고해상 원격탐사자료를 이용한 남극 바톤반도의 식생 피복량 연구

Vegetation abundance on the Barton Peninsula, Antarctica using high-resolution remote sensing data

신정일 · 김현철* · 김상일 · 홍순규

Jung-Il Shin · Hyun-Cheol Kim* · Sang-Il Kim · Soon Gyu Hong

한국해양과학기술원 부설 극지연구소 Korea Polar Research Institute, KIOST

* e-mail: kimhc@kopri.re.kr

Keywords : Abundance, Vegetation, Antarctica, Satellite, Spectral Mixture Analysis

기후 변화로 인해 지구의 환경은 변화하고 있으며, 이에 대한 지표 중의 하나로 식생 변화를 들 수 있다(Green 등, 2011). 특히 극지 식물은 극한 환경인 낮은 온도와 낮은 양분에서 생존하기 위해 기후변화에 민감하게 반응한다(Kennedy, 1993; Robinson 등, 2003). 극지 환경에서의 식생의 크기 및 분포 특성을 고려하였을 때, 고해상도 영상이라고 하더라도 화소 전체가 식물 또는 비식물로 구분되는 hard-classification 기법은 식물의 면적을 추정하는데 부적절한 것으로 판단된다. 따라서 식물의 면적을 추정하기 위해서는 sub-pixel에서 식물의 면적을 추정할 수 있는 soft-classification 기법을 사용할 필요가 있다(Theau 등, 2005). 따라서 이 연구의 목적은 고해상도 위성에 soft-classification 기법의 일종인 SMA (spectral mixture analysis)를 적용함으로써 남극 세종기지주변 바톤반도의 식물면적 분포를 보다 정량적으로 추정할 수 있는 방법론을 제안하는 것이다.

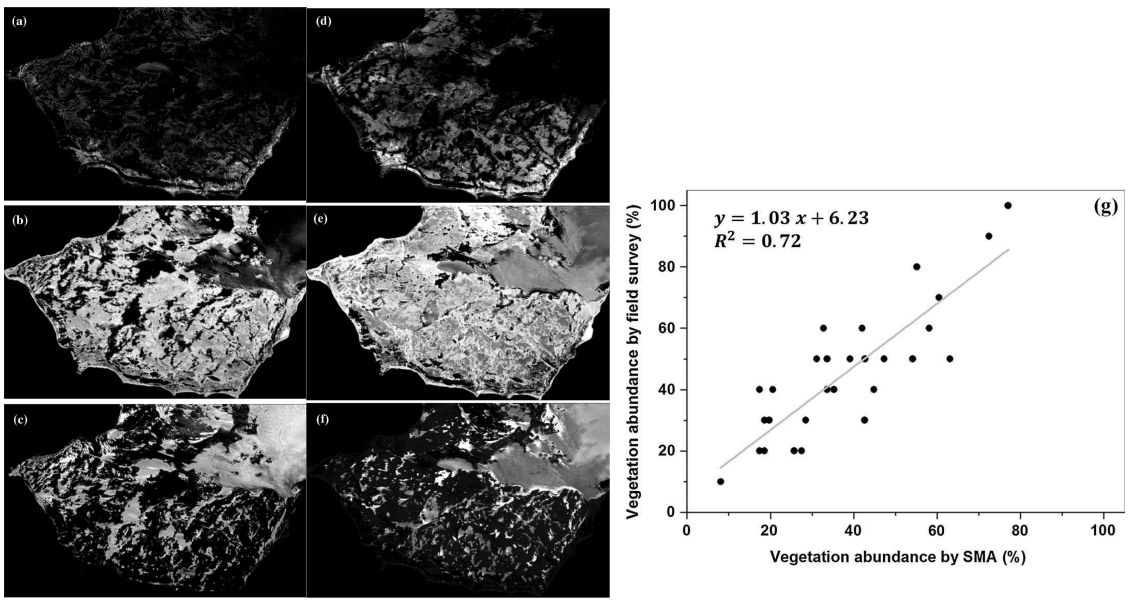

Fig 1. (a)-(f) Estimated abundance image acquired from KOMPSAT-2 and QuickBird as a linear scale 0 - 1. (a, d: Vegetation, b, e: bare surface, c, f: snow) / (g)Relationship of vegetation abundance between field survey and SMA estimation

연구지역은 남극 세종기지가 위치한 남극 킹조지섬에 위치한 바톤반도이며 위성영상은 KOMPSAT-2 (2012년 02월 24일)와 Quickbird-2 (2006년 12월 06일) 위성영상을 이용하였다. 또한 현지 조사는 2012년 1월 7일부터 2월 8일까지 88개의 지점중 KOMPSAT-2 영상에서 snow-free, shadow-free, 그리고 homogeneous sites를 선택하여 총 29 지점을 검증 자료로 사용하였다. 위성영상의 각 화소에 대한 식생 피복량을 추정하기 위하여 분광혼합분석(SMA)기법을 이용하였다. SMA을 적용하기 위한 전처리로 minimum noise fraction (MNF) transformation과 pixel purity index (PPI)를 적용하였고, 이로부터 순수한 물질로 구성되어 있는 화소인 endmember를 추출하였다(Fig. 1). Kim et al.(2007)이 제시한 세종기지 주변의 식생 피복분류와 SMA에서 추정한 동일 지역의 식생 피복량을 비교하였다(Fig. 2). 그 결과 SMA를 통해 추정한 식생 피복분포가 유사하게 나타났다.

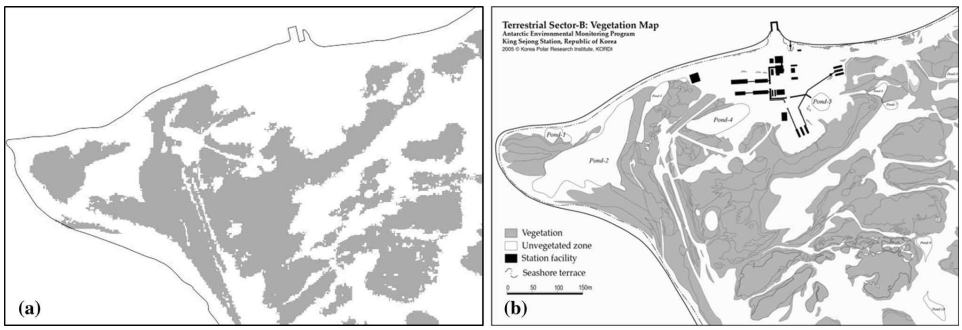

Fig 2. Vegetation coverage map by (a) SMA estimation and (b) modified vegetation map by Kim et al. (2007) around King Sejong Station, where, gray color indicates vegetated area

향후 연구에서는 종에 따른 분광반사 특성과 고도, 지형, 온도 ,수분 등 다양한 환경변수를 분석함으로써 식생 종의 구분 가능성을 평가하고, 위성영상을 이용하여 보다 정밀한 식생도 제작이 필요하다.

참 고 문 헌

- Green ATG, Sancho LG, Pintado A, Schroeter B (2011) Functional and spatial pressures on terrestrial vegetation in Antarctica forced by global warming. Polar Biol 34:1643-1656.
- Kennedy AD (1993) Photosynthetic response of the Antarctic moss Polytrichym alpestre Hoppe to low temperatures and freeze-thaw stress. Polar Biol 13:27-1279.
- Kim JH, Ahn IY, Lee KS, Chung H, Choi HG (2007) Vegetation of Barton Peninsula in the neighbourhood of King Sejong station (King George Island, maritime Antarctic). Polar Biol 30:903-916.
- Robinson SA, Wasley J, Tobin AK (2003) Living on the edge-plants and global change in continental and maritime Antarctica. Glob Chang Biol 9:1681-1717
- Theau J, Peddle DR, Duguay CR (2005) Mapping lichen in a habitat of Northern Quebec, Canada, using an enhancement-classification method and spectral mixture analysis. Remote Sens Environ 94:232 - 243.