

## 마라도 주변해역의 해저지형과 해황 특성

김준택\* · 노홍길 · 김상현 · 고준철 · 문승업

\*제주대학교 해양과환경연구소, 제주대학교 해양산업공학부

### The Characteristics of Bottom Topography and Oceanographic Conditions Around Marado

Jun-Teck Kim\*, Hong-Gil Rho, Sang-Hyun Kim, Jun-Chul Ko, Seung-Up Moon

\*Marine and Environmental Reserch Institute, Cheju National University, Jeju-Do, 695-814, Korea

Division of Marine Production Engineering, Cheju National University, Jeju-Do, 690-756, Korea

We studied the characteristics of bottom topography and oceanographic conditions around Marado and Jeju Island. The obtained results are summarized as follow :

1. A bottom topography around Marado is shows irregular radiation shape with abyssal zone depth from 100 m to 150 m, in spite that the depth below 100 m is shown in the north and the depth below 100~120 m is shown widely and flatly in south. In addition to the fronts of temperature and salinity formed between inshore water and oceanic water, small-size eddies and actively horizontal and vertical mixings are formed by strong tide and geographical features including irregular topography and an isolated island.

2. Adjacent seas of the Marado are greatly influenced by the Tsushima current. The Tsushima water branches in two directions of northeast and northwest in the south sea of Jeju Island. The northwest current shows high temperature and salinity than the northeast, so such inflowing plays a role inducing high temperature and salinity water.

**Key words** : Marado, Jeju Island, bottom topography, oceanographic conditions

### 서론

한국 남해와 황해, 동중국해에 접해있는 제주도 주변해역의 해저지형은 Fig. 1의 등심선 분포에서 나타났듯이 모두 대륙붕해역으로 이루어져 있다. 그중 북쪽인 제주해협은 연안에서 약 5해리를 벗어나면 남북방향으로 수심의 기복이 심하며, 제주해협의 동쪽입구를 통하여 삽입되는 해저골(120m)이 서쪽으로 뻗어있다. 한편, 서쪽과 남서쪽으로는 중국대륙에서

서부터 발달한 50m 수심대의 해저경사면이 남북방향으로 길게 형성되어 제주도쪽으로 점차 깊어져 제주도 주변해역에서 100m 수심대에 이르며, 이러한 100m 내외의 수심대는 제주도 남쪽 방향으로 넓게 형성되어 있다. 그리고 동쪽 및 남동쪽으로는 일본과 접하면서 그 사이로 100~150m의 골이 남북방향으로 완만하게 형성되어 있다. 따라서 제주도 주변해역은 북쪽의 제주해협과 동쪽 외해의 심소해역외에 제주도 연안역에는 대부분 100m 이내의 수심대를 형성하고 있다. 이러한 해저지형을 나타내는 제주도 주변해역의 지형

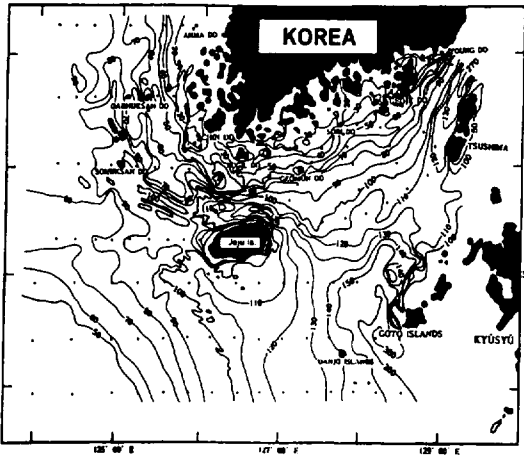


Fig. 1. Bottom topography around Jeju Island and the East China Sea.

특성중 제주도 남동쪽해역의 110 m 등심선이 깊숙이 삽입되는 지역이 마라도 주변해역으로, 제주도 남서쪽 해역에 해당하는 마라도 주변해역은 계절에 따른 방어, 삼치, 고등어 등의 어장이 활발하게 형성되는 어장학적 가치가 높은 해역이다. 이처럼 어장학적 가치가 높은 해역에 대한 제주도 서부해역에 관한 해양학적 연구는 노(1974, 1985)가 제주도 서방해역의 난수괴에 관한 연구 및 제주도 주변해역의 수괴분포에 관한 연구 등이 있으며, 김과 이(1982)와 방과 김(1993)은 제주도 서부연안의 용승, 방 등(1994)은 제주도 북서해역의 해수 순환, 김·이(1982)는 제주도 서부연안의 연직구조에 대해서 물리적 현상에 의한 용승에 관해 보고하였으며, 최와 문(1991), 강 등(1996)은 영양염류를 분석하여 이 해역에서의 용승현상 등에 관한 연구가 있지만 대부분 제주도 서부와 북서부 해역에 대한 것으로서 제주도 남서부 해역에 관한 연구는 거의 없는 실정이다.

따라서 본 논문은 한국 최남단이며 제주도 남서부에 위치한 마라도 주변해역의 지형 및 해양특성을 규명함과 동시에 제주도 주변해역의 외해역 해황이 마라도 주변해역에 미치는 영향 등에 관하여 규명하고자 하였다.

## 자료 및 방법

### 1. 마라도 주변해역의 해양환경 및 해저지형조사

마라도 주변해역의 국부적인 해양환경 및 해저지형을 분석하기 위해 남제주군 어업지도선 마라호(40 G/T)를 이용하여 Fig. 2와 같이 방사형으로 관측 정점을 설정한 각 정점에서 CTD(SBE-19, Sea-Bird co.)조사에 의한 해황분석 및 어군탐지기(FCV-551, 주파수 28, 50, 68, 88, 200 Hz)에 의한 수심을 기록하여 분석하였다.

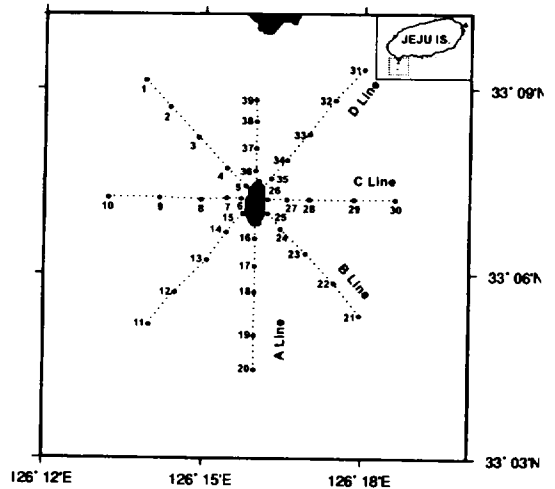


Fig. 2. Location of oceanographic stations around Marado in December 13 and 15, 2000.

### 2. 마라도 주변해역의 해수유동 조사

마라도 주변해역의 해수유동 상황을 파악하기 위하여 창조류와 낙조류때 마라도 주변해역에서 TGPS Buoy를 투하하여 1분마다 데이터를 수신받아 분석하였다.

### 3. 마라도 주변해역의 정지수온 분석

마라도 주변해역의 연간 계절별 수온변동 상황을 파악하기 위하여 마라도에 설치된 연안정지 수온관측 자료를 분석하였으며, 이것을 비교하기 위해 반대쪽인 제주도 동쪽에 위치한 우도 등대의 연안 정지수온 관측자료를 같은 방법으로 분석하여 월별 평균 및 최저·최고 수온의 변동상황을 비교하였다.

#### 4. 제주도 외해역 해양환경이 마라도 주변에 미치는 영향

제주도 외해역 해양환경이 마라도 주변해역에 미치는 영향을 파악하기 위하여 Fig. 3과 같은 조사정점을 설정하고 제주대학교 실습선 아라호(990 G/T)를 이용하여 CTD 조사를 실시 하였다.

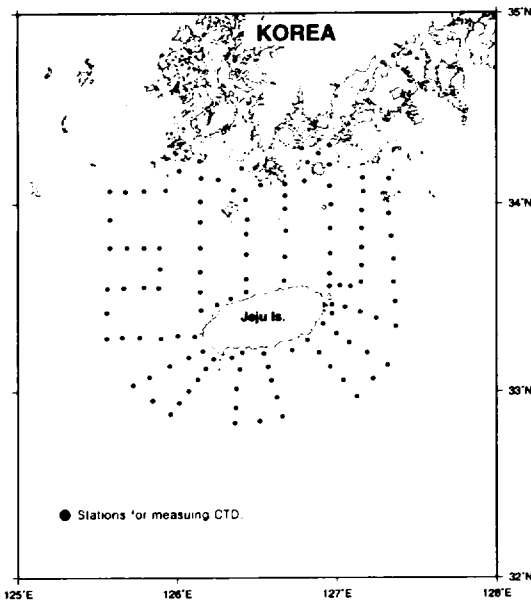


Fig. 3. Location of oceanographic stations around Jeju Island in May, 2000 and November, 2001.

### 결 과

#### 1. 마라도 주변해역의 해저지형특성

Fig. 4는 마라도 주변해역의 해저지형을 나타낸 것으로서 동쪽이 서쪽보다 해저면의 경사가 급하여 마라도로부터 멀어질수록 40 m, 80 m, 90 m의 수심으로 변해 90 m를 넘는 수심이 없지만, 서쪽은 마라도에서 가까운 곳에서 갑자기 깊어진 다음 연안에서 멀어질수록 80 m, 100 m, 120 m의 수심으로 변해 해저경사가 동쪽에 비해 완만한 경사를 이루고 있다. 특히 제주도 남쪽의 대륙붕에는 대체로 100 m

를 넘는 수심이 거의 없지만 마라도 주위에는 수심 115~140 m의 거의 원형으로 움푹 파인 심소가 마라도를 중심으로 방사상으로 5개나 분포해 있으며 그중 마라도 북서쪽의 120~140 m에 달하는 원형심소는 제주도 남쪽 대륙붕에서는 아직까지 기록되지 않은 특기할 만한 국부적인 심소이다. 이처럼 마라도는 수심 90~140 m의 해저로부터 급경사로 돌출되어 있는 고립된 섬으로서 극히 일부에만 40 m미만의 천소가 있을 뿐이며 주변 여러 곳에는 100 m를 넘는 국부적인 원형심소가 있어 매우 불규칙한 해저 지형을 이루고 있다.

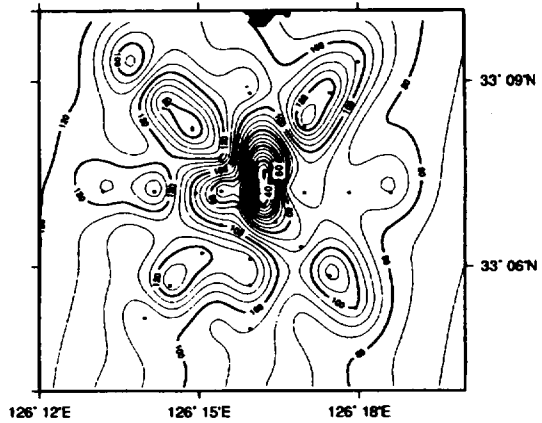


Fig. 4. Bottom topography of around Marado.

#### 2. 마라도 주변해역의 해수유동

마라도 주변 해역의 해수 유동상황을 파악하기 위해 2001년 1월 30일과 31일에 TGPS Buoy를 추적한 결과를 Fig. 5에 나타냈다. 1월 30일의 Buoy추적은 창조때 1시간 50분 추적한 결과로 총 2.5 mile을 북서쪽으로 이동하였으며 이때 평균 이동속도는 1.6 knot였다. 낙조류때 1시간 50분 추적한 결과 남~남서방향으로 1.25 mile 이동하였으며 이때 평균 이동속도는 0.8 knot 였다. 1월 31일의 Buoy추적은 창조때 3시간 10분 추적한 결과로 이동방향은 북서방향으로 약 3.8 mile 이동하였으며 그중 평균 이동속도는 1.42 knot였고 관측기간중 나타난 최고유속은 2.8 knot였다.

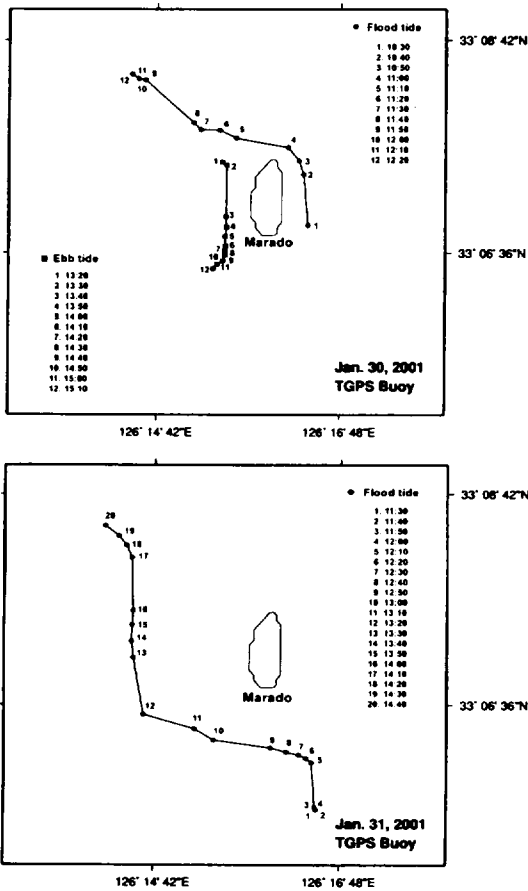


Fig. 5. Drift track of TGPS Buoy around Marado in January 30 and 31, 2001.

### 3. 마라도와 우도 주변해역의 정점수온변화

제주도 남서부 마라도 주변해역의 연간 표층수온변화를 계절별로 파악하기 위해 마라도 등대에서 일별로 관측된 정점 수온관측 자료를 이용하여 1년간 (2000년 1~12월) 월별 평균, 최저·최고값을 분석하였고, 같은 기간 마라도와 반대쪽인 제주도 동부에 위치한 우도의 일별 정점 수온관측 자료를 분석하여 그 결과를 Fig. 6에 나타내었다. 그 결과 마라도의 연간 평균 수온범위는 14.0~27.3°C였고, 최저·최고수온은 각각 13.4°C, 28.8°C였다. 이중 최저수온은 4월, 최고수온은 8월에 나타났으며 월별로 수온의 변화 범위가 가장 클 때는 6월이었다. 평균수온이 급속히 상

승한 시기는 6월부터 시작하여 8월까지 2.3~5.9°C의 범위로 상승한후 다시 9월부터 익년 4월까지 0.3~2.9°C의 범위로 계속 하강하였다.

한편, 제주도 동쪽에 위치한 우도의 연간 평균수온 범위는 12.8~24.6°C였고, 출현 최저·최고수온은 각각 10.9°C, 26.8°C였는데 최저수온은 2월, 최고수온은 8월에 각각 나타났고 월별로 수온의 변화범위가 가장 클 때는 7월 이었다. 그리고 평균수온이 급속히 상승한 시기는 6월부터 8월까지 1.6~4.9°C의 범위로 상승한후, 다시 9월부터 익년 3월까지 0.1~2.6°C의 범위로 계속 하강하였다.

따라서 마라도와 우도의 일별 정점 수온은 마라도가 우도에 비해 평균수온은 1.2~2.7°C의 범위로 높게 나타났으며, 연간 최저수온은 2.5°C, 최고수온은 2.0°C 높게 나타나 우도에 비해 높은 수온을 유지하였다. 그리고, 최저수온이 출현시기는 우도가 2월인 반면 마라도는 4월에 나타나 동계에도 제주도 동쪽인 우도에 비해 고수온을 유지하고 있어 제주도 주변해역중 동쪽에 비해 남서쪽이 고수온의 영향을 크게 받는 해역으로 파악되었다.

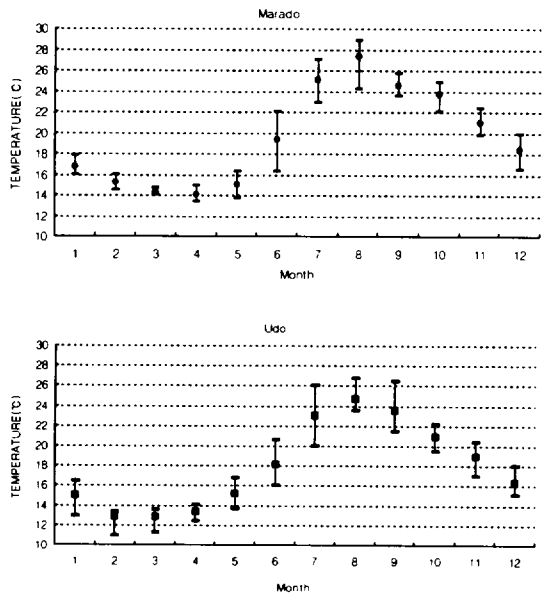


Fig. 6. Monthly variation of temperature(°C) at Marado and Udo from January to December, 2000.

4. 마라도 주변해역과 제주도 주변해역의 해양 환경특성

1) 마라도 주변해역의 해황

마라도 주변해역의 동계해황을 파악하기 위하여

2000년 12월 13일과 15일에 실시한 CTD 관측 결과의 수온, 염분에 대한 표층, 50m 및 저층의 수평분포를 Fig. 7, 8에 나타냈다. 12월 13일의 표층 수온분포(Fig. 7)는 18.2~18.6°C의 범위로 마라도 북동에서 남서방향으로 경계로 마라도 북서쪽의 18.2°C의 냉수와

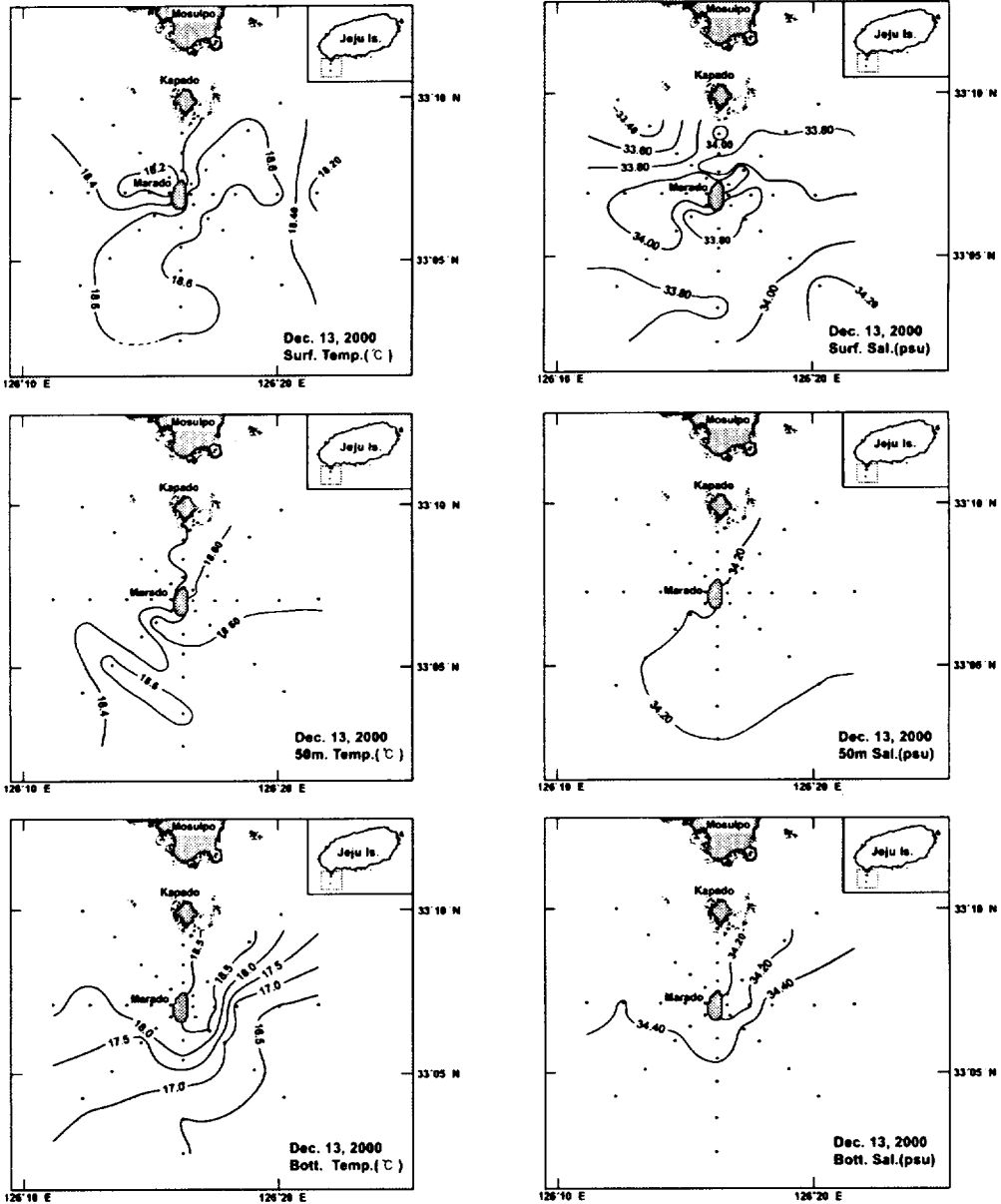


Fig. 7. Horizontal distributions of temperature(°C) and salinity(psu) at the surface, 50m and bottom in the study area in December 13, 2000.

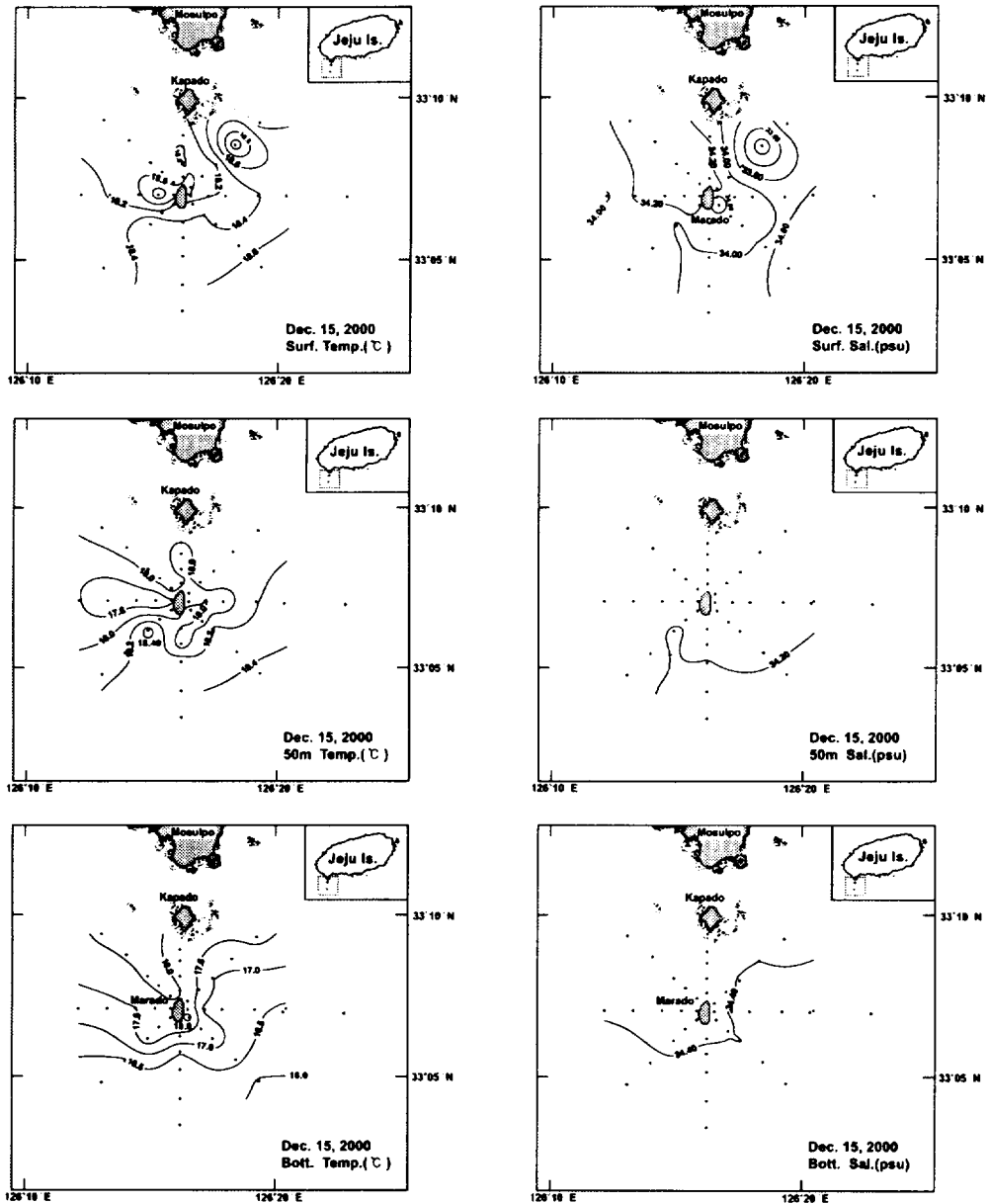


Fig. 8. Horizontal distributions of temperature(°C) and salinity(psu) at the surface, 50m and bottom in the study area in December 15, 2000.

를 중심으로 모슬포 연안에서 18.4°C의 저온수가 분포해 있고, 남동쪽에는 18.6°C의 대규모 와가 북동에서 남서방향으로 길게 형성되어 있으며 그 동쪽에 18.2~18.4°C의 저온수가 다시 분포해 있다. 염분분포

는 수온분포와 유사하게 모슬포 연안쪽에서 마라도를 향하여 33.4~33.8 psu의 저염분수가 확장하고 있고, 마라도 주변에는 33.8 psu와 34.0 psu의 등염분선이 위의 형태를 이루면서 복잡하게 분포해 있는 반면, 마

라도의 남동쪽 외측에는 34.0~34.2 psu의 고염분수가 출현하고 있다.

50m층의 수온과 염분분포는 18.4~18.6°C, 34.2 psu의 범위로 표층해황에 비해 단순한 형태로 북서쪽에는 18.4°C이하의 저온수가 넓게 분포해 있고 남동쪽에는 18.6°C이상의 고온수가 마라도를 중심으로 북동에서 남서방향으로 길게 수온경계를 이루고 있다.

저층의 수온과 염분은 16.5~18.5°C, 34.2~34.4 psu의 범위로서 가파도에서 마라도 동쪽을 향하여 18.5°C의 고온수가 설상으로 삼입된 것을 핵으로 마라도 주변 및 연안쪽에는 18.0~18.5°C의 고온수가 넓게 분포해 있고, 마라도 남쪽 외해측에 16.5~17.5°C의 저온수가 분포하여 마라도 주변에서 수온전선이 북동에서 남서방향으로 형성되고 있다. 이처럼 마라도 주변 및 연안쪽에 고온수가 분포하고 외해쪽으로 갈수록 수온이 낮아진 것은 마라도 주변 및 연안쪽에는 강한 조류와 지형적 영향에 의해 표층에서 저층까지 연직 혼합이 잘 이루어져 전 수주가 거의 균질수가 되기 때문에 저층수온이 높아지고 외해측은 연직혼합이 저층까지 이루어지지 않으므로 표층 고온수가 저층까지 영향을 미치지 못한 결과라고 해석된다. 염분 역시 가파도에서 마라도 동쪽을 향하여 34.2 psu의 저염분수가 18.5°C의 등온선과 거의 같은 모양으로 설상으로 삼입되어 있고 18.0°C 등온선 분포와 비슷하게 34.4 psu의 등염분선이 분포하여 마라도 주변 및 연안측의 저염분수와 외양수가 경계를 이루고 있다.

Fig. 8은 2000년 12월 15일의 수온, 염분분포 특성을 나타낸 것으로서 표층의 수온과 염분은 18.0~19.0°C, 33.4~34.2 psu 범위로서 마라도 북동쪽에서 남서쪽으로 향하는 방향을 기준으로 모슬포쪽 연안에서 18.0~18.2°C, 34.2 psu의 연안수가 마라도 주변을 향하여 분포해 있고 마라도 서쪽연안에 냉수성 와가 형성되어 있어 13일의 수온분포와 거의 비슷한 양상을 나타내고 있지만, 다만 가파도 남동쪽에 18.6°C~19.0°C, 33.4~33.8 psu의 고온저염인 우선와가 수온, 염분 분포 모두에서 명확하게 나타나 있는 것이 특징이다.

50 m층 역시 마라도 주변 및 연안측에 18.0°C 이하의 저온수가 분포하고 마라도 남쪽 및 남동쪽 외해측으로 갈수록 수온이 약간씩 높아져 18.2~18.4°C의 고온수가 분포하는 것은 13일의 관측결과와 비슷하

지만 마라도 서쪽에 17.8°C 등온선이 위의 형태를 이루고 마라도 주변역의 18.0°C 등온선 분포상태가 약간 복잡한 것은 13일의 관측결과와 구별되는 점이다. 또한, 50 m층의 염분분포와 34.2 psu 등염분선만을 표시할 정도로 거의 균질한 염분으로 되어있는 것은 13일과 같다.

저층 역시 13일의 관측결과와 같이 마라도 주변 및 연안쪽에 17.5~18.0°C의 고온수가 있고 마라도 남쪽 및 동쪽의 외해측으로 갈수록 수온이 낮아져 16.0~17.5°C의 저온수가 분포하며 염분 역시 13일의 염분 분포와 같다. 다만 13일보다 수온이 약간 낮아진 것이 구별점이라 할 수 있다.

이상의 결과를 요약하면 마라도 주변에는 모슬포 연안역의 남동쪽으로 확장하는 연안수와 마라도 주변 외측에 분포하고 있는 대마난류수가 만나 약한 수온, 염분전선을 형성하고 있었으며, 마라도 주변의 강한 조류와 지형적 영향에 의한 소규모 와가 형성되고 있을 뿐만 아니라 수평 및 연직적 혼합이 왕성하게 이루어져 약한 수온, 염분전선을 경계로 연안측은 표층에서 저층까지 거의 균질수가 이루어지고 있다.

## 2) 제주도 외해역 해양환경이 마라도 주변에 미치는 영향

제주도 주변해역의 해양환경이 마라도 주변해역에 미치는 영향을 파악하기 위해 2000년 5월 11일~17일, 2001년 11월 12일~17일에 조사한 결과의 저층에 대한 수온, 염분분포를 Fig. 9, 10에 나타냈다.

2000년 5월 11~17일에 조사된 결과(Fig. 9)에서 수온과 염분은 10.0~15.0°C, 33.0~34.6 psu의 분포범위로 제주도 남동쪽 외해역에 위치한 14.0, 34.0 psu 이상의 고온고염분수인 대마난류수와 추자도 주변해역에 중심이 있는 12.0°C, 33.6 psu 이하의 저온저염분수와 사이에 전선대를 형성하였다. 제주도 남동쪽에 중심이 있는 대마난류수는 북동방향으로 확장하면서 제주도 남동쪽 연안역으로 유입된후 두 개의 줄기로 나뉘어지는데 제주도 북동쪽 해역을 통하여 한국 남해안 남동부해역으로 유입되는 해수 및 제주도 남서쪽해역, 즉 마라도 주변해역을 통하여 제주도 서쪽해역을 유과한후 제주해협 서쪽입구를 통하여 해협내로 유입되는 고온고염분수로 갈라지게 된다. 이들 특성

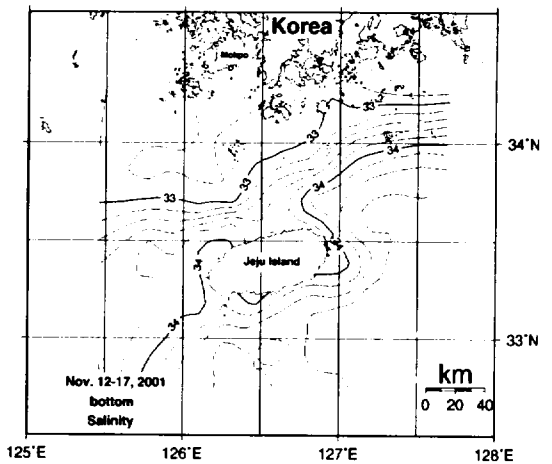
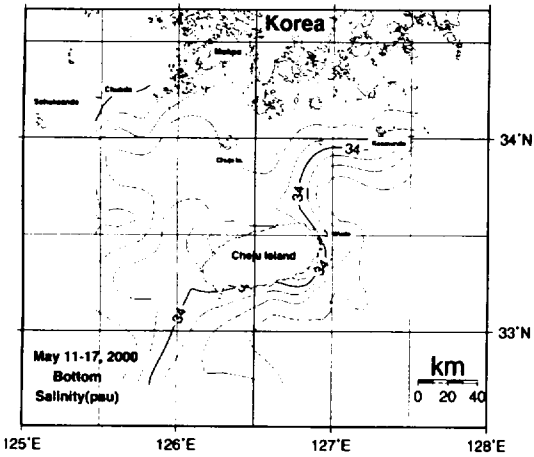
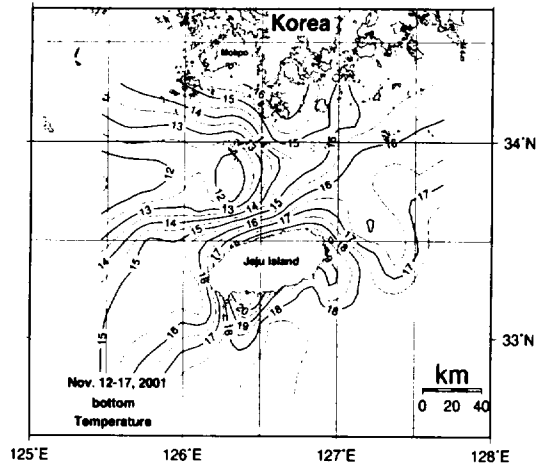
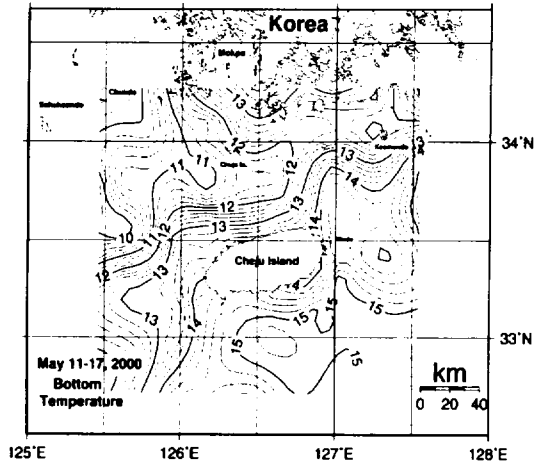


Fig. 9. Horizontal distributions of temperature(°C) and salinity(psu) at the bottom in the surrounding sea of Jeju Island in May, 2000.

Fig. 10. Horizontal distributions of temperature(°C) and salinity(psu) at the bottom in the surrounding sea of Jeju Island in November, 2001.

중 연구대상이 되고있는 마라도 주변해역은 14.6°C, 34.0 psu 이상의 고온고염분수가 분포하고, 전선대의 방향도 남북방향으로 형성되어 있어 연구대상 해역인 제주도 남서부 마라도 주변해역을 먼저 통과하여 제주해협 서쪽입구를 유과한후 제주해협내에 고온고염분수를 공급하는 창구역활을 하고 있는 해역으로 판단된다. 이러한 결과는 마라도와 우도에서의 연안정지 관측점에 대한 수온분석 결과에서 살펴보았듯이 고온고염의 난류수가 마라도 주변해역으로 바로 유입되므로서 우도보다 수온이 높게 나타나는 결과와도 일치하였다.

Fig. 10은 2001년 11월 12일~17에 조사한 결과로서 수온과 염분은 11.8~18.2°C, 32.8~34.8 psu의 분포범위로 2000년 5월의 결과와 유사하지만, 제주도 남동쪽 해역에 중심이 있는 고온고염의 대마난류수가 세력이 더욱 확대되어 16.0, 34.0 psu이상을 나타내는 고온고염분수가 제주해협에까지 확장하여 나타나고 있다. 특히, 17.0°C 이상, 34.0 psu이상의 고온고염분수가 남쪽해역에서 마라도 주변해역에 바로 유입되어 제주도 서방해역으로의 유입 창구역활을 하고있는 형상이 확연히 나타났다.



이러한 결과는 요약해 볼 때 제주도 남서부 해역인 마라도 주변해역은 Fig 9. 10에서 보는 바와 같이 제주도 남동쪽 외해역인 대마난류수 중심해역으로부터 북서쪽으로 확장하는 고온고염분수의 중심축이 해저 지형의 영향으로 마라도 주변해역으로 바로 유입되는 해역중의 하나이기 때문에 마라도 주변해역은 제주도 연안역중에서도 가장 높은 수온, 염분을 유지하는 것으로 파악됐다.

## 고 찰

### 1. 마라도 주변해역의 해황특성

제주도 모슬포에서 남쪽으로 약 5.9 해리 떨어진 곳에 위치하고 있는 마라도는 면적이 0.3 km<sup>2</sup>에 달하는 도서로서 지리학적으로는 한국 최남단에 해당하는 지역이다. 제주도 연안에서 남쪽으로 약 0~75m의 수심대를 유지하다가 마라도 주변 약 1해리 부근에서 급격한 수심 변화로 100m 이상의 심소가 형성되어 있는 특이한 해저지형이 형성되어 있다. 그리고, 이러한 100~150m의 심소골은 마라도 주변해역에 방사형으로 형성되어 있으며, 남쪽 심소골의 외해쪽으로는 다시 100m내외의 수심대가 남쪽으로 넓게 형성되어 있어 마라도 주변해역은 제주도 주변해역뿐만 아니라 한국 주변해역에 존재하는 도서들 주변의 해저지형에 비해 독특한 형태를 가지고 있다고 할 수 있겠다. 또한, 마라도 주변해역은 불규칙한 해저지형 특성과 강한 조류의 영향으로 연직혼합 및 지형성 와가 형성되기 쉽고 외해수와 연안계수가 마주쳐 약한 전선이 형성되는 해역으로서 매우 복잡하면서 다양한 특성이 복합적으로 형성되는 해역이다. 해수유동은 북서방향의 창조류가 남~남동방향의 낙조류에 비해 빠르게 나타나고 있어 추·동계에 제주도 남쪽 및 남동부 외해에서 대마난류수의 주류가 유입되는 창구역활을 함으로써 마라도 주변해역 및 제주도 서부해역으로 대마난류수가 넓게 분포하게 만드는 근원이 되며, 해저지형의 원인으로 마라도나 가파도 주변에는 지형성 와를 만드는데 큰 역할을 하는 것 같다. 이처럼 도서 주변에 지형성 와가 형성되는 곳은 울릉도, 흑산도,

일본주변해역의 IZU제도 등 그 예가 매우 많으며 남조지아 섬(South georgia Is.)이 그 대표적인 예가 된다(김, 1997).

### 2. 제주도 외해역 해황특성이 마라도 주변해역에 미치는 영향

제주도 주변해역 중 남서부 해역은 제주도 남방 외해에 100m 내외의 해저지형이 남쪽으로 넓고 평탄한 대륙붕역을 따라 북상하는 고온, 고염의 대마난류수가 원활하게 제주도 남서부 해역에까지 진입하고 있는 것으로 나타났으며, 이 대마난류수의 주류부는 제주도 남쪽에서 약간 서쪽으로 치우쳐 남서부 해역에 진입한 후 동서방향으로 양분되는 형태를 취하고 있다. 이중 서쪽으로 향한 대마난류수는 동쪽으로 분리된 수괴에 비해 고온수가 출현하는 것은 마라도 등대와 우도 등대의 연간 계절별 정점수온 변동의 결과에서도 나타나고 있어 동쪽으로 분리된 대마난류수에 비해 제주도 남서쪽으로 분리된 수괴가 대마난류수의 주류부일 것으로 판단된다. 이와같은 결과는 노(1985)의 제주도 주변해역에 출현하는 수괴의 계절별 분포의 결과와 같으며, 동계에 제주도 서부 연안역에 고온, 고염분수가 출현하는 것에 대해 노(1974, 1985), 김 등(1991), 장 등(1995) 등은 제주도 서쪽해역에는 동계에 제주도 남쪽에서 공급되는 대마난류수가 년중 가장 넓게 분포하며, 이 대마난류수의 주류부는 제주도 서부 연안쪽을 통과하고 있기 때문에 제주도 서쪽해역은 연안쪽에 고온, 고염분수가 출현하고 이 연안역으로부터 서쪽으로 갈수록 수온이 저하하며, 이 대마난류수는 5월이후 접근하는 중국대륙연안수의 영향으로 그 분포 범위가 축소되어 하계에는 소멸되거나 제주도 서부연안 외측에 흔적만 남게 된다는 결과와도 일치하고 있다.

따라서 마라도 주변해역은 하계를 제외한 그 외 계절에는 제주도 연안역 중 고온, 고염인 대마난류수의 주류가 진입하는 해역중에 하나이며 이러한 해류는 마라도 주변해역에서 연안수와 만나 전선을 형성하고, 또한 마라도 주변해역의 불규칙한 지형 및 빠른 조석, 도서 주변에 만들어져 강한 수평 및 연직적인 혼합, 지형성 와 등과 같은 해황특성이 형성되는 곳이다.

## 요 약

제주도 남서부 마라도 주변해역의 국부적인 해저지형 및 해황특성과 외해역의 해황이 마라도 주변해역에 미치는 영향에 대해 분석한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 제주도 남서부에 위치한 마라도 주변해역의 해저지형은 북쪽해역으로 100 m 미만의 수심대가 형성되어 있고 남쪽외해로는 100~120 m의 수심대가 넓고 평탄하게 형성되어 있음에도 불구하고, 마라도 주변 연안역에는 심소골(100~150 m)이 방사형으로 불규칙하게 형성되어 있다. 또한, 제주도 남동부 외해에서 진입한 대마난류수와 제주도 주변의 연안계수가 마라도 주변해역에서 만나 전선을 만들고 있을뿐만 아니라, 불규칙한 해저지형 및 강한 조류에 의해 지형성화가 형성되며, 수평 및 연직혼합이 잘 이루어지고 있는 해역이다.

2. 제주도 남동부 외해역에서 북상하는 대마난류수의 주류부는 제주도쪽으로 확장하면서 북동 및 북서방향으로 양분되고 있으며, 이중 북서쪽으로 향한 대마난류수는 년중 고온고염분수가 유지되면서 마라도 주변해역을 유과한 후 제주도 서쪽으로 우회하여 제주해협내로 유입하게 되므로 마라도 주변해역은 이 고온고염분수를 제주해협내로 유입시키는 창구 역할을 담당하고 있다.

## 감사의 말씀

본 연구과정에서 해양조사를 적극적으로 도와주신 제주대학교 실습선 아라호 선장님과 선원들 그리고 남제주군 어업지도선 마라호 선장님과 선원들께 진심

으로 감사할 드리며, 이 논문은 제주대학교 해양과학대학 2000년도 BK21 사업팀의 지원으로 연구되었습니다.

## 참고문헌

- 강태연 · 최영찬 · 고유봉. 1996. 제주도 주변 용승역의 생물생태학적 기초연구(I)-제주도 남서부 연안해역의 해수화학적 특성과 용승현상. 한국수산학회지, 29(5): 603-613.
- 김구 · 노홍길 · 이상호. 1991. 하계 제주도 주변해역의 수계 및 해수순환. 한국해양학회지, 26(3): 262-277.
- 김동수. 1997. 어장학. 여수대학교 어장학 연구실, pp. 61
- 노홍길. 1974. 제주도 서방해역의 난수괴에 관하여. 제주대 어업연구지, 6: 19-30.
- 노홍길. 1985. 제주도 주변 해역의 어장환경에 관한 연구. 박사학위논문, 동경대학, 215 pp.
- 방익찬 · 노홍길 · 김태희. 1994. 제주도 북서해역의 해수분포와 해수순환. 제주대 해양연보, 18: 1-18.
- 방익찬 · 김태희. 1993. 제주도 서부연안역의 용승. 제주대 해양연보, 17: 1-12.
- 최영찬 · 문영석. 1991. 제주도 남방 연안역의 4월달 해수특성. 제주대 해양연보, 15: 73-80.
- Kim, K. and S. H. Lee. 1982. Vertically homogeneous water along the west coast of Jeju Island. J. Oceanol. Soc. Korea, 17(2): 59-68.
- Chang, K. I., K. Kim, S. W. Lee and T. B. Shim. 1995. Hydrography and sub-tidal current in the Cheju Strait in Spring, 1983. J. Oceanol. Soc. Korea, 30(3): 203-215.