

한국 근해 참조기 어장 특성과 어황 예측

백철인 · 박종화 · 조규대* · 황강석 · 최광호
국립수산진흥원 연근해자원과, *부경대학교 해양학과

서 론

한국 근해에 분포하는 참조기는 조기류 중에서 산업적으로 가장 가치가 있는 어업자원으로서 동중국해와 황해에서 주로 근해안강망, 기선저인망, 유자망어업 등에 의해 어획되고 있다. 1970년 황해 중앙부의 연평도를 중심으로 한 참조기의 어장은 점차 남하하여 최근에는 동중국해로 이동하였으며 자원의 감소도 심각한 상태에 있다. 따라서 본 연구에서는 참조기를 어획하는 안강망, 기선선인망, 유자망어업의 어획자료와 수온, 염분 등의 해양자료의 누년분석을 통하여 금후의 자원관리 방안을 제시하고 어장분포에 따른 환경변화와 어황변동을 구명하고자 한다.

재료 및 방법

참조기 어황의 누년분석자료는 어획통계표(농림부 중앙수산시험장, 1926~1960) 및 농림수산통계연보(해양수산부, 1961~1999)를 이용하였다. 어장 분석 및 계절변동자료는 해황 어황 월간예보(국립수산진흥원, 1970~1999)와 어황조사자료(국립수산진흥원, 1980~1999)에서 기선저인망, 근해안강망, 근해유자망 어업에 의한 참조기 해구별 자료를 이용하였다.

참조기 자원의 평가와 관리를 위한 어획노력량(f_{MSY})을 추정하기 위하여 Schaefer (1954) 모델과 Fox (1970) 모델을 사용하였다.

결과 및 요약

참조기 어장중심이 형성되는 제주도 주변해역은 황해저층냉수와 중국대륙 연안 및 북상난류와의 사이에 형성된 수온전선연변에서 이루어졌으며 어장의 집중과 분산 및 어황풍흉 등이 이들 수괴의 계절변화와 잘 일치하였다.

이중에서도 특히 10℃ 지표수온인 황해저층냉수가 강하게 남하 확장한 해는 어황은 불황을, 반대인 경우는 평년 수준이상의 호황을 나타내었으며 저층역을 주요어구역으로 하는 안강망어업에서 저수온에 대한 영향이 크게 나타났다.

참조기 자원의 평가 및 관리를 위해 잉여 생산 모델인 Schaefer 와 FOX

모델을 이용한결과 단기적으로는 어획노력량을 증가시키면 어획량은 증가하는 것으로 나타났으나 현재 어획물의 질적수준과 어황을 볼 때 대부분의 어획개체가 소형어로서 산란가능한 대형어의 어획비율은 극히저조하고 어획량 및 cpue는 감소 추세이거나 정체상태인 점을 감안할 때 어획수준은 현재의 수준보다 높혀서 소형어 위주의 어획을 증가시키는 것보다는 오히려 소형어의 어획을 줄여나가는 것이 바람직한 관리방안으로 판단되었다.

참조기 어획량의 누년 변동은 $Y_1 = 4.9339e^{-0.013x}$ 으로서 감소 경향에 있으며, 어획계수 a_i 을 결정하여 나타낸 어황변동 경향선은 $Y_2 = 4.5203 + 0.1783x - 0.0154x^2 + 0.0003x^3 - 2.0 \times 10^{-6}x^4$ 로서 어황풍흉은 약 20년의 주기를 나타내었으며, 호황년은 1976, 1979년, 불황년은 1977, 1984년이였다.

참조기 어황을 변동시키는 요인들을 종합적으로 검토하여 다중회귀추정식을 분석한 결과 참조기 어황을 변동시키는 요인으로 어획년 겨울철인 2월의 참조기 중심어장의 저층수는 평년편차(X_1), 수온의 수평경도(X_2), 수온전선의 위치(X_3), 산란기인 4-6월의 안강망어업 참조기 CPUE(X_4), 6월의 안강망어업 참조기 CPUE(X_5)와 어획년(t 년)의 참조기 연간 전체 어획량(Y_{CATCH})과의 관계를

$Y_{CATCH} = -1.673 - 2.322X_1 + 129.07X_2 + 0.338X_3 + 0.05X_4 - 0.443X_5$ 과 같은 다중회귀식으로 나타내었다. 회귀식에 대한 분산분석(Analysis of Variance) 결과 유의수준 1%미만의 대단히 높은 수준에서 유의함을 알 수 있었으며, 결정계수(Coefficient of determination) R^2 가 0.825 ($p=0.001$) 총변동의 약83%를 이 중회귀식으로 설명할 수 있는 것으로 나타났다. 즉 독립변수들이 종속변수(Y_{CATCH})의 예측에 필요한 정보를 가지고 있다고 판단할 수 있다.

참고문헌

- 백철인 · 박종화 · 조규대, 1992. 한국근해 참조기 어장의 어황변동과 해양특성. 수진연구보고. 46, 69-80.
- 양성기 · 조규대, 1982. 동지나해 · 황해의 참조기 어장분포와 해황과의 관계. 한수지, 15(1). 36~34.
- Baik, C. I, K. S. Hwang, J. H. Park. Y. J. Kang and C. I, Jang. 1999. A population ecological study of white croaker (*Agyrosomus argentatus* Houttuyn)in Korean waters. I. distribution pattern. J. Korean Soc. Fish. Res. 2, 44~53 (in Korean).
- Cho, K. D. 1981. Studies on the distribution and fluctuation of the purse seine fishing grounds in relation to oceanographic conditions in the east China Sea. Ph. D. Dissertation of Tokyo University, 169 pp.