

대기오염과 건강



신 동 천
연세의대 교수

1. 서 론

자연환경의 오염은 인체의 건강피해와 생태계의 파괴를 초래하게 된다. 지상의 모든 생물은 대자연의 주어진 조건에 적응하면서 진화해 왔으며 인간도 생태계에 고도로 적응하면서 이를 이용하여 생활의 질을 향상시키고 문화를 발전시켜 왔다.

그러나 이와 같이 자연조건을 이용하는 과정에서 19세기 이후 과학기술과 산업의 급속한 발전은 자원의 대규모 이용을 촉진시켰고 한정된 자연을 손상시키게 되었다. 아울러 그동안의 급속한 인구의 증가와 도시화(都市化) 현상은 지금에 이르러 많은 나라들에서 대도시와 공단지역의 환경오염문제를 안게 된 주요 원인이 되었고 이로 인한 건강과 생태계 피해를 염려하게 되었다.

우리나라도 예외는 아니며 오히려 제한된 국토면적과 1960년대 이후 빠른 경제와 산업발전 때문에 환경오염문제가 매우 심각한 현실이다. 그중에서도 특히 대기오염은 우리가 무한재(無限材)라고 여겨왔던 공기중에 다양한 종류의 독성물질(毒性物質)이 섞여 있는 상태로서, 인체의 건강을 위협하고 있다.

2. 대기오염 물질

우리 인간은 먼 옛날부터 석탄과 석유, 나무 등의 화석연료를 사용하여 왔다. 화석연료가 연소할 때에는 탄산가스(CO₂), 아황산가스(SO₂), 일산화탄소(CO), 질소가스(NO₂) 등 탄산수소와 미

차량 등에 의해
 대기 중에 배출된
 질소가스와
 탄화수소는
 자연 중의
 자외선에 의해
 영향을 받아
 2차 오염물질이라
 부르는
 오존(O₃)을
 생성하게 된다.

세한 분진 등이 포함되어 있는 매연이 발생하게 된다. 화석 연료는 자동차, 주택난방, 산업분야와 동력발전에 쓰이게 되는데 도시와 공단지역에서 연료사용량이 크게 증가하면서 배출되는 매연도 막대한 양에 이르렀다. 대기중에 배출된 질소가스와 탄화수소는 자연중의 자외선에 의한 영향을 받아 이차오염물질(二次汚染物質)이라 부르는 오존(O₃)을 생성하게 된다.

우리가 흔히 6대 대기오염물질이라고 부르는 오염물질이 위에서 언급한 아황산가스, 먼지, 질소가스, 일산화탄소, 탄화수소와 오존이며 최근에는 이와 같은 주요 오염물질 이외에도 많은 유독물질이 대기중에 존재함이 알려져 관심을 끌고 있다. 즉, 산업장에서는 중금속분진과 유해가스, 증기 등의 유독한 성분이 분출되고 자동차 매연에는 납성분과 벤조피렌 등 발암물질이 포함되어 있다.

3. LA형 스모그와 런던형 스모그

차량에 의해 배출된 탄화수소나 질소 산화물이 자외선의 영향을 받아 유독한 오존(O₃)과 PAN(peroxyacylnitrate)을 형성한다. 이렇게 형성된 오존은 대기중 미량 유기물과 화학반응을 일으켜 연무질을 형성하게 되며 이를 “로스엔젤레스형 스모그”라 일컫는다. 반면 주로 겨울에 아황산가스(SO₂), 분진, 일산화탄소(CO) 등과 같은 오염물질을 핵으로 하여 공기중의 수증기와 결합하여 형성되는 스모그를 “런던형 스모그”라 일컫는다.

서울에서는 이 두가지 형태의 스모그가 다 나타날 수 있는 여건으로 겨울에는 런던형 스모그, 여름에는 로스엔젤레스형 스모그가 염려된다. 로스엔젤레스형 스모그의 원인은 자동차이다. 서울에서도 그동안에는 크게 문제삼지 않았던 오존의 오염상태가 스모그를 일으킬 수 있을 정도로 심해지고 있는 것을 알 수 있는데 이는 물론 급속히 증가하는 자동차의 배기가스에 스모그의 원인물질인 질소산화물과 탄화수소가 많이 포함되어 있기 때문이다. 오존의 오염도가 '90년 6월 서울 일부지역에서 환경기준치(1시간 평균치 0.1ppm이하 : 연간 3회 이상을 초과해서는 안됨)를 11회 초과하였으며 최고 0.132ppm의 오염도를 보이기도 했다.

'90년 겨울 서울에서 미약하나마 스모그 현상이 나타난 적이 있었다. 날씨가 맑은 날임에도 불구하고 광화문이나 종로에서 남산타워가 보이지 않을 정도로 짙은 회색빛 안개가 시내 전역을 뒤덮곤 하였다. 이러한 스모그



스모그는 여러가지 유독성 가스들을 포함하고 있기 때문에 인체에 매우 해로우며 특히, 어린이나 노약자에게 큰 피해를 주고 있다.

이와 같이 주로 겨울철에 런던형 스모그를 형성하는 아황산가스나 분진은 거의 매년 기준치를 상회하거나 근접해 있어, 우리나라 대기오염 상태의 심각성을 나타내고 있다. 또한 아황산가스 분진은 건강에 대한 유해효과에 있어 개별적으로 작용했을 때보다 동시에 작용했을 때 더욱 큰 것으로 알려져 있다. 또한 아황산가스 및 질소 산화물이 대기중 수분과 결합하여 황산이나 질산으로 산화되어 산성안개를 형성하기도 한다.

이러한 스모그 현상은 밤낮의 심한 일교차로 대기의 온도가 지표면의 온도보다 높은 기온역전상태에서 빈번히 발생하며 지형적 조건이 분지인 경우는 더욱 위험하다.

대표적인 대기오염 대사건을 통해 스모그가 발생하였던 지역에서의 피해를 살펴보면, 영국 런던에서 1952년 12월에 3주간에 걸쳐 4000명의 과잉사망이 발생하였고, 그후 2개월동안 8000명이 사망하였다. 또한 전연령층에 심폐성 질환이 다발하였고 입원환자가 증가하였다. 특히 45세이상은 중증을 나타내었으며, 사망자는 만성기관지염, 천식 등과 같은 호흡기계 질환을 앓고 있던 사람이 대부분이었다.

미국 로스엔젤레스 사건은 1954년에 발생하여, 눈, 코, 기도, 폐 등 점막의 지속적인 자극, 일상생활의 불편감, 가축, 식물 및 과실의 손해, 고무제품 및 건축물의 손상 등을 초래하였다. 1948년 10월 미국 도노라에서는 스모그가 주야로 5일간 지속되었는데 이

기간동안 주민 45%에 해당하는 5,910명이 눈, 코, 인후의 자극증상, 흉통, 기침, 호흡곤란, 두통, 오심, 구토증상을 경험하였고 이중 20명이 사망하였다.

4. 대기환경기준과 우리나라의 대기오염 상태

우리나라의 서울 등 대도시 일부지역에서 대기오염상태가 기준치를 초과하는 경우가 빈번히 나타나고 있다. 여기서 기준치란 오염물질에 인체나 생태계가 노출되었을 때 피해를 입지 않을 수준의 오염도를 가리킨다고 보지만 여기에 보태어 어느 사회에서 기준치를 만족시킬 수 있는지를 현실적으로 검토하고 기술적인 면을 고려하여 정하게 된다. 즉, 우리나라에서 현재 오염방지를 위한 기술을 최대한 활용하고 산업발전이나 수송수단을 현실적으로 유지하며 또한 인체건강의 피해를 최소화하는 대기오염 수준을 현재의 기준치로 채택하여 사용하고 있는 것이다. 따라서 이 기준치는 각 나라마다 사용하고 있는 수준이 다르며 산업화나 도시화, 오염방지 기술의 수준, 인체건강이나 삶의 쾌적도에 대한 욕구 등에 따라 결정된다.

우리는 지금까지 고도의 경제성장과 산업발전만을 추구해 왔다. 이에 수반되어 나타날 수밖에 없는 여러 사회문제들 가운데서 환경오염의 문제도 예외일 수는 없으며 이제는 인간의 건강과 가치를 좀 더 추구하며 후손에게 물려줄 우리의 자연환경을 보호해야 한다는 의미에서 환경오염의 예방과 최소화를 위하여 노력해야 할 시점이라 생각된다.

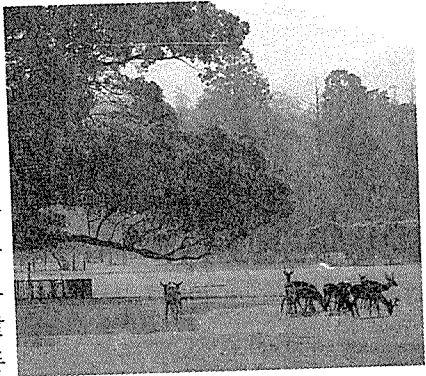
현재 우리가 정하고 있는 환경기준치는 아직도 외국의 기준치에 비하여 높아서 앞으로 환경보전과 질병의 예방을 위해서는 가급적 엄격한 기준을 적용해 나가야 한다.

5. 대기오염물질로 인한 질환

아황산가스는 수용성이 커서 인체의 상기도(上氣道)에서 흡수되어 자극을 일으키고 불순물을 배출하도록 도와주는 상기도의 점액분비와 섬모운동을 억제하여 결국 상기도감염, 즉 기관지염

현재 우리가 정하고 있는 환경기준치는 아직도 외국에 비해 높아서, 환경보전과 질병의 예방을 위해서는 가급적 엄격한 기준을 적용해 나갈 수 있도록 해야 한다.

을 일으키게 된다. 최근 조사된 바에 의하면 이산화질소가스도 도심지역에서 기준치를 넘고 있는데 질소산화물 역시 호흡기 자극과 기관지염을 일으킬 뿐 아니라 수용성이 적으므로 폐속 깊숙히 도달하여 폐기종, 폐렴 등의 심각한 질병을 유발시키게 된다.



대기가
오염되면,
기관지염 · 폐기종 ·
폐렴 등의
질병을
유발할 수 있다.
또한,
공기 중에서
발견되고 있는
중금속은
폐암을 비롯한
만성질환을
유발한다.

또한 공기중에는 미량 유해 오염물질이 다수 포함되어 있다. 대표적으로 벤조피렌 등의 발암물질과 중금속이 대기중에서 검출되고 있다. 벤조피렌은 폐암을 유발시키는 강력한 발암물질로서 매연, 태운 음식, 담배연기 및 아스팔트 타르성분 중에 포함되어 있다. 중금속으로 폐암을 유발시킬 수 있는 6가크롬, 비소, 니켈 등과 암이 아닌 다른 만성독성을 유발시킬 수 있는 카드뮴, 납, 수은 등이 현재 서울의 대기중에서도 검출된다는 보고가 있다. 이와 같은 미량 유해물질들은 먼지와 같은 입자상 물질에 흡착되어 호흡기계로 침투하게 된 후 결국 암 또는 다른 만성질환을 유발시키는 요인이 되는 것이다.

6. 오염의 원인과 관리대책

대기오염의 종합적인 요인은, 우리나라에서 도시화와 산업화가 급속히 진행되어 왔으며 경제사회의 규모가 확대되었고 이에 따라 자원의 수요와 오염물질의 배출이 증가한데서 찾아볼 수 있다. 좀 더 구체적인 대기오염의 원인은 대도시에서의 주택난방, 차량의 증가, 대형건물과 시설에서의 오염물질 배출 등이 절반 이상을 차지하고 이의 공장매연과 화력발전 시설에서의 연료사용이 원인이 된다.

대기오염을 줄이기 위해서는 여러가지 노력이 필요하며 무엇보다도 어떠한 어려움이나 희생을 어느정도 감수하더라도 대기오염

**대기오염을
 줄이기 위해서는
 우선,
 어떠한 어려움이나
 희생을
 어느정도
 감수하더라도
 대기오염을
 감소시켜야 한다는
 사회인식이
 무엇보다
 중요하다.**

을 감소시켜야 한다는 사회인식이 중요하다. 환경의 중요성에 대한 인식이 부족하여 오염행위가 방치될 수 있으며 오염방지에 대한 투자가 비경제적으로 생각될 수 있다. 또한 개인의 편익만을 지나치게 추구하거나 소비가 미덕인 풍조는 대량소비를 일으키고 있는 오염발생을 촉진시키게 됨을 알아야 한다.

대기오염방지의 가장 근본적인 대책은 청정연료의 사용을 늘리는 일이다. 석탄이나 석유에는 수많은 화학물질이 존재하므로 연소시 산소와 반응하거나 불완전연소되어 유독가스, 발암물질, 중금속 등의 오염물질을 배출하게 된다. 청정연료로 액화질소가스(LNG)와 액화석유가스(LPG)등을 많이 사용하게 되면 그만큼 대기의 질(質)을 좋게 할 수 있으나 값이 상대적으로 비싸므로 비용면을 고려하지 않을 수 없게 된다. 오염배출이 심한 저질탄이나 석탄의 사용을 줄이고 저유황유의 생산을 늘려 공급을 확대하여야 한다.

공장이나 자동차에서 발생하는 미세한 먼지 뿐 아니라 공사장이나 쓰레기 매립장, 저탄장(低炭場), 비포장도로 등에서 발생하는 먼지도 많은 양을 차지한다. 우리 인체에 질병을 일으키는 먼지는 주로 미세한 먼지이지만 일반 먼지도 불쾌감이나 시계장애를 일으키므로 집진시설(集塵施設)의 설치와 홍보를 강화하여 먼지발생을 자체적으로 억제하도록 유도하여야 한다.

마지막으로 언급하여야 할 것은 급증하는 자동차와 차량의 노후화로 인한 매연발생의 증가, 그리고 디젤차량에 의한 오염물질의 다량배출에 대한 대책이다. 연구결과에 의하면 차량, 특히 디젤차량에서 배출되는 매연에는 천종(千種)이 넘을 것으로 추정되는 수많은 화학물질이 포함되어 있고 이중 백여가지가 이미 밝혀졌고 여기에는 발암성물질(發癌性物質)이 다수있는 것으로 알려져 있다. 우리나라에서 디젤 차량의 보유비율은 전체차량의 50%를 넘고 있어 외국의 도시에 비하여 많은 비울임을 알 수 있다. 현재 우리나라 대도시의 자동차대수는 선진국에 비하여 많은 것은 아니지만 일일주행거리가 길고 노후차량이 많으며 도로여건의 불비(不備)로 정체현상이 빚어져 자동차 배기에 의한 대기오염이 증가되고 있는 상태이므로 이에 대한 대책이 요망되고 있다. ㉞

<본 원고는 '91. 7. 19자 보건주보 게재 내용임>