

기후변화 협약

최 상 민
KAIST 기계공학과



● 1953년생.
● 열공학을 전공하였으며, 에너지 변환시스템 및 에너지 환경문제에 관심을 가지고 있다.

1. 지구온난화와 에너지 사용

1992년 6월 브라질의 리우데자네이로에서 개최된 「국제연합 환경개발회의」(UNCED; United Nations Conference on Environment and Development)를 기하여 서명이 개시된 「기후변화 협약」(Framework Convention on Climate Change)은 지구환경을 보전하려는 범세계적 노력에 새로운 전기를 마련해 주었다. 지난 1세기 동안 집중되었던 인류산업활동의 결과 지구의 기후가 바뀌기 시작하였으므로, 이 변화를 방지하거나 그 효과를 최소화하기 위해서는 지금부터 대책을 세워야 한다고 의견을 모은 것이다. 이 대책은 지구상의 모든 나라가 참여하여야 하므로 상호구속력이 있는 책임과 의무를 규정한 약속을 해야한다고 인정하는 것이다.

이 협약이 성립되는 과정이 순탄했던 것만은 아니다. 온실효과와 지구온난화에 대한 과학기술적 판단 및 대책수립과 관련하여 불확실성이 만족할만한 수준까지 해소되지 못하였으며, 이 협약에서 규정하는 약속을 이행하기에는 세계 각국 간에 이해가 첨예하게 대립되어 있기 때문에 심각한 진통을 겪어왔다. 결국 최종협약문에서는 규제내용을 구체적으로 명문화하지 않고 대책을 위한 즉각적인 행동이 필요하다는 것을 공동 인식한다는 선언을 담고 있는 수준

이기는 하지만, 이런 종류의 국제적 협약이 가능해졌다는 사실만으로도 전 세계적인 의식혁명 단계에 진입하였다고 말할 수 있다.

그 배경에는 UN 환경개발회의에서 일관되게 논의해온 「지속가능한 성장」(sustainable development)이 인류의 목표이며, 환경보전을 위하여는 사후처리보다 사전예방조치를 널리 활용하여야 하고, 환경손상이 심각하거나 회복 곤란한 정도가 될 우려가 있는 경우에는 과학적 불확실성을 이유로 비용절감효과가 있는 조치의 실행을 지연시켜서는 안 된다는 「리우 선언」의 원칙을 받아들이고 있는 것이다.

지구온난화와 관련한 기후변화, 오존층 파괴를 막아보려는 일부 화학물질의 사용억제, 그리고 생물학적 다양성의 보전 등 최근들어 세계의 관심을 모으고 있는 주제들의 커다란 특징은 이들이 과학기술을 매개체로 하고 있는 지구 차원의 문제라고 할 수 있다. 이들 주제들의 첫 번째 공통점은 논의되고 있는 사안 자체의 원인행위요인이 과학기술과 깊은 관계가 있다는 것이다. 과도한 온실기체를 만들어내게 된 것도, 인류가 과학기술을 바탕으로 추구하였던 산업화라는 과정에서 의식하지 못한 채 일어나버린 것이었으며, 오존층파괴나 생물학적 다양성 붕괴도 같은 배경에서 이해할 수 있다.

두 번째 공통점은 이들 문제를 파악하고 인식하는 과정에서 사용되는 판단의 도구가 과학기술에 절대적으로 의존하고 있다는 것이다.

이들 문제점을 거론하는 과정은 가장 진보된 최첨단의 과학기술이 동원되어야만 한다. 예를 들어 지구가 실제로 더워지고 있는가를 신빙성 있게 측정하려면 태양에서 지구로 쏘여온 복사 에너지 중 얼마만큼이 반사되고, 얼마만큼이 대기와 구름을 통과하여 지표상으로 도달하는가를 알아야만 지구기후변화를 판단할 수 있다. 이를 위하여 엄청난 비용을 들이며 인공위성을 동원하는 등 정밀한 조사 연구가 이루어지고 있다. 지구를 둘러싸고 있는 공기층 가까운 바깥에 있는 오존의 양이 줄어 들었다는 것을 발견하고 인류 및 지구 생태계에 미칠 영향을 평가하는 것도 고도로 발달된 과학기술 기기를 동원하고 전문가들이 그 결과를 분석하여야만 가능해진다.

세 번째 특징은 이러한 커다란 문제에 대하여 제시할 수 있는 해결책 또한 과학기술의 도움 없이는 얻어질 수 없다는 것이다. 오존층을 파괴할 수 있는 물질은 더 이상 만들지도 쓰지도 말자고 결의하였을 때 그러면 이러한 물질을 대신해서 쓸 물질을 어떻게 구할 것인가? 인간생활에서 떼내어 생각할 수 없는 에너지, 조금 더 구체적으로 화석에너지를 사용하면서 대기중으로 이산화탄소가 방출되는 양을 억제할 수 있는 길이 있는가? 이것은 아직까지도 현대 산업사회가 완벽한 해결을 보지 못한 가능성의 미래를 앞당겨서 실현해야 하는 과제를 부과하는 것이다. 여기에 과학기술이 인류의 목표를 달성하기 위한 방안의 강구라는 입장에서 기여가 필요하게 된다.

지구라는 땅덩어리, 우리의 후손세대도 끊임 없이 살아가야만 하는 소중한 공간을 함부로 어지럽혀 놓았다는 인식으로부터 시작하여, 내후세가 살기에도 편안한 지구로 물려 주어야겠다는 미래에 대한 책임의식이 일어난 것도 과학기술의 진보와 필연적인 관계를 맺고 있다.

2. 온실효과와 지구 온난화

지구 온난화는 사실인가? 그리고 그 이유가

온실효과 때문인가? 라는 질문에 답을 주어야 할 과학기술자들의 답변이 얼마나 조심스럽게 준비되어 있는가를 관찰해 볼 필요가 있다. 지금까지의 과학적 측정을 보면 지구평균온도가 높아지고 있으며 이산화탄소의 농도가 증가하고 있다는 것을 알 수 있다. 그림 1은 지구 평균온도의 추이를 나타내며, 지구의 표면온도는 시간적 공간적으로 일정하지 않다. 그러나 남·북반구를 합쳐서 볼 때 19세기 말부터 1940년대까지 서서히 온도가 상승하였으며, 그 후 20여 년 간 거의 변화가 없었으나 1960년대 이후로는 온도상승이 비교적 빠르게 진행되고 있다. 지난 100여 년 간 온도 상승은 0.5°C에서 1°C 사이인 것으로 보인다.

그림 2에 나타낸 바와 같이 대기중에 포함되어 있는 이산화탄소의 양은 0.04%에 가까워졌으며, 이것은 측정이 시작된 1957년에 비하여 25년 만에 약 10% 정도 증가한 것이다.

그러나 이 측정결과와 해석과 평가는 신중해야 할 필요가 충분히 있다. 여기에 관하여 다음에 요약된 결론은 광범위한 의견수렴과 심도 있는 연구 결과에 바탕을 둔 것이므로 신빙성이 높다고 받아들일 수 있다. (물론 이런 조심스런 견해에 조차 반대 의견을 갖고 있는 측이

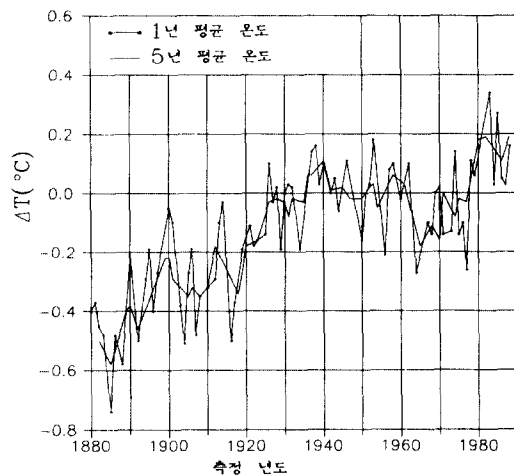


그림 1 지구 평균온도 추이

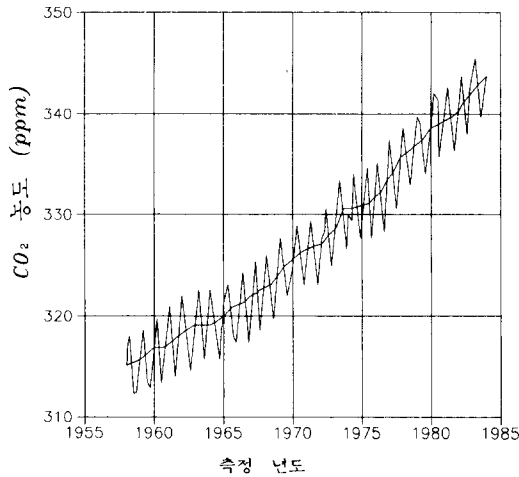


그림 2 대기중 이산화탄소 농도

많다는 것도 사실이다.)

첫째로, 대기중의 이산화탄소 농도가 증가하였으며 그 증가가 산업혁명 이후 현재까지의 산업화 과정을 통하여 일어났다. 결정적인 증거는 아직 발견되지 않았지만, 인간활동이 날씨에 영향을 미치고 있는 가능성이 매우 높다는 것도 폭넓게 받아들여지고 있다. 더 나아가, 이산화탄소의 농도가 두 배가 되면 지구온도가 심각하게 상승할 수 있는 가능성이 충분하다는 것도 합의가 이루어졌다. 마지막으로, 이런 온난화가 일어나기만 한다면 환경에 커다란 충격이 될 것이라는 것도 이해가 되고 있다.

이런 평가를 내리는 데 도움이 되는 발표문을 보자.

○지난 1세기 동안 지구 평균온도는 섭씨 0.3 내지 0.7도 상승한 것으로 예측되는데 이것은 과학기술자들이 개발한 컴퓨터 모델에서 이산화탄소를 포함한 온실기체들이 증가한 양을 측정된 값들을 대입하여 계산한 온도상승과 비슷하다. 그러나 온도상승이 이들 기체만으로 일어났을 것이라고 과학적으로 엄밀하게 말할 수는 없다.

○이산화탄소뿐만 아니라 미량으로 존재하는 온실기체(특히 아산화질소, 메탄, 오존, 그리

고 염화불화탄소)의 양이 대기의 외곽부분에서 지금도 증가하고 있다.

○이산화탄소를 제외한 미량 온실기체가 기후변화에 미치는 영향이 이산화탄소만큼 중요하다. 현재의 경향이 지속된다면, 이들 기체의 방출 때문에 2030년에 가서는 이산화탄소의 농도가 현재의 두 배가 되는 것과 동일한 효과를 나타내게 될 수 있다.

○지구온난화가 진전되어(이산화탄소의 농도가 현재의 두 배가 될 때) 섭씨 1.5 내지 4.5도의 온도가 상승하고 해수표면이 20 내지 140센티미터 상승하게 된다면, 바닷가 또는 강 어귀 같은 지역에 직접적인 효과를 가져올 수 있다. 그러나 더 커다란 해수면 상승의 요인이 될 수 있는 남극 빙하가 녹는 것은 미래 언젠가에 가능할 수는 있겠지만 금세기 내에는 일어날 것 같지 않다.

○지난 오랜기간 동안의 기후변화를 관측한 증거에 따르면 이산화탄소가 두 배가 될 때 나타날 미래 기후변화가 지구의 생태계, 농업, 수자원 및 바다위 빙하 등에 심각한 변화를 초래할 것을 확신하게 된다.

이상의 결론을 주의깊게 관찰하여 보면 온실효과와 지구온난화라는 사실에 대하여 원인설명이나 향후예측을 하는 과정이 고도의 불확실성과 복잡하게 엉켜있다는 것을 발견하게 된다. 그러나 조심스럽게 판단해야 할 이유가 충분히 있기는 하지만 과학적으로 판단하여 일치된 의견을 갖게 된 사항들 조차 근거가 희박하다고 결론짓는 것도 바른 일은 아닐 것이다. 지구환경을 구성하는 여러 요소들 간의 기본적인 연관관계를 설명하는 문제들 가운데는 세부적인 부분까지 과학적 결론에 도달한 것도 많이 있다. 분명하지 않은 것은 이들 세부사항을 잘 모르기 때문이 아니라, 그들 사이의 관계가 엄청나게 복잡하다는 사실 때문인 것이다. 이상의 논의를 다시 한 번 요약하여 보면, 지구온난화는 여러가지 단서가 따라 붙기는 하나, 지금 우리가 알고 있는 범위 내에서는 사실이라는 것이다.

인간의 활동으로부터 발생된 이산화탄소, 메탄, 염화불화탄소류, 아산화질소 등 온실기체의 농도가 대기중에서 지금도 증가하고 있다. 이들 온실기체는 쉽게 소멸되지 않고 대기중에 오랫동안 남아있게 되므로 지금부터 배출량을 줄여나간다 하더라도 이미 축적되어 있는 양이 많아서 전체적인 감소효과를 즉시 기대할 수 없다. 현재 수준으로 계속 배출되면 다음 세기에는 이들 기체의 농도가 눈에 띄게 높아질 것이다.

온실기체가 증가하게 되면 태양으로부터 열을 받고 우주공간에 다시 방산하고 있는 지구의 열평형이 깨뜨려지면서 지구대기의 온도가 상승하게 된다. 지구의 평균온도가 상승하게 되면 지구의 생태계가 심각한 타격을 받게 되며 농수산업 등 자연과 민감한 연관이 있는 부분으로부터 기후변화와 연결된 전반적인 분야에서 미처 중요성을 깨닫지 못하고 있던 곳까지 충격을 받게 된다고 예측하고 있다. 가장 많이 거론되는 효과가 남·북극의 빙하가 녹아 내리면서 바닷물이 많아진다는 해수면 상승이다.

그렇다면 지구온난화가 정말로 나타날 때에는 어떻게 해야할까? 대책은 크게 세 가지 방향에서 생각해 볼 수 있다. 우선 첫째로는 이 현상이 사실인가 그리고 그 원인은 무엇이며 앞으로는 어떻게 될 것인가를 찾아내는 과학적인 조사·연구가 선행되어야 한다. 잘못된 정보를 기초로 행동방안을 결정하는 오류를 범하여서는 안 될 것이다. 둘째로는 지금까지 알려져 있는 원인을 찾아 제거하여야 할 것이다. 온실기체의 증가가 확실하다고 판단된 이상 이제부터라도 증가를 억제하고 경우에 따라서는 감소시킬 수는 없는가 하는 길을 찾아야 한다. 이산화탄소의 배출을 억제하기 위하여 에너지 사용량을 줄여나가야 하며, 삼림자원을 파괴시키지 말고 오히려 보강하려는 노력으로 공기중 이산화탄소 함유량이 줄어들 대책을 펴나가야 한다. 셋째로는 온난화가 그다지 엄청난 결과를 유발하지 않는다면 참고 견디거나갈 적응능력

을 키워야 할 것이다. 요란스러운 대책을 실현하기 위해서 들여야 할 비용과 예상되는 피해에 따른 손실을 저울질하면서 최적의 경제적 해결책을 찾아내야 한다.

앞에 나열한 대책중에서 첫번째인 조사·연구는 지금도 활발하게 진행되어오고 있기는 하지만 단시일 내에 결정적인 결론을 도출해 낼 것으로 기대되지는 않고 있다. 따라서 지금까지 알려져 있는 과학기술적 근거를 바탕으로 온실기체 감소 또는 온난화에 대한 적응이라는 두 가지 방향중 선택을 해야만 한다. 이들 선택이 경제적 비용이라는 판단기준을 적용할 것인가, 또는 불확실성을 앞에 두고 미래에 대한 신념으로 대처할 것인가를 판단하는 갈림길이기도 하다. 선택의 어려움 앞에선 지구인이 모여 합의를 도출하려고 하는 노력이 현실로 나타난 것이 국제연합의 기후변화 협약이다.

3. 기후 협약

1990년 12월 UN 총회에서는 “현재와 미래 세대의 인류를 위한 지구환경 보호”라는 제목의 결의문을 채택하였다. 여기에서는 기후변화가 인류의 공통된 관심사라는 인식하에 세계 각국 정부와 비정부기관, 과학기술단체들이 협력하여 조속한 시일내에 기후 변화에 관한 기본 조약을 체결하여 기후변화와 이에 따른 원하지 않는 결과에 대응하는 행동방안에 대한 약속을 할 것을 요구하고 있다. 결의문에서는 이러한 약속을 할 때에는 가장 최신의 믿을 수 있는 과학적 지식을 바탕으로 이루어져야 하며, 여기에 수반되는 불확실성도 감안하여야 하고, 특별히 개발도상국가들의 개발 우선권도 인정하여야 한다고 규정하고 있다.

UN총회에서의 이 결의는 그 뒤 비교적 빠른 속도로 진척되어 나가면서 6차에 걸친 정부간 협상회의를 거친 끝에 1992년 5월 최종협약안을 채택하였고 6월 리우에 모인 각국의 정상들이 서명하기에 이른 것이다. 협약의 근본원칙은 지구의 기후변화를 방지하기 위하여 전 세

개인 모두가 공동으로 책임져야 하지만 각국의 사회적, 경제적 상황에 따라 「공동의 그러나 차별적인 책임」(Common but Differentiated Responsibility)을 분담한다는 것이다. 이를 위하여 협약의 가입국들을 선진국과 개발도상국으로 구분하여 의무부담을 각각 달리 규정하고 있다.

당초 기후협약의 협상을 주도해오던 유럽공동체 회원국들과 일본측은 여러가지 온실기체 중에서 특별히 이산화탄소에 대하여서는 국가별 방출량을 2000년도까지는 1990년 수준으로 동결시키고, 그 뒤로는 감축토록 하여야 한다는 억제방안을 강력히 추진하였다. 그러나 미국의 집요한 반대에 부딪쳐, 이산화탄소 방출량 규제에 관한 구체적인 명시를 하지 못하고 “2000년까지 1990년대 초의 수준으로 온실기체 배출을 되돌려 놓아, 온실기체 배출추세를 조정해야 할 필요성이 있음을 인식한다”는 선언이 되었다.

그러나 OECD 가입국과 동구권 국가 등 36개국의 구체적으로 한정된 선진국들은 기후변화 방지 및 적응능력의 제고를 위하여 각종 정책 및 구체적 조치를 이행하고 그 효과에 대하여 보고를 할 의무가 있으며 대 개발도상국 재정지원 및 환경기술의 이전 및 접근을 촉진시킬 의무가 있다고 규정하고 있다. 이를 위하여 각국에서는 나라별 국가전략 및 프로그램을 수립할 뿐 아니라 공동으로 협력하여 온실기체 저감기술의 개발 및 보급을 확대하며, 온실기체 흡수원의 관리, 보호를 증진시키고, 적응능력의 개발에 관련된 통합계획을 수립하여 국가 정책에 기후변화 문제를 반영시켜야 한다고 약속하고 있다.

개발도상국들이 강력하게 요구하였던 재정지원은 위에서 언급한 조치들을 위한 통계조사 및 보고서 작성비용 등 제한된 범위 안에서 부담하겠다고 OECD 국가들이 약속하는 수준에 그치고 있다.

우리나라는 아직 OECD에 가입하지 않았기 때문에 이 협약의 기준에서 볼 때 선진국이 아

니므로 의무적 부담이 크지는 않으나, 제7차 경제사회 개발 후반기에 가입을 하게 되면 선진국 수준의 특별의무를 부담하게 될 것이다. 그러나 이 협약의 구체적 실행을 위하여 의정서를 제정할 때에는 온실기체의 배출규제 목표 및 에너지 효율기준 설정 등 협약상의 의무를 보다 강화할 가능성이 큰 것으로 보여 심각한 부담이 있다.

한편 협약문에는 우리나라와 같이 화석연료의 생산 또는 소비에 과다하게 의존하거나 에너지 다소비형 제품을 생산하는 나라에 대하여는 의무이행시 특별히 고려하도록 규정하고 있다. 이 조항을 활용하여 의무이행에 대한 유예기간을 확보하는 등 우리나라에 미치는 영향을 최소화해보자는 것이 협약을 주관해 온 정부측의 입장이다. 이 같은 관점은 기후변화 협약을 에너지 사용과 관련한 국제적인 파워 게임으로 인식하고, 환경을 무역과 연계시키려는 소위 Green Round 움직임에 촉각을 세우고 있는 것이다.

4. 산업화 과정과 에너지 사용량

인간생활에서 에너지가 차지하는 중요성을 다시 논의할 필요는 없을 것이다. 가정의 난방, 취사로부터 산업생산, 교통, 건설 등 모두가 에너지를 필요로 하고 있다. 에너지자원의 사용량은 소위 개발과 직접적으로 연계되어 있으며 산업이 고도화된다는 것과도 깊은 관련이 있다. 지구온난화와 관련하여 이산화탄소의 방출량 억제를 대안으로 생각할 때 에너지 사용량이 산업화 및 산업의 고도화와 어떤 관계가 있는가를 평가해 보는 것이 중요하다.

전 세계의 에너지원은 석탄, 석유, 천연가스 등의 화석연료가 주종(83%, 1990년 기준)을 이루고 있으며, 수력, 원자력이 나머지를 차지하고 있다. 지난 100년 간의 통계를 보면 1970대의 석유위기 이전까지는 역사적 증가추세를 바탕으로 경제성장 및 개발과 에너지 사용량은 기본적으로 같은 축에 물려 있다고 생각하였

다. 경제성장은 곧 에너지 소비의 증가를 의미하였으며 개인당 에너지 소비량이 곧 나라의 경제수준을 나타내는 것으로 평가하였다. 그러나 선진국들의 경우 지난 20여 년 간의 통계를 관찰해 보면 이러한 관점이 어긋나고 있다는 것을 발견할 수가 있다. 그림 3에서 보면 1973년의 갑작스런 원유가격 상승 이후 OECD국가들의 일차 에너지 소비량은 거의 증가하지 않고 있으나 국민 총생산은 꾸준히 높아져가고 있다는 사실을 볼 수 있다. 이것은 에너지 소비와 경제생산이 단순한 비례관계에 있지 않음을 말해주고 있으며 그 비율이 의미있는 지표가 될 수 있음을 뜻하는 것이다. 이 비율을 에너지 집중도 또는 국민총생산당 에너지 원단위라고 부르고 있다.

이 에너지 원단위가 주는 의미를 맛보기 위해 주요 국가들의 자료를 근대 200여 년 간의 역사적 기간을 통하여 정리하여 보여주고 있는 것이 그림 4이다. 그림 4에서 에너지 원단위는 국민총생산량(GDP) 1,000불을 생산하면서 사용된 에너지량(석유환산 톤당)으로 나눈 값으로 정의한다. 1988년 기준으로 한국은 0.58, 미국 0.43, OECD 평균 0.41, EC 평균 0.39, 일본 0.27이다.

각 나라별로 뚜렷이 구분되는 성격을 보여주

는 그림 4에서는 두 가지 커다란 특징을 관찰할 수 있다. 첫째로 나라별 경제발전 단계에서 에너지 원단위는 초기 상승, 최고점 도달, 그리고 후기 하강을 나타내는 완만한 산 모양의 그래프를 보여주고 있다. 즉 경제성장 초기에는 산업생산의 증가율보다 더욱 높은 에너지 소비 증가율을 보이는 반면 성숙기에 도달하면 에너지 원단위가 오히려 떨어지는, 즉 에너지 소비 증가 없이도 산업 생산의 증가를 가져오는 경향을 나타낸다. 둘째로는 산업화과정을 본격적으로 개시한 시점에 따라서 최고점이 낮아진다는 것이다. 즉 최초의 산업화 국가였던 영국에 비하여 미국, 프랑스, 독일 등 유럽 국가는 약 30~50여 년의 시간차를 갖고 성숙기를 맞게 되었으나 이 때의 에너지 원단위는 영국보다 낮다는 것을 보여주고 있다. 특히 일본의 경우에는 에너지 집중도가 훨씬 낮은 값에서 정점을 이루고 있음을 볼 수 있다.

이상의 관측을 바탕으로 내릴 수 있는 결론의 하나는 후진 개발도상국들의 경제성장은 영국, 미국 또는 독일 등에 비하여 훨씬 에너지 강도가 낮은 수준에서 이루어질 수 있다는 것이다. 기술적 진보 그리고 체계적 개선이 이루어졌기 때문에 역사적으로 동등한 경로를 따르지 않아도 된다는 뜻으로 해석할 수 있다. 또

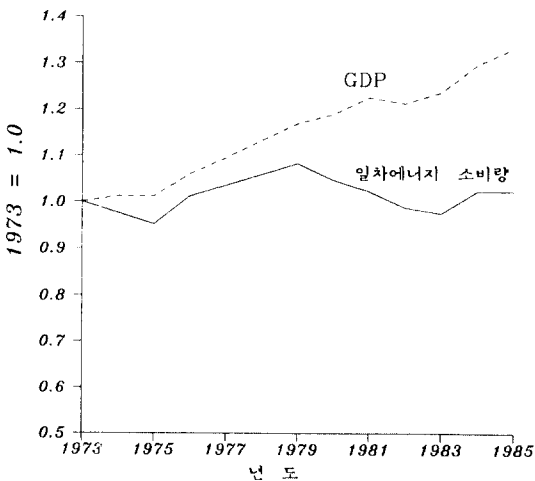


그림 3 OECD 국가의 에너지 소비량

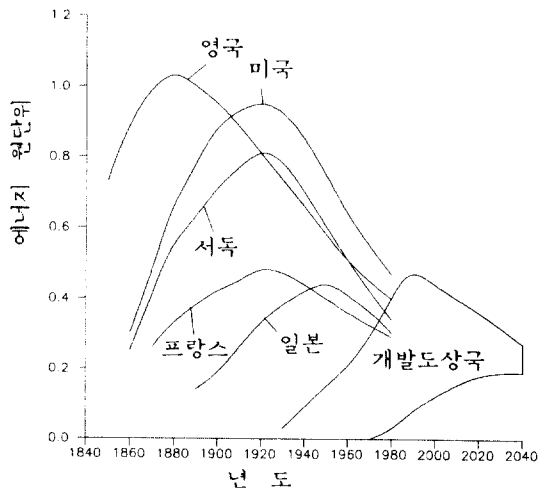


그림 4 에너지원단위의 경제발전 단계별 추이

다른 해석으로는 경제개발의 질적 성장을 이루기 위해서는 에너지 수요의 증가를 산술적으로 계산하는 것에 덧붙여 에너지 집중도를 개선할 방안에 대한 계획을 강조해야 한다는 것이다. 에너지원의 개발 및 공급확대와 더불어 더욱 관심을 가져야 할 것이 에너지 이용효율의 개선이라는 문제이다.

기후협약에서 거론하고 있는 온실기체중 첫 번째 대상이 인간활동에 기인하는 이산화탄소의 방출이며 이것은 거의 전량이 화석연료의 사용과 관련이 있다. 연료가 연소하면서 발생하는 이산화탄소의 양은 연료의 성상과 관련이 있으며 연료마다 발열량이 조금씩 다르기 때문에 단위발열량 기준 이산화탄소의 발생지수를 흔히 거론한다. 즉 석유의 경우를 1로 볼 때 같은 열량을 얻기 위해 사용한 석탄은 1.26배만큼, 반면에 천연가스는 0.69배만큼만의 이산화탄소를 방출한다고 흔히 계산한다. 이를 바탕으로 천연가스를 쓰는 것이 지구온난화 방지를 위하여 바람직하다는 제안을 하는 경우가 있으나 이 같이 과도한 단순화는 오류가 따르기 쉽다.

표 1은 세계주요국가의 이산화탄소 총 방출량과 국민 1인당 배출량을 보여주고 있다. 총량기준으로는 미국과 소련이 전체의 40%를 차지하는 것을 볼 수 있으며 한국은 18위를, 인구당 기준으로는 15위를 차지하는 것으로 나타났다. 그러나 이 자료는 1988년도 기준이며 우리나라는 그 이후에도 지속적인 증가추세를 보이고 있으며 1992년도에는 세계 제10위의 에너지 소비국이 되어 있다. 이보다 더욱 주목을 받고 있는 것은 에너지 사용량의 증가율면에서는 1990년 기준 14.1%로서 세계최고 수준을 보인다는 사실이다.

한편 이와 같은 과거의 통계뿐 아니라 앞으로의 배출전망도 관심의 대상이 아닐 수 없다. 현재까지 우리나라의 장기 발전계획에 근거하면(자료: 지구온난화와 한국의 에너지 정책 방향, 에너지 경제 연구원, 1991. 8.) 표 2에서 보는 바와 같이 총에너지의 사용량이 인구 및

GNP 증가와 더불어 지속적으로 상승하는 것으로 되어있다. 따라서 1990년도 기준으로 이산화탄소 배출량이 2000년에는 70%, 2010년에는 120% 증가하도록 되어있다. 전 세계적 동향이 1990년도 기준으로 동결 및 추가 감소를 목표로 하고 있는 것과 커다란 대조를 보이고 있다.

표 1 국가별 이산화탄소 배출 통계

총배출량 중 기여도		인구일인당 배출량(톤/인)	
미국	22.23%	동독	5.4
소련	18.43%	미국	5.3
중국	10.35%	캐나다	4.6
일본	4.58%	체코	4.1
서독	3.10%	호주	4.0
인도	2.78%	소련	3.8
영국	2.59%	폴란드	3.3
폴란드	2.13%	서독	3.0
캐나다	2.03%	영국	2.7
동독	1.52%	극마리아	2.6
프랑스	1.48%	남아프리카	2.3
멕시코	1.42%	일본	2.2
남아프리카	1.32%	이태리	1.7
호주	1.12%	프랑스	1.6
체코	1.03%	한국	1.3
루마니아	1.02%	스페인	1.3
한국	0.95%	멕시코	1.0
브라질	0.94%	중국	0.56
스페인	0.87%	브라질	0.4
		인도	0.2
세계총계	100% (58.9억톤)	평균	1.2

(1988년 기준)

표 2 우리나라의 이산화탄소 배출전망

	1988	1990	2000	2010	2030
CO ₂ (백만톤)	57.6	64.7	110.3	141.9	193.1
1인당 배출량	1.37	1.51	3.36	2.87	3.85
GNP(85년불변조원)	112.0	130.4	248.2	423.9	928.7
인구수(천명)	41975	42793	46928	49486	50193
총에너지(백만톤)	75.4	90.5	159.2	204.9	282.2

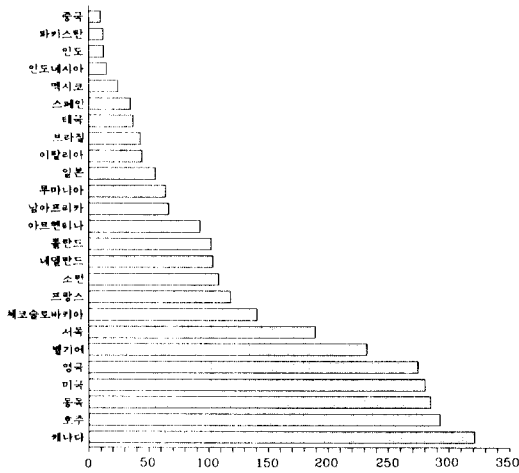


그림 5 이산화탄소의 누적 방출량(단위 : 톤)

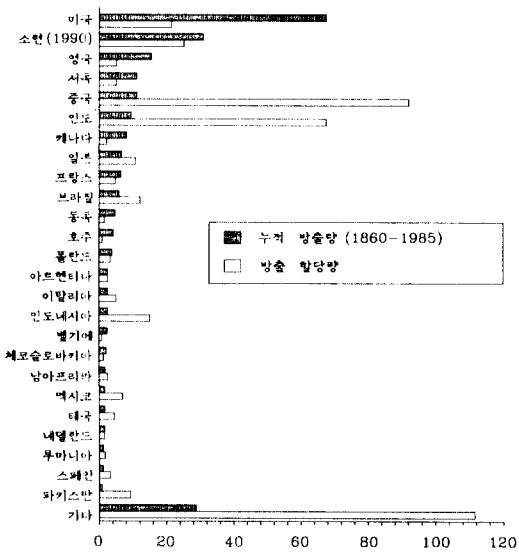


그림 6 국가별 방출 할당량 대비 누적 방출량

그러나 또 한편으로는 각국의 이산화탄소 방출량을 고려할 때 누적적 책임을 빼 놓을 수 없다. 선진국에서는 이 부분의 논의를 애써 피하고 있으며 단지 일부 급진 환경론자 등이 앞장서서 분석하고 발표하고 개도국이 즐겨 인용하는 자료를 검토해 볼 필요가 있다. 그림 5에서는 1860년부터 1990년까지 각국에서 방출한 누적량을 1990년도 인수로 나눈 일인당 누적

배출량을 보여주고 있다. 역시 서방 선진국들이 지구온난화와 관련하여 이산화탄소 방출의도가 엄청나게 높은 것을 볼 수 있다. 책임을 거론하려면 여기에서 본 바와 같은 순서로 논의가 되어야 한다는 것이다.

이것을 다른 방식으로 표현한 것이 그림 6이다. 여기에서는 지구가 허용할 수 있는 총배출량을 각국에게 균등하게 배분한 뒤, 이들 국가에서 지금까지 방출한 양과 비교해 놓은 것이다. 미국, 소련, 영국, 독일 등은 이미 자기 몫을 전부 소진하고도 전체에 대하여 빚을 지고 있는 셈이며 중국과 인도 등은 대단히 많은 양의 저축량이 있다는 표현이다.

이상의 누적책임 논의가 활발하게 진행될 수 있는가에 대하여는 비교적 부정적 견해가 많다. 공정한 분담과 공동의 책임 사이에서 선진국의 힘의 논리가 지배할 가능성이 높기 때문이다.

5. 국제적 新思潮와 우리의 대책방향

이제 지구온난화를 대비하여 전 세계적으로 대처해야만 한다는 자각의식이 기후변화 협약의 형태로 구체화되었다. 과학기술적 불확실성이라는 커다란 제약조건에도 불구하고, 또한 국가간 이해가 첨예하게 대립되어 있음에도 불구하고 공동의 의무를 규정하고 서로 감시하기로 하는 것이다. 6월의 「지구정상회담」과 때를 맞추기 위하여 서두른 협상의 결과로 에너지 사용과 직접적으로 연관되어 있는 이산화탄소의 배출량 규제조치는 구체적으로 나타나지 않았으나, 향후 협약자체의 개정과 관련 의정서 작성과정을 통하여 강력한 규제가 등장할 것으로 보인다.

이 협약의 추진과정을 관찰하여 볼 때 환경을 고려하지 않는 성장과 개발은 곤란하다는 취지를 일부 선진국들이 앞장서 전 세계에 폭넓게 인식시키는데 성공하였다는 것을 알 수 있다. 그들은 지금까지의 시행착오와 경험을 개발도상국들의 성장전략을 고려해야 한다고

조언하고 있다. 그러나 다른 한편으로 볼 때는 역사적 누적책임을 거론하지 않고 현재 상태의 기득권을 보호하려는 선진국들의 강변으로 보이는 면도 어찌할 수 없는 사실이다.

한편 우리의 현실은 어떠한가? 국가 총 에너지소비량에서 볼 때 이미 세계 10위 권에 들어서 있으며, 최근의 에너지 소비 증가율은 세계 1위를 차지하고 있다. 그러나 현재의 인구 일인당 에너지 사용량 기준으로 본다면 선진국 수준에 크게 못 미치므로 아직 규제를 받아야 할 입장이 아니라고 주장할 수 있다. 더욱이 역사적 누적책임을 거론하게 되면 우리는 아직 배출에 대한 여분의 권리를 찾을 수도 있다. 이러한 상황에서 규제가 현실화된다는 것은 우리에게 부당한 제약이라고 할 수도 있다.

지금까지 우리나라가 기후변화 협약에 대하여 가져왔던 자세는 이 협약이 염화불화탄화수소 관련 협약 및 의정서, 그리고 UR의 농수산물 또는 지적소유권의 다자간 협상에서 나타나는 바와 같이 기술 우선주의 및 선진국의 자기 방어적 보호정책의 결과로 나타나는 새로운 무역장벽으로의 인식이었다. 이에 따라, 고안된 대책들도 당장 또는 가까운 미래에 등장하게 될지 모르는 규제조치를 피하거나 연기시켜야 한다는 단순한 대응이었다고 볼 수 있다. 공정한 부담 원칙이라든가 산업화과정에서 에너지 다소비 또는 화석연료 의존도가 높은 특수상황 등을 가지고 국제적인 동조세력을 규합하려고 노력하였으나 선진국과 개도국으로 양분되고 있는 듯한 국제사회의 양측으로부터 각각 다른 이유 때문에 공감을 얻어내기가 쉽지 않았다.

국내적으로는 뚜렷한 위기의식을 전 국민에게 전달하지 못한 채 국내 실태조사, 국내 정책에 대한 평가, 연구개발, 시행을 위한 정책 수립 등 행동방안을 정립하지 못하고 있는 현실이다. 이와 같은 상황은 앞에서 잠깐 언급하였던 장기 에너지 수급계획에서도 나타나 있다. 성장을 결코 포기하거나 연기할 수 없다는 성장 우선 정책이 정부기관의 철칙이며 모든

국민들은 이해의 깊이를 불문하고 여기에 하등의 의심조차 하지 않고 있는 실정인 듯하다. 국민 생활수준 향상과 더불어 에너지 소비는 예상보다 더 빠른 속도로 증가하고 있다. 그 결과로 전력수요의 급증과 이의 해결을 위한 화력 및 원자력 발전소의 신설을 가속화하고 있으며, 승용차의 광범위한 보급으로 수송부문의 에너지 사용도 엄청나게 증가하고 산업에서의 에너지 사용 또한 급속하게 늘어나고 있는 것이다. 이를 뒷받침하며, 또 한편으로는 선도하고 있기도 한 에너지 수급계획이 우리나라만의 계획이 될 수 없으며 국제적으로 동의를 받아야만 한다는 사실을 인식하여야 한다.

이러한 처지에 놓여있는 우리가 할 수 있는 일은 무엇일까? 첫번째로 들고 싶은 것이 이제 우리의 사고전환이 이루어져야 할 때라는 것이다. 국제사회를 지배하는 새로운 게임의 룰이 선진국들의 자국이익 보호라는 틀과, 그러나 그 안에서 일어나고 있는 환경보호라는 순수가치적 신사고 조류와 맞물리면서 형성되고 있는 것을 간파하여야 하겠다. 이 새로운 물결을 이해하고 우리의 사고방식을 조율해야 하는 것이다. 둘째로는 국제적 신고립주의현실에 대비하면서도 공동체적 관심에 참여하여야 한다는 어려운 일이다. 이것은 국제사회의 동향을 파악하고 이에 따른 대외적 정책을 수립하는 것으로 나타나겠지만, 앞서 이야기한 사고전환이 전제되어야 할 것은 재론의 여지가 없다고 하겠다. 셋째는 대내적으로 국가수준의 실천방안을 조속한 시일내에 수립하고 이를 수시로 수정보완해 나가야 할 것이다. 거대한 환경에 대한 우리의 인식은 내재적 또는 자생적이지 못하였기 때문에 다분히 선도적 홍보 또는 계몽적 교육이 병행되어야만 할 것이다. 아울러 경제구조를 에너지 의존도의 관점에서 재검토하고 새로운 경제사회 개발 전략을 수립하여야 할 것이다. 넷째로는 구체적인 에너지 관련 행동방안을 실행하여야 한다. 이산화탄소 방출을 고려한 에너지 사용이 되어야 하며, 에너지의 이용 효율을 증진시키며, 여러가지 대체 에

너지 및 원자력 에너지를 화석에너지와 적절히 활용할 방안을 세워야 한다. 이 부문은 구체적으로 가시적 결과를 가져올 수 있도록 즉시 노력을 기울여야 한다. 마지막으로, 그렇다고 가장 중요성이 떨어지는 것이 아닌 대책으로, 과학기술 분야의 연구개발 노력이라고 하겠다. 앞에서 언급한 바와 같이 작금의 환경문제는 발생 그 자체부터 과학기술과 연관이 있을 뿐 아니라 이와 같은 상황의 분석 및 대처 방안 수립에도 과학기술 분야에서 직접적으로 참여해야만 한다. 에너지와 환경은 이제 더 이상한 부문의 전문가들이 해결할 수 없을 만큼 여러 분야에 관련된 것을 잘 이해할 수 있으며 여기에 가장 근원적인 부분은 과학기술적 판단이 된다는 것이다.

우리가 당면한 국제사회는 이제 지구라는 커다란 땅덩어리를 마치 손안에 쥐고 있는 사과만큼이나 자세히 관찰하고 또한 대책을 찾으려고 노력하는 광범위한 수준에 있는가 하면, 한편으로, 아직도 국가별로 자국의 이익만을 위하여 모든 수단과 방법을 가리지 않는 극도로 편협한 이웃이라는 것을 기억해야 한다. 우리가 살아남을 수 있는 길은 과학기술의 힘을 바탕으로 국제사회에서 적절한 역할을 담당하는 것뿐이다.

참고문헌

- (1) United Nations General Assembly, Jan.17, 1991, "Protection of Global Climate for Present and Future Generation of Mankind."
- (2) 경제기획원 대외경제조정실, 1991, 온실가스 규제에 대한 각국 입장비교.
- (3) 한국과학기술연구원, 1991, "지구온난화 대책수립을 위한 조사 연구," 과학기술처 특정연구개발사업 최종보고서.
- (4) 외무부, 1991, 외교문제 해설, "지구환경문제 동향과 대책."
- (5) 에너지경제연구원, 1991, "지구온난화와 한국의 에너지 정책 방향."
- (6) Greenpeace International, 1991, "A New Energy Agency," Presented to the Preparatory Committee for UNCED.
- (7) Center for International Environmental Law-U.S., 1991, "The Role of Emissions Allowance Trading in the Reduction of Greenhouse Gases: The U.S. Experience."
- (8) Global Commons Institute, 1991, "Equity and Survival." 