

경관의 지수화 및 시각화 기법을 활용한 대전광역시 녹지비오톱 파편화 경향 분석

김진효* · 나정화** · 이순주* · 권오성*

*경북대학교 대학원 조경학과 · **경북대학교 조경학과

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

도시공간의 양적 팽창은 도시경관은 물론 산림, 농촌 등과 같은 자연경관 본연의 모습까지 변화시키고 있으며, 특히 이러한 자연경관의 질적 변화는 결과적으로 그 곳에 서식하고 있는 내부종들의 서식지 감소와 파편화(Fragmentation)로 귀결된다(Jung, 1999). 이러한 녹지의 파편화는 비교적 큰 면적의 핵심지역을 요구하는 내부종들에게 심각한 피해를 야기하며, 결과적으로는 산림 생태계 전반이 파괴되고 소실된다(MacArthur and Wilson, 1967).

이러한 산림파편화에 관한 관심은 꾸준히 증가해 왔다. 일례로, Shiliang Liu *et al.*(2014)의 경우 도로와 도시의 확장이 산림의 파편화와 경관의 연결성에 미치는 영향을 경관지수(Landscape index)를 활용하여 정량적으로 분석, 이들 간의 인과관계를 규명하였다.

국내 역시 산림파편화와 관련된 연구가 활발히 수행되어 왔다. 일례로 Paek *et al.*(2005)은 지리산을 대상으로 포장도로와 담방로에 의한 서식지의 파편화 정도를 Arc GIS를 활용하여 내부 조각의 면적, 가장자리 길이, 형태 등의 변화를 통해 측정하였다.

국내의 경우, 서식지의 파편화 측정을 위한 수단으로서 FRAGSTATS (McGarigal *et al.*, 2002) 분석 기법이 꾸준히 사용되어 왔지만, 이러한 FRAGSTATS의 경우 개별 녹지의 변화 및 시각적인 분석이 어렵다는 한계를 가지고 있다(Kang *et al.*, 202). 따라서 이러한 단점을 보완하기 위해 Vogt *et al.*(2007)에 의해 고안된 GUIDOS 기법이 제시되었다. 하지만 국내의 경우, GUIDOS 기법을 활용한 연구는 아직 부족한 실정이며, 수행된 대부분의 연구 역시 자연산림 및 농촌 지역을 대상으로 하고 있다. 즉, 대규모 도시지역을 대상으로 특히, 도로의 건설 및 다양한 개발 사업으로 인해 나타나는 녹지공간들의 파편화 분석에 관한 연구는 매우 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 FRAGSTATS와 GUIDOS 프로그램을 활용하여 도로건설 및 개발 사업이 대전광역시 녹지비오톱유

형의 파편화에 미치는 영향을 정량적, 시각적으로 분석하고자 한다. 또한 대전광역시 생태조사 자료와의 연계를 통해 '비오톱 파편화 지도'를 작성함으로써, 향후 추가적인 개발 사업 시 사전에 계획적 차원에서 녹지비오톱의 파편화를 최소화할 수 있는 방안을 모색해 보고자 한다.

II. 연구내용 및 방법

본 연구의 수행절차는 크게 4단계로 구분된다. 먼저 대전광역시 비오톱지도와의 비교분석을 위해 다양한 지도들을 분석하였으며, 이후 동일한 비교분석을 위해 비오톱지도에 대한 수정을 실시하였다. 둘째, FRAGSTATS를 활용하여 녹지비오톱 유형별 공간 패턴 변화에 따른 파편화 정도를 비교분석하였다. 셋째, GUIDOS를 통해 녹지비오톱 유형별 파편화 정도를 시각적으로 살펴보았으며, 마지막으로 GUIDOS 분석결과 및 대전광역시 생태조사 자료를 바탕으로 '비오톱 파편화 지도'를 구축해 보았다.

III. 결과 및 고찰

1. 파편화 비교분석을 위한 자료구축

파편화 비교분석을 위한 자료구축 결과, 비오톱지도와의 비교를 위한 입력 자료로는 생태자연도를 선정하였다. 동일한 비교를 위한 비오톱지도의 수정결과, 대청호, 갑천 등과 같은 수공

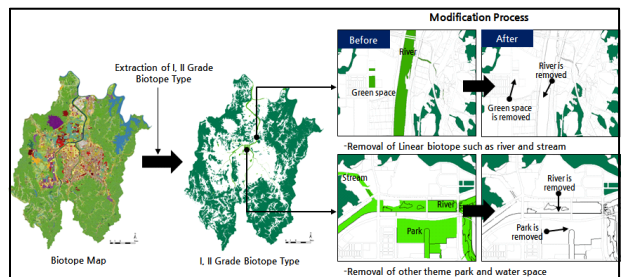


Figure 1. Modification process of biotope map for comparison

본 연구는 2014년도 교육과학기술부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No.2014057441).

간 및 한밭수목원, 샘머리 공원 등과 같은 다양한 주제공원이 제거되었다(Figure 1 참조).

수정 결과, 선택된 두 자료인 생태자연도와 비오희지도는 각각 NFBC-Map(Non-Fragmented Biotope Condition-Map)과 FBC-Map(Fragmented Biotope Condition-Map)으로 명명되었다.

2. FRAGSTATS를 활용한 녹지비오희 유형별 공간 패턴 변화 분석

FRAGSTATS를 활용한 녹지비오희 유형별 파편화 분석 결과, 패치 수(NP)는 크게 증가하였으며, 평균패치크기(MPS) 역시 77ha에서 55ha로 감소한 것으로 나타났다(Table 1 참조). 이러한 변화는 하나의 큰 녹지비오희가 여러 조각의 비오희로 파편화됨에 따라 발생한 것으로서, 가장자리 길이(TE), 평균패치거리(MNN) 역시 유의미한 변화 값을 나타냈다. 마지막 경관형태지수(LSI) 역시 36이었던 값이 45로 증가한 것으로 나타났다.

Table 1. Result of green biotope area's landscape indices both NFBC and FBC map

Index	Units	NFBC(A)	FBC(B)	B-A
NP	-	352	506	154
MPS	ha	77.0028	55.2485	-21.7543
TE	m	2358480	3033360	674880
LSI	-	35.7996	45.3553	9.5557
MNN	m	91.5101	61.8638	-29.6463

3. GUIDOS를 활용한 녹지비오희 유형별 공간 형태 변화 분석

GUIDOS 프로그램을 통한 파편화 분석 결과, 대규모 핵심(Large core) 및 고리형 통로(Loop)의 면적 증가 비율이 가장 큰 것으로 나타났다. 특히 대규모 핵심의 파편화로 인해 중규모 핵심 및 소규모 핵심의 면적은 반대로 증가하였으며, 이러한 파편화는 녹지비오희를 통과하는 도로로 인해 발생한 것으로 나타났다. 뿐만 아니라, 교량형 통로, 선형 통로, 가장자리, 섬 모두 면적 비율이 증가한 것으로 나타났으며, 녹지비오희 내부의 천공 역시 상이한 토지이용 및 개발로 인해 그 면적이 증가하였다(Figure 2 참조).

4. 비오희 파편화 지도 작성

마지막으로 '비오희 파편화 지도' 작성을 위한 분석 결과, 파편화로 인해 대규모 핵심의 크기 변화가 나타난 곳은 총 18곳, 멸종위기야생 동·식물 조사 결과 특별보호지역으로 선정된 곳은 41곳으로 나타났다. 두 지도의 중첩결과, 핵심의 크기 변화가

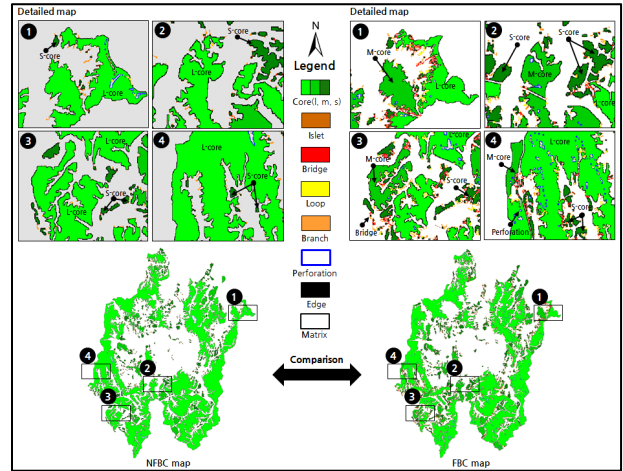


Figure 2. Comparison map and detailed condition of representative point

나타남과 동시에 핵심 내부 및 주변에 멸종위기야생 동·식물이 나타나는 것으로 분석된 곳은 총 6곳으로 나타났다.

IV. 결론

이상과 같은 본 연구의 결과는 차후 개발사업 및 도로의 건설 등으로 인해 야기되는 녹지비오희의 파편화 및 소실을 사전에 예방하는데 필요한 기초자료로써 중요한 역할을 수행할 수 있을 것으로 판단된다. 뿐만 아니라, '비오희 파편화지도'의 경우, '비오희 지도'와 연계하여 녹지비오희의 파편화 예방은 물론 멸종위기야생 동·식물의 보전과 같은 전반적인 도시 생태계의 질 향상을 위한 보다 강력한 수단으로서 활용 가능할 것으로 사료된다.

참고문헌

- Jung, J. C.(1999) The analysis method of landscape fragmentation using normalized difference vegetation index. Journal of the Korean Association of Geographic Information 2(3): 16-22.
- Kang, W. M., I. S. Ko, C. H. Park and D. W. Lee(2012) An analysis of changes in forest fragmentation and morphology in surrounding landscapes of Maeulsoops and Jinan-gun, Korean Journal of Environmental and Ecology 26(6): 941-951.
- McGarigal, K., S. A. Cushman and E. Ene(2002) FRAGSTATS v4: Spatial pattern analysis program for categorical maps. <http://www.umass.edu>
- Paek, K. J., K. Park and H. S. Kang(2005) Forest fragmentation due to roads in Chirisan National Park, Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology 8(1): 63-72.
- Shiliang, L., D. Yuhong, D. Li, L. Qi, Z. Haidi and D. Shikui(2014) Forest fragmentation and landscape connectivity change associated with road network extension and city expansion: A case study in the Lancang River Valley. Journal of Ecological Indicators 36: 160-168.
- Spellerberg, I. F.(2002) Ecological Effects of Roads, Plymouth: Science Pub, Inc.
- Vogt, P., K. H. Ritters, C. Estreguil, J. Kozak, T. G. Wade and J. D. Wickham(2007) Mapping spatial patterns with morphological image processing. Landscape Ecology 22: 171-177.