

Landsat 영상을 이용한 난대림 식생변화 분석

조성민

호남대학교 환경조경학과

I. 서론

독특한 경관을 나타내는 난대림은 환경오염 등에 대한 내성이 강하여 풍치림, 환경림 및 조경수 등외에도, 약재나 장식재, 천연도료, 방향제, 방부제등으로 이용되는 경제적 가치가 높은 생물자원이다. 난대림에 대한 분석과 평가를 통해 보전대책을 수립하고 지속적인 모니터링체계를 마련하는 방안으로 인공위성 영상을 활용하는 원격탐사기법이 주목받고 있다. 인공위성 영상의 이용은 짧은 시간 내에 광범위한 지역의 식생분포와 변화를 탐지하고, 현장조사된 데이터를 이용하여 객관적인 식생 분석을 실행할 수 있는 기회를 제공하는 장점이 있다. 이외에도 방대한 양의 자료를 짧은 시간에 획득할 수 있고, 접근이 불가능한 지역에 대한 조사와 정보수집을 가능하게 한다. 장기간의 시간과 인력, 노력이 필요한 지질도, 지형도, 토양도, 식생 분포도 등은 위성 영상의 분석을 통해 쉽게 완성할 수 있으며 이로 인한 시간과 인력의 절약 외에도 수집한 자료에 대해 정확성을 기할 수 있다. 원격탐사(Remote Sensing)는 최소의 비용과 인력으로 대규모의 산림과 토지이용도를 파악하여 국토자원의 효율적이고 안정적인 보존을 위해 필요한 시스템이며 그 이용도는 더욱 증가할 것이다.

1. 연구목적

본 연구의 목적은 원격탐사와 지리정보시스템을 적용, 1991년 Landsat TM과 2002년 Landsat ETM 인공위성 영상을 이용하여 완도 본섬에 대한 난대림 식생의 변화추이를 분석하는데 있다. 또한 분석된 자료들 데이터베이스로 구축하여 난대림의 식생 변화 파악과, 복원과 보존 및 체계적인 관리를 할 수 있는 관리시스템을 구축하는데 있다.

II. 연구 방법

연구 대상지는 난온대 기후대에 속한 완도본섬을 연구 대상으로 선정하였다(그림 1). 난대림 식생 분석과 개발은 ENVI(Intersys, 2001)와 Arc/Info(ESRI, 1996), 그리고 ArcView를 이용하여 완성되었으며, 사용자메뉴인 GUI(Graphic User Interface)는 개발은 Avenue를 통해 완성되었다. 본 연구에서 사용된 영상의 공간 해상도는 30m×30m이며 1991년 Landsat TM 영상과 2002년 Landsat ETM 위성영상을 사용하였다. Landsat TM 영상은 가시광선에서 적외선 분광을 감지하는 7개의 밴드(Band)로 구성되어 자원탐사분석에 주로 활용되는 영상이다(Jensen, 1996). 식생분석과 식생별분류를 위한 영상분석은 컴퓨터에서 무작위로 지정한 샘플 영역(Training Area)을 분석하여 계층(Class)별로 분류하는 무감독분류(Unsupervised Classification)방법과, 현지조사된 연구지의 식생자료(오구균, 2002)를 기준으로 영상데이터에 나타난 화소(Pixel)를 식생별로 분류하는 감독분류(Supervised Classification)방법을 병행하여 실시하였다. 영상데이터의 기하학적 보정은 Arc/Info에 디지털아이징된 지형도를 TM(Transverse Mercator)투영법으로 변환시킨 후, 지상영상기준점과 연구지에 표시한 지역을 상호 보정함으로써 RMS(Root Mean Square)값이 1이상 되는 지역을 제거하며 이루어졌다. 이러한 절차에 의해 분석된 영상데이터의 결과는 Arc/Info로 변환시킨 후 중첩(Overlay)과정을 통해 분석된 영상의 식생과 현지 조사를 통해 만들어진 식생도를 비교, 분석하였다.

조사된 자료인 식생데이터는 식생별로 분류된 공간 Database와 연계하여 Keyboard을 통해 입력하였으며, Arc/Info에서 관계형 데이터베이스로 완성되었다. 예를 들어 현존식생도에 대한 속성데이터는 데이터의 특성을 나타내는 Item을 식생별로 구분하여 현존식생과 산림

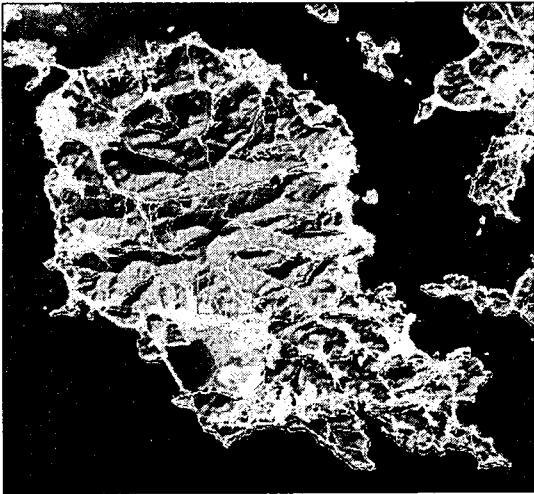


그림 1. Arc/Info 데이터를 이용하여 기하보정된 Landsat ETM 영상

유형으로 분류하여 입력하였다. 현존식생은 난온대림 서식지, 농경지/주거지, 벌채지, 조림지 등으로 구분하였고, 산림유형은 상록활엽수림, 낙엽활엽수림, 상록침엽수림, 기타등의 4개로 구분하였다(오구균, 2002).

III. 결과 및 고찰

1. 식생 분류

감독분류기법을 이용한 영상자료의 분류를 위해서는

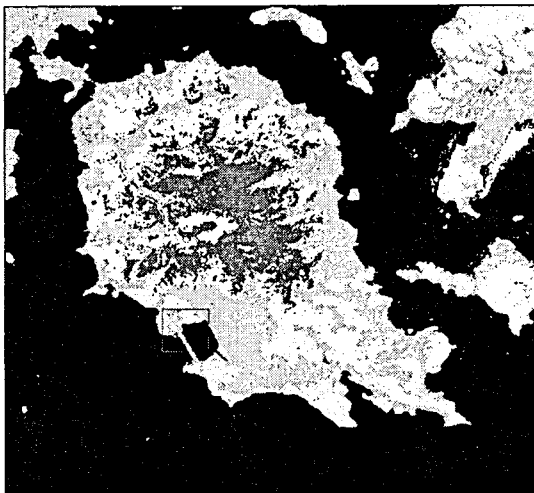


그림 2. 산림유형별로 분류된 2002년 영상

관심 대상 영역(ROI, Region Of Interest)을 선정하는 작업이 우선되어야 한다. ROI는 영상에서 사용자의 관심의 대상이 되는 영역을 말하는 것으로 영상분류에 있어서는 분류항목의 설정과 이에 대한 Training Data를 생성하는데 사용된다 (Thomas *et al.*, 1994). 상록활엽수림과 침엽수림의 분류항목에 대한 ROI는 그림 5와 같이 상록활엽수림 10개소(906 pixel), 침엽수림 10개소(817 pixel), 낙엽활엽수림 10개소(281 pixel), 기타 5개소(622 pixel)를 완도본섬에 골고루 분포하도록 선정하였다.

2002년 영상을 이용하여 분석된 완도 본섬의 상록활엽수림 면적은 약 2,027ha로 산출되었으며, 오구균과 김용식(1997)에 의해 산출된 면적인 1,799ha와 비교하면 약 248ha의 면적차이가 있으나 상층부에 상록활엽수림이 우점하고 있는 혼효림을 상록활엽수림으로 간주한다면 산출은 면적은 거의 유사하다고 판단된다. 난대림 식생의 변화추이를 파악하기 위해 1991년 영상과 2002년 영상을 비교, 분석한 결과 상록활엽수림과 상록침엽수림은 11년전에 비해 소폭으로 증가하였으나 낙엽활엽수림은 큰폭으로 감소하였다(표 1 참조).

표 1. 1991년 영상과 2002년 영상비교를 통해 나타난 식생변화 비교(단위 ha)

식생분류기준	2002년	1991년
상록활엽수림	1,817.8	2,027.2
상록침엽수림	2,010.9	2,154.4
낙엽활엽수림	2,854.5	3,998.9
기 타	3,852.3	3,440.6

IV. 결론

본 연구에서는 Landsat TM 데이터를 활용하여 완도 군지역을 중심으로 10년 전의 난온대림 분포가 현재와는 다른 구체적인 변화추이를 파악하기 위해 1991년 데이터와 2002년 데이터를 비교 분석하였다. 영상 데이터의 촬영시기 차이와 TM 영상의 해상도(Resolution)가 정밀하지 못해 복잡한 지형특성을 지닌 곳에서는 정확한 변화추이를 파악하기는 불가능하였으나, 2002년 영상을 이용하여 분석된 완도 본섬의 상록활엽수림 면적은 약 2,027ha로 산출되었다. 또한 상록활엽수림과 상록침엽수림은 11년전에 비해 소폭으로 증가하였으나 낙엽

활엽수림은 큰폭으로 감소하였다.

인용문헌

1. 오구균(2002) 난대림 생물산업화를 위한 개발 산·학·관 협동 실연 연구.
2. 오구균, 김용식(1997) 난대 기후대의 상록활엽수림 복원모형. 한국생태학회, 10(1):87-102
3. ESRI(1996) Understanding GIS. ESRI, Inc. Redlands, USA.
4. Intersys(2001) ENVI Tutorials, Research Systems, Inc. USA.
5. Jensen R, J(1996) Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective, 2nd Ed. Prentice Hall, P22-23.