

물질흐름지표를 이용한 韓國의 지속가능한 資源管理 평가 研究[†]

✧金 瑜 淨

韓國地質資源研究院 資源經濟研究室

Evaluation for Sustainable Resource Management In Korea using Material Flow Indicators[†]

✧Yu Jeong Kim

Korea Institute of Geoscience Mineral Resources

요 약

본 연구는 우리나라의 자원생산성(및 원재료 생산성), 물질순환이용율, 디커플링팩터 등의 3가지 지표를 산정하는 것을 통해 국내 경제활동과 자원소비간의 지속가능성을 평가하고 탈물질화 정도를 살펴보았다. 우리나라의 자원생산성은 2000년 1.32백만원/톤에서 2007년 1.61백만원/톤으로 22% 증가하였으며 2000년~2007년간 자원생산성 연평균증가율은 2.88%로 나타났다. 원재료물질투입량은 국내물질소비량(DMC)의 약 73%~76%를 차지하고 있으며, 원재료생산성은 2007년 2.11백만원/톤으로, 2000~2007년간의 연평균증가율은 3%로 나타났다. 배출된 폐기물은 재활용 및 에너지화를 통해 경제계로 순환되는데 국내 물질순환이용율은 2000년 10.9%에서 2007년 15.6%로 증가하였으며, 2000년부터 2007년까지 연평균 5.3% 수준으로 증가하였다. 그러나 전년대비 증가율의 변화율이 점차 감소하고 있는 추세로 나타났다. 또한 우리나라 경제활동과 자원소비량 간의 디커플링이 발생하여 탈물질화로 진행하고 있음을 확인할 수 있었다.

주제어 : 자원생산성, 원재료생산성, 물질순환이용율, 물질흐름분석, 디커플링팩터, 지속가능자원관리

Abstract

This study calculated the three indices of Korea's resource productivity (and raw material productivity), material circulation rate and decoupling factor to evaluate the sustainability of domestic economic activities and resource consumption and examine the extent of dematerialization. Korea's resource productivity improved 22% from 1.32 million KRW/ton in 2000 to 1.61 million KRW/ton in 2007, with the annual average growth of resource productivity during the period standing at 2.88%. Raw material inputs accounted for 73-76% of domestic material consumption (DMC); raw material productivity for the year 2007 was 2.11 million KRW/ton, growing 3% on annual average from 2000 through 2007. The wastes released are circulated into the economic system through recycling and energization. Korea's material circulation went up from 10.9% in 2000 to 15.6% in 2007, growing by an annual average of 5.3% during the period. The rate of change in year-on-year growth, however, was found to be on the gradual decrease. This study also showed that Korea's economic activities were decoupled with its resource consumption as the country heads toward dematerialization through sustainable resource management.

Key word : Resource productivity, Raw material productivity, Material circulation rate, Decoupling Factor, Sustainable Resource Management

[†] 2011년 7월 22일 접수, 2011년 8월 24일 1차수정
2011년 10월 17일 2차수정, 2011년 11월 24일 수리
✧E-mail: kyj@kigam.re.kr

1. 서 론

경제성장과 자원사용의 효율성 개선이라는 두 요소의 디커플링(Decoupling)은 이미 독일과 핀란드를 포함한 9개 EU회원국과 일본은 국가 정책목표로 설정된 바 있다. EU는 지속적으로 지속가능한 자원관리 SRM(Sustainable Resource Management)를 위해 Factor X,⁴⁾ 자원생산성 등을 주요 틀로 삼아 디커플링현상을 유도하여 EU의 지속가능한 성장을 도모하고자 제도 개선과 학술활동을 전개해 나가고 있다.

2002년 OECD에서는 OECD국가를 대상으로 여러 환경부담요인에 따른 디커플링 지표 조사를 수행하였다. 독일은 거의 대부분의 지표에 있어서 디커플링이 일어났으며 또한 절대적 디커플링을 이뤄냈으며 일본은 에너지집중도가 높은 산업에서는 아직 이산화탄소발생에 있어 디커플링이 일어나지 않았으나, 산업계의 폐기물 발생량에 있어서는 절대적 디커플링이 일어났다. 그러나 우리나라는 전반적으로 폐기물처리에 있어서는 디커플링이 일어났음을 확인할 수 있었으나, 자원사용 부분에 대한 상당부분 데이터 부족으로 디커플링유무를 확인하지 못하였다¹⁾.

또한 OECD는 경제활동과 환경 부담간의 디커플링을 주요 목표로 설정하고, 회원국의 노력을 권고하고 있다. 유럽통계청(Eurostat)에서는 매년 주기적으로 지속가능지표를 측정하고 온라인으로 제공하고 있으며, 주기적으로 국가간 비교분석한 보고서(Eurostat, 2009)²⁾를 발행하고 온라인으로 통계를 공개하고 있는데, 그 중 자원과 관련된 부분에서 유럽국가들의 자원생산성 변화 추이를 제시하고 있다. 또한 유럽통계청은 경제성장률과 물질사용량(DMC 또는 DMI)간의 상관관계를 도식화하여 유럽국가들의 경제성장률과 자원소비간의 디커플링 발생 여부를 평가하고 있다.

본 연구에서는 우리나라의 자원생산성(및 원재료생산성), 디커플링팩터, 물질순환이용률 등의 3가지 지표를 직접 산정하는 것을 통해 국내 경제활동과 자원소비간의 지속가능성을 평가하고 탈물질화 정도를 살펴 보았다.

⁴⁾독일 부퍼탈연구소에서 개발된 것으로 factor X의 'X'는 기준시점과 목표시점간의 자원생산성의 비율을 나타내는 것으로 무단위 지표이다. 각 국가들은 자원생산성의 목표를 명확히 나타내기 위해 Factor X 지표를 사용하고 있는데, 독일, 네덜란드, 일본, 오스트리아 등은 Factor 2에서 Factor 10 까지 국가 자원생산성을 높이는 것을 목표로 공표하고 있다.

2. 이론적 고찰 및 방법론

지속가능한 자원관리(SRM)을 위해 국가 경제활동과 자원사용을 진단하고 평가할 수 있는 대표적 지표로 자원생산성, 디커플링팩터, 물질순환이용률 등이 있다. 이들 지표들에 대해 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

2.1. 자원생산성 및 원재료생산성

자원 생산성(Resource productivity)은 경제활동에 직접적으로 사용된 재료들의 양의 총합을 측정하는 수단이다. 자원생산성은 경제활동에 따른 에너지 및 물질(Material)의 효율성을 측정하는 것이다. 분자에 들어가는 산출물의 가치는 일반적으로 GDP 등이 많이 사용되고 있으며, 분모의 자원사용량은 국내 직접물질소비량(DMC: Domestic Material Consumption) 혹은 간접적 물질투입량까지 고려한 총물질관여량(TMR: Total Material Requirement)을 사용하기도 한다.

$$Productivity_f = \frac{\text{the value of output}}{\text{the amount of input } f} = \frac{V}{\sum_i I_{fi}} \quad (1)$$

$$Resource\ Productivity = \frac{Y_o}{M_i} = \frac{\text{Economic output}}{\text{Material input}} \quad (2)$$

자원생산성은 직접적 경제활동(GDP)과 관련되어 경제에 사용 되는 총 자원량, GDP/DMC 또는 GDP/TMR로 산정 가능하다. 직접적 물질소비량은 비교 시점간에 감소하더라도 총물질관여량(TMR)은 증가할 수 있다. 국내에서 천연자원을 채굴하여 생산 활동에 사용하지 않고 수입을 통해 제품형태나 부품의 형태로 물질을 사용할 경우 직접 물질사용량은 감소하나 총물질관여량은 변화가 없다. 따라서 분석대상이 되는 국가 혹은 산업의 경제활동의 자원생산성은 총물질관여량으로 접근하는 것이 좀 더 바람직하나, 총물질관여량을 측정하는데 많은 시간과 어려움으로 인해 비교적 접근이 용이한 직접물질사용량을 기준으로 자원생산성을 측정하는 경우가 많다. 자원생산성을 증가시키기 위해서는 비용을 절감하거나, 부가가치를 증가시키는 방법과 투입되는 자원(물질)량을 줄이는 방법이 있다.

원재료 생산성(Raw Material productivity)은 에너지 생산성과 더불어 많이 활용되고 있는 지표이다. 독일통계청에서는 독일의 연간 경제활동에 따른 원재료생산성과 에너지생산성(Energy productivity)을 구분하여 산정하고 공표하고 있다. 원재료 생산성은 부가가치를 원재

료물질소비량으로 나누어 산정할 수 있다. 즉, 원재료국내물질소비량(DMC_{raw})은 국내물질소비량(DMC)에서 화석연료의 국내채취량 및 수출량(DMC_f)을 제거한 것으로 산정할 수 있다.

$$\text{Raw Material Productivity}_f = \frac{GDP}{DMC_{raw}} = \frac{GDP}{DMC - DMC_f} \quad (3)$$

*DMC_f : 화석연료 국내물질소비량

2.2. 물질순환이용율

물질순환이용율(Material circulation rate)은 국가 경제활동에 소비되는 물질 중 자원순환물질량 사용 비중을 살펴보는 지표로 경제활동에 투입된 물질의 순환율을 평가하는데 사용된다. 투입물질은 천연자원과 자원순환물질량을 모두 포함하여 국가 경제활동에 투입되는 모든 물질을 의미한다. 자원순환을 위한 기본 방향은 3R(Reduce, Recycle, Recovery)으로 부품 재사용, 물질 재활용과 에너지 회수 등이 대표적인 자원 순환의 범주이다. 따라서 3R 범주를 고려하여 자원순환물질량을 이른바 2차자원(부품재사용, 물질재활용)과 에너지회수와 관련된 물량을 포함하였다.

$$\text{Material circulation rate} = \frac{R}{DMC+R} \quad (4)$$

*R : 자원순환물질량

2.3. 디커플링 팩터

일반적으로 경제가 성장함에 따라 자원소비와 환경부하 등의 환경부담은 동반하여 증가하는 데, 이러한 경제와 환경부담간의 동조현상(coupling)의 연결을 끊자는 개념에서 디커플링(Decoupling)의 개념이 대두되었다. 주어진 기간에 환경부담이 감소하거나, 그 증가율이 경제의 성장률(예: GDP) 증가보다 낮을 때 디커플링이 일어났다고 말할 수 있다. 경제변수가 성장 하였을 때 환경부담의 절대량이 감소하거나 정체상태일 경우 “절대적 디커플링(Absolute decoupling)”이 일어났다고 하고, 환경부담은 증가하였지만 그 증가율이 경제성장변수보다 낮을 때에는 “상대적 디커플링(Relative decoupling)”이 일어났다고 한다(Fig. 1)¹⁾.

또한 디커플링 지표는 자원효율성, 자원집중도, 자원생산성과 깊은 연관관계를 가지고 있다. 이러한 이유로 지속가능한 자원관리가 디커플링을 위한 주요방안으로 여겨진다.

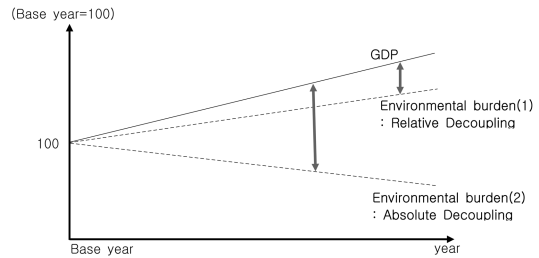


Fig. 1. Decoupling concept.

OECD에서는 다음 수식 (5)와 (6)과 같은 디커플링 비율(Decoupling ratio)과 디커플링 팩터(Decoupling factor) 산정을 통해 디커플링여부를 확인하고 있다¹⁾.

$$\text{Decoupling ratio} = \frac{(EP/DF)_{\text{end of period}}}{(EP/DF)_{\text{start of period}}} \quad (5)$$

$$\text{Decoupling factor} = 1 - \text{decoupling ratio} \quad (6)$$

수식 (5)에서는 EP는 환경부담, DP는 경제성장과 같은 환경 부담을 유도하는 변수를 의미한다. 수식 (6)에서 구한 디커플링 팩터가 0에서 1사이의 값을 가지면 디커플링이 일어났다고, 0보다 작으면 디커플링이 일어나지 않았다고 할 수 있다. 본 연구에서는 디커플링 비율과 디커플링 팩터를 이용하여 국내 경제성장과 물질소비간의 디커플링 발생여부를 평가하였다.

3. Results

자원 생산성 및 자원순환성을 평가하기 위한 지표를 산정하기 위해서는 경제활동과 관련된 물량과 가치생산에 대한 통계를 구축하는 것이 필요하다.

경제활동에 따른 가치 생산은 GDP를 사용하였으며 GDP디플레이터를 사용하여 2005년 불변가치로 변환하였으며 통계는 모두 한국은행 자료를 활용하였다. 물량 소비량과 순환량에 관련된 자료는 환경관리공단의 기존 연구자료(김유정 외, 2010)를 인용하여 사용하였다³⁾. 분석기간은 사용되는 통계의 활용가능성을 검토하여 가장 최근까지 접근 가능한 2000년부터 2007년까지 평가하였다.

3.1. 자원생산성

국내물질소비량(DMC: Domestic Materials Consumption)과 부가가치를 이용하여 우리나라의 자원생산성을

Table 1. Resource productivity in Korea

	GDP (Constant, based 2005) billion KRW	Domestic Material Consumption (DMC) 1000 ton	Resource Productivity (GDP/DMC) million KRW/ton	Annual growth rate of Resource Productivity %
2000	694,628	527,071	1.32	-
2001	722,229	595,563	1.21	-8.0
2002	773,868	646,528	1.20	-1.3
2003	795,558	673,804	1.18	-1.4
2004	832,305	619,918	1.34	13.7
2005	865,241	581,966	1.49	10.7
2006	910,049	610,000	1.49	0.3
2007	956,515	594,799	1.61	7.8

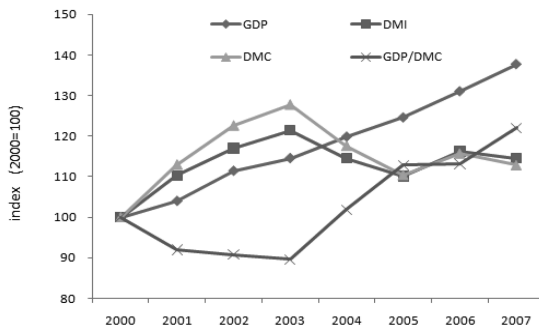


Fig. 2. Trends of Material-input and Material-consumption in Korea.

산정하였다. 2000년 1.32백만원/톤에서 2007년 1.61백만원/톤으로 22% 증가하였으며 2000년~2007년간 연평균증가율은 2.88%로 나타났다(Table 1).

부가가치, 물질소비량(DMI 및 DMC) 및 자원생산성 추이를 살펴보면 부가가치는 2000년~2007년동안 연평균증가율(CAGR) 4.7%로 지속적으로 증가하고 있는 반면, 물질소비량은 2003년까지 증가하다가 2004년 및 2005년 잠시 감소하다가 다시 증가 추세로 나타났다. 특히, 2000년 대비 2003년까지는 부가가치 상승률보다 물질소비량 증가율이 더 높아 자원생산성이 감소하였으며, 2004년 이후부터는 자원생산성이 다시 증가하고 있는 것으로 나타났다(Fig. 2).

자원생산성 제고를 위해 노력하는 여러 국가 중 대표적인 국가(오스트리아, 네덜란드, 한국, 스페인, 이탈리아, 프랑스, 독일, 일본 등)를 대상으로 부가가치 생산과 자원소비와의 관계를 살펴보았다^{b),4,5)}. GDP^{c)}와 DMC를 나타내는 좌표의 기울기 값의 역수는 자원생산

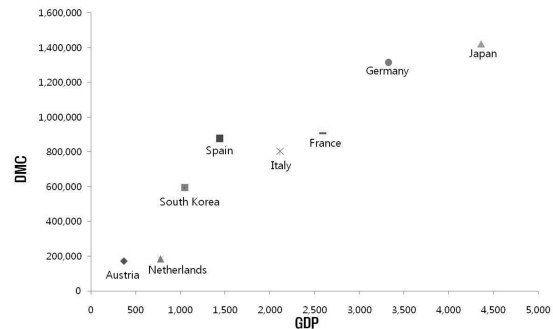


Fig. 3. DMC and GDP in Korea, Europe and Japan (2007).

성을 나타내는 것으로, 좌표의 기울기를 이용하여 자원생산성이 유사한 국가들 그룹으로 분류할 수 있다. 분석대상국가 중 일본이 자원생산성이 가장 높으며, 독일, 프랑스, 이탈리아, 네덜란드가 또 하나의 그룹으로, 오스트리아, 한국, 스페인이 분석대상 중 낮은 자원생산성 그룹으로 분석되었다(Fig. 3).

유럽, 일본, 한국의 2000~2007년간 자원생산성 변화를 살펴보면, 유럽은 평균적으로 2000~2007년까지 연평균 증가율이 1.6% 수준이었으며 일본은 5.8%, 한국은 2.9% 수준이었다. 유럽 국가들과 비교 시 우리나라는 비교적 높은 증가율을 나타내는 국가에 속하였다(Fig. 4).

일본 자원생산성은 유럽 및 한국(본 연구의 적용안)이 국내물질소비량(DMC:Domestic Material Consumption)을 기준으로 접근하는 것과 달리 직접물질투입량(DMI: Domestic Material Input)를 분모로 하여 산정하고 있다. 일본 자원생산성 추이를 살펴보면 다음과 같다. 일본의 자원생산성의 1990년~2000년 연평균변화율

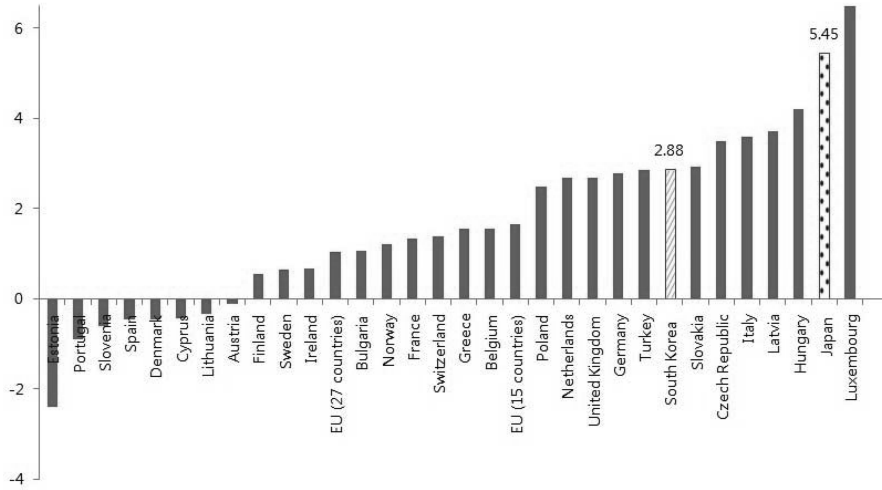


Fig. 4. Compound Annual Growth Rate of resource productivity in Korea, Europe and Japan (2000-2007).

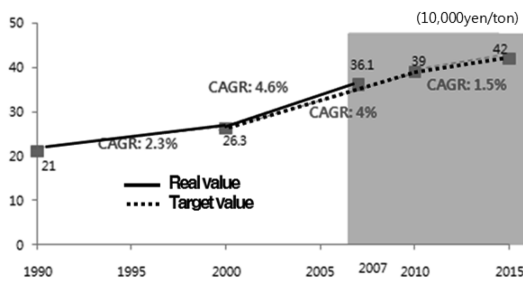


Fig. 5. Trend and mid-term target of Resource productivity in Japan.

은 2.3%였으며, 2000년을 근거로 설정한 성장기 목표는 2010년까지는 4%, 2010년부터 2015년까지는 1.5%를 적용하여 설정되어 있다. 2007년 일본경제의 자원생산성은 36만엔/톤으로, 2000-2007년간 연간변화율은 4.6%로 높은 증가추세를 보이고 있다(Fig. 5).

원재료물질투입량은 국내물질소비량(DMC)의 약 73%~76%를 차지하고 있으며, 원재료생산성은 2007년 2.11백만원/톤으로 나타났다. 2000~2007년간의 연평균 증가율은 3%로 나타났다(Table 2).

Table 2. Raw material consumption and raw material productivity in Korea

	Raw material Consumption (DMC-DMC)	Raw Material Productivity	Annual growth rate of Raw material productivity
	1,000ton	million KRW/ton	%
2000	404,378	1.72	-
2001	472,750	1.53	-11.1
2002	510,455	1.52	-0.8
2003	531,165	1.50	-1.2
2004	475,613	1.75	16.8
2005	449,491	1.92	10.0
2006	471,907	1.93	0.2
2007	452,402	2.11	9.6
ratio in 2007 comparing in 2000 (2000 = 100)	112%	120%	CAGR of 2000-2007(CAGR): 2.7%

*CAGR: Compound Annual Growth Rate

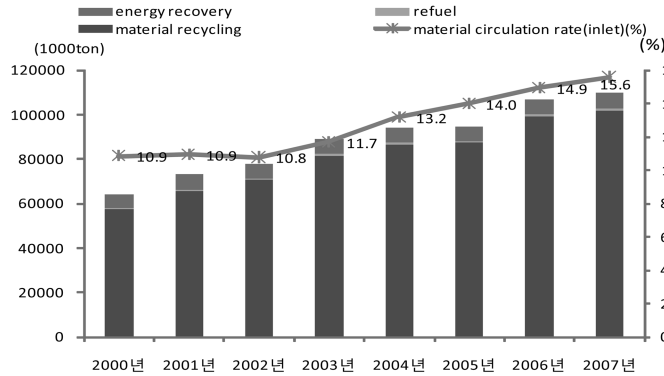


Fig. 6. Amounts and rate of material circulation in Korea.

3.2. 물질순환이용율

배출된 폐기물은 물질재자원화, 연료화, 에너지회수 등을 통해 다시 경제계로 순환된다. 국내 물질순환이용율은 국내직접물질투입량(DMI) 대비 물질순환이용량(물질재활용, 연료화, 에너지회수 등)의 비율을 나타내는 것이다. 물질순환이용율은 2000년 10.9%에서 2007년 15.6%로 증가하였으며, 2000년부터 2007년까지 연평균 5.3% 수준으로 증가하였다. 2000년부터 2007년까지 연평균 5.3% 수준으로 증가하고 있다. 그러나 전년대비 증가율의 변화율이 점차 감소하고 있는 추세로, 2007년에는 전년대비 약 4.3% 증가하였다(Fig. 6).

일본의 순환이용률은 직접물질투입량(DMI)을 베이스로 산정한 것으로, 직접물질소비량(DMC)를 베이스로 산정한 유럽 및 우리나라의 물질순환이용율 측정 방식과 다소 차이가 있으나, 수치적 차이는 미미하다. 따라서 일본의 순환이용량과 국내 물질순환이용율을 비교하는데 큰 무리가 없다고 판단된다. 일본의 순환이용률은 1990년~2000년 연평균변화율은 4.4%였으며, 2000년을 근거로 설정한 중장기 목표는 2010년까지는 3.4%, 2010년부터 2015년까지는 1.4%를 적용하여 설정되어 있다. 2010년 하반기에 일본 환경처가 공표한 2007년 일본경제의 순환이용률은 13.5%이며, 2000~2007년간 연평균변화율은 4.4%로 나타났으며, 2010년 및 2015년 목표 달성에 무리가 없을 것으로 보인다(Fig. 7).

3.3. 경제활동과 자원소비와의 디커플링 진단

2000년부터 2007년간의 디커플링 발생여부를 판단하기 위해 디커플링 팩터를 산정한 결과 0.168로 나타나 '디커플링'이 일어났다고 판단할 수 있다(Table 3).

또 다른 디커플링 진단방법인 GDP, DMC(또는

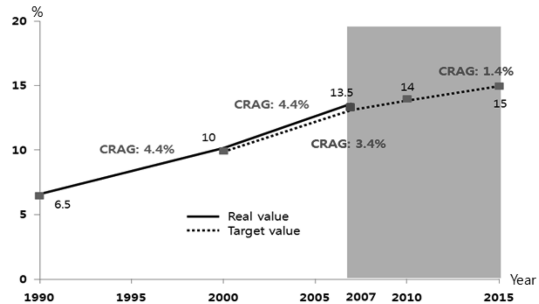


Fig. 7. Trend and Mid-term target of material circulation rate in Japan.

Table 3. Decoupling ratio and factor in Korea 2000-2007

Time(year)	decoupling ratio	decoupling factor
2000 -2007	0.832	0.168

DMI)의 연간증가율 관계를 이용하는 것이다. 즉, 두시점간의 GDP 증가율이 DMC(또는 DMI) 증가율보다 높으면 디커플링이 일어났다고, 낮으면 디커플링이 발생하지 않았다고 판단할 수 있으며, DMC(또는 DMI) 연간증가율이 음의 값을 가지면 절대적 디커플링이 일어났다고 판단한다. 2000년~2007년간의 GDP 연간증가율은 4.7%인데 반해, DMI 연간증가율은 1.8%, DMC 연간증가율은 1.6%로 GDP연간증가율보다 낮으며, 양의 값을 가지고 있으므로, 2000년과 2007년 사이에는 경제활동과 자원소비 간에 '상대적인 디커플링'이 발생하였다고 평가할 수 있다. 그러나 기간별로 살펴보면 2000년부터 2003년까지는 DMC(또는 DMI)증가율이 GDP연간증가율보다 더 높아 디커플링이 발생하지 않았으며, 2004년부터는 지속적으로 2000년 대비 자원소비

Table 4. Annual growth rate(AGR) of GDP, DMI and DMC in Korea (2000 as base year)

year	AGR of GDP(%)	AGR of DMI(%)	AGR of DMC(%)
2001	4.0	10.3	13.0
2002	5.5	8.2	10.8
2003	4.6	6.7	8.5
2004	4.6	3.5	4.1
2005	4.5	1.9	2.0
2006	4.6	2.5	2.5
2007	4.7	2.0	1.7

량에 있어서 디커플링이 발생하고 있었다(Table 4).

4. 결론

본 연구에서는 우리나라의 자원생산성(및 원재료 생산성), 물질순환이용율, 디커플링팩터 등의 3가지 지표를 산정하여 국가의 지속가능한 자원관리를 진단하고 평가하였다. 우리나라의 자원생산성은 2000년 1.32백만원/톤에서 2007년 1.61백만원/톤으로 22% 증가하여 2000년~2007년간 연평균증가율은 2.88%로 나타났다. 원재료물질투입량은 국내물질소비량(DMC)의 약 73%~76%를 차지하고 있으며, 원재료생산성은 2007년 2.11백만원/톤으로 나타났으며 2000~2007년간의 연평균증가율은 3%로 나타났다. 국내 물질순환이용율은 2000년 10.9%에서 2007년 15.6%로 증가하였으며, 2000년부터 2007년까지 연평균 5.3% 수준으로 증가하고 있다. 그러나 전년대비 증가율의 변화율이 점차 감소하고 있는 추세로 나타났다. 또한 우리나라 경제활동과 자원소비량 간에 상대적인 디커플링이 발생하여 탈물질화가 이루어지고 있음을 확인할 수 있었다.

일본에서는 1차 및 2차 순환형 사회형성 기본계획에서 국가 자원생산성, 최종매립량, 순환이용량을 국가의 자원 투입, 배출, 순환을 평가 및 관리하기 위한 주요지표로, 그 외에도 토석계 자원생산성, 화석계 자원생산성을 보조지표로 설정하고 있다. 이러한 지표에 대해서는 중장기 목표를 수립하여 매년 측정하여 모니터링하고 목표 달성 여부 평가 및 중장기 목표 수정을 하고 있

다. 더 나아가 일본은 직접적인 물질 사용량 외에도 간접적 물질사용량까지 포괄하는 총물질관여량(TMR)을 국가지표로 산정하는 것을 검토하고 있다.

우리나라는 아직 국가의 자원 사용과 관련된 물질흐름 지표를 지속가능 자원 관리 정책목표로 활용하고 있지 않지만, 최근 우리나라 역시 제1차 자원순환 기본계획(2011~2015)에서 자원생산성 및 최종매립량, 자원순환율(물질순환이용율) 등을 정량적으로 측정하고, 중장기 관리목표 설정의 중요성을 제시하고 있다. 국가 중장기 목표 수립 시에는 본 연구에서 살펴본 물질지표들의 추이를 기반으로 국가의 정책적 의지 등을 반영하여 수치목표의 합리성 및 실효성을 확보하는 것이 필요할 것이다.

사 사

본 연구는 한국지질자원연구원에서 수행한 '자원순환 평가기준 및 지표설정' 사업을 기반으로 하였습니다

참고문헌

1. OECD, 2002: Indicators to Measure Decoupling of Environmental Pressure from Economic Growth, OECD
2. Eurostat, 2009: Sustainable development in the European Union - 2009 morning report of the EU sustainable development strategy, EU
3. 김유정 외, 2010: 자원순환 평가기준 및 지표 설정, 환경공단, 한국
4. Eurostat. 2010: Statistics, Sustainable consumption and production, EU
5. 일본환경성, 2010: Material flow in Japan 2006, 일본

金 瑜 淨

- 2000년 2월 서울대학교 지구환경시스템공학부 공학사
- 2002년 2월 서울대학교 지구환경시스템공학부 공학석사
- 2008년 8월 서울대학교 지구환경시스템공학부 공학박사
- 현재 한국지질자원연구원 연구전략실 자원경제팀 팀장