

연구논문

## FRAGSTATS 모델을 이용한 용인시 수지/기흥 도시 녹지 변화 분석에 관한 연구

권선순 · 최선희 · 이상돈

이화여자대학교 환경공학과

(2012년 8월 29일 접수, 2012년 10월 3일 승인)

### A Study of the Landscape Analysis at Su-ji/Gi-heung in Young-in city using the FRAGSTATS Model

Sun-Soon Kwon · Sun-Hee Choi · Sang-Don Lee

Dept. of Environmental Science & Engineering, College of Engineering, Ewha Womans University

(Manuscript received 29 August 2012; accepted 3 October 2012)

### Abstract

The purpose of this study was to analyze the landscape changes at Su-ji and Gi-heung in Young-in city using FRAGSTATS Model. Landscape Indices obtained by this model can explain the structural change of urban green zone and fragmentation resulting from development. As results of this study, Gi-heung showed worse quality of landscape in 2007, comparing 2000. However, in Su-ji, there were several better landscape indices in the same 2007/2000 comparison, even though the little shrinking of green zone and separation of core area. It could assume that the reason was caused by conservation policy of urban green zone. This study could provide the useful methods for finding the problems and searching the alternatives considering the development of urban green zone.

Keywords : LANDSCAPE STRUCTURE, FRAGMENTATION, LAND COVER, LANDSCAPE INDEX

### 1. 서론

경관지수는 도시녹지의 공간분포 특성을 정량화하고 이를 통해 경관의 기능과 변화를 예측하도록 설계된 것으로(McGarigal & Marks, 1995), 녹지

의 양적 감소에 따른 패치의 형태적 변화는 물론 도시녹지의 평가와 변화 예측이 가능하다. 지역생태계 평가의 측면에서 생물다양성 보존이 커다란 이슈임에도 생물다양성 보존을 위한 대부분의 과거와 현재의 노력들이 종, 개체군 등에 집중되어 있으나 근본

적으로 중 수준에서는 기본의 중에 근거한 다양성이라는 작은 조각밖에는 다룰 수 없기 때문에 이보다 상위의 생태계 혹은 보다 상위의 경관 수준을 평가하고 계획하는 것이 필요하다(Franklin, 1993).

2000년 이후 국내 연구동향은 위성영상을 이용해 제작한 토지피복도를 소스자료로 대상 (유역이나 도시, 산림, 투수층과 불투수층 등)에 따른 접근 및 적절한 경관지수의 제안을 위한 연구가 주를 이루고 있으며 하천 유역을 대상으로 하는 연구를 제외하면 김한수와 오충현(2011), 오윤경 등(2007), 윤은주(2006) 정도로 관련 연구가 많지 않다.

본 연구의 목적은 도시 개발이 급속하게 진행되고 있는 수도권 지역의 중소 지역을 선정하여 경관의 변화를 경관지수를 이용하여 분석하고 개발에 따른 도시녹지의 구조변화 및 파편화 현상을 경관지표로 설명하는데 있다.

아울러, 경관생태학 관점에서 지역생태계의 현황을 해석하고 평가하는 지표로서 경관지수의 활용가능성을 검토하고자 하였다. 구체적으로는 용인이라는 자연환경이 양호한 지역이 도시 개발에 노출되어 개발과 보존의 첨예한 갈등 속에서 지속가능한 개발을 위한 적절한 대안을 도출할 수 있는 생태계 지표를 설정하고 이 지표를 이용한 평가 방법을 개발하는데 목적이 있다.

## II. 연구 지역 및 방법

### 1. 연구 지역

용인시는 수도권 남부에 위치하고 있으며 도시면적이 592km<sup>2</sup>로 서울시와 비슷한 규모(서울시 면적의 98%)로 경기도 31개 시·군 중에서 8위를 차지하고 있는 도시이다. 용인시의 동측은 이천시와 광주시, 서측은 수원시와 화성시, 남측은 안성시와 평택시, 그리고 북측은 성남시(분당)와 의왕시에 각각 접하고 있다. 지형상 도시권역으로 광주산맥이 지나고 남북으로 뻗어있는 네 개의 산줄기에 의해 구분되어 지며, 의왕시와 경계지역에 광교산(582m), 백운산(564m), 바라산, 형제봉 등으로 이루어진 400m

이상의 남북방향산지가 형성되어 있어, 주로 산릉과 산맥에 의해 행정구역의 경계를 형성하고 있다. 전체적으로 산지가 남북으로 발달되어 있고 표고 200m이하가 81%정도를 차지할 정도로 완만한 구릉지를 형성하고 있으며 경사 10% 미만이 전체면적의 54%, 20% 미만이 약 64.2%로 도시개발의 여건이 비교적 양호한 편이다. 주요하천으로는 구성에서 수지, 성남을 지나 한강으로 유입되는 탄천을 비롯하여, 진위천, 청미천, 경안천, 오산천 등이 지역에서 발원하여 흐르거나 통과하고 있다.

2006년 말 용인시는 283,819세대, 777,849명으로 최근 5년간 연평균 약 10%대의 높은 인구 성장률을 보이고 있어 인구유입 또한 전국에서 가장 높은 수치를 나타내고 있다. 2006년 인구가동 통계에 의한 용인시 인구증가를 살펴보면 경기도 유입인구 이동률 중 1위이다. 이러한 추세는 향후 죽전·동백지구 등의 입주로 인한 유입인구의 지속적인 증가로 당분간 지속될 전망이다. 인구밀도 또한 택지 개발 사업으로 인구가동이 진행된 1995년 이후 급격하게 증가하고 있다. 지역적으로는 북부지역인 구성, 수지, 기흥지역의 거주인구가 급격히 증가하고 있는 반면, 남부지역인 남이생활권, 백원생활권의 면들은 정체되거나 감소하고 있는 추세이다. 한편 용인 중심지역과 동북부지역은 비교적 안정적이고 완만한 인구증가추세를 보이고 있다. 즉, 대도시와 인접한 북부지역이 전체 인구증가의 대부분을 차지하고 있어 공간구조의 양분화 현상이 심화되고 있다(용인시 홈페이지).

용인시는 비교적 넓은 면적에 서북부지역(수지, 구성, 기흥), 동북부지역(포곡, 모현)과 남부지역(백암, 원삼, 남사, 이동)간에 상이한 도시 형태와 공간구조체계를 갖는 한편 이에 따른 지역의 발전 측면에서도 격차를 보이고 있다. 급격하게 도시화가 진행된 이유로 파편화된 지역 잠재요소가 많고 이로 인해 다양한 시설들의 상호연결성이 부족한 상황이다. 또한, 도시공간구조의 왜곡 외에도 비체계적인 주거기능 위주 개발에 따른 기반시설 및 공공편의 시설의 절대 부족 등 도시환경의 전반적인 악화가

진행되고 있으며 난개발 지역이라는 오명을 씻기 위해 도시계획·개발행정에 있어 적극적 변화가 요구되는 시점이다.

본 연구에서는 경기도 용인시 중 1990년대 말부터 급격한 인구 및 도시환경 변화가 이루어진 기흥구 및 수지구를 연구대상 지역으로 선정하였다.

## 2. 연구방법

본 연구는 다음과 같은 단계로 수행되었다.

첫째, 행정구역을 중심으로 통계자료를 조사하여 2000년 이후 도시 내 녹지의 개발행위가 가장 많이 발생한 지역을 대상지역으로 선정한다.

둘째, 대상지역의 중분류 토지피복도를 수집하고 GIS 프로그램을 이용하여 토지피복도를 변환하였다.

셋째, 경관분석 툴인 FRAGSTATS 3.3을 구동하여 토지피복 클래스별 경관의 변화 결과를 도출하였다.

넷째, 도시 개발에 따른 경관패턴의 변화를 분석하고 고찰하였다. 구체적인 연구 방법에 대한 설명은 아래와 같다.

분석 대상지역을 선정하기 위하여 통계청(2009)의 도시계획 현황통계 자료를 이용하였으며 시도별, 용도지역별 개발행위 건수 및 개발 면적을 분석하여 객관적으로 선정하고자 하였다.

경관구조 해석 모형(FRAGSTATS)을 이용하여 경관 구조를 평가하기 위해서는 경관 요소의 입력 자료로서 토지피복 또는 토지이용의 선정, 분류가 선행되어야 한다. 토지피복분류(Land Cover Classification)는 원격탐사 자료의 가장 대표적이고 전형적인 응용방법의 하나로 숲, 초지, 콘크리트 포장과 같은 지표면의 물리적 상황을 분류한 것이다. 이 같은 토지피복지도는 지표면의 현재 상황을 가장 잘 반영하고 있어 현실을 반영한 다수의 모델링 기초 자료로 활용되어 정책수립의 효율성과 과학성을 높이는데 많은 기여를 하고 있다.

급격한 개발이 진행되고 있는 중소 도시의 경우 단편화가 심하고 소규모 녹지 비율이 높은 관계로 이를 평가하기 위해서는 공간적 특성을 반영할 수

있는 고해상도 자료를 활용한 경관지수 분석이 요구된다. 30m 해상도의 토지피복도를 활용한 기존 연구의 한계성을 극복하기 위해 본 연구에서는 도시지역의 공간적 특성을 효과적으로 반영할 수 있고 소규모의 경관요소를 분석할 수 있는 고해상도 토지피복 자료를 활용하였다. 2000년과 2007년 제작된 환경부 중분류 토지피복도를 활용하였으며 해당 자료는 23개의 클래스로 토지피복을 나타내고 IRS-1, Landsat TM, SPOT, KOMPSAT 2 위성 영상을 이용해 제작되었다.

본 연구에서 이용된 경관구조 해석 모형(FRAGSTATS)은 미국 내무성과 오레곤 주립대학이 공동으로 개발한 공간분석 프로그램이다. 이질적이고 다양한 구성요소(토지이용, 지표피복)로 표현되는 자연경관의 공간구조를 다양한 수치자료로 계산한다. McGarigal & Marks(1995)가 제안한 이래 수차례 업그레이드로 생태적 과정을 예측하는데 더 적합하게 보완되어져 왔으며 벡터자료와 레스터자료를 위한 두 가지 프로그램으로 개발되었다.

이 프로그램에 투입되는 메트릭 값들은 한 지역 경관의 특성을 나타내는 특징적 요소이다. 하나의 메트릭 값이 그 지역을 대표하는 특성이 될 수는 없지만, 수십 개의 매트릭스가 함께 경관의 특징을 나타내므로 경관 생태지표를 도출하는데 도움이 된다. 다양한 경관지수들은 크게 area/density/edge metrics, shape metrics, core area metrics, isolation/proximity metrics, contrast metrics, contagion/interspersion metrics, connectivity metrics, diversity metrics 값들로 구분할 수 있으며 각 값들은 분석할 경관 규모와 유형에 따라 patch, class, landscape 수준에서 산출할 수 있다. patch 수준은 단일의 조각에서의 값들이고, class 수준은 동일 유형의 조각들에 대한 값이고, landscape 수준은 모든 유형의 patch를 다 포함한 수준에서 경관지수의 값을 도출하는 것을 의미한다. 공간 범위에 따라 사용가능한 경관패턴 지수들이 달라지며, FRAGSTATS에서 산출되는 경관 지수 값들은 상대적인 값이 대부분을 차지한다(이상범 등, 2007).

본 연구의 경관지수 선정은 피복유형별 패치들의 집단적 특성을 나타내는 것으로 알려진 클래스 수준의 지수를 선택하였다. 경관지수들은 그 성격에 따라 면적 및 밀도, 가장자리, 모양, 중심지, 고립 및 접근, 대조, 접촉 및 산포, 연결성 등 8가지 범주로 구분할 수 있는데 그중 일부는 경관 구조의 유사한 측면 또는 중복되는 성향을 가진다. 윤은주(2006)는 Forman(1995)과 Shafer(1994)의 이론을 바탕으로 도시녹지 평가를 위한 경관지수를 선정하여 민감성 및 변별력을 분석하였으며 분석결과를 항목별로 정리하면 아래와 같다.

첫째, 단편화는 녹지의 양이 많고 단편화되지 않을수록 좋은 구조라 할 수 있다. 같은 대상지라면 총 클래스 면적(CA)과 경관백분율(PLAND) 값이 클수록, 패치 수(NP)와 총 가장자리(TE)는 작을수록 좋다. 또한, 도시녹지 면적이 같더라도 폭이 좁은 형태보다는 중심지 면적이 넓은 패치형태로 구성된 녹지가 더 안정적인 구조라고 할 수 있는데, 이와 관련해서는 총 중심지 면적(TCA), 중심지 백분율(CPLAND), 평균 중심지 면적(CORE\_MN), 평균 분리된 중심지 면적(DCORE\_MN), 면적이중 중심지면적지수(CAI\_AM) 등은 클수록, 분리된 중심지면적지수(NDCA)는 작을수록 좋다.

둘째, 패치크기의 다양성은 큰 패치는 내부 먹이종의 서식처를 제공하고, 작은 패치는 일반종의 서식처 및 징검다리 역할을 하는 등 크기에 따라 각각 보완적인 기능을 담당하여 생태적으로 안정된 구조를 유지한다. 패치 크기는 평균패치면적(AREA\_MN)으로 비교할 수 있으며 값이 클수록 좋다. 또한 내부 특별종의 서식환경을 제공하고 외래종의 침입을 막기 위해서는 총 중심지 면적(TCA), 중심지 백분율(CPLAND), 평균 분리된 중심지 면적(DCORE\_MN) 등 중심지 면적이 큰 것이 좋다.

셋째, 연결성은 에너지의 흐름에 중요한 요인으로 응집지수(COHESION), 인접지수(PLADJ), 집단지수(AI)가 클수록 연결성이 높은 경관이라 할 수 있다.

넷째, 투과성은 가장자리 복잡성으로 측정할 수 있는데, 가장자리 복잡성은 선형패치의 장애물 효

과를 감소시킨다. 면적이중 프락탈지수(FRAC\_AM), 면적이중 근접지수(CONTIG\_AM) 값이 클수록 투과성이 높다고 할 수 있다.

다섯째, 패치고립도: 종 이동을 위해서는 거리가 가깝고 주변 피복 유형과의 대조정도도 낮은 것이 좋다. 면적이중 최근접지거리(ENN\_AM)가 낮은 것이 좋다.

### III. 결 과

#### 1. 토지피복 변화 특성 분석

토지피복변화 분석 결과는, 용인시의 피복도를 구축한 후 1/25000 행정구역도를 중첩한 후 행정경계에 따라 기흥구와 수지구를 추출하였다. 추출한 토지피복도에는 23개의 피복속성이 존재한다. 본 연구에서는 녹지의 변화분석이 목적이므로 녹지에 해당하는 활엽수림, 침엽수림, 혼효림, 자연초지, 인공초지를 녹지로 통합하였으며 다른 피복속성도 주거/시설지역(주거, 공업, 상업, 교통, 시설지), 경작지(논, 밭, 재배지), 하천/기타(내륙습지, 나지, 하천) 등 4개의 주요 피복으로 합성 후 비교하였다. 용인시와 기흥구, 수지를 대상으로 4개의 주요 속성으로 구분한 피복분류 결과를 비교한 결과는 Table 1과 같다. 용인시 전체를 대상으로 할 경우 녹지의 변화율은 극히 미비하였다. 그러나 수지구와 기흥구는 녹지 및 주거/시설지역의 변화율이 눈에 띄게 나타났으며 특히 기흥구 녹지가 큰 폭으로 감소했음을 알 수 있다. 이와 같이 분류된 지역별 grid 자료를 FRAGSTATS 3.3의 입력데이터로 활용하여 경관지수를 산출하였다.

Table 1. The Comparison of Regional Land Cover Classification Ratio in 2001 and 2007

	Young-in city		Gi-Heung		Su-ji	
	2000	2007	2000	2007	2000	2007
Residence	10.02%	14.19%	19.74%	29.76%	20.04%	29.22%
Farm	25.19%	21.95%	16.52%	10.27%	9.80%	7.63%
Green Zone	59.47%	58.98%	53.97%	49.07%	59.35%	56.76%
The others	5.32%	4.87%	9.76%	10.90%	10.81%	6.40%

Table 2. The Results of Regional Landscape Indices in 2001 and 2007

	Landscape Index	unit	Gi-heung 2000	Gi-heung 2007	Su-ji 2000	Su-ji 2007
area /density metrics	총 클래스 면적(CA, Class Area)	ha	4459.73	4054.82	2481.29	2372.95
	경관백분율(PLAND, Percentage of Landscape)	%	53.97	49.07	59.35	56.76
	패치수(NP, Number of Patches)	-	92.00	167.00	51.00	64.00
	평균패치면적(AREA_MN)	-	48.48	24.28	48.65	37.08
	패치면적 변동계수(AREA_CV)	-	304.86	366.98	459.94	601.67
	패치밀도(PD, Patch Density)	N/100ha	1.11	2.02	1.22	1.53
	경관형태지수(LSI, Landscape Shape Index)	-	18.97	21.28	10.93	10.62
edge metrics	최대패치지수(LPI)	%	13.90	8.43	37.67	43.02
	총 가장자리(TE, Total Edge)	m	471,030	509,410	192,380	182,575
shape metrics	가장자리 밀도(ED, Edge Density)	m/ha	57.00	61.65	46.01	43.67
	면적가중 프랙탈지수(FRAC_AM)	-	1.20	1.20	1.19	1.20
	면적가중 근접지수(CONTIG_AM)	-	0.98	0.98	0.99	0.99
	모양지수 분포(SHAPE_MN)	-	2.06	1.94	1.88	1.82
core area metrics	모양지수 분포(SHAPE_AM)	-	4.87	4.62	4.89	5.33
	총중심지면적(TCA, Total Core Area)	ha	3735.07	3304.99	2174.11	2082.51
	중심지백분율(CPLAND, Core Area Percentage of Landscape)	%	45.20	40.00	52.00	49.81
	분리된 중심지면적수(NDCA, Number of Disjunct Core Areas)	-	177.00	227.00	87.00	71.00
	평균 중심지면적(CORE_MN)	-	40.60	19.79	42.63	32.54
	평균 분리된 중심지면적(DCORE_MN)	-	21.10	14.56	24.99	29.33
isolation /proximity metrics	면적가중 중심지면적지수(CAL_AM)	-	83.75	81.51	87.62	87.76
	중심지 면적지수 분포(CAI_MN)	-	44.56	33.06	43.27	36.25
contagion /interspersion metrics	면적가중 최근접지거리(ENN_AM)	-	22.55	19.64	59.69	20.65
	인접지수(PLADJ, Percentage of Like Adjacencies)	%	98.58	98.33	98.90	98.91
	집단지수(AI, Aggregation Index)	%	98.65	98.41	99.00	99.01
connectivity metrics	산포 및 병렬지수(IJI, Interspersion & Juxtaposition Index)	%	64.78	87.67	69.09	91.81
	응집지수(COHESION, Patch Cohesion Index)	-	99.76	99.69	99.85	99.87

## 2. 지역별 경관지수 분석

본 연구에서는 Forman(1995)과 Shafer(1994)의 이론을 바탕으로 윤은주(2006)가 제시한 적합지수와 최빈지수를 통합한 평가항목으로 도시녹지를 비교하였다. 연구 대상지역인 용인시 기흥구와 수지구의 도시 녹지 변화를 경관지수 분석 결과에 따라 시기별로 Table 2와 같이 비교하였다.

도시녹지의 양(총 클래스 면적, CA)은 기흥구가 수지구보다 높으나 이를 백분율로 나타낸 경관백분율(PLAND)은 수지가 높게 나와 행정구역안의 녹지 비율은 수지가 큰 것으로 나타났다. 평균 패

치면적(AREA\_MN)의 경우 2000년에는 기흥구와 수지구가 48.48과 48.65로 차이가 없었으나 2007년에는 24.28과 37.08로 차이가 커졌으며 두 지역 모두 패치의 다양성이 줄어든 반면 그 차이는 기흥구가 큰 것으로 나타났다. 가장자리 밀도(ED)도 수지와 달리 기흥구는 시간이 흐를수록 증가하는 것으로 나타나 기흥구의 녹지가 상대적으로 단편화, 파편화되었음을 확인할 수 있다.

내부종과 가장자리종의 서식처로서의 역할을 비교하기 위해 사용하는 중심지면적 지수 분석에서도 동일한 결과가 나타났는데, 기흥구의 경우 중심지 백

분율(CPLAND)이 수지구에 비해 작았고, 분리된 중심지면적수(NDCA)는 수지구에 비해 높게 나타났으며 그 차이 또한 시간이 흐를수록 커진 것으로 확인되었다. 평균 분리된 중심지면적(DCORE\_MN)은 총 중심지면적(TCA)을 분리된 중심지면적수(NDCA)로 나눈 값으로 녹지평가에 효과적으로 이용될 수 있다. 2000년과 2007년 모두 수지구의 값이 높게 나타났으며 2000년에 비해 2007년 피복에서는 그 차이가 매우 크게 나타나 2001년 이후 기흥구 녹지경관의 질적 훼손이 가중되었음을 유추할 수 있다.

연결성을 측정하는 지수 중 녹지 픽셀의 물리적 연결비율을 측정하는 응집지수(COHESION)는 0~100%의 분포범위를 갖는데, 해당 지수는 2000년과 2007년의 차이가 두 지역 모두 크게 나타나진 않았다. 내부인접성을 나타내는 인접지수(PLADJ)와 집단지수(AI) 모두 수지구가 양호하게 나타났다.

종이 쉽게 이동할 수 있는지를 측정하는 투과성은 면적가중 프락탈지수(FARC\_AM)와 면적가중 근접지수(CONTIG\_AM)로 측정가능하며 해당 지수는 시기별 지역별 차이가 크지 않은 것으로 분석되었다. 패치의 지속과 종 이동에 영향을 미치는 패치고립도(면적가중 최근접지거리, ENN\_AM)의 경우 2000년에는 기흥구 22.55, 수지구 59.69로 나타나 기흥구의 패치고립도가 덜했으나 기흥구의 패치고립도가 심화되어 2007년에는 유사한 값을 나타내었다.

두 지역(기흥구와 수지구)의 상대적인 비교와 함께 시기별 경관지수의 변화를 살펴보았다. 기흥구의 경우 전체적으로 도시녹지의 훼손이 크게 진행되었으며 패치수(NP), 총 중심지면적(TCA), 분리된 중심지면적(NDCA) 등이 특히 2000년에 비해 2007년 악화된 지수로 판명되었다.

수지구의 경우 전체적으로 경관녹지가 줄어들었고 중심지가 분리된 경향을 나타냈으나 기흥구에 비해 그 폭은 크지 않았으며 최대패치지수(LPD)나 총 가장자리(TE), 가장자리 밀도(ED), 분리된 중심지면적수(NDCA) 등은 2000년에 비해 오히려 2007년 양호한 값을 나타내었다.

### 3. 도시녹지 경관 변화 특성 분석

이와 같은 경관지수를 종합하여 기흥구와 수지구 도시녹지의 경관변화를 분석한 결과,

첫째, 기흥구의 경우 2000년에 비해 2007년의 경관의 질이 매우 저하되었으며 단편화, 파편화된 양상을 나타내고 있다.

둘째, 수지구는 기흥구에 비해 상당히 양호한 경관의 변화를 나타내고 있다. 즉, 기흥구가 모든 평가항목에서 선호평가와 반대되는 방향으로 경관지수 값이 변화한 반면(경관의 질이 안 좋아짐), 수지구의 경우 가장자리 지수를 비롯한 몇 개의 지수들에서 긍정적인 방향으로 변화하였다. 이는 1990년대 말부터 본격적으로 개발이 이루어진 기흥구에 비해 수지구의 개발이 상대적으로 늦게 이루어진 원인도 있으나 난개발에 의한 반사작용으로 수지구의 경우 도시녹지의 보전이 잘 이루어진 결과라 판단된다.

## IV. 고찰

도시화로 인해 양적, 질적으로 파편화되고 있는 도시녹지를 연구하기 위해서는 녹지의 생태적 특성과 공간적 분포가 생태적 기능에 미치는 영향을 포괄적으로 고려하는 거시적이고 전체적인 관점이 필요하며 이러한 접근을 가능하게 해주는 것이 경관생태학적 접근과 경관분석 프로그램이다.

본 연구에서는 2000년 들어 가장 급속도로 변화하고 있는 용인시 기흥/수지 지역의 도시녹지가 어떻게 변화되었으며 이러한 변화가 경관생태학적으로 어떤 의미를 갖고 있는지를 분석하였으며 이를 통해 개발지역의 녹지 상황과 경관의 질을 평가하였다. 또한, 5m해상도를 갖는 신뢰성 있는 중분류 토지피복도를 활용하여 중저해상도의 피복지도가 나타내지 못했던 도시 내 소규모의 경관요소를 분석하였으며 FRAGSTATS 프로그램을 이용하여 2000년과 2007년의 경관생태학적 지수의 변화를 비교하였다.

중분류 토지피복도상의 녹지 변화율을 살펴보면 기흥구의 경우 2000년에 비해 2007년의 녹지가

4.9% 감소하였으며 수지구의 경우 2.59% 감소한 것으로 나타났다. 향후 2009년 중분류 토지피복도를 수집하여 연구에 활용할 경우 2000년대 중반 이후 광범위하게 개발된 수지구의 경관구조 변화를 효과적으로 반영할 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구를 통해 용인시 기흥구와 수지구의 경관구조의 변화정도를 파악할 수 있었으며 기흥구의 경우 급속한 개발로 인해 도시녹지의 파편화 및 고립화가 진행되었음을 확인하였다. 반면 수지구의 경우 경관녹지의 감소 및 중심지가 분리된 경향을 나타냈으나 기흥구에 비해 그 폭은 크지 않았으며 몇 개의 지수들은 2000년에 비해 2007년의 상태가 양호한 것으로 나타나 인접지역이라도 경관구조는 지역별로 다르다는 것을 확인할 수 있었다.

기흥구가 모든 평가항목에서 선호평가와 반대되는 방향으로 경관지수 값이 변화한 반면 수지구에서 몇 개의 지수들이 긍정적인 변화를 보이는 이유를 고찰해 보면, 1990년대 말부터 본격적으로 개발이 이루어진 기흥구에 비해 수지구의 개발이 상대적으로 늦게 이루어진 원인과 난개발에 의한 반사작용으로 수지구의 도시녹지의 보전이 비교적 잘 이루어진 결과라고 유추할 수 있다.

본 연구를 통해 국가 GIS 자료 및 경관분석 프로그램을 통해 도시 녹지 변화율을 다양한 각도에서 조명할 수 있었으며 국가 GIS 자료 및 고해상도 위성영상의 활용성을 제시하는 기회가 되었다. 이와 같은 연구결과는 최근 사회적 문제가 되고 있는 도시녹지 개발에 따른 문제를 파악하고 대안을 제시하는데 활용할 수 있으며 도시녹지의 효과적인 개발을 위해 경관생태학적 접근법을 이용한 다양한 가이드라인의 제시가 필요할 것으로 판단된다.

## 사 사

고해상도 GIS 자료 준비에 도움을 준 한국건설기술연구원의 박정술 연구원에게 감사를 전한다. 본 연구는 KETI(403-112-005), NRF(2009-1419-8)에 지원에 의해 이루어졌습니다.

## 참고문헌

- 김한수, 오충현, 2011, 우리나라 농촌마을 경관생태학적 특성에 따른 귀화식물 분포 특성, 한국환경생태학회지, 25(3), 389-403.
- 오윤경, 최진용, 배승중, 장민원, 2007, 경관생태지수를 활용한 농촌경관의 시계열적 변화 분석: 경기도 일부 시·군을 대상으로, 한국농공학회지, 49(6), 65-76.
- 윤은주, 2006, 서울시 도시녹지 평가를 위한 경관지수의 민감성 및 변별력 분석, 서울시립대학교원 박사학위논문.
- 이상범, 2007, 생태측 분석을 위한 경관생태학적 방법론 연구, 한국환경정책평가연구원, 39-40.
- 통계청, 2009, 도시계획현황통계.
- Franklin J. F., 1993, Preserving Biodiversity: Species, Ecosystems, or Landscapes?, Ecological Applications, 3, 202-205.
- Forman R. T. T., 1995, Land Mosaics: The ecology of landscapes and regions, Cambridge University Press.
- Mcgarigal K. and B. Marks, 1995, FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure, General Technique Report PNW-GTR-351, USDA, Pacific Northwest Research Station.
- Shafer S., 1994, Beyond park boundaries. In: Cook E.A. and van Lier H.N. (Eds.), Landscape Planning and Ecological Networks, Elsevier, New York.
- <http://egis.me.go.kr/> 환경지리정보.
- <http://www.index.go.kr/> e-나라지표.
- <http://kostat.go.kr/> 통계청.
- [http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/downloads/fragstats\\_downloads.html](http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/downloads/fragstats_downloads.html): FRAGSTATS 홈페이지.