

가막만에서의 멸치 들망 어장의 분포·이동과
환경 요인과의 관계
2. 기초생산자의 출현과 어군의 분포

서 영 준·김 동 수
여수대학교
(1999년 7월 24일 접수)

**Distribution of Anchovy School Caught by the Lift
Net and Environmental Factors in the Kamak Bay**
2. Relation between Distribution of Anchovy
School and Chlorophyll-a

Young-Jun SEO and Dong-Soo KIM
Yosu National University
(Received July 24, 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 amount of chlorophyll-a and turbidity 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 amount of chlorophyll-a ranged from 4.0 to 12.0mg/m³ on July and from 3.0 to 15.0mg/m³ on August in horizontal distribution, the amount of chlorophyll-a ranged from 3.0 to 8.0mg/m³ on June, from 5.5 to 11.6mg/m³ on July, and from 6.0 to 11.1mg/m³ on August in daily observation of chlorophyll-a, and turbidity ranged from 1.0 to 4.0ppm on July and from 1.0 to 6.0ppm on August, respectively.
- 2) 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.
- 3) The catch of anchovy was highest on July, poor second on August, and lowest on June. The chlorophyll-a and the turbidity influenced remarkably on the distribution and movement of anchovy school and the influence of chlorophyll-a was largest.

서 론

우리 나라에 분포하는 멸치(*Engraulis Japonica*, HOUTTUYN)는 표·중층성, 연안 회유성, 난류성, 주광성 어족으로서, 남해안에 주 산란장이 있고 계절 회유를 하는 것으로 알려져 있으며(장 등 1980), 정치망, 들망, 기선권현망, 유자망, 낙망 등에 의해 어획되고 있다. 이들 중 멸치 들망 어업은 과거부터 남해안일대에서 행해져 왔는데, 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 9월에는 주광성이 떨어질 뿐만 아니라 어체가 커서 가격이 저렴하기 때문에, 조업은 6월 중순부터 8월 말까지에 걸쳐 주로 이루어진다.

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 다니는 데 많은 경비와 시간이 소요된다. 따라서, 이 어업은 어획 예측에 관한 자료를 축적하여 어군의 분포와 이동 방향을 파악하는 것이 매우 중요하므로 이를 위해서는 어장의 해저 지형, 저질, 해황 등의 환경 요인과 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 그 중에서 chlorophyll-a, 탁도 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 여수 반도 남단과 돌산도에 의해 둘러싸인 가막만(Fig. 1)에서 성행해 왔는데, 가막만은 남북 방향의 길이가 약 15km이고 동서 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 도시된 것과 같다.

2. 어장 환경 요소의 측정

어장 환경 요소 중 수온, 염분, 탁도 및 플랑크톤

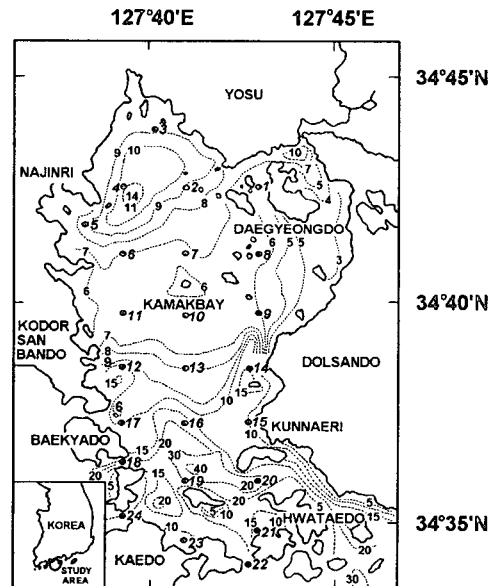


Fig. 1. The bottom bathymetry in the Kamak Bay, oceanographic stations depth in meter.

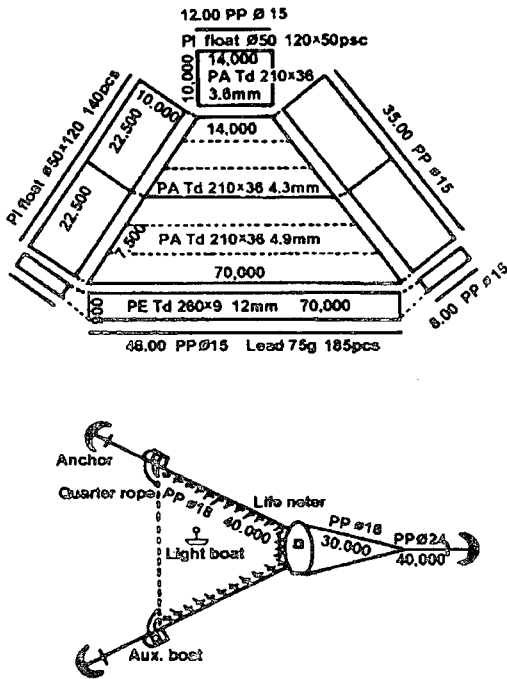


Fig. 2. Anchovy lift net used in the experiment.

은 어업 생물의 분포 이동에 영향을 끼치는 것으로 평가되고 있는데, 특히 플랑크톤은 식물성 플랑크톤과 동물성 플랑크톤으로 나누어지고, 이들 중 식물성 플랑크톤은 동물성 플랑크톤의 먹이가 될 뿐만 아니라 멸치의 먹이가 된다. 따라서, 식물성 플랑크톤의 양을 알면 동물성 플랑크톤의 양 뿐만 아니라 멸치 어군의 분포량도 추정할 수 있으며, 식물성 플랑크톤에 공통적으로 함유되어 있는 것은 chlorophyll-a이기 때문에 본 연구에서는 chlorophyll-a 양을 조사하였다.

환경 요소의 측정은 정점 관측과 조업시 관측으로 나누어 행하였으며, 정점 관측에서는 Fig. 1에서와 같이 24개의 정점을 정하고 여수대학교 실습선 목련호(30G/T)에 의해 멸치 들망 어업의 성어 기인 7월과 8월에 반월주기로 chlorophyll-a 양과 탁도를 관측하였고, 조업시 관측은 매일의 조업시마다 관측하였다.

Chlorophyll-a 양은 SCOR-Unesco가 제시한 방법에 의해 조사하였다. 즉, 채수기를 사용하여 채수한 해수 600ml를 실험실로 운반하여 직경 47mm, 공경 0.45 μ m의 박막 여과지(membrane

filter)가 장치된 여과기에 해수 시료 500ml를 넣고 흡인기(aspirator)를 이용하여 흡인 여과시킨 뒤에, 여과지에 채집된 생물량을 90% v/v 농도의 아세톤 용매를 이용하여 추출시켜 3000rpm으로 10분간 원심 분리시켰다. 분리된 상등액을 분광광도기 UVIKON 922(KONTRON INSTRUMENTS사 제작)에 의해 파장이 각각 630, 645 및 663nm일 때의 흡광도를 측정하고, 아세톤을 사용하여 파장이 750nm일 때의 흡광도를 측정 한 후, 전자에서 후자를 빼서 실제 흡광도 E630, E645 및 E663을 구했으며, chlorophyll-a 양 $W(mg/m^3)$ 를

$$W = v/V(11.64E663 - 2.16E645 + 0.01E630)$$

에 의해 구하였다. 단, V는 여과한 해수의 양(ml)을 나타내고, v는 사용한 아세톤의 양(ml)을 나타낸다.

다음, 탁도는 직독식 PT-1형 탁도계(ALEC ELECTRONICS사 제작)를 사용하여 각 정점에서 측정하였다.

3. 어장의 분포 · 이동 및 어획량 조사

들망 어법은 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 분석하여 멸치 어장의 분포 · 이동 경로를 추정하였다.

또한, 멸치의 어획량은 조업시마다 어획된 멸치를 담은 상자의 수를 조사하고, 그 수에 상자 하나 당의 어획물 중량(평균 20kg)을 곱하여 구하였으며, 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) Chlorophyll-a의 수평분포

멸치 들망 조업 기간 동안 가막만 어장에서 chlorophyll-a 양의 수평 분포를 파악하기 위하여, 정점 관측한 자료를 사용하여 월별로 수평 분포도를 작성한 결과는 Fig. 3과 같다.

먼저, 7월의 수평 분포를 보면, 초순에는 4.0~12.0mg/m³의 분포로 해역별로는 만의 북쪽이 가장 높아 8.0mg/m³이고, 만의 중앙부는 7.0mg/m³ 정도로서 큰 변화가 없으나, 만의 남쪽은 5.5~8.0mg/m³의 범위로 만의 입구쪽으로 갈수록 분포량의 변화가 커지는 경향이다. 또한, 중순에는 4.0~12.0mg/m³의 분포로 해역별로는 만의 중앙부 동쪽이 가장 높아 12.0mg/m³, 그 다음이 만의 북쪽으로 초순에 비해 다소 상승하여 9.0mg/m³ 정도이고, 만의 남쪽은 6.0~9.0mg/m³이며, 만의 중앙부가 가장 낮아 4.0~5.0mg/m³의 범위이다.

다음, 8월의 수평 분포를 보면, 초순에는 3.0~

6.0mg/m³로 7월에 비해 감소하였으며, 해역별로는 만의 북쪽이 가장 높아 6.0mg/m³ 정도이고, 그 다음이 만의 중앙부 동쪽과 만의 남쪽으로 5.0mg/m³ 정도이며, 만의 중앙부가 가장 낮아 3.0~4.5mg/m³의 범위이다. 또한, 중순의 분포는 3.5~15.0mg/m³로 초순에 비해 증가 경향을 보였는데, 해역별로는 초순과 마찬가지로 만의 북쪽이 가장 높아 15.0mg/m³ 정도, 그 다음이 만의 남쪽으로 5.0~6.0mg/m³이며, 만의 중앙부가 가장 낮아 3.5~6.0mg/m³의 범위를 나타낸다.

이상을 종합해 보면, chlorophyll-a 양의 분포 범위는 7월에는 4.0~12.0mg/m³로서 만의 중앙부를 제외하고는 비교적 높은 분포량을 나타내고 있고, 8월에는 3.0~15.0mg/m³로 7월보다 높은 분포를 보이고 있으며, 어느 경우이든 각 정점간에 차이가 클 뿐만 아니라 분포의 양상도 불규칙하다는 것을 알 수 있으며, 이와 같은 현상은 환경 요소, 즉 수온, 염분, 용존 산소, 바람, 조류, 육수 유입 등의 원인과 수심, 해저 지형과 같은 지리적 원인 등에 의해서 식물성 플랑크톤의 발생량이 정점별로 달라지기 때문인 것으로 보여진다.

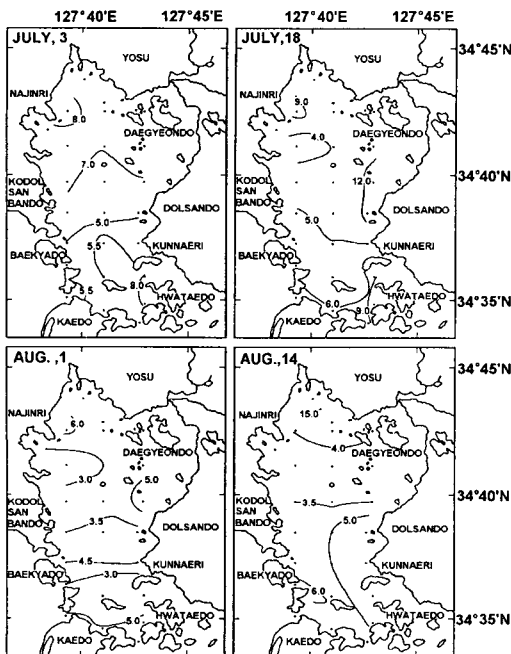


Fig. 3. Horizontal distribution of chlorophyll-a in the Kamak Bay from July to August in 1997.

2) Chlorophyll-a의 일변화

가막만 어장에서 식물성 플랑크톤의 색소중 Chlorophyll-a의 양은 6월 14일부터 8월 31일까지의 조업시 마다 매일 표층에서 관측하였으며, 그 결과는 Fig. 4과 같다. 이것에 의하면, Chlorophyll-a는 3.0~15.0mg/m³의 범위로서 6월은 분포량이 낮으면서 변화가 불규칙적이고, 7월 초순부터 상승하기 시작하여 중순경에는 높고, 중순 이후에 낮아졌다가 하순경에 다시 상승하는 경향을 보이며, 8월에는 일정한 변화를 보이는 것이 아니고 불규칙적

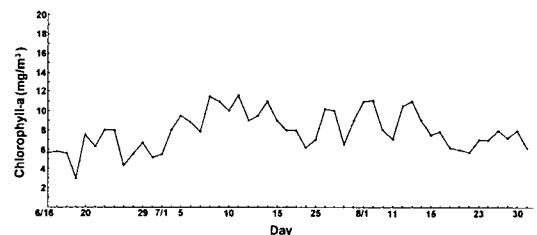


Fig. 4. Variation of the daily chlorophyll-a in the Kamak Bay from June to August in 1997.

인 변화를 보이고 있다. 이와 같이 Chlorophyll-a 양의 일변화가 불규칙적으로 나타난 것은 Chlorophyll-a 이외의 환경 요인, 즉 수온, 염분, 일광, 수심, 바람, 조류, 내만수의 유출 및 외해수 유입 정도 등이 날씨가 경과함에 따라 수시로 달라지기 때문인 것 같다.

3) 탁도의 변화

가막만 어장에서 멸치 들망 조업 기간 동안 탁도의 수평 분포를 파악하기 위하여, 정점 관측한 자료를 사용하여 월별로 수평 분포도를 작성한 결과는 Fig. 5과 같다.

7월의 수평 분포를 보면, 초순에는 1.5~4.0ppm의 분포로, 해역별로는 만의 남쪽이 가장 높아 3.5~4.0ppm, 그 다음이 만의 중앙부로 1.5~3.0ppm이며, 만의 북쪽이 가장 낮아 1.5~2.0ppm의 범위이다. 또한, 중순에는 1.0~3.5ppm의 분포로, 해역별로는 만의 북동쪽이 가장 높아 3.5ppm, 그 다음이 만의 남쪽으로 초순에 비해 감소한 2.5ppm 정도이고, 만의 중앙부는 약 2.0ppm이며, 만의 북쪽이 가장 낮아 1.0~2.0ppm으로 초순에 비해 다소 감소한 경향을 보인다.

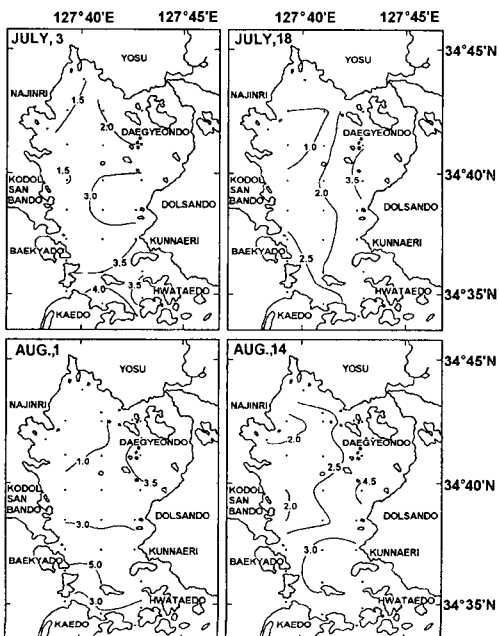


Fig. 5. Horizontal distribution of turbidity in the Kamak Bay from July to August in 1997.

8월의 수평 분포를 보면, 초순에는 1.0~5.0ppm의 분포로 해역별로는 만의 남쪽이 가장 높아 3.0~5.0ppm, 그 다음이 만의 북동쪽으로 3.5ppm 정도이고, 만의 중앙부가 3.0ppm 정도이며, 만의 북쪽이 가장 낮아 1.0ppm 정도이다. 또한, 중순에는 2.0~4.5ppm의 분포로 해역별로는 만의 북동쪽과 중앙부 동쪽이 가장 높아 4.5~6.0ppm, 그 다음이 만의 남쪽으로 3.0ppm 정도이고, 만의 북쪽과 중앙부에서는 2.0~2.5ppm의 범위이다.

이상을 종합하여 보면, 탁도의 수평 분포 범위는 7월의 경우 1.0~4.0ppm이고 8월에는 1.0~6.0ppm으로서, 8월의 탁도가 7월보다 다소 높은 경향이고, 만의 북동쪽과 중앙부 동쪽 해역 사이의 탁도가 다른 해역에 비해 비교적 높게 나타나고 있다는 것을 알 수 있는데, 이러한 현상은 만의 남쪽에서 북상하는 해수와 북쪽의 협수도에서 유입되는 해수가 혼합되면서 일어나는 현상으로 보인다.

2. 조업 위치 및 어획량의 변동

1) 어획량의 월별 변화

멸치 들망의 조업 기간동안 월별 어획량을 나타낸 Fig. 6에 의하면, 6월에는 CPUE가 중순에서 하순으로 갈수록 차차 증가하는 경향이고, 7월에는 6월보다 CPUE가 크게 높아지고 있는데 그 중에서도 초순과 중순의 경우에 특히 높게 나타나다가 하순경에는 감소해 가는 경향을 나타내고 있다. 또한, 8월에는 전체적으로 7월보다 CPUE가 떨어지고 불규칙적인 변화를 나타낸다. 이상에서 CPUE가 불규칙한 변화를 보인 것은 어장의 형성

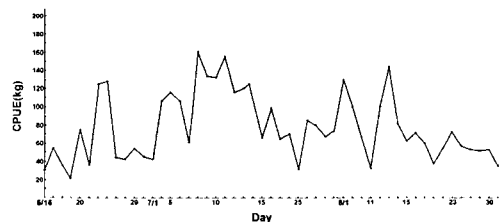


Fig. 6. Distribution of the daily catch of anchovy by the lift net in the Kamak Bay from June to August in 1997.

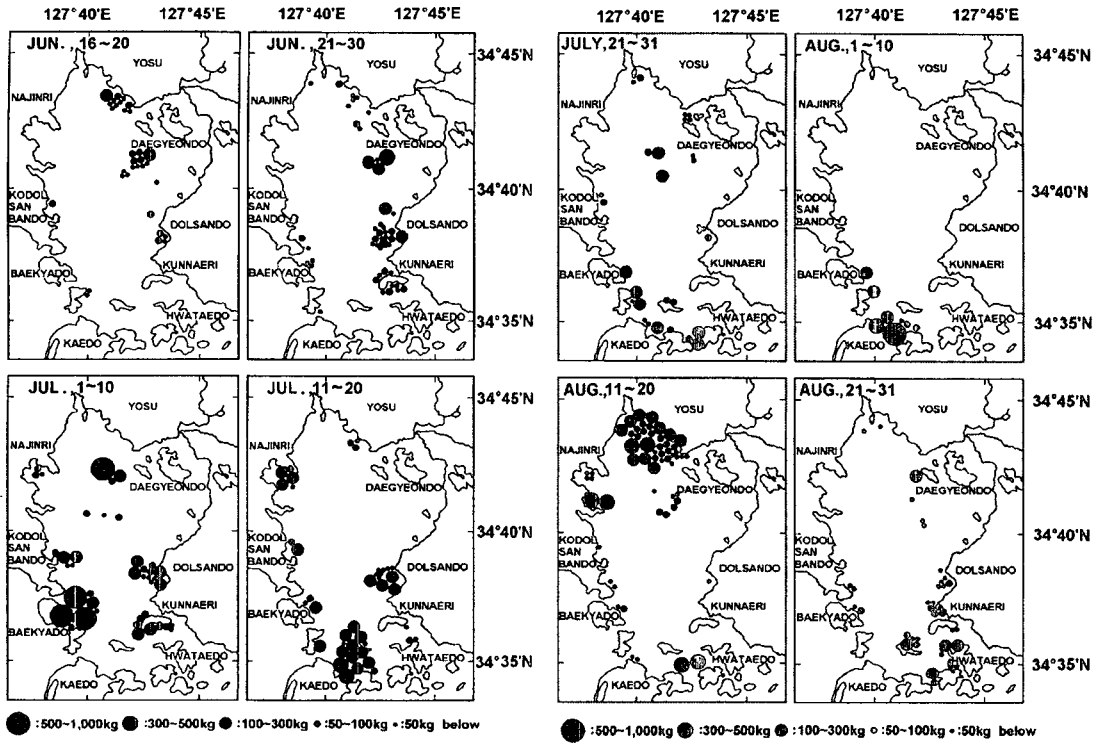


Fig. 7. Variation of the monthly catch of anchovy by the lift net in the Kamak Bay from June to August in 1997.

요소가 월별로 크게 달라짐으로 인해 어군의 분포 밀도가 월별로 달라지기 때문에 보아지며, 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 보아진다.

2) 어장의 이동 분포

어장의 분포 이동 경로를 파악하기 위하여 조업시 마다 조업 위치별 어획량의 분포를 나타낸 결과는 Fig. 7과 같다. 이것에서 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.

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

8월의 경우를 보면 초순에는 만의 남서쪽에서 만 조업이 이루어지고 그 밖의 해역에서는 전혀 조업이 이루어지지 않고 있으며, 7월 하순에 비해 조업 횟수는 적으나 조업당 어획량은 약간 더 높다. 중순에는 조업 위치가 만의 북쪽으로 크게 이

동되어 좁은 구역에 밀집되는 현상을 보이고 있고 조업당 어획량도 많은 편이며, 하순에는 조업 위치가 만 전체에 확산되는 경향이나 구체적으로 보면 만의 남쪽에서 더 많이 행해진다.

이상을 종합하여 보면, 가막만에서는 초어기에 해당하는 6월에 주로 만의 동쪽에서 조업이 시작되었다가, 성어기에 해당하는 7월로 접어들면서 부터는 조업이 만 전체로 확산되면서 조업당 어획량도 많아지고, 그 후 날씨가 경과함에 따라 조업 위치가 차차로 남하해 가면서 조업당 어획량도 감소해가며, 종어기에 해당하는 8월말에는 조업 위치가 만의 남쪽으로 크게 이동하고 조업당 어획량도 매우 적어진다.

멸치 들망 어법은 어군 탐지기로 어군을 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, 8월말에 만의 남쪽 입구를 통해 외해로 유출된다고 추정할 수 있다.

3. 어획량과 환경 요소와의 관계

1) Chlorophyll-a의 수평분포와 어획량의 변동

매일의 조업 위치별 어획량(Fig. 7)과 chlorophyll-a의 수평분포(Fig. 3)를 비교해 보면, 그림에서 보았던 바와 같이 어획량은 6월 중순부터 8월 하순까지 측정하였는데 비해, 정점 관측에 의한 chlorophyll-a 양의 수평 분포는 7월 초순과 중순 및 8월 초순과 중순의 4가지 뿐이었기 때문에, 이들 4가지 chlorophyll-a 양과 그에 각각 대응하는 어획량을 서로 비교해 보면, 7월 초순에는 조업이 chlorophyll-a 양의 분포에 관계 없이 행해지고 있는 것 같으나, 대체적으로 $5.5mg/m^3$ 이상에서 많이 어획되고 있으며, 중순에는 분포량이 가장 많

았던 만의 중앙 동쪽과 만의 남쪽에서 조업이 행해지고 있다.

8월 초순에는 비교적 chlorophyll-a 양의 분포가 많았던 만의 남쪽에서 조업이 행해지고, 중순에는 $15.0mg/m^3$ 정도의 높은 분포량을 보였던 곳에서 높은 어획을 나타낸다.

이상을 종합하여 보면, 어획량과 chlorophyll-a의 분포량은 반드시 일치하지는 않으나, chlorophyll-a의 분포량이 높은 곳에서 대체적으로 어획도 높은 것을 알 수 있으며, 특히 8월 초순까지만 해도 조업이 전혀 이루어지지 않았던 만의 북쪽에서 8월 중순에 갑자기 조업이 이루어지고 1회 조업당 어획량도 높은 것은 그곳에서 chlorophyll-a 양이 특히 많아졌기 때문으로 볼 수 있다. 따라서 chlorophyll-a 양은 멸치 어군의 분포에 큰 영향을 끼치는 환경 요소로 생각되며, 이러한 결과는 주(1993)와 이(1996)의 조사 결과와도 거의 일치한다.

2) chlorophyll-a의 일변화와 어획량 변동

식물성 플랑크톤의 색소 chlorophyll-a의 일변화(Fig. 4)와 조업당 어획량(CPUE)의 일변화(Fig. 6)을 비교해 보면, 그림에서 보았던 것과 같이 chlorophyll-a의 변화 경향과 어획량의 변화 경향은 거의 같은 양상을 보인다. 즉 chlorophyll-a의 양이 높아지면 어획량도 높아지고 chlorophyll-a의 양이 낮아지면 어획량도 낮아지는 경향을 나타내고 있다. chlorophyll-a의 양이 $10.0mg/m^3$ 이상일 때는 어획량도 $100kg$ 이상으로 높아지고, chlorophyll-a의 양이 $9.0mg/m^3$ 이하이면 어획량도 $100kg$ 이하로 낮아지는 경향이다. 따라서, 이들 양자간의 상관관계를 조사하면(Fig. 8) 양자사이에 정의 상관관계가 성립되는 것으로 보아 chlorophyll-a의 양은 어획량의 변동에 직접적인 영향을 끼치는 중요한 어장 환경 요인이 되는 것 같다. 결과적으로 멸치 들망에 의한 멸치 어획은 식물성 플랑크톤 색소량에 따라 크게 좌우되므로 그 분포 양을 나타내는 chlorophyll-a의 양은 멸치의 어획량을 예측하는데 중요한 지표가 된다고 생각되므로, 멸치 들망 어장의 성립 요건을 갖추는데 직접적인 요인이 되는 식물성 플랑크톤의 색소

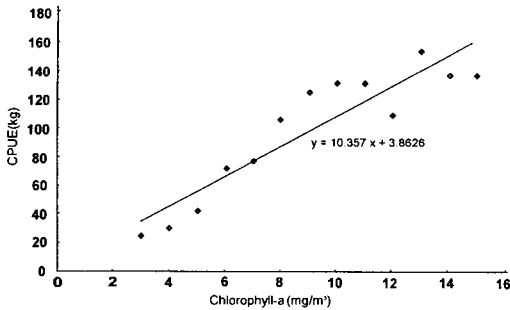


Fig. 8. Correlation between chlorophyll-a and CPUE of anchovy caught by the lift net in the Kamak Bay from June to August in 1997.

량에 대해 더욱 많은 연구가 이루어져야 할 것이라고 생각된다.

3) 탁도와 어획량의 관계

매일의 조업 위치별 어획량 분포(Fig. 7)과 탁도의 수평분포(Fig. 5)를 비교하면, 그림에서와 같이 어획량은 6월 중순부터 8월 하순까지 측정하였는데 비해, 정점 관측에 의한 탁도의 수평 분포는 7월 초순과 중순 및 8월 초순과 중순의 4가지 뿐이었기 때문에, 이 들 4가지 탁도 분포도와 그에 각각 대응하는 어획 분포도를 서로 비교해 보면, 먼저 7월 초순에는 비교적 탁도가 높은 만의 남쪽에서 조업이 이루어지고 있고, 중순에는 만의 중앙부 동쪽에서 탁도가 가장 높으나 조업은 만의 남쪽에서 주로 행해지고 있다.

8월 초순에는 비교적 탁도가 높은 만의 남쪽에서 조업이 이루어지고 있고, 중순에는 비교적 탁도가 낮은 만의 북쪽에서 조업이 행해지고 있다.

이상에 있어서 7월 초순에는 탁도가 높은 만의 남쪽에서 조업이 이루어졌는데 비해 7월 중순에는 만의 남쪽에서 조업이 행해진 것으로 보아, 탁도가 어군의 분포에 직접적인 영향을 끼치지 않는 것 같으나, 7월 초순에는 수온의 분포 범위가 크지 않았음에도 불구하고 탁도가 높은 만의 남쪽에서 조업이 이루어지고 있는 것으로 보아 수온 분포가 일정할 때는 탁도가 높은 곳에서 조업이 많이 이루어지고 조업당 어획량도 높아지므로 간접적으로 영향을 끼치는 환경 요소로 생각할 수 있다.

이상과 같이 환경요소와 어획량과의 관계를 조

사한 결과에 의하면, 전기 했던 바와 같이 수온 등도 어군의 분포에 영향을 미치기 때문에 멸치 들망 어장의 형성은 chlorophyll-a 양에 의해서만 결정된다고 보기는 어렵고 chlorophyll-a 양, 수온 및 탁도가 복합적으로 작용함으로써 하나의 어장을 형성한다고 보아야 할 것 같다

요 약

우리 나라 남해안에 위치한 가막만에서의 멸치 들망 어장의 분포 · 이동 경로와 환경 요소와의 관계를 규명하기 위하여, 1997년 6월 16일부터 8월 31일 사이에 환경 요소중 chlorophyll-a 양과 탁도를 정점 관측하고, 조업이 이루어질 때마다 들망 조업선에서 어획량을 각각 조사 분석 연구한 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 정점 관측한 chlorophyll-a 양의 수평 분포 범위는 7월에 4.0~12.0mg/m³, 8월에 3.0~15.0mg/m³로서 만의 북쪽과 남쪽에서 높았으며, 매일 조업시에 관측한 chlorophyll-a 양의 분포 범위는 6월에 3.0~8.0mg/m³, 7월에 5.5~11.6mg/m³, 8월에는 6.0~11.1mg/m³로 7월에 약간 높았고, 탁도의 분포 범위는 7월에 1.0~4.0ppm, 8월에 1.0~6.0ppm으로서 만의 북동쪽과 중앙부 동쪽에서 비교적 높았다.
- 2) 멸치 들망에 의한 조업은 초어기에 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
- 3) 어장의 환경 요소 중 chlorophyll-a 양과 탁도를 어획량과 각각 비교한 결과에 의하면, chlorophyll-a 양이 많은 곳에서는 어획량이 높아졌으며, 탁도는 어획량과 반드시 일치하지는 않았지만 비교적 높은 곳에서 어획이 많이 이루어졌기 때문에 chlorophyll-a 양 및 탁

도는 어획량의 변동에 영향을 끼치는 환경 요소로 평가 되었다.

- 4) 멸치 들망 어장의 형성은 chlorophyll-a 양에 의해서만 결정된다고 보기는 어렵고 chlorophyll-a 양, 수온 및 탁도가 복합적으로 작용함으로써 하나의 어장을 형성한다고 보아야 할 것 같다

참고문헌

- 장선태의 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 해황과 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 해황과 어획량의 변동에 관한 연구, 한국어업기술학회지 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, 한국어업기술학회지 28(2), 117~131.
- 이병기 · 박승원 · 김진건(1985) : 연근해 어업개론, 태화출판사, 부산, 313
- 이병기(1986) ; 어법학원론, 태화출판사, 부산, 243.
- 임주열 · 옥인숙(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 해황, 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.