

AIS 자료 기반 야간 불빛위성자료 검증

윤석* · 이형탁** · 최혜민*** · † 양현

*한국해양과학기술원 선임기술원, **한국해양과학기술원 연수연구원(선임급), ***한국해양과학기술원 연수연구원(원급), † 한국해양대학교
해사인공지능 보안학부 부교수

Verification of Night Light Satellite Data using AIS Data

Yoon suk* · Hyeong-Tak Lee** · Hey-Min Choi*** · † Hyun Yang

**Senior Research specialist, Korea Ocean Satellite Center, Korea Institute of Ocean Science & Technology,
Busan, Korea*

***Post Doctoral Scientist, Korea Ocean Satellite Center, Korea Institute of Ocean Science & Technology, Busan, Korea*

****Post master Scientis, Korea Ocean Satellite Center, Korea Institute of Ocean Science & Technology, Busan, Korea*

† Associate professor, Division of Maritime AI & Cyber Security, Korea Maritime and Ocean University, Busan, Korea

요 약 : 지구온난화에 따른 우리나라 주변 환경의 변화와 최근 중국 불법어선의 연근해 어업자원의 고갈 등으로 인해 우리나라 연근해 어족 자원을 보호할 필요성이 증대되고 있으며, 지속 가능한 어업을 위해서는 어획물의 종류와 양을 정확히 파악하고 불법 어업에 대한 철저한 감시 및 관리가 필요하다. 시공간적으로 다양하게 변하는 생태 및 어장 환경 정보와 선박에 대한 정보를 통해 해양관측과 위성 원격탐사를 동시에 이용함으로써 근해와 원양 생물자원 실태를 관측하는 것이 가능하다. 본 연구에서는 야간 불빛 위성 Suomi-NPP (Suomi National Polar-orbiting Partnership) 및 후속위성인 NOAA-20의 VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite) DNB (Day & Night Band) 영상을 이용하여 야간 불빛을 활용하고자 한다. 이 불빛 위성 자료를 이용하여 야간에 조업하는 어선 선단의 공간 분포를 분석할 수 있다. 또한 이 불빛 위성 자료와 AIS 자료를 상호 비교하여, 불빛 위성 자료를 통해 실제 선박의 위치 정보를 검색하는 것이 가능함을 검증하고자 한다.

1. 서 론

지구온난화에 따른 우리나라 주변 환경의 변화와 최근 중국 불법어선의 연근해 어업자원의 고갈 등으로 인해 우리나라 연근해 어족자원을 보호할 필요성이 증대되고 있으며, 지속 가능한 어업을 위해서는 어획물의 종류와 양을 정확히 파악하고 불법 어업에 대한 철저한 감시 및 관리가 필요하다. 시공간적으로 다양하게 변하는 환경, 생태, 어장 및 선박에 대한 정보를 통해 해양관측과 위성 원격탐사를 동시에 이용함으로써 근해와 원양 생물자원 실태를 관측하는 것이 가능하다. 본 연구에서는 야간 불빛 위성 Suomi-NPP (Suomi National Polar-orbiting Partnership) 및 후속위성인 NOAA-20 VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite) DNB (Day & Night Band) 영상을 이용하여 야간 불빛 위성자료를 활용하고자 한다. 이 불빛 위성 자료를 이용하여 야간에 조업하는 어선 선단의 공간 분포를 분석할 수 있다. 또한 이 불빛 위성 자료와 AIS 자료를 상호 비교하여, 불빛 위성 자료를 통해 실제 선박의 위치 정보를 검색하는 것이 가능함을 검증하고자 한다.

한국해양과학기술원(Korea Institute of Ocean Science and Technology; KIOST) 해양위성센터(Korea Ocean Satellite Center; KOSC)는 정지궤도위성인 천리안해양위성 1호/2호 및 극궤도 위성인 AVHRR/NOAA, MODIS/ Aqua, Terra, VIIRS/NPP 등의 다양한 위성의 자료를 수신 및 처리 하기 위한 지상국 시스템을 부산에서 운영하고 있다. 해양위성센터는 위성의 telemetry 자료 수신 및 천리안해양위성 1호/2호 자료 수신을 위한 9m의 X-위성안테나를, AVHRR/NOAA 수신을 위한 L-band 위성안테나를, MODIS/Terra, Aqua, VIIRS/NPP, VIIRS/JPSS-1 수신을 위한 X-band 위성안테나를 각각 보유하고 있다. 본 연구에서는 국외위성 X-band 안테나를 중심으로 설명하고자 한다. 위성수신은 안테나를 통하여 Raw자료를 수신 받아, 처리시스템의 Terascan S/W를 통하여 자료가 처리된다. 2021년 6월부터는 x-band 안테나를 부산으로 교체 설치하여 JPSS-1 위성자료를 수신하였으며, 앞으로 이 자료의 서비스도 수행할 예정이다.

한국해양과학기술원 해양위성센터는 Suomi-NPP 국외위성 자료를 수신하고 있으며, 그 센서중 viirs 센서를 위주로 설명하고자 한다. jpss-1의 viirs 밴드의 산출물은 RDR(Raw Data Record), SDR(Science Data Records), EDR(Environmental Data Record) 자료로 변환된다. Suomi-NPP 위성은 극궤도위

2. VIIRS/NPP 야간위성 불빛자료

성으로 827 km에서 운영되고 있으며, 98.7도에서 102분 동안 관측한다. 파장은 Panchromatic 0.5-0.9 μm 이며, 해상도는 742*742 m이고, 위성에 탑재된 VIIRS 센서의 Day/Night Band (DNB)의 불빛영상 자료를 이용하여 분석하였다. DNB 불빛 영상은 낮은 조도의 불빛을 감지하여 정보를 보여 준다. 해양위성센터에서 Suomi-NPP 위성 자료는 매일 3-4회 수신되고 있으며, 이 연구에서는 해양위성센터로 수신 받은 불빛영상 위성자료를 사용했다. 처리된 자료는 스토리지에 저장되고, 산출자료의 저장 용량은 연간 100테라바이트를 초과한다. DNB는 표1의 채널을 이용하여 산출되며, 위성에서 Raw 자료를 수신 받아 전처리 과정에서는 CSPP 3.0이 포함된 Tersasan 3.0 이용하여 산출한다. 구름의 제거를 위해서 CSPP3.0의 VIIRS Cloud mask(VCM) 알고리즘으로 처리하였다. 구름 자료는 구름의 정보를 이용하여 구름의 제거가 가능 하다.

3.야간 선박탐지 기술에 대한 분석 결과

미국의 국립해양대기국인 NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration) EOG(Earth Observation Group)에서는 야간에 촬영되는 VIIRS(Visible Infrared Imaging Radiometer Suite) DNB (Day & Night Band)를 이용하여 야간조업 추정에 대한 선박 정보를 제공하고 있으나, 45일후에 서비스를 제공하므로 준 실시간으로, 한반도 주변의 정보를 얻는데는 어려움이 있다. 이 연구에서는 위성 자료와 실제 AIS선박 정보를 이용하여 분석하였다. 이러한 검증을 통해서 위성 자료의 정확도 검증을 수행할 것이며, 야간 불빛자료를 야간조업 어선들을 추정할 수 있는 자료로써 사용 가능한지 확인해 볼 것이다. 이러한 정확한 정보를 제공하는 것이 야간어업 상황 파악 및 감시에 많은 도움을 줄 것이다.

표 1 VIIRS 센서 특성

위성	NPP VIIRS	JPSS-1 VIIRS
관측폭	3,000 km	3,000 km
공간해상도	740 m	740 m
관측 주기	2-4 회	2-4 회
관측 파장	0.5-0.9 μm	0.5-0.9 μm
발사년도	2011년	2016년

6. 결 론

현재 해양위성센터 지상시스템에서는 자료 직수신 이후 약 1시간 이내에 처리되고 있어 시간적인 측면에서 효율성과 활용도가 높다고 평가받고 있다. 이러한 점은 동북아 해역의 야간 감시/관측 임무와 육상 재난/재해 감시 분야에서 연구를 통해 (준)실시간 정보획득의 실현 가능성을 확인한 바 있다. 현재 해양위성센터에서는 다양한 연구 분야에 야간 불빛자료를 활용하기 위한 노력을 하고 있으며, 올해 하반기부터는 NOAA-20 위성으로부터 관측된 야간 불빛 영상을 서비스할 예정이다. 추후 다양한 연구 활용 및 지원을 통해 보다 다양한 야간 불빛영상을 배포할 수 있을 것으로 보이며, 이러한 결과를 토대로 어업 지역에 대한 파악 및 예측이 가능할 것으로 예상된다.

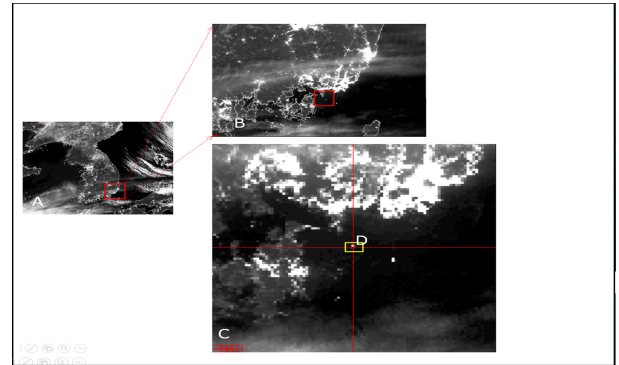


그림 1. VIIRS/Suomi-NPP 위성 2018년 3월 1일 17시 13분 (GMT) 야간 불빛 영상(A, B, C)에 AIS 어선(빨간색 선이 십자선이 겹쳐지는 흰색점(D, 위도 35.08도, 경도 129.06도)정보와 비교

사 사

본 연구는 "이 논문은 해양수산부 재원으로 해양수산과학기술진흥원의 (다중위성 기반 해양 현안대응 실용화 기술 개발) 및 과학기술정보통신부의 재원(NRF-2021R1F1A1049246) 으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임

참 고 문 헌

- [1] Lebona., Be., Kleyhans W. Celik. T., Elvidge C.D., Keith D. M., Tuttle B. T., M dakane., L. 2010. S
- [2] Baugh, K., F.C. Hsu, C.D. Elvidge, and M. Zhizhin, 2013. Nighttime lights compositing using the VIIRS day-night band: Preliminary results, Proceedings of the Asia-Pacific Advanced Network, 35: 70-86