

외국의 대기오염관리 성공사례 및 특성 [3]

-일본편-



한화진 한국환경정책·평가연구원 연구위원

목차

3. 일본의 대기오염관리 성공사례

- 3-1. 일본 대기오염관리 변천과정 및 주요 내용
- 3-2. 일본 우베시의 대기질관리 성공사례
- 3-3. 일본의 대기오염 관리 성공의 요인

3. 일본의 대기오염 관리 성공사례²⁵⁾

3.1. 일본 대기오염 관리 변천과정 및 주요 내용

일본은 중앙정부의 법률제정 과정 및 대기오염 관리 정책의 추진 배경이 미국과 다소 유사한데 대기오염저감 노력은 지역 주민의 환경오염문제에 대한 관심에 힘입어 지방정부의 선도적 역할, 산업체의 대응 노력에서부터 시작되었다.

1949년 동경도현 산업오염방지법령, 1950년 오사카현 산업설비 오염방지 법령을 비롯하여 1955년에는 '동경현 매연방지법'이 제정되었다. 제2차 세계대전후 경제의 급속한 발달에 따라 대기오염은 점차 심화되었으나 지방정부의 법령으로는 실질적인 관리가 이루어지지 않았고 오염은 계속되었다.

1960년 이후 Keihin, Hanshin, Kita-Kyushu 등의 지역에서 대기오염이 표면화되면서 전국적인 문제로 확산되자 중앙정부는 모든 지자체가 똑같이 대기오염에 대응하는 전략을 수립하는 데는 한계가 있다고 판단하고 즉각적으로 오염방지를 목표로 법률을 제정하였는데 이것이 1962년 제정된 '매연배출방지 관련법'으로 최초의 대기오염방지 관련법령이다. 그후 지방정부는 보다 엄격하고 광범위한 내용을 포함하는 오염방지법을 공포하였고 사실상 중앙정부의 오염방지대책을 유도하는 데 앞장서게 되었다. 1969년 개정된 '동경현 오염방지법'은 입안중인 공장과 시설의 보고에 대한 체계를 명시하였고 또한 환경질 기준의 설정과 오염방지계획에 관련된 규정도 포함하고 있었다.

이외에도 Kanagawa현을 포함한 몇몇 지방정부에서는 오염방지법에 오염물질 총량규제(total pollutant

load controls)를 도입하였는데 총량 규제는 후에 전국적으로 시행이 확대되었다.

오염방지법의 제정이외에도 지방 정부는 세계에서 최초로 산업체와 오염방지협정을 체결하였고 이 협정은 그 후 오염대책의 중요한 수단으로서 지방정부들 사이에 퍼져나갔다. 대부분 오염방지협정은 지방정부와 산업체들 사이에 체결되었으며 간혹 지역 주민들이 참여하는 협정도 있었다. 이들 협정의 효과적인 시행을 위하여는 기존의 사업장보다는 새로이 건설되는 사업장에 대해서 더욱 엄격한 대책이 요구되었으며 지역조건에 맞는 융통성 있는 대책이 실시되었다. 오염방지협정의 대표적인 사례는 훗날 요코하마 모델로 불리어진 화력발전소 건설사례이다.

요코하마 모델

법적인 오염규제가 체계적으로 확립되기 전인 1964년에 요코하마시는 요코하마 해안 산업단지에 전력회사의 화력발전소를 설립하는 경우에 대하여 독자적으로 환경조사를 실시하였다. 조사결과를 기초로 개발지역의 매각에 대한 조건으로써 지역개발과 관련한 대기오염방지협정의 체결과 준수를 요구하였다. 이것이 '요코하마 모델'로 불리어졌고 이후 오염방지협정의 모델이 되었다. 요코하마 모델하

에서는 산업체가 시의 요구사항을 이행하기 위한 대책을 수립하지 않을 경우 시는 적절한 대책을 수행할 것과 미 이행에 대해 보상하도록 규정하였다. 특히 주목할 것은 이들 대책을 이행하기 위해 security deposit가 요구되어 졌다는 것이다.

지방정부와 비교했을 때 중앙정부의 오염방지대책은 뒤늦은 감이 있었다. 1955년부터 요카이치 지역에 해안산업공단을 개발하면서 그 지역내 사업장들로 인해 1961년경부터 '요카이치 천식' 문제가 야기되었다. 요카이치의 대기오염 대책으로써 1963년 보건복지부와 국제무역·산업부(Ministry of International Trade and Industry)가 공동으로 전문가위원회를 조직하여 오염의 유해성과 오염원에 대한 대응수단 조사를 실시하였다. 위원회는 1964년 조사결과를 정부에 제출하였고 이것이 산업공단 지역의 오염대책을 촉구함에 있어서 결정적인 역할을 하였다. 이후 Mishima와 Numazu에서의 산업공단건설 문제조사에서 위원회는 오염원을 조사하고 풍동실험과 컴퓨터 모사를 이용하여 예비적으로 예측과 평가를 실시하였다. 오염방지대책은 일시적인 응급대책이외에 다양한 방법들을 통합한 총괄적인 노력이 맞추어야 한다는 것이 인식되면서 오염의 저감목표 범위설정, 오염자의 부담,

지방정부 및 중앙정부의 책임에 기초한 대책추진에 전례를 만드는 기본 원칙의 명시에 대한 요구도 점차 증가하였다. 그 결과 계속된 진통 끝에 1967년 7월 중앙정부차원에서 '환경오염방지기본법'이 제정되었다.

'환경오염방지기본법'에 기초한 '오염방지계획(Pollution Prevention Plan)'은 심각한 오염의 위협에 노출되어 있는 지역을 목표로 매우 다양한 오염현상에 대응하는 총괄적인 방지계획을 수립하였고 중앙과 지방정부가 그 현실화를 위해 함께 연구하는 새로운 행정상의 방법을 보여주었다. 지방정부에 의해 수립된 오염방지계획의 대책을 장려하기 위한 특별재정 대책이 1971년 도입되었고 지방정부에 의해 대기오염 환경 모니터링 체계의 통합이 추진되었다.

오염방지계획

오염방지계획은 환경기준과 더불어 고점오염원 배출기준만으로는 그 지역사회 오염방지에 한계가 있다는 관점에서 '환경기본법'의 규정에 근거하여 제정된 계획이다. 1970년 12월부터 1977년 1월까지 전국의 주요 공업도시와 대도시의 거의 대부분 지역이 오염방지계획 수립지역으로 책정되었고 1977년 이후에는 계획기간이 종료되어 지역의 실정에 맞게 재검토되어 1994년 전국 34개 지역에 책

25) 본 절의 내용은 참고문헌 : 한국환경과학연구협의회, 『선진국의 배출시설 관리에 관한 조사연구』, 1993 ; 한국환경정책·평가연구원, 『환경정책국제세미나』, 1997; Environmental Administration, Air Pollution revised in 1996, Japan, 1997; Japan, Japan's Experience in the Battle against Air Pollution, 1995를 참고하여 제시한 것이다.

정되고 있다.

오염방지계획을 수행하는 지역은 '현재 오염이 심하고 오염방지대책을 종합적으로 강구하지 않으면 오염방지개선이 곤란하거나 오염이 심하게 될 우려가 있다고 인정되는 지역'으로 규정하고 있어 오염방지의 통합적인 저감 전략을 나타내는 것으로 이야기할 수 있다.

'환경오염방지기본법'의 주요내용은 환경기준을 설정한 것으로 황산화물의 환경기준을 만족시키기 위하여 '저황대책위원회'가 조직되었고 이외에도 산업체의 자발적인 노력으로 LNG를 도입하고 도시가스를 이용하여 지역난방을 수행하였다.

LNG의 도입

동경전력회사의 요코하마 화력발전소는 1970년 세계 최초로 LNG를 사용한 발전소가 되었다. 그러나 비용에 있어서 중유사용보다 30% 정도 비싸고 LNG를 생산하는 국가가 제한되어 있었으며 생산지에서 초저온으로 액화되어 특수 제작된 용기 속에서 대량으로 수송되어야 하는 문제점이 있었다. 이러한 문제점을 극복하고 LNG 도입을 착수한 이유는 그 전력회사가 에너지원의 분산과 다양화에 가치를 두었고 환경보호에 대한 사회의 요구에 대응하고자 함이었다. 또한 일본이 대부분의 에너지원을 수입에 의존하고 있었기 때문에 LNG의 선택이 가능하였고 경제적, 기술적인 면에서 추가의 비용을 감당할 만한 능력이 있었다는 것도 그 이유

가 될 수 있다.

1968년에는 '환경오염방지기본법'에 따라 '대기오염방지법'이 제정되었고 황산화물에 대한 대책으로 'k-치 규제'가 도입되었다²⁶⁾. 이에 따라 지역과 배출구의 높이에 기초하여 배출기준이 정해지고 각 지역내의 황산화물 총량을 배출기준 이하로 감소시키도록 지시가 내려졌다. 이 당시에는 배연탈황기술이 아직 널리 보급되지 않았기 때문에 환경기준을 지속적으로 만족하기 위해서는 높은 굴뚝 확산대책의 장려가 중요하였다. 그러나 이 방법은 소량의 먼지와 매연을 배출하는 많은 수의 설비들을 규제하는데 있어서는 효과적이지 못했고 높은 굴뚝 확산방법은 실제의 오염물질 총부하량이 아니라 배출농도만을 감소시킨다는 점에서 비판을 받았다. 이에 따라 1970년 저황연료 사용과 1974년 황산화물 총량규제가 도입되었다²⁷⁾.

1970년 '오염국회(Pollution Diet)'와 같은 사건으로 인해 정치적인 항의가 전국적으로 나타났는데 대기관련 오염문제가 대부분이었다. 시민들이 지방정부에 제출한 오염관련 불만의 횡수는 1966년 20,000회에 1970년 63,000회로 3배까지 증가하였다. 주민들의 반공해운동이 지방 및 중앙정부와 기업체의 오염방지 노력에 대한 원동력이 되었고 시민들의 공감을 얻음으로써 시민운동으로 확대되었다. 또한 법개정에서 지정지

역을 해제하여 규제적용 범위를 전국적으로 확대하고 중앙정부와 지방정부의 역할을 명확하게 하였으며 지방정부에게 엄격한 배출기준을 설정할 수 있는 권한을 주는 등 규제를 강화하였다. 이것은 대기오염방지법상에 대기오염정책의 기본 기준을 규정하고 지자체에서는 지역의 자연적 사회적 여건에 따라 대기질 관리계획을 실천하도록 함을 기본으로 하고 있다.

결국 1971년 환경청(Environment Agency)이 설립되면서 대기오염방지를 위한 각분야의 역할, 기준 설정 등이 정립되게 되었다.

일본의 대기오염 현상은 제2차 세계대전 이전과 이후로 특징 지워지는데 제2차 세계대전 이전에는 석탄 연료사용에 의한 공장의 낙하먼지, 매연이 대표적인 오염이었다.

제2차 대전이후 1955-1964년에 일본경제의 비약적 성장에 의해 에너지 소비량이 10년만에 3배로 증가하였고 주요 에너지원도 석탄에서 석유로 대체되면서 주요 오염물질 또한 낙하먼지에서 황산화물로 전환되었다²⁸⁾. 또한 1970년대를 전후하여 자동차에서의 배출가스 증가로 대도시 지역의 질소산화물, 오존 등이 문제가 되었다.

1965년에 동경, 가와사키 및 요츠카시 등에서 스모그 피해가 일어나게 되자 1966년에 신형차의 배출가스 규제가 실시되면서 대도시 자동차 오염 저감을 위한 노력이 본격화되었다. 일본의 대기질관리는 환경오염

전반을 다루는 오염방지계획의 수립을 통해 시행되는 것이 특징으로 결국 일본의 공업도시와 대도시 대부분 지역에서 대기질관리를 성공적으로 수행할 수 있었던 것은 환경전반을 다루는 효율적인 공해방지계획의 수립 시행으로 이야기 할 수 있다.

3.2. 일본 우베시의 대기질관리 성공사례

본 절에서는 대표적인 일본 산업도시로 과거 대기오염 문제를 획기적으로 해결하는데 성공하여 일본 대기환경정책 수립의 모델이 된 우베시의 대기오염 관리사례(‘우벨 모델’이라 함)를 소개하고 오염저감 추진의 특성을 살펴보았다. 물론 우베시에서 해결한 대기오염문제는 시기적으로 매우 오래되어 대상 오염물질 자체의 저감대책은 현재, 우리나라의 주요 오염현상과는 다소 동떨어지나 중요한 것은 어떠한 추진 전략과 배경으로 문제를 해결할 수 있었는지를 파악하는데 의의가 있다.

일본 우베시는 1940년대에서 1960년대에 걸쳐 주민의 건강과 지역환경을 보호하기 위한 총체적인 노력을 통해 대기오염문제를 획기적으로 해결하는 데 성공하였으며 이는 향후 우벨모델로서 일본의 지역환경

오염방지법의 제정 이외에도 지방 정부는 세계에서 최초로 산업체와 오염방지협정을 체결하였고 이 협정은 그 후 오염대책의 중요한 수단으로서 지방정부들 사이에 퍼져나갔다. 대부분 오염방지협정은 지방 정부와 산업체들 사이에 체결되었으며 관공 지역주민들이 참여하는 협정도 있었다. 이들 협정의 효과적인 시행을 위하여는 기존의 사업장보다는 새로이 건설되는 사업장에 대해서 더욱 엄격한 대책이 요구되었으며 지역조건에 맞는 융통성 있는 대책이 실시되었다.

정책 수립에 모범이 되어왔다. 우벨 모델의 꾸준한 추진으로 최근 우베시의 대기오염도는 다음과 같이 현저히 감소되었다.

- ① 낙하먼지량: 55.86 톤/km²/월(1951)→ 4.17 톤/km²/월(1995)
- ② SO₂: 0.040 ppm(1969)→ 0.006 ppm(1996)
- ③ NO₂: 0.063 ppm(1968)→ 0.032 ppm(1995)
- ④ TSP: 0.11mg/m³(1969)→ 0.03 mg/m³

(1995)

우벨모델에서 특히 강조하는 것은 과학적 조사에 기초한 환경정보의 축적과 정보의 공개로서 신뢰성 있는 자료를 확보하기 위해 지속적인 환경 모니터링과 다양한 조사연구를 실시하는 것이다. 무엇보다도 이러한 환경자료를 대중에게 솔직히 공개하여 지역 환경오염에 대한 올바른 이해와 관심을 유도하고 있으며 특히 사업장 발생원에 대한 저감대책을 적극적으로 추진하였다. 우베시는 1990년부터 악취물질 측정시스템을 가동하여 해변 공단지역의 악취를 측정하고 있다. 우벨모델의 특징은 다음과 같이 간략히 요약할 수 있다.

① 법률 자체가 아닌 지역사회의 자발적인 노력 유도

일본은 지방자치 정부의 권한을 인정하여 지방자치단체가 지역별 오염 특성에 따라 조례를 제정, 자신들의 규제조항을 결정하여 자치적으로 행하도록 함.

② 지자체, 기업, 학계와 시민의 상호 협조

지역주민, 지자체, 기업, 학계대표로 구성된 ‘환경오염대책위원회’를 통해 영세한 중소기업을 포함한 모든 사업장의 오염문제에 공동으로 대처

26) K-값은 대기오염방지법내에 황산화물 배출기준을 통합시킨 규제모델로서 연돌높이에 의해 결정된다. K값이 지역에 따라 변하기 때문에 배출기준도 이에 따라 달라지게 된다.

27) 황산화물 총량규제에 대한 자세한 내용은 참고문헌 : 환경부, 『울산지역 총량규제 시범실시계획(안) 수립』, 1997에 제시되어 있다.

28) 1955년에 석탄과 석유소비율은 19.2%로 동일한 수준이었으나 1965년에는 석탄소비율이 27.3%로 증가한 반면 석유소비율은 58.0%로 비약적인 증가율을 나타내었다. 이에 따라 대기오염이 황산화물 중심의 오염형태로 심화되는 원인이 되었다.

하는 시스템을 구축

③정보의 공개

시당국은 시의 환경상태를 수록한 'uruoi' 라는 신문을 연간 2회이상 발간하여 주민들로 하여금 저감대책에 대한 이해와 협조를 구하고 있음.

④산업체의 자발적인 저감대책 유도

산업체의 저감노력이 효과가 크다는 인식을 심어주고 있으며 이에 따라 지방정부와 지역 오염감소는 물론 기업의 경비절감에도 효과가 크다는 인식을 심어주고 있으며 이에 따라 지방정부와 지역내 규제대상 산업체 사이에 '오염방지협정' 제도가 설립되어 지역 오염문제 해결에 크게 기여하는 것으로 평가됨.

⑤ Green and flower city 프로젝트 추진

시를 환경적으로 친근한 도시로 만들기 위하여 오염이 심한 지역에 나무와 꽃을 심어 도시의 녹색화를 유도

3.3. 일본의 대기오염 관리 성공의 요인

일본은 경제개발과 환경보전사이의 딜레마를 극복하기 위한 각 분야에서의 노력과 많은 시행착오를 통하여 산업에 의한 대기오염규제에서 실질적인 결실을 이룰 수 있었던 것으로 평가하고 있는데 일본내에서는 이러한 성공의 요인을 아래와 같이

요약하고 있다(Japan, 1995).

① 오염의 건강피해가 근절되어야 한다는 전국적인 여론의 성취

극심한 오염으로 주민 건강피해가 계속 나타남에 따라 공해반대 운동이 마스크를 통해 확산되어 공해근절에 대한 전국민의 합의가 형성되면서 입법부, 행정부, 기업의 대응이 진전되었다.

② 피해자와 가해자의 명확한 구분 및 확고한 관계 정립

피해자와 가해자가 명확하게 구분되어지는 상황에서 산업체가 문제에 대한 대책을 수립하고 적극적인 대책을 시행하여야 한다는 전국적인 여론이 형성되었다.

③ 몇몇 지방정부에 의한 진보적인 노력

일부 지방정부는 관할영역 내에 산업을 유치하려 노력하였으나 심각한 공해문제에 당면한 상황에서는 중앙정부의 대책을 기다리지 않고 스스로 오염문제를 해결하려 하였다.

④ 배출최소화에 기초한 전국적인 시스템의 통합

대기오염방지법은 중앙과 지방정부의 역할과 책임을 확실히 정해놓고 있으며 국가의 에너지정책 또한 오염방지 차원에서 유류에 포함된 황성분을 감축시키도록 대책을 추진하고 있다.

⑤ 오염대책에 있어 자금조달의 부담을 할당하기 위한 '오염자부담 원칙'의 정착

일본 체제에 맞는 오염자부담원칙이 정착되어 오염부담자들은 환경오염방지대책에 필요한 경제적 부담이 외에 환경의 복원 및 오염 희생자에게의 보상을 감당하였다.

⑥ 산업체에 의한 만족할 만한 수준의 체계적 기술적 대책

주민과 지방정부의 요청에 따라 기업이 공해대책에 적극적으로 대응하였다. 이에 따라 기술을 적극적으로 개발하고 도입하기 위해 공해방지에 투자하였다. 무엇보다 이러한 것이 가능한 근본적인 요인은 고도 경제성장을 지원하는 높은 설비투자 및 기술개발 투자에 국가의 정책금융과 조세상의 조치가 강구되었기 때문이다.

⑦ 오염대응기술의 개발과 발전을 지원하기 위한 기술인력의 양성

오염대책에 있어 기술적 대응은 불가결한 것으로 일본에서는 공학적 연구가 많이 이루어졌다. 황산화물 저감대책으로는 배연탈황기술등의 기술개발이 중요한 역할을 하였고 에너지관리는 기술자들의 풍부한 경험을 바탕으로 보일러 등의 연소관리를 통해 공해대책이 실시되었다. 특히 배연탈황시설은 일본이 심각한 오염문제를 극복하는데 중심적인 역할을 한 기술중의 하나였다.