

## 동일 자망에 의한 해역별 어획량 및 어획성능 비교

배봉성 · 박해훈 · 정의철\* · 안희춘\* · 양용수\*\* · 전영열

국립수산과학원 동해수산연구소 어업자원과, \*국립수산과학원 수산공학과,

\*\*국립수산과학원 연구기획과

### 서론

수산자원을 효율적으로 관리하기 위해서는 수산자원의 상태를 파악하기 위한 어획조사와 생태조사가 필요하고 올바른 어업관리를 위해서는 어업별 어획노력량 및 어획성능에 관한 조사와 합리적인 어획노력량 설정 및 총허용어획량(TAC) 배분이 필요하다. 이를 위해서는 어획능력을 적정수준 이하로 줄여야 하므로 정성적 정량적 기법으로 특정 어업에 대한 어획능력을 추정하고 있으며(FAO, 1998; FAO, 2000; Kim, 2006), 어획성능의 정량화 연구가 매우 필요하다. 보통의 어획성능분석은 단위노력당어획량(CPUE)을 기준으로 하여 어획성능지수의 산정을 통하여 이루어지는데 어획노력에는 선박의 규모 및 마력, 어구의 종류 및 규모, 조업시간(침지시간, 예망시간 등), 조업경비 등 수 많은 요소들이 있기 때문에 이를 동시에 분석하는 것은 매우 어렵다. 따라서 실제 분석 시에는 대부분 어획노력의 요소를 시험단계에서 동일하게 하여 분석을 용이하게 한다. 본 연구에서는 어구종류, 조업시간 등 어획노력 요소를 최대한 일치시키면서 서로 다른 두 어장에서 어획시험을 실시하여 각 해역별 어획종 및 종조성을 분석하였고 수산자원상태 등 기타 영향에 의한 동일 어구의 어획성능 변화를 분석하였다.

### 재료 및 방법

동해 주요 어업자원의 종조성과 서식자원의 상태에 따른 어구의 어획성능 차이를 알아보기 위하여 강원도의 중심해역인 양양군 수산항 연안과 경상북도의 중심해역인 울진군 후포항 연안에서 동일 자망에 의한 어획시험을 실시하였다. 시험에 사용한 어구는 동해안에서 가장 보편적으로 사용하는 규격의 자망이며 두 해역 연안에서 공통적으로 사용하는 어구이다. 시험에 사용한 어구 모두 삼중자망으로서 그물감과 뜰줄 및 발줄의 규격은 모두

같으며 내망의 그물감 규격은 Nylon 0.284mm, 망목 84.84mm, 세로 60코 가로 180m이고 외망의 그물감 규격은 Nylon Td210 18합사, 망목 485mm, 세로 5.5코 가로 180m이다. 단, 지역의 특성에 따라 그물 한 폭에 사용하는 뜰과 밧들의 규격과 수량은 차이가 있으나 부력과 침강력은 거의 유사하다. 사용 어구수는 현지의 조업패턴대로 양양군 수산에서는 1회 조업 시 10폭의 그물을, 울진군 후포에서는 18폭의 그물을 사용하였다.

시험장소는 양양군 수산해역과 울진군 후포해역의 연안 약 10km 이내 해역이다. 어구는 수심 40-60m 내외의 등심선을 따라 부설하였고 오전 10시경 투망, 다음날 오전 7시 양망 하면서 침지시간은 21시간을 유지하였다. 사용선박은 수산항의 시험선은 6.1톤, 후포항의 시험선은 4.48톤으로서, 선박의 크기는 차이가 나지만 수심이 얇기 때문에 어구를 양망하는 능력의 차이는 없으므로 선박의 크기가 자망의 어획성능에 미치는 영향은 거의 없다고 판단하였다. 해역별 시험일자는 수산 연안에서 2008년 9.18일, 9.19일, 9.22일, 9.23일, 9.30일, 10.1일, 10.7일, 10.9일, 10.10일, 10.13일이고 후포 연안에서 2008년 9.24일, 9.25일, 9.26일, 9.29일, 9.30일, 10.1일, 10.2일, 10.8일, 10.9일, 10.10일로서 각각 10회 시험조업을 수행하였다. 어획시료의 분석은 어획물 전체의 체장과 체중을 측정하여 어획종 및 어획량을 비교하였으며 두 곳 모두에서 많이 어획된 종에 대해서는 체장분포, 체장체중 관계를 비교하였다.

본 연구에서 사용한 어획성능분석 방법은 어구 등 어획노력 요소를 최대한 일치시키고 서로 다른 어장에서 어획시험을 실시하여 각 해역별 어획종 및 종조성과 조업해역의 차이에 의한 동일 어구의 어획성능지수 변화를 분석하는 것이다. 본 분석에는 Mastuda(1991)와 An(2007)가 사용했던 동일한 방법을 사용했는데, 두 연구는 같은 시기 및 해역에서 조업한 어선별 어획성능을 비교한 것이며 본 연구는 같은 어구를 이용하여 서로 다른 두 해역에서 조업한 어획자료의 분석을 통해 어획성능을 비교한 것이다.

## 결과 및 고찰

동일 어구를 이용하여 양양군 수산해역과 울진군 양양해역에서 각각 10회의 어획시험을 실시하였으며 어획시험을 통하여 어획한 어획종 및 종조성 비율은 다음과 같다. 수산해역의 경우, 총 29종이 어획되었으며 어획량을 기준으로 홍가자미(*Hippoglossoides dubius*, 31.2%), 참가자미(*Pseudopleuronectes herzensteini*, 26.0%), 황아귀(*Lophius litulon*, 18.7%), 빨간횃대(*Alcichthys elongatus*, 4.6%)가 많이 어획되었고 뚝지(*Ptocyclus ventricosus*), 고등어(*Scomber japonicus*), 대구횃대(*Gymnocanthus herzensteini*), 쥐노래미(*Hexagrammos otakii*) 등 기타 어류도 어획되었다. 후포해역의 경우, 총 37종이 어획되었으며 어획량을 기준으로 살오징어(*Todarodes pacifius*, 23.8%), 황아귀(21.8%), 개상어(*Squalus acanthias*, 18%), 노래미(*Hexagrammos agrammus*, 13%), 참가자미(4.1%)가 많이

어획되었고, 줄가자미(*Clidoderma asperimum*), 빨간횃대 등 기타 어류도 어획되었다. 이 중 개상어 1마리가 어획되었는데, 어업인 면담에 의하면 거의 없는 경우로서 큰 의미는 없다. 총 어획량은 수산해역이 199.96kg, 후포해역이 498.39kg으로서 후포해역이 수산해역보다 어구를 1.8배 많이 사용한 것을 계산하더라도 후포해역이 수산해역보다 1.38배 어획이 많은 것으로 나타났다. 후포해역의 선박이 수산해역의 선박보다 작음에도 불구하고 사용 어구는 1.8배 많은데 이것은 현지 조업패턴을 따른 것으로서 수산해역에서는 보통 자망 10폭을, 후포해역에서는 보통 자망 18폭을 사용하고 있다. 이것은 경북 해역이 강원 해역보다 해상상태가 양호하며 수심이 완만하고 알기 때문에 양망에 소요되는 시간이 짧게 걸리기 때문으로 판단된다. 이와 관련하여 같은 수의 어구를 사용한다는 전제하에서도 후포해역이 수산해역보다 1.13배 어획이 많은 것으로 나타났는데(개상어 1마리 제외) 실제로 사용한 어구수를 기준으로 하면 약 2.03배 어획이 많은 것이다.

수산해역과 후포해역에서 공통적으로 많이 어획된 참가자미와 빨간횃대의 체장체중 조성은 다음과 같다. 참가자미의 어획량은 수산해역에서 52.044kg(463마리), 후포해역에서 20.68kg(124마리)으로서 동일 자망 폭 수 기준으로 수산해역에서 4.53배 많이 어획되었다. 그러나 참가자미의 평균체장은 수산해역의 경우 204mm이었고 후포해역의 경우 235mm로서 큰 차이를 보였으며 이것의 해당 체중은 각각 110.54g과 151.19g으로서 약 1.37배의 큰 차이를 보였다. 빨간횃대의 어획량은 수산해역에서 9.282kg(79마리), 후포해역에서 18.710kg(132마리)으로서 동일 자망 폭 수 기준으로 후포해역에서 1.12배 많이 어획되었다. 또 빨간횃대의 평균체장은 수산해역의 경우 203mm이었고 후포해역의 경우 211mm로서 다소 차이를 보였으며 이것의 해당 체중은 각각 112.94g과 122.48g으로서 약 1.08배의 차이를 보였다. 두 해역에서 어획된 참가자미와 빨간횃대의 체장체중 관계식 추세그래프는 거의 일치하는 형태를 보였다.

수산해역과 후포해역의 시험 일자별 자망 1폭에서 어획된 어획물의 어획마리수와 어획량(CPUE) 변화를 Fig. 1과 Fig. 2에 나타내었다. 어획마리수와 어획량(CPUE)의 변화를 보면 수산해역의 경우 거의 일치하는 경향을 나타냈으며 후포해역의 경우 유사한 경향은 나타났지만 일치하지는 않았다. 이것은 수산해역의 경우 어체 크기가 작고 크기가 고른 어획물이 상대적으로 많이 어획되었고 후포해역의 경우 어체 크기가 크고 체중이 무거운 어획물이 간헐적으로 많이 어획되었기 때문으로 해석된다. 즉, 황아귀, 용가자미, 줄가자미가 많이 어획되었다. 두 해역의 자망 1폭의 평균 어획마리수와 평균 CPUE는 수산해역이 12.74마리, 2.00kg이고 후포해역이 6.8마리, 2.27kg으로서 후포해역의 경우가 어획마리수는 절반이지만 CPUE는 1.13배 크므로 큰 개체의 어획이 많은 것으로 나타났다. 따라서 어종의 차이는 있지만 후포해역에서의 어획물이 이 수산해역의 것보다 체중이 약 2.13배 큰 것으로 나타났다.

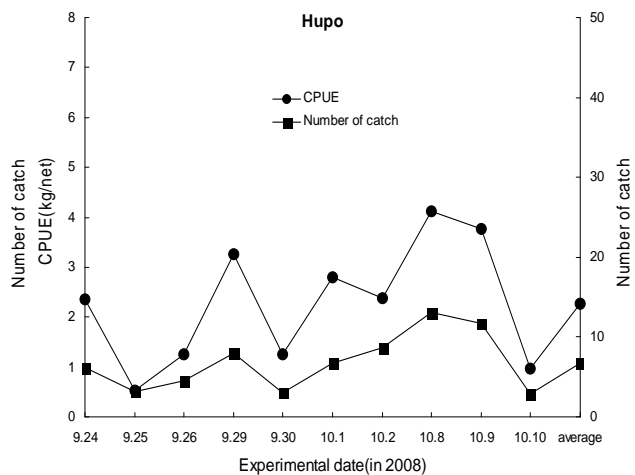
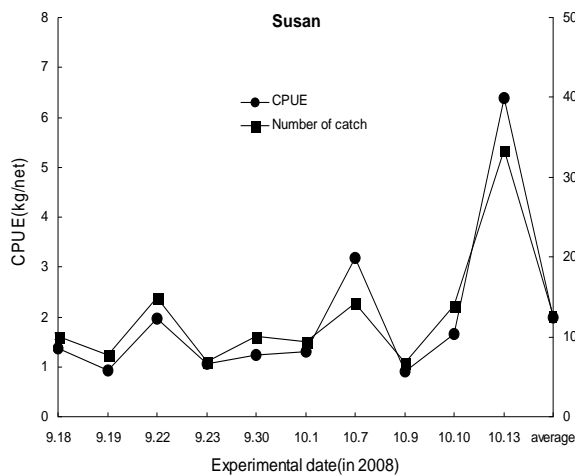


Fig. 1. CPUE and number of catch in Susan. Fig. 2. CPUE and number of catch in Hupo.

수산해역과 후포해역에서 각각 어획 목적어를 참가자미, 빨간횃대 그리고 모든 어종을 대상으로 정하여 분석하였을 때, 시험어구의 어획성능지수는 다음과 같다. 참가자미의 경우, 수산해역에서의 어획성능지수는 1.83, 후포해역에서의 어획성능지수는 0.17로서 매우 큰 차이가 났다. 빨간횃대의 경우, 수산해역에서의 어획성능지수는 0.85, 후포해역에서의 어획성능지수는 1.15로서 근소한 차이가 났다. 또한 모든 어종을 대상으로 분석하였을 경우, 수산해역과 후포해역 모두 1로 분석되었다. 따라서 두 해역은 모든 어획종을 대상으로 한 비교에서는 서로 동일한 값을 가지므로 어종별 어가를 제외한다면 같은 수준의 어장으로 평가될 수 있다.

## 참고문헌

- An, H.C., K.H. LEE, S.W. Park, C.D. Park and J.K. Shin, 2007. Assessment of fishing power of common octopus(*Octopus minor*) trap fishery. *J. Kor. Soc. Fish. Tech.*, 43(3), 176-181.
- FAO, 1998. Report of FAO technical working group on the management of fishing capacity. *FAO Fisheries Report*, pp. 57-58.
- FAO, 2000. Report of the Technical consultation on the management of fishing capacity. *FAO Fisheries Report*, 615, pp. 92-93.
- Kim, D.H., 2006. Measurement of fishing capacity of offshore fisheries in Korea. *Journal of Fisheries Economic*, 37(1), 1-24.
- Mastuda, K., 1991. Quantification of fishing gear and method, Seizando Press., Tokyo, 102-123.