

## 기후변동에 반응한 동해의 해양환경과 수산자원

윤상철 · 장창익 · 박희원

부경대학교

### 서론

Hare and Mantua (2000)는 76/77년과 88/89년에 북태평양에서 기후 변동에 의한 생물학적인 체제 전환이 있었다고 보고하였고, Kang et al. (2002)은 동해에서 90년도에 접어들면서 동물플랑크톤 생체량이 증가하는 경향으로 체제전환 (regime shift)이 일어난 것으로 판단되며, 이는 2월의 표층수온 증가 현상과 밀접한 상관성이 있다고 보고하였다. 또한, Minobe (2002)는 98/99년 이후 쿠로시오-오야시오 지역과 중부 북태평양에서 표층수온 (SST)와 HS (Heat Storage)의 증가가 나타났고, 동부 북태평양에서는 cooling이 나타나는 체제전환의 현상을 보고한 바 있다. 본 연구에서는 지난 40년간 한국측 동해 주요 어업 및 수산자원의 생산량, 자원량 변동을 살펴보고 기후, 해양물리 및 해양생물 자료와의 상관관계를 파악하여 동해에서 나타난 기후 변동에 주요 수산자원이 어떻게 반응하였는지를 검토하였다.

### 재료 및 방법

해수면 기압 (Sea Level Pressure)자료는 한반도 주변의 지리학적 위치와 지형의 모델 격자 배치를 참고로 하여, 한국측 동해해역에서 35°30'~40°N, 128°~136°E의 범위에 대해 추정하였다. 대마난류 세력자료는 일본 기상청에서 제공하는 기상통계정보에서 월별 대마난류 세력자료를 사용하였다. 수온자료는 국립수산과학원에서 한국근해 해양변동 조사의 일환으로 1961-2004년간 매년 격월로 한국측 동해 근해 63개 정점에서 실시된 해양관측 자료를 사용하였다 (NFRDI, 1962-2005). 식물플랑크톤 자료는 앞서 기술한 자료에서 제시된 투명도 자료를 박 (1996)의 환산식을 이용하여 식물플랑크톤의 생체량으로 환산하였다. 동물플랑크톤 자료는 한국측 동해 근해 30개 정점에서 동물플랑크톤 자료를 사용하였다. 어획량 자료는 한국측 동해의 어획량 자료로써 해양수산부 통계연보 (MOMAF, 1962-2005)에 기록된 일반해면어업의 어획량을 사용하였다. 주요 어종의 자원량 및 가입량 변동을 살펴보기 위해 사용된 방법은 개체군의 변화에 성장개념이 포함된 생체량을 기초로 한 코호트 분석방법 (Zhang and Sullivan, 1988)을 적용하여 주요종의 연도별 연령별 자원량을 추정하였다.

### 결과 및 요약

한국측 동해의 해수면 기압 변동에서 70년대 후반까지 평년보다 낮은 기압을 나타내다가 80년대 초반에 높은 기압으로 전환되었다. 이러한 경향은 1998년을 기점으로 급격하게 음으로 전환되었다. 대마난류 세력변동에서, 60년대는 평년보다 약한 세기를 나타내었으나, 1972년을 기점으로 강한 세기로 전환되었고, 1980년을 기점으로 약한 세기로 전환되었다. 이후 1989년에 다시 강한 세기로 전환되어, 최근에는 평년보다 강한 세기를 나타내고 있다. 동해 12월의 표층수온의 장기변동을 살펴보면, 1965년부터 1976년까지 낮은 수온을 나타내었다. 1977년을 기점으로 평년보다 높은 수온으로 전환되었고 이러한 경향은 1982년까지 유지되었다. 80년대 초반부터 중반까지는 다시 평년보다 낮은 수온을 유지하였고, 이후 1989년을 기점으로 평년보다 높은 수온으로 전환된 후 최근까지 유지되고 있다. 봄철 식물플랑크톤 생체량 연도별 변동에서는 60년대 중반의 다소 높은 생체량을 제외하고 80년대 중반까지 낮은 생체량을 기록하다가 1987년을 기점으로 평년보다 높은 생체량을 기록한 후 최근까지 유지되는 경향을 나타내었고, 동물 플랑크톤 생체량은 1988년을 기점으로 급격하게 증가하여 최근에도 높은 생체량을 나타내었다.

76/77, 88/89, 98/99년의 체제전환과 관련하여 어획량의 변동을 여섯 가지 형태로 분류하면 다음과 같다. 첫 번째, 70년대 중반에서 80년대 후반까지 하나의 큰 상승점 형태로 명태, 쥐치에 해당한다. 두 번째, 70년대 중반부터 90년대 후반까지 하나의 큰 상승점 형태로 정어리, 멸치에 해당한다. 세 번째, 70년대 중반부터 90년대 후반까지 지속적으로 큰 폭의 증가경향을 나타낸 이후 감소하는 형태로 가자미에 해당한다. 네 번째, 70년대 중반부터 증가하여 98년까지 지속적으로 증가하다가 이후 큰 폭으로 감소한 형태로 청어에 해당한다. 다섯 번째, 60년대부터 70년대 초반까지 높은 어획량을 나타내다가 70년대 중반부터 지속적으로 감소하는 형태로 꽁치, 도루묵에 해당한다. 마지막으로, 1976년에는 낮고 1988년 이후에 증가를 보이는 형태로 오징어에 해당한다.

## 참고문헌

- 박종규. 1996. 한국 동해남부해역의 환경변화에 따른 식물플랑크톤 생물량의 장기간 변동과 광합성 특성. 서울대학교. 173pp.
- Hare, S. R. and N. J. Mantua. 2000. Empirical evidence for North Pacific regime shifts in 1977 and 1989. *Prog. Oceanogr.*, 47, 103-145.
- Kang, Y. S., S. Kim, J. Y. Kim, H. G. Kim and J. H. Park. 2002. Long-term changes in zooplankton and its relationship with squid, *Todarodes pacificus*, catch in Japan/East Sea. *Fish. Oceanogr.*, 11(6), 337-346.
- Minobe, S. 2002. Interannual to interdecadal changes in the Bering Sea and concurrent 1998/99 changes over the North Pacific. *Prog. Oceanogr.*, 55, 45-64.
- MOMAF. 1962-2005. Korean Fisheries Yearbook. Ministry of Maritime Affairs and Fisheries.
- NFRDI 1962-2005. Annual Report of Oceanographic Observations. National Fisheries Research and Development Institute.
- Zhang, C. I. and P. J. Sullivan. 1988. Biomass-based cohort analysis that incorporates growth. *Transactions of American Fisheries Society*, 117. 180-189.