

지속가능발전지표의 지수화 연구

I. 머리말	2
II. 지속가능발전지수 산정 순서 및 방법	2
III. 지속가능발전지수 산정결과 분석	4
IV. 맺음말	7

I. 머리말

오늘날 경제 부문의 통계를 작성하고 경제 정보체계를 유지하기 위하여 많은 노력과 예산이 투입되고 있는 것에 비해서, 환경 정보에 관한 보고와 통계는 환경 상태나 현황을 파악하기에 미흡할 뿐만 아니라 공공 정보의 수요에도 제대로 부응하지 못하고 있다. 환경 분야에서의 지수화(Indexation) 작업은 다양하게 추진되어 왔지만, 아직까지 경제 분야에서처럼 보편화 된 방법은 제시되어 있지 않으며, 특히 국가의 지속가능발전을 평가할 수 있는 표준화 된 지수 체계가 없는 상황이다.

따라서 일반 대중이 널리 이해하고 받아들일 수 있는 간략하고 집약화 된 지속가능발전지수(Sustainable Development Index: SDI)를 개발할 필요가 있는데, 이는 지속가능발전지수가 정책 당국이 환경적·경제적 의사결정을 할 때, 인간활동에 관한 필요 정보를 제공해 줄 뿐만 아니라 국가의 지속가능성 실태 파악에도 중요한 요소이기 때문이다. 또 지속가능발전지수를 통하여 중요한 사회·환경·경제 요소를 개관할 수 있으므로 각 분야를 독립적으로 접근하기보다는 총체적으로 접근하여 장기적으로 정책 개발을 지원하는 종합적인 지수 체계를 구축할 필요가 있다.

지속가능발전지수 개발은 정책 입안자나 일반 국민에게 지속가능발전에 대한 통합된 정보를 제공함으로써 지속가능한 미래를 향한 국가 발전을 평가하고 촉진하는데 유용한 자료로 활용될 수 있다. 국제적으로도 지속가능한 국가 발전을 비교·평가하기 위하여, 국제기구와 선진국을 중심으로 지속가능발전지수 개발에 노력을 기울이고 있으며, 이를 통해 각 국가별 정책의 효율성을 비교·평가하고, 또한 환경 압력의 전반적인 규모와 환경상태의 전체적 구도를 파악하고자 노력하고 있다.

본 연구는 국내·외적으로 개발 또는 개발 중에 있는 지속가능발전지표의 각 부문별 인자를 통합하여 국가 지속가능발전정책을 수립할 뿐만 아니라 국제비교를 위해서도 필요한 지속가능발전지수의 작성 방법을 제시하고 이를 우리나라에 적용하여 우리나라의 지속가능발전지수를 도출하고, 이를 기초로 정책적 시사점을 제공하고자 한다.

II. 지속가능발전지수 산정 순서 및 방법

지수작성은 변수 선택(selection of variables), 지표 선정(selection of indicators), 정규화

(normalizing), 통합화(aggregation)의 단계를 거치게 되는데, 지속가능발전지수 작성과정에서 가장 중요한 것은 실제 국가의 지속가능성을 가장 정확히 보여주는 이상적 지수를 작성하는 것이라 할 수 있으며, 이를 위해 각 부문을 충분히 설명해 줄 수 있는 지속가능발전지표가 충분하게 작성되어야 한다.

지속가능발전지수를 작성하기 위해서는 먼저 부문지수에 대한 함수를 구성해야 한다. 즉 지속가능발전 정도를 나타내고 있는 각 지속가능발전지표에 대한 부문지수를 구성한 다음 각각 구성된 부문지수별로 다음과 같은 함수 형태로 부문지수를 작성할 수 있다. 본 연구에서는 부문지수의 함수유형으로 가장 보편적으로 사용되는 선형함수를 사용하였다.

부문지수의 통합과정은 지속가능발전지수를 계산하는데 가장 중요한 단계라 할 수 있다. 통상 통합과정에서 정보가 줄어들고 단순화되는데 그래서 지수작성과정에서 발생하는 오류도 대부분 이 단계에서 발생한다. 따라서 이상적인 종합지수를 작성하기 위해서는 통합과정에서의 손실을 최소화하고, 각각의 부문지수의 특징을 최대한 반영해야 한다. 위에서 언급한 것처럼 각 부문별 지수를 추정할 다음에는 이를 종합지수로 통합하여야 한다. 종합지수는 보통 개별부문지수를 합친 가법형이나 승법형 내지 최대치형, 최소치형으로 구분하는데, 본 연구에서는 가법형 함수를 사용하였다. 가법형 함수는 가장 단순한 형태의 종합함수 형태로서 개별부문지수를 합한 형태이다. 하지만 개별부문지수를 모두 합하면 종합지수가 과대평가 될 수 있는 위험이 있는 단점도 있다.

지속가능발전지표는 우선 지표가 정책 분석에 체계적으로 통합되지 않아 일관성이 적기 때문에 국가 사이에 그 수준을 비교하기가 어렵고, 정책결정자가 지표를 해석하는데 제약이 따른다. 또 지표 개발에 필요한 자료가 상당히 부족하다는 단점을 가지고 있으며, 지표 작성에 포함되어야 할 기초자료가 구축되지 못하고 있는 관계로 체계적이고 신뢰성 있는 지속가능발전지표 작성이 매우 어려운 실정이다. 그리고 사회, 환경, 경제 등에 관한 자료가 나라마다 다르기 때문에 이러한 특수성을 반영하는데 어려움이 있으며 국가 수준의 자료를 바탕으로 개발되는 지표의 경우 특정한 여건에 어떻게 영향을 주는지를 제대로 반영하지 못한다는 단점이 있다. 국가 수준에서 통합된 지표의 추이는 폭넓은 지역 또는 특정 지역 수치의 평균에 불과하므로 지표의 해석과 정책 활용에 주의가 필요하다.

본 연구에서 사용한 각 지속가능발전지표는 2001년 UNCSO에서 발표한 핵심 지속가능발전지표를 근간으로 하여 이를 국내 상황에 맞게 보완하고 수정한 정영근(2001)의 연구결과를 기초로 선별하였다. 한편, 지수를 작성하는데 있어서 중요한 가중치는 전문가 집단에 대한 설문조사를 통해, 그 결과를 쌍체비교를 이용하여 가중치를 산정하였다. 자료는 각 부처 및 통계청(KOSIS)에

서 공식적으로 작성하고 있는 통계를 활용하였으며, 해당 자료가 없는 경우 지표 정의에 가장 근접한 대체 자료를 사용하였다. 자료 기간은 1990-2001년의 연간 자료이며, 부분적으로 누락된 자료(missing data)는 평균 성장률을 이용하여 소급 적용하였다. 또 극심한 변동폭을 보여주는 자료는 대수(logarithm)를 이용하여 변동폭을 조절하였다.

Ⅲ. 지속가능발전지수 산정결과 분석

위에서 제시한 방법을 이용하여 사회, 환경, 경제, 제도 등 4개 부문별 지수를 먼저 산정하였으며, 각 부문지수 산정 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 사회부문지수는 전반적으로 지속가능발전 측면에서 지속가능적으로 성장하고 있다는 것을 알 수 있다. 사회부문지수는 1990년 96.55로 시작해서 1998년 111.21 까지 꾸준히 성장하고 있다. 하지만 1999년에 109.8로 약간의 하락세가 나타나는데, 이는 실업률의 상승과 영아사망률의 상승에 기인한다. 하지만 1999년 이후 꾸준히 사회부문지수는 상승 추세를 유지하고 있다.

사회부문지수의 상승추이는 몇 가지 이유로 인해 설명될 수 있는데, 첫째 점진적인 성(性) 형평성의 상승추세에 기인한다. 90년대 이후 여성근로자 비율이나 여성 임금비율은 점진적인 상승추세를 보여주고 있다. 둘째, 상·하수도와 같은 사회 기초 인프라가 점차 개선되고 있다. 셋째, 국가의 경제력과 연관이 깊은 국민 보건 및 건강 관련 지표들 역시 상승 추이를 나타내고 있다. 반면, IMF 이후 급속히 악화된 분배구조로 인한 빈곤인구 비율 및 지니계수는 지속가능발전에 역행하고 있는 추세로 나아가고 있다. 결론적으로 우리나라는 사회부문 전체적으로 지속가능발전을 하고 있는 추세이지만 내부적으로는 사회 형평 측면에서 정책적 고려가 있어야 할 것으로 보여 진다.

둘째, 환경부문지수는 전반적인 하향 추세를 그리고 있다가 1999년 이후 점차 상향추세를 나타내고 있다. 환경부문지수는 1990년에 105.18을 최고점으로 하여, 1997년 94.44를 기록한 이후 점차적으로 상승하고 있는 추세를 나타내고 있지만, 90년대 초반과 같은 지속가능성은 아직 보여주지 못하고 있다. 환경부문지수에 나타나는 특징은 1998년에 잠시 구조적 변화가 있다는 점인데 1998년에 발생한 지수 상승은 CFCs 방출량 감소와 농약소비량 감소 그리고 총 어획량 감소 등에 기인한다. 특히 환경부문은 몇 개의 지표들의 등락폭에 따라서 지수가 변동되는데 대체적으로 CFCs 방출량, 복합비료 소비, 연간 총 어획량, 1인당 하루 급수량 등의 지표에 의해서 지수의 변동이 발생하는 것을 알 수 있다.

셋째, 경제부문지수는 환경부문지수와 마찬가지로 지속적인 하향추세를 나타내고 있다. 경제부문지수는 1990년에 123.70을 기록하여 90년대 초반의 지속가능발전에 크게 기여하였지만 이후 가장 큰 하락폭을 기록하여 변동이 가장 큰 지수로 나타났다. 경제부문에서 이렇게 지수하락이 발생한 가장 큰 요인은 IMF와 같은 실물 경기 악화 요인과 원자력 폐기물과 같은 폐기물 관련 지표의 악화 그리고 자동차 등록대수 증가와 같은 대기 환경적 요인의 악화로 인한 요인들이 지속적으로 악화되어 전반적인 지수 하락을 주도한 것으로 보여진다. 경제부문지수가 전반적인 실물 지표(GDP, 환율, 주가 등)등으로만 구성된 것이 아니라, 경제·환경적인 측면이 고려된 재활용율과 폐기물 등 지속가능발전의 정의에 부합된 지표들도 포함되어서 구성되었기 때문에, 일반적인 경제상황을 반영한 지수와는 다소 다를 수 있다. 경제부문지수에서 특정한 사항은 1999년에 큰 폭으로 지수 상승이 발생하였는데, 이는 ODA 비중 증가와 민간최종소비지출 상승에 기인한 것으로 보여진다. 하지만 지수 전체적으로 보았을 때, 환경부문과 마찬가지로 90년대 초반에 비해서 점차 하향 추세를 보여주고 있으며, 지속가능발전지수 하락 요인으로 작용하고 있음을 보여주고 있다.

넷째, 제도부문지수는 4개의 부문지수 중 가장 큰 지수 상승률을 기록하고 있다. 1990년 75.45에서 시작하여 2001년에는 116.28을 기록하여 무려 54.11%의 지수 상승을 보여주고 있다. 제도부문지수의 상승 추세는 특히, 우리나라의 정보 인프라의 급속한 증대와 관련이 있는데, 90년대 이후 폭발적으로 증가한 IT 부문(PC통신 가입자수)의 성장이 제도 부문의 지수 상승을 견인했다고 해도 과언이 아니다.

이상 4개의 부문지수 분석 결과, 다음의 몇 가지 시사점을 도출할 수 있다. 첫째, 우리나라는 사회부문과 제도부문이 지속가능발전에 순응하는 방향으로 발전하고 있는데 반해서, 환경과 경제 부문에서는 지속가능발전에 역행하고 있다는 점이다. 특히 경제·환경적 요인의 악화(대기 오염, 폐기물 분야 등)는 지수하락의 주 요인으로 작용하고 있는 것으로 나타났다. 둘째, 사회와 제

〈표 1〉 연도별 부문별 지수의 산정결과

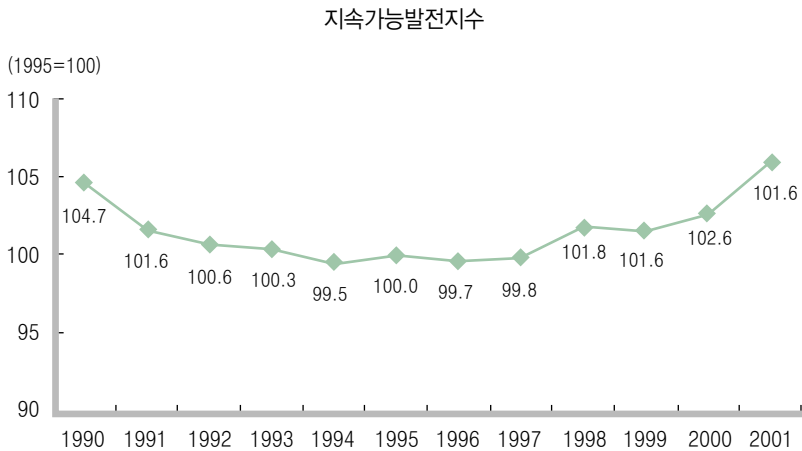
(1995=100)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
사회	96.55	97.18	97.00	96.83	97.84	100	103.588	108.044	111.211	109.088	115.266	121.833
환경	105.188	103.800	101.533	101.922	98.37	100	97.33	94.44	100.899	96.43	97.62	99.04
경제	123.700	112.200	106.155	104.188	102.411	100	97.37	96.14	93.70	100.300	95.20	98.09
제도	75.49	79.39	92.01	93.12	99.16	100	104.966	109.411	105.800	106.877	111.611	116.288

도부문의 상승은 몇몇 지수의 상승에 의해 발생하고 있는데, 특히 제도 부문에서는 정보부문 지표(PC 통신 가입자수)의 영향력이 매우 크게 나타났다. 따라서 전체 지수 변화에서 정보가 상쇄되기 쉬운 지표별 지속가능성의 하락 요인을 세밀하게 검토하여 향후 정책결정과정에서 고려해야 할 것으로 보여진다. 즉, 사회부문에서는 사회형평 측면을 고려해야 하며, 제도부문에서는 자연재해로 인한 피해문제에 대한 정책 당국의 심각한 고려가 있어야 할 것이다.

지속가능발전지수는 최종적으로 4개의 부문지수(사회, 환경, 경제, 제도)와 각 부문별 가중치를 결합하여 산정된다. 지수를 연도별로 작성하면 지속가능발전 문제에 대한 추이 분석이 가능하다. 앞서 살펴본 바와 같이 지속가능발전지수를 산정하는 일반적인 방법은 가법형, 승법형, 최대·최소형이 있는데, 그 중 본 연구에서는 증가형 함수에 적용될 수 있는 가법형을 이용하여 지속가능발전지수를 도출하였다. 연도별로 작성한 부문지수와 전체 가중치를 결합하여 작성한 지속가능발전지수는 다음의 <그림 1>에 제시되어 있다.

[그림1] 지속가능발전지수의 추이



기준년도인 1995년의 지수값을 100으로 보았을 때, 연도별 지속가능발전지수의 형태는 완만한 U자형 형태를 보이고 있다. 지수를 분석해보면, 1990년 104.7에서 시작하여 점차 하락하다가 1997년 이후 다시 완만하게 상승하고 있는 것을 알 수 있다. 이상의 지수 추이는 앞서 분석한 각 부문별 부문지수의 움직임을 통해서 설명할 수 있다. 각 부문에 부여된 가중치에도 불구하고 90

년대 초반의 상승과 이후 90년대 중반까지의 하락은 경제부문의 하락추세와 함께 환경부문의 하락이 큰 영향을 미치는 것으로 분석이 되었다. 물론 사회부문과 제도부문의 상승 추세가 포함되어 있지만 사회부문의 상승폭은 미미하고 제도부문의 상승 추세 역시 90년대 초반 지수가 낮았기 때문에 경제와 환경부문의 하향추세가 이를 상쇄하고 있는 것으로 보여 진다.

반면, 90년대 중반 이후의 지수 상승 추세는 사회부문과 제도부문의 급격한 상승에 기인한 것으로 분석되었다. 특히 제도부문은 이 부문에 부여된 가중치가 가장 작음에도 불구하고 상승폭이 매우 커서 전체적인 지수 상승의 견인차 역할을 한 것으로 보여 진다. 그리고 90년대 후반 이후 전 부문의 지수에서 나타나는 상승 기조 역시 전체 지수의 상승 추세를 이끈 것으로 보여 진다.

이상의 지속가능발전지수 분석 결과는 다음과 같은 결론을 제시한다. 첫째, 우리나라는 지속가능발전 측면에서 점차 긍정적인 추세를 가지고 있는 것으로 나타났다. 부분적으로 경제부문과 환경부문의 지속가능발전에 역행하는 움직임에도 불구하고 사회부문과 제도부문의 긍정적인 추세로 인해 전체적으로는 뚜렷한 상승추세를 기록하고 있는 것으로 나타났다.

둘째, 지속가능발전지수의 상승추세가 몇몇 부문의 상승에 기인한 것으로 분석되었기 때문에 부분적으로 하락하거나 보합적인 추세를 보이고 있는 부문에 대한 세심한 정책적 고려가 필요하다. 특히 경제활동 과정에서 필연적으로 발생하는 환경 악화요인과 지속적인 경제성장을 이룩하기 위한 노력 등 전체적인 지속가능성을 담보할 수 있는 정책적인 배려가 필요할 것으로 보여 진다.

IV. 맺음말

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. 특히 일반 대중의 입장에서 이러한 종합지수의 발표는 이해하기 편리한 정보이며, 또한 정부 정책의 신뢰도를 높일 수 있는 수단으로서도 매우 용이하다.

지속가능발전지수를 산정한 결과, 1990년 이후 우리나라의 지속가능성은 1990년 104.7에서 시작하여 점차 하락하다가 1997년 이후 다시 완만하게 상승하고 있는 완만한 U자 형태의 추세를 보이고 있는 것으로 나타났다. 이는 우리나라의 지속가능발전 측면에서 점차 긍정적인 추

세를 가지고 있는 것으로 해석된다. 그러나 지속가능발전지수의 상승추세가 특정 부문 및 특정 변수의 상승에 기인한 것으로 분석되었기 때문에 부분적으로 하락하거나 보합적인 추세를 보이고 있는 부문에 대한 세심한 정책적 고려가 필요할 것으로 보여 진다. 특히 경제활동 과정에서 필연적으로 발생하는 환경오염과 지속적인 경제성장을 이룩하기 위한 노력 등 전체적인 지속가능성을 담보할 수 있는 정책적인 배려가 필요할 것으로 보여 진다.

향후 지속가능발전에 대한 연구를 계속되어 질 것으로 전망되고 있으며, 이에 따른 지속가능발전지수에 대한 연구도 향후 지속적으로 진행되어질 것으로 예측된다. 본 연구는 이에 대한 선행적인 연구로서 우리나라의 지속가능발전지수를 산정하고 이에 따른 결과를 분석하였지만, 향후 지속적인 연구를 위해서 먼저, 지속가능발전지수를 구성하고 있는 지표들에 대한 국제적인 합의가 필요하며, 지수에 사용될 자료의 정확성과 신뢰성이 요구된다. 특히 측정방법이 곤란하고 절대적 기준이 없는 환경관련 자료의 경우 국제적 수준의 자료 축적이 요구되며, 이에 대한 시계열구축작업도 병행되어져야 할 것으로 보여 진다.

연구책임자 정 영 근

*본 자료의 원문은 한국환경정책·평가연구원 홈페이지 www.kei.re.kr을 통하여 보실 수 있습니다.



발행인: 윤 서 성

발행처: 한국환경정책·평가연구원

전화: 380-7777

주 소: 11212-71016

서울시 은평구 불광동 613-2

FAX: 380-7799