T0000371167

발 간 등 록 번 호
11-1611234-000196-01

T000037167

MONO1201230876

이어도 주변해역의 해양·수산·법적·인문학적 기초연구 결과보고서

I

2011

국토해양부
국립해양조사원
Korea Hydrographic and
Oceanographic Administration

여 백

< 차 례 >

1. 제주도 내의 작은 섬 중심의 해양관광 (우도 & 마라도) ····· 5
강 은 정(제주대학교)

2. A Study on the Australia's National Framework for Marine Research and Innovation ····· 55
김 준 호(제주대학교 평화연구소)

3. 국제 해양 분쟁 사례 분석 II - 오세아니아 지역의 해양 분쟁 사례를 중심으로 ····· 75
김희열 (제주대학교 독일학과)

4. 이어도 과학기지의 관측 데이터 신뢰성 분석 ····· 129
배 진 호(제주대학교)

5. 현대문학에 나타난 이어도 사상 ····· 195
송 상 일(제주대학교 해양과학대학 교수)

6. 원격탐사자료와 이어도 해양관측자료의 통계적 분석 연구 ····· 259
이 병 걸(제주대학교 해양과학대학 교수)

7. 이어도 과학기지의 방사능 측정자료의 국가 환경방사능 감시망 연계활용 및 국제협력 증진 방안 연구 ····· 327
정 법 진(제주대학교)

여 백

제주도 내의 작은 섬 중심의 해양관광 (우도 & 마라도)

강 은 정(제주대학교)

여 백

제 출 문

국립해양조사원 원장 귀하

본 보고서를 “제주도 내의 작은 섬 중심의 해양관광 (우도 & 마라도)” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2011. 11. 11.

주관연구기관명 : (사)이어도연구회
주관연구책임자 : 강 은 정

여 백

요 약 문

I. 제목

제주도 내의 작은 섬 중심의 해양관광 (우도 & 마라도)

Ⅱ. 연구목적 및 필요성

최근의 세계관광 경향에서 해양관광은 빠르게 개발되는 관광분야 중 한 분야이며, 우리나라도 1990년대 말 이후부터 해양관광 개발을 비교적 활발히 진행해 왔다. 하지만 우리나라의 해양레저관광은 내륙관광에 비해 상당히 취약한 편이고 해양관광(Marine tourism or Costal tourism) 또는 해양레저관광(Marine tourism and Recreation)에 대한 연구도 상당히 미약한 실정이다.

국내의 가장 대표적인 여행지가 제주도라 할 수 있지만, 제주도의 해양레저관광도 내륙레저관광에 비해 상당히 빈약한 편이며, 자연경관 감상 중심의 정적인 관광이 주로 행해지고 있다. 제주도는 이런 관광패턴에서 벗어나 '해양레저스포츠'를 제공할 수 있는 해양레저관광에 더 초점을 맞춘 관광상품 개발이 필요하다(임화순, 2010). 또한 최근에 기후변화로 인하여 제주도가 점차적으로 아열대 기후로 변해가고 있는데, 이를 제주관광의 기회로 활용하기 위해서는 현재 제주도의 해양레저관광실태를 자세히 조사하고 활성화할 방안이 필요하다.

이를 위해 본 연구는 해양관광의 대표적인 유형에 속하는 도서관광에 초점을 맞추고 제주도의 해양레저관광의 실태를 조사하고 활성화를 위한 방안을 제시하고자 한다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

현재 제주도의 도서를 대상으로 하여 이루어진 해양레저관광 연구조사가 거의 없는 관계로, 본 연구에서는 제주도의 대표적인 도서관광지인 우도와 마라도를 대상으로 해양레저관광을 위한 사전조사를 실시하는데 의의를 두고자 한다.

이와 같은 이유로 본 연구의 세부목적은 아래와 같다.

○ 제주도의 유인도인 우도와 마라도의 관광현황 및 실태를 조사한다.

○ 우도와 마라도의 지역적 조건과 관광자원을 고려하여 관광 모델을 제시하고자 하며, 이를 위해 관광객의 방문 동기 및 만족도 조사를 실시한다.

이 목적을 실행하기 위하여, 우도와 마라도의 현장답사를 실시하여 우도와 마라도의 관광현황을 파악하였으며, 우도와 마라도 방문객 대상으로 설문조사를 실시하였다.

IV. 우도 연구결과 및 결과 활용계획

1) 우도 연구 결과

우도 방문객 설문조사를 통해서, 방문동기, 만족도, 해양관광 관여도에 대한 결과를 도출하였다. 요인분석을 통해 나타난 방문객 방문 동기는 우도의 자연경관과 일상탈출, 도서접근의 편리성, 해양레저관광이었다. 방문객들 해양스포츠 참여활동은 비교적 저조했으며, 방문객들의 해양관광의 관여도도 보통보다 약간 낮은 수치를 보였는데, 이는 방문객들의 해양관광에 대한 관심이나 중요도가 낮다는 것을 나타낸다. 또한 방문객들의 해양스포츠 선호도도 비교적 낮은 수치가 나타났으며, 해양참여활동에 대한 사전정보 인지여부도 비교적 낮았다. 우도관광에 대한 전반적은 만족도와 재방문 결과 의도는 높은 수치를 나타냈다.

2) 우도 연구결과의 활용계획

연구결과를 통해 우도가 해양스포츠를 중심으로 한 해양관광이 이루어 질수 있다는 가능성을 발견하였다. 이를 위해 우도의 앞으로의 해양관광 발전방향을 자연경관 중심에서 벗어나 해양레저관광 중심으로 개발해야 된다는 것을 제안하며, 이에 대한 해양레저관광 활용방안을 보고서에 제시하고 있다.

V. 마라도 연구결과 및 결과 활용계획

1) 마라도 연구 결과

마라도의 대표적인 방문동기는 마라도의 지정학적 위치 때문인 것으로 나타났다. 최남단 마라도에 대한 호기심과 의무감, 지정학적·생태학적 학습이 주된 방문동기로 나타났으며, 마라도 내에서의 참여활동은 이런 방문객이 동기를 뒷받침 해주지 못하고 있을 정도로 빈약했다. 이로 인하여 방문객들의 만족도는 상당히 낮았으며 재방문 의도도 낮게 나타났다.

2) 마라도 연구결과의 활용계획

연구결과를 통해 마라도의 방문동기 및 만족도를 알 수 있었으며, 마라도 관광개발의 마라도의 지정학적 위치를 강조한 교육프로그램 중심이라야 한다. 또한 마라도의 급격한 방문객수의 증가는 많은 문제를 야기하고 있는데, 이에 대한 정확한 조사와 마라도 주민들의 마라도 관광에 대한 의견조사가 추후 연구로 이루어져야 하겠다.

여 백

Summary

I. Title

An Examination of Small Island Tourism in Jeju
- Cases of U-do and Marado -

II. Research Needs and Purpose

Marine tourism or Coastal tourism is regarded as one of rapid growing fields in world tourism industry. Since the end of the 1990s, Korea has focused on developing marine tourism along its coastline. However, Korea's marine tourism still remains one of undeveloped areas, and the research in this field has been relatively less conducted. Jeju, one of the most famous tourist attractions in the nation, is confronted the lack of tourism and marine leisure and recreation activities (Lim, 2010). Furthermore, as the average annual temperature in the island is rising due to global warming, developing marine tourism products is expected to bring lots of benefits to the island's tourism industry.

Therefore, this research aims to understand marine tourism in Jeju using cases of two famous small islands-U-do and Marado. The research provides a basic model for the island tourism as well as several recommendations for the development of marine tourism in these islands.

III. Research Contents and Scope

Since no research had not been conducted regarding visitors in U-do and Marado, this research is considered as a preliminary research to understand overall visitors' behaviors on the small islands. The research, therefore, explored U-do and Marado to understand the current tourism states of the two islands. Moreover, it utilized the questionnaire survey as a data collection method. The questionnaire includes the questions about visitors' reasons for visit, visitor's activities, enduring involvement of marine tourism, visitor's preference of marine sport and visitors' satisfaction.

Ⅳ. U-do Research Results and Implications

1) Results

The research identified visitors' reasons for visit, satisfaction, enduring involvement of marine tourism, visitors preference of marine leisure and recrcation activities and so on. First of all, three main reasons for visit to U-do are identified using factor analysis. They are watching natural scenary and escaping daily life, convenient accessibility to the island, and marine leisure and recreation activities. A small number of visitors participated in marine sport activities, and the visitors' enduring involvement of marine tourism was lower than the average. This indicates that visitors may not be interested in participating marine tourism activities or that marine tourism activities may not be important for visitors. Furthermore, a majority of visitors to U-do did not have sufficient information about tourist activities in U-do, in terms of leisure and recreation activities (e.g. bus tour, scuba diving, boating, etc). The visitors' satisfaction and intention to revisit the island recorded more than 80%.

2) Research Contribution and Application

This research identified visitors' motivation, satisfaction, preference of marine sports, and enduring involvement. With the research findings, the research suggests that U-do marine tourism should focus more on marine sports, instead of creating an image of a fishing village. Practical recommendations for U-do marine tourism are provided on the report.

Ⅴ. Marado Research Results and Implications

1) Results

The several main visitors motivations to Marado was highly related to Marado's geographical location, the southernmost island of Korea. The main motivation was identified as learning, curiosity and internal obligation about the southernmost island in the nation. Marado does not have sufficient and adequate visitors' activities to generate visitors motivation. Thus, visitors' satisfaction or intention to revisit the island was barely above the average.

2) Research Contribution and Application

This research identifies visitors motivation, satisfaction and problems in developing

Marado marine tourism. Furthermore, it suggests that Marado's marine tourism should be developed in connection with education program that puts emphasis on the Marado's geographical location and marine ecology. Education activities for students and visitors can enhance visitor's patriotism and the image of Marado as the southernmost island of the nation. The research also suggests that Marado requires further research in order to handle its problems, such as lack of water, complains from locals, etc which have been caused by the rapid increase of visitors.

Table of Contents

Chapter 1-Introduction ····· 17
1. Research backgrounds and aims ····· 17
2. Research methodology ····· 18

Chapter 2-Literature Review ····· 19
1. Marine tourism ····· 19
2. Island tourism ····· 21
3. Jeju marine leisure tourism ····· 24

Chapter 3- U-do ····· 27
1. The current state of U-do tourism ····· 27
2. An examination of visitor behavior and U-do tourism ····· 30
(1) Research purpose and methodology ····· 30
(2) Result ····· 31
(3) Discussion ····· 36
3. Recommendation for U-do marine tourism ····· 37
(1) The basic direction of U-do tourism development ····· 37
(2) Several recommendations for U-do tourism ····· 38

Chapter 4- Marado ····· 40
1. The current state of Marado tourism ····· 40
2. An examination of visitor behavior and Marado tourism ····· 42
(1) Research purpose and methodology ····· 42
(2) Result ····· 43
(3) Discussion ····· 47
3. Recommendation for Marado marine tourism ····· 48
(1) The basic direction of Marado tourism development ····· 48
(2) Several recommendations for Marado tourism ····· 49

Chapter 5- Conclusion ····· 51

Chapter 6- References ····· 52

목 차

제 1 장 연구의 개요 ····· 17
제1절 연구의 배경과 목적 ····· 17
제2절 연구의 방향 및 접근체계 ····· 18

제 2 장 이론적 고찰 ····· 19
제1절 해양관광 ····· 19
제2절 도서관광 ····· 21
제3절 제주도 해양레저관광 ····· 24

제 3 장 우 도 (牛 島) ····· 27
제1절 우도의 관광자원 및 현황 조사 ····· 27
제2절 우도해양레저관광 조사 분석 ····· 30
1. 조사 목적 및 방법 ····· 30
2. 우도 방문객 설문자료 분석결과 ····· 31
3. 우도 설문조사 분석결과에 따른 시사점 ····· 36
제3절 우도해양레저관광 기본방향 및 활성화 방안 ····· 37
1. 우도레저관광 기본방향 ····· 37
2. 우도레저관광 활성화를 위한 방안 ····· 38

제 4 장 마 라 도 (馬羅島) ····· 40
제1절 마라도 관광자원 및 현황 조사 ····· 40
제2절 마라도 해양관광 조사 분석 ····· 42
1. 조사 목적 및 방법 ····· 42
2. 마라도 방문객 설문자료 분석 ····· 43
3. 마라도 설문조사 분석결과에 따른 시사점 ····· 47
제3절 마라도관광 기본방향 및 활성화 방안 ····· 48
1. 마라도 해양관광 기본방향 ····· 48
3. 마라도 해양관광 활성화 방안 ····· 49

제 5 장 결 론 ····· 51

참고문헌 ····· 52

제 1 장 연구의 개요

제1절 연구의 배경과 목적

1. 연구의 배경

최근의 세계관광 경향은 해양관광 또는 해양레저관광으로 초점을 맞추어 변화하고 있다. Hall(2001)은 해양관광이 가장 빠른 성장 산업중의 하나라고 하였고, 세계 관광기구인 WTO에서도 국제관광객 수가 연평균 4% 이상으로 성장하고 있으며, 세계관광객의 약 70%가 수상 및 해양레저관광을 즐기기 위해 여행하는 것으로 보고하였다. 또한 21세기의 관광개발은 '해양관광개발'이라는 용어가 언급될 정도로 세계 여러 국가들은 해양관광에 초점을 맞추어 관광개발을 하고 있으며, 삼면이 바다로 둘러쌓인 우리나라도 1990년대 말부터 해양관광개발 벨트를 선정하여 해안선을 따라 동해안, 서해안, 남해안의 다도해를 중심으로 해양관광개발을 진행하고 있다. 하지만 우리나라의 해양레저관광은 내륙관광에 비해 상당히 취약한편이고, 해양관광(Marine tourism or Costal tourism) 또는 해양레저관광(Marine tourism and Recreation)에 대한 연구도 상당히 미약한 실정이다.

국내의 가장 대표적인 여행지가 제주도라 할 수 있지만, 제주도의 해양레저관광도 내륙레저관광에 비해 상당히 빈약한 편이며, 자연경관 감상 중심의 정적인 관광이 주로 행해지고 있다. 제주도는 이런 관광패턴에서 벗어나 '해양레저스포츠'를 제공할 수 있는 해양레저관광에 더 초점을 맞춘 관광상품 개발이 필요하다(임화순, 2010). 또한 최근에 기후변화로 인하여 제주도가 점차적으로 아열대 기후로 변해가고 있는데, 이를 제주관광의 기회로 활용하기 위해서는 현재 제주도의 해양레저관광실태를 자세히 조사하고 활성화할 방안이 필요하다.

이를 위해 본 연구는 해양관광의 대표적인 유형에 속하는 도서관광에 초점을 맞추고 제주도의 해양레저관광의 실태를 조사하고 활성화를 위한 방안을 제시하고자 한다. 2010년 기준 제주도는 총90개의 도서 (유인도 8개, 무인도82개)를 포함하고 있으며, 국내의 타 유인도서들처럼 인구의 급격한 감소와 도서생활의 불편으로 인한 젊은 사람들의 도서거주 기피현상과 같은 문제에 직면해 있다. 이런 유인도서의 문제점들은 도서관광의 활성화로 인해 다소 개선될 여지가 있기에 해양레저관광 개발의 일환으로 도서관광 활성화가 필요하다.

2. 연구 목적

본 연구는 제주도의 해양관광 활성화를 위한 방안의 일환으로 도서해양레저관광의 활성화방안을 모색하는 것을 목적으로 한다. 그러나 현재 제주도의 도서를 대상으로 하여 이루어진 해양레저관광 연구조사가 거의 없는 관계로, 본 연구에서는 제주도의 대표적인 도서관광지인 우도와 마라도를 대상으로 해양레저관광을 위한 사전조사를 실시하는데 의의를 두고자 한다. 이와 같은 이유로 본 연구의 세부목적은 아래와 같다.

○ 제주도의 유인도인 우도와 마라도의 관광현황 및 실태를 조사한다.

○ 우도와 마라도의 지역적 조건과 관광자원을 고려하여 관광 모델을 제시하고자 하며, 이를 위해 관광객의 방문 동기 및 만족도 조사를 실시한다.

제2절 연구의 방향 및 접근체계

본연구의 연구는 아래의 <그림 1-1> 같은 단계에 의해 진행되었다.

1) 문헌조사연구

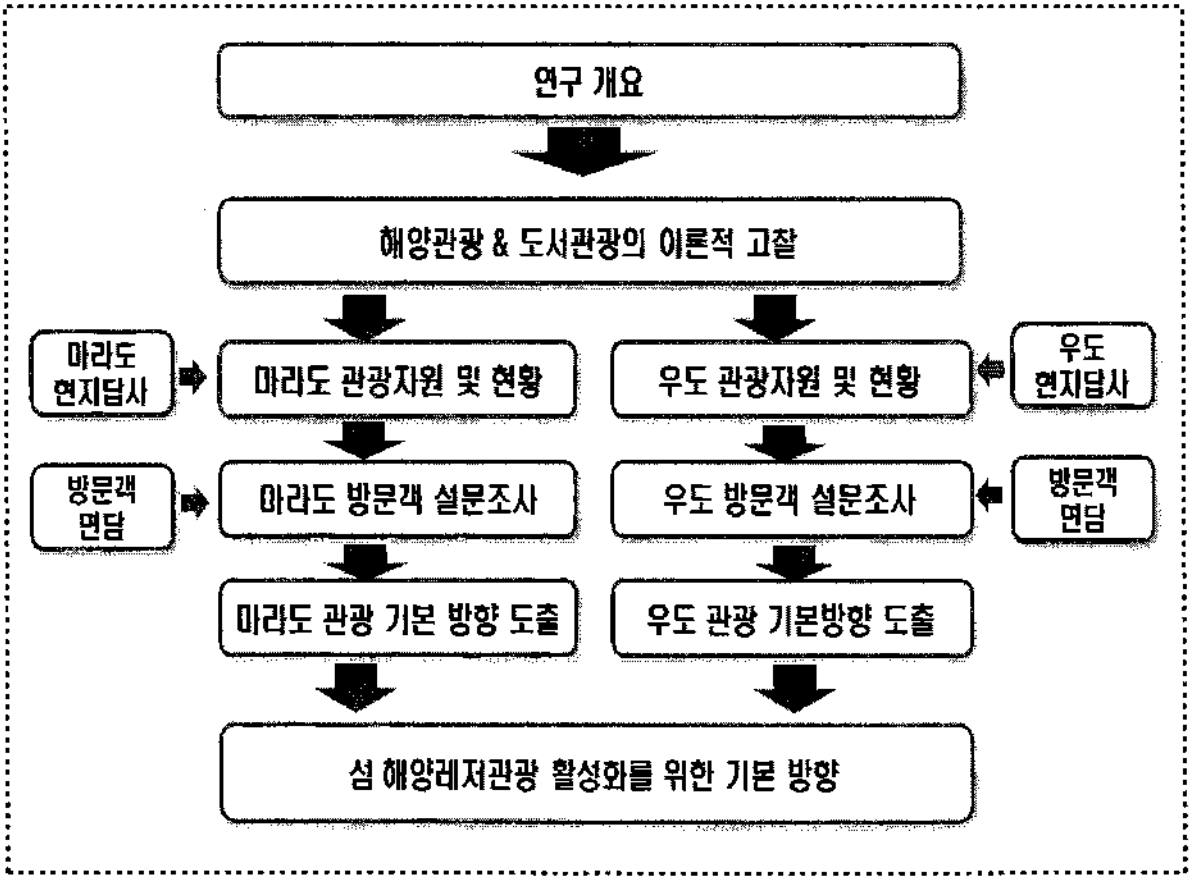
- ○ 해양관광의 개념 및 해양관광의 유형 조사
- ○ 도서중심의 유명 해양레저 관광지 사례를 통한 도사관광지 유형 조사
- ○ 제주도의 해양관광 또는 해양레저관광실태 조사

2) 현장 답사

- ○ 우도의 지리적 위치, 지형, 관광자원 조사
- ○ 마라도의 지리적 위치, 지형, 관광자원 조사

3) 관광객 설문조사

- ○ 관광객 면담을 통해 설문지 기초 자료 획득
- ○ 설문설계 및 조사 후 SPSS 프로그램 이용해 결과 도출



<그림 1-1> 연구의 접근체계

제 2 장 이론적 고찰

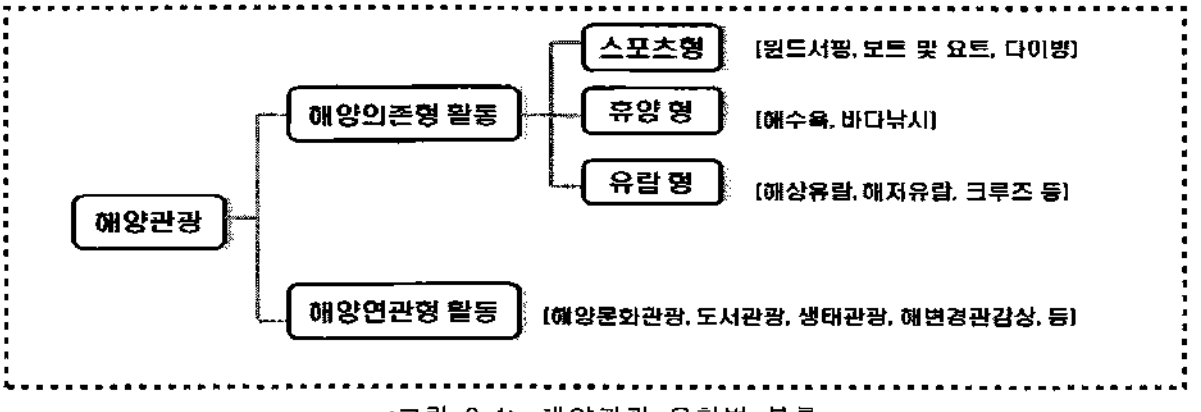
제1절 해양관광

1. 해양관광의 정의 및 특징

해양관광 (Marine tourism or Costal tourism) 또는 해양레저관광 (Marine tourism and Recreation)에 대한 개발은 이루어졌지만, 이들의 개념은 광범위하며 현재까지도 명확하게 정립된 것은 없다 (최도석 · 심미숙, 2004). 다만 학술적인 측면에서, 해양관광이란 "일상생활을 벗어나 변화를 추구하기 위한 행위이며, 해역과 연안에 접한 단위 지역상황에서 일어나는 관광목적의 활동이고, 직간접적으로 해양공간에 의존하거나 연관된 활동"이라 정의된다(김성귀, 2006, p. 33).

해양관광은 육상관광과는 구분되는 뚜렷한 특징들을 갖고 있다. 첫째로, 해양관광은 '해양'이라는 자연환경에 의존도가 절대적이며, 기후나 기상변화에 민감하다 (신동주 · 신혜숙, 2005). 이렇기에 해양관광은 관광시설부분에서도 안전성을 우선 고려해야 되고, 특별한 엔지이어링 기술을 요하는 내구적인 시설물이 요구하기에 시설물에 대한 투자비도 크게 요구된다 (김성귀, 2006). 둘째로, 해양관광은 해양생태관광적 요소의 보존 보호가 필요하며, 자연 생태계적인 활동의 영향을 크게 받으므로 인위적인 변형의 곤란하다. 또한 해수욕과 선탠, 요트등과 같이 휴양을 목적으로 하는 관광활동이 주로 이루어지고 있다 (김낙중, 2010). 셋째로, 해양레저관광은 이용객의 연령을 고려한 시설을 배치해야 된다. 대개 장 · 노년층은 건강을 위한 관광활동 (해수스파, 자연경관 감상, 선탠, 요트, 등)을 추구하며, 청소년을 비롯한 20~30대는 모험적인 해양스포츠 (스쿠버 다이빙, 보우팅, 패러세일링, 등) 활동에 참여하는 것으로 나타났다. 따라서 이를 고려한 해양레저관광 시설들이 마련되어야 한다 (김낙중, 2010). 또한 해양관광은 여행목적지까지의 접근성이 용의하지 않으며, 목적지까지는 육상교통 수단이외에 해운교통수단의 이용이 필요하다 (신동주 · 신혜숙, 2005).

해양관광 유형은 학자들의 관점에 따라 분류방법이 상당한 차이를 보이지만, 대개 마그 오람스(1999)의 해양관광유형과 유사한 특징을 보이고 있다. 오람스는 해양관광을 활동형 해양관광(activity-based marine tourism), 자연형 해양관광(nature-based marine tourism), 사회 · 문화형 해양관광(social and cultural attractions), 특정 이벤트형의 네가지로 구분하고 있다. 국내에서는 국토 해양부가 해양관광의 유형을 해양과 직접 연관이 되는 해양의존형과 간접으로 연관되는 해양연관형 활동으로 <그림 2-1>과 같이 나누었다



<그림 2-1> 해양관광 유형별 분류

2. 국내□외 해양관광 산업에 대한 동향 분석

해양레저관광은 가장 빠르게 성장하는 산업 중 하나로 여겨지고 있고 (Hall, 2001), 많은 관광객들이 해양레저관광을 즐기기 위해 여행하는 것으로 보고되고 있다. 특히 아열대 기후와 아름다운 해변을 소유하고 있으며 다양한 수상스포츠들 즐길 수 있는 지역인 지중해 연안, 카리브 해, 중·남아메리카, 동남아시아와 태평양 섬들을 중심으로 관광지들이 개발되고 있으며, 이들 관광지들은 미주지역과 유럽지역으로부터 많은 관광객들을 수용하고 있다(Agarwal & Shaw, 2007). 2000년대 이후 이들 관광지들을 방문하는 패키지 관광객 수가 크게 증가 하였는데, 이는 지구촌의 세계화와 정보기술 (information technology), 항공수송 (aircraft) 발달에 기인한 것이다. 인터넷이나 스마트 폰으로 관광객들은 빠르고 편리한 예약서비스를 제공받게 되었으며, 여행목적지에 대한 자세한 정보를 쉽게 얻을 수 있게 되었다. 또한 저가항공의 출현으로 근거리 여행은 물론, 원거리 여행도 저렴한 비용으로 할 수 있게 되었다. 사우스웨스트항공(Southwest Airline), 이지제트(Easy jet) 또는 라이언에어(Ryanair)와 같은 미주지역과 유럽지역의 저가항공은 원거리에 위치한 해양관광지들을 저렴한 여행경비로 접근하는 것을 가능케 하였다 (Prideaux, 2000). 이런 이유로 인해서 북유럽의 여러 해양관광 리조트들은 상대적으로 쇠퇴하고 있으며, 아열대 기후와 아름다운 해변을 기반으로 한 지중해 연안 관광지들은 성장세를 보이고 있다 (WTO, 2002). 또한 북유럽의 해양관광 리조트들은 기존의 해변 의존형의 틀에서 벗어나 관광객들의 욕구에 부합되는 스포츠와 해변 중심의 휴양지, 테마파크 및 골프 리조트, 큰 형태의 워터파크 리조트, 메가 리조트 및 부티끄 리조트 등의 형태로 다시 탄생하고 있는데, 이는 타 해양관광휴양지 및 리조트들과 차별화를 이루어 관광객들 욕구를 충족시키려고 하는 것이다 (Agarwal & Shaw, 2007).

우리나라는 수상·해양레저 스포츠를 위한 천혜의 조건을 구비하고 있다. 우리나라의 해안선의 길이는 약 12,051km이며, 도서의 수는 3170개이고, 수심 20m 내외의 해역이 국토의 1/3에 해당된다. 또한 해수욕장은 356개이고, 지정어장이 415개이며, 소규모 어항이 2000여개 등은 수상·해양레저 스포츠를 위한 사회적, 산업적 자원까지 구비하고 있다. 이런 조건들에도 불구하고, 우리나라의 해양관광지들은 내륙관광지들에 비해 상대적으로 덜 개발 되어졌고, 관광수요 측면에서도 해양관광의 차지하는 비율은 전체관광의 30%를 넘지 않는 것으로 나타났으며, 이는 해양관광이 전체관광의 절반을 차지하는 선진국들에 비해 상당히 낮은 비율이다 (김성귀, 2006). 2000년 이후 남해안을 중심으로 하여 동해안과 서해안에서 해양관광개발이 급속도로 이루어지고 있지만 여전히 내륙관광에 비해 해양레저관광은 덜 개발되었다(이상춘·여호근·최나리, 2004; 정석중·이미혜, 2004; 최도석·심미숙, 2004).

국내의 해양레저관광에 대한 수요가 과거에 비해 전체관광에서 차지하는 비중이 커졌고, 하계휴가 목적지로서 해변을 찾는 비율은 75%의 수준에 이르고 있지만 (여천수, 2004), 선진국에 비해서 해양레저관광 수요는 낮은 편에 속한다. 우리나라의 해양레저관광패턴의 변화를 살펴보면, 1950년대 후반부터 1980년대까지는 해수욕을 위주의 단순 휴식 휴양관광을 추구하였으며, 1990년대부터는 다양한 수상해양스포츠와 어촌문화체험, 각종 이벤트 등을 적극적으로 참여하는 해양 활동형으로 변화되기 시작하였다. 최근에는 다양한 해양관광의 수요증대에 대응하기 위해 각종 해양레저관광 개발이 이루어지고 있는 것으로 나타나고 있다(김성귀, 2006). 이런 해양레저관광 패턴의 변화는 우리나라의 사회적□경제

적 변화와 밀접한 관련이 있는 것으로 나타났다. 사회적 경제적 여건의 변화는 해양레저관광을 추구하는 데에서도 많은 변화를 보였다. 우선 교통망의 확충은 연안까지의 여행시간의 단축과 자동차 여행이 가능케 하였다. 개인과 가계의 소득의 증가는 국내에서 고비용으로 인식되는 요트투어 크루즈 투어 등의 해양레저활동의 참여를 가능케 하고 있다. 온난화로 인해 국내의 기후의 아열대성화, 해수온도의 상승, 여름철 기간의 증가, 등의 조건들은 해양레저관광 활성화와 해양레저관광 상품개발을 촉진시키고 있다. 특히 주5일 근무제의 시행으로 근로시간 단축과 가족 지향형 가치관의 형성은 가족단위의 여가활동 및 여행수요 증대와 체제형 관광의 증대를 나타내고 있다. 체제형 관광의 증가는 원거리의 여행과 도서지역의 여행도 가능케 할 것이며, 여행목적지에서도 많은 시간을 소비하는 체험관광 또는 해양스포츠와 같은 관광레저활동의 참여도 적극적으로 유도할 수 있다 (최운규 · 박성현 · 김철승 · 정재용, 2010).

제2절 도서관광

1. 도서의 개념 및 특징

도서관광은 해양관광에서 해양 연관형 활동으로 분류되고 있다. UN의 해양법 협약에 따르면, 섬이란 바다로 둘러싸이고 만조시에 수면 위에 있는 자연적으로 형성된 육지지역이다. 이에 따르면 인공적으로 건설된 섬은 배제되며, 만조시에 노출이 된다는 점을 고려할 때, 바다의 암석과 같은 부분을 섬으로 포함되지 않는다. 도시지역 개발촉진법 2조에 따르면, 도서의 범위를 제주도 본도를 제외한 해상의 전도서를 일컫고 있다. 도서는 거주형태에 따라 무인도와 유인도의 분류되는데, 민간인의 연중 상당기간 생업을 영위하기 위해 거주하는 도서를 유인도라 하고 이 밖의 도서를 무인도라 지칭하며, 농산물이나 수산물 등을 생산하기 위해 일정기간 동안 거주하는 도서를 일시 거주 도서라 일컫고 있다 (윤종현 · 박승규, 2008).

우리나라의 총 도서는 3,170개이며 491개의 유인도와 2,679의 무인도로 구성되어있다. 우리나라의 유인도서 중에서 생활환경의 열악, 교통 불편, 교육시설의 부재 등으로 인해 무인도화가 빠르게 진행되고 있는 도서들도 있다. 1984년 사람이 거주하는 유인도서는 530개였으나 2005년에는 483개로 무려 47개가 줄어 8.9%가 감소되었고, 같은 기간에 인구는 434천명에서 176천명으로 59.4%가 감소되었다. 대부분의 국내의 섬들이 인구 감소를 보이고 있는데, 전라남도 완도군인 경우, 1970년에 145,339명에서 2004년에는 60,141명으로 이 기간 동안 58.6%가 감소하였으며, 울릉군은 23,000명에서 9,201명으로 60.0%의 높은 감소율을 보이고 있다(문화관광부, 2006). 따라서 도서의 인구정착이 중요한 문제로 부각되고 있다.

제주도에 위치한 도서들을 살펴보면, 2010년3월 기준으로 하여 제주도의 도서는 총 90개로 나타났다. 2010년에 위성으로 27개의 무인도가 추가 되어, 제주도는 유인도 8개와 무인도 82개를 포함하고 있다. 이들 도서들 중 제주와 가까운 거리의 유인도는 우도, 비양도, 마라도, 가파도이고, 추자면에 속하는 유인도는 상추자도, 하추자도, 횡간도, 추포도로 나타났다.

2. 국내 도서들이 관광현황

국내에서의 주요 도서관광지를 살펴보면, 크게 세 가지로 나누어지는데, 첫째는 자연경관이 아름다워 경관탐방 위주의 관광활동이 많이 일어나는 관광지들, 둘째는 완도와 보길도와 같이 역사유적을 중심으로 개발된 관광지, 그리고 나머지 하나는 경기도 인천 등 일부 도서지역에서처럼 영화나 드라마 촬영장으로 인해 관광객들이 급증하고 있는 관광지이다(김성귀, 2006). 도서지역의 관광유형은 도서와 육지와의 거리에 따라 숙박형과 당일형 관광으로 분류된다. 육지와 가까운 거리는 대개 당일 투어로 섬을 방문하지만, 원거리인 도서에 한해서는 여건상 숙박형인 경우가 많다. 하지만, 원거리 도서인 경우는 여행경비와 접근성 등으로 인해 방문객 수의 증가는 어려운 편에 속한다. 대개 원거리 숙박형 도서들은 30만 명이 관광객 유치가 한계점인 것으로 보인다.

3. 해외의 도서관광 개발

유명 해외 도서(섬) 관광지를 보면, 이들 도서들은 특별 테마를 살려서 개발된 것을 알 수 있다. <표 2-1> 은 해외 유명 도서의 개발 사례를 테마별로 정리하여 기술하였다.

<표 2-1> 해외의 도서개발 사례

지 역	시 설	장 점	비 고
싱가포르 센토사 섬	수족관/박물관, 영국요새, 광장의 이미지화, 각종 볼거리/먹거리 시설, 모노레일, 골프장	테마 파크화, 종합 휴양형	선박, 케이블카, 등 다양한 접근로
싱가폴 인근 빈탄 섬 (리조트형)	숙박, 해양스포츠 등 각종 리조트 시설	리조트형	싱가포르에서 페리 이용, 무비자 입국
몰디브	세계 각국 주제의 섬	문화형	세계각국의 건축 문화재현
알카트라즈섬	과거의 감옥	역사문화형, 도시근접형	금문교 유람선 이용
프랑스 마이세이유이프섬	과거의 요새, 감옥	도시근교형	장발장 등 영화상영
남아공 로빈섬	정치범 수용소 (넬슨만델라), 자연경관	역사문화형, 자연생태	페리이용
호주 타즈메이아	과거의 요새, 자연경관	역사문화형, 자연생태	항공, 페리 이용
이탈리아 카프리섬	고대황제유적 푸른동굴, 케이블카, 유람선등	다양한 역사, 문화, 자연경관	
멕시코 코즈멜	해양리조트, 대형크루즈 기항	세계적인 해저 경관지 100여곳, 마야유적지	매년 6.000만 명 방문, 항공, 해운
일본 가고시마 야쿠섬	원숭이 섬 등	각종 동식물 주제 섬	원숭이와 사슴, 거북 등
그리스 산토리섬	화산섬, 역사문화 유전, 마을경관	역사문화, 경관 황산 생태 등	항공, 페리 이용
아프리카 세일셀 섬(국가)	115개섬 인구 8만명의 소국	자연생태, 경관, 해양리조트	항공이용
호주 프레져아일랜드	모래섬, 자연경관	자연생태, 경관	페리이용

자료: 김성귀(2006)의 『해양관광론』을 바탕으로 저자 보완

4. 도서관광 개발 유형

도서지역의 관광개발 유형은 다음과 같이 6가지로 크게 분류된다 (김성귀, 2006).

- ○ 해양스포츠형: 요트, 모터보트, 서핑, 윈드서핑 등의 해양스포츠를 위한 시설들 즉 마리나, 레저잠수 등의 시설을 갖춘 도서들을 말하며, 괌, 사이판 등의 태평양 제도 또는 호주의 캐언즈 인근의 산호초 섬 들이 대표적인 사례이다.
- ○ 해양경관형: 아름다운 자연경관을 바탕으로 하여 개발된 도서들로서 호주의 대산호초 공원, 태평양제도 우리나라의 홍도 등이 이에 해당되며, 이들은 주로 해상국립공원으로 지정 되어져 있다.
- ○ 바다낚시형: 바다낚시를 중심으로 관광활동이 이루어지고 숙박시설 등이 입지하는 도서지역들로서 일본과 우리나라의 해양관광의 주류를 이룬다
- ○ 해수욕형: 해변이 발달하여 해수욕을 중심으로 관광활동이 일어나는 도서들로서 하와이 등 대부분의 남태평양, 지중해 도서들이 이에 해당된다.
- ○ 역사문화형: 도서지역의 역사적 유산을 중심으로 관광이 일어나며, 그리스와 지중해 섬들이 이에 해당된다.
- ○ 해양생태형: 도서의 생태적 특성이나 농어업 등의 산업적인 것을 중심으로 관광활동이 이루어지며, 특이한 동식물상, 전통적인 어업활동 등이 관광상품으로 이용된다. 일본 가고시마 야쿠시마 또는 호주의 프레져아일랜드가 대표적인 사례이다.

5. 도서관광 개발시 고려사항

도서관광은 내륙관광 또는 해안가나 연안의 해양레저관광 개발과 비교해서 많은 어려움이 따른다. 해양관광 개발 특성인 자연조건의 절대적 의존도, 지역주민과의 마찰, 해양환경 및 어메니티에 의한 제한, 또는 접근성에 의한 제한은 도서관광 개발시에도 절대적인 고려 사항들이다.

○ 자연조건의 절대적 의존도

도서관광도 정적인 관광활동인 자연경관감상, 휴양·휴식활동, 생활체험 등과 동적인 관광활동인 해수욕, 낚시, 요트 및 파도타기, 등산 등의 스포츠·레저 활동을 제공한다. 이런 활동들에서 동적인 관광활동이 파도, 태풍, 바람, 바다의 수온, 안개, 비, 등에 많이 영향을 받는다. 예를 들면, 해수욕은 바다수온이 높은 여름철인 7~8월에 행해지는 활동이며, 윈드서핑이나 서핑은 바람이나 파도가 어느 정도는 있어야 한다. 조석간만의 차는 갯벌에서의 체험활동 또는 바다낚시에 영향을 줄 것이다.

○ 지역주민과의 마찰

도서지역의 주된 소득산업은 농업, 수산업, 염업 등이므로 이들 산업을 바탕으로 한 어촌관광이라는 테마가 도서지역 해양관광의 대표적인 사례이다. 해양레저관광은 주로 바다의 물을 기반으로 한 레저와 스포츠가 주를 이루기 때문에, 해상에서 조업하는 낚시배, 해녀, 등과 부딪치는 경우가 많다.

○ 해양환경 및 어메니티 수준에 의한 제약

도서관광에서 가장 고려될 사항이 있다면, 물, 전기, 음식, 상하수도 및 쓰레기 처리장, 숙

박시설, 편의시설 등일 것이다. 대부분의 원거리 도서인 경우에는 물과 전기를 자가발전기를 이용해서 해결하는 경우가 많다. 물은 바닷물을 단물로 만드는 담수화 시설을 설치하여 이용하고, 전기는 자가 발전기나 태양열 발전기를 이용하여 공급을 한다. 그리고 음식 또한 자급자족이 불가능하기에 필요한 양을 육지로부터 공급받는 경우가 많으며, 상하수도 시설과 쓰레기 문제도 자체적으로 해결한다. 이렇기에 갑작스럽게 많은 관광객이 유입이 되면 도서지역이 제공되는 한정된 자원과 시설로 인해 많은 불편을 겪게 될 것이다. 따라서 도서지역의 제공되는 시설에 알맞은 관광개발이 필요하다. 또한 도서관광개발에 앞서서 도서민들의 삶의 질 향상을 위한 과제를 추진해야 한다. 먼저 보건의료, 문화복지, 정주 환경개선이 요망되고 아울러 각종 정주 기반시설 설치도 필요하다.

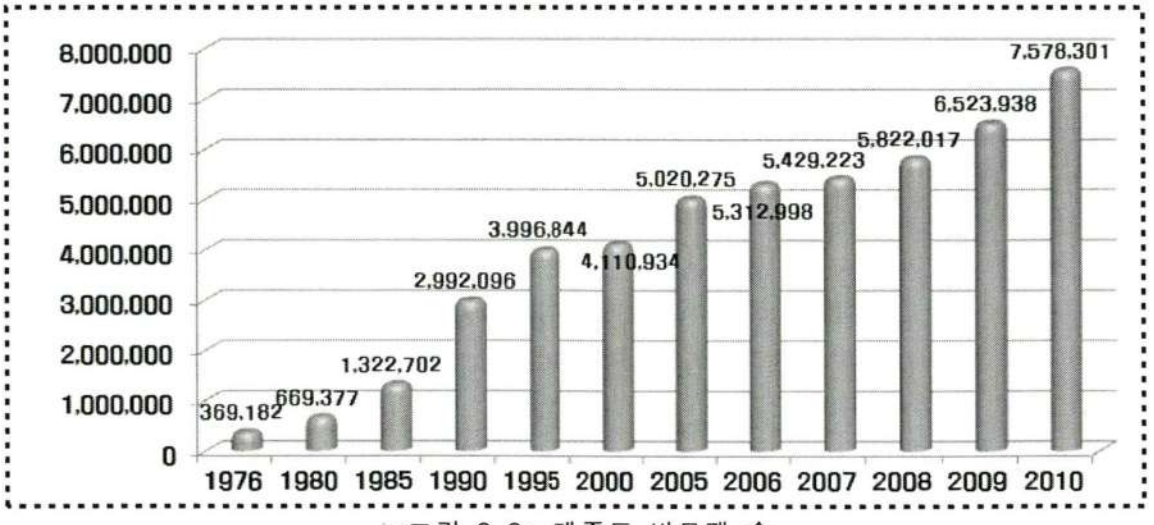
○ 접근성에 의한 제약

도서관광에서 가장 고려되어야 할 사항이 접근성이다. 외국의 경우에도 대규모 관광리조트를 도서에 개발하는 경우, 먼저 항만시설이나 공항부터 건설하는 것이 선례이다. 이와 같이 도서는 해상에 고립되어 있어 기본적으로 접근성 문제가 해결되지 못하면 도서관광이 활성화 될 수 없다.

제3절 제주도 해양레저관광

1. 제주도 방문 현황

제주도는 관광개발이 본격적으로 시작된 1970년대 이후 방문객 수는 급격히 증가하였다. 특히 과거 10년간 제주 방문객 수는 <그림 2-2>와 같다. 2000년에는 약 400만 명에서 2010년에는 750만 명 이상으로 2001년도 방문객 수에 비해 두배 가까운 방문객이 제주도를 찾았으며, 2015년에는 1000만 명 이상의 관광객이 제주를 방문할 것으로 예상된다. 이런 가파른 관광객의 증가는 2005년에 첫 취항한 제주항공과 더불어 진에어, 이스타항공, 티웨이, 영남항공 등의 저가항공들이 활발한 운영으로 항공노선의 수가 확대됨과 동시에 항공료의 인하로 인한 것이다. 또한 목포, 장흥 등의 지역으로부터의 제주행 선박편수가 증가하였기 때문이다. 이들 항공노선과 선박편수의 확대는 제주도를 더 이상 고비용 여행목적지가 아니라, 저렴한 비용으로 쉽게 접근할 수 있는 경쟁력 있는 여행 목적지로 만들었다.



<그림 2-2> 제주도 방문객 수

자료: 제주특별자치도 (2011)

2010년도에 제주도를 방문한 내국인 방문객들의 방문 목적이 <표 2-2>와 같이 나타났다. '휴양 및 관람' 목적으로 방문하는 방문객수가 54.6%의 비율로 가장 높게 나타났고, 다음으로 '회의 및 업무', '레저스포츠' 목적 순으로 나타났다. 가족단위 관광객이 증가하면서 '휴양 및 관람' 목적이 방문객이 증가하였으며, 골프관광객의 증가 및 국내외 각종 스포츠이벤트의 개최, 국제 컨벤션 목적지로 나아가기 위한 회의산업육성 정책 추진 등으로 인해 제주의 방문목적이 보다 더 다양해지고 있는 것으로 분석된다.

<표 2-2> 방문 목적별 내국인 관광현황

방문 목적	방문객 수	구성비 (%)
레저스포츠	1,179,251	17.3
회의 및 업무	890,721	13.1
휴양 및 관람	3,715,142	54.6
친지방문	233,036	3.4
교육여행	704,629	10.4
기타	78,522	1.2
총계	6,801,301	100.0

자료: 제주특별자치도 관광협회, 연차보고서, 2010

2. 제주지역 해양레저산업 현황

제주도 내국인의 많은 수가 레저스포츠 보다는 휴양과 관람을 선호하는 것처럼, 제주도의 해양레저스포츠 또는 해양과 관련된 관광상품의 개발은 더디다. 현재 제주지역에 관광레저상품으로 소개된 것은 해저잠수함, 해상유람선, 선상낚시, 스쿠버다이빙, 요트투어, 파라세일링, 제트보트, 제트스키, 바다래프팅, 바다카약, 윈드서핑 등이 있다.

- 해저잠수함 및 유람선: 제주의 해저잠수함은 총6척으로 서귀포, 마라도, 차귀도와 우도로 4곳에서 운영되고 있다. 해상유람선은 성산포유람선, 서귀포유람선, 마라도 유람선, 마라도정기여객선과 제주유람선 5곳에서 운영되고 있다.
- 해수욕장: 해양레포츠 중에서 가장 보편적인 활동은 해수욕이며, 7~8월인 여름철에 많이 행해진다. 현재 제주지역의 해수욕장은 제주시 6개소, 서귀포시4개소 등 총 10개이다. 제주시는 이호, 삼양, 협재, 곽지, 김녕, 함덕 등 6개소가 1,193천m2의 면적을 보유하고 있으며, 서귀포시는 중문, 신양, 화순, 표선 등 4개소가 765 천m2의 면적을 보유하고 있다.
- 선상낚시: 제주이호텔보낚시, 광수네바다낚시, 제주바당낚시, 제주카사블랑카, 우도팔경관광, 세화해안도로, 바람전망대(당포마을) 등 총 12군데가 운영하고 있다. 제주지역에서 잘 잡히는 어종으로는 감성돔, 참돔, 흑돔, 뱅어돔, 볼락, 농어이다 (해양수산부, 2000).
- 해상레저기구 등록 업체 수: 패러세일 3개 업체, 스킨스쿠버 18개 업체, 윈드서핑(서프보드) 2개 클럽, 수상오토바이 4개 업체, 모터보트 3개 업체 등이 있다. 스쿠버다이빙은 윈리조트 스쿠버다이빙, 다이버하우스, 수중산책, 레포츠매니아, 다이브스테

이션, 씨머스다이브, 천지스쿠바, 바다여행 총 8군데가 있으며, 요트투어는 퍼시픽랜드에서 할 수 있고, 제트보트는 마라도 제트보트에서 할 수 있다.

○ 스쿠버 다이빙: 제주도에서 스쿠버 다이빙을 위한 해중경관이 우수한 지역으로는 문섬, 범섬, 섶섬, 성산포자리영, 어영, 형제섬, 송악산, 차귀도, 지귀도 등으로 조사되었다.

3. 관광객들이 해양레저관광 참여 현황

제주도에서의 관광객들의 해양레저관광활동 참여와 행태 연구는 거의 이루어지지 않았다. 따라서 이 분야의 연구가 필요하며, 제주대학교 임화순 교수에 의해 조사된 '제주지역 관광레저상품 활성화 방안'이 제주지역 해양레저관광에서의 관광객들의 행태에 대해 최근에 소개된 선행연구라 할 수 있겠다. 설문조사는 총 200명을 대상으로 4월에 이루어졌으며, 이는 해양레저관광에 대해 관광객들이 참여활동이 상대적으로 낮은 기간이라 할 수 있겠다.

제주 관광객들의 행태를 살펴보면, 제주를 방문한 약 86%의 관광객들이 제주도를 재방문하는 것으로 나타났다. 이번 방문을 포함하여 제주를 방문한 횟수에 대해 35%는 3~9회로 나타났으며, 28%는 10회 이상, 23%는 2회, 14%는 처음방문 순으로 조사되었다. 이들 관광객들은 주로 2박 3일 일정을 갖고 제주를 방문 하는 것으로 나타났다. 관광객들의 제주관광레저 이용도와 해양관광레저상품 이용도는 아래와 같다.

○ 제주관광레저 이용도: 관광객들이 제주도에서 주로 참가한 레저활동은 한라산 등반(50%), 승마(29%), 오름트래킹(28%), 해저잠수함(21.5%), 낚시(20.5%), 요트(15%), 카트(14%), ATV (12.5%), 자전거 하이킹(12%)으로 나타났다.

○ 제주 해양관광레저상품 이용도: 관광객의 40.5%가 '지금까지 제주에서 해상레저상품을 이용한 적 없다'는 의견을 보였고, 21.5%가 '해저잠수함', 20.5%는 낚시, 18.0%는 해상유람선, 15.0%는 요트 순으로 조사되었다.

이 결과는 제주를 방문하는 관광객들이 제주도를 해양관광지로서 인식하지 않기 때문일 수도 있고, 해양레저상품에 대한 정보를 잘 모르거나 해양레저상품 이용을 꺼리기 때문일 수도 있기에 더 정확한 조사 요구된다.

제 3 장 우 도 (牛 島)

제1절 우도의 관광자원 및 현황 조사

1. 우도의 지리적 특성 및 인문사회 환경

우도는 아름답고 이국적인 자연경관을 바탕으로 하여 2000년대 이후부터 급속한 관광개발이 이루어진 제주도의 대표적인 도서 관광지이다. 우도는 제주도 동쪽에 자리하고 있으며, 지형적으로는 북위 33° 29′ ~33° 31′′, 동경 126° 58′ ~126° 58′에 위치하고 있다. 남북의 길이는 약 3.8km, 동서는 2,5km로 면적은 약 6.18km2로서 평탄지 (0~5°)가 전체 면적의 65.8%를 차지하고, 완경사 (5~15°)가 27%를 차지하는 등 대부분 완경사를 이루고 있으며, 우도면 남단에는 해발 132m의 우도봉이 솟아 있고, 이를 기점으로 하여 북쪽으로 서서히 낮아지는 지형이다 (우도지편찬위원회, 2007). 이로 인해 우도는 주로 '물소가 머리를 내민 모양', '소가 누운 형국' '물에 떠있는 들판'이란 의미를 갖고 있는 '연평' '소섬' 또는 '우도'라는 명칭으로 불리고 있다. 1986년 우도가 면으로 승격되면서 공식적으로 '우도'라는 명칭을 사용하고 있다.



<그림 3-1> 우도지도

자료: 우도면사무소 제공

2006년 7월 1일 제주특별자치도의 출범으로 제주시 우도면으로 행정구역이 개편되어 <그림 3-1>처럼 행정구역상 4개리(서광리, 천진리, 조일리, 오봉리)와 12개의 자연마을과 20개반으로 구성되어 있다. 우도 내에는 8개의 관공서(면사무소, 보건지소, 파출소(경찰), 해안초소, 119지역대(소방), 우체국, 레이다기지대, 항로표지관리소)와 기타은행 및 사무소(농협지점, 수협출장소, 한국전력서비스센터, 한국통신분국, 이사무소 4개소)등이 있다.

2011년 8월 30일 기준 우도면의 인구는 732세대 1,550명이며, 이는 1986년도의 3,350명의 절반보다 낮은 것으로 우도도 타 도서처럼 인구수의 급감을 보이고 있다.

우도의 산업구조를 살펴보면, 1990년대에는 모든 우도의 산업구조는 1차산업인 농업과 수산업 중심이었으나, 2000년대 중·후반부터 3차산업인 관광업이 전체비율의 60%를 차지하면서 관광업 중심의 산업구조로 변화되었다. 2010년 기준 우도 총 소득액은 128억 7천 5백만원 (농업 2,934백만원, 수산업 1,780백만원, 관광업 8,161백만원)으로 관광업에서 많은 소득을 올리고 있다. 또한 우도에서 생산되는 주 농산물과 수산물은 땅콩, 쪽파, 마늘, 맥주보리, 활소라, 천초(우뭇가사리), 톳 등이며, 일부는 관광객들에게 직접 판매되고 있다.

우도의 교통현황을 보면, 해상교통이 우도와 본토를 연결하는 유일한 접근수단이며, 2011년 현재 해상교통은 성산~우도, 종달~우도간 도항선이 매시간 운항되고 있다. 운항시간은 10~15분 정도 소요되며, 성수기인 여름철은 증편을 하여 운항하기 때문에 해상교통은 양호한 편이다. 육상교통으로 대표적인 대중교통 시설로는 공영버스가 운영되고 있다. 하지만 대부분의 가구가 승용차나 이륜차인 스쿠터를 보유하고 있으므로 공영버스 이용자는 비교적 낮은 편에 속한다.

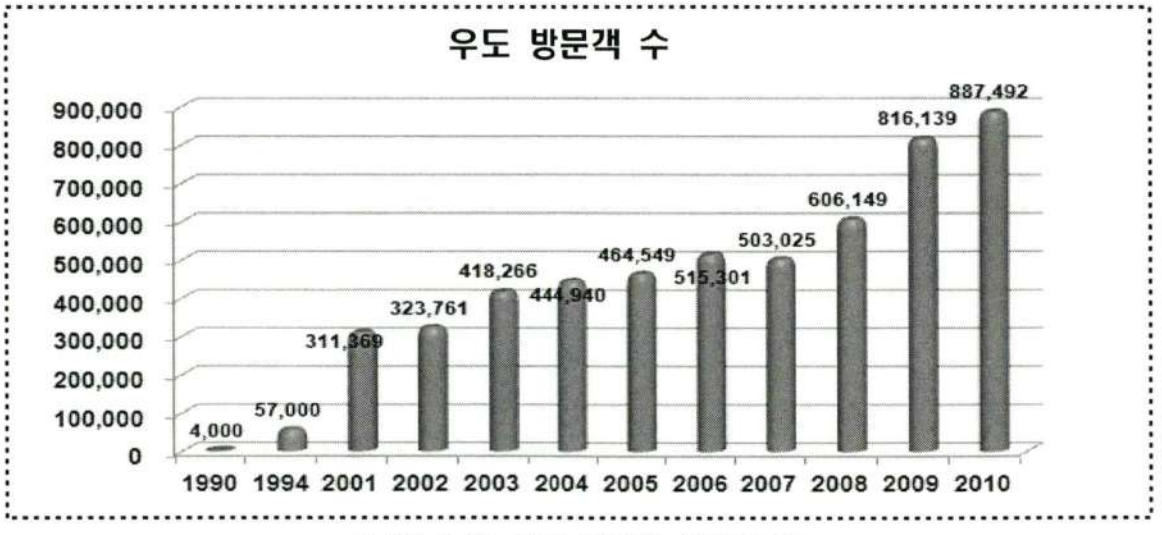
2. 우도의 관광현황

우도는 1990년대까지도 자연 지리적 조건으로 인해 본토에 비해 경제적으로 많은 불편한 점을 갖고 있었으며, 편의시설 부분에서 매우 낙후된 도서였다. 지역주민들은 수자원이 절대적인 부족, 전기·통신시설의 제한, 교통의 불안정으로 말미암아 기초생활을 영위하는 데도 많은 어려움을 겪었으며, 육지와의 접근성이 어려움으로 인해 문화교류 측면에서도 매우 패쇄적·고립적이었다. 이런 요인들로 인해 젊은이들의 이도 현상이 가속화 되었다. 그러나 1990년대 차량 운반가능 도항선의 출항과 정부의 도서지역 개발정책에 의해 기초생활 개선을 위한 개발이 시작되었다.

우도는 2001년 1월 1일자로 우도해상군립공원으로 지정되었고, 이후 특별자치도 추진으로 우도 해상도립공원으로 승격되었다. 해상군립공원으로 지정된 후 우도를 방문하는 관광객들에게 입장료를 받기 시작하였고, 우도의 정확한 방문객 수를 데이터베이스(DB)화 하는 것이 가능케 되었다.

O 우도 방문객 수

우도의 관광을 목적으로 한 방문객 수는 다음의 그래프<그림 3-2>와 같이 급속하게 증가하였다. 1990년에는 4,000명이 우도를 방문했으나, 10년 후인 2000년대에는 31만 명이 우도를 방문하였다. 또한 지난해인 2010년에는 887,492명이 우도를 방문했으며, 2011년 10월을 기준으로 80만 명 이상이 우도를 방문했으며, 이번 해에는 100만이 넘는 방문객이 우도를 찾을 것으로 예상되고 있다.



<그림 3-2> 우도 관광객 방문자 수

자료: 우도면사무소 내부자료

○ 우도 해상교통

현재 우도와 제주도를 연결하는 도항선 우도해운 4척과 우림해운 2척으로 총 6척이 우도~ 성산포와 우도~종달을 연결하고 있다. 매시간에 운영하는 것을 원칙으로 하나 3월~11월 사이에는 오전 7:00~ 오후 6시까지 매우 빈번하게 운영되고 있어서 관광객들이 우도 접근이 상당이 용이해졌다. 우도 도항선은 차량 운반이 가능하며, 7~8월은 우도로 운반하는 차량 수를 매일 605대로 제한하고 있다.

○ 우도 내 육상 관광

우도 내에서의 관광은 전세버스를 이용한 버스관광, 올레관광, 스쿠터, 자전거, 카트, ATV, 승용차를 이용한 관광이 가능하다. 우도 내에서 버스관광을 제공하는 전세버스 업체는 1개로 총 17대의 전세버스를 보유하고 있다. 스쿠터·자전거·카트·ATV 대여 업체는 총 7개로 우도내의 2개의 도항선 선착장 근처에 위치해 있다. 또한 매년 약 6만대 이상의 렌터카 및 외부차량을 이용해서 우도관광을 하고 있다.

○ 우도 숙박업소 및 식당현황

2000년대 이후 우도에서의 숙박업체 수가 급속한 증가를 보였고, 2011년 현재까지 등록된 우도에 위치한 팬션 수는 5개소, 민박 수는 28개소이다. 이들 업체는 4개절 중에서 여름철에만 투숙율이 높은 편이다. 우도에서의 음식점 현황은 일반음식점은 36개소이며, 유흥음식점 3개소이고, 기타음식점으로 5개소가 등록되어 있다.

○ 우도에서 제공되는 해양레저관광

우도와 관련된 해양레저관광은 잠수함과 유람선, 스쿠버다이빙 (1업체), 보트 (4업체), 제트스키 및 제트 보트 등이 있다. 하지만, 잠수함과 유람선, 또는 제트보트는 우도 내에서 제공되는 것이 아니라 우도를 들어가는 항구인 성산포항에서 제공되고 있다. 관광객들은 우도를 방문하는 것 대신에 유람선과 잠수함을 이용하는 경향이 있다. 따라서 이를 이용하는 관광객들의 우도 방문은 상대적으로 낮은 편에 속한다.

우도는 낚시 관광도 제공되고 있으며, 현재 배낚시 제공 업체는 3개소이다. 그리고 일반 관광객들의 바다낚시 참여활동을 활성화할 목적으로 현재 오봉리 지역에서 가두리 어장을 건설 중에 있다. 또한 우도에는 우도박물관 및 범선전시관과 등대박물관이 있는데, 우도 박물관은 현재 보수 중 이다.

우도의 관광축제 및 이벤트로는 동굴음악회와 소라 축제가 유일하다. 동굴음악회는 매년 가을에 개최되고 있으며, 소라축제는 2005년 우도사랑 걷기대회에서 유래하여 2007년 소라 축제로 확대되었으며, 2011년 제3회 소라축제에는 3만 명이 관광객이 축제에 참여 하였다.

3. 우도의 관광자원

우도는 주요관광자원은 <표 3-1>과 같으며, 우도8경은 독특하면서 이국적인 우도의 자연경관의 아름다움을 충분히 설명하고 있다.

<표 3-1> 우도의 주요관광자원

구 분		내 용	비 고
서부권	홍조단괴 해빈 해수욕장	동양 유일의 홍조단괴 해변 홍조단괴와 푸른 바다가 어울러진 이국적 풍경연출	우도팔경
	전포망도	우도 앞바다에서 바라보는 우도섬의 전경	우도팔경
동부권	하고수동 해수욕장	비교적 넓은 해안 백사장 수심이 얕고 완만하여 최적의 해수욕장 숙박 및 편의 시설 확충	
	비양도	섬 속의 섬, 간만조시 섬의 형태 변화	
	야항어범	멸치잡이 어선들이 밝히는 형형색색의 불빛들이 우도 야간관광의 절정을 이룸	우도팔경
남부권	검멀레	검멀레 해안의 이중동굴 (굴속의 굴) 동쪽 언덕의 고래가 살만한 곳이라는 뜻으로 고래가 살았을 것이라는 추측	
	동안경굴	검멀레 해안에 있는 이중의 동굴	우도팔경
	후해석벽	높이 20m, 폭 30m 줄무늬 바위로 형성된 기암절벽	우도팔경
	지두청사	우도봉에서 바라보는 우도의 절경	우도팔경
	천진관사	천진리에서 바라보는 한라산의 절경	우도팔경
	주간명월	파도에 의해 생긴 해식동굴로 바다에 비친 햇살이 반사되어 동굴의 천장에 달의 형체가 나타나는 기이한 현상	우도팔경
	우도봉	우도섬의 최고봉, 넓은 초지로 목가적인 풍경 연출	
	톨간이	우도 소머리 아래 지역, 우도항에서 10거리이며, 입구에서 소머리까지 거리를 화단과 방사탑으로 조성되어 있음	

자료: 제주시, 북제주군 해양국립공원 지정 타당성 조사 및 기본계획, 2000

제2절 우도해양레저관광 조사 분석

1. 조사 목적 및 방법

우도를 방문하는 관광객 수가 100만 명에 이루고 있지만, 현재까지 방문객 행태 연구를 비롯한 관광객 만족도 연구가 진행되지 않았다. 또한 방문객들의 해양레저 활동 참여도 및 선호도, 우도에 대한 정보 획득 방법 등에 대한 기본적인 조사 연구가 이루어지지 않았다. 따라서 본 연구는 우도의 방문객들의 전반적인 행태 및 만족도 조사를 실시하고자 한다.

본 연구의 조사 방법은 <그림 3-3>와 같은 단계를 이용하여 조사하였다.



<그림 3-3> 우도 연구조사방법

우선 우도관광 관련 선행연구가 이루어지지 않은 관계로 설문지 설계를 위한 기존 자료가 없었기에 방문객들과의 인터뷰를 통해 설문조사를 위한 데이터를 수집하여 설문지 설계에 이용하였다. 인터뷰는 우도방문을 마친 방문객을 대상으로 우도출발 성산행 도항선 안에서 10~15분 정도 15명에 한하여 실시되었다.
설문지의 타당성과 신뢰성을 높이기 위해 간단한 예비조사를 실시하여 적정하지 못한 설문 내용을 제거되었으며, 완성된 설문지를 이용한 설문조사는 2011년 9월 16일부터 9월 27일까지 우도출발 성산행 도항선 안에서 실시되었다. 조사원들이 1대1 개별면접에 의한 자기 기입시 설문지법을 채택하여 실시되었다. 설문지는 총 329개가 배포되고 320개가 회수되었으며, 이 회수된 설문지 중 응답이 부실하거나 신뢰성이 떨어지는 설문지 12개를 제외한 308개를 유효표본으로 선정되었고, SPSS 프로그램을 활용하여 분석되었다.

2. 우도 방문객 설문자료 분석결과

가. 표본의 특성

표본의 일반적인 특징을 살펴본 결과는 <표 3-2>와 같다. 성별로는 남성이 152명(49.4%), 여성이 156명(50.6%)으로 거의 비슷했으며, 연령별로는 30대가 120명(39%), 20대가 77명(25%), 40대가 57명(18.5%), 50대 이상이 54명(17.6%)로 나타났다. 결혼여부로는 기혼이 173명(56.2%)과 미혼이 135명(43.8%)로 나타났고, 학력은 대졸이 191명(62%)로 절반 이상을 차지하는 것으로 분석되었다. 거주지는 서울이 138명(44.8%)으로 가장 많았으며, 경기도 66명(21.4%), 경상도 54명(17.5%), 충청도 31명 (10.1%), 순으로 많은 응답자가 서울과 경기 등 수도권에 거주하는 것으로 나타났다.

<표 3-2> 표본의 일반적 특성

구 분		빈도(명)	비율(%)
성 별	남성	152	49.4
	여성	156	50.6
연 령	20대	77	25.0
	30대	120	39.0
	40대	57	18.5
	50대 이상	54	17.6
결 혼 여 부	미혼	135	43.8
	기혼	173	56.2
학 력	고졸	80	25.9
	대졸	191	62.0
	대학원이상	37	12.0
거 주 지	서울	138	44.8
	경기	66	21.4
	충청	31	10.1
	호남	15	4.9
	경상	54	17.5
	강원	4	1.3
합 계		308	100.0

나. 우도여행의 행태

우도여행 행태를 살펴본 결과는 <표 3-3>와 같다. 우도 방문객 여행형태로는 가족 90명(29.2%), 커플 73명(23.7%), 친구 및 친지 73명 (23.7%), 친목단체 및 동우회가 47명(15.3%)으로 가족 관광객이 많은 것으로 나타났다. 우도방문횟수에 대해 조사한 결과 처음방문객이 228명(74%)으로 가장 높았으며, 재방문객은 80명으로 나타났다. 재방문객 중 과거 2년 동안 '2~5회' 방문객 수는 70명(22.7%)으로 높게 나타났다. 우도여행 기간에 대해 조사 결과로는 당일투어 259명(84.1%)이고, 숙박은 49명(15.9%)으로 대부분의 관광객들이 당일투어를 하는 것으로 나타났다. 우도 당일투어에 대한 조사결과는 3시간미만 160명(61.8%)으로 절만이 넘었으며, 3~5시간미만 85명(32.8%)으로 나타났다.

<표 3-3> 우도여행 형태분석

구 분		빈도(명)	비율(%)
여행형태	개인 홀로 방문	16	5.2
	가족	90	29.2
	커플(부부 또는 연인)	73	23.7
	친구 및 친지	73	23.7
	친목 단체 및 동우회	47	15.3
	기타	9	2.9
방문횟수	처음방문	228	74.0
	2~5회	70	22.7
	6회 이상	10	3.3
여행기간	당일투어	259	84.1
	숙박	49	15.9
합 계		308	100.0
체류시간	3시간 미만	160	61.8
	3~5시간 미만	85	32.8
	5~7시간 미만	10	3.9
	7~9시간 미만	4	1.5
합 계		259	100.0

다. 우도방문 동기

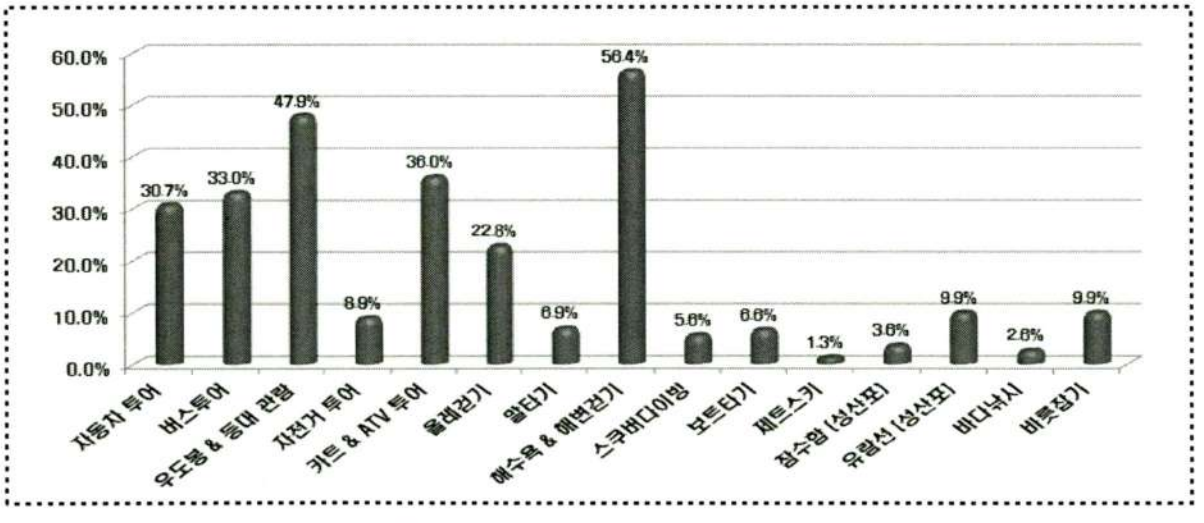
우도방문동기 23개 변수 중에 신뢰성과 타당성을 검증한 결과 <표 3-4>와 같이 나타났다. 우도 방문 동기는 총 3개의 요인으로 구성되었으며, 자연경관과 일상생활탈출, 도서관광편리성, 해양레저활동으로 나타났다. 우도의 방문동기의 중요도를 분석한 결과, 자연경관 및 일상생활 탈출이 3.96점으로 가장 높았으며, 도서관광의 편리성이 3.06점, 해양관광레저활동이 1.71점 순으로 나타났다.

<표 3-4> 방문동기 요인분석 결과

항 목	평 균	표준편차
자연경관 및 일상생활 탈출	3.96	.724
• 우도의 해양경관 아름답기 때문에	4.31	.686
• 바다 물 또는 바다가 깨끗하고 예쁘기에	4.34	.747
• 일상생활에서의 탈출하고자 하는 욕망	3.74	1.121
• 긴장해소 및 쉬기 위해	3.77	1.072
• 섬에서의 조용함과 아늑함을 즐기기 위해서	3.63	1.169
도서관광의 편리성	3.06	1.027
• 제주도에서 우도까지의 배로 여행시간이 짧기에	2.90	1.254
• 우도는 섬이지만 타 관광지에 비해 비용이 적기에	2.81	1.209
• 우도는 섬이지만 배로 여행하기에 편리한 섬이라서	3.46	1.137
해양레저활동	1.71	.747
• 해양스포츠(보트타기, 스쿠버 다이빙, 등) 활동을 즐기기 위해	1.63	.934
• 바다 낚시를 즐기기 위해서	1.39	.747
• 해양생태체험(바릇잡기 또는 야외 활동) 활동에 참여하기 위해	2.11	1.154

라. 우도에서 방문객 참여활동

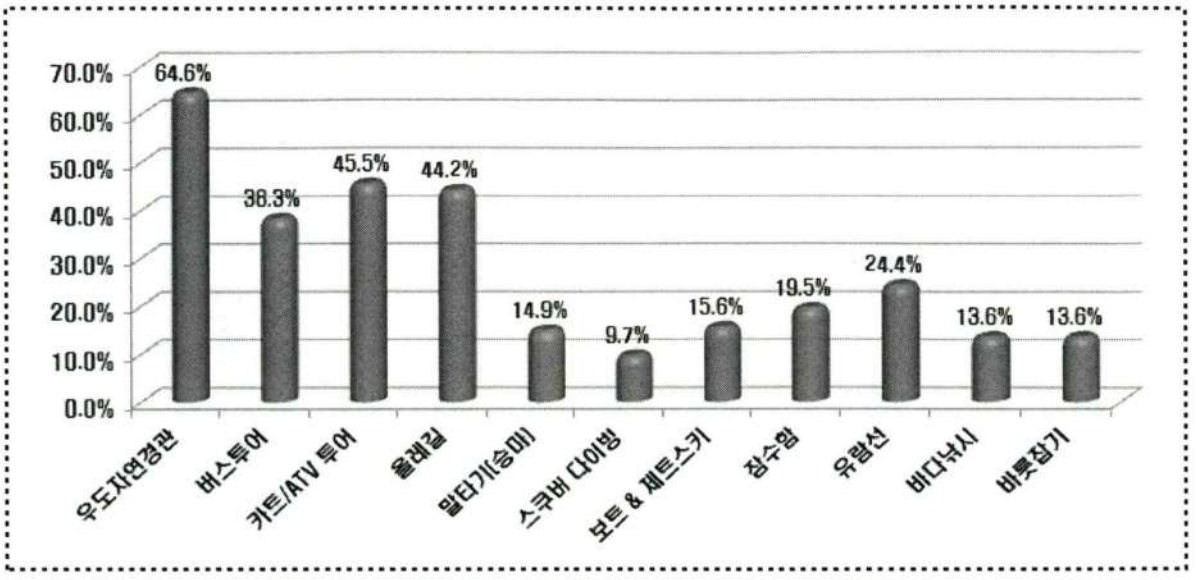
우도에서의 방문객 참여활동의 결과는 <그림 3-4>와 같다. 우도에서의 방문객 참여프로그램 총 15개 중에서 대부분의 방문객들의 2~3개 정도 참여하는 것으로 나타났으며, 방문객들이 많이 참여하는 프로그램은 해수욕 또는 해변걷기(56.4%), 우도봉&우도등대 관람(47.9%), 카트&ATV(36%), 자동차투어(30.7%), 버스투어(33%), 올레걷기(22.8%) 순으로 나타났다. 그리고 비교적 작은 수의 우도 방문객들이 해양스포츠 활동을 참여하는 것으로 나타났다.



<그림 3-4> 우도 방문객 참여 활동

마. 사전 우도해양레저 프로그램에 관한 정보 인지 여부

우도 방문객들이 사전에 우도에서 참여 할 수 있는 프로그램에 대한 정보 인지여부에 대한 결과는 <그림 3-5>와 같다. 우도 방문객들은 우도 방문 전에 우도8경을 비롯한 자연경관(64.6%)을 인지하고 있었으며, 그 외에 카트/ATV 투어(45.5%), 올레길(44.2%), 버스투어(38.3%), 유람선(24.4%) 순으로 정보를 사전에 알고 있었다. 반면에 말타기(14.9%), 바다낚시(13.6%), 바릇잡기(13.6%), 스쿠버다이빙(9.7%) 등의 레저프로그램에 대한 정보를 사전에 알고 있었던 방문객 수는 비교적 작은 것으로 나타났다.



<그림 3-5> 사전 우도해양레저 프로그램 정보 인지 여부

바. 방문객들의 해양관광 관여도 및 해양레저 활동 선호도

우도방문객들의 해양관광에 대한 관여도는 2.944로 $t(308)=72.28$, $p<0.01$로 나타났으며, Cronbach α가 .893으로 높은 신뢰도를 보이고 있다. 이 해양관광에 대한 조사결과는 방문객들이 해양관광에 대한 관심도, 중요성, 해양관광프로그램 참여도에 대해서 비교적 보통보다는 낮은 편으로 해석할 수 있다.

해양레저활동 선호도에 대한 복수응답 조사 결과는 <표 3-5>와 같다. 해양경관감상이 63.3%, 자전거/카트/ATV가 61.7%, 해수욕이 56.2%로 절반이 넘었다. 그 외의 선호해양레저활동으로는 유람선이 36.7%, 바릇잡기가 31.5%, 모래찜질이 28.6%, 수상오토바이가 27.6%, 요트가 26%, 잠수함이 26%, 스노쿨링이 25.6%, 보트가 24.4%, 스쿠버다이빙이 24%, 바다낚시가 23.1%, 해양수조관관람이 20.8%로 나타났다. 수상스키나 윈드서핑 및 서핑, 패러세일링은 소수의 사람들이 선호하는 해양레저활동으로 나타났다.

<표 3-5> 해양레저활동 선호도

선호 해양레저활동	빈도(명)	비율(%)
해양경관감상	195	63.3
자전거/카트/ATV 투어	190	61.7
해수욕	173	56.2
유람선	113	36.7
바릇잡기	97	31.5
모래찜질	88	28.6
수상오토바이 (제트스키)	85	27.6
요트	80	26.0
잠수함	80	26.0
스노쿨링	79	25.6
보트	75	24.4
스쿠버다이빙	74	24.0
바나낚시	71	23.1
해양 수조관 관람	64	20.8
수상스키	57	18.5
윈드서핑 및 서핑	42	13.6
패러세일링	37	12.0

사. 우도관광의 만족도

우도관광에 대한 만족도 조사 결과는 <표 3-6>과 같다. 우도관광에 대한 전반적인 만족도의 결과는 매우만족이 31.5%, 만족이 56.5%로 88% 이상의 방문객이 우도관광에 만족하는 것으로 나타났다. 우도 자연경관에 대한 만족도 결과는 매우 만족이 56.8%, 만족이 39.3%로 95% 이상의 관광객이 만족하는 것으로 나타났다. 우도관광에 대한 선택적인 항목의 '매우만족과 만족'의 조사 결과를 살펴보면, 우도관광 프로그램 48.4%, 식당음식 26%, 식당 및 가게의 서비스 28.9%, 주민친절도 49.4%, 편의시설 53.6%로 절반보다 낮은 만족도를 나타냈다. 하지만 대부분의 방문객들이 우도선택에 대해 만족을 보이고 있었다. 우도 선택에 대한 만족도 76.7%이었으며, 가격대비에 대한 만족도는 70.7%로 나타났다. 또한 우도관광에 시간을 투자 가치는 82.5%로 높게 나타났다.

<표 3-6> 우도관광에 대한 만족도

(단위: 퍼센트(%))

항 목	매우 만족	만족	보통	만족하지 않음	전혀 만족하지 않음
전반적 우도 관광	31.5	56.5	10.7	1.3	0.0
우도 자연경관	56.8	39.3	3.6	0.0	0.3
우도 관광프로그램	16.6	31.8	38	11.7	1.9
식당음식	6.5	19.5	52.3	19.2	2.6
식당 및 가게 서비스	7.1	21.8	50.6	17.2	3.2
주민 친절도	11.7	37.7	39.6	8.4	2.6
편의시설 이용	7.8	34.1	44.8	10.1	3.2
우도 선택에 대한 만족	36.4	40.3	21.1	2.3	0.0
가격대비	28.2	42.5	23.4	5.5	0.3
우도 관광에 시간을 투자 가치	39.0	43.5	14.6	2.9	0.0

마. 우도 재방문

우도 방문 후에 우도를 추천하거나 재방문 의도에 대한 분석 결과는 <표 3-7>과 같다. 주변 분들에게 추천여부에 대한 결과로는 매우그렇다(42.2%) 또는 그렇다 (42.9%) 라는 의견이 약 80%이상으로 나타났다. 우도 재방문 의도에 대한 결과로는 매우그렇다(41.2%) 또는 그렇다(39.3%)라는 의견이 80%이상으로 방문객이 우도를 재방문하고자 하는 의지가 강한 것으로 나타났다. 우도를 가을이 아닌 다른 계절에 방문하고 싶다는 문의에 약 80%가 그렇다 또는 매우그렇다 라고 응답하였으며, 우도에서 해양스포츠를 즐기고 싶다라는 문의에는 약 55% 이상이 그렇다 또는 매우 그렇다 라고 응답하였다.

<표 3-7> 우도 추천 또는 재방문 결과

(단위: 퍼센트(%))

항 목	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
주변에 추천	42.2	42.9	12.3	2.3	0.3
재방문	41.2	39.3	15.9	2.9	0.6
다른 계절에 재방문	38.3	40.9	13.6	6.2	1
우도 재방문시 해양스포츠 (보트타기, 스쿠버 다이빙, 등) 즐기고 싶다.	25	33.8	25.3	12.7	3.2

3. 우도 설문조사 분석결과에 따른 시사점

우도관광 여행행태에 대해서 살펴보면 우도관광은 3~5시간을 우도에서 체류하는 당일투어 코스로 나타났으며, 숙박 또는 당일투어 중에서 5시간 이상을 우도에서 체류하는 방문객 비율은 상대적으로 낮은편으로 나타났다. 또한 처음 방문하는 방문객이 많으며, 재방문 하는 방문객의 비율도 비교적 높은 것으로 나타났다. 우도방문 동기에서 방문객들의 주된 방문 동기는 자연경관과 일상생활 탈출로 인한 휴식 추구로 나타났다. 그리고 도서로서의 우도의 강점인 제주도에서 우도까지의 접근의 용의성과 비교적 저렴한 여행경비가 중요 방문동기로 나타났다. 반면에 우도에서 제공되는 해양레저관광활동은 비교적 중요하지 않은 방문동기로 나타났다. 이는 방문객들이 우도에서 제공되는 해양레저프로그램에 대한 인지도가 낮은 것과 밀접한 관련이 있는 것으로 판단되며, 우도에서 가능한 해양레저프로그램에 대한 활발한 홍보가 필요한 실정이다.

우도에서 방문객 참여활동을 결과를 살펴보면 방문객들은 주로 2~3개 이상의 프로그램을 참여하고 있는 것으로 나타났다. 그들이 참여하는 프로그램은 주로 해수욕 & 해변걷기, 우도봉 걷기, 올레걷기 등이었으며, 비교적 많은 방문객들이 카트&ATV 투어, 버스투어, 자동차투어에 참여하는 것으로 나타났다. 하지만 상대적으로 작은 수의 방문객들이 해양스포츠인 보트타기, 제트스키, 바다낚시, 스쿠버다이빙활동에 참여하는 것으로 나타났다. 일반적으로 우리나라 해양레저관광객들은 '자연경관감상'과 같은 정적인 관광을 선호하는 것을 감안 할 때, 우도에서의 '카트 & ATV투어' 이용 방문객이 높다는 것과, 작은 수이지만 해양스포츠를 즐기는 방문객이 있다는 결과는 앞으로의 우도관광 개발을 위해서는 해양스포츠처럼 동적인 프로그램을 개발하고 활성화 시킬 수 있는 가능성을 제시하고 있으며, 이를 효과적으로 운영한다면 우도에서의 체류형 관광을 활성화 시킬 수 있다는 가능성도 제시하고 있다.

우도해양레저프로그램 정보 사전 인지여부에 대한 결과에서 보면 우도자연경관은 잘 알려져 있지만, 우도내에서의 관광프로그램에 대한 정보는 방문객들이 방문전에 충분히 인지하고 있지 못하기에 우도관광에 대한 홍보가 필요하다.

방문객들의 선호해양레저활동의 결과를 보면, 대부분의 관광객 선호레저활동의 우도에서 제공되는 해양레저 프로그램이지만, 실제로 이런 프로그램 이용율은 낮다. 따라서 이에 대한 정확한 조사 및 활성화 방안에 대한 연구가 필요하다.

우도 방문객들 대부분이 우도관광에 대해 만족하고 있으며, 특히 우도자연경관에 만족하고 있는 것으로 나타났다. 방문객들은 우도를 시간과 비용을 투자할 가치가 있는 장소로

여기고 있었으나, 우도관광프로그램과 음식점 및 서비스에 대해서는 불만족을 나타냈다. 따라서 우도관광에 대한 방문객들이 만족도를 높이기 위해서는 음식점의 서비스 및 주민의 친절도를 높일 수 있는 방안이 필요하다.

우도관광을 주변에 권유하거나 재방문 의도에 대한 결과는 상당히 높게 나타났으며, 가을이 아닌 타 계절에 방문하고 싶다는 것에 대해서도 높은 결과가 나타났다. 하지만 재방문객의 만족도는 처음방문객보다 낮은 경향이 있기에, 지속적인 재방문의 비율을 높이기 위해서는 방문객들이 재방문하고자 하는 의도를 구체적으로 파악하고, 우도에 체류하고자 하는지의 의도를 자세히 조사하여 우도 해양레저관광 프로그램을 재구성 할 필요가 있다.

제3절 우도해양레저관광 기본방향 및 활성화 방안

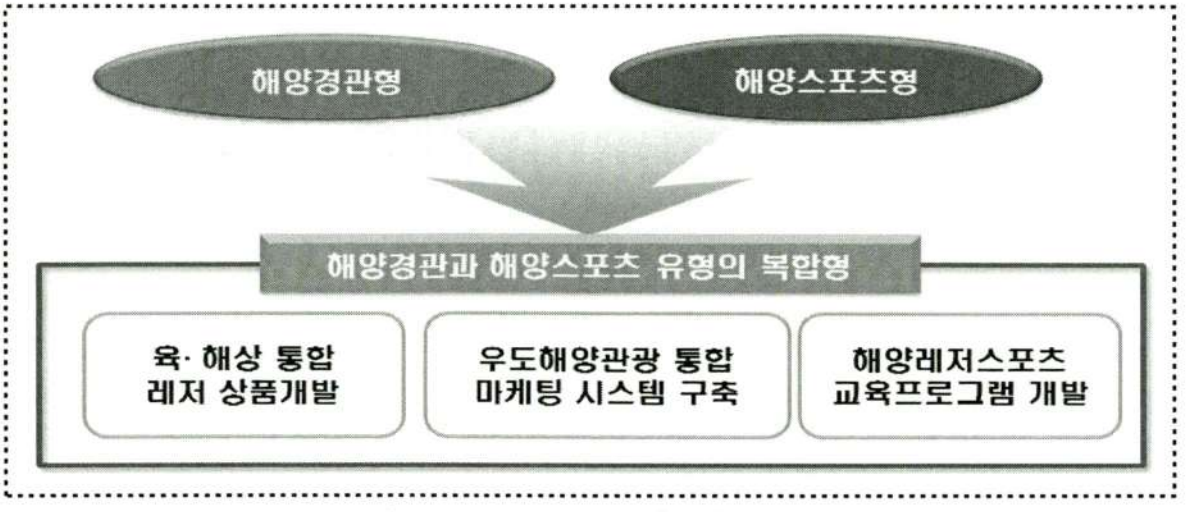
1. 우도레저관광 기본방향

현재 우도관광은 '섬 속의 섬'이라는 이미지와 이국적이면서 아름다운 자연경관을 바탕으로 하여 이루어지는 관광유형인 '해양경관형'으로 분류된다. 대부분의 방문객들의 우도방문 동기는 아름다운 자연경관 감상과 도서관광지로서의 접근성의 용의함·편리함이라 하였으며, 방문객들이 참여하는 관광프로그램도 '자연경관 감상'으로 나타났다.

하지만 우도가 지속적이고 환경 친화적이며, 타 해양관광지와 차별화된 관광지로 거듭나기 위해서는 자연경관을 잘 보존하면서, 관광객들이 쉽게 참여하고 즐길 수 있는 활동프로그램을 제공해야 된다. 현재 관광객들의 관광 프로그램 추구 패턴의 변화를 살펴보면 관광객들은 수동적으로 감상하는 '정적인 관광'에서 직접 체험하는 '동적인 관광'으로 관광추구 방향이 전환되고 있다.

이런 변화를 감안할 때 우도의 해양레저관광의 기본방향은 기존의 해양경관형에서 해양레저스포츠 체험 프로그램을 강화시키는 유형을 추구하는 것이 바람직하다. 우도의 관광매력물은 해양경관과 깨끗하고 초록빛을 띄는 바닷물, 3종류의 모래 해수욕장일 것이다. 이를 잘 활용하기 위해서는 해양스포츠를 활성화 시키는 것이 바람직하다.

우도의 해양레저관광의 기본방향은 <그림 3-6>과 같이 해양경관형과 해양스포츠형의 복합된 관광유형을 추구하는 것이 바람직하다.



<그림 3-6> 우도 해양레저관광 기본방향

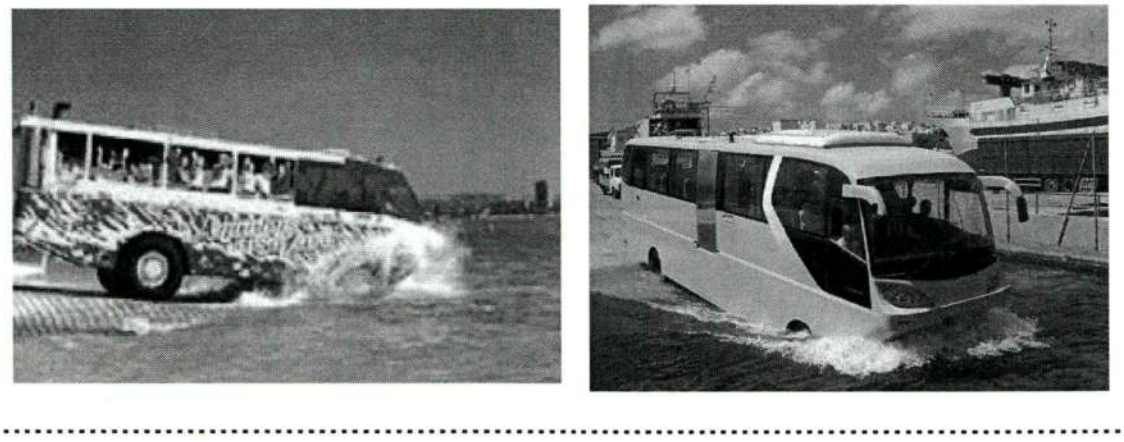
2. 우도레저관광 활성화를 위한 방안

우도해양레저관광 활성화를 위한 많은 방안들이 있겠지만, 현재의 우도의 어메니티와 우도가 제공될 수 있는 프로그램을 감안하여 우선적으로 개선되면 바람직한 점들을 우도해양레저관광 활성화 방안으로 제안하고자 한다.

O 육·해상 통합 레저상품개발

우도에서 제공되는 육상관광상품으로는 버스관광투어, 자전거/스쿠터/카트/ATV투어, 승마, 올레관광 등이 있으며, 해양레저상품으로는 모터보트, 제트스키, 바다낚시, 잠수함, 유람선, 스쿠버다이빙 등이 있다. 하지만 이런 상품들은 각기 개별로 운영되고 있다. 따라서 우도 방문객들의 해양레저프로그램 참여율을 높이기 위해서는 육상과 해상레저상품이 연계되거나 통합된 상품으로 만들어 방문객이 레저프로그램 이용율을 높이는 것이 바람직하다. 현재 우도는 제주특별자치도에서 지정된 해상도립공원이며, 이는 '자연적 테마파크'로 해석될 수 있다. 자연적 테마파크이지만 서울랜드, 롯데월드, 에버랜드와 같은 테마파크 운영시스템을 부분적으로 도입하여 운영될 수 있다. 예를 들면, 우도의 레저프로그램에 이용할 수 있는 통합 입장료나 상품이용에 대한 할인율 적용과 같은 시스템을 도입한다면 우도에 있는 해양레저프로그램에 대한 이용도가 높을 것이며, 이에 따른 방문객 우도 체류시간도 높아질 것으로 기대된다.

또 다른 형태의 우도의 육해상관광을 즐길 수 있는 상품으로는 '수륙양용버스' <그림 3-7>과 같은 상품이다. 수륙양용차는 관광객을 대상으로 수륙을 오가는 차량으로서 일반도로를 주행하다 바다 해역으로 들어가 운항할 수 있는 차량 겸 선박으로서 소음이 거의 없어 도심 내 인근 호소나 바다에서 운항이 가능하다. 현재 싱가포르, 호주의 골드코스트, 런던, 밴쿠버 등지에서 운영되고 있다.



<그림 3-7> 수육양용버스

O 우도 해양관광 통합 마케팅 시스템 구축

현재 우도는 공식적인 온라인 웹사이트가 없으며, 우도 홍보에 있어서도 미진한 부분이 많이 있다. 우도관광안내 책자에는 우도소개 및 우도의 자연경관을 소개할 뿐 우도에서 즐길 수 있는 관광상품이나 체류할 수 있는 숙박업체 및 음식점 소개 등이 거의 없다. 따라서 현재 우도에서 즐길 수 있는 육·해상레저프로그램과 숙박시설, 음식점 등에 대해 자

세히 설명하는 웹사이트 구축하여 이를 잘 활용할 필요가 있다. 또한 우도에 대한 광고 및 다양한 프로그램 안내서도 필요하다. 특히 스마트 폰 이용자가 많은 관계로 이를 위한 관광 안내를 적절하게 할 수 있는 방안도 마련될 필요가 있다. 이런 일들을 효과적으로 처리하기 위해서는 우도자체를 효과적으로 홍보할 수 있는 홍보부서가 마련되어야 할 것이다. 이 부서에서는 우도의 새로운 이미지 개발, 우도에서의 즐길 수 있는 해양레저프로그램 개발, 또는 우도라는 브랜드를 이용한 상품 판매, 온라인 웹사이트 구축 및 관리, 등의 일을 담당해야 할 것이다.

○ 우도 해양레저스포츠 교육프로그램

우도방문객들의 해양관광관여도 조사 결과에서 해양관여도가 보통보다 조금 낮은 결과를 얻었다. 방문객들의 해양관여도를 높게 하기 위해서는 방문객들이 바다와 친숙할 기회가 있어야 된다. 이는 해양관련 체험프로그램에 참여하면서 높일 수 있고, 해양레저스포츠 교육을 통해서도 가능하다. 호주에서는 1~3세 어린아이일 때부터 수영을 배우며, 서핑·해수욕·수상스키 등과 같은 수상 스포츠를 초등학교 입학 전 후에 익힌다. 이렇게 물 또는 바다와의 친숙함 때문에 호주는 해변을 중심으로 한 해양스포츠가 잘 개발 되어 있으며, 해양스포츠를 즐기는 사람 수도 상당히 많다.

이에 반해 우리나라 국민들은 바다와 친숙할 기회가 상당히 적다. 수영장 시설도 인구수에 비해 적으며, 수영교육도 모든 초등학교에서 실시되는 것은 아니다. 이런 점을 감안할 때 우리나라 국민이 바다와 친숙하지 않은 것은 아마 당연한 것으로 인정된다.

이를 개선할 방안의 일환으로 우도에서라도 어린이들과 학생들을 대상으로 하는 해양레저체험프로그램을 만드는 것이다. 예를 들면, 바릇잡기와 해초류 따기를 통한 실제 해양생태체험과 썰물과 밀물의 차이 등의 해양과학·해양생태에 대한 야외교육프로그램 또는 학생 수련활동을 할 수 있는 공간을 만드는 것이다. 미국의 몬데레이 수족관에서는 수족관 관람뿐만 아니라 학생들을 위한 야외교육도 실시하고 있는데, 이에 참가하는 학교 교사와 학생들이 상당히 많은 것으로 나타났다. 이런 교육시스템과 운영사례 등을 조사하여 우도에 부분적으로 적용하면 효과적인 해양관광상품이 될 것이며, 방문객들도 해양과 더 친숙할 계기가 될 수 있을 것이다.

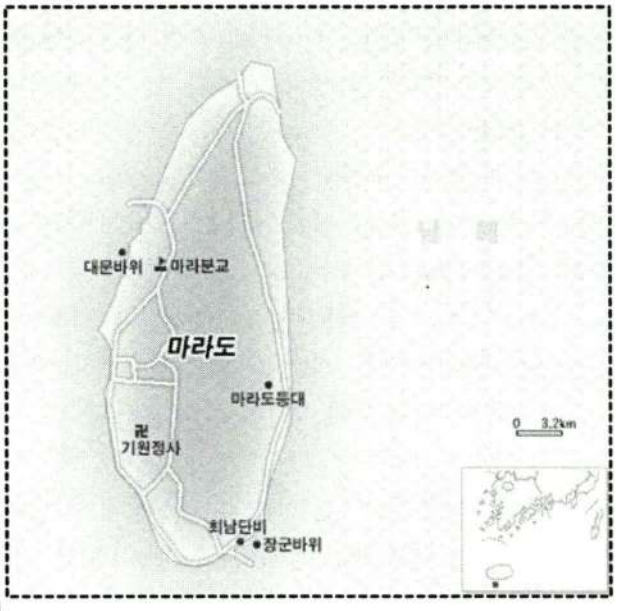
또 다른 해양스포츠 상품으로는 스쿠버다이빙 교육프로그램이 있으며, 해상잔교를 건설하여 바다낚시체험 및 낚시교육프로그램을 활성화 시키는 방안도 있다. 미국 LA 산타모니카나 호주 골드코스트의 스피드, 호주 하버베이의 잔교 등은 해양경관관람과 낚시를 위한 공간을 제공한다. 잔교를 만들어서 가족관광객과 같은 개별관광객들에게 해양체험프로그램 및 낚시교육프로그램을 제공한다면, 우도에 숙박하고자 하는 방문객 수가 증가될 가능성이 높을 것이다.

제 4 장 마 라 도 (馬羅島)

제1절 마라도 관광자원 및 현황 조사

1. 마라도의 지리적 특성 및 인문사회 환경

마라도는 북위 33°06′31″, 동경 126°16′10″ 위치하며, 동서의 길이가 500m, 남북은 1.3km 남북이 긴 타원형 모양을 하고 있는 우리나라 최남단에 위치한 조그마한 섬이다 <그림 4-1 참조>. 마라도의 총면적은 0.30㎢이며, 제주도의 남서쪽의 대표적인 항구인 모슬포항에서는 11㎞, 가파도에서는 5.5㎞ 떨어져있다.



<그림 4-1> 마라도 지도

마라도는 기반암이 현무암질 암석이며 절리가 잘 발달되어 있고, 해중에서 독립 분화하여 이루어진 섬으로 생각되지만 분화구는 볼 수 없다. 전체적으로 평탄한 지형을 이루고 있으며, 섬의 돌출부를 제외한 전 해안은 암석으로 이루어져 있다. 북서해안과 동해안 및 남해안은 고도 20m의 단애를 이루고, 그 곳에 무수한 해식동굴이 발견된다. 파식대는 해식단애가 비교적 완만한 북동해안과 남서해안에 주로 발달하고 특히 남서해안에는 3단의 파식대가 관찰된다.

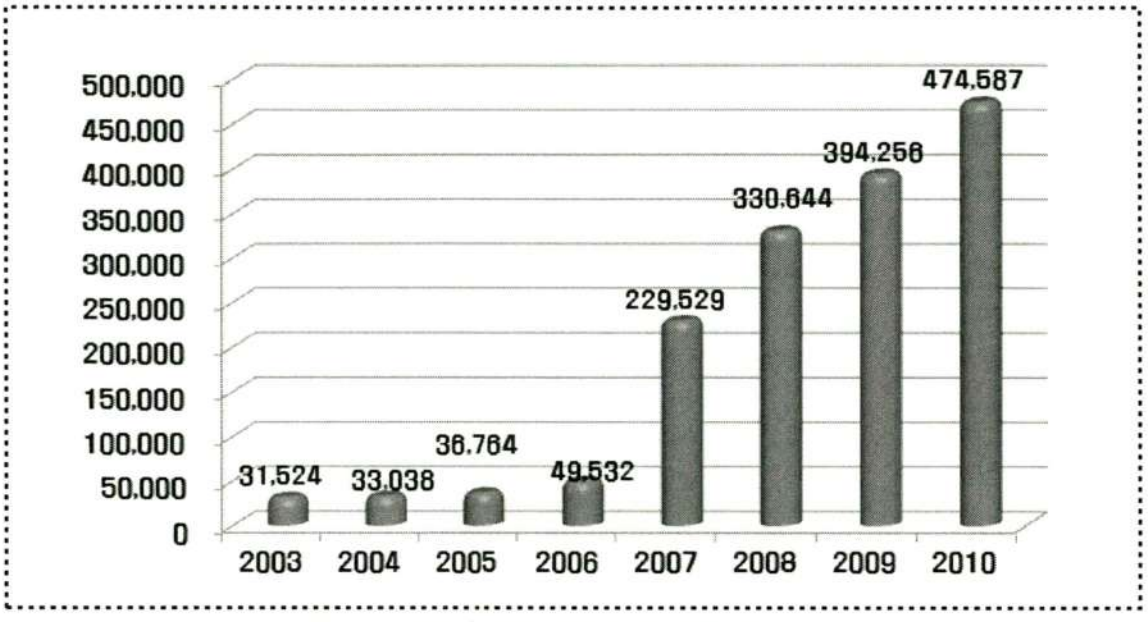
마라도는 제주특별자치도의 행정구역상 제주시 대정읍 마라리에 해당되며, 총 49가구에 98명이 등록되어 있으나 현 거주자는 약 50~60명 정도로 낮다. 마라도에 건립된 공공건물로는 마라도 등대, 분교, 성당, 절, 교회, 파출소, 보건소, 복지회관이 있다. 마라도의 주요산업은 어업과 관광업이며, 대부분이 주민들이 관광업에 종사하고 있다. 마라도에서 생산된 수산물은 마라도 내에서 관광객을 대상으로 하여 판매되고 있는 것으로 나타났다.

2. 마라도의 관광현황 및 관광자원

마라도 최남단의 상징적인 의미를 갖고 있지만 다른 도서처럼 자연 지리적인 조건으로 사람이 거주하는데 많은 불편을 제공한다. 마라도는 현무암으로 둘러쌓여 있는 자연조건으로 인하여, 여객선을 위한 선착장 및 전기, 상수도, 통신시설, 편의시설이 매우 낙후된 패쇄적인 섬이다. 다만 2000년대 이후 도서개발정책에 의해 마라도의 기초 생활 개선을 위한 개발이 시작되었지만, 현재에도 거주민과 관광객들에게 많은 불편을 제공하고 있는 것으로 나타났다.

○ 마라도 방문객 수

마라도 방문객 수는 <그림 4-2>과 같이, 2006년과 2007년 사이에 기하급수적인 증가를 보이고 있다. 이는 2007년 1월 이후 고속 여객선인 모슬포 1호의 증선 투입 및 마라도를 운항하는 여객선 운항 횟수의 증편에 의한 것으로 나타났다.



<그림 4-2> 마라도 방문객 수

○ 마라도 해상교통

현재 마라도와 제주도를 연결하는 여객선과 유람선은 삼영호, 모슬포호, 송악산호가 총2개의 해운업체에서 운영하고 있다. (주)삼영해운에서 운영하는 삼영호와 모슬포호는 모슬포항과 마라도를 운항하는 정기 여객선으로 매일 오전 9:00~오후4시까지 매 시간마다 운항하고 있으며, 매일 총7회를 운항하고 있다. 또한 (주)유양해상관광에서 운영하는 유람선은 오전 10:00를 시작하여 총 4회 정기적으로 운항하고 있으나, 방문객 수가 많은 계절에는 매일 10회까지 증편하여 운항하고 있다. 하지만, 마라도를 찾는 방문객 수가 갑자기 증가한 관계로 사전예약을 받는 것을 우선으로 하고 있고, 주말인 경우 사전예약 없이는 마라도 방문이 어려운 경우도 종종 발생한다.

○ 마라도내 육상교통

마라도는 걷는 관광이 가능하며, 해안선을 따라 천천히 걸으며 마라도 일주를 하는데 30~40분이 걸리게 된다. 또한 마라도 일주를 위해 전동카트를 이용한 관광이 많이 성행하고 있다. 현재 마라도 전동카트는 83대이며, 마라도 선착장이 2곳에 분리하여 배치되어 있다. 하지만 2011년 10월에 서귀포시에서는 안전관리 및 운영 문제로 마라도 전동카드 보유수를 1인 1대로 규정하고 총 31대로 제한하였다.

○ 마라도 숙박·음식점·편의시설 현황

마라도는 작은 섬으로 숙박업소도 민박으로 한정되어 운영되고 있다. 2011년 8월 기준 총 민박 수는 5개의 업체로 되어있으며 주로 바다낚시꾼들을 대상으로 하여 숙박 서비스를 제공하고 있다. 마라도에 일반음식점 수는 총 7개이며, 주 메뉴는 자장면과 짬뽕, 그리고 마라도산 해산물을 제공하고 있다. 이렇게 음식메뉴를 한정한 이유는 마라도가 해산물을 제외한 모든 식품을 제주도에서 조달하기 때문에 감자나 양파와 같이 타 음식재료보다 오랜 기간 보관 가능한 야채 위주의 메뉴가 개발된 것으로 나타났다. 마라도에 생필품을 판매하는 곳으로 GS25편의점이 있다.
마라도에 관광편의시설로는 정자 3개와 2개의 화장실이 있다. 화장실은 양변기로 설치되어 있으나, 마라도 방문객수의 급속한 증가 인해 화장실의 물 사용량의 증가했으며, 이에 따라 물 공급이 원활히 이루어지지 않고 있어 많은 불편을 제공하고 있다.

○ 마라도 해양레저관광
마라도는 현무암으로 둘러싸여 있어서, 바다낚시를 제외한 다른 해양스포츠를 이용한 해양레저관광 개발은 어렵다. 따라서 현재 진행되고 있는 해양레저관광은 자연경관감상과 바다낚시가 유일하다.

3. 마라도의 관광자원
마라도의 대표적인 관광자원으로는 최남단 기념비, 마라도 등대, 파식대를 비롯한 자연경관이다. 모슬포에서 11km 떨어져 바다 한가운데 우뚝 세워져 있는 마라도는 여름철에는 초록색 잔디로 덮여있고, 가을철에는 억새가 섬을 뒤덮어 섬을 신비롭게 보이게 한다. 또한 마라도는 해돋이와 해넘이를 한꺼번에 볼 수 있는 장소이며, 특히 사방으로 트여 있어서 태양이 붉고 아름답다.
마라도 선착장에서 10분정도 걷고 올라가면 하얀 등대인 마라도 등대를 볼 수 있는데, 이 등대는 1915년 불을 비추기 시작한 우리나라 제1호 등대이다. 세계 각 국의 사용하는 해도에 제주도는 표시돼 있지 않아도 마라도 등대는 반드시 명기돼 있을 정도로 중요하다. 등대 앞에는 세계 각국의 등대 모형들이 마치 등대 조각공원을 연상시키듯 설치 돼 있다. 또한 등대에서 조금 내려온 곳에는 마라도가 우리나라 최남단이라 상징하는 최남단 기념비가 세워져 있다.
마라도는 본토와의 거리가 멀고 주민이 적어 해안 생태계의 유지관리가 잘 되어 있다. 이 섬은 남쪽에 위치한다는 지정학적인 이유로 난대성 해양 동식물이 가장 두드러지고 많은 한국 미기록종과 신종생물의 출현을 가능케 하고 있으며 그 특유한 생태적 특성과 경관으로 인하여 천연기념물로 지정 보호되고 있다.

제2절 마라도 해양관광 조사 분석

1. 조사 목적 및 방법
마라도를 방문객 수가 2007년부터 급격히 증가하였지만, 마라도 관광에 대한 연구조사가 이루어지지 않고 있다. 특히 방문객 수의 갑작스런 증가는 마라도 주민들과 방문객들에게 많은 불편을 제공하고 있으며, 이는 더 나아가 방문객들이 불만족과 다시 방문하고 싶지

않은 섬 이라는 안 좋은 이미지를 심어 줄 가능성이 많아 보인다. 그러므로 마라도 관광 개발을 앞서서, 마라도에 대한 방문객들의 방문동기, 참여활동, 만족도에 대한 사전조사가 이루어진 후, 더 구체적인 조사가 이루어져야 할 것이다. 따라서 본 연구는 마라도 관광에 대한 사전조사 차원에서 마라도 방문객들의 행태 및 만족도 조사를 실시하고자 한다. 마라도관광 방문객 조사방법도 우도의 방문객 조사연구와 비슷한 방법으로 <그림 4-3>와 같은 단계를 이용하여 조사하였다.



<그림 4-3> 마라도 연구조사방법

현재 마라도에 대한 연구는 대부분이 자연생태 또는 해양과학과 관련된 학술조사이다. 관광에 대한 조사는 거의 이루어지지 않은 관계로 방문객들의 방문동기에 대한 설문조사를 위한 기본 자료를 수집할 필요성에 의해 방문객 인터뷰를 실시하였다. 방문객인터뷰는 선착장 근처에 위치한 정자에서 이루어졌으며, 마라도 관광을 마친 분들에 한하여 10~15분 정도 방문동기 및 활동 등에 대해 자연스럽게 이야기 하듯이 실시되었다. 이렇게 수집된 인터뷰 자료들을 분석하여 설문지 설계시 이용되었다. 설문지의 타당성과 신뢰성을 높이기 위해 간단한 예비조사를 실시하여 적절하지 못한 설문 내용을 제거되었으며, 설문조사는 2011년 9월 16일부터 10월 8일까지 마라도의 선착장 근처의 정자 및 가게 앞에서 실시되었다. 조사원들이 1대1 개별면접에 의해 자기 기입시 설문지법을 채택하여 실시되었다. 설문지는 총 320개가 배포하여 300개가 회수 되었고, 회수된 설문지 중 응답이 부실하거나 신뢰성이 떨어지는 설문지 26개를 제외한 274개를 유효표본으로 선정되어, SPSS 프로그램을 활용하여 분석되었다.

2. 마라도 방문객 설문자료 분석

가. 표본의 특성

표본의 일반적인 특징 결과는 <표 4-1>와 같이 나타났다 성별로는 남성응답자 수가 144명(52.6%)으로 여성응답자 수인 130명(47.4%)보다 약간 많았으며, 연령별로는 30대가 83명(30.3%), 20대가 67명(24.5%), 40대가 58명(21.2%), 50대가 55명(20.1%), 60대이상이 11명(4%) 순으로 나타났다. 결혼여부로는 기혼 응답자 수가 175명(63.9%)으로 미혼 응답자

수인 99명(36.1%)보다 높게 나타났으며, 학력은 대졸이 166명(60.6%)로 절반 이상을 차지했고, 고졸이 81명(29.6%), 대학원졸 이상이 23명(8.4%), 중졸이 4명(1.5%) 순으로 나타났다. 거주지는 서울이 78명(28.5%)로 가장 많았으며, 경기도 65명(23.7%), 경상도 43명(15.7%), 호남지역 36명 (13.1%), 순으로 많은 응답자가 서울과 경기 등 수도권에 거주하는 것으로 나타났다. 또한 제주지역 응답자 수도 27명 (9.9%)으로 나타났다.

<표 4-1> 마라도 방문객 표본의 일반적 특성

구 분		빈도(명)	비율(%)
성 별	남성	144	52.6
	여성	130	47.4
연 령	20대	67	24.5
	30대	83	30.3
	40대	58	21.2
	50대	55	20.1
	60대 이상	11	4.0
결혼여부	미혼	99	36.1
	기혼	175	63.9
학 력	중졸	4	1.5
	고졸	81	29.6
	대졸	166	60.6
	대학원이상	23	8.4
거 주 지	서울	78	28.5
	경기	65	23.7
	충청	23	8.4
	호남	36	13.1
	경상	43	15.7
	강원	2	0.7
	제주	27	9.9
합 계		274	100.0

나. 마라도 여행의 행태

마라도 여행행태 결과는 <표 4-2>와 같이 나타났다. 마라도 방문객 여행형태로는 가족이 80명(32.5%), 친지가 58명 (21.2%), 커플이 54명(19.7%), 친목단체 및 동우회가 40명(14.6%), 수학여행 또는 학교단체여행이 13명(4.7%), 기타(직장, 연수, 등)가 9명(3.3%)으로 가족 방문객이 많은 것으로 나타났다. 마라도 방문횟수에 대한 조사 결과는 처음 방문객이 231명(84.3%)으로 가장 높았으며, 재방문객 수는 43명(15.7%)으로 나타났다. 마라도는 대부분이 당일투어를 실시함으로 당일투어시 마라도에 체류한 시간에 대한 조사결과로는 2시간미만이 228명(83.2%), 2~3시간미만이 40명(14.6%), 3~4시간미만이 6명(2.2%)으로 대부분이 관광객들이 1시간에서 2시간정도 체류하는 것으로 나타났다.

<표 4-2> 마라도 여행 형태분석

구 분		빈도(명)	비율(%)
여행형태	개인 홀로 방문	11	4.0
	가족(자녀 동반)	89	32.5
	커플(부부 또는 연인)	54	19.7
	친구 및 친척	58	21.2
	친목단체 및 동호회	40	14.6
	수학여행 또는 학교단체여행	13	4.7
	기타	9	3.3
방문횟수	처음방문	231	84.3
	재방문	43	15.7
체류시간	2시간 미만	228	83.2
	2~3시간 미만	40	14.6
	3~4시간 미만	6	2.2
합 계		274	100.0

다. 마라도 방문동기

마라도의 방문동기 분석 결과는 <표 4-3>과 같다. 총 26개의 동기변수를 이용하여요인분석을 한 결과 다음의 표와 같이 6개의 종합요인이 검출되었다. 이 요인들의 중요도를 살펴보면, 마라도의 주요 방문 동기는 최남단 마라도에 대한 호기심이 3.81점으로 가장 높았으며, 일상탈출이 3.66점, 최남단 마라도 방문에 대한 의무감이 3.36점, 그리고 지정학·생태학적 학습을 위한 방문이 3.01점으로 나타났다. 섬이 제공하는 분위기 또는 섬 생활을 즐기기 위해서는 2.34점으로 비교적 낮은 점수가 결과로 나타났다.

<표 4-3> 마라도 방문동기 중요도

방문 동기	평 균	표준 편차
최남단 마라도에 대한 호기심	3.81	0.691
일상탈출	3.66	0.797
최남단 마라도 방문에 대한 의무감	3.36	0.987
가족 결속력 강화	3.11	1.172
최남단 마라도에 대한 지정학적 생태학적 학습	3.07	0.859
섬의 특징을 즐기기	2.34	0.889

라. 마라도에서의 참여활동

마라도에서의 방문객들의 참여활동에 대한 복수응답 결과는 <표 4-4>와 같다. 마라도에서의 주된 참여활동은 최남단 기념비 앞에서의 사진촬영이 188명(68.6%)으로 가장 높게 나타났으며, 걸어서 마라도 해양경관 감상에 참여한 방문객이 179명(65.3%), 자장면 사먹은 방문객이 176명(64.2%), 마라도 등대관람이 163명(59.5%), 전통카트를 이용한 마라도 투어를 한 방문객이 152명(55.5%)으로 나타났다. 바다낚시나 자전거 투어를 하는 방문객은 극소수로 나타났다.

<표 4-4> 마라도에서의 방문객 참여활동

참여 활동	빈도(명)	비율(%)
최남단 기념비 앞에서 사진촬영	188	68.6
걸어서 해안경관 감상	179	65.3
자장면 사먹기	176	64.2
마라도 등대 관람	163	59.5
전동카트 이용 마라도투어	152	55.5
추억(방문 흔적) 남기기	97	35.4
바다낚시	4	1.5
자전거 투어	3	1.1

마. 마라도관광과 애국심 측정

마라도 관광을 위한 설문지 설계 전단계인 마라도 방문객 인터뷰 조사 결과에서 방문객들은 '최남단'이라는 지정학적인 상징성에 많은 의미를 두고 있는 것으로 나타났다. 이와 같은 이유로 설문조사에 소비자 행동론에서 이용되는 '애국심'을 측정하는 7점 척도 문항을 이용하여 마라도 방문객들의 애국심을 측정하였다. 애국심에 측정 결과는 <표 4-4>와 같다. 애국심의 평균은 5.71로 $t(274)=75.879$, $p<0.01$로 나타났으며, Cronbach α가 .874로 높은 신뢰도를 보이고 있다. 이결과로 마라도 방문객들의 애국심이 보통인 3.5점보다 상당히 높다는 것을 알 수 있다.

<표 4-5> 마라도 방문객의 애국심 결과

평 균	표준 편차	t	신뢰도	유의 확률
5.713	1.236	75.879	0.876	.000

바. 마라도관광의 만족도

마라도관광에 대한 만족도 조사결과는 <표 4-6>과 같다. 마라도 관광 전반적인 만족도에서 매우만족이 13.9%이고 만족이 48.2%로 60%이상의 방문객이 마라도관광에 만족하고 있는 것으로 나타났다. 마라도 자연경관에 대한 매우만족 또는 만족도는 82.8%로 높게 나타났으나, 관광프로그램이 기대에 대비한 만족도는 40%미만으로 낮게 나타났다. 마라도 음식점과 관광체험 부분에서의 만족도는 40%미만으로 낮게 나타났으며, 여행지로 마라도 선택과 시간투자 가치에 대한 만족도는 62%로 나타났고, 비용을 대비해서 만족도

는 45% 미만으로 낮게 나타났다. 마라도를 통한 제주도 방문목적을 수행함으로서의 만족도는 66.4%로 높은 수치를 보이고 있는 반면에 심리적 의무감 이행에 대한 만족도는 45.6%로 보통보다 낮다.

<표 4-6> 마라도관광의 방문객 만족도

(단위: 퍼센트(%))

마라도관광 만족도	매우 만족	만족	보통	만족하지 않음	전혀 만족하지 않음
마라도관광 전반적인 만족도	13.9	48.2	32.8	4.0	1.1
마라도 자연경관	27.7	55.1	15.3	1.5	0.4
마라도 관광프로그램은 기대에 대비	10.6	28.5	41.6	17.5	1.8
식당 음식	4.7	19.7	41.2	21.9	12.4
관광체험	9.9	36.1	36.9	13.5	3.3
마라도 선택에 대한 만족	12.4	44.5	35.8	7.3	0.0
가격대비	9.9	33.2	42.3	11.3	3.3
시간 투자에 대한 가치	14.2	47.8	32.5	4.4	1.1
마라도 방문은 제주 방문목적을 수행	24.1	42.3	27.4	5.1	1.1
심리적인 의무를 이행	13.5	32.1	32.1	19	3.3

사. 주변인에게 권유 및 재방문

마라도관광에 대한 권유 및 재방문 의도의 결과는 <표 4-7>과 같이 나타났다. 마라도 방문 후 주변에 권유하겠다는 질문에 매우그렇다 또는 그렇다라는 의견이 71.6%이고, 보통이다라는 의견이 23.4%로 나타났다. 그리고 마라도 재방문 의도에는 매우그렇다 또는 그렇다라는 의견이 53.6%로 나타났으며, 보통이다라는 의견이 31.4%로 나타났다. 마라도 재방문 의도가 없다는 의견은 14.9%로 나타났다.

<표 4-7> 마라도관광객의 재방문 의도

(단위: 퍼센트(%))

마라도관광 재방문 의도	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
주변에 마라도관광 권유	24.5	47.1	23.4	4.4	0.7
마라도 재방문 의도	20.4	33.2	31.4	11.3	3.6

3. 마라도 설문조사 분석결과에 따른 시사점

마라도 방문객들은 주로 가족방문객 또는 단체여행객들이 많았으며, 대부분이 마라도를 처음으로 방문하고 있었고, 당일투어 방문객들이었다. 마라도 투어가 걸어서 약 30~40분 정도 걸리기에 방문객들이 마라도 체류시간은 보통 2시간미만으로 나타났다. 현재 마라도의 전반적인 어메니티를 고려할 때, 마라도에 많은 수의 방문객이 오랫동안 체류한다면, 물 문제를 비롯하여 많은 불편이 발생할 것으로 판단된다. 따라서 마라도의 제공될 수 있는 어메니티를 고려한 방문객 수의 제한 또는 관광객 편의시설의 확충 또는 개선이 시급히 요구된다.

마라도 방문동기로는 최남단 마라도에 대한 호기심·의무감 또는 지정학·생태학적 학습으로 나타났으나, 이에 비해 마라도의 관광프로그램이 상당히 빈약한 것으로 나타났으며, 방문객들이 관광프로그램 만족도도 상당히 낮은 것으로 나타났다. 따라서 마라도의 방문동기를 충족시킬 수 있는 마라도의 지정학적 위치 또는 해양생태학적 학습을 제공할 수 있는 체험 프로그램이 필요하다.

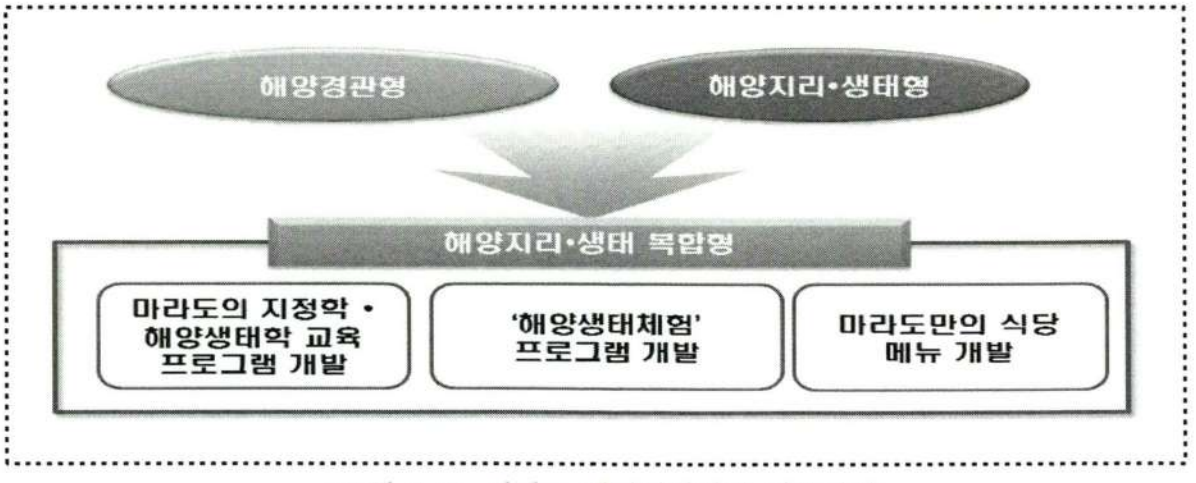
마라도 방문동기와 방문객들의 높은 애국심, 마라도의 만족도의 결과를 감안할 때, 우라나라 국민들은 마라도를 한번은 방문해야 되는 장소로 인식하고 있는 것으로 나타났다. 이 결과는 마라도의 방문객 수가 지속적으로 증가 될 것이라는 가능성을 제시하고 있으며, 지정학적으로 우리나라 최남단 마라도라는 '최남단 상징성'을 보여 줄 수 있는 관광프로그램이 필요하다는 것을 의미한다.

마라도 관광에 있어서 음식점에서 제공되는 메뉴가 자장면과 짬뽕으로 한정되어 있으며 마라도의 또 다른 상징적인 이미지로 자리매김 하였는데 개선되어야 할 필요가 있다. '자장면'이 비록 우리나라 국민이 편하게 즐겨 먹는 음식이라지만 한국 또는 제주도 전통음식이 아니며, 섬이라는 이미지와도 맞는 않는 메뉴이다. 그래서 '마라도와 자장면' 또는 ' 애국심과 자장면'은 상당히 언밸런스한 이미지를 만들어 내고 있다. 특히 대한민국 최남단 마라도라는 지정학적 상징성과는 상당히 상이한 이미지이기에 마라도의 해양관광과 이미지 개선을 위해서는 최남단 마라도의 상징성을 강조할 수 있는 음식메뉴개발이 필요하다. 또한 최남단 상징성을 강조하는 기념품 개발과 마라도의 지정학적 생태학적 가치를 연구하여 발간된 책, CD의 전시 및 판매도 필요하다.

제3절 마라도관광 기본방향 및 활성화 방안

1. 마라도 해양관광 기본방향

현재 마라도의 관광자원은 우도와 타 도서와 비교해서 상대적으로 빈약한 편이나, 대한민국 최남단이라는 지리적 상징성이 이 빈약한 관광자원을 대신하고 있다. 이런 마라도의 '상징적 의미'를 적극적으로 활용하고 이를 더 부각시킬 수 있는 해양관광개발 유형이 바람직하다. 따라서 마라도의 해양관광 개발 기본유형은 <그림 4-4>와 같이 해양경관형과 해양지리·생태형의 복합된 유형이 바람직하다.



<그림 4-4> 마라도 해양관광개발 기본방향

2. 마라도 해양관광 활성화 방안

우리나라 국토의 최남단에 위치한 마라도는 '최남단'이라는 상징성을 살릴 수 있는 방안을 마련하는 것이 관광개발에 있어서 가장 중요한 요인이다. 이를 고려하여 활성화 방안을 제시하고자 한다.

O 마라도의 지정학·해양생태학 교육 프로그램 개발

마라도의 지정학적인 위치, 방문객의 방문동기, 방문객의 애국심, 등을 감안하면, 마라도의 지정학적 상징성을 표현할 수 있는 상징물이 필요하며, 이를 교육시킬 수 있는 공간이 필요하다. 하지만 마라도에는 마라도의 지정학적 상징성을 나타내는 상징물로는 '최남단 기념비'가 유일하다. 이를 위해서 제안 할 수 있는 상징물로는 퇴역한 군함을 이용한 함상박물관이나 군함이나 잠수함 모양의 박물관을 건립하여, 우리나라의 지정학적인 위치를 가지는 도서들, 즉 독도나 마라도, 이어도와 같은 장소들에 대한 연구와 제주도 주변의 해양생태, 기후와 관련된 내용들을 전시하는 것이 효과적이라 판단된다.

<그림 4-5>와 같이 함상박물관은 현재 충남 당진과 강릉 안인진 인근(잠수정 침투지), 진해시 등에 건립되어 운영되고 있는 현황이다. 하지만 함상박물관이 타 지역보다는 마라도에 설치되고 운영된다면 '우리나라 국토의 최남단 마라도'의 이미지를 효과적으로 표현할 수 있다고 판단된다.





<그림 4-5> 함상박물관

O 해양생태 체험프로그램 개발

마라도는 현무암으로 둘러싸여 있고, 주변의 물살이 거칠고 바람이 강하게 불어서 해양스포츠를 이용한 해양레저관광개발에는 많은 무리가 있다. 따라서 마라도 섬 안에서 그리고 가까운 바닷가에서 썰물시기에 한하여 할 수 있는 학습프로그램이 가능하다. 마라도 해양생태체험프로그램은 초등학생, 중·고등학생, 대학생을 위한 프로그램으로 구성되는 것이 바람직하며, 가능하면 제주 주변의 해양생태에 대한 교육을 할 수 있는 것이 바람직하다. 이 프로그램은 수련 학습프로그램과 같은 형식으로 진행해야되며, 1박2일 야영 학습 체류형 또는 당일 학습프로그램으로 진행하는 것이 바람직하리라 판단되며, 제주도 해양생태에 대한 전시관이 있는 상황에서 진행하는 것이 바람직하리라 판단된다.

○ 마라도만의 식당메뉴 개발

마라도의 식당 메뉴는 자장면과 짬뽕이며, 이는 '우리나라 국토 최남단 마라도'라는 이미지나 '애국심' 제주도의 '섬 속의 섬'이라는 이미지와는 상이한 메뉴이다. 재료보관이 편의성에 의해 개발되고, 방문객들이 편하게 먹을 수 있는 음식이며 가격이 저렴한 메뉴이기에 자장면과 짬뽕을 주 메뉴로 선정하여 판매하는 것이겠지만, 마라도 방문객들이 마라도 식당에서 제공되는 음식과 서비스에 불만족인 것을 감안한다면 이 메뉴를 개선할 필요가 있다. 마라도 음식점 메뉴 개발시 고려될 사항으로는 마라도의 이미지를 극대화 할 수 있으며, 마라도의 재료 보관기간을 고려해서 메뉴를 만들어야 될 것이다. 대표적인 사례로는 육지와 거리가 멀리 떨어진 울릉도이며, 울릉도의 대표 메뉴가 홍합밥과 울릉도에서 잘 잡히는 어종인 오징어 이용한 요리라 할 수 있다. 또한 통영시에서는 2007년도에 매물도의 대표음식 메뉴로 '어부회덮밥과 문어해초냉채'와 같은 메뉴를 개발하여 보급하였다. 그리고 제주도의 대표 메뉴는 성게국, 갈치조림, 고등어조림, 옥돔구이 등이 있다. 섬들이 자신들의 대표 메뉴를 만들어서 관광자원으로 이용하고 있으며, 그 섬의 특징과 이미지를 살리고 있다. 이런 점을 감안할 때 마라도 음식점 메뉴 개발과 보급이 시급히 필요하다.

제 5 장 결 론

해양관광은 많은 잠재력을 갖고 있는 관광분야이지만 우리나라에서 가장 활성화가 가장 안 된 분야 중 하나이다. 2000년대 이후 해양관광 또는 해양레저관광에 대한 관심도가 높아지고, 해양관광지들이 개발이 진행되고 있지만, 여전히 미약한 편이다. 해양관광 개발의 일환으로 도서관광개발이 이루어지고 있지만, 도서관광은 대개 어촌관광이라는 범주 안에서 개발이 이루어져서 크게 활성화 되지도 못하는 실정이다. 국내의 대표적인 관광지인 제주도도 해양레저관광이 활성화 되지 않았다. 제주도의 해양레저관광 활성화 방안의 일환으로 제주도의 도서인 우도와 마라도의 사례로 하여 해양레저관광 활성화 방안을 조사했고, 다음과 같이 우도와 마라도의 해양레저관광 활성화를 위한 기본방향을 제시하였다.

- ○ 현재의 관광수요패턴의 변화와 우도의 관광자원과 어메니티를 고려한다면, 우도는 해양경관형에서 해양스포츠형으로 변화하는 것이 바람직하며, 방문객이 쉽게 참여 가능한 해양스포츠프로그램 개발과 그에 따른 홍보가 잘 이루어져야 한다.
- ○ 마라도는 우리나라 국토의 최남단이라는 상징성으로 인하여, 지속적으로 관광객이 방문하겠지만, 방문객 프로그램이 빈약하다. 따라서 '최남단 마라도'라는 이미지를 부각시킬 수 있는 해양지리·생태학적인 학습 프로그램이 필요하다.

위의 제시된 해양레저관광 활성화 방안은 도서들에게 제시되는 해양관광개발유형인 어촌마을 체험이 아니라 두 도서의 특징을 고려해서 제시된 것이고 방문객의 방문동기를 고려한 것이다. 하지만, 본 연구는 우도와 마라도의 주민들의 의견과 우도와 마라도의 해양지형을 고려한 것은 아니다. 따라서 추후 연구는 우도와 마라도 주민들이 관광개발에 대한 인식과 관광객을 대하는 태도의 변화, 관광객들이 증가로 인해 파생되는 불편함 등에 대한 자세한 연구가 이루어져야 하겠다. 또한 본 연구의 설문조사를 시행한 시기가 9월 중순과 10월 초인 가을철이다. 해양관광이 계절에 영향을 많이 받는 것을 고려할 때 봄·여름·겨울의 연구 결과가 다를 것으로 예상된다. 그러므로 이와 관련된 연구도 추후 이루어지는 것이 바람직하다.

결과적으로 본 연구는 섬의 특성을 살려서 개발을 해야 된다는 시사점을 제시한다. 마라도와 우도는 공통적으로 '섬 속의 섬'이라는 이미지를 갖고 있고, '어촌 마을'이며 '바다낚시'를 제공하며, 폐쇄적이며, 섬까지의 접근성이 편리함 등을 갖고 있다. 하지만 이런 공통적인 특성에 기반을 둔 해양관광 개발은 섬 본래의 특성을 살린 것이 아니기에, 관광객을 섬으로 유인하기에는 많은 점에서 부족하다. 따라서 우도와 마라도의 관광개발의 기본방향처럼 섬의 갖고 있는 특성을 최대한으로 이끌어내어 해양관광개발에 효과적으로 활용하는 것이 바람직하다. 우도는 해양스포츠를 제공할 수 있는 어메니티와 자연경관을 보유하고 있다. 따라서 이와 관련된 해양관광상품 개발이 필요하다. 반면에 마라도는 '우리나라 국토 최남단'이란 이미지를 효과적으로 활용한 관광상품개발이 필요하다. 우도와 마라도 이외의 섬들도 그 섬들만의 특이한 개성이 존재 할 것이며, 이를 잘 활용하는 방법이 섬 관광 개발에 바람직하다.

참 고 문 헌

Agarwal, S., & Shaw, G. (2007). *Managing coastal tourism resorts a global perspective.* Clevedon: Channel View.

Prideaux, B. (2000). The role of the transport system in destination development. *Tourism Management, 21*(1), 53-63.

Singh, T. V. (2004). Tourism searching for new horizons: an overview. In T. V. Singh (Ed.), *New horizons in tourism : strange experiences and stranger practices* (pp.1-10). Oxfordshire : CABI Pub.

김낙중 (2010). 해양레저 스포츠 관광론. 서울: 대왕사.

김성귀 (2006). 해양관광론. 서울: 현학사.

문화관광부 (2006). 가고싶은섬 시범사업 기본계획(안)연구. 서울: 문화광광부.

신동주 · 신혜숙 (2005). 해양관광개발론. 서울: 대왕사.

윤종현 · 박승규 (2008). 도서(섬)지역 통계 (DB) 구축. 서울: 한국지방행정연구원.

이상춘 · 여호근 · 최나리 (2004). 해양관광의 이해. 서울: 백산출판사.

임화순 (2010). 제주지역 관광레저상품 활성화 방안, *(사)제주관광학회 춘계포럼.* 제주.

정석중 · 이미혜 (2004). 해양관광론. 서울: 대왕사.

최도석 · 심미숙 (2004). 부산의 해양관광 실태 분석 및 발전방안에 관한 연구. 부산: 부산발전연구원.

최운규 · 박성현 · 김철승 · 정재용 (2010). 목포시를 중심으로 한 요트항로 구축에 관한 연구, *해양안전학회 추계학술발표회.*

통계청 (2005). 한국통계연감. 서울: 통계청.

자 체 평 가 서

우리나라는 해양관광을 활성화 시킬 수 있는 최적의 조건임에도 불구하고, 해양관광분야는 활성화가 가장 안 된 분야라 할 수 있다. 또한 1990년대 말 이후부터 해양레저관광에 대한 연구가 진행되고 있지만 여전히 빈약한 편이다. 특히 도서관광에 대한 연구도 많이 부족하며, 도서의 특징을 고려해서 관광개발을 제안하는 보고서도 한정되어 있다. 제주도의 경우를 살펴보면, 2000년대 이후 두 개의 유인도서가 관광지로 부각되고 있으며, 매년 많은 관광객이 이 두 도서를 찾고 있지만, 이 도서에 대한 연구는 행해지고 있지 않다. 따라서 본 연구는 해양레저관광에 대한 선호도나 방문객 행태, 방문동기, 만족도를 알아보기 위해 설문조사를 실시하였으며, 결과를 분석하고 시사점을 알아냈다. 또한 두서의 특성을 고려한 해양관광 기본방향을 제안하고 있다. 하지만, 본 연구는 방문객만을 대상으로 하였으며, 도서 주민은 배제되었다. 따라서 도서주민들이 관광에 대한 인식과 관광객을 대하는 태도 및 관광개발에 대한 생각 등은 추후에 이루어져야 할 필요가 있다.
또한 방문객 설문조사는 9~10월인 가을철에 행해졌으며, 이는 계절에 영향을 많이 받는 해양관광의 특성을 고려하지 못한 부분이다. 겨울철의 해양관광 방문객 행태는 가을철과는 많이 상이 할 가능성이 있으며, 여름철과도 많이 다를 것이다. 따라서 타 계절에 방문한 관광객의 행태를 조사할 필요가 있으며, 계절적 비교분석도 두 도서의 해양관광 활성화하는데 효과적일 자료가 될 것이다.

여 백

A Study on the Australia's National Framework for Marine Research and Innovation

김 준 호(제주대학교 평화연구소)

여 백

제 출 문

국립해양조사원 원장 귀하

본 보고서를 ": A Study on the Australia's National Framework for Marine Research and Innovation" 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2011. 11. 11.

주관연구기관명 : (사)이어도연구회
주관연구책임자 : 김 준 호

여 백

요 약 문

Ⅰ. 제 목

"호주 해양 정책 연구"

Ⅱ. 연구개발의 목적 및 필요성

본 연구는 호주의 해양 정책 특히, R&D 분야와 관련된 국가의 지향점과 체계를 살펴보고, 이와 수반된 문제점 등을 진단하고자 한다. 해양선진국 호주의 전략과 실천 프로그램을 검토하여 한국 해양 정책에 주는 함의를 찾고자 한다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

본 연구의 목적달성을 위해,
첫째, 호주의 해양영토와 분쟁의 현황을 파악한다.
둘째, 제 1차 해양산업 종합발전전략 "a Marine Nation", (2009년)의 내용을 검토한다.
셋째, 호주 해양과학기술과 혁신의 방향성 및 문제점을 도출한다.
넷째, 이를 통해 한국의 해양정책에 주는 함의를 찾는다.

Ⅳ. 연구개발 결과

호주는 해양영토가 전 세계 3위권, 해양력 평가 5위권의 해양강국이다. 해양대륙인 호주는 필연적으로 해양이 국가적 아젠다로 부각될 수 밖에 없으며, 향후 발전전략의 토대를 해양과학기술의 발전과 혁신으로 삼고 있다. 가장 중요한 아젠다 네 가지를 알 수 있었다. 첫째, 탐사, 개발, 지속가능성이다. 둘째는 관측과 모델링 및 예측시스템이다. 셋째는 해양산업 발전이다. 넷째는 연대와 정보교류이다. 한국의 경우, 해양력에 대한 새로운 개념과 통합적 보완 전략을 마련하고, 해양과학기술이 다분히 공공재라는 전제하에 인력양성과 기술개발투자에 인색하지 않아야 한다. 해양기술에의 융복합적 접근과 통합적 활용이 가능하도록 하는 거버넌스가 그 시발점이 되어야 한다.

Ⅴ. 연구개발 결과의 활용계획

본 연구 결과는 호주의 해양 정책 전반에 걸친 대강을 이해함으로서, 향후 본격적인 호주 해양 분쟁 및 심층 연구의 가이드라인으로 삼고자 한다.

SUMMARY
(영문요약문)

I. Title

"A Study on the Australia's National Framework for Marine Research and Innovation"

II. Purpose

The purpose of this study was to review the Australia's national framework for marine research and new approach for their marine paradigm shift initiatives. Through this work, will give a more comprehensive understanding about it's own awareness about island continent's ocean policy. Comparing with our state, and also, we'll be realized clue to improve our oceanic strategy.

III. Contents and Scope

First, overview Australia's marine realm and the importance of ocean.
Second, review the Australia's national framework for marine research and innovation.
third, suggest some strategies for develop our ocean policy.

IV. Results

Australia is an island continent with more than 70 per cent of its territory in the marine realm. With 85 per cent of the nation's population living within 50km of the ocean, and take the third place in the largest ocean domain. Australia requires a renewed, strengthened and cohesive national approach to marine research and innovation, through more effective coordination and increased investment in Australian marine science guided by an agreed National Framework for Marine Research and Innovation. Comparing this powerful island continent, we have to reinforce our ocean policy and also strengthen sea power through the following essential sector's innovation. ① Education, ② Marine Research, ③ New Integrated Governance.

V. Plan to Apply the Results

This Study have a contextual meaning which to guide following research about an Australia's oceanic policy and their strategy.

Contents

Ⅰ. Introduction ····· 63
1. Purpose of Study ····· 63

Ⅱ. Australia's Marine Power and awareness on ocean ····· 63
1. Australia's Marine Power ····· 63
2. Australia's awareness on ocean ····· 67

Ⅲ. Australia Ocean Policy: Emphasizing Marine Research and Innovation ····· 68
1. Framework of Marine Research and innovation of Australia ····· 68
2. National Framework of Marine Research ····· 71
3. The Problem of Marine innovation by nation ····· 72

Ⅳ. Implication of Australia Oceans Policy ····· 73

여 백

Ⅰ. 서론

1. 연구목적

4면이 바다로 둘러싸인 해양국가 호주는 전 세계 해양영토 3위이면서, 국내 해양산업 발전과 해양기술개발에 매우 적극적인 해양 선진국가라고 할 수 있다. 육지부의 국경선을 가진 국가와 달리 전적으로 해양 경계선만을 국경으로 삼고 있는 호주는 다양한 국가들과 해양구역 미경계지역이 많은 국가이다. 관할권 확대와 자원 확보를 위한 선점기술 확보에 남다를 수 밖에 없는 호주의 해양 정책 특히, R&D 분야와 관련된 국가의 지향점과 체계를 살펴보고, 이와 수반된 문제점 등을 진단하고자 한다. 해양선진국 호주의 전략과 실천 프로그램을 검토하여 한국 해양 정책에 주는 함의를 찾고자 하는 것이 본 연구의 목적이다.

Ⅱ. 호주의 해양력과 해양인식

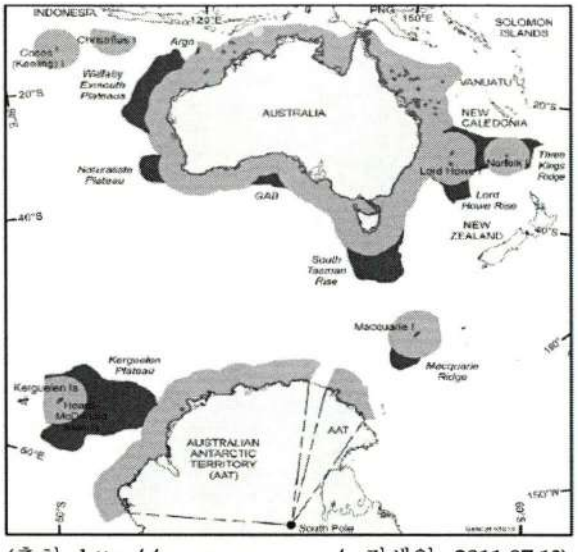
1. 호주의 해양력

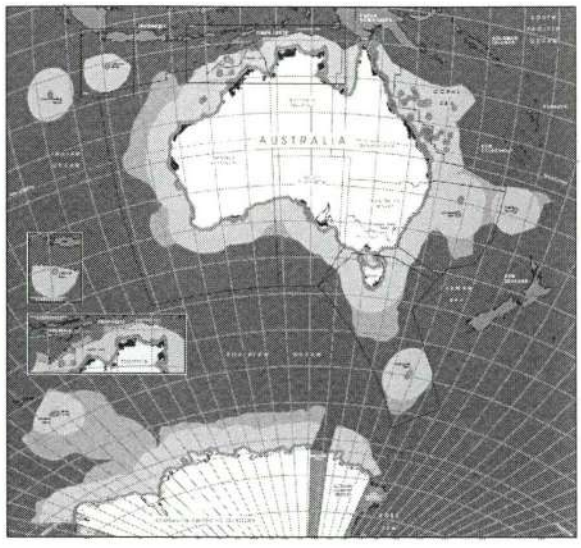
호주의 육지 국토면적은 7,741,220㎢로서 해양관할권 면적이 국토면적의 약 2배 정도이다. 호주는 UN 대륙붕 한계위원회(United Nations Commission on the Limits of the Continental Shelf)기준으로, 최대 13,500,000㎢로 전 세계 3위의 해양관할권 면적을 주장하고 있다. 이는 우리나라 해양영토[1]의 약 30배 정도이다. 해양은 현재적 가치보다는 미래적 가치가 더욱 중요하다고 볼 때(현재 일부 어족자원, 해양관광, 무역통로 등으로 활용하고 있으나, 심해저 자원이나 신재생 에너지원 등 잠재된 가치와 활용도는 우리의 상상을 초월한다), 엄청난 규모의 해양관할권을 보유한 호주로서는 미래 경쟁력의 척도인 해양을 바라보는 시각이 우리와는 사뭇 다르다고 할 수 있다.

<그림 1>은 UN CLCS에 의해 확정된 새로운 대륙붕한계지역까지를 포함한 지역을 표시한 것으로 1973년 제정된 "Sea and Submerged Land Act"에 의해 설정된 것이다. 4면이 바다로 둘러싸인 호주의 해양경계를 내해, 영해, EEZ, 대륙붕한계의 순으로 확장된 영역들을 표시(좌측)하고 있으며, 다양한 국가들과의 해양경계를 가지고 있음을 보여준다(우측). 북쪽으로는 인도네시아, 동티모르, 파푸아뉴기니, 솔로몬제도, 서북쪽으로는 식민지령을 보유한 프랑스(New Caledonia, Kerguelén), 동남쪽으로는 뉴질랜드와 해양경계를

1) 국토해양부는 2010년 12월 말 기준으로 우리나라의 국토면적은 100,033㎢, 해안선의 길이는 1만1914km로 측정하고 있으나, 해양영토나 해양관할권 면적에 관한 공식통계자료는 작성하고 있지 않다. 통상 해양영토를 국토면적의 4.5배로 추산하고 있어서 약 45만㎢정도의 해양영토를 보유하고 있는 셈이다. 호주가 주장하는 해양관할권과 단순 비교할 경우, 약 30배의 차이가 난다.

가지고 있다. 한편, 호주의 남극영토와 관련하여 이웃하고 있는 노르웨이·뉴질랜드·프랑스와는 어떠한 경계 조정 협상도 하지 않은 상태이다.





(출처: http://www.ga.gov.au/, 검색일: 2011.07.12)

<그림 1. 호주의 해양 영토 및 해양관할권 범위>[2]

해양경계와 관련된 주변국과의 합의 혹은 조약의 형태는 크게 4가지의 경우로 나뉜다. 첫째, 인도네시아와의 해양경계획정조약으로서 1997년 3월 14일 호주 크리스마스(Christmas)섬과 인도네시아의 자바(Java)섬과의 중간 해역 2개 지역을 둘러싸고 조약합의는 되었으나 아직 비준이 이루어지지는 않은 상황이다. 둘째, 1985년 체결된 토레스 해협 조약(Torres Strait Treaty)이다. 파퓨아뉴기니와 호주 동북부 연안에 산재된 거대한 산호군락지구인 토레스 해협의 거주민들로 하여금 전통적 어업과 생활방식을 보호하고 이동의 자유를 보장하는 것을 주요 목적으로 한다. 셋째, 1974년 체결된 것으로 호주 EEZ내에서의 인도네시아 전통 어업활동에 관한 양국 정부 간 양해각서(MOU: Memorandum of Understanding)이다. 넷째, 티모르 조약(Timor Sea Treaty)으로서 공동유전개발지역(JPDA: Joint Petroleum Developmant Area)을 설정하고 2003년 4월 2일 발효되었다.

해양력(Sea-Power 혹은 Marine Power) 분야에서의 호주에 대한 평가는 우리들에게 많은 시사점을 내포하고 있다. <표1>에서 보듯이 호주는 2010년 기준 국내총생산액이 약 9,150억 달러로 OECD국가 중 12위를 차지하고 있다. 이에 반해, 해양관할권 면적은 세계 3위이며, Arthur. D. little社의 2006년 전 세계 해양력 평가에서는 5위를 차지하고 있다.

2) 파란색은 영해(12해리), 연두색은 EEZ(200해리), 분홍색은 대륙붕한계(UN CLCS기준)를 표시한 것으로, 유엔 대륙붕한계위원회에서 확정한 해양관할권 부분만 250만㎢에 달해 우리나라 해양영토의 5.5배에 달한다.

<표 1> 2010년 OECD 국가별 GDP

구분	국가명	GDP(단위:십억불)	구분	국가명	GDP(단위:십억불)
1	United States	14 447.1	18	Austria	332.9
2	Japan	4 301.9	19	Greece	318.7
3	Germany	3 044.2	20	Norway	277.0
4	United Kingdom	2 233.9	21	Portugal	272.4
5	France	2 194.1	22	Czech Republic	266.1
6	Italy	1 908.6	23	Chile	257.5
7	Mexico	1 646.4	24	Denmark	218.9
8	Spain	1 477.8	25	Israel (1)	217.8
9	Korea	1 417.5	26	Hungary	203.3
10	Canada	1 329.9	27	Finland	196.6
11	Turkey	1 116.0	28	Ireland	178.0
12	Australia	915.7	29	New Zealand	130.7
13	Poland	755.5	30	Slovak Republic	127.3
14	Netherlands	705.6	31	Slovenia	55.6
15	Belgium	407.4	32	Luxembourg	45.4
16	Sweden	365.9	33	Estonia	27.6
17	Switzerland	364.5	34	Iceland	11.1
OECD 회원국 34개국 총 GDP합계 : 41 768.7					

(출처: OECD/Economics: Key tables from OECD-ISSN 2074-384x/2011. 검색일:2011.10.30)

2006년 해양수산부는 부 설립 10주년을 맞아 동북아를 둘러싼 해양강국들이 각기 장기해양발전정책을 수립[3]하고 있음에 비추어 우리나라 해양력 진단과 발전전략을 마련하기 위하여 "미래 국가해양전략 연구"를 수행하였다. 동 연구에서는 해양력 요소를 크게 5개 범주(해양자산, 해양산업, 해양환경·안전관리, 해양과학기술, 해양안보)로 나누고 11개 하위 범주별(① 해양자산: 해양자원, 지리적 조건, ②해양산업: 수산, 해운, 항만, 조선, 해양관광, ③ 해양환경·안전관리: 환경보전, 안전관리, ④해양과학기술, ⑤해양안보유지)평가를 수행한 결과 우리나라는 전 세계 주요 해양국 중 12위로 나타났다. 호주의 경우, 지리적 조건, 과학기술, 정치외교, 법, 사회, 환경보호관리, 역사문화 등 다방면에서 상대적으로 비교 우위에 있다고 할 수 있다. 특히 광대한 관할권을 무기로 한 해양자원과 이를 활용하는 해양 과학 기술 분야에서 해양선진국의 면모를 보이고 있다. 상대적으로 해양안보순위는 19로 평가되어 있는데, 세력균형이나 파워게임을 벌이는 주변 국가가 별로 없다는 점과 평소 국제협력에 적극적이며 소프트파워를 추구하고 있다는 점들이 주요 원인으로 분석된다.

참고로 일본의 경우 해양자원은 14위로 낮게 평가되는 반면, 해양과학과 안보에서 높은 순위를 기록하고 있으며, 중국의 경우 해양과학분야는 우리와 비슷한 수준인 16위로

3) 중국 '해양산업발전계획요강'('00), 일본 '21C 일본해양정책'('02), 미국 'Ocean Blueprint'('04), 영국 'Safeguarding Our Seas'('02), 캐나다 'Ocean Action Plan'('05), EU 'A European vision for the oceans and seas'('06) 등 해양강국들은 21세기 새로운 국가전략의 방향을 해양으로 돌리고 있다.

낮게 평가되지만, 자원과 안보분야에서 높은 평가를 받고 있다. 향후 우리나라의 해양 전략과 전술 설정에 함의를 주고 있다. 미국, 호주, 캐나다 등 원거리 해양과학기술 선진국과의 공동협력을 통해 해양과학기술 능력을 상승시키고, 상대적으로 해양자원 부국들과는 해양자원개발에 적극적인 자세를 취하는 것이 적절하다. 한·중·일간 상대적으로 가장 근접한 것으로 평가받는 해양안보 분야는 직접적인 군사증강 대결구도보다는 주변국과의 수송로 확보, 해적소탕과 같은 공조방안에 대해 협력체계를 구축하면서, 장기적으로 내실있는 해군력 증강과 안보동맹의 강화를 도모하는 전략이 필요하다.

<표 2> 주요 해양력 요소별 비교 평가[4)]

국별	해양과학순위	해양자원순위	해양안보순위
미국	1	1	1
캐나다	7	2	14
호주	5	5	19
일본	3	14	4
중국	16	6	3
영국	2	9	5
프랑스	4	11	7
러시아	27	3	2
한국	16	21	9

<표 3> 우리나라의 해양력 평가[5)]

분야	주 요 요 소	국제평가
지리	- 지형조건, 지리적위치, 해안선, 연안, 영토, 해역, 대륙붕, EEZ, 육지와 해양의 관계	-해양자원15 -지형조건13
과학기술	- 해양과학, 기술, 공학, 해양연구의이용, 연구기술인력	- 15위
정치외교	- 정부의 성격과 의지, 외교 및 국제협력, 해양행정(Governance), 정치권과 군의 관계	- 해양수산부해체
법	- 영유권, 해양영토, 대륙붕, EEZ, 해양관련조약 및 협약	- 국제수준접근
사회	- 인구, 국민성, 해양관련 단체 및 기구	- 국민의식미약
경제	- 해양산업, 생산, 선박, 해운, 무역, 수산업, 해양시설, 산업지원, 자원개발	- 해운10위 - 항만 9위 - 수산13위
역사문화	- 해양역사, 전통과 해양의식, 해양관광	- 관광22위
군사	- 안보, 치안, 해군력, 해양경찰력, 군수산업, 시설, 방위비	- 연안해군
환경보호관리	- 해양안전관리, 환경보호 및 보전	- 30위

4) 한국해양수산개발원, 『국제 해양문제 주도권 확대방안 연구』, 2009, p. 312.
5) 상게서, pp. 23~40.

2. 호주의 해양인식

호주는 섬으로 구성된 대륙으로서 영토면적의 70%이상이 해양이며 경제, 자원, 수송, 안보에 핵심적인 영역이라고 할 수 있다. 전 국민의 85%이상이 해안가 반경 50㎞이내에 정주하고 있어서 해양으로부터의 영향이 절대적이며 향후 미래 번영을 위해서나 후속 세대를 위해서도 해양산업과 해양환경이 가장 중요한 요소가 될 것임은 자명하다. 이러한 관점에서 호주 정부는 해양 정책 과학자문위원회(OPSAG)를 구성하고, 호주 해양의 기회요인과 가치 등을 염두에 둔 해양 혁신을 위한 국가적 체계[6]를 제시하고 있다.

호주의 해양인식은 크게 3가지 요인의 중요 기제가 있다. 첫째, 무역 및 자원보호차원의 해양 산업적 측면에서 기회요인이다. 2005년을 기준으로 호주경제에서 해양산업이 차지하는 비중은 전체 GDP대비 최소 4%를 차지하고 있다. 그러나 에너지, 식량생산, 레저·관광 등 가시적 통계치만 반영한 것이어서 실질적으로는 훨씬 많은 비중을 차지할 것으로 보인다. 2005/06년 호주의 국제해상무역량은 약 2,490억 달러 규모로 추산하고 있으며, 2007년에는 3,400억 달러로 증가하였다(호주 외교통상부, Department of Foreign Affairs and Trade, 2007). 호주 해양과학연구원(AIMS: Australian Institute of Marine Science)에 따르면, 2000년 이후 2007년까지 약 42%의 해양무역량이 증가하고 있으며 이는 상당부분의 해양활동이나 비경제적 분야의 가치들은 배제된 매우 보수적인 측정결과라고 보고 있다. 전 세계적으로 항만이나 부두를 통한 해상 수송 서비스는 폭증세가 예상된다. OECD조사에 따르면, 1985년에서 2007년 사이 총량규모 2배가 늘었으며, 2000년과 2020년 사이 에는 총량규모로 약 3배가 증가할 것으로 예측하고 있다. AIMS는 향후 해양 성장 동력 산업으로 해양생태계, 해저광산, 담수 및 조력 에너지 등을 꼽고 있다. 현재 호주가 생산하는 액화석유의 90%, 천연가스의 74%가 해안지역에서 생산되고 있다. 세계적으로 수요량이 급증하고 있는 가운데 새로운 유정과 가스전의 발견이 이를 커버하고 있지 못하고 있어서 호주의 EEZ내 새로운 석유 발굴 압력이 강해지고 있다. 호주 해양지역에서 탐사 및 발굴이 이루어지고 있는 곳은 전체 지역의 20%미만으로, 환경피해를 최소화할 수 있는 지속가능성을 담보할 발굴기술의 발전이 필요하다는 것이 AIMS의 입장이다. 다만, 정부의 과학분야 투자 저조로 인해 성장잠재력이 감소하고 있다는 지적이 있지만, 해양을 바라보는 시각은 국가이익을 주도할 기회이자 관리해야 할 도전의 무대인 셈이다.

둘째, 호주의 육지부가 심각한 사막화와 온난화로 인해 해수면 상승, 기후변화 등 생태학적 변화가 급격히 진행되고 있어 이에 대한 대응이 필요하다는 측면이다. 주지하다시피 기후변화의 가장 심각한 피해는 해수면상승과 온난화에 따른 생태계와 어족자원의 피해이다. 지구온난화의 90%이상이 1950년 이후 진전되어 왔고, 인류가 배출하고 있는 탄소배출량 중 1/3이상이 해양으로 스며들고 있다. 호주의 경우 남부해양이 가장 심각한 타격을 받고 있다. 기후변화에 대한 정부 간 패널(IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change)의 한계추정치에 근접하고 있는 호주는 Great Barrier Reef와 Ningaloo

6) OPSAG/Marine Science Steering Committee, A Marine Nation: National Framework for Marine Research and Innovation, March 2009.

지역 등 해양파괴가 심각하게 진전되고 있으며 이로 인한 손실은 수십억달러에 달하고 있다.[7] 호주의 해양은 적도에서 남극까지 다양한 생태환경을 자랑하고 있으며 그 가치를 인정받고 있는 지역이다. 이러한 맥락에서 호주정부는 해양생태계 보존노력에 유의하고 있다. 남극해양생물자원보존조약, 생물다양성조약, 세계유산조약 등 국제조약은 물론 1999년 환경보호와 생물다양성 보존에 관한 국내법(Environmental Protection and Biodiversity Conservation Act, 1999)이 제정되었다.

셋째, 국가안보 및 해상안전이다. 국가안보적 관점에서의 접근은 주변 패권국과 경쟁국이 없는 호주의 경우, 해상무역로의 안보와 해상방어시스템과 연결된다. 주로 북호주와 남태평양에서 이루어지고 있는 불법이민과 밀수입 및 불법조업으로 인한 피해가 문제가 된다. 해상에서의 안전은 전적으로 실시간 관측시스템과 고도의 예보기술이 요구된다. 이를 위해서는 빠른 데이터 수집과 통합 및 예측모델링이 우선되고, 이를 통한 해양관측 및 예측이 이루어져야 한다. 목적은 다양하다. 부두 및 해상선적, 재난대비, 평화유지활동, 해양재난에의 대응과 안전확보, 어업과 해양레저 등 이용범위는 광대하다.

단적으로 호주의 해양의식은 생존적이다. 육지부를 국경선으로 삼지 않고 있기 때문에 해양은 곧 국가안보와 직결되는 생존선이며, 자국 무역과 에너지원, 그리고 생활자원으로서의 필수불가결적 요소를 포함하고 있기 때문이다. 미래 가치의 보고로 여겨지는 해양에 대한 호주의 과학기술연구와 혁신체계를 새롭게 다지고 있는 이유가 여기에 있다. 이후는 호주의 해양연구와 혁신체계에 대해 검토하기로 한다.

III. 호주 해양정책 : 해양연구와 혁신을 중심으로

1. 국가 해양 연구와 혁신의 골조

호주의 해양 과학 기술 혁신 체계는 ① 호주 내부의 전문가 집단의 양성을 통한 국내 기관 및 기구의 통합적 혁신시스템 구축, ② 협력연구를 위한 파트너십의 공고화, ③ 국내 공급자와 소비자간의 선순환구조 확립 등 크게 3가지 관점에서 시행되고 있다.

첫째, 호주 내 주요 기관의 전략적 목표를 설정하고, 각 기관의 협력적 융복합이 그것이다. 주요 정부기관으로는 호주 남극 연구소(Australian Antarctic Division), 호주 해군(Australian Hydrographic Service), 호주해양과학연구원(Australian Institute of Marine Science), 기상청, 호주연방과학산업연구회(Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization), 지질연구원(Geoscience Australia) 등이 있으며, 추가적으로 대학 및 박물관등이 다수 존재한다. 이러한 정부기관의 포괄적 리스트는 다음의 표와 같다. 특히, 교육과 고용은 연계되어 있으며 해양과 관련 있는 고등 교육기관은 모두 28개 대학이 존재한다. 우리나라의 경우, 10개 대학 미만이 있는 것과 비교할 때 현격한 차이를 엿보게 한다.

7) Ibid. p. 11.

<표 4> 호주 해양관련 전문기관

Department	Agencies / responsibilities
Innovation, Industry, Science and Research	Australian Institute of Marine Science; Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation; Australian Nuclear Science and Technology Organisation; Australian Research Council; Cooperative Research Centres; Office of the Chief Scientist; National Collaborative Research Infrastructure Strategy; National Science and Technology Centre
Education, Employment and Workplace Relations	Universities*; Higher Education Endowment Fund
Environment, Water, Heritage and the Arts	Australian Antarctic Division; Bureau of Meteorology; Great Barrier Reef Marine Park Authority; Great Barrier Reef Ministerial Council; Oceans Policy Science Advisory Group; Australian Biological Resources Study; Marine Division; Commonwealth Environment Research Facilities Program; Australian National Maritime Museum; National Museum of Australia
Climate Change	Climate change science, climate change adaptation, climate change mitigation
Resources, Energy and Tourism	Geoscience Australia; National Offshore Petroleum Safety Authority; Tourism Ministers'' Council
Agriculture Fisheries and Forestry	Bureau of Rural Sciences; Australian Quarantine Inspection Service; Australian Bureau of Agriculture and Resource Economics; Biosecurity Australia; Fisheries Research and Development Corporation; Australian Fisheries Management Authority; Natural Resource Management Ministerial Council; Marine and Coastal Committee
Defence	Defence Science and Technology Organisation; Royal Australian Navy; Australian Hydrographic Service
Immigration and Citizenship	Australian Customs Service, Border Protection Command
Infrastructure, Transport, Regional Development and Local Government	National Maritime Safety Committee; Australian Marine Safety Authority
* Australian National University , Charles Darwin University, Central Queensland University, Curtin University of Technology, Deakin University, Edith Cowan University, Flinders University, Griffith University, James Cook University, Macquarie University, Monash University, Murdoch University, Queensland University of Technology, RMIT University, Southern Cross University, University of Adelaide, University of Melbourne, University of Newcastle, University of New England, University of New South Wales, University of Queensland, University of Sydney University of the Sunshine Coast, University of Tasmania, University of Technology Sydney, University of Western Australia, University of Wollongong, Victoria University(총 28개 대학)	

각 기관별 협력모델의 예는 타즈메니아 생태어업연구소(Tasmanian Aquaculture and Fisheries Institute), 서 호주 해양과학연구원(Western Australian Marine Science Institution), 아라푸라 티모르 연구소(Arafura Timor Research Facilities), 호주해양유체역학연구센터(Australian Maritime Hydrodynamics Research Center), 시드니 해양과학연구소(Sydney Institution of Marine Science), 빅토리아 해양과학 협회(Victorian

Marine Science Consortium), 제임스 쿡 대학 산호초 우수연구센터(ARC Centre of Excellence in Coral Reef Studies)등이 있다. 대학, 주정부, 연방정부간의 유기적 협력을 통한 해양과학연구를 집중적으로 연구하고 있는 상설 연구기관이라는 점에서 호주정부의 전략적 접근의 일환이라고 보여 진다.

둘째, 해양과학기술개발을 위한 협력 파트너십이다. 1991년 남극기후생태공동연구센터(ACE-CRC: Cooperative Research Center for Antartic Climate and Ecosystems)를 설치한 이래로, 호주는 공동연구센터(CRC) 사업 분야에 집중하고 있다. CRC사업 추진현황을 보면, 호주 해양식품 연구센터(2007), Great Barrier Reef(1993-2006), Torres Strait(2003-2006), Costal Zone(1999-2006), 해양문화(1993-2008)등에 집중 투자하였다. 지난 5년간 호주는 호주해양정보센터(Autralian Ocean Data Centre Joint Facility)의 통합을 이루었으며, 호주국립연구전략회와 함께 해양 생태계 다양성 허브, 통합 해양관측 시스템(IMOS: Integrated Marine Observing System), 기후 및 기상 연구 통합 센터의 설립도 주도하고 있다.

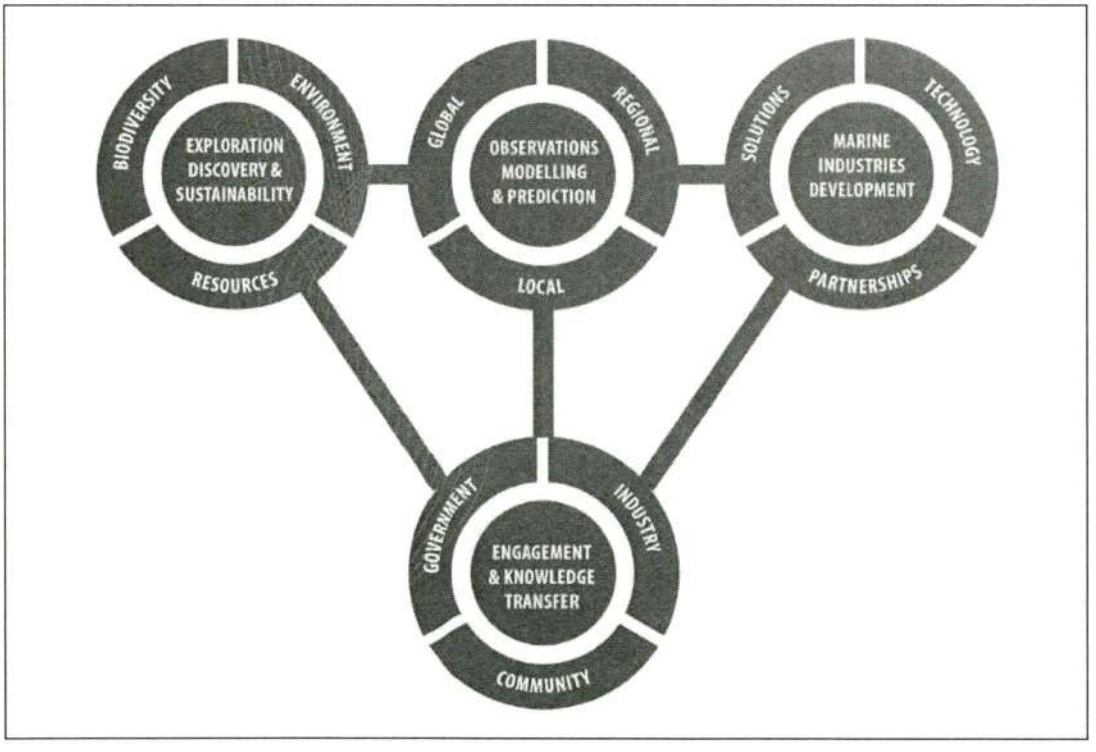
<표 5> 호주의 해양자문기관

기관별	기관명
연구소	ARC Network for Earth System Science, Antarctic Climate and Ecosystems CRC, Australian Institute of Marine Science, Australian National University -- Research School of Earth Sciences, Centre for Australian Climate and Weather Research, CERF Marine Biodiversity Hub, National Climate Change Adaptation Research Facility, Reef and Rainforest Research Centre/MTSRF, South Australian Research and Development Institute, Sustainable Tourism CRC, Western Australian Marine Science Institution
정부 기관	Australian Antarctic Division, Australian Maritime Safety Authority, Bureau of Meteorology, Bureau of Rural Sciences, Department of Innovation, Industry, Science and Research, Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts, Geoscience Australia Great Barrier Reef Marine Park Authority, NSW Department of Primary Industries, NSW Department of Environment and Climate Change NT Department of Regional Development & Primary Industry & Fisheries and Resources, Ports Australia, Queensland Department of Primary Industry and Fisheries, Queensland EPA, WA Department of Fisheries/WA Fisheries and Marine Research Laboratories
협회	Australian Biological Resources Study, Australian Coral Reef Society, Australian Fisheries Management Authority, Australian Marine Sciences Association, Australian Nuclear Science and Technology Organization, Australian Petroleum Production & Exploration Association, CSIRO Marine and Atmospheric Research, CSIRO Wealth from Oceans National Research Flagship, Defence Science and Technology Organization, Fisheries Research & Development Corporation, Fisheries Victoria, RAN Australian Hydrographic Service, RAN Directorate of Oceanography and Meteorology, Western Australian Energy Research Alliance
박물관	Australian Museum, Australian National Maritime Museum, Council of Australian Museum Directors, Museum and Art Gallery of the Northern Territory, Museum Victoria, Western Australian Museum, Queensland Museum

셋째, 해양과학분야의 공급자와 수요자간의 선순환 구조 확립이다. 모든 해양과학기술 및 정보를 극대화(즉, 경제·사회적인 유용성의 측면에서 최대한 활용될 수 있는 차원)가 중요한 목적이 된다. 이에 대한 함의가 충족될 때, 공동기금 및 정보의 집적화에 대한 진전이 이루어질 수 있는 것이다. <표 5>는 이러한 환류(Feed-Back)시스템에 동참하는 기관들의 목록이다.

2. 국가 해양 연구의 프레임워크

호주의 해양혁신의 골조를 구성하는 주요 네 가지 요인은 첫째, 탐사, 개발, 지속가능성이다. 탐사, 개발, 지속가능성에 대한 발전은 생물다양성, 연안해역 및 해양환경에의 보다 나은 통합적 정보와 관리가 가능하게 된다. 추가적으로 장기적 연구를 통해 EEZ지역까지 그 영역을 확장해야 한다. 연안역, 대륙붕 및 심해저 환경생태(수심, 지질, 지형 등)에 대한 자료와 탐사가 가능하도록 하며 장기적으로는 호주 해양 경계와 주변해역에 대한 정보의 분류와 기후변화에 따른 물리적 영향에 대한 정보를 제공할 수 있을 것이다.



<그림 2> 호주 해양혁신의 프레임워크를 이루는 4대 요인

두 번째는 관측과 모델링 및 예측시스템이다. 해양환경은 고도의 복잡성을 가지고 있다. 해류의 역동성, 해양-대류-극지(빙산) 상호간의 작용을 통한 날씨와 기후변화, 수 많은 생명체와 생태계 상호간의 생물학적 영향 등으로 인해 글로벌, 지역적 영향이 이루어지게 된다. 그러므로 해안이나 해양관측을 통한 이해를 높이고 통합 예측 모델을 개발해야 한다. 이러한 관측체계는 글로벌차원, 국가 혹은 지역적 차원, 그리고 지역공동체 차원의 3가지 위계적 체계를 가지고 통합적 접근을 이룩하여야 한다.

셋째는 해양산업 발전이다. 전술한 바와 같이 호주의 해양산업은 급격한 성장을 이룩하고 있기 때문에 보다 확대된 해양에의 정보를 혁신적으로 공급할 수 있어야 한다. 이 분야의 핵심적인 영역은 신기술개발(해양탐사기술, 공법, 로봇, 정보 통신기술 등)을 통한 심해저 자원 개발과 에너지 분야, 어업 및 해양생태보존기술을 포함해야 한다. 그리고 이와 관련된 심해저의 원격 센서기술을 활용한 조사, 해양 수송 및 안전 분야의 기술도 필수적이다. 이러한 정보의 최종 소비자와 공급자간의 협력적 파트너십이 산업 발전에 선순환 적으로 구축되어야 한다.

넷째는 연대와 정보교류이다. 연구자와 정책결정자간 즉, 산업계와 정부 그리고 지역사회가 상호간의 정보공유 및 연대를 강화함으로서 연구결과를 공유하고 비전을 공유함으로서 시너지 효과가 발생할 수 있다.

3. 국가 해양 혁신의 문제점

호주의 해양혁신을 위한 국가 프레임워크는 현실을 반영한다는 맥락에서 다음의 문제점을 인지하고 있다. 첫째, 교육과 훈련이다. 해양산업 및 연구분야에서의 국가수요와 교육간의 심각한 불일치 현상이 있다. 특히 각 분야별 훈련된 졸업생의 부족으로 인해 해양공학, 수로측량 등에서 경험과 훈련받은 인재가 모자라다. 이에 대학- 해양기구-박물관 등 유관기구와의 긴밀한 협력을 통해 교육과 훈련이 이루어지는 공동프로젝트가 필요하다. 해양조사선과 같은 실습장비의 구축, 분류학 분야의 전문가 양성 등은 정부차원에서 지원이 있어야 한다. 둘째, 관측 시스템과 인프라 구축이다. 장기적인 기간과 투자가 요구되는 해양연구에서 연구조사선의 능력은 기본 인프라로서 매우 중요하다. 특히 심해저 잠수정, 원격조정 함정, 기후변화 관측시스템, 해양 비행선, 무선 네트워킹, 고감도 센서 장비 등 EEZ를 포함한 호주 원거리 해양탐사의 기본 장비 구축과 이에 따른 기술개발도 함께 이루어져야 한다. 이러한 기술개발을 통해 수집된 정보를 융복합적이며 다층적으로 분석이 가능한 슈퍼컴퓨터의 존재도 필수적이다. 현재 추진중인 AODCJF(Australian Ocean Data Center Joint Facility), IMOS(Australia''s Integrated Marine Observing System)등이 이러한 예이다. 셋째, 네트워킹과 협력을 이루어내는 일이다. 국가의 공식적인 통합·조정 기구의 부재는 정책결정에 미온적이다. 결국 모든 관련 기구의 전문가로 구성된 통합 기구 체제가 시급하다. 연구성과물의 산업 재투자, 교육, 훈련, 관측, 인프라 등에 대한 투자, 효과적인 기술이전 정책마련, 연례보고를 통한 예산 및 해양정책 목표의 재정비를 골자로 하는 국가 해양 혁신의 통합 거버넌스를 만들 필요가 있다.

Ⅳ. 호주 해양 정책의 함의

호주는 숙명적으로 해양과의 공존과 생존론적인 해양인식이 있다. 2006년 국제 해양력 조사에서 전 세계 5위로 평가받는 호주는 광범위한 해양영토와 광활한 해양자원을 보유한 해양 선진국이기도 하다. 본고는 해양의 영향에 민감한 섬 대륙 호주의 도전과 응전의 전략을 주로 해양과학기술의 측면에서 검토하였다.

호주는 주로 양자 간 협상을 통해 다양한 해양영토 확보 및 자원 확보를 하고 있다. 그 협상의 이면에는 비교적 주변 약소국과의 협상력의 우위를 전제로 자국의 이익을 확보하면서, 국제기구에의 적극적 참여(남극조약 및 해양관련 국제조약)와 다양한 제도(해양보호구 제도, 공동개발구역 설정)를 활용하는 효과적인 전략을 구사하고 있다. 보이지 않는(Invisible) 바다의 불확실성을 뒤로하고 호주가 매진하고 있는 것은 다름 아닌 해양과학기술분야이다.

해양력의 개념은 초기 자국 선박의 안전 확보라는 해군력의 차원에서 무역, 에너지, 어업, 해양산업, 해양과학, 해양기술, 안보 등 보다 통합적이고 포괄적인 개념으로 확대되고 있다. 육지부 자원의 고갈과 오염원의 확대에 따라 해양에의 관심과 중요도는 더욱 높아질 것으로 예측된다. 여기에서 가장 중요한 기초 인프라가 바로 해양과학기술이 될 것임은 자명하다. 현재 호주가 고민하고 있는 부분이 바로 그것이다. 일례로 해양오염 저감을 담보하지 못하는 해양개발에 대한 불안감은 심해저 자원 탐사 및 안전성 확보를 위한 기술개발에 대한 당위성을 제공하고 있으며, 현재 20%에 머물고 있는 해저유정 및 가스전 개발구역의 수치가 이를 증명하고 있다. 한국으로서는 현재 중국, 일본, 러시아라는 해양강국들의 틈바구니에 끼어있는 숙명을 안고 있기 때문에 다양한 소프트파워 혹은 지적 리더십의 배양이 필요하다고 할 수 있다. 대양해군을 지향하는 것 자체가 단순한 국력의 시위가 되어서는 곤란하기 때문이기도 하려니와 그 자체가 독자적인 해양 기술력의 상승없이는 불가원한 일이기 때문이다. 결국 모든 힘의 원천은 기술력의 축적없이는 어렵다고 할 수 있으므로, 한국으로서도 해양과학기술분야에의 전폭적인 투자와 지원이 선행되어야 한다.

해양과학기술은 다분히 장기적이며 공공적이라는 데 함의가 있다. 해양강국 호주에서도 해양분야의 후속세대와 전문인력의 부족은 심각하다는 점에서 우리에게도 시사점이 크다. 호주의 경우, 해양관련 대학이 28개가 있는 반면, 우리의 경우 절반에도 미치지 못하는 실정이어서 현재보다는 미래가 더욱 걱정되는 부분이다. 결국 해양연구는 매우 장기적으로 추진되어야 할 분야이며 이는 필연적으로 인적 자원의 양성이 승패를 좌우할 것이다. 더욱이 해양력의 개념이 다분히 공공재의 성격이 강하기 때문에 정부차원의 적극적인 지원이 필요하다.

해양기술에의 융복합적 접근과 통합적 활용이 가능하도록 하는 거버넌스가 필요하다는 것을 호주를 통해서도 알 수 있다. 우선 협력의 방법은 기존 산재된 기관(예를 들어,

대학, 연구소, 정부기관, 협회, 산업체 등)들의 화학적 통합절차가 필요하다. 이를 테면, 해양인력의 확보를 위해 산업체와 대학, 연구소가 인재양성사업을 장기적으로 추진하는 것이다. 비인기 학문분야의 경우에는 특단의 대책이 필요하고, 때에 따라서는 정부가 그 역할을 주도할 필요도 있다고 사료된다. 또한 각 기관별 통합정보처리 시스템이 요구된다. 해수면, 어족자원, 기후변화, 오염원 관리 등 모든 면에서 독자적인 자료 수집만으로는 해양정책 수립이 단절적이 될 수 밖에 없다. 해양종합정보시스템의 구현이 절실하다. 이러한 정책은 해양과 관련된 통합추진부서의 설치와 다양한 분야의 전문가로 구성된 자문단의 상설화가 시급하다고 판단된다.

최선의 수비는 바로 공격이다. 다만, 그 시기와 방법은 상황에 따라 달라진다. 지금 한국의 공격은 바로 해양과학기술분야에의 집중적인 투자와 해양인력의 양성이다. 그 출발점은 해양으로의 인식전환이고, 추진할 종합추진부서의 설립이다. 외로운 바다 이어도 해역은 그렇게 우리에게 요구하고 있다.

국제 해양 분쟁 사례 분석 II

- 오세아니아 지역의 해양 분쟁 사례를 중심으로

김 희 열 (제주대학교 독일학과)

Analysis of International Maritime Conflicts and Solution II

- In Cases of Maritime Conflicts and Conventions in Oceania

여 백

제 출 문

국립해양조사원 원장 귀하

본 보고서를 "국제 해양 분쟁 사례 분석 II - 오세아니아 지역의 해양 분쟁 사례를 중심으로" "Analysis of International Maritime Conflicts and Solution II - In Cases of Maritime Conflicts and Conventions in Oceania"과제의 최종보고서로 제출합니다.

2011년 11월 일

주관연구기관명 : (사)이어도연구회
주관연구책임자 : 김 희 열

여 백

Abstract

Analysis of International Maritime Conflicts and Solution II

- In Cases of Maritime Conflicts and Conventions in Oceania

Kim, Hiyoul (Jeju Nat. Uni)

This paper is divided into two parts: Maritime conflicts and agreement between Australia and the Papua New Guinea in the Torres Strait and cooperation conventions between Australia and Indonesia/ East Timor in the Timor Sea.

In the first part the "Treaty between Australia and the Independent State of Papua New Guinea concerning sovereignty and maritime boundaries in the area between the two countries, including the area known as Torres Strait, and related matters" in 1978, "The Torres Straits Treaty: Ocean Boundary Delimitation by Agreement" of H. Burmester (1982), the "Torres Strait Native Title Sea Claim. National Native Title Tribunal" of Stuart Kaye (2004), and the "Indigenous Rights and Control of the Sea in the Torres Strait" of Monica Mulrennan/ Colin Scott (2001) are analyzed..

The second part analyzes the four cooperation conventions, the "Treaty between Australia and the Republic of Indonesia on the Zone of Cooperation in an Area between the Indonesia Province of East Timor and Northern Australia, the Timor Gap" in 1989. and the "Timor Sea Treaty between the Government of East Timor and the Government of Australia" in 2002. Further the "Memorandum of Understanding between the Government of the Democratic Republic of Timor-Leste und the Government of Australia relation to the Exploitation of the Sunrise and Troubadour Fields in the Timor Sea" in 2003. the "Treaty between the Government of the Democratic Republic of Timor-Leste and the Government of Australia on Certain Maritime Arrangement in the Timor Sea" in 2006 and the present situation of development and exploitation of oils in the Timor Sea.

The analysis of the Torres Strait agreement and four treaties on the zone of cooperation in the Timor Sea which are signed by the concerned states directly suggests what aspects of the situation must be considered in dealing with countries neighboring South Korea, when working on the renewal of the fishery agreement with Japan and China, the negotiation of the delimitation of its maritime boundaries in the East China Sea, gaining expected cooperation in order to develop the natural resources of the ocean, protecting the diversity and abundance of marine life and regulating the pollution of the ocean.

요 약 문

국제 해양 분쟁 사례 분석 II

- 오세아니아 지역의 해양 분쟁 사례를 중심으로

본 연구는 호주와 파푸아 뉴기니의 토레스 해협에서의 해양갈등과 협정, 협력을 다루는 부분과 티모르해에서의 호주와 인도네시아, 동티모르의 협력을 다루는 부분으로 나뉘어진다.

첫 부분은 H. Burmester의 "호주와 파푸아 뉴기니의 두 나라간(토레스 해협)의 해양경계획정과 영유권에 관한 협정, 토레스 해협과 관련한 사항들"(1978) :"토레스 해협 협정: 협정에 의한 해양경계획정"(1982)을 분석하였고 Stuart Kaye (2004)의 "토레스 원주민 해양권리 주장과 국가 원주민 청호 조사위원회"와 Monica Mulrennan과 Colin Scott의 "토레스 해협에서의 원주민 권리와 해양관리"(2001)를 분석하였다.

두 번째 부분은 4개의 협력 규약을 분석하였다. 분석 대상은 "동티모르의 인도네시아와 북 호주 지역의 협력 지역(티모르 갭)에 대한 인도네시아와 호주의 협약(1989)", "동티모르정부와 호주정부간의 티모르해 협약(2002)", "동티모르와 호주정부 사이의 제안서(2003)", "동티모르 정부와 호주 정부의 티모르해에서의 특정 해양관리에 대한 협약(2006)", 그리고 현재 티모르 해에서의 원유개발과 발전 상황이다. 티모르 해의 협력 지역에서의 토레스 해협 협정의 분석과 4개 협약의 분석을 통해 한국의 이웃 국가들과 협상할 때 상황의 어떠한 측면이 가장 고려되어야 하는지를 제시한다. 일본이나 중국과의 어업협정을 개정할 때, 동중국해 해양경계의 획정 을 협의할 때, 해양의 천연자원을 개발하기 위한 협력을 추구할 때, 해양생태계의 다양함과 풍부함을 보존하면서 해양오염을 통제할 때 와 같은 상황에서 한국이 고려해야 할 측면을 밝혔다.

Contents

I. Situation of ocean agreements in Oceania ····· 83

II. Dispute on Torres Strait of Australia and Papua New Guinea and its solution and implication ····· 87

II.1 Torres Strait agreement and its implication ····· 89

II.2 The Problem of Torres Strait agreement ····· 102

II.3 aboriginal rights of Torres Strait and Ocean management ····· 106

III. Analysis on solution case of Maritime Conflicts in Australia-Indonesia and Timor Sea ····· 110

III.1 Timor gap Treaty ····· 112

III.2 Timor Sea Treaty ····· 114

III.3 Certain Maritime Arrangement in the Timor Sea ····· 116

III.4 present situation of development and exploitation of oils in the Timor Sea. ····· 121

IV. The implication of Oceania ocean dispute cases and conclusion ····· 122

목 차

Abstract

I. 오세아니아 지역 해양협정 상황 ····· 83

II. 호주-파푸아 뉴기니의 토레스 해협 분쟁과 해결 및 시사점 ····· 87
Ⅱ.1 토레스 해협 협약 및 시사점 ····· 89
Ⅱ.2 토레스 해협 협약의 문제점 ····· 102
Ⅱ.3 토레스 해협 섬 원주민들의 권리와 해양관리 ····· 106

III. 호주-인도네시아 및 동티모르의 티모르 해를 둘러싼 갈등해결 사례 분석 ····110
Ⅲ.1 티모르 갭 협약 ····· 112
Ⅲ.2 티모르 해 협약 ····· 114
Ⅲ.3 티모르 해 특정해양조정 협약 ····· 116
Ⅲ.4 티모르 해 유전개발현황 ····· 121

IV. 오세아니아 해양 분쟁 사례의 시사점과 결론 ····· 122

국제 해양 분쟁 사례 분석 II

- 오세아니아 지역(호주, 파푸아 뉴기니, 인도네시아, 동티모르)의 해양 분쟁 사례 분석

I 오세아니아 지역 해양협정 상황[1)]

오세아니아 지역의 해양경계협정이나 공동개발협정은 현재 약 24개가 있다.

1. 인도네시아-호주 (1971.5.18/ 1973.11.8 효력발생): Agreement between the Government of the Republic of Indonesia and the Government of the Commonwealth of Australia establishing certain seabed boundaries. 특정 해저 경계 확립을 위해서 인도네시아와 호주 정부가 1971년 5월 18일 협정을 체결하였고 1973년 11월 8일부터 그 효력이 발생하였다.

2. 인도네시아-호주 (1972.10.9/ 1973.11.8): Agreement between the Government of the Republic of Indonesia and the Government of the Commonwealth of Australia establishing certain seabed boundaries in the area of the Timor and Arafura Seas supplementary to the agreement of May 18, 1971. 위 협약에 추가해서 티모르 해역과 아라푸라 해의 해저 경계를 확립하기 위해서 인도네시아와 호주 정부는 1972년 10월 9일에 추가 협정에 서명을 하였고 1973년 11월 8일부터 그 효력이 발생했다.

3. 인도네시아-파푸아 뉴기니 (1973.2.12/ 1974.11.26): Agreement between Indonesia and Australia concerning certain boundaries between Indonesia and Papua New Guinea. 인도네시아와 파푸아 뉴기니 간의 특정 해양경계에 관련한 협약이 1973년 2월 12일 체결되었고, 1974년 11월 26일 그 효력이 발생하였다.[2)]

비고: 파푸아 뉴기니가 1975년 9월 16일에 독립하였으며, 이는 호주, 파푸아 뉴기니, 그리고 인도네시아 3국간의 조약이 체결되어 그것이 발효된 이후다. 그렇지만 파푸아 뉴기니 정부는 이 조약의 유효함을 인정하였다.

4. 호주-파푸아 뉴기니 (1978.12.18/ 1985.2.15 효력발생): Treaty between Australia and the Independent State of Papua New Guinea concerning sovereignty and maritime boundaries in the area between the two countries, including the area known as Torres Strait, and related matters. 호주와 파푸아 뉴기니는 1978년 12월 18일 토레스

1) 참고. http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_maritime_boundary_treaties. 접속일 2011.5.5.

2) 참고. "Territorial Sea and Continental Shelf Boundaries: Australia and Papua New Guinea-Indonesia." Limits in the Sea. No. 87. Office of the Geographer Bureau of Intelligence and Research. Washington D. C./U.S.A. (1979. 8. 20). 3쪽. http://www.law.fsu.edu/library/collection/limitsinseas/ls087.pdf. 접속일 2011. 5.5.

해협을 포함해서 양국의 해양 경계와 관할권에 관한 협약을 체결하였고, 이 협약의 효력은 양국 비준 후 1985년 2월 15일부터 발생되었다.

5. 프랑스-통가 (1980.1.11): Convention between the Government of the French Republic and the Government of the Kingdom of Tonga on the delimitation of economic zones. Establishes Wallis and Futuna - Tonga boundary. 프랑스와 통가는 1980년 1월 11일 등거리선 원칙에 따라 프랑스령 월리스와 푸투나 지역의 배타적 경제수역 해양경계 획정 협약을 체결하였으며 그 효력도 동시에 발생되었다. 조약의 내용은 등거리선 원칙에 따라 통가와 프랑스령 제도 사이의 해양경계가 획정되며, 그 경계는 통가의 주요 제도들보다도 월리스와 푸투나 제도 쪽으로 훨씬 가까이 획정되었다.

6. 쿡 제도-미국 (Cook Islands and United States, 1980.6.11/ 1983): Treaty between the United States of America and the Cook Islands on friendship and delimitation of the maritime boundary between the United States of America and the Cook Islands. 선린우호 및 해양경계 획정에 관한 협약이 미국과 쿡 제도 사이에서 1980년 6월 11일 체결되었고, 비준은 1983년 양측에서 이루어졌다. 이 협약을 통해서 등거리선 원칙에 따라 쿡 제도와 미국령 사모아 사이의 해양 경계가 획정되었으며 이로써 쿡 제도와 미국 사이에 수차례 거듭된 영토 분쟁이 해결된 것이다. 미국은 이 조약을 통해서 첫째, 푸카푸카, 마니히키, 라카한가, 펜린 섬들에 대한 쿡 제도의 관할권을 인정하였다. 둘째, 미국은 토케라우가 미국령 사모아의 일부라는 주장을 포기한다는 것을 보여 주었다. 또한 1980년 12월 삼각지점에 놓여 있는 토케라우와 미국령 사모아의 경계를 획정 짓는 협약을 미국은 뉴질랜드와도 체결하였다.

7. 뉴질랜드-미국 (1980.12.2/ 1983.9.3): Treaty Between the United States of America and New Zealand on the Delimitation of the Maritime Boundary Between Tokelau and the United States of America. Establishes Tokelau - American Samoa boundary. 뉴질랜드와 미국은 1980년 12월 2일 토케라우 협정을 체결하여 토케라우와 미국령 사모아 사이의 해양 경계를 확정했다. 이 협정은 미국이 쿡 제도와 협약을 맺은 직후 분쟁 지역의 문제를 해결한 것이다. 이 협약을 통해서 미국이 스웬 아일랜드에 대한 주권을 가지게 되었으며 양국은 1983년 9월 3일부터 그 효력을 지내게 되었다.

8. 파푸아 뉴기니-인도네시아 (1980.12.13): Agreement between the Government of Indonesia and the Government of Papua New Guinea Concerning the Maritime Boundary between the Republic of Indonesia and Papua New Guinea and Cooperation on related Matters. 파푸아 뉴기니와 인도네시아는 1980년 12월 13일 해양경계와 관련해서 관련 사안에 대한 공동 협력 협정을 체결하였다.

9. 호주-프랑스 (1982.1.4/ 1983.1.10): Agreement on Marine Delimitation between the Government of Australia and the Government of the French Republic. 호주와 프랑스는 1982년 1월 4일 해양 경계 협정을 체결하였다. 이 협약은 크게 두 가지 해양 경계로 나뉜다. 첫째는 이 협약을 통해서 등거리선 원칙에 따라 호주와 코랄 해에 있는

프랑스령 뉴 칼레도니아, 즉 호주의 노폴크 아일랜드와 뉴 칼레도니아 사이의 해양 경계가 획정되었다. 둘째는 이 조약에 의해서 남 인도양에 있는 호주의 허드 및 맥도널드 제도와 프랑스령 커글렌 제도 사이의 해양 경계가 획정되었다. 이 조약은 양국이 1983년 1월 10일 비준함으로써 그 효력이 발생하였다.

10. 피지-프랑스 (1983.1.19/ 1984.8.21): Agreement between the Government of the Republic of France and the Government of Fiji relating to the Delimitation of their Economic Zone. 피지와 프랑스는 1983년 1월 19일 EEZ 협정을 체결하였다. 이 협정을 통해서 등거리선 원칙에 따라 피지와 프랑스령 뉴 칼레도니아 경계 및 피지와 프랑스령 월리스 및 푸투나 경계가 획정되었다. 이 협정은 1984년 8월 21일 양국에 의해서 비준되었다. 피지와 프랑스령 월리스 및 푸투나 경계는 1990년 협정 추가 조항에 의해서 조정되었다.

11. 프랑스-영국 (1983.10.25/ 1984.4.12): Convention on Maritime Boundaries between the Government of the French Republic and the Government of the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland. 프랑스와 영국은 등거리선 원칙에 따라 1893년 10월 25일 프랑스령 폴리네시아와 영국령 피트케언 제도 사이의 해양경계를 획정하였다. 양국 비준이 이뤄진 후 1984년 4월 12일부터 협정이 효력을 발휘하였다. 1993년 영국이 피트케언 제도를 둘러싸고 EEZ 경계를 선포한 이후 양국은 남태평양에서 프랑스와 영국의 EEZ 경계는 1983년 조약에 의거해서 획정되는데 동의하였다.

12. 프랑스-투발로 (1985.8.6 - 1985.11.5): Exchange of notes between the Ministry of Foreign Affairs of the Government of Tuvalu and the French Embassy in Suva constituting an Agreement concerning provisional maritime delimitation between the two countries. 프랑스 대사와 투발로 외무 장관 사이에서 1985년 8월 6일과 11월 5일 두 차례에 걸쳐 협의 후 양국의 해양경계 (프랑스령 월리스 및 푸투나와 투발로 해양 경계)에 잠정적으로 합의하는 양해 각서를 교환하였다.

13. 호주-솔로몬 제도 (1988.9.13/ 1989.4.14): Agreement between the Government of Australia and the Government of Solomon Islands establishing certain sea and seabed boundaries. 호주와 솔로몬 제도는 등거리선 원칙에 따라 1988년 9월 13일 해양 및 해저 해양경계 획정에 합의하였다. 그 효력은 1989년 4월 14일부터 발생하였다.

14. 파푸아 뉴기니-솔로몬 제도 (1989.1.25): Treaty between the Independent State of Papua New Guinea and Solomon Islands Concerning Sovereignty, Maritime and Seabed Boundaries between the Two Countries, and Cooperation on Related Matters. 파푸아 뉴기니와 솔로몬 제도는 등거리선 원칙에 따라 1989년 1월 25일 양국 사이의 해양 및 해저 경계와 주권과 공동협력에 관한 협정을 체결하였다. 그러나 양국의 비준이 이뤄지지 않아서 협정의 효력은 발생하지 못하고 있다.

15. 호주-인도네시아 (1989.12.11/ 1991.2.9): Treaty between Australia and the Republic of Indonesia on the zone of cooperation in an area between the Indonesian province of East Timor and Northern Australia. 호주와 인도네시아는 1989년 12월 11일 동티모르의 인도네시아와 북 호주 사이의 해양 지역 공동 협력 지역에 관한 협정, 일명 티모르 갭 조약을 체결하였다. 이 협약의 효력은 1991년 2월 9일부터 발생되었다.

16. 쿡 제도-프랑스 (1990.8.3): Agreement on Maritime Delimitation between the Government of the Cook Islands and the Government of the French Republic. 쿡 제도와 프랑스는 등거리선 원칙에 따라 1990년 8월 3일 쿡 제도와 프랑스령 폴리네시아 해양 경계를 획정하는 협정을 체결하였다.

17. 프랑스-솔로몬 제도 (1990.11.12): Agreement on maritime delimitation between the Government of the French Republic and the Government of the Solomon Islands. 프랑스와 솔로몬 제도는 등거리선 원칙에 따라 1990년 11월 12일 프랑스령 뉴 칼레도니아와 솔로몬 제도 사이의 해양경계를 획정 짓는 협약을 체결하였다.

18. 호주-인도네시아 (1997.3.14): Treaty between the Government of Australia and the Government of the Republic of Indonesia establishing an exclusive economic zone boundary and certain seabed boundaries. 호주와 인도네시아는 1997년 3월 14일 양국의 EEZ와 해저 경계에 대한 협약을 체결하였다.

19. 니우에-미국(1997.5.13): Treaty between the Government of the United States of America and the Government of Niue on the delimitation of a maritime boundary. 니우에와 미국은 1997년 5월 13일 니우에와 미국령 사모아 사이의 해양 경계 획정 협약을 체결하였다.

20. 호주-동티모르 (2002.5.20/ 2003.4.2): Timor Sea Treaty between the Government of East Timor and the Government of Australia. 호주와 동티모르는 2002년 5월 20일 티모르 해의 석유자원 공동 개발 지역에 협약을 체결했고, 이 협약에서 석유개발 공동지역을 공유하는 것을 명시하고 있으나 주권과 양국의 해양 경계는 획정되지 않았다. 이 협약은 30년 동안 유효하며 2057년까지 협약 연장이 가능하도록 되어 있다. 티모르 해 협약은 1989년 12월 11일 호주와 인도네시아 사이에 체결된 티모르 갭 조약을 대치한다. 왜냐하면 동티모르 지역은 2002년 5월 20일 인도네시아로부터 분리되어 독립했기 때문이다.

비고: 호주-동티모르 (2003.3.6): Memorandum of Understanding between the Government of the Democratic Republic of Timor-Leste und the Government of Australia relation to the Exploitation of the Sunrise and Troubadour Fields in the Timor Sea. 위 티모르 해 조약에 덧붙여서 호주와 동티모르 사이에 티모르 해의 썬라이즈와 트루바두어 유전 지대의 개발과 관련한 양해각서가 2003년 3월 6일 맺어졌다.

21. 호주-뉴질랜드 (2004.7.25/ 2006.1.25): Treaty between the Government of Australia and the Government of New Zealand establishing certain Exclusive Economic Zone and Continental Shelf Boundaries. 호주와 뉴질랜드는 2004년 7월 25일 EEZ와 대륙붕 경계 획정 협약을 체결하였다. 양국은 실제로 1980년대 초기 이후 상호간 인정되어 온 경계를 둥거리선 원칙에 따라 이 협약을 통해서 양국의 해양 경계 (배타적 경제수역과 대륙붕 경계)를 획정한 것이다. 첫째, 북쪽 해양 경계는 뉴질랜드의 노스 아일랜드 및 스리 킹스 아일랜드는 호주의 너폴크 아일랜드와 로드 호브 아일랜드와 분리된다. 둘째, 남쪽 경계는 분리된 호주의 맥콰이어리 아일랜드와 뉴질랜드 오크랜드 아일랜드 및 캠벨 아일랜드로부터 분리된 조역에 의해서 경계가 획정되었다. 협약의 효력은 2006년 1월 25일부터 발생하였다.

22. 미크로네시아 연방국-팔라우 (2006): Treaty between the Federated States of Micronesia and the Republic of Palau concerning Maritime Boundaries and Cooperation on Related matters. 미크로네시아 연방국과 팔라우는 2006년 해양 경계와 공동 협력에 관한 협약을 체결하였다.

23. 마셜 제도- 미크로네시아 연방국 (2006.7.5): Treaty between the Federated States of Micronesia and the Republic of the Marshall Islands concerning Maritime Boundaries and Cooperation on Related matters. 마셜 제도와 미크로네시아 연방국은 2006년 7월 5일 해양 및 공동협력에 관한 협약을 체결하였다.

24. 호주-동티모르 (2006.1.2/2007.2.23): Treaty on Certain Maritime Arrangements in the Timor Sea. 호주와 동티모르는 2006년 티모르 해 특정해양조정 협약을 체결했는데, 이 협약은 2002년 '티모르 해 협약'의 내용을 조정 보완한 협약으로서 2007년 2월 23일부터 효력이 발생하였다.

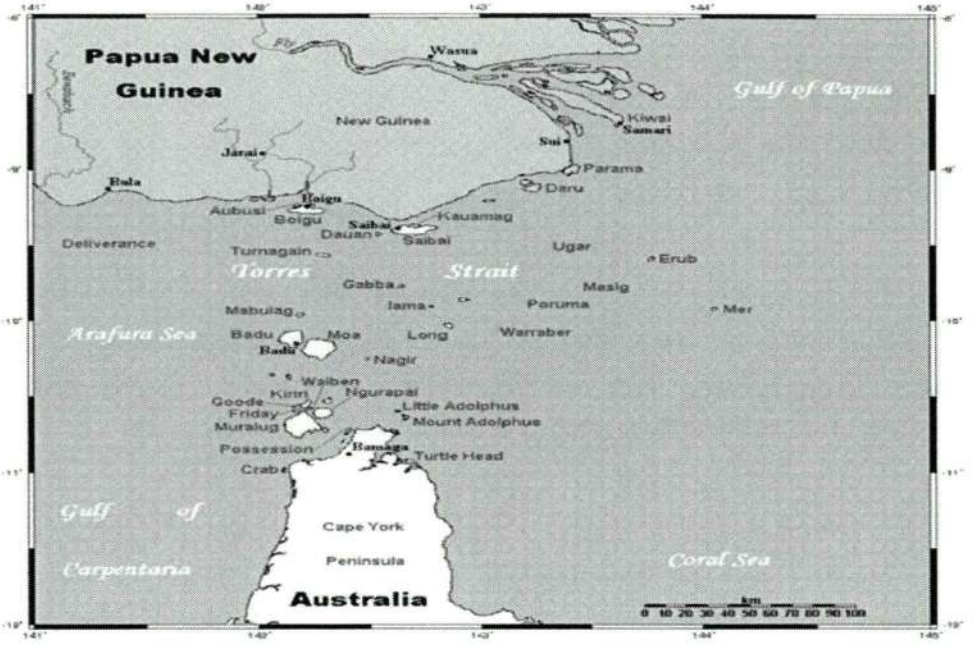
비고: 티모르 해와 관련해서 당사국은 해양경계 획정 문제는 별도로 두고 공동 개발 협력 협약을 맺고 있음.

II. 호주-파푸아 뉴기니의 토레스 해협 분쟁과 시사점

이 연구보고서에서는 오세아니아 지역의 여러 해양 분쟁사례 및 협정 가운데 토레스 해협과 티모르 해를 둘러싼 분쟁 사례와 그 해결을 집중적으로 연구 분석하고 있다. 그 이유는 토레스 해협 협정과 티모르 해 협정은 한국을 포함해서 여러 다른 나라의 해양 분쟁 사례에 많은 시사점을 주기 때문이다.

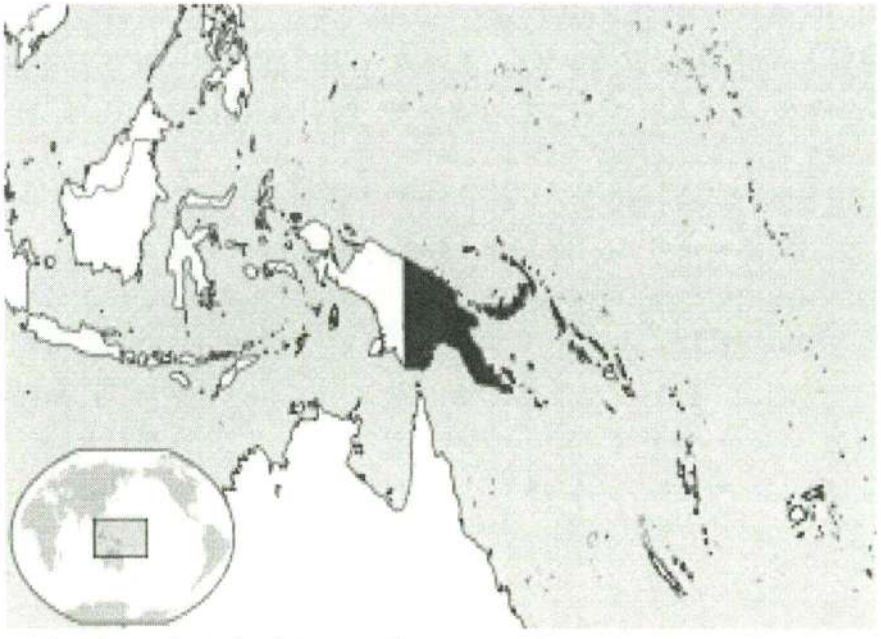
앞서 언급한 오세아니아 지역에서 관련국들 사이에서 맺은 해양 협정 가운데 특히 호주와 파푸아 뉴기니가 1978년 12월 18일 토레스 해협을 포함한 해양 경계 및 관할권에 관한 협약 (일명 토레스 해협 협약)에 나타난 해양 분쟁 사례, 문제점 및 그 해결을 오

스트리아 국립대 국제법학자 H. 버메스터의 「토레스해협 협약」, 제임스 쿡 대학의 법학자 슈트어트 카예의 「토레스 해협 원주민의 해양 영유권 요구」(2002), 지리학자 모니카 멀레넌 (콘코드디아 대, 몬트리올, 캐나다) 과 인류학자 콜린 스코트 (믹길 대, 몬트리올, 캐나다)의 「토레스 해협에서의 원주민의 권리와 해양 관리」(2001)를 중심으로 해서 구체적으로 분석하고자 한다.[3)]

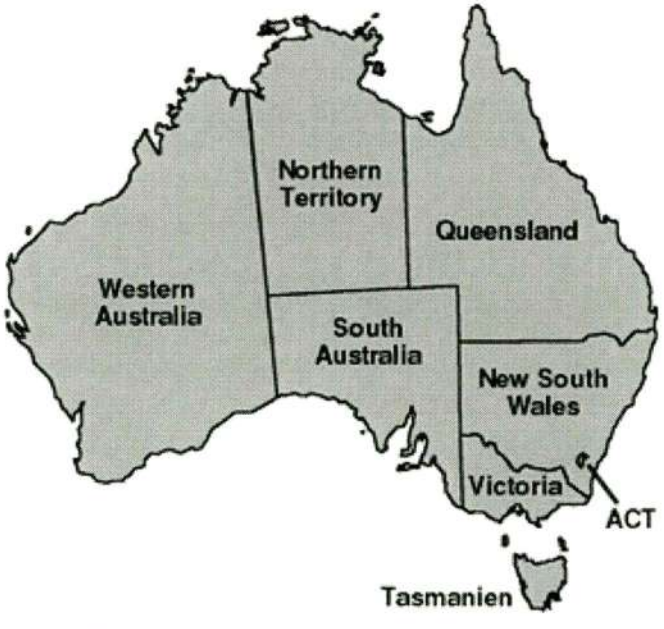


(그림 1: 토레스 해협. http://de.wikipedia.org/wiki/Torres-Strasse. 접속일: 2011.6.5)

3) 토레스해협은 호주 북동쪽 반도 케이프 요크와 파푸아 뉴기니의 서부 주 사이의 해협이다. 이 해협은 약 185 킬로미터 넓이에 산호초 바위들, 절벽, 사주들과 섬들로 덮여 있다. 암초들 이외에도 해로의 동쪽과 서쪽 입구는 절벽으로 에워싸여 있어서 좁은 통로만이 남아 있게 된다. 동쪽에는 그레이트 바리어 리프가 있으며, 카르펜타리아 만과 아라푸르해로 부터 나오는 서쪽 입구에는 인데버 해로가 있다. 최초로 토레스 해협을 항해한 사람은 스페인 사람 루이즈 바에즈 데 토레스이며, 이 해협은 그의 이름을 타서 토레스 해협이 되었다. 그러나 토레스보다 6개월 먼저 1606년에 네덜란드 사람 윌리암 얀즈가 토레스 해협의 서쪽 수로를 통과하였다. 그런데 얀즈가 도착했던 곳은 호주 지역들이었으나 그는 뉴기니에 속하는 것으로 생각했다. 이들 다음에 1770년 제임스 쿡의 토레스 해협에 대한 보고서가 나왔다. 19세기 말에도 토레스 해협의 해로는 항해가 아주 어려운 곳이어서 보험회사들에 의한 통행하는 배들의 안전보상이 가능치 않았다. 토레스 해협의 섬들은 약 48,000㎢의 지역에 뻗어 있다. 토레스 해협의 섬주민인 원주민들은 5천 년 전 파푸아 뉴기니로부터 이 군도로 이주해온 멜라네시아 사람들이었다. 토레스 해협의 섬들은 호주의 북쪽 끝 캡 요크와 파푸아 뉴기니의 서해안 사이에 걸쳐 있다. 이 섬들은 대부분 호주의 퀸스랜드 주에 속하여 있으며, 뉴기니의 서해안의 몇 몇 섬들은 파푸아 뉴기니의 서쪽 주에 속한다. 토레스 해협의 섬들은 약 274개이며, 이 가운데 17개 섬에 사람이 살았고, 현재는 14개 섬에 사람이 살고 있다. 파푸아 뉴기니의 다루와 파라마 아일랜드에 사람이 살고 있으며 나머지 유인도들은 호주에 속해 있다. 호주 쪽의 주요 섬은 서즈데이 아일랜드 (웨이번)이다. 다루는 뉴기니의 서쪽 주의 주 수도로서 웨이번보다 더 크다. 가장 큰 섬은 남쪽으로 이웃하여 있는 프린스 웨일즈 아일랜드이다. 이 곳 섬들은 약 6천년까지 뉴기니와 호주의 교량역할을 했다. 1770년 토레스 해협 섬들은 제임스 쿡 치하에서 호주의 일부로서 영국에 예속되었다. 대부분 호주에 속하는 토레스 해협의 섬들은 행정적으로 토레스 샤이어에 속하며 북쪽에서 남쪽으로 다섯 개의 행정 단위, 즉 톱 웨스턴 그룹, 서부 그룹, 중앙 그룹, 동쪽 그룹, 내 섬 그룹 (서즈데이 아일랜드 포함)으로 나뉘어 있다. 2001년 모든 섬들의 주민 수는 약 6천명 이지만 원주민 4만 2천명은 섬 밖 육지에 살고 있고 그 가운데 토레스 섬 주민들은 멜라네시아인 (파푸아) 또는 에버리진들이었다. 참고. http://de.wikipedia.org/wiki/ Torres-Straße와 http://de.wikipedia.org/wiki/Torres- Strait-Inseln. 접속일 2011.6.5.



(그림 2: 파누아 뉴기니의 위치. http://de.wikipedia.org/wiki/Papua-Neuguinea. 접속일: 2011.6.7.)



(그림 3: 호주의 연방들. http://de.wikipedia.org/wiki/australien. 접속일: 2011.4.7)

II.1 토레스 해협 협약 및 시사점

호주[4]와 파푸아 뉴기니[5]는 1973년부터 토레스 해협에서의 해양경계획정에 관한 협상

4) 호주는 지구상에서 6번째로 큰 땅을 가지고 있으며, 그 위치는 뉴질랜드의 북서쪽, 인도네시아와 동티모르 및 파푸아 뉴기니의 남쪽에 위치해 있다. 유럽인이 호주에 도착하기 전부터 호주 원주민들은 적어도 5만 년에서 6만 년 전부터 이곳에 살았으며, 고립된 대륙임에도 원주민들은 다른 문화와의 접촉을 빈번하게 가졌다. 호주는 1770년 4월 28일 영국의 제임스 쿡 선장이 호주 동부 연안에 도착한 이후 영국이 뉴 사우스 웨일즈로서 영국 식민지가 되었다. 한 때, 미국이 영국으로부터 독립하자 영국은 정치범 및 범죄자 수

을 시작해서 1978년 12월 18일에 토레스 해협 지역의 관할권과 해양경계에 관한 협약에 서명이 이루어졌으며, 1985년 2월부터 효력을 발생하였다. 이 협정에는 해양경계획정 뿐만 아니라 심해저, 어업관할권, 도민 보호수역 및 어획물의 분배 등에 관한 내용도 포함되어 있다.[6]

그런데 중요한 점은 이 협약이 중재나 판결이 아니라 관련 당사국의 해양 경계선에 대한 합의를 토대로 체결되었다는 것이며, 처음으로 토레스 해협의 섬 원주민에 대한 권리가 어느 정도 보장되었다는 점이다. 이 협약은 직접적인 협상으로 복잡한 해양경계 분쟁을 성공적으로 해결했다는 점에서 다른 지역의 해양 분쟁에 대한 시사점과 해결점을 주는 여러 가지 새롭고 중요한 사항들은 보여주고 있다. 뿐만 아니라 토레스 해협 협정을 위한 협상에는 독특한 역사적 배경이 들어 있었는데, 그것은 선진국 호주와 1975년 9월 16일 독립을 쟁취한 이전의 속국 파푸아 뉴기니 간에 이루어진 협상이었다는 점이다. 양국의 해양 경계 협상은 1973년, 즉 파푸아 뉴기니가 독립하기 이전부터 이뤄졌는데, 이것은 파푸아 뉴기니의 독립으로 나아가는 중요한 단계중의 하나였고, 그 결과로서 토레스 해협 협약이 체결됨으로써 이 협약은 여러 중요한 상징적 의미를 지니고 있다.

이 토레스 해협 협약에서 몇 가지 새로운 특징을 살펴보면, 별도의 해저와 어업관할권 라인, 보호지역 설정, 상업적 어획량의 분배와 관련된 복잡한 방안 등이 마련되어 있다.

용소로 호주를 이용하기도 하였다. 1859년 퀸스랜드는 뉴 사우스 웨일즈에서 분리되어 새로운 영국 식민지가 되었다. 1901년 1월 1일 서로 분리되어 있던 영국 식민지들이 호주의 연방으로 재편성되었고 멜버른이 호주의 수도가 되었다. 그래서 공식적으로 호주의 독립을 1901년으로 삼고 있다. 그 밖에 1907년 9월 26일 호주 연방은 영국으로부터 거의 완전히 독립된 자치령의 지위를 얻었다. 1911년 캔버라가 새로운 호주 연방의 수도가 되었고 멜버른에는 1927년까지 새로운 수도 건설이 완성될 때까지 한시적으로 정부 청사가 존속하였다. 호주는 영국의 자치령으로서 세계 1차와 2차 대전에 참전하였고 2차 대전이 끝난 후 호주는 적극적 이민정책을 펴서, 유럽으로부터 많은 이주민들이 호주로 오게 하였다. 오늘날 호주는 독립국으로서 영국의 영연방 회원국이며, 2010년 기준으로 호주 인구는 22,342,400명이다. http://de.wikipedia.org/wiki/australien. 접속일: 2011.4.7.

5) 파푸아 뉴기니는 세계에서 인도네시아와 마다가스카르 다음으로 큰 섬 국가이며, 태평양에 위치해 있다. 파푸아 뉴기니는 뉴기니 섬의 동쪽 부분이며, 서쪽 부분, 즉 서 파푸아 (서 뉴기니)는 인도네시아에 속해 있다. 뉴기니 섬의 서쪽은 1828년 네덜란드의 식민지가 되었고, 동쪽 부분은 그대로 남아 있었다. 이곳을 두고 독일 제국과 영국이 헤게모니 다툼을 벌여서 1885년 이 동쪽 부분은 다시 반으로 나뉘어서 영국과 독일이 차지하게 된다. 이곳의 북쪽은 독일, 남쪽은 영국이 차지하였는데 독일은 이곳을 독일-뉴기니 식민지역으로 명명하고 태평양 제도의 마리안네 제도, 캐롤라인 제도, 팔라우, 나우루, 부건빌. 마샬 제도 및 비스마르크 다도해까지 독일 뉴기니 식민지역에 포함해서 관할하였다. 그러나 1914년 호주의 군대가 독일 뉴기니 식민지역 전체를 점령하게 되었고 세계 제1차 대전이 끝난 후 호주의 신탁통치하에 놓이게 된다. 한편, 1884년 11월 6일 뉴기니의 남쪽은 영국-뉴기니 식민지역이 되었다가 1888년 9월 4일 합병된 후 호주가 1902년 독립과 함께 그 통치가 호주로 넘어가게 된다. 이로써 호주가 뉴기니의 동쪽 부분을 사실상 통치하게 된 것이다. 뉴기니의 서쪽은 여전히 네덜란드가 점령하고 있었고, 1963년 서 파푸아 (서 뉴기니) 지역은 인도네시아가 점령하게 되었다. 1941년 12월 일본군이 뉴기니 섬의 북쪽을 점령하였으나 연합군에 패하면서 세계 제 2차 대전이 끝난 1949년 이후 유엔연합의 신탁통치 위임에 따라 호주가 이곳을 통치하게 된다. 그러니까 서 파푸아 (서 뉴기니)를 제외한 뉴기니는 호주의 지배를 받게 된 것이다. 파푸아 뉴기니는 1972년 주민투표에 의해서 호주로부터 독립이 결정되어 1975년 9월 16일 인도네시아가 차지한 서 파푸아를 제외한 나머지 지역을 중심으로 완전히 독립하게 되었다. http://de.wikipedia.org/wiki/West-Papua. 접속일: 2011.8.9.

6) Treaty between Australia and the Independet State of Papua New Guinea concerning sovereignty and maritime boundaries in the area between the two countries, including the area known as Torres Strait, and related matters, 18 December 1978. (이하 토레스협약). Australien Government. Department of Foreign Affairs and Trade. http://www.dfat..gov.au/geo/torres_strait/ index.html. 접속일 2011.7.5.

토레스 해협지역은 호주의 최북단에 있는 케이프 요크와 파푸아 뉴기니의 남부 해안 사이에 위치한 독특하게 넓은 지역이다. 이곳에는 유인도 (약 17개가 있으며, 이 가운데 현재 14개 섬에 사람이 살고 있음), 작은 암초들, 작은 무인도들이 약 270개가 넘으며, 파푸아 뉴기니의 서해안에 있는 몇 몇 섬들을 제외하고는 거의 모든 섬들이 호주에 속해 있다. 그런데 보이그, 다운, 사이바이와 같은 중요한 호주 섬들은 파푸아 뉴기니 해안에서 불과 삼사백 야드밖에 떨어져 있지 않은 곳에 위치하고 있다.

이 섬들과 떨어진 지역은 산호초와 사주들로 가득 차있고 대형선박 항해는 토레스 해협지역을 가로지르는 북동쪽 해협에 갇히기 쉽게 되어 있는데, 이런 지형적 특징들이 해양경계 문제를 복잡하게 만들었다. 이러한 지형적 특징 외에 해양경계문제 해결점을 모색하는데 고려해야 할 주요사안 중 하나는 토레스 해협 섬 지역주민의 생계와 생활방식을 보호해야 할 필요성이 있다는 점이었다. 바로 인접한 지역의 파푸아 뉴기니 사람들과 토레스 해협 섬 주민들은 인종적으로 다르며, 또 섬 원주민들은 호주 원주민들과도 달랐고 이들은 주로 전통적 어업 활동에 종사하고 있었다. 호주와 파푸아 뉴기니가 합의한 토레스 해협 섬 주민들의 보호수역은 협정 수역에 인접한 섬 주민들의 조개 채집 및 어로 활동 의존도가 높은 점을 참작해서 설정되었다. 보호수역은 협정 10장 1조에서 정하는 모든 육지, 바다, 상공, 해저 및 하층토에까지 이른다.

또 협정 내용 중에는 원주민 섬 어민 보호, 전통적 어업권 보호, 보호수역 내에서의 자유이동[7], 보호수역 및 안전 수역의 해양환경 및 해양생태계 보호[8], 또 보호 수역에서의 해양환경 및 해양 생태계를 지키기 위해서 최소 10년 간 개발 유보 기간의 설정[9], 분쟁해결 및 협력 증진을 위한 공동자문위원회 설치[10] 등이 들어 있다. 그러니까 토레스 해협 협정에서 양국이 설정한 보호수역은 전통적 어업권의 유지, 원주민의 자유로운 이동보장, 상업 어로활동의 분배 및 개발 규제에 관한 규정을 두고 있다. 즉 상업용 허용 어획량은 공동으로 결정되며, 기타 관할권 즉 해양오염, 해양과학조사 및 수력에너지 생산 등에 관한 문제는 상호 합의로 결정된다. 보호 수역에서의 항행 및 상공비행은 자유로우며 또한 이러한 문제들을 해결하고 관계국 간 협력을 증진시키기 위해 공동자문위원회를 설치하였다. 석유나 가스 등 광물자원의 보호수역 밖에서의 시추는 동 조약 발효로부터 10년 동안 금지되었다.[11] 이후 2003년 5년 간 시추 정지 기간이 연장되었다.

---

7) 토레스 협약 10장 3조. "The principal purpose of the Parties in establishing the Protected Zone, and in determining its northern, southern, eastern and western boundaries, is to acknowledge and protect the traditional way of life and livelihood of the traditional inhabitants including their traditional fishing and free movement." http://www.un.org/Depts/los/LEGISLATIONANDTREATIES/PDFFILES/TREATIES/AUS-PNG1978TS.PDF. 접속일: 2011.7.7.

8) 토레스 협약 10장 4조. "A further purpose of the Parties in establishing the Protected Zone is to protect and preserve the marine environment and indigenous fauna and flora in and in the vicinity of the Protected Zone."

9) 토레스 협약 15장. "Prohibition of Mining and Drilling of the Seabed. Neither Party shall undertake or permit within the Protected Zone mining or drilling of the seabed or the subsoil thereof for the purpose of exploration for or exploitation of liquid hydrocarbons, natural gas or other mineral resources during a period of ten years from the date of entry into force of this Treaty. The Parties may agree to extend that period."

10) 토레스 협약 19장. "Torres Strait Joint Advisory Council" .

11) H. Burmester: The Torres Straits Treaty: Ocean Boundary Delimitation by Agreement, American Journal of International Law, 76 (no. 2 April, 1982), 330-331쪽 참조.

따라서 토레스 해협 협약은 해양경계 분쟁이 단순히 한 가지 문제만이 아니라는 것을 보여주고 있다. 호주와 파푸아 뉴기니의 경우에는 섬 주민들의 권리, 해양 및 섬들의 관할권, 해양자원, 항해 문제, 보호구역 등을 각각 개별적으로 취급하고 각 사안에 대한 해결책을 마련하였다. 즉 협약의 파트 1은 협약의 범위에 관해서, 파트 2에서는 토레스 해협의 섬들에 대한 주권, 해양경계, 해양 관할권[12], 파트 3에서는 부존하는 석유 자원 개발과 해저 자원의 탐사, 항해 및 상공 비행의 자유, 항해상 발생하는 응급조치 및 난파의 경우[13], 파트 4에서는 원주민 섬 주민을 위한 보호구역 설정, 전통적 어업 활동과 섬 주민의 이동의 자유, 전통적 상업권, 해양 환경 보호, 해양 및 섬 동식물 보호, 해저 자원의 채굴 및 채취, 토레스 해협의 공동 자문위원회[14] 등에 관해서 명기하고 있다. 파트 5에서는 보호 구역 내에서 상업적 어업에 관해서 규정하면서 전통어업 우선과 분량 조정, 보호 및 운영과 이용, 보호 구역 내에서의 상업적 어업 분할, 과도기적 자격, 선택적 자격, 라이센스 조정, 보호 구역 내에서의 제3국의 어업, 시찰 및 시행 등[15]에 대해서 명시하고 있다. 마지막 파트 6에서는 이 협약 보완이나 해석에 대해서 양국 사이의 어떠한 이견이 있을 경우, 협의나 협상에 의해서 해결되며 협약은 양국의 비준에 의해서 발효된다고 명기하고[16] 부칙을 첨부하고 있다.

이로써 당사국들은 복잡한 문제들에 대한 공평하고 평등한 해결책에 대한 합의에 이를 수 있었다. 앞서 언급한 바와 같이 이런 해결책들은 사법적 혹은 중재 결정보다는 당사국간의 합의에 의해 마련될 수 있었다는 점에서 의의가 크다. 버메스터에 따르면, 이런 접근방법이 협약의 32장과 부칙 9항 보호구역에 대한 구체적 규정의 경우처럼 사안을 더 복잡하게 만들 수도 있다. 그러나 이 협약에서는 각 사안들의 독특한 특성을 다양하게 고려해서 다루어질 수 있었다. 종종 해양 경계 분쟁은 지도상에 단순히 선을 그리는 과정으로 여겨지지만, 모든 주위 상황을 적절하게 고려하지 않을 경우에는 협상이 종종 시간만 끌고 실속 없는 결과를 낳게도 된다. 그러나 토레스 해협 협약에서 조정된 해결책은 해양 문제에 있어서 관할권이나 개념적 접근은 배제하고 기능적 해결책을 모색할 때 가장 바람직한 방법으로 해결될 수 있다는 사실을 강조하고 있다.

다음 토레스 해협협약의 주요 내용은 오스트리아 국립대 국제법학자 H. 버메스터의 「토레스해협 협약」 (1982)을 중심으로 분석하고자 한다.[17] 양국 간의 특별한 관계가 각자의 서로 다른 목적을 규정하는데, 파푸아 뉴기니로서는 해양관할권은 별개로 하고 단순하면서도 다목적 해양 경계를 획득하는 것이 중요했다. 법적 이점이 무엇이든지 간에 파푸아 뉴기니는 자신들의 주장을 도덕적 관점에 근거를 두고 있다. 해협에 대한 호주의 영향이나 통제를 지속시키는 어떤 제안도 파푸아 뉴기니의 입장에서는 의심쩍게 여겨졌는데, 그 이유는 파푸아 뉴기니는 양자 간의 관계에 비중을 두고 있지만 호주가 불균형한 영향력을 행사할 수 있다는 염려와 두려움을 갖고 있었기 때문이다.

호주 정부는 많은 중요한 정치적, 헌법적 제약(주로 연방구조에서 발생한)을 갖고 있었지만, 호주로서 보다 더 중요한 것은 토레스 해협의 전통적 섬 주민들의 권리와 생활권을

12) 토레스 협약 PART 2 (2장-4장).
13) 토레스 협약 PART 3 (5장-9장).
14) 토레스 협약 PART 4 (10장-19장).
15) 토레스 협약 PART 5 (20장-28장).
16) 토레스 협약 PART 6 (29장-32장).
17) H. Burmester, 321-349쪽.

보호하는 것이었다. 호주로서는 그 영토가 파푸아 뉴기니 해안으로까지 연장된 것을 역사적 사실로 받아드렸고, 따라서 호주 측의 관점에서 볼 때는 섬 주민과 같은 인적 요소가 매우 중요한 반면에 파푸아 뉴기니에게는 인적 요소는 중요함이 적었다. 왜냐하면 유인도의 대부분의 섬 주민들은 호주의 주권과 관할권에 놓여 있었기 때문이다. 한편, 파푸아 뉴기니의 주민들은 일반적으로 전통적 삶의 방식을 따르기 때문에, 파푸아 뉴기니는 토레스 해협의 전통적 섬 주민들을 일반 주민들과 구별하여 특별대우를 하는 것은 바람직하지 않으며 그것은 불공정한 것이라고 여겼다. 물론 경계를 서로 넘나드는 활동의 편리함과 특정그룹을 위한 특별 권리를 확립하는 것은 별개로 받아 드렸다.

양국의 목적과 관점이 매우 달랐음에도 불구하고, 양국은 협약에서 매우 중요한 방안들을 만들어 냈다. 버메스터에 따르면, 자원에 대한 특별방안을 마련한 것에 대한 보답으로, 파푸아 뉴기니는 지역주민들의 특별요구를 만족시키기 위해 마련된 호주의 제안을 받아들이기로 했다. 대체로, 협약은 다양하게 상호 관련된 사항들을 공정하게 고려한 해양경계를 마련하기 위한 독창적인 접근법을 보여주고 있다.

이 협약의 역사적 배경을 살펴보면 다음과 같다. 퀸즈랜드와 파푸아 뉴기니 간의 경계확립의 역사는 현재 상황에 알맞은 해양경계선을 마련하는 문제와 관련되어 있다. 1859년 퀸즈랜드는 뉴사우스 웨일즈와는 별도로 식민지로 정해졌다. 주위의 어떤 섬들이 식민지의 일부로 포함되는가에 대한 불확실성 때문에 1872년에, 해안 60마일이내 모든 섬들은 여전히 퀸즈랜드 관할권 밖에 남겨졌다. 한편 1884년까지는 파푸아 뉴기니는 대영제국의 보호령이 되었다. 따라서 파푸아 뉴기니가 영국령이 되었기 때문에 퀸즈랜드로서는 그 경계선의 범위 안에 파푸아 뉴기니 해안을 둘러싸고 있는 섬들을 포함할 필요가 없어졌다. 그러나 식민당국과 지방행정당국에 의한 제안을 그 다음 이어진 파푸아 뉴기니 정부가 동의하지 않았기 때문에 경계선을 다시 그려야 된다는 제안이 나오게 되었고, 1970년에 1879 라인이 확고히 지켜졌는데 1876 라인의 정확한 위치를 결정하는 문제가 이제 매우 중요하게 되었다.

기존의 문서들과 해도들을 검토하고 난 후 호주는 파푸아 뉴기니 해안에 가까이 있는 카와, 마타 카와와 쿠사의 작은 섬들은 사실상 파푸아 뉴기니의 일부이고, 1879년 성명서에 의해 합병된 섬들에 포함되지 않는다는 결론을 얻게 되었다. 이 섬들을 퀸즈랜드의 일부로 여겼던 많은 호주인들에게는 이 사실이 매우 큰 충격이었지만, 기존의 문서에서는 1879 라인이 이 섬들을 포함하고 있지 않다는 것을 분명히 보여주고 있다. 실제 위치의 문제 이외에도 1879 라인은 영토경계와 같은 방식으로 국경으로 여겨지게 되었다. 그렇지만 1879 라인도 오직 퀸즈랜드에 합병된 섬들만을 보여주는 것에 지나지 않으며 동시에, 해양이나 해저 경계선에 대한 개념은 전혀 포함되지 않았고 그런 목적으로 사용될 의도로 만들어진 것도 아니었다.

1879 라인이 어쨌든 해양경계선을 표시하지 않는다는 것은 확실하다. 하지만 근해석유와 정착성 생물과 관련해서 호주는 생물, 무생물 해저자원에 대한 관할권을 갖기 위해 1879 라인을 퀸즈랜드와 파푸아 뉴기니를 구별 짓는 편리한 행정구획으로 사용해 왔는데, 이것은 파푸아 뉴기니가 호주 영토로 남아있는 한에서는 별 문제가 없었다. 그러나 파푸아 뉴기니가 독립하자 이 라인은 두 독립국가 간의 영역 분할을 위한 기본으로 사용되기는 부적절한 것이 되었다. 1879 라인이 그어진 방법 때문에도 많은 예외사항이 존재하게 되었다. 예를 들면 호주 법률이 정한 선은 볼램블 케이까지의 3마일 영해와 일치하지 않

았다. 1879 라인에 의해 야기된 많은 이견과 문제는 역사적 사건들이 영토경계 한계뿐만 아니고 해양경계 한계를 결정짓는 데에도 중요한 역할을 한다는 것을 부각시켜 주었다.

버메스터에 따르면, 토레스 협약의 협의 과정에서 단순히 해양 경계선을 그리는 데에만 관심을 둔 융통성 없는 초기 협상 접근방법은 생산적인 결과를 얻어내지 못했다. 창의적이고 다방면에 초점을 맞춘 접근방법을 채택한 후에야 양측이 만족할 수 있는 결과, 특히 정부뿐만 아니라 섬 주민들까지 만족시키는 결과를 가져올 수 있었다. 제삼자의 도움 없이, 즉 국제재판소에 중재요청을 하지 않고, 관련된 모든 문제들을 만족스럽게 처리하는 광범위한 해결책을 제시했는데, 이는 개발도상국과 선진국이 함께 해양자원 분배문제와 관련하여 동등한 해결책을 마련할 수 있음을 보여주었다. 당사국들의 포용력 있는 자세와 선의를 가지고 문제에 접근한다면 어려운 문제들도 해결점을 찾을 수 있다는 새롭고 창의적인 협상의 장을 연 셈이 되었다.

버메스터에 따르면, 토레스 해협 협약의 주요 특징들은 다음과 같다.

1) 섬 주민: 토레스 해협 섬 주민들은 바로 인접한 해안지역에 위치한 파푸아 뉴기니와는 인종학적으로 매우 다르다. 1971년 호주 인구조사에 따르면 약 1만명(9663명)의 섬 주민 중 16%는 호주 본토의 최북단지역인 케이프 요크에 속하는 메인 아일랜드에 거주하는데 이들은 평범한 지역사회의 일원으로 평범하게 살고 있다. 섬 주민 중 25% (약 2500명) 정도는 해협전체에 흩어져 있는 '보호구역 섬들'에 거주하는데, 이들은 섬 주민의 전통적인 생활방식을 고수하고 있다. 1980년대 이후 섬 주민 중 60% (약 6천명)가 토레스 해협 밖 호주의 다른 지역에 거주하며 이들은 호주 시민이며, 퀸즈랜드 주 인구의 일부를 형성하고 있어서 어떤 협약도 이들의 권리를 무시할 수 없다. 이 지역에서의 경제활동이 진주채취와 어업으로 제한되어 있지만, 진주채취 산업이 최근 들어 사양화되어서 주로 상업적 어업이 주요 경제력이 되어가고 있다.

한편, 파푸아 해안 주민들은 플라이 강 삼각주와 해협 동북쪽에 위치한 서부지방의 행정본부인 다루 섬을 포함한 인근 섬들에 주로 살고 있다. 호주 섬 주민들만큼 경제적으로 부유하지도 않고 연금이나 사회보장금을 받지도 못한다. 다른 섬 주민들과 달리 이들은 어업, 특히 가재와 왕새우에 의한 적은 소득에 의존하고 있다. 남부 워리어 산호초는 중요한 어장이며, 다루 섬은 어획한 어류의 가공과 처리의 중심지로 발전하고 있다. 과거에는 섬들과 파푸아 뉴기니 해안 간의 이동이 자유로웠으며, 전통적 활동들이 미묘한 국제적 경계선이나 관습 혹은 이민절차에 구애되지 않고 이루어졌다.

토레스 해협 협정을 위한 협상기간 동안 섬 주민들도 전통적 활동과 이동의 자유가 계속해서 허락되어야 한다는 자신들의 입장을 호주 정부에 분명히 표명했다. 섬 주민들은 자신들의 영역과 파푸아 뉴기니 주민들의 영역 간에 전통적인 경계선이 있다고 주장을 했지만, 그 경계선도 1879년에 그어진 경계선과는 일치하지 않았다. 숫자상 많지는 않지만 해협에 사는 섬 주민들과 파푸아 뉴기니 해안에 주민들의 생계는 크게 해협자원에 의존하고 있고, 그 지역의 특징과 그들의 생활방식이 아주 밀접하게 연관되어 있다.

섬 주민들의 관심사를 충족시키고 그 지역의 특별한 환경적 열악성을 인식하여, 양국 정부는 그 지역과 본래 주민들을 보호하기 위해 고안된 많은 특별 방안을 협약에서 동의했다. 기본적으로 이는 '정해진 구역' 내의 토지, 바다, 상공, 심해토 모두를 포함하는 보호지역을 마련함으로써 이루어졌는데 이 지역은 해협 동서부 입구 쪽에 있는 섬들과 산호초를 포함해서 토레스 해협지역 중심부 전체로 이루어져 있다. 이 지역에는 써즈데이

섬와 그 인접 섬들의 주요 행정적 중심지는 포함되지 않았고, 마찬가지로 파푸아 뉴기니인들의 행정중심지인 다루 섬도 포함되지 않았다. 이 지역 설정과 동부, 서부, 남부, 북부 경계선을 결정짓는 주요 목적은 전통생활 방식과 섬 주민의 전통적 어업과 이동의 자유를 포함한 전통적 생계수단을 보호하기 위한 것이었다. 더 나아가서는 보호지역과 그 주변지역에 있는 해양환경 및 고유 동·식물군을 보호, 보존하는 것이 또 다른 목적이기도 했다. 지역을 경계 짓는 문제와 관련하여 양국정부는 섬 주민들의 전통적 경계선의 위치에 대한 염려사항을 어떤 방식으로든 인식하고, 보호지역 내에서의 이동의 자유와 전통적 활동 수행이 법적으로 허락되었다.

보호구역의 분명한 경계를 확정 짓는 것이 지정된 경계를 조금 벗어난 곳에서 특별한 활동이 발생했을 경우 곤란한 상황을 발생할 수 있게 되었다. 이런 어려움을 피하기 위해 보호지역 주변지역에 관련된 다양한 권리들에 대한 방안들이 마련되었다. 지정지역 주변지역은 이 표현이 사용된 사항에 따라 달라질 수 있는 제한지역을 벗어난 지역이라고만 설명되고 그 정의는 확정되지 않았다. 정확성의 결여가 법을 시행하는데 어려움을 야기할 수 있지만, 그런 방안들이 없이는, 필요한 융통성을 잃게 된다고 베메스트는 지적하고 있다.

협약에서는 전통적 거주민과 전통적 활동을 광범위하게 정의하고 있는데 상업적 목적을 제외하고 '전통적'이라는 말은 자의적으로 일반적 관습에 비추어서 해석될 수 있다. 자유이동과 전통적 활동수행뿐만 아니라, 보호구역 내와 주변지역 내에 있는 땅, 해저, 바다, 강어구 등에 접근할 수 있는 권리나 사용권을 전통 주민들에게 허락할 것에 양측은 동의했다. 양측은 또한 해양환경을 보호, 보존하기 위한 법적 조치를 마련하기로 합의했고, 또한 해양환경 오염이나 기타 손상을 야기하는 활동에 대해서 환경 감정을 할 수 있는 방안과 토종 동·식물군 보호를 위한 방안이 마련되었다. 섬 주인과 그 환경을 보호하기 위한 추가 노력으로, 양국은 해양자원의 탐색과 개발을 위한 보호구역의 해저와 심토의 채취와 굴착에 대해 최소 10년간의 유예기간을 둘 것에 동의했다.

보호지역에 적용될 수 있는 '자유'도 남용됐을 경우에는 분명히 문제가 발생할 수 있다. 전통적 활동수행을 위한 일시적 체류를 제외하고 이민국, 세관, 검역소, 건강관리 절차가 전통주민들에게 계속해서 적용되었다. 각국은 불법입국이나 사법절차를 피하기 위한 도피 관련사항의 남용을 통제하기 위한 자유이동 제한권과 질병발생과 같은 문제를 해결하기 위한 이민, 세관, 건강, 검역절차를 적용하는 권한을 보유하고 있다. 검역과 불법이민에 대한 적절한 통제가 호주의 특별 관심사였다. 보호지역의 효율적 운영을 위한 연락체계와 중앙정부, 지방정부, 전통주민들 대표로 구성된 연합자문회가 생겼다. 이 자문회는 오직 자문기관일 뿐이고 지역 내의 관리와 행정권은 여전히 관계당국에 있다.

특별보호지역을 위해 이런 광범위한 정의가 이뤄진 이유는 이것들이 협약의 중요한 사항을 대변하기 때문이다. 이 방안들은 해양경계와 관련된 지역 주민들의 요구사항이 특별한 방식으로 해결될 수 있으며, 동시에 실제적 경계문제가 별도로 해결될 수 있다는 것을 보여주고 있다. 분쟁이 있는 중요지역에 주민들의 특별한 요구와 관심사가 보호지역 설정을 통해 조정됨으로써 그 지역의 실제적 경계가 가능해졌다. 만일 경계문제가 단순히 해양경계선을 그리는 것만을 목표로 삼는 전통적 방식으로 접근되었다면, 결코 합의에 이를 수 없었을 것이다. 사실상 지역주민들은 자신들의 생활방식이 보호되고 지역을 구별 짓는 경계선에 의해 심각하게 손상되지 않을 것을 확신했기 때문에 합의를 받아들였다. 파푸아 뉴기니가 독립되기 전에도 보호구역에 대한 문제가 거론된 바 있다. 1974년 퀸즈랜드 주 의

회가 그 지역의 국제 해양공원 설립을 촉구하는 결의를 통과시켰고, 동시에 호주 정부도 환경적으로 보호되는 지역 제안서를 마련하고 있었다. 협상을 통해 양측은 섬 주민들의 이익을 효율적으로 보호하기 위한 특별한 방안을 기꺼이 마련하고자 하는 의사가 있었다.

특정지역 보호를 안전하게 하기 위해 다른 나라들이 채택한 방식과 비교할 때 이 해결방안은 매우 독특한 것이다. 국제기구위원회가 특정해양지역의 사용과 관리에 대해 권고를 하는 것이 국제법상 새로운 것은 아니다. 예를 들면, 발트해의 어업과 생물자원 보호회는 생물자원을 관찰하고 회원국들이 이행해야 할 권고사항을 마련하는 국제기구를 설립했다. 유사하게 캐나다와 미국도 그레이트 호의 수질을 규제하기 위해 국제연합 위원회을 이용해왔지만 이런 국제협의들은 토레스 해협협정과는 다른데, 토레스 해협협정에서는 특정 국가의 관할권과는 관계없이 어떤 지역에 특별한 지위가 실제로 주어졌고, 어떤 권한들은 그 주민들에게 부여되었다. 양국 정부는 지역주민의 권리와 환경 모두를 보호하기 위한 관점에서 이 특별한 지위를 관리할 의무가 있었다. 비록 지역의 특별한 지위와 권한이 협약에 의해 직접적으로 만들어졌지만, 그 효과적인 운영은 양국 정부에 달려있다. 이런 점에서 그 지역의 관할권 분할이 중요하게 되었다.

토레스 해협 협정은 해양관할권 문제와 관련해서 해양경계를 단순히 한 가지 문제로 취급하지 않았다. 대신에, 해저와 어업관할권을 위한 별도의 라인을 마련하고 다른 관할권들은 위한 특별방안을 마련했다. 양국의 해저와 어업관할권의 상대적 한계를 규정하는 두 개의 라인들 대부분은 동일하지만, 토레스 해협 지역자체 내의 라인은 다르다는 점은 매우 의미가 있다. 이는 경계획정 목적을 위해서 해저와 그 위쪽 해양을 별도로 취급하는 분명한 전례를 만들어냈다.

협약의 1장에서 호주와 파푸아 뉴기니가 해저관할권을 갖게 될 해저와 심토지역을 구별하는 라인을 마련했다. 즉, 해저관할권은 "국제법에 따라서 대륙붕에 대한 자주권을 말하며, 썰물 최저점 높이에 대한 관할권을 포함하고, 국제법에 따라서 관할권을 행사할 수 있는 권리를 포함한다."[18] 여기서 '썰물 최저점 높이에 특별히 언급한 것이 매우 특이한 사항이다. 해저 라인은 이전에 인도네시아와 호주가 합의한 대륙붕 경계의 서쪽지점에서 시작돼서 토레스 해협 중심을 지나 동쪽으로는 코랄 해까지 뻗어있다. 결국 이 라인을 호주와 파푸아 뉴기니의 베이스 포인트들 (멜리쉬 사주/암초와 포클링톤 사주)에서 뿐만 아니라 솔로몬 제도의 기준점으로부터도 등거리에 있는 지점에서 끝이 난다. 지역의 지형학적 형상 때문에 해저선이 기준점들로부터 200해리보다 더 연장되었다는 점에 주목해야 한다. 반대로, 관할권은 다른 지점에서 끝이 난다. 라인의 서쪽은 기본적으로 호주와 파푸아 뉴기니 해안 간 중간선을 대신하며 동쪽은 부분적으로는 중간선이지만, 작은 산호섬들이 관련되는 지역에서의 라인은 섬 주민들에게 완전한 권한을 주지도 않았지만 또한 완전히 그들의 영향력을 무시하지도 않는 수정된 중간선으로 정해졌다.

토레스 해협 자체에서 해저 라인은 남쪽으로는 많은 호주 섬들을 지나는데, 이 섬들은 주위에 겨우 3마일 정도의 영해를 가지고 있을 뿐이다. 여기에는 보이그, 사이바이, 다우언 섬과 같이 사람이 사는 섬들이 포함되어 있다. 따라서 달리는 파푸아 뉴기니 해저관할권에 속하는 많은 호주의 인클레이브 (다른 나라 땅으로 둘러싸인 타국의 영토) 가 그

18) 토레스 협약 1장 (i). "seabed jurisdiction" means sovereign rights over the continental shelf in accordance with international law, and includes jurisdiction over low-tide elevations, and the right to exercise such jurisdiction in respect of those elevations, in accordance with international law".

지역에 생기게 되었다. 케이프 요크의 동남쪽 주요 산호초의 대부분이 호주 관할권에 남겨지도록 해저 라인이 그어졌다.

해협 중간을 관통하는 해저 라인을 긋는데 사용된 정확한 원칙이 공개적으로 발표된 적은 없지만, 협약에 첨부된 지도들을 살펴보면 확실한 결론을 끌어낼 수 있다. 첫째, 본토 간 중간선은 그어지지 않았다. 둘째, 파푸아 뉴기니 해안에 가까운 호주 섬들도 수정된 중간선을 그리는 목적 때문에 무시되었다. 셋째, 해저선은 주로 해협 남쪽의 주요 호주 섬들의 영향력을 다소 인정하는 수정된 중간선을 보여주고 있다. 넷째, 상당수의 암초들과 사주로 이루어진 섬들이 많지만 해협의 동쪽에는 대부분 암초와 모든 주요 호주 섬들 주위의 3마일 벨트는 호주 관할권 하에 두도록 라인이 그어졌다. 해협의 중간 부분처럼, 라인은 브램블, 이스트, 앵커 케이와 같은 특정한 북쪽 섬들의 남쪽으로 그어져 있는데 이들 섬들은 해협의 다른 섬들과 분리되어 있고, 자신들의 고유의 영해 벨트를 가지고 있다. 유일하게 복잡한 곳은 워리어 리프 근접지역인데, 이곳에서의 라인은 암초를 관통하고 피어스 케이 영해의 일부를 통과하고 있다.

해저 라인 분석결과는 경계획정에 적용될 수 있는 국제법의 기본원칙에 따랐음을 보여준다. 균형 면에서 볼 때 라인은 본토 연안에 근거한 파푸아 뉴기니의 권리와 해협에 퍼져있는 다수의 섬들에 대한 소유권에 근거한 호주의 권리 간에 합리적인 균형을 이루고 있다. 모든 섬에 12마일 영해가 주어진다면, 해협은 호주 통치 지역으로 변형될 수 있지만 이 일은 이루어지지 않았다. 대신에 호주가 해저의 상당 부분에 대한 관할권을 보유하는 한편, 파푸아 뉴기니에게는 해협 북쪽 해저의 상당 부분에 대한 관할권이 주어졌다. 합리적인 정도의 비율을 보장한 것과는 별도로 이 라인은 기본적으로 수정된 중간선이라고 할 수 있다. 이렇게 변형시킨 이유는 쉽게 이해할 수 있는데, 그것은 그 지역의 지형적 특성으로 인해서 단순한 중간선은 부적절하기 때문이었다. 관련된 다른 상황들, 예를 들면 안전문제, 자연자원의 분배, 두 나라의 주민들에 의한 그 지역의 사용 등은 해저 경계 자체에서 다루어지지 않았고 특별 사안에 대한 방안들에서 주로 다루어졌다.

해저와 어업 관할권 라인은 오염이나 해양과학 연구 등과 같은 관련 문제에 대해서는 해양관할권에 적용되지 않는다. 그러나 토레스 해협 협약법 초안에서는 경제구역 내에서의 국가의 관할권이 그런 문제들까지 확대돼서 다루어져야 한다는 것을 인식했다. 토레스 협약에서 양측은 이 문제들까지 잔여관할권을 위한 특별 방안을 마련해서 다루었다. 잔여관할권이란

(a) 해저관할권 혹은 어업관할권에 해당되지 않는 지역에 대한 관할권, 특히 다음 사항에 관련된 해저관할권 혹은 어업관할권이 아닌 관할권을 의미한다.

1. 해양환경의 보존
2. 해양 과학 연구
3. 바다, 해류와 바람으로부터 얻어지는 에너지 생산 등에 관한 것

(b) 관할권 행사가 직접적으로 자원탐구 혹은 개발과 관련되지 않거나 그와 관련된 활동을 금지하거나 권한행사를 거부하는 것과 직접 관련되지 않을 경우에는 해저관할권과 어업관할권이 적용된다.

특별방안은 해저관할권과 어업관할권 라인이 벗어나는 "실크모자" 지역에 이 관할권을 행사하기 위해 만들어졌다. 이 지역을 제외하고는 특별방안이 마련되지 않았다. 따라서 완전경제구역이 확립이 되면 '실크모자' 지역 밖에서는 해저관할권과 어업관할권 라인

이 경제구역 한계선을 대신하는 것처럼 잔여문제에 대한 완전한 관할권이 각 당사국들에 의해 행사될 수 있다. 관할권이 분리되는 "실크모자" 지역에서는 오염에 대한 관할권행사는 보호정책이 모색되는 특별한 자원과 밀접하게 연관되어 있다. 해저관할권과 어업관할권 라인이 분기되는 곳에서는 호주가 분명히 어업 자원에 영향을 미치는 오염 방지에 큰 관심을 보이게 될 것이고, 파푸아 뉴기니는 해저자원과 관련된 오염에 큰 관심을 가질 것이다. 따라서 양측은 이 지역에 대해 다음과 같이 동의했다. 첫째, 어느 당사국도 상대국의 동의 없이는 잔여관할권을 행사하지 못하며, 둘째, 당사국들도 잔여관할권 행사를 포함한 방안을 적용하기 위한 가장 효율적인 방안에 대한 합의를 위해 의견을 교환한다.

흥미롭게도, 잔여관할권의 정의는 두 요소로 이루어져 있는데, 한 가지는 해저 혹은 어업관할권과는 다른 것이다. 여기에는 해양환경 보존과 과학적 연구 통제 등에 관한 관할권이 포함되고 바다, 해류, 바람으로 생긴 에너지와 관련된 관할권도 포함된다. 기본적으로 해저와 어업 자원통제에 직접적으로 연관된 것이 아닌 관할권 행사는 모두 잔여관할권에 해당되며 분할지역에서의 호주와 파푸아 뉴기니의 인공 섬들에까지 연장된다. 본 협약이 별도의 목적을 위한 해양경계 획정을 실행할 수 있는 가능성을 보여주지만, 분기점에서의 잔여관할권 문제를 어떻게 다룰 것인가에 대해서는 확실히 해야 할 필요성이 있다.

토레스 해협 협약에서는, 양국은 기본적으로 이런 문제를 상호합의에 의해 차후에 해결하기로 되어있지만, 자원탐사 및 개발에 직접적으로 관련된 문제들에 대한 관할권을 행사할 수 있도록 잔여관할권을 광범위하게 정의했다. 양국이 이루어낸 해결책은 단순 해양경계는 국가에 따라 다양하게 채택될 수 있으며, 단순한 목적에만 국한해서 경계획정 문제를 다루어서는 안 된다는 명제를 강하게 입증해준다.

섬들의 관할권과 관련해서 보면, 섬들과 연관될 때 마다 종종 발생하듯이 토레스 해협의 특정한 섬들에 관한 통치권이 해양 경계획정에 영향을 주는 논쟁의 소지가 되는데 본 협약은 이 문제를 충분히 다루고 있다. 토레스 협약 2장 1조에서는 파푸아 뉴기니 해저라인의 북쪽에 있는 12개 이상의 섬들과 양국의 본토와 해저관할권 라인 남쪽 사이에 있는 모든 섬들에 대한 호주의 통치권을 인정하고 있다. 2장 2조에서는 위에서 언급한 섬들을 제외하고는 해저 라인 북쪽의 섬들에 대해서는 호주의 통치권이 없음을 명시하고 있는데 이는 해저 라인의 북쪽에서 차후에 생길 수 있는 변화될 수 있는 지형에 대한 호주의 통치권 주장을 방지하기 위한 것이다.

섬 통치권과 관련된 또 다른 흥미 있는 방안은 2장 3조에 명시된 사항인데, 호주는 카와, 마타 카와, 쿠사 섬들에 대한 파푸아 뉴기니의 통치권을 인정하고 있다. 중요한 방안은 자신들의 영해를 제한하는 사항에 양국이 합의를 했다는 점이다. 호주는 자국 영토 주위 3마일 영해를 주장했고, 파푸아 뉴기니는 1977년 12마일 영해를 확정했다. 협약 3장에 의해 호주도 해저 라인 북쪽 섬 주위의 영해를 3마일로 제한하는데 동의했다. 그 섬들의 영해와 해저라인 북쪽 섬들에 대한 경계획정은 협약 부칙에 상세히 설명되고 있다.

영해의 외부 한계들은 특정한 지점에서 그어진 반경 3마일 서클로 이루어진 여러 개의 교차되는 궁형으로 이루어져 있는데, 섬들의 많은 갯벌의 불안정한 점과 섬 주위의 썰물 지점을 실제로 확정하는 것이 어렵기 때문에, 기본선을 규정하기보다는 이런 방법이 채택되었다. 이 섬들이 해변에 생기는 숲들로 둘러싸여 있어서 많은 경우 문제가 발생할 수 있기 때문에 본 협약에서는 특별히 이 섬 주위의 해안지형이 변하거나 앞으로 있을 조사에 의해 생긴 다른 결과로 인한 변화가 있어도 영해들은 확대되거나 축소될 수 없다고

규정짓고 있다.

파푸아 뉴기니는 자신의 영해를 특정지역으로 확장시키지 않는다는 데에 동의를 했는데, 여기에는 해저 라인 북쪽으로 호주의 영해를 확장하는 것과 해저 라인 북쪽과 합의한 해저 라인의 남쪽지역에 대한 호주의 어업관할권을 인정하는 것이 포함되어 있다. 또한 제도의 베이스 라인이나 제도의 해양을 가진 이들 지역에 침입하지 않는다는 데에도 동의했다.

그런데 합의를 이룬 3마일 이상의 섬들 주위의 대륙붕을 호주가 법적으로 주장할 수 있다는 점에 문제가 있다. 영-불 조정안[19] 에서는 다른 국가의 대륙붕 안에 있는 인클레이브 (타국영토로 둘러싸인 지역)는 12해리에 대한 권한을 가질 수 있는데, 12마일 제한 영해가 국제법상 일반적으로 인정되고 있다. 그러나 에게 해와 마찬가지로 여기서도 모든 섬들 주위 12마일 영해 주장이 가져오는 결과를 주목해야 하는데 이 주장은 결국 토레스 해협지역을 호주관할 해양으로 만들어 버리는 결과를 가져와서 균등한 해결책이라고 볼 수 없다. 보호구역의 섬 주민들의 이익을 보호하고 어업시행 방안은 반대되는 주장이 발생한다 할지라도 호주로 하여금 자국민들에 대한 관할권 행사를 가능하게 해주기 때문에 해협의 북쪽 끝에 있는 큰 영해에 대한 통치권을 호주가 보유할 필요성은 없다고 보인다.

반면에 파푸아 뉴기니는 협상을 통해 통치권 이양이 불가능하더라도 무인도들에 대해 통제할 수 있는 권한을 가질 수 있는 제안서에 대한 호주의 동의를 얻어내려 했다. 그러나 호주는 작은 무인도들 주위의 영해에 대한 권한에 대해 진척시킬 준비가 되어 있지 않았지만, 해저라인 북쪽 무인도들의 영해 안에서 파푸아 뉴기니 어부들이 어업활동을 할 수 있는 추가 권한을 포함해서 섬 주위 영해 내 어업을 위한 특별 방안들에는 동의를 했다.

토레스 협약에서 어업자원과 관련해서도 양국은 보호구역 상업어업의 보존과 관리를 위해 특별한 제도를 마련했다. 보호구역 내의 현재 및 잠재적 상업 중요성을 지닌 어족자원 혹은 보호구역에 실제로 속한 저장자원은 보호구역 가까이 있는 지역 밖까지 연장될 수 있으며, 그런 한도 내에서 발견된 저장자원 부분은 관계 당사국에 의해 필요할 때마다 합의된다. 어족자원은 바다와 해리의 모든 이동성 혹은 정착성 생물 모두를 포함한 살아있는 자연자원을 의미한다. 보호구역 내의 어업제도는 두 가지 중요한 점을 가지고 있는데, 첫째는 자원 분할이고, 둘째는 보존방안의 수행이다. 협약 23장에는 보호구역 내의 상업적 어업 총 허용어획량의 분배에 대해 상세한 방안이 마련되어 있다. 총 허용어획량은 당사국들에 의해 공동으로 결정된다. 한 국가의 관할권내에서 허용된 어획량의 75%는 해당국에게 할당되고 나머지 25%는 상대국에게 할당된다. 이것은 영해와 어업관할권 모두에 해당된다. 그러나 해저라인 북쪽의 호주의 무인도를 둘러싼 영해에서 어획된 것은 양국이 50:50으로 나눈다. 호주 섬 영해에서 벗어난 지역 내에서 파푸아 뉴기니에게 자국 해안근처의 허용 어획량에 대한 독단적 권한을 주기 위한 방안도 마련되었다. 이 방안은 파푸아 뉴기니와의 생물학적 연관성뿐만 아니라 이 지역주민들에게 있어서 어업은 특별히 경제적으로 중요하다는 점을 반영하고 있다. 또한 토레스 협약은 각각의 상업적 어업과 보호구역 상업어업의 총 어획량과 관련된 분할방식을 마련하였다. 물론 특별한 관심사나 분배방식을 고려해서, 특별회의를 통한 합의에 의해 분배가 다를 수는 있지만, 보호구역 상업어획량 총량의 전반적 분배는 협약에서 합의된 분할비율을 고수하게 된다.

19) 영-불 조정안 Anglo-French Arbitration: 1977년 6월 30일 국제사법재판소는 영국과 프랑스 사이의 영국해협에서의 대륙붕 경계 획정과 관련해서 등거리선과 특별한 상황 원칙에 따라 중재 조정을 하였다. http://www.austlii.edu.au/au/journals/ AUYrBkIntLaw/1974/10.pdf. 접속일: 2011.6.7.

일반적인 분할 방안들과는 별도로 협약 효력발생 후 5년 안에 허용어획량 한도를 유지한다면 각국에서 어획한 어획량의 현재 수준이 감소되지 않도록 보증하기 위해 과도기적 조항이 만들어졌다. 그리고 2차 5년 기간 동안에 각국이 주어진 권한만큼 어획량을 점차적으로 조정하기 위한 방안도 마련되었다. 어획량 분할 방안이 효율적으로 작동할 것인가에 대한 평가를 내리기는 아직 이르지만, 협약의 방안들은 실행 시 협약의 합의정신이 준수될 수 있는 충분한 융통성을 가지고 있는 것으로 받아드려지고 있다.

협약이 특별방안을 마련한 또 다른 중요한 어업관련 문제는 어업법 시행이다. 보호구역 전체에 해당되는 허가권과 마찬가지로, 각 국가는 보호구역 상업 어업권에서 자국의 선박이 불법조업을 하는 경우에 자국의 어업법을 적용하도록 되어있다. 자국 관할권 내에서는 각 국가가 위반사항에 대한 조사를 시행할 책임이 있다. 위법혐의에 대한 교정조치는 불법행위가 이루어진 곳의 관할권 소유국가가 아니라 불법행위를 한 사람들의 국적국가가 책임을 지게 되어 있다. 불법행위가 이루어진 곳의 관할권 소유국은 혐의가 있는 위반에 대해 조사하고 위반 행위자와 선박을 억류할 수 있는 권한을 가지고 있지만, 이런 행위들이 전통적인 어업과정에서 이루어졌거나, 그 지역에서의 어업이 상대국가에 의해 허가된 사람이나 선박에 의해 이루어졌다면 억류한 국가는 위반 행위자와 선박을 풀어주거나 상대당국에게 넘겨야 한다. 협약에 따라, 각국 당국은 어업법 및 공해법과 관련한 규칙 위반을 적발했을 경우 상대국의 선박을 억류할 수 있으며, 위반 선박은 상대국 관계당국의 처분에 맡기도록 했다.

토레스 해협 협약에 특별법 시행방안을 포함한 것은 주로 보호구역 내에서의 관할권 경계 방안을 무시하고 보호구역을 하나의 독립체로 관리하고자 하는 양국의 바람이 반영된 것이다. 이 특별방안들은 주로 섬 주민들을 파푸아 뉴기니 법정에 세는 것을 피하고자 하는 호주 시민들의 바람에서 비롯된 것이다. 이는 파푸아 뉴기니 사법제도가 부적절하다는 생각 때문이 아니라 해저나 어업 라인이 해협을 독단적으로 그어진 이유 때문에 보호구역 내에서 살아왔던 호주 시민들이 갑자기 파푸아 뉴기니 관할권의 대상이 되는 것을 방지하기 위한 의도에서 생긴 것이다. 협약의 다른 방안들과 마찬가지로, 조업을 위한 특별제도를 받아드림으로써 실제적 해양경계선이 확립될 수 있었다. 섬 주민들의 생계수단인 어업을 보호하는 특별방안 없이는 어업관할권이나 해저관할권 라인이 받아들여질 수 없었을 것이다. 해저 채굴에 관한 유예기간이 있기 때문에 어떤 경우에도 무생물자원은 지역의 가치에 제한적으로만 도움이 된다고 보고, 해저의 무생물자원의 분배에 대해서는 특별방안이 마련되지 않았다.

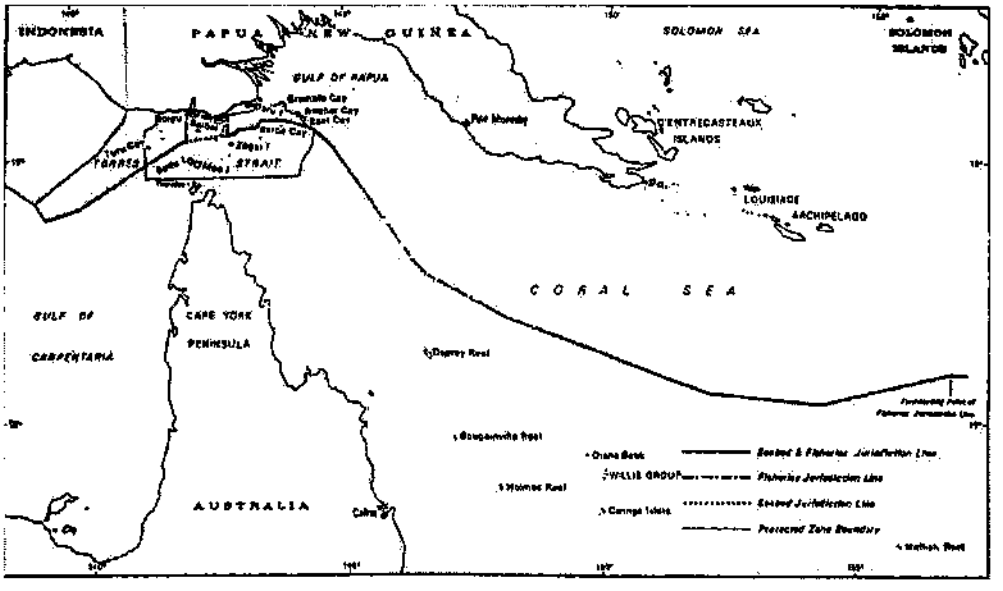
항해와 관련해서 토레스 해협은 중요한 국제 선박 항로이다. 항로 자체는 호주 본토의 북쪽 끝에 있는 써즈데이 섬 북부를 지나서 대 동북해협으로 불리는 곳을 통과해서 동북쪽으로 돌게 되어 있다. 선박항로의 동쪽 입구는 브램블과 앵커케이 사이에 놓여있다. 많은 산호초와 모래톱 때문에 이 해협의 대형선박 항해는 매우 위험하기 때문에 해협 자체를 관통하는 안내수로가 강력히 권고되고 거의 대부분이 이곳을 이용한다. 해협의 모든 섬들에 대한 통치권을 호주가 가지고 있기 때문에, 선박항로의 안전과 통제는 분명히 호주의 관할 하에 있다. 그러나 섬들의 영해를 관통하는 단순한 통행권이 있고, 해협은 통과 통행권이 존재하는 국제 해협에 속한다.

그럼에도 불구하고 파푸아 뉴기니가 해협 내 영토에 대한 통제권을 가지지 못하는 경우에는 그 지역 항해나 다른 권한을 보장하는 방안을 협약에 포함시킬 것을 원하는 것은 당

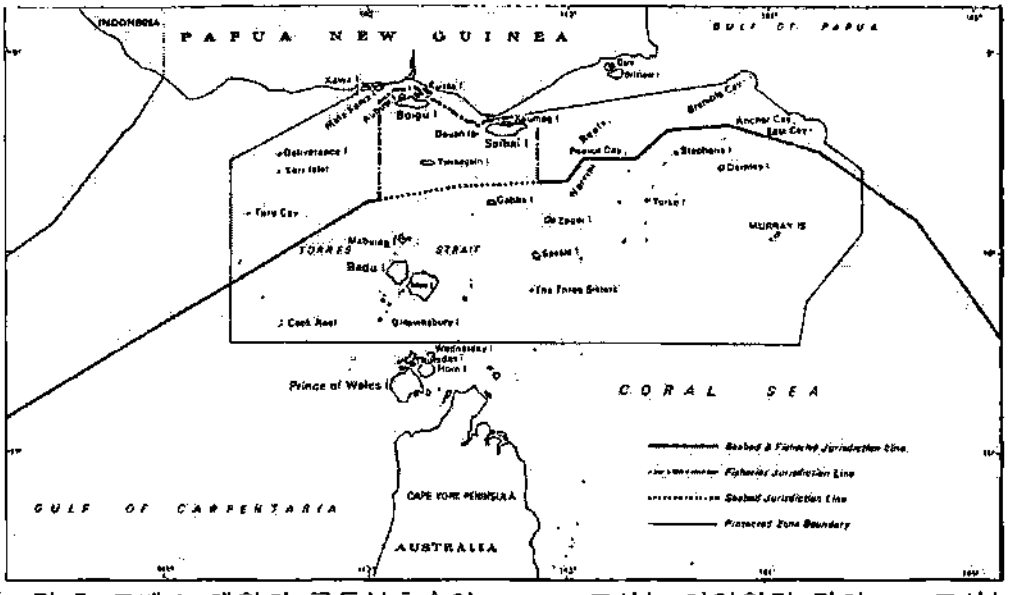
연하다. 이 문제는 보호구역 내의 선박 혹은 항공기 항해에 관한 특별방안을 마련함으로써 해결되었다. 해저관할권 라인 북쪽지역과 영해범위를 벗어나는 남쪽지역의 해양 내 혹은 상공에서는, 각국은 상대국의 선박 혹은 항공기의 공해 자유 항해와 영공비행을 허용하도록 되어 있다. 그러나 이 자유권은 각 당사국이 특정한 규칙을 자국 선박이나 항공기들이 따르게 하기 위한 방안 마련이 요구되는 것이다. 여기에는 선박들에 의한 오염방지와 축소를 위한 국제적 규제사항 준수, 이민 및 세관과 상대국의 세법 준수 등이 포함된다. 항해의 자유는 자원탐사와 개발을 수행하는 선박에는 해당되지 않는다. 민항기들은 해저 라인 북쪽의 호주 섬 영토에서의 영공비행과 통과권이 주어진다. 이 방안의 마련됨으로써 수많은 호주 섬 주위의 영해 존재 때문에 발생될 수 있는 문제가 해결되고, 파푸아 뉴기니 해안 무역선들은 남쪽 해안에 있는 곶들 사이를 자유롭게 다닐 수 있게 되었다.

마찬가지로 비행기도 호주 상공을 들어갈 때면 예상되는 승인이나 다른 절차 없이 다루 섬에서 파푸아 뉴기니 남쪽의 곶까지 비행할 수 있다. 자국 교통 이동에 대한 것과는 별도로 파푸아 뉴기니는 자국 항구에 도착하거나 출발하는 해외 상업선박 혹은 외국선박의 해협 접근이 거절되지 않을 것을 확실히 하기를 원했다. 결과적으로 국제항해를 위해 사용되는 경로를 통과하는 통행권이 보장되었다. 협약의 다른 특징들과 마찬가지로, 항해 방안도 특별한 염려사항을 완화시키기 위해 마련되었다. 항해와 안전 목적을 위해 호주 영해나 해저관할권이 파푸아 뉴기니 해안에 있는 곳으로까지 연장되는 것이 더 이상 중요하지 않게 되었을 뿐만 아니라 파푸아 뉴기니가 몇 몇의 호주 섬들의 통제권을 얻는 것이 더 이상 중요하지 않게 되었다.

버메스터에 따르면 결국, 협약이 주로 해양경계 획정에 관한 것이지만 기타 관련 사안들을 모두 다룬 다음에라야 비로소 해양경계에 관한 해결책에 이를 수 있었다는 것을 알 수 있다. 해결책을 찾으려는 노력이 잔여 관할권에 관한 해결 방안에 이를 수 있게 했고, 협약은 해양경계에 관한 국제법의 기본원리와도 일치한다. 토레스 해협 협정에 의한 성공적 결론이 유사하게 복잡한 문제에 직면한 세계 곳곳에서 이루어지고 있는 다른 협상들의 가치 있는 전례가 될 수 있을 것이며, 호주와 파푸아 뉴기니는 합의에 의해서 성취될 수 있는 것이 무엇인가를 보여주었다고 평가할 수 있다.



(그림 4: 토레스 해협 협정에 따른 해양경계선 (굵은 직선), 버메스터, 334쪽)



(그림 5: 토레스 해협의 공동보호수역, , —- 표시는 어업협정 라인, ---표시는 해저경계라인, ------ 표시는 보호수역경계 라인.버메스터, 335쪽)

II.2 토레스 해협 섬 원주민의 해양 영유권 요구

토레스 해협은 호주뿐만 아니라 전 세계와도 관계가 있는 여러 관할권 분쟁을 보여주는 곳이다. 토레스 해협은 1982년의 유엔해양법 협약 3장의 목적에 맞는 국제 해협으로서의 자격을 지니고 있다.[20] 또한 이것은 이 지역의 해양을 이용할 수 있는 권리를 갖고 있는 호주에 대하여 특수한 의무를 부과하고 있다. 이러한 국제적 의무와 국내 권리의 조화는 야미르 재판[21]에서 지적된 바 있는 국제적 의무와 국내적 권리의 조화 문제는 특히 토레스 해협에도 적용된다.

토레스 해협 협약은 1982년 유엔해양법 협약이 선포되기 전 앞서 언급한 바와 같이 1978년 12월 18일 호주와 파푸아 뉴기니 사이에 체결되었고, 1985년 2월 15일부터 효력을 발생했다. 그런데 해저와 급수관의 관할권에 대한 호주와 파푸아 뉴기니 간의 서로 다른 입장으로 인해서 전 세계 해양경계 획정에 있어 가장 복잡한 것 중의 하나를 보여주고 있다. 두 나라의 해양 영유권 주장에 나타난 문제점은 호주 영해와 파푸아 뉴기니 해저가 서로 중첩하고, 양국 경계 북쪽의 고립된 섬에서 비롯하고 있다. 게다가 해당 지역은 대부분 전통적인 섬 원주민들을 보호하도록 정해 놓은 토레스 해협 보호구역과 중첩돼 있다.

태평양과 인도양 사이의 주요 해로에 위치한 토레스 해협은 1982년의 유엔해양법 협약 규정을 따르고 있다. 국제 해협 문제에 대한 유엔해양법 협약은 제 3부에서 찾을 수 있으며, 4가지 해협의 범주로 나눌 수 있다.[22] 첫째, 지속적으로 국제 조약을 따르는 해협, 들

20) 슈트어트 카예: 토레스 해협 원주민의 해양 영유권 요구. Stuart Kaye: Torres Strait Native Title Sea Claim. National Native Title Tribunal. Occasional Papers Series. No. 2/2004. "Scope of Work". 1-30쪽.

21) 야미르 재판이란 야미르 대 북쪽 영역 소송사건 (1998), 호주 연방 대 야미르 소송사건 (1999), 호주 연방 대 야미르 소송사건 (2001)을 뜻함. 이 사건은 애버리진들이 호주 상급법원에 크로커 아일랜드를 둘러싼 해양, 해저, 하층토에 대한 원주민의 권리를 인정해 달라는 판결 청원이었다. http://en.wikipedia.org/wiki/ Yarmirr_v_Northern_Territory. 접속일: 2011. 7.10.

22) "1. Straits which are subject to international Conventions og long-standing: 2. Straits subject to the

째,"통과 해로"의 역할을 하는 해협, 셋째, 편의상 다른 해로를 공유하는 국제적 해협, 넷째, 만조 혹은 경제적 배타수역과 외국의 영해 사이에서 접근이 허용되는 해협이다. 슈투어트 카예는 그의 논문 「토레스 해협 원주민의 해양 영유권 요구」에서 유엔해양법 협약을 적용해서 토레스 해협을 국제 해협의 자격을 가지고 있다고 보고 있다.

24마일을 훨씬 넘는 토레스 해협은 국제 해협으로서의 자격을 갖추고 있다. 토레스 해협을 통과하는 모든 선박은 자의든 타의든 호주 영해를 통과해야 한다.
Although Torres Strait is considerably more than 24 miles wide, it clearly qualifies as an international strait. Any vessel passing through Torres Strait, regardless of its draught or the route it takes, must pass through the Austrailan territorial sea.[23]

따라서 토레스 해협에 대한 1982년 유엔해양법 협약 제3부를 검토하여 이 국제법이 해양에서의 활동을 조율할 수 있는 두 연안국의 능력에 어느 정도로 영향을 끼칠 수 있는가를 결정하는 것은 중요하다.[24] 슈투어트 카예에 따르면, 그 이유는 첫째, 토레스 해협은 유엔해양법 협약에서 정한 지속적으로 국제 조약을 따르는 해협의 범주에 속하지 않는다. 왜냐하면 토레스 해협 협약은 1978년에 서명되었고, 1985년에야 효력을 발휘하게 되었는데, 이 시기는 "지속적 조약"의 의미를 수행하기에는 시간상으로 충분하지 않다는 점이다. 더 나아가 토레스 해협은 유엔해양법 협약의 규정들에 맞게 협상이 된 것이며, 토레스 해협 협약 제7장에 분명하게 수록 돼 있다.[25]

둘째, 토레스 해협은 편의상의 해로가 존재하는 국제 해협으로 보기에는 적절하지 않다. 왜냐하면 거대한 대륙 호주와 해양의 섬 파푸아 뉴기니 사이에 있는 토레스 해협의 기본 지형은 유엔 해양법협약 38(1)의 요구에 잘 맞지만[26], 다른 해로를 공유하는 국제적 해협으로 보기에는 여러 가지 이유로 적합하지 않다. 그 중 가장 분명한 이유는 뉴기니 섬은 호주의 영토가 아니며, 따라서 이 조항은 뉴기니에 적용할 수 없다는 것이다.

셋째, 토레스 해협이 제3국의 영해에 대한 접근을 허용하는 해협이 아니다. EEZ를 통과하지 않고 토레스 해협을 통과하여 호주 영해로부터 다른 나라의 영해로 직접 나아간다는 것은 불가능하다. 심지어 해협의 서쪽에서 동쪽으로 해협을 통과하는 선박들조차도 파푸아 뉴기니의 EEZ 안으로 들어가야 한다. 그러나 토레스 해협은 다양한 국가의 선박

---

regime of 'transit passage'; 3. International straits with other routes of similar convenience (the so-called 'Messina Exception'); 4. Straits which provide access between the high seas or an exclusive economic zone and the territorial sea of a foreign State. Stuart Kaye: Torres Strait Native Title Sea Claim. 2쪽.

23) Stuart Kaye, ibd., 3쪽.

24) UNCLOS. Part III. STRAITS USED FOR INTERNATIONAL NAVIGATION. 32-36쪽.

25) 토레스 협약 7장.

26) UNCLOS Article 38/1. "In straits referred to in article 37, all ships and aircraft enjoy the right of transit passage, which shall not be impeded; except that, if the strait is formed by an island of a State bordering the strait and its mainland, transit passage shall not apply if there exists seaward of the island a route through the high seas or through an exclusive economic zone of similar convenience with respect to navigational and hydrographical characteristics. 제 37장에 언급된 해협 내에서, 모든 선박과 항공기는 방해받지 않는 통과 통항권을 가진다. 다만, 해협이 해협연안국의 섬과 본토에 의하여 형성되어 있는 경우, 항행 상 및 수로 상 특성에서 유사한 편의가 있는 공해 통과항로나 배타적경제수역 통과항로가 그 섬의 바다 쪽에 있으면 통과통항을 적용하지 아니한다."37쪽.

들이 사용하는 만큼 유엔해양법 37장의 국제 해협의 기준을 충족한다.[27]

토레스 해협 협약의 협상을 둘러싼 원칙적 문제는 호주와 파푸아 뉴기니 간의 해양 경계의 위치 설정이다. 파푸아 뉴기니는 해양 경계를 남쪽으로 수정하려는데 반하여, 호주의 입장은 현 상태를 유지하는 것이었기 때문에 그 해결이 간단치 않았다. 토레스 해협의 중앙부를 관통하는 해저 경계선으로 협상이 이루어지는 동안 임시적으로 합의를 보았지만, 호주는 이 중앙선의 북쪽 섬들에 대한 영유권과 이 섬들 주변의 어업 관할권을 계속적으로 주장하였다. 파푸아 뉴기니 또한 이 섬들을 원했고, 그것이 가능치 않을 경우 이 부분의 영해와 해저선의 북쪽 해저에 대한 권리를 원했다.

그런데 양국의 해양경계는 두 가지 범위에서 고려될 수 있었는데, 즉 코랄 해 해협과 토레스 해협의 동서쪽 주변 부분에서의 분할과 토레스 해협 내에서의 분할인 것이다. 토레스 해협 주변과 코랄 해에서의 해양 경계는 비교적 직선적이다. 토레스 해협 협약에서 해양경계 획정에 대한 특별한 방법이 명시적으로 언급돼 있지 않기 때문에, 전반적으로 경계설정은 양국의 육지 영역을 사용하는 등거리 선에 기초를 두었다. 토레스 해협 협약은 토레스 해협의 제도에 대한 관할권을 다루고 있는데, 파푸아 뉴기니 연안에 직접 접해 있는 세 개의 작은 섬들을 제외하고는 모든 섬들이 호주에 속하여 있다. 이 섬들에 대한 호주의 관할권의 영향에 대한 파푸아 뉴기니의 반발은 해저 경계선과 어업 관할 경계선을 설정할 때 나타났다. 해저와 어업관할 구역의 획정에 있어서 파푸아 뉴기니는 토레스 해협의 채굴 가능한 자원을 공유하고, 토레스 해협 섬 주민들로 하여금 이 섬들 주변에서 어업을 영위할 수 있도록 하기 위한 의도와 소망을 가지고 있었다. 어업 관할 구역선이 무인도의 동서쪽을 둘러싸고 있지 않다는 사실은 토레스 해협 주민들의 어업권이 어업 경계선을 획정할 때 어떤 요인으로도 작용되지 않음을 뜻한다. 섬 주민들의 이익이 직접적으로 방해를 받아서는 안 되는 것과 마찬가지로, 전통적 어업은 보호 구역 관할로서 보호를 받으며, 이 지역의 어부들은 파푸아 뉴기니에 귀속될 수 있을 것이다. 따라서 호주가 염려하는 이익에 해를 끼치지 않고도 가능한 한 남쪽으로 확장하여 보다 많은 권리를 보장하여 파푸아 뉴기니의 목표를 충족시킬 수 있을 것이다.

비록 그것이 국제사법 재판소에 의하여 해양경계획정을 위한 합법적 기술로 인정된다 하더라도, 복수의 해양경계설정 방법(해양경계와 해저 및 어업 경계라인)은 대부분의 국가들이 일반적으로 사용하는 방법은 아니다. 그리고 대륙붕에 대한 권리가 해저와 해저 토양에 제한된다 할지라도, 또 EEZ 권리가 해저와 가장 가까이 인접한 해양에서의 권리라 하더라도 해저와 급수관 관할권 분리가 국제 해양법 협약을 통하여 쉽게 조정되지는 않는다. 따라서 한 나라의 해저가 다른 나라의 해양 밑에 위치해 있는 영역에서는 어업 구역에 대한 권리 주장이 가능할 뿐, 완전한 EEZ를 주장할 수 없으며, 이 영역에서 일어날 수 있는 다양한 활동을 관리하고 조정할 수 있는 협정이 이루어져야 한다. 두 경계의 분리는 몇 가지 영유권의 문제를 가져올 수 있으며, 토레스 해협 협약은 이러한 문제들과 해저 경계 북쪽에 있는 호주 섬들의 복잡한 문제들을 다루고 있다.

가장 북쪽에 있는 호주의 몇 몇 섬들의 경우 어업과 해저 경계 두 가지 모두 파푸아 뉴기니 쪽에 위치해 있는 반면에, 협약의 제2장은 이 섬들에 대한 영유권은 바로 영해에

27) UNCLOS, Article 37: "This section applies to straits which are used for international navigation between one part of the high seas or an exclusive economic zone and another part of the high seas or an exclusive economic zone. 이 조항은 공해나 배타적 경제수역의 일부와 공해나 배타적 경제수역의 다른 부분간의 국제항행에 이용되는 해협에 적용한다." 36쪽.

대한 영유권을 함께 가진다는 의미이며, 또 해저와 해저 토양에 대한 권한을 가진다고 밝히고 있다.[28] 토레스 협약에 따르면, 파푸아 뉴기니는 앙커 암초, 아우부지 아일랜드, 블랙 록, 보이그 아일랜드, 브램블 암초, 다우안 아일랜드, 딜리버런스 아일랜드, 이스트 암초, 카우막 아일랜드, 케어 아이릿, 투루 암초 및 양국의 육지와 이 협약 4장의 1조에 언급된 경계 남쪽에 있는 모든 섬들에 대한 호주의 관할권을 인정하였다.[29] 반면 호주는 카와 아일랜드, 마타 카와 아일랜드, 쿠사 아일랜드 및 양국의 육지와 이 협약 4장 1조에 언급된 경계의 북쪽 사이의 있는 다른 모든 섬들에 대한 파푸아 뉴기니의 관할권을 인정하였다.[30] 이러한 협약의 내용은 파푸아 뉴기니의 EEZ에 의해 둘러싸인 이 섬들 주변 해양에 대하여 호주가 충분한 영유권을 가질 수 있는 여지를 남겨준다. 북부의 유인도인 사아바이, 나우안 그리고 보이그 섬들은 어업 경계선의 남쪽에 있으며, 이곳 이외의 어업이 호주의 관할 하에 놓여 있지만, 파푸아 뉴기니에 의해 관리되고 있다.

그런데 해양에 대한 원주민들의 권리 주장은 협약에 따른 경계획정의 위치에 의해 영향을 받고 있다. 섬 원주민들의 주장은 크게 두 부분으로 나누어진다. 첫째는 호주의 관할권 아래에 있는 해양과 해저에 관한 것이다. 포트 케네디의 북쪽, 토레스 해협 지역에 있는 모든 해양과 해저 관할권 경계선 남쪽의 해저에 대하여 영유권을 주장하고 있으며, 관할선의 북쪽 호주 섬들의 영해 상에 있는 모든 해양에 대한 영유권 주장이 그것이다. 게다가, 해저에 대한 것이 아닌, 호주의 어업 관할권에 귀속된 해양, 즉 '실크모자 지역', 보이그, 사이바이, 두아운 제도 근처의 해양에 대한 영유권 주장도 나오고 있다. 이러한 주장은 '실크모자 지역'의 해저가 파푸아 뉴기니의 관할권 안에 놓여 있기 때문인데, 따라서 1993년의 원주민 권리 조약 아래서는 영유권 주장을 할 권리가 없기 때문이다.

호주와 파푸아 뉴기니에 의한 해저와 급수관 관할 영역의 분할 요구의 문제는 영유권 주장의 성격에서 찾아볼 수 있다. 파푸아 뉴기니는 해저 관할권 경계선의 남쪽 영역을 둘러싸고 해저와 해양에 대한 영유권을 요구하고 있는데, 이는 즉 경계선의 북쪽에 위치한 호주의 모든 섬에서 3해리 안에 위치해 있다. 다른 모든 해양은 호주의 어업 관할권에 따르는 반면, 오직 하나의 호주 급수관만이 파푸아 뉴기니의 해저와 중첩된다.

그런데 가장 어려운 부분은 호주가 어업 관할권을 행사하고 있는 영역과 파푸아 뉴기니 해저가 중첩 되는 곳에서의 자원 채굴활동일 것이다. 토레스 해협 협약에 의하면, 파푸아 뉴기니는 원주민의 권한에 지속적으로 영향을 끼치는 광물 채굴권을 가지고 있다. 협약의 12장은 한 국가가 자국 국민들의 권리를 보호하는 것과 같은 정도로 양국 국민에 속하는 전통적인 관습적 권리를 보호하려는 반면에, 실제 각 국가는 자국의 국민에 의하여 그러한 권리 행사만을 보호하고 있다.[31] 더 나아가 보호 구역에서의 환경을 파괴하는 활동이나, 그러한 훼손을 최소화하려는 시각을 가지고 양국이 상의하며, 이러한 계속적인

28) 토레스 협약 Part 2의 2장-4장.
29) 토레스 협약. 2장 1조 (a), (b).
30) 토레스 협약, 2장 3조 (a), (b).
31) 토레스 협약 12장. 전통적 관습 권리들. "Where the traditional inhabitants of one Party enjoy traditional customary rights of access to and usage of areas of land, seabed, seas, estuaries and coastal tidal areas that are in or in the vicinity of the Protected Zone and that are under the jurisdiction of the other Party, and those rights are acknowledged by the traditional inhabitants living in or in proximity to those areas to be in accordance with local tradition, the other Party shall permit the continued exercise of those rights on conditions not less favourable than those applying to like rights of its own traditional inhabitants."

훼손 활동을 저지하기 위한 의무사항이 없다는 것도 문제이다.

따라서 파푸아 뉴기니의 관할 하에 놓여 있는 영역들이 채굴되기 시작한다면 영유권 주장의 가치를 평가절하 함으로써, 이 채굴 활동은 영유권을 주장하는 영역의 섬 주민들의 어업 능력을 파괴할 수 있다. 현재 이러한 일은 일어나지 않고 있는데, 그것은 협약에서 토레스 해협에서의 채굴 활동에 대한 시추정지가 돼 있기 때문이다. 2003년에 다시 한 번 5년 동안의 시추 정지 기간이 연장된 바 있으나 해저 경계선의 북쪽에서 채굴을 시작하려는 모든 채굴 활동은 우선적으로 국제적 수준의 보장을 요구하는 파푸아 뉴기니의 법을 따라야 한다.

II.3 토레스 해협 섬 원주민들의 권리와 문제점

지리학자 모니카 멀레넌 (콘코드디아 대, 몬트리올, 캐나다)과 인류학자 콜린 스코트 (믹길 대, 몬트리올, 캐나다)는 「토레스 해협에서의 원주민의 권리와 해양 관리」에서 토레스 해협은 영해와 해양 자원에 대한 원주민의 권리가 무엇인지 인식하는데 중요한 사례라고 보고 있다.[32] 법적, 행정적인 복합적 문제들이 토레스 해협의 섬들을 중심으로 나타나고 있는데, 이 중에는 파푸아 뉴기니와 함께 호주의 해역 유지, 유해한 해외 선박들의 항로가 됨으로써 발생하는 문제로부터 생태학적으로 민감한 해양 환경을 관리 보호해야 하는 점, 풍부한 어장에 대한 대내외적 요구들, 경제적으로 침체된 이 지역에서 다른 지역과 마찬가지의 동등한 생활조건과 기회를 촉진하는 것 등이 포함되고 있다. 그 결과는 원주민의 해양권과 이해관계에 대한 인식을 보여주는 동시에 그 한계를 보여주고 있다. 마보 대 퀸스랜드 주 소송에 대한 1992년의 대법원의 결정, 1993년의'원주민 권리법'[33], 1978년의 토레스 해협 협약, 그리고 크로커 섬 해양 권리 소송에 대한 호주 대법원의 결정을 근거로 하여 어떻게 토레스 해협에서의 원주민의 권리와 해양 관리가 이루어져야 하는지를 다루고 있다.

마보와 해양권

마보 및 그의 섬 친구들이 제기한 소송에서 호주 대법원은 토레스 해협의 메르 섬 주민들에게 관습법에 따라 원주민의 권리를 인정하였다. 대법원은 토레스 해협의 원주민의 권리가 영국 통치가 시작됨으로써 소멸되지 않았으며, 확인 가능한 원주민 공동체가 계속 유지되어 왔고, 원주민들의 전통적인 법과 관습들이 지속되어 왔다는 것을 입증할 수 있는 한 이들의 권리는 존속한다고 인정하였다. 그러나 메르 섬 주민들은 그들의'육지에 대한 소유와 이용권'에 대한 법적 인식은 있었으나 해양에 대한 그 인식은 충분하지 않았

32) Monica Mulrennan/ Colin Scott: Indigenous Rights and Control of the Sea in the Torres Strait. Indigenous Law Bulletin 5/5. 2001. 11-15쪽. 요약: "토레스 해협에서의 원주민의 권리와 해양 관리"는 호주/파푸아 뉴기니 토레스 해협 원주민에 대한 인류학적 관찰을 바탕으로 해양경계획정의 어려움을 분석하고 있다. 또 호주-파푸아 뉴기니 분쟁의 경우 국가 간의 단순한 해양경계획정의 의미에 앞서 인류학적, 더 나아가 문화 공동체적 분석으로 접근해야 한다는 의미를 담고 있다.

33) 원주민 권리법 Native Title Act (NTA) 1993. http://www.comlaw.gov.au/Details/C2011C00545. 접속일 2011.4.6.

다. 그저 메리엄 주민들은 그들의 살고 있는'주변의 바다, 해저, 주변의 암초 그리고 인접한 섬들'을 '태곳적부터' 배타적으로 소유했다'고 주장하였다. 그러나 대법원은 하급법원에서의 소송 결과를 바탕으로 해양에 대한 메리엄 주민들의 주장은 고려하지 않았고, 또 만조선과 간조선 중간의 바다의 귀속 범위를 명시하지 않았다.

그럼에도 불구하고 마보 판결에서 선언된 원칙들은 관습적 영해에 대한 주장을 뒷받침하는 법적 기준이 되고 있다. 크로커 섬에 대한 대법원의 결정은 법과 규정이 영해에 대한 원주민의 권리를 없애거나 혹은 권리를 부여하는 경우 어떤 결과가 생길지를 명확하게 했어야만 했다. 또'원주민 권리법'은 육지에 대한 원주민의 권리를 법으로 명시하고 있지만 해양에 대해서는 법에 따른 명시가 부족하다.

해양에 대한 토레스 해협 섬 주민들의 관계들

토레스 해협의 섬 주민들과 다른 해양 원주민들은 육지와 바다를 소유와 자원 활용의 통합된 대상으로 본다. 토레스 해협의 동부는 원주민 부족들의 해양 경계가 만조선과 간조선 중간의 바다를 관통하는 육지로부터 조수에 의한 어장과 암초에 까지 이어진다. 그러나 전통적인 원주민 부족들의 해양경계는 훨씬 더 넓은 해양영역에 까지 이르며, 이들이 살던 섬들은 그들의 신화에서는 훨씬 더 멀리 떨어진 섬들과도 연결된다. 이러한 신화가 내포하고 있는 의미는 부족 구성원들의 권리가 그 영역에 대한 원주민 부족들의 특권과 책임이다. 하지만 사실상 그들의 암초 너머의 해역은 섬 공동체의 자산으로서 공유된다. 섬 공동체가 자신들의 수역을 인접 공동체의 수역에 대립하는 그런 수역의 의미로 주장한다면 거기에는 또한 해양 소유에 대한 섬사람들의 관념 속에 자리 잡고 있는 중요한 부속 지역과 그 지역의 자원을 공유한다는 의미도 들어 있다.

토레스 해협 섬 주민들은 해양민족으로서 숙련된 항해사, 어부이자 사냥꾼이다. 암초, 산호초, 그리고 바다는 그들의 정체성과 활동성, 경제적 활동에 가장 기본적인 것이다. 간만의 차가 나타나는 암초는 종종 이 섬의 표면을 이루며 이곳에서 생산되는 해산물 소비량은 전 세계적으로 가장 많다. 이것은 물물 교환, 축제와 관습이 서로 교류하는 역동적인 문화적 배경과 실천들을 통해서 유지되고 있다. 소형 어선은 이 섬 주민들의 수입을 창출하는 일차적 근원이다. 섬 주민들은 해양 산업의 절정과 하강의 변화 많은 역사를 견뎌왔다. 이것은 부분적으로 암초와 심해 자원의 격감에 대한 이유이며, 또한 시장 변동의 요인이기도 하다. 그런데 잘 무장한 외부의 상업적 관심은 섬 주민들의 경제발전을 위해서 자원 이용을 확대하려는 그들의 능력을 제한하고 있다,

비원주민 권리법과 토레스 해협의 통치

주 정부의 관료, 연방 및 국제 가버넌스가 토레스 해협의 관리에 영향력을 행사하고 있다. 섬들에 대한 지방자치 행정은 퀸스랜드 주의 관할 하에 놓여 있지만 호주 연방은 섬 주민들의 사회복지에 관한 주민자치와 정책에 적극적으로 참여하고 있다. 호주 어업관리 당국이 보다 통합적인 접근방법을 취하기 전에는 연방자치와 주정부 간에는 다양한 어업 규정이 서로 나누어져 있었다. 그리고 토레스 해협이 1982년의 유엔 해양법협약에서 국제 해협으로 인정됨으로써 토레스 해협은 국제법의 적용을 받기 시작하였다.

1985년에 발효된 호주와 파푸아 뉴기니 간의 토레스 해협 협약은 국가 간의 경계뿐만 아니라 두 국가 간의 해저 및 어업 관할권도 규정하고 있다. 이 협약은 또한'토레스 해협 보호 구역'을 정해 놓고 있는데, 여기에는 토레스 해협의 대부분의 섬들과 암초들이 포함되어 있다. 토레스 해협 보호구역 내에서는'합법적이고 전통적인 활동'을 수행하거나,'전통적 거주자들'의 국경을 넘나드는 자유로운 이동이 인정되고 있다. 그 결과 전통적 어업, 상업적 어업, 레크리에이션 어업, 국제 해운에 있어 광범위한 경쟁적 관심을 충족시켜 줄 수 있으나 미해결 된 섬 주민들의 권리문제와 해양 및 해양 자원에 대한 문제 등을 포함하는 해양경계선과 관련해서 매우 복잡한 관리 문제가 대두되었다.

통상적인 해양 단지가 협약에 의해 인정을 받지 못하는 반면 협약은 섬 주민들의 해양 자원 이용을 위한 특별조항을 만들어 낸다. 즉 섬사람들의 전통적인 생활방식과 생계수단 보호는 협약의 규정안에서 분명하게 지켜지고 있다. 이 협약에는 보존 조치를 채택함으로써 전통적 어업에 부과되는 제한을 최소화하겠다는 약속을 포함하여'전통적'생계유지 방법인 어업에 대한 공식적 인정이 포함되어 있다. 원칙적으로 전통적 어업은 상업적 어업보다 우선권이 주어지며 섬사람들의 어업 시장에 참여하는 것은 우선 허가조치를 통하여 촉진되고 있다. 섬사람들의 어업과 환경관리에 대한 참여 방안도 명시되어 있다.

협약에 따라 국경을 초월한 위원회를 포함하는 몇 몇 자문기관들이 세워졌다. 그러나 섬 주민 대표가 자문위원에는 속하지 않기 때문에 섬 주민 자치회는 자주 외부의 상업 어업과 이 지역의 다른 관심사들에 의해 묻혀 버리고 있다. 예를 들면 새우 잡이 그물로 인한 암초의 훼손에 대한 주민들의 항의가 환경파괴를 방지하지 못하고 있다. 또 상업 분야에 대한 섬 주민들의 참여를 극대화하겠다는 분명한 정책에도 불구하고 자본과 인적자원, 장비와 기술력에 대한 접근이 제한되어 있다. 이것은 결과적으로 번창하고 있는 해양산업의 작은 몫만 섬 주민들에게 돌아가도록 하고 있는 것이다. 토레스 섬 주민들의 해양자산 내에 속하는 자원들의 사업적 채굴을 행하는 외부인들로부터 비 상업적 이득이 섬 주민들에게 흘러들어오거나 혹은 섬 주민들의 불리한 환경에 대한 보상이 되고 있다.

원주민들의 권리 요구

섬 주민들은 이 지역에서 극적인 변화의 기회를 찾고 있다. 현재 토레스 해협에 대한 원주민들의 63개 권리 청구가 '국가 원주민 권리 재판소'(National Native Title Tribunal)에 항소돼 있는 상황이다. 청구가 이렇게 늘어나게 된 것은 한편으로는 동등한 지역 전략의 결여에서 야기된 것이고, 다른 한편으로는 이 청구들을 세 가지 범주로 나누도록 한 법률적 조항에 의해서 야기되었다. 즉 1) 영속적으로 만조(밀물) 위로 떠오르는 육지를 표시할 것, 2) 인접한 암초와 바위섬을 3해리까지의 수역으로 제한할 것, 3) 다른 수역은 토레스 해협 보호구역과 호주 어업 구역 경계까지 확대할 것 등이었다. 3해리 제한은 연방정부에 의해서 퀸스랜드 관할로 위임된 반면, 보호구역과 호주 어업구역 경계 너머는 파푸아 뉴기니의 관할 하에 놓여 있다. 섬 주민들의 요구를 이와 같이 분할한 것은 연방주와 자치주의 단합된 반대와 직면할 수 있는 위험을 경감시키기 위한 전제에서 효율성의 원칙을 따른 것이다. 한편, 섬 주민들의 청구가 분산된 것은 섬 주민들의 해역과 권리에 대한 생각을 그대로 반영하지 못하고 있다. 그럼에도 불구하고 위의 2)와 3)의 범주가 제대로 인정을 받는다면, 섬 주민들은 그들의 경제적, 문화적 이익에 대한 중요한 보호책

을 확보할 수 있다. 그러나 이러한 보호책은 부분적일 뿐, 현재 주정부와 자치주가 공동으로 수행하고 있는 통치적 책임의 많은 부분을 섬 주민들로 이루어진 자치 정부가 독자적으로 수행할 수 있을 때까지는 불안전한 상태로 남아 있다. 이것은 특히 중앙 당국이 육지에 대한 권리보다 해양에 대한 권리가 더 약한 것으로 해석할 때 더욱 그러하다.

원주민의 권리는'사냥, 채집, 어업, 권리와 이익'을 포함하고 있다. 그러나 절차상의 권리에 대한'원주민 권리법'판리 기구는 오히려 원주민의 권리 행사를 제한하고 있다. 예를 들면 애버리진들에게는 비토권이 없으며, 원주민의 권리에 대한 내용도 제한되어 있다. 광물자원을 원주민의 권리에 포함시키지 않고 있다는 것이 그 예의 하나이다. 그리고 중앙 정부는 원주민들의 권익을 철회하기 위하여 강제적 권리획득 법령을 제정할 수 있는 권한을 계속 유지하고 있다.'원주민 권리법'은 원주민들의 해양의 권리에 대하여 추가적 어려움을 더해 주고 있는데, 원주민의 권한에 영향을 끼치는 입법 기관이나 다른 부서에 의한 미래의 조약에 대한 '협상권'은 해양에는 적용되지 않는다는 점에서 그러하다.

크로커 아일랜드 해양권 소송

크로커 아일랜드 해양권 소송에 대한 호주의 두 연방 재판소의 결정 또한 제한적이다. 재판부는 원주민들의 권리에 해양권이 있음을 인정하면서도 권리의 내용은 본질적으로 비상업적 어업과 사냥, 여행, 근근이 생업을 유지하는 기초생계수단으로 제한돼 있다. 항소인들(원주민들)의 배타적 소유권은 전통법과 관습이 증명되지 않는다는 점을 인정하지 않았다. 어쨌든 원주민들의 배타적 소유권은 항해에 대한 공공의 권리와 관습법에 따른 어업, 그리고 국제 해양법에 맞지 않는 것으로 받아드려지고 있다. 그러나 이러한 불인정 사유들은 항소심에서 일부 판사에 의해서 옹호되었다. 예를 들면, 세 명의 판사 중의 한 사람이었던 메르켈만이 불인정 사유에 동의하지 않았는데, 그는 일정 수역에서의 배타적 어업권을 원주민들의 권리로 인정하고 보호해 주어야 한다는 의견을 제시했다. 그러나 크로커 아일랜드의 항소가 대법원에서 심리되어 판결이 나왔으나 현행법은 중앙정부로 하여금 원주민들의 해양권을 상업적 어업, 광산업, 진주양식업 등보다 하위에 있거나 부차적인 것으로 만들고 있다.

정치적 자치권

섬 주민들의 주장은 광범위한 정치 단체들에 의해 지원되고 있다. 섬 주민들은 토레스 해협 동부의 넓은 부분의 암초와 해양에 대한 배타적'경제수역'을 선언한 바 있다. 원주민들은 이 지역의 방어를 위하여 원주민이 아닌 어업인들을 쫓아낸 사례도 있다. 이러한 직접적인 행동은 섬 주위의 10마일 반경을 원주민들이 배타적으로 사용할 수 있는 비공식적 합의를 이끌어내는 부분적 성공을 거두기도 하였다. 그럼에도 불구하고 1998년에 비원주민들의 선박을 압수하여 감금한 사건은 섬 주민들이 체포되거나 벌금을 지불하도록 하였다.

대화를 위한 시도가 없었던 것은 아니다. 섬 중재위원회는 이 지역에 대한 섬 주민들의 참여와 관리를 확대시키기 위한 장·단기 조치를 요구하는 토레스 섬 해양 전략을 회의의 안건에 부쳤다. 지역 어업 위원회는 어업허가, 허용할 수 있는 기술, 상업어업의 범

위에 대한 기준들을 제안하였다. 토레스 해협 지역 당국과 섬 중재위원회 지도부는 해양자원과 환경관리를 위하여 지역 자치주에 가장 필수적인 것으로서 섬 주민들의 관할권을 협상할 준비가 돼 있다고 선언하였다. 몇 몇 학문적 연구들은 원주민 자치주와 소유권, 그들의 열망까지를 포함하여 폭 넓은 지역적 합의를 도출하는 것의 장점을 고려하였다. 따라서 섬 주민들의 지속적인 정치적 압력, 해양권에 대한 대법원의 우호적 판결, 그리고 중앙정부와의 유리한 협상이 서로 조합을 이루는 것이야 말로 전통적 해양 영역을 지킬 수 있는 보다 큰 권리를 성취하는 데 필요할 것으로 멀레넌과 스코트는 그들의 「토레스 해협에서의 원주민의 권리와 해양 관리」에서 결론짓고 있다.

III. 호주-인도네시아 및 동티모르의 티모르 해를 둘러싼 갈등과 해결 사례 분석



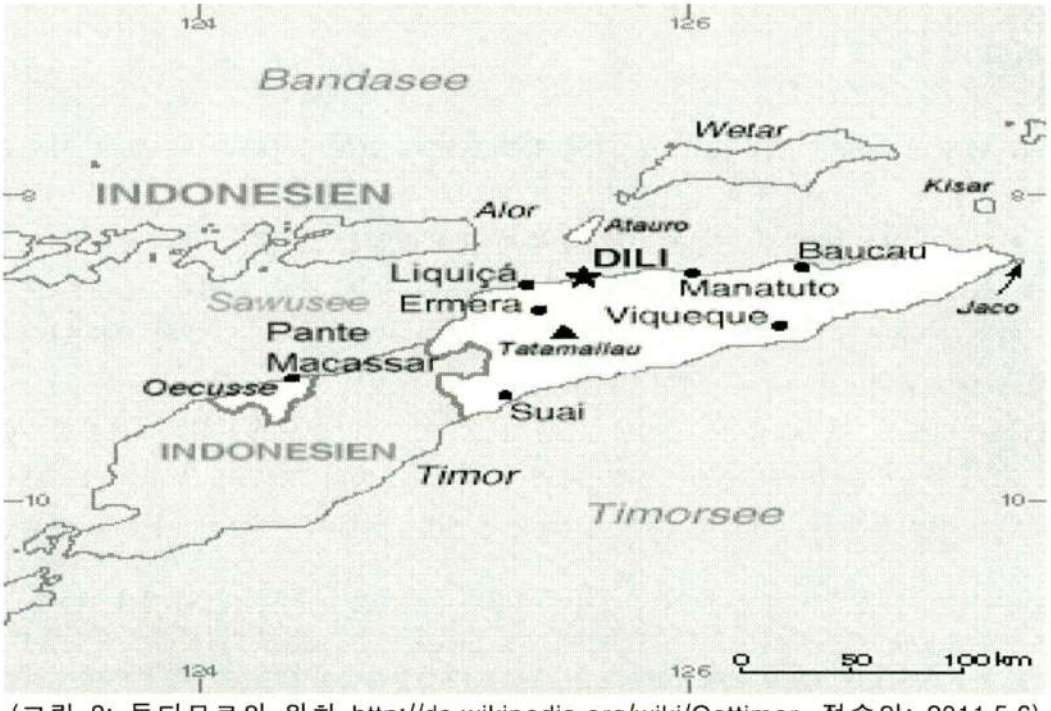
(그림 6: 티모르 해. http://en.wikipedia.org/wiki/Timor_Sea. 접속일: 2011.6.15)

호주와 동티모르 간 에너지 자원 공동개발협정은 1999년 동티모르 독립을 전후한 세 차례의 조약과 양해각서 체결을 통해 완성되었다. 1989년 호주와 인도네시아 간 "티모르 갭 협약", 동티모르가 독립 직후 2002년 호주와 체결한 "티모르 해 협약"및 2003년 "썬라이즈와 투르바두어 유전개발과 관련한 양해각서", 2006년 호주와 동티모르 간 "티모르 해 특정해양조정협약"(CMATS) 등 일련의 조약 체결을 통해 두 나라 모두 어느 정도 윈-윈한 것으로 평가되고 있다.[34]

34) 티모르 해는 인도양의 내해로서 약 61,500㎢ 크기이며 그 깊이는 가장 깊은 곳이 3300m이다. 티모르 해는 호주의 북쪽 연안, 동쪽에 있는 아라푸라 해와 티모르 섬 사이에 있다. 3000m 깊이의 티모르 해구는 티모르 해 해저로 뻗어 있다. 티모르 해저에는 풍부한 석유와 가스 자원이 매장되어 있으며, 호주와 동티모르는 티모르 해구의 채굴권을 놓고 갈등을 빚었다. 이곳은 동티모르와 중첩되는 지역으로서 호주가 대륙붕의 육지 자연원장 원칙에 따라 관할권 주장을 하는 지역이다. 동티모르는 과거 식민지배 국가 포르투갈이 양국의 중간선 기준을 주장했던 것과 마찬가지로 중간선 원칙을 준수하고 있다. 중간선 원칙은 1982년 이후 유엔해양법 협약에서 규정되고 있으나 그 효력은 1994년부터이다. 호주는 일찍이 1975년부



(그림 7: 인도네시아의 위치. http://de.wikipedia.org/wiki/Indonesien. 접속일: 2011.7.8)



(그림 8: 동티모르의 위치 http://de.wikipedia.org/wiki/Osttimor. 접속일: 2011.5.6)

터 1999년까지 동티모르를 점령했던 인도네시아와 협상해서 호주에 유리한 협정을 체결했다. 호주는 게다가 동티모르에 대한 인도네시아의 주권을 인정함으로써 유엔 결의에도 어긋난 태도를 보였다. 동티모르가 1999년 독립한 이후 호주는 다시 협상을 하지 않을 수 없었고, 유전지대에서 이뤄진 동티모르의 경제적 손실에 대한 압력을 받았다. 이후 양국은 여러 차례 공동개발 협력 협약을 통해서 어느 정도 갈등을 해소하고 티모르 해 유전개발에 들어갔다. http://en.wikipedia.org/wiki/Timor_Sea. 접속일: 2011.6.15.



(그림 9: 티모르 섬에서 오렌지 색은 네덜란드 관할 지역, 초록색은 포르투칼 관할지역임. 1911 기준. http://de.wikipedia.org/wiki/Westtimor. 접속일: 2011.7.10)

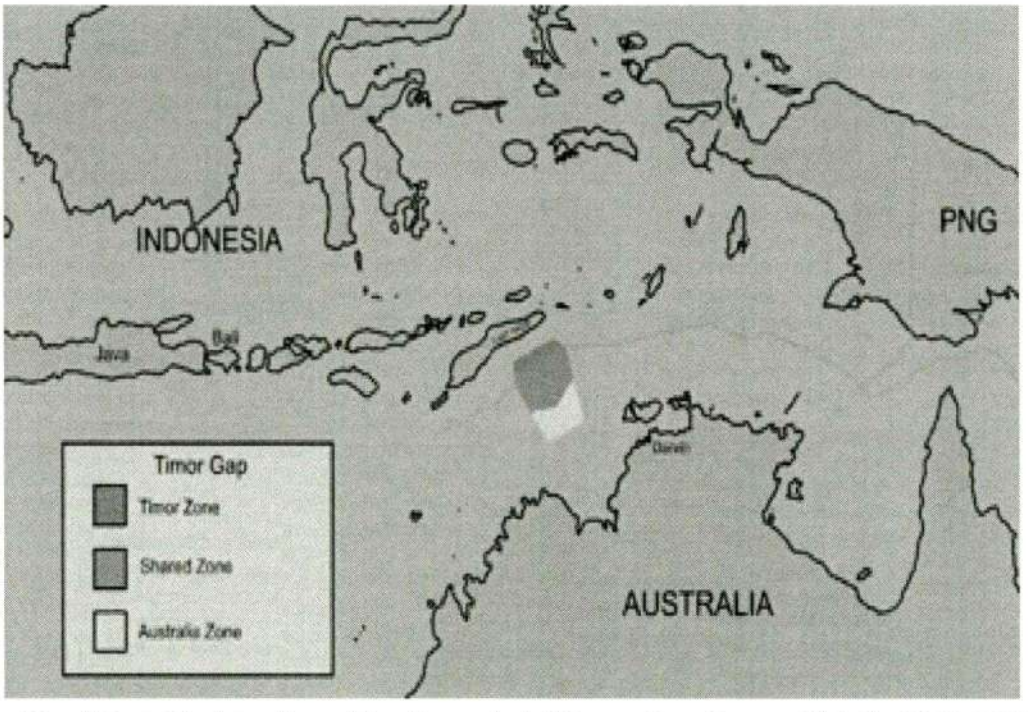
III.1 티모르 갭 조약

호주와 인도네시아는 1989년 12월 11일 동티모르의 인도네시아와 북 호주 사이의 해양 지역 공동 협력 지역에 관한 협정, 티모르 갭 협약을 체결하였다.[35] 이후 동티모르가 1999년 인도네시아로부터 독립함으로써 호주와 동티모르는 2002년 5월 20일 티모르 해의 해양경계 협정을 체결하였다. 티모르 해 협약은 석유 공동 개발 지역을 공유하는 것을 명시하고 있으나 주권과 양국의 해양 경계는 획정되지 않았다. 이 협약은 1989년의 티모르 갭 조약을 대치한다.

그러니까 티모르 갭 협약은 1989년 12월 11일 호주와 인도네시아가 체결한 동티모르 지역과 북 호주 지역에서의 공동 협력 지역에 관한 것이며 협약의 효력은 1991년 2월 9일부터 발생되었다.[36] 이 협약은 티모르 해저에 있는 석유자원 공동 시추와 개발을 위해

35) 인도네시아는 지구상에서 가장 큰 섬 국가이며, 2010년 기준으로 인구는 2억 3천만이 넘는다. 인도네시아는 1949년 12월 27일 네덜란드로부터 독립하였다. 15세기 이후 유럽인들이 오늘날 인도네시아에 속한 섬들을 발견하면서 포르투칼이 약 100년간 이 곳을 점령하였다가 1600년 경 네덜란드가 이곳을 식민지로 삼게 된다. 1908년 네덜란드는 자바 섬까지 식민지로 삼는다. 그러다 1942년 봄 일본군이 네덜란드-인도 식민지를 점령하기 시작했고, 같은 해 3월 네덜란드가 이에 굴복하게 된다. 이로써 약 350년간의 식민지배가 청산되고 1943년 3월 일본군 점령 하에서 인도네시아는 네덜란드로부터 독립을 선언하게 된다. 그러나 일본 지배는 지속되어 1945년 8월 15일 일본이 패전함으로써 종결되었다. 1945년 8월 17일 인도네시아는 새로운 정부에 의해서 공식적으로 독립을 선언하였고 자바, 수마트라, 마두라는 인도네시아의 영향권에 놓여 있었으나 그 밖의 섬들은 대부분 여전히 네덜란드의 영향권 하에 있었다. 1947년 48년 네덜란드-인도네시아 전쟁으로 네덜란드가 인도네시아 거의 전 지역을 차지했고 민간인 대학살을 자행했다. 이로 인해 미국의 압력으로 1949년 8월 암스테르담에서 인도네시아 주권 반환에 서명하였고, 뉴기니의 서 파푸아는 여전히 네덜란드의 지배하에 두였다가 최종 1975년 인도네시아에 귀속되었다. 한편 1975년 인도네시아 군대는 포르투칼 지배의 티모르를 점령 지배했으나 동티모르는 2002년 인도네시아로부터 독립하였고, 네덜란드 관할 지역이었던 서티모르는 인도네시아가 관할권을 이어받게 된다. 그림 5 참조. http://de.wikipedia.org/wiki/Indonesien. 접속일: 2011. 7.8.

서 체결된 것이며 이 지역은 양국이 서로 관할권을 주장하는 곳이다. 티모르 갭으로 알려진 해저 구역은 호주와 인도네시아 해양 경계 사이에 놓여 있다. 양국은 이 협약을 통해서 티모르 해 해저의 석유자원 공동 탐사에 대한 권리를 가지게 되었다. 일찍이 포르투칼이 동티모르의 식민지배 국가로서 1974년 경계협정 협상에 임하지 않았기 때문에 호주와 인도네시아 해양 경계 협상에서 누락된 부분이 발생하였고, 이것이 바로 티모르 해의 갭이다. 이후 인도네시아가 1975년과 76년 사이 동티모르를 공격 점령한 이후 동티모르는 인도네시아의 한 주가 되었고, 호주와 인도네시아가 이 지역의 해저에 관한 관할권을 주장하는 문제를 풀기 위해서 협상을 시작하였다.



(그림 10: 티모르 갭. http://en.wikipedia.org/wiki/Timor_Gap_Treaty.접속일: 2011.6.15)

1989년 티모르 갭 협약은 1974년 호주와 인도네시아가 획정한 해저경계에서 제외되었던 동티모르 구역(티모르 갭)에 대해 인도네시아가 호주의 간섭을 배제하고 양국 간 분쟁의 여지를 없애기 위한 목적에서 체결되었다. 이 협약은 61,000㎢의 티모르 해에 공동협력지역을 설치하고 3개의 구역으로 나누어 개별 효과를 부여한 점이 특징적이다 (그림 10 참조). 빨간색은 인도네시아, 연두색은 호주, 분홍색은 인도네시아와 호주가 공동으로 개발하되 유전수익은 두 나라에 동등하게 배분되도록 했다.[37] 호주와 인도네시아가 맺은 티모르 갭 조약은 동티모르가 1998년 인도네시아로부터 독립했기 때문에 더 이상 효력이 없게 되었고 호주와 동티모르가 체결한 새로운 티모르 해 조약으로 대치되었다.

36) 이 협약의 명칭은 다음과 같다. Treaty between Australia and the Republic of Indonesia on the Zone of Cooperation in an Area between the Indonesia Province of East Timor and Northern Australia, the Timor Gap.

37) 위 협약 제3-4장.

III.2 호주와 동티모르 협약 (일명 티모르 해 협약)

1999년 10월 20일 동티모르[38]가 인도네시아로부터 독립함에 따라, 이 지역의 석유자원에 이권이 있는 호주는 자국과 동티모르 사이의 석유자원 개발에 대하여 기존의 티모르 갭 조약을 유지하는 범위 내에서 호주와 동티모르 간의 조약을 체결하였다.[39] 이 협약은 2002년 5월 20일 양국에 의해서 체결된 후 2003년 4월 2일부터 협정의 효력이 발생하였다. 이 협약은 향후 30년간 유효하지만 2007년 추가 협약에 의해서 2057년까지 유효한 것으로 양국이 합의하였다.[40]

이 협약은 동티모르와 호주의 석유공동개발구역 (Joint Petroleum Development Area: JPDA)[41]을 설정하였다. 공동개발의 이익은 동티모르가 90%, 호주가 10%를 갖는 것으로 하였다.[42] 개발비용은 양국이 합의하여 정하며 합의가 되지 않는 경우에는 양국이 지명한 전문가의 권고에 따르기로 하였다.[43] 그 밖에도 해저 파이프라인의 개설[44], 해양환경의 보호[45], 형사 관할권[46], 관세, 이민, 방역[47], 수로측량 및 지진조사[48] 및 기타 안전과 항공로 관련 규정을 두고 있다. 이 후 위 조약의 이행을 위해서 2003년 2개의 세부내용이행에 대한 양해각서를 체결하였다.[49] 티모르 해 협약은 특히 중첩되는 해저 지역에 대한 각 국의 권리가 유지되는 점이 강조되어 있다. 티모르 갭 조약과 티모르 해 협약의 차이점은 단일 공동석유개발구역을 마련한 것인데, 과거 티모르 갭 협약에서는 세 구역으로 나뉘어 가운데 부분이 공동 협력구역으로 나뉘어졌었다. 반면 동티모르가 독립국의 지위를 획득한 직후인 2002년 5월 호주와 체결한 이 티모르 해 조약은 종전의'티모르 갭 협

38) 동티모르는 16세기 포르투칼-티모르 식민지역이 되었고, 티모르 섬의 네덜란드 관할 지역은 1916년 확실해졌는데, 포르투칼과 네덜란드는 티모르를 놓고 20세기까지도 지배권 다툼을 벌였다. 1942년에서 1945년까지 티모르 섬 전체가 일본군에 점령당했으며 세계 제2차 대전이 끝난 이후 서티모르는 인도네시아의 일부로서 네덜란드가 지배했고, 동티모르만 포르투칼의 해외지역의 지위를 획득하게 된다. 동티모르는 1975년 11월 28일 독립을 선언했으나 인도네시아 군대가 이곳을 점령함으로써 사실상 독립이 무산된다. 이후 24년 동안 인도네시아의 점령이 이어졌다가 2002년 5월 20일 마침내 독립을 쟁취하였고, 2002년 9월 27일 191번째 유엔회원국이 되었다. 특히 동티모르는 내전과 식민지배 국가들에 의해서 많은 민간인이 학살되었고, 경제상황은 피폐했으나 서서히 국가로서의 면모를 갖추어가는 신생 독립국이다. http://dc.wikipedia.org/wiki/ Osttimor. 접속일: 2011.5.6.

39) 티모르 해 협약 (Timor Sea Treaty between the Government of East Timor and the Government of Australia)은 2002년 5월 20일 체결되었고 그 효력은 2003년 4월 2일부터 발효되었다. (이하 티모르 해 협약). http://www.austlii.edu.au/au/other/dfat/treaties/2003/13.html. 접속일: 2011.7.6.

40) 티모르 해 특정해양조정 협약 Treaty on Certain Maritime Arrangements in the Timor Sea: CMATS. http://en.wikipedia. org/wiki/Timor_Sea_Treaty. 접속일: 2011.7.6.

41) 티모르 해 협약 제3장 및 부속서 A.

42) 위 협약 제4장 (a).

43) 위 협약 제5장(a).

44) 위 협약 제8장.

45) 위 협약 제10장.

46) 위 협약 제14장

47) 위 협약 제15장

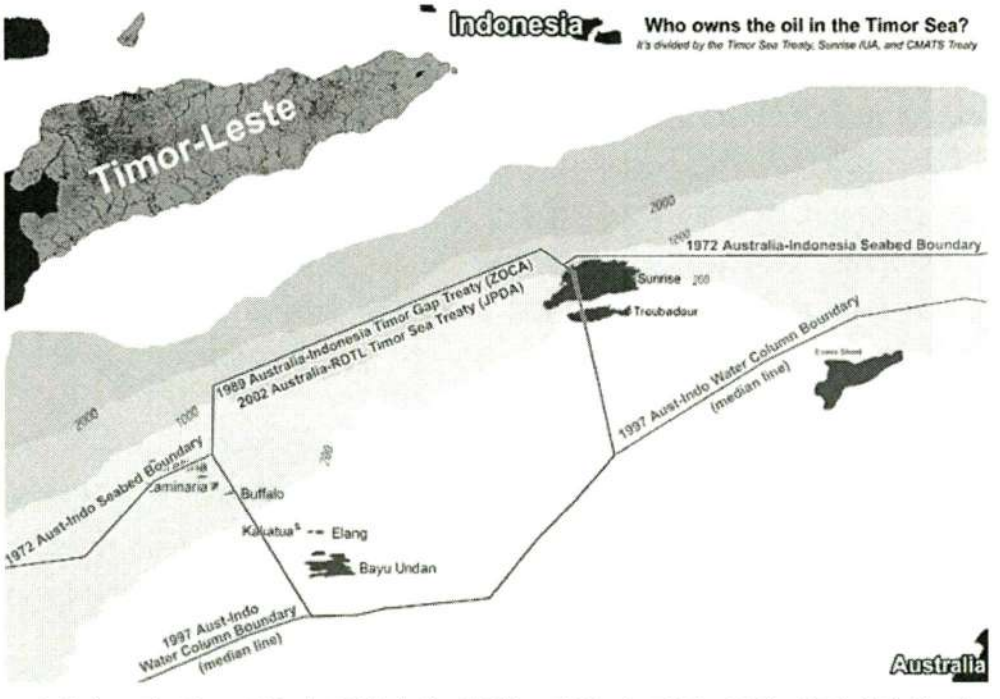
48) 위 협약 제16장.

49) 2003년 썬라이즈와 투르바두어 유전 지대 양해각서 (Agreement between the Government of Australia and the Government of the Democratic Republic of Timor-Leste Relation to the Unitisation of the Sunrise and Troubadour Fields: Memorandum of Understanding relating to the exploitation of the Sunrise; Memorandum of Unterstanding relation to the exploitation of the Sunrise and Troubadour fields in the Timor Sea). http://www.laoharnutuk.org/Oil/Boundary/MOU03-03.htm 접속일: 2011.7.7.

약'의 양국 공동지역 범위를 공동석유개발구역으로 설정하여 이 지역 내 유전개발에 관한 사항을 규정한 것이다.

이 협약은 앞서 언급한 것처럼 JPDA의 수익에 대해 동티모르가 90%, 호주가 10%를 가지는 것으로 규정했다.[50] 그런데 문제는 JPDA에 걸쳐 있는 유전의 수익과 관련한 불평등 수익분배 조항이었다. JPDA에 걸쳐 있는 크레이터 썬라이즈 유전의 수익을 중첩수역 비율만큼 수익의 79.9%는 호주에, 20.1%는 JPDA에 귀속하는 것으로 별도 규정하였기 때문에[51] 호주는 국제사회로부터 불평등한 조약이라는 비난에 직면하게 됐다. 국제사회는 유엔해양법의 등거리 원칙에 따라 이 유전은 동티모르에 전적으로 귀속된다는 주장을 펼치며 두 나라 간 조속한 해양경계 획정을 주장했다.

두 나라는 협약의 실행과 관련해서'장관급 이사회','공동위원회','티모르 해 전담공사(TSDA: Timor Sea Designated Authority)'를 설치했다. 협약의 실행에 관한 전반적 문제는 장관급 이사회에서, TSDA 주요사안에 관한 의사결정은 공동위원회에서, 공동개발구역 내 유전개발과 관리, 유전 수익의 관리 등 운영에 관한 실무적인 활동은 TSDA에서 담당하고 있다. 이와 함께 동티모르는 2002년 5월'동티모르 해양 구역법'을 제정했다. 이 법은 내수, 12해리 영해, 24해리 접속수역, 200해리 배타적 경제수역, 200해리 및 200해리 이상의 대륙붕 등을 규정하고 있다.



(그림 11: 썬라이즈와 투르바두어 유전지대 일부는 양국의 공동 유전 개발지역에 있으나 남은 대부분 유전지대는 유엔해양법협약에 따르면 동티모르의 EEZ 지대 안에 있다. 그 밖에 바이유-운단은 공동유전개발 구역 안에 있다. http://www.laohamutuk.org/Oil/Sunrise/ 10Sunrise.htm. 접속일: 2011.7.5)

50) 티모르 해 협약 제 4장 (석유생산의 분배)
51) 위 협약 부속서 E.

III.3 티모르 해 특정해양조정 협약

2006년 1월 12일 양국은 티모르 해 특정해양조정협약(CMATS)에서 크레이터 썬라이즈 지역에서 석유와 가스 자원 이익을 50대 50으로 분배하기로 합의하였다. 천연가스 자원은 아시아-태평양 지대에서 가장 풍부하게 매장되어 있으며, 티모르 해에서 개발 중인 가장 큰 석유 개발 프로젝트는 바이유-우단이며, 코노코필립스가 맡고 있다. 바이유-운단 유전지대는 다윈 섬의 북서쪽으로 약 500 킬로미터 떨어져 있다.

이 협약은 '티모르 해 협약'의 주요 문제점을 보완하기 위한 목적으로 2006년 1월 12일 호주와 동티모르 사이에서 체결되었고, 2007년 2월 23일부터 발효되었다. 이 협약에는 공동개발 구역 내 중첩 수역의 지분비율, 관할권 유보조항 등을 제외하고는 공동개발구역에 관한 사항은 기존 '티모르 해 조약'이 적용된다.[52] 호주와 티모르 간 티모르 해 특정해양조정 조약의 내용은 다음과 같다. 양국은 지리적으로 근접해있고 상호 발전적 경제협력 관계를 고려해서 해양경계를 아직 확정 짓지 않고 있지만, 관련국은 상호이해와 협력정신으로 편견 없이 최종 결의에 도달할 수 있는 잠정적 협약을 마련하는데 모든 노력을 기울이기로 한다. 또 양국 간 해저의 원유 생산을 위한 장기 또는 염두에 두고 이 조약이 양국 간 관계를 강화시키는데 공헌할 것임을 확신하며 다음과 같이 합의하였다.

우선 이 협약은 협약효력 발생 이후 50년까지 유효하다고 협약 12장에서 구체적으로 언급하고 있으며, 특히 이 조약에 정의된 용어들은 2002년 5월 20일 "티모르 해 협약"과 2003년 3월 6일 "썬라이즈 협약"에서의 의미와 같이 쓰이고 있다고 협약 1장에서 언급하고 있다. 협약 2장은 첫째, 협약에 포함된 어떤 것도 a) 관련해양 경계 한계에 관한 티모르와 호주의 법적 지위 혹은 법적 권리에 손상을 주거나 영향을 미쳐서는 안되고, b) 티모르 해 전체 혹은 일부 지역과 관련한 어떤 권리나 주장을 폐기시킬 수도 없고, c) 티모르 해 전체 혹은 일부 지역에 대한 상대방의 어떤 권리나 주장을 인정하거나 확약할 수 있다고 해석되어서도 안된다고 명시되고 있다. 둘째, 본 협약 혹은 그 운영의 결과로 발생되는 어떤 행위나 활동, 그리고 시행법도 티모르 해 전체 혹은 일부 지역에 관련된 해양경계 주장이나 관할권 혹은 권리에 관한 어느 쪽 상대방의 법적 지위를 확고히 하거나 지지, 부인 혹은 주장하는 근거로 사용될 없다.

협약 3장은 협약 기간에 관한 '티모르 해 협약' 22장의 문항은 다음으로 대체된다. 본 협약은 티모르 해의 특정해양 협의에 대한 호주정부와 티모르 공화국 정부 간의 협약 기간 동안 유효하다. 본 협약은 호주와 동티모르 간 합의에 의해 갱신될 수 있다. 본 협약 시행조항에 포함된 유한 법인 혹은 타 유한 독립체의 원유 활동은 본 협약에 따른 적절한 조건과 동등한 효력을 발생하지 않는 경우에도 계속할 수 있다.

협약 4장은 일시정지와 관련된 사항으로 1조는 본 협약 기간 동안에는 호주나 티모르 중 어느 국가도 통치권, 관할권 혹은 해양 경계에 관한 당사자가 아닌 상대방의 주장을 확정, 수행 하거나 확약할 수 없다고 규정하고 있다. 2조는 2002년 5월 19일 당사국의 국내법에 의해 해저와 하층토의 원유 혹은 다른 자원과 관련된 활동을 수행하기 위한 허가권이 부여된 지역에서의 당사국의 활동 (기존의 활동 혹은 새로운 활동에 관한 규정과 권한을 포함해서)을 계속하는 것을 방해하지 못한다. 3조는 본 협약 4장 2조에도 불구하

52) 티모르 해 특정해양조정 협약 (CMATS). http://www.dfat.gov.au/geo/ east_timor/treaty_120113.pdf 또는 http://www.austlii.edu.au/au/other/dfat/treaties/2007/12.html. 접속일: 2011.7.6.

고 JPDA는 티모르 해 협약 및 관련 협정서에 의해 관리된다. 4조는 당사자들에게 구속력이 있는 양자 혹은 다자 합의나 그런 합의를 이루려는 당사자들에 의해 만들어진 어떤 선언에도 불구하고, 재판소나 사법재판소 혹은 기타 분쟁 조정기관에 직간접으로 티모르 해의 해양 경계 혹은 한계선과 관련된 문제나 평결을 야기하거나 그런 결과를 가져올 수 있는 상대국에 반대되는 절차를 시도하거나 모색할 수 없다. 5조는 어떤 재판소나, 사법재판소, 기타 분쟁조정기구도 관련 당사국들의 의견 청취 과정에서 직·간접으로 티모르 해의 해양경계 혹은 한계선과 관련된 문제나 평결을 고려하거나 언급할 수 없으며 그런 문제를 야기하는 어떤 평결도 해서는 안 된다. 설령 그런 언급이 있었어도 효력이 없으며 어떤 경우에도 당사국들에 의해 인용될 수 없다. 6조는 당사국 어느 누구도 직·간접으로 티모르 해 해양 경계 혹은 한계선과 관련하여 어떤 국제적 조직 문제를 야기 하거나 수행할 수 없다. 7조는 본 협약 기간 중에는 당사국 어느 누구도 영구적인 해양경계선을 조정해야 하는 책임은 없다고 명시하고 있다.

협약 5장은 공동지역에서 발생된 이권 분할에 관한 사항으로서 1조 당사국들은 원유채굴 상류부분과 관련된 이권에 관한 한 지역 단위 안에 저장된 원유생산으로 직접 발생된 수익을 동등하게 분할한다. 2조 원유 상류 흐름의 가치는 팔 길이 원칙에 기초하여 결정된다. 3조와 4조는 호주의 소득 구성 요소에 대해서 언급하고 있는데, 그 과세수입은 a) 원유자원 임대세금, b) 회사 세금 및 자본 이득세 포함, c) 티모르 해 협약에 따른 첫 원유채굴과 원유소득 혹은 유사한 성질의 후속 세금이다. 이 조항들에서는 아주 구체적으로 소득 구성요소 및 각 분기 당 징수되는 실수입 항목을 명기하고 있다. 5조와 6조는 티모르 수입 구성에 대해서 명기하고 있는데, 티모르 해 협약과 관련해서 매년 평가에 의해 계산되고 부과된 석유 개발 이익 수입세 등으로부터 분기 당 징수된 세금수입이다. 7조에서는 각 당사국이 분기 말 90일후, 즉 호주와 티모르 첫 업무 개시일에 상대국에 수입금액을 해당국 통화로 알려줘야 한다. 8조에서는 호주의 수입금액은 7조에 명시된 대로 통보 후 20일후 시드니와 딜리 양 도시 첫 업무 개시일에 결정되며, USD/AUD 교환율의 평균 환율을 기준으로 한다. 9조에서는 통보 30일후 시드니와 딜리의 업무 개시일에 호주는 수입의 반에 해당되는 금액을 미화로 티모르에 지불해야 하고, 티모르도 수입 총액의 반에 해당되는 금액을 미화로 호주에 지불해야 한다. 10조에서는 특정한 분기에 티모르 수입이 호주 수입금액을 초과할 경우에는 티모르는 호주에 지불하지 않고 이어지는 분기에 호주가 티모르에 지불하는 금액에서 티모르가 지불하지 않은 금액만큼 제하고 조정된다. 11조에서는 단일 구역 내의 원유 생산에서 직접적으로 발생되는 수입에 영향을 줄 수 있는 각국의 세금 정책이나 법률변경 사항은 상대국에 즉시 알려야 한다. 한 당사국의 세법의 변화가 수입에 심각한 영향을 줄 것으로 고려된다는 사항을 다른 당사국에 통보했을 경우, a) 당사국들은 응급사안으로 그 문제를 해결할 방안을 모색한다. 그러나 a)와 관련된 문제를 일정기간 동안에 해결 할 수 없는 경우에는, 즉시 그 사안을 해양위원회에 넘겨야 한다. 12조에서는 당사국이 본 협약기간 중, 호주와 티모르 사이의 해양지역 탐사와 개발과 관련하여 한 당사국이 상대국에 지불하는 총 액수는 본 협약이 효력을 발생하는 당시에 존재하는 협약들과 합의문서에 의해 결정되며, 어느 당사국도 추가지불을 요청할 수 없다. 13조에서는 본 협약의 1조에서 10조까지의 실행절차는 양 당사국에 의해서 마련되어야 한다고 명기하고 있다.

협약 6장은 손해 사정인에 관한 것이고, 협약 7장은 유전자원에 관한 것으로서 이 협

약 및 티모르 해 협약, 썬라이즈 협약 그리고 양국 간 차후 협의서에서 명시하게 된다고 언급되어 있으며, 본 협약에 제시된 것을 제외하고는 본 협약에 포함되지 않으며 그것을 수행하기 위해 취해진 행위들은 티모르 협약 혹은 썬라이즈 협약을 수정하거나 폐지하는 것으로 해석될 수 있다.

협약 8장은 수자원 관할권에 관한 것으로서 첫째, 1조 본 협약기간 동안; a) 호주는 수량과 관련된 관할권과 부칙 2항에 명시된 남쪽 라인의 수량 자원에 대한 자치권을 계속해서 행사한다. b) 티모르는 수량과 관련된 관할권과 부칙 2항에 명시된 북쪽 라인의 수량의 자원에 대한 자치권을 계속해서 행사한다. c) b항에 명시된 관할권은 JDPA 내의 유전활동을 크게 방해하지 않을 정도로 행사되어야 한다. 2조에서는 동일 어족 혹은 유사 어족이 부칙 2항에 명시된 라인에 분산되어 있을 경우에는, 호주와 티모르는 직·간접으로 적절한 어업 관리 기구를 통해서 상호 협력에 필요한 방안과 해당 어족의 보호 및 개발을 보증하기 위해 필요한 방안을 모색해야 한다. 3조에서는 티모르와 호주는 1982년 협약의 부칙 1장에 정의된 바대로 직·간접적으로 적절한 어업관리 기구를 통해 해당 어족의 효율적 보호와 관리를 확실히 하기 위해 이동이 심한 어족과 관련하여 상호 협조하기 위해 모든 노력을 경주한다고 명시하고 있다.

협약 9장은 티모르와 호주 해양위원회 구성에 관한 것으로서 1조에서는 당사국들의 해양관련 사항에 관해서 양자자문을 위한 중심기관인 티모르, 호주 및 티모르 해양위원회(이하 위원회라 칭함)가 설립된다. 2조에서는 위원회는 양국에서 임명한 각 한 명의 장관 혹은 양국에서 임명한 것과 대등한 호주, 티모르정부 대표로 구성된다. 3조에서는 위원회는 a) 해양 경계 합의 사항 검토, b) 유전 설비 및 장비의 안전을 포함한 해양 안전 문제에 대해 자문 제공, c) 해양 환경과 보호와 관련된 문제에 대한 자문, d) 천연자원 관리(재생가능 & 재생 불가) 자문과 지속 가능한 관리전략 조성, e) 당사국에 의해 합의될 수 있도록 기타 해양문제에 대한 적절한 자문을 제공할 의무를 지닌다. 4조에서는 위원회는 최소 1년에 한번 소집되며, 5조에서는 위원회 절차는 본 협약 항목, 그 아래 항목의 법령, 조례, 혹은 적용에 따른다.

협약 10장은 '그레이터 썬라이즈 국제통합협정'(IUA) 산하 단일 석유자원에 대한 재분담과 관련된 것으로서, IUA 협약 8장에 나와 있긴 하지만, 당사국들은 본 협약기간 중에 본 조항에 언급되어 있는 분담비율을 재결정하지 않을 것을 합의한다. 협약 11장은 분쟁 조정에 관한 내용으로서 본 협약의 해석이나 적용에 관한 어떤 분쟁도 자문이나 협상을 통해 해결한다. 협약 12장은 앞서 언급한 바와 같이 협약 비준 후 50년까지 유효하며, 협약 기간은 당사국의 문서 합의에 의해서 연장될 수 있으며, 협약 13장은 협약 효력 발생에 관한 것으로서, 본 협약은 호주정부와 티모르 정부 각각이 상대국에 본 협약 효력 발생을 위한 관련 필요사항들이 충족돼있음을 문서로 통보한 날로 효력이 발생하다고 되어 있다.

그 밖에 이 협약에는 부칙이 있다. 그 내용은 1. 협약 6장에 명시된 기간 안에 사정인 임명에 대한 합의가 이루어지지 않을 경우, 각 당사국은 '투자 분쟁의 해소를 위한 국제센터'의 사무총장에게 사정인 지명을 요청할 수 있다. 2. 사정인은 평가 받을 사안과 관련된 자격을 갖추어야 한다. 3. 사정인의 결론은 사유가 첨가된 문서로 임명일 후 3개월 이내에 당사국들에게 제공되며, 허락 없이는 당사국의 문서를 제3자에게 공개할 수 없다. 4. 사정인은 스스로 평가절차를 진행시키는데, 사정인은 다른 당사국 참석 하에서만 당사국

을 만날 수 있으며, 회담장소 밖에서의 당사국과 사정인간의 모든 대화는 문서로 작성돼야 하고 상대국에게 복사본이 제공되어야 한다. 5. 국제법과 절차에 따라 당사국들은 사정인이 평가를 수행할 수 있도록 모든 관련정보를 제공한다. 6. 사정인의 수임료와 비용은 당사국들이 동등하게 지불한다. 7. 각 당사국은 평가 절차에 소요된 자국의 비용은 스스로 부담한다, 8. 당사국들은 평가의 기밀을 보장하기 위해 사정인과 사정인에 의해 지목된 스탭에게 제공했었던 정보를 포함해서 공식 사업보고서를 사정인과 사정인에 의해 지목된 스탭에게 요청할 수 있다.

이 협약에서는 그 동안 국제사회와 동티모르로부터 유엔해양법에 위배되는 불평등한 조항으로 적시됐던 공동개발 중첩수역 유전개발 수익 지분을 개정한 것이 특징적이다. 공동개발 구역에 중첩되어 있는 그레이터 썬라이즈 유전의 개발 수익을 50:50으로 수정하여 종전에 비해 동티모르의 지분 (JPDA의 90%인 18.1%)이 250% 상승됐다.[53] 두 나라는 조약의 발효 후 50년간 티모르 해에서 해양경계, 관할권, 주권적 권리의 주장을 유보하는 조항을 신설했다.[54] 결과적으로 호주는 이 기간 동안 안정적으로 유전을 개발할 수 있는 법적 안전장치를 마련하게 된 셈이었다. 두 나라는 크레이터 썬라이즈 유전의 공동개발을 위해 이미"그레이터 썬라이즈 국제통합협정'을 체결하여 통합개발을 위한 초석을 마련했다.

티모르 해를 둘러싼 세 나라의 협약을 요약 비교하면 다음과 같다.

티모르 갭 조약	티모르 해 조약	티모르 해 특정해양조정조약
인도네시아-호주	동티모르-호주	동티모르-호주
1989(1991)	2002(2003)	2006(2007)
3개의 지역구분	공동석유개발구역설정	중첩수역 수익비율조정
별도의 효과부여	중첩수역 수익배분	티모르 해 해양관할권 등 권리유보
자국관할: 자국 90%	공동석유개발구역:	중첩수역: 각 50%
상대국: 10%	호주10%,	동티모르90%
공동관할: 각 50%	중첩수역: 호주 81.9%	
	동티모르 18.1%	

결론적으로, 호주는'티모르 해 특정해양조정협약'체결로 국제사회로부터 유엔해양법 협약에 어긋나는 불평등한 협정이라는 비난에서 자유로워지고, 그레이터 썬라이즈 유전의 탐사와 개발에 박차를 가할 수 있게 됐다. 또한 공동개발구역 밖의 유전에 대한 기존의 기득권뿐만 아니라 향후 개발된 유전에 대해서도 유리한 위치를 선점할 것으로 예상되고 있다. 또한 동티모르 역시 최대의 유전인 이 유전에서 40억 달러에 이르는 개발 수익을 확보하여 국가발전의 안정적인 동력원을 확보하게 되었다. 이 점에서 양국은 이 협정을 통해서 윈-윈 했다고 평가할 수 있다.

그럼에도 불구하고 문제는 이 협정이 유엔해양법상의 공평한 해결원칙에 전적으로 부합된다고 볼 수 없다는 한계를 지니고 있는 점이다. 공동개발구역 밖에 있는 유전이 유엔해양법의 등거리 원칙에 따를 경우 동티모르에 보다 가깝게 위치하고 있어서 이 협정에

53) 위 협약 제 5장
54) 위 협약 제4장, 제12장.

도 불구하고 유전개발을 둘러싼 양국의 갈등은 지속될 수 있기 때문이다. 특히 두 나라는 향후 50년간 티모르 해의 해양경계, 관할권, 주권적 권리의 주장을 유보함으로써 호주가 '강대국의 우월적 지위를 남용'했다는 국제사회의 기존 주장이 되풀이될 가능성도 있다. 이 같은 유보조항은 이후 해양경계협상에서 동티모르에 아킬레스 건으로 작용할 가능성이 높다.

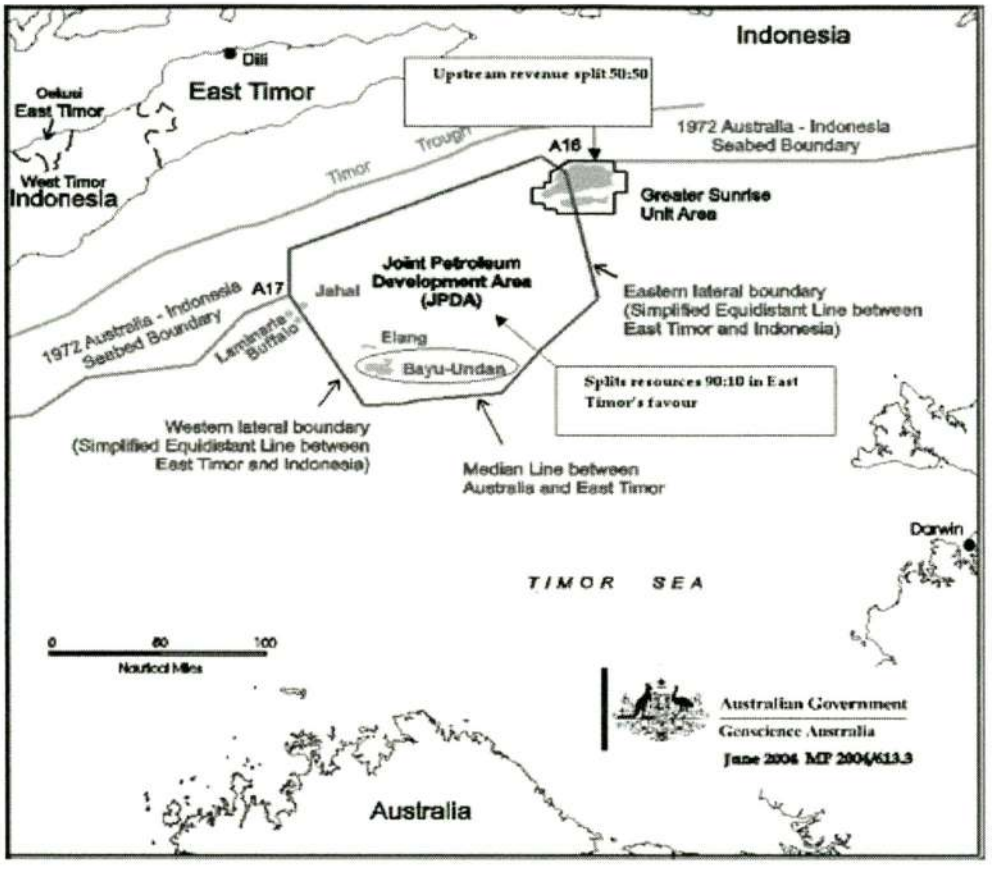
또 '티모르 해 특정해양조정조약'은 이번 조약이 해양경계에 대한 두 나라의 법적 지위와 권리에 영향을 미치는 것으로 해석되지 않는다고 규정했기 때문에[55] 앞으로 두 나라의 해양경계협상이 본격화될 것으로 전망된다. 이 조약은 두 나라의 해양경계 등 티모르 해의 해양현안 문제를 협의하기 위해서'동티모르-호주 해양위원회'를 설치하도록 규정했다.[56] 따라서 향후의 해양경계협상에서 두 나라는 차별화된 협상전략을 구사할 것으로 보이는데 호주는 이미 50년의 유예기간을 확보했기 때문에 조속한 협상 타결보다는 기존의 기득권을 100% 이용하는 지연 전략을 구사할 것으로 보인다. 이에 비해서 동티모르는 이번 협정 경험을 토대로 보다 적극적 자세로 협상 테이블로 나설 것이 분명하다.

두 나라의 해양경계협상은 국제사회의 여론이 주요한 변수로 작용될 전망이다. '티모르 해 특정해양조정조약'체결은'티모르 해 조약'이 유엔해양법에 위배되는 불평등 협정이라는 국제사회의 압박과 민간단체의 지원에 힘입은 바가 컸기 때문이다. 이에 따라 앞으로도 국제사회가 공평한 문제 해결을 원한다는 점에서 동티모르에 대한 관심이 지속될 것으로 보인다. 최근 동중국해에서 중·일의 공동개발협상이 이슈화되고 있는데 일·중간 공동협력 자체만으로도 우리나라 해양관할권 협상 전략에 일정 부분 영향을 미치게 된다. 또한 동중국해는 한·중·일 3국의 광구와 대륙붕이 중첩되는 접합지점으로 일·중이 어느 수역을 공동개발구역으로 설정하는가에 따라 우리나라도 영향을 받을 수 있다. 호주-동티모르 사례에서 나타났듯이 성공적인 협상 타결을 위해서는 공동개발구역의 지형조사, 지질조사 등 과학적 조사가 선행되어야 하며 우리의 주장이 설득력을 가질 수 있는 논리개발과 국제여론 조성, 공동개발구역을 실질적으로 운영 관리하고 있는 기관에 대한 구체적인 조사 연구 및 다른 나라의 해양에너지 자원 공동개발 사례에 대한 보다 다양한 연구도 필요하다.

55) 위 협약 제2장.

56) 위 협약 제9장에서 위원회는 두 나라의 장관 또는 두 나라가 지명한 대표에 의해 구성되며, 해양경계협정 검토, 해양안전 및 해양환경보호 지속 가능한 전략과 천연자원관리 등 두 나라의 해양에 관련된 제반의 문제에 대해 협의하도록 규정하고 있음.

III.4 티모르 해 유전개발현황



(그림 12: 양국의 유전개발 지대. http://www.dfat.gov.au/geo/east_timor/fs_maritime_arrangements.html. 접속일: 2011.7.5)

김경신에 따르면, 티모르 해 유전은 호주와 동티모르가 마주보고 있는 티모르 해협 남쪽에 위치하고 있는데 48억 배럴의 석유와 천연가스가 매장되어 있는 것으로 추정되고 있다. 이 지역에는 콜라리나/라미나리아, 바이유-우단, 크레이터 썬라이즈 유전 지대 등이 분포되어 있다. 유엔해양법 협약의 등거리 기준에 따르면 유전의 68%가 호주보다 동티모르에 더 가깝게 위치하고 있다.

콜라리나/라미나리아 유전에는 2억 7천만 배럴 상당의 석유자원이 매장되어 있는 것으로 추정되고 있다. 1999년부터 상업적 생산을 시작하였으며 우드사이드 페트로리움 (호주)이 개발하고 있다. 이 유전은 공동개발구역 밖의 유전으로 현재 유전개발 수익의 100%가 호주에 귀속되고 있으며 호주 정부는 지금까지 약 10조 달러 이상의 수익을 획득한 것으로 알려져 있다.

바이유-운단 유전에는 4억 배럴의 원유와 3.4조 입방피트의 천연가스가 매장되어 있는 것으로 추정되고 있다. 2004년부터 상업적 생산을 시작하였으며 코노코필립스 (미국)가 개발하고 있다. 이 유전은 2002년 호주와 동티모르 사이에 체결된 '티모르 해 조약'의 공동개발구역 내에 위치하고 있는데 동 조약은 두 나라 간 유전개발 수익배분규정에 따라 동티모르에 90%, 호주에 10% 귀속하는 것으로 규정했다. 이 조약에 따라 공동개발구역을 관리하고 있는 '티모르 해 지정공사 (TSDA: Timor Sea Designated Authority)'는 이

유전에서 유전개발 지분수익 103억 달러, 개발에 부가되는 세금 67억 달러 등 총 170억 달러의 수익을 얻을 수 있을 것으로 분석했다. 공동개발구역 내에서는 46개의 유전이 탐사되었으며[57], 8건의 생산물 분배계약이 체결됐다.[58]

그레이터 썬라이즈 유전지대는 티모르 해 최대의 유전으로 3억 배럴의 원유와 8조 입방피트의 천연가스가 매장되어 있는 것으로 추정되고 있다. 이 유전은 공동개발구역에 걸쳐 있는데,'티모르 해 조약'은 유전의 이익배분과 관련해 중첩수역 비율만큼 수익의 79.9%를 호주가 가져가는 것으로 규정했다. 국제사회로부터 유엔해양법상 이 유전이 동티모르에 전적으로 귀속된다는 비판에 따라 2007년 2월 양국은 자원개발 수익을 50:50으로 수정하는'티모르 해 특정해양조정조약'을 체결했다. 양국은 공동개발 수역에 걸쳐 있는 이 유전의 공동개발에 관한 구체적인 사항을 정하기 위해 '그레이터 썬라이즈 국제통합협정'을 체결하여 본격적인 유전개발에 착수할 수 있게 됐다. 이 유전은 우드사이드 에너지 (33.4%), 필립스 페트롤리움 (30%), 로얄 더치/ 쉘 그룹 (26,56%), 오사카 가스 (10%) 등이 개발하고 있으며 우드사이드는 이 유전의 상업적 생산이 2013년 이후에나 가능한 것으로 전망했다.[59] 세 곳의 유전지대의 현재 상황을 요약하면 다음과 같다.

콜라리나/라미나리아	바이유-운단	그레이터 썬라이즈
원유: 2억7천만 배럴	원유: 4억 배럴	원유: 3억 배럴
	가스: 3.4조 입방피트	가스: 8조 입방피트
우드 페르롤리움	코노코필립스	우드사이드 에너지 등
호주	미국	4개 업체
호주 100% 지분	동티모르 90%, 호주 10%	50: 50
1999년	2004년	2009년 예상
공동개발수역 밖	공동개발수역 내	공동개발수역 중첩[60]

IV 오세아니아 해양 분쟁 사례의 시사점과 결론

IV.1 호주와 파푸아 뉴기니의 토레스 해협 협약의 시사점과 결론

- 이 협약은 중재나 판결이 아니라 관련 당사국의 해양 경계선에 합의를 토대로 체결되었다는 점.
- 처음으로 토레스 해협의 섬 원주민에 대한 권리가 어느 정도 보장되었다는 점.
- 이 협약은 직접적인 협상으로 복잡한 해양경계 분쟁을 성공적으로 해결했다는 점에서 다른 지역의 해양 분쟁에 대한 시사점과 해결점을 주는 여러 가지 새롭고 중요한 사항들을 보여주고 있다는 점.

57) Timor Sea Designated Authority, 2005 Annual Report, 2006.
58) Timor Sea Designated Authority, Production Sharing Contracts, 2008.1.15.
59) 김경신: 호주-동티모르 해양에너지자원 공동개발협정의 평가와 정책 시사점. 월간 해양수산 통권 제 281 호 (2008.2), 22-24쪽.
60) Timor Sea Office. http://www.timorseaoffice.gov.tp. 접속일 2011.6.7.

- 그리고 토레스 해협 협정을 위한 협상에는 독특한 역사적 배경이 들어 있는데, 그것은 선진국 호주와 1975년 9월 16일 독립을 쟁취한 이전의 속국 파푸아 뉴기니 간에 이루어진 협상이었다는 점.
- 양국의 해양 경계 협상은 1973년부터 파푸아 뉴기니가 독립하기 이전부터 이뤄졌는데, 이것은 파푸아 뉴기니의 독립으로 나아가는 중요한 단계중의 하나였고, 그 결과로서 토레스 해협 협약이 체결됨으로써 이 협약은 여러 중요한 상징적 의미를 지니고 있음.
- 그러나 해양경계획정에 대한 구체적 방안이 제시되지 않음으로써 여전히 양국 간 분쟁이 일 수 있는 가능성은 존재함.
- 양국 간 분쟁이 발생하는 경우, 양국 간 협상에 의해서 해결한다고 규정함으로써 국제사법재판소나 국제해양재판소의 판결이나 중재에 의한 해결의 가능성은 원천적으로 차단되어 있다는 점에서 오히려 당사국 간 해결이 용이할 수 있는 특징이 있음.

IV.2 호주와 동티모르의 티모르 해 협약의 의의 및 시사점과 결론

- 호주와 동티모르는 티모르 해 해양경계 미획정 수역에서 양국의 공동개발 협력을 체결했다는 점에 의의가 있음. 이 점은 동중국해의 경우에도 같지만, 현재 한·일 간의 공동개발협정은 사문서가 되어 있고, 중·일간의 유전 개발 협력이 박차를 가하면서 한국은 고립 상황에 처해 있음.
- 호주와 동티모르 간 에너지 자원 공동개발협정은 1999년 동티모르 독립을 전후한 세 차례의 협약 체결과 썬라이즈 등 유전지대와 관련한 양해각서를 통해 완성되었음.
- 양국의 공동개발 수역의 운영에 관해서 실질적 방안이 제시된 점에 의의가 있음.
- 1989년 호주와 인도네시아 간 "티모르 갭 협약", 동티모르가 독립 직후 2002년 호주와 체결한 "티모르 해 협약", 2003년 썬라이즈 등 유전지대 관련 양해각서, 2006년 호주와 동티모르 간 "티모르 해 특정해양조정 협약" 등 일련의 조약 체결을 통해 대체로 두 나라 모두 명분과 실익을 챙긴 것으로 평가되고 있음.
- 호주와 동티모르의 "티모르 해 협약"은 불평등 협약이라는 국제사회의 인식과 국제 여론이 결국 "티모르 해 특정해양 조정협약"을 체결하는데 작용한 점.
- 그래서 세 번째 "티모르 해 특정해양조정 협약"으로 호주는 그 동안 국제사회로부터 유엔해양법 협약에 어긋나는 불평등한 협정이라는 비난에서 어느 정도 자유로워지고 그레이터 선라이즈 유전의 탐사와 개발에 박차를 가할 수 있게 됐음.
- 또한 공동개발구역 밖의 유전에 대한 기존의 기득권뿐만 아니라 향후 개발된 유전에 대해서도 호주는 여전히 유리한 위치에 있음.
- 동티모르 역시 최대의 유전인 그레이터 썬라이즈 유전에서 40억 달러에 이르는 큰 개발 수익을 확보하여 국가발전의 안정적인 동력원을 확보하게 되었음
- 이 점에서 양국이 이 협정을 통해서 윈-윈 했다고 평가됨.
- 그러나 이 협정이 유엔해양법상의 공평한 해결원칙에 일치된다고 볼 수 없다는 문제점을 가지고 있음. 왜냐하면 공동개발구역 밖에 있는 유전이 유엔해양법의 등거리 원칙에 따를 경우 동티모르에 보다 가깝게 위치하고 있어서 이 협정에도 불구하고 유전개발을 둘러싼 양국의 갈등은 지속될 수 있기 때문임.

- 특히 두 나라는 향후 50년간 티모르 해의 해양경계, 관할권, 주권적 권리의 주장을 유보함으로써 호주가'강대국의 우월적 지위를 남용'했다는 국제사회의 기존 주장이 되풀이될 가능성도 있으며, 이 같은 유보조항은 이후 해양경계협상에서 동티모르에 아킬레스 건으로 작용할 가능성이 높음.
- 향후의 해양경계협상에서 두 나라는 차별화된 협상전략을 구사할 것으로 보이는데 호주는 이미 50년의 유예기간을 확보했기 때문에 조속한 협상 타결보다는 기존의 기득권을 100% 이용하는 지연 전략을 구사할 것으로 보임.
- 이에 비해서 동티모르는 이번 협정 경험을 토대로 보다 적극적 자세로 협상 테이블로 나설 것이 분명하다고 예상됨.

참고문헌

김경신: 호주-동티모르 해양에너지자원 공동개발협정의 평가와 정책 시사점. 월간 해양수산 통권 제 281호 (2008.2), 19-31쪽.

이석우/신창훈/박영길: 해양관할권 관리시스템 구축을 위한 주요 해양국가의 입법상의 노력. 인하대 법학연구. 제13집 제1호 (2010.4), 29-60쪽.

정갑용: 대륙붕의 공동개발사례와 한 중일 공동개발 방안. 영산법률논업 제4권 제2호 (2007.10) 103-122쪽.

최재선/김민수/박문진/김자영: 배타적 경제수역(EEZ) 해양자원 개발방안 연구. 한국해양수산개발원. 2009.12.

Agreement between the Government of Australia and the Government of the Democratic Republic of Timor-Leste Relation to the Unitisation of the Sunrise and Troubadour Fields. (2003): Memorandum of Understanding relating to the exploitation of the Sunrise; Memorandum of Unterstanding relation to the exploitation of the Sunrise and Troubadour fields in the Timor Sea.http://www.laohamutuk.org/Oil/Boundary/MOU03-03.htm

Boyce, P.J./ White, M.W.D.: The Torres Strait Treaty, a symposium. Australian National University Press in association with Australian Institute of International Affairs (Queensland Branch), 1981. p. 168.

Burmester. H.: The Torres Strait Treaty. Ocean Boundary Delimination by Agreement. 1982.H. Burmester: American Journal of International Law, 76 (no. 2 April, 1982), 321-349쪽.

Crawford, Jamces; Rothwell R. Donald: The Law of the Sea in the Asian Pacific Region. Development and Prospects. Martinus Nijhoff Publishers. 1994.

Griffin, James (ed.): The Torres Strait border issue: consolidation, conflict or comromise? Townsville College of Advanced Education, 1976.

Kaye, Stuart: Torres Strait Native Title Sea Claim. National Native Title Tribunal. Occasional Papers Series. No. 2/2004. "Scope of Work"쪽. 18 October 2002 (Updated September 2004).

Limits in the Sea. No. 87. Office of the Geographer Bureau of Intelligence and Research. Washington D. C. / U.S.A. (1979. 8. 20). http://www.law.fsu.edu/library/collection/limitsinseas/ls087.pdf. 접속일 2011.5.5.

Mulrennan, Monica; Scott, Colin: "Indigenous Rights and Control of the Sea In the Torres Strait, Indigenous Law Bulletin 5/5. 2001. 11-15쪽.

Office of The Geographer. Bureau of Intelligence and Research (U.S. Department of State): Territorial Sea and Continental Shelf Boundaries: Australia and Papua New Guinea-Indonesia. Limits in the Seas, No. 87, August 20, 1979

Schug, Donald M.: International Maritime Boundaries and Indigenous People. The

Case of the Torres Strait. Marine Policy Vol. 20. Issue 1996. pp. 209-222.

Schug, Donald M : International maritime boundaries and indigenous people. The case of the Torres Strait. Department of Geography at the University of Hawai'i-Manoa. 1999.

Treaty between Australia and the Independent State of Papua New Guinea concerning sovereignty and maritime boundaries in the area between the two countries, including the area known as Torres Strait, and related matters, 18 December 1978. Part 2. Sovereignty and Jurisdiction. Article 2-Article 4. p.2-4. http://www.un.org/Depts/los/LEGISLATIONANDTREATIES/PDFFILES/TREATIES/AUS-PNG1978TS.PDF

Treaty between Australia and the Republic of Indonesia on the Zone of Cooperation in an Area between the Indonesia Province of East Timor and Northern Australia, the Timor Gap.

Treaty between the Government of the Democratic Republic of Timor-Leste and the Government of Australia on Certain Maritime Arrangement in the Timor Sea. http://www.dfat.gov.au/geo/east_timor/treaty_120113.pdf 또는 http://www.austlii.edu.au/au/other/dfat/treaties/2007/12.html.

Timor Sea Treaty between the Government of East Timor and the Government of Australia. http://www.austlii.edu.au/au/other/dfat/treaties/2003/13.html.

Timor Sea Office. http://www.timorseaoffice.gov.tp. 접속일 2011.6.7.

UNCLOS. Part III. STRAITS USED FOR INTERNATIONAL NAVIGATION. p. 32-36.

Woodside Annual Report 2007.

http://de.wikipedia.org/wiki/australien. 접속일: 2011.4.7.

http://de.wikipedia.org/wiki/Indonesien. 접속일: 2011.7.8

http://de.wikipedia.org/wiki/Osttimor. 접속일: 2011.5.6

http://de.wikipedia.org/wiki/Timor-See.접속일: 2011.7.8.

http://de.wikipedia.org/wiki/Papua-Neuguinea. 접속일: 2011.6.7.

http://de.wikipedia.org/wiki/Torres-Strasse. 접속일: 2011.6.5.

http://de.wikipedia.org/wiki/Torres-Strait-Inseln. 접속일 2011.6.5.

http://de.wikipedia.org/wiki/West-Papua. 접속일: 2011.8.9.

http://de.wikipedia.org/wiki/Westtimor. 접속일: 2011.7.10.

http://en.wikipedia.org/wiki/Australia_%E2%80%93_New_Zealand_Maritime_Treaty. 접속일: 2011.7.7.

http://en.wikipedia.org/wiki/Australia%E2%80%93France_Marine_Delimitation_Agreement. 접속일: 2011.7.7

http://en.wikipedia.org/wiki/Australia_%E2%80%93_Solomon_Islands_Maritime_Boundary_Agreement. 2011.7.7.

http://en.wikipedia.org/wiki/Cook_Islands_%E2%80%93_United_States_Maritime_Boundary_Treaty. 접속일: 2011.7.7

http://en.wikipedia.org/wiki/Cook_Islands_%E2%80%93_France_Maritime_Delimitation_Agreement. 접속일: 2011.7.7.

http://en.wikipedia.org/wiki/Fiji%E2%80%93France_Maritime_Delimitation_Agreement. 접속일: 2011.7.7.

http://en.wikipedia.org/wiki/France%E2%80%93Tonga_Maritime_Delimitation_Convention. 접속일: 2011.7.7.

http://en.wikipedia.org/wiki/France_%E2%80%93_Solomon_Islands_Maritime_Delimitation_Agreement. 접속일: 2011.7.7.

http://en.wikipedia.org/wiki/1983_France_%E2%80%93_United_Kingdom_Maritime_Boundary_Convention. 접속일: 2011.7.7.

http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_maritime_boundary_treaties. 접속일: 2011.6.5.

http://en.wikipedia.org/wiki/Marshall_Islands_%E2%80%93_Federated_States_of_Micronesia_Maritime_Boundary_Treaty. 접속일: 2011.7.7.

http://en.wikipedia.org/wiki/Niue_%E2%80%93_United_States_Maritime_Boundary_Treaty. 접속일: 2011.7.7.

http://en.wikipedia.org/wiki/Papua_New_Guinea_%E2%80%93_Solomon_Islands_Maritime_Boundary_Treaty. 접속일: 2011.7.7.

http://en.wikipedia.org/wiki/Timor_Gap_Treaty.접속일: 2011.6.15.

http://en.wikipedai.org/wiki/Timor_Sea. 접속일: 2011.7.8.

http://en.wikipedia.org/wiki/Timor_Sea_Treaty. 접속일: 2011.7.7.

http://en.wikipedia.org/wiki/Treaty_of_Tokehega. 접속일: 2011.7.7.

http://en.wikipedia.org/wiki/Yarmirr_v_Northern_ Territory. 접속일: 2011. 7.10.

http://www.austlii.edu.au/au/other/dfat/treaties/2003/13.html.접속일: 2011.7.6.

http://www.austlii.edu.au/au/journals/ AUYrBkIntLaw/1974/10.pdf. 접속일: 2011.6.7.

http://www.comlaw.gov.au/Details/C2011C00545. 접속일 2011.4.6.

hhttp://www.dfat,gov.au/geo/torres_strait/index.html. 접속일 2011.7.5

http://www.dfat.gov.au/geo/east_timor/fs_maritime_arangements.html. 접속일: 2011.7.5

http://www.laohamutuk.org/Oil/Boundary/MOU03-03.htm 접속일: 2011.7.7.

http://www.laohamutuk.org/Oil/Sunrise/10Sunrise.htm. 접속일: 2011.7.5.

http://www.un.org/Depts/los/LEGISLATIONANDTREATIES/PDFFILES/TREATIES/AUS-PNG1978TS.PDF. 접속일: 2011.7.5.

자체평가 의견서

본 연구의 첫 부분은 H. Burmester의 "호주와 파푸아 뉴기니의 두 나라간(토레스 해협)의 해양경계획정과 영유권에 관한 협정, 토레스 해협과 관련한 사항들"(1978) :"토레스 해협 협정: 협정에 의한 해양경계획정"(1982)을 분석하였고 Stuart Kaye (2004)의 "토레스 원주민 해양권리 주장과 국가 원주민 칭호 조사위원회"와 Monica Mulrennan과 Colin Scott 의 "토레스 해협에서의 원주민 권리와 해양관리"(2001)를 분석하였다.

두 번째 부분은 4개의 협력 규약을 분석하였다. 분석 대상은 "동티모르의 인도네시아와 북 호주 지역의 협력 지역(티모르 갭)에 대한 인도네시아와 호주의 협약(1989)", "동티모르정부와 호주정부간의 티모르해 협약(2002)", "동티모르와 호주정부 사이의 제안서(2003)", "동티모르 정부와 호주 정부의 티모르해에서의 특정 해양관리에 대한 협약(2006)", 그리고 현재 티모르 해에서의 원유개발과 발전 상황이다. 티모르 해의 협력지역에서의 토레스 해협 협정의 분석과 4개 협약의 분석을 통해 한국의 이웃 국가들과 협상할 때 상황의 어떠한 측면이 가장 고려되어야 하는지를 제시한다. 일본이나 중국과의 어업협정을 개정할 때, 동중국해 해양경계의 획정 을 협의할 때, 해양의 천연자원을 개발하기 위한 협력을 추구할 때, 해양생태계의 다양함과 풍부함을 보존하면서 해양오염을 통제할 때 와 같은 상황에서 한국이 고려해야 할 측면을 밝혔다. 이를 통해 향후 한국이 주변국가들과의 협상에서 구체적으로 고려해야 할 측면들에 대한 충분한 대응전략 마련에 도움이 되었다고 본다.

이어도 과학기지의 관측 데이터 신뢰성 분석

배 진 호(제주대학교)

여 백

제 출 문

국립해양조사원 원장 귀하

본 보고서를 “이어도 과학기지의 관측 데이터 신뢰성 분석” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2011. 11. 11.

주관연구기관명 : 제주대학교
주관연구책임자 : 배 진 호

여 백

요 약 문

Ⅰ. 제 목

이어도 과학기지의 관측 데이터 신뢰성 분석

Ⅱ. 연구개발의 목적 및 필요성

본 과제는 이어도종합해양과학기지에서 관측된 데이터의 활용을 높이기 위하여 측정데이터의 신뢰성 분석을 하는 연구이다. 그래서 본 과제는 해양데이터와 기상데이터 중에 중요한 데이터 순서로 자료를 분석하고 정리를 한다. 그리고 측정 데이터를 분석하기 위한 소프트웨어를 개발한다. 본 과제의 최종적인 목표는 이어도종합해양과학기지에서 측정된 데이터의 신뢰도 높은 자료를 해양연구자에게 제공하기 위해 원 데이터 처리 소프트웨어를 개발하고, 개발된 소프트웨어를 이용하여 국립해양조사원에서 제공하는 자료의 신뢰성 평가를 통해 자료의 연속성에 대한 검증이다.

이어도 종합해양과학기지 (그림 S-1)는 우리나라에서 해양 및 기상 자료를 연속 관측하는 최초의 해상 구조물로 각종 해양 및 기상 자료를 획득 제공하는 기지이다. 기지에서는 웹으로 관측자료 (해양관측, 기상관측, 환경관측, USN관측)를 제공하는 서비스를 하고 있다. 하지만 아직 연구자들에게는 원하는 기간에 원하는 측정기간 동안 높은 신뢰도를 가진 자료로 제공받지 못하고 있다. 이러한 문제는 이어도 종합해양과학기지가 제주도로부터 남서쪽으로 149 km 떨어진 동중국해상 (동경 125.183°, 북위 32.123°)에 위치하고 있어 해양 및 기상 계측장비의 자료 분석이 쉽지 않기 때문이다. 이러한 결과를 통해 해양·기상데이터의 분석을 통한 처리 소프트웨어 개발과 같은 연구가 이어도종합해양과학기지의 해양연구 중심기지로서 절실히 필요하다고 생각한다.



그림 S-1. 이어도종합해양과학기지.

□ 기술적 측면

일반적으로 계측장비를 만드는 회사에서 연구를 하며, 각 계측장비를 만드는 회사는 측정된 데이터를 편리하게 제공하는 고유의 소프트웨어를 제공하는 것이 일반적이나, 장비에서 소프트웨어에서 제공하는 데이터는 이미 신호처리 기법을 이용하여 가공된 경우가 일반적이다. 그러므로 더욱 깊이 있게 측정된 데이터를 분석하기 위해서는 RAW 데이터를 사용하여야 한다. 그러나 RAW 데이터의 신뢰성 및 노이즈 제거에 대한 연구가 선행되지 않으면 연구를 목적으로 측정 데이터에서 필요한 데이터를 분리하기에 매우 힘들다. 즉, 이어도종합해양과학기지에서는 MIROS wave & current radar, W.S. Ocean System Ltd회사 제품인 SeaLevel monito, RM Young사의 풍향풍속계, Vaisala의 온습도계 및 기압계에서 측정된 RAW 데이터를 분석하여 신뢰성 있는 데이터를 분석 및 추출하는 내용으로 측정된 데이터의 유효성을 검증하는 방법을 통계학적 신호처리 기법인 검파이론을 통해 제공해야한다.

특히, 통계학적인 신호처리 기법은 측정된 데이터의 질을 향상시킬 수 있는 연구의 기반이 되며, 양질의 데이터 서비스에 도움을 준다. 또한 이러한 데이터 분석은 설치된 장비의 성능을 분석할 수 있는 방법을 제안하는 것으로 전자공학의 신호처리 기법과 해양학의 학문 융합이 가능하리라 생각된다. 현재 외국의 경우 해양과 전자의 융합이 활성화되고 있지만 국내의 경우에는 제주대의 해양시스템공학과, KAIST의 해양시스템공학과, KRISO의 시스템관련 그룹 등을 제외하고는 그리 활성화가 되지 않고 있다.

□ 경제·산업적 측면

기후변화로 인하여 매년 우리나라는 여름철 태풍 및 장마전선 상에서 발달한 호우시스템과 같은 이상 기후변화 현상으로 인명피해는 물론 막대한 재산상의 피해로 경제적 손실이 발생한다. 이어도 해양종합과학기지에서 관측된 자료는 장마나 태풍과 같은 이상 기후변화 현상의 분석에 중요한 자료가 된다. 이를 통하여 예보의 정확성을 높이고, 피해대책을 수립하여 경제적 손실을 미연에 방지할 수 있다.

이어도 종합과학기지는 태풍이나 장마전선이 동중국해를 통과하여 우리나라로 들어오는 길목에 위치하는 지리적 특성 때문에 기지에서의 관측데이터의 신뢰성분성은 이상 기후변화 현상의 분석과 대기와 해양의 상호작용 연구를 위해 매우 중요한 기초이며, 과학기지에 설치된 관측장비의 검보정과 점검을 통하여 시기적절한 유지보수체계를 갖춘다면 장비의 신뢰성 확보 및 불필요한 장비교체를 줄여 예산 절감에도 기여할 수 있을 것이다.

□ 사회·문화적 측면

최근 현재 전 세계적으로 기상이변에 대해 가장 많이 이야기가 되고 있는 온실효과는 경제, 사회, 문화에 다양한 영향을 미치고 있다. 특히 인터넷 보급률 확대 등으로 일반 국

민들의 지구에 대한 해양자료에 대한 관심이 확대 되고 있고, 정보에 대한 요구도 점차 다양해지고 있다. 이런 시점에 이어도종합해양과학기지에서 장기간 축적된 관측 자료는 기후변화과학의 기본적인 가설을 증명하고, 이론을 정립하여, 모델을 개발함으로써 미래를 예측할 수 있는 기반을 구축하기 위해서 이용될 수 있으며, 호우, 태풍, 장마 등과 같은 이상 기상변화 현상에 대한 발생 메커니즘을 분석하고, 축적된 연구 결과 및 관련기술을 현업에 적용하여 예보의 정확도를 향상시켜 보다 정확한 정보를 국민들에게 제공하는데 기여할 것으로 생각된다.

□ 연구소 고유기능 발전과의 연관성

이어도 종합해양과학기지는 우리나라에서 해양 및 기상 자료를 연속 관측하는 최초의 해상 구조물로 각종 해양 및 기상 자료를 획득 제공하는 기지이다. 기지에서는 웹으로 관측자료 (해양관측, 기상관측, 환경관측, USN관측)를 제공하는 서비스를 하고 있다. 하지만 아직 연구자들에게는 원하는 기간에 원하는 측정기간 동안 높은 신뢰도를 가진 자료로 제공받지 못하고 있다. 이러한 문제는 이어도 종합해양과학기지가 제주도로부터 남서쪽으로 149 km 떨어진 동중국해상 (동경 125.183°, 북위 32.123°)에 위치하고 있어 해양 및 기상 계측장비의 자료 분석이 쉽지 않기 때문이다.

그러나 본 연구의 제안자는 2008~2010년에 해양관측데이터 서비스의 60%를 차지하는 MIROS wave & current radar의 RAW 데이터와 풍향풍속 데이터에 대한 분석을 실시한바 소프트웨어적으로 연구자들에게 좀 더 신뢰성이 높은 데이터를 제공하기 위한 방안을 제시 하였다. 이러한 결과를 통해 해양·기상데이터의 분석을 통한 처리 소프트웨어 개발과 같은 연구가 이어도종합해양과학기지의 해양연구 중심기지로서 성장하기 위해 필요하다고 생각한다.

그러나 본 연구의 제안자는 2008~2011년에 해양관측데이터 서비스의 60%를 차지하는 MIROS wave & current radar의 RAW 데이터와 풍향풍속 데이터에 대한 분석을 실시한바 2010년 7월까지 신뢰성이 높았으나 2010년 8월부터 신뢰성이 떨어져 4차 측정데이터 유효성 분석에서는 85%의 신뢰성을 보였다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

이어도종합해양과학기지의 설치목적은 전 세계 학자들의 지속적인 이어도관련 자료 활용 및 연구를 위한 국제적인 자료 제공과 함께 이어도 종합해양과학기지가 전 세계 해양 및 기상분야에서 중요한 관측 장소가 되도록 신뢰성 있는 측정데이터를 연구에 쉽게 사용될 수 있도록 제공하는 것으로 측정데이터의 신뢰도 분석 및 추출이 매우 중요하다.

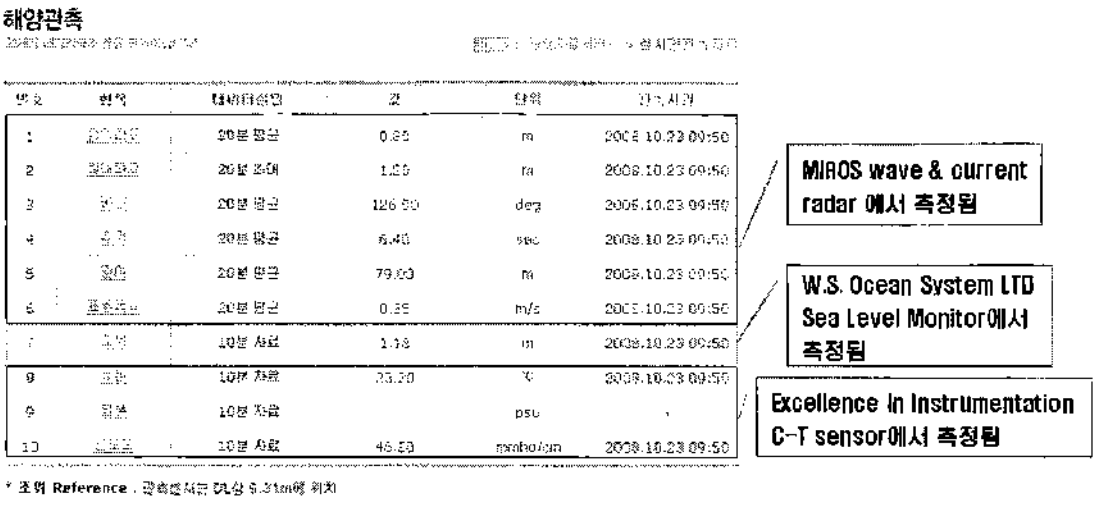
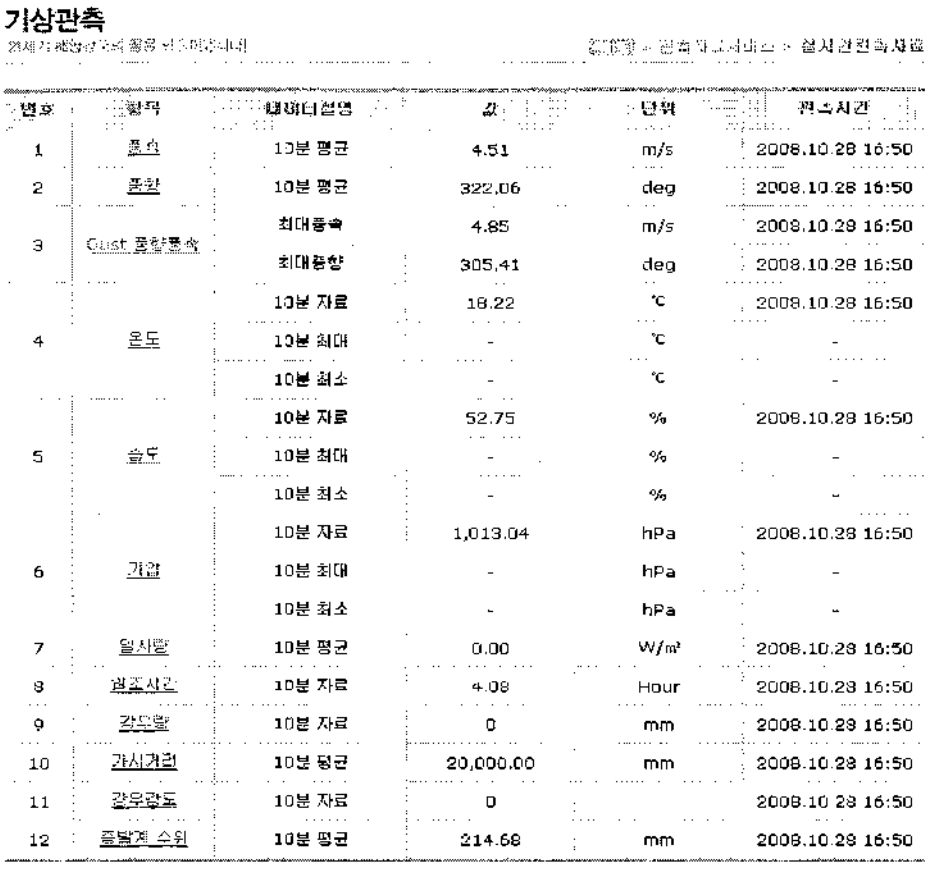


그림 S-2. 이어도종합해양과학기지에서 서비스되는 해양관측데이터.

본 과제는 우선 해양데이터 측정으로 그림 S-2와 같이 데이터 서비스의 60%를 담당하는 MIROS wave & current radar를 이용한 측정데이터의 분석을 통한 신뢰성 있는 데이터 제공에 기여를 할 것이다. 현재 그림에서 제공되는 데이터 서비스는 가공된 데이터가 많다. 그러나 MIROS에서 측정되는 RAW 데이터는 유의파고, 유의주기 등의 44가지의 스칼라 파라메터를 저장하기 위한 MIROS DF037 포맷이 있고 포인트와 방향에 따른 스펙트럼을 저장하기위한 MIROS DF038 포맷이 있다. 이렇게 저장되는 데이터는 ASCII 데이터로 MIROS 장비에서 지원하는 소프트웨어로만 디스플레이가 가능하다. 그러나 연구용으로 사용하기 위해서는 가능하면 원시데이터를 사용하는 것이 유리하다. 그러나 데이터의 신뢰성이 어느 정도인지에 따라 연구에 사용 빈도가 정해진다. 본 연구에서는 Raw 데이터를 분석하여 신뢰도를 제공할 것이며, 또한 신뢰도를 높일 수 있는 방안을 제시한다. 이어도종합해양과학기지는 그림 S-2와 같이 해양관측데이터는 유의파고, 최대파고, 파향, 주기, 길이, 표층유속, 조위, 수온, 염분, 전도도로 총 10종의 데이터를 제공하고 있다. 여기서 유의파고, 최대파고, 파향, 주기, 길이, 표층유속의 경우는 MIROS wave & current radar에서 측정된 데이터로 자료를 제공하는 서비스를 수행하고 있고, 조위는 W. S. Ocean System Ltd.에서 제작된 파고와 조위를 측정할 수 있는 WaveRadar의 측정 데이터로 자료를 제공한다. 그리고 수온, 염분 전도도는 Excellence in Instrumentation의 Digital OEM C-T Sensor를 이용하여 측정하여 자료를 제공한다. 본 과제에서는 이러한 측정데이터들 중에 현재까지 분석되지 않은 수온과 전도도 센서에서 측정된 데이터를 중심으로 신뢰성을 분석하고 처리소프트웨어 개발을 했으며, DF037 데이터는 계속해서 기존의 방법을 이용하여 신뢰성을 분석한다.



기상관측

번호	항목	데이터설명	값	단위	관측시간
1	풍속	10분 평균	4.51	m/s	2008.10.28 16:50
2	풍향	10분 평균	322.06	deg	2008.10.28 16:50
3	Gust 풍향풍속	최대풍속	4.85	m/s	2008.10.28 16:50
		최대풍향	305.41	deg	2008.10.28 16:50
4	온도	10분 자료	18.22	℃	2008.10.28 16:50
		10분 최대	-	℃	-
		10분 최소	-	℃	-
5	습도	10분 자료	52.75	%	2008.10.28 16:50
		10분 최대	-	%	-
		10분 최소	-	%	-
6	기압	10분 자료	1,013.04	hPa	2008.10.28 16:50
		10분 최대	-	hPa	-
		10분 최소	-	hPa	-
7	일사량	10분 평균	0.00	W/m²	2008.10.28 16:50
8	일조시간	10분 자료	4.08	Hour	2008.10.28 16:50
9	강우량	10분 자료	0	mm	2008.10.28 16:50
10	가시거리	10분 평균	20,000.00	mm	2008.10.28 16:50
11	강우강도	10분 자료	0		2008.10.28 16:50
12	증발계 수위	10분 평균	214.68	mm	2008.10.28 16:50

그림 S-3. 기상관측데이터 서비스 창.

기상관측 데이터의 경우는 그림 S-3과 같이 풍속, 풍향, Gust풍향풍속, 온도, 습도, 기압, 일사량, 일조시간, 강우량, 가시거리, 강우강도, 증발계 수위로 총 12종의 데이터 자료를 제공하고 있다. 여기서 풍속, 풍향, Gust풍향풍속는 RM YOUNG에서 제작한 풍향풍속계 (Model No: 05106)을 사용하여 측정된 데이터를 제공하고 있으며, 온도와 습도는 Vaisala에서 제작된 온습도계 (Model No: HMP45A)를 사용하여 온·습도를 측정한다. 기압은 Vaisala에서 제작된 기압계 (Model No: PTB210B), 일조시간은 EKO에서 제작된 일사계 (Model No: MS-802), 강우량은 Vaisala에서 제작된 강우량계 (Model No: RG13)를 사용하여 기상관측을 수행하여 측정된 데이터를 제공한다. 그리고 가시거리와 강우강도 역시 Vaisala에서 제작된 시정계 (Model No: PWD-21)을 사용하여 관측된 데이터를 제공하며, 마지막으로 증발계 수위는 국산으로 정밀증발계로 관측을 한다. 본 연구에서는 2010년도에 풍향풍속 데이터에 대한 신뢰성을 분석과 같이 과학기지에서 제공되는 풍향풍속계 뿐만 아니라 온도, 습도, 기압 자료를 2011년를 중심으로 분석 하여 신뢰도를 제시한다.

본 연구에서 이어도종합해양과학기지에서 제공하는 해양 및 기상 계측 데이터의 신뢰성 확보를 위해 파고, 조위, 풍향풍속, 온도, 습도, 기압에 대한 분석을 실시하였다. 이러한 분석을 위해 측정된 데이터의 유효성을 검증하는 방법은 통계학적 신호처리 기법인 검파이론 등을 적용했으며, 특히 본 연구에서 사용되는 통계학적인 신호처리 기법은 측정된 데이터의 질을 향상시킬 수 있는 연구의 기반이 되며, 신뢰도를 제시할 수 있다고 생각된

다. 또한 이러한 데이터 분석은 설치된 장비의 성능을 분석할 수 있는 방법을 제안하는 것으로 전자공학의 신호처리 기법과 해양학의 학문 융합이 가능하리라 생각된다.

Ⅳ. 연구개발 결과

본 연구는 그림 S-4와 같이 유의파고, 최대파고, 파향, 주기, 길이, 표층유속 데이터를 서비스하기 위해 사용된 장비인 MIROS wave & current radar에서 2010년 8월부터 2011년 7월까지 측정된 D037 RAW 데이터를 분석하였다. 분석은 통계학적으로 하였으며 데이터의 신뢰도를 측정한 결과 85%의 데이터가 신뢰할 수 있는 데이터로 과년도 분석 결과인 74.7%, 93.8%, 94.9%로 신뢰도의 증가하다가 갑자기 신뢰도가 낮아짐을 알 수 있다. 그리고 파고의 측정 에러로 지속적인 0.3m 정도의 바이어스는 과년도와 비슷했다. 그리고 파랑의 측정이 비주기적으로 과거의 측정과 같으므로 과학적인 연구가 쉽지 않다. 향후 주기적인 파랑측정이 필요할 것으로 보이며 수정이 필요하다.

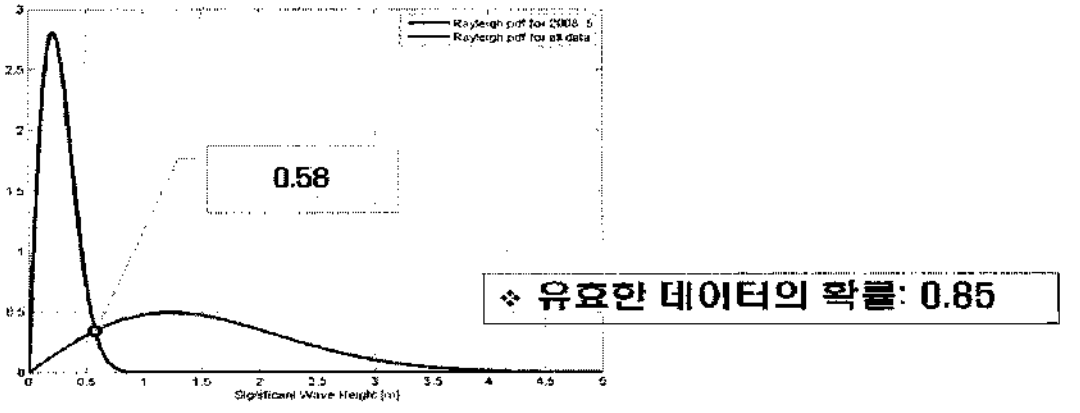


그림 S-4. 데이터분석결과.

풍향풍속, 온도, 습도 및 기압의 측정된 로그파일은 1초단위로 측정된 데이터를 하루 동안 저장하여 파일로 만들었다. 그러나 습도 등 여러 기상데이터를 한꺼번에 저장하여 원하는 데이터를 뽑아내는 작업에 많은 시간이 필요하다. 즉, 로그파일에는 다수의 에러 데이터가 포함되어 에러데이터를 제거한 신뢰성 있는 데이터만 저장하여 새로운 파일을 만드는 작업이 기상 데이터를 분석하는데 중요하다. 2010년에 이러한 기능을 수행하는 소프트웨어를 이용하여 데이터의 신뢰도를 평가한 결과 30%정도로 낮았다. 그리고 2011년에 CPU (i7 core 4 2.93GHz)를 사용하여 2010년 7월 17일, 2010년 9월 21일, 2010년 11월 21일, 2011년 1월 21일, 2011년 4월 21일, 2011년 7월 11일의 데이터를 분석한 결과 신뢰도는 42%로 나타났으며 신뢰도의 분석결과는 그림 S-6과 같다.

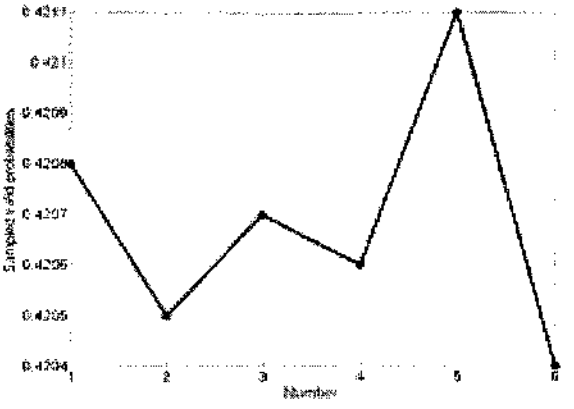


그림 S-6. 기상데이터의 신뢰성 분석.

V. 연구개발 결과의 활용계획

- ㅇ 해양 및 기상 측정데이터 자료 분석, 정리 및 처리 소프트웨어를 통한 신뢰성 있는 해양 및 기상 측정데이터 자료를 제공함으로 이어도종합해양과학기지 자료를 이용한 해양 및 기상 연구에 활용
- ㅇ 이어도종합해양과학기지에서 측정된 신뢰성 있는 자료의 정리 및 활용증대
- ㅇ 신호처리 기법을 이용하여 해양 및 기상 연구를 위한 자료의 처리 및 가공의 수월성 및 IT 학문과 융합
- ㅇ 이어도종합해양과학기지에서 측정된 해양 및 기상 데이터를 다양한 방법으로 저장하고 보관하는 등 효율적인 데이터관리

본 과제는 이어도종합해양과학기지에서 측정된 데이터의 활용을 높이기 위하여 연구자에게 사용이 편리한 포맷의 데이터 제공 및 소프트웨어의 제공에 관한연구이다. 그래서 본 과제는 우선 해양 및 기상 관측데이터를 분석하기위한 신호처리 방법과 소프트웨어를 개발한다. 그리고 과제의 결과는 국내·외 연구를 위하여 제공되는 것이 목적이므로 포탈서비스를 제공하는 홈페이지 개발에 활용을 지원할 것이다. 이어도 과학기지에서 관측된 데이터는 비영리 측정 데이터이지만 이어도 기반 연구를 위한 국내·외 연구 네트워크를 마련하여 회원제 연구 위크샵에 활용 될 것이다. 또한 이어도 기반 사업화에 대한 연구도 생각할 때이다. 그리고 본 연구결과를 국내·외에 연구자들에게 제공하면 이어도종합해양과학기지에서 측정된 데이터를 효율적으로 연구에 사용할 수 있으며 많은 이어도관련 연구결과물들이 발표될 것이다. 이것은 전 세계에 이어도를 알릴 수 있는 가장 쉬운 방법이다. 또한 본 연구결과가 국내·외 연구에 사용되면 간접적 영리수익이 기대됨으로 다양한 국가적인 이득이 생길 것이라 생각된다.

SUMMARY

(영문요약문)

To research the ocean ocean and the weather, the IEODO Ocean Research Station support the measured data by various measurement systems. We analyze the data measured by MIROS wave & current radar, anemometer, thermometer, hygrometer, barometer, and CT sensors. First, DF037 measured by MIROS wave & current radar organizes data as time series in a matrix. The format is dynamic in the way that the number of sensors and parameters represented is subject to variation. The sampling interval and the period of recording are stored as non-uniform time. We have developed the software tool with GUI to translate DF037 and DF038 file format into mat file, txt file, and dat file format by using Matlab version 7.01 in before project. It is informed the probability of the valid data of the significant wave height using maximum likelihood detection (MLD) theory. The results is 85% which is better than before.

Second, two anemometer wind monitor-MA, temp & humidity sensor, and digitla barometric sensor set on tower in the IEODO Ocean Research Station. They measure the wind speed, wind direction, temperature, humidity, and atmospheric pressure, which have sampling rate 1 [sec]. They store the measured data during 1 day as the log file which includes the data measured by the other measurement system. Therefore the researchers need the software to pick the anemometer data and valid data. To pick the wanted data from the measured data, we develop the software tool with GUI to pick the log file by using Matlab version 7.4. We also develop the GUI tool for statistical signal processing and plotting like various plots, probability, mean values by using Matlab version 7.4. The average probability of the valid data is 0.42.

Third, 5 CT sensors at every 10m deep are installed in the sea. They measure the water temperature and conductivity which have sampling rate 1 [minute]. They store the measured data during 1 month as the dat file which includes the data measured by the other measurement system. Therefore the researchers need the software to pick the valid data. To pick the wanted data from the measured data, we develop the software tool with GUI to pick the dat file by using Matlab version 7.4. We also develop the GUI tool for statistical signal processing and plotting like various plots, probability, mean values by using Matlab version 7.8 (R2009a). The average probability of the valid data is displayed.

CONTENTS

(영 문 목 차)

Chapter 1 Introduction ····· 143

Chapter 2 The technology of the inside and the outside of the country ····· 144

Chapter 3 Contents and results ····· 146

Section 1 Sletect the measurement data ····· 146

Section 2 MIROS wave & Current Radar ····· 147

1. MIROS wave & Current Radar system ····· 147

2. RAW data format measured by MIROS wave & Current Radar ····· 149

3. Validation of DF037 measurement data ····· 152

Section 3 Meteorological data ····· 156

1. Meteorological data analysis ····· 156

2. Meteorological measurement data ····· 157

3. Anemometer ····· 158

4. Thermometer and hygrometer ····· 164

5. Barometer ····· 168

6. Reliability and computational costs ····· 171

Section 4 Water temperature and conductivity data ····· 172

1. Analysis using supported data in website for the IEODO Ocean Research Station ····· 172

2. Measure the water temperature and conductivity ····· 180

3. Software to analyze the measured data ····· 181

4. Analysis raw data ····· 182

Section 5 Conclusion and future work ····· 189

Chapter 4 Achievement of the goal and contribution for the related field ····· 190

Chapter 5 Plan to use the results ····· 191

Chapter 6 Reference ····· 192

Appendix ····· 193

목 차

제 1 장 연구개발과제의 개요 ····· 143

제 2 장 국내외 기술개발 현황 및 과학기술정보 ····· 144

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과 ····· 146
제 1 절 연구데이터선정 ····· 146
제 2 절 MIROS wave & Current Radar ····· 147
1. MIROS wave & Current Radar 시스템 ····· 147
2. MIROS wave & Current Radar가 측정한 RAW 데이터 포맷 ····· 149
3. DF037 측정데이터의 유효성 검사 ····· 152
제 3 절 기상데이터분석 ····· 156
1. 기상측정 데이터 ····· 156
2. 데이터의 분석 소프트웨어 ····· 157
3. 풍향풍속계 ····· 158
4. 온도계 및 습도계 ····· 164
5. 기압계 ····· 168
6. 신뢰성과 계산시간 분석 ····· 171
제 4 절 수온 및 전도도 데이터 분석 ····· 172
1. 이어도종합해양과학기지 홈페이지 데이터 취득 및 이용 ····· 172
2. 수온 및 전도도 데이터 측정 ····· 180
3. 데이터 분석 소프트웨어 개발 ····· 181
4. 데이터 분석 ····· 182
제 5 절 연구내용정리 및 향후 필요한 연구 ····· 189

제 4 장 연구개발 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 ····· 190

제 5 장 연구개발결과의 활용계획 ····· 191

제 6 장 참고문헌 ····· 192

별첨 ····· 193

제 1 장 연구개발과제의 개요

본 과제의 연구는 각종 해양 및 기상 데이터의 과학적 연구를 위해 신뢰성 있는 자료를 효율적으로 제공하기 위하여 MIROS wave & current radar, 풍향풍속, 온도, 습도, 기압, 수온 및 전도도 데이터를 분석하여 신뢰성 검증, 에러데이터 제거, 측정데이터를 다양한 확장자로 저장하는 방법을 제안하는 것을 목적으로 한다.

이어도 종합해양과학기지는 우리나라에서 해양 및 기상 자료를 연속 관측하는 최초의 해상 구조물로 각종 해양 및 기상 자료를 획득 제공하는 기지이다. 기지에서 측정된 자료는 웹으로 관측자료 (해양관측, 기상관측, 환경관측, USN관측)의 제공 서비스를 하고 있다. 하지만 아직 연구자들에게는 원하는 기간에 신뢰성 있는 데이터 및 데이터 처리 소프트웨어를 아직 제공하고 있지 않다. 그러므로 이어도 종합해양기지에서 측정된 각종 해양 및 기상 데이터의 효율적인 제공을 위해 데이터 처리를 위한 소프트웨어와 데이터의 신뢰성을 검증하고 측정방법이나 저장방법에 관한 연구가 필요하다.

MIROS wave & current radar는 이어도종합해양과학기지에서 제공하는 최대파고, 파향, 주기, 길이, 표층유속 데이터를 측정하는 장비로 측정된 Raw 데이터는 ASCII 파일인 DF037과 DF038로 저장되며, 측정된 데이터 분석을 위해 작년에 개발된 소프트웨어를 보완하여 2010년 8월부터 2011년 7월까지의 DF037데이터를 분석하였다. 그리고 풍향풍속계, 온도, 습도계, 기압계에서 저장된 log 데이터를 분석하여 에러데이터를 제거하고 원하는 데이터를 원하는 파일의 형태로 저장할 수 있는 소프트웨어를 Matlab version 7.4로 개발 하였으며 사용가능한 데이터의 확률을 계산하였다. 또한 풍향과 풍속, 로즈다이어그램, 온도, 습도, 기압을 위한 그래프를 그려 연구자의 편의성을 도모했다.

마지막으로 수온과 전도도를 측정한 dat 데이터를 분석하여 에러데이터를 제거하고 원하는 데이터를 원하는 파일의 형태로 저장할 수 있는 소프트웨어를 Matlab version 7.4로 개발 하였으며 사용가능한 데이터의 확률을 계산하였다. 그리고 다양한 통계학적인 신호처리를 이용하여 2010년 7월부터 2011년 7월까지 수온 및 전도도 데이터를 분석하여 신뢰성을 설명하였다.

제 2 장 국내외 기술개발 현황 및 과학기술정보

□ 국내 · 외 연구개발동향

일반적으로 계측장비를 만드는 회사에서 연구를 하며, 각 계측장비를 만드는 회사는 측정된 데이터를 편리하게 제공하는 고유의 소프트웨어를 제공하는 것이 일반적이다. 그러나 소프트웨어에서 제공하는 데이터는 이미 신호처리 기법을 이용하여 가공된다. 그러므로 더욱 깊이 있게 측정된 데이터를 분석하기 위해서는 RAW 데이터를 사용하여야 한다. 그러나 RAW 데이터를 사용하기 위해서는 장비마다 다른 저장 포맷을 분석하여 신뢰성 있는 데이터만을 추출해야 한다. 이러한 노력은 개개의 연구자들이 필요에 따라 수동으로 데이터를 편집하는 경우가 많다. 그러나 측정 데이터에서 잘못 측정된 데이터와 잘 측정된 데이터의 분리는 수동으로 하기에는 매우 힘들다.

또한 한반도는 해양을 에워싸고 있는 연안 내륙지대로 복잡한 지형을 이루고 있으며, 이로 인한 집중호우와 같은 악기상현상이 빈번히 발생하고 재산 및 인명피해도 점차 커지고 있다. 이는 해양에서 발달된 태풍과 장마전선같은 악기상현상이 내륙지대로 상륙하면서 호우를 유발하는 원인이 되지만, 해양에서의 관측자료의 부족과 한반도로 진입하기 이전의 지점에서의 신뢰성 있는 관측자료가 매우 적기 때문에 정확한 기상예보가 어려우며, 이에 대한 연구 또한 활발히 이루어지지 않고 있다.

특히, 본 연구에서 사용되는 통계학적인 신호처리 기법은 측정된 데이터의 질을 향상시킬 수 있는 연구의 기반이 되며, 양질의 데이터 서비스에 도움을 주리라 생각되며, 이러한 데이터 분석은 설치된 장비의 성능을 분석할 수 있는 방법을 제안하는 것으로 전자공학의 신호처리 기법과 해양학의 학문 융합이 가능하리라 생각된다. 현재 외국의 경우 해양과 전자의 융합이 활성화 되고 있지만 국내의 경우에는 제주대의 해양시스템공학과, KAIST의 해양시스템공학과, KRISO의 시스템관련 그룹 등을 제외하고는 그리 활성화가 되지 않고 있다.

□ 현기술 상태의 취약성

여름철 태풍과 장마전선 등과 같은 이상 기후변화 현상에 대한 이해와 예측을 위해서는 해양에서의 기상관측이 매우 중요하다. 최근까지 해양에서의 기상현상을 이해하고자 하는 많은 노력이 있었으나 관측상의 어려움으로 다양한 연구가 진행되지 못하였고, 주로 위성을 통한 관측이나 연근해의 부이관측, 관측선에 의한 연구가 진행되고 있다.

2003년 이어도 종합해양과학기지의 구축 이후, 기존의 지상 관측망이나 위성관측을 통하여 얻기 힘든 동중국 해상의 양질의 기상 관측 자료 획득이 가능하게 되었다. 실제 이

어도 해양종합과학기지의 기상관측자료의 중요성에 대한 인식은 있으나, 관측자료의 신뢰성 문제 때문에 이를 활용한 연구는 거의 없는 실정이라 판단된다. 특히 각종 관측 장비의 신뢰성을 판단 할 수 있는 기준도 마련되고 있지 못하다.

즉, 이어도 종합해양과학기지는 우리나라에서 해양 및 기상 자료를 연속 관측하는 최초의 해상 구조물로 각종 해양 및 기상 자료를 획득 제공하는 기지이다. 기지에서 측정된 자료는 웹으로 관측자료 (해양관측, 기상관측, 환경관측, USN관측)의 제공 서비스를 하고 있다. 하지만 아직 연구자들에게는 원하는 기간에 신뢰성 있는 데이터 및 데이터 처리 소프트웨어를 아직 제공하고 있지 않다. 그러므로 이어도 종합해양기지에서 측정된 각종 해양 및 기상 데이터의 효율적인 제공을 위해 데이터 처리를 위한 소프트웨어와 데이터의 신뢰성을 검증하여 보다 정밀한 관측 데이터 제공에 관한 연구가 필요하다.

□ 앞으로의 전망

이어도종합해양과학기지에서 측정된 데이터의 활용을 높이기 위하여 연구자에게 신뢰성 있는 측정데이터를 제공하기 위하여 데이터의 신뢰성을 분석하는 연구를 위해 해양데이터와 기상데이터 중에 중요한 데이터를 중심으로 자료를 분석하고 정리를 한다. 그리고 측정 데이터를 분석하기 위한 소프트웨어를 개발하며 이를 이용하여 연구자가 원하는 데이터를 제공하는 시스템을 구축하기 위한 방안을 제시한다. 그러므로 이어도종합해양과학기지에서 측정된 신뢰도 높은 자료를 해양연구자에게 제공하기 위해 원 데이터 처리 소프트웨어를 개발하고, 개발된 소프트웨어를 이용하여 국립해양조사원에서 제공하는 자료의 신뢰성 평가 및 연속성에 대한 자료 검증을 통해 이어도종합해양과학기지의 해양연구 중심기지로서 성장하기 위해 기여할 것이라고 생각한다.

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제 1 절 연구데이터선정

이어도종합해양과학기지에서 측정된 데이터를 홈페이지에서 제공하는 해양관측 데이터의 종류는 그림 1과 같이 해양관측데이터는 유의파고, 최대파고, 파향, 주기, 길이, 표층유속, 조위, 수온, 염분, 전도도로 총 10종의 데이터를 제공하고 있다. 여기서 유의파고, 최대파고, 파향, 주기, 길이, 표층유속의 경우는 MIROS wave & current radar에서 측정된 데이터로 자료를 제공하는 서비스를 하고 있고, 조위는 W. S. Ocean System Ltd.에서 제작된 파고와 조위를 측정할 수 있는 WaveRadar의 측정 데이터로 자료를 제공한다. 그리고 수온, 염분 전도도는 Excellence in Instrumentation의 Digital OEM C-T Sensor를 이용하여 측정하여 자료를 제공한다.

해양관측

번호	항목	데이터설명	값	단위	관측시간
1	유의파고	20분 평균	0.80	m	2008.10.23 09:50
2	최대파고	20분 최대	1.20	m	2008.10.23 09:50
3	파향	20분 평균	126.00	deg	2008.10.23 09:50
4	주기	20분 평균	6.40	sec	2008.10.23 09:50
5	길이	20분 평균	79.00	m	2008.10.23 09:50
6	표층유속	20분 평균	0.35	m/s	2008.10.23 09:50
7	조위	10분 자료	1.18	m	2008.10.23 09:50
8	수온	10분 자료	23.20	℃	2008.10.23 09:50
9	염분	10분 자료	-	psu	-
10	전도도	10분 자료	46.20	mmho/cm	2008.10.23 09:50

* 조위 Reference : 관측센서는 DL상 9.31m에 위치

그림 1. 해양관측데이터 서비스 창.

기상관측 데이터의 경우는 그림 2와 같이 풍속, 풍향, Gust풍향풍속, 온도, 습도, 기압, 일사량, 일조시간, 강우량, 가시거리, 강우강도, 증발계 수위로 총 12종의 데이터 자료를 제공하고 있다. 여기서 풍속, 풍향, Gust풍향풍속는 RM YOUNG에서 제작한 풍향풍속계 (Model No: 05106)을 사용하여 측정된 데이터를 제공하고 있으며, 온도와 습도는 Vaisala에서 제작된 온습도계 (Model No: HMP45A)를 사용하여 온·습도를 측정한다. 기압은 Vaisala에서 제작된 기압계 (Model No: PTB210B), 일조시간은 EKO에서 제작된 일사계 (Model No: MS-802), 강우량은 Vaisala에서 제작된 강우량계 (Model No: RG13)를 사용하여 기상관측을 수행하여 측정된 데이터를 제공한다. 그리고 가시거리와 강우강도 역시 Vaisala에서 제작된 시정계 (Model No: PWD-21)을 사용하여 관측된 데이터를 제공하며, 증발계 수위는 국산으로 정밀증발계로 관측을 한다.



기상관측

번호	항목	데이터설명	값	단위	관측시간
1	풍속	10분 평균	4.51	m/s	2008.10.28 16:50
2	풍향	10분 평균	322.06	deg	2008.10.28 16:50
3	Gust 풍향풍속	최대풍속	4.85	m/s	2008.10.28 16:50
		최대풍향	305.41	deg	2008.10.28 16:50
4	온도	10분 자료	18.22	℃	2008.10.28 16:50
		10분 최대	-	℃	-
		10분 최소	-	℃	-
5	습도	10분 자료	52.75	%	2008.10.28 16:50
		10분 최대	-	%	-
		10분 최소	-	%	-
6	기압	10분 자료	1,013.04	hPa	2008.10.28 16:50
		10분 최대	-	hPa	-
		10분 최소	-	hPa	-
7	일사량	10분 평균	0.00	W/m²	2008.10.28 16:50
8	일조시간	10분 자료	4.08	Hour	2008.10.28 16:50
9	강우량	10분 자료	0	mm	2008.10.28 16:50
10	가시거리	10분 평균	20,000.00	mm	2008.10.28 16:50
11	강우강도	10분 자료	0		2008.10.28 16:50
12	증발계 수위	10분 평균	214.68	mm	2008.10.28 16:50

그림 2. 기상관측데이터 서비스 창.

본 과제에서는 해양이어도종합해양과학기지 홈페이지에서 제공하는 해양 및 기상관측 자료 중에서 파고에 연관된 측정장비인 MIROS wave & current radar, W. S. Ocean System Ltd.에서 제작된 파고와 조위를 측정할 수 있는 WaveRadar, 풍향풍속계, 온습도계 및 기압계에서 측정된 해양관측데이터를 분석 및 처리 소프트웨어 개발과 신뢰성 있는 데이터 측정방법을 제시한다.

제 2 절 MIROS wave & Current Radar

1. MIROS wave & Current Radar 시스템

그림 3에서 보인 MIROS wave & Current Radar는 다양한 방향의 파고관련 데이터와 표층유속을 측정할 수 있는 장비로 파고관련 측정을 위해 듀얼 펄스 도플러 방법을 이용하고, 표층유속을 측정하기위해 마이크로파의 듀얼 주파수 방법을 채용한다 [7, 8, 9]. 측정을 위해 사용되는 안테나는 총 6개가 장착되었으며, 안테나의 빔폭은 24도이고, 펄스의 밴드폭은 20MHz이다. 그리고 사용되는 동작 주파수는 C 밴드인 5.8GHz의 주파수를 사용한다. 이러한 사양으로 동작하는 시스템은 그림 4와같이 변화하는 해양의 표면에서 산란되어 들어온 마이크로파로 측정된다.

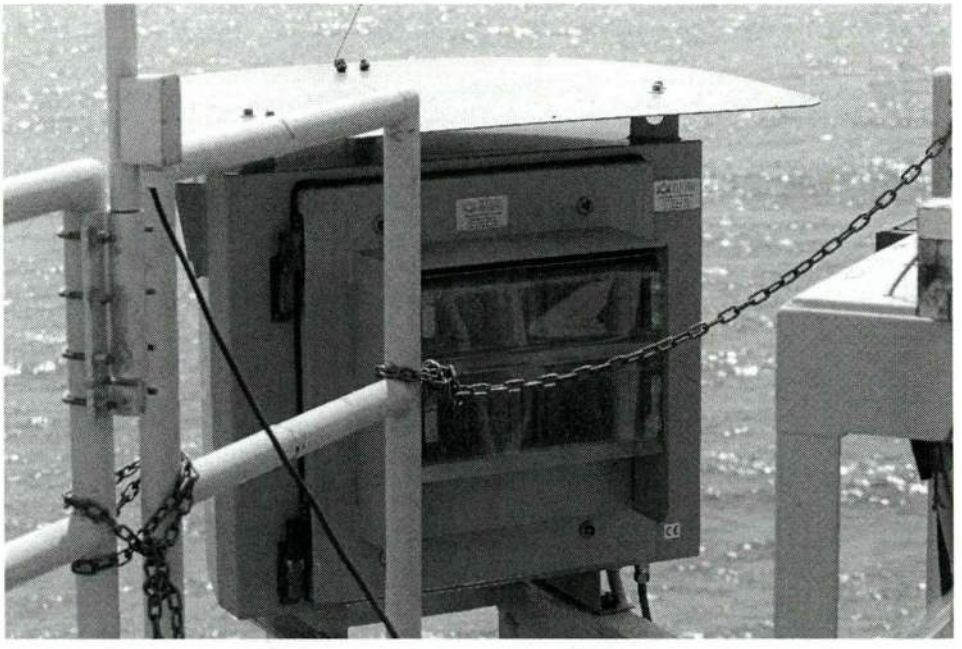
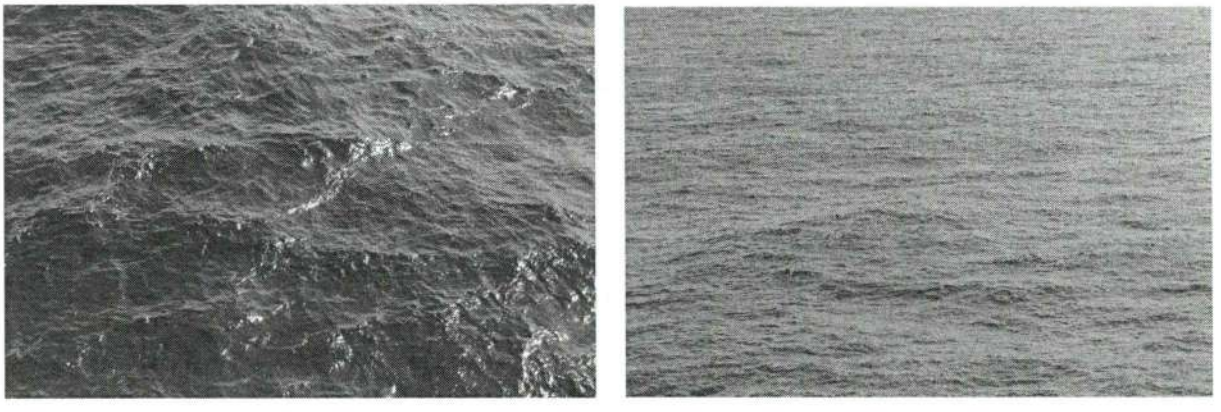


그림 3. MIROS wave & Current Radar



(a) (b)

그림 4. 파고 및 표층유속 측정을 위한 바다.

본 장비는 설치위치에 따라 다르지만 약 180 ~ 450m의 거리에 반원의 표면을 관측한다. 설치위치는 해면으로부터 20m에서 100m 높이에 설치를 권장하고 있으며, 적어도 6개의 안테나가 바라보는 180도의 시야를 확보하여야 한다. 레이더의 측정은 30도의 섹터로 연속적으로 스캔을 하며, 관측 footprint는 수평으로 75m 깊이를 가지며, 레이더와 footprint 사이에 장애물은 없어야 한다. 레이더의 주파수는 capillary 파로부터 강한 반사가 일어나는 주파수를 선정했고, 일반적으로 바람의 세기는 2m/s 이상으로 가정한다. 본 장비는 파로부터 반사될때 일어나는 도플러 (Doppler) 효과를 측정하여 원하는 계측을 한다.

2. MIROS wave & Current Radar가 측정한 RAW 데이터 포맷

MIROS wave & Current Radar의 저장 포맷은 그림 5와 같이 Dynamic matrix 데이터를 저장하는 형태인 DF037 [4, 5, 6. 10]과 그림 6과 같이 wave 스펙트럼 데이터들을 위한 DF038로 저장된다.

```
[GENERAL]
Miros_Format_No=DF-037
Revision_No=5
No_Of_Parameters=43

[PARAMETER_IDENTIFIER]
Site_Id=          WR1     WR1     WR1     WR1     WR1     WR1     WR1     WR1     WR1     WR1     WR1     WR1     WR1     WR1     WR1     WR1     WR1     WR1     WR1
Sensor_Id=        WM1 sensor WM1 sensor WM1 sensor WM1 sensor WM1 sensor WM1 sensor WM1 sensor WM1 sensor WM1 sensor WM1 sensor WM1 sensor WM1 sensor WM1 sensor WM1 sensor WM1 sensor WM1 sen
Block_Id=         WM1     WM1     WM1     WM1     WM1     WM1     WM1     WM1     WM1     WM1     WM1     WM1     WM1     WM1     WM1     WM1     WM1     WM1     WM1
Parameter_No=     2       3       4       5       6       7       8       9       10      11      12      13      14      15      16      17      18
Parameter_Code=   SDp1    Hm0     Hmax    Htmax   Tp1     Tp2     Tpc     Ts      Tm0-1   Tm0-2   Tm02    Tm01    Tmax    Thmax
Parameter_Unit=   m2/Hz   m       m       m       s       s       s       s       s       s       s       s       s       s       deg

[DATA]
2007-04-11 21:44:39.051 J  0.11  0.4   0.7   0.3   11.5  5.5   17.5  10.4  8.9   10.7  5.9   6.5   10.8  7.2   4.4   207
2007-04-11 21:46:55.113 J  0.14  0.45  0.73  0.32  11.53 5.49  17.01 10.38 8.89  10.62 5.98  6.62  10.94 7.35  4.50
2007-04-11 21:49:12.051 J  0.13  0.45  0.73  0.32  11.52 5.42  16.14 10.36 8.70  10.30 5.95  6.57  10.89 7.32  4.52
2007-04-11 21:51:39.051 J  0.11  0.43  0.71  0.30  5.57  11.38 16.76 5.01  8.76  10.46 5.91  6.53  10.82 7.27  4.48
2007-04-11 21:53:56.113 J  0.11  0.41  0.66  0.28  5.57  11.56 16.49 5.01  8.56  10.26 5.79  6.39  10.60 7.12  4.45
2007-04-11 21:56:12.051 J  0.10  0.41  0.67  0.29  5.54  11.58 16.74 4.98  8.68  10.39 5.82  6.44  10.65 7.16  4.45
2007-04-11 21:58:39.051 J  0.09  0.39  0.63  0.27  11.56 7.59  17.07 10.42 8.79  10.52 5.84  6.48  10.68 7.18  4.41
2007-04-11 22:00:55.113 J  0.09  0.38  0.63  0.27  11.56 7.60  17.72 10.42 8.97  10.76 5.66  6.53  10.72 7.21  4.39
2007-04-11 22:03:12.051 J  0.09  0.39  0.64  0.28  11.64 5.40  17.60 10.47 8.89  10.66 5.77  6.45  10.56 7.10  4.32
2007-04-11 22:05:39.051 J  0.09  0.40  0.66  0.28  11.64 13.96 17.45 10.47 8.81  10.56 5.73  6.40  10.49 7.05  4.30
2007-04-11 22:07:55.098 J  0.08  0.40  0.65  0.28  11.64 24.77 18.75 10.47 9.18  11.08 5.84  6.55  10.68 7.18  4.35
2007-04-11 22:10:22.098 J  0.08  0.40  0.66  0.28  11.74 23.69 19.14 10.57 9.35  11.26 5.89  6.63  10.77 7.24  4.34
2007-04-11 22:12:39.035 J  0.09  0.40  0.66  0.28  11.64 23.69 19.51 10.47 9.37  11.32 5.83  6.57  10.96 7.17  4.30
2007-04-11 22:14:55.098 J  0.08  0.40  0.65  0.28  11.64 23.69 19.45 10.47 9.54  11.47 6.00  6.76  10.97 7.37  4.40
2007-04-11 22:17:22.098 J  0.07  0.40  0.65  0.26  23.69 11.62 19.71 21.50 9.52  11.47 5.91  6.66  10.82 7.27  4.34
2007-04-11 22:19:39.035 J  0.07  0.39  0.63  0.27  23.89 7.59  20.22 21.50 9.57  11.59 5.87  6.64  10.74 7.22  4.30
2007-04-11 22:21:55.098 J  0.07  0.38  0.62  0.27  23.27 23.27 20.01 20.95 9.44  11.45 5.80  6.55  10.61 7.13  4.28
2007-04-11 22:24:22.098 J  0.08  0.39  0.64  0.27  13.02 22.46 22.15 11.72 10.05 12.27 5.95  6.79  10.88 7.31  4.29
2007-04-11 22:26:39.051 J  0.09  0.39  0.63  0.27  21.79 12.66 23.26 19.61 10.38 12.65 5.98  6.88  10.94 7.35  4.26
2007-04-11 22:28:56.035 J  0.09  0.39  0.64  0.27  21.59 12.69 23.22 19.43 10.38 12.65 5.99  6.89  10.96 7.37  4.28
2007-04-11 22:31:23.051 J  0.09  0.40  0.66  0.28  21.59 12.80 23.66 19.43 10.52 12.82 6.02  6.95  11.02 7.41  4.26
2007-04-11 22:33:39.098 J  0.09  0.41  0.67  0.28  21.59 12.80 23.34 19.43 10.45 12.73 6.02  6.95  11.02 7.41  4.25
2007-04-11 22:59:26.343 J  0.15  0.39  0.63  0.27  15.52 25.60 25.74 14.66 11.10 13.49 6.04  7.07  11.06 7.43  4.20
2007-04-11 23:01:43.062 J  0.15  0.39  0.63  0.27  15.52 25.75 27.82 14.66 11.47 14.04 6.02  7.09  11.02 7.40  4.18
2007-04-11 23:04:00.109 J  0.15  0.38  0.62  0.27  16.52 25.60 26.79 14.86 11.32 13.82 6.09  7.13  11.14 7.49  4.26
2007-04-11 23:06:27.062 J  0.11  0.37  0.60  0.26  16.52 25.24 25.18 14.86 11.02 13.37 6.09  7.10  11.13 7.48  4.24
2007-04-11 23:08:44.078 J  0.09  0.36  0.59  0.25  16.20 25.24 25.03 14.58 10.63 13.07 5.90  6.83  10.80 7.26  4.21
2007-04-11 23:11:11.079 J  0.08  0.37  0.60  0.26  25.60 16.20 26.32 23.04 10.79 13.38 5.87  6.80  10.74 7.22  4.21
2007-04-11 23:13:28.000 J  0.09  0.37  0.61  0.26  15.34 25.97 25.25 14.71 10.68 13.16 5.92  6.95  10.84 7.28  4.22
2007-04-11 23:15:44.062 J  0.10  0.38  0.62  0.26  15.25 25.60 23.84 14.63 10.32 12.68 5.87  6.74  10.74 7.22  4.24
2007-04-11 23:18:11.062 J  0.10  0.38  0.62  0.27  15.25 25.60 23.12 14.63 10.09 12.40 5.80  6.65  10.62 7.14  4.22
2007-04-11 23:20:28.109 J  0.09  0.38  0.63  0.27  15.44 25.60 23.62 14.80 10.04 12.46 5.76  6.59  10.53 7.08  4.22
2007-04-11 23:22:55.093 J  0.08  0.38  0.63  0.27  16.20 25.60 23.12 14.58 9.94  12.33 5.77  6.58  10.56 7.10  4.23
2007-04-11 23:25:12.046 J  0.08  0.38  0.62  0.26  16.00 28.44 24.33 14.40 10.25 12.75 5.83  6.69  10.67 7.17  4.22
2007-04-11 23:27:29.393 J  0.08  0.38  0.62  0.27  15.14 8.59  24.42 14.53 10.28 12.79 5.84  6.70  10.69 7.19  4.23
2007-04-11 23:29:55.393 J  0.08  0.38  0.63  0.27  15.14 10.67 24.20 14.53 10.20 12.70 5.82  6.67  10.66 7.16  4.23
```

그림 5. DF037 저장 예.

그림 5에서 보인 DF037 데이터 포맷은 저장의 기본정보를 제공하는 "[GENERAL]," 저장되는 데이터의 정보를 제공하는 "[PARAMETER_IDENTIFIER]," 마지막으로 데이터를 저장하는 "[DATA]"로 구분된다. 여기서 [GENERAL]은 저장되는 데이터의 포맷, 저장의 버전 그리고 저장되는 파라메터의 개수를 나타낸다. 여기서 저장되는 파라메터는 유의파고, 최대파고, 에너지주기 등을 포함해서 총 43개의 파라메터를 측정시간에 따라 저장한다. [PARAMETER_IDENTIFIER]는 43개의 저장되는 파라메터의 심볼, 단위, 센서의 정의 등의 다양한 정보를 제공한다. 마지막으로 [DATA]은 측정시간에 따라 측정되는 모든 데이터를 정리하여 저장을 한다.

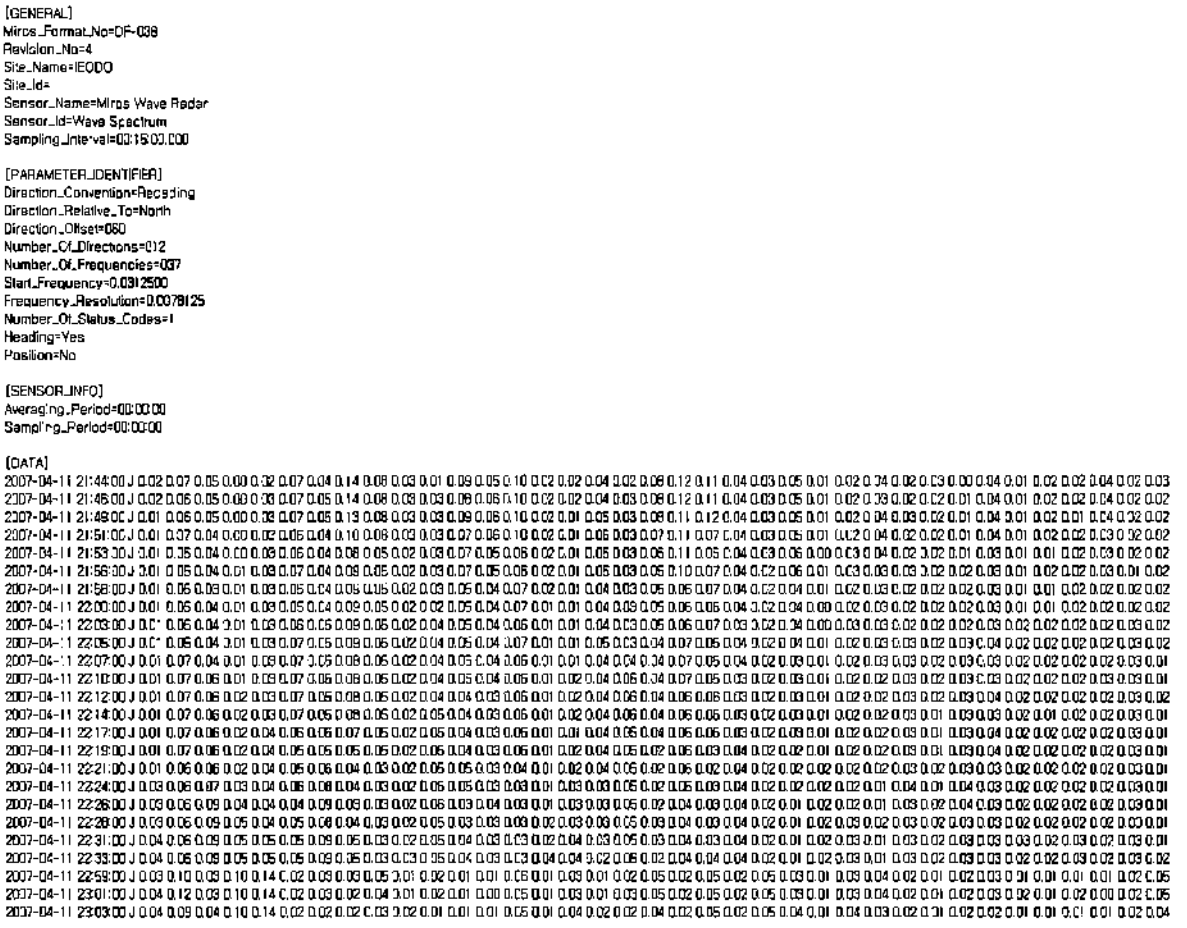


그림 6. DF038 저장 예.

그림 6과서 보인 DF038 데이터 포맷도 역시 저장의 기본정보를 제공하는 "[GENERAL]," 저장되는 데이터의 정보를 제공하는 "[PARAMETER_IDENTIFIER]," 마지막으로 데이터를 저장하는 "[DATA]"로 구분되며, 한가지 "[SENSOR_INFP]"이 추가된다. 여기서 [GENERAL]은 저장되는 데이터의 포맷, 저장의 버전 그리고 저장되는 데이터이 샘플링 주기 등을 나타낸다. [PARAMETER_IDENTIFIER]는 저장되는 스펙트럼의 방향과 주파수 정보 등의 저장되는 데이터의 정보를 설명한다. 그리고 [SENSOR_INFP]는 평균주기와 샘플링 주기를 나타낸다.

그러나 DF037 데이터를 과학적 연구에 사용을 위해서는 지금까지 측정하는 방식에서 좀더 엄밀한 측정이 이루어져야 한다. DF08의 경우 현재 이어도에서는 15분간격으로 데이터를 측정하여 스펙트럼을 계싼하고 있지만 DF037데이터의 경우에는 그림 7과 같이 비주기적으로 데이터를 측정하여 저장하고 있다. 이렇게 데이터를 저장하는 경우에는 과학적인 분석이 매우 어렵다. 특히, 시간에 따라 측정된 파고 데이터의 주파수 분석이 무척 어려울 뿐만 아니라 분석을 한다 해도 주기적인 데이터만을 골라 분석을 해야 함으로 다운 샘플링 측정의 결과가 나와 측정데이터의 손실이 크다. 그러므로 주지적인 측정을 할 수 있도록 계측기를 세팅해야 한다. 아직 주기적으로 측정된 데이터가 없으므로 다양한 분석이 어렵다.

과학적인 분석이 용이한 데이터의 제공을 위해 균일한 샘플 간격의 유지 필요

[GENERAL]
Miros_Format_No=DF-037
Revision_No=5
No_Of_Parameters=43

[PARAMETER_IDENTIFIER]

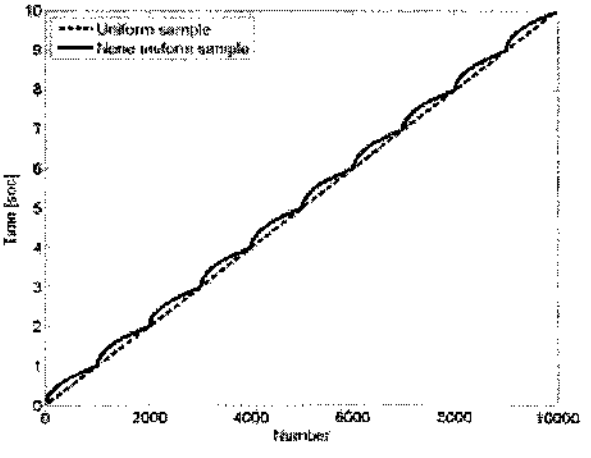
Site_Id=	WR1	WR1	WR1	WR1	WR1	WR1
Sensor_Id=	WM1 sensor	WM1 sensor	WM1 sensor	WM1 sensor	WM1 sensor	WM1
Block_Id=	WM1	WM1	WM1	WM1	WM1	WM1
Parameter_No=	2	3	4	5	6	7	8
Parameter_Code=	SDp1	Hm0	Hmax	Hmax	Tp1	Tp
Parameter_Unit=	m2/Hz	m	m	m	s	s

[DATA]

2010-07-01 00:01:44.108 J	0.1	0.4	0.7	0.3	8.9	4.9
2010-07-01 00:04:01.045 J	0.11	0.44	0.72	0.31	8.96	4.94
2010-07-01 00:06:28.045 J	0.11	0.45	0.75	0.32	8.96	4.92
2010-07-01 00:08:44.108 J	0.11	0.45	0.74	0.32	8.96	4.97
2010-07-01 00:11:11.108 J	0.12	0.46	0.76	0.32	8.95	4.95
2010-07-01 00:13:28.039 J	0.12	0.46	0.76	0.32	8.95	4.95
2010-07-01 00:15:44.095 J	0.12	0.46	0.76	0.32	8.83	8.83
2010-07-01 00:18:11.089 J	0.11	0.46	0.76	0.32	8.83	4.96
2010-07-01 00:20:28.020 J	0.13	0.47	0.77	0.33	8.49	4.95
2010-07-01 00:22:45.061 J	0.13	0.48	0.79	0.34	8.53	4.97
2010-07-01 00:25:12.054 J	0.13	0.49	0.81	0.34	8.48	4.97
2010-07-01 00:27:28.111 J	0.13	0.49	0.82	0.35	8.48	4.97
2010-07-01 00:29:45.042 J	0.16	0.50	0.83	0.35	8.57	4.54
2010-07-01 00:32:12.036 J	0.14	0.50	0.83	0.35	8.68	4.54
2010-07-01 00:34:28.092 J	0.14	0.50	0.83	0.35	8.68	5.02
2010-07-01 00:36:55.085 J	0.15	0.51	0.84	0.36	8.71	5.02
2010-07-01 00:39:12.017 J	0.15	0.52	0.85	0.36	8.71	7.69
2010-07-01 00:41:29.057 J	0.15	0.52	0.85	0.36	8.71	5.02
2010-07-01 00:43:56.051 J	0.14	0.51	0.84	0.36	8.44	5.02
2010-07-01 00:46:12.107 J	0.17	0.51	0.85	0.36	8.42	5.02
2010-07-01 00:48:29.039 J	0.16	0.51	0.83	0.36	8.39	5.02

그림 7. DF037의 비주기적인 측정 예.

특히 비균일 샘플의 문제점을 일반적인 예로 보이면 그림 8과 같이 균일 샘플의 예와 비균일 샘플의 예를 보였다. 이 결과로 볼 때 그림 9(a)의 균일 샘플의 경우 사인과 코사인 함수의 합을 왜곡 없이 표현하였으나 그림 9(b)와 같이 비균일 샘플의 경우 오버샘플과 언더샘플이 동시에 존재하므로 왜곡이 있는 것 처럼 측정된다. 이러한 경우 신호처리를 통해 보정이 가능하나 데이터를 보정하기 위해 다양한 노력을 해야 하므로 데이터를 분석하는 과학자의 경우 데이터 사용에 매우 어려움을 가지게 된다. 그러므로 데이터 사용에 용이하도록 데이터 측적을 균일하게 하여 다양한 분석을 할 수 있도록 해야한다.

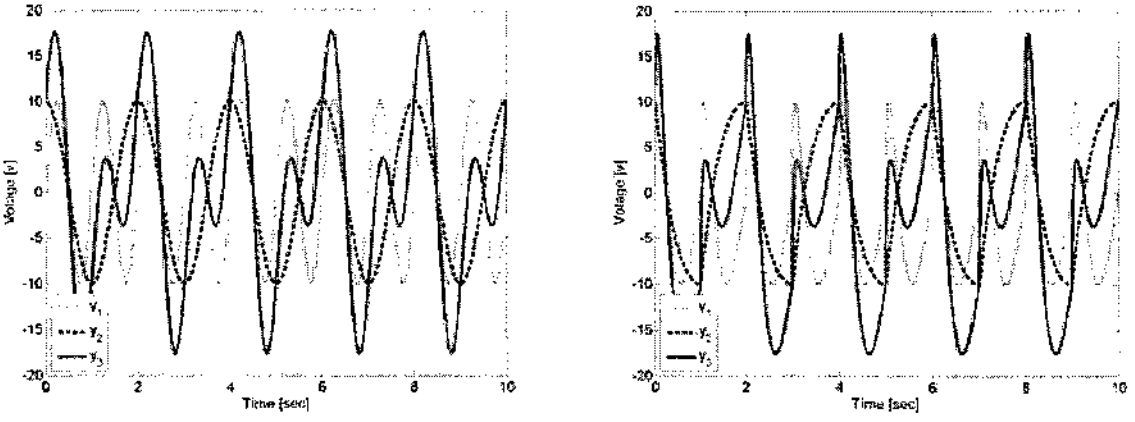


$$y_1 = 10\sin(2\pi t)$$

$$y_1 = 10\cos(\pi t)$$

$$y_3 = y_1 + y_2$$

그림 8. 균일샘플과 비균일 샘플의 예.



(a) (b)

그림 9. (a) 균일샘플의 측정의 예. (b) 비균일샘플의 측정의 예.

3. DF037 측정 데이터의 유효성 검사

가. 2010년 8월부터 2011년 7월까지의 유효성 검사

DF037 데이터를 원하는 유의파고의 통계적 특성을 이용하여 유효한 데이터의 확률을 계산하여 나타낸다. 유의파고의 경우 일반적으로 Rayleigh density 함수로 모델이 가능하다 [1]. Rayleigh density 함수는 식 (1)과 같은 pdf (probability density function)로 나타내며, 측정된 데이터의 히스토그램으로부터 pdf를 구할 수 있다.

측정된 데이터의 유효성을 통계학적으로 판단하였으며 2009년, 2010에 측정된 데이터보다 불안한된 측정 패턴을 보였다. 통계학적인 신호처리를 이용하여 데이터의 유효성을 검증하려면 측정된 데이터의 과학적 연구에 사용 가능성을 확률적 밀도로 보여야 하며 본 연구에서는 다음과 같은 밀도함수를 사용한다.

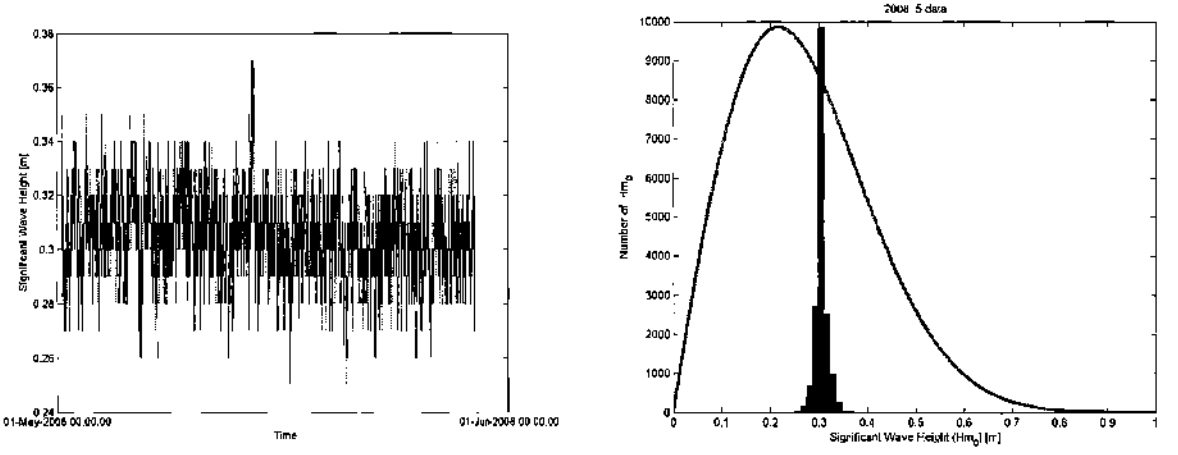
$$p(h) = \begin{cases} \dfrac{h}{\sigma^2} e^{\,h^2/2\sigma^2} & h \geq 0 \\ 0 & h < 0 \end{cases} \tag{1}$$

여기서 σ^2는 Rayleigh 분포의 fading envelop라고 하고, h는 파고를 나타낸다.

본 과제에서도 과거의 분석결과와 비교하기위해서 데이터의 유효성에 초점을 맞추어 분석을 하였으며, 그림 10과 같이 노이즈의 pdf는 2008년 5월의 데이터를 이용하여 만들었다. 전체 측정된 데이터를 모두 사용하여 그림 11과 같이 pdf를 만들어 그림 에 보인 것 과 같이 MLD (Maximum Likelihood Detection)을 사용하여 찾은 문턱값 (Threshold level)은 그림 12와 같이 0.57이다 [2, 3]. 이렇게 찾은 문턱값을 이용하여 다음의 식 (2)같이 decision rule을 만들 수 있다. 이결과는 과년도과제의 문턱값 0.4648과 0.56 보다 높으며 더 높은 유의파고 데이터가 측정 되었다. 이 결과의 의미는 전년도의 측정 보다 더 pdf 파일이 최고점이 높은 유의파고 쪽으로 이동했다고 이야기 할 수 있다.

$$Measured\ data \begin{matrix} signal \\ > \\ < \\ noise \end{matrix} 0.58 \qquad (2)$$

얻어진 식 (2)를 이용하여 계산된 유효한 데이터의 확률은 표 1에 나타내었고 2010년 8월부터 2011년 7월까지 측정된 전체 데이터 153035개로 3차 분석데이터 179545개 (2009년 8월~2010년 7월)의 유의파고 데이터에 비해 26510개의 데이터가 줄었으며 유효한 데이터의 확률도 0.85로 낮아졌다. 이러한 결과로 유효한 데이터의 확률이 지속적으로 향상되다가 이번 년도에 떨어진 이유를 정확히 파악해야 한다.



(a) (b)

그림 10. 노이즈 모델. ((a) 2008년 5월의 유의파고, (b) 유의파고에 대한 히스토그램과 Rayleigh 모델.)

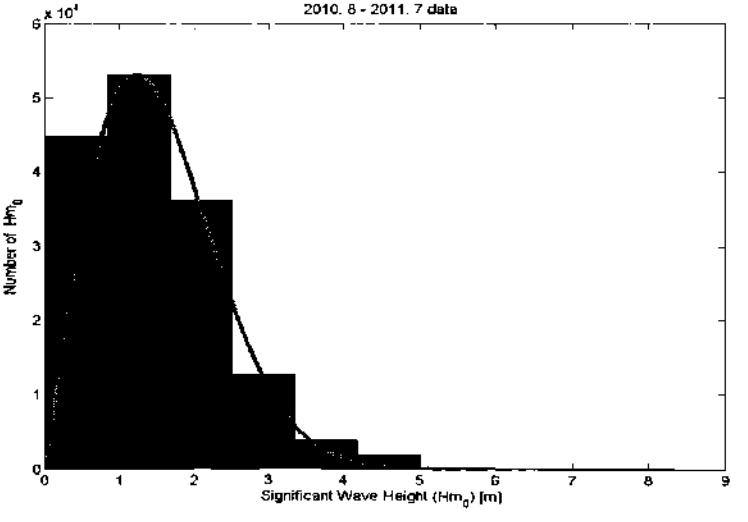


그림 11. 모든 데이터의 히스토그램과 Rayleigh 모델.

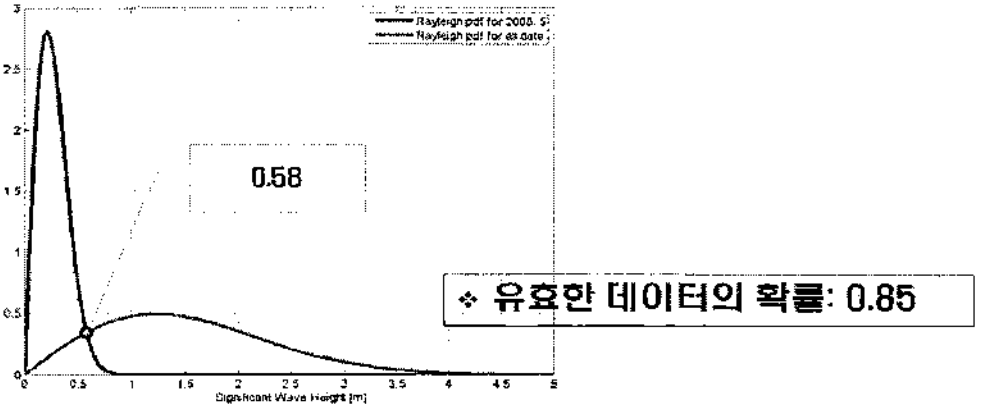


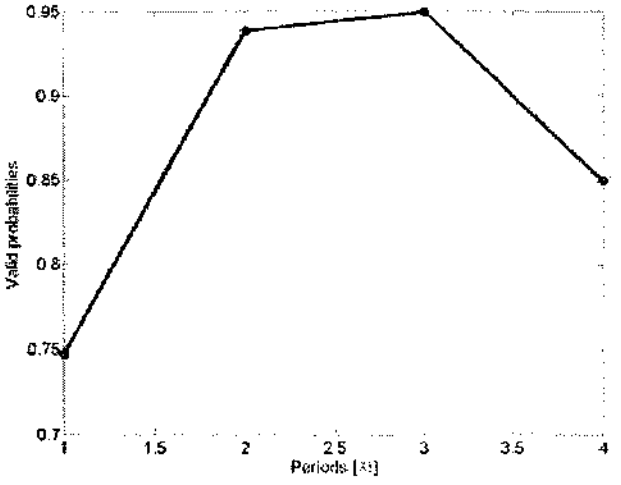
그림 12. MDL방법으로 찾은 문턱 값.

표 1. 월별 측정된 데이터의 개수와 유효한 데이터의 확률.

년. 월	데이터의 개수	유효한 데이터의 확률
2010. 08	19066	0.885
2010. 09	16290	0.946
2010. 10	18969	0.838
2010. 11	5414	0.717
2010. 12	18773	0.927
2011. 01	18981	0.964
2011. 02	11660	0.730
2011. 03	2746	0.254
2011. 04	14874	0.765
2011. 05	19016	0.783
2011. 06	275	0.938
2011. 07	6971	0.948

나. 2007년 4월부터 2011년 7월까지의 유효성 검사

2007년 4월부터 2010년 7월까지 측정데이터를 3차에 걸쳐 분석을 해 보았다. 1차로 분석된 데이터는 2007년 4월부터 2008년 9월까지 측정된 데이터로 유효한 데이터의 확률은 0.747로 나왔고, 2차로 분석된 데이터는 2008년 9월부터 2008년 8월까지 측정된 데이터로 유효한 데이터의 확률은 0.938로 나왔으며, 3차로 분석된 데이터는 2009년 8월부터 2010년 7월까지 측정된 데이터로 유효한 데이터의 확률은 0.949로 나왔다. 그리고 4차 분석된 데이터는 2010년 8월부터 2011년 7월까지 측정된 데이터로 유효한 데이터의 확률은 0.85로 나왔으며 갑자기 신뢰도가 떨어졌다.



유효한 데이터의 확률은 계속 향상되고 있다가 4차에 신뢰성이 떨어 졌음.

그림 13. 년차별 유효한 데이터의 확률 (1 ~ 4차).

그림 13은 1차부터 4차까지 분석된 유효한 데이터의 확률을 그린 것으로 1차~3차까지는 년차별로 에러 데이터 수가 줄어들어 신뢰성이 계속 증가 하고 있는 것을 볼 수 있다. 그런데 4차 데이터 부터는 갑자기 에러데이터의 수가 늘어나 신뢰도가 떨어짐을 볼 수 있다.

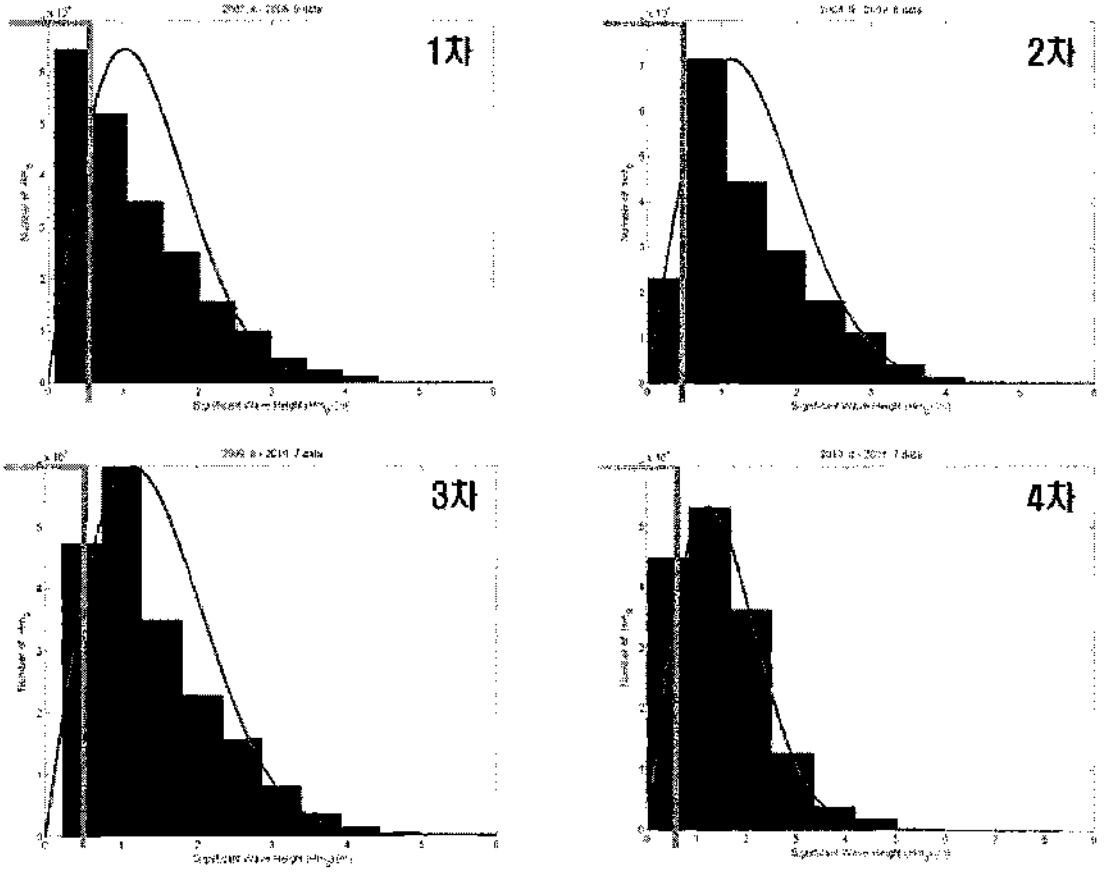


그림 14. 년차별 유효한 데이터의 확률밀도함수 (1 ~ 4차)

그리고 위 그림 14는 년차별 유의파고의 유효한 데이터에 대한 확률밀도함수를 그린 것으로 년차가 증가할수록 확률밀도함수는 미세하게 오른쪽으로 이동하고 있는 것을 보이고 있다. 이것은 미세하게 해양이 변동하고 있다고 이야기 할 수 있으며 더욱 많은 데이터가 축척되면 해양변화에 대한 다양한 분석을 할 수 있을 것으로 판단된다.

제 3 절 기상측정 데이터분석

1. 기상측정 데이터

분석하려는 장비는 속, 풍향, Gust풍향풍속는 RM YOUNG에서 제작한 풍향풍속계 (Model No: 05106)을 사용하여 측정된 데이터를 제공하고 있으며, 온도와 습도는 Vaisala에서 제작된 온습도계 (Model No: HMP45A)를 사용하여 온·습도를 측정한다. 기압은 Vaisala에서 제작된 기압계 (Model No: PTB210B)로 측정되며 설치위치는 이어도과학기지의 기상타워 및 등대에 설치되어 있다. 현재 풍향풍속, 온습도 및 기압을 1초단위로 측정하여 10분 간격으로 정보를 이어도 홈페이지에 제공한다. 기상데이터 측정장비의 설치위치 사진은 아래 그림 15와 같다. 풍향풍속, 온습도 및 기압은 아래 그림 16과 같이 1초 간격으로 풍향풍속을 포함 여러 가지 데이터를 통합하여 하루동 안 측정된 데이터를 확장자 log를 가지는 파일로 저장을 한다. 아래 그림과 같이 로그파일은 에러 데이터가 다수 포함되어 있으며 에러가 발생하면 모든 줄이 동시에 발생되는 것으로 보아 데이터 로거에 문제가 있는 것으로 판단된다. 데이터로거를 분리하여 두 대의 풍향풍속계가 서로 보완할 수 있는 방법을 제안한다. 또한 데이터는 같은 시간대에 측정데이터와 에러데이터가 동시에 저장됨으로 소프트웨어적으로 에러데이터를 제거하는 프로그램으로 데이터저장 용량을 줄이는 작업이 필요하다.

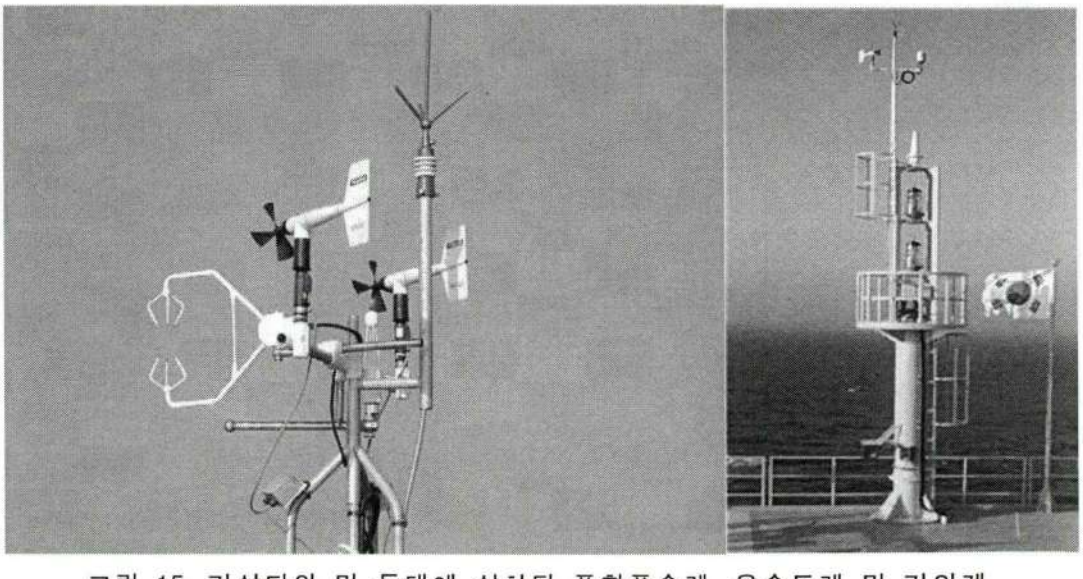
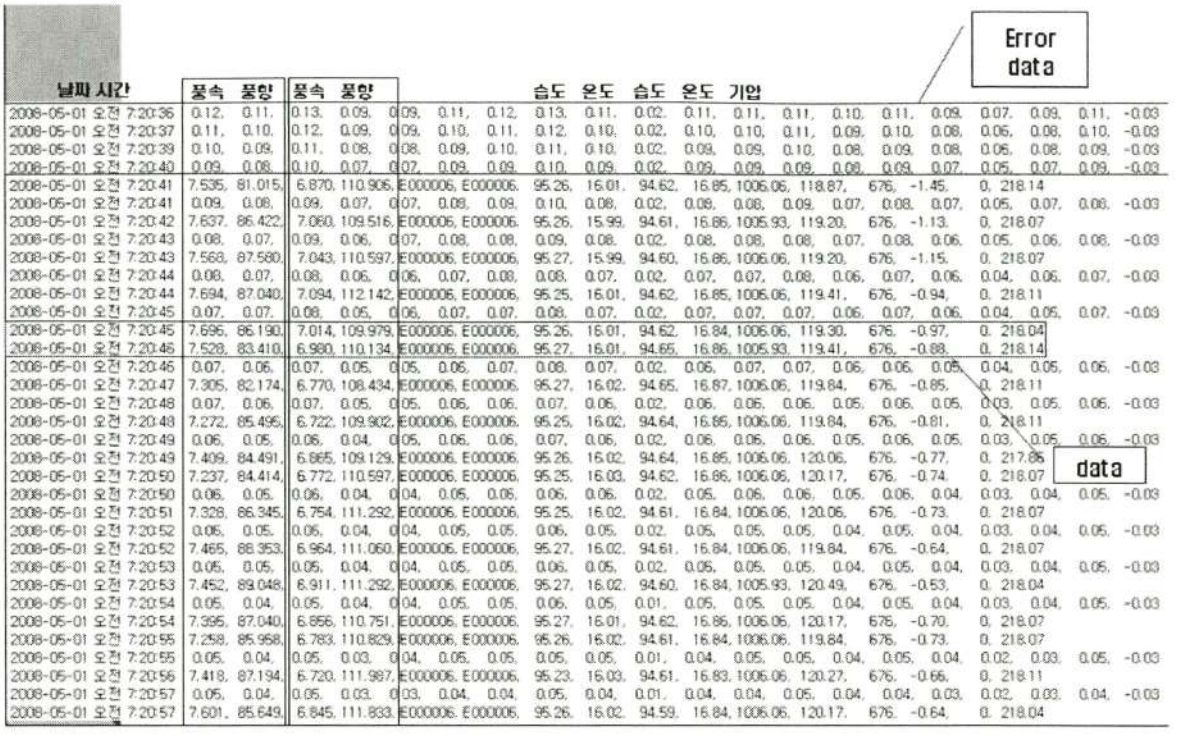


그림 15. 기상타워 및 등대에 설치된 풍향풍속계, 온습도계 및 기압계.



날짜 시간	풍속	풍향	풍속	풍향				습도	온도	습도	온도	기압									
2008-05-01 오전 7:20:36	0.12,	0.11,	0.13,	0.09,	0.09,	0.11,	0.12,	0.13,	0.11,	0.02,	0.11,	0.11,	0.11,	0.10,	0.11,	0.09,	0.07,	0.09,	0.11,	-0.03	
2008-05-01 오전 7:20:37	0.11,	0.10,	0.12,	0.09,	0.09,	0.10,	0.11,	0.12,	0.10,	0.02,	0.10,	0.10,	0.11,	0.09,	0.10,	0.08,	0.06,	0.08,	0.10,	-0.03	
2008-05-01 오전 7:20:39	0.10,	0.09,	0.11,	0.08,	0.08,	0.09,	0.10,	0.11,	0.10,	0.02,	0.09,	0.09,	0.10,	0.08,	0.09,	0.08,	0.06,	0.08,	0.09,	-0.03	
2008-05-01 오전 7:20:40	0.09,	0.08,	0.10,	0.07,	0.07,	0.09,	0.09,	0.10,	0.09,	0.02,	0.09,	0.09,	0.09,	0.08,	0.09,	0.07,	0.05,	0.07,	0.09,	-0.03	
2008-05-01 오전 7:20:41	7.535,	81.015,	6.870,	110.906,	E000006,	E000006,	95.26,	16.01,	94.62,	16.85,	1006.06,	118.87,	676,	-1.45,	0,	218.14					
2008-05-01 오전 7:20:41	0.09,	0.08,	0.09,	0.07,	0.07,	0.08,	0.09,	0.10,	0.08,	0.02,	0.08,	0.08,	0.09,	0.07,	0.08,	0.07,	0.05,	0.07,	0.08,	-0.03	
2008-05-01 오전 7:20:42	7.637,	86.422,	7.060,	109.516,	E000006,	E000006,	95.26,	15.99,	94.61,	16.86,	1005.93,	119.20,	676,	-1.13,	0,	218.07					
2008-05-01 오전 7:20:43	0.08,	0.07,	0.09,	0.06,	0.07,	0.08,	0.08,	0.09,	0.08,	0.02,	0.08,	0.08,	0.08,	0.07,	0.08,	0.06,	0.05,	0.06,	0.08,	-0.03	
2008-05-01 오전 7:20:43	7.568,	87.580,	7.043,	110.597,	E000006,	E000006,	95.27,	15.99,	94.60,	16.86,	1006.06,	119.20,	676,	-1.15,	0,	218.07					
2008-05-01 오전 7:20:44	0.08,	0.07,	0.08,	0.06,	0.06,	0.07,	0.08,	0.08,	0.07,	0.02,	0.07,	0.07,	0.08,	0.06,	0.07,	0.06,	0.04,	0.06,	0.07,	-0.03	
2008-05-01 오전 7:20:44	7.694,	87.040,	7.094,	112.142,	E000006,	E000006,	95.25,	16.01,	94.62,	16.85,	1006.06,	119.41,	676,	-0.94,	0,	218.11					
2008-05-01 오전 7:20:45	0.07,	0.07,	0.08,	0.05,	0.06,	0.07,	0.07,	0.08,	0.07,	0.02,	0.07,	0.07,	0.07,	0.06,	0.07,	0.06,	0.04,	0.05,	0.07,	-0.03	
2008-05-01 오전 7:20:45	7.696,	86.190,	7.014,	109.979,	E000006,	E000006,	95.26,	16.01,	94.62,	16.84,	1006.06,	119.30,	676,	-0.97,	0,	218.04					
2008-05-01 오전 7:20:46	7.528,	83.410,	6.980,	110.134,	E000006,	E000006,	95.27,	16.01,	94.65,	16.86,	1005.93,	119.41,	676,	-0.88,	0,	218.14					
2008-05-01 오전 7:20:46	0.07,	0.06,	0.07,	0.05,	0.05,	0.06,	0.07,	0.08,	0.07,	0.02,	0.06,	0.07,	0.07,	0.06,	0.06,	0.05,	0.04,	0.05,	0.06,	-0.03	
2008-05-01 오전 7:20:47	7.305,	82.174,	6.770,	108.434,	E000006,	E000006,	95.27,	16.02,	94.65,	16.87,	1006.06,	119.84,	676,	-0.85,	0,	218.11					
2008-05-01 오전 7:20:48	0.07,	0.06,	0.07,	0.05,	0.05,	0.06,	0.06,	0.07,	0.06,	0.02,	0.06,	0.06,	0.06,	0.05,	0.06,	0.05,	0.03,	0.05,	0.06,	-0.03	
2008-05-01 오전 7:20:48	7.272,	85.496,	6.722,	109.902,	E000006,	E000006,	95.25,	16.02,	94.64,	16.86,	1006.06,	119.84,	676,	-0.81,	0,	218.11					
2008-05-01 오전 7:20:49	0.06,	0.05,	0.06,	0.04,	0.05,	0.06,	0.06,	0.07,	0.06,	0.02,	0.06,	0.06,	0.06,	0.05,	0.06,	0.05,	0.03,	0.05,	0.06,	-0.03	
2008-05-01 오전 7:20:49	7.409,	84.491,	6.865,	109.129,	E000006,	E000006,	95.26,	16.02,	94.64,	16.85,	1006.06,	120.06,	676,	-0.77,	0,	217.86					
2008-05-01 오전 7:20:50	7.237,	84.414,	6.772,	110.597,	E000006,	E000006,	95.25,	16.03,	94.62,	16.86,	1006.06,	120.17,	676,	-0.74,	0,	218.07					
2008-05-01 오전 7:20:50	0.06,	0.05,	0.06,	0.04,	0.04,	0.05,	0.06,	0.06,	0.06,	0.02,	0.05,	0.06,	0.06,	0.05,	0.06,	0.04,	0.03,	0.04,	0.05,	-0.03	
2008-05-01 오전 7:20:51	7.328,	86.345,	6.754,	111.292,	E000006,	E000006,	95.25,	16.02,	94.61,	16.84,	1006.06,	120.06,	676,	-0.73,	0,	218.07					
2008-05-01 오전 7:20:52	0.06,	0.05,	0.06,	0.04,	0.04,	0.05,	0.05,	0.06,	0.05,	0.02,	0.05,	0.05,	0.05,	0.04,	0.05,	0.04,	0.03,	0.04,	0.05,	-0.03	
2008-05-01 오전 7:20:52	7.465,	88.353,	6.964,	111.060,	E000006,	E000006,	95.27,	16.02,	94.61,	16.84,	1006.06,	119.84,	676,	-0.64,	0,	218.07					
2008-05-01 오전 7:20:53	0.05,	0.05,	0.05,	0.04,	0.04,	0.05,	0.05,	0.06,	0.05,	0.02,	0.05,	0.05,	0.05,	0.04,	0.05,	0.04,	0.03,	0.04,	0.05,	-0.03	
2008-05-01 오전 7:20:53	7.452,	89.048,	6.911,	111.292,	E000006,	E000006,	95.27,	16.02,	94.60,	16.84,	1005.93,	120.49,	676,	-0.53,	0,	218.04					
2008-05-01 오전 7:20:54	0.05,	0.04,	0.05,	0.04,	0.04,	0.05,	0.05,	0.06,	0.05,	0.01,	0.05,	0.05,	0.05,	0.04,	0.05,	0.04,	0.03,	0.04,	0.05,	-0.03	
2008-05-01 오전 7:20:54	7.395,	87.040,	6.856,	110.751,	E000006,	E000006,	95.27,	16.01,	94.62,	16.86,	1006.06,	120.17,	676,	-0.70,	0,	218.07					
2008-05-01 오전 7:20:55	7.258,	85.958,	6.783,	110.829,	E000006,	E000006,	95.26,	16.02,	94.61,	16.84,	1006.06,	119.84,	676,	-0.73,	0,	218.07					
2008-05-01 오전 7:20:55	0.05,	0.04,	0.05,	0.03,	0.04,	0.05,	0.05,	0.05,	0.05,	0.01,	0.04,	0.05,	0.05,	0.04,	0.05,	0.04,	0.02,	0.03,	0.05,	-0.03	
2008-05-01 오전 7:20:56	7.418,	87.194,	6.720,	111.987,	E000006,	E000006,	95.23,	16.03,	94.61,	16.83,	1006.06,	120.27,	676,	-0.66,	0,	218.11					
2008-05-01 오전 7:20:57	0.05,	0.04,	0.05,	0.03,	0.03,	0.04,	0.04,	0.05,	0.04,	0.01,	0.04,	0.04,	0.05,	0.04,	0.04,	0.03,	0.02,	0.03,	0.04,	-0.03	
2008-05-01 오전 7:20:57	7.601,	85.649,	6.845,	111.833,	E000006,	E000006,	95.26,	16.02,	94.59,	16.84,	1006.06,	120.17,	676,	-0.64,	0,	218.04					

그림 16. 측정된 데이터 형태.

2. 데이터의 분석 소프트웨어

본 과제에서는 풍향풍속계, 온도계, 습도계 및 기압계에서 측정된 데이터로 파일을 분석하였으며 분석된 내용을 이용하여 에러데이터를 제거하여 측정된 데이터를 뽑아내고 각종 그림을 그려주는 소프트웨어를 그림 17와 같이 개발하였다. 그림 17을 보면 오픈 log파일을 적고 저장하기 위한 파일 명을 적은 후에 "F&P" 버튼을 클릭하면 에러 데이터가 제거된 다양한 데이터를 mat 파일 형태로 저장한다. 또한 개발된 소프트웨어는 추출하는 데이터의 평균값과 확률도 같이 표시를 하여 준다.

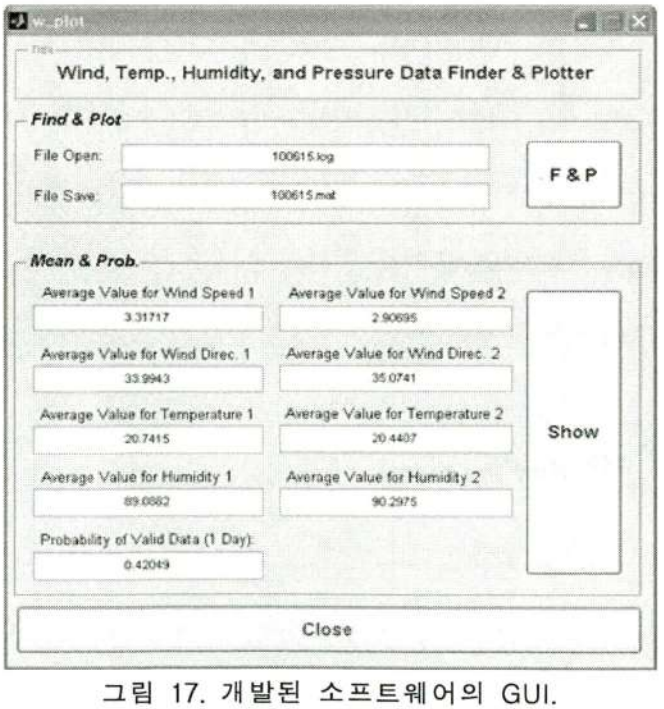
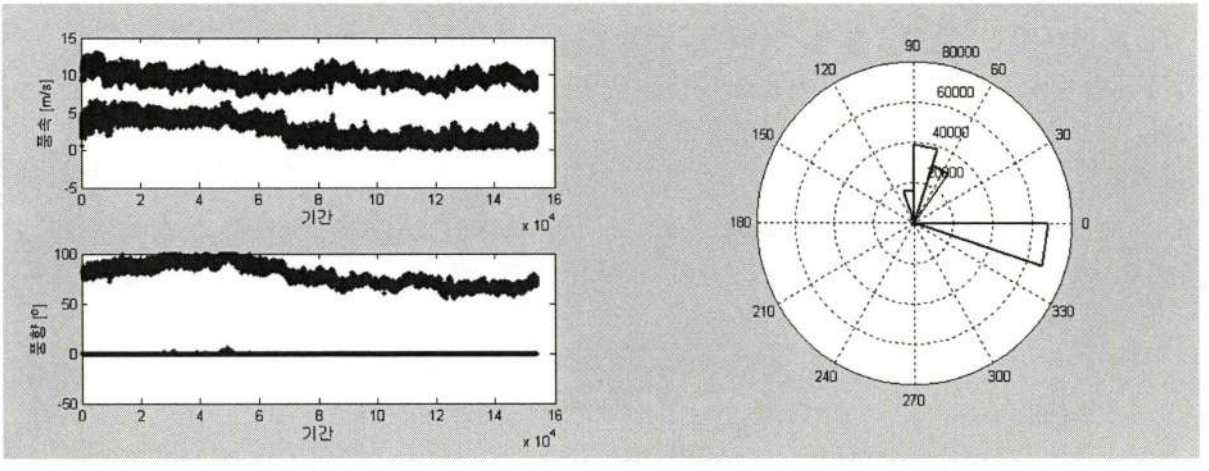


그림 17. 개발된 소프트웨어의 GUI.

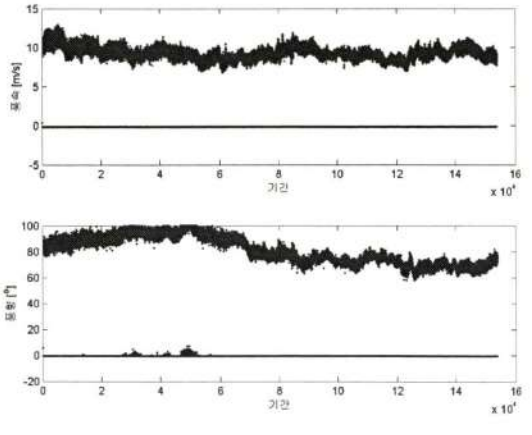
3. 풍향풍속계

풍향풍속은 2010년 7월부터 2011년 7월까지 몇 일의의 데이터를 분석 했다. 분석한 데이터는 2010년 7월 17일, 2010년 9월 21일, 2010년 11월 21일, 2011년 1월 21일, 2011년 4월 21일, 2011년 7월 11일이다. 그림 18은 2010년 7월 17일의 데이터를 그린 것으로 그림 18(a)는 첫 번째 풍향풍속계의 에러데이터 제거 전 풍향과 풍속을 그린 것이다. 이 그림을 보면 상당히 많은 에러가 존재함을 알 수 있다. 그림 18(b)는 wind rose를 그린 것으로 0도에 상당히 많은 에러가 존재함을 알 수 있다. 그림 18(c)는 첫 번째 풍향풍속계의 에러데이터 제거 전 풍향과 풍속을 그린 것이다. 이 그림을 보면 상당히 많은 에러가 존재함을 알 수 있다. 그림 18(d)는 wind rose를 그린 것으로 0도에 상당히 많은 에러가 존재함을 알 수 있다. 그림 18(e)는 첫 번째 풍향풍속계의 에러데이터 제거 후 풍향과 풍속을 그린 것이다. 이 그림을 보면 에러가 제거되었음을 알 수 있으며 풍속의 평균은 9.57 m/s이다. 그림 18(f)는 wind rose를 그린 것으로 역시 많은 에러가 제거되었음을 알 수 있다. 그리고 평균 풍향은 79.37도이다. 그림 18(g)는 두 번째 풍향풍속계의 에러데이터 제거 후 풍향과 풍속을 그린 것이다. 이 그림을 보면 에러가 제거되었음을 알 수 있으며 풍속의 평균은 9.29 m/s이다. 그림 18(h)는 wind rose를 그린 것으로 역시 많은 에러가 제거되었음을 알 수 있다. 여기서 평균풍향은 80.61도이다. 에러 데이터를 제거하기 위해서는 733초 (CPU i7 사용)가 걸렸으며 유효한 데이터의 확률은 0.42이다.

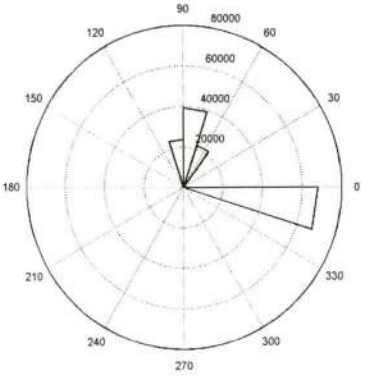


(a)

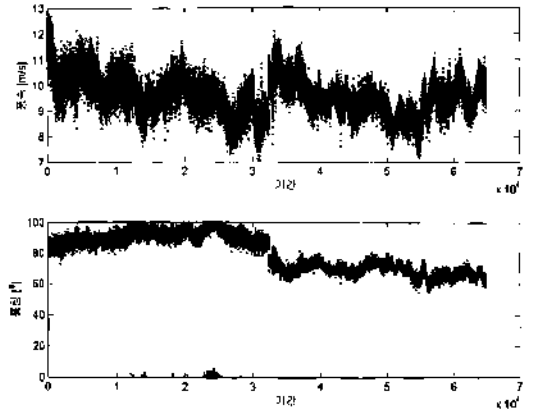
(b)



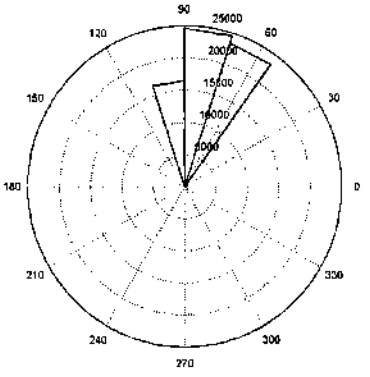
(c)



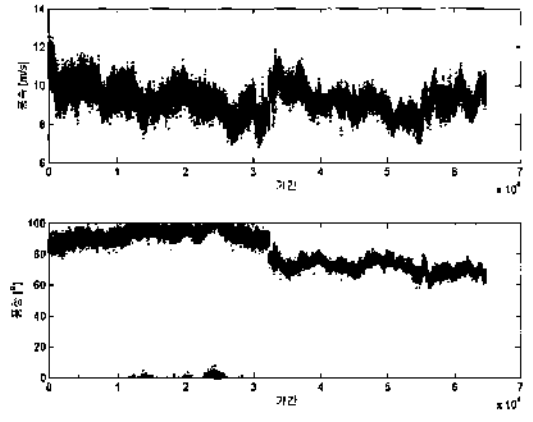
(d)



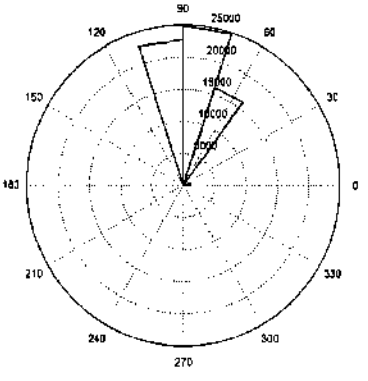
(e)



(f)



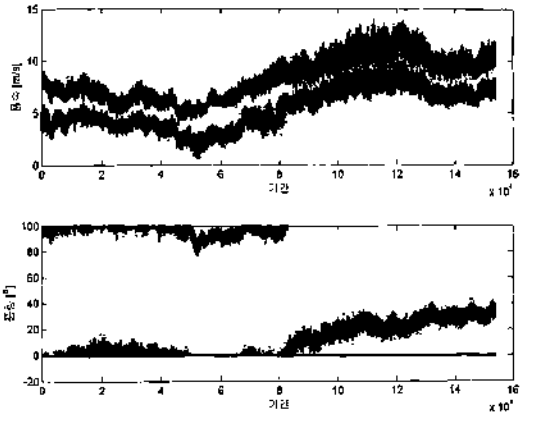
(g)



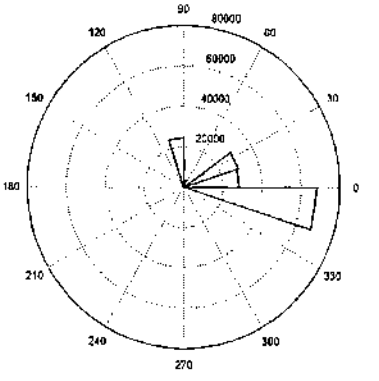
(h)

그림 18. 2010년 7월 17일 풍향풍속 분석.

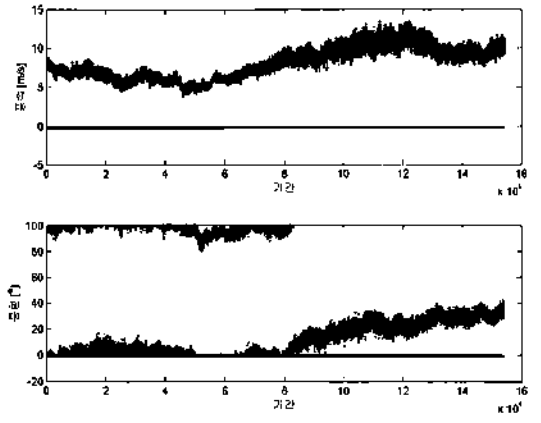
그림 19는 2010년 9월 21일의 데이터를 그린 것으로 그림 19(a)에서 19(d)까지의 그림은 풍속과 풍향의 wind rose를 그린 것으로 상당히 많은 에러가 존재함을 알 수 있다. 그림 19(e)는 첫 번째 풍향풍속계의 에러데이터 제거 후 풍향과 풍속을 그린 것이며 풍속의 평균은 8.37 m/s이다. 그림 19(f)는 wind rose를 그린 것으로 평균 풍향은 35.51도이다. 그림 19(g)는 두 번째 풍향풍속계의 에러데이터 제거 후 풍향과 풍속을 그린 것이며 풍속의 평균은 8.11 m/s이다. 그림 19(h)는 wind rose를 그린 것으로 평균풍향은 30.29도이다. 에러데이터를 제거하기 위해서는 772초가 걸렸으며 유효한 데이터의 확률은 0.42이다.



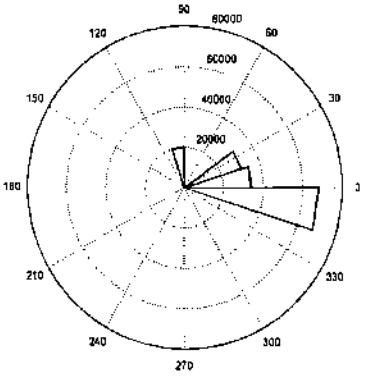
(a)



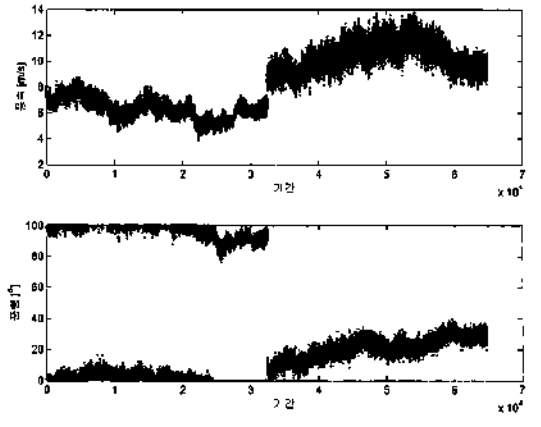
(b)



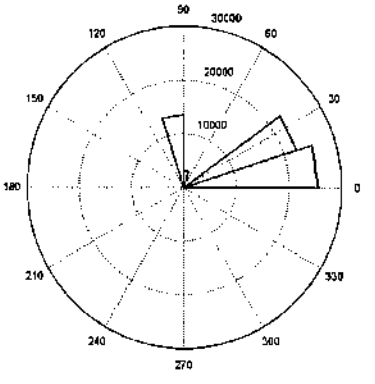
(c)



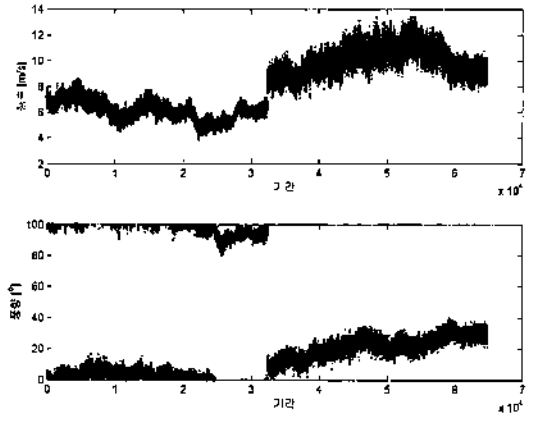
(d)



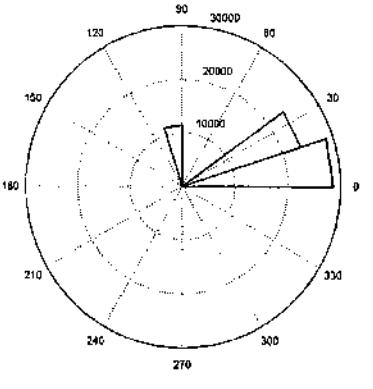
(e)



(f)



(g)

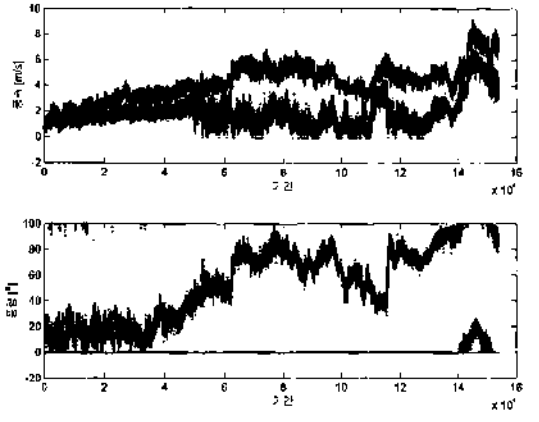


(h)

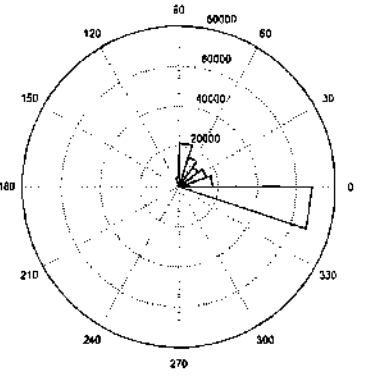
그림 19. 2010년 9월 21일 풍향풍속 분석.

그림 20은 2010년 11월 21일의 데이터를 그린 것으로 그림 20(a)에서 20(d)까지의 그림은 풍속과 풍향의 wind rose를 그린 것으로 역시 상당히 많은 에러가 존재함을 알 수 있다. 그림 20(e)는 첫 번째 풍향풍속계의 에러데이터 제거 후 풍향과 풍속을 그린 것이며 풍속의 평균은 3.93 m/s이다. 그림 20(f)는 wind rose를 그린 것으로 평균 풍향은 48.83도이다. 그림 20(g)는 두 번째 풍향풍속계의 에러데이터 제거 후 풍향과 풍속을 그린 것이

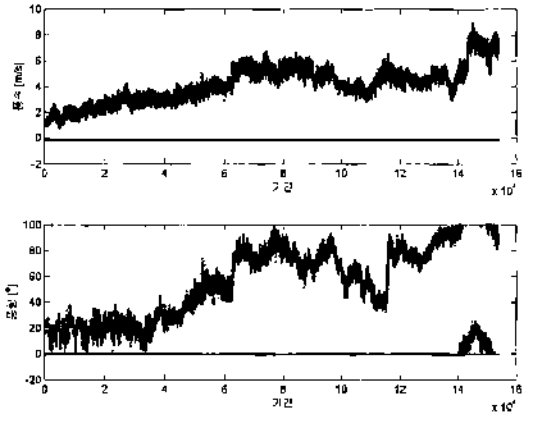
며, 풍속의 평균은 3.83 m/s이다. 그림 20(h)는 wind rose를 그린 것으로 평균풍향은 51.34도이다. 에러 데이터를 제거하기 위해서는 806초가 걸렸으며 유효한 데이터의 확률은 0.42이다.



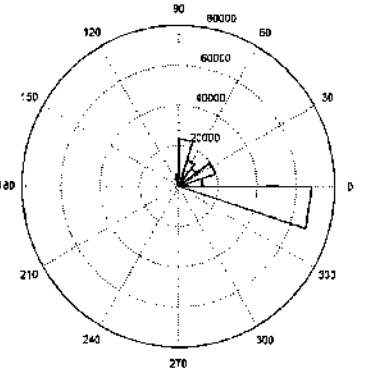
(a)



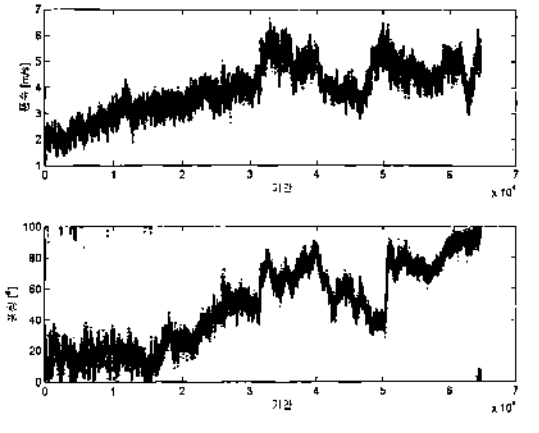
(b)



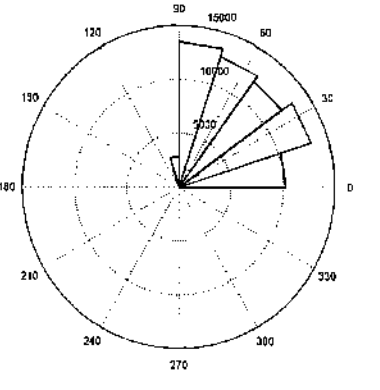
(c)



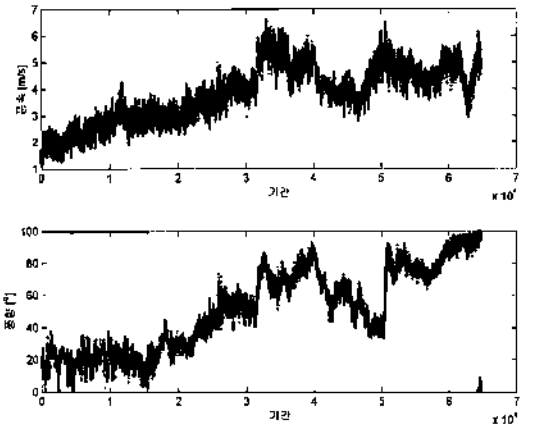
(d)

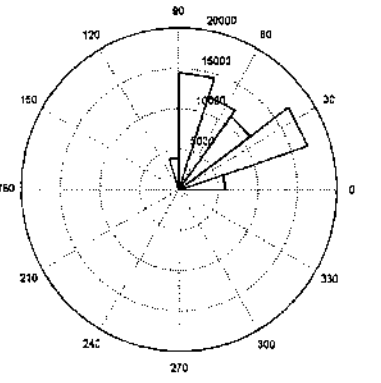


(e)



(f)

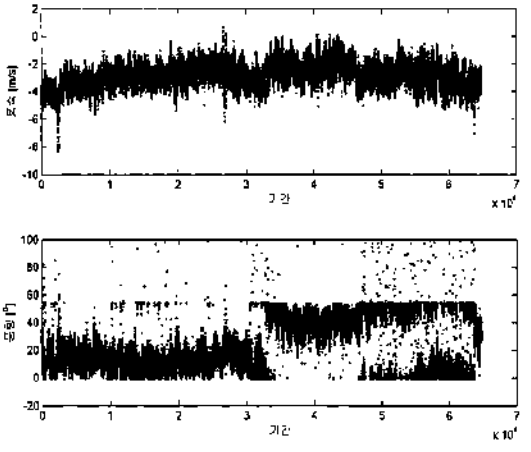


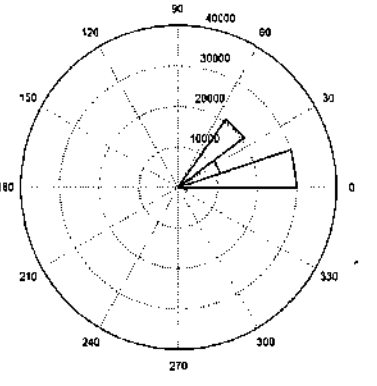


(g) (h)

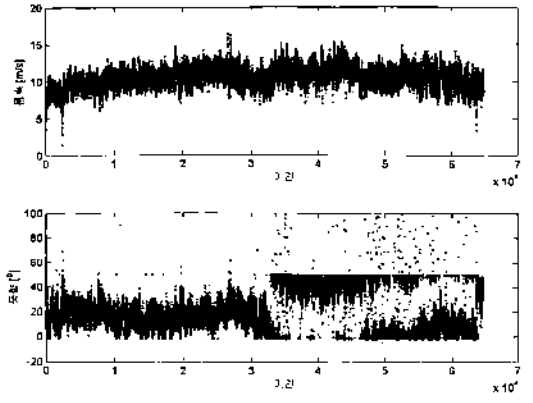
그림 20. 2010년 11월 21일 풍향풍속 분석.

그림 21은 2011년 1월 21일의 데이터를 그린 것으로 지금부터 에러를 제거한 데이터만 본 보고서에서 그림으로 제공하여 분석할 것이다. 그림 21(a)는 첫 번째 풍향풍속계의 에러데이터 제거 후 풍향과 풍속을 그린 것이며 풍속의 평균은 -2.83 m/s이다. 그림 21(b)는 wind rose를 그린 것으로 평균 풍향은 23.59도이다. 그림 21(c)는 두 번째 풍향풍속계의 에러데이터 제거 후 풍향과 풍속을 그린 것이며, 풍속의 평균은 10.49 m/s이다. 그림 21(d)는 wind rose를 그린 것으로 평균풍향은 22.55도이다. 에러 데이터를 제거하기 위해서는 814초가 걸렸으며 유효한 데이터의 확률은 0.42이다. 그러나 풍향풍속계 1의 경우 풍속이 전부 영이하인 음의 수가 나왔다는 의미는 센서의 동작 문제가 있다는 의미로 이날의 모든 측정 데이터는 모두 사용할 수 없을 것이라 판단된다.

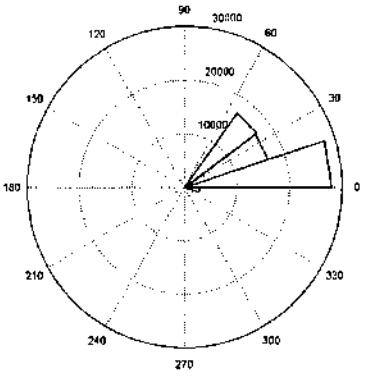




(a) (b)



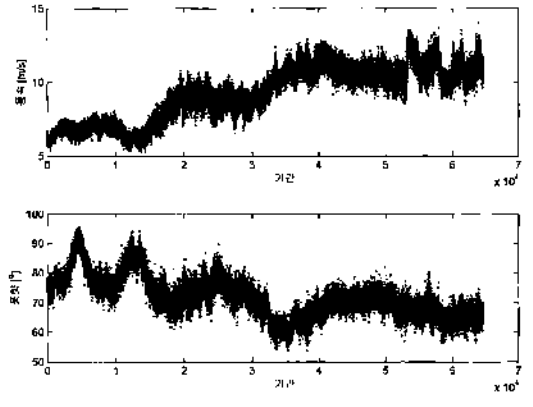
(c)



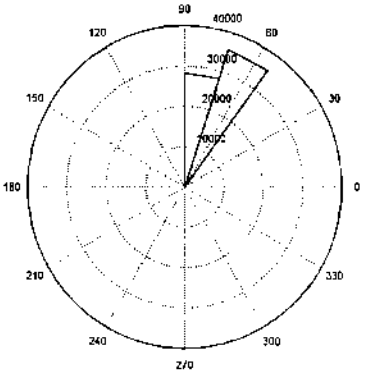
(d)

그림 21. 2011년 1월 21일 풍향풍속 분석.

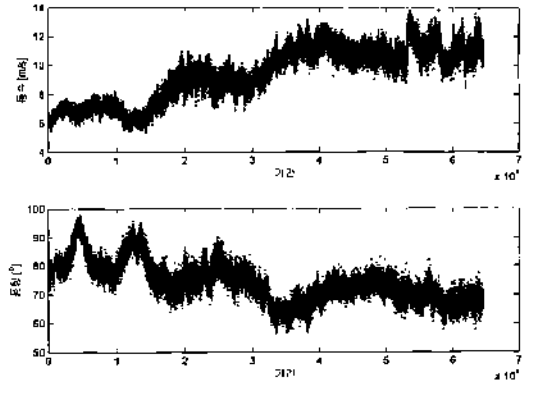
그림 22는 2011년 4월 21일의 데이터를 그린 것으로 그림 22(a)는 첫 번째 풍향풍속계의 에러데이터 제거 후 풍향과 풍속을 그린 것이며 풍속의 평균은 9.27 m/s이다. 그림 22(b)는 wind rose를 그린 것으로 평균 풍향은 71.79도이다. 그림 22(c)는 두 번째 풍향풍속계의 에러데이터 제거 후 풍향과 풍속을 그린 것이며, 풍속의 평균은 9.39 m/s이다. 그림 22(d)는 wind rose를 그린 것으로 평균풍향은 74.05도이다. 에러 데이터를 제거하기 위해서는 795초가 걸렸으며 유효한 데이터의 확률은 0.42이다.



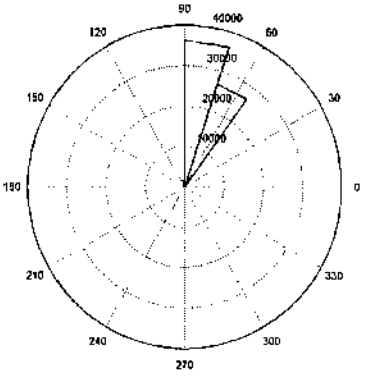
(a)



(b)



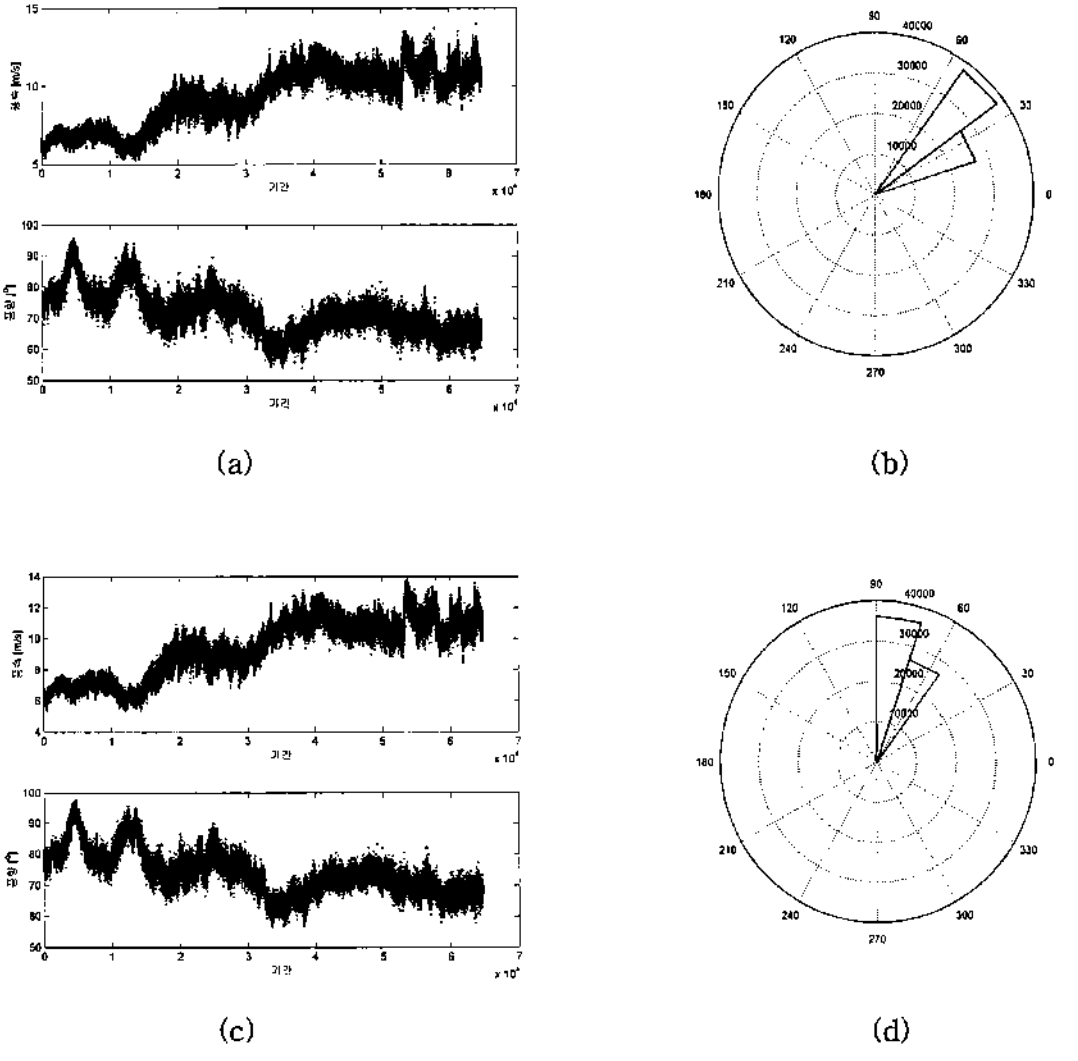
(c)



(d)

그림 22. 2011년 4월 21일 풍향풍속 분석.

그림 23은 2011년 7월 11일의 데이터를 그린 것으로 그림 23(a)는 첫 번째 풍향풍속계의 에러데이터 제거 후 풍향과 풍속을 그린 것이며 풍속의 평균은 7.25 m/s이다. 그림 23(b)는 wind rose를 그린 것으로 평균 풍향은 36.28도이다. 그림 23(c)는 두 번째 풍향풍속계의 에러데이터 제거 후 풍향과 풍속을 그린 것이며, 풍속의 평균은 6.88 m/s이다. 그림 23(d)는 wind rose를 그린 것으로 평균풍향은 33.71도이다. 에러 데이터를 제거하기 위해서는 737초가 걸렸으며 유효한 데이터의 확률은 0.42이다.



(a) (b)

(c) (d)

그림 23. 2011년 7월 11일 풍향풍속 분석.

4. 온도계 및 습도계

온도 및 습도계에서 측정된 데이터도 풍향풍속과 같은 날짜의 데이터를 분석했다. 그림 24는 2010년 7월 17일의 데이터를 그린 것으로 그림 24(a)는 온도계 1과 2의 에러데이터 제거 전 온도를 그린 것이다. 이 그림을 보면 풍향풍속 데이터와 마찬가지로 상당히 많은 에러가 존재함을 알 수 있다. 그림 24(b)는 온도계의 에러데이터 제거 후 온도를 그린 것이다. 이 그림을 보면 에러가 제거되었음을 알 수 있으며 온도의 평균은 온도계 1과 2 각각 24.98 ℃와 24.92 ℃ 이다. 그림 24(c)는 습도계 1과 2의 에러데이터 제거 전 습도를 그린 것이다. 이 그림을 보면 역시 풍향풍속 데이터와 마찬가지로 상당히 많은 에러가 존

재함을 알 수 있다. 그림 24(d)는 습도계의 에러데이터 제거 후 온도를 그린 것이다. 이 그림을 보면 에러가 제거되었음을 알 수 있으며 습도의 평균은 각각 16.55%와 96.48%이다. 이러한 결과로 보면 기온은 비슷한 값으로 계측되었지만 습도는 많은 차이가 난다. 이렇게 두 개의 센서의 데이터가 많은 차이가 날 경우 어떻게 처리를 해야할지는 논의가 필요하다. 에러 데이터를 제거하기 위해서는 풍향풍속계와 같은 733초가 걸렸으며 유효한 데이터의 확률은 0.42이다. 사실 같은 모든 데이터는 같은 저장 장치를 사용하므로 풍향풍속계와 같은 날에 같은 에러와 데이터 추출 시간을 갖는다. 그래서 앞으로 데이터 추출시간과 확률은 이야기를 하지 않을 것이다.

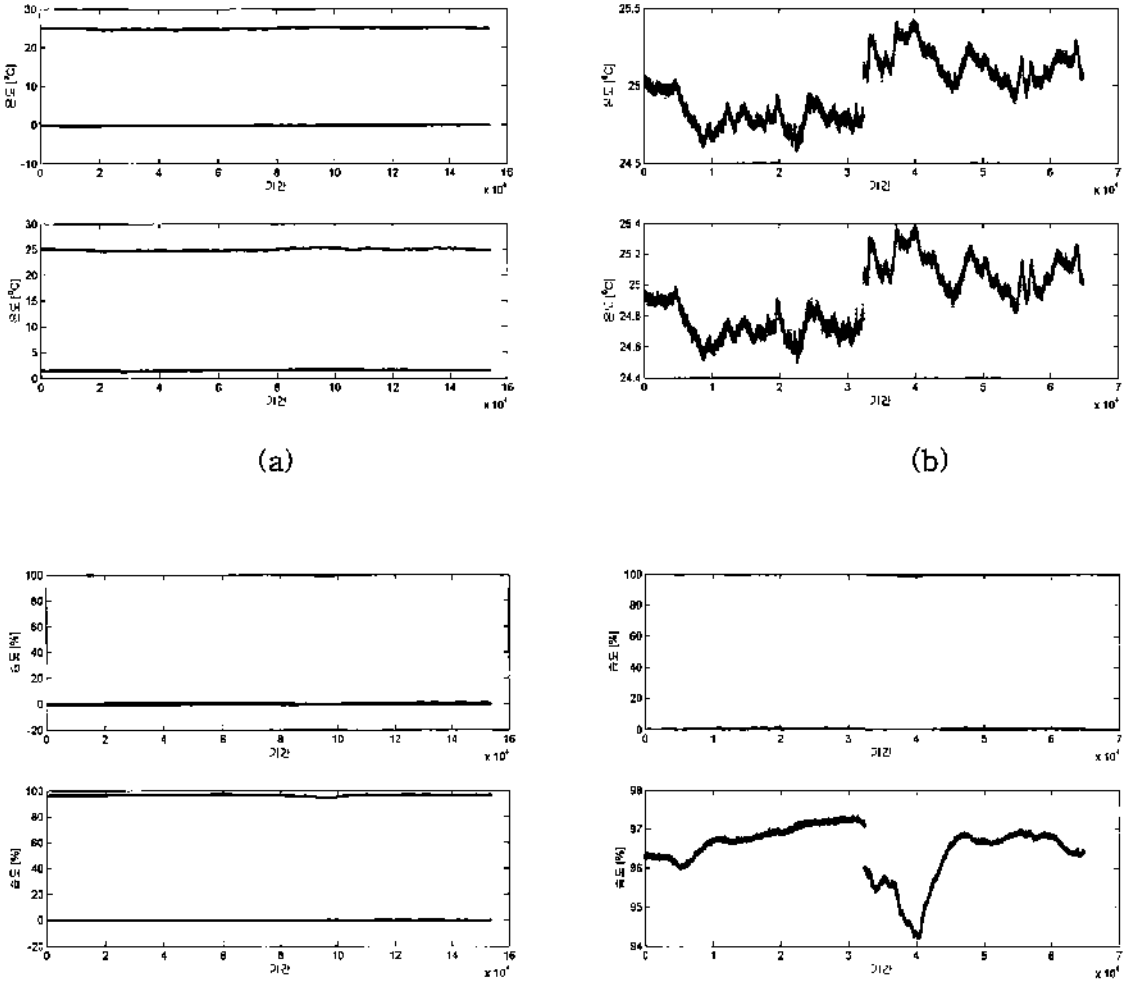
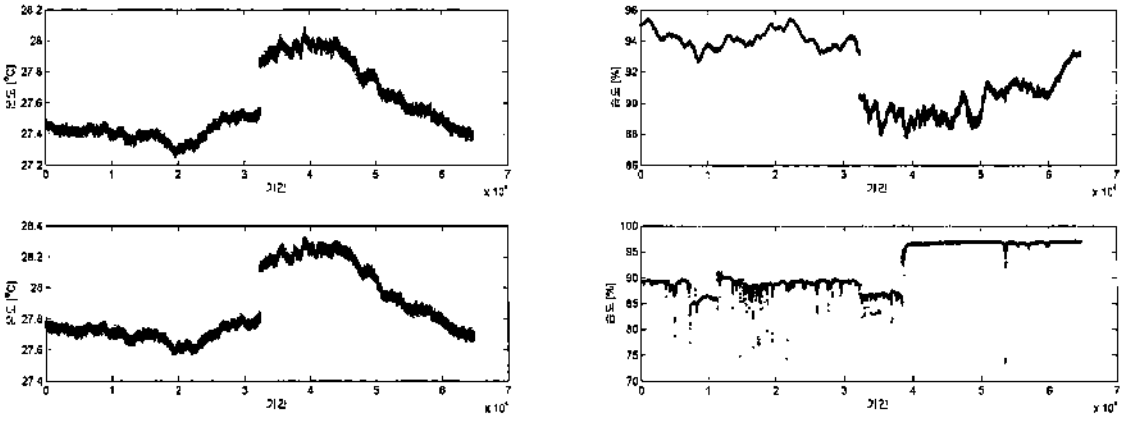


그림 24. 온도 및 습도의 분석.

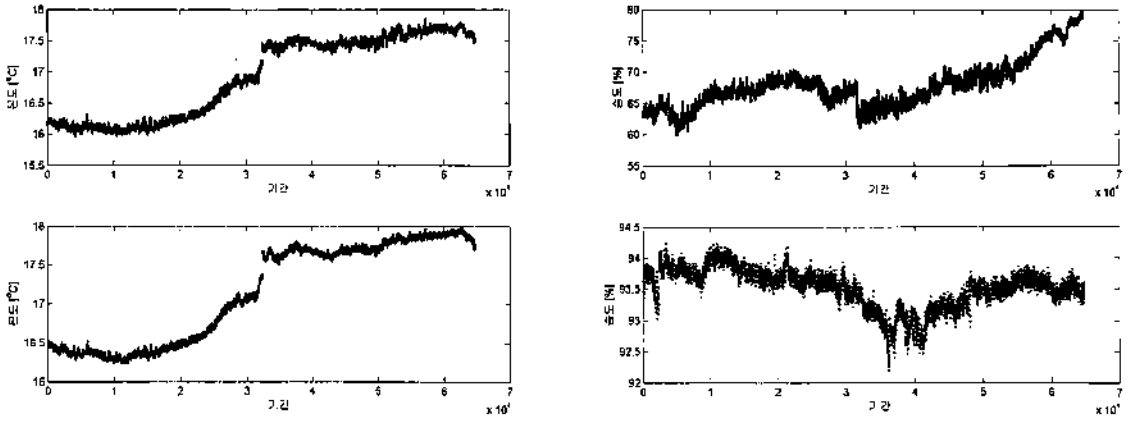
앞으로 에러제거 전 데이터는 분석에 필용 없으므로 에러제거후의 데이터만 도시할 것이다. 그림 25(a)는 2010년 9월 21일 온도계의 에러데이터 제거 후 온도를 그린 것으로 온도의 평균은 온도계 1과 2 각각 27.58℃와 27.87℃ 이다. 그림 25(b)는 습도계의 에러데이터 제거 후 온도를 그린 것이며 습도의 평균은 각각 92.15%와 91.7%이다. 그림 26(a)는 2010년 11월 21일 온도계의 에러데이터 제거 후 온도를 그린 것으로 온도의 평균은 온도계 1과 2 각각 16.92℃와 17.15℃ 이다. 그림 26(b)는 습도계의 에러데이터 제거 후

온도를 그린 것이며 습도의 평균은 각각 67.73%와 93.51%이다. 그림 27(a)는 2011년 1월 21일 온도계의 에러데이터 제거 후 온도를 그린 것으로 온도의 평균은 온도계 1과 2 각각 4.87℃와 30.28℃ 이다. 그림 27(b)는 습도계의 에러데이터 제거 후 온도를 그린 것이며 습도의 평균은 각각 62.65%와 92.66%이다. 그림 28(a)는 2011년 4월 21일 온도계의 에러데이터 제거 후 온도를 그린 것으로 온도의 평균은 온도계 1과 2 각각 11.43℃와 37℃ 이다. 그림 28(b)는 습도계의 에러데이터 제거 후 온도를 그린 것이며 습도의 평균은 각각 85.23%와 94.32%이다. 그림 29(a)는 2011년 7월 11일 온도계의 에러데이터 제거 후 온도를 그린 것으로 온도의 평균은 온도계 1과 2 각각 24.65℃와 37.51℃ 이다. 그림 29(b)는 습도계의 에러데이터 제거 후 온도를 그린 것이며 습도의 평균은 각각 46.31%와 27.69%이다. 온도와 습도계의 경우에도 False alarm 이 많은 것처럼 보이며, 기계에서 보내주는 측정에러가 아닌 실질적인 False alarm를 찾기 위해서는 주기적으로 정확한 데이터와 비교를 해야 하며, 두 개의 센서간의 비교를 통해 서로 에러를 검보정할 수 있는 알고리듬을 만들면 좋을 듯 하다.



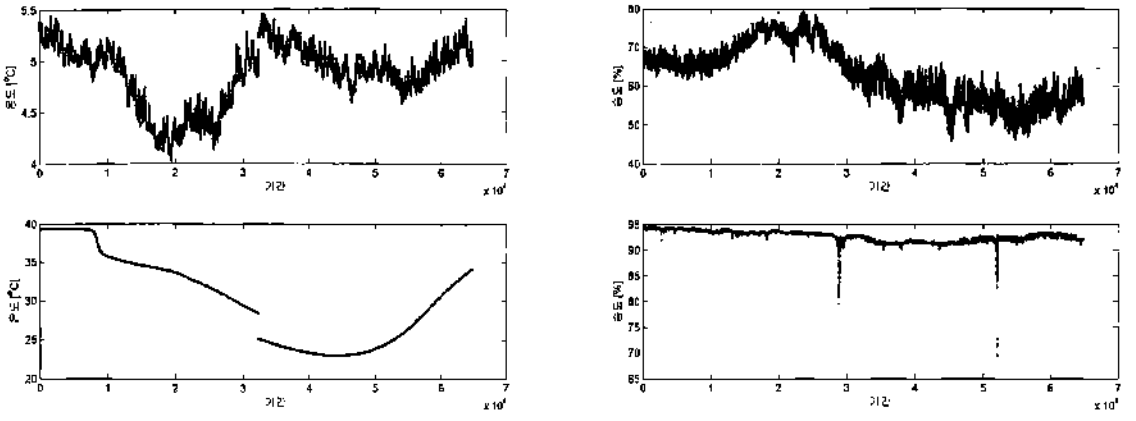
(a) (b)

그림 25. 온도 및 습도의 분석.



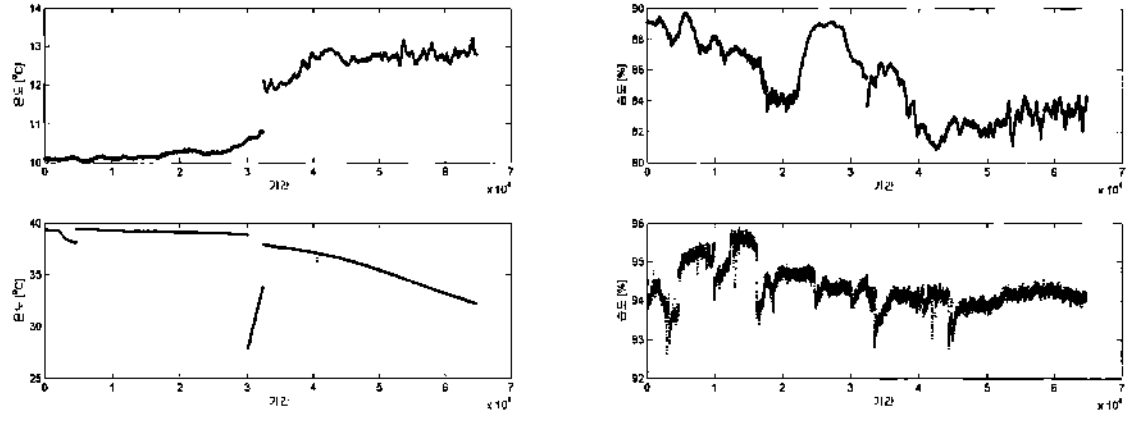
(a) (b)

그림 26. 온도 및 습도의 분석.



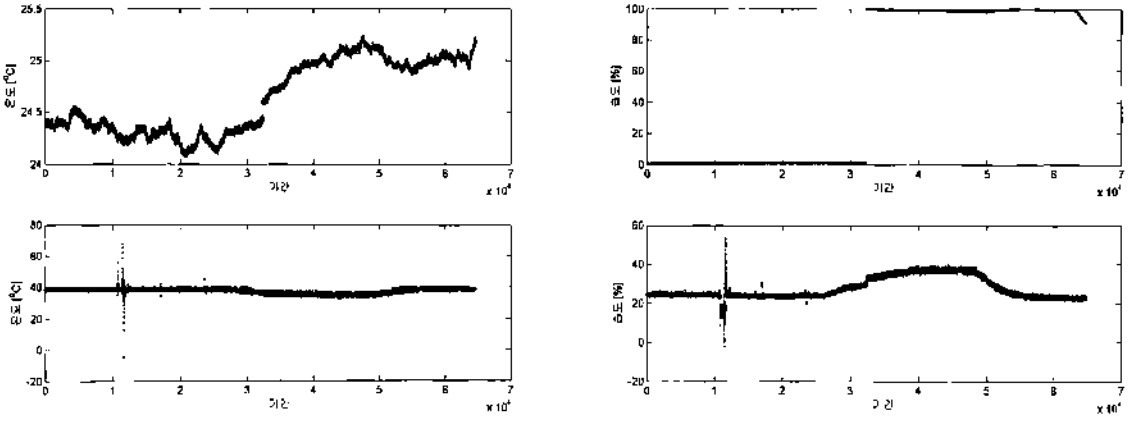
(a) (b)

그림 27. 온도 및 습도의 분석.



(a) (b)

그림 28. 온도 및 습도의 분석.



(a) (b)

그림 29. 온도 및 습도의 분석.

5. 기압계

기압계에서 측정된 데이터도 위에서 분석한 온습도를 측정한 날짜와 같은 데이터를 분석했다. 그림 30은 2010년 1월 17일의 데이터를 그린 것으로 그림 30의 위 그림은 기압계의 에러데이터 제거 전 기압을 그린 것이다. 이 그림을 보면 상당히 많은 에러가 존재함을 알 수 있다. 그림 30의 아래 그림은 기압계의 에러데이터 제거 후 기압을 그린 것이다. 이 그림을 보면 에러가 제거되었음을 알 수 있으며 기압의 평균은 1010 hPa이다. 그림 31 아래 그림은 2010년 9월 21일의 데이터를 그린 것으로 에러데이터 제거 후 기압을 그린 것이다. 이 그림을 보면 에러가 제거되었음을 알 수 있으며 기압의 평균은 1009.4 hPa이다. 그림 32 아래 그림은 2010년 11월 21일의 데이터를 그린 것으로 에러데이터 제거 후 기압을 그린 것이다. 이 그림을 보면 에러가 제거되었음을 알 수 있으며 기압의 평균은 1010.5 hPa이다. 그림 33 아래 그림은 2011년 1월 21일의 데이터를 그린 것으로 에러데이터 제거 후 기압을 그린 것이다. 이 그림을 보면 에러가 제거되었음을 알 수 있으며 기압의 평균은 1020.7 hPa이다. 그림 34 아래 그림은 2011년 4월 21일의 데이터를 그린 것으로 에러데이터 제거 후 기압을 그린 것이다. 이 그림을 보면 에러가 제거되었음을 알 수 있으며 기압의 평균은 1013.1 hPa이다. 그림 35 아래 그림은 2011년 7월 11일의 데이터를 그린 것으로 에러데이터 제거 후 기압을 그린 것이다. 이 그림을 보면 에러가 제거되었음을 알 수 있으며 기압의 평균은 1006 hPa이다.

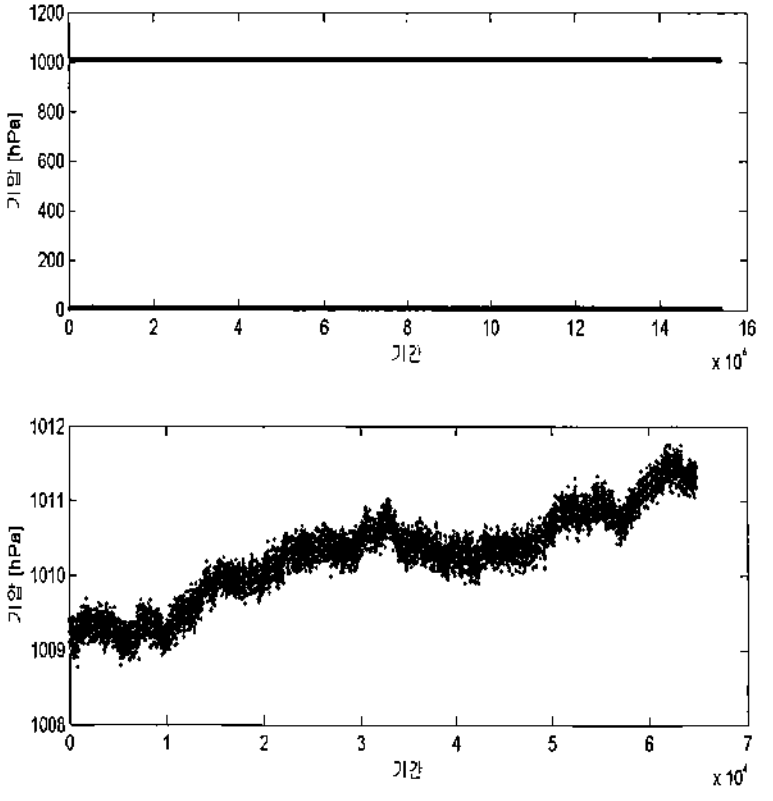


그림 30. 기압의 분석.

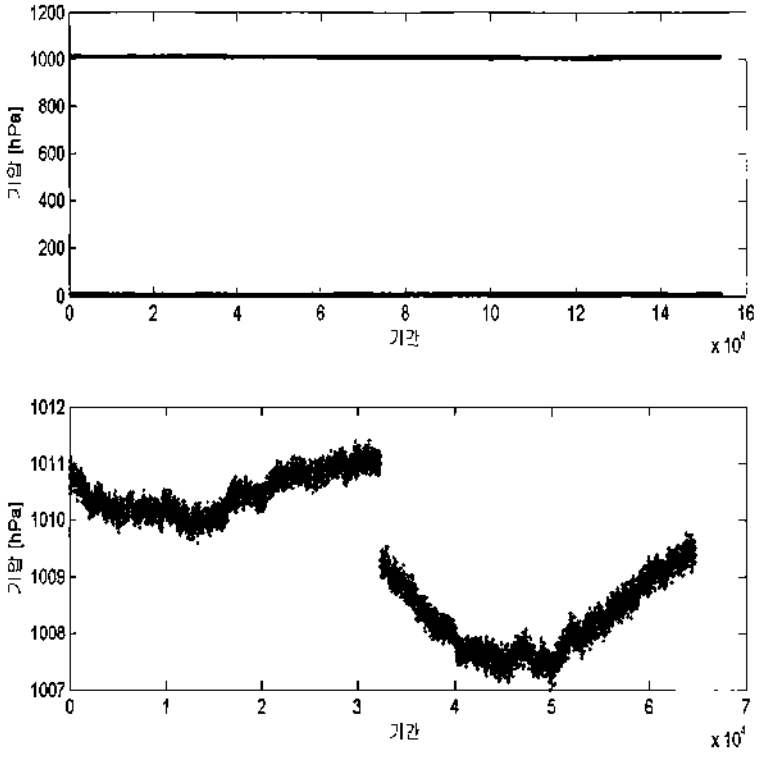


그림 31. 기압의 분석.

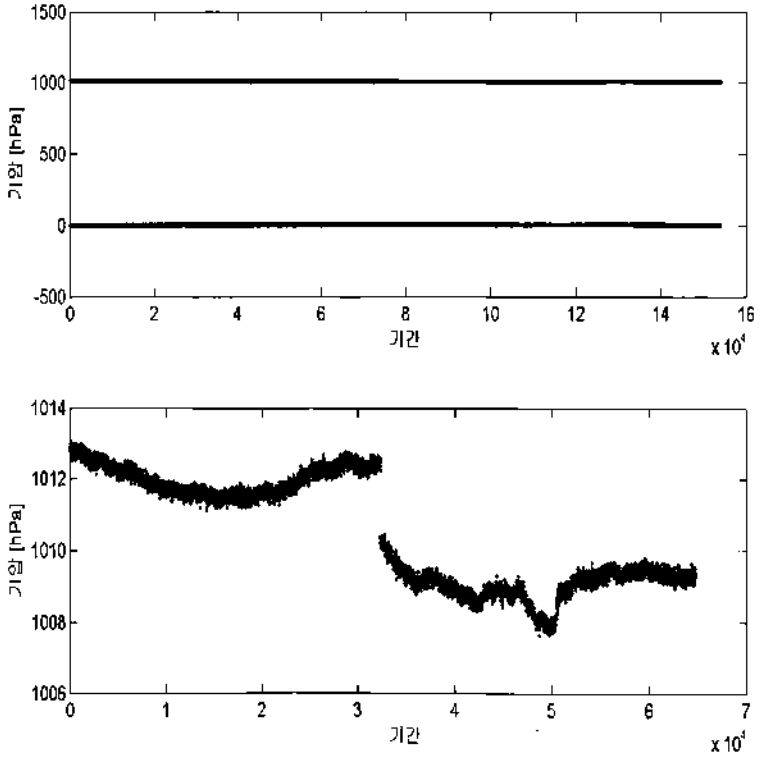


그림 32. 기압의 분석.

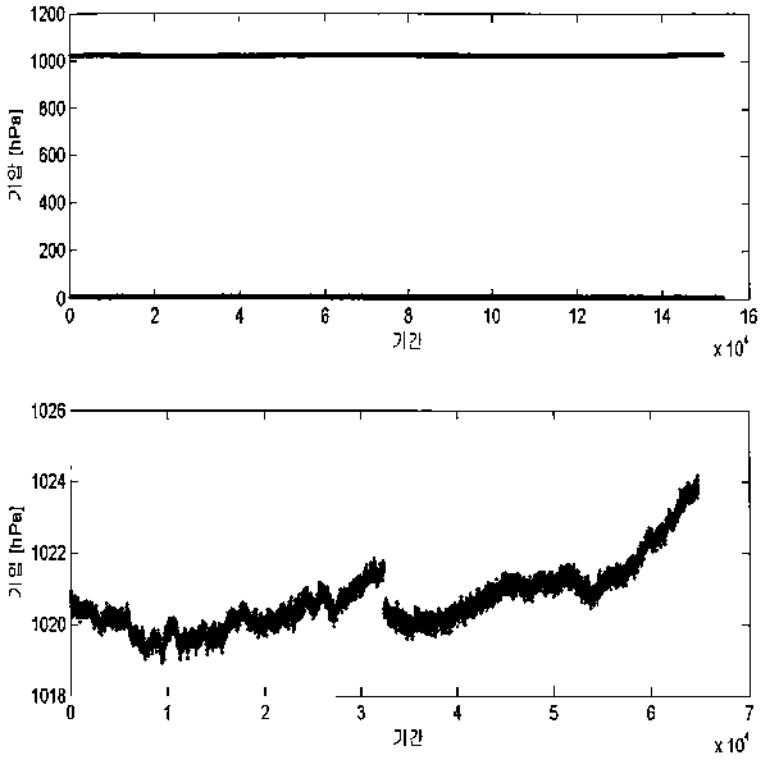


그림 33. 기압의 분석.

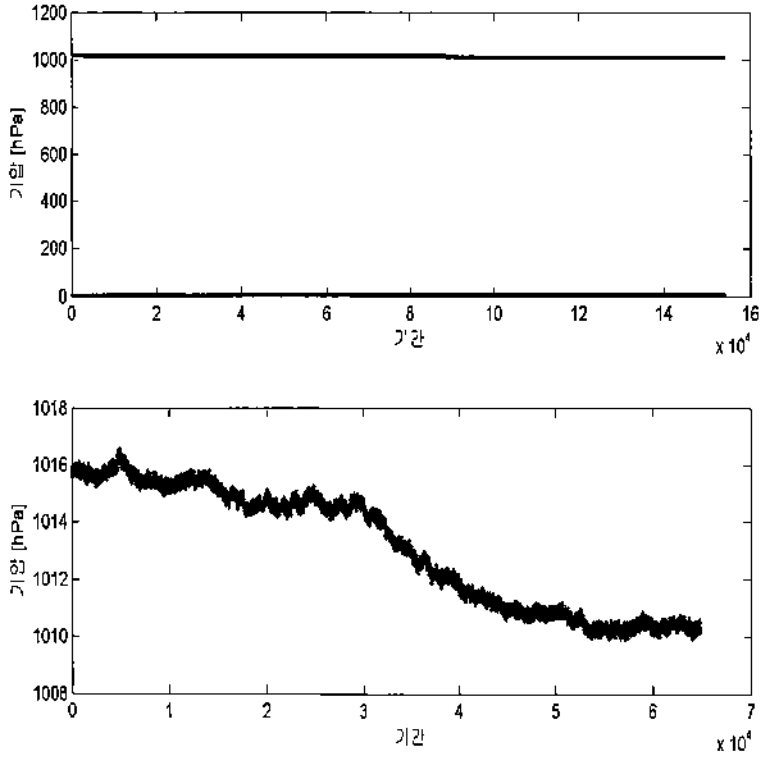


그림 34. 기압의 분석.

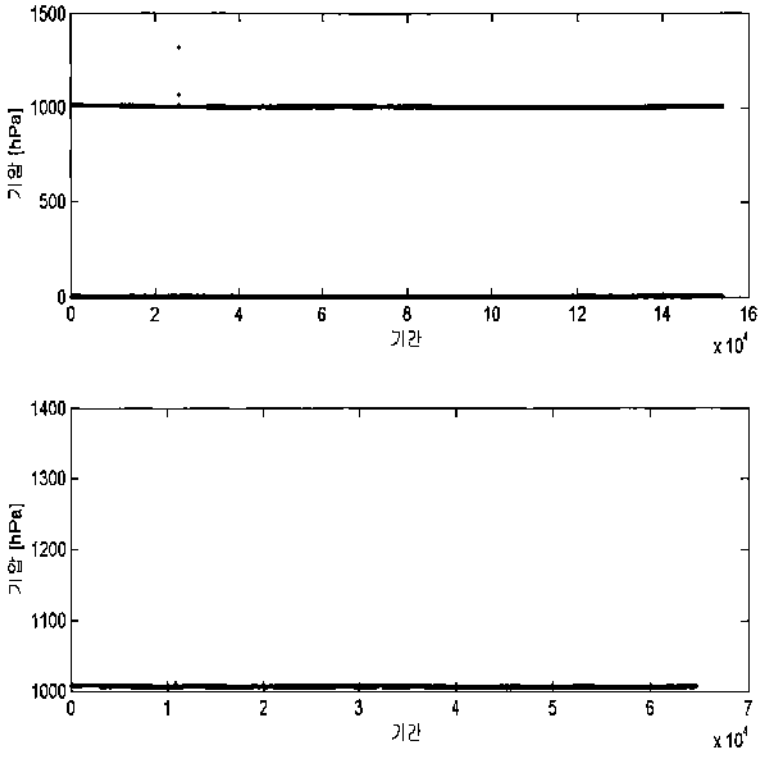


그림 35. 기압의 분석.

6. 신뢰성과 계산시간 분석

지금까지 분석한 결과 평균적으로 로그에서 신뢰성 있는 데이터를 추출할 수 있는 확률은 0.42 정도이며, 그림 36과 같다. 그림 36의 총 평균의 신뢰성있는 데이터의 확률은 0.42이다. 그리고 에러데이터의 추출시간은 그림 37에 나타냈으며 평균 776초이다. 저장된 파일에서 신뢰성 있는 데이터를 추출하는데 필요한 순수 시간만 따져도 평균 약 12분 이상이 걸린다. 과거 분석한 컴퓨터 (CPU: Core 2, 2,2GHz)보다 사양이 좋아진 컴퓨터 (CPU: i7 Core 4, 2.93GHz)를 사용했음에도 불구하고 해양 및 기상을 연구하는 연구자에게 Raw 데이터로부터 원하는 데이터를 추출하는 데 상당한 부담을 안겨준다. 그러므로 양질의 데이터를 제공하거나 아니면 에러를 제거한 데이터를 제공하는 방안을 검토해야 할 것이다.

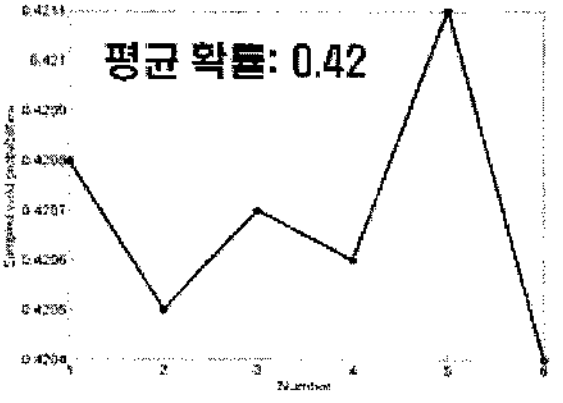


그림 36. 신뢰성 분석.

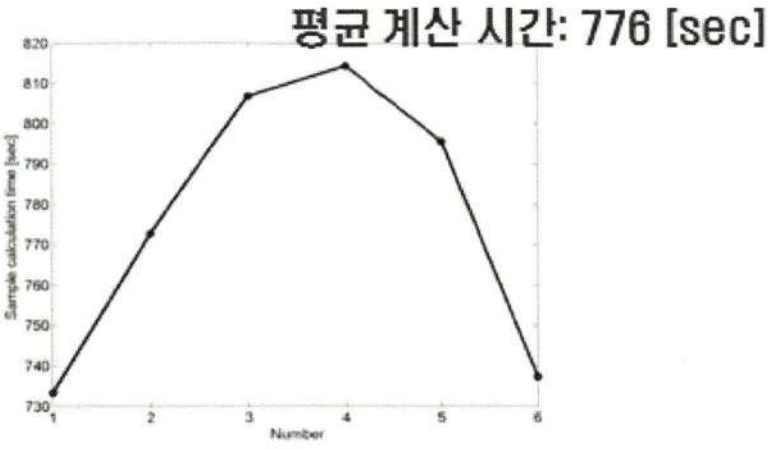


그림 37. 계산 시간분석.

제 4 절 수온 및 전도도 데이터분석

1. 이어도종합해양과학기지 홈페이지 데이터 취득 및 이용

이어도 종합해양과학기지에서 측정된 모든 데이터는 에러제거 등 신뢰도를 높여 일정 기간의 평균값을 그림 38와 같이 홈페이지 (http://ieodo.nori.go.kr)의 관측자료서비스에 올려 놓았기 때문에 누구든지 원하는 데이터를 다운받아 사용할 수 있다. 그리고 그림 38와 같이 각종 실시간 관측 자료의 변동을 보여준다. 만약 기후변화에 대한 연구를 위해 이어도종합해양과학기지 홈페이지의 주기적인 모니터링이 필요할 것이라 판단된다.



그림 38. 이어도 종합해양과학기지 홈페이지.

그럼, 그림 38에서 보인 홈페이지에서 어떻게 데이터를 받을 수 있는지 알아보겠다. 우선 관측자료 서비스를 클릭하면 아래 그림 39과 같이 실시간관측자료의 해양관측자료가

보인다. 여기서 좌측을 보면 실시간관측자료, 기간별관측자료, 관측자료 조회, 영상자료로 구분을 지어 원하는 데이터를 취득할 수 있도록 되어 있다. 본서에서는 관측자료검색을 통해 자료를 취득하는 방법을 이야기할 것이다.



그림 39. 관측자료서비스 창.

그림 39에 보인 관측자료서비스 창에서 관측자료 검색을 클릭한다. 그러면 아래 그림 40(a)과 같이 검색창이 나온다. 그리고 관측항목을 선택한다. 그리고 관측기간을 선택하여 검색을 클릭하면 원하는 데이터를 얻을 수 있는 창이 그림 40(b)와 같이 나온다. 그림 40은 해양관측자료에서 수온정보를 2010년 1월 1일부터 4주간의 데이터를 다운받는 예시로 그림 40(b)에서 관측값다운로드를 클릭하면 이 기간 동안의 데이터를 엑셀파일로 받을 수 있다. 1개월의 데이터의 경우 대부분 하루 단위로 데이터를 가공해서 평균값으로 제공하기 때문에 더욱 자세한 시간별 데이터를 원하는 경우 1일 단위로 검색을 하여 데이터를 취득할 수 있다.



(a)



(b)

그림 40. 원하는 데이터의 취득.

이렇게 취득한 데이터의 분석은 다양한 방법으로 할 수 있다. 본서에서는 수온과 조위 데이터를 취득하여 분석을 해 보았다. 이렇게 하면 다양하게 원하는 데이터를 취득하여 기후변화에 대한 예측을 할 수 있다. 다만 이어도 종합해양과학기지에서 관측된 데이터는 2008년 데이터부터 홈페이지에서 취득할 수 있다.

아래 그림들은 수온데이터를 이어도 종합해양과학기지 홈페이지로부터 다운받아 분석을 해 본 결과이다. 2008년 데이터는 매일 평균, 최소값, 최대값 데이터로 총 360일의 데이터를 취득했다. 그리고 그림 41에서 Average는 일평균을 그린 것으로 이것을 다시 총 평균을 하면 17.53 [℃]이다. 그러므로 이어도 종합해양과학기지의 2008년도 수온을 한 마디로 17.53 [℃]라고 말할 수 있다. 그림 41에서 Minimum은 하루에서 수온의 최소값을 보여준다. 그림 41에서 Maxmum은 하루에서 수온의 최대값을 보여준다. 만약 최대값과 최소값을 빼서 그 값을 그리면 그림 42과 같이 나타낼 수 있으며 하루의 온도 변화를 알 수 있다. 이러한 결과를 통해 날씨의 변화를 예측할 수 있을 것이다. 그리고 그림 43은 2008년도의 평균 수온변화의 히스토그램으로 온도의 빈도수를 알 수 있는 좋은 방법이다.

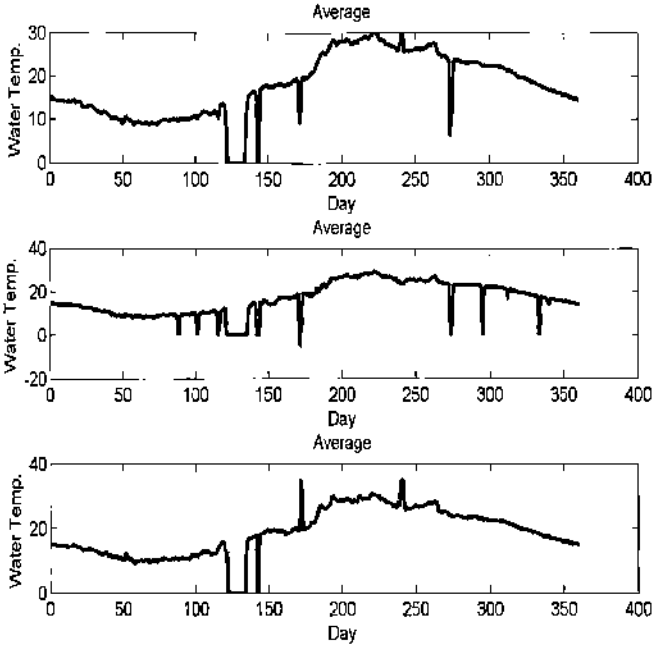


그림 41. 2008년 수온변화의 평균, 최소, 최대값을 나타낸 시계열.

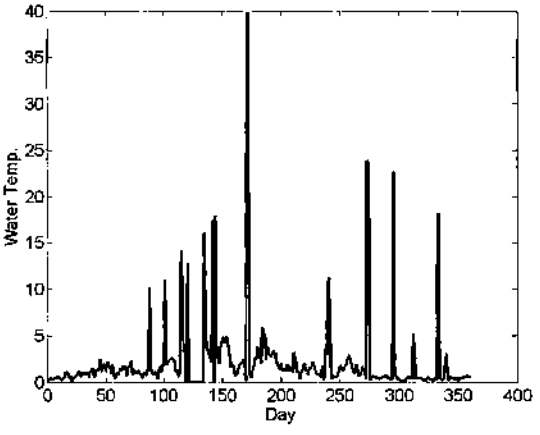


그림 42. 2008년 수온의 최대값과 최소값의 차.

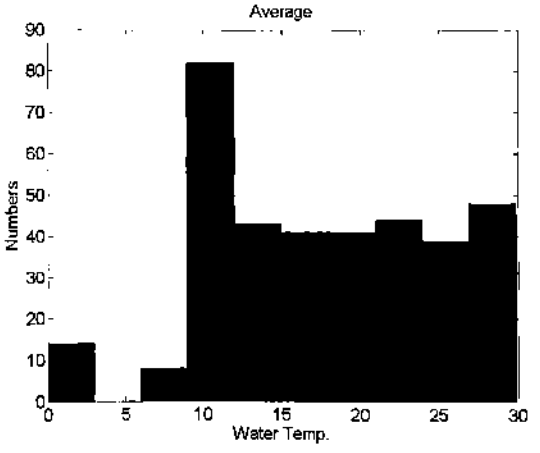


그림 43. 2008년도 수온 평균값의 히스토그램.

아래 그림들은 2009년 데이터는 매일 평균, 최소값, 최대값 데이터로 총 318일의 데이터를 취득했다. 그리고 그림 44에서 Average는 일평균을 그린 것으로 이것을 다시 총 평균을 하면 17.08 [℃]이다. 그러므로 이어도 종합해양과학기지의 2009년도 수온을 한 마디로 17.08 [℃]라고 말할 수 있다. 최대값과 최소값을 빼서 그 값을 그리면 그림 45와 같이 나타낼 수 있으며 하루의 온도 변화를 알 수 있다. 이러한 결과를 통해 날씨의 변화를 예측할 수 있을 것이다. 그리고 그림 46은 2009년도의 평균 수온변화의 히스토그램으로 온도의 빈도수를 알 수 있는 좋은 방법이다.

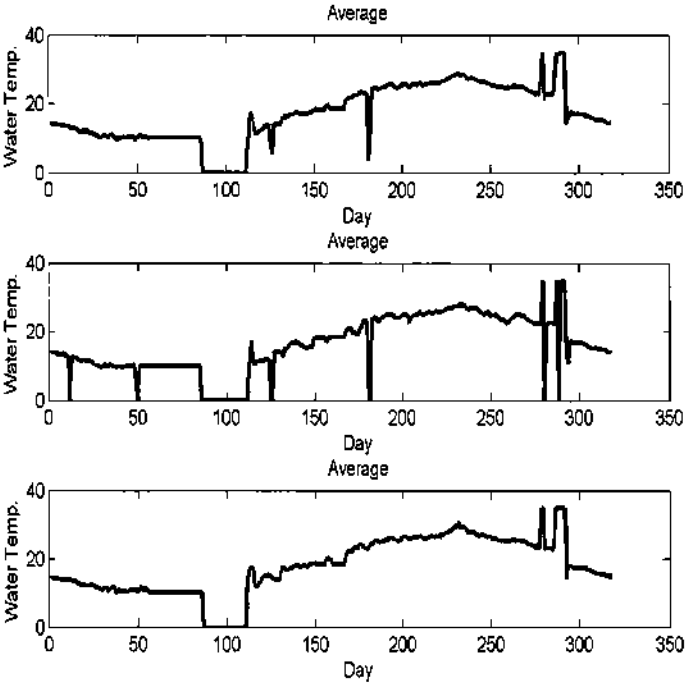


그림 44. 2009년 수온변화의 평균, 최소, 최대값을 나타낸 시계열.

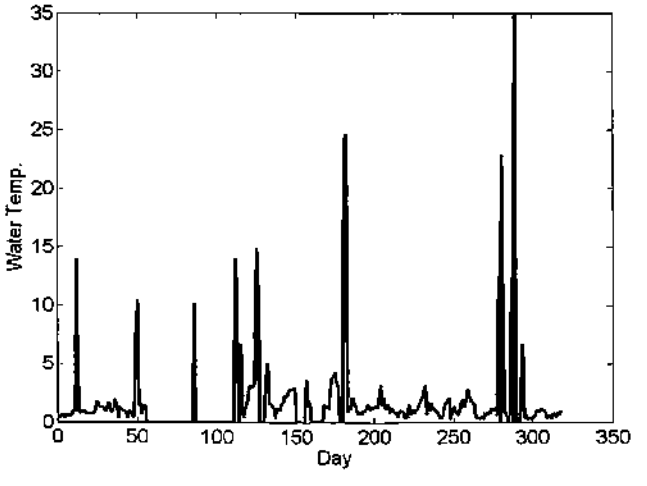


그림 45. 2009년 수온의 최대값과 최소값의 차.

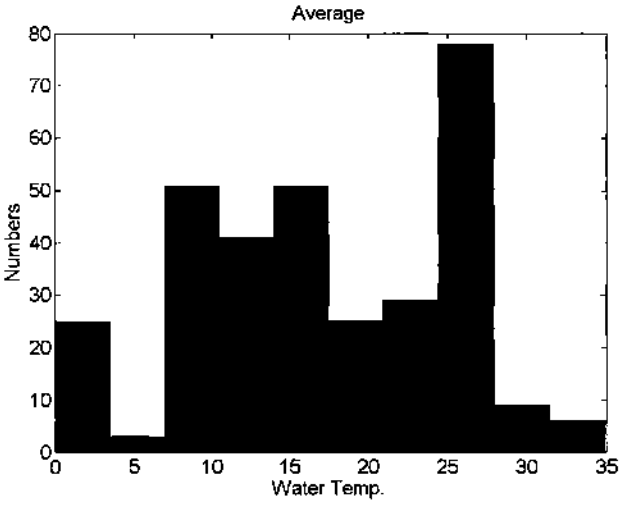


그림 46. 2009년도 수온 평균값의 히스토그램.

아래 그림들은 2010년 8월 19일까지의 데이터로 매일 평균, 최소값, 최대값 데이터로 총 217일의 데이터를 취득했다. 그리고 그림 47에서 Average는 일평균을 그린 것으로 이것을 다시 총 평균을 하면 15.64 [℃]이다. 이 값은 일 년치의 데이터가 아니므로 이어도 종합해양과학기지의 2010년도 평균 수온이라고 말할 수 없다. 그리고 최대값과 최소값을 뺀 데이터는 그림 48와 같이 나타낼 수 있으며 하루의 온도 변화를 알 수 있다. 그림 49은 2008년도의 평균 수온변화의 히스토그램이다.

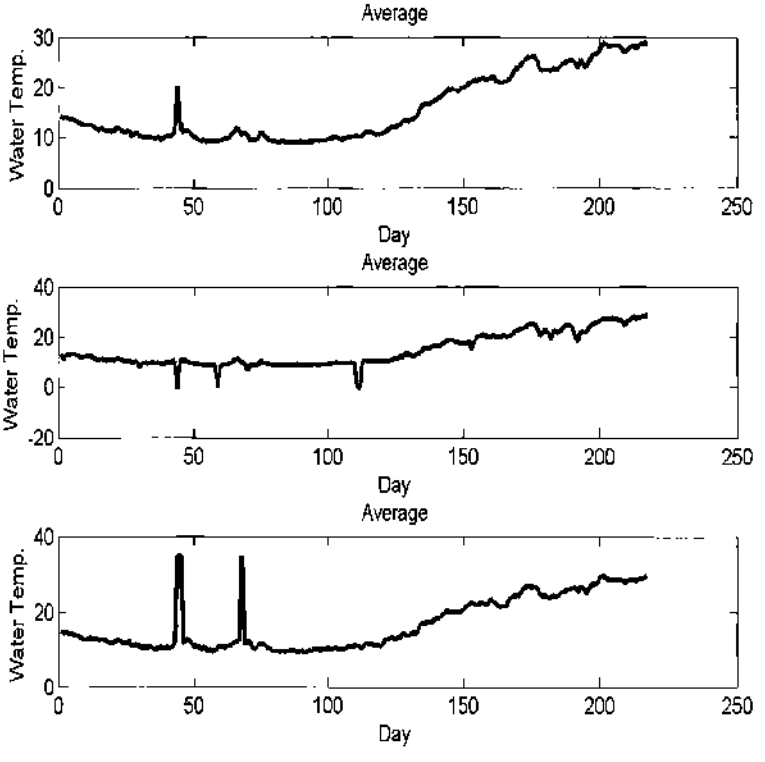


그림 47. 2010년 수온변화의 평균, 최소, 최대값을 나타낸 시계열.

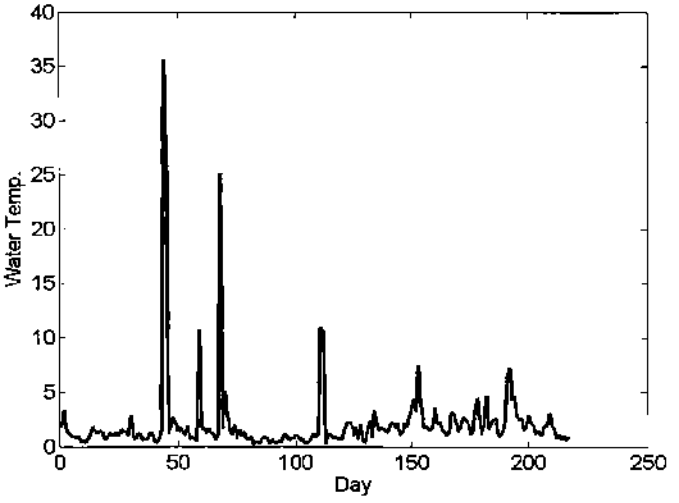


그림 48. 2010년 수온의 최대값과 최소값의 차.

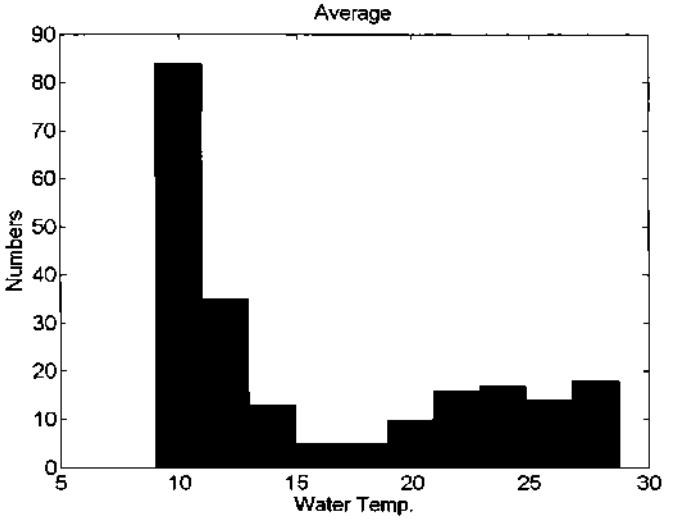


그림 49. 2010년도 수온 평균값의 히스토그램.

아래 그림들은 2008년 1월 1일부터 2010년 8월 19일까지의 데이터로 매일 평균, 최소값, 최대값 데이터로 총 895일의 데이터이다. 그림 50는 평균, 최소, 최대값의 시계열을 나타내었고, 최대값과 최소값을 뺀 데이터는 그림 51에 나타내었다. 그리고 그림 52은 2008년도의 평균 수온변화의 히스토그램이다. 이러한 결과로 볼 때 수온은 봄, 여름, 가을, 겨울에 따른 주기적인 변화를 보이는 것을 알 수 있다. 그러므로 시간적 데이터인 시계열을 보면 마치 일년 단위로 한주기의 사인함수를 그린 것처럼 보인다. 이러한 결과는 평균을 중심으로 수온이 변한다는 것을 나타낸다. 즉, 히스토그램에서 보듯이 확률밀도함수 (Probability Desity Function)는 균일밀도함수 (Uniform Desity Function)의 특성을 갖는다고 이야기 할 수 있다. 그러므로 수온은 평균값에 중요한 정보를 담고 있다고 이야기 할 수 있다. 그러나 주기적으로 자연현상으로는 설명할 수 없는 데이터 오류를 데이터로 제공하고 있는 문제에 대해 문제가 있다고 이야기 할 수 있다.

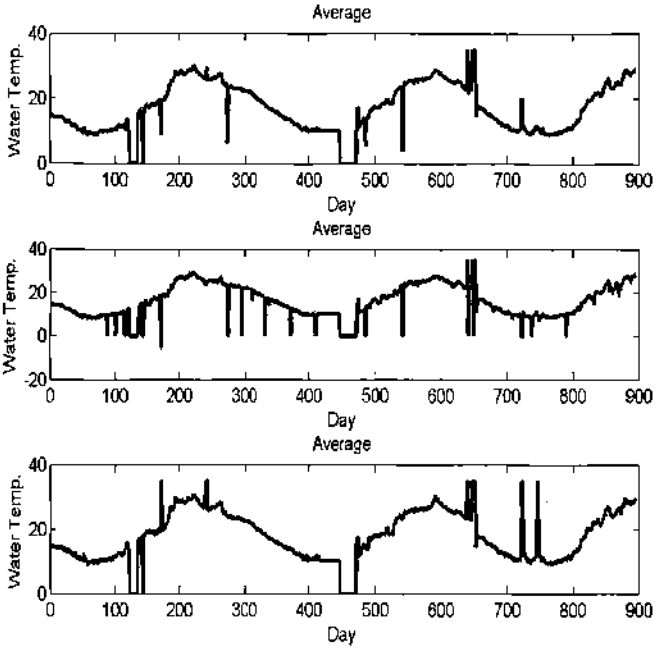


그림 50. 2008년 1월 ~ 2010년 8월까지의 수온변화의 평균, 최소, 최대값을 나타낸 시계열.

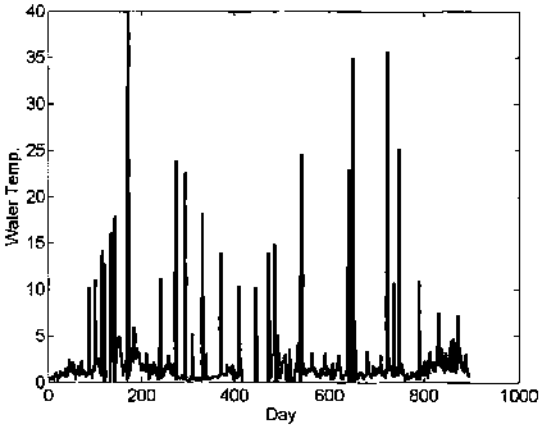


그림 51. 2008년 1월 ~ 2010년 8월까지의 수온의 최대값과 최소값의 차.

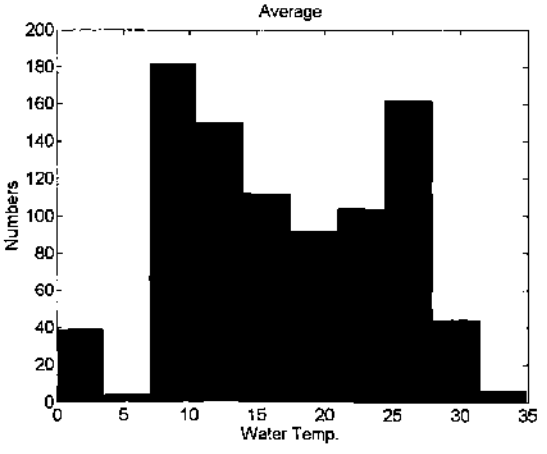


그림 52. 2008년 1월 ~ 2010년 8월까지의 수온 평균값의 히스토그램.

위의 3년간의 수온 변화분석의 예에서 보듯 이어도 종합해양과학기지에서 관측된 데이터를 쉽게 홈페이지로부터 다운을 받아 기후변화에 대해 다양한 분석을 할 수 있다. 그러나 홈페이지에서 얻을 수 있는 데이터는 이미 가공된 데이터로 과학적 분석을 위해서는 Raw 데이터를 받아 분석을 해야 한다.

2. 수온 및 전도도 데이터 측정

분석하려는 장비로는 염분 전도도 센서로 Excellence in Instrumentation의 Digital OEM C-T Sensor를 이용하여 그림 53과 같이 40m의 수심에 5개의 센싱 포인트로 측정하여 dat 파일로 데이터를 저장한다. 설치 위치는 해면을 기준으로 바다 밑 (T1: 3m, T2: 11m, T3: 19m, T4: 27m, T5: 35m)에 설치하여 측정을 한다. 현재 저장하는 수온, 전도도는 1분단위로 측정하여 한 달 간격으로 dat 파일을 저장한다. 이렇게 저장되는 수온과 전도도는 그림 54와 같다. 아래 그림과 같이 저장된 dat 파일은 에러 데이터가 다수 포함되어 있으며 에러가 발생하면 1023으로 저장되는 것 같다. 그러므로 Raw 데이터에서 이러한 데이터를 분리하는 작업이 필요하다. 그리고 저장된 데이터는 정되는 사이즈가 틀리므로 데이터를 비트 단위로 추출하는 것이 어려워 행렬로 데이터를 추출하는 방법을 사용하였다.

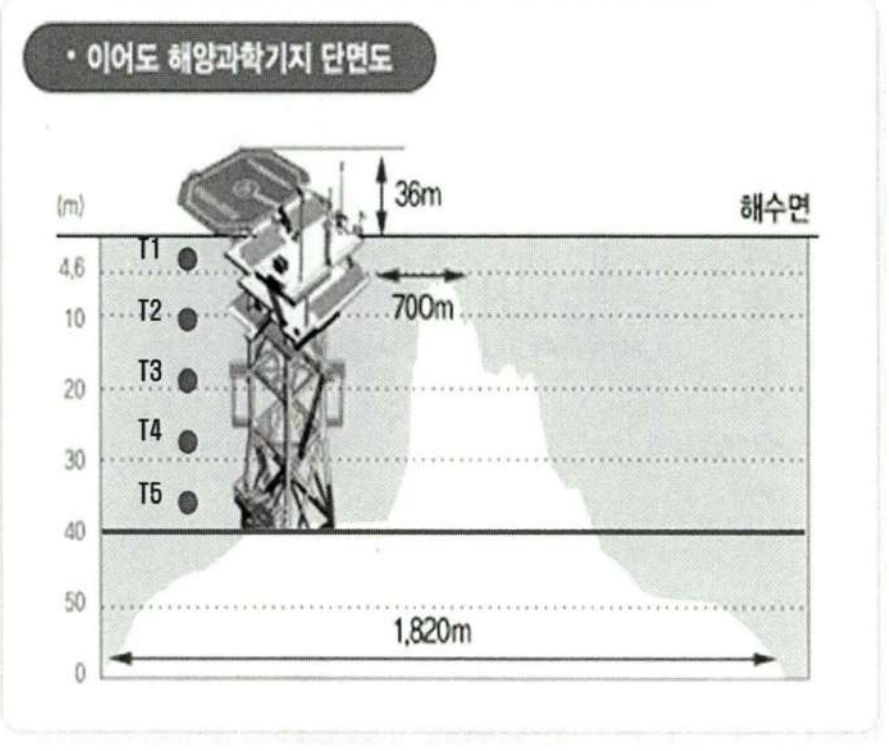


그림 53. 수온 및 전도도 센서의 위치.

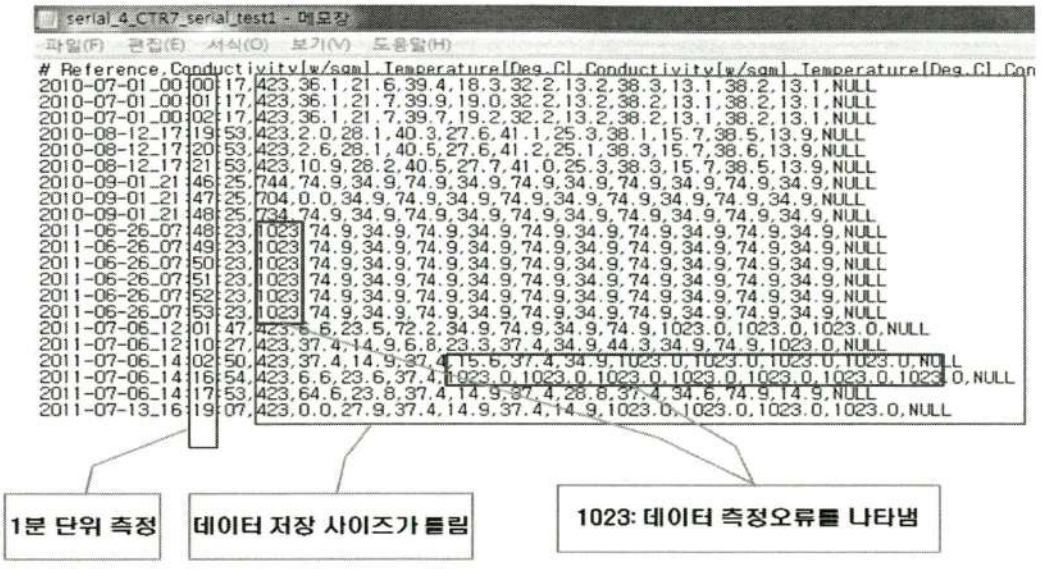


그림 54. 측정된 데이터 형태.

3. 데이터의 분석 소프트웨어

본 과제에서는 수온 및 전도도 센서에서 측정된 데이터로 파일을 분석하였으며 분석된 내용을 이용하여 에러데이터를 제거하여 측정된 데이터를 뽑아내고 각종 그림을 그려주는 소프트웨어를 그림 55와 같이 개발하였다. 그림 55을 보면 input dat 파일 이름을 적고 저장하기 위한 파일 명을 적은 후에 "Plot & Save" 버튼을 클릭하면 에러 데이터가 제거된 다양한 데이터를 mat 파일 형태로 저장되며 수온과 전도도를 그려준다. 또한 몇 달간 저장된 각가의 파일을 모아 하나의 파일로 분석하기 위해 배치 파일로 파일명을 넣고 "Start" 버튼을 눌러 분석을 하면 측정 다양한 그림을 그려 주는 기능도 제공한다. 그리고 측정 에러는 "Prob." 버튼을 누르면 볼 수 있다. 마지막으로 "Close" 버튼을 누르면 GUI를 닫을 수 있다. 제작된 소프트웨어는 Matlab version 7.8 (R2009a)로 제작되었다.

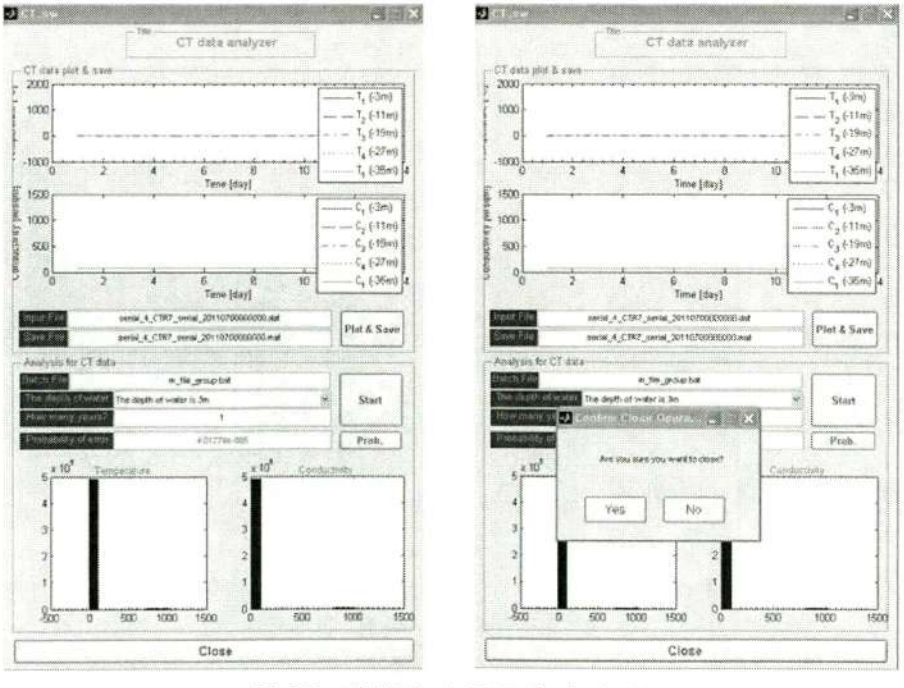
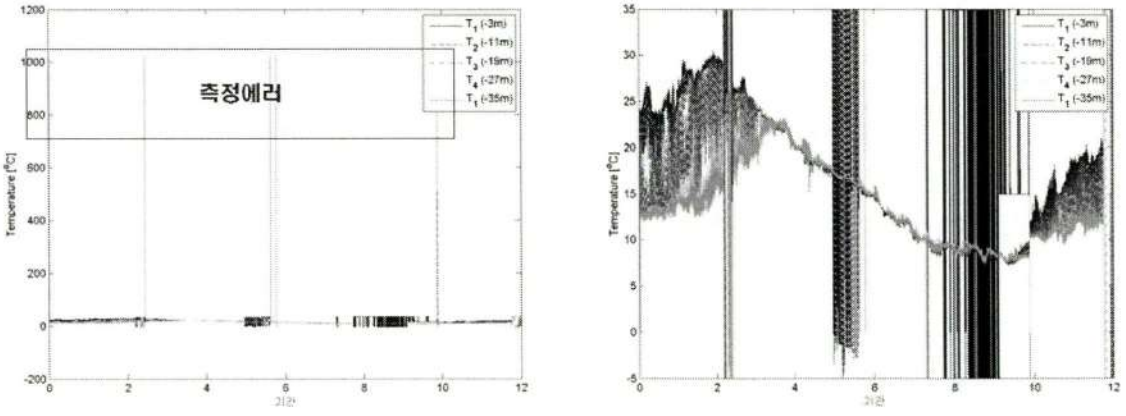


그림 55. 개발된 소프트웨어의 GUI.

4. 데이터의 분석

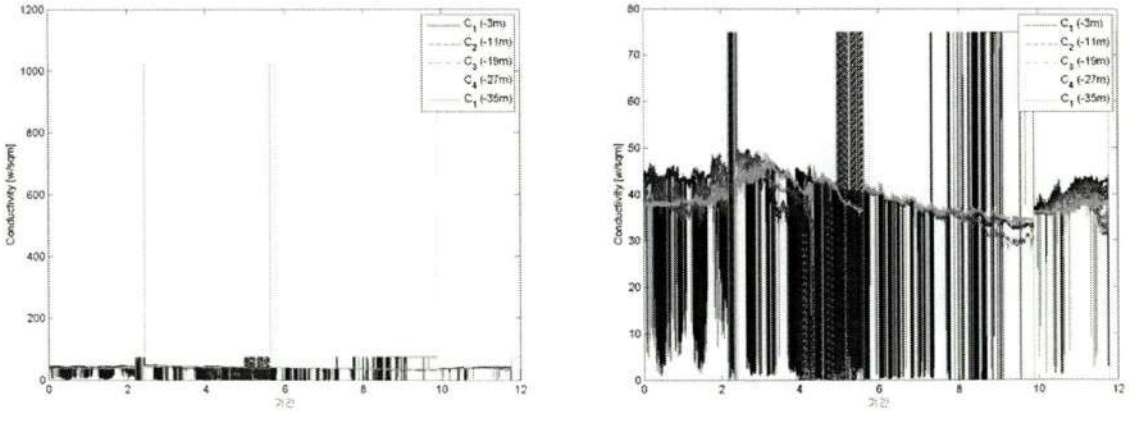
본 과제에서는 분석한 수온 및 전도도 측정 Raw 데이터는 2010년 7월부터 2011년 7월까지의 데이터로 수온 측정데이터는 그림 56에 그렸으며, 전도도는 그림 57에 그렸다. 측정에러는 수온과 전도도 데이터 모두 10^{-5}의 값을 가진다. 그러나 센서의 측정에러로 표현되지 않는 많은 에러들이 존재하는 것을 볼 수 있다. 수온 데이터의 경우 수심 3m와 11m에서 많은 False alarm 데이터가 존재하며, 전도도 데이터의 경우에도 또한 수심 3m와 11m에서 많은 False alarm 데이터가 존재한다.

그림 58과 59는 수온과 전도도를 수심에 따라 보였다. 이러한 결과 False alarm이 많이 존재하는 측정 데이터를 쉽게 알 수 있다. 그리고 각각의 데이터는 계절별로 사인함수와 같으며 온도의 변화는 수심이 깊을수록 크다는 것을 알 수 있다. 이점은 계절에 따른 온도의 변화가 수심이 낮은 곳에서 이루어지고 이러한 열이 찬 깊은 수심 쪽으로 이동한다는 것을 알 수 있다.



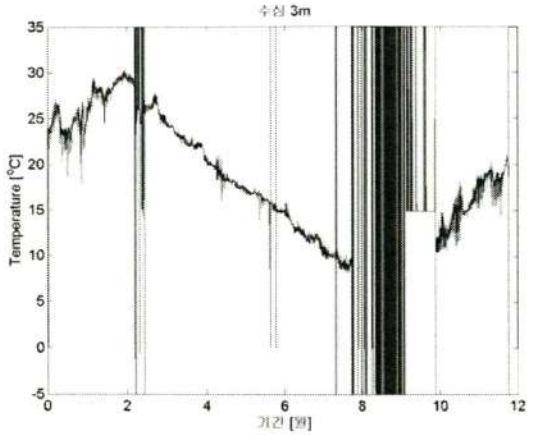
(a) 에러제거 전. (b) 에러제거 후.

그림 56. 수온 측정 데이터.

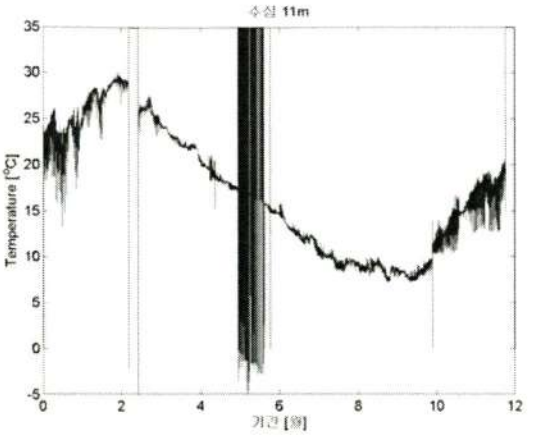


(a) 에러제거 전. (b) 에러제거 후.

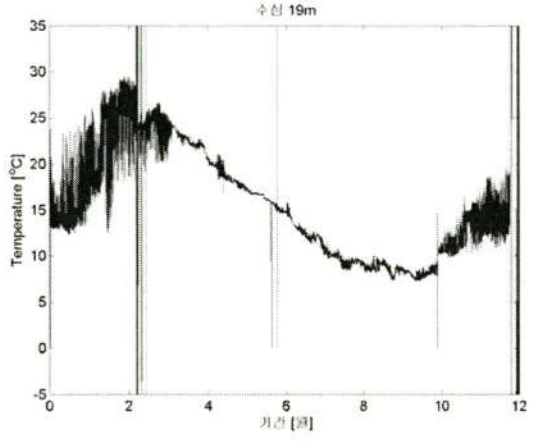
그림 57. 전도도 측정 데이터.



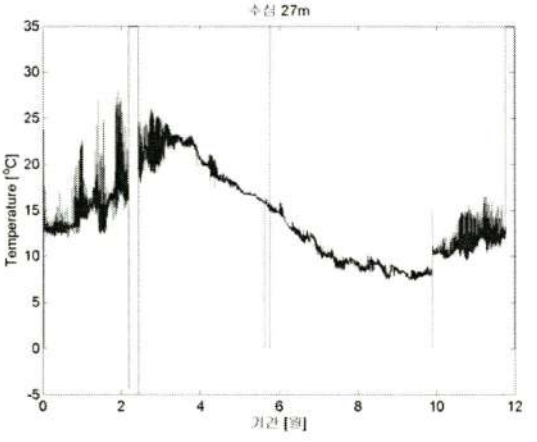
(a)



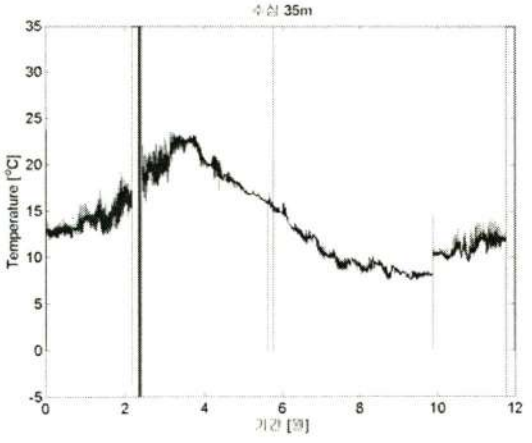
(b)



(c)

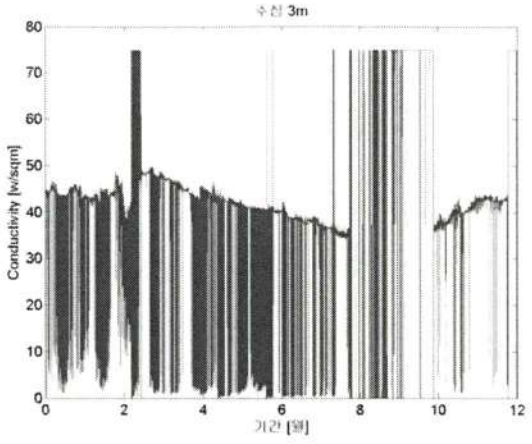


(d)

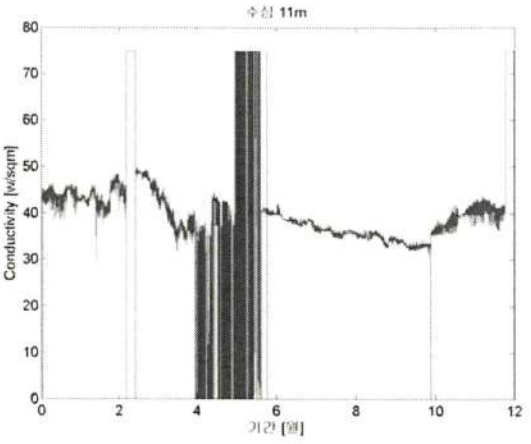


(e)

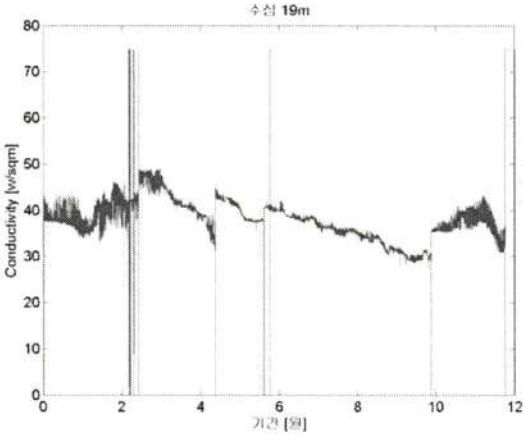
그림 58. 수심별 수온.



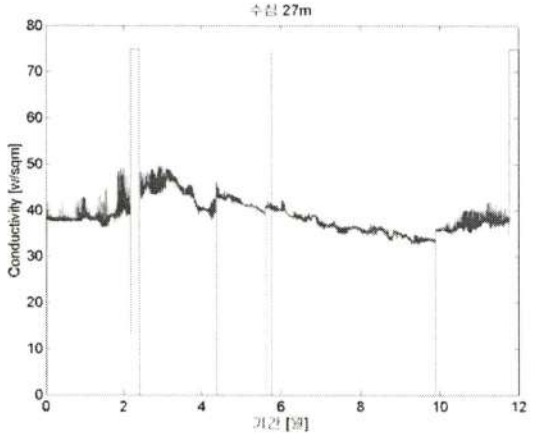
(a)



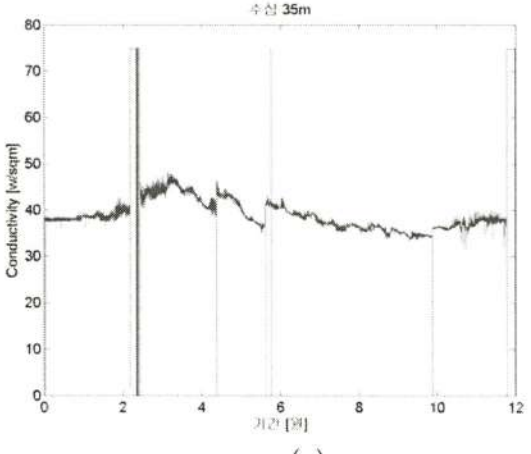
(b)



(c)



(d)



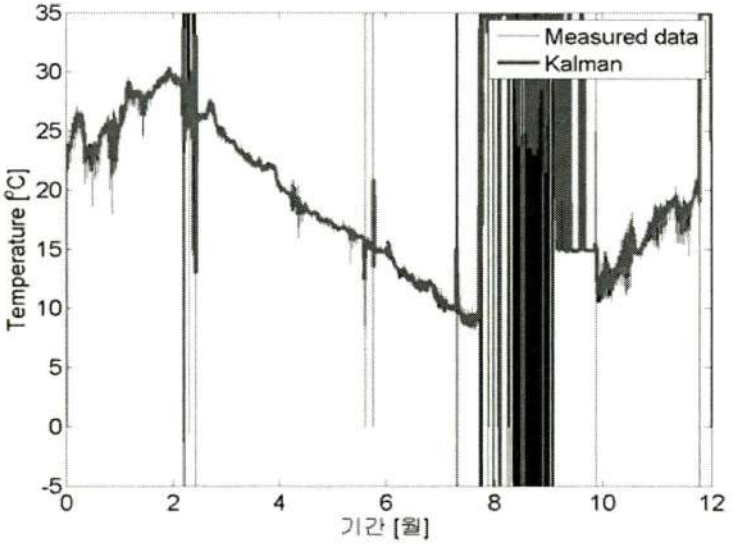
(e)

그림 59. 수심별 전도도.

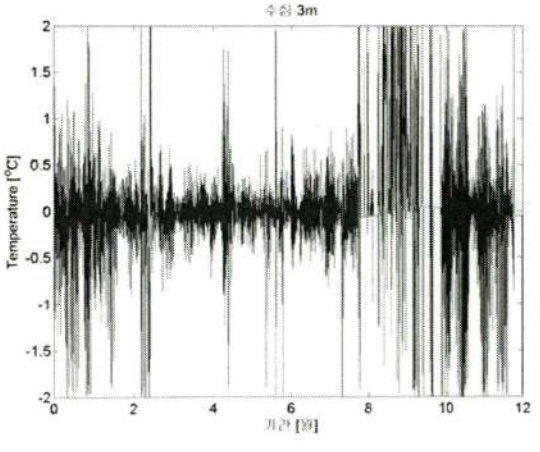
수온과 전도도는 1년 단위로 사인함수의 특성을 보이나, 매일, 매주, 매달 미세한 변화가 있다. 이러한 수온과 전도도의 변화에 대한 통계학적인 특성을 보기 위해서는 1년 동

안의 변화 성분을 제거해야 한다. 그래서 수심별 각각의 신호를 Kalman 필터링을 하여 이 신호를 이용하여 신호의 변화량을 뽑아 신호를 분석하여 보았다. 분석한 신호는 수심 3m와 35m에 대한 수온과 전도도 신호를 분석하였다.

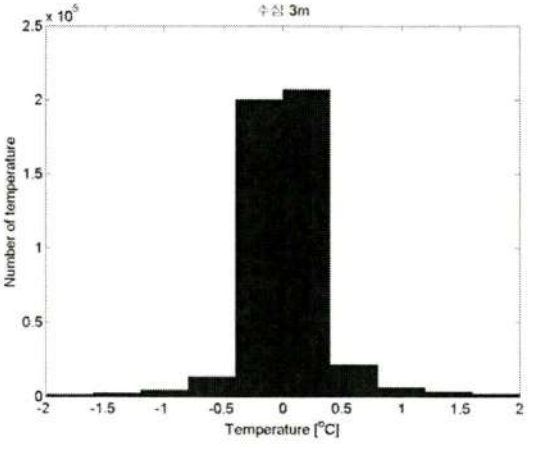
우선 수심 3m의 수온 데이터를 Kalman 필터링하면 그림 60(a)와 같이 빨간색 실선을 얻을 수 있다. 이 신호를 측정된 신호에 빼주면 그림 60(b)와 같이 변화되는 신호를 볼 수 있다. 그리고 이렇게 얻은 신호의 히스토그램을 그림 60(c)와 같이 -2도에서 2도의 구간으로 그려보면 가우시안 형태를 갖는다. 이것은 글로벌하게 균일밀도함수를 가지지만 로컬하게는 가우신안으로 변화한다고 볼 수 있다. 그리고 이구간의 데이터는 총 490326개의 데이터 중에 463583개로 94.55%를 차지한다. 다만 8월부터 9월 말까지 두 달 동안의 데이터는 False alarm 데이터일 가능성이 매우 높으므로 데이터 서비스를 하지 않는 것이 더 바람직할 것이다.



(a)



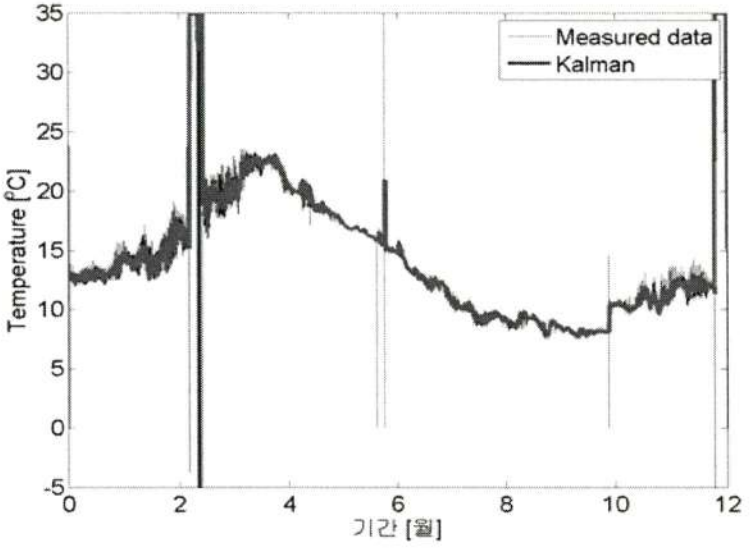
(b)



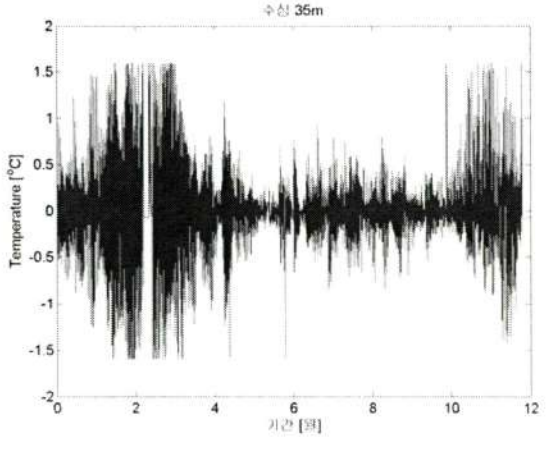
(c)

그림 60. 수심 3m의 수온변화 분석.

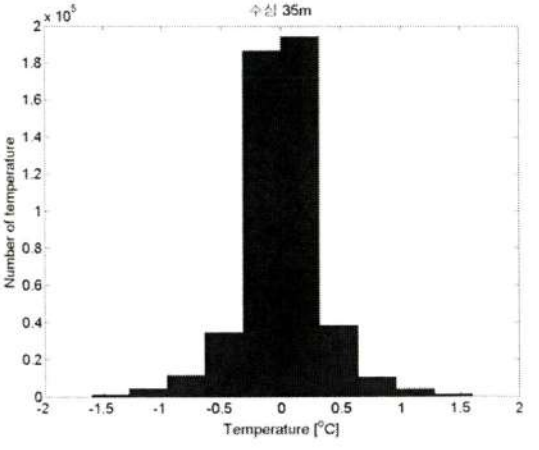
수심 35m의 수온 데이터를 Kalman 필터링하면 그림 61(a)와 같이 빨간색 실선을 얻을 수 있다. 이 신호를 측정된 신호에 빼주면 그림 61(b)와 같이 변화되는 신호를 볼 수 있다. 그리고 이렇게 얻은 신호의 히스토그램을 그림 61(c)와 같이 -1.6도에서 1.6도의 구간으로 그려보면 가우시안 형태를 갖는다. 이것은 글로벌하게 균일밀도함수를 가지지만 로컬하게는 가우신안으로 변화한다고 볼 수 있다. 그리고 이구간의 데이터는 총 490326개의 데이터 중에 487488개로 99.42%를 차지한다. 다만 약 보름간의 데이터는 False alarm 데이터일 가능성이 매우 높으며, 10월부터 갑자기 데이터가 급격히 불연속하게 변화한다. 이 부분에 대해 정확한 분석이 필요하다.



(a)



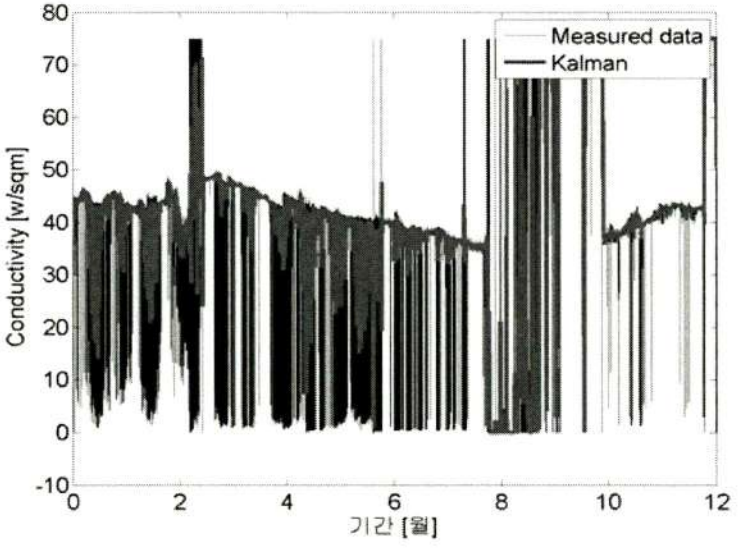
(b)



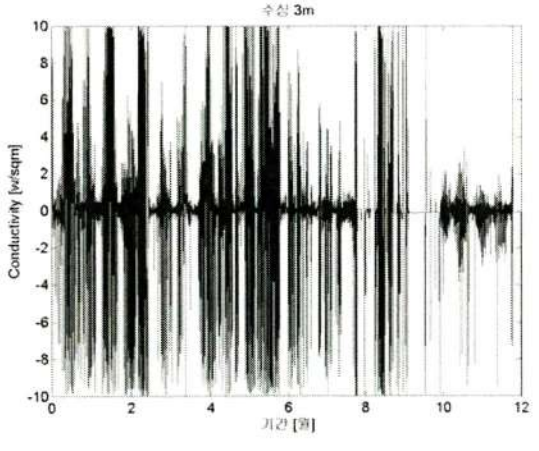
(c)

그림 61. 수심 35m의 수온변화 분석.

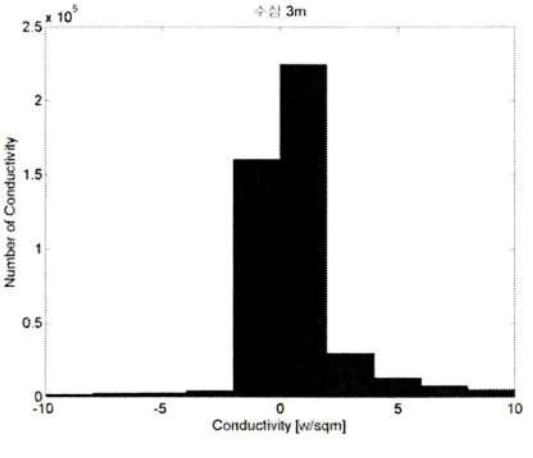
수심 3m의 전도도 데이터도 수온데이터 분서과 같이 Kalman 필터링하면 그림 62(a)와 같이 빨간색 실선을 얻을 수 있다. 이 신호를 측정된 신호에 빼주면 그림 62(b)와 같이 변화되는 신호를 볼 수 있다. 그리고 이렇게 얻은 신호의 히스토그램을 그림 62(c)와 같이 -10 w/sqm에서 10 w/sqm의 구간으로 그려보면 가우시안 형태를 갖지 않는다. 이것은 데이터 측정이 매우 부적절하기 되었다고 이야기 할 수 있으며 전도도의 변화량도 매우 커서 비록 이구간의 데이터는 총 490326개의 데이터 중에 92.32%의 452656개 데이터가 유효한 것처럼 보이지만 데이터가 전반적으로 False alarm 문제가 있다고 이야기 할 수 있다. 이러한 전도도 변화에 대해 정확한 검증이 될 때까지 이 데이터의 제공에는 문제가 있다고 판단된다.



(a)



(b)

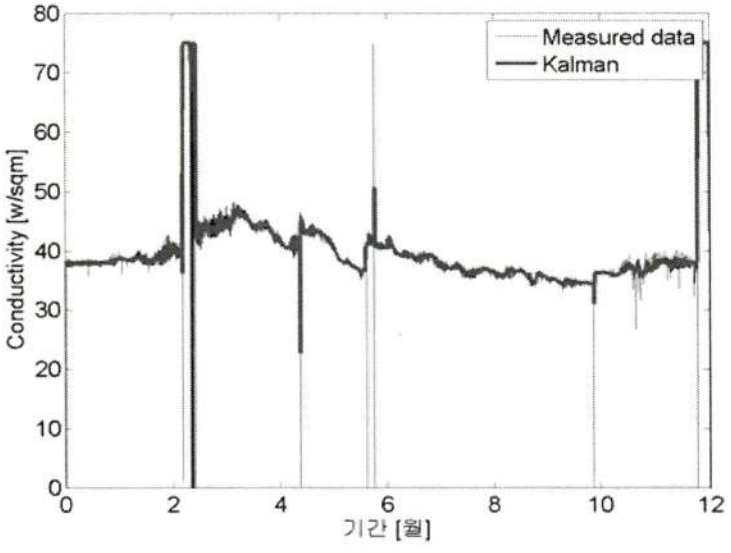


(c)

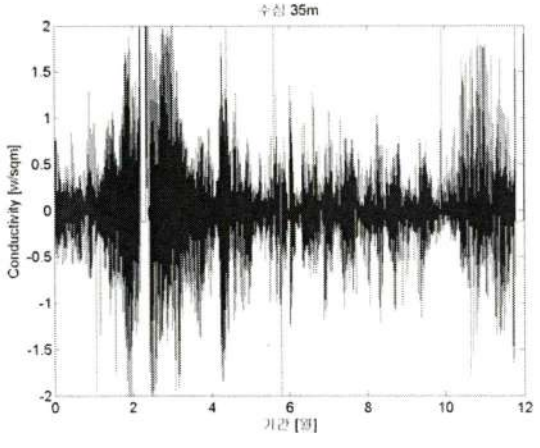
그림 62. 수심 3m의 전도도변화 분석.

수심 35m의 전도도 데이터를 Kalman 필터링하면 그림 63(a)와 같이 빨간색 실선을 얻을 수 있다. 이 신호를 측정된 신호에 빼주면 그림 63(b)와 같이 변화되는 신호를 볼 수 있다. 그리고 이렇게 얻은 신호의 히스토그램을 그림 63(c)와 같이 -2 w/sqm에서 2

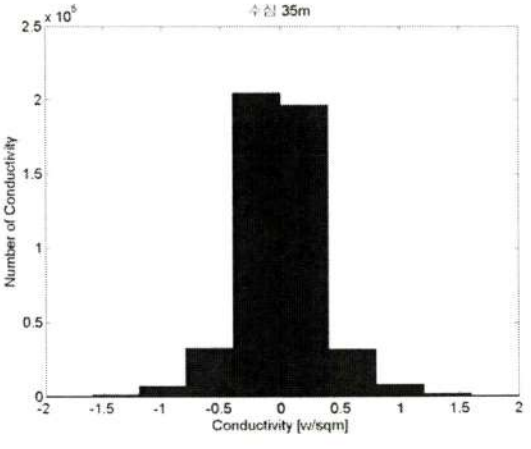
w/sqm의 구간으로 그려보면 가우시안 형태를 갖는다. 이것은 글로벌하게 균일밀도함수를 가지지만 로컬하게는 가우신안으로 변화한다고 볼 수 있다. 그리고 이구간의 데이터는 총 490326개의 데이터 중에 487040개로 99.33%를 차지한다. 이 데이터는 35m의 수온변화와 같이 보름간의 데이터는 False alarm 데이터일 가능성이 매우 높으며, 10월부터 갑자기 데이터가 급격히 불연속하게 변화한다. 이 부분에 대해 정확한 분석이 필요하다. 이러한 결과로 볼 때 수온의 변화와 전도도의 변화가 비슷함을 알 수 있다. 그런데 수심 3m의 경우 수온과 전도도의 변화가 틀려 센서의 점검이 필요하다.



(a)



(b)



(c)

그림 63. 수심 35m의 전도도변화 분석.

제 5절 연구내용정리 및 향후 필요한 연구

- MIROS wave & current radar (DF037 format):
  - 현재 측정 데이터의 경우 약 85%의 데이터 신뢰성을 보였으므로 신뢰성을 확보하기 위한 방안이 필요함.
  - 측정 데이터가 비주기적 샘플주기로 저장되기 때문에 과학적 사용에 문제가 발생할 것으로 예상됨.
- 풍향풍속, 온도, 습도, 기압 데이터:
  - 데이터로거에 저장된 유효한 데이터의 확률이 0.42 정도임.
  - 각 장비를 하나의 데이터 파일로 저장하기보다 유사 장비끼리 묶는 등 효율적인 데이터 저장이 필요함.
  - 유효 데이터 추출 시간이 오래 걸리므로 미리 데이터로거 저장에 에러 데이터 삭제 등 효율적인 데이터 저장이 필요함.
- 수온과 전도도 데이터 분석:
  - 1년간 수온의 시계열 데이터는 균일 밀도함수로 모델링이 가능하여 사인함수와 같음.
  - 2010년 7월부터 2011년 7월까지의 Raw 데이터 분석 소프트웨어 개발 및 소프트웨어 등록 했음.
  - 데이터에 많은 false alarm 신호가 포함되어 있어 주기적인 시스템 점검이 필요함 ➔ 시스템 점검 시나리오를 만들면 좋을 듯함.
- 신뢰성 있는 데이터를 인터넷을 통해 효율적으로 제공할 수 있는 방법 연구가 필요함.

제 4 장 연구개발 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

본 과제에서는 이어도종합해양과학기지에서 관측된 MIROS wave & current radar, 풍향풍속계, 온도계, 습도계, 기압계, 수온 및 전도도의 RAW 데이터의 분석 및 유효한 데이터 추출 소프트웨어를 개발하였으며 데이터의 신뢰도를 제공할 수 있는 계측시스템의 소프트웨어적인 분석을 목표로 하였다. 또한 해양과 기상데이터 측정 자료의 효율적인 제공을 통해 해양과학기술 발전에 기여하고, 이어도종합해양과학기지의 위상을 제고하고자 하였다. 본 과제의 연구개발목표의 달성도 및 관련분야의 기술발전에의 기여도는 아래의 표로 정리하였다. 아래의 표에서와 같이 본 연구에서 제시한 연구의 목표는 달성하였지만 이어도종합해양과학기지에서 서비스 되는 모든 해양 및 기상 데이터의 효율적인 자료 제공을 위해서는 더욱 많은 연구가 필요하다.

구분	내용	달성 및 기여도 (%)	비고
목표의 달성도	MIROS wave & current radar에서 측정된 RAW 데이터의 신뢰도를 제공하여 과학적 연구의 근거를 제공	100	Matlab 사용
	풍향풍속계, 온도계, 습도계, 기압계에서 측정된 데이터의 신뢰성을 제공할 수 있는 확률 제공	100	Matlab 사용
	수온 및 전도도에서 측정된 RAW 데이터를 연구에 편리한 데이터로 변환 및 신호처리 소프트웨어개발 했으며 소프트웨어 등록	100	Matlab 사용
	이어도종합해양과학기지에서 제공되는 해양 및 관측데이터의 데이터분석, 변환소프트웨어, 디스플레이 소프트웨어, 유효성검사 및 소프트웨어/하드웨어적 분석 등 전반적 연구	80	계속연구
관련분야의 기여도	이어도에 대한 해양관련 연구자의 이어도종합해양과학기지에서 측정된 데이터사용 증가	-	서비스후 산정가능
	이어도에 대한 기상관련 연구자의 이어도종합해양과학기지에서 측정된 데이터사용 증가	-	서비스후 산정가능
	편리하고 검증된 데이터 제공 후 이어도관련 논문의 증가	-	서비스후 산정가능
	편리하고 검증된 데이터 제공 후 이어도자료제공 사이트의 방문 증가율 및 회원가입 증가	-	홈페이지 개발후 가능

제 5 장 연구개발결과의 활용계획

본 과제는 이어도종합해양과학기지에서 측정된 데이터의 활용을 높이기 위하여 연구자에게 사용이 편리한 포멧의 데이터 제공 및 소프트웨어의 제공에 관한연구이다. 그래서 본 과제는 우선 해양데이터 MIROS wave & current radar의 측정데이터를 분석 신호처리 소프트웨어를 개발하였으며 또한 풍향풍속계, 온도계, 습도계, 기압계의 측정데이터를 분석하였고, 수온 및 전도도 데이터의 신호처리를 할 수 있는 소프트웨어을 개발하였으며, 데이터를 통계학적인 신호처리를 이용하여 분석하였다. 본 연구는 효율적인 데이터 제공을 위한 측정데이터의 신초처리 기법을 통한 소프트웨어적인 분석에 관한 기초적인 연구이다. 그러므로 다음의 항목에 대한 추가연구는 필수적으로 필요할 것으로 생각된다.

- 개발된 프로그램의 제공 방법도출 및 개선이 필요함 (예를 들어 이어도종합해양과학기지의 포탈서비스를 위한 홈페이지 개발).
- 더 많은 데이터 축척이 필요하며, 이를 이용한 정확한 노이즈 모델 개발이 필요함.
- 측정되지 않은 데이터의 정확하고 효율적인 예측 프로그램의 개발이 필요함.
- 다른 해양 및 기상데이터의 데이터 변환 소프트웨어와 데이터 디스플레이 소프트웨어 개발이 필요함.
- 하드웨어적으로 데이터저장의 문제점 해결을 위한 연구가 선결되어 필요함.

타 연구의 응용은 무한하다. 만약 신뢰성 있는 이어도종합해양과학기지의 측정된 데이터를 국내·외 연구를 위해 제공을 한다며, 수많은 해양 및 기상을 연구하는 과학자들이 활용을 할 것이며 이어도종합해양과학기지는 동북아의 중심적인 해양계측 기지가 될 것이라 확신한다.

마지막으로 본 과제의 결과는 국내·외 연구를 위하여 신뢰성있는 데이터를 제공되도록 하기 위한기초 연구이므로 향후 조사원에서는 데이터 제공용 포탈서비스를 제공하는 홈페이지 개발이 필요하며, 비영리 측정 데이터이지만 이어도 기반 연구를 위한 국내·외 연구 네트워크를 마련하여 회원제 연구 워크샵도 필요할 것이다. 또한 이어도 기반 사업화에 대한 연구도 생각할 때이다. 그리고 본 연구결과를 국내·외에 연구자들에게 제공하면 이어도종합해양과학기지에서 측정된 데이터를 효율적으로 연구에 사용할 수 있으며 많은 이어도관련 연구결과물들이 발표될 것이다. 이것은 전 세계에 이어도를 알릴 수 있는 가장 쉬운 방법이다. 또한 본 연구결과가 국내·외 연구에 사용되면 간접적 영리수익이 기대됨으로 다양한 국가적인 이득이 생길 것이라 생각된다.

제 6 장 참고문헌

[1] M. J. Tucker, "Waves in Ocean Engineering Measurement, Analysis, Interpretation," Ellis Horwood, 1991.

[2] J. L. Melsa and D. L. Cohn, "Decision and Estimation Theory," McGraw-Hill Book Company, 1978.

[3] S. M. Kay, "Fundamentals of Statistical Signal Processing Volume II (Detection Theory)," Prentice Hall, 1998.

[4] *Dynamic Matric Data Format*, MIROS, 2006.

[5] *Data Format for wave Spectrum Files*, MIROS, 2004.

[6] *Data Block WM - Wave Parameters from Wave Spectrum*, MIRSO, 2001.

[7] *SM-050 MKIII Wave & Current Radar (Catalog)*, MIROS.

[8] *MIROS WAVE & CURRENT RADAR MkII - PRINCIPLES OF OPERATION*, MIROS, 1996.

[9] *MIROS WAVE RADAR - THEORY OF WAVE SPECTRUM MEASUREMENTS*, MIROS, 1999.

[10] *Description of Wave Parameters*, MIROS, 2000.

별첨: 자체평가의견서

본 과제에서는 이어도종합해양과학기지에서 관측된 MIROS wave & current radar, 풍향풍속계, 온도계, 습도계, 기압계, 수온 및 전도도의 RAW 데이터의 분석 및 유효한 데이터 추출 소프트웨어를 개발하였으며 데이터의 신뢰도를 제공할 수 있는 계측시스템의 소프트웨어적인 분석을 목표로 하였다. 또한 해양과 기상데이터 측정 자료의 효율적인 제공을 통해 해양과학기술 발전에 기여하고, 이어도종합해양과학기지의 위상을 제고하고자 하였다. 본 과제의 연구개발목표의 달성도는 아래의 표의 항목에 따라 자체적으로 평가가 될 수 있다.

구분	내용	달성 및 기여도 (%)	비고
목표의 달성도	MIROS wave & current radar에서 측정된 RAW 데이터의 신뢰도를 제공하여 과학적 연구의 근거를 제공	100	Matlab 사용
	풍향풍속계, 온도계, 습도계, 기압계에서 측정된 데이터의 신뢰성을 제공할 수 있는 확률 제공 방법	100	Matlab 사용
	수온 및 전도도에서 측정된 RAW 데이터를 연구에 편리한 데이터로 변환 및 신호처리 소프트웨어개발했으며 소프트웨어 등록을 했음	100	Matlab 사용
	이어도종합해양과학기지에서 제공되는 해양 및 관측데이터의 데이터분석, 변환소프트웨어, 디스플레이 소프트웨어, 유효성검사 및 소프트웨어/하드웨어적 분석 등 전반적 연구	80	자료부족

※ 개발된 소프트웨어 제공

여 백

현대문학에 나타난 이어도 사상

송 상 일(문화평론가)

여 백

제 출 문

국립해양조사원 원장 귀하

본 보고서를 “현대문학에 나타난 이어도 사상” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2011. 11. 18.

주관연구기관명: (사)이어도연구회
주관연구책임자: 송 상 일

여 백

이어도, 자라는 전설

—현대문학에 나타난 이어도 사상—

송상일

(개요)

이 논문은 한국현대문학에 나타난 이어도의 사상에 관한 한 연구의 열매다. 이는 또한 (사)이어도연구회의 2010년도 과제사업으로 같은 연구자가 작성하여 제출한 「이어도의 실체 확인을 위한 방법 시론」 1)의 후속 연구다.

「이어도의 실체 확인을 위한 방법 시론」에서 연구자는, 제주도에 전해오는 이어도 전설이 지금의 이어도해양과학기지가 세워진 수중 바위—'소코트라 록'으로 불리는—에서 발원했다는 가설을 논증하려고 했다. 그것은 무척 도발적인—당돌해서 황당해 보일 수도 있는—가설이었고, 그런 만큼 많은 논란의 여지를 남긴 시도였다. 그러나 연구자는 그것이 꼭 필요한 연구였다고 믿는다. 특히 이어도해양과학기지의 위신을 위해서 그런데, 왜냐하면 과학기지가 이어도 전설의 발원지 위에 세워졌다는 것과 그저 이어도 이름만 빌린 바위 위에 세워졌다는 것은 국내외적으로 수용되는 기지의 존재감의 무게가 완전히 다를 것이기 때문이다.

그러나 이어도의 발원지를 실체적으로 밝히는 데는 부정적 작용도 따른다. 무릇 기원을 찾는 작업은 모든 환원론의 운명인 어느 정도의 빈곤화를 피할 수 없다. 환원 작업은 가지를 치고, 줄기를 치고, 그래서 뿌리가 나오면, 다시 잔뿌리를 치는 식의 계속적인 삭감으로 이뤄지는 것이기 때문이다. 비유하자면, 그것은 과일의 과육은 없애고 씨만 남기는 거나 같다. 환원이라는 것이 원래 그런 일이다. 이어도의 기원을 찾는 작업 역시 전설에 담긴—또한 전설에서 산출돼 온—이어도의 이미지와 사상의 빈곤화가 불가피하다. 이어도를 뇌리에 그리는 사람들에게 사색과 동경과 학문적 예술적 상상력을 제공해온 전설의 매트릭스가 고작 수중에 잠긴—태풍 때나 간신히 모습을 드러내 보이는—바윗덩이라는 사실에 많은 사람이 실망을 감추지 못한다. 후속 연구가 이뤄져야 했던 이유다.

그러나 그런 실망은 이어도를 다음과 같이 구분하는 것으로 쉽게 처리될 수 있을 것이다. 이어도의,

a) 잠재적 형태, b) 원형적 형태, c) 변용.

---

1) 송상일, 「이어도의 실체 확인을 위한 방법 시론」은 요약되어 (사)이어도연구회 간 『이어도 연구』 통권2(2011) pp.126-153에 실려 있다.

이어도 a)는 수중 암초의 형태로 존재하는 이어도다. 이어도 전설이 아직 잠재태(潛在態)로만 존재하는 단계다. 이어도 a)에 대한 경험이 이야기의 형태로 만들어지면 이어도 b)가 된다. 이어도 b)의 형태가 이어도 담론의 원형을 이룬다. 그러나 이어도 b)는 아직까지 이야기의 내용과 구성이 단순하고 소박하다.

본 연구가 다루려는 것은 c)다. 이어도 c)는 이어도가 시·소설·희곡·동화와 회화 등 현대인의 사색과 상상력에 의해 재구성된 것으로, 이 경우 전설이 변형되는 것이 불가피하다. 그 결과는 이어도의 다양화다.

요약하면, 이어도의 이미지와 해석적 내용은 이어도 a)에서 가장 빈약하고, 이어도 c)에서 가장 풍요롭다. 2010년의 연구 「이어도의 실체 확인을 위한 방법 시론」은 이어도 a)에 대한 탐구였고, 따라서 그 결과물—수중 바윗돌—은 이미지나 담긴 내용이 빈약할 수밖에 없었다.

본 연구는 위의 이어도 a), b), c) 중 c)의 형태로 나타난 이어도에 대한 탐구다. 따라서 그 결과물도 크게 달라진다. 이어도 a)의 연구가 다다른 곳은 수중 바윗돌이었다면, 이어도 c)에 대한 연구는

1. 이어도를 소재로 한 문학작품을 텍스트 분석하고,
2. 그것을 한국문학사 가운데서 다시 읽고,
3. 그것을 세계문학 가운데 자리매김할 가능성까지도 읽어내는 작업이 될 것이다(돼야 할 것이다).

이것은 한국문학, 나아가 세계문학의 소재로서 이어도가 갖는 자질과 가치를 가늠하는 일이다. 이어도를 인류의 정신적 자산으로 선양하는 계기가 될 수 있다는 의미다.

이상에서 말한 '기원의 빈곤'과 '결과의 풍요'는 여러 가지 비유로 그림 그려 보일 수 있다. 강의 비유가 가장 그럴듯할 것이다. 수중 바윗돌에 불과했던 것이 전설이 되고 그것이 다시 변주(變奏) 되어 풍부하고 다양한 현대 작품으로 재창작되는 현상은, 비유하자면 작은 옹달샘이 근원이 되어 변화무쌍한 강변 풍경을 거느린 장강과 그 주변 풍경으로 발전하는 것과 같다 할 것이다.

성서연구는 「창세기」 등 신구약 문서에 이미 그런 변주—본연구가 '자라는 전설' '전설 다시 쓰기' 등으로 부르는—가 풍부하게 이루어지고 있었음을 보여준다. 그런 일이 옛날에 일어날 수 있었다면 현재 다시 일어나지 못할 이유가 없다.

(ABSTRACT)

Ieodo Island, A Maturing Legend

by Song Sang-il[2)]

In 2010, I wrote and made public an essay: A Study to Attempt to Confirm the Existence of Ieodo Island. I intended to prove the probability that the legend of Ieodo might take its origin from the underwater reef on which Ieodo Ocean Research Station stands.

As a result, it was inevitable that the image of Ieodo was reduced to no more than a mere rock. It is like a river, grandly flowing, tracing its source to a small mountain spring.

Then, what about the destiny for the literary masterpieces based on this legend, such as Yi Cheong-jun's distinguished novel, Ieodo? Besides him, many other writers have depicted Ieodo as a very substantial and solid theme in various versions. How can the significance and diversity of those works be explained and justified if Ieodo turns out to be nothing but one of those mere rocks?

This essay suggests the concept of 'a maturing legend' as a tentative reply with regard to these questions,--a reply to the effect that legend, born of a trivial origin of reality, could be so modified as to keep maturing gradually into, say, a magnificent saga or something. It is like a small mountain spring leading to a river flowing long and wide.

There's an example of the so-called 'maturing legend.' That's the single new story into which two legends of 'Grandmother Seolmundae' and 'Five Hundred Generals' have been incorporated and rewritten. The instances that various stories were united into one can be found in the Genesis and the like. If yesterday saw such a case, why not today?

---

2) The author is a literary critic.

여 백

목 차

1. 연구의 취지 ····· 205

2. 2010년 연구의 대강 ····· 205

3. 2011년 연구의 대강 ····· 205

4. 이상 두 연구의 연속성 ····· 206

5. 이청준 소설 「이어도」 읽기 ····· 207

6. 이어도, 거듭 쓰여지는 전설 ····· 245

Contents

1. Purpose of study ····· 205

2. Abstract of study in 2010 ····· 205

3. Abstract of study in 2011 ····· 205

4. continuity of two studies. ····· 206

5. Appreciating 「Ieodo」 written by Lee, Cheong-Jun ····· 207

6. Ieodo, the legend which is being re-written ····· 245

1. 연구의 취지

연구자는 (사)이어도연구회의 2010년도의 과제사업으로 「이어도의 실체 확인을 위한 방법 시론」을 작성하여 제출한 바 있다. 그것은 전설 속 이어도의 아이디어가 이어도해양과학기지가 세워진 암초에서 발단되었을 가능성을 증명하는 매우 실험적인 연구였다. 그것이 이어도 전설의 물질적 근원으로 거슬러가는 탐사적인 성격의 연구였다면, 2011년도의 이 연구는 이어도가 현대문학의 성과 속에 꽃피운 상상력의 활동상을 살피는 시학적 탐구에 해당한다.

그러나 이상 두 개의 논문은 서로 동떨어진 연구가 아니다. 오히려 그 둘은 대련(對聯)과 같은 성격의 것으로, 2010년의 논문은 2011년의 논문이 작성됨으로써 비로소 하나의 옹근 연구로 완성된다.

2. 2010년 연구의 대강

2010년의 연구에서 연구자는 이어도 전설 속의 이어도와, 이어도해양과학기지의 이어도가 동일한 이어도라는 것을 '증명'하고자 했다.

그 결과에 대하여 관점에 따라서는 이어도를 한낱 수중 암초로 만들었다고 하는 비판이 제기될 수 있다. 실제로 몇 문인들은 항의의 뜻을 표해오기도 했다. 아마도 그것은 아폴로 호 우주인의 눈을 통해 먼지와 바위투성이 월면(月面)을 본 지상의 예술가들이 느꼈던 허탈감과 같은 것의 표현일 터이다. 섬을 둘러쌌던 신비의 안개가 걷히고 드디어 모습을 나타낸 이어도가 바위더미에 불과했을 때 느꼈을 예술적 상실감은 연구자도 같이 문학에 종사하는 사람으로서 충분히 이해할 수 있다.

3. 2011년 연구의 대강

2011년의 과제로 수행하는 본 연구는 이어도 전설이 현대 한국문학에서 빚어낸 결실의 풍성함을 그려내고자 한다. 2010년의 연구가 그 근원을 찾아가는 단순화 작업이었다면, 이 연구는 그것의 풍요화의 윤곽을 그리는 작업이다. 연구는 다음과 같은 모양으로 전개될 것이다.

1) 이청준 소설 「이어도」의 연구. 이 연구는

소설 「이어도」를 자세히 읽고
이청준 문학에서 그것이 차지하는 위상과 비중을 가늠하고,
다시 그것을 한국문학사 위에서 읽는다.

2) 장르별 이어도의 양상.[3]

시, 소설, 희곡의 장르적 성격이 이어도의 관념과 풍경에 간섭하는 양상을 살핀다.

3) 소설「이어도」등 현대문학 속에 그려진 이어도 c)는 전설 속의 이어도 b)와 똑 같지 않다. 사뭇 다르다. 그럼에도 이어도 a)와 b)는 동일한 이어도인가. 아니면 이름만 같은 각기 다른 이어도인가. 연구는 그 두 개 이어도의 동종성을 확보하기 위한 근거로서 '자라는 전설'의 개념을 제시하고 이를 뒷받침하는 이론적 논의를 펼친다.

4. 이상 두 연구의 연속성

이어도 전설의 지상(地上) 근원을 찾아가는 2010년의 연구는 전설의 물질적 실체가 바다 속 바위 덩어리라는 사실을 드러냈다. 그 결과 전설이 왜소·빈약해지는 것이 불가피한 일이었다. 그것은 마치 유유히 흐르는 강이 그 근원으로 거슬러 가면 작은 옹달샘이 되는 것과 같은 이치이다.

그러면 이 전설을 바탕으로 삼아 쓴 문학작품들, 예컨대 이청준의 뛰어난 소설 「이어도」의 평가는 어떻게 되는 것인가. 이청준의 소설 외에도 많은 소설과 시작품에서 이어도는 다양하고 심지어 이질적인 모습들로 그려지고 있다. 이러한 다양성과 그것의 의미는 또 어떻게 설명돼야 하는가.

a) 수중 암초라는 빈약한 물질적 근거가, b) 의미심장한 전설로, c) 그 전설이 다시 문학적 상상력을 자극하여 더욱 풍성한 창작물로 발전하는 현상은 몇 가지 비유로 형상화할 수 있다.

비유 1 : 그것은 씨와 꽃의 관계로 비유할 수 있다. 씨는 작고 단순하다. 그러나 거기서 피어난 꽃송이는 화려하다. 수중 암초 이어도와 문학 속의 이어도의 관계도 그런 경우다.

비유 2 : 2010년 연구에서 사용했던 비유는 눈송이 비유다. 같은 비유를 2011년 연구에서도 재활용하는 것이 가능하다는 사실은 두 연구의 연속성을 암시해준다.

눈송이를 이루기 위해서는 먼지 알갱이가 있어야 한다. 2010년 연구는 비유하자면 그 알갱이를 찾는 작업이었다. 그 결과 우리는 해양과학기지가 세워진 수중암초가 이어도 전설이 연원한 그 '알갱이'라는 사실을 추리해 낼 수 있었다. 그리고 현대문학에 그려진 이어도는 그 알갱이로부터 만들어진 눈송이가 빚어낸 다채로운 설경(雪景)이라고 할 것이다.

눈송이 비유를 도식화하여 배당하자면, 해양과학기지의 암초는 이어도 전설의 상상력을 촉발한 먼지 알갱이에, 이어도 전설은 눈송이에, 현대문학 속에 그려진 다양한 이어도 관념과 풍경은 그런 눈송이가 빚어낸 다채로운 설경에 해당한다. 이 셋은 외적 양상은 퍽

3) 항목 2) '장르별 이어도의 양상'은 본 연구에서 제외됐음을 밝히고 양해를 구한다. 항목 1), 3)의 연구가 예상했던 원고보다 분량이 커졌기 때문인데, 이는 1), 3) 연구의 중요성에 비추어 불가피하고 어떤 점에서는 당연한 결과라고 할 것이다. 한편 항목 2)의 연구가 이뤄질 경우는 그 원고 분량이 본 논문에 준하는—혹은 그 이상의—부피가 돼야 할 것으로 예상돼, 그에 대한 연구는 다음을 기약하고 이번에는 건너뛴다.

다르나, 알다시피 그 상관관계는 썩 연속적이다.

비유 3 : 사자와 박쥐의 비유다. 2010년 연구에서 우리가 찾으려고 한 것은 전설의 섬 자체가 아니라 그런 전설을 낳게 한 '동기'였다. 그런데 동기와 그것의 결과는 위의(威儀)나 규모가 같지 않다. 상상력 연구의 대가인 바슐라르를 원용하자면, 날개 달린 사자(獅子)를 상상하는 데 가장 기여한 것은 박쥐다. 상상 속에서 사자가 날기 위해서는 현실 속에 박쥐라는 '동기'가 존재해야 한다. 그런데 사자(=결과)는 웅장하나, 박쥐(=동기)는 초라하다. 무릇 상상력의 행업은 시작은 미미하나 그 끝은 창대하다는 식이다.

상상 속의 날개 달린 사자에 비해 현실의 박쥐가 볼품없듯이, 이어도를 꿈꾸게 한 그 무엇도 수중암초와 같은 보잘 것 없는 것일 수 있다. 그런데 박쥐가 상상력을 자극하여 날개 달린 사자가 되듯이, 그 보잘 것 없는 바위더미가 문학적 상상력 속에서 이어도 전설이 되고, 소설 「이어도」로 꽃피어났다.

비유 4 : 가장 적절한 비유는 강의 비유일 것이다. 규모나 내용에서 빈약한 전설이 변주(變奏) 되어 풍부하고 다양한 작품으로 재창작되는 현상은, 비유하자면 작은 옹달샘이 근원이 되어 변화무쌍한 강변 풍경을 거느린 장강과 그 주변 풍경으로 발전하는 것과 같다.

이상의 비유는 그 자체로 상당한 설명적 힘을 갖는다고 연구자는 믿는다. 그러나 비유는 비유다. 이론은 비유 이상의 것을 요구한다. 다시 말해 개념화를 요구한다. 보잘 것 없는 수중 바위더미가 문학적 상상력 속에서 이어도 전설이 되고, 그것이 다시 소설 「이어도」로 꽃피어나는 것과 같은 현상에 대한 실험적 대답으로 이 연구는 '자라는(성장하는; 확장하는) 전설'의 개념을 제시한다.

5. 이청준 소설 「이어도」 읽기

1) 「이어도」를 텍스트 안에서 읽다

현대한국문학 속의 이어도에 대한 논의는 이청준이 쓴 중편소설 「이어도」로부터 시작해야 한다.[4] 이 소설 이전에는 현대한국문학 속에 이어도가 비중 있게 다뤄져 본 기억이 없다. 있었다 해도 진지하게 논의 돼 본 적이 없다. 그리고 논의의 대상이 되지 않은 사건은 역사적 사실이 될 수 없다. 다음의 사실을 인정하지 않을 수 없다. 이어도가 한국문학사 속에서 주목받게 된 것은, 이청준의 「이어도」가 하나의 문학작품으로서 눈부신 성공을 거둔 이후다.

이청준은 2008년 세상을 떴다. 폐암이었다. 연구자에게 그가 했던 말을 기억한다. 쾌유

4) 「이어도」는 1974년 『문학과 지성』(통권 17)에 발표된 중편소설이다. 이청준은 이 소설로 그 이듬해 제8회 한국창작문학상을 수상한다. 본 연구가 쓴 텍스트는 이청준, 『이어도』(서문출판사, 1976)이다. 앞으로 각주에 겹낫표로 제목을 쓴 『이어도』는 이 텍스트를 가리킨다.

를 빈다는 인사말에 그는 말했다. "워낙 자기주장이 센 녀석이 돼 놔서." 그는 자신이 오래 살지 못한다는 것을 알고 있었다.

이 무렵, 이청준의 육체는 암세포가, 정신은 신화가 사로잡고 있었다. 죽음을 앞두고 그는 두 편의 장편소설을 써 남겼다. 『신화를 삼킨 섬』과 『신화의 시대』가 그것이다. 의미심장하게, 두 편 모두 주 모티브가 신화다. 더구나, 그 중에서 『신화를 삼킨 섬』은 이야기의 무대가 제주도다.

굳이 이 말까지 해야 하나. 소설「이어도」의 모티브는 제주사람들이 죽어서—간혹은 산 사람도—가서 산다는 전설의 섬이다. 이청준은 소설가의 경력으로나 작가정신의 성취도에서나 완전히 무르익을 무렵 이 소설을 썼다. 그리고 생을 마칠 무렵이 돼 『신화를 삼킨 섬』를 써 다시 제주의 신화로 되돌아왔다. 이런 사실은 다음과 같은 질문을 던지게 한다. 한국문학사에서 정신세계의 한 정점을 찍은 것으로 평가받는 이 작가에게 신화는 어떤 의미를 갖는가(여기서는 신화와 전설을 엄격히 구별하지 않고 문맥에 따라 신화 혹은 전설로 느슨하게 선택하여 쓴다). 본 연구는 나중에 이 질문을 다음의 질문으로 바꿔 다시 묻게 될 것이다.

1. 이청준에게 있어 이어도는 무엇인가?
2. 그의 이어도는 한국문학사에서 어떤 의미를 갖는가?

이청준에게 신화가 무엇인가 하는 질문에 대해서는 작가 자신이 대답해 놓은 것이 있다. 「나는 왜, 어떻게 소설을 써 왔나」라는 자전적 글에서 그는 말하고 있다. "내 소설이 여태껏 긴 세월 어둠속 길을 헤매온 것은 우리가 누구인지 본모습을 결정짓는 첫 번 요소라 할 우리 신화와 신화성에 소홀한 탓이다."[5]

여기서 작가는 '어둠속 길을 헤매온 것'과 '본모습을 결정짓는' 신화를 마주 세웠다. 문학이론을 공부한 사람은 그것이 소설과 신화의 대비라는 것을 금방 이해할 것이다. 어쨌든 작가 자신은 그렇게 이해했다. 투병 중인 그를 인터뷰한 신문기사에는 소설과 신화에 대한 그의 생각을 요약해 보여주는 '열쇠말'이 들어 있다.

서울 인사동의 한 찻집에서 기자들과 만난 이씨는 "우리 문학은 너무 의식이나 정신의 차원에만 머물러 있었다. 그것을 넘어선 영혼의 이야기를 할 때가 왔다"며 이번 책의 지향을 내비쳤다. 그 지향을 '신화'라고 불러도 좋을 법하다. (중략) 작가는 (새로 나온 작품집에서—인용자) 이데올로기보다 한층 더 심화된 형태로 작동하는 신화(설화)의 문제를 다루고 있다. 신화의 형성사를 추적하는 작가의 태도가 넉넉한 것인지 강퍅한 것인지는 더 두고 봐야 알 텐데 이 씨는 "내 눈에 이제 신화, 영혼의 문제가 보이는 걸 보니 여기가 내 소설 쓰기의 낭떠러지인 모양"이라며 "나는 이제 그만 쓸 것이고, 후배 작가들이 잘 해줬으면 한다"고 말했다.[6]

인용문 속에서 '의식이나 정신의 차원'에 머무는 이야기는 소설을 가리킨다. '영혼의 이야기'는 신화다. 그리고 작가는 지금은 문학이 '의식이나 정신의 차원을 넘어선 영혼의 이

5) 이청준, 「나는 왜, 어떻게 소설을 써 왔나」, 『신화의 시대』, 물레, 2008, p.62.
6) 이훈성, 「폐암 투병 이청준씨, 새 창작집 '그곳을 다시 잊어야 했다'」, 한국일보, 2007.11.27.

야기'를 할 때라고 말한다. 동시에 영혼의 문제로 가는 것이 '소설 쓰기의 낭떠러지'일 수 있다는 것을 작가는 인식하고 있다.

소설과 신화가 대비됐다. 철학적 교양을 갖춘 사람이면 그것을 철학과 종교의 대비로 읽을 수도 있을 것이다. 철학은 곧 정신의 이야기—정신의, 정신에 의한, 정신의—가 아닌가. 그리고 종교란 곧 영혼의 이야기가 아닌가.

이런 대비는 새삼스러운 것이 아니다. 루카치는 그의 『소설의 이론』을 시인 노발리스를 인용하는 것으로 시작하는 데, 노발리스에 따르면 철학은 "고향을 향한 향수"이자, "어디서나 자기 집에 머물고자 하는 충동"이다.[7] 무슨 뜻인가. 철학자가 된다는 것은 정신적 노숙자가 된다는 의미다. 그런데 루카치에 따르면, 그것은 또한 소설 장르의 정신적 상황이기도 하다.

종교는—그리고 신화는—어떤가. 그것은 귀의(歸依)다. 종교를 만나면 향수는 끝이 난다. 왜냐하면 이미 고향의 품에 안겼으므로. "그리하여 당신 속에서 안식을 취하기까지 우리 영혼은 평안할 수 없다"고 아우구스티누스는 고백한다. 그것은 이미 신의 품에 안긴 자만이 알 수 있는 사실이다. 그는 신을 만났고, 마침내 안식을 얻었다. 그러나 그 대신에 철학자로서 그의 신원은 끝났다. 그는 성자가 됐다.

귀의자의 입장에서 보면, 철학이나 문학은 그리 대단한 것이 못 된다. 대단한 것은 종교다. 신화다. 종교란, 그 무엇인가가 그 누군가에게 궁극적인 것이 된다는 의미다. 궁극적인 것에 견주면 그 나머지는 대수롭지 않다. 하나를 뺀 모든 것은 부차적이고 우연하고 비본질적인 것으로 전락한다. 이것이, 이청준이 신화 이야기로 가는 것이 '소설 쓰기의 낭떠러지'일 수 있다고 했을 때 그 어간에 깔린 사정이다.

고향을 잃었으나 잊어버릴 수 없는 것이 소설적—혹은 철학적—정신의 상황이다 그리고 이 상황이 이청준과 그의 소설「이어도」의 정신적 풍경을 이룬다. 그 뿐 아니라, 이 상황은 앞으로 우리가 한국문학사의 의미망 위에서 이청준과 「이어도」를 읽을 때 길을 가리키는 중요한 좌표가 돼 줄 것이다.

우선 말해 두자. 「이어도」는 소설이다. 그것이 곧 전설은 아니다. 그것은 전설을 이야기하는 소설이다. 이 당연한 사실을 굳이 이야기해야 하는가. 그러나 앞에서 소설과 신화를 대비시켰던 사실을 상기하기 바란다. 소설로 읽고, 신화나 전설로 읽지 않는 것. 이것은 「이어도」를 읽는 가장 관건이 되는 사항이다.

「이어도」는 고향 이야기가 아니다. 고향을 잃어버린 이야기, 그러나 고향을 잊지 못하는 이야기다. 그 점에서 「이어도」는 정신적으로 신화가 아니라 소설이요, 사색적으로는 종교가 아니라 철학에 속한다.

통독해 보면 이청준의 소설세계 전체가, 잃어버렸으나 돌아가야 할—혹은, 돌아가야 하는데 잃어버린—고향에 관한 이야기다. 전설의 섬을 찾는—그러나 결국 찾지 못하고 마는, 아니, 처음부터 찾을 수 없는 운명의—이야기인 「이어도」는 이청준의 그런 작품세계를 가장 성공적으로 형상화한 경우라고 할 것이다.

---

7) 게오르그 루카치, 반성완 역, 『소설의 이론』, 반성완 역, 심설당, 1985, p. 30.

이때 '성공적'이라고 하는 것은 이청준의 세계를 구성하는 정신적 의미 구조가 「이어도」에 가장 견고하게 구축됐다는 의미다. 연구자가 보기에 그러한 견고성은 이어도 전설의 내적 구조 자체로부터 나온다. 이어도 연구자로서 이 점은 굉장히 중요하다. 왜냐하면 그것은 곧 이어도 전설의 고유한 힘을 인지하는 일이 되기 때문이다.

이어도에 대한 이청준의 문제의식은, 이어도와 소설 속의 문제아[8] 천남석 기자의 갈등 관계로 그 모습이 드러나 있다. 소설 「이어도」는—주제와 이야기의 형식 모두에서— 다음의 한 가지 질문을 풀어 나가는 이야기다. 천남석 기자에게 이어도는 무엇이었는가?

이야기는 해군의 파랑도[9] 수색 이야기로 시작된다. 수색은 실패로 끝난다. 제주도 남단

8) 소설 주인공을 규정한 루카치의 호칭 '문제적 개인'을 염두에 둔 어구다. 루카치에 의하면, 소설의 진행은 문제적 개인이 자신을 찾는 여행이다. 그는 내재성 속에 이상을 발견하나, 이러한 이상과 세계는 하나가 될 수 없다. 소설은 문제적 개인이 그 간극이 좁히는 여정의 이야기이다. 같은 책, pp. 98-101.

9) 1973년 해군에 의한 파랑도 수색이 실제로 있었다. 당시 해군은 섬을 찾지 못했다. 이청준이 소설 「이어도」(1974)를 쓴 것은 그 직후다. 그 뒤 1984년 제주대와 KBS팀의 탐사팀이 해당 해역에서 수중 암초의 형태로 존재하는 '섬'을 발견하게 된다. 나중에 정부에 의해 '이어도'로 명명되는 문제의 수중 암초가 발견된 것은 소설 「이어도」가 나오고 나서 꼭 10년만이다. 그러나 이 수중 암초가 이어도인가 파랑도인가, 파랑도와 이어도는 같은 섬인가 다른 섬인가 하는 문제가 계속 논란이 돼 왔다.

예컨대 민속학자 현용준은 그 두 섬이 허구일 뿐 아니라 같은 섬이라고 보았다. 그래서 파랑도 역시 허구의 섬이라는 것을 어학적으로 입증하려고 시도했다. 그는 제주도 삼성신화에 나오는 '벽랑국'—세 처녀가 송아지, 망아지, 오곡의 씨를 갖고 제주도에 건너와 고을라, 양을라, 부을라와 혼인했다고 전해지는 동해의 섬나라— 을 환기시킨다. 그리고 벽랑이나 파랑이나 그 자음이 ㅂ(ㅍ)-ㄹ-ㅇ으로 돼 있는 점을 주목한다. 현용준에 의하면 이것은 모음은 변했으나 자음은 그대로 전승된 경우로, 한자로 표기하는 경우 비슷한 음의 문자를 차용해 쓰게 되므로 벽랑과 파랑으로 달라진 것일 뿐, 그 둘을 같은 음의 다른 한자 표기로 보아야 하고, 따라서 파랑도는 벽랑국과 같은 허구의 섬이라는 결론이 나온다는 것이다. 현용준, 『제주도 사람들의 삶』, 민속원, pp. 162-163.

역시 민속학자인 김영돈은 이어도는 허구지만 파랑도는 실재한다고 보았다. "소위 '파랑도'는 암초로든 섬으로든 실존하는 게 사실이요, '이여도'는 실존하지 않는 환상의 섬, 피안의 섬인뿐 이 둘 사이에는 어떠한 관련도 맺을 수 없다"고 했다. 김영돈, 「제주민요에 드러난 이여도」, 『제주민요의 이해』, 제주도, 2000, pp. 312-313. 김영돈은 파랑도를 해도상에 실재하는 '소코트라 록'과 같다고 본 것이다.

또 다른 주장은 김태능의 것이다. 제주 향토사 연구의 선구자인 그는 '소코트라 록'과는 별개의 파랑도의 실체가 따로 존재한다고 보았다. 그는 '해랑도(海浪島)'를 지목했다. 김태능, 「파랑도에 대한 이견」, 『제주신문』 1964. 12. 13., p.4. 그 역시 현용준처럼 어학적 근거를 들었다. 파랑도를 허구의 섬으로 보는 현용준과 유인도로 보는 김태능 모두 어학적 근거를 들고 있는 점이 흥미롭다. 김태능은 '파랑도'와 '파랑'을 '바랑'의 와전으로 보고, '바랑'을 '바다 海'를 이두로 읽은 '해랑'으로 추론했다. 해랑도는 조선왕조실록에도 자주 언급되는 실재하는 섬이다.

이상의 문제에 대해서는 (사)이어도연구소의 2010년도 과제 연구로 제출된 송상일, 「이어도 실체 확인을 위한 방법 시론」에서 길게 논의 됐다. 송상일, 앞의 논문, PP.135-136.

한편 소설 「이어도」에서 천남석 기자도 파랑도와 이어도를 동일시—더 정확히 말하면 파랑도 쪽은 무시—하는데, 이는 이청준 자신의 견해이기도 할 것이다. 왜냐하면 해군의 파랑도 탐사가 실제로 있었고, 이청준은 이 탐사에서 소설「이어도」의 아이디어를 얻은 것이 분명하기 때문이다. 그 당시 탐사까지는 아직 섬이 발견되지 않았다. 미확인 섬인 점에서 파랑도는 이어도와 다를 것이 없었다. 작품 구상에서부터 파랑도와 이어도는 동일한 섬이 돼야 할 이유가 있었던 것이다. 해당 장면은 이러하다.

—"그 날 밤 천 기자가 섬 이야기를 한 건 이어도가 아니었습니까? 이번에 당신들이 찾으려고 했던 파랑도가 아니라 이어도라는 섬 말입니다."

양 주호가 조급한 목소리로 묻고 있었다. 그러자 중위는 미처 자신도 아직 자기의 말을 잘 이해하지 못하고 있는 듯한 얼굴로 자신 없는 소리를 하고 있었다.

"그렇습니다. 천 기자는 처음부터 우리가 찾고 있었던 파랑도와 이어도를 늘 같은 섬으로 말하고 있었지만 섬을 부를 때는 항상 그 이어도 쪽을 택했으니까요.. 이어도 이야기였습니다." 「이어도」, 『이어도』, p.303.

으로부터 동중국해를 아우르는 바다를 2주에 걸쳐 샅샅이 뒤졌으나 섬은 없었다. 작전은 그렇게 끝이 났으나, 다른 문제가 생긴다. 함정에 승선했던 남양일보사 천남석 기자가 해상에서 실종된 것이다.

이 사고에 대한 마무리를 위해 중위는 남양일보사를 찾아간다. 거기서 만난 편집국장 양주호는 천 기자가 자살했을 거라고 한다. 선우 중위도 천 기자의 죽음이 자살일지도 모른다는 생각이 든다. 그러나 두 사람이 그렇게 추측하는 이유는 각기 다르다.

선우 중위는, 천 기자가 이어도를 찾지 못한 데 실망해서 자살을 했을 것으로 추측한다. 그러나 양 국장은 오히려 그 반대라고 주장한다. 즉, 천 기자는 이어도를 보았고, 그래서 죽었다는 것이다. 소설은 마치 이 두 사람 누구의 추측이 옳은가를 겨루는 일종의 추리 시합의 모양새다.

우선, 선우 중위는 천 기자의 죽음에 대해 이렇게 말한다. "천 기자의 불상사가 정말 그의 고의에 의한 사고였을 가능성이 있다면, 그 날 밤 천 기자의 이야기에서 느낄 수 있었던 어떤 치명적인 절망감은 바로 그가 그 이어도를 만날 수 없었던 데서 비롯한 것이 아니었나, 전 그런 식으로만 추측해 오고 있습니다."[10]

선우 중위가 그렇게 추측하는 이유는 화자의 입을 통해 이렇게 이야기되고 있다. "(천 기자가 말로는 이어도가 허구에 불과하다고 했지만—인용자) 그는 내심 누구보다도 섬을 기다리고 있었다. (중략) 한데 마침내 그 두 주일 동안 수색 작전이 끝나고 이젠 정말로 파랑도고 이어도고 모두가 그 허황스런 소문의 섬에 불과했다는 사실이 확인되고 나자 천남석은 그만 갑자기 여유를 잃고 만 것이었다."[11]

충분히 이유가 있는 추리다. 소설 속에서 이어도는 다음과 같이 언급되고 있기 때문이다. 그리고 그런 이어도를 찾는 일이면 수색은 헛수고가 될 수밖에 없다.

그것은 이를테면 오랜 세월 동안 이 제주도 사람들의 입에서 입으로 이야기가 전해 내려온 전설의 섬이었다. 천리 남쪽 바다 밖에 파도를 뚫고 꿈처럼 하얗게 솟아 있다는 제

—언제부턴가 이 곳 제주도 어부들에게선 이어도가 아니라 그 이어도와 비슷한 또 하나의 섬 이야기가 전해지기 시작하고 있었다. 파랑도 소문이 생겨난 것이다. (중략) 사람들은 그것이 혹시 썰물 때만 잠깐 모습을 드러냈다가 밀물 때가 되면 다시 수면 아래로 가라앉은 거대한 산호초 더미가 아닌가 의심했다. (중략) 이어도 전설은 아마 파랑도의 실재에서 비롯된 제주도 사람들의 구전에 의한 또 다른 전설의 하나일 것이다. 파랑도의 실재 가능성은 이어도의 전설로 하여 좀 더 분명해질 수 있을 것이다. 파랑도를 찾아보자. 그리하여 당국은 마침내 파랑도의 수색 작전을 계획했고, 결국은 파랑도고 이어도고 이 세상엔 그런 섬이 실재하지 않는다는 사실이 확인되기에 이른 것이었다. 하지만 문제는 그 파랑도가 실재했느냐 안 했느냐보다도 그에 대한 천남석 기자의 태도였다. 같은 책, pp. 304-305.

—"이어도의 전설을 파랑도의 실재 가능성에 대한 근거로 삼고 있는 당신들의 생각이야말로 전혀 순서가 뒤바뀐 것 같아요. 아직은 가장의 존재에 불과한 그 파랑도가 이어도의 전설을 만들어 냈을지 모른다는 가정이 가능하다면, 그 역으로 이어도의 허구가 파랑도라는 또 하나의 허구를 만들어 냈을지도 모른다는 가정은 보다 설득력이 더하지 않을까요. 파랑도고 이어도고 아직은 우리 눈에 들어온 일이 없는 지금 형편으로선 말입니다. 그리고 그 두 개의 가정이 동시에 가능하다면 당신들은 차라리 그 파랑도보단 처음부터 이어도 쪽을 찾아 나선 편이 더 동화적이지 않았겠어요. 허구가 낳은 또 하나의 허구를 찾아 나서느니보단 차라리 첫 번째 허구에 해당하는 이어도 쪽을 찾는 편이 더 그럴듯하지 않았겠느냔 말입니다."

그리고는 도대체 그 다음부터는 파랑도 수색 작전 명령 자체를 그 혼자는 이어도 수색 작전이라 부르며, 이어도, 언제나 그 이어도라는 이름으로 파랑도의 이름을 대신해 부르고 있던 것이었다. 같은 책, p. 306.

10) 같은 책, p.306.

11) 같은 책, p.307.

주도 사람들의 피안의 섬이었다. 아무도 본 사람은 없었지만, 제주도 사람들의 상상의 눈에서는 언제나 선명한 모습을 드러내고 있는 수수께끼의 섬이었다.[12]

그래서 천 기자는 말했던 것이다. "차라리 그 파랑도보단 처음부터 이어도 쪽을 찾아 나선 편이 더 동화적이지 않았겠"[13]느냐고. '동화' 운운은 이어도는 허구의 섬에 불과하다는, 야유다. 그러나 동시에 천 기자는 이어도의 실재를 동경한다. 선우 중위의 증언에 의하면, "그는 내심 누구보다도 섬을 기다리고 있었다."

과연 제주 사람들에게—천 기자도 그 중의 한 사람이다—이어도는 단지 허구의 섬뿐일 수가 없다. 여기, 소설 밖 현실 속의 제주 사람들이 이어도에 대해 품고 있는 믿음을 보여주는 취재 기사가 있다. 『창작의 고향』의 '「이어도」편'에서 인용한다. 「한국현대문학 화제작의 현장을 찾아서」라는 부제를 단 책이다.

"소설 속 천남석의 어머니처럼 화강암으로 된 돌담이 둘러쳐진 밭을 매던 양순복씨(61)는 '어어도가 있느냐는 물음에 당연한 것을 왜 묻느냐는 표정을 지었다. 그리곤 '이쑤다. 바당(바다) 저짝에. 우리 집아방(남편)도 넘은 해(몇 해 전)에 그디로 가부렀쑤께'라고 말했다. 고기잡이 나갔던 그의 남편이 돌아오지 않았다는 것이다. 그들에게 이어도는 엄연히 실재하는 섬이었다."[14]

그러나 소설 속에서 이어도의 실재는 현실적이기보다는 다분히 시적이다. 예컨대 양주호 국장이 이야기하는 이어도는 시적이다. 정신적이라고 하는 것이 더 옳을 것도 같다. 어쨌든 그는 전설의 섬 이어도와 술집 '이어도'를 뒤섞는 횡설수설을 빌려 섬의 실재를 현실 속으로 끌어들인다.

"—우린 날마다 이 이어도를 찾아옵니다. 하루라도 이어도를 찾아오지 않으면 못 사니까요. 이어도를 찾아와서 술을 마시고, 이 이어도 여자와 노래도 부르고 사랑도 하면서 하루하루씩을 더 살아갑니다."[15]

그래서 그는 "천 기자가 그날 밤 절망한 것은 섬을 찾아 내지 못한 실망에서가 아니라 오히려 그 섬을 만날 수 있었기 때문이었"[16]다고 말할 수 있었던 것이다. 천 기자의 죽음에 대한 양 국장의 이런 생각은 「이어도」의 소설적 이해와 이어도 전설에 대한 작가의 생각을 이해하는 데 결정적이다. 중요한 대목이므로 발췌하여 좀 더 옮긴다.

—그러나 그는 결국 섬을 찾아냈습니다. 당신들이 실패한 섬을 그 혼자서 말입니다.

—당신들든 아닌 게 아니라 이 세상엔 이어도라는 섬이 실재하지 않는다는 걸 훌륭하게 확인해 주었어요. 그리고 그 날 반 천 기자는 아마 절망했던 것도 사실일 겝니다. 하지만 천 기자가 그 날 밤 절망한 것은 섬을 찾아내지 못한 실망에서가 아니라 오히려 그

12) 같은 책, p.304.
13) 인용문의 전체 문장은 주 9)의 3 볼 것.
14) 이상문 외, 『창작의 고향』, 문이당, 1993. p.58.
15) 「이어도」, 『이어도』 p. 314.
16) 같은 책, p. 324.

섬을 만날 수 있었기 때문이었을 겁니다.

—그는 누구보다도 섬을 믿고 싶어하지 않았던 사람이니까요. 하지만 천 기자는 막상 그가 바랐던 대로 이 세상엔 정말 이어도라는 섬이 실재하고 있지 않다는 사실이 확인되고 난 순간에 오히려 그 섬을 보게 된 것입니다. 그건 참으로 무서운 절망이었을 것입니다. 그 섬을 찾지 못해서가 아니라 거꾸로 그 섬을 만났기 때문에 절망했을 거란 말입니다.

—천 기자가 본 이어도 역시 그런 가상의 섬이었습니다. 하지만 어쨌든 천 기자는 그때 문득 그 이상스런 방법으로 자기의 섬을 보게 되었고 그래서 그는 오히려 절망을 하고 만 것입니다……하지만 그건 참으로 황홀한 절망이었을 겁니다.

—이제 아셨지만 당신들이 찾아 나선 이어도 역시 물론 그런 섬이었습니다. 당신들은 당연히 섬을 찾아낼 수가 없었지요. 따라서 작전은 처음부터 실패할 수밖에 없었던 것 아닙니까. 더구나 그런 식의 실패로 해서 당신들은 이 섬 사람들에게서마저 영영 우리 이어도를 빼앗아 가 버릴 뻔했단 말입니다. 그것을 천 기자가 간신히 다시 살려 낸 것이지요. 천 기자의 죽음이 우리 이어도를 지켜 낸 것입니다.[17]

선우 중위는 천 기자가 섬을 찾아낼 수 없었던 절망감으로 죽었다 하고, 양 국장은 오히려 천 기자가 이어도를 보았고, 그래서 죽었다고 한다. 그리고 소설은 선우 중위의 추측이 점차 양국장의 추측 쪽으로 기우는 것을 보여준다. 폭풍우가 몰아치던 그날 밤 천남석은 이어도를 보았으며, 그 곳으로 간 것이라는 해석의 가능성을 비로소 선우 중위도 수용하게 되는 것이다. 이 변화를 눈여겨 좇아 읽는 것이 중요하다. 「이어도」는, 선우 중위가 양 국장의 그런 생각에 마침내 공감해 나가는 과정을 이야기하는 소설이라고 할 수 있을 정도이다.

그러나 ○×식—선우 중위는 틀리고 양 국장은 맞다는 식—으로 판단하지 않도록 하자. 이청준은 주도면밀한 작가다. 그럴 정도로 생각이 단순하지가 않다.

선우 중위의 천 기자에 대한 생각도—그것은 곧 이어도에 대한 생각이기도 할 텐데—피상적이라고만 할 수 없다. 이 인물 역시 충분히 복잡하고 심층적이다. 그의 이야기를 들어보면, 제주 사람들에게 이어도가 갖는 의미를 그 역시 제대로 이해하고 있다. 선우 중위와 양 국장의 생각을 비교해 들어 보자.

우선, 선우 중위가 본 천 기자는 이어도에 대해 부정과 긍정의 이중적인 태도를 보인다. 실종되기 전날 밤 천 기자는 이어도의 존재에 해서 적대적 회의를 드러낸다. 그는 이어도라는 허구가 사람들을 속여 현세의 질곡을 참아내게 한다고 비판한다.

"어어도라는 그 터무니없는 허구가 사람들을 무참하게 속인 거지요. 사람들은 이어도에 속아 죽음이 기다리는 바다를 두려워할 줄 몰랐습니다. 그리고 폭풍을 만나고도 속수무책으로 이어도만 찾다가 가엾은 물귀신이 되어가곤 했습니다." 그는 부재가 확인되고 난 이어도의 위험스런 허구에 대해서 좀더 신랄한 비판을 계속했다. 그는 한사코 이어도의 모든 것을 부인하고 싶어했다. (중략) 천남석은 바로 이어도의 그런 현세적 기여를 무엇보다도 못마땅해 하고 있는 것 같았다.[18]

17) 같은 책, pp. 323-325.

이어도는 위안이 될 수 있을지 모르나 그 위안은 허위다. 천 기자의 표현을 빌리면 "죽음의 섬이 마침내 구원의 섬이" 됐다는 것이다. 종교는 인민의 아편[19]이라고 한 마르크스의 비판을 생각나게 하는 대목이다.

그러나 천 기자의 이어도 저주를 선우 중위는 뒤집어 해석한다. 선우 중위에 의하면, 그가 저주를 퍼붓는 것은 실은 이어도를 향한 애착의 네거티브 효과다. 선우 중위의 '해석'은 정신분석가의 그것을 방불케 하는 심층심리학의 양상을 띤다.

"그(천남석 기자—인용자)는 내심 누구보다도 섬을 기다리고 있었다. 선우 중위는 그렇게 생각했다. (중략) 그는 섬을 기다리고 있었다. 하지만 그는 그 섬에 그 섬에 대한 집착 때문에 오히려 늘 어떤 여유 같은 것을 가지려고 애써 노력하고 있었다. 그러고 있는 게 분명했다. 파랑도와 이어도의 혼동도 천 기자에겐 아예 그 파랑도고 이어도고 이 세상에선 그림자조차 찾아볼 수 없을지 모른다는 강렬한 자기 회의의 표현일 수 있었다.

한데 마침내 그 두 주일 동안 수색 작전이 끝나고 이젠 정말 파랑도고 이어도고 모두가 그 허황스런 소문의 섬에 불과했다는 사실이 확인되고 나자 천남석은 그만 갑자기 여유를 잃고 만 것이었다."[20]

선우 중위가 본 천 기자의 이어도관은 이중적이다. 천 기자는 이어도를 맹렬히 저주한다. 그러나 그는 간절히 섬을 기다린다. 긍정과 부정, 애와 증이 교차하는 태도다. 그런데 이것은 양주호 국장의 눈에 비친 천 기자의 모습이기도 하다. 양 국장의 말이다.

"천남석은 한사코 자기 섬의 존재를 부인하고 싶어 했어요. 그는 늘 이어도가 살아 숨쉬고 있는 이 섬마저 떠나 버리고 싶어했을 정도였으니까요. 하지만 그는 누가 뭐라고 해도 역시 이 제주도 사람이었습니다."[21]

여기서 '제주도 사람'은 이어도에 애착하는 사람, 이어도를 떠날 수 없는 사람을 의미한다. 결국 양 국장이 본 천 기자에게도 이어도는 긍정과 부정, 애와 증이 교차하는 섬이다.

두 사람 모두 천 기자의 이어도관에서 이중성을 보고 있다. 그러면 어떤 점에서 그 두 사람은 생각이 갈리게 됐는가? 이것은 결정적인 질문이다. 선우 중위는 천 기자의 자살이 이어도를 못 찾았기 때문이라고 보고, 양 국장은 이어도를 보는데, 그 질문은 어떤 지점에서 두 사람의 생각이 갈리는가를 묻고 있기 때문이다. 소설 「이어도」에는 그 지점을 헷갈릴 수 없게 손가락으로 가리키고 있는 하나의 단어가 제시돼 있다. 운명.

'운명'이 의미심장한 낱말로 처음 등장하는 것은, 천 기자의 실종 전날 밤 그와 선우 중위의 대화에서다. 대화는 이어도가 허구의 섬이라는 천 기자의 비판에 대한 선우 중위의 언급에서 발단한다.

---

18) 같은 책, pp.309-310.
19) 마르크스의 『헤겔의 법철학 비판 서설』(1843)에 나오는 말.
20) 「이어도」, 『이어도』, p.307.
21) 같은 책, p.326.

"하지만 섬사람들이 어차피 배를 타지 않으면 안 될 운명이었다면, 이어도의 존재야말로 그 사람들에게는 커다란 위안이 아니었겠소. 배를 타지 않으면 안 될 운명이 분명하면 분명해질수록 이어도는 그 사람들의 구언이 아니었겠느냔 말입니다."

선우 중위가 모처럼 한 마디 끼어드는 소리에 천남석은 느닷없이 발칵 화를 내기까지 했다.

"배를 타지 않으면 안 될 운명이라뇨? 처음부터 세상을 그렇게 타고난 운명이 어디 있단 말요. 운명은 타고나진 게 아니라 바로 그 섬이 만들고 있었던 거예요. 이어도의 환상이 그 허망한 마술로 사람들을 섬에서 떠나지 못하게 묶어 놓고 끝끝내 배만 타게 만들어 버린 거란 말입니다. (이하 생략)"[22]

천 기자는 예의 '아편론(阿片論)'에 의거하여 이어도를 제주 사람의 운명으로 받아들이기를 거부한다. 그러나 만일 그것이 진짜 운명이면 어떨 것인가.

천 기자가 '타고난 운명'이란 없다고 할 때, 그래서 운명은 타고나진 게 아니라 만들어진다고 할 때, 그는 궤변을 농하고 있었던 것이다. 물론 천 기자의 그런 견해는 극히 합리적이다. 그러나 그것은 궤변이다. 왜냐하면 그는 합리로 거부할 수 없는 것을 합리의 논리로 거부하려고 하고 있기 때문이다. 운명이 무엇인가. 거역할 수 없음이다. 거역할 수 있는 운명이란 형용모순이다.

자신의 의식이 거부하는 그것—이어도, 운명 따위—을 자신의 의지가 거역하지 못하는 것을 선우 중위는 이해할 수 없다. 그에게 이 사건은 풀 수 없는 수수께끼다. 그럴 수밖에 없다. 그는 사실주의자인데, 이어도나 운명은 사실을 초과하는 영역이기 때문이다. 일은 곧 사람이다. 그가 하는 일은 사람됨까지도 결정한다.[23] 그런데 선우 중위는 정훈장교다. 사실 보고가 그의 주요 임무 중의 하나다. 그는 다음과 같은 인물이다.

보다 중요한 것은 그 사실 자체였다. 무슨 일에 대해서나 명확한 근거로 해야 하는 선우 중위의 사고방식은 그것이 곧 그의 주장이자 공인다운 미덕이었다. 사실에의 봉사는 언제나 중위를 즐겁게 했다. 사실을 밝혀야 했다.[24]

선우 중위의 임무는 사실을 밝히는 것이다. 그래서 그는 늘 질문을 던진다. 천 기자의 죽음에 관해서도 그는 의문에서 시작하여, 이야기 내내 그 의문에 의해 이끌린다. 양주호 국장은 어떤가.

양주호가 처음부터 천남석의 죽음을 자살로 단정하고 나서는 덴 필경 이유가 있을 것

22) 같은 책, 310-311.

23) 일=사람의 동식은 고(故) 김현에게서 원용한 것이다. 최인훈의 소설 「광장」의 주인공은 학생 때 고문당한 경험이 있다. 나중에 그는 그 자신 고문하는 자가 된다. 그 점에 관해 김현은 이렇게 썼다. "사람은 자리에 따라 고문 받는 사람도, 고문하는 사람도 될 수 있다는 것이 뜻하는 것은, 인간은 실체로서가 아니라 기호로 존재한다는 것이다. 중요한 것은 자리지 사람이 아니다. 사람은 단지 기능일 뿐이다." 김현, 「인간이라는 기호의 모습」, 『김현문학전집·5』, 문학과지상사, 1992, p. 184. 오해가 없도록 이 점도 밝혀 두고자 한다. 김현는 이런 말로 그 글을 맺고 있다. "나로서 다만 지적하고 싶은 것은, 인간이 다만 기능으로서 존재하지 않고 그 존재론적 총일성을 되찾기 위해서는, 인간을 정보의 덩어리로 생각하는 사고에서 벗어나야 한다." 같은 책, p. 188.

24) 「이어도」, 『이어도』 p.80.

이었다. 그(선우 중위—인용자)는 그게 궁금했다.[25]

이 짧은 인용문 속에 양 국장과 선우 중위 그 두 사람의 성격이—그리고 그들의 작중 역할까지도—극명히 대비돼 나타나 있다. 선우 중위는 질문을 던지는 자다. 그는 이유를 찾으려고 한다("필경 이유가 있을 것이다"). 양 국장은 그 이유를 알고 있다. 그는 답을 가진 자다. 선우와 양, 두 사람 사이에 오가는 다음의 대화에서 선우 중위는 '사실'을 요구하고, 이에 양 국장은 '진실'로 응수한다. 양 국장에 의하면, 진실은 사실로 얻어지는 것이 아니다.

"(천 기자의 자살을 확신하지 못하는 이유를 설명하며—인용자) 전 사실을 볼 수가 없었으니까요. 사실의 확인 없이 그의 자살을 믿어 버릴 수는 없는 것 아닙니까?"
"하지만 이번 경우는 그 사실이라는 걸 단념하십시오. 사람들은 때로 사실에서보다는 허구 쪽에서 진실을 만나게 될 때가 있지요. (하략)"[26]

그러나 그런 양 국장도 어쩔 수 없기는 마찬가지다. 그는 그가 가진 답을 선우 중위에게 전해줄 수가 없다. 왜냐하면 선우 중위가 원하는 것은 어디까지나 '사실'인데, 양 국장이 가진 답은 '운명'이기 때문이다. 이어도는 제주 사람들의 운명과 별개의 것으로 이해할 수 없다.
그렇다면 이 운명에 대한 가장 아름다운 주석(註釋)은 문충성이 쓴 이런 시구일 것이다.

"제주 사람이 아니고는 진짜 제주바다를 알 수 없다."[27]

객관적 사실 추구를 사명으로 하는 선우 중위에게 그것은 '엄청한 비약'이요 '아리송한 수수께끼'로밖에 느껴지지 않는다.

물론 천남석의 사고를 자살로 단정할 만한 증거는 아무것도 나타나지 않은 채였다. 양주호는 다만 천남석이 섬의 부재를 확인한 순간에 오히려 자기의 섬을 발견하게 되었고 그것이 곧 사고의 직접 동기인 것처럼 말하고 있었다. 그리고 자신이야 뭐라고 말을 했든 천남석이 그 때 그 자신의 섬을 보고 절망을 하게 된 이유를 양주호는 그가 바로 그 습습한 바람의 섬 제주도 사람이기 때문이라고. 가장 중요한 대목을 그 제주도 사람이라는 한마디로 설명을 간단히 비약해 버리고 있었다. 엄청난 비약이었다. 그 비약의 폭만큼이나 제주도 사람에 대한 선우 중위의 이야는 막연하기 그지없는 것이었다. 그리고 그런 천남석의 절망이 어째서 그의 자살을 단정할 수 있는 근거가 되고 있는지도 중위에겐 여전히 아리숭한 수수께끼일 뿐이었다.[28]

그런 그에게도, 양 국장이 천 기자 실종의 직접 동기라고 말한 그 '운명'—제주 사람이 아니고는 참여할 수 없고, 따라서 이해할 수 없는—을 어렴풋 공감[29]하는 시간이 마침내

25) 같은 책, p.314.
26) 같은 책, p.369.
27) 문충성, 「濟州바다」, 『濟州바다』, 문학과지성사, 1978 수록.
28) 「이어도」, 『이어도』, pp. 326-327.

다가오게 된다. 그러나 그것은 '사실'로서 다가올 수 없다. 선우 중위가 그것을 비로소 느끼게 되는 것은 '노래'를 통해서다. 노래는 나중에 「남도소리」 연작에서 본격적으로 다뤄지게 될 이청준 문학의 주요 모티브의 하나다. 문제의 연작소설에서 그는 '소리'를 통한 예술적 승화에서 구원의 가능성을 보여주려고 한다.

중요한 대목이다. 앞에서 우리는 사실과 운명의 대비를 보았다. 이제, 그에 상응하는 대비로서 보고(報告)와 노래가 제시됐다.

선우 중위가 누군가. 정훈장교다. 정훈장교는 누군가. 보고하는 사람이다. 보고가 그의 언어다. 양주호는 어떤가. 그는 신문사 편집국장이다. 그리고 신문 역시 사실을 보고하는 글판이다. 제주 태생으로 제주 사람의 운명을 논하는 양 국장도 어쩔 수 없는 보고자의 부류에 속한다. 이것이 그가 설명을 하는 대신에 선우 중위를 술집 '이어도'로 밀어 넣어야 했던 이유다. 술집 '이어도'는 이를테면 노래가 있는 장소다. 선우 중위가 양 국장의 손에 이끌려 술집 '이어도' 문턱을 넘을 때, 그것은 소설의 이야기, 주인공, 독자가 보고의 세계로부터 노래의 세계로 건너감을 의미한다.[30]

소설 속에는 노래하는 역할 담당자가 두 명 나온다. 천 기자의 어머니와 술집 '이어도'에서 술을 파는 그의 여자가 그들이다. 선우 중위가 이어도를 어렴풋이나마 체험하게 되는 것은 후자를 통해서다. 선우 중위가 이어도를 깨닫는 계기는 그녀와의 정사 장면과 겹치는데, 그 장면의 주동자는 정사하는 남녀가 아니라, 노래다. 결정적인 대목이므로—그리고 가장 아름다운 장면이기도 하다—좀 길게 옮긴다.

여인은 끝끝내 아무 대꾸가 없었다. 아니 끝끝내 대꾸가 없을 것만 같았다. 하지만 여인의 그 수렁 같은 침묵에도 결국은 바닥이 기다리고 있었던 것일까. 중위가 한참 더 정신없이 지껄여 대며 여인을 학대하고 난 다음이었다. 여자에게서 마침내 반응이 나타나기 시작했다. 선우 중위로선 참으로 상상도 할 수 없었던 기괴한 반응이었다. 여인의 입술에서 문득 희미한 웅얼거림 소리 같은 것이 흘러나오고 있었다. 신음 같기도 하고 한숨 소리 같기고 하고, 어떻게 들으면 마치 제주도 바닷가 어디에서나 들을 수 있는 바다 울음소리나 파도 소리 같은 그 웅얼거림은, 그러나 자세히 들어 보니 어어도, 그 오랜 제주도 여인들의 슬픈 민요 가락이었다. (중략) 천남석의 어머니도 남편이 수평선느을 넘어 오는

29) '공감(共感)'과 견줄 낱말로 '동정(同情)'이 있다. '동정'이라는 한자말의 원뜻은 '같이 느낌'으로, 본 연구가 이야기하려는 취지에 가장 걸맞은 낱말일 것이다. 그러나 일상어 속에서 그 쓰임새가 변질돼, 쓸 수 없게 된 것이 안타깝다. 타인의 아픔을 나의 아픔으로 느끼는 '동정'이 제대로 쓰인 예는 카뮈의 소설 『페스트』 다. 거기서 주인공 의사(醫師) 류는 목숨 걸고 페스트 환자를 돌보는 이유를 "인간에 대한 동정 때문"이라고 말한다(우리말 번역서는 '공감'으로 옮겼다). 카뮈, 방곤 역, 『페스트』, 삼성출판사, 1976, p.261. 한편 카뮈의 또 하나 문제작 『반항인』은 인간의 '반항'을 다룬 철학서인데, 저자가 말하는 '반항'은 '동정'과 거의 같은 의미다. 감옥에서 동료가 모진 채찍질 당하는 것을 보고 자신이 못 견뎌 자살을 한 러시아 테러리스트가 있었다. 카뮈는 이 자살자의 '반항'을 소개하고는 다음과 같이 덧붙였다. "반항 속에서 인간은 스스로를 초월하여 참으로 타인 속으로 들어간다." 타인 속으로 들어가는 것은, 타인과 '같이 느끼는[同情]' 것이다. 그리고 타인과 '같이 느끼는' 자만이 타인 속으로 들어갈 수가 있다. 이청준은 작중 화자의 입을 빌려 이야기한다. 제주 사람 속으로 들어가 그들과 '같이 느끼는' 자만이 이어도를 이해할 수 있다고.

30) 이런 사실이 소설 속에 명시적으로 이야기되고 있는 것은 아니다. 어쩌면 작가 자신도 그럴 의도가 없었을 수 있다. 그러나 작품은 종종 작가의 의도를 초과하는데, 그럴 경우 그것은 작가에게 허물이 되지 않는다. 오히려 그것은 작가의 천재성을 들춰 보인다.

날이면 비로소 그 걱정스런 밤의 어둠 속에서 이어도를 만나곤 했다던가. 선우 중위는 잠시 멀어져 가는 듯싶던 환각들이 일시에 다시 방안으로 가득 밀려들어오는 듯한 착각 속에서 모질게 다시 힘을 모두어 여인을 학대하기 시작했다. 기분 나쁜 환각들을 쫓기 위해서는, 그리고 여인의 그 끝없는 침묵을 끝내 주기 위해서는 어쨌든 다시 그 여인의 소리를 놓치고 싶지가 않았다. 그는 점점 더 많은 땀을 흘리기 시작했고, 여인의 노랫가락도 점점 분명하고 안타까운 가사로 여물어져 가고 있었다.

이어도하라 이어도하라
이어 이어……31)

그러고 그 다음에 이어지는 문장에서 우리는 선우 중위가 처음으로, 비로소, 이어도의 수수께끼와 얽힌 천 기자의 죽음에 대한 어떤 대답에 한걸음 다가서고 있음을 보게 된다. "이튿날 아침 선우 현 중위는 여인을 헤어지고 나오면서 이제 비로소 천남석의 죽음에 대한 수수께끼의 실마리가 풀려 가는 느낌이었다."32)

어째서 노래인가. 이어도의 수수께끼를 푸는 열쇠말인 '운명'의 메신저가 어째서 노래라야 하는가. 그 이유는 다음과 같은 진술에 암시돼 있다.

여인은 처음부터 자기 내력조차 분명히 알질 못하고 있었다. 여인의 부모는 그녀가 기억조차 할 수 없을 만큼 어렸을 때 이미 수평선을 넘어가 버렸고 (중략) 그녀는 그 바닷가 마을들을 이 곳 저 곳 떠돌아다니며 저절로 철이 들고 저절로 여자가 된 것이었다. 여자가 되어 가면서는 점점 더 큰 마을을 찾아다니며 바닷사람들에게 술을 팔기 시작했고, 그러다가 마침내 천남석을 만아서 술집 여자 겸 한 사내의 괴상한 계집노릇이 시작된 것이었다.33)

이 내력 이야기는 그녀의 '이어도' 노래가 그녀의 한에서 태어나는 것임을 넌지시 일러준다.

천 기자는 그녀에게 한사코 섬을 떠나라며 괴롭히고, 떠나지 않는 한은 이어도 노랫가락을 부르라고 강요한다.34) 천 기자가 이런 해괴한 짓을 하는 것은 다음과 같은 사실로써 이해할 수 있게 된다. 그는 그녀가 제주도를 떠나지 않는 한 그녀의 한의 운명을 벗어날 수 없다고 믿는다. 왜냐하면 그에게 제주도는—어린 시절부터 기억에 각인된 경험에 의하면—한의 섬이기 때문이다. 그러므로 만일 섬을 떠나지 않는다면 한의 노랫가락으로 그 곳이 한의 섬임을 확인하고 끝없이 재확인해야 한다.

그러나 한이 뭔가. 미우나 버릴 수 없는 것이 한이다. 그래서 답을 가진 자로서 양 국장은 말한다. "천남석이 여자에게 그토록 섬을 떠나라라고 한 것은 그 여자에게 대해서보다 차라리 자기 자신이 섬을 떠나고 싶은 욕망 때문이었으니까요. 섬을 떠나고 싶어하면 할수록 더욱더 그 섬을 떠날 수가 없었을 것입니다. 그게 바로 이 섬에서 태어나고 이 바

31) 「이어도」, 『이어도』, pp. 351-352.
32) 위와 같음.
33) 같은 책, p.353.
34) 위와 같음.

닷바람에 씻기며 살아 온 제주도 사람들입니다."[35]

그러면서 단정한다. "여자도 결국 섬을 떠나지는 못합니다"라고. 그러나 여자는 떠날 결심을 한다. 그녀는 노래로써 선우 중위에게 이어도의 진실을 어렴풋이나마 깨닫게 해 주었다. 그로써 그녀는 소설 속 캐릭터의 역할을 다한 것이다. 그래서 그녀는 섬을 떠날 수가 있다(그러나 소설의 끝에 가서 독자는 이런 문장을 만나게 된다. "이어도의 여자는 아직도 섬을 떠나지 않고 있었다"[36]).

실로, 노래가 운명과 얽히게 된 사연이 본격적으로 이야기 되는 것은 술집 '이어도' 여자가 아니라 천 기자의 어머니에 대한 회고에서다. 그 어머니는 술집 '이어도' 여자의 원형적 인물, 다시 말해 노래하는 역할자의 원형적 인물이다.

1. 왜 천 기자가 그토록 이어도를 저주했는가 하는 이유,
2. 왜 그가 자신의 여자에게 섬을 떠나라고 했는가 하는 이유,
3. 섬을 떠나지 않는 한 그녀가 '이어도'를 노래 불러야 하는가 하는 이유,
4. 양 주호 국장이 천 기자가 자살했다고 믿는—그는 천 기자가 자기의 섬을 찾아갔다고 표현한다[37]—이유,
5. 천 기자가 "섬을 떠나고 싶어하면 할수록 더욱더 그 섬을 떠날 수가 없었던"[38] 이유 등등,

이런 수수께끼 같은 일들의 비밀이 밝혀지는 것도 어머니에 대한 이 회고에서이다. 발췌 인용한다. 장황해지는 것을 피하기 위해 발췌는 매우 거칠게 이뤄졌다.

바다가 내려다보이는 언덕배기에 조그만 밭뙈기가 하나 있었다고 했다.

소년의 어머니는 무슨 까닭인지 조그만 밭뙈기에서 사시사철 쉬지 않고 돌을 추려 내고 있었다. (중략) 그런데 그 때 그런 일을 되풀이하고 있는 소년의 어머니한테선 언제가 또 빠짐없이 이어도의 노랫가락이 흘러 번지고 있었다. (중략) 소년은 소리만 들으면 짜증이 났다. 그리고 늘 그 어머니의 소리를 떠나 버리고만 싶었다. 어머니의 소리를 참을 수가 없었다. 하지만 소년은 어머니의 소리를 맘대로 떠나 버릴 수가 없었다. 어머니의 소리를 떠나려면 그는 아버지를 찾아 낼 수 있어야 했다. (중략) 아버지가 수평선을 넘어오고 나면 어머니는 비로소 돌을 추리는 일을 그만 두고 집안에서 집안일을 하고 지냈다. 그리고 그런 날은 소년의 어머니도 이상하게 그 이어도의 노래를 씻은 듯이 잊어버리고 있었다. (중략) 그러던 어느 해 가을, 마침내 소년의 아버지에겐 이상한 일이 일어났다. 수평선을 넘어간 아버지의 배가 한 번은 전에 없이 여러 날 동안 다시 그 수평선 위로 모습을 나타내지 않았다. (중략) 어머니는 차츰 말이 적어져 갔다. 끼니도 상관 않고 언덕배기 밭뙈기로 나가 돌자갈만 추리고 있었다. 암울스런 어이도의 노랫소리가 끝도 없이 극성스러워가고 있었다. (중략) 수평선을 넘어간 지 꼭 열 하루째가 되던날 아침 요술에라도 이끌려온 듯 홀연히 소년의 아버지가 돌아왔다. (중략) 소년의 아버지가 그 알 수

35) 같은 책, pp.360-361.
36) 같은 책, p. 370.
37) 같은 책, p.370.
38) 주) 35 참조.

없는 침묵에서 깨어난 것은 그가 집으로 돌아온 지 열흘쯤 지난 다음이었다. (중략) 그런데 모처럼 어머니에게 들려 준 아버지의 이야기가 또한 이상했다.

—나 이어도를 보았네.

소년의 아버지는 정말로 이어도를 보고 돌아왔노라는 것이었다. (중략) 준비를 끝내 놓고도 소년의 아버지는 하루 이틀 아직도 무엇인가를 더 기다리고 있는 듯하더니, 어느 바람이 잔잔한 늦가을 오후 마침내 그는 그 숙명처럼 언제나 눈앞에 아득히 떠올라 있는 수평선을 훌쩍 넘어가 버리고 말았다. (중략) 그리고 그는 그것을 마지막으로 다시는 영영 수평선을 넘어 오지 못했다. (중략) 소년의 어머니는 아버지가 다시 수평선을 넘어간 그 날부터 이미 언덕배기 돌밭에서 다시 자갈을 추리기 시작했고, 웅웅웅 바닷바람 소리 같은 그 단조롭고도 구슬픈 이어도의 곡조를 읊조리기 시작하고 있었다. (중략) 그런데 마침내는 소년의 어머니마저 그 이어도 노랫가락 속에서 아버지의 섬을 보았던 것일까. (중략) 소년의 어머니는 치마폭에 돌을 싸안은 채 언제부턴가 밭이랑 사이에 축축하게 몸이 젖어 누워 있었다. (중략) 언덕배기 자갈밭에 아직도 못 다 추린 돌멩이를 남겨 둔 채, 소년의 어머니는 그날로 그만 그 이어도의 노래를 끝내 버리고 만 것이었다.[39]

수평선을 넘어서 간 아버지는 다시는 영영 돌아오지 않는다. 그가 한 번 보았다던 이어도로 간 것이다. 소년에게 이어도는 아버지를—그로 인해 결국 어머니까지도—빼앗아 간 섬이다. 그 저주 받은 섬을 어머니는 끝없이 노래한다. 주목할 것은, 어머니의 이어도 노래가 아버지의 부재와 늘 겹치고 있는 점이다. 그리하여 아버지의 실종, 어머니의 죽음, 고단한 밭의 노동과 가난 등 어두웠던 소년시절의 사건들이 이어도 노랫가락에 소집되고 체현(體現)되고 있다.

그에게 이어도 노래는 절망이 나부끼는 깃발과 같은 것이다. 그가 그것을 '떠나 버리고 만 싶은' 노래라고 부르는 이유다. 그러나 동시에 그것은 어머니의 노래다. "하지만 소년은 어머니의 소리를 맘대로 떠나 버릴 수가 없었다. "어머니의 소리를 떠나려면 그는 아버지를 찾아낼 수가 있어야 했다"고 돼 있다.

그런데 어떻게 됐는가. 아버지는 수평선을 넘어가서 불귀의 객이 됐다. 그리하여 소년에게 어머니의 이어도는 영원히 끝나지 않는 노래가 되고 만다. 왜냐하면 "어머니의 소리를 떠나려면 그는 아버지를 찾아낼 수가 있어야" 하는데, 아버지는 수평선을 넘어가 영영 찾을 수 없는 아버지가 되고 말았기 때문이다.

더구나 어머니의 노래는 미완성인 채로 끝났다("아직도 못 다 추린 돌멩이를 남겨 둔 채"라고 한 것을 주목하라). 그러므로 노래는 누군가에 의해 계속 불리어야만 한다.

소년은 어머니의 노래가 싫었다. 그럼에도 불구하고 그는 그 노래를 떠날 수 없다. 그 이유는 썩 논리적이다. 이어도에 대한 천남석의 애증이 역설이 아니라고 말하는 대화 장면에서 그 점을 음미해 볼 수 있다.

"(전략) 되풀이되는 말이지만 그는 자신이 뭐라고 말하고 싶어했든 어쩔 수 없는 이 제주도 섬사람이었으니까요. 아니 천남석 그 자야말로 그가 그토록 자기의 이어도를 부인하고 섬을 떠나고 싶어했던 만큼 오히려 누구보다도 더 그 이어도를 사랑했던 사람이라고

39) 같은 책, pp.331-340.

할 수가 있습니다."

"역설 같군요."

"역설이 아닙니다. 유감스럽게도 그는 다만 그 이어도를 사랑하는 방법이 다른 사람과 달랐을 뿐이었습니다. 그는 그 자기의 섬을 너무도 깊이 사랑하고 있었기 때문에 오히려 섬을 사랑하지 않는 것처럼 보인 것뿐입니다."[40]

양 국장은 그것이 '역설이 아니'라고 하고, 그러면 '논리적'이라는 이야기다. 그러나 그것이 사실적 보고에서처럼 형식논리적으로 정연한 것이 아님은 분명하다. 다음의 대화 장면에서 그 차이를 분명히 엿볼 수가 있다.

"그런데 국장님께서는 무엇으로 그토록 천 기자의 자살을 확신하고 계신지 그걸 알 수가 없군요."

이번에는 다시 중위가 질문을 시작하고 있었다.

"그야 이 섬을 알면 그쯤은 저절로 알게 됩니다. 이 섬에 살고 있는 사람들의 운명은 이 섬의 내력이나 현실이 스스로 말을 하니까요."

양주호 역시 이젠 목소리가 다시 담담해지고 있었다.

"이 섬이 어떻게 그 천 기자의 자살을 설명할 수 있는지 전 아직 이해할 수 없군요."

"그건 선우 중위가 아직도 이 섬을 잘 이해하지 못하기 때문입니다. 천 기자는 무엇보다도 우선 이 섬에 운명이 걸린 사람이었습니다."

"국장님께선 어제도 같은 말씀을 하셨습니다만, 그가 이 섬 사람이었다는 건 무엇을 뜻합니까?"

"싫든 좋든, 그리고 알고 있든 모르고 있든 이 섬 사람들은 언제 어디서나 그 이어도와 함께 살아가고 있습니다. 처음에는 물론 이어도를 그지없이 두려워들 하는 게 사실이지요. 하지만 사람들은 이내 그 이어도를 사랑하고 이어도를 노래하기 시작합니다. 이어도가 없이는 이 섬에선 삶을 계속할 수가 엇다는 걸 배우게 되기 때문입니다. 그리고 그러다 마침내 어느 날은 그 이어도를 만나 이어도로 떠나갑니다. 그것이 이 섬 사람들의 숙명이자 구원인 것입니다."[41]

위의 대화에서 선우 중위는 "어떻게 그 천 기자의 자살을 설명할 수 있는지"를 묻고, 이에 양 국장은 중위가 "아직도 이 섬을 잘 이해하지 못하기 때문"이라고 응수한다. 선우 중위는 '설명'을 요구하고, 양 국장의 '이해'를 주문하고 있다.

설명과 이해. 이 두 낱말은 정신과학의 전문용어다. 그것을 의식하고 작가가 낱말들을 선택했을까. 이청준은 독문학 전공자다. 그에게는 두 낱말의 용법이 익숙했을 것이다. 작가는 '설명'이라는 낱말을 선우 중위에게, '이해'라는 낱말을 양 국장에게 배당했다. 작가가 의식을 했든 안 했든, 두 인물의 성격에 맞춘 공교한 어휘 선택이다.

딜타이는 자연과학적 방법의 특징인 '설명'과 대조해, 정신과학적 인식에 독자적 방법으로서 '이해'를 제시했다. 그의 표현을 빌리면 "자연을 우리는 설명하고, 정신생활을 우리는 이해한다."[42] 설명은 객관적 사실을 요구하고, 이해는 추체험(追體驗)을 요구한다. 그

40) 같은 책, p.365.
41) 같은 책, pp.364-365.
42) 오토 F. 볼노브, 백승균 역, 『삶의 철학』, 경문사, 1985, p.197. 재인용.

런데 추체험에 의해 도달하는 것은 객관적 사실이 아니라 '자기 이해의 증가'다.[43]

설명은 사건을 대상적으로 탐구한다. 그것은 객관적 사실에 도달하기 위해 사건을 인과(因果) 관계로 파악하려고 한다. 이것은 천 기자의 죽음에 대해 선우 중위가 처음에 취했던 태도다. 반해, 이해는 그것과의 실존적 만남을 추구한다. 인과 관계까지도 관통하고 초월하여 본질적인 것의 인식에 도달하고자 한다. 같은 죽음에 대해 양 국장의 태도가 그랬다.

위의 대화에서 양 국장이 이어도를 '숙명이자 구원'이라고 말할 수 있었던 것도 그 자신 제주 사람으로서 이어도를 본질적인 것, 심혼의 근원[44]에서 인식했기 때문에 가능한 일이다.

양 국장이 말한 '숙명이자 구원'은 두 낱말의 역설적 조합이다. 그러나 이어도는 역설의 섬이 아니다. 앞에서 우리가 엿들었던 선우 중위와 양 국장의 대화를 상기하자.

이어도를 부인하고 섬을 떠나고 싶어했던 천 기자는 오히려 누구보다도 더 그 이어도를 사랑했던 사람이라는 양 국장의 이야기로 발단된 대화다

"역설 같군요."

"역설이 아닙니다. (중략) 그는 그 자기의 섬을 너무도 깊이 사랑하고 있었기 때문에 오히려 섬을 사랑하지 않는 것처럼 보인 것뿐입니다."[45]

역설은 이율배반의 진술이다. 그것은 형식논리를 위반한다. 그것이 위반하는 규칙은 배중률(排中律)이다. 다시 말해 그 위반은 배중률을 전제한다(배중률이 전제 돼야 위반도 가능하다). 그런 점에서 역설은 어디까지나 형식논리의 범주 안에서 노는 위반 놀이다. 보고(報告)의 언어질서 속에서 살고 있는 선우 중위가 '숙명이자 구원'의 섬을 역설 이외의 것으로 받아들이지 못한 것은 당연하다. 왜냐하면 보고의 언어질서란 곧 형식논리에 의해 유지되는 질서이기 때문이다.

그런데 '숙명이자 구원'을 역설로 이해하는 경우, 숙명과 구원의 공존은 서로 낯선 요소가 우연히—당장은 그럴 수밖에 없어서, 마지못해, 서로 낯설어 하며, 어색하게, 성가셔 하며—그렇게 병행해 있는 것이 된다.

그러나 심혼의 근원에서 바라보면 '숙명이자 구원'은 서로 낯선 두 요소의 병행이 아니

43) 추체험은 자주 거론되지만 꽤나 난해한 개념이다. 그에 관해 좋은—정확하고 평이하고 간단한—설명을 찾다가 한 신학자가 특정 주제에 대해 쓴 책에서 다음의 글을 만날 수 있었다. 우리의 논의를 위해서는 이 정도의 이해로 족할 것이다.

"역사과학은 작품의 해석이다. 역사과학은 객관화된 것을 그 근본에서부터 이해함으로써 그것을 이해한다. 즉 작품이 발생한 그 근원에 그 작품을 다시 환원시킨다. 다시 말하자면 심혼의 생산적인 생명의 근원으로, 그 객관화에서만 자기 계시를 하는 심혼의 생명은 근원에 환원시킨다. 이러난 이해는 추체험에서만 가능하다. (중략) 이러한 이해에 있어서는, 이해하는 주체와 이해되는 객체와의 전통적인 대립은 사라진다. 왜냐하면 그 양자 속에 같이 사는 심혼으로 양자가 결합되어 있기 때문이다. 역사 연구자는 참여자로서만 역사를 이해할 수 있다. (중략) 이러한 역사 이해에서 인간은 자기 스스로를 이해한다." 루돌프 불트만, 서남동 역, 『역사와 종말론』, 대한기독교서회, 1979, p. 149. 부연하자면, 선우 중위와 달리 양 국장은 천 기자의 죽음을 이를테면 심혼의 근원에서 이해하려고 한다. 위 불트만의 문장을 원용하여 이야기하자만, 이때 이해하는 양 국장과 이해되는 천 기자 사이의 전통적인 인식의 대립은 사라진다. 왜냐하면 그 양자 속에 같이 사는 심혼으로 양자가 결합되어 있기 때문이다.

44) 각주 42) 참조..

45) 각주 39) 참조.

다. 물론 그 둘이 동일한 것도 아니다. 그것은 역설과도 다른데, 왜냐하면 그 둘은 각기 다르나—불트만의 표현을 빌리자면[46]—하나의 심혼적 근원에 그 뿌리를 박고 있기 때문이다.

그래도 오해할 여지가 남는다. '숙명이자 구원'에서 '—이자'로는 두 낱말의 대립적 인상을 완전히 지우지 못한다. 두 개의 명사가 동등한 자격으로 서로 버티고 서 있기 때문이다.

「이어도」의 다음 대화는, 그런 대립의 잔상(殘像)마저 지워 버린 이어도에 대한 근원적 체험을 언급하고 있다.

"(전략) 천 기자가 본 이어도 역시 그런 가상의 섬이었습니다. 하지만 어쨌든 천 기자는 그때 문득 그 이상스런 방법으로 자기의 섬을 보게 되었고 그래서 그는 오히려 절망을 하고 만 것입니다……하지만 그건 참으로 황홀한 절망이었을 겁니다."[47]

인용 속의 '황홀한 절망'은 황홀과 절망 두 낱말의 조합이 아니다. 그것은 황홀한, 하나의 절망이다. 그것은 대립조화도 아니다. 이율배반은 더더욱 아니다. 그것은 신비학자들이 말하는 '빛나는 어둠'처럼[48] "그렇게밖에 자기의 섬을 사랑할 수가 없는"[49] 제주 사람의 근원적 체험의 표현이다.

이제, 소설은 마지막 장면[50]만을 남겨 놓고 있다. 그다지 길지 않은 장면이므로 풀어 쓰지 않고 그대로 옮긴다.

---

46) 각주 42) 참조.

47) 「이어도」, 『이어도』, pp.324-325. '황홀한 절망'이라는 표현은 한 번 더 나오는데, 지금의 이 대화를 상기시켜 말하는 대목에서이다. 내처 옮긴다. "그는 섬을 보고 나서 그 섬으로 가야 했기 때문입니다. 그래서 난 그걸 어제도 아마 무척은 황홀한 절망이었으리라고 말했을 겁니다. 하지만 그보다도 더욱 그의 자살이 불가피했던 이유는 천남석 자신도 그가 그 자기의 이어도를 얼마나 사랑하고 있었던가를 몰랐기 때문이었습니다. 그는 일찍부터 다른 사람(제주 사람들—인용자)처럼 섬을 사랑하는 방법을 배우질 못했습니다. (중략) 만약에 그가 그런 걸 알고 있었다면 그는 자신이 섬으로 가지 않고도 좀 더 그 이어도를 사랑할 수가 있었겠지요." 같은 책, pp.367-368.

48) '황홀한 절망'의 어휘 조합과 가장 근사한 용례로 연구자는 십자가의 성요한의 '빛나는 어둠'을 들 것이다. 이 16세기 스페인 신비가의 '빛나는 어둠'은 역설적 표현이 아니다. 이 어구에서 빛과 어둠은 모순관계로 공존하는 것이 아니다. 그것이 의미하는 것은, 빛이 낳은 어둠 혹은 어둠 속에서—어둡기 때문에 비로소—볼 수 있는 빛이라는 것이다. 그가 쓴 「영(靈)의 노래」에는 이런 구절이 나온다. " 빛나는 태양이신 그분께 가까이 가게 되면 네 눈은 멀게 될 것이다." 학자들은 그의 이런 사상이 4세기의 신비가 닛싸의 그레고리오로부터 영향을 받았을 것으로 짐작한다. 신비주의의 사부로 불리는 닛싸의 그레고리오는 그의 책 『모세의 생애』에서 '빛이 있는 어둠'에 대해서 이야기하고 있다. 모세는 시나이 산에 올랐을 때 '구름 속에' 그리고 동시에 '어둠 속에' 신이 계시다는 것을 알았다. 빛은 있지만 그는 볼 수가 없었다. 신적 광채가 너무나 강해 시력이 어두워졌기 때문이다. 5세기의 신비가 위(僞)디오니시오는 그의 책 『신비신학』에서 닛싸의 그레고리오의 그런 사상을 다음과 같이 주석(註釋)했다. 그가 말하는 '어두운 신의 빛'이란 신적 광채가 너무나 강해서 한계를 지닌 인간의 이해력은 그의 시력과 마찬가지로 눈이 부셔서 볼 수가 없다는 것이다. 그런 신 앞에서 사람은 두려움과 매혹이 뒤섞인 신비 감정에 휩싸이게 된다. 호안 가텔드, 서울가르멜여자수도원 역, 『십자가의 성요한의 영성』, 가톨릭출판사, 1991, p.18. 그런데 '두려움과 매혹이 뒤섞인 신비 감정'은 소설 「이어도」에서 제주 사람들이 이어도에 대해 느끼는 감정 그것과 정확히 겹친다. "(제주 섬 사람들이—인용자) 처음에는 물론 이어도를 그지없이 두려워들 하는 게 사실이지요. 하지만 사람들은 이내 그 이어도를 사랑하고 이어도를 노래하기 시작합니다." 『이어도』, pp.364-365.

49) 같은 책, p.368.

50) 이 소설을 구성하고 있는 7개 장 중의 제7장.

그러던 어느 날 아침이었다. 밤 사이 바닷가에 불가사의한 일이 한 가지 일어나 있었다. 천남석이 마침내는 자기의 섬을 만나 이어도로 갔을 거라던 양주호의 말은 사실이 아니었을까. 아니 그 양주호의 말이 사실이라 해도 천남석 자신은 그 사나운 폭풍우 속에서 끝끝내 그 이어도엔 도달할 수가 없었거나, 그것도 아니면 그가 그토록 떠나고만 싶어했던 이 섬을 거꾸로 그 이어도로나 착각을 한 것이었을까. 이어도로 갔다던 천남석이 동지나해에서 그 밤 파도에 밀려 홀연히 다시 섬으로 돌아와 있었던 것이다. 기이한 일이었다. 한데 더욱더 신기하고 불가사의한 조화는 그 여러 날 동안의 표류에도 불구하고 천남석의 육신은 그 먼 바닷길을 눈에 띄는 상처 하나 없이 고스란히 다시 섬을 찾아온 것이었다. 그리고 아직도 무엇을 기다리고 있는 사람처럼 아침해가 돋아오를 때까지도 그 심술궂은 썰물 물끝에 얹혀 용케도 다시 섬을 떠나지 않고 있는 것이었다.[51]

앞에서 우리는, 선우 중위는 질문을 던지는 자이고, 양 국장은 답을 가진 자라고 말했다. 「이어도」는, 그런 선우 중위가 그런 양 국장의 생각에 마침내 공감해 나가는 과정을 이야기하는 소설이라는 말도 했다. 그러나 소설은 끝내기를 목전에 두고 다시 한 번 물음을 던진다. "양주호의 말은 사실이 아니었을까. 아니 그 양주호의 말이 사실이라 해도…"

이것이 이청준의 깊이다. 그의 작품은 문제를 ○×식—선우 중위는 틀리고 양 국장은 맞다는—으로 풀 정도로 단순하지가 않다. 마침내 자기의 섬을 만나 이어도로 갔을 거라던 천 기자가 되돌아왔다. 천남석을 다시 섬으로 돌려보낸 작품의 의도[52]는 두 가지로 해석될 수 있다.

1. 천 기자가 "고스란히 다시 섬으로" 돌아온 것은 이어도 이야기가 고스란히 다시 원점으로 돌아왔음을 의미한다. "그 사나운 폭풍우 속에서 끝끝내 그 이어도엔 도달할 수가 없었거나" 하는 대목에 이 해석의 가능성이 암시돼 있다. 이 해석에 의하면, 답을 찾은 듯했던 이어도는 이 마지막 장면에서 다시 질문이 되어 돌아온 것이 된다.
2. 다른 하나는, 알고 보니 제주도가 이어도였다는 해석이다. "아니면 그가 그토록 떠나고만 싶어했던 이 섬을 거꾸로 그 이어도로나 착각을 한 것이었을까"라는 대목이 그런 해석을 암시한다. 이 해석에 의하면, 「이어도」는 또 하나의 파랑새 이야기다.

파랑새를 찾아 먼 여행의 길을 떠났던 남매는 자기 집에 돌아와서야 집 문에 매달린 새장 안에서 행복의 파랑새를 찾게 된다. 평론가 이태동은 「이어도」를 그런 류의 이야기로 해석한다. 그는 "이러한 시점에서 보면 한(恨)의 섬 이어도는 바다 저편, 피안에 있는 것이 아니라, 어어도가 여인과 더불어 실제로 숨쉬고 있는 현실세계의 상징인 제주도 그 자체라고 말할 수 있으리라"고 했다.[53]

그러나 아무것도 확실치가 않다. "끝끝내 그 이어도엔 도달할 수가 없었거나, 그것도 아니면 그가 그토록 떠나고만 싶어했던 이 섬을 거꾸로 그 이어도로나 착각을 한 것이었을까." 인용 속에서는 모든 것이 의문에 붙여지고 있다.

---

51) 같은 책, p. 371.
52) 작품의 의도는 작가의 의도와 일치하지 않을 수 있다. 그 두 가지는 서로 다른 개념이다.
53) 이태동, 「부조리 현상과 인간의식의 진화」, 『부조리와 인간의식』, 분예출판사, 1981, p. 147.

혹, 그 두 가지 해석이 다 옳을 수도 있다. 심혼의 근원적 체험에서는, 천 기자가 이어도를 아직도 찾아 헤매고 있다는 해석과 이미 찾아냈다는 해석이 동시에 성립 가능하기 때문이다. '황홀한 절망'—황홀함에도 불구하고 절망적인, 절망적임에도 불구하고 황홀한—은 바로 그런 근원 체험을 암시한다.

2) 「이어도」를 시대 가운데서 읽다

위에서 보았듯 이어도 체험은 소설 「이어도」 속에서 다양한—그래서 모호한—양상들로 그려지고 있다. 어떤 하나의 전설이 어떻게 이리 다양한 양상으로 변용될 수 있는가, 그런 변용의 문학적 의미는 무엇인가 등등에 대해서는 뒤에 장을 달리해 상론하게 될 것이다.

그 전에 분명히 해 둘 점은 이어도의 현실성에 관한 것이다. 소설 「이어도」에서 이어도는 시적이고 신비스러운 체험으로 알려지고 있다. 그것은 분명 시적이나, 그것은 또한 시 그 이상이다. 특히 소설의 피날레인 천 기자의 귀환 장면에서 그렇다. 바다에 빠져 죽은 주검의 표착(漂着)은 있을 수 있고 또 실제로 가끔씩 있는 일이다. 그런데도 그 장면은 매우 시적으로 그려지고 있다. 작중 화자 자신도 그것을 불가사의한 일이 일어났다고 말하고 있다.

이와 같이 그 사건은 시적이나 시 그 이상이고, 현실적이나 현실 그 이상이다. 그것은 이어도의 소재지가 현실과 허구의 접경 어디쯤이라는 것을 암시한다. 소재지의 이 모호함은 섬 자체의 모호함에서 올 것이다.

> 긴긴 세월 동안 섬은 늘 거기 있어 왔다.
> 그러나 섬을 본 사람은 아무도 없었다.
> 섬을본 사람은 모두가 섬으로 가 버렸기 때문이었다.
> 아무도 다시 섬을 떠나 돌아온 사람이 없기 때문이었다.[54]

이어도 수색은 그래서 실패할 수밖에 없었다. 그것은 "아무도 본 사람이 없는" 피안의 섬이기 때문이다. 그 점에서 이어도는 부재한다. 그러나 동시에 그것은 "늘 거기에 있어 왔"고, "제주도 사람들의 상상의 눈에서는 언제나 선명한 모습을 드러내고 있다."[55] 그 점에서 이어도는 현전한다. 이어도가 존재하는 양상은 절대로 불잡지 못하는 거리를 두고 오라 손짓하는 식이다. 그것은 존재하면서 부재한다. 혹은 존재하면서 부재한다.

2010년도 연구 「이어도 실체 확인을 위한 방법 시론」에서 연구자가 실재하는—상상 속이 아니라 지구상에 사물로서 존재하는—이어도를 찾아 나섰을 때, 그 지표의 하나로 삼았던 것이 이어도의 이 역설적 구조[56]—부재와 존재가 양립하는—였다.[57]

---

54) 「이어도」, 『이어도』, p.

55) 같은 책, p.304.

56) 연구자는 앞에서 선우현 증위가 언급한 '역설'이 사실의 보고(報告) 영역에 속한다고 했다. 그러고도 이제 연구자 스스로 '역설'이라는 단어를 쓰고 있다. 이것은 연구자에게 사용 가능한 언어가 부족한 때문이다. 그러나 단어는 쓰인 문맥에 따라 다른 의미로 읽힐 수가 있다. 틸리히는 실재의 '깊이의 차원'—각주 43)에서 인용했던 불트만의 '심혼의 근원'과 통하는 용어다—을 이야기하는 언어의 예로 '역설'을 들고 있다. 연구자가 '역설'이라고 쓸 때는 염두에 둔 것이 틸리히의 그런 용례다. 폴 틸리히, 김경수 역, 「종

그런데 이어도의 그런 역설적 성격은 이청준 문학을 관통하는 주제적 구조이기도 하다. 이 말은, 이어도가 돌출적 혹은 우연적인 소재가 아니라 이청준 문학의 일관적 주제가 이 섬을 만나 그 하나의 작품으로 응결됐음을 의미한다. 이 사실은 이어도, 이청준, 한국문학의 3자에게 매우 중요한 의미를 갖는다. 전설의 섬 이어도가 이청준이라는 걸출한 소설가와 조우하고, 그것이 다시 한국문학 속의 중요한 풋대로 세워질 수 있었던 것은 다름 아닌 이어도의 그런 역설적 구조에 근거하기 때문이다.

그러므로 현대한국문학 속 이어도의 의미 읽기는 1. 전설 이어도의 역설성이 이청준의 소설세계 속에서 어떤 자리에 있는가를 가늠해 보고, 2. 그렇게 읽어낸 이청준의 소설 「이어도」가 한국문학 속에서 갖는 의미를 다시 가늠하는 일련의 자리매김 과정이 될 것이다.

어떤 작품의 문학적 자리를 읽는 것은 그 작품을 작가의 맥락 안에서, 그리고 그 작가는 문학사의 맥락 안에서 읽는 것을 의미한다. 그러나 작품, 작가, 문학사의 3자 중 어느 것부터 먼저 읽을 것인가는 정해진 것이 없다. 작품과 작가, 작가와 문학사는 서로 순환적인 관계를 이룬다. 따라서 어느 것부터 읽든지 읽기 간의 수정적 간섭을 피할 수 없고, 그것은 바람직한 일이다. 예컨대 작품 읽기는 작가 읽기에 의거하면서 또한 작가 읽기를 수정하게 된다. 그 역도 같다. 읽기의 이런 변증법은 작품, 작가, 문학사의 3자간에 부단히 작동하게 된다.

우리는 한국문학사 속에서 작가를 읽는 것부터 시작하기로 한다. 이런 서술 순서에 어떤 특별한 이유가 있는 것은 아니고, 순전히 서술의 편의를 위한 것일 뿐이다.

이청준은 통상 4.19세대, 혹은 1960년대 작가군에 속하는—말할 것도 없이 그 중에서도 걸출했던—작가다. 아름답고 재치 있는 평문으로 같은 세대의 비평을 주도했던 김현에 의하면, 그 시점 이전 한국문학의 비극은 '새것 콤플렉스'의 비극이었다. 김현에 의하면, 그 비극은 이광수와 최남선까지 거슬러간다.[58]

교적 언어의 본성」, 『문화의 신학』, 대한기독교서회, pp.66-80.

57) 이어도는 숨음과 드러남, 존재와 무의 역설적인 섬이다. 그런데 그런 역설의 섬이 현실에 실재한다. 파도가 들고 남에 따라 숨기도 하고 드러나기도 하는, 제주사람들이 '여(礖)'라고 부르는 해저 암초가 그것이다. " 이어 이어 이어도 ᄒᆞ라/물도 싸난 여이가 나고" 할 때의 '여'가 그것이다. 홍정표, 『제주도민요해설』, 제주문화, 2001, p.170. 이 민요의 해설에서 홍정표는 '물도 싸난 여이가 나고'를 '물도 썰면 여울이 나타나고'로 풀었다. 그러나 이렇게 읽으면 그 의미가 혼란스럽다. 그 대신에, 수면 아래 있던 '여'가 썰물 때면 나타나는 것을 가리키는 것으로 읽으면 의미가 잘 통한다. '여이가'의 '이가'는 겹주격조사로 보면 될 것이다. '여'는 숨음과 드러남, 존재와 무의 역설적인, 그러나 실재하는 섬이다. 송상일, 앞의 논문, pp.136-139.

58) 현대한국문학사의 이해를 위해 풋대가 되는 문장이므로 좀 길게 옮긴다. "이광수와 최남선의 비극은 새것 콤플렉스의 비극이다. 7, 8세 때에 감오경장을 맞이한 후, 두 문인은 『소년』, 『청춘』을 통해, 교육열을 과감하게 고취한다. 물론 20세 안팎의 일이다. 이때의 교육은 자주독립과 개화라는 두 목표를 달성하기 위한 수단이다. 그 교육은 한국 사회의 모순을 분석하고 판단하여 새로운 이념을 만들어내는 교육이 아니라, 무조건의 새것 수입이다. 개화기 시대의 교육은 무분별한 해외유학 고취로 그 절정에 다다른다. 해외에 가서 새것을 익혀 온다. 이것은 개화기 인텔리를 지배한 근본적인 발상이다. 이광수와 최남선의 경우는 그 인텔리 범주에 들어간다. 새것은 무조건 찬양되고, 헌것은 무조건 매도된다. 이광수의 고감한 「새 세대 선언」은 새것 콤플렉스의 적절한 표현이다. '우리는 선조도 없는 사람, 부모도 없는 사람(어떤 의미로는)으로 금일 금시에 천상으로서 오토(吾土)에 강림한 신종족으로 자처하여야 한다.' 그러나 점차로 교육=새것의 모순이 드러난다. (중략) 드디어 한국 민족에 대한 모멸과 저주가 시작된다. 새것을

다소 선동적인 용어 선택이긴 하지만, 김현의 주장은 상당히 근거가 있다. 이광수의 비극은 한국문학사 전반—김현은 그것을 '신문학사'로 좁혀 지적하고 있지만—의 비극으로 확산돼 있다는 판단은 다음과 같은 인용문의 나열에서 참담할 정도로 입증된다.

이광수는 "우리는 선조도 없는 사람, 부모도 없는 사람"으로서 '신종족'을 자처했다(「자녀교육론」). 그로써 그는 유교 전통을 묵살했다. 뒤이어 김동인은 이광수를 묵살한다. '민족 4천년래의 신문학의 봉화'를 자처한 김동인은 이렇게 단언한다. "민족의 역사는 4천년이지만 우리는 문화의 유산을 계승받지 못했다. (중략) 전인(前人)의 문학이 없는지라, 우리가 문학을 가지려면 순전히 새로 만들어내는 수밖에 없었다"(『창조』 발간사). 이광수, 김동인의 기고만장은 놀랍게도 50년대 이어령의 다음과 같은 문자에서 그대로 반복되어 나타나고 있다.

"4천년의 역사 가운데 일관하여 흘러내려온 한국 민족의 정신—어느 시대 어느 사람에게도 통할 수 있는 그 문화의 전통 그것을 우리는 가지지 않았다"[59]

이들의 공통적인 문화 전략은 두 가지다. 1. 앞선 제업적과 제가치를 묵살함으로써 자신의 존재를 세우고, 2. 그 공격무기를 서구의 신사조를—그것도 주로 일본을 통해서—수입해 쓰는 것. 한국문학이 1950년대 이미 사조사(思潮史)[60]를 가졌을 만큼 뭇 사조가 범람했던 것은 그런 때문이다. 그리고 이런 제사정은 사조사의 의미 대부분을 소멸시키게 된다. 실로 이광수의 중압은, 김동인이 「한국근대소설 고(考)」와 같은 잡문에서 자기가 이광수를 뛰어넘었노라고 강조할수록 오히려 커지는 그런 것이었다. 먼훗날 한국문학사를 기록하는 사람은 이광수로부터 우리 세대까지를 '이광수 시대'로 분류할지도 모를 일이다.

문학사를 논하는 자리가 아니므로 더 긴 이야기는 생략하지만, 이상의 개관은 한국문학에서 이청준 세대—'60년대 세대'라고 하고 '4.19세대'라고도 하는—가 갖는 의미를 논하기 위해서다. 이 세대와 그 이전의 세대의 내면 풍경을 대조하기 위해 종전의 역사를 배우거친게나마 일별하는 것이 필요했다.

앞에서 본 이광수 등의 논조는 선조로부터 물려받은 것이 없다고 화를 내고 비탄에 젖는다. 그러나 겉으로 드러내는 제스처만 그럴 뿐이다. 그 제스처는 실은 자수성가한 자의 기고만장 혹은 졸부의 허장성세의 표현이라는 혐의가 짙다. 선조들은 몰랐고 못 가졌던 '새것'—김현의 용어를 빌리자면—을 우리는 알고 있고 갖고 있다고 하는. 그래서 그들의 분노와 비탄은 비장한 어조와 달리—어조가 비장하면 할수록 오히려 더—어떤 핑계처럼

많이 수입하였음에도 불구하고 사태가 호전되지 않는다면, 한국 민족이 나쁜 것이다. 『민족개조론』의 발상의 근거는 그것이다. 이광수와 최남선의 새것 콤플렉스는 정확한 역사의식의 결여에서 생겨난 것이다. (중략) 이광수·최남선류의 새것 콤플렉스는 그 뒤에 계속 신문학사를 자극한다. 한국이라는 좁은 사회에 서구의 물결이 쓸려 들어오지 않을 때가 없기 때문이다. 김현, 「한국문학의 가능성」, 『현대한국문학의 이론』, 민음사, 1972, p. 67.

59) 이어령, 「우리 문화의 반성」, 『경향신문』, 1957. 3. 14. 참고로, 그 무렵 같은 논객의 다른 발언도 소개한다. "선생님(염상섭—인용자)은 말씀하셨습니다. 불안과 부조리, 그러한 실존주의는 유행화된 외래사조이고, 그것은 불란서의 실정—혹독한 서리를 두 번이나 맞은 불란서의 생각이라고. 그렇다면 6.25의 전쟁을, 그 숱한 피를 보고 남의 현실이라고 말할 수 있으십니까? 고아와 같은 우리에게…." 이어령, 「문학과 젊음」, 『경향신문』, 1958.6.21. '고아'라는 낱말에서는 우리는 이광수가 말했던 "우리는 선조도 없는 사람, 부모도 없는 사람"의 메아리를 들을 수 있다.

60) 백철의 『신문학사조가(新文學思潮史)』(민중서관)의 초판이 나온 것은 1952년도다.

보인다. 이청준 세대의 문학이 비판의 대상으로 삼은 것은 바로 이 핑계대기였다.

반면 이 세대는 핑계 없이 세상을 바라보고, 엄살을 부리지 않고 문학을 하려고 했다. 그러자 막막해졌다. 그것은 나침반 없이 사막을 건너는 것과 같았다.

그러나 그런 태도는 선구자가 있다. 그들이 그 태도를 심화시켰으나, 그것의 시작은 역시 이 사람일 것이다. 최인훈. 이것이 60년대 세대가 유별히 그에게 매료됐던 이유다. 이청준과 그의 「이어도」가 나오게 되는 바탕과 관계된 것이므로 이 이야기는 빼고 지나칠 수 없다.

루카치의 『소설의 이론』 서두는 유명하다. "별이 빛나는 창공을 보고, 갈 수 있고 또 가야만 하는 길의 지도를 읽을 수 있던 시대는 얼마나 행복했던가? 그리고 별빛이 그 길을 훤히 밝혀 주던 시대는 얼마나 행복했던가?"[61]

그런 행복한 시절은 지나가고, 자아와 세계 사이의 조화는 깨어졌다. 루카치에 의하면, 소설 장르의 출현은 그런 조화의 시대가 영영 지나가 버렸다는 역사적 사실과 상응한다.

본 연구자는 이 소설적 상황을 사막에 비유한다. 캐러반에게 사막은 너무 넓다. 막막하다. 막막함은 지표 없음이다. 길을 가야하는데 인도자가 없는 여행은 과연 막막할 것이다. 이스라엘 민족은 사막의 여행을 역사적 기록으로 남겼다. 그러나 대한민국의 1960년대에 사막의 여행은 일반 체험이 돼 있었다.

최인훈의 소설 『광장』은 중편으로 나와 그 뒤로 네 차례에 걸쳐 개작됐다. 그 초판의 발표연도가 1960년도다. 이 숫자는 흥미롭다. 이청준 등 그의 세대 작가군을 일컫는 '60년대 세대'의 시작 연도에 소설 『광장』이 나온 것은 인상적이다.

『광장』은 어떤 소설인가. 소설 『광장』에서 사막 여행은 항해다. 주인공 이명준은 배를 타고 사막을 건너는 중이다. 결국 그는 바다로 몸을 던진다. 그것은 삶의 계기적(繼起的) 전진이 불가능한 시대의 제스처다. 배는 중립국 인도(印度)로 가는 중이었다. 그러나 그 배 위에서 주인공은 삶의 항로를 잃는다. 그는 배에서 내릴 수밖에 없었다.

작가는 그의 주인공을 행복의 섬으로 인도할 수 있을 것이다. 그러나 진실한 주인공은 그의 시대에서 완전히 자유로울 수가 없다. 이는 작가 자신이 그의 시대로부터 자유로울 수 없는 한계 때문에 그렇다. 이것이 반영론의 참뜻일 것이다.

그런 점에서 『광장』 초판의 서문[62]은 오해를 낳을 수 있다. 그는 자신이 금기를 깬 것으로 생각했다. 그건 사실이다. 그러나 그 사실에서 『광장』의 의의를 찾는 것은 부차적인 것과 본질적인 것을 혼동하는 것이다.

금기를 범한 소설은 그 전에도 있었다. 그러나 대개는 잠시 떠들썩하다 지나가곤 했다. 필화 그 자체는 중요치 않다. 그 사건을 계기로 그 시대의 주제적 구조가 일깨워지는 경우가 아닌 스캔들은 잠시 들끓다가도 물거품처럼 스러진다.

『광장』의 성공은 그런 소설적 시도가 정치적 센세이셔널리즘을 능가함으로써 얻어

61) 루카치, 앞의 책, p.29.

62) "……아시아적 전체의 의자를 타고 앉아서 민중에겐 서구적 자유를 풍문으로만 들려 줄 뿐 그 자유를 '사는 것'은 허락하지 않았던 구정권(이승만 정권—인용자) 하에서라면 이런 소재가 아무리 구미를 당기더라도 감히 다루지 못하리라는 걸 생각하면 저 빛나는 4월이 가져온 새 공화국에 사는 작가의 보람을 느낍니다." 『광장』 초판 서문, 『최인훈전집·1』, 문학과지성사, 1979, p.16.

졌다. 중요한 것은 소설이 시대적 주제 정서에 삶의 형태를 입히고, 그것의 진행을 끝까지 밀고 나가 보는 것이다. 다음의 말은 작가가 그 점을 극명히 인식하고 있었음을 보여준다.

우리가 인생을 모르면서도 인생을 시작해야 하는 것처럼, 소설가는 인생을 모르면서도 주인공을 삶의 깊이로 내려 보내야 한다. 그렇게 해서 그가 살아오는 경우 그의 입으로 바다 밑의 무섭고 슬픈 이야기를 전해 듣게 되는 것요—돌아오지 못하는 경우는 그의 연락이 끊어진 데서 비롯하는, 그 밑의 깊이의 무서움을 알게 된다.[63]

이것은 물론 『광장』의 주인공 이명준의 운명에 관한 이야기다. 그러나 기억력이 좋은 독자라면 최인훈의 그런 이야기가 왠지 낯익을 것이다. 그렇다. 우리는 그것을 소설 「이어도」의 주인공 천남석 기자의 운명에 대한 이야기로도 들을 수 있을 것이다. "돌아오지 못하는 경우는 그의 연락이 끊어진 데서 비롯하는, 그 밑의 깊이의 무서움을 알게 된다"고 한 『광장』 작가의 말은, 「이어도」의 마지막 장면—주인공의 시신이 섬으로 귀환하는—에 대한 가장 인상적인 코멘트로 읽힌다.

그렇게 나란히 읽는 것은 견강부회가 아니다. 두 작가는 동시대인이고, 두 사람 모두 자신들이 공유하는 시대의 주제 정서에 충실했던 작가이기 때문이다. 삶의 깊이로 내려가 보는 것, 삶의 안전성이 위험해지는 것을 무릅쓰고 진실을 알아보려고 하는 시도는 아무 때나 가능한 것이 아니다. 초판 서문[64]에서나 다음 '작가의 말'에서 작가는 바로 그 점을 이야기하려고 했던 것이다.

"『광장』은 이런 시기의 인간의 사고와 정서의 경향을 대변한 셈인데, 작품으로 얼마쯤 성공을 했다면 그 공을 마땅히 시대에 돌려야 하리라 생각한다."[65]

그것은 구체적으로 어떤 시대였는가. 위의 인용에서 이어지는 작가의 말을 빌리면, 그것은 "모든 욕망이 한꺼번에 원칙상으로는 개방되지만 현실적으로는 좌절하게 되는 그런 시대"다. 그것은 또한 앞에서 연구자가 말했던 '소설적 정황'이다. 사막은 넓고, 길은 없다.

사막은 그것을 건너는 나그네의 외적 환경일 뿐이 아니다. 사막은 나그네 속에도 있다. 사막은 그저 드넓은 모래밭이 아니다. 사막의 막막함을 나그네와 모래밭이 공유한다. 그 막막함을 또한 소설과 소설적 시대가 공유한다. 사회, 작가, 독자의 3자는 그 막막함의 정서를 공유함으로써 서로를 알아본다.

이 막막함의 인식론적 표현이 회의다. 이명준은 회의한다. 소설 『광장』은 서두에서 삶에 대한 지식인의 초보적 회의를 묘사하고 있다. 여자, 댄스 파티, 책 속의 진리도 그를 사로잡지 못한다. 이 회의는 이청준 세대의 김승옥이 쓴 『서울 1964년 겨울』의 냉소와 동질적이다. 그리고 우리는 그런 인식의 병이 이청준의 소설을 관통하는 주제 중의 하나가 되고 있는 사실을 뒤에 살피게 될 것이다.

최인훈은 밀실에서 광장으로 나온 자의식이 겪는 당혹과 방황과 좌절을 그렸다. 60년대

63) 1973년판 서문 「이명중의 진혼을 위하여」, 같은 책, p.12.
64) 각주 61) 참조.
65) 『최인훈전집·12』, 문학과지성사, 1979, p.102.

식 방황은 밀실로 되돌아갈 수 없고 뛰어들 이념도 분명치 않은 세대의 자의식의 풍경화였다.

철학과 3년 때였다. 이명준은 회의에 휩쓸린다. 그는 자문한다.

철학과 3학년쯤 되면 누리와 삶에 대한 그 어떤 그럴싸한 맺음말이 얻어지려나 생각한다. 그러나 (중략) 아무런 맺음말도 가진 것이 없다. 맺음? 맺음말이란 건 무얼 말하는 것일까? 누리와 삶에 대한 맺음말이란 무얼 뜻하는 것일까? 그것만 잡히면 삶 같은 건 아주 시시해지는 그런 무엇일까. 아니 반드시 그럴 것까지는 없고, (중략) 사람이 무엇 때문에 살며, 어떻게 살아야 보람을 가지고 살 수 있는지를 알아야 한다.[66]

그러자 세계가 낯설어진다. 가장 먼저 독서로 얻어지는 교양이 낯설어진다. 그는 책 속의 추상적 삶에 더 이상 안주할 수 없게 된다.

그는 아무것에도 흥미가 없었다. 정신을 쏟을 만한 일을 찾아낼 수가 없었다. 가슴 뿌듯하면서 머리가 띵한 그런 사건이 없을까?[67]

이명준이 처음으로 만난 확실성은 육체였다. 여자와 키스를 경험한 후 그는 생각한다. "육체가 없었던들 인간은 인간을 믿을 수 있을까!"[68] 그 육체에 대한 확신이 흔들리자 그는 북으로 가는 배를 탄다. 키스 장면에서 곧바로 월북을 기도하는 장면으로 건너뛰는 것은 그래서 주도면밀한 배치다. 그 북에서의 삶마저 실패로 돌아가고 중립국으로 가는 배를 탔던 그는 도중에 바다로 몸을 던진다.

그러나 소설은 거기서 끝나지 않는다. 소설의 주인공이 죽어도 소설적 정황은 계속된다. 주인공의 죽음은 그 소설적 정황의 모순을 더욱 두드러지게 할 뿐이다.

마침내 그의 회의를 끝내는 것은 그의 죽음이 아니다. 바다다. 『광장』은 곳곳에서 바다의 이미지를 불러낸다. 싸움터의 동굴 속에서 은혜화의 정사 때도 그는 먼 바다 소리를 듣는다.[69] 그 점에서 다섯 번째의 『광장』은 결정적이다. 그 전까지 이명준의 자살은 이념의 좌절을 의미했다. 그러나 이 개작에서는 그의 투신이 바다의 품에 안기는—사랑을 확인하는[70]—상징적 행위로 그 의미가 바뀌었다.

『광장』의 이러한 귀결은 또 한 번 소설 「이어도」의 마지막 장면을 생각나게 한다. 두 소설의 주인공 모두 바다에서 죽는다. 그리고 그 죽음을 통해 전자는 사랑을 확인하고, 후자는 이어도의 실재를 암시한다. 그리고 두 경우, 주인공들의 죽음이 각기 일종의 구원을 성격을 띨 수 있었던 것은, 바다—정확히 구분하자면 『광장』에서는 바다, 「이어도」에서는 바다 중의 섬 이어도—가 갖는 시적 상징성 때문이다.

그리고 말년의 이청준에게서 그것은 '신화'라는 한층 더 옹근 형태로 되돌아오게 된다.[71]

---

66) 「광장」, 앞의 책, p.31.
67) 같은 책, pp.34-35.
68) 같은 책, p.88.
69) 같은 책, p.173.
70) 김현, 「사랑의 재확인」, 같은 책, p.351. 『최인훈 전집·1』의 해설로 쓰인 글이다.
71) 각주 5), 6) 볼 것.

그러나 최인훈의 바다나 이청준의 신화, 이런 것들은 어디까지나 '시적인' 처리다. 즉, 소설적 처리는 아니다. 그것은 당연하다. 주인공의 삶이 끝나도 시대적 정황은 그대로 남아 지속되기 때문이다. 그 정황은 작가도 어찌할 수가 없다. 왜냐하면 작가 역시 그 시대의 자식이기 때문이다.

그러나 소설 「이어도」에서는 이어도가 이청준과 '60년대 세대'가 던졌던 문제에 대한 신화적 답안으로 제시돼 있지 않다. 마지막 장면에서 보듯, 이어도의 구원적 성격은 아직까지 불분명하다. 여기서 이어도에 대한 모든 추측은 "끝끝내 그 이어도엔 도달할 수가 없었거나, 그것도 아니면……" 하는 식의 일련의 의문 표시 가운데 모든 판단이 유예돼 있다.[72]

그러므로 이청준 문학, 나아가 현대한국문학 속의 「이어도」를 살피기 위해서 우리는 재차 '60년대 세대'의 문제의식으로 되돌아가 보지 않을 수 없다.

김현은 앞에서 소개한 글 「한국문학의 가능성」을 이런 말로 마무리하고 있다.

결론적으로 말하자면, 오늘날 우리에게 가장 필요한 것은 새것 콤플렉스로 인한 성급한 이념형의 성질이 아니라, 이념형의 설정이 얼마나 어려운가, 왜 어려운가 하는 것을 깨닫고, 그 속에서 새로운 이념형을 추출해 내려는 노력이다. 그것이 없다면 한국 문학은 계속 새것 콤플렉스의 질환에서 못 벗어나게 될 것이다.[73]

이것은 대답의 유보다. 아니, 대답의 유보가 그들의 대답이었다고 해도 그리 틀리지 않을 것이다.

그 점에서 김현의 진단은 문제의 본질은 짚지 못했다. 그는 '새것 콤플렉스'의 현상을 진단해 냈으나, 그것의 본질에 대한 물음—그것은 무엇인가라고 묻는—은 던지지 않았다.

김현이 '새것 콤플렉스'라는 칙칙한 용어로 불렀던 이광수, 김동인, 이어령 등의 기세는 되레 등등했다. "우리는 선조도 없는 사람…"에서 보듯, 그것은 '나는 너와 다르다'는 의식이다. 등등한 기세는 그런 의식에서 나왔다. 그리고 '나는 너와 다르다'는 의식은 곧 '나는 나를 안다'는 의식이다. 무릇 아는 것은 비교해서 아는 것이기 때문이다. 남과 다름을 알기 위해서는 내가 나를 알고 있어야 한다. 나를 아는 자만이 남과 다름도 알 수 있다.

그런데 이광수 등 앞의 사람들은 스스로 안다고 여겼지만, 그것은 아는 것이 아니었다. 김현의 그것을 '새것 콤플렉스'라고 부를 때, 그것은 이렇게 말하는 거나 같았다. 당신들은 아는 것이 아니다. 그것은 가짜 앎이다. 그것은 허풍이요 허구요 자기기만이다. 왜냐하면 그들의 앎은 '새것,' 수입해온 가짜 지식이기 때문이다.

그들에 의하면, 1960년대 이전 세대의 문학은 현실과 걸맞지 않은 수입품을 갖다 쓰거나 현실을 빙자하여 피해의식을 과장한 결과, 자신들이 처한 현실을 객관적으로 보고 표

72) 각주 51)의 본문 참조.
73) 김현, 「한국문학의 가능성」, 앞의 책, p.76.

현할 수가 없었다. 정당한 이름을 붙여줄 때 사물과 상황은 비로소 객관화하는, 다른 말로 '질서화'하는 것이 가능하다. 그 점을 알고 나서야, 평론가 유종호가 그들 세대의 '감수성의 혁명'을 이끌었다고 지목했던 작가 김승옥의 입에서 새삼스럽게 '질서'라는 낱말이 튀어나왔던 이유를 이해할 수 있다.

작가로서의 저는, 가령 우리의 다음 세대 또는 나중에 우리가 그것을 파괴하는 재미를 맛보게 하기 위해서라도 우선 질서를 만들 필요를 절감합니다.74)

물론 이때 질서를 만든다는 것은, 과거의 '신세대'들이 물려받을 만한 전통이 별무 내지 전무하다는 핑계로 무국적 이념으로 새로운 질서를 만들려고 나섰던 것과는 근본적으로 다른 것이다. 무엇을 쓸 것인가가 자동적으로 주어지고 그렇게 주어진 이념과 소재를 어떻게 쓸 것인가 하는 고민도 없이 그 자체로 폭발력을 지닐 수 있는 그런 글쓰기가 이 세대에게는 불가능했다. 이런 정황이 김승옥으로 하여금 "소설 쓰는 일처럼 싫은 일은 없다"75)고 토로하게 한다.

과연, 선험적 이념에 기대지 않고 역사로부터 핑계를 끌어들이는 일도 없이 글을 쓴다는 것은 고투가 아닐 수 없을 것이다. 엉성하고 거칠게라도 쓰기만 하면 감동일 수 있는, 그런 보장된 이념도 사건도 갖지 못한 시대의 작가의 고충은 다음과 같은 창작 노트에 아프게 드러나 있다.

그런데도 곤란하게도 감동할 만한 사건 또는 생각이 잘 생각나지 않는 것이다. 잠간 딴 길로 들어서서 얘기해 본다면, 감동 또는 감격이 사라져간다는 사실이 소박하게 '철이 들었으니까'라고만 얘기할 수 있을까 하는 의문을 나는 가지고 있다. 무엇인가 커다란 병적인 이유가 나의 내부뿐만 아니라 외부에도 있는 게 아닌가 하고 생각중이다.76)

"무엇인가 커다란 병적인 이유가 나의 내부뿐만 아니라 외부에도 있는 게 아닌가 하고 생각중이다"라는 고백에서 보듯, 김승옥에게는 이 모든 것이 아직 그 특유의 감수성으로 촉수되고 있을 뿐이다. 그 사태 자체를 문제 삼아 파고 든 작가는 이청준이었다. 김승옥은 글 쓰는 어려움을 토로한다. 이청준은 도대체 글을 쓴다는 것의 의미 자체를 문제 삼는다. 그에게 쓴다는 것은, 자명하게 주어진 이념이나 확실한 실체성을 갖는 사건 혹은 정조를 문자로 옮기기만 하면 되는 그런 것일 수가 없다. 소설 「병신과 머저리」에서 앓음은 전쟁의 상처와 같은 갖다 붙일 구실을 가지지 못한, 따라서 꼭 들어맞는 병명을 붙일 수도 없는 '인식의 병'으로 나타나게 된다.

문제의 제기와 해답이 이미 주어졌던 시대, 그리하여 삶의 의미와 가치에 대해 별다른 성찰이 필요로 하지 않았던 그런 시대는 지나갔다는 인식, 그리하여 모든 것이 불확실해진 시대에 글을 쓰는 고충—본 연구자가 '인식의 병'이라고 명명한—을 이청준은 소설 「병신과 머저리」에서 '아픔만이 있고 그 아픔이 오는 곳이 없는' 앓음으로 그려냈고, 같은 그것을 김승옥은 '안개'의 이미지로 형상화했다. 1964년 10월 『사상계』에 처음 실려

74) 김현, 『사회와 윤리』, 일지사, 1974, p.110, 재인용.
75) 김승옥, 「작가의 말」, 『한국현대문학전집·17』, 신구문화사, 1965, p.534.
76) 김승옥, 같은 글.

나왔던 김승옥의 단편소설 「무진기행」는 안개 이야기로 시작된다.

무진에 명산물이 없는 게 아니다. 나는 그것이 무엇인지 알고 있다. 그것은 안개다. 아침에 잠자리에서 일어나서 밖으로 나오면, 밤사이에 진주해 온 적군들처럼 안개가 무진을 삥 둘러싸고 있는 것이었다. 무진을 둘러싸고 있던 산들도 안개에 의하여 보이지 않는 먼 곳으로 유배당해 버리고 없었다. (중략) 해가 떠오르고, 바람이 바다 쪽에서 방향을 바꾸어 불어오기 전에는 사람들의 힘으로써는 그것을 헤쳐 버릴 수가 없었다. 손으로 잡을 수 없으면서도 그것은 뚜렷이 존재했고 사람들을 둘러쌌고 먼 곳에 잇는 것으로부터 사람들을 떼어 놓았다. 안개, 무진의 안개, 무진의 아침에 사람들이 만나는 안개, 사람들로 하여금 해를 바람을 간절히 부르게 하는 무진의 안개, 그것이 무진의 명산물이 아닐 수 있을까![77]

단지 자연현상에 대한 이야기는 물론 아니다. 그것은 그 시대의 의식을 최대치로 살았던 세대의 내면 풍경이다. 그것이 하필 안개라는 점에 유념하자. 실체는 잡히지 않는데 뚜렷이 존재하는 안개는, 표상의 감각성만 벗기고 나면, 그것은 아픔은 있는데 그것이 오는 곳은 모르는 이청준의 소설 「병신과 머저리」의 앓음의 사태와 완벽히 일치한다.

「병신과 머저리」에서 다뤄진 '인식되지 않음'에 대한 인식의 괴로움은 또한 무진의 안개다. "사람들의 힘으로써는 그것을 헤쳐 버릴 수가 없"는 안개, "손으로 잡을 수 없으면서도 뚜렷이 존재"하는 안개, 그것은 이청준의 "아픔만이 있고 그 아픔이 오는 곳이 없는" 그 아픔과 얼마나 유사한 이미지인가.

그리고 그것은 소설 「이어도」가 "긴긴 세월 동안 섬은 늘 거기 있어 왔다. 그러나 섬을 본 사람은 아무도 없었다"고 전하는 그 이어도와 또 얼마나 유사한가. "먼곳에 있는 것으로부터 사람들을 떼어 놓"는, 그 안개로 인한 차단과 불명료함은 "사람들의 힘으로써는 그것을 헤쳐 버릴 수가 없"고, 그래서 "사람들로 하여금 해를 바람을 간절히 부르게" 하는 안개의 모든 것은 또한 이어도의 그것이 아닌가.

안개는 사물을 가린다. 가리지만 또한 그 너머에 있는 뭔가를 암시한다. 그러나 보여주지는 않는다. 그 너머 그 무엇인가의 실체는 오리무중이다. 안개는 불투명한 소재로 짠 커튼이다. 그리하여 그 너머의 것은 '있지만' 또한 '없는' 무엇으로 존재하게 된다. 안개 속에 존재하는 사물의 양상은 우리의 주제를 다시금 상기시켜 준다. 있으나 없는, 혹은 없으나 있는, 숨음과 드러남, 파도가 들고 남에 따라 숨기도 하고 드러나기도 하는 존재와 무의 그 역설적인 섬, 이어도.[78]

이것이 전설의 섬 이어도가 이청준의 「이어도」를 통해 한국문학 속으로 진입하던 당시의 문학사적 상황이다.

이렇게 말하면 혹자는 말할지 모른다. 이어도 전설은 영원한 주제인데, 당신은 한국문학의 1960년대를 이야기하느냐고. '영원' 운운이 전설의 무시간성을 언급하는 것이면, 그 점은 연구자도 기꺼이 수긍할 용의가 있다. 그러나 비록 전설로는 무시간적이라고 해도 그것의 문학사 진입은 시간적 계기의 도움을 받아야 한다. 왜냐하면 문학사는 어디까지나

77) 김승옥, 「무진기행」, 『염소는 힘이 세다』, 민음사, 1980, p.136.
78) 각주 57) 참조.

시간의 영역이기 때문이다.

그것은 영원한 신이 유한한 인간 세상으로 들어오기 위해서 유한한 인간의 몸을 필요로 하는 것과 같다. 물론 이 화신(化身) 이야기는 특정 교리와 상관이 없다. 이해를 돕기 위해 하는 이야기일 뿐이다.

3) 이청준 문학에서 「이어도」의 존재감

있으나 없는, 없으나 있는, 숨음과 드러남이라는 이어도의 역설성은 '60년대 세대'의 의식, 자신이 누구인지를 모른다고 고백하는 그들의 자의식과 잇닿아 있다. 이청준은 그런 인식을 한 편의 뛰어난 중편소설로 형상화했는데, 「병신과 머저리」가 그것이다. 그는 실로 이 한 편으로 '60년대 세대'를 대표하는 작가의 한 사람이 된다.[79] 그는 이 소설에서 그의 시대를, 자조와 자학이 뒤섞인 매우 착종된 지적 정서적 상황으로 제시하는 동시에 그런 상황의 극복을 힘들게 모색한다.

그러나—

나는 멍하니 드러누워 생각을 모으려고 애를 썼다.

나의 아픔은 어디서 온 것인가. 혜인의 말처럼 형은 6·25의 전상자이지만, 아픔만이 있고 그 아픔이 오는 곳이 없는 나의 환부는 어디인가.

혜인은 아픔이 오는 곳이 없으면 아픔도 없어야 할 것처럼 말했지만, 그렇다면 지금 나는 엄살을 부리고 있다는 것인가.

나의 일은, 그 나의 화폭은 깨어진 거울처럼 산산조각이 나 있었다.

그것을 다시 시작하기 위하여 나는 지금까지보다 더 많은 시간을 망설이며 허비해야 할는지도 모른다.

어쩌면 그것은 나의 힘으로는 영영 찾아내지 못하고 말 얼굴일는지도 모를 일이었다. 나의 아픔 가운데에는 형에게서처럼 명료한 얼굴이 없었다.[80]

소설 「병신과 머저리」의 결론 부분이며 동시에 이청준 문학이 시발하는 이 대목의 의미는 무엇일까.

가장 손쉬운 참조항은 6.25와 4.19의 대비다. 소설 속에서 형은 6.25세대, '나'는 이청준과 같은 4.19세대다. 이것은 평론가 김병익의 해석이다.

역사적인 대사건이 그 시대적인 의식을 거쳐 문예사조에도 커다란 영향을 준다는 것을 인정한다면 소위 전후파(戰後派)로 명명되는 50년대와 제 3세대로 구별되는 60년대 작가간의 변모는 6.25와 4.19 간의 성격적 차이를 고려하는 데서 우선 출발될 수 있을 것이다. '어느 일요일 새벽'의 기습이 일으킨 한국전쟁은 그 자체로 개격변이었고 적어도 개인이 예감할 수 없었던 '밖으로부터'의 치명타였음에 비해 학생혁명은 2.28, 3.15의 연쇄적인 데

79) 1966년 『창작과 비평』 가을호에 발표된 「병신과 머저리」는 2년 뒤인 1968년 제12회 동인문학상을 수상한다. 이 작품 역시 「이어도」와 함께 이청준, 『이어도』(서문출판사, 1976)에 실려 있다. 앞으로 각주에서 '「병신과 머저리」, 『이어도』'는 이 텍스트를 가리킨다.

80) 「병신과 머저리」, 『이어도』, pp.52-53.

모를 발전시킴으로써 4.19를 예기시킬 수 있었고 적어도 그렇게 되기를 소망한 '내부의 진통'이었다. 전자는 돌발, 내습적(來襲的)이었고 내부에 의한 자기파탄을 향하고 있은 데 비해 후자는 예측, 자생적이었고 부패에 항거하는 자기구제를 위한 것이었다.[81]

그것은 "경악에서 성찰로, 체험에서 언어로, 물리적 현상에서 내적결단으로, 실존주의에서 시민의식으로, 패배감에서 극복에의 의지로 거대한 전환"[82]의 시작이었다고 김병익은 평가한다. 그렇다고 마냥 긍정적 낙관적으로만 나타난 것은 아니었다. 왜냐하면,

전쟁에 참여한 세대(「병신과 머저리」의 '형'의 세대—인용자)는 그 상처와 그것의 원인을 분명히 가릴 수 있는 '병신'이지만, 전쟁의 그늘에 가린 세대들(같은 소설 속의 '나'의 세대—인용자)은 어디가 왜 아픈지는 모르지만 아픈 것만은 틀림이 없이 의식하는 '머저리'이기 때문이다. 이청준의 「병신과 머저리」에서 정공법으로 다루어진 이 세대 간의 아픔의 질적 차이에서 전쟁피해는 오히려 '머저리 세대'에 보다 심화되었음을 느끼게 한다[83]

고 술회되고 있기 때문이다.

형=6.25세대=병신 대 아우=4.19세대=머저리 등식은 그의 동료인 김주연으로부터 '성급한 분류'[84]라는 비판당하지만, 김병익의 해석적 결함은 보충돼야 할 성질의 것이지, 해석 전부를 폐기처분해야 할 만큼 치명적인 것은 아니다. 김주연의 비판도 그런 보충적 성격을 띤 것이었다. 「병신과 머저리」의 해설로는 이제 통설이 되다시피 한 문장이므로 다소 길게 소개한다. 단, 김주연의 문장은 번역투와 단락의 착오 등으로 읽기가 꽤 성가시다. 다음 인용에서는 쓴 사람의 의도를 다치지 않는 범위에서 문장을 필요한 만큼 다듬어서 옮긴다.

작품의 모티브로서 주어지고 있는 6.25 전란 때 전장에서 겪은 살인은 형에게는 직접적 경험이지만, '나'에게는 다만 관념일 뿐이다. 의사인 형은, 그 자신의 탓으로만 볼 수 없는 환자의 죽음 이후 방황한다. 그러나 형의 그러한 동요는 자기가 쓴 소설 속에서—그러니까 일종의 관념화를 통해서—전장에서 있었던 동료 살해를 확인함으로써 수습된다. 그러나 이런 이야기를 단순히 형은 6.25에서의 쓰라린 경험으로 출처를 알 수 있는 아픔을 갖고 있고 '나'는 환부가 없는 알 수 없는 아픔을 갖고 있기 때문에 형은 병신이고 '나'는 머저리라는 식으로 나누는 것은 성급한 분류로, 이렇게 되면 이 복잡한 복선으로 이루어진 작품을 정당하게 평가할 수 없다. 중요한 것은 작가가 흘려 놓은 복선들은 헤치고 들어가서 관념 조작의 도움을 받아 자기를 주장할 수 있는 형의 윤리와, 처음부터 인습적이고 기성적인 규준으로 통용되고 있는 가치에 대해 무관심한 동생의 의식의 질을 견주어 보는 일이다. 사실, 얼핏 보면 적극적이고 따라서 개성적으로 보이기 쉬운 형이 태도는 50년대 의식의 한 전형이다. 자기가 살기 위해 부상당한 동료를 죽이는 전장의 이야기에서 보듯 형은 '삶의 본능'에

81) 김병익, 「60년대문학의 가능성」, 『한국현대문학의 이론』, 민음사, 1972, pp.260-261.
82) 같은 책, p.264.
83) 위와 같음.
84) 김주연, 「60년대 소설가 별견(瞥見)」, 같은 책, p.282.

따라 사는 인간일 뿐 아니라, 사냥한 노루의 피를 보거나 총소리를 듣고 놀라는 감정적 성격의 소유자이다. 그러한 형은 자기에게 책임이 거의 없는 한 소녀 환자의 죽음을 이겨내기 위해 사실인지 아닌지 알 수 없는 허구를 만들어낸다. 이것은 장용학이 관념으로 테를 둘러 주었고 이호철이 오기를 심어준 영락없는 50년대 지식인의 허풍에 찬 모습을 방불케 한다. (중략) 이 작품의 끝에 가면 "형은 관념을 파괴해 버릴 수 있는 힘이 있었다. 무엇보다도 형은 그 아픈 곳을 알고 있고 있었으니까"라는 표현이 나온다. 그러나 여기서 그에게 "관념을 파괴할 힘이 있다"는 것은 그의 삶에서는 관념이 중요하다는 지적 이외의 것이 아니다. 그 점은 그 다음에 나오는 "어쨌든 형을 지켜온 그 아픈 관념의 성은 무너지고 말았지만"이라는 설명에 의해 뒷받침된다. 그럼 동생의 아픔은 무엇인가. "형에게서처럼 명료한 얼굴이 없는" 아픔은 그러면 공연한 엄살인가. 동생의 아픔은 말하자면 대상이 없는 아픔이다. 형의 아픔이 확실하고 상투적인 것인 반면에 동생의 그것은 아픈 원인 등 명료한 모습은 없이 다만 그림이 잘 안 그려지는 데 대한 초조와 불안으로만 그려지고 있다. 그런 아픔의 원인이라는 것도 지극히 사소한 것들이다. 예컨대 우연히 엿보게 된 형의 소설이 진척이 너무 더디다든가, 그림이 잘 그려지지 않는 조바심 따위—그런 아우에게 형은 상투적인 야유나 던지며 괴롭힌다—의 통상적으로는 아주 사소한 것들이 '나'에게는 큰 아픔으로 다가온다. 그런 '나'의 아픔을 형은 있는 그대로 평가하려고 하지 않는다는 것이다. '나'의 아픔마저도 형은 자신의 태도—실은 관념의 조작에 불과한—하고만 연관시킨다. 이로써 형과 '나'의 대립은 관념과 경험의 대립, 인습과 개성의 대립의 성격을 띠게 된다. 소설 속에서 그 중의 후자—경험에 대해서 관념, 개성에 대해서 인습—를 가리키는 말이 '연극기'다. 형은 '연극기'를 통해 감정을 해소할 수 있었지만, "모든 것이 자신의 안으로 돌아가는 것뿐인" '나'는 여자 친구였던 혜인의 말처럼 "자신의 힘으로밖에 치료될 수가 없는 것"이다.[85]

여기서 형은 자신을 '알고 있는' 사람이다. 그는 '명료한 얼굴'을 갖고 있다. 그는 그 자신의 얼굴이 명료하게 들여다볼 수 있는—있게 된—사람이다. 그러나 김주연에 의하면, 그것은 인습적이고 상투적인 규준에 따른 지식이다. 아는 형은 실로 아는 것이 아니다. 그것은 가짜 앎이다. 허풍이요 허구요 자기기만이다.

그러나 이청준 문학의 주조(主調)는 그런 형에 대한 비판이 아니다. 그런 비판은 너무나 흔해서 비판 자체가 상투적이 되기 쉽다. 「병신과 머저리」는 형과 '나' 두 인물의 앓음을 다룬다. 그건 맞다. 그러나 이 이야기에서 형은 '나'의 특이한 앓음을 조명하기 위한 비교항일 뿐이다. 형은 자신의 병을 소설로 씀으로써 수습하고 있는데, 그것은 글쓰기가 세계와 스스로를 수습하는 전통적 수법이기도 한다.

소설이 뭔가. 이론가들은 복잡하게 말한다. 우리는 쉽게 가자. 소설은 현실의 이야기를 스토리화한 것이다. 그럼 스토리는 뭔가. 질서 있게 이야기하는 것이다. 그리고 스토리가 질서 있는 것은 그것이 허구이기 때문이다. 현실은 스토리처럼 질서정연하지 않다. 소설을 쓰는 것은 현실을 스토리로 바꿈으로써 그 현실에 허구적 질서를 부여하는 행위다.

「병신과 머저리」에서 형은 6.25의 경험으로 인해 혼란스럽다. 그 혼란스러움이 형의 현실이다. 형은 그것을 소설로 씀으로써—허구적으로 질서화함으로써—경험적 현실의 혼

85) 김주연, 주84)의 본문.

란스러움을 정돈하고 진정시킬 수가 있었다. 그런데 소설 속의 '나'는 자신의 아픔을 형처럼 처리할 수 없다. 이런 '나'의 경험을 통해 이청준은 기존의 소설 쓰기—허구적 질서를 부여함으로써 현실을 호도하는—비판하고 싶었는지도 모른다. 이렇게 되면 이청준은 소설을 쓸 수 없는 고충을 소설로 쓰고 있었다는 이야기가 된다.

특이한 것은 '나'가 앓는 증상이다. '나'의 환부는 "아픔만이 있고 그 아픔이 오는 곳이 없"다.[86] 이것이 '나'의 아픔이 형의 방식으로 처리될 수 없는 이유다. 소설 쓰기는 질서 부여하기이고, 질서 부여는 그것을 인과적으로 정돈하는 것인데, '나'는 그 아픔이 오는 곳을 알 수 없다. 따라서 질서를 부여할 수도 없다.

엄살과도 같은—"그렇다면 지금 나는 엄살을 부리고 있다는 것인가"[87]—이 앓음은 정치적 윤리적 악이나 운명과 같은 초월적 힘에 의해 고통 받는 수난과도 같지 않다. 이 경우는 악이나 운명과 같은 고통의 출처가 알려져 있다. 굳이 병명을 붙이자면, 그것은 인식의 병이다. 그것은 단순히 병의 원인을 알 수 없다는 괴로움을 표명하는 것도 아니다. '나'를 괴롭히는 진짜 이유는 이것이다. 아픔이 오는 곳이 없으면 아픔도 없어야 할 텐데 아픔은 있는, 논리와 사실의 괴리.

이 괴리는 주인공의 삶을 인과와 같은 재래의 이야기 논리로는 설명할 수 없게 된 이청준 세대의 소설 쓰기의 고충을 반영한다. 논리는 인식의 틀인데, 그 인식의 틀이 기능을 못하게 되자 아픔의 실재는 알 수 없는 것이 돼 버리고 만다. 그리하여 그 아픔이라는 것도, 그림이 그려지지 않는 조바심으로나 표출될 뿐, 더 이상 구체적으로 묘사하는 것이 불가능하다.

구체적으로 드러나지 않는 것이면 추상적인 것인가. 그것이 추상적이라고 한다면, 그 추상성야말로 구체적이다. 왜냐하면 아픔이 명료치 않다는 것, 그 인식되지 않음이 '나'의 앓음의 본질이란 사실을 독자가 느끼게 되는 것은 바로 그 추상성을 통해서기 때문이다.

앞에서 잠깐 보았고, 앞으로 다시 좀 더 살피게 되겠지만, '나'의 앓음이 갖는 그 역설성은 소설 「이어도」 속의 이어도가 존재하는 양상과 관계가 깊다. 그러므로 좀 더 들여다보기로 하자.

아픔이 있으면 그 아픔이 오는 곳도 있어야 함에도 불구하고 그것이 없는, 이 논리의 당착, 현실은 있는데 그것을 정연히 이야기할 언어는 갖고 있지 못한 고충의 주제를 이해하기 위해서는, '개념의 복잡화'[88]와 그로 인해 혼란을 겪었던 '60년대 세대'의 경험 속으로 다시금 들어가 볼 필요가 있다.

이청준만 겪었던 것이 아니다. 그 당시의 뛰어난 신인들은—비평가들도 포함해서—각기 표현은 달라도 기존의 개념으로는 자기들의 삶이 설명되지 않는 것을 깨닫고, 괴로워하고, 자랑스러워했다. 앞에 소개했던 「한국문학의 가능성」을 끝내며 김현이 했던 말,

(기성 문학의 '새것 콤플렉스를 지적하고는—인용자) 그래서 삶의 의미와 가치에 대해서 아무런 성찰도 필요로 하지 않는 문학이 생겨난다. 문제의 제기와 해답은 이미 뚜렷하게 주어졌기 때문이다. 그러나 진정한 예술은 삶과 현실의 모순을 제기하고, 그러한 모순

86) 「병신과 머저리」, 『이어도』, p.53.
87) 같은 책, 같은 면.
88) 김현, 「한국문학의 가능성」, 앞의 책, p.76.

을 개인의 의식 속에 존재시킴으로써 그 개인을 고문한다."[89]

에서 우리는 선험적으로 주어진 의미와 가치에 대한 회의, 그 결과 지표를 잃어버린 삶의 고뇌, 그럴수록 점점 짓눌러오는 현실의 힘, 그에 비례하여 스스로 무력하게 느껴지는 개인의 존재감 등을 읽을 수가 있다. 그럼에도 그들은 정신적 공황으로 빠져들지 않았다. 위의 글에서 보듯, 오히려 그들은 그것을 도저한 긍지로 드러냈다. 그들은 '해답이 이미 주어져' 그것을 스스로 찾는 고투가 불필요했던 구시대 문학의 고성방가보다는 자신들이 겪는 고뇌가 더 우월하다고 느꼈다.

'60년대 세대'에게 두드러지게 나타나는, 이렇게 회의와 긍지가 뒤섞인 괴리적인 삶의 '기분'은 그 세대가 그 주역이 돼 경험했던 4.19의 성공과 좌절의 그것과 상응한다.

3.1운동은 일제통치를 끝내지 못했다. 4.19는 이승만 독재를 끝냈다. 그 점에서 전자는 실패하고, 후자는 성공했다. 4.19세대는 스스로 역사를 바꿨고, 역사의 주인이 됐다. 그러나 그들은 곧 그 자리를 다른 주인에게 내줘야 했다. 아는 바와 같이, 그 자리는 5.16 쿠데타군의 차지했다.

그러나 우리가 힘들여 끌어 올렸던 그 무질서의 위대한 형식이 역사성 속의 미아처럼 다만 한 순간의 고립에 불과하고 말았음을 깨달았을 때는 (4.19세대 스스로가—인용자) 어느덧 저 기성이 제복을 걸쳐 있고 있음을 보았다.[90]

그 '무질서의 위대한 형식'이 그 자체의 생산력으로 새로운 질서를 창출할 수 있었다면 가장 바람직했을 것이다. 그러나 4.19의 그 거리 현장에 있었던 이 작가의 쓰디쓴 술회처럼, 현실적 전망이 닫히자 그 위대한 형식은 다시 겉도는 이념들로 대체되고 만다. 이것이 4.19 세대의 긍지와 좌절의 역사적 경험이다.

역사현실에서 그 전망의 열림과 닫힘의 사건은 계기적(繼起的)으로—투박하게 말하자면 4.19가 나고 그 다음 5.16의 순으로—발생했다. 그러나 그 두 사건 사이의 간격은 극히 짧아, 그들 세대는 그 두 사건을 혹은 동시적, 혹은 구조적, 혹은 역설적 입방체로 느끼게 된다.

그 결과, 열렸으나 닫힌 전망 구조, 있으나 없는 실체 구조, 유혹과 공포가 동시에 작동하는 정서 구조 등, 우리식 신조어로 표현하자면 다분히 '이어도적'인 역설적 주제 의식이 그들의 정신세계를 차지하게 된다.

삶은 모호한 것이다. 삶 그 자체는 카오스와 같다. 인식은 그것을 그 자체로 붙잡을 수 없다. 그것을 붙잡으려면—삶이 인식 가능한 것이 되려면—그것을 언어의 틀에 부어 주조해 내야 한다.

문학적으로 중요한 것은 4.19의 좌절 그 자체보다 그로 인해 삶을 인식 가능케 하는 언어의 틀이 고장 났다는 사실일 것이다. 흔히 말해지듯 4.19의 좌절이 초래한 것이 허무감 따위의 심리적인 것이 전부라고 한다면, 그들도 50년대 전후세대와 마찬가지로 글을 써야

89) 같은 책, p.107.
89) 박태순, 「무너진 극장」, 『월간중앙』, 1968 8월호, p.419.

할 핑계거리를 갖고 있었다는 이야기가 되고, 그렇게 되면 왜 하필 그들에게 와서 글을 쓴다는 것의 의미가 새삼스럽게 되물어져야 했는지가 설명되지 않는다.

글쓰기에 대한 그런 경험은, 4.19가 가져온 승리감과 좌절이 초래한 결과를 이해할 때 어렴풋이나마 이해될 그런 것이다. 4.19의 승리는 그들 세대가 자력으로 역사를 바꾼 경험이다. 누구나 아는 바와 같이 그 세대는 다시금 더 깊은 좌절을 겪게 되지만, 그들이 '스스로 승리해 본' 기억은 무효가 되지 않는다. 그래서 그들은 그 이전 세대의 언어, 그런 인식의 틀로 돌아가는 것이 불가능하다.

"모든 과장으로도 표현 부족이었던 그 전쟁"[91]을 경험했던 그들의 이전 세대는 자신들의 삶을 인식하기 위해 언어에 대한 고뇌가 필요치 않았다. 때로는 오히려 감탄사 한 마디가 그것을 더 실팍하게 드러내 주기도 했다. 그들은 전쟁이라는 외부적 핑계거리가 있었고, 따라서 그들은 스스로 언어를 발견하는 수고를 할 필요가 없었다. 그 점에서 그들의 문학은 무전취식에 비유될 수 있다.

부조리, 극한상황, 실존 따위 밖에서 뭐 온 어휘들이 어휘만으로 폭발력을 가질 수 있던 시대, 어감만 비슷하게 맞아떨어지면 상황이 자동으로 표현을 팽창시켜 주던 시대, 그래서 자신의 현실을 자신의 언어로 바라보고 이야기하는 수고를 할 필요가 없던 시대, 그런 시대는 이제 지나갔다. 그러자 그 이전에 횡행하던 불치의 수사학과 무국적 언어들은 갑자기 어색해지고 역겨워진다.

후원자랄까 알리바이랄까, 아무튼 그런 것에 의해 외부적으로 뒷받침됐던 삶이 불확실해지자, 지금까지 맹위 떨치던 언어들이 갑자기 공허해진다. 그리고 삶—드러나려면 언어의 틀이 주어져야 하는—은 더욱 더 알 수 없는 것으로 된다. '스스로 승리해 본' 경험을 가진 자, 그래서 자신들의 현실을 외부로부터 핑계거리를 불러와 변명하는 것이 불가능한 세대에게는 더욱 그랬다. 이것이 "아픔만이 있고 그 아픔이 오는 곳이 없는" 앓음의 문학사적 진상이다.

'있으나 없는' 역설은 이청준의 소설을 관통하는 주제적 구조다. 그의 다른 중편소설 「소문의 벽」에서 그것은 한층 더 음흉하고 잔혹한 양상으로 다시 나타난다. 안개, '환부 없는 아픔,' 이어도의 이미지가 거기서는 전짓불의 모습으로 등장한다. 이 소설의 주인공 박준은 진술 공포증 환자다. 그는 무엇인가로부터 끊임없이 위협당하는 공포 때문에 일체의 진술을 거부한다. 공포의 실체는 박준이 쓴 소설—소설 속의 소설—에 의해서 밝혀지게 된다.

그의 진술 공포는 전짓불 공포와 연결돼 있다. 남해안의 포구 마을이 고향인 박준은 6·25가 일어났던 해, 밤중에 들이닥쳐 전짓불을 들이대고 좌익이냐 우익이냐를 묻는 정체 모를 사내들로부터 목숨을 건 진술을 강요받는다.[92] 이 장면에서 피심문자에게 어둠 속 전짓불은 그 너머에 있는 자의 정체를 보여주지 않는다. 그리하여 전짓불을 든 심문자는 피심문자에게 '있으나 없는, 없으나 있는' 역설적 부엇이 된다.

「소문의 벽」의 그것은 '존재와 무'의 형이상적 문제를 초과하는 공포의 장면이다. 따

91) 고은, 『1950년대』, 민음사, 1973, p.12.
92) 이청준, 「소문의 벽」, 『소문의 벽』, 민음사, 1972, pp.355-356.

라서 이어도를 거기에까지 갖다 붙이는 것은 비약이라고 말할지 모른다. 그러나 이어도도 동경의 섬만은 아니다. 제주 사람들에게 그것은 위로를 주는 섬이자 죽음의 섬이다. 존재와 무, 앎과 모름의 문제는 단지 존재론의 문제, 인식론의 문제일 수 없다. 아는 것은 힘이고, 권력이고, 전짓불이다.

안개 너머, 어둠 너머, 바다 건너의 그것은 알 수 없다는 이유 하나만으로 두려움을 자아낸다. 이청준에게도 이어도는 유혹 그리고 공포의 섬이다. 이 문제에 대해—연구자에게는 무척 다행스럽게도—작가가 자신의 생각을 밝힌 글이 있다.

이어도는 제주도 뱃사람들의 구전으로 전해져 오는 피안의 섬 이름이다.

대개의 문학작품들에 나타나는 피안의 이상향이란 현세의 모든 고난과 갈등들에서 해방된 지극히 아름답고 행복스런 복락의 땅으로 그려지고 있다. 이어도 역시 제주도 뱃사람들의 그런 복락과 구원의 이상향이 되고 있다. 하지만 이어도는 다만 그러한 구원과 복락의 이상향일 뿐 아니라 제주도 뱃사람들의 죽음의 섬을 의미하기도 한다. 뱃사람들이 바다를 나갔다 돌아올 수 잇게 되면, 그들은 마침내 이어도로 갔노라고 믿는다 한다. 이어도로 가서 이어도의 복락을 누리게 된 거라고 믿는다 한다. 그리고 그것을 믿고 싶어하는 만큼 뱃사람들은 그들의 위험스런 뱃길을 이어도로 위로받으며 두려움 없이 배를 타고 바다로 나갈 수가 있었을 것이다.

그러므로 이어도는 또한 제주도 뱃사람들의 죽음의 섬이기도 한 것이다. 그리고 그 복락의 이상향에 대한 꿈과 죽음의 공포로써 이어도는 다만 피안의 섬으로서만 존재하는 것이 아니라 제주도 뱃사람들의 차안(此岸)의 삶 속에서 그 주술적인 힘이 현실화한다. 제주도 뱃사람들의 차안의 삶을 간섭하고 그 현실적인 삶의 모습을 결정지으며, 그 의미를 해명한다.

나는 소설 「이어도」에서 이어도의 전설을 소개하고 그 섬의 정체를 밝히려는 것이 아니라 그 섬을 어떻게 우리들의 삶을 거꾸로 간섭해 왔고, 또 모습지어 왔는가를 보려고 노력했다. 이어도를 빌려서 피안의 그것이 아닌 현실의 삶의 한 참 모습을 해명해 보고 싶어한 것이다.

바라건대 우리에게 더 많은 이어도가 있어 줬으면 좋겠다. 그것은 이어도가 실재 아닌 허구에 불과한 것이라 하더라도 우리는 때로 가시적인 사실에서보다는 그 허구 쪽에서 오히려 더 깊은 진실을 만나게 될 때가 있으며, 자유로운 정신의 모험을 꿈꾸는 한 개인의 내면사와 그가 실존하고 있는 현실과의 갈등 속에 우리는 가장 절실한 우리의 삶의 모습을 발견할 수 있기 때문이다.[93]

이어도는 유혹의 섬인 동시에 공포의 섬이다. 그런데 평론가 정과리가 쓴 김승옥의 작품 해설 속에서는, 서울이 그런 곳이다. 김승옥에게는 서울이 이어도였다.

주목해야 할 것은 서울/시골의 대립이다. 김승옥 작품이 경우 (중략) 서울은 유혹과 공포의 가해자이다. 시골과 시골에서 올라온 주인공은 서울에 대한 끊임없는 유혹을 느끼면서 보방을 하고 동시에 그것에서 논리적 파행으로 치달은 처절한 양상을 감싸고 있다.[94]

93) 이청준, 「'이어도'의 실재와 허구의 의미」, 『말없음표의 속말들』, 나남, 1985, pp. 186-187. 「작품의 무대공연에 즈음한 사족」이라는 부제를 단 이 글은 이청준 자신이 소설 「이어도」와 이어도에 대한 생각을 밝혀, 이어도 연구의 자료로 귀중한 자료다. 원고 분량이 길지도 않아, 그 전량을 옮겼다.

유혹과 공포가 동거하는 이어도의 저 역설적 정서 구조는, 한국문학사의 한 풋대를 세운 것으로 평가받는 이청준의 장편소설 『당신들의 천국』에서도 볼 수 있다. 사실, 이 소설은 이어도의 재판(再版)의 성격을 띤다. 제목이 암시하듯, 그것은 소록도에 낙원을 건설하려는 사람들의 이야기이기 때문이다. 차이가 있다면 「이어도」는 낙원을 찾아가는 이야기이고, 『당신들의 천국』은 낙원을 만드는 이야기라는 점이다.

1976년 발표된 『당신들의 천국』는 3부로 돼 있다. 1부는 육군장교 출신의 조백헌이 소록도병원장으로 취임하여, 한센인들의 천국을 건설하겠다며 득량만 매립공사를 하는 과정에서 그 한센인들과 대립과 갈등을 빚는 이야기다. 2부에서는 매립공사 기간 벌어지는 배반과 조 원장의 정신적 방황이 그려지고, 그리고 3부 소록도를 떠났던 조 원장이 5년 후 일반인의 신분으로 돌아와 미감아 남녀의 결혼을 주례하는 것으로 모든 이야기가 끝이 난다.

『당신들의 천국』에서는 낙원의 조건으로 자유, 사랑, 용서, 화해와 같은 아름다운 낱말들이 제시된다. 그러나 이청준은 쉽게 답을 내놔 구원을 값싸게 파는 작가가 아니다. 그런 낱말들은 던져지자마자 곧 질문에 부쳐진다. 질문의 방법은 그것을 상황 가운데 놓아보는 것이다.

아름다운 낱말들은 상황 가운데 놓이면 금방 굴절을 일으키고 왜곡된다. 조 원장의 사랑의 의지는 지배적 독선으로 바뀌고, 한센인들의 자유의 의지는 불신과 미움을 낳는다. 사랑이니 자유니 하는 선량한 낱말들의 자기배반이 일어난다.

개념들의 자기배반은 유명한 철학적 성찰로 인해 우리에게 퍽 낯익은 주제다.[95]

사랑이니 자유니 하는 것은 그 자체만으로는 추상적 관념일 뿐이다. 중요한 것은 그것들을 현실의 상황 가운데 놓아보는 것이다. 그러면 어떤 일이 벌어지는가. 사랑이 현실이 되기 위해서는 상대에 의해 그것이 수락돼야 한다. 그 결과 사랑은 원래의 선의에도 불구하고, 오히려 그 선의 때문에, 타인의 승인을 얻기 위한(빼기 위한) 생사를 건 투쟁으로 쉬 변질되고 만다. 헤겔의 변증법—훗날 계급투쟁이론으로 발전하게 되는—이 기독교 사랑의 원리의 사변적 번안이라는 것은 충분히 이유가 있는 주장이다.

용서는 어떤가. 『당신들의 천국』에서 사랑과 자유는 그 자신의 운동 원리에 의해 자기배반을 초래하게 된다. 그래서 이 소설은 "자유와 함께 사랑으로 행하는" 화해의 가능성을 미결의 과제로 남긴다. 용서가 그 가능성을 여는 열쇠가 되어 줄 수 있을 듯했다.

용서하는 말은 내가 타인에게 사랑으로 행하는 것이면서 그럼에도 불구하고 그의 자유를 구속하지 않는 특이한 언어다. 누군가를 사랑하고, 누군가를 용서한다. 사랑과 용서는 타동사다. 두 낱말 모두가 목적-타인을 갖는다. 그러나 두 낱말이 작용하는 양상은 다르다. 사랑은 타인을 짝으로 부른다. 나 홀로 하는 일방적인 사랑은 사랑으로서 불구적이다. 따라서 사랑은 완전해지기 위해서 타인을 강제한다. 그러나 용서는, 일방적인 용서가 가능할 뿐 아니라, 진정한 용서는 일방적이다. 그런 점에서 용서는 자동사다. 그것은 행함에 있어 목적-타인이 없이 작동하는 자동사처럼 행한다. 이것이 짝사랑은 있는데 '짝사랑'은

94) 정과리, 「유혹 그리고 공포」, 『김승옥 작품집 염소는 힘이 세다』, 민음사, 1980, p.288.
95) 헤겔, 임석진 역, 『정신현상학·I』, 한길사, 2005, pp.220-234.

없는 이유다. 일방적으로 하는 사랑을 짝사랑이라고 한다. '짝용서'라는 말은 없다. 그것은 용서는 본질적으로 일방적으로 용서하는 것이기 때문이다

그러나 이청준의 또 하나의 문제작 「벌레 이야기」(1985년 『외국문학』 여름호 발표)에서 금방 펼친 추론은 여지없이 뒤집힌다. 「벌레 이야기」는 용서가 배반이 되는 이야기다.

아이를 유괴 살해당한 어머니가 기독교 신앙에 감화돼 범인을 용서한다. 그런데 범인은 이미 주님의 이름 앞에 자신의 죄과를 참회하고 그 주님의 용서와 사랑 속에서 마음의 평화를 누리고 있었다. 신으로 인해 용서의 표적을 잃어버린—신에게 용서의 권리를 빼앗긴—그녀는 배신감과 절망에 빠져 자살해 버린다.

그것은 복수의 대안인 용서가 복수를 당하는 이야기다.[96]

4) 「이어도」의 힘, 문학사의 중력까지 잡아끄는

이상에서 우리는 소설 「이어도」와 이청준의 다른 작품들의 주제적 연관을 살폈다. 그러나 아직도 따져봐야 할 문제들이 남아 있다. 예컨대 이런 것들이다.

소설 「이어도」는 이청준의 작품 목록 중의 하나에 지나지 않는 것인가, 그의 다른 작품들과 차별적인 「이어도」가 갖는 독자적 중요성은 무엇인가, 그리고 제주도 전설 속 이어도는 그것에 어떤 기여를 하고 있는가, 다시 말해서 이청준에게 그것은 왜 꼭 이어도라야 했는가, 다른 섬은 안 되는가 등등.

간략하게 답하면 이렇다.

「이어도」는 이청준의 소설 중 가장 뛰어난 소설은 아닐지 모른다. 물론 훌륭한 소설이고, 그것은 이미 문학계 독서계가 인정하는 평가이다. 그러나 그런 평가와 별개로, 「이어도」는 그의 다른 소설들과도 다른 중요성을 갖는다.

그 중요성을 판별하는 지표는 예술에 대한 카뮈의 다음과 같은 생각이다.

'어떠한 예술가도 현실을 참아내지 못한다'라고 니체는 말한다. 맞는 말이다. 그러나 어떠한 예술가도 현실 없이 해나갈 수는 없다. 창조란 통일성에 대한 요구이며 세계에 대한 거부이다. 그러나 창조는 세계가 결여하고 있는 그 무엇이기 때문에, 그리고 가끔은 있는 그대로의 세계의 이름으로 세계를 거부한다.[97]

세계를 거부하되, 그 세계를 벗어나서 안 된다. 모순적인 요구다. 이청준의 소설들은 그 모순을 괴로워하며, 그것의 해결을 모색한다. 그러나 그 모순은 임의로 처분할 수 없다. 그것을 임의 처분하려고 한다면 그것은 작가로서 자신을 기만하는 짓이 될 것이다.

이청준 소설에서 그런 모순의 인식은 "아픔만이 있고 그 아픔이 오는 곳이 없는" 인식

96) 이 비극적 귀결에 대한 작가 자신이 밝힌 소감이 있어 소개한다. "인간의 구원이란 인간끼리의 책임과 관계 속에서 용서받은 다음 이루어지는 것이고, 인간의 한계를 벗어났을 때 마지막으로 신 앞에 나아가는 것이다. 그런데 인간의 윤리나 용서를 비껴가 막 바로 신하고 직교하면 비인간화하게 된다." 이청준 인터뷰, 『서울신문』, 1985. 8. 31.

97) 알베르 카뮈, 유기환 역, 『반항인』, 청하, 1993, p.347.

의 혼란(「병신과 머저리」), 떠나고 싶어 하면 할수록 더욱더 그 섬을 떠날 수가 없는 공포와 유혹의 섬(「이어도」), 상호 투쟁으로 귀착하게 되는 사랑과 자유의 변증법(『당신들의 천국』), 복수의 대안인 용서가 오히려 복수를 하게 되는 자기배반(「벌레 이야기」), 돌아가고 싶은 곳이자 동시에 떠나고 싶은 고향[98] 등으로 그림 그려진다.

모순은 화해를 지향한다. 이청준은 그 지향점의 아주 근거리까지 다가가기도 했다. 「남도소리」 연작에서 그는 '소리'를 통한 한(恨)의 씻김에서 구원의 길을 보려고 했다. 그리고 생애 막바지에는 그것을 신화에서 찾으려 했다.[99] 그는 신화를 "조상들의 삶의 지혜의 모음"이고 그들의 "꿈의 뿌리"가 박힌 곳으로 보았다.[100]

그러나 예술은 세계를 거부하되, 그 세계를 벗어나서 안 된다. 소설에 대한 이청준의 인식도 같다. 앞에서 보았듯, 「벌레 이야기」에 즈음해 그는 인간의 구원은 일차적으로 "인간끼리의 책임과 관계 속에서"[101] 찾아야 한다고 믿는다. 이청준은 평생 문학을 통한 구원을 모색했다. 그러나 그런 모색은 세계를 벗어나지 않아야 한다. 그의 말처럼 "문학이란 어떤 뜻에서는 신을 신과의 등돌림에서 시작하여 인간 자신의 능력과 책임 안에서 삶과 죽음의 모든 문제를 풀어가고 감당해 나가려는 인식과 실천의 방법"[102]이기 때문이다.

연구자는 이청준의 그런 신관(神觀)을 세속적이라고 부른 바 있다.[103] 이때 '세속적'이라는 말은 경멸의 뜻을 머금지 않는다. 계몽주의 신론(神論)에서부터 "신에 관해 이야기하려면 인간은 자기 자신에 관해 말해야 한다"는 루돌프 불트만의 명제까지의 인간중심적 신학을 통틀어 연구자는 '세속적'이라고 부른다. 이유는, 그것이 수직적 초월자의 개입을 거부하고 자기존재와 세계를 스스로 만들어간다는 계몽적 자의식과 결부된 세속적 감정구조에 충실하기 때문이다.

상기하자. 소설은 세계를 벗어나서 안 된다. 이청준은 신을 이야기할 때조차도 세상을 벗어나려고 하지 않는다. 그러나 아직 명제의 반쪽이 남아 있다. 즉, 소설은 세계를 거부한다. 이청준은 세계를 벗어나지도, 세계에 안주하지도 않는다.

---

98) 이청준에게 고향은 돌아가고 싶은 곳이자 동시에 떠나고 싶은 곳이다. "나의 경우 굳이 기억을 더듬어서 고향 체험이라는 것을 얘기한다면 한마디로 그 시절이 부끄러움이 시절이었다는 느낌이 앞서는군요. 삶이 부끄럽고, 그 태어남이 부끄럽고, 그래서 결국 그 부끄러움 때문에 지금까지 나는 늘 고향을 쫓겨났다고 생각을 해 왔어요. 그러다보니까 중학교나 고등학교 때까지는 감상적인 생각으로 언젠가는 다시 돌아가야 할 곳으로 고향을 이해하고 있었지만 실제 생활면에서 고향에 대한 혐오감 같은 것이 굉장히 강했어요." (이청준의 말, 대담 「복수와 용서의 변증법」, 『신동아』 1981 10월호. 김치수, 「고향 체험의 의미」, 『박경리와 이청준』, 민음사, 1982, p. 153 재인용). 고향에 대한 그의 감정은 사랑과 미움, '탈향욕망'과 '귀향욕망'이 동전의 양면처럼 맞붙어 싸우는 그런 것이다. 그 '고향'을 보여주는 예로 그의 주옥같은 단편소설 「새가 운들」(1976)이 있다. 대략 이런 내용이다. 형이 재산을 탕진하고 자살을 한다. 형수는 아이들을 데리고 친정으로 가고 고향에는 어머니 홀로 남는다. 어머니는 K 시에 나가 공부하는 '나'를 불러 하룻밤을 재워 보내고 싶어 한다. 그 집도 이미 팔려 있었다. 어머니는 집이 팔린 사실을 숨기기 위해 옷장 하나를 남겨 놓는다. 그러고 함께 보낸 '나'를 이른 조반을 해 먹인 후 다시 떠나보낸다. 나 역시 성공하여, 형이 없앤 선산을 되찾아 드리겠노라 약속했지만 그 약속을 못 지켜 귀향을 못한다. '나'는 - 어머니가 집이 팔린 사실을 숨겼던 것처럼 - 선산을 되찾았다고 거짓말을 하기로 마음먹고 고향으로 온다. 그러나 어머니는 이미 세상을 떠난 뒤였다. 고향으로 돌아가기 위해 '나'는 거짓말을 해야 한다. 그에게 고향은 선의의 거짓말과 같은 것이다.

99) 오생근, 「이청준의 마지막 소설들과 신화」, 『본질과 현상』 2011년 가을호 통권25, pp.257-270 참조.

100) 같은 책, p.259.

101) 각주 96) 볼 것.

102) 이청준, 『비화밀교』, 나남, 1985, p.62.

103) 송상일, 「소설가 아담의 고뇌」, 『작가세계』, 1992. 가을호 통권14, pp.131-132.

자신이 거부하는 세계 안에 끝까지 머물려고 하는 모순적, 분열적 의식이 해체되지 않고 아슬아슬하게, 팽팽하게 버티는 긴장감, 그것이 소설이다. 「이어도」는 이청준의 소설들 중에서도 그런 소설적 긴장감을 가장 잘 유지하고 있는 소설이다. 연구자는, 그런 긴장감이 전설 속 이어도의 성격 자체로부터 온다고 본다.

「병신과 머저리」, 『당신들의 천국』 등 그 소재를 현실에서 가져온 소설들의 세계 거부는 한계적일 수밖에 없다. 작가가 소재의 밖으로 초월하려고 해도 그 소재가 갖는 현실성의 무게 때문에 그럴 수가 없다. 한편 「남도소리」 연작 등의 예술적 신화적 구원의 모색들은, 그와 반대로, 소재가 지닌 무게의 희박성 때문에 소설이 요구하는 긴장을 초과하게 된다.

세계를 거부하지만 벗어나지도 않는 줄타기와 같은 긴장은 「이어도」에 가장 잘 유지되고 있다. 연구자는 그런 긴장의 비밀을 이어도라고 하는 소재 자체에서 찾는다. 숨음과 드러남을 반복하는, 무와 존재를 드나들며 자맥질하는 역설의 그 섬—.

숨어 있던 섬이 어느 순간 모습을 드러낸다. 그것은 전설이 탄생하는 순간이다. 이어도가 그 모습을 드러냄은 전설로써 세계를 대체하는 것이고, 세계를 거부하는 것이다. 그러나 이어도는 곧 다시 숨어든다. 이어도의 숨음은 세계 속에 숨음이다. 그것은 섬이 자신의 존재를 현실 세계에게 양보하고, 자신은 존재의 저편으로 비켜섬이다. 드러냄으로써 세계를 거부하는 이어도는 다시 숨음으로써 세계를 승인한다. 이렇게, 이어도는 그 자체로써 소설적 변증법을 구현한다.

이 변증법은 현실의 모순에 절망하며, 그럼에도 불구하고 구원—현실의 모든 모순이 해소되는—의 시도를 놓아 버리지 않는 것이다. 이청준에게 소설을 쓰는 것은 "그것은(나의 얼굴—인용자) 나의 힘으로는 영영 찾아 내지 못"[104]할지 모른다는 절망적 현실과 신화적 구원 장치[105] 사이에 걸쳐진 밧줄을 타는 것과 같다. 그 밧줄은 현실과 신화 중의 어느 한 쪽으로 기울어서도 안 되고, 끊어져서도 안 되고, 팽팽히 당겨져 최대한으로 긴장감이 치솟게 만들어야 한다. 이청준에게 소설을 쓰는 것은 그런 일이다.

「이어도」는 현실과 신화 사이에서 긴장과 균형이 절묘하게—아름답고 공교(工巧)하게—성립하고 유지된 경우다. 「이어도」 다시 읽어 보면, 전설의 모티브가 신비스러운 분위기를 만들고, 이따금씩 '역설적,' '불가사의한' 따위의 어휘가 튀어나오기도 하지만, 작가는 초자연적이거나 비현실적인 장면을 단 한 컷도 소설 속에 끌어들이지 않고 있다.

그런 것을 굳이 찾자고 들면 천남석 기자가 시신으로 귀환하는 마지막 장면일 텐데, 거기서조차도 초자연적 요소는 철저히 배제된다. 시신이 표류와 표착은 현실에서 자주 있는 일이고, 시신이 아무런 상처도 입지 않았다는 것도 드문 일이긴 하나—소설의 화자가 "더욱더 신기하고 불가사의한 조화"라고 말하고 있으나—그것도 역시 있을 수 있는 일이다.

이와 같이 「이어도」에서 작가는 끝까지 현실을 고수한다. 그런데도 소설은 여전히 신비스럽다. 이것이 연구자가 「이어도」를 '절묘하다'고 하는 점이다. 소설의 마지막 장면에

104) 이청준, 「병신과 머저리」, 앞의 책, p.53.
105) 현실을 구원으로 이끄는 신화에 대한 이청준의 견해는 주100).

초자연적 요소가 단 한 컷도 들어가지 있지 않다. 그렇다고 해서 그 장면이 '사실'만을 이야기한다고 느낄 독자가 있을까. 물론 「이어도」의 이야기 속에 이어도가 직접 모습을 드러내는 경우는 없다. 작가는 현실 세계를 고수한다. 그런데도 소설을 휘감은 이 신비의 여운은 무엇인가. 그 여운 속에 이어도가 있다. 이 마지막 장면에서조차 이어도는 '없으나 있다'.

소설 「이어도」 속에서 신비주의와 현실주의는 이렇듯 교묘한 방법으로 상호 협력하는 관계다. 전자는 현실을 거부하고, 후자는 현실을 고수한다. 그리고 그 두 가지의 힘이 서로 당기는 팽팽한 밧줄로부터 튕겨 나오는 긴장감, 이것이 소설 「이어도」의 힘이다. 문학사의 중력까지도 잡아끄는 힘, 인력—.

6. 이어도, 거듭 쓰여지는 전설

본 연구의 큰 제목에 쓰인 '자라는'이라는 말은 다음과 같은 뜻을 갖는다. 성장하는, 성숙하는, 재생산되는, 다시 쓰여지는 등등.

(사)이어도연구회의 2011년도 과제사업인 이어도연구 중간발표회[106]의 어느 대목에서, 작가 한림화는 굿풀이의 이야기 내용이 주재자 혹은 시연자에 의해 그때그때 상당한 정도 자유롭게 첨가, 삭감, 수정된다는 안사인씨[107]의 증언을 소개했다. '자라는 전설'이라고 할 때 '자란다'는 것은 그와 같은 의미다.

그것을 극단적으로 밀고 나갈 경우 이어도 전설은 원본이 갖는 특권을 잃고 '저자의 죽음'과 비슷한 경우를 맞을 수 있다. 가령 롤랑 바르트에 의하면, 저자는 고정적 신분을 갖는 것이 아니라, "인용과 반복과 메아리와 지시소의 무한한 저장소인 언어가 교차하고 재교차하는 위치(십자로)로 전락한다. 그러므로 독자는 어느 방향으로부터라도 텍스트 속으로 진입할 수가 있다. 즉, 올바른 길이란 없다는 것이다. (중략) 여기에서 독자는 '지시 대상'에 개의치 않고 자유스럽게 텍스트의 의미 형성 과정을 열고 닫을 수가 있다. (중략) 독자는 텍스트를 의미 체계와 자유스럽게 연결시킬 수 있고 저자의 '의도'를 무시할 수도 있다."[108]

학자들의 말투는 어렵다. 그것을 연구자 나름으로 풀어 정리하면 다음과 같은 이야기다.

텍스트는 고정적이고 결정적인 의미를 갖는 것이 아니다. 저자조차도 그 의미를 해석할 특권적 지위에 있지 않다('저자의 죽음'은 그런 의미다). 집의 주인이 죽은 거나 같으므로 텍스트의 의미 속으로 들어가기 위해 독자가 노크해야 할 지정된 입구 따위는 없다, 독자는 아무데로나 텍스트 속으로 들어갈 수가 있다. 독자는 저자의 의도를 무시하고 텍스트를 자유롭게 읽을 수가 있다. 입구가 다르면 출구도 다를 것이다. 즉, 텍스트의 의미는 그것을 읽는 독자에 따라 다를 수 있다. 그런 의미에서, 텍스트를 읽는 것은—저자의 의도와는 별개로—새로운 의미의 텍스트를 '다시 쓰는' 것과 같다.

106) 이 연구발표회는 2011년 7월 15일 제주시 소재 네이버후드호텔에서 열렸다.
107) 안사인(安士仁, 1928~1990)은 한국의 중요무형문화재 제71호 제주칠머리당영등굿의 무가 기능보유자이다. 제주칠머리당영등굿의 보존회를 조직하여 영등굿을 부흥시키는 데 기여하였다.
108) 레이먼 셀던, 현대문학이론연구회 역, 『현대문학이론』, 문학과지성사, p.116.

이쯤에서 혹자는 물을 수 있다. 이런 이야기가 이어도 논의와 무슨 상관이 있는 것인가. 물론 상관이 있다.

여기, 제주도 사람들 사이에 전해 오는 전설 속의 섬 이어도가 있다. 그리고 또 다른 섬, 이청준 소설「이어도」 속의 이어도가 있다. 그 두 이어도는 그 내용이 같지 않다. 그런데도 이 두 개의 이어도가 같은 이어도인가. 아니면 이름만 빌린 다른 종류의 섬인가. 만일 같은 이어도라고 한다면, 그 두 이어도의 이질성은 어떻게 되는가. 내용이 서로 다른 전설 속 이어도와 소설 속 이어도가 어떻게 같은 이어도일 수 있는가.

더구나 한국현대문학 속에는 이청준의 「이어도」만 있는 것이 아니다. 그 밖에도 소설, 시, 연극, 회화와 조각 속에 그려진 수많은 이어도들이 있고, 계속 그려지고 있다.[109] 이렇게 계속 '쓰여지고 있는' 이어도들은 전설 속의 이어도와 같은 것인가, 다른가.

그것들은 이어도 전설과 상관이 없는 다른 이야기라고 대답해 버린다면 별로 문제 될 것이 없다. 문제는 그것들이 같은 이어도라고 하는 경우다. 이때는 왜 그런가를 납득시킬 이론적 설명이 반드시 필요하다. 이 '이어도들'의 동종성을 확보하기 위한 근거로서 본 연구는 '자라는 전설'의 개념을 고안하여 제시한다. 따라서 연구의 이 항목은 이어도 자체에 대한 논의보다 '자라는 전설'을 설명하는 데에 주로 지면이 할애될 것이다.

'자라는 전설'의 실례가 있다. 제주도에 전해오는 두 종의 전설 '설문대할망' 이야기와 '오백 장군' 이야기가 하나의 이야기로 '다시 쓰여진' 경우가 그것이다. 이에 대해서는 논란이 진행 중이다. 이런 논란은 전설의 원본과 그것의 '다시 쓰기'가 충돌한 경우로, 이어도 이야기들의 동종성과 이질성의 문제를 놓고 씨름하고 있는 우리로서는 대단히 흥미로운 사례다.

전설의 '다시 쓰기'를 공공연히 문제 삼은 사람은 원로 민속학자 현용준이다. 그는 책『제주도 사람들의 삶』에서 이를 드세게 성토했다. 이어도의 문제를 푸는 데 중요한 대목이므로 다소 길게 옮긴다(인용 중의 —는 발췌에 따른 생략의 표시다).

—설문데할망은 거녀전설(巨女傳說)이고, 오백장군 이야기는 화석전설(化石傳說)이다. 이 두 가지 전설은 별개의 것이고, 서로 연관시킬 수 있는 것이 아니다. 나도 여러 해 동안 전설 수집을 해 보았지만, 이 두 개의 전설을 제보자들이 별개의 전설로 이야기하는 것은 많이 보았지만, 이 두 가지 전설을 하나로 연관시켜 이야기하는 것은 들은 일이 없다. 그런데 지금 오백장군은 설문데할망이 낳은 것으로 일반이 거의 인식하고 있다는 데 문제가 있다. 전설에 조금만 관심이 있는 자를 아무나 붙잡아 물어보라. 틀림없이 오백장군은 설문데할망이 낳은 아들이라고 대답할 것이다. 도대체 이러한 오해가 어디서부터 나온 것인가? 그것의 장본인은 모 민속박물관장 진 모씨에게서 시작된다.

그는 1959년 7월 30일 제주관광안내소 출판부 발행으로『제주도 설화집』을 발행하였

109) 각주 3)에서 미리 양해를 구했듯, 이에 대한 본격적인 논의는 훗날로 미룰 수밖에 없다. 그러나 이 부문의 연구도 이미 상당한 성과를 냈다. 그 중의 하나가 한림화 외 2인이 (사)이어도연구회의 2010년 과제사업으로 작성한 연구보고서 「'제주도민의 의식세계에 내재된' 이어도의 인문학적 동질성 규명을 위한 연구」다. 이 연구는 한림화, 「문학 속에 나타난 이어도」,『제주의 유토피아, 이어도를 만나다』, 제주문화예술재단, 2011, pp.39-98에 요약돼 있다. 연구자들이 참고하도록 「'제주도민의 의식세계에 내재된' 이어도의 인문학적 동질성 규명을 위한 연구」가 작성한 이어도를 주제로 쓴 문학작품의 목록을 옮겨 싣는다.

는데, 여기의 제1부 '전설'조에 '오백장군' 전설을 첫째로 실었다. 한경면 고산리 강만원님

저 자	작품명, 도서명	출 판 사, 수록집	연 도	장르
김이옥	이여도	*제주대학교 탐라문화연구소 「제주문학 - 1900~1949」	발표연도미상	시
이시형	イヨ島(이여도)		1944	소설
문충성	이어도, 「제주바다」	문학과 지성사	1978	시
	이어도를 찾아서, 「바람부는 아득한 날에」	전예원	1986	시
	이어도, 「낙법으로 보는 세상」	문학사상사	1988	시
김용해	이어도, 이어도하라, 「이어도하라」	한국문학사	1980	사
	이어도, 「아버지의 유언」	학예원	1998	시
문복주	이어도	문학 속의 제주 / 제주문화원	1997	시
문인수	이어도			시
박윤기	이어도 사나			사
손종호	이어도			시
김성수	이어도, 「한라산 그 꿈의 섬」	한국문인협회제주도지부	1997	시
고응삼	이어도사나, 「한라산의 무지개」	디딤돌	2000	시
	이어도사나, 「제주의 바람 소리」	동인문예	1993	시
윤봉택	이어도 1, 「서귀포문학」 제5집		1996	시
좌지수	이어도, 「초승」 제4집	초승문우회	1985	시
양중해	이어도, 「한라별곡」	제주문화	1992	시
김관후	이어도, 「섬꽃 떠난 내 아비」	베 델	1996	시
신승행	이어도, 「문풍지」	학문사	1998	시
양영민	이어도, 「글벗」	트임소리 동인지	1989	시
최길두	이여도 悲歌, 「무명토」	금 오	1989	시
Cathy Rapin	파랑도, 「그건 바람이 아니지」	봄데강	1992	시
김용길	환생하는 섬<파랑도> 1,파랑도 2, 파랑도 3, 「바다와 섬의 이중주」	서울문화	2000	시
정한숙	IYEU島(이여도)	자유문학 1960. 12월	1960	소설
이청준	이어도	「문학과 지성」 가을호	1974	소설
고시홍	표류하는 이어도, 「대통령의 손수건」	전예원	1987	소설
김석범(金石範)	「火山島화산도」(全7卷)	실천문학사.文藝春秋社	1996 -1997.1988	소설
나카무라 후쿠시(中村福治)	김석범 「화산도 읽기」	삼 인	2001	평 론
송재찬	금섬, 「민들레 섬의 나비」	목양사	1979	동 화
박재형	「이여도를 찾는 아이들」	계몽사	1994	동 화
	「이여도로 간 해녀」		2006	동 화
강용준	「방울 소리」	원방각	1990	희 곡
고 은	또 하나의 이어도 「제주도 - 그 전체상의 발견」	일지사	1976	수 필
장일홍	이어도로 간 비바리	연극과 인간	2003	희곡
홍우천 외	이어도 하르방 -우리가 모르는 제주의 신화, 민담, 전설 이야기-	영주문학사	1991	동화

그밖의 중요한 자료집으로 (사)이어도연구회 엮음, 『또 하나의 제주섬 이어도』, 새별오름, 2010이 있다. 이 책은 도내외 시인 50여명이 쓴 '이어도' 시편들을 모으고 매 시편마다 요령 있는 해설을 달고 있

의 제보라고 하여 쓴 내용을 잠깐 보면 "(전략) 옛날에 한 할머니가 아들 오백형제를 데리고 거기에 살고 있었다."로 시작하여 끝에 가서는 "오백장군이 죽은 곳에서 큰 소리를 지르면 안개가 끼고 비가 내리게 된 것은 그때 죽은 할머니가 성을 낸 탓에 그런다고 한다."로 끝을 맺고 있다. 그런데 그는 1964년 5월1일 박문출판사에서 『남국의 설화』란 책명으로 재판을 냈는데, 거기에는 "옛날에 설문대할머니가 아들 오백을 거느리고 살았다."로 시작하여 설문대할머니가 아들들이 먹을 죽을 쑤다가 죽솥에 빠져 죽은 것으로 서술을 바꾸었다. (중략) 이처럼 같은 제보자의 제보를 불과 5년 사이에 '어떤 할머니'를 '설문대할망'으로 바꾸어도 되는 것인가? 이렇게 바꾼 의도가 무엇인지 나는 모른다. 이렇게 전설의 내용을 바꾸는 것을 그는 어떻게 생각하는지 모르지만, 내가 보기엔 전설의 조작이요, 학술적 범죄다. 이렇게 '설문대할망'으로 조작된 책을 읽는 사람은 그것은 전설의 진실을 믿고, 입에서 입으로 번져 모든 사람이 그렇게 믿어 버릴 것이 아닌가? (중략) 한라산을 베개 삼고 누우니 발이 관탈섬에 닿았다거나, 도내의 거대한 돌은 다 설문대할망의 감투, 동경돌, 솥덕 등에 결부시켜 설명하는 것은 그녀의 거대함을 표현하기 위한 것이고, 속옷을 한 벌 해주면 육지까지 다리를 놓아주겠다는 것은 제주도가 육지에서 떨어진 괴로움에서 벗어나 보려는 도민 정서의 반영이다.

—설문대할망 전설의 거녀성 모티프는 그녀의 죽음까지 설명하게 되었다. 내 키가 얼마나 큰가를 알아보기 위하여 제주시의 용수에 들어서 보니 발등까지밖에 미치지 못하고, 서귀포시의 홍리물에 들어서 봐도 무릎까지밖에 미치지 못하니, 마지막으로 물장오리에 들어섰더니, 물장오리는 '창 터진 물(밑이 빠진 물)'이라서 '오몰학하게' 빠져 들어가 죽어 버렸다는 것이다.

—한편, 오백장군이 설문대할망의 아들로 태어났는데, '할망'이 아들들의 먹을 죽을 큰 솥에 끓이다가 발을 헛디디어 죽솥에 빠져 죽고, 아들들은 그 죽이 맛이 있어 먹다가 맨 막내아들이 발견하고 통탄한 나머지 고산으로 도망가 홀로 서서 죽은 어머니를 사모하여 울다가 돌이 되었다는 전설은 화석전설로서 그 주제가 효(孝)이다. 이것은 고산 바닷가에 홀로 서 있는 기암의 유래를 설명하기 위한 모티프로서 설문대할망의 거녀성 모티프와는 상관이 없다. 화석전설은 주로 한(恨)이 서린 인간이 돌로 화했다는 이야기로 구성하여 있는데, 이렇게 보면 '어느 할머니가 아들 오백을 거느리고 살았다' 식으로 말하는 것이 옳다.

—만일 오백장군이 설문대할망이 낳은 아들이라고 한다면 설문대할망만큼 큰 '하르방(할아버지)'이 설정되어야 민중이 인정하게 되고, 이렇게 되어 가면 그것은 전설이 아니라 우스갯소리의 민담이 되어 버린다. 그래 가면 효라는 주제가 사라지고, 소담(笑譚)이 되어 전설로서의 가치를 상실하게 되고 만다.

그러니까 설문대할망의 전설과 오백장군의 전설은 별개의 것으로서 다루어져야 하지, 이것을 하나로 결부시키는 것은 그 제보자가 어떻게 말했든 간에 학자적인 소행이 아니다.[110]

다. 수록 시인은 다음과 같다. [도외] 고은, 강전영, 김순아, 김승기, 김정환, 문복주, 박라연, 박윤혜, 박천호, 박항붕, 손종호, 유안진, 윤금초, 윤상운, 이동백, 이제인, 장문수, 정성수, 제갈태일, 최연홍, 최찬영 [도내] 강덕환, 강윤심, 강통원, 고옹삼, 고정국, 김관후, 김광렬, 김광수, 김길웅, 김문택, 김석교, 김성주, 김순이, 김영미, 김영홍, 김용길, 김용해, 김이옥, 김학선, 문무병, 문상금, 문충성, 신승행, 양인숙, 양중해, 윤봉택, 이병걸, 이성윤, 이애자, 이용상, 임애월, 이종형, 장승심, 장원이, 한기팔, 한승엽, 현용식, 홍성운.

110) 현용준, 「설문대할망과 오백장군」, 『제주도 사람들의 삶』, 민속원, 2009, pp. 74-78. 현용준은 '설문

윗글의 사상은 앞에서 언급했던 안사인의 경험, 즉 굿풀이의 이야기 내용이 주재자 혹은 시연자에 의해 상당한 정도 자유롭게 첨가, 삭감, 수정된다는 생각과는 확실히 달라 보인다.

서로 다른 두 종의 전설을, 윗글이 지목한 모 씨가 부당하게 갖다 붙였는가 여부를 따지는 것은 진실게임으로 충분히 흥미롭지만, 우리가 가로맡아 왈가왈부할 문제는 아닐 것이다. 그런 문제는 전문가들에게 공을 넘겨 저들끼리 치고받도록 하자. 본 연구는 다만, '자라는 전설'의 관점에서 몇 가지 궁금한 점을 살펴보려고 한다.

1. 수집에 대하여. 이런 경우 사사로운 경험이 얼마나 증거력을 갖는지 알 수 없으나, 본연구자도 모친—조모로 기억하지만, 그 시점을 크게 낮췄다—으로부터 설문대할망이 오백장군을 낳았다는 이야기를 들었던 기억이 있다. 그 이야기를 들은 시점이 문제의 모 씨가 『남국의 설화』—"옛날에 설문대할머니가 아들 오백을 거느리고 살았다"로 서술이 바뀐—을 펴낸 1964년도 이전인지 이후인지는 연구자도 단언할 수 없다.

그러나 그것이 1964년 이전이라면, 본연구자의 모친은 현용준의 제보자들과 그 자격에서 동등하다.

더구나 "그 제보자가 어떻게 말했든 간에 (두 전설을 이어 붙인 것은—인용자) 학자적인 소행이 아니"라고 한 대목에서 현용준은, 설사 제보자 스스로 '어느 할머니'를 '설문데할망'으로 제보의 내용을 수정했다 하더라도 두 개의 전설을 연관시키는 것은 부당하다고 주장한다. 이는 수집자가 일방적으로 제보자의 우열을 정하는 것으로, 수집자의 독단이다.

2. 모든 가능성을 열어 두자. 모 씨가 '어느 할머니'를 '설문데할망'으로 전설을 조작했고, 본연구자의 모친은 그렇게 조작된 책—혹은 그 책에서 파생된 그릇된 지식—에서 영향을 받았던 것으로 치자.

윗글에서 비판자는 묻고 있다. "(그 두 개의 전설이 별개의 전설임에도 불구하고—인용자) 지금 오백장군은 설문데할망이 낳은 것으로 일반이 거의 인식하고 있다는 데 문제가 있다. 전설에 조금만 관심이 있는 자를 아무나 붙잡아 물어보라. 틀림없이 오백장군은 설문데할망이 낳은 아들이라고 대답할 것이다. 도대체 이러한 오해가 어디서부터 나온 것인가?"

그는 묻고 대답한다. 그런 오해는 다 모 씨의 책에서 비롯됐다라고. 그러나 책에 쓰인 것이 다 그런 지지—"아무나 붙잡아 물어도, 틀림없이 오백장군은 설문데할망이 낳은 아들이라고 대답"할 정도의—를 얻는 것은 아니다. 설사 '오백장군을 낳은 설문데할망'이 조작된 것이라고 할지라도, 그것이 다중의 전폭적 지지를 받고 있다면, 이는 그 두 가지 전설 사이에 모종의 강력한 친화력이 개재된 경우에라야 가능한 일이다.[111]

데할망'으로 표기한다. 본 연구자도 이 표기가 옳다고 본다. 왜냐하면 제주방언은 'ㅐ' 발음을 알지 못한다. '제주 사람들은 ㅐ'와 'ㅔ'를 구별하지 않고 모두 'ㅔ'로 발음한다. 예컨대 100원을 제주사람들은 '맥원'이라고 하지 않고 '백원'으로 발음한다. 따라서 '설문데할망'이 제주사람의 원래 발음에 맞다. 그러나 '설문대할망' 표기가 널리 통용되고 있는 것이 현실이고, 따라서 본 연구도 관례를 따라—인용문 이외의 서술에서는—'설문대할망'으로 쓴다.

111) 그런 친화성의 근거에 대해서는 추측이 가능하다. 오백장군은 한라산 영실에 군락을 이뤄 서 있는 거대 바위다. 그 광경을 바라보는 민중은 자연스럽게 다음과 같이 추론할 것이다. 저토록 큰 자식을 뒀다면 어머니도 당연히 클 것이다. 이에 대해서도 다음과 같이 반론할 수 있다. 즉, 작은 엄마가 거인증의 자

민간의 그런 지지를, 오류로 분류하여 간단히 처분할 수 없다. 전설의 의미에 대해서는 제보자 뿐 아니라 수용자도 응분의 권리를 갖기 때문이다. 수용자의 권리 운운은 단지 선언적 수사가 아니다. 종교적 설화가 경전으로 채택될 때 유력한 척도의 하나가 '수용자의 지지'112)다.

참고로, 유대-기독교 성서의 형성에서 '수용자의 지지'가 발휘했던 역할을 우리는 알고 있다.

여기서 우리가 알아야 할 것은 구약성서에 속하는 책들이 성서로서의 위치를 차지하게 된 것이 어떤 회의나 교회의 어떤 위원회의 결정이나 명령에 의한 것이 아니라는 사실이다. 실은 그 책들이 하나님의 말씀이라는 것을 역사와 경험이 명백하게 그리고 효과적으로 증명해 주었기 때문에 성서로 채택된 것이다. 얌니아 회의나 그 밖의 어떤 회의가 어떠어떠한 책이 구약성서에 들 수 있는 책이라고 결정할 때에는 이미 경험이 증명해 놓은 것을 단순히 반복하고 확인하는 데 불과하였다.113)

인용문에서 그 책을 경험이 증명해 놓았다고 할 때, 그 경험이란 신자 공동체의 전폭적 수용을 의미한다. 아래 글들의 취지도 대동소이하다.

어느 누가 시켜서가 아니라 복음서 지닌 그 진리성과 권위가 독자들을 압도하고 강박하여 하나님의 말씀으로 수락할 수밖에 없이 만들었다.114)

(4복음 등이 유사 문서들을 물리치고 경전으로 채택된 것은—인용자) 어느 개인이나 단체가 제멋대로 판단하거나 인정해서가 아니라 (중략) 교회 즉 신자 공동체가 그 책을 일시적으로만이 아니라 계속 그것을 수락하여 예배에 사용함으로써 성서로서의 권위를 인정받게 됐기 때문이다.115)

물론 전설 공동체—우리의 경우 제주도민—는 신앙 공동체와는 달리 그것을 신조화해 믿지는 않는다. 그러나 공동체 구성원의 대다수가 설문대할망을 오백장군 모친으로 수용하는 경우, 그것을 전설의 변조 내지 왜곡으로 치부할 수만 없다. 무릇 살아 있는 모든

식을 가질 수도 있고, 보통 신장의 인물이 죽어 전설에서 큰 바위로 표상될 수도 있다. 예컨대 절부암에 보듯, 신장(身長)은 양보하자. 그렇다면 500이라는 숫자는 어떤가. 민중의 상상력 가운데서 500이라는 숫자가 거대 크기로 전화할 가능성은 충분히 있다. 500명의 거대 바위를 낳은 어머니와 거녀 설문대할망 사이에는 그 인상에 있어 강력한 유사성이 존재한다.

112) '수용자의 지지'는 본연구자가 만든 용어다. 그러나 그 취지는 오래 되고 주지된 것이다. 천주교 신학자들은 교리의 진리성을 인식하는 기준으로 '신학적 이성'과 더불어 '신자들의 신앙 감각'을 든다. 그 중의 후자가 본연구자가 '수용자의 지지'라고 칭하는 그것이다. 예컨대 마리아 공경 교리를 옹호하는 논거의 하나로 제2 바티칸 공의회가 들고 나온 것이 '신자들의 신앙 감각'이었다. 그들의 교회헌장에 의하면 "신자들의 총체는 믿음에 있어서 오류일 수 없으니 (중략) 모든 이가 신앙과 도덕에 관하여 같은 견해를 표시할 때에 백성 전체의 초자연적 신앙심에서 이 특성이 드러난다." 불프강 바이너르트, 심상태 역, 『마리아』, 성바오로출판사, pp.103-104, 재인용. '신중히 적용해야 한다'는 단서가 붙은 이 신학기준의 취지는 명백하다. 그것은 신자 대다수가 그렇다고 믿는다면 그것은 신앙적으로 유의미하다는 것이다.

113) 박창환, 『성경의 형성사』, 대한기독교서회, 1939, p.41.

114) 같은 책, p.71.

115) 같은 책, p.73.

것은 고정불변의 법칙을 위반하게 된다. 전설도, 그것을 '변조'하고 '왜곡'하여 수용하는 공동체 가운데서 오히려 살아 숨 쉬게 되는 것은 아닐까.116)

3. 그러면 말할 것이다. 그것은 계통의 혼동이라고. "설문대할망은 거녀전설이고, 오백장군 이야기는 화석전설이다. 따라서 두 전설은 별개의 것으로서 다루어져야 하지, 그것들을 하나로 이어 붙이는 것은 학자적인 소행이 아니"라고.

이 주장은 혼혈은 생물학적으로 불가능하다는 이야기처럼 이상하게 들린다. 이 대목에서 헤밍웨이의 단편소설 「다른 나라에서」의 한 장면이 생각난다. 미국인 주인공은 이탈리아어를 곧잘 한다. 그런데 이탈리아 장교로부터 문법을 배우기 시작하자 이탈리아어는 굉장히 말하기 힘든 말이 돼 버린다. 문법을 머릿속에 미리 정리한 다음이 아니고는 말하는 것이 두려워졌기 때문이다.

학자들은 곧잘 문법에 맞춰 말을 재단하려고 한다. 그런 경우 문법은 말의 자유로운 흐름을 속박하는 덫이 돼 버리곤 한다. 학자는 살아 있는 전설이 거녀/화석의 도식으로부터 일탈하는 것을 허용하지 않는다. 두 전설을 이어 붙이는 것이 '학자적인 소행'은 아닐지 모른다. 그러나 민중적인 소행은 그런 일을 곧잘 저지른다. 이 경우도 유대-기독교 성서 형성사에서 읽을 수가 있다.

예컨대, 구약성서 「창세기」의 창조 설화는 서로 다른 두 종의 이야기가 합쳐 이루어졌다. 성서학자의 설명을 직접 들어 보자.

창조 설화는 뚜렷이 두 가지로 나타난다. 창세기 1장에는 세상 만물과 동물까지 창조된 후에 남자와 여자로 사람이 창조된다. 그러나 2장에는 남자가 먼저 창조되고 다음에 동물, 그리고 마지막에 여자가 창조된다. 홍수에 대한 기사도 두 가지로 나타난다. 하나는 노아가 모든 짐승을 한 쌍씩 방주 속에 넣으라는 명령을 받은 것으로 되어 있고(창 6:9),

116) 정진희(서울대)는 그런 수용과 변경을 '스토리텔링'의 개념으로 포섭했다. 이 연구자도 '설문대할망'과 '오백장군'이 모자 관계로 설정된 자료는 진성기의 『남국의 설화』에 수록된 두 편 뿐임을 확인한다. 그 두 이야기 '설문대할망'과 '오백장군'을 서로 다른 전설로 보는 점은 정진희도 현용준이 같다. 그러나 정진희는 그것을 조작이나 왜곡으로 폄훼하지 않고 다음과 같이 묻는다. "그럼에도 불구하고 오늘날의 여러 스토리텔링에서 공통적으로 '설문대할망'과 '오백장군'을 모자 관계로 설정하는 것은 어떤 의미를 지니는가?" 직접 인용은 장황해질 것이므로 본연구자가 그 대답을 요약하여 소개하자면 다음과 같다.
정진희는 두 이야기가 연결되는 현상을 설화의 해체와 재구성으로 해석하고, 기존 설화의 재구성 동기를 '설문대할망'를 한라산의 어머니로 신격화하는 경향에서 찾았다. 전설 속에서 '설문대할망'은 한라산을 만든 거녀다. 그녀는 치마로 흙을 날라 한라산을 만들었다. 바로 그 한라산에 '오백장군'이 서 있다. '설문대할망'과 '오백장군'을 모자 관계로 설정함으로써, 한라산 '창조'의 신성함과 '오백장군'의 신성함—고대의 상상력에서 거석은 신성하다—이 함께 살아나게 된다. "이러한 스토리텔링을 통해 '설문대할망'은 한라산을 창조했으며 동시에 한라산의 어머니이기도 한 중첩된 신격으로서의 면모를 지니게 된다"는 것이 이 논문의 결론이다.
정진희의 연구에서 주목할 또 한 가지는, 두 이야기가 재구성되는 서술 양상에 대한 언급이다. "설문대할망을 소재로 하는 현대의 스토리텔링이 내용의 측면에서 설문대할망을 한라산과 관련되는 신격으로 형상화하는 특징이 있다면, 표현상의 특징으로는 단편적 삽화 형태로 전해지는 구비 설화를 이어 붙여 하나의 완결된 이야기를 꾸려내고자 하는 경향이 있음을 지적할 수 있다. 필요한 삽화만을 취하여 설문대할망이 어떤 신격인가를 설명하는 이야기를 구성하는 것"을 지적하고, "이것은 지나간 사건을 일정한 의도에 따라 시간 축 위에 재배열함으로써 구성되는 '역사'의 기술 방식과 닮아 있다"고 한다. 정진희, 「제주도 구비설화 '설문대할망'과 현대 스토리텔링」, 『국문학연구』 통권19권, 국어국문학회, 2009.
부연하자면, 정진희의 이런 스토리텔링 개념은 본연구자의 '자라는 전설'—그 내용과 구성에서 전설을 재구성하기—의 그것과 크게 다르지 않아 보인다.

또 하나는 정결한 동물은 일곱씩, 부정한 동물은 한 쌍씩 넣으라고 명령을 받는다(창 7:2). 이와 같이 이야기들이 중복된 것은 5경을 오늘의 형태로 작성한 사람들이 그 사건들에 대한 두 가지 기사들을 앞에 놓고 그 자료들을 정직하게 그리고 충실하게 취급하는 의미에서 그 두 가지를 다 나열한 것으로 보인다.[117]

두 종의 이야기가 섞인 곳은 이것이 전부가 아니다. 실로 구약성서는 J문서와 E문서와 그 밖에 몇 개의 문서 이야기가 합쳐 엮인 책인데, J와 E문서는 거녀전설/화석전설만큼이나 계통이 서로 다른 것이다. 두 문서는 작성된 연대도 100년 이상 차이가 난다.

J문서의 알파벳 이름은 이 문서가 그들의 유일신을 야훼(Yahweh)로 부른 데서 유래한다. J문서는 야훼를 어린이와 같이 천진난만한 존재로 묘사한다. 야훼는—마치 아이가 흙장난하듯—사람을 땅의 흙으로 빚고는 그 콧구멍에 입김을 불어넣어 사람을 창조한다(창 2:7). 남자의 짝인 여자를 매년 남자의 갈빗대로 만들어낸다(창 2:22) 등등.

한편 그들의 유일신을 엘로힘(Elohim)으로 부르는 E문서는 창조 기사부터 시작하지 않고 아브라함의 역사에서 출발한다. 출발부터가 어른스럽다. 팔려간 요셉 이야기, 에집트 탈출 이야기들이 이 문서에 속한다.

쓰여진 곳, 시간, 담긴 사상과 표현도 각기 다른 두 문서는 기원전 721년 북쪽 이스라엘 나라가 멸망한 후 남쪽 유대 나라의 어떤 편집자에 의해 하나의 이야기로 편성됐을 것으로 성서학은 짐작한다. 이렇게 엮어진 책을 두 문서의 첫 자를 조합해 JE문서로 부른다.[118]

신약성서도 예외가 아니다. 쓰여진 관점이 같다 하여 '공관복음'으로 불리는 마태오, 마르코, 루가 등 세 복음에서도 공통점과 아울러 상이점이 확인된다.[119]

그 상이점은 이본(異本)들의 통상적인 그것보다 훨씬 더 과격한 것이다. 성서학자의 증언이다.

(복음서를 쓴 첫 시도자가 마르코라는 사실은—인용자) 마태오와 루가에보다 마르코에 신화적 요소가 더 강하게 나타난다는 것과 일치한다. 마태오와 루가에도 이적적인 것이 고조되고 새로운 신화적 요소가 끼어들었지만 역시 이들의 전체적인 윤곽에서는 그리스도 신화자 지상에서 활동한 예수상(像) 뒤로 후퇴되고 있는 것을 알 수 있다. 즉 마태오는 대체로 예수를 선생으로 묘사했고 루가는 처음부터 '복음서 기자'며 동시에 역사가로서 자기 사명을 파악했기 때문이다.[120]

이와 같이 성서의 형성사는, 계통이 다르면 섞일 수 없다는 주장을 아랑곳하지 않는다.

그러나 3권의 공관복음과 요한복음을 합친 4복음은 정경(正經)이다. 교회의 엄격한 검토와 조정을 거친 책인 만큼 공통점이 상이점을 압도한다. 전설 속 이어도와 현대문학 속

117) 박창환, 앞의 책, pp.20-21. 보다 전문적인 설명은 서인석, 『한 처음의 이야기』, 생활성서사, 1986. 창세기 1-11장을 기호학적 설화분석 방법으로 주석한 책이다.
118) 같은 책, pp.24-26.
119) K.H.셸클레, 김영선 외 역, 『신약성서입문』, 분도출판사, 1982, pp.58-64.
120) 루돌프 불트만, 허혁 역, 『공관복음서전승사』, 대한기독교서회, 1988, p.433. 책에서는 마태, 마가, 누가로 된 것을 여기서는 공동번역성서에 따라 마태오, 마르코, 루가로 고쳐 인용했다.

이어도의 가족성을 증명하려고 하는 우리에게 더 흥미로운 것은 외경(外經)들의 존재다. 외경들이야말로 '다시 쓰기'의 생생한 사례다. 다시 성서학자의 설명을 듣는다.

구전 시대가 지나고 문서 운동이 시작되자, 기독교 문헌이 우후죽순 격으로 사방에서 생겨나게 되었다. 루가는 자기보다 먼저 복음 사건을 저술하려고 붓을 든 사람들이 많이 있었다는 사실을 말해 주고 있다(루가 1:1). 제롬은 그의 4복음 서론에서 다른 많은 복음서를 언급하였다. 애굽인의 복음, 도마 복음, 맛디아 복음, 바돌로메 복음, 12사도의 복음, 바실리데스 복음, 아벨레스 복음 등등이다. 그는 이어서 말하기를 (중략) 그것들이 대개는 위험하고 이단적인 것이라고 지적하였다. 행전(行傳)도 여러 가지가 나타났다. 도마 행전, 안드레 행전, 빌립 행전, 베드로 행전, 요한 행전, 바울 행전, 데클라 행전 등이다.[121]

그런 혼란은 정리될 필요가 있었다. 그것이 교회의 캐논화[正經化] 작업이다(전설의 변경에 대한 현용준의 비판은 교회 장로들에 의해 주도된 이런 캐논화 작업을 생각나게 한다).

그러나 그런 혼란은 그 나름의 의미를 갖는다. 윗글을 쓴 성사학자의 말마따나 "산 사람은 말을 하게 마련이다. 살아 있는 교회는 언제나 활동하며 의견을 발표할 수밖에 없다. 따라서 이단이나 탈선적 행동을 하게 될 가능성도 가지는 것이다. 초대 교회는 활발한 교회였다.[122]

혼란스럽게 보이는 복음 이야기의 활발한 '다시 쓰기'는 그 교회가 살아 있다는 증거다. 전설의 '다시 쓰기'—융합, 변경—는 그 전설이 현재도 살아 숨 쉬게 하는 활명수가 될 수 있다.

캐논화는 그런 '다시 쓰기'를 꺼린다. 그것은 전설을 과거의 형태로 고수하고 싶어한다. 예컨대 유대인들은, 기원전 5세기 중엽 예언자 말라기에 이르러 예언의 음성이 끊겼고 다시는 그것을 들을 수 없게 됐다고 믿었다.[123] 기독교도 2세기 말이 되면 신약 정경을 한정하고 성서의 산출이 이미 끝났음을 선언한다.[124]

그러나 그런 일—성서의 산출, 전설의 산출—이 옛날에 일어날 수 있었다면 현재 다시 일어나지 못할 이유가 없다. 실제로, 1968년 마틴 루터 킹이 암살당한 직후 일단의 성직자는 고인이 쓴 「버밍햄 감옥으로부터의 편지」를 신약성서에 포함시켜야 한다고 진지하게 제의했다.[125]

그런 제의는 기각됐다. 그러나 우리는 경전의 '다시 쓰기'를 논하고 있는 것이 아니라 전설의 '다시 쓰기'를 이야기하는 것이다. 그리고 전설을 이야기하고 거기서 위안을 찾는 것은 그것을 신조로 믿는—신앙하는—것과 다르다. 우리는 신자들보다는 훨씬 자유롭고

121) 박창환, 앞의 책, pp.57-58.
122) 같은 책, p.51.
123) 같은 책, pp.32-33.
124) 같은 책, p.78.
125) 브루스 메츠거, 이정곤 역, 『신약정경형성사』, 1993, pp.289-290. 위의 일화를 소개한 저자는 킹 목사의 그 편지가 강력한 예언자적 증언이라는 것을 인정하는 한편 다음과 같은 견해로 균형을 유지했다. "그러나 동시에 그것과 신약문서들 사이에 있는 시대와 특성의 차이점들이 그것을 정경에 추가시키는 것을 정당화하기에는 너무나 크다는 것을 대부분의 사람들은 인정할 것이다."-

홀가분하게 전설의 '다시 쓰기'를 시도해 볼 수 있다.

이 모든 이야기를 염두에 두고, 우리의 주제로 돌아가자. 이 연구의 서두에서 우리는 이렇게 물었다. 전설 속 이어도와 소설 「이어도」의 이어도는 같은가, 다른가. 이청준의 소설 외에 많은 소설과 시작품에서 이어도는 다양하고 심지어 이질적인 모습으로 그려지고 있다. 이러한 다양성과 그 의미는 또 어떻게 설명돼야 하는가.

그것을 설명하기 위해 '자라는 전설'의 개념이 제출됐고, 우리는 그 개념이 실제로 어떻게 작동하는가를 '설문대할망'과 '오백장군'의 경우, 신구약성서의 경우 등에서 살펴보았다.

우리가 얻은 결론은, 이어도가 '다시 쓰기'를 거쳐 현대문학 속에 들어와 살아 있는 전설이 되고, 현대인의 심혼을 되살리는 삶의 효소가 된다는 것이다. 캐논적 관점에서는 이어도 1, 2, 3, 3, 5… 중의 하나만 진짜 이어도이고 나머지는 가짜 이어도가 돼야 한다. 그러나 '자라는 전설'의 관점에서는 1, 2, 3, 4, 5… 모두가 이어도의 '가족'을 이루는 구성원이 된다.[126]

생물은 번식한다. 전설도 그것이 살아 있는 것이면 당연히 증식한다. 전설의 캐논화는 전설의 그런 증식을 방지하기 위한 방부(防腐) 조치다. 비유하자면, 정경은 일종의 고정틀이다. 그 고정틀 속에서 '생물 전설'은 박제화하거나 화석화하게 된다.

이 문제는 폴 틸리히가 명료하게 정리해 놓았다. 이 위대한 신학자에 의하면, 삶은 다투는 양극 사이에서 움직인다.

(삶의 양극성 중의 하나는—인용자) 다이내믹스와 형상의 그것이다. 이것은 우리가 자기 창조성이라고 부른 삶의 기능에서 작용하며, 또 이것은 성장의 원리에서 작용한다. 기존의 실재가 자기를 넘어서 원초의 실재를 보존하며 바꾼다. 그리고 성장이 또 하나의 형태로 옮기는 과정인 한에서 이 과정은 삶이 자기를 창조하는 방법이다.[127]

삶의 표현인 문학도 이 양극성을 피해 나갈 수 없다. 그 양극성은 '삶의 표현'이라고 하는 말 가운데 이미 나타나 있다. '삶의 표현'은 삶을 어떤 형식으로 표현하는 것인데, 삶과 형식[128]은 늘 적대관계로 마주 서는 것이기 때문이다.

형식은 틀이다. 형식은 그 틀로써 삶의 흐름을 붙잡고 굳힌다. 표현 형식으로서 문학은 삶을 드러내고, 고정시킨다. 반면 삶은, 생철학자의 멋진 표현을 빌리면, "특정한 적대자가 없는 투쟁 개념"[129]이다. 그런 삶의 언어(문학)는 상투적인 것, 인습적인 것으로 있지 못하고, 늘 기존의 틀을 벗어나려고 하고, 그 결과 기존의 언어는 낡아 버리고 유통기한이 지난 음식처럼 버려진다. 그렇다고 삶은 선이고 형식은 악이라고 이야기하는 것은 아니다. 삶이 드러나려면 형식이 반드시 주어져야 한다.[130]

126) 바트겐슈타인의 '가족 유사성'을 참고할 것.
127) 폴 틸리히, 김경수 역, 『조직신학』 Ⅲ(상), 성광문화사, 1992, p.72.
128) 폴 틸리히가 다이내믹스와 형상의 양극성이라고 한 것을, 연구자는 삶과 형식의 적대관계로 말을 바꿨다. 그러는 쪽이 독자의 이해가 쉽겠다 싶어 바꾼 것일 뿐, 개념의 내용은 동일하다.
129) 오토 볼노브, 백승균 역, 『삶의 철학』, 경문사, 1985, p.17.

전설이 '다시 쓰여지는' 이유도 같다. 전설도 삶의 한 표현 형식이기 때문이다.

그러나 분명히 해 두자. 전설 속 이어도가, 변식하는 이어도 가족 1, 2, 3, 3, 5… 속에 파묻혀 그것의 원형적 우월 지위까지 잃어버리는 것은 아니다. 오히려 '다시 쓰여지는' 이어도 1, 2, 3, 3, 5… 는, 전설 속 이어도의 특권적 지위를 부각시켜 준다. 어째서 그런가.

한림화의 논문 「문학 속에 나타난 이어도」[131]에서 우리는 현대문학 속에 '다시 쓰여진' 이어도의 다양한 모습들을 확인할 수 있다. 주목해야 할 것은, 이런 다양성이 어디까지나 전설 속 이어도로부터 나왔다는 점이다. 전설 속 이어도에 숨겨진 이 다산성의 비밀은 무엇인가.

연구자는 2010년도 과제 논문 「이어도의 실체 확인을 위한 방법 시론」에서, 성서 속의 에덴, 모어의 유토피아, 도연명이 「도화원기」에서 노래한 무릉도원 등에 그려진 것과 같은 거주 환경과 생활상[132]에 대해 이어도의 구전은 거의 침묵하고 있는 점을 주목했다. 이어도 구전은 전하는 내용이 극히 빈약하다.

이어도 ᄒᆞ라 이여도 ᄒᆞ라

이어도를 언급할 때면 반드시 인용되는 이 민요도 제주사람들의 삶에 대한 주관적 정서를 말해줄 뿐, 섬의 자연적 인문적 환경에 대해서는 거의 말해주지 않는다. 그 점은 설화 속 이어도도 다르지 않다. 설화 각각의 스토리는 흥미롭지만, 그 이야기들이 이어도에 대해 전해주는 정보는 빈약하기 그지없다.

동서양의 잃어버린 낙원 이야기들에 비해 이어도는 서사(敍事) 내용이 극도로 단순하다. 풍부한 설화문학을 낳은 제주사람들이 이어도에 대해서만은 이상할 정도로 상상력을 아낀다.

그런 이어도를 대면할 때 받게 되는 인상은 다음 두 가지다. 1. 이어도에 대해 우리는 아는 것이 거의 없다. 2. 그럼에도 불구하고 이어도는 제주사람의 심정에는 강력한 인상으로 각인돼 있다.

이어도에 대한 정보는 극히 희박하다. 그런 이어도에 대한 제주사람들의 정서는 매우

130) 그렇다면 형식은 필요악인가. 꼭 그렇다고도 할 수 없다. 삶은 형식을 빌려 자신을 드러내고, 쓸모가 다하면 버린다. 굳이 따지자면 배은망덕한 쪽은 삶일 터이다. 여담 성격의 부연이므로 각주 처리했다.

131) 각주 109) 참조.

132) 토마스 모어의 유토피아는 섬 둘레가 500마일이다. T. 모어, 오국근 옮김, 『유토피아』, 금성출판사, 1989, p. 93. 이 상상의 천재는 자신이 구상한 이상국가의 제도와 생활상을 펼쳐 보이기 위해 적어도 그 정도의 면적이 있어야 했다. 에덴의 삶에 대해서도 우리는 익히 알고 있다. 구약성서가 그 위치와 풍경을 이야기해 놓았기 때문이다. 창세기 2,10-14이 전하는 에덴의 모습이다. "주 하느님께서는 동쪽에 있는 에덴에 동산 하나를 꾸미시어, 당신께서 빚으신 사람을 거기에 두셨다. 주 하느님께서는 보기에 탐스럽고 먹기에 좋은 온갖 나무를 흙에서 자라게 하시고, 동산 한가운데에는 생명 나무와, 선과 악을 알게 하는 나무를 자라게 하셨다. 강 하나가 에덴에서 흘러나와 동산을 적시고 그곳에서 갈라져 네 줄기를 이루었다. 첫째 강의 이름은 피손인데, 금이 나는 하윌라 온 땅을 돌아 흘렀다. 그 땅의 금은 질이 좋았으며, 그 고장에는 브델리움 향료와 마노 보석도 있었다. 둘째 강의 이름은 기혼인데, 에티오피아 온 땅을 돌아 흘렀다. 셋째 강의 이름은 티그리스인데, 아시리아 동쪽으로 흘렀다. 그리고 넷째 강은 유프라테스이다." 이러한 서사의 구체성을 이어도는 결여하고 있다.

강렬하다. 희박함과 강렬함의 이 역설적 공존이 우리가 주목하는 이어도의 가장 특징적인 점이다.[133] 가설이지만, 연구자는 전설 속 이어도의 우월성이 다음 두 가지 사실에서 온다고 본다.

1. 이어도에 깃든 죽음의 그림자. 이어도의 강력한 인상은 주로 여기에 기인한다.
2. 이어도에 대한 구전 정보의 희박성, 그 야릇한 침묵.

이어도 이야기를 계속 쓰게 만드는 힘은, 원본의 이상 두 가지 특징 중의 2에서 나온다. 이어도 전설의 그 점은 노련한 MC의 진행 기술과 닮았다. 자신의 말은 아끼고, 남들에게 이야기를 풀어놓게 만드는 기술—. 원본의 이야기가 시시콜콜 자세하면 '다시 쓰기'가 이야기를 펼칠 여백이 그만큼 줄어들게 된다. 전설의 야릇한 침묵은 작가와 시인들의 상상력을 자극하고 다양한 변주를 가능케 하는 마법의 피리다.

그리고 1. 이어도 전설에 깃든 죽음의 모티프는 '다시 쓰여지는' 이어도 이야기들에 주제의 보편성을 부여한다(죽음은 인류의 보편적 주제다). 그리고 그런 보편성은 작품에 무게를 더해 준다.[134] 요컨대, 이어도를 소재로 창조적이고 보편성을 띤 작품이 계속 쓰여질 바탕이 이어도 전설에 이미 마련돼 있었다는 이야기다.

그러므로 이청준의 「이어도」를 포함해서 이어도 이야기를 '다시 쓰는' 작가와 시인은 누구나 이어도 전설의 수혜자들인 것이다. 창조의 기회와 에너지를 이 전설 특유의 '여백'으로부터 얻기 때문이다.

이어도와 관련해, 매우 당돌할 수도 있는 책읽기를 시도하고, 이 장황한 논의를 마치려고 한다.

텍스트는 헤밍웨이의 중편소설 「킬리만자로의 눈」이다. 곳은 아프리카. 주인공은 작가다. 그는 야생 영양(羚羊)을 카메라에 담으려고 덤불 속으로 들어갔다 가시에 다리가 긁힌다. 그것이 덧나 그는 현재 죽어가고 있다. 죽음이 다가오는 것을 느끼며 그는 인간으로나 작가로나 불성실하게 살아온 생애를 되돌아본다. 마침내 그를 후송할 경비행기가 오고, 그는 거기에 실려 하늘을 날며 서서히 죽음 속으로 빨려 들어간다. 그 마지막 장면이다.

133) 중요한 것은 이어도의 역설적 구조다. 그에 비하면, 진짜 섬은 되레 신비화하여 전설의 섬으로 되기가 곤란하다. 예컨대 최부의 『표해록』의 이런 대목, "새벽에 한 섬에 이르렀는데, 암벽이 높이 솟아 아주 가파르고 험하였고 바다 물결이 두렵게 출렁이며 암벽에 부딪쳐 오름이 거의 한두 길이나 되었습니다. 배가 파도를 따라 곧장 들어가서 형세가 급박하여 부딪쳐 부서지게 되자, 권산은 큰 소리로 울었습니다. 드디어 힘을 다하여 배를 움직였는데, 손효자와 정보 등도 몸소 돛대 가의 새끼줄을 잡고서 바람과 물결을 보아가면서 놓아주거나 당기기도 하였습니다. 이 때 물길은 바다로부터 섬으로 들어오지만, 바람은 섬으로부터 바다로 나갔으므로 배가 바람을 따라 되돌아 나와 겨우 걱정을 벗어났습니다" 김봉옥 外, 『옛 제주인의 표해록』, 전국문화원연합 제주도지회, 2001. p. 37. 에서, 조난자들에게 섬은 주관적으로 두려움으로 물들고 객관적으로도 형세가 높고 험해서 '신비한 섬'이 될 개연성이 매우 컸는데도, 순풍이 되어 걱정을 벗어나게 되자 신비화도 작동이 멈춰 섬은 그냥 '자연스러운' 섬으로 되돌아간다. 송상일, 앞의 논문, PP.138.

134) 헤밍웨이는 1954년 노벨문학상 수상연설에서, 우리가 보편성이라고 한 것을 '영원'이라는 낱말로 바꿔 이렇게 말했다. "훌륭한 작가라면 매일 영원을 직시하거나 그 부족함을 직시해야 한다."

전방에, 그의 시야 가득 들어온 것은, 온 세상만큼 광활하고 거대하고 드높고, 태양 속에서 믿을 수 없을 만큼 새하얀 킬리만자로의 네모의 봉우리였다. 그 순간 그는 알았다. 그가 가는 곳이 저 곳이라는 것을.

죽어가는 주인공은 자기가 가는 곳이 킬리만자로의 눈덮인 봉우리라고 여긴다. 이 장면에서 그것이 단지 지리적 장소를 가리킨다고 생각할 독자는 아무도 없을 것이다. 그것은 현실의 산이지만, 또한 상징의 산이다.

그러면 그것은 무엇을 상징하는가. 유토피아는 아닐 것이다. "그 순간, 그는 알았다. 그가 가는 곳이 유토피아라는 것을." 이렇게 고쳐 쓰는 것이 가능할까. 그러기에 서양사에 그려진 유토피아[135]는 너무 구체적이고 낙관적이고 긍정 일색이다. 유토피아의 그런 '맑음'은 이 장면의 분위기와 어울리지 않는다. 그러면 다음과 같이 바꿔 보자.

"그 순간, 그는 알았다. 그가 가는 곳이 이어도라는 것을."

실로 가당치 않은 설정이다. 그 미국인 작가가 이어도를 어떻게 안다는 말인가. 그러나 저승의 그림자와 정화(淨化)하고 구원하는 낙원의 인상이 중첩된 킬리만자로의 눈덮인 봉우리의 역설적인 복합 정조(情調)는, 적어도 우리에게는, 이어도의 그것과 가장 친숙하게 다가온다.

헤밍웨이의 킬리만자로와 우리의 이어도 사이의 이런 친화력은 어디서 오는가. 이어도처럼, 이 장면에서 킬리만자로의 눈덮인 봉우리는 다가오는 죽음의 강한 인상과 야릇한 침묵—"광활하고 거대하고 드높고, 태양 속에서 믿을 수 없을 만큼 새하얀"이라는 문장에서 풍기는 그 무겁고 차가운 고요—밖에 다른 정보나 보고가 전무하다.

「킬리만자로의 눈」을 '다시 쓴' 이어도 이야기의 하나로 읽는 데 걸림돌이 있다면, 그것은 이론상의 문제이지 정서상의 문제는 아닐 것이다.

135) 루이스 멈포드, 박홍규 역, 『유토피아 이야기』, 텍스트, 2010, 참조. 서양 유토피아 사상이 총망라돼 있다.

여 백

원격탐사자료와 이어도 해양 관측자료의 통계적 분석 연구

이 병 걸(제주대학교 해양과학대학 교수)

여 백

제 출 문

국립해양조사원 원장 귀하

본 보고서를 “원격탐사자료와 이어도 해양 관측 자료의 통계적 분석 연구” “The analysis of the observed ocean data around Ieodo area and the remote sensing data using NOAA” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2011. 11. 11.

주관연구기관명 : (사)이어도연구회
주관연구책임자 : 이 병 걸

여 백

요 약 문

Ⅰ. 제 목

원격탐사자료와 이어도 해양 관측 자료의 통계적 분석 연구

Ⅱ. 연구개발의 목적 및 필요성

본 연구의 목적은 원격탐사기술과 선박을 이용한 해양관측자료를 이용하여 이어도 주변의 해수면 온도변화를 통하여 이어도주변의 해황을 파악하는 것이 목적이다. 이러한 연구를 통하여 이어도과학기지 주변의 해황의 파악할 수 있으며, 향후 과학기지에서 제공하는 수온자료와 비교함으로써 이어도 주변해역의 해황 및 어장의 특성에 대한 연구를 수행할 수 있다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

이를 위하여 2011년 1년동안 NOAA위성영상자료와 2011년 4월28일~29일 선박을 이용한 해양관측자료를 이용하여 이어도주변의 표층수온을 파악하고 그 자료를 토대로 최소자승법을 적용하여 이어도 주변해역의 년수온변동을 조사하였다.

Ⅳ. 연구개발 결과

연구 결과 이어도 주변해역의 년변동 표층수온이 뚜렷하며 또한 수온 년변동의 진폭은 약 10℃정도로 나타났으며, 수온의 위상차는 약 31일정도로 나타났다. 이러한 위상차가 발생한 것은 이어도 주변의 수온변동은 쿠로시오와 황해냉수의 영향으로 나타난 것으로 보인다.

Ⅴ. 연구개발 결과의 활용계획

본 연구 결과는 향후 기후변화에 대한 이어도주변해역의 중요성을 전세계적으로 알릴 수 있고, 나아가 이어도과학기지의 수온 및 기상관측자료의 중요성을 알리는 계기가 될 것으로 본다.

SUMMARY

(영문요약문)

I. Title

The analysis of the observed ocean data around Ieodo area and the remote sensing data using NOAA

Ⅱ. Purpose

In this research, we studied the temperature distributions around Ieodo island using NOAA satellite and site ocean observation data during 2011 year. To do this, we analyzed the observed data which are the temperature colour and contour data based on the satellite image and CTD, respectively. The satellite temperature data showed the general temperature distributions of East China Sea including Ieodo island. And the observed data based on CTD data around Ieodo showed the strong vertical variation along the depth using vertical contour and T-S diagram from Jeju Island to around Ieodo.

Ⅲ. Contents and Scope

The annual variation of temperature happened in Ieodo. The maximum temperature is 29℃ in August and the minmum one is 9℃. During May and September, about 12℃ and 22℃, respectively. The interesting thing of annual variations of temperature in Ieodo is non-symmetric temperature curve since the low temperature period less than 20℃ is about 5 months. However, the high temperature higher than 25℃ is about 4 months.

Ⅳ. Results

The annual variation of temperature from the image data showed that the maximum temperature happens at August with about 30 ℃ and the lowest one at March with about 8 ℃. It means that the maximum temperature deviation was 22 ℃ and the minimum temperature happens about 2 month later from January. From the NOAA satellite data during 2011, The CTD data showed that the temperature around Ieodo is 14 ℃ which is slightly different values of the image data of 12 ℃. The interesting results of the observation data from Jeju to Ieodo are the strong temperature and salinity difference affected by fresh water from the coastal region of

China.

Next, to understand the temperature variations of the East, the Yellow and the East China Sea(Ieodo Station), we used a harmonic analysis method with the satellite data from November 2011 to October 2011. From the harmonic analysis, we found that the average temperature of the East Sea was the largest value as 17.6 ℃ and the average temperature of Yellow sea is the largest one as 15.4 ℃. Ande Ieodo station temperature valucs are 17.6 ℃ which is very similar to that of the East Sea.

V. Plan to Apply the Results

This research can be used not only the climate change around East China Sea and around Ieodo but also the current system of East China Sea. Also the research shows that the Ieodo Complex Ocean Research station can bc an important role of ocean and climate change in Ieodo and East China Sea. And our regular ocean temperature and salinity observation data can be used for the understanding of the fisheries and ocean environment condition around East China Sea.

여 백

CONTENTS

1. Introduction ····· 269
2. The Characteristics of NOAA data ····· 271
3. NOAA Data Processing ····· 273
4. NOAA colour data processing ····· 274
5. Monthly Temperature Variations ····· 284
6. Ieodo Ocean Observation Data ····· 287
7. Temperature and Salinity Vertical Structures ····· 291
6. Conclusion ····· 296
7. Appendix- ····· 298

목 차

1. 서론 ····· 269
2. NOAA위성영상의 특성 ····· 271
3. NOAA 위성영상처리과정 ····· 273
4. 위성칼라영상처리 ····· 274
5. 위성영상을 이용한 월별 수온변동 ····· 284
6. 이어도 해양 관측 자료 결과 ····· 287
7. 수온 및 염분관측자료의 수직분포 ····· 291
8. 결론 ····· 296
7. 부록(이어도를 포함하는 동중국해의 표층수온분포) ····· 298

1. 서론

본 연구는 태풍의 길목이자 동중국해의 중심에 위치한 이어도과학기지 주변의 수온변동을 파악함으로써 수온에 의한 동중국해의 해황이 어떻게 변동하는 가를 밝히고자 한다. 이러한 동중국해의 해황의 변동을 이해하는 것은 향후 이어도 과학기지에서 조사된 해양관련 정보가 동중국해에 어떻게 유용하게 사용될 수 있으며, 자료의 정확도와 변동경향을 파악하는데 중요한 역할을 할 것으로 판단된다. 지금까지 동중국해의 연구에 대한 조사를 부분적으로 행하였지만 년도별로 연속적으로 해황분포를 파악하는 연구는 이루어 지지 않았다. 따라서 본 연구는 이러한 측면에서 동중해에서 관측된 위성영상자료를 토대로 년도별로 이어도 주변 및 동중국해의 수온변동을 조사하는 것은 매우 의미가 있고 가치가 있는 연구로 판단된다.

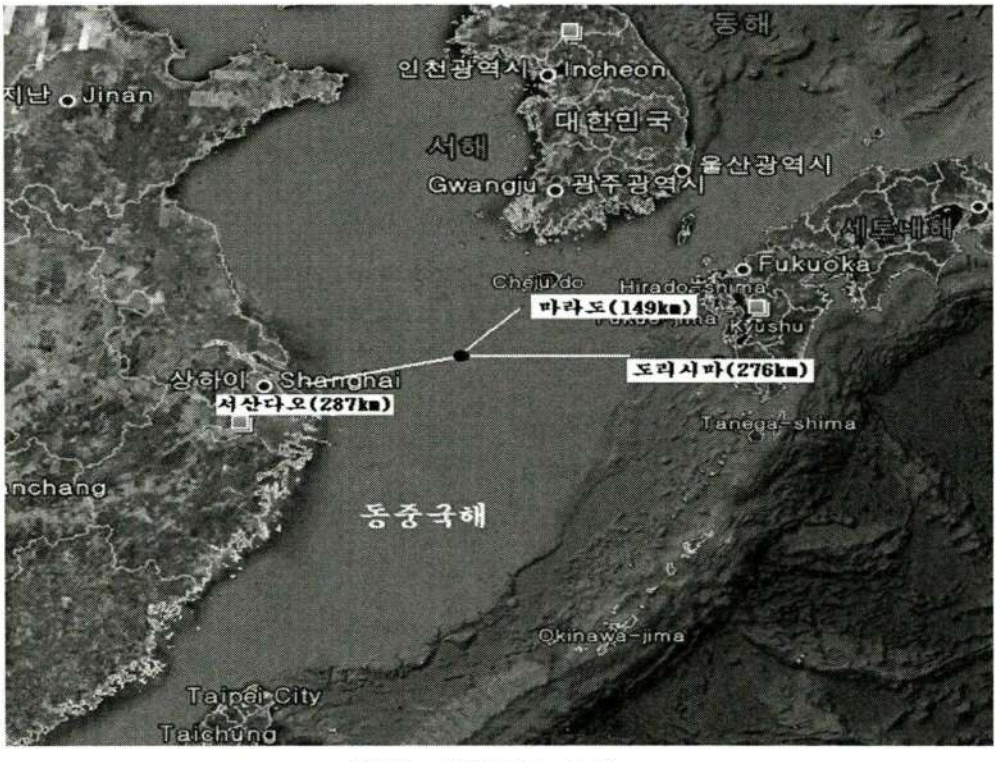


사진1. 이어도의 위치.

이를 위하여 기상청, 국립해양조사원에서 제공하는 NOAA위성영상 분석자료를 이용하여 해수면 온도를 파악하고자 한다. 이번 연구에서는 2011년 1년간의 위성영상 및 해양관측에 의한 표층 및 저층 수온변동을 파악함으로써 향후 이어도를 지나는 태풍과의 상관관계와 태풍의 관계와도 연결 시켜서 조사할 예정이다. NOAA위성영상의 경우는 국립수산과학원에서 제공되는 영상처리가 이루어진 영상자료를 가지고 분석하였다. 분석된 위성영상은 수온의 변동을 주기적인 함수로 가정하여 코사인피팅을 이용하여 이어도주변해역의 년변동 표층수온의 분포를 파악할 예정이다. 이를 위하여 수학적인 모델인 최소자승법(Least Square Method)를 이용할 예정이다.

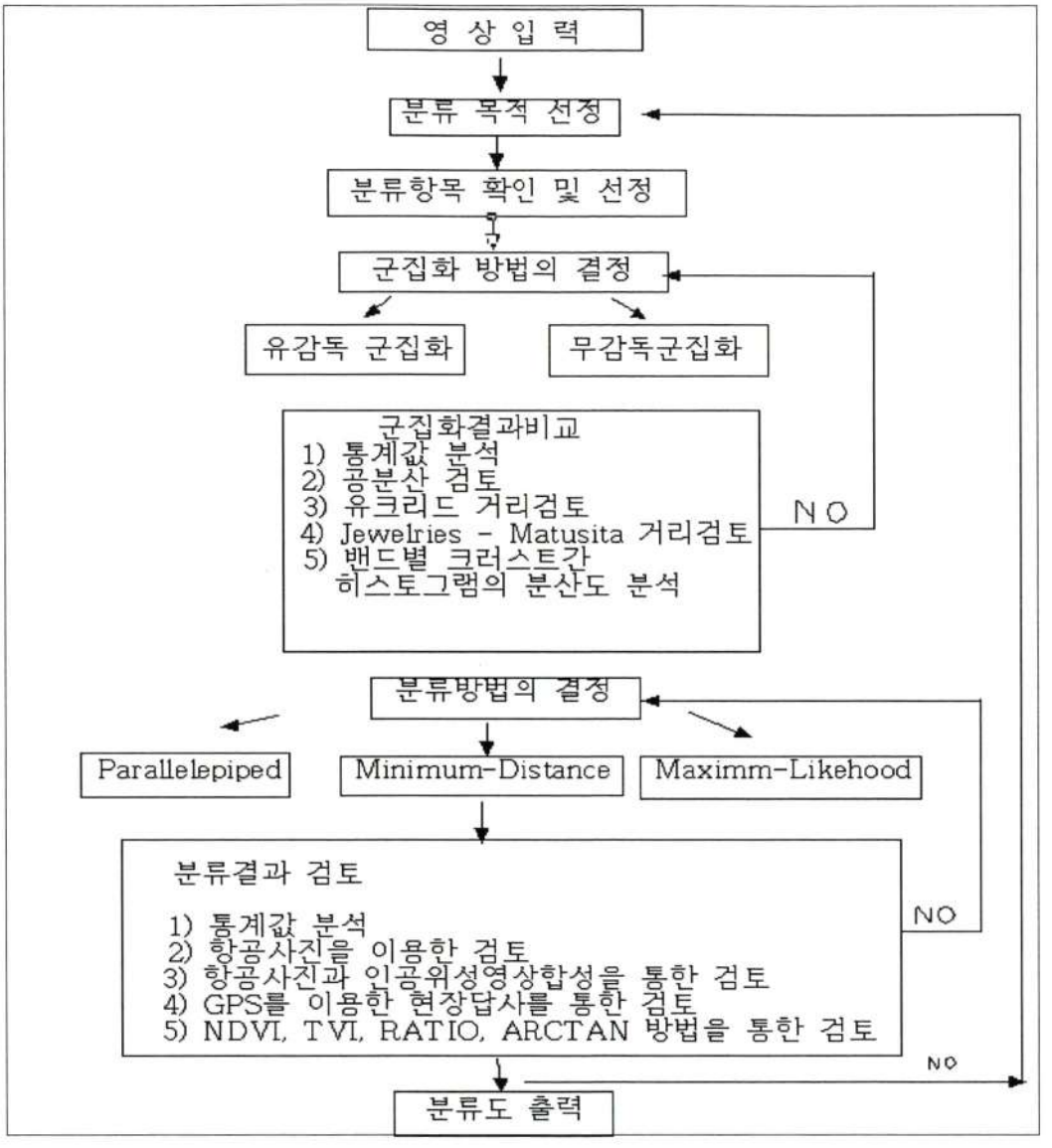


그림 1. 위성영상분류 체계도.

Bands	1	2	3	4	5	6	7
파장(㎛)	0.45-0.52	0.52-0.60	0.63-0.69	0.76-0.90	1.55-1.75	10.42-12.50	2.08-2.45
해상도(m)	30	30	30	30	30	30	30
Swath(km)	185	185	185	185	185	185	185

2. NOAA위성영상의 특성

NOAA위성의 영상과 관련된 주된 측기는 AVHRR(Advanced Very High Resolution Radiometer)인데, 다섯개의 Channel로 부터 각각 영상이 생성된다. AVHRR의 각 Channel별 특성은 다음과 같다.

Channel-1 : 가시영상, 0.58 ~ 0.68 micrometers의 파장대 감지
구름, 눈, 호수나 바다의 결빙, 오염, 열대성 폭풍을 탐지하는데 사용되며, 화산 활동이나 에어로졸, 먼지폭풍의 추적에 가장 적합한 Channel이다

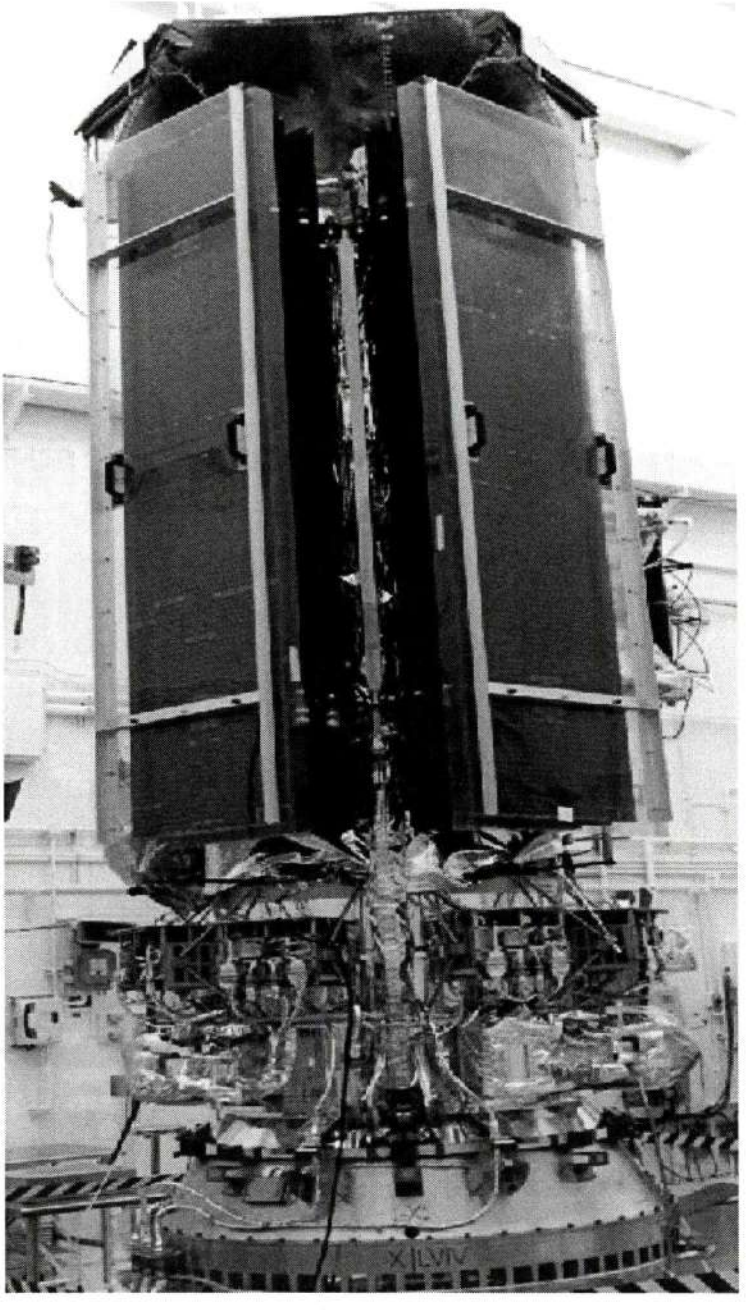
Channel-2 : 근적외 영상, 0.73 ~ 1.1 micrometers의 파장대 감지
이 영역에서는 흡수체가 가시영역에서 보다 더 강하게 근적외 복사를 흡수하기 때문에 해수면과 육지를 구분하는데 사용되며, Channel-1과 같이 해빙이나 눈이 쌓인 지역을 찾을 때 사용된다

Channel-3 : 적외 영상, 3.6 ~ 9.3 micrometers의 파장대 감지
이 영역은 높은 에너지를 갖는 물체에 민감하기 때문에 가스로 이루어진 섬광, 산불, 활동 중인 화산, 연기흔적등과 같은 뜨거운 지점을 탐지하는데 사용된다. 특히 구름과 지표온도를 탐지 하는데 뛰어나며 주간에는 얼음덩어리와 구름, 어름과 물을 구분 하는데 사용된다

Channel-4 : 원적외 영상, 10.3 ~ 11.3 micrometers의 파장대 감지
이 영역에서는 주.야간에 해수온도와 구름의 온도 탐지에 사용되며, 중위도에서 해수의 흐름, 전선, 권운의 범위를 찾는데도 사용된다

Channel-5 : 원적외 영상, 11.5 ~ 12.4 micrometers의 파장대 감지
이 영역의 특징은 Channel-4의 특징과 비슷하며 더불어 수증기감소 효과와 적도 지방에서 해수 온도를 결정하는데 사용된다.

센서명	파장대(μm)	거리분해능 (km)	신호분해능bit(단계)	관측대상
channel 1	0.58~0.68	1.1	10(1024)	하층운, 안개 등 지표면
channel 2	0.73~1.0	1.1	10(1024)	식생, 해안선
channel 3A	1.58~1.64	1.1	10(1024)	해수면온도, 하층운
channel 3B	3.55~3.93	1.1	10(1024)	해수면온도, 하층운
channel 4	10.3~11.3	1.1	10(1024)	구름온도, 해수면온도
channel 5	11.5~12.5	1.1	10(1024)	구름온도, 해수면온도



NOAA위성의 제원 및 외부형태.

3. NOAA 위성영상처리과정

NOAA 위성의 관측방법은 그림7에서 보는 바와 같다. 직하점을 중심으로 ±55.4°폭으로 주사(scan)하며, 1선(line)당 2,048점(pixel)의 화소가 얻어진다.

위성의 진행방향과 직각인 방향의 주사를 회전주사경으로 행하고, 주사경 1회전 동안에 위성이 나아가는 거리가 순간시야에 해당하게 되어, 주사면에서의 빈틈이 생기지 않는 배치로 되어 있다.

TIROS-N에서는 고도 870km에서 6.65km/s가 되기 때문에, AVHRR(개량형 고분해능 방사계)의 주사경 회전속도를 360rpm이고, 1회전 동안에 위성은 1.09km 나아가므로 AVHRR의 순간시야 1.1km와 일치하고 있다. 1선당 2,048점(pixel)의 화소를 관측하므로 수평거리 약 3,000㎞가 된다.

NOAA 위성은 남북 방향으로 진행하며 1초당 6선씩 주사하므로 위성의 속도는 1초당 6.6㎞/sec가 된다. 위성이 우리나라 상공을 지날 때 자료수신 시간이 약12~15분 정도이므로 남북 방향의 관측범위는 약5,000㎞ 정도가 된다.

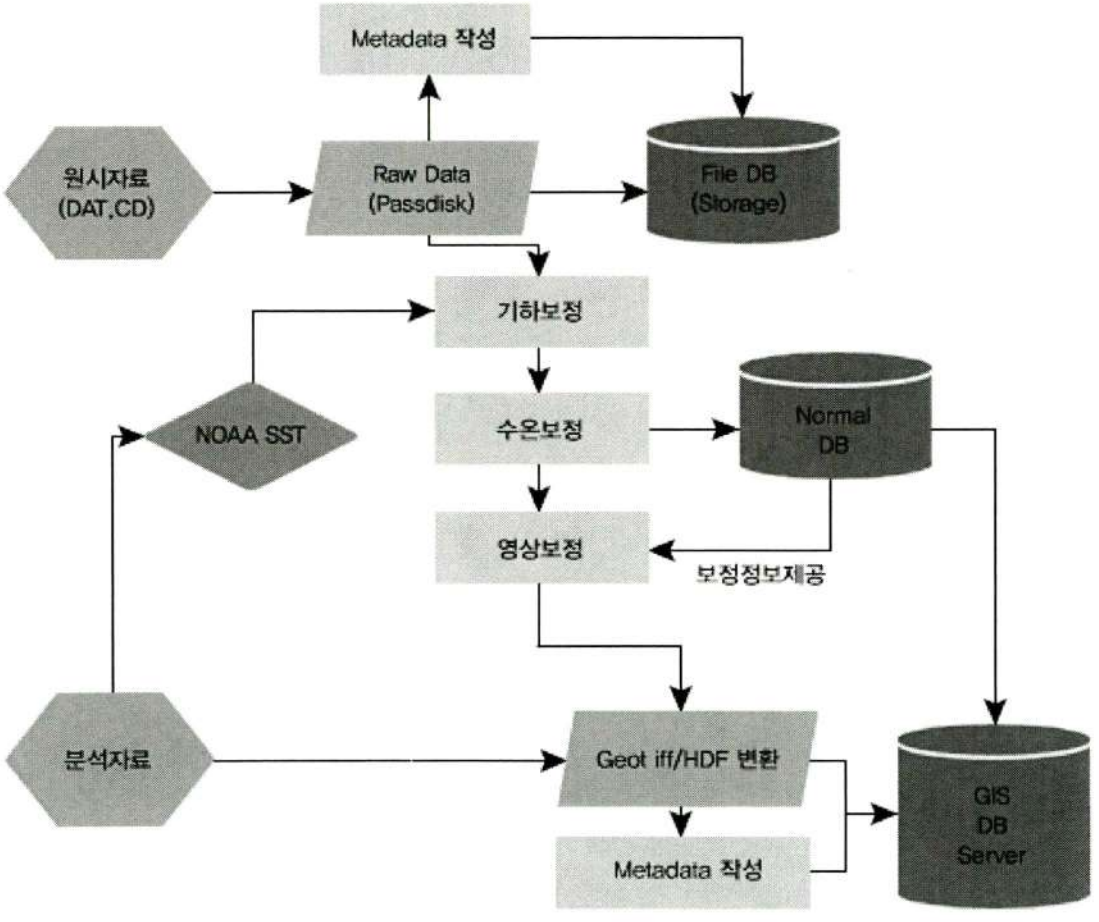
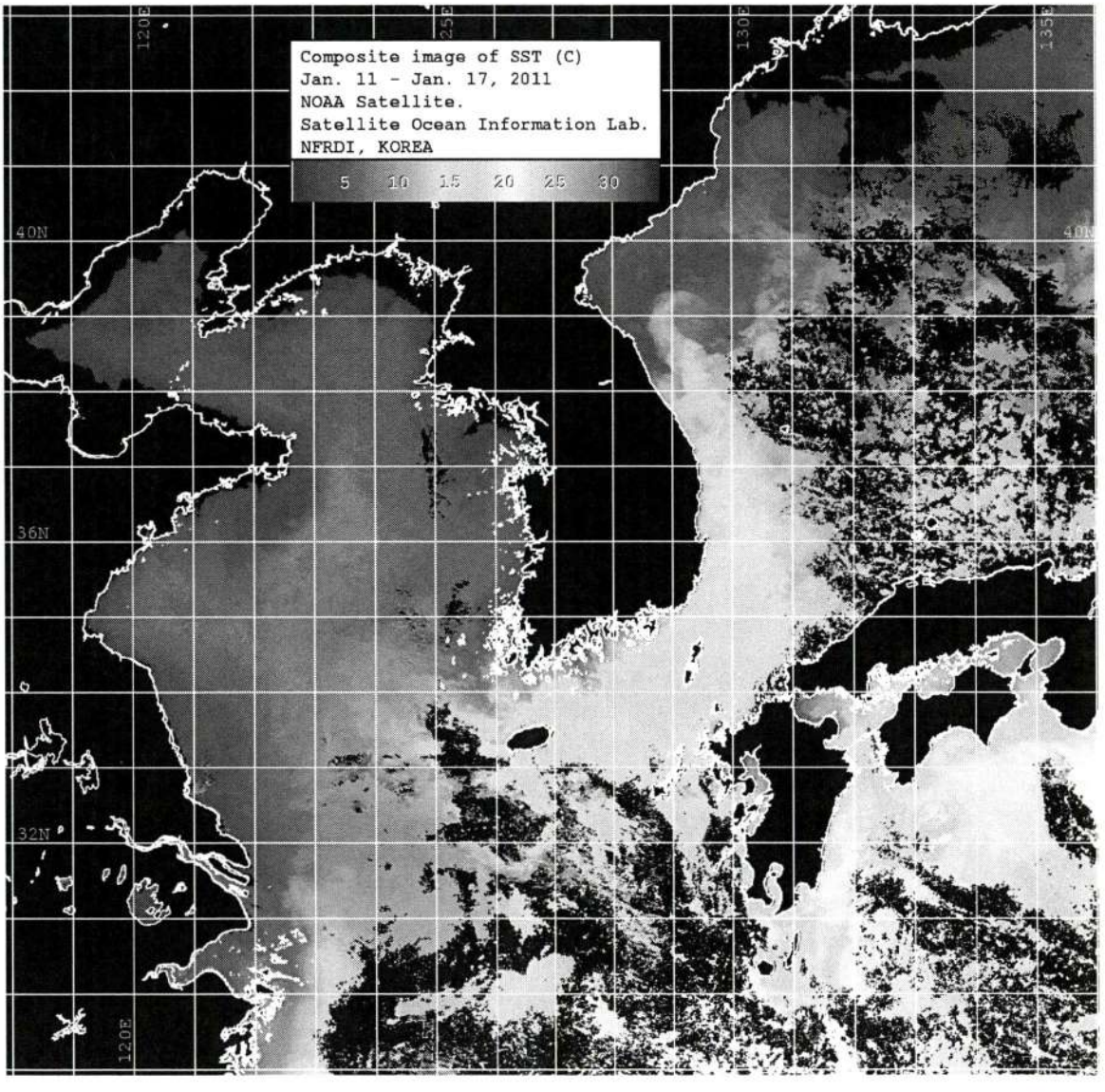


그림 1. NOAA위성영상자료의 처리과정.

4. 위성칼라영상처리

4.1 동중국해 주변의 1월평균 표층수온변동

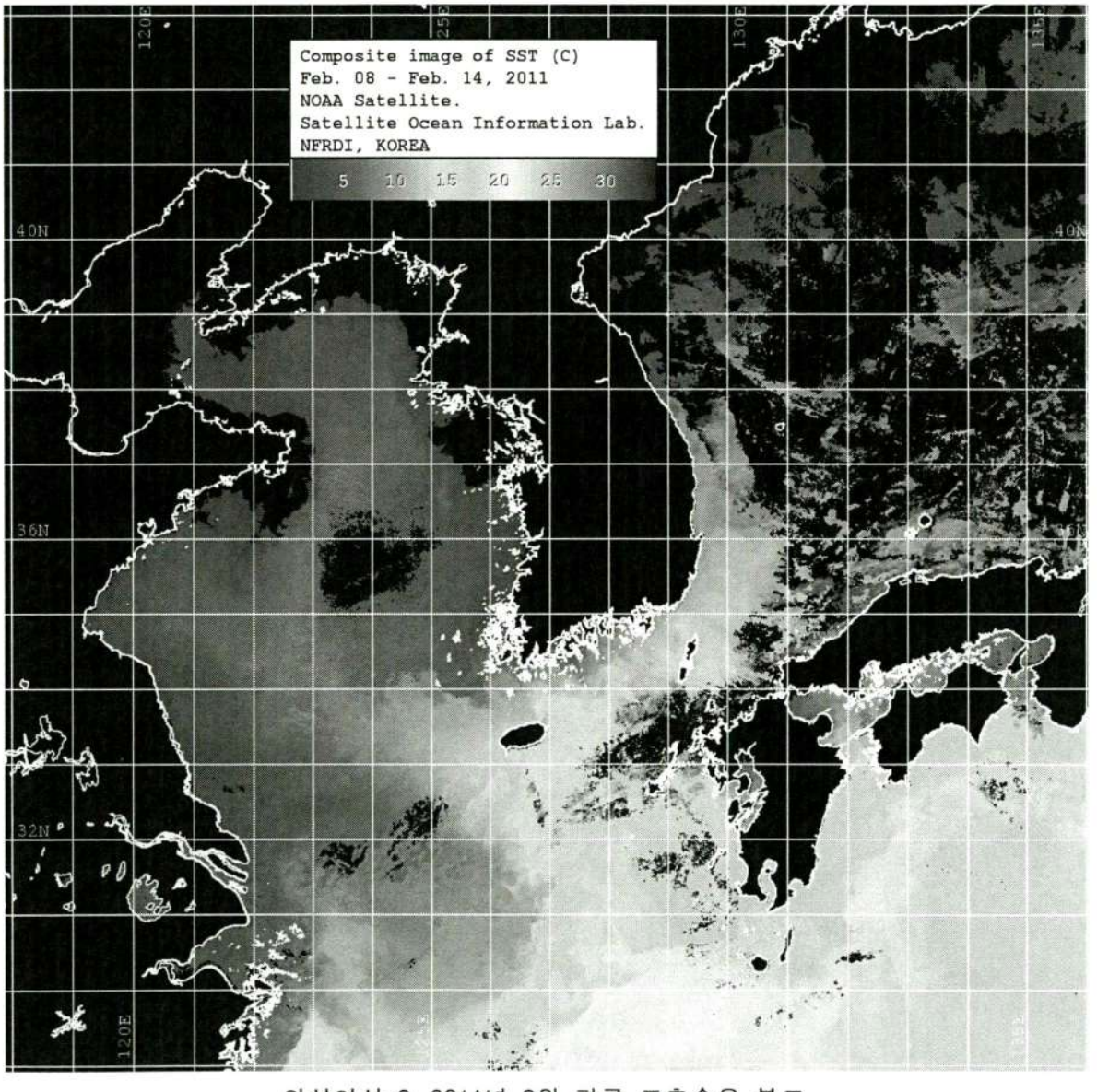
아래 영상은 2011년 1월의 이어도주변을 포함한 동중국해 주변의 표층수온분포를 나타내고 있다. 영상에서 보면 1월 평균 동중국해의 위성영상의 수온분포를 보면 거의 15℃분포를 보여주고 있으며, 일본이 있는 남쪽은 쿠로시오가 지나가는 해역으로서 쿠로시오 해류의 영향으로 인해 20℃ 이하의 수온대를 보여주고 있다. 한국의 남해안은 이어도보다 북쪽에 위치하는 데도 불구하고 거의 15℃의 수온대를 보여주고 있는데 이것은 쿠로시오의 지류인 쓰시마해류가 남해안을 통과함에 따라 나타나는 현상으로 판단된다.



위성영상 1. 2011년 1월 평균 표층수온 분포.

4.2 동중국해 주변의 2월평균 표층수온변동

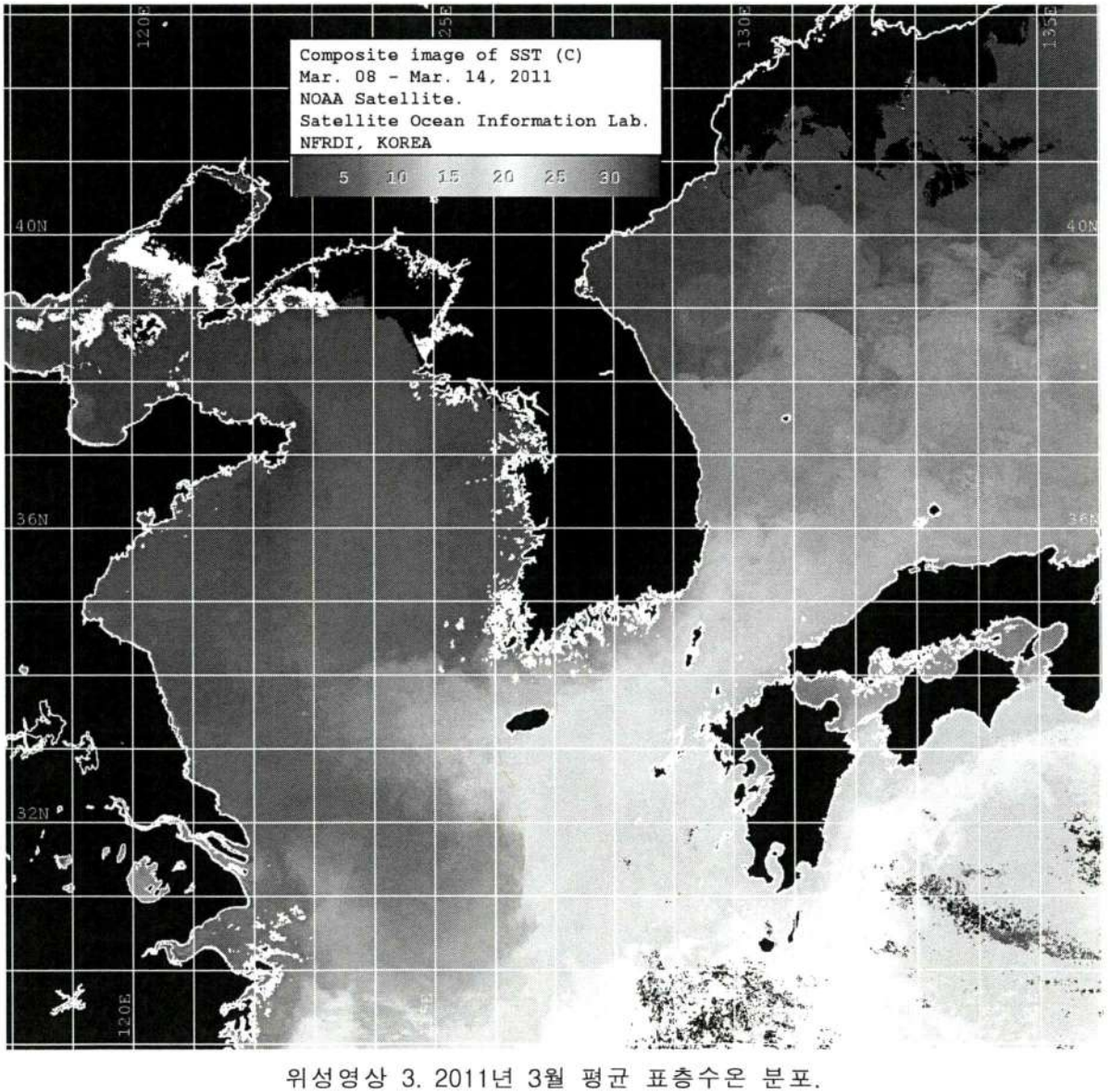
아래 영상은 2011년 2월의 이어도주변을 포함한 동중국해 주변의 표층수온분포를 나타내고 있다. 영상에서 보면 1월 평균 동중국해의 위성영상의 수온분포를 보면 거의 15℃분포를 보여주고 있으며, 일본이 있는 남쪽은 쿠로시오가 지나가는 해역으로서 쿠로시오 해류의 영향으로 인해 15℃ 이하의 수온대를 보여주고 있다. 한국의 남해안은 이어도보다 북쪽에 위치하는 데도 불구하고 거의 15℃ 이상의 수온대를 보여주고 있는데 이것은 쿠로시오의 지류인 쓰시마해류가 남해안을 통과함에 따라 나타나는 현상으로 판단된다.



위성영상 2. 2011년 2월 평균 표층수온 분포.

4.3 동중국해 주변의 3월평균 표층수온변동

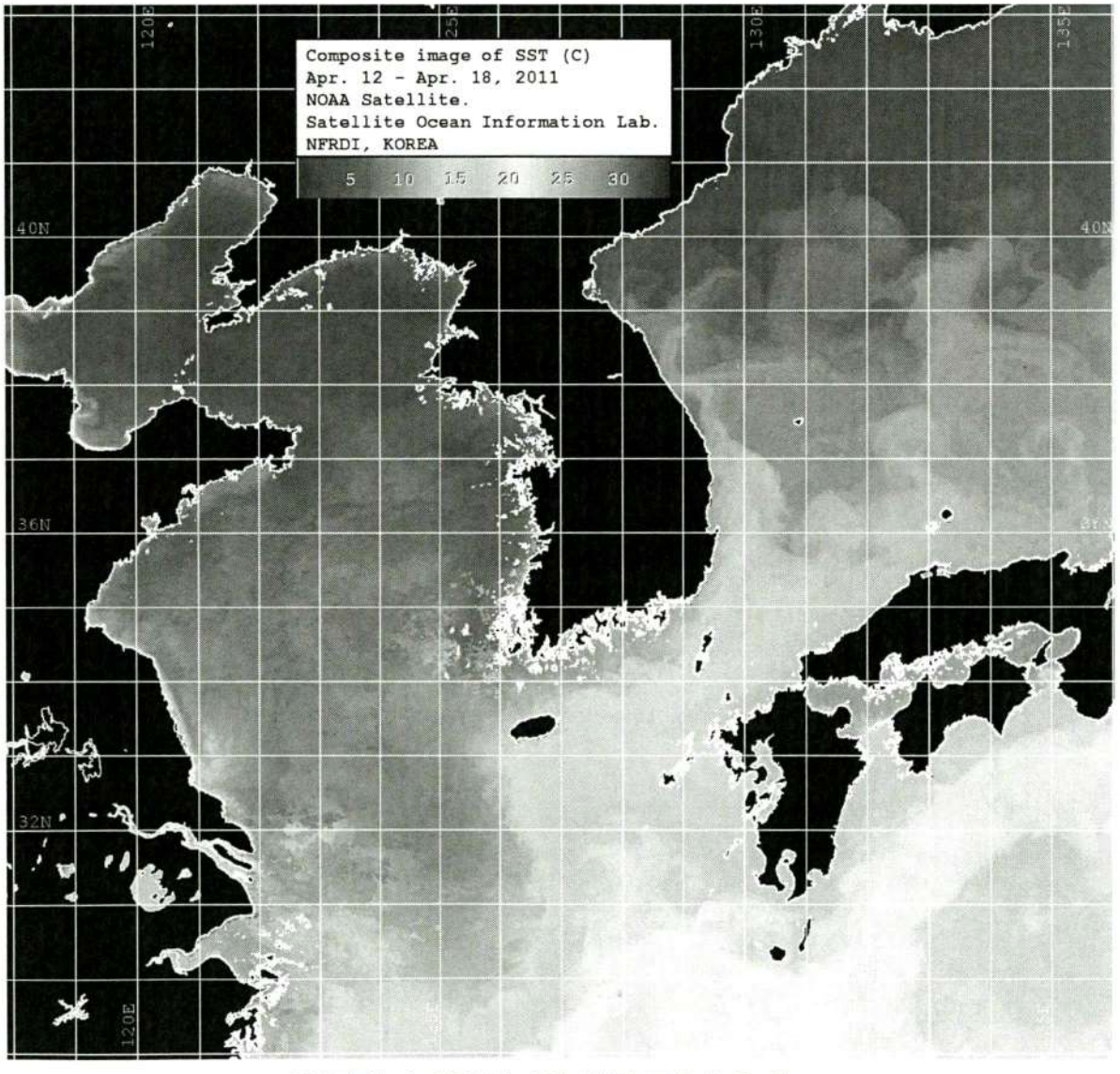
아래 영상은 2011년 3월의 이어도주변을 포함한 동중국해 주변의 표층수온분포를 나타내고 있다. 영상에서 보면 2월 평균 동중국해의 위성영상의 수온분포를 보면 2월의 수온과 거의 비슷한 15℃분포를 보여주고 있으며, 일본이 있는 남쪽은 쿠로시오가 지나가는 해역으로서 쿠로시오 해류의 영향으로 인해 20℃ 이하의 수온대를 보여주고 있다. 1월, 2월과 마찬가지로 3월에도 수온이 20℃이하의 수온대를 보여주는 것은 쿠로시오의 영향보다 황해의 영향을 보여주고 있기 때문으로 판단된다. 쿠로시오 해류가 있는 부분은 거의 같은 수온대를 보여주고 있다. 그리고 한국의 남해안도 2월과 마찬가지로 거의 유사한 수온대를 보여주고 있다. 이어도보다 더 북쪽에 위치하는 데도 불구하고 1월과 마찬가지로 거의 15℃의 수온대를 보여주고 있는데 이것은 쿠로시오의 지류인 쓰시마해류가 남해안을 통과함에 따라 나타나는 현상으로 판단된다.



위성영상 3. 2011년 3월 평균 표층수온 분포.

4.4 동중국해 주변의 4월평균 표층수온변동

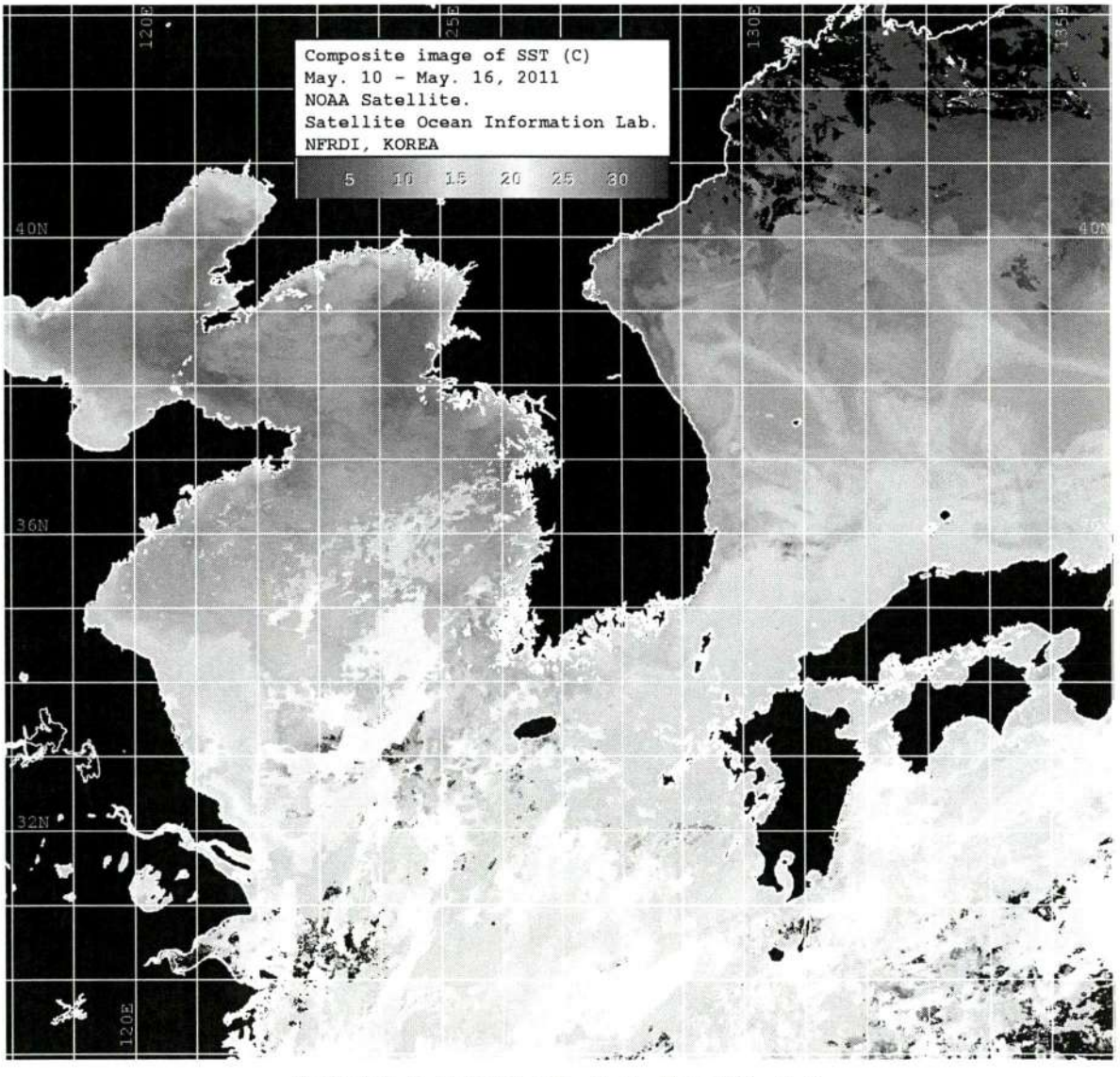
아래 영상은 2011년 4월의 이어도주변을 포함한 동중국해 주변의 표층수온분포를 나타내고 있다. 영상에서 보면 4월 평균 동중국해의 위성영상의 수온분포를 보면 1, 2, 3월과 달리 수온이 약간 상승하여 17℃ 정도의 상승한 형태를 보여주고 있다. 그리고 일본이 있는 남쪽은 쿠로시오가 지나가는 해역으로서 쿠로시오 해류의 영향도 점차적으로 강해져 22℃ 이상의 수온대를 보여주고 있다. 쿠로시오 해류가 있는 부분도 점차적으로 강해지는 특성을 보여주고 있다. 그리고 한국의 남해안도 2, 3월과 유사한 수온대를 보여주고 있다. 4월의 경우 이어도가 위치한 남쪽보다 우리나라 남해안의 수온이 높은데 그 원인은 쓰시마 난류의 영향으로 인해 발생된 것으로 보인다. 즉 이어도 해역은 상대적으로 쓰시마 난류의 영향보다 북쪽 중국쪽의 차가운 해류의 영향을 더 많이 받는 것으로 판단된다.



위성영상 4. 2011년 4월 평균 표층수온 분포.

4.5 동중국해 주변의 5월평균 표층수온변동

아래 영상은 2011년 5월의 이어도주변을 포함한 동중국해 주변의 표층수온분포를 나타내고 있다. 영상에서 보면 5월 평균 동중국해의 위성영상의 수온분포를 보면 점차적으로 수온이 상승하지만 22℃ 정도의 수온을 보여주고 있다. 그러나 이어도 남쪽 해역은 수온이 점차적으로 높아 전반적으로 20℃ 이상의 수온대를 보여주고 있음을 알 수 있다. 여기서 주목되는 것은 이어도해역은 상대적으로 남쪽에서 올라오는 해류의 영향보다는 북쪽에서 내려오는 차가운 해류의 영향을 더 많이 받는 것으로 나타났다. 그리고 한국의 남해안도 3월과 마찬가지로 이어도주변보다 수온이 높아서 20℃이상의 수온대를 보여주고 있음을 알 수 있다. 그리고 동해를 비롯해 북쪽의 해역도 점차적으로 10℃ 이상의 수온으로 상승하고 있음을 알 수 있다.

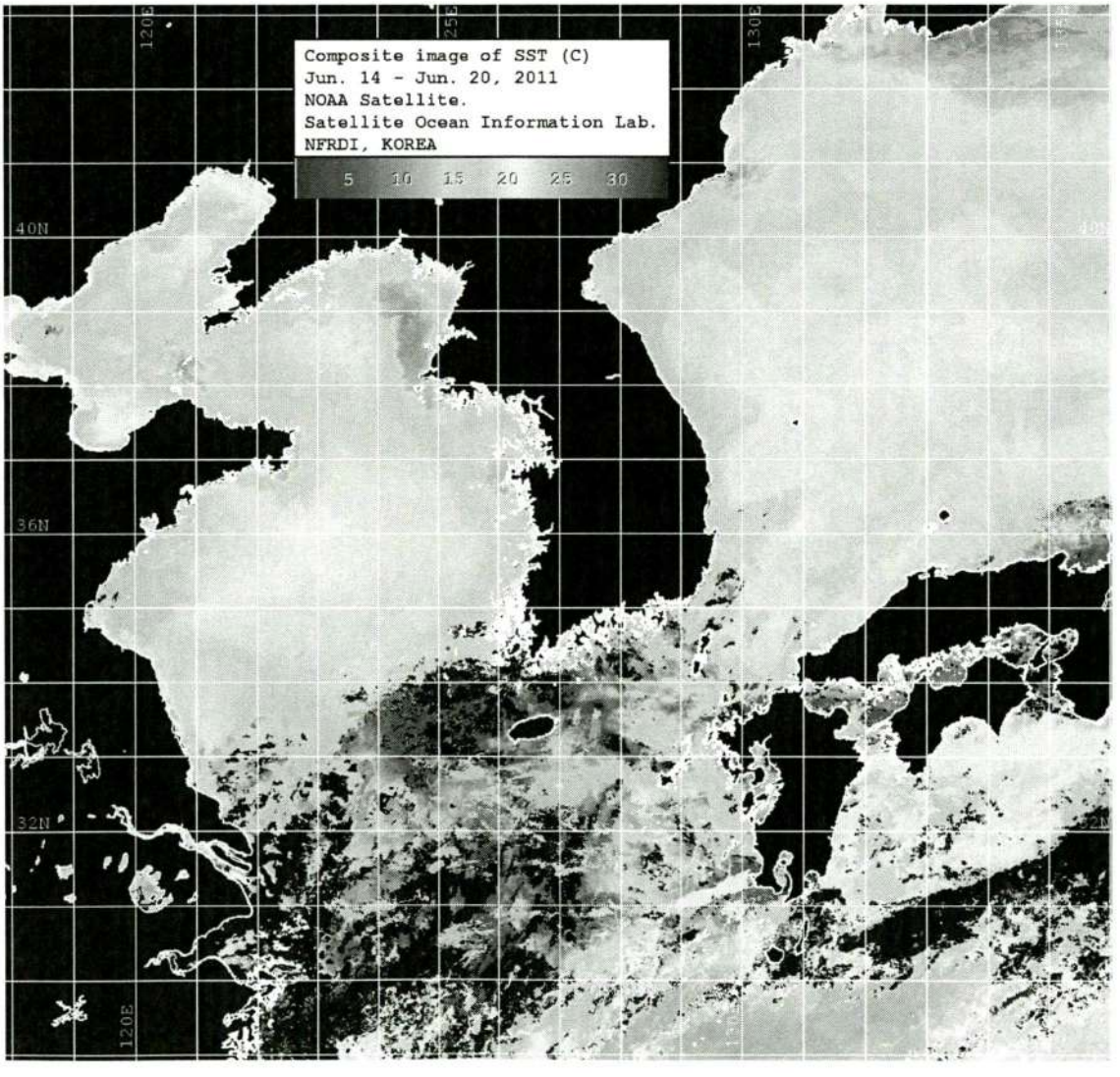


위성영상 5. 2011년 5월 평균 표층수온 분포.

4.6 동중국해 주변의 6월평균 표층수온변동

아래 영상은 2011년 6월의 이어도주변을 포함한 동중국해 주변의 표층수온분포를 나타내고 있다. 영상에서 보면 6월 평균 동중국해의 위성영상의 수온분포를 보면 점차적으로 수온이 상승하여 처음으로 20℃ 이상의 수온대를 보여주고 있다. 하지만 이어도보다 낮은 해역은 22℃ 이상의 수온을 나타내고 있음을 알 수 있다. 그리고 이어도북쪽인 한국의 남해안의 표층수온도 이어도와 마찬가지로 20℃ 이상의 수온대를 보여주고 있음을 알 수 있다. 이러한 사실로부터 이어도와 남해안의 수온분포는 5월의 경우 거의 유사한 온도를 보여주고 있음을 알 수 있다.

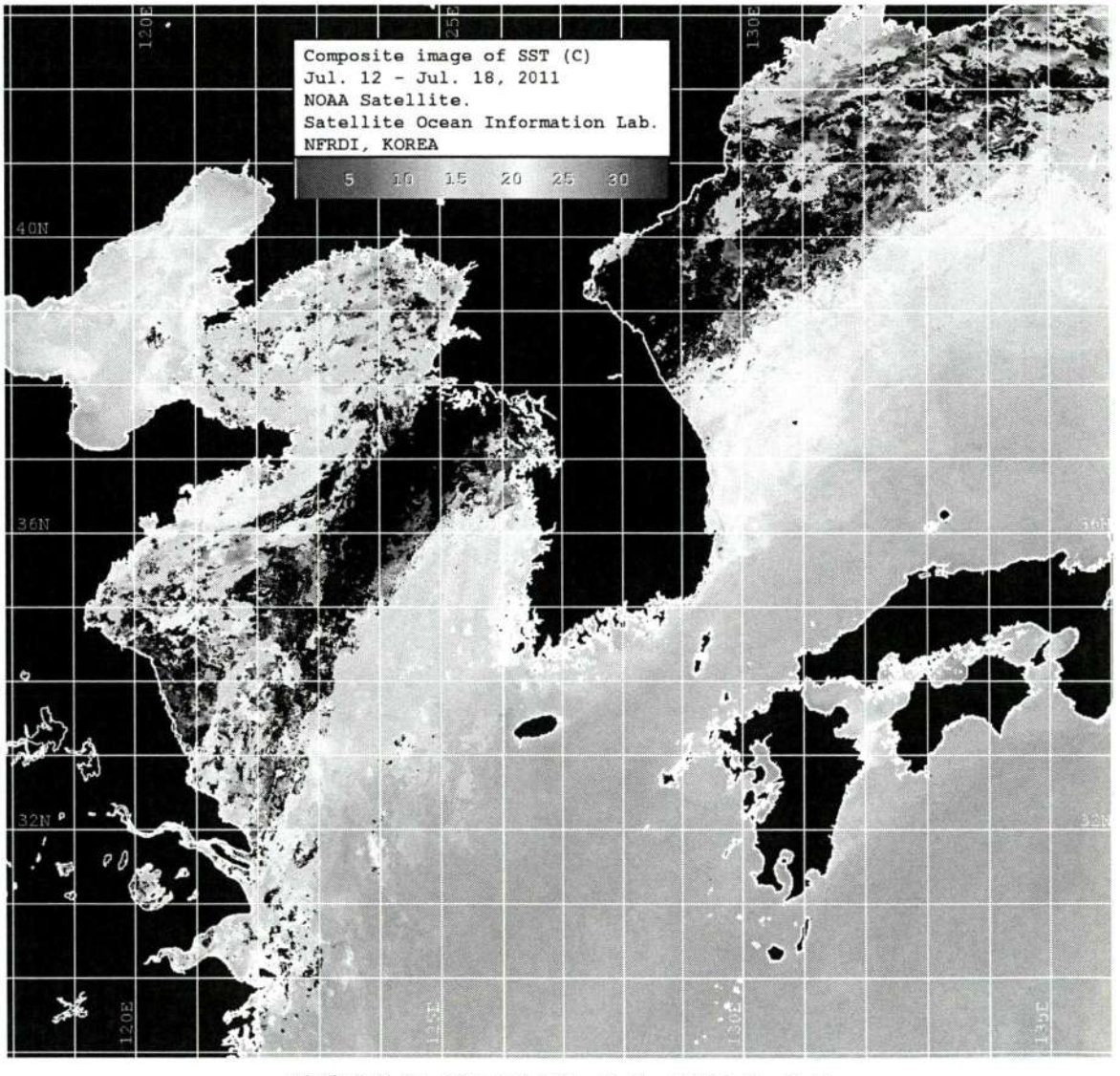
그리고 동중국해의 동쪽인 일본의 남쪽은 수온이 거의 25℃이사의 수온대를 보여줌으로써 쿠로시오해류가 활발하게 움직임을 알 수 있다. 따라서 6월의 경우 한국의 남해안을 중심으로 동중국해의 표층수온분포는 거의 20℃정도로 유사한 분포를 보여주고 있음을 알 수 있다.



위성영상 6. 2011년 6월 평균 표층수온 분포.

4.7 동중국해 주변의 7월평균 표층수온변동

아래 영상은 2011년 7월의 이어도주변을 포함한 동중국해 주변의 표층수온분포를 나타내고 있다. 영상에서 보면 7월 평균 동중국해의 위성영상의 수온분포를 보면 수온이 급격히 상승하여 한국의 동해를 포함해서 전체적으로 20℃ 이상의 수온대를 보여주고 있다. 이어도는 수온이 거의 25℃ 정도의 수온분포를 하고 있으며 6월에는 전체적으로 수온이 급격히 상승하는 시기로 판단된다. 특히 쿠로시오 해류가 통과하는 동중국해의 남쪽은 전반적으로 27℃ 이상의 수온대가 강하게 형성되어 있음을 알 수 있다. 이러한 사실로부터 이어도를 포함하는 동중국해는 6월부터 수온이 25℃이상의 고수온대가 본격적으로 나타남을 알 수 있다.

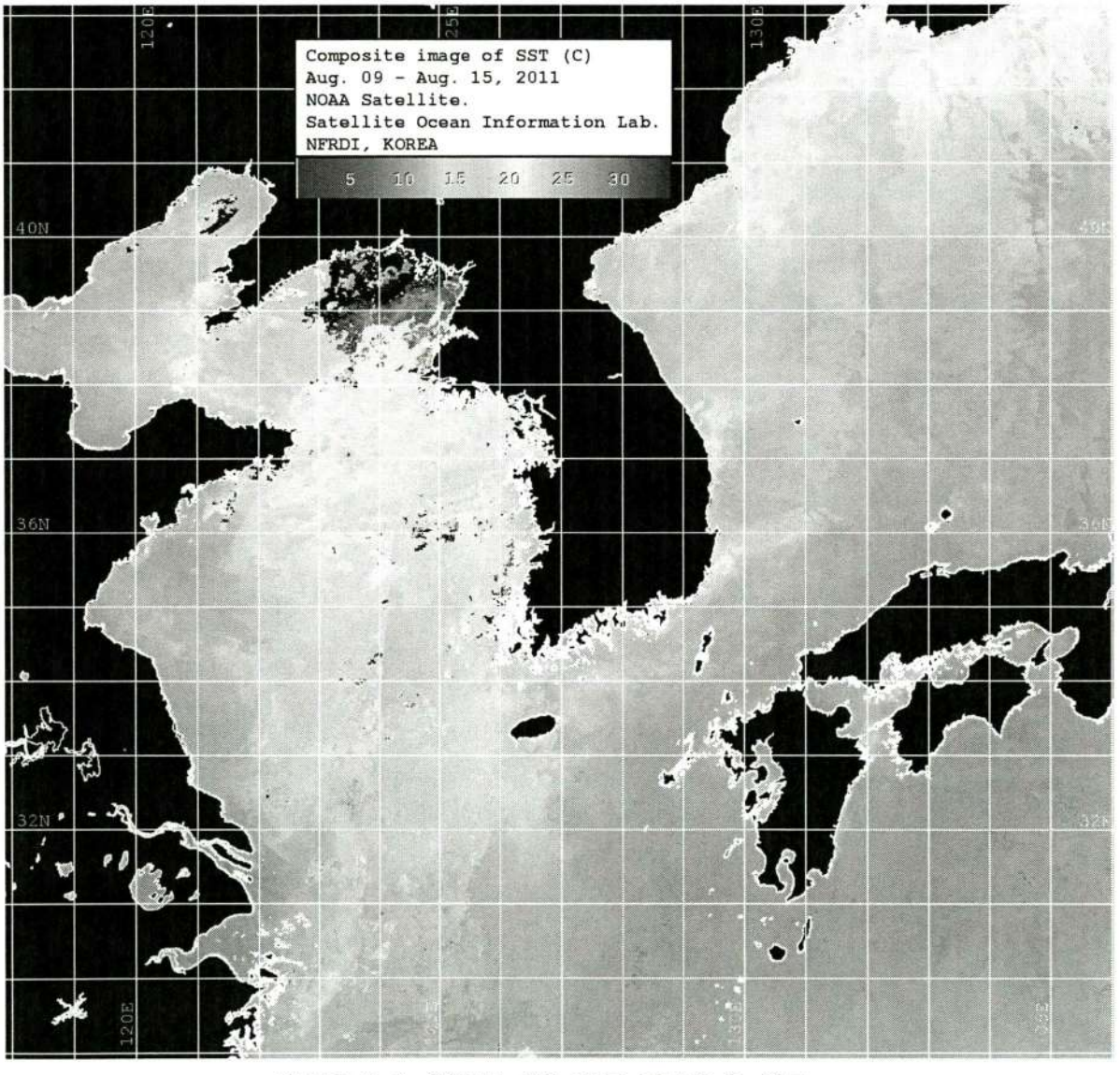


위성영상 7. 2011년 7월 평균 표층수온 분포.

4.8 동중국해 주변의 8월평균 표층수온변동

아래 영상은 2011년 8월의 이어도주변을 포함한 동중국해 주변의 표층수온분포를 나타내고 있다. 영상에서 보면 8월 평균 동중국해의 위성영상의 수온분포를 보면 수온이 최상승기로서 거의 30℃ 정도의 고수온대가 나타나고 있다. 이러한 수온은 동중국해 전체의 수온대로서 이어도 남부해역은 거의 32℃ 이상의 수온대를 보여주고 있음을 알 수 있다. 이러한 사실로부터 7월은 이어도 부근을 경계로 고수온대가 동중국해에 전반적으로 넓게 분포함을 알 수 있다. 수 있다.

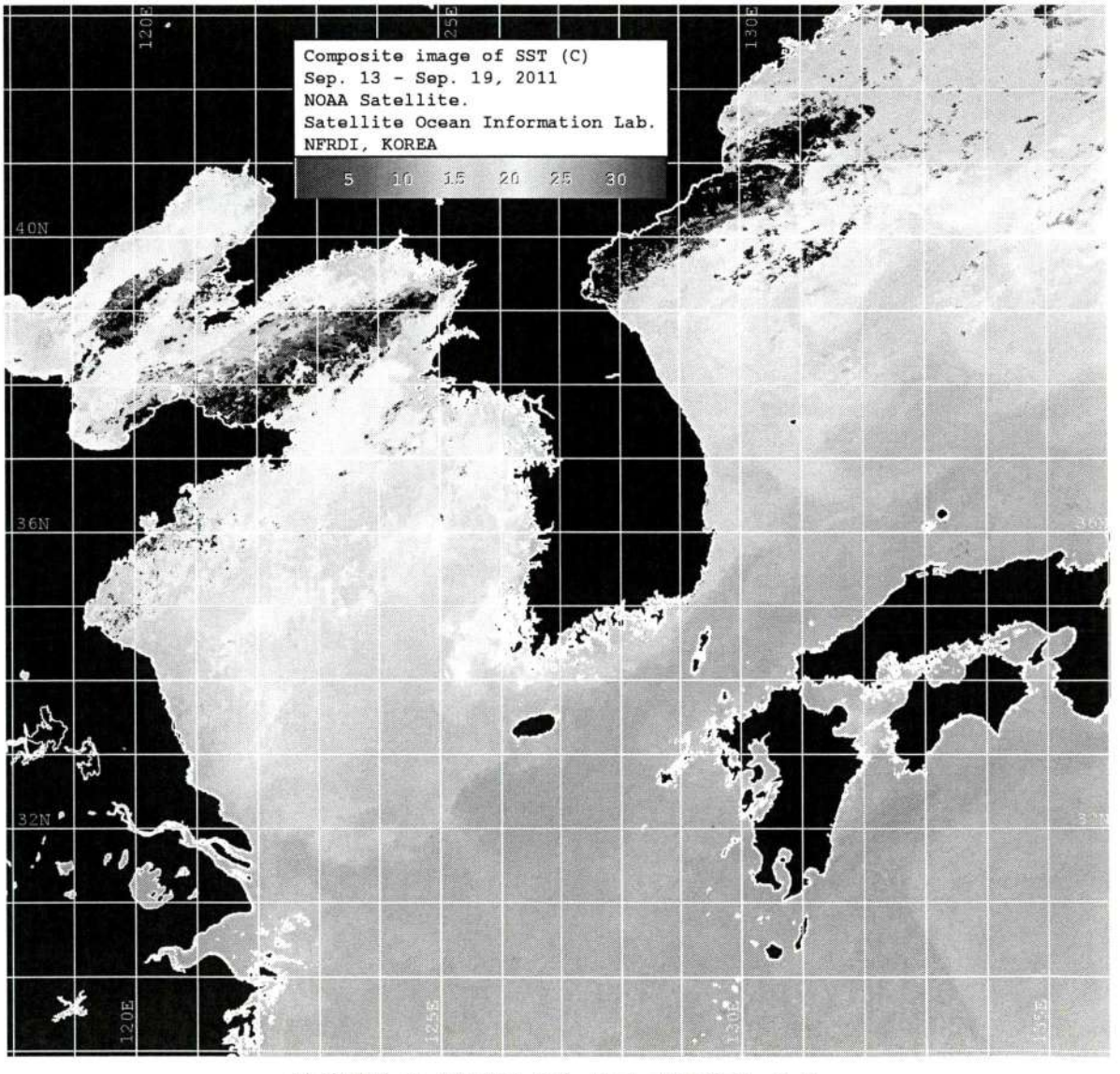
그리고 동중국해의 동쪽인 일본의 남쪽은 수온이 거의 33℃이상의 수온대를 보여줌으로써 쿠로시오해류가 매우 활발하게 움직임을 알 수 있다.



위성영상 8. 2011년 8월 평균 표층수온 분포.

4.9 동중국해 주변의 9월평균 표층수온변동

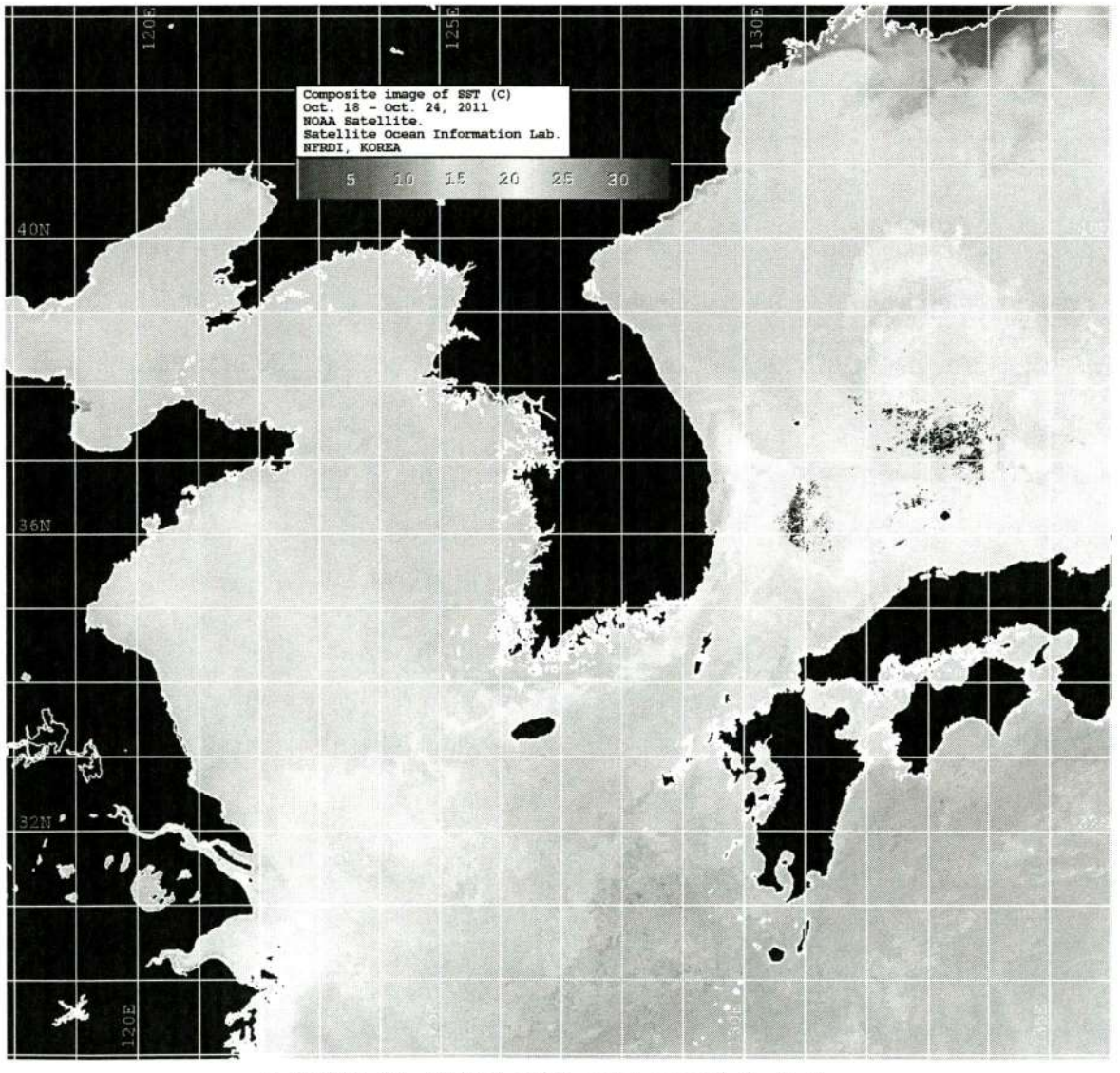
아래 영상은 2011년 9월의 이어도주변을 포함한 동중국해 주변의 표층수온분포를 나타내고 있다. 영상에서 보면 9월 평균 동중국해의 위성영상의 수온분포를 보면 수온이 8월의 최상승기를 지나 점차적으로 수온이 내려가는 국면을 나타내고 있다. 8월의 경우 이어도 주변의 동중국해의 수온은 매우 높아 30℃ 이상의 고수온대가 나타났지만 9월의 경우 수온이 하강하는 형태로서 거의 27℃ 정도의 수온대를 보여주고 있다. 따라서 이어도 부근은 8월이 가장 수온이 높게 나타나고 9월부터는 급격히 감소되는 경향을 보여주고 있음을 알 수 있다. 이러한 사실로부터 9월은 이어도 부근을 경계로 고수온대가 동중국해에 전반적으로 넓게 분포하지만 전체적으로 수온이 하강하는 국면이 뚜렷히 나타남을 알 수 있다.



위성영상 9. 2011년 9월 평균 표층수온 분포.

4.10 동중국해 주변의 10월평균 표층수온변동

아래 영상은 2011년 10월의 이어도주변을 포함한 동중국해 주변의 표층수온분포를 나타내고 있다. 영상에서 보면 10월 평균 동중국해의 위성영상의 수온분포를 보면 수온이 20℃ 정도로 점차적으로 수온이 하강하고 있음을 알 수 있다. 이때부터 쿠로시오 해류의 영향을 받는 해역과 쿠로시오 해류의 영향을 받지 않는 해역이 점차적으로 뚜렷히 구분되는 시기로 판단된다. 특이한 점은 2,3,4,5월에도 나타났지만 이어도가 있는 남부해역은 쿠로시오의 영향을 거의 받지 않는 해역으로 보인다. 그 이유는 우리나라 남해안의 경우 해류의 영향으로 쿠로시오의 지류인 쓰시만 난류의 영향을 받아 25℃ 정도의 고온을 나타내는 반면 훨씬 아래쪽에 위치한 이어도 주변은 거의 22℃ 정도의 낮은 수온대를 보여주고 있다. 따라서 이어도 부근은 동중국해의 남쪽에 위치하지만 상대적으로 쿠로시오의 영향을 많이 받지 않는 해역으로 판단된다.



위성영상 10. 2011년 10월 평균 표층수온 분포.

5. 위성영상을 이용한 월별 수온변동

이어도 주변의 해양표면 수온의 년별 변동을 상세히 파악하기 위하여 2011년 1월 6일부터 7일 간격으로 12월 26일까지 22일까지 46개 위성영상관측자료를 분석하였다. 우선 축출된 자료의 표층수온을 표로서 나타내면 표5.1에 나타낼 수 있다.

표5.1에서 주목되는 점은 최저수온이 2월17일인 중순에 9℃로 나타나고 최고 수온은 8월25일에 29℃로 나타남을 알 수 있다. 그 결과를 그림5.1에 나타내었다.

<표 5-1> 2010년과 2011년(1년) 동안 위성영상에서 추출한 이어도주변의 표층수온

날짜	10월4일	10월12일	10월19일	10월26일	11월2일	11월9일	11월16일	11월23일	12월7일
수온	24	24	23.2	21.2	20.5	19	18.5	17.8	17
날짜	12월14일	12월21일	12월28일	1월10일	1월17일	1월24일	2월7일	2월14일	2월21일
수온	15	15.5	15	13	11	10	10	8	10
날짜	2월28일	3월7일	3월14일	3월21일	3월28일	4월4일	4월11일	4월18일	4월25일
수온	9	8	8	7	7	9	10	10	11.5
날짜	5월2일	5월9일	5월16일	5월23일	5월30일	6월6일	6월13일	6월20일	6월27일
수온	13.5	14	16	15.5	18.5	18	19.5	20.5	24
날짜	7월4일	7월6일	7월13일	7월20일	7월27일	8월3일	8월10일	8월17일	8월24일
수온	25	25	27	28	29	28	29	29.3	28
날짜	8월31일	9월7일	9월14일	9월 21일					
수온	28	27.8	28	24					

그리고 표에서 4월 중순과 5월 중순에 각각 수온이 일시적으로 하강하는 현상이 나타나는데 이것은 북부황해의 저층냉수가 남하함에 따라 나타나는 현상으로 보여 진다.

그림 5.1을 보면 년도별 수온변동이 코사인(cos)커브형태로 년변동이 뚜렷함을 알 수 있다. 수온의 년 변동은 기온의 변동과 매우 유사한 형태로 나타나는데 기온변동과 수온의 변동이 어느 정도 위상차를 가지고 나타나는지를 파악하는 것은 기온과 수온과의 관계성을 파악하는데 매우 중요한 현상을 설명할 수 있다. 향후 이어도과학기지의 수온자료의 년변동을 이용하여 기온과 수온과의 위상차를 통하여 대기에 따른 수온의 변동을 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

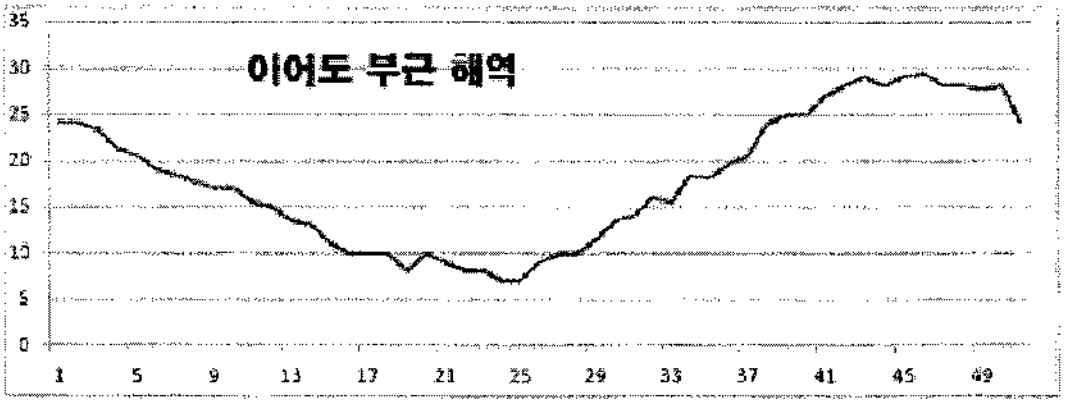


그림 5.1 위성영상을 이용한 이어도주변의 표층수온변동.

<표 5-2> 2010년과 2011년(1년) 동안 위성영상자료로부터 추출한 황해의 표층수온

날짜	10월4일	10월12일	10월19일	10월26일	11월2일	11월9일	11월16일	11월23일	12월7일
수온	22	21	19	18	16	15	14	13.8	13.3
날짜	12월14일	12월21일	12월28일	1월10일	1월17일	1월24일	2월7일	2월14일	2월21일
수온	12	11	10	8	7.2	6	6.8	5.2	6.5
날짜	2월28일	3월7일	3월14일	3월21일	3월28일	4월4일	4월11일	4월18일	4월25일
수온	5.1	6	5.8	5.5	6	7	8	9.2	9
날짜	5월2일	5월9일	5월16일	5월23일	5월30일	6월6일	6월13일	6월20일	6월27일
수온	9.8	11.3	13	15	15	17.3	20	20	21
날짜	7월4일	7월6일	7월13일	7월20일	7월27일	8월3일	8월10일	8월17일	8월24일
수온	24.8	24.8	25.5	27	27.5	28	28	26	26
날짜	8월31일	9월7일	9월14일	9월 21일					
수온	26	27.5	25	23					

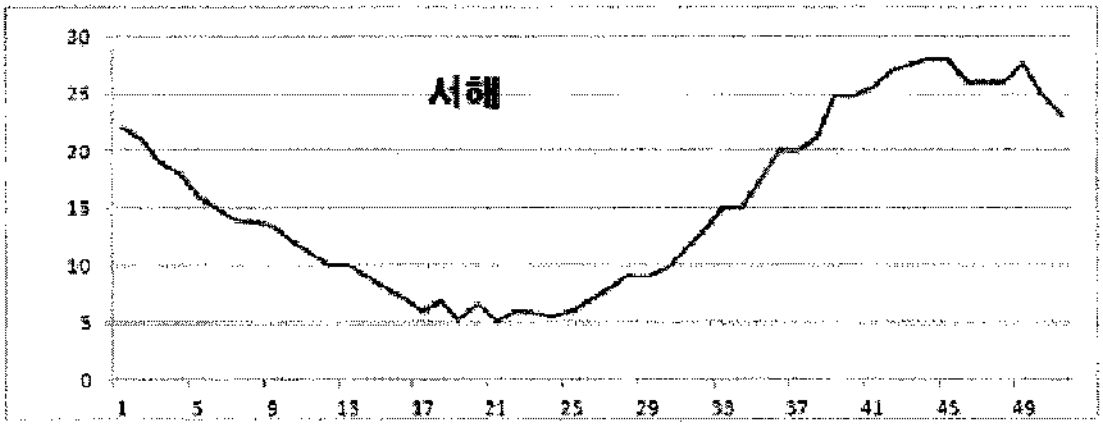


그림 5.2 위성영상을 이용한 서해주변의 표층수온변동.

<표 5-3> 2010년과 2011년(1년) 동안 위성영상에서 추출한 동해주변의 표층수온

날짜	10월4일	10월12일	10월19일	10월26일	11월2일	11월9일	11월16일	11월23일	12월7일
수온	22	22	21	22	21	19.5	19	19	17
날짜	12월14일	12월21일	12월28일	1월10일	1월17일	1월24일	2월7일	2월14일	2월21일
수온	16	15	13.5	13.5	13	12	11.7	10.5	10.5
날짜	2월28일	3월7일	3월14일	3월21일	3월28일	4월4일	4월11일	4월18일	4월25일
수온	10.5	10.5	10.5	9	9	10	10.2	10.8	11
날짜	5월2일	5월9일	5월16일	5월23일	5월30일	6월6일	6월13일	6월20일	6월27일
수온	11	13	13	13	16.5	18	20	20.5	20
날짜	7월4일	7월6일	7월13일	7월20일	7월27일	8월3일	8월10일	8월17일	8월24일
수온	23	22.5	26	25.8	27.5	25	28	27.7	28
날짜	8월31일	9월7일	9월14일	9월 21일					
수온	26	26	24.8	25					

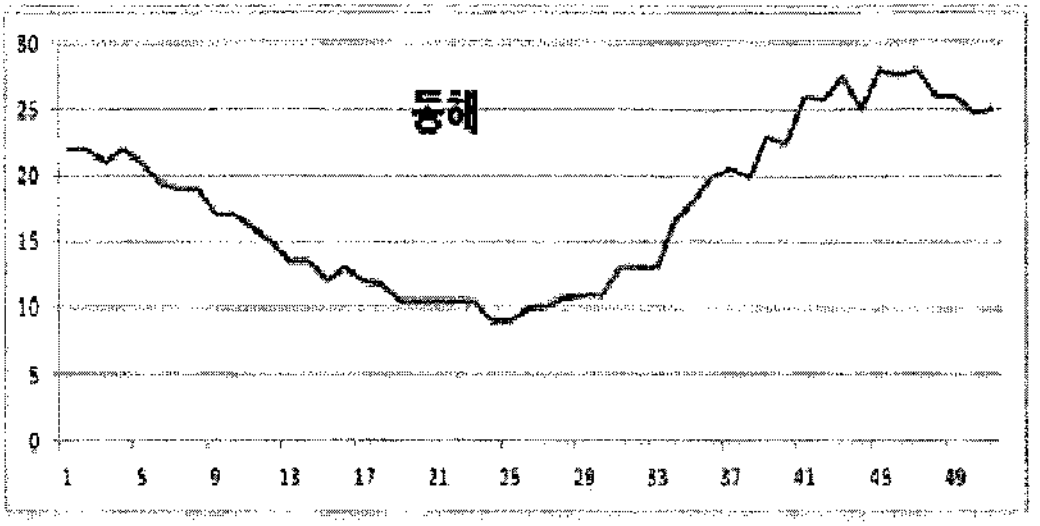


그림 5.3 위성영상을 이용한 동해주변의 표층수온변동.

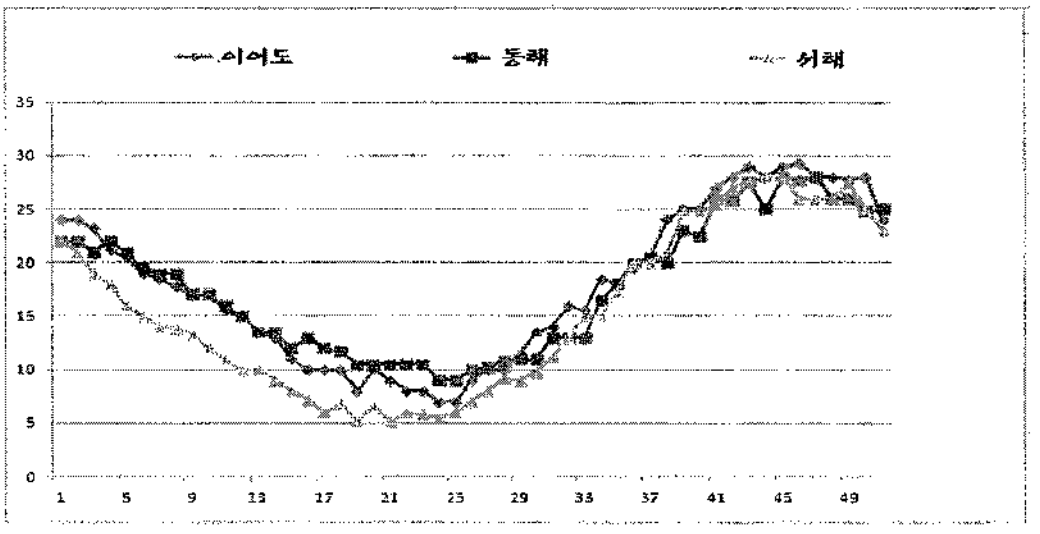


그림 5.4 위성영상을 이용한 이어도, 서해, 동해주변의 표층수온변동 비교.

5.1 조화분석을 통한 해역별 위성영상의 온도변동 특성

이어도(동중국해), 동해, 황해의 위성영상에 의한 년변동 특성을 파악하기 위하여 년변동 수온자료에 대하여 다음의 cos fitting을 시도하였다.

$y(t) = a\cos(\omega t - \psi)$를 $f(t) = y(t) - a\cos(\omega t - \psi)$라 두고 이식을 다음의 최소자승법을 이용하여 풀수 있다.

$$\epsilon(\alpha,\beta) = \sum_{t=0}^{N}(y(t) - \alpha\cos\omega t - \beta\sin\omega t)^2$$

이 최소가 되는 조건을 만족하는 식을 유도하면 우리가 구하는 식을 얻을 수 있다. 여기서 a는 수온변동의 진동폭, ω는 수온변동에 대한 각주파수이고 ϕ는 위상차를 나타낸다. 이 식을 이용하여 최소자승법(least square method)를 이용하여 표5.1에 주어진 자료를 이용하여 풀고자 한다. 이것을 행렬의 형태로 나타내면 다음과 같다.

$$\begin{bmatrix} \sum y_i \cos\omega_i t \\ \sum y_i \sin\omega_i t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum \cos\omega^2{}_i t & \sum \cos\omega_i t sin\omega_i t \\ \sum \cos\omega_i t sin\omega_i t & \sum \sin\omega^2{}_i t \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix}$$

여기서 $\alpha = acos\phi$, $\beta = asin\phi$ 를 각각 나타낸다. 여기서 온도진폭과 위상차는 다음의 식으로부터 구해진다.

$$amp = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2},\ phase = atan(\frac{\beta}{\alpha})$$

이식을 이용하여 다음의 표4의 결과를 얻었다.

표5.4는 온도조화분석을 통한 결과를 나타낸 것이다. 여기서 평균수온이 동해와 이어도 부근은 매우 비슷한 온도를 나타내었으나, 황해의 경우 평균온도가 2℃정도 낮게 나타났다. 이것은 양쯔강과 황해의 낮은 수심으로 인해서 발생된 것으로 보인다. 또한 이어도와 동해의 경우 진폭이 크게 나타났는데 이것은 쿠로시오 해류의 영향에 의하여 발생된 것으로 보인다. 그리고 위상차는 동해와 서해가 가장 크게 나타났는데 이것은 온도의 변화의 시간차가 발생한다는 의미다.

<표5-4> 조화분석을 통한 해역별 온도분포특성

	진폭(℃)	평균(℃)	위상	편차 (℃)
이어도 부근해역	10.0	17.9	31일	2
동해	8.4	17.6	26일	3
서해	10.7	15.4	38일	1

6. 이어도 해양관측자료 결과

2011년 4월26일 제주대학교 아라호를 이용하여 제주도에서 이어도과학기지까지 CTD를 이용한 수온 및 염분관측을 통하여 위성영상에서 조사된 자료와 비교 검토하였으며, 위성자료는 표층에만 국한되어 나타남으로 CTD를 이용한 현장관측을 통하여 수온의 연직단면변동을 통하여 표층과 저층의 수온분포를 파악할 수 있었다. T-S다이어그램을 이용한 동중국해의 수온 및 염분변동 특성 비교하여 검토하였다. T-S,도를 이용하여 해양관측자료를 분석해본 결과 제주도 부근은 양자강에 의한 저염수의 영향을 받고 있으며 이 해역은 저층에서 수온이 높은 수온역전현상이 나타났다. 그리고 이러한 저염수에 의하여 제주도와 이어도지점의 최대 수온편차는 4℃정도로 나타났으며, 염분은 2PSU정도로 나타났다. 특이한 점은 양자강 저염수의 영향을 받지 않는 이어도해역과 제주도 부근해역의 수온 및 염분값은 거의 비슷하게 나타났다.

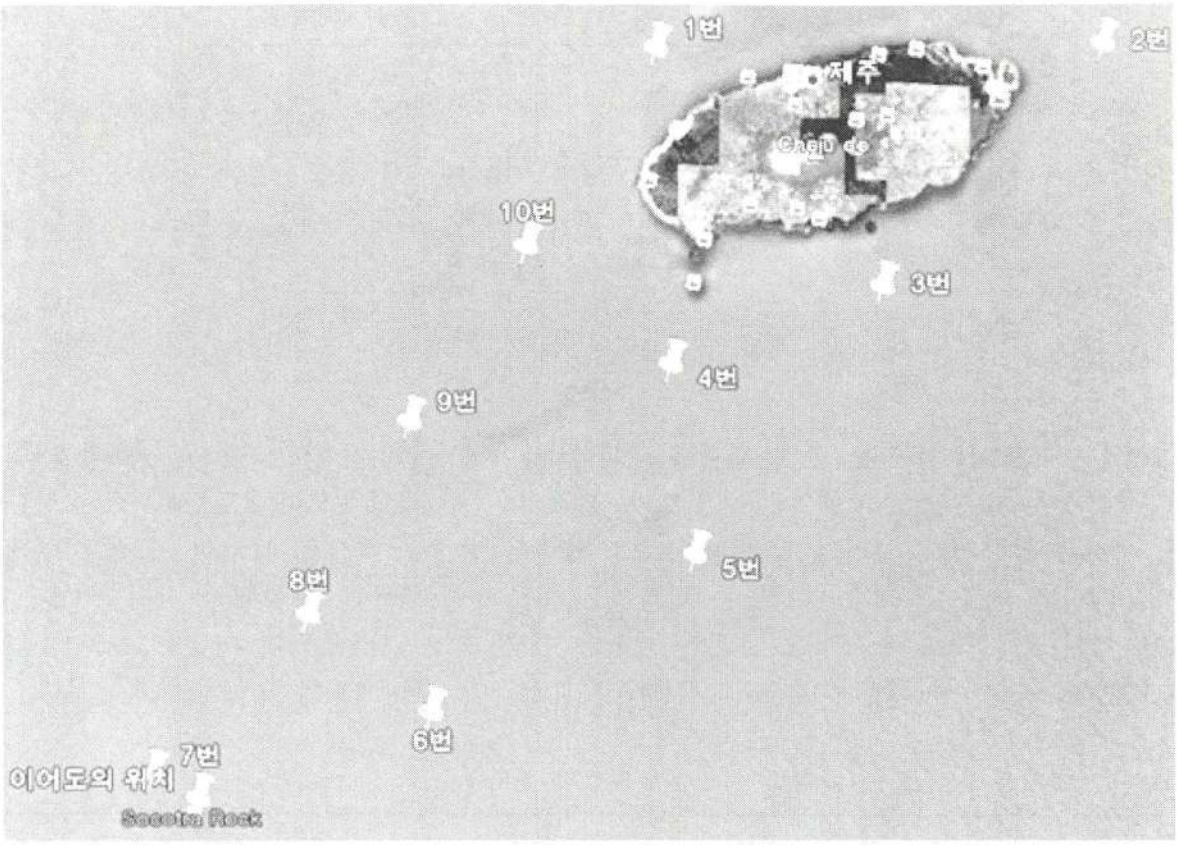


그림 6.1 해양관측점

<표 6-1> 이어도 조사 수온염분 관측점

관측점	경도	위도	수심
1	33,31'23.88"	126,10'9.42"	93M
2	33,32'2.88"	127,15'15.72"	125M
3	33.04'40.86"	126.39'52.14"	104M
4	32,56'0.3"	126,12'0.24"	105M
5	32,34'43.74"	126,15'3.78"	100M
6	32,17'0.24"	125,40'18.06"	72M
7	32.09'36.6"	125,04'1.32"	46M
8	32,27'49.62"	125,24'15.96"	67M
9	32,49'35.4"	125,37'27.42"	91M
10	33,09'8.34"	125,52'39.84"	98M



사진 1. CTD를 이용한 해양관측준비과정.



사진 2. CTD를 이용한 해양관측과정.



사진3. 해양관측점주변의 이어도해양과학기지 전경.

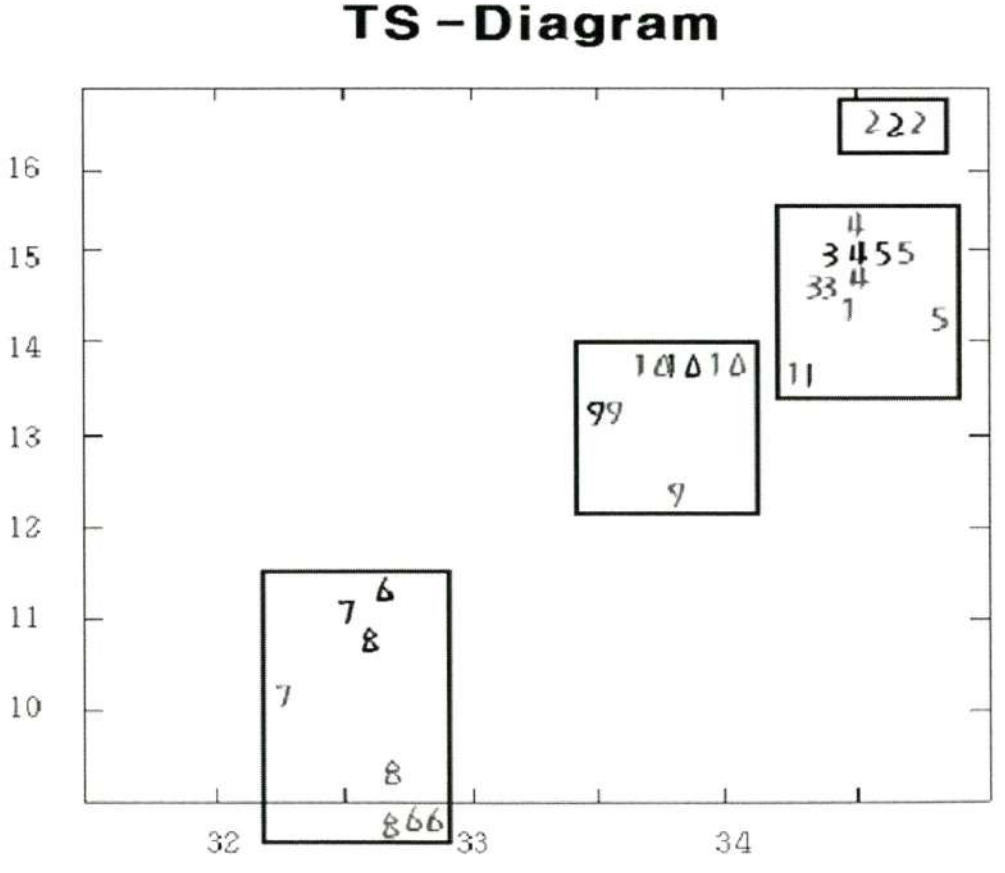


그림 6.2. 제주도에서 이어도까지의 해양표면 수온의 T-S도.
(7번은 이어도과학기지)

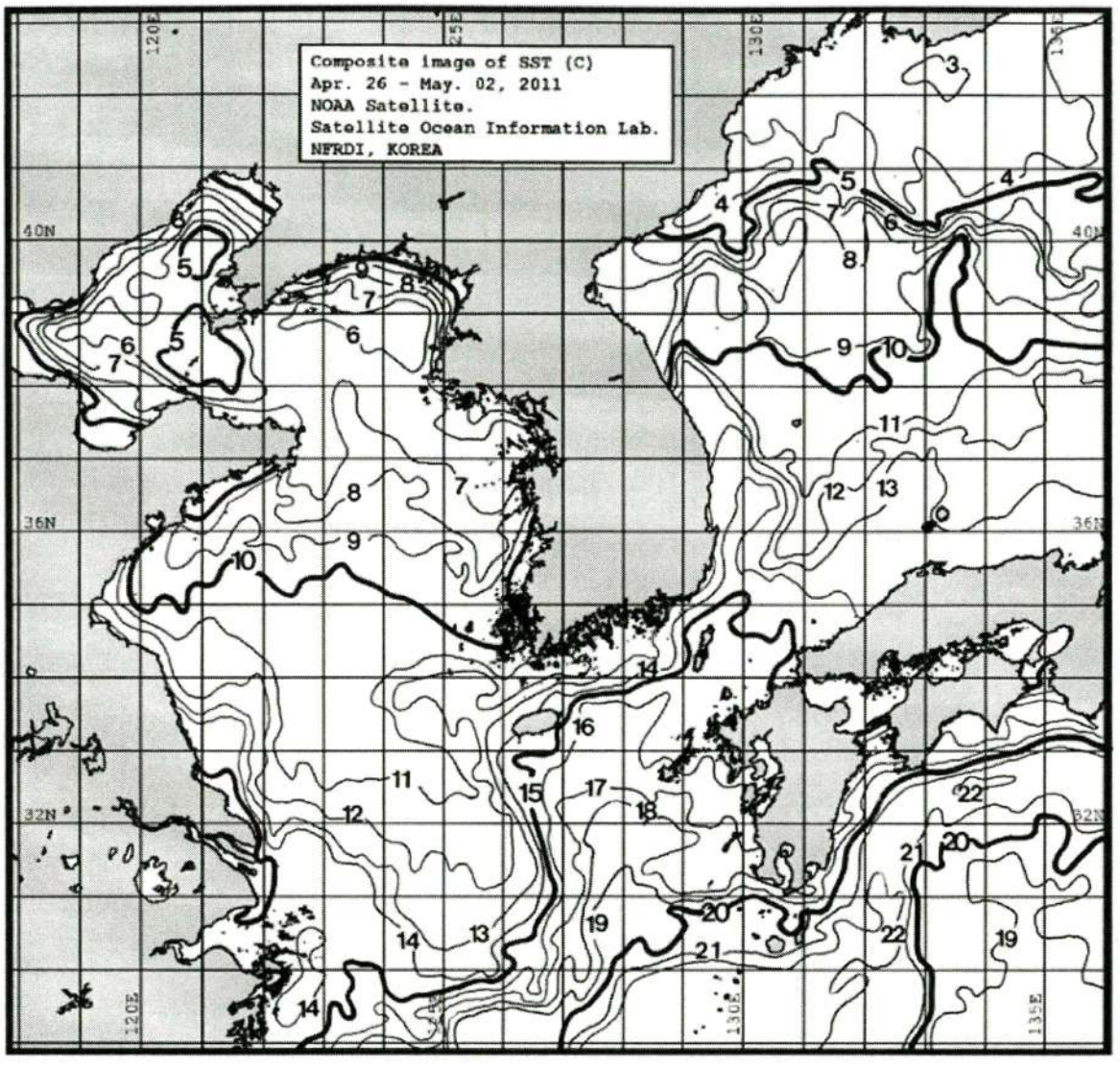


그림 6.3. 2011년 4월 26~5월2일경 한반도 주변 표층수온
(검은원점은 이어도부근).

7. 수온 및 염분 관측 자료의 수직분포

관측지점을 나타낸 그림 6.1의 관측점을 따라서 수심에 따른 수온과 염분을 그림 7.1~7.14까지 나타내었다. 이들의 분포를 보면 이어도와 제주도 가운데 위치는 양자강수의 영향을 받아서 저염분수가 존재하며 수심에 따라서 수온의 변화가 급격함을 알 수 있다. 특이한 점은 관측점 2와 5에서 표층보다 저층의 수온이 높은 수온역전현상이 나타났는데 이것은 표층의 해수가 양자강에 의한 저염분수에 의한 수온하강의 원인때문으로 판단된다.

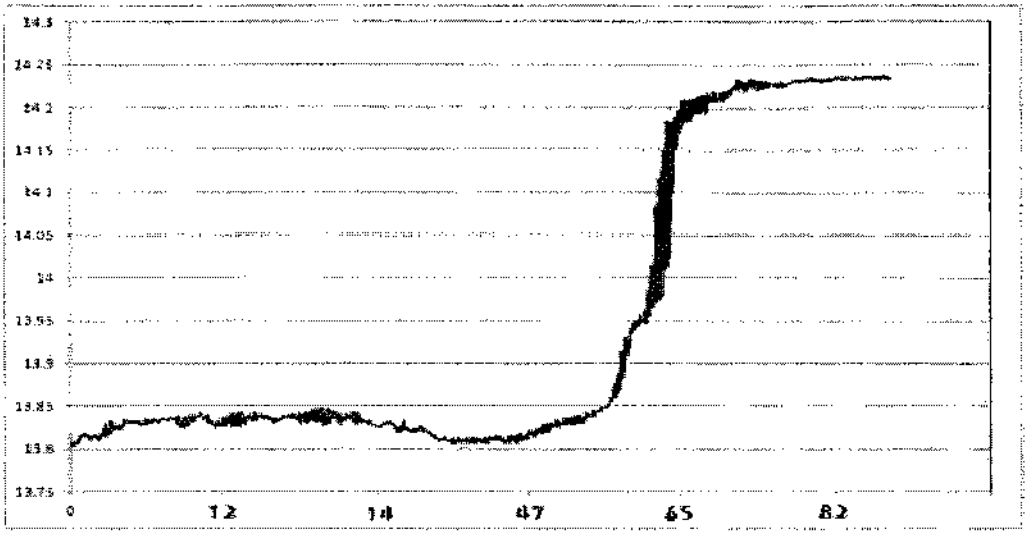


그림 7.1. 관측점1의 수심에 따른 수온분포.

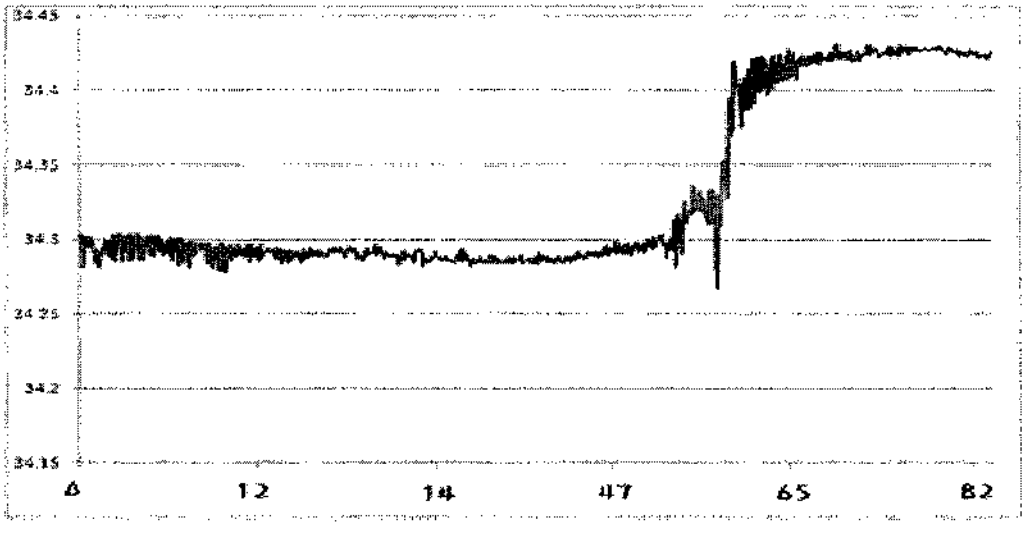


그림 7.2. 관측점1의 염분에 따른 염분분포.

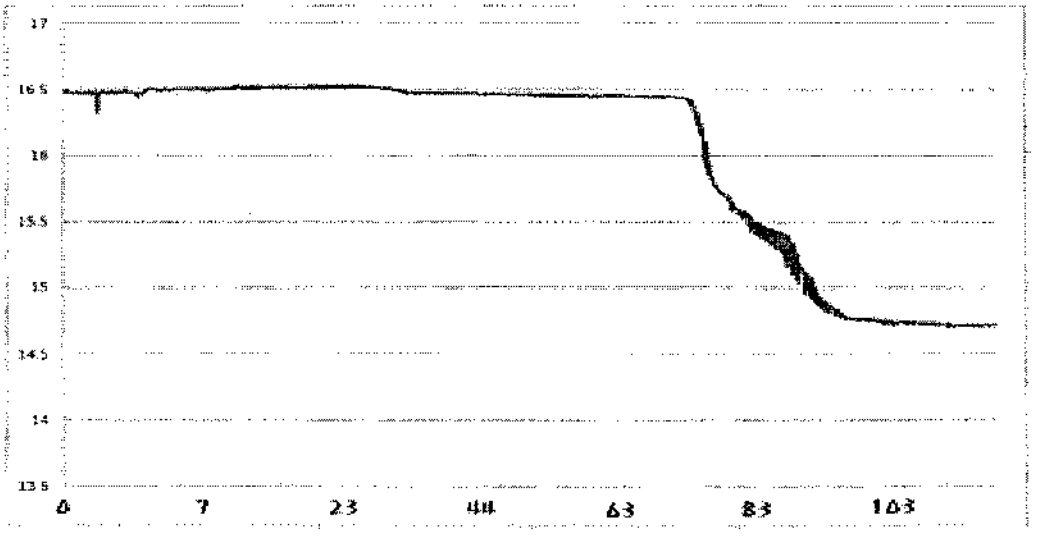


그림 7.3. 관측점2의 수심에 따른 수온분포.

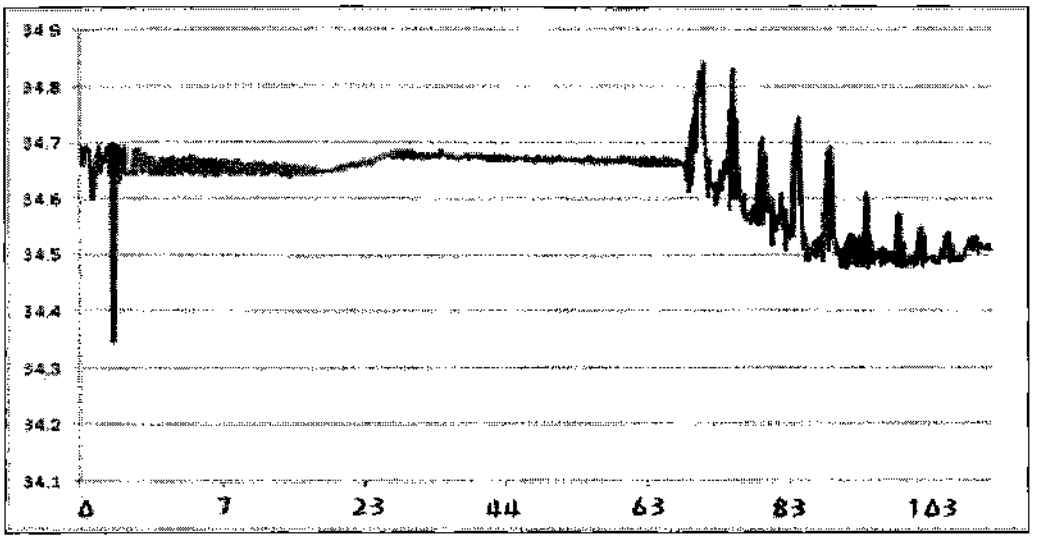


그림 7.4. 관측점2의 염분에 따른 염분분포.

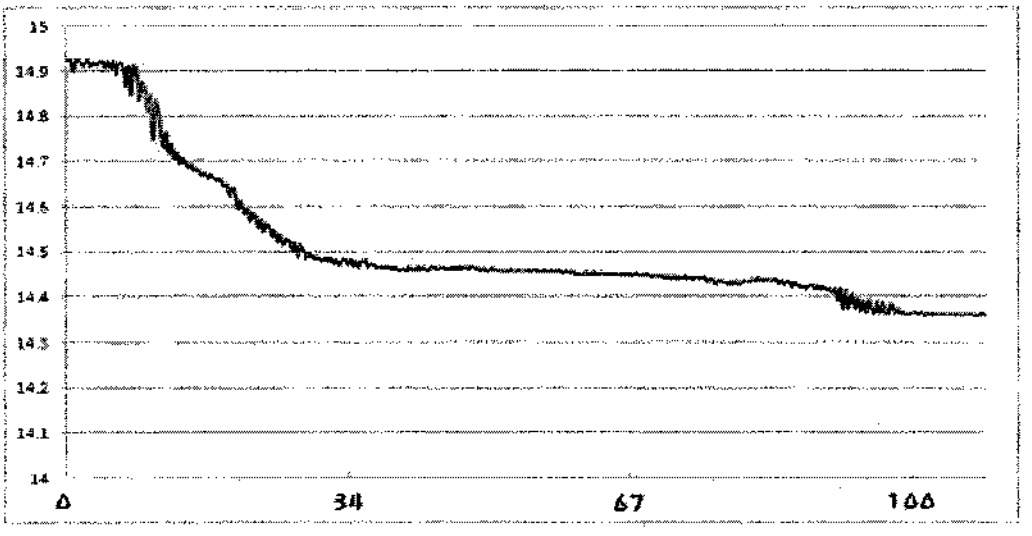


그림 7.5. 관측점3의 수심에 따른 수온분포.

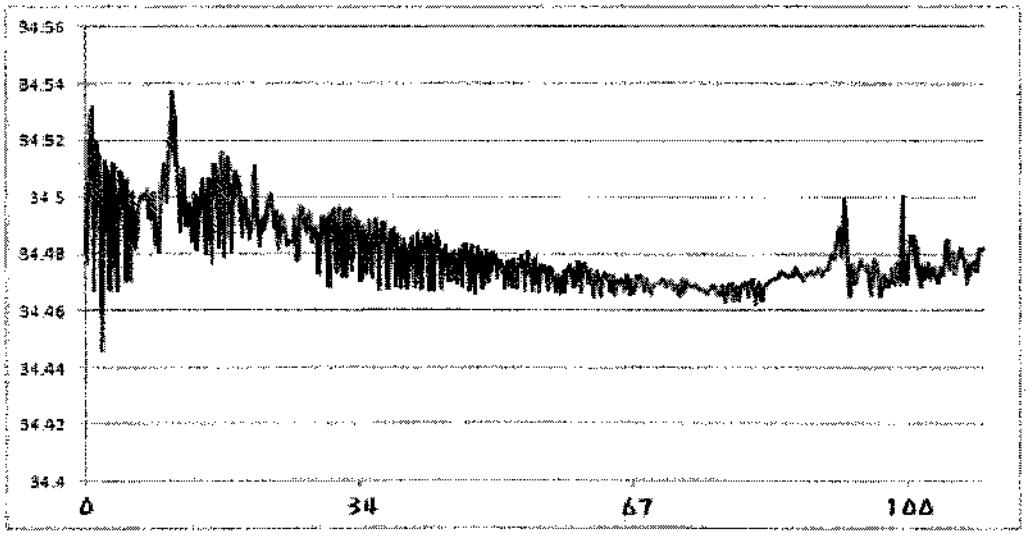


그림 7.6. 관측점3의 염분에 따른 염분분포.

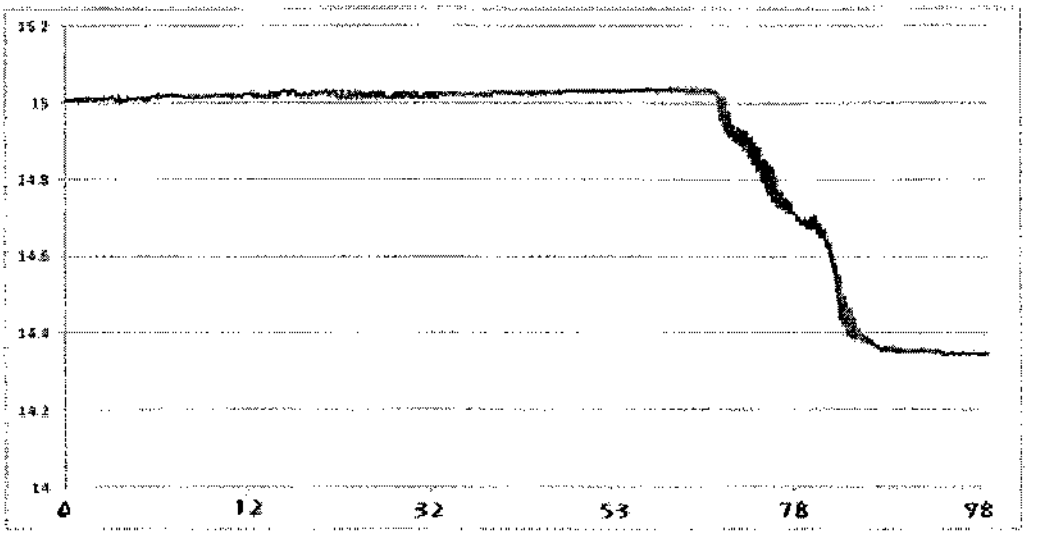


그림 7.7. 관측점4의 수심에 따른 수온분포.

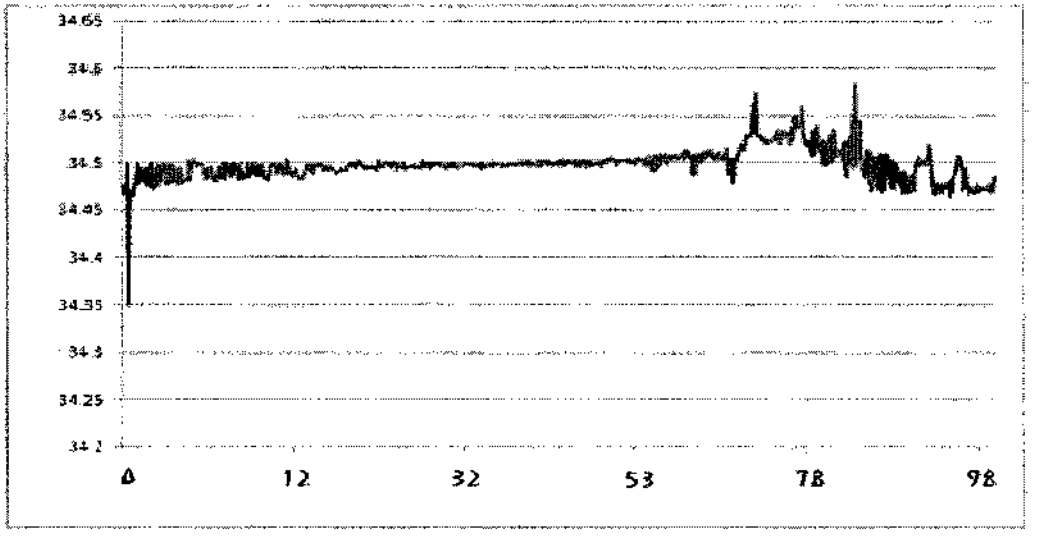


그림 7.8. 관측점4의 염분에 따른 염분분포.

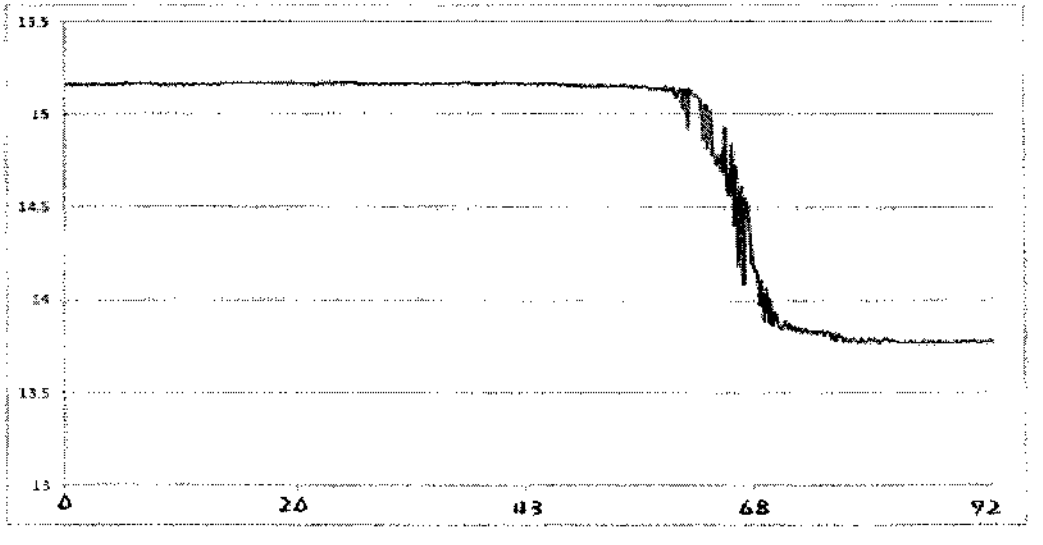


그림 7.9. 관측점5의 수심에 따른 수온분포.

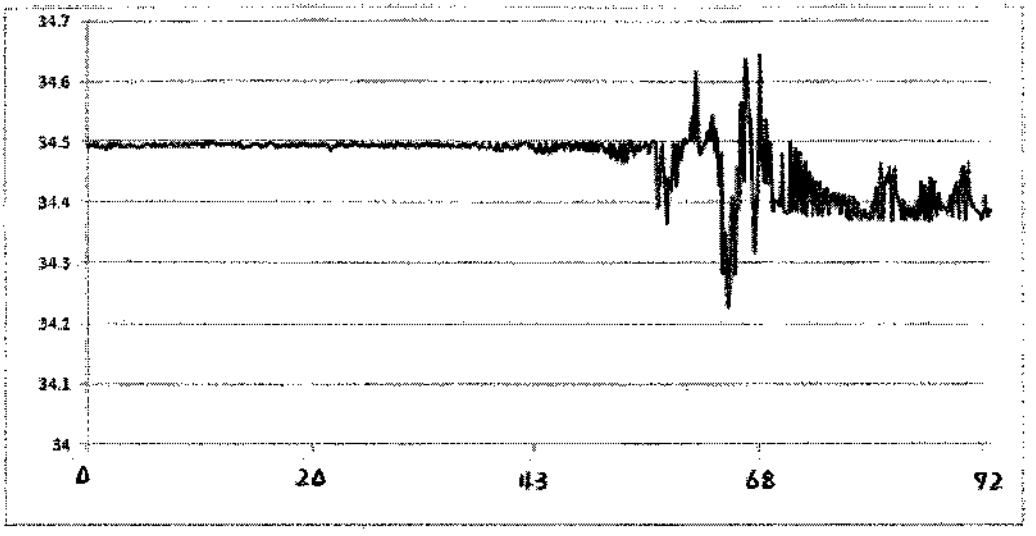


그림 7.10. 관측점5의 염분에 따른 염분분포.

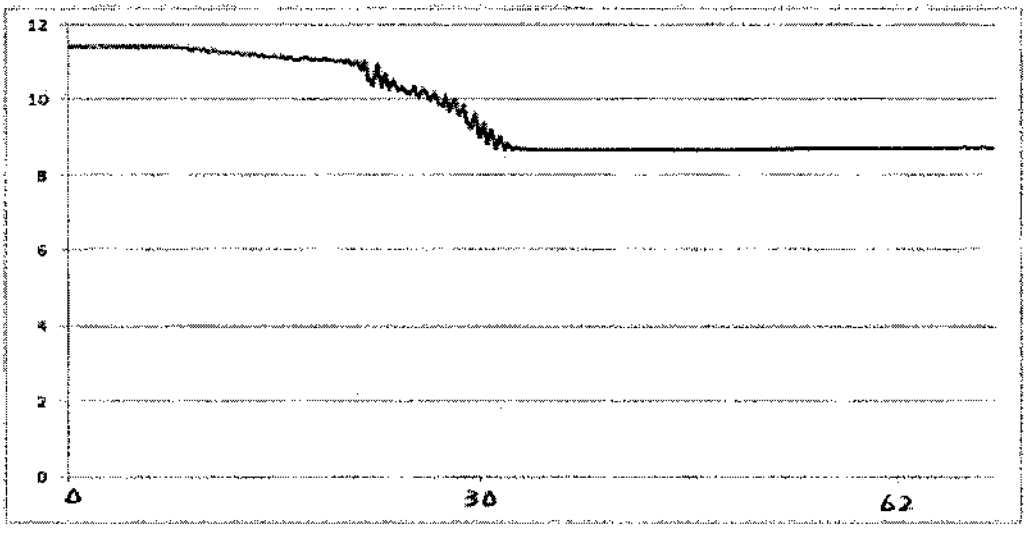


그림 7.11. 관측점6의 수심에 따른 수온분포.

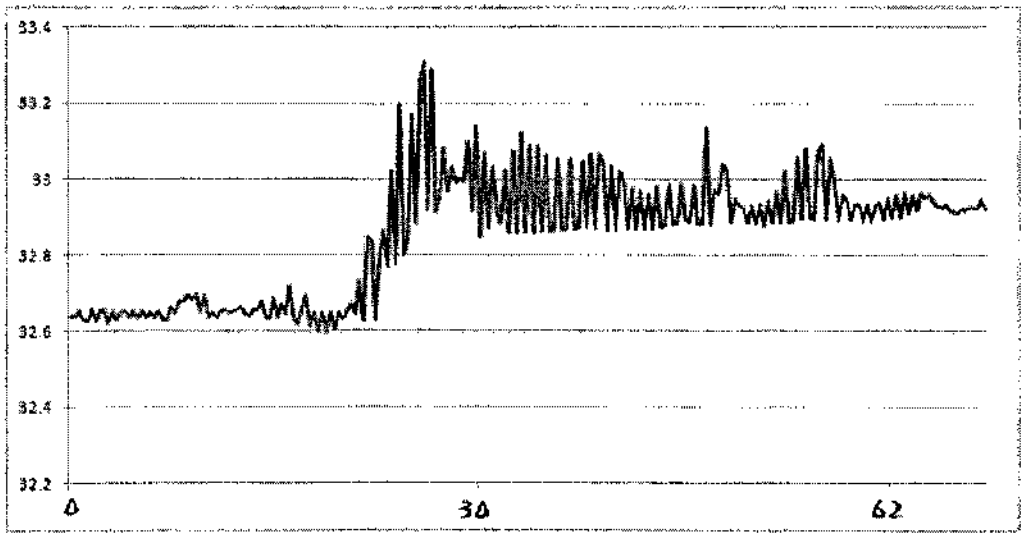


그림 7.12. 관측점6의 염분에 따른 염분분포.

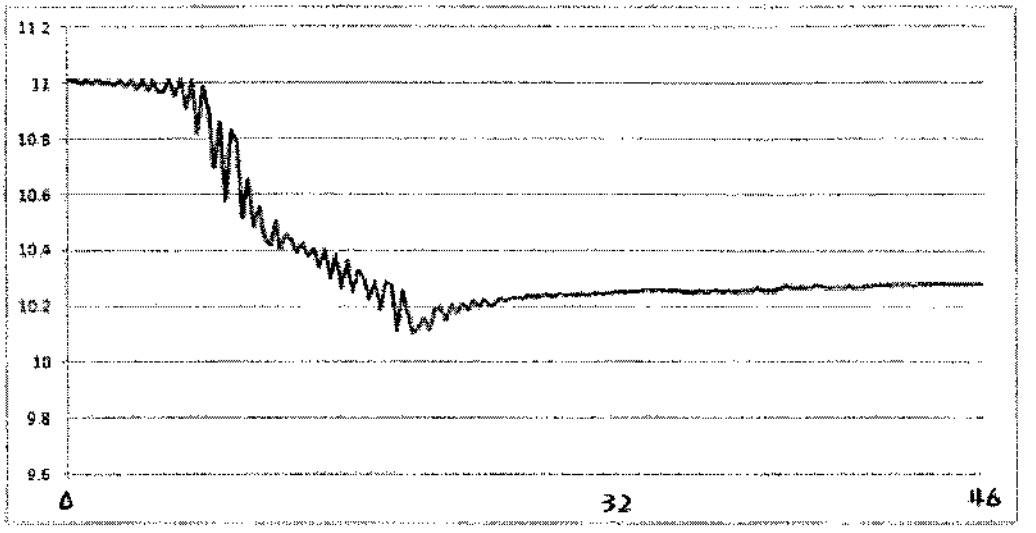


그림 7.13. 관측점7의 수심에 따른 수온분포.

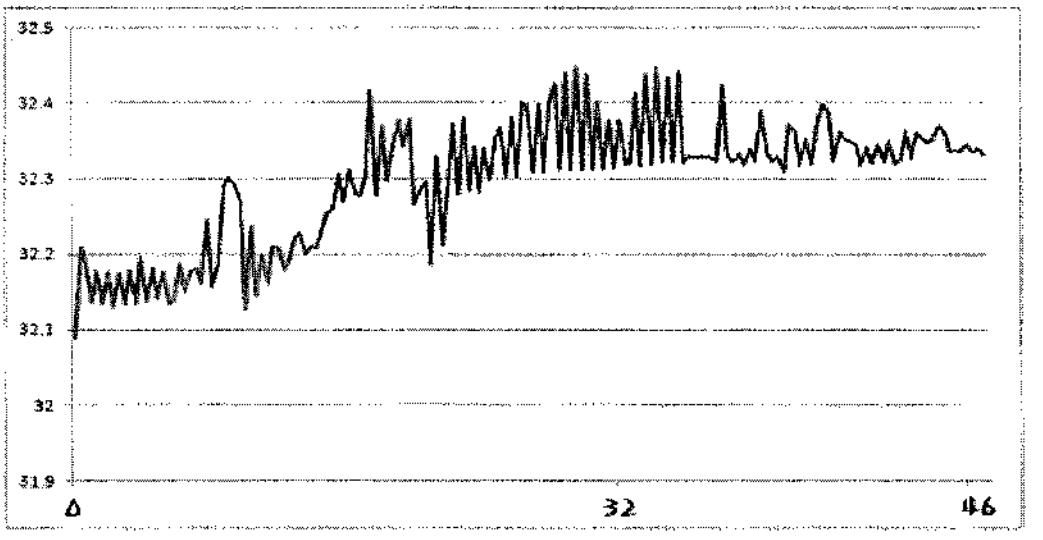


그림 7.14. 관측점7의 염분에 따른 염분분포.

8. 결론

2011년 NOAA위성과 2011년 4월26일 제주도에서 이어도까지 10개 정점에 대하여 수온 및 염분을 수심에 대하여 조사하였다. 위성영상에서 구한 영상값과 해양관측자료를 비교하여 이어도주변의 동중국해의 해황형태를 연구하였다.

이어도주변의 표층수온값의 변동을 조사해본 결과 수온의 년별변동이 주기함수 형태로 뚜렷하게 나타났다. 이어도 주변의 경우도 비록 쿠로시오의 영향을 받고 있지만 계절에 따라서 쿠로시오 및 황해북쪽의 해수이동에 의하여 뚜렷한 월별변동을 보이고 있었다.

그리고 위성영상자료를 이용하여 동해, 황해, 동중국해(이어도)부근의 온도에 대한 조화분석을 실시한 결과 평균온도는 이어도 부근이 17.9℃로 가장 크게 나타났으며, 황해가 15.4℃로 가장 낮게 나타났다. 그리고 수온의 진폭은 황해가 10.7℃ 로 가장 크게 나타났는데 이것은 황해의 수심이 낮아서 열수지가 낮음에 따라 여름철과 겨울철의 수온편차가

크게 되어 나타난 것으로 판단된다.

특이한 점은 제주도와 이어도의 중간지점에 중국양자강 저염수의 영향에 의하여 수온 및 염분값이 뚜렷히 감소하는 경향을 보여주고 있었다. T-S도에 의하여 이러한 수온 및 염분변동을 조사해본 결과 수온은 최고 7℃이상의 차이가 발생하였고, 염분의 경우 2PSU이상 차이가 나타났다. 특히 양자강 저염수의 영향을 받는 해역은 저층에서 수온이 증가하는 수온역전현상이 발생하였다.

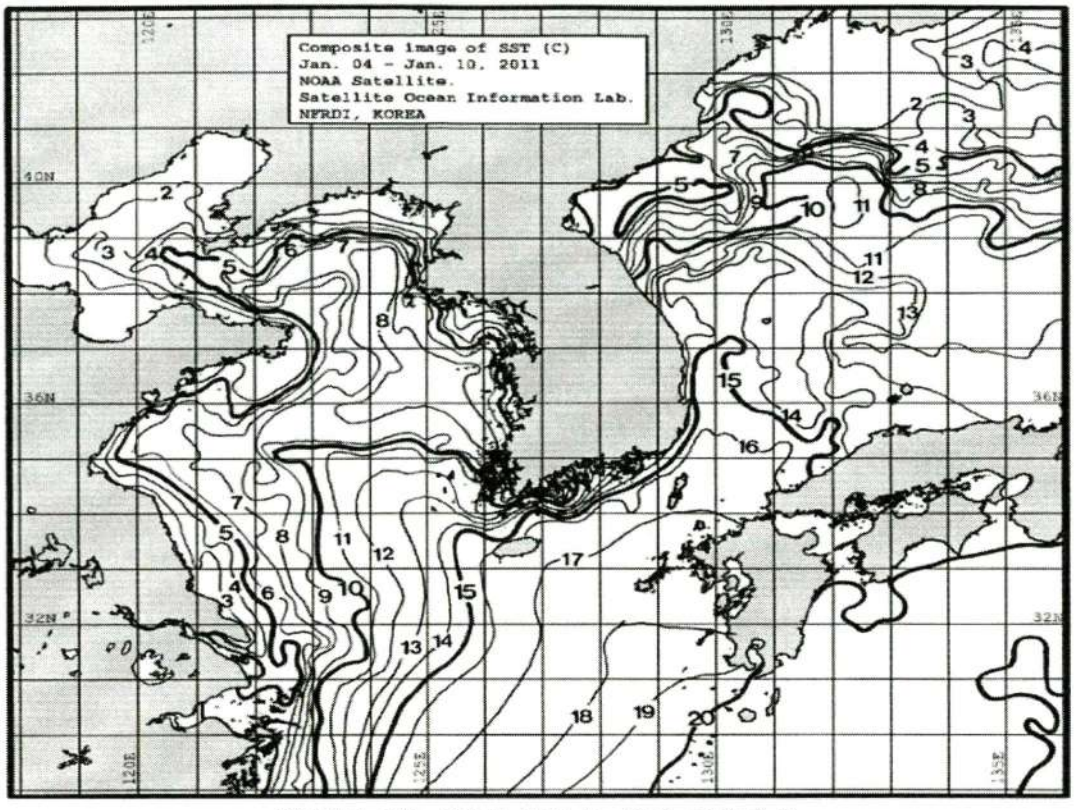
이어도주변의 수온변등을 위성색상으로 평가해 보면 이어도주변은 동중국해의 해류보다는 황해에서 남하하는 해류의 영향을 많이 받는 것으로 나타났다. 특히 이어도과학기지 주변의 남하하는 황해해류와 북상하는 쿠로시오해류가 만나는 조경을 이루는 해역으로 나타났다. 이것은 이어도주변의 생물들의 산란장이나 서식지로서 해양환경학적으로 매우 중요한 곳으로 판단된다.

위성영상을 이용하여 이어도주변의 해황에 대한 년변동을 조사해본 결과 최고 수온은 8월에 나타났으며 최고 29℃까지 상승하였다. 가장 수온이 낮은 기간은 3월로서 7℃까지 감소하였다. 이러한 수온의 변차는 최고 21℃로서 이어도 해역의 수온은 해류에 의한 영향보다는 기온에 의한 온도변화가 강하게 나타나는 것으로 판단된다. 이러한 결과는 2010년 관측결과와도 일치되고 있어서 이어도주변의 전체 수온변동은 7~29 ℃로 나타나는 것으로 예측할 수 있다.

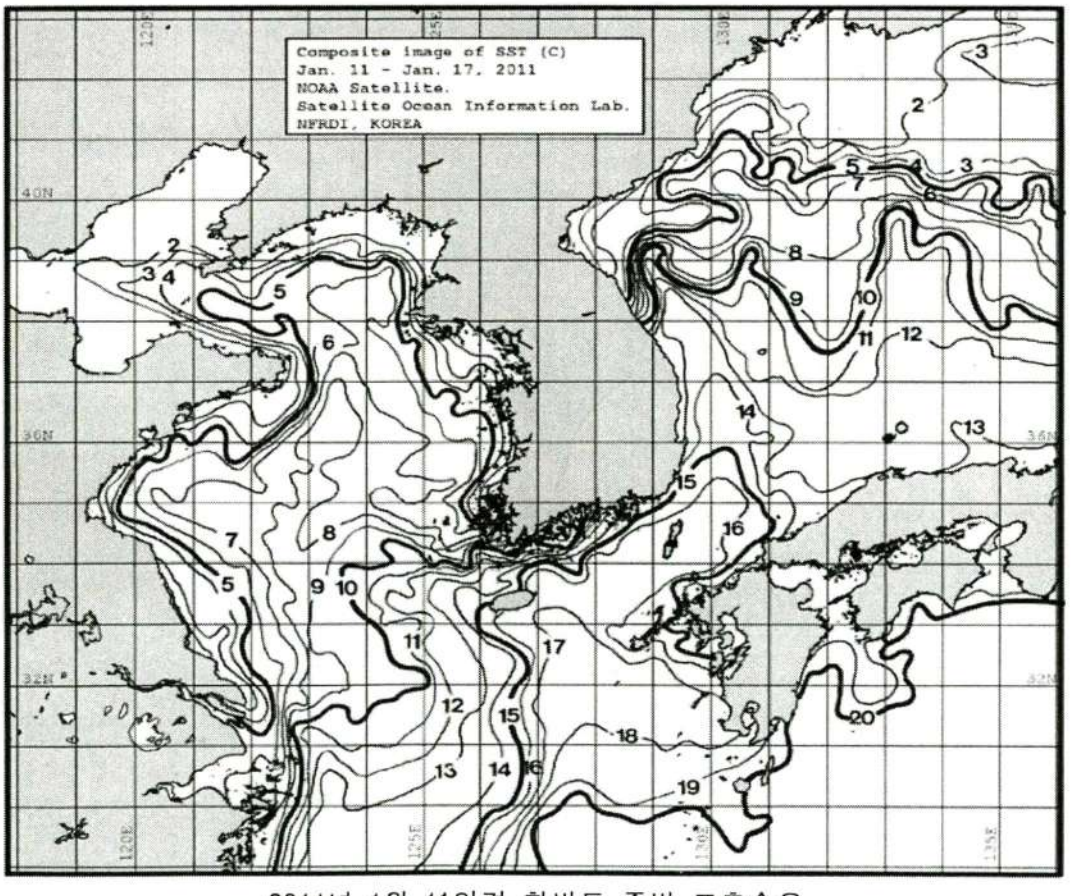
부록

이어도를 포함하는 동중국해의 표층수온분포

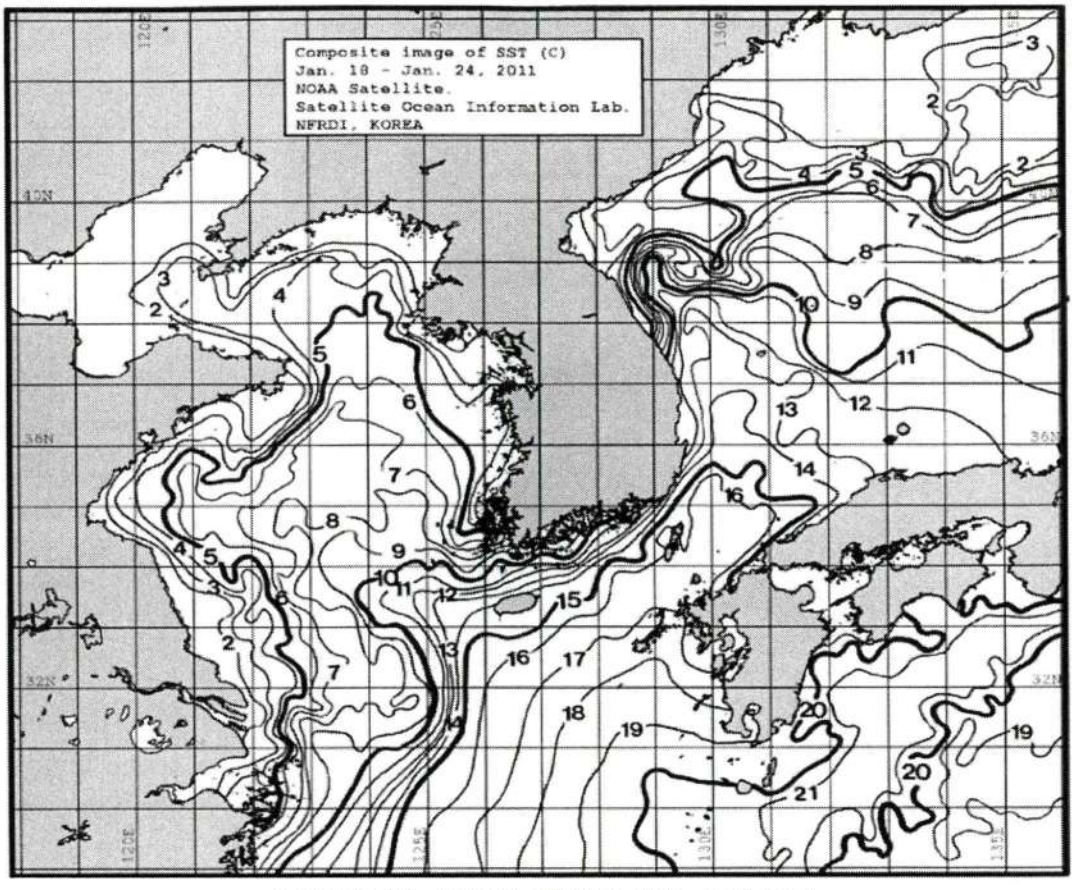
동중국해 주변의 1월 표층수온변동



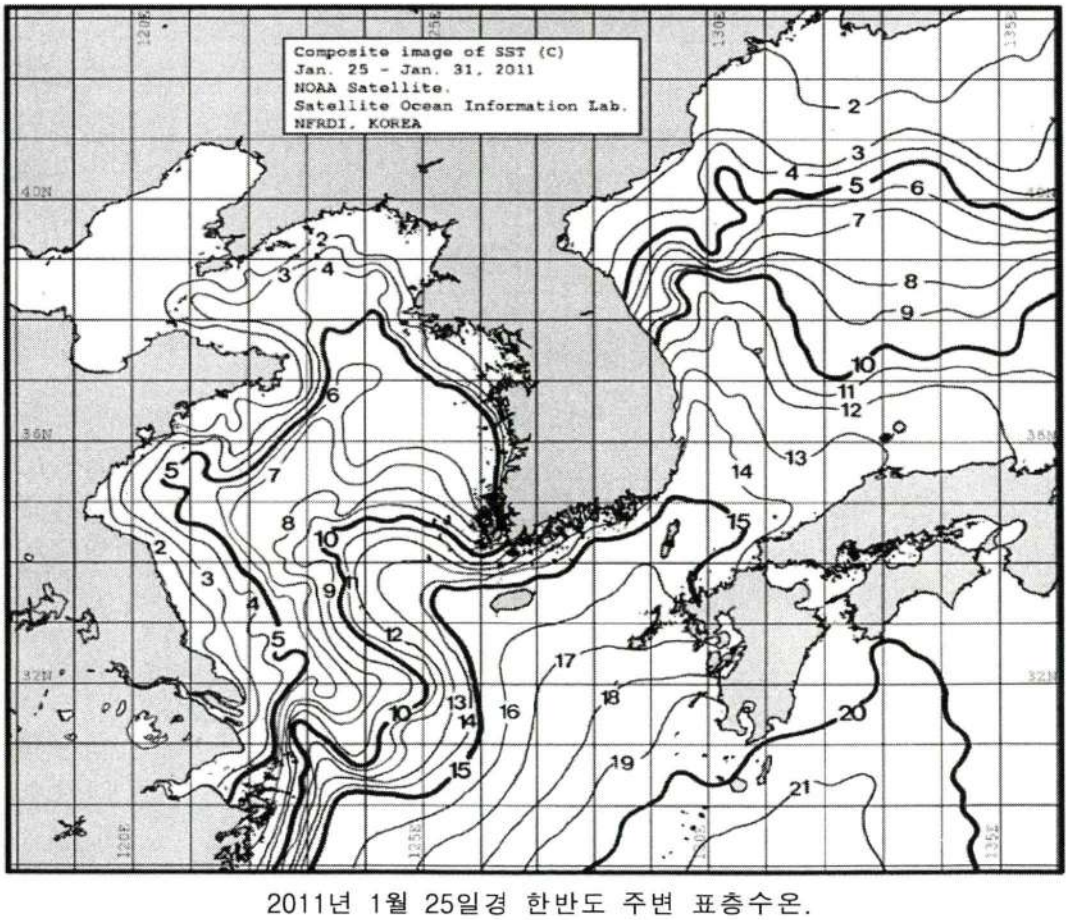
2011년 1월 4일경 한반도 주변 표층수온.



2011년 1월 11일경 한반도 주변 표층수온.

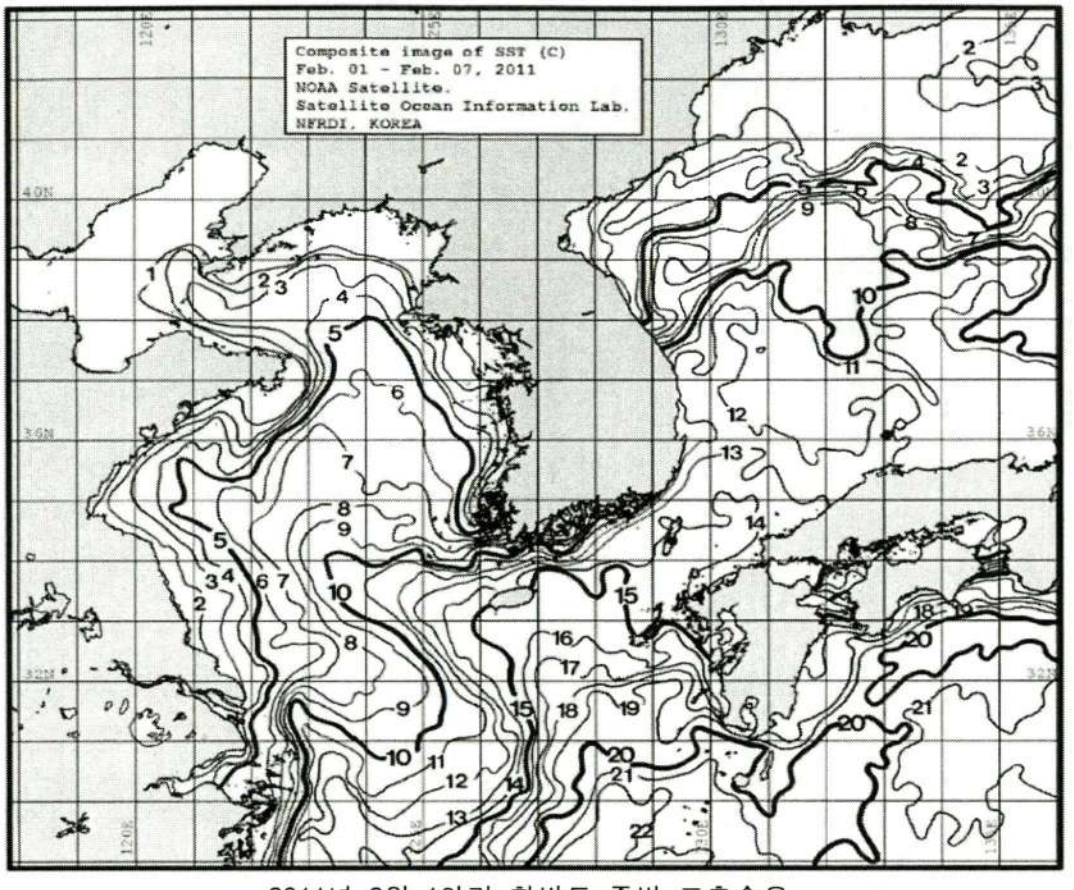


2011년 1월 18일경 한반도 주변 표층수온.

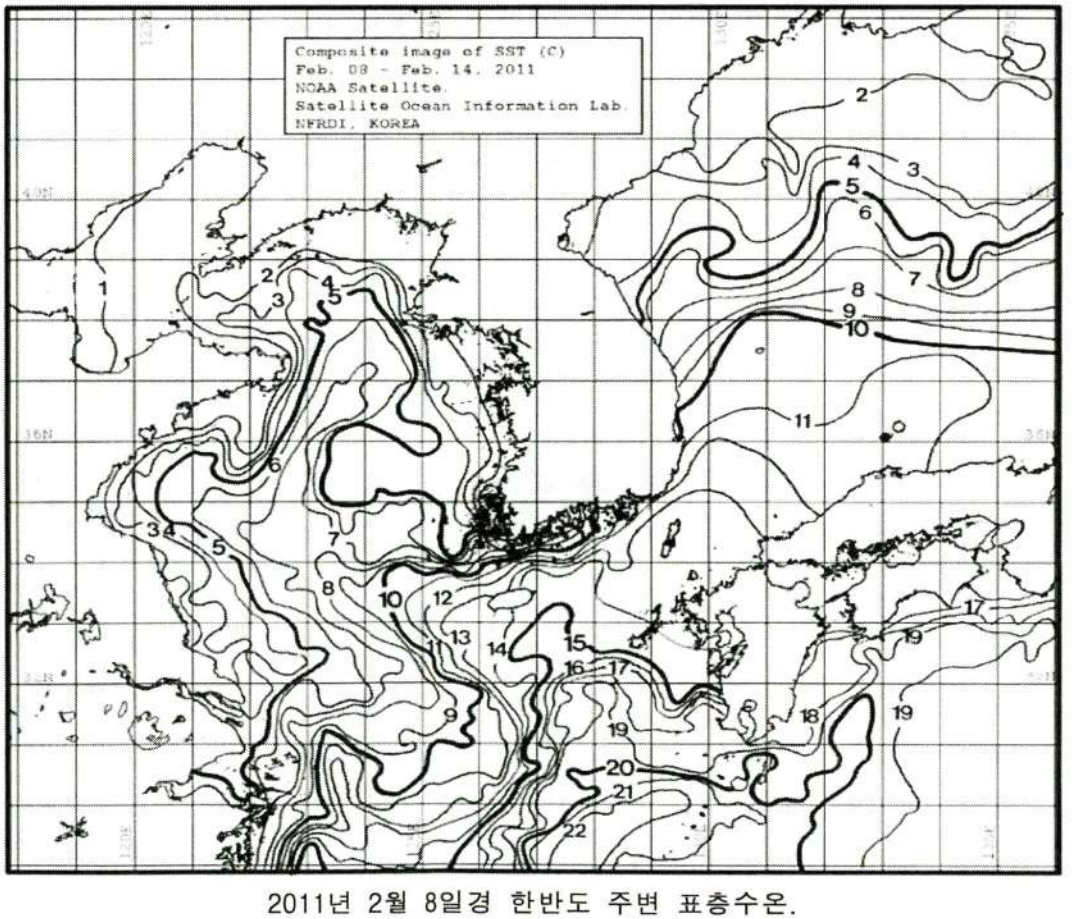


2011년 1월 25일경 한반도 주변 표층수온.

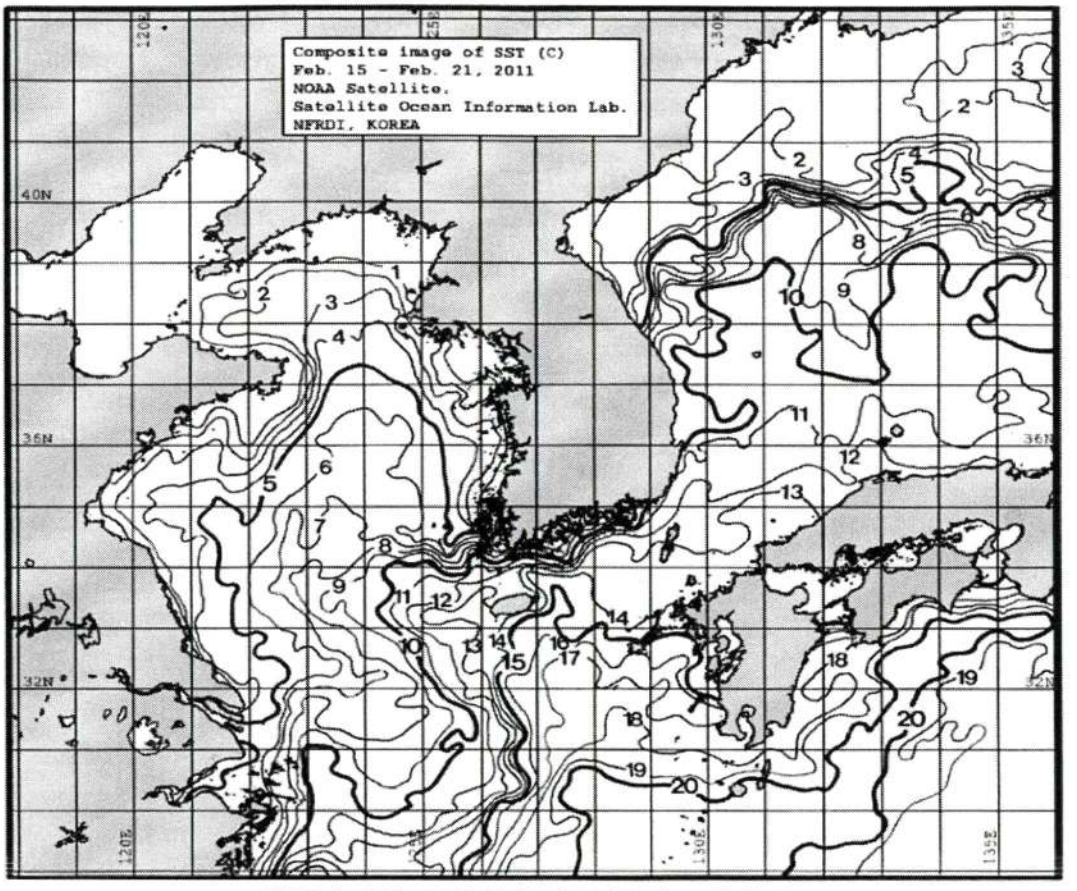
동중국해 주변의 2월 표층수온변동



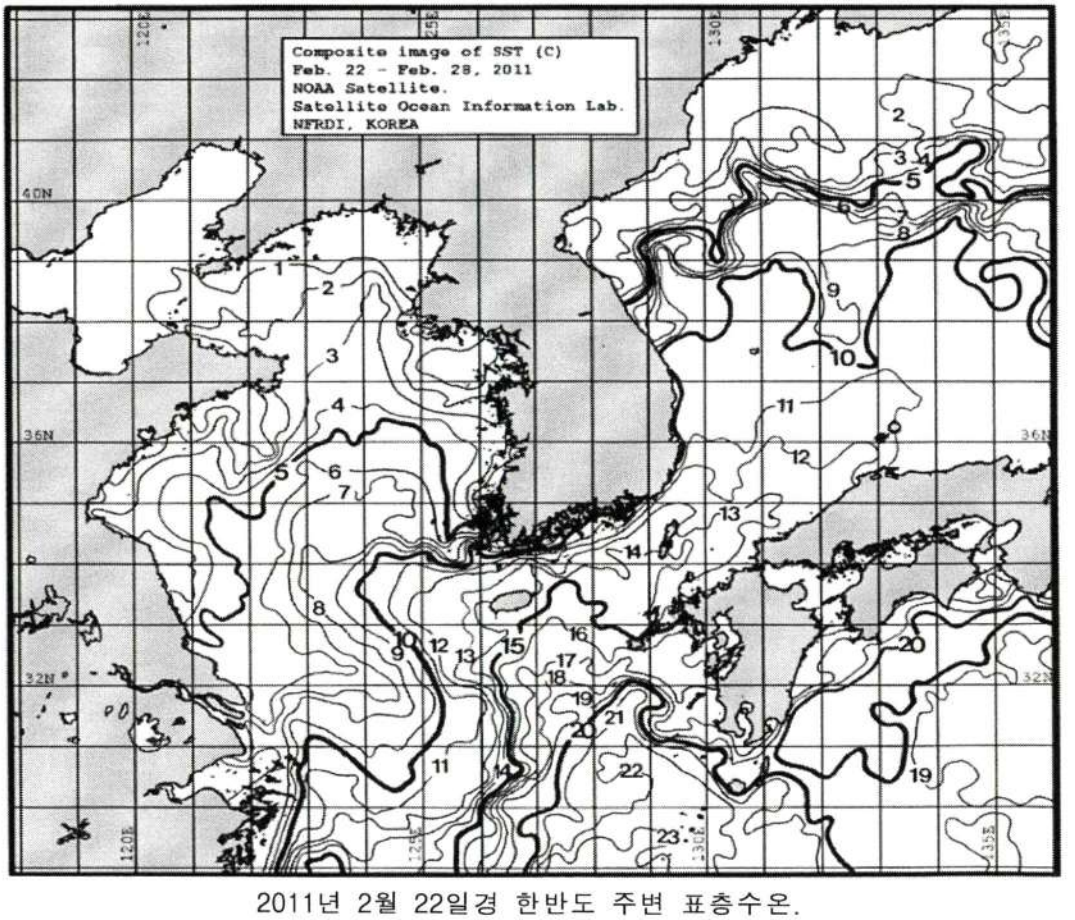
2011년 2월 1일경 한반도 주변 표층수온.



2011년 2월 8일경 한반도 주변 표층수온.

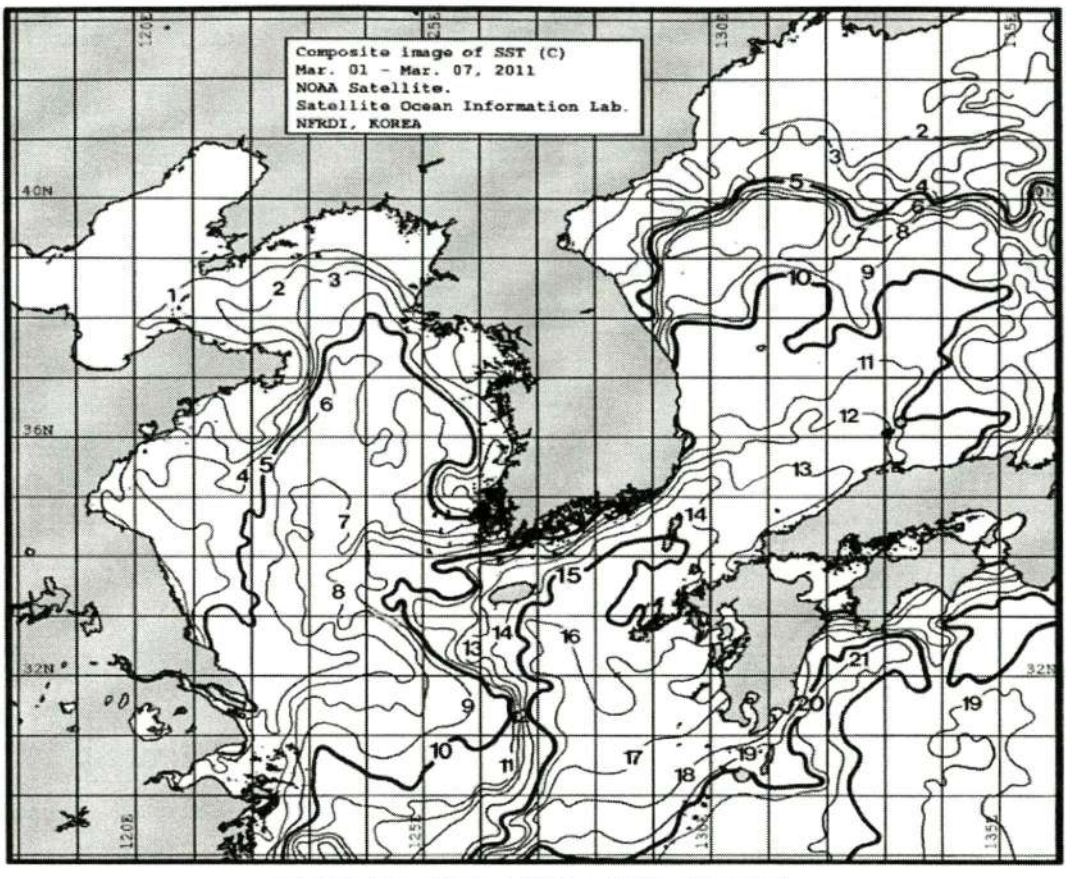


2011년 2월 15일경 한반도 주변 표층수온.

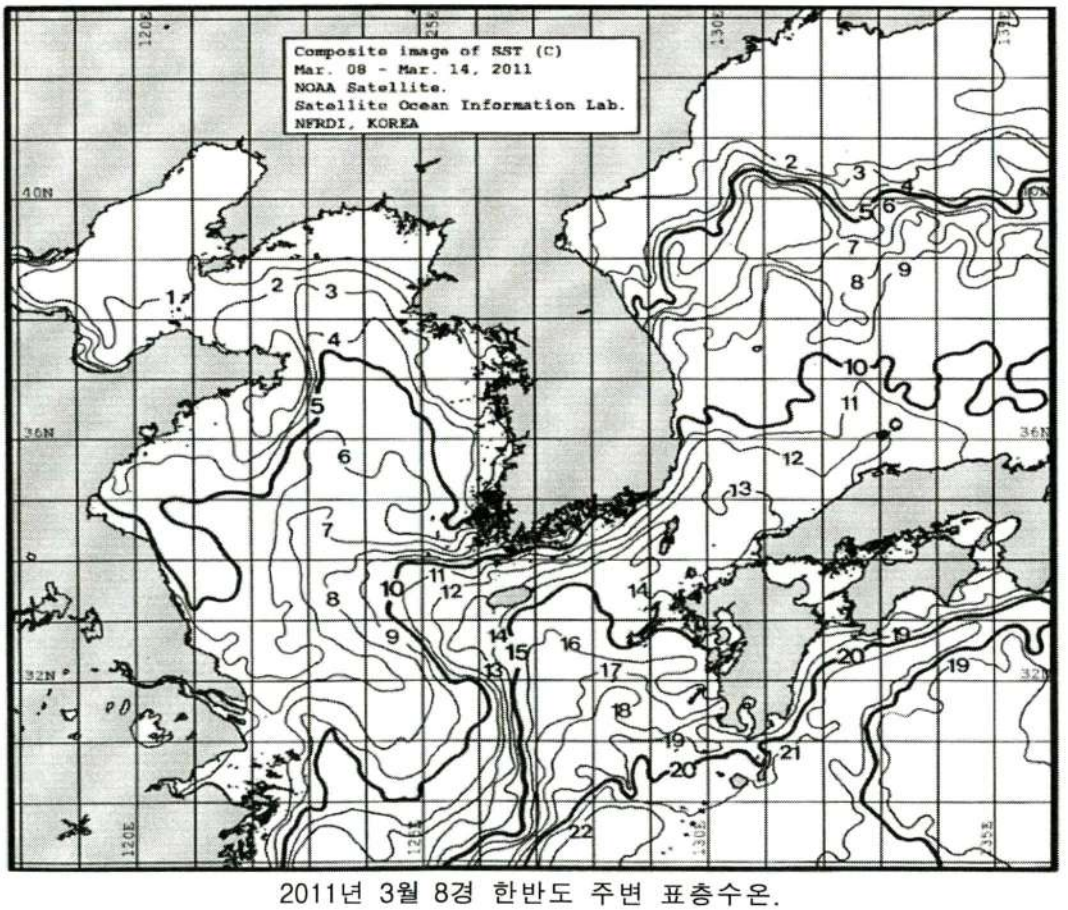


2011년 2월 22일경 한반도 주변 표층수온.

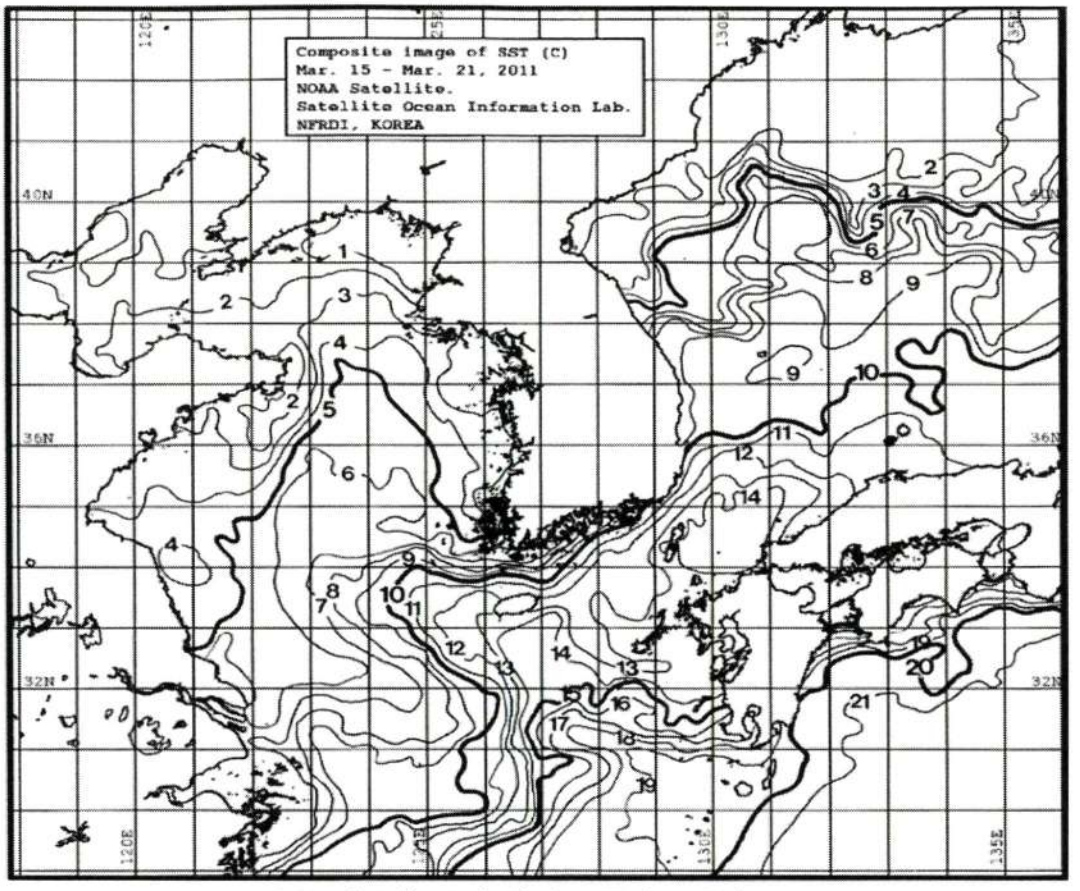
동중국해 주변의 3월 표층수온변동



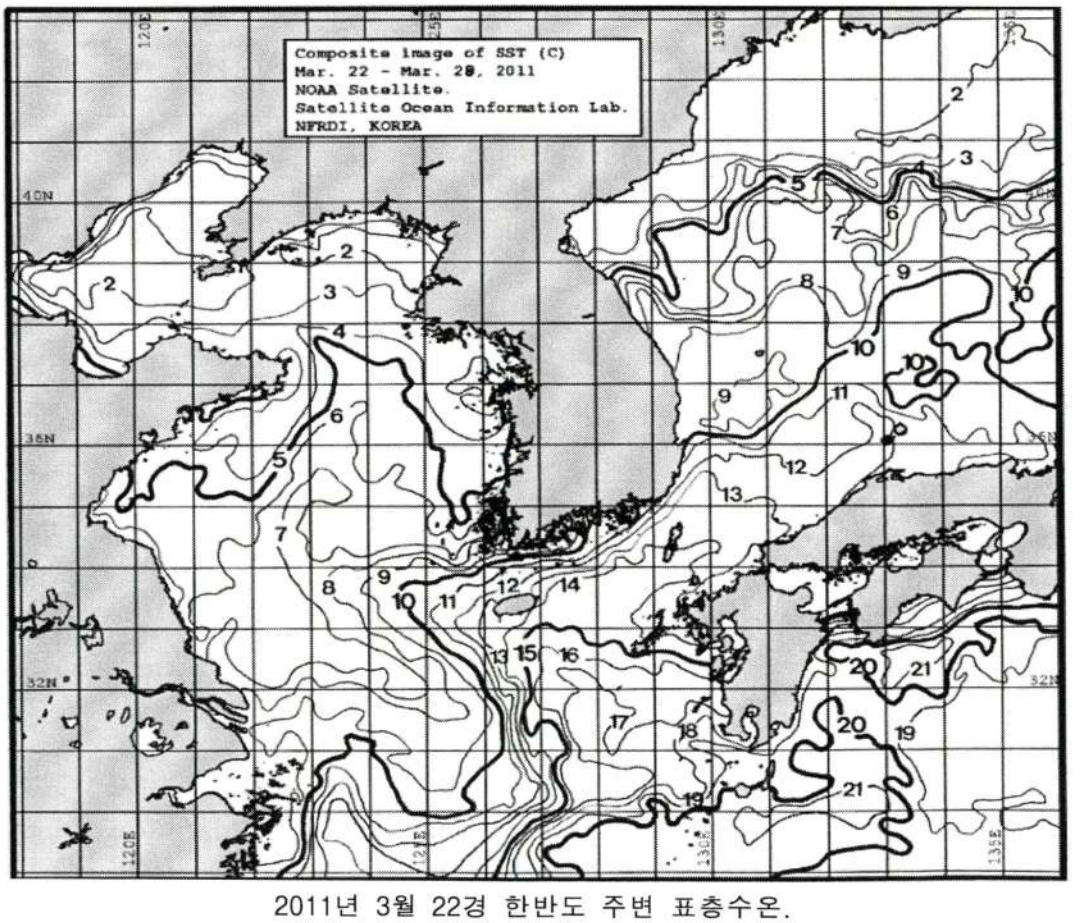
2011년 3월 1일경 한반도 주변 표층수온.



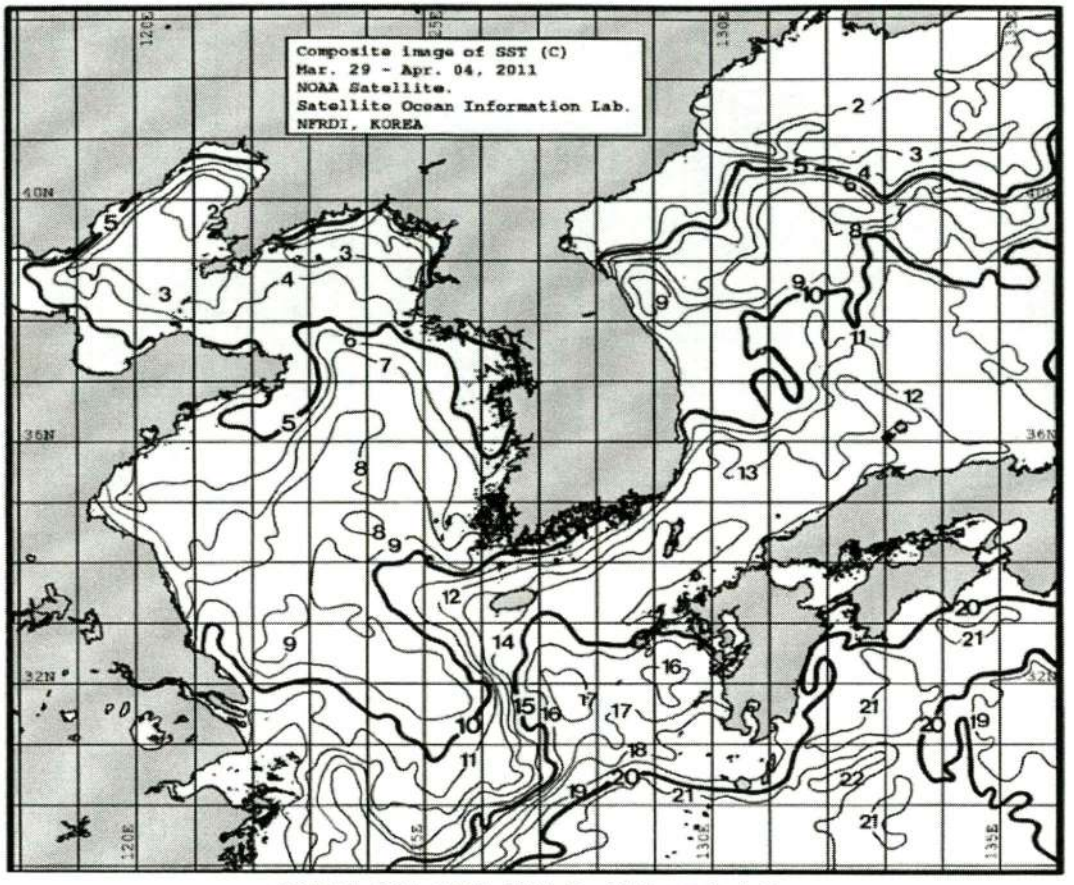
2011년 3월 8경 한반도 주변 표층수온.



2011년 3월 15경 한반도 주변 표층수온.

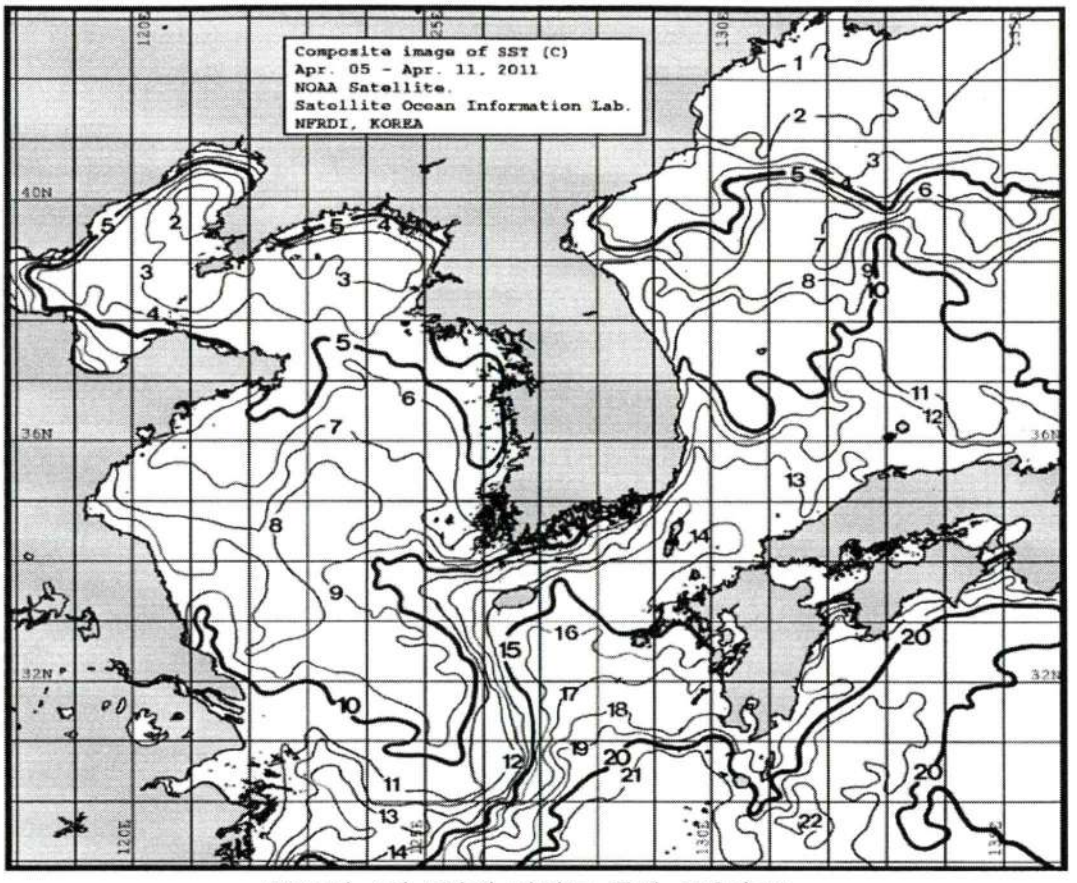


2011년 3월 22경 한반도 주변 표층수온.

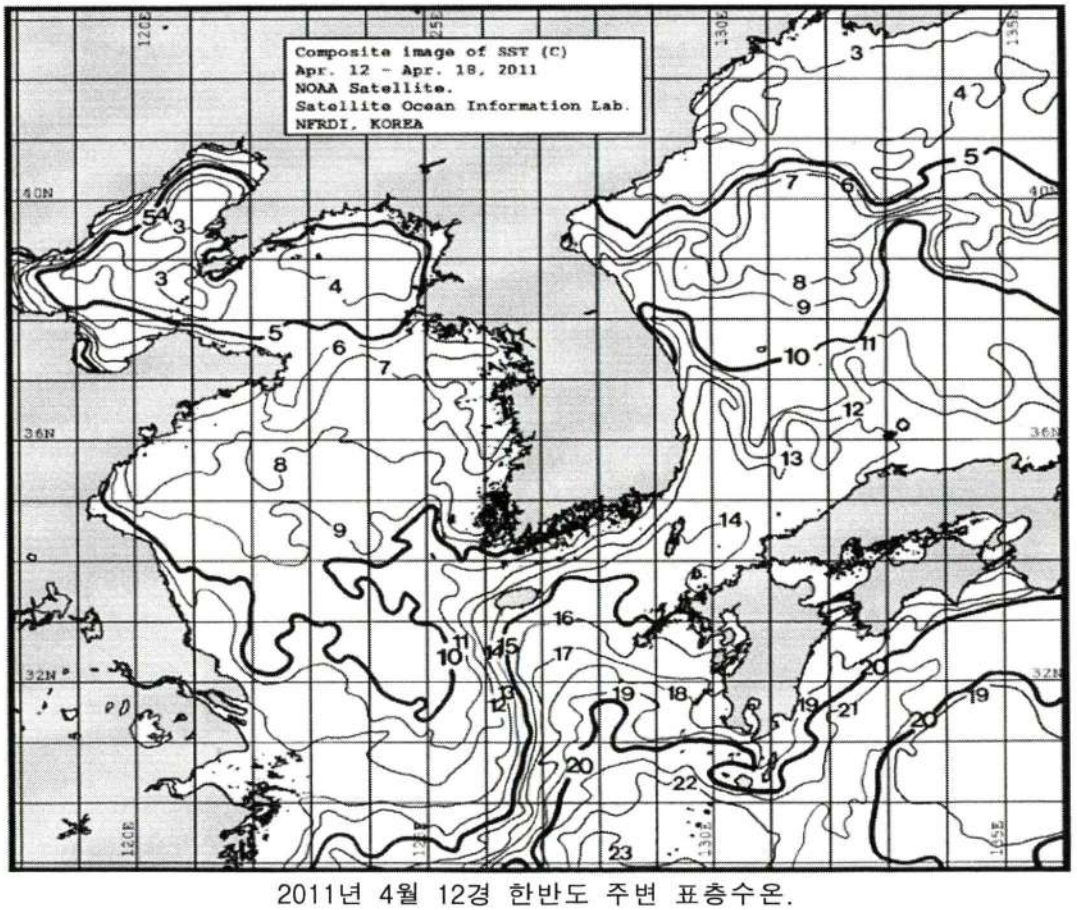


2011년 3월 29경 한반도 주변 표층수온.

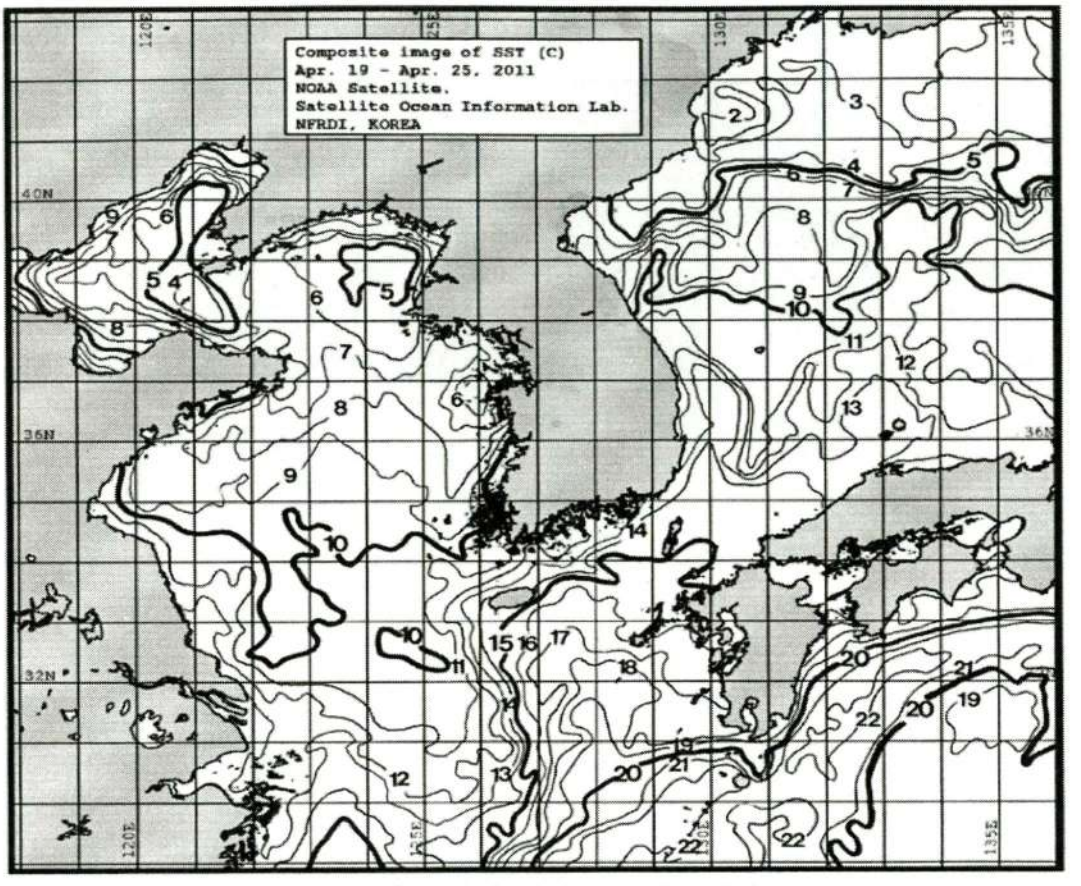
동중국해 주변의 4월 표층수온변동



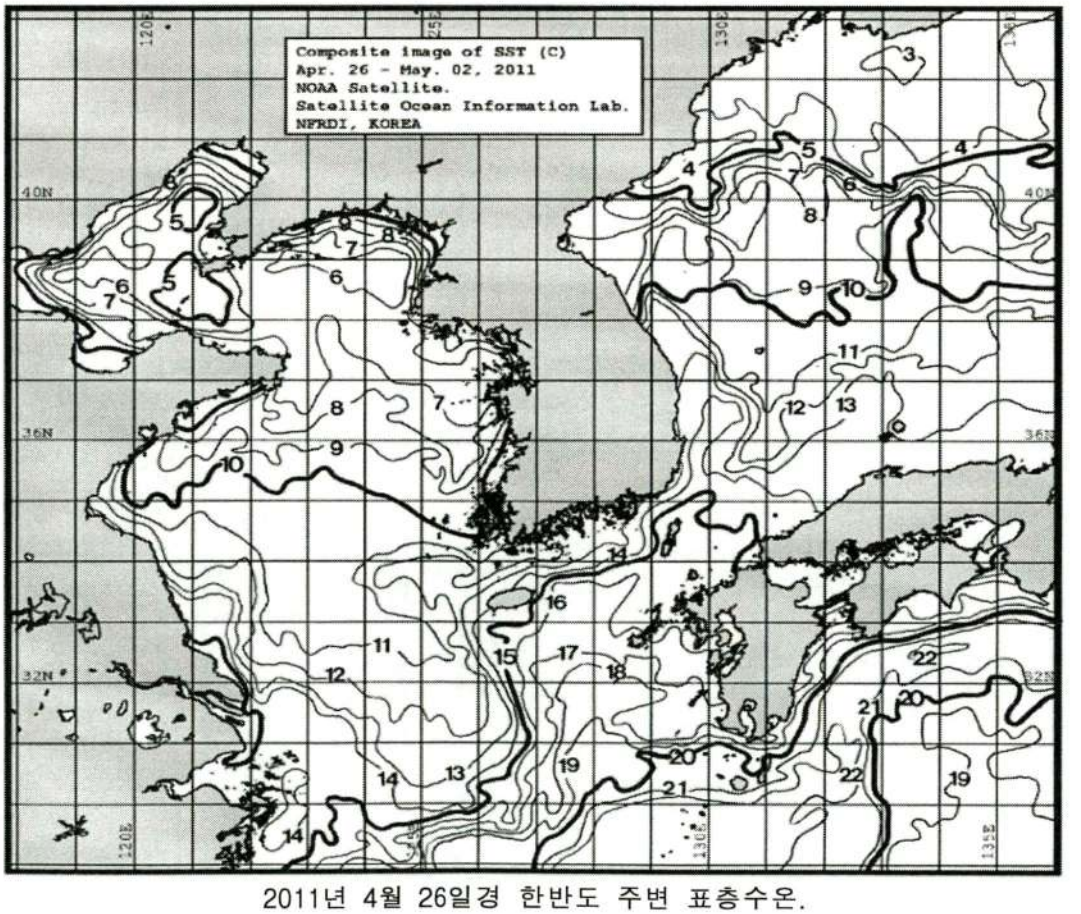
2011년 4월 5일경 한반도 주변 표층수온.



2011년 4월 12경 한반도 주변 표층수온.

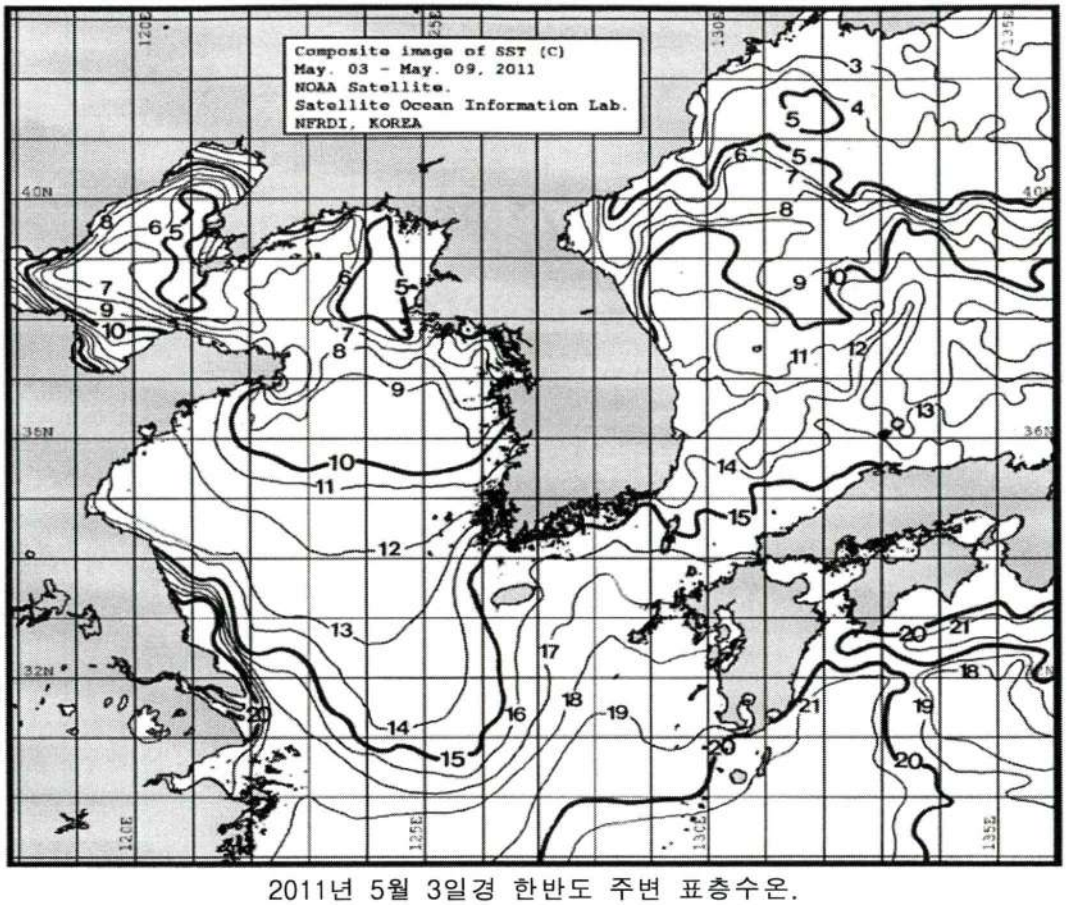


2011년 4월 19일경 한반도 주변 표층수온.

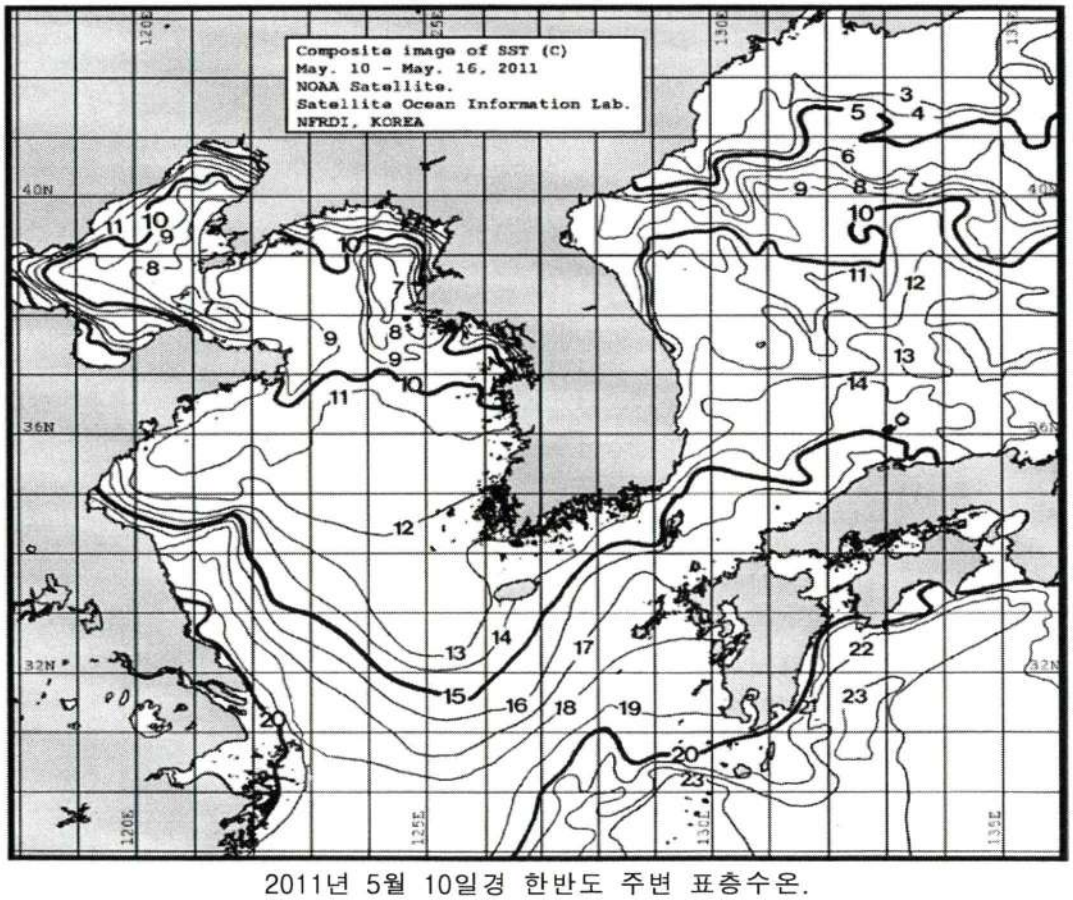


2011년 4월 26일경 한반도 주변 표층수온.

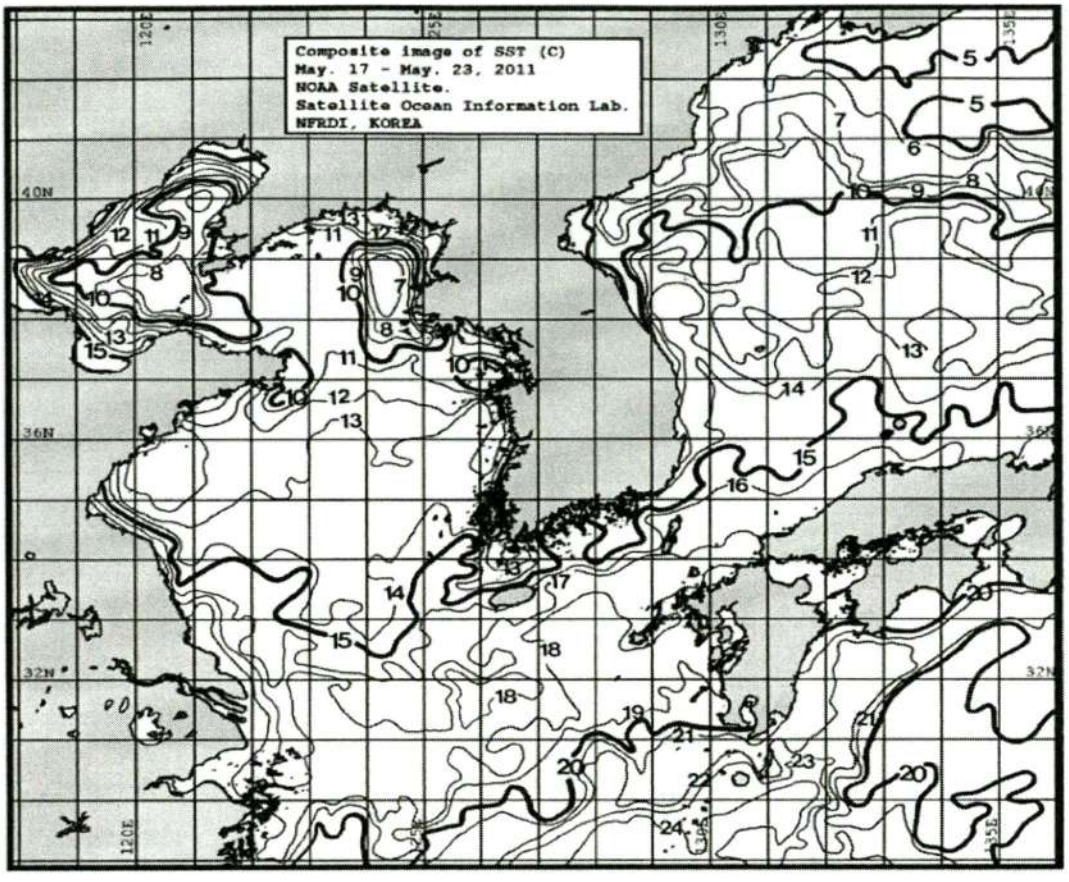
동중국해 주변의 5월 표층수온변동



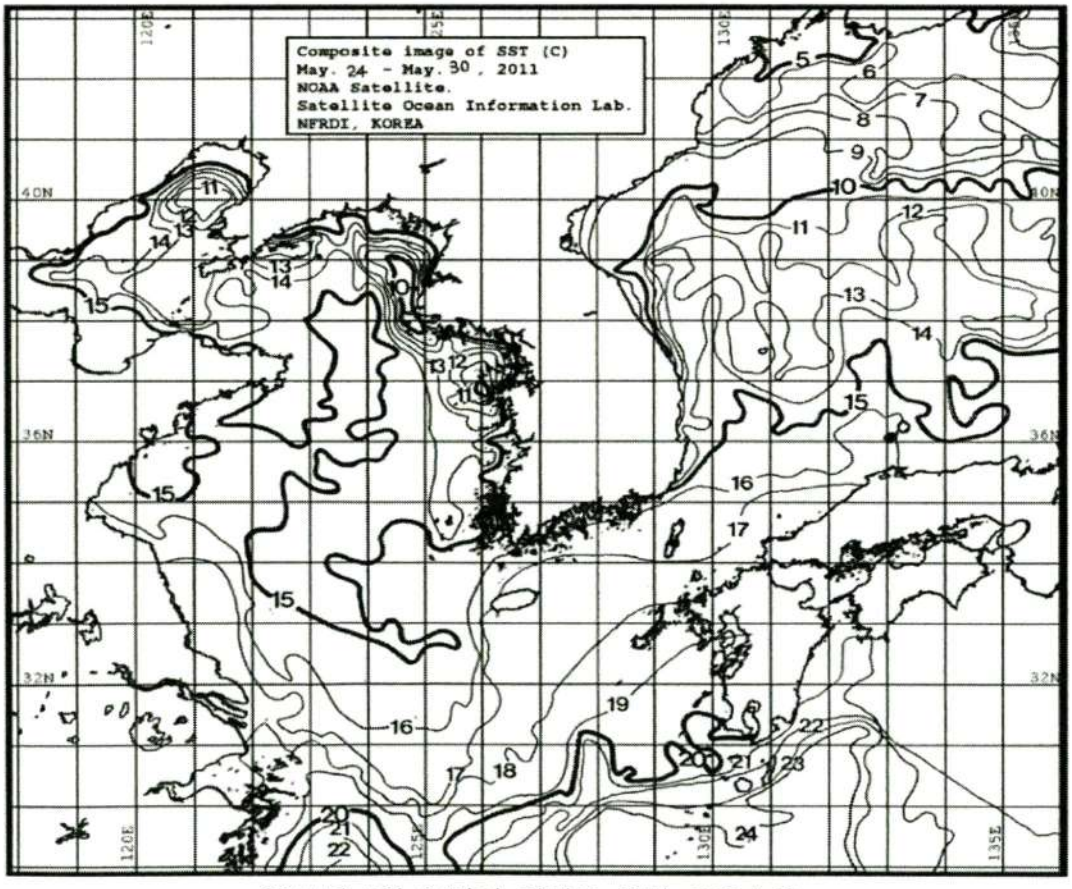
2011년 5월 3일경 한반도 주변 표층수온.



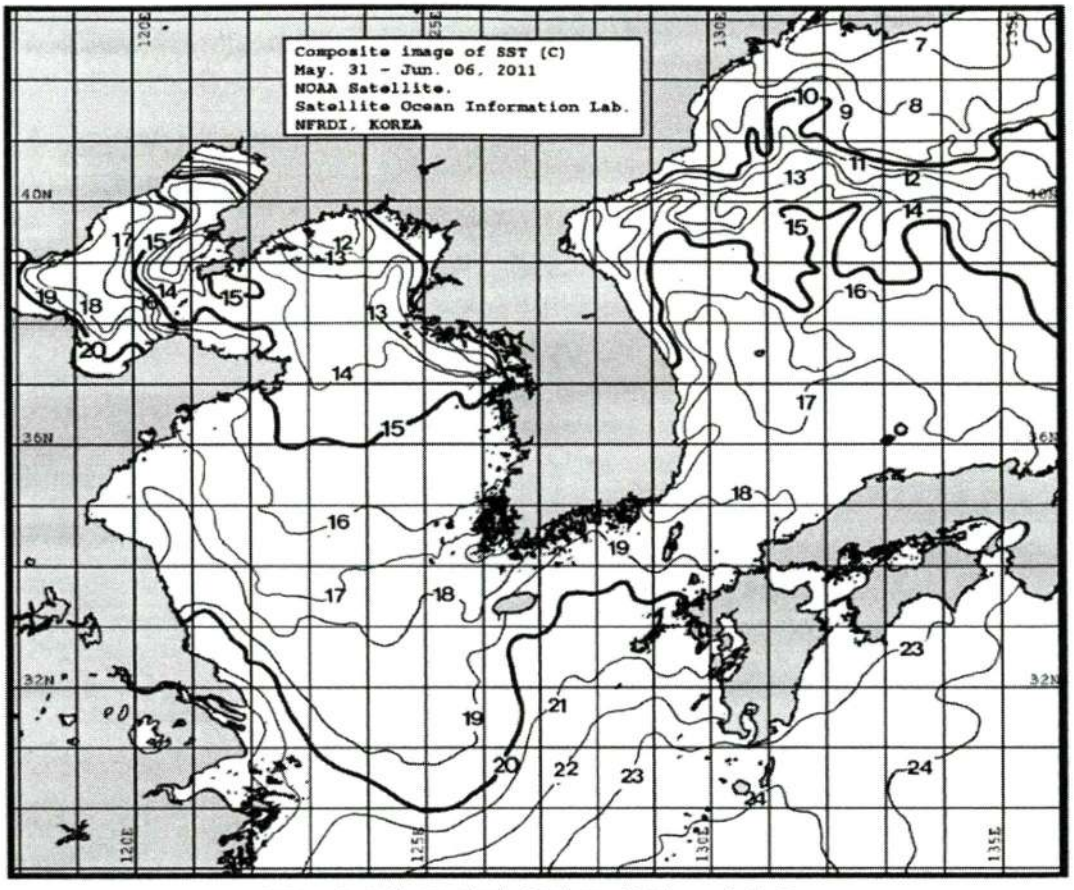
2011년 5월 10일경 한반도 주변 표층수온.



2011년 5월 17일경 한반도 주변 표층수온.

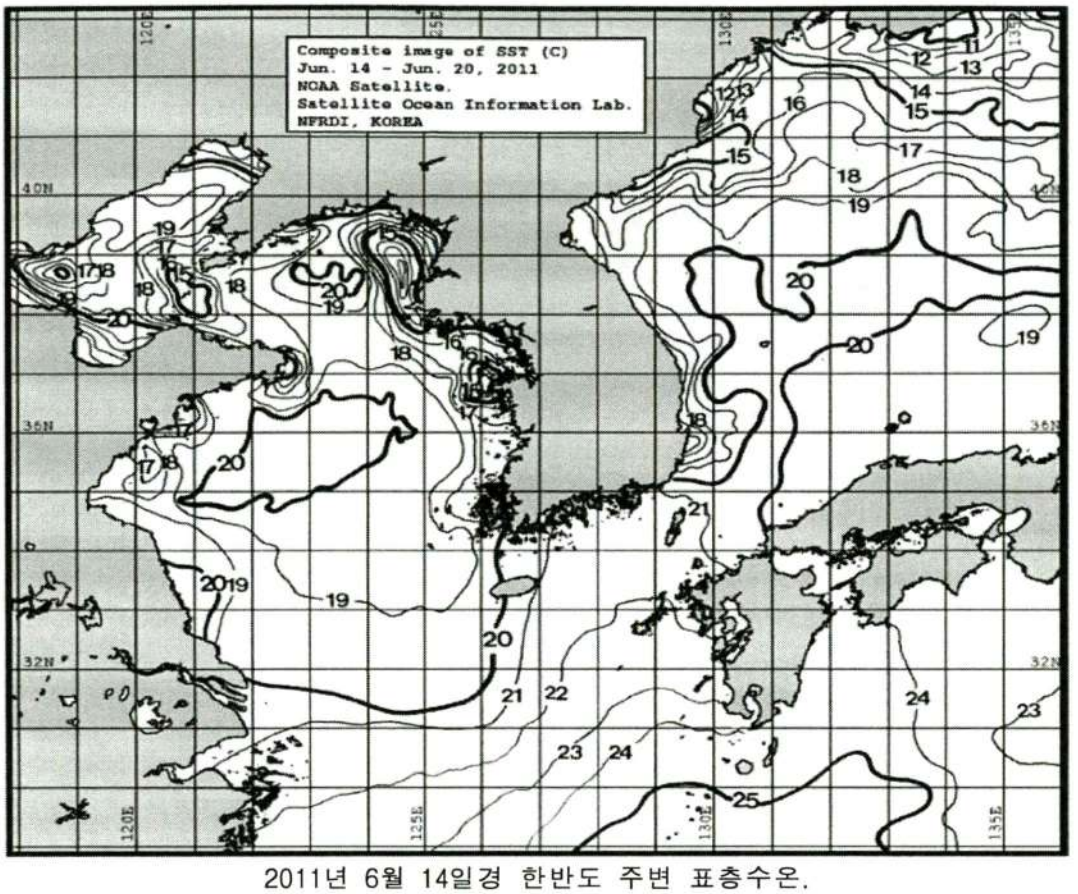


2011년 5월 24일경 한반도 주변 표층수온.

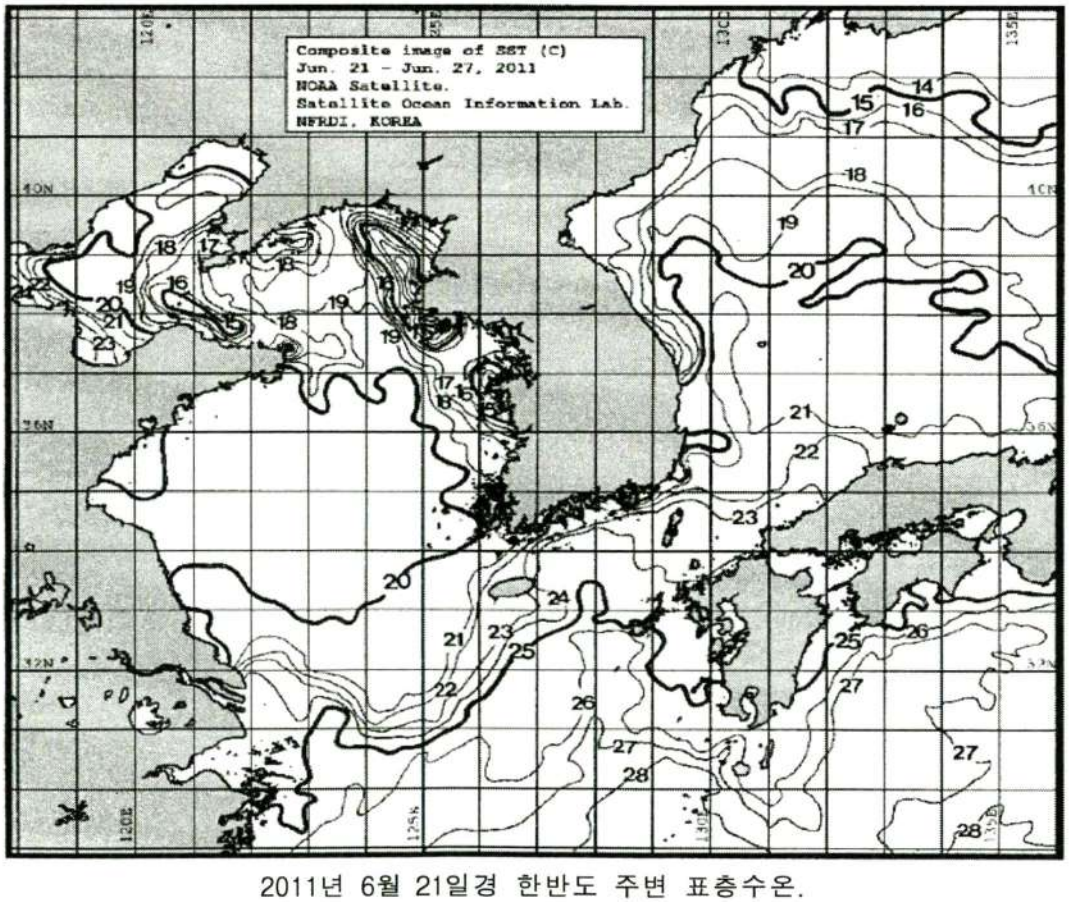


2011년 5월 31일경 한반도 주변 표층수온.

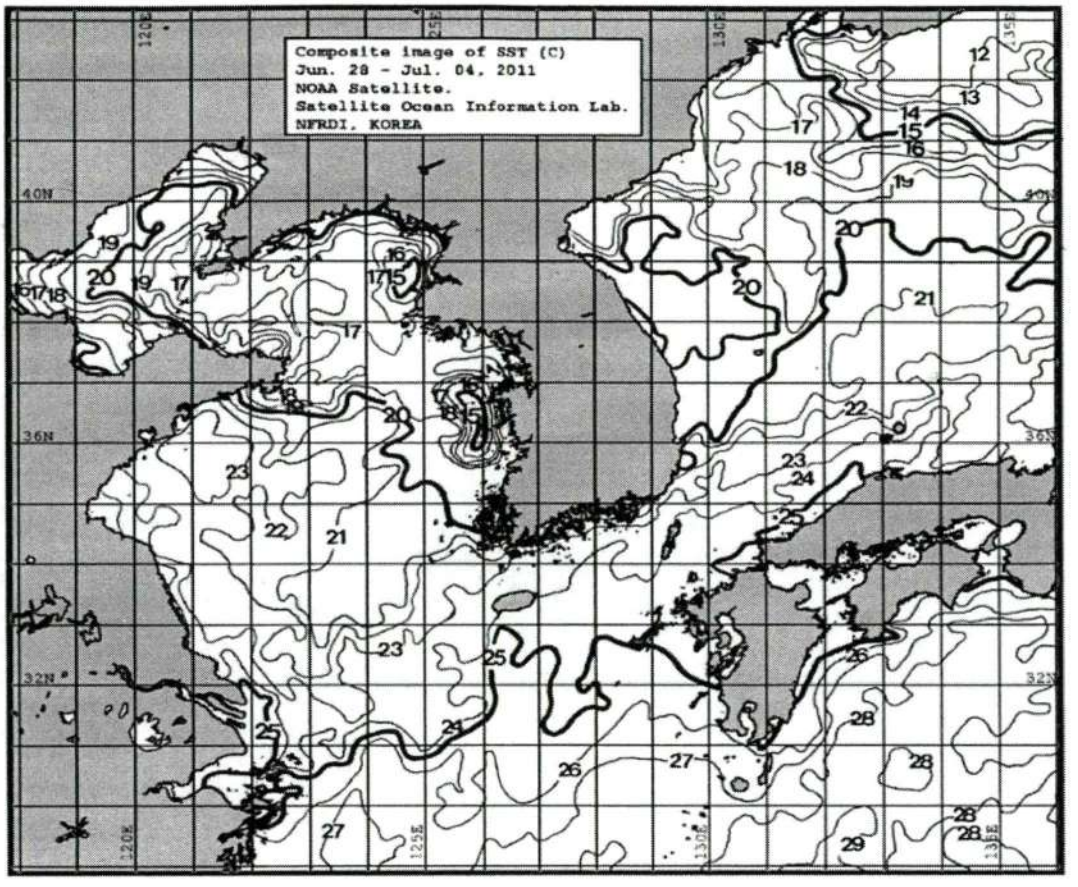
동중국해 주변의 6월 표층수온변동



2011년 6월 14일경 한반도 주변 표층수온.

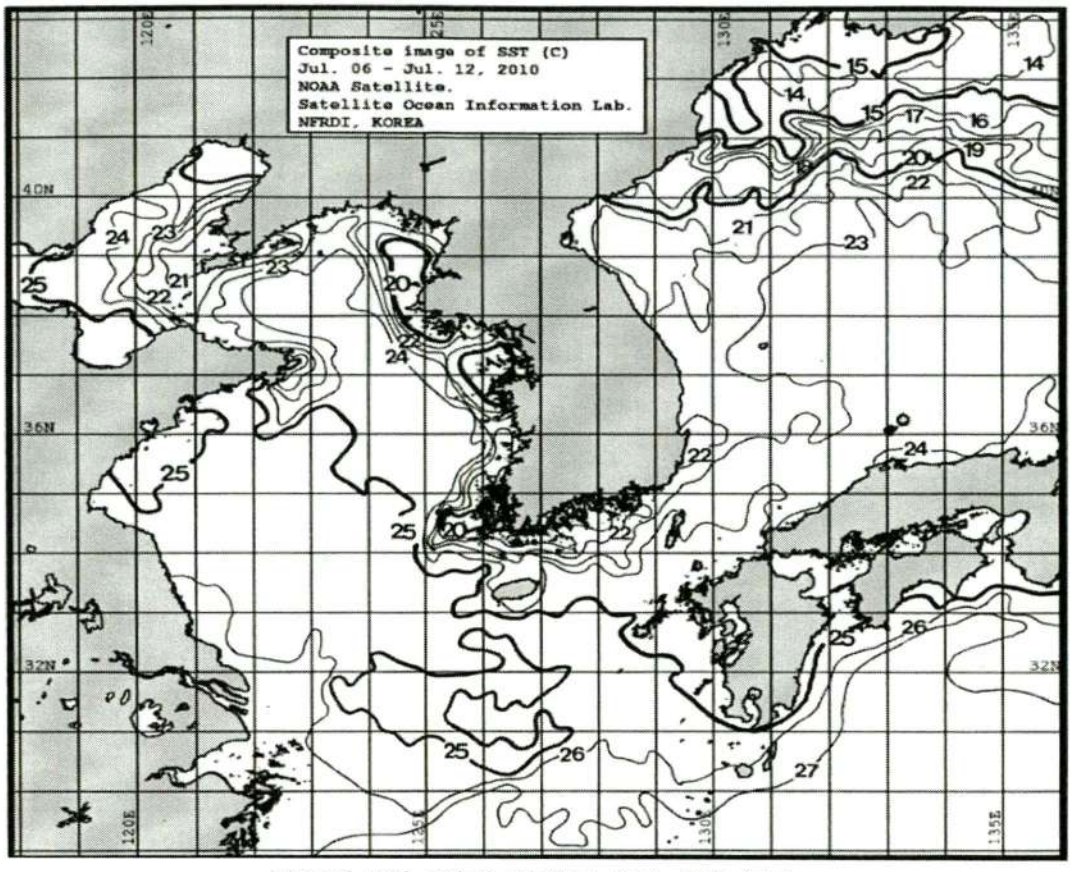


2011년 6월 21일경 한반도 주변 표층수온.

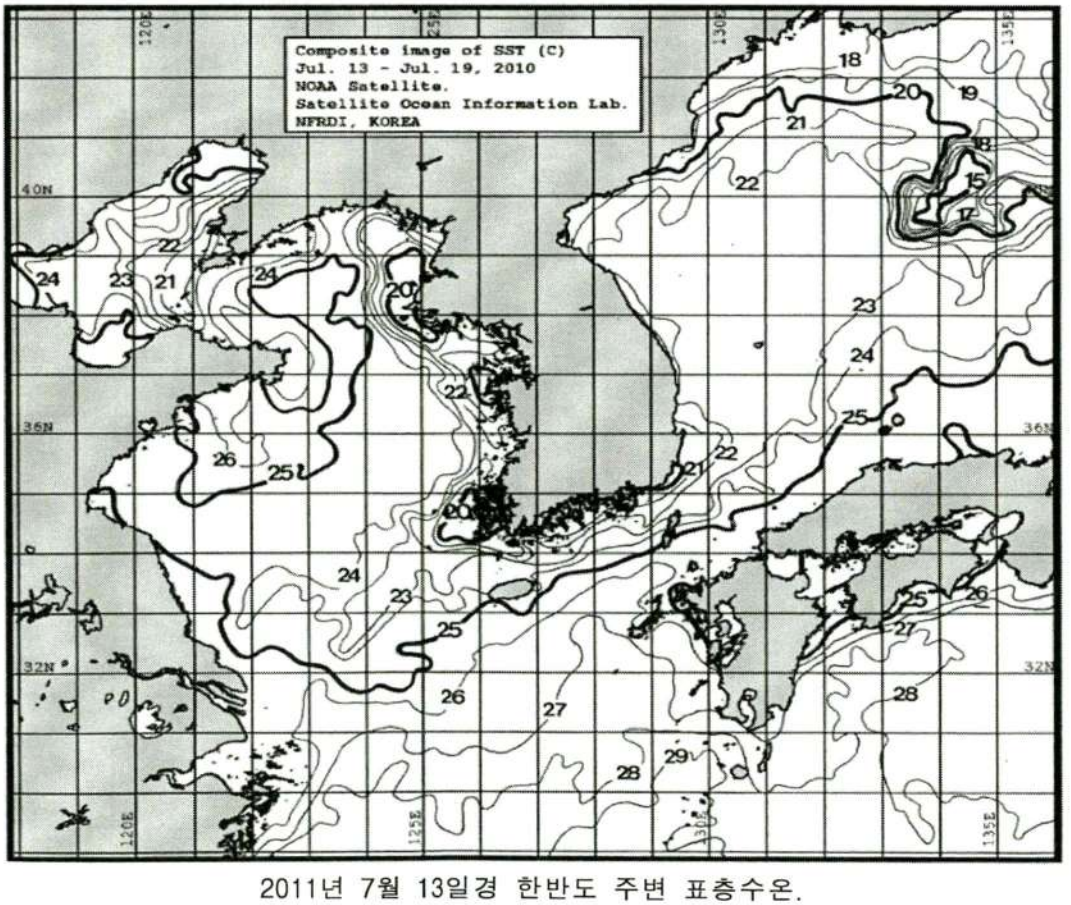


2011년 6월 28일경 한반도 주변 표층수온.

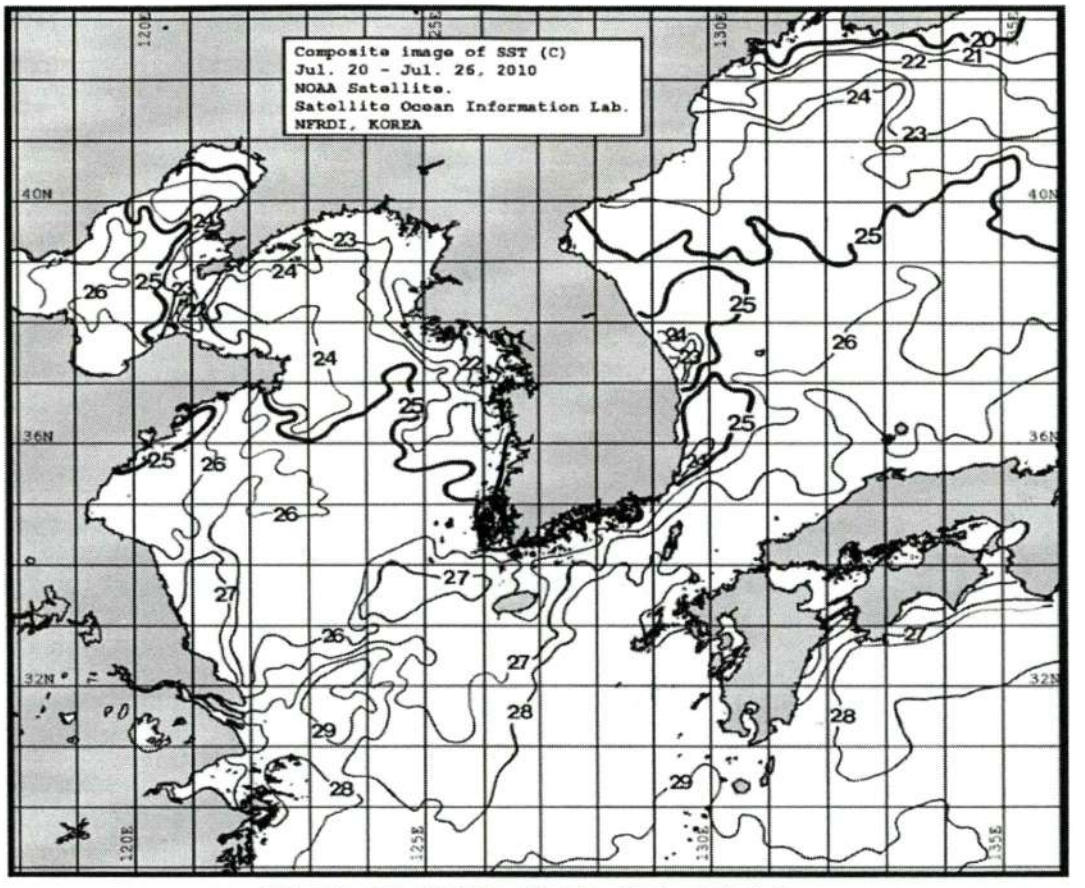
동중국해 주변의 7월 표층수온변동



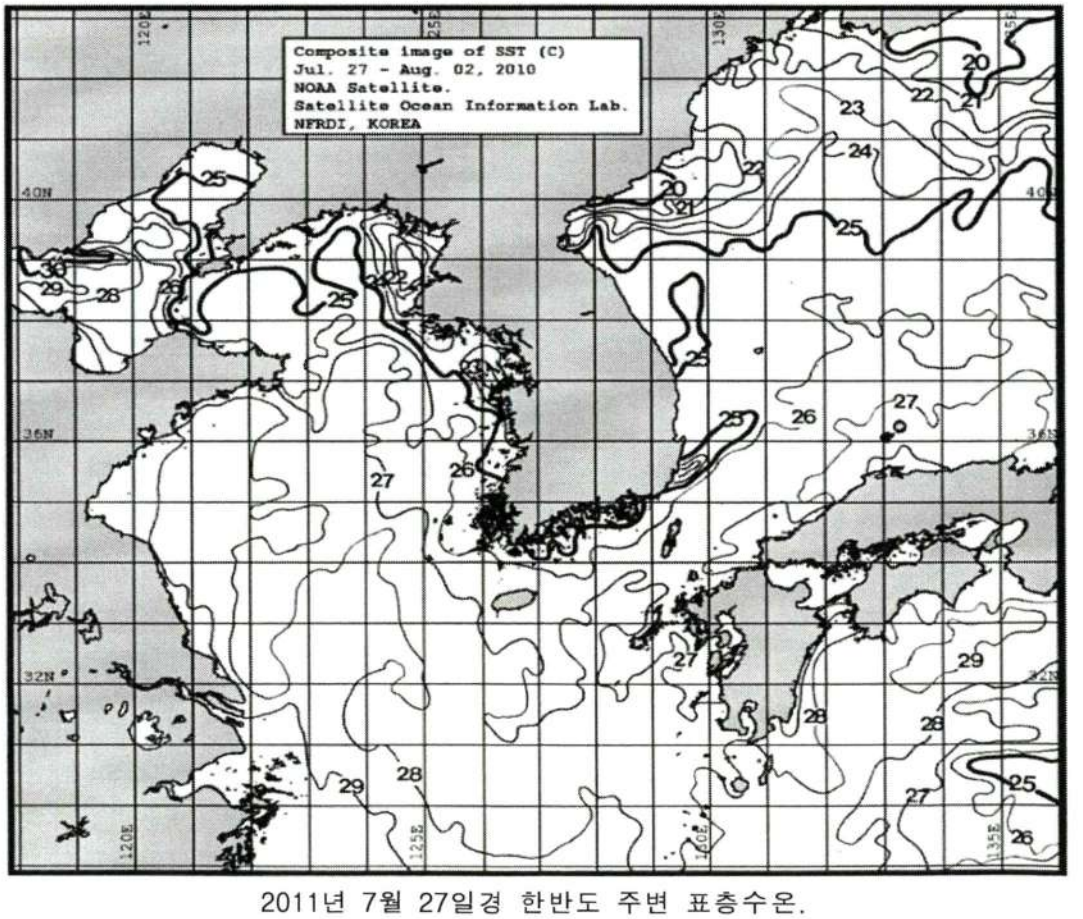
2011년 7월 6일경 한반도 주변 표층수온.



2011년 7월 13일경 한반도 주변 표층수온.

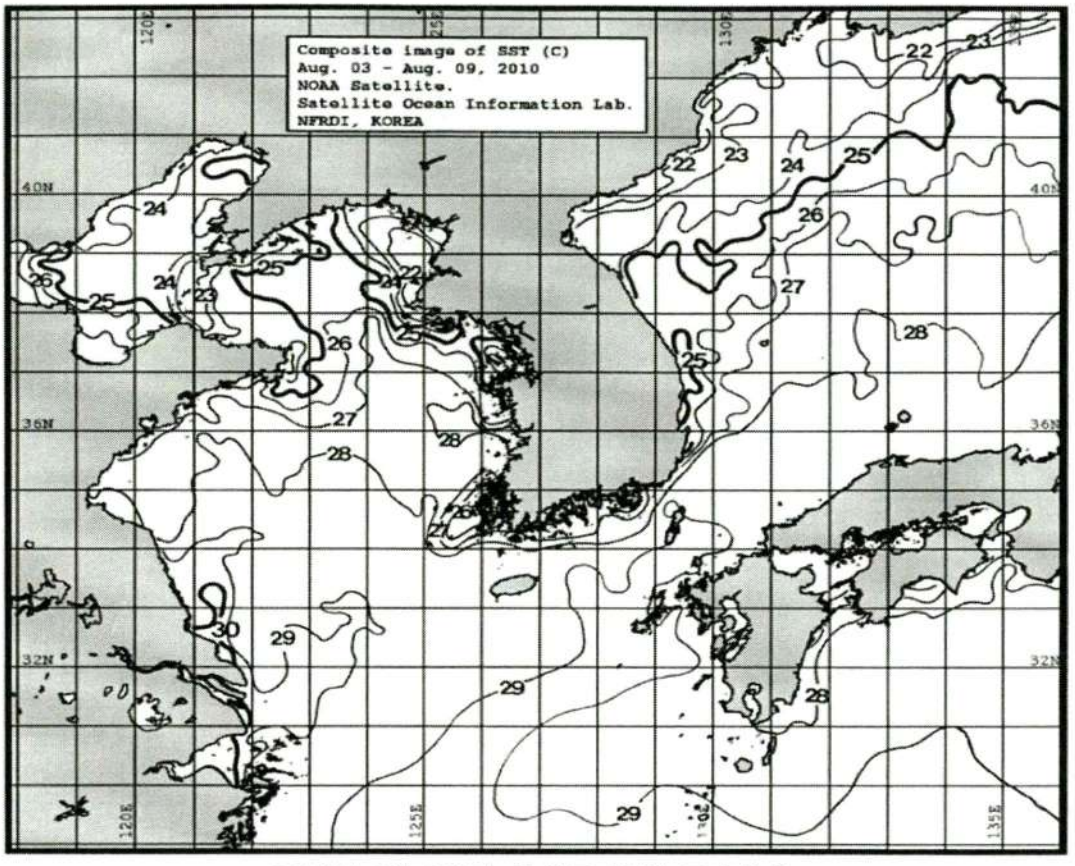


2011년 7월 20일경 한반도 주변 표층수온.

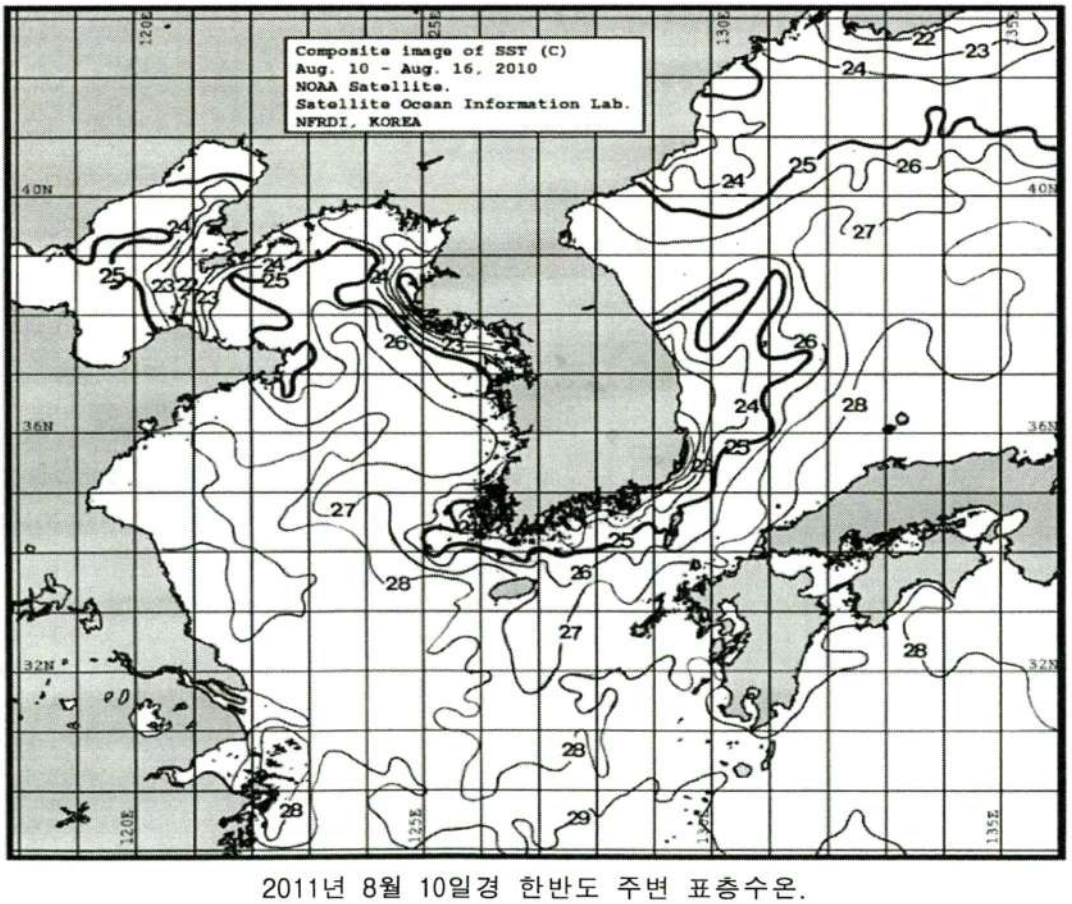


2011년 7월 27일경 한반도 주변 표층수온.

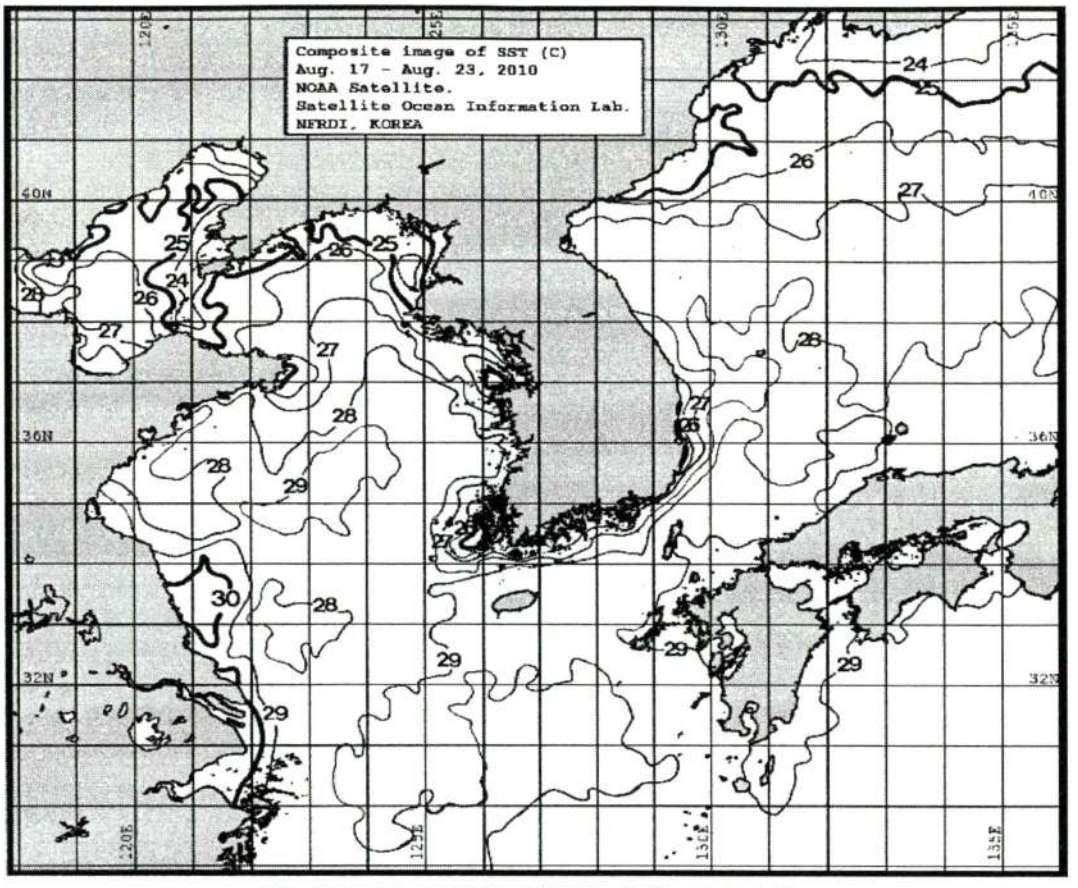
동중국해 주변의 8월 표층수온변동



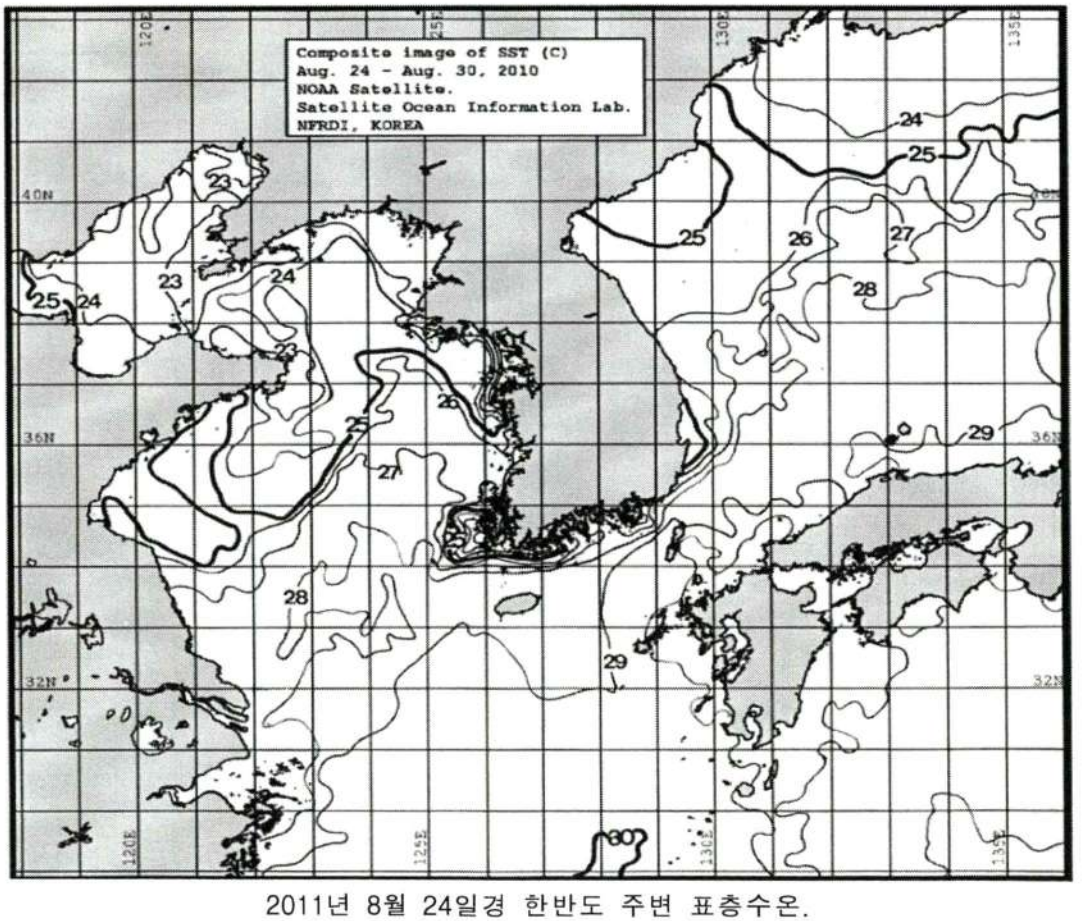
2011년 8월 3일경 한반도 주변 표층수온.



2011년 8월 10일경 한반도 주변 표층수온.

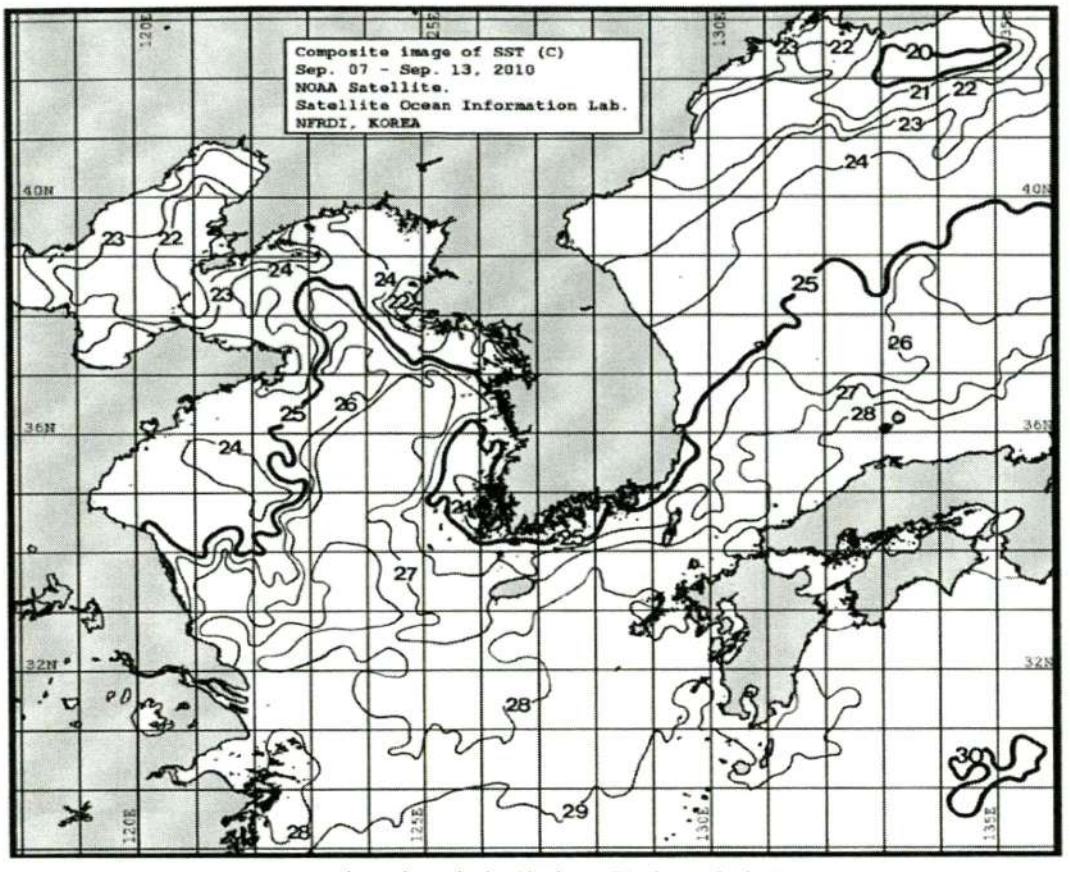


2011년 8월 17일경 한반도 주변 표층수온.

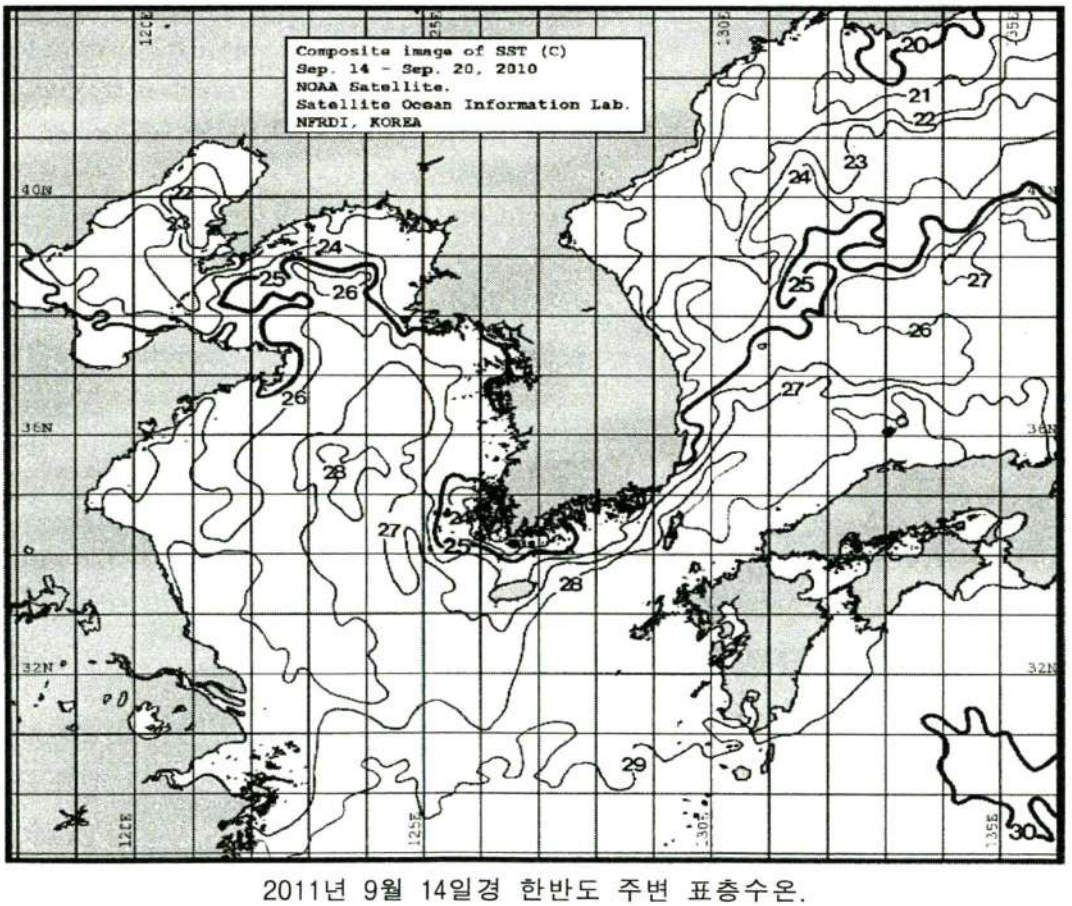


2011년 8월 24일경 한반도 주변 표층수온.

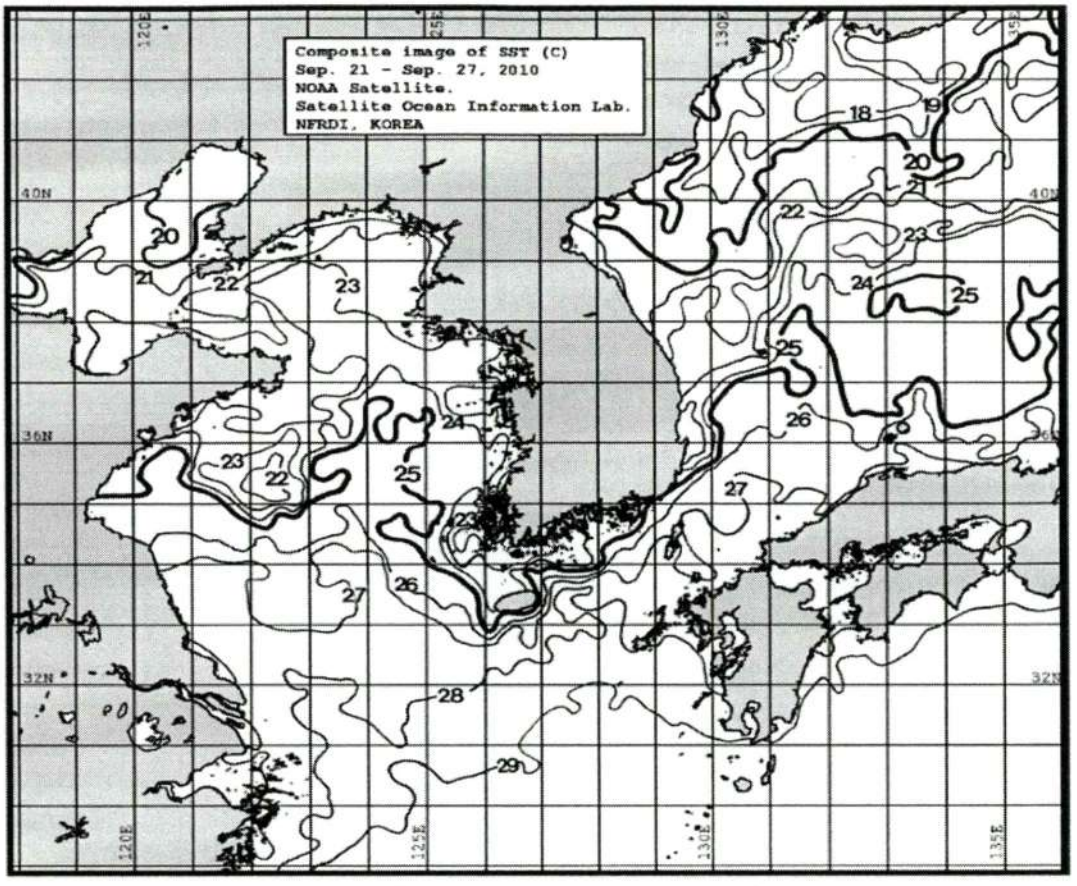
동중국해 주변의 9월 표층수온변동



2011년 9월 7일경 한반도 주변 표층수온.

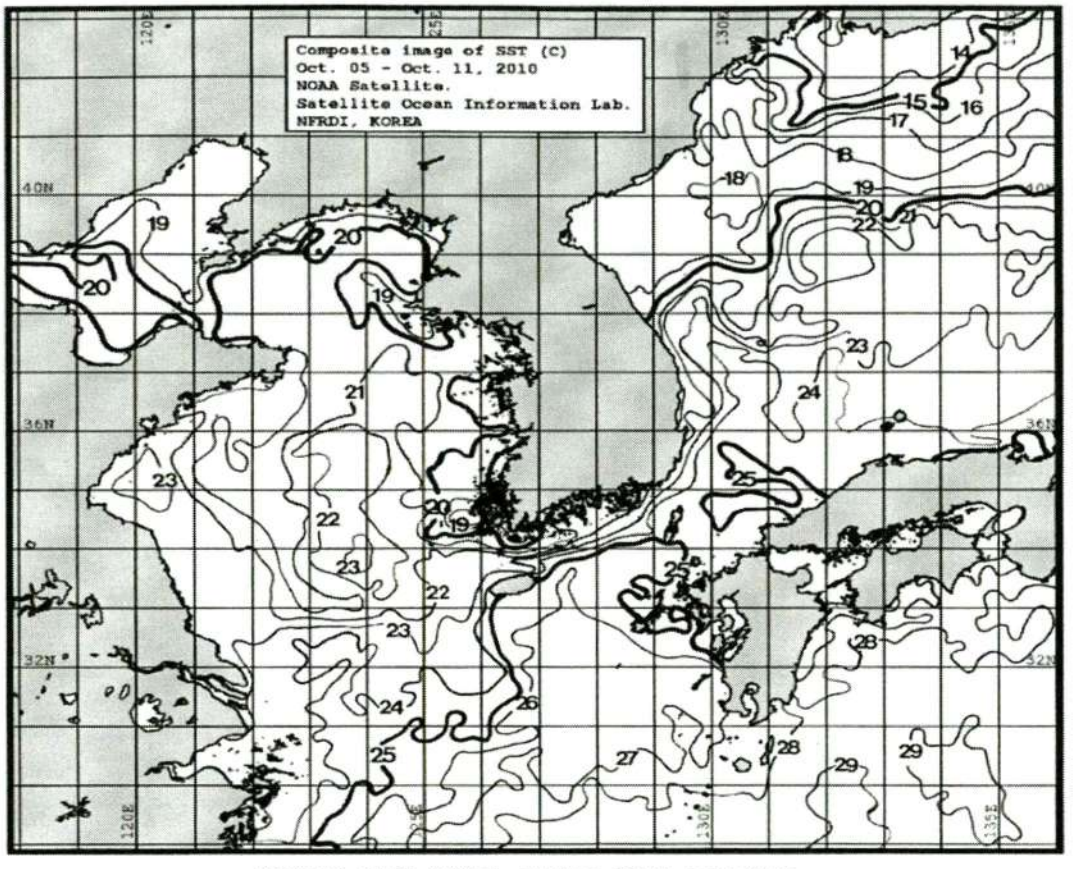


2011년 9월 14일경 한반도 주변 표층수온.

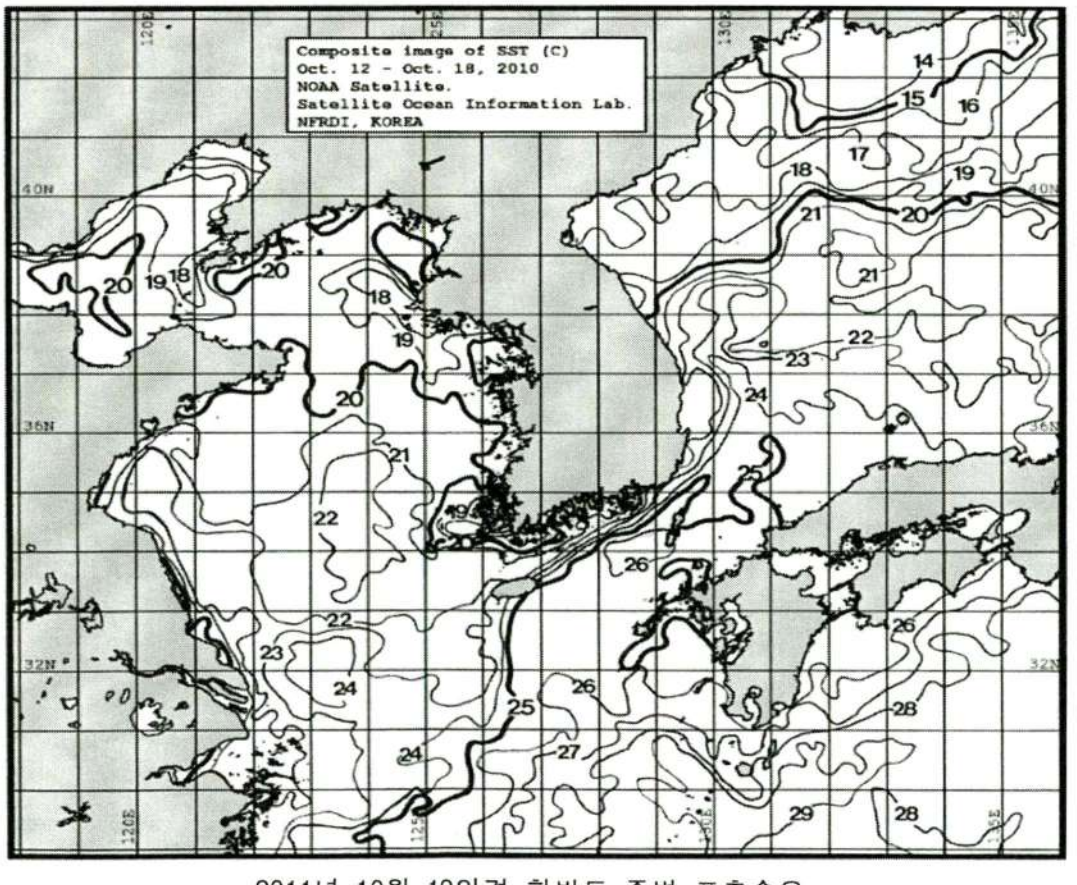


2011년 9월 21일경 한반도 주변 표층수온.

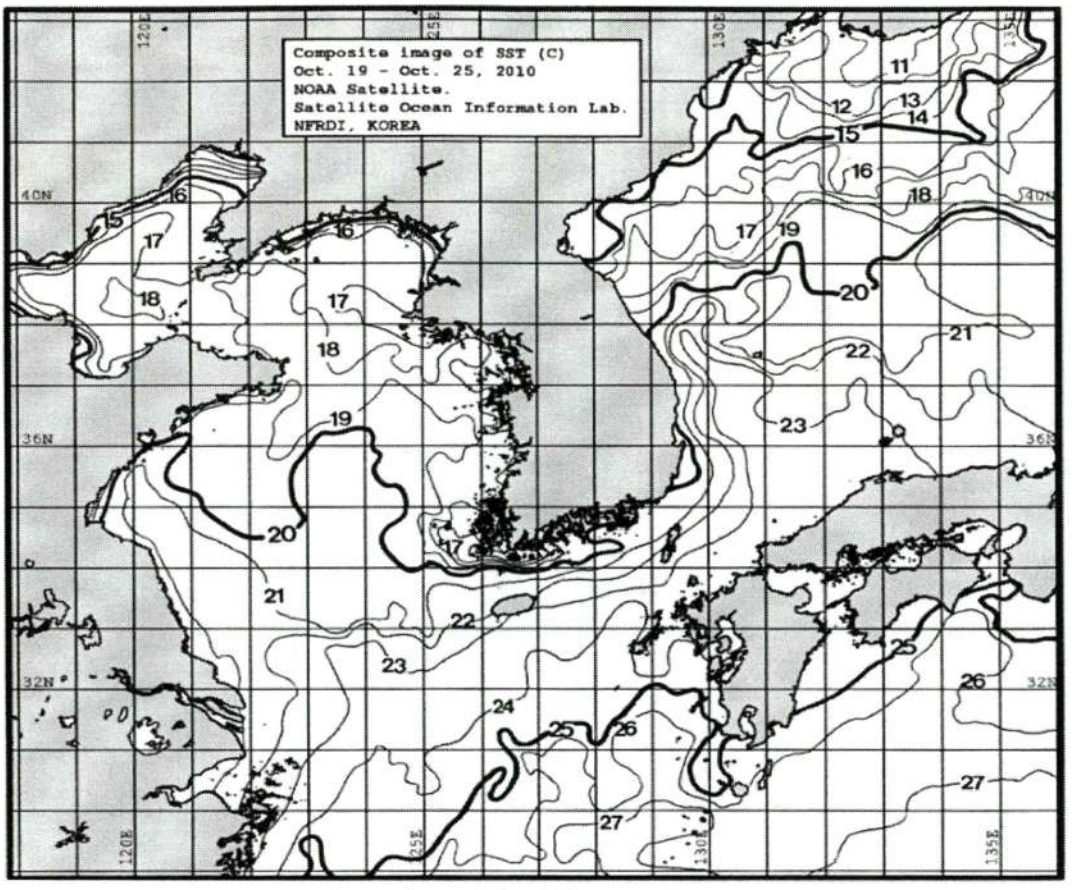
동중국해 주변의 10월 표층수온변동



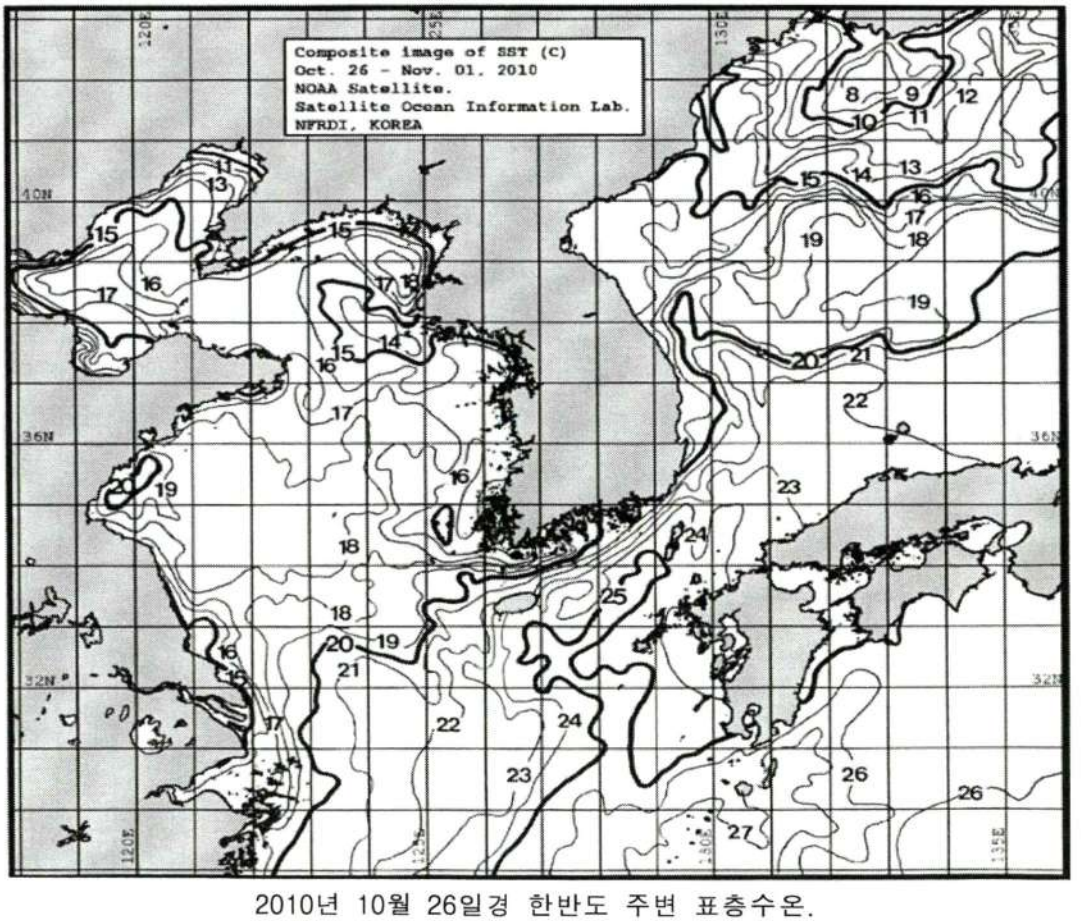
2011년 10월 5일경 한반도 주변 표층수온.



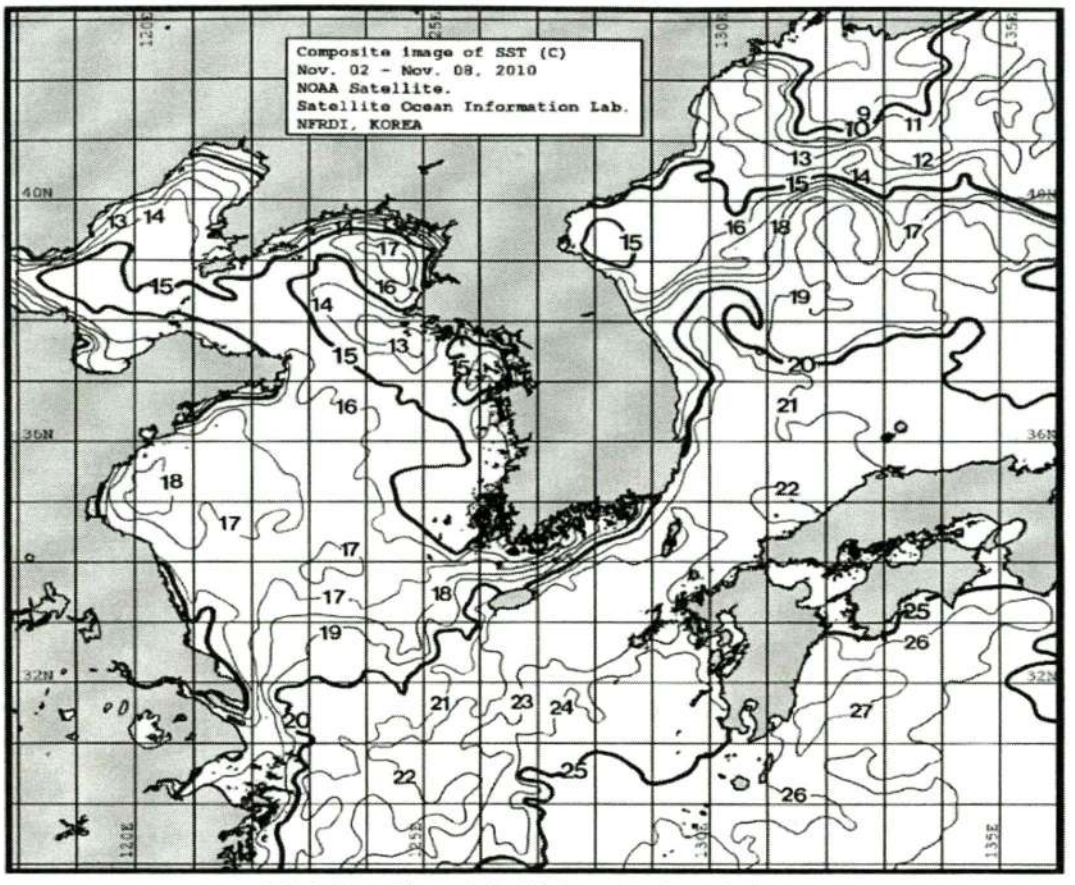
2011년 10월 12일경 한반도 주변 표층수온.



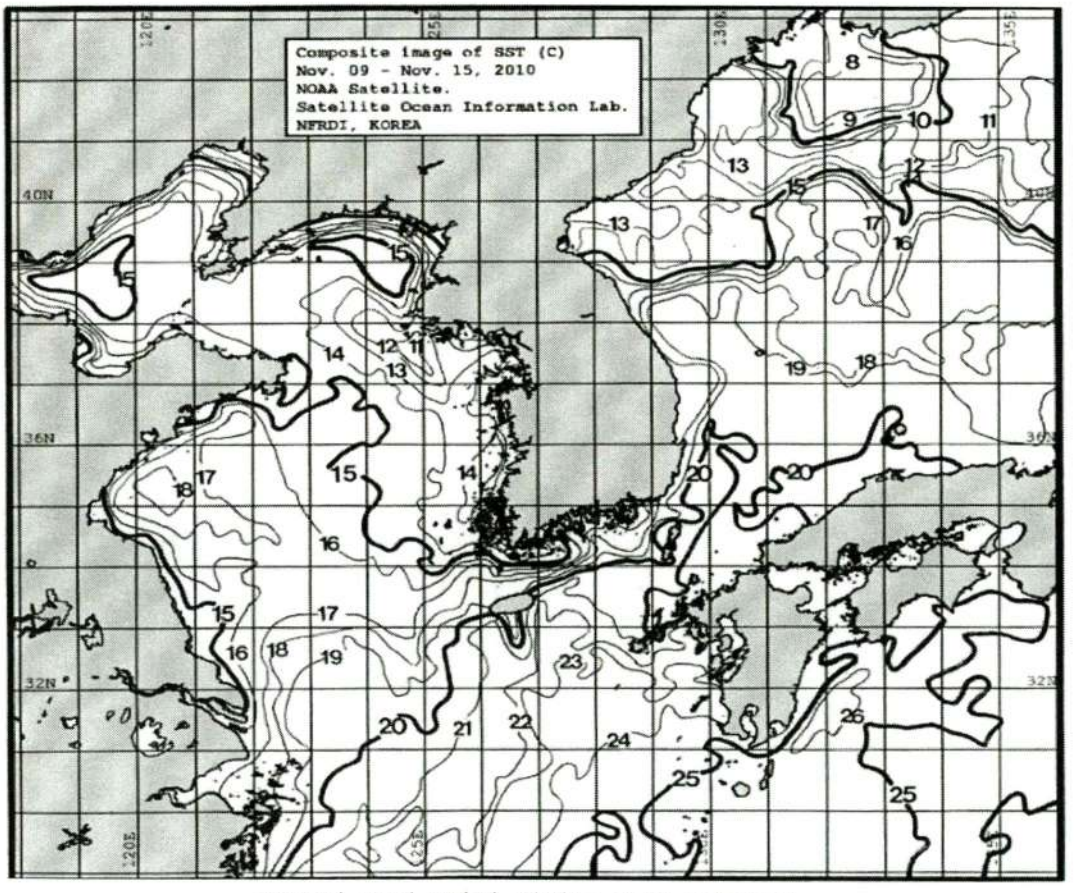
2010년 10월 19일경 한반도 주변 표층수온.



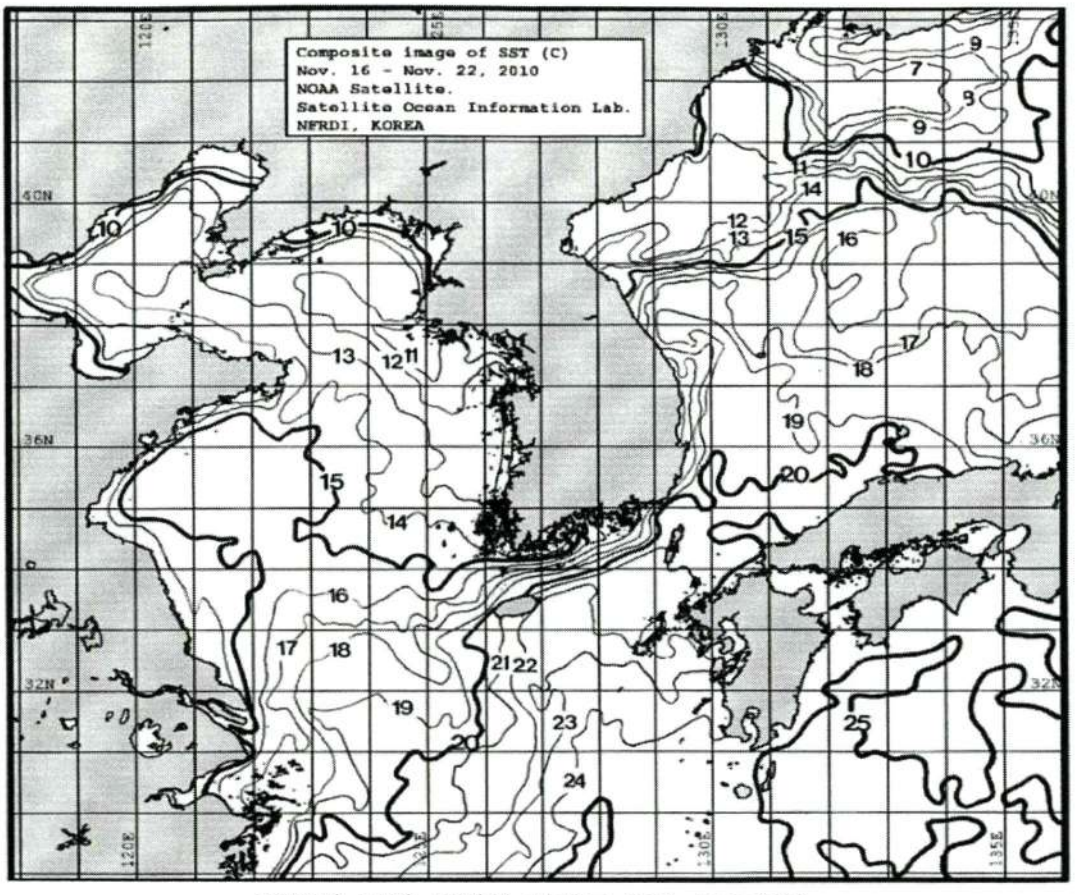
2010년 10월 26일경 한반도 주변 표층수온.



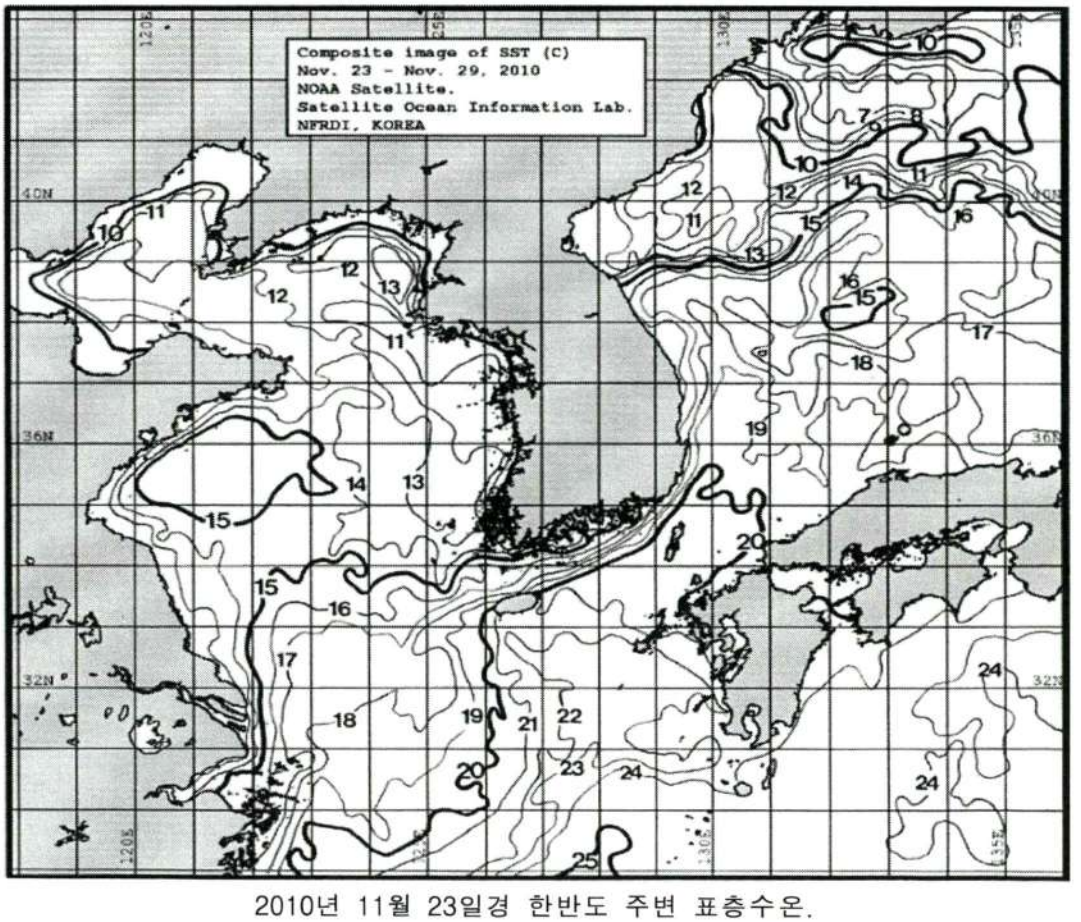
2010년 11월 2일경 한반도 주변 표층수온.



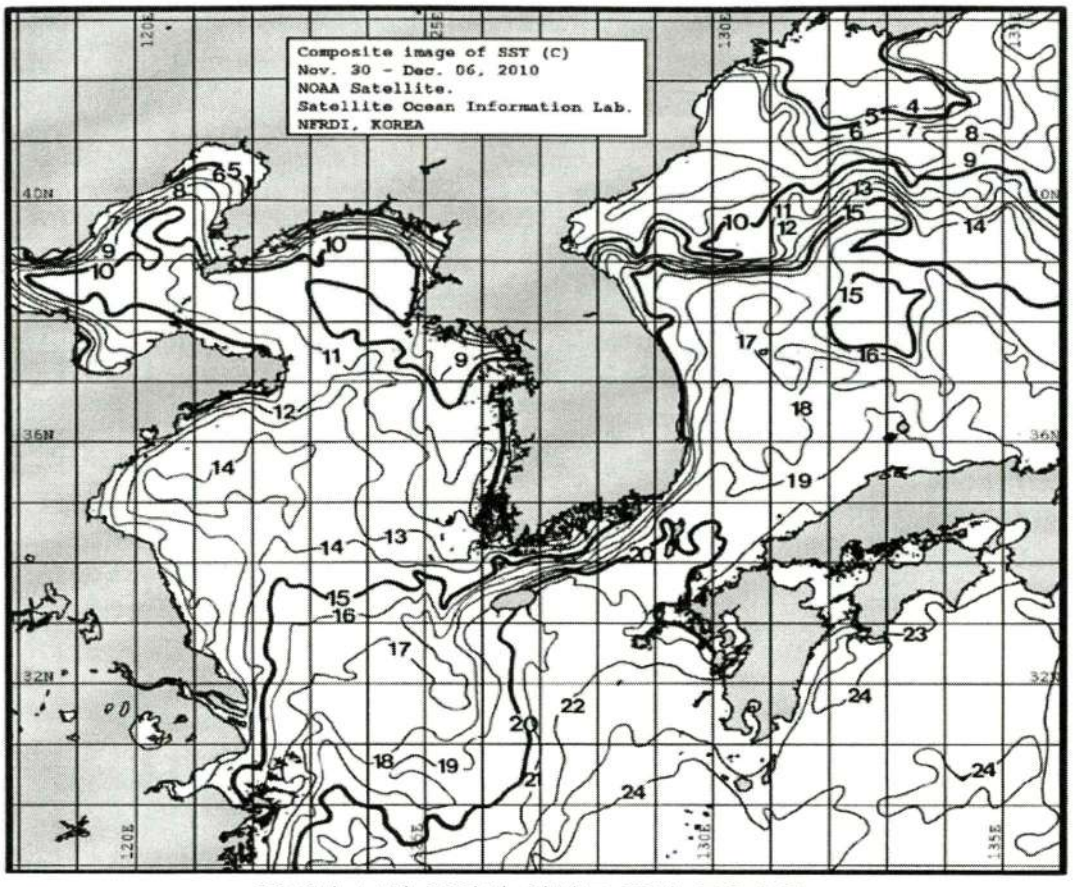
2010년 11월 9일경 한반도 주변 표층수온.



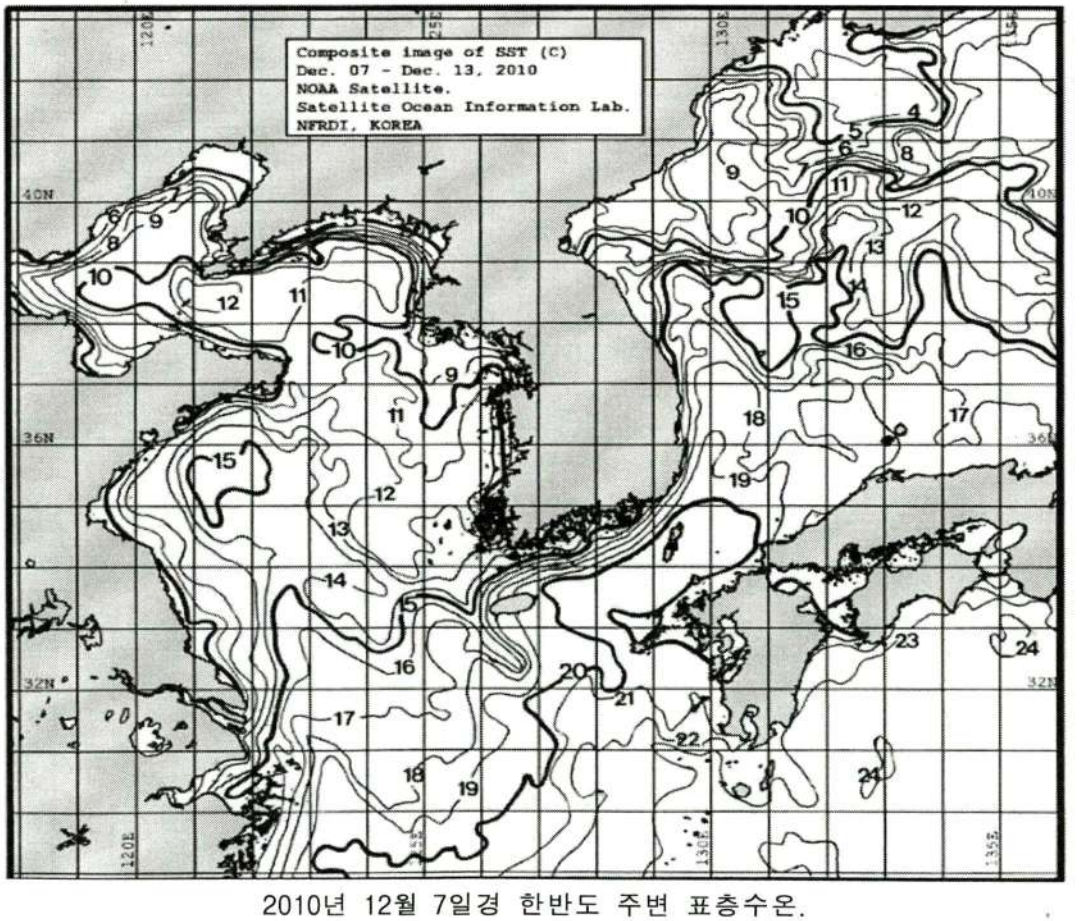
2010년 11월 16일경 한반도 주변 표층수온.



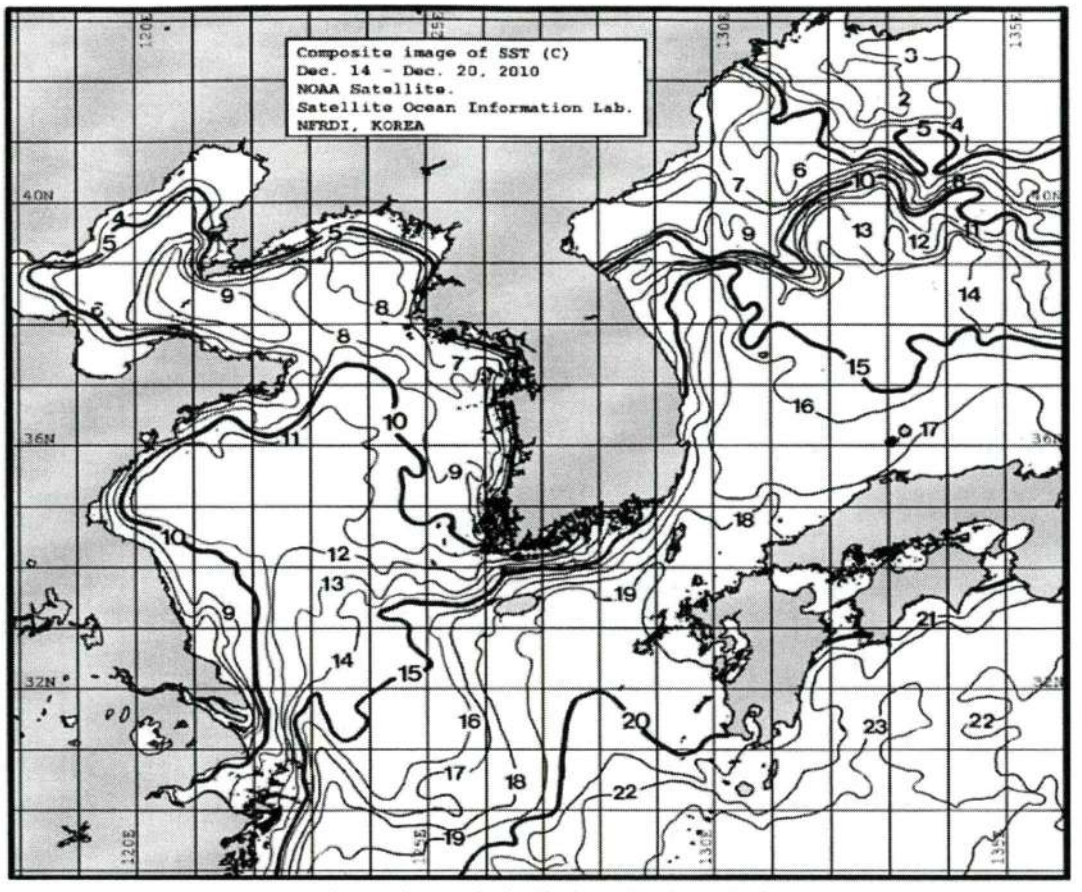
2010년 11월 23일경 한반도 주변 표층수온.



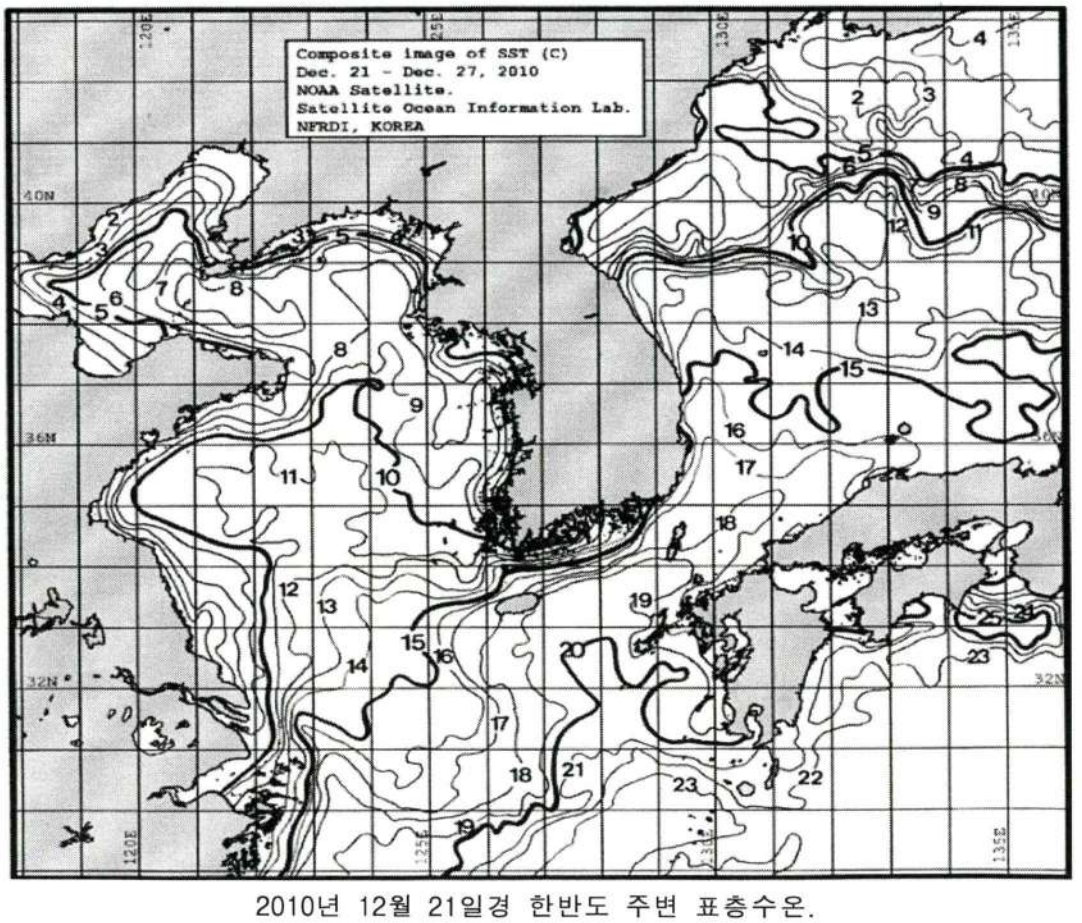
2010년 11월 30일경 한반도 주변 표층수온.



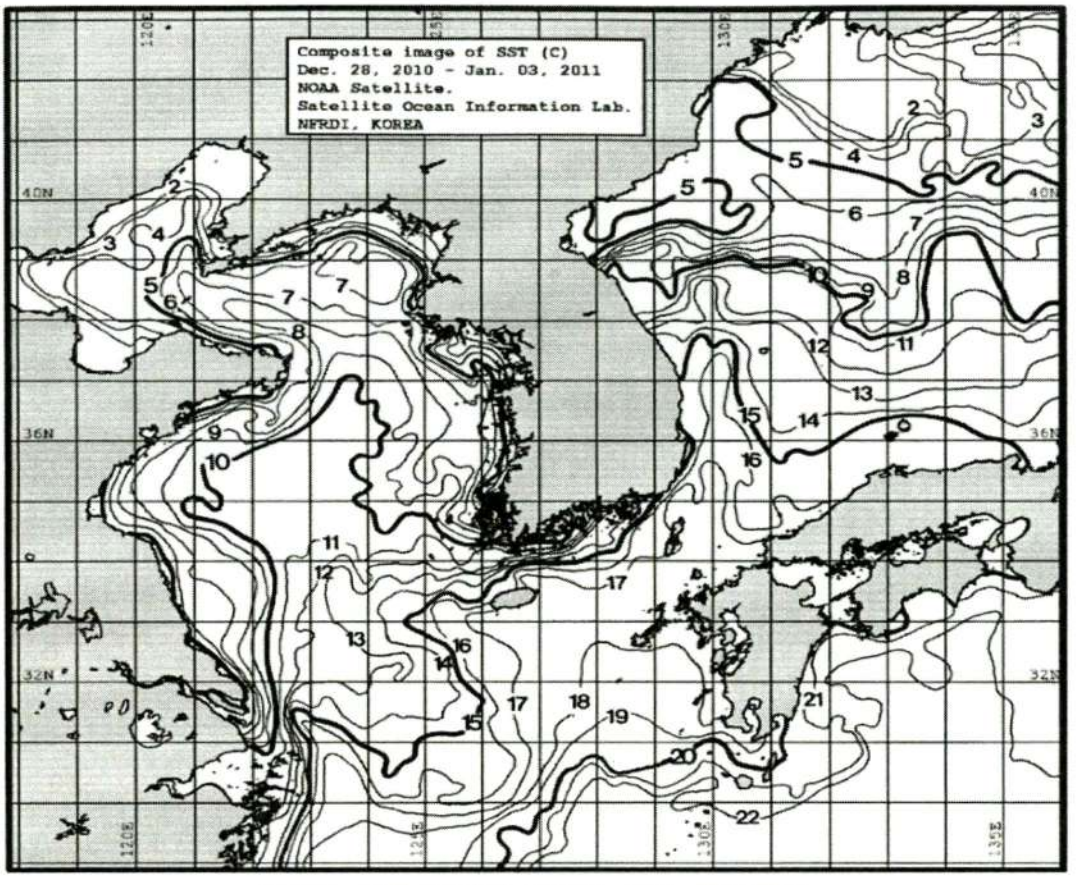
2010년 12월 7일경 한반도 주변 표층수온.



2010년 12월 14일경 한반도 주변 표층수온.



2010년 12월 21일경 한반도 주변 표층수온.



2010년 12월 28일경 한반도 주변 표층수온.

자체평가의견서

본 연구의 목적은 원격탐사기술과 선박을 이용한 해양관측자료를 이용하여 이어도 주변의 해수면 온도변화를 통하여 이어도주변의 해황을 파악하는 것이다. 이를 위하여 2011년 1년동안 NOAA위성영상자료와 2011년 4월28일~29일 선박을 이용한 해양관측자료를 이용하여 이어도주변의 표층수온을 파악하고 그 자료를 토대로 최소자승법을 적용하여 이어도 주변해역의 년수온변동을 조사하였다. 연구 결과 이어도 주변해역의 년변동 표층수온이 뚜렷하며 또한 수온 년변동의 진폭은 약 10℃정도로 나타났으며, 수온의 위상차는 약 31일정도로 나타났다. 이러한 위상차가 발생한 것은 이어도 주변의 수온변동은 쿠로시오와 황해냉수의 영향으로 나타난 것으로 보인다. 본 연구 결과는 향후 기후변화에 대한 이어도주변해역의 중요성을 전세계적으로 알릴 수 있고, 나아가 이어도과학기지의 수온 및 기상관측자료의 중요성을 알리는 계기가 될 것으로 본다.

이어도 과학기지의 방사능 측정자료의 국가 환경방사능 감시망 연계활용 및 국제협력 증진 방안 연구

정 범 진(제주대학교)

여 백

제 출 문

국립해양조사원 원장 귀하

본 보고서를 “이어도 과학기지의 방사능 측정자료의 국가 환경방사능 감시망 연계활용 및 국제협력 증진 방안 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2011. 11. 11.

주관연구기관명 : 이어도연구회
주관연구책임자 : 정 범 진
연 구 원 : 허 정 환

여 백

요 약 문

Ⅰ. 제 목

이어도 과학기지의 방사능 측정자료의 국가 환경방사능 감시망 연계활용 및 국제협력 증진 방안 연구

Ⅱ. 연구개발의 목적 및 필요성

지난 2년간 수행된 "이어도 환경방사선 측정의 필요성에 관한 연구" 및 "이어도 과학기지 방사능 측정자료 처리" 연구를 통하여 이어도 과학기술종합기지에 간이환경방사능 측정소를 설치하였고 신뢰성 있는 측정을 수행하고 있음을 확인한 바 있다.

환경방사능은 환경권에서 측정되는 방사선량을 의미하여, 인접국가의 원자력사고가 발생하는 경우를 상정하여 자국민을 보호하기 위하여 측정한다. 이러한 환경방사능 측정결과는 주변국의 핵실험 감시를 위한 목적으로도 실시된다. 현재 지상 핵실험은 국제조약에 의하여 금지되고 있기 때문에 이러한 조약을 준수하는 한 환경방사능이 증가할 가능성은 희박하다. 그러나 환경방사능 감시는 주변국의 핵활동을 감시하는 유효한 수단이 된다.

우리나라는 교육과학기술부 산하 한국원자력안전기술원에서 국가환경방사능 감시망을 운용하고 있으며 최근 중국이 경제개발을 위한 에너지확보를 위하여 황해 연안에 대규모 원자력단지를 건설할 계획을 가지고 있기 때문에 환경방사능 측정을 강화하고 있는 추세이다.

본 연구에서는 이어도 종합기지에 설치된 간이측정 장치의 측정자료를 국내 환경방사능 감시망과 연계함으로서 국내 환경방사능 감시에 활용할 수 있도록 방안을 강구하고 추진하고자 한다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

본 사업에서 추진하고자 한 것은 이어도 종합기지의 환경방사능 측정자료를 국내 환경방사능 감시망과 연계하는 것과 관련하여 기술적인 준비사항을 점검하고, 동 자료를 국내 환경방사능 감시망에 연계활용하기 위한 행정적인 절차를 점검하고 준비하며, 향후 국제협력을 확대하기 위한 방안을 모색하는 것이다.

첫째, 국내 환경방사능 감시망과 연계하는 것과 관련하여 기술적인 준비사항은 해양과학기지에 토양의 부재에 따른 EFRD-3300의 기술적인 문제해결의 현황을 점검하고 기술

적인 지원이 필요한지 확인하는 것 그리고 환경방사능 측정결과의 실시간 제공을 요청하는 것이다. 또한 필요한 경우 전용선을 통하여 한국원자력안전기술원(KINS) 에 연계가 필요한 지 확인하는 것이다.

둘째, 행정적인 절차를 점검하고 준비하는 것은 이어도 측정활동은 국토해양부 및 국립해양조사원 소관사항이며 국내 환경방사능 감시망은 교육과학기술부 및 한국원자력안전기술원 소관사항이므로 이어도 측정자료를 국가망에 연결하기 위하여 기관간 협력의 절차, 행정처리 등에 관한 사항을 점검하고 추진토록 함으로써 소기의 목적을 달성하는 행정적 과정을 수행하는 것이다.

셋째, 국제협력 확대 방안을 모색하는 것은 이어도 종합해양과학기지의 인지도를 넓히고 측정자료의 이용을 확대하기 위하여 방안을 모색하기 위한 것이다. 본 연구에서는 방사선 측정의 측면에서 국제협력 확대방안을 모색하고자 한다. 이는 국가간 협력을 포함하며 국제기구까지 확대를 고려해 두고 있다. 그러나 국제협력을 추진하기에 아직 이르다고 판단하며 금번 연구에서는 협력을 확대하기 위한 방안만을 모색하는 것으로 범위를 설정하였다.

Ⅳ. 연구개발 결과

이어도 종합과학기지 환경방사능 측정기기와 관련하여 환경방사능 측정개요, 전국환경방사능 감시망, 이어도 환경방사능 측정기기의 제원, 설치 및 운전이력을 정리하였다.

RSS-131 가압전리함에서 측정된 이어도 공간감마선량률은 2010년부터 측정한 결과가 평균 36.2 – 38.5 nSv/hr이며 상대오차가 5% 미만으로 매우 안정적으로 측정됨을 알 수 있다. 공간감마선량률은 제주시가 86 nSv/hr이며, 서귀포 79 nSv/hr, 고산 65 nSv/hr로서 이어도 해역의 측정치가 매우 낮은 수준임을 알 수 있다. 이는 토양이 존재하지 않으며 육지부로부터 충분히 이격된 해양에서 기대되는 결과이다.

EFRD-3300는 우주방사선을 제외한 인공방사선에 의한 공간감마선량률을 측정하기 때문에 거의 0에 가까운 수치가 측정되었다. 이는 매우 적은 수치이기 때문에 수치의 변동이 있었으나 이는 정상으로 판단된다. EFRD-3300는 토양의 부재로 인한 단순한 기술적인 문제가 있는데 아직까지 해결하지 않았음을 확인하였고 2011년 태풍으로 인하여 수리를 요하는 손상을 입었음을 확인한 바, 수리기간중에 기술적인 문제를 해결할 수 있을 것으로 기대된다.

이어도 종합과학기지의 공간방사선 측정치를 교육과학기술부 및 한국원자력안전기술원이 운영하는 전국토 환경방사능 감시망과 연계하기 위하여 면담 등의 과정을 통하여 행정절차를 모색하였고 이를 국토부 관계자에게 건의하였다. 한편 2011. 10. 26일부로 전국토 환경방사능 감시업무가 대통령 직속 '원자력안전위원회'로 이관됨에 따라서 행정적인 이행이 되지 않았으나 동일한 방법론을 적용할 수 있을 것으로 판단된다. 아울러 이어도 종합과학기지의 공간방사선 측정치를 활용한 국제협력 대안을 제시하였다.

V. 연구개발 결과의 활용계획

이어도 과학기지에서 측정된 우리나라 최남단의 환경방사능 측정치는 주변국의 원자력 사고, 핵실험 등을 가장 먼저 감시할 수 있는 측정자료가 될 것이며 이에 따라 우리나라의 상황대응능력을 향상시킬 수 있는 정보가 측정될 것이다. 따라서 동 자료는 한국원자력안전기술원에서 운영하는 국가환경감시망의 일부는 아니지만 동등한 품질의 자료를 생산하게 되므로 국가환경감시망의 자료로 활용될 것이다.

또한 이어도 해역의 환경방사능 준위는 동북아 주변국 및 핵관련 과학자가 관심있어 할 자료가 측정/제공되는 것으로써 이어도 종합과학기지에서 생산된 과학기술 측정자료가 과학기술의 진보, 주변국의 핵활동 감시 등의 목적으로 널리 사용됨에 따라서 이어도 종합과학기지의 설립취지에 보다 부응할 수 있을 것으로 판단된다. 아울러 신뢰할만한 측정자료에 바탕을 두고 다양한 국제협력 활동을 전개할 수 있을 것이며 이를 통하여 이어도 종합과학기지의 위상을 높일 수 있을 것으로 판단된다.

SUMMARY

(영문요약문)

Ⅰ. Title

A Study on the Use of the Environmental Radioactivity Measurement at the Ieodo Ocean Research Station to National Environmental Radiation Monitoring System

Ⅱ. Need and Purpose

An environmental radiation monitoring post was installed and operating at the Ieodo Ocean Research Station based on the two year studies of "The Necessity of Environmental Radioactivity Measurement at the Ieodo Ocean Research Station" and "Review and Processing of the Environmental Radioactivity Measurement at the Ieodo Ocean Research Station".

The environmental radiation is the radiation measured at environments. The environmental radiation measurements are performed to protect the population from a hypothetical nuclear accident at nearby countries. Also they are performed to monitor any nuclear related activities of the neighboring countries as it is the effective means of monitoring atmospheric nuclear tests even though the atmospheric nuclear tests are forbidden by the CTBT (Comprehensive Test Ban Treaty).

The KINS (Korea Institute of Nuclear Safety) under the jurisdiction of the MEST (Ministry of Education, Science and Technology) is operating the national environmental monitoring system. Recently, China announced its plan to construct nuclear power plant along the Yellow Sea as it needs much energy to continue its economic development, which obviously increases the potential of radioactivity release to Korea.

The study is aiming at the use of the environmental radioactivity measurement at the Ieodo Ocean Research Station to National Environmental Radiation Monitoring System.

Ⅲ. Contents and Scope

The study reviews the technical and administrative preparations regarding the use of the environmental radioactivity measurement at the Ieodo Ocean Research Station

to National Environmental Radiation Monitoring System and proposes measures to expand the international cooperations.

Firstly, as to the technical preparations, the technical problem experience in the operation of the EFRD regarding the lack of soil radiation at the Ieodo Ocean Research Station was reviewed and the measures to deliver the measured data to the National Environmental Radiation Monitoring System were discussed.

Secondly, as to the administrative preparations, the cooperation and agreement measures were discussed between Ministry of Land, Transportation, and Maritime Affairs (Korea Hydrographic and Oceanographic Administration: KHOA) and Ministry of Education, Science and Technology (Korea Institute of Nuclear Safety: KINS).

Thirdly, measures to expand the international cooperations were discussed in order to enhance the recognition of the Ieodo Ocean Research Station.

Ⅳ. Results

The basics of the environmental radioactivity measurement were summarized. The national environmental radioactivity measurement activities were introduced. The specification and installation history of the radioactivity measurement facilities at the Ieodo Ocean Research Station, were reviewed.

The measured airborne radioactivity using RSS-131, was very stable: 36.2 - 38.5 nSv/hr on the average with the relative error of less than 5%. Those for Jeju city, Seoguipo sity and Kosan were 86, 79 and 65 nSv/hr, respectively. Very low radioactivity measured at the Ieodo Ocean Research Station, was due to the lack of soil and the isolation from main land.

The measured airborne radioactivity using EFRD-3300, was near zero as it measures only the artificial radioactivity excluding the radiation due to cosmic ray. While, in order to resolve the radiation energy, the reference radiation peaks from Thorium, Uranium, and Kalium are need which are abundant in soil. However the lack of soil at the Ieodo Ocean Research Station, requires future actions to sort out the problem.

The other required actions are to tune the sampling periods, to serve the information on-line at real time. More emphasis is to be given to diseminate the information in order to enhance the meaning and the potential of the activities performed at the Ieodo Ocean Research Station.

V. Applications

The intermediate conclusions were reported to the Ieodo Ocean Research Station and it was concluded that the environmental radioactivity monitoring is needed. The measured radioactivity data will be useful means to monitor nuclear incidents and nuclear related activities of neighbouring countries. Also the data will draw interests of the international societies, which are interested in monitoring the nuclear related activities of North-East Asia.

CONTENTS

(영 문 목 차)

Chapter 1. Introduction ····· 341

1. Objectives ····· 341

2. Purpose and Scope ····· 341

Chapter 2. Introduction of Environmental Radiation Monitoring ····· 344

1. Introduction of Environmental Radiation ····· 344

(1) Definition of Environmental Radiation ····· 344

(2) Environmental Radiation Measurement Methodology ····· 345

2. Domestic and Foreign Status of Environmental Radiation Monitoring ····· 347

(1) Domestic Status of Environmental Radiation Monitoring Network ····· 347

(2) International Status of Environmental Radiation Monitoring ····· 354

Chapter 3. Environmental Radiation Monitoring at Ieodo Ocean Research Station ····· 356

1. Equipments for Environmental Radiation Monitoring ····· 356

2. Meaning of Environmental Radiation Monitoring at Ieodo ORS ····· 359

Chapter 4. Review of the Measured Environmental Radiation at Ieodo ORS ····· 361

1. History of Installation of Environmental Radiation Facilities ····· 361

2. Measured Environmental Radiation at Ieodo ORS ····· 361

3. Review of the Measured Environmental Radiation ····· 361

Chapter 5. Preparations for the National Environmental Radiation Monitoring ····· 367

1. Technical Preparations ····· 367

2. Administrative Preparations ····· 367

3. International Cooperation ····· 368

Chapter 6. Applications ····· 369

1. Operation of the Environmental Radiation Equipments ····· 369

2. Usages of the Environmental Radiation Measurement Data ····· 369

3. Other Activities ····· 370

Chapter 7. References ····· 371

Appendix 1 : Summary of Environmental Radiation Monitoring
at the Ieodo Ocean Research Station ····· 372
Appendix 2 : Measured Environmental Radiation at Ieodo ORS ····· 374
Appendix 3 : Investigation Report for the Scintillation Detector Installment
at the Ieodo Ocean Research Station ····· 376
Appendix 4 : Review for the NaI Scintillation Detector Installment
at the Ieodo Ocean Research Station ····· 380
Appendix 5 : Conference Paper ····· 381

목 차

제 1 장 연구과제의 개요 ····· 341
제 1 절 연구의 목적 ····· 341
제 2 절 연구의 필요성 및 범위 ····· 341

제 2 장 환경방사능 측정 개요 ····· 344
제 1 절 환경방사능 개요 ····· 344
1. 환경방사능의 정의 ····· 344
2. 환경방사능의 측정방법 ····· 345
제 2 절 국내·외 환경방사능 측정 현황 ····· 347
1. 환경방사능 감시망 운영현황 ····· 347
2. 환경방사능 감시망 운영 국제동향 ····· 354

제 3 장 이어도 해양종합과학기지 환경방사능 측정 ····· 356
제 1 절 환경방사능 측정기기 ····· 356
제 2 절 이어도 해양종합과학기지 환경방사능 측정의 의의 ····· 359
1. 국토의 경계에서 환경방사능 측정 ····· 359
2. 주변국 핵활동 감시 ····· 360
3. 이어도 해양종합과학기지 과학데이터 활용증가 ····· 360

제 4 장 이어도 환경방사능 측정 결과 ····· 361
제 1 절 이어도 환경방사능 측정장치 설치·운영 ····· 361
제 2 절 이어도 환경방사능 측정결과 ····· 361
제 3 절 이어도 환경방사능 분석 ····· 361
1. RSS-131 ····· 361
2. EFRD-3300 ····· 364

제 5 장 국가환경방사능 감시망 활용을 위한 준비사항 ····· 367
제 1 절 기술적 준비사항 ····· 367
제 2 절 행정적 준비사항 ····· 367
제 3 절 국제협력 증진방안 ····· 368

제 6 장 연구개발결과의 활용계획 ····· 369
제 1 절 기기운영방법 ····· 369
제 2 절 환경방사능 측정결과의 활용 ····· 369
제 3 절 기타 활동 ····· 370

제 7 장 참고문헌 ····· 371

부록 1 : 이어도 종합해양기지 환경방사선 측정요약 ····· 372
부록 2 : 이어도 종합해양기지 환경방사선 측정결과 ····· 374
부록 3 : 이어도 해양과학기지 섬광검출기형 방사선감지기 설치를 위한 수상 선원 조사 결과 ····· 376
부록 4 : 이어도 NaI 검출기 설치 검토의견 ····· 380
부록 5 : 제9회 방사선 안전심포지움 발표 논문 ····· 381

제 1 장 연구과제의 개요

제 1 절 연구의 목적

이어도 종합해양과학기지는 홈페이지를[1] 통하여 측정된 과학기술 정보를 실시간으로 제공하고 있다. 이 정보는 그 자체로 귀중한 과학적 가치를 가질 뿐만 아니라 이러한 정보를 홈페이지를 통하여 제공함으로써 우리나라가 이어도에 종합해양과학기지를 설치하고 운영하는데 대한 의의와 국내외적인 위상이 제고될 것으로 판단된다.

현재 제공되는 과학기술 정보는 해양관측자료, 기상관측자료 및 환경관측자료이다. 해양관측자료로는 유의파고, 최대파고, 파향, 주기, 조위, 표층수온, 표층전도도, 저층수온 및 저층전도도가 제공되고 있으며 기상관측자료로는 풍속, 풍향, 돌풍 최대풍속, 기온, 습도, 기압, 일사량, 일조시간, 강우량 및 가시거리가 제공된다. 환경관측자료로는 미립자수, 오존, 운고 및 운량이 제공되고 있다.

이러한 과학기술 측정 자료는 공해상의 한 점에서 측정되는 자료로써 학술적 가치가 높으며 신뢰할만한 측정 자료에 기초한다면 이어도 종합과학기지의 위상을 높이고 지위를 공고히 하는데 기여할 것으로 기대된다.

지난 2년간 수행된 "이어도 환경방사선 측정의 필요성에 관한 연구" 및 "이어도 과학기지 방사능 측정자료 처리" 연구를 통하여 이어도 과학기술종합기지에 간이환경방사능 측정소를 설치하였고 신뢰성 있는 측정을 수행하고 있음을 확인한 바 있다. 이를 통하여 인접국의 방사선 사고에 대한 조기대응, 인접국 핵활동의 탐지 및 이어도에서 생산된 과학기술 정보의 활용성을 극대화하고 아울러 국제협력에 대한 참여가능성이 있음이 확인되었다.

본 연구에서는 이어도 종합기지에 설치된 간이측정 장치의 측정자료를 국내 환경방사능 감시망과 연계함으로서 국내 환경방사능 감시에 활용할 수 있도록 방안을 강구하고 추진하고자 한다.

제 2 절 연구의 필요성 및 범위

1986년 체르노빌 원자력발전소 사고로 인하여 방사성물질이 지구대기로 유출되었다. 이는 원자력발전소의 사고여파가 국경을 초월할 수 있음을 인식하게 하는 계기가 되었으며 이 사고를 계기로 국제원자력기구(IAEA) 및 경제협력기구(OECD/NEA)와 같은 원자력과 관련한 국제기구는 원자력발전소 안전성이 한 국가가 책임질 사항이 아니라는 인식과 함께 공동으로 안전성을 증진시킬 방안을 모색하게 되었다.

또한 각국은 국내외적으로 방사선 환경감시의 필요성을 절감하게 되었으며 자국 원자력 시설의 사고에 대응하기 위하여 방사선 환경감시를 강화하고 있는 추세이다. 뿐만 아니라 주변국 원자력사고에 대하여 자국민을 보호하기 위하여 환경방사능을 측정하는 것

1) http://ieodo.nori.go.kr/open_content/main/

이 보편화 되고 있다.

지상 핵실험은 국제조약에 의하여 금지되고 있지만, 과거 핵실험의 결과 환경방사능이 증가한 사례가 있어서 주변국의 핵실험 감시를 위한 목적으로도 환경방사능에 대한 모니터링이 일반화하고 있는 추세이다.

우리나라는 세계6위의 원자력발전소 보유국으로서 현재 20기의 원전이 가동중이며 전체 전력의 40%를 원자력발전으로부터 충당하고 있다. 또한 방사선기술을 농·공·의학적으로 활용도 확대되고 있다. 이에 따라 각 발전소 부지에는 환경감시센터를 건설하고 12개 지방방사능 측정소 및 58개 간이 측정소를 건설·운영하고 있다.

일본은 50여기의 원전을 운영하고 있으며 지속적인 에너지수요증가에 대비하여 원전건설을 지속하고 있다. 특히 중국은 최근 경제개발을 위한 에너지확보를 위하여 황해상의 연안에 대규모 원자력단지를 건설할 계획을 가지고 있기 때문에 우리나라에서는 환경방사능 측정을 강화할 필요성이 제기되고 있다.

주변국의 방사선 사고 및 핵활동에 대한 부분적인 감시를 위해서는 이러한 방사능 측정소는 국토의 경계지역에 위치하는 것이 바람직하다. 이어도는 제주도에서 동남쪽으로 150 km 이격되어 위치하므로 이 지점에서 측정된 환경방사능 자료는 매우 유용하다. 국가 환경방사능 감시체제의 연장선에서 주변국의 방사선 재난에 대비할 시간적인 여유를 확보하기 위하여 또 주변국의 핵활동을 감시하거나 방사성 물질의 해상운동을 감시할 목적으로도 매우 적절하다. 무엇보다도 이러한 자료를 필요로하는 국가나 기관, 연주자가 충분하기 때문에 이러한 자료의 배포는 이어도 해양종합과학기지의 위상과 의의를 제고하여 줄 것으로 판단된다.

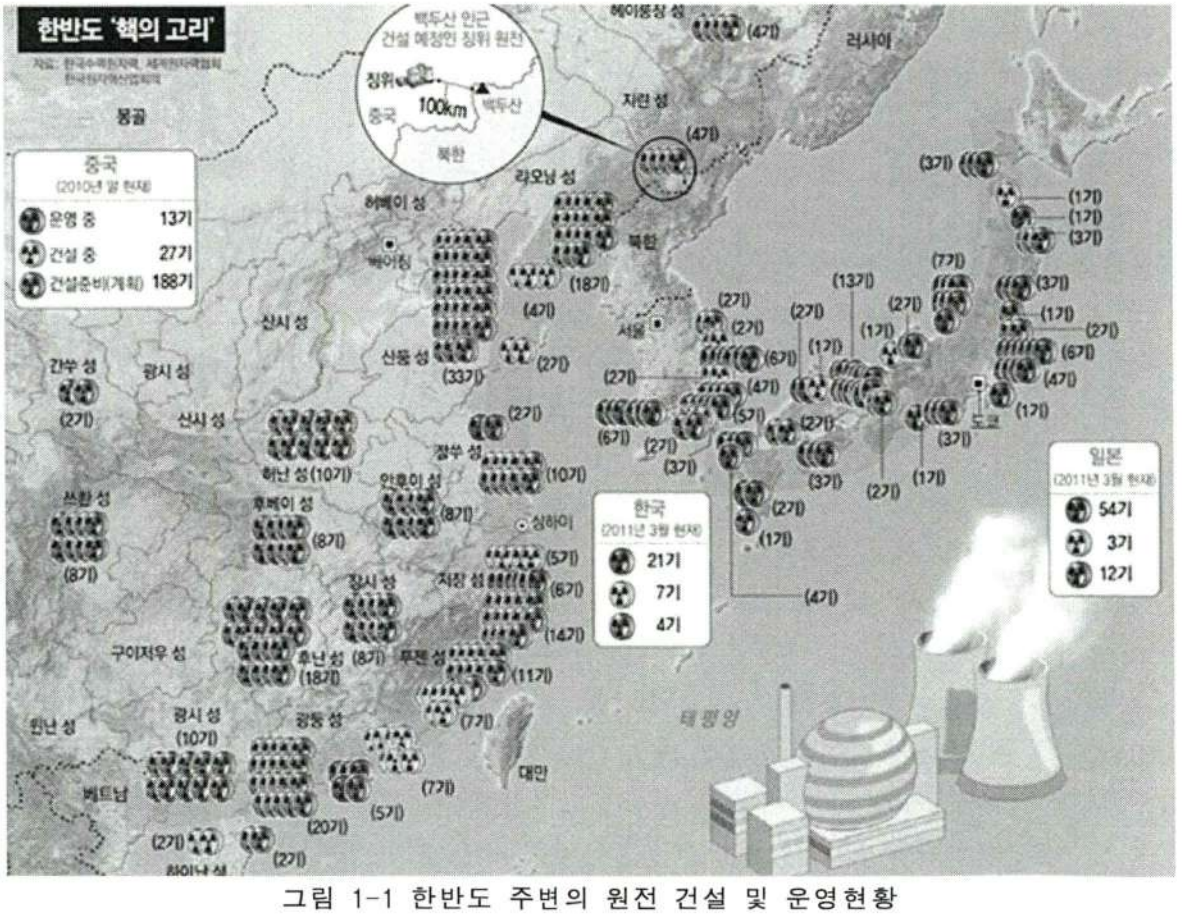


그림 1-1 한반도 주변의 원전 건설 및 운영현황

본 연구에서는 이어도 종합기지에 설치된 간이측정 장치의 측정자료를 국내 환경방사능 감시망과 연계하는 것과 관련하여 기술적인 준비사항을 점검하고, 동 자료를 국내 환경방사능 감시망에 연계활용하기 위한 행정적인 절차를 점검하고 준비하며, 향후 국제협력을 확대하기 위한 방안을 모색하는 것이다.

첫째, 국내 환경방사능 감시망과 연계하는 것과 관련하여 기술적인 준비사항은 해양과학기지에 토양의 부재에 따른 EFRD-3300의 기술적인 문제해결의 현황을 점검하고 기술적인 지원이 필요한지 확인하는 것 그리고 환경방사능 측정결과의 실시간 제공을 요청하는 것이다. 또한 필요한 경우 전용선을 통하여 한국원자력안전기술원(KINS) 에 연계가 필요한 지 확인하는 것이다.

둘째, 행정적인 절차를 점검하고 준비하는 것은 이어도 측정활동은 국토해양부 및 국립해양조사원 소관사항이며 국내 환경방사능 감시망은 교육과학기술부 및 한국원자력안전기술원 소관사항이므로 이어도 측정자료를 국가망에 연결하기 위하여 기관간 협력의 절차, 행정처리 등에 관한 사항을 점검하고 추진토록 함으로써 소기의 목적을 달성하는 행정적 과정을 수행하는 것이다.

셋째, 국제협력 확대 방안을 모색하는 것은 이어도 종합해양과학기지의 인지도를 넓히고 측정자료의 이용을 확대하기 위하여 방안을 모색하기 위한 것이다. 본 연구에서는 방사선 측정의 측면에서 국제협력 확대방안을 모색하고자 한다. 이는 국가간 협력을 포함하며 국제기구까지 확대를 고려해 두고 있다. 그러나 국제협력을 추진하기에 아직 이르다고 판단하며 금번 연구에서는 협력을 확대하기 위한 방안만을 모색하는 것으로 범위를 설정하였다.

제 2 장 환경방사능 측정 개요

제 1 절 환경방사능 개요

1. 환경방사능의 정의

환경방사능은 우리가 생활하는 주변에 존재하는 방사선 준위를 의미한다. 생활권이라 함은 지구대기의 방사성물질의 농도, 지각, 하천, 빗물 등의 방사성물질농도, 식품 등과 같이 우리가 일상생활에서 노출된 영역을 말한다.

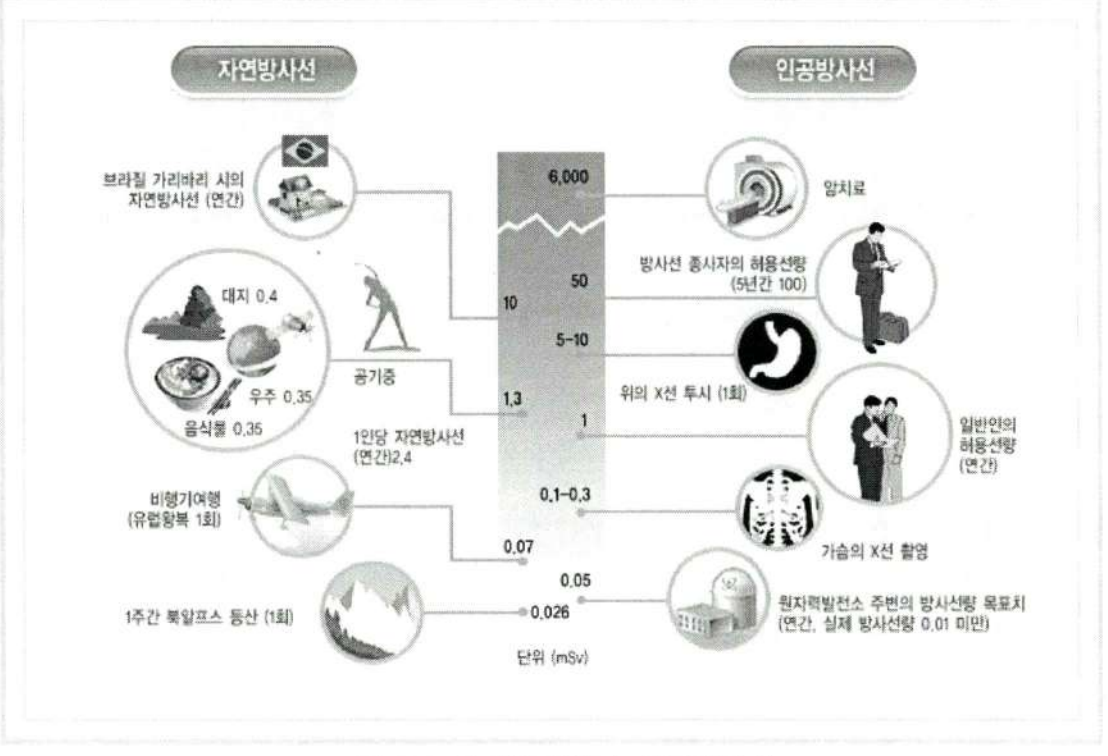


그림 2-1 자연방사선과 인공방사선

환경방사능은 자연방사능과 인공방사능의 합이 된다. 자연방사선은 지구의 탄생과 더불어 환경 중에 천연상태로 이미 존재하여 왔으며 지각, 고도 등에 따라 지역적인 편차가 있다. 인공방사선은 인류가 원자력에너지를 활용하면서 환경으로 유출된 방사선을 말한다. 일반 원자력 시설에 의한 방사선 유출은 미미하나 1960년대에 대규모로 실시하였던 지상핵실험으로 인하여 인공적으로 생성된 방사성물질이 지구 대기권으로 확산되어 주변 환경의 방사능 준위와 분포가 현재와 같이 증가하였다. 한편 국민들의 생활수준 향상과 더불어 증가된 주변 환경오염에 대한 지대한 관심은 1986년 체르노빌 원전사고를 계기로 방사선으로 인한 환경 및 식품오염에 대한 우려로 더욱 확대되고 있다.

2. 환경방사능의 측정방법

측정대상이 되는 환경방사능은 공간감마선량률을 비롯하여 대기부유진, 낙진, 강수 및 수돗물의 방사능농도, 토양, 지표수, 쌀·배추, 지표식물 등의 방사능농도 등이 있다.

가. 전베타 방사능

전베타 방사능 측정법은, 방사성 물질의 환경방출 현황에 대한 개략적인 정보를 신속하게 얻을 목적으로, 시료로부터 방출되는 베타선을 에너지 차이를 구분하지 않고 신속하게 측정하는 방법으로써 오래전부터 사용되어 왔다.

현재 우리나라의 지방방사능 측정소에서 전베타 측정을 위하여 설치운영하고 있는 장비는 OXFORD사의 Series 5 XLB 모델이며 이는 직경 2인치의 반구형 비례계수관이다. 이를 사용하여 전베타를 측정할 경우 먼저 시료가 들어있지 않은 빈 Planchet를 삽입하여 Background를 60분간 측정하고 시료(공기부유진, 낙진, 강수, 상수 등)가 담긴 Planchet를 삽입하여 다시 60분간 측정한 후 이를 차감함으로써 참계수율을 구한다. 이는 다시 계수기 효율교정(Efficiency calibration) 실험을 통하여 구한 계측효율 그리고 시료의 양으로 나누어 단위부피(또는 질량, 면적) 당 방사능으로 환산된다.

시료는, 공기부유진의 경우 지상 약 1m 높이의 백엽상 내에 공기흡입펌프, 공기흡입량 조절계, Filter paper holder, Timer 등으로 구성된 연속 공기 채집기를 설치하고 분당 42.5 L로 공기를 24시간 흡입하여 이 가운데 공기부유진을 채집한다. 낙진의 경우, 면적이 1 m^2 인 스테인레스 낙진채집수반에 약 30 L의 증류수를 채운 후 1개월간 자연 낙하진을 받는다. 증류수는 30 L를 유지하도록 충전된다. 채집된 시료수 가운데 1 L를 취하여 낙진이 응고될 때까지 중발접시에서 농축하여 시료를 준비한다. 강수의 경우 같은 용기에 100 mL 이상의 강수가 채집되면 전량을 수집하여 중발·건조시켜 계측시료로 사용한다. 상수의 경우 상수도 꼭지에서 하루 250 mL씩 4일간 1 L의 상수를 채취하여 강수와 같이 전처리한 후 계측시료를 만든다.

전베타 방사능 측정값에 영향을 미치는 인자로서 시료의 베타선 방출비율, 베타선 에너지 스펙트럼의 연속성, 교정선원의 선택, 측정기의 종류와 특성, 시료의 두께에 의한 자체흡수정도 등이 있다. 이 가운데 일부 인자는 보정을 통하여 영향을 줄일 수 있다. 그러나 인공방사성핵종에 의한 방사능만을 측정하는데 있어서 문제가 되는 것은 시료에 포함되어 있는 자연방사성핵종(U-계열, Th-계열, ^{40}K 등)에 의한 방사능 기여이다. 이와 같이 전베타 방사능 측정법에 의하여 얻어진 측정결과는 불확실한 요소가 포함되어 있지만 측정결과의 이용목적에 따라서는 매우 유익한 자료가 되기도 한다.

환경방사능 감시의 목적이 방사성물질 수준의 추이를 감시하고 방사선 방호대책을 강구함과 동시에 일반대중의 피폭선량을 추정·평가하는데 있으므로, 계측기의 발달에 따라 오늘날 전베타 방사능 감시법은 선량추정이 가능한 핵종별 방사능농도를 감시하는 방향으로 옮겨가고 있다.

나. 공기부유진, 낙진 및 강수의 감마핵종

공기부유진의 경우 각 측정소마다 고체적공기채집기(High Volume Air Sampler)에 필터지를 설치하고 1 개월간 대기부유진을 채집한 후, 이 필터지를 태워서 고순도게르마늄 검출기 및 다중파고 분석기로 감마핵종에 대한 정밀 분석을 수행한다.

낙진의 경우, 지방측정소에서 채취한 시료중 전베타 방사능 측정용을 제외한 나머지를 모두 감마동위원소 분석용 시료로 사용한다. 건조시킨 시료는 고운 분말이 될 때까지 분쇄한 후 U-8 용기에 충진하여 순도게르마늄검출기 및 다중파고 분석기로 감마핵종에 대한 정밀 분석을 수행한다.

강수시료의 경우, 매월 강수채집수반에서 채집된 감마시료를 전량 회수하고 낙진시료와 같은 방법으로 전처리하여 분석한다.

다. 강수중의 삼중수소

채취한 강수시료에 $KMnO_4$와 Na_2O_2 0.1 g을 첨가하여 증류한 후, 증류된 시료수 500 mL를 전기분해기에 넣고 Na_2O_2를 시료 500 mL에 4 g을 첨가하여 완전히 용해시킨후, 시료수가 20 mL 정도로 줄어들 때까지 전해농축한 후 다시 $KMnO_4$와 Na_2O_2를 첨가하고 증류하여 증류된 시료 10 mL를 분취하여 Ultima Gold LLT 10 mL와 혼합한 다음 물중탕 하여 냉암소에서 하룻밤 방치후 액체섬광계수기(Liquid Scintillation Counter)로 삼중수소(^3H)를 계측한다.

라. 공간감마선량률

공간감마선량률은 Reuter-stokes사의 RSS-131이라는 가압전리함형(Pressurized Ion Chamber) 검출기를 사용하여 연속으로 측정된다. 이는 수십 keV에서 수 MeV까지 범위의 감마선을 측정할 수 있으며, 짧은 시간 간격의 측정값을 연속적으로 출력할 수 있으므로 공간감마선 변동감시를 실시간으로 수행할 수 있다.

공간감마선량률 연속감시기는 연속적으로 실시간 자료를 얻을 수 있으므로 조사선량률의 시간적 변화를 추적할 수 있고 연속기록의 해석으로 자연방사선과 인공방사선의 판별이 가능하며 원자력이용시설로 인한 기여분을 추정할 수 있기 때문에 방사선 이상사태를 조기에 발견할 수 있는 유용한 장비이다. 그러나 공간감마선량률 연속감시기는 실험실 조건이 아닌 외부환경에 설치해야 하므로 급격한 환경변화에 대한 기기의 건전성 유지와 보수 등 관리에 많은 어려움이 수반된다.

마. 공간집적선량

집적선량에 대하여 초기에는 유리선량계, 필름뱃지 등을 이용하였지만, 최근에는 안정성이 높고 감도가 양호한 열형광선량계(TLD)를 이용하여 환경중 감마선량의 일정기간에 걸친 적산선량을 구하여 환경방사선 변동감시를 수행한다.

TLD는 비교적 저렴한 가격이고, 연속모니터에 비하여 계측조작도 간단하므로 측정지점을 많이 설정할 수 있으며 설치주변의 환경감마선량을 무리없이 감시할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 그러나 환경감사선의 감시에 사용되는 TLD는 설치할 장소의 환경조건 등이 충분히 고려되어야 하며, 감시선량범위에서 선량값/판독값의 선형성에 대해 파악되어야 한다.

바. 대기부유진 방사능

대기방사능 연속감시기는 Thermo-Fisher model FHT-59S2이며 ZnS가 코팅된 플라스틱 섬광검출기 2대로 구성된다. 이는 대기 중의 부유진에 대한 전알파/베타 방사능을 0.3

- 0.5 Bq/m^3의 범위에서 측정할 수 있으며 30분 간격으로 측정한 전알파/베타 방사능을 구하고 이를 저장과 동시에 감시망을 통해서 추적할 수 있어, 대기방사능 변동감시를 실시간으로 가능하게 한다.

제 2 절 국내·외 환경방사능 측정 현황

1. 환경방사능 감시망 운영현황

가. 환경방사능 측정의 목적

국가가 환경방사능을 측정하는 목적은 방사선으로부터 국민의 건강을 보호하고 환경을 보전하기 위한 것이다. 이는 국내에서 방사능 비상사고 또는 방사능재난이 발생하는 경우 그리고 인접국가 등 외국에서 우리 영토에 방사능 영향을 미칠 수 있는 비상사태가 발생할 때, 이를 조기에 탐지하기 위하여 범국가적 방사능 감시 및 평가를 수행하는 것이며 전 국토에 대한 자연방사능 준위측정을 통해 이상상태를 감시하기도 한다.

나. 환경방사능 측정의 목적 및 법적 근거

환경방사능 감시의 목적은 방사선으로부터 국민의 건강을 보호하고 환경을 보전하기 위한 것으로 국내에서 방사능 비상사고 또는 방사능 재난이 발생하였거나 인접국가 등 외국에서 우리 영토에 방사능 영향을 미칠 수 있는 비상사태가 발생시 조기에 탐지하여 범국가적인 방사능 감시 및 평가를 수행하고, 평상시 방사능 감시 및 평가체제의 확립과 전 국토에 대한 자연방사능의 준위를 측정하여 비상사태를 감시하기 위함이다.

한국원자력안전기술원 (KINS)은 원자력법 제 104조의 6 (환경보전) 제 2항에 근거하여 원자력 이용사업자와는 독립적으로 환경감시를 수행하여 사업자의 조사결과와 비교·평가하고, 원자력이용시설 주변환경에 대한 규제점검을 통해 주민과 환경에 대한 환경방사능 오염 여부를 객관적인 입장에서 재확인하여 평가하고 있다.

또한 원자력법 제 104조의 7(전국 환경방사능 감시)에 근거하여 우리나라 전국의 환경방사선/능 준위분포에 대한 체계적인 자료를 확보하여 국민보건의 기초자료로 활용한다. 전국 방사능측정소 운영을 통한 방사능 이상사태의 조기탐지와 우리나라 환경방사능 준위분포 및 변동의 추이를 분석하고 방사능 감시체제를 확립함으로써 방사능 이상사태에 대한 대처능력을 제고하여 국민의 건강과 환경을 보전에 기여한다.

다. 환경방사능 측정의 역사

우리나라에서의 환경방사능 측정은 1955년 7월 국방부 과학연구부가 우주선연구를 수행하면서 자연방사능의 특성을 조사한 것이 최초이며, 인공방사성핵종에 의한 환경오염을 측정한 것은 1956년 6월 4일 서울 너량진 근방에 내린 빗물을 G-M 계수기로 측정하여 평상시 준위의 약 18배 수준으로 감시한 것이 최초의 환경방사능 감시활동이었다. 감시결과는 계수율 단위이지만 환경방사능 오염에 대하여 눈을 뜨게 하는 계기가 되었다.

그러나 환경방사능에 관한 본격적 조사와 평가활동은 1950년대 말부터 원자력을 이용한 연구로의 건설을 추진하면서 환경방사능 감시의 중요성을 인식하고 향후 발생될지도

모르는 환경오염의 논란을 대비한 공정한 근거를 마련하기 위하여 TRIGA Mark II 원자로 주변지역에 대한 가동전 환경방사능 조사활동을 실시하였다. 1960년 7월부터 1961년까지 1년간 원자력연구소 보건물리실 환경그룹은 소사결과 "사전 환경방사능 측정에 관한 보고서"를 제출하였으며 이는 우리나라 최초의 연구용원자로 가동 이전에 수행한 환경방사선과 환경방사능 측정결과를 수록하고 있다.

<표 2-1> 환경방사선 측정의 약사

일 시	내 용
1955. 7월	국방부 과학연구부 우주선연구수행시 자연방사능 특성조사
1956. 6. 4.	서울 노량진 근방 빗물 GM 계수기 측정. 평시준위의 약18배 감시
1960년대초	강대국의 지상핵실험으로 인한 방사능낙진 영향평가 필요성
1962년	방사능대책위원회 규정제정. 원자력원 방사능대책위원회 설치
1963년부터	전국 8개지역 공기부유진, 낙진, 빗물 환경방사능 감시 (원자력연구소, 강릉, 포항, 울릉도, 부산, 목표, 제주, 서귀포)
1963-1965년	인공방사능 대기오염에 대한 전국규모 조사
1967년	과학기술처 출범에 따라 원자력원 주관에서 원자력청으로 이관 서울(원자력청), 인천(인하대), 대전(충남대), 대구(경북대), 부산(부산수산대), 제주(제주대) 6개 지방방사능 측정소 설치, 목포 기상측후소 등 5개 측후소
1986년	체르노빌 원전사고
1987년	KINS 전국토 환경방사능 감시업무 이관
1993년	러시아의 방사성폐기물의 동해 해양토기
1996년	KINS 환경방사능감시활동 현대화 계획
2005년	37개 지점 (12개 지방방사능측정소, 25개 무인감시포스트)
2009년	70개 지점 (12개 지방방사능측정소, 35개 무인감시포스트, 19개 군연계측정소, 4개 원전부지)

이후 구소련의 핵실험이 지속됨에 따라 환경방사선 조사는 핵실험과 방사능낙진에 의한 환경오염 영향을 평가하는 감시체제로 전환되었으며, 대기권 핵실험에 의한 환경방사능 오염의 우려로 1962년에 방사능 대책위원회가 원자력원에 설치되었다. 핵실험에 의한 방사능오염을 감시하기 위하여 1963년부터 1965년까지 3년간 원자력연구소와 전국 7개 지역(강릉, 포항, 울릉도, 부산, 목포, 제주, 서귀포)의 기상측후소에서 낙진, 공기부유진 및 강수시료를 분석하였다.

1967년 과학기술처가 발족하면서 원자력원은 원자력청으로 개편되고 서울의 원자력연구소와 5개 지역의 대학교(인천, 대전, 대구, 부산, 제주)에 지방방사능 측정소를 설치하여 공기부유진과 빗물의 전베타측정과 일부 핵종분석이 수행되었다.

1978년 고리원자력발전소 1호기가 준공되면서 원전 지경에 대한 환경방사능 조사와 감시업무가 착수되었다. 1973년 원자력청이 없어지면서 업무가 원자력연구소로 이관되었고 이는 1973년부터 1981년까지 민방위계획의 일환으로 일원화되었다가 1982년부터 다시 원자력연구소가 이를 수행하였다. 1990년 원자력안전기술원이 원자력연구소에서 분리되면

서 이후 환경방사능감시는 원자력안전기술원이 수행하게 된다.

라. 환경방사능 측정소 설치현황

전국 환경방사능 감시망은 한국원자력안전기술원의 중앙방사능측정소를 중심으로 서울을 비롯한 전국 주요 인구밀집지역 12개소에 설치된 지방방사능측정소와 울릉도와 백령도 등의 지역 기상청 산하기관과 군 연계지점 등에 58개 간이방사능측정소를 구성하여 총 70개 측정소를 감시망으로 구성하고 있다. 이들 중 21개소는 2008년에 신설하였다.

1) 중앙측정소

중앙방사능측정소에서는 한국원자력안전기술원내에 설치된 환경방사능 모니터링포스트에서 매월 공기부유진, 낙진, 강수를 채취하여 감마핵종을 분석하고 있다. 또한 12개 지방방사능측정소와 2개 간이측정소에서 매월 수집되는 강수시료에 대하여 삼중수소를 분석하고 있다.



그림 2-2 전국 방사능 측정소의 위치

전처리실은 물시료에 대한 감마핵종분석을 위한 AMP 공침장치, MnO2 공침장치와 증발건고 시킬 수 있는 전리 설비를 보유한 해수전처리실, 알파핵종 및 90Sr 분석을 위한 알파실험실과 Sr 실험실, 3H 분석을 위한 전해농축장치, 동결건조기 등이 있으며, 14C 분석을 위한 전처리 설비가 있는 H-3/C-14 실험실을 갖추고 있으며 환경시료의 건조와 회화를 위한 전처리 설비가 있다.

계측실은 γ선을 방출하는 핵종들을 에너지별로 계측하여 정량분석하기 위한 고순도 게르마늄 검출기 및 MCA (HPGe Gamma Detector System), α선을 방출하는 플루토늄(Pu), 우라늄(U) 등의 방사능 계측을 위한 α 핵종 계측기 (α-Spectrometry)와 가스비례계수관으로 낙진, 공기부유진 등의 전베타 측정 및 세슘(137Cs), 스트론튬(90Sr)과 같은 β선 방출 핵종을 계측하는 α/β 계수기 (α/β Counter), 액체섬광계수기 (LSC; Liquid Scintillation Counter), 고분해능 유도결합 플라즈마 질량분석실(HR-ICP-MS), 극미량핵종방사능분석을 위한 청정실험실(MC-ICP-MS)을 갖추고 있다.

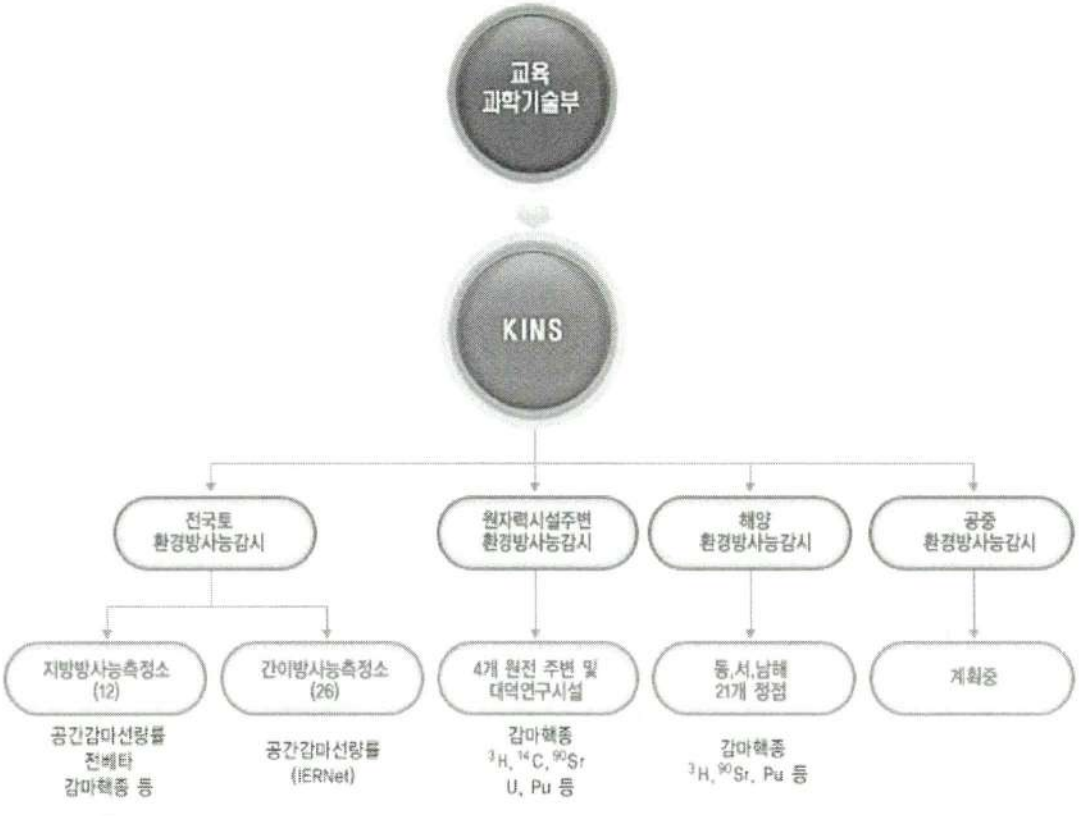


그림 2-3 전국 방사능 측정소의 역할

2) 지방 측정소

전국 12개 지방방사능측정소는 원자력법에 따라 방사능 비상사태의 조기탐지를 위한 관할지역의 환경방사능 감시 및 환경시료의 방사능 분석을 수행하고 있다. 각 측정소에는 업무를 총괄·감독하는 측정소장이 위촉되어 있으며, 측정실무는 측정요원이 담당하고 있다. 한편 각 지방방사능측정소별로 환경방사선평가위원회가 구성되어 있으며 지방방사능측정소장의 자문기구로서의 역할을 하고 있다.

지방방사능측정소에서는 일상적인 환경방사선/능 준위 변동을 신속하게 감시할 수 있는 공간감마선량률 데이터 수집을 비롯하여 공기부유진, 낙진, 강수 및 수돗물 중의 방사

능 농도를 측정하고 있다. 또한, 생활환경시료 (토양, 지표수, 쌀 및 채소류, 지표식물 등)에 대한 주기적인 감시와 소비식품 중의 방사능 농도를 조사하여 기초자료를 확보하고 있다.

3) 지방측정소 환경감시포스트

지방방사능측정소 환경감시포스트 (MP)에는 환경방사선감시기, 공기시료 채집기, TLD 포스트, 강수·낙진 자동 채집기 등이 설치되어 있다.

<표 2-2> 전국 방사능 측정소 현황

구분	측정소명	설치년도	설치장소	비고
중앙 측정소	중앙	'87	한국원자력 안전기술원	총괄 운영
지방 측정소 (12)	서울	'67	한양대학교	전국의 환경방사선 및 방사능을 감시하기 위하여 지역별로 측정소를 설치, 유인포스트 운영
	춘천	'88	강원대학교	
	대전	'67	충남대학교	
	군산	'89	군산대학교	
	광주	'78	전남대학교	
	대구	'67	경북대학교	
	부산	'67	부경대학교	
	제주	'67	제주대학교	
	강릉	'94	강릉대학교	
	안동	'96	안동대학교	
	수원	'02	경희대학교	
	청주	'02	청주대학교	
간이 측정소 (35)	울릉도	'93	울릉도기상대	전국의 공간감마방사선량률을 감시하기 위하여 지방기상대 등의 노장에 무인포스트 설치
	백령도	'94	백령면사무소	
	백령도	'05	백령기상대	
	서산	'02	서산기상대	
	목포	'02	목포기상대	
	진주	'02	진주기상대	
	서귀포	'02	서귀포기상대	
	울산	'02	울산기상대	
	전주	'02	전주기상대	
	충주	'02	충주기상대	
	문산	'02	문산기상대	
	철원	'02	철원기상대	
	속초	'02	속초기상대	
	원주	'02	원주기상대	
	동해	'02	동해기상대	
	영덕	'02	영덕기상관측소	
	추풍령	'02	추풍령기상대	
	거창	'02	거창기상관측소	

구분	측정소명	설치년도	설치장소	비고
	완도	'02	완도기상대	
	여수	'02	여수기상대	
	인천	'02	인천기상대	
	밀양	'08	밀양기상관측소	
	영천	'08	영천기상관측소	
	봉화	'08	봉화기상관측소	
	거제	'08	거제기상관측소	
	남해	'08	남해기상관측소	
	진도	'08	진도기상대	
	정읍	'08	정읍기상대	
	남원	'08	남원기상대	
	부안	'08	부안기상관측소	
	해남	'08	해남기상관측소	
	고흥	'08	고흥기상관측소	
	태백	'08	태백기상관측소	
	고산	'08	고산기상대	
	무안	'08	기상연구소	
발전소주변(4)	장안	'92	고리원전/장안읍사무소	원자력발전소가 위치한 지역에 공간감마방사선량률을 감시하기 위하여 발전소 인근지역에 무인포스트 설치
	홍농	'92	영광원전/홍농복지회관	
	양남	'92	월성원전/양남면사무소	
	북면	'92	울진원전/북면사무소	
군연계측정소(19)	성남	'95	국군제1화학방어연구소	방사능 비상사태시 군/관 연계 대응을 위하여 군 주둔지에 무인 공간감마방사선량률 감시 포스트 설치
	고성	'07	22사단 56연대 화학대	
	양구	'07	2사단 화학대	
	화천	'07	7사단 화학대	
	포천	'07	5군단 15화학대	
	동두천	'07	6군단 16화학대	
	파주	'07	1사단 12연대 화학대	
	안산	'07	51사단 167년대 1대대	
	화성	'07	51사단 168연대 1대대	
	당진	'07	32사단 98연대 2대대	
	서천	'07	32사단 98연대 1대대	
	진해	'07	해군기지사령부 화학대	
	고창	'08	전북 고창군 고창읍	
	양산	'08	경남 양산시 상북면	
	김해	'08	경남 김해시 생림면	
	포항	'08	경북 포항시 오천읍	
	경주	'08	경북 경주시 동천동	
	청송	'08	경북 청송군 읍덕리	
	인제	'08	강원도 인제군 북면	

중앙측정소, 지방측정소 및 간이측정소에서 측정하는 환경방사능의 내용은 표 2-2에 나타내었다.

<표 2-3> 환경방사선/능 감시 및 조사내용

구분	감시대상	분석항목	감시주기	시료채취
중앙측정소	공간감마선	공간감마선량률	연속	자동감시망 (70개소)
	공간감마선	집적선량(TLD)	매분기	지방방사능측정소 MP
	공기부유진	감마핵종	매월	중앙방사능측정소 MP
	낙진	감마핵종	매월	중앙방사능측정소 MP
	강수	감마핵종	매월	중앙방사능측정소 MP
	우유	^{3}H	매월	지방방사능측정소, 간이측정소 및 국군화학방어연구소 대전인근 지역
		감마핵종, ^{90}Sr	매월 연2회	
지방측정소	공간감마선	공간감마선량률	연속	지방방사능측정소 MP
	공기부유진	전베타 / 감마핵종	매일/매월	
	낙진	전베타 / 감마핵종	매월/매월	
	강수	전베타 / 감마핵종	강수시/매월	
	상수	^{3}H 시료채취	매월	
		전베타	매주	
	채소류	감마핵종	연1회	김치
	두류		연1회	두부
	곡류		연1회	빵, 라면, 떡, 과자
	유류		연1회	요구르트
	조미류		연1회	간장, 된장, 소금
	지역특산물		연1회	측정소별 3개 시료
	토양		연2회	해당측정소 MP
	지표수		연2회	관할지역 지표수 (15개 지점)
	쌀, 배추		연1회	관할지역 생산품
	지표식물		연1회	솔잎, 쑥
	공간감마선	공간감마선량률	연4회	비상시 공간감마선량률 측정 후보지 조사 (5개 지점)
	토양	감마핵종		
간이측정소	공간감마선	공간감마선량률	연속	간이측정소 MP
	공간감마선	집적선량(TLD)	매분기	
군연계감시망	공간감마선	공간감마선량률	연속	국군화학방어연구소 서울(남),인천,철원,양구,문산,간성 국군화학방어연구소
	강수	집적선량(TLD)	매분기	
		^{3}H 시료채취	매월	

원자력 이용시설 주변 환경방사능 조사 내용은 다음과 같다

<표 2-4> 원자력이용시설

시료명			분석항목	감시주기	감시지점
방사선 조사	공간감마선량률		공간감마선량률	연속감시	각 원전주변 1개소
	공간집적선량		공간집적선량	매분기	부지당 12개 지점
방사능 분석	환경 시료	토양	감마동위원소, ^{90}Sr, ^{238}Pu, $^{239+240}Pu$, U 동위원소	연2회 연1회 연1회	부지당 10개 지점 부지당 2개 지점 대덕부지 2개 지점
		해저퇴적물 하천토양	감마동위원소, ^{90}Sr, ^{238}Pu, $^{239+240}Pu$, U 동위원소	연2회 연1회 연1회	부지당 2~3개 지점 대덕부지 2개 지점
		대기	^{3}H, ^{14}C	매월	월성원전주변 3개 지점
		솔잎	^{3}H, ^{14}C	매월	월성원전주변 3개 지점
	물 시료	해수	감마동위원소, ^{3}H, ^{90}Sr, $^{239+240}Pu$	매분기 연2회	취·배수구 3~6개 지점 (대덕 제외)
		지하수	감마동위원소, ^{3}H	연2회	부지당 2개 지점
		빗물	^{3}H	매월	각 원전 기상관측소 (월성은 거리별 13개 지점)
	식품 시료	우유	감마동위원소 ^{90}Sr ^{3}H, ^{14}C	매분기 매월 연2회 매월	각 원전 부지당 1개 목장 대덕 1개 목장 부지당 1개 목장 월성 원전주변 1개 목장
		배추	감마동위원소	연1회	부지당 2개 지점
		쌀	감마동위원소	연1회	부지당 2개 지점
	해양 시료	어류	감마동위원소	연2회	부지당 2개 지점 (대덕제외)
		해조류	감마동위원소	연2회	부지당 2개 지점 (대덕제외)

2. 환경방사능 감시망 운영 국제동향

환경방사능 감시의 목적은 원자력 이용과정에서 발생될 수 있는 사고나 비상사태를 조기에 탐지하는 것이다. 일본은 문부과학성 산하 방사선의학종합연구소(NIRS)와 일본분석센터(JCAC)가 정부차원의 환경방사능감시 전문기관, 도·현 지방정부의 위생연구소가 이들 전문기관과 협력하는 체제로 환경방사능 감시를 수행하고 있다. 중국은 국가환경보호총국 산하 환경방사능감시기술센터(RMTC)가 국가차원의 환경방사능 감시를 수행하고 있으며 지방행정기관별로 별도의 방사선환경감시조직을 운영하고 있다.

스웨덴의 경우 방사선 방호연구소(SSI)가 방사선 안전에 대한 총체적 업무관장하며 경보망 운영 및 환경방사능 영향평가를 수행하고 있다. 영국은 재난대응계획에 따라 환경방사선감시망인 RIMNET 구축하고 있으며 프랑스는 방사선방호국(IRSM)이 에너지부와 환경부에 보고한다. 독일은 연방방사선방호청(BfS) 설치·운영하고 있다.

유럽연합은 체르노빌 원전 사고후 방사능재난에 공동 대응하기 위하여 JRC 연구소를 지정하여 환경방사능 감시자료를 종합 관리하는 REM 프로그램을 구축하였고 유럽연합 회원국들이 저장된 정보를 공동 활용할 수 있는 체제를 갖추어 방사선사고에 대응하고 있다.

체르노빌 원전사고로 인하여 방사능오염에는 국경이 없다는 사실을 주지시키면서 조기 탐지의 중요성을 일깨워준 계기가 되었다. 또한 미국은 9.11 테러이후 불순분자들의 방사능테러 위협이 고조되고 있다고 인식하며 일부국가의 핵무기 개발의혹으로 인한 국제사회의 우려가 증대되고 있다고 판단하고 있다. 이에 따라서 국지적 방사능오염 사고 또는 방사능테러의 대응할 수 있는 환경방사능 감시체제의 운영 필요성이 증대되고 있다.

우리나라의 국제협력활동은 상호 정보교환, 전문가 교류, 방사능 교차분석 등이며 아래와 같다

○ 일본분석센터 (JCAC)
- 1989년 3월부터 1999년까지 매년 기술협력운영위원회 상호방문
- 2000년 이후 2년마다 기술협력운영위원회 개최
- 지속적인 환경방사능 교차분석, 분석전문가 교환
- 새로운 분석방법 개발을 위한 공동연구과제

○ 중국 방사선감시기술센터(RMTC)
- 2002년 12월 방사선감시기술센터(RMTC)와 양해각서 체결
- 상호정보교환, 전문가교류, 방사능교차분석
- 2004년까지 매년 운영위원회 개최

○ 베트남
- 2004년 3월 "한·베트남 원자력에너지의 평화적 이용에 대한 공동협력" 정부간 기술협력, 과학기술부와 베트남 원자력위원회 (VAEC)
- 환경방사선 자동감시망 구축협력, 상호정보교환, 방사선 측정과 방사능분석 실무자 교육 및 분석기술 연수지원 등

○ 태국
- 2004년 3월 과학기술부와 태국 원자력국(OAP, Office of Atoms for Peace)간 원자력 공동위원회 합의
- 양기관간의 환경방사능 감시분야 기술협력을 위한 실무자급 사전회의

○ ALMERA Network
- 1997년 국제원자력기구(IAEA)와 15개 회원국 분석전문가가 참가한 비엔나 회의에서 방사능 사고 및 테러에 대비하여 회원국 방사능 분석 전문기관에 대한 방사능분석 품질보증과 분석요원 교육을 위한 국제네트워크 구성키로 함.
- 환경방사능 분석실험실(ALMERA Network)
- 49개국 81개 분석실험실이 가입중
- 분석능력 테스트(Proficiency Test)

제 3 장 이어도 해양종합과학기지 환경방사능 측정

제 1 절 환경방사능 측정기기

이어도 종합해양과학기지에서 환경방사능 준위를 감시하기 위하여 다음의 5가지 사항을 고려하여 측정기기를 선정한 바 있다.

첫째, 이어도 기지에 설치될 환경방사능 측정기기는 무인포스트이므로 일단 무인감시가 가능한 부분까지 감시를 수행하고 향후에 필요하다면 보다 심화된 환경방사능 측정을 도모해보는 것이 바람직할 것으로 판단하였다.

둘째, 무인감시 포스트가 해상에 설치되므로 육지부 설치시의 요건인 최적의 개활지 지형, 전기 및 무선통신(CDMA)망 구축이 용이한 부지, 무인 감시포스트로서 운용이 가능하고 유지보수를 위해 상시 접근성 외에 풍해와 염해, 습도에 대한 고려하였다.

셋째, 방사선 전문의 측정기지가 아니므로 전문가가 아니라 일반 기술자가 활용할 수 있도록 하였다.

넷째, 타 기관 및 외국과의 교차분석을 고려하여 국가 환경방사능 감시망의 무인측정소의 각종 데이터와 호환성을 갖추도록 하였다. 이는 향후 국가 환경방사능 감시망에 연계활동도 고려한 것이다.

다섯째, 향후 이어도 종합과학기지의 과학기술 측정자료와 관련한 국제협력을 도모할 경우, 한국원자력안전기술원과 공동협력이 가능한 체제를 유지하는 것이 바람직하다고 보고 동 기술진과 교감하에 추진하였다.

현재 무인포스트에서 측정하는 방사선의 종류와 측정주기는 다음과 같다:

○ 가압전리함형(HPIC, High Pressurized Ionization Chamber) 방사선감시기는 매 15분마다 공간감마선량률을 측정한다. 이 장비는 지각방사선 및 우주선등 주변 환경에 존재하는 방사선 측정하며 제원은 다음 표와 같다.

<표 3-1> 가압전리함형 방사선감시기의 제원

모델	RSS-131(Reuter-Stockes Co.)
검출기	형식 : 가압전리함 (High Pressurized Ion Chamber) 모양 : 구형(10″ϕ), 7.9L chamber 두께 : 3mm 충진기체 : Ar (25기압) 온도범위 : -25℃ ~ 55℃ 측정범위 : 0 ~ 100mR/h(일부 10R/h) 정확도 : ±5% at 10mR/h
전력	6V internal Battery(220V)
계측주기	매 15분 (KINS 중앙 서버 자동 전송)

○ 섬광형(NaI) 방사선감시기는 매 15분마다 우주선을 제외한 방사선을 측정하며 이 장비는 에너지 스펙트럼을 생성하므로 인공방사선 구분이 가능하다.

<표 3-2> 섬광형(NaI) 방사선감시기의 제원

모델	EFRD-3300 (국산, 제작사 : Satrec I)
검출기	형식 : Scintillation detector Crystal : 3″×3″ NaI(Tl) 크기 : Φ44 ×127cm 무게 : ~ 50kg 측정범위 : 0 ~ 30mR/h 베터리 : 12Ah
계측주기	매 15분 (KINS 중앙 서버 자동 전송)

○ 열형광선량계(TLD)는 공간집적선량 측정하며 분기별로 집적치를 확인할수 있다.



그림 3-1 간이측정소 무인포스트 장비

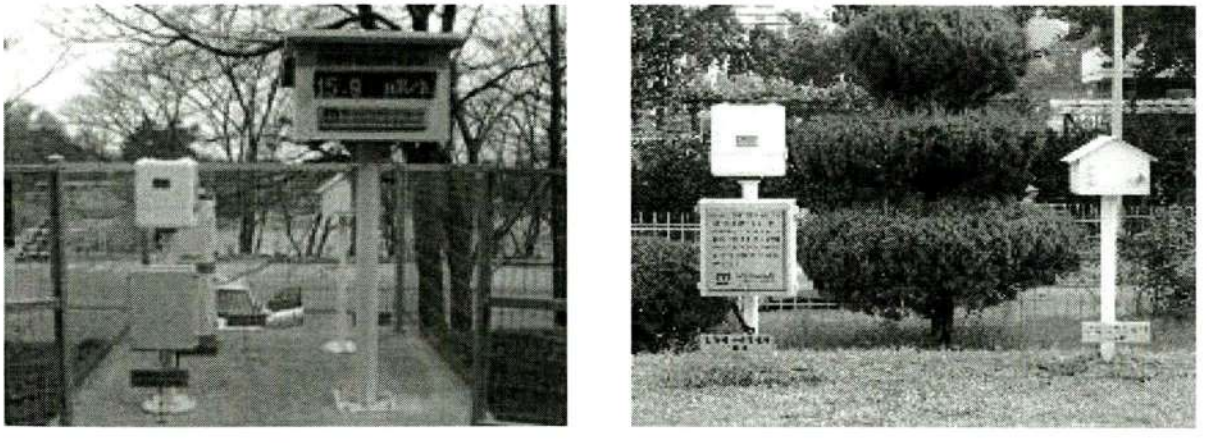


그림 3-2 환경방사선 자동감시망 설치 전경. 동두천(좌), 원주기상대(우)

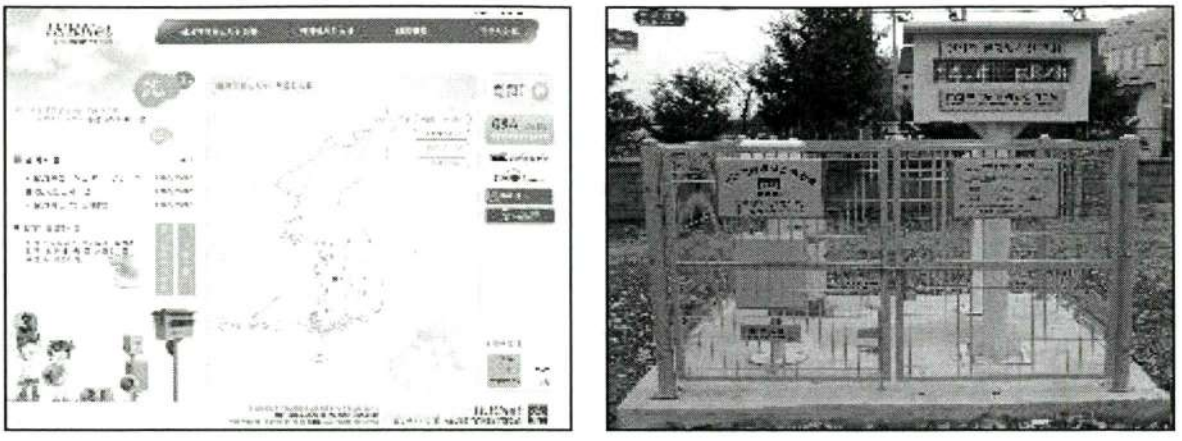


그림 3-3 국가 환경방사선자동감시망 홈페이지(http://iernet.kins.re.kr)

<표 3-3> 측정기기의 종류와 대략가

감시기명	업체	담당자 연락처	대략가
가압전리함형방사선감시기 (HPIC, High Pressurized IC)	(주)영인과학	대리 장시업 010-3012-9869	3,100만원
섬광형방사선감시기(NaI)	(주)세트렉아이	팀장 임태형 010-5168-7228	3,700만원
열형광선량계(TLD)	(주)지앤지래드콘	대표 오진선 011-450-6288	100만원 (판독기제외)

다만 본 측정기기는 해상에 설치되기 때문에 다음과 같은 측면이 추가적으로 고려될 필요성이 있다. 대기중의 공간방사선량 측정기 가운데 Na(I) 섬광검출기(Scintillation detector)를 사용할 때, 육지에 설치되는 경우에는 지각에 흔히 존재하는 Th-232와 K-40의 에너지스펙트럼을 이용하여 측정되는 감마선의 에너지 보정을 수행하게 된다. 한편 해상에 설치된 구조물의 경우 Th-232와 K-40 가 측정되지 않는다. 따라서 이어도 종합해양과학기지에 설치되는 공간방사선량 측정기의 경우 두 가지 방식으로 해결책을 찾아야 한다.

첫째, 이어도 종합해양과학기지내의 콘크리트 구조물이 있다면 이에 가까이 설치함으로써 콘크리트에 존재하는 Th-232와 K-40의 에너지스펙트럼을 이용하는 방법이 있다. 이는 콘크리트가 충분히 노출되어야 한다.

둘째, 충분한 콘크리트 구조물을 확보하지 못한다면, 보정을 하기 위한 표준선원을 설치하여 이에 대하여 에너지보정을 할 수 있도록 하여야 한다. 표준선원으로는 0.001 μCi 정도의 Na-22가 전문가 의견에서 제시되었다. 이러한 논의는 부록1에 보다 자세히 기술될 것이다.

제 2 절 이어도 환경방사능 측정의 의의

이어도 종합해양과학기지에서 환경방사능 준위를 감시하는 것은 인접국가에서 원자력 사고가 발생하였을 경우에 조기에 감시한다는 측면과 인접국가의 핵활동을 감시할 수 있다는 측면에서 국가적으로도 중요한 가치가 있다고 볼 수 있다. 특히 이어도의 입지가 국가의 경계에 있기 때문에 제주도에 위치한 환경방사능 감지기보다 150 km 앞서서 환경방사능의 이상여부를 감지한다면 우리는 이에 대처하기 위한 보다 충분한 시간적 여유를 확보할 수 있게 된다. 뿐만 아니라 동북아의 핵활동에 주목하는 집단은 환경방사능 정보를 필요로 할 것이고 이러한 정보의 제공에 긍정적인 평가를 내릴 것으로 판단된다. 아울러 이러한 환경방사능 정보가 안보나 상업적 측면의 비밀에 해당되는 것이 아닌 것도 주지의 사실이다.

1. 국토의 경계에서 환경방사능 측정

국가가 환경방사능을 측정하는 목적은 방사선으로부터 국민의 건강을 보호하고 환경을 보전하기 위한 것이다. 이러한 목적에 비추면 외국에서 우리 영토에 방사능 영향을 미칠 수 있는 방사능 비상사고 또는 방사능재난이 발생하는 경우, 이를 조기에 탐지하는 것이 매우 중요한 것이다.

이어도 종합해양과학기지의 위치는 그림 3-4에 나타낸 바와 같이 우리나라의 동남쪽 끝에 위치하며 제주도에서부터 약 150 km에 위치한다. 따라서 이어도 해양종합과학기지에 환경방사능을 감시한다면 인접국(특히 중국)으로부터의 방사성물질 누출여부를 조기에 탐지할 수 있게 되므로 매우 가치있는 일이다.

이는 이어도에서 제주도까지 초속 30m로 방사성 물질이 바람을 타고 날아온다는 것을 가정하는 경우에도 90분 정도가 소요되므로 방사선 재난에 대비할 시간을 1시간 30분 이상 추가로 확보하는 것과 같은 의미이다. 이 지역에서 실질적인 평균 풍속이 10 m/s 미만임을 감안한다면 실제로는 4시간 이상 조기탐지가 가능하다. 이것이 국가적으로 가장 가치 있는 것이라고 판단한다.



그림 3-4 이어도 종합해양과학기지의 위치

2. 주변국 핵활동 감시

환경방사능 측정의 또 다른 목적은 인접국가의 핵활동을 감시한다는 측면이다. 핵무기는 이후에 첨단기술을 동원하여 만든 모든 무기를 '재래식 무기'라고 부를 만큼 파괴력 측면에서 강력하다. 또한 이를 보유하고 있는 것 자체만으로도 국제사회에서 엄청난 위력을 발휘한다.

한편 핵을 보유하고 있는 나라가 증가하는 것은 통제와 관리측면에서 분명히 바람직하지 않다. 이러한 측면에서는 세계적으로 핵무기확산방지조약(NPT : Non-Proliferation Treaty), 포괄적핵실험금지조약(CTBT : Comprehensive Test Ban Treaty) 등의 국가간의 약속 국제원자력기구(IAEA: International Atomic Energy Agency) 등에 의한 핵사찰 활동을 통하여 핵비보유국의 핵무장을 억제하려는 노력을 경주하고 있다. 이러한 핵보유국의 활동에 대하여 비보유국의 냉소와 질시도 있으나 핵확산을 억제하는 것이 세계평화에 기여함은 주지의 사실이다.

국제원자력기구(IAEA), 포괄적핵실험금지조약기구(CTBTO)와 같은 국제기구의 활동외에도 선진국의 정보기관, 민간기구, 전문연구기관 등에서 핵확산에 대해서 관심을 가지고 감시활동을 수행하는 기관은 다양하다. 미국 산디아 국립연구소(SNL : Sandia National Laboratory)에서 운영하는 CMC (Core Monitoring Center)는 그 대표적인 사례이다.

이들 기관들은 환경방사능 수치를 활동의 기초자료로 필요로 하고 있다. 최근 북한의 핵무장과 관련하여 이것이 인접국의 핵무장을 유발할 것이라는 예측이 나오는 가운데 이어도 해역의 환경방사능 정보는 동북아의 핵무장을 간접적으로 평가할 수 있는 중요한 자료일 것이다. 여기서 간접적으로 평가한다는 의미는 지상핵실험을 하였을 경우에만 이들의 영향을 환경방사능 측정을 통하여 확인할 수 있으며 지중에서 실험을 한 경우에는 관측되지 않는다는 것이다.

따라서 이어도 해양종합과학기지의 환경방사능 측정자료는 한중일 및 북한의 핵활동을 간접적으로 감시하는 중요한 정보가 될 것으로 판단한다.

3. 이어도 해양종합과학기지 과학데이터 활용증가

제1절에서는 이어도 해역에서 측정된 환경방사능 수치가 인접국의 방사선 재난을 우리가 조기에 탐지하는데 중요한 기여를 할 것을 언급한 바 있다. 따라서 여기서 측정된 환경방사능 수치는 한국원자력안전기술원의 환경방사능 감시정보의 하나로 즉각 활용될 가능성이 있다.

인접국의 방사선 재난을 우리가 조기에 탐지하는 것뿐만 아니라, 만약의 경우 우리나라에서 방사선 재난이 발생할 경우 그 영향을 조기에 인접국가가 확인할 수 있는 정보가 되기도 한다. 따라서 인접국가의 환경방사능 감시기관에서도 동 정보를 매우 유용하게 활용할 것으로 판단한다.

또한 제2절에서 다룬 바와 같이 동북아시아의 핵활동에 관심있는 단체와 기관은 환경방사능 정보를 수시로 점검하면서 활동의 기초자료로 활용할 것이다.

이러한 차원에서 이어도 종학해양과학기지에서 측정되는 환경방사능 측정치는 그 자체로써 국내외적으로 활용될 것으로 판단되며 동시에 홈페이지를 통하여 접속하는 사람들이 다른 과학기술정보에도 관심을 가지게 할 수 있을 것으로 판단한다.

제 4 장 이어도 환경방사능 측정결과

제 1 절 이어도 환경방사능 측정 장치 설치·운영 이력

2009년 4월부터 6개월에 걸쳐 이어도 환경방사선 측정의 필요성에 대한 연구를 수행한 바, 연구중간발표 이후 타당성이 인정되어 환경방사선 측정기 설치의사가 확정되었다. 이에 따라 2009년 6월 방사선 측정기자재의 선정이 확정되었고 7월에 입찰이 되었다.

2009년 10월 11-12일 양일간 공간감마선량률 측정기인 Reuter-stokes사의 RSS-131과 EFRD-3300을 설치하였다. 전자는 가압전리함형(Pressurized Ion Chamber) 검출기로서 자연방사능과 인공방사능을 공히 측정하는 설비이며 전체적인 공간감마선량률을 제시한다. 반면 후자는 섬광형(NaI) 방사선감시기 인공방사능만을 선별적으로 측정한다. 이는 또한 에너지 분해능이 있기 때문에, 각 에너지별 선량률을 별도로 도출할 수 있게 된다.

2009년 12월 7일부터 RSS-131의 측정이 개시되었고 2010년 2월 1일부터 EFRD-3300의 측정이 시작되었다. 아직까지 스카다 서버에 물리지 않고 수동으로 자료를 백업받는 상태이다. RSS-131은 매1분 간격으로 측정을 수행하고 있으며 EFRD-3300은 매15분 간격으로 측정을 수행하고 있다.

제 2 절 이어도 환경방사능 측정 결과

이어도에 설치된 RSS-131과 EFRD-3300의 측정결과는 엑셀파일의 형태로 기록되고 제공된다. RSS-131의 경우 매1분마다 측정한 것으로써 2개의 필드로 측정된 일시 그리고 측정결과가 제공되는 단순한 형태이다. EFRD-3300의 경우 매15분마다 측정한 것으로써 23개의 필드로 구성되나 이들 대부분은 선량계산의 중간값이고 유의미한 필드는, 측정일자, 시간, 총선량률, 인공방사선량률, 우라늄에 의한 선량, 토륨에 의한 선량, 그리고 칼륨에 의한 선량률이 전부이다. 가공되지 않은 엑셀자료는 부록2에 제시되어 있다.

제 3 절 이어도 환경방사능 분석

1. RSS-131

RSS-131 공간감마선량율 측정장치의 결과를 도표로 나타내면 다음과 같다.

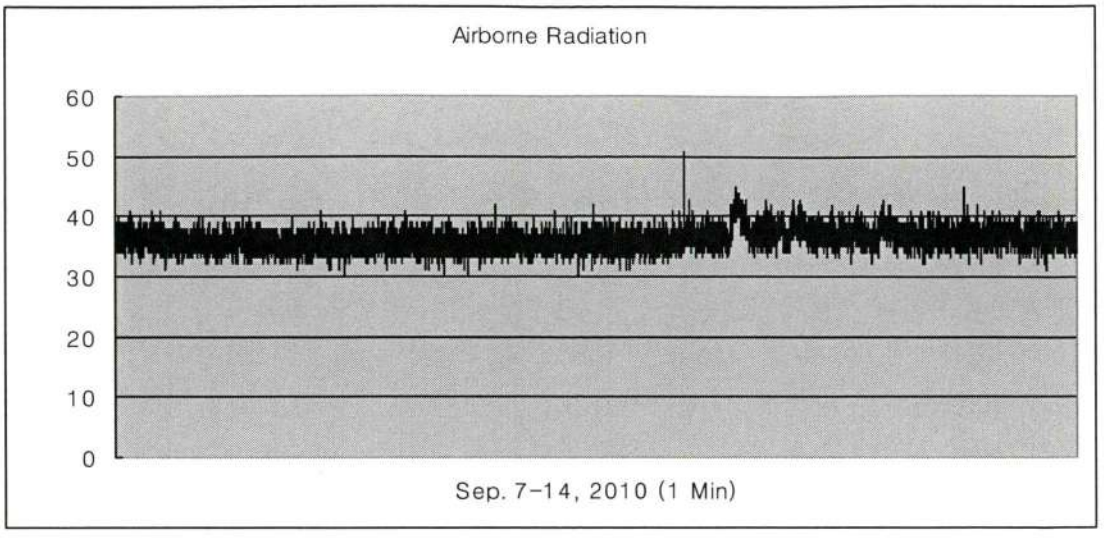


그림 4-1 이어도 종합해양과학기지 RSS-131 측정결과 (2010. 9)

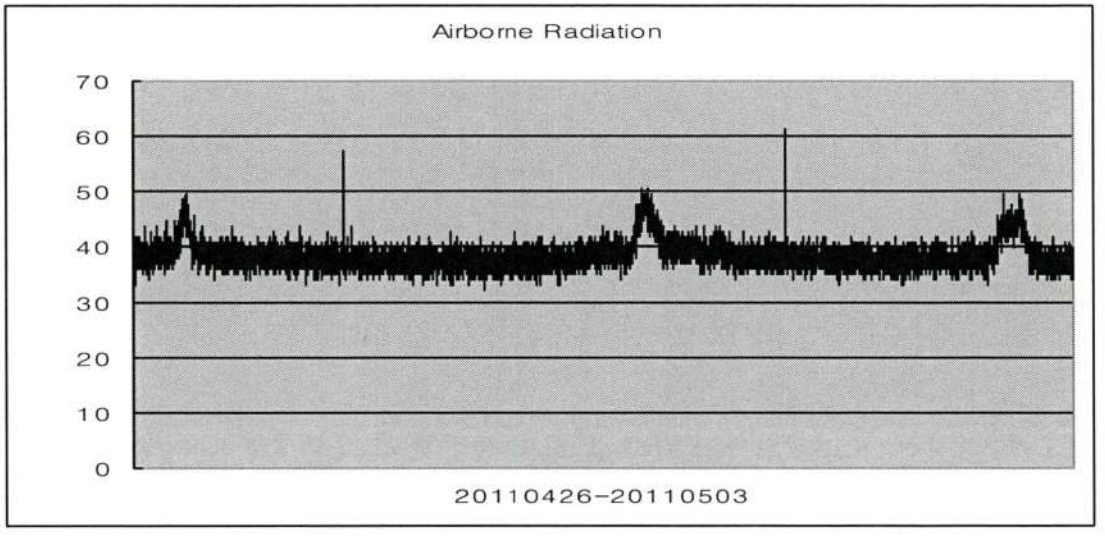


그림 4-1 이어도 종합해양과학기지 RSS-131 측정결과 (2011. 5)

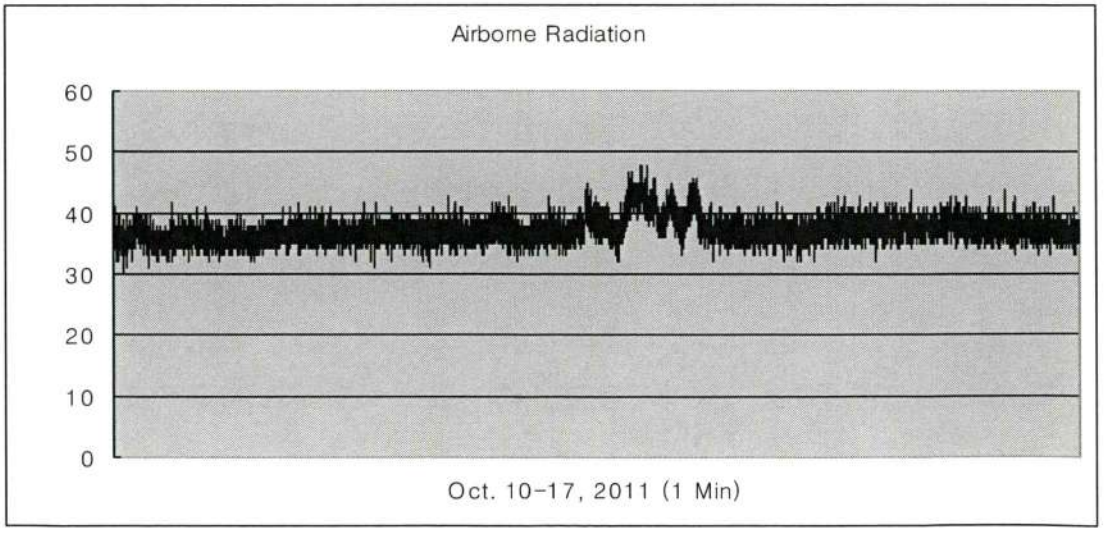


그림 4-1 이어도 종합해양과학기지 RSS-131 측정결과 (2011. 10)

이 자료는 2010년 9월, 2011년 5월, 그리고 2011년 10월에 각각 일주일간 측정한 것으로써 공간감마선량율은 평균 36.2 - 38.5 nSv/hr이고 표준편차는 1.8 이므로 매우 안정된 값이 측정됨을 알 수 있다. 1분간격으로 측정한 일주일간의 데이터는 약 1만개이며 실제로 1분 간격으로 측정할 이유는 없으며 15분 간격으로 측정되더라도 본 환경방사능 측정기의 소기의 목적은 달성된다고 볼 수 있다. 또 하나의 문제점은 불필요하게 1분 간격으로 측정한 결과 1만개의 데이터를 저장하고 그 이상을 저장하지 못했던 것이다. 따라서 본격적인 가동에 있어서는 측정시간을 조정하고 데이터처리를 효율화 할 필요가 있다.

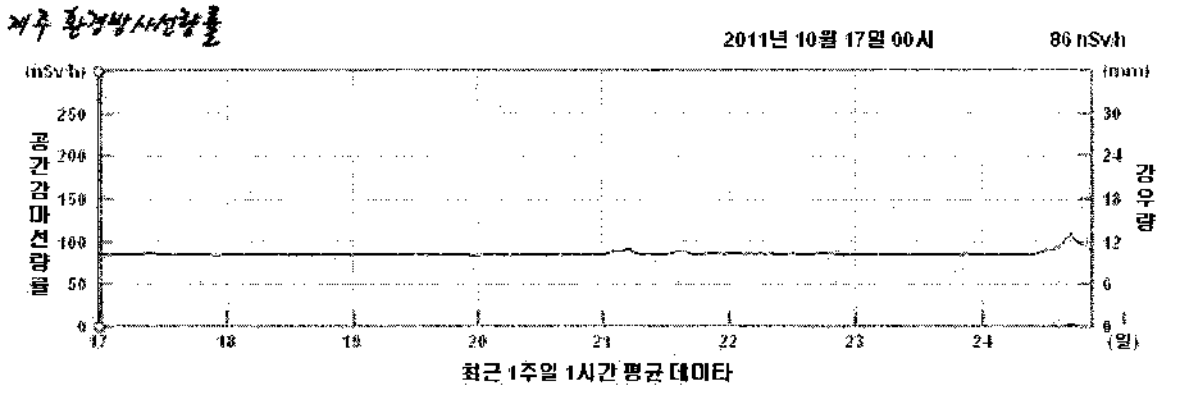


그림 4-2 제주지방측정소 RSS-131 측정결과

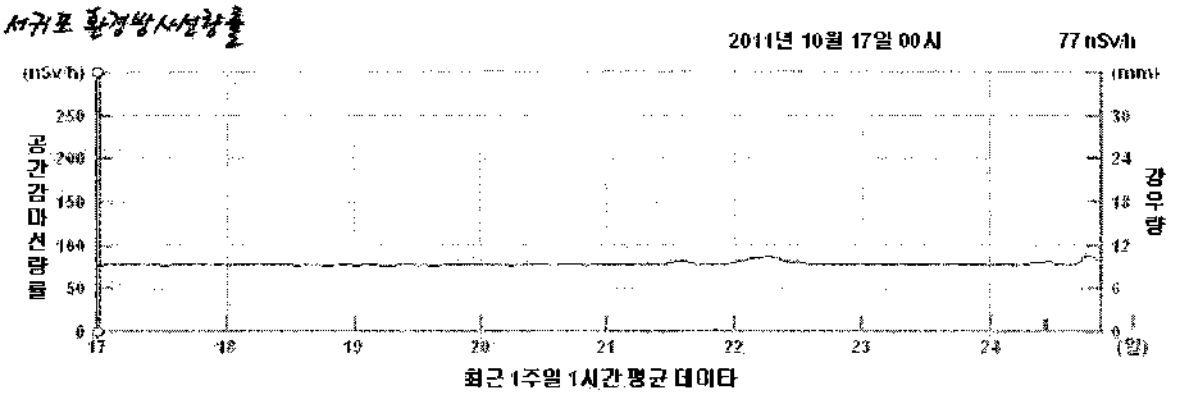


그림 4-3 서귀포 간이 측정소 RSS-131 측정결과

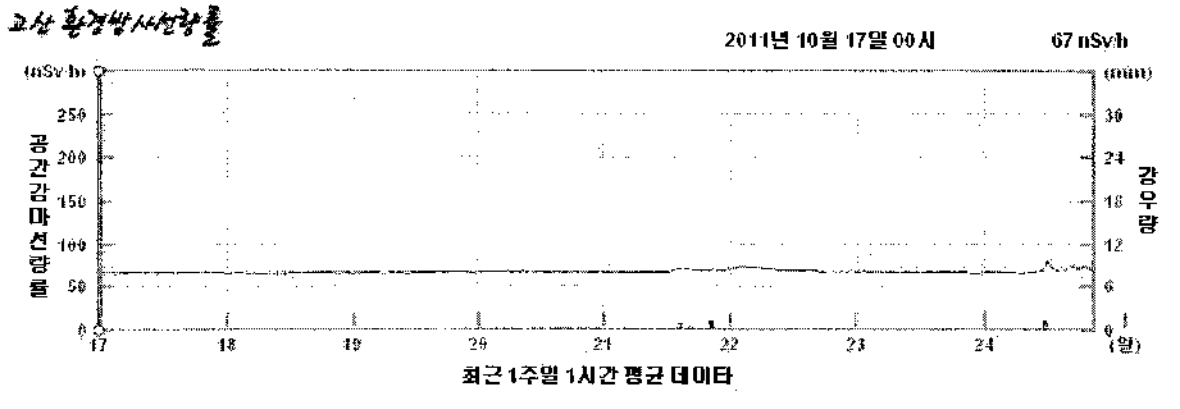


그림 4-4 고산 간이 측정소 RSS-131 측정결과

위 그림은 같은 장치에 의하여 제주지방측정소, 서귀포 간이측정소 및 고산 간이측정소에서 측정된 공간감마선량율을 보여준다.

이어도 공간감마선량률은 평균 36.2 - 38. 5 nSv/hr 인데 제주시가 86 nSv/hr이며, 서귀포 79 nSv/hr, 고산 65 nSv/hr로서 이어도 해역의 측정치가 매우 낮은 수준임을 알 수 있다. 이는 기대되는 결과이다.

연간 자연방사선량은 평균적으로 공기 1.3 mSv, 지각 0.4 mSv, 우주선 0.35 mSv, 음식 0.3 mSv로 알려져 있는데 이어도 종합해양기지의 경우 지각과 음식의 영향이 없으며 육지로부터 충분한 거리가 이격되어 공기에 의한 영향도 받지 않으므로 주로 우주선에 의한 극미량의 공간감마선량이 측정되고 있는 당연한 결과로 판단된다.

이는 다른 한편으로는 이어도 측정자료의 중요성이 더욱 부각된다고 할 수도 있다. 왜냐하면 이와 같은 극미량의 공간감마선량률 환경에서 매우 작은 인공적인 방사선 활동도 측정결과에 영향을 줄 것이기 때문이다. 따라서 이어도 종합해양과학기지에 설치된 비교적 간단한 장비로도 만일 주변국의 방사선재난 또는 주변에서의 방사성동위원소의 운송이 용이하게 측정될 것으로 판단된다.

2. EFRD-3300

EFRD-3300의 측정결과, 전방사능 농도는 0에 가까우나 수치상으로 변동은 매우 심하였다. 또 심지어 전혀 측정되지 않은 경우도 매우 많았다. 인공핵종에 의한 선량율을 나타내는 DART (Dose Rate from artificial nuclide)의 Scattering이 크며 음으로 측정된 경우도 많았다. 총선량율을 나타내는 DTOT (Total Dose Rate : micro R/hour)는 1-5 범위로 측정값의 Scattering이 컸으며 DTH, DU, DK (Dose rate from thorium(TH232), uranium(U238) and potassium(K40) : micro R/hour)도 Scattering이 컸다.

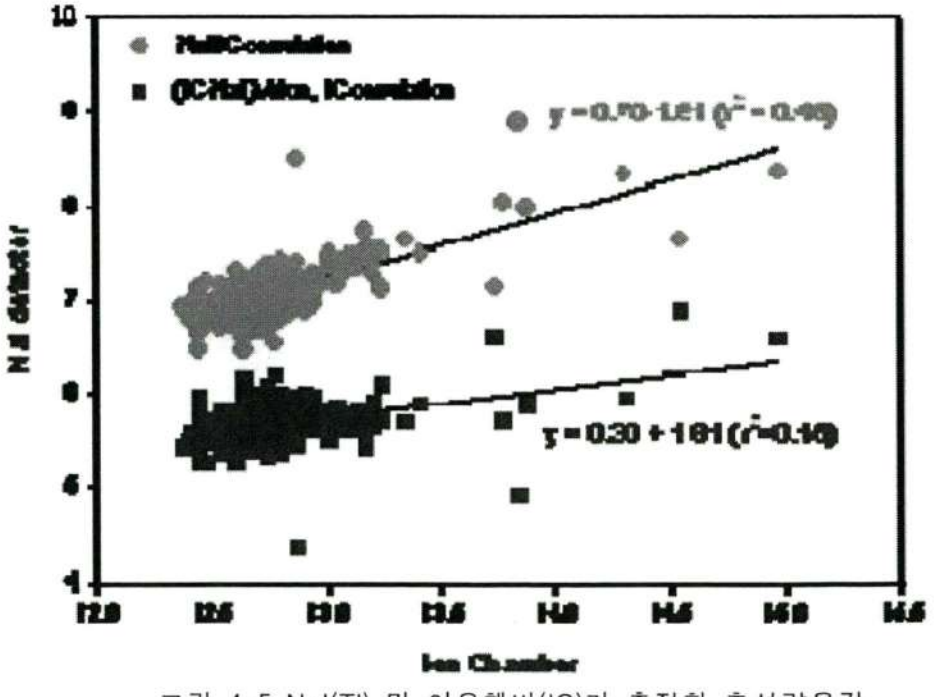


그림 4-5 NaI(Tl) 및 이온챔버(IC)가 측정한 총선량율값

측정수치의 변동이 매우 심한 것은 측정의 절대치가 0에 가깝기 때문에 약간의 변화가 상대적으로 매우 큰 변화로 나타난 것으로 판단된다. 또한 EFRD-3300이 총선량율 DTOT, 토륨에 의한 선량률 DTH, 우라늄에 의한 선량률 DU, 칼륨에 의한 선량률 DK를 계산할 때, 미량의 경우 계산 알고리즘상 음수가 나오는 경우 0으로 처리하여야 하는데 미처리된 자료를 받은 것으로 판명되었다. 따라서 측정치의 변동폭이 큰 것과 음수가 나타난 것은 문제점이 없는 것으로 판단된다.

EFRD-3300에 의한 선량률은 RSS-131보다 낮았는데 이는 EFRD-3300의 경우 자연방사능을 제외한 인공방사능만을 측정하는데 반하여 RSS-131의 경우 자연방사능을 같이 측정하기 때문에 EFRD-3300에 의한 측정치가 RSS-131보다 낮은 것은 타당하였다.

그러나 EFRD-3300의 경우 섬광형 검출기로써 측정기에 입사한 방사선의 에너지준위를 판단하기 위해서는 표준선원이 필요한데 이어도 해양과학기지에는 토양이 없기 때문에 표준선원 부재의 문제가 충분히 해결되지 않은 것으로 판단된다.

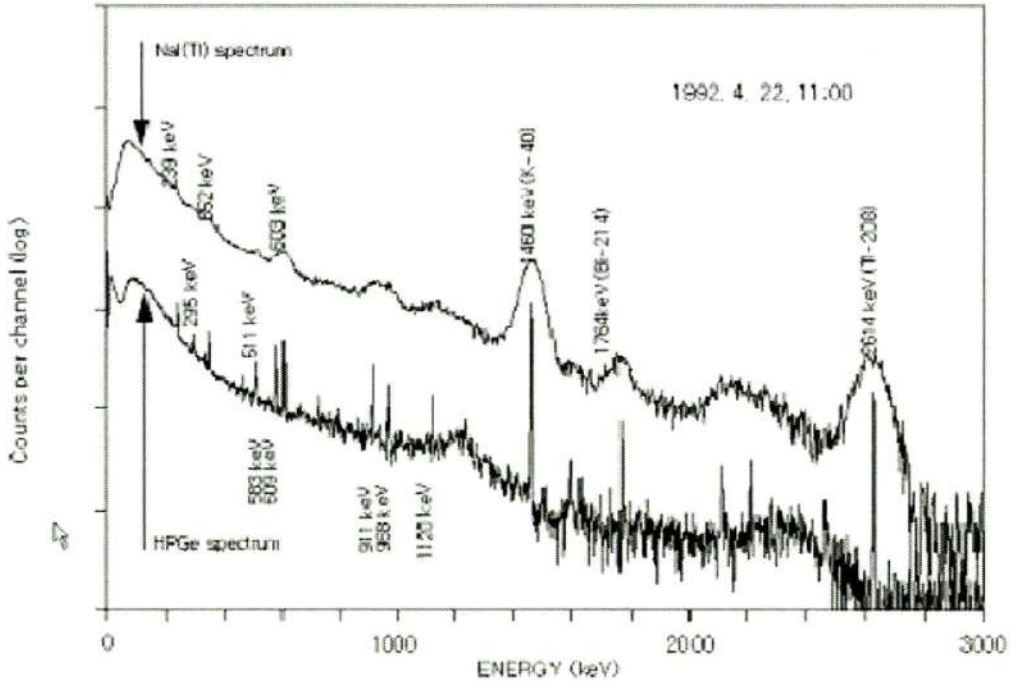


그림 4-6 국내에서 측정한 NaI와 HPGe 검출기 스펙트럼

RSS-131의 경우 단순한 이온챔버의 경우로써, 이온챔버에 입사한 방사선이 이온챔버 내부물질을 이온화 시키고 이들이 각각 양극과 음극으로 이동하면서 발생되는 전기에 의하여 방사선을 측정하는 단순한 형태인데 반하여 ERRD-3300은 섬광형 검출기이다. 즉 섬광체(Scintillarot)에 입사한 방사선이 빛으로 바뀌고 이 빛이 증폭기(Photo-multiplier)를 통과하면서 증폭되어 Sensor에 제공된다. Sensor는 이를 통하여 방사선의 에너지준위과 에너지준위에서의 절대량을 판별한다. 그렇게 하기 위하여는 토륨, 우라늄, 칼륨을 포함하는 지각이 주위에 존재하여야만 상대적 비교선원으로 활용되는데 문제는 이어도 해양과학기지에 토양이 없는 것이다.

위의 그림에서 상단의 곡선은 섬광형 검출기의 측정치이고 하단의 곡선은 고순도 게르마늄 측정기에서 측정한 결과이다. 여기서 토륨(Thorium), 우라늄(Uranium) 및 칼륨

(Kalium)에 의한 첨두치(Peak)이 일치하는 것을 확인할 수 있다. 그러나 실제로 측정은 1460 keV의 칼륨에 의한 첨두치, 1764 keV의 우라늄에 의한 첨두치, 그리고 2614 keV의 토륨에 의한 첨두치를 기억하고 있다가 실제로 측정되는 상단의 곡선을 좌우로 수평이동하여 3개의 첨두치에 맞추는 방식으로 측정결과를 정량화하게 되는데 실제 측정치에서 토양이 부재하기 때문에 3개의 첨두치기 나타나지 않으므로 계산상의 오류가 발생될 수 있다. 따라서 이 문제를 해결하기 위하여 토양과 유사하게 토륨, 우라늄, 칼륨을 함유하는 소량의 Monazite를 이용하여 이 문제를 해결해볼 필요성이 있다.

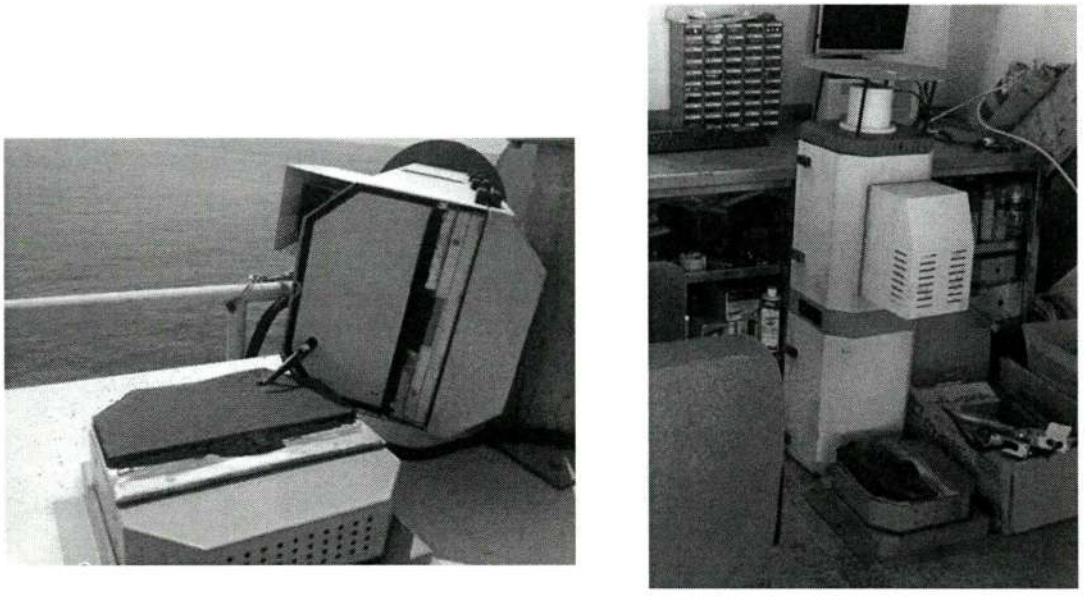


그림 4-7 EFRD-3300의 태풍 손상

2011년 태풍으로 인하여 EFRD-3300이 손상을 입은 바 있다. 이에 따라 현재 동 기기는 수리를 위하여 제거된 상태이며 메인보드 수리시 위의 사소한 기술적 미비점도 보완이 되리라고 기대한다.

제 5 장 국가환경방사능감시망 활용을 위한 준비

제 1 절 기술적 준비사항

RSS-131을 이용한 공간방사능 측정은 신뢰할만한 자료를 생산하고 있다. 다만 측정의 주기를 1분에서 늘려야 한다. 타 간이측정소의 경우를 보면 15분 정도가 적절할 것으로 판단한다. 또한 측정 자료를 하드디스크에 저장해서 인편으로 가져오는 방식은 방사선 측정자료의 실시간 제공이라는 취지에 맞지 않는다. 따라서 스카다 서버에 물려서 인터넷을 통하여 자료를 제공하거나 한국원자력안전기술원의 무인포스트에 활용하는 것과 같은 방식으로 CDMA를 활용한 통신을 택하는 것이 적절할 것으로 판단한다.

EFRD-3300은 매우 정밀한 고가의 측정장비이다. 이는 인공방사선만을 선택적으로 측정할 수 있는 고정밀 장치이다. 다만 이어도 종합과학기지에 토양이 존재하지 않음에 따라서 측정기의 참조값이 없는 상태이다. 이는 대단히 어려운 기술적인 문제가 아니며 설치시점에도 문제가 제기되었으나 이후 후속조치가 이루어지지 않고 있다. 따라서 이에 대한 조속한 해결이 필요하다. 또한 동 설비가 태풍으로 인하여 손상을 입은 것을 볼 때, 위치선정에 문제가 있는 것이 아닌지 의심스러운 바, 수리후 재설치시에는 이에 대한 보완대책을 마련할 필요가 있다.

국가환경방사능감시망에서 동 자료를 활요하기 위해서는 실시간 자료제공이 필요하다. 이를 위하여 방사능측정자료를 스카다서버에 물려서 인터넷을 통하여 자료제공을 할 수 있을 것이다. 그러나 국가환경방사능감시망에 활용이 목적이라면 한국원자력안전기술원의 기술진이 CDMA 장치를 설치하도록 할 필요가 있다. 한국원자력안전기술원과 협의한 바, 동 기관의 예산과 기술력으로 설치할 의지를 보임에 따라서, 국토해양부와 국립해양조사원이 이어도 종합과학기지 방문시 한국원자력안전기술원의 기술진을 대동하여 해결할 수 있을 것으로 판단한다.

제 2 절 행정적 준비사상

이어도 종합과학기지의 설치주체는 국토해양부와 국립해양조사원이다. 한편 전국토 환경방사능감시망의 주체는 교육과학기술부와 그 산하기관인 한국원자력안전기술원이다. 이에 따라서 양부처의 합의가 최우선 사항이고 산하기관간의 협력이 다음 사항이다.

후쿠시마 원전사고 이후, 교육과학기술부는 독도에 이어도 종합과학기지와 동일한 방사선측정장치를 설치한 바 있다. 이는 본 연구자가 환경방사능 측정과 관련한 교육과학기술부의 안전전문위원회 활동을 통하여 제기한 것이다. 따라서 중국이 다수의 원전건설 계획을 가지고 있는 바, 환경방사능 감시를 위하여 이어도 종합과학기지의 측정결과를 활용할 준비가 되어있는 상태이다.

따라서 국토해양부가 공문 등의 절차를 통하여 교육과학기술부에 공동활용을 제안하는 것이 제1안이고 반대로 교육과학기술부가 국토해양부에 요청하는 방식이 제2안이다. 그 외에 이어도연구회에서 중재를 하는 제3안도 가능하다. 그러나 제1안이 가장 바람직할 것

으로 판단된다. 이후 양부처의 산하기관의 기술진이 만나서 기술적 협의사항을 진행시키면 매우 단순하게 전국토환경방사능 감시망의 일부로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

한편 2011년 10월 26일부로 대통령직속의 장관급 행정기관으로 '원자력안전위원회'가 설치되고 환경방사능 감시를 포함한 원자력 안전규제 기능이 교육과학기술부에서 원자력안전위원회로 이관됨에 따라서 교육과학기술부 대신 원자력안전위원회가 이 업무를 담당하게 된다. 원자력안전위원회는 신설부처로서 전국토 환경 방사능감시망의 영역이 넓히는데 매우 적극적일 것으로 판단된다.

제 3 절 국제협력 증진방안

세계적으로 환경방사능에 대해서는 관심이 높다. 원자력 사고에 대해서는 심리적인 영향이 매우 크기 때문에 통치권 차원에서도 매우 큰 관심을 기울이고 있다. 이와 같은 관심은 체르노빌 원자력발전소 사고이후 여러 가지 형태로 나타났다.

특히 유럽연합은 체르노빌 원전 사고 후 방사능재난에 공동 대응하기 위하여 JRC 연구소를 지정하여 환경방사능 감시자료를 종합 관리하는 REM 프로그램을 구축하였고 유럽연합 회원국들이 저장된 정보를 공동 활용할 수 있는 체제를 갖추어 방사선 사고에 대응하도록 하고 있다. 또한 이러한 환경방사능 감시가 제대로 이루어지고 있는지를 평가하기 위하여 동일한 방사선량에 대하여 교차분석을 수행하고 같은 수치가 나오는지를 확인하는 활동을 지속적으로 추진하고 있다.

동북아 및 한·중·일의 경우에도 원전건설이 증가함에 따라 유사한 활동의 가능성이 있다. 원자력사고와 관련하여 국제원자력기구(IAEA)는 사건보고시스템(IRS: Incident Reporting System)을 두어 세계적으로 발생되는 사소한 원자력 사고에 대해서도 사고의 내용, 원인, 처리결과에 대하여 전세계의 관련자에게 알려주는 서비스를 해오고 있으며, 우리나라는 미국, 일본 등과 함께 방사선 재난 발생시 상호 통보해주는 훈련 등을 지속적으로 추진하고 있다.

이와 유사하게 환경방사능 측정과 관련한 국제협력 활동도 지속적으로 증가할 것으로 예상된다. 따라서 필요한 경우 이러한 국제적인 활동에 참여할 가능성도 열릴 것으로 판단된다. 참여가능한 활동은 다음과 같다:

- ㅇ 환경방사능 측정 정보제공과 관련한 MOU
- ㅇ 환경방사능 측정결과 국가간 교차분석 활동
- ㅇ 환경방사능 감시관련 국제회의 주최 및 참가
  (예시: 방사능방재 3국협의회 개최를 통하여 이어도 환경방사능 측정의 유용성을 확인받고 추가적인 주문사항, 요구사항을 확인 등)
- ㅇ 해양 환경방사능 감시 관련 기술협력 등

또한 다자간 협력의 일환으로 한국원자력안전기술원과 함께 IAEA 조기통보협약에 매년 참석하고 분기별로 IAEA 비상통신 훈련에 참여하거나 한미원자력공동상설위원회(JSCNEC): 방재분야 심/검사,훈련 등에 대한 의제를 제안하여 정보제공을 할 수 있다. 또한 프랑스 및 러시아 등과이 양국간 협력에 참여할 수도 있다. 그러나 이는 전문가간 협력이므로 이어도 종합과학기지는 이에 적극적으로 참여하는 대신에 자료제공의 댓가로 이어도 종합기지의 위상을 높이는 방안을 제시하는 편이 유리할 것으로 판단한다.

제 6 장 향후 조치

제 1 절 기기운영방법

이어도에 설치된 환경방사능 감시장비는 무인포스트를 전제한 것이다. 따라서 설치와 동시에 환경방사능 감시는 자동적으로 이루어지며 담당자는 기기별로 1일 이내의 기본교육을 통하여 필요한 운영기술을 습득하게 되며 방사선 전문가를 필요로 하지 않는다.

그러나 설치시에는 전문가의 세심한 판단이 필요하다. 비와 바람을 피하여 설치한다는 기본적인 조건 외에도 외기중에 설치되어야 하고 Sensor부분과 감지부분의 Impedence matching을 위한 연결부의 설계, 해상설치에 따르는 표준선원의 추가여부 등에 대해서는 전문적인 기술지원이 필요할 것으로 판단된다. 기기의 관리는 납품업체의 전문적인 관리를 주기적으로 받아야 할 것이다.

제시한 방사능 측정기기는 보편적으로 활요되는 범용기기이며 국내에 이미 70기 이상 설치되어 운영성은 충분히 입증되고 있으므로 운영상의 유의점은 없다고 판단한다.

제 2 절 환경방사능 측정결과의 활용

환경방사능 측정결과는 다른 과학기술측정정보와 마찬가지로 홈페이지를 통하여 무상제공되는 것이 바람직할 것이다. 환경방사능 자료는 일반 기상자료와 마찬가지로 보안성이 전혀없는 정보이므로 제공시의 문제점도 발생하지 않을 것으로 판단된다.

오히려 환경방사능 측정결과를 어떻게 긍정적으로 활용하느냐가 장기적인 과제가 될 것으로 판단하며 이에 정책적인 검토가 요구된다고 판단한다.

타 과학기술 측정결과와 함께 환경방사능 측정결과를 제공하는 것이 이어도 종합해양과학기지의 유용성을 세계적으로 입증하는데 있다면 홈페이지의 방문자수가 얼마나 되는지 지속적으로 확인하고 이를 축적하여야 할 것이다. 또한 여기서 제공된 측정결과를 논문 등에 활용한 경우에 대한 보상도 고려해볼 필요성이 있다.

이들 활동과정에서 고려해야 할 사항은 다음과 같다:

첫째, 이어도 기지에서 측정된 환경방사능 정보를 우리나라의 국가 환경방사능 감시망에 포함시킬 때 외교적인 마찰이 발생할 가능성이 있다면 국가 환경방사능 감시망의 일부로 편입시키는 대신에 민간차원의 참고자료로 활용토록 할 필요성이 있다. 이에 대해 전문적인 정책검토가 요구된다.

둘째, 환경방사능 측정과 관련한 국제협력활동을 확대할 경우, 이어도 종합해양과학기지에서의 측정활동이 순수한 과학적 활동임을 확인시켜줄 추가활동을 필요로 할 가능성도 있다. 이에 대하여도 전문적인 정책검토가 요구된다.

셋째, 환경방사능 측정정보는 변화가 있는 경우가 거의 없으며 몇 년 동안 같은 수치를 보일 가능성이 높다. 그것이 오히려 정상적인 상황이다. 그러나 이러한 경우 정책당국자는 그 필요성을 의심하는 경우가 많다. 따라서 이러한 경우, 측정자료 자체의 정당성이

부여될 수 있는 활동이 필요하다.

넷째, 타 기관 및 타국과의 교차분석활동에 참여함으로써 활동영역을 국제적으로 활용할 수 있으며 환경방사능 측정과 관련한 학회, 인접국 협의회 등에 참가하거나 개최를 유도할 수도 있다고 판단한다.

제 3 절 기타 활동

동 연구기간중 이어도 환경방사능 측정에 대한 홍보활동을 수행하였다. 이는 장차 제공될 이어도 해역의 환경방사능 측정결과의 활용도를 높이기 위한 노력의 일부이다.

첫째, 교육과학기술부의 원자력 안전전문위원회 방재환경분과 및 교육과학기술부 방재환경팀과 한국원자력안전기술원의 해당부서에 이어도 환경방사능 측정에 관한 자료를 제공하고 홍보하였다. 이 목적은 국가환경방사능 감시망의 연장선상에서 이어도 환경방사능 측정결과를 활용할 가치가 있다고 판단되었기 때문이다. 교육과학기술부와 한국원자력안전기술원 담당자는 이의 가치를 인정하였고 활용방안을 모색하기로 하였다.

둘째, 한국원자력안전기술원이 주관한 제9회 방사선안전심포지움에서 이어도 환경방사능 측정에 관한 논문을 발표하였다. 이를 통하여 환경방사능에 관심이 있는 일반대중, 관련분야 종사자, 발전사업자 및 국방관계자에게도 동 결과를 홍보하였다. 동 논문은 부록5에 첨부한다.

제 7 장 참고문헌

환경방사능감시제도 발전방향 연구, 한국원자력안전기술원, 2005. 11. KINS/GR-315
국가환경방사능감시 40년, 한국원자력안전기술원 방사선환경평가실, 2005. 12.
해양환경방사능조사, 한국원자력안전기술원, 2007. 12. KINS/ER-092, Vol. 3
전국환경방사능조사, 한국원자력안전기술원, 2008. 12. KINS/ER-028, Vol. 40
2009 원자력안전백서, 교육과학기술부, 2009. 6. 행정간행물등록번호 11-1350000-001105-10
CLEAN 시스템 소개자료 (http://clean.kins.re.kr/)
이어도 환경방사선 측정의 필요성에 관한 연구, 이어도연구회, 2009. 10.
이어도 과학기지 방사능 측정자료 처리, 이어도연구회, 2010. 10.

부록 1

이어도 종합해양기지 환경방사선 측정요약

□ 배경과 필요성

- ㅇ 지구의 탄생과 더불어 존재한 천연방사선에 1960년대 이후 수행된 핵실험으로 인하여 인공방사성물질이 지구 대기권으로 확산.
- ㅇ 1986년 체르노빌 원전사고시 방사선으로 인한 환경 및 식품오염이 국경을 초월한다는 인식이 확산.
- ㅇ 국내·외 방사능 비상사고에 대비하기 위한 기초자료로써 국내 및 주변국 방사능재해 관측 및 해양투기 관측

□ 측정하는 방사선의 종류

- ㅇ 가압전리함형(HPIC) 방사선감시기 : 공간감마선량률 측정 (매15분)
  - 지각방사선 및 우주선등 주변 환경에 존재하는 방사선 측정
- ㅇ 섬광형(NaI) 방사선감시기 : 우주선을 제외한 방사선측정 (매15분)
  - 인공방사선 구분 가능 (에너지 스펙트럼 생성)
- ㅇ 열형광선량계(TLD) : 공간집적선량 측정 (분기별로 집적치 측정)

※ 붙임: 국가 환경방사선 자동감시망 감시장비

□ 측정기기의 종류와 가격

감시기명	업체	담당자 연락처	가격
가압전리함형방사선감시기 (HPIC, High Pressurized IC)	(주)영인과학	대리 장시업 010-3012-9869	3,100만원
섬광형방사선감시기(NaI)	(주)세트렉아이	팀장 임태형 010-5168-7228	3,700만원
열형광선량계(TLD)	(주)지앤지래드콘	대표 오진선 011-450-6288	100만원 (판독기제외)

※ 교육과학기술부/한국원자력안전기술원에서 운영하고 있는 '국가환경방사능자료관리시스템(CLEAN System)'과 동일 기자재를 채택하여 측정자료를 상호비교할 수 있도록 함. (CLEAN: Computerized Local & overall country's Environmental radioactivity data Analysis Network System)

□ 운영

- ㅇ 교육
  - 기본적으로 방사선에 대해 기초 지식을 소유한자로서 operator 수준 교육필요

감시기명	교육 일	비고
가압전리함형방사선감시기	교정 : 1day 결과 분석 : 1day	
섬광형방사선감시기	스펙트럼 분석 : 1day 결과 분석 : 1day	감마선분광분석 가능 해야됨
열형광선량계	1day	

ㅇ 유지관리

- 관리 : 전자, 전기적 장치이므로 이에 대한 충격, 옥외운용에 따른 기상 및 물리적 충격 최소화, 네트웍 구성시 선로 및 서버관리
- 검교정 주기 : 년 1회

□ 역무

ㅇ 관측 : 자동관측, 측정자료를 타 지역 측정자료와 교차분석

ㅇ 장비관리 : 이상유무, TLD 분기별 수거, 주기적 검교정 등

ㅇ 한국원자력안전기술원과 기술협력(타지역 자료)

ㅇ 사용자 관리 : 방사선 측정치는 주변국 방사선 사고여부를 확인할 수 있는 중요 측정자료로써 이어도의 입지상황 때문에 자료 사용자의 질의응답에 답변할 필요성이 있을 것으로 사료됨.

부록 2

(RSS-131 측정결과 - 일부)

09/07/2010오후7:29:00	0.0038
09/07/2010오후7:30:00	0.0038
09/07/2010오후7:31:00	0.004
09/07/2010오후7:32:00	0.0037
09/07/2010오후7:33:00	0.004
09/07/2010오후7:34:00	0.0036
09/07/2010오후7:35:00	0.004
09/07/2010오후7:36:00	0.0037
09/07/2010오후7:37:00	0.0036
09/07/2010오후7:38:00	0.0038
09/07/2010오후7:39:00	0.0037
09/07/2010오후7:40:00	0.0036
09/07/2010오후7:41:00	0.0037
09/07/2010오후7:42:00	0.0035
09/07/2010오후7:43:00	0.004
09/07/2010오후7:44:00	0.0038
09/07/2010오후7:45:00	0.0036
09/07/2010오후7:46:00	0.0036
09/07/2010오후7:47:00	0.0037
09/07/2010오후7:48:00	0.0035
09/07/2010오후7:49:00	0.0039
09/07/2010오후7:50:00	0.0039
09/07/2010오후7:51:00	0.0036
09/07/2010오후7:52:00	0.0037
09/07/2010오후7:53:00	0.0036
09/07/2010오후7:54:00	0.004
09/07/2010오후7:55:00	0.004
09/07/2010오후7:56:00	0.0037
09/07/2010오후7:57:00	0.0037
09/07/2010오후7:58:00	0.0036
09/07/2010오후7:59:00	0.004
09/07/2010오후8:00:00	0.0038
09/07/2010오후8:01:00	0.0035
09/07/2010오후8:02:00	0.0036
09/07/2010오후8:03:00	0.004
09/07/2010오후8:04:00	0.0039
09/07/2010오후8:05:00	0.0041
09/07/2010오후8:06:00	0.0037
09/07/2010오후8:07:00	0.0037
09/07/2010오후8:08:00	0.0038
09/07/2010오후8:09:00	0.0038
09/07/2010오후8:10:00	0.004
09/07/2010오후8:11:00	0.0038

(EFRD-3300 측정결과 - 일부)

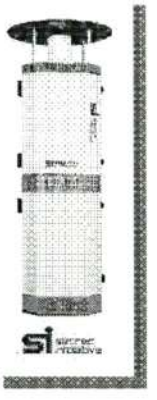
YEAR-MM-DD	HH:MM	DART	DTOT	DTH	DU	DK	E1	E2	E3	C0
2016-04-01	9:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	9:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	9:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	9:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	10:15	-0.008	1.83	0.397	0.887	0.142	1.305	1.105	0.431	192.2562
2016-04-01	10:30	-0.106	1.692	0.431	0.798	0.156	1.298	1.034	0.468	191.1063
2016-04-01	10:45	-0.132	1.475	0.392	0.676	0.127	1.096	0.89	0.426	193.2359
2016-04-01	11:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	11:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	11:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	11:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	12:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	12:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	12:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	13:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	13:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	13:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	13:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	14:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	14:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	14:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	14:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	15:15	-0.566	0.856	0.331	0.619	0.06	0.822	0.801	0.36	2.335157
2016-04-01	15:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	15:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	16:00	0.228	2.397	0.559	0.97	0.227	1.708	1.276	0.607	197.2141
2016-04-01	16:15	0.126	2.712	0.627	1.322	0.224	2.001	1.666	0.682	192.6142
2016-04-01	16:30	0.508	3.162	0.705	1.175	0.361	2.34	1.561	0.767	198.7733
2016-04-01	16:45	-0.841	2.497	0.307	2.432	0.186	2.566	2.604	0.334	-9.73267
2016-04-01	17:00	0.7	4.25	0.956	1.784	0.398	3.041	2.307	1.04	194.5693
2016-04-01	17:15	0.732	4.724	1.073	2.002	0.504	3.585	2.59	1.167	193.5658
2016-04-01	17:30	-0.995	3.67	0.398	3.49	0.365	3.954	3.713	0.433	-9.06162
2016-04-01	17:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	18:00	0.319	4.913	1.28	2.33	0.571	4.142	3.031	1.392	191.7763
2016-04-01	18:15	-1.121	3.149	0.343	3.2	0.315	3.555	3.393	0.373	-12.1338
2016-04-01	18:30	0.391	4.221	1.041	1.872	0.505	3.473	2.442	1.132	198.2748
2016-04-01	18:45	0.34	4.161	0.997	1.85	0.561	3.603	2.396	1.084	196.5072
2016-04-01	19:00	0.194	3.829	1.015	1.763	0.444	3.194	2.318	1.104	196.4892
2016-04-01	19:15	0.076	3.197	0.823	1.488	0.397	2.745	1.939	0.895	196.4935
2016-04-01	19:30	-0.001	2.593	0.634	1.235	0.312	2.201	1.582	0.689	195.6135
2016-04-01	19:45	-0.322	2.115	0.59	1.204	0.229	1.908	1.528	0.642	187.4449
2016-04-01	20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016 04-01	20:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	20:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	20:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	21:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	21:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	21:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-04-01	22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0

부록 3

satrec initiative

이어도 해양과학기지 섬광검출기형 방사선감지기 설치를 위한 수상 선원 조사 결과

1. 본사 제품 EFRD 개요

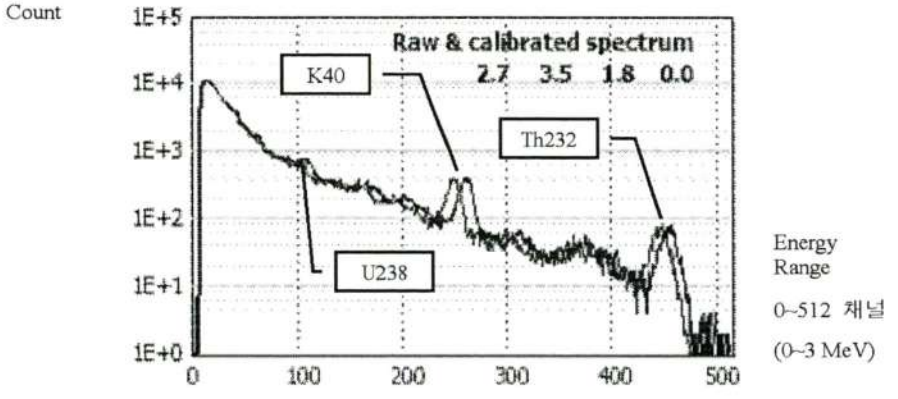


□ 환경방사선감시기(Environmental Radiation Monitoring System: ERMS)는 원자력 관련 시설의 잠재적 인공 방사선 뿐만 아니라 일반 대기 환경이나 도심에도 여러 가지 형태로 상존하고 있는 환경방사선의 증감을 연속 모니터링하는 장비로서 우리나라를 비롯한 대부분의 나라에서는 사회 안전망의 확충 차원에서 운용하고 있는 장비임.

□ 본사의 EFRD는 섬광검출기형 감시기로서 3"X3" 사이즈의 NaI(Tl) 센서를 사용하여 방사선량의 증감을 분석함과 동시에 그 증감의 원인이 되는 주요 핵종(Radio-nuclide)이 무엇인지, 특히 인공방사선과 자연방사선을 식별하게 해주는 기능을 구현한 감시기임.

□ 주요 용도는 원자력 발전소 등 시설 내부의 방사선 감시 및 시설 부근의 방사선 감시, 주변국 핵 활동 감시, 원유 등 광물가공과정에서 발생하는 환경 방사선의 감시 또는 테러 활동의 감시, 그리고 공항과 항만에서의 방사성 물질 감시 등으로 다양하게 활용되고 있음.

2. 일반적인 스펙트럼의 형태



□ Y 축은 Count 값을 Log 값으로 나타낸 것이고, X 축은 Energy Band로서 채널 값과 매치하는 것임.

□ 위와 같은 일반적인 환경에서는 시간당 약 10-15μR을 보이는 것이 일반적임.

3. 실험 배경

□ 섬광검출기 센서는 기본적으로 토양이 함유하고 있는 기본 선원들 즉, Th232, K40, U238 등을 기준 선원으로 하여 스펙트럼을 구현하는 것임.

□ 본사의 EFRD는 동 섬광검출기를 센서로 이용하여 센서가 기본 선원을 확인하면, 그에 대해 구현된 스펙트럼에 따라 선량율을 계산하고 있음.

□ 이러한 특성으로 인해 토양이 존재하지 않는 해양 환경에서의 감시기 운용이 과연 가능할 것인가에 대해 확인할 필요가 있었으며, 본사에서는 3차례에 걸쳐 수상 환경 실험을 수행하였음.

본 문서의 내용들은 본사의 영업 비밀에 해당하고 있는 내용 또는 현재 대중에 공개되지 않은 정보를 포함하고 있습니다. 내용의 유포 또는 재 발행 시에 이 점을 유념하여 주시면 감사 드리겠습니다.

4. 실험 방법 및 경과

□ 환경에서 15분 동안 수집한 데이터를 전송하는 방식대로 1시간 동안 실험을 수행하여 4개의 데이터를 수집함.

□ 7월 4일, 당진 왜목포구에서 실험을 수행하기 위해 FRP 재질의 2톤급 선박을 임대하여 시험한 결과, 스펙트럼 획득에 실패하였음. 선박 재질에 영향을 받을 수 있다는 판단에 따라 2차 실험에서는 대형 선박을 이용하기로 함.

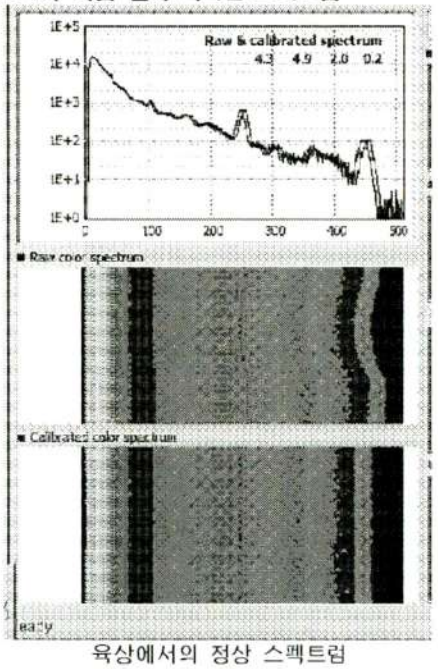
□ 대천항과 장고도를 운행하는 200톤급 대형 철재 선박을 이용한 2차 실험(2009년 7월 17일)에서는 육상과 거의 유사한 스펙트럼 획득에 성공하였으나, 육상에 비해 Count 값이 현저히 낮은 것이 감지되지 않아 소프트웨어 알고리즘을 일부 수정하여 3차 실험에서 진행하기로 함.

□ 종전 토륨(Th232)의 Count가 10 미만이면 방사선원이 아닌 Noise로 간주하도록 한 알고리즘을 수정하여 Count가 6 미만이면 Noise로 간주하도록 하였음.

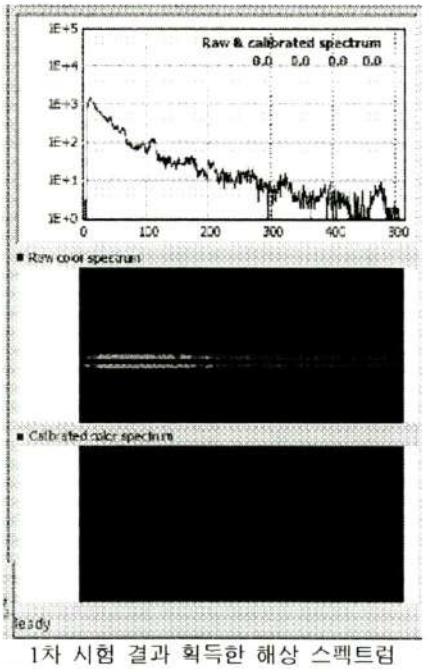
□ 3차 실험은 전북 용담댐 일원에서 수심 30미터, 육지로부터 300미터 이상 떨어져 수행하여으며, 획득한 3개의 데이터 중 스펙트럼 획득에 성공한 것은 1개임.

□ 그림에서 좌측은 일반 육상에서의 정상 스펙트럼을 나타낸 것이고, 우측은 실험 결과 나타난 스펙트럼임.

3.1. 1차 시험 결과 획득된 스펙트럼



육상에서의 정상 스펙트럼

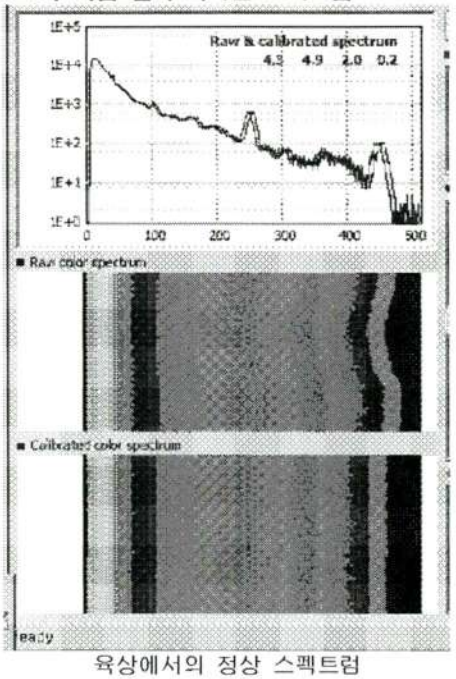


1차 시험 결과 획득한 해상 스펙트럼

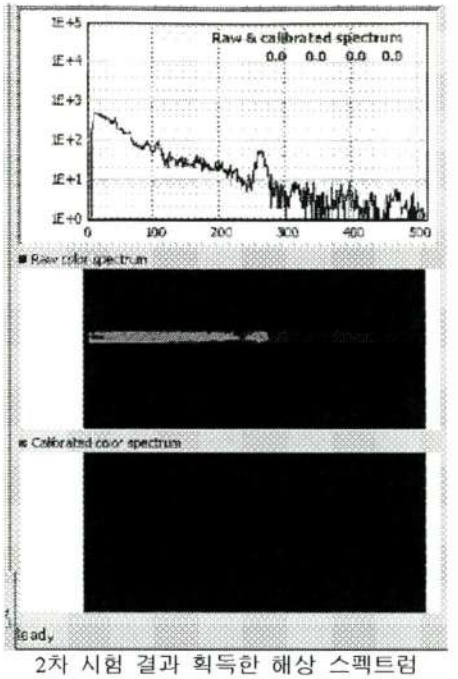
우측 그림과 같이 1차 실험 결과 잡히는 스펙트럼은 극도의 저선량이며, 지상에서와 같은 Peak 값이 보이지 않아 좌측 그래프에서 보는 빨간색 Calibrated Spectrum이 계산되지 않고 있음

본 문서의 내용들은 본사의 영업 비밀에 해당하고 있는 내용 또는 현재 대중에 공개되지 않은 정보를 포함하고 있습니다. 내용의 유포 또는 재 발행 시에 이 점을 유념하여 주시면 감사 드리겠습니다.

3.2. 2차 시험 결과 획득된 스펙트럼



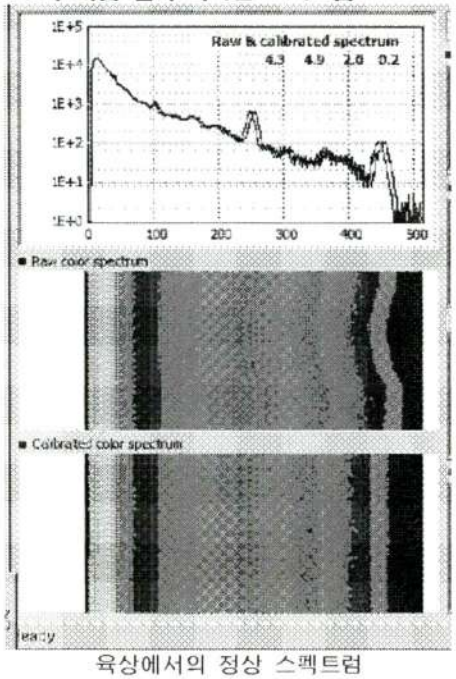
육상에서의 정상 스펙트럼



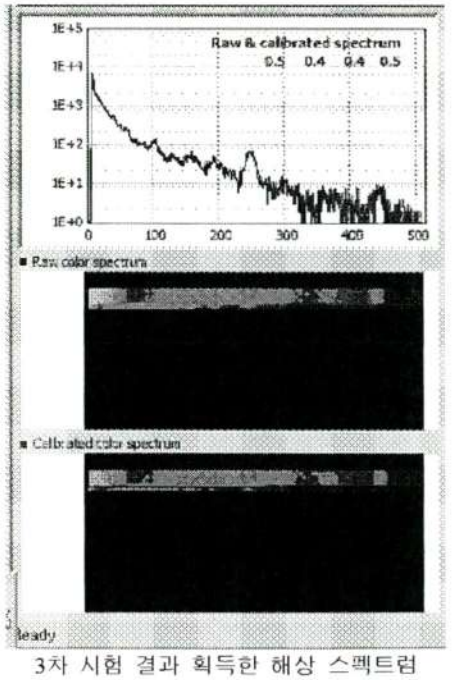
2차 시험 결과 획득한 해상 스펙트럼

우측 그림과 같이 2차 실험 결과 잡히는 스펙트럼은 1차 실험 때와 마찬가지로 저선량이지만, 지상에서와 유사한 토륨 계열의 Peak 값이 보이고 있음.

3.3. 3차 시험 결과 획득된 스펙트럼



육상에서의 정상 스펙트럼



3차 시험 결과 획득한 해상 스펙트럼

우측 그림과 같이 3차 실험 결과 선량을 계산에 성공 하였으며, 지상에서보다 현저히 낮은 선량을 보이고 있음. 빨간색 Calibrated Spectrum도 보이고 있음.

본 문서의 내용들은 본사의 영업 비밀에 해당하고 있는 내용 또는 현재 대중에 공개되지 않은 정보를 포함하고 있습니다.
내용의 유포 또는 재 발행 시에 이 점을 유념하여 주시면 감사 드리겠습니다.

5. 실험 결과 및 시사점

□ 육상과 달리, 수상 환경에서는 토양이 존재하지 않아 NaI(Tl) 센서의 스펙트럼 획득이 곤란할 것이라는 의견은 실험 결과 타당한 것으로 보임.

□ 그러나, 대형 선박을 이용한 2차 실험 결과에서 거의 완전한 형태의 스펙트럼을 보이는 것에서 알 수 있는 것처럼, 이어도 해양과학기지와 같이 철근 구조물에 사람이 생활할 수 있는 각종 시설이 갖추어진 환경에서는 선박을 이용한 실험과는 다른 일반적인 형태의 선량율을 나타낼 것으로 판단됨.

□ 즉, 아무런 구조물이 없는 완전한 수상 환경이 아닌 일정 부분의 생활 환경과 시설이 구축된 경우에는 육상과 유사한 스펙트럼을 획득할 것으로 예상됨

□ 한편, 아무런 구조물이 없는 완전한 수상 환경을 가정하고 스펙트럼을 획득하기 위해서는 다음과 같은 대안들이 고려될 수 있음.

- 토양 샘플 이용: 기준 선량의 확보를 위해 소량의 토양 샘플을 센서 주변에 배치하는 방법으로, 소량의 토양으로는 의미 있는 (인공적인) 선량 변화를 가져올 가능성이 낮은 반면, 기준 선량을 확보함으로써 대기 연속 모니터링 과정에서 이상 선량을 쉽게 파악할 수 있고 장비 상태에 대한 연속 감시도 가능함.
- 데이터 획득 시간 변경: 해양에서의 선량율은 1 μR/hour 미만인 것으로 보이며, 이는 기존 15분 동안 획득하는 Count 수가 너무 낮은 것에서 원인을 찾을 수 있음. 이를 극복하기 위해 데이터 획득 시간을 1시간 단위로 조정하면 근본적인 해결이 가능할 것으로 예상됨. 반면, 이 방법과 같이 데이터 획득 시간을 조정하기 위해서는 기존 Software의 알고리즘을 수정하는 동시에 Memory 저장 방식의 변화로 인해 Hardware 설계도 변경해야 하는 문제가 있음.

6. 기타 해양 방사선 관련 참고 자료

□ Chih-An Huh 외, 'MARINE ENVIRONMENTAL RADIOACTIVITY NEAR NUCLEAR POWER PLANTS IN NORTHERN TAIWAN', Journal of Marine Science and Technology, Vol. 12, No. 5, pp. 418-423 (2004)

□ D.G. Jones, 'Development and application of marine gamma-ray measurements: a review', Journal of Environmental Radioactivity no. 53, 313-333 (2001)

본 문서의 내용들은 본사의 영업 비밀에 해당하고 있는 내용 또는 현재 대중에 공개되지 않은 정보를 포함하고 있습니다. 내용의 유포 또는 재 발행 시에 이 점을 유념하여 주시면 감사 드리겠습니다.

부록 4

이어도 NaI 검출기 설치 검토의견

검토 내용;

- 측정할 환경 방사능은 주로 Co-60, Mn-54, Cs-137 등일 것이다.
- 북한이 핵실험을 하는 경우에는 Xe. Kr 등이 검출될 수 있으나 거리, 반감기를 고려하면 가능성은 거의 없다,
- 스펙트럼의 에너지 범위 (0-3 MeV)는 타당한 것 같다.
- 이어도에서 토양 스펙트럼 (Th-232와 K-40)을 감마선 에너지 보정용으로 사용하는 것은 타당하지 않다.
- 다만 이어도에 시멘트 구조물이 존재한다면, 시멘트에 Th-232와 K-40가 함유되어 있기 때문에 가능하다.
- 이 경우에 시멘트 구조물 하에서 바탕 스펙트럼을 구하는 것이 타당하다. 그러나 이어도에서의 바탕 스펙트럼의 방사능은 훨씬 적을 것이다.

개선 방안;

- 측정시간은 가능한 한 길게 하는 것이 좋다.
- 이어도에서 바탕 스펙트럼을 구하여 계산 알고리즘(noise 상한계측수 등)을 만드는 것이 좋다.
- 바탕 스펙트럼 계측은 많을수록 좋다. 측정 횟수가 아니라 총 측정 시간의 길이다. (1회에 매우 긴 시간 측정)

1) 이어도에 시멘트 구조물이 존재하는 경우

- 시멘트 구조물 하에서 바탕 스펙트럼을 구하여 계산 알고리즘을 만든다.
- 위에서 언급한 것과 같이 에너지 보정을 위해서 시멘트 중의 Th-232와 K-40을 사용하면 된다.

2) 이어도에 시멘트 구조물이 존재하지 않는 경우;

- 바탕 스펙트럼에 감마선 피크가 나타나지 않을 가능성이 크다.
- 에너지 보정을 위해서 아주 약한 방사능의 표준선원 (예: 0.001 uCi Na-22)을 설치하여 스펙트럼 상에 이 핵종의 피크가 나타나게 하여 에너지 보정을 한다.

부록 5

제9회 방사선안전심포지움
2010. 8, 서울교육문화회관

이어도 환경방사능 측정의 의의

정 범 진 · 이 병 걸
제 주 대 학 교
E-mail: bjchung@jejunu.ac.kr

중심어 : 환경방사능, 전국 방사능측정, 간이측정, 이어도

서 론

1986년 체르노빌 원자력발전소 사고는 환경방사능 측정의 중요성을 상기시킨 사례였다. 원전사고가 발생하여 방사성물질이 유출되면, 대기를 타고 주변국으로 전파되지만 사고사실이 은폐되거나 알려지더라도 지연된다면 대중에게 추가적인 안전위협이 발생할 수 있다.

이에 따라서 각국은 자국 및 주변국에서 원자력 사고가 발생하는 경우를 상정하여 자국민을 보호하기 위하여 환경방사능을 측정하고 있다.

이러한 환경방사능 감시는 주변국의 핵실험을 감시하거나 핵물질의 이동을 파악하기 위한 목적으로도 실시된다. 현재 지상핵실험은 국제조약에 의하여 금지되고 있기 때문에 환경방사능이 증가할 가능성은 희박하다. 그러나 환경방사능 감시는 여전히 주변국의 핵활동을 감시하는 유효한 수단이 된다.

본 연구는 이어도 종합해양과학기지에서 환경방사능을 측정할 때, 고려사항과 의의를 분석한 것이다.

전국 환경방사능 감시망

국가가 환경방사능을 측정하는 목적은 방사선으로부터 국민의 건강을 보호하고 환경을 보전하기 위한 것이다. 한국원자력안전기술원은 원자력법에 따라 원자력 이용사업자와는 독립적으로 환경감시를 수행하여 사업자의 조사결과와 비교·평가하고, 원자력이용시설 주변환경에 대한 규제점검을 통해 주민과 환경에 대한 환경방사능 오염 여부를 객관적인 입장에서 재확인하여 평가하고 있다.

또한 원자력법의 별도조항에 근거하여 우리나라 전국의 환경방사선/능 준위분포에 대한 체계적인 자료를 확보하여 국민보건의 기초자료로 활용한다. 전국 방사능측정소 운영을 통한 방사능 이상사태의 조기탐지와 우리나라 환경방사능 준위분포 및 변동의 추이를 분석하고 방사능 감시체제를 확립함으로써 방사능 이상사태에 대한 대처능력을 제고하여 국민의 건강과 환경을 보전에 기여한다.

전국 환경방사능 감시망은 중앙방사능측정소를 중심으로 서울을 비롯한 전국 주요 인구밀집지역 12개소에 설치된 지방방사능측정소와 울릉도와 백령도 등의 지역 기상청 산하기관과 군 연계지점 등에 58개 간이방사능측정소를 구성하여 총 70개 측정소를 감시망으로 구성하고 있다.

이어도 종합해양과학기지

이어도 종합해양과학기지는 2003년 6월 준공되었으며 홈페이지를 통하여 과학기술정보를 실시간으로 제공하고 있다. 제공되는 과학기술 정보는 해양관측자료, 기상관

측자료 및 환경관측자료이다. 해양관측자료로는 유의파고, 최대파고, 파향, 주기, 조위, 표층수온, 표층전도도, 저층수온 및 저층전도도가 제공되고 있으며 기상관측자료로는 풍속, 풍향, 돌풍 최대풍속, 기온, 습도, 기압, 일사량, 일조시간, 강우량 및 가시거리가 제공된다. 환경관측자료로는 미립자수, 오존, 운고 및 운량이 제공되고 있다.

이어도에서 측정된 과학기술정보는 그 자체로도 귀중한 과학적 가치를 가지며 이러한 정보를 홈페이지를 통하여 제공함으로써 우리나라가 이어도에 종합해양과학기지를 설치하고 운영하는데 대한 국제적인 의의와 위상이 제고될 것으로 판단된다.

이어도 환경방사능 측정 고려사항

이어도 종합해양과학기지에서 환경방사능 준위를 감시하기 위한 고려사항은 다음과 같다.

첫째, 이어도 기지에 설치될 환경방사능 측정기기는 무인포스트라는 점이 고려되어야 한다. 무인감시가 가능한 부분까지 감시를 수행하고 향후에 필요하다면 보다 심화된 환경방사능 측정을 도모해보는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

둘째, 해상에 설치되어야 하는 점이 고려되어야 한다. 환경방사능 측정기는 전기 및 무선통신(CDMA)망 구축 등의 요건충족이 용이하지 않으며 풍해와 염해, 습도에 대한 고려를 추가하여야 한다. 또한 지각이 존재하지 않음으로 인하여 표준선원을 확보하기 어려운 문제점도 발생된다.

셋째, 이어도 종합과학기지는 방사선 전문의 측정기지가 아니므로 초기단계에는 고도의 전문성을 가진 인력이 환경방사능 측정을 수행하기 보다는 일반적 기기전문가가 관련교육을 이후한 후 당해 기기를 운영하는 방식으로 운영되는 것이 바람직할 것이다.

넷째, 교차분석을 고려하여야 한다. 즉 이어도 종합과학기지에서 측정되는 환경방사능 수치는 독립적으로 운영하더라도 한국원자력안전기술원에서 측정한 각종 데이터와 호환성을 갖추는 것이 보다 바람직할 것이다.

다섯째, 향후 이어도 종합과학기지의 과학기술 측정자료와 관련한 국제협력을 도모할 경우, 한국원자력안전기술원과 공동협력이 가능한 체제를 유지하는 것 바람직하다. 그렇게 하기 위해서는 시스템 설정단계에서 동 기술진과 교감하에 추진하는 것이 바람직할 것으로 판단한다.

이어도 환경방사능 측정 의의

이어도 환경방사능 측정의 가장 중요한 의미는 첫째, 국토의 경계에서 측정되는 환경방사능 자료라는 것이다. 이어도 종합해양과학기지의 위치는 우리나라의 동남쪽 끝에 위치하며 제주도에서부터 약 150 km에 위치한다. 따라서 이어도 해양종합과학기지에 환경방사능을 감시한다면 인접국(특히 중국)으로부터의 방사성물질 누출여부를 조기에 탐지할 수 있는 가치가 있다.

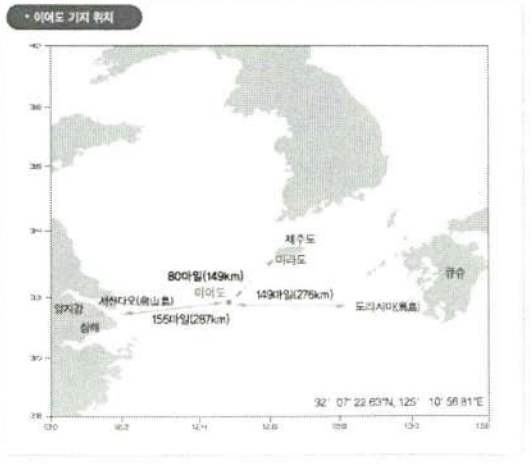


그림. 이어도 종합해양과학기지의 위치

둘째, 주변국 핵활동 감시의 용이성이다. 인접국가의 핵활동 감시의 측면에서 공해상에서 측정되는 환경방사능 정보는 동북

아의 핵무장을 간접적으로 평가할 수 있는 중요한 자료이다.

셋째로, 이어도 해양종합과학기지 과학자료 활용증가이다. 이어도에서 측정되는 환경방사능 자료는 인터넷을 통하여 실시간으로 제공될 예정이다. 이러한 정보는 우리나라뿐만 아니라 인접국가에서도, 인접국의 방사선 재난을 조기에 탐지한다는 측면에서 매우 유용하게 사용될 수 있다.

이러한 차원에서 이어도 종학해양과학기지에서 측정되는 환경방사능 측정치는 그 자체로써 국내외적으로 활용될 것으로 판단되며 동시에 타 과학기술정보의 활용이 제고되며 국제협력의 가능성도 높다고 판단된다.

참 고 문 헌

1. 환경방사능감시제도 발전방향 연구, 한국원자력안전기술원, 2005. 11. KINS/GR-315
2. 국가환경방사능감시 40년, 한국원자력안전기술원 방사선환경평가실, 2005. 12.
3. 해양환경방사능조사, 한국원자력안전기술원, 2007. 12. KINS/ER-092, Vol. 3
4. 전국환경방사능조사, 한국원자력안전기술원, 2008. 12. KINS/ER-028, Vol. 40
5. CLEAN 시스템 소개자료 (http://clean.kins.re.kr/)

주 의

1. 이 보고서는 국립해양조사원에서 시행한 이어도 연구회의 연구보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 국립해양조사원에서 시행한 이어도 연구회의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용을 대외적으로 발표 또는 공개할 수 없습니다.

2011 사단법인 이어도연구회 위탁연구사업
최종결과보고서 I

발간등록번호 : 11-1611234-000196-01

발행일 : 2011년 12월 12일

발행처 : (사)이어도연구회