

제주도 연안 정치망 조업시스템 개발에 관한 연구*

3. 구조개량을 위한 각망어구 모형실험

김석종[†] · 구명성

제주대학교

Studies on the Development of the Fishing System of Set Net in the Coast of Jeju Island

3. The Model Experiment of Fyke Net for Construction Improvement

Suk-Jong KIM[†] and Myung-Sung Koo

College of Ocean Sciences, Cheju National University

In order to increase fishing efficiencies of the fyke net used in the coast of Jeju Island, water tank experiment was carried out entering and escaping behavior using nets that were reduced to 1/20 of the size of the full scale fyke net and were improved to have antrance structure, and mackerel *Scomber japonicus* as experimental fish.

The results of measurement are as follows:

1. Fish school behavior in the main net was showed two different patterns : swimming in a circle in the right space of the main net and swimming back and forth in ellipse in the right and left space.
2. The swimming speed of mackerel school was 23.9, 12.6 and 32.0cm/sec in the center space, right space of main net and in the mouth
3. The entering rate of fish school was 40% in net with 35cm length of the upper and funnel net in the mouth of fyke model net and 49% in conventional type fyke model net.
4. The escaping rate of fish school was 10% in net with 35cm length of the upper and funnel net in the mouth of fyke model net and 69% in conventional type fyke model net.
5. The remain rate of fish school was 90% in net with 35cm length of the upper and funnel net in the mouth of fyke model net and 31% in conventional type fyke model net.

Key word : Rate of entry, escape and remain(입망율, 출망율, 잔여율), Fish school behavior and swimming speed of mackerel(고등어 유영 속도와 행동), Fyke model net(각망모형 어구), Set net fishery(정치망어업)

서론

제주도 연안의 정치망 어업은 2002년말 현재 대모망, 소대망 및 각망어구를 이용하고 있는데, 이

어업에 대한 먼허 건수는 총 60여통으로 이 중 각망이 97%를 차지하고 있다.

제주도 연안 정치망 어장은 파도가 세고 조류도 비교적 빨라 어구를 대형화 하기가 어렵다. 따라서

* 이 논문은 2003년도 두뇌한국21사업에 의하여 지원되었음.

[†] Corresponding author : ksukjong@cheju.ac.kr

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 원통그물 입구의 구조가 중요하다. 조류가 세면 원통그물의 밑판, 문쇠그물, 길그물 등이 유체저항을 받아 부양되어서 그 형상을 일정하게 유지하기 어려워지면서 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.

정치망과 관련된 어구 구조 개량에 관한 연구로서, 宋田 등(1984)은 길그물의 유·무, 입구의 폭 크기에 따라 어류의 입·출망 및 잔여율의 개념을 비교분석 하였으며, 長谷川 등(1987)은 내승망의 각 경사 각도별 어군 행동에 대해 보고 했다. 그리고, 唐逸 등(1982)은 망형의 구조에 따라 어획이 변화한다고 보고 했으며, 金(1990)은 길그물의 구조 변경에 따라 어군의 유도 효과가 차이가 있다고 보고 했다. 또한, 박 등(1997)과 김 등(1999a, b)은 집어등에 의한 어군 유도의 실용화 시험을 수행 했다. 정치망 어장에서의 어탐기를 이용한 어군 행동에 관한 연구로는 紫田(1969), 井上(1985, 1986, 1987), 辛(1986), 河岸(1990) 등이 있으며, 표지방류법을 이용한 어군행동에 관한 연구로는 平元(1969), 小池(1982), 아(1997) 등이 있는데, 이러한 연구들은 대부분 낙망에 관한 연구들이다. 각망어구에 대한 어군 행동 실험은 아직까지 미흡한 실정인데, 제주도 연안 정치망 조업시스템 개발과 생력화에 대한 김 등(1998, 2001 a, b., 2002)의 연구정도가 있을 뿐이다.

따라서 이 연구에서는 제주도 연안해역에서 널리 사용되고 있는 각망어구 구조 개량에 관한 기초 연구로서 어군이 입망을 용이하게 하면서 입망된 어군에 대한 출망은 최대한 저지하고 원통그물내에 어군이 체류하는 시간을 연장시켜 어획 효율을 높이기 위한 목적으로 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 개발분야에 기초자료를 제공하는데 기여하고자 한다.

재료 및 방법

실험에는 제주대학교 해양 연구소에 설치되어 있는 옥의 수조(L2000×B200×D90cm, 콘크리트제)를 이용했으며, 이 수조의 일부분을 Fig. 1에 나타낸 것과 같이 L220×B200cm가 되도록 망지로 칸막이를 하고 모형어구를 설치했는데 이때 수심은 60cm였다.

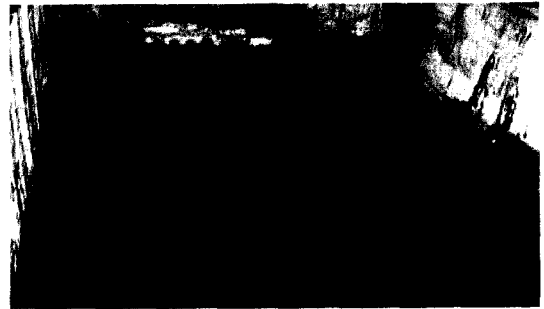


Fig. 1. Water tank and model net used in the experiment.

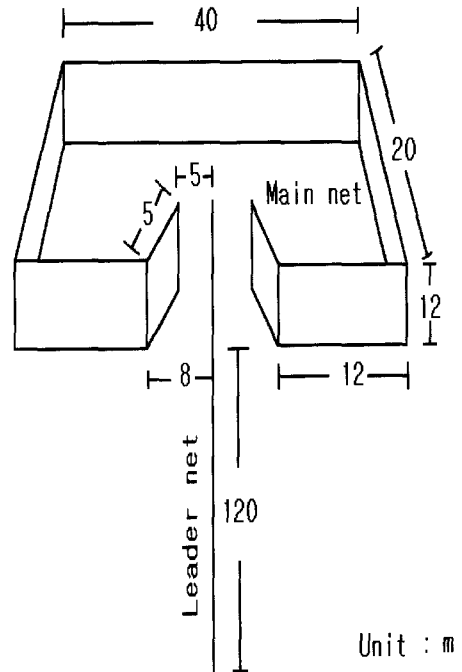


Fig. 2. Construction of the fyke net setted at the coast of Hamduk-ri.

그리고, 이 수조 천장에는 차광막을 덮어 바람 등 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 북제주군 함덕리에서 사용되고 있는 각망어구 원형(Fig. 2)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 결절망 지 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.

모형 어구 입구의 형상은 Fig. 3에 나타낸 것과 같이 표준 입구 모형(A), 천장 그물만을 경사 25°로 설치한 것(B), 등그물만을 경사 25°로 설치한 것(C), 문쇠그물, 천장 그물, 등그물을 각각 경사 127°, 35°, 25°로 하여 깔대기 그물의 길이를 25cm로 설치한 것(D), 각각 경사 120°, 24°, 25°로 하여 깔대기 그물의 길이를 30cm로 설치한 것(E), 각각 경사 115°, 17°, 25°로 하여 깔대기 그물의 길이

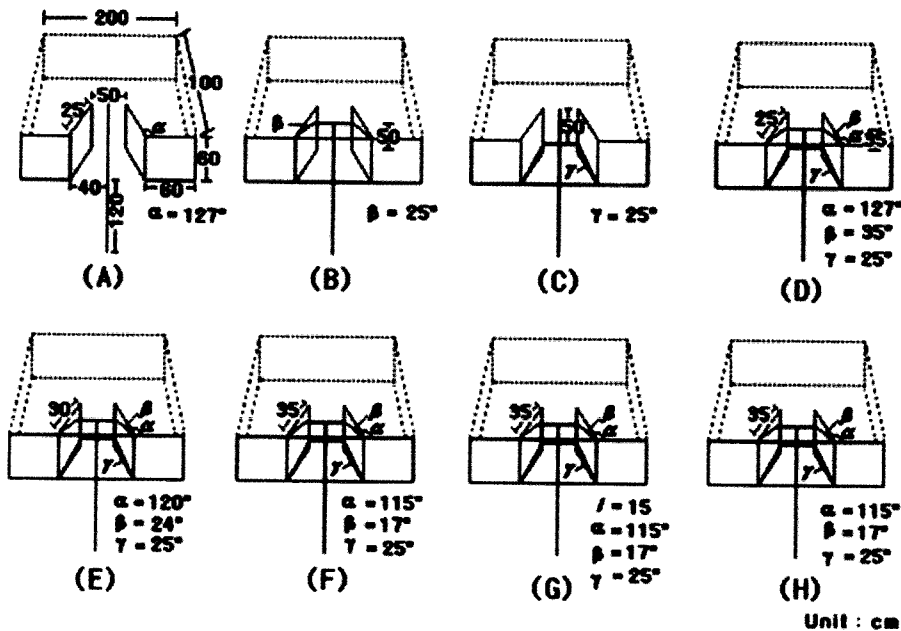


Fig. 3. Construction of the fyke model nets used in the experiment.

A : Fyke model net (conventional type).

B : Fyke model net with upper net in the mouth.

C : Fyke model net with funnel net in the mouth.

D,E,F : Fyke model net changes to 25,30,35cm length of the upper and funnel net in the mouth of fyke model net.

G,H : Fyke model net changes to 15,0cm Length of the leader net and

35cm length of the upper and funnel net in the mouth of fyke model net.

를 35cm로 설치한 것(F), 문쇠 그물, 천장 그물, 등 그물이 각각 경사 115°, 17°, 25° 일 때 깔대기 그물내의 길그물의 길이가 15cm인 것(G), 길그물이 없는 것(H) 등 8개를 만들고 이들 모형어구에 대한 어군 행동을 관찰했다. 여기에서 천장 그물의 경사 각도는 하방경사, 등그물의 경사 각도는 상방경사, 문쇠 그물의 경사 각도는 좌·우방경사를 말한다. 모형 어구 입구는 길그물쪽 방향을 외구(外口), 원통 쪽을 내구(內口)로 하였는데, 표준 모형 어구에서는 외구를 80×60cm로 일정하게 하였고, 깔대기 그물에서는 내구가 50×35cm였다. 그리고, 등그물 또는 천장 그물만을 설치했을 때는 내구가 50×50cm였으며, 표준 모형 어구에서는 내구가 50×60cm였다. 또한, 원통 그물의 길이는 100cm였으며, 길그물의 길이는 120cm로 했다.

실험어는 제주도 연안 각망어구에서 어획된 고등어(*Scomber japonicus*) 200마리를 사용하였으며, 사육 수조에서 약 3일간 순응시킨 후 실험에 이용하였다. 실험종료 후 무작위로 20마리를 추출하여 측정된 결과 평균 체장 23.5cm(표준 편차 0.6cm), 평균 체중 137.6g(표준 편차 1.1g)이었다.

실험은 9월 2일부터 10월 10일까지 현재 제주도 표준 모형 어구 1종류와 입구의 구조를 변경한 입구 모형 7종류에 대해 주간에만 실시했다. 어종이 균을 이루는 단위는 3마리 이상(松田, 1985)이라는 정의를 근거로 하여 실시한 예비실험의 결과에 따라 이 실험에서는 매 1회의 실험마다 어종의 크기, 수조의 크기와 모형어구의 크기에 적당한 규모인 실험어 5마리를 이용했다.

입망행동 관찰은 원통 그물의 입구를 차단그물로 막고 수조내 길그물 밖에서 자유롭게 유영하고 있는 5마리 고등어 어군을 길그물이 설치되어 있는 곳으로 유도하여 5분간 순응 시킨 후 차단 그물을 제거함과 동시에 어군의 입망하는 어군행동을 관찰했다. 출망행동은 5마리 고등어 어군이 오른쪽 원통 그물내에 모두 모였을 때 실험을 시작했으며 입구의 차단그물을 제거함과 동시에 출망하는 어군 행동을 관찰했다. 모든 실험은 수조 중심에서 상방 1.5m 지점에 설치된 비디오 카메라(AUTO IRIS, 3.8mm LENS)로 어군 행동을 연속적으로 촬영 녹화했다. 실험을 시작하여 5마리 모두가 입구를 통과했을 때까지를 1회의 실험으로 하고, 실험 시간은 매 실험마다 5분으로 한정시켰다. 실험 중 수온은 약 18℃~20℃였으며, 실험에는 학습에 의한 영향을 고려하여 같은 실험어를 1일 1회 이상 이용하지 않

았다. 그리고 정해진 5분안에 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 입망율, 출망율 및 잔여율의 계산은 松田(1985)의 식을 이용하였는데, 어군의 입망율 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, 출망율 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.

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

유영속도는 (4)식을 이용하여 계산했는데, 어군이 어느 지점에서의 출발시간을 t_1 , 도착시간을 t_2 라고 하고, 시간(t) 경과 후 체장의 d 배 만큼 이동했을 때, 유영속도(v)는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$v(t) = \frac{d}{(t_2 - t_1)} \quad (4)$$

결과 및 고찰

각 모형망에 대한 어군 행동 패턴 및 유영속도

각 모형망에 대한 원통 그물내에서의 고등어 어군의 유형 행동 패턴을 Fig. 4에 나타냈다. 원통 그물내에서의 유형 행동 패턴은 표준 모형어구(A), 표준 모형 어구 입구내에 천장 그물(B) 및 등그물(C)을 설치했을 때는 긴타원형 모양과 한쪽 원통그물내에서 짧은 시간동안 원형으로 체류하는 비교적 단순한 어군 행동을 나타냈다. 입구내에 깔대기 그물을 설치했을 때 그 길이 각각 25cm(D), 30cm(E), 35cm(F)로 길어질수록 긴 타원형 모양의 어군 행

동과 좌·우 원통 그물내에서 체류하는 어군행동을 동시에 나타냈다. 특히, 한쪽 원통에서 반대쪽 원통으로 유영하는 행동 중에는 대각선으로 유영하는 행동이 많이 관찰되었으며, 어군을 좌·우 원통내에 장시간 체류시키는 것은 입구의 여러 부분 중에서도 문쇠그물의 길이의 영향이 가장 큰 것으로 예측되었다. 그러나 깔대기 그물의 길이가 35cm의 조건하에서 길그물의 길이 각각 15cm(G), 0cm(H)로 짧아 질수록 원통 그물내에서 타원형 모양과 원형 모양의 비교적 단순한 행동 패턴을 나타냈다.

원통 그물내에서의 어군 유영 속도는 원통 그물내의 중간 부분에서는 평균 24.9cm/sec였고 오른쪽 원통 그물내에서는 평균 12.6cm/sec로 유영속

도의 차이를 보였는데, 이것은 원통 그물내에 있는 문쇠 그물이 어군의 유영 행동을 제한하는 것으로 보인다. 또한 입구 부분에서는 평균 32.4cm/sec로 원통 그물내에서 보다 유영 속도가 빠르게 나타났는데 이것은 입구에 진입한 어군은 유영 공간이 적어지므로 인해 입구가 어군에게 자극적인 요소가 되어 유영 속도를 빠르게 한 것으로 추측된다. 유영 속도에 관한 연구보고에서 井上(1987)는 정치망 어장에서 연어, 정어리, 망치고등어, 오징어, 날치 등의 이동 속도는 30cm/sec 이하라고 보고했고, 또한 金(1993)은 전갱이, 망치고등어, 멸치 등의 이동 속도는 30cm/sec 이하의 느린 행동을 나타낸다고 보고하고 있는데, 이 실험의 결과에서도 비슷한 값을 나타냈다.

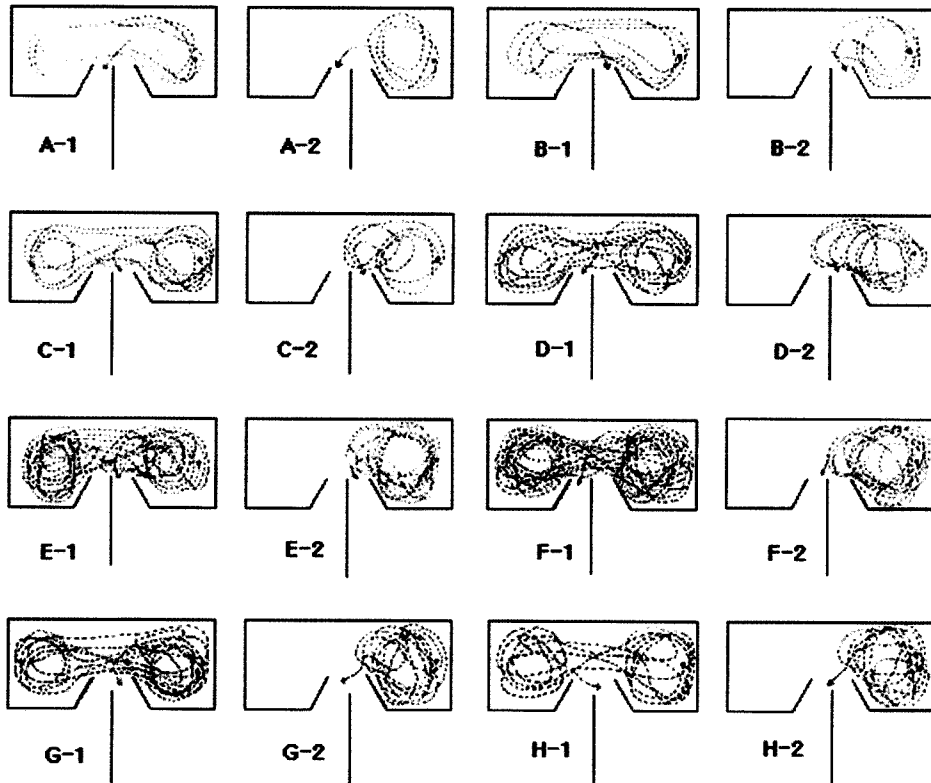


Fig. 4. Analysis of fish school movement patterns in relation to the fyke model net. The dotted line was show the swimming trail of one of five fishes. Fish school behavior patterns was (A-1) swimming back and forth in ellipse in the right and left space and (B-2)swimming in a circle in the right space.

표준 모형 어구에 대한 어군 행동

현재 제주도 주변 연안해역에서 사용되고 있는 표준 모형 어구에 대해 어군의 입망행동을 관찰한 결과, 길그물 주위에 있는 고등어 어군의 경과시간에 따른 입망율과 원통그물내에 있는 고등어 어군의 경과시간에 따른 출망율 및 잔여율은 Fig. 5와 같다. 어군 입망율은 경과 시간 60초일 때 49%, 경과 시간 180초일 때 80%, 경과 시간 300초일 때 100%였다. 그리고, 출망율은 경과 시간 60초일 때

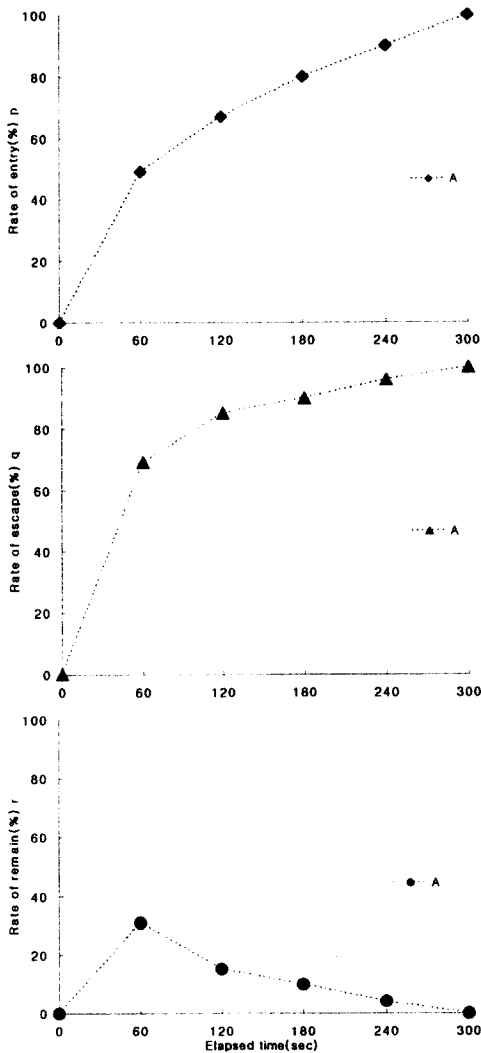


Fig. 5. Relationship elapsed time(sec) and p , q , r (%) rate of entry, escape and remain for the fyke model net.

69%, 경과 시간 180초일 때 90%, 경과 시간 300초일 때 100%였다. 또한, 잔여율은 경과 시간 60초일 때 31%, 경과 시간 180초일 때 10%, 경과 시간 300초일 때 0%였다.

천장 그물 또는 등그물 설치시의 어군 행동

표준 모형 어구 입구에 천장 그물 또는 등그물 설치시의 고등어 어군의 입망행동을 관찰한 결과, 길그물 주위에 있는 고등어 어군의 경과시간에 따른 입망율과 원통그물내에 있는 고등어 어군의 경과시간에 따른 출망율 및 잔여율은 Fig. 6와 같다. 천장 그물과 등그물을 설치한 경우 고등어 어군의 입망율은 경과 시간 60초일 때 각각 47%, 45%, 경과 시간 180초일 때 각각 75%, 71%, 경과 시간 300초일 때는 모든 모형 어구에서 100%였다. 경과 시간 300초까지 2종류 모형 어구에 대한 입망율의 차이는 평균 2%였고, 표준 모형 어구와는 각각 2%, 3%정도로 큰 차이를 보이지 않았다. 그리고, 출망율은 경과 시간 60초일 때 각각 63%, 48%, 경과 시간 180초일 때 각각 80%, 75%, 경과 시간 300초일 때는 모든 모형 어구에서 100%였다. 경과 시간 300초까지 2종류 모형 어구에 대한 출망율의 차이는 평균 7%정도였으며, 표준모형어구와는 각각 7%, 14%의 차이를 보였다. 또한, 잔여율은 경과 시간 60초일 때 각각 37%, 52%, 경과 시간 180초일 때 각각 20%, 25%, 경과 시간 300초일 때는 어느 모형 어구에서도 0%였다. 경과시간 300초까지 2종류 모형 어구에 대한 잔여율은 평균 7% 정도의 차이를 보였다.

깔대기 그물의 길이 변화에 따른 어군 행동

깔대기 그물의 길이 각각 25, 30, 35cm에 대해 고등어 어군이 경과 시간에 따른 입·출망 행동을 관찰한 결과, 길그물 주위에 있는 고등어 어군의 경과 시간에 따른 입망율과 원통그물내에 있는 고등어 어군이 시간에 따른 출망율 및 잔여율은 Fig. 7과 같다. 깔대기 그물의 길이가 25, 30, 35cm인 경우 어군의 입망율은 경과 시간 60초일 때 각각 46%, 45%, 40%, 경과 시간 180초일 때 각각 74%, 70%, 67%, 경과 시간 300초일 때는 모든 모형 어구에서 100%였다. 경과 시간 300초까지 깔대기 그물의 길이가 35cm와 25cm일 때 입망율의 차이는 평균 5%, 35cm와 30cm에서는 평균 3%였으며, 표준 모형 어구와는 각각 평균 4%, 7%, 9%로

차이는 그다지 크지 않았다. 그리고, 출망율은 경과 시간 60초일 때 각각 37%, 30%, 10%, 경과 시간 180초일 때 각각 68%, 62%, 55%, 경과 시간 300초일 때는 모든 모형 어구에서 100%였다. 경과 시간 300초까지 깔대기 그물의 길이가 35cm와 25cm일때 출망율의 차이는 평균 11%, 35cm와 30cm에서는 평균 7% 정도의 차이를 보였다. 즉, 고등어 어군의 출망율은 입구의 구조가 복잡할수록 낮게 나타났으며, 특히, 경과 시간 60초까지 표준 모형 어구에서는 69%, 깔대기 그물의 길이가 35cm에서는 10%로 양자의 차이는 59% 정도로 매우 큰 차이를 보였다. 이것은 어군이 원통 그물내에서 문

쇠 그물, 천장 그물, 등그물 및 길그물 등의 영향으로 입구에서 방향을 전환하거나, 또는 깔대기 그물의 길이가 길어질수록 어군을 양쪽 원통그물내에 장시간 체류시켜, 입구를 찾는 시간을 연장시키므로 인해 출망이 저지된 현상의 결과라고 추측된다. 또한, 잔여율은 경과 시간 60초일 때 각각 63%, 70%, 90%, 경과 시간 180초일 때 각각 32%, 38%, 45%, 경과 시간 300초일 때는 모든 모형 어구에서 0%였다. 어군의 잔여율은 경과시간 60초일 때 깔대기 그물의 길이 35cm가 25cm보다 27%정도, 30cm보다 20%정도가 많았다.

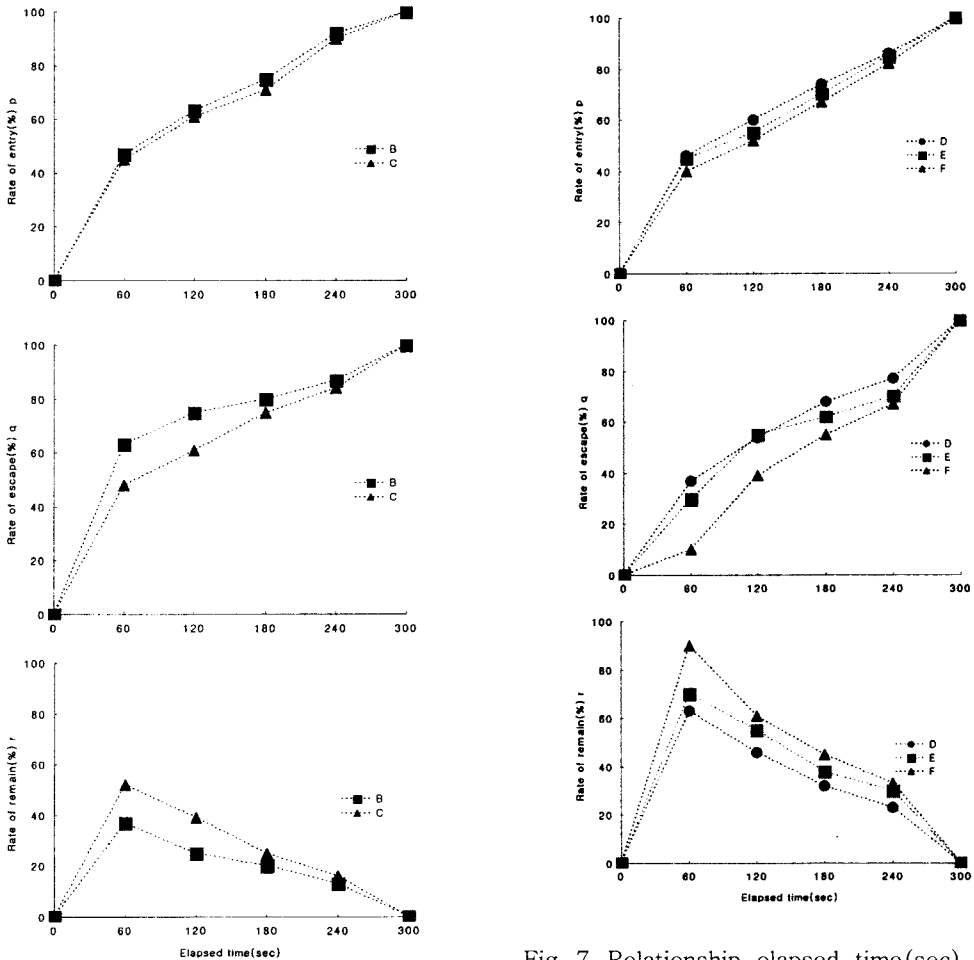


Fig. 6. Relationship elapsed time(sec) and p , q , r (%) rate of entry, escape, remain for the fyke model net with upper net and funnel net in the mouth.

Fig. 7. Relationship elapsed time(sec) and p , q , r (%) rate of entry, escape, remain for the changes to 25, 30 and 35cm length of upper and funnel net in mouth of fyke model net.

깔대기 그물내의 길그물 길이 변화에 따른 어군 행동

깔대기 그물내 길그물의 길이 각각 0cm(없을 때), 15cm에 대해 어군의 입·출망행동을 관찰한 결과, 길그물 주위에 있는 고등어 어군의 경과 시간에 따른 어군 입망율과 원통그물내에 있는 고등어 어군의 경과 시간에 따른 출망율 및 잔여율은 Fig. 8과 같다. 길그물의 길이가 0cm, 15cm인 경우 고등어 어군의 입망율은 경과 시간 60초일 때 각각 22%, 32%, 경과 시간 180초일 때 각각 55%, 65%, 경과 시간 300초일 때는 모든 모형 어구에서 100%였다. 경과 시간 300초까지 길그물의 길이가 15cm와 0cm일 때 입망율의 차이는 평균 6% 정도였다. 특히, 경과 시간 60초일 때 길그물의 길이 15cm가 0cm보다 10%정도 많았으나, 표준 모형 어구의 49%에 비해 그 차이는 각각 17%, 27%의 큰 차이를 보였는데, 이것은 어군 입망시 길그물이 없는 부분에서 방향을 반대쪽 입구로 전향하여 되돌아가 버리는 현상에 기인된 것으로 보여진다. 그리고, 출망율은 경과 시간 60초일 때 각각 62%, 48%, 경과 시간 180초일 때 각각 91%, 83%, 경과 시간 300초일 때는 모든 모형어구에서 100%였다. 경과 시간 300초까지 길그물의 길이가 15cm와 0cm일때 출망율의 차이는 평균 6% 정도였다. 또한 경과 시간 60초일 때 길그물의 길이 15cm가 0cm보다 14% 정도 적었으며 길그물의 길이가 15cm일때는 48%로 표준 모형 어구의 69%에 비해 21%의 차이를 보였다. 그러나 길그물이 없을 때는 62%로 나타나 표준 모형 어구와는 7%의 차이로 그다지 크지 않았다. 이것은 길그물이 어군의 유도 효과뿐만 아니라 어군의 출망저지 효과도 충분히 갖고 있다고 할 수 있다. 또한, 잔여율은 경과 시간 60초일 때 각각 38%, 52%, 경과 시간 180초일 때 각각 9%, 17%, 경과 시간 300초일 때는 모든 모형 어구에서 0%였다. 어군의 잔여율은 경과시간 60초일 때 길그물의 길이 15cm가 0cm보다 14%정도 많았다.

정치망에서 어획량을 많게 하기 위해서는 일단 입망된 어군을 망내에 장시간 체류시킬 수 있는 기능을 가진 어구의 구조가 요망되고 있는데 제주도에서 사용되고 있는 각망 어구는 전체 구조가 단순할 뿐만 아니라 어군 출망저지에 영향을 끼치는 입구의 구조도 매우 간단한 형태로 되어 있어서 이와 같은 입구 부분 등 구조적 보완이 필요하다. 이 실험은 각망어구의 구조개량을 위한 기초적인 연구를 목적으로 옥외의 소형 수조에서 각망 어구모형을 이용하여 고등어 어군의 입·출망 행동을 관찰하였

는데, 이후 실제 현장 정치망 어장과의 연계성 검토 및 구조 개량에 대한 실용화 방안과 입구내의 등그물과 천장그물의 설치 각도, 길그물에 대한 어군 행동 등 어장 특성에 알맞은 적정 어구 선택에 필요한 구체적인 연구가 선택적 어획 기술 분야와 병행하여 추가되어야 할 것이다.

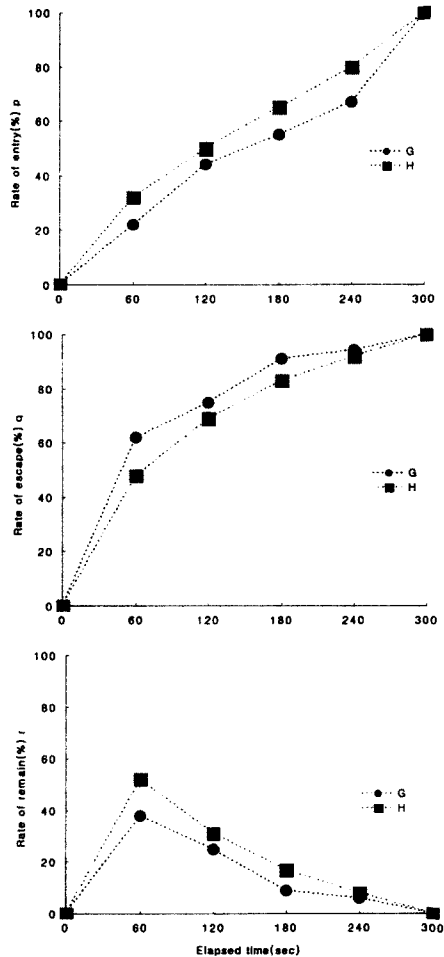


Fig. 8. Relationship elapsed time(sec) and p , q , r (%) rate of entry, escape, remain for the changes to 15, 0cm length of the leader net and 35cm length of the upper and funnel net in the mouth of fyke model net.

요 약

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, 실험 수조에서 고등어 어군을 이용하여 모형 어구에 대한 어군의 입·출망 행동을 관찰 분석하였는데, 그 결과는 다음과 같다.

1. 원통그물내에서의 어군의 행동 패턴은 원형 모양으로 한쪽 원통그물내에 체류하는 행동과 긴 타원형 모양으로 좌·우 원통그물내를 왕복 유행하는 행동패턴으로 분류할 수 있었다.
2. 모형 어구 내에서의 고등어 어군의 평균 유행 속도는 원통 그물 중간 부분에서 24.9cm/sec, 오른쪽 원통그물내에서 12.6cm/sec, 입구에서 32.0cm/sec였다.
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, 깔대기 그물의 길이가 35cm의 모형 어구에서는 10%로 나타났는데, 양자의 차이는 59% 정도로 그 폭이 컸다.
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.

참 고 문 헌

- 이동근·이주희(1997) : 정치망에 대한 어군의 대망 행동, 한국어업기술학회지 33(2), 109-117.
- 김병엽·김석중·이창현·김종범·서두옥 (2002) : 제주도 연안 정치망 조업시스템 개발에 관한 연구. 낙망에 의한 조업시스템 생력화, 제주대학교 해양과 환경연구소 연구논문집 36(1), 7-13.
- 김종범·김석중(2001) : 제주도 연안 정치망 조업시스템 개발에 관한 연구. I. 모형어구에 의한 각망과 낙망의 어획성능비교, 한국어업기술학회지 37(3), 232-240.
- 김종범·김석중·김병엽(2001) : 제주도 연안 정치망 조업시스템 개발에 관한 연구. II. 조업어장에서의 각망과 낙망의 어획성능비교, 한국어업기술학회지 37(3), 232-240.
- 김성현·김문관·김석중·박정식(1998) : 제주도 연안 정치망에 입·출망하는 어군의 행동, 한국수산해양교육학회지 10(2), 11-225.
- 김석중·김문관·박정식(1999) : 집어등에 의한 정치망에의 어군유도에 관한 연구. 2. 유도등에 의한 어군의 행동, 한국어업기술학회지 35(1), 35-40.
- 김석중·김문관·박정식(1999) : 집어등에 의한 정치망에의 어군유도에 관한 연구. 3. 유도등에 의한 어군의 유도의 실용화 시험, 한국어업기술학회지 35(3), 277-283.
- 신형일(1985) : 어군탐지기에 의한 정치망내의 어군행동과 어군량 추정. 어업기술학회지 22(1), 11-18.
- 박정식·김석중·김문관(1997) : 집어등에 의한 정치망에의 어군유도에 관한 연구. 1. 백열등에 의한 어군의 유도효과, 한국어업기술학회지 33(4), 311-320.
- 長谷川英一·余座和井·添田秀男(1987) : 定置網の運動場から箱網への入網行動. 日本大學農獸醫學部 44(1), 169-174.
- 長谷川英一·余座和征·添田秀男(1987) : 内昇りがある昇り網における魚類の入・脱網行動, 日本大學農獸醫學部 44(1), 175-179.
- 平元添輔 : 定置網の標識放流と居残り率について, ていち 43, 14-21.
- 平元添輔(1965) : 定置網内の標識放流と居残り率について, 神奈川縣水産試験場.
- 井上善洋·有元貴文(1985) : 相模灣定置網漁場における漁郡性状, 日本水産學會誌 51(11), 1789-1794.
- 井上善洋·渡部俊廣(1986) : 片落とし及び兩落の定置網の漁獲過程における魚群行動, 日本水産學會誌 52(10), 1739-1744.
- 井上善洋·長洞辛夫·渡部俊廣·石田亨一(1987) : 定置網の張り建てによる魚群行動の變化, 日本水産學會誌 53(5), 695-698.
- 井上善洋·長洞辛夫(1987) : 三陸沿岸の定置網漁場におけるサケ魚群の行動, 日本水産學會誌 53(5), 699-704.
- 井上善洋 (1987) : 垣網の防止. 誘導效果, 日本水産

- 學會誌 53(7), 1135-1140.
- 唐逸民 · 小池篤 · 平元泰輔(1982) : 定置網の網型の變遷に伴う漁獲の變化, 日本水産學會誌 48(7), 895-902.
- 河岸賢 · 宗清正廣 · 飯塚賞(1990) : クロマグの定置網内における行動, 日本水産學會誌56(8), 1187-1192.
- 金文官(1990) : 返し網對垣網の誘導效果に関する基礎的研究, 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.
- 小池篤(1982) : ひさご網の身網内における標識防流試驗, 昭和57年度特定研究結果報告書, 96-106.
- 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.
- 松田皎 · 兼廣春之 · 鈴木誠(1985) : 落網の網型模型に對する魚群行動の水槽實驗, 日本水産學會誌, 52(4), 657-664.
- 紫田勇夫(1969) : 神奈川水指報告, 138-148.
-
- 2003년 10월 30일 접수
2003년 12월 3일 수리