

OG1) GIS를 이용한 토지적합도 평가 - 춘천시 동내면을 대상으로 -

한갑수*, 조현길¹, 이창환², 안태원³

*강릉대학교 환경조경학과, ¹강원대학교 산림경영·조경학부,
¹상지영서대학 조경과, ³강원대학교 대학원 조경학과

1. 서론

맥하그는 생태적으로 건강하고 생태적 특성에 부합되는 최적의 토지용도를 결정하기 위한 방법으로 도면결합법을 주장하였다(Belknap and Furtado, 1967). 이 방법은 최근 컴퓨터 기술의 발달로 토지적합성 판정을 위한 객관적이고 과학적인 의사결정 지원수단으로서 활용되고 있는 지리정보시스템(GIS)으로 발전하였다. 본 연구의 목적은 춘천시 동내면을 대상으로 생태도시 구상을 위한 토지용도의 적지분석을 위한 방법으로 GIS를 활용하여 생태환경을 조사하고 보존(preservation), 보전(conservation) 및 개발(development) 공간의 적지를 도출하는 것이었다.

2. 생태환경 조사 및 분석

대상지의 표고, 경사, 향 등 지형 특성은 ArcGIS 9.0(ESRI, 2003) 프로그램을 이용한 수치 표고모델 작성을 통해 분석하였다. 지질 및 토양은 지질도(한국지질자원연구원, 2002)와 한국정밀토양도(농촌진흥청, 1978)를 기하보정한 후 종류별 면적 및 공간적 분포를 분석하였다. 수계의 경우, 축척 1/5,000의 수치지형도를 활용하여 분석하였고, 현장조사를 실시하여 수계의 유무, 위치 등을 보정하였다. 식생은 축척 1/25,000의 임상도(산림청, 1996)와 1/5,000 수치지형도를 활용하여 타입매핑(type mapping)을 하고, 현장조사를 통해 임상도의 임상 및 영급을 보정하였다. 또한 생태자연도 및 녹지자연도는 환경부에서 작성한 생태자연도(2002)와 녹지자연도(1991)를 통해 주제도를 작성하였다.

3. 생태환경 분석 결과

대상지의 동측은 대룡산에서 분기한 능선으로 인해 상대적으로 높은 표고를 보이며, 서측으로 갈수록 낮아지는 동고서저의 표고분포를 나타낸다. 대상지 표고는 최저 105m, 최고 260m이다. 200m 이상은 전체의 10%를 차지하는 것으로 분석된다. 19° 이상의 경사지는 대부분 산림지에 인접하여 분포하는 반면, 7° 미만의 상대적으로 완만한 경사지는 서측에 분포하며 주로 농경지 및 주거지로 이용되는 상황이다. 25° 이상 면적은 전체의 7%를 점유한다. 향의 경우, 서향 및 서북향은 19%씩을 차지하고, 이어서 북향 13%, 남향 및 서남향 11~12% 등의 순이다. 서향을 비롯하여 서남향, 서북향 등은 전체의 약 50%를 차지하여, 대상

지는 대체로 서향의 지형적 특성을 지니고 있다.

토양의 경우, 자갈이 있는 사양토와 잔자갈이 있는 양토는 대상지 전체 면적의 23%와 19%를 각각 차지한다. 식생에 적합한 양토는 13%, 사양토는 15%를 차지하며 이들 토양의 대부분은 농경지로 활용되고 있다. 대상지는 동고서저형의 지형으로서 동측 대룡산에서 발원하여 서측으로 흐르는 하천이 형성되어 있고, 폭 5m 이상인 주 하천이 총 3개 분포한다. 본 대상지에서 생태자연도 1등급은 분포하지 않았으며, 2등급 권역은 주로 산림지역을 위주로 전체의 31%를 차지하였다. 개발 또는 이용이 가능한 3등급 권역은 약 6%를 차지한다.

녹지자연도 8등급 이상은 전체의 12%로 고은리 동측 및 남측의 생태자연도 2~3등급 지역을 제외한 생태자연도 2등급 지역에 고루 분포한다. 남측 경계부에 분포하는 8등급 이상 지역은 기존에 대룡산의 녹지와 연결되었으나 접근로와 농경지로 단절되어 있다. 신촌리 북측에 분포한 8등급 이상 권역의 경우도 간선로에 의해 녹지가 단절되어 있다.

4. P-C-D 적지분석 과정

상기 생태환경의 분석결과와 대상지 여건을 고려하여 적지분석 항목으로 표고, 경사, 수계 및 저류지, 비오톱, 토양생산성, 시각민감도, 식생, 녹지연결성 등 8가지 생태환경 요소를 도출하였다(표 1). 전문가 설문을 실시하고 그 결과를 반영하여 각 항목의 범주들을 개발 및 보존가치를 따라 1~5등급의 등간적으로 등급화(rating)하고, 각 항목별 상대적 중요성을 반영하여 가중치(weighting)를 도출하였다.

표 1. 적지분석 항목 및 rating

등급	표고 (m)	경사 (°)	수계/저류지(m)		비오톱	토양 생산성	시각민 감도(m)	식생	녹지 연결성
			주	부					
1	125 미만	7 미만	60 초과	40 초과	시설지	자갈 및 모래	80 초과	초본/ 농경지	간선로 단절녹지
2	125-150	7-13	45-60	30-40	농경지	자갈 양토/사양토	60-80	과수원/ 조경수재배지	접근로 단절녹지
3	150-175	13-19	30-45	20-30	침엽수림	잔자갈 양토/사양토	40-60	침엽수인공림 III-IV영급	농경지 단절녹지
4	175-200	19-25	15-30	10-20	활엽수림	사양토, 미사질 식양토	20-40	침엽수자연림 IV영급	소규모 연결녹지
5	200 이상	25 이상	15 이하	10 이하	수면/ 수변	양토	20 이하	활엽수자연림 III-IV영급	대규모 연결녹지

도면중첩 시 단순한 수학적 가산(加算)중첩은 예기치 않은 결과나 그릇된 결과를 산출할 수가 있고, 분석요소간 상호연관성에 기인한 특정요소의 비균등적인 가중성(double counting)을 배제할 수가 없게 된다(조현길, 1995). 따라서, 도면중첩은 부당한 수학적 처리를 배제하기 위해 최대치를 적용하였다(그림 1).

중간 적지분석결과에 별도관리구역을 추가하여 최종 적지분석을 실시하고 개발 및 보존 공간을 유형화하였다. 별도관리구역에는 춘천시 도시기본계획과 도시계획조례 기준에 따른 표고 및 경사, 환경부 기준인 녹지자연도 및 생태자연도를 반영하고, 연구의 목적 및 생태적 중요성을 고려하여 비오톱을 포함하였다.

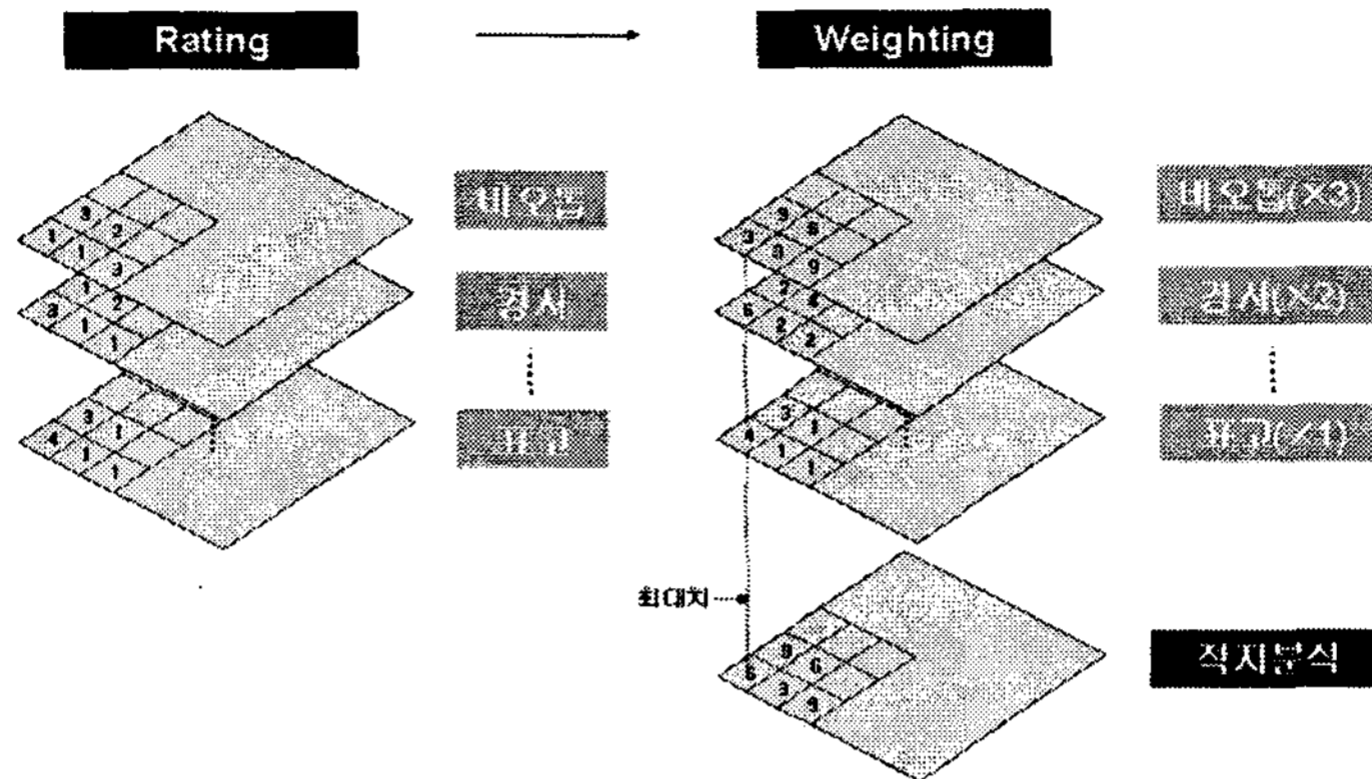


그림 1. 최대치 적용 도면중첩 과정

5. P-C-D 적지평가

적지분석도를 전기와 같은 방법으로 5등급으로 구분하고 생태적 중요도를 반영하여 3개의 공간유형으로 대분하였다. 즉, 5등급은 절대보존공간, 3~4등급은 보전(완충/복구)공간, 1~2등급은 개발공간 적지로 평가하였다.

절대보존공간은 표고 200m, 경사 25°, 그리고 녹지자연도 8등급 이상, 비오톱 유형 중 수면/수변, 주수계/저류지에서 15m 이하, 부수계/저류지에서 10m 이하 구역을 포함한다. 생태도시의 필요불가결한 생태환경 유지를 위해, 그리고 춘천시 도시기본계획 및 도시계획조례 등 법규정에 의해 보존이 절대적으로 요구되는 구역으로 엄격한 개발제한과 복구가 필요하다.

보전(완충/복구)공간은 경사 19~25°, 주수계/저류지에서 15~45m 및 부수계/저류지에서 10~30m 구역, 시각민감도 40m 이내, 침엽수림 III~IV영급, 소규모 및 대규모 연결녹지, 생태자연도 2등급을 포함한다. 이 공간은 절대보존공간과 개발공간의 중간적인 성격을 갖는 완충역할을 감당하며 보존을 우선으로 하되 제한적으로 체계적인 이용 및 개발이 가능한 구역이다.

개발공간은 현재 대체로 농경지, 도로 및 건축지로 이용되고 있으며, 경사 19° 이하, 시각민감도 40m 초과 구역 등을 포함한다. 이 공간은 체계적인 이용이 가능한 곳으로 각종 생태환경여건을 고려하여 용도 및 토지이용이 결정되어야 한다. 예를 들면, 지형변경을 최소화 하며 경사지의 개발 시 경사를 고려한 건물배치 등 친환경 개발이 요구된다.

참 고 문 헌

조현길. 1995. GIS기법을 이용한 생태적 민감도 평가 -미국 Arizona주 Oracle State Park을

대상으로-. 한국정원학회지, 13(1), 83~93.

Belknap, R. K. and Furtado, 1967, Three Approaches to Environmental Resource Analyses. Landscape Architecture Research Office, Harvard Univ., Washington D.C. The Conservation Foundation.