

< 제2장 저탄소자원순환형 사회로의 국내정책 현황 >

1. 대외 여건의 변화

가. 기후변화와 환경위기, 국제적 환경규제의 강화

□ 기후변화와 국제적 대응노력 확대

- IPCC는 4차보고서를 통해 지구의 평균기온 상승, 빙하 용해, 해수면 상승 등과 같은 기후변화의 현상이 점점 더 분명하게 나타나고 있으며, 그 주된 원인은 인위적인 온실가스 배출에서 비롯되고 있다는 분석결과 제시(IPCC, 2008)
- 기후변화가 현재의 추세대로 진행될 경우 향후 50년 이내에 기온이 2~3℃ 상승할 가능성이 75%에 달하고, 5℃ 상승할 가능성도 50%에 달한다는 연구결과가 보고 (Stern, 2006)<sup>1)</sup>
  - 2℃의 기온상승만으로도 15~40%의 동식물종이 멸종에 이르고, 3~4℃의 기온상승 시 2억명 이상이 홍수 및 이주가 불가피
  - 4℃ 이상의 기온상승 시 전 세계적으로 식량생산이 감소하며, 뉴욕, 런던, 상해, 동경 등 주요 도시들이 심각한 위협에 직면
  - 현재 체제가 지속될 경우 기후변화에 따른 직·간접적 경제적 손실이 매년 세계 GDP의 5%~20%에 달할 것으로 전망
- 이산화탄소 농도를 안정화하기 위한 거시경제비용은 GDP의 0.5~5% 수준(안정화 수준 및 기간에 따라 상이)에 달할 것으로 전망

□ 2013년 이후의 온실가스 감축을 위한 국제적 감축 논의가 발리로드맵의 일정에 따라 진행 중이며, 우리나라를 포함한 선진 개도국의 감축의무 부담 문제가 핵심 쟁점의 하나로 부상

- 2007년 12월 인도네시아 발리에서 개최된 제13차 당사국총회에서 2009년말까지 새로운 기후변화체제에 대한 국제적 합의를 도출한다는 목표를 제시
- 2008년 12월 폴란드 포즈난에서 개최된 제14차 당사국총회에서는 2009년 6월

1) Stern, Nicholas(2006), The Economics of Climate Change: The Stern Review, Cambridge University Press.

특별작업반회의까지 협상문안을 작성하고 이를 중심으로 구체적 협상을 추진한다는 작업계획을 제시

- 미국의 변화 등 주요 선진국들의 협상 자세가 전향적인 가운데, 우리나라는 멕시코와 더불어 OECD국가이면서도 교토의정서 상의 의무감축 국가가 아닐 뿐 아니라 주요 배출국가에 속하기 때문에, 국제협상에서 다소 불리한 위치
- 오바마 행정부의 출범 이후 미국이 기후변화 국제협상에서 적극적인 태도를 보이고 있으며, 온실가스 감축에 동참하지 않는 국가에 대해서는 무역제재를 할 수 있는 국내법도 제안된 상태
- 일본은 포스트교토체제와 관련하여 온실가스를 많이 배출하고 있는 개도국들에게도 감축의무를 부과해야 한다는 입장을 표명

우리나라의 경우 어떤 형태로든 온실가스 감축을 위한 국제적 노력에 동참할 수밖에 없는 상황으로, 산업, 수송, 가정 등 경제사회 전반의 온실가스 감축을 위한 준비와 노력 확대 필요

전 세계적으로 인구 증가와 경제성장이 지속되어 오면서 토지이용 변화와 자연자원 고갈 등에 따른 물 부족, 생태계의 훼손 등의 환경자원 훼손 문제가 인류의 생존과 경제발전을 근본적으로 위협하는 요인으로 대두

- 생물다양성의 훼손은 2030년까지 계속될 것으로 전망되며, 특히 아시아와 중앙유럽 지역에서 심각할 것으로 예상, 생태서비스의 공급 감소는 물론 생태시스템의 구조 자체를 훼손하는 요인으로 작용(OECD, 2008)
- 농업부문은 생물 종 손실의 주요 유발요인으로 2030년 식량, 바이오연료 및 농업용지 등의 수요가 약 10% 정도 증가할 전망
- 수자원의 남용 및 수질 악화에 따른 깨끗한 물 부족 현상이 이미 일부 OECD 국가와 많은 개도국에서 진행 중이며, 2030년 전세계 인구의 47%인 38억명이 수자원 부족에 직면할 것으로 우려
- 2030년 전세계 인구의 63%인 50억명이 공공 하수도서비스를 이용하지 못할 것으로 전망되며, 많은 국가에서 물 공급과 폐수처리를 위한 인프라 개선 및 구축이 중요한 과제로 대두
- 폐기물 및 기타 오염물질의 해양투기 등에 의한 해양오염 문제가 중요한 과제로 대두될 전망으로, 특히 2030년까지 약 6천만톤의 질소가 해양으로 배출될 전망으로 해양의 부영양화 유발 우려

○ 지속적인 물질 수요의 증가와 폐기물 발생으로 인해 자원의 효율적 이용 및 폐기물로 인한 환경위험에의 대처 문제가 향후 중요한 환경문제가 될 것이며, 수송부문 등에 의한 도시 대기 질 악화 역시 중요한 과제로 지속될 전망

□ 각국 및 국제기구는 환경문제 심화에 대처하기 위해 국가별 환경규제 또는 다자간 환경협약 등의 형태로 환경 관련 규제를 강화하고 있어, 환경적으로는 물론 무역 등 국제경제활동을 직·간접적으로 제약하는 요인으로 작용

○ 기후변화협약은 물론 비엔나협약, 바젤협약, 스톡홀름협약, 로테르담협약, 생물다양성협약, 워싱턴협약 등이 잠재적으로 무역조치를 수반할 수 있는 협약들임

○ EU는 국제경제활동에 중요한 영향을 미칠 것으로 분석되는 유해물질 사용제한이나 재활용 의무화 등을 위한 여러 가지 법적 규제를 마련하여 시행 중이며, 중국 등 EU 외의 국가들도 유해화학물질 규제 등을 중심으로 EU와 유사한 제도를 도입·시행하거나 준비 중임

〈표 2-1〉 교역 관련 EU의 주요 환경규제

규제명		시행일	주요 내용
ELV	폐자동차처리지침 (End-of-Life Vehicles)	2002.7	EU 역내 자동차 제조업체와 판매 업체에게 폐차의 무료수거 의무를 부과하고 재사용, 재활용, 재생의 무화비용을 준수하도록 강제
WEEE	전기전자폐기물처리지침 (Waste Electrical and Electronic Equipment)	2005.8	EU 역내에 판매되는 전기·전자제품에 대해 제조업체에게 자사의 제품을 일정비율로 회수, 재활용해야 할 의무를 부과
RoHS	특정유해물질사용제한지침 (Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment)	2006.7	EU 역내에서 6대 화학물질(수은, 납, 크롬, 카드뮴, PBB, PBDE)을 함유한 전기전자제품의 시장판매 금지
EuP	에너지사용제품 친환경설계규정 (Energy using Products)	2007.3	EU에 수출하는 각종 에너지 사용 제품은 EuP 지침의 이행 규정을 준수하여 제품의 시판 전에 유럽통합인증(CE마크)을 부착
REACH	신화학물질제도 (Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals)	2007.6	연간 1톤 이상 제조·수입되는 화학 물질에 대해 유독량·유해성에 따라 등록, 평가, 허가 등을 의무화

※ 국제적 환경위기 극복 노력에의 동참은 물론 대외교역에의 의존도가 높은 경제의 지속적 성장과 발전을 위해서도 환경자원의 효율적 이용 및 유해물질의 사용 억제 등 친환경 자원순환형 경제사회 시스템 구축 긴요

나. 에너지·자원의 부족 및 시장 불안정성 확대, 자원경쟁 본격화

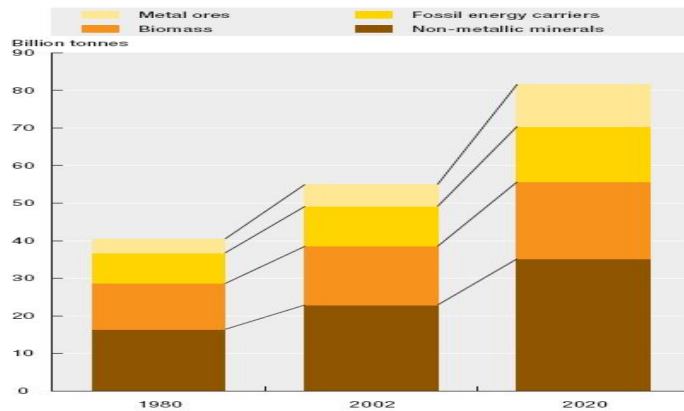
□ 에너지·자원시장의 불안정성 증가

- 기후변화협약 등으로 인한 각국의 에너지 절약 및 효율 향상 노력에도 불구하고 전 세계적인 에너지·자원의 사용량은 지속적으로 증가 추세를 보이고 있음
  - 1차 에너지의 공급량이 1973년 6,115Mtoe에서 2006년 11,741Mtoe로 동 기간 동안 2배 가까이 증가
  - 현재 추세가 지속된다면 향후 총에너지 사용량은 매우 빠른 속도로 증가하여

2030년에는 2006년 대비 50% 정도 증가할 전망

- 화석연료 외에 광물자원과 생물자원을 포함한 전체적인 자원사용량도 꾸준히 증가해 왔으며, 향후에도 이러한 추세가 지속될 것으로 전망
- 1980~2002년 동안 세계 자원채취량은 36% 증가하였는데, 2002~2020년 동안에는 48% 증가할 것으로 전망
- 이는 주로 BRICS 국가들의 자원 사용의 급증으로 인한 것임

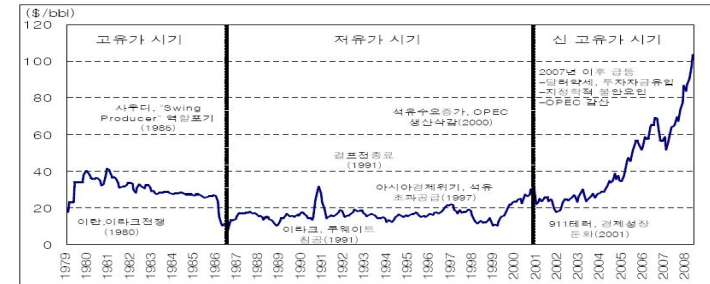
<그림 2-1> 세계 자원채취량 변화



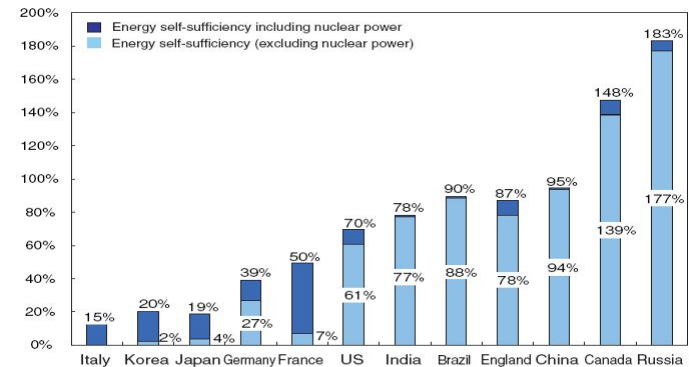
자료: OECD(2008).

- 에너지자원의 사용 증가 등에 따라 유가 및 주요 자원의 가격이 지속적인 상승추세에 있으며, 전 세계적인 자원민족주의의 확산으로 에너지자원의 안정적 확보가 전례 없이 중요한 사안으로 부각될 것으로 전망
- 특히 유가의 경우 최근 몇 년 동안 급격하게 상승하여 전례 없는 수준을 기록
- 중동, 러시아, 남미 등 주요 자원보유국들의 자원민족주의 및 국유화 경향이 강화

<그림 2-2> 최근 30년의 석유가격 변화 추이<sup>2)</sup>



<그림 2-3> 주요 국가의 에너지자립도



Source: "Energy Balances of OECD Countries 2003-2004 (2006 Edition)," IEA

에너지자립도가 낮으며 주요 자원을 수입에 의존하고 있는 우리나라의 경우 에너지자원의 안정적 확보가 시급하며, 이를 위해서는 국가의 부존자원을 효율적이고 친환경적으로 이용하기 위한 노력 필요

다. 신재생에너지 및 탄소시장, 자원의 관리·순환이용 등 환경시장의 성장

#### □ 신재생에너지시장

- '73년부터 '06년까지의 1차 에너지의 총 소비량 측면에서 에너지원의 구성 변화를 보면, 수력과 원자력 등의 비중이 약간 증가하기는 하였으나 석탄, 석유, 가스

2) 한국석유공사; 국무총리실 외(2008)에서 재인용.

등의 화석에너지 비중이 여전히 80%를 상회

- '90년부터 '05년까지의 최근 15년 동안을 기준으로 재생에너지를 이용한 전력생산의 변화 추이를 보면, 전력 생산의 절대 규모는 42.4% 증가한 반면 전체 전력생산에서 차지하는 비중은 '90년 19.5%에서 '05년 17.9%로 감소(※이는 OECD 국가의 수력발전 둔화에 기인)
- 한편, 같은 기간('90~'06) 재생에너지를 이용한 열 생산량은 2배 정도 증가하였으며, 바이오에너지의 생산은 3배가량 증가한 것으로 나타남

〈표 2-2〉 재생에너지 세계시장 추이

구 분	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	증가율 ( '90~ '05)
전력생산 (GWh)	2,296,730 (19.5)	2,639,273 (20.0)	2,841,144 (18.5)	2,784,407 (18.0)	2,884,577 (17.9)	2,921,235 (17.5)	3,121,357 (17.9)	3,271,686 (17.9)	42.4%
열생산1) (TJ)	217,214 (1.4)	250,195 (1.9)	275,040 (2.3)	289,985 (2.4)	303,955 (2.5)	349,717 (2.8)	358,863 (2.8)	392,124 (2.9)	80.5%
태양열·지열2) (TJ)	164,158	191,481	278,562	285,083	291,087	299,673	303,388	315,231	92.0%
수송연료 (TJ)	251,400 (0.5)	411,402 (0.8)	429,057 (0.7)	407,154 (0.7)	479,262 (0.8)	540,232 (0.9)	651,072 (1.0)	774,100 (1.2)	207.9%

주: ( )안은 각 부문 총생산에너지 대비 재생가능에너지 비중(%)

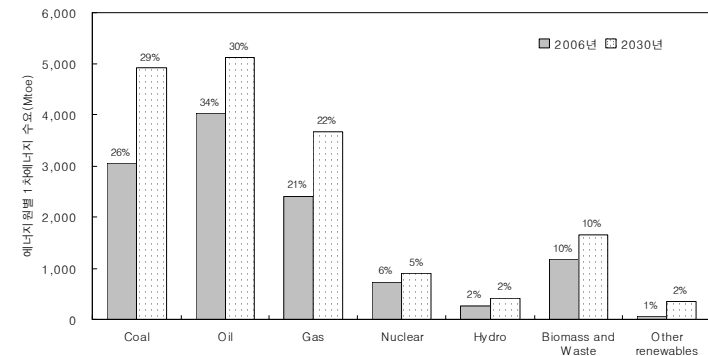
1) 열병합발전, 지역난방발전 등으로부터 생산된 상업용 열에너지

2) 거주지, 회사 등 소규모로 태양열·지열을 직접 이용하는 열에너지

자료: IEA(2008), Key World Energy Statistics 2008, International Energy Agency.

- 국제 재생에너지시장의 국가별 점유 비율을 보면, 재생에너지원에 따라 다른 양상을 보이긴 하지만 유럽 및 일본, 미국 등 선진국의 경쟁력이 높은 것으로 나타남
- 태양광은 일본과 독일의 기업들이 웨이퍼, 실리콘 등 소재 분야는 물론 태양전지 등 전 부문에서 세계시장을 주도하는 가운데 최근 들어 중국 기업의 시장 진출이 빠르게 이루어지고 있음
- 태양광발전의 핵심부품인 태양전지 시장은 일본 3개의 기업(20.5%), 중국 3개 기업(17.5%), 독일 2개 기업(14.7%)이 세계시장의 52.7%를 점유
- 풍력발전 분야에서는 덴마크, 스페인, 미국, 독일 등의 상위 6개 기업이 세계시장의 76%를 차지
- 바이오에너지는 미국과 브라질의 기업들이 전 세계 바이오연료 생산의 90% 이상을 점유
- OECD(2008)에 따르면 2006~2030년 동안 세계 1차 에너지의 수요는 연간 1.6% 증가할 것으로 전망되며, 총 수요증가량의 51%가 중국과 인도의 경제성장에서 유발될 것으로 분석하고 있음
- 화석연료의 비중은 80% 수준에서 큰 변화가 없을 것이나, 석유의 비중은 낮아지는 대신 가스화 재생에너지 등 청정에너지의 비중이 높아질 것으로 전망됨

〈그림 2-4〉 에너지원별 총 1차 에너지 수요 전망<sup>3)</sup>



3) OECD(2008), OECD Environmental Outlook to 2030, OECD.

- 특히 기후변화에의 대응, 자원민족주의 대두 등으로 에너지의 안정적 확보와 청정 에너지의 개발을 위한 국제적 경쟁이 향후 더욱 가속화할 전망으로, 재생에너지시장은 성장 전망이 밝은 것으로 평가됨
- 향후 10년간 기술의 발전과 시장수요의 확대에 따라 재생에너지의 시설확충 및 운영에 소요되는 비용이 감소할 전망
- 화석자원의 가격 상승과 시장 불안정성의 증가로 안정적인 자원 확보의 수단으로서 재생에너지의 가치가 더욱 높아질 것이며, 탄소가격의 형성에 따라 재생에너지 가격 경쟁력 확보의 가능성도 높아질 전망
- 다만, 높은 투자비용, 연구 및 실용화의 한계, 곡물자원 등 바이오자원의 유용성 문제, 정책·기술·경험의 부족 등이 발전의 제약 요인으로 작용할 것임
- OECD(2008)에 따르면, 재생에너지원에 의한 발전규모는 2006년 3,470 TWh에서 2015년 4,970 TWh, 2030년 7,705TWh로 확대, 석탄 다음으로 높은 비중을 차지할 것으로 분석되고 있음
- '06년 석탄 41%, 재생에너지 18% → '30년 석탄 44%, 재생에너지 23%
- 바이오연료의 수요는 1990년 6Mtoe, 2000년 10.3Mtoe, 2006년 24.4Mtoe으로 크게 증가하였지만, 2006년 기준 전체 수송연료의 1.5% 비중을 점유하는 데에 불과하였으나, 2030년에는 세계 바이오연료 수요가 118Mtoe까지 증가, 전체 수송연료 수요량의 5% 정도를 점유할 것으로 전망됨

#### □ 탄소시장

- 2005년 교토의정서의 발효 이후 글로벌 탄소시장의 약 80% 정도를 EU의 배출권거래시장(EU ETS)이 차지하고 있으나, 향후 미국이 국제적인 온실가스 감축 노력에 동참하게 될 경우 글로벌 탄소시장 대폭 확대 예상
- 온실가스 의무감축국이 아닌 우리나라는 CDM사업을 통해 글로벌 탄소시장에 참여하고 있으며, CER(Certified Emission Reductions) 기준으로 세계 4위의 CDM 사업 국가이나, 비중은 높은 편이 아님(전 세계 CER의 6% 정도 수준)
- 탄소시장은 할당량 거래 시장(allowance market)과 프로젝트 기반 시장(project-based market)으로 구분
- 할당량 거래 시장 : 온실가스 배출 허용량이 할당된 국가나 기업들이 시장에서

배출권할당량 대비 잉여분과 부족분을 거래

- 프로젝트 기반 시장 : 온실가스 배출 감축 프로젝트를 통해 발생하는 배출권을 거래(CDM 등)

<표 2-3> 글로벌 탄소시장의 규모

(거래량 : 백만CO<sub>2</sub>t/ 금액 : 백만불)

구 분		2005		2006		2007	
		거래량	금 액	거래량	금 액	거래량	금 액
할당량 시장	EU ETS(EU)	321	7,908	1,104	24,436	2,061	50,097
	New South Wales(호주)	6	59	20	225	25	224
	Chicago Climate Exchange(미국)	1	3	10	38	23	72
	소 계	328	7,970	1,134	24,699	2,109	50,394
프로젝트 시장	Primary CDM	341	2,417	537	5,804	551	7,426
	Secondary CDM	10	221	25	445	240	5,451
	Joint Implementation	11	68	16	141	41	499
	자발적 시장 및 기타	20	187	33	146	42	265
소 계		382	2,894	611	6,536	874	13,641
총 계		710	10,864	1,745	31,235	2,983	64,035

자료: World Bank(2007, 2008), State and Trend of the Carbon Market.

#### □ 자원의 효율적 이용 및 순환이용

- 자원시장의 불안정성 확대 및 폐기물에 의한 환경위험 증가에 대응하기 위해 국제 기구는 물론 주요 선진국들은 자원의 채취에서부터 제품의 생산·소비, 폐기까지의 전 과정에 대한 통합관리를 강화, 자원의 효율적 이용 및 순환 이용을 촉진하는 데에 초점을 둔 정책을 시행
- OECD는 3R(감량, 재사용, 재활용) 추진을 정책 기조로 설정, 생산자책임재활용 제도(Extended Producer Responsibility)의 활용을 권고, 2001년 3월에 '각국 정부를 위한 EPR 지침서' 발표
- OECD 이사회는 2001년 4월 가맹국과 환경정책위원회에 대하여 경제개발을 중심으로 하는 국내 및 국제간의 자원 및 물질흐름과 그 효율성을 평가하는 기법 사용을 포괄하는 '물질흐름과 자원생산성에 관한 이사회권고안' 승인
- 유럽집행위원회(EU-Commission)는 2006년 폐기물 분야에서 EU 공통의 기본

굴격 개정안을 제시, 유럽연합 회원국이 자연환경과 기후 및 천연자원을 더욱 효과적인 방법으로 보호할 수 있는 폐기물관리 및 재활용 정책 근거를 마련  
EU 회원국은 앞으로 자원사용의 감소와 친환경적인 자원회수 및 최종처리에 관한 정책수단을 적용해야 하는 의무를 가지게 됨

- 세계 환경시장 중 상하수도 및 폐기물 관리 등 전통적인 환경자원 관리 분야가 전체 시장의 80%로 가장 큰 비중 차지, 2010년에도 상하수도 분야 2,512억 달러, 폐기물 분야 2,584억 달러로 여전히 큰 비중 차지할 것으로 전망
- 특히, 시장규모가 큰 선진국에서는 사전오염예방기술의 시장이 확대되면서 청정 기술 및 공정분야 등 자원의 효율적 이용과 순환 이용과 관련된 시장이 큰 폭으로 증가할 것으로 전망

<표 2-4> 분야별 세계 환경시장 전망

(단위 : 억 달러)

분 야	수처리 및 폐수 처리	대기 오염 관리	폐기물 관리	토양 오염 복원	에너지관리 및 재생에너지	환경측정 및 분석장비	환경 컨설팅 서비스	청정 기술 및 공정
2000년	1,986	327	2,067	158	139	98	303	50
2010년	2,512	404	2,584	182	287	130	392	262

자료 : Joint Environment Market Unit (2002).

※ 향후 재생에너지 및 탄소시장, 환경자원의 효율적 이용 및 관리, 순환이용 등을 중심으로 국제 녹색시장이 급속하게 확대될 전망이다. 저탄소자원순환형 사회 구축을 통해 국내 녹색시장의 기반 확충을 통한 해외시장 진출전략 모색 필요

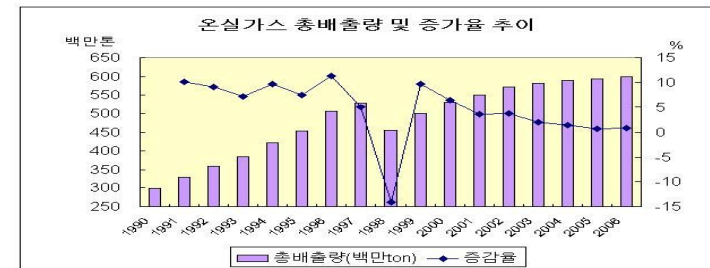
## 2. 대내 여건의 변화

□ 기후변화 대응역량 취약 및 신재생에너지의 개발보급 부진

- 우리나라의 온실가스 배출량은 외환위기 시기인 1998년을 제외하고는 지속적으로 증가하는 추세로서, 온실가스 총배출량은 1990년에 298백만tCO<sub>2</sub>에서 2006년에 599백만tCO<sub>2</sub>으로 동 기간 동안 2배 증가

- 1990~2006년 동안의 연평균 증가율은 4.5%이며, 2000년 이후 증가율 둔화 추세

<그림 2-5> 우리나라의 온실가스 배출량 및 증가율 추이



- 1인당 배출량은 지속적으로 증가하고 있으나, 온실가스 배출집약도는 지속적으로 감소하는 추세

· 1인당 배출량은 1990년 6.95tCO<sub>2</sub>eq에서 2006년에 12.41tCO<sub>2</sub>eq로 동 기간 동안 3.7% 증가. 온실가스 배출집약도(=온실가스배출량/실질GDP, 실질GDP는 2000년 기준)는 1990년 0.93tCO<sub>2</sub>eq/백만원에서 2006년에 0.79tCO<sub>2</sub>eq/백만원으로 동 기간 동안 1.0% 감소

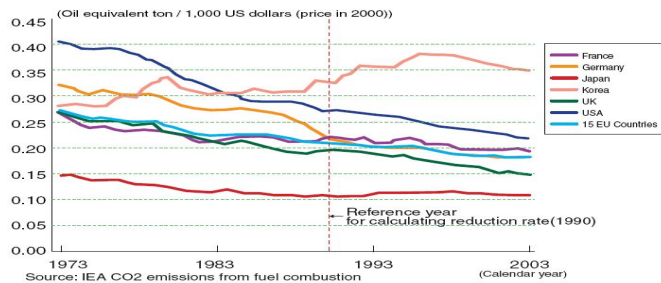
<표 2-5> 온실가스 배출 관련 주요지표

	1990	1995	2000	2005	2006	'90-'06 증가율
온실가스 총배출량 (A) (백만 tCO <sub>2</sub> eq)	298,1	453,2	531,0	594,4	599,5	4,5%
인구 (B) (천명)	42,9	45,1	47,0	48,1	48,3	0,7%
GDP (C) (10억, 2000 PPP 기준)	320,696	467,099	578,665	723,127	760,251	5,5%
1인당 온실가스 (A/B) (tCO <sub>2</sub> eq/인)	6,95	10,05	11,30	12,35	12,41	3,7%
온실가스/GDP (A/C) (tCO <sub>2</sub> eq/백만원 2000)	0,93	0,97	0,92	0,82	0,79	-1,0%

자료: 지식경제부.

- 부문별 온실가스 배출 비중을 보면, 2006년 기준으로 에너지 부문이 전체 총배출량의 84.3%를 차지하고 있으며, 에너지 부문 내에서는 전환부문과 산업부문이 각각 35.5%와 31.3%를 차지
- 농업 및 폐기물 부문이 전체의 5.1% 차지
- 우리나라의 총에너지소비량은 외환위기 때를 제외하고는 지속적인 증가 추세를 보이고 있으며, 1차에너지 소비량은 1974년의 25.8백만toe에서 1991년에는 103.6백만toe로, 2007년에는 242.9백만toe로 증가
- 1인당 에너지소비량은 1970년대부터 꾸준히 증가하는 추세이며, 에너지원단위(에너지소비량/GDP)는 1990년대말부터 감소 추세이나 선진국에 비해 여전히 높은 수준

<그림 2-6> 주요 국가의 에너지원단위 변화<sup>4)</sup>



4) METI-ECCJ(2008).

- 1차 에너지에 대한 수입의존도가 매우 높은 수준('00년 97.2% → '07년 96.6%)이지만, 석유의존도는 52%에서 지속적으로 하락하는 추세

<표 2-6> 에너지 수입의존도 변화 추이

(단위 : 천toe, %)								
구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1차에너지 소비량	192,888 (6,4)	198,410 (2,9)	208,636 (5,2)	215,067 (3,1)	220,238 (2,4)	228,622 (3,8)	233,372 (2,1)	236,454 (1,3)
수입에너지	187,485	193,105	202,671	208,339	213,054	221,408	225,179	228,394
- 석유	100,280	100,385	120,415	102,380	100,639	101,527	101,831	105,495
국내생산 에너지	32,645	33,339	35,741	39,143	39,863	43,909	45,380	38,791
수입의존도1)	97,2	97,3	97,1	96,9	96,7	96,8	96,5	96,6
에너지자립도2)	16,9	16,8	17,1	18,2	18,1	19,2	19,4	16,4

주: 에너지수입의존도 원자력포함 수치 적용

1) 수입에너지/1차에너지소비량

2) 국내생산에너지/1차에너지소비량

자료: 에너지관리공단

- 1차에너지 중 산·재생에너지의 공급 비중은 2%대에 불과하며, 그나마도 폐기물로 부터의 에너지회수가 70% 이상을 차지
- 2007년 기준으로 1차에너지소비량 242.9백만toe 중 5.8백만toe를 산·재생에너지가 담당. 1996~2007년 동안 산·재생에너지 공급량은 5배 이상 증가하였으며, 1차에너지 중 산·재생에너지의 공급 비중은 1996년 0.7%에서 2007년 2.37%로 상승

※ 온실가스의 배출저감을 위한 자원에너지 이용효율성 제고 및 재생에너지원의 개발·보급 확충을 위한 사회경제시스템의 녹색 뉴딜 시급

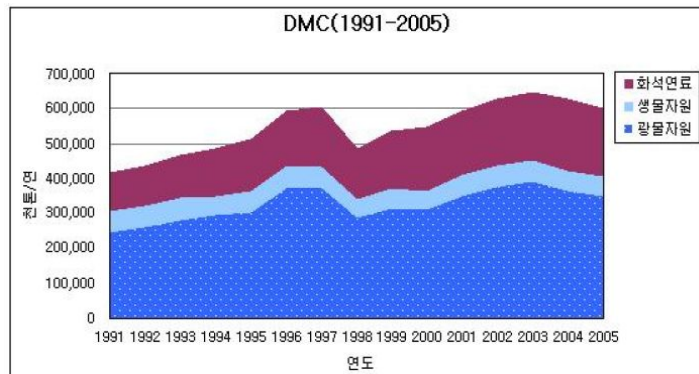
- 자원의 이용 및 재활용 현황, 폐기물관리 여건 변화

- 우리나라의 물질소비량은 최근 들어 감소하는 모습을 보이고 있고 자원생산성도 전반적으로 향상되고 있으나, 유럽 선진국에 비해 여전히 낮은 수준임

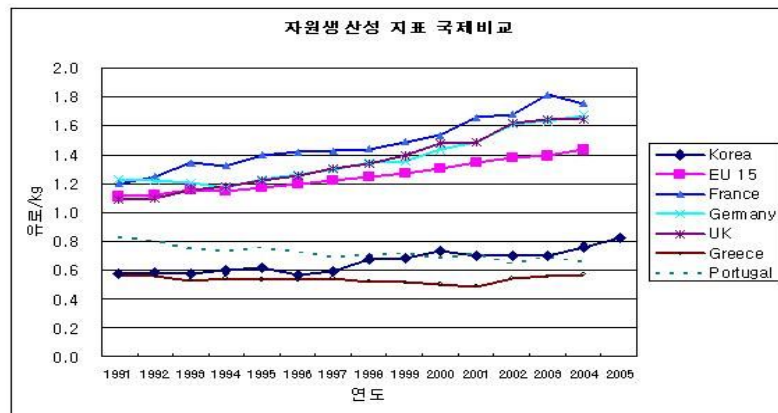
## 저탄소 자원순환형 사회 구축을 위한 환경정책

- 총물질소비량(DMC: Domestic Material Consumption)은 증가하는 추세를 보이다가 2003년을 기점으로 감소
- 자원생산성(=GDP/DMC)은 개선되고는 있으나 여전히 EU평균의 60% 정도 수준에 불과

<그림 2-7> 총물질소비량의 변화<sup>5)</sup>



<그림 2-8> 자원생산성 국제비교<sup>6)</sup>



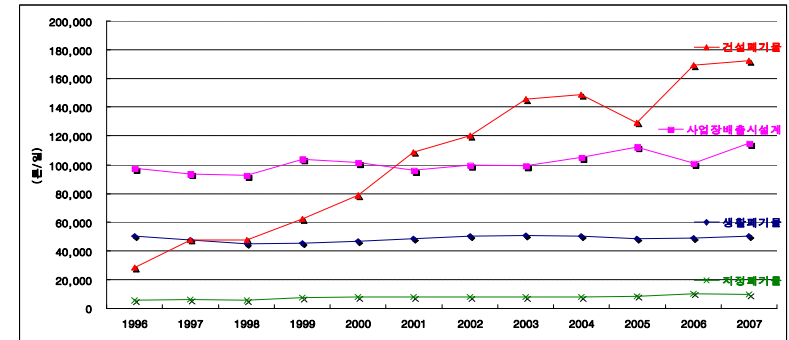
5) 환경부(2007), 「음식물류 폐기물 처리시설 발생폐수 육상처리 및 에너지화 종합대책 2008-2012」

6) 김중호(2008), 「국민경제의 환경경제효율성 분석」, 『KEI 개원 15주년 기념세미나 자료집』

## 저탄소 자원순환형 사회 구축을 위한 환경정책

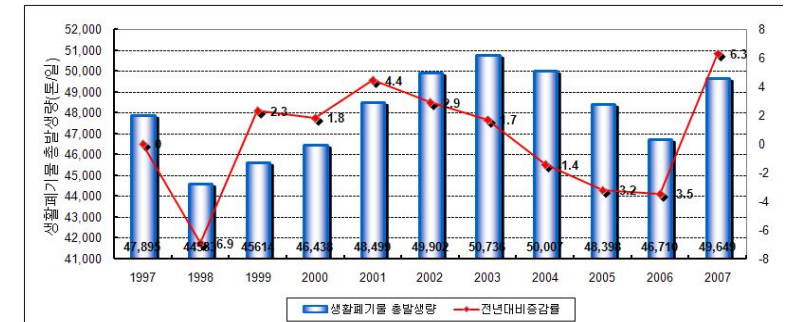
- 2007년 총 폐기물의 발생량은 345,745톤/일로서 1990년대 중반 이후 지속적인 증가 추세이며, 폐기물의 종류별로는 건설폐기물의 발생 비중이 높아지고 있는데 반해 생활폐기물 및 사업장폐기물의 상대 비중은 다소 줄어들고 있는 추세

<그림 2-9> 연도별 폐기물 발생량 추이



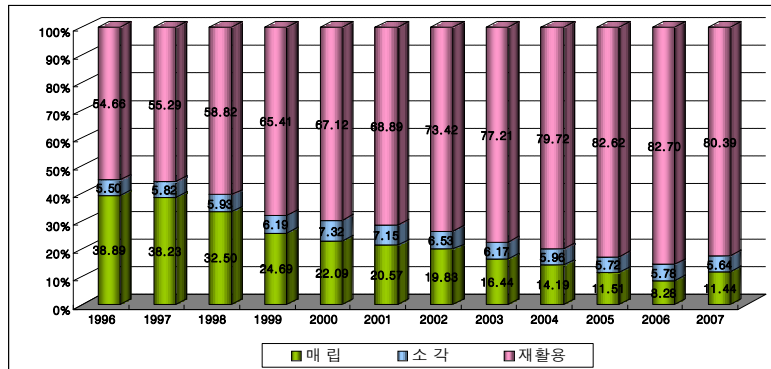
- 생활폐기물의 발생량은 '07년 기준 49,649톤/일로서 '01년 이후 지속적으로 감소하는 것으로 나타났으나 '07년 들어 다시 증가하는 추세로 전환

<그림 2-10> 연도별 생활폐기물 발생량 추이



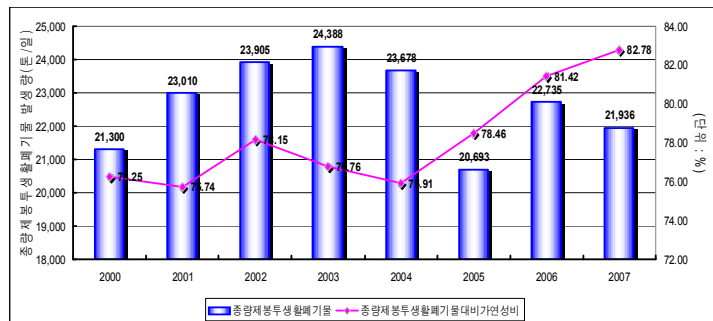
- 폐기물의 처리방법별로는 1990년대 이후 재활용에 의한 처리 비중이 높아지고 있으며 매립과 소각에 의한 처리는 상대적 비중이 낮아지는 추세

<그림 2-11> 폐기물 처리방법별 비중 변화 추이



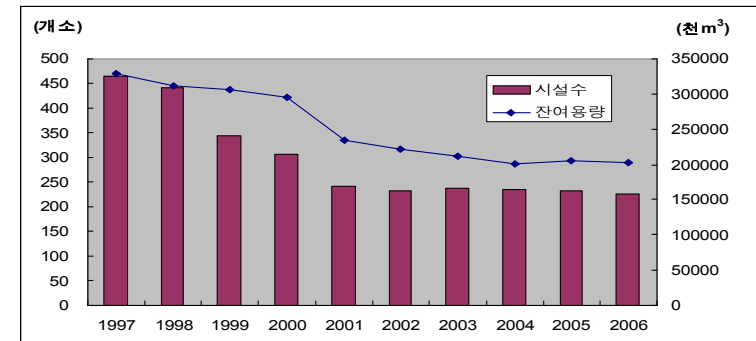
- 1990년대 이후 재활용 촉진정책이 강력하게 시행, 상당한 성과를 거둔 것으로 평가되나, 재활용을 제고 등 양적 관리에 초점을 두어 오는 과정에서 재생자원의 경제활동 순환 활용에 따른 부가가치 창출 정도가 낮으며 물질 재활용 위주의 정책으로 폐자원에 내재한 에너지원의 순환 활용 미흡
- 생활양식 변화, 음식물쓰레기 분리배출 증가 등으로 종량제봉투에 배출되어 소각, 매립되고 있는 생활폐기물에 포함된 에너지 회수 가능한 가연성분의 양이 지속 증가(전체의 80% 이상 차지), 소각 및 매립 등의 처리비용 증가의 원인으로 작용, 잠재자원을 비싼 돈을 들여 버리고 있는 결과 초래

<그림 2-12> 종량제봉투생활폐기물의 가연성분 비중 추이



- 수도권매립지관리공사(2005)7)에 따르면 생활폐기물 정상변화로 인해 소각시설 반입 폐기물의 발열량이 3,000kcal/kg 수준으로 일반적인 설계기준 (2,000kcal/kg)보다 높게 나타나, 소각처리의 비용 증가 및 효율 저하를 야기하는 것으로 분석
- 기존 매립시설의 용량이 감소 추세에 있으나 신규 매립부지의 확보에 따른 직간접 적 사회적 비용이 급증
- 앞으로 신규매립지 확보가 없다고 가정하는 경우 수도권매립지를 제외한 전국 매립지의 매립 잔여기간은 향후 7년('05년 기준)에 불과한 것으로 나타남

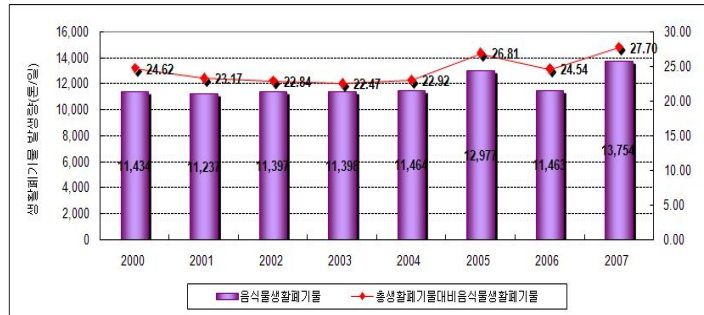
<그림 2-13> 연도별 생활폐기물 매립시설 개수 및 잔여용량



- 음식물류폐기물의 분리 배출, 하수처리장의 증설, 가축분뇨의 발생 증가 등에 따른 생분해성 유기성 폐기물의 배출이 꾸준히 증가
- 생활폐기물 중 음식물류 폐기물(분리배출량+ 종량제봉투포함량)은 '07년 기준 13,754톤/일로서 전체 생활폐기물 대비 27.7%를 차지, '00년 이후 양적인 면에서나 비중 측면에서 꾸준한 증가 추세를 나타내고 있음
- '05년 기준 전국에 가동 중인 하폐수 슬러지의 발생량은 18,501톤/일로서 이 가운데 하수슬러지가 7,052톤/일로서 38%를 차지하고, 폐수오니는 11,449톤/일로서 62%를 점유
- '06년 기준 주요 가축의 분뇨 발생량은 131,335톤/일로서 한우와 돼지의 분뇨는 증가하는 추세이나 젓소에 의한 분뇨 배출은 감소하는 추세

7) 수도권매립지관리공사(2005), 「생활폐기물 처리방법 및 시설의 다변화를 위한 조사연구」

<그림 2-14> 연도별 음식물류폐기물의 발생 추이



- 유기성 폐기물의 상당량이 재활용되고 있으나, 수분 및 염분 함유 등의 문제로 재활용에 의한 처리 효율이 낮은 실정이며, 재활용과정에서 발생하는 2차 폐수와 재활용되지 못하는 유기성 폐기물의 상당량이 해양처리에 의존하고 있는 실정이나, 런던협약 '96의정서 발효 등으로 향후('12년 이후) 해양처리 제약
- 분리배출된 음식물류 폐기물의 96% 이상이 사료화퇴비화 등의 방법에 의해 재활용되고 있으나, 음식물 함유 수분 및 염분 함유 등의 문제로 처리효율 및 재활용가치 저하
- 하·폐수오니 발생량 중 해양투기가 9,693톤/일(53%)으로 가장 많고, 재활용 5,673톤/일(31%), 소각 2,452톤/일(13%), 매립 535톤/일(3%)임
- '03년 이후 직매립 금지로 하수슬러지의 경우 발생하수의 대부분이 해양투기에 의해 처리되고 있는 실정으로, 오니처리를 위한 시설 설치에 따른 민원, 기술적 안정성 문제 등으로 처리시설 설치가 부진('05년 기준 하수종말처리시설(294개소) 중 오니 처리시설을 갖춘 곳은 23개소이며, 폐수종말처리시설(126개소)은 1개소에 불과)
- 가축분뇨의 처리는 한우와 닭의 분뇨는 퇴비, 젓소는 퇴액비화, 돼지는 퇴액비화, 정화처리(공공 또는 자체), 해양배출 등 다양한 방법으로 처리하고 있으며, 공공처리와 해양배출의 경우는 돼지가 약 95%로서 대부분을 차지
- 주민반대 등에 따른 지자체의 공공처리시설 설치 회피 등으로 공공처리시설 가용 용량(10,825톤/일)이 신고이하 가축분뇨 발생량(59,673톤/일)의 18.1%에 불과
- 생산된 퇴액비의 품질에 대한 신뢰도가 낮아 경종농가와 연계한 수요 확대에 어려움이 존재하며, 가축사육규모 확대, 밀집사육 등으로 개별농가의 가축분뇨처리

능력에 비해 과다한 분뇨가 발생하고 있으나 처리시설 부실 운영 등의 문제 상존  
·폐기물 및 기타 물질의 투기에 의한 해양오염 방지에 관한 국제협약(런던협약72)의 실효성 확보를 위한 런던협약 '96의정서 발효로 향후 유기성폐기물에 대한 해양배출이 원칙적으로 금지되고 일부 허용품목에 대해서도 배출조건을 엄격하게 적용

<표 2-7> 유기성폐기물 발생 및 처리 현황('06년)

(단위 : 톤/일)

구 분		계	음식물류폐기물 <sup>8)</sup>	하수슬러지 <sup>9)</sup>	가축분뇨 <sup>10)</sup>
발생량		152,328	13,547 <sup>11)</sup>	7,446	131,335
		(100%)	(8.9%)	(4.9%)	(86.2%)
처리량	재활용	121,037	12,598	1,139	107,300
	해양배출	12,448	5,420 <sup>12)</sup>	5,306	7,142
	소각 등 기타	18,887	1,001	993	16,893

※ 재활용의 부가가치 제고와 버려지는 폐에너지원의 순환 이용을 토대로 자원관리의 효율성 제고와 폐기물처리비용의 절감 모색 필요

8) 환경부(2007), 음식물류 폐기물 처리시설 발생폐수 육상처리 및 에너지화 종합대책(2008~2012)

9) 환경부(2008), 하수슬러지 관리대책

10) 환경부(2007), 한미 FTA 발효 등에 대비한 가축분뇨 관리 대책

11) 음식물폐기물의 재활용 과정에서 음폐수가 발생하고 이중 일부는 해양처리. 따라서 중복계산을 피하기 위해 음폐수 해양배출 양은 음식물쓰레기 총 발생량 계산시 제외

12) 음식물폐기물의 재활용 과정에서 발생하는 음폐수('06년 기준 8,225톤/일 음폐수 발생) 중 해양배출되는 양