

녹지 잠재 영향권역 설정을 통한 녹지단절구역 분류 및 우선순위 선정

사공정희* · 나정화**

*경북대학교 대학원 조경학과 · **경북대학교 조경학과

The Evaluation and the Classification of Zones for Setting Additional Green Spaces

Sagong, Jung-Hee* · Ra, Jung-Hwa**

*Dept. of Landscape Architecture, Graduate School of Kyungpook National University

**Dept. of Landscape Architecture, Kyungpook National University

ABSTRACT

The purpose of this paper is to classify zones disrupting green spaces in city and to evaluate of their grades. The results are as follows;

1. There were 158 green spaces in Dalsu-gu. The 158 green spaces were classified 4 patterns and minutely classified into 9 types. The area of the 'nature park' type was turned out to be 70.1% of the total area of green spaces in Dalsu-gu, then the type was considered as a important part of the green-network in Dalsu-gu. The 9 types such as 'nature park', 'river', 'neighborhood park' and so on were analysed with ecological indexes.

2. Based on the ecological indexes of 'ratio of the green space', 'features of the surrounding matrix' and 'travel distance of the wildlives', zones disrupting green spaces were ranging widely and re-divided to 236 sectors.

3. The analysis results for classifying the grades were that grade I appeared over industrial complex and housing complex widely. On the other side, grade II and III appeared around or between nature park and neighboring park. Consequently, it was necessary to consider the grade and make zones disrupting green spaces into green space for improving green network.

Key Words: Zones Disrupting Green-network, Area of Potential Influence, Ratio of the Green Space, Features of the Surrounding Matrix, Travel Distance of the Wildlife

I. 연구배경 및 목적

오늘날 도시공간은 생태적 환경의 질적 저하가 심각한 상태에 있으며, 특히 녹지공간의 양적인 손실과 함께 파편화·고립화 현상은 계속 심화되고 있다. 인간과 자연이 공존하는 도시로 개선시켜 나가기 위해서는 무엇보다 도시의 생태적 질을 개선시킬 필요가 있으며, 도시 녹지 연계망 구축이 이를 위한 한 방안으로 대두되고 있다(Harris *et al.*, 1984, Wilcox and Murphy, 1985; Brown *et al.*, 1991). 녹지 연계망에 관한 국외의 연구사례를 살펴보면, 도시의 필수적인 시설들을 녹지 체계에 통합시킴으로써 시가지 내에서 현실적으로 어려운 추가적인 녹지조성을 위한 공간 확보 방안이 제시된 바 있다(Christopher and Brown, 1995). 또한, Stockholm에 있는 세계 최초의 National Urban Park(NUP)의 경우 주변 낙엽수들로 인해 연속성이 유지된다는 사실을 바탕으로 NUP의 생물학적 다양성을 유지할 수 있는 방안으로서 낙엽수 식생의 연속성 보존을 연구한 바 있다(Katarina and Margareta, 2002). 특히 인간 활동에 의해 발생되는 개발압력이 생물종 분포에 미치는 영향을 평가한 결과에 의하면 도로의 폭과 건축물 지역의 면적이 생물종의 이동 및 분포에 상당한 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다(Severine and Roland, 2002). 국내의 경우는 조류 서식지의 적합성을 기준으로 한 도시녹지 배치방법(차수영과 박종화, 1999), 중요 거점 녹지 설정을 통한 적절한 도시녹지 배치형태 제시 등 구체적인 녹지 연계망에 관한 연구가 일부 수행된 바 있다(나정화와 사공정희, 2002).

한편, 현재의 도심 공간 내에 분포하는 녹지공간은 더 이상 생태적 내부 환경을 유지하기 어려울 뿐 아니라 주변의 비녹지공간으로 인한 고립때문에 외부로부터의 생물종 유입 및 이동 또한 어려운 실정이다(Gardner *et al.*, 1989; Forman, 1995). 이 같은 상황의 고립된 녹지 공간들은 상호 연계가 필요하며, 녹지 공간 자체의 생태적 안정성 확보가 중요하다고 할 수 있다. 따라서 기존의 녹지공간들을 연계시키면서 생태적 기능을 원활히 수행할 수 있는 추가 녹지공간의 조성과 이러한 녹지공간의 조성 위치 및 조성 순위를 선정하는 것이 중요할 것으로 판단된다. 그러나 지금까지의 연구 대부분

에서 제시되고 있는 녹지 연결방법이나 계획을 살펴보면, 녹지 간 선적 연결에 관심의 초점을 두고 있어 현실적 해결 방안에 대한 보다 명확한 목표나 근거제시에는 한계가 있는 것으로 분석된다. 다시 말해 녹지 연계망 조성을 위해서는 선적 녹지 조성을 통한 기존 녹지와 중요 녹지의 연결 필요성을 강조하고 있었던 바, 공간적 연속성을 가진 녹지 연계망 구축이 어려운 시가지 지역의 현실성을 감안해 볼 때, 징검다리 역할을 수행할 수 있는 추가 녹지 조성에 대한 위치 선정이나 우선 순위에 대해서는 근거 제시가 매우 미흡한 실정이다.

이에 본 연구는 대구광역시 달서구를 사례지로 선정하여 '외곽지역에 분포하는 생물종의 유입' 및 '시가지지역 내에서의 안전한 이동'과 '녹지공간 자체의 생태적 안정성'을 확보할 수 있는 녹지 연계 망구축을 궁극적 목표로 설정하고, 이를 위한 일차적 과정으로서 기존 녹지의 잠재 영향권역 설정 및 녹지 단절 구역을 분류해 보았다. 즉, 사례지 전체의 녹지 연계망을 위한 추가 녹지를 조성할 경우, 녹지의 잠재 영향권역 내부보다는 그 외부(녹지단절구역)에 추가 녹지를 조성하는 것이 더 효율적이라고 판단되므로 각 지표에 대한 녹지의 잠재 영향권역과 그 범위에 포함되지 못하는 녹지 단절구역을 분류하고, 추가 녹지 조성이 시급한 정도에 따라 녹지 단절구역의 우선순위를 선정하였다. 따라서 생물종 이동 및 녹지의 생태적 고립에 관한 지표를 선정하여 이를 기준으로 녹지 단절구역 분류 및 우선순위 선정에 주안점을 두었으며, 이를 토대로 향후 녹지 연계망을 조성할 때 추가녹지의 조성위치 및 조성순위 결정에 대한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

II. 연구내용 및 분석방법

1. 연구 수행 절차

시가지 지역에 분포하고 있는 기존 녹지들을 중심으로 녹지 잠재 영향권역을 설정하기 위하여 우선 사례지 내 현장조사를 수행하고, 녹지 분포현황 및 녹지유형을 파악하였다. 또한, 국내·외 문헌자료 분석을 통해 녹지의 잠재 영향권역에 관한 기준들을 지표로 설정하여 이를 토대로 도심공간의 녹지 단절구역을 분류하였으며,

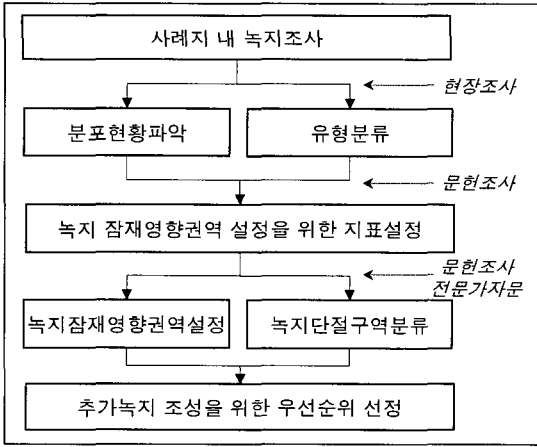


그림 1. 연구 수행 절차

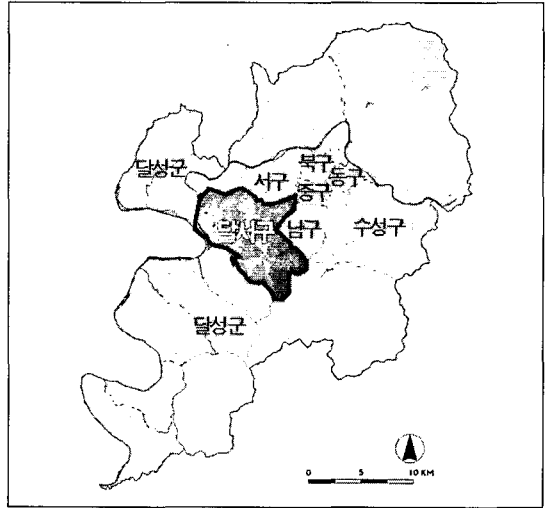


그림 2. 연구대상지 위치도

마지막으로 향후 추가녹지 조성의 위치 결정에 대한 근거 제시를 위해 녹지 단절구역의 우선순위를 선정하였다. 본 연구의 전체 수행 절차는 그림 1과 같다.

2. 사례지 선정 및 현황 분석

기존녹지에 대한 잠재 영향권역을 설정하고 이를 통해 도심공간의 녹지 단절구역 분류 및 향후 추가 녹지 조성을 위한 우선순위 선정을 위해 대구시 달서구를 사례지로 선정하였다. 사례지의 현황을 파악하기 위해 2002년 12월부터 2003년 2월까지 3개월에 걸쳐 대상지와 관련된 흑백항공사진과 국립지리원에서 발행한 지형도(1/5,000) 23도엽, 대구광역시에서 발행한 도시계획도(1/5,000) 23도엽, 달서구 안내도(1/8,000) 1도엽을 활용하였으며, 현장조사를 통해 확인작업을 병행하였다.

현황을 구체적으로 살펴보면, 달서구는 주거지역 및 시가지 구역이 대규모 외곽 산림에 의해 둘러싸여 있고, 현재에도 시가지가 활발히 진행 중이며, 지난 20년 간 급속적인 발전과 함께 시가지 지역에서의 녹지 감소가 현저하게 나타나고 있다. 특히 달서구의 토지이용현황을 살펴보면, 전체 면적이 62.3km²로서 대구시 전체면적의 7%를 차지하고 있으며, 대지가 34.3%, 임야가 32.3%, 농경지가 12.3%, 도로가 10.7%, 하천 및 수도용지가 5.6%, 공원이 3.0%, 종교용지 및 묘지가 0.5%, 잡종지가 1.3%를 점유하고 있어(대구광역시 달서구, 2002)

전체 면적의 50% 이상이 현재 식생이나 수공간으로 구성되어 있는 것으로 나타났다. 그러나 이러한 녹지공간은 주변을 둘러싸고 있는 고립화된 건축물 공간으로 인해 고립되거나 소멸될 가능성이 높았던 바, 외곽에 분포하는 산림과의 연계가 이루어지도록 체계적인 녹지 연계망 구축 및 향후 추가 녹지 조성을 위한 위치 선정이 절실한 것으로 판단된다.

3. 녹지분포현황 및 유형분류

녹지의 잠재 영향권역 분석을 위해 우선 사례지내 녹지의 분포현황과 유형분류가 필요하였다. 녹지의 분포현황 파악은 Visual Sketch Mapping의 장점을 가지고 있는 항공 비디오 분석을 활용하였고, 녹지의 유형 분류는 환경부에서 발행한 '토지피복지도 분류 체계'와 국토지리정보원에서 발행한 '수치토지이용도 분류 체계'를 기본으로 하였다. 사례지 전역에 걸친 항공 비디오 촬영은 2001년 9월 15일과 2001년 12월 14일 2회에 걸쳐 수행하였으며, AS 350B2 헬기를 이용하여 Sony TRV900 비디오 카메라로 촬영하였다. 녹지체계를 파악해 보기 위해 사례지 현황분석에 활용되었던 자료들과 함께 국립지리원에서 발행한 1977, 1982, 1987, 1992, 1996년도 흑백항공사진(1/20,000)과 1974, 1986, 1989, 1996년도의 지형도(1/50,000) 4도엽 및 문헌(대구광역시, 1996)

을 근거로 비교 분석하였다. 또한, 녹지의 유형분류를 위한 현장조사는 2003년 4월부터 2003년 7월까지 4개월에 걸쳐 실시하였고, 항공 비디오 자료와 비교분석을 병행하였다. 마지막으로 분석 결과의 도면화를 위하여 GIS 분석 툴인 Arcview Ver. 3.2를 사용하였다. 한편, 녹지 연계 망구축에 있어서 식생의 존재 가능성이 중요한 의미가 있다고 판단하여 일부 식생을 포함하거나 생육 가능성이 있는 공간을 녹지로 분류하였으며, 조사대상 녹지의 최소면적은 법정 어린이공원 면적(0.15ha)으로 한정하였다.

4. 녹지 잠재 영향권역 설정

1) 녹지 잠재 영향권역 설정을 위한 지표 설정

녹지 잠재 영향권역 설정을 통한 녹지단절구역 분류를 위하여 녹지공간의 생태적 고립을 판단할 수 있는 지표들을 설정하였다. 또한, 설정된 지표를 기준으로 기존 녹지공간들이 생태적으로 고립이 되지 않는 범위를 '녹지 잠재 영향권역'으로 설정하고, 그 권역 내에 포함되지 않는 공간을 '녹지단절구역'으로 규정하였다. 이를 파악하기 위한 지표 설정에서는 우선 ① 달서구 외곽으로부터 시가화지역으로의 생물종 유입 및 이동을 유인할 수 있는 녹지 면적 확보가 중요하며, ② 기존 녹지공간의 주변 기질적 특성 파악을 통해 녹지공간의 지속가능성을 높여갈 필요성이 있으며, ③ 또한, 이러한 녹지공간을 활용하는 생물종의 이동이 단절되지 않도록 녹지공간 간의 최소거리 유지가 필요하다는 점에 주안점을 두었다. 이러한 점을 고려하여 본 연구에서는 '녹지면적점유율', '녹지인접기질특성', '동물이동거리'를 녹지 잠재 영향권역 분석 및 녹지단절구역 분류를 위한 지표로 설정하였다. 특히, '녹지면적점유율'은 대상 구역 내에 분포하는 녹지의 면적 점유율이 25% 미만일 경우 생물종의 이동률이 급격히 저하될 수 있다는 사실을 근거로 하였다(Knaapen *et al.*, 1992). 또한, 이러한 녹지공간은 그 주변을 둘러싸고 있는 '녹지인접기질특성'에 따라 존속 가능성 및 생태적 기능 수행에 큰 영향을 받는다고 판단하여(Wolfgang and Robert, 1985) 녹지단절구역 분류를 위한 지표로 설정하였다. 마지막으로 생물종은 각각의 이동거리 및 행동반경이 다르다는 생태적

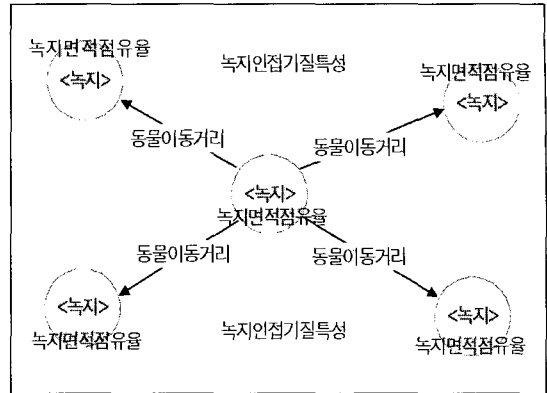


그림 3. 녹지단절구역 분류를 위한 각 지표들 상호간 관계

특성에 따라(Jedicke, 1994) 지표종의 원활한 이동을 유도하기 위해 '동물이동거리'를 지표로 설정하였다(그림 3 참조). 한편, 본 연구에서는 녹지의 잠재 영향권역 설정을 위해 대상녹지의 공간·구조적 특성만을 고려하였으므로 지표적용에 있어서 개별녹지의 생태적 특성에 따른 차별성은 고려하지 않았다.

2) 각 지표별 녹지 잠재 영향권역 설정

(1) 녹지면적 점유율

녹지면적 점유율 25%를 기준으로 녹지 잠재 영향권역을 분석하기 위하여 연구 대상지를 하나의 패취로 보았을 때 그 내부의 녹지면적 점유율이 25% 이상 될 수 있도록 유도하였다. 한편, 대부분의 녹지가 한 쪽에 치우쳐 있는 경우보다는 면적 점유율 25% 이상의 녹지가 대상지 전역에 고르게 분포하는 경우 생물종 이동에 더욱 적합한 녹지분포가 될 수 있을 것으로 판단하여 기존 녹지의 위치를 최대한 고려하였다. 이를 위해 개별 녹지의 면적 점유율을 각각 25%로 가정하고, 해당 녹지 주변을 둘러싼 75%의 공간을 개별녹지의 잠재 영향권역으로 확보하여 두 공간의 합이 100%가 되도록 새로운 구획을 설정하였다. 그리고 기존 녹지를 둘러싼 75% 구역 안에는 추가 녹지 조성 필요성이 감소한다고 판단하였다(그림 4 참조). 따라서 녹지면적 점유율에 의한 기존 녹지의 영향권 형성을 통해 가시화된 녹지 잠재 영향권역 외부구역을 추가 녹지 조성이 필요한 녹지 단절 구역으로 분류하였다.

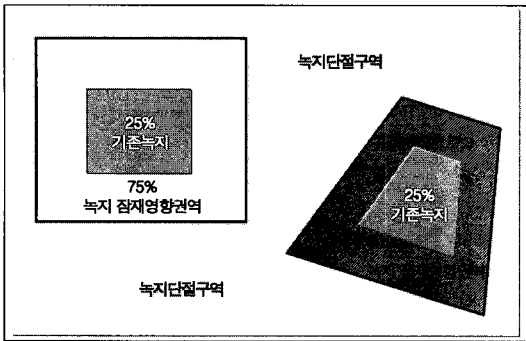


그림 4. 녹지면적 점유율에 의한 분석방법

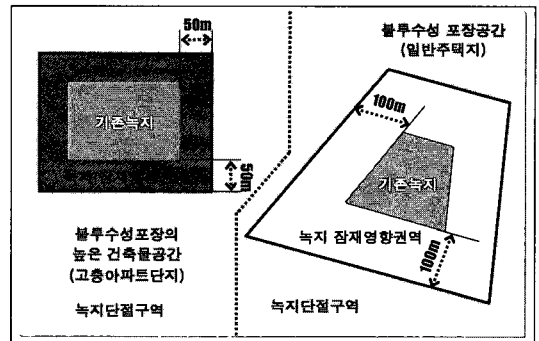


그림 5. 녹지인접기질 특성에 의한 분석방법

(2) 녹지 인접 기질 특성

녹지 공간은 그 주변의 인접 기질 특성에 따라 고립 정도가 달라질 수 있다. 본 연구에서는 Wolfgang and Robert(1985)가 제시한 바 있는 인접 기질 특성에 따른 녹지의 생태적 고립기준을 응용하여 녹지 잠재 영향권역 분석에 활용하였다(표 1 참조). 일례로 고층 아파트 단지와 같은 불투수성 포장의 높은 건축물로 이루어진 공간 내에 분포하는 녹지 공간은 녹지 외곽으로부터 50m까지를 녹지 잠재 영향권역으로 고려하였으며, 그 외부 공간을 녹지 단절구역으로 파악하였다. 즉, 녹지 외곽으로부터 50m를 경계로 그 외부 공간에 또 다른 녹지 잠재 영향권역이 존재하지 않을 경우 대상 녹지는 생태적 고립으로 인한 위협 가능성이 있다고 판단할 수 있다(그림 5 참조).

(3) 동물이동거리

① 지표종 선정 및 녹지 잠재 영향권역 분석

표 1. 인접기질 특성에 의한 녹지 잠재 영향권역

녹지인접기질 특성	적용 대상 지역	영향권
· 불투수성 포장의 높은 건축물 공간	· 고층아파트단지 · 상가밀집지역	50m
· 불투수성 포장의 공간	· 일반주택지 · 공업단지	100m
· 투수성 포장이지만 이질적 현장특성 공간	· 농경지 · 하천변	500m
· 유사성질의 녹지들이 흩어져 있는 공간	· 산림지	1,000m

‘동물이동거리’는 녹지공간을 이용하는 생물종의 이동이 단절되지 않도록 녹지 간 ‘이격거리’의 한계를 설정하는 지표라 할 수 있다. 이를 위한 생물종 선정에 위해 본 연구에서는 우선 ① 사례지 내에서 생물종 조사에 대한 기초 자료의 유무, ② 이동성이 비교적 높은 종, ③ 도시공간에서 출현 여부의 확인이 비교적 용이한 종 등 3가지 선정기준에 주안점을 두었다.

문헌 검토 결과(환경부, 2004), 사례지 내에서는 포유류 10종, 파충류 10종, 양서류 5종이 출현하는 것으로 보고되고 있으나 이들 자료는 사례지 내에서 특히 비슬산과 앞산 등 대규모 외곽 산림지역으로 제한되어 있었다. 또한, Mader(1981)에 의하면 상기의 생물종들은 밀집화된 시가화 지역에서는 자주 출현하지 않는 종으로 파악되고 있으며, 도시형 산림지역 내부에서도 이동거리는 800m 이내로서 시가화된 산림 외부지역으로의 이동은 거의 없는 것으로 보고되고 있다. 이러한 점을 고려하여 본 연구에서는 생물종에 대한 기존의 조사 자료의 획득이 용이하고, 다른 생물종들에 비해 이동성이 비교적 높으며, 도시공간에서 출현 여부의 확인이 비교적 용이한 조류를 지표종으로 선정하였다. 사례지 내에서 출현이 확인된 조류종은 소쩍새, 황조롱이, 참새, 박새, 까치 등 크기가 작은 새들로서 이들은 대구광역시 외곽산림, 농경지 및 시가화 지역 전반에 걸쳐 출현하는 것으로¹⁾ 보고되고 있다. 이는 시가화 지역에는 인간의 간섭으로 인한 영향을 매우 적게 받는다는 참새, 까치, 박새, 직바구리 등 크기가 작은 새의 출현이 우세하다는 연구 결과(채진화과 구태희, 2003)와 유사함을 알 수 있었다. 다음은 크기가 작은 새의 이동거리를 어

표 2. 조류의 이동거리

조 류	이동거리	출 처
황새, 왜가리 등의 물새	100 km이상	Reichholf(1997)
큰 크기의 새	10 km이상	Riess(1986)
중간 크기의 새	5 km~10 km	
작은 크기의 새	1 km~5 km	

땡게 설정할 것인가라는 문제이다. 조류 이동거리에 대한 국내 자료가 많지 않아 본 연구에서는 Reichholf(1997)와 Riess(1986)의 자료를 응용하였다. 표 2에서 보는 바와 같이 작은 크기의 새들은 1~5km 정도의 이동거리를 나타내는 것으로 보고되고 있다.

그러나 지표종으로 선정된 작은 크기의 새라 하더라도 이동거리에서 편차가 심한 것으로 나타나 시가화 지역에서 일률적인 기준으로 활용하는 데는 곤란한 점이 있었다. 따라서 시가화지역 내에서도 적용 가능한 작은 크기의 새에 대한 이동거리 및 녹지 잠재 영향권역 설정 기준을 재조정할 필요가 있었다.

대구광역시 시가화 지역에 분포하는 1ha 이상의 근린공원을 대상으로 출현 조류종들을 조사한 결과¹⁾, 대부분의 녹지공간에서 세부 지표종들의 출현을 확인할 수 있었으나 개체 수에 있어서 대체로 일부 종이 우세하게 출현하는 것으로 나타났다. 그러나 경상감영공원과 국채보상운동기념공원의 경우 출현하는 종들의 개체수가 대체로 유사하고 출현 중수도 다른 공원들에 비해 많은 것으로 조사되고 있었다. 이는 대구광역시 시가화 지역에 분포하는 근린공원들 간의 거리가 대체로 2km 이상인데 비해 서로 가장 가까운 경상감영공원과 국채보상공원 간의 거리는 0.7km 정도로서 다른 공원들에 비해 두 녹지간의 조류 이동이 활발하게 일어나고 있음을 보여주는 것이라 할 수 있다. 한편, 경상감영공원과 1.2km 정도 떨어진 곳에 위치하면서 자연 녹지공간이 풍부한 달성공원의 경우, 경상감영공원 및 국채보상기념공원과 조류 종의 분포형태가 다르게 나타나 세 공원간의 조류 이동에 차이가 있음을 알 수 있었다. 특히, 달성공원은 경상감영공원 및 국채보상기념공원과 일(-)자형 배치형태를 이루면서 상호 가장 인접한 대표적인 녹지공간²⁾이라 할 수 있다. 그럼에도 불구하고

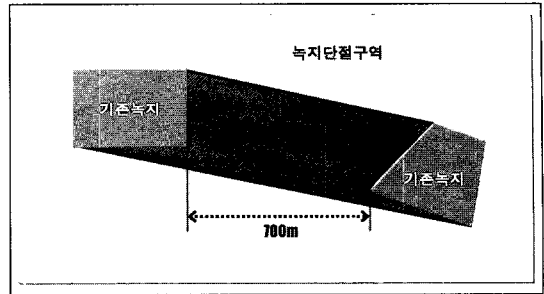


그림 6. 동물이동거리에 의한 분석방법

이와 같이 나타난 조류 분포형태의 차이점은 경상감영공원과 국채보상기념공원 사이(0.7km)의 조류이동에 비해 경상감영공원과 달성공원 사이(1.2km)의 조류이동은 활발하지 못했다는 것으로 해석할 수 있다.

이러한 사실에 근거하여 본 연구에서는 실제적으로 조류 이동 및 출현이 확인된 경상감영공원과 국채보상공원 간의 거리 0.7km를 이동거리로 설정하고, 0.7km이내에 상호 인접하는 녹지 간의 공간을 녹지 잠재 영향권역으로 설정하였다(그림 6 참조). 그러나 본 연구에 적용된 조류 이동거리 0.7km에 대한 논란의 여지는 있을 수 있으며, 특히 향후에는 사례지 내의 전체적인 정밀 조류상에 대한 조사 분석 자료의 토대 위에서 이동거리를 설정하는 것이 보다 더 타당할 것으로 생각된다.

② 분석대상녹지 선정

녹지 공간 자체의 생태적 특성이나 지리적인 위치와 관계있는 '녹지면적 점유율' 및 '녹지인접기질 특성' 지표와 달리 '동물이동거리' 지표의 경우는 녹지 공간을 활용하는 생물종과 직접적인 관계가 있으므로 세부 지표종의 생태적 특성에 대한 조사가 필요하다고 판단하였다. 따라서 대구광역시에 출현하는 조류들을 대상으로 현장조사를 실시한 바 있는 전문가의 자문을 통해 세부지표종들의 이동과 서식에 필요한 녹지공간의 기준을 설정하여 이에 적합한 대상녹지를 선정하였다. 분석내용을 정리하면¹⁾, 세부 지표종들은 대체로 수목이 있는 녹지공간에 출현하며, 특히 최소면적이 1ha 이상 이면서 관목을 포함하는 녹지 공간에 서식하는 것으로 나타났다. 이는 북유럽의 도시환경에서 조류 서식지 최소면적이 1ha 이상(Riess, 1986)으로 나타났다는 연구

내용과 유사한 결과라고 할 수 있다.

또한, 번식기 중 자신의 영역을 중시 여기는 작은 텃새를 세부 지표종으로 선정하였던 바, 번식기 중 1/2 이상의 기간 동안 지표종의 출현이 확인되는 녹지 공간을 분석 대상 녹지의 조건으로 설정하였다.

이상의 기준에 따라 '동물이동거리'에 대한 녹지 잠재 영향권역의 분석대상 녹지는 관목이 포함되어 있는 1ha 이상의 녹지공간으로 한정하였다. 이와 같이 세부 지표종의 이동뿐 아니라 서식이 가능한 최소면적을 적용하는 것은 시가화 지역의 외곽산림으로부터 이동해 온 조류의 일부가 시가화 지역내에서도 서식이 가능하도록 유도하는데 의미가 있을 것으로 생각된다.

5. 녹지 단절구역 우선순위 선정

분류된 녹지 단절구역들에 대한 우선순위 선정방법을 구체적으로 살펴보면, 그림 7에서 보는 바와 같이 A, B, C 각각의 지표에 의해 녹지단절구역으로 분류된 '원형구역', '사각구역', '오각구역'이 서로 중첩되는 부분의 경계를 기준으로 세부 구획하였으며, 총 7개의 녹지단절구역으로 재분류되었다. 또한, 이들 각각의 구역들에 대해 중첩되는 해당 지표수에 따라 점수를 합산하여 개별 녹지 단절구역에 대한 우선순위를 선정하였다. 예를 들어 '원형구역'과 '사각구역'이 중첩되면서 발생한 AB 구역의 경우 두 개 지표에 의해 중첩되는 구역이므로 2점으로 평가하였다. 또한, AC 구역과 BC 구역들의 경우 역시 '원형구역'과 '오각구역', '사각구역'과 '오각구역' 등 각각 두 개의 지표에 의해 중첩되는 구역들이라 할 수 있으므로 2점으로 평가하였다. 그러나 ABC 구역의 경우는 '원형구역'과 '사각구역' 뿐 아니라 '오각구역' 등 세 지표에 의해 중첩되는 녹지 단절구역으로서 3점으로 평가하였다.

이상의 방법에 의해 전체 녹지 단절구역을 세부 구획하였으며, 해당 지표에 따른 합산 평가 결과는 다시 최종 3단계로 분류하였다. 즉, 3점으로 평가된 구역은 제1순위, 2점으로 평가된 구역은 제2순위, 1점으로 평가된 구역은 제3순위로써 녹지 단절구역에 대한 우선순위를 최종 분류하였다(표 3 참조).

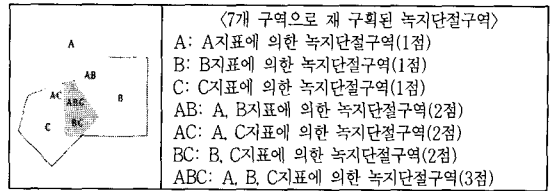


그림 7. 전체 녹지단절구역 세분화 방법

표 3. 중첩을 통한 합산평가 모델

구 분	지표별 중첩을 통한 녹지단절구역 합산 평가						
지 표	A	0	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0
구역기호	ABC	AB	AC	BC	A	B	C
합산점수	3	2	2	2	1	1	1
우선순위	제1순위		제2순위		제3순위		

A: 녹지면적점유율, B: 녹지인접기질특성, C: 동물이동거리.


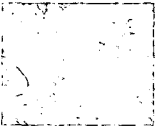

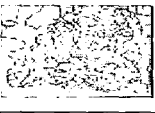


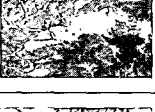


III. 연구 결과 및 고찰

1. 녹지 분포 현황 및 유형 분류

녹지 유형 분류를 위하여 다양한 기초 자료를 활용하였다(표 4 참조). 기본적으로 지형도와 도시계획도 분석을 통해 사례지의 지형, 토지 이용 유형, 행정 구역 경계, 도로, 철도, 개발제한구역 등의 항목을 분석하였으며, 지적도 분석을 통해 토지이용의 명확한 경계선 등을 확인하였다. 또한, 임상도와 현존식생도, 자연환경현황도 분석을 통해 토양피복 및 식생경계 등을 확인하고, 사례지 내에서 중요 녹지들의 기본적인 분포형태 등을 파악하였다.

녹지 유형의 명칭을 붙이기 위한 기준으로는 환경부에서 발행한 '토지피복지도 분류체계'와 국토지리정보원에서 발행한 '수치토지이용도 분류체계'를 근거자료로 활용하였다. 이들 자료에 의하면 토지의 유형은 크게 산림지역(임지), 수역(수계), 시가화/건조지역(도시 및 주거지), 농업지역(농지) 등 4개의 항목이 공통적으로 분류되어 있었고, 그 외 초지, 습지, 나대지 등이 대

표 4. 분석자료 및 내용

자료명	분석자료	분석내용
지형도		지형, 고도, 경사도, 수리체계, 토지 이용유형, 토지분류, 행정구역경계, 도로, 철도, 개발제한구역 등의 항목
도시계획도		도로·철도 건물·대지경계, 토지이용 유형, 하천경계, 도시계획용도지역·지구·구역(계획사업내용), 시설녹지, 유원지, 학교용지 등의 항목
지적도		비오톱유형, 명확한 토지구분 경계선, 지목(전답, 과수원, 도로, 철도, 하천 등), 토지이용패턴 경계구분 등의 항목
임상도		보전·임지의 선별산림지역의 주요 수종, 경규, 영규, 소밀도 등의 항목
현존식생도		식생군락·보전등급에 의한 식생 경계 구분, 식생군락 분포현황 등의 항목
자연경관현황도		토양피복, 녹지율, 전체 조사지역에 대한 토양포장도, 토양포장 복원에 대한 가능성, 녹지요소, 식생 등의 항목
위성사진		녹지분포 및 연계성, 시가지·산림 분포, 수리체계, 개괄적인 고도 등의 항목
항공사진		용도지역, 면적, 토지이용패턴, 경계 구분 및 현재상태, 녹피율, 포장율, 식물군집 등의 항목
항공비디오		토양피복, 녹지율, 조사지역에 대한 토양포장도, 토양포장 복원에 대한 가능성, 녹지요소, 식생 등의 항목

분류나 중분류에 포함되어 있는 것으로 조사되었다. '토지피복지도 분류체계'의 경우는 상기의 7가지 대분류에 대해 전체 23개의 항목으로 중분류 되어 있었고, '수치토지 이용도 분류체계'의 경우는 '임지', '수계', '도시 및 주거지', '농지' 등 4개 항목의 대분류에 대해 전체 14개의 중분류 항목과 38개의 세분류 항목으로 이루어져 있었다. 공통적으로 나타난 4개의 대분류 항목에 대해 구

체적으로 살펴보면, 산림지역(임지)의 경우는 활엽수림, 침엽수림, 혼효림 등으로 분류되어 있었고, 수역(수계)은 내륙수, 해양수, 습지, 하천, 호소 등으로, 시가화/건조지역(도시 및 주거지)은 주거지, 상업지, 공업지, 교통지, 공공시설 등으로, 농업지역(농지)은 논, 밭, 과수원 등으로 중분류 또는 세분류되어 있었다.

이러한 자료를 근거로 본 연구에서는 환경부와 국토지리정보원에서 공통적으로 제시한 대분류 항목인 '시가화/건조지역(도시 및 주거지)', '산림지역(임지)', '농업지역(농지)', '수역(수계)'을 기본으로 하였으며, 생태적으로 특이한 식생공간이라 할 수 있는 '초지'를 대분류 항목에 포함하였다. 한편, 사례지 내에 분포하는 일부 농경지를 '농업지역'으로 분류하기엔 그 분포형태가 산발적이고, 전체 면적이 협소하다고 판단하여 대분류에서 제외하였다. 또한, '수역'의 경우는 수공간 주변에 식생 공간이 존재하는 공간만을 분류 대상에 포함하였으므로 그 명칭을 '수변녹지'로 한정하였다.

이와 같은 기준에 입각하여 사례지 내의 녹지 유형을 분류한 결과, '산림지역', '초지', '수변녹지', '시가화 지역' 등 총 4개의 항목으로 대분류되었다. 그리고 각각의 대분류 항목에 대해 살펴보면, '산림지역'의 경우 일반적으로 활엽수림, 침엽수림, 혼효림 등으로 분류하나 본 연구에서는 수목의 생육형태에 따른 세부적 분류는 의미가 없다고 판단하여 법정공원 여부에 의해 '일반산림'과 '도시자연공원'으로 세분류하였다. '수변녹지'의 경우는 건설교통부가 지정한 '국가하천'과 '지방하천'으로 분류하였으며, '시가화 지역 공원녹지'의 경우는 시가화 지역 내에 분포하면서 도시공원법에 제시되고 있는 법정공원인 '어린이공원'과 '근린공원'으로 세분류하였다. 따라서 최종적으로 사례지 내의 녹지유형은 총 4개의 대분류와 9개의 세부유형으로 분류되었다.

구체적으로 살펴보면, '일반산림'과 '도시자연공원'의 경우는 법정공원 지정 여부에 따라 분류된 것으로써 분류기호는 각각 'A'와 'B'로 지정하였다. 분류기호가 'C'로 지정된 '자연초지'는 대구시의 다른 구에 출현하는 녹지유형들과 비교해 볼 때 특이한 유형이라 할 수 있는데(이석철, 1999; 사공정희, 2000; 도후조, 2001) 이는 달서구가 대규모 수공간과 경계를 이루고 있었기 때문으로 생각된다. 즉, 서쪽 경계인 낙동강과 시가화 지역

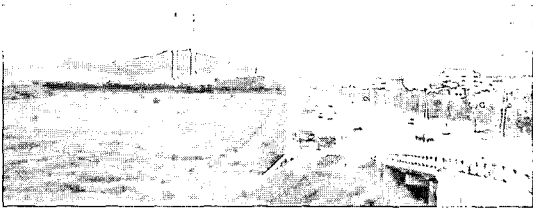


그림 8. 자연초지 유형(C)의 전경

사이에 자연발생적 대규모 초지가 형성되어 있으며(그림 8), 식생형태 등에서도 다른 유형들과 뚜렷한 차이를 나타내고 있어 세부 유형으로 분류하였다. '수변녹지'의 경우는 건설교통부가 지정한 '국가하천'과 '지방하천'으로 분류하였으며, '시가화 지역'의 경우는 시가화 지역 내에 분포하는 법정공원인 '어린이공원'과 규모에 따라 도시공원법에 제시되고 있는 근린공원의 유형을 근거로 세분류하였다.

분류된 녹지의 분포현황 분석 결과, 사례지 내에서는 총 158개의 녹지가 조사되었으며, 녹지의 전체 면적은 2,730.6ha로서 사례지 면적의 42.8%를 차지하였다. 특히 '도시자연공원'은 1,913.9ha로서 전체 녹지 면적의 70.1%에 해당하는 것으로 분석되었다(표 5 참조).

녹지 분포현황을 살펴보면, 우선 산림지역은 사례지의 남쪽과 북쪽 외곽에 분포하고 있었으며, '어린이공원'은 시가화 지역의 동쪽 전반에 걸쳐 분포하면서 외곽 산림지역 주변에 집중 분포하는 것으로 나타났다. 한편, 장기공원, 분리공원, 두류공원 등과 같은 대규모 자연형 근린공원은 시가화 지역의 중심부에 많이 분포하는 것으로 조사되었다. 이와 같이 어린이공원과 자연형 근린공원이 시가화 구역 전반에 걸쳐 고르게 분포하지 않고 일부 지역에 집중 분포한 이유로는 시가화 구역 동쪽으로 주거단지가 집중 형성되어 있는 반면, 서쪽으로는 공업단지가 형성되어 있었기 때문이라 할 수 있다. 즉, 주거단지가 집중 형성되어 있는 시가화 구역의 동쪽 일대에는 어린이공원이나 조성형 근린공원이 많이 분포하는 반면, 공업단지인 서쪽 일대에는 자연형 근린공원을 제외한 다른 공원의 유형은 거의 분포하지 않음을 확인할 수 있었다. 한편, 낙동강의 경우는 사례지의 서쪽 경계를 형성하고 있으면서 남쪽과 북쪽의 대규모 산림을 연결시키는 매우 중요한 선적 녹지의 기능을 수행하고 있었다. 이러한 낙동강을 포함한 상기 9개

표 5. 대상녹지의 유형분류 및 면적점유율

구분	대상녹지유형	기호	개소	면적 (ha)	점유율 (%)
산림지역 2049.9ha (75.1%)	일반산림	A	1	136.0	6.6
	도시자연공원	B	3	1,913.9	93.4
	소 계	-	4	2,049.9	100.0
초지 90.3ha (3.3%)	자연초지	C	7	90.3	100.0
	소 계	-	7	90.3	100.0
수변녹지 185.1ha (6.8%)	국가하천	D	1	155.2	83.8
	지방하천	E	3	28.8	15.6
	소하천	F	2	1.1	0.6
	소 계	-	6	185.1	100.0
시가화 지역 405.3ha (14.8%)	어린이공원	G	110	8.0	2.0
	근린공원	H	28	379.0	93.5
	공원형조성녹지	I	3	18.3	4.5
	소 계	-	141	405.3	100.0
합 계			158	2,730.6	

의 대상녹지들은 사례지 내에서의 위치, 크기, 지형적 특성으로 인해 향후 녹지 연계 망구축에 있어서 핵심 녹지의 기능을 수행할 수 있을 것으로 생각된다(그림 9 참조).

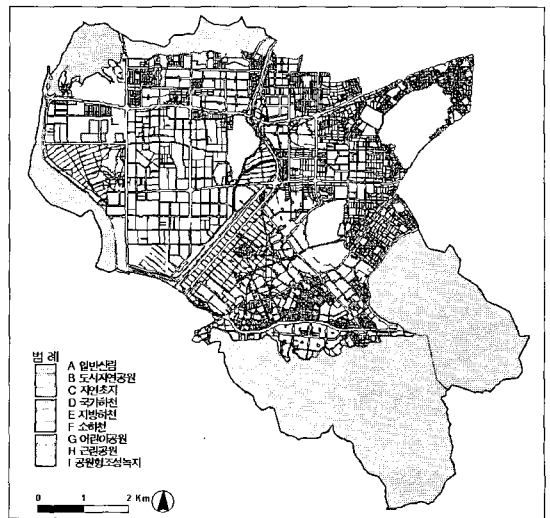


그림 9. 녹지의 유형분류도

2. 각 지표별 녹지 잠재 영향권역 설정 및 녹지 단절구역 분석

1) 녹지면적 점유율에 의한 분석

녹지면적 점유율에 대한 분석 결과, 두류공원, 본리공원 등 자연형 근린공원과 비슬산, 앞산 등 도시자연공원으로 인한 녹지 잠재 영향권역이 사례지 내에서는 남동쪽으로 넓게 연계되어 나타났다. 또한, 궁산과 와룡산의 녹지 잠재 영향권역이 북서쪽에서 넓게 연계되어 있었으며, 장기공원과 그 주변의 근린공원들이 시가화 지역 중심에서 대규모 녹지 잠재 영향권역을 형성하고 있는 것으로 나타났다. 소규모 녹지들의 잠재 영향권역은 대규모 녹지들의 잠재 영향권역 사이에 점적으로 분포하고 있었으며, 특히 시가화 지역의 남동쪽인 상인동과 도원동 일대에 집중되어 있어 비슬산과 앞산의 녹지 잠재 영향권역 내에 포함되는 것으로 분석되었다. 한편, 대상 녹지 158개의 총면적은 2,730.6ha로서 달서구 전체 면적의 44.1%에 해당하므로 이는 달서구 전체에 대한 25% 녹지면적 점유율을 만족시키는 수치라고 할 수 있다. 그러나 25% 녹지면적 점유율을 만족시키고 있는 기존 녹지를 중심으로 형성된 녹지 잠재 영향권역 중 사실상 달서구의 경계 내에 포함되는 면적은 4,718ha로서 달서구 전체 면적의 100%를 만족시키지 못하는 75.8%에 해당하는 것으로 나타났으며, 나머지 24.2%에 해당하는 1,509ha의 구역이 달서구의 녹지 단절구역으로 분류되었다. 이는 녹지의 기존 분포 위치를 중심으로 그 외곽에 75%의 녹지 잠재 영향권역을 형성한 분석방법으로 인해, 인접한 녹지들 간의 녹지 잠재 영향권역들이 상호 중첩되었기 때문이라 할 수 있다. 특히, 앞서 기술한 상인동과 도원동 일대의 소규모 녹지들의 잠재 영향권이 비슬산, 앞산 등 대규모 녹지의 잠재 영향권역 내로 모두 포함되면서 이러한 현상이 더욱 뚜렷하게 나타났음을 알 수 있었다(그림 10 참조).

즉, 사례지 내에는 사례지 면적의 25% 이상이 녹지로 형성되어 있으나 녹지공간이 사례지 전체에 고루 분포하지 않고 일부 지역에 집중 분포하고 있어 녹지 잠재 영향권역이 형성되지 못하는 녹지 단절구역들이 나타났다고 할 수 있다. 따라서 향후 녹지 연계망 조성을 위한 추가녹지를 조성할 경우 녹지공간이 양적으로 부족한

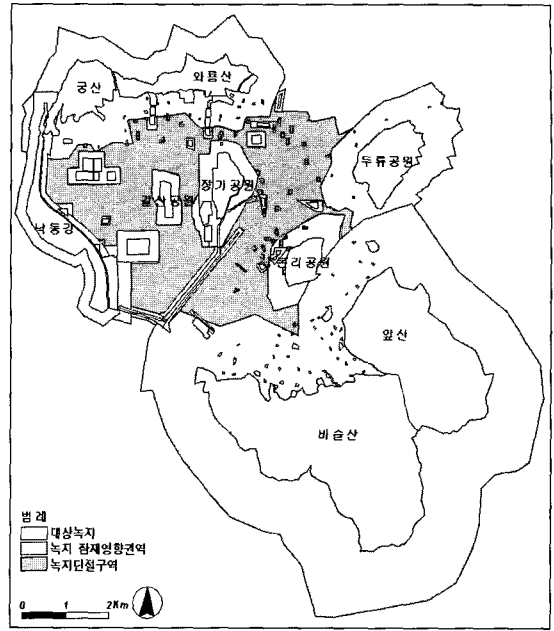


그림 10. 녹지면적 점유율에 의한 분석도

녹지 단절구역들에 대한 고려가 필요하며, 이는 사례지 전체에 대한 녹지의 균등분배를 유도할 수 있는 기준으로써 활용될 수 있다고 생각된다.

2) 인접기질특성에 의한 분석

녹지 주변을 둘러싸고 있는 인접기질 특성에 따른 녹지 잠재 영향권역의 분석 결과, 와룡산 및 앞산과 같은 대규모 도시자연공원의 경우 1km 이상의 녹지 잠재 영향권역이 형성되었으며, 시가화 지역 내에 분포하는 대부분의 녹지들은 50m 또는 100m의 녹지 잠재 영향권역이 형성된 것으로 나타났다. 특히, '녹지면적점유율' 분석에 의한 녹지 잠재 영향권역에 비해 대규모 녹지의 영향권은 축소되었고, 소규모 녹지의 영향권은 확대된 것으로 나타났다. 이는 두류공원, 본리공원 등의 대규모 공원과 앞산, 비슬산 등의 외곽산림 주변에서 녹지 잠재 영향권역이 현저하게 축소되었기 때문이라 할 수 있다. 이와 같이 대규모 녹지의 잠재 영향권역이 축소된 원인을 분석해 보면, 먼저 자연형 근린공원의 경우 대규모 녹지임에도 불구하고 시가화 지역에 분포하고 있어 녹지의 인접기질이 대부분 생물서식에 불리한 불투수성 포장의 주거단지와 공업단지 중심의 토지 이용형태를

나타내고 있는데 기인하고 있다. 또한, 외곽산림의 경우도 시가화 지역과 접하고 있는 경계 부분에는 100m 이내의 녹지 잠재 영향권역이 형성되었기 때문에 전체적으로 대규모 녹지의 잠재 영향권역이 축소되었다고 할 수 있다. 한편, 인접 기질 특성에 의한 녹지 잠재 영향권역은 녹지면적 점유율에 의한 잠재 영향권역과 같이 녹지를 중심으로 그 외곽에 형성되는 것이므로 달서구 경계 외부까지 영향권역이 확장되어 나타났다. 따라서 녹지 인접 기질 특성에 의한 녹지 잠재 영향권역의 면적인 6,615ha 중 달서구 경계 내에 포함되는 면적은 3,748ha에 불과하며, 이는 달서구 전체 면적의 60.2%에 해당한다고 할 수 있다. 이로 인해 나머지 39.8%에 해당하는 2,479ha 구역이 녹지 단절구역으로 분류되었으며, 이는 녹지면적 점유율에 의한 녹지 단절구역과 비교해 볼 때 970ha 증가한 것이다. 그 이유로는 앞서 기술한 바와 같이 시가화 지역의 인접 기질 특성이 전반적으로 생태적 질이 낮은 불투수성 포장이나 건축 구조물들로 이루어져 있어 시가화 지역에 분포하는 대부분의 녹지들이 100m 이내의 녹지 잠재 영향권역을 형성하였기 때문이다. 즉, 녹지면적 점유율에 의한 녹지 잠재 영향권역은 인접 기질에 관계없이 개별 녹지의 면적에 따라 일괄적으로 잠재 영향권역을 형성한데 비해 인접 기질 특성에 의한 녹지 잠재 영향권역은 녹지 각각의 인접 기질 특성에 따라 그 권역을 달리 적용하였으므로 시가화 구역에 분포하는 대부분 녹지들의 잠재 영향권역이 녹지면적 점유율에 의한 녹지 잠재 영향권역에 비해 현저히 감소하였다고 할 수 있다. 특히, 녹지 단절구역의 분포형태를 살펴보면, 녹지면적 점유율에 의한 녹지 단절구역에 비해 시가화 지역 남쪽과 북쪽으로 확대되었음을 알 수 있었다. 이는 시가화 구역의 남쪽과 북쪽일대가 대규모 산림으로 인해 '녹지면적 점유율에 의한 녹지 잠재 영향권역'에는 포함된 반면, 녹지공간을 둘러싸고 있는 대규모 고층 아파트 단지들로 인해 50m의 녹지 잠재 영향권역이 적용됨으로써 대규모 산림에 형성된 '인접 기질 특성에 의한 녹지 잠재 영향권역' 내에 포함되지 못하였기 때문이라 할 수 있다(그림 11 참조). 따라서 향후 시가화 지역에 추가 녹지를 조성할 경우, 녹지공간의 균등 분배와 함께 녹지공간을 둘러싸고 있는 인접기질의 생태적 안정성에 대해서도 반드시 고려해야 할 것이다.

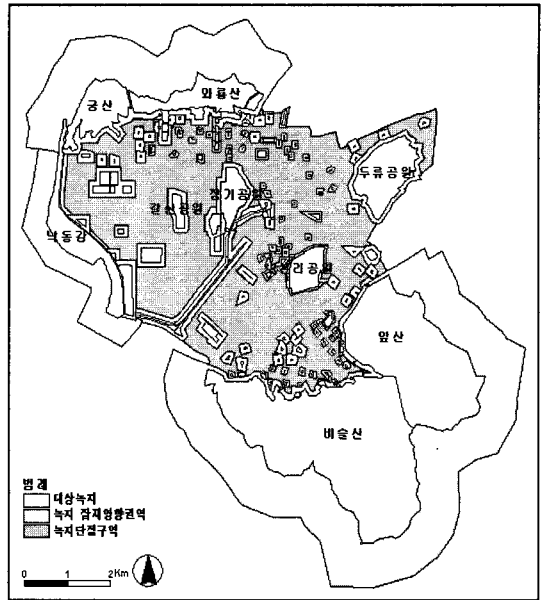


그림 11. 인접기질특성에 의한 분석도

3) 동물이동거리에 의한 분석

동물이동거리에 의한 녹지 잠재 영향권역은 다른 지표에 의한 녹지 잠재 영향권역과 달리 면적 전체가 달서구 경계 내에 포함되는 것으로 나타났다. 이는 다른 지표들의 경우 대상녹지의 구조적인 특성 및 녹지의 주변 기질을 기준으로 대상녹지의 외곽에 녹지 잠재 영향권역이 형성되는 반면, 동물이동거리에 의한 녹지 잠재 영향권역의 경우는 녹지 간을 이동하는 지표종의 행태적 특성을 기준으로 대상녹지들 사이에 녹지 잠재 영향권역이 형성되었기 때문이라 할 수 있다. 녹지 잠재 영향권역의 분포형태를 살펴보면, 두류공원←앞산도시자연공원←분리공원을 기점으로 하는 시가화 지역 동쪽의 녹지 잠재 영향권역의 경우 상호 연계되지 못하고 단절되어 있는 반면, 서쪽의 외룡산←장기공원←낙동강←비슬산을 기점으로 하는 녹지 잠재 영향권역은 상호 연계되는 것으로 나타났다. 특히, 외룡산으로부터 비슬산까지 연계되는 녹지 잠재 영향권역의 경우 낙동강과 진천천, 대명천 등의 선형 녹지인 수공간이 남쪽과 북쪽을 연계시켜주는 녹지공간으로서 중요한 역할을 수행하고 있음을 알 수 있었다. 동물이동거리에 의한 녹지 잠재 영향권역의 면적은 3,969ha로서 달서구 전체 면적의 63.74%에 해당하는 것으로 나타났으며, 녹지 단절구역

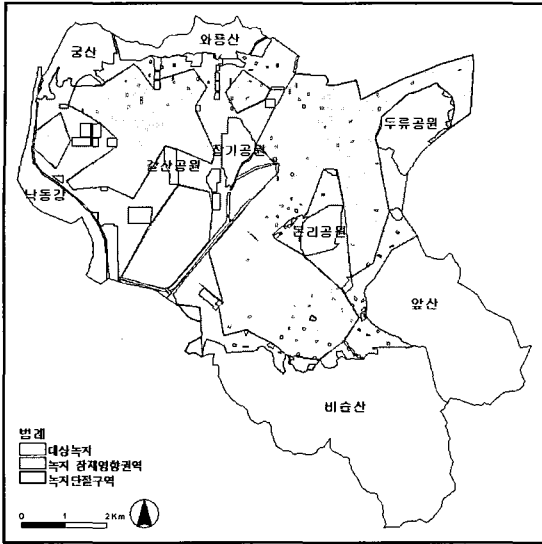


그림 12. 동물이동거리에 의한 분석도

은 36.26%인 2,258ha에 해당하는 것으로 분석되었다. 한편, 녹지 단절구역은 시가화 지역의 서쪽에 비해 동쪽에서 광범위하게 형성되었는데 이와 같은 현상의 원인을 살펴보면, 동쪽에 분포하고 있는 두류공원, 앞산도시자연공원, 본리공원 사이에는 각각의 공원로부터 700m 이내에 1ha 이상의 녹지가 분포하고 있지 않았기 때문이라 할 수 있다. 특히, 주거 밀집지역인 시가화 지역 동쪽의 상인동, 도원동, 송현동, 성당동 일대에는 어린이공원이 많이 조성되어 있는 반면 1ha 이상의 근린공원이나 녹지공간은 매우 부족한 것으로 나타났다(그림 12 참조). 이러한 녹지 잠재영향권역 및 녹지 단절구역의 분포형태로 인해 외곽산림에 출현하는 야생동물들 특히 조류들이 장기공원이나 낙동강을 활용한 남북방향으로의 이동은 가능할 것으로 예상되나 달서구의 동서방향을 가로질러 대구광역시의 도심중심부로 유입될 가능성은 낮을 것으로 생각된다. 따라서 사례지의 서쪽에서 시가화 지역으로 흐르는 낙동강↔진천천↔대명천과 같은 수공간을 활용한 선적 녹지 및 녹지 연계망 유도가 필요할 것으로 판단된다.

3. 지표별 중첩을 통한 녹지단절구역 우선순위 선정

지금까지 기술된 각 지표별 녹지 단절구역들을 중첩시

표 6. 중첩을 통한 녹지단절구역 합산평가 및 등급분류

등급	합산점수	순위	기호	개소	면적(ha)	면적율(%)
I	3점	제1순위	ABC-n	5	1,151.3	39.6
			소 계	5	1,151.3	39.6
II	2점	제2순위	AB-n	19	230.8	7.9
			AC-n	42	103.1	3.5
			BC-n	28	706.1	24.3
			소 계	89	1,040.0	35.7
III	1점	제3순위	A-n	11	20.3	0.7
			B-n	36	394.1	13.5
			C-n	95	305.4	10.5
			소 계	142	719.8	24.7
합 계				236	2,911.1	100.0

켜 재구획화 한 결과, 총 236구역으로 세분화 되었다. 면적은 2,911ha로서 사례지 전체 면적대비 46.7%에 해당하는 것으로 나타났다. 재구획화 된 녹지 단절구역들은 우선 순위 선정을 위해 다시 각 구역별 중첩되는 지표의 수에 따라 점수로 환산하여 최종 3단계로 분류되었다(표 6 참조).

합산평가 결과 최종 3단계로 등급 분류된 내용을 구체적으로 살펴보면, ABC 구역의 경우 총 236개의 녹지 단절구역들 중 5개로서 전체 면적의 39.6%에 해당하는 1,151.3ha로 나타났다. 특히, ABC 구역은 '녹지면적 점유율', '녹지 인접 기질 특성', '동물 이동거리' 세 지표 모두에 의해 녹지 단절구역으로 분류되었던 구역이라 할 수 있다. 따라서 합산평가 점수가 3점인 I 등급으로 분류되었으며, 이 구역들은 생태적인 측면에서 추가녹지 조성이 우선적으로 필요한 제 1 순위로 파악되었다. 상기 세 지표들 중 두 개의 지표 분석에서 녹지 단절구역으로 분류된 AB, AC, BC 구역은 합산 평가 점수가 2점인 II 등급으로서 제 2 우선순위로 파악되었다. II 등급에는 89개의 녹지 단절구역이 포함되었으며, 35.7%의 면적 점유율로 나타났는데, 이는 I 등급 구역들과 비교해 볼 때, 구역의 수는 18배 정도 늘어났으나 면적율은 4% 정도 축소되었음을 알 수 있었다. 따라서 II 등급 구역들은 I 등급 구역들보다 작은 면적의 구역들이 많은

수로 분포하고 있다고 할 수 있다. 마지막으로, 세 지표들 중 한 지표에서만 녹지단절구역으로 분류된 A, B, C 구역들은 합산평가 점수가 1점인 Ⅲ등급으로서 제 3 우선순위로 파악되었다. Ⅲ등급에는 142개의 구역들이 해당하는 것으로 나타났으며, 24.2%의 면적 점유율로 나타났는데 이 역시 Ⅱ등급 구역들과 비교해 볼 때, 구역의 수는 2개 정도 늘어났으나 면적율은 11% 정도 축소되었음을 알 수 있었다. 이는 5개의 대규모 Ⅰ등급 구역의 가장자리에 조각난 Ⅱ등급과 Ⅲ등급 구역들이 형성되면서 이 같은 현상이 발생한 것으로 분석된다.

등급별 분포현황을 살펴보면, Ⅰ등급으로 평가된 제 1 우선순위 녹지 단절구역은 시가화 지역의 중심에 광범위하게 분포하는 것으로 나타났다. 따라서 Ⅰ등급 구역들은 전체 236개 녹지 단절구역들 중 5개에 불과하지만 그 면적율은 39.6%로서 다른 등급들에 비해 가장 넓은 면적을 점유하고 있는 것으로 분석되었다. 이로 인해 녹지 단절 정도가 가장 심각한 Ⅰ등급 구역들은 시가화 지역 전반에 걸쳐 골고루 분포하는 것이 아니라 시가화 지역의 일정 부분에 집중적으로 형성되어 있음을 알 수 있었다. 특히, 월성동, 이곡동, 감삼동, 용산동 일대에 집중 분포하는 것으로 나타났는데 이러한 분포위치의 특징을 살펴보면, 대체로 공업단지와 노후화된 일반주택지가 전반적으로 포함되고 있음을 알 수 있었다. 이는 공업단지와 일반주택지의 경우 새롭게 형성된 아파트단지와 달리 조성형 근린공원이 부족하여 '녹지면적 점유율'과 '녹지 인접 기질 특성' 뿐 아니라 1ha 이상의 녹지만을 대상으로 분석된 '동물 이동거리' 지표에서도 녹지 단절구역으로 분류되었기 때문이라 할 수 있다. 반면, Ⅱ등급과 Ⅲ등급 녹지 단절구역의 경우는 대체로 도시자연공원과 근린공원 사이나 그 외곽에 형성된 것으로 나타났는데, 이는 시가화 지역이라는 특성으로 인해 '녹지 인접 기질 특성'에서 녹지 단절구역으로 분류되었거나 근린공원 사이에 소규모 녹지공간이 부족하여 '녹지면적 점유율'에서 녹지 단절구역으로 분류되었기 때문인 것으로 생각된다(그림 13 참조). 이상과 같이 생태적 측면에 대한 지표분석에 의해 분류된 전체 녹지 단절구역들의 우선순위는 향후 녹지연계망 구축에 있어서 추가녹지 조성의 위치선정에 대한 우선순위를 결정하는데 중요한 기초 자료가 될 것으로 생각된다.

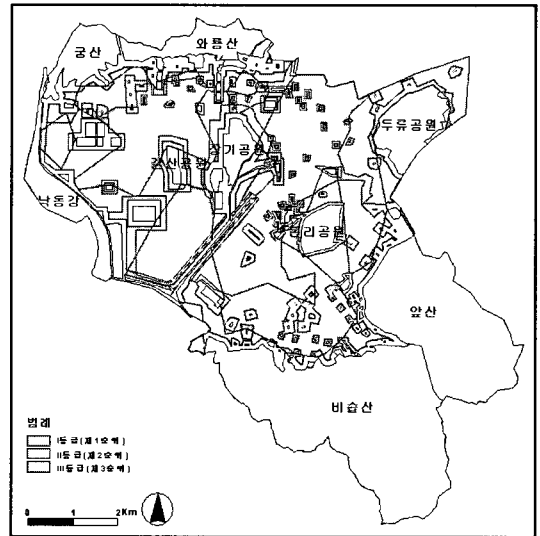


그림 13. 지표 중첩을 통한 녹지단절구역 우선순위 분석도

IV. 결론

본 연구는 대구시 달서구를 사례지로 기존 녹지의 잠재 영향권역을 설정하고, 이를 통해 향후 녹지 연계망 구성에 있어서 추가 녹지 조성이 필요한 녹지 단절구역의 분류 및 우선순위를 선정해 보았다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 사례지 내에서는 총 158개의 녹지가 분포하고, 면적은 2,730.6ha로서 달서구 전체 면적의 42.8%에 해당하는 것으로 나타났다. 유형분류 결과, '일반산림', '도시자연공원', '자연조치', '국가하천', '지방하천', '소하천', '어린이공원', '근린공원', '공원형조성녹지' 등 9개의 녹지유형으로 파악되었으며, 특히 '도시자연공원' 녹지유형이 전체 녹지면적의 70.1%를 차지하는 것으로 나타나 사례지의 녹지 연계 망구축에 있어서 '도시자연공원'의 활용이 중요함을 알 수 있었다.
2. 녹지단절구역 분류를 위한 '녹지면적점유율' 분석결과, 공단지역인 시가화 지역의 서쪽에 집중 분포하는 것으로 나타났다. 한편, 대상녹지의 면적은 달서구 전체에 대한 25% 녹지면적 점유율을 만족시키고 있으나 녹지 잠재 영향권역이 달서구 전체를 포함하지 못하는 것은 녹지의 기존 분포 위치를 고려한 녹지 잠

재 영향권역 분석으로 인해 인접한 녹지 간에 녹지 잠재 영향권역이 중첩되었기 때문으로써 이는 달서구 시가지의 녹지분포가 한 곳에 편중되어 있음을 보여주는 것이라 할 수 있다. 따라서 향후 녹지 연계망 조성을 위한 추가 녹지를 조성할 경우 녹지공간이 양적으로 부족한 녹지 단절구역들을 우선적으로 고려하여 사례지 내 녹지면적의 균등분배가 이루어질 수 있도록 유도해야 할 것이다.

3. '녹지 인접 기질 특성'에 의한 녹지 단절구역은 '녹지면적 점유율'에 의한 녹지 단절구역에 비해 증가한 것으로 나타났다. 이는 사례지내 녹지들이 대부분 고밀화된 주거단지와 공업단지로 이루어진 시가지 지역에 위치하고 있어 녹지의 잠재 영향권역이 녹지의 외곽으로부터 100m 또는 50m로 형성되었기 때문이라 할 수 있다. 이로 인해 특히 시가지 지역의 녹지면적 점유율에 큰 비중을 차지하고 있는 대규모 녹지의 잠재 영향권역 축소가 현저한 것으로 나타났다. 따라서 향후 시가지 지역에 추가 녹지를 조성할 경우, 녹지공간의 양적 증대 및 균등 분배와 함께 녹지 공간을 둘러싸고 있는 인접 기질의 생태적 안정성에 대해서도 반드시 고려해야 할 것이다.
4. '동물 이동거리'에 대한 녹지 잠재 영향권역은 시가지 지역 동쪽에 비해 서쪽에서 상호 연계되는 것으로 나타났다. 특히 서쪽 경계를 따라 와룡산으로부터 비슬산까지의 녹지 잠재 영향권역이 연계되어 있음을 알 수 있었다. 이로 인해 외곽산림에 서식하는 야생동물의 경우 와룡산에서 비슬산까지 남북방향으로의 이동에 비해 도심중심부로의 이동성은 낮을 것으로 생각된다. 따라서 사례지 전체에 대한 야생동물의 이동성 증진을 위해서는 도심중심부로 이어지는 선형의 수공간 활용이 효율적인 것으로 판단된다.
5. 각 지표들에 대한 녹지단절구역을 중첩시켜 재구획화 한 결과, 최종 236구역으로 세분화 되었다. 중첩된 지표의 수를 기준으로 우선순위를 선정한 결과, 제3순위와 제2순위 구역들은 자연공원과 자연형 근린공원의 외곽이나 그 사이에 분포하고 있는 것으로 분석되었다. 반면, 녹지단절이 가장 심한 제1순위 구역들은 사례지 서쪽의 공업단지와 남쪽 및 북쪽 일대의 주택단지에 광범위하게 집중분포하고 있는 것으로

나타났다. 따라서 사례지인 달서구에 적합한 녹지연계망유도를 위해 추가녹지를 조성할 때 특히 제1순위 녹지 단절구역들에 대한 우선적인 고려가 필요할 것으로 판단된다.

이상 본 연구는 향후 사례지 전체 녹지 연계망 조성을 위한 일차적인 연구 결과로서, 녹지 단절구역 분석을 통한 추가 녹지 조성위치의 선정에 중요한 기초 자료를 제공했다는데 의의를 찾을 수 있었다. 그러나 본 연구에서 주안점을 두었던 녹지의 공간 구조적 특성분석뿐 아니라 개별녹지의 생태적 가치평가의 반영문제 및 보다 더 체계적인 조류상 조사를 통한 이동거리의 적용문제 등은 계속 보완되어야 할 과제로 생각된다.

주 1. 경북대학교 생물학과 조류학연구실에서 수행한 현장조사 내용임.

주 2. 2001년 조사당시는 수창공원, 2.28기념공원, 동인1가공원이 조성되기 이전임.

인용문헌

1. 김영숙, 박현우, 권미경, 김수일(2002) 산림환경구조에 따른 조류군집 비교 연구. 한국조류학회지 9(2): 105-114.
2. 김정수, 김성지, 구태희(2002) 광덕산 일대의 서식지에 따른 조류 분포. 경희대학교 한국조류연구소 8(1): 35-42.
3. 나정화, 사공정회(2002) 녹지연계망 조성을 위한 거점 분석: 대구광역시의 사례. 한국조경학회지 29(6): 37-49.
4. 대구광역시 달서구(2002) 달서구통계연보 2001.
5. 대구광역시(1996) 대구토지구획정리백서.
6. 도후조(2001) 도시밀집지역 비오름 구조분석: 대구광역시 중구를 중심으로. 경북대학교 대학원 석사학위논문.
7. 사공정회(2000) 대도시 녹지네트워크 구축 모델 개발: 대구광역시 수성구를 중심으로. 경북대학교 대학원 석사학위논문.
8. 이석철(1999) 도시비오름에 대한 구조분석 및 수치지도화: 대구광역시 수성구를 중심으로. 경북대학교 대학원 석사학위논문.
9. 이우신, 임신재(1998) 도시화의 영향에 의한 조류 군집의 변화. 한국조류학회지 5(1): 47-55.
10. 정대연(2001) 환경의 구성요소와 그 체계. 환경영향평가 10(3): 175-194.
11. 정명숙, 원병우(1999) 고속도로 건설지역에 있어서의 농촌 산림조류의 생태와 보호. 한국조류학회지 6(1): 17-33.
12. 차수영, 박종화(1999) 조류서식지 평가모형을 이용한 서울시 녹지네트워크 구성. 한국조경학회지 27(4): 29-38.
13. 채진학, 구태희(2003) 도시지역에서 번식기와 월동기 조류군집의 특성. 한국조류학회지 10(1): 17-23.
14. Brown, L., C. Flavin, and S. Postel(1991) Vision of a sustainable world. In L. Brown, ed., The Worldwatch Reader on Global Environmental Issues. New York: Norton. pp. 299-316.

15. Christopher P. M. and R. D. Brown(1995) A landscape ecological model for wildlife enhancement of stormwater management practices in urban greenways. *Landscape and Urban Planning* 33: 227-246.
16. Forman, R. T. T.(1995) *Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions*(2nd ed.). Cambridge University Press.
17. Gardner, R. H., R. V. O'Neill, M. G. Turner, and V. H. Dale(1989) Quantifying scale-dependent effects of animal movement with simple percolation models. *Landscape Ecology* 3: 217-227.
18. Harris, L.(1984) *The Fragmented Forest*. University of Chicago Press.
19. Jedicke, E.(1994) *Biotopverbund*. Ulmer Verlag. 189-202.
20. Knaapen, J. P., M. Scheffer and B. Harms(1992) Estimating habitat isolation in landscape planning. *Landscape and Urban Planning* 23: 1-16.
21. Mader, H. J.(1981) Untersuchungen zum Einfluß der Flächengroße von Inselbiotopen auf deren Funktion als Trittstein oder Refugium. *Natur und Landschaft* 56(7/8): 235-242.
22. Riess, W.(1986) Konzepte zum Biotopverbund im Arten-und Biotopschutzprogramm Bayern. *Laufener Seminarbeitrag* 10: 102-115.
23. Severine, V. and P. D. Roland(2002) Map of ecological networks for landscape planning. *Landscape and Urban Planning* 58: 157-170.
24. Turner, T.(1995) Greenways, blueways, skyways and other ways to a better London. *Landscape and Urban Planning* 33: 269-282.
25. Wilcox, B. A. and D. D. Murphy(1985) Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. *Am. Nat.* 125: 879-887.
26. Wolfgang, S. and M. Robert(1985) Die Bioökologische Bewertung innerstädtischer Grünflächen als Begründung fuer ein naturnah gestaltetes Grünflächen-Schutzgebietssystem. *Natur und Landschaft* 60 Jg.

원 고 접 수: 2005년 1월 5일
최종수정본 접수: 2005년 5월 20일
4인익명 심사필