



제1장 환경경제학이란 무엇인가?

- 이론수업
- 문제풀이
- 조별과제

Environmental Economics

제 6 판

환경경제학

Barry Field, Martha Field 공저
한택환, 김금수, 임동순, 홍인기 공역

Σ 시그마프레스

경제학

- 경제학은
 - 인적·비인적 자원의 이용과 배분에 관한 개인과 집단의 의사 결정 방법과 동기에 대한 탐구임.
- 경제학은
 - 자본주의 경제에서 이윤을 창출하는 기업의 의사 결정만을 다루는 학문은 아니다.
- 경제학은
 - 그보다 훨씬 더 광범위한 것으로서
 - 자원과 수단의 희소성으로 말미암아 서로 대립될 수 있는 목적들 간의 적절한 균형을 요구하는 상황에 대처할 수 있는 분석 도구들을 제공.

경제적 분석 모형

- 환경질에 관한 문제와 그에 관련된 중요한 요인들 간의 연관성을 표현하려면 특별한 수단이 필요함
- 이를 수행하기 위해서 경제학자들은 분석 모형(analytical model)이라는 것을 사용한다.
 - 모형이란 단순화된 현실의 묘사로서, 한 상황에서 가장 중요한 요소들을 가려내어 집중하면서 다른 요소들은 무시하는 것이다.
 - 이 책에서는 그래프로 표현 가능한 모형을 사용

환경 경제학

- 환경경제학
 - 경제학의 원리들을 적용하여 환경 자원의 관리 방법을 연구하는 학문이다.
- 환경경제학은
 - 자연 환경에 영향을 주는 의사 결정들의 근본 동기를 분석하고
 - 바람직한 의사 결정 방법에 대하여 탐구하는 학문이며,
 - 인간의 욕구와 생태계 자체의 필요를 충족시키기 위해 경제적 제도와 정책이 어떻게 변화될 수 있는지에 대해서도 연구한다.

기후변화 문제

□ (기후변화와 경제활동) 저감(mitigation)과 적응(adaptation)?

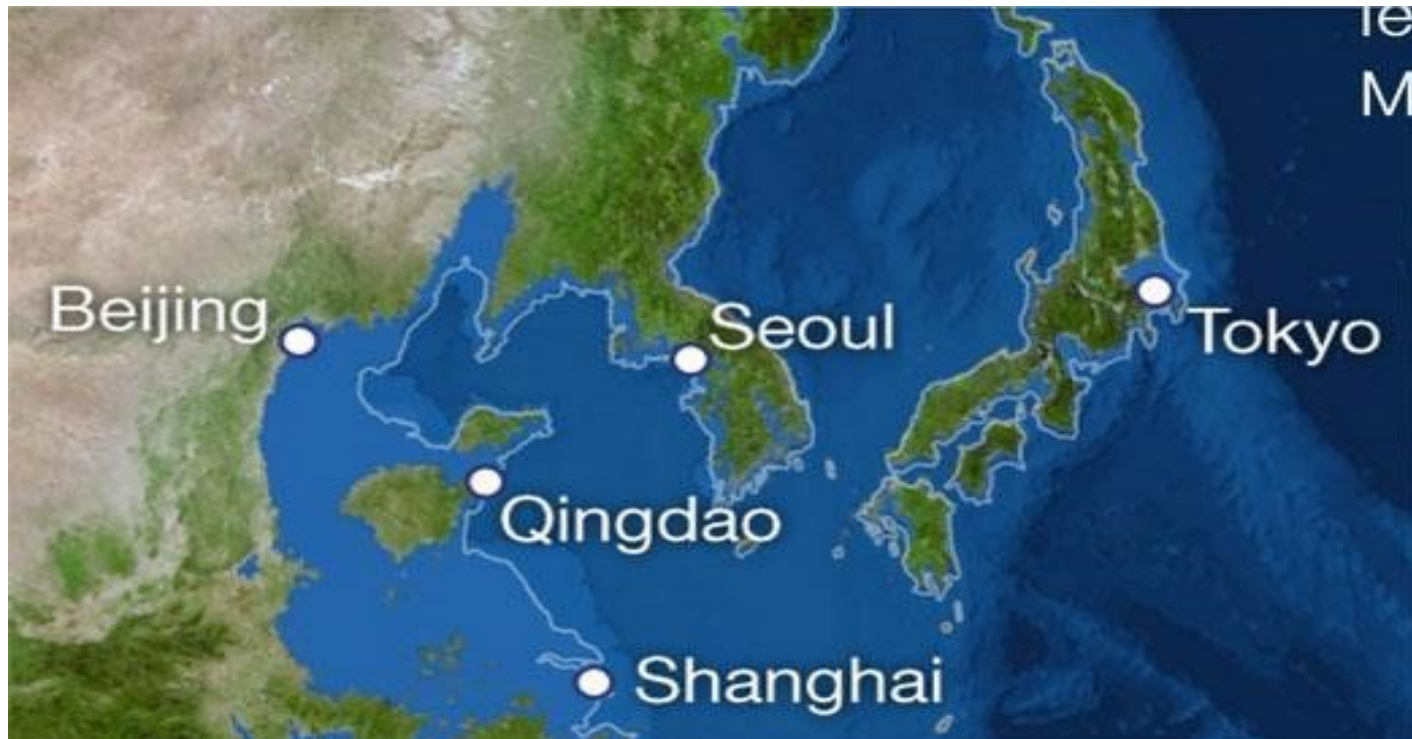


표 1.1

주요국의 GDP 및 1인당 CO₂ 배출량

국가	1인당 GDP (달러, 2010년)	1인당 CO ₂ 배출량 (메트릭톤, 2008년)	세계 총 배출 대비 비율(% , 2008년)
호주	39,764	18.9	1.3
중국	7,544	5.3	23.3
콜롬비아	9,593	1.5	0.2
프랑스	35,910	6.1	1.3
인도	3,408	1.5	5.8
인도네시아	4,347	1.8	1.4
이라크	3,548	3.4	0.3
쿠웨이트	38,775	26.3	0.3
네팔	1,269	0.1	<0.1
노르웨이	51,959	10.5	0.2
러시아	15,612	12.1	5.7
영국	35,059	8.5	1.7
미국	46,860	17.5	18.1

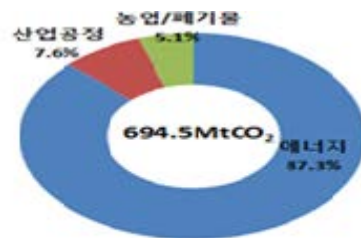
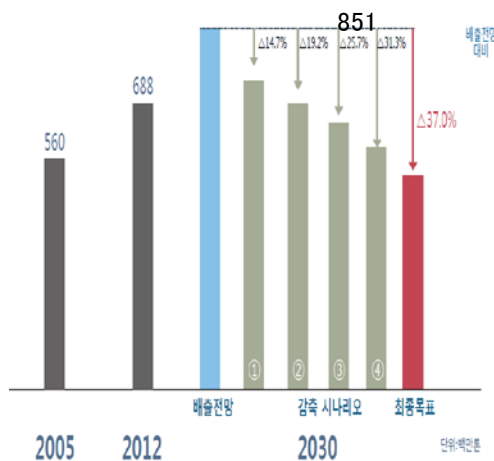
출처 : GDP: International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, September 2011, 배출량 : United Nations Statistical Division, Millennium Development Goal Indicators, Goal 7, Table 7A, <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2011/02/index.htm>.

대내외 정책환경 변화 - 신기후체제 출범과 미세먼지 종합대책 등

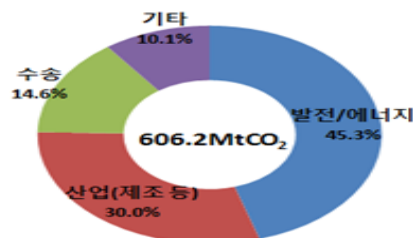
□ 국가 온실가스 중기 감축목표 달성(2030년 BAU 대비 37% 감축)

- 정부는 파리협약 INDC 제출에서 기본감축 시나리오3안을 선택(2015. 7)하면서 산업계는 감축률 12% 수준을 초과하지 않도록 배려
- 신기후체제(2015.12) 출범으로 국가 온실가스 감축 목표 달성을 위한 후속대책 마련 등 사회적 공론화 논의가 다시 활발해질 전망

· 2030년까지 온실가스 배출전망치(851백만톤) 대비 37% 감축



2013 국가총배출량



2013 에너지부문배출량

2030년 주요 부문별 온실가스 감축목표



<2030 국가 온실가스 감축 로드맵 수정[‘18’07]>

2030 로드맵상의 배출전망치와 감축후 배출량, 감축률 비교(단위 : 백만톤, %)

부문		배출전망 (BAU)	2016년 로드맵		2018년 로드맵	
			감축후 배출량(감축량)	BAU 대비 감축률	감축후 배출량(감축량)	BAU 대비 감축률
배출원 감축	산업	481.0	424.6	11.7%	382.4	20.5%
	건물	197.2	161.4	18.1%	132.7	32.7%
	수송	105.2	79.3	24.6%	74.4	29.3%
	폐기물	15.5	11.9	23.0%	11.0	28.9%
	공공(기타)	21.0	17.4	17.3%	15.7	25.3%
	농축산	20.7	19.7	4.8%	19.0	7.9%
	탈루 등	10.3	10.3	0.0%	7.2	30.5%
감축 수단 활용	전환	(333.2) ¹	- 64.5		(확정 감축량) -23.7 (추가감축 잠재량) -34.12	
	E신산업/ CCUS	-	- 28.2	-	- 10.3	-
	산림흡수원		-		- 38.3	4.5%
	국외감축 등	-	- 95.9	11.3%		
기존 국내감축			631.9	25.7%	574.3	32.5%
합계		850.8	536.0	37.0%	536.0	37.0%

자료) 환경부(2018), 2030 온실가스 감축 로드맵 수정안

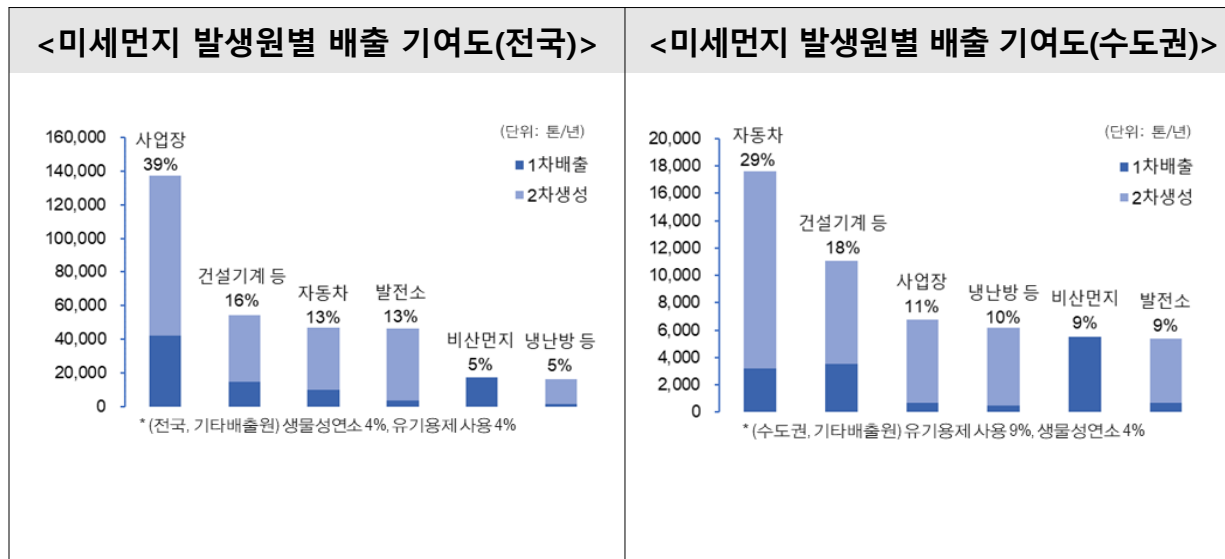
주) 1. 전환부문 배출량(333.2백만톤)은 부문별 전기/열 사용에 할당, 전체 합계에서 제외

2. 전환부문 감축량 23.7백만톤 확정, 추가감축 잠재량은 '20년 NDC 제출 전까지 확정

미세먼지 문제

□(미세먼지와 경제활동) 국내 배출량 34.7만톤('16) 중에서 자동차 부문이 4.7만톤으로 약 13%를 차지하고, 수도권에서는 29%로 가장 높은 기여도

< 전국 및 수도권 미세먼지(PM2.5) 배출 현황 >



국내의 오염 사례-대기오염

대기오염 사례 - 미세먼지

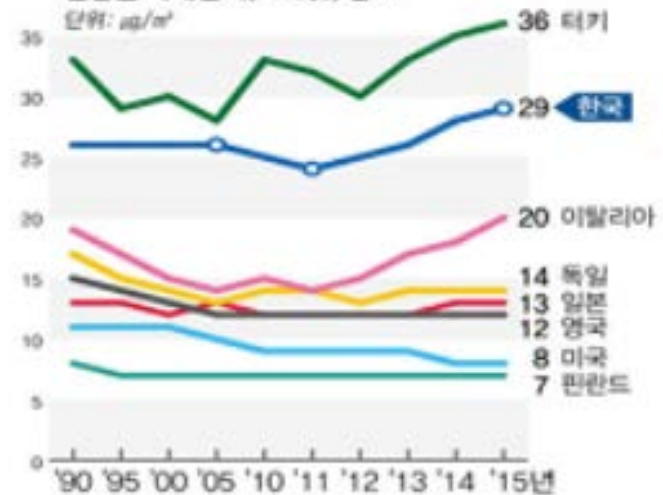
대기오염으로 인한 국가별 조기 사망자 (단위: 명/100만명)



OECD 주요국 미세먼지 농도

연평균 미세먼지(PM2.5) 농도

단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$



외국의 오염 사례-런던 스모그

- 런던시에서 발생한 시기별 스모그의 농도 및 피해자 수를 나타낸 표

구 분	1952. 12	1956. 1	1962. 12	1957. 12	1956.1 2	1955. 1	1959. 1
사망자수						240	200
스모그 지속일수	3,900	1,000	850	800	400	11	5
최고농도 지속일수	5	5	5	5	10	1 X	6
사건 발생전 SO ₂ 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)**	2	2	1	1	5	3*	300
SO ₂ 최대농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	500	300	400	300	300	300	800
1일간 SO ₂ 농도상승량($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4,000	1,500	3,300	1,600	1,100	1,200	250
사건전 매연 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,200	500	1,000	325	400	450	400
매연의 최대농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	400	500	200	400	400	500	1,200
1일 매연농도 상승량($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4,000	3,250	2,000	2,300	1,200	1,750	400
사망자 발생일수	1,200	1,300	600	500	400	600	6
스모그 현상시 1일 사망자수	13	10	13	10	6	6	325
평시 대비 1일 사망을 증가율 (%)	300	330	310	300	270	320	110
	170	130	120	125	125	112	

* 1일에 최고 농도에 달한 시간이 3회 발생 ** 농도는 24시간 평균농도를 의미함

외국의 오염 사례-레만호 오염

-스위스 레만호의 물은 1950년대 초부터 점점 오염되어 갔으며 1950년대 말경에는 악취는 말할 것도 없고 생물이 더 이상 살 수 없는 죽음의 호수로 변하였다.

-레만호도 이러한 합성세제에 의하여 급속하게 오염되기 시작하였다. 합성세제는 수중 생물에게 매우 유독하며 물에서 쉽게 분해되지 않고, 부영양화를 일으키는 인을 다량 함유하고 있다.



외국의 오염 사례-러브 커널

1892년에 윌리엄 러브라는 사업가가 운하 건설을 추진하였으나, 갑자기 닥친 경제공황으로 인하여 계속하지 못하고 길이 1마일, 너비 15야드, 깊이 10~40피트의 러브 커널이라 불리는 웅덩이만 남기고 1910년 사업을 중단하게 되었다.

-매립된 유독성 화학물질의 종류 및 양

화학물질 성상	중량(t)	화학물질 성상	중량(t)
산염화물 류	400	Liquid disulfides(LDS/MCT)	700
염화티오닐	500	Hexachlorocyclohexane	6,900
염소처리 류	1,000	(BHC, Lindane)	
도데실메르캅탄(DDM)	2,400	클로로벤젠	2,000
Trichlorophenol(TCP)	200	염화벤질	2,400
염화벤조일	800	황화물	2,100
Metal chloride	400	기타	2000
합 계			21,800

외국의 오염 사례-러브 커넬

처리 작업이 시작된 1978년에 집수된 지하수의 오염 현황

- 집수된 지하수의 성상

구 분	측정치	구 분	측정치
pH	5.6	황화물	< 0.1 mg/l
TOC	4,300 mg/l	인산염 (total) as P	< 0.1 mg/l
SOC	4,200 mg/l	인산염 (inorg) as P	< 0.1 mg/l
COD	11,500 mg/l	Sodium	1,000 mg/l
Oil/grease	90 mg/l	Calcium	2,500 mg/l
부유물질	200 mg/l	Iron	300 mg/l
용존물질	15,700 mg/l	Mercury	< 0.0005 mg/l
염화물	9,500 mg/l	Lead	0.4 mg/l
황화물	240 mg/l		

국내 오염 복원 사업 - 부산 문현 지구 토양복원 사례



- 본 부지에는 토양 경작법, 열탈 착공법, 바이오 파일법의 3가지 복원 기술이 적용되었다.

폐(미세)플라스틱 문제

폐플라스틱 현황 세계의 폐플라스틱 현황

매해 바다에 유입되는 폐플라스틱 **8백만 톤**

바다에 떠다니는 쓰레기 중 플라스틱이 차지하는 비율 **90%**



전 세계에서 생산된 플라스틱 총량 **83억 톤**

75%인 63억 톤이 쓰레기로 배출

80%에 해당하는 50억 톤은 매립&해양유입

2050년 -> 120억 톤

“일회용 플라스틱은 생산하는 데 5초, 쓰는 데 5분,
분해되는 데 500년이 걸린다”

- 프랑스 틴머마스 유럽연합 집행위원회 부위원장 -

폐플라스틱 현황 플라스틱의 원료



폐플라스틱에 대한 개선방안 해외의 폐플라스틱 재활용 방안

‘Eufir시스템’ 구축 프로젝트를 지원

폐합성수지를 소각 처리해
회수한 열을 지역 주민에게
제공

미국

유럽위원회

콘셉토스
플라스틱코스

버려진 플라스틱과 고무를
이용한 집짓기

컨테이너형 폐플라스틱
재활용 공장

바이퓨전

Xymax

아인엔지니어링

농업용 폐플라스틱을 이용하여
목재분말과 목재 대응품을 생산

벗짚과 폐플라스틱을 이용하여 목재 대응품 생산

Incentive의 중요성

- 사람들은 경제적·사회적 제도의 틀 안에서 생산, 소비, 그리고 처분에 관한 의사 결정을 함
이 제도들은 의사 결정이 한 방향으로 향하도록 유도하는 인센티브(Incentive)의 구조를 결정한다.
- 우리가 연구해야 할 내용은 이 인센티브 과정의 작동 방식이다.
특히 중요한 것은 보다 환경에 이로운 방향으로 의사 결정을 행하고 생활 방식 발전을 유도하도록 인센티브의 구조를 변경시키는 방법에 관한 연구임.

Incentive의 중요성

- 환경 오염을 이윤 동기의 결과로 보는 것은 지나치게 단순함.
 - 이러한 관점에 의하면, 서방 선진국의 사기업 중심 경제 체제하에서의 사람들은 이윤을 극대화함으로써 보상을 받는다.
 - 이 명제에는 상당한 진실이 있지만 어느 정도의 오해가 있기도 하다.
- 환경 오염을 가져오는 것은
 - 이윤 동기 그 자체가 아니라,
 - 환경에 미치는 영향에 대해 적절한 통제를 행하지 않고 이루어지는 모든 자원 사용 및 폐기물 생성 관련 결정들임.
 - 예: 중국 등 사회주의 국가의 사례

Incentive의 사례

- 폐기물 정책과 가계 의사결정
 - 텍사스 주 포트워스 시가 경험한 쓰레기 처분의 새로운 지불방식
 - 종량제 가격 부과 방식(unit pricing)
- 인센티브와 지구 온난화
 - 총량 제한 배출권 거래 제도(cap-and trade) 정책

환경 정책의 설계와 잘못된 Incentive

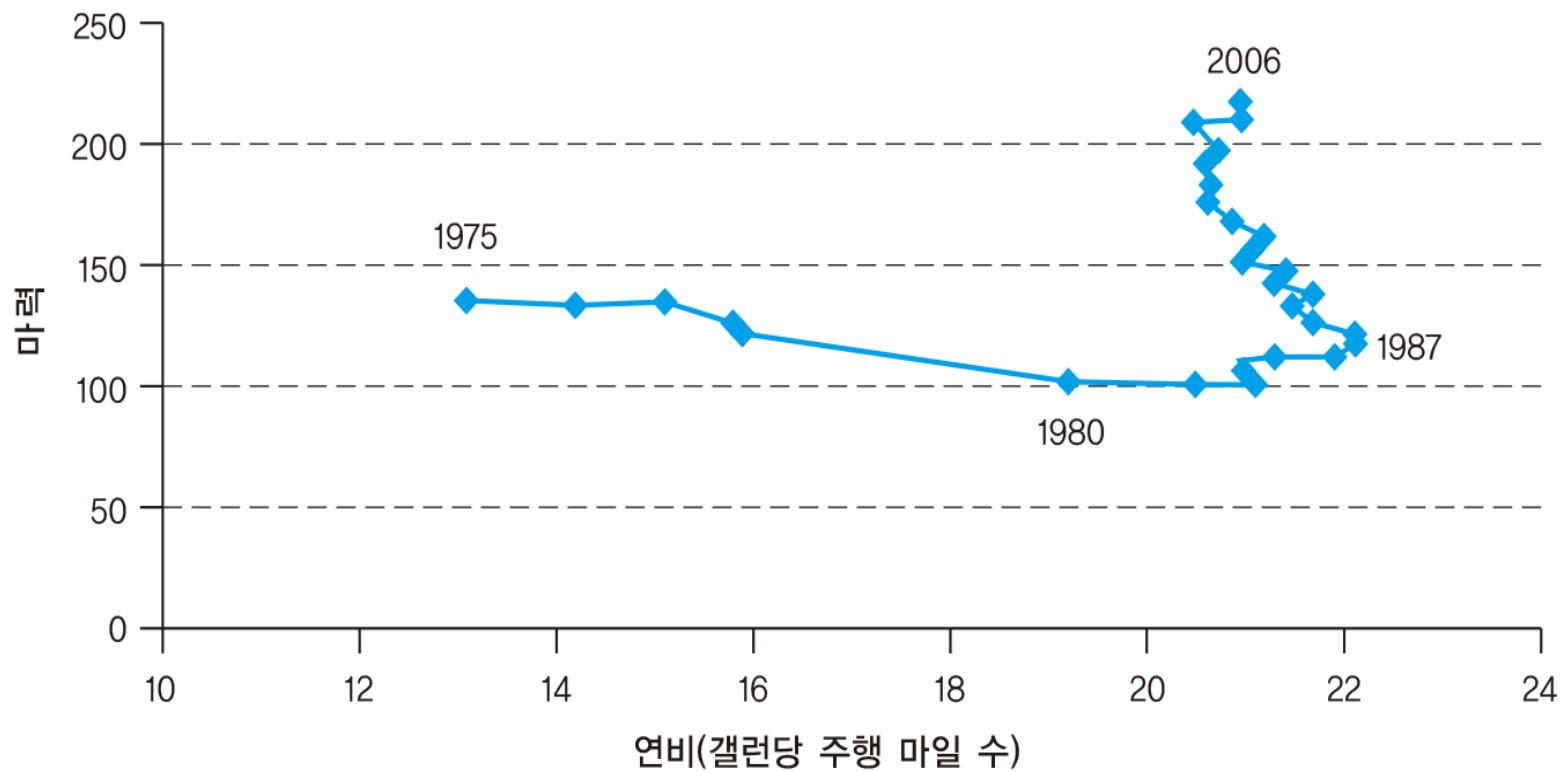
- 환경경제학자들은 환경질의 개선을 위한 공공 정책의 설계에 주된 역할을 수행
 - 효율적인 환경 정책의 설계는 극히 중요함
- “엉성한 정책이나 제도가 시행하지 않는 것보다는 낫다고 생각하는 것은 오류”
 - 1994년 미국의 오염 방지 비용은 GDP의 약 1.6%로서 11조 3천억 달러에지출된 금액에 걸맞은 환경 성과를 달성하고 있는지의 여부이다.

공공 규제로부터의 잘못된 Incentive

- 잘못된 인센티브는
 - 정책의 주요 목적과 반대 방향으로 작용하는 정책에 의하여 창출
- 환경 정책 당국은 바람직한 방향으로의 행태변경을 유도하는 규제를 입안하여야 하지만
 - 실제로는 직접적인 결과를 의도하는 법규를 제정하는 경향이 농후함
 - 예: CAFE -- 잘못된 인센티브의 사례임.

CAFE 의 사례

- 자동차 업체들은 연료 갤런 당 주행 거리가 더 높은 자동차들을 생산 → 비용의 하락 → 더 많은 거리 운행
- 승용차보다는 트럭에 대하여 완화된 기준이 적용 → 자동차 제조업체들은 제품의 구성비를 변경 → SUV등이 3분의 2를 차지
- 이것은 문제를 개선시키려는 의도로 의사 결정을 하는 것처럼 보이는 정책 당국이
 - 실제로는 문제를 악화시킬 수 있다는 것을 보여주는 좋은 사례



거시경제적 문제 : 환경 vs 성장, 고용

- 환경 오염 방지 정책 수단과 실업 및 경제 성장과의 관계
 - 보다 엄격한 정책은 성장을 지체시키고 실업을 증가시키는가? 그렇다면 그 정도는?
 - 경제 전체의 관점에서 환경 보호가 의미 있는 경제적 부담을 야기했는지에 관한 증거는 거의 없음
- 경제 성장이 환경질에 미치는 영향
 - 초기 경제 발전 단계에서는 일부 오염 물질이 증가하지만, 경제 성장에 따라 오염저감 능력이 증가하게 되면 감소 (환경 쿠즈네츠 곡선)

아우디·포르쉐 14개 차종 '배출가스 조작'

송윤경 기자 kyung@kyunghyang.com

입력 : 2018.04.03 22:43 | 수정 : 2018.04.04 00:40

불법 SW 사용...인증검사 땀 저감장치 작동, 실제론 불능

1만3천대 전량 리콜 계획...141억 과징금·판매정지 방침

아우디 A7과 포르쉐 카이엔 디젤 등 수입차 14개 차종에 배출가스 불법 소프트웨어가 적용된 사실이 드러났다. 이들 차량은 배출가스 인증을 받기 위한 실험실 내 주행에 '배출가스 저감장치'가 정상 작동했다. 하지만 실제 도로 운행에서는 저감장치가 가동되지 않도록 만들어져 기준치를 넘는 질소산화물을 배출했다.

<에너지 세제개편안 산업계 부작용 우려>

기사입력 2004-08-26 15:30 최종수정 2004-08-26 15:30

차업계-생계형 경유차 보유 서민 '불만' 정유업계-LPG업계, 재정부-산자부 이견

(서울=연합뉴스) 권혁창 최태원 송수경기자 = 경유 가격을 당초 계획보다 더 많이 올리고 LPG 가격은 현 상태에서 동결하는 '2차 에너지 세제 개편안'이 추진되면 서 차업계가 큰 고민에 빠졌다.

내수 불황이 장기화되고 있는 가운데 그나마 경유(디젤) 차량이 경차와 함께 수요를 이끌어 온 '견인차' 역할을 톡톡히 해왔지만 경유 가격이 급등할 경우 경유 차량 수요 역시 내리막길을 걸을 수밖에 없는 상황이기 때문이다.

정유업계와 LPG업계 사이에는 희비가 엇갈리고 있으며 정부 부처간에도 이견이 나오면서 '엇박자' 조짐을 보이고 있다.

차업계 내부에서마저 GM대우, 르노삼성 등 아직 디젤 차량을 양산하지 않는 곳 과 나머지 업체간 에 미묘한 입장차가 상존하고 있다.

유지비 절감 등의 목적에서 디젤 차량을 구입한 소비자들의 불만도 잇따를 것으로 보이며 특히 트럭 등 생계형 경유 차량을 운행하고 있는 서민들의 저항도 적지 않을 것으로 관측된다.

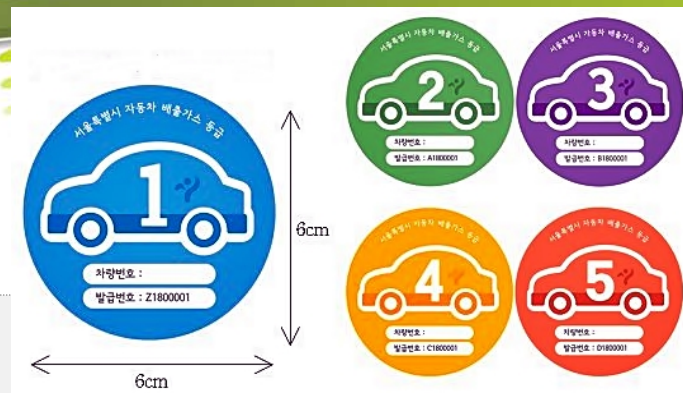
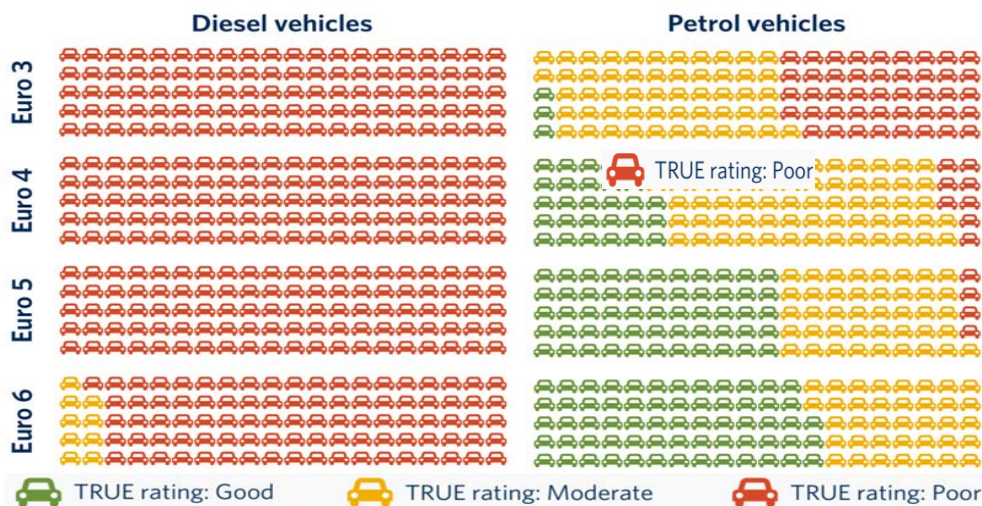
폭스바겐그룹 '디젤게이트' 또 ...

“미세먼지 배출 10배↑”

Wednesday, August 21, 2019, 10:54:25

아우디·폭스바겐·포르쉐코리아, 국내서 총 120억원 과징금 폭탄
요소수 분사량 줄여 질소산화물 발생 증가..A6·카이엔·투아렉 등

충격, 강력한 규제 '유로6' 디젤차가 NOx 12배 배출



참고 질소산화물(NOx)등급기준 (mg/km)

(녹색-좋은): 90 이하

(황색-보통): 90 ~ 180

(적색-나쁨): 180 이상

※자료: TRUE(www.tureinitiative.org)

(오토헤럴드, '18.6.8)

가장 강력한 환경규제로 알려진 유로6 디젤차 대부분이 허용치의 12배에 달하는 질소산화물(NOx)을 배출한다는 충격적인 보고서가 나왔다. 질소산화물은 세계보건기구(WHO)가 비산, 석면과 같은 1군 발암물질로 규정한 초미세먼지의 원인물질이다. ...(중략)...

차종별 미세먼지 및 온실가스 전과정 평가 배출량 비교

(**全过程**) 연료생산까지 고려하는 **全过程 평가**(Life Cycle Assessment) 에서도 친환경차는 내연기관차보다 미세먼지, 온실가스 적게 배출*

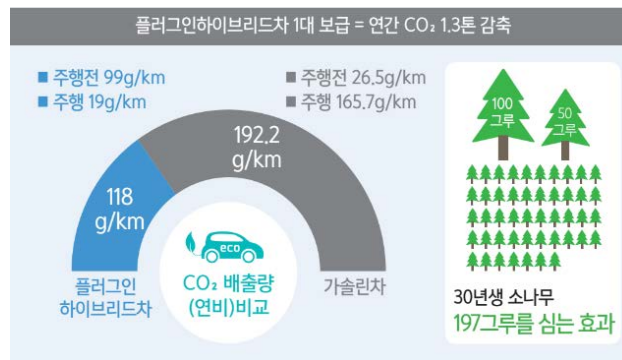
* 전기차는 경유차 대비 미세먼지 28%, 온실가스 49% 적게 배출(에너지경제연구원, '17)

< 수송에너지의 미세먼지(PM10) 배출량 전과정 평가 결과(단위: mg/km) > < 각 차종별 평균 온실가스 배출량 비교(단위: g CO2-eq/km) >

	정제과정	발전과정	차량주행(배기구)	타이어마모	브레이크패드 마모	총계
휘발유	0.264	0	2.45	6.42	7.35	16.484
경유	0.234	0	7.24	6.42	7.35	21.244
LPG	0.195	0	2.45	6.42	7.35	16.415
전기차	0	1.515	0	6.42	7.35	15.285

	상류과정	생산과정			차량운행과정	합계
		석유제품정제과정	전기발전과정	석유제품운송과정		
휘발유	-	15.911	-	0.660	185.790	202.361
경유	-	14.380	-	0.923	195.232	210.535
LPG	-	11.688	-	0.787	162.106	174.581
전기차	0.763	-	107.114	-	0.000	107.877

< 전기차 및 수소차의 온실가스 감축 효과(환경부, 2015) >



미세먼지 저감을 위한 자동차 연료가격조정 찬반 기사

< 미세먼지 줄이기 위한 경유값 인상 - 찬·반 의견(1) >

(출처 : 서울경제, 16.06.02)

[어떻게 생각하십니까] 미세먼지 저감 위한 경유값 인상 - 찬성

강광규 한국환경정책평가연구원 선임연구위원
미세먼지 배출 줄이는 근본적 해결책

2016-06-02 12:51:36 | 사회칼럼

POINT

- 사후 배출 규제만으론 대기 질 개선 못해
- 오염자 부담원칙 따라 비용 제대로 지불해야
- 서민층엔 바우처·보조금 등 지급 보전 가능

[어떻게 생각하십니까] 미세먼지 저감 위한 경유값 인상 - 반대

이항구 산업연구원 선임연구위원
서민경제·자동차 산업에 직격탄

2016-06-02 12:51:43 | 사회칼럼

POINT

- 경유차, 미세먼지 주범 명확한 근거 없어
- 유럽선 유해물질 저감기술 개발 열올려
- 트럭·소형차 등 서민 운전자 피해 불가피

< 미세먼지 줄이기 위한 경유세 인상 - 찬·반 의견(2) >

(출처 : 서울경제, 19.03.14)

[어떻게 생각하십니까] 미세먼지 줄이기 위한 경유세 인상
- 찬성

동종인 서울시립대 환경공학부 교수
초미세먼지 줄여줄 가장 확실한 방안

2019-03-14 17:29:13 | 사외칼럼

POINT

- 대기 오염물질, 배출원부터 줄여야 효율 높아
- 경유 '산업용 연료'로 우대할 이유 더는 없어
- 생계형 운전자엔 보조금 지급 등 보완조치를

[어떻게 생각하십니까] 미세먼지 줄이기 위한 경유세 인상
- 반대

이덕환 서강대 화학·과학커뮤니케이션 교수
경유車 절반이 '생계형'... 서민 잡을 판

2019-03-14 17:29:12 | 사외칼럼

POINT

- 세금 2배 올려도 소비 고작 2.5% 줄어들 뿐
- 매연저감장치 장착 지원이 더 현실적인 대안
- 휘발유세 인하 등 유류세 개편부터 나서야

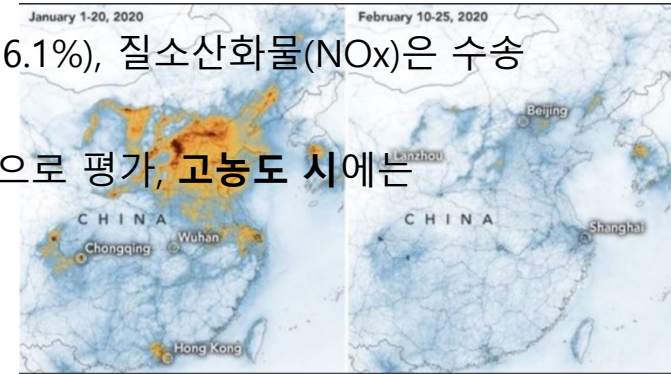
□ 미세먼지 관리 종합계획('20~'24) – 관계부처 합동(2019.11)

□ (배출현황) 연간 초미세먼지(PM_{2.5}) 10만톤, 질소산화물(NOx) 125만톤, 황산화물(SOx) 36만톤, 암모니아(NH₃) 30만톤 등 배출

○ 초미세먼지(PM_{2.5})와 황산화물(SOx)은 산업 부문(각 42.1%, 56.1%), 질소산화물(NOx)은 수송 부문(61.1%)에서 주로 배출

○ (국외유입) 계절, 기상조건에 따라 상이하나 통상 절반 수준으로 평가, 고농도 시에는 사례별로 차이*

* ('19.1월) 국외영향 69~82%, ('18.11월) 국외영향 28~34%



□ (소요예산) '20년부터 '24년까지 약 20.2조원 투입

부문별 물질별 배출비중('16년 CAPSS)

구 분	PM _{2.5}	SOx	NOx	VOC	NH ₃
발전	3.2%	25.5%	11.7%	0.8%	0.5%
산업	42.1%	56.1%	19.6%	24.3%	14.3%
도로	9.7%	0.1%	36.3%	4.6%	1.7%
비도로	14.3%	11.5%	24.8%	4.0%	0.0%
생활	29.3%	0.0%	0.7%	66.0%	0.0%
냉난방·기타	1.3%	6.7%	6.9%	0.3%	4.8%
농업	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	78.7%

미세먼지(PM_{2.5}) 전략적 목표(Strategic Targets) ('17~'22)



□ 미세먼지 저감을 위한 수송부문 에너지관련 세제 상의 친환경 인센티브와 페널티의 시장기제(market mechanism)는 미약

- 최근 미세먼지의 심각성이 널리 인식되면서 수송부문에서는 특히, 경유차에서 발생하는 미세먼지 저감이 중요한 이슈가 되고 있음
 - 미세먼지 국내 기여율은 기상 등에 따라 31%~68% 수준, 국내 미세먼지 중 수송부문 기여율은 39% 수준
 - 2005년 세단형 경유차 허용 이후 경유차 판매가 2배 정도 증가해 국내 경유차 비중이 유럽수준으로 증가(국가별 경유차 비중: 우리나라 42.5%, 유럽 49.5%, 미국 2.6%, 일본 3.5%)
 - 경유차는 미세먼지를 다량으로 배출할 뿐만 아니라 배출가스도 인체 발암물질로 규명되어 건강에 대한 영향이 심각한 실정임(2013년 WHO 국제암연구소 경유차 배기가스를 1급 발암물질로 규정)
 - 문재인 정부의 대선 공약에 의하면 미세먼지 국내 배출량 30% 감축, 2030년까지 경유승용차 퇴출을 제시하고 있음
- 우리나라의 경우를 보면, 경유차가 휘발유차 대비 미세먼지는 9.7배를 배출하고 있으며 경유차가 전체 자동차 미세먼지 배출량('14년, 38천톤)의 92%를 차지
 - 이에 따라 수송용 연료에 대한 상대가격의 합리적 조정 방안 마련이 필요하며, 특히, 경유 관련 연료 및 각종 차량에 환경오염비용을 관련 세제에 내재화시키는 세금 인상이 요구됨

□ 자동차 등록대수, 경유차 비율, 연간 주행거리 모두 매년 증가 추세

- 자동차 전체 등록대수는 매년 3~4% 증가, **경유차의 경우 '16년까지는 매년 7~9% 증가**하다가 '17년 이후 증가율 소폭 감소
 - 전체 자동차 중 오염물질 배출이 많은 **경유차가 차지하는 비율은 '04년 36.1%에서 '18년 42.8%로 매년 증가 추세**
- 자동차의 **연간 주행거리**도 매년 3~4% 증가*

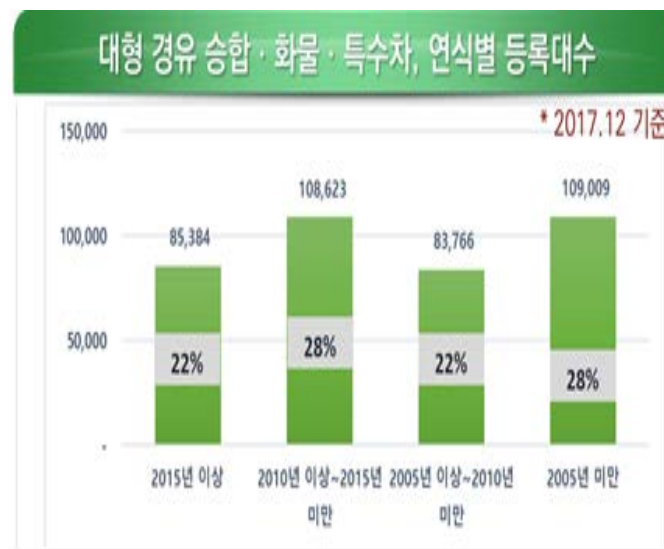
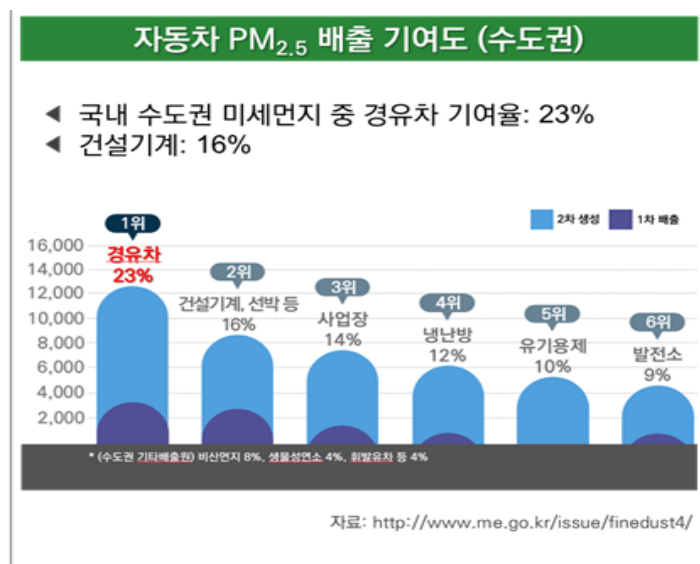
* '13년 2,770 → '14년 2,900 → '15년 2,980 → '16년 3,110 → '17년 3,200 (단위: 억km)

< 우리나라 차량 등록대수 변화 >

구 분	'04.12월	'09.12월	'15.12월	'17.12월	'18.12월
전체	14,934,474	17,325,210	20,989,885	22,528,295	23,202,555
경유차	5,385,441	6,284,554	8,622,179	9,576,395	9,929,537
(경유차 비율 %)	(36.1)	(36.3)	(41.1)	(42.5)	(42.8)

자료: 미세먼지특별대책위원회(2019)

- 우리나라에서 국민들이 실제 흡입하는 **미세먼지 중 경유차 배출 비중** 상승하고 있으며 교통량이 많은 수도권은 **경유차 미세먼지 기여도**가 압도적 (미세먼지 기여도 : 수도권은 경유차가 23%이고 사업장은 14%, 반면에 전국적으로 보면 경유차가 11%, 사업장은 38%)
 - 자동차 취득단계에서 개소세, 교육세, 부가가치세, 취득세 등을 부과하고, 보유단계에서 자동차세를 부과하고 있으나, 취득 및 보유에 따른 세액이 낮아 **자동차의 소유를 억제하는 데 한계**가 있음
 - ※ 최근 1인 가구가 증가함에 따라 차량 보유가 늘어나는 추세
 - 따라서 휘발유와 경유 등 **에너지 관련 자동차세제도 함께 합리적으로 개편**해야 할 필요



○ 연료 종류별 자동차 등록 현황

(단위: 대)

연료	'12말	'13말	'14말	'15말	'16말	'17말	'18말
계	18,870,533 (100%)	19,400,864 (100%)	20,117,955 (100%)	20,989,885 (100%)	21,803,351 (100%)	22,528,295 (100%)	23,202,555 (100%)
휘발유	9,276,235 (49.16%)	9,399,738 (48.45%)	9,587,351 (47.66%)	9,808,633 (46.73%)	10,092,399 (46.29%)	10,369,752 (46.03%)	10,629,296 (45.81%)
경 유	7,001,950 (37.11%)	7,395,739 (38.12%)	7,938,627 (39.46%)	8,622,179 (41.08%)	9,170,456 (42.06%)	9,576,395 (42.52%)	9,929,537 (42.80%)
LPG	2,415,485 (12.80%)	2,391,988 (12.33%)	2,336,656 (11.61%)	2,257,447 (10.75%)	2,167,094 (9.94%)	2,104,675 (9.34%)	2,035,403 (8.77%)
하이 브리드	75,003 (0.40%)	103,580 (0.53%)	137,522 (0.68%)	174,620 (0.83%)	233,216 (1.07%)	313,856 (1.39%)	405,084 (1.75%)
CNG	37,003 (0.20%)	39,708 (0.20%)	40,457 (0.20%)	39,777 (0.19%)	38,880 (0.18%)	38,918 (0.17%)	38,934 (0.17%)
전 기	860 (0.00%)	1,464 (0.01%)	2,775 (0.01%)	5,712 (0.03%)	10,855 (0.05%)	25,108 (0.11%)	55,756 (0.24%)
수 소	-	-	-	29 (0.00%)	87 (0.00%)	170 (0.00%)	893 (0.00%)
기 타	63,997 (0.34%)	67,647 (0.35%)	74,567 (0.37%)	81,488 (0.39%)	90,364 (0.41%)	99,421 (0.44%)	107,652 (0.46%)

자료: 국토교통부(2019), 자동차등록현황 통계

□ 법적·제도적 기반 구축에 의한 현실적 경제적 인센티브 실천방안 부재

- 녹색성장기본법(2010.1.13)은 친환경 세제와 배출권거래제 등 정책수단 관련 조항이 반영되어 있음
 - ✓ 저탄소녹색성장기본법의 '조세 제도 운영'(제30조) 조항에 온실가스를 줄이기 위한 **친환경적 조세 제도의 운영근거를 마련**하여, 향후 총량제한 배출권거래제(제46조), 부문별 목표(제42조)와의 연계 하에 **탄소세의 도입 및 이행**이 필요
 - ✓ 최근 **2차 대기환경개선 종합대책 수립**(환경부 2015-2016초) 대기환경보전법11조 등
- 이제는 시장기반(market based instruments) 가격체제의 경제적 페널티와 인센티브 필요성 증가하여 세제, 부담금, 재정지원 등 **핵심적 정책수단 도입**이 필수적
- **기든스 딜레마(Giddens` dilemma)**: 국민들 사이에 기후변화대응에 대한 인식은 높아졌지만 실천이 이를 따라가지 못하는 현상
- 정부의 역할: **시장기제(세제/가격)**를 적극 활용한 실질적이며 광범위한 경제적 유인제도 마련
 - 2015. 12 파리협약은 위기가 아니라 기회이며 친환경 경제구조 전환 및 신산업 육성의 기회



비용편익분석

- 효과적인 의사 결정을 하려면 그 결정의 결과에 대한 적절한 정보가 있어야만 한다.
- 민간 부문에서의 주된 관심이 이윤 및 손실인 것과 마찬가지로 공공 부문에서는 공공 정책 효과의 크기와 방향이 중요하다.

NOX 저감 사업의 편익과 비용

NOX 저감량			하루 987톤
	저감 비용		하루 914,000달러
		오존 저감 편익	하루 238,000달러
		PM 저감 편익	하루 1,541,000달러
	총편익		하루 1,779,000달러
	순편익		하루 864,000달러



환경의 가치 평가

- 환경 개선 프로그램에 의하여 발생한 보건상 위험의 변화를 사고 파는 직접적인 시장이 존재하지 않음.
- 그 보건편익의 가치평가는 시장에서의 행태에 대한 직접적인 관찰을 통하여 이루어지지 못하는 못하며
- 따라서 비시장 가치 평가 기법의 적용 필요함



제2장 경제와 환경

Environmental Economics

제 6 판

환경경제학

Barry Field, Martha Field 공저
한택환, 김금수, 임동순, 홍인기 공역

Σ 시그마프레스

경제

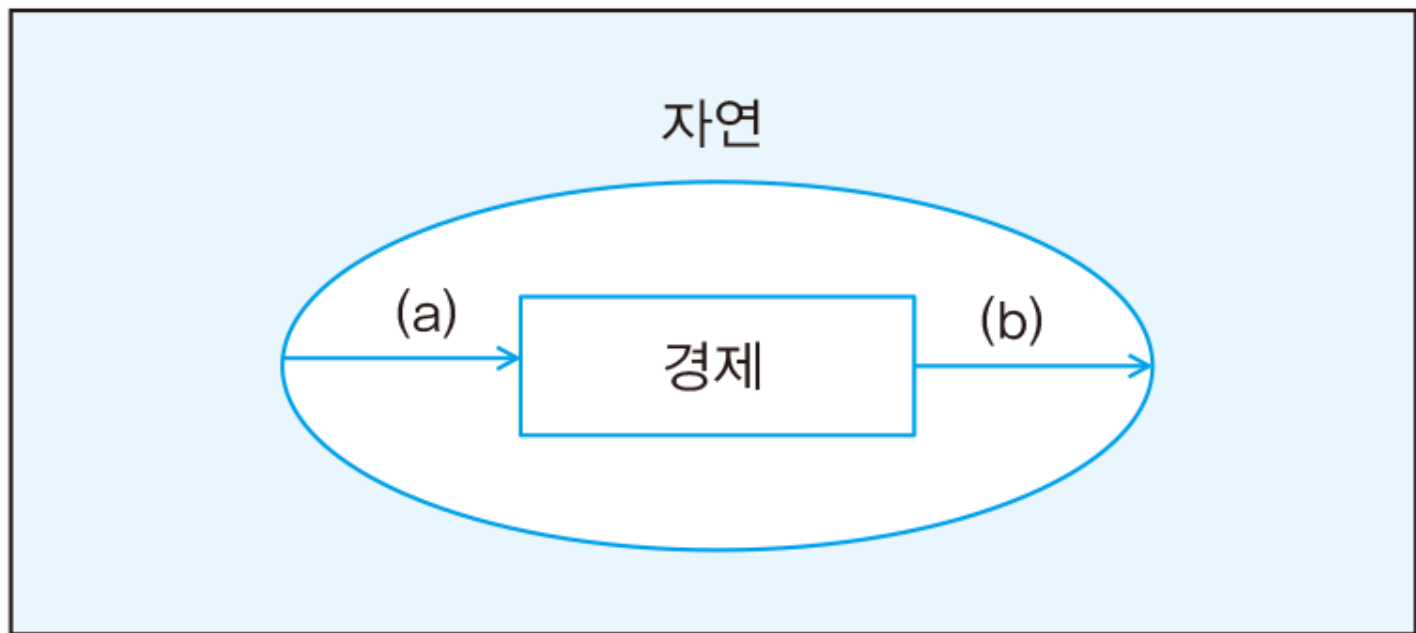
- 경제란
 - 사회 내의 각 개인에게 있어 물질적·정신적 후생 증대 추구의 통로가 되는 술적·법률적·사회적 제도들의 집합체.
- 사회가 추구하는 두 개의 기초적인 경제적 기능은 생산과 분배
 - 생산은 재화와 서비스의 양, 수행되는 기술적·관리적 도구들을 결정하는 모든 활동을 지칭.
 - 분배는 재화와 서비스가 사회를 구성하는 개인과 그룹 사이에서 분할 혹은 분배되는 방식을 말함
 - 분배 과정을 통하여 개인, 가게 그리고 단체는 재화와 서비스를 가질 수 있게 되며 이들 재화의 최종적인 이용은 소비라고 한다.

자연과 경제

- 경제 시스템은 자연 세계 내의 한 구성 요소로서 존재.
- 경제 시스템의 과정과 변화는 자연 법칙에 따름
 - 여기에 더하여 경제는 모든 유형의 자연 자산을 직접적으로 이용.
- 자연 세계가 수행하는 역할 중 하나는 원재료와 에너지 투입의 공급자 역할인데
 - 원료와 에너지 투입 없이는 생산과 소비가 일어날 수 없음.

자연(환경)과 경제

- 경제 시스템이 자연에 미치는 영향 중 한 가지는
 - 이 시스템의 작동을 유지하기 위한 원재료의 이용을 통한 것
- 또한 생산과 소비 활동은
 - 버려진 산출물, 즉 ‘잔여물’을 산출하며 이들은 궁극적으로는 자연 세계로 돌아감
- 이들이 다루어지는 방식에 따라서 이 잔여물들이 자연 환경의 파괴를 가져오기도 함
 - 우리는 이 기본적 관계를 간단한 도식으로 표시



물질흐름 수지 (단순형)

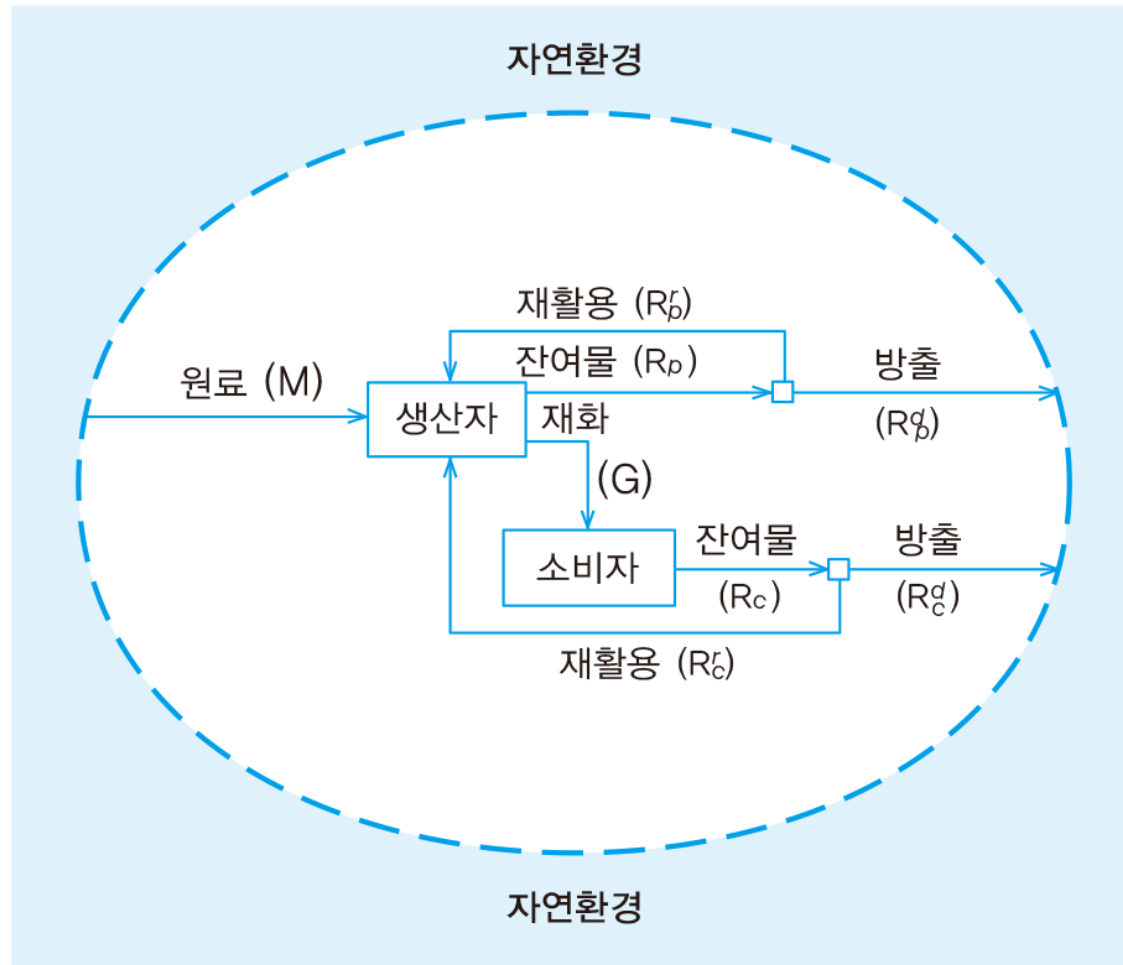
$$M = R_p^d + R_c^d$$

- 원재료와 에너지(M)의 양은 생산자에 의하여 배출된 잔여물들의 최종 흐름(R_p^d)과 소비자에 의하여 배출된 잔여물들의 최종 흐름(R_c^d)의 합과 같다

물질흐름 수지 (환경관리형)

$$R_p^d + R_c^d = M = G + R_p - R_p^r - R_c^r$$

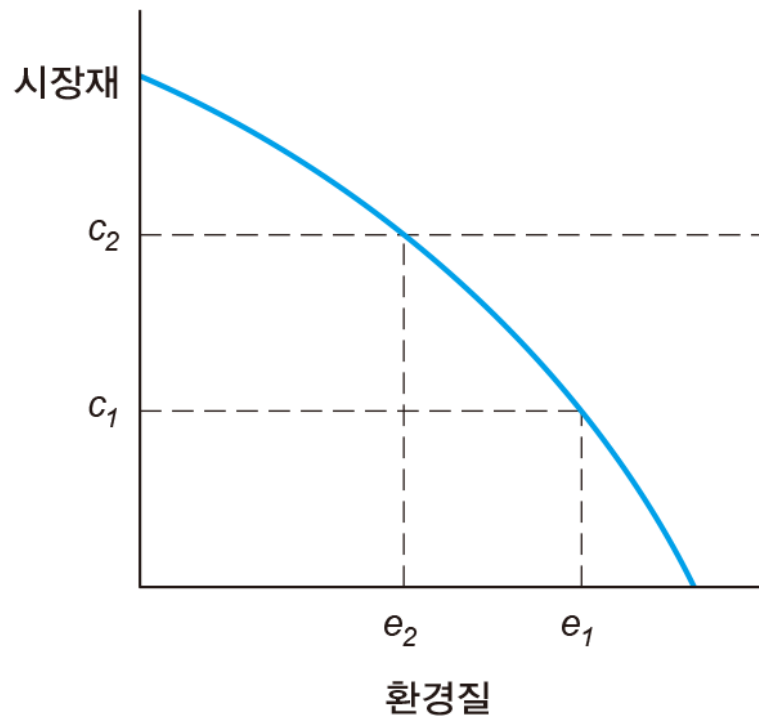
- 이는 원료의 양(M)은 재화 및 서비스 산출량(G)에 생산 잔여물(R_p)을 더하고 생산자로부터 재활용된 양(R_p^r)과 소비자로부터 재활용된 양(R_c^r)을 빼준 값이다.



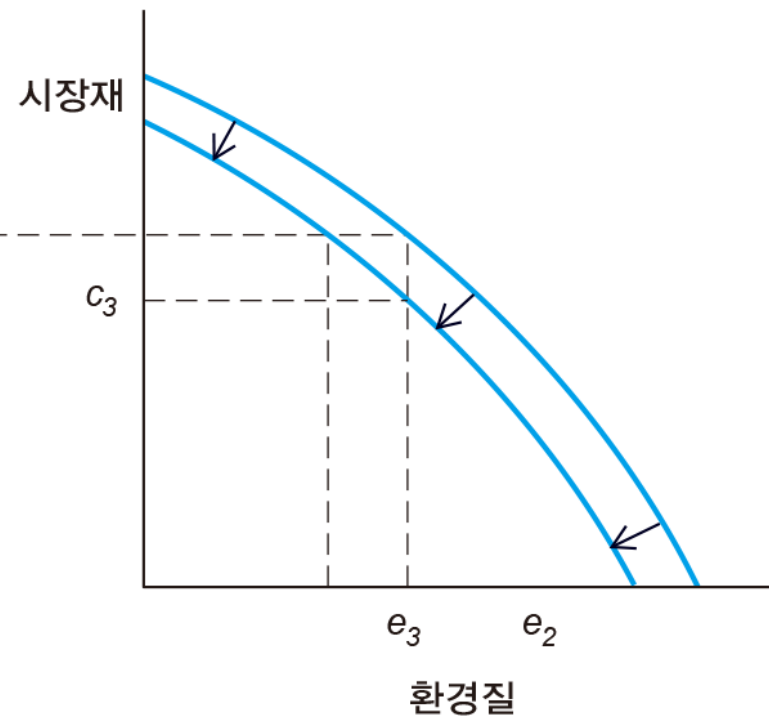
경제적·환경적 자산으로서의 환경

- 환경적 의미를 가지는 의사 결정에 대한 판단 기준으로서 지속 가능성의 개념이 보편적으로 받아들여지고 있다.
- 지속 가능성은 단기적 의사 결정이 장기적으로 심각한 부정적 영향을 주지 않아야 한다는 것을 의미한다.
- 지속 가능성은 전통적인 경제적 산출물과 환경질과의 맞교환 관계(trade-off) 관점에서 볼 수 있다.

(a)
오늘날의 생산 가능 곡선

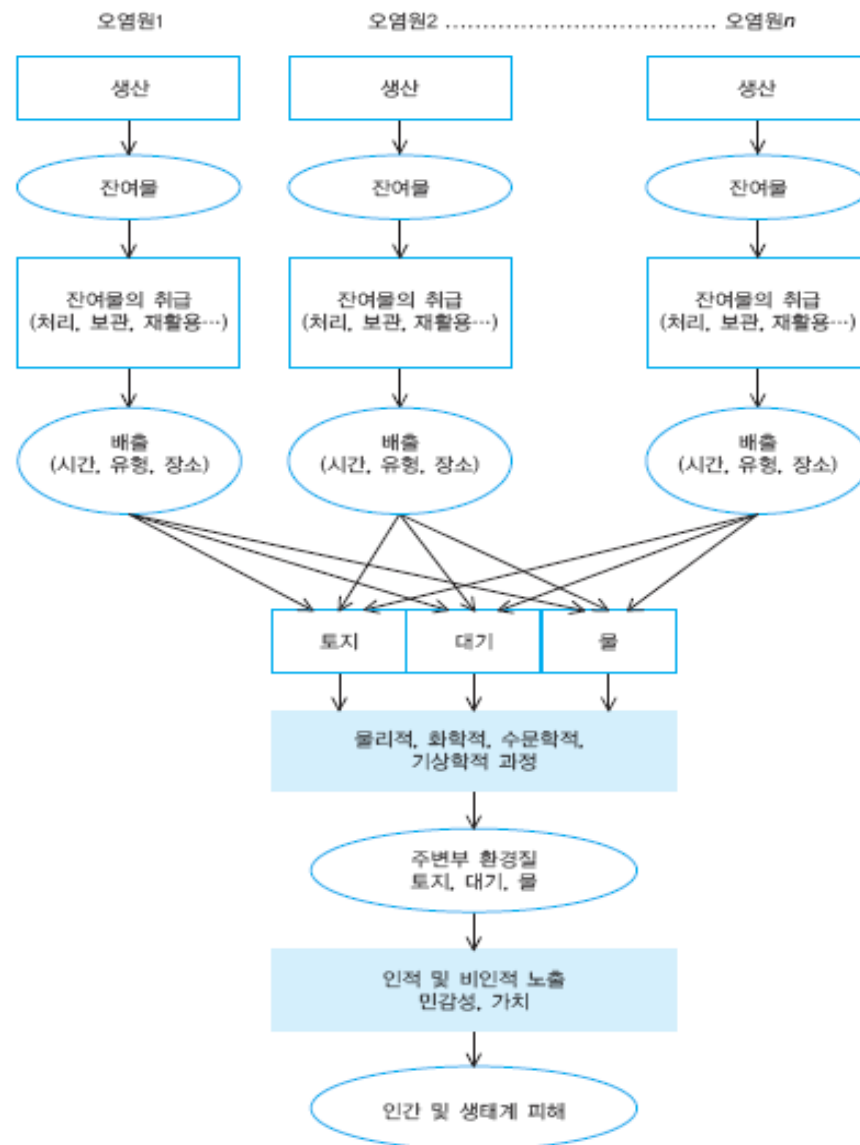


(b)
60년 후의 생산 가능 곡선



배출, 주변부 환경질, 그리고 피해

- 배출(Emission)
 - 생산 및 소비 잔여물의 일부분으로서 환경으로 나가게 되는 것을 말하며 직접적배출과 처리 후 배출이 있다.
- 주변부 환경질(Ambient quality)
 - 주변이라는 의미인 Ambient는 주변의 환경을 의미하며 따라서 주변부 환경질은 도시 내의 SO2 농도나 호수 내의 특정 화학 물질의 농도와 같이 환경 내 오염 물질의 양을 뜻한다.
- 피해(Damage)
 - 보건상의 영향, 시각적 훼손 등의 형태로 사람들에게, 그리고 생태적 연계의 파괴,종의 멸종 등으로 생태계의 구성 원소들에게 미치는 부정적인 영향들이다.



오염물질의 유형

- 누적적 오염 물질과 비누적적 오염 물질
 - 시간에 걸쳐서 누적이 되는가 혹은 배출 후에 바로 확산이 되는가
 - 비누적적 오염 물질의 고전적인 사례는 소음
- 국지적·지역적·지구적 오염 물질
- 점오염원과 비점오염원
 - 점:배출원이 점으로 파악: 가정폐기물 화력발전소의 이산화황
 - 비점: 면과 같이 비특정 오염원: 농토로부터의 수질오염물질 배출, 도시의 빗물 유출
- 연속적 배출과 비연속적 배출
 - 연속적: 발전소의 SO_x, 가정의 폐기물 배출 등
 - 비연속적: 사고로 인한 유류 누출 등 (“확률”의 문제)
- 배출과 무관한 환경 피해
 - 토지이용 변화로 인한 경관 피해 등