

서해안 문치가자미 자망의 망목선택성

김인옥·박창두*·조삼광*·김현영**·차봉진*

국립수산과학원 서해수산연구소, *국립수산과학원 시스템공학과, **국립수산과학원
자원조성사업단

서론

문치가자미(Marbled sole)는 한국연안 및 일본 북해도, 동중국해 연안에 주로 분포하며, 산란기는 12월~2월이고, 수심 10~40m인 곳에 알을 낳으며, 회유는 수온이 내려가는 가을부터 한국 서해안의 북쪽에서 남쪽으로 이동하기 시작하여 남쪽에서 겨울을 보내고 봄이 되면 다시 북쪽으로 이동한다(국립수산과학원, 2004).

우리나라의 문치가자미 생산량은 2008년도에 20,266톤으로 이중 7,347톤이 연안자망과 근해자망에서 어획되어 자망어업에서 총 어획량의 약 36.3%가 어획되고 있다(국립수산과학원, 2009). 또한 문치가자미는 각 지방별로 도다리라고 호칭하며 도다리 축제를 개최하여 지역경제에도 많은 영향을 미치고 있는 어종이다. 그러나 문치가자미의 자원을 지속적으로 이용하기 위한 방안은 수산관련법에 채포금지체장과 금어기만 설정되어 있을 뿐 근본적인 방안은 마련되어 있지 않다.

문치가자미에 대한 연구는 주로 생리와 생태에 관한 연구가 주를 이루고 있으며, 이를 분야별로 살펴보면, 문치가자미의 연령과 성장에 대해서(김 등, 1991; 문과 이, 1999; Tanda *et al.*, 2008), 문치가자미 방류후의 생존에 대해서(Ariyama *et al.*, 2003), 문치가자미의 청각에 대해서(Zhang *et al.*, 1988), 문치가자미의 먹이 선택성에 대해서(Honda, 1992), 백색광에 대한 문치가자미의 반응에 대해서(양, 1986) 등으로 구분할 수 있으나, 어획에 직접적으로 투입되는 어망과의 관계에 대한 연구는 거의 없는 실정이다.

그러므로 본 연구에서는 문치가자미 어획에 많이 사용하고 있는 자망을 대상으로 자망의 그물감 재질 및 그물코 크기에 따른 문치가자미 어획상황과 망목선택성에 대한 것을 분석하였다.

재료 및 방법

시험조업 어구

본 시험에는 자망의 망사 재질을 단일섬유(경심)와 복합섬유로 2종을 구분하여 사용하였으며, 각각의 망사 재질별로 망목크기를 5종(86.6, 101.0, 121.2, 137.7, 151.5mm) 제작하여 시험하였다.

시험조업

시험조업은 충청남도 태안군 안면도 연안에서 2007년에는 자망어선 경순호(3.17톤), 2008~2009년에는 자망어선 은성호(4.99톤)를 용선하여 수행하였다. 조업시기 및 횟수는 각각 2007년 3월과 5월 사이에 4회, 2008년 4월과 5월 사이에 4회, 2009년 3월과 4월 사이에 4회를 실시하였다. 시험조업 1회에 사용한 어구 수는 어구 종류별로 2쪽씩을 사용하여 총 20쪽(망사재질 2종×망목크기 5종×2쪽)이었다. 따라서 3년간 총 12회 시험조업을 수행하였으므로 각 어구종류별 사용 어구 수는 24쪽(2쪽×12회)이며, 전체 사용 어구 수는 240쪽(2쪽×10종×12회)이었고 침지일수는 최소 2일, 최대 8일이었으며, 주로 3~4일이었다. 이때 시험자망의 배열방법은 망목크기 순으로 순차적으로 단일섬유 자망을 먼저 배열한 후 똑같은 방법으로 복합섬유 자망을 배열하였다. 어획물의 측정은 문치가자미의 경우에는 전장과 체고는 어체측정판을 이용하여 0.1cm 단위로, 체중은 전자저울로 1g 단위로 전량을 측정하였다.

망목선택성 곡선 추정

문치가자미 자망의 망목선택성 곡선을 추정하기 위해서 망목선택성 곡선을 하나의 Master 곡선으로 나타낼 수 있는 Kitahara 방법(Fujimori et al., 1996; 조영복 등, 2000; 김성훈·이주희, 2002; 박 등, 2003)을 사용하여 분석 및 해석하였다.

결과 및 요약

어획시험 결과

시험조업 12회를 통하여 얻어진 자망 재질에 따른 어획시험 결과, 주 어획종은 문치가자미로 개체수 비율로 73.8%를 차지하였으며, 기타 혼획어종은 26.2%로 삼세기 5.3%, 피뿔고둥 4.8%, 홍어 3.6%, 꽃게 1.9%, 넙치 1.6% 순이었다. 그물감 재질에 따른 문치가자미의 어획 개체수를 비교해 보면, 단일섬유 자망이 복합섬유 자망에 비해 약 1.2~2.0배(평균 약 1.5배)의 많은 어획량을 보이고 있고, 문치가자미의 CPUE(어획개체수/쪽)도 단일섬유가 복합섬유에 비해 높게 나타났다.

망사 재질별 망목크기별 체장조성

단일섬유 및 복합섬유 자망에 어획된 문치가자미의 체장 조성을 그림 1에 나타내었다. 망목크기별 문치가자미 체장조성 결과로부터 망목크기가 증가하면 소형개체의 어획이 감소하는 경향을 나타내고 있다.

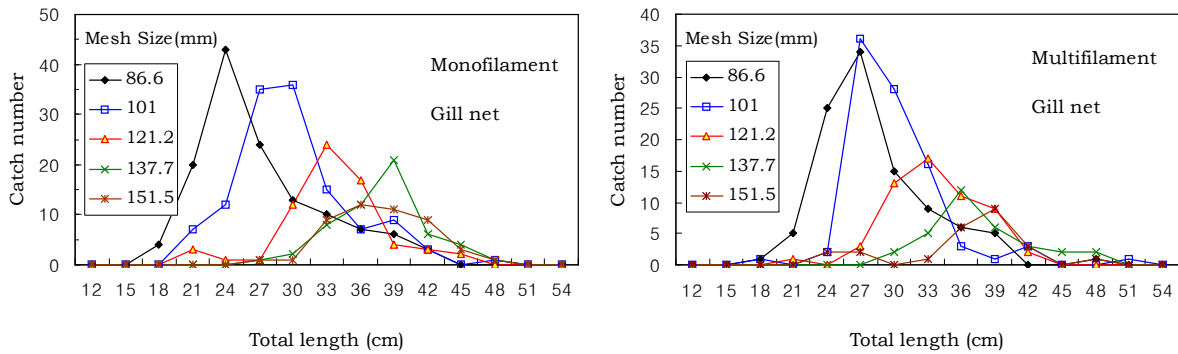


그림 1. 단일섬유 및 복합섬유 자망의 망목크기별 문치가자미 체장조성.

망목선택곡선 추정

단일섬유와 복합섬유의 자망에 어획된 문치가자미의 체장 조성으로부터 추정된 망목선택성 곡선을 그림 2에 나타내었으며 망목선택성 Master Curve는 아래와 같이 표현할 수 있었다.

단일섬유의 경우

$$s(R) = s(TL/m) = \exp \{ (800.12R^3 - 848.41R^2 + 289.57R - 29.06) - 3.075 \}$$

복합섬유의 경우

$$s(R) = s(TL/m) = \exp \{ (320.70R^3 - 376.84R^2 + 140.76R - 13.80) - 3.175 \}$$

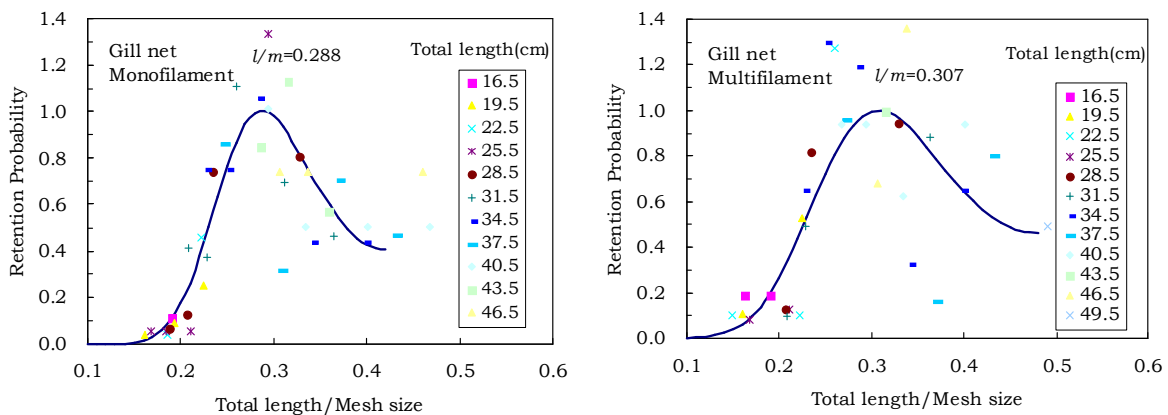


그림 2. 단일섬유와 복합섬유 자망에 대한 문치가자미의 망목선택성 Master Curve.

단일섬유 자망의 망목선택성 곡선으로부터 선택률이 1이 되는 최적의 전장/망목크기 (TL/m)의 값은 0.288이며, 선택률이 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5를 나타내는 TL/m 의 값은 각각 0.189, 0.203, 0.213, 0.222, 0.230이었다.

복합섬유 자망의 망목선택성 곡선으로부터 선택률이 1이 되는 최적의 전장/망목크기 (TL/m)의 값은 0.307이며, 선택률이 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5를 나타내는 TL/m 의 값은 각각 0.171, 0.191, 0.205, 0.216, 0.227이었다.

참고문헌

- 국립수산과학원, 2004. 한국연근해 유용어류도감(제2판), 246-262.
- 국립수산과학원, 2009. 2009 수산동식물 품종별 포획금지 관련규정 검토 보고서, 138-143.
- 김성훈·이주희, 2002. 가자미 삼중자망의 망목선택성. 한국어업기술학회지, 38(2), 91-100.
- 김영혜, 강용주, 배인주, 1991. 문치가자미 *Limanda yokohamae*의 연령과 성장, 한국어류학회지, 3(2), 130-139.
- 문형태, 이태원, 1999. 이석의 미세구조를 이용한 가덕도 천해역 문치가자미(*Limanda yokohamae*) 유어의 연령과 성장, 한국어류학회지, 11(1), 46-51.
- 박창두·안희춘·조삼광·백철인, 2003. 자망에 대한 대게 수컷의 망목선택성. 한국어업기술학회지, 39(2), 143-151.
- 박창두·안희춘·조삼광·배봉성·박해훈·배재현·김현영, 2009. 자망에 대한 대게 암컷의 망목선택성. 한국어업기술학회지, 45(2), 122-127.
- 양용림, 1986. 백색광에 대한 문치가자미의 반응. 한국수산학회지, 19(6), 558-562.
- 조영복·박창두·이주희, 2000. 서대 3중자망의 망목선택성에 관한 연구. 한국어업기술학회지, 36(2), 89-95.
- Ariyama, H., T. Kusakabe, H. Omi and T. Tsujimura, 2003. Survival after release of small marbled sole *Pleuronectes yokohamae* caught by Ishigeta dredge. Bulletin of the Osaka Prefectural Fisheries Experimental Station, 11, 17-21.
- Fujimori, Y., T. Tokai, S. Hiyama and K. Matuda, 1996. Selectivity and gear efficiency of trammel nets for kuruma prawn(*Penaeus japonicus*). Fisheries Research, 26, 113-124.
- Honda, H., 1992. Feeding selection in the marbled sole, *Limanda yokohamae*. Tohoku journal of agricultural research, 43(1-2), 33-42.
- Tanda, M., S. Gorie, Y. Nakamura, S. Okamoto, 2008. Age and growth of *marbled sole* *Pleuronectes yokohamae* in Harima Nada and Osaka Bay, the Seto Inland Sea, Japan. Nippon Suisan Gakkaishi, 74(1), 1-7.
- Zhang, G., T. Hiraishi, K. Motomatsu, K. Katsutaro and K. Nashimoto, 1998. Auditory threshold of marbled sole *Pleuronectes yokohamae*. Nippon Suisan Gakkaishi, 64(2), 211-215.