

제주도 연안 정치망 조업시스템개발에 관한 연구

- 3. 구조개량을 위한 각망어구 모형실험 -

김석종 · 구명성

제주대학교

서론

제주도 연안 정치망 어장은 파도가 세고 조류도 비교적 빨라 어구를 대형화 하기가 어렵다. 따라서 각망어구의 대부분은 소형의 원통그물과 짧은 길그물로 구성되어 있어서 어군이 입·출망이 쉽고 망내에서 체류하는 시간도 짧은 것으로 알려져 있다. 또한 입망된 어군을 망내에 장시간 체류시키는 데는 각망의 여러 부분 중에서 원통그물의 입구의 구조가 중요하다. 조류가 세면 원통그물의 밑판, 문쇠그물, 길그물등이 수력저항을 받아 부양되어서 그 형상을 일정하게 유지하기 힘들면서 어군의 입망에 장애가 될 뿐 만 아니라 입망된 어군에게는 원통의 체적이 급격히 감소하므로 인하여 행동범위가 좁아진다. 이러한 구조적 결함을 해소하기 위해서는 적절한 규모와 구조에 대한 근본적인 검토와 개량이 필요하다.

이 연구에서는 제주도 연안해역에서 널리 사용되고 있는 각망어구 구조개량에 관한 기초적 연구로서 어군이 입망을 용이하게 하면서 입망된 어군에 대한 출망은 최대한 저지하고 원통그물내에 어군이 체류하는 모형 어구 입구에 천장그물, 등그물을 설치했을 때와 등그물과 천장그물을 함께 설치했을 때의 문쇠그물의 길이 및 길그물의 길이 변화 등의 항목에 대해 수조실험을 실시하여 고등어 어군의 입·출망 행동을 관찰 분석하였는데, 그 결과를 보고하여 제주도 연안 정치망 조업시스템 개발 분야에 기초자료를 제공하는데 기여하고자 한다.

재료 및 방법

실험에는 제주대학교 해양연구소에 설치되어 있는 옥외 수조(L2000×B200×D90cm, 콘크리트제)를 이용했으며, 망지로 칸막이를 하고 모형어구를 설치했는데 이때 수심은 60cm였다.

그리고, 이 수조 천장에는 차광막을 덮어 바람등 실험 환경에 영향을 끼칠 외적 환경 변화 요인을 차단시켰다. 모형 어구에 대한 고등어 어군의 입·출망 행동을 관찰하기 위해 비디오 카메라를 실험 수조 상방 1.5m지점에 장치하고, VTR에 연결하여 모든 실험 장면을 연속적으로 촬영 녹화했다.

실험에 이용한 모형 어구는 현재 복제주군 함덕리에서 사용되고 있는 각망어구 원형(Fig. 1)을 기하학적으로 1/20로 축소하여 각부의 치수를 정하고 제작하였다. 이때, 모형 어구는 원통의 전면 부분과 길그물만을 망지로 제작했고, 그외 부분은 수조벽에 연결시켜 원형과 동일한 형태가 되도록 했는데, 모형 어구 제작에 사용된 망지는 polyamid계 결절망지 30절 17합사 20mm였다.

문쇠그물이 설치되어 있는 각망의 입구내에 천장 그물과 등그물을 같이 설치했을 때의 입구 모형 어구의 형상은 깔대기 모양을 하고 있으며 일반적으로 정치망에서 이러한 모양의 그물을 깔대기 그물이라 부르고 있어서 이 논문에서도 깔대기 그물이라고 칭하기로 했다.

입망행동 관찰은 원통 그물의 입구를 차단그물로 막고 수조 내 길그물 밖에서 자유롭게 유영하고 있는 5마리 고등어 어군을 길그물이 설치되어 있는 곳으로 유도하여 5분간 순응 시킨 후 차단 그물을 제거함과 동시에 어군의 입망하는 어군 행동을 관찰했다. 출망행동은 5마리 고등어 어군이 오른쪽 원통그물 내에 모두 모였을 때 실험을 시작했으며 입구의 차단그물을 제거함과 동시에 출망하는 어군 행동을 관찰했다. 모든 실험은 수조 중심에서 상방 1.5m지점에 설치된 비디오 카메라(AUTO IRIS, 3.8mm LENS)로 어군 행동을 연속적으로 촬영 녹화했다. 실험을 시작하여 5마리의 어군이 입구를 통과했을 때까지를 1회의 실험으로 하고, 실험 시간은 매 실험마다 5분으로 한정시켰다. 실험중 수온은 약 18℃~20℃였으며, 실험에는 학습에 의한 영향을 고려하여 같은 실험어를 1일 1회 이상 이용하지 않았다. 그리고 정해진 5분 안에 5마리의 어군이 입·출망에 대한 반응을 나타내지 않은 경우는 실험 자료에서 제외시켰다. 이와 같은 방법으로 실험은 각 모형어구에 대해 20회씩 반복했다.

어군 행동은 촬영 녹화한 재생 화면을 이용하여 어군의 입·출망 행동을 해석하였으며, 그리고, 어군이 입·출망에 대한 행동 패턴은 2차원적으로 화면상에 나타난 어군의 유영 행적의 화상 좌표를 이용하여 분석하였다. 어군의 입망을, 출망을 및 잔여율의 계산은 松田(1985)의 식을 이용하였는데, 어군의 입망을 p 는 n 회의 실험 회수 가운데 시간 t 까지 입망한 회수를 x 회라고 하면, (1)식과 같이 나타낼 수 있다. 여기서 시간 t 는 60, 120, 180, 240, 300초이다.

$$p(t) = \frac{x}{n} \quad (1)$$

또한 시간 t 까지 망외로 출망한 회수를 y 라고 하면, 출망을 q 는 (2)식과 같이 나타낼 수 있으며,

$$q(t) = \frac{y}{x} \quad (2)$$

따라서 잔여율 r 은 다음 (3)식과 같이 나타낼 수 있다.

$$r(t) = p(t) \{1 - q(t)\} \quad (3)$$

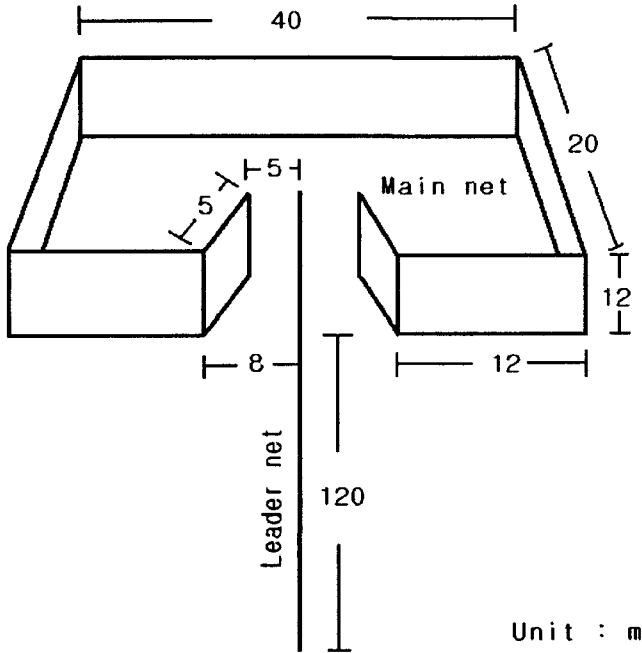


Fig. 1. Construction of the fyke net setted at the coast of Hamduk-ri.

결과 및 요약

제주도 연안 정치망 조업 시스템 개량과 개발분야에서 연안해역에서 널리 사용되고 있는 각망어구의 구조개량을 위한 기초연구로서 현재 사용되고 있는 실물망을 1/20로 축소하여 개량된 입구 구조를 갖춘 모형 어구 8종류를 제작하고, 실험수조에서 고등어 어군을 이용하여 모형 어구에 대한 어군의 입·출망 행동을 관찰 분석하였는데, 그 결과는 다음과 같다.

1. 원통그물 내에서의 어군의 행동 패턴은 원형 모양으로 한쪽 원통그물 내에 체류하는 행동과 긴 타원형 모양으로 좌·우 원통그물 내를 왕복 유영하는 행동패턴으로 분류할 수 있었다.
2. 모형 어구 내에서의 고등어 어군의 평균 유영 속도는 원통 그물 중간 부분에서 24.9cm/sec. 오른쪽 원통그물 내에서 12.6cm/sec. 입구에서 32.0cm/sec 였다.
3. 어군의 입망율은 경과 시간 60초일 때 표준 모형 어구에서는 47%였고, 깔대기 그물이 길이가 35cm의 모형 어구에서는 40%로 나타났는데, 양자의 차이는 7%정도로 그다지 크지 않았다.
4. 어군의 출망율은 경과 시간 60초일 때 표준 모형 어구에서는 69%였고, 깔대

기 그물의 길이가 35cm의 모형 어구에서는 10%로 나타났는데, 양자의 차이는 59%정도로 크게 나타났다.

5. 어군의 잔여율은 경과 시간 60초일 때 표준 모형 어구에서는 31%였고, 깔대기 그물의 길이가 35cm의 모형 어구에서는 90%로 나타났는데, 양자의 차이는 59%정도였다.

참고문헌

- 金文官 (1990) : 返し網對垣網の誘導效果に關する基礎的研究. 東京水産大學碩士學位論文.
- 金文官, 井上善洋, 有元貴文, 松下 吉 (1993) 定置網漁場における魚群の移動行動. 日本水産學會誌, 59(3), 473~479.
- 松田 皎, 鈴木 誠, 兼廣春之 (1984) 魚群行動實驗による定置模型の端口の性能の比較. 日本水産學會誌, 50(4), 609~615.