

GIS와 최소지표법을 이용한 국토환경성평가에 관한 연구

이종수*¹⁾, 전성우¹⁾, 이우균²⁾

1)한국환경정책·평가연구원 환경정보센터, 2)고려대학교 환경생태공학과

A Study on National Environmental Assessment System Using GIS and Least Indicator Approach

Lee, Chong-Soo · Jeon, Seong-Woo · Lee, Woo-Kyun
cslee@kei.re.kr, swjeon@kei.re.kr, leewk@korea.ac.kr

요약

사전 예방적 국토환경정책을 수립하기 위해서는 국토환경관리를 위한 구체적인 수단과 도구로서의 기본 틀이 필요하다. 다매체적이며 동태적인 환경정보의 특성을 반영한 법제적 항목 56개, 환경생태적 항목 11개를 사용하여 최소지표법에 의한 평가를 실시하였다. 평가 결과 환경적 가치가 높은 1등급 지역이 우리나라 전체 면적의 45.74%, 2등급 23.74%, 3등급 17.47%, 4등급 6.05%, 5등급 6.68%로 도출되었다. 평가 결과의 적정성을 검토하기 위하여 행정자치부의 지목통계 자료와 비교한 결과 보전지역과 개발지역의 비율이 적절하게 평가된 것으로 나타났다.

1. 서론

최근 이슈화되고 있는 사전예방적 국토환경정책을 수립하기 위해서는 국토환경관리를 위한 구체적인 수단과 도구로서의 기본 틀이 필요하다. 그러나 환경정보는 다매체적이며 동태적인 특성을 지니고 있어 이를 정성적으로 분석하여 정량화하기는 어렵다. 따라서 본 연구는 정량적인 분석을 위한 GIS와 정성적인 기준 설정을 위한 최소지표법을 적용하여 우리나라 전역에 대한 국토환경성을 평가하는 것을 목적으로 한다.

2. 개념 정의

국토환경성평가란 친환경적인 국토환경관

리를 위하여 환경적 가치를 종합적으로 평가하여 국토를 구분하는 일련의 과정을 말한다. 국토환경성평가와 유사한 개념으로는 건설교통부에서 시행하는 토지적성평가가 있다. 그러나 토지적성평가와 국토환경성평가는 표1에서와 같이 제작목적, 대상지역, 평가항목 및 기준, 평가단위에서 차이가 난다.

3. 국토환경성평가 방법

3.1. 연구의 범위

국토환경성평가는 국토 전반에 대한 환경적가치를 평가하여 전 국토를 등급별로 구획하는 것으로서 지속가능한 관리를 위해 전 국토를 대상으로 하였다. 이는 전국적으로 발생하는 대규모 개발사업에 따라 우려되는 난개발에 대한 대책을 마련하는

표1. 토지적성평가와 국토환경성평가 비교

구분	토지적성평가	국토환경성평가
법적근거	국토의계획및이용에관한법률	환경정책기본법
목적	도시관리계획 수립을 위한 기초정보 제공	국토환경계획의 기초정보 제공
대상지역	전 국토	관리지역 및 개발예정지역
평가항목	법제적, 환경생태적 67개 지표	물리적, 지역적, 공간적 21개 지표
평가단위	격자(30mX30m)	필지
평가등급	5개 등급	5개 등급 또는 3개 등급
활용	개발입지선정, 환경성평가	관리지역 세분, 도시관리계획

표2. 국토환경성평가 항목

구분	평가 항목	
법제적 평가항목 (56개)	자연환경 부문	생태경관핵심보전구역, 자연유보지역, 완충지역, 습지보호지역, 습지개선지역, 야생동식물보호구역, 토양보전대책지역, 특정도서, 자연보전지구, 자연환경지구, 취락지구, 집단시설지구, 공원보호구역
	수질환경 부문	수변구역, 하천구역, 연안구역, 소하천구역, 적용등급, 지정호소, 호소수질보전구역, 지하수보전구역, 광역상수도 상수원보호구역, 지방상수도 상수원보호구역, 향후 상수원 이용 예정지역
	기타 부문	자연환경보전지역, 보전녹지, 생산녹지, 자연녹지, 경관지구, 생태계보존지구, 문화재보존지구, 개발제한구역, 어린이공원, 근린공원, 도시자연공원, 묘지공원, 체육공원, 완충녹지, 경관녹지, 절대보전지역, 상대보전지역, 지하수자원보전지역, 생태계보전지역, 경관보전지역, 임업용산지, 공익용산지, 산림유전자원보전림, 천연보호구역, 천연기념물지정지역, 농업진흥구역, 농업보호구역, 대구광역시정리구역, 일반경지정리구역, 간이경지정리구역, 한계농지
환경생태적 평가항목 (11개)	다양성	종다양성
	자연성	영급, 녹지자연도, 식생등급
	풍부도	생태계변화관찰지역
	희귀성	희귀종·멸종위기종발견지점
	허약성	도로로부터의 거리, 시가화권조지역으로부터의 거리
	안정성	경급, 소밀도
	잠재적가치	희귀성과 같은 속성을 나타내는 지역(미적용)
	연계성	녹지연속성

데도 도움을 줄 수 있다.

3.2. 국토환경성평가 항목

국토환경성평가 항목은 법령의 규정에 의한 보전용도지역 등의 법제적 평가항목과 자연자산의 개념을 포함하는 환경생태적 평가항목으로 구분한다. 법제적 평가항목은 자연환경, 수질환경, 기타 등 3개 부문 56개 항목으로 구분하였다. 환경생태적 항목은 자연성, 다양성, 풍부도, 희귀성, 허약성, 잠재적 가치, 연계성 등 8개 부문 11개 항목으로 설정하였다(표2).

3.3. 국토환경성평가 방법

국토환경성평가는 다양한 주제도를 활용하여 평가 기준에 따라 객관적이고 정확하게 분석해야 하므로 각 단계별로 세분화된 작업공정이 필요하다. 그림1에서와 같이 국토환경성평가는 자료준비, 지역구분도 제작, 전처리, 주제도별 평가기준 적용, 등급도 중첩 분석 순으로 실시하였다.

(1)자료준비

자료준비 단계에서는 67개 평가항목에 대한 주제도를 수집하였다. 자료 미보유

지역에 대해서는 대체자료를 수집하였으며, 자료검증 및 통계 분석을 위하여 위성영상, 지목통계자료, 행정구역도 등을 수집하였다.

(2)지역구분도 제작

지역 구분은 평가 대상이 되는 전국도의 특성을 반영하기 위하여 산림지역, 농경지역, 도시지역으로 구분하여 평가항목별 기준을 적용하였다. 지역구분도 제작에는 토지피복지도를 활용하였다.



그림1. 국토환경성평가 과정

(3)전처리

전처리 단계에서는 수집된 자료의 일관

된 분석을 위하여 중부 원점 TM좌표계, GeoTiff 포맷으로 자료를 표준화 하였다.

(4) 등급도 중첩분석

주제도별 평가기준 적용 및 등급도 중첩분석 단계에서는 67개 평가항목에 해당하는 각각의 주제도를 30mX30m 격자형 자료로 구축한 후 중첩평가를 실시하였다. 중첩평가시에는 환경이 가지고 있는 특성을 적절히 반영할 수 있도록 평가항목간 등가중치와 최소지표법을 적용하였다(환경부, 2005).

등가중치법은 평가항목별 중요도를 구분하지 않고 동일 값을 부여하여 환경성을 평가하는 방법으로 같은 점수척도를 사용한다. 항목에 대한 가치부여시 객관성을 유지할 수 있으며 토지이용계획과의 연계에 유리하다.

최소지표법은 절대평가법이라고도 하며 보전의 등급설정시 여러 등급이 상존할 경우 가장 높은 등급으로 지정한다. 최소지표법을 적용하면 보전가치에 대한 자의성을 방지할 수 있으며, 보전가치에 최고가중치를 부여함으로써 토지가 가진 환경적 가치를 최우선적으로 반영할 수 있다.

4. 국토환경성평가 결과 및 검증

4.1. 국토환경성평가 결과

국토환경성평가 결과를 법제적 기준에 의한 평가 결과, 환경생태적기준에 의한 평가 결과 및 종합적인 평가결과로 나누어 분석하였다(표3).

법제적 기준에 의한 평가 결과 1등급 20.30%, 2등급 33.40%, 3등급 25.51%, 4등급 7.08%, 등의 13.71%로 도출되었다. 1등급 지역의 경우 대전이 가장 높은 49.12%이며, 대구 44.94%, 울산 39.17%, 광주 38.52%순으로 나타났다. 이는 대도시 지역의 도심지를 제외한 주변지역이 개발제한구역 등 도시민을 위한 각종 지역, 지구 등으로 지정되어 있기 때문인 것으로 판단된다.

환경생태적 기준에 의한 평가 결과는 1등급 37.07%, 2등급 21.91%, 3등급 6.53%, 4등급 13.83%, 5등급 15.17%, 등의 5.49%로 도출되었다. 1등급 지역의 경우 강원도가 65.98%로 가장 높은 것으로 나타났다.

법제적, 환경생태적 항목을 모두 포함한 최종 평가 결과는 1등급 45.74%, 2등급 23.74%, 3등급 17.47%, 4등급 6.05%, 5등급 6.68%로 도출되었다. 1등급 지역은 강원도가 70.95%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 대전 54.58%, 충북 51.49% 순으로 나타났다.

표3. 국토환경성평가 결과

법제적항목 평가 결과		환경생태적 항목 평가 결과		최종 평가 결과	
1등급	20,160.86km ² (20.30%)	1등급	36,806.20km ² (37.07%)	1등급	45,417.52km ² (45.74%)
2등급	33,163.07km ² (33.40%)	2등급	21,760.41km ² (21.91%)	2등급	23,300.71km ² (23.47%)
3등급	25,327.19km ² (25.51%)	3등급	6,483.83km ² (6.53%)	3등급	17,934.78km ² (17.47%)
4등급	7,029.80km ² (7.08%)	4등급	13,729.25km ² (13.83%)	4등급	6,006.33km ² (6.05%)
5등급	-	5등급	15,067.34km ² (15.17%)	5등급	6,637.53km ² (6.68%)
등의	13,615.97km ² (13.71%)	등의	5,449.88km ² (5.49%)	등의	-
합계	99,296.89km ² (100%)	합계	99,296.89km ² (100%)	합계	99,296.89km ² (100%)

4.2. 국토환경성평가 결과의 검증

행정자치부의 지목별 통계자료를 활용하여 국토환경성평가 결과의 적절성을 검증하였다. 우선 표4와 같이 지목별 항목을 개발과 보전의 항목으로 재구분 한 다음에 국토환경성평가 1,2등급은 보전부문과, 4,5등급은 개발부문과 비교하였다.

표4. 지목별 항목 재구분

구분	지목항목	국토환경성평가
보전	임야, 하천, 제방, 유지, 공원 수도용지, 공원, 체육용지, 사적지	1,2등급
개발	대지, 공장용지, 학교용지, 도로 철도용지, 종교용지, 유원지, 잡종지, 창고용지, 주차장, 주유소	4,5등급

지목별 분류와 국토환경성평가 결과를 비교한 결과 보전지역 비율은 국토환경성평가 결과와 지목 통계 결과의 차이가 0.04%에 불과할 정도로 매우 유사하게 나타나 국토환경성평가 결과가 환경적 가치를 잘 반영하고 있는 것을 알 수 있다. 반면에 개발지역 비율은 국토환경성평가가 지목 통계 보다 약 5.61% 정도 높은 것으로 평가되었다. 즉 국토환경성평가 결과가 환경적인 규제 요소로 작용하는 것이 아니라 오히려 개발적 측면을 적절히 잘 반영하고 있다는 것을 알 수 있다(표5).

표5. 국토환경성평가결과와 지목통계 비교

구분	국토환경성 평가		지목 통계	
	보전	개발	보전	개발
면적(km ²)	68,718.25	12,643.86	68,674.85	7,068.11
비율(%)	69.20	12.73	69.16	7.12

5. 결론

본 연구에서는 그 동안 접목이 어려웠던 환경 계획과 공간 계획을 접목해서 실제 행정에 활용할 수 있는 유용한 결과를 지도의 형태로 도출하였다. 또한 객관적인 환경관리를 위해서 요구되는 국토환경정보는 생산하는 기관이 다양하여 이를 종합적으로 수집하여 활용하기가 어려웠으나, 본 연구를 통하여 각종 정보를 표준화하였다는데 의의가 있다.

본 연구에서 도출한 국토환경성 평가 결과를 활용하여 개발사업자들은 개발대상

지의 상태를 사전에 확인할 수 있어 불필요한 개발에 따른 사회적 비용을 절감하는 효과를 기대할 수 있다.

앞으로 보다 객관적인 평가를 위해서는 평가에 사용되는 기초주제도의 변화내역을 반영한 지속적인 갱신과 더불어 GIS기술의 발달에 따른 평가 항목과 기법의 조정이 요구된다.

감사의 글

본 연구는 환경부에서 실시한 국토환경성평가지도 제작 사업의 일환으로 수행되었음.

참고문헌

- [1] 손민호, 이우균, 김정규, 이종수. 2005. 법제도적 측면의 환경용량 산정에 관한 연구. 대한국토도시계획학회지 40(6): 257-264
- [2] 이종수. 2003. 환경지리정보의 이해. 한국지리정보산업협동조합, 2003 조합원 대표자 초청 GIS정책 및 기술세미나 자료집
- [3] 환경부. 2001. 토지의 환경성 평가기준에 관한 연구
- [4] 환경부. 2005. 중부권지역 국토환경성평가지도 제작