

인공위성자료를 이용한 우리 나라 도시의 도시화추이에 관한 연구

윤소원¹⁾ · 이동근²⁾ · 전성우³⁾ · 정휘철³⁾

¹⁾상명대학교 환경자원학과 대학원 · ²⁾상명대학교 환경조경학과 · ³⁾한국환경정책평가연구원

A Study on the Change in Urbanization of Cities in Korea Using Remote Sensing Data

Youn, So-Won¹⁾, Lee, Dong-Kun²⁾, Jeon, Seong-Woo³⁾ and Jung, Hui-Cheul³⁾

¹⁾Graduate School Dept. of Environmental Science and Landscape Architecture, Sangmyung University

²⁾ Dept. of Environmental Science and Landscape Architecture, Sangmyung University

³⁾Korea Environment Institute

ABSTRACT

The purpose of the study is to analyze the effect of urbanization, the degree of development in urban scale and the comparative analysis of landuse change in order to construct the important basic data for establishing development direction and characterizing each city.

To analyze the urban growth patterns a land cover classification using Landsat TM data was performed : 1987 and 1997 for the change detection of each land cover.

The results of this study demonstrates that urban areas increased on while forest areas had decreased all over the Korean cities. Especially, in case of the analysis on landuse conversion rate, we found out that the forest areas was first changed into agricultural areas, then it is consequently developed into urban areas in most rural areas.

This study concludes that the insufficiency of the number of knowledged officials in the local administration and a government official in one's charge, tight financial conditions and absence of recognition of cities' characteristics, urban development following unrefined development patterns, inappropriate urban planning and policy of metropolitan cities and the negligence of peculiar development patterns of each city.

Key Words : Land cover change, Land cover classification, Remote Sensing, Landuse change, Urbanization

1. 연구의 배경 및 목적

우리 나라는 지난 30년간 빠른 경제성장으로 인하여 공업화, 도시화가 일어난 결과 균형적

이며 계획적인 국토개발보다는 무분별한 개발과 도시확대로 인하여 토지의 불균형을 초래하여 왔다.

지금까지의 도시개발은 많은 구성요소를 포

합한 유기체로서의 도시를 단편적이며 개별적인 시각에서 다루었다고 할 수 있으며 그 결과로서 자연은 이제 고도의 기술로도 제어하지 못할 수준의 부하로 우리 삶의 건강과 질을 위협하고 있다.

현재 도시 인구는 지난 30여년간(1960 - 1993) 5.6배 증가하였고, 50만 이상의 도시가 1960년에는 3개에 지나지 않았으나 1993년에는 12개로 늘어났다. 또한 전체인구(4,501만)의 84%에 해당되는 약 3,800만명이 도시에 밀집하여 살고 있다. 도시화에 필요한 용지(택지, 공업용지, 공공시설용지 등) 공급을 위하여 도시인근 농경지 및 산지 등의 녹지면적이 지난 10여년 동안 1,480km²(농경지 718km², 산지 762km²)가 감소되었다. 그 결과로 1인당 녹지면적도 28.9km² 감소하였고 1인당 도시공원 면적은 지난 10년 동안(1980 - 1990) 3.9km²감소하였다(환경부, 1996).

이러한 도시 위주의 개발로 인하여 지역간 성장 및 개발의 불균형을 초래하였다고 할 수 있으며 도시화가 계속 진행 중인 도시 및 새로 형성되는 도시는 도시의 지역적 특성이나 현재까지의 변화추세를 무시한 채 기존의 도시형성 및 계획, 정책에 근거하여 도시계획 및 토지이용계획이 세워지고 있는 실정이라고 할 수 있다.

그러므로 바람직한 도시계획 및 토지이용계획을 수립하기 위해서 해당도시의 토지이용변화 추세 및 현황을 구체적으로 파악하고 전 국가적인 차원에서 각 도시의 위계 및 체계를 종합적으로 설정할 필요가 있다. 이를 위해서 보다 광역적인 차원에서 도시의 특성을 파악하여야 하는데 이에 적당한 것이 인공위성데이터라고 할 수 있다.

본 연구와 관련하여 인공위성데이터를 이용하여 도시의 토지이용변화나 토지피복 및 환경특성을 파악한 연구를 고찰하여 보면 다음과 같다.

오정학·정성관(1998)은 원격탐사기법과 GIS기법을 이용하여 경산시를 대상으로 환경보전적인 도시개발을 추구하기 위하여 토지잠재력을 분석하였다. 이종성(1998)은 Landsat MSS데

이터를 이용하여 서울시 토지피복의 시계열 변화량을 추출하였으며 심우경외 2인(1998)은 도농통합도시인 천안시를 대상으로 토지이용의 시계열적 변화를 파악하였다. 서창완·전성우(1997)는 위성영상자료와 GIS기법을 이용하여 DMZ지역의 토지피복과 NDVI를 분석하였으며 김은일·송태갑(1997)은 광주시의 녹피지와 환경특성의 시계열적 파악을 위하여 Landsat TM 데이터를 이용하여 분석하였다. 古海 忍外 4人(1997)은 Landsat MSS, TM데이터를 이용하여 Kansai지역의 식생변화분석을 하였다. 송인성·문병채(1997)은 위성영상자료 및 GIS기법을 이용하여 환경보전적인 토지이용을 위한 적합한 용도확정을 위한 방안을 제시하였다. 문헌생외 6인(1995)은 울산시를 대상으로 토지이용의 시계열적 변화를 파악하고 환경영향평가사업지역을 중첩시켜 주변 토지이용에 미치는 영향을 분석하였다. 박종화(1995)는 위성영상자료 및 GIS기법을 이용하여 북한산 국립공원의 주변부의 NDVI를 분석하여 서울시의 도시녹지평가기법을 제시하였으며 김의홍(1994)은 인공위성데이터를 이용하여 공간적, 시간적 토지이용투영방법을 사용하여 토지피복의 예측모형을 정립하고 이를 제주도지역에 적용하였다.

이상에 살펴보면 토지피복분류파악을 통해 시계열적 변화의 파악과 환경보전적 측면이나 생태적 면을 목적으로 한 연구가 많이 행해지고 있었으며 대부분 하나의 도시나 광역적인 지역을 다루고 있었다. 그러나 우리 나라의 전체적인 도시의 토지이용변화나 도시간 비교 연구는 미흡하였다.

전국가적인 차원에서 도시간 토지이용의 시계열적 변화와 현재까지의 도시화추이를 비교·분석하는 것은 향후 도시의 바람직한 개발방향을 설정하고 각각의 도시특성을 살리는데 중요한 기초자료가 될 것이다.

따라서 본 연구에서는 전국의 74개 도시 중 자료의 확보가 용이한 57개 도시를 대상으로 Landsat TM인공위성자료를 이용하여 토지피복분류를 실시하여 토지이용변화를 파악한다. 그리고 57개 도시를 인구규모별로 서울특별시와

광역시, 지방중심도시, 지방중·소도시로 구분하여 각 구분도시별 토지이용동향의 실태분석 및 비교를 통하여 도시규모별 도시화정도와의 도시개발에 미친 영향을 분석하여 우리 나라 도시개발의 문제점과 향후 우리 나라에서의 바람직한 도시개발의 잠재력을 제시하고자 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

2.1. 연구의 범위

(1) 내용적 범위

전국의 도시 중 57개 도시를 대상으로 개발 정도와 도시개발이 미친 영향을 분석하기 위하여 Landsat TM 인공위성자료 및 GIS자료를 이용하여 토지피복분류를 실시하여 시계열적인 토지이용변화를 파악하고자 하며 이를 토대로 우리 나라에서의 도시개발의 문제점과 향후 잠재력을 제시하도록 한다.

(2) 공간적 범위

전국의 74개 도시 중 분석이 용이한 57개 도시를 대상으로 하며 이는 전국의 대표적인 광역시를 포함한 대도시와 수도권 도시 및 중·소도시를 거의 포함한 것이라고 할 수 있다<표 1>, <그림 1>.

본 연구에서의 도시의 범위는 일반적인 비교 분석에 의해 결정될 수 있으며 그 비교의 기준은 인구규모가 적당(이양재, 1992)하므로 전국의 도시 유형을 인구기준에 따라 서울특별시와 인구 75만 이상의 광역시, 인구 17만이상(94년 기준 전국 인구순위 30위 이내)의 지방중심도시와 그 이하의 지방중·소도시로 구분하여 분석한다.

(3) 시간적 범위

우리 나라 도시의 토지피복 분류에 따른 시계열변화를 보기 위해 계절의 영향을 고려하여 같은 일시의 데이터를 선정하는 것이 원칙이나 우리나라지역을 모두 포함한 실제 데이터의 입수가 어려워 다소 연도 및 계절의 차이가 발생하였다<표 2>.

1980년대 데이터는 85년에서 88년 사이의 데이터를 사용하고 90년대는 97년과 98년 데이터

표 1. 연구대상도시

도 시 명		
서울특별시	경기도 안양시	전라남도 여수시
부산광역시	경기도 오산시	전라남도 여천시
울산광역시	경기도 용인시	경상북도 경산시
대구광역시	경기도 의왕시	경상북도 경주시
대전광역시	경기도 의정부시	경상북도 구미시
광주광역시	경기도 이천시	경상북도 김천시
경기도 고양시	경기도 파주시	경상북도 상주시
경기도 과천시	경기도 평택시	경상북도 영천시
경기도 광명시	경기도 하남시	경상북도 포항시
경기도 구리시	충청북도 청주시	경상남도 김해시
경기도 군포시	충청남도 공주시	경상남도 마산시
경기도남양주시	충청남도 논산시	경상남도 밀양시
경기도동두천시	충청남도 아산시	경상남도 사천시
경기도 부천시	충청남도 천안시	경상남도 양산시
경기도 성남시	전라북도 김제시	경상남도 진주시
경기도 수원시	전라북도 익산시	경상남도 진해시
경기도 시흥시	전라북도 전주시	경상남도 창원시
경기도 안산시	전라남도 광양시	제주도 서귀포시
경기도 안성시	전라남도 순천시	제주도 제주시

표 2. 권역별 영상 목록

구분	90년대	80년대	도시권
	Scene	Scene	
1	<u>64970616</u>	<u>64850514</u>	수도권, 춘천권
	54981002	54870427	
	55981002	55860424	
2	54981002	54870427	대전권, 청주권, 전주권
	<u>55981002</u>	<u>55860424</u>	
3	<u>45980520</u>	<u>45851023</u>	울산권, 대구권
	46970517	46870303	
	55981002	55860424	
4	45980520	<u>46870303</u>	부산권, 마산권
	<u>46970517</u>		
5	55981002	55860424	여수권, 진주권, 통영권
	<u>56981002</u>	<u>56880413</u>	
6	<u>56981002</u>	<u>56880413</u>	광주권
	66970531	66870418	
7	<u>57981002</u>	<u>57920526</u>	제주권

주) 구분은 full scene을 기준으로 대상도시가 포함 되도록 구분, _____ 주로 사용한 Scene 권역에 따라 영상의 상태가 그룹 등에 의해 완전하지 못하는 경우와 하나의 Scene이 도시전체를 포함하지 못한 경우에는 보조 Scene을 사용하여 합쳤음. Scene의 숫자중 앞의 두자리는 Scene의 위치이고, 뒤의 4자리는 연도, 월, 일을 의미함.

를 사용하였으며 1980년대는 1987년을, 90년대는 1997년을 대표년도로 사용한다.

2.2 연구의 과정 및 방법

토지이용변화를 분석하기 위하여 우선 1987년과 1997년 2개년도의 LandsatTM영상을 확보하고 전처리과정 및 분류과정을 실시하였다.

(1) 자료의 전처리 과정

전처리과정전에 본 연구에서는 우리 나라 전국을 다루므로 우리 나라 전국에 해당하는 full-scene을 하나로 통합하는 과정을 거쳤다. 1997년 데이터는 전처리과정을 통하여 RMSE(Root Mean Square Error)를 0.5화소 15m 이내에서 Affine 변환을 통하여 좌표 변환하였으며 1987년 영상은 기하학적 보정을 실시한 1997년의 이미지로 Image to Image 즉, 변환된 1997년의 좌표를 기준으로 하여 일대일로 각각 좌표변화를 대응시켜 보정하였다.

위성의 궤도는 원형의 극궤도를 이루지만 위성이 움직이는 동안 지구가 자전하기 때문에 실제궤도는 약간 경사지게 되며 이로 인하여 관측된 위성자료는 실제 지형위치에 대해 왜곡된다. 이를 보정하기 위하여 GCP(Ground Control Point)인 지상좌표를 확인할 수 있는 화상

그림 1. 연구대상지 위치

그림 3. 우리 나라 57개도시 토지피복변화 추이

의 기준점을 이용하여 정밀 기하보정을 실시하였다. 이때 1997년은 GPS(Global Positioning System)위상측량에 의하여 고정된 점 또는 저속으로 움직이는 지점의 좌표를 GPS위성과 GPS용 측량장비를 이용하여 환경정책평가연구원에서 구축한 자료를 이용하였으며 이 자료는 전국 총 215개의 GCP에 의해 지형보정되어 있다. 지형보정 등의 작업은 Image Analysis(IA) 프로그램을 이용하여 MGE로 분석하였다.

(2) 자료의 분류과정

기하학적 보정을 거쳐 위성영상을 데이터 분석에 용이하게 지리적으로 인접한 지역을 기준

으로 전국을 7개 지역으로 분리하여 각각 피복분류를 실시하였다. 피복분류는 5개 등급(농경지, 수역, 시가지 건조지역, 산림지, 습지(해당 지역만))으로 실시하였다.

영상분류는 분류대상별 각 밴드의 반사특성에 입각한 영상의 분류와 패턴인식으로 나누어 볼 수 있으며 처리과정에 따라 집단이 갖는 통계적 패턴을 구하여 분류를 수행하는 무감독분류법(unsupervised classification)과 감독분류법(supervised classification) 그리고 이들을 결합한 혼성분류법(hybrid supervised/unsupervised)으로 구분할 수 있다. 본 연구에서는 감독과 무감독

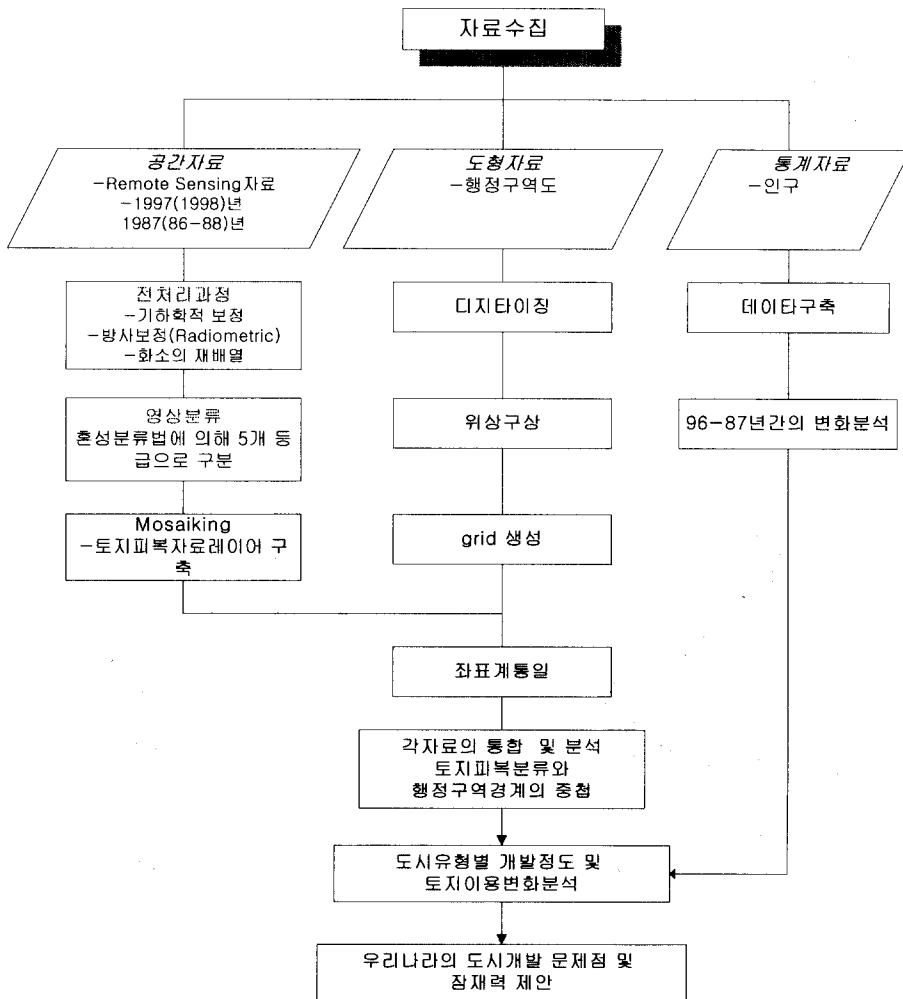


그림 2. 연구의 흐름

분류의 혼성방법을 이용하여 토지피복 분류를 실시하였다. 분류에는 ER Mapper 5.5를 이용하였다.

각각의 분류결과물은 IA에서 지형 보정된 원영상의 지형정보를 복사하여 수정하였고 이들을 하나의 지역으로 통합하여 대상지역에 필요한 토지피복자료 레이어를 구축하였다. 구축된 레이어들은 MGE의 GRID 해석 도구인 MGGA를 이용하여 토지피복분류도, 행정구역 경계지도를 중첩하여 시별 토지피복 항목을 추출하였다<그림 2>.

3. 결과 및 고찰

3.1 토지피복분류결과

전국의 도시를 인구기준에 따라 서울특별시와 인구 75만 이상의 광역시, 인구 17만이상(94년기준 전국 인구순위 30위 이내)의 지방중심도시와 그 이하의 지방중·소도시로 구분하여 분석한 결과 서울특별시의 경우 산림과 농경지

는 각각 36km²와 29km² 감소하여 4개도시구분 중 산림과 농경지의 면적감소가 가장 많았다. 이는 현재까지 도시개발이 많이 진행되어 도시개발가능지가 부족하므로 농경지 및 산림이 시가화건조지역으로 전환되는 경우가 많이 발생하여 산림과 농경지의 많은 유실이 일어난 것으로 분석할 수 있다. 그리고 도시지역의 경우 서울특별시는 67km², 광역시는 47.8km², 지방중심도시는 21.2km², 지방중·소도시는 18km²가 증가하였으며 85년 대비 면적변화율을 구한 결과 지방중·소도시, 지방중심도시, 광역시, 서울특별시 순으로 면적변화율이 감소하고 있어 지방으로 갈수록 개발가능지가 아직 충분히 존재하고 개발의 욕구도 크며 정책적으로 개발제한이 강하지 않으므로 도시화가 가속화되고 있다고 할 수 있다. 또한 다른 지역은 농경지가 모두 감소한 반면 지방중·소도시는 농경지가 7.8% 증가하여 경제활동의 주요 수단인 농업을 위하여 많은 농경지개간이 이루어진 것을 알 수 있다.

산림은 모든 지역이 감소하였으며 이 중 서

표 3. 인구규모별 토지피복분류결과

인구규모별	분류항목별	1987년		1997년		면적변화율(%)
		비율(%)	면적	비율(%)	면적	
서울특별시	농경지	15.0	91.4	10.3	62.5	-31.7
	수역	5.0	30.7	4.3	26.3	-14.3
	시가화건조지역	50.0	304.2	61.1	371.5	22.1
	산림	29.3	178.0	23.3	141.9	-20.3
계	100.0	608.0	100.0	608.0		
광역시(5)	농경지	30.6	228.4	31.6	235.7	-11.4
	수역	2.4	17.9	1.4	10.6	-50.2
	시가화건조지역	10.9	81.7	17.3	129.5	68.9
	산림	56.1	418.6	49.5	369.3	-13.3
계	100.0	746.7	100.0	746.6		
지방중심도시(19)	농경지	30.2	84.5	30.2	84.6	-15.9
	수역	1.4	3.9	1.2	3.4	-20.2
	시가화건조지역	6.6	18.4	14.1	39.6	139.0
	산림	61.6	172.6	54.2	152.0	-13.8
계	100.0	280.3	100.0	280.3		
지방소도시(32)	농경지	32.2	155.5	35.3	170.4	7.8
	수역	1.6	7.7	1.1	5.1	-33.1
	시가화건조지역	2.6	12.7	6.4	30.7	161.4
	산림	63.3	305.8	57.2	276.3	-14.1
계	100.0	483.1	100.0	483.1		

울특별시시가 가장 많이 감소하여 서울특별시의 녹지정책 및 앞으로의 도시개발패턴의 재고가 필요한 것으로 분석되었다.

3.2 각 토지피복항목간 전환율 분석결과

각 연도별 피복분류에 의한 결과를 이용하여 시계열에 따른 서로 다른 토지피복항목으로 변화된 양을 분석하여 인구규모별 도시들의 도시화과정을 도출하고 설명할 수 있도록 한다.

농경지의 용도 전환율은 대부분의 지역이 시가화건조지역으로의 전환율이 가장 높았으며 특히 서울특별시의 경우는 지난 10년간 농경지를 그대로 유지한 지역이 26.1%에 지나지 않고 농경지 전체면적의 60%가 시가화건조지역으로 전환되었다. 광역시는 농경지를 그대로 유지한 지역이 전체 농경지면적의 61.8%였으며 시가화건조지역으로 22.7% 전환되었다. 지방중·소도시는 3개 지역 중 농경지 유지율이 62.8%로

가장 높았으며 시가화건조지역으로의 전환율이 가장 낮았고 산림으로의 전환율이 17%로 가장 높았다. 이로서 농경지는 지방 및 농촌으로 갈수록 농촌인구가 감소하면서 대규모 농경지들이 폐휴경지가 됨으로서 산림으로의 전환율이 점차 증가하였다는 것을 알 수 있었다.

산림의 용도 전환율은 지난 10년간 도시의 확산을 방지하고자 설정한 개발제한구역의 유지로 모든 지역이 산림을 그대로 유지한 지역이 전체 산림면적의 60%가 넘어 비교적 산림의 유지가 잘 되었다고 할 수 있었다.

또한 산림이 1차적으로 농경지로 변화된 후 변화된 농경지가 시가화건조지역으로 변화되는 것을 도출할 수 있었으나 개발이 많이 진행된 지역일수록 산림이 바로 시가화건조지역으로 개발되는 경향이 높았다. 그리고 지방중·소도시는 산림이 농경지로 전환되는 비율이 시가화건조지역으로의 전환율보다 높아 농촌으

표 4. 토지피복항목간 전환율(87년-97년간)

지역별	분류항목별	농경지 km ² (%)	수역 km ² (%)	시가화건조지역 km ² (%)	산림 km ² (%)	계 km ² (%)
서울특별시	농경지	23.9(26.1)	1.1(1.2)	54.8(60.0)	10.9(11.9)	90.7(99.2)
	수역	0.6(1.9)	24.1(78.7)	5.4(17.5)	0.3(0.8)	30.3(99.0)
	시가화건조지역	11.3(3.7)	0.7(0.2)	282.1(92.7)	5.5(1.8)	299.6(98.5)
	산림	26.5(14.9)	0.2(0.1)	26.1(14.7)	125.0(70.3)	177.8(99.9)
	계	62.3	26.1	368.4	141.7	598.5
광역시	농경지	142.2(61.8)	2.2(1.0)	48.2(22.7)	34.5(14.1)	227.1(99.6)
	수역	5.0(27.1)	7.3(17.8)	4.9(40.0)	0.7(6.9)	17.9(91.9)
	시가화건조지역	13.6(16.8)	0.7(1.2)	64.6(78.1)	2.6(4.9)	81.6(101.0)
	산림	74.9(13.7)	0.4(0.0)	11.7(4.0)	331.4(84.9)	418.4(102.6)
	계	235.6	10.6	129.5	369.3	744.9
지방중심도시	농경지	53.4(51.1)	1.5(5.8)	18.6(29.2)	10.8(13.6)	84.3(99.7)
	수역	1.0(29.9)	1.7(36.3)	0.6(23.4)	0.4(9.1)	3.8(98.7)
	시가화건조지역	3.4(15.6)	1.6(10.4)	12.1(68.4)	1.0(5.1)	18.2(99.5)
	산림	26.2(17.5)	0.6(0.8)	9.8(16.4)	135.7(65.2)	172.2(99.9)
	계	84.0	5.4	41.1	148.0	278.4
지방중소도시	농경지	113.4(62.8)	0.9(0.9)	15.6(16.7)	19.5(17.0)	149.4(97.5)
	수역	6.1(32.8)	3.4(40.5)	2.1(18.5)	1.4(5.1)	13.1(96.9)
	시가화건조지역	4.8(36.3)	0.3(2.5)	5.8(50.0)	1.4(9.3)	12.3(98.1)
	산림	45.0(21.1)	0.4(0.2)	6.4(5.2)	247.5(73.0)	299.3(99.4)
	계	169.4	5.0	29.9	269.8	474.1

주) %의 합계가 100%가 아닌 이유는 일부지역내 습지 및 기타지역이 소량 포함되어 있으며 본 표에서는 그 비율이 작아 제외하였기 때문이다.

로 갈수록 산림의 시가화전조지역으로의 전환율보다 농경지로의 전환율이 증가한다는 것을 알 수 있었다.

<그림 4>와 <그림 5>는 농경지와 산림의 토지피복으로의 전환율을 나타내었다.

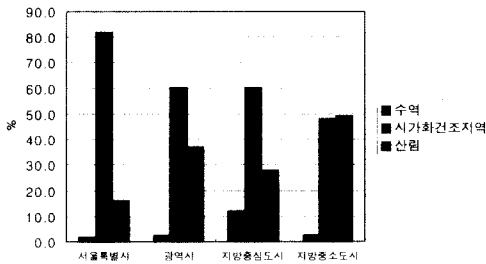


그림 4. 농경지의 전환율

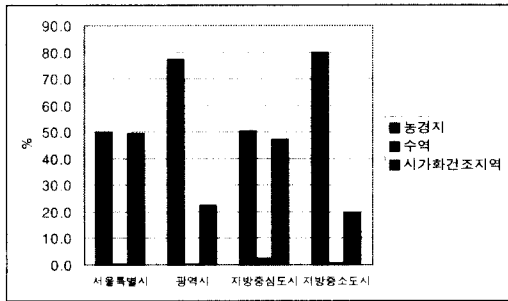


그림 5. 산림의 전환율

4. 결 론

본 연구에서는 전국의 74개 도시 중 57개 도시를 대상으로 Landsat TM인공위성자료를 이용하여 토지피복분류를 실시하여 각 구분도시별 토지이용동향의 실태분석 및 비교를 통하여 도시규모별 개발정도와 도시개발에 미친 영향을 분석하여 우리 나라 도시의 도시화추이를 파악하였다.

그 결과 서울특별시는 현재 개발이 많이 진행되어 있고 빠른 개발패턴으로 다른 지역보다는 개발가능지가 부족하므로 시가화전조지역의 증가율은 제일 낮았으나 농경지나 산림의 감소는 다른 지역보다 두드러지게 낮아지는 경

향을 보여 산림지역의 직접적인 피해로 인한 황폐화가 계속되고 농업지역의 유실이 계속적으로 일어나므로 이에 대한 도시계획 및 관련 계획에서 자연환경에 대한 현황 및 가치평가를 통하여 보전 및 개발정도에 따라 각각 필요한 대안을 제시하고 이를 실천에 옮길 수 있는 정책적, 재정적 지원이 필요하다고 할 수 있다.

광역시의 경우 10년간의 토지피복변화는 서울특별시와 비슷하게 진행되었으며, 용도전환율에 있어서 서울특별시의 산림이 직접 시가화전조지역으로 변화되는 비율과 농경지로 변화되는 비율이 비슷했던 반면에 산림이 농경지로 1차 변환되고 변환된 농경지가 시가화전조지역으로 변화되는 형태를 취하고 있으므로 이는 서울보다는 그 도시화진행이 점차적으로 이루어지고 있다고 할 수 있다. 그러므로 향후 개발계획을 세울 때 산림 및 농경지의 위치나 주변도시와의 관계, 도시의 특성에 맞도록 개발되어야 할 것이다.

또한 산림면적은 대부분의 지역에서 모두 감소하였으며 토지이용 전환율 분석결과 농경지로의 전환이 가장 많이 나타났으며 서울특별시와 지방중심도시는 산림이 직접 시가화전조지역으로 변화되는 경우가 높았다. 결과적으로 지방이나 농촌으로 갈수록 산림이 1차적으로 농경지로 전환된 후 도시개발로 인하여 농경지가 시가화전조지역으로 개발이 쉽게 일어난다고 분석할 수 있으며 대도시로 갈수록 농경지의 부족과 급속한 개발로 인하여 산림의 직접적인 개발이 일어난다고 할 수 있다.

결과적으로 우리 나라의 최근 10년간의 토지피복분류의 시계열 변화를 통한 도시화추이를 분석한 결과 도시의 지역적 특성과 인구나 경제적인 여건에 따라 각각 도시의 개발패턴이 다름에도 불구하고 지방도시의 담당행정기관의 인원의 부족과 열악한 재정, 지역적 특성인식의 부재 등으로 해당도시에 알맞는 도시계획 및 정책을 세우기 보다는 대도시의 개발패턴 및 계획, 정책을 그대로 답습하거나 적절한 계획 및 정책이 부재한 도시도 있어 그 문제점을 더하고 있다고 할 수 있다. 그러므로 해당도시

의 도시개발패턴의 변화와 자연환경 및 다른 사회·경제적 요인의 종합적인 검토가 구체적이며 정량적으로 이루어진 후 그 결과를 토대로 도출된 문제점 및 앞으로의 도시발전을 위한 계획 및 정책 대안들이 마련되어야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 김영표 · 김순희. 1994. 인공위성영상자료를 이용한 수도권 토지이용 실태분석. 한국 GIS학회지 2(2) : 135-145.
- 김의홍. 1994. 공간적 토지피복 예측을 위한 모형에 관한 연구. The Journal of GIS Association of Korea 2(1) : 47-51.
- 문현생 · 김명진 · 한의정 · 이재운 · 방규철 · 이희선. 1995. 인공위성자료를 이용한 환경영향평가 : 토지이용변화를 중심으로. 환경영향평가학회지 4(2) : 23-28.
- 박종화. 1995. 위성영상자료를 이용한 서울시 도시녹지의 평가기법 연구 : 북한산 국립공원 주연부 탐지. 한국원격탐사학회지 11(3) : 71-81.
- 서창완 · 전성우. 1998. 원격탐사와 GIS기법을 이용한 접경지역 토지피복연구. 한국환경영향평가학회지 7(1) : 11-22.
- 송인성 · 문병채. 1997. 위성자료를 이용한 환경보전적 계획기법에 관한 연구. 한국지형공간정보학회지 5(1) : 93-101.
- 심우경 · 이진희 · 김훈희. 1998. 도농통합지역의 녹지환경정비모델에 관한 연구 I. 한국조경학회지 26(3) : 237-248.
- 오정학 · 정성관. 1998. 지리정보시스템(GIS)를 이용한 경산시의 토지잠재력 분석. 한국조경학회지 26(3) : 34-44.
- 李洋宰. 1992. 우리나라 중소도시의 성장요인에 관한 연구. 한국도시계획학회지 27(2) : 25-54.
- 鄭煥庸. 1992. 한국의 대도시 성장요인에 관한 연구 : 5개 도시권을 중심으로. 한국도시계획학회지 27(1) : 35-48.
- 환경부. 1996. 생태도시 조성 기본계획 수립을 위한 용역사업 : 12.
- R. A. spinall. 1993. Use of geographic information systems for interpreting land-use policy and modelling effects of land-use change, Landscape Ecology and Geographic Information System, Taylor & Francis : 230.
- D. A. Stow. 1993. The role of geographic information systems for landscape ecological studies, Landscape Ecology and Geographic Information System, Taylor & Francis : 13.
- D. R. Green, R. Cummins, R. Wright and J. Miles. 1993. methodology for acquiring information on vegetation succession from remotely sensed imagery. Landscape Ecology and Geographic information Systems, Taylor & Francis.
- Sharon K. Collinge. 1996. Ecological consequences of habitat fragmentation : implications for landscape architecture and planning. Landscape and Urban Planning 36 : 59-77.
- Gao & Yang. 1997. A relation between spatial processes and a partial patchiness index in a grassland landscape. Landscape Ecology 12 : 321-330.
- 古海忍 · 塩野由美子外 3人. 1994. Landsat/MSS. TMデータを使ったパターン展開法による地域の植生變動解析. 日本リモーションング學會誌. Vol.17 No. 4 : 34-49.

接受 1999年 9月 17日