

기후변동과 에너지산업

이 자료는 Royal Dutch/Shell 그룹에서 작성, 일본의 月刊「石油」誌에 게재한 것을 옮긴 것이다. (편집자註)

1. 머리말

금세기에 들어 세계의 인구와 인류의 활동규모는 상당히 확대되어 왔다. 인류의 활동중에서 어느 것은 대기중에 여러가지 가스를 방출하는 결과를 야기하고 있다. 이러한 가스는 대기중에 자연적으로 발생하는 것도 포함하고 있으나, 지표면으로부터 放射되는 열을 가두어 이른바「온실효과」를 일으킨다.

대기중에 이러한 가스가 축적된 것은 과학자들이 1880년대 이래 발생했다고 믿고 있는 地球 평균온도의 0.3~0.6°C 상승 요인의 하나가 되고 있는지도 모른다. 만일 그렇다면 이러한 가스를 계속 방출하는 것은 온실효과를 촉진하여 세계의 기후에 큰 영향을 미칠 우려가 있는 온난화를 더욱 촉진하게 될 것이다.

현재로서는 세계의 기후 변화에 대해서는 거의 해명되지 않고 있다. 그러나 대기중의 온실가스 축적과 세계의 기후변동과의 요인관계가 불명확함에도 불구하고 그 악영향의 가능성은 매우 심각하게 받아들여지고 있다. 많은 과학자, 정부수뇌 및 여론 선도자들은 어떤 예방책을 신속히 강구해야 한다는 것을 인정하고 있다. 이산화탄소는 이른바「온실가스」중에서 주요한 것의 하나로, 화석연료를 연소하는 것은 대기중의 이산화탄소농도 증가의 원인이 된다.

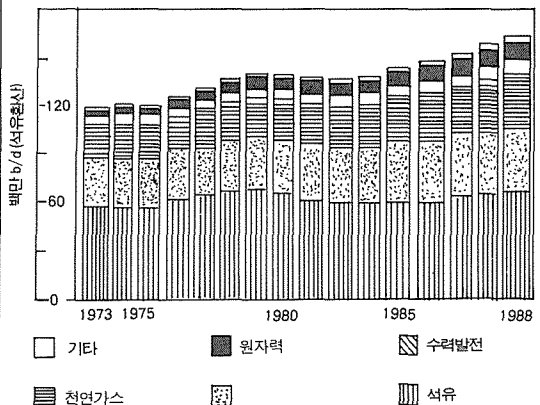
따라서 온실효과는 에너지산업이 거론하지 않으

면 안될 문제로, 세계적 기후변동이 에너지산업에 미치는 영향및 셀그룹의 대응책 등을 알아본다.

2. 온실효과

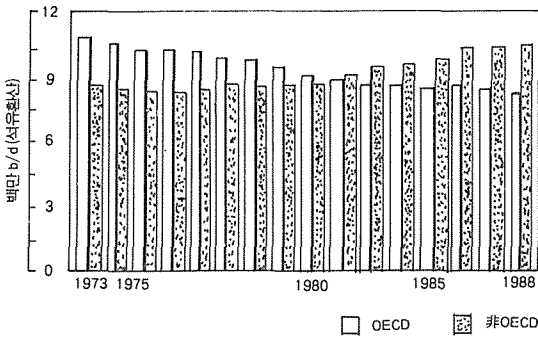
지구와 이를 둘러싼 대기는 전체적으로 하나의 온실이라고 생각할 수가 있다. 대기중 가스내의 어떤 것은 태양광선을 통과시키는데 그 결과 지구표면으로부터 방사되는 적외열복사를 일부 흡수해 버린다.

(그림 - 1) 세계의 1차에너지 수요



이들 온실가스는 자연의 양만 존재하고 있을 때는 지표면 공기의 평균온도를 약 35°C 높인다. 이 가스가 없으면 지구표면의 평균온도는 약 -20°C가 되어 살기 힘들게 된다. 이 온도상승작용이 온실효과로서

〈그림 - 2〉 에너지 彈性性*



* 1차에너지 수요 석유환산 b/d와 1980년의 달러화로 표시한 GDP의 비로 표시

이것이 논의대상이 되고 있는 것은 아니다.

그러나 오늘날 이 용어는 인류의 활동결과로서 부수적으로 발생할 우려가 있는 지구온난화를 가리키기 위해 사용되는 일이 많다.

온실가스의 주요물은 자연적으로 발생하는 수증기, 이산화탄소, 메탄 및 이산화질소와 인공화학물질인 클로로플루오로카본類(CFCs)이다. 오존도 중요한 온실가스지만, 그 영향을 정확히 판정하는 것은 어렵다.

수증기는 매우 중요한 온실가스인데, 그 영향이 감지되는 것은 각종 복잡한「피이드백」기구를 거쳐 他 가스와 합친 형태에서이다. 그밖에 가스의 특성 및 대기중의 농도에 관한 수치를 〈표-1〉에 나타내고 있다.

〈표-1〉에는 각 온실가스의 지구온난화 포텐셜에 대한 수치를 나타내고 있다.

이 포텐셜은 현재의 대기중에 각 가스와 동일질량 방출시 온난화에 미치는 영향을 이산화탄소와의 상대치로서 표시하고 있다. 이 수치는 각 가스의 방사특성과 대기중의 수명에서부터 산출한 것으로, 대상이 되는 시간의 범위에 따라 변화하는 것이다.

예컨대 메탄 1kg이 1990년에 방출되는 경우의 누적효과는 시간이 경과함에 따라 이산화탄소에 비교해서 감소한다. 각 가스의 실제적인 영향도는 지구 전체의 온난화에 대한 각 포텐셜과 대기중에 총량에 따라 변화한다.

〈표-1〉의 最下欄은 1980年代의 방출량을 대상으로 온실효과를 높이는 포텐셜에 각 가스가 미치는 영향의 비율을 나타내고 있다.

3. 온난화 방지 대책

온실효과가 이 이상 증진될 가능성을 최소화하기 위해 주요 온실가스의 방출을 제한해야 한다는 것이 일반의 인식이다. IPCC 작업그룹1은 이들 가스의 농도를 현재 수준으로 고정하기 위해서는 수명이 긴 인공의 온실가스 방출을 60% 이상 감소시켜야 한다고 예측하고 있다. 현재까지 다음과 같은 각종 대책이 제안되고 있다.

- (1) 에너지절약 및 에너지이용효율 개선의 추진
- (2) CFCs의 생산과 소비의 단계적 정지
- (3) 발생에너지양당 이산화탄소발생량이 적은 연료로의 전환
- (4) 원자력 및 재생가능에너지원의 사용 촉진

〈표 - 1〉 주요 온실가스*

가 스		CO ₂	CH ₄	CFC-11	CFC-12	N ₂ O	
濃度	工業化以前	280	0.79	0	0	280	
		ppmv	ppmv			ppbv	
	現在	353	1.72	280	484	310	
		ppmv	ppmv	pptv	pptv	ppbv	
大氣中の 壽命	年	(50-200)	10	65	130	150	
	20年	1	63	4,500	7,100	270	
CO ₂ 와 比較한 地球溫暖化	100年	1	21	3,500	7,300	290	
	500年	1	9	1,500	4,500	190	
1980~1990年間的 全輻射 效果에 對한 比率		퍼센트	55	15	24 (全CFC)		6

* IPCC 作業그룹 1의 데이터

현재의 대기를 기초로한 각 가스 1kg의 방출이 온난화에 미치는 영향을 CO₂와의 대비로 나타낸 것.

(5) 열대강우림의 파괴정지와 대규모 채식림계획의 추진

(6) 농업방식의 메탄이나 이산화질소의 방출이 감소하는 방향으로의 전환, 삼림의 개간 제한

(7) 화석연료 이외의 에너지원(太陽, 바이오매스, 수력발전, 풍력, 파력, 수소 및 원자력)의 연구지원의 촉진

지난 1988년 6월에 토론토에서 개최된 기후에 관한 국제회의에서 참석자(과학자 및 정부대표자 포함)는 이산화탄소의 배출량을 1988년 수준에서 2005년까지 20% 감축하는 제안을 채택하였다.

이 감축의 절반은 에너지효율의 향상 및 기타 절감대책으로 달성할 수 있을 것으로 예측된다. 그 나머지는 비화석연료와 탄소함유량이 적은 연료로 전환함으로써 달성될 것으로 예상되고 있다.

4. 에너지산업에의 영향

세계적 기후변동에 관한 논의는 과학자 토론의 범위를 넘어서 확대되고 있다. 이미 이 이상의 과학적 확증이 얻어지는 것을 기다리지 말고 정치적 행동을 취하도록 하라는 압력이 증대되고 있다.

예컨대 에너지 이용효율 개선의 증진, 연료가격에 대한 정책의 수정, 삼림벌채의 정지, 유향 및 질소의 산화물 방출량 감소 등 여러가지 방안은 매력적이고 정당한 것으로 생각된다.

기후에 관한 제약을 정하는 국제조약은 향후 수 10년에 걸쳐 온실가스의 방출동결이나 감소를 위해 각국이 약속해야 할 행동계획의 확고한 기반이 되는 것이어야 할 것이다.

◇화석연료 수요에 대한 영향

온실효과가 환경에 미치는 잠재적 영향에 대한 우려가 정부에 의한 예방활동으로 발전하게 된다면(국지적 또는 지역적인 규모로), 화석연료의 수요는 영향을 받게 될 것이다.

모든 화석연료에 대한 수요는 에너지이용효율의 전반적인 개선에 따라 감소하고 만일 각 연료에 적절한 외부비용(공해 및 환경파괴의 비용처럼 그 전부 또는 일부가 생산자나 소비자 이외의者に 의해 부담되는 비용)이 적용된다면 가격설정은 이것을 그대로 반영한 것이 될 것이다. 예컨대 액체연료의 수

요는 만일 현재보다 에너지효율이 높은 자동차를 생산하게 되면 저하할 것이다.

석탄은 화력발전의 주요연료이다. 그리고 이의 연소는 생산하는 에너지의 단위량당 가장 많은 이산화탄소를 발생시킨다. 이 때문에 정부는 발전용연료를 석탄으로부터 천연가스로 전환하는 계획을 실시할 지도 모른다. 그리고 향후, 석탄의 소비량이 감소하고 천연가스의 수요가 증가할 가능성이 있다. 그러나 석탄의 매장량은 상당히 많아서 현재의 소비량으로는 석유와 천연가스 매장량을 합친 것보다 훨씬 오래 지속된다.

연료정책은 이러한 사실을 고려해야 하며 따라서 중점을 석탄의 보다 효율적인 이용과 석탄연소에서 발생하는 이산화탄소의 배출을 최소한으로 하는 방법(예컨대 석탄가스화)에 두어야 할 것이다.

또한 연료를 생산, 배급 및 변환하는 시설은 수십 년에 걸친 *infra-structure*에의 거액의 투자를 의미한다. 예컨대, 석탄으로부터 천연가스의 대규모 전환을 위해서는 자재와 기술의 유용성을 검토함과 동시에 필요한 자금의 투입 규모를 고려하지 않으면 안 된다.

◇에너지산업의 역할

에너지는 공업화사회의 필수품으로 앞으로 상당 기간 화석연료는 세계의 에너지수요를 충족시키는 중심적인 역할을 계속 지니게 될 것이다.

세계인구의 증가와 경제활동의 확대는 단기적으로 1차에너지(화석연료) 수요를 증대시키는 요인이다. 이것과 이산화탄소 배출량 감소의 요구를 양립시키는 일은 곤란하다. 이 딜레마를 해결하는 일은 오늘날의 사회가 직면하는 매우 중대한 문제이다.

에너지 이용효율을 현재보다 개선할 가능성은 충분히 있으며 또한 각국 정부가 에너지 이용효율 개선 계획의 실시를 결정하고 에너지이용효율 개선을 장려하는 경제적 수단을 취한다면 산업계가 이에 부응하는 길은 많이 있다.

에너지산업은 에너지를 보다 효율적으로 소비하기 위해 필요한 기술의 전문지식을 지니고 있다. 이 전문지식은 새로운 비즈니스 기회를 제공할 수 있는 것으로, '70년대초의 석유위기에 선진공업국에 있어서 에너지 이용효율의 향상이 촉구되었을 때 요

구된 것이다.

〈그림-2〉에서 보는 바와 같이 GDP 對比의 1차 에너지 수요에서 나타난 에너지 탄성치는 OECD 제국에서는 '73년 이래 정상적으로 감소되고 있다. 對照的으로 非OECD제국은 이 기간에 에너지 탄성치를 증가시키고 있다. 다국적에너지 기업은 개도국에 에너지효율개선기술을 이전하기 위해 중요한 역할을 할 수가 있을 것이다.

5. 셸 그룹의 視點

기후변동에 대한 「保險」的 정책을 입안하는데는 기후변동에 따르는 위험성의 평가가 필요하다.

셸 그룹은 현황의 복잡성과 과학적 지식에 커다란 갭이 있다는 것을 인식하고 있는데, 환경에 대한 잠재적 위기를 나타내는 충분한 징후가 있어서 각국 정부가 적절한 예방수단을 취하기 시작하는 것이 현명하다고 믿고 있다.

특히 각국 정부는 에너지 효율의 개선 및 식량사업과 같은 지구온난화를 도외시해도 그것 자체가 환경보전에 도움이 되는 방안을 검토해야 할 것이다.

셸 그룹의 사업과 전문적 기술지식의 국제적 성격 때문에 그룹은 객관적인 사업에 의거한 정보를 광범위하게 제공하고 정보에 기초한 토론을 활발히 할

수 있는 입장에 있다. 또한 셸 諸會社는 기술이전 및 훈련을 위한 효과적인 채널이 될 수도 있다.

셸 諸會社는 그 사업소에서 반응성 CFCs의 사용을 계속 감소시키고 천연가스의 소각량을 줄여 가스의 대기 배출 및 누설방지에 힘쓰며 또한 에너지 효율개선대책을 한층 진전시킴으로써 기업의 독자적인 기여를 하고 있다.

몇몇 셸 사업소에서는 이미 장기간에 걸쳐 에너지 소비량 절감계획을 추진하고 있다. 예컨대 셸 운영의 정유공장에서는 과거 20년전에 에너지 소비량이 절반으로 감소하고 있다.

에너지 사용효율의 개선은 장래에 있어 이산화탄소의 방출을 제한하기 위한 가장 보편적이고 즉시 실행할 수 있는 수단으로서 개시되었다.

셸 제회사는 이 면에서 많은 것을 제공할 수가 있다. 예컨대 셸 제회사는 에너지관리시스템, 열병합발전시스템, 석탄가스화, 복합사이클 발전시스템을 개발하고 있다.

석탄가스화는 석탄화력발전소에 있어서의 에너지 이용효율을 개선하는 방법으로서 가장 유망한 것이다. 그리고 1989년에는 셸 石炭가스화 프로세스가 네덜란드의 전력회사의 250MW 실증발전소에 채택되었다. ♠

〈油開公, 주간석유뉴스〉

