

여름철 동해안 연안 냉수와 오징어 어획과의 관계

박종화 · 최광호 · 이주희*
국립수산진흥원 · 부경대학교*
(1998년 1월 12일 접수)

The Relationship between Coastal Cold Water and Catch Conditions of Common Squid (*Todarodes pacificus* STEENSTRUP) in the East Sea of Korea in Summer

Jong Hwa Park, Kwang Ho Choi and Ju Hee LEE*

National Fisheries Research and Development Institute
*Pukyong National University
(Received January 12, 1998)

Abstract

This paper, examines the relationship between water temperatures and fishing conditions of common squid by the squid angling fishery from June to September in 1993-1995.

The condition of the common squid fishing largely depended on the fluctuations of water temperature in the coastal area of Gampo.

Monthly mean water temperatures during June to September in 1993 and 1994 were relatively higher than those in 1995 in Gampo area. But the values between July and August in 1995 were about 5℃ lower than those in 1993 and 1995.

Coefficients of variation (CV) of water temperature showed the lowest value during July~September in 1993, however, the highest value was observed in July and August in 1994.

Catch per unit effort (CPUE ; kg/angling) showed a peak with 73.7kg in 1993 when the CV was low. On the other hand, the lowest CPUE of 39.6kg was observed in 1994 when the CV was high.

It was concluded that the high stability of water temperatures and the weak strength of cold water have caused the good fishing conditions of common squid.

서 론

오징어, *Todarodes Pacificus*, Common Squid 는 한국 동해안에서 가장 중요한 어업자원이므로 채낚기어업에 의하여 주로 어획되고 있다. 어획량은 1980년까지는 연간 5~7만톤 수준이었으나 1990년부터 증가하기 시작하여 1993년에는 21만

9천톤으로 사상 최고의 어획량을 나타내었으며, 그 후에도 계속 높은 어획수준을 보이고 있으며, 근년에는 18~20만톤 범위에서 年變動을 나타내고 있다.

오징어는 전형적인 회유성으로서 봄철에 동해안으로 북상해서 가을철에 남하 회유하며 회유방향, 회유시기 등에 따라 漁況 변동이 심한 편이므

로 漁況豫測이 어렵다(朴과 許, 1977). 특히 한국 동해안에서는 여름철과 가을철에 중심 어장이 형성되는데, 북상회유기의 수온분포, 성어기에 수온 전선의 형성 여부 및 수온약층의 발달 등 海況변화에 따라 漁況이 크게 변동하므로 정확한 海況狀態를 파악하는 것이 漁況豫測에 있어서 대단히 중요하다.

오징어 어장형성과 해양환경과의 관계에 관해서는 朴(1962), 林과 朴(1967), 林(1967), 朴과 許(1977), 金과 李(1981), 金 등(1984), 朴 등(1992) 등의 많은 연구가 이루어졌으며, 이와 같은 여러 연구들을 통하여 오징어 어장형성과 漁況變動은 수온분포, 수온전선, 수온약층, 産卵親魚資源量수준 등에 의하여 변화하는 것으로 알려져 있다. 또, 이러한 여러 요인들을 복합적으로 관련시켜 분석한 오징어 漁況豫測 방법이 이미 활용되고 있다.

본 연구에서는 여름철에 동해남부 연안측에 형성되는 냉수대의 발달과 오징어 漁況과의 관계를 검토하였다. 금후 이 연구결과는 漁況을 변동시키는 한 요인으로 간주되어 앞서 밝혀진 여러 요인들과 함께 오징어 漁況을 분석하는데 사용되어 보다 정도 높은 漁況豫測이 이루어지게 할 수 있을 것으로 기대된다.

資料 및 方法

수온분포 자료는 1993년~1995년까지 3개년간 동해수산연구소에서 조사한 동해안 주요 항구인 감포, 후포, 죽변, 울릉, 주문진 연안에서 매일 오전 10시경에 관측한 일일 연안정지 수온자료를 이용하였으며, 일반적으로 동해안 연안에서 연안냉수가 발생하기 시작하는 5월부터 9월까지의 자료를 분석하였다 (Lim, 1973, Lee et al., 1985).

특히, 봄철에 한국 남해안으로부터 동해안으로 북상하는 오징어의 회유 길목인 동해남부해역의 해황이 오징어의 북상 회유에 큰 영향을 미치기 때문에(朴 등, 1992) 동해남부 해역에 위치한 감포 연안을 중심으로 죽변, 후포, 주문진, 울릉도 연안의 일일 수온변화를 분석하여 연안냉수대의 확장 정도와 여름철 오징어 어황과의 관계를 살펴보았다. 또한, 표면수온 뿐만 아니라 50m 수층의 수온

분포를 살펴보기 위하여 국립수산진흥원의 해양조사연보(1993~1995)의 6월과 8월의 수온관측 자료를 등온선으로 나타내어 표면수온 분포와 함께 비교 분석 하였으며, 연안냉수의 확장 정도를 살펴보기 위하여 인공위성에서 수신된 표면수온 자료를 참고로 하였다.

연안냉수의 일일변화 정도를 분석하기 위하여 매일의 수온변동계수(C·V)를 월별로 환산하여 연별, 월별로 비교 분석하였다.

$$C \cdot V = \frac{\delta}{\bar{x}} \quad C \cdot V: \text{수온변동계수}, \bar{x}: \text{月평균수온}$$

δ : 일일수온의 月표준편차

어황조사 자료는 동해수산연구소에서 조사한 1993년~1995년까지 동해안 오징어 채낚기어업의 해구별 어획량조사 자료를 이용하였으며, 동해안 연안측에서 중심어장이 형성되는 6~9월 자료를 분석하였다. 단위노력당어획량(CPUE)은 1일 자동조획기당 또는 1일 1인당어획량으로 하였으며, 매년 동일한 방법으로 조사한 자료의 상대적인 수치를 비교 분석하였다. 수온분포조사 및 오징어 어황조사 해역을 그림 1에 나타내었다.

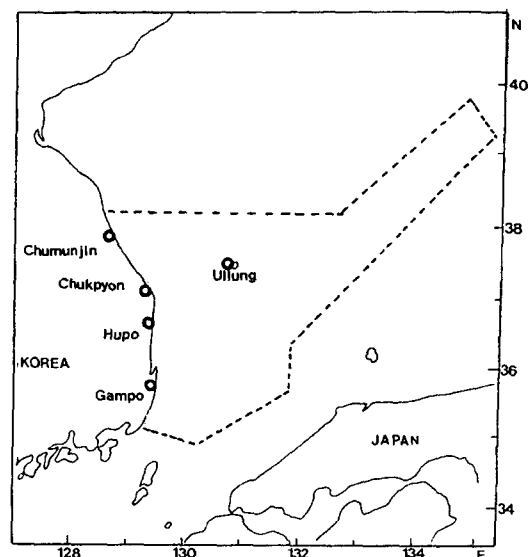


Fig. 1. Map showing the area for collecting squid fishery data and sites for water temperature measurement.

結 果

1. 여름철 동해안 연안 수온의 변화

가. 감포연안 수온의 日日變化

1993~1995년의 3개년에 대해서 5~9월까지 동해안 감포연안 해역의 일일 수온분포를 Fig.2에 나타내었다. 5월의 감포연안 수온은 전반적으로 14℃를 중심으로 11~16℃ 범위를 나타내었다. 5월말경부터는 수온의 일일변화가 나타나기 시작하였으며, 특히 1994년에는 1993년보다 4~5℃까지 낮은 수온분포를 나타내었다.

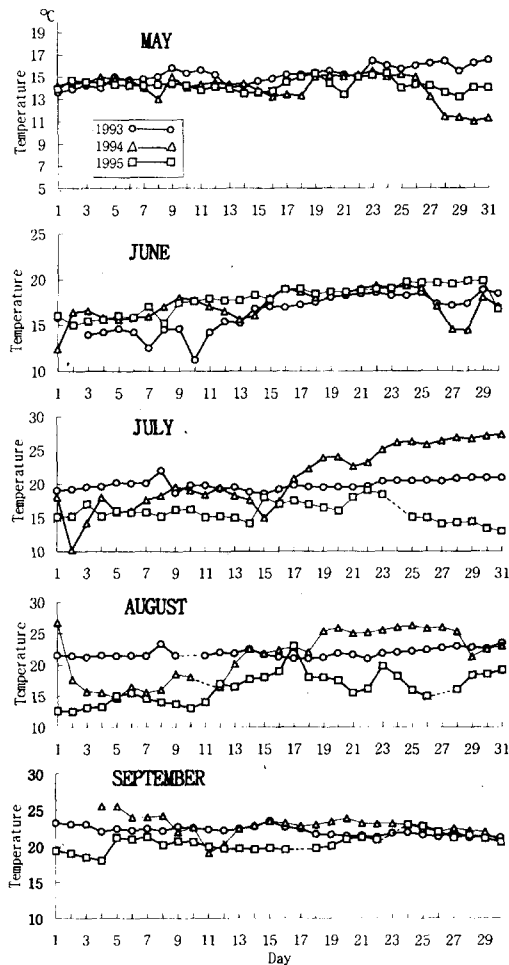


Fig. 2. Daily variations of water temperature in the coastal area of Gampo in summer, 1993-1995.

6월에 들어서면서 전반적으로 수온의 상승 경향이 나타나고 있으나 日日變動 폭이 심하게 나타났다. 1993년에는 6월 7일~6월 11일 사이에 급격한 변동이 있었으나 그 후에는 비교적 안정된 경향을 보였다. 1994년에는 6월 1일과 2일, 12일에서 15일, 25일에서 29일 사이에 수온의變動이 크게 나타났으며 다른 해에 비해서 전반적으로 변동 폭이 컸다. 1995년 6월의 수온분포는 전반적으로 높은 경향을 보였으며 6월 7일에서 9일, 29일과 30일에變動이 심하게 나타났다.

7월에는 1993년은 7월 7일에서 9일 사이에 약간의變動이 있으나 20℃를 중심으로 전반적으로 안정된 수온 분포를 나타내었다. 1994년은 중순 이전에는 1993년보다 낮은 20℃이하의 수온분포로서 일일變動 현상이 심하였으며, 중순 이후에는 수온이 급격히 상승하여 20~27℃ 분포를 보이므로 1993년에 비해서는 6℃이상, 1995년에 비해서는 13℃이상 높은 수온분포를 나타내기도 하였다. 또한, 日日變動幅도 비교적 심하였다. 1995년에는 1993년에 비해 전반적으로 1~7℃낮은 분포였으며 수온의 일일變動도 비교적 크게 나타났다. 이와 같이 7월에는 1993년은 비교적 안정된 수온 분포였으나 1994년은 10℃에서 27℃까지의 심한 변동을 보였으며, 1995년은 1993년이나 1994년보다 낮은 수온분포였고 특히, 7월 25일 이후 하순경에는 수온이 13℃까지 하강하므로서 연안냉수가 다른 해에 비해 발달한 것으로 나타났다.

8월은 수온의 일일 변화가 다른 月에 비하여 가장 심하였는데, 1993년은 6월이나 7월보다 오히려 안정된 경향으로서 21~23℃ 수온대를 유지하였다. 1994년은 14~26℃까지의 일일 수온變動이 나타났는데 8월 2일~13일까지는 20℃ 미만의 분포로서 연안 냉수가 발달하였고, 19일~28일까지는 23℃이상으로 높은 분포였다. 1995년 8월에도 심한 일일變動을 보였으며 전반적으로 1993년이나 1994년에 비해서 낮은 수온 분포였다. 8월 15일 이전에는 12~16℃분포로서 냉수역이 발달하였고 15일 이후 다소 상승하는 경향을 보였으나 18일부터 다시 낮아져 20℃ 이하의 수온 분포를 나타내므로서 여전히 냉수역이 발달하였음을 알 수 있었다.

9월에 들어서면서 3개년 모두 안정된 경향으로 바뀌기 시작하였으며, 1993년은 23~20℃ 분포로서 서서히 수온이 하강하는 것으로 나타났고, 1994년에는 9월 13일까지는 수온의 일일 변동이 심하였으나 13일 이후에는 안정된 경향으로 바뀌었다. 1995년에는 9월 4일까지 냉수역이 나타나고 있으나 5일부터 수온의 상승과 함께 20℃를 중심으로 안정된 경향을 보이고 있으며 1993년이나 1994년에 비해서 전반적으로 1~2℃ 낮은 수온분포를 나타내었다.

나. 연안 냉수역의 확장

동해안 연안측에 발생한 냉수역의 확장 정도를 살펴보기 위하여 인공위성으로부터 수신한 7월과 8월의 표면 수온분포를 Fig.3에 나타내었다.

1993년 7월에는 죽변 연안을 중심으로 15~20℃를 중심으로 비교적 약한 저수온대가 표면역까지 확장하였으며, 동해안 전해역이 1994년이나 1995년에 비하여 2~3℃이상 낮은 분포를 나타내고 있다. 8월에도 동해안 전역의 표면 수온은 다른 해에 비하여 낮은 분포였으나, 연안역의 냉수대는 발달하지 않았고, 감포 연안측의 수온은 20℃ 이상으로서 1994년이나 1995년에 비하여 높은 분포를 보였다.

1994년에는 7월에 감포 연안측으로부터 냉수대가 발달하여 북동방향으로 확장하였으며, 8월에는 울릉도 주변해역까지 영향을 미친 것으로 나타났다.

1995년에 7월에도 감포 연안역에서 15℃ 이하의 냉수대가 발달하여 북으로는 죽변 연안측까지, 외해측으로는 동경 131°선까지 확장하였으며, 8월까지 지속되었다. 또한, 시험선에 의해 관측한 6월과 8월의 50m 수층의 수온 분포를 Fig.4에 나타내었다. 1993년에는 6월에 감포 연안역에서 10℃ 미만의 냉수역이 나타났으나, 8월에 들면서는 12℃ 이상의 수온 분포를 나타내므로 냉수역이 발달되지 않았다.

1994년에는 6월에 울산 연안으로부터 감포 및 포항 이북 해역에 걸쳐 12℃ 이하의 냉수역이 나타났고, 8월에는 포항 이북의 후포 연안역을 중심으로 10℃ 미만의 냉수역이 잘 발달하고 있으며 울릉

도 연안역에서도 10℃ 미만의 수온분포를 보였다.

1995년에는 6월에 감포 연안을 중심으로 북쪽 방향으로 10℃ 미만의 냉수역이 확장하였고, 8월에는 10℃ 미만의 수온 분포역이 동해 중남부 연안 외해측으로 더욱 확장되었다.

다. 동해안 연안 수온 분포와 수온변동

계수의 변화

동해안 주요 항구별 월평균 수온 분포 및 수온 변동계수의 상호관계를 Fig.5에 나타내었다. 평균 수온의 경우 동해안 전 해역에서 1994년에 가장 높았으며, 감포와 후포연안 해역은 1995년이 다른 해에 비하여 가장 낮았으나, 주문진과 죽변, 울릉도 연안은 1993년에 가장 낮았다. 특히 감포 연안은 다른 해역과는 달리 1995년에 7월부터 9월까지 계속 낮은 수온분포를 나타내었다.

수온변동계수는 감포연안은 1993년에 가장 낮은 값을 보였으나 1994년에는 높게 나타났고, 주문진, 후포, 울릉 모두 월에 따라 약간의 차이는 있으나 비교적 감포 연안해역과 비슷한 변동 경향이 있었다. 따라서 동해안 연안해역에 있어서 평균수온은 지역에 따라 상이하게 나타났으나 수온변동계수는 비슷한 경향으로 변화하는 것으로 나타났다.

2. 여름철 오징어의 漁場分布

1993~1995년 여름철 오징어 채취기어업의 어장분포를 Fig.6에 나타내었다. 1993년에는 6월에 강원도 주문진 이북 해역과 울릉도 주변 해역에서 어장이 형성되기 시작하므로 1994년이나 1995년에 비하여 어군의 북상이 다소 빨랐던 것으로 나타났다.

7월, 8월에는 경북연안측 해역과, 울릉도 주변 및 강원도 연안에 걸쳐 어장이 형성되었으며, 1993년이 다른 해에 비해 연안측 해역에 어군의 분포 밀도가 높았다. 9월에도 울릉도 주변해역을 중심으로 동해안 연안 일대에서 여전히 어군 분포 밀도가 높은 어장이 지속되었다.

1994년에는 6월에 경북연안 및 울릉도 주변에서 어장이 형성되었으나 어군분포 밀도가 낮은 것으로 나타났으며 강원도 연안에서는 거의 어장이 형성되지 않았다. 7월에 들면서 도 어군의 분포 밀

여름철 동해안 연안 냉수와 오징어 어황과의 관계

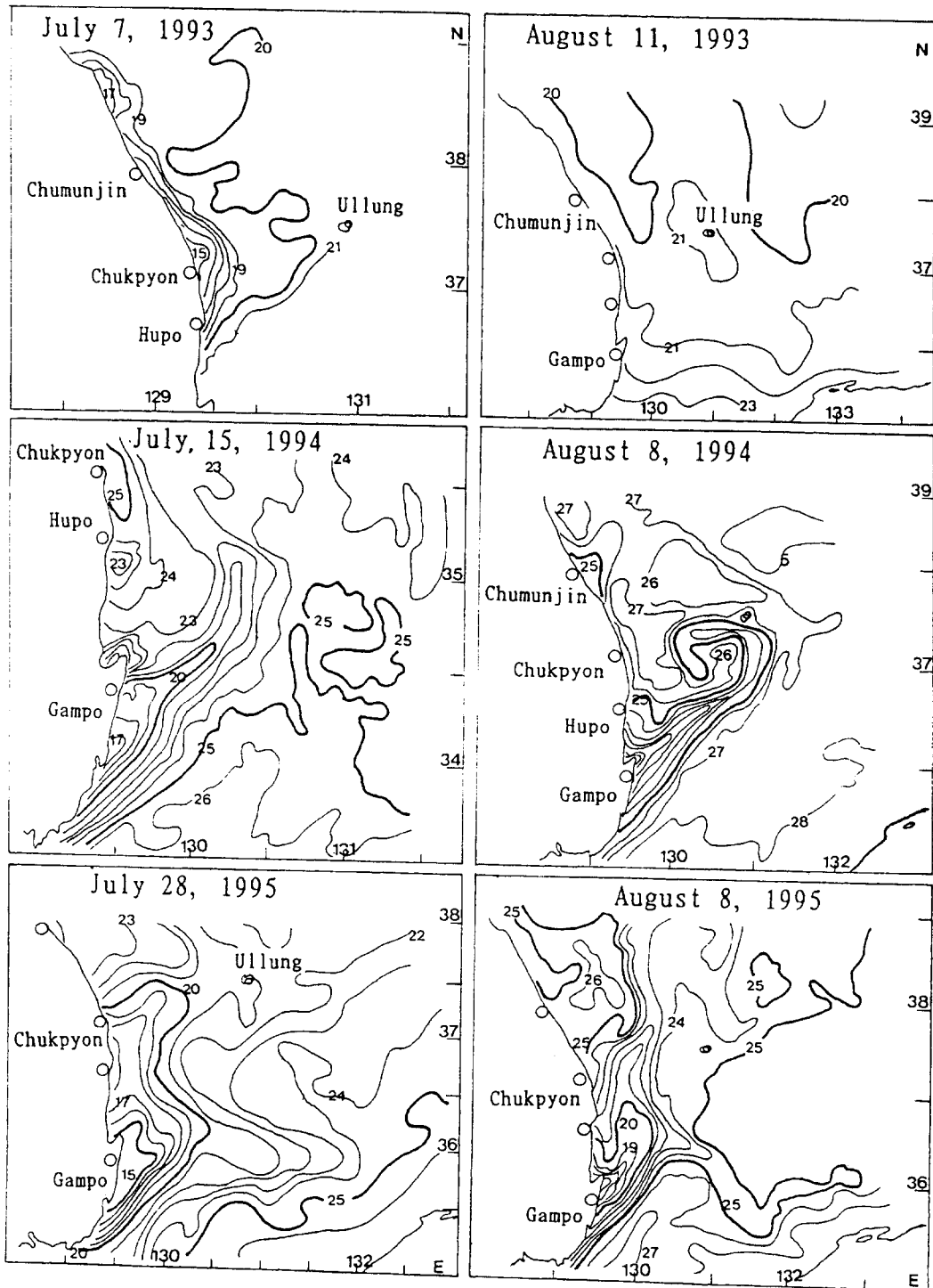


Fig. 3. Distributions of surface water temperature in the East Sea in summer, 1993~1995.

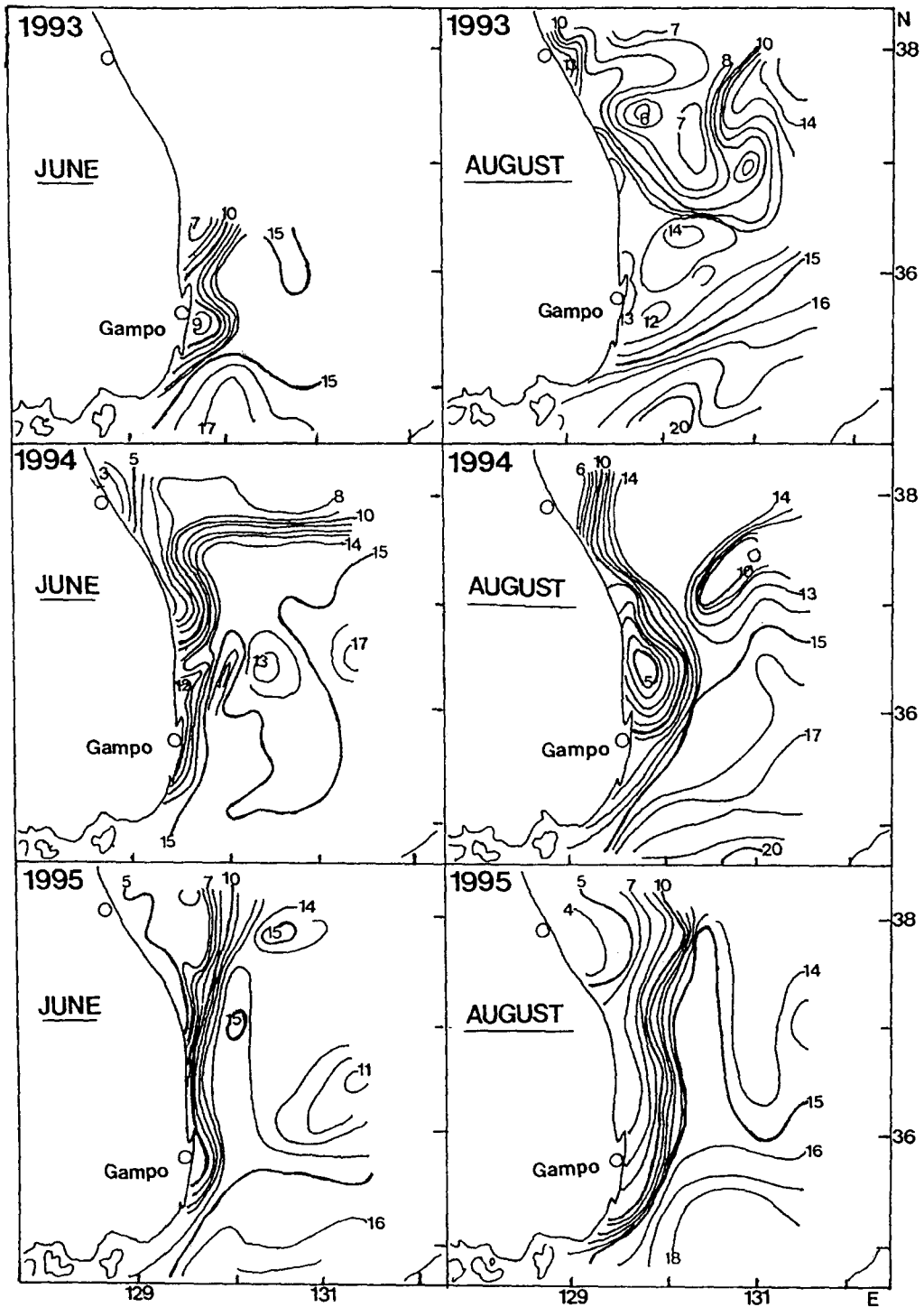


Fig. 4. Distributions of water temperature at the layer of 50m depth in East Sea in summer, 1993~1995.

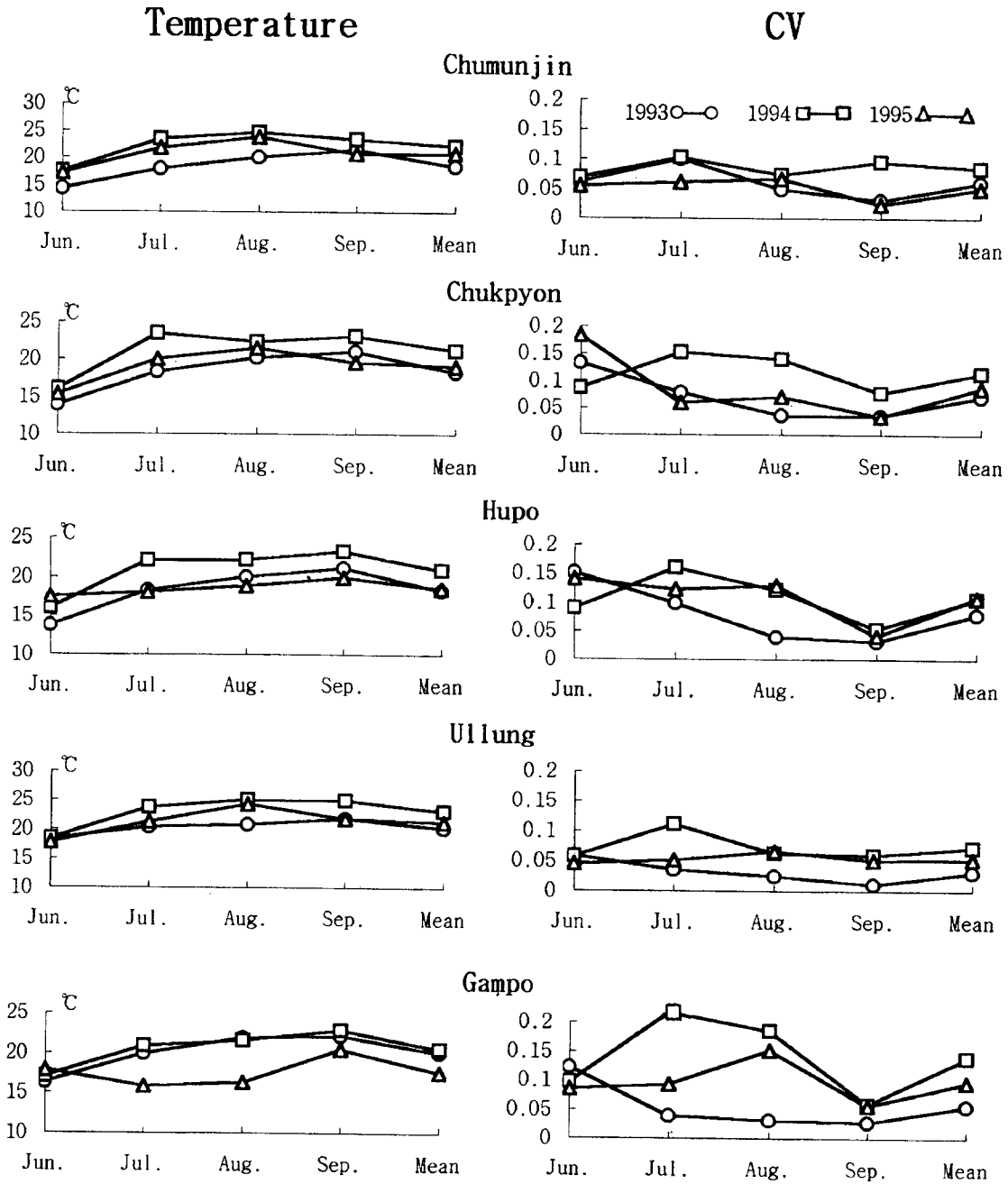


Fig. 5. Monthly variation of water temperature and coefficient of variation(CV) of water temperature in the coastal area of the East Sea in summer, 1993 ~1995.

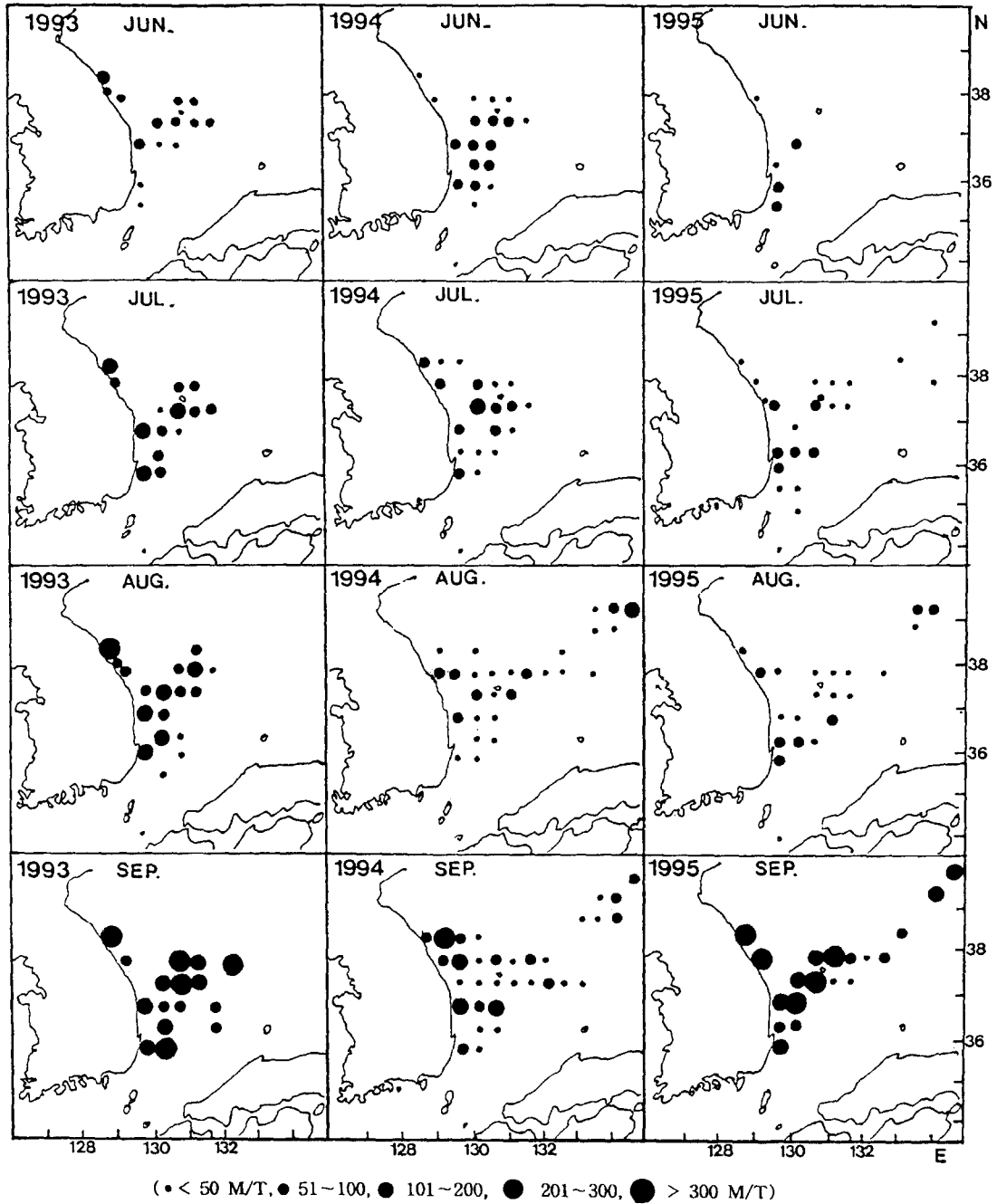


Fig. 6. Distributions of catch of common squid by the Korean squid angling fishery in the East Sea, 1993~1995.

도가 다소 높아 지기는 하였으나 1993년에 비해서는 낮은 수준이었다. 8월에도 동해안 연안측에서는 여전히 낮은 밀도 분포를 보였으며, 대화퇴 근해에서는 다른 해에 비하여 비교적 밀도 높은 어장이 형성되었다. 9월에 들면서는 어군의 연안측 내 유량이 증가 되므로써 어군 분포 밀도가 높아졌으며 강원도 연안측을 중심으로 어장이 형성되었으나 1993, 1995년에 비해 낮은 분포 밀도를 보였다.

1995년에는 6월에 동해남부 연안측에서 부분적인 어장이 형성되었으며 강원도 및 울릉도 연안역에서는 거의 어장이 형성되지 않았고 1993년이나 1994년에 비하여 어군의 분포 밀도가 매우 낮았다. 7월에는 동해남부 연안측을 중심으로 대화퇴 주변해역까지 어군이 분산되므로써 어장이 형성되기는 하였으나 분포 밀도는 낮은 상태였으며, 대화퇴 주변에서는 다른 해에는 7월에 어장이 형성되지 않았으나 1995년에는 7월에도 어장이 형성되었다. 8월에도 여전히 1993년에 비하여 낮은 어군분포 밀도를 나타내었으며, 감포, 구룡포 동쪽 해역과 대화퇴 근해에서 중심 어장이 형성되었다. 그러나 9월에 들면서는 어군의 분포 밀도가 급격히 높아졌으며, 울릉도 주변을 중심으로 동해안 전 연안역에서 밀도 높은 어장을 형성하였고, 대화퇴 근해에서도 어장이 형성되었다.

3. 동해안 연안 냉수와 오징어 어획과의 관계

감포연안 해역에 있어서 월평균수온과 수온변동계수 및 CPUE(단위노력당어획량) 분포를 Table 1에 나타내었으며, 이들의 변동 경향을 Fig.7에 나타내었다.

먼저 월평균수온 분포를 보면, 1993년에는 6월에 16.3℃로서 '94년이나 '95년에 비하여 다소 낮았으나, 7월에 들면서 19.9℃로 높아졌고, 8월에는 21.9℃로 3개년 중 가장 높았으며, 9월에는 22.1℃분포였다. 1994년에는 6월에 17.1℃, 7월에 20.9℃로서 1993년에 비해 약 1℃정도 높았으며, 8월에는 21.5℃, 9월에 22.8℃분포를 나타내므로써 1993년과 비슷한 분포를 보였다. 1995년 6월에는 17.8℃로서 1993 및 1994년과 큰 차이를 보이지 않았으나, 7월과 8월에는 각각 15.8℃, 16.3℃로서 1993, 1994년에 비해 약 5℃정도 낮은 수온분포를 나타내므로써 연안 냉수역이 1995년 7월과 8월에 가장 발달하였다.

수온의 일일 변동계수를 보면 1993년에는 6월에 0.122로서 1994, 1995년에 비해 다소 높게 나타났으나 7월부터 수온변동 계수가 0.04 이하로 낮아져 안정된 경향을 나타내었다. 1994년 6월에는 0.097로 비교적 낮았으나 7월에 0.216, 8월에

Table 1. Monthly mean temperatures, coefficients of variation(CV) in Gampo, and catch and CPUE of common squid of the East Sea in Korea, 1993-1995

Year	Division	June	July	August	September	mean
1993	mean temperature(℃)	16.30	19.91	21.87	22.12	20.05
	CV	0.122	0.039	0.031	0.02	0.055
	catch(m/t)	1,224	3,449	7,229	11,228	5,796
	CPUE(kg)	44.9	48.0	57.7	107.7	73.7
1994	mean temperature(℃)	17.06	20.88	21.53	22.81	20.57
	CV	0.097	0.216	0.185	0.058	0.139
	catch(m/t)	1,605	3,375	2,591	8,669	4,060
	CPUE(kg)	57.7	35.5	27.0	49.5	39.6
1995	mean temperature(℃)	17.84	15.80	16.30	20.49	17.61
	CV	0.085	0.092	0.152	0.056	0.096
	catch(m/t)	589	1,173	1,168	12,314	3,811
	CPUE(kg)	44.9	39.1	31.58	93.9	70.1

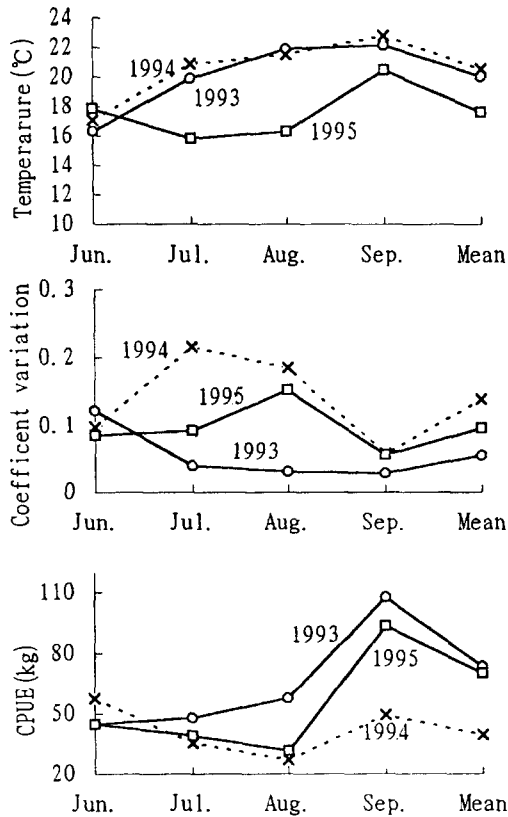


Fig. 7. Monthly variations of water temperature coefficient of variation (CV) water temperature in the Gampo coastal area and CPUE in the East Sea, 1993~1995.

0.185로 급격히 높아졌으며, 9월에는 0.058로 다시 낮아졌다. 1995년에는 6월에 0.085로서 3개년 중 가장 낮은 수치를 보였으나, 7월에 0.092, 8월에 0.152로 높아졌으며 9월에는 0.056으로 낮아졌다.

이와 같이 감포 연안에 있어서 1993과 1994년은 평균수온이 비교적 높은 분포를 나타내었으나, 1995년은 7월과 8월에 1993년과 1994년에 비하여 5℃정도 낮은 분포를 나타내었고, 수온 변동계수는 1993년 6월에는 다른 해에 비해 다소 높은 경향을 나타내었으나 7월, 8월, 9월에는 0.04미만으로 낮은 값을 보였다. 특히, 1994년 7월과 8월에 조사기간중 가장 높은 값을 나타내었으며, 1995년에도 비교적 높은 값을 보였다. 따라서 1993년 여름철에는 연안역의 수온변화가 심하지 않았을 뿐

만 아니라 수온분포도 비교적 높은 경향을 나타내었으나 1994년과 1995년에는 수온변동이 심하였음을 알 수 있었다. 특히, 1995년은 냉수역이 발달하여 평균수온이 낮았으며, 수온변동 폭은 '94년에 비해 크지 않았다.

한편, 단위노력당어획량(CPUE)분포를 보면, 안정된 수온변동 경향을 나타내었던 1993년에는 6월에 44.9kg, 7월에 48.0kg, 8월에 57.7kg, 9월에 107.7kg, 평균 73.7kg으로서 6월에는 다소 낮았으나 전반적으로 1994, 1995년에 비해 높은 분포를 보였다. 수온 변동계수가 높았던 1994년에는 6월에 CPUE가 57.7kg으로 다른 해에 비해 약간 높았으나 7월 35.5kg, 8월 27.0kg, 9월 49.5kg, 평균 39.6kg으로 1993년이나 1995년에 비해 가장 낮았다. 여름철 수온이 가장 낮았던 1995년에는 6월에 44.9kg, 7월에 39.1kg, 8월에 31.5kg, 9월에 93.9kg, 평균 70.1kg으로 1993년 보다는 낮았으나 1994년에 비해서는 다소 높은 분포를 나타내었다.

考 察

6월과 7월에는 오징어의 생태적 특성상 胴長 20cm 미만의 소형개체가 동해남부 연안측 해역에 주로 분포하는데(Fig.8), 이 시기에 연안측 해역에 냉수대가 발달하여 불규칙적인 수온 변화가 일어나면 오징어 어군이 연안측으로 접안 회유하는 것이 부진해지며, 외해측으로 분산되어 난류역을 따라 북상 회유하게 되므로써 연안측 해역에서는 다른 해에 비하여 어군의 분포 밀도가 낮아지게 된다. 그러므로 여름철에 발생하는 동해안 연안 냉수대는 오징어 어황을 변동시키는 요인중의 하나로서 여름철 오징어 漁況豫測에 고려되어야 할 사항으로 생각된다. 특히, 냉수대가 불규칙적으로 발생하므로써 급격한 해황변화가 일어나기 때문에 오징어 어장형성과 어황에 더 큰 영향을 미칠 수 있다.

동해남부 연안해역에서 발달하는 냉수대는 지형적인 영향, 해류의 흐름 등 여러가지 해양물리적인 요인에 의하여 발생하겠지만(공과 박, 1969) 이 냉수역이 표면까지 상승하여 확장하거나 단시간에 확장정도가 변화하는데는 남풍계열의 바람

여름철 동해안 연안 냉수와 오징어 어황과의 관계

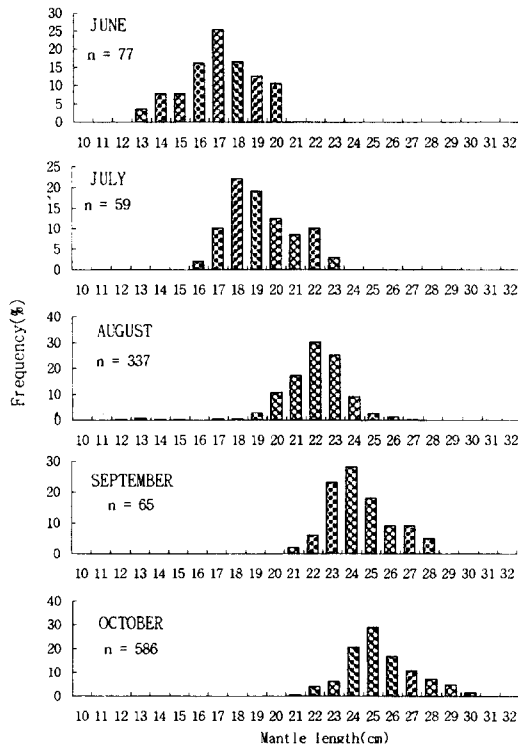


Fig. 8. Mantle length composition of common squid in the East Sea, from June to September, 1996.

이 큰 요인으로 생각될 수 있다(承, 1974). 따라서 여름철에 불어오는 남풍계열의 바람의 세기나 불어오는 빈도수 등으로부터 냉수대가 발달한 정도와 수온 변동 경향을 어느정도 예상할 수 있으므로 오징어 어황도 예측할 수 있을 것으로 생각된다. 뿐만 아니라 여름철 오징어 어황을 변동시키는 다른 요인으로는 용승에 의한 먹이생물량의 분포, 용존산소의 분포 등도 고려되어야 할 사항이라고 생각된다.

1995년 6월에 동해남부 연안측의 어장이 다른 해에 비하여 어군분포 밀도가 낮았던 것은 Fig.3에서와 같이 50m수층에서 감포 외해측까지 냉수역이 발달하므로써 오징어 어군의 북상이 지연되었거나 일본 연안측을 따라 북상했기 때문으로 생각된다. 특히, 1994년과 1995년 7월과 8월에 대화퇴 근해에서 어장이 형성된 것은 이 시기에 동해

남부연안 냉수역이 불규칙적으로 발달하여 오징어 어군의 연안측 집안 회유가 부진한 반면에 외해측에서는 난류를 따라 오징어 어군이 대화퇴 주변해역의 극전선대 부근해역(孔과 孫, 1982)에 밀집했기 때문으로 생각된다.

8월까지의 동해중남부 연안측에 어군 분포 밀도가 아주 낮았으나 연안냉수역이 소멸하기 시작한 9월에 갑자기 어군의 분포 밀도가 높아진 것은 대화퇴주변 및 외해측 해역에 분포했던 오징어 어군이 동해안 연안측으로 집안 회유했기 때문으로 생각된다.

이와같이 9월에 들면서 연안측으로 오징어 어군의 집안 회유가 활발했던 것은 냉수역 소멸에 따른 연안측 수온 상승과 수온변동이 약해진 것뿐만 아니라 여름철에 저층으로부터 용승현상에 의해 표층부근으로 상승한 영양염의 증가로 먹이생물의 양이 증가한 것도 한 원인이 될 수 있을 것으로 생각된다. 또한, 성장이 빠른 오징어의 생태적 특성상 9월에는 여름철(7~8월)보다 동장이 큰 대형개체(25~27cm)가 주로 어획되기 때문에 오징어의 질적인 증가가 이루어진 것도 한 원인이 될 수 있을 것이다.

1995년 7, 8월에는 1994년에 비하여 냉수대가 심하게 나타났으나 수온변동계수는 1994년보다 낮은 분포를 보였고 오징어의 단위노력당어획량은 1994년보다 높았다. 이것은 동해안 여름철 오징어 어황은 냉수대의 발달 뿐만 아니라 냉수대로 인한 급격한 수온 변화가 더 큰 영향을 미칠 수 있다는 것을 의미한다.

1977년 朴과 許는 여름철과 가을철 오징어 어황 사이에는 상관성이 없고, 오징어 어기가 빨리 시작된 해에는 여름철 어황이 좋다고 하였는데 이는 연안 냉수대의 발달 정도에 따라 여름철 어황이 달라졌기 때문으로 생각된다.

금후 오징어의 생태적인 특성을 고려하여 환경변화에 따른 어황변동, 먹이생물, 용존산소 등과의 관계에 관해서도 연구되어야 할 것이다. 본 연구에서는 주로 3개년간의 자료를 분석에 이용하였으나 보다 장기적인 조사가 필요하며, 수온분포와 수온의 변동상태에 관해서도 심도있는 연구가 필요하다고 생각한다. 이들 어황을 변동시키는

요인들이 구체적으로 밝혀지면 종합적인 오징어 어황예측모델 작성도 가능하리라고 생각된다.

參考文獻

- 공영, 박청길(1969) : 한국 동해 냉수역의 해양학적 특성, 수진연구보고(4), 69~91.
- 孔泳, 孫松正(1982) : 한국 동해의 해양 열전선에 관한 연구, 수진연구보고(28) 25~54.
- 金福起, 李昌起(1981) : 오징어 漁況과 海況特徵, 水振研究報告(27), 41~57.
- 金奉安, 趙榮朝, 金田豐, 林琦捧, 金福奇, 洪承賢(1984) : 西海産 오징어의 漁場과 海況條件, 水振研究報告(33), 21~34.
- 朴周錫(1962) : 韓國 東海岸 오징어 標識放流成績, 中央水試資源調查報告(5), 101~112.
- 朴周錫, 林主烈(1967) : 오징어 標識放流에 對하여, 水振資源調查報告(7), 29~40.
- 朴炳夏, 許長鳳(1977) : 오징어의 分布, 回遊 및 漁況變動, 水振研究報告(18), 85~100.
- 朴鍾和, 崔光, 李珠熙(1992) : 韓國 東海 오징어의 漁況豫測에 관한 研究, 漁業技術 28(4), 327~336.
- 承永鎬(1974) : 8月の 韓國東岸에서의 水溫分布에 關한 力學的 考察, 한국해양학회지, Vol.9, No.1~2.
- 林主烈(1967) : 韓國 東海産 오징어의 生態學的 研究, 水振資源調查報告(7), 41~50.
- 新谷久男(1965) : スルメイカの 資源, 水産研究業書 16, 日本水産資源保護協會.
- 笠原召吾, 伊東祐方(1968) : 日本海におけるスルメイカ群の移動に關する研究, II. 1966, 1967年 秋季の沖合分布群の性狀とその移動, 日本海區水産研究所報告(20), 49~69.
- Hui Soo An(1974) : On the cold water mass around the Southeast coast of Korean peninsula, The Journal of Oceanological Society of Korea, Vol. 9. No.1~2.