



송길종 / 환경부 기획예산담당관실 서기관

- |               |                  |
|---------------|------------------|
| 1. 중국의 환경은 지금 | 3. 환경감독관리 체계     |
| 2. 중국의 환경오염상황 | 4. 중국의 환경감독관리 제도 |
| 가. 대기오염상황     | 가. 대기오염관리 제도     |
| 나. 수질환경 오염상황  | 나. 수질오염관리 제도     |
| 다. 고체폐기물 오염상황 | 다. 고체폐기물 관리제도    |
| 라. 소음 오염상황    | 라. 소음관리 제도       |
| 마. 도시환경       | 마. 도시환경관리 제도     |

## 중국의 환경감독관리 (1)

### 1. 중국의 환경은 지금

중국은 개혁개방정책의 실시에 따른 경제의 급속한 성장으로 인한 환경오염을 미리 예방하기 위하여 환경보호를 하나의 기본국책으로 정하고, 선진공업국의 경제발전 과정에서 나타난 “先汚染 後處理”의 시행착오를 답습하지 않기 위하여 환경과 경제·사회·인구·자원과의 상호협조와 지속가능한 발전의 방침을 환경보호에 관한 기본법인 “中華人民共和國環境保護法”(제4조)에 이를 명시하였으며, 건전한 환경정책·법률과 관리체계를 확립하였고, 도시와 주요 유역, 구역 오염의 방지와 생태환경보호업무를 더욱 강화하여왔다. 1997년과 1998년 중국공산당 중앙위원회는 가족계획과 환경보호업무에 대한 연석회의를 연이어 소집하여 각급 인민정부와 각 유관부문의 하여금 금세기 최후에 남은 2~3년 동안의 환경보호업무를 잘 수행함은 물론 앞으로 다가올 21세기에 더욱 동업무를 빈틈없이 수행하도록 요구한 바 있다. 다년간의 부단한 노력을 통하여 중국은 총체적으로는 경제의 고속성장조건하에서의 환경상황의 급격한 악화국면을 면하였으며, 일부분의 도시와 지구의 환경질은 다소 개선되었고 환경보호업무는 개혁개방과 경제사회의 지속적인 건강한 발전을 촉진하여 온 바 있다.

알려진 바와 같이 한국과 중국은 1993년 10월 28일 양

국간 환경협력협정을 체결한 이후 대기, 수질 등 각방면에서의 환경협력이 증대되고 있는 이 때, 중국의 환경감독관리제도를 살펴보는 것은 매우 중요한 것으로 생각된다.

### 2. 중국의 환경오염상황

20여년 동안의 개혁개방정책의 추진으로 인하여 중국은 급속한 경제발전을 이룩하는 한편 환경보호 방면에서도 그들이 말하는 “중국특색의 사회주의 건설”의 결과 상당한 실적을 거양하였다. 그러나 인구의 지속성장과 거의 10년 동안의 경제의 급속한 발전, 특히 오랜기간 동안 외연 위주의 粗放型 경제발전모형은 오염이 많은 산업구조와 생산품의 구조는 근본적으로 변경이 되지 않았으며 에너지 자원의 소모는 아주 높으며, 충분하게 이용되지 못한 연료와 원료는 서로 다른 형태의 오염물질로 전환되어 환경에 진입하였다. 동시에 도시화의 진전은 더욱 빨라서 도시 주민의 일상생활에서 생산되는 오염 즉 연료 연소, 분뇨 쓰레기 등은 날로 늘어만 가고 있다. 중국의 환경오염의 현상 및 그 발전 추세는 여전히 아주 극심하다. 이하 1998년 6월 중국환경보호총국에서 발표한 “1997년도 중국환경상황공보”의 내용을 중심으로 최근 중국의 환경오염상황을 살펴보고자 한다.

## 가. 대기오염상황

중국의 제일 중요한 대기오염원은 에너지 이용과정에서 배출되는 먼지와 황산화물, 질소산화물 등 유해화학물질이다. 중국의 일차적인 에너지 소비구조는 석탄위주이며 1992년 일차 에너지 소비량은 10.89억톤(석탄표준)으로 그중 석탄이 점하는 비율은 74.9%, 석유 18%, 수력발전 5.1%, 천연가스 2%로 핵발전은 이제 막 시작되었다. 공업국가인 미국, 일본, 독일, 영국, 프랑스 등의 일차에너지 소비량중 석탄의 비중은 겨우 7.7%~30.5%에 불과하며 석유와 천연가스의 비중도 53%~69%에 달하고 있다. 중국의 일차 에너지소비구조중 석탄의 비중은 세계수준인 27.8%보다 훨씬 높을 뿐만 아니라 상당히 오랜기간 동안 확실한 변화가 불가능하여 이것이 바로 대기오염이 심한 근본적인 원인이다. 중국의 석탄이용의 다른 두가지 특징은 첫째, 석탄소비총량의 80%정도의 공업과 민용연료용 석탄의 거의 전부가 세광, 선광, 배제(약재 등을 배합하여 만드는 과정 : 편자주)를 거치지 않는 것이며 加工成型은 아주 적고 직접 원료로 사용하는 경우가 훨씬 많다. 둘째, 발전에 사용하는 석탄의 비율은 대다수 공업화 국가인 미국, 영국 등의 국가 비율이 80%에 접근하거나 초과하는 것에 비하면 분명히 낮은 것으로서 중국은 아직 30%에도 못미치고 있다. 상술한 특징이 보여주는 것은 중국은 석탄의 절대소비량이 세계의 선두에 위치하고 있다는 것이며 코크스제련용 연료를 제외하고는 약 9억톤의 석탄이 가공을 거치지 않고 직접 연료로 사용되고 있으며 그중 회분 및 유황, 질소 등의 원소가 연기 먼지, 황산화물과 질소산화물로 전화되어 대기환경중에 대량으로 유입되고 더욱이 발전용 석탄의 비율은 더욱 낮아서 분산된 연료시설 즉 공업과 민용보일러, 공업가마 보일러, 취사용 아궁이가 도시에 분포되어 수많은 오염원이 형성되어 오염관리를 더욱 어렵게 하고 있다.

최근 10여년 동안 사회 경제의 발전에 따라 승용차, 오토바이 등 기동차량도 급속하게 증가하여 매년 12%이상의 증가율을 보이고 있으며 오늘날 전국의 승용차와 오토바이의 보유량은 600만대를 돌파하였으며 차량용의 연료, 휘발유 소모량은 약 5,000만톤이며 전국 석유소비총량의

인구의 지속성장과 거의 10년 동안의 경제의 급속한 발전, 특히 오랜기간 동안 오랜 위주의 粗放型 경제발전모형은 오염이 많은 산업구조와 생산품의 구조는 근본적으로 변명이 되지 않았으며 에너지 자원의 소모는 아주 높으며, 충분하게 이용되지 못한 연료와 원료는 서로 다른 형태의 오염물질로 전환되어 환경에 진입하였다.

동시에 도시화의 진전은 더욱 빨라서

도시 주민의 일상생활에서 생산되는 오염 즉 연료 연소, 분뇨 쓰레기 등은 날로 늘어만 가고 있다. 중국의 환경오염의 현상 및 그 발전 추세는 여전히 아주 극심하다.

질반에 근접하는 양이다. 예측한 바에 의하면 금세기말 승용차의 보유량은 1,300만대, 오토바이는 2,000만대를 돌파할 것으로 보이며 차량용 연료, 휘발유소비량도 필연적으로 상응한 증가를 가져올 것으로 보인다. 중국은 도로건설이 되지 않는 부분이 많아서 도시의 도로상의 차량의 통행밀도의 부당한 증가로 자동차 연료연소과정에서 생산되는 먼지, 일산화탄소, 탄화수소화합물, 질소산화물 등은 도시 대기환경에 대하여 날로 오염이 더해가고 있어 인구밀집의 대도시는 이러한 현상이 더욱 두드러지고 있다.

1997년의 경우 아황산가스 배출총량은 2346만톤이며 그 중 공업에서 발생된 배출량은 1852톤이며 78.9%를 점하고 있으며 생활로부터 온 배출량은 494만톤이다. 공업배출량의 아황산가스중에서 현 및 현급 이상은 1363만톤이며 73.6%를 점하고 있으며 향전은 489만톤이다. 매년배출총량은 1873만톤으로 그 중 공업에 기인한 총매연 배출량은 1565만톤이며 이는 83.6%를 점하고 있으며 생활에 기인한 총매연의 배출량은 308만톤이다. 공업에 기인한 총매연중 현 및 현급이상은 685만톤이며 43.8%를 점하고 있으며 향전은 880만톤이다. 공업에 기인한 분진 배출총량은 1505만톤인 바, 그 중 현 및 현급이상은 548만톤(36.4%)이며 향전은 957만톤이다.

화중, 서남지구의 산성우 오염은 아주 심하며 화남의 산

성우오염은 계속 상승하는 추세이고, 북방의 토문, 청도는 국지적으로 산성우오염이 아직도 비교적 심한 편이다.

1997년중 전국의 강우중의 산성도(pH)의 범위는 3.74~7.79사이이다. 강우 연평균 pH가 5.6보다 낮은 도시는 44개소로서 이는 통계상 도시수의 47.8%를 점하고 있으며 그 중 75%의 남방도시(양자강 이남을 말함)는 강우 연평균산성도 5.6이하이다. 강우연평균 pH가 4.5이하의 도시는 장사, 준의, 항주, 의병이다. 통계된 도시중 71.7%의 남방도시에서 산성우가 출현하였으며 산성우의 출현빈도가 90%를 웃도는 도시는 장사, 경덕진과 준의이다. 북방도시의 경우 연평균 강우시 산성도가 5.6보다 적은 도시로 토문, 청도와 태원이다. 화중산성우구역은 전국 산성우 오염이 제일 엄중한 구역으로서 강우 연평균 산성도가 5.0보다 낮으며 산성우의 출현빈도는 70%이상이다.

서남산성우구역은 오염도 아주 심한 구역으로서, 중경을 제외하고는 중심구역 강우 연평균산성도가 5.0보다 낮으며 산성우의 출현빈도는 70%이상이다.

화남산성우구역의 주요 분포는 주장 삼각주 및 광시서 중동부지구이며, 1997년 도중 부분도시 강우산성도는 다소 내려갔으나 산성우의 출현빈도는 지난해에 비하여 다소 상승되었다.

북방의 청도, 토문은 북방지구중 항상 산성우 오염이 출현하는 2개의 구역으로서 강우 산성도와 산성우 출현빈도가 보다 높은 수준에서 머물고 있다.

#### 나. 수질환경 오염상황

중국은 수자원의 빈곤과 남북 분포가 극히 불균형한 국가로서 1인당 수자원 점유량은 세계 1인당 수준의 4분의 1에 불과하다. 1991년의 통계에 의하면 전국 479개 도시 중 약 300개 도시에서 물의 결핍 현상이 있는데 50개도시에서는 아주 심한 물의 결핍 현상이 있으며 평균 1일 결핍량은 1200만<sup>3</sup>에 달한다. 또다른 방면에서는 수질오염의 負荷가 부단히 증가하여 연간 공업폐수와 생활오수 배출량은 360억 m<sup>3</sup>에 달하며 매일 1억m<sup>3</sup>에 상당하는 양이다. 이러한 폐수와 오수는 오수중 상당한 부분이 처리를 거치지 아니하고 직접 강이나 하천 호수 바다에 배출되고

있으며 이는 수질 오염을 야기하고 있다. 특히 물의 결핍 지구에서는 수자원 감소로 물의 희석정화능력이 떨어져서 수질오염을 더욱 가중시키고 있으며 수질오염은 수자원의 이용가치와 이용 가능량을 떨어뜨려서 수자원의 진일보 결핍을 불러오고 있다. 어떤 지구에서는 사회 경제 발전이 이미 수자원이 부담할 수 있는 능력을 초과하였다.

중국의 수질환경 오염은 유기물 오염이 가장 특별하며 동시에 수은, 카드뮴, 납 등 중금속과 질소, 인산, 청산 등 유해물질의 오염도 받고 있다. 적지 않은 지구의 음용수원은 이미 서로 다른 정도의 오염을 받고 있다. 음용수에 함유된 병원체 혹은 유독 유해 성분의 물은 각종 질병을 발생시킬 뿐만아니라 후대에 유전을 가능케하여 아주 극심한 결과를 불러일으키고 있다. 수질악화는 농공업의 정상적인 생산에 직접적인 영향을 가져오며 어류 품종과 생산량 감소를 야기하기도 한다.

중국의 하천 오염은 날로 심하여 장강, 황하, 회하 등 전국 7대 수계는 거의 절반이 하천 오염이 엄중하며 86%의 도시하천 수질은 보편적으로 수질기준을 초과하고 있다. 중국의 호수는 보편적으로 중금속 오염을 받고 있으며 부영양화 현상도 아주 돌출하고 있으며 전국에 주요호수에 부영양화 면적은 분명하게 증가하고 있다. 전국 음용수원 조사에 따르면 대장균군의 표준초과가 상당히 보편적이며 유기오염도 비교적 엄중하며 초산염은 표준을 초과하여 발생되고 있다. 중국의 수질 오염 방지 업무는 여전히 아주 어렵고 긴박한 상황이다.

1997년의 경우 폐수배출총량은 416억톤이다. 그 중 공업폐수배출량은 227억톤이며 생활 오수 배출량은 189억톤이다. 공업폐수배출량중 현(縣)과 현급 이상의 공업은 188억톤이며 향진기업(鄉鎮企業)(중국의 지방행정단위는 전국이 성·자치구·직할시로 구분되고 성·자치구는 자치주·현·자치현·시로 구분되며 다시 현·자치현은 향·민족향·진으로 구분된다. 따라서 향·진은 중국의 말단행정단위이며 여기에 소재하고 있는 기업체를 총칭하여 향진기업이라고 한다. 편자주)은 39억톤이다. 폐수중 COD배출량은 1757만톤인 바, 그 중 공업폐수 COD배출량은 1073만톤이며 생활오수COD배출량은 684만톤이

다. 공업폐수COD배출량 중 현급이상의 공업은 666만톤, 향진 기업은 407만톤이다.

#### 다. 고체폐기물 오염상황

고체폐기물은 공업생산과 생활에서 나오는 폐기물을 말한다. 중국은 1992년 공업고체폐기물의 배출량은 6.2억톤에 달하였으며 그중 유독, 연소·폭발이 용이하고 부식, 전염성의 위험폐기물은 약 5%~7%, 즉 0.4톤 정도를 점하고 있다. 오늘날 고체폐기물의 종합이용율은 40%에 접근하고 있으며 나머지 대부분은 저장 처리하고 있다. 고체폐기물의 연배출량은 0.25억톤 정도로 그중 약 0.1억톤이 강, 하천, 호수, 바다로 들어가고 있다. 매년 공업폐기물의 누적량은 60억톤에 접근하고 있으며 그 점유하는 면적은 5.4억 m<sup>2</sup>로 그중 경지면적이 0.37m<sup>2</sup>이다. 도시의 생활쓰레기 연간 생산량은 약 0.8억톤이며 무해화처리율은 10%에도 미달하며 그 나머지는 도시의 교외 사방에 버려져 있고 전국의 2/3의 도시가 쓰레기의 포위중에 들어가야 할 지경이다.

고체폐기물은 지표수, 지하수, 해수를 오염시킬뿐만 아니라 토양과 대기를 오염시킨다. 1991년의 통계에 근거하면 전국이 고체폐기물로 오염된 농토가 30만 무를 초과하며 수질에 배출된 고체폐기물로 인하여 전국의 강과 호수 면적이 50년대에 비하여 3,000만 무 이상이 감소되었다.

고체폐기물 오염사고는 매년 약 100여건이 일어나고 있다. 예를 들어 모시에는 도 개의 금광에서 수십만톤의 청산이 함유된 광모래 찌꺼기가 표준을 수십배 심지어는 수백배나 초과하여 나오며 비소를 함유한 것이 표준의 수십배를 초과하였으며 바람에 휘날리고 비에 씻겨서 유해성분이 침출되어 이로 인해서 목축의 사망을 불러 일으키는 등 농토와 과수가 피해를 입는 사고가 자주 일어나고 있다. 모발전소에서는 재를 저장하는 댐의 붕괴로 40만 m<sup>2</sup>의 석탄가루가 부근의 수질에 흘러들어가 4,000여 헥타르의 농토가 석탄가루로 뒤덮이는 현상이 발생했으며 대량의 석탄가루는 하도를 막히게 하고 음용수 수원지를 못쓰게 만들어 버리는 사태까지 발생하고 있다.

1997년의 경우 공업고체폐기물의 발생량은 10.6억톤

이며 현 및 현급이상의 공업고체폐기물은 6.6억톤이며 총생산량의 62.3%를 점하고 있으며 그 중 위험폐기물은 1,077만톤으로 약 1.0%에 해당하는 양이다.

#### 라. 소음오염상황

소음오염은 폐수, 폐가스, 폐찌꺼기와 더불어 4대공해의 하나로 꼽히고 있다. 소음오염은 공업오염, 건축시공오염, 교통소음과 사회생활소음으로 분류할 수 있다. 전국 92.8%의 도시 도로교통소음평균성급은 70dB표준한계치를 초과하고 있다. 사회생활소음오염도 발전추세에 있다. 공장기업의 소음원의 총체적인 통제상황은 비교적 양호한 편이나 건축시공소음의 오염은 분명히 증가하고 있으며 도시 각 공능구의 환경소음은 보편적으로 표준을 초과하고 있으며 전국도시인구의 약 2/3가 소음오염의 환경중에서 생활하고 있다.

#### 마. 도시환경

##### 1) 도시의 공기 질량

1997년중 중국의 도시공기질량은 여전히 비교적 심한 오염수준에 처해 있으며 북방도시는 남방의 도시에 비하여 심한 편이나 총체적으로 볼 때, 계속 악화 추세는 다소 완화되었으며 일부분의 연안과 중소도시는 다소 개선되었다.

아황산가스의 연평균치 농도는 3~248 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이며 남방도시의 연평균치는 66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 52.3%의 북방도시와 37.5%의 남방도시의 연평균치는 국가2급표준(60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )을 초과하고 있다. 북방도시의 연평균치는 72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이며 남방도시의 연평균치는 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 의병·귀양·중경을 대표로 하는 서남고유황석탄지구의 도시와 북방에너지소모량이 큰 산서·산둥·허북·요령·내몽고 및 허남·섬서부분지구의 도시는 아황산가스오염이 비교적 심한 편이다.

질소산화물의 연평균치 농도는 4~140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 범위 이내에 있으며, 전국의 연평균치는 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 북방도시의 연평균치는 49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이며 남방도시의 연평균치는 41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 34개 도시는 국가 2급표준(50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )을 초과하고 있으며 통계된 도시의 36.2를 차지한다. 그중 광주·

북경·상해 등 3개시의 질소산화물의 오염은 심한 편이며 연평균치의 농도는 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 초과하며 제남·무한·우루무치·정주 등 도시오염도 갈수록 비교적 심하다.

먼지의 연평균치농도는 32~741 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 범위내에 있으며, 전국의 연평균치는 291 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 국가2급표준(200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )을 초과하는 도시는 67개이며 이는 도시 총수의 72.0%이다. 북방도시의 연평균치는 381 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이며 남방도시의 연평균치는 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 구역의 분포를 보면, 북경·천진·감숙·신강·섬서·산서의 대부분 지구 및 하남·길림·청해·영사·내몽고·산둥·하북·요령의 일부분지구의 먼지 오염은 매우 심하다.

전국의 연평균 먼지 하강량은 15.30톤/km<sup>2</sup>.월이며, 북방도시의 연평균치는 21.48톤/km<sup>2</sup>.월이며, 남방도시의 연평균치는 9.29톤/km<sup>2</sup>.월이다.

## 2) 도시의 물환경

1997년중 중국의 도시 및 그 부근 하류는 여전히 유기오염위주로 주요오염지표는 석유류·고망간산염지수와 암모니아질소이다. 도시하류의 오염정도는 북방도시의 경우는 남방도시에 비하여 심하며 공업이 발달한 성진(城鎮) 부근의 수역오염은 특별히 두드러진다. 오염형 물 결핍 도시의 수는 갈수록 많아지는 추세에 있으며 물의 결핍이 심한 도시가 주로 집중되어 있는 곳은 화북과 연해지구이다. 관측된 142개 도시의 하단중 절대다수가 서로 다른 정도의 오염을 받고 있다. 오염구역의 분포를 보면 오염이 비교적 심한 도시의 하단의 주요분포는 화이하유역·황하의 부분지구·라오허유역과 경항운하(京抗運河; 북경과 항주를 잇는 운하) 및 남방의 일련의 경제발달 도시이다.

전국114개 도시지하수질 통계분석에 의하면, 지하수는 총체적으로는 질량이 비교적 좋으나 다수 도시 지하수는 여전히 일정한 정도의 점원과 면원오염을 받고 있으며 일련의 지표는 국부지단(地段)에서 표준을 초과하는 것으로 나타나고 있다. 주요 표준초과지표는 광화도(鑛化度)·총경도(總硬度)·산염(酸鹽)·초산염·아초산염·암모니아질소·질소화물·염화물·불화물·pH치·철과 망간 등이다. 오염의 주요 특징은 북방도시의 오염은 남방도시

에 비하여 심하며 오염항목이 많을 뿐만아니라 표준초과율 또한 높고 화북지구의 오염은 특히 두드러지고 있는바, "3질소"(암모니아 질소·초산염암모니아·아초산염암모니아) 오염이 비교적 보편적이며 광화도와 총경도오염의 주요분포는 동북·화북·서북과 서남지구이며 철과 망간 오염의 주요분포는 남방지구이다.

## 3) 도시소음

1997년 중 중국의 대다수 도시소음은 중간정도의 오염수준에 머물고 있는 바, 그 중 생활소음의 영향범위가 크며 확대 추세를 보이고 있다. 교통 소음은 환경에 대한 충격이 매우 강하다.

전국 도로교통소음 등가소음도(等效聲級)의 분포는 67.3~77.8dB(A)사이이며, 전국평균치는 71.0db(A)이다. 관측된 49개 도시의 도로중 수음도가 70dB(A)을 초과하는 경우는 관측 총 길이의 54.9%이다.

도시구역 환경소음 등가소음도의 분포는 53.5~65.8dB(A) 사이에 있으며, 전국평균치는 56.5dB(A)이다. 통계된 43개도시 중 소음도를 초과하는 55dB(A)는 33개 도시이고, 그중 대동·개봉·란주 등 3개시는 소음도를 초과하는 60dB(A)이며, 오염이 비교적 심하다.

각종 규제지역의 소음은 보편적으로 표준을 초과하고 있다. 표준초과 도시의 백분율은 특수주택지구 57.1%, 주민·문교지구 71.7%, 거주·상업·공업혼합지구 80.4%이며 공업집중지구는 21.7%, 교통간선도로양측은 50.0%이다.

## 4) 도시 쓰레기

도시인구의 증가에 따라서, 도시 쓰레기는 매년 점차적으로 증가하고 있다. 1997년 중 쓰레기 분뇨의 운반량은 1.4억톤(표1참조)이다. 쓰레기의 도시 포위현상은 더욱 심하다. 근년 들어 플라스틱포장물 용량이 급속히 증가하여 "白色汚染"문제가 두드러지고 있다.

[표1 쓰레기운반량과 무해화처리량]

(단위: 만톤)

년 도	'90	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97
운 반 량	8851	9820	11264	11959	12337	13077	13755	13827
무 해 화 처 리 량	212	1238	2828	3845	4782	6014	6748	7661