

시스템-오리엔터 분석기틀을 적용한 도시의 지속가능성 측정을 위한 지표 설정방안

이희연 · 최재현

건국대학교 지리학과 교수 · 건국대학교 지리학과 부교수

1. 서론

산업화와 도시화가 급속도로 진전되면서 인간의 경제활동이 환경에 미치는 영향력에 대한 관심이 점차 증대되고 환경의 질적 저하에 대한 우려가 커지게 되었다. 1970년대 초부터 다각적으로 이루어진 많은 연구물들은 환경에 미치는 피해로 인해 성장의 한계가 닥아오게 될 것임을 시사해주었다. 그러나 본격적으로 지구 전체적인 차원에서 환경을 고려한 성장과 개발이 이루어져야 한다는 움직임은 1987년 세계환경개발위원회(WCED)가 발표한 "우리의 공통된 미래(Our Common Future)" 라는 보고서에서 '지속가능한 개발'(sustainable development)이란 용어가 주조된 이후부터라고 볼 수 있다. 특히 1992년 유엔환경개발회의에서 지속가능성에 대한 추천안들을 정리한 'Agenda 21'이 발표된 후 OECD, 세계은행, 그리고 각국 정부기관들은 지속가능한 개발을 위해 지표를 설정하고, 지속가능성을 측정하고 평가하는데 지대한 관심을 기울이게 되었다.

대부분의 연구들은 '지속가능한 개발' 지표를 크게 경제, 사회, 환경의 세 그룹으로 나눈 후에 각 그룹에 속한 항목들을 위계적으로 세분해 나가는 방법론을 통해 보다 구체적인 측정지표를 제시하고 있다. 우리나라의 경우 외국에 비하면 구체적인 연구물들이 아직 적은 편이며, 지방자치단체가 주관하는 '지방의제 21' 수립을 위한 노력과 환경부가 주관하는 '생태도시' 조성 기본계획들을 통하여 점차 관심이 높아지고 있는 편이다. 국내에서 지금까지 이루어진 연구들을 종합해 보면, 지속가능한 도시개발을 위해 다양한 전략이나 원리들을 제시하고는 있으나, 구체적인 지표 설정은 환경이나 토지이용 측면에 국한된 부분적인 접근만 이루어지고 있다.

지금까지 소규모의 공동체로부터 도시, 지역, 국가, 세계적 범위에 걸쳐 지속가능성 지표들이 개발되어 왔지만, 지속가능한 개발을 측정하고 평가하기 위해 실제로 설정된 지표들은 매우 다양하며 일관성을 찾아보기 어렵다. 특히 설정된 지표들은 지속가능성의 다른 차원에 대한 연계성이 매우 부족하며, 어느 부문은 매우 강조되어 있는 반면에 또 다른 부문에 대한 측정과 평가는 미약하다는 문제점을 안고 있다.

본 연구에서는 지속가능성을 측정하기 위한 보다 표준화된 지표 설정 방안에 관심을 두고, 시스템-오리엔터 분석기틀을 적용하여 도시의 지속가능성을 종합적으로 측정, 평가하는데 필요한 지표군을 밝히려는 것을 목적으로 하였다. 도시의 지속가능성 원리와 목표를 반영하면서 지속가능성을 종합적으로 균형있게 측정할 수 있는 시스템-오리엔터의 분석기틀을 근간으로 한 지표 설정 방안에 초점을 두었다. 따라서 본 연구는 지표 설정에 관한 개념적인 연구라고 볼 수 있으며, 이러한 지표들을 실제로 적용하는 구체적인 방법론과 사례 지역에 대한 실증적인 연구는 앞으로 지속적으로 수행되어야 할 과제이다.

2. 지속가능한 도시개발 지표 설정을 위한 분석기틀

1) 지속가능한 도시개발의 개념과 목표

최근 지속가능한 개발에 대한 연구는 도시적 차원에서 보다 경험적이고 정책적 관점에서 연구되고 있다. 이는 도시 환경문제가 심각하게 부각되고 후기 산업도시에서 삶의 질이 중요해짐에 따라, 도시 개발에 대한 새로운 패러다임으로서 도시의 지속가능성에 대한 관심이 더욱 커지게 되었다. 또한 세계화·정보화 시대에서 도시가 국가를 대체하는 새로운 경쟁주체로 부각되면서 도시의 삶의 질적 수준은 세계 다른 도시들과의 경쟁력과도 직접적으로 관련되기 때문이라고 볼 수 있다.

흔히 생태도시 또는 녹색도시라는 용어들과 혼용되고 있는 지속가능한 도시란 유기적인 복합체로서 도시내에서 이루어지는 다양한 도시활동과 도시의 공간구조가 생태계의 속성인 다양성, 자립성, 순환성, 안정성을 유지하게 함으로서 인간과 자연이 공존할 수 있는 환경친화적인 도시라고 정의되고 있다. 따라서 지속가능한 도시개발이란 장기적으로 도시의 활력과 경제, 사회, 생태적 건강을 증진시키는 개발로서, 도시의 지속가능성을 위한 원리로는 미래성, 환경, 형평성, 참여 등을 들고 있다. 이러한 원리를 기저로 하여 궁극적으로 지속가능한 도시개발의 목표는 생태계의 수용능력 안에서 효율적인 자원 이용을 통해 도시내 소외집단을 포함한 모든 시민에게 건강하고 안전하며 생산적인 생활을 위한 균등 기회보장을 추구하고, 자연 및 문화적 전통과 정신적인 가치와 조화를 이루며, 사회발전 및 경제발전과 환경보전을 이루는 것이라고 풀이되고 있다. 지속가능한 도시개발의 목표는 인간의 기본욕구를 충족하고 사회적 형평성을 만족시키면서도 비재생자원 사용을 최소화하고 재생자원을 지속가능하게 사용할 수 있도록 하며, 주어진 환경의 처리·수용능력을 고려하여 오염 및 쓰레기 발생을 통제하는 것이라고 볼 수 있다.

지속가능한 도시개발에 대한 개념과 이를 위한 목표 설정은 어느 정도 합의가 도출되고 있지만 구체적 실천전략에 있어서는 그렇지 못한 것이 현실이다. 실제로 도시의 지속가능성을 어떻게 구체적으로 조작가능한 지표를 통해 측정하고 평가할 것인가에 대해서는 아직도 많은 논의가 이루어지고 있다. 아직까지 모든 사람들이 다 수용할 수 있는 도시의 지속가능성을 측정할 수 있는 지표가 설정되지 못한 실정이다.

2) ‘지속가능한 도시개발’ 지표설정을 위한 분석기틀

본 연구에서는 시스템적 시각에서 도시를 인식하고 지속가능성이란 시스템 전체가 활력있게 작동해 나가는 과정이라는 전제하에서 도시의 지속가능성을 측정하기 위한 지표를 설정하는 분석기틀로서 시스템-오리엔터의 접근방식을 도입하고자 한다. 도시를 시스템적 시각에서 보면 ‘도시란 상호작용하는 여러 개의 하위시스템들이 복잡하게 연계되어있는 하나의 거대한 시스템’이라고 할 수 있다. 즉, 도시는 이를 구성하는 각각의 하부 시스템들이 지속적인 상호작용을 통해 발전해나가는 다양한 구조와 기능을 가진 유기체로, 시스템을 둘러싼 환경에 영향을 받고 있는 자율조직 시스템으로 이해된다.

도시의 지속가능성을 논의할 때 도시에 대한 시스템적 시각이 강력한 힘을 발휘하는 이유는 시스템 자체는 상호작용하고 있는 여러 개의 하위시스템으로 구성되어 있으며, 또한 시스템은 자신을 둘러싼 환경에 대응하면서 끊임없이 발전·변화하고 있다고 전제되기 때문이다. 이는 도시를 구성하고 있는 각각의 하부 시스템은 독자적인 자율성을

갖고 환경에 반응하면서도 시간의 흐름에 따라 변화하며, 이러한 개별 시스템의 변화는 자신의 운명 뿐만 아니라 다른 시스템의 운명과 더 나아가 전체 시스템에 영향을 미치게 됨을 시사해준다.

본 연구에서는 지속가능성의 개념을 보다 잘 반영할 수 있도록 분류한 Bossel (1999)의 견해를 따라서 도시를 인류 시스템(human system), 지지기반 시스템(support system), 자연 시스템(natural system)의 세 개의 하부 시스템으로 분류하였다. 도시의 지속가능성이란 복잡하게 상호작용하고 있는 인류 시스템, 지지기반 시스템, 자연 시스템이 공동으로 활력있게 발전해나가는 과정이라고 해석될 수 있다. 지속가능한 도시개발은 도시를 구성하고 있는 하부 시스템들이 상호작용하면서 전체 시스템이 원활하게 기능을 수행할 수 있도록 도와줄 때 이루어질 수 있을 것이다. 또한 하위 시스템이 결국 전체 시스템의 활력에도 영향을 미치게 되므로, 각각의 하위시스템이 원활하게 작동하기 위해서 또는 활력을 불어넣어 주기 위해서는 무엇이 필요한지, 그리고 전체 시스템을 원활하게 작동시키기 위해 어떻게 각각의 하위시스템이 작동해야 하는가를 이해하는 것은 매우 중요하다.

도시 시스템 자체는 한정된 영역 안에서 활동하게 되므로 가용능력이나 수용능력, 자연환경, 에너지 유동, 자원부존량 등등의 자연적 제약을 받게 되며, 동시에 시간적 제약과 피드백, 자율조직, 변화허용정도, 관성 등의 시스템의 법칙에 의한 제약도 안고 있다. 뿐만 아니라 시스템은 과학기술의 변화와 더불어 경제, 사회적 변화 등의 다양한 요인에 의해 영향을 받으며, 문화, 지적 능력, 윤리와 가치관, 소비 패턴과 같이 행위주체자인 인간의 행위에 의해서도 상당한 영향을 받고 있다. 특히 시스템이 작동하는데 있어서 시스템이 주어진 환경에 의해 얼마나 제약을 받고 있는가를 인지하는 인간의 행위야말로 바로 지속가능한 개발을 이루게 하는 가장 강력한 결정적 요인이 될 수 있다. 인류 시스템에서 행위의 주체가 되는 개인이나 정부 또는 기업은 다른 행위자나 다른 시스템과 상호작용하면서 자신들의 '이익'을 추구해나가게 된다. 시스템이 활력있게 작동하여 지속가능한 개발을 이루어나가는 과정이란 각 하위 시스템들이 상호연계성을 갖고 있는 다른 시스템의 이익과 발전을 존중하면서도 자기의 이익을 찾아나가는 상호 발전의 과정이라고 이해될 수 있다. 따라서 각각의 행위주체자들과 이들이 속해있는 각각의 시스템이 추구하는 '기본적 이익(fundamental interests)'을 이해하는 것은 지속가능성을 지향해나가는데 매우 중요하다고 볼 수 있다.

이렇게 다양한 시스템들이 추구하는 행위를 이해하기 도입한 것이 바로 Bossel(1977)이 제시한 오리엔터(orientor) 개념이다. Bossel에 따르면 모든 자율조직시스템은 시스템을 둘러싸고 있는 환경이 가지는 속성에 대하여 공통적으로 반응하는 '기본적 이익' 또는 기본 오리엔터를 갖고 있다는 것이다. 즉, 환경이 가지고 있는 기본적인 속성들은 시스템을 유지시키는 바람직한 기준(design criteria)으로 작용하게 되는데, Bossel은 이런 바람직한 기준을 만족시키는 것을 기본 오리엔터(指向性, basic orientor)라고 명명하였다.

기본 오리엔터란 이렇게 시스템을 둘러싼 환경에 적응하고 환경자체가 갖고 있는 속성에 대응하면서 시스템을 유지시킬 수 있도록 하는 바람직한 기준으로, 이 기준에 부합된다면 시스템은 활력있게 작동될 것이며, 그 결과 지속가능한 개발을 지향하여 나가게 될 것이다. 시스템을 둘러싼 환경 속성에 대응하는 여섯 개의 환경결정적 기본 오리엔터는 정상상태를 유지하고자 하는 생존성(existence); 최소한 자원을 안정적으로 이용하기 위한 효율성(effectiveness); 환경의 다양성에 대응하기 위한 행동의 자유(freedom

of action); 환경의 변이로부터 보호하기 위한 안정성(security); 환경 변화에 반응하는 적응성(adaptability); 환경에 영향을 미치는 다른 시스템과의 공존(coexistence)이다. 한편 시스템 자체에 의해 결정되는 기본 오리엔터는 스스로를 재생산하기 위한 재생산(re- production), 인간과 같이 감성을 가지는 시스템에서 스스로 심리적 만족을 추구하는 심리적 욕구(psychological needs), 그리고 시스템 자신의 운명과 관련된 결정을 스스로 내려야 될 때 작용하는 규범기준인 책임성(responsibility)이 포함된다.

Bossel은 지속가능한 개발을 위한 지표설정의 분석기틀로서 환경과의 상호작용과 관련있는 6개의 환경결정적 오리엔터와 시스템 자체에 의해 결정되는 오리엔터의 하나인 심리적 욕구를 합한 7개 기본 오리엔터를 제시하고 있다. 이와 같이 환경의 속성과 이에 대응하는 시스템의 기본 오리엔터는 일대일 대응관계로 나타낼 수 있다.

시스템-오리엔터의 분석기틀에서 가장 중요한 점은 시스템이 활력있게 작동하기 위해서는 기본 오리엔터들의 최소요구치(minimum limit)를 모두 만족하여야 한다. 환경이 지니고 있는 속성과 오리엔터들이 일대일로 대응하기 때문에 어떤 오리엔터가 최소요구치 수준에 미달할 경우 다른 오리엔터에 의해서 보완되고 보충될 수 없다. 따라서 하나의 오리엔터라도 최소요구치 수준에 미달하게 되면 시스템 전체가 오작동을 하거나 활력을 잃게 될 수 밖에 없다. 이런 의미에서 볼 때 시스템이 활력을 가지고 지속적으로 적응하면서 발전하고 생존하기 위해서는 기본 오리엔터들의 최소요구치 수준을 모두 충족시켜야 한다. 일례로 ‘생존성’오리엔터를 측정하는 지표라고 볼 수 있는 도시민의 영양상태가 최소 요구치 수준이하로 나타났다면 효율성, 행동의 자유, 안정성, 적응성, 공존 등의 다른 오리엔터를 나타내는 지표들이 아무리 높은 값을 가진다고 해도 그 시스템은 활력을 잃게 된다.

이와 같이 오리엔터는 시스템의 활력과 지속가능성을 나타내주는 개념이지만, 마치 건강, 생존, 자유, 안정 등의 개념과 같이 추상적이며, 개념 자체는 이해되지만 직접적으로 측정될 수 있는 것은 아니다. 기본 오리엔터들은 시스템의 바람직한 상태를 지시해주는 규범적인기준이 되는 것으로, 시스템의 상태를 나타내주는 각각의 오리엔터들의 만족도 수준은 궁극적으로는 시스템마다 측정가능한 지표를 통해 표출된다고 볼 수 있다.

4. 도시의 지속가능성 측정을 위한 표준화된 지표 설정

도시의 지속가능성을 종합적으로 측정, 평가하는 척도라고 볼 수 있는 도시의 지속가능성 지표는 시스템이 환경에 적응하면서 생동감있게 작동하는가에 대한 시스템의 상태와 관련된 정보와, 환경과 시스템과의 상호작용에 관한 정보를 나타내주어야 한다. 바꾸어 말하자면, 설정되는 지표들은 현재 각 시스템의 상태에 대한 정보와 각 하부 시스템들이 연계되어 있는 다른 시스템들의 작동에 어떠한 영향을 주고 있는가에 대한 정보를 제공하여야 한다. 왜냐하면 설정된 지표를 통해서 우리는 지속가능한 도시개발이 실제로 어떤 의미를 지니고 있는가를 이해할 수 있기 때문이며, 더 나아가 지속가능한 도시개발을 위해 추구하는 목적과 목표의 성취수준을 평가 수단이 되며, 지속가능한 도시개발을 지향하기 위한 정책 방향을 결정하는데도 필수적인 준거로 활용되기 때문이다.

또한 지속가능한 도시개발을 측정하는 지표는 도시의 삶의 질이나 바람직한 지속가능성 목표와 비교하여 볼 때 현재의 상태가 어느 수준인가를 파악하는데 유용하여야 한

다. 도시의 지속가능성 지표들은 도시 환경변화를 체계적으로 감시하고, 야기되는 환경 문제를 조기에 경고할 수 있어야 하며, 주어진 목표에 대한 성과를 평가하며, 이를 시민들에게 쉽게 전달할 수 있는 의사소통에서도 용이해야 한다.

앞에서 살펴본 시스템-오리엔터 분석기들은 지속가능한 도시개발을 측정하기 위한 지표를 설정하는데 있어서 확고한 토대를 마련해 줄 뿐만 아니라 지표 설정시에 내재되어 있는 임의성을 제거해주며, 지속가능한 개발과는 관련성이 없거나 부적절하거나 중복된 자료수집을 피할 수 있도록 하는데 도움을 준다. 특히 각 하부 시스템의 활력을 나타내는 기본 오리엔터를 반영하여 지표가 설정되기 때문에 기존에 지속가능성 지표들이 어느 한 부문은 너무 강조되는 반면에 다른 부문은 간과되어 지표들간에 균형을 이루지 못한다는 문제점을 해소시켜줄 수 있다. 이렇게 시스템-오리엔터 분석기들은 종합적이고 신뢰할 수 있는 지표를 설정할 수 있는 안내지침이 되는 동시에 지속가능한 도시개발에 관심을 가진 다양한 집단들-일반대중, 정부, 기업조직-이 지속가능한 도시개발을 위해 설정된 지표들을 이해하는데 도움을 줄 수 있다.

그러나 시스템-오리엔터 분석기들에 기반을 두고 지표를 설정한다고 하더라도 피할 수 없는 문제는 전체 시스템 뿐만 아니라 각 하부 시스템들이 활력있게 작동하며 지속가능한 개발을 지향하여 나아가 있는가의 여부를 일견할 수 있는 적절한 수의 지표들을 설정하는 것이다. 도시의 지속가능성 측정을 위해 시스템의 활력과 연관되어있는 기본 오리엔터들의 최소 요구치를 어느 정도 만족시키고 있는가의 여부를 판정해줄 수 있는 지표들을 추출하여야 한다. 각각의 하위시스템들 자체가 어느 정도 활력있게 작동하고 있으며, 전체 시스템이 지속가능성을 지향하여 나아가는데 어느 정도 기여하고 있는가를 측정하기 위해서는 다수의 지표가 필요하다.

시스템-오리엔터 분석기들을 바탕으로 하여 세부 지표를 설정하는 경우 각 하위 시스템에서 기본 오리엔터의 속성을 대표적으로 가장 잘 나타내줄 수 있는 지표를 선택하여야 하지만, 이러한 선정과정에서 주관성을 배제할 수 없으며, 따라서 구체적으로 측정가능한 지표의 선정은 적용되는 지역에 따라서 달라질 수 있다. 또한 어떤 오리엔터의 경우 하나의 지표로 그 속성을 쉽게 나타낼 수도 있지만, 반대로 하나의 지표로는 그 속성을 나타낼 수 없으며, 여러 개의 지표들을 종합화하여 나타내는 경우도 있을 것이다.

시스템-오리엔터 분석기들을 토대로 하여 지표가 설정되는 경우, 비록 설정된 지표들이 상이하고 구체적으로 측정된 변수들이 서로 다르다 할지라도 측정된 결과에 대한 비교는 가능하다. 왜냐하면 설정된 지표들은 각 시스템들이 활력있게 작동하기 위한 기본 오리엔터의 최소요구치를 만족시키고 있으며, 또한 각 시스템들은 전체 시스템의 활력에 어느 정도 공헌하고 있는가에 대한 질문에 대한 답을 제공해주기 때문이다. 바꾸어 말하자면 시스템-오리엔터 분석기들을 토대로 하는 경우 도시의 지속가능성 목표를 반영하는 종합적이면서도 균형을 이루는 지표들이 선택되어지며, 선정된 이들 지표는 7개의 오리엔터의 특성을 반영하면서도 전체 시스템에 미치는 기능과 역할을 나타내게 된다. 이와 같은 특성들을 고려하여 볼 때 기존의 다른 분석기들에 의해 선정된 지표군들에 비해 시스템-오리엔터 분석기들을 토대로 하여 설정된 일련의 지표군(indicator sets)은 지역별, 시계열별 비교가 가능하며, 지속가능성의 모든 면을 포함하고 있다는 점에서 표준화된 지표군이라고 볼 수 있다.

5. 결 론

최근에 들어와 도시 환경문제가 심각하게 부각되면서 새로운 도시개발의 패러다임으로 지속가능한 개발에 대한 관심이 고조되고 있다. 인간과 자연이 공존하면서 생태적으로 건강하고 풍요로운 삶을 영위할 수 있는 도시환경을 마련하여 보다 친환경적인 도시로의 개발을 통해 후세대들에게도 지속가능한 도시를 유지하도록 하여야 한다는 것이다.

본 연구에서는 시스템-오리엔터 분석기틀하에서 도시의 지속가능성을 측정하는데 보다 표준화된 지표를 설정하는 방법론에 초점을 두었다. 특히 어떻게 도시의 지속가능성 수준을 보다 정확하고 객관적으로 측정하고, 더 나아가 지속가능한 도시로 지향해나가는 데 있어서 실제적인 평가기준이 될 수 있는 지표를 설정하는 분석기틀을 제시하려고 하였다. 본 연구에서는 도시를 하나의 시스템으로 보고 도시의 지속가능성이란 시스템 전체가 활력있게 작동해 나가는 과정이라는 전제하에서 도시의 지속가능성을 측정하기 위한 지표를 설정하는 분석기틀로서 시스템-오리엔터의 접근방식을 도입하였다. 시스템-오리엔터 분석기틀은 종합적이고 신뢰할 수 있는 지표를 설정할 수 있는 안내지침이라고 볼 수 있으며, 지표 설정시에 내재되어 있는 임의성을 제거해주고, 지속가능한 개발과는 관련성이 없거나 부적절하거나 중복된 자료수집을 피할 수 있도록 하는데 도움을 준다. 특히 설정된 각 지표들은 각 하부 시스템의 활력을 나타내는 기본 오리엔터를 반영하기 때문에 기존에 지속가능성 지표들이 어느 한 부문은 너무 강조되는 반면에 다른 부문은 간과되어 지표들간에 균형을 이루지 못하는 문제점을 해소시켜줄 수 있다고 볼 수 있다.

본 연구에서 제시한 분석기틀은 외국에서 이루어진 연구를 바탕으로 한 것으로, 아직 우리나라에서는 구체적으로 어떻게 적용하는가에 대한 연구가 이루어지지 못한 상태이다. 따라서 시스템-오리엔터의 분석기틀을 적용하여 개념적으로 설정된 지표들을 실증적으로 특정 도시의 특성을 고려한 조작적이고 구체적인 측정지표로 변환시키는 방법론에 대한 연구는 앞으로 지속적으로 수행되어야 할 과제이다. 개개 도시들이 갖고 있는 지리적인 특성과 내재되어 있는 문제들이 상이하므로, 또한 행위 주체자들의 인지와 가치관 등이 상이하므로, 먼저 해당 도시의 특성을 반영하는 지속가능성 목표를 다양한 행위주체자들의 참여를 통해 수립하고, 이를 단기간에 실현가능한 것과 중·장기별로 실현해야 할 전략들로 구분하여 구체화하여야 할 것이다. 그리고 이러한 전략을 달성하기 위한 지표를 설정할 때 시스템-오리엔터의 분석기틀하에서 각 오리엔터의 세부 항목별로 최소요구치 수준을 정하고, 이를 대표적으로 잘 나타내 줄 수 있는 구체적인 측정지표를 선정하여야 할 것이다. 어떤 오리엔터의 경우 하나의 지표에 의해 나타내기 어려운 경우 여러 지표들을 종합화한 복합적 지수로 측정할 수 있는 방법론도 고려되어야 할 것이다. 이와 같이 특정 사례지역의 지역적 특성과 지속가능성 목표, 그리고 수집가능한 자료들을 고려하여 보다 구체적으로 조작가능한 측정지표의 선정과 이를 통해 도시의 지속가능성 수준을 측정·평가하여 나타내는 방법론에 대한 실증적인 연구가 지속적으로 수행되어야 할 것이다.