

서해안 꽃게 자망의 어획성능 및 망목 선택성

박성욱 · 조삼광 · 김현영 · 최낙중
국립수산과학원 서해수산연구소

서 론

자망에는 홑자망과 삼중자망이 있다. 홑자망은 망목의 크기에 따라 목표종이 다르기 때문에 방추형 어종을 주 대상으로 하고 있는 반면 삼중자망은 단일 어구로 그물코에 얽히도록 하는 어획 메카니즘을 갖고 있어 주로 갑각류나 측편형 어종들을 대상으로 하고 있다. 특히, 삼중자망은 홑자망에 비해 다수종을 어획할 수 있고, 계절에 관계없이 사용할 수 있다는 장점 때문에 어업인들이 선호하고 있는 실정이다. 그러나 삼중자망은 왕돌초 주변 해역과 서해의 꽃게, 대하를 대상으로 하는 어구 이외에는 수산자원보호령에 금지 어구로 규정되어 있다.

지금까지 홑자망에 관해서는 국·내외에서 성형률에 따른 어종 선택성, 어획 메카니즘, 어종별 망목 선택성 등에 대해 많은 연구가 수행되었다(Ishida, 1962; Sohn, 1985; Fujimori et al., 2000). 이에 비해 삼중자망에 관해서는 어구 자체가 불법어구로 규정되어 있어 홑자망에 비해 다방면에서 연구되지 못하였고, 최근에 들어 망목선택성 위주로 연구가 수행되기 시작하였으며(Koike and Takeuchi, 1985; Fujimori et al., 1996; Cho et al., 2000), 홑자망과 삼중자망의 어획성능에 대해서도 일부 연구가 수행되었다(Lee et al., 2001; Kim and Lee, 2002; Park and Kim, 2004). 그러나 서해 북부의 연안어장에서 어획되는 꽃게의 망목 선택성 및 어구성능에 대해서는 연구가 미흡한 실정이다.

이 연구에서는 꽃게를 대상으로 하는 홑자망과 삼중자망의 망목 선택성 및 어획성능을 시험 분석하였다.

재료 및 방법

1. 시험어구에 의한 어획성능 시험

본 연구에서는 꽃게 자망의 어획성능과 망목선택성을 조사하기 위해 충남 태안군 안면도 연안에서 2005년 5월부터 10월 사이에 총 5회의 조업을 실시하였으며, 사용된 삼중자망과 홑자망의 종류는 각각 4종였으며, 삼중자망과 홑자망의 내망 망목 크기는 각각 101, 121, 152, 165mm였으며, 삼중자망의 외망 망목은 모두 550mm였다. 시험방법은 8종의 시험어구를 각 종류별로 5폭씩 연결하여 7~8일간 침지시

킨 후 양망하여, 꽃게 및 기타 어종의 어획량을 파악하고, 각 어획물에 대한 체장 및 체중을 측정하였다.

2. 홀자망과 삼중자망의 망목 선택성 곡선 추정법

본 연구에서는 자망의 망목선택성 곡선을 하나의 Master Curve로 나타낼 수 있는 Kitahara 방법을 적용하여 자망에 대한 꽃게의 망목선택성을 해석하였으며, 아래와 같은 지수함수식으로 표현된다.

$$S(R) = \exp(a_n R^n + a_{n-1} R^{n-1} + a_{n-2} R^{n-2} + \dots + a_0 - F_{\max}) \dots \dots (1)$$

결과 및 고찰

1. 시험어구에 의한 어획성능 시험 결과

시험어구별 꽃게의 폭당 어획량은 홀자망 121mm형이 1,272.1g으로 가장 높았고, 삼중자망 165mm형 어구가 640.6g으로 가장 낮게 나타났으며, 꽃게 및 기타 어종을 포함한 시험어구별 폭당 어획량은 삼중자망 101mm형 어구에서 1,774.4g으로 가장 높게 나타났다.

홀자망 4종류 어구의 폭당 평균 꽃게 어획량은 1,105g으로 삼중자망 4종류의 어구의 평균 어획량인 815.7g보다 35% 높은 것으로 조사되었다. 이는 해파리의 이상번식으로 인해, 저층에서 조류에 따라 움직이도록 되어있는 삼중자망에 해파리가 걸려 빠져나가지 못하여 걸려 있는 경우가 많아 어획량이 낮은 것으로 사료된다.

시험어구의 혼획률은 홀자망 152mm형이 4%로 가장 낮았고, 삼중자망 101mm형이 41.2%로 가장 높게 나타났으며, 소라고둥과 피뿔고둥, 가자미, 갑오징어, 홍어 등이 어획되었다.

조업시기별 어획량은 7월에 가장 높았으며, 홀자망의 어획량이 삼중자망의 어획량보다 높게 나타났다. 또한 6월에는 홀자망 152, 165mm 등 2종과 삼중자망 165mm, 에서 꽃게의 어획이 없었다. 8월에는 삼중자망 101mm의 어구의 폭당 어획량이 1,216g으로 가장 높았다.

홀자망과 삼중자망에서 내망의 망목 크기별 꽃게의 갑폭조성은 Fig. 1과 같다.

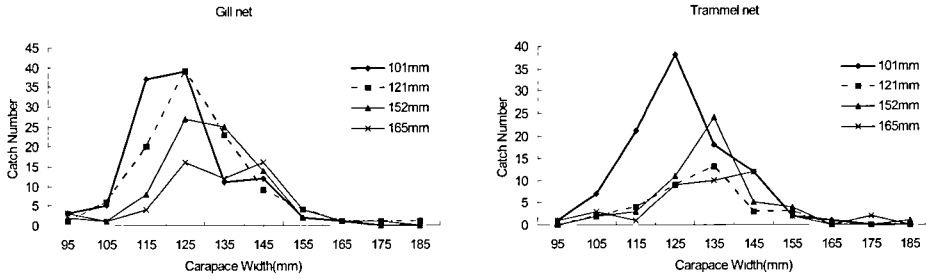


Fig. 1. Carapace Width(CW) distributions of crab caught by gill net and trammel net.

2. 홑자망과 삼중자망의 망목 선택성 곡선

시험조업에서 얻어진 어획결과에 Kitahara방법을 적용하여 자망에 대한 망목선택성 곡선의 파라미터를 계산하였다. 망목선택성 곡선의 지수 함수를 3차식으로 가정하여 홑자망과 삼중자망의 망목 선택성 곡선을 구하였으며, 각각의 선택성 곡선은 아래 식과 같이 표현된다.

$$S(R) = S(RL/m) = \exp((-3.91R^3 + 7.88R^2 - 2.22R + 1.1) - 3.03) \dots (2)$$

$$S(R) = S(RL/m) = \exp((-6.83R^3 + 19.21R^2 - 15.59R + 4.85) - 2.05) \dots (3)$$

식(2)는 홑자망의 망목선택성 곡선이며, 식(3)은 삼중자망의 망목 선택성 곡선을 나타내며, 선택성 곡선과 망목별 선택성 곡선은 Fig 2, 3과 같다.

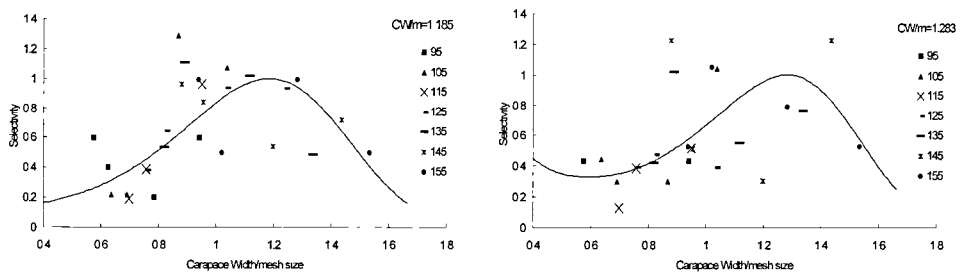


Fig. 2. Master curve of size selectivity of gill net and trammel net for crab using Kitahara's method.

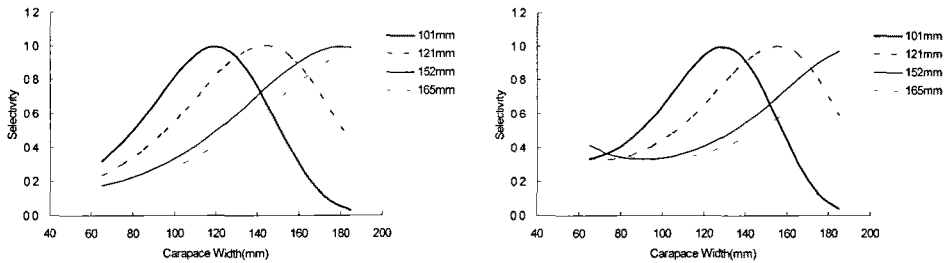


Fig. 3. Mesh selectivity of four different mesh sizes of gill net and trammel net for crab using Kitahara's method.

망목 선택성 곡선으로부터 선택률 1을 나타내는 최적 CW/m의 값은 홀자망의 경우, 1.185, 삼중자망의 경우는 1.283으로 홀자망보다 0.098이 크므로, 삼중자망의 어획체장이 같은 망목의 홀자망보다 다소 큰 것으로 나타났다. 또한 50%선택구간은 홀자망에서는 0.791~1.495로서 0.704, 삼중자망에서는 0.882~1.561로서 0.679로 홀자망이 삼중자망보다 0.025 넓은 것으로 나타났다.

꽃게에 대한 적정망목은 홀자망의 경우 50%선택점의 값이 0.791이므로, 꽃게의 최소성숙갑폭 110mm에 대한 적정망목은 139mm, 삼중자망의 경우는 0.882이므로, 125mm가 적정망목으로 나타났다.

참 고 문 헌

- 김성훈 · 이주희(2002) : 가자미 삼중자망의 망목선택성, 한국어업기술학회지, 38(2), 91-100
- 박창두 · 안희춘 · 조삼광 · 백철인(2003) : 망목에 대한 대게 수컷의 망목선택성, 한국어업기술학회지, 39(2), 143-151
- 박해훈 · 정의철 · 안희춘 · 박창두 · 김현영 · 배재현 · 조삼광 · 백철인(2004) : 동해의 장구형 통발에 대한 빨간횃대의 망목선택성, 한국어업기술학회지, 40(4), 247-254
- Fujimori, Y., Tokai, T., Hiyama, S. and Matuda, K. (1996) : Selectivity and gear efficiency of trammel nets for kuruma prawn, Fisheries Research, 26, 113-124
- Kitahara, T. (1968) : Mesh selectivity curve of sweeping trammel net for *branzillos*, Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 34(9), 759-763