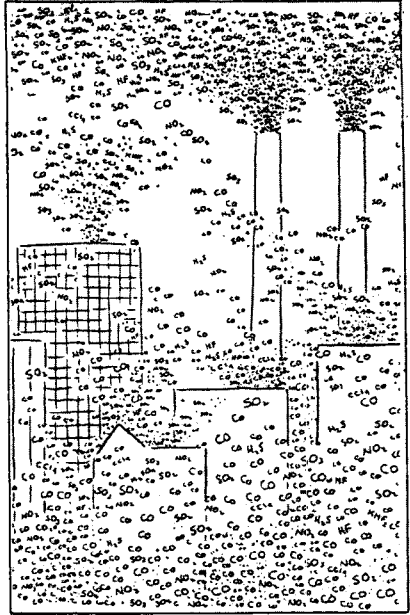


대기오염이 인체에 미치는 영향

차 철 환 / 고려대학교 의과대학 환경의학연구소장



서론

1972년 6월 5일 부터 16일까지 스웨덴의 스톡홀름에서 개최되었던 유엔환경회의에서 “유엔환경선언”을 채택하여 환경문제가 인류의 당면 공통관심사임을 천명한지도 20여년이 지났다. 요즘에 와서는 일부 과학자나 환경전문가들이 논의하는 정도에 머물던 지구환경문제가 국제사회에서 최대 과제의 하나로 부각되어 정치, 군사, 경제분야와 대등한 비중으로 다루어지고 있다. 그 대표적인 예로 1988년 부시 미국 대통령은 환경문제에 대한 세계정상회담을 개최할것을 제의하여 1990년 4월 13개국을 초청 “백악관과학, 환경, 경제장관회의”를 개최하였다. 뿐만아니라 1988년 고르바초프 소련 대통령은 유엔총회 연설에서 군비축소와 더불어 세계 환경위협에 대한 대책이 있어야 국제경제가 안정될수 있다고 역설하였고 1990년에는 모스크바에서 “인간생존을 위한 환경 및 개발

에 관한 세계대회”를 개최하기도 하였다.

이같이 환경문제가 국제적 문제로 등장하게된 배경에는 다양하고 심각한 전지구적(Global) 환경문제가 산재하고 있기 때문이다. 가장 대표적인 것들로는 오염물질로 인한 지구의 기후변화 문제가 있다. 즉 급격한 화석에너지의 소비추세는 이산화탄소의 급증을 초래하여 온실효과를 일으켜 지구의 평균온도를 매년 0.5-1.5℃ 상승시키고 있다. 또한 염화불화탄소, 할론등은 지구의 성층권에 존재하는 오존층을 파괴하여 태양으로부터 자외선 조사량을 증가시켜 피부암을 유발시킬뿐 아니라 인체의 면역체계를 손상시키고 육지 농작물및 해양생태계에 큰 피해를 주고 있다. 피부암의 경우만 하더라도 오존이 1%감소하면 자외선의 조사량이 2%로 증가하여 이로 인하여 지구상에는 20만명의 피부암 환자가 증가할 것으로 추정되고 있다. 그리고 대기중의 탄소산화물, 질소산화물, 유황산화물등이 대기중에 떠 있다

가 황산, 질산, 탄산으로 변하여 빗물에 섞여 내리게 되는 산성비로 인해 건축, 구조물이 부식하고 식물의 가수분해가 억제되며 토양의 유기물 분해가 방해를 입는 등 생태계를 크게 손상시킨다. 인간에게는 호흡기 질환을 유발시키며 암을 발생시킬 수도 있다고 추측된다.

대기오염이 인체의 피해를 입힌 대표적인 사건들로는 1930년 Belgium의 Meuse Valley에서 짙은 스모그의 피해로 60여명이 사망하였는데 이때 주로 문제 되었던 것은 아황산가스와 그 산화물이었다고 한다. 1948년 미국 펜실베이니아주의 Donora에서는 열역전으로 인한 매연으로 치명적인 사태가 발생되었다. 그 지역에 있는 전선공장, 황산아연공장과 철공장으로 부터 나온 매연이 태양열을 흡수하여 역전현상을 더욱 가속시켰다. 이로인해 20명이 사망했고 마을사람들의 거의 반수에 해당하는 6천명이 질병에 걸렸다. 1952년 런던에서도 당시 주연료였던 석탄의 연소물질에 의한 대기의 오염물질이 기상역전현상에 의해 1주간에 4천여명이 사망하였다. 특히 모든 연령층에서 사망률이 증가되었지만 그 중에서도 45세 이상이 최고의 증가를 나타냈고 1세 이하에서도 증가를 보였다. 사망자들은 만성 기관지염, 폐 또는 심장질환의 기왕력이 있는 사람들이 많았다.

우리나라는 인구의 증가, 도시화 현상 그리고 난방시설, 산업시설의 증가 및 자동차의 급증으로 인한 연료 사용량의 증가로 대기오염이 심화되고 있다. 1980년 이후 부터 조사한 대기오염도 자료에 의하면 겨울철에 심하고 여름철에 낮은 계절적인 특성을 보

이고 있고 특히 겨울철에는 대부분의 도시에서 아황산가스 및 먼지(TSP)의 오염도가 환경기준을 초과하고 있다. 대기 오염은 오염물질 배출량 뿐만 아니라 주위의 기상 및 지형조건에 따라 크게 영향을 받으며, 배출구의 높이나 배출물질의 온도 및 종류 등 배출원의 물리적인 상태에 따라서도 많은 영향을 받는다. 특히 대기오염물질은 대기중에 배출된 후 이를 제거할수 있는 방법이 전혀없기 때문에 우리의 인체 및 생태계에 커다란 영향을 끼친다고 할수 있다.

1980년 이후 우리나라 주요도시의 년도별 아황산가스 오염도를 살펴보면 환경기준을 계속 초과하고 있다. 아황산가스(SO₂)는 공기중에서 SO₃로 산화되어 수분과 함께 H₂SO₄로 변화된다. 이 가스는 대기오염물질중 가장 대표적인 독성을 지니고 있어서 낮은 농도에서도 호흡기를 자극하며 용해도가 높아서 기도에 용이하게 흡수되어 처음에는 자극을 하고 나중에는 기도저항을 일으킨다. 아황산 가스로 인한 호흡기계 증세는 기관지 수축, 기도저항의 증가, 호흡기 점막의 분비증가를 일으키고 해소를 수반한다. 이미 폐에 질병이 있는 사람이 폭로되면 정상 사람보다 증세가 악화되며 만성적인 중증도의 폭로시에는 소화기계 및 여성생식기에도 악영향을 미친다. 일산화탄소는 연료의 연료효율이 낮을때 즉, 불완전 연료가 일어날때 발생하는 것으로 자동차 배기가스에서 많이 발생되지만 주택난방에서도 다량 발생된다. 1990년 대기중 일산화탄소 오염도를 보면 서울이 2.6ppm 인천이 3.2ppm등으로 다른 도시보다 많이 나오고 있다. 이 가스는 무색 무취이며 산소보다 혈액소와 결합하는 능력이 200배 이상 강해 산소를 공급하는 능력을 감소시켜 조직내 질식을 일으켜 생리기능의 장애를 초래하여 두통, 현기, 권태, 이명, 구토, 호흡곤란, 근육이완, 무의식, 사망등을 유발시킬수 있다. 또한 총부유분진의 오염도가 1990년 현재 허용기준인

150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 초과하고 있다. 그밖에 오존, 탄화수소, 질소산화물의 측정결과는 환경기준을 유지하고는 있으나 일부지역에서는 초과하는 경우가 있다. 이들중 특히 질소산화물은 태양광선에 의해 광화학적 스모그 생성에 역할을 하는 물질로서 눈과 코를 강하게 자극하고 폐충혈과 폐수종, 폐색성기관지염및 폐렴등을 유발시킬수 있다. 대기 오염물질중 질소산화물(NO_x), 탄화수소(HC)는 대부분이 자동차를 중심으로 하는 이동오염원으로부터 발생되고 있다. 질소산화물과 탄화수소는 태양광선의 자외선 존재하에서 반응하여 광화학스모그 물질을 형성하게 되는데 서울시의 대기중 질소산화물은 자동차부문에서 배출되는것이 전체의 73%를 차지하고 탄화수소는 73%를 차지하고 있다. 자동차에 사용되는 연료에는 휘발유와 액화석유가스(LPG)그리고 경유가 있으며 일반적으로 자동차에서 배출되는 오염물질로는 질소, 이산화탄소, 일산화탄소, 탄화수소, 질소산화물, 아황산가스, 오존및 가솔린의 옥탄가향상제로 첨가되는 4에틸납등이 있다. 또한 우리나라는 외국과는 달리 경유자동차가 전체 자동차에서 차지하는 비율이 매우 높은 실정이기 때문에 경유자동차의 매연대책이 중요한 문제가 되고 있다. 실제로 외국의 연구자료에 의하면 대기오염이 심한 도시일수록 비오염 지구에 비해 그 도시 주민들의 폐기능이 감소되고 학생들의 결석율이 증가되는 것으로 보고되고 있어 건강피해를 짐작할수 있게 해준다. 그러나 우리나라에서는 아직 이러한 유병률 조사에 대한 통계가 적고 단편적이고 경시적인 조사가 계속되고 있지 않다. 따라서 생물학적 건강피해에 대한 영향평가의 조사 연구결과가 아쉬우며, 건강문제가 많이 있음을 짐작할수 있을뿐이다. 따라서 앞으로 이러한 대기오염물질과 건강영향에 대한 연구및 평가가 활발히 이루어져야 할것이다.

이처럼 대기오염이 호흡기나 신체장기에

직접 자극함으로 피해를 줄뿐 아니라 신체에 흡입되어 중독을 일으킬수도 있다. 체내 축적되어 중독증상을 나타낼수 있는 것으로 대표적인것으로는 연이 있다. 연은 체내 흡수되어 조혈계, 신장, 신경등에 장해를 초래할수 있으며 특히 문제되는 것은 임신부가 연에 폭로시 태아에 기형을 초래할수 있다는 점이다. 그밖에도 벤조피렌, 석면등의 발암성 물질등이 인체 피해를 주고있다. 흡연량이 점차 줄어들고 있지만 폐암의 발생은 계속 증가되는 것은 대기오염이 폐암을 유발시키는 인자로서 작용하고 있음을 말해주는 것이라고 하겠다. 실제로 Caronow는 미국의 7대 대도시 공기중 오염도(특히 Benzo-pyrene)와 폐암이 관계있음을 보고하였다. 우리나라에서도 대기중 부유분진을 대상으로 한 연구에서 높은 변이원성이 나타나 비록 제도상의 문제로 통계자료가 정립되어있지 못해 전부를 설명할수는 없지만 간접적으로 폐암의 위험성을 시사해준다고 할수 있다.

결 론

우리나라에서도 환경처가 독립되면서 환경문제에 대한 관심과 사업을 수행하고 있고 1991년 대기보전법이 새로이 통과되기도 하였으나 아직 우리 국민 모두가 인식해야 할 점들이 있다.

우선 첫째로 국민 한사람 한사람이 오염자인 동시에 피해자라는 인식하에 대기오염 문제에 관심을 갖고 오염방지를 위해서 노력해야한다. 현재 여러 소비자단체, 환경단체가 많은 활동을 하고 있으나 아직 미약한 실정이다. 따라서 궁극적으로 가장 중요한 것은 결국 국민 개개인을 교육시키는것이다. 학교에서의 교육은 물론이려니와 가정에서의 교육 또한 중요하다고 할수 있다.

둘째는 제도적인 접근방법을 통한 해결방법이다. 이것은 한나라의 법제도, 경제제도, 행정및 정치제도등에 의한 해결을 시도하려



△ 서울 태평로에 있는 대기오염도 전광판

는 것을 말한다. 이러한 방법이 환경문제의 해결에 도움을 줄 수있기 위해서는 과학기술분야가 이룩해 놓은 성과를 토대로 하여 각 부분간 상호 밀접한 협력관계를 유지하면서 진행되어야 할것이다.

세제, 여러 오염물질이 복합작용을 일으킴으로 인해 건강영향에 대해 정확히 밝혀내기 어렵지만 국민건강을 위해서 연구사업에 대한 투자가 강화되어야 할것이다. 이러한 연구 결과를 기초로 위험요소를 평가하고 평가된 내용을 토대로 행정적 사업이 수행되어야 할것이다. 인체평가부분의 연구의 중요성은 두말할 나위 없고 오염대체 물질 개발등 응용연구도 절실하다 하겠다. 이것만이 전지구적 오염에 대처해서 기업이나 국가가 살아남을 수있는 길이될것이라는 것은 몬트리올 협정서의 염화불화탄소(CFC)의 시한적 사용제한 및 금지에 대한 국제회의에서 배울수 있었다.

이러한 모든 노력들은 쾌적한 환경에서 인류가 건강하게 살기위한 것이다. “유엔환경선언”의 서문에 ‘환경보전을 위한 목표를 달성하기 위해서 모든시민과 공동체는 공동적 노력을 기울여야 할것이며, 특히 각국 정

부는 그들의 영역내에서 광범한 환경정책과 행동을 수립할 의무가 있다. 환경문제는 국제적 차원의 영향을 미치기 때문에 모든 국가는 긴밀히 협조하여야하며 관련된 국제기구에는 필요한 조치를 취하여야 한다. 따라서 인류환경의 보전과 향상을 위하여 모든 국가와 국민이 공동적 노력을 기울일것이 요청된다.’ 라고 선언한 바와같이 정부와 기업 그리고 국민 개개인들의 조화로운 노력이 이루어져야 할것이다.

정정

’91.7.17일자 환경보전기지 기획특집Ⅲ 「기업의 환경대책현황」중 p17의 ‘해외모범기업’을 ‘해외기업의 현황’으로 바로잡습니다.