

초분광 기법을 활용한 유해화학물질 감지 및 분류를 위한 분광라이브러리 구축

A preliminary spectral library development for detection and
classification of toxic chemicals using hyperspectral technique

권영화*, 김동수**, 유호준***, 김서준****

Yeonghwa Gwon, Dongsu Kim, Hojun You, Seojun Kim

요 지

최근 기후변화와 여름철 고온 등으로 인한 녹조현상, 각종 사고로 인한 화학물질 및 유류 유출 등 수질오염과 관련된 사회적 관심이 높아지고 있다. 특히, 화학사고로 인한 유해화학물질 유출은 접촉시 인체에 악영향을 끼치며, 대기·수질·토양을 오염시키고 주변 농작물의 변색이나 피사를 유발하는 등 발생 시 적절한 조치와 대응이 필요하다. 환경부에서는 유해화학물질 유출사고로 인한 국민건강 및 환경상의 위해를 예방하기 위해 화학물질관리법과 화학물질 등록 및 평가에 관한 법률을 제정하여 유해화학물질을 관리하고 사고에 대응하고 있다. 그러나, 화학사고 발생 시 현장인력에 의존해 공장 인근의 먼지, 악취 등을 감시하거나 화학물질의 유출이 우려되는 곳에 제한적으로 검출센서를 설치해 사고를 감시하고 있으나 미설치 지역에 대한 능동적 탐지가 어렵고, 공간적 분포 탐지가 불가능하여 초동 대응에 한계가 있다.

한편 최근 초분광 영상을 활용하여 물질 고유의 특성을 분석함으로써 토지피복, 식생, 수질 등의 식별에 활용되고 있어 화학물질 감지 가능성도 보여주고 있다. 하지만, 초분광 센서를 활용한 하천의 화학물질 감지를 위한 연구는 아직 미비한 실정이다. 이에 본 연구에서는 우선 유해화학물질의 일종인 황산, 염화티오닐, 톨루엔을 대상으로 지점 분광복사계로 촬영하여 각각의 화학물질이 갖는 분광특성을 수집하여 초분광 영상으로 상호 구분이 가능한 지 확인하고자 하였다. 이상치 검출 및 신뢰도 높은 자료를 구축하기 위해 다회 반복촬영하였으며 반사도의 표준화를 위해 백색판을 동시에 측정하고 이를 정규화하여 분광 라이브러리를 구축한 결과, 대상 화학물질 별 식별이 가능하다는 결과를 도출하였다. 이러한 가능성에 기반하여 추가적인 유해화학물질 분광 라이브러리 데이터베이스를 구축하면, 사고물질의 식별 및 농도를 즉각적으로 확인하고 실시간 모니터링에 적용하여 신속하게 화학사고 발생여부 감지 및 대응에 활용될 것으로 기대한다.

핵심용어 : 유해화학물질, 초분광센서, 화학사고, 하천원격탐사

감사의 글

이 연구는 환경부의 화학사고 대응 환경기술개발사업의 지원에 의하여 연구되었으며 이에 감사드립니다 (2018001960001).

* 정회원 · 단국대학교 공과대학 토목환경공학과 석사과정 · E-mail : kwonmovie@naver.com

** 정회원 · 단국대학교 공과대학 토목환경공학과 부교수 · E-mail : dongsu-kim@dankook.ac.kr

*** 정회원 · 단국대학교 공과대학 토목환경공학과 연구교수 · E-mail : yhj87@HyRSLab.com

**** 정회원 · 명지대학교 공과대학 토목환경공학과 연구교수 · E-mail : seojuny@paran.com