

OJ4 Emergy 분석법을 이용한 광역시·도의 지속성 평가

최영근¹, 송은지*, 제윤미, 김진만, 이석모²

¹(주)우신기술단, 부경대학교 환경공학과, ²부경대학교 생태공학과

1. 서 론

21세기 전 세계의 당면과제 중 하나로 떠오른 주제가 지속가능한 발전이며, 이를 위해 자연환경 및 생태계 보전 등을 전제로 사회 각 분야의 다양한 수요를 충족시키기 위한 여러 정책이 수립·추진되고 있으나 이를 평가할 수 있는 수단은 극히 제한되어 있다.

국가와 지역 시스템의 자연환경과 경제활동의 지속성을 평가하기 위해 현재 개발된 지속성 평가 방법은 환경지속성지수(ESI), 생태학적 발자국(EF), 그리고 emergy 지속성 지수(EmSI) 등이 있다. Emergy 평가방법은 분석하고자하는 시스템에 대한 자연자원과 경제활동의 각종 재화와 용역의 흐름과 저장에 대해서 시·공간상에서 서로 다른 척도를 태양에너지라는 동일한 척도를 통해 평가함으로써 시스템의 진정한 가치생산, 환경적 부하율, 그리고 자연자원의 지속성에 대한 평가를 제공하는 보다 포괄적이고 과학적인 평가방법으로 판단된다.

따라서, 본 연구에서는 한국의 지방자치단체인 16개 광역시·도를 대상으로 하여 첫째, 광역시·도의 emergy 분석을 통한 emergy 지표를 산출하고, 둘째, 광역시·도의 지속성을 평가하며, 셋째, 광역시·도의 지속성을 위한 정책방안을 제시하고자 한다.

2. 재료 및 방법

2.1. 광역시·도의 emergy 분석을 통한 emergy 지표 산출

광역시·도의 지속성을 평가하기 위해 1999년 한국의 통계자료 등을 이용하여 emergy 분석을 하고 emergy 지표를 산출한다.

2.2. 광역시·도의 지속성 평가

광역시·도의 EmSI를 이용하여 지역 시스템의 지속성을 비교한다.

2.3. 광역시·도의 지속성을 위한 정책방안 제시

광역시·도가 보다 큰 지속성을 유지하기 위한 정책방안을 제시한다.

3. 결과 및 요약

광역시·도의 총 emergy 사용량은 서울(2.36E23 sej/yr)이 가장 많고 제주(6.61E21 sej/yr)가 가장 낮았다. 전체 에너지원 중 자연환경 에너지원의 점유율(% Renewable)은 조석 등의 영향을 크게 받는 지역적 특성을 가진 전남이 34.82%로 가장 높고 재생 불가능한 에너지원에 크게 영향을 받는 광주가 0.42%로 가장 낮게 나타났다. 1인당 연간

emergy 사용량은 주민들의 실질적인 생활수준을 나타내는데 제주($1.23E16$ sej/yr/cap.), 강원($1.44E16$ sej/yr/cap.) 주민들의 생활수준은 울산($5.69E16$ sej/yr/cap.), 전남($3.02E16$ sej/yr/cap.)의 주민보다 아주 열악함을 보여준다. 지역 단위면적 당 emergy 사용량은 $1.36E12$ sej/m²/yr(강원)에서 $3.89E14$ sej/m²/yr(서울)의 범위로 나타났다. 현재 emergy 소비수준을 유지하면서 환경자원에만 의존할 경우 각 지역의 인구수용력(Carrying capacity)은 전남($7.14E5$ cap.)이 가장 많고 광주($5.69E3$ cap.)가 가장 작아 현재 인구의 0.42%에서 34.82%정도 밖에 수용할 수 없는 것으로 나타났다. 지역산업구조의 실질적인 생산성을 나타내는 emergy 생산비(EYR)는 1.00에서 1.45까지의 유사한 범위로 나타났으며, 지역의 산업화·도시화 정도를 나타내는 emergy 투자비(EIR)는 광주(214.03), 대전(193.97), 울산(131.11) 등이 높게 나타나 자연환경의 의존도가 적거나, 환경압박이 큰 지역임을 알 수 있다. 환경에 대한 영향을 나타내는 환경부하율(ELR)은 전남(1.87)이 환경에 대한 영향이 적고 광주(236.25) 등 광역시가 상대적으로 영향이 큰 것으로 나타났다. EYR/ELR로 정의되는 지속성을 나타내는 EmSI는 모든 지역이 1이하인 0.004(광주)에서 0.825(전남)까지의 범위로 지속성이 낮은 것으로 평가되었다.

지역 시스템이 지속성이 큰 시스템으로 되기 위해서는 화석연료와 같은 재생 불가능한 에너지의 의존을 줄이는 과정을 통해 자연환경의 이용을 지속적으로 유지해야 하는 것으로 판단된다. 이를 위해서는 고도로 발전된 산업구조를 가지고 있는 현재의 시스템을 자연환경자원의 지속적인 이용에 의해 1차 산업과 조화를 이루고 자연환경자원에 의존하는 생태학적 재순환 시스템 또는 생태공학적 시스템으로 전환되어야 한다. 또한 지역간 균형발전보다는 산업간 균형경제를 통하여 지역의 자연환경에 근간을 둔 산업이 활성화되어 자연환경자원을 지속적으로 이용할 수 있는 정책개발이 요구된다.

참 고 문 헌

- Brown M. T. and S. Ulgiati (1997) : Emergy based indices and ratios to evaluate sustainability : monitoring economies and technology toward environmentally sound innovation, J. Ecological Engineering, Vol. 9, pp51-69.
- Odum H. T. and E. C. Odum (1983) : Energy analysis overview of nation, International institute for applied systems analysis A-2361 Laxemburg, Austria, 469pp.
- WEF(World Economic Forum) (2002) : 2002 Environmental Sustainability Index, 296pp.
- WWF(World Wildlife Fund in the US and Canada) (2002) : Living Planet Report 2002.
- 2000년 한국통계연감