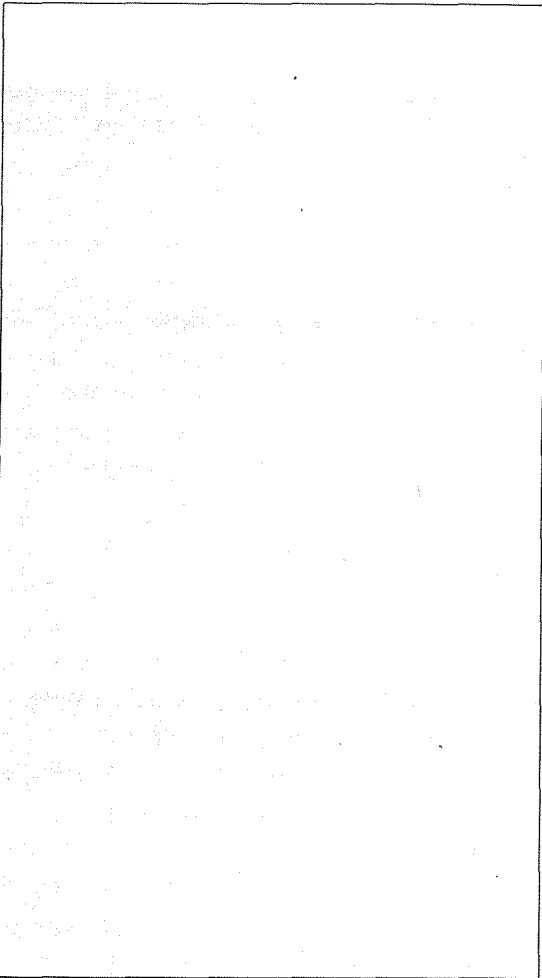


1. 머리말

해마다 세계각지에서 이상기후가 속출하고 있다. 또한, 대기중의 CO₂(이산화탄소)의 농도 증가로 머지않은 장래에 지구전체가 급격한 温暖化 현상을 나타내는 것은 아닐까 하는 우려가 일고 있다.

지구촌 温暖化와 국제적대책



이상기후에 대해서는, 유엔의 전문기관인 세계기상기구(WMO), 유엔환경계획(UNEP) 및 국제학술연합회의(ICSU) 등이 그 규명에 임하고 있으며, 프레온가스(freon gas) 등에 의한 오존층 파괴문제와 더불어 CO₂ 등에 의한 지구촌 温暖化 문제도 전세계적인 환경문제로서 중요시되어, 유엔등의 국제회의에서 검토가 이루어지고 있다.

프레온가스에 대해서는 지난 5월초 세계 80개국의 대표가 「헬싱키 선언」을 채택하고, 금세기 말까지 가능한 한 빠른 시기에 오존층을 파괴하는 프레온의 생산과 소비를 전폐하자는 데 합의하였다. 프레온의 방출규제와 마찬가지로, CO₂의 방출을 규제하는 대책이 필요하게 될지도 모른다.

2. 지구 温暖化의 영향과 원인

지난 '85년 10월 濠洲에서 WMO, UNEP, ICSU가 공동주최한 국제회의가 열렸는데, 많은 과학자들에 의한 연구·검토의 결과, 지구 温暖化에 따른 영향으로서, 「온실효과를 유발하는 기체의 현재 농도가 계속된다면, 2030년경에는 지구전체의 평균 平衡 지상기온이 1.5~4.5℃ 상승하게 된다. 그러나 해양이 갖는 관성으로 인하여 평형온도에 달하기까지는 수십년이 걸릴 것으로 예상된다. 그리고 이같은 기온상승에 따라 해면 수위는 20~40cm 상승될 것으로 추정된다」라는 견해를 나타냈다.

만일 이같이 된다면, 기온이 상승, 降水분포 및 토양 수분의 변화로 인하여 농업을 비롯한 각종 분야에 영향을 미치게 되며, 해면의 상승에 따라 연안지역에 직접적인 피해가 발생할 우려가 있다.

그런데, 이상기후가 발생하는 원인으로는 여러가지 자연적인 요인 이외에도 인간활동에 의한, 소위 인위적 요인을 들 수 있다. 인위적 요인 중 중요한 것으로서 다음의 것들을 들 수 있다.

(1) 이산화탄소

인위적 요인으로서 가장 먼저 손꼽을 수 있는 것은 CO₂이다. CO₂의 대기 중 농도가 매년 증가하고 있다는 사실은 관측에 의해 확인되고 있으며, 이같은 증가의 원인은 석탄과 석유 등 화석연료의 연소에 의한 인간활동에 의한 것으로 추정되고 있다. 또한, 헤어스프레이, 冷媒劑 등에 사용되는 프레온도 증가하고 있다.

대기중의 CO₂ 농도는 산업혁명전(1700년대)에는 약 275ppm 정도였던 것으로 추정되고 있는데, 그 후, 화석연료의 사용증가로 계속 증가하여 '86년에는 약 34.5 ppm 에 달하고 있다.

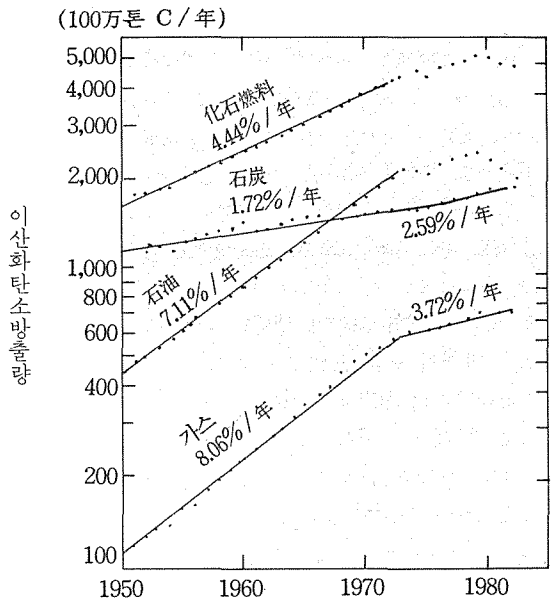
전세계 CO₂의 농도분포를 살펴보면, 북반구의 中高緯度에서 최대이며, 남쪽으로 갈수록 줄어들어 남반구

의 中緯度 지역에서 최소로 되며, 남극에서는 약간 증가하고 있다.

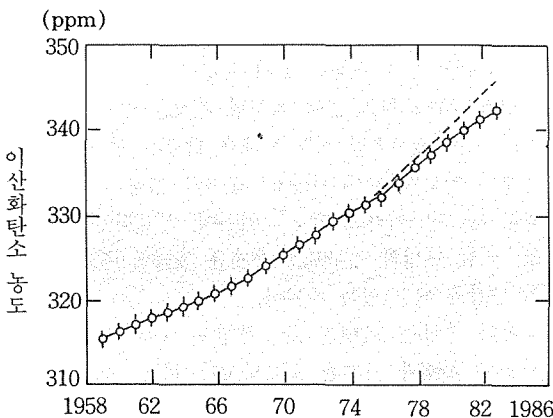
대기 중 CO₂의 농도는 위도에 관계없이 지구상 모든 곳에서 거의 똑같이 해마다 증가하고 있는 것으로 간주할 수 있으며, 최근의 증가율은 年 약 0.4%로 되어 있다.

<그림-1>은 마우나로아(하와이)의 연평균 농도변화를 나타낸 것인데, 근년에는 이전의 指數관계적인 증가에서 직선적인 증가로 되어 있다. 이것은 <그림-2>에 나타나 있는 것처럼, '73년의 제1차 석유위기 이후 세계 화석연료의 소비가 제자리 걸음을 걸어온 것과 대응하고 있으며, 최근 대기 중의 CO₂ 농도 증가의 주요 원인이 화석연료의 소비에 있다는 것을 시사하고 있다.

<그림-2> 화석연료 소비량 변화



<그림-1> 마우나로아(하와이)의 CO₂ 연평균 농도 경위변화



(註) 점선은 '73년 이전 화석연료의 소비경향이 그 후에도 계속된 것으로 가정하여 산출한 CO₂ 농도. φ의 縱綿은 데이터의 오차범위포시(Gammon et al, '85)

(2) 기타 기체

메탄(CH₄)은 화석연료의 채굴, 水田, 연못, 해양, 삼림에서 유기물이 발효되어 발생하는데, 근년에는 연율 1~2%로 증가하고 있는 것으로 전해지고 있다.

지구의 기온이 상승하면 高緯度の 永久凍土가 용해되고, 거기에 축적되어 있는 유기물이 분해됨으로써 메

탄을 방출하게 되어 기온상승에 박차를 가한다고 하는 지적도 있다.

일산화이질소(N₂O)는 질소 비료의 사용과 화석연료 등의 연소에 따라 연 0.2~0.4%의 비율로 증가하고 있는 것으로 전해지고 있다. 질소비료가 源泉이라면, 향후 인구증가에 따른 식량증가를 위하여 비료의 사용량이 증가하여, 대기중의 농도도 높아질 것으로 예상된다.

프레온은 年 약 5~10%의 비율로 증가하고 있는데, 각국이 오존층 보호조약에 근거하여 규제를 행한다면, 증가율이 저하될 것으로 기대된다. 그러나 프레온은 불활성 기체로 수명이 약 100년 정도로 매우 길기 때문에, 대기중의 농도가 감소하기까지는 적어도 100년은 걸릴 것으로 전해지고 있다.

(3) 삼림파괴

삼림의 파괴와 사막의 확대 등 지표면상의 상태변화는 지면의 日射의 반사를 토양의 수분량을 변화시켜 熱收支 水循環을 통하여 대기에 영향을 미치고 있다. 또한, 삼림과 삼림의 토양은 육상의 거대한 탄소 저장소로, 삼림의 파괴는 대기중의 CO₂ 농도를 좌우한다는 면에서도 기후에 커다란 영향을 준다.

'50년에 세계 육지의 1/4이었던 삼림면적은 현재는 1/5로 감소되어 있으며, 2000년에는 1/6이 될 것으로 추정되고 있다. 게다가, 아프리카의 사하라에서 볼 수 있는 것처럼 사막의 확대도 진행되고 있는데, 이같은 지표면의 변화는 인구의 폭발적인 증대에 따른 과잉방목, 화전, 신탄용 목재의 채벌 등 인간활동에 의한 바가 큰 것으로 전해지고 있다.

또한, 굴뚝과 자동차에서 배출되는 유황산화물과 질소산화물이 원인이라고 생각되는 산성비는 토양과 湖沼를 산성화시키고, 물고기와 삼림에 피해를 주기 때문에, 중대한 환경오염의 한가지로 꼽히고 있다. 산성비는 삼림파괴와 사막화를 조장하기 때문에 간접적으로 기후에 영향을 준다.

3. 국제적 연구활동

이상과 같은 인위적 요인에 의한 기후 변동, 즉 CO₂ 등에 의한 지구의 溫暖化 문제는 기후문제인 동시에, 전세계의 환경문제이기도 하다.

이같은 문제에 대처하기 위해서는, 그 영향을 미치는 범위가 전세계에 걸친 것이기 때문에 국제적인 협력이 필요하다. 현재, 전술한 WMO, UNEP, ICSU 등 국제기관에 의한 국제적 연구가 진행 중에 있지만, 아직 본격적인 대책에는 이르고 있지 못하다. '88년 6월 캐나다의 토론토에서 48개국이 참가하여 「대기의 변화에 관한 국제회의」를 개최하고 2005년까지 화석연료에서의 CO₂ 배출량을 20% 삭감해야 한다고 제창한 것이 유일한 구체적 대응책이었다.

그런데, 금년들어 국제적인 움직임이 급속히 전개되었다. 지난 2월, 부시 美대통령이 취임 후 첫 외유국인 캐나다에서 산성비 대책에 대한 협력에 합의하였으며, 히로히토 日本 천황의 장례식에 참석한 프랑스의 미테랑 대통령이 7월에 개최될 서방 7개국 정상회담의 주요의제로 「환경」과 「채무」의 문제를 상정할 것을 발표하였다.

그리고 3월에는 英國의 대처수상 제창으로 런던에서 124개국이 모여 오존층 보호국제회의를 개최하고, 몬트리올 의정서를 더욱 추진, '90년대 말에는 프레온가스를 전폐한다고 하는 공동선언을 채택하였으며, 이것의 뒤를 이어, 5월에 「헬싱키 선언」이 채택되어 금세기말까지 가능한 한 빠른 시기에 프레온의 생산과 소비를 전폐할 것에 합의하였다.

또한, 동년 3월 프랑스, 네덜란드, 노르웨이가 헤이그에서 환경문제국제회의를 소집하여 프랑스가 CO₂ 배출 감시를 위한 국제기관을 설립할 것과 위반자를 헤이그의 국제사법재판소에 제소한다고 하는 엄격한 안을 제시하였는데 찬동은 얻지 못했다.

환경문제가 최근 들어 이처럼 관심을 끌게 된 것은, 작년 이후 세계적인 天災가 계속 발생된 것 외에 석유정세의 안정화, 녹색(Green) 운동의 정착, 국제긴장의 완화 등 때문이라고 할 수 있는데, 특징적인 것은 美國, 日本, 유럽의 지구보호 문제를 둘러싼 주도권 쟁탈의 양상을 띄고 있는 것이다.

특히 유럽은 '92년의 EC 통합을 앞에 두고 환경문제에서 美國과 日本을 리드하고자 하는 자세를 엿볼 수 있다. 3월의 런던회의에서 英國은 프레온가스의 규제를 채택하여 선두주자로 나섰으며, 프랑스도 파리 정상회담에서 지구 溫暖化 방지를 의안으로 채택하여 주도권을 잡고자 하고 있다.

美國도 잠자코 있지는 않다. 지구 温暖化 문제에 대처하기 위한 温暖化 방지 국제조약의 협정을 제정하기 위한 국제 워크숍을 10월에 워싱턴에서 개최한다고 발표, 조약을 제정함으로써 美國이 지도적인 역할을 맡으려 하고 있다.

지구보호 문제의 저변에는 남북대립이 있으며, 그것이 북측, 특히 日本, 美國, 유럽사이의 주도권 쟁탈전을 수반하고 있는 것 같다.

4. 석유산업의 영향

지구촌 温暖化의 대책으로써, 런던회의에서는 2005년까지 석탄과 石油 등 화석연료에서의 CO₂ 배출량을 20% 삭감해야 한다고 제창했던 것처럼, 향후 화석연료의 소비축소가 문제가 될 가능성이 없지는 않다. 현재 개발도상국측은, 예를 들면 美國 국민의 1인당 에너지 소비량은 브라질 국민의 15배이며, 지금까지 선진국에서의 에너지소비가 CO₂를 축적하여 왔다고 추궁하고 있다. 이같은 문제를 어떻게 해결할 것인가.

어쨌든 지구 보호는 단순한 중앙정부 또는 지방자치

단체에 의한 규제에 머무르지 않고, 국제조약과 국제공약 등에 따라 직간접으로 국내정책, 나아가서는 기업의 행동에도 영향을 미치게 될 것이다.

그 영향으로서는 ①석유기업에 대한 정부의 영향력 강화, ②공해방지는 코스트 부담의 증가로 이어지는데, 이 코스트를 누가 어떠한 형태로 부담할 것인가 하는 문제와 발생자 부담이 된다면 석탄에 이은 CO₂의 발생源으로서 석유산업이 얼마간의 부담을 짊어질 가능성이 있다는 점, ③석탄·석유가 천연가스·원자력으로 대체될 가능성이 있다는 점 등이다.

일본의 석유기업은 고도성장기에 있어서 최악의 공해문제를 우수한 테크놀리지로써 무사히 해결할 수 있었다. 또한, 일본이 두번의 석유위기를 극복한 기술력에 대해서도 세계의 평가가 높다.

지구촌의 환경문제에 대해서도, 석유산업은 과거의 실적을 근거로 적극적으로 연구하는 자세가 필요하다. 문자 그대로 국제화에 과감히 전념할 절호의 기회로 인식하고 향후의 대응책을 생각하는 것이 긴요할 것이다. ☐

□ 토막상식 □

水質·大氣오염 기준치 어떻게 나타내나

〈수질〉

수질의 측정은 물의 산성도를 표시하는 PH나 부영양화정도를 알 수 있는 유기물질의 양, 생물학적 산소요구량(BOD)등 20여개의 항목에 이른다. 이중 유기물질이나 중금속등은 물 1l 속에포함된 성분의 무게(mg)로 표시해 그 기준치를 정해 규제하는데 그 단위가 ppm이다.

물의 산성도를 표시하는 PH는 7을 중심으로 산성 알칼리성을 따지는데 그 수치가 7에서 6.5 등으로 내려갈수록 산성이고, 8.9 등으로 올라갈수록 알칼리성임을 뜻한다.

현재 국내의 음용수는 PH의 경우 5.8에서 8.5사이를 그 기준치로 잡고 있다. 음료수와는 비교할 수 없는

것이지만 최근 서울지역에 내린 장마비의 PH가 4.3~4.5로 측정된 것은 산도가 아주 높다는 것을 의미하며, 아울러 서울의 대기오염도가 그만큼 심하다는 것을 말해주는 것이다.

〈대기〉

이황산가스, 일산화탄소, 부유분진등에 대해 기준치를 정해 규제하고 있다.

이황산가스는 연간 평균치 0.05ppm 이하, 이산화탄소는 1개월 평균 8ppm 이하, 탄화수소는 연간평균 3ppm 이하로 규제하고 있으며, 대기중에 떠다니는 분진의 경우 연평균 1입방m당 1백50 μ g(0.15ppm)으로 그 기준치를 정하고 있다.