

RS 및 GIS를 활용한 야간조업어선의 분포

김상우*, 조규대**, 김영섭***, 김동선****

*부경대 위성정보과학연구소, **부경대 해양학과, ***부경대 위성정보과학과, ****부경대 해양산업개발연구소

Distribution of Nighttime Fishing Fleets Using RS and GIS

Kim Sang Woo, Cho Kyu Dae, Kim Young Seup, Kim Dong Sun

<目 次>

Abstract

제1장 서론

제2장 자료 및 방법

제3장 결과

Abstract

Spatio-temporal distributions of nighttime fishing fleets were described with the aid of geographic information system (GIS) technology in the East Sea, using daily mean composite images of the Defense Meteorological Satellite Program (DMSP) /Operational Linescan System (OLS) in 1993 and 1994. We selected a study area from 30°N to 44°N in latitude and from 124°E to 142°E in longitude in order to describe the monthly and seasonal changes of nighttime fishing fleets. The OLS images of nighttime visible band provide useful information about the spatio-temporal distribution of the fishing fleets. Density areas of nighttime fishing fleets were around Tsushima/Korea Strait, the east coast of the Korea Peninsula, the coast of Honshu, and around Yamato Bank.

제1장 서론

동해의 일반적인 해류 분포 특성은 대한해협을 통해 유입된 대마난류의 일부가 일본 혼슈를 따라서 북상(연안분기류)하고, 나머지 일부가 한국 동해안을 따라 북상하여 북위 38-41도 부근에서 동서로 존재하는 극전선을 형성하면서 쓰가루해협과 소야해협을 통하여 북태평양과 오호츠크해로 유출된다 (Fig. 1). 특히, 한국 동해 연안해역은 울릉도와 속초 근방에서 난수성 소용돌이가 항상 존재하며, 이 해역은

기초생산뿐만 아니라 어장의 형성에도 중요한 역할을 한다. 동해는 오징어, 고등어, 꽂치 등 회유어의 먹이 공급로 역할을 하고 있는 중요한 해역이다. 이들 어류는 계절에 따라 동해 극전선을 경계로 남북 방향으로 큰 색이 회유를 하므로 동해와 같이 광역 해역에 대한 어장분포의 공간적 특성을 선박에 의한 관측만으로는 한계가 있다. 최근, 선박에 의한 정선 및 정점 위주의 해양 관측에서 원격탐사에 의한 넓은 해역을 동시에 관측한 자료의 활용으로 해양 물리·생물학적인 변동에 대한 기초적인 정보 파악이

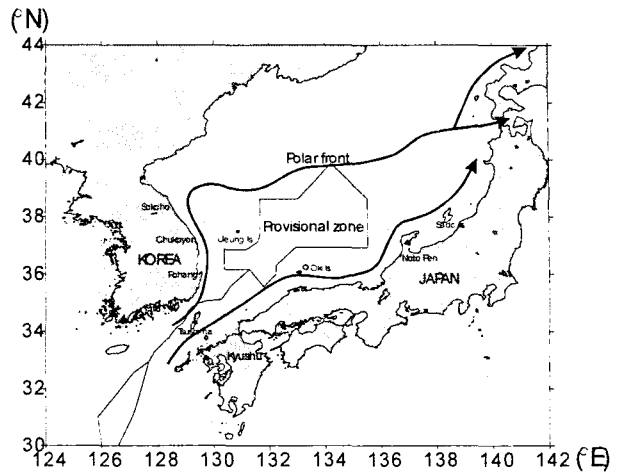
가능하다. 인공위성 적외선 영상에서는 흐름과 수온의 변동 양상을 관측할 수 있으며, 이 영상을 이용한 동한난류 변동 조사는 여러 연구자들에 의한 연구 (Toba et al., 1984; Isoda and Saitoh, 1993; Isoda et al., 1991)에서 잘 설명되어 있다. 또한, 해색 위성은 해양표층에서의 식물플랑크톤 증식을 연구하는데 중요하다는 것이 증명되었다 (Fukushima and Ishizaka, 1993; Obata et al., 1996; Kim et al., 2000; Suh et al., 2002; Kim et al., 2002).

시공간적으로 다양하게 변하는 해양환경, 생태 및 어장환경에 대한 정보는 보다 과학적인 수산자원 관리와 어장 탐색을 위하여 위성 및 항공기에서 원격탐사한 영상자료가 경제성과 편리성이 인정되어 원격탐사 기술의 활용은 피할 수 없는 대세로 볼 수 있다. 그리고 선박에 의한 해양관측과 위성 원격탐사를 동시에 이용하여 근해와 원양 생물자원 실태를 관측하여 어업생산을 지도·감독하고 해양 생태환경을 감시할 수 있으며, 국내는 물론 국제적 어업관리 제도에 부응하는 과학적 자료제공의 근거로 이용할 수 있다. 또한, 위성원격탐사 자료의 효율적 활용으로 어민들에게 조업시기별 어장형성 가능해역을 시공간적으로 파악하여 정보를 제공함으로써 보다 경제적으로 생산력을 높일 수 있다.

본 연구에서는 동해 어장환경 특성을 구명하기 위한 연구의 일환으로 야간에 강한 불빛을 이용하여 조업하는 어선을 인공위성 DMSP (Defense Meteorological Satellite Program) / OLS (Operational Linescan System) 가시밴드 영상을 이용하여 조업선단의 공간적 분포와 오징어 어업에 대하여 살펴보았다.

제2장 자료 및 방법

동해에서 야간에 불빛을 이용하여 조업하는 대표적인 어선이 오징어, 꿈치 어선이다. 우리나라 동해 오징어 어획량의 연도별 장기변동의 연구 결과 (Cho et al, 1997)에 의하면, 오징어 채낚기어업에 의한 어획량은 1990년 이후 급격한 증가 추세에 있고, 동해는 1993년에 그 어획량이 최대로써 월별로는 9-12월에 높게 나타나 있다. 여기서 오징어 어획량이 최대가 나타나는 1993년에 주목하여 동해 전해역 (Fig. 1)의 야간 조업어선의 공간적인 분포를 살펴보



〈Fig. 1. Study area and schematic diagram of main current in the East Sea.〉

기 위하여 NOAA의 National Geophysical Data Center (NGDC)에서 제공한 1993년 1월부터 1994년 1월의 DMSP/OLS 가시밴드 영상을 이용하였다. 해석에 이용한 위성자료는 일평균 자료로서 구름, 노이즈 및 스캔상태가 양호한 영상을 월별 대표영상으로 선택했다. 가시밴드 DMSP/OLS 영상의 공간 해상도는 주간이 0.55 km, 야간이 2.7 km로서 본 연구에서는 야간의 자료만 이용했다.

DMSP/OLS 자료는 궤도주기가 101분으로 관측시각이나 시기에 의해 태양광의 영향을 받는 경우가 있기 때문에 태양광의 영향이 적은 자료만 우선적으로 합성한 것이다. 이 자료는 위도 20° 25.45N-60° 25.45N과 경도 28° 18.15E-171° 41.85E의 야간에 관측된 아시아지역의 가시자료를 일일 합성한 것으로 본 연구에서는 동해 전해역의 야간 조업어선을 파악하기 위하여 위도 30°N-44°N, 경도 124°E-142°E까지 잘라서 이용하였다 (Fig. 1).

제3장 결과

본 연구에서는 1993년과 1994년 야간 가시밴드 위성원격탐사 자료 (Fig. 2)를 이용하여 동해 전해역의 야간어선의 시공간적 변화를 살펴보았다.

위성영상에서 관측한 야간어선의 계절별 분포는 동계에 대마도 주변해역에 밀집하고, 춘계에 한국동해안과 일본 혼슈연안을 따라 북상하여 하계의 어선은 8-9월부터 대화퇴 중심부근과 한국 동해안의 속

초와 울릉도 주변의 집중적인 분포 및 일본 노토만도 북쪽 연안을 따른 어선의 부재가 특징적이다. 특히, 9월의 어선분포에서 1993년은 동해안의 측면에서 울릉도까지 어선이 동서로 연결된 듯한 형상으로 밀집되어 있고, 1994년은 측면과 속초 주변을 고리모양으로 형성하면서 집중적인 형태를 나타냈다. 그리고 1993년은 1994년에 비해 동해 연안역을 따라 많은 어선이 존재했다. 추계 1993년 10-12월의 어선은 속초 주변의 어선이 거의 사라지고 대마도를 중심으로 한 동·서수로, 울릉도 동부 해역과 대화퇴 주변 및 일본 오키섬 주변해역에 어선이 밀집 분포하였다.

본 연구결과에서 그림으로 제시하는 하지 않았지만 위성영상에서 관측한 야간어선의 밀집해역은 오징어 주어장과 밀접한 관계가 있는 것을 알았다. 대마도 주변의 어선밀집은 오징어 대형선망어업과 유사한 분포를 하였고, 한국 동해연안을 따른 9월에서 11월까지 야간어선의 분포는 오징어 채낚기어업과 대형선망어업의 동시 조업 때문에 많은 어선이 밀집된 것으로 추측되었다. 또한, 대만도 주변 어선은 연중 존재하나 6-7월에 거의 없고, 한·일중간수역선을 중심으로 일본쪽에 많이 분포하였다.

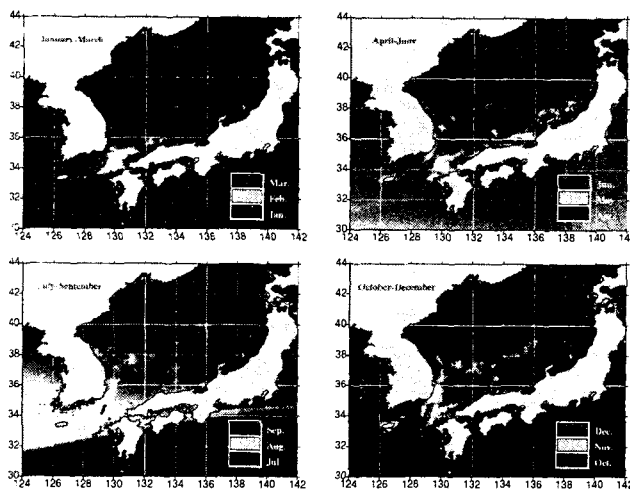


Fig. 2. Seasonal stack image produced by Image Analyst result on the nighttime OLS images from January to December 1993.

사 사

본 연구에 사용된 DMSP/OLS 영상은 NOAA의 National Geophysical Data Center (NGDC)에서 제

공된 것임을 밝힙니다. 또한, 본 연구는 한국 해양수산개발원의 “위성원격탐사기술을 활용한 어장변동 및 예측에 관한 연구”의 일부 지원과 한국학술진흥재단의 지원 (KRF-2002-037-C00015)에 의하여 수행되었습니다.

◆ 참고 문헌 ◆

- [1] K. H. Choi, S. D. Hwang and J. I. Kim. “Fishing conditions of Common Squid (*Todarodes pacificus* Steenstrup) in Korean waters -I. Spatio-temporal distribution of Common Squid related to the changes in oceanographic conditions-”, *J. Korean Fish. Soc.*, 30, 513-522 (in Korean), 1997.
- [2] J. Ishizaka, H. Fukushima, M. Kishino, T. Saino and M. Takahashi. “Phytoplankton pigment distributions in regional upwelling around the Izu Peninsula detected by coastal zone color scanner on May 1982”, *J. Oceanogr.*, 48, 305~327, 1992.
- [3] Y. Isoda, S. Saitoh, and M. Mihara. “SST structure of the polar front in the Japan Sea”, In *Oceanography of Asian Marginal Seas*, Vol. 54, ed. K. Takano, Elsevier, Amsterdam, pp. 103~112, 1991.
- [4] Y. Isoda and S. Saitoh. “The northward intruding eddy along the east coast of Korea”, *J. Oceanogr.*, 49, 443~458, 1993.
- [5] S.W. Kim, S. Saitoh, J. Ishizaka, Y. Isoda, and M. Kishino. “Temporal and spatial variability of phytoplankton pigment concentrations in the Japan Sea derived from CZCS images”, *J. Oceanogr.*, 56, 527~538, 2000.
- [6] S.W. Kim, S. Saitoh and D. S. Kim. “Spatial distribution of pigment concentration around the east Korean warm current region derived from satellite data. -Satellite observation in May 1980-”, *J. Korean Fish. Soc.* 35, 265-272 (in Korean), 2002.
- [7] Y. Toba, H. Kawamura, F. Yamashita and K. Hanawa. “Structure of horizontal turbulence in the Japan Sea”, In *Ocean Hydrodynamics of the Japan and East China Seas*, Vol. 39, ed. T. Ichiye, Elsevier Amsterdam, pp. 317~332, 1984.