

# 대축척 국토환경성평가지도 작성방안 연구

이명진\* · 전성우\*\* · 이종수\*\*\* · 강병진\*\*\*\* · 송원경\*\*\*\*\*

A Study on Basic Plan for Upscaling Environmental Conservation Value Assessment Map(ECVAM) of National Land in South Korea

Moungjin Lee · Seongwoo Jeon · Chongsoo Lee · Byungjin Kang · Wonkyong Song

국문요약 ■

ABSTRACT ■

I. 서 론 ■

II. 연구방법 및 내용 ■

III. 연구결과 ■

IV. 결 론 ■

참고문헌 ■

\* 한국환경정책·평가연구원 (leemj@kei.re.kr)

\*\* 한국환경정책·평가연구원 (swjeon@kei.re.kr)

\*\*\* 한국환경정책·평가연구원 (cslee@kei.re.kr)

\*\*\*\* 전21 (bjkang@gen21.co.kr)

\*\*\*\*\* 서울대학교 환경대학원 (amita01@shu.ac.kr)

## 국문요약

기존 국토환경성평가지도는 1:25,000 축척을 기본으로 하고 있어 전국 또는 광역 차원의 환경성 평가, 개발 가능지 분석, 거시적인 지역의 확인 및 중첩분석에 용이하다. 그러나 향후 국토통합정보시스템 연동 및 국소 지역 차원의 개발계획수립부문에서의 활용도를 높이기 위하여, 대축척 국토환경성평가지도의 구축이 요구된다.

본 연구의 목적은 기 구축되어 활용되고 있는 소축척(1:25,000 축척) 국토환경성평가지도의 동일 방법론 및 기본 주제도를 활용하여 대축척(1:5,000 축척) 국토환경성평가지도를 재구축하고, 자료형태를 벡터 형태 및 필지단위로 재평가하여 그 결과를 동일 연구지역의 소축척 국토환경성평가 지도와 비교·분석하는 데 있다. 또한 대축척 국토환경성평가지도를 동일한 지역 및 분석 단위를 가지는 토지적성평가와 비교하여 등급별 분포를 비교·분석 하였으며, 이를 통하여 대축척 국토환경성평가지도 구축을 위한 기초정보를 분석하고 선행사항 도출 및 향후 활용방안을 제시하였다.

연구결과, 기 구축된 연구지역의 소축척 국토환경성평가지도 등급별 면적 비율은 1등급 23.3%, 2등급 29.4%, 3등급 23.9% 4등급 11.7%, 5등급 11.8%를 보이고 있다. 신규 구축된 연구지역의 대축척 국토환경성평가지도 등급별 면적 비율은 1등급 29.3%, 2등급 21.7%, 3등급 17.2%, 4등급 7.1%, 5등급 24.7%로 나타났으며 유사한 결과를 보이고 있음을 확인하였다. 또한 토지적성평가와의 일치도 비교분석 결과에서는 1등급 33.05%, 2등급 12.92%, 3등급 15.05%, 4등급 36.93%, 5등급 53.28%가 일치하는 것으로 나타났다.

대축척 국토환경성평가지도를 구축하기 위해서는 기존의 소축척에서 사용되던 주제도들이 우선적으로 1:5,000 축척으로 구축, 지적 기반의 필지단위로 변경 및 세분류 토지피복도 구축 등의 선행사항이 수행되어야 한다. 또한 대축척 국토환경성평가지도의 구축을 보다 효율적으로 수행하기 위해서 기존 주제도의 활용 구분 및 토지적성평가와의 연계를 제안하였다.

본 연구는 대축척 국토환경성평가지도를 처음으로 구축한 사례이며, 이러한 결과 및 경험을 바탕으로 실제 전국단위 대축척 구축과정에서의 선행사항 및 효율적인 구축방안을 모색하였다. 그러나 본 연구에서도 도출된 구축방안이 대축척 국토환경성평가지도를 구축하는 모든 현황 및 과정을 반영하였다고는 볼 수 없다. 따라서 향후에 본 연구에서 도출된 결과를 실제 구축과정에 적용하기 위해서는 대축척 구축에 대한 체계적인 범주화 작업 및 세부 작업지침 등을 포함한 보다 본격적인 논의가 필요하다.

**■ 주제어 ■** 소축척 국토환경성평가지도, 대축척 국토환경성평가지도, 토지적성평가, 국토통합정보시스템, 축척, 필지

## Abstract

This study was performed for developing upscaling Environmental Conservation Value Assessment Map (ECVAM) of National Land in South Korea and presenting the application method of ECVAM. This ECVAM adopted the least indicator method and uses a Geographic Information System (GIS). This map is made through evaluation of 67 items. As a result, the construction of ECVAM was defined as a process of identifying land use to scientifically assess the physical and environmental value of land and classify conservation value into several grades for the sustainable management of environmental resources. After applying ECVAM criteria of five degrees to the whole of study area, Grade I, showing the highest conservation value, accounted for 29.3% by land area of ECVAM. Grades II, III, IV and V likewise accounted for, respectively, 21.7%, 17.2%, 7.1% and the lowest conservation value of 24.7%. other result, ECVAM and land suitability assessment agreement rate is Grade I 33.05%, Grades II, III, IV and V likewise accounted for 12.92%, 15.05%, 36.93% and last value of 53.28%

This study set up "the realization of the improvement ECVAM" as the vision of the advancing strategy. In order to accomplish the vision, this study established the purpose as follow; constructing strategic assessment value relation to ECVAM based on knowledge, arranging the foundation to upscaling assessment value

And this study devised preparatory plans to achieve the vision and the purpose as next; construction on base theme map by 1:5,000 scale, base on land register theme map and precision land cover map.

Therefore, for applying the result of this study to the upscaling Environmental Conservation Value Assessment Map(ECVAM), it considers regularly the systematic categorization of preceding item, consideration issue of national environmental geographic information using the ECVAM.

**Keywords** | environment, GIS, upscaling sustainable management of environmental resources, agreement rate

# I 서 론

## 1. 연구배경과 목적

우리나라는 1970년 이후 급속한 산업화를 통해 급격하게 팽창하였으며, 그 과정에서 환경, 생태, 자연 등 국가균형 발전 및 지속가능한 개발에 있어서 중요하게 고려되어야 할 요소들이 간과되고 경제성과 편리성 등이 중시되어 왔다. 이러한 사회현상으로 인해 체계적 국토환경관리를 위한 구체적인 제도 및 정책이 준비되지 못하였고, 이에 따라 국토의 효율적인 보전 및 관리가 곤란하여 다양한 사회갈등이 야기되었다. 1990년대에 들어오면서 “지속가능한 발전” 개념의 확산과 환경문제의 심각성에 대한 인식이 보편적으로 확대되면서, 국토이용관리의 차원에서 개발이 이루어지기 전에 치밀한 계획하에 친환경적으로 국토관리를 하여야 하는 필요성이 대두되었다(이동근 등, 2005). 따라서 종합적인 환경정보를 이용하여 환경성을 객관적으로 평가하고, 이를 바탕으로 국토 이용·관리를 차별화하는 사전예방적, 친환경적 국토환경관리정책의 필요성이 부각되었다. 이러한 취지에서 2001년에 국토의 환경성평가에 대한 개념정립과 2002년 수도권에 대한 국토환경성평가 및 지도 제작을 시작으로, 2005년까지 남한 전체의 국토환경성평가지도가 구축되었다. 2006년 이후부터는 기 구축된 국토환경성평가지도의 갱신·유지의 단계가 계속되고 있다. 국토환경성평가는 환경자원의 지속가능한 보전을 통해 국토환경을 효율적으로 이용·관리하기 위해 토지가 지닌 물리적, 환경적 가치를 과학적으로 평가하여 보전적성의 등급을 구획하는 과정이다. 기 구축된 국토환경성평가지도는 1:25,000 축척 및 격자형태(Raster)의 자료형태를 기본으로 하고 있어 전국이나 광역 차원에서의 환경성평가나 개발 가능지 분석, 거시적인 지역의 확인 및 중첩분석에 용이하다. 그러나 최근 국소지역 차원의 개발계획수립 및 국토통합정보시스템 등과 같은 소축척 지리정보와의 연동 확대가 요구되고 있으며 이를 통하여 활용도를 높일 수 있는 연구의 필요성이 제기되었다. 따라서 현재까지 구축된 국토환경성평가지도 및 기초자료를 검토하고 이를 바탕으로 국토환경성평가지도를 대축척으로 변환하고, 자료형태를 필지기반의 벡터(Vector)형식으로 변화하여 활용성을 높일 시점이다.

국토환경성평가지도에 대한 기존의 연구로는 현장조사를 통하여 국토환경성평가지도의 항목에 대한 검증을 실시한 전성우 등(2006)의 연구와 국토환경성평가지도를 기반으로 하여 환경용량을 산정한 이종수(2006)의 연구가 있다. 또한 국토환경성평가의 개선방안을 통

해 경기도 지역의 보전지역을 선정한 이동근 등(2005)의 연구 및 토지환경성평가의 이론 및 고찰을 통해 평가항목을 검토하고 수도권 지역에 이를 적용하여 결과를 확인한 이동근 등(2004)의 연구가 있으며, 토지의 환경성 평가기준을 수립한 환경부(2003)의 연구가 있다.

이러한 기존의 연구들은 국토환경성평가지도의 활용성을 높이는 과정에서 의미 있는 연구들로서, 기존 연구가 의미를 가지기 위해서는 현재까지의 국토환경성평가지도를 대축적으로 구축하여 보다 높은 활용성 및 신뢰성을 확보하기 위한 방안을 제시하여야 한다.

본 연구의 목적은 현재의 국토환경성평가지도를 대축적으로 변환하고, 자료형태의 변화를 통하여 활용성을 높이는 데 있다. 이를 위하여 다음과 같은 연구를 진행하였다.

첫째, 기 구축되어 활용되고 있는 소축적 국토환경성평가지도의 구축단계 및 구축현황을 분석하였다.

둘째, 대축적 국토환경성평가지도를 구축하였다. 경기도 북부 지역의 포천시 일대를 연구 지역으로 선정하여 1:5,000 축척 및 자료형태를 벡터기반의 필지단위로 하여 구축하였다.

셋째, 구축된 대축적 국토환경성평가지도의 결과를 비교하였다. 이를 위하여 동일한 지역의 소축적 국토환경성평가지도 및 토지적성평가 결과와 비교·분석하였다.

넷째, 대축적 국토환경성평가지도 구축 시 선행되어야 하는 사항을 도출하였으며, 기존 소축적 국토환경성평가지도의 기본 주제도들의 대축적 국토환경성평가지도에 대한 활용성을 검토하였다.

다섯째, 위의 검토를 바탕으로 대축적 국토환경성평가지도의 연차별 구축방안을 연구하고, 이를 바탕으로 토지적성평가와 연계 및 활용을 구축 방안으로 제시하였다. 이 결과는 향후 대축적 국토환경성평가지도 구축 시 작업의 복잡성을 경감시키고, 비용 및 기간의 유연성을 높이는 데 기여할 것이다.

## II 연구방법 및 내용

### 1. 연구대상지 선정

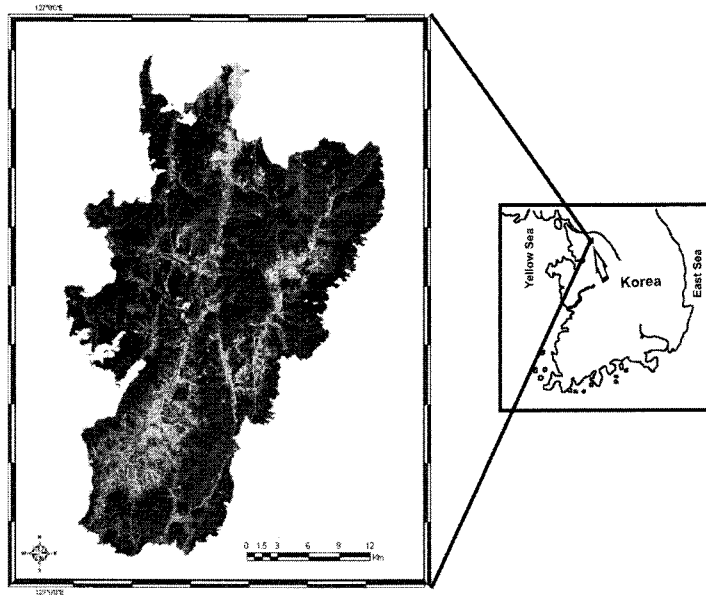
#### 1) 연구지역

기 구축된 소축적 국토환경성평가지도는 전국을 대상으로 구축되었다. 구축 단계는 수도권, 중부권, 남부권으로 구분하였으며, 동일한 방법론을 적용하여 국토환경성을 평가 완료

하였다. 전국단위의 국토환경성평가지도는 776도엽(1:25,000 축척)이 구축되었다.

대축척 국토환경성평가지도를 구축하는 본 연구의 대상지역으로 소축척 국토환경성평가 결과 등급의 고른 분포 및 산림, 농경, 도시지역의 특성이 모두 나타나는 경기도 포천시를 1차적으로 선정하였다<그림1>. 또한 이 지역은 2006년도에 토지적성평가의 구축이 완료된 지역으로 대축척 국토환경성평가지도와 토지적성평가의 비교 및 활용방안을 도출하기 위하여 선정하였다.

그림1 연구지역



## 2. 연구내용

본 연구는 기 구축되어 활용되고 있는 소축척 국토환경성평가지도를 연구지역을 선정하여 대축척으로 변환하였다. 또한 소축척 구축에 사용된 자료를 분석하여 향후 대축척 구축에 적용하고자 한다. 이를 위하여 다음과 같은 내용의 연구를 진행하였다.

첫째, 기 구축되어 활용되고 있는 소축척 국토환경성평가지도의 평가항목 및 구축방법의 현황을 분석하였다.

둘째, 연구지역에 해당하는 대축척 국토환경성평가지도를 구축하였다. 구축과정에서 각각의 활용되는 주제도의 경계설정 방법을 분석하였고 최종적으로 1:5,000 축척 및 벡터기반의 필지단위로의 대축척 국토환경성평가지도를 구축하였다.

셋째, 대축척 국토환경성평가지도와 소축척 국토환경성평가지도를 비교·분석하였다. 비교의 방법으로 연구지역의 행정구역별 등급 분포를 실시하였으며, 등급 간의 비율증감을 나타내었다.

넷째, 대축척 국토환경성평가지도와 토지적성평가를 비교·분석하였다. 등급 간 면적 및 비율들에 대한 일치도를 선정하여 분석하였다.

다섯째, 대축척 국토환경성평가지도를 구축할 때 고려해야 할 사항을 도출하였다. 우선 구축의 선행작업 및 소축척 국토환경성평가지도 구축에 활용된 기초주제도의 활용가능성을 검토하였다.

여섯째, 위의 사항을 바탕으로 전국단위 대축척 국토환경성평가지도의 구축 단계를 제시하였다. 또한 효율적인 구축 단계 및 활용성 제고를 위하여 토지적성평가와의 연계를 연구하였다. 이 결과는 향후 구축 작업의 복잡성을 경감시키고, 비용 및 기간의 유연성을 높이는 데 기여할 것으로 사료된다.

### 3. 자료수집 및 분석방법

대축척 국토환경성평가지도 및 소축척 국토환경성평가지도의 자료수집과 분석방법은 대부분 동일하다. 자료수집은 법제적 항목 및 환경·생태적 항목의 67개 항목을 대상으로 이루어졌다. 대축척 국토환경성평가지도의 차이점은 자료형태가 필지기반의 벡터이므로, 편집지적을 중심으로 평가항목을 재구성하여 분석하였다. 분석방법은 대축척 및 소축척 국토환경성평가지도 모두 등가중치법과 최소지표법을 동일하게 활용하였다. 최종적으로 평가항목을 1-5등급으로 구분하여 산출하였다. 이러한 국토환경성평가지도의 등급이 높다는 것은 낮은 등급 지역에 비하여 환경성이 높다는 것을 의미한다.

### III 연구결과

#### 1. 기존 국토환경성평가지도 현황분석

##### 1) 법적 평가항목 자료구축

국토환경성평가지도는 크게 법적 평가항목과 환경·생태적 평가항목으로 나누어진다. 법적 평가항목에 따라 환경부에서 구축한 생태계보전지역도, DMZ현황도, 습지보호지역도, 야생동식물보호구역도, 자연공원구역도, 특정도서현황도, 수변구역도, 수질환경보전등급도, 상수원보호구역도, 토지피복지도와 건교부에서 구축한 하천구간도, 국토이용계획도, 개발제한구역도, 국립산림과학원에서 구축한 산림이용기본도, 농업기반공사에서 구축한 농업진흥지역도와 경지정리현황도, 지자체의 도시계획도 등 총 17종류의 원시자료를 수집하였다<표1>.

수집된 다양한 형태의 원시자료는 모두 벡터형태를 가지고 있으므로 평가 단위인 30m×30m 격자 크기의 래스터자료로 1차 자료변환을 실시한 후, 1:25,000 축척, shp 포맷으로 자료 표준화를 실시하였다. 표준화된 자료를 활용하여 지역 구분별 등급 산정기준에 따라 각각의 평가지표를 추출하였다.

표1 법적 평가항목에 사용한 원시자료

자료명	출처	자료유형	축척	포맷	평가항목
생태계보전지역도	환경부	GIS	1:25000	mbf	생태계보전지역
DMZ현황도	환경부	GIS	1:25000	mbf	자연유보지역
습지보호지역도	환경부	GIS	1:25000	mbf	습지보호지역
야생동식물보호구역도	환경부	GIS	1:25000	mbf	야생동식물보호구역
자연공원구역도	환경부	GIS	1:25000	mbf	자연공원자연보전지구, 자연환경지구, 취락지구, 집단시설지구, 공원보호구역
특정도서현황도	환경부	GIS	1:25000	mbf	특정도서
수변구역도	환경부	GIS	1:25000	mbf	수변구역
하천구간도	건교부	GIS	1:25000	shp	하천구역, 소하천구역
수질환경보전등급도	환경부	GIS	1:25000	mbf	적용등급
상수원보호구역도	환경부	GIS	1:25000	mbf	광역상수도 상수원보호구역 광역상수도 상수원보호구역
국토이용계획도	건교부	GIS	1:25000	mbf	자연환경보전지역
개발제한구역도	건교부	GIS	1:1200~ 1:25000	shp	개발제한구역
산림이용기본도	국립산림과학원	GIS	1:25000	gdf	임업용산지, 공익용산지, 산림유전자원보전림
농업진흥지역도	농촌공사	GIS	1:25000	shp	농업진흥구역, 농업보호구역, 한계농지
경지정리현황도	농촌공사	GIS	1:25000	shp	대구광역시정리지역, 일반경지정리지역, 간이경지정리지역
도시계획도	지자체	GIS, 문서	1:1200~ 1:25000	shp, dxf	보전농지, 생산농지, 자연농지, 경관지구, 생태계보전지구, 문화재보전지구, 어린이공원, 근린공원, 도시자연공원, 묘지공원, 체육공원, 완충농지, 경관농지
토지피복지도	환경부	GIS	1:25000	tiff	한계농지



## 2) 환경·생태적 평가항목 자료구축

환경·생태적 평가항목에 따라 <표2>의 자연환경현황도, 정밀녹지자연도, 녹지자연도, 생태계변화관찰지역도, 임상도 등 5종류의 원시자료를 수집하여 평가 단위인 30m×30m 격자 크기의 래스터 자료로 1차 자료변환을 실시한 후, 1:25,000 축척, shp 포맷으로 표준화하였다. 표준화된 자료를 활용하여 지역 구분별 등급 산정기준에 따라 평가항목별 등급 구분도를 제작하였다.

**표2** 환경·생태적 평가항목에 사용한 원시자료

자료명	출 처	자료유형	축 척	포 맷	평가항목
자연환경현황도	환경부	GIS	1:25000	mdb	종다양성, 식생등급, 종의 개체수, 희귀종·멸종위기종발견지점
정밀녹지자연도	환경부	GIS	1:25000	mdb	녹지자연도 8등급
녹지자연도	환경부	GIS	1:25000	mdb	녹지자연도 6, 7등급
생태계변화관찰지역도	환경부	GIS	1:25000	mdb	생태계변화관찰지역
임상도	국립산림과학원	GIS	1:25000	gdf	영급, 경급, 소밀도
국가기본도	국가지리정보원	GIS	1:25000	dxg	도로, 시가화지역
토지피복지도	환경부	GIS	1:25000	tiff	도로, 시가화지역

## 3) 국토환경성평가지도 전체 평가항목

국토환경성 평가항목은 위의 1),2)를 거쳐 추출되었으며, 총 67개 항목이다. 법령의 규정에 의한 보전용도지역 등의 법적 평가항목 56개와 자연자산의 개념을 포함하는 환경·생태적 평가항목 11개 항목으로 구성되어 있다<표3>. 국토환경성평가는 등가중치법과 최소지표법을 적용하여 67개의 평가항목별로 1-5등급으로 구분한 후, 67개 평가등급도를 모두 중첩하여 최종등급을 산정하고 있다(환경부, 2005). 이러한 환경부에서 실시하고 있는 국토환경성평가지도의 등급이 높다는 것은 낮은 등급 지역에 비하여 환경성이 높다는 것을 의미한다.

표3 국토환경성평가의 평가지표

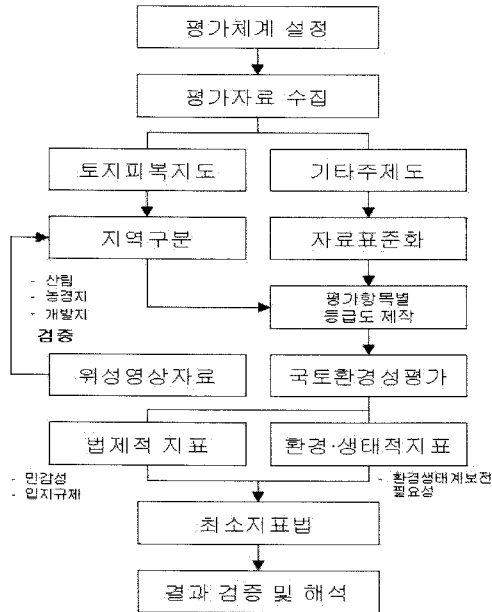
평가영역		평가지표 (지역·지구 기준)
법제적 평가 기준	자연 환경 부문	자연환경보전법(생태계보전지역, 자연유보지역, 완충지역), 습지보전법(습지보호지역, 습지주변관리지역, 습지개선지역), 조수보호및수렵에관한법률(조수보호구, 금렵구), 토양환경보전법(토양보전대책지역), 도서특별조치법(특정도서), 자연공원법(자연공원)
	수질 환경 부문	한강상수원수질개선및주민지원등에관한법률(수변구역), 호소수질관리법(지정호소, 호소수질보전구역), 하천법(하천구역, 연안구역), 소하천정비법(소하천구역), 수질환경보전법(적용등급 I, II, III), 지하수법(지하수보전구역), 수도법(광역상수도 상수원보호구역, 지방상수도 상수원보호구역, 향후 상수원 이용예정지역)
	기타 부문	국토의계획및이용에관한법률(자연환경보전지역, 도시계획법(녹지지역, 경관지구, 보존지구), 개발제한구역지정및관리에관한특별조치법(개발제한구역), 도시공원법(어린이공원, 근린공원, 도시자연공원, 묘지공원, 체육공원, 완충녹지, 경관녹지), 제주도개발특별법(절대보전지역, 상대보전지역, 중산간보전지역), 산림법(보전임지, 산림유전자원보전림), 문화재보호법(천연보호구역, 천연기념물지정지역), 농지법(농업진흥구역, 농업보호구역, 한계농지), 농어촌정비법(대구획경지정리구역, 일반경지정리구역, 간이경지정리구역)
환경·생태적 기준	다양성(종다양성), 자연성(임상도 영급, 녹지자연도, 생태자연도), 풍부도(평가구역에서 발견되는 종의 개체수, 생태계변화관찰지역, 희귀종 및 멸종위기종의 발견지점), 허약성(도로·시가화지역으로부터의 거리), 잠재적가치(멸종위기종 및 희귀종이 발견되는 지점과 같은 속성을 나타내는 지역), 군집구조의 안정성(경급, 소밀도)	

#### 4) 국토환경성평가지도 구축방법

중첩분석에는 최소지표법을 사용하였으며, 아래의 식 (1)과 같다. 이는 환경성평가 인자 중에 환경적 가치가 가장 높은 것이 있을 경우 그 인자로 국토의 환경성을 평가하는 방법이다. 이 방식은 다양한 환경성평가 인자를 비교적 단순하게 결과의 도출이 가능하며, 결과 해석도 명쾌하다는 장점이 있다. 이러한 국토환경성평가지도의 구축 흐름도는 아래의 그림 2와 같다.

$$I = \max \{ I_1, I_2, \dots, I_j, \dots, I_n \} \text{ ----- (1)}$$

그림 2 국토환경성평가지도 구축 흐름도



## 2. 대축척 국토환경성평가지도 구축방법

### 1) 구축필요성

기 구축되어 활용되고 있는 소축척 국토환경성평가지도는 전국이나 광역 차원에서의 환경성평가나 개발 가능지 분석, 거시적인 지역의 확인 및 중첩분석 시 용이하다. 그러나 개발지역들이 국토의 모양을 변화시키는 대단위의 사업부터 지역의 일부에 해당되는 개발까지 다양한 면적으로의 확대되고 또한 국토환경성평가지도가 한국토지정보시스템(KLIS : Korea Land Information System)과 연계가 고려되고 있으며, 사전환경성검토 협의사업 이력관리시스템 등과 연계되면서 지역 차원 및 미시적 차원의 개발계획 수립 시, 활용도를 높일 필요성이 제기되었다.

GIS 자료의 형태는 벡터와 래스터의 형태로 나누어진다. 현실 세계의 컴퓨팅화 및 최종 결과물의 시각적인 효과에서는 벡터형태가 유리하지만, 대용량의 데이터의 처리 및 중첩분석 등에서는 래스터가 유리하다. 기 구축된 소축척 국토환경성평가지도는 전국을 대상으로 구축되었으며, 대용량의 데이터 처리 및 관리, 다양한 주제도의 중첩분석을 용이하게 하기

위하여 래스터형태를 선택하였다. 그러나 본 연구에서는 연구지역에 대해서만 대축척으로 구축하며, 소축척 국토환경성평가지도 및 연구지역에 해당하는 토지적성평가와의 비교 분석을 하기 위하여, 필지기반의 벡터형태로 구축하였다. 또한 소축척의 국토환경성평가지도가 벡터 기반으로 구축되어야 향후 한국토지정보시스템 및 다른 지리정보와의 연동이 용이함을 고려하였다.

본 연구에서는 대축척 국토환경성평가지도를 재구축하여 지역개발 및 도시관리계획 등과 같은 지역차원의 보전·개발·관리 계획 수립에 적극적으로 활용하고자 한다. 연구지역에 해당하는 대축척 국토환경성평가지도의 구축은 기존에 구축되어 활용 중인 소축척의 국토환경성평가지도의 방법론과 동일 주제도를 활용하여 구축하며, 래스터의 자료형태를 필지기반 벡터형태로 변환하였다.

## 2) 대축척 국토환경성평가지도 구축 지역

대축척 국토환경성평가지도 구축 시범지역은 국토환경성평가 결과 등급의 고른 분포 및 산림, 농경, 도시 지역의 특성이 모두 나타나는 지역으로 경기도 포천시를 1차적으로 선정하였다<그림3><표4>. 경기도 포천시는 신도시 개발 등의 개발압력이 높은 지역이다. 대축척 국토환경성평가지도가 구축된 지역은 포천 신도시 개발 후보지가 포함되는 포천시 남부 지역(군내면, 가산면, 소흘읍, 신읍동, 어룡동, 자작동, 선단동, 설운동, 동교동)으로 총 면적은 153.32km<sup>2</sup>, 필지수는 72,891개 이다.

그림3 연구지역 및 소축척 국토환경성평가지도 결과

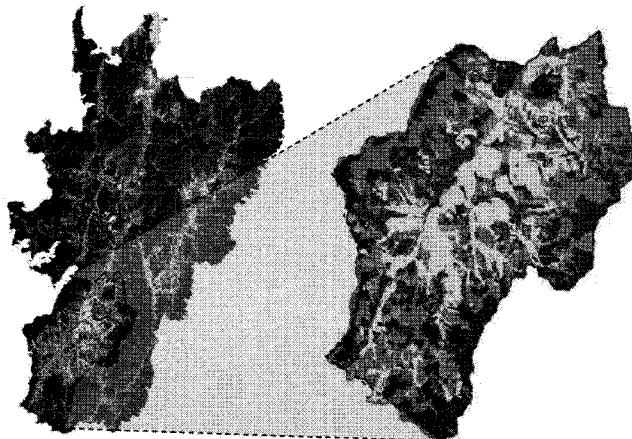


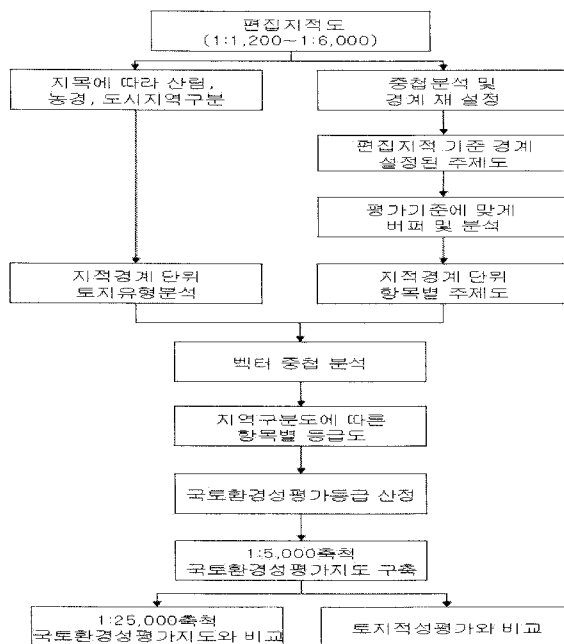
표4 연구지역의 소축척 국토환경성평가지도 분포 현황

구분	면적(km <sup>2</sup> )	비율(%)
1등급	35.65km <sup>2</sup>	23.3%
2등급	43.55km <sup>2</sup>	28.4%
3등급	34.55km <sup>2</sup>	22.5%
4등급	17.92km <sup>2</sup>	11.7%
5등급	21.65km <sup>2</sup>	14.1%
소계	153.32km <sup>2</sup>	100.00%

### 3) 연구 방법

대축척 국토환경성평가지도 구축 시, 소축척 국토환경성평가지도의 구축 방법론(최소지표법) 및 동일 주제도(법제적 항목 56개 항목 및 환경·생태적 항목 11개 항목)를 동일하게 사용하였다. 자료의 구축에 있어서 소축척과 차이점은 토지 유형분석의 경계부분(산림, 농경, 도시) 및 편집지적 기준 경계에 따른 주제도 경계 수정부분이다. 자료분석에는 ARC GIS 9.0을 사용하였다. 구축된 대축척 국토환경성평가지도를 소축척의 국토환경성평가지도와 비교 분석하였다. 또한 같은 지역에 구축된 토지적성평가와도 비교 분석하였다<그림4>.

그림4 연구흐름도



(1) 토지의 유형 분석 경계부분

대축척 국토환경성평가지도 토지유형 분류의 활용자료는 중분류 토지피복도이다. 소축척에 활용된 자료는 편집지적도이다. 제작방법의 경우는 소축척의 경우는 토지피복, 즉 지표면의 물리적인 자연상태를 표시한 것을 기준으로 분류하였고, 대축척의 경우에는 지목, 즉 토지의 주된 용도에 따라 토지의 종류를 구분하여 지적공부에 등록된 것을 기준으로 분류하였다. 원시자료 및 지역구분에 대한 사항은 <표5>에 정리하였다<그림5,6>.

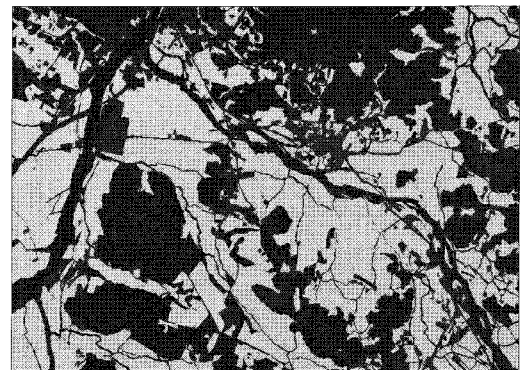
표5 토지유형분석 경계 설정

구분		1:25,000 지역구분도	1:5,000 지역구분도
원시 자료	활용자료명	중분류 토지피복지도	편집지적도
	제작기관	환경부	건교부, 행자부
	축척	1:25,000	1:500~1:6,000
	자료형태	벡터(SHP), 래스터(GeoTiff)	벡터(SHP)
지역 구분	산림지역	활엽수림, 침엽수림, 혼효림, 자연초지, 내륙습지, 연안습지, 내륙수	임야, 공원, 제방, 하천, 구거, 유지, 양어장, 수도용지
	농경지역	논, 밭, 하우스재배지, 과수원, 기타재배지, 골프장, 기타초지, 기타나지	전, 답, 과수원, 목장용지, 광천지, 염전, 묘지, 잡종지
	도시지역	주거지역, 공업지역, 상업지역, 위락시설지역, 교통지역, 공공시설지역, 채광지역	공장용지, 학교용지, 주차장, 주유소용지, 창고용지, 도로, 철도용지, 체육용지, 유원지, 종교용지, 사적지

그림5 축척 토지의 유형분석 경계(산림(녹), 농경(황), 도시(적))



그림6 대축척 토지의 유형분석 경계(산림(녹), 농경(황), 도시(적))



## (2) 주제도 경계 설정

국토환경성평가지도 구축에 활용된 주제도 경계 부분은 소축척의 경우 수집된 주제도의 경계를 사용, 즉 지형을 기준으로 설정된 경계를 사용하였다. 대축척의 경우, 수집된 주제도의 경계를 형태와 면적으로 고려하여 지적 경계에 맞추어 제작하였다. 외각경계 설정은 필지 총 면적의 50% 이상이 주제도에 해당할 경우 해당필지의 경계를 그대로 사용하였다<그림7>. 그러나 50% 이상 해당하여도 주변과 연계하지 않거나 형태가 다를 경우 제외하였다. 내부 경계는 필지별 속성을 부여해야 할 경우 필지 내에서 면적을 많이 차지하는 속성을 해당 필지의 속성으로 사용하였다<그림8>. 주변과 연계되지 않거나 기존자료와 형태가 다를 경우, 검수·수정 작업을 거쳐 제외하였다<그림9>.

그림7 외각경계 설정

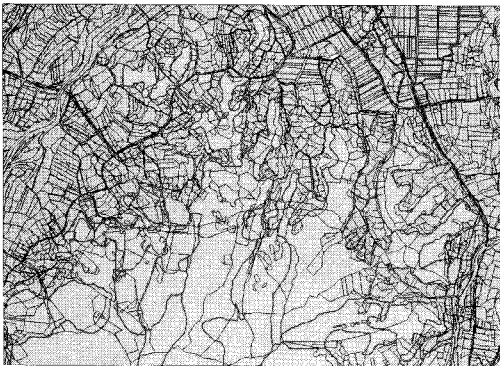


그림8 내부경계 설정

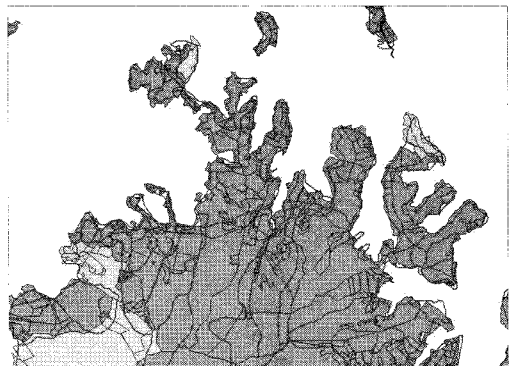
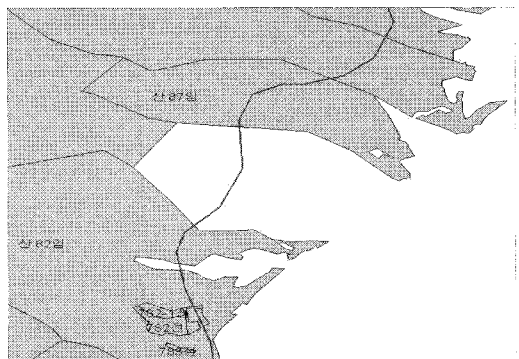
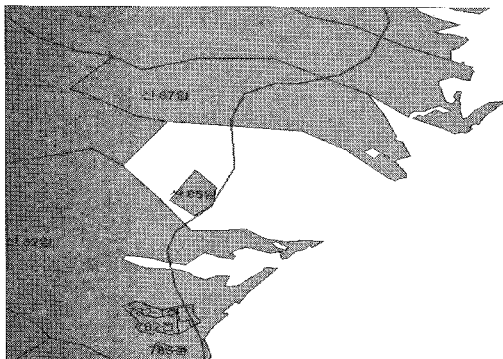


그림9 지역경계 검수 및 수정



4) 대축척 국토환경성평가지도 제작 결과 및 비교

대축척 국토환경성평가지도의 행정구역별 면적비율의 결과 및 소축척 국토환경성평가지도의 행정구역별 결과를 비교하여 나타낸 것이 <표6><그림10>이다. 연구지역의 대축척 국토환경성평가지도 구축결과는 등급별 해당면적의 비율은 1등급 29.3%, 2등급 21.7%, 3등급 17.2%, 4등급 8.6%, 5등급 24.7%이다.

소축척과 대축척의 국토환경성평가지도의 등급별 면적비율의 증감을 보면 다음과 같다. 소축척을 기준으로 대축척 증감을 백분율로 환산하면, 1등급 -6.0%, 2등급 +6.7%, 3등급 +5.3%, 4등급 +4.6, 5등급 -10.6%의 증감이 있다.

그림10 연구지역 소축척과 대축척 결과 비교

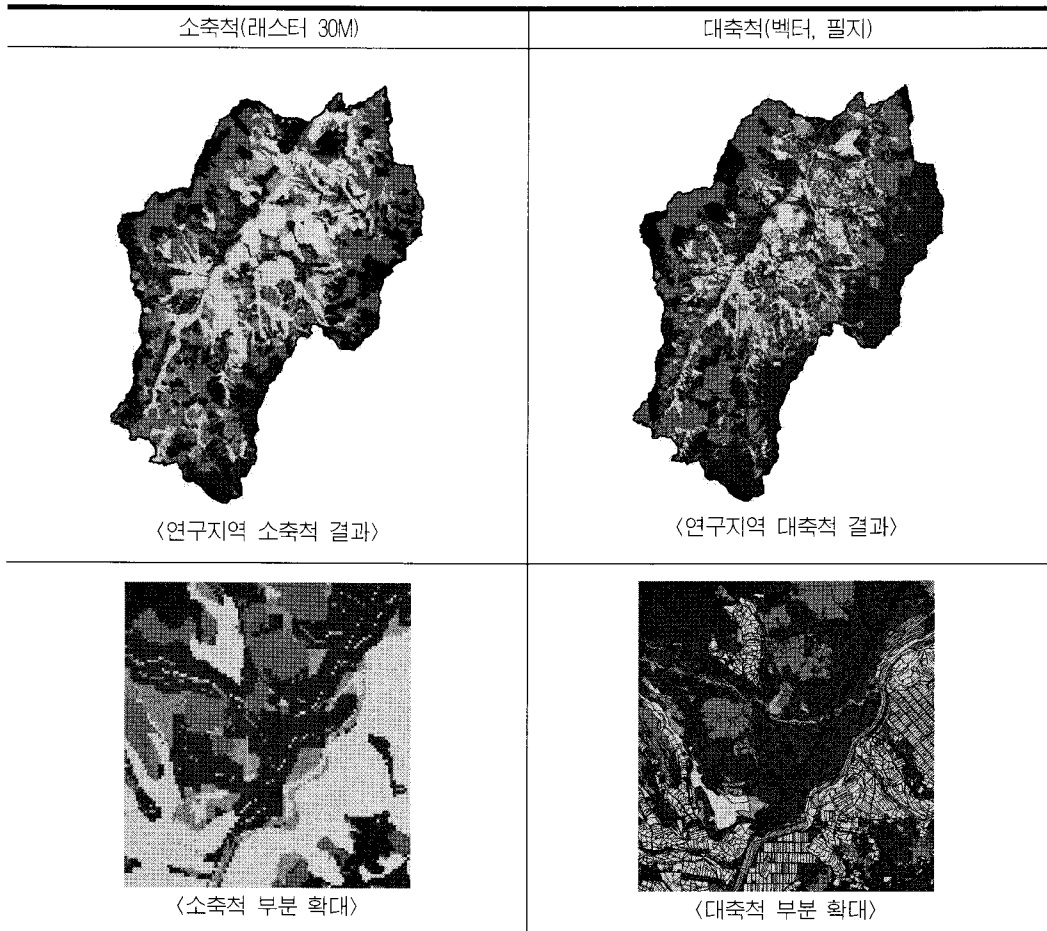




표6 행정구역별 국토환경성평가등급 면적(%)

등급	1등급		2등급		3등급		4등급		5등급		합계
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
가산면	26.8	20.7	12.0	20.7	27.7	33.2	9.5	10.9	24.0	14.2	35.8
군내면	28.7	15.5	21.3	34.5	21.5	28.7	5.5	12.4	22.9	8.8	36.2
동교동	39.2	33.8	23.0	25.7	9.5	12.2	6.8	9.5	20.3	18.9	7.4
선단동	14.5	10.9	23.6	29.1	3.6	7.3	7.3	10.9	50.6	40.0	5.5
설운동	3.8	13.2	49.1	41.5	15.1	13.2	7.5	11.3	26.4	20.8	5.3
소흘읍	39.9	34.1	20.0	26.9	11.7	16.7	5.6	11.5	23.0	10.8	46.1
신읍동	7.8	20.3	51.6	35.9	6.3	17.2	9.4	3.1	26.6	21.9	6.4
어룡동	6.1	14.3	40.8	30.6	10.2	12.2	10.2	32.7	34.7	10.2	4.9
자작동	32.8	19.0	19.0	31.0	12.1	13.8	8.6	8.6	24.1	27.6	5.8
비율 (%)	29.3	23.3	21.7	28.4	17.2	22.5	7.1	11.7	24.7	14.1	100.0
비율 증감	-6.00%		+6.70%		+5.30%		+4.60%		-10.60%		

A : 대축척 국토환경성평가지도

B : 소축척 국토환경성평가지도

### 3. 국토환경성평가지도와 토지적성평가 결과 비교

#### 1) 이론적 비교

국토환경성평가지도와 토지적성평가의 비교는 환경과 토지를 평가한다는 점에서 기본 취지는 비슷하다고 볼 수 있다. 국토환경성평가지도는 전국토를 대상으로 거시적인 측면에서 환경적가치를 기준으로 평가하는 것이다. 이에 비하여 토지적성평가는 필지, 지역단위를 대상으로 하는 미시적인 측면에서 지형특성, 환경성, 사회성을 기준으로 평가하는 것이다. 이를 도표로 나타낸 것이 <표7>이다. 국토환경성평가는 전국토의 환경관리라는 큰 틀 속에 중점을 두고 있으며, 토지적성평가는 지역 또는 필지단위의 개발과 보전을 축으로 하는 토지적성에 중점을 두고 평가를 실시하였으며 이를 바탕으로 비교하는 것이 바람직하다.

표7 국토환경성평가지도와 토지적성평가결과 비교

구분	국토환경성평가	토지적성평가
법적근거	환경정책기본법	국토의계획및이용에관한법률
구축시기	'03 - '05	'03 - '07
목적	<ul style="list-style-type: none"> <li>국토환경을 종합적으로 평가하여 국토환경계획의 기초정보 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>토지의 특성을 평가하여 도시관리계획 수립을 위한 기초정보 제공</li> </ul>
평가지역	<ul style="list-style-type: none"> <li>전 국토를 대상</li> <li>전국단위 평가로 필지 영향 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>관리지역(전 국토의 26.6%)</li> <li>필지 분할, 합병 시 재평가 필요</li> </ul>
평가항목 및 기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>입지규제 항목, 환경·생태적 항목 등 총 67개 평가지표 적용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>물리적 특성, 지역특성, 공간적 입지특성 등 총 21개 평가지표 적용</li> </ul>
평가주체	<ul style="list-style-type: none"> <li>환경부</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>도시관리계획 입안권자(시장, 군수 등)</li> </ul>
활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>개발사업 구상 시 친환경적인 입지선정, 환경성평가 시 입지적정성 검토를 위한 자료 등 국토환경계획에 활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>필지별 관리지역 세분화 활용</li> <li>도시관리계획 입안에 활용</li> </ul>
내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>축척 25,000분의 1</li> <li>환경적 보전가치에 따라 5개 등급으로 구분</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>축척 5,000분의 1</li> <li>개발·농업·보전적성 등 3종류로 구분</li> </ul>
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>법적인 행위제한 사항이 없는 환경정보 파악을 위한 기초자료임</li> <li>국토환경계획 수립 시 요구되는 생태축, 녹지축 설정 시 최선의 자료임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>적성평가 대상지역이 관리지역에 한정되어 있음</li> <li>지자체가 평가를 주도함으로써 개발대상토지의 과다지정 우려</li> </ul>

## 2) 연구결과 비교

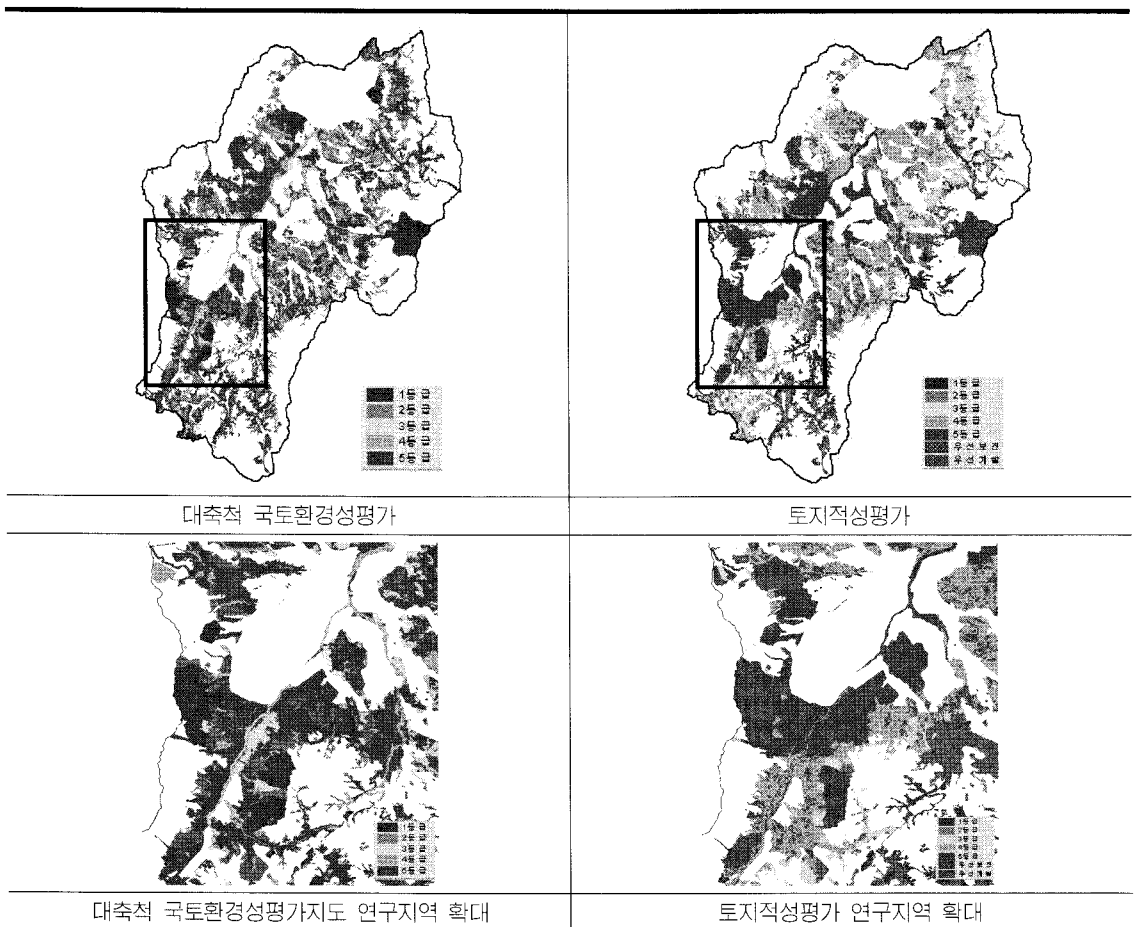
관리지역을 대상으로 실시되는 토지적성평가는 연구지역인 포천시에 구축이 되어 있으며, 대축척 국토환경성평가지도와 토지적성평가를 비교하기 위하여 토지적성평가의 구축지역에 해당하는 지역만을 비교하였다. 비교 대상지역은 <그림11>에 해당하는 지역이다. 국토환경성평가지도의 등급은 1등급에서 5등급으로 나누어지고 토지적성평가의 등급은 1등급에서 5등급 그리고 우선보전과 우선개발 지역으로 나누어 진다. 동일한 성향을 나타내는 등급을 통합하여 비교하기 위하여 일치도를 적용하여 비교하였다. 일치도란 국토환경성평가 결과 도출된 각각의 1-5등급 지역이 토지적성평가 결과 각각의 등급지역과 일치되는 면적의 비율을 말한다. 즉 국토환경성평가지도 1등급과 같은 성향을 나타내는 토지적성평가 등급은 우선보전과 1등급이며, 국토환경성평가지도의 5등급과 같은 성향을 나타내는 등급은 토지적성평가의 우선개발과 5등급으로 사료된다. 본 연구에서는 일치도를 비교할 때 위의 사항을 고려하여 비교하였다. 등급기준으로 비교 결과는 <표8>에 해당되며, 국토환경성평가와 토지적성평가 등급 결과 비교를 면적으로 산정한 것이 <표9>이다. 국토환경성평가지도와 토지적성평가의 일치도는 <표10>에 해당한다.

등급기준으로 살펴보면 국토환경성평가지도 1등급 11.2%, 2등급 15.4%, 3등급 10.7%, 4등급 13.0%, 5등급 49.7%로 도출되었다. 토지적성평가 비율은 우선보전 8.5%, 1등급 2.4%, 2등

급 9.7%, 3등급 15.5%, 4등급 26.8%, 5등급 8.3%, 우선개발 28.9%의 분포를 나타내고 있다.

국토환경성평가지도를 기준으로 토지적성평가와의 일치도<sup>1)</sup>를 비교해 보면 1등급 33.05%, 2등급 12.92%, 3등급 15.05%, 4등급 36.93%, 5등급 53.28%가 일치하는 것으로 나타났다. 보전특성이 강한 1등급 지역과 개발특성이 있는 4, 5등급 지역의 일치도가 다른 등급에 비하여 상대적으로 높았다. 즉 환경적 가치가 매우 높거나 매우 낮아 쉽게 구분이 가능한 곳의 일치도는 높으나 중간단계의 환경성을 구분하는 것에서 차이가 발생하고 있다.

그림11 대축척 국토환경성평가와 토지적성평가 결과 비교



1) 이종수, 2006. 국토환경성평가를 활용한 환경용량 산정 연구. 고려대학교 박사학위 논문  
건설교통부, 2004. 「토지적성평가 제도개선 및 표준프로그램 효율화 방안에 관한 연구」

표8 국토환경성평가와 토지적성평가 등급 결과 비교

국토환경성평가			토지적성평가		
등급	면적(km)	비율(%)	등급	면적(km)	비율(%)
1등급	6.4	11.2%	우선보전	4.9	8.5%
2등급	8.8	15.4%	1등급	14	2.4%
3등급	6.2	10.7%	2등급	56	9.7%
4등급	7.4	13.0%	3등급	8.9	15.5%
5등급	28.5	49.7%	4등급	15.3	26.8%
			5등급	4.8	8.3%
			우선개발	16.5	28.9%
계	57.3	100.0%	계	57.3	100.0%

표9 국토환경성평가와 토지적성평가 등급 결과 비교(면적)

토지적성평가		우선보전	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	우선개발	합계	
국 토 환 경 성 평 가	1등급	km	1.61	0.51	0.53	0.94	0.44	0.17	2.22	6.41
		%	25.11%	7.94%	8.21%	14.62%	6.85%	2.68%	34.59%	100%
	2등급	km	0.59	0.42	1.14	2.29	3.39	0.53	0.44	8.79
		%	6.67%	4.73%	12.92%	26.08%	38.54%	6.07%	4.98%	100%
	3등급	km	0.56	0.03	0.55	0.93	2.49	0.83	0.75	6.15
		%	9.16%	0.55%	8.98%	15.05%	40.51%	13.54%	12.20%	100%
	4등급	km	1.37	0.10	0.78	1.27	2.75	0.65	0.51	7.44
		%	18.44%	1.39%	10.54%	17.03%	36.93%	8.79%	6.89%	100%
	5등급	km	0.74	0.29	2.55	3.44	6.27	2.56	12.61	28.48
		%	2.60%	1.04%	8.97%	12.10%	22.02%	8.99%	44.29%	100%
	소계	km	4.87	1.36	5.55	8.87	15.34	4.75	16.53	57.28
		%	8.51%	2.37%	9.70%	15.48%	26.78%	8.30%	28.86%	100%

표10 국토환경성평가지도와 토지적성평가 일치도 비교(%)

토지적성평가		우선보전, 1등급	2등급	3등급	4등급	5등급, 우선개발
국 토 환 경 성 평 가 지 도	1등급	33.05%	8.21%	14.62%	6.85%	37.27%
	2등급	11.40%	12.92%	26.08%	38.54%	11.05%
	3등급	9.71%	8.98%	15.05%	40.51%	25.74%
	4등급	19.83%	10.54%	17.03%	36.93%	15.68%
	5등급	3.64%	8.97%	12.10%	22.02%	53.28%
	소계	10.88%	9.70%	15.48%	26.78%	37.16%

#### 4. 대축척 국토환경성평가지도 구축을 위한 정책제안

##### 1) 대축척 국토환경지리정보 구축 시 고려사항

###### (1) 선행사항

정보와 공간의 연동이 가능한 지리정보의 중요성이 점차 부각됨에 따라 지리정보 활용 및 데이터의 상호연동을 높일 필요가 요구되고 있다. 이에 부흥하기 위하여 건설교통부에서는 2006년도에 전자정부의 구현 및 보다 정밀한 지리정보서비스를 위하여 국토통합정보 연계시스템 구축을 추진하고 있으며, 그 일환으로 한국토지정보시스템(KLIS : Korea Land Information System)과 연계한 대축척 국토환경성평가지도 제작을 계획하고 있다.

본 연구에서는 국토통합정보시스템과의 연동을 위한 대축척 국토환경성평가지도 구축 선행사항 및 효율적인 구축방안을 찾고자 한다. 이러한 이유는 국토환경성평가지도의 운용을 통하여 궁극적으로 국토관리의 효율성을 높이는 데 있기 때문이다.

대축척을 기본으로 하는 국토통합정보시스템에서 국토환경성평가지도를 서비스하기 위해서는 기존 국토환경성평가에 활용되는 주제도들에 대한 전제조건이 선행되어야 한다. 선행되어야 하는 작업은 크게 세 가지로 나누어지며 기본 주제도 1:5,000 축척 제작, 기본 주제도 필지기반 구축 및 토지피복지도 세분류 제작이 있다.

기본 주제도는 법적적 항목 및 환경·생태적 항목 전체에 걸쳐서 구축된 전체 주제도를 의미하는 것으로 선행 구축에서는 구축기관의 목적에 맞게 제작되었으며 그에 따라 상이한 축척으로 각각의 주제도가 구축되었다. 기본 주제도의 축척을 동일하게 1:5,000 축척으로 제작하면 자료 간의 연계 시 불일치를 최소화할 수 있으며, 기본 주제도로부터 구축되는 각각의 관련 주제도의 구축을 용이하게 할 수 있다.

국토환경정보를 나타내는 기본 주제도는 필지기반으로 제작하는 과정을 거쳐야 한다. 필지기반으로 제작을 하는 것의 의미는 두 가지로 나누어진다. 기존에 구축된 기본 주제도들은 경계의 선정에 있어서 지형에 따라 구축되었다. 지형에 의한 경계를 토지 용도를 고려하며 보다 정확한 환경정보의 반영을 위하여 필지중심의 지적기반으로 변환한다. 다른 한 가지는 지적에 의한 경계를 설정하기 때문에 자료의 형태가 래스터에서 벡터로 변환되는 것이다.

세분류 토지피복도의 경우는 중분류 토지 피복도는 구축 시 1:25,000 축척 지형도를 참고로 하였으며, 분류 항목 자체도 23개 항목이다. 그러나 2001년 구축된 세분류 토지피복도의 시범 제작 구축 시 1:5,000 축척 지형도를 참고로 하였으며, 분류 항목 자체도 48개 항목이

다. 대축척 국토환경성평가지도의 구축을 위해서는 세분류 토지피복도의 적용이 필요하다. 이러한 작업에 대한 세부사항은 <표11>과 같다.

**표 11 대축척 국토환경성평가지도 구축 선행작업**

구 분	작업내용	세부내용
1:5,000 축척 구축	▪ 기본 주제도 1:5,000 축척으로 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 현 국토환경성평가지도 사용되는 기본 주제도 축척이 상이하게 다름</li> <li>▪ 1:12,000, 1:5,000, 1:25,000 축척의 으로 다양함</li> <li>▪ 대축척 국토환경성평가지도 제작을 위하여 모든 주제도의 축척 통일 필요</li> </ul>
지적기반 변경	▪ 기본 주제도 필지기반으로 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기본 주제도의 경계는 보전목적 달성에 필요한 범위로 국한되므로 지형에 따라 설정되어 있음</li> <li>▪ 지형을 따라서 설정된 경계와 지적선 간의 불일치함</li> <li>▪ 정확한 환경정보를 반영하기 위해서는 우선 각 보전지역을 포함함. 모든 주제도들이 지적기반으로 고시</li> </ul>
토지피복도 재구축	▪ 세분류 토지피복도 제작	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 현재 국토환경성평가지도는 1/25,000 축척의 중분류 토지피복지도에 기반한 지역구분도에 따라 평가등급을 달리하고 있음</li> <li>▪ 중분류 토지피복지도는 참조자료로 1/25,000 축척의 지형도 등을 사용하고 있으며, 중축척의 정보를 제공하고 있음</li> <li>▪ 따라서 대축척의 국토환경성평가지도를 제작하기 위해서는 대축척 지역구분도를 작성하기 위한 세분류 토지피복지도가 우선 구축되어야 함</li> </ul>

(2) 기존 주제도 활용방안

대축척 국토환경평가지도를 구축하기 위한 선행작업에서 지적기반 변경 및 토지피복도 재구축 부분은 신규작업을 통하여 구축되어야 하는 부분이다. 그러나 1:5,000 축척 구축 부분은 기존에 사용된 1:25,000 축척 기본 주제도를 보안하여 사용할 수 있다. 이는 전체 기본 주제도를 신규 1:5,000 축척으로 제작 시에 소요되는 비용을 절감하며, 기존자료의 활용성을 높이기 위한 것이다. 기존자료의 1:5,000 축척으로 제작 시의 활용성을 나타내는 것은 <표12>와 같다.

법제적 평가항목의 자연환경 부문은 1:5,000 축척으로 구축 시 대부분의 항목에서 정비 후 활용이 가능하며, 관리지역으로부터 버퍼가 있는 지역은 분석에 의한 제작이 필요하다. 물환경 부문은 기존 1:5,000 축척으로 구축된 지하수보전구역을 제외하고는 정비 후 활용 가능하며, 관리지역으로부터 버퍼에 해당하는 항목은 분석에 의한 제작이 필요하다. 기타에 해당하는 법제적 항목의 경우는 대부분이 1:5,000 축척으로 구축되어 있으며 대축척 국토환

경성평가지도에 직접적인 활용이 가능하다.

환경생태적 부분에서는 1:25,000 축척으로 구축된 임상도, 생태자연도, 녹지자연도에서 추출한 항목인 자연성, 풍부도 등은 신규제작이 필요하다. 그러나 1:5,000 수치지도에서 추출한 항목인 허약성의 경우는 직접적인 사용이 가능하다.

표12 기 구축 평가항목의 1:5,000 축척 지도제작 시 활용 가능성

부문	평가항목	축척	활용	근거
법제적평가 - 자연환경 부문	①생태·경관핵심보전구역	1:25,000	△	자연환경보전법
	②시·도생태·경관보전지역	1:25,000	△	
	③자연유보지역	1:25,000	△	
	④습지보호지역	1:25,000	△	습지보전법
	⑤습지주변관리지역	-	-	
	⑥습지개선편역	-	-	야생동·식물보호법
	⑦야생동·식물보호구역 위 지구 경계선 1km	1:25,000 -	△ ■	
	⑧토양보전대책지역	-	-	토양환경보전법
	⑨특정도서	1:25,000	△	특도등도서지역의생태계보전에관한특별법
	⑩공원자연보존지구 위 지구 경계선 500m	1:25,000 -	△ ■	자연공원법
	⑪공원자연환경지구 위 지구 경계선 500m	1:25,000 -	△ ■	
	⑫공원자연(밀집)마을지구	1:25,000	△	
	⑬공원집단지설지구	1:25,000	△	
	⑭공원보호구역	1:25,000	△	
법제적평가 - 물환경 부문	⑮수변구역	1:25,000	△	4대강법
	⑯하천구역	1:25,000	△	하천법
	⑰연안구역	1:25,000	△	소하천정비법
	⑱소하천구역	1:25,000	△	
	⑲적용등급 I (수변좌우 500m 이내)	1:25,000	■	환경정책기본법
	적용등급 II (수변좌우 250m 이내)	1:25,000	■	
	적용등급 III (수변좌우 100m 이내)	1:25,000	■	
	⑳지정호소	-	-	수질환경보전법
	㉑호소수질보전구역	-	-	
	㉒지하수보전구역	1:5,000	○	지하수법
	지하수보전구역 경계로부터 1km 이내	-	■	
㉓광역상수도 상수원보호구역	1:25,000	△	수도법	
광역상수도 상수원보호구역상류 20km	-	■		
㉔지방상수도 상수원보호구역	1:25,000	△		
지방상수도 상수원보호구역상류10km	-	■		
㉕향후 상수원 이용 예정지역	-	-		

표12 기 구축 평가항목의 1:5,000 축척 지도제작 시 활용 가능성 (계속)

부문	평가항목	축척	활용	근거
법제적평가 기타부문	㉔자연환경보전지역	1:5,000	○	국토의계획및이용에관한법률
	위 지역 경계로부터 500m 이내	-	■	
	㉕녹지지역(보전녹지)	1:5,000	○	
	㉖녹지지역(생산녹지)	1:5,000	○	
	㉗녹지지역(자연녹지)	1:5,000	○	
	㉘경관지구	1:5,000	○	
	㉙보존지구(생태계보존지구)	1:5,000	○	
	㉚보존지구(문화자원보존지구)	1:5,000	○	개발제한구역의지정및관리에 관한특별조치법
	㉛개발제한구역	1:5,000	○	
	㉜어린이공원	1:5,000	○	도시공원및녹지등에관한법률 (舊 도시공원법)
	㉝근린공원	1:5,000	○	
	㉞도시자연공원	1:5,000	○	
	㉟묘지공원	1:5,000	○	
	㊱체육공원	1:5,000	○	
	㊲완충녹지	1:5,000	○	
	㊳경관녹지	1:5,000	○	
	㊴절대보전지역	1:5,000	○	
	㊵상대보전지역	1:5,000	○	
	㊶관리보전지역(지하수자원보전)	1:5,000	○	
	㊷관리보전지역(생태계보전)	1:5,000	○	
	㊸관리보전지역(경관보전)	1:5,000	○	산지관리법
	㊹보전산지(임업용산지)	1:25,000	△	
	㊺보전산지(공익용산지)	1:25,000	△	
	㊻산림유전자원보호림	1:25,000	△	산림법
	㊼천연보호구역	1:25,000	△	문화재보호법
	㊽천연기념물지정지역	1:25,000	△	
	㊾농업진흥지역(농업진흥구역)	1:25,000	△	농지법
	㊿농업진흥지역(농업보호구역)	1:25,000	△	
	㉑대구획경지정리구역	1:25,000	△	농어촌정비법
	㉒일반경지정리구역	1:25,000	△	
	㉓간이경지정리(영농기반개선)구역	1:25,000	△	
	㉔한계농지	-	■	



표12 기 구축 평가항목의 1:5,000 축척 지도제작 시 활용 가능성 (계속)

부문	평가항목	축척	활용	근거	
환경생태 부문	다양성	①종다양성등급 1등급	1:25,000	X	자연환경현황도
		종다양성등급 2등급	1:25,000	X	생태자연도
	자연성	②임상도 영급 4등급 이상	1:25,000	X	임상도
		임상도 영급 3등급	1:25,000	X	
		임상도 영급 2등급	1:25,000	X	
		③녹지자연도 8등급	1:25,000	X	정밀녹지자연도
		녹지자연도 7등급	1:25,000	X	녹지자연도
		녹지자연도 6등급	1:25,000	X	
		④식생 1등급	1:25,000	X	자연환경현황도
	식생 2등급	1:25,000	X	생태자연도	
	풍부도	⑤생태계변화관찰지역(핵심지역)	1:25,000	△	생태계변화 관찰지역도
		핵심지역으로부터 300m 이내	-	■	
		생태계변화관찰지역(완충지역)	1:25,000	△	
		완충지역으로부터 300m 이내	-	■	
	희귀성	⑥희귀종·멸종위기종 발견지점 500m 이내	1:25,000	■	자연환경현황도 생태자연도
		희귀종·멸종위기종 발견지점 1km 이내	1:25,000	■	
	허약성	⑦도로	1:5,000	○	수치지형도, 토지피복지도
		도로로부터의 0~100m 이내	1:5,000	○	
		도로로부터의 100~500m 이내	1:5,000	○	
		⑧시가화지역	1:5,000	○	
시가화지역으로부터 0~100m 이내		1:5,000	○		
시가화지역으로부터 100~500m 이내		1:5,000	○		
군집 구조의 안정성	⑨경급(대경목)	1:25,000	X	임상도	
	경급(중경목)	1:25,000	X		
	경급(소경목)	1:25,000	X		
	⑩소밀도(밀)	1:25,000	X		
	소밀도(중)	1:25,000	X		
	소밀도(소)	1:25,000	X		
연계성	⑪녹지연속성 1등급	-	■	토지피복지도	
	녹지연속성 2등급	-	■		

\* ○ : 활용가능, △ : 정비 후 활용 가능, X : 신규제작 필요, ■ : 분석 후 제작 가능

## 2) 전국단위 대축척 국토환경성평가지도 구축 단계

### (1) 연차별 구축 방안

대축척 국토환경성평가지도는 총 3단계의 5차년도 사업으로 구성되어 진행되어야 한다. 3단계로의 진행의 목적은 순차적인 대축척 국토환경성평가지도를 구축하여 안정적이며, 정확한 환경정보를 포함 및 구축기간 동안 지속적인 활용방안을 확대하기 위함이다. 1단계 1차년도에는 기초연구 및 시범연구를 추진하여 기반을 마련한 후, 2단계 1차년도에서 우선적으로 수도권권을 제작한다. 2차년도에는 중부권 제작 및 수도권 갱신, 3차년도에는 남부권 제작 및 수도권·중부권 갱신을 한다. 3단계 사업으로 주기적인 갱신을 통하여 자료의 최신성을 유지하는 등 지속적인 운영기반을 마련하여야 한다.

1단계 기반마련 단계에서는 연구사업을 통하여 소축척에서 대축척으로의 전환, 자료형태의 변환 등에 따른 평가개념의 정립, 평가방법의 설정, 평가결과의 검증방안 마련 등에 대한 객관적이며 과학적인 기틀을 마련하여야 한다. 2단계 전국단위 구축에서는 1차년도 시범연구 결과가 성공적일 경우라는 수행조건이 있다. 전제조건이 충족될 경우 연구과제에서 설정된 방법론을 적용하여 대축척 국토환경성평가지도 및 지도작성지침을 작성한다. 이를 바탕으로 수도권, 중부권, 남부권으로 구분하여 대축척 국토환경성을 평가 완료한다. 수도권의 구축을 선행하는 이유는 현재 가장 많은 개발이 이루어지고 있는 지역이 수도권이며, 이로 인하여 빈번한 난개발이 발생하기 때문이다. 수도권 지역을 선행하여 구축함으로써, 대축척 국토환경성평가지도의 초기 활용성을 높일 수 있을 것으로 사료된다. 또한 자료의 구축단계에서 자료수집이 용이하다는 사항도 있다.

전국단위의 대축척 국토환경성평가지도 1:5,000 축척 19,400도엽이 구축될 것으로 예상되며, 또한 한국토지정보시스템과 연동 및 자체적인 인터넷서비스 시스템을 구축하여 대국민 자료공개를 실시할 수 있다. 3단계는 지속적인 운영기반 구축에서는 지속적인 유지, 활용을 위한 정책방안을 마련하고, 아울러 최신의 자료를 반영한 주기적인 갱신을 통하여 자료의 최신성을 유지하는 것이다. 연차별 추진내역은 <표13>과 같다.

표13 연차별 구축단계

단계	구분	구축 내용
제 1단계 (기반마련)	연구사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 대축척 국토환경성평가지도 시범제작 및 연구                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 산림지역, 농경지역, 도시지역에 대한 대축척 지도 시범제작</li> </ul> </li> <li>▪ 한국토지정보시스템(KLIS)과 연계방안 연구                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연속지적도, 편집지적도, 용도지역지구도, 지형도 등 연계</li> </ul> </li> <li>▪ 대축척 지도 WEB-GIS 서비스 시스템 시범 개발 연구</li> </ul>
제 2단계 (전국단위 대축척 국토환경성 평가지도제작)	1차 사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 수도권지역의 대축척 국토환경성평가지도 제작                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국토환경보전계획 수립, 국토환경성평가 및 지도 작성 지침 작성</li> <li>- 수도권지역의 대축척 지도 제작</li> <li>- 수도권지역(서울, 인천, 경기), 1:5,000 축척 2,975도엽</li> </ul> </li> <li>▪ 대축척 지도 WEB-GIS 서비스 시스템 개발</li> </ul>
	2차 사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 중부권지역의 대축척 국토환경성평가지도 제작                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중부권지역의 대축척 지도 제작</li> <li>- 중부권지역(강원, 충청, 대전), 1:5,000 축척 5,025도엽</li> </ul> </li> <li>▪ 수도권지역의 지도 갱신                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- KLIS의 최신정보(필지의 변동사항)를 반영</li> </ul> </li> <li>▪ 대축척 지도 WEB-GIS 서비스 시스템 확대 및 보완                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 서비스 시스템 기능 개선 및 확대</li> </ul> </li> </ul>
	3차 사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 남부권지역의 대축척 국토환경성평가지도 제작                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 남부권지역의 대축척 지도 제작</li> <li>- 남부권지역(경상, 전라, 제주), 1:5,000 축척 11,400도엽</li> </ul> </li> <li>▪ 수도권 및 중부권지역의 지도 갱신                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- KLIS의 최신정보(필지의 변동사항)를 반영</li> </ul> </li> <li>▪ 대축척 지도 WEB-GIS 서비스 시스템 유지·관리                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 서비스 시스템 기능 개선 및 확대</li> </ul> </li> </ul>
제 3단계 (수정·갱신 및 지속적인 운영)	갱신 및 유지관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전국지역의 대축척 국토환경성평가지도 갱신 및 유지·관리                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 최신의 정확한 국토환경정보 및 KLIS정보를 반영하여 갱신</li> </ul> </li> <li>▪ 활용체계 및 발전방안 연구                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국토환경성평가에 활용한 기본정보의 변화내역 모니터링</li> <li>- 지도의 정확성 검토</li> </ul> </li> <li>▪ 대축척 지도 WEB-GIS 서비스 시스템 유지·관리</li> </ul>

(2) 토지적성평가 연계 및 활용방안

국토환경성평가지도와 토지적성평가는 친환경적인 국토관리를 바탕으로 유도하고자 함을 목적으로 두고 있기 때문에 의미상 유사하다. 그러나 평가항목의 구성에서는 국토환경성평가는 환경과 관련된 법적적, 환경·생태적 항목을 평가하며, 이는 토지적성평가가 토지의 물리적, 지역적, 공간적 입지 특성으로 나누어 평가하는 것과는 다르다. 이러한 평가항목의 차이점은 국토환경성평가의 기본 취지인 국토의 환경을 보전하고 난개발 사전예방,

개발주체의 불필요한 비용낭비 방지를 위배하지 않는다면 충분히 국토환경성평가에서 토지적성평가의 평가항목을 반영하는 것을 고려할 수 있다.

국토환경성평가지도 및 토지적성평가에 활용되는 기본 주제도는 생태자연도, 임상도, 녹지자연도 등과 같이 일정부분 동일하거나 또는 기본 데이터를 이용하여 구축이 가능하다. 또한 토지적성평가에서 활용된 기본 주제도들에 대하여 환경적 가치를 판단 할 수 있으며, 이를 등급화가 가능하다면 국토환경성평가지도에 활용을 고려해 볼 수 있다. 예를 들어 물리적 특징인 경사도의 경우는 수치지도 등에 추출하여 생성이 가능하다. 경사도에 대한 환경적 가치를 등급화할 수 있다면 직접적으로 국토환경성평가지도에 적용이 가능하다.

소축적 국토환경성평가지도의 구축에 활용된 기본 주제도는 현재 국내에 기 구축된 환경 관련 주제도를 수집하여 기본 주제도의 구축 목적을 최대한 반영하면서 환경적 가치를 적용한 것이다. 대축적 국토환경성평가지도의 구축에서는 기 구축되어 활용되는 기본 주제도의 직접적인 적용과 함께 이를 2차적인 자료의 처리를 통하여 환경적 가치를 생성하고 이를 등급화하여 적용하여야 한다.

대축적 국토환경성평가지도의 구축에서는 토지적성평가의 평가지표<표4>를 고려하여 보다 다양한 기본 주제도를 선정하고 이를 직접적인 적용 또는 2차적 데이터 처리를 통하여 환경적 가치를 판단 및 등급화하여 국토환경성평가지도 구축에 적용한다.

표14 토지적성평가의 평가지표

평가특성	평 가지 표 군
물리적 특성	경사도, 표고, 재해발생위험지역
지역특성	도시용지비율, 용도전용비율, 도시용지 인접비율, 지가수준 농업진흥지역비율, 전·답·과수원면적비율, 경지정리면적비율, 생태자연도 상위등급비율, 공적규제지역면적비율, 녹지자연도 상위등급비율, 임상도 상위등급비율, 보전산지비율,
공간적 입지특성	기개발지와의 거리, 공공편의시설과의 거리, 도로와의 거리, 경지정리지역과의 거리, 공적규제지역과의 거리, 하천·호소·농업용 저수지와와의 거리

## IV | 결 론

본 연구는 대축척 국토환경성평가지도를 연구지역에 한하여 구축하였고 동일지역의 소축척 국토환경성평가지도 및 토지적성평가 결과와 비교하였다. 그 결과 소축척 국토환경성평가지도의 비교 결과를 보면 소축척을 기준으로 증가가 가장 큰 등급은 5등급으로 +6.70%이며, 감소가 가장 큰 등급은 5등급으로 -10.6%이다. 축척 변화에 따른 국토환경성평가지도의 동일등급 내부 간의 변화는 발생하지만, 전체적인 등급 간의 증감은 없었다.

동일한 연구지역에 대한 토지적성평가와 대축척 국토환경성평가지도의 일치도 비교는 5등급에서 가장 높은 일치도인 53.28%를 나타냈으며 전체적으로는 보전특성이 강한 1등급과 개발특성이 있는 4, 5등급 지역의 일치도가 다른 등급에 비하여 상대적으로 높았다.

이러한 대축척 국토환경성평가지도를 선행하여 구축해본 과정을 바탕으로 전국적인 대축척 국토환경성평가지도 구축 시의 선행작업 및 구축방안을 도출하였다. 대축척 국토환경성평가지도 구축의 선행작업은 크게 세 가지로 정리된다.

첫째, 국토환경성평가지도에 활용되는 기본 주제도의 1:5,000 축척으로 구축한다. 현재 국토환경성평가지도에 활용되는 기본 주제도의 축척은 다양하게 다르며, 1:5,000 축척으로 기본 주제도가 구축된다면 축척 변화 없이 직접적인 활용이 가능하다.

둘째, 기본 주제도 필지기반으로 구축하여야 한다. 현재 활용되는 기본 주제도는 지형을 기반으로 경계를 설정하고 있어 이는 지적선 간의 불일치를 나타내고 있다. 보다 높은 환경정보를 반영하고 활용도를 높이기 위하여 기본 주제도의 경계가 지적으로 구축되는 것이 유리하며, 대축척 국토환경성평가지도 적용성도 높일 것으로 사료된다.

셋째, 세분류 토지피복도가 구축되어야 한다. 현재의 1:25,000 축척 토지피복도는 중분류 지역구분도 및 정보를 제공하고 있다. 대축척 토지피복도가 선행하여 구축되어야 세분류 지역구분도 및 정보를 활용할 수 있다.

대축척 국토환경성평가지도 구축 시 기본 주제도의 필지기반 구축 및 세분류 토지피복도의 구축은 신규로 작업해야 하는 사항이다. 이에 비하여 기본 주제도 1:5,000 축척으로의 구축은 소축척 국토환경성평가지도 구축에 활용된 주제도를 활용할 수 있다. 법적 평가 항목들은 정비 후 활용이 가능하지만, 환경·생태적 항목은 생태자연도, 임상도 등의 원시 데이터의 소축척 구축이 선행되어야 한다.

이러한 대축척 국토환경성평가지도를 구축하여 분석한 결과 및 구축 시의 고려사항을 바탕으로 대축척 국토환경성평가지도의 구축방안을 제안한다. 우선적으로 단계별 구축을 통하여 안정적인 구축과 활용성을 극대화하여야 한다. 1단계 기반 마련에서는 소축척의 대축척으로의 변환 방안 및 토지적성평가의 주제도를 반영하는 방안을 연구한다. 2단계에서는 연차적으로 수도권역, 중부권역, 남부권역으로 대축척 국토환경성평가지도를 구축한다. 3단계는 보다 많은 활용방안을 모색하고 최신자료를 지속적으로 반영하여 유지하는 단계이다. 구축방안의 다른 단계는 토지의 환경성을 파악하는 취지가 유사한 토지적성평가 평가지표를 취사선택하여 대축척 국토환경성평가지도 구축 시에 반영하여 보다 많은 환경적 가치를 나타나게 하는 것이다.

본 연구에서는 한국토지정보시스템 등과의 연계를 통하여 향후 활용성이 증대될 소축척 국토환경성평가지도를 대축척으로 구축하여 기존의 자료들과 비교하였다. 또한 연구 지역을 대축척으로 재구축한 것을 바탕으로 대축척 국토환경성평가지도의 구축방안을 모색하였다. 그러나 본 연구에서 도출된 구축방안이 대축척 국토환경성평가지도를 구축하는 과정을 모두 반영하였다고는 할 수 없다. 따라서 향후에 본 연구에서 도출된 결과를 실제 구축 과정에 적용하기 위해서는 대축척 구축에 대한 체계적인 범주화 및 세부 작업지침 등을 포함한 보다 본격적인 논의가 필요하다.

## 참고문헌

- 건설교통부. 2006. 「국토통합정보시스템 구축 세부추진계획」
- \_\_\_\_\_. 2004. 「토지적성평가 제도개선 및 표준프로그램 효율화 방안에 관한 연구」 214-223.
- 김윤종, 조용현, 김경민. 2000. “자연환경관리 GIS를 이용한 서울시 생태자연도 작성 연구” 「한국 GIS학회지」 8(1): 51-67.
- 변종봉. 2006. 「환경지리정보체계(EGIS) 성과분석 연구 : IT BSC 분석방법론을 중심으로」 서울대학교 박사학위 논문.
- 송영배. 2002. “환경정보시스템: 환경정보, GIS, third party application과의 연계 및 통합” 「측량」 63: 100-102.
- 이계원. 2002. “GIS를 이용한 환경정보시스템 개발에 관한 연구” 「국토연구」 35: 97-111.
- 이동근, 김재욱. 2004. “GIS와 중력모형을 이용한 국토의 환경적 가치기준 평가모델 연구” 「한국환경복원녹화기술학회지」 7(3): 78-85.
- 이동근, 전성우, 이상문. 2004. “토지환경성평가의 이론 및 기준·지도작성에 관한 연구” 「한국환경복원녹화기술학회지」 7(1): 116-127.
- 이명진. 2005. “원격탐사, 지리정보시스템 및 인공신경망을 이용한 강릉지역 산사태 분석 및 검증” 연세대학교 석사학위 논문
- 이상익, 이종수, 최운수. 2003. “인공위성영상자료를 이용한 비점오염원 분포지도 제작과 비점오염원 부하량 산정 결과분석” 「대한토목학회논문집」 23(5): 719-726.
- 이종수, 이우균, 전성우. 2006. “난개발 우려 산림지역의 환경용량 변화 탐지” 「한국산림측정학회지」 9(1):78-86.
- 이종수. 2006. “국토환경성평가를 활용한 환경용량 산정 연구” 고려대학교 박사학위 논문
- 전성우 외. 2006. 한국환경영향평가학회 2006 추계학술발표대회. 229-233
- 한국전산원. 2002. 「정보화사업(개발사업)의 비용자료 수집 및 분석지침에 관한 연구」
- 환경부. 2002. 「인공위성 영상 자료를 이용한 토지피복지도 구축 3차 사업」
- 환경부. 2002. 「환경정보화 증장기종합계획」
- 환경부. 2006. 「남부권 지역 국토환경성평가지도 제작」
- 환경부. 2006. 「자연환경종합 GIS-DB 구축 6차 사업」
- 환경부. 2006. 국토환경성평가지도 유지·관리 대행 사업 최종보고서
- Jeon, Seongwoo et al. 2006. ISRS 2006 PORSEC, Characteristics and Practical Use of the National Environmental Assessment Map in Korea