

한국 연근해 생태계의 잠재재생산 지수

이선길^{1,2} · 이재봉² · 장창익¹ · 이동우²¹부경대학교, ²국립수산과학원

서론

최근 우리나라 연근해 생태계의 현안 문제는 수산자원회복이다. 지속적인 어획노력량의 증가와 더불어 야기되는 어획물의 대부분이 산란에 한번도 참여하지 못한 미성어들을 무분별하게 어획하는 것이 자원회복의 큰 장애물이라고 할 수 있을 것이다. 본 연구는 110만톤 수준의 총어획량과 80% 이상의 어획물 성어비율을 나타냈던 1970년대 중반을 기준으로 연도별 성어들의 번식력, 즉 잠재재생산력 변동을 추정하였고, 현재의 잠재재생산력이 기준년도에 비해 얼마나 증가 혹은 감소하였는지를 살펴보았다. 잠재재생산(Fish Reproduction Potential) 지수라는 생태계 지표를 개발함으로써 생태계를 기반으로 하는 연근해 어업관리에 이바지하고자 한다.

자료 및 방법

수산자원의 관리단위를 설정할 때 과학적인 분석에 의한 생태계 경계를 기초로 하여야 한다. 본 연구에서는 Lee et al. (2005)의 연구결과에 따라 생태계 경계를 행정구역으로 구분하여 동해, 황해, 남해생태계로 각각 구분하였다.

어획량 및 어획노력량 자료는 1975년부터 2004년까지 해양수산부 통계연보의 일반해면어업(연근해어업)의 어획량 자료를 사용하였다. 사용된 어종별 어획량 자료는 어류와 연체동물만 사용하였고, 갑각류, 패류, 해조류, 기타수산동물 등은 제외시켰다. 어획노력량 자료는 어선세력(척수, 톤수, 마력수) 중에서 톤당 마력(Hp/mt)을 사용하였다.

성어 비율을 추정하기 위하여 연근해어업 어획물의 주요 어종별 최소성숙체장을 조사하였다 (NFRDI, 2005). 사용된 어종은 11 종이었고, 11 종의 어획량 합은 전체 어획량의 약 60~70%를 차지하는 것으로 나타나 연근해 전체 어획물의 성어 비율을 대표한다고 가정된 후 생태계별 어획량과 가중평균 하여 성어 비율을 추정하였다.

잠재재생산(Fish Reproduction Potential, FRP) 지수는 성어 자원들이 재생산에 참여할 수 있는 가능성을 표시하는 생태계 지표로서 한 개체의 자원량과 성어 비율의 곱의 관계로부터 유도하였다. 잠재재생산 지수는 다음과 같다.

$$FRP = \log \left\{ \frac{Y_i \cdot MR_i}{q \cdot f_i} \right\} - \log \left\{ \frac{Y_0 \cdot MR_0}{q \cdot f_0} \right\}$$

여기서, Y_i 는 i 년도의 어획량을 나타내고, MR_i 는 i 년도의 성어 비율, Y_0 는 기준년도의 어획량, MR_0 는 기준년도의 성어 비율, q 는 어획능력, 그리고 f_i 와 f_0 는 i 년도의 어획노력량과 기준년도의 어획노력량을 각각 나타낸다.

잠재재생산 지수는 우리나라 연근해어업의 양적인 변동과 질적인 변동을 함께 고려한 생태계 지표이다. 1975년부터 2004년까지 생태계별로 추정된 결과 모든 생태계에서 감소하는 것으로 나타났고, 그 중에서 황해생태계가 가장 심각한 것으로 나타났다 (Fig. 1). 동해생태계는 1980년대 중반부터 어획량과 성어 비율의 감소로 인하여 잠재재생산력이 감소하였다가 1990년대에 어획량과 성어 비율이 다소 회복하는 듯 하였으나 어획노력량의 증가로 잠재재생산력은 계속해서 감소하는 추세를 보였다. 황해생태계는 1975년부터 1996년까지 어획량과 성어비율이 감소함에 따라 잠재재생산력이 급격하게 감소하였고, 1996년 이후 멸치와 오징어의 성어비율 증감에 따라 다소 회복하는 추세였으나 동해생태계와 마찬가지로 어획노력량의 과잉 증가로 잠재재생산력이 여전히 낮은 수준이다. 마지막으로 남해생태계는 1980년대 중반까지 어획량이 증가한 반면 성어비율의 지속적인 감소로 잠재재생산력이 평형상태를 유지하였지만 1980년대 중반부터 어획량의 증가에도 불구하고 성어비율의 감소와 어획노력량의 증가로 인해 잠재재생산력이 감소한 후 최근까지 정체된 상황이다.

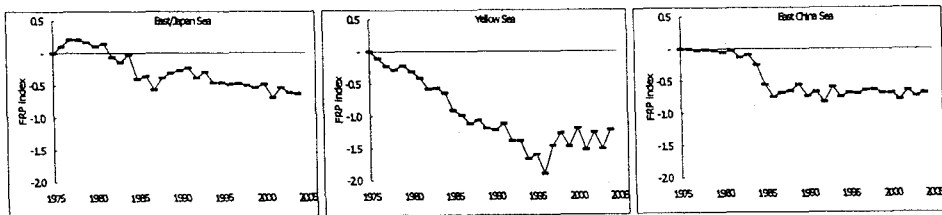


Fig. 1. Annual variations in fish-reproduction-potential (FRP) index of three ecosystems in Korean waters, 1975~2004.

참고문헌

- Lee, J.B., C.I. Zhang, D.W. Lee, J.H. Choi, S. Kang and Y.S. Kim. 2005. Identifying spatio-temporal variations in the East/Japan Sea ecosystem using a neural network pattern recognition approach. In: Proceedings of Symposium on GLOBEC International Seminar on Climate Variability and Sub-Arctic Marine Ecosystems. p. 53-54.
- NFRDI. 2005. Commercial Fishes of the Coastal and Offshore Waters in Korea. National Fisheries Research and Development Institute, Ye-Moon Publ. Co., Busan, pp. 397.