

하이퍼스펙트럴 영상으로부터 객체기반 영상분류방법에 의한 토지피복도 및 수애선 추출

Extracting Land Cover Map and Boundary Line between Land and Sea from Hyperspectral Imagery

이진덕, 방건준, 주영돈, 한승희*
 금오공과대학교, 공주대학교*

Lee jin-duk, Bhang kon-joon, Joo young-don,
 Han seung-hee*
 Kumoh National Institute of Tech.,
 Kongju National Univ.*

요약

연안지역에 대한 항공 하이퍼스펙트럴 영상으로부터 객체기반 분류방법을 이용하여 토지피복분류를 수행하고 기존에 주로 사용되어온 화소기반 분류기법에 의한 결과와 비교하였으며, 생성된 토지피복도로부터 해륙경계선인 수애선벡터를 용이하게 추출하는 방법을 제시하였다.

I. 서론

최근 하이퍼스펙트럴 영상은 지도제작을 위한 새로운 시대를 열었으며, 항공 LiDAR측량은 높은 효율성과 고밀도, 고정확도로 지표면의 표고자료 취득 및 매핑시스템으로서 해안선측량 및 침식 모니터링 등 연안지역 공간 정보 획득 및 관리에 기여해 오고 있다.

하이퍼스펙트럴 영상 등은 해안선 변화 모니터링, 연안토지이용 등 연안공간정보취득뿐 아니라 도시지역, 산림지역 등 상세한 공간정보를 필요로 하는 다양한 분야에서 활용잠재성이 대단히 클 것으로 인식되어 왔다. 2013년 11월 발사된 과학기술위성 3호(STSAT-3)에는 우주와 지구관측 근적외선 카메라, 1~3 μ m 대역의 적외선 영역을 관측할 수 있는 영상분광카메라가 탑재되어 일종의 하이퍼스펙트럴 위성영상을 이용할 수 있어 국내에서 연안해역의 공간정보 수집은 물론, 다양한 과학기술 연구가 촉진될 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구에서는 해역과 육역을 포함하는 연안지역을 대상으로 하여 CASI-1500에 의해 취득된 항공 하이퍼스펙트럴 영상을 이용하여 전처리 작업으로 대기보정을 수행하고 객체 기반 분류방법으로 분류를 행하고 이 결과로부터 수애선을 용이하게 추출하고자 하였다.

II. 객체기반 분류기법에 의한 토지피복 분류

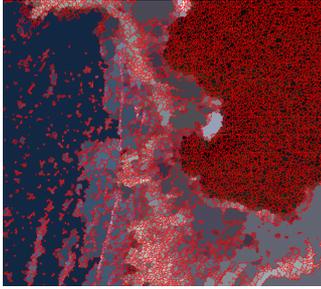
전통적인 화소기반 분류기법은 최근 영상이 고해상도

로 향상됨에 따라 같은 개체라 할지라도 다양한 분광특성을 나타내며, 공간적으로 다양한 형태를 보이고 있어 분석에 어려움이 있다. 이를 보완하기 위한 방법 중 하나로 제시된 기법이 객체기반 분류기법으로 화소단위의 분광정보만을 이용하기 보다는 축척, 분광정보, 공간정보, 평활도(smoothness)와 조밀도(compactness) 등을 종합적으로 고려하여 단계적으로 분류하는 방법이다.

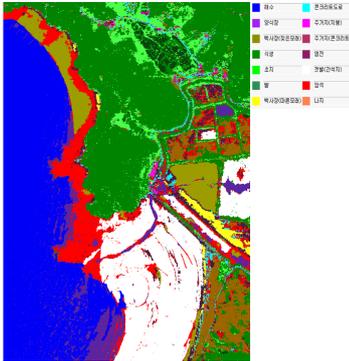
영상의 객체분류는 ENVI EX의 Features Extraction 모듈을 이용하여 실시하였고 영상분할로 생성된 객체의 특성에 따라 피복정보의 분류를 수행하였다. 객체 분할에 있어 가중치의 설정은 가장 기본적이고 중요한 요소로서 객체 분할의 scale은 30으로 제한을 두고 실시하였다. 이는 대상지역의 영상범위가 그리 크지 않기 때문에 실험 결과 더 큰 축척이 사용될 경우 영상 전체가 하나의 객체로 분할되는 문제가 있기 때문이다. 임계값의 파장범위 선택에서 CASI-1500 센서의 파장범위인 380nm~1,050nm 전체 영역을 사용하기 위해 임계값을 최대범위로 선택하여 객체 분할을 실시하였다.

그림 1은 영상의 객체 분할을 수행한 영상이다. 영상에 존재하는 모든 공간정보와 분광정보를 이용하여 영상의 객체분할을 수행한 뒤 분할된 객체들을 이용하여 토지피복분류를 수행하였다. 화소기반분류에서 분류 항목으로 결정했던 해수, 갯벌(간석지), 해안가(모래), 콘크리트 도로, 아스팔트 도로, 주거지(지붕), 주거지(콘크리트), 양식장, 밭, 초지, 산림, 나지 등으로 분류하였다. 또한 분할된 객체가 넓은 영역인 해수, 갯벌, 해안가, 암석 등의 영역은 비교적 분류에 어려움이 없었지만 고해상도 영상으로 인해 그림자 지역의 구분이 명확하지 않고 분

할된 객체가 상대적으로 많은 주거지, 도로의 경우 항목의 분류에 어려움이 있었다.



▶▶ 그림 1. 영상의 객체 분할



▶▶ 그림 2. 객체 기반 분류에 의한 분류 결과

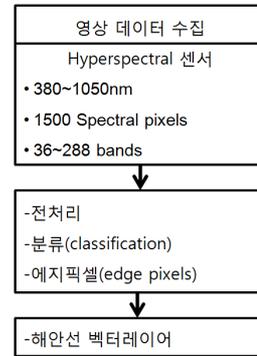
그림 2는 객체분할 방식으로 수행한 토지피복분류결과이다. 객체 기반 토지피복 분류에 있어서 비교적 객체의 영역이 넓은 해수나 암석, 갯벌 지역에 있어서는 비교적 신뢰할 수 있는 분류결과를 얻을 수 있었지만 객체의 영역이 좁은 주거지나 도로영역에서 상대적으로 화소 기반 분류에 비해 어려움이 있었다.

Ⅲ. 수애선 추출

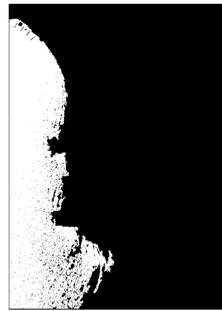
본 연구에서 벡터레이어 생성의 전처리과정으로 객체 기반 영상 이진화 분류를 진행하였다. 이러한 이진화 분류를 통해서 수애선의 벡터레이어를 생성할 수 있다.

그림 3은 일반적인 하이퍼스펙트럴 데이터로부터 벡터레이어를 추출하는 과정을 나타낸 것이다. 전처리와 영상분류 과정을 거쳐 얻어진 동일객체의 경계 픽셀을 벡터화하여 수애선의 벡터데이터를 추출하는 과정이다.

그림 4는 객체 기반 분류에 의한 이진화 영상이며 이러한 이진화 영상을 이용하여 그림 5와 같은 연구지역의 수애선 벡터레이어를 추출하였다.



▶▶ 그림 3. 수애선 벡터레이어 추출 과정



▶▶ 그림 4. 객체 기반 분류에 의한 이진화 영상



▶▶ 그림 5. 객체 기반 분류로부터 추출한 수애선 벡터레이어

IV. 결론

객체 기반 분류에서는 해수, 갯벌 등 영역이 넓은 객체의 경우 비교적 신뢰할 수 있는 결과를 얻을 수 있는 반면, 영역이 좁은 객체의 경우 상대적으로 화소기반 분류에 비해 어려움이 있다.

객체기반 토지피복 분류결과로부터 이진화과정을 통해 수애선, 즉 해역과 육역의 경계선을 추출할 수 있었다.

■ 감사의 글 ■

본 연구는 한국연구재단 (과제번호: 2012R1A1A2006866) 기초과학연구 지원에 의해 수행된 것임

■ 참고 문헌 ■

- [1] 조현기, 김대성, 유기운, 김용일, “반복최적화 무감독 분광각 분류 기법을 이용한 하이퍼스펙트럴 영상 분류에 관한 연구”, 대한원격탐사학회지, 제22권, 제2호, pp.111-121, 2006.