



환경 오염

- (1) 대기오염과 그 피해
- (2) 수질오염
- (3) 소음진동
- (4) 식물오염
- (5) 그 대책

# 大氣汚染 과 그 被害

延世大學校 醫科大學 權 肅 鈞 經 博

사회가 어떤 체제로 되어 있을지라도 인간사회는 항상 “인간”과 그것을 둘러싸고 있는 “환경”과의 두가지 기본적 요소로 되어 있는 것만은 틀림없다. 또한 인간은 옛적부터 여러가지 측면에서의 욕구를 가지고 있으며 이러한 욕구의 충족을 위해 그 환경을 변화시켜 항상 환경의 새로운 기능을 부여시켜 왔다. 이와같이 인간과 환경사이의 상관관계는 끊임없는 순환이 지속되어 왔고 이러한 현상은 아마도 인류가 멸망할때까지 계속되어 갈것이 분명하다.

인간과 환경의 상관적 순환은 여러 가지 인류의 복지를 낳기도 하였으나 오늘날 자연환경의

생태를 크게 변화시켜 악화하게 만든 요인을 조성하여 왔고 급기야는 인류의 생존을 위협할 정도로 환경의 파괴 현상을 일으키고 있어 크게 문제되고 있는 것이다.

우리는 이러한 현상을 “공해”라고 규정 짓고 공해의 피해를 최소한으로 감축시키던 문명의 발달을 이루하기 위해 온갖 지혜를 짜내고 있는 것이다.

공해 현상의 대표적인 예로 대기오염을 살펴보자.

1960년도를 기점으로 우리나라는 제 1·2차 경제개발 계획이 강력히 추진되어 왔다. 그 성:

는 국내 초유의 GNP 상승과 장족의 산업신장을 가져 왔다. 전국의 도시는 급격한 인구증가를 초래 하였고 도시 주변에는 무수한 크고 작은 공장이 전립되어 사실상 농업국으로부터 농공 병행국으로 전환하는 일대 전환기에 놓이게 되었다.

1972년도부터 1981년도에 이르는 제3, 4차 경제개발 계획에 의하면 한국은 1965년도의 약 5.2배에 달하는 산업 신장(伸長)을 가져 올 것이다.

이러한 도시 인구의 팽창과 산업의 집중현상은 도시에 많은 복잡한 문제를 초래하였고 이에 따라 교통량이 폭증하여 다른 분야의 연료소비와 함께 교통기관의 연료 소비량이 급증하였다.

교통기관의 연료 소비량 증가와 난방시설 및 산업장의 연료소비량 증가는 연소에서 발생하는 매연이나 그밖의 유해로운 가스등으로 인해서 아름다운 하늘을 점점 물들이면서 대기오염 현상을 일으키게 되는 것이다.

대기가 오염되는 현상은 유사 이전부터 있었다고 할 수 있다.

즉 산불, 화산폭발, 생물의 호흡, 부패 등에 의해서 발생하는 유황산화물과 금속증기, 탄산가스, 일산화 탄소, 각종탄화수소, 암모니아, 유화수소, 오존, 분진 등은 자연적으로 대기의 성분을 변화시키고 때로는 이러한 대기오염이 지구표면의 생물상을 크게 변화시켰던 흔적도 찾아 볼 수 있다.

그러나 이러한 자연적인 현상은 무한한 대기의 희석, 확산과, 자의선, 산소에 의한 산화, 강우에 의한 흡수침전, 식물의 동화작용, 해양에 의한 흡수등 정화현상(淨化現象)에 의해 대기의 성분은 큰 변화없이 보존되어 온 것이다.

오늘날의 대기오염 현상은 이러한 자연적 현상을 넘어 인위적인 환경 개선과 변화에 의해 인위적인 현상으로 변화하는데 문제가 있는 것

이다.

대기오염의 원인은 크게 세가지로 나눈다.

첫째, 교통기관의 배기가스 매연 분진등에 의해 대기가 혼탁되는 것이다.

둘째, 각종 산업장에서 부분별 하게 배출하는 배기가스, 분진, 악취 등이 그 원인이다.

셋째, 공공건물 및 일반 주택에서 난방용으로 사용하는 연료에 의해 배출되는 매연, 가스, 분진 등이다.

급진적인 공업성장과 더불어 자동차 공업의 육성으로 오염물질의 연간 배출량은 점차로 증가 되고 있으며 1965년의 연간 대기오염물 총 배출량이 전국적으로 약 52만톤이고 그중 약 20%를 교통기관의 연료소모로 배출되는 오염물질이었다. 1971년도에는 1965 년도보다 약 3배가 증가된 143만톤중 약 30%를 교통기관에서 배출하였다.

이러한 추세는 교통기관의 오염물 배출의 절대량이 증가하면서 대기의 오염정도를 확대하여 잡것을 의미한다.

산업장의 연료소비량에서 대기오염물 배출량을 환산하여 보면 1969년 한국에서는 연간 34만톤을 배출하여 전체의 약 31%를 차지하였다. 특히 산업장은 기하급수적으로 증가하여 연료소비량이 격증할 것으로 예상된다.

난방은 1969년에 전체의 약 36%에 해당하는 40만톤을 배출하였다.

연간 대기오염, 배출량을 연료소비량단위로 추산할 수는 없으나 「스필하우스」의 배출계수를 이용하여 산출한 결과 미국에서는 1966년 전국에서 연간 1억2천5백만톤이 배출되었고 한국에서는 1969년 1, 123, 000톤이 배출되었다.

한국의 연간 오염물 배출량의 절대량은 미국의 약 100분의 1에 달하지 못하지만 단위 면적당 연간 배출량은 결코 적은 양이 아니다.

즉 미국의 1966년도 전국 대기오염물배출량은 한국의 1939년의 배출량의 약 111배에 달하지만 단위 면적당 연간 배출량은 한국에서 1969년 11.75톤/ $km^2$ 로서 미국의 1965의 13.5톤/ $km^2$ 에 접근 하고 있으며 특히 한국의 도시 연료 소비량은 전국 소비량의 약 60%를 점유하고 있는 것을 볼때 도시의 대기오염 수준은 심각한 것이 쉽게 추측된다.

1971년의 한국의 연간 대기오염물 배출량은 총 143만 톤으로 단위면적당 연간 15.1톤/ $km^2$ 이 되고 이것은 미국의 1966년량을 능가하는 수치이며 서울시에서의 배출량은 약 645톤/ $km^2$ 이나 되어 심각한 것이 아닐 수 없다.

이러한 대기오염물은 기후 즉, 풍향, 풍속, 강수량, 강우회수 지형등에 의해서 심각한 양상을 유발하는 요인이 되기도 하여 위협적인 것이 아닐 수 없다.

대기오염은 특히 대기의 기온이 이상현상을 일으킬때 집중적 피해를 남기기도 한다. 즉 풍속이 초속 2~3m 이하이고 이동성 고기압 또는 야간, 구름이 많거나 비오는 날에 지표면에 태양광선이 충분히 닿지 않거나 지표면이 냉각할때 공기의 대류가 억제 되므로서 일어나는 기온역전(氣溫逆轉)현상이 오염물을 지표면에서 가까운 대기층 안에 축적 되어 심한 오염 현상을 일으키고 등식물, 건물 및 인체에 막대한 피해를 입히게 된다.

대기오염은 인체의 건강에 급성, 만성적 피해를 준다. 급성 피해는 공장, 작업장내에서 유해가스 분진이 발생하여 급성 중독이 발생하는 예가 많으며 대기오염으로 급성중독을 일으키는 예는 드물다. 다만 유명한 런던 스모그, 도노라시 사건, 그라스코市 사건 등 몇몇 예는 급성피해라 할 수 있다.

그러나 낮은 농도의 대기오염 상공에서 장기

간 폭로되었을때에는 만성피해가 나타난다.

즉 아황산 가스 농도가 대기중 0.02~0.05ppm에서 1년간 폭로된 지역의 주민에서 기관지염, 기관지 천식, 폐기종환자가 증가 하는 것이 알려져 있다. 일반적으로 대기오염은 각종 오염물이 같이 흡입되어 합동 또는 상승(相乘)작용을 하는 것이다.

주요한 대기오염물인 아황산가스, 황산니스트, 질소산화물, 오존 등이 기관지열을 유발하는 기구(Mechanism)를 「外山」氏는 이들의 오염물이 본진에 흡착되어 기도에 흡입되면 기관지의 선모상피세포(線毛上皮細胞)에 장애를 주어 부종, 점액분비 증가, 선모운동 억제, 폐조직의 증혈 등을 일으킨다. 이들이 단독으로 미립자를 형성하여 부유 할 때에는 하기도(下氣道)에 도달하지 않으나 먼지 미립자에 흡착되어 하기도 및 세기관(細氣管)에 도달한다는 것이다.

자동차나 공장 매기가스 등의 탄화수소류와 질소산화물은 자외선의 에너지를 받아 소위 PAN(Peroxyacylnitrate), PBN(Peroxybenzylnitrate) PEN(Peroxy ethylene nitrate) 등과 오존( $O_3$ )을 형성하는 것이 Haagen Smitt 에 의해서 알려져졌고 이러한 물질이 인후, 눈에 자극을 주고 식물에도 적지 않은 피해를 준다. 대기중에 존재하는 질소산화물은  $N_2O$ ,  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $NO_3$ ,  $N_2O_3$ ,  $N_2O_5$  등 7종과  $HNO_2$ ,  $HNO_3$  등의 산이 있을 수 있으나 양적으로  $NO_2$ ,  $N_2O$ ,  $NO$ 가 가장 많다. 이러한 질소 산화물은 각종 연료의 연소 과정에서 질소가 고열하에서 산화되어 발생하는 것으로 일반 가정의 배기중에도 대량 함유되어 있다. 또한 기호불의 하나라 이용되는 담배의 배연속에도 다량함유 되어 있어 인체의 피해를 가속화 시킨다.

질소 산화물은 약 5ppm의 농도에서 호흡기에 자극을 주며 또한 스모그 형성에 관여한다.

대기오염이 사회적으로 문제되기 시작한 것은 서기 14세기 초에 독일과 영국에서 석탄을 연료로 사용하기 시작할 때 부터 일어났다. 17세기 후반에 일어난 산업혁명 이후 구라파를 비롯한 문명사회에서 부터 본격적으로 석탄연료의 사용증가와 더불어 심한 사회문제로 되기 시작 하였다

1909년 스코트랜드의 그라스고市에 있는 제철공장에서 발생하는 심한 매연이 도시를 뒤덮어 많은 호흡기 질환자를 냈고 이들 증상은 더욱 악화 되어 많은 사망자를 내었다.

1930년 12월에 벨그에의 뮤즈계곡(Muse Valley)의 공장지대에서 각종 가스과 매연이 발생하고 여기에 무풍상태와 더불어 기온 역전이 형성되어 스모그 상태를 유발함으로써 주민 약 6000명이 급성 호흡기 및 심장질환으로 신음하는 결과를 빚었고 그후 3個月에 68명이 사망하였다.

1948년 늦가을 부터는 일본의 요코하마市에 주둔중인 미군 점령군과 그 가족들중에 호흡곤란, 급성기관지염등 환자가 많이 발생 하였다.

이것은 이 지역의 공장 매연과 유기물이 일종의 알레르기성 증상을 발생시켜 일어난 사실임을 밝혀내고 「요코하마천식(橫濱喘息: Yokohama Asthma)」이라고 명명 하였다.

1952년 12月에는 영국 런던市의 공장과 일반 가정의 배출매연이 분지(盆地)인 이 도시의 이동성 고기압과 기온 역전 그리고 안개에 섞여 심한 「스모그」를 형성하였다. 이러한 스모그가 약 1주일간 계속되어 약 4000명의 과잉사망자가 발생하였고 이 기간중에 증상이 악화된 주민이 계속되는 3개월간에 약 8000명에 달하는 사망자의 증가율을 보게 되었다.

미국 로스안젤스 시에는 많은 자동차의 배기가스성분중 일산화탄소, 질소, 산화물, 알데히드, 유기산, 탄화수소, 아크로레인, 유황산화물 등이 이지역의 해양성고기압과 번번히 발생하는

기온 역전 현상으로 인하여 대기오염을 일으키고 있어 광화학적 스모그를 형성한다. 이러한 영향은, 눈, 귀, 인후, 코점막에 자극을 주는 오존, 니트로오제핀, 과산화 질소 아질(PAN) 등이 발생한다. 이것은 런던시와 양상이 달라 런던형(환원형), 로스안젤리스형(산화형)스모그로 나누인다.

한국에서도 극지적으로 발생한 대기오염 피해를 찾아 볼 수 있다.

1967년에 부산시 공업지역의 학생들의 호흡기 질환 유병율을 조사한 결과 대기오염이 없는 주택지구의 학교학생들에 비해서 대기오염이 심한 공장지대의 학생들이 두개이상의 호흡기질환을 병유하는율이 약 6배나 높고 돼워농전사에서도 상당한 피해가 있다는 것이 발견되고 있다.

1969년에는 서울 시내의 대기오염도와 학교, 직장의 호흡기질환(감기를 포함한)에 의한 결근율과 병원의 내원율(來院率)이 높은 상관관계가 있다는 것이 통계상 알려졌다.

1969년에 강원도 산척읍의 동양시멘트공장에서 배출되는 매연과 분진은 삼척읍 주민에게 불쾌감과 건강 및 재산상의 피해를 주고 있다고 주장 되었다.

울산 석유화학 공업단지의 매연은 부근의 과수원에 피해를 주고 있다. 특히 한국전력 주식회사의 매연이 과수원(배나무)에 피해를 주어 주민이 법원에 제소를 함으로써 1심과 2심에서 주민이 승소한 사실은 잘 알려져 있다.

이렇게 대기오염은 인체의 건강 및 재산뿐만 아니라 동물과 식물에도 영향을 주어 막대한 손실을 가져온다.

광화문 세종로의 화양목이 자동차 배기가스의 피해로 시들어 가고 발육이 좋지 않자 서울시에서는 화양목을 다른 곳에 옮기고 다른 나무를 심기로 했다는 사실은 행정 당국에서 공해의 피

해를 인식한 직접적 반응으로 크게 주목을 끌기도 한다.

서울시의 가로수의 대부분은 대기오염에 의해 크게 피해를 받고 있다는 배재중고등학교의 생물반 조사 보고가 과학전람회에서 특선을 하였다는 사실은 좋은 본보기 일 것이다.

공해의 피해를 증명하기 위한 과학적 조사는 비용과 기술이 많이 요구 되는 어려운 일이기 때문에 우리나라의 공해 현상은 표면으로 노출되지 않는 사례는 많은 것이다.

한국의 도시나 공장지대의 대기오염에 대해서 그 피해가 증명되지 않기 때문에 주민이나 대기오염물을 배출하고 있는 기업주들은 많은 사람이 부정적이고 피해나 가해의식을 갖지 않고 있는 것이 실정이며 한편으로는 산업발전에 전연하는 나머지 의식적으로도 대기오염에 대해서 문제를 회피하는 경우도 없지 않다.

이러한 경향은 현재와 같이 산업발전이 이루어지는 도상에서는 많은 나라에서 다 같이 있었던 경향이라고 볼 수 있는 것이지만 공업이나 도시가 어느정도 확대한 후에 일어나는 대기오염과 그 피해는 방지할 수 없는 판국에 도달하게 되는 것도 선진공업국에서 흔히 볼 수 있는 현상이다.

대기오염을 방지함에 있어서 가장 핵심을 이루는 문제는 대기오염물의 배출자가 누구인가를 규정하는 문제이다.

앞에서 말하듯이 우리나라 대기오염물의 가장 큰 배출자는 결코 공장이나 자동차가 아니고 일반 가정 주택의 난방이라는 것이며 도시에서는 자동차가 가장 큰 원인이다. 그렇다면 대기오염의 배출자인 국민전부가 가해자이며 피해자라는 결과가 된다.

또한 공장 배기가 대기오염의 원천이라고 하더라도 그 생산은 우리의 생활향상과 직결되어

있고 만약에 대기오염을 감축시켜야 하고 그 시설이 필요하다면 그 투자의 부담은 소비자인 국민이 될 것이기 때문에 대기오염의 원인은 결과적으로 국민 전부가 그 책임을 지어야 한다는 결론이 된다.

이와 같이해서 우리는 다시 보이지 않는 대기오염의 피해를 인식하고 그것을 방지하거나 감축시키기 위한 노력은 국가와 국민이 공동으로 하지 않으면 안된다.

이렇게 하기 위해서는 대기오염을 방지하는 기술의 개발은 생산을 위한 기술개발과 같이 중요한 것을 인식하고, 또한 대기오염의 피해는 눈에 보이지 않고 또한 경제적으로 평가하기 어려운 인체피해는 경제적 손실보다 더욱 큰 인간 손실임을 인식하여 법적규제(法的規制)는 물론 도시계획이나 공항단지계획에 적극적으로 이 문제를 고려에 두고 공해발생을 예방할 수 있는 방향으로 발전시켜야 할 것이다.

공장은 도시에서 교외로 이전시키는 문제와 공장의 매연발생시설을 개선하는 문제, 매연과 가스의 발생을 줄일 수 있도록 유황분이 적은 액체연료를 도시에서 사용하도록 하는 문제, 자동차의 배기를 감축시키는 기술적 대책, 주택의 연소방식을 더욱 효과적으로 하여 열의 손실을 감소시키므로서 연료사용량을 줄이는 문제, 도시의 도로를 확대해서 불필요한 차량의 도심지 진입을 주리는 문제, 지하철을 두어 자동차의 배기를 줄이는 것 등의 많은 대책은 국민의 부담을 필연적으로 더욱 높이는 결과를 가져오는 것이다.

그러나 이러한 대책없이 이루어진 여하한 건설이나 발전도 결과적으로 인간의 건강과 경제적 피해를 더욱 촉진하는 것 이외에는 아무것도 아니다.