

# 韓國近海 병어類의 資源生物學的 研究\*

## 5. 分布와 漁況

曹圭大 · 金斑昌 · 崔鎔奎

釜山水產大學 海洋學科

# Studies on the Fishery Biology of Pomfrets, *Pampus* spp. in the Korean Waters\*

## 5. Distribution and Fishing Condition

Kyu Dae CHO, Jeong Chang KIM and Yong Kyu CHOE

*Department of Oceanography, National Fisheries University of Pusan  
Pusan 608-737, Korea*

Based on statistical data of pomfret (*Pampus* spp.) catches by the stow net during 1970~1985, the distribution and migration of pomfrets and fishing conditions were investigated in relation to oceanographic conditions, in the East China Sea and the Yellow Sea.

The main fishing grounds of pomfrets were formed around the Great Yangtze Sand Bank which locates between the Cheju Island and the mouth of the Yangtze River. Its area occupied only 11 percent of all fishing grounds, and about 70 percent of total catch was found there. The coefficient of variation(CV) in catch was below 0.01 in the whole fishing grounds and that of the main fishing grounds (14 fishing areas) was 0.001~0.003. This area was indicated markedly by the inflow of Yellow Sea Warm Current from spring to autumn, and this mixing area which formed the oceanic front among the China Continental Shelf Water, the Yellow Sea Bottom Cold Water and the Tsushima Warm Current. The pomfrets migrates to south-north according to the expansion and contraction of the Tsushima Warm Current including the Yellow Sea Warm Current and the Yellow Sea Bottom Cold Water. Therefore, it migrates to north of the Yellow Sea in summer and to southern part of the East China Sea in winter.

The most frequent range of the water type for high catch was 10~12°C in temperature and 32.4~33.4‰ in salinity. The ranges was occupied more than 70 percent of total catch on fishing season. The frequency range of the water type was not different between the abundant fishing periods and the poor fishing periods in terms of the maximum catches.

\*부산수산대학 해양과학연구소 업적번호 제225호 (Contribution No. 225 of Institute of Marine Sciences, National Fisheries University of Pusan). 이 논문은 1986년도 문교부 대학부설 연구소지원 학술연구 조성비에 의하여 연구되었음.

서 론

병어류는 회유성 어류로서 주로 저층에 분포하고 한국의 서남해 및 동지나해가 주어장이 되어 있다. 동지나해는 그 대부분이 수심 200m 이천의 천해로 남동방에 쿠로시오계수, 북서방에 중국연안계수, 황해저층냉수, 그리고 북동방에 한국연안수 등이 분포하고 있으며, 이들의 상호 분포 상황에 의해 조경역은 형성 및 변동하고 있다(曹, 1981a). 따라서 이 해역은 영양분이 풍부하고 참조기, 들 등의 저서어류와 고등어, 전갱이 등의 부어류등 유용생물자원의 산란장 및 생육장으로서 주요한 수역이 되므로 안강망, 汽船底引網, 旋網 등의 좋은 어장을 형성하고 있다.

한국 근해의 병어류(*Pomfrets, Pampus spp.*)의 서식 수온은 9~25℃, 서식 수층은 40~130m의 난해외양성 저서어류로 한국 서남해 및 동지나해에 분포하며, 산란기인 6월에는 서해 및 중국대륙연안을 산란장으로 밀집, 분포한다(국립수산진흥원, 1985). 병어류는 주년 어기가 지속되는데, 주어기 및 어장은 동지나해의 양자강 유역에서 산란군을 대

상으로 한 6, 7월경이며, 주로 안강망에 의한 어획이 전체 어획량의 약 70% 이상을 차지하고 있다. 이러한 병어의 어획량은 1960년대에 6,000~8,000 M/T, 1975년에 약 24,000 M/T으로 최고치를 나타내었다가, 그 이후 약간 감소하여 12,000 M/T을 유지하고 있다(Fig. 1).

이러한 병어의 어장이 형성되는 황해 및 동지나해의 해황에 관하여는 長崎海洋氣象臺(1964)가 10℃ 등온선을 동지나해, 황해 표면 최저수온의 지표로 하였으며, 近藤·玉井(1974)은 하계 수심 50m 층의 수온 수평분포도에서 10℃ 등온선을 지표 수온으로 하여 황해 저층 냉수의 소장을 조사하였다. 이러한 해황과 관련하여, Gong et al.(1972), 盧·入江(1973)은 쓰시마 난류와 한국 남안연안수, 황해 냉수와의 조경역에 부어류의 호어장이 형성된다고 하였으며, 松宮等(1977)은 어장의 T-S 분포로서 저서 어류의 서식범위를 조사한 바 있다.

또한 曹(1981a)는 15℃ 표면등온선을 전선지표로 하여, 조경역의 변동이 동지나해 및 쓰시마 난류역의 어장 형성에 영향을 준다고 하였고, 이에 따라 수온의 누년 변화나 수평기울기 및 분포도와 연관

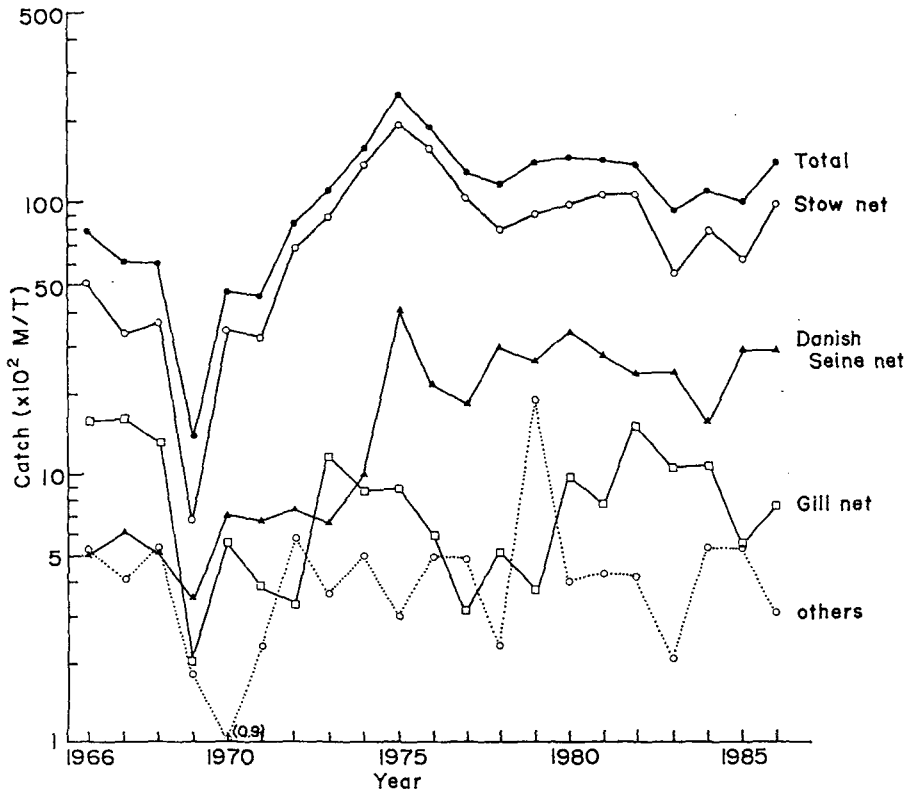


Fig. 1. Catches of pomfrets in the Yellow Sea and the East China Sea during 1966~1986.

하여 선망 어장의 분포와 해황을 설명하기도 하였다(曹, 1981b; 曹, 1982; 楊·曹, 1982; 曹 등, 1984; 조·양, 1985; 近藤, 1985; 조, 1986).

그러나, 이러한 해황 및 어황과 관련하여 어장형성기구를 밝힌 여러 연구는 경제성이 높다고 할 수 있는 참조기류나 고등어류 등의 다획고가 어종에 국한되어 있으며, 현재까지 병어류 어획에 관해 연구된 자료는 “황해 및 동지나해 어장도(국립수산진흥원, 1977)”와 “연근해 주요어종의 생태와 어장(국립수산진흥원, 1985)” 등의 부분적인 것이 있을 뿐으로, 병어류 어장의 분포와 해황과의 관계에 대한 조사 연구는 거의 없으며, 병어류의 단일종에 대한 수산해양학 및 자원생물학적 연구는 미진하다고 할 수 있다.

따라서 본 연구는 한국 근해인 황해 및 동지나해의 중요 어업으로서 어획비중이 높고, 산업적 어종인 병어에 대한 분포 및 회유와 어황을 최근 16개년간의 안강망에 의한 어획통계와 수온 및 염분 자료로써 살펴 보았다.

### 자료 및 방법

본 연구에 사용된 어획량 자료는 한국수산통계연보(수산청, 1970~1985)의 안강망에 의한 병어류의 어획량과 국립수산진흥원 제공의 위도, 경도 30분별 안강망에 의한 어획량을 각각 사용하였고, 해양환경도(Japan Hydrographic Association, 1978)를 이용하여, 수심 50m 층의 평균 수온 및 염분 수평 분포도로서 어획량 분포에 따른 해양 환경을 조사하였다.

해석방법으로는, 연구 해역(Fig. 2)에 대한 상기 자료를 사용하여 위도, 경도 30분 상당의 어업해구별 어획량을 월별로 집계, 평균하여 어획량의 분포 및 계절 변화를 조사하였다. 또한, 해구별 노력당 어획량(CPUE)을 구하여, 어장의 중심 수역 및 그 범위를 파악하였으며, 변동계수(Coefficient of Variation,  $C.V. = \frac{S}{\bar{x}}$ ; 여기서  $\bar{x}$  및  $S$ 는 각각 어획량의 평균치와 표준편차이다)를 구하여 주요 어장의 안정도를 조사하였다.

병어류의 회유는 어획량의 월별 분포와 국립수산진흥원의 황해 및 동지나해 어장도(1977)와 일본 서해구수산연구소(1986)의 병어 및 덕대의 회유도를 참조하여 조사하였다.

한편, 수온과 염분에 의한 최대 어획량의 수형빈도분포로부터 어황 및 해황의 관계를 조사하기 위하여, 수심 50m 층의 평균 수온 및 염분 수평분포

도로서 T-S도를 작성, 어획량의 계절변화에서 나타나는 한어기와 성어기에 대한 것을 조사하였다.

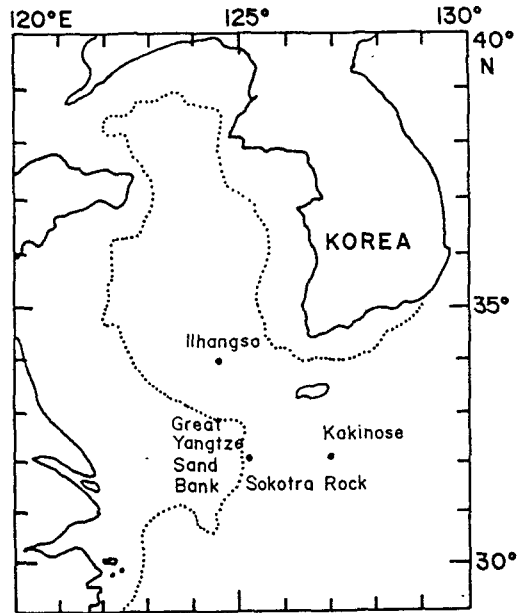


Fig. 2. Studied area. Black circle and dot line indicates main banks and 50m isobath, respectively.

### 결과 및 고찰

#### 1. 병어류의 분포와 계절변화

최근 16개년(1970~1985)간 안강망에 의한 병어류의 연평균 어획량의 분포를 보면, 제주도 서남방역인 북위 32.5°, 동경 124.5°를 중심으로 한, 전체 면적의 약 11%에 해당하는 14개의 해구에서 전체 어획량의 약 74%를 점하고 있으므로 이 해역이 중요 어장이며 또한 병어류의 주분포역이라고 할 수 있다(Fig. 3.1). CPUE는 중국대륙연안의 대양자사퇴(大揚子砂堆: 북위 32°, 동경 124°) 부근이 커서(100~400 kg/haul) 병어류의 분포 밀도가 큰 해역이며, 한국연안 및 제주도 부근 해역은 작아서(25 kg/haul 미만) 분포 밀도가 적은 해역이다. 또한 14개 해구 중요 어장에 있어서의 CPUE 평균치는 34 kg/haul로서, 일반적으로 어획량이 많은 해구에서의 CPUE는 작은 경향을 보인다(Fig. 3.2).

C. V.는 전해구가 0.01 미만으로 안정되어 있다. 특히 14개 중요 어장의 C. V.는 0.001~0.003으로 CPUE는 작으나 어장 변동이 없다고 할 수 있다. 그리고 105해구(북위 34°00'~34°30', 동경 128°00'~128°30')의 0.022와 497해구(북위 31°00'~31°30', 동경 127°00'~127°30')의 0.082는 16개년에 걸친

평균 조업율이 단지 1개월에 지나지 않아 이 해구의 변동계수는 계산할 수 없었다(Fig. 3.3).

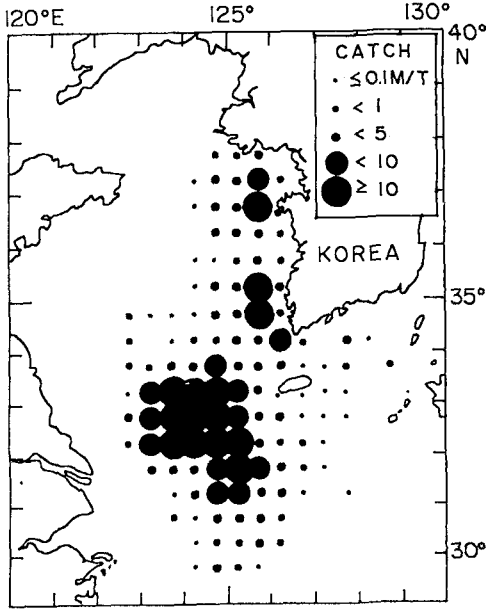


Fig. 3.1.

Fig. 3. Distribution annual mean catch(Fig. 3.1), CPUE(Fig. 3.2) and coefficient of variation(C.V., Fig. 3.3) of pomfrets by stow net fishery during 1970~1985.

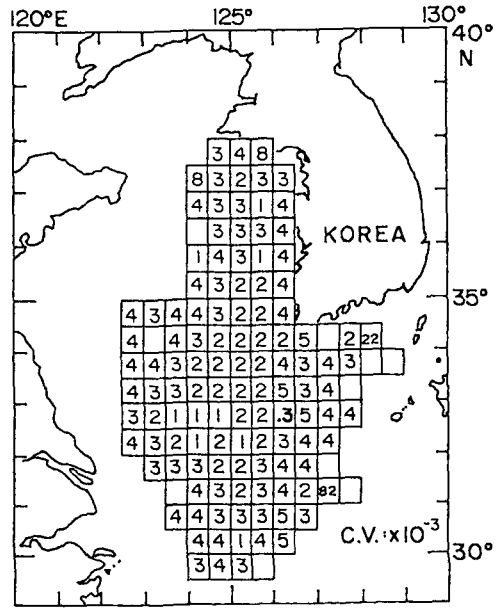


Fig. 3.3.

Fig. 4는 안강망에 의해 어획된 해구의 수심별로 나타난 해구당 어획량과 어획량의 백분율이다. 여기서 흰막대 표시는 단위 면적당 어획량을, 음영막대 표시는 어획량의 백분율을 나타낸 것이다. 그 결과, 어획량과 어획량의 백분율이 거의 50~60m 수심인 곳에 집중되어 있으며, 그 중에서도 50m 수심인 곳의 어획량이 약 54%를 차지하여, 이 수심이 병어의 최대어획수심이라고 볼 수 있다.

Fig. 5는 병어의 월별 평균 어획량과 CPUE를 나타낸 것이다. 월별 평균 어획량은 약 40~2,000 M/T으로 변화폭이 아주 크며, 6월에 최대치를, 2월에 최소치를 각각 나타내고 있다. 월별 CPUE의 변화는 어획량의 변화와 비슷한 경향을 보이고 있으며, 약 70 kg/haul의 최대치와 약 2 kg/haul의 최소치가 나타나는 시기도 각각 6월과 2월로 어획량의 최대치와 최소치가 나타나는 시기와 같다.

## 2. 해 황

Fig. 6은 황해 및 동지나해의 2월과 6월에 있어서 수심 50m 층의 평균 수온 수평 분포도를 각각 나타낸 것이다.

2월(Fig. 6.1)의 경우, 전 해역의 수온이 3~21℃의 범위를 나타내고 있다. 여기서 황해 북부는 3~5℃로 낮고, 동지나해는 11~21℃로 높은 남고북저형으로 그 차는 약 8~16℃이다. 황해 북부역에 있어서 한국연안역은 중국 대륙 연안역 보다 2℃ 정도 낮은 수온 분포를 보이지만, 황해 남부역에 있어서

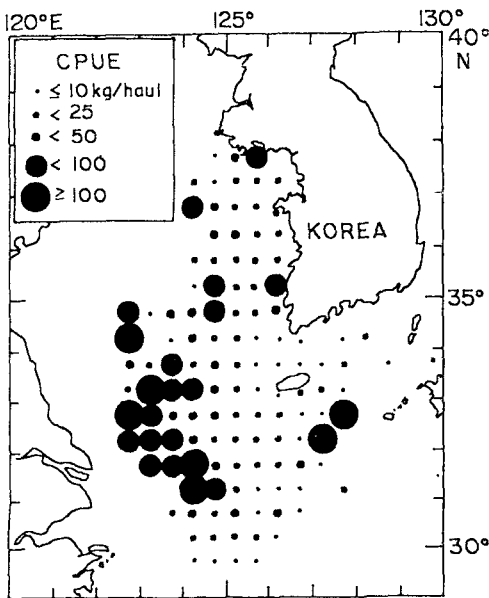


Fig. 3.2.

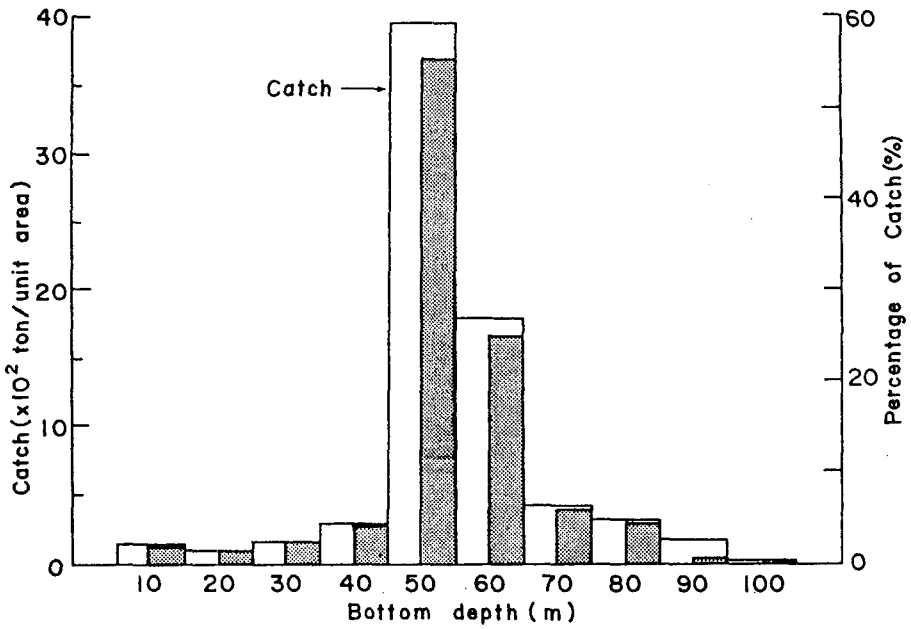


Fig. 4. Catch per unit area for 30' latitude by longitude(open pillar), and percentage of catch(shaded pillar) for bottom depth of fishing area during 1970~1985 by stow net fishery in the East China Sea and the Yellow Sea.

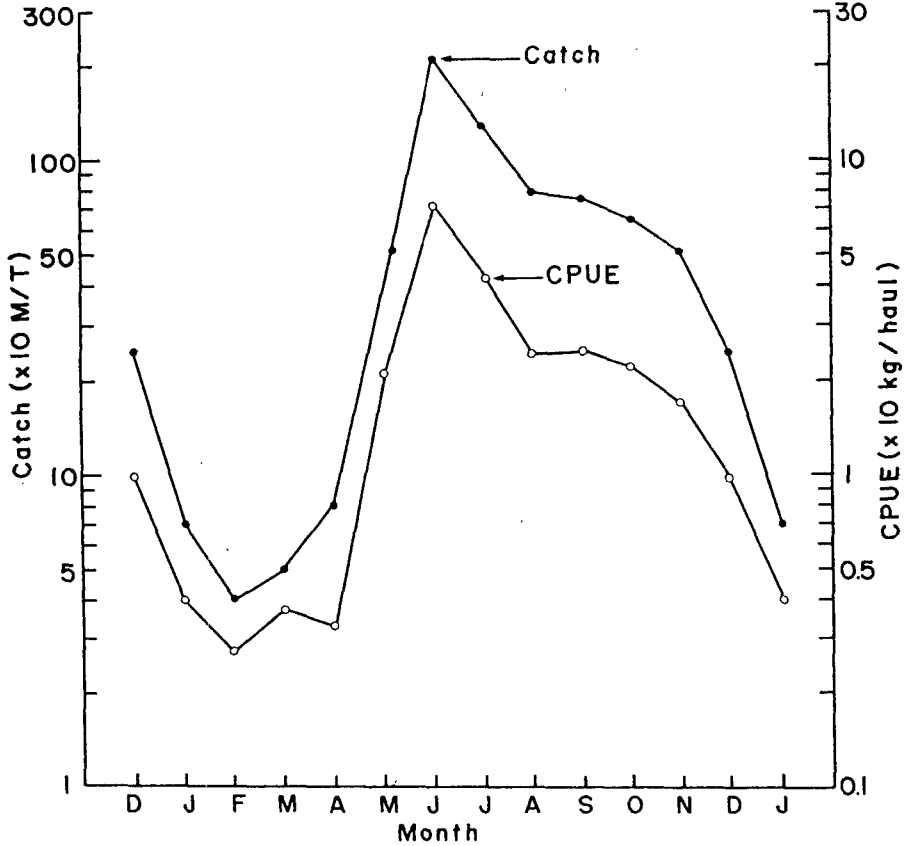


Fig. 5. Monthly mean catch and CPUE by the stow net fishery of pomfrets in the East China Sea and the Yellow Sea, 1970~1985.

는 그 반대로, 한국 연안측의 제주도 근해역이 13~15℃, 중국의 양자강 하구역쪽이 11~21℃로 한국 연안측이 2~3℃ 높은 수온 분포상을 나타낸다. 또한 제주도 남서방역에서 11~15℃의 설상형(舌狀形) 등온선이 북서방으로 뻗어있어 황해난류의 관입을 볼 수 있다.

6월(Fig. 6.2)의 경우, 전 해역의 수온이 7~25℃의 범위로 2월에 비해 전체적으로 약 4℃ 정도의 수온 상승을 볼 수 있다. 그러나 황해 저층 냉수의 지표 수온인 10℃ 등온선이 2월에 비해 북쪽으로

치우쳐 있으며, 황해 입구역에서 2월에 북서로 뻗은 11~15℃의 설상의 등온선은 그 반대로 황해 입구역에서 동지나해쪽으로 남향으로 치우쳐 뻗어나와 있다. 이에따라 2월에 황해 입구역에서 동지나해로 남북으로 뻗은 전선의 지표 수온인 15℃ 등온선이 6월은 주머니 모양으로 되어 심한 수온의 수평 구배를 나타내고 있다. 또한 2월에 볼 수 있었던 제주도 남서역에서의 황해난류 관입은 나타나지 않는다.

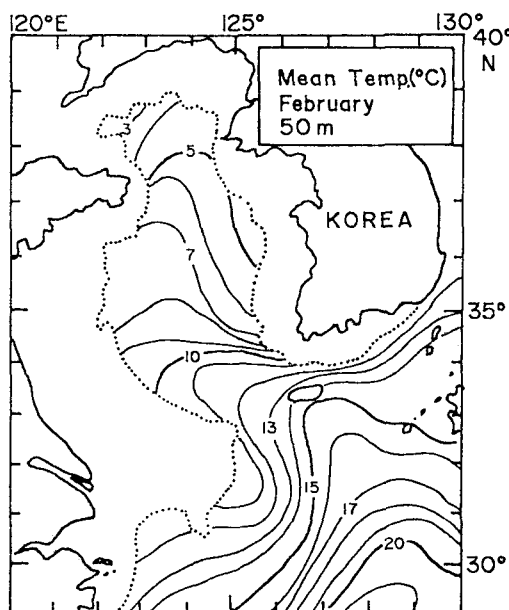


Fig. 6.1.

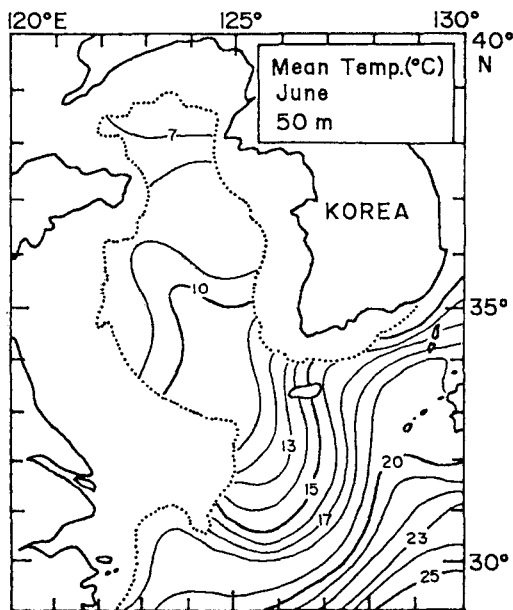


Fig. 6.2.

Fig. 6. Mean temperature distribution of 50m depth in the East China Sea and the Yellow Sea in February(Fig. 6.1) and June(Fig. 6.2). Dot line indicates 50m isobath.

Fig. 7은 황해 및 동지나해의 2월과 6월에 있어서 수심 50m 층의 평균 염분 수평 분포도를 각각 나타낸 것이다.

2월(Fig. 7.1)의 경우, 발해만 입구역에 31.8‰ 이하의 저염수가 존재하나, 전체적으로 32.0~34.0‰이며, 중국 연안의 대양자사퇴역은 33.0~34.0‰이다. 또, 동일 위도상에서 비교해 보면, 한국 연안측이 중국 연안측 보다 약 0.8‰ 정도 높게 나타나며, 제주도 서측에 34.0~34.4‰의 고염수가 황해로의 설상유입을 나타내어 쓰시마 난류에서 분기된 황해난류의 관입을 볼 수 있다. 그리고 양자강 하구역의 대양자사퇴역은 33.4~34.0‰의 남향으

로의 고염분이 주머니 형상으로 되어 있어, 중국대륙 연안수와 쿠로시오계수와와의 혼합수역임을 알 수 있다.

6월(Fig. 7.2)의 경우, 발해만 입구역은 그 형상은 다르나, 31.8‰ 이하의 염분이 분포하며, 전체적으로 32.0~34.8‰로 분포 범위는 2월과 같다. 그러나 2월에 비해 중국대륙연안역은 같은 위도에서 1‰ 이상의 염분증가 분포상을 보여, 2월에 한국 연안에서의 고염 분포가 6월에는 그 반대로 중국 연안역에서 고염분포상을 보인다. 그리고 춘계 강수량의 증가(張等, 1975)에 따른 양자강 유출수의 세력으로 말미암아 대양자사퇴의 33.2~34.0‰의 등염선이 동측으로 뻗어 있다. 또한 제주도 서측해역에서 고염수의 황해 관입은 2월 보다 그 분포 형상이 미약해져 수평 구배가 완만함을 알 수 있다.

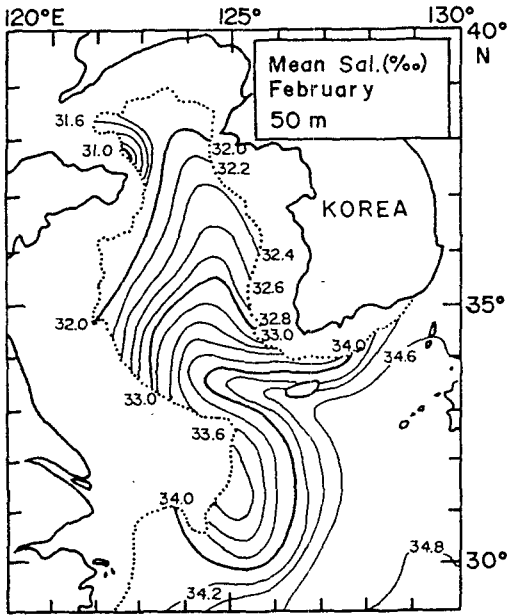


Fig. 7.1.

Fig. 7. Mean salinity distribution of 50m depth in the East China Sea and the Yellow Sea in February (Fig. 7.1) and June(Fig. 7.2). Dot line indicates 50m isobath.

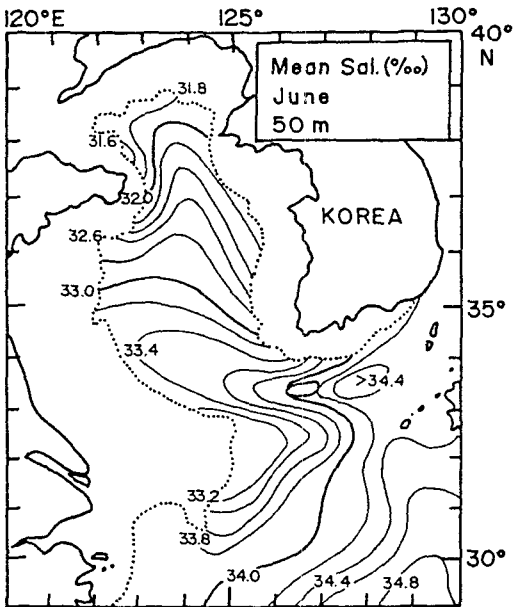


Fig. 7.2.

### 3. 어장의 계절변화와 회유

황해와 동지나해는 황해저층냉수, 중국대륙연안

수, 쓰시마 난류 및 황해 난류와의 사이에 현저한 조경이 형성되며(井上, 1975; 近藤, 1967, 1969; 近藤·玉井, 1974), 이들 조경역의 변동이 저서어류 및 부어류의 어획량 및 회유에 따른 어장분포에 큰 영향을 미친다고 생각된다.

병어류의 회유, 분포, 서식 수온 및 어기에 따른 어장의 분포는 참조기나 갈치 등의 저서류와 비슷하다(국립수산진흥원, 1977). 이러한 병어류 어장의 계절변화를 보기위해 수심 50m 층이 평균수온 수평분포도상에 춘계(4~6월), 하계(7~9월), 추계(10~12월), 동계(1~3월)의 해구별 총어획량을 Fig. 8.1~Fig. 8.4에 각각 나타내었다.

전 계절의 어획량 분포는 수온 수평구배가 큰 제주도과 양자강 하구를 잇는 대양자사퇴역으로 이 해역이 병어류의 중요 어장임을 알 수 있다. 또한 이 해역은 수온 및 염분 수평분포도에서도 황해난류의 유입이 뚜렷하게 나타나(Fig. 7.1~7.4), 중국대륙연안수와 황해저층냉수 및 쿠로시오계수의 상호 분포에 의해 주년 조경역이 형성된다고 할 수 있다. 이것은 이 해역에서의 수괴분포상이 주년을 통하여 크게 변하지 않는다는 近藤(1985)의 결과와 같다.

또한, 동계의 경우(Fig. 8.4)는 다른 계절에 비해 15℃ 등온선이 제주도 남방에 치우쳐져 있고, 수온 수평구배도 비교적 완만하며, 어획량이 10 M/T 이상되는 해구수도 대양자사퇴역의 6개 해구에 지나지 않는다. 이것은 수온의 수평기울기가 클 때는 조경역이 좁아져 수온의 장벽효과가 커지므로 어군이 좁은 곳에 모여 어장형성이 좋아 어획이 잘되나, 수온의 수평기울기가 작아져 전선역이 넓어질 때는 어획이 부진하게 된다는 曹(1982, 1986)의 결과와 일치한다.

부어류에 대한 조경역 형성은 제주도 남방역으로 이해역은 쓰시마 난류와 한국 남안 연안수 및 황해 저층 냉수와의 사이에 형성되는 혼합수역임을 밝힌 바 있고(曹 등, 1984), 이러한 조경역에 좋은 어장이 형성된다고 하였다(Gong et al., 1972; 爐·入江, 1973). 그러나 온대성 저층 회유성 어종인 병어류의 중요 어장은 어획량도 크며 변동계수도 아주 작은(Fig. 3.1~3.3), 대양자사퇴해역이라 할 수 있다(Fig. 8.1~8.4). 이 해역은 수온 및 염분의 수평구배가 크므로 (Fig. 6.1~6.4), 중국 대륙연안수와 쿠로시오계수 및 황해저층 냉수에 의해 혼합수역이 형성되는 조경역이라 할 수 있으며, 병어류와 같은 저서류의 호어장이라고 말할 수 있다.

어획량에 따른 병어군의 회유를 살펴 보면, 동계에는 혼적적으로 어획되며(Fig. 8.4), 춘계(Fig. 8.1)

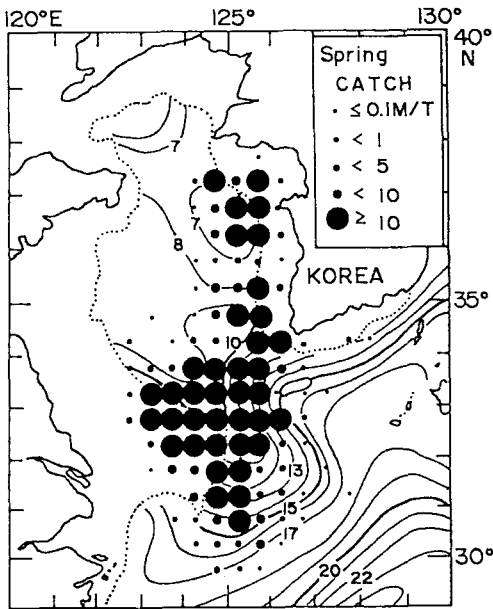


Fig. 8.1.

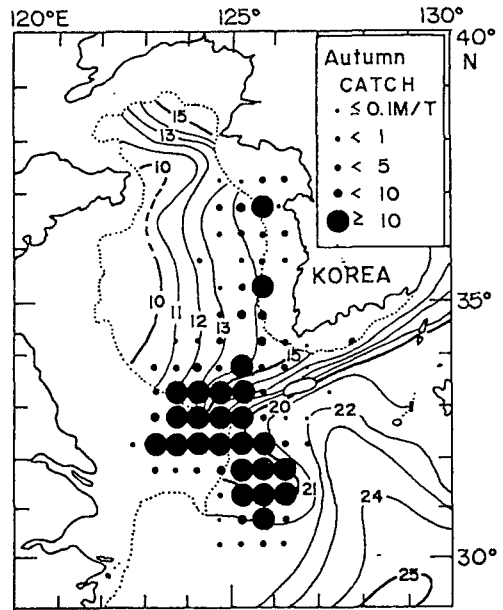


Fig. 8.3.

Fig. 8. Horizontal distribution of seasonal mean temperature( $^{\circ}C$ ) at 50m layer and total catch on the season of pomfrets by stow net fishery in the East China Sea and the Yellow Sea on spring(Fig. 8.1), summer(Fig. 8.2), autumn(Fig. 8.3) and winter(Fig. 8.4). Dot line indicates 50m isobath.

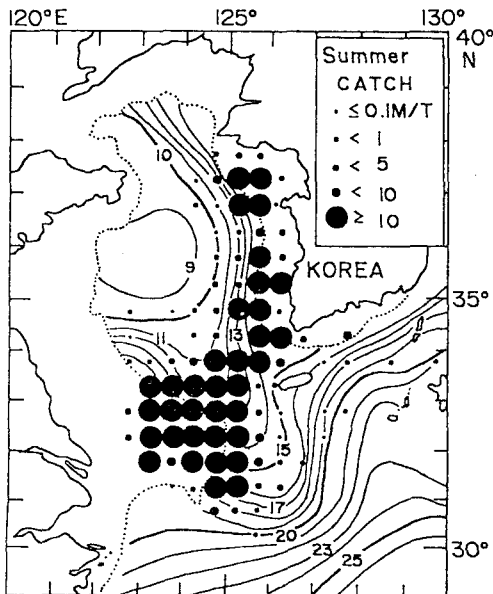


Fig. 8.2.

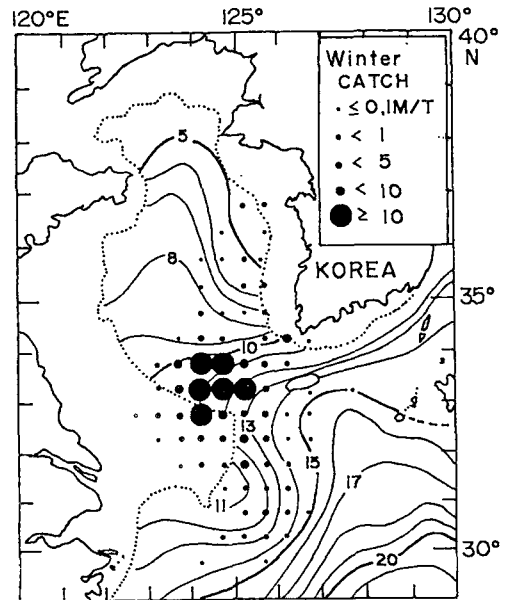


Fig. 8.4.

와 하계(Fig. 8.2)에는 중국의 대양자사퇴역에서 집중 어획되고 있으며, 추계(Fig. 8.3)에는 동지나해 쪽으로 다소 치우쳐 어획되고 있다. 이것은 월동기를 동지나해에서 지낸 병어류가 춘계에 쓰시마 난류 세력의 강세와 더불어 북상하여, 하계까지 황해 및 동지나해 전역에 분포, 서식한다는 국립수산물진흥원(1977)의 결과와 일치한다.



즉, 병어류의 어획량 분포에 따른 회유는 황해저층냉수의 소장과 쓰시마 난류 및 중국 대륙 연안수의 세력에 따른다고 할 수 있다(Fig. 6~Fig. 8). 이에 따라 춘계와 하계에 강우량으로 인한 중국대륙연안수 및 쓰시마 난류의 세력이 강하여 제주도 서측에 황해난류의 유입으로 인한 강한 전선이 대양자사퇴를 중심으로 형성됨에 따라 어장분포가 이루어지며, 동계에는 전선의 약화 및 수온강하와 더불어 어획량이 저조해 진다(Fig. 8.4). 이것은 같은 저서어류인 참조기에 대하여 어장분포를 10~15℃ 등온선의 계절변화와 일치함을 나타낸 楊·曹(1982)의 결과와 같다. 그러나 참조기와 병어는 동일한 저층회유성어종(국립수산진흥원, 1977)이지만, 참조기의 주요어장은 일향초와 Socotra Rock 사이의 해역이고(楊·曹, 1982), 병어류의 주요어장은 참조기의 그것에 비해 다소 남서쪽으로 치우친 중국연안의 대양자사퇴해역이라고 할 수 있다(Fig. 3).

日本西海水研(1986)에 의하면 병어와 덕대의 주 분포해역과 회유는 각기 다르며, 병어류 어획의 70% 이상을 차지하는 덕대는 하계에는 주로 30°N 이북에 주로 분포하며, 제주 서남부 해역에서 월동기를 지낸다. 그후, 봄(3~4월)부터 북상하여 색이 한 후, 수온이 강하하는 늦가을쯤 황해 북부나 강소 북부의 해주만으로 부터 월동장을 향하여 분산 남하하는 제 1군과, 4~7월에 걸쳐 서방의 강소성의 연안으로 이동 산란한 후 분산 색이하여, 동방의 월동장으로 향하는 제 2군으로 나누어진다. 병어는 주 분포해역이 32°N 이남으로 대만 북방 연안에서 월동한 후, 봄철(3~4월)에 중국 연안을 따라 북상하여 5~6월경 석강성의 주산군도 연안의 천해에서 산란한 후 분산색이 하다 가을철에 남하하는 제 1군과, 카키노세에서 월동하고 봄부터 여름에 걸쳐 강소성의 여사양 근처로 이동 산란하는 제 2군으로 구분된다고 하였다.

Fig. 9(국립수산진흥원, 1985)에 의하면, 주어기인 6월은 병어의 제 1, 2군의북상 시기와 덕대 제 2군의 산란 시기가 복합되어 제주 남서 해역을 중심으로 거의 전 해구가 호어장을 이루게 되며, 그 후 수온이 하강하기 시작하는 11월에 각군은 분산하여 월동장으로 회유를 시작하고, 한어기인 2월에는 덕대의 월동장인 제주 남서 해역을 중심으로 작으나마 꾸준한 어획이 있는 것으로 생각된다.

한편, 병어류의 연직 분포는 병어류가 주로 안강망과 저인망에 의해 어획되므로 분포 수층은 해저 가까운 곳으로 추측되며, 그 수층은 해저에서 5~10m 층이라고 추정할 수 있다.

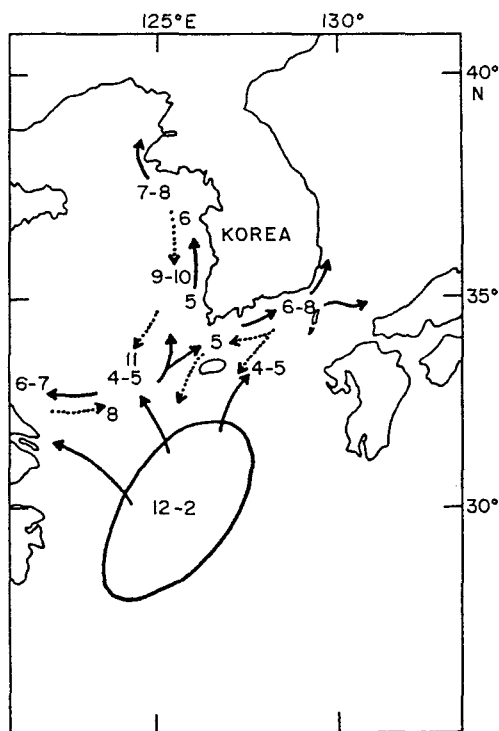


Fig. 9. Migration distribution of pomfrets in the East China Sea and the Yellow Sea. The numbers indicate months. The round line indicates the wintering ground(국립수산진흥원, 1985).

#### 4. 어획과 해황과의 관계

Sullivan(1954)은 어류의 중추 신경계에서 수온을 가장 민감하게 감지하며, Bull(1952)은 경골어류의 경우는 0.03℃의 수온 변화를 지각할 수 있다고 하였다. 그러므로 어군을 파악하는데 수온의 시공간적 변화가 중요한 영향을 미친다고 생각되며, 이를 조사하는 것이 매우 중요하다. 본 연구해역에서의 수온은 기상의 요소에 의한 영향도 크나, 이 해역의 수계에 의해 형성되는 복잡한 조경역의 변동에 의한 어장의 형성 및 분포상이 더욱 중요하다고 할 수 있다.

동지나해와 황해의 수계는 쿠로시오계수와 중국 대륙연안수에 의해 크게 영향을 받고 있으며, 이들 수괴의 분포상은 주년 큰 변동을 보이지 않는다(近藤, 1985). 어획량으로 어장의 해양환경 특히, 수온 및 염분과의 관계를 살펴보기 위해, 안강망에 의한 6, 7월의 성어기와 2, 3월의 한어기때의 각어획량과 수심 50m 층의 평균 수온 및 염분의 수평 분포도를 이용하여 T-S도상에 각각의 어획량을 Fig. 10.1~10.2에 나타내었다. Fig. 10은 수온 1℃와

염분 0.2%의 격자상에 어획량을 표시한 것으로, 세로 숫자는 염분의 각 0.2%에 해당하는 어획량을, 가로 숫자는 수온 각 1℃에 해당하는 어획량을 나타내었고, 우측하단에 성어기인 6, 7월의 총어획량(Fig. 10.1)과 한어기인 2, 3월의 총어획량(Fig. 10.2)을 나타내었다.

성어기인 6, 7월에는 총어획량의 약 70%가 수온 10~12℃, 염분 32.6~33.2%의 범위에 나타났고, 한어기인 2~3월에는 수온 10~12℃, 염분 32.4~33.4%에 집중하여 어획되었다. 수온은 한어기와 성어기의 차는 없었으나, 염분은 성어기에 0.6%, 한어기에 1%의 차가 있어 성어기와 한어기의 염분 차는 0.4%이었다. 그러므로 병어 어획수형의 최대빈도 범위는 수온 10~12℃, 염분 32.4~33.4% 이라 할 수 있다. 최다 어획수온인 10~12℃의 수온범위는 병어는 서식수온 9~25℃, 서식적수온

12~18℃(국립수산진흥원, 1985)와는 다소 낮은 어획적수온을 보이고 있다. 이것은 한어기와 성어기의 각각 2개월에 대한 어획량만을 자료로 사용하였기 때문이라고 사료된다.

참조기 어장 수형의 최대빈도범위를 조사한 松宮等(1977)에 따르면 수온 12~13℃, 염분 33.3~33.5% 이라 하였는데, 참조기와 동일한 저층회유성어종인 병어류와 비교해 보면, 병어는 참조기에 비해 수온 약 1~2℃, 염분 약 0.1~0.9% 정도 낮은 수괴역에 분포하고 있다.

병어류 어획량의 분포와 어획의 근본적인 연구를 위해서는, 황해 및 동지나해의 해양환경상태, 특히 조경역의 누년변동이 어장 분포 및 회유에 미치는 영향 등을 살펴야 할 것으로 생각되며, 이러한 문제는 앞으로 더욱 연구할 과제라고 사료된다.

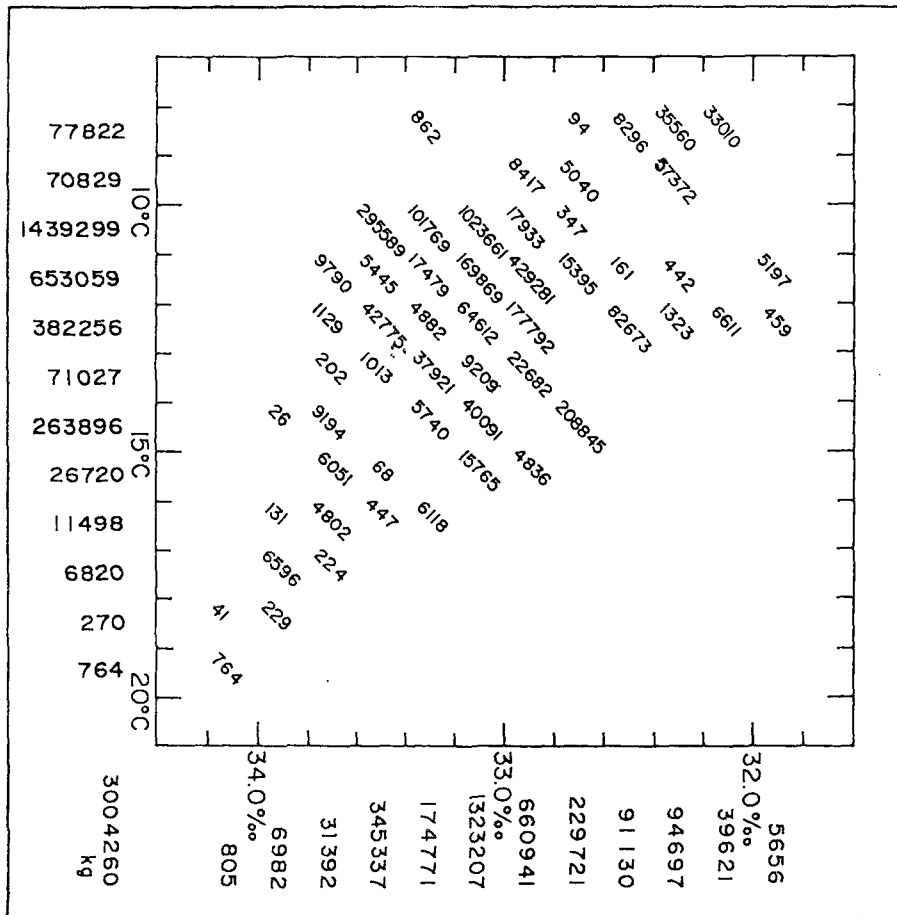


Fig. 10.1.

Fig. 10. Bivariate distribution of catches among temperature and salinity in the East China Sea and the Yellow Sea for abundant fishing period on June, July(Fig. 10.1) and poor fishing periods on February, March (Fig. 10.2).

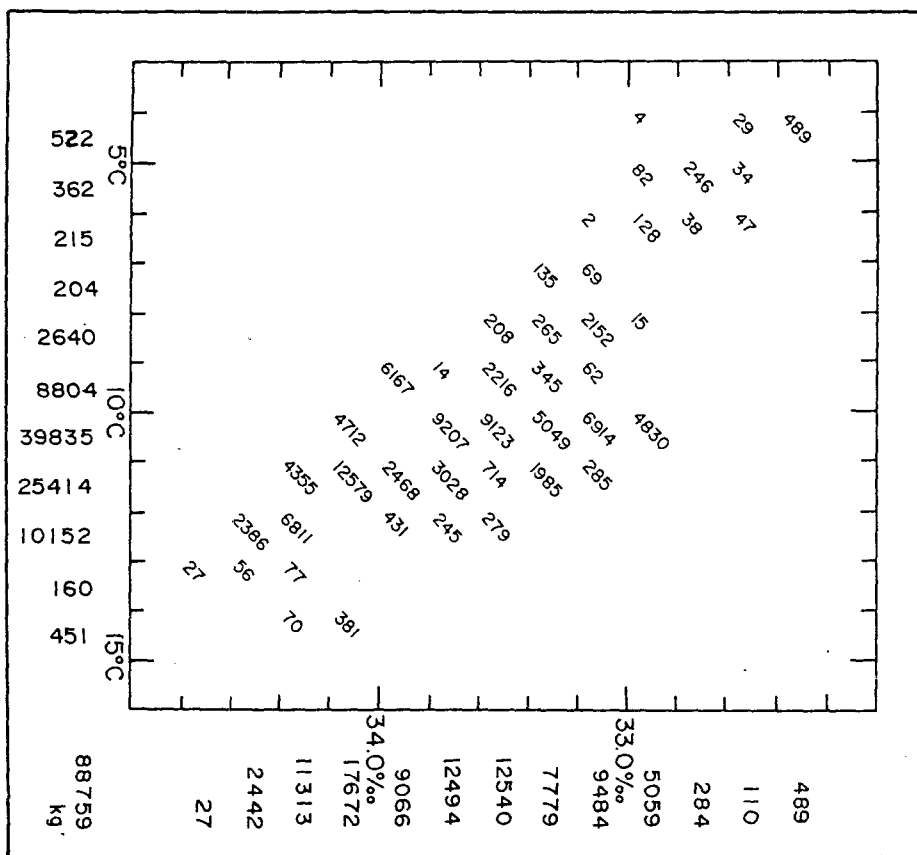


Fig. 10.2.

여 약

한국 근해의 서남해 및 동지나해에 있어서 최근 16개년간(1970~1985)의 안강망에 의한 병어어획 통계자료로부터 병어류의 분포 및 회유와 해양환경에 따른 어황을 살펴본 결과는 다음과 같다.

병어류의 주요 어장은 제주도과 양자강하구를 잇는 선상에 위치한 大揚子砂堆역으로, 병어류가 어획되었던 분포역은 전면적의 약 11%에 해당하는 14개 해구에서 전어획량의 약 70%를 차지하고 있었다. 전해구에 걸쳐 어획량의 변동 계수는 0.01 미만이었으며, 14개 주요 어장의 변동 계수는 0.001~0.003으로 특히 작았다. 또한, 이 해역은 춘계부터 추계까지 황해저층냉수의 유입이 뚜렷하며, 중국 대륙연안수와 황해저층냉수 및 쓰시마 난류 사이에 뚜렷한 전선을 형성하고 있는 혼합수역이었다.

병어류는 쓰시마 난류와 황해저층냉수의 소장에 따라 남북회유를 한다. 즉, 하계에는 황해북부로, 동계에는 동지나해 중부이남의 월동장으로 회유한

다.

병어류 어획 수형의 최대빈도범위는 수온 10~12°C, 염분 32.4~33.4‰로, 이 범위에서 어기별 총어획량의 70% 이상을 차지하였으며, 한어기와 성어기에 따른 최대어획 수형빈도범위는 차이가 없었다.

참고문헌

國立水産振興院. 1977. 黃海 및 東支那海 漁場圖. pp. 23~26.  
 國立水産振興院. 1985. 沿近海 主要魚種의 生態와 漁場. 資源調査資料集 第8號, 106~115.  
 水産廳. 1970~1986. 韓國水産統計年報(1970~1985).  
 楊城基, 曹圭大. 1982. 東支那海. 黃海의 참조기漁場 分布와 海況과의 關係. 韓水誌 15(1), 26~34.

- 曹圭大. 1981b. 東支那海의 海況과 旋網漁場의 分布, 變動에 관한 研究. I. 고등어, 전갱이 漁場의 分布. 韓水誌 14(4), 239~252.
- 曹圭大. 1982. 黃海底層冷水가 底魚類 漁場에 미치는 影響. 韓漁技誌 18(1), 25~33.
- 曹圭大, 洪鐵勳, 金容文. 1984. 고등어 漁獲量 變動에 따른 東支那海의 漁場과 海況. 韓漁技誌 20(2), 83~90.
- 조규대, 양용립. 1985. 쓰시마 난류역에서의 선망어 장환경. 韓漁技誌 21(1), 41~61.
- 조규대. 1986. 동지나해의 선망어장환경. 韓漁技誌 2(4), 104~116.
- 井上尚文. 1975. 東シナ海陸棚上の 海底流動. 海洋科學 7(1), 12~19.
- 近藤正人. 1967. 東シナ海における水塊의 變動と形成について. 冷水塊의 水産資源 分布, 消長に及ぼす影響に關する 研究報告書. 水産廳 西海區 水産研究所, pp. 1~38.
- 近藤正人. 1969. 黃海冷水とまき網漁場について. 水産海洋研究會報 特別號, pp. 279~285.
- 近藤正人. 1985. 東シナ海. 黃海漁場의 海況に關する 研究-I. 50m 深及び底層における平均水温, 鹽分의 分布. 西水研究報 62, 19~66.
- 近藤正人, 玉井一壽. 1974. 東シナ海의 海況變動と漁況. 水産海洋研究會報 25, 165~175.
- 曹圭大. 1981a. 東シナ海における海況とまき漁場의 分布, 變動に關する 研究. 東京大學 大學院 博士學位請求論文.
- 盧洪吉, 入江春彦. 1973. 五島西沖マアジ, サバ漁場의 海洋學的 特性に關する 研究. 長崎大學水産學部 研究報告 35, 67~84.
- 松宮義晴, 和田時夫, 岡正雄. 1977. 水型から見た 東シナ海. 黃海의 水塊解析と底魚漁場について. 長崎大學水産學部研究報告 43, 1~21.
- 長崎海洋氣象臺. 1964. 東シナ海. 黃海의 旬表面水温10年報(1953~1962), 氣象廳技術報告 31, p. 182.
- 日本水産廳西海區水産研究所. 1986. 東シナ海. 黃海의 さかな. pp. 280~283.
- 張家誠, 管馥生, 斯公望. 1975. 揚子江下流と河北平野における夏季の乾燥と多雨循環の特徵に關する初歩的 分析. 中國の雨と氣候(陳國彦譯). 大明堂, 東京, pp. 122~134.
- Bull, H. O. 1952. An evaluation of our knowledge of fish behaviour in relation to hydrography. Rapp ICES 131, 18~23.
- Gong, Y., Y. J. Kang & S. Y. Cho. 1972. Fishery oceanographic studies on the mackerel purse-seine fishing grounds off the south-western coast of Korea. Bull. Fish. Res. & Dev. Agency 9, 95~110.
- Japan Hydrographic Association. 1978. Marine Environment Atlas-North western Pacific Ocean II.
- Sullivan, C. M. 1954. Temperature reception and responses in fish. J. Fish. Res. Bd. Canada, 11 (2), 153~170.

1989년 11월 24일 접수

1989년 12월 21일 수리