

지속가능 환경평가지표의 개발에 관한 연구

A Study on the Development of Sustainable Environmental Evaluation Index

임만택*

Lim, Mann-Taek

권창룡**

Kwon, Chang-Yong

Abstract

This study investigated the environmental indices in environmental administration, and to presents how to develop a sustainable environmental evaluation index. The index should be used to evaluate composite plans in the environmental aspects as well as means for setting goals of basic plans for the environment and its management. Specifically, the goals of composite plans are to check environments and land use frame, and evaluate individual measures (public projects). Environment policies are required to be 'a policy creating a clean environment' from 'a policy of environment regulation'. For the organization of a basic framework of environment policies, five topics are needed to be considered, such as the clarification of the idea of environment, establishment of environment regulations, environment management plan, plan to support civilian's action, and local government's efforts for the global matters of environment. For the amenity environments, people should expand their environmental behavior based on their voluntary intentions in transformation of personal life styles, projects with less load on the environment, development of environmentally-friendly projects with consideration for their impact on the earth. This study suggests that they should put more efforts into the development and implementation of useful environmental indices which effectively analyse the regional character to protect the natural ecology and create an sustainable environment with wide coverage.

Keywords : Environmental Administration, Environmental Indexes, Sustainable Environmental Evaluation Index

주요어 : 환경행정, 환경지표, 지속가능환경평가지표

I. 서론

지구 곳곳에서는 지구 생태계와 인간 삶의 절박한 위기상태를 우려하는 사람들이 중심이 되어 자연환경을 새롭게 인식하고, 인간과 자연 사이의 관계를 변화시키려는 작업이 활발하게 일어나고 있다.

환경문제는 큰 전환기를 맞이하고 있다. 그 중에서 특히 “가치관의 변화”와 “환경의 현상적·공간적 범위의 확대”를 들 수 있다. 이 점에서 지금 환경행정과 환경연구에 긴급히 요구되고 있는 과제는 새로운 환경을 어떻게 정의하고, 이것을 어떻게 다룰 것인가이다. 그리하여 도구로서 불가결한 것이 「환경지표」이다.

환경지표는 환경 시스템을 평가하는 좌표인데, 지표는 환경 시스템을 전체적 또는 종합적으로 표현하도록 설정하지 않으면 안 된다.

환경평가를 위한 지수화(Indexation) 작업은 다양하게 추진되고 있지만 아직까지 표준화된 치수체계가 없는 상황이다. 또한 지표 작성에 포함되어야 할 기초자료가 구축되지 못하고 있는 관계로 체계적이고 신뢰성 있는 지표

작성이 매우 어려운 실정이다.

지역레벨에서의 지속가능발전은 자원·에너지를 지역 내에서 순환적·자율적으로 이용하면서 지역경제의 활성화나 재생, 커뮤니티의 거주환경유지나 복지·서비스수준의 확보, 전통문화나 역사적 경관의 보전 등을 폭넓게 포함하는 것이다.

우리나라의 지자체에서는 그동안 「사회지표」를 이용하였는데 지속가능성 환경지표에서는 지역의 장래세대에 해당하는 지속성이나 자원의 지속성이라는 관점에서 대상을 보고 있는 점이 크게 다르다.

따라서 본 연구에서는 환경행정에서 환경지표를 이용하고 작성하는 데 있어 환경관련법에 의한 환경지표, 도시개발에 따른 환경영향, 다른 도시와의 비교, 주민참여에 의한 환경관리계획 등의 내용과 수준을 검토하고, 나아가 장래 예측이 가능한 지속가능 환경평가지표의 개발 방법을 제안하고자 한다.

II. 환경지표의 정의

일반적으로 「지표」는 “어느 상태를 적절하게 표현하는 수치 또는 대체물”이라는 정도의 의미에서 매우 널리 이용되고 있고, 「환경지표」는 “환경의 상태나 환경대책의 상황을 측정하는 기준”이라고 할 수 있다.

*정회원(주저자), 조선대학교 건축학과 교수, 공학박사
**정회원(교신저자), 세명대학교 건축공학과 겸임교수, 공학박사
이 논문은 2008년도 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

Indicator와 Index(복수형은 Indices)는 Indicator를 지표, Index를 지수라고 하는 경우도 있는데, Indicator는 개별적 지표, Index는 복수의 척도를 통합한 지표(또는 GDP와 같이 여러 가지 요소가 반영된 단일의 지표)를 가리키는 것이 국제적인 정의이다. Index를 highly aggregated indicator: 고도로 집약화된 지표라고 하여 구별하는 경우도 있다.

환경지표를 광의로 정의하면 환경평가를 위한 척도는 모두 환경지표라고 할 수 있다. OECD 등에서는 환경에 관한 연차보고서에서 이용되고 있는 항목(예를 들면 삼림면적, 에너지 소비량 등)을 지표의 일종(Indicator)으로 다루고 있는데, 이것은 환경평가를 위한 척도는 모두 환경지표라는 개념에 따른 것이라고 할 수 있다.

환경지표는 환경의 상황 측정을 목표로 하는데, 광의의 정의로서 Indicator는 환경데이터(기기에 의한 측정치나 통계데이터 등)를 필요에 따라 가공하여 환경의 현상이나 환경정책의 현상을 평가하는 재료로 이용되는 것인데, 많은 데이터에서 선정된 대표적인 형식이다. 엄밀한 정의로서 Index는 물리량을 가치기준에 비추어 변환한 것으로 환경현상을 하나 또는 약간의 척도로 나타내는 형식이다.

이와 같이 좀더 정의를 좁히면 지표는 “Indicator”를 종합화한 것(Index)이다. 더욱 협의로 정의하면,

「어느 대상이 다수의 상태변수에 의하여 규정되는 경우 그 대상이 지니고 있는 특성의 내, 특히 추출하고 싶은 것을 가능한 한 소수의 특성치로 투영하여 알기 쉽게 표현한 것」¹⁾으로 요약할 수 있다.

Adriaance(1993)는 데이터의 가공도에 따라 Primary Data, Analyzed Data, Indicator, Index(=Aggregated Indicator)의 4가지 단계로 분류하고 있다. 즉 정량적인 환경정보에는 생의 측정 데이터에서부터 다른 요소를 하나씩 모은 것까지 여러 가지 수준이 존재하고, 보다 집약도가 높은 것을 지표라고 칭하고 있다. 집약도에 따라 Indicator, Index로 2단계로 분류하고 있다.

III. 환경지표의 전개 방향

1. 환경지속성지수

세계경제포럼(World Economic Forum: WEF)에서 발표한 환경지속성지수(Environmental Sustainability Index: ESI)는 세계경제포럼의 환경대책반(the Global Leaders of Tomorrow Environment Task Force of the World Economic Forum)이 미국 예일대학과 콜롬비아대학 환경지수이다. 환경지속성지수는 전세계 국가 중 인구 10만명, 면적 5,000 km² 이상의 국가를 대상으로 하며, 20개 지표(indicator) 68개 변수(variable) 중 40개 이상의 변수가 입수 가능한 국가를 원칙적으로 선정한다.

환경지속성지수의 구성체계는 압력-상태-반응(Pressure-

State-Response: PSR)구조²⁾를 기본적인 틀로 개발하고 있으며, 환경지속성은 핵심적인 구성요소들의 기능으로 나타낼 수 있다고 가정하였다.

2002년에 발표된 환경지속성지수에서는 핵심구성요소들로서 환경시스템(Environmental System), 환경부하경감(Reducing Stress), 인간취약성저감(Reducing Human Vulnerability), 사회·제도적 대응역량(Social & Institutional Capacity), 지구환경관리 기여도(Global Stewardship) 등 5가지의 구성요소들을 제시하고 있다. 비교의 기본단위로 20개의 환경지속성 지표가 기존연구 검토, 전문가 자문, 통계분석, 2001 ESI에 대한 비판 등을 고려한 연구과정을 통하여 선정되었다. 20개 지표는 68개 변수들로 구성되어 있으며, 변수 선정기준으로 국가적용범위(coverage), 자료의 최신성(recency), 현상측정의 상관성(relevance) 등이 고려되었다.

<표 1>은 환경지속성지수의 기본적인 구성체계를 보여

표 1. 환경지속성지수 분야별 지표 및 변수

분야	지표	변수
환경 시스템	대기질	SO ₂ 농도, NO ₂ 농도, TSP농도
	수량	수자원량, 역의 유입량
	수질	용존산소량, 인 농도, 부유물질, 전기전도도
	생물종	멸종위기 포유류(%), 멸종위기 조류(%)
	토지이용	형질보전, 훼손율
환경 부하 경감	대기오염	NOx, SO ₂ , VOCs, 석탄소비량, 자동차대수
	수질부하	비료사용량, 농약사용량, 산업체 BOD 배출량, 오염우심지역
	생태계부하	산림면적, 산성화
	폐기물소비부하	생태계파괴, 방사능폐기물
인간 취약성 저감	인구부하	출생률, 2001-2050 예측인구변화율
	기본생활조건	영양결핍률, 상수도보급률
사회 제도적 대응 역량	환경보건(사망률)	아동호흡기질환률, 장전염병, 유아사망률
	과학기술	기술성취지수, 기술혁신지수, 평균교육연수
	토론능력	IUCN회원수, 정치적 자유, 민주적 제도, ESI자료접근정도
	환경 거버넌스	환경거버넌스 서베이, 보호지역, EIA지침수, FSC인증 산림면적, 부패대책, 가격왜곡, 에너지 보조금, 어업 보조금
	민간부문 대응	ISO 14001인증, 다우존스 환경친화기업, Eco value 평점, WBCSD 회원, 민간환경 혁신 서베이
지구환경 관리	생태 효율성	에너지효율성, 재생에너지
	국제협력동참 노력	국제환경기구가입, CTES 충족률, 비엔나 협약/몬트리올의정서, 기후변화협약, 몬트리올의정서기금, GEF 참여, 국제협약준수
	온실가스배출	1인당 CO ₂ 배출량, GDP당 CO ₂ 배출량
	월경성환경오염	CFC소비량, SO ₂ 수출, 총어획량, 해산물 소비량

출처: 2002 Environmental Sustainability Index

2) PSR구조는 압력·상태·반응의 지표인데 압력지표는 환경부하의 크기와 같은 인간과 환경과의 관계를 나타내며, 상태지표는 지역의 녹지, 물, 생물 등 기반으로서의 자연 그 자체를 반영하고, 반응지표는 환경오염을 저감시키기 위한 인간의 활동을 나타내고 있다.

1) 内藤正明外(1995). 『環境指標』の展開. 學陽書房, 3-4.

주고 있는데 환경지속성지수의 핵심구성요소인 5개 분야는 8개의 변수로 구성되어 있다.

또한 환경오염물질의 발생량 평가(inventory 분석)의 대상항목으로는 대기오염, 수질오염, 지구온난화, 오존층 파괴, 자연보호, 자연자원의 채취 등 많은 것이 있다. <표 2>는 고려되는 항목의 예이다. 2~5개의 지표들로 구성되어 있으며 각 지표는 다시 2~8개의 변수로 구성되어 있다.

또한 환경오염물질의 발생량 평가(inventory 분석)의 대상항목으로는 대기오염, 수질오염, 지구온난화, 오존층 파괴, 자연보호, 자연자원의 채취 등 많은 것이 있다. <표 2>는 고려되는 항목의 예이다.

표 2. Inventory 분석의 대상항목(예)

대범주	중범주	환경부하항목
자원고갈	에너지자원소비	석유, 석탄, 천연가스, 신에너지 등
	수자원소비	물
	광물자원소비	원유, 동, 주석, 아연, 연, 철광석, 자갈 등
	토지	토지이용면적 · 자연지의 개변면적 · 일반이용면적
지구환경문제	지구온난화	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, 프레온류, 할로겐화물
	성층권오존층의 파괴	프레온류
	산성비	SO _x , NO _x , NH ₃ , HCl, HF
	삼림	열대림의 벌채면적
생태계	생물다양성	야생동식물서식지역의 면적, 절멸동식물의 개체수종의 수
	부영양화	COD, 질소류, 인類
	생태독성	금속류, 기타 독성이 확인된 물질
	광화학옥시던트	메탄 등 할로겐화탄화수소 등
사람의 건강 및 생활에의 영향	서식환경의 변화	특정생물의 서식지 개변
	건강영향을 가진 물체	· 대기오염물질: SO _x , NO _x , SPM · 수질환경기준건강항목으로 지정된 물질: 카드뮴, 시안, 트리클로로에틸렌 등 27항목 · 수질요소감시항목으로 지정된 물질: 클로로포름, 붕소, 불소 등 28항목
생활환경에 영향을 미치는 물질	생활환경에 영향을 미치는 물질	· 수질환경기준에서 생활환경 및 사람의 건강보호항목으로 지정된 물질: pH, BOD, COD 등 17항목 · 매립폐기물

2. 환경관련법에 의한 환경지표 단계 구성

국내 환경관련법에 제시된 환경관련 지표체계를 살펴보면 환경정책기본법에서는 환경을 자연환경과 생활환경으로 대별하고 있으며, 제3조에 자연환경을 자연경관과 자연생태계로 구분하고 있다. 국토의계획및이용에관한법률과 자연환경보호법에서는 자연경관을 기후, 지형, 산림, 하천, 해안, 토양 등으로 구분하고 있으며, 자연생태계는 자연환경보전법, 애생동·식물보호법, 조수보호및수렵에관한법률에 동식물종의 수, 멸종위기 동·식물종의 수, 천연기념물지정의 수 등으로 규정되어 있다. 그렇지만 자연경관이 나 자연생태에 대한 환경용량 및 환경상태의 구체적인 측정방법이나 규정은 마련되어 있지 않다.

생활환경은 환경오염과 주거환경으로 구분하고 있으며, 환경오염은 대기, 물, 폐기물, 소음·진동, 악취, 일조 등으로 규정하고 있고, 주거환경은 국토계획및이용에관한법률, 국토기본법 제10조 및 도시및주거환경기본법 제3조에 인구, 산업에너지, 도로, 토지이용, 주택, 공원 녹지 등으로 규정하고 있다. 특히 환경오염은 환경정책기본법의 하위법이라 할 수 있는 대기환경보전법, 수질환경보전법, 수도법, 하수도법, 폐기물관리법, 토양환경보전법, 소음·진동규제법으로 환경오염방비를 위한 제도적인 기반을 마련해놓고 각 오염원별로 환경기준을 규정하고 있지만 일부 지표에 한정되어 있다.

이와 같이 제시된 환경관련법을 근거로 환경지표의 범위를 결정하고, 환경법의 위계에 따라 환경지표의 단계를 구분하였다<표 3>. 제1단계에서는 환경정책기본법에서 제시하고 있는 환경의 정의에 따라 최상위계층으로 자연환경, 생활환경으로 구분하며, 2단계에서는 1단계 지표들의 하위단계로서 자연환경은 자연경관과 자연생태계, 생활환경은 환경오염과 주거환경으로 구분한다. 3단계에서는 2단계 지표들의 하위지표로서 자연환경은 기후, 지형, 산림, 하천, 해안, 토양으로 구성되며, 자연생태계는 동식물종의 수, 멸종위기 동·식물종의 수, 천연기념물지정의 수로 구성된다. 환경오염은 대기, 수질, 상하수도, 폐기물, 소음·진동, 악취로 구성되며, 주거환경은 인구, 산업에너지, 도로, 토지이용, 주택, 공원 녹지로 구성된다.

표 3. 환경관련법에 의한 환경지표 단계 구성

제1단계	제2단계	제3단계
자연환경	자연경관	기후
		지형
		토양
	자연생태계	하천습지
		연안해양
		산림
생활환경	환경오염	동식물 종의 수
		멸종위기 동식물 종의 수
		천연기념물 지정 수
		대기환경
	주거환경	수질환경
		상하수도관리
		폐기물 관리
		소음진동악취
		인구
		산업에너지
		도로교통
		토지이용
주택		
공원 녹지		

3. 도시개발에 따른 환경영향

도시는 다양한 구조와 기능을 가진 유기체라고 할 수 있으므로 구성요소들의 지속적인 상호작용을 통하여 하나

의 체계를 이루며 성장한다고 할 수 있다. 그러나 지금까지의 도시개발은 도시를 단편적·개별적으로 다루어 도시 내에 많은 환경문제를 야기시켰으며, 그 결과 환경부하가 증대하여 우리 삶의 건강과 질을 위협하고 있다.

근래 들어 이에 대한 반성의 움직임으로 1994년 리우 환경회의를 시작으로 도시를 자연과 인간이 친화하고 환경에의 부하를 저감하며, 어머니를 향상시킬 수 있는 지속가능한 도시개발에 대한 연구와 움직임이 일어나고 있다.

도시지속성을 평가하기 위한 환경지표의 개발을 위한 개념적 접근방식은 지역의 환경 수용능력을 측정된 후에 항목별로 접근해 나가는 top-down방식과 도시를 이루는 세부 요소를 이용한 bottom-up방식이 있는데, 선진국과 국제기관 등에서 진행되고 있는 많은 지표가 top-down방식으로 행하고 있다고 볼 수 있다. 그러나 지속성이라는 측면에서 그 지역의 특성이 반영되어야 함으로 top-down방식에 bottom-up방식이 가미된 통합 형태가 바람직하다.

그리하여 top-down방식으로 OECD의 PSR(Pressure(압력지표), State(상태지표), Response(대응지표))구조와 UNCS의 DSR(Driving force(구동력지표), State(상태지표), Response(대응지표))구조를 기본으로 하여 환경지표를 설정한 다음 bottom-up방식으로 개발된 지표 중 개별지표를 조사하고자 하는 도시에 적용하여 도시지속성을 평가한다.

인간에 의하여 일어나는 가장 기본적인 원인이라고 할 수 있는 구동력지표는 인간의 도시활동과 인간의 자원에 의하여 일어난다고 할 수 있고, 이것은 토지이용변화와 환경오염물질배출을 일으켜 환경에 압력을 주게 되며, 이에 따른 환경 상태로 토지구조와 생물의 상태, 환경부하의 상태 등에 영향을 미친다. 변화된 토지구조와 생물 그리고 환경부하를 저감하기 위하여 자원을 재이용하고 환경 질을 향상하며 시민행동 및 정책을 지원하는 사회·제도적 측면까지 고려하는 대응구조는 도시체계 내에서 존재하는 요소들과 일어날 수 있는 인과관계를 파악할 수 있으며, 체계적이고 통합적인 파악이 가능하다.

4. 지속가능 환경의 도시간 비교

도시나 지역의 환경이 어떤 상태에 있는가를 아는 데에 다른 도시나 근린지역과의 비교에 의해 상대적으로 평가하는 것은 유효하다. 그러므로 환경지표가 불가결하지만, 이 종류의 비교를 엄밀히 행하기 위해서는 둘 이상의 도시에서 동일한 체계와 기법으로 지표를 작성할 필요가 있다.

둘 이상의 도시환경을 지속가능 환경지표에 의하여 비교하기 위해서는 그 지표의 기초가 되는 각 도시의 의식조사 데이터가 상호 비교 가능하여야 한다. 그리하여 조건으로서, 첫째로 조사표(조사내용)가 상호 비교 가능한 것, 둘째로 조사시점이 크게 떨어져 있지 않은 것, 셋째로 표본의 크기가 일정한 정밀도를 확보할 수 있을 정도

로 큰 것, 넷째로 표본추출의 방법이 같은 것, 다섯째로 실시조사의 방법에 큰 차이가 없는 것 등이 요구된다.

도시환경의 비교에는 회수한 각각의 개인 데이터를 그대로 이용하는 것은 아니고, 각 메시마다 개인 데이터를 평균하고, 이것을 각 메시의 평가득점으로 비교 지표에 이용한다. 이것은 개개인의 가치의식의 흠어짐과 주거환경의 흠어짐을 분리하고, 평균적인 주민의식에 의하여 주거환경의 차이를 발견하고자 의도한 것이다. 또한 5단계로 회수한 개인 데이터는 100점~0점의 등간격척도에서 평점부여를 행한다.

이와 같이 산정한 메시마다의 평가득점을 이용하여 다음에 도시환경의 평가항목간의 상호관계에 대하여 비교분석을 시도한다.

이 비교 분석 결과는 각 도시가 추진할 시책의 방향성을 시사하는 등 앞으로의 환경관리계획 책정에 크게 도움이 되는 지견을 제공할 수 있다.

5. 주민참여에 의한 환경관리계획

개인의 확립이나 사람들의 가치관의 다양화를 전제로 하면, 행정은 어느 면에서는 일보 물러나 후방지원(logistics)한다는 발상이 필요하다. 주민층의 수요와 행정층의 공급이라는 틀 중에서 검토하는 것이 아니라 주민의 생활계획을 상정하여 그 달성에 필요한 후방지원의 역할을 행정이 담당하는 고려방식이다.

오늘의 환경문제는 종래의 공해문제와는 성질을 달리하고 복잡하게 되고 있다.

그리하여 시민·행정·기업이 참여하여 환경문제 해결을 위하여 행동하는 것이 필요한 시대가 되고 있다.

사람들은 여러 가지 형태의 사회, 예를 들면 회사·학교·지자체·반사회·친구·서클 등등 가운데 각각의 사회시스템을 형성하여 여러 장면, 상황의 사고가 다른 사람들의 합의 형성을 필요로 하고 있다.

이와 같이 지역의 환경을 지역주민이 알기 위해서는 주민참여를 바탕으로 환경 상태를 직접 표현하여 환경상태를 객관적으로 보도록 하는 것과, 주민의식을 이용하여 이를 평가하여 객관에 대하여 주관적 평가나 판단을 하도록 할 필요가 있다.

지역환경관리계획에서의 주민참여는 계획의 실행단계뿐만 아니라 책정단계에서 주민참여를 실현시키고, 장래의 목표에 합의를 얻는데 개별 구체적인 행동계획을 제시하는 것이 요구된다.

주민참여를 실현하기 위해서는 환경창출의 과제를 찾아내고, 환경창출의 과제에 대한 해결을 검토하여 구체적 제안을 하는 데 있다.

지속가능 환경지표의 기본적인 점은 어느 정도 객관적으로 측정하는 가이다. 예를 들면 대기의 질, 수질은 기기를 사용하여 여러 가지 측정을 할 수 있다. 그러나 기기로 계측할 수 없는 영역도 있다.

IV. 지속가능 환경평가지표의 내용과 수준

1. 지속가능 환경평가지표의 작성

1) 전체 흐름

주민의식에 의거하여 환경지표를 만들기 위한 일반적 순서는 크게 4가지의 작업으로 구성된다. 첫째는 지표작성의 방침결정, 둘째로 주민의식조사의 실시, 셋째로 환경정보시스템의 정비, 넷째로 지표의 작성과 산정이다.

2) 주민의식의 조사내용과 질문수

의식조사의 질문내용이 되는 항목은 환경의 현상평가 및 그 구체적 근거에 관한 것이다. 예를 들면 소음에 대한 불만도나 녹지에 대한 만족도, 불만의 경우에는 그 이유 등을 주민에게 질문한다. 다른 조사항목은 크게 3가지의 영역으로 분류할 수 있다. 첫째로 이상으로 하는 거주지나 남겨두고 싶은 환경소재, 개별환경의 중요도 등 바람직한 환경상에 관한 질문항목, 둘째로 환경을 개선하기 위한 중점과제나 대책, 역외분담 등 환경개선에 관한 질문항목, 셋째로 환경문제에 대한 지식이나 관심, 환경가꾸기의 참여의식 등 주민의 관심이나 참여에 관한 질문항목이다.

질문수는 소항목에서 70항목을 넘는 사례는 조사대상자의 흥미가 이어지지 않을 우려가 있다.

3) 지속가능 환경평가지표의 내용

지속가능 환경은 5가지의 관점에서 그 평가지표의 내용을 정리할 수 있다<표 4>.

표 4. 쾌적환경의 평가지표

관점	주택·부지	근린·가구·도로	지구
공간성능을 실현하는 지역의 공간구성	일조·채광 통풍	음·냄새 등의 발생원 부지내 공지의 연속 상린관계 도로와 건물의 관계	밀도 도로율 공지율 공지의 배치
자연을 형성하는 녹지·오픈스페이스의 창출방법	정원수 산울타리 꽃병 부지내 녹지의 유지관리	가로수 정원수·산울타리의 연속성 수목수·수종의 구성 녹지나 수변의 디자인	산·하천·바다 등의 자연 지형풍토 녹지율 공지·녹지의 비율·구성 공원의 배치
지역의 생활문화·역사를 반영하는 보전지구	건물양식 소재·지역색 지역의 기술	높이·볼륨의 조화 주택과 주택, 주택과 도로와의 관계 생활문화 생활의 표출	역사·풍토 지역활동 공공성
지역활동의 종합 표현인 토지이용	겸용부택·전용 주택 생활양식	생활시설의 배치 커뮤니티의 형성 방법	직주관계 용도혼계성 지역산업
환경의 가치 공유화와 환경관리에 의한 안정한 집주 형태	유지관리 도로와의 관련방법	환경관리(쓰레기·청소 등) 생활표현(세탁·녹지 등) 교계	지역정체성 랜드마크· 심볼성 분별하기 용이성 축제·자치회

출처: 淺見泰司(2001). 住環境 評價方法と理論. 東京大學出版 會, 100.

이것을 보면 3가지의 형식 요소가 있다. 첫번째는 도로 율이나 공지율, 녹지율, 밀도나 혼계성 등 일정 지역을 설정하여 그 중에서의 구성비 검토, 공원이나 녹지의 배치 등 지역에서의 공간구성이 문제가 되는 요소가 있다. 어느 것이나 검토하기 위해서는 지역을 설정하는 것이 전제가 된다. 두 번째는 상린관계나 도로와 건물의 관계, 지형이나 풍토와의 친숙함, 조화나 연속성 등 공간구성요소의 상호관계에 관한 요소가 있다. 또한 세 번째는 공간의 디자인, 지역활동·생활의 표현, 분별 용이성, 환경관리 등 공간의 질 형성방법과 관리방법에 관한 요소가 있다.

생활환경의 지속성을 평가한다든지, 창조하기 위해서는, ① 생활환경의 질서있는 지역을 어떻게 설정할 것인가, ② 어떤 주체가 관련하여 환경의 질을 평가하고 구상하여 그 환경을 창출하고, 가꾸며 지켜나갈 것인가 라는 것이 중요함을 알 수 있다. 결국 환경의 질서와 지역의 주체 및 지역에서의 가치 공유화의 프로그램을 고려하는 것이 필요하다.

2. 지속가능 환경의 생태 지표

“공해가 없는 안전한 환경”에서 점차로 “지속가능 환경”으로의 국민의 요구가 높아진 결과, 최근 들어 쾌적성이나 지역특성 등을 평가하는 지표가 요구되기에 이르고 있다. 그런데 급격히 문제화되고 있는 것은 지구규모의 환경파괴이다. 그 근원이 결국 인간의 자원·에너지의 다 소비에 유래한다면 이것은 풍요롭고 윤택한 환경의 추구에 어느 의미에서는 전환을 강요하게 될 것이다. 결국은 “풍요로움”에서 “검소”에의 전향이고, 이와 같은 사회 가치관의 변화는 당연히 새로운 관점에 입각한 환경지표를 필요로 한다.

이상과 같은 상황에서 최근 자주 이용되는 키워드가 생태학(ecology)에서 유래한 “eco”라는 접두어를 붙인 용어이다. “ecopolis”는 그 대표적이고, 자연생태계를 조성한 안정하며 건전한 도시라는 이미지를 나타내고 있다. 그래서 앞으로 필요한 지표의 하나는 이와 같은 새로운 도시 이미지를 구체적으로 계량·평가할 수 있는 것이다.

따라서 공해, 자연환경, 어메니티 등 말하자면 환경요소 마다의 획일적인 지표체계와는 다르게 에콜로지의 관점, 즉 “주어진 자연환경”과 “그것을 이용하여 생활하는 인간과의 관계”를 중심으로 파악하는 것이다. 이 자연과 인간과의 관련단계에 따라 지표를 먼저 3개의 큰 그룹으로 분류한다.

그 첫째는 「자연의 혜택지표」로 인간이 생산, 생활을 영위하는 기반으로서의 자연환경 그대로의 상태를 나타내는 지표이다. 그것은 긴 안목에서 보면 인간의 손에 의하여 개변되고 있는데, 본래적으로 하늘에서 주어진 것이라고 할 수 있는 환경의 자원에 관한 지표이다.

둘째는 「사람과 환경과의 관련지표」로 자연환경을 인간이 어떻게 이용하고 있는가, 또는 그 보전을 위하여 어떤 움직임을 하고 있는가를 나타내는 지표이다.

표 5. 도시환경의 생태지표와 그 산정방법

종 합	중간지표	개별지표	간략산정식안	단 위
자연의 해택 지표	녹지와 생물	녹지의 풍부함지표	(삼림면적+경지면적*0.5)/시의 총면적	(%)
		주변 생물지표	주변 생물조사에서 확인된 종의 수	(-)
	물과 수변	귀중한 생물지표	특정식물군락, 천연기념물의 건수	(건)
환경 지표	물과 수변	물의 풍부함지표	상수도의 수원자급율	(%)
		홀륭한 물지표	환경기준A유형 상당 이상 수질의 하천호안연길이	(km)
		수변의 지표	수변선연길이/시의 면적	(km/km ²)
	토지와 경관	뛰어난 경관지표	시 주변의 자연공원의 유형, 수	(점)
		기후의 온화함지표	일조시간의 길이	(시간)
		토지의 확장지표	경사도 8도 이하의 면적/시의 총면적	(%)
인 간 과 환 경 과 의 관 련 지 표	환경자원이용의 건전성	절수지표	시민 1인당 (가정용)상수사용량	(1/人日)
		물재활용지표	공업용수에 차지하는 재활용수의 비율	(%)
		에너지절약지표	시민 1인당 가정용전력사용량	(kwh/人日)
		에너지유효이용지표	배열회수량 등의 합계/인구	(w/人)
	환경에의 부하 크기	자원절약지표	시민 1인당 폐기물수거량	(g/人日)
		대기에의 부하지표	NOx, SOx실배출량/표준배출량	(-)
		물への 부하지표	COD 실배출량/COD 표준배출량	(-)
		토양에의 부하지표	농지면적당 농약소비량	(kg/ha)
	환경보전장조노력	토지의 개면도지표	최근 10년간의 삼림, 농지, 들의 전용률	(%)
		유해물질부하지표	공업출하액당 유해산폐발생량	(kg/1000만원)
		보전장조투자지표	시민 1인당 환경보전 공적 지출액	(원/인)
		시민생활활동지표	환경보전장조의 시민활동 참여율	(%)
		환경보전자립도지표	폐기물의 시외처리처분율	(%)
		공해방지시설정비지표	하수도정비율	(%)
		제도계획지표	협정, 제도, 행사의 건수	(건)
도 시 환 경 의 질 지 표	공 해	공기의 맑음지표	일반국에서의 NO ₂ , SO ₂ , SPM에 의한 Pindex	(-)
		물의 깨끗함지표	공공용수역의 BOD(COD)농도환경기준비	(-)
		교통공해지표	각종 교통소음의 환경기준초과레벨	(db)
		근린공해지표	인구당의 근린공해민원건수	(건/千人)
		기타의 공해지표	침하, 침염지역의 면적/가주지면적	(%)
	정감과 평온함	도시내의 녹지지표	1인당의 시가지내 녹지면적	(m ² /인)
		수변과의 친화지표	1인당 시가지내의 친수성 수변	(m/인)
		역사문화지표	지정문화재의 건수	(건)
		시가지의 여유지표	시가지내 공지면적의 비	(%)
		도시의 여유와 아름다움	시내의 DID지구의 순건폐율	(%)
		시가지아름다움지표	시가지내 미관지구 등의 면적비	(%)

출처: 内藤正明外(1995). 『環境指標』の展開. 學陽書房, 204-205.

셋째는 「도시환경의 질 지표」로 주어진 자연환경에서 인간이 환경과 관련성을 지니면서 생산·생활을 영위한 결과로 나타나는 생활환경의 현상을 표현하는 지표이다. 종래 작성되는 환경지표의 대부분은 셋째 그룹을 중심으로 여기에 첫째 그룹의 자연환경에 관한 지표를 다소 첨가한 것이었다. 이들은 주로 시민의 눈으로 본 「환경의 양호함」을 「환경의 현재상태」에 관한 변수를 구성하여 정식화한 것이라고 할 수 있는데, <표 5, 표 6>에 나타내는 지표는 그 정도에 머물지 않고, 「현재의 환경상태」가 발현하기에 이르기까지의 「자연과 인간과의 관련구조」를 아울러 나타내는 점에 특색이 있다.

또한 지역의 생태계를 보전하면서 인간의 거주나 활동의 장을 선택하기 위한 계획으로 환경조건을 토지에 투영하여 토지 이용방식의 적부를 평가하고, 바람직한 이용으로 유도하는 배려지침을 들 수 있다<표 7>.

3. 환경지표의 지역특성 목표설정

지역환경의 특성을 파악하는 것 및 이것을 객관적 평가로 정량화하는 것은 적절한 기법이 없기 때문에 지금까지는 거의 시도되지 않았다. 그런데 지역특성을 추출하

는 기법으로 예를 들어 SD법(Semantic Differential Method)을 이용할 수 있다.

이 기법은 먼저 피험자에 대하여 평가대상의 성질을 나타내는 형용사의 대(예를 들면 「양호하다-양호하지 않다」 등)로 구성된 복수의 양극평정척도(일반적으로 7단계척도)에 의하여 평정한다. 다음에 이 데이터를 이용하여 인자 분석을 행하고, 다원적 의미공간의 구조를 밝힌다. 이와 같은 종래의 SD척도는 플러스 이미지와 마이너스 이미지를 양극으로 하여 척도 A(활기있다-쇠퇴하다)나 척도 B(안정하다-시끄럽다)와 같은 평가축을 이용한다. 그런데 이러한 척도는 주민에게 「양호하다-양호하지 않다」 등 일축적인 판단을 요구하는 것이어서 적극적이고 다면적으로 지역환경의 양호함을 발견하고자 하는 목적에는 적합하지 않다.

그리하여 환경의 바람직한 이미지를 나타내는 「활기있다-안정하다」를 선정하여 1대를 구성하여 새로운 척도를 준비할 수 있다<표 8>³⁾. 이 새로운 척도를 이용한 개량 SD법의 특징은 종래의 SD법이 「무의미」를 원점으로 이

3) 内藤正明外(1995). 『環境指標』の展開. 學陽書房, 181.

표 6. 쾌적환경평가척도별 자료 산출방법

인자구분	평가척도	산출방법	단 위
공해관련 인자	대기오염물질배출량	대기오염물질 연배출량 (SO ₂ +NO ₂ +TSP)/총면적	톤/km ²
	광공업체수	광공업체수/총면적	개소/km ²
	BOD농도	측정지점별 측정치 연평균/측정지점수	mg/L
	1인당 폐수발생량	1일 총폐수발생량/총인구	ton/일
	1인당 하수처리용량	1일 하수처리용량/총인구	ton/일
	하수도보급률	시설하수관거연장/계획하수관거연장×100	%
	1인당 급수사용량	가정용 급수사용량/총인구	L/일
	쓰레기 재활용률	쓰레기 재활용량/쓰레기 배출량×100	%
	1인당 쓰레기배출량	쓰레기배출량/총인구	kg/인
	자치단체 쓰레기처리율	자치단체 쓰레기처리량/총쓰레기처리량×100	%
청소구역 1km ² 당 청소인부수	청소인부수/청소구역면적	인/km ²	
토지이용관련 인자	도로면적율	폭 4 m 이상의 도로면적/총면적×100	%
	건축허가건수	건축허가건수/총면적	건/km ²
	공원면적율	(공원면적+시설녹지)/총면적×100	%
	개발지역면적율	녹지자연도 1,2,3등급 매쉬수/등급별 총매쉬수×100	%
	건물동수밀도	건물동수(주택)/총대지면적	동/km ²
자연관련인자	1인당 하천변연장	하천변연장/총인구	m/인
	보전지역면적율	녹지자연도 7,8,9등급 매쉬수/등급별 총매쉬수×100	%
	녹지율	(시설녹지+산림+공원+생산녹지)/총면적×100	%
사회, 경제관련 인자	산림면적율	산림면적/총면적×100	%
	인구밀도	총인구/총면적	인/km ²
사회, 경제관련 인자	자동차등록대수	자동차등록대수/총면적	대/km ²
	도로포장률	폭 4 m 이상 도로 중 포장된 도로면적/폭 4 m 이상의 도로면적×100	%
	10만인당 공공체육시설수	(실내체육관+종합경기장+정구장+수영장)/총인구×10만	개소/10만인
	10만인당 문화시설수	(문화원+시민회관+극장+문화회관+도서관+박물관)/총인구×10만	개소/10만인

출처: 성현찬(1995). 경기도의 쾌적환경평가 및 지표개발에 관한 연구. 경기개발연구원, 124.

미지의 양적 정도를 측정하도록 하는 데에 대하여 “특성의 없음”을 원점으로 다원적인 특성의 정도를 적극적으로 추출하고자 하는 점에 있다.

환경관리계획에서의 이 기법이 적용될 수 있는 첫째의

표 7. 토지특성의 분급지표

	각 지표의 분급			
	준 1	준 2	준 3	
지표	경사면 구배 10%를 넘는 지역	경사면 구배가 2.5%에서 10% 사이의 지역	경사면 구배가 2.5%를 넘지 않은 지역	
평	표류수로서 하천, 소호가 존재하고 있음	자연배수로와 인공 배수로가 있는 지역	표류수가 흐르지 않은 지역	
가	염수, 기수성 늪과 못, 배수가 불량한 늪과 못	높은 지하수면의 지역	배수가 양호한 지역	
지	압축강도가 약한 습지대로 이루어진 지반	모래, 점토, 자갈, 혈암으로 구성된 지반	결정성의 암석으로 이루어진 견고한 지반	
표	침식성	경사면 구배 10%를 넘는 모래땅	경사면 구배 2.5%를 넘는 모래땅	평탄한 지반의 지역
	삼림 가치	질이 높은 삼림과 습지	중정도 질의 삼림과 습지	삼림으로 뒤덮혀져 있지 않은 지역
	경관 가치	많은 경관요소가 있음	높은 경관가치의 오픈 스페이스	경관가치가 낮은 시가지
	여가 가치	공공의 오픈 스페이스	높은 여가잠재가치의 도시화되지 않은 지역	낮은 여가잠재가치의 지역

출처: McHarg, I. (1969). Design with nature. Natural History Press, 55-72.

국면은 계획의 목표설정단계에 있다. 지속가능 환경의 창출 목표로 바람직한 환경상을 설정하는 경우 지역의 특성이나 거주자의 의식을 존중한 다양한 목표설정이 요구되는데 개량SD법은 이에 대한 유력한 지원수단이 된다. 특히 이 기법은 거주자의 의식을 바탕으로 지역환경의 다면적인 양호함이나 특성을 추출하여 다양한 환경상을 합리적으로 유형화하는 방법으로서 일반성이 있고, 통상의 양케트 조사시에 편리하게 실시할 수 있어 환경행정 현장에서의 이용에 적합하다고 할 수 있다.

표 8. SD조사의 척도구성

대	상	약	보	약	상	대
단	단	간	통	간	단	단
히	히	간	통	간	히	히
활기있다						안정하다
흥청거리다						조용하다
싱싱하다						성숙하다
새롭다						역사가 있다
생기가 돌다						화창하다
변화가 있다						정연하다
너글너글하다						섬세하다
포근하다						상쾌하다
번거롭지 않다						마음이 통하다
의욕이 있다						평온하다
격조가 있다						씩씩하다
세련되다						소박하다
화려하다						떠름하다
현대적이다						전통적이다
주거지역과 같다						상·공업지역과 같다

둘째의 국면은 목표달성을 위한 방침이나 수단의 검토 단계를 들 수 있다. 바람직한 환경상이나 거주자의 의식이 다양하다면 당연히 목표달성의 방침이나 수단도 다양하다. 이 경우 지역환경을 적절히 유형화하면 이러한 방침이나 수단을 체계적으로 검토할 수 있을 것이다.

셋째의 적용국면은 주민참여의 지원이 검토된다. 지속 가능한 환경창출을 담당하는 주민의 역할은 크고, 주민 스스로 주거환경을 이해하고, 계획책정에 참여하는 것이 필요하게 된다. 이와 같은 경우에도 개량SD법의 적용을 기대할 수 있다. 즉 이 기법을 이용하여 주민이 자기의 환경을 평가하여 주거환경에의 이해가 깊어짐과 아울러 행정과의 커뮤니케이션이 촉진될 가능성이 있다.

이상과 같이 개량SD법은 지역특성의 분석에 매우 유효하고, 적용범위도 넓다. 특히 지속가능 환경창출을 위한 계획기법으로 유용할 것으로 보인다.

그런데 방법론상의 검토과제로는 첫째 이 기법을 다른 지역이나 도시에 적용하여 비교분석하여 척도나 인자의 안정성, 보편성, 한계 등을 밝히는 데 있다. 둘째는 SD조사에 이용하는 척도를 음미하여 지역특성을 나타내는 다른 형용사에 대해서도 검토를 하는 것이다.

4. 지속가능 환경의 장래예측

1) 예측의 불확실성과 예측의 의의

환경지표를 이용하는 것에 의하여 가능하게 되는 하나의 중요하고 유용한 일의 하나가 장래의 환경상태를 정량적으로 예측하는 것이다.

장래예측에서 특히 사회적 현상은 불확실하다. 그 최대 이유는 미래가 불확정하다는 인간사회의 본질에 있다. 일찍이 이론 기계론적 우주관에서 미래는 현재에 완전히 규정되어 있기 때문에 미래는 이미 확정되어 있고, 완전 예견이 가능하게 된다. 오늘날 기계론적 우주관은 버려지고, 개개의 현상 가운데 본래적으로 불확정한 측면이 있는 것이 일반적으로 인정되고 있다. 특히 사회의 미래를 완전히 예측하는 것은 본질적으로 불가능하다고 할 수 있다. 오히려 충분히 예측되는 사회는 불건전하다.

장래예측을 불확실한 것으로 보는 또 하나의 이유는 예측방법의 미숙에 있다. 그러나 이에 대해서는 보다 정밀도가 높은 기법의 개발에 의하여 개선 노력하는 이외에는 없다.

예측방법이 사회의 질적 변화를 충분히 수렴하지 않은 점이 일반적이라고 하면 예측결과를 평가하는 시스템이 필요하다. 예를 들면 경제의 국제화나 인구의 고령화를 고려했을 때 예측치를 어떻게 해석할 것인가, 예측치에 어떤 편견으로 볼 것인가를 검토하는 데에 지적 작업이 이루어지는 것에 의하여 예측의 폭이 넓어진다. 몇 가지의 가정하에서 도출된 예측치에 대하여 그것을 평가하는 시스템이 첨가되면 예측의 의미가 높아진다.

2) 지속가능 환경예측의 특징

환경정책에서 환경관리계획은 대단히 중요하다. 그 환

경관리계획의 유효성을 높이기 위해서는 장래의 환경에 발생하는 문제나 사업영향을 정확히 파악하는 것, 즉 환경예측기술의 개발과 수준향상이 필요한 요건의 하나일 것이다.

환경예측에는 다음의 2가지 측면에서 검토할 수 있다. 첫째는 환경상태변수 결국 객관 데이터치를 예측하는 것이고, 둘째는 환경상태변수의 평가들 또는 평가의 방법예측이다. 전자는 오픈스페이스와 같은 객관적 변수치의 장래치를 예측하는 것이지만, 후자에서 평가의 방법 예측은 오픈스페이스의 수치를 사회적으로 어떻게 평가할 것인가의 예측으로, 말하자면 사회적 가치관의 예측이라고도 할 수 있다.

오픈스페이스의 수치가 같더라도 시간이 경과했을 때 그 평가치가 같다는 보장은 없다. 만일 노인과 젊은이에 의하여 오픈스페이스의 가치평가가 다르다면 연령별 인구 구성의 변화는 사회적 가치체계를 변화시키고, 환경지표의 값을 바꿀 것이다. 개인의 가치체계를 변화시키는 경우가 있다. 예를 들면 소득의 상승은 쾌적성에의 욕구를 높이고, 오픈스페이스를 보다 높게 평가하도록 작용하는 것도 검토된다. 이와 같은 경우 연령별 인구구성이나 소득의 장래예측이 이용된다.

대상이 되는 지속가능 환경지표는 <표 9>와 같이 설정할 수 있다.

또한 환경지표로 ① 자연환경(기상, 지형·지질, 생태계, 해양환경), ② 생활환경(대기, 수질, 폐기물, 소음, 일조장애, 위락경관, 위생 및 공중보건), ③ 사회경제환경(인구, 주거, 산업, 공공시설, 교육, 교통, 문화재) 등으로 분류한 경우도 있고,⁴⁾ 주민이 직접 체험하고 느끼는 환경상태를 평가하여 종합한 주관적인 지표로 ① 공기, ② 하천, ③ 소음, ④ 녹지, ⑤ 경관 등 5개 인자로 분류한 경우도 있다.⁵⁾

표 9. 쾌적환경지표

쾌적환경 종합지표	도시의 상쾌함과 조용함	1. 공기의 맑음 2. 연못이나 하천의 깨끗함 3. 도시의 청결함 4. 도시의 조용함 5. 일조의 양호함
	자연과의 친화	6. 녹지와 친화 7. 물이나 수변과의 친화 8. 흙과의 친화 9. 들새나 곤충과의 친화 10. 야산 등 자연경관의 양호함
	도시의 아름다움과 여유	11. 시가지의 아름다움 12. 시가지의 복잡함여유 13. 보행자도로의 쾌적함 14. 공공광장에서의 즐거움 15. 레크리에이션시설의 접근성

출처: 内藤正明外(1995). 『環境指標』의展開. 學陽書房, 142.

4) 최덕일 외(1992). 환경평가지표의 개발. 환경영향평가, 1(1), 31-40.
5) 김명진 외(1993). 환경상태의 평가를 위한 주민환경지표의 개발. 환경영향평가, 2(1), 31-38.

생활환경지표로는 ① 원인자연현상지표, ② 원인인공사상지표, ③ 사회자본특리지표, ④ 자연환경특리지표, ⑤ 서비스에 관한 자연현상지표, ⑥ 서비스를 받는 주체로서의 도시활동지표, ⑦ 서비스지표, ⑧ 의식지표, ⑨ 서비스의 평가분석지표, ⑩ 행정실시상의 판단지표, ⑪ 건설·유지관리·규제 등의 지표로 분류할 수도 있다.⁶⁾

3) 예측의 요건

모든 요구에 답할 수 있는 예측방법은 존재하지 않고, 무엇을 어떻게 예측할 것인가 하는 어느 한정된 목적에 대하여 거기에 상응한 예측방법을 선택하여야 한다. 또한 기존의 예측방법이 풍부한 메시 중에서 선택하는 상황이 아니라 대부분의 경우 스스로 예측 모델을 개개의 사례마다 만들지 않으면 안 되는 것이 현상이다.

수년 정도의 단기예측인 경우에는 현상의 동향을 연장하는 추세 예측에서 이미 당연한 경우가 많다. 반대로 초장기(예를 들면 50년) 예측인 경우에는 현재의 사회적 제관계의 큰 틀이 근저에서 변화하고 있는 것으로 고려하는 것이 일반적이므로 새로운 사회구조의 상정이 예측작업의 주요부분으로 이루어진다.

중장기예측은 사회의 기본구조가 현재의 연장상에 있다고 하는 가정이 수용되기 쉬운 것이지만, 현상의 추세 예측이 성립하는 것으로 하는 가정은 수용하기 어렵다는 중간적 상황을 대상으로 하게 된다. 따라서 모델에 대해서도 그 기본구조는 유지되고, 거기에 포함되는 변수군이 계획직와 추세의 영향하에 추정되는 것으로 한다.

표 10. 환경상태변수

① NO ₂ 농도	② 소 음
③ 자동차교통량	④ 인구밀도
⑤ 녹지면적/인	⑥ 도시적 토지이용률
⑦ 농지면적율	⑧ 삼림면적율
⑨ 도로면적율	⑩ 상업업무용지율
⑪ 공업용지율	⑫ 주택용지율
⑬ 용적률	⑭ 건물동수밀도
⑮ 공지면적율	⑯ 중고층화율
⑰ 공공공지율	⑱ 근접수변수
⑲ 표 고	⑳ BOD농도

기성시가지에 있어서 환경상태변수는 <표 10>과 같이 토지이용에 관한 항목으로 설정할 수 있다. 그런데 기성시가지에서의 토지이용은 역사적 경위의 산물이고, 도시경제학에서 일반적으로 채용되는 가정, 즉 현시점에서 단기적 균형상태에 있다고 하는 가정을 채용하는 데에는 무리가 있다. 또한 기존의 건축물, 점유자, 구획분할, 도로 등의 조건에 의하여 가까운 장래에 균형상태에 근접한다면 지역현황에는 장소적 편차가 있고, 그것을 지역의 왜곡으로 표현한다면 왜곡은 지속하게 된다. 따라서 지역의 개별적 성격을 무시하지 않은 모델이 요구된다.

소지역의 환경지표는 거주자의 의식을 이용하는 점에서도 주거지 주변 환경을 대상으로 하기 때문에 소지역(500 m 메시) 단위의 상세한 것으로 된다. 이것은 첫째 모델이 다량의 지역메시 데이터를 취급할 필요가 있음을 의미한다.

시가지의 기능과 형태에서 파악하면 토지의 용도는 기능이고, 건물의 건립방식 내지 공간의 형상은 형태이다. 토지이용예측에서는 기능인 용도만을 대상으로 하는 예가 많은데, 시가지환경에 의하여 형태인 건물의 건립방식의 영향은 크다. 기능뿐만 아니라 형태의 예측이 필요하다. 또한 형태의 내용도 다양한데, 용적률, 건폐율 이외에도 중고층화율(4층 이상 건물의 전건물에 차지하는 건축면적 비율)이나 동수밀도를 다룰 필요가 있다.

V. 결 론

환경지표는 환경기본계획의 목표설정·진행관리의 도구로 활용할 수 있는 동시에 도시경제활동과 환경과의 조화가 요구되는 오늘날 종합계획을 환경측면에서 평가하는 역할을 담당하는 것이 필요하다. 구체적으로는 종합계획의 목표(공공 서비스 수준)의 환경측면에서 체크나 토지이용률의 체크, 개별시책(공공사업)의 평가 등에 활용되어야 한다. 특히 관심이 높아지고 있는 자연이나 생물서식환경보전에 관한 정책수행에서는 환경지표에 의하여 토지이용률을 평가하는 것이 불가결하다.

환경문제에 대한 관심 대상은 인간활동으로 인체, 자연에 끼치는 유해한 영향, 즉 공해문제로부터 무분별한 개발에 따른 자원·에너지의 소진, 생태계 파괴 등으로 확대되었다. 또한 환경대책도 공간적으로는 지역적인 것으로부터 지구적 차원으로, 시간적으로는 당대뿐만 아니라 미래 세대에까지 삶을 영위하는 데 지장을 주어서는 안 된다는 지속가능한 개념으로 발전되었다.

지속가능발전지수는 우리나라가 지속가능한 발전방향으로 나아가기 위한 정책을 개발하는데 있어서 그 성과를 확인할 수 있는 중요한 정책수단이라고 할 수 있다. 이 지수를 통하여 우리는 사회, 환경, 경제, 제도 등 국가 시스템을 구성하고 있는 여러 부문에 대한 지속가능성을 가늠할 수 있으며, 이를 통합함으로써 국가 전체의 지속가능한 역량을 예측할 수 있다.

21세기 지구화시대에서의 지방자치단체의 역할은 점점 중요해진다. 지자체는 환경행정의 기본적 틀을 정비할 책임이 있다. 그 틀에는 환경기본이념의 명확화, 그 이념을 구현하는 환경기본조례의 제정, 환경관리계획의 책정, 주민의 행동을 지원하는 체제의 정비 및 지구환경문제에의 지방의 노력 등이 포함된다.

환경행정은 「규제」로 대표되는 대응방식을 벗어나 새로운 단계에서의 관점은 「환경을 지키는 행정에서 환경을 창출하는 행정으로」라고 할 수 있다.

지속가능한 환경창출을 위하여 개인의 생활양식 전환이

6) 荒木稔・松井健(1983). 行政目標としての生活環境指標. 都市問題, 74(12), 財団法人東京市政調査會, 5-11.

나 환경에의 부하가 작은 사업활동이나 환경친화사업의 전개, 지구환경에의 배려를 도모하는 데 각 지역에서 주민이 자발적 의사를 바탕으로 환경행동을 넓혀가는 것이 불가결하다. 또한 자연생태계를 보호하며 지속가능한 환경창출을 위한 계획기법으로 지역특성의 분석에 유효하고, 적용범위도 넓은 유용한 환경지표 개발에 한층 노력하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 강상목 (2002). 우리나라 환경지수 작성에 관한 연구. 서울: 통계연수원 · 국립환경연구원.
- 강상목 외 (2000). 환경지표와 지표체계 개발. 국토연구, 30, 국토개발연구원, 31-49.
- 김명진 외 (1993). 환경상태의 평가를 위한 주민환경지표의 개발. 환경영향평가, 2(1), 31-38.
- 김명진 외 (1988.2). 도시생활의 질 측정지표에 관한 연구. 서울: 한국지방행정연구원.
- 변병설 · 주용준 (2000). 신도시의 지속가능한 토지이용지표설정 및 평가. 국토계획, 35(1), 69-84.
- 성현찬 (1995). 경기도의 쾌적환경평가 및 지표개발에 관한 연구. 서울: 경기개발연구원.
- 손부순 외 (2001). 환경위해성평가. 서울: 21세기사.
- 윤소원 외 (1999). 지속가능한 도시의 평가모형 개발에 관한 이론적 연구. 국토계획, 34(6), 145-160.
- 이동근 외 (1997). 도시지속성지표 구축을 위한 개념적 연구. 환경영향평가, 6(1), 33-45.
- 이동근 외 (1998). 지속가능한 도시개발을 위한 환경지표에 관한 연구. 환경영향평가, 7(1), 93-107.
- 이방환 외 (1990). 환경지표의 종합체계화 기법개발 및 활용방안에 관한 연구(I), 서울: 국립환경연구원.
- 임만택 (2009). 친환경도시건축, 서울: 문운당.
- 장준기 외 (1990). 환경지표의 종합체계화 기법개발 및 활용방안에 관한 연구(II), 서울: 국립환경연구원.
- 정영근 · 이준 (2003). 지속가능발전지표의 지수화 연구, 서울: 한국환경정책 · 평가연구원.
- 정용 외 (1996). 지속가능한 개발지표 도출을 위한 기본적 구성, 환경영향평가, 5(2), 79-91.
- 조덕호 외 (2004). 환경정책 우선순위 결정을 위한 환경지표의 중요도 평가. 한국행정논집, 16(4), 713-734.
- 최덕일 외 (1992). 환경평가지표의 개발. 환경영향평가, 1(1), 31-40.
- 한국지방행정연구원 (1995). 도시지표의 개발 및 적용에 관한 연구, 서울: 한국지방행정연구원.
- 환경부 (2001). 지방의제21 추진현황 분석 및 평가지표개발에 관한 연구, 과천: 환경부.
- 淺見泰司 (2001). 住環境 評價方法と理論, 東京: 東京大學出版會.
- 荒木稔 · 松井健 (1983). 行政目標としての生活環境指標, 都市問題, 74(12), 東京: 財団法人 東京市政調査會, 5-13.
- 中口毅博 (1998). 自然環境總合指標による土地利用フレームの評價に關する研究, 都市計劃論文集, 33, 817-822.
- 風見正三 · 原科幸彦 (2006). 都市の環境持續可能性指標(ESI)の開発に關する研究-東京都を對象としたケーススタディ. 日本 不動産學會誌, 20(1), 107-119.
- 盛岡 通 (1994). 環境をまもり育てる技術, 東京: ぎょうせい.
- 内藤正明外 (1986). 環境指標, 東京: 學陽書房.
- 内藤正明外 (1995). 『環境指標』の展開, 東京: 學陽書房.
- 内藤正明 (1996). 地球制約下の新たな社會像と環境指標, 環境研究 100, 東京: 環境調査センター, 153-159.
- 宇都宮深志 (1996). 地方自治における環境行政の基本的枠組と方向, 環境研究. 100, 東京: 環境調査センター, 160-165.
- 中口毅博 (2000). 持續可能な發展の指標に關する國內外の動向と課題. 環境情報科學 29(3), 東京: 環境情報科學センター, 11-15.
- 増原義剛 (1994). 地球化時代の環境戰略, 東京: ぎょうせい.
- Environmental Sustainability Index (2002, 2005, 2008, 2010). Yale: CIESIN.
- Fotman & Godron (1986). *Landscape Ecology*, New York: John Wiley & Sons.
- McHarg, I. (1969). *Design with Nature*, New York: Natural History Press.
- OECD (1993). *Indicators for the Integration of Environmental Concerns into Transport Policies*, Environment Monographs, 79, Paris.
- UNCSO (1995). *Report of the Secretary-General for Third Session*, April, E/CN.17, Geneva.

접수일(2010. 9. 20)

수정일(1차: 2010. 11. 1)

게재확정일자(2010. 11. 5)