

침엽수 산불피해등급을 위한 고해상도 화상 판독열쇠

김 천^{1*} · 정태웅² · 윤보열³ · 홍성후¹

¹국민대학교 산림자원학과,

²건설기술연구원 GIS/LBS 연구센터, ³한국항공우주연구소 우주응용센터

Interpretation Keys to Evaluate High Resolution Imagery for the Assessment of Burnt Conifer Condition

Choen Kim¹ · Tae-Woong Jung² · Bo-Yeol Yoon³ · Sung-Hoo Hong¹

Dept. of Forest Resources, Kookmin University¹,

GSI/LBS Research Center, Korea Institute of Construction Technology²,

Space Application Center, Korea Aerospace Research Institute³

요약

본 논문은 국산 고해상도 위성화상의 활용 일환으로 산불피해림의 정밀정성정보를 제공하기 위한 낙엽송 및 리기다 소나무의 산불피해등급 육안판독열쇠에 관한 연구이다. 본 육안 판독열쇠는 낙엽송과 리기다 소나무의 산불피해등급 판별을 위해 4가지 요소, 즉 색, 형태, 구조 그리고 질감에 기초로 개발하였다.

1. 서론

고해상도 위성화상의 활용 경우 정량적 접근보다 정성적 육안판독에 의해 고부가가치정보를 산출하고 있다. 향후 운용될 KOMPSAT-2화상(범색성 : 1m 공간해상도)과 KOMPSAT-3화상(범색성 : 0.8m 공간해상도, 다중분광 : 3.2m 공간해상도)를 이용한 산불피해림파악과 복구에도 정성적 접근이 유용할 것으로 예측된다. 특히 지형효과에 의한 분광방향성은 분광특성(spectral signature)에서 산불피해등급에 따른 분광반사도보다 크게 작용하기 때문이다. 전술한 제약여건에 입각하여 본 연구는 수관(樹冠) · 임관(林冠)의 형태(form) · 구조(structure) · 질감(texture)

판독요소를 골격으로 고해상도 화상의 침엽수 산불피해등급 판별을 위한 육안판독열쇠를 개발하였다.

본 논문에서는 침엽수(중)종 낙엽송과 리기다 소나무에 대한 산불피해등급판독열쇠만 소개하고자 한다(소나무 산불피해등급 판독열쇠는 □□06년 한국임학회 학술연구 발표논문집 pp. 441-443를 참조).

2. 연구방법

2.1 연구지역 및 사용자료

본 고해상도 판독열쇠의 완성에 충청남도 청양군과 예산군에 걸친 산불피해지역의 경우 천연색 항공사진(2002년 11월23

일 12시 10분경 촬영)과 위성 IKONOS 화상(2002년 11월 28일 11시 49분경 주사)이 사용되었고, 강원도 강릉시 옥계면의 산불피해지역에는 위성 QuickBird 화상(2004년 7월 9일 11시 28분경 주사)을 사용하였다. 연구지역의 고해상도 위성화상이 부족한 관계로 천연색 항공사진의 음화필름을 주사(scan)하여 수치화상(digital image)으로 전환하였다. 중심투영의 항공사진을 왜곡시키지 않기 위해 드럼 스캐너(scanner : 주사기) 'Photo Scan TD Photo Digitizing System'을 이용하였다. 천연색항공사진의 수치화상은 아래의 식

Ground resolution

$$= \frac{1 \text{ lines-pairs} \cdot m_b (=15,000)}{A_p (=50 \text{ lines/mm})} \text{ (meter)}$$

에서 0.3m 지상해상도를 나타낸다.

윗 식의 A_p (독 : photographisches Aufloesungsvermoegen)는 Test-object Contrast가 1 : 1.6일 경우 50 line/mm로 주어지고, m_b 는 축척모수이다. 0.3m 공간 해상도의 전환수치화상을 원격탐사용 software 'IMAGINE'에서 cubic convolution interpolation resampling (입방 합성곱 보간 재표집)방법으로 1m 공간 해상도와 5m 공간해상도의 모의화상을 추가로 제작하였다.

2.2 판독열쇠의 개발요소

본 육안판독열쇠의 개발요소는 4가지, 즉 색, 형태, 구조 그리고 질감으로 구성된다. 색요소는 크게 시지각과 색지각으로 나누어진다. 색지각에는 다시 명도(Value 또는 Intensity), 색상(Hue) 그리고 채도(Saturation)로 구분된다(Fig.1 참조).

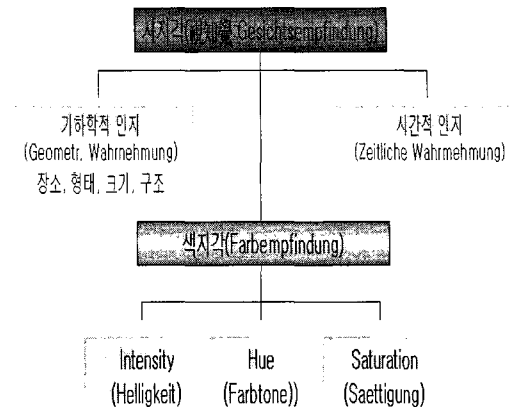


Figure1. Color sensation and vision sensation

입체경을 통한 색 육안식별은 개인마다 심지어 남녀간에도 주관적 편차가 있고, 물리적 현상의 색과 심리적 현상의 색채가 대별될 정도로 객관화를 위한 보완책이 필요하다. 태양고도, 사면경사와 사면방향, 피사체의 사진상 위치 그리고 전술한 색 편차 때문에 형태, 구조 그리고 질감을 판독요소에 추가적 이용한다(Fig.2 참조). 무엇보다 형태, 구조 그리고 질감의 판독요소는 지형효과에 의한 그림자영향(예 : 양지와 음지)과 무관하게 산불피해림의 등급판별에 적용할 수 있는 장점이 있다.

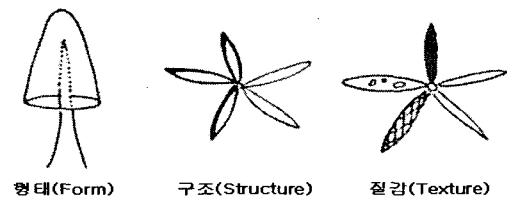


Figure2. Characteristic relationship among shape(=Form), structure (=Stuktur), and texture(=Textur) (Tepassé, 1987)

3. 결과 및 고찰

공간해상도 5m 모의화상을 이용할 경우 임반별 산불피해등급 판독열쇠를 개발할 수 있지만, 개체목 판독열쇠 개발에는 불용함을 알 수 있다. Fig.3은 낙엽송 산불피해등급 그리고 Fig.4는 리기다 소나무 산불피해등급의 개체목 판독열쇠를 각각 나타낸다. 낙엽송림과 리기다 소나무림에 대한 산불피해등급 판독열쇠는 Fig.5와 Fig.6에서 발견된다.

참고문헌

Tepassé, P. 1987. Untersuchungen zur Korrelation von terrestrischen und aerialen Daten des Waldzustandes in 2 DFVLR-Statusseminar. "Untersuchung und Kartierung von Waldschäden mit Methoden der Fernerkundung" pp.385-394.

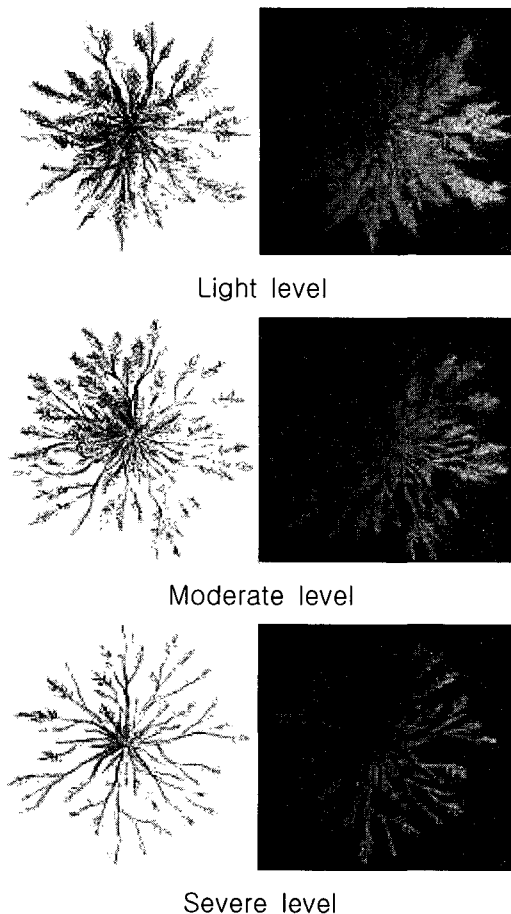


Figure3. Burnt damage class of *Larix leptolepis* for individual tree views (right : Interpretation key in panchromatic imagery, left : Interpretation key in CIR imagery)

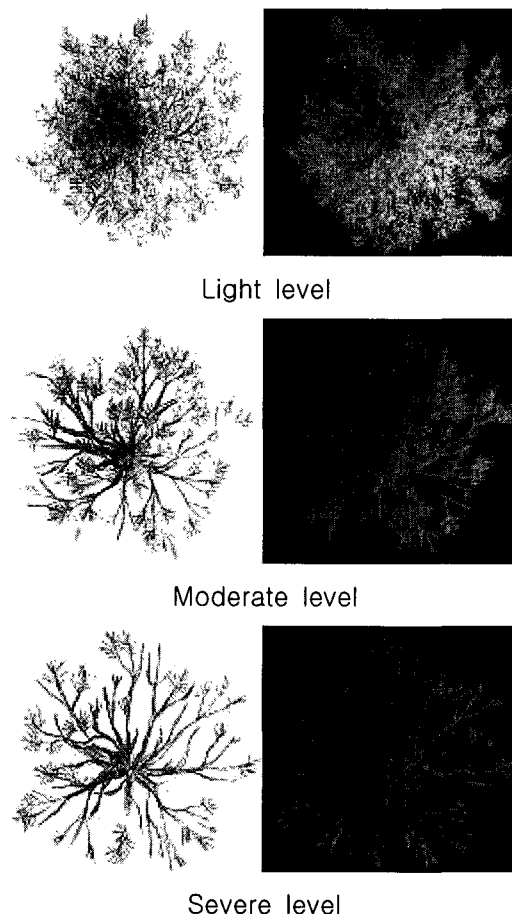


Figure4. Burnt damage class of *Pinus rigida* for individual tree views (right : Interpretation key in panchromatic imagery, left : Interpretation key in CIR imagery)

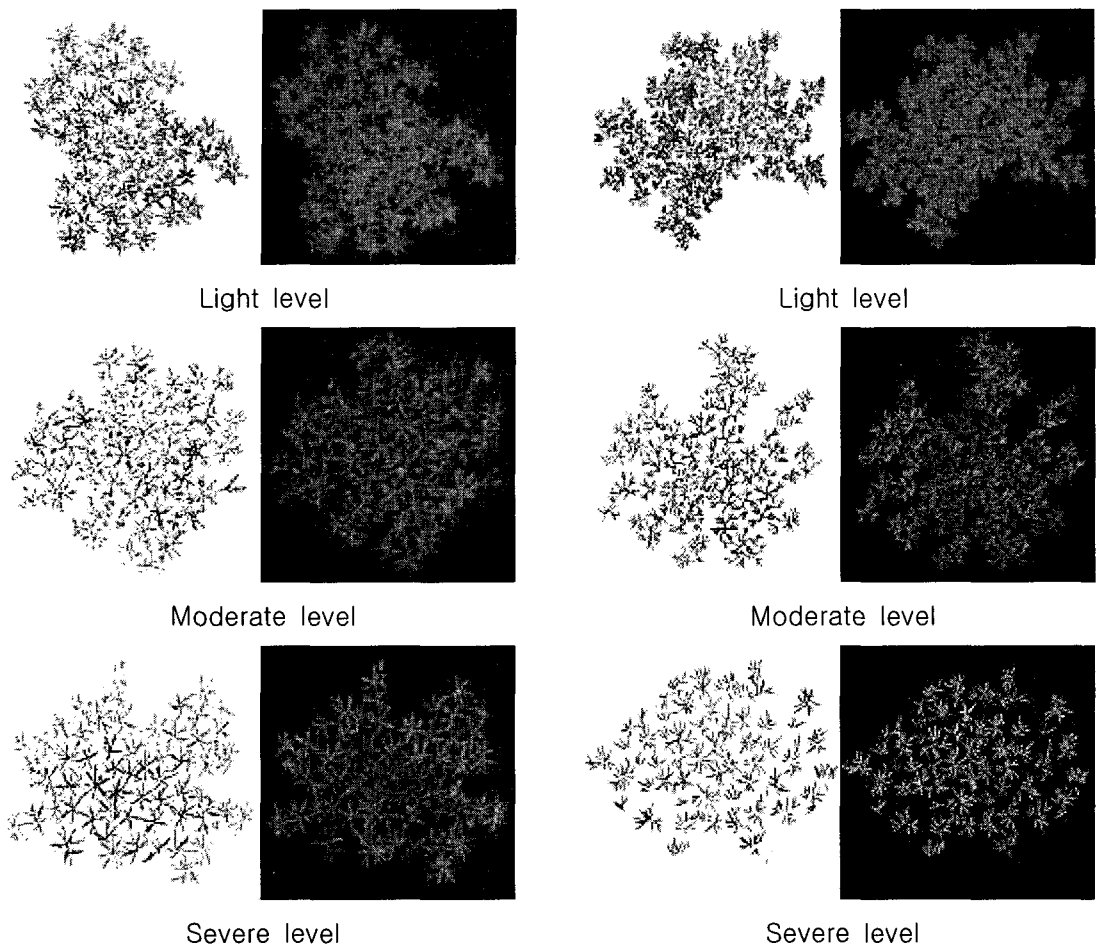


Figure5. Burnt damage class of *Larix leptolepis* for stand views
(right : Interpretation key in panchromatic imagery, left : Interpretation key in CIR imagery)

Figure4. Burnt damage class of *Pinus rigida* for stand views
(right : Interpretation key in panchromatic imagery, left : Interpretation key in CIR imagery)