

## 중국의 개발과 환경보전에의 도전

조 윤 승\*

신성엔지니어링(주)

### **A Challenge to Development and Environmental Protection in China**

Yun-syng Cho

*Shinsung Engineering Consultants Company*

#### **Abstract**

Over the past-decade of reform and opening up to the outside world, China's GNP doubled which now ranks eighth in the world, making an average 9.6% increase annually. Some industrial products such as steel, crude oil and power generation rank fourth in the world, while output of coal and cement rank first. In the agricultural sector, China ranks first in the output of grain, cotton, meat and basically solved the problem of providing food and daily necessities for 22% of the world's population,

The Chinese government has set the objectives in environmental protection plan to be achieved by the year 2000 together with ecological protection. During the Seventh Five-Year Plan(1985-90), China's annual investment in controlling environment pollution was about 10 billion Yuan, or 0.7% of her GNP, while during the Eighth Five-Year Plan, effort will be made to increase such investments, in terms of the GNP, possibly to 0.85~1%. However, the expanding development including industrial production will increase large amounts of pollutants into the environment and efforts are underway to deal with these pollution.

\* 대한위생학회장

Regional community are faced with serious environmental problems. For instance, so called 'Yellow Sand Storm' from China is one of the case. Recently, to make matter worse, acid rain and dry deposition from transboundary air pollution is tend to increase mainly because of emissions from mainland China. Therefore, the countries concerned in the region, should seek to promote international cooperation on environmental issues. An overall aspects of development and environmental programs in China are presented.

## I. 서론

중국은 지리적으로 인접한 주변 여러나라에 적지않은 여러분야의 영향을 행사하여 왔다. 근래에는 그들의 방대한 영토와 인구, 풍부한 자원을 바탕으로 새로운 경제개발정책을 추진하고 있어 급격히 공업국으로 발전하려는 움직임이 엿보인다. 이로 인하여 파생되는 각종 환경오염은 우리나라와의 지리적, 기상적 특성으로 볼 때 계속 우리에게 간과할 수 없는 영향을 줄 것으로 예상된다. 그 중에도 매년 반복되는 황사, 이에 편승된 산성우 등 대기오염과 그들의 취약성의 하나인 기초오염방지시설의 불비, 낙후된 방지기술로 인하여 초래되는 각종 환경오염중 해양오염은 우리가 앞으로 예의 경계하고 나아가 국제간의 적절한 협력방안이 모색되어야 할 과제이기도 하다.

장구한 세월 폐쇄적인 체제로 일관해온 중국이 근래에 부분적이거나 외국과의 개방과 교류, 협력의 제한된 움직임이 있어 다행이나 아직도 여러분야, 특히 환경분야의 정보는 극히 한정되고 부족한 실정이다. 일부 자료를 중심으로 그들의 환경보전활동과 개발정책 그리고 황사문제를 조명해 본다.

## II. 자연환경과 자원

국토 : 중국은 유러시아대륙의 동부와 태평양서부에 위치한 국토면적 960 만 km<sup>2</sup>로 세계면적의 6.5%(유럽 전체와 대등)를 차지하고 있다. 한반도의 약 44 배인 중국은 대부분이 산지(국토의 33%)이고 고원(26%), 분지(19%), 평야(12%), 구릉(10%)으로 되어 있다. 지역별로 보면 동부는 36%가 고원과 구릉지대이고 북서는 34%가 고원이며 남서는 30%가 산맥으로 국토의 2/3가 산지이다. 히말라야, 쿤룬, 텐산, 알타이의 4대산계와 타림, 중가리아, 사천분지와 黃河, 黑龍江, 揚子江(長江), 珠江의 4대 수계가 있다.

토지이용면적은 총 9억 6,000 만 ha 중 5억 9,200 만 ha(국토의 62%)를 이용하고 있고 9,800 만 ha(국토의 약 10%)는 개량후 이용이 가능하나 270 만 ha는 주로 고비고원, 사막, 암석층산으로서 이용이 어렵다. 이용토지중 농경지는 9,600 만 ha로 국민 1인당 0.085 ha에 해당된다.

기후 : 국토가 광활하여 다양한 기후를 형성하고 있다. 남부의 해남도는 열대기후, 揚子江과 黃河유역은 온대기후, 동부지방은 냉대의 대륙성기후이다. 내륙으로 갈수록 건조의도가 높고 텐산산맥에서 타림분지로 이

어지는 지역은 광대한 사막기후, 내륙 산악 시대는 툰도라기후 고산기후의 특성을 띠고 있다.

연간 강우량은 북경 673.3mm, 廣州 1,982.7mm, 타림분지는 10mm 에도 미치지 못하는 곳도 있다. 연평균기온은 北京 12.7℃, 廣州 21.7℃, 長春 5.8℃, 海口 24.3℃ 등 지역에 따라 크게 다르다.

광업, 에너지자원 : 세계 각국에서 이용되고 있는 160 종의 광물이 중국에서 발견된다. 이중 148 종은 이미 매장되어 있는 것으로 입증되었고 20 종 이상이 세계 부존량의 상위권을 차지하고 있다. 특히 풍부한 그룹은 석탄, 텅스텐, 주석, 안티몬, 몰리브덴, 수은, 납, 아연, 바나듐, 티타늄이고, 둘째 그룹은 자급자족하는 것으로 철, 망강, 구리, 알루미늄, 금, 은, 석유, 천연가스 등이다.

지표로부터 지하 1,500m 에 매장된 석탄은 4 조톤이며 1989 년말까지 확인된 것만도 9,015 억톤이었다. 본토와 대륙붕에 석유매장량은 787 억 5,000 톤, 천연가스 33 조 3,000 억톤이다. 수력발전 부존자원은 세계 1 위로 3 억 8,000 만kwh 의 개발이 가능하며 현재 이용률은 9.1% 이다.

그외 화목용 조림이 570 만 ha 나 되어 이것은 목재, 보호림으로 농촌에 8,860 만톤의 바이오에너지를 공급할 수 있다.

수자원 : 연평균 강수량 6 조톤이 총수자원으로 이중 2 조 8,000 억톤이 강에 흘러내리고 8,700 억톤은 지하수이다. 지표수와 지하수로 중복되는 양은 7,700 억톤으로 추정하고 있으며 1 인당 수자원은 약 2,400m<sup>3</sup> 로 세계 1 인당 평균량의 25% 에 해당된다.

인구 : 1990 년말 중국의 인구는 11 억 4,

333 만명으로 남자가 5 억 8,904 만명(51.5%), 여자가 5 억 5,429 만명(48.5%)이다. 지역별로는 華東 및 중남부지역에 총인구의 57% 가 밀집해 있다. 연평균 인구증가율은 1.44% 이며 출생률은 2.11%, 사망률은 0.67% 이다. 전국의 인구밀도는 119 명/km<sup>2</sup> 이며, 도시중 上海市가 2,035.4 명/km<sup>2</sup> 로 가장 높고 天津市 746.0 명/km<sup>2</sup>, 北京市 643.4 명/km<sup>2</sup> 의 순이며 티베트지역의 인구밀도는 1.7 명/km<sup>2</sup> 로 가장 낮다. 한편 평균수명은 남자 68.0 세, 여자 70.9 세이다.

### III. 환경보전 기반

#### 1. 행정구역

전국의 행정구역은 3 특별시, 22 성(대만제외), 5 자치구로 되어 있으며 그 명칭은 다음과 같다(그림 1 참조)

-3특별시 : 중국의 수도 베이징(北京市), 상하이(上海市), 티엔진(天津市)

-22省 :

#### 1) 화베이구(華北區)

- 베이징(北京市), 티엔진(天津市)
- 허베이성(河北省)
- 네이몽골쯔취구(內蒙古自治區)
- 산시성(山西省)

#### 2) 동베이구(東北區)

- 리아오닝성(遼寧省)
- 헤이룽지양성(黑龍江省)
- 지린성(吉林省)

#### 3) 화둥구(華東區)

- 상하이(上海市)
- 저지양성(浙江省)
- 푸지엔성(福建省)

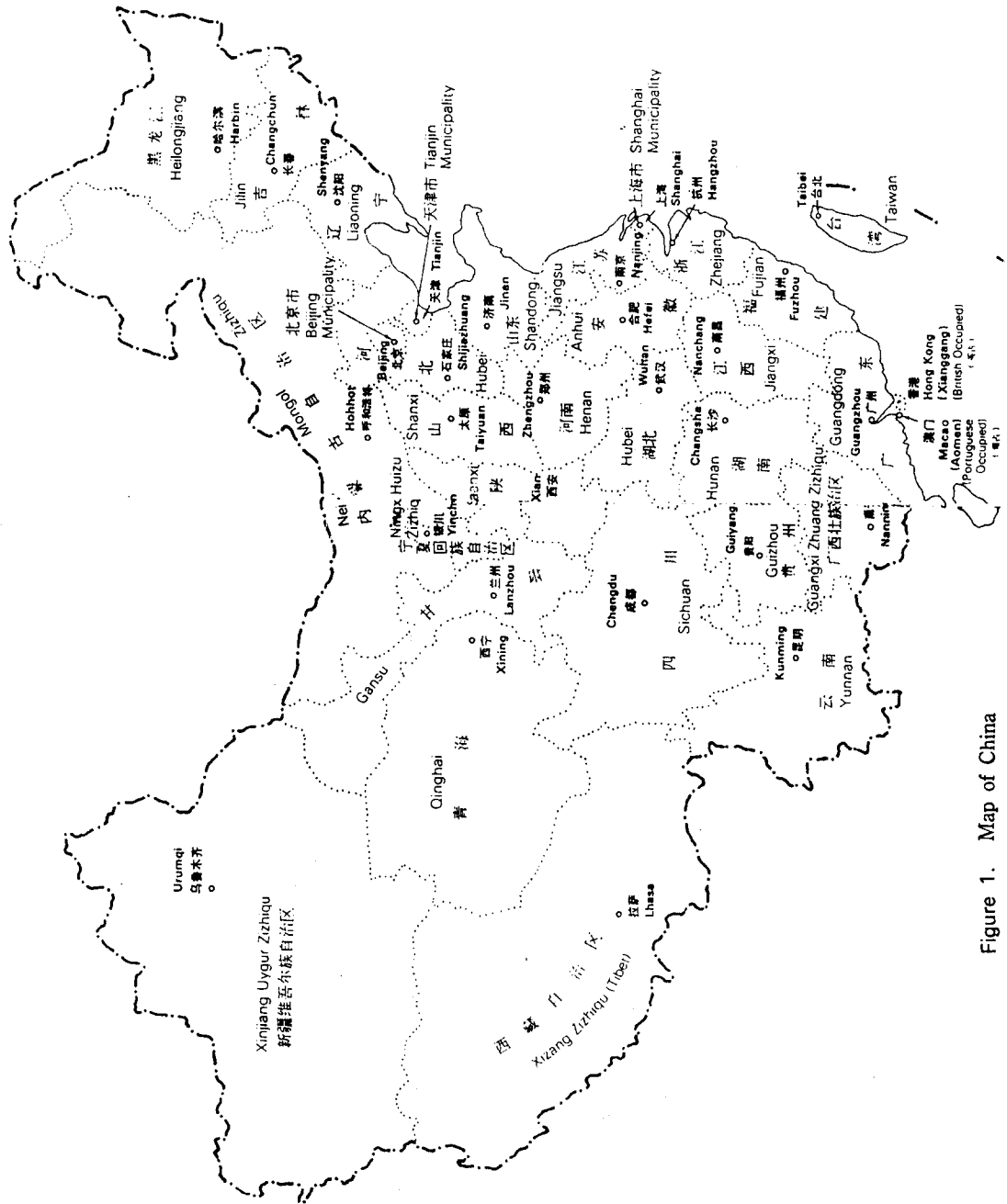


Figure 1. Map of China

- 산둥성(山東省)
- 지양쑤성(江蘇省)
- 안후이성(安徽省)
- 지양시성(江西省)
- 4) 중난구(中南區)
  - 허난성(河南省)
  - 후난성(湖南省)
  - 광시주양쯔즈취구(廣西壯族自治區)
  - 하이난성(海南省)
  - 후베이성(湖北省)
  - 광둥성(廣東省)
- 5) 시난구(西南區)
  - 쓰촨안성(四川省)
  - 윈난성(雲南省)
  - 꾸이저우성(貴州省)
  - 티베트쯔즈취구(西藏自治區)
- 6) 시베이구(西北區)
  - 산시성(陝西省)
  - 칭하이성(青海省)
  - 신지양쯔즈취구(新疆自治區)
  - 간스성(甘肅省)
  - 닝시아후이쯔즈취구(寧夏回自治區)

2. 환경관계법률

1970년부터 환경관련법률이 보강되었다. 헌법에 환경과 천연자원보전에 관한 조항이 명시되어 있는 이들의 주요 환경관련법률은 다음과 같다.

- 중국인민환경보전법
- 해양환경보전법
- 수질오염예방 및 관리법
- 대기오염예방 및 관리법
- 환경소음방지 및 관리법
- 토지관리법

- 산림법
- 목초지법
- 광산자원법
- 수법(水法)
- 어업법
- 야생생물보호법

국제협약에 가입한 관련협약

- 국제고래포획에 관한협약
- 유오염손해민간부담협약
- 폐기물 등 해양투기오염방지협약
- 국제멸종위기야생생물종거래협약
- 바젤유해폐기물국경이동 및 처분협약
- 지구온난화방지협약
- 선박의 해양오염방지협약
- 세계문화자연자산보전협약
- 국제열대목재협약
- 오존층파괴보호 비엔나협약
- 생물다양성협약
- 지구온난화방지협약

3. 전국환경보전조직

관계법률에 따라 5개 계층의 환경보전시스템인 중앙, 성, 직할시, 자치구, 현, 향 단위로 구분되어 있고 환경부문의 주된 책임은 중앙환경보호국이, 특수책임은 관련지원기관이 진다.

전국의 환경인력은 28,000명이 있고 다른부처 환경관련인력까지 포함하면 70,000명에 이르며 환경모니터링시스템이 4,000개소 있다. 이런 기반위에 중앙환경모니터링기술위원회를 설치하여 중앙환경보호국의 자문역할을 하고 있다(그림 2, 3 참조).



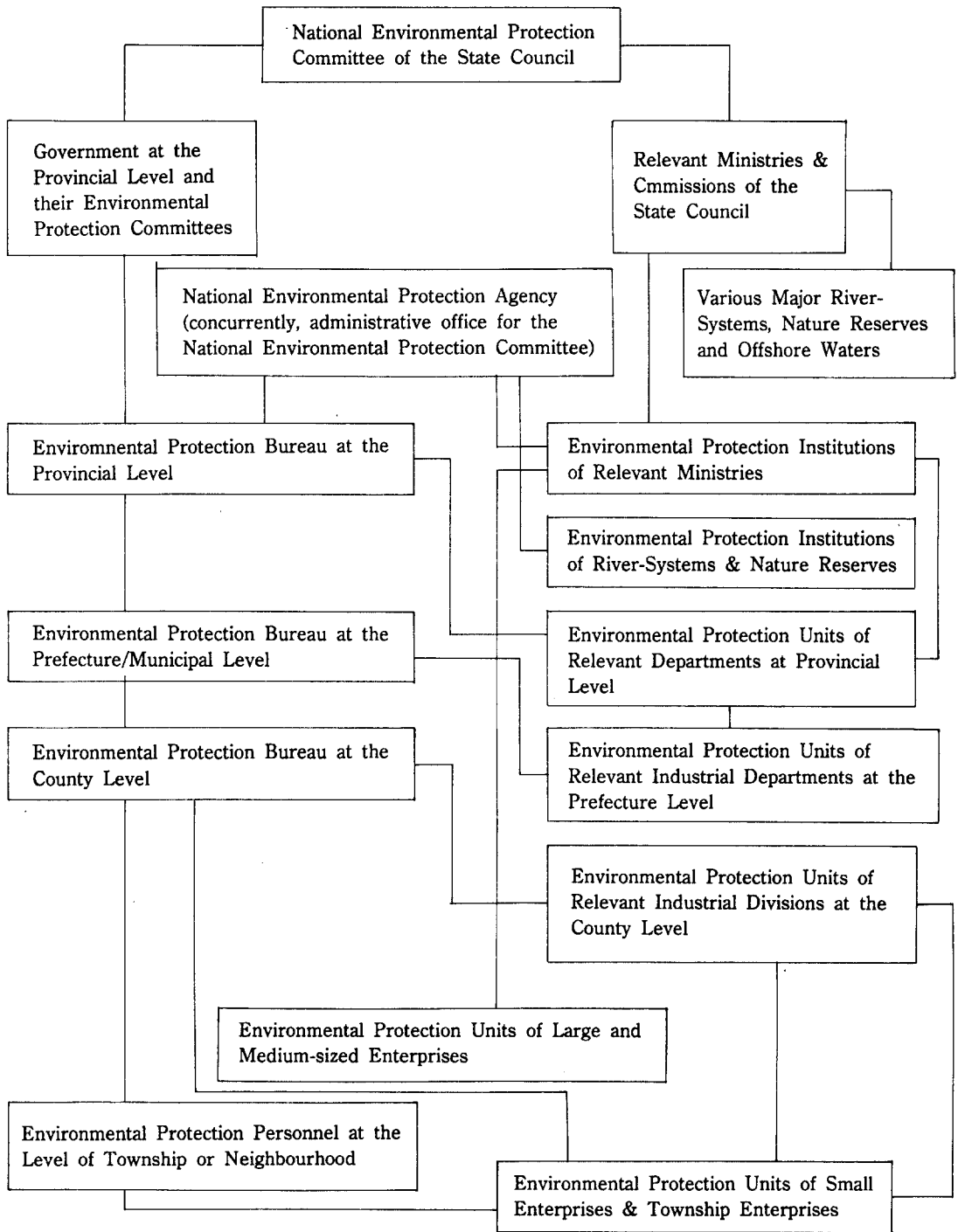


Fig. 3 Chart Indication the Organizational Structure of China's Environmental Management System

#### 4. 공업진흥

1991년 공업총생산액과 주요 공산품의 생산량을 보면 공업총생산액은 28,225억 Yuan으로 중공업생산액이 14,429억 Yuan(51.1%), 경공업생산액은 13,796억 Yuan(48.9%)을 각각 차지하였다. 소비재 생산제품은 라디오가 1,608만대, 녹음기 2,971만대, 카메라 189만대, 칼라 TV 1,023만대, 자전거 3,140만대, VTR 7만대를 생산하였다. 기초자재에서는 강재가 5,122만톤, 시멘트 2억 4,356만톤, 그외 자동차 51만대, 트랙터 114만대를 생산한 바 있다. 한편, 부문별 현황은 다음과 같다.

-야금공업: 야금공업의 생산액은 1988~90년 공업총생산액의 7.3%를 차지하였다. 야금공업중에서 가장 중요한 업종은 철강공업으로 야금공업생산액의 2/3를 점하였으며 조강생산량은 1986년 5,200만톤에서 1991년 7,000만톤을 돌파하였다.

-에너지산업: 제 7차 5개년계획기간(1986~1990)중에 전체 기본건설투자의 27.5%에 달하는 2,023억 Yuan을 투자하여 에너지 부족문제를 해소하는데 노력하고 있다.

에너지 소비량은 1986년 8억톤에서 1989년 9.6억톤, 1990년 9.8억톤으로 늘어났으며, 산업별 소비량을 보면 공업부문이 68.4%, 농업 4.9%, 교통, 운수 1.3%, 상업 1.3%, 생활용이 16.1%이었다.

-석탄공업: 중국의 석탄생산량은 수년간 세계 1위를 기록하고 있다. 1990년 석탄공업의 총생산액은 457.5억 Yuan으로 전체 공업생산액의 2.4%, 전체 에너지 생산량에서 차지하는 비율은 74.2%, 에너지 소비

에서 차지하는 비중은 75.6%로 석탄은 중국의 가장 중요한 에너지원이 되고 있다. 중국은 제 8차 5개년계획기간이 끝나는 1995년의 석탄생산목표를 12.3억톤, 2,000년에는 14억톤으로 증산할 계획으로 있다. 부문별 소비량을 보면 1989년 현재 공업부문 76%(발전부문에서 전체 석탄소비량의 24%), 생활용이 16.5%를 차지하고 있다.

-석유공업: 석유공업은 전체 공업생산액에서 3.8%를 차지하고 있으며 1990년 1년간 에너지 생산량과 소비량에서 차지하는 비중은 19.0%, 17.0%로 석탄에 이어 두번째로 중요한 에너지원이다. 원유생산량은 1986년부터 1.3억톤 수준을 유지하고 있으며 제 8차 5개년계획이 끝나는 1995년에는 1.45억톤으로 증대할 계획이다. 현재의 유전은 비용이 많이 드는 해저유전보다 勝利油田, 遼河油田, 大慶油田이 개발의 주축이 될 전망이다.

-전력공업: 1986년 4,495.3억 kwh에서 1990년에는 6,150억 kwh를 생산한 전력을 1995년에 8,100억 kwh, 2,000년에는 1조 1,000억 kwh로 각각 제고한다는 목표아래 당분간 화력에 의존해야 할 형편이나 현재 건설중인 大亞灣원자력발전소는 전력사정을 크게 변화시킬 전망이다. 또한 현재 논의되고 있는 楊子江중류의 三峽댐 등 수력발전의 개발전망도 밝다.

-기계공업: 1990년말 현재 기계공업의 생산액은 6,914억 Yuan으로 전체공업생산액의 28.9%를 차지하여 공업생산액에서의 비중이 가장 높다. 이들이 안고 있는 문제는 대다수의 설비가 1970년 이전의 것으로 설비개조에 어려움을 겪고 있다는 점이며, 제



8차 5개년계획기간 동안 기계공업제품의 품질을 선진국의 1980년대 수준으로 향상시킨다는 것이다.

-화학공업 : 화학공업의 생산액은 3,038억 Yuan으로 공업 전체생산액의 12.7%를 차지하여 세계번의 위치를 점하고 있다. 화학공업에 있어 가장 중요한 비중을 차지하고 있는 것은 화학비료와 에틸렌으로 1990년 연간 9,000 만톤, 150 만톤을 각각 생산하였고 1995년에는 1억 100 만톤과 230 만톤, 2,000년에 가서는 1억 2,000 만톤과 300 만톤을 각각 생산할 계획이다.

-건설공업 : 1990년 건설공업 생산액은 1,029억 Yuan으로 공업총생산액의 4.3%를 차지하였으며 제 6차 5개년계획기간에는 비교적 많은 투자를 하여 시멘트와 판유리는 65%가 증가하였다. 여기에 우리나라 대우그룹이 1993. 10. 8. 山東시멘트 단독법인을 설립하고 기공기념행사를 北京市에서 가졌다. 투자규모는 중국의 개방화정책이후 외국기업투자로서는 최대규모인 3억 US\$로 1996년까지 泗水시멘트공장과 日照港사일로를 완공하여 연간 240 만톤을 생산하게 된다고 하였다. 그렇게 되더라도 중국의 현재 시멘트생산량이 3억톤에 불과한 반면 수요는 8억톤인데 비하면 계속 부족현상을 나타낼 것으로 보인다.

-식품공업 : 식품공업 총생산액은 2,512억 Yuan으로, 공업총생산량의 경우 1986년 413 만톤에서 1990년에 692 만톤으로, 설탕 생산량은 1986년 528 만톤에서 1990년 582 만톤으로 증가되었다.

담배는 1986년 2,596 만 상자에서 1990년 3,298 만 상자로 늘어났다.

-방직공업 : 1990년의 방직공업 생산액은 3,349억 Yuan으로 공업총생산액의 14.0%를 점유하여 기계공업에 이어 2위를 차지하고 있으며 포(布)의 생산량은 1986년 165억m에서 1990년 189억m로 늘어났다. 특히 화학섬유의 생산량이 급격히 늘어나 기존의 의류패턴에 상당한 변화가 일고 있다.

행정구역별 공업의 기반과 특성을 보면 다음과 같다.

華北區 : 석탄 매장량 전국 제 2위, 山西, 內蒙古서부에 석탄기지, 기계, 화학, 방직

西北區 : 석유화학공업, 수력발전, 석탄매장 전국 1위, 비철금속, 광업, 야금, 기기제조, 방직공업

東北區 : 목재, 전국 최대 유전, 철강, 야금, 자동차, 광산, 발전, 석탄

華東區 : 가공공업, 기계, 자동차, 전기, 방직, 경공업, 화학공업, 곡물시장, 면화, 당콩, 차

中南區 : 제철, 철강공업(武漢), 비철금속, 기기제조(武漢, 鄭州, 洛陽, 湘潭, 株州, 廣州), 자동차

西南區 : 수력자원, 광물자원, 전국 최대 천연가스 매장(四川盆地), 화학비료, 철강공업, 기계공업, 화학공업, 야금, 광물자원(주석, 구리, 아연, 알루미늄, 수은), 목재, 목축

## 5. 가족계획

지난 20년간 정부와 국민은 생활수준의 향상과 환경보전에 있어 인구의 압력이 큰 요인으로 작용하므로 가족계획을 국가기본

정책으로 삼아 전인구의 숫적 억제와 질적 개선에 주력한다는 방침아래 가족계획사업의 중요성에 관한 인식의 확산, 빈곤 타파, 활력과 사회발전으로 건전한 생활환경의 조성, 국민복지향상에 기여한다는 국가적 목표를 수행하고 있다.

소수민족을 제외한 일반국민은 가족계획 목표를 설정하여 자발적인 출산억제를 장려하고 있다. 즉, 가족계획을 준수하는 가족은 표창하고 위반가족은 상응하는 부과금 제도가 있다.

인구의 질 개선방안으로 조혼, 만산, 근친결혼, 의학적 부적격자의 결혼을 금하고 있으며 그간의 가족계획실적을 보면 1970년 출생률 5.81에서 1986년에는 2.4로 감소되었다. 자연성장률은 11~14/1000으로 세계평균보다 낮다. 인구압력의 감소, 자원소비의 감소, 지속적인 이윤추구를 위해 1970~78기간중 2억의 출생을 억제시켰다.

## 6. 국토개발

1970년대 후반 중국의 현대화 노력은 새로운 발전기로 진입하면서 보다 긴밀한 협력관계를 조성하여 사회경제 개발과 자원, 인구, 환경문제에 주력하고 있다.

1980년대초 전국국토개발 행정계획을 확정, 전국에 시달하여 지역사회, 경제, 환경 부문에 기여하였다.

-조사평가사업 : 전국 수자원, 산림, 목장, 늪지대, 해안, 호소, 사막화 고원, 산간(남부, 남서부) 등지에 대한 조사와 평가를 실시하여 국토자원의 기본자료를 축적하였다.

이 사업은 과학적 근거하에 종합적인 자

원개발과 환경관리를 겨냥한 것이다.

-국토종합계획 : 성(省), 지역간을 연결하는 토지개발사업으로 대상지역을 (1) 北京市, 天津市, 탕슈안(唐山) 사이 (2) 上海市, 닝보(宁波), 항저(杭州) (3) 산시(山西), 산시(陝西), 內蒙古 (4) 湖南, 廣西壯族自治區, 廣東을 포함하고 있다.

-강유역개발계획 : 楊子江, 黃河, 珠江, 海회강, 松化江(松化江), 黑龍江(黑龍江)을 대상으로 하고 있다.

-고원훼손방지, 수자원보호, 국토이용, 해양자원개발 등 균형있는 개발과 기여를 도모하고 있다. 보다 세부적인 조사는 양자강, 서부운하사업(북부도수), 북부, 북동지역의 사막화 방지, 북부도시의 용수해결, 주요 도시 교통망 그리고 광업을 망라하는 12개 시범사업을 시행중이다.

## IV. 환경오염실상

### 1. 산업환경오염

#### (1) 대기질

1차에너지인 석탄이 주종을 이루고 있어 현재의 대기오염은 상당한 기간 계속될 전망이다. 그 원인은 석탄연소로 인한 분진, SO<sub>2</sub>가 주된 오염물질로 1989년 이래 이미 세계 상위권의 에너지생산국으로 진입하였으며 1인당 에너지소비량이 아직도 낙후된 상태여서 2,000년까지 선진국수준으로 끌어 올린다는 정책때문이다. 현재의 석탄 의존도를 보면 아래와 같다.

-총산업에너지 소비량의 73%

-산업연료, 동력의 75%

-화학공업 원자재의 65%

- 도시가정연료의 85%

이와 관련된 산성우의 영향은 장기간에 걸친 모니터링과 조사결과 다음 결론이 도출되었다.

- 남서부지역 산간지대에 심각한 영향이 나타나고 있다.
- CO<sub>2</sub>에 의한 지구온난화에 지대한 관심을 갖고 정부는 에너지절약 수력발전의 개발을 통한 에너지구조 개편과 대기오염 저감에 주력한다.
- 도시가스의 확대공급과 중앙난방시스템을 확장한다.
- 전국 식수운동을 계속 추진한다.
- 현행 대기오염방지대책을 성실히 추진한다.

석탄과 건강 영향을 보면 1973~1975년 조사한 전국의 부위별 암사망률은 남자의 경우 위암, 식도암, 간암, 폐암 그리고 대장암의 순위인데 반하여 여자는 위암, 자궁암, 식도암, 간암, 폐암의 순으로 나타났다. 암에 의한 사인은 중국인의 전사인중 남자가 11.3% (2위)이었고 여자는 8.85% (3위)이었다.

이중 폐암과 관련이 있는 지역은 북방의 한냉지역, 上海 등 공업지역 그리고 雲南省의 宜威郡지역으로 나타났다. 宜威郡은 농촌이나 폐암사망률이 인구 10만당 약 30명으로 전국의 평균 5명에 비하여 훨씬 높았고 성별의 차이에 있어 다른 지역과는 달리 여자의 폐암사망률이 남자보다 약간 높은 사실이 밝혀졌다. 원인을 규명한 결과 이 지역의 생활양식이 특이하여 건물내 공간에 석탄화덕을 만들어 놓고 취사겸 난방용으로 유황성분이 높은 석탄을 사용하며 연돌이 없는 관계로 연기가 실내에 가득차게 된다

는 것이다.

연료를 석탄과 장작을 사용하는 지구로 구분하여 연료종류와 폐암사망률과의 관계를 조사한 결과 석탄을 사용한 3개지구에서는 인구 10만당 93~151명으로 사망률이 높았고 장작을 사용한 지구는 5명이하인 것으로 나타났다. 또한 석탄사용지구의 민가 실내의 공기중 벤조(a)피렌을 측정한 결과 실내는 3,650~5,000ng/m<sup>3</sup>으로 실외의 65.9~123.1ng/m<sup>3</sup>보다 월등히 높았다. 이 지구의 여자는 거의 흡연습관이 없었고 토착주거율이 대단히 높아 거의 일생 그 지방에서 생활하므로 남자에 비하여 실내에서 보내는 시간이 많다는 사실을 고려할 때 폐암 특히, 여자의 폐암사망 원인은 석탄으로 인한 실내오염인 것으로 추정했다.

## (2) 수질오염

1989년 전국의 하수배출량은 355억톤이었고 그중 252억톤이 공장폐수로 80%가 처리되지 않은 상태로 강이나 호소 또는 바다에 방류되었다. 1988년 실시한 전국 532개강에 대한 수질조사 결과 82%인 436개강이 심한 오염상태를 나타냈으며 유해, 유독물질과 중금속 등이 문제로 제기되었다.

## (3) 고형폐기물

1990년 산업고형폐기물의 전반적인 재활용률은 29%이었고 나머지는 외곽도시나 강변 불모지에 매립하였다. 그 처분량은 67억 5,000만톤으로 이를 5만 6,000ha에 매립한 결과 이로 인한 심한 2차오염이 발생하기도 하였다.

정부에서 건설중이거나 관리하고 있는 방사선폐기물 처리병커를 제외한 여타 대부분의 유해, 유독폐기물은 엄격한 안전관리가

이뤄지지 못하고 있는 실정이며 환경문제를 유발하고 있다.

#### (4) 소음관리

도시민의 40%, 공장근로자의 30%가 심한 소음에 폭로되어 있다. 그럼에도 소음방지대책이 지연되고 있는 것은 재원의 부족으로 1985~1990년 제 7차 5개년계획기간 중 연간 환경보전부문의 투자는 100억 Yuan 또는 GNP의 0.7%이었다. 앞으로 제 8차 5개년계획기간중에는 GNP의 0.85~1% 수준으로 증가시킬 계획이다.

어느 연구조사는 노후공장의 환경오염방지에 소요되는 재원은 최소한 연간 2,000억 Yuan으로 추정하면서 고도의 기술을 외국으로부터 도입하여야 한다고 지적했다.

이들의 산업기술은 1950~1960년대의 것으로 많은 자원과 에너지의 소비, 낮은 이윤과 과도한 오염을 야기하고 있어 기술혁신에 어려움을 겪고 있다. 대·중기업을 대상으로 과거 10년간의 경우 20%만 기술혁신을 달성하였을 뿐 이들의 부적절한 오염방지조치가 생태계와 방대한 농업에 위협이 되고 있다.

## 2. 해양오염

중국은 해양자원이 풍부하다. 생물, 광물 자원 뿐 아니라 본토의 기후 조성에도 큰 도움이 되고 있으며 해양자원 개발은 국가 경제사회발전에 다대한 영향을 주고 있다. 21세기 해양은 방대한 인구를 가진 중국로서는 식품산업 원자재, 에너지자원의 주 공급원이 되고 있다. 그밖에 45개 항구는 외국에 개방되어 해운, 화물의 선적과 하역,

대륙교통의 연계역할이 크게 늘어났다.

전반적인 해양수질은 양호하나 경제발전에 따라 해양오염도 증가되고 있다. 항구 주변에 석유 부산물, 부영양, 중금속 등이 주된 오염물질이고 내륙에서 배출되는 것도 많은 영향을 끼친다.

지난 수년간 부영양화, 적조현상이 일어났고 1990년 북부에서 남해안에 걸쳐 34회나 대규모 적조현상이 발생하였다. 이는 1961~1980년 발생한 것의 30배 규모로 수산산업에 영향이 광범하여 전례없이 심각한 손해가 발생하였다. 또한 근해 생물자원의 남획으로 돌고래, 물표범, 거북 등 자원의 감소 현상이 나타나고 있다.

## 3. 도시환경

1989년말 도시상수도보급량은 1억 300만 톤이며 전국의 도시 87.9%에 보급되고 있다. 1일 하수처리용량은 1,000만톤으로 이는 총하수량의 14%에 불과하며 도시하수도관의 연장은 50,000km이다.

도시의 가스 보급률은 38.6%, 중앙난방시스템은 1억 9,300km, 도로면적은 8억 9,000km<sup>2</sup>, 수목은 17.8% 증가되었다. 도시환경질에 있어 에너지는 개선되었다. 인구의 에너지소비가 증가되고 있으며, 대기환경은 오염이 심화되고 있으나 각종 대책으로 감소되고 있다.

## 4. 산림

제 3차 전국 산림조사결과 1억 2,465만 ha가 산림으로 밝혀졌고 이는 전국토의 12.9%에 해당된다. 1인당 산림면적은 0.11ha이며 전세계 평균의 10.9%에 해당된다. 전

국식물자원보전운동으로 2,000년까지 경제림, 보호림, 화목용으로 1억 6,400만 ha로 증대할 것을 목표로 추진중이다.

이것이 계획대로 수행되면 수목면적률이 전국토의 17%로 증가, 농업생태시스템 개선에도 도움이 될 것으로 기대하고 있다.

### 5. 수자원

수자원분포를 보면 전국의 81%가 楊子江 계곡에 집중되어 있고 전국농경지의 36%를 차지하고 있다. 화해강 이북은 수자원이 19%인데 반하여 농경지는 64%나 된다. 그만큼 물이 부족하여 심각한 문제가 제기되고 있다.

바이양디안호는 중부북쪽 평원의 진주라 불리우고 있었으나 지난 5년간 연속적인 한해가 계속되었다. 그의 포이양호, 둥팅호, 타이후호, 흥제호, 차오후호가 모두 평소 저수량의 1/4~1/2 정도로 물부족은 극심하다.

수자원 부족은 산업과 국민생활에도 영향이 크다. 통계에 의하면 식수가 부족한 시, 읍이 300개소나 되며 대략 1일 1,000만m<sup>3</sup>의 물이 부족한 실정이며 이중 50개 시, 읍은 심각하다.

물사정은 농촌도 마찬가지이다. 적절한 관개가 되어 있지 않아 농산물 생산에 지장을 주어 연간 약 50억 kg의 손실을 초래하고 있다. 현재 5,000만명의 주민과 3,000만마리의 가축이 물부족으로 고통받고 있는데 특히 북부, 북동부지역 농촌이 그러하다. 이의 대응수단으로 북부, 해안지대는 심정을 굴착 이용하고 있다.

현재 전국적인 수자원이용량은 4억 7,000m<sup>3</sup>으로 전국수자원의 16%이다. 금세기말까

지 지표수 43~68%, 지하수는 40~84%로 각각 이용률을 제고시킨다는 목표를 정하고 개발중이다. 건조지역인 서북부는 수원의 위치, 상태, 투자능력 등이 문제점으로 제기되고 있다.

### 6. 생물종

1950년대부터 자연보호구역을 지정하기 시작하여 1990년까지 전국 606개 자연보호구역으로 확대되었다. 이는 약 4,000만 ha로 전국토의 4%에 해당된다. 이중 長白山의 자연보호구역, 우룡산, 福建省의 휘이산, 명후산, 貴州省의 환징산, 內蒙古의 시링걸초지는 세계생물권 자연보호관측소에 가입된 곳이다.

중국은 수개구역에 희귀야생생물의 보호 목적으로 수렵, 낚시, 벌목을 금지하는 일련의 사업으로 동물원, 식물원, 수목원을 조성하여 6,000종의 동물과 1,000종의 식물을 보호하고 있다.

멸종 위기종의 보호는, 1983년 광역의 대나무단지가 개화(開花)후 고사하여 그 후 펜더곰까지 멸종위기에 직면했었다. 1989년이래 82마리의 펜더곰을 여러 관련기관과 단체간의 공동노력으로 구해냈다.

멸종위기종으로 국제보호새로 지정된 판모따우기의 보호를 위해 중앙정부는 이 새의 관측소와 연구센터를 陝西省에 설립하여 7마리에서 30마리로 증가시켰다.

安徽省에 서식하는 멸종위기의 중국악어는 양식연구센터에서 인공부화로 약 3,000마리의 새끼를 양식하는데 성공하였다. 이와 유사한 양식장은 新疆自治區, 甘肅省, 黑龍江省, 北京市로 확대되었고 다른 도시에서는

멸종위기종인 야생마, 높은코 영양, 만주호랑이, 데이비드사슴을 적절한 환경에서 번식시켜 개체군의 증가를 보았다.

회귀식물의 도입사업으로 주된 것은 남부 7개성의 자치구의 45개군에서 4,000 ha의 티크나무를 식수, 보전해 왔고 廣東省 高州 郡에서는 8,000 ha에 이르는 Phoebe nannu 나무를, 江西省 어느지역에서는 광범한 녹나무단지, 북동의 여러성에서는 한국송, 黑龍江참피나무, 만주호도나무, 만주양푸레나무의 보존개발에, 그의 지역에서는 황금동백나무, 온전나무, 흡자작나무 등 회귀식물을 인공재배로 보급한 성공적 사례가 있다.

### 7. 멸종 위기종

과거 30년간 야생생물의 분포조사결과 높은코 영양, 들 낙타, 흰지느러미 들고래, 들 코끼리, 하이난산노루, 황금원숭이, 만주호랑이, 남부호랑이, 도가머리 따오기, 팬더곰, 담수돌고래, 바다표범, 바다거북이의 개체수가 감소되고 있다. 1950년대까지 널리 서식하였던 도가머리 따오기는 이제 수십마리로 줄어 山西省에서만 명맥을 유지하고 있다. 만주 호랑이도 60여마리, 남부호랑이는 그보다 더 적은수가 남아 있을 뿐이다.

야생식물은 수년간에 걸쳐 조사한 끝에 354종을 특별관리, 보호중이며, 640종은 "국제멸종위기 야생생물종거래에 관한 협약"에 의거 국외 거래가 금지되고 있다. 중국은 이 협약에 가입한 나라이다.

이들 야생생물의 개체군 감소와 멸종을 촉진하는 요인으로 벌목, 초원훼손, 사막화, 밀렵, 남획을 들고 있으며 이의 보호를 위해 자원부족, 관련과학기술의 낙후 그리고 국제

간 협력 부족을 지적하고 있다.

현재 알려진 중국의 일부 생물종은 포유류 394종, 조류 1,195종, 양서류 265종, 피자식물 27,000종, 호랑나비 90~104종 등이 있다.

### 8. 산성우

1970년대의 급속한 공업화에 따라 석탄 소비량도 증가되었다. SO<sub>2</sub>의 배출량은 1980년대 전반 연간 약 1,500만톤으로 추정되었으며 그결과 SO<sub>2</sub>, 에어러졸, 산성우오염이 심각해졌다.

1981년 전국규모로 실시한 강수의 pH 조사 결과 대부분의 지역에서 pH 5.6 이하의 산성우가 내렸고 연평균치는 楊子江을 중심으로 북쪽은 높고 남쪽은 낮은 것이 확인되었다. 특히, 남서부의 꾸이양(貴陽), 충칭(重慶)은 도심지가 pH 4.1(1982~84년 평균치)로 대단히 낮았다. 이는 북미의 북동부나 유럽의 북부 최저치와 대등한 수치였다. 한편, 중국북부 도시 강수중 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>는 200µeq/l 이상으로 貴陽, 重慶과 같은 수준이었다.

토양의 pH는 楊子江 이북이 pH 6.0 이상, 이남은 5~6 이하로 낮았다. 북부도 남부에 비하여 강수량이 반정도라서 건조지대가 많고 토양중 Ca는 평균토양보다 훨씬 많았다. 따라서 북부의 대도시나 중공업지대는 SO<sub>2</sub>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>가 높고 貴陽, 重慶의 pH는 낮은 지역이 도시이며 시외곽지대는 더 높았다. 이 원인은 오염원형태, 지리 및 기상조건 탓이다.

공장이나 발전소의 굴뚝 높이는 100m 이하로 낮았고 일반가정은 겨울 난방뿐 아니라 매일 취사시에는 석탄과 관련연료를 사

용하기 때문에 대기오염물질의 배출고도가 낮아 도시에 집중적으로 배출되며 남부는 평야가 많은 북부와 달리 분지가 많아 그 중심부에 중공업도시가 발달되어 왔다.

기상조건을 예를 들면 重慶은 연평균풍속이 1.3m/초(北京, 天津은 각각 2.5~3.0m/초)로 풍속 1m/초미만 정온시의 비율은 40% (北京, 天津은 20%, 10%)로 대단히 크다. 더욱이 重慶은 楊子江과 그 지류인 嘉陵江이 흐르고 있어 습한 공기의 상승, 대기안정도가 큰 탓으로 때때로 안개가 발생하여 도시오염물질이 확산되지 않은채 에어러졸이 분지내에 갇히게 된다. 때로는 여름안개에 싸여 비와 함께 도시에 내리는데 이런일은 남서부의 주요도시에서 볼 수 있는 공통된 현상이다.

산성우에 의한 생태계의 피해는 각양, 각색의 것이 보고되었고 重慶의 남부에서는 "馬尾松"이라는 소나무가 대량 고사하였는데 重慶환경보호연구소는 그 원인이 산성우에 약하고 해충피해도 있었던 것이 아닌가 추찰하였다. 이곳도 도시공업지대의 오염물질이 직접 도달되는 거리이어서 SO<sub>2</sub>의 영향도 추정되기도 하였다.

四川분지 서쪽에 峨眉山(3,078m)은 이 나라 불교 4대명산의 하나로 산중턱산림의 일정 구역만이 "冷杉"이라는 일종의 삼나무수림이 고사한 것에 대하여 중앙환경보호국의 조사결과 한풍해, 벼락 등 기상원인설 또는 국지오염설이 있으나 결론을 내리지 못하였다.

한편 이 산정의 강수 pH는 4.7로 산중턱 500m의 곳보다 0.2 낮았다. SO<sub>2</sub>는 연평균치가 약 100µg/l로 이러한 고농도 오염은 국

지아닌 광역오염으로 야기된 것이 아닌지의문을 갖게 된다는 것이다.

또다른 산성우모델 계산에 의하면 峨眉山 부근의 SO<sub>2</sub>는 그 지역주변이 발생원이라기 보다는 약 150 km 북동에 있는 成都(四川省의 성도) 방향에서 장거리 수송된 것의 기여가 큰 것으로 추측하고 있다.

楊子江 하류에 위치한 上海市는 거의 평지이므로 강수의 pH는 도심지가 교외보다 낮다. 이는 굴뚝의 높이가 낮은 때문이며 도시외곽의 토양에 영향이 크다.

臺北 시내의 강수 분석결과는 pH의 연평균치가 4.41로 나타났다. 한편, 북부의 지리, 기상 조건은 남부와 달리 北京, 天津 등 대도시가 발해에 면한 평야에 위치하여 겨울철에 건조한 대기와 강수량 10mm/월 이하이고 풍속은 3m/초 전후이다. 따라서 이 지역의 배출 SO<sub>2</sub>는 겨울 강수로 정화되지 않고 계절풍 영향으로 황해, 동지나해, 일본규수, 오키나와 방면으로 운송되며 중국 북동부 오염은 한반도, 연해주방면, 일본연안 지역으로 강수에 포함되어 영향을 미친다.

## V. 황 사

중국의 3대건조구역은 동부계절풍구역, 서부건조구역, 청정한냉구역으로 전국토면적의 48%, 30%, 22%를 각각 차지한다.

서부건조구역 : 황사의 발생원이라 할 수 있다. 해양과의 거리가 멀고 건조하고, 강수량은 연평균 40mm 이하이며 대부분의 사막이 이곳에 분포되어 있다.

1) 타클라마칸(Taklimakan) 사막 : 타림분지의 중서부에 있는 중국최대의 사막으로

동서간의 길이가 약 1,000km, 남북의 폭 400 km, 넓이 33 만km<sup>2</sup>이다. 중국 사막면적의 52 %를 차지하고 있는 이 사막은 중간의 유동 사구(砂丘)가 남부방향으로 배열된 것이 많으며 사구의 높이는 대개 100~150m 이고 높은 것은 200~300m 의 것도 있다.

2) 고비(Gobi) 사막 : 타클라마칸사막의 동서방향에 위치하였으며 중국에서 가장 건조한 황막(荒漠)지구이다. 동서 길이 250km, 남북 폭 100km, 넓이 6 만km<sup>2</sup>, 해발고도 100~1,500m, 지표면은 구릉이다. 사구기후는 혹독한 것으로 강수량은 경우 30mm, 바람의 특징은 비사주석(飛砂走石), 천昏지암(天昏地暗)이라 표현하였듯이 모래와 돌이 날리고 온통 하늘이 캄캄한 현상을 말하는 듯하다.

3) 바다인자란(Badainjaran) 사막 : 세번째 큰 사막으로 內蒙古자치구의 서부에 있는 넓이 43 만km<sup>2</sup>, 해발고도 1,300~1,800m 이다. 기후는 대단히 건조하고 강수량은 50~150mm 이며 유동사구의 높이는 대개 200~300m, 높은곳은 400m 정도로 중국내 사구중 가장 높은 사막이다.

4) 덴겔(Dengger) 사막 : 네번째 사막으로 내몽고의 서남부에 있는 넓이 4 만 km<sup>2</sup>, 해발 1,400~1,600m 로 사구, 호소, 분지, 초탄(草灘), 평야가 교차된 특징이 있고 사구부분의 면적은 사막면적의 70% 이상을 차지하면서 항상 동서방향으로 이동한다.

황사의 침강범위는 서부의 新疆에서 동부의 海濱까지 북은 內蒙古에서 楊子江이남까지 이른다. 黃河유역과 楊子江하류유역은 그 집중지가 되고 있다.

계절적 특징으로는 매월 발생하는 것이

아니고 봄철에 나타나며 연중 몇차례 발생한 예도 있다. 1 회에 미치는 영향권은 수개월에 이른다. 10 년마다 빈발시기가 10 세기 이후 증가하였으며 최초는 서기 1,000 년 이후 1060~1090, 1160~1270, 1470~1560, 1610~1700, 1820~1890 년 5 회에 걸쳐 커다란 발생주기를 보였다는 기록이 있다.

진원지 : 때때로 중국대륙의 50% 이상을 뒤덮는 황사의 발생과 진로를 보면 保安-大同-懷安-晉縣-安慶-上海이었다. 황사 발생시 평균풍속은 10~20m/초, 시정 1km 이내, 먼지바람의 속도 500km/일로 추정하고 있다. 진원지는 內蒙古의 寧夏의 건조사막지구로 추측하며 연평균 부유진(浮遊塵)일수는 5 일 이상 30 일 이내가 흔하다.

황사발생은 기상, 환경, 공해, 수리, 농업, 목축업과 밀접한 관련이 있으며 매년 黃河에 유입되는 니사(泥砂)는 16~20 억톤으로 매년 비옥한 표토가 유실되고 있을 뿐 아니라 식생도 파괴되고 농업 피해가 극심하다. 종류는 황막화현상이 두드러지고 하류는 니사의 퇴적으로 수해가 발생한다. 특히 1950~1970 년 산림감소, 초원퇴화, 표토유실, 유사이동으로 사막화토지는 연간 1,500km<sup>2</sup>의 속도로 확대되어 현재 109 만km<sup>2</sup>가 사막화되어 총국토면적의 11.4%를 차지하고 있다.

화학적성분 : 황사의 성분은 원소중 Se, Sb, As, Br, Eu, Ta가 흔하고 W, Mo, Ca, Ga, Ba, U, Th, Hf, Cs, Hf, Cs, Rb, Co, Cr, Hi, La, Ce, Sm, Yb, Tb, Nd, Lu, Fe, K, Na, Ta 등 다양한 종류와 성분을 포함하고 있으며 그 외 대기오염물질 세균, 해충, 농약, 방사선물질까지 포함하고 있다.



## VII. 환경보전대책

### 1. 산업부문

-환경보전과 사회경제개발의 경제정책 및 기술전 전략

향후 10년간 기초산업의 강화방안으로 산업공정의 구조혁신, 공업화를 가속하므로 불가피하게 환경에 대한 압력이 가중될 것이므로 이의 대응방안으로 다음 조치를 강구한다.

- (1) 건전산업정책의 시행 : 구조적 조정을 통하여 환경오염의 최소화, 대량 에너지 소비기업, 대량 원자재폐기물과 극심한 오염배출기업의 확대 금지, 기업의 질적개발, 선진기술과 고도의 에너지효율기업을 장려하는 한편 극심한 환경오염이 발생한 기업, 공장, 지역에 대한 오염처리기한을 설정하여 산업폐수, 유해가스, 고형폐기물의 처리 또는 재활용시설 확충에 대한 지원을 확대한다.
- (2) 중국실정에 적합한 기술도입으로 비용-효율적방안에 근거한 산업오염을 해소한다.
- (3) 관련 환경오염방지기준을 고려한 자원의 효과적 이용과 효율적인 활당 원칙에 따른 합리적인 산업장의 배치로도모한다.
- (4) 분산된 산업오염방지체제를 점진적인 중앙오염방지시스템으로 전환하여 소규모 산업보일러의 강력한 규제와 중앙난방시스템, 지역난방센터, 전력공급소의 설립으로 대기오염을 최소화

한다.

- (5) 아울러 지역하수처리장과 중앙하수처리시스템을 건설하여 지역수질을 환경기준에 적합하도록 제고한다. 고형폐기물중 유해폐기물의 매립장, 처리공장, 재활용시설을 설치하여 효과적인 집중관리를 기한다.

중국정부는 산업장오염대책 세부방안으로 1983년 산업장오염방지 종합기술혁신대책을 공표하였다. 그 골자는 다음과 같다.

-산업장오염방지는 기존공장의 기술혁신, 오염다발생 자재의 제거로, 생산공정의 오염감소는 발달된 자원이용기술과 에너지의 효율적 이용, 그리고 선진기술과 장비의 도입으로 감소한다.

-특정오염방지에 관한 목표와 대책을 관련 기술혁신계획에 포함시켜 추진한다.

-산업폐기물은 기술혁신, 관련시책, 오염방지대책과 연계하여 재활용을 적극적으로 권장한다.

-광공업제품, 연료생산제품의 품질기준을 개정할 때 환경기준도 설정하여 환경오염 방지에 관한 적절한 유의를 한다.

-종합오염방지, 기술혁신에 소요되는 자금은 관련기업, 지방정부 또는 정부예산에 책정하여 주요 오염물질을 방지하고 과학기술 개발은 정부 과학기술연구사업과 R & D 특별 task force 에 포함한다.

-일반대중에 대한 계몽은 책, 신문, 잡지, 영화, TV 등 매체를 통하여 지속적이고 체계적으로 실시한다.

현재 환경보전위원회 발행 "환경뉴스"의 발행부수는 50 만부이며 그외 100 종이상의

환경 관련신문과 간행물이 발간되고 있는 외에 여러 도시에서는 환경교육센터를 운영하여 환경교육을 실시하고 있다.

실제적인 대책방안으로 산업구조와 생산분배의 개선, 기술이전을 통하여 산업장의 오염배출을 감소하고 있다. 오염감소의 직접적인 수단은 대대적인 오염방지시설을 설치하여 노후시설을 대체함으로써 액체, 가스 및 고형폐기물의 문제해소에 많은 진전을 보았다. 하수처리, 산업고형폐기물, 가정난방, 공장킬른의 개선 성과는 별표와 같다.

• 하수처리 (단위 : 10,000 톤)

| 구 분     | 1981   | 1990    |
|---------|--------|---------|
| 처리량     | 310947 | 802382  |
| 처리율     | 13%    | 32%     |
| 처리목표량   | 611532 | 1254342 |
| 기준달성률   | 26%    | 50%     |
| 기준적합처리량 | 52795  | 463873  |
| 처리기준달성률 | 17%    | 58%     |

• 산업고형폐기물 (단위 : 10,000 톤)

|      |      |       |
|------|------|-------|
| 처리량  | 443  | 36981 |
| 재활용량 | 7510 | 16917 |
| 재활용률 | 20%  | 29%   |

• 가정난방로(暖房爐), 공장킬른 (단위 : 대)

|          |         |        |
|----------|---------|--------|
| 가정난방로 개선 | 650,001 | 23,461 |
| 개선율      | 33%     | 60%    |
| 공장킬른 개선  | 17,011  | 46,630 |
| 개선율      | 19%     | 48%    |

폐기물 재활용은 1970년대 초기부터 전개한 3대 산업폐기물에 대한 범국민적 재활용 캠페인은 여러 관점에서 유의하였으며

특히 사회복지의 증대와 환경오염 감소에 도움이 되었다. 1980년대는 총 7억 5,600만톤의 산업고형폐기물을 재활용하였으며 1990년의 재활용률은 29%이었다. 지난 5년간의 재활용품은 금액으로 총 26억 Yuan 이었고 그의 350억 Yuan에 상당한 1억 4,000만톤의 석조각을 자원으로 재활용하였다. 현재 비철금속산업에서 33개 화학 원소를 회수하고 있으며 이는 총 회수가능한 원소의 73%를 차지하였다. 3대 산업폐기물의 재활용으로 거둔 소득은 다음과 같다.

3대산업폐기물의 재활용으로 인한 생산고는 1981년 12.6억 Yuan, 1985년 23.4억 Yuan, 1990년 64.2억 Yuan 이었고, 3대산업폐기물의 재활용으로 인한 이윤을 보면 1981년 2.9억 Yuan, 1985년 5.6억 Yuan, 그리고 1990년 18.1억 Yuan으로 각각 나타났다.

## 2. 산림방재

신중국 건설이후 중국정부는 산림복구사업에 착수하여 전국 식수운동을 전개해 왔다. 그 일환으로 국립산림원을 설립하여 기술지도를 담당하고 있으며 주택주변, 가로, 강변, 산야, 농장주변에 대규모 방풍림을 조성하여 농장보호는 물론 북부와 서부지방의 황사방지에 이용하는 한편 주요 공단주변에 대기오염물질의 정화수종(SO<sub>2</sub>: 아몬드, 뽕나무, 염소가스: 고산무화과, 망고, 불화수소: 扇狀야자일종인 Ficus elastica 등)을 조립하여 대기정화에도 활용하고 있다. 이와는 달리 남부, 동남부해안에는 해풍의 방풍조립대를 조성하였다.

1978년 이래 대규모 조림, 사방, 토목사업

을 추진한 중점지역의 사업개요는 다음과 같다.

- (1) 북부 : 3개지역보호림은 동부, 북부 및 남서부의 13개성에서 동시에 전개되었다. 1978~1988년 기간중 총 944만ha의 조림과 산발적으로 30억그루의 식수로 이 지역의 산림면적 5.05%를 7.09%로 증가시켰고 생태보호 및 경제소득 증대의 성과를 보였다.
- (2) 楊子江상류 및 중류 : 제 1 단계는 1989년 착수하여 667만ha의 조림사업 운동에 착수, 이미 145개군에서 67만ha의 진도를 보였다.
- (3) 해안 : 과거 40년간 8,000km의 연안에 조림사업을 추진하여 550만ha의 면적에 걸쳐 방풍, 방사림과 133만ha의 연안 농장보호림망을 조성하였다.
- (4) 평야 : 보호림, 조림망, 녹지 등을 조성하여 1990년까지 363개 시군에 걸쳐 중국평야의 40%가 전국 식수기준에 도달하였으며, 총경작지의 60.7%인 2,600만ha에 대한 보호림대를 조성하게 되었다.
- (5) 타이항산지역 : 4개성 110개군이 공동으로 2,000년까지 329만ha에 식수를 하여 5%의 수목면적율을 11.5%로 증가시킬 목표로 추진중이다.

지난 40년간 정부와 국민의 중단없는 노력으로 전국에 100억그루의 나무를 심었고 이러한 새로운 조림, 식수지역이 3,830만ha에 이르고 있다. 결과적으로 전국의 수목면적율을 8.6%에서 12.9%로 증가시켰고 실질적인 효과로 토양부식, 방풍 사구의 고정, 홍수와 한발을 완화하게 되었다.

### 3. 수자원 보호

지난 40년 동안 대대적인 수자원보호사업을 실시해왔다. 20만km 이상의 주요 강 제방을 보수 또는 축조하였고 8만 6,000개소의 대규모, 중·소규모의 저수지와 또다른 620만개소의 연못 공사를 완성하여 저수능력이 4,500억m<sup>3</sup>에 이르렀다. 이에 부가하여 2,175개의 대·중규모의 것을 포함하는 25,000개의 수문을 설치하였다. 홍수관리시스템은 저수지, 강·해안의 제방, 갑문, 홍수소산유역, 방류수로 등의 설치와 홍수모니터링 및 예보망을 구성하였다. 이러한 시스템은 기본적으로 3,330ha의 농경지와 여러 도시를 침수로부터 안전보호하기 위한 조치이었다.

현재의 급수능력 4,659억톤중 4,195억톤은 농업용수이고 572억톤은 생활·공업용수용이다. 이것으로 산간오지, 해안 및 도시의 1억인구와 그의 6,000만마리의 목축용 급수문제까지 해결하였다.

### 4. 농업부문

-토지관리 강화 : 이는 전국의 농업개발과 경제발전을 위해 현재의 총경작면적을 합리적으로 적절하게 이용하는 것을 의미한다. 비인가 불모지의 사용을 금지하는 법률을 보완하여 불모지의 보호를 강화하며 불모지의 80%를 보호농지지역에 포함하여 보호한다.

-농지의 전반적인 개발강화와 생태농업의 제고 : 이는 전국 토지자원의 보전차원에서 산림자원의 보호 및 벌채에 대한 쿼터제의 강력한 실시와 무허가 벌목을 엄금한다.

-조립 : 생태사업의 일환으로 3개 북부 지역인 楊子江의 상류, 중류와 해안지대 그리고 중국평야의 “타이항산”의 보호림대 식수를 계속 추진한다. 또한 사막화의 확장을 방지하기 위하여 초지의 개량과 개선을 장려한다. 속성 목재수종의 조립, 보호림, 환급작물 산림, 화목용 산림을 촉진함으로써 생태환경의 개선과 토지침식을 방지하게 된다. 더욱이 방지와 예방을 겸한 수자원 및 토양 보존정책을 성실하게 시행하며 심각한 토양 침식지역의 개량을 위해 중점적인 노력을 기울인다.

## 5. 사회부문

-중국정부는 인구증가, 특히 농촌에 대하여 지속적이고 철저한 인구증가를 억제하고 있으며 이와 관련하여 “한 부모, 한 어린이” 갖기를 표방하고 2명이상의 어린이 출산을 방지하는데 주력하고 있다. 이 방안의 하나로 만혼과 만산을 권장하기 위해 장려와 처벌을 병행하면서 양세대간의 출산공간을 넓히려는데 필요한 관련대책을 강구하고 있으며 인구증가율을 법률로 억제하기 위한 인구문제 입법을 서두르고 있다.

-더욱이 인구의 질적 향상은 그들의 과학에 관한 식견, 교양수준, 환경인식에 관한 수준향상을 도모하고 있다. 즉, 인구의 숫적 억제를 실천하면서 더욱 진전된 환경관리방안을 채택할 수 있도록 질적인 면의 개선에 주안을 두고 있다. 아울러 인구와 환경문제를 망라한 전국교육제도와 연계를 이룸으로써 인구억제와 환경보전을 전국민이 자각적이고 자발적으로 행하도록 유도하고 있다.

## 6. 연구개발

- (1) 고효율, 저에너지소비성 산업장비를 산업오염의 저감방안으로 개발하여 자원과 에너지의 활용률을 증진시키며 아울러 선진기술의 응용과 오염배출의 감소를 도모한다.
- (2) 오염방지와 생태복구의 기술개발 : 중국실정에 적합한 하수처리, 도시대기오염의 정화, 유해고형폐기물의 처분을 위해 염가, 고효율기술을 개발한다.
- (3) 연구 및 보급 : 전국적인 자원이용기술, 농산림부문의 폐기물 재활용기술을 개발하여 도시하수의 유용한 자원 전환, 도시쓰레기와 산업폐기물의 재활용률을 제고하도록 보급한다.
- (4) 환경보전과 환경보전산업의 발전을 위한 선진기술, 새로운 방법과 고품질, 고효율의 신장비를 개발한다.
- (5) 사회경제개발과 환경보전이 보다 과학적이고 현대화 요구에 부응 할수 있는 기술지원을 수행한다.
- (6) 국제기술제휴 강화 : 해외 선진기술을 도입, 소화 흡수하여 오염방지와 자원 재활용에 이용하고 국제간 기술제휴를 도모한다.

## 7. 1991~2000년 사회경제개발과 환경보전

1980년대초 중국은 3단계 사회현대화 전략을 수립하였다. 제 1 단계는 1980년의 GNP를 1990년까지 배가시켜 국민식량 및 의류를 충족시킨다는 것이다. 제 2 단계는 1980년의 GNP를 2000년까지 4배 증가시

켜 국민의 일반복지를 개선하며, 제 3 단계는 1인당 GNP를 다음 세기까지 중진국수준으로 달성하고 기본적으로 국가현대화를 달성한다는 전략이다.

1990년부터는 모든 부문에서 경제개발과 환경보전의 2과과제를 추진할 계획이다. 이와 관련, 사업의 우선순위를 보면 다음과 같다.

-농업: 지속가능하고 안정된 식량과 목화의 증산에 치중하는 농업생산의 전반적인 개발향상을 계속 추진하며 2000년까지의 식량증산 목표를 5억톤으로 설정하였다.

-에너지산업: 2000년까지 석탄 14억톤을 생산하여 1조 1,000억kwh의 전력을 생산한다. 수력발전과 원자력발전을 개발하여 중앙난방시스템을 확대보급한다. 1995년 원유생산량을 1억 4,500만톤으로, 2000년에는 더 많은량을 생산토록 한다.

-교통통신: 2000년까지 기차수송량을 19억톤, 항만의 화물적하능력을 10억톤, 텔레통신은 자동장거리통신에 우선순위를 두고 전화보급률을 증가시킨다.

-원료산업: 제품의 질을 전반적으로 개선하기 위해 구조의 재조정과 철강 8,000만톤, 비료 1억 2,000만톤, 에틸렌 300만톤을 각각 생산한다.

## 8. 2000년의 환경보전

오는 2000년까지의 목표는 환경오염을 근본적으로 해결한다는 목표아래 주요도시의 환경질 개선과 생태계파괴를 방지하여 청결하고 심미적이며 정온한 환경을 달성한다는 것이며 그 세부계획은 다음과 같다.

(1) 산업장폐수의 배출량은 320억톤으로

억제한다. 폐수의 처리율을 84%로 제고하며 도시하수도시설을 70%, 도시하수 처리율은 20~30%(산화조 제외) 수준으로 향상시킨다.

(2) SO<sub>2</sub> 배출량을 2억톤으로 억제하며 산업장의 폐가스처리율을 82%로 제고하는 한편 도시가스공급은 60%, 중앙난방시스템은 4억 7,000km<sup>2</sup>로 확장한다.

(3) 산업폐기물의 배출을 3억 2,000만톤으로 억제하고 이중 37%를 재활용한다.

(4) 도로교통소음의 60~70%를 70dB 이하로 감소하고, 도시소음의 60~70%를 70dB 이하로 감소하며, 도시소음의 60~70%를 소음환경기준에 적합토록 한다.

## 9. 생태보전목표

-2,000년까지 전국식수운동으로 3,593만ha를 조성하고 898만ha의 산지를 조립한다. 전국적으로 산림을 1억 6,420만ha로 확장하여 전국산림을 국토의 17%로 확대한다.

-1991~2000년 기간중 2,000만ha로 침식된 토지를 복구한다.

-2000년까지 건축용 농토는 330만ha 이내로 제한하고 불모지는 33만ha로 억제하며 330만ha의 저생산 2급 토지를 개량하여 생태농장 650만ha를 확보한다.

-2000년까지 여러 유형의 자연보호구역을 5,000만ha로 늘려 총국토의 5%가 되도록 한다.

### 10. 에너지 절약

에너지절약에 관한 일련의 정책방안은 새로운 계획하에 각부문별 에너지를 배분관리하고 저유황, 저휘발성 고품질 석탄을 공급하며 에너지절약과 신규에너지기술 개발로 소비를 줄인다. 폐열재활용과 중앙난방의 점차적인 확장, 석탄연소장치의 대체, 석탄연소개량법 지도, 탈황, 분진 제거와 아울러 농촌에 연료절약형 스토브, 바이오가스 개발, 에너지효율 제거, 화목 개발, 산림훼손과 토양침식의 속도를 둔화시키는 한편 식목과 조림을 증대하는데 주력한다.

### 11. 그의 환경보전 추진사업

- 환경보전과학기술 : 지난 60년간 환경과학기술과 관련이 있는 300개 연구소에 20,000명의 전문인력이 광범한 분야의 기반을 조성하였고 환경연구사업은 국가과학기술 R & D의 핵심부분으로 많은 진전을 이루었다.

- 2,500여 공장에서 환경보전제품을 생산하고 있고 연구소는 오염방지 자문, 설계, 건설, 신제품개발에 R & D 역할을 담당하고 있다.

- 환경보전교육개발의 일환으로 71개 고등교육기관과 40개 전문대학에 기술요원을 배치하고 있다.

- 전국 환경보전인력의 수요에 대비하여 매년 기술계대학에서 석사, 박사 등 8,000명을 배출하고 있다.

- 1985년 환경관리 연구원을 설립하여 환경관리요원의 훈련을 실시하고 있다.

- 여러 시당국이 이와는 별개의 환경훈련

센터를 설립, 환경요원을 훈련하고, 기초환경지식의 습득을 위해 환경분야 교육을 강화하고 있으며 국민학교, 중학교의 환경교과서를 새로 마련하고 있다.

## VIII. 海南省 경제특구의 사례

해남성은 중국열대지방의 섬으로 면적 33,920km<sup>2</sup>이며 1983년 경제특구로 개방을 결정한 후 1988년 정식 성(省)으로 승격되었다. 성당국은 의욕적인 경제개발계획을 수립하여 추진중이나 환경파괴가 심화되어 지속가능한 개발을 수행하기 위한 새로운 방안을 강구하는데 난관에 봉착하였다.

경제목표 : 1986년 이 경제특구의 경제개발을 촉진하는 적절한 경제개발계획을 시행하기 위한 해남성의 현지조사를 일본국제협력협회(JICA)에 의뢰하였다. JICA는 1987년 종합적인 일련의 제안을 제시하였다. 동 제안에 의하면 해남성의 총생산고는 1985년 60억 3,000만 Yuan(1 Yuan=4.7 US\$)에서 2005년에 344억 4,000 Yuan으로 증가되며 농업부문이 4배, 산업 8.6배, 3차산업 5.6배로 각각 증가되고 1인당소득은 2005년 1,600 Yuan으로 증가된다는 계획이었는데 이는 전국평균소득보다 다소 높은 수준이었다.

1988년 해남성정부는 중국사회과학아카데미 과학자를 초빙하여 해남성의 산업, 농업, 상업관광부문까지 동시개발을 도모하는 심도있는 종합계획의 성안을 의뢰하였다. 이들의 새로운 계획에 따르면 2000년까지 1인당 GNP를 2,000 US\$에 도달되도록 목표를 설정한 것으로 그 내용은 3단계로 되어 있다.

- (1) 경제발전은 연평균 14%에서 매년 23.5%로, 해남성의 GNP는 1987년 52억 Yuan에서 1992년 100억 Yuan으로 증가한다.
- (2) 연평균 경제증가율을 20.0%로, 그리고 GNP는 1997년까지 210억 Yuan으로 증가한다.
- (3) 2007년까지 GNP를 660억 Yuan으로 연평균 증가율을 12%에서 15.5%로 증가시킨다.

이 계획의 목표는 이전계획을 배가시키는 것으로 해남성당국이 채택하였다. 저조한 기반에서 고도의 목표를 달성하기에 일련의 난제가 제기되었으며 지난 10년간 이곳의 경제성장은 평균증가율 10%로 크게 발전되었다. 그러나 본토의 타지역에 비하여 아직도 저개발지역이며 그나마 농업이 꾸준히 전반적인 경제의 중심이 되어 왔다. 한 예로 1988년 산업과 농업의 총생산고는 57억 Yuan이었고 이중 농업생산고가 46.8%인 26억 7,000만 Yuan이었다.

1988년 이지역에 재배한 곡물은 764만 mu(1ha=15mu)에 총생산은 11억 9,800만 톤이었다. 평균수확량은 1mu 당 160kg이었으며 이 숫자는 해안지역의 다른 성과 비교할 때 훨씬 저조한 결과로 아직도 해남성의 식량부족량은 연간 2억 kg에 이른다.

해남성의 산업활동은 광업과 제조공업이 우위를 차지하고 있으며 그중 고무, 설탕, 식품제조는 재래식산업으로 큰 비중을 차지한다. 이 섬의 경제는 아직도 천연자원 이용으로, 소득은 주로 농산품과 광물, 그리고 공업제품에 의존하고 있다.

해남정부가 채택한 경제발전의 목표는 주

로 천연자원에 우위를 두었다. 이 지역은 고온다습하여 연평균 강우량이 1,639mm이고 일조시간은 연간 1,750~2,750시간으로 식물의 광합성작용이 높다.

종다양성은 대단히 풍부하여 4,200종의 도관식물이 있으며 이중 630종이 원산식물이다. 뿐만아니라 대부분의 종은 경제성이 높다. 이곳에는 야생동물도 풍부하여 약 561종의 척추동물이 있고 이중 240종은 조류이다. 특히 희귀한 종으로 검은머리 긴팔원숭이는 세계 4대 유인원의 하나이기도 하다.

광물의 매장량도 풍부하다. 1980년까지 50종의 광물이 섬전체 60개 지역에서 확인되었고 그중 고품질의 철이 남서부에 매장되어 있다. 코발트도 광범한 지역에 분포되었고 지르코늄을 함유한 모래는 모두 개발 가능한 것들이다.

해남성은 관광명소로도 세계적으로 유명하다. 해발 1,000m 이상의 산 667개소와 조화를 잘 이루고, 큰강, 열대우림, 희귀종 새, 동물과 화산동굴, 온천, 역사유적지 등이 있어 중국의 7대 주요 관광명소이다.

해남은 중국에서 가장 큰 海洋省이다. 남지나해는 기름과 가스가 풍부할뿐만 아니라 거대한 어장이다. 어업구역은 200m 이내의 대륙붕이며 800종의 어족이 상업적 가치가 있다. 또한 지리적 위치로 훌륭한 항구로 상업과 해양해운업의 요충지이다.

환경문제 : 해남의 우수한 자원은 이상 언급한 섬의 환경과 생태계가 주종을 이루고 있는데 점차 환경훼손으로 약화되고 생태계가 파괴되고 있는 실정이다. 장기개발은 열대림의 생물자원을 감소시키고 있다. 과거

10억 8,700만톤에서 1950년도 초 1억 9,900만톤으로 1980년까지 이 숫자는 1억 2,200만톤으로 감소되었다.

1950년대 중반 식물면적이 총면적의 25.7%이었으나 1980년대에는 8.8%로 감소되었다. 열대림이 감소함에 따라 어떤지역은 강우량도 줄었다. 한 예로 “와닝군”에서 산림 파괴 결과 1950년대 강우량이 2,900mm에서 1970년대는 2,556mm로 감소되었다. 또한 “단시군”의 어느산 주변에는 1950년대 2,500mm에서 1970년대는 1,836mm로 감소되었는데 그 원인은 고무나무 단지에 도로건설작업으로 많은 산림을 제거하였기 때문이었다.

종다양성 역시 산림파괴로 감소되고 있다. 1980년대 800만mu의 자연산림이 파괴되어 800종이 감소되었다. 광범하게 번성하였던 값진 수종이 이제 희귀, 멸종위기종과 함께 보존계획에 따라 목록이 작성되었다.

토양의 부식성이 산림파괴와 낙후된 육성 기술로 감소되고 있다. 어느 농장 조사결과 토양의 유기질이 1% 이하인 곳이 총농장의 73%에서 75%로 늘어났고, 어느 산지에 대한 관찰결과 울창한 산림을 벌목하여 평균 2cm의 표토가 약 5개월간의 우기중 강수로 유실되었다.

이 섬은 몬순으로 또다른 심한 영향을 받는다. 그 몇가지 재해위협 사례를 보면 산림의 감소와 기후조절능력의 저조로 홍수, 한해, 태풍이 점차 흔해지고 있다.

유해곤충도 증가하여 생태계 균형을 크게 방해하고 있다. 1984년 쌀수확의 감소는 287만kg으로 이는 메뚜기 때문에 초래되었다. 이러한 여러요인이 농업개발과 관련이

있는 것이다.

이에 부가하여 환경오염이 증대되었다. 어떤장은 광산, 제당, 제지, 식품제조공장의 폐수로 오염되었다. 이섬은 개방된 경제특구로 공장배치나 공장구조를 규제하는 계획은 곤란하다. 한 예로, 해남성의 환경계획에 따르면 석유화학단지인 “단시군” 소재 항구도시인 “양푸”에 위치하는것이 적지이나 외국투자가는 연간 600만톤 규모의 석유정제공장을 성도인 海口에 건설해야 한다고 고집하여 해남정부는 부득이 승인하였다. 왜냐하면 그들은 경제개발에 중대한 압력과 재원부족이라는 난관에 당면해 있기 때문이다.

환경오염은 점차 더 분명해 지고 있다. 해안, 도시가 그러하며 잠재적인 관광, 어업, 양식, 농업이 방해받고 있다. 만일 적절한 조치를 강구하지 않으면 이런 경향은 계속될 전망이다. 이렇듯 해남섬의 경제개발은 초기단계에 자원개발에 크게 의존하고 있으며 그 우월성은 실질적으로 환경과 생태계에 있다. 환경과 생태계보전에의 길은 지속가능한 개발과 경제성장이 유일한 방안임을 각성하고 있다.

## IX. 결 론

중국은 세계인구의 1/5이나 되는 거대한 지구가족의 일원으로 지구환경의 보전책임과 역할을 새로이 인식하고 있다. 경제개발은 아직 초기단계이므로 다른 공업개발국이 체험한 환경오염문제를 겪고 있는 것이다. 중국은 점차 지구 환경보전의 중요성도 동감하여 각종 협약 등 국제적 노력에 활동적인 자세로 임하고 있다.



그들은 환경보전을 정부시책으로 채택하였고 경제사회개발계획과 연계하여 목표를 설정하면서 이의 달성을 추진하고 있다. 그러나 이들의 방대한 인구, 자원부족, 기술발전의 제한과 낙후성으로 단기간내 현상황을 타개할 수는 없을 것이다. 그러므로 사막의 확대방지를 위한 전국적 조림사업을 비롯하여 수자원 보호, 국토관리, 생태계 보호, 인구억제 문제 등 당면과업이 어떻게 경제개발문제와 조화를 이루며 2000 년과 그 이후의 환경보전목표를 달성할 것인지 주목할 일이다.

수시간의 거리권에 있고 편서풍과 고공기류의 영향으로 우리는 불가피하게 환경영향을 주로 받는 입장이며 다른 한편으로는 같은 어업권인 황해를 접하고있는 인접국이다. 앞으로 중국에 각종 기업이 대거 진출하는 것만이 능사가 아니고 완벽한 환경오염방지 시설과 한차원 높은 수준의 방지기술을 함께 진출시켜야하며 오랜 전통과 경험을 바탕으로 이룩한 이들의 산림조성, 야생생물보호 및 매년 겪는 황사, 산성우 등에 관한 정보교류를 추진하는 한편 지역환경보전이라는 과제를 해결함에 있어 지역내 관련국을 포함, 상호협력으로 대처하는 새로운 장을 열어야 하겠다.

## 참고문헌

1. Government of the People's Republic of China : National Report of the People's Republic of China on Environment and Development, 1991
2. Royal Swedish Academy of Science : AMBIO(Journal of the Human Environment), Vol. XXI, No 2, 1992
3. U.K. National Society for Clean Air : Clean Air, Vol. 9, No. 1, 1979
4. United States Environmental Protection Agency : EPA Journal, January/February, 1985
5. 本間 愼 : 地球環境, 1992
6. 二宮道明 : Data Book of the World, 1993
7. 福岡克也 : 地球環境保全戰略, 1993
8. 日 エネルギーホー 資源學會 : エネルギーと 未來社會, 1992
9. 日 環境廳 : 環境白書, 1993
10. 對外經濟政策研究院 부설 地域情報센터 : 中國便覽, 1992
11. 姜命相 : 21世紀의 中國大陸, 1988