

도시환경용량의 개념과 적용 가능성 모색

The Concept of Urban Carrying Capacity and its Application

김주영

국토도시연구원 책임연구원, 한국토지공사

환경용량의 개념은 지속가능한 개발을 달성할 수 있는 실행적이고 이용가능한 수단으로 볼 수 있다. 자연환경과 인공적인 환경과 결합된 특성으로 인해서 환경용량 특히 도시환경과 관련된 연구들이 많지 않은 편이다. 도시는 기본적으로 자연환경과 인공환경으로 구성되며 이들 간의 상호작용이 일어나는 공간이어서 도시환경용량의 평가를 더욱 복잡하게 만든다. 본 연구에서는 도시환경용량을 평가할 수 있는 방법론을 영국의 역사 도시 체스터 시를 사례로 자세하게 소개하고자 한다. 체스터 시의 도시환경용량 평가는 크게 2단계로 구성되며 1단계에서는 도시와 관련된 활동과 수요 간의 긴장관계를 인식하는 단계이며, 2단계에서는 용량을 인식하고 가이드라인을 설정하는 단계로 구성된다. 체스터 시에서 제시한 환경용량 평가의 틀은 경기도와 같이 급속히 성장하는 도시의 성장관리정책을 위한 유용한 분석틀로 사용될 수 있을 것으로 판단된다.

주요어: 도시환경용량, 체스터 시, 성장관리정책

1. 연구의 배경 및 목적

지속가능한 개발은 21세기 도시계획의 패러다임으로 인식되고 있다. 우리의 경우 도시화가 급진전되었고 향후에도 전체 인구의 대부분이 도시에 거주하게 될 전망이어서 지속가능한 개발이란 도시의 지속가능성을 의미하는 말로 대체될 수 있을 것이다.

우리나라 도시화의 상징인 서울과 수도권은 비약적인 발전을 이룬 반면 개발위주의 정책이 가져온 폐해로 인해서 난개발의 문제와 환경오염의 문제를 겪고 있다. 최근 수도권 지역의 대기오염도가 이 지역의 조기사망자수를 급증시킨다는 연구결과가 발표된 바 있어 더 이상 지속가능한 개발의 문제가 구호가 아니라 보다 도시계획적인 차원에서 실행해야 하는 정책이라는 점을 상기시켜준다.¹⁾

지속가능한 개발의 실행전략은 개별 도시나 지역의 맥락에서 구체적으로 파악되어야 하는 문제이며, 그 실행전략의 수립은 해당 도시나 지역의 환경용량에 근거해야 한다는 점에서 환경용량의 산정문제가 중요한 과제가 된다. 또한, 지속가능성을 달성하기 위한 방법으로서 도시환경용량이 유용성을 가지기 위해서는 다양한 개념적 틀이 단일의 실행가능한 정의로 통합되는 경우라고 할 수 있다(Harry Coccossis and Apostolos Parpairis, 1992).

그러나 도시환경용량의 산정은 이런 필요성에도 불구하고 자연환경과 인공환경이 결합된 독특한 도시의 특성과 현실적인 이용자료의 부족 등으로 인해서 아직까지 두드러진 성과를 거두지 못하고 있다. 해당 도시의 전체적 맥락을 고려한 도시환경용량의 산정결과는 도시계획적인 차원에서 도시성장관리정책을 통해 도시의 지속가능성을 담보할 수 있는 주요한 수단이 될 수 있을 것이다.

1) 대기오염 악화와 미세먼지 농도 증가로 수도권 지역에서 연간 1만 1,127명(경기도 4,854명, 서울 5,426명, 인천 847명)이 조기사망하고 있다는 최근 경기개발연구원의 연구결과가 보도된 바 있다(《매일경제》, 2004.1.26.).

본 연구는 도시환경용량의 개념을 소개하고 현재까지 진행된 주요 연구 성과를 소개하며 특히, 영국의 역사 도시 체스터 시에서 개발한 환경용량평가 모델을 자세히 소개함으로써 우리나라 수도권 도시성장 관리정책에의 도입가능성을 모색하고자 한다. 체스터 시의 환경용량평가 모델은 기존 모델에 비해 보다 종합적이고 체계적인 틀을 갖추고 있다는 점에서 향후 도시환경용량 평가 연구에 좋은 틀을 제공해 줄 것으로 판단된다.

2. 도시환경용량의 개념과 관련 연구동향 분석

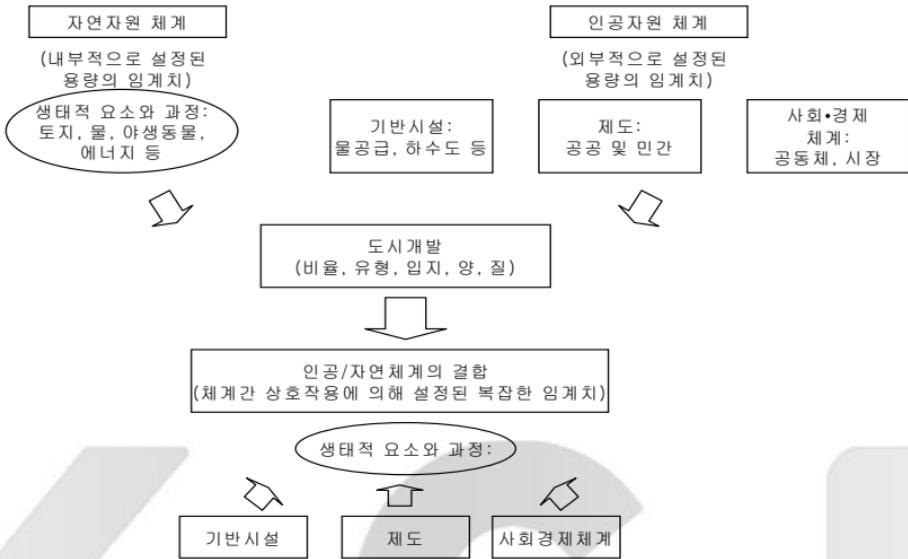
1) 지속가능성과 환경용량의 개념

지속가능성의 개념은 경제성장과 자연환경 간의 조화를 추구하는 것 중 어떤 것에 중점을 두느냐에 따라 지속가능성을 실현할 수 있는 방안에 대한 접근에도 차이가 생긴다. 생태적이고 환경보호적인 입장에서는 가능한 한 성장을 억제하는 소극적인 입장인 반면, 성장주의자들은 경제성장을 통한 소득의 증가와 기술진보에 따른 자연자원의 대체가능성에 대해 긍정적으로 평가하고 있다.

생태학적인 관점에서 지속가능성을 정의할 경우 최대지속가능생산량(Maximum Sustainable Yield), 수용용량(Carrying Capacity), 자정능력(Assimilative Capacity)이라는 세 가지 관점에서 보며 이 같은 지속가능성을 어떤 사회의 물리적 또는 자연자원기반에 의해 파악하려는 입장이므로 경제개발에 다소 소극적인 입장을 보인다. 이러한 관점에서의 지속가능성이란 생물지원체계, 필수적인 생태계 과정, 그리고 생물종 다양성이 유지되고 향상되는 방향으로 환경을 활용하는 것으로 파악한다. 그러므로 지속가능성이란 환경자원의 저량이 장기적으로 훼손되지 않고 보존되는 것을 의미하게 된다(환경부, 2000).

환경용량의 개념은 생물학자들이 가장 먼저 이용했으며 환경은 자체의

<그림 1> 도시환경용량의 개념



자료: David R. Godschalk, Chapel Hill, 1979.

고유한 용량을 가지고 있다는 개념에서 출발했다. 환경용량의 개념은 1930년대부터 생태학, 인구학, 관광학, 도시 및 지역계획학, 환경계획학 등에서 지속적으로 연구되고 있고, 다양한 형태로 응용되고 있다(김선희, 1999).

환경용량의 설정은 받아들일 수 있는 변화의 한계를 정하는 작업으로 환경오염 수준을 예로 들 경우 일정 수준 이하의 환경질에서는 생태계에 미치는 악영향이 큰 폭으로 증가하게 된다. 환경피해가 가역적 반응이라면 오염의 회피에 의해서 환경회복이 가능할 수 있지만, 비가역적인 경우에는 일단 바람직스럽지 않은 환경상태로 전이되면 환경질을 양호한 수준으로 회복해도 피해는 회복되지 않는다(末石富太郎, 1993).

환경용량의 개념이 가장 먼저 적용된 분야는 관광분야라고 할 수 있으며 생태적인 관점에서 파악한 관광환경용량이란 방문자, 활동의 수준으로 평가했을 때 생태적 가치가 쇠퇴하기 전에 수용가능한 여가이용의 최대수준을 말한다. 사회적인 관점에서는 이용량과 이용자 만족도 간의

관계를 포함시키는 것이며, 물리적인 관점에서 환경용량은 방문자를 수용할 수 있는 지역의 공간적 능력을 결정하는 것과 관련된다(Harry Coccossis and Apostolos Parpairis, 1992).

도시성장관리 차원에서 환경용량을 평가한 연구에서는 환경용량을 생태적, 제도/서비스적 관점, 경제적 관점, 인식/행태적 용량으로 구분할 수 있다고 했다. 환경인자는 생태적 특성을 포함하며, 자연적 위험, 환경오염, 경관적 자원, 자원 소모를 포함한다. 제도/서비스는 자본집약적인 시설과 교통, 하수처리, 상수서비스, 학교, 레크리에이션과 일반적 서비스를 제공하는 정부의 능력을 포함한 사회간접자본의 공급을 포함한다. 경제적 용량은 고용, 주택, 농업생산성, 어업, 삼림을 포함한 민간시장과 연계된다. 최종적으로 인식/행태적 차원의 수용용량은 태도, 가치, 생활양식의 중요성을 인식한다. 또한 환경용량의 종류는 최소, 최대, 적정용량의 세 가지로 구분할 수 있으며, 이 중 환경용량의 개념에 가치기준을 도입하게 하는 용량의 개념은 적정용량의 개념이다.

2) 환경용량의 평가와 도시에의 적용가능성 모색: 관련연구를 중심으로

도시의 환경용량 산정은 생태적인 의미에서의 환경용량의 산정에 비해서 인공적인 환경이 결합되기 때문에 쉽지 않으며, 현대도시와 같은 개방적인 체제하에서는 엄밀한 의미의 환경용량 산정이 더욱 어렵다. 따라서 환경용량의 평가 시 공간적으로 고립되어 있거나 그 범주가 작은 지역이 상대적으로 평가가 용이한 점이 있다. 이용가능한 수자원이 환경용량 결정의 가장 중요한 인자인 하와이나 제주도에 대해서 환경용량 평가가 이루어진 바 있다.

체서피크 만에 대한 환경용량 평가(Robert L. McConnell, 1995)에서는 현재 이 지역의 인구 1,600만은 환경용량을 훨씬 초과한 상태이며, 지역 내의 생태적인 건전성을 근거로 평가했을 경우 환경용량을 초과하지 않는

적정인구는 800만으로 규정한 바 있다. 이 연구에서는 현재의 인구가 환경용량을 초과하지 않기 위해서는 몇 가지 조건이 갖추어져야 하며, 이는 제도적이고 정책적인 변화가 있어야 함을 시사했다.

영국의 역사 도시인 체스터 시에 대한 환경용량 평가에서는 역사 도시의 주요한 특성인 역사적인 유물과 역사적인 특성을 환경용량 평가의 가장 핵심적인 요소로 간주했다. 환경용량의 개념을 역사적 도시에 적용할 때 목표는 도시의 기초적 특성이 변하는 도시규모를 정의하는 데 있으며, 이 규모를 정의하는 데 있어서 적절한 인구의 개념은 너무 단순하다고 평가했다.

환경용량의 평가에서 경관적인 자원의 중요성도 커지고 있으며 이는 도심과 관광지와 같은 장소에 적용될 수 있을 것으로 평가된다. 서울시 도심재개발사업지구에 대한 경관적인 환경용량 평가에서는 시계적 임계용량(Visual Threshold Carrying Capacity)을 평가했다(Kyushik Oh, 1998). 이런 가시적 환경용량의 개념은 경관관리가 필요한 지역에서 제안된 프로젝트에 대한 평가 시 활용할 수 있다. 제안된 프로젝트가 집중적인 경관관리지역에 포함되는지를 조사하고 포함되는 경우 적용 용량이 결정되어야 하며 제안된 프로젝트를 시뮬레이션해서 용량에 기반해 평가함으로써 프로젝트의 승인여부를 결정하는 데 이용될 수 있다.

경기개발연구원의(경기개발연구원, 1999) 경우 도시개발용량을 성장관리기법으로 활용하기 위해서 경기도의 시·군별 개발용량을 측정할 수 있는 평가항목과 평가기준을 개발하는 데 목적을 두고 있으며, 경기도 시·군을 대상으로 토지, 교통, 시설, 산림의 관점에서 도시개발용량을 산정했다. 경기도 군지역은 대부분 교통용량, 상·하수도용량이 부족한 것으로 평가되었고 서울시 주변 대부분의 도시들은 산림용량과 토지용량, 교통용량 측면에서 여유용량이 작거나 부족한 것으로 분석되었다.

서울시(서울시정개발연구원, 1999)의 환경용량평가에서는 자연환경용량 평가에서 EF(Ecological Footprint)지수²⁾를 산정하고 에머지 흐름을 분석

2) 생태적 발자국은 인간활동에 소요되는 모든 자원을 생산적인 토지소비면적으로

했으며, 일본 동경대도시권의 수용용량 분석틀을 활용한 오니시 모델을 이용해 서울시의 환경용량을 평가했다. 서울시의 경우 1인당 토지면적보다 3.65ha를 초과해서 소비하고 있는 것으로 나타났다. 에머지(Emergy)는 재화와 용역의 생산에 필요한 에너지 측면의 가치를 과학적으로 측정된 것으로 서울시는 생태계가 생산해 내는 양보다 더 많은 양을 소비하고 있다. 또한, 오니시 모델을 이용해서 5가지 항목에 대한 기반시설 용량 및 서비스 공급능력을 평가했다. 수도물은 2011년까지는 수도물 공급에 문제가 없을 것으로 판단되었으며, 하수처리용량의 경우 서울시 하수도 정비기본계획 보고서에 다른 처리시설 건설계획이 예정대로 진행될 경우 서울시의 하수처리 용량은 문제가 없을 것으로 판단되었다.

쓰레기 처리용량은 1998년의 경우 일 평균 1만 2,652톤의 발생 쓰레기 중 61.9%가 매립, 4.6%가 소각, 33.5%가 재활용되고 있다. 종량제 실시로 배출되는 쓰레기의 양이 감소하고 있지만 매립지 용량 역시 빠른 속도로 감소하고 있어 심각한 문제로 부각되고 있다. 대중교통수단인 지하철은 노선 추가 건설로 혼잡도는 2006년경에 목표로 하는 150%에 근접할 것으로 예상되며, 대기오염은 2001년에 서울시 환경기준을 달성할 것으로 나타났다.

체계동학모델을 활용한 서울시 환경용량평가(문태훈, 1999)에서는 지속 가능한 성장을 위한 환경용량의 산출을 위하여 체계동학모델을 구축하고 이에 기반한 환경용량의 산정방법을 시도했다. 이 연구의 특징은 자연환경에 악영향을 가할 수 있는 인간활동의 한계점을 구하는 연구로 산업, 인구, 환경부문으로 나누어 각 부문들 간의 상호 환류적인 관계를 이용해서 모델을 구성했으며, 이 모델에 사용하는 환경의 질이란 단위면적을 기준으로 바람직한 이산화탄소의 배출량과 실제 배출량의 비율로 산정했다. 서울시를 사례지역으로 모델을 적용해 본 결과 오염지수는 시뮬레이션의 초기에 급격히 증가해서 초기 인구와 산업체수가 목표 대기질을 유지하기에는 너무 많다는 것을 알 수 있으며, 오염지수와 인구규모

환산한 값을 말한다.

<표 1> 환경용량 평가연구의 분류

	평가지표	평가대상	평가방법
① 제도서비스적 용량	NO2	서울시	체계동학모델
	토지, 교통, 삼림	경기도	지표적 접근
	도로, 대기오염 등	서울시 강남구	시뮬레이션
② 생태적 용량	NO2	서울시	
	경관자원	도심·관광지	시뮬레이션
	오염도	체서퍼크 만	지표적 접근
③ 경제적 용량	-	-	-
④ 인식/행태적 용량	-	-	-
②+④	지표 개발	체스터시	2단계 모델 적용

간에 분명한 상쇄관계가 나타나고 있다는 점이다.

서울시 환경용량 평가에 관한 두번째 연구(서울시정개발연구원, 2000)에서는 환경용량 평가를 위해 불투수 토양피복도의 개념과 상자모델을 이용한 이산화질소의 농도를 기준으로 서울시의 목표대기질을 유지의 관점에서 환경용량을 평가한 바 있다.

환경용량 평가와 관련된 기존의 연구들은 대부분 네 가지 형태의 용량 중 제도서비스적 용량이나 생태적 용량 평가에 치중되어 있다. 또한, 평가지표들은 해당 도시의 맥락적 특성을 고려한 지표라기보다는 외부적으로 설정된 지표에 의존하고 있으며, 도시 내 활동과 용량 간의 체계적 관계에 단순한 구조를 가지고 있는 한계를 지닌 것으로 판단된다.

3. 도시환경용량 평가의 모델 소개: 영국 체스터 시의 경우

역사 도시는 역사적 경관자원이나 건물을 가지고 있다는 공통점 외에도 물리적 특성과 사회경제적 특성 면에서 공통점을 가지고 있다. 도시 환경용량 평가모델로 제시되고 있는 체스터 시는 영국의 역사 도시 포럼의 회원 도시인 47개 도시들 중의 하나이다. 체스터 시에 대한 환경용량 평가의 이론적 틀과 방법론은 도시환경용량 평가분야에 대한 실제적인

연구가 거의 없다는 점에서 우리나라 도시의 환경용량 평가에 좋은 시사점을 줄 것으로 판단된다.³⁾

1) 방법론의 이론적 틀

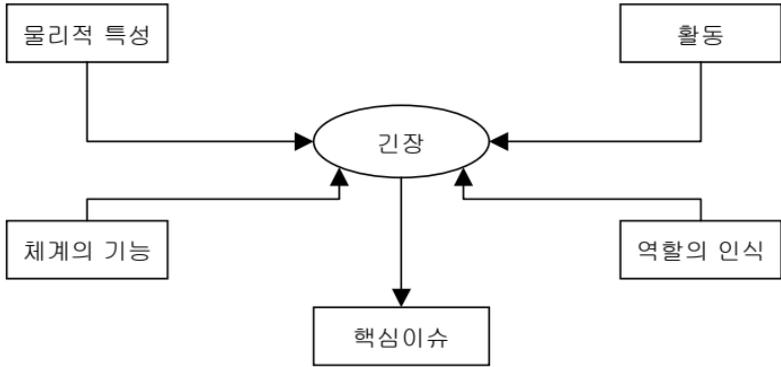
역사 도시가 직면한 주요과제는 도시의 물리적 구성과 도시 내에 발생하는 활동수요 간의 긴장관계를 조정하는 것이라 할 수 있다. 지속가능한 개발의 원칙 개념을 적용해서 이 문제에 접근할 경우 회복될 수 없거나 받아들일 수 없는 변화를 초래하지 않는 수준까지 개발수요를 허용하는 것이 된다. 자연자원에 한정해서 이를 보다 구체적으로 설명할 경우 미래세대를 위해 보존해야 할 핵심적인 자연자원이 유지되고 보상가능한 자원은 다른 요소로 대체하는 일이다. 즉, 역사 도시의 전체적 특성과 질을 형성하는 데 있어서 핵심적인 특성들을 식별하는 작업이 우선적으로 필요로 한다.

체스터 시의 경우 도시환경평가의 유형 중 생태적 용량과 인식적 용량을 결합한 평가모델을 보여준다. <그림 2>에서처럼 물리적 특성과 활동은 생태적 용량으로, 체계의 기능과 역할의 인식은 인식적 용량으로 표현될 수 있다. 생태적 용량은 생태계의 개념을 도시에 도입함으로써 도시를 하나의 체계로 보는 시각, 특정 생태계의 상태를 지표로 평가하는 유용성, 적응에 대한 한계라는 세 가지 유익한 개념을 도시에 적용가능하게 한다. 인식적 용량은 삶의 질에 대한 관점과 사람들의 도시에 대한 생각으로 구성된다.

환경용량을 평가하는 데 있어서 지표는 매우 중요한 의미를 지니게

3) 이하의 내용은 영국의 체스터 시 등에서 개발한 역사도시의 환경용량 평가의 방법론 보고서 중에서 핵심적인 내용을 위주로 정리한 내용이다(Cheshire County Council, Chester City Council, Department of the Environment, English Heritage, Environmental Capacity and Development in Historic Cities Methodology Report, 1993)

<그림 2> 도시용량평가의 모델



<표 2> 역사적 도시가 당면한 이슈와 이용가능한 지표

관심 주제	지표
도심에 대한 관광의 영향 보행혼잡, 상점유형, 주차문제, 오랜 건축물의 새로운 이용	방문객수, 방문객의 만족도, 거주자의 불만, 도심주차장의 공실률, 교통혼잡
역사도심에서의 보차갈등 혼잡, 위협, 소음, 정체	사고율, 보행자밀도, 소음수준
도심에서의 토지이용 변화 사무실개발에 대한 압력, 호텔에 대한 압력, 거주인구의 감소	거주자 수, 공실률, 교통혼잡, 야간의 범죄율
목적발달에 대한 위협 관광객의 압력, 보수의 미비	교통량, NOx 수치, 임대료 수준
도시의 손실 조망의 훼손, 접근성 저하	교외로부터 도심까지의 거리, 오픈스페이스 공간, 거주자만족도
그린벨트의 영향 주택시장 왜곡	도시 내 오픈스페이스의 손실, 주택가격, 신규개발율

된다. 역사 도시의 환경용량 평가 시 공식적으로 정해진 외부적 기준은⁴⁾ 한정된 역할밖에 할 수 없으며, 역사 도시의 평가에 적합한 지표의 개발이 요망된다. 체스터 시와 같은 역사 도시가 당면한 이슈와 이를 평가할 수 있는 지표는 <표 2>와 같이 개발되었다.

4) 보통 공식적 지표란 대기오염기준, 소음도 등 기술적으로 평가된 기준을 의미한다.

2) 방법론 소개

역사 도시의 환경용량 평가는 크게 두 개의 부문으로 구분할 수 있다. 첫 번째 부문은 환경용량을 평가하는 역사 도시의 맥락하에서 해당 도시가 직면한 기회와 핵심적인 이슈를 구별하고 환경용량에 대한 초기 값을 구하는 단계이다. 두 번째 부문은 미래활동에 대한 대안들에 따라 도시의 환경용량에 미치는 영향을 검증함으로써 구체적으로 도시계획에 필요한 가이드라인과 지침을 구하는 단계이다.

첫 번째 부문은 모두 9개의 단계로 진행된다. 1단계는 연구지역을 명확히 하는 단계로 반드시 행정구역과 연구지역을 일치시킬 필요 없이 연구지역의 설정은 초점이 되는 연구대상에 따라 정하게 된다. 2단계는 도시에 대한 맥락적 자료를 수집하게 되며, 이런 자료로는 인구, 부문별 직장수, 실업수준 등과 같은 통계자료 외에도 도시 내 포함된 보호지역의 비율이나 최근의 토지이용 변화 등 지리정보체계의 도움도 필요하게 된다. 3단계는 물리적 특성을 설정하고, 4단계에서는 현재 도시의 활동수준과 수요를 파악하는 단계이다. 3단계가 개발의 수요측면이며 4단계가 개발에 대한 공급측면이므로 이 둘간의 관계를 분석할 경우 5단계에서는 이들간의 갈등관계를 파악하게 된다. 6단계에서는 기술적 연구로 실행가능한 지표의 개발을 통해서 현재의 상태가 과거에 어떻게 변해 왔으며 가까운 장래에는 어떻게 변화할 것인지를 보여준다. 7단계 인식연구는 보다 체계적으로 설문조사를 이용하게 되며 이는 그룹 토의와 패널 모임을 통해서 정해진다. 체스터 시의 주요한 해결과제 중의 하나로 평가된 보차 간의 갈등관계에 대해서 5-9단계의 평가흐름도를 예시한 것이 <표 3>이다.

두 번째 부문은 모두 7개의 단계로 구분할 수 있다. 10단계에서는 먼저 토지용량을 평가하는 단계이다. 도시 내에서 추가적인 개발을 수용할 수 있는 전체적인 물리적 용량을 평가하는 것이 목적이라고 할 수 있다. 추가적인 개발은 잠재적으로 개발가능한 토지를 분석하는 단계로 기존

<표 3> 보행자안전에 대한 5단계-9단계의 가상사례

5. 긴장	보차간의 갈등관계				
6. 기술적 연구	핵심교차로의 보행자와 차량의 흐름을 분석, 도로의 폭 및 설계와 같은 물리적인 용량 분석, 교통사고율 조사, 과 5-10년간 차량 및 보행자 흐름 검토, 가능한 지표의 설정				
7. 인식연구	기존의 보도상태에 대한 평가, 5년전과 비교한 상대적인 보행편의성 평가				
8. 핵심이슈	기술연구와 인식연구를 비교함				
이슈	지표	실제상태	추세상태	용량치	바람직한 상태
보행자혼잡	보행자흐름	인/시간	증가	설계용량	설계기준
	사람들 인식	과거보다악화	악화	?	몇 년전 수치
보차갈등	차량흐름	차량/시간	감소	설계용량	감소 필요
	사고	부상자수	일정	?	0
	사람들 인식	과거보다향상	차등적임	?	횡단보도 추가요
9. 최초의 용량 결론	보행자의 혼잡이 점차 문제시되고 있음. 가장 나쁜 가로외의 경우 설계용량의 95%를 차지. 보차갈등에 대한 관리방안이 검토되어야 함. 횡단보도의 추가건설은 도로용량을 줄이므로 교통혼잡을 야기할 것임				

의 계획허가지 등에 대한 정보를 도면화해서 파악하게 된다. 또한, 재개발의 전망과 용도의 전환을 통한 개발여지까지를 분석하게 된다. 11단계에서는 각 부문 내에서의 변화에 대한 압력을 검증하게 된다. 역사 도시의 경우 이런 활동은 소매, 관광, 사무활동, 산업, 정부, 교육 및 기타활동으로 구분될 수 있다.

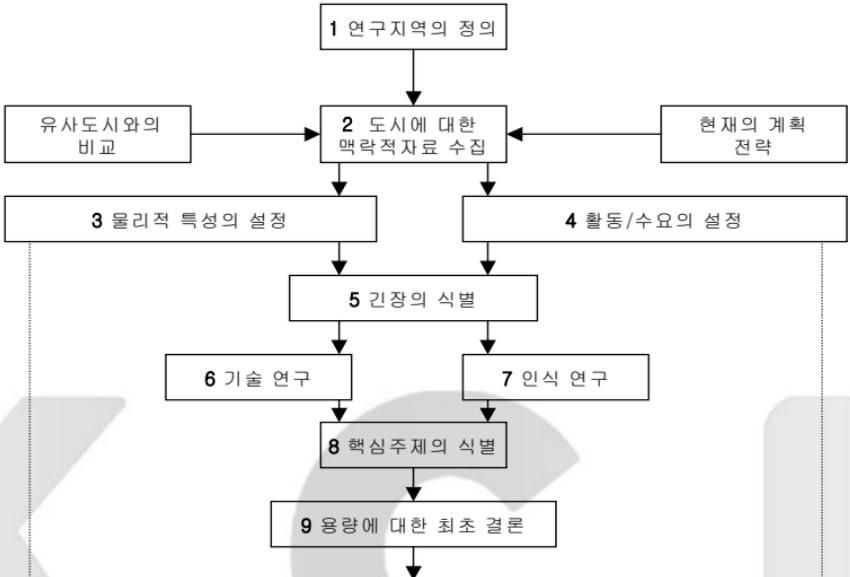
12단계에서는 도시의 서로 다른 역할에 기초한 조건을 부여하는 단계이다. 즉, 도시가 수행하는 여러 가지 기능을 가정하고 이에 기반해서 역사 도시의 환경용량 평가에 유용한 시사점을 제공하게 된다. 역사 도시의 경우 관광위주의 개발이나 주거위주의 개발, 업무용 위주의 개발 등 장래 추가적인 개발에 대한 시나리오를 설정하게 된다. 가상적인 사례에서는 세 가지 유형의 시나리오를 가정했지만 실제 체스터 시의 환경용량 평가에서는 모두 5가지의 조건(시나리오)을 가정하고 이들 시나리오에 따른 용량의 변화를 평가하게 된다. 13단계는 다시 도심지역과 도시전체 차원에 미치는 영향력을 비교하게 된다. 14단계에서는 핵심이슈에 대한 영향을 파악한다. <표 4>는 체스터 시 내 용량평가의 지표 중 하나인

<표 4> 보행자안정에 대한 12단계-16단계의 가상사례

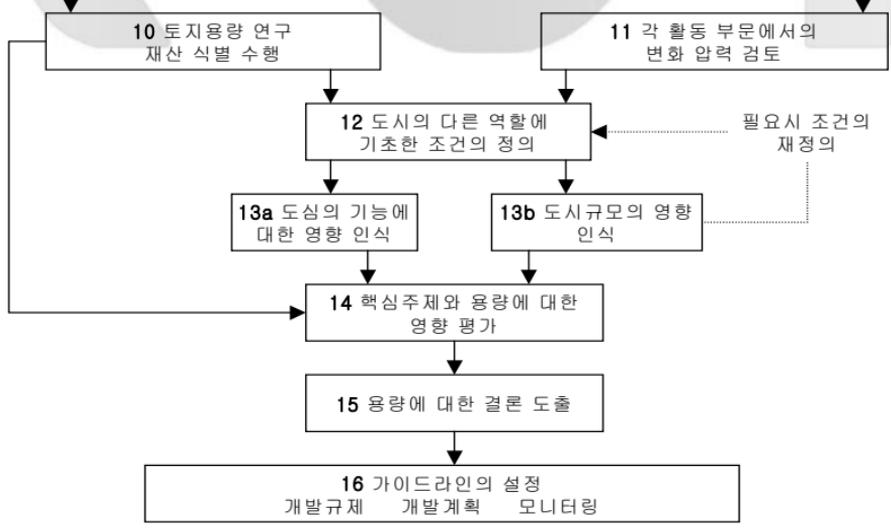
12. 조건	A. 외곽으로의 추가적인 개발이 없다고 가정 B. 도심과 주변지역의 혼합적 개발 가정 C. 도심외곽지역에 관광위주의 개발 가정					
13a. 도심에 대한 영향	A. 보행자 및 교통증가율이 작음 B. 보행자 및 교통증가율이 보통 C. 보행자 및 교통증가율이 높음					
13b. 도시에 대한 영향	A. 교통 증가율이 낮음 B. 도시 전체의 교통증가율이 보통 C. 환상교통이 낮은 성장					
14. 영향	8단계와 9단계로부터의 영향을 평가					
이슈	지표	실제상태	조건A	조건B	조건C	용량
보행자혼잡	보행자흐름	인/시간	2% 증가	8% 증가	20% 증가	실제보다 5% 높음
보차갈등	중심지 차량흐름	차량/시간	5% 이하	5% 증가	10% 증가	5% 낮음
	사고	부상자수	감소	일정	증가	0(추정)
15. 용량에 대한 결론	역사 도시 도심 내에 수용가능한 보행자 및 차량의 한계가 있음. 추가적인 외곽으로의 개발은 도로용량 및 보차갈등의 한계치 내에서 이루어져야 함					
16. 가이드라인	도심지 내에서 보행량을 급격히 증가시키는 활동은 제어되어야함 관광위주의 개발은 용량을 초과할 것임					

보행자안정에 대한 평가지표를 사례로 12-16단계의 절차를 예시했다. 이상의 평가틀을 적용해서 체스터 시에 대한 도시환경용량을 평가한 결과는 다음과 같이 제시되었다. 토지용량과 역사적 건물의 보호, 교통망과 같이 인식된 용량들에 대해서 다섯 가지의 시나리오가 평가되는데 그것은 최소변화, 추세변화, 주요변화, 선택적 변화, 성장의 삭감이다. 또한 도시의 지속가능성을 달성하기 위한 지침과 원칙으로 다섯 가지를 정했으며, 그것은 도심과 외곽을 고립시키지 않는 미래전략, 개발전략, 도시설계, 역사적 건물, 교통, 보행자 도시로 정했으며 그에 따른 안내지침을 제시했다. 결론적으로 체스터 시에 대한 환경용량 평가에서는 어떤 형태로든 통제되지 않은 성장은 사례도시의 환경용량을 초과하는 것으로 나타났다.

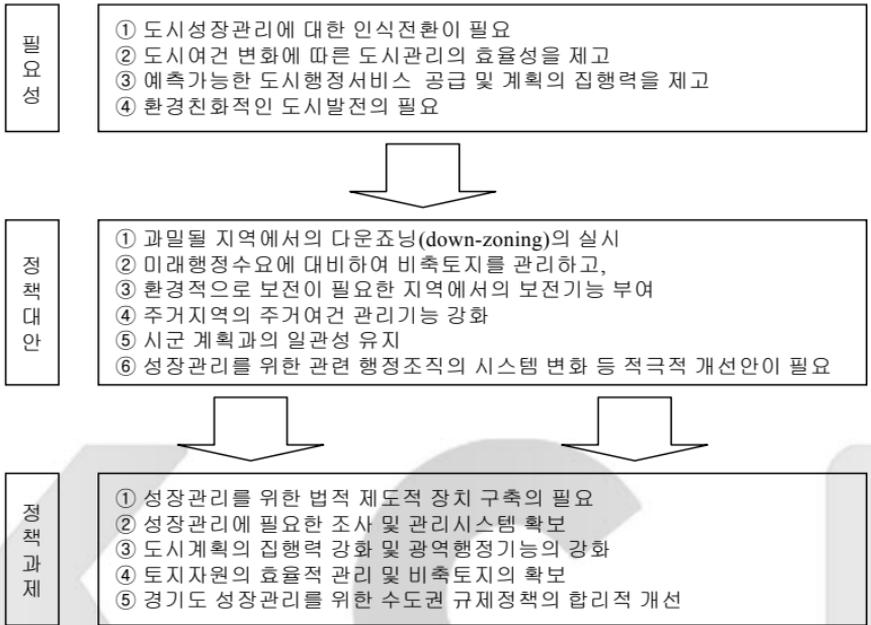
A. 주요 이슈에 대한 식별 단계



B. 용량과 가이드라인의 식별 단계



<그림 3> 경기도 성장관리정책 추진방안 예시



자료: 경기개발연구원, 1999.

4. 도시환경용량 평가와 도시성장관리정책에 주는 함의

도시계획적인 차원에서 환경용량이 가지는 유용성은 성장의 한계를 정의하는 수단으로서가 아니라 성장, 환경질, 환경기준, 개발의 형태, 사회간접자본의 투자 그리고 정부 및 소비자에 대한 비용 관계를 설정한다는 데 있다(David R. Godschalk and Chapel Hill, N C, p.4).

체스터 시에서 작성한 도시환경용량 평가모델은 결국 도시의 적정한 성장을 위한 가이드라인을 제시하게 되며 계획과정에 합류될 때 그 의미를 갖게 된다. 경기도의 경우 도시성장관리정책의 필요성과 이를 위한 정책대안과 정책과제가 제시된 바 있으며(<그림 3> 참조) 어느 지역보다 도시성장관리정책의 수립과 효과적인 집행이 요청된다고 할 수 있다.

도시환경용량 평가의 개념과 분석틀을 참고로 경기도 도시성장 관리 정책에 대한 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 환경용량의 평가틀을 적용한 도시성장 관리정책은 경기도 내 일부 도시에 먼저 적용할 필요가 있다는 점이다. 환경용량 평가는 규모가 작을수록 보다 명확한 결론을 도출할 수 있기 때문에 특히 경기 남부지역의 부천시나 광명시 등 상대적으로 개발용량이 낮은 것으로 평가되어 온 도시에 우선적으로 적용하는 것이 바람직하다고 본다.

두 번째로는 환경용량 평가를 위한 기초적 자료의 수집 필요성이다. 이는 도시성장관리를 시행하기 위해서도 기초자료의 수집 필요성이 제기된 바 있으며, 체스터 시의 환경용량 평가에서도 평가 대상도시의 특성을 반영한 지표의 개발이 핵심적인 내용임을 알 수 있다.

세 번째로는 개별도시에 대한 도시성장관리 개념을 시행하기 위해서는 연구기관과 지자체, 환경부 등의 공동의 작업이 필요하다는 점이다. 체스터 시의 환경용량 평가를 위한 분석틀과 평가의 과정을 보면 도시계획 전문가, 환경전문가를 망라한 다양한 전문가 내지는 이해집단의 합의를 바탕으로 형성되었다는 점이다. 따라서 공동의 연구와 협력 체계 구축이 필요하다.

5. 결론 및 정책적 시사점

경기도를 중심으로 한 수도권은 현재 여러 가지 과제를 안고 있다. 첫 번째는 수도권에 집중되어 온 경제력과 인구의 집중으로 인한 외부불경제와 비수도권과의 격차완화 등이 요청되고 있다. 동시에 인구 및 산업의 수도권 집적에 따른 현실적인 필요성으로 인해서 수도권의 경쟁력 향상이 국가경쟁력 향상과 직결되는 특성을 안고 있다.

이런 수도권 지역의 핵심지역인 경기도는 수도권이 당면한 과제를 그대로 투영하고 있다. 작년 말 기준으로 경기도 인구가 서울인구를 처음

으로 초과했으며, 경기도 내부적으로는 경기도 북부와 남부 지역의 불균형 문제가 경기도 발전에 장애요인이 되고 있다. 북부지역은 각종 규제 등으로 인해서 상대적으로 비수도권 지역보다 낙후되어 있는 반면, 경기 남부지역은 계획적이지 못한 개발로 인한 비용을 치르는 이중적 구조를 가지고 있다.

따라서 기존 연구에서도 지적하고 있는 것처럼 경기도가 안고 있는 대내외적인 복잡한 문제와 과거의 난개발 문제를 해결하기 위해서는 성장관리정책이 필수적이며, 이를 위한 제도적이고 정책적 노력이 요청된다고 하겠다. 그리고 실효성있는 성장관리정책을 위해서는 앞서 체스터시의 도시환경용량 평가에서 제시하고 있는 것처럼 환경용량 평가를 기반으로 한 성장관리정책의 수립이 요청되고 있다.

환경용량의 개념이 지역의 특성에 맞게 정착화되고 이를 근거로 도시 성장관리정책이 수립될 때 보다 현실성있는 정책대안이 제시될 수 있으리라 생각되므로 환경용량 평가를 위한 지속적인 노력이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

Abstract

Kim, Ju-Young

Environmental capacity is seen as the means by which sustainability can be made operational or useable in terms of planning for the future. There are not much researches to find out urban carrying capacity because of its combined nature: natural and artificial settings. The setting of city is comprised of natural and artificial environment and they interact each other so it is a main reason for measuring urban carrying capacity complicated. In this study the methodology of measuring urban carrying capacity especially for Chester is introduced in detail. The method consist of two stages. First stage identify tensions between Activities/Demands concerning the city. Second stage set up Identifying Capacities and Guidelines. This report can be a useful framework for measuring carrying capacity and its result can be a guide for urban growth management of Kyungki Province.

Key words: carrying capacity, chester, threshold

참고문헌

- 국토연구원. 1999.3. 『국토 환경용량에 관한 연구』.
- 김선희. 1999. 『환경용량 개념과 측정방법』. 국토연구원 working paper.
- 김선희. 2001.10. 『환경용량평가이론 및 사례분석 연구』. 『국토연구』 32권.
- 경기개발연구원. 1999. 『경기지역 도시개발용량 평가항목과 평가기준 개발연구』.
- 경기개발연구원. 1999. 『경기도 도시성장관리 정책에 관한 연구』.
- 경기개발연구원. 2002. 『성장관리 프로그램구축과 수도권계획 합리화 방안』.
- 경기개발연구원. 2003. 『경기도의 계획적 개발·관리를 위한 기본계획 및 개발계획의 정합성 확보방안』.
- 대한국토·도시계획학회 외. 2000.9. 『지속가능한 평가대상 시행방안.평가항목.평가 지표(설명회자료)』.
- 문태훈, 홍민선. 2001.8. 『지탱가능한 발전을 위한 서울시 환경용량의 산정과 정책적 함의』. 『대한국토·도시계획학회 국토계획』 36권 4호.
- 문태훈. 1999. “환경용량평가의 적용사례 및 활용방안.” 서울시 환경용량평가의 의의 및 추진방향에 관한 워크숍.
- 서울시정개발연구원. 1996. 『서울시 성장관리기법의 도입에 관한 연구』.
- 서울시정개발연구원. 1999. 『서울시 환경용량 평가에 관한 연구 I』.
- 서울시정개발연구원. 2000. 『서울시 환경용량 평가에 관한 연구II』.
- 오규식 외, 2003.11. 『지속가능한 도시환경을 달성하기 위한 통합적 도시 수용력 평가체계 수립』. 『국토계획』 38권 6호.
- 이동근, 윤소원. 2002.2. 『동아시아 도시의 지속가능한 발전을 위한 평가모형개발 및 적용에 관한 연구』. 『국토계획』 37권 1호.
- 이희연, 최재현. 2001.8. 『시스템-오리엔터 분석기틀을 적용한 도시의 지속가능성 측정을 위한 지표설정 방안』. 『국토계획』 36권 4호.
- 전유신, 문태훈. 2003.9. 『도시성장 관리를 위한 개발밀도 관리모델 수립에 관한 연구』. 『국토연구』 제38권.
- 제주도. 1997. 『제주도 친환경지표 개발연구』.
- 환경부. 2000.10. 『국가환경성 평가지표 개발·적용연구』.
- David R. Godschalk. 1977. Chapel Hill, N C. *Carrying Capacity Application in Urban Planning*.
- Cheshire County Council. 1993. Chester City Council, Department of the Environment, English Heritage, Environmental Capacity and Development in Historic Cities.
- Bo Shelby and Thomas A. Herberlein. 1996.9. *Carrying Capacity in Recreation Settings*. Oregon State Univ. Press.
- David R. Godschalk, Chapel Hill, N C. 1979. *Carrying Capacity Applications in Growth*

- Management A Reconnaissance*. Department of Housing and Urban Development.
- Helne Briassoulis and Jan van der Straaten. 1992. *Tourism and the Environment Regional, Economic and Policy Issues*. Kluwer Academic Publishers.
- Kyushik Oh. 1998. "Visual Threshold Carrying Capacity in Urban Landscape Management: A Case Study of Seoul." *Korea, Landscape and Urban Planning*, 39.
- Peter Drummond and Corinne Swain. 1993. "Environmental Capacity of a Historic City: The Chester Experience." Mike Jenks, Elizabeth Burton and Katie Willaims, *The Compact City: A Sustainable Urban Firm?*, E & FN SPON.
- Takashi Onishi, 1994, "A Capacity Approach for Sustainable Urban Development: An Empirical Study." *Journal of the Regional Studies Association, Regional Studies*, Vol.28, No.1.
- 末石富太郎. 1993. 『環境計劃論: 環境資源 開發・保全の 基礎として』. 森北出版社.
- 國立公害研究所. 소화63년. 제1회 環境容量シンホシ° 우- 環境容量의 概念と應用.

