

# KOMPSAT MSC 영상을 이용한 임상분류 알고리즘 변별력 실증 연구

조윤원<sup>1\*</sup>, 김성재<sup>2</sup>, 조명희<sup>1</sup>

<sup>1</sup>경일대학교 위성정보공학과, <sup>2</sup>(주)지오씨엔아이 공간정보기술연구소

## 요 약

본 연구에서는 경주시 내남면 일대를 대상으로 KOMPSAT MSC(Multi Spectral Camera) 영상(2007.06.12)을 이용하여 TCT(Tasseled-Cap Transformation), NDVI(Normalized Difference Vegetation Index) 알고리즘을 적용하여 분포도를 작성 하였으며 TCT DN 값을 기초로 영상 강조 및 변환을 통한 임상분류에 적합한 밴드 추출과 NDVI 분포도에서의 DN값을 기초로 산림 현장 조사 결과에서 취득된 결과와의 비교 분석을 통하여 알고리즘에 대한 임상분류에 있어서의 변별력 분석을 수행하였다. 본 연구를 통하여 KOMPSAT MSC 영상에서의 임상분류를 위한 식생 알고리즘 적용 가능성을 검토하고자 한다.

주요용어 : KOMPSAT MSC, 산림현장조사, 임상분류

## I. 서 론

산림은 경제적 물질생산 가치의 수십 배에 달하는 공익적인 가치를 제공하고 있으므로 대규모의 산림지역을 과학적으로 관리하고 보호하여 친환경으로 가꾸어 나가는 것은 사회적으로 매우 중요한 문제로서 국민의 주요 관심사로 부각 되고 있다.

하지만 산림식생등과 같은 산림정보를 수집하기 위해서는 산림전문가의 현지산림조사와 항공사진 판독을 통하여 산림정보를 추출하고 산림분야 주제도를 제작하여 사용하는 목적에 따라 산림조사내용과 표기내용이 상이하고 산림현황의 분석에 있어 비전공자들은 판독이 어려우며 공간적으로 대상 지역이 넓고 현지 접근이 어려워 위성영상의 효과적인 활용이 요구되고 있다. 아울러 우리나라와 같이 산림환경의 잦은 변화와 국소적 산림환경의 정보를 지속적으로 파악하기 위해서는 주기적인 실 공간 정보를 제공하는 위성영상의 활용이 반드시 필요하다.

\*교신저자: 경일대학교 위성정보공학과  
sorabol00@hanmail.net

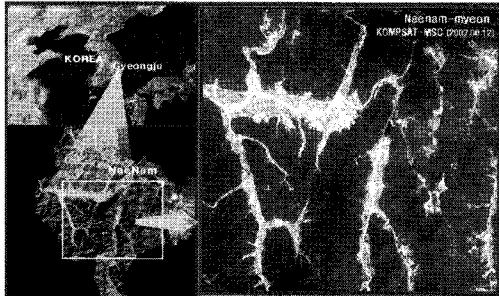
최근 국내에서도 산림정보의 효율적인 산림 자원관리를 위하여 다양한 산림 공간 정보의 분석요구는 날로 증가하는 추세이며 대량의 산림정보를 신속하고 과학적으로 분석하기 위하여 위성영상자료와 GIS분석기법을 활용하여 산림정보를 추출하고 과학적인 임상정보 분류 기법 등 다양한 기술 개발이 부각되고 있다.

국내 고해상 위성영상인 KOMPSAT-MSC 2호의 활용기술력 향상 및 실용화를 통한 공공성 확득을 위해서는 산림과 같은 국가 공공자원관리를 위한 고해상 위성영상기반 정보 추출 기술력 확보를 위한 연구는 반드시 선행되어져야 한다.

관련 연구로는 조명희(2005)등은 북제주군 공간정보기술을 이용한 정밀산림지도제작 및 활용시스템을 연구하였으며 이승호(2003)등은 수치항공사진과 고해상도 위성영상 자료를 이용한 소나무 재선충 피해목을 탐지한 바 있다.

본 연구에서는 KOMPSAT-MSC 영상 자료를 기반으로 임상분류를 위하여 TCT, NDVI 알고리즘을 적용하여 분포도를 작성하였다. 아울러 TCT 이미지에서의 영상강조 및 변환을 통하여 임상분류에 적합한 밴드를 추출하고 NDVI 분포도에서의 DN값을 기초로 산

립 현장 조사 결과에서 취득된 결과와의 비교 분석을 통하여 알고리즘에 대한 임상분류에 있어서의 변별력 분석을 수행하였다.



<그림 1.> 연구 대상지

## II. 연구자료 및 방법

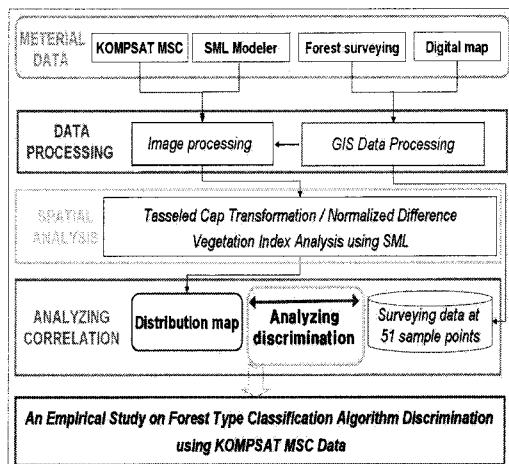
### 1. 영상자료 처리

본 연구에서는 2007년 6월 12일에 경주시 내남면 일대를 촬영한 자료를 사용하였다. 영상 처리에 있어 기하학적 보정의 방법으로 지상기준점(GCP: Ground Control Point) 보정 수행하여 영상의 기하학적 왜곡을 제거하는 기하보정을 수행함과 동시에 위성영상과 실제 지형지물의 상호 위치관계를 파악하기 위하여 지상기준점과 수치고도모형(DEM: Digital Elevation Model)을 이용하여 미분편위수정(Differential rectification)을 보정함과 동시에 RPC 파일을 이용한 정사보정을 수행함으로써 지형의 기복에 의한 왜곡을 보정하였다. 내삽법에 있어서는 Nearest Neighbor Method를 이용하여 1m\*1m로 재배열(Resampling)하였다.

### 2. 현장조사 방법 및 자료

KOMPSAT-MSC 영상자료를 기반 알고리즘 분포도 결과값에 대한 비교 검증을 위한 연구 지역 산림 현장조사 자료는 1/5,000 축척의 표본점(example of sample points) 배치도를 제작하였고 배치도에는 산림지역에서 위치를 쉽게 파악할 수 있도록 표본점의 ID, 경도(longitude), 위도(latitudes) 좌표 및 직각좌표(rectangular coordinates), 도로 및 행정경계를

포함한 주변지리정보, 주요 지형지를 명, 표본점 간의 이동거리 관리를 돋는 300m×300m 그리드를 삽입하고 이를 그리드를 기반으로 동일 임상의 인접 폴리곤을 통합하여 임상 크기별 20m×20m크기의 총 51개 표본점을 배치하였다.

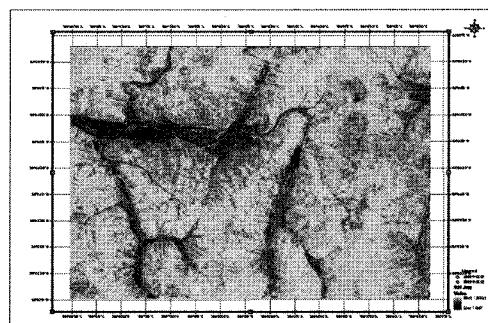


<그림 2.> 연구 흐름도

## III. NDVI 및 TCT 분포도 작성

### 1. NDVI 분포도 작성

본 연구에서는 Krigler(1969)에 의해 처음으로 설명되었으며 Rouse(1974) 등이 처음으로 활용사를 제안한 정규식생지수 NDVI를 채택하였으며 KOMPSAT MSC 영상의 BAND4와 BAND3를 이용하여 Unsigned 8Bit방식의 위성영상 분석처리 포맷으로 NDVI 분포도를 작성하였다.



<그림 3.> NDVI 분포도

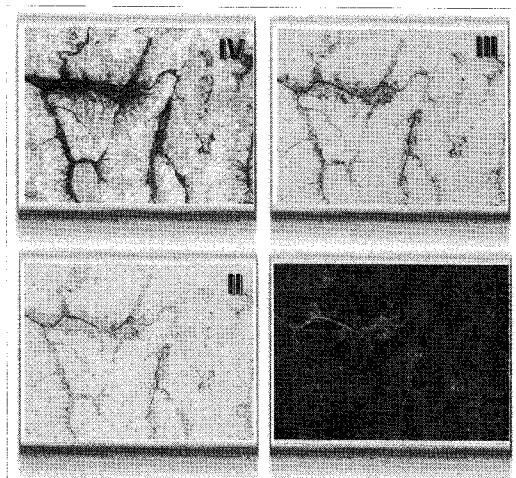
## 2. TCT 분석 및 분포도 작성

본 연구에서 사용된 TCT의 변환계수는 위 성영상의 센서에 따라 달라지지만 분광해상도 동일하다면 이미 구해진 상수로 선형 변환(linear transformation)하여 쓸 수 있으므로 TCT 계수는 James H. Horne이 고안해 낸 계수를 사용하였다[Table 2.2.4].

[표 1.] TCT 상수

IV	+ 0.326 x blue	+ 0.509 x green	+ 0.560 x red	+ 0.567 x nir
III	- 0.311 x blue	- 0.356 x green	- 0.325 x red	+ 0.819 x nir
II	- 0.612 x blue	- 0.312 x green	+ 0.722 x red	- 0.081 x nir
I	- 0.650 x blue	+ 0.719 x green	- 0.243 x red	- 0.031 x nir

TCT의 변환계수를 기초로 각 밴드별 지표 특성을 분석해 본 결과 IV에서는 식생 활력이 높을수록 밝은 색을 나타내고 있으며 I에서는 수분함량이 높을수록 밝은 색을 띠고 있는 것으로 나타났다. Standard deviation 영상 강조를 통한 II, III에 대한 영상은 산림 지역에서는 거의 유사한 밝기 값이 나타나지만 논을 비롯한 인공 구조물(도로 등)에서는 밝기 값에 대한 차이가 확연하게 다르게 나타나고 있는 것을 알 수 있었다.

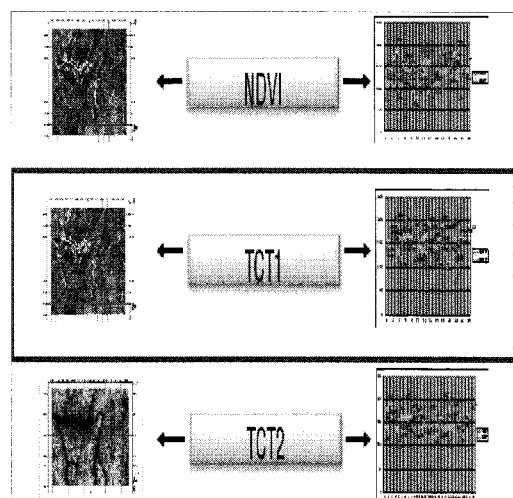


<그림 4.> TCT 분석

## IV. 임상분류 알고리즘 분석

### 1. TCT/NDVI 알고리즘 변별력 분석

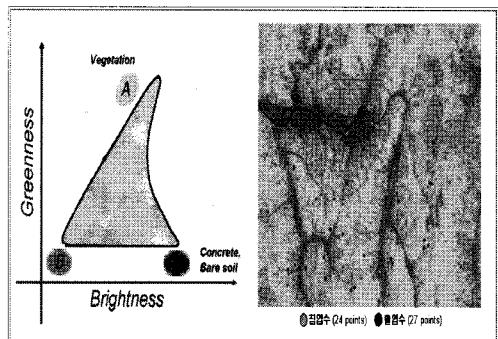
변별력 분석에 있어 TCT 4개의 이미지 중 식생 정보가 잘 나타나고 있는 Sector IV (TCT 1B), Sector I (TCT2B)와 NDVI 분포도와의 중첩분석을 통하여 임상구분 변별력 분석을 수행한 결과 NDVI 침엽수 평균 141, 활엽수 평균 167으로 평균값에 대한 편차가 26, TCT 1B는 침엽수 평균 138, 활엽수 평균 170으로 평균값에 대한 편차가 32으로 나타났으며 TCT 2B는 침엽수 평균 121, 활엽수 평균 148으로 평균값에 대한 편차가 27으로 나타났다. TCT 1B에 대한 편차가 가장 큰 것으로 나타났다.



<그림 5.> TCT/NDVI 변별력 분석

### 2. TCT기반 임상분류 정확도 평가

TCT 분석에서 도출된 식생구분, 수분함량, 인공구조물 구분에 대한 변별력이 높은 TCT IV, II, I을 Band Composition을 통하여 연구 대상지의 TCT 분포도를 작성하였다. 이를 기초로 TCT 분포도와 현장조사 자료와의 중첩분석을 수행해 본 결과 전체 표본점 51개에서 침엽수 24개중 21개가 일치하였으며 활엽수의 경우 27개중 24개가 일치하는 것으로 나타났다.



<그림 6.> 현장조사자료와의 비교 분석

[표 1.] TCT기반 정확도 평가

구분	대상지		
	침엽수	활엽수	정확도
A	3	24	89%
B	21	3	88%

## V. 결 론

본 연구는 NDVI와 TCT 기법과의 분류 효율성 비교를 통하여 TCT기법의 판독 효율성을 파악한 뒤 이를 KOMPSAT-MSC 영상자료를 이용하여 임상분류를 수행하였다.

연구대상지역인 경주 산내면 일대를 대상으로 TCT(Tasseled-Cap Transformation) 분포도와 현장조사 자료와의 중첩을 통한 검증분석을 해 본 결과 전체 표본점 51개중 45개가 일치하므로 약 89%의 정확도를 가지는 것으로 보아 KOMPSAT-MSC 영상자료를 이용하여 임상분류를 함에 있어서 TCT 분석이 효과적인 것으로 나타났다.

아울러 TCT의 변환계수는 지표 환경 및 위성영상의 센서에 따라 달라진다. 본 논문에서 이용된 TCT 계수는 미국의 2003년에 IKONOS 영상자료를 기반으로 개발된 TCT 계수이므로 향후 KOPSAT-MSC 영상자료 적극적 활용을 위해서는 KOPSAT-MSC 센서와 우리나라 국토 환경특성에 적합한 계수가 개발되어야 한다. 또한 침, 활엽수 분류에 있어서는 겨울영상자료를 이용한 연구를 수행하여 정확성 및 효율성 평가가 수행되어

져야 할 것으로 사료된다.

본 연구의 의의로는 KOMPSAT-MSC 영상자료를 기반으로 임상분류 알고리즘 변별력 실증 연구를 수행함으로써 정밀 산림임상도 제작과정에서 저비용 고 효율성을 기대할 수 있으며 특히 정성적, 정량적 임상정보 획득은 고비용의 산림조사부분을 일정부분 대체할 수 있어 인적, 물적 비용을 절감할 수 있을 것으로 기대되며 국가단위 임상도 제작에 있어 효율적으로 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

## 참고문헌

1. 과학기술부, 우주기술기반사업, 위성영상을 이용한 3차원 산림재해 지도 제작 기법 개발, 2004, p.84
2. 공공원격탐사센터, 위성자료 공공활용연구 2006년 연구 성과 발표회, 2006, p.328
3. 조광현, 조명희, "임상충화 분류를 이용한 정밀임상도 제작기법 개발", 2008 한국지리정보학회 춘계학술발표대회 논문집 pp.164-165
4. James H. Horne, 2003. A TASSELED CAP TRANSFORMATION FOR IKONOS IMAGES. ASPRS 2003 Annual Conference Proceedings
5. John R. Jensen, 2000, Introductory digital image processing-second edition, Prentice Hall.
6. Myung-Hee Jo, 2006. Analyzing Forest Characteristic of the parasitic volcano(ORM) using Multi-temporal High Resolution Satellite Images and SML(Spatial Modeling Language), Proceedings of ISRS 2006 PORSEC, pp.294-296
7. Sung-Jae Kim, 2007. Development of FUndmental District Map Construction Method For Selecting Forest Location Using GIS And RS, 2007 Asian Conference on Remote Sensing, pp.106