

제주도 한림 연안 정치망 어장의 환경특성과 어획량 변동에 관한 연구

II. 수온 및 염분의 변동과 해수의 유동

김준택 · 정동근 · 노홍길
제주대학교 어업학과

Environmental Character and Catch Fluctuation of Set Net Ground in the Coastal Water of Hanlim in Cheju Island

II. Fluctuation of Temperature, Salinity and Current

Jun-Teck KIM, Dong-Gun JEONG and Hong-Kil RHO

Department of fishery, Cheju National University, Cheju-Do 690-756, Korea

To investigate the relationships between ocean environmental characteristics, the time-series data of temperature and salinity observed at a station near at Hanlim set net in 1995 and 1996 are analyzed, and the results are as follow ;

1. In hanlim set net, the diurnal range of temperature and salinity variation in summer is very large and the amplitude of short-period fluctuation of temperature and salinity is very large. That is, not only the water of the middle and bottom layers (low temperature and high salinity) but also the coastal water (high temperature and low salinity) appears alternatively depending on the current direction

2. From the result of mooring for 22 days in Hanlim set net, the mean speed and direction of tidal current in neap tide were 9.1 cm/sec and south westward in ebb time, and 11.6 cm/sec and north or northeastward in flood time, respectively. The highest speed of the current was 15cm/sec in ebb time, and 22.6 cm/sec in flood time. The mean speed and direction of tidal current in spring tide were 10.4 cm/sec, and southwestward in ebb time, and 12.3 cm/sec, and north or northeastward in flood time, respectively. The highest speed of the current was 19.4 cm/sec in ebb time, and 20 cm/sec in flood time respectively. The mean speed of the current in flood time was larger than that in ebb time. The velocity vector along the major axis of semidiurnal tide (M_2) component was 1.5 times larger than that of diurnal tide (K_1). The major directions of two compornants were northwestward and east-southeastward and residual current were 3.25 cm/sec and northwestward-directed.

Result of TGPS Buoy tracer for 3 days between Biyang-Do and Chgui-Do showed that the mean speed was 1.6 knot in ebb time and 1.3 knot in flood time. Direction of tidal was southwestward in ebb time and northeastward in flood time respectively. The maximum current speed was 4.8 knot in ebb time and 3.7 knot in flood time respectively. The mean speed and direction of tidal in offshore were 1.7 knot and northwestward in flood time. The residual current appeared 0.3 knot northeastward.

Key words: fluctuation, temperature, salinity, current, set net, Hanlim, Cheju Island

서 론

정치망어업은 어군을 적극적으로 쫓아서 어획하는 것이 아니라 어군이 연안으로 내유하기를 기다려서 잡는 소극적 어법의 어구이기 때문에 일반적으로 지역적인 해양특성의 영향을 많이 받는다 (Kim and Rho, 1993). 제주도의 중요 정치망 어장중의 하나인 본 연구 대상해역은 대마난류수, 황해난류수, 중국대륙연안수, 황해저층냉수, 한국남해안 연안수, 혼합수 등의 여러 이질수괴가 분포해, 이들 상호간의 세력 변화에 따라 해황이 매우 달라지며, 이들 수괴들의 분포상황은 계절에 따라서도 크게 달라지므로 제주도 주변해역의 해양환경은 매우 복잡하다.

정치망 어장 주변해역의 해황에 관해서는, Kang (1974), Kim (1981), Lim (1976), La (1990), Rho (1985) 등의 연구보고가 있었다. 그러나 정치망 어업의 안정적이고 경제적인 조업형태를 확립하기 위해서는 어구의 부설해역에 대한 해양특성과 어획량변동과의 구체적인 인과관계의 규명에 관한 연구가 요구되어 진다.

前報 (Kim et al., 1998)에서는, 제주도 연안 한림 정치망 어장 주변해역에 있어서의 수온 및 염분의 수평적 및 수직적 분포

상황을 검토, 고찰하였다. 본 연구에서는 제주도 한림 정치망에 있어서의 어획량 변동과 환경요인과의 관계를 파악하기 위한 연구의 일환으로서, 前報에 이어 대상해역에 있어서의 수온 및 염분의 변동상황 및 특징을 검토, 분석함과 동시에 이들과 관계가 있는 해수유동에 관해서도 분석하였다.

정치망 어장 주변해역의 해수유동에 관해서는, Kim and Han. (1982), Iwada and Hosoda (1980), Lee et al. (1986) 등의 연구보고가 있었지만, 제주연안의 정치망어장에 관해서는 연구보고된 예는 전무한 실정이다.

자료 및 방법

연구대상 해역 및 정치망 어구는 前報 (Kim et al., 1998의 Fig. 1 and Fig. 2)에 나타낸 바와 같다.

연구대상 해역의 시기별 해양특성과 변동상황을 파악하기 위하여 정치망 설치 해역에서 가장 가까운 Fig. 1의 Sta. 1에 대한 1995년 5월~1996년 10월까지의 수온, 염분자료로부터 시계열 분석을

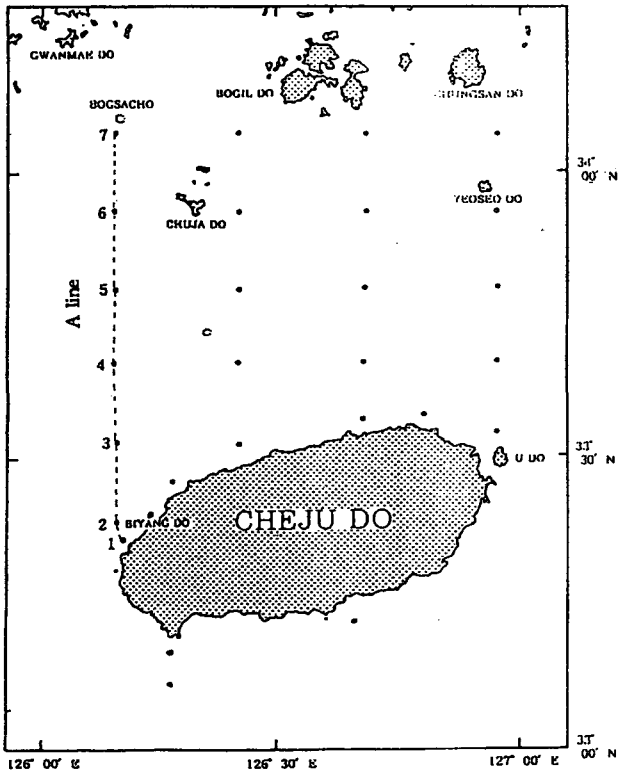


Fig. 1. Location of oceanographic stations in the Cheju Strait.

실시하여 정치망 설치 해역의 시기별 수온·염분변화, 연속적인 수괴분포, 중국대륙연안수의 출현시기, 수온·염분약층상태 등을 파악하였다.

정치망어장 주변의 유향·유속을 파악하기 위하여 정치망어구의 고정줄에 해류계 (AICM-2F, Acoustic IC Memory Current Meter)를 수면하 12 m에 부착시켜 평균 15일단위로 유향(流況)을 연속관측하였으며, 이때 유속계의 부설위치는 Fig. 2와 같다.

연구대상 해역의 전체적인 해수유동 상태를 파악하기 위해 비양도에서 남서쪽으로 7 mile 떨어진 위치 (34°20'N, 126°06.8'E)에서 1996년 7월 25일 (12:00)에 Buoy를 투하하여 7월 27일 (15:20)까지 약 50시간정도 Buoy를 추적하였으며 이때 Buoy이동위치는 3분간격으로 수신하였고 수신기지는 비양도 등대에 설치하였다. 사용된 TGPS Buoy (Transmitter Global Positioning System)의 구조는 Fig. 3과 같다.

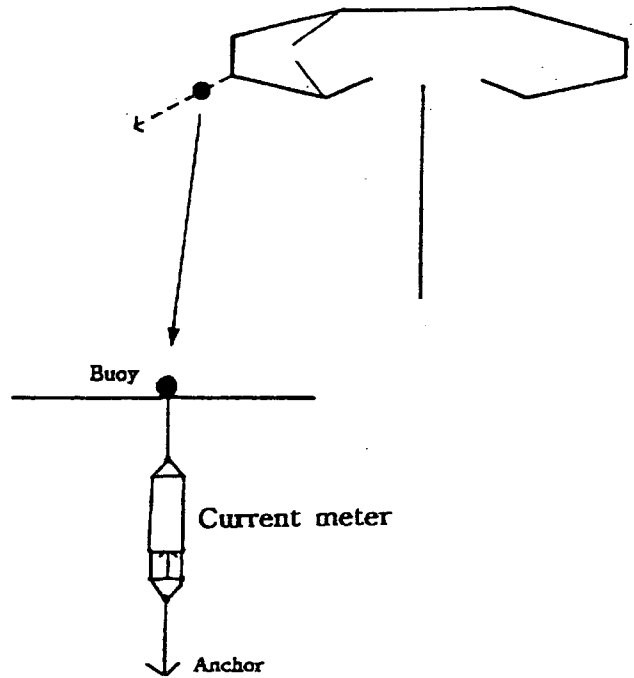


Fig. 2. Mooring position in set net and moored feature of current meter (AICM-2F).

결 과

1. 제주도 서부연안역의 해황특성

1) 서부해역내 일정점의 시계열분석

연구대상 해역의 시기별 해황특성과 변동상황을 파악하기위해 정치망에서 가장 가까운 Fig. 1 (A line)의 Sta. 1 (비양도 남서쪽 3 mile 지점)정점을 선정하여 1995년 5월~1996년 10월까지 조사된 수온, 염분에 대한 시계열분석 결과를 Fig. 4에 나타냈다. 그 결과 조사기간동안에 나타난 수온은 14~23°C로 수온의 년교차는 9°C 정도로 연안역 임에도 불구하고 수온의 년교차가 외해역의

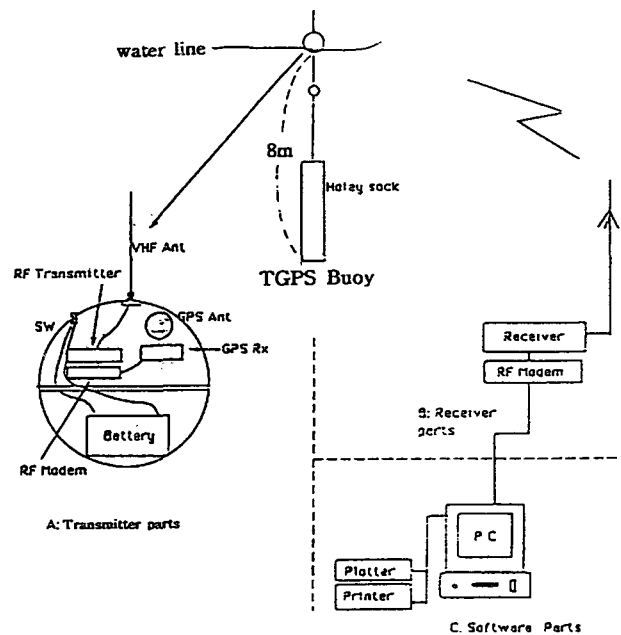


Fig. 3. Structure of TGPS Buoy and receiver parts.

19°C (前報, Kim et al.I, 1998의 Fig. 6)정도보다 매우 작다. 특히 외해역의 표층수온이 하계 31°C까지 상승하는데 반해이 관측점에서는 표층수온이 최고 23°C에 불과 한것도 이 해역의 해황 특성이라 할 수 있다 (노, 1990).

이처럼 하계 표층수가 외해보다 현저하게 낮은 것은 빠른 조류에 의한 연직혼합에 기인하는 것 같다. 또 저층의 수온은 년중 14~20°C의 범위로 수온 변화폭이 작고 동계에도 14°C 정도의

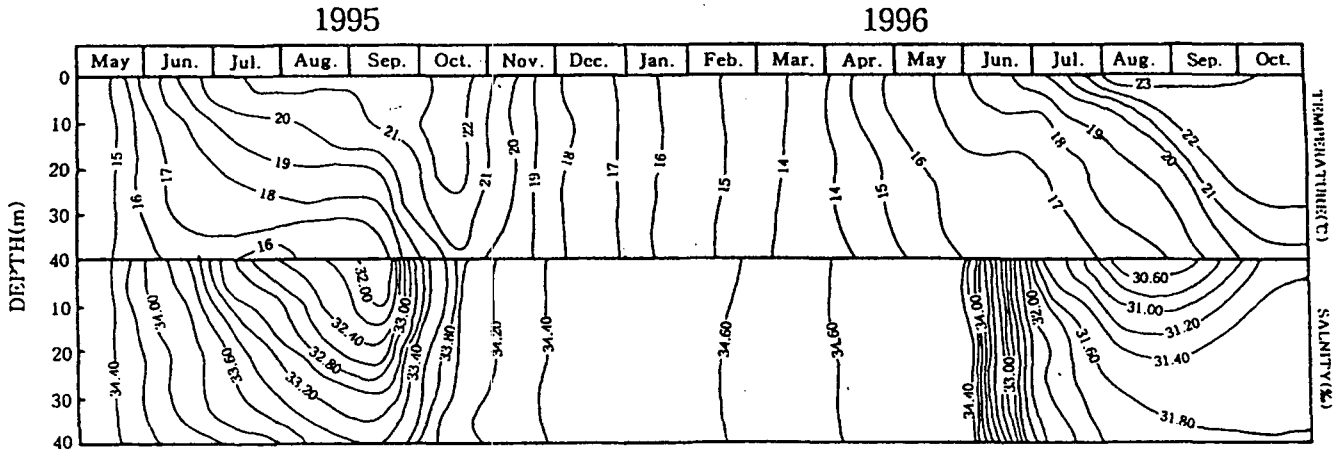


Fig. 4. The time series of temperature and salinity in the station 1 from May 1995 to August 1996.

고온이 유지되며, 하계 제주해협 서쪽입구에 출현하는 11~13°C의 저온수도 나타나지 않는다. 이처럼 동계에 저층수온이 높은 것은 제주도 서쪽 해역에 출현하는 대마난류수의 주류부(主流部)가 이 연안역을 통과하고 있기 때문이라고 해석된다. 또 제주도 주변 해역 해황의 동계형이 나타나는 11월부터 익년 5월까지의 표층부터 저층까지 거의 균질한 수온 연직분포를 하고 있으며 6월부터 성층이 형성되어 10월까지 지속되지만 표·저층간의 수온차가 2~4°C에 불과한 점으로 보아 연직혼합이 비교적 잘 이루어지고 있는 해역이라고 판단된다. 최고 수온은 1995년에는 10월, 그리고 1996년은 8, 9월에 나타났다.

염분은 11월부터 익년 5월까지의 표층에서 저층까지 거의 같은 균질수가 되며 염분범위는 34.40~34.60‰의 최고염분이 나타나 제주도 서쪽해역에 나타나는 대마난류수의 주류부가 이 연안역을 통과하고 있음을 잘 나타내고 있다. 그러나 6월부터 염분이 저하하기 시작하여 10월까지 심한 성층이 형성되므로 표·저층간의 염분차가 심해진다.

이처럼 6월부터 염분이 저하하고 심한 성층이 형성되는 것은 앞에서 설명한 저염분수인 중국대륙연안수가 제주도 서방해역을 거쳐 제주해협내로 유입되고 이 저염분수는 대체로 수심 30m 이천의 표층수에 영향을 주기 때문이다. 그러므로 1995년의 경우는 표층부터 수심 30m층까지는 32.00~33.00‰ 이하의 저염분수가 나타났지만 저층에는 하계에도 33.40‰ 이상의 고염분수가 출현했다. 이와 같은 경향은 이 해역의 일반적인 하계 해황이다.

그러나 1996년의 경우는 6월부터 표·저층 모두 현저하게 염분이 저하하여 표층부터 저층까지 32.00‰의 저염분수가 출현하고 있다. 즉 1996년의 경우는 중국대륙연안수가 예년에는 영향을 미치지 않는 저층까지 영향을 미쳐 표층부터 저층까지 전층이 예년에 비해 현저하게 저염화되고 표층염분도 95년보다 낮아 최저 30.60‰의 저염분수가 8월에 나타나고 있다. 그러므로 이 해역은 동계의 해황은 년별 변화가 적지만 하계에는 중국대륙연안수의 영향 정도 즉 양자강수의 유출량의 년별 변화에 따라 해황의 년별 변화가 심한 해역이라고 할 수 있다.

2) 어장의 수온 및 염분의 단기변화

1996년 6월 17일~8월 10일(54일) 사이에 정치망어장의 수온,

염분의 단기 변동을 파악하기 위해 Memory CT (Conductivity and Temperature Recorder, SBE 16-03)를 사용하여 10분간격으로 연속관측한 결과를 일별 평균치와 최고 및 최저값을 구하여 그 변화경향을 Fig. 5(a, b)에 나타냈다.

이것에 의하면 관측기간 동안 일평균수온(Fig. 5 a)은 16~25°C의 범위로 9°C의 차이를 보이며 불규칙적이기는 하지만 시간이 지나면서 점차 상승하여 8월에 최고수온(25°C)을 나타냈다.

월별 변화는 6월에 17~19°C, 7월에 17~22°C로 6월보다 7월의 최고수온이 3°C정도 상승하였고 8월에는 19~25°C범위로 7월보다 평균 2°C정도 상승하였다. 그리고 일별 변화가 큰 날은 6월 24일 18°C, 25일 19°C, 7월 4일 17°C, 5일 19°C, 7월 6일 17°C로 하루사이에 1~2°C가 상승 또는 하강 하였다. 특히 8월 5일(19°C)~7일(25°C)에는 2일 사이에 6°C나 급상승하여 조사기간 중 가장 큰 변화를 보였다.

일평균염분은 27.70~31.70‰ 범위로 시일이 지나면서 완만한 저하현상을 보이다가 8월 5일(31.70‰)부터 급히 하강하기 시작하여 8월 7일의 염분은 27.70‰로 약 4.0%정도 저하하였다. 이처럼 염분이 크게 저하한 시기와 수온 급상승 시기가 잘 일치하고 있다.

수온, 염분의 일중 단기변화가 심해 조사기간 동안 최저·최고수온 범위가 15°C~29°C로 14°C의 차이를 나타내 평균적 단기변화보다 훨씬 큰 폭의 수온변화가 나타나고 있다. 월별로는 6월의 최저, 최고수온 범위가 15~21°C로 이때의 일교차는 2~5°C로 보통 2~3°C 정도이나 19일, 29일, 30일에는 4~5°C의 큰 일교차가 나타났다. 특히 19일에는 평균수온이 매우 낮은데도 일교차가 큰 것은 어장 외측의 중·저층에 나타나는 15~17°C의 저온수가 어장에 많은 영향을 미침과 더불어 표층의 고온수(20°C)도 일시적으로 출현하고 있기 때문이라고 해석된다.

7월의 최저·최고수온 범위는 15~24°C로 9°C의 차이를 보이며, 일교차는 0.4~8°C로 6월(2~5°C)에 비해 일교차가 훨씬 크다. 그러나 7월 11일에 20°C~20.8°C, 12일에 20.5~20.9°C로서 1°C 미만의 매우 작은 일교차가 나타나고 평균수온도 7월중에 최고가 된 것은 외측의 중, 저층수가 이 해역에 거의 유입되지 않고 표층수만 유입되었기 때문이라고 해석된다. 이와는 대조적으로 7월 21일

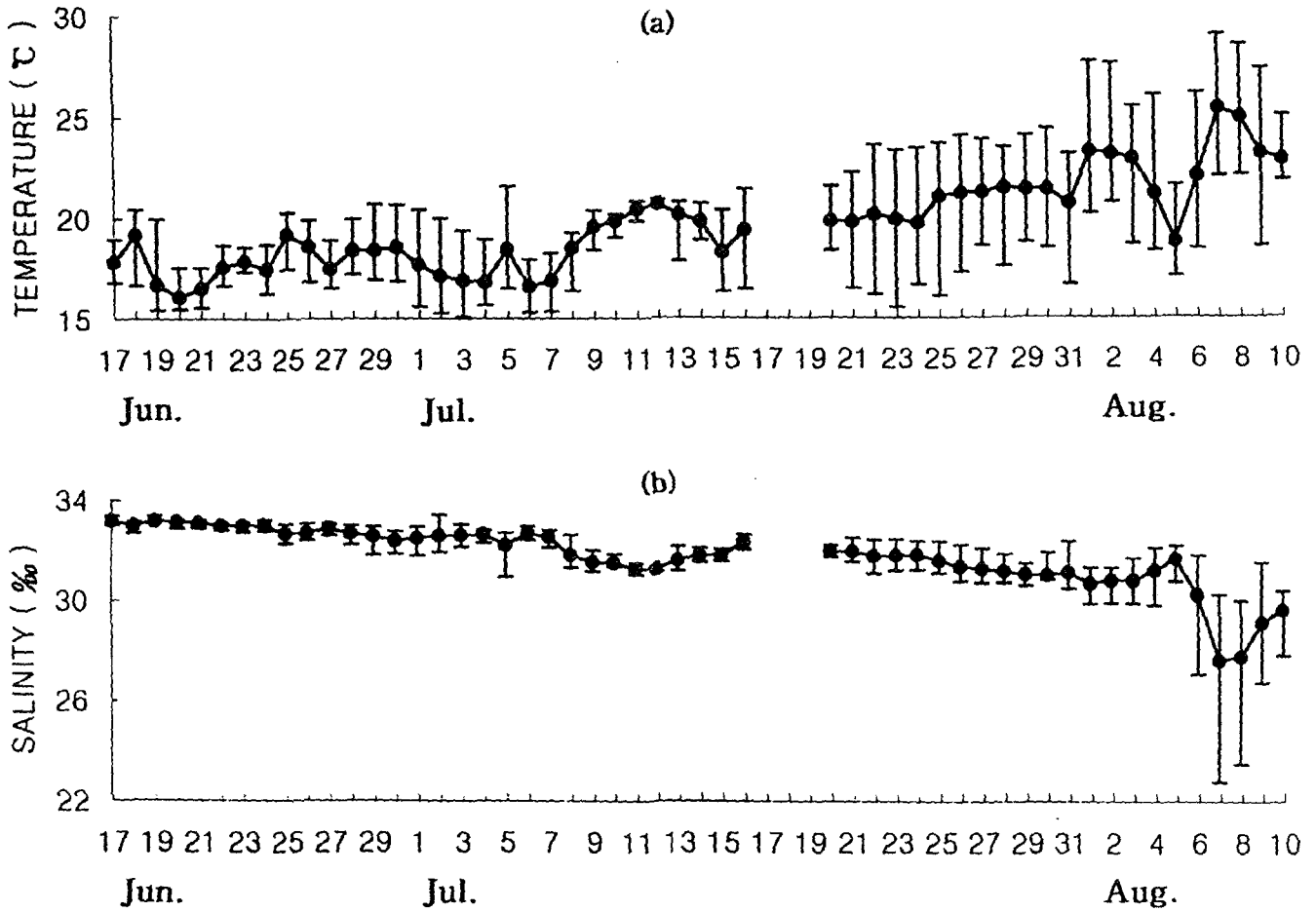


Fig. 5. Daily variation of temperature (°C) and salinity (‰) at Hanlim set net from June 17 to August 10, 1996.

에서 27일에는 16°C내지 24°C로 6~8°C의 수온차를 보여 7월 중 가장 큰 일교차가 나타났다. 이처럼 큰 일교차가 나타나는 것은 조류방향에 따라 외측의 중, 저층에 있는 저온수와 연안역의 고온수가 교호(交互)로 나타나기 때문이라고 생각된다.

8월의 최저·최고수온 범위는 17~29°C이고 일교차는 3~9°C 정도이며 1일, 6일, 9일에는 8월 중 최고 일교차(9°C)가 나타났다. 특히 5일에는 최고수온(22°C)과 평균수온(18.8°C) 및 최저수온(17°C)이 모두 전날인 4일보다 현저하게 내려 갔다가 뒷날인 6일에는 다시 4일 수준으로 수온이 상승하고 있다. 이와같이 하루사이 수온이 급히 내려가거나 올라가는 것이 이 어장의 하계 단기변동특성 중의 하나이다.

염분은 조사기간 중 최저·최고염분이 22.80~33.40‰ 범위로 0.20~7.50‰의 일교차를 나타냈다. 월별로는 6월에 31.80~33.40‰의 최저, 최고범위로 일교차는 0.20~1.20‰이며, 특히 29일에는 31.80~33.40‰로 1.20‰의 가장 큰 일교차를 나타냈으며 이때 수온도 최고의 일교차가 나타났다.

7월의 최저·최고염분 범위는 30.80~32.10‰로 0.20~1.50‰ 범위의 일교차를 나타냈고, 그중 31일에는 30.50~32.40‰로 1.90‰의 가장 큰 일교차를 나타냈으며 2, 5, 6, 8, 21, 26, 27일에도 1.40~1.5‰의 비교적 큰 일교차를 나타냈다. 또한 10일~12일

사이에는 일교차(0.20~0.50‰)가 가장 작았으며 이때 수온의 일교차도 7월 중 가장 작게 나타났다.

8월의 최고·최저염분 범위는 23.50~32.20‰이며 일교차는 1.40~7.50‰ 범위로 매우 크게 나타났다. 특히 6일~9일에는 4.80~7.50‰ 범위의 일교차를 나타냈으며 7일에는 22.80~30.30‰로 7.50‰의 가장 큰 일교차를 나타냈다. 수온도 이 시기에 비슷한 경향을 보였다.

이상의 결과로부터 한림 정치망 어장은 하계에 수온, 염분의 일교차가 매우 크고 단기적인 수온, 염분변화가 심한 곳으로 해석된다. 즉 이 어장은 외측의 중, 저층에 있는 저온수와 연안역의 고온수가 조류방향에 따라 교호로 출현하고, 조류의 강약이나 바람 등에 의한 연직혼합의 정도에 따라 수온, 염분 변화가 크게 달라지는 해역이라고 할 수 있다.

2. 해수유동조사

1) 정치측류(定置測流)

정치망어장 주변의 해수유동을 파악하기 위해 1996년 8월 19일~9월 10일(20일간) 10분간격으로 연속 조사한 결과 중 소조기인 8월 22일 03:07~23일 04:07(25시간)과 대조기인 8월 29일(06:07)~30일 07:07(25시간)의 자료를 정리한 결과는 Fig. 6과 같다.

소조기 때의 25시간 전체 평균유속은 7.2 cm/sec이며 썰물 때의 평균유속은 9.1 cm/sec, 밀물 때의 평균유속은 11.6 cm/sec로 밀물 때가 2.5 cm/sec 빠르다. 썰물 때 유향은 주로 남서쪽이며 제주항의 간조시 (03:01)보다 약 3시간 후에 전류하기 시작하여 밀물이 되면 주로 북, 북동쪽으로 흐른다. 썰물 때 최강유속은 유향 261°에서 15 cm/sec이며, 밀물 때 최강유속은 유향 9°에서 22.6 cm/sec이므로 최강유속도 밀물 때가 강하다.

대조기 때의 25시간 평균유속은 8.1 cm/sec이고, 썰물 때의 평균유속은 10.4 cm/sec, 밀물 때는 12.3 cm/sec로 밀물 때가 1.9 cm/sec 빠르다. 유향은 썰물 때 남서쪽이며 제주항의 간조시 (05:03)보다 약 3시간 후에 전류하기 시작하여 밀물 때는 북, 북동쪽으로 흐른다. 최강유속은 썰물 때 유향 219°에서 19.4 cm/sec, 밀물 때 유향 47°에서 20 cm/sec로 밀물 때가 강하게 나타나고 있다.

이상의 결과에서 보면 대조기와 소조기 때는 평균유속이 각각 8.1 cm/sec, 7.2 cm/sec로 대조기와 소조기의 차가 크지 않은 것이 특징이며 대조기와 소조기 모두 밀물 때 유속이 빠르다. 이와같은 현상은 제주도 서쪽 해역을 북상하여 제주해협으로 유입하는 외해쪽의 해류 영향을 받아 북쪽으로 흐르는 밀물 때 유속이 남향류인 썰물보다 강하게 나타나는 것으로 해석된다.

Fig. 7 (a, b)은 하계인 1996년 8월 19일~9월 10일 (20)과 추계인 1995년 10월 23일~11월 12일 (19일)에 정치망 어장에서 연속 조사한 유향, 유속의 진행벡터이다. 하계에는 처음에 서쪽방향의 흐름이 지속되다가 그후 북, 북서쪽으로 이동하여 총체적으로 22 일간에 북서방향으로 약 25 km정도 이동한 약한 항류성분이 나타나 앞의 조석벡터도 (Fig. 6) 분석결과와도 대체적으로 일치한다. 그러나 추계에는 관측기간 동안 진행벡터 방향이 거의 남쪽으로 약 17 km정도 이동할 수 있는 흐름이 나타나 하계와 반대 방향의 약한 항류성분이 나타났다.

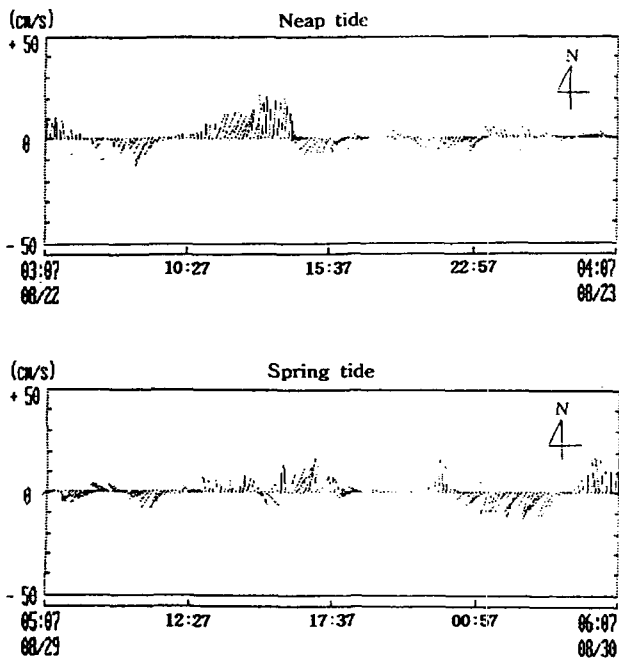


Fig. 6. Vector diagrams of current at Hanlim set net.

이처럼 추계에 약한 남하류가 나타나는 것은 계절풍에 의한 일시적인 현상인지 동계 제주도 서방해역의 외해에 강하게 나타나는 대마난류의 영향에 의해 나타나는 연안역의 반류현상인지 그 원인에 대한 연구가 필요하다.

Fig. 8은 정치망 어장에 있어서의 조류성분을 파악하기 위하여 1996년 8월 19일~9월 10일 (22일)에 조사된 자료를 분석한 결과를 나타낸 것으로, 반일주조 (M_2) 성분의 장축방향의 유속벡터가 일주조 (K_1)의 그것에 비해 약 1.5배정도 크며, 두 성분의 장축방향은 서북서~동남동 방향으로 해안선에 수직방향의 조류성분이 강하다. 또한, 항류성분은 북서쪽으로 3.25 cm/sec로 반일주조 (M_2)의 3.55 cm/sec와 거의 같다. 이와같은 결과는 들물 때 제주해협에서 서쪽으로 흐르는 조류 성분과 제주도 서쪽연안에서 북상하는 북동방향의 조류성분이 비양도 부근해역에서 서로 마주치어 외해쪽으로 빠져나간다고 한 노 (1990)의 보고와도 잘 일치하고 있다.

2) TGPS Buoy 관측

조사지역의 해수립자 (海水粒子)의 이동상황을 파악하기 위하여 1996년 7월 25일~27일 (3일)에 비양도 남서쪽 약 7 mile떨어진 위치에서 TGPS Buoy (Fig. 3, 저항판의 최대수심 약 8 m)를 투하하여 약 50시간 정도 추적한 결과는 Fig. 9와 같다.

그 결과 조사기간 동안에 나타난 전체 유속은 0.2~4.8 knot 범위이고 평균유속은 1.5 knot였다. 그중 썰물 때 순간 최고유속과 최저유속은 각각 4.8 knot, 0.2 knot이고 밀물 때 순간 최고유속과 최저유속은 각각 3.7 knot, 0.3 knot이다.

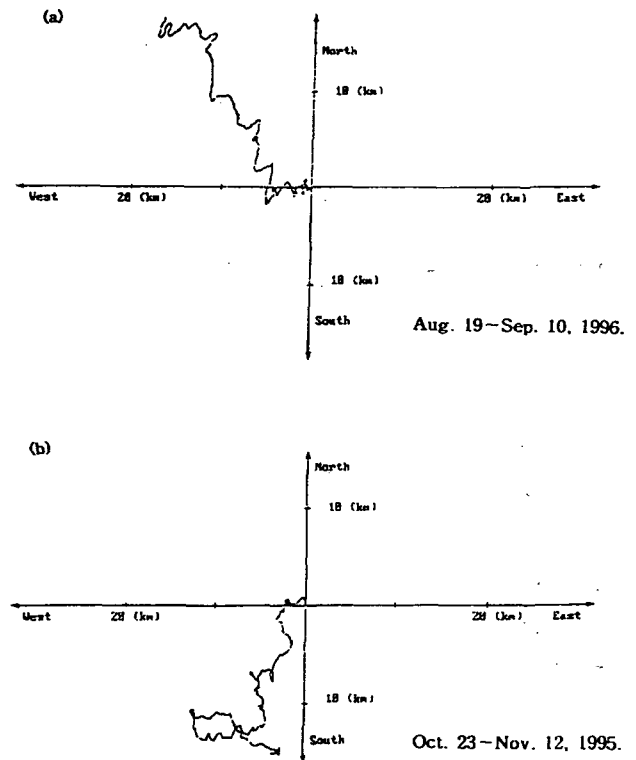


Fig. 7. Progressive vector graph of currents at Hanlim set net in summer of 1996 and autumn of 1995.

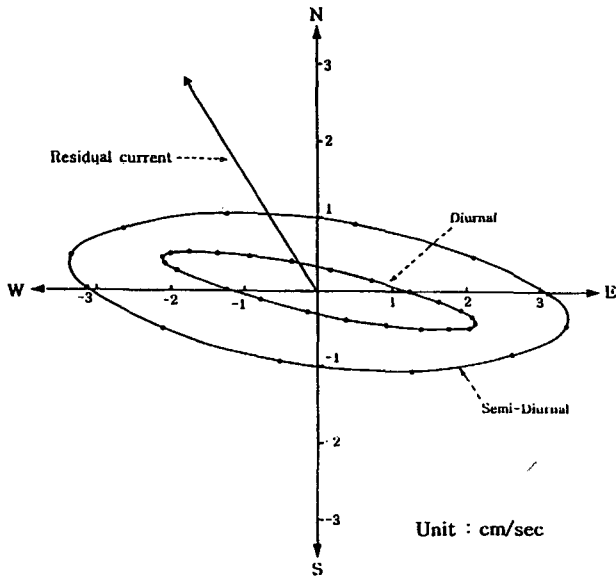


Fig. 8. Tidal current ellipse derived from harmonic analysis calculated by the current data observed at Hanlim set net ground.

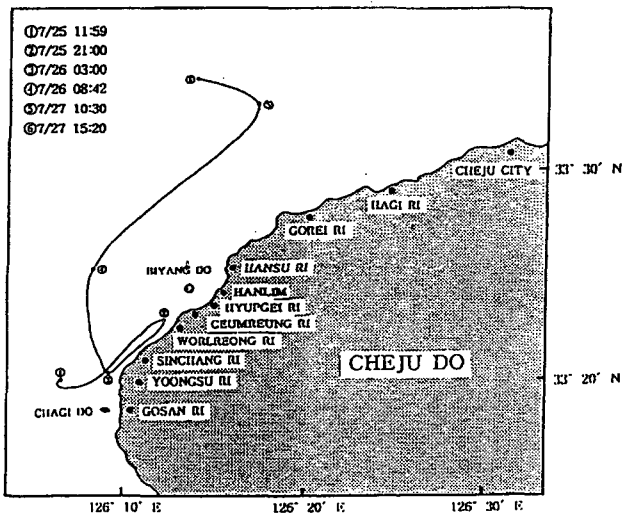


Fig. 9. Drift track of TGPS buoy in July 25~27, 1996.

Buoy의 이동경향을 해역별로 세분하여 살펴보면 Fig. 9에서 표시한 구간 ①~②의 연안역에서는 밀물 때 평균유속 1.3 knot로 북동방향으로 이동했으며 구간 ②~③에서는 썰물 때 평균유속 1.6 knot로 남서방향으로 이동했다. 그러나 연안에서 2 mile정도 외측의 밀물 때 평균유속은 1.7 knot로 이동하였는데 연안에서보다 0.4 knot 빠르며 유향은 북서에서 북동방향이었다. 또한 조사 기간 동안 비양도와 차귀도간의 제주도 서부연안역의 향류는 북동쪽으로 0.3 knot정도였다.

고찰

한림 정치망 어장은 하계에 수온, 염분의 일교차가 수온은 0.4~

9℃, 염분은 0.20~7.20‰의 범위로 수온, 염분의 일교차가 매우 크고 단기적인 수온, 염분변화가 심한 곳으로 본 연구에서 처음으로 밝혀졌다.

이처럼 수온, 염분변화가 큰 것은 기본적으로 한림 정치망 부설 주변의 수심 변화 (前報, Kim et al.I, 1998의 Fig. 1)가 심해 어장이 설치되어 있는 장소와 비양도 연안역은 10m미만의 천소(淺所)가 넓게 분포되어 있는데 반해 이 천소 바로 외측은 수심이 급히 깊어져 50m이상의 수심역이 되고 특히 정치망 부설위치 바로 북동쪽 가까이까지 20m 이상의 골이 외측으로부터 정치망쪽으로 파고 들어와 있어 이들 천소(淺所)역의 연안 고온·저염분수와 심소(深所)역의 중·저층에 분포하는 저온·고염분수가 밀물(복, 북동류)과 썰물(남서류)의 조류 방향에 따라 교호(交互)로 정치망에 영향을 미치고 있기 때문이다. 이처럼 조류방향에 따라 수온의 단기변화가 크게 나타나는 것을 입증하는 구체적 예를 Fig. 10에 제시했다. Fig. 10은 1996년 8월 1~7일까지의 한림 정치망 어장의 수온과 조류변화를 10분간격으로 조사한 결과를 나타내고 있다.

수온의 단기변화는 조류의 유향변화와 잘 일치하고 있으며 썰물인 남류성분이 나타나면 수온은 하강하고 밀물인 북류성분이 나타나면 수온은 상승한다. 특히 8월 1~3일까지 북류와 남류성분이 강하고 뚜렷이 나타났을 때 수온의 일교차는 크며, 4~7일의 북류성분이 강하지 않고 남류성분이 강할 때 평균수온은 낮아지고 일교차도 크지 않다. 이처럼 이 어장의 수온 단기변화는 조류방향에 따라 외측의 중·저층에 분포하는 저온수가 남류성분에 의해 어장쪽으로 이동해 올 때는 수온이 낮아지고 염분은 높아지며 이와는 반대로 10m미만 연안 천소의 고온·저염분수가 북류성분에 의해 어장으로 공급되면 수온은 올라가고 염분은 낮아지게 된다. 또 어떤 원인에 의해 북류 성분이 약해지거나 남류성분의 지속시간이 길어질 때는 어장 주변의 평균수온은 낮아지고 염분은 올라가며 수온, 염분의 일교차는 작아지게 된다.

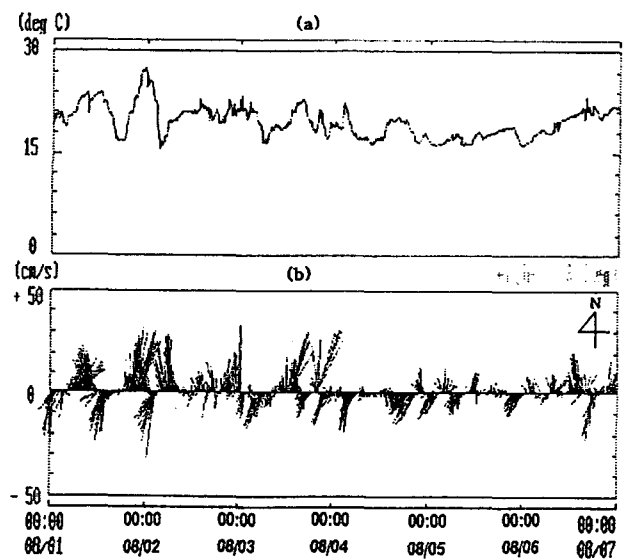


Fig. 10. Relation between temperature (°C, a), current speed and direction (b) at Hanlim set net from August 1 to 7, 1996.

요 약

제주도 서부 연안역인 한림 정치망어장의 해양특성을 규명하기 위해 1995년과 1996년에 실시한 정선, 정점조사의 수온, 염분자료, 시계열분석, 해수유동 상황 등을 정리 분석한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 한림 정치망어장은 하계에 수온, 염분의 일교차(수온 0.4~9℃, 염분 0.20~7.50‰)가 매우 크고 단기적인 수온, 염분변화가 심하다. 즉 이 어장은 외측의 중·저층수(저온, 고염분수)와 연안수(고온, 저염분수)가 조류 방향에 따라 교호(交互)로 출현하고, 조류의 강약이나 바람 등에 의한 연직혼합의 정도에 따라 수온, 염분변화의 크기에 차가 나기 때문이라고 해석된다.

2. 한림 정치망에서 실시한 22일(1996년 8월 19일~9월 10일)간의 mooring 결과에 의하면 소조기의 썰물과 밀물의 평균유속과 유향은 각각 9.1 cm/sec의 남서류, 11.6 cm/sec의 북 또는 북동류이며 최강유속은 썰물 때 157 cm/sec, 밀물 때 22.6 cm/sec 이다. 대조기의 썰물과 밀물의 평균유속과 유향은 각각 10.4 cm/sec의 남서류, 12.3 cm/sec 북 또는 북동류이며 최강유속은 썰물 때 19.4 cm/sec, 밀물 때 20 cm/sec로 대조기와 소조기의 유속차가 크지 않고 밀물의 유속이 썰물의 유속보다 약간 빠르다.

반일주조(M_2)의 장축방향의 유속벡터가 일주조(K_1)의 그것에 비해 1.5정도 크며 두성분의 장축방향은 서북서~동남동이고 북서방향으로 3.25 cm/sec의 항류성분이 나타났다.

비양도와 차귀도 사이의 제주도 서부 연안역에서 3일간(1996년 7월 25일~27일) 실시한 TGPS Buoy 추적결과에 의하면 연안역의 평균유속과 유향은 썰물 때 1.6 knot의 남서류, 순간 최대 유속은 4.8 knot, 밀물 때 1.3 knot의 북동류, 순간 최대 유속은 3.7 knot였으며 외해측(연안에서 2 mile 정도)의 밀물 때 평균유속과 유향은 1.7 knot의 북서 내지 북동류였고 0.3 knot 정도의 북동방향의 항류가 나타났다.

참 고 문 헌

- Chang, K.I., K. Kim, S.Y. Lee and T.B. Sim, 1995. Hydrography and Sub-tidal Current in the Cheju Strait in Spring, 1983. *J.Korean of Soc.Oce.*, 30 (3): 203~215 (in Korean).
- Hara, N.Y., Y.Z. Wada, M. Kawagisi and M.H. Munekiyo, 1990. On flow conditions of the western part of Wakasa Bay in summer. *Nippon Suisan Kaiyo Kenkyu*, 54 (2): 123~128 (in Japanese).
- Kang, C.J. 1974. Study on seasonal fluctuation of the coastal water in the southern seashore of Korea. *Bulletin of NFRDA*, 12, 107~121 (in Korean).
- Kim, B.K. 1979. A study on the currents in the Cheju Strait. *Bull. Fish. Res. Agency*, 21: 7~21 (in Korean).
- 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.
- Kim, I.O. 1986. A study on China Coastal Water appeared in the neighbouring seas of Cheju Island. A paper of master's degree, Cheju National University, 1~46 (in Korean).
- Kim, K., H.K. Rho and S.H. Lee. 1991. Current circulation and a water system of the surroundings sea in summer in Cheju Island. *J.Korean of Soc.Oce.*, 26 (3): 262~277 (in Korean).
- Kim, D.S. 1995. Environmental factors and catch fluctuation of set net grounds in the coastal waters of Yeosu. A paper of doctor's degree, Cheju National University, 1~97 (in Korean).
- Kim, J.T. 1996. Environmental characteristic and catch fluctuation of set net ground in the coastal water of Hanlim in Cheju Island. A paper of master's degree. Cheju Nat. Uni., pp 1~55 (in Korean).
- Lim, D.B. 1976. The movement of the water off the south coast of Korea. *The Jour. Ocean, Soc. Korea.*, 11 (2), 77~78.
- La, J.Y., S.G. Han and G.D. Jo. 1990. Character of current and sea water in the near sea of Korea. *Bull. Korean Fish. Soc.* 28 (1), 1~6 (in Korean).
- Modern Fishing Gear of Korea, 1967. Vol. 2 pp 26~35 (in Korean).
- Pang, I.C., H.K. Rho, T.H. Kim. 1994. Water mass distributions and circulations in the northwestern sea of Cheju Island. *Bull. Mar. Res. Inst. Cheju Nat. Univ.*, 18: 1~14 (in Korean).
- Rho, H.K. 1974. On the warm water mass in the western waters of Jeju Island. *Rep.Res. Fish.*, 6, 19~30 (in Korean).
- Rho, H.K. and K.H. Chung. 1976. Studies on the fluctuation of temperature and salinity in the coast of Jeju Island (I) The characteristics of general fluctuation. *Cheju National University Journal*, 8: 115~122 (in Korean).
- Rho, H.K. 1985. Studies on marine environmental of fishing ground in the waters around Jeju Island. A paper of doctor's degree, Tokyo University: 1~215 (in Japanese).

1998년 1월 31일 접수

1998년 10월 31일 수리