

가막만에서의 멸치 들망 어장의 분포·이동과  
 환경 요인과의 관계  
 1. 수온·염분과 어군의 분포

서 영 준·김 동 수  
 여수대학교  
 (1999년 3월 27일 접수)

**Distribution of Anchovy School Caught by the Lift Net and Environmental Factors in the Kamak Bay**  
**1. Relation between Distribution of Anchovy School and Temperature and Salinity**

**Young-Jun SEO and Dong-Soo KIM**  
 Yosu National University  
 (Received March 27, 1999)

**Abstract**

In order to investigate the properties in distribution and movement of anchovy school catches by the lift net in the Kamak bay and their relation to the environmental factors, i. e., the water temperature and the salinity were observed from June to August in 1997 and compared with the catch of anchovy by the lift net. The results obtained are summarized as follows ;

- 1) The water temperature and salinity ranged from 20.0 to 27.0℃ and from 31.2 to 33.8‰, respectively. The water temperature and salinity at the fishing points ranged from 19.7 to 27.2℃ and, from 30.5 to 33.8‰ respectively.
- 2) The water temperature influenced remarkably on the distribution and movement of anchovy school. But the salinity influenced little on the distribution and movement.
- 3) The catch of anchovy was highest on July, poor second on August, and lowest on June. Anchovy school can be presumed, they are come from north of bay, visited and distributed through east of bay at the middle of June. Moreover, they spreaded in all bay. Then gradually, when July arrive, they go to the south the nearest the coasts, and they are outflow through the south entrance of bay at the end of August.

서     론

우리 나라에 분포하는 멸치(*Engraulis Japonica*)

TEMMICK et SCHLEGEL)는 연안 회유성·난류성·표층층성 어족으로서, 남해안에 주 산란장이 있고 계절 회유를 하는 것으로 알려져 있으며(장

등, 1980), 정치망, 들망, 기선권현망, 유자망 등에 의해 어획되고 있다. 이들 중 멸치 들망 어업은 과거부터 남해안에서 행해져 왔고, 그 중에서 가막만이 높은 어획을 올리는 주요 어장으로 평가되어 왔다. 이 만에 멸치 어군이 내유하는 것은 대략 6월부터 9월까지이나, 내유 초기에 해당되는 6월초에는 어획량이 적고 내유 말기에 해당되는 8월 이후 9월에는 집어등에 의한 집어율이 떨어질 뿐만 아니라 어체가 커서 어획물의 가격이 하락하기 때문에 조업을 하지 않고 6월 중순부터 8월 말까지에 걸쳐 주로 조업이 이루어진다.

그런데, 멸치 들망 어업은 멸치 어군의 분포 밀도가 높은 곳을 찾아낸 뒤에 집어등으로 어군을 유집하여 어획하기 때문에, 주광성이 약한 다른 어류는 거의 혼획되지 않는다는 특징을 가지고 있으나, 어군의 분포 밀도가 높은 곳을 찾아 다니는데 많은 경비와 시간이 소요된다. 따라서, 멸치 들망 어업에 있어서는 어획 예측에 관한 자료를 축적시킴으로써 어군의 분포와 이동 동향을 파악하는 것이 매우 중요하며, 이를 위해서는 어장의 해저 지형, 저질, 해황 등의 환경 요인 및 이들에 의해 지배되는 해양 생물의 분포 상태가 우선적으로 조사되어야 한다.

그러나, 멸치의 분포·이동에 관해서는 지금까지, 지리적 분포 및 회유(장 등, 1980과 임 등, 1977)를 비롯하여 정치망에서의 해황과 어획과의 관계(황 등, 1977), 유자망에서의 해황과 어획과의 관계(손 등, 1983과 주, 1993), 기선권현망에서의 해황과 어획과의 관계(박 등, 1991), 들망 어장에서의 해황과 어획과의 관계(이, 1996) 등에 관한 조사가 있으나, 들망 어업이 행해지고 있는 가막만에서의 어군의 분포·이동에 관해서는 거의 조사되지 않았다.

따라서, 어장에서의 환경 요소는 수온, 염분, 탁도 및 chlorophyll-a 등이 있으나 본 연구에서는 수온, 염분 및 어획량을 함께 조사하고 이들간의 관계를 비교·분석함으로써, 가막만 어장에서의 멸치 어군의 분포·이동에 관한 기초적 자료를 얻어내는 것을 목적으로 하였다.

## 자료 및 방법

### 1. 조사 해역 및 사용 어구

우리 나라 남해안의 멸치 들망 어업은 고돌산반도(古突山 半島) 남단과 돌산도(突山島)에 의해 둘러싸인 가막만(葛莫灣)(Fig. 1)에서 성행해 왔는데, 가막만은 남북 방향의 길이가 약 15km이고 동

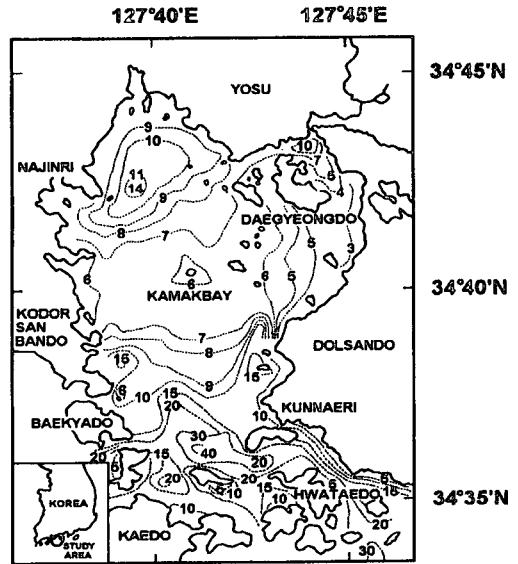


Fig. 1. The bottom topography of the Kamak bay(water depth : m).

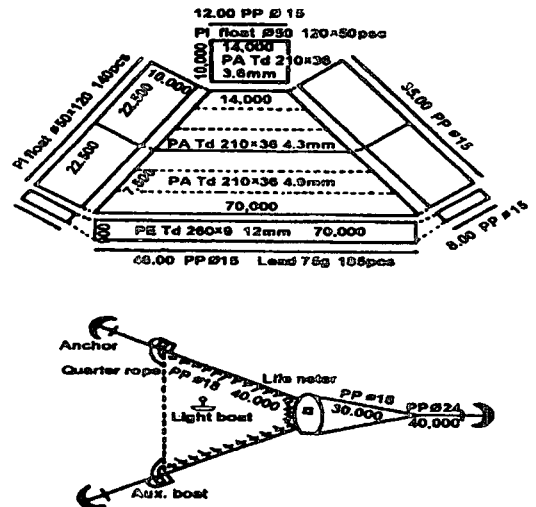


Fig. 2. Anchovy lift net used in the experiment.

서 방향의 길이가 약 9km인 타원형의 내만이며, 수심은 만의 북쪽이 3~14m이고 만의 중앙부가 6~15m이며, 만의 중앙으로부터 남쪽으로 갈수록 점차 깊어져서 최대 40m에 이른다.

본 연구에서는 멸치 들망 조업선에 승선하여 어장의 환경 요소와 어획량을 조사하였는데, 조업선에서 사용된 어구는 Fig. 2에 나타낸 것과 같다.

## 2. 어장 환경 요소의 측정

어장 환경 요소 중 수온, 염분, 탁도 및 플랑크톤은 어업 생물의 분포 이동에 영향을 끼치는 것으로 평가되고 있는데, 본 연구에서는 환경의 요소중에 수온과 염분을 측정하여 어군의 분포량을 추정하기로 하였다.

수온과 염분의 측정은 정점 관측과 조업시 관측으로 나누어 행하였는데, 정점 관측에서는 Fig. 3에서와 같이 24개의 정점을 정하고 여수대학교 실습선 목련호(30G/T)에 의해 멸치 들망 어업의 성어기인 7월과 8월에 반월주기로 수온과 염분을 측정하였으며, 조업시 관측에서는 투망 직후에 수온과 염분을 어탐선에서 관측하였고, 여수기상대에서 관측한 일기통계표를 이용하여 강수량을 조사하였다.

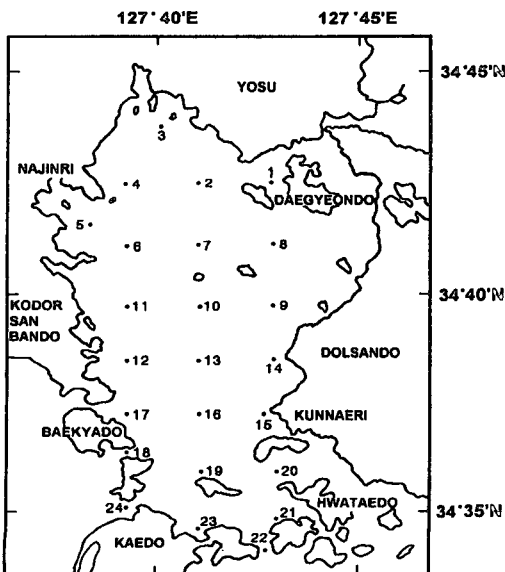


Fig. 3. Location of oceanographic stations.

먼저, 수온과 염분은 정점 관측과 조업시 관측 모두 직독식 ACT 20-D형 수온 · 염분 측정기(ALEC ELECTRONICS사 제작)를 사용하여 선박이 정지된 상태에서 표층, 3m, 5m 및 저층으로 나누어 측정하였으나, 표층에서부터 5m까지의 수온과 염분은 그 값이 거의 유사하였기 때문에 본 연구에서는 표층과 저층의 측정치만을 이용하였다.

다음, 여수기상대에서 관측한 일기통계표에 의하면 강수량은 6월에 약 299mm, 7월에 213mm, 8월에 203mm이었으며, 8월 5일부터 9일 사이에 158mm의 폭우를 동반한 태풍 티나호가 내습하였다.

## 3. 어장의 분포 · 이동과 어획량 조사

들망 어업은 어군 탐지기로 어군의 분포 밀도가 높은 곳을 찾은 뒤에 조업하는 것이어서 조업이 이루어지는 장소는 어군의 분포 밀도가 높은 곳이라고 볼 수 있기 때문에, 어군의 분포 · 이동은 조업 위치의 변동으로 추정할 수 있다. 따라서, 조업 기간인 6월부터 8월 사이에 조업선에 승선하여 어획되는 멸치의 일별 어획량과 그때의 조업 위치를 조사하고, 어획량의 대소를 월별로 분석함으로써 멸치 어장의 분포 · 이동 경로를 추정하였다.

또한, 멸치의 어획량은 조업시마다 어획된 멸치를 담은 상자의 수를 조사하고, 그 수에 상자 하나당의 어획물 중량(평균 20kg)을 곱하여 구하였는데, 본 연구에서는 어획량을 일별로 비교하였기 때문에 하루 동안 어획된 총 어획량을 조업 횟수로 나누어서 단위 노력당 평균 어획량(CPUE)으로 나타내었다.

## 결과 및 고찰

### 1. 가막만 어장의 환경 요소 변화

#### (1) 수온의 수평 분포

멸치 들망의 조업 기간 동안 가막만 어장에서 수온의 수평 분포 특성을 파악하기 위하여, 정점 관측한 자료를 사용하여 월별로 표층과 저층에 대한 수평 분포도를 작성한 결과는 Fig. 4와 같다.

먼저, 7월의 수평 분포중 표층의 경우를 보면,

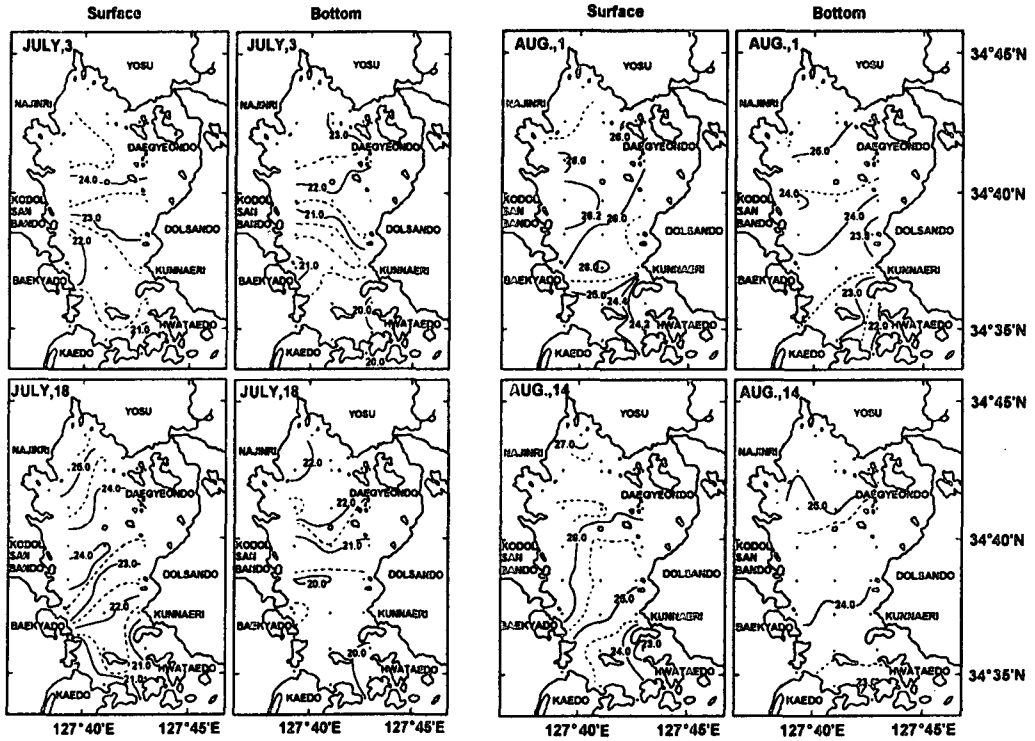


Fig. 4. Horizontal distribution of surface and bottom water temperature in the Kamak bay from July to August in 1997.

초순에는 21.0~24.5°C의 수온 범위이고 해역별로는 만의 북쪽이 다소 높아 24.0~24.5°C, 그 다음이 만의 중앙부로서 22.0~23.5°C이며, 만의 남쪽이 가장 낮아 21.0~21.5°C의 범위이다. 또한, 중순에는 초순보다 수온이 상승하여 22.0~25.5°C의 범위를 나타내고 있는데, 해역별로는 초순과 마찬가지로 만의 북쪽이 가장 높아 24.0~25.5°C의 범위이고, 그 다음이 만의 중앙부로서 23.0~24.0°C의 범위이며, 만의 남쪽이 가장 낮아 21.0~22.0°C의 범위이다. 또한, 만의 중앙부에는 초순에는 나타나지 않았던 24.0°C 정도의 수괴가 크게 확장되어 있다.

다음, 저층의 경우를 보면, 초순에는 20.0~23.0°C의 범위이고, 중순에는 20~22°C의 범위인데, 초순·중순 할 것 없이 표층보다 약 1°C 정도 낮아지는 경향을 보이고 있으며, 해역별 차이는 표층의 경우와 같다.

다음, 8월의 수평 분포중 표층의 경우를 보면,

초순에는 24.0~26.5°C의 범위이고, 해역별로는 만의 북쪽이 가장 높아 26.0~26.5°C, 그 다음이 만의 중앙부로서 25.5~26.0°C이며, 만의 남쪽이 가장 낮아 24.0~25.5°C의 범위로, 7월에 비해 만 전체에서 1~2°C 정도 상승하였다. 또한, 중순에는 23.0~27.0°C의 범위를 나타내고 있으며, 초순과 마찬가지로 만의 북쪽이 가장 높아 26.5~27.0°C, 그 다음이 만의 중앙부로서 25.5~26.5°C이며, 만의 남쪽이 가장 낮아 23.0~25.0°C의 범위로서, 25.0°C 이상의 수괴가 만의 중앙부에서 북쪽으로 확장되어 만의 북쪽이 약 27.0°C까지 상승하는 등, 관측기간 중 최고 수온 범위를 나타낸다.

다음, 저층의 경우를 보면, 초순에는 22.0~25.5°C의 범위에서 분포하고, 중순에는 23.0~25.0°C의 범위에서 분포하고 있는데, 초순 중순 할 것 없이 표층보다 1~2°C 정도 낮으며, 해역별 변화 경향 역시 표층과 같다.

이상을 종합하여 보면, 수온의 분포 범위는 표

층에서 20.5~27.0°C, 저층에서 20.0~25.5°C로서 두 층간에 큰 차이를 보이지 않고 있으며, 해역별로는 만의 북쪽에서 가장 높고 만의 남쪽으로 갈수록 낮아진다는 것을 알 수 있는데, 이러한 현상은 만의 북쪽이 외해로부터 유입되는 저온수의 영향을 적게 받는 데다 수심이 얕아서 기온의 상승과 함께 수온도 상승되기 때문으로 여겨지며, 만의 남쪽은 만의 북쪽이나 중앙부보다 수심이 깊은 데다 수온이 낮은 외해수가 유입되기 때문으로 생각된다.

(2) 염분의 수평 분포

열차 들망의 조업 기간 동안 가막만 어장에서 염분의 수평 분포를 파악하기 위하여, 정점 관측한 자료를 사용하여 월별로 표층과 저층에 대한 수평 분포도를 작성한 결과는 Fig. 5와 같다.

먼저, 7월의 수평 분포중 표층의 경우를 보면, 초순에는 32.0~33.2‰의 범위이고, 해역별로는

만의 남쪽이 가장 높아 33.0~33.2‰, 그 다음이 만의 중앙부로서 32.2~33.0‰이며, 만의 북쪽이 가장 낮아 32.0~32.2‰의 범위이다. 또한, 중순에는 초순보다 염분이 하강하여 30.0~32.6‰의 범위를 나타내고 있으며, 해역별 변화는 초순과 마찬가지로 만의 남쪽이 가장 높아 31.6~32.6‰, 그 다음이 만의 중앙부로서 31.2~31.4‰이며, 만의 북쪽이 가장 낮아 30.0~31.0‰의 범위이다.

다음, 저층의 경우를 보면, 초순에는 32.0~33.4‰의 범위에서 분포하고 있으며, 해역별로는 표층과는 다르게 만의 중앙부가 가장 낮고, 그 다음이 만의 북쪽이며, 만의 남쪽이 가장 높았다. 또한, 중순에는 32.0~32.8‰의 범위에서 분포하고 있으며, 해역별로는 초순과는 다르게 만의 북쪽이 가장 높고, 그 다음이 만의 남쪽이며, 만의 중앙부가 가장 낮았다.

다음, 8월의 수평 분포중 표층의 경우를 보면, 32.4~33.2‰의 분포로 해역별로는 만의 남쪽이

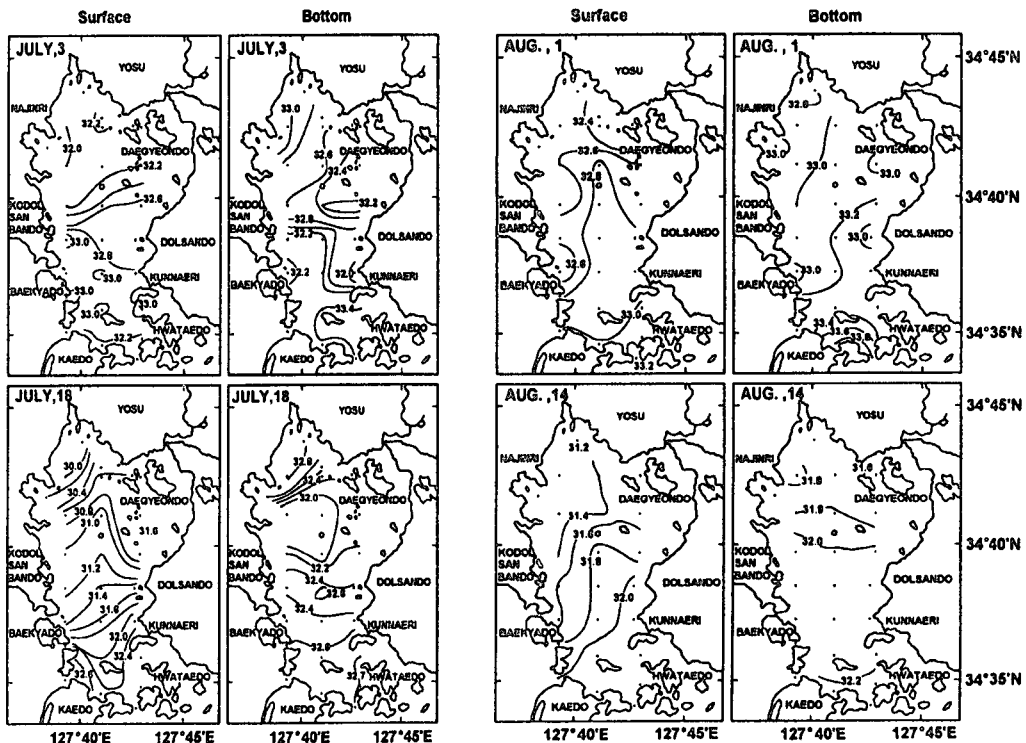


Fig. 5. Horizontal distribution of surface and bottom salinity in the Kamak bay from July to August in 1997.

가장 높아 33.0~33.2%, 그 다음이 만의 중앙부로서 32.6~32.8%, 만의 북쪽이 가장 낮아 32.4~32.6%의 범위를 나타낸다. 또한, 중순에는 31.2~32.0%의 범위를 나타내고 있으며, 초순과 마찬가지로 만의 남쪽이 가장 높아 32.0% 정도이고, 그 다음이 만의 중앙부로서 31.6~32.0%이며, 만의 북쪽이 가장 낮아 31.2~31.4%의 분포이다.

다음, 저층의 경우를 보면, 초순에는 32.8~33.8%의 범위에서 분포하고, 중순에는 31.8~32.2%의 분포로 초순에 비해 1% 정도 낮아졌으며, 해역별 변화 경향은 만의 남쪽이 가장 높고, 그 다음이 만의 중앙부며, 만의 북부에서 가장 낮았다.

이상을 종합하여 보면, 염분의 변화 범위는 표층에서 30.0~33.2%이고 저층에서 31.8~33.8%로서, 수온과 마찬가지로 두 층이 큰 차이를 보이지 않으며, 만의 북쪽에서 남쪽으로 갈수록 높아진다는 것을 알수 있는데, 이러한 현상은 만의 북쪽이 만의 남쪽에 비해 육수의 유입량이 많고, 만의 남쪽에서는 고염분인 외해수가 직접 유입되었기 때문인 것으로 생각된다.

## 2. 조업 위치 및 어획량의 변동

멸치 들망의 조업 기간 동안 월별 어획량을 나타낸 결과는 Table 1과 같고, 어장의 분포·이동 경로를 파악하기 위하여 매 조업시마다 조업 위치별 어획량의 분포를 나타낸 결과는 Fig. 6과 같다.

월별 어획량을 나타낸 Table 1에 의하면, 6월에는 CPUE가 중순에서 하순으로 갈수록 차차 증가하는 경향이고, 7월에는 6월보다 CPUE가 크게 높아지고 있으며, 그 중에서도 초순의 경우에 특히 높게 나타난다. 또한, 8월에는 전체적으로 7월보다

CPUE가 떨어져서 하순으로 갈수록 감소의 정도가 커진다. 이상에서 CPUE가 불규칙한 변화를 보인 것은 어장의 형성요소가 월별로 크게 달라짐으로 인해 어군의 분포밀도가 월별로 달라지기 때문으로 여겨지며, CPUE가 6월에서 7월로 갈수록 증가하고 7월에서 8월로 갈수록 점차 감소하는 것은 7월이 되면서 환경요소들이 멸치의 서식에 적합한 형태로 변화됨으로서 멸치어군의 유입량이 많아지고 8월이 되면서부터는 환경요소들이 멸치의 서식에 부적합한 형태로 변화해 감으로서 멸치어군의 유입량이 적어진 때문으로 생각된다.

한편, 조업 위치별 어획량의 분포에서 6월의 경우를 보면 조업은 만의 중앙을 기준으로 하여 동쪽에서 주로 이루어지고 있는데, 구체적으로 보면 중순에는 만의 북쪽에서 조업 횟수와 1회 조업당 어획량이 많은 편이고, 하순이 되면 조업 위치가 점차로 남하하면서 1회 조업당 어획량도 중순보다 많아지는 경향이다.

다음, 7월의 경우를 보면 초순에는 만의 전 해역에서 조업이 이루어지는 경향인데, 구체적으로는 만의 중앙부 이남에서 더 많은 조업이 이루어지고, 1회 조업당 어획량은 만의 남서쪽에서 가장 많다. 중순에 들어서면 초순에 비해 1회 조업당 어획량은 감소하나, 만의 중앙부에서는 조업이 전혀 이루어지지 않고 해안쪽 가까이에서 주로 이루어지는 경향이며, 전체적으로 만의 남쪽에서 조업 횟수와 1회 조업당 어획량이 각각 높은 경향이다. 또한, 하순에는 만의 중앙부나 북쪽에서도 조업이 약간씩 행해지고 있으나, 조업 횟수 및 1회 조업당 어획량은 만의 남쪽에서 더 많은 편이고, 들다 중순에 비해 작아지는 경향이다.

Table 1. The variation of catch and cpue of Anchovy caught by lift net

Month/quarter	No. of operating day	No. of operation	Catch(kg)	CPUE(kg)
June/second qua.	5	37	1700	45.9
June/last qua.	6	52	3310	63.7
July/first qua.	5	41	6010	146.6
July/second qua.	6	88	11810	134.2
July/last qua.	5	64	4280	66.9
August/first qua.	4	24	2040	85.0
August/second qua.	9	75	5970	79.6
August/last qua.	5	39	2680	68.7
Total	45	420	37800	90.0

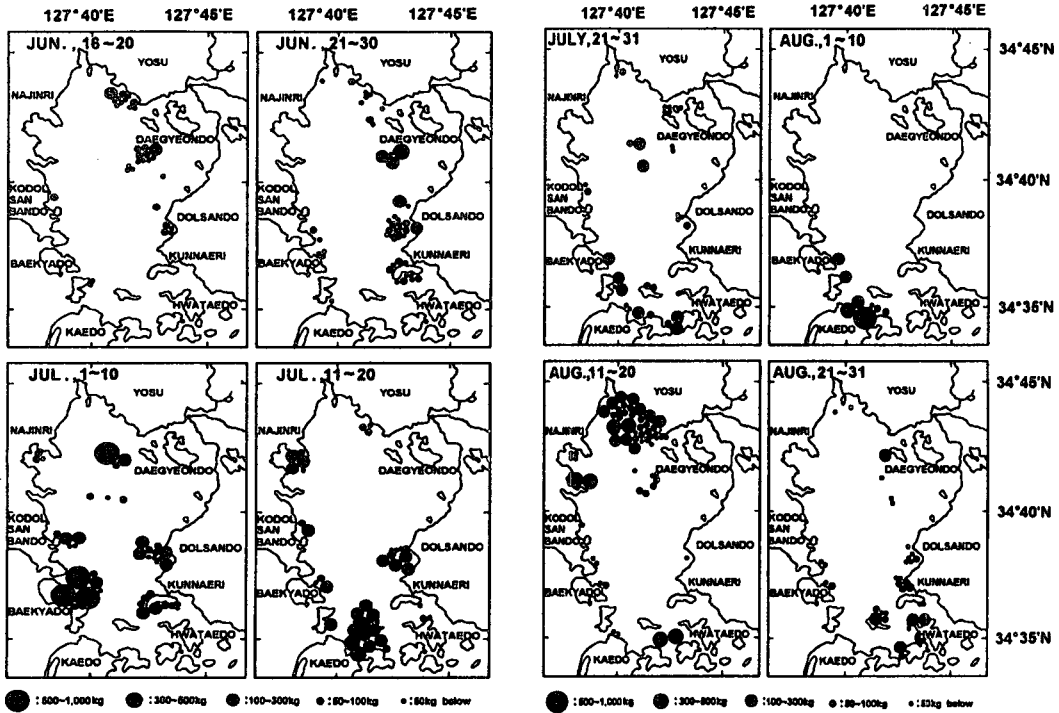


Fig. 6. Distribution of the daily catch of anchovy by the lift net in the Kamak bay from June to August in 1997.

다음, 8월의 경우를 보면 초순에는 만의 남서쪽에서만 조업이 이루어지고 그 밖의 해역에서는 전혀 조업이 이루어지지 않고 있으며, 7월 하순에 비해 조업 횟수는 적으나 1회 조업당 어획량은 약간 더 높다. 중순에는 조업 위치가 만의 북쪽으로 크게 이동되어 좁은 구역에 밀집되는 현상을 보이고 있고 1회 조업당 어획량도 많은 편이며, 하순에는 조업 위치가 만 전체에 확산되는 경향이나 구체적으로 보면 만의 남쪽에서 더 많이 행해진다.

이상으로부터 보면, 가막만에서는 초어기에 해당하는 6월에 주로 만의 동쪽에서 조업이 시작되었다가, 성어기에 해당하는 7월로 접어들면서부터는 조업이 만 전체로 확산되면서 1회 조업당 어획량도 많아지고, 그 후 날씨가 경과함에 따라 조업 위치가 차차로 남하해 가면서 1회 조업당 어획량도 감소해가며, 종어기에 해당하는 8월 말에는 조업 위치가 만의 남쪽으로 크게 이동하고 1회 조업당 어획량도 매우 적어진다.

그런데, 멸치 들망 어업은 어군 탐지기로 어군

을 탐색하여 어군의 분포 유무를 확인한 후 조업을 행하기 때문에, 조업이 이루어지는 곳에는 멸치 어군이 분포해 있기 마련이고 그 때의 어획량은 어군의 분포량에 비례한다고 볼 수 있다. 따라서, 이상과 같은 조업위치와 어획량의 변화는 멸치 어군의 분포 · 이동 경로를 추정하는데 중요한 기초가 된다고 볼 수 있는데, 상기한 결과들로부터 이 관계를 종합해 보면, 멸치 어군은 6월 중순에 만의 남쪽으로부터 진입하여 만의 동쪽으로 내유 분포하고, 7월이 되면 만 전체에 거의 확산되었다가 차차로 해변에 가까워지면서 남하하며, 8월 말에 만의 남쪽 입구를 통해 외해로 유출된다고 추정할 수 있다.

### 3. 어획량과 환경 요소와의 관계

#### (1) 수온과의 관계

본 연구에 있어서 어장의 수온은 정점을 정하여 관측하였을 뿐만 아니라 조업선에서 조업 시작시마다 관측하였는데, 수온은 Fig. 4에서 보았던 바

와 같이 표층과 저층에서 분포 양상의 차이가 크지 않았기 때문에, 이들 수온과 어획량과의 관계를 비교하는데 있어서는 정점 관측, 조업시 관측할 것 없이 표층의 수온만을 사용하였다.

먼저, Fig. 7은 조업시 관측한 수온과 어획량과의 관계를 나타낸 것인데, 이것에서 보면 조업은 수온이 20.0°C 정도 되는 곳에서부터 27.0°C까지의 넓은 범위에서 이루어지나, 태풍이 내습하였을 때는 멀치 어군이 수온 이외의 환경 요소의 영향을 받았다고 볼 수 있기 때문에, 태풍 내습시의 수온을 제외하고 보면 어획량은 대략 21.5~23.5°C 범위에서 많아지는 경향이다.

다음, Fig. 6에서 보았던 바와 같이 어획량은 6월 중순부터 8월 하순까지 측정하였는데 비해, 정점 관측에 의한 수온의 수평 분포는 Fig. 4에서 보았던 바와 같이 7월 초순과 중순 및 8월 초순과 중순의 4가지 뿐이었기 때문에, 이들 4가지 수온 분포도와 그에 각각 대응하는 어획 분포도를 서로 비교해 보면, 먼저 7월 초순에는 수온은 21.2~25.0°C 범위에서 분포하고 있고 조업은 수온에 크게 관계 없이 행해지고 있는 것 같으나, 대체적으로 23.0°C 이하에서 조업이 많이 이루어지고 있는 것 같으며, 그중에서도 더욱 낮은 21.0~22.0°C 되는 곳에서 1회 조업당 어획량이 크게 높아진 것 같다. 중순에도 조업은 초순과 마찬가지로 21.0~22.0°C 되는 해역에서 특히 많이 행해지고 있으며, 1회 조업당 어획량은 초순보다 낮은 경향이다.

다음, 8월 초순에는 수온은 23.0~27.0°C 정도로 크게 높아지고 있는데, 조업은 그중에서 수온이 24.0°C 정도로 가장 낮은 만의 남서쪽에서 주로 이루어지고 있다. 한편, 중순에는 초순과는 크게 달리 27.0°C 정도의 고온을 보이는 만의 북쪽에서 이루어지고 있으며, 1회 조업당 어획량은 비교적 높은 편이다

이상에 있어서, 8월 중순에 27.0°C 정도의 매우 높은 해역에서 조업이 집중적으로 이루어진 것은 수온의 영향 때문이라기 보다는 이 무렵에 내습한 태풍의 영향으로 인한 플랑크톤 양의 증가 때문이라고 생각되므로, 이 때의 어군 분포를 수온과 관계지어 설명하기는 곤란할 것 같다. 그러나, 8월 중순을 제외한 나머지 경우들을 볼 때, 조업은 만

내에서 비교적 수온이 낮은 곳에서 주로 이루어지고 있다는 것을 알 수 있으며, 어느 경우를 보더라도 조업이 많이 이루어지는 곳의 수온은 21.0°C 이상이 되 24.0°C를 초과하지 않고 있다. 따라서, 가막만에서의 어군 분포는 태풍 등으로 인한 플랑크톤의 발생 등의 영향이 없다고 하면, 수온이 21.0~24.0°C 되는 곳에서 어군의 분포 밀도가 높아지고, 그 수온대를 따라 어군의 이동이 이루어진다고 볼 수 있다.

## (2) 염분과의 관계

본 연구에 있어서 어장의 염분은 정점을 정하여 관측하였을 뿐만 아니라 조업선에서 조업 시작시마다 관측하였는데, 염분은 Fig. 5에서 보았던 바와 같이 표층과 저층에서 분포 양상의 차이가 크지 않았기 때문에, 이들 염분과 어획량과의 관계를 비교하는데 있어서는 정점 관측, 조업시 관측할 것 없이 표층의 염분만을 사용하였다.

먼저, Fig. 7은 조업시 관측한 염분과 어획량과의 관계를 나타낸 것인데, 이것에서 보면, 조업은 염분이 30.0% 정도되는 곳에서부터 34.0%까지

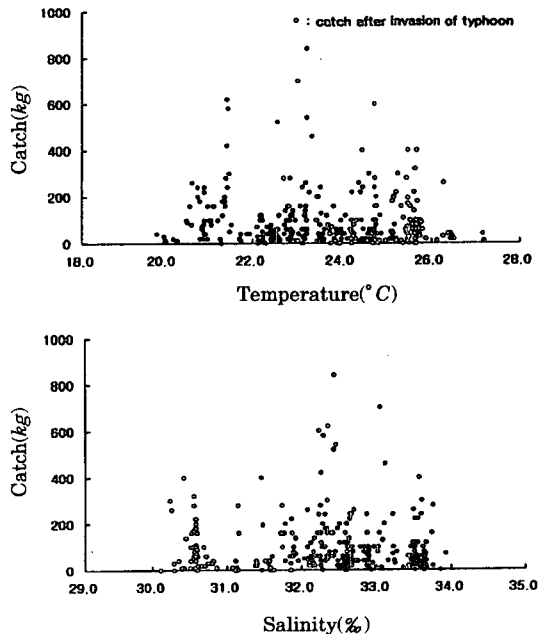


Fig. 7. Relation of the catch of anchovy to the temperature and salinity from June to August in 1997.



의 범위에서 이루어지나, 태풍이 내습하였을 때는 멸치 어군이 염분 이외의 환경 요소의 영향을 받았다고 볼 수 있기 때문에, 태풍 내습시의 염분을 제외하고 보면 어획량은 대략 31.5~34.0% 범위에서 많아지는 경향이다.

다음, Fig. 6에서 보았던 바와 같이 어획량은 6월 중순부터 8월 하순까지 측정하였는데 비해, 정점 관측에 의한 염분의 수평 분포는 Fig. 5에서 보았던 바와 같이 7월 초순과 중순 및 8월 초순과 중순의 4가지 뿐이었기 때문에, 이 들 4가지 염분 분포도와 그에 각각 대응하는 어획 분포도를 서로 비교해 보면, 먼저 7월 초순에는 염분은 만의 북쪽과 만의 남쪽에서 큰 변화를 보이지 않고 있으나 조업은 대체적으로 만의 남쪽에서 이루어지고 있고, 1회 조업당 어획량이 많은 만의 남서쪽에는 33.2% 정도의 염분이 분포하고 있다. 또한, 중순에는 만의 북쪽에서 만의 남쪽으로 내려오면서 점차로 염분은 높아지는데, 조업은 염분이 31.5% 이상되는 만의 남쪽에서 행해지고 있다.

다음, 8월 초순에는 7월 중순에 비해 염분이 다소 높아지고 있는데, 만 전체의 변화 범위는 1.0% 이하로 큰 변화가 없으나 조업은 만의 남서쪽에서만 이루어지고 있다. 한편, 중순에는 초순과는 크게 달리 31.4% 이하의 낮은 염분을 보이는 만의 북쪽에서 조업이 주로 이루어지고 있다.

이상에 있어서 7월 중순에는 염분이 높은 곳에서 조업이 주로 이루어지나, 나머지 경우는 염분의 위치별 차이가 없는데도 불구하고 조업은 만의 남쪽에서 주로 이루어지므로, 염분은 어획에 비교적 큰 영향을 끼치지 않는 환경 요인으로 생각된다.

## 요 약

본 연구에서는 우리 나라 남해안에 위치한 가막만에서의 멸치 들망 어장의 분포 · 이동 경로와 환경 요소와의 관계를 규명하기 위하여, 1997년 6월 16일부터 8월 31일 사이에 환경 요소중 수온과 염분을 정점 관측하였고, 조업이 이루어질 때마다 들망 조업선에서 수온과 염분 및 어획량을 각각 조사하였다. 본 연구를 통해 얻어진 결과를 요약하면 대략 다음과 같다.

1) 정점 관측한 수온의 분포 범위는 7월에 20.0~25.5°C, 8월에 22.0~27.0°C로서, 어느 경우이든 만의 북쪽이 가장 높고 만의 중앙부에서 남쪽으로 갈수록 낮아졌으며, 염분 범위는 7월에 31.2~33.4%, 8월에 31.2~33.8%로서 수온과는 반대로 만의 남쪽이 가장 높고 만의 중앙부에서 북쪽으로 갈수록 낮아졌다.

2) 조업시에 관측한 수온의 분포 범위는 19.9~27.2°C이었고 염분의 분포 범위는 30.1~33.9%이었는데, 어획은 주로 21.4~25.5°C 및 30.5~33.7%에서 많이 이루어졌다.

3) 멸치 들망에 의한 조업은 초여기에 해당하는 6월에 주로 만의 동쪽에서 시작되었다가, 성어기에 해당하는 7월로 접어들면서부터는 조업이 만 전체로 확산되면서 조업당 어획량도 많아졌고, 그 후 날씨가 경과함에 따라 조업 위치가 차차로 남하해 가면서 조업당 어획량도 감소해 갔으며, 종어기에 해당하는 8월말에는 조업 위치가 만의 남쪽으로 크게 이동했고 조업당 어획량도 매우 적어졌다.

4) 어군의 분포 · 이동에 큰 영향을 끼치는 것은 수온이며, 염분은 영향을 끼치지 않는 것으로 볼 수 있기 때문에, 가막만 어장에 대해 이들 요소를 집중적으로 조사하여 그 분포 양상을 확연히 밝혀낸다면 앞으로의 들망 어업에 큰 보탬이 된다고 볼 수 있다.

## 참고문헌

- 장선덕외 7인(1980) : 멸치 자원의 회유에 관한 연구, 부산수대연보, 12, 1-38.
- 황 찬 · 김완수(1977) : 멸치 낙망 어획고와 환경과의 관계, 한국해양학회지, 12(1), 1-6.
- 주찬순 · 김동수(1998) : 여수 연안 멸치 자망 어장의 현황과 어획량 변동, 한국어업기술학회지, 34(2), 159-164.
- 김동수 · 이조출 · 김대안(1989) : 여수해만의 해양학적 특성, 한국어업기술학회지, 25(2), 44-53.
- 김진영 · 강용주(1992) : 한국 남해 멸치의 산란 생태, 한국수산학회지, 25(5), 331-340.
- 이인원 · 김동수(1998) : 여수연안 멸치 들망 어장의 현황과 어획의 변동에 관한 연구, 한국어업기술학회

- 지, 34(1), 67-73.
- 이규형·최규정(1985) : 6월중 가막만의 수온, 염분 및 투명도 분포, 한국수산학회지, 18(20), 157-165.
- 이규형·조규대(1990) : 가막만의 수온과 염분의 분포, 한국수산학회지, 23(1), 25-39.
- 이규형(1992) : 가막만의 해수유동 Pattern. 어업기술학회지, 28(2), 117-131.
- 이병기·박승원·김진건(1985) : 연근해 어업개론, 태화출판사, 부산, 313.
- 이병기(1986) ; 어법학원론. 태화출판사, 부산, 243.
- 임주열·육인숙(1977) : 한국 근해에 있어서 멸치란 치자의 출현 분포에 관한 연구. 수산진흥원 자원조사보고, 16, 73-85.
- 박종화·이주희(1991) : 멸치 기선권현망의 어장형성과 어황 변동에 관하여, 한국어업기술학회지, 27(4), 238-246.
- 손태준·김진건(1983) : 멸치 자망 어획량의 분포와 어황, 한국수산학회지, 16(4), 341-348.
- 손태준·이병기·장호영(1984) : 멸치 자망 어획량의 계절변동 및 어장형성, 한국수산학회지, 17(2), 92-100.
- 수진원·전남도(1982) : 전남동부연안 양식어장 기초환경 및 저서패류에 관한 조사, 7-39.
- 수진원(1988) : 수산자원 보전지역의 환경평가를 위한 조사보고, 사업보고서, 제75호, 128-148.