

시정연 2004-PR-09

**그린시티 평가지표 적용을 통한
서울시 환경행정 분석 및 개선방안 연구**

2004. 12

연구진

연구책임 변 병 설 • 인하대학교 사회과학부 교수

공동연구 박 성 혜 • 인하대학교 사회과학부 박사과정

배 수 진 • 한국환경정책평가연구원 연구원

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서 서울특별시의
정책과는 다를 수도 있습니다.

목 차

I. 서 론	1
II. 지속가능한 지표	4
1. 지속가능발전의 정의	4
2. 지속가능도시 혹은 생태도시 관련 논의들	4
3. 지속가능성 지표 중 환경관련 지표에 관한 논의	7
III. 지표 설정	12
1. 자연생태관리부문	12
2. 대기관리부문	16
3. 물관리부문	22
4. 폐기물관리부문	25
5. 환경정책기반부문	29
IV. 분석지표 선정	34
1. 지표선정 과정 및 분석흐름	34
2. 지표별 분석의 틀	35
V. 분석결과	39
1. 자연생태관리부문	39
2. 대기관리부문	43
3. 폐기물관리부문	48
4. 환경정책기반부문	52
VI. 결 론	53

표 목 차

<표 2-1> 일본 고베시 에코시티 계획의 구체적 실행방안	5
<표 2-2> 환경보전형 도시요건과 기본목표(동경도)	6
<표 2-3> UNCSD의 지속가능성 지표	7
<표 2-4> UNCSD의 핵심 지속가능성 지표	8
<표 2-5> OECD의 지속가능성 지표	9
<표 2-6> EU의 지속가능성 지표(2001)	10
<표 2-7> 2002 환경지속성 지수(ESI)의 구성요소 지표 변수	11
<표 3-1> 평가항목 내용구성	12
<표 3-2> 평가항목 내용구성	16
<표 3-3> 평가항목 내용구성	22
<표 3-4> 평가항목 내용구성	26
<표 3-5> 평가항목 내용구성	30
<표 4-1> Green City 평가지표	36
<표 5-1> 자연생태관리부문 지표 데이터	40
<표 5-2> 자연생태관리부문 지표의 상관관계분석 결과	41
<표 5-3> 자연생태관리부문 각 군집의 중앙값	41
<표 5-4> 자연생태관리부문 각 군집의 구성	41
<표 5-5> 자연생태관리부문 회귀분석 결과	43
<표 5-6> 대기관리부문 지표 데이터	44
<표 5-7> 대기관리부문 지표의 상관관계분석 결과	45
<표 5-8> 대기관리부문 각 군집의 중앙값	46
<표 5-9> 대기관리부문 각 군집의 구성	46
<표 5-10> 대기관리부문 회귀분석 결과	47
<표 5-11> 폐기물관리부문 지표 데이터	48
<표 5-12> 폐기물관리부문 지표의 상관관계분석 결과	49
<표 5-13> 폐기물관리부문 각 군집의 중앙값	49
<표 5-14> 폐기물관리부문 각 군집의 구성	50
<표 5-15> 폐기물관리부문 회귀분석 결과	51
<표 5-16> 환경정책기반부문 지표 데이터	52

그림 목 차

<그림 4-1> 연구 분석의 틀	34
<그림 5-1> 자연생태관리부문 군집분석 결과의 도식화	42
<그림 5-2> 대기관리부문 군집분석 결과의 도식화	46
<그림 5-3> 폐기물관리부문 군집분석 결과의 도식화	50

I. 서론

최근 '지속가능발전(sustainable development)'이라는 개념이 지방행정의 중심이념이자 지향점으로 자리를 잡아가고 있다. 1992년 브라질 리우회의에 이어 2002년 남아공 요하네스버그의 지속가능발전세계정상회의(WSSD)에서도 지속가능발전을 위한 지방정부의 역할을 강조하고 있다. WSSD 지방정부회의에서는 지방정부가 지속가능발전의 주체임을 인식하고 지방의제21의 리우+10을 평가하고, 지방의제21의 구체적인 실천전략으로서 지방행동21을 제안하고 있다. 또한 동 회의에서는 지속가능도시, 생태도시 및 생태적으로 효율적인 도시 등의 개념이 주요의제로 논의되었다. 이처럼 지속가능발전을 위한 지방정부의 역할 강조는 이미 세계적인 추세이며 이러한 흐름 속에서 우리나라 지방자치단체도 자유로울 수 없다.

이에 1991년 우리나라는 지방자치단체의 효율적인 환경보전시책 추진을 유도하기 위하여 "환경시범도시"를 지정·운영하였고, 1997년에는 동 시범도시제도가 지니는 문제점을 보완·개선하여 "환경관리시범지자체"를 선정하여 운영하였다. 그러나 1997년부터 2002년까지 시행된 "환경관리시범지자체" 제도도 시범지자체 및 시범사업에 대한 개념이나 성격이 불분명하고, 지정을 위한 합리적인 평가체제 및 사후관리 미흡, 중앙정부의 효율적인 지원체계 미흡, 지방자치단체의 추진기반 및 추진의지 부족 등으로 인하여 친환경적인 지방행정을 유도하고자 했던 목적을 달성하지 못하였다. 이러한 결과는 아직까지 우리나라 지방자치단체에서 지속가능발전의 실현을 위한 친환경적인 지방행정 구축의 제도적·실천적 기반이 취약함을 보여주는 것이었다.

지속가능발전을 담보할 수 있는 환경적으로 우수한 지자체를 선정하는 사업의 외국 사례로는 독일의 환경수도(Environmental Capital) 제도와 일본의 환경수도 콘테스트 제도가 있다.

독일의 환경수도제도는 자연과 환경보호의 연방수도(환경수도)를 선발하는 콘테스트를 통해 도시와 마을을 환경보호분야에서 경쟁시키는 것을 목적으로 한다. 평가기준은 환경관리 조직, 지역보전 및 종(種) 보호, 농업, 자연형 하천 보존비율, 지구차원의 자연보호, 음용수 및 정수, 교통, 폐기물 처리, 에너지 절약, 환경영향평가, 환경단체와의 협력, 홍보활동 등이 있다. 환경수도 선정의 효과는 내부효과와 외부효과가 있는데, 내부효과로는 환경활동의 부족함과 필요성을 인식하고, 경쟁을 통해 구체적 프로젝트와 행동프로그램을 수립하고 실시하며, 행정당국의 환경문제에 대한 관심 및 환경활동에 대한 평가를 제고할 수 있다는 것 등이다. 외부효과로는 시의 이미지 향상에 기여하고, 지역 환경단체와의 협력활동을 강화·개선하며, 정치·행정·시민들의 환경행정 업적에 대한 평가를 제고하고, 다른 자치단체와 정보교환이 용이하다는 점 등이 꼽힌다.

일본의 경우에는 환경수도 콘테스트 제도를 도입하여 실시하였다. 이 제도는 자

치단체의 노력을 환경측면부터 비교검토할 수 있는 구조를 만들어 환경시책의 교류와 추진을 촉진시키고, 환경분야 우수 자치단체를 NGO가 평가함으로써 행정당국과 의회 등의 환경부문에 대한 평가를 제고하며, 환경 NGO가 주최함으로써 행정당국과 주민 및 NGO 사이의 구체적인 대화를 촉진하는 것을 목적으로 한다.

이처럼 지방자치단체의 지속가능발전의 실현은 지방자치단체 행정기관의 힘만으로는 이룰 수 없는 것이다. 지방자치단체의 장·집행기관·의회의 노력과 함께 당해 지역주민, 시민단체, 기업의 적극적인 참여와 협력 없이는 불가능하다. 우리나라 현실을 고려할 때 중앙정부의 재정적·행정적·기술적인 지원이 필요하다. 이러한 의미에서 효율적인 지방환경관리를 위해서는 중앙정부-지방정부-지역주민-시민단체-기업 간의 협력적 파트너십(partnership) 또는 거버넌스(governance) 체제의 구축이 요망된다.

우리나라의 도시 및 지역환경의 문제는 심각하다. 우리나라는 급속한 산업화·도시화 과정을 거치면서 도시환경의 문제가 심각한 사회문제로 대두되었다. 비도시지역에서도 준농림·준도시지역에서의 난개발과 이로 인한 자연생태계의 파괴 및 자연경관의 훼손, 녹지축의 단절과 녹지의 감소, 각종 생활환경의 악화 등의 지역환경문제가 발생하였다. 그리고 지방자치제가 실시된 지 10여년이 넘었지만 여전히 지방자치단체의 환경관리기반은 취약한 실정이다. 그동안 지방자치단체 내에서 이루어지는 각종 개발에 있어서 환경보전과 조화를 이루어야 하며, 또는 환경보전이 우선적으로 고려되어야 한다는 주장이 많았지만 실제 정책의 집행 및 개발사업의 시행에 있어서는 환경보전보다는 지역개발이익이 우선시되었음을 부인할 수 없다. 또한 환경부문의 예산이나 인력, 권한 측면에서 개발부문에 크게 뒤쳐져 있는 것이 현실이다. 지자체 환경관리가 환경계획 및 조례의 수립·제정과 그것의 집행, 환경투자사업의 실행보다는 행정단속과 지도위주로 되어 있고, 그나마 행정단속과 지도도 미흡하게 운영되는 사례가 많았다. 지방자치제 이후 분출하는 지역개발의 논리에 부응하여 일부 자치단체장의 무분별한 개발위주의 행정도 문제가 되었다. 이러한 문제로 인하여 지방자치제 실시 이후 지자체 내 환경문제는 오히려 더 심화되었다는 주장이 제기되고 있다.

정부는 이러한 문제를 해결하기 위하여 환경정책기본법의 개정 등 환경정책 및 환경계획의 제도적 보완을 단행하였다. 이를 계기로 하여 지방자치단체의 도시 및 지역환경관리 능력의 향상을 위한 제도적 기반이 마련되었다. 이제 지방자치단체는 지속가능하고 친환경적인 지방행정 체제의 구축이라는 시대적 요청에 직면하고 있다.

사회를 이끌어 가고 있는 패러다임(paradigm)이 변하고 있다. 성장을 위해서는 사회적 약자의 권리가 무시되고, 자연환경의 파괴가 당연시되던 성장제일주의는 이제 설 땅을 잃고 있다. 성장과 분배가 조화를 이루어야 하고, 개발과 보전이 조화를 이루어야 한다. 더 나아가 사회적 약자에 대한 우선적 고려와 생태적 가치의 우선적 보전이 강조되고 있다. 물질적 풍요가 인간에게 행복과 삶의 질 향상을 가져다 줄 수 있다는 물질주의적 가치관도 도전을 받고 있다. 대량생산과 대량소비, 잘 닦

여진 도로와 넘쳐나는 자동차들, 아스팔트와 콘크리트 빌딩 숲 등 이러한 것들이 인간에게 진정한 행복을 가져다 주었는지 돌이켜 보아야 한다. 우리는 이러한 물질적 풍요를 얻기 위하여 수질오염, 대기오염, 폐기물 문제, 유해화학물질, 자연생태계의 파괴 등의 문제를 경험하고 있고, 이로 인하여 인류생존이 위협받는 시점에까지 이르렀다. 이제 물질적 풍요를 넘어 자연환경의 보전과 쾌적한 생활환경의 조성이 인간의 만족과 행복, 삶의 질 향상에 더 중요하다는 인식이 확대되고 있다. 우리가 바라는 도시 및 지역환경은 깨끗한 공기, 맑은 물, 나무가 우거진 숲, 아름다운 경관, 향기로운 냄새, 지저귀는 새소리 등이며, 우리는 이러한 자연 및 생활환경속에서 숨쉬고, 물장구치며, 뛰어 놀며, 자연을 노래하고 싶어한다.

지방자치단체의 환경관리 여건이 변하고 있다. 최근에 제정 및 개정된 국토 및 도시관련법과 환경관련법으로 인하여 지방자치단체의 환경관리역량 향상을 위한 제도적 기반이 정비되었고, 참여정부 이후 지방분권화가 강력히 추진되고 있어 도시·지역환경관리에 있어서 지방자치단체의 역할 강화가 기대되고 있다.

“환경관리 우수 자치단체(Green City)”는 지방자치단체의 환경관리 여건을 반영하고 있다. 환경관리우수 자치단체는 1991년부터 시행되어온 환경관리시범지자체 제도가 유명무실하게 운영되었다는 것을 반성하고 동 제도를 시대적 상황의 변화에 맞게 개선하자는 것이다. 참여정부 출범이후 지방분권화 시책이 강력히 추진되고 있는 데 반해, 지방자치단체의 자발적인 환경관리역량 제고 및 환경친화적인 지방행정을 유도할 수 있는 제도적 장치는 여전히 미흡하다. 따라서 환경관리우수 자치단체는 첫째, 지자체간 경쟁을 유도하여 친환경적인 지방행정을 활성화시키고, 둘째, 친환경적인 지방행정의 구축을 통하여 지방자치단체의 지속가능발전을 실현하며, 셋째, 지방자치단체가 환경행정의 중심이 될 수 있도록 유도하여 지방분권화를 공고히 하려는 참여정부의 국정목표를 이행하려는 데 그 목적이 있다.

환경관리우수 자치단체는 지역 환경의 질이 양호하며, 환경개선을 위하여 지방자치단체가 시행한 환경관리기반 개선과 환경시책의 성과가 우수하고, 지역특성에 맞는 환경사업을 시행하여 타 지방자치단체에게 수범사례로 평가받을 수 있는 지방자치단체이다. “환경관리우수 자치단체” 평가지표는 합리적인 선정방법과 평가기준이 마련되어야 한다. 환경성 평가지표는 환경관리기반부분(자연생태, 대기, 물, 폐기물, 정책기반)에 대해 평가할 수 있도록 구성하여 지방자치단체의 종합적인 환경관리역량을 평가할 수 있도록 하고자 하는 것이다.

본 연구는 서울시 25개 자치구를 대상으로 그린시티 평가지표를 적용해 환경관리 실태를 분석하여 친환경적 지방행정을 유도할 수 있는 정책방안을 강구하고자 하는데 목적이 있다. 그린시티 평가지표는 현재의 환경 상태가 우수한 지자체뿐만 아니라, 현재의 환경 상태는 좋지 않지만 꾸준히 환경개선을 위하여 노력하고 있고, 향후 환경개선을 위하여 적극적인 노력을 수행할 수 있는 여건과 능력을 평가하고자 하는 것이다. 이러한 평가는 지방자치단체의 자발적인 환경관리역량의 제고, 친환경 지방행정의 활성화를 위한 지방자치단체 간 경쟁 유도, 친환경적인 지방행정

의 타 지방자치단체로의 확산, 환경행정에 있어서 지방분권화의 강화, 지역환경관리
에 있어서 거버넌스 체제의 구축, 지방자치단체 지속가능한 발전의 실현 등을 목표
로 하고 있다.

II. 지속가능발전 관련 지표

Green City 선정 지표의 설정에 앞서 그 근간이 지속가능발전과 관련 지표들을
살펴보고 시사점을 찾아 지표설정에 활용하고자 한다.

1. 지속가능발전의 정의

지속가능발전(sustainable development)이라는 개념을 정의하고 국제사회의 규범
으로 정착시킨 것은 1983년 유엔총회의 결의에 따라 구성된 세계환경 및 개발위원
회(WCED : World Commission on Environment and Development)가 1987년 발간
한 보고서인 「우리공동의 미래(Our Common Future)」이다. 이 보고서는 지속가
능발전을 “미래세대의 필요를 충족할 능력에 손상을 주지 않으면서 현 세대의 필요
를 충족시키는 발전”이라고 정의했다. ICLEI(International Council for Local
Governmental Initiatives)는 “기본적인 환경적·경제적·사회적 서비스를 이러한 서
비스가 토대하고 있는 시스템의 존립 가능성을 위협하지 않는 범위 내에서 모든 이
에게 제공해주는 발전”으로 정의하고 있다(Whittaker, 1995). 1992년의 유엔환경개발
회의(UNCED)로부터 국제사회는 환경보전을 위한 핵심규범으로 지속가능발전
(sustainable development)이라는 개념을 공유하게 되었다고 정리할 수 있다.

2. 지속가능도시 혹은 생태도시 관련 논의들

1) 서구의 생태도시 관련 논의

첫째, 전원도시이다. 하워드가 제시한 생태도시의 일종으로 구체성을 가진 최초
의 생태도시 관련 제안으로, 현대적 의미에서 재해석하면 노동통합형의 저밀도 경
관도시로 정리할 수 있다(한국도시연구소, 1998). 물질적 시설뿐만 아니라 사회경제
적 재조정까지 담고 있다는 점에서 당시로서는 특이한 개념의 도시였다. 또한 도시
의 쾌적성을 증진시키기 위해 인구밀도와 공원이나 가로의 조성 면적 등 세부사항
까지 정량화하는 정교함을 보이고 있으며, 그린벨트 설치를 통해 도시의 외연적 확
산을 차단하는 방안도 제시했다(권용우, 1998).

둘째, 자족도시(Self-sufficient City)이다. 도시인구 규모에 어울리는 수준의 경제
활동과 도시기능을 보유하고, 도시기반시설을 확보하여 도시계층 구조상 역할을 원
활히 담당하는 도시를 의미한다(최병환, 2004). 생태도시의 개념에 준하면서 도시의

자립성을 강조하는 도시개발전략으로, 도시 환경질의 악화와 그 개선방안보다는 효율적이고 자립적인 에너지체계 구축을 강조하는 것이 특징이다(한국도시연구소, 1998).

셋째, 녹색도시(Green City)이다. 조경학적인 측면에서 도시경관과 녹지조성을 강조하는 생태도시 관련 제안이다. 도시내 건물들과 조화를 이루는 공원과 기타 휴식 공간의 조성이나 식물을 이용한 실내외 공간 미화방법 등이 관심분야로, 도시계획 전반이나 대기, 수질 등 환경의 질과 관련된 방안에 대한 논의는 거의 없다(한국도시연구소, 1998).

넷째, 독일의 외코폴리스(Ocopolos)이다. 생태도시와 유사한 개념으로 독일에서 사용되는 용어이다. 생태계 보호와 인간성 회복 원리를 바탕으로 하고 있으며, 환경배려의 새로운 교류를 위해 지역의 개성 또는 역사성을 살린 설계의 필요성과 공동적인 대인관계, 공동체형성 등을 강조한다(한국도시연구소, 1998). 인간의 마음 측면을 중시한 일종의 정원도시로, 자연에의 적응을 생태학적으로 고려한 주택지 계획, 물과 에너지 대사의 순환체계 구축, 환경배려에의 새로운 교류와 집합도시의 조성을 목적으로 도시를 구성하는 모든 요소에 환경적 개발계획이 수반되어 이룩된 형태의 도시이다(최병환, 2004).

2) 일본의 생태도시 관련 논의

첫째, 에코시티(Eco-city)이다. 에코시티(Eco-city) 혹은 에코폴리스(Ecopolis) 개념은 “도시의 구조 및 기능이 환경에 대한 배려가 잘 되어 있으며, 시민 개개인의 자각에 기반을 둔 환경배려가 잘 되어 있는 도시”로 정의되며(김귀곤, 1993), 자원의 순환적 이용과 녹지조성 등을 주로 다루고 있다.

<표 2-1> 일본 고베시 에코시티 계획의 구체적 실행방안

환경조화형의 도시골격 만들기	<ul style="list-style-type: none"> · 보전지구 등 제도적 장치 활용 · 인구·도시기능의 적정배치
자립·안정·순환형의 도시시스템 만들기	<ul style="list-style-type: none"> · 빗물이용, 중수도시스템 도입 · 지역 냉·난방, 도시배열의 효율적 이용 · 에너지의 효율적 이용 · 도시녹화, 수변정비
자연의 혜택을 느끼는 분위기 만들기	<ul style="list-style-type: none"> · 녹색의 연출, 꽃의 연출, 수변연출 · 생태적인 도시시스템과 공동체시설의 연구
환경과 공생하는 활동을 목표로 한 조직만들기	<ul style="list-style-type: none"> · 행정 주도사업(환경교육, 주민참가제도) · 지역주민의 활동(시민농원, 지역녹화운동, 공원관리) · 가정 및 산업현장의 노력

자료 : 고베시 인간환경도시선언(1972.7.31) : 한국도시연구소(1998)에서 재인용

환경보전시범도시계획은 환경에 순응된 생활과 생물과의 공생, 적정한 물질순환을 기본 목표로 하는 에코시티의 또 다른 예이다. 이 계획은 인간과 자연이 공생하는 도시상을 제시하는 데는 성공했지만, 추상적 비전 제시가 많아 현실성이 떨어지는 문제점을 안고 있다.

둘째, 어메니티 도시(Amenity City)이다. 어메니티(amenity)는 ‘인간의 삶에 있어 귀중한 상쾌함’이라고 정의되는 개념이며, 어메니티 도시(Amenity City)는 “인간이 도시의 장에서 개성적인 생명체로 생존하고 생활해 가는 데 불가결한 쾌적함을 창조적으로 구성할 수 있는 자연·역사·문화, 안전, 심미성·편리성이 주어지고 종합적인 인간의 도시다음과 개성을 표현할 수 있는 도시”를 의미한다(AMR·도시발전연구소, 1992). 이 개념은 실행주체에 초점을 두어 지자체가 전략을 수행하는 과정과 관련된 대중참여 의사결정과정을 중시하는 것이 특징이다.

셋째, 환경보전형 도시이다. 동경에서는 환경보전형 도시를 “동경이 갖고 있는 고도의 도시기능을 유지하면서 환경과 에너지 자원 등의 문제에 대하여 종합적, 계획적인 대책을 수립함으로써 환경에 대한 부하를 저감시키고 사람과 자연이 공생하는 보다 건전하고 쾌적한 도시환경이 형성된 도시”로 정의하고 있다(동경도, 1996). 이 개념의 도시에서 환경보전형 도시만들기의 기본목표는 공해가 없는 도시, 자연의 보호와 자연의 기능을 배려한 도시, 에너지절약형 도시, 자원의 절약과 순환이용형 도시, 그리고 인간활동과 환경이 조화로운 도시 등 다섯 가지가 제시되어 있다.

<표 2-2> 환경보전형 도시요건과 기본목표(동경도)

환경보전형 도시가 갖추어야 할 조건	환경보전형 도시만들기의 기본목표
도시활동에 필요한 자원·에너지 및 물의 이용에 관해서는 공해를 방지하면서 효율적·순환적인 사용이 가능하고 그 결과 전체로서 환경에 대한 부하가 최소한으로 억제되도록 하는 것	공해가 없는 도시만들기
도시공간 및 교통·물류 등 도시시설이 환경에 대한 부하가 최소한으로 지켜지도록 계획적으로 이용하는 것	자연의 보호와 자연의 기능을 배려한 도시만들기
도시녹화, 지하수 함양을 통해 도시의 다양한 생태계가 재생되고 유효하게 기능하도록 하는 것	에너지절약형 도시만들기
배출량을 억제하고 생태계가 가진 순환기능 및 정화기능을 활용하는 등 상승효과에 따라 도시기후의 개선 및 자연생태계의 재생을 도모하고, 도시환경이 양호한 상태로 유지되도록 하는 것	자원의 절약과 순환이용형 도시만들기
도민·기업이 환경에 대해 높은 의식을 갖고 행동하며, 여러사람의 일상생활과 기업활동 및 도시개발 등이 환경을 배려하여 이루어질 수 있도록 하기 위한 사회시스템을 확립	인간활동과 환경이 조화로운 도시만들기

자료 : 동경도(1996) ; 한국도시연구소(1998)에서 재인용

3. 지속가능성 지표 중 환경관련 지표에 관한 논의

1) UNCSD

(1) UNCSD의 지속가능성 지표

UNCSD(United Nations Commission on Sustainable Development)는 가입국의 환경 성과를 평가하고 정부정책 결정에 유용한 수단으로 활용하기 위해 1995년 지속가능발전 지표를 발표하였다(www.un.org). 지표는 사회지표와 경제지표, 환경지표, 제도지표 등 4개 분야의 132개 항목으로 구성되어 있다. 이 중 환경지표만을 살펴보면 다음 표와 같다.

<표 2-3> UNCSD의 지속가능성 지표

담수원의 질적 보호와 공급	지하수 및 지표수의 연간 취수량, 1인당 국내 물 소비량, 지하수 보유량, 담수 내 대장균 밀도, BOD, 폐수 처리 범위, 수문학적 네트워크 밀도
해양보호 (모든 바다와 연안 포함)	해안지역 인구성장률, 연안에의 기름 유출량, 연안에의 질소 및 인 배출량, 어업의 지속적 최대 생산량, ALGAE 지수
토지자원의 기획 및 관리에 관한 통합적 접근	토지이용 변화, 토지조건 변화, 지방수준의 천연자원 관리
유익한 생태계 관리 : 사막화 및 가뭄과의 투쟁	건조지역 빈곤 인구, 국가 월 강수량 지수, 초목을 통한 종속 지수, 사막화 영향을 받은 토지
유약한 생태계 관리 : 산악의 지속가능 발전	산악지역 인구변화, 산악지역 천연자원의 지속가능한 이용, 산악지역 주민의 복지
농업 및 농촌 지역의 지속가능 발전 증진	농약(농업살충제) 사용, 비료사용, 경작지의 관개율, 농업에의 에너지 사용, 1인당 경작지, 침수 및 염화의 영향을 받은 토지, 농업교육
삼림 남벌(濫伐)과의 투쟁	목재 벌채 정도, 삼림지역 변화, 관리됨 지역 변화, 총삼림 지역 중 보호림 지역 비율
생물학적 다양성의 보존	전체 생물 중 멸종 위기에 있는 종 비율, 전체 대비 보호 지역 비율
환경친화적 생물공학 관리	생물공학을 위한 R&D 지출, 국가 생물안전 규정/지침의 존재
대기보존	온실가스 배출, 황산화물 배출, 질소 산화물 배출, 오존 파괴 물질, 도시내 오염물질의 대기 농도, 대기오염 저감을 위한 지출
고형폐기물 및 하수관련 문제에 대한 환경친화적 관리	산업 및 도시 고형폐기물 발생량, 1인당 가정 쓰레기, 폐기물 관리에의 지출, 쓰레기 재활용 및 재사용, 도시쓰레기 처리
독성화학물의 환경친화적 관리	화학적으로 유발된 급성 중독, 금지되었거나 엄격히 제한된 화학제품 수
지정폐기물의 환경친화적 관리	지정폐기물 발생량, 지정폐기물 수출·입, 지정폐기물로 인한 오염 지역, 지정폐기물 처리 지출
방사능폐기물의 안전하고 환경친화적인 관리	방사능 폐기물 발생량

(2) UNCSO의 핵심 지속가능성 지표

2001년 UNCSO는 이전에 발표했던 지표가 너무 많아 실제 적용함에 있어 어려움이 있다는 판단 하에 적용가능한 57개의 핵심지표를 선정·제시하였다. 이 중 환경분야는 5개 영역 13개 지표로 구성되어 있다(박재창 외, 2004).

<표 2-4> UNCSO의 핵심 지속가능성 지표

대기	기후변화	온실가스 배출
	오존층	오존파괴 물질의 소비
	대기질	도시내 오염물질의 대기농도
토지	농업	경작에 적합하고 영구적인 경작지
		비료사용
		농약사용
	산림	토지 지역 중 산림지역 비율
		목재 벌채 정도
	사막화	사막화 영향을 받는 토지
도시화	도시의 공식적·비공식적 거주 면적	
해양/연안	연안지역	연안 해조류 농도
		해안 지역 총인구 비율
	어업	주요 종의 연간 수확 사용 변화
담수	수량	지하수 및 지표수의 연간 취수량
	수질	BOD, 담수내 대장균 밀도
생물다양성	생태계	주요 보호지역
		전체 대비 보호구역 비율
	종	주요 다양한 종

2) OECD

OECD는 회원국들의 환경성과 경제성의 조화를 도모할 수 있는 의사결정에 도움을 줄 지표를 제시하고자 환경정책과 부문별 정책을 통합하고 사회·경제에 환경을 반영할 수 있는 지속가능 발전 지표를 제시하였다. 환경지표는 9개 분야 18개 지표로 구성되어 있다(www.oecd.org)

<표 2-5> OECD의 지속가능성 지표

기후변화	CO ₂ 배출 수준
	온실가스 밀도
오존층 파괴	오존층 파괴 물질
	성층권 오존
대기질	대기배출물 수준
	도시 대기질
폐기물	폐기물 발생
	폐기물 재활용
수질	강의 수질
	폐수처리
수자원	수자원 이용 수준
	수도 공급 및 공급 가격
산림자원	산림자원 이용 수준
	산림 및 임야지
수산자원	수산 어획 및 소비 : 국가
	수산 어획 및 소비 : 세계 및 지역
종의 다양성	위협받는 종
	보호지역

3) EU

EU는 1997년 총 46개로 구성된 지속가능성 지표를 제시하였다. 이 지표는 선진국 중심 지표체계로 개발도상국에 적용하기에는 무리가 따르는 부분이 있었다. 이후 EU는 현실적으로 적용가능한 지속가능성 지표 개발에 힘써 2001년 UN체제에 맞춘 63개의 지표를 선정하였다. 이 지표는 대기, 토지, 해양/연안, 담수, 생물다양성 등 5개 분야 16개 항목으로 구성되어 있다.

<표 2-6> EU의 지속가능성 지표(2001)

대기	기후변화	1인당 온실가스 배출
	오존층 고갈	오존층 파괴 물질 소비
	대기질	도시 내 대기농도
토지	농업	농지와 유기농업
		질소비료
		농약사용
	산림	총 산림 지역
		목재 벌채율
도시화	도시의 성장	
해양/연안	연안지역	해양/연안의 부영양화
	어업	선택된 종의 수확
담수	수량	물 사용의 강도
	수질	BOD(생화학적 산소요구량)
		목욕물의 질
생물다양성	생태계	저네 대비 보호지역 비율
	종	위협받는 종의 수

4) 환경지속성 지수(Environmental Sustainability Index : ESI)

WEF(World Economic Forum)의 Global Leaders for Tomorrow Environment Task Force)와 CIESIN(the Center for International Earth Science Information Newyork, Columbia University), YCELf(the Yale Center for Environmental Law and Policy)는 공동연구를 통해 환경지속성 지수 개발을 위한 프로젝트를 수행했다(www.ciesin.org/ESI). 1999년 처음 발표된 이래 매년 정기적으로 발표되고 있는 환경지속성 지수는 전 세계 국가들의 환경보전과 환경적으로 지속가능한 발전을 달성 역량을 평가하여 지속가능한 환경정책 결정의 토대 마련하는 것을 목적으로 하고 있다. ESI 지수는 환경시스템과 환경부하 저감, 인간취약성 저감, 사회·제도적 대응 역량, 지구환경관리 기여도 등 5개 분야, 68개 변수로 구성되어 있다(박재창 외, 2004).

<표 2-7> 2002 환경지속성 지수(ESI)의 구성요소 지표 변수

분야	지표	변수
환경시스템	대기질(농도)	SO ₂ 농도, NO ₂ 농도, TSP 농도
	수량	수자원량, 역외 유입량
	수질(농도)	용존산소량, 인 농도, 부유물질, 전기 전도도
	생물종	멸종위기 포유류(%), 멸종위기 조류(%)
	토지이용	형질보전, 훼손율
환경부하 저감	대기오염 (거주면적당 배출량)	SO ₂ , NO _x , VOC _s , 석탄소비량, 자동차 대수
	수질 부하	비료소비량, 농약사용량, 산업체 BOD 배출량, 오염 우심 지역
	생태계 부하	산림면적, 산성화
	폐기물·소비 부하	생태계 파괴, 방사능 폐기물
	인구부하	출생률, 인구예측
인구취약성 저감	기본 생활조건	영양결핍률, 상수도 보급률
	환경보건(사망률)	아동 호흡기 질환, 장 전염병, 유아사망률
사회·제도적 대응 역량	과학기술	innovation 지수, 기술성취, 평균교육 년수
	토론능력	IUCN 회원수, 정치적 자유, 민주적 제도, 정보 제공
	환경거버넌스	환경 거버넌스 서베이, 보호지역, EIA 지침수, FSC 인증 산림 면적, 부패대책, 가격왜곡, 에너지보조금, 어업보조금
	민간부문 대응실태	ISO 14001 인증, 다우존스 환경친화기업, Eco value 평점, WBCSD 회원, 민간환경 혁신 서베이
	생태효율성	에너지 효율성, 재생에너지
지구환경관리 기여도	국제협력 동참노력	국제환경기구 가입, CITES 충족률, 비엔나협약/몬트리올, 기후변화협약, 몬트리올기금, GEF 참여, 국제협약 준수
	온실가스(CO ₂)감축	1인당 배출량, GDP당 배출량
		CFC 소비량, SO ₂ 수출, 총어획량, 해산물 소비량

Ⅲ. 지표설정1)

1. 자연생태관리부문

지속가능성의 이념이 강조되면서 도시 및 지역차원에서는 인간과 자연이 공생할 수 있도록 환경적 지속가능성을 추구할 수 있는 생태도시에 대한 수요가 증가되었다. 이에 따라 개발과 보전을 위한 판단기준에 생태계의 안정과 균형까지를 배려하는 ‘생태적 개발’이 이루어지도록 해야 할 필요가 있다. 이러한 맥락에서 자연생태관리부문은 Green City 선정을 위한 중요 기준이 되며, 이를 통해 지방자치단체의 지속가능한 개발을 유도하고 환경적으로 건전한 지역 환경을 이룰 수 있는 행정의 비전을 제시하고자 하는 의미를 내포하고 있는 지표이다.

1) 평가항목 설정

‘생태적 개발’을 판단하는 대표적인 기준으로는 지역의 공원·녹지·경관 및 자연생태공간 조성 정도 등의 물리적 지표와 이의 개선을 위한 제도적 노력 등의 정책지표를 들 수 있다. 이와 더불어 담장허물기와 옥상·벽면 녹화 등의 간접적 지표를 통해 주민참여 및 지역의 자연생태관리 수준을 평가할 수 있을 것이다.

<표 3-1> 평가항목 내용구성

평가 부문	평가항목	설 명
자연 생태 관리	도시녹지 조성실적	도시공원면적
		녹지면적
	경관 개선실적	경관개선사업 투자실적
		경관지구 지정실적
		경관관련 조례 제정
	자연환경보전 목적 용도지역 지정실적	자연환경보전을 목적으로 하는 각종 용도지역 면적
생태복원공간 및 자연 환경보전·이용실적	생물서식을 위한 생태복원공간 및 자연환경보전·이용시설 조성실적	
시·자치구 지역	담장허물기와 옥상·벽면녹화 실적	

1) 본 장은 필자가 과제책임자로 수행한 환경부(2004) 용역과제 “환경관리 우수자치단체(Green City)의 평가지표와 추진 매뉴얼 개발 및 적용에 관한 연구”의 일부내용을 발췌하여 보완한 것임. 출간된 보고서 제목은 “환경관리 우수자치단체 평가자료집”으로 명시됨.

2) 평가지표의 선정

(1) 도시공원 및 녹지 면적 등 도시녹지 조성실정

가) 1000인당 도시공원면적

공원면적은 쾌적한 도시환경을 위한 기본적 척도로서, 오늘날 세계 여러 도시들의 삶의 질을 비교할 때 비중 있게 거론되고 있다. 이는 산업사회에서 주 관심사였던 경제성·생산성 중심의 도시로부터 보다 높은 삶의 질을 추구하게 되는 환경도시로의 전환이 요구되면서 공원의 중요성이 더욱 증대되고 있기 때문으로 볼 수 있다. 세계 주요 도시들의 공원 면적률을 살펴보면, 뉴욕 26.2%, 파리 24.2%, 샌프란시스코 19.3%, 런던 11.2%, 베를린 10.5% 등 선진 도시들이 상당한 면적의 공원을 보유하고 있는 것으로 나타나 이러한 현상의 실증적인 예로 활용될 수 있다(일본공원녹지협회, 1995).

공원녹지는 도시의 녹지공간을 항구적으로 담보하는 귀중한 공간이다. 특히 대규모 공원녹지는 꾸준한 정비와 관리를 통해 다양한 동식물의 서식기반으로 활용할 수 있을 가능성이 커서 지역 생태계 네트워크의 중요한 핵으로서의 역할도 기대할 수 있다.

공원가꾸기의 대표적 성공사례로는 브라질의 꾸리찌바를 들 수 있다. 세계적으로 우수한 환경도시로 알려져 있는 꾸리찌바에서는 도시공원의 건설을 통해 도시의 슬럼화 문제를 해결했다. 꾸리찌바시는 1970년대부터 슬럼가가 형성될 것으로 예상되는 공공용지를 미리 공원으로 조성하는 정책을 추진하여 1972년 0.6㎡였던 1인당 공원면적이 이제 약 5.2㎡로 80배 정도 증가하여 노르웨이 오슬로에 이어 세계 2위를 기록한 바 있다(www.me.go.kr).

우리나라의 경우, 충청남도 금산군에서 2000년부터 “1000개의 자연공원 가꾸기”를 추진하여 좋은 사례를 제공하고 있다. 금산군은 공원가꾸기 사업을 통해 나무의 가치를 높이고, 부동산 가격 상승을 유도하여 주민들에게 직접적 이익을 주었으며, 숲의 면적을 증가시키고 환경을 개선시키는 등 긍정적인 결과를 얻고 있다.

이 항목의 평가에 있어서 도시공원면적의 산출은 실제로 이용가능한 일상권의 공원면적을 산출할 수 있도록 도시공원 중 근린공원, 어린이공원, 체육공원으로 한정하고, 도시자연공원 및 묘지공원은 제외하도록 한다.

나) 녹지면적

도시공원이나 보전 녹지 등 도시의 녹지는 도시의 쾌적함과 안전성을 도모하고, 도시환경을 보전하기 위해 필요한 녹지가 비축된 사회자본으로서의 가치가 있다(都

市綠化技術開發機構, 2002). 그러나 인구의 증가에 따라 개발수요가 증대하면서 도시 내외의 녹지가 개발용지로 전용됨에 따라 녹지가 감소되어 현재 녹지의 절대량이 부족한 상황에 처하게 되면서 자연환경 및 생태계의 훼손을 초래하고 있다. 이런 맥락에서 볼 때, 녹지면적은 도시의 친환경성을 가늠하는 척도라고 할 수 있으며, 쾌적한 도시환경 조성을 위해서는 도시공간에 자연을 끌어들이는 것이 중요하다고 할 수 있다. 여기에서 녹지는 인공위성영상에 의한 토지피복분류 결과 중 논, 산림, 초지/밭을 모두 포함하는 것으로 한다.

(2) 경관개선실적

가) 경관개선사업 투자실적

급속한 도시팽창과 과밀개발로 인한 도시경관의 파괴로 자연과 조화되지 않는 도시, 불품없는 도시경관이 양산되어 왔다. 이제 양적 개발에서 벗어나 시가지와 자연경관이 어우러지는 도시, 도시마다 특색 있는 자연경관과 문화 역사경관이 보전되는 도시를 만들어 나가는 일이 앞으로 도시계획과 도시행정의 중요한 목표 중의 하나가 되어야 할 것이다.

경관개선사업의 평가에서는 국토의계획및이용에관한법률 제37조의 규정에 의한 경관지구, 미관지구, 보존지구 등에서 시행한 걷고 싶은 거리 및 역사문화거리 조성사업, 디자인보도 포장 및 산책로 조성사업, 가로경관 개선 및 옥외광고물 시범정비사업에 한정하고, 단순 도색이나 가로수 식재 등은 제외한다.

나) 경관지구 지정실적

지방자치단체는 국토의계획및이용에관한법률에 근거하여 산지, 구릉지 등 자연경관의 보호 또는 도시의 자연풍치를 유지하기 위하여 필요한 지구(자연경관지구), 지역내 주요 수계의 수변 자연경관을 보호·유지하기 위하여 필요한 지구(수변경관지구) 등을 지정할 수 있다. 이러한 경관지구 지정실적은 지방자치단체의 경관개선 의지를 보여주는 척도라고 할 수 있는 것이다. 여기에서 경관지구는 국토의계획및이용에관한법률 시행령 제31조 제2항의 규정 중 자연경관지구와 수변경관지구로 한정한다.

다) 경관관련 조례 제정

구릉지 주변의 저층·저밀지역에 돌출형 고층아파트가 난립하고 하천변에 고층아파트가 병풍처럼 입지하여 획일적이고 단조로운 경관이 형성되고 있다. 경관관리를 위한 법정화가 지연될 경우 난개발이 진행되어 경관관리에 어려움이 있을 수 있

다. 그러므로 경관관련 조례 및 경관계획 수립은 경관관리의 실질적 수단이 될 수 있다. 조례제정 유무 및 이에 따른 경관계획 수립 여부가 이 항목의 평가기준이 된다.

(3) 자연환경보전 목적 용도지역 지정실적

인간과 자연이 어울리는 친환경적 도시를 만들기 위해서는 우선 기존의 녹지를 가능한 한 보전하여야 할 것이다. 이를 위해 도시확장이나 개발로 인한 녹지훼손을 사전에 방지하는 것이 필요하며, 자연환경보전 목적의 용도지역 지정이 이 목적을 달성할 수 있는 주요 수단이 될 수 있을 것이다.

(4) 생태복원공간 및 자연환경보전·이용시설 조성실적

인구가 증가함에 따라 개발수요도 증대하면서 도시 내외의 녹지가 개발용지로 전용되고 자연환경 및 생태계가 훼손되고 있다. 환경친화적 도시환경을 위해서는 이렇게 훼손된 자연생태계를 복원하는 노력이 중요하며, 이와 함께 도시 속으로 끌어들이는 자연을 학습의 장으로 이용하는 것이 중요하다.

서울특별시 강서구는 2001년부터 개화산, 봉제산 등 도시내 생태섬으로 고립되어 있는 7개의 작은 산에 대한 생태계복원사업을 추진해왔다. 무분별하게 설치된 산림내 체육시설과 등산로를 정비하여 생태복원과 경관개선에 힘쓰고, 불법경작지에 관목을 심어 경작지 확산을 막았다. 또한 이와 함께 자연생태보전을 위한 주민역량강화를 위해 주민이 참여한 자연생태 조사와 생태지킴이 교육을 실시하고 있다.

전라북도 전주시에서는 도심을 가르는 전주천을 생태복원사업을 통해 생태계가 살아있는 도심하천으로 조성하고자 노력하고 있다. 사업시행으로 전주천에는 1급수 어종인 쉬리 등 다양한 어류와 수생식물, 곤충과 조류 등이 서식하게 되어, 시민에게 녹색 휴식공간을 제공해주게 되었다(환경부, 2004).

(5) 시·자치구 지역: 담장허물기와 옥상·벽면녹화 실적

친환경적 도시 건설을 위해 많은 녹지공간을 확보해야 한다는 것은 주지의 사실이지만, 기존의 도시의 경우, 각종 도시 시설이 밀집되어 있어 녹지 확보에 큰 어려움이 있다. 이런 어려움을 해결할 수 있는 방안 중의 하나가 주민참여를 통한 담장허물기 및 옥상·벽면 녹화이다. 담장허물기 및 옥상·벽면 녹화는 녹지 확보뿐만 아니라 시민참여의 정도를 가늠하는 기준도 될 수 있다.

대도시의 중고층 빌딩 등의 옥상녹화 공간은 주로 조류에게 먹이섭취를 위한 공간이나 둠지, 중계지 역할을 하는 공간을 제공해줄 수 있다. 도시의 모든 부분에 녹지공간의 네트워크를 구축하고 있는 독일에서는 공공 건물 옥상에 생태적인 녹지공

간을 만들어 옥상녹화도 거리의 녹지공간을 네트워크하는 데 일익을 담당토록 하고 있다. 옥상뿐 아니라 얇은 녹화자재를 이용한 지붕녹화와 담장녹화도 적극 활용하고 있다(都市綠化技術開發機構, 2002).

2. 대기관리부문

대기오염은 인체의 건강에만 영향을 미치는 것이 아니라 지속적 대기오염물질 증가에 따라 산성비와 오존층 파괴, 그리고 더 나아가 동식물의 번식과 성장을 파괴하는 등 먹이사슬을 파괴하여 전체 생태계를 근본적으로 위협한다는 점에서 더욱 심각한 문제로 대두되고 있으며, 따라서 시급한 대책이 요구되는 부분이라 하겠다. 본 지표는 지자체의 대기관리기반을 확충하고 에너지 및 교통대책 등을 통해 대기오염저감 노력을 유도하기 위해 작성되었다.

1) 평가항목 설정

시민의 건강과 생존을 위협하는 대기오염을 발생시키는 주된 오염원은 각종 산업체의 소각시설과 화력발전소, 자동차 배기가스, 그리고 가정의 난방 등이다. 따라서 지역의 대기오염저감을 위해서는 이러한 오염원들에 대한 개선이 무엇보다도 필요하다 하겠다. 이에 대기관리부문의 평가항목으로는 이들 오염원들에 대한 관리대책인 에너지관리, 교통수요관리, 저공해차량보급 또는 자전거 이용 활성화 대책 등이 포함되며, 이와 함께 현재의 대기질 상태 및 개선정도를 평가하도록 한다.

<표 3-2> 평가항목 내용구성

평가부문	평가항목	설 명
대기관리	대기질	대기오염도: SO ₂ , NO ₂ , PM10, O ₃ 오염도
		오염도 개선실적
	에너지관리대책	집단에너지 보급실적
		신·재생가능에너지 보급실적
	교통수요관리시책	교통수요관리 활성화 정도
	도로먼지저감 기반확충실적	도로청소차량 확보 및 가동실적
	천연가스버스보급률 및 충전소확보율	천연가스버스 보급률
		천연가스 충전소 확보율
	자전거도로 및 관련시설 건설실적	1,000인당 자전거도로 건설실적
		1,000인당 자전거 주차장 확보실적

2) 평가지표의 선정

(1) 대기질

대기오염 물질에는 여러 종류가 있으나, 우리나라에서는 아황산가스와 일산화탄소, 이산화질소, 먼지(총먼지, 미세먼지), 오존, 납에 대한 대기환경기준을 설정하고 있다. 본 지표에서는 SO₂, NO₂, PM10, O₃ 오염도 등 대기오염도와 오염도의 개선 실적을 토대로 대기질을 평가한다. 이 때 대기오염도 측정망은 관리주체에 관계없이 해당지자체에 설치되어 있는 지역대기측정망의 측정치를 기준으로 작성하도록 한다.

가) 대기오염도 : SO₂, NO₂, PM10, O₃ 오염도

지역의 대기오염도는 주민들의 생활 질을 나타내는 척도의 하나이다. 대기오염물질들은 대기 중 농도가 일정한 값 이상이 되면, 인체, 식물 그리고 재산상 피해를 주어 각종 활동에 지장을 초래하게 된다. 이에 중앙정부 및 지방정부는 환경행정목표로 환경기준을 설정하여 대기질을 관리하고 있다. SO₂, NO₂, PM10, O₃는 대기환경기준물질로 이 오염물질의 대기 중 농도를 일정 수준 이하로 관리하는 것이 대기관리목표이다. 따라서 이들 대기오염물질의 오염도에 대한 평가는 자치단체의 대기관리 정도와 지역주민의 삶의 질을 파악할 수 있는 지표가 될 수 있다.

SO₂, NO₂, PM10의 오염도는 연평균농도를 중심으로 하고, 단기 농도가 중요한 오존의 경우는 오존경보발령횟수를 중심으로 평가한다.

나) 오염도 개선실적

날로 심각해져 가는 대기오염으로 인한 문제를 해결하기 위한 지자체의 노력이 얼마나 성과를 거두고 있는지를 알아보는 항목이라고 할 수 있다. 대기질을 개선하기 위해 자치단체가 자동차, 산업시설, 주거난방시설 등 에너지를 이용하는 과정에서 오염물질 배출을 줄이는 노력을 일관성 있게 추진하도록 유도하기 위한 것이다.

그런데, 발상의 전환을 통해 에너지 이용 과정에서의 오염물질 배출 저감을 위한 별도의 노력 없이 바람과 숲을 이용하여 대기오염을 개선시킨 사례도 있다. 독일 슈투트가르트의 바람통로 조성계획이다. 슈투트가르트는 신선한 공기가 생성되는 호수나 하천, 산림, 공원 등의 지역에 대한 개발을 엄금하고, 바람의 이동통로 내에 신선한 공기의 흐름을 막는 건물의 배치를 제한하여 신선한 공기가 막힘없이 이동할 수 있도록 유도하는 계획을 수립, 실천하여 대기오염 문제를 깨끗이 해결하였던 것이다(변병설, 2003).

(2) 에너지관리대책

대기오염 저감을 위한 에너지관리대책에는 집단에너지 보급과 신·재생가능에너지의 보급이 포함된다. 즉, 대기오염을 줄이기 위해서는 에너지 소비를 줄이는 시책이 우선 요구된다는 것이다. 그러나 이렇게 거창한 방법 외에도 우리가 실생활에서 보다 쉽게 실천할 수 있는 여러 가지 시책들이 있다. 자동차를 인간의 발과 자전거로 교체하는 것도 에너지소비 감소를 향한 한 걸음이 될 수도 있고, 나무 차광이나 벽면을 밝은 색상으로 채색하는 것만으로도 도시열섬 효과를 줄여 많은 에너지를 절약할 수 있을 것이다(Akbari et al. 1992). 또한 건물의 단열을 통해 난방 수요를 줄이는 것도 에너지 절약의 한 방법이 될 것이다(Rodney R. White, 1994).

가) 집단에너지 보급실적

에너지의 대부분을 수입하는 우리나라의 경우 에너지의 효율적 이용은 매우 중요하다. 집단에너지의 보급은 에너지를 효율적으로 이용함으로써 에너지 절약에 도움이 되며, 이로 인한 대기오염저감의 효과도 얻을 수 있다. 본 평가지표는 에너지 정책이 중앙정부를 중심으로 한 공급위주 정책에서 수요관리 정책으로 변화함에 따라 주민의 에너지 수요를 잘 파악할 수 있는 자치단체의 역할을 제고하고자 한 것이다. 여기에서 집단에너지는 열병합발전을 통해 일반가정에 난방열을 공급하는 것으로 한정한다.

나) 신·재생가능에너지 보급실적

우리나라는 에너지의 대부분을 외국에 의존하기 때문에 신·재생가능에너지의 개발은 매우 중요하다. 신·재생가능에너지 개발과 보급은 에너지자립을 높이고, 대기오염을 비롯한 각종 환경오염을 줄일 수 있다. 하지만 신·재생가능에너지는 기존의 화석에너지에 비해 경쟁력이 약하므로 반드시 정부의 지원이 필요하다. 신·재생가능에너지는 지역의 자연조건에 따라 다양한 형태의 에너지를 얻을 수 있으므로 자치단체가 지역에너지계획 등을 통해 신·재생에너지개발과 보급을 확대할 필요가 있다. 본 평가지표를 통해 자치단체의 신·재생에너지보급 확대를 유도하고자 한다.

재생에너지 이용의 성공적 사례로는 스웨덴의 예테보리와 독일의 프라이부르크 등을 들 수 있다.

스웨덴의 예테보리는 폐열을 이용한 에너지 보급이나 바이오매스 같은 재활용 에너지, 그리고 풍력, 태양, 천연가스 등 자연에너지를 충분히 살린 독자적인 에너지정책으로 주목받고 있다. 이 중 가장 큰 비중을 차지하는 것은 폐열을 이용한 에너지 보급이다. 현재 시에서 쓰는 에너지의 70%는 정유공장과 쓰레기 소각장 등에서

나오는 폐열을 이용하여 얻은 것으로, 시내 전역에 뻗어있는 파이프를 통해 주택에 보내져 난방이나 온수에 사용된다. 이에 따라, 90%에 이르렀던 석유의존율이 이제는 겨우 1% 정도이며, 이산화탄소가 50%나 감소하고 유황은 거의 제로에 가깝게 되는 등 대기오염도 크게 개선되었다(www.me.go.kr).

1986년 '에너지자립도시'를 공언한 프라이부르크는 새로운 기술개발을 통한 에너지효율화 정책과 에너지다양화 정책을 실천하고 있다. 에너지효율화 정책의 일환으로 추진되고 있는 열병합발전시스템은 메탄가스와 천연가스를 병용하는 발전시스템으로, 폐열을 냉난방에 활용하는 방식이다. 열병합발전시스템의 장점은 70~90%에 이르는 높은 에너지효율과 쓰레기 매립지로부터 발생하는 연간 1천 m³ 이상의 메탄가스를 이용함으로써 에너지도 얻고 지구 온난화도 줄일 수 있다는 점이다. 에너지다양화정책은 태양광, 풍력, 수력, 지열 등의 자연에너지를 적극 활용하는 정책이다. 환경의식이 높고 햇빛이 상대적으로 풍부한 프라이부르크에서는 태양열집열판이나 태양광발전기를 설치한 건물을 흔히 볼 수 있으며, 보봉마을이나 슈리어베르크(Schlierberg)는 태양광을 이용한 주택단지로 유명하다(www.energyvision.org).

(3) 교통수요관리시책

자동차는 대기오염의 주된 오염원 중 하나로, 자동차에 의한 환경문제를 해결하기 위해서는 무엇보다 자동차배기가스 줄이기에 역점을 두어야 한다. 이를 위해 자동차운행을 줄이는 시책이 필요하며, 대중교통이용에 많은 혜택을 주고 자가용 이용자에게는 불이익을 줌으로써 대중교통이용을 유도해야 할 것이다. 이 평가 지표는 지자체 차원에서 다양한 교통수요관리 정책을 통해 승용차 이용 억제와 대중교통이용을 유도하고자 한다.

교통수요관리 활성화 정도는 승용차 부제 운행 추진여부와 버스전용차로제, 노상주차장 유료화, 혼잡통행료 부과, 승용차통행금지구역 지정(승용차통행금지구역은 도로 폭 6m 이상이면서 길이 100m 이상인 경우만 해당) 등을 근거로 평가된다.

(4) 도로먼지 저감기반 확충실적

먼지는 시정을 방해하여 피부로 느끼는 체감 환경 질을 악화시킨다. 도로에서 발생한 먼지영향을 줄이기 위해서는 도로관리의 책임이 있는 자치단체가 도로먼지제거를 위한 청소차량을 확보하고, 확보한 차량을 실제로 얼마나 자주 가동하여 도로의 먼지를 제거하느냐가 먼지에 의한 피해를 줄이고 쾌적성을 높이는 데 중요한 요소가 될 수 있다.

(5) 천연가스버스 보급률 및 천연가스 충전소 확보율

가) 천연가스버스 보급률

경유차량은 많은 양의 대기오염물질을 발생시키고 있는데, 특히 미세먼지 배출로 환경에 나쁜 영향을 미친다. 이에 천연가스버스 보급은 미세먼지를 비롯한 자동차에 의한 대기오염물질을 줄이는 중요한 수단으로 작용할 수 있을 것이다. 하지만 천연가스버스는 차량구입비용 및 운행비용(연료비 등)이 기존 차량에 비해 많이 소요되기 때문에 시내버스 회사에서는 이를 구입·운행하기 어려우며, 지자체의 지원이 절대적으로 필요하다. 따라서 천연가스버스의 보급현황은 지자체의 대기질 개선 노력을 평가하는 척도가 될 수 있을 것이고, 이러한 평가를 통해 지자체의 노력을 유도할 수 있을 것이다.

대중교통이용을 유도하여 심각한 대기오염 상황을 극복한 예로는 미국의 체터누가시를 들 수 있다. 체터누가시는 자가용 때문에 생기는 교통정체를 없애고 자동차 배기가스를 줄이기 위해 시내에 차를 들여놓지 않는 파크 앤 라이드 방식을 채택하고 있다. 시내로 들어가는 입구에 주차장을 만들고, 그 사이에는 '전기 셔틀버스(Electric Shuttle Bus)'를 운행하는 것이다. 최근에는 천연가스를 연료로 하는 길이 10m의 '하이브리드 일렉트릭 버스(Hybrid Electric Bus)'를 도입, 운행하고 있다. 또한 스웨덴의 예테보리는 '5년간 1만대의 생태자동차(Eco-car)'라는 프로젝트를 진행하고 있다. 이 프로젝트에 대해 예테보리에 자리잡고 있는 볼보사는 천연가스나 바이오매스 등 대체연료로 달리는 차를 보급할 예정이다. 또한 1996년부터 시내 중심부에 '환경지대(Environmental Zone)'를 설정하고 12년 이상된 트럭은 진입을 금지하고 8년 이상 사용한 트럭은 배기가스규제용 촉매컨버터와 먼지여과장치를, 경유버스는 질소산화물과 유황을 억제하는 감소장치를 설치해야 운행할 수 있도록 하고 있다. "환경지대"의 설치는 "도시형 경유(환경 1등급 경유)" 시장과 경유차량용 정화 필터 시장을 형성했다(www.me.go.kr).

나) 천연가스 충전소 확보율

천연가스버스 보급의 어려움은 재정부족 및 충전소 확보에 있다. 해당 지자체 내에서 충전소가 확보되지 못하면 천연가스 보급의 꾸준한 증가가 어려울 것이다. 충전소의 확보는 천연가스 버스 보급 확대를 위한 기반이 될 수 있으며, 이에 따라 지자체의 충전소 확보 노력은 실질적인 천연가스 보급을 위한 노력으로 해석될 수 있다. 이 평가지표는 천연가스 충전소 확보율을 통해 해당 지자체의 대기질 개선 노력을 평가하고 유도하고자 한다.

6) 자전거도로 및 관련시설건설실적

가) 자전거도로 건설실적

자동차로 인한 대기오염을 개선하고 쾌적한 지역사회를 만들기 위해서는 자전거를 편리하게 이용할 수 있는 기반시설이 갖추어져 있어야 한다. 자전거 도로는 자동차로 인한 사고를 예방할 수 있으며, 자전거 이용의 안전성을 높일 수 있는 수단이다. 자전거도로는 자치단체장의 계획 하에 상위 지자체의 지원을 받아 건설할 수 있다. 본 평가지표를 통해 지자체의 대기오염개선 및 쾌적한 환경조성을 위한 노력을 유도하고자 한다.

이 지표에서 자전거 도로 유형은 「자전거이용활성화에관한법률」 제3조의 규정에 따라 ① 자전거전용도로: 자전거만이 통행할 수 있도록 분리대·연석 기타 이와 유사한 시설물에 의하여 차도 및 보도와 구분하여 설치된 자전거도로 ② 자전거보행자겸용도로: 자전거 외에 보행자도 통행할 수 있도록 분리대·연석 기타 이와 유사한 시설물에 의하여 차도와 구분하거나 별도로 설치된 자전거도로 ③ 자전거자동차겸용도로: 자전거 외에 자동차도 일시 통행할 수 있도록 차도에 노면표시로 구분하여 설치된 자전거도로 등으로 규정한다.

자전거도로 건설의 모범적 사례로는 독일의 프라이부르크를 들 수 있다. 교통정책으로 도심지내 '자동차 진입금지구역' 확대와 '파크 앤 라이드'의 실시를 통해 자가용 이용을 억제하는 정책을 펼치고 있는 프라이부르크는 도시를 가로지르는 자연형 하천의 도로에 자전거 도로를 설치하는 등 160km에 이르는 자전거 전용도로를 구축함으로써 도시의 교통정책을 자동차 위주가 아닌 보행자 또는 자전거 위주로 전환한 바 있다.

또한 환경친화적 도시경영으로 1990년 UN환경계획(UNEP)의 Global 500상을 수상했던 독일의 에르란젠시는 지방자치 단체와 의회가 생태환경강화법을 제정하고, 20년 동안 자전거도로를 설치하는 자전거친화적인 도시 건설을 추진해왔다. 명확히 구분되는 표식과 자전거도로의 평탄화 그리고 교통신호에서 가장 먼저 회전할 수 있도록 하는 등의 다양한 인프라와 정책수단을 통해 자전거 통행에 우선권을 주고 자전거를 보호하는 정책을 실시했다. 그 결과, 1980년 에르란젠은 “자전거이용자들에게 안전한 도시” 콘테스트에서 수상하였으며, 1988년의 조사에서도 에르란젠의 자전거 환경이 독일에서 가장 좋은 점수를 기록하였다(<http://www.me.go.kr>).

자전거 관련 정책을 논하는 데 있어 빼놓을 수 없는 나라는 자전거의 나라 네덜란드이다. 네덜란드 암스테르담에서는 1978년 자전거 도로망을 대폭 확충하는 계획을 수립하고, 도심과 교외를 연결하는 자전거 전용도로 및 자전거 주차장 건설에 힘쓰는 등 적극적인 자전거 활성화 정책을 실시하였다. 또 다른 자전거 도시 그로닝겐은 주거지와 도심지간 직통의 방사살 연결도로와 도시 지구간 접속도로를 구축

하는 자전거 통행구조를 갖고 있다(변병설, 2003).

나) 자전거 주차장 확보실적

자전거이용을 활성화하려면 편리하게 자전거를 이용할 수 있는 기반시설 중요하다. 이러한 시설 가운데 하나가 자전거 주차장으로, 자전거 주차장은 자전거 보관소의 기능을 겸하기 때문에 대중교통수단과 연계되어 있다면, 자전거 이용을 활성화할 수 있다. 본 평가지표를 통해 실질적인 자전거 이용을 활성화함으로써 지자체의 대기오염개선 및 쾌적한 환경조성을 위한 노력을 유도할 수 있을 것이다.

3. 물관리부문

최근 물부족, 홍수, 수질악화 등으로 물관리에 대한 사회적 관심이 고조되고 있다. 우리나라는 2002년 환경지속성 평가 중 수량 부문에서 2001년에 비해서도 38단계나 하락한, 세계 137위를 기록하여 최하위에 랭크된 바 있다. 수질의 경우 2002년 현재 42위로 중간 정도의 위치를 점하고 있으나 2001년 8위에 올랐던 것을 감안하면 하락폭이 상당히 가파르다는 점에 주목할 필요가 있다(박재창 외, 2004). 환경적, 사회적, 경제적 지속성을 담보하는 지속가능한 물관리 정책의 방향을 제시하여 건전한 물 순환체계 회복을 유도해야 할 것이다.

1) 평가항목 설정

하천수질, 상수원 관리 및 물관리시책, 자연형 하천 조성실적, 상·하수도분야 관리실적, 그리고 물수요관리시책 추진실적 등의 항목에 대한 평가를 실시한다. 지속가능한 물관리 정책의 방향 제시를 위해서는 수질오염문제에 대응하는 지자체의 노력은 물론, 친수공간화 사업 및 물 수요관리 실태를 파악할 필요가 있다.

<표 3-3> 평가항목 내용구성

평가부문	평가항목	설 명
물관리	하천수질	수질오염도
		수질오염개선정도
	상수원 관리 및 물관리시책	규제지역
		물관리 시책
	자연형 하천 조성실적	자연형하천 조성실적
	상·하수도분야 관리실적	상수도부문
		하수도부문
	물수요관리시책 추진실적	수도요금 현실화율
절수기 설치율		

2) 평가지표의 선정

(1) 하천수질(BOD 기준)

가) 수질오염도

현재 우리나라의 상수원 취수량은 대부분 표류수에 의존하고 있다. 그 중 하천수는 72%로 사용량의 대부분을 차지하고 있는 중요한 수질지표이다. 하천의 수질오염도는 BOD와 SS를 기준으로 산정하고 체류하는 시간이 5일 이상인 호소는 BOD의 분석의미가 축소되므로 COD와 SS를 기준으로 수질오염도를 산정한다. 여기서 BOD를 기준으로 한 하천수질의 수질오염도 평가는 특정 유기물질을 정량하기 위한 수단이 아니라 생물학적으로 분해 가능한 유기물 또는 부패성 유기물의 총량, 하천의 자정능력 및 오염도를 간접적으로 파악할 수 있는 중요한 의미를 갖는 지표가 될 수 있다.

나) 수질오염 개선정도

최근 도시화와 산업화가 이루어지면서 대부분의 지역에 수질오염의 문제가 심각해지고 있다. 수질오염은 가정의 생활하수와 공장폐수, 농·축산폐수 및 농약·비료 등에 들어가 있는 유기물이나 중금속·독성물질 등에 의해 일어난다. 이 중에서도 가장 큰 비중을 차지하는 것이 가정의 생활하수이다. 따라서 가정에서는 이러한 수질오염을 줄이고 수질을 개선하기 위해서 세제사용의 자제, 수도꼭지 누수 방지, 수세식 화장실의 물 절약 및 살수기의 사용 등의 노력이 필요하다. 지자체 차원에서 가정뿐만 아니라 모든 수질오염 발생원에 대한 적절한 시책을 마련하여 오염물질의 배출을 줄이는 방안을 추진하도록 하는 지표가 될 수 있다.

(2) 상수원 관리 및 물관리 시책

가) 규제지역

상수원은 인간의 식생활에 직접적으로 이용되는 매우 중요한 지표이다. 따라서 상수원의 선정은 수질적(水質的)으로 청정하고 장래에 오염의 우려가 적으며, 계획수량을 확보할 수 있는 곳으로 선정하게 된다. 본 평가지표는 상수원의 중요성을 깨닫고 주민의 건강과 생활환경의 쾌적한 발전을 위하여 상수원 관리지역에 대한 자치단체의 역할을 제고하고자 한다.

나) 물관리시책

UN산하 국제인구행동연구소(PAI)에서는 우리나라를 물 부족 국가로 분류한다. 수자원 장기종합 계획(건교부, 2001)에 따르면 우리나라는 2006년부터 용수부족이 전망된다. 우리나라는 계절적 유량변동 폭이 크고, 경사가 급한 산악국토로 이루어져 있고 또한 홍수와 가뭄의 빈번한 발생 및 1인당 물 소비량이 많은 것으로 인한 물 부족 현상이 심화되고 있다. 따라서 국가 물 절약 기본목표를 설정하고 수도사업 시행자 및 공공기관의 수요관리 목표제를 도입하는 등의 물관리시책을 수립 중에 있으므로 본 평가지표는 물관리의 기술적, 제도적 방안을 도입하는데 큰 지표가 될 수 있다. 이 부문은 수질개선 홍보노력(세제안쓰기 등), 도시계획 수립시 비점오염원 저감노력, 관내 소규모 하천에 대한 수질개선계획 수립여부, 친환경농업활성화 시책 등 4개 항목별 시행여부로 평가할 수 있다.

(3) 자연형하천 조성실적

자연형 하천이란 하천의 유로를 변형하지 않고 원래의 유로를 유지하며 자연천이과정을 고려한 식생과 어류 및 소생물이 생존할 수 있는 하천을 말한다. 현재 도시 내 하천은 인공수로 형태의 하천정비와 복개사업 등으로 지나치게 인공화되고 있는 실정이다. 따라서 본 평가지표는 친수공간 확보를 통한 수변공간의 이용과 보전에 대한 자치단체 역할을 제고하고자 한다. 자연형하천은 환경부의 '자연형하천정화사업 추진지침'에 의한 하천정화사업을 의미하며, 콘크리트하천정비, 석축하천정비, 단순 수해복구사업 등은 제외한다.

(4) 상·하수도분야 관리실적

가) 상수도부문

도시화, 산업화현상에 의한 인구의 급격한 증가로 물수요가 크게 증가하고 있으나, 상수도의 오염은 심각해지고 있다. 따라서 본 평가지표에서는 상수원을 깨끗이 관리하기 위한 정부 및 자치단체의 노력 뿐 아니라 기업이나 주민들이 상수원을 오염시키지 않으려는 의지와 참여를 유도하고자 한다.

나) 하수도부문

하수도란 생활이나 사업에 기인하거나 부수되는 오수(汚水) 또는 우수(雨水)를 배제 또는 처리하기 위하여 설치되는 도관, 기타의 공작물과 시설의 총칭을 말한다. 저지대에 자리잡고 있어 테네시 강의 홍수에 시달려 왔던 미국의 체터누가는 '7시 반의

플래시 레인(Flash Rain)이라 일컫는 하수 문제로 어려움을 겪었다. 문제 해결을 위해 시는 테네시 강의 7개 지류에 저수지를 만들고, 빗물 재활용장치를 설치하여 소방서, 공장 등에서 재활용할 수 있도록 하여 성공적인 하수도 정책으로 평가받고 있다 (<http://www.me.go.kr>).

하수도는 생활의 질이 향상되면서 쾌적한 환경에 대한 주민들의 욕구를 충족시키기 위한 필수적인 시설의 하나이다. 이러한 관점에서 본 평가지표는 주민에게 쾌적한 환경을 조성하기 위한 하수도부문관리의 중요성 및 개선방안을 제시하고자 한다.

(5) 물수요관리시책 추진실적

가) 수도요금 현실화율

현재 우리나라의 수도요금은 생산원가보다 현저히 낮아서 국민들이 물부족 상태를 심각하게 생각하지 않고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 국가 및 자치단체에서는 상수도 요금의 합리화를 위하여 절수형 수도요금제 도입 및 수행의 필요성을 강조하고자 한다.

나) 절수기 설치율

물 절약 추진방침의 하나로 절수시설의 설치가 활발히 이루어지고 있다. 계속해서 절수설비 및 절수기기 설치의 의무화가 진행되고 있는데 신축 건물에 절수형 수도설비 설치가 의무화되고, 물 다량 사용업소의 기존 건물 내에도 절수기 설치가 의무화 되었다. 이러한 물수요관리시책으로서 절수기에 대한 중요성을 인식하고 자치단체의 노력 뿐 아니라 주민들 스스로 절수기의 설치를 유도하고자 한다.

4. 폐기물관리부문

우리나라의 폐기물관리법은 폐기물을 “쓰레기, 연소재, 오니, 폐유, 폐산, 폐알칼리, 동물의 사체 등으로서 사람의 생활이나 사업활동에 필요하지 아니하게 된 물질”로 정의하고 있다. 폐기물관리부문에서는 자치단체의 폐기물관리현황을 파악하고, 지속가능한 폐기물관리를 유도하고자 한다.

1) 평가항목 설정

폐기물관리 부문의 평가항목으로는 생활폐기물 발생량 및 증감률, 재활용 실적, 청소예산 재정자립도 및 주민부담률, 신고포상금 제도, 재사용종량제 봉투 판매실적

등이 선정되었다. 이러한 항목들의 평가를 통해 자치단체의 폐기물관리실태를 파악한다.

<표 3-4> 평가항목 내용구성

평가 부문	평가항목	설 명
폐기물 관리	생활폐기물 발생량 및 증감률	1인당 1일 생활폐기물 발생량 비율
		생활폐기물 발생량 증감률
	재활용 실적	생활폐기물 재활용률
		음식물쓰레기 재활용률
	청소예산 재정자립도 및 주민부담률	청소예산 재정자립도
		주민부담률
	신고포상금제도	쓰레기 불법투기 신고포상금제 시행여부
		1회용품 규제위반사업장 신고포상금제 시행여부
	재사용종량제 봉투 판매실적(시, 자치구)	주민 1인당 재사용 종량제봉투 판매실적

2) 평가지표의 선정

(1) 생활폐기물 발생량 및 증감률

가) 1인당 1일 생활폐기물 발생량 비율

폐기물관리에서 가장 중요한 원칙은 발생원에서의 원천적인 감량이라고 할 수 있다. 1인당 1일 생활폐기물 발생량을 통해 지자체의 폐기물 발생량의 많고 적음을 상대적으로 평가할 수 있다. 폐기물 발생량은 종량제 봉투 가격조정, 주민홍보, 주민교육 등의 노력에 의해서도 달라질 수 있다. 평가를 통해 폐기물 발생량을 저감하기 위한 지자체의 노력을 적극 유도하고자 한다.

나) 생활폐기물 발생량 증감률

폐기물 발생량의 변화는 지자체의 폐기물 저감노력을 간접적으로 파악할 수 있는 지표이다. 폐기물 발생량 저감을 위한 지자체의 지속적인 노력을 유도하고자 한다.

(2) 재활용 실적

가) 생활폐기물 재활용률

폐기물관리에서 발생원 감량 다음으로 중요한 것은 발생한 폐기물을 충분히 재활용하는 것이다. 폐기물 재활용을 통해 자원을 절약하고 최종처분할 폐기물의 양을 줄임으로써 환경에 대한 피해를 줄일 수 있다. 주민들에게 재활용 가능품목에 대한 정보를 제공하고, 주민들이 분리배출을 쉽게 할 수 있도록 각종 서비스를 제공함으로써 지자체의 재활용률을 높일 수 있다. 본 평가를 통해 재활용률을 높이기 위한 지자체의 노력을 촉구하고자 한다.

미나마타병으로 유명한 세계적인 공해도시에서 환경도시로 새로이 자리매김한 일본의 미나마타시는 폐기물의 분리수거와 재활용정책의 성공적 사례로 꼽힌다. 미나마타시에서는 10년에 걸쳐 20개 품목(93년에 23개 품목으로 확대)에 대한 폐기물 분리수거를 실시해 오고 있다. 수거된 폐기물은 다시 80종류 이상으로 구분하여 재생처리업자에게 넘겨지고, 판매이익은 각 집하장의 수거량에 따라 시민들에게 돌려주도록 되어 있다. 이에 재활용품의 수거량도 해마다 증가하여 1993년에 854톤이었던 수거량은 2000년에는 2,150톤이나 이르고 있으며, 재활용률은 20% 이상을 기록하고 있다.

또한 꾸리찌바시는 '녹색 교환' 제도를 도입, 저소득층이 살고 있는 교외를 중심으로 주민들이 모은 재활용 쓰레기를 채소나 달걀 등으로 바꿔주고 있다. 이 사업은 저소득층을 위한 생활지원과 재활용의 중요함을 일깨워주는 계몽활동을 겸한 사업이기도 하며, 재활용에 따른 쓰레기의 감량으로 매립지의 유효 사용기간이 늘어나고 사람들이 자기 동네를 깨끗이 유지하기 때문에 청소비도 줄어 시 재정에도 긍정적인 효과를 낳고 있다. 꾸리찌바의 이 사업은 1990년 유엔환경계획상을 받는 등 국제적으로도 높이 평가받고 있다.

개발도상국에서도 폐기물 재활용은 보다 나은 환경을 만드는 데 필수적인 요소로 등장했다. 1,500만명의 인구를 가진, 세계에서 가장 큰 도시 중 하나인 카이로에서도 '쓰레기 제로'를 모토로 고형폐기물 대부분을 재사용하고 재활용하고 있다. 카이로에서는 시 당국의 지원으로 재활용 장비를 갖추고 있는 'Zaballeen'이라 불리는 이집트 기독교파 단체에서 쓰레기 대부분을 수거하여 재활용 사업을 전담한다. Zaballeen Environment and Development Programme을 수행하는 과정에서 Zaballeen은 폐기물을 종류별 분류하여 각각 재활용하면서 1만 여개의 단체들이 재활용 활동으로 수입을 증가시킬 수 있도록 하고 있다(Herbert Giradet, 2004).

나) 음식물쓰레기 재활용률

우리나라는 음식문화의 특성상 음식물쓰레기가 많이 발생하는 특징이 있다. 음식물쓰레기는 수분 및 염분 등이 많아 최종 처분시 환경오염을 일으킬 가능성이 높

다. 음식물쓰레기의 재활용은 환경오염 예방 및 자원재활용 측면에서 매우 중요하다. 음식물쓰레기를 재활용하기 위해서는 시설투자와 분리배출요령에 대한 홍보, 음식물쓰레기로 만든 사료 등의 수요처 확보 등이 필요하다. 본 평가는 음식물쓰레기 재활용률을 높이기 위한 지자체의 노력을 유도하기 위한 것이다.

(3) 청소예산 재정자립도 및 주민부담률

가) 청소예산 재정자립도

폐기물을 안전하고 지속적으로 관리하기 위해서는 청소예산의 재정자립이 필요하다. 청소예산의 재정자립을 높이기 위해서, 효율적인 폐기물관리를 통해 쓰레기 수집·운반 및 처리에 드는 비용을 절감할 필요가 있으며, 주민부담을 적정화하는 등의 노력이 필요하다.

나) 주민부담률

원칙적으로 환경오염에 대한 비용은 오염자가 부담하여야 한다. 쓰레기 수집·운반 및 처리비용에 대한 적절한 주민부담은 배출자에게 배출감소 인센티브를 줄 수 있다. 폐기물관리에 책임이 있는 지자체가 쓰레기 배출자 및 수집·운반 및 처리체계 등의 특성을 고려하여 쓰레기 종류별로 산정하여 배출자에게 적절한 비용을 부과하도록 하여 쓰레기 발생량을 줄이도록 노력해야 한다.

주민부담률은 혼합쓰레기 및 음식물쓰레기 처리에 따른 주민비용부담 비율로서, 가정배출쓰레기(무상지급된 봉투 포함) 및 음식물쓰레기의 수집·운반·처리비용과 배출자 불명쓰레기 처리비용 등에 대한 봉투판매수입, 음식물쓰레기 수수료 징수액, 공공용·무상지급봉투 판매환산금액이 차지하는 비율을 말한다.

(4) 신고포상금제 추진실적

쓰레기 종량제 및 1회용품 규제 수단이 제대로 기능을 발휘하기 위해서는 불법행동에 대한 감시와 처벌이 반드시 뒤따라야만 한다. 담당 공무원만으로 불법투기를 적발한다는 것은 현실적으로 불가능한 일이라 할 수 있다. 따라서 행정력의 부족을 메우고 이 수단들의 목표를 달성하기 위해서는 시민들에 의한 감시가 중요한데, 시민들에 의한 감시는 신고포상금제를 통해 활성화할 수 있을 것이다. 충분한 보상금을 지급하여 감시를 활성화하고, 불법행동에 대한 경종을 울림으로써 예방효과를 거둘 수 있다.

가) 쓰레기 불법투기 신고포상금제

쓰레기 불법투기 신고포상금제는 쓰레기 불법투기 신고포상금제도의 시행여부와 실제로 이뤄진 신고횟수, 그리고 지급된 신고포상금의 총액을 통해 평가된다.

나) 1회용품 규제위반 사업장 신고포상금제

1회용품 규제위반 사업장 신고포상금제는 1회용품 규제위반 사업장 신고포상금제의 시행여부와 실제로 이뤄진 신고횟수, 지급된 신고포상금의 총액으로 평가한다.

(5) 재사용 종량제 봉투 판매실적

종량제 봉투를 일반 1회용 비닐봉투로도 사용할 수 있게 함으로써 1회용 비닐봉투 사용량을 줄여 비닐봉투에 의한 환경영향을 저감하고자 한다.

5. 환경정책기반부문

지방자치단체의 환경정책 기획력과 사업추진 체계 등의 환경정책기반을 평가함으로써 환경행정의 계획성, 통합성, 효율적 업무체계 운영성, 민간참여도를 진단한다.

1) 평가항목 설정

환경정책의 계획적, 통합적 관리를 위한 환경관련 중장기 및 분야별 계획 수립 현황과 이를 효율적으로 추진하기 위한 조례 제정 현황을, 정책 및 사업의 추진을 위한 환경분야 예산 집행현황 및 환경공무원 현황을, 지역주민들의 자발적 참여와 실천을 유도하여 실천의 효율을 높이기 위한 지방의제21 예산 현황, 추진기구 운영 현황, 지원조례 제정 현황을, 다양한 지역현안 및 사업결정과정에서 지역주민들의 참여를 평가하기 위하여 공식적 기구로서의 운영위원회 구성운영 현황, 공식적 기구가 활동으로 민간부문 의견 수렴 현황을, 친환경적 지역시스템으로의 전환을 위해 가장 기반이 되는 친환경산업을 활성화하기 위한 지원 현황을 주요 평가항목으로 설정해야 한다.

<표 3-5> 평가항목 내용구성

평가부문	평가항목	설 명
정책기반	환경관리체계	환경관련 중장기 및 분야별 계획 수립 현황
		환경관련 조례제정 현황
	환경분야 예산 및 공무원 현황	환경분야 공무원 현황
		환경분야 예산 현황
	지방의제21 추진현황	인구당 지원예산 현황
		추진기구 운영 현황
		지원조례 제정 현황
	환경정책의 민간참여현황	위원회 구성·운영 현황
		민간부문 의견수렴 현황
	친환경산업 지원 현황	친환경 산업 지원 현황

2) 평가지표의 선정

(1) 환경관리체계

가) 환경관련 중장기 및 분야별 계획 수립 현황

지방자치단체의 환경개선의 질 개선과 관리를 위해서는 사업별 세부실행계획과 효과적인 사업추진 체계가 필요하다. 또한 실질적이고 지속적인 효과를 거두기 위해서는 단기 계획뿐만 아니라 의식변화, 인력 및 역량, 시민조직, 기반시설, 재정 확보 등의 여건변화를 고려한 중장기 계획이 요구된다. 이 평가지표는 자자체장의 임기와 담당자의 전직 등으로 인하여 자치단체의 환경관련 정책이 대부분 단기적으로 시행되는 관행을 벗어나 중장기 계획을 마련함으로써 지속적인 정책으로 시행될 수 있도록 유도한다.

나) 환경관련 조례제정 현황

지자체에서 시행 중 혹은 계획된 환경사업 중 중앙정부의 정책이나 기존 예산항목 책정에 반영되지 않은 지자체 고유사업의 경우 사업추진이 현실적으로 어렵다. 지자체 특성에 적합한 환경정책 수립과 사업시행을 위하여 정책수립 및 예산집행의 근거를 마련하기 위하여 지자체 조례로 제정하여 추진하는 것이 필요하다. 이 평가지표는 사업시행의 제도적, 예산 배정 근거를 확보함으로써 지역특성에 적합한 다양

한 환경정책을 수립하도록 유도한다.

(2) 환경분야 공무원 및 예산 현황

가) 환경분야 공무원 현황

지자체의 공무원 인원 삭감이 시행될 경우 환경 분야의 인원이 삭감되는 경우가 많다. 또한, 제한된 인원수로 인하여 다양한 사업을 중복으로 담당하여 담당공무원의 전문성을 향상시키거나 집중적인 사업진행이 어려운 실정이다. 전문성을 확보하고 효과적인 사업추진을 위해서는 환경분야 공무원의 안정적인 확보가 매우 필요하다. 이 평가지표는 지자체가 환경개선을 통하여 지역주민들의 삶의 질을 개선하기 위해서는 환경분야의 공무원 인원수가 안정적으로 확보되는 것이 필요하며, 이를 통해 공무원의 전문성, 정책의 전문성, 사업의 효율을 높일 수 있다는 인식을 가질 수 있도록 유도한다. 환경분야는 환경보전과(환경보호, 환경관리과, 환경위생과 등), 공원녹지과(환경녹지과 등), 산림과, 에너지절약 관련 업무 등에 해당되며, 환경국(과)에 포함된 보건·위생부문의 예산은 제외한다.

나) 환경분야 예산 현황

정부 및 지자체의 예산 삭감이 시행될 경우 환경분야의 예산이 삭감되거나 특별 시책사업이 시행될 경우에도 유사한 사업의 경우 환경분야 예산으로 책정됨으로서 시행되어오거나 계획된 사업의 예산이 대부분 삭감되거나 사업 자체가 폐기되는 경우가 많다. 이 평가지표는 지자체의 환경분야의 예산 비중을 평가함으로써 환경분야 사업의 비중도를 책정함으로써 실질적인 개선을 위한 예산책정 및 집행의 중요함을 인식시키도록 유도한다. 환경분야 예산에 해당하는 사업은 환경보전과(환경보호, 환경관리과, 환경위생과 등), 공원녹지과(환경녹지과 등), 산림과, 에너지절약 관련 업무 등에 해당예산이며, 환경국(과)에 포함된 보건·위생부문의 예산은 제외된다.

(3) 지방의제21 추진 현황

지방의제21의 추진은 이제 지자체의 환경정책에서 간과될 수 없는 중요한 정책으로 자리매김하였다. 지방의제21의 성공적 추진 사례는 무수히 많다. 여기에서는 스웨덴 예테보리의 북동쪽에 위치하고 있는 베리폰 지구를 예로 들어보겠다. 시는 1993년에 시내 21개 지구에 '지방의제21(Local Agenda 21)'의 코디네이터를 배치하여 각 지구의 형편에 맞는 나무심기 활동을 실시하고, 보육원을 만들고 재활용센터를 설치했다. 지방의제21의 성공으로 환경이 가장 나쁜 구에서 '환경지구'로 다시 태어난 베리폰 지구에

서 낡은 주택지를 수리·복구하거나 교통기관을 정비하거나 해서 각 지구의 주민들의 요구에 부응하는 지방의제21을 추진하고 있다(www.me.go.kr).

우리나라에서도 지방의제21은 활발히 추진되고 있다. 2004년 8월 31일 현재, 우리나라는 250개 지방자치단체 중 약 80%인 199개 지방자치단체가 지방의제 21을 수립하고 있으며 11%인 28개 지방자치단체가 지방의제21을 수립 중에 있어 91% 가량의 지방자치단체가 지방의제21을 추진하고 있는 것으로 나타났다. 한편, 서울의 경우, 광역자치단체인 서울시와 25개 기초자치단체 모두에서 지방의제21의 수립을 완료한 상태로 100%의 추진율을 보이고 있다(www.la21.or.kr)

가) 지방의제21 사업 지원예산 현황

지방의제21 실천계획 수립 이후 세부사업 실행을 위한 예산배정이 제대로 이루어지지 않아 대부분의 사업추진이 중단되었다. 형식적인 지방의제21이 되지 않기 위하여 지방의제21 실천계획 실행을 위한 예산 책정을 통한 사업실행이 매우 필요하다. 이 평가지표는 계획적이고, 체계적인 정책 수립, 집행에 대한 중요성과 필요성, 행정책임감을 인식하도록 유도할 것이다.

나) 추진기구 운영 현황

지방의제21 실천계획 수립 이후 추진기구 운영을 위한 예산을 삭감하거나 배정하지 않음으로서 추진기구의 역할이 크게 위축되거나 추진기구의 운영 자체가 어려운 사례가 많다. 지방의제21의 실천계획의 실질적인 실행을 위하여 추진기구의 역할이 매우 중요하다. 이 평가지표는 사업시행을 위하여 지방의제21 사무국의 필요성, 역할 등을 인식하도록 유도한다.

영국의 맨체스토 시의 경우, 지속가능개발팀(Sustainability Team or Green Team)을 계획부에 구성하여 지방의제21의 집행을 위한 중추기구로 확립하여 운영하면서 유대관계 확립에도 만전을 기하고 있다. 지방의제21의 형성은 지방사회의 모든 구성원들의 활발한 참여를 바탕으로 지속가능개발을 위한 전략을 모색하고 각각의 참여단체들의 동의를 구하는 과정을 거쳐 성립되어야 한다는 전제 하에 기업과 지방정부, 무역협회, 교회, 시민단체 등이 참여라는 이벤트들을 구상하는 것이다 (문태훈, 1997).

다) 지원조례 제정 현황

지방의제21 실천계획 수립 이후 체계적인 실행을 위하여 세부사업의 집행을 위한 예산 배정 및 실무를 집행하기 위한 추진기구의 유지와 운영을 위한 예산 배정이 필요하다. 이 평가지표는 지방의제21의 실행에 대한 행정적 의지를 가장 직접적

으로 평가할 수 있으며, 세부사업 및 실무를 집행하는 추진기구에 대한 근거와 필요한 예산 책정에 대한 근거를 조례로서 규정하는 것이 현실적으로 매우 필요하리라 사료된다.

(4) 환경정책의 민간참여 현황

가) 위원회 구성·운영 현황

지자체 정책결정 및 사업수행 과정에서 정책의 현실성 및 실효성, 사업추진의 효율성 등을 위하여 다양한 민간부문의 참여를 유도하는 것이 필요하다. 위원회는 정책결정 및 행정과정에 주민의 의견을 수렴하고 전문가의 도움을 받기 위한 주민참여제도의 한 형태이다. 그러나 현재 민간부문에는 민간의 참여 구조가 마련되어 있지 않거나 구성이 되어 있더라도 운영이 되지 않는 위원회가 많다(정희성 등, 1998).

이 평가항목은 지역주민, 전문가, 시민단체, 기업 등 민간부문의 참여 활성화를 위한 구조 마련의 필요성뿐만 아니라 실질적인 운영의 중요성을 인식하도록 유도할 것이다. 환경관련 위원회는 환경정책, 대기, 수질, 자연생태, 폐기물 등 각 환경관리 분야 및 녹지·도시계획 분야의 법정·비법정 위원회를 모두 포함하며, 위원의 1/3이상이 공무원이나 의회의원이 아닌 일반인으로 구성되어야 한다.

나) 민간부문 의견수렴 현황

지자체의 사업수행 과정에서 사업계획 내용을 주민들에게 공개하여 환경훼손 및 주민피해 등을 사전에 예방하고, 사업내용의 현실성 및 실효성 등을 제고하기 위한 구조적으로 보장되지 않은 다양한 참여의 장이 필요하다. 현재 대부분의 지자체사업은 사업규모의 소규모화로 인하여 제도적으로 주민참여(공청회, 간담회)를 의무적으로 시행할 명목이 없어 지자체 중심의 사업이 계획·시행되고 있다.

환경행정에 있어서 시민참여를 활성화시키는 방안으로는 민주적 여론수렴절차의 확립과 공청회·반상회·시민포럼 및 위원회의 활성화, 시민단체 활동의 지원, 그리고 체계적인 여론조사의 실시 등이 제시될 수 있다(정희성 등, 1998)

이 평가항목은 제도적으로 의무화하지 않는 사업에 대해서도 지자체가 주체가 되어 지역주민의 참여의 장을 마련하여 실질적인 민간참여형 행정으로 전환되기를 유도하는 것이다.

(5) 친환경 산업 지원현황

친환경적인 지자체로 전환되기 위해서는 지자체의 토지이용, 수질·대기·폐기물, 지역주민 생활양식 등에 가장 영향을 주는 생산방식을 친환경적 산업(농림·축

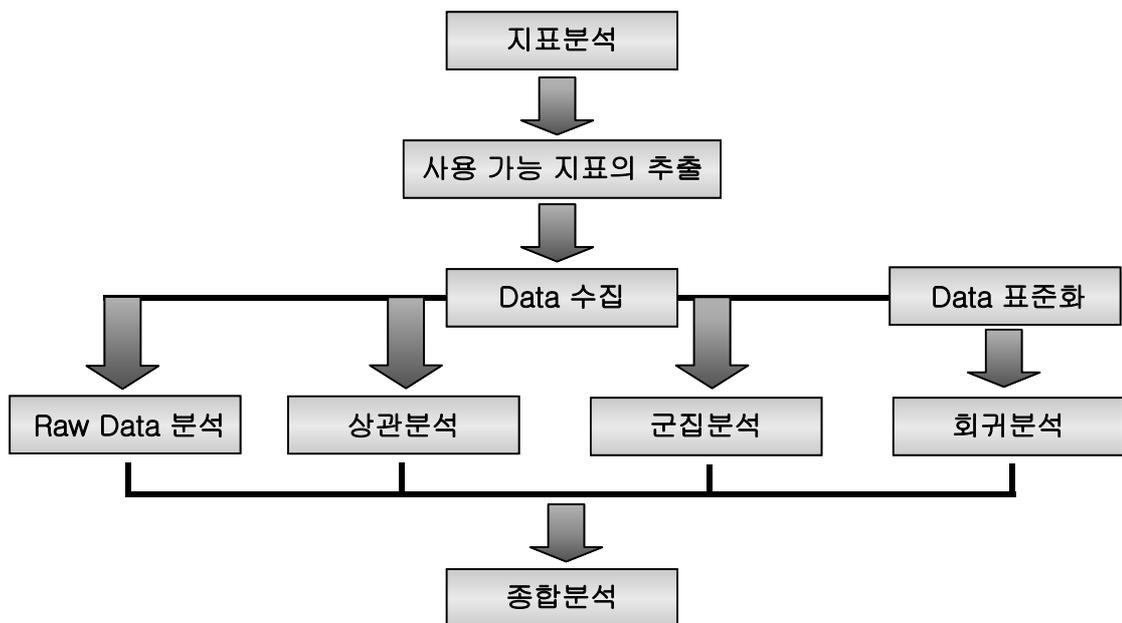
산, 수산업, 환경기술)으로 전환시키기 위하여 다양한 육성책을 지원하는 것이 필요하다. 이 평가지표는 지금까지 중앙정부 주도 및 개인 중심의 생산방식 선정의 구조에서 벗어나 친환경적인 지자체의 경제구조로의 전환을 위해 생산방식 전환에 대한 지자체의 역할이 강화되어야함을 인식한 것이다.

친환경 산업분야는 친환경농업, 친환경 축산 및 양계, 녹색농촌관광, 도~농 교류사업, 친환경 농산물 가공, 산림을 활용한 주민사업 지원, 친환경 생산물 및 자연자원을 활용한 지역축제, 친환경 지역상품 홍보, 지역환경기술지원센터 지원보조금 등을 의미한다.

IV. 분석지표 선정

1. 지표선정 과정 및 분석흐름

이상에서 제시한 지표들이 서울시의 각 자치구에 적용하기에 적합한지 판별한 후 사용가능한 지표들만을 추출하는 것이 필요하다. 많은 지표들이 자치구 단위의 환경보전 노력을 판별하기에 부적합한 경우가 있으며, 자료수집의 어려움으로 사용하지 못한 지표들도 있다. 수자원관리부문의 지표는 서울시 단위로 수자원을 관리하고 있는 관계로 본 연구에서 지표로 사용하지 않는다.



<그림 4-1> 연구 분석의 틀

데이터를 수집한 후 raw data 분석후 통계 패키지를 이용하여 상관분석과 군집 분석 및 회귀분석을 실시한다. 부문별로 회귀분석을 실시하기 위하여 우선 데이터를 표준화하고 회귀분석을 실시하였다. Green City 지표에 영향을 줄 수 있는 독립 변수들로 인구, 재정자립도, 면적, 환경분야 근무인력, 인구 1,000명당 예산 등을 고려하였으나, 회귀분석 과정에서 인구와 면적, 인구와 1,000명당 예산의 상관관계가 너무 높아 다중공선성의 문제를 피하기 위하여 면적과 1,000명당 예산을 제외하였으며, 환경분야 근무인력의 경우는 모형에 맞지 않는 경우가 많아 제외하였다.

2. 지표별 분석의 틀

1) 자연생태관리부문

지표 111의 '도시공원'은 실제로 이용가능한 일상권의 공원면적을 산출할 수 있도록 도시공원 중 근린공원, 어린이공원, 체육공원으로 한정하였고, 도시자연공원 및 묘지공원은 제외하였다. 자료는 서울시 환경백서(2004)를 참조하였으며 2003년 기준이다.

지표 112의 녹지면적은 환경부(2004)의 '환경관리 우수 자치단체(Green City) 선정 매뉴얼'에 의하면 도시공원법 제10조의 규정에 의한 완충녹지와 경관녹지를 의미하는 것으로 규정하고 있으나, 본 연구에서는 좀 더 유의한 녹지면적을 산정하기 위하여 위성영상 토지피복 분류에 의한 녹지면적을 사용하였다. 서울특별시(2004)의 '위성영상을 이용한 도시녹지의 환경보전효과 측정과 수요예측 및 합리적 배치방안 연구 III'를 참조하였으며, 여기에서 녹지는 위성영상에 의한 토지피복분류 결과 중 논, 산림, 초지/밭을 모두 포함한 것으로서 서울시 전체 면적 중 수면이 차지하는 32.2km²는 제외하였다.

지표 121의 '경관개선사업 투자실적'은 자료확보의 어려움으로 사업면적(ha)을 기준으로 하였다. 이 지표에서 경관개선사업은 국토의계획및이용에관한법률 제37조의 규정에 의한 경관지구, 미관지구, 보존지구 등에서 시행한 걷고싶은 거리 및 역사문화거리 조성사업, 디자인보도 포장 및 산책로 조성사업, 가로경관 개선 및 옥외광고물 시범정비 사업을 의미하며 본 연구에서는 2002년과 2003년의 평균 도시환경립 조성면적을 사용하였다.

지표 122의 '경관지구 지정실적'은 시단위로 지정되는 것으로 각 자치구의 경관 개선 의지를 보여주는 척도로 사용하기 어렵다고 판단하여 본 연구에서는 사용하지 않았다. 지표 123의 '경관관련 조례 제정'은 현재 서울시의 25개 자치구 중 경관관련 조례를 따로 제정한 구가 없는 관계로 사용하지 않았다. 지표 131의 '자연환경보전을 목적으로 하는 각종 용도지역의 면적'은 본 연구에 적용하기 적합하지 않은 것으로 판단되어 사용하지 않았다. 각종 자연환경보전 목적 용도지역이 시·도 단

위로 지정되므로 이 지표는 각 자치구의 자연환경보전 의지를 반영하는 것으로 보기 힘들기 때문이다.

<표 4-1> Green City 평가지표

평가 부문	평가항목	설명	코드			
자연 태 관 리	공통	도시녹지조성실적	도시공원면적	111		
			녹지면적	112		
		경관개선실적	경관개선사업 투자실적	121		
			경관지구 지정실적	122		
			경관관련 조례 제정	123		
		자연환경보전 목적 용도지역 지정실적	자연환경보전을 목적으로 하는 각종 용도지역의 면적	131		
자연 태 관 리	공통	생태복원공간 및 자연환경보전·이용실적	생물서식을 위한 생태복원공간 및 자연환경 보전·이용시설 조성실적	141		
		선택	시·자치구 지역	답장허물기와 옥상·벽면녹화 실적	151	
		대기 관 리	공통	대기질	대기오염도: SO2, NO2, PM10, O3 오염도	211
					오염도 개선실적	212
				에너지관리대책	집단에너지 보급실적	221
					신·재생가능에너지 보급실적	222
교통수요관리시책	교통수요관리 활성화 정도			231		
도로먼지저감 기반확충 실적	도로청소차량 확보 및 가동실적			241		
대기 관 리	선택	천연가스버스 보급률 및 충전소 확보율	천연가스버스 보급률	251		
			천연가스 충전소 확보율	252		
		자전거도로 및 관련시설건설실적	1,000인당 자전거도로 건설실적	261		
			1,000인당 자전거 주차장 확보실적	262		
물 관 리	공통	하천수질	수질오염도	311		
			수질오염개선정도	312		
		상수원 관리 및 물관리시책	규제지역	321		
			물관리 시책	322		
		자연형하천 조성실적	자연형하천 조성실적	331		
		상·하수도분야 관리실적	상수도부문	341		
			하수도부문	342		
폐기 물 관 리	공통	생활폐기물 발생량 및 증감률	1인당 1일 생활폐기물 발생량 비율	411		
			생활폐기물 발생량 증감률	412		
		재활용 실적	생활폐기물 재활용률	421		
			음식물쓰레기 재활용률	422		
		청소예산 재정자립도 및 주민부담률	청소예산 재정자립도	431		
			주민부담률	432		
		신고포상금제도	쓰레기 불법투기 신고포상금제 시행여부	441		
	1회용품 규제위반 사업장 신고포상금제 시행여부	442				
폐기 물 관 리	선택	재사용종량제 봉투 판매실적(시·자치구)	주민 1인당 재사용 종량제봉투 판매실적	451		
		정 책 기 반	공통	환경관리체계	환경관련 중장기 및 분야별 계획 수립 현황	511
	환경관련 조례제정 현황			512		
환경분야 예산 및 공무원 현황	환경분야 공무원 현황			521		
	환경분야 예산 현황			522		
지방의제21 추진현황	인구당 지원예산 현황			531		
	추진기구 운영 현황			532		
	지원조례 제정 현황			533		
환경정책의 민간참여현황	위원회 구성·운영 현황	541				
	민간부문 의견수렴 현황	542				
친환경 산업지원 현황	친환경 산업 지원 현황	551				

주) 음영으로 표시된 지표가 데이터 수집이 가능하여 분석에 활용된 것임

지표 141의 '생물서식을 위한 생태복원공간 및 자연환경 보전·이용시설 조성실적'에서 생태복원공간은 생태비오톱, 생태통로 등을, 자연환경보전·이용시설이란 생태관찰시설, 자연학습원 등을 의미한다. 그 중 확보가능한 자료인 생태탐방로 조성사업의 추진실적을 자료로 사용하였다. 서울시청 내부자료에 의하면 2003년 말까지 서울에는 총 22개소에 42.5km의 생태탐방로가 조성되었다.

지표 151의 '담장허물기와 옥상·벽면녹화 실적'에서 모든 자료는 서울시청 내부자료이며 주택가담장허물기 실적은 주차면수로 통계가 나와 있는 관계로 다른 자료들과 함께 사용할 수 없었다. 따라서 도시녹화실적 지표의 산정에는 학교담장허물기, 공공기관담장철거, 도시구조물벽면녹화 실적의 2002년과 2003년 평균을 사용하였다.

2) 대기관리부문

환경부(2004)의 '환경관리 우수 자치단체(Green City) 선정 매뉴얼'에서는 지표 211의 SO₂, NO₂, PM10의 오염도는 연평균농도를 중심으로 하고, 단기 농도가 중요한 오존의 경우는 오존경보발령횟수를 중심으로 평가하도록 하였다. 그러나 오존경보는 서울시에서 2002년에 총 4회, 2003년에 총 2회 발령되어 구별통계의 변별력 없으며, 발령되어도 서울전역을 북동, 북서, 남동, 남서로 나누어 발령되기 때문에 자치구별 통계의 의미가 없는 것으로 판단된다. SO₂, NO₂, PM10의 오염도는 2002년과 2003년 2년간 연평균 오염도를 대기환경기준으로 나눈 것이다. 자료는 서울시 홈페이지에서 수집하였다.

지표 212의 오염도 개선실적은 다음과 같은 식으로 구하였다.

$$\text{오염도개선실적} = \frac{\text{과거2년간(2000~2001년)평균오염도} - \text{최근2년간(2002~2003년)평균오염도}}{\text{과거2년간(2000~2001년)평균오염도}} \times 100$$

따라서 개선실적이 양수로 나타난 경우에는 오염도가 개선되었다는 의미이며, 음수인 경우 오염도가 과거2년보다 최근 2년 더 악화되었다는 의미이다. 관악구의 경우 2000년과 2001년의 PM10 오염도 수치가 나와 있지 않은 관계로 개선실적 산정이 불가능하였다. 자료는 서울시 홈페이지에서 수집하였다.

지표 221의 '집단에너지 보급실적'과 지표 222의 '신·재생가능에너지 보급실적' 또한 자료수집의 어려움으로 사용하지 못하였다. 지표 231의 '교통수요관리 활성화 정도'는 승용차 부제운행 추진여부, 버스전용차로제, 노상주차장 유료화, 혼잡통행료 부과, 승용차통행금지구역 지정 중 실시하는 항목마다 일정 점수를 주었다.

지표 241의 '도로청소차량 확보 및 가동실적'은 다음 식을 사용하였다. 도로청소차량 확보 및 가동실적은 도로청소차량확보대수(진공흡입청소차+물청소차) 대비 2003년 연간 도로청소횟수로 계산하였다. 서울시에 따르면 도로청소는 매일 행해지기 때문에 연간 도로청소횟수는 동일하게 365일이다. 지표 251의 '천연가스버스 보

급률'과 지표 252의 '천연가스 충전소 확보율'은 서울시 전체적으로 보급되어 있는 것으로 자치구별 통계의 집계가 불가능하여 본 연구에 사용하지 않았다.

지표 261의 자전거도로 건설실적은 다음과 같이 계산하였다. 1,000인당 자전거도로 건설실적 (m) = $\{[(\text{자전거전용도로의 길이} \times 1.5) + (\text{자전거보행자겸용도로의 길이} \times 1) + (\text{자전거자동차겸용도로의 길이} \times 0.5)] / \{\text{지자체 인구}\} \times 1,000$. 서울시내 자전거자동차 겸용도로는 없으며 자전거전용도로는 강북구, 양천구, 강서구, 동작구, 서초구에만 설치되어 있다. 자료는 서울시의 '서울특별시 자전거이용시설 정비5개년 계획(2003년~2007년)'을 참고하였으며 2002년 12월 기준이다. 지표 262의 자전거 주차장 확보실적은 다음의 식을 사용하였다. 1,000인당 자전거 주차장 확보실적은 지자체인구대비 자전거 주차시설 개소수이다. 자료는 2003년말 기준이다.

3) 물관리부문

물관리 부문은 전반적으로 자치구관할로 관리되는 것이 아니기 때문에 본 연구에서 각 자치구의 환경보전의지를 측정하고자 하는 취지에 적합하지 않은 것으로 판단되어 사용하지 않았다.

4) 폐기물관리부문

지표 411의 '1인당 1일 생활폐기물 발생량 비율'은 2001년, 2002년 전국평균 생활폐기물 발생량 대비 해당지자체의 2001, 2002년 2년간 평균 1인당 1일 생활폐기물 발생량 비율을 의미한다. 서울시에서 전국평균보다 생활폐기물 발생량이 적은 자치구는 중랑구, 도봉구, 노원구, 은평구, 서대문구, 구로구, 관악구의 총 7개 자치구이다. 지표 412의 '생활폐기물 발생량 증감률'은 다음과 같이 계산하였다. 생활폐기물 발생량 증감률 = $\{(2000\text{년 발생량} - 2003\text{년 발생량}) / (2000\text{년 발생량})\} \times 100$.

지표 421의 '생활폐기물 재활용률'은 2002년, 2003년 2년간 평균 생활폐기물 재활용률이다. 지표 422의 '음식물폐기물 재활용률'은 2002년, 2003년 2년간 평균 음식물쓰레기 재활용률이다. 지표 431의 '청소예산 재정자립도'와 432의 '주민부담률'은 자료수집의 어려움으로 사용하지 못하였다. 지표 441의 '쓰레기 불법투기 신고포상금제 시행 여부'이며 2003년 기준이다. 쓰레기 불법투기 신고포상금제는 서울시의 모든 자치구에서 시행중이다. 지표 442의 '1회용품 규제위반 사업장 신고포상금제'는 서울시에서 2004년 현재 동대문구, 은평구, 금천구에서 시행중이며 모두 2004년부터 시행에 들어갔기 때문에 신고횟수와 신고포상금 통계는 나와 있지 않은 상태이다.

5) 정책기반부문

지표 511의 '환경관련 중장기계획 수립 현황'에는 환경보전기본계획 수립여부와

폐기물관리계획 수립여부 등이 포함되는데 서울시의 자치구 중에서 환경보전기본계획을 수립한 자치구는 2004년 현재 은평구와 강남구뿐이다. 폐기물관리계획이 수립된 자치구는 없는 실정이다. 지표 512의 '환경관련 조례제정현황'에는 환경보전기본조례, 광역폐기물소각시설운영 관련조례, 환경·교통·재해영향평가조례 등의 수립여부가 포함된다. 환경보전기본조례의 경우 2004년 현재 성북구와 강북구를 제외한 모든 자치구에 수립되어 있다. 광역폐기물소각시설운영 관련조례와 환경·교통·재해영향평가조례는 수립되어 있는 자치구가 없는 실정이다.

지표 521의 '환경관련 공무원 현황'과 지표 522의 '환경관련 예산 현황'은 자료수집의 어려움으로 본 연구에 사용하지 못하였다. 지표 531의 '의제21 인구당 지원예산'은 2003년 기준 자료를 사용하였다. 지표 532의 '의제21 추진기구 운영 현황'은 상설사무국 설치 여부와 사무국 상근자 수를 의미하는데 서울시의 자치구 중에 의제21 상설사무국이 설치되어 있는 자치구는 없는 실정이다. 지표 533의 '의제21 지원조례 제정 현황'의 경우, 서울시의 자치구 중에 의제 21 지원조례가 제정된 자치구가 없다. 지표 541의 '환경정책의 민간참여'와 지표 542의 '민간부문 의견수렴 실적'과 지표 551의 친환경산업지원예산 비율은 자료수집의 어려움으로 인해 본 연구에서 사용하지 못하였다.

V. 분석결과

1. 자연생태관리부문

도시공원의 경우 종로구, 노원구, 관악구, 서초구 등의 서울외곽의 큰 산에 인접한 자치구들의 도시공원 면적이 높은 것으로 나타났다. 특히, 도시공원은 자치구별 편차가 큰 것으로 나타났는데 인구 천명당 도시공원 면적이 제일 넓은 서초구의 면적이 제일 좁은 영등포구 면적의 약 20배에 달하는 것으로 나타났다. 인구 천명당 녹지면적은 도시공원면적과 비슷하게 자치구별로 큰 편차를 보인다. 녹지면적은 도시공원면적 보다 더 큰 편차를 보이는데, 인구 천명당 녹지면적이 제일 큰 종로구가 제일 작은 영등포구의 22배에 달하는 녹지를 보유하고 있는 것을 알 수 있다. 아래의 상관관계분석에서도 볼 수 있듯이 인구 천명당 녹지면적과 도시공원면적은 81.1%의 상관성을 보이며 이 둘의 상관관계가 아주 높은 것을 알 수 있다.

생물서식을 위한 생태복원공간 및 자연환경 보전·이용시설 조성실적에 나타난 생태탐방로 조성실적은 종로구와 서대문구, 금천구가 높게 나타났다. 도시녹화실적에서 볼 수 있는 담장녹화와 담장허물기 사업의 실적은 서초구가 다른 자치구들에 비해 월등히 높은 것으로 나타났다.

<표 5-1> 자연생태관리부문 지표 데이터

	도시공원 ⁱ⁾ (m ² /1000명)	녹지면적 ⁱⁱ⁾ (m ² /1000명)	경관개선 ⁱⁱⁱ⁾ (m ² /1000명)	복원실적 ^{iv)} (m/1000명)	도시녹화 ^{v)} (m/1000명)
종로구	34,015	68,299	0.06	12.68	2.3
중구	13,014	10,427	1.26	3.60	3.4
용산구	7,826	10,958	0.00	8.31	3.1
성동구	1,498	3,967	0.58	2.33	0.8
광진구	7,486	9,764	0.00	8.75	3.1
동대문구	2,249	3,602	0.00	0.00	1.0
중랑구	8,827	14,795	0.32	6.39	0.1
성북구	8,537	20,103	0.22	1.75	2.1
강북구	4,281	39,673	0.28	6.90	0.7
도봉구	2,777	29,318	0.00	3.44	1.6
노원구	21,742	29,965	0.00	3.63	2.3
은평구	10,900	31,282	0.84	2.73	0.8
서대문구	13,102	15,250	0.28	10.23	0.0
마포구	5,278	9,443	0.00	3.13	0.2
양천구	4,449	6,209	0.00	2.04	0.4
강서구	4,659	26,305	0.09	0.00	0.3
구로구	5,920	12,548	0.12	2.38	0.2
금천구	7,562	11,636	0.37	13.09	0.2
영등포구	1,494	3,272	0.00	0.00	2.7
동작구	3,956	7,523	0.36	0.00	1.4
관악구	20,420	29,559	0.52	8.54	0.6
서초구	36,950	62,912	0.31	0.00	4.1
강남구	8,552	22,884	0.00	6.90	1.3
송파구	2,968	11,913	0.00	4.33	1.4
강동구	3,664	17,500	0.57	2.50	2.6

- i) 도시공원 = 각 자치구별 인구천명당 도시공원(근린공원+어린이공원+체육공원)면적
- ii) 녹지면적 = 각 자치구별 인구천명당 녹지면적(위성영상 토지피복 분류에 의한 녹지면적)
- iii) 경관개선 = 각 자치구별 인구천명당 경관개선사업실적(2002년과 2003년의 평균 도시환경림 조성면적)
- ix) 복원실적 = 각 자치구별 인구천명당 '생물서식을 위한 생태복원공간 및 자연환경 보전·이용시설 조성실적'으로 본 연구에서는 생태탐방로 조성사업의 추진실적을 사용
- x) 도시녹화 = 각 자치구별 인구천명당 담장허물기와 옥상·벽면녹화 실적으로 본 연구에서는 학교담장허물기, 공공기관담장철거, 도시구조물벽면녹화 실적의 2002년과 2003년 평균을 사용

<표 5-2> 자연생태관리부문 지표의 상관관계분석 결과

	도시공원	녹지면적	경관개선	복원실적	도시녹화
도시공원	1				
녹지면적	0.811	1			
경관개선	0.107	0.000	1		
복원실적	0.292	0.226	-0.033	1	
도시녹화	0.401	0.272	0.089	-0.123	1

자연생태부문내에서 각각의 소항목간에 상관성을 보기위해 상관관계분석을 실시하였다. 결과는 <표 5-2>에서처럼 각 자치구의 도시공원면적과 도시녹화실적이 약한 상관관계를 가지며 인구천명당 도시공원면적과 녹지면적이 강한 상관관계를 보이는 것으로 나타났다. 따라서 인구당 도시공원 면적이 넓은 자치구가 2002년과 2003년의 학교담장허물기, 공공기관담장철거, 도시구조물벽면녹화 실적이 높았다고 해석할 수 있다. 또한 인구천명당 도시공원면적이 넓은 자치구의 인구천명당 녹지면적 또한 넓다고 할 수 있다.

<표 5-3> 자연생태관리부문 각 군집의 중앙값

군집	공원	녹지	경관	복원	녹화
1 (성북구)	8536.982	20102.794	0.219	1.752	2.062
2 (마포구)	5278.321	9443.348	0.000	3.128	0.190
3 (서대문구)	13101.989	15250.051	0.276	10.228	0.000
4 (서초구)	36949.985	62911.651	0.312	0.000	4.077
5 (은평구)	10900.194	31281.556	0.839	2.726	0.755

<표 5-4> 자연생태관리부문 각 군집의 구성

군집	1	2	3	4	5
크기	9	7	5	2	2
	용산구	성동구	중랑구	종로구	중구
	광진구	동대문구	강북구	서초구	은평구
	성북구	마포구	서대문구		
	도봉구	양천구	금천구		
	노원구	강서구	관악구		
	영등포구	구로구			
	강남구	동작구			
	송파구				
	강동구				

<표 5-5> 자연생태관리부문 회귀분석 결과

독립변수	도시공원면적				녹지면적				경관개선사업 투자실적			
	계수	표준오차	t-통계량	P값	계수	표준오차	t-통계량	P값	계수	표준오차	t-통계량	P값
인구(천명)	-0.001	0.0066	-0.161	0.8739	0.0041	0.0071	0.5705	0.57413	-0.005	0.0048	-1.134	0.2689
재정자립도	5.3295	4.0604	1.3125	0.2029	2.9112	4.3724	0.6658	0.51246	-1.359	2.9396	-0.462	0.6485
상수	4.712068				3.867755				7.513014			
유의한F	0.390096				0.736138				0.525759			
R ²	0.082019				0.027465				0.056771			
독립변수	생태복원공간 조성실적				담장허물기와 벽면녹화사업실적							
	계수	표준오차	t-통계량	P값	계수	표준오차	t-통계량	P값				
인구(천명)	-0.018	0.0102	-1.750	0.094	-0.006	0.0094	-0.590	0.5613				
재정자립도	-5.368	6.2706	-0.856	0.4012	16.430	5.7580	2.8534	0.0092				
상수	19.43687				4.125142							
유의한F	0.218486				0.016883							
R ²	0.129142				0.309983							

2. 대기관리부문

SO2 오염도는 자치구별로 큰 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다. 종로구와 성북구, 강서구를 제외하고는 거의 비슷한 수치를 보이고 있다. NO2 오염도도 마찬가지로 자치구별로 큰 차이를 보이지는 않으나 금천구의 수치가 두드러지게 높은 것을 볼 수 있다. PM10의 오염도도 자치구별로 큰 차이를 보이지 않는다. 반면 각 오염물의 개선실적은 자치구별로 다양한 수치를 보이는데, SO2 오염도 개선실적의 경우 종로구, 중구, 성북구가 월등히 높은 수치를 보이며, 광진구, 금천구, 관악구, 서초구, 강남구, 강동구의 SO2 오염도는 지난 4년 동안 오히려 더 악화된 것으로 나타났다. 중구의 경우 SO2 오염도 개선실적은 아주 높게 나왔으나 NO2, O3, PM10의 오염도는 지난 4년 동안 악화된 것으로 나타난 점이 주목할 만하다. NO2 오염도 개선실적의 경우 관악구가 -87.7% 악화된 것으로 나타나 관악구 지역의 NO2 오염도가 지난 4년 동안 많이 악화된 것으로 나타났으며, 관악구의 NO2 오염도 자체가 서울시 자치구들 중에서 2번째로 높은 것을 감안할 때 관악구의 NO2 오염도가 심각한 것으로 보인다. PM10 오염도 개선실적에서 성북구의 PM10 오염도가 지난 4년동안 -130.2% 악화된 것을 볼 수 있다. 이 또한 성북구의 PM10 오염도 자체가 다른 자치구들과 비교할 때 다소 높은 것을 감안하면 성북구의 PM10 오염도가 심각한 것을 알 수 있다. 자전거도로확보실적의 경우 강동구가 인구천명당 자전거도로 실적이 가장 높은 것으로 나타났으며 자전거 주차장의 경우에도 강동구가 인구 1000명당 0.75개소로 다른 자치구에 비해 월등히 높게 나타나, 강동구의 자전거 도로·주차장 확보 실적이 우수한 것으로 나타났다.

<표 5-6> 대기관리부문 지표 데이터

	SO ₂ 오염도	NO ₂ 오염도	PM10 오염도	SO ₂ 오염도 개선%	NO ₂ 오염도 개선%	O ₃ 오염도 개선%	PM10 오염도 개선%	교통수 요관리 ⁱ⁾	도로 청소차 ⁱⁱ⁾	자전거 도로 ⁱⁱⁱ⁾	자전거 주차장 ^{iv)}
종로구	0.15	0.64	0.90	45.5	31.2	43.6	30.0	6	41	0.05	0.13
중구	0.25	0.68	1.26	41.2	-9.7	-14.3	-51.7	6	46	0.00	0.06
용산구	0.25	0.82	1.03	9.1	-7.9	21.9	-2.9	0	30	0.01	0.16
성동구	0.20	0.66	1.16	0.0	15.4	4.3	-3.2	0	41	0.03	0.20
광진구	0.23	0.69	1.19	-12.5	10.4	17.6	-6.4	0	61	0.09	0.23
동대문구	0.28	0.78	0.98	8.3	-13.0	18.8	1.4	0	33	0.02	0.16
중랑구	0.30	0.85	0.99	14.3	-32.8	25.0	16.3	0	46	0.02	0.20
성북구	0.18	0.63	1.04	63.2	-23.5	27.8	-130.2	0	37	0.01	0.12
강북구	0.25	0.66	1.14	9.1	26.7	7.7	12.6	0	46	0.02	0.07
도봉구	0.25	0.66	1.02	16.7	-11.9	25.0	-5.1	6	46	0.04	0.13
노원구	0.23	0.65	1.04	25.0	8.5	6.5	5.2	0	33	0.02	0.19
은평구	0.25	0.64	1.07	28.6	-16.4	8.9	-42.9	0	37	0.02	0.10
서대문구	0.20	0.79	0.94	11.1	3.7	7.7	-7.3	0	46	0.02	0.20
마포구	0.28	0.83	1.08	21.4	-22.1	-6.9	-6.3	0	33	0.01	0.07
양천구	0.20	0.70	1.01	11.1	5.4	3.7	6.6	0	26	0.07	0.34
강서구	0.18	0.77	1.02	12.5	-6.9	0.0	-10.0	0	26	0.05	0.10
구로구	0.25	0.75	1.11	9.1	-10.3	19.4	-9.9	0	41	0.00	0.11
금천구	0.25	1.05	0.93	-25.0	-40.0	-13.0	2.3	0	73	0.01	0.07
영등포구	0.35	0.86	0.99	6.7	-11.7	20.6	-16.9	0	41	0.02	0.11
동작구	0.20	0.73	0.83	20.0	-4.3	-22.7	9.4	0	41	0.02	0.08
관악구	0.30	0.91	1.07	-20.0	-85.7	39.2	n/a	0	46	0.03	0.11
서초구	0.28	0.81	0.97	-10.0	-9.5	10.3	-38.8	6	20	0.07	0.19
강남구	0.28	0.79	1.14	-10.0	-16.2	12.9	-0.6	0	20	0.05	0.15
송파구	0.25	0.73	1.04	23.1	0.0	9.7	-43.1	0	26	0.09	0.23
강동구	0.23	0.75	0.97	-12.5	6.2	3.4	23.2	0	37	0.10	0.75

- i) 교통수요관리 = 각 자치구별 교통수요관리 활성화 정도를 나타내는 것으로 본 연구에 서는 차없는 거리 조성사업을 사용
- ii) 도로청소차 = 각 자치구별 도로청소차량 확보 및 가동실적
- iii) 자전거도로 = 각 자치구별 인구천명당 자전거도로 건설실적
- ix) 자전거주차장 = 각 자치구별 인구천명당 자전거 주차장 확보실적

대기관리부문지표의 세부항목들간의 상관관계에 대한 분석결과는 <표5-7>에서 확인할 수 있다. SO₂ 오염도와 NO₂ 오염도가 약한 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 서울시의 주요 대기오염원이 배기가스인 점을 감안하면 두 오염원의 수치가 상관성을 가지는 것은 예측 가능하다. SO₂의 오염도가 SO₂ 오염도 개선실적과 NO₂ 오염도의 개선실적에 약한 음의 상관관계가, NO₂ 오염도는 SO₂ 오염도 개선실적과 NO₂ 오염도 개선실적에 강한 음의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 이는 SO₂와 NO₂의 오염도가 높은 자치구의 SO₂와 NO₂ 오염도 개선실적이 낮다는 것을 의미한다. 이러한 현상이 계속되는 경우 오염정도가 높은 자치구와 낮은 자치구의 차이가 점차 커질 것으로 보인다.

<표 5-7> 대기관리부문 지표의 상관관계분석 결과

	오염도 (SO2)	오염도 (NO2)	오염도 (PM10)	오염개선 (SO2)	오염개선 (NO2)	오염개선 (O3)	오염개선 (PM10)	교통수요관리	도로 청소차	자전거 도로	자전거 주차장
오염도 (SO2)	1										
오염도 (NO2)	0.538	1									
오염도 (PM10)	0.180	-0.291	1								
오염개선 (SO2)	-0.417	-0.633	-0.003	1							
오염개선 (NO2)	-0.521	-0.648	0.020	0.279	1						
오염개선 (O3)	0.107	-0.101	-0.011	0.092	-0.140	1					
오염개선 (PM10)	0.057	0.237	-0.260	-0.502	0.203	-0.021	1				
교통수요관리	-0.102	-0.247	0.003	0.258	0.166	0.144	-0.079	1			
도로 청소차	0.009	0.275	0.029	-0.219	-0.165	-0.066	0.154	-0.027	1		
자전거 도로	-0.145	-0.181	-0.044	-0.304	0.332	0.118	0.145	0.088	-0.238	1	
자전거 주차장	-0.126	-0.101	-0.139	-0.275	0.252	-0.003	0.244	-0.136	-0.175	0.668	1

대기관리부문의 세부항목들 간의 군집분석의 결과는 <표 5-8>과 <표 5-9>에 나타냈다. 군집5에 속하는 중구는 다소 높은 오염도 수준과 그 오염도가 점차 악화되고 있는 지역이다. 자전거도로 건설실적과 자전거 주차장 확보실적도 자치구들 중에 제일 낮다. 군집 4에 속하는 성북구의 경우는 오염도 수준이 PM10을 제외하고 다소 낮으며 SO2와 O3가 개선되고 있는 지역이다. 하지만 자전거도로 건설실적과 자전거 주차장 확보실적은 평균수준을 보여주고 있다. 군집 1에 속하는 10개의 자치구들은 평균수준의 오염도를 보여주지만 PM10을 제외하고는 대부분 오염도가 지난 4년 동안 개선되고 있으며, 자전거도로 확보실적과 자전거 주차장 확보실적이 아주 뛰어난 것을 볼 수 있다.

<표 5-8> 대기관리부문 각 군집의 중앙값

군집	오염도 (SO2)	오염도 (NO2)	오염도 (PM10)	개선 (SO2)	개선 (NO2)	개선 (O3)	개선 (PM10)	교통수요	청소차	자전거 도로	자전거 주차
1	0.217	0.727	0.989	0.105	0.024	0.098	-0.042	1.800	36.819	0.059	0.238
2	0.252	0.731	1.083	0.112	-0.039	0.104	-0.052	0.000	34.831	0.021	0.135
3	0.300	0.918	0.995	-0.060	-0.426	0.180	0.004	0.000	51.201	0.021	0.120
4	0.180	0.630	1.040	0.632	-0.235	0.278	-1.302	0.000	36.500	0.012	0.120
5	0.250	0.680	1.260	0.412	-0.097	-0.143	-0.517	6.000	45.625	0.000	0.065

<표 5-9> 대기관리부문 각 군집의 구성

Cluster	1	2	3	4	5
Size	10	9	4	1	1
	종로구	용산구	중랑구	성북구	중구
	광진구	성동구	금천구		
	도봉구	동대문구	영등포구		
	서대문구	강북구	관악구		
	양천구	노원구			
	강서구	은평구			
	동작구	마포구			
	서초구	구로구			
	송파구	강남구			
	강동구				



<그림 5-2> 대기관리부문 군집분석 결과의 도식화

<표 5-10> 대기관리부문 회귀분석 결과

독립변수	종속변수	대기오염도				대기오염도 개선실적				교통수요관리 활성화 정도			
		계수	표준오차	t-통계량	P값	계수	표준오차	t-통계량	P값	계수	표준오차	t-통계량	P값
인구(천명)		0.0009	0.0019	0.6087	0.5489	-0.002	0.0024	-0.734	0.4705	-0.007	0.0030	-2.428	0.0239
재정자립도		-0.5998	0.9084	-0.660	0.5159	-1.153	1.4602	-0.790	0.4380	5.2675	1.856	2.8381	0.0096
상수		9.672893				6.39702				16.48956			
유의한F		0.594986				0.631967				0.001263			
R ²		0.046105				0.040862				0.454877			
독립변수	종속변수	도로청소차량 확보·가동실적				자전거도로 건설실적				자전거 주차장 확보실적			
		계수	표준오차	t-통계량	P값	계수	표준오차	t-통계량	P값	계수	표준오차	t-통계량	P값
인구(천명)		-0.013	0.0037	-3.496	0.0020	0.0153	0.0070	2.1871	0.0397	0.0090	0.0052	1.7206	0.0994
재정자립도		-6.625	2.2713	-2.917	0.0080	7.6210	4.2853	1.7784	0.0892	0.5138	3.2170	0.1597	0.8746
상수		13.30212				-2.87647				2.856616			
유의한F		0.001959				0.059338				0.241806			
R ²		0.432677				0.226457				0.121076			

대기관리부문에 영향을 미치는 인구 및 재정자립도 변수들의 영향력을 살펴보기 위해 회귀분석을 실시하였는데 그 결과는 <표5-10>과 같다. 대기관리부문에서는 교통수요관리 활성화 정도와 도로청소차량 확보 및 가동실적이 유의한 모형인 것으로 나타났다. 또한 각 모형에서 두 개의 독립변수 모두 유의한 변수들이므로 나타났다. 즉, 교통수요관리는 인구가 적을수록 재정 자립도가 높을수록 활성화정도가 높은 것으로 나타났으며, 도로청소차량 확보와 가동실적은 인구, 재정자립도가 모두 낮을수록 높아지는 것으로 나타났다. 이는 재정이 충분히 확보된 자치구나 인구가 밀집되어 있는 자치구에서는 청결한 대기 관리를 위해 도로청소차량 증대와 가동을 증가시킬 필요성이 요구된다. 자전거도로는 인구가 증가할수록 건설실적이 높은 것으로 나타나 인구 당 자동차 사용으로 인해 대기가 오염될 수 있는 여지를 줄여주고 쾌적성이 제공되는 것으로 볼 수 있다.

3. 폐기물관리부문

폐기물관리부문의 지표는 생활폐기물 발생량, 생활폐기물 증감률, 생활폐기물 재활용율, 음식물쓰레기 재활용율, 쓰레기불법투기 신고포상금제 지표를 사용해서 분석하였다. 각각의 지표값은 <표 5-11>과 같다.

<표 5-11> 폐기물관리부문 지표 데이터

	생활폐기물 발생량 ¹⁾ (%)	생활폐기물 증감률	생활폐기물 재활용율	음식물쓰레기 재활용율	쓰레기 불법투기 신고포상금제		
					제도유무	포상횟수	총금액(천원)
종로구	237.6	-11.1	42.6	62.2	○	2	40
중구	384.4	-7.0	45.8	90.3	○	33	1,650
용산구	138.0	-0.6	39.3	67.9	○	178	8,870
성동구	101.5	-17.9	49.2	79.2	○	81	4,600
광진구	103.4	-30.6	56.8	70.2	○	243	4,910
동대문구	125.4	-13.8	39.6	67.1	○	121	2,420
중랑구	71.7	5.6	41.4	44.6	○	11	220
성북구	105.4	-0.5	45.5	62.9	○	70	3,360
강북구	116.6	9.3	51.7	58.7	○	5	350
도봉구	72.7	19.4	42.2	49.6	○	15	690
노원구	71.2	-4.3	60.4	91.1	○	37	357
은평구	81.0	-8.8	42.2	70.8	○	180	3,740
서대문구	99.5	-2.3	40.4	58.3	○	3	120
마포구	109.8	-5.7	49.2	45.6	○	1093	5,460
양천구	105.4	13.4	56.7	85.0	○	-	-
강서구	105.4	-13.1	56.5	64.7	○	10	100
구로구	98.5	-21.3	56.5	94.9	○	-	-
금천구	131.7	-9.6	56.7	79.7	○	210	4,260
영등포구	152.7	-15.5	38.7	50.8	○	240	2,400
동작구	102.0	-8.8	44.4	50.4	○	33	330
관악구	92.2	-25.4	45.7	47.3	○	147	3,155
서초구	124.9	10.1	43.9	93.4	○	56	854
강남구	150.7	-15.7	64.8	96.0	○	379	7,115
송파구	125.4	-10.2	58.5	93.0	○	665	11,610
강동구	102.9	11.7	53.9	86.7	○	115	2,830

i) 생활폐기물 발생량 = 전국평균 생활폐기물 발생량 대비 해당 지자체의 1인당 1일 생활폐기물 발생량

1인당 1일 생활폐기물 발생량이 전국 평균보다 적은 자치구는 중랑구, 도봉구, 노원구, 은평구, 서대문구, 구로구, 관악구의 7개 구인 것으로 나타났다. 다른 구는

대부분 전국 평균의 1.0~1.5배인 것으로 나타났으나, 종로구와 중구의 쓰레기 발생량이 전국 평균에 비해 많이 높은 것으로 나타났다. 특히, 중구는 전국평균의 3.8배로 인구당 쓰레기 발생량이 심각하게 높다. 중구는 생활폐기물의 증감률 또한 감소하고 있지 않는 실정인어서 생활폐기물 대책이 시급하다. 서울시 자치구 중 생활폐기물이 감소하고 있는 구는 중랑구, 강북구, 도봉구, 양천구, 서초구, 강동구의 6개뿐인 것으로 나타났다.

생활폐기물 재활용율은 대부분의 구가 40~50%인 것으로 나타났다. 이 중에서 특히 노원구와 강남구의 재활용율이 60% 이상으로 높게 나타났다. 음식물쓰레기의 재활용율은 자치구별로 편차를 조금씩 보이는데, 중랑구가 44.6%로 가장 낮게 강남구가 96.0%로 가장 높게 나타났다. 쓰레기 불법투기 신고포상금제는 모든 자치구에서 실시하고 있는데 포상횟수와 포상금액은 구별로 편차가 크게 나타났다.

생활폐기물 발생량, 생활폐기물 증감률, 생활폐기물 재활용율, 음식물쓰레기 재활용율 간의 상관관계분석결과는 <표 5-12>에서 볼 수 있다. 분석결과, 생활폐기물재활용율과 음식물쓰레기 재활용율 간에 상관성을 보였다.

<표 5-12> 폐기물관리부문 지표의 상관관계분석 결과

	생활폐기물 발생량	생활폐기물 증감율	생활폐기물 재활용율	음식물쓰레기 재활용율
생활폐기물 발생량	1			
생활폐기물 증감율	-0.1192	1		
생활폐기물 재활용율	-0.11551	-0.18654	1	
음식물쓰레기 재활용율	0.243267	-0.04005	0.616472	1

폐기물부문의 세부항목들 간의 군집분석의 결과는 <표 5-13>과 <표 5-14>에 나타났다.

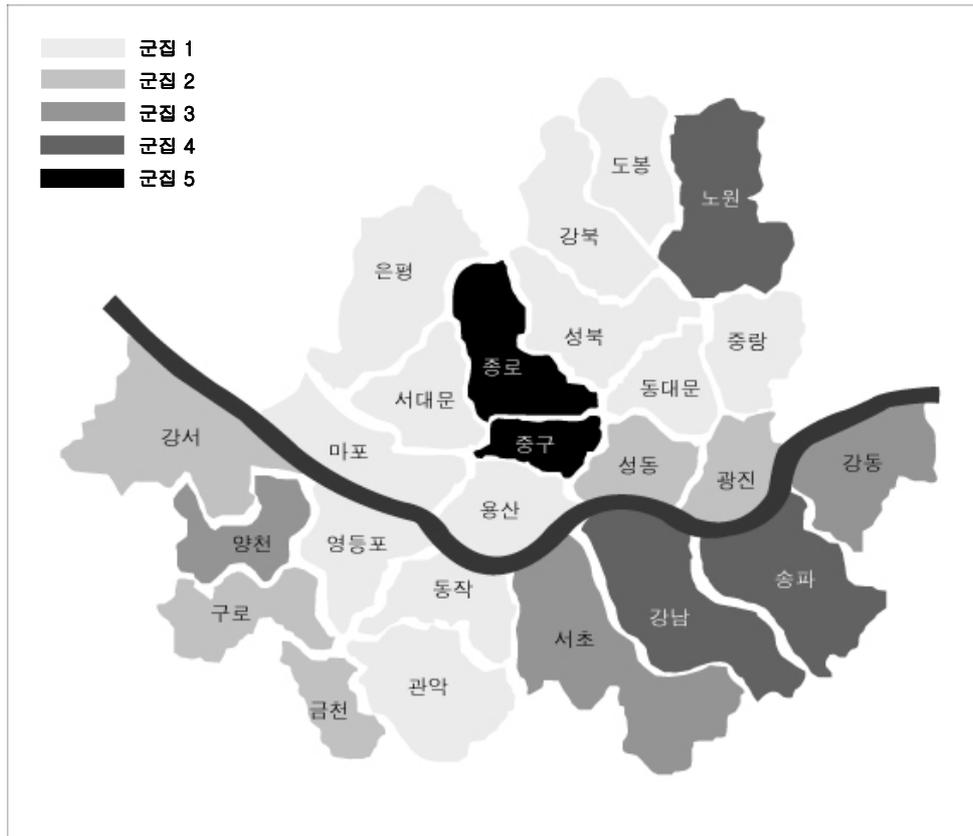
<표 5-13> 폐기물관리부문 각 군집의 중앙값

Cluster	생활쓰레기	생활증감률	생활재활용률	음식물재활용률
1 (서대문구)	0.995	-0.023	0.404	0.583
2 (성동구)	1.015	-0.179	0.492	0.792
3 (양천구)	1.054	0.134	0.567	0.850
4 (송파구)	1.254	-0.102	0.585	0.930
5 (중구)	3.844	-0.070	0.458	0.903

<표 5-14> 폐기물관리부문 각 군집의 구성

Cluster	1	2	3	4	5
Size	12	5	3	3	2
	용산구	성동구	양천구	노원구	종로구
	동대문구	광진구	서초구	강남구	중구
	중랑구	강서구	강동구	송파구	
	성북구	구로구			
	강북구	금천구			
	도봉구				
	은평구				
	서대문구				
	마포구				
	영등포구				
	동작구				
	관악구				

군집5의 종로구와 중구는 1인당 1일 생활폐기물 발생량의 전국평균 대비 비율이 아주 높으며 생활폐기물이 지난 4년 동안 다소 증가한 지역이다. 생활폐기물의 재활용율은 낮은 편이나 음식물쓰레기의 재활용율은 높은 편이다. 군집4의 노원구, 강남구, 송파구는 1인당 1일 생활폐기물 발생량의 전국평균 대비 비율이 높고 지난 4년동안 그 양 또한 증가하였으나 생활폐기물의 재활용율과 음식물쓰레기의 재활용율은 높은 편이다. 군집3의 양천구, 서초구, 강동구는 1인당 1일 생활폐기물 발생량의 전국평균 대비 비율이 높으나 발생량이 지난 4년동안 감소하고 있는 자치구들이며 생활폐기물의 재활용율과 음식물쓰레기의 재활용율은 평균수준을 보여준다. 군집1의 12개 자치구들은 1인당 1일 생활폐기물 발생량이 전국 평균보다 낮은 지역이나 생활폐기물의 재활용율과 음식물쓰레기의 재활용율이 아주 낮은 자치구들이다.



<그림 5-3> 폐기물관리부문 군집분석 결과의 도식화

<표 5-15> 폐기물관리부문 회귀분석 결과

독립변수	종속변수	생활폐기물 발생량 비율				생활폐기물 발생량 증감률				생활폐기물 재활용률			
		계수	표준오차	t-통계량	P값	계수	표준오차	t-통계량	P값	계수	표준오차	t-통계량	P값
인구(천명)		-0.012	0.0026	-4.483	0.0002	-0.002	0.0081	-0.258	0.7986	0.0191	0.0077	2.5014	0.0203
재정자립도		10.335	1.5752	6.5611	1.3E-06	-1.695	4.9389	-0.343	0.7347	1.9271	4.6912	0.4108	0.6852
상수		6.610185				9.025367				-1.47148			
유의한F		3.72E-08				0.927804				0.062726			
R ²		0.788858				0.006789				0.222541			

독립변수	종속변수	음식물쓰레기 재활용률			
		계수	표준오차	t-통계량	P값
인구(천명)		0.0108	0.0076	1.4086	0.1729
재정자립도		11.375	4.6780	2.4317	0.0236
상수		-2.34328			
유의한F		0.05521			
R ²		0.231511			

폐기물관리에 영향을 미치는 인구 및 재정자립도의 영향력을 밝히기 위해 회귀 분석을 실시 한 결과 <표 5-15>와 같다. 폐기물관리부문에서는 생활폐기물발생량의 전국평균대비 비율이 매우 높은 유의성을 가진 모델로 나타났다. 각 독립변수도 높은 유의성을 가진 것으로 나타나 인구규모가 낮을수록 재정자립도가 높을수록 1인당 1일 생활폐기물 발생량 비율이 전국평균보다 높은 것으로 나타났다. 또한 인구가 증가할수록 생활폐기물 재활용률이 높은 것으로 나타났으며, 재정자립도가 높을수록 음식물 쓰레기 재활용률이 높게 나타났다. 이는 일반적으로 재정자립도가 높은 자치구는 아파트밀집 주거 단지를 형성하고 있어 일반 주택 밀집지역보다는 음식물 쓰레기를 일괄적으로 수거하고 처리하는 데 더 수월한 결과라고 사료된다. 서울시는 폐기물관리를 위해 재정자립도가 낮은 지역의 쓰레기 재활용에 대한 적절한 조치가 필요하다.

4. 환경정책기반부문

<표 5-16> 환경정책기반부문 지표 데이터

	의제21 인구당 지원예산 (원)	환경보전기본조례	환경보전기본계획
종로구	74	○	×
중구	86	○	×
용산구	-	○	×
성동구	141	○	×
광진구	38	○	×
동대문구	13	○	×
중랑구	16	○	×
성북구	86	×	×
강북구	22	×	×
도봉구	26	○	×
노원구	69	○	×
은평구	-	○	○
서대문구	48	○	×
마포구	-	○	×
양천구	22	○	×
강서구	8	○	×
구로구	71	○	×
금천구	-	○	×
영등포구	4	○	×
동작구	27	○	×
관악구	10	○	×
서초구	36	○	×
강남구	44	○	○
송파구	19	○	×
강동구	10	○	×

환경정책기반부문은 의제21 인구당 지원예산, 환경보전기본조례, 환경보전기본계획을 중심으로 평가하였다. 의제21의 인구당 지원예산의 경우 성동구가 다른 자치구들에 비해 월등히 높으며 자치구간의 편차가 매우 높은 것으로 나타났다. 환경보전기본조례는 현재 서울에서 성북구와 강북구를 제외한 모든 자치구에서 제정되어 있는 것으로 나타났으며 환경보전기본계획은 은평구와 강남구에만 있는 것으로 나타났다.

VI. 결론

본 연구는 서울시 25개 자치구를 대상으로 그린시티 평가지표를 적용해 환경관리 실태를 분석하여 친환경적 지방행정을 유도할 수 있는 정책방안을 강구하고자 하는데 목적이 있다. 그린시티 평가지표는 현재의 환경 상태가 우수한 지자체뿐만 아니라, 현재의 환경 상태는 좋지 않지만 꾸준히 환경개선을 위하여 노력하고 있고, 향후 환경개선을 위하여 적극적인 노력을 수행할 수 있는 여건과 능력을 평가하고자 하는 것이다. 이러한 평가는 지방자치단체의 자발적인 환경관리역량의 제고, 친환경 지방행정의 활성화를 위한 지방자치단체 간 경쟁 유도, 친환경적인 지방행정의 타 지방자치단체로의 확산, 환경행정에 있어서 지방분권화의 강화, 지역환경관리에 있어서 거버넌스 체제의 구축, 지방자치단체 지속가능한 발전의 실현 등을 목표로 하고 있다.

서울시 자연생태관리 부문에서 도시공원은 종로구, 노원구, 관악구, 서초구 등의 서울외곽 큰 산에 인접한 자치구들의 도시공원 면적이 높은 것으로 나타났으며, 인구 천명당 녹지면적이 제일 큰 자치구는 종로구로 밝혀졌다. 또한 녹지면적과 도시공원면적 간에는 높은 상관관계가 있음이 밝혀졌다. 생물서식을 위한 생태복원공간 및 자연환경 보전·이용시설 조성실적에 나타난 생태탐방로 조성실적은 종로구와 서대문구, 금천구가 높게 나타났으며, 도시녹화실적에서 볼 수 있는 담장녹화와 담장허물기 사업의 실적은 서초구가 다른 자치구들에 비해 월등히 높은 것으로 나타났다. 또한 인구 및 재정자립도가 자연생태관리 지표에 미치는 영향력은 담장허물기와 벽면녹화에서 재정자립도만이 영향력을 미치는 것으로 나타나 지자체의 재정자립도가 높을수록 담장허물기와 벽면녹화를 위한 사업을 실행하는 것으로 볼 수 있다.

서울시 대기관리 부문에서는 SO₂ 오염도와 NO₂ 오염도 그리고 PM₁₀의 오염도는 자치구별로 큰 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다. SO₂ 오염도 개선실적의 경우 종로구, 중구, 성북구가 높은 수치를 보였으며, 광진구, 금천구, 관악구, 서초구, 강남구, 강동구의 SO₂ 오염도는 지난 4년 동안 오히려 더 악화된 것으로 나타났다. 특히, 주목할 만한 것은 중구의 경우 NO₂, O₃, PM₁₀의 오염도가 지난 4년 동안 악화된 것으로 나타났으며, 관악구 지역의 경우에는 NO₂ 오염도가 성북구는

PM10 오염도가 심각한 것으로 밝혀졌다. 자전거도로 확보실적의 경우에는 강동구가 우수한 것으로 나타났다. 또한 서울시 자치구의 인구와 재정자립도가 대기관리부문에 미치는 영향력을 살펴본 결과 교통수요관리 활성화 정도와 도로청소차량 확보 및 가동실적에 영향력을 미치는 것으로 나타났다. 교통수요관리는 인구가 적을수록 재정 자립도가 높을수록 활성화정도가 높은 것으로 나타났으며, 도로청소차량 확보와 가동실적은 인구, 재정자립도가 모두 낮을수록 높아지는 것으로 나타났다. 자전거도로는 인구가 증가할수록 건설실적이 높은 것으로 나타났다.

서울시 폐기물관리부문에서는 생활폐기물 발생량이 전국 평균보다 적은 자치구는 중랑구, 도봉구, 노원구, 은평구, 서대문구, 구로구, 관악구로 나타났다. 다른 구는 대부분 전국 평균의 1.0~1.5배인 것으로 나타났다. 특히, 중구는 전국평균 보다 인구당 쓰레기 발생량이 심각하게 높아 이에 대한 대책이 시급하다. 서울시 자치구 중 생활폐기물이 감소하고 있는 구는 중랑구, 강북구, 도봉구, 양천구, 서초구, 강동구인 것으로 나타났다. 생활폐기물 재활용률은 노원구와 강남구에서 높게 나타났으며 음식물쓰레기의 재활용률은 중랑구가 가장 낮게 강남구가 가장 높게 나타났다. 또한 인구 및 재정자립도가 폐기물관리에 미치는 영향력을 살펴본 결과 인구가 적을수록 재정자립도가 높을수록 생활폐기물 발생량은 증가하는 것으로 나타났으며, 인구가 증가할수록 생활폐기물 재활용률이 높고 재정자립도가 높을수록 음식물 쓰레기 재활용률이 높게 나타났다.

서울시 환경정책부문에서는 의제21의 인구당 지원예산의 경우 성동구가 다른 자치구들에 비해 월등히 높으며 자치구간의 편차가 높은 것으로 나타났다. 환경보전 기본조례는 성북구와 강북구를 제외한 거의 모든 자치구에 제정되어 있는 것으로 나타났으며 환경보전기본계획은 은평구와 강남구에만 있는 것으로 나타났다.

참고문헌

- 건설교통부(2001), 「수자원 장기종합 계획」
- 권용우 외(1998), 「생태도시계획론」, 서울 : 박영사
- 김귀곤(1993), 「생태도시계획론 : 에코폴리스 계획의 이론과 실제」, 서울 : 대한교과서 주식회사
- 김해창(2004), “시민주체의 어메니티도시 만들기”, 「미래도시와 환경」, 서울 : 도서출판 다운샘
- 한국도시연구소(1998), 「생태도시론」, 서울 : 박영사
- 都市綠化技術開發機構(2002), 「도시생태네트워크 계획」, 서울 : 시그마프레스
- AMR·도시발전연구소(1992), 「한국, 일본의 도시어메니티를 생각한다」, 자치체연구소
- 문태훈(1997), 「환경정책론」, 서울 : 형설출판사
- 박재창, 최신웅, 임재현, 윤경준, 차용진, 홍윤희(2004), 「한국의 환경지속성 평가와 과제」, 서울 : 대영문화사

변병설(2003), "바람의 도시 : 슈투트가르트", 「도시문제」, 38-412
 변병설(2003), "자전거왕국, 네덜란드 도시들", 「도시문제」, 38-414
 변병설 외(2003), "환경관리시범지자체 발전방안 연구", 환경부
 변병설 외(2004), "환경관리 우수자치단체 평가자료집", 환경부
 서울특별시(2004), 「위성영상을 이용한 도시녹지의 환경보전효과 측정과 수요예측 및 합리적 배치방안 연구 III」
 안성호, 김선태 등(2004), 「미래도시와 환경」, 서울 : 도서출판 다운샘
 유혜성(2002), 「한국형 생태도시 개발방안에 관한 연구」, 경희대학교 대학원 행정학과 석사학위 논문
 정희성, 변병설(2003), 「환경정책의 이해」, 서울 : 박영사
 정희성, 정재춘, 신현국, 한상옥, 김정훈, 이창우(1998), 「환경행정론」, 서울 : 향문사
 최병환(2004), "생태도시의 철학적 고찰", 「미래도시와 환경」, 서울: 도서출판 다운샘
 환경부(2004), 「그린시티 우수시책 사례집」

Akbari, H., Davis, S., Dorsano, S., Huang J and Winnett, S., Eds.(1992), *Cooling Our Communities. A Guidebook on Tree Planting and Light-Colored Surfacing.* Washington DC, United States Environmental Protection Agency

Herbert Giradet(2004), "The Metabolism of Cities", *The Sustainable Urban Development*, Routledge, London

Rodney R. White(1994), 「*Urban Environmental Management*」, JOHN WILEY & SONS, Chichester · New York · Brisbane · Toronto · Singapore

Whittaker, Stella(1995). "Local Agenda 21 and Local Authorities", 「Local Government Policy Making」, 22(2)

<http://www.un.org/esa/susdev/isd.htm>

<http://www.oecd.org/dac/indicators/htm.list.htm>

<http://www.ciesin.org/ESI>

<http://www.me.go.kr>

<http://www.energyvision.org>

<http://www.la21.or.kr>

시정연 2004-PR-09

**그린시티 평가지표 적용을 통한
서울시 환경행정 분석 및 개선방안 연구**

발행인 백 용 호
발행일 2004년 12월 8일
발행처 서울시정개발연구원
 137-071 서울특별시 서초구 서초동 391
 전 화 : 02) 2149-1000
 팩 스 : 02) 2149-1199
 홈페이지 : <http://www.sdi.re.kr>

본 출판물의 판권은 서울시정개발연구원에 속합니다