

고분해능위성화상을 리용한 표준지조사방법과 그 응용

강릉철, 리창룡

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《산림조성사업은 산림의 현실태와 지대적특성, 현실적조건을 과학적으로 타산한데 기초하여 년차별계획과 전망계획을 명백히 세우고 어김없이 집행해나가야 합니다.》

본문에서는 고분해능위성화상인 Google화상을 리용하여 산림류형별 표준지선택의 정확성을 높이고 Landsat 8호 OLI화상에서 산림류형분류정확도를 개선하는 방법과 지구에서의 응용에 대하여 서술하였다.

1. 스펙트르공간에서 표준지의 분포특성

위성자료의 스펙트르공간에서 산림류형별 표준지들은 식물의 반사특성으로 하여 각이한 분포특성을 가지게 된다.[1, 2]

스펙트르공간에서 표준지의 분포특성을 밝히기 위하여 시험지역을 설정하여 산림류형별 표준지를 선택하고 그것들의 각이한 스펙트르분포특성들을 고찰하기로 한다.

시험지역은 우리 나라의 중부지역이며 리용한 위성화상자료는 2015년 5월 17일의 Landsat 8호 OLI자료이다.

시험지역의 산림을 크게 5개의 유형으로 구분하고 표준지를 선택하여 화소수를 결정하였다.(표 1)

표 1. 산림류형들과 선택된 표준지들의 화소수

류 형	잣나무림	이깔나무림	참나무림	혼성림	라지
화소수/개	103	63	124	193	43

그림 1, 2에서는 잣나무와 혼성림 표준지들에 대한 스펙트르공간분포특성을 보여준다.

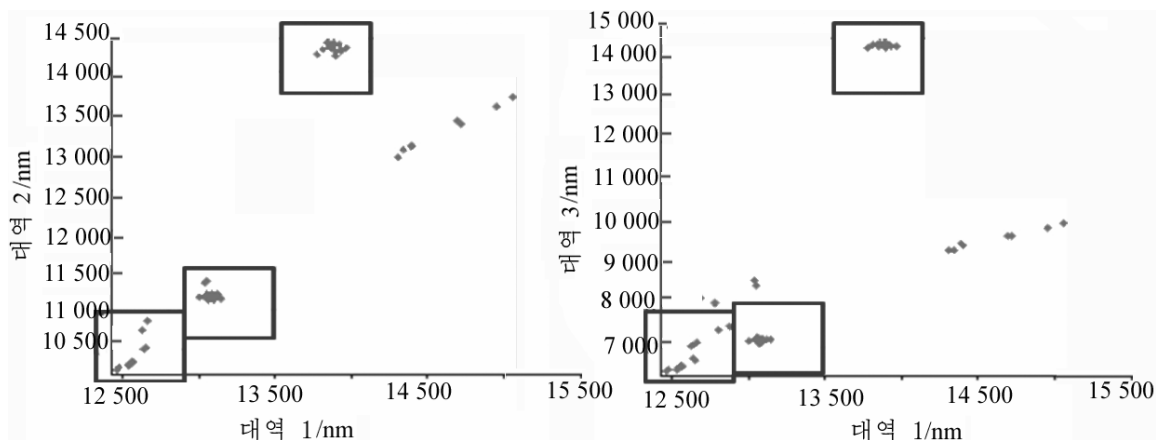


그림 1. 잣나무림 표준지의 스펙트르공간분포특성

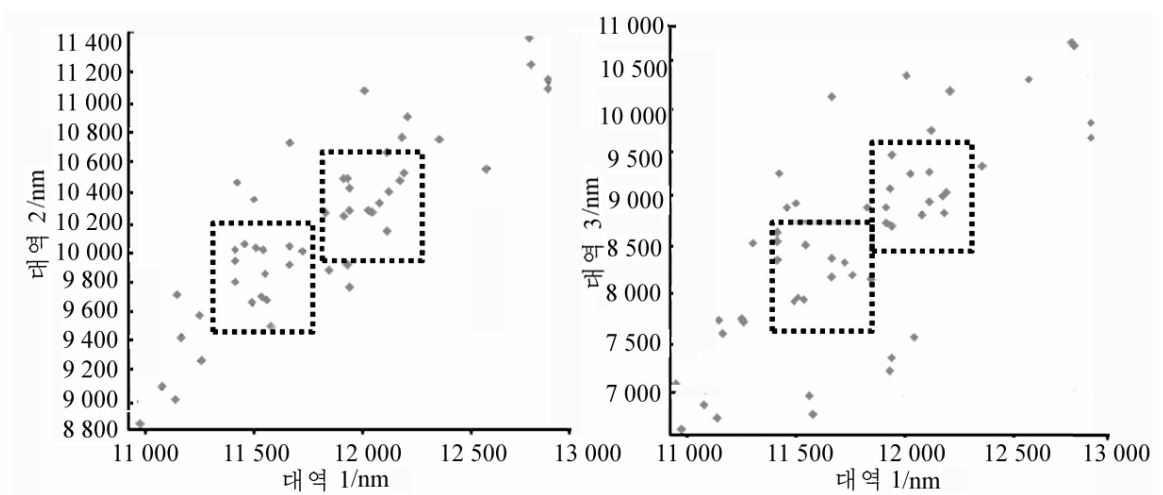


그림 2. 혼성림표준지의 스펙트르공간분포특성

그림 1, 2에서 볼수 있는것처럼 잣나무림표준지들은 스펙트르공간상에서 분포중심이 여러개 있고 정규분포하지 않으며 혼성림표준지들은 분포중심을 찾기가 어렵지만 2개의 중심이 형성되었다.

이런 표준지자료로는 정확도가 보장되지 않으며 따라서 일반적으로 육안분석만을 통하여 표준지자료를 선택하는것이 적합치 않다.

2. 고분해능위성화상을 리용한 표준지선택방법과 위성화상분류공정

일반적으로 키큰나무들의 잣직경은 5~10m이기때문에 공간분해능이 높은 고분해능 위성화상을 리용하여 대상의 산림유형을 정확히 구별할수 있다.

표준지자료조사는 ArcGIS를 리용하여 진행하며 발취한 자료의 형식은 Shape이다.

산림유형의 스펙트르특성은 양지와 음지에서 크게 차이내고 자연림과 인공림에서도 차이내기때문에 하나의 산림유형에 대하여 여러개의 종류로 나누어 조사를 진행하였다.

표준지선택방법은 다음과 같다.

① 연구지역의 고분해능위성화상을 입력하고 그우에 산림분포도(림소반자료)를 중첩시켜 현시한다. 산림분포도를 중첩시키는데는 대체적인 산림수종을 파악하기 위해서이다.

② 고분해능위성화상우에 나타난 산림유형과 림소반자료의 산림수종을 참고하면서 표준지를 선택한다. 그림 3, 4들은 표준지선택방법을 구체적으로 보여주고있다.

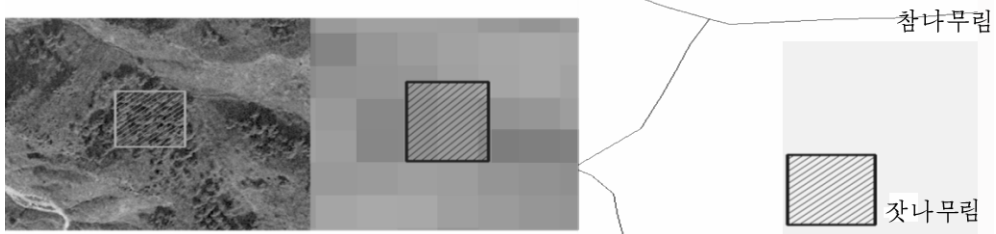


그림 3. 잣나무림 1유형의 표준지선택방법

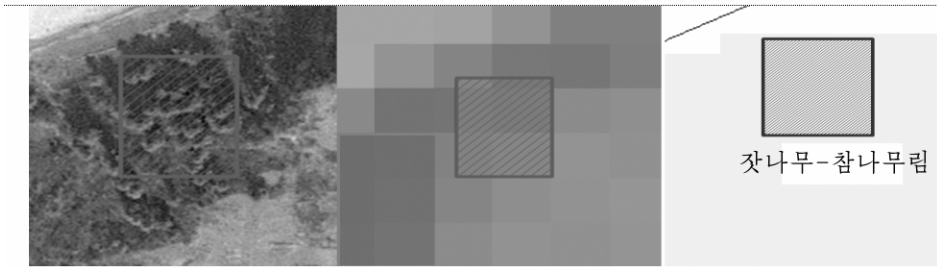


그림 4. 잣나무림 2류형의 표준지선택방법

잣나무림 1류형은 지형상 양지쪽 산림이며 잣나무림 2류형은 음지쪽 산림이다.

③ 우와 같은 방법으로 모든 류형들에 대하여 표준지를 선택한다.

그림 5는 고분해능위성화상을 리용하여 표준지조사를 진행하고 위성화상을 분류하는 공정도이다.

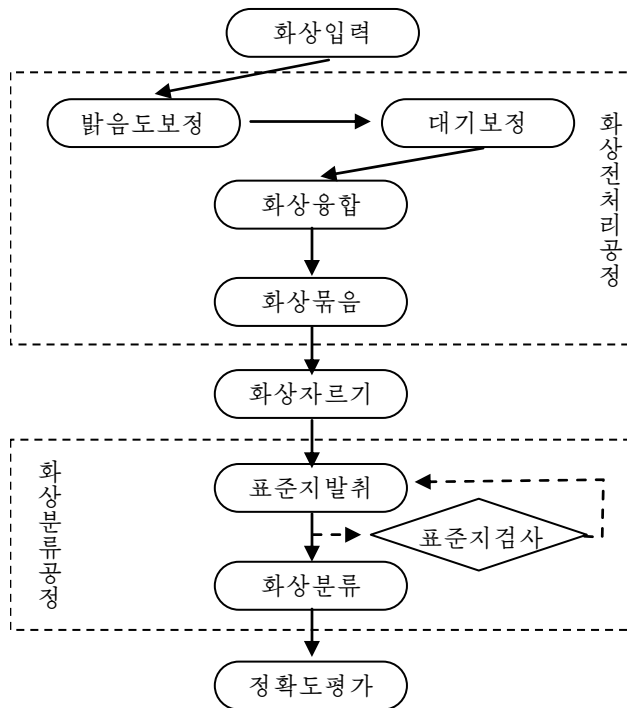


그림 5. 위성화상분류공정도

3. ㅂ지구에서의 산림류형분류

ㅂ지구산림의 현존상태를 분석하기 위하여 고분해능위성화상에 기초한 산림류형표준지조사를 진행하고 그에 기초하여 산림류형분류를 진행하였다.

분류에 리용된 위성화상자료는 ㅂ지구에서 봄과 가을이라고 할수 있는 2015년 5월과 9월의 Landsat 8호 OLI화상자료이다. 또한 표준지선택을 위한 고분해능위성화상자료로는 1.0m×1.0m인 Google화상자료를 리용하였다.

이밖에 표준지선택에서 참고로 리용할수 있도록 림소반자료와 DEM을 리용하였다.

서로 다른 화상에서의 삼송나무림 1, 삼송나무림 2에 대한 표준지선택결과는 그림 6, 7과 같다.

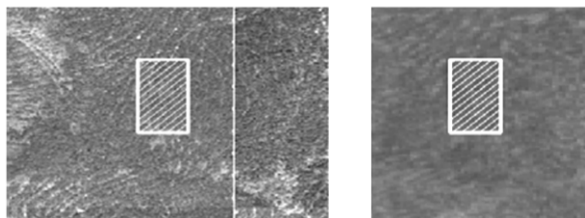


그림 6. 삼송나무림 1의 표준지선택

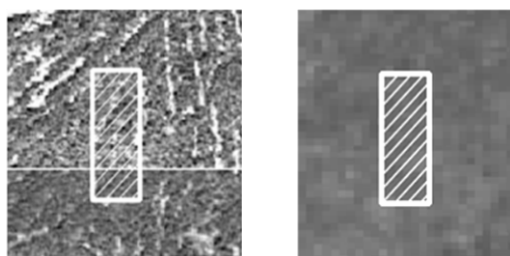


그림 7. 삼송나무림 2의 표준지선택

ㅂ지역의 산림에서 선택된 산림류형들의 표준지수와 화소수는 표 2와 같다.

표 2. 선택된 산림류형들의 표준지수와 화소수

류 형	표준지수/개	화소수/개	류 형	표준지수/개	화소수/개
삼송나무림 1	15	3 562	삼송나무—이깔나무림	9	269
삼송나무림 2	13	2 498	라지 1	10	375
이깔나무림	13	769	라지 2	8	199
이깔나무—넓은잎나무림 1	5	1 261	라지 3	3	31
이깔나무—넓은잎나무림 2	1	261	수역	2	189
떨기나무림	6	446	도로	4	21

고분해능위성화상에서 선택한 표준지자료와 ENVI프로그램의 최우도분류법을 리용하여 산림류형분류를 진행하였다.

표 3은 ㅂ지구에서 산림류형별면적과 비율을 보여주고있다.

표 3. ㅂ지구에서 산림류형별면적과 비율

류 형	분류화소수/개	면적/km ²	비율/%
삼송나무림 1	1 060 254	238.6	5.8
삼송나무림 2	2 447 743	550.7	13.4
이깔나무림	1 991 394	448.1	10.9
이깔나무—넓은잎나무림 1	1 613 047	362.9	8.8
이깔나무—넓은잎나무림 2	529 162	119.1	2.9
떨기나무림	700 622	157.6	3.8
삼송나무—이깔나무림	2 548 329	573.4	14.1
비림지(수역포함)	7 358 128	1 665.6	40.3
계	18 248 679	4 116	100

분류결과에서 보는것처럼 비지구는 비림지가 40.3%, 삼송나무림이 19.2%, 삼송나무-이깔나무림이 14.1%로 구성되어있다.

산림류형별 분류결과와 현지에서 리용하고있는 산림분포도(림소반별)의 비교결과는 표 4와 같다.

표 4. 산림류형별분류결과와 산림분포도의 비교결과

류 형	현지면적/km ²	계산면적/km ²	면적차/km ²
삼송나무림	187	147.1	39.9
이깔나무림	240	190.1	49.9
이깔나무-넓은잎나무림	141.9	245.8	-103.9
떨기나무림	22.9	79.1	-56.2
삼송나무-이깔나무림	258	187.7	70.3
계	849.8	849.8	0

표 4에서 보는것처럼 류형별로 면적에서 일정한 차이가 있으며 특히 이깔나무-넓은잎나무림과 삼송나무-이깔나무림은 차이가 크게 나타나고있다. 이러한 차이는 산림분포도의 주수종에 따라 면적합을 계산하였기때문에 생긴것으로 볼수 있다.

맺 는 말

해당 지역의 주요산림수종의 생태적특성 및 분포와 같은 보조자료를 고분해능위성자료와 함께 리용하여 표준지를 선택하면 산림류형분류정확도를 훨씬 개선할수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 김수근; 원격조사응용, **김일성**종합대학출판사, 30~56, 133, 주체105(2016).
 [2] L. N. Kantakumar et al.; The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science, 18, 2, 289, 2015.

주체109(2020)년 7월 5일 원고접수

The Investigation Method of Standard Region and its Application Using the High Resolution Satellite Image

Kang Ryong Chol, Ri Chang Ryong

In this paper we have chosen the standard regions classified by forest tree species using the high resolution satellite image and then classified the Landsat 8 image using the chosen standard regions.

Keywords: investigations of standard region, classification of the forest tree species