

토지피복분류에 관한 이론적 연구

- 자연환경관리를 중심으로 -

전성우¹⁾ · 김귀곤²⁾ · 박종화³⁾ · 이동근⁴⁾

¹⁾한국환경정책평가연구원 · ²⁾서울대학교 조경학과 · ³⁾서울대학교 환경대학원 · ⁴⁾상명대학교 환경조경학과

A Theoretical Study on Land Cover Classification

- Focused on Natural Environment Management -

Jeon, Seong-Woo¹⁾, Kim, Kwi-Gon²⁾, Park, Chong-Hwa³⁾ and Lee, Dong-Kun⁴⁾

¹⁾ Korea Environment Institute

²⁾ Dept. of Landscape Architecture, Seoul National University

³⁾ Grad. School of Environmental Studies, Seoul National University

⁴⁾ Dept. of Environmental Science and Landscape Architecture, Sangmyung University

ABSTRACT

Land cover classification is an essential basic information in natural environment management; however, land cover classification studies in Korea have not yet been proceeded to a sufficient level. At the present, only a limited number of the precedent studies that only cover definite city area has been conducted. Furthermore, there is almost no research conducted on the land cover classification schemes that could accurately classify the Korea's land cover conditions.

This study primarily focuses on the land cover classification scheme which carries the most urgent priority in order to classify and to map out the Korean land cover conditions. In order to develop the most suitable land cover classification scheme, many foreign land cover classification cases and projects that are being carried out were reviewed in depth.

The land cover classification scheme this study proposes comprises 3 levels : The first level consists of 7 different classes; the second level consists of 22 different classes; and the third level is made up of 50 classes.

The land cover classification map will serve many important roles in natural environment management, such as the conjecture of natural habitats and estimation of oxygen production or carbon dioxide absorption capability of a forest.

In water pollution modelling, the land cover classification data can be used to estimate and locate non-point sources of water pollution. If applied to a watershed, modelling it will allow to estimate the total amount of pollution from non-point sources of pollution in the water shed.

The land cover classification data will also be good as a barometer data that determines defusion of air pollutants in air pollution modelling.

Key word : *land cover, natural environment management, land cover classification, satellite image data, remote sensing*

I. 서론

자연환경관리에 있어서 토지의 물리적인 현황을 나타내주는 토지피복도는 매우 중요한 인자이다. 특히 자연환경부문의 서식처 지도화, 수질환경부문과 대기환경부문 오염량의 산정을 위한 모델링시 매우 중요한 기초자료로 사용되고 있다. 이에 따라 토지피복(이용)자료의 활용에 대한 요구가 많으나, 자료가 없는 관계로 통계연보에 나타난 수치자료 혹은 일반지형도를 이용하여 면적을 측정하는 방법을 사용하고 있다. 이와 같이 현재 우리 나라 토지피복자료부문의 통계 및 조사는 수치위주의 통계조사로 지리적 요인과의 통합적인 분석이 곤란하다. 이로 인하여 방법론적인 오차와 시간적 오차의 발생요인이 크게 발생된다.

이와 같은 문제를 해결하기 위하여 광범위한 지역을 단시간, 주기적으로 조사하여 자료를 축적할 수 있는 인공위성영상자료를 이용하여 과거로부터 현재까지의 우리 나라 토지피복분류도를 구축하는 것은 우리나라 토지피복의 현황 및 변화를 파악하고, 향후 UN, OECD 등에서 요구하는 환경통계의 작성과 생태·자연도와 같은 환경관련 DB를 구축하는 등 환경관리에 있어서 매우 중요한 부문이다.

본 연구에서는 이와 같은 맥락에서 자연환경관리를 위한 토지피복분류체계를 외국사례와의 비교분석을 통해 우리 나라에 맞는 토지피복분류체계를 제안하는 것을 연구의 목적으로 한다. 그리고 이 토지피복분류체계는 특히 자연환경관리에 중점을 두는 것으로 한다.

II. 연구의 범위 및 방법

연구의 공간적 범위는 우리 나라 전체에 적용될 토지피복분류체계를 검토하며, 시간적 범위로는 한 시점의 토지피복분류체계를 의미하나, 시계열적인 부분도 고려한다. 내용적 범위로는 외국의 토지피복분류체계에 관한 주요내용을 포함한다.

연구의 방법은 우선 외국의 토지피복분류에

관하여 분류체계와 분류내용의 관점에서 조사·분석한다. 다음에는 우리 나라의 토지피복분류 가능성을 검토한다. 여기에서 특히 우리 나라가 갖는 지형적인 특성과 식생 등을 중심으로 검토한다. 다음에는 외국의 사례에서 분석되어진 토지피복분류체계를 우리 나라 실정에 맞게 도입한다. 끝으로 제안된 우리 나라의 토지피복분류의 타당성을 검토한다.

III. 토지피복분류에 관한 이론적 고찰

1. 토지피복분류의 개념

토지피복분류란 토지의 표면이 나타내고 있는 물리적 상황을 분류한 것으로 토지표면의 현 상황을 가장 명확히 반영하고 있는 것이다.

토지피복 변화에는 계절변화(Seasonal Change)와 경년변화(Annual Change)의 2가지 변화가 있으며, 계절변화는 낙엽성 식물에서 보이는 것과 같은 일년주기의 변화로, 농지에서 이 변화가 뚜렷하게 나타난다. 경년변화는, 골포장 조성이나 산림벌채 등의 변화로, 일반적으로 주기성이 없이 한 방향으로의 변화가 많다.

인공위성영상자료에는 계절변화와 경년변화가 같이 존재하고 있으나, 보통은 경년변화를 검출하고자 하는 경우가 대부분이며, 이 경우 서로 다른 해 같은 시기에 촬영된 인공위성영상을 사용하는 것이 오차를 줄이는데 필수적이다.

인공위성자료를 이용하여 토지피복분류도를 작성할 때 어떠한 피복상태를 어떠한 위계속에서 분류할 것인가 하는 분류체계는 가장 기본적인 고려사항으로 해외의 사례를 살펴보면 대략적으로 3단계 또는 4단계의 분류체계를 가지고 있으며, 나라마다의 피복특성에 따라 세부적인 항목들이 결정된다.

2. 토지피복분류체계 설정의 필요성

현재 우리 나라에서 만들어지고 있는 지도들은 기본도의 성격이 강한 것으로 특정한 주제를 중심으로 작성되는 주제도는 매우 수가 적으며, 특히 토지표면의 상황을 가장 명확하게 나타내주는 토지피복분류도는 작성된 사례가

매우 적으며, 국가차원에서 이를 체계적으로 연구하고, 체계에 대하여 연구한 사례는 전무한 실정이다. 이와 같은 토지피복분류도는 자연환경관리, 수환경관리, 대기환경관리 등에서 매우 중요한 기본주제도이나, 이의 가장 기본이 되는 분류체계에 대해서는 연구가 되어 있지 않다.

아래에 제시된 그림 1은 환경영향평가를 하는데 있어서 필요한 토지이용을 인공위성영상 자료를 이용하여 추출한 것으로 1984년의 토지이용과 1995년의 토지이용을 추출하여 경년변화를 조사·분석하였다. 이와 같이 단편적으로 일정 지역에 대해서는 토지이용 또는 토지피복 상태를 연구한 것은 있으나, 국가차원에서의 토지피복체계에 대해서는 연구가 이루어져 있지 않다.

그림 2에서는 1984년과 1992년의 습지와 주변의 토지현황의 실태를 파악하고 시계열별 분석방법을 통해, 어떠한 습지가 어떻게 변화하였는지에 대해 공간적 분석을 하였으며, 이에

1984년 1992년
그림 2. 습지분포도

자료 : 이기철외 3인, 1997, Landsat TM 자료를 이용한 서남해 연안 습지의 시공간 변화분석에 관하여, 환경영향평가학회지 6(1) : 65.

따른 환경의 변화를 파악하고자 하였다. 이와 같이 특정 토지피복상태에 대해서는 연구가 이루어져 있다.

1984년

1995년

그림 1. 토지이용분류결과

자료 : 문현생외 5인, 1995, 인공위성자료를 이용한 환경영향평가 : 토지이용변화를 중심으로, 환경영향평가학회지 4(2) : 27

주 : 파란색(수역), 빨간색(도시지역), 녹색(산림), 노란색(농경지), 흰색(나대지)

3. 토지피복분류도 작성 사례

1) USGS Anderson 토지피복분류

USGS의 토지피복분류단계를 간략화 한 것으로 이 분류기준에서는 전체토지를 등급 1에서는 7가지로 등급 2에서는 22개의 분류로 나누고 있다. 이러한 Anderson 분류표는 USGS의 토지피복분류표가 너무나 방대하고 복잡하여 이를 간단화 시킨 것으로 미국내의 주마다 각기 다르며, 알래스카 쪽으로 가면 현재 등급 1에 없는 만년설지대나, 툰드라 지역이 추가되게 된다.

2) Olson Global Ecosystem 토지피복분류사례
 토지피복상태를 시가화지역, 매우 성근 식생이 있는 초지, 침엽수림, 낙엽침엽수림, 낙엽활엽수림, 상록활엽수림, 툰그라스 및 관목, 사막, 고지 동토(툰드라), 관개초지, 준사막, 빙하, 삼림습지, 내륙수역, 해양수역, 상록관목, 낙엽관목, 혼합수림과 벌판, 상록수림과 벌판, 한대우림, 북향침엽수림, 한대침엽수림, 한대혼합수림, 혼합수림, 한대활엽수림, 낙엽활엽수림, 침엽수림, 산지열대수림, 계절열대수림, 한대경작지와 마을, 경작지와 마을, 건조열대삼림, 열대우림,

표 1. USGS Anderson 분류등급표

등급 1	도심지	농경지	방목지	숲	물	습지	불모지
등급 2	- 주거지역	- 초지 및 목장	- 초본류	- 침엽수	- 도랑	- 초지가 있는 습지	- 염해지
	- 상업지역	- 과수원	- 관목지	- 활엽수	- 호수	- 초지가 없는 습지	- 해안
	- 공업지역	- 기타 농경지	- 혼합방목지	- 혼합수	- 저수지		- 모래땅
	- 혼합성 도심지역				- 협만		

자료 : Anderson, James R. et al., 1976, A Land Use/Land Cover Classification system for Use with Remote Sensing Data. U.S. Geol. Survey prof. Paper 964.

그림 3. Ontario주의 토지피복분류사례

손상된 열대우림, 옥수수/콩 경작지, 논, 열대관개경작지, 한대관개경작지, 냉대관개경작지, 냉대초지 및 관목지, 열대/온대 초지 및 관목지, 냉대초지, 열대 초원(사바나), 늪, 습지, 소택지, 늪 습지, 지중해성 관목(덤불), 건조목질관목, 건조상록삼림, 화산암, 모래사막, 준사막 관목, 준사막 켈비어, 나지 동토(툰드라), 한대남반구 혼합림, 한대들판과 삼림, 삼림과 들판, 한대삼림과 들판, 들판과 삼림이 있는 열대초원(사바나), 다육다즙(多肉多汁)/가시가 있는 관목, 소엽(小葉) 혼합림, 낙엽/혼합복방림, 폭이 좁은 침엽수, 삼림이 있는 동토(툰드라), 상록관목(히드), 연안습지(북서), 연안습지(북동), 연안습지(남동), 연안습지(남서), 극지/고산 사막, 빙하암석, 소금분지, 홍수림, 도서지역 임연지역, 토지, 수역, 강기습, 토지와 수역/하천, 경작지와 수역 혼합, 남반구침엽수림, 남반구혼합수림, 습성경엽(硬葉)림, 해양임연지역, 해변과 사구, 분산된 사구와 능선, 해안사구, 잔적성(殘積成)의 사구/해변의 모래밭, 복합 해안선, 암벽과 암반, 모래로 덮힌 초지와 관목지, 대나무, 습성 유클립투스, 삼림이 있는 열대초원(사바나)의 94개로 나누어 분류하고 있다.¹⁾

3) International Geosphere Biosphere Programme 토지피복 분류

토지피복상태를 상록침엽수림, 상록활엽수림, 낙엽침엽수림, 낙엽활엽수림, 혼합수림, 폐쇄관목지, 개방관목지, 삼림이 있는 열대초원(사바나), 열대초원(사바나), 초지, 영속 습지, 경작지, 시가화/건조(建造)지역, 경작지/자연식생 혼합, 눈과 얼음, 나지 또는 분산된 드문 식생, 수역의 17개로 나누어 분류하고 있다.²⁾

4) Simple Biosphere Model 토지피복 분류

토지피복상태를 상록활엽수, 낙엽활엽수, 낙엽수와 상록수 혼합, 상록침엽수, 낙엽침엽수, 지피(地皮)식생과 나무/관목, 지피(地皮)식생, 활엽관목과 다년생 지피(地皮)식생, 활엽관목과 헐

벗은 토양, 지피(地皮)식생과 키작은 나무/관목, 헐벗은 토양, 농지 또는 C3 초지(*Pascopyrum smithii*), 영속습지, 건조해안 복합체, 수역, 빙극/빙하의 20개로 나누어 분류하고 있다.³⁾

5) CORINE의 토지피복분류

CORINE(Coordination of Information on the Environment) 프로젝트는 1985년 유럽연합(EC)에 의하여 사업으로 CORINE 토지피복분류 프로그램에서는 3단계의 위계를 가지는 체제를 가지고 있으며, 1단계에서는 5가지 종류, 2단계에서는 14가지, 3단계에서는 44가지의 종류를 가지고 있다. 이와 같은 44가지의 분류종류는 전 유럽이 동일하다.

6) Simple Biosphere 2 Model 토지피복 분류

토지피복상태를 상록활엽수, 낙엽활엽수, 활엽수와 침엽수의 혼합, 상록침엽수, 낙엽침엽수, 키 작은 식생/C4초지(*Bouteloua gracilis*), 관목과 토양, 키작은 나무와 관목, 농지 또는 C3 초지(*Pascopyrum smithii*), 수역, 습지, 눈/얼음의 10단계로 나누어 분류하고 있다.⁴⁾

7) Biosphere Atmosphere Transfer Scheme 토지피복 분류

토지피복상태를 곡물, 혼합 경작, 짧은 벼과(科)의 초본(草本), 상록침엽수, 낙엽침엽수, 낙엽활엽수, 상록활엽수, 툴그라스, 사막, 동토(툰드라), 관개경작, 준사막, 빙극/빙하, 늪/습지, 내륙수역, 해양, 상록관목, 낙엽관목, 혼합관목, 중단된 혼합삼림, 수변지역의 20개로 나누어 분류하고 있다.⁵⁾

2) <ftp://edcftp.cr.usgs.gov/pub/data/glcc/ea/lamberta/igbp.leg>

3) Xue, Y., Sellers, P. J., Kinter, J. L. and Shukla, J., 1991, A simplified biosphere model for climate studies, *J. Climate*, 4 : 345-364.

<ftp://edcftp.cr.usgs.gov/pub/data/glcc/ea/lamberta/sib.leg>

4) <ftp://edcftp.cr.usgs.gov/pub/data/glcc/ea/lamberta/sib2.leg>

5) Dickinson, R. E., Henderson-Sellers, A., and Kennedy, P. J., 1993, Biosphere-Atmosphere Transfer Scheme (BATS)

1) <ftp://edcftp.cr.usgs.gov/pub/data/glcc/ea/lamberta/oge.leg>

표 2. CORINE의 토지피복분류체계

분류단위 I	분류단위 II	분류단위 III
1. 인공지표면	1.1 도시구조	1.1.1 연결된 도시구조 1.1.2 연결되지 않은 도시구조
	1.2 산업, 상업, 교통지역	1.2.1 산업이나 상업지역 1.2.2 도로, 철로 및 주변지역 1.2.3 항구지역 1.2.4 공항
	1.3 광산, 폐기물 집적장, 공사장 지역	1.3.1 광물채출 현장 1.3.2 폐기물 집적장 1.3.3 공사현장
	1.4 비농업용 인공녹지 지역	1.4.1 도시내 녹지 1.4.2 스포츠(레저) 시설
2. 농업지역	2.1 경작지	2.1.1 비관개 경작지 2.1.2 영구관개지 2.1.3 논
	2.2 다년생(多年生)식물 농지	2.2.1 포도원 2.2.2 과수원 2.2.3 올리브 농원
	2.3 목초지	2.3.1 목초지
	2.4 이종(異種) 농업지역	2.4.1 다년생 식물과 일년생 식물의 동시재배 2.4.2 다종(多種) 재배 2.4.3 자연초목과 어우러진 농업지대 2.4.4 농림지역
3. 산림지역 및 반자연 지역	3.1 산림	3.1.1 활엽수림 3.1.2 침엽수림 3.1.3 혼효림
	3.2 관목(灌木) 및/또는 초본(草本)	3.2.1 자연초원 3.2.2 황무지/황야(관목자생) 3.2.3 경엽(莖葉)식생 3.2.4 산림-관목 전이지역
	3.3 자생식물이 없거나 조금있는 공터	3.3.1 해변, 모래언덕(砂丘), 모래평지 3.3.2 암석, 돌 3.3.3 드문 드문 초목이 있는 지역 3.3.4 화전 또는 화재로 전소된 지역 3.3.5 빙하, 만년설
4. 습지	4.1 내륙습지	4.1.1 내륙에 위치한 늪 4.1.2 토탄(土炭), 이탄(泥炭) 늪
	4.2 연안습지	4.2.1 갯벌(Salt Marshes) 4.2.2 염정(鹽井), 염전(鹽田) 4.2.3 조수간 평지
5. 수역	5.1. 내륙수	5.1.1. 수로 5.1.2. 수역
	5.2. 해양수	5.2.1. 합호 5.2.2. 강어귀 5.2.3. 해양

자료 : European Commission(1993), CORINE Land Cover Technical Guide, European Commission, p.22

표 3. 우리 나라에 적합한 토지피복분류체계

1단위	2단위	3단위
1. 시가화/전조지역	1.1 주거지역	1.1.1 단독주택지역 1.1.2 공동주택지역
	1.2 산업지역, 상업지역	1.2.1 경공업지역(농공단지 등) 1.2.2 중공업지역(대규모 공단지역) 1.2.3 상업지역 1.2.4 혼합지역 1.2.5 정유소, 가스용압소
	1.3 혼합시가화/도시구조	1.3.1 오락·휴양시설, 공원 1.3.2 경기장
	1.4 교통지역	1.4.1 공항 1.4.2 항만 1.4.3 철도 1.4.4 도로 1.4.5 기타 교통·통신시설
	1.5 공공시설물	1.5.1 취·정수장 1.5.2 하수종말·폐수처리장 1.5.3 발전시설 1.5.4 매립지, 소각장 1.5.5 댐, 제방 1.5.6 교육·교정·군사시설
2. 농업지역	2.1 논	2.1.1 경지정리가 된 논 2.1.2 경지정리가 안된 논
	2.2 밭	2.2.1 밭
	2.3 하우스재배지	2.3.1 하우스재배지
	2.4 가축사육시설	2.4.1 가축사육시설
	2.5 기타재배지	2.5.1 과수원 2.5.2 원예/조경재배지/묘포원 2.5.3 농장/농원/목장/방목장
3. 산림지역	3.1 활엽수림	3.1.1 자연활엽수림 3.1.2 식재활엽수림
	3.2 침엽수림	3.2.1 자연침엽수림 3.2.2 식재침엽수림
	3.3 혼효림	3.3.1. 혼효림
4. 녹지/초지	4.1 초지	4.1.1 자연초원
	4.2 녹지	4.2.1 골프장 4.2.2 공원묘지
	4.3 도심녹지	4.3.1 도심녹지
5. 습지	5.1 내륙습지	5.1.1 내륙에 위치한 늪 5.1.2 토탄(土炭), 이탄(泥炭) 늪
	5.2 연안습지	5.2.1 갯벌 (Salt Marshes) 5.2.2 염정(鹽井), 염전(鹽田)
6. 나지	6.1 채광지역	6.1.1 광산 6.1.2 채석장 6.1.3 기타 광물질 채취장
	6.2 기타·나지	6.2.1 해변(백사장) 6.2.2 강기슭 6.2.3 혼합나지
7. 수역	7.1 내륙수	7.1.1 유수(하천) 7.1.2 비유수(호소)
	7.2 해양수	7.2.1. 해양수

8) 선진외국 토지피복분류 사례의 종합

위의 선진외국의 토지피복분류 사례를 종합하면, 자연환경 분야에 있어서 영상자료에 의한 토지피복자료에 의한 적용 가능항목으로서는 ㉠ 도심지, ㉡ 경작지, ㉢ 침엽수, ㉣ 활엽수, ㉤ 활&침엽수 혼합림, ㉥ 저층초목&초지, ㉦ 수역과 같이 7개 항목으로 나눌 수 있다. 이와 같은 항목을 대분류 항목으로 하고, CORINE에서와 같은 위계를 두어 더욱 상세하고, 명확한 우리 나라에 적합한 토지피복분류항목을 제시해야 할 것이다.

IV. 우리 나라에 적합한 토지피복분류체계

앞의 장에서 분석된 토지피복분류체계를 바탕으로 우리 나라에 적합한 토지피복분류항목을 설정하면, 위의 표 3과 같다.

여기에서 제안된 토지피복분류체계는 다음과 같은 특징을 갖고 있다.

첫째, 토지피복분류체계를 구성하고 있는 각각의 항목들은 우리 나라의 토지피복 및 토지이용상황을 고려하여, 각각의 항목이 점유하고 있는 면적비율과 각각의 항목이 영향을 줄 수 있는 것들을 고려하여 항목을 선정하였다.

둘째, 다음에 제시된 토지피복분류항목은 우리 나라의 상황을 최대한 반영하고, OECD의 여러 회원국이 사용하고 있는 CORINE의 토지피복분류사례를 최대한 반영하여 작성한 것으로 향후 OECD 및 UN에서 작성하고 있는 환경통계를 작성하는데 많은 기여를 할 수 있을 것이다.

셋째, 향후 토지피복분류도를 작성시 상방향식의 접근이 가능하도록 위계를 두었다. 즉 1차 사업년도에 등급 1 수준의 피복분류도를 작성하고, 2차 사업년도에는 등급 2 수준의 피복분류도를 작성하며, 등급 1 수준의 토지피복도가 좀더 정밀하게 수정이 가능하도록 고려하였다.

마지막으로 각각의 토지피복분류체계의 단위들은 추진주체별로 사업을 추진할 시 효율성을 고려하여 설정되었다. 즉, 등급 1, 2의 항목들

은 국가차원에서 사업을 추진하고, 등급 3의 항목들은 광역지자체 수준에서 사업을 추진하는데 적합할 것이다.

V. 결과 및 고찰

토지피복자료는 토지의 물리적인 상태를 나타내는 자료로 토지의 이용목적용을 나타내는 토지이용자료와는 개념상 차이를 가지고 있다. 이와 같은 토지피복자료는 토지가 가지고 있는 현 상황을 가장 효과적으로 대변해 주는 자료로 자연환경, 수질, 대기, 기후 등 국소적인 것부터 광역적인 것까지 이용의 가치가 높으며, 자료의 수요가 늘어가고 있다.

자연환경분야의 토지피복자료는 생물서식공간의 추정, 산소생산량과 이산화탄소 흡수량 계산 등의 자료를 작성하는데 중요한 자료가 될 수 있다.

본 연구에서 제안된 우리 나라에 적합한 토지피복분류는 위와 같은 자료를 생성하는데 필요한 기초자료라는 점에서 가치를 갖고 있으나, 이의 작성이 매우 어렵고, 방대한 작업이라는 점에서 제약을 갖고 있다고 볼 수 있다. 그러나 이러한 제약은 구체적인 사례지역을 선정하여 이를 적용시킴으로써 이러한 문제를 해결할 수 있으며, 최근에 이용이 증가하고 있는 인공위성영상자료들을 이용한다면, 시간과 비용의 측면에서 많은 효율성을 가지게 될 것이다. 그리고 제안된 토지피복분류체계가 전유럽적으로 구축하고 있는 CORINE의 토지피복분류 유사한 체계를 갖고 있는 것은 향후 세계적인 공동의 틀속에서 국제비교 연구나 작업에 도움이 될 수 있도록 하기 위해 이를 고려하여 설정하였기 때문이다. 특히 유럽에서는 CORINE 프로젝트가 진행되어 모든 유럽이 똑같은 체계속에서 토지피복분류의 작업을 진행하고 있으며, 일본에서도 자국내 토지피복분류를 위해 국가적인 차원에서 활발하게 진행되고 있어 우리도 우리의 체계에 맞는 토지피복분류가 시급하다고 볼 수 있다.

또한 수질환경분야에서는 지목별 수치정보에

만 의존하고 있는 비점오염원의 면적과 위치를 정확하게 모델링에 사용할 수 있으며, 수계권역과 결합되어 사용된다면, 각 수계권역별 비점오염원의 총량 산정 및 효율적인 관리를 위한 정책대안을 설정하는데, 유용한 자료로 활용될 수 있을 것이다.

대기분야의 모델링에서도 토지피복자료는 오염원의 확산을 결정짓는 지표자료로서 매우 유용성이 크다고 할 것이며, 이에 대한 수요도 점차로 늘어가고 있다. 이와 같이 환경관리분야의 각종 모델링 및 정책대안을 설정하는데, 토지피복자료는 매우 중요한 기초자료이며, 이의 중요성은 아무리 강조하여도 지나침이 없을 것이다.

참고 및 인용문헌

- 김갑덕. 1993. 사진판독과 원격탐사. 서울대학교출판부.
- 김영섭·서애숙·조명희 공역. 1998. 원격탐사개론. 동화기술. p.253.
- 문현생외 5인. 1995. 인공위성자료를 이용한 환경영향평가 : 토지이용변화를 중심으로. 환경영향평가학회지 4(2) : 23-28.
- 박병욱. 1996. Landsat TM자료를 이용한 광주시 환경변화분석. 지형공간정보학회지 4(1) : 31-41.
- 이기철외 3인. 1997. Landsat TM 자료를 이용한 서남해 연안 습지의 시공간 변화분석에 관하여. 환경영향평가학회지 6(1) : 55-66.
- 전성우·서창완. 1998. 원격탐사와 GIS기법을 이용한 접경지역 토지피복연구. 환경영향평가학회지 7(1) : 11-22.
- 전성우·박종화. 1997. 자연환경부문의 원격탐사기법 도입방안에 관한 연구. 한국환경정책·평가연구원.
- 전성우·정성문. 1998. 생태·자연도 작성 및 활용을 위한 원격탐사기법 연구 I : 토지피복분류도 작성을 중심으로. 한국환경정책·평가연구원.
- Anderson, R. James et al.. 1976. A Land Use/Land Cover Classification system for Use with Remote Sensing Data. U.S. Geol. Survey prof. Paper 964.
- Dickinson, R. E., A. Henderson-Sellers, and P. J. Kennedy. 1993. Biosphere-Atmosphere Transfer Scheme (BATS).
- EU. 1993. CORINE Land Cover Technical Guide. EU.
- George Büttner. 1997. Land Cover - Hungary. FÖMI, Remote Sensing Center.
- Paul, J. Curran. 1985. Principles of Remote Sensing. Longman Science & Technical.
- Xue, Y., Sellers, P. J., J. L. Kinter, and J. Shukla. 1991. A simplified biosphere model for climate studies, J. Climate. 4 : 345-364.

接受 1999年 3月 4日