

# 국토환경 모니터링 지표로서의 국토환경성평가지도 활용방안\*

김은영<sup>1)</sup>·전성우<sup>1)\*\*</sup>·송원경<sup>1)</sup>·곽재련<sup>2)</sup>·이준<sup>3)</sup>

Application of ECVAM as a Indicator for Monitoring  
National Environment in Korea

KIM, Eunyoung<sup>1)</sup>, JEON, Seong-Woo<sup>1)</sup>, SONG, Wonkyong<sup>1)</sup>,  
KWAK, Jaeryun<sup>2)</sup>, and LEE, June<sup>3)</sup>

1) 한국환경정책·평가연구원(Korea Environment Institute)

2) 젠21 Inc.(Gen21, Inc.)

3) 서울대학교 대학원(Graduate School, Seoul National University)

제출: 2012년 2월 6일 수정: 2012년 3월 15일 승인: 2012년 6월 12일

## 국문 요약

국토환경성평가지도는 종합적인 환경정보를 이용하여 환경적 가치를 평가한 지도로서 친환경적인 토지이용 및 관리를 유도하기 위해 제작되었다. 2001년 평가항목 및 평가기준에 대한 연구를 시작으로 2003년부터 2005년까지 전국 국토환경성평가지도가 제작되었으며, 국토환경의 변화를 반영하여 매년 지도를 갱신하고 있다. 이처럼 지도의 정확도 개선을 위해 매년 타당성 연구를 기반으로 평가기준을 변경하였기 때문에 동일한 기준으로 국토의 환경성을 평가할 수 있는 모니터링 지표로서 국토환경성평가지도를 활용하기에 한계가 있는 상황이다. 따라서 본 논문은 2005년부터 현재까지 국토환경성평가지도에 사용된 데이터를 현재 평가기준으로 재평가하여 6년 동안의 국토환경성평가지도 변화 내역을 분석하고, 본 지도가 국토환경 모니터링 지표로 활용될 수 있는지 검토하였다. 분석 결과 국토환경성평가 1등급 지역은 꾸준히 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 등급 변화는 10년 단위로 갱신되는 4차 임상도 갱신(2008), 백두대간 보호지역 등 신규 법정 보호지역 반영(2010), 광역생태축 등 환경생태적 평가항목 자료 추가(2009) 등에 의한 것으로 분석되었다. 이는 국토환경성평가지도가 산림지역의 지속적인 관리로 인한 영급 증가, 신규 환경생태적 보전지역 추가 지정 등과 같은 개별적인 환경지표를 통합적으로 평가하고 있다는 것을 의미한다. 따라서 지속적인 국토환경성평가지도 제작은 국토환경 및 정책 변화의 통합 모니터링 지표로서 활용 가능성이 높다. 향후 국토환경성평가지도가 보다 정확한 모니터링 자료로 활용되기 위해서는 평가항목으로 활용되는 환경 주제도의 정확도 확보, 갱신주기 단축이 요구된다.

**주제어** | 보전지역, 법제적 평가항목, 환경생태적 평가항목, 국토환경지표, 통합 모니터링 지표

\* 본 연구는 환경부 사업으로서 한국환경정책·평가연구원(KEI)에서 수행된 '2010년 국토환경평가지도 유자관리' 과제의 지원에 의하여 이루어진 것임.

\*\* 교신저자: swjeon@kei.re.kr

---

Abstract

---

Objectives of the Korean Environmental Conservation Value Assessment Map (ECVAM) is to evaluate environmental value used in comprehensive environmental information in order to encourage eco-friendly land use and management. The first research was conducted in 2001 to establish the evaluation items and the criteria of the ECVAM, and the first nationwide map was established in the period of 2003 to 2005. The maps are updated annually to reflect environmental changes of land. The evaluation items and the criteria have been modified based on feasibility studies to improve the accuracy of the maps. This study re-evaluated the ECVAMs from 2005 to 2010 with criteria used in current environment and analyzed the changes in the area of the maps in 6 years. This is also an investigation on the maps whether they are appropriate as an index for sustainable environmental monitoring. The result shows that the 1st grade level of the ECVAM area with the highest conservation value had been expanding since 2005. These changes were analyzed in terms of updating the 4th Forest Map (2008) produced once every 10 years, reflecting the new legal protected areas such as Baekdudaegan Protected Area (2010), and the environmental/ecological assessment items such as the National Ecological Network (2009). This mean the ECVAM are a monitoring index that integrates individual environmental indexes including the increase of forest age and diameter due to sustainable management of forest areas, and the change of conservation areas. Therefore, ECVAM can be used as a new index integrating national environmental indicators for monitoring changes of national environment and policy. In order to utilize the ECVAM, improving accuracy and reducing renewal cycle time of thematic maps are required.

■ **Keywords** ■ Conservation area, Legal assessment items, Environmental/Ecological assessment items, Indicator of environment

---

## I. 서론

국토환경성평가지도는 효율적인 국토이용 및 관리를 목적으로 차별화된 환경관리정책 추진시 국토환경정보를 적극적으로 활용하기 위해 제작되었다. 지도 제작을 위해 2001년 평가항목 및 평가기준을 수립하였으며, 2003년부터 2005년에 걸쳐 1차 국토환경성평가지도를 제작하였다. 이후로 2006년부터 매년 최신자료를 이용하여 갱신하였으며 2010년부터는 6월과 12월 연 2회 갱신하여, 전국적으로 지도가 완성된 2005년부터 현재까지 8회 갱신되었다. 이러한 자료는 국토환경의 과거부터 현재까지의 환경정보 등을 포함하고 있어 국토환경에 대한 전반적인 현황파악이 가능하다.

환경지표는 환경상태 변화를 계량화하는 데 도움을 주고 중요한 환경문제를 확인하여 해결해야 할 우선순위를 부여해 주는 척도로 인식되고 있으며, 지역적·국가적·국제적 목표와 관련해서 환경상태와 환경압력을 평가하는 데 유용하다(강상목, 김명수,

2000). 또한 국가나 지방자치단체 등의 환경상태나 변화추이를 가장 잘 설명할 수 있으며 환경정책의 수립과 집행의 지침이 된다(환경부, 2003). 특히, 이상적인 환경지표가 되기 위해서는 해석이 단순하고 시간경과에 따라 추세를 보여줄 수 있어야 한다(강상목, 김명수, 2000).

이와 같은 환경지표 개발을 위해서는 환경에의 부하, 환경상태의 변화, 그에 대한 대응책의 동적관계를 설명한 PSR구조(OECD, 1991), 환경에의 부하대신 구동력을 적용한 DSR구조(UNCSD, 1996; Vačkář et al., 2012), PSR구조와 DSR구조를 접목한 DPSR구조(이동근, 윤소원, 1998), 환경영향을 고려한 DPSEER구조(윤소원, 2001) 등이 있다. 그러나 특정한 체계의 선택과 체계내 환경지표의 선정기준이 명확하지 않고 자료수집이 불가능하여 현실에 적용하는 데 문제가 있다(조덕배, 배민기, 2004). 특히, 토지이용계획, 환경계획 등 공간계획수립 등에 활용할 수 있는 지표 선정은 더욱 어렵다.

이러한 측면에서 국토환경성평가지도는 과거부터 현재까지 국토환경에 대한 종합적인 정보를 확인하는데 중요한 자료이나 갱신자료와 평가기준의 변화로 인해 국토환경성평가결과를 시계열로 비교하는데 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 국토환경성평가지도 작성에 사용한 평가기준을 현재의 기준으로 재평가하여 국토환경의 변화내역을 확인하고, 향후 해석이 단순하고 시간경과에 따른 추세를 보여줄 수 있는 지표로서 국토환경성평가지도의 활용가능성을 검토하고자 한다. 이러한 재평가된 국토환경성평가지도 갱신자료는 국토환경에 대한 모니터링 자료가 부재한 상황에서 활용가능성이 높을 것으로 기대된다.

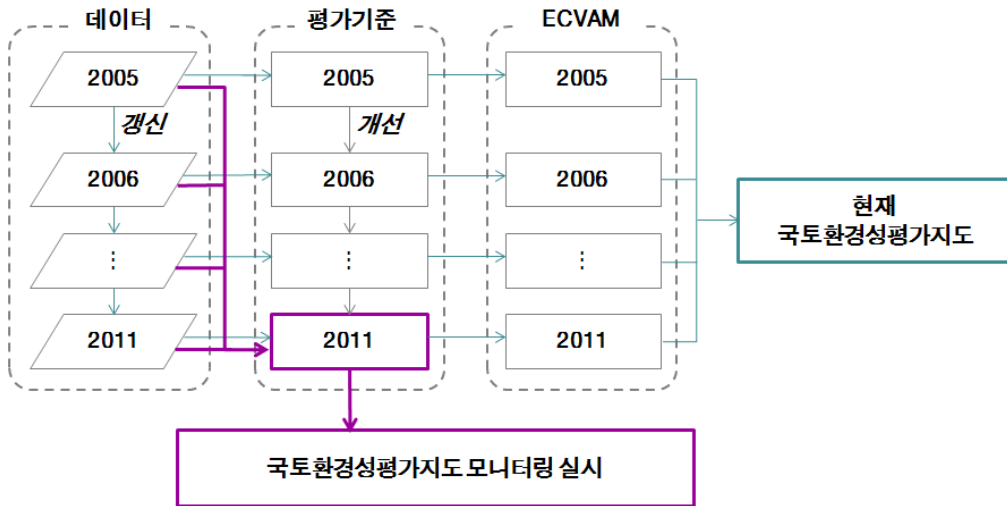
## II. 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 국토환경성평가지도와 관련한 데이터, 평가항목 및 평가기준의 변화이력을 확인하고 현재의 평가기준을 바탕으로 재평가하여 국토환경지표로서의 활용가능성을 검토하고자 한다. 본 연구의 공간적 범위는 남한 전 국토를 대상으로 하였으며 국토환경성평가지도가 전국적으로 구축된 2005년부터 2011년까지를 본 연구의 시간적 범위로 설정하였다. 특히, 2010년부터 국토환경성평가지도가 연 2회 갱신되어 2010년 자료는 6월과 12월, 2011년 자료는 6월 갱신자료를 사용하였다.

국토환경성평가지도의 국토환경지표로서 가능성을 검토하기 위해 우선 국토환경성

평가에 사용된 평가항목 즉, 데이터의 변화내역과 평가기준의 변화내역을 확인하였다. 평가항목 및 평가기준 변화내역을 확인한 후, 평가항목으로 사용된 데이터는 과거자료를 활용하고 개선된 최신의 평가기준을 바탕으로 재평가하였다(그림 1). 국토환경성평가지도는 법령에 의한 생태경관보전지역 등의 법제적 평가항목 56개 항목과 자연성, 안정성 등을 포함하는 환경생태적 평가항목 7개 항목으로 구성되어 있으며, 등가중치법과 최소지표법을 적용하여 1~5등급으로 구분하였다. 이러한 방식은 다양한 환경성평가인자를 비교적 단순하게 결과를 도출할 수 있으며 결과 해석도 명쾌하다는 장점이 있으며(전성우 외, 2008), 타 평가항목의 평가결과에 따라 보전지역이 제외되는 문제를 최소화하는 데 효과적이다(한국환경정책·평가연구원, 2003).

그림 1 국토환경성평가지도 모니터링 분석 절차



이와 같이 기존 평가항목의 재평가를 통해 도출된 국토환경성평가지도를 통해 시계열 분석을 실시하여 국토환경의 변화를 모니터링하였다. 또한, 국토환경성평가지도의 국내 연구를 통한 활용범위와 해외 유사지도와의 비교를 통해 국토환경 관련 모니터링 지표로서 활용가능성을 검토하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 국토환경성평가지도 평가항목 변화내역

앞서 제시한 바와 같이 국토환경성평가지도 평가항목과 평가기준은 2001년 연구사업을 통해 수립된 이후 일부 항목과 기준이 변경되었다. 이러한 평가항목 및 기준의 변화는 크게 세 가지로 분류된다(그림 2). 첫째, 국토환경성평가지도는 갱신된 자료로 인해 크게 변화하였다. 국토환경성평가지도에 사용되는 주제도 중에 임상도, 토지피복지도, 생태자연도는 갱신되는 주제도를 사용하였다. 임상도의 경우 10년 주기로 갱신되기 때문에 갱신에 따른 자료의 변화 폭이 매우 크다.

둘째, 국토환경성평가지도 등급은 평가항목이 추가됨에 따라 변화하였다. 백두대간보호지역, 광역생태축과 같이 기존에 평가되지 않았던 항목이 국토환경성평가지도에 추가되었다. 백두대간은 백두산에서 시작하여 금강산, 설악산, 태백산, 소백산을 거쳐 지리산으로 이어지는 큰 산줄기를 말하는 지역으로 생태계의 연속성 유지와 단절없는 보호를 원칙으로 핵심구역과 완충구역으로 구분하여 2005년도에 지정되었다. 백두대간보호지역 지정면적은 전 국토의 2.6%, 산림면적의 약 4%에 해당되는 면적이다. 백두대간보호지역은 백두대간보호에 관한 법률에 의해 법적으로 보호되고 있는 지역으로서 현재 법제적 평가항목으로 활용되고 있다. 광역생태축은 국가차원에서 생태네트워크 체계하에 형성된 공간적·생태적 연속성 및 방향성을 지닌 생태적 서식공간을 말하며 산림축, 하천축, 야생동물축으로 구성되어 있다(환경부, 2009). 광역생태축은 백두대간보호지역과 같이 법제적인 보호지역은 아니지만 환경성평가 등 다양한 분야에서 활용되고 있어 환경생태적 평가항목 중 연계성 항목에 반영하고 있다.

셋째, 평가기준의 변화로 인해 국토환경성평가결과가 바뀌었다. 앞서 임상도와 같이 갱신주기 10년 이상되는 자료의 경우 갱신된 이후 자료와 갱신 이전인 3차 임상도와의 차이가 매우 크므로 이러한 변화폭을 줄일 수 있도록 평가기준을 개선하였다. 이에 환경생태적 평가항목 중 안정성 및 자연성의 평가기준을 수정하여 자료갱신에 따른 변화 차이를 최소화하였다.

그림 2 국토환경성평가지도 평가항목 변화내역

	2005 ~2007	2008	2009	2010
갱신 자료	3차임상도	4차 임상도		
	토지피복지도	토지피복지도		토지피복지도
	1차 생태자연도	2차 생태자연도		
	개별 보호지역		KLIS	
추가자료			광역생태축	
				백두대간보호구역
평가기준 변화		법제적 평가기준(도시공원 등)		
			안정성	
				자연성

## 2. 국토환경성평가지도 모니터링 현황

### 1) 법제적 평가항목

법제적 평가결과, 1등급지역은 2005년 전 국토의 20.46%로 평가되었으며 2011년 현재 23.54%로 증가하였다. 2등급지역 역시 2005년 32.79%에서 2011년 34.23%로 증가하였다. 3등급지역은 2005년 24.67%였으나 2011년 21.64%로 감소하였으며 4등급지역은 7.28%에서 8.52%로 증가하였다(표 1).

평가기준이 수립된 이후 법제적 평가항목의 평가기준은 변경되지 않았지만 정부 및 지자체에서 추가적인 보호지역 지정으로 인해 법제적 평가결과 1등급지역이 증가한 것이다. 백두대간보호지역은 핵심구역과 완충구역으로 구분된다. 핵심구역은 백두대간 능선을 중심으로 일정구역을 특별히 보호하고자 하는 지역을 말하며 완충구역은 핵심구역의 연접지역으로서 핵심구역 보호상 필요한 지역을 말한다. 백두대간보호지역을 법제적 평가항목에 추가한 결과, 법제적 평가 1등급 면적이 480.02km<sup>2</sup> 증가하고 2등급지역은 437.45km<sup>2</sup> 감소하였다.

표 1 법제적 평가결과 변화이력

		2005	2006	2007	2008	2009	2010.6	2010.12	2011.6
1 등급 면적	면적(km <sup>2</sup> )	20,691	20,699	20,678	20,243	21,624	23,873	23,976	23,811
	비율(%)	20.46%	20.46%	20.44%	20.01%	21.38%	23.60%	23.70%	23.54%
2 등급 면적	면적(km <sup>2</sup> )	33,165	33,169	33,107	37,266	38,523	34,619	34,583	34,626
	비율(%)	32.79%	32.79%	32.73%	36.84%	38.09%	34.23%	34.19%	34.23%
3 등급 면적	면적(km <sup>2</sup> )	24,955	25,060	25,134	23,980	22,761	21,933	21,809	21,892
	비율(%)	24.67%	24.78%	24.85%	23.71%	22.50%	21.68%	21.56%	21.64%
4 등급 면적	면적(km <sup>2</sup> )	7,368	7,364	7,392	8,030	7,551	8,689	8,659	8,617
	비율(%)	7.28%	7.28%	7.31%	7.94%	7.46%	8.59%	8.56%	8.52%
5 등급 면적	면적(km <sup>2</sup> )	0	0	0	14	0	2	1	1
	비율(%)	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
총 면적	면적(km <sup>2</sup> )	14,969	14,856	14,836	11,615	10,688	12,031	12,119	12,201
	비율(%)	14.80%	14.69%	14.67%	11.48%	10.57%	11.89%	11.98%	12.06%
총 면적	면적(km <sup>2</sup> )	101,147	101,147	101,147	101,147	101,147	101,147	101,147	101,147
	비율(%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

## 2) 환경·생태적 평가항목

환경생태적 평가결과, 1등급지역이 2005년 전체면적의 17.42%에서 2011년 38.59%로 급격하게 증가하였으며 2등급지역은 2005년 32.64%에서 2011년 21.67%로 감소하였다. 3등급지역은 2005년 12.85%에서 2011년 4.96%로 감소하였으며 4등급지역은 2005년 15.23%에서 2011년 14.80%로 감소하였다. 5등급의 경우 2005년 14.63%에서 2011년 16.63%로 소폭 증가하였다. 환경생태적 평가항목에서의 1, 2등급의 변화는 2008년부터 갱신된 4차 임상도가 환경생태적 평가항목인 자연성 및 안정성에 반영되었기 때문이며, 2009년부터 단계별로 광역생태축 자료를 연계성 평가항목에 추가 반영함에 따라 1, 2등급의 면적이 크게 증가하였다(표 2).

임상도는 1~6등급으로 구분되어 있으며 3차 임상도의 경우 2등급이 전체 산림면적의 44.17%인 26,538.33km<sup>2</sup>, 3등급은 전체 산림면적의 30.87%인 18,545.54km<sup>2</sup>이 대부분을 차지하고 있다. 그 밖에 5등급은 전체면적의 2.02%, 6등급은 0.65%로 조사되었다. 4차 임상도의 경우 3등급이 전체 산림에서 가장 많은 41.32%인 25,042.79km<sup>2</sup>, 4등급은

29.75%인 18,029.01km<sup>2</sup>이며, 5영급은 7.41%, 6영급은 1.98%인 것으로 조사되었다. 이와 같이 3차, 4차 임상도 제작 시기가 약 10년 주기임을 고려했을 때 2, 3영급이 전체 산림 면적의 70% 이상을 차지하던 3차 임상도와 달리 4차 임상도의 경우 3, 4영급이 전체 산림면적의 약 70%를 차지하는 것으로 나타났다. 특히, 5, 6등급 이상의 높은 영급의 산림면적 비율이 크게 늘어났다.

이러한 3차, 4차 임상도의 차이가 국토환경성평가등급 변화에 결정적인 원인을 제공하였다. 국토환경성평가지도가 기존의 주제도를 이용하여 평가하기 때문에 주제도에 따라 영향을 크게 받는다. 이러한 문제는 국토환경성평가지도가 가지고 있는 한계이지만 이를 최소화하기 위해 2009년 안정성 평가기준을 소밀도와 경급을 종합적으로 평가하는 방법으로 수정·보완하였다. 하지만 주제도 갱신에 따른 차이를 최소화하기 위해서는 주제도의 갱신주기 단축이 중요하다. 생태자연도의 경우 자연환경보전법 제30조 및 제31조에 따라 3년마다 작성하는 것으로 개정되었다. 따라서 기존 10년에서 2012년 5년주기로 갱신된 이후에는 3년주기로 주제도가 작성될 예정이다. 향후 임상도 등의 환경관련 주제도의 갱신주기가 5년 이하로 단축된다면 국토환경성평가지도가 생태계의 변화를 설명하는 데 보다 효과적으로 활용될 것이다.

표 2 환경생태적 평가결과 변화이력

		2005	2006	2007	2008	2009	2010.6	2010.12	2011.6
1 영급	면적(km <sup>2</sup> )	17,619	15,656	15,644	27,223	32,373	38,957	38,946	39,028
	비율(%)	17.42%	15.48%	15.48%	26.91%	32.01%	38.51%	38.50%	38.59%
2 영급	면적(km <sup>2</sup> )	33,010	31,861	31,864	26,745	26,120	22,189	21,808	21,914
	비율(%)	32.64%	31.50%	31.50%	26.44%	25.82%	21.94%	21.56%	21.67%
3 영급	면적(km <sup>2</sup> )	13,001	13,983	13,982	10,874	7,678	4,967	5,043	5,020
	비율(%)	12.85%	13.82%	13.82%	10.75%	7.59%	4.91%	4.99%	4.96%
4 영급	면적(km <sup>2</sup> )	15,409	16,254	16,254	15,527	15,233	14,903	14,999	14,974
	비율(%)	15.23%	16.07%	16.07%	15.35%	15.06%	14.73%	14.83%	14.80%
5 영급	면적(km <sup>2</sup> )	14,793	15,570	15,570	16,474	16,279	16,729	16,929	16,825
	비율(%)	14.63%	15.39%	15.39%	16.29%	16.09%	16.54%	16.74%	16.63%
6 영급	면적(km <sup>2</sup> )	7,314	7,824	7,823	4,304	3,464	3,402	3,421	3,385
	비율(%)	7.23%	7.74%	7.73%	4.26%	3.42%	3.36%	3.38%	3.35%
생태계 복합지	면적(km <sup>2</sup> )	101,147	101,147	101,147	101,147	101,147	101,147	101,147	101,147
	비율(%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



### 3) 국토환경성평가등급

2011년 평가기준을 이용하여 2005년부터 현재까지의 국토환경성평가지도를 재평가한 결과 1등급의 비율이 2005년 30.67%에서 2011년 43.71%로 증가하였으며 2등급지역의 경우 2005년 33.88%에서 2011년 23.59%로 감소하였다. 3등급 비율은 2005년 21.38%에서 2011년 17.57%로 감소하였으며, 4등급의 경우 2005년 4.94%, 2011년에는 5.32%로 일부 증가하였다. 5등급의 경우 2005년 9.13%에서 2011년 9.82%로 소폭 증가하였다(그림 3, 표 3).

국토환경성평가지도는 평가항목을 최소지표법을 이용하여 중첩한 도면으로 국토환경성평가결과의 변화 중 2008년도에 1등급 면적비율이 크게 증가하였으며 이는 4차 임상도 갱신으로 인한 것이다.

그림 3 국토환경성평가지도 모니터링 분석결과

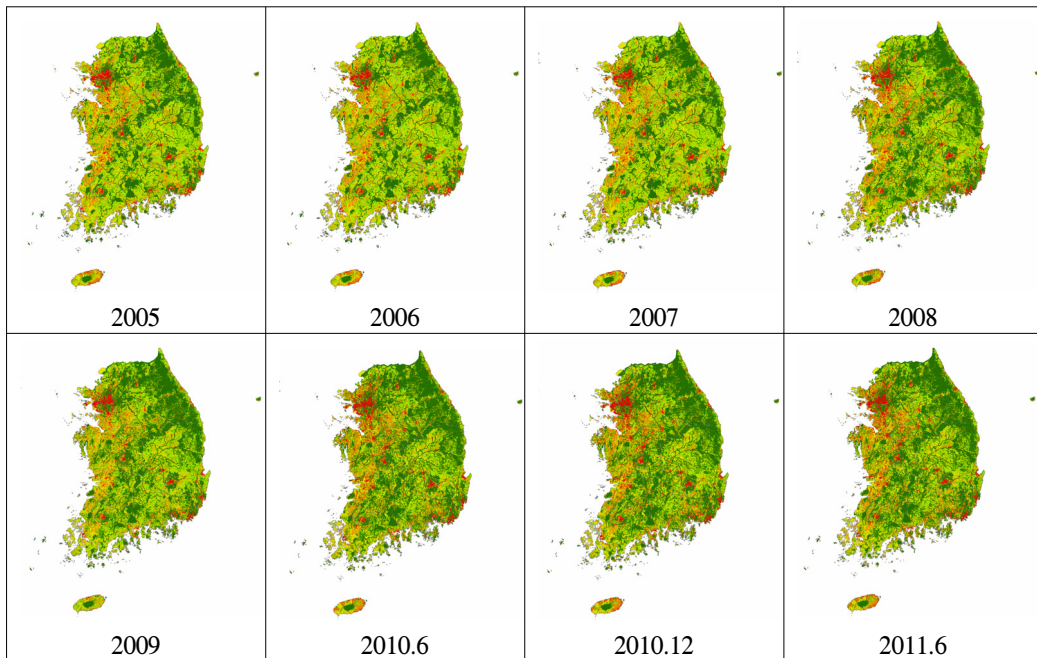


표 3 국토환경성평가등급 변화이력

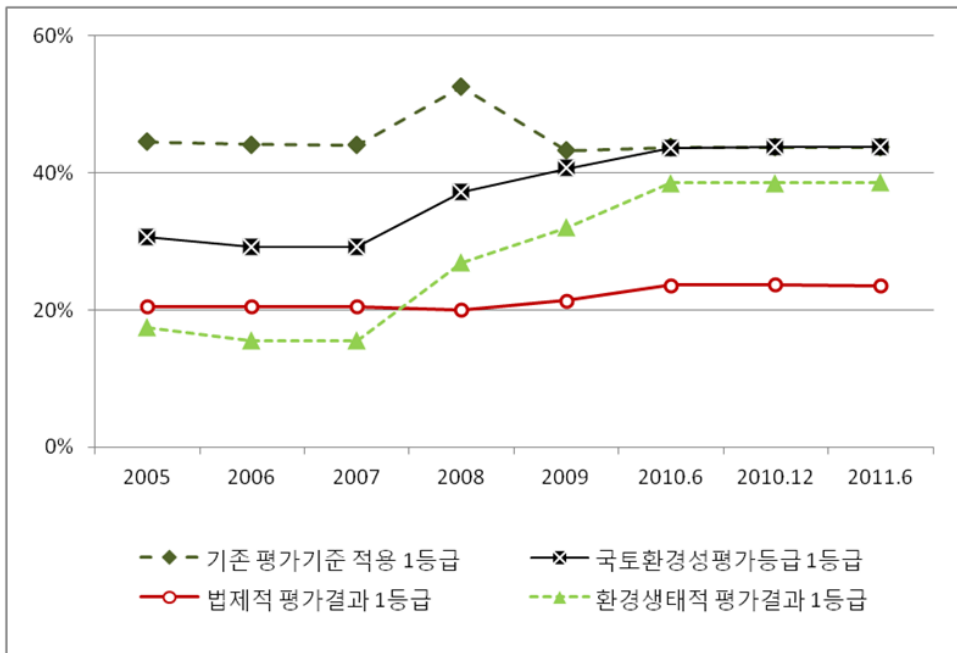
		2005	2006	2007	2008	2009	2010.6	2010.12	2011.6
1 피에네	면적(km <sup>2</sup> )	31,019	29,531	29,553	37,673	41,119	44,142	44,209	44,207
	비율(%)	30.67%	29.20%	29.22%	37.25%	40.65%	43.64%	43.71%	43.71%
2 피에네	면적(km <sup>2</sup> )	34,265	34,232	34,241	28,400	27,367	24,078	23,8338	23,861
	비율(%)	33.88%	33.84%	33.85%	28.08%	27.06%	23.80%	23.56%	23.59%
3 피에네	면적(km <sup>2</sup> )	21,626	22,761	22,711	20,594	17,759	17,6949	17,753	17,767
	비율(%)	21.38%	22.50%	22.45%	20.36%	17.56%	17.49%	17.55%	17.57%
4 피에네	면적(km <sup>2</sup> )	4,999	5,277	5,293	5,141	4,537	5,431	5,392	5,381
	비율(%)	4.94%	5.22%	5.23%	5.08%	4.49%	5.37%	5.33%	5.32%
5 피에네	면적(km <sup>2</sup> )	9,238	9,346	9,349	9,340	9,691	9,802	9,960	9,931
	비율(%)	9.13%	9.24%	9.24%	9.23%	9.58%	9.69%	9.85%	9.82%
총 면적	면적(km <sup>2</sup> )	101,147	101,147	101,147	101,147	101,147	101,147	101,147	101,147
	비율(%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

### 3. 국토환경모니터링지표로서 국토환경성평가지도 활용가능성

환경의 현재 상태를 나타내는 환경지표로는 중금속 농도, 오염토지면적, 토양/지하수 수질, 대기질 농도, 소음·진동수준, 산림면적, 생태자연도 등이 있다. 그 중 산림면적, 생태자연도, 임상도 등이 토지이용 및 계획과 관련한 국토환경지표로 활용될 수 있다. 환경부는 환경통계포털(<http://stat.me.go.kr>)을 통해 국립공원면적, 산림면적 등 환경관련 자료를 제공하고 있다. 이러한 자료는 수치로 제공하고 있어 통계자료로서 하나의 지표로 활용할 수는 있지만 토지이용계획 수립 등에 다양하게 활용하기에는 한계가 있다. 생태자연도나 임상도 등의 환경관련 주제도는 환경에 대한 특정정보를 제공하고 있지만 갱신주기가 길어 하나의 지표로서 환경변화를 설명하는 데 한계가 있다. 그밖에 수질 및 대기질 농도, 소음·진동 등의 환경지표 역시 환경변화 등을 잘 설명할 수 있는 자료이지만 지속가능한 토지이용 및 국토관리에 활용하기에는 한계가 있다. 이러한 측면에서 개발현황, 환경보전지역, 개발가능지역 등을 확인할 수 있는 국토환경성평가지도는 매년 2회 갱신되는 자료로서 현재의 법제적 보호지역 현황 및 환경생태적 측면에서의 보호지역을 설명할 수 있는 공간지표로서 활용가능성이 크다.

기존의 국토환경성평가지도에서 1등급의 비율은 전체 면적에서 40% 내외를 차지하고 있으며 이러한 비율은 국토환경의 변화상을 확인하는 데 한계가 있다. 따라서 본 연구방법에서 제시한 바와 같이 현재기준으로 재평가한 결과 국토환경성평가지도 1등급의 면적비율의 변화가 확실하게 나타났다(그림 4). 이러한 국토환경성평가등급의 변화는 국토환경 변화의 의미를 내포하고 있다. 1등급 면적 증가는 보전가치가 높은 지역의 증가를 의미하며 5등급 면적 증가는 개발지역 면적 증가를 의미한다. 또한, 3등급의 면적 변화는 농경지와 같은 반자연지역의 면적변화를 뜻하는 것으로 국토환경성평가등급의 변화는 토지이용과 관련성이 높은 것으로 나타났다. 특히, 법제적 평가결과의 1등급 비율의 변화는 법적인 보호지역 면적뿐만 아니라 정부의 국토보전의 노력을 의미하고 있어 환경지표로서 활용가능성이 높다. 환경생태적 평가결과의 경우, 앞서 말한 바와 같이 다양한 환경관련 주제도에 따라 영향을 많이 받아 갱신에 따라 영향을 많이 받기는 하지만 생태자연도 등급분석에 활용되는 식생보전등급, 임상도 영급, 경급 등을 활용하여 산림식생의 특성 등을 반영한 결과로서 국토환경의 질적인 변화를 모니터링하는 데 활용도가 높다.

그림 4 국토환경의 모니터링 결과



이러한 국토환경성평가지도는 환경입지컨설팅, 사전환경성검토, 환경영향평가 시 해당지역의 환경정보 확인과 보전지역 선정에 활용되고 있다. 또한, 상대고도, 경사, 택지개발지역 등의 자료를 추가하는 등 국토환경성평가 개선을 통한 보전지역을 구분하는 데 활용된 바 있다(이동근 외, 2005). 그밖에 국토환경성평가지도의 평가항목은 환경용량을 산정하기 위해 기초자료로 활용된 바 있다. 이러한 공간단위로 분석이 가능한 다양한 지표들을 사용하여 표준화되고 보편타당한 결과를 제시할 수 있었다(이중수 외, 2006).

국외의 경우 국토환경을 모니터링하기 위해 Dymond et al.(2001)은 원격탐사기법을 이용하여 지역적·국가적 차원에서의 토지 모니터링을 수행한 바 있으나 지속적인 갱신이 이루어지지 않는 상태였다. Lamb et al.(2009)은 생태계 변화를 모니터링하기 위한 지표로서 Species richness, Shannon index, Simpson index와 이를 보완할 수 있는 지수를 제시하였으나 국토환경의 모니터링 지표로 활용하는 데는 한계가 있다. 그밖에 환경정보를 지도화한 사례는 영국의 Nature on the map 서비스와 독일 베를린의 환경지도 서비스가 대표적이다. 영국의 경우 주요 해안사구지역, 자연보전지역, 초지지역 등 생태적으로 중요한 지점을 도면에 표시하여 제공하고 있다. 이는 전 국토를 대상으로 환경보전 정도를 평가한 국토환경성평가와 차이가 있다. 베를린의 환경지도는 비오톱지도로 잘 알려져 있으며 환경특성을 도면으로 표시한 지도로서 지자체 차원에서 제작된 환경정보이다. 우리나라 역시 비오톱지도를 제작하고 있으나 지자체별로 제작 시기 및 기준이 서로 상이하여 비교하는 데 한계가 있다. 이러한 측면에서 국토환경성평가지도는 국토환경 변화를 확인하고 토지이용계획 등에 활용하는 데 적합하다.

#### IV. 결론

국토환경성평가지도는 효율적인 국토이용 및 관리를 목적으로 작성된 지도로서 2005년 전국이 완성된 이후 매년 최신자료로 갱신되고 있지만 평가기준 변화 등으로 시계열 비교에는 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 매년 갱신되는 국토환경성평가지도에 대한 변화내역을 확인하고 모니터링을 위한 국토환경지표로서 활용가능성을 검토하였다.

국토환경성평가지도를 이용하여 국토환경에 대한 모니터링을 실시한 결과, 환경변

화 및 정부의 보전노력 등이 충분히 반영된 지표라고 할 수 있다. 특히, 우리나라 산림 면적이 지속적으로 감소하는 데 비해 국토환경성평가 1등급의 면적은 증가하지만 2등급 면적은 감소하는 현상이 나타나고 있다. 이러한 변화는 국토환경의 양적인 변화뿐만 아니라 산림식생의 질적인 향상 및 정부의 환경보전 노력 등 질적인 변화를 함께 보여준다고 할 수 있다.

국토환경성평가지도는 환경정보를 공간정보로 제공할 뿐만 아니라 이를 토지이용 및 환경계획 수립시 활용할 수 있는 점에서 활용도가 높다. 또한 이러한 국토환경성평가지도는 인터넷 시스템을 통해 2010년부터 매년 2회 갱신된 자료가 제공되고 있으며, 기존 30m에서 10m로 향상된 해상도를 제공하여 지역적·국가적 차원에서 지표의 활용 가능성을 높였다. 또한, 사용자를 대상으로 한 국토환경성평가지도 홍보를 통해 활용 방법 및 활용범위를 제시할 필요가 있다.

국토환경성평가지도가 국토환경에 대한 통합적인 모니터링 지표로서 적극적으로 활용되기 위해서는 산림, 농경지, 도시지역 등 지역특성이 반영된 정확한 평가기준 마련과 함께 환경정책기본법 제15조의 2에 국토환경성평가지도 작성·보급을 제시한 바와 같이 동법 혹은 관련법에 국토환경성평가지도 활용에 대한 근거를 제시할 필요가 있다.

## 참고 문헌

- 강상목, 김명수. 2000. “환경지표와 지표체계 개발”. 「국토연구」 30: 31-49.
- 윤소원. 2001. “도시의 지속가능성 평가모형 개발 및 적용에 관한 연구”. 상명대학교 박사학위논문.
- 이동근, 성현찬, 전성우, 이상대, 김귀곤, 김재욱. 2005. “국토환경성평가 개선을 통한 경기도지역의 보전지역 구분에 관한 연구”. 「한국환경복원기술학회지」 8(4): 43-51.
- 이동근, 윤소원. 1998. “지속가능한 도시개발을 위한 환경지표에 관한 연구”. 「환경영향평가」 7(1): 93-107.
- 이중수, 이우균, 전성우. 2006. “국토환경성평가 지표를 이용한 환경용량 산정모델 개발”. 「환경영향평가」 15(6): 385-394.
- 전성우, 이명진, 송원경, 성현찬, 박욱. 2008. “국토환경성평가지도 평가항목 구성의 적정성 검토”. 「한국환경복원기술학회지」 11(1): 1-13.
- 조덕호, 배민기. 2004. “환경지표의 중요도와 성취도 평가를 통한 환경정책집행의 우선순위 설정”. 「국토계획」 39(4): 129-145.
- 한국환경정책·평가연구원. 2003. 「국토환경보전계획 수립 연구」. 환경부
- 환경부. 2003. 「환경백서」.
- 환경부. 2009. 「낙동강영남권 및 영산강호남권 광역생태축 구축을 위한 연구」.
- OECD. 1991. *Environmental Indicators: A Preliminary Set Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris*.
- UNCSD(United Nation Commission on Sustainable Development). 1996. *Indicators of Sustainable Development Framework and Methodologies*. New York: United Nations.
- Dymond, J.R., A. Bégue, and D. Loseen. 2001. "Monitoring land at regional and national scales and the role of remote sensing". *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 3(2): 162-175.
- Lamb, E. G., E. Bayne, G. Holloway, J. Schieck, S. Boutin, J. Herbers, and D. L. Haughland. 2009. “Indices for monitoring biodiversity change: Are some more effective than others?”. *Ecological Indicators*, 9(3): 432-444.
- Vačkář, D., B. ten Brink, J. Loh, J. E. M. Baillie, and B. Reyers. 2012. “Review of multispecies indices for monitoring human impacts on biodiversity”. *Ecological Indicators*, 17: 58-67.
- 환경부 환경통계포털. <http://stat.me.go.kr>
- 독일 베를린 환경지도 서비스. <http://www.stadtentwicklung.berlin.de>
- 영국 Nature on the map 서비스. <http://www.natureonthemap.org.uk/map.aspx>