

초분광센서 기반 위험·유해물질(HNS) 원격탐사를 위한 기초연구

박경애^{*†} · 박재진^{**} · 장재철^{**} · 이문진^{***} · 조득재^{***} · 오상우^{***} · 김태성^{***}

* 서울대학교 지구과학교육과, ** 서울대학교 과학교육과, *** 선박해양플랜트연구소 해양안전연구부

Basic Study of Remote Sensing Detection for Marine Hazardous Noxious Substance Based on Hyperspectral Sensor

Kyung-Ae Park^{*†} · Jae-Jin Park^{**} · Jae-Cheol Jang^{**} · Moonjin Lee^{***} · Deuk-Jae Cho^{***} · Sang-Woo Oh^{***} · Tae-Sung Kim^{***}

* Department of Earth Science Education, Seoul National University, Seoul 08826, Korea

** Department of Science Education, Seoul National University, Seoul 08826, Korea

*** Marine Safety Division, Korea Research Institute of Ships and Ocean engineering, Daejeon 34103, Korea

핵심용어 : 초분광센서, 원격탐지, 위험유해물질, 반사도

Key Words : Hyperspectral sensor, Remote sensing, Hazardous Noxious Substance, Reflectance

1. 개요 및 연구목적

본 연구에서는 최근 해상 물동량 및 교통량 증가에 따른 선박간의 충돌, 접촉, 화재·폭발 등으로 발생하는 해상 위험·유해물질(HNS) 유출 사고에 대하여 위성기반의 원격탐지 기초 성격으로써 초분광센서를 활용한 HNS 반사도 비교 및 기타 다중위성을 활용한 HNS 원격탐지 활용가능성을 분석하였다.

2. 연구방법

초분광센서를 탑재한 인공위성은 현재 Hyperion을 탑재한 EO-1(Earth Observation-1), CHRIS 센서를 탑재한 PROBA 위성이 있다. 본 연구에서는 한반도 주변해역에서 HNS 및 기름이 유출된 영상을 수집한 결과 2007년 5월 6일 중국 보하이만 부근 해역에서 원유로 추정되는 영상을 획득할 수 있었다. 위 영상을 통해 MODTRAN 기반의 대기 보정 및 줄무늬 제거 등 전처리 과정을 거쳐 기름 및 해수의 반사도 특성을 비교하였다. 또한 국외 초분광센서를 활용한 HNS 원격탐지 조사 결과 프랑스 ONERA, CEDRE, CEPOL, 캐나다 Transports 등 국외 여러 연구기관들이 참여한 POOLPROOF Project를 진행중이었다. Airborne SAR, Optical/Multispectral/Hyperspectral sensor 등을 활용하여 벤젠, 톨루엔, 크실렌, 프로판올, 다이에틸에테르, 유채유, 헵탄 등 7가지 물질을 대형플장에 유출 시킨 후 초분광센서

기기를 활용해 각 물질의 반사도 측정 실험을 진행하였다. 본 연구기간은 2017년 2월 프랑스 ONERA&CEDRE 공동 workshop을 개최를 통해 자료를 제공받아 각 물질의 반사도 특성을 분석할 수 있었다. 또한 추가로 다중위성자료의 활용으로 국내 광학센서를 탑재한 GOCI, Kompsat-2/3(Korea Multi-purpose Satellite-2/3), Dubai-Sat2의 운용현황 및 탐지 사례 조사를 통해 활용가능성을 분석하였다.

3. 결론

Hyperion 초분광센서를 탑재한 영상의 경우 SWIR 밴드에서는 해수에 비해 기름의 반사도가 큰 것을 알 수 있고, 기름의 경우 상대적으로 1200, 1600nm에서 급격한 반사도 감소를 보였다. 또한 HNS 실측실험 결과 프로판올, 톨루엔, 벤젠은 500-700nm 구간에서 일반 해수와 유사 반사도를 보였으며, 700-900nm 구간에서는 상대적으로 증가한 반사도를 나타냈다. 벤젠은 타 HNS에 비해 가장 큰 반사도비를 보였으며, 다이에틸에테르와 더불어 750nm에서 최대 반사도비를 보였다.

사 사

이 논문은 2017년 해양수산부 재원으로 해양수산과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구 (위험유해물질(HNS) 사고 관리기술 개발)이다.

† Corresponding Author : kapark@snu.ac.kr 02-882-7780