

日中友好環境保全センター  
長期調査員報告書

平成4年1月

国際協力事業団



105/61.8

JICA LIBRARY



1098814(5)

23967



日中友好環境保全センター  
長期調査員報告書

平成4年1月

国際協力事業団



## 序 文 (案)

中国政府は、急速な経済成長に伴って顕在化している産業公害・環境汚染に対処するため、1979年の国家環境保護法の制定をはじめとして環境保全に対する様々な努力を続けてきている。しかしながらその一方で、環境管理・研究開発体制の確立および必要な人材養成が十分に伴っていないという課題をかかえている。

こうした背景のもとに、1988年の「日中平和友好条約締結10周年記念事業」として環境分野で日中両国が協力することが決定され、その後の3次にわたるプロジェクト形成調査を通じて日中双方の協議を進めた結果、「日中友好環境保全センター」設立に係る無償資金協力および技術協力を推進していくことが確認された。そのうち、技術協力については、1990年7月に事前調査団を派遣し、プロジェクト方式技術協力実施のための調査を行なった。

かかる経緯を踏まえて、今般、1991年7月から9月にかけて、(財)化学品検査協会の大場重美氏および国立公衆衛生院の宮崎正信氏の2名を長期調査員として派遣し、環境問題の現状、環境行政等の調査および技術協力内容に関する中国側との協議を行なった。

本報告書は、長期調査員の現地における調査内容を取まとめたものである。

終わりに、大場、宮崎両長期調査員および、本件にご協力いただいた関係機関の方々に深甚なる謝意を表するとともに、併せて今後のご支援をお願いする次第である。

1992年1月

国際協力事業団  
社会開発協力部  
部長 中 村 信





1



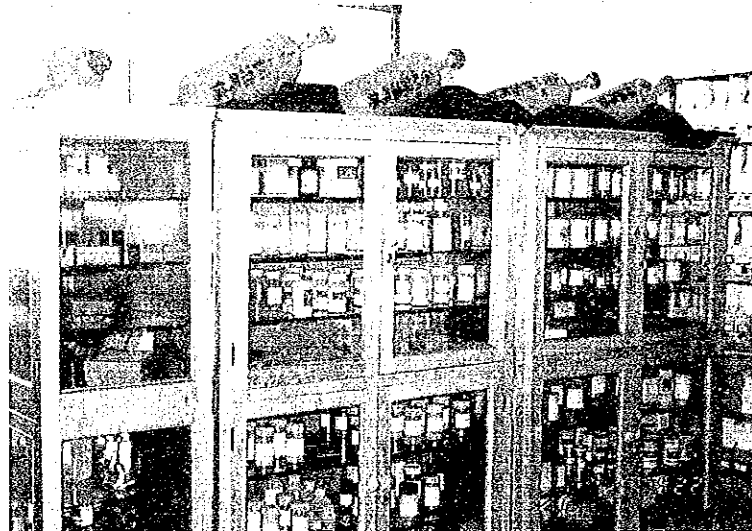
中国のごみ箱（観光地など）

2



中国のごみ箱（一般住宅地域）

3

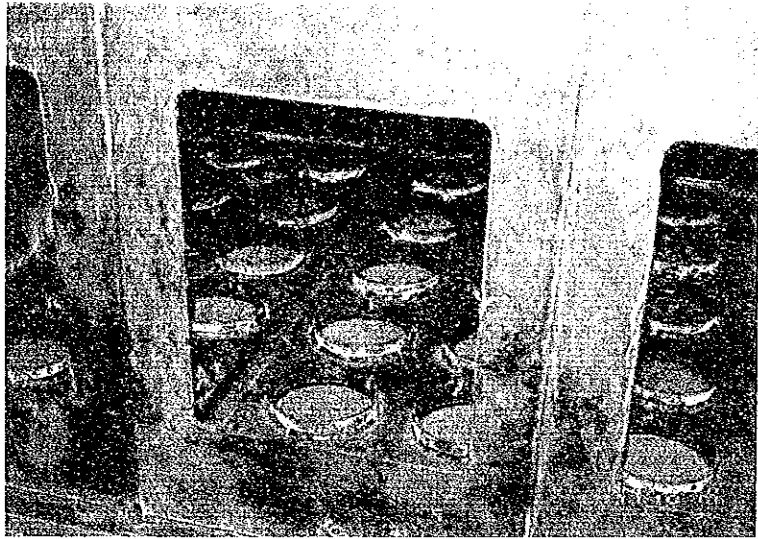


〔国家標準物質研究センター〕  
標準物質のサンプル



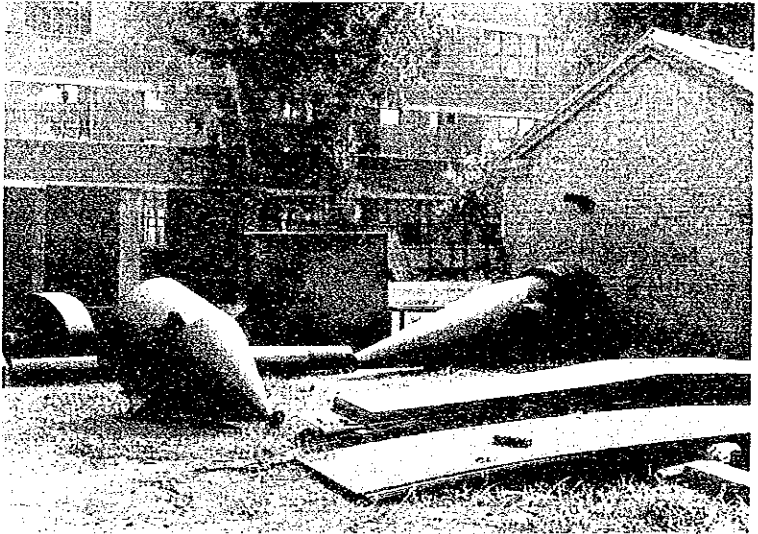
4

[沈陽通用機械工業集団公司]  
製造中バグフィルターの内部



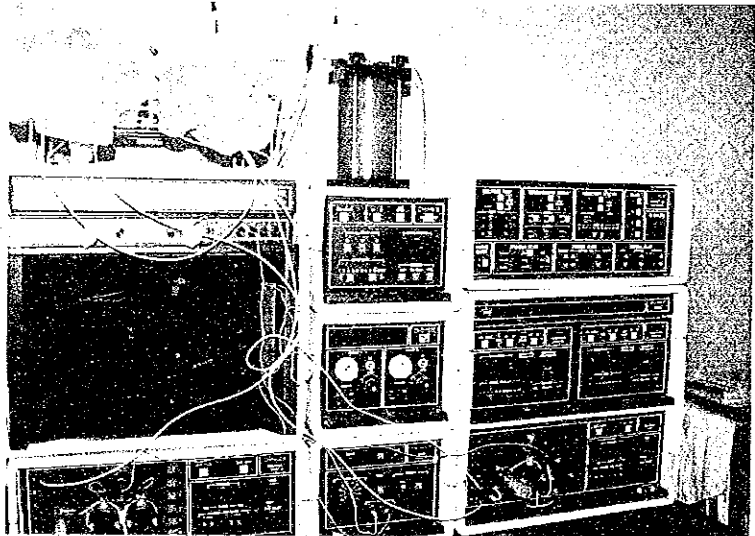
5

製造中の部品



6

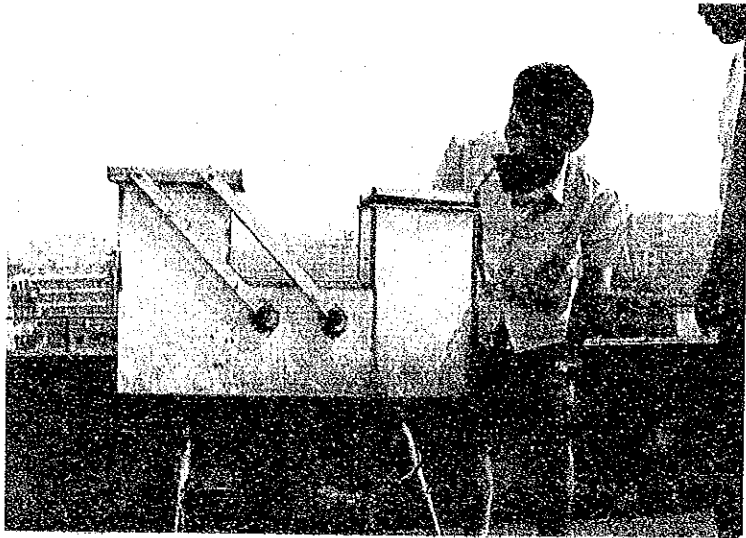
[沈陽環境科学研究所]  
イオンクロマト (アメリカ製)





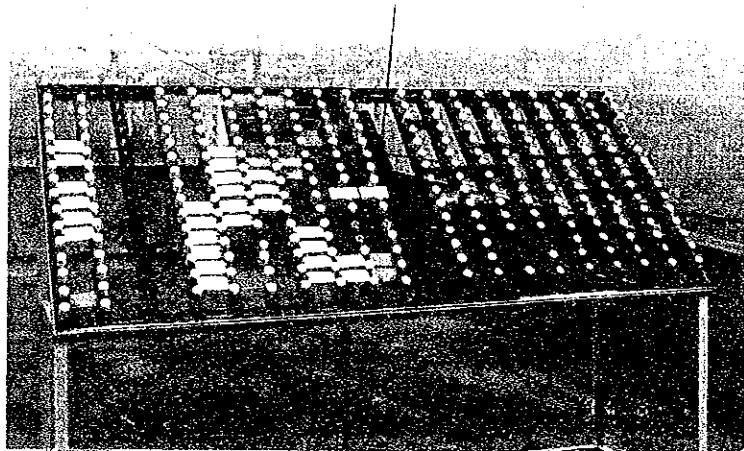
7

[重慶市環境科学研究所]  
酸性雨自動サンプリング装置



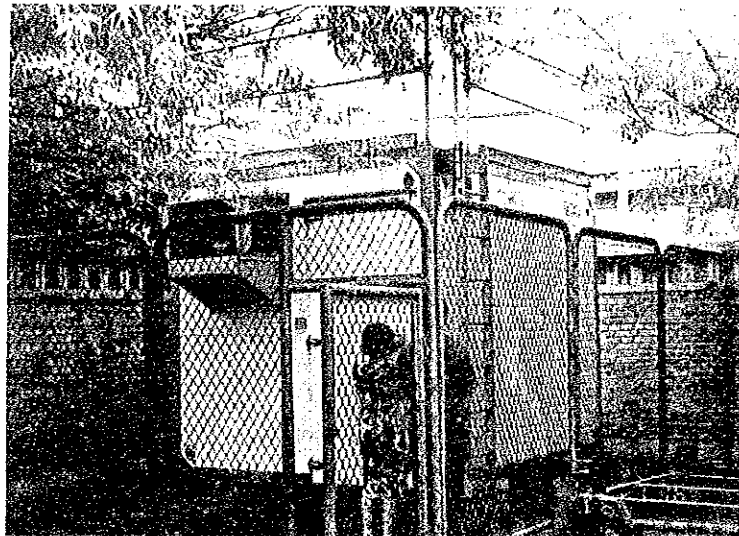
8

金属腐食の実験



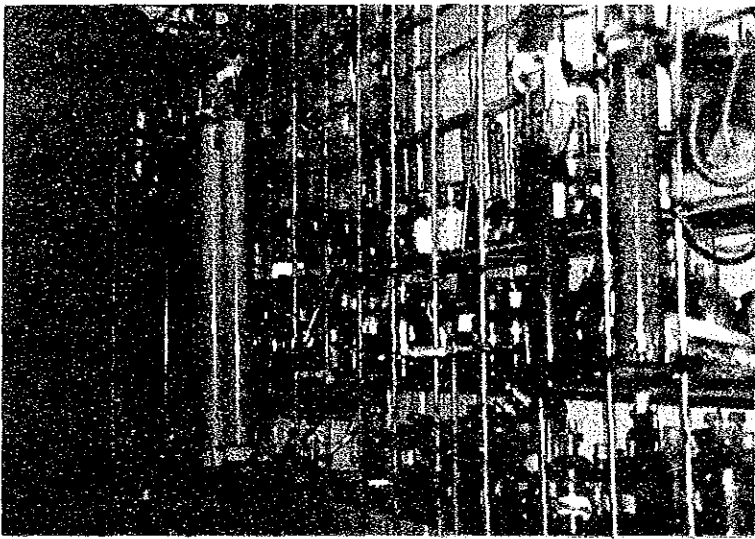
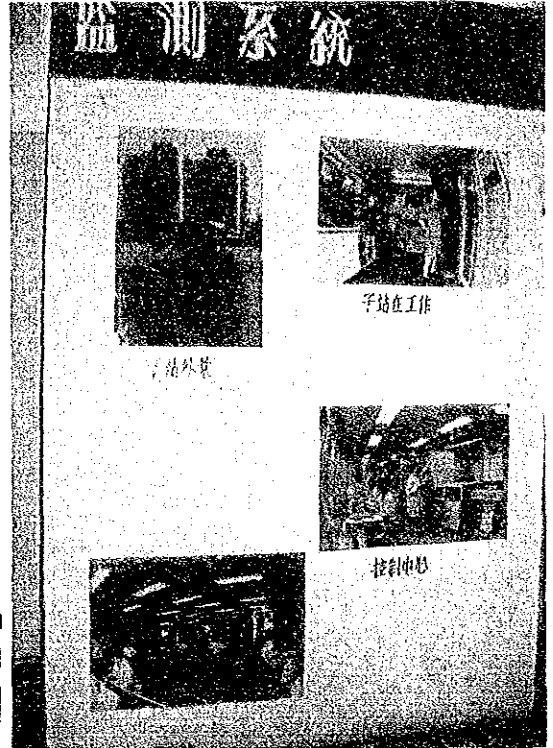
9

[北京市環境保護観測センター]  
北京市大気汚染自動モニタリング  
ステーション



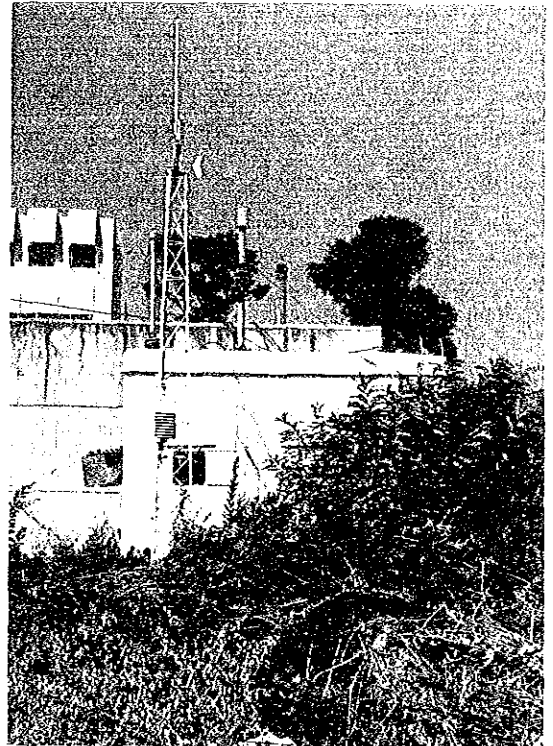


[天津市]  
水質自動監視システム説明図



廃棄物埋立処分関係研究室

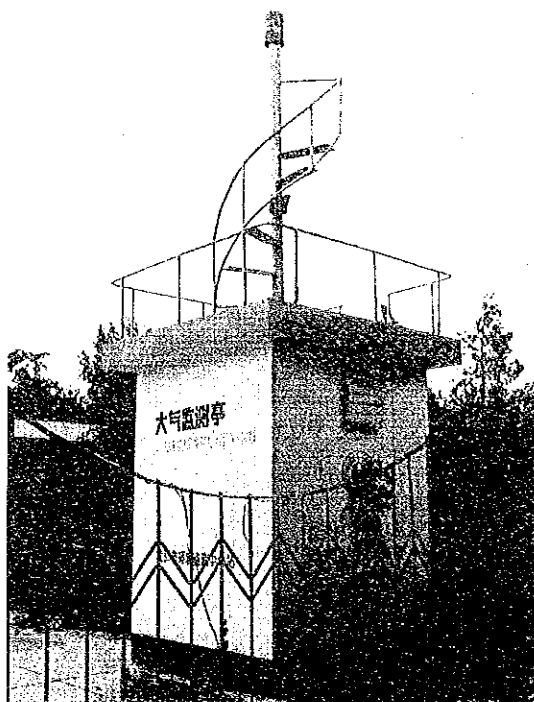
[沈陽市]  
沈陽市大気汚染自動  
モニタリングステーション







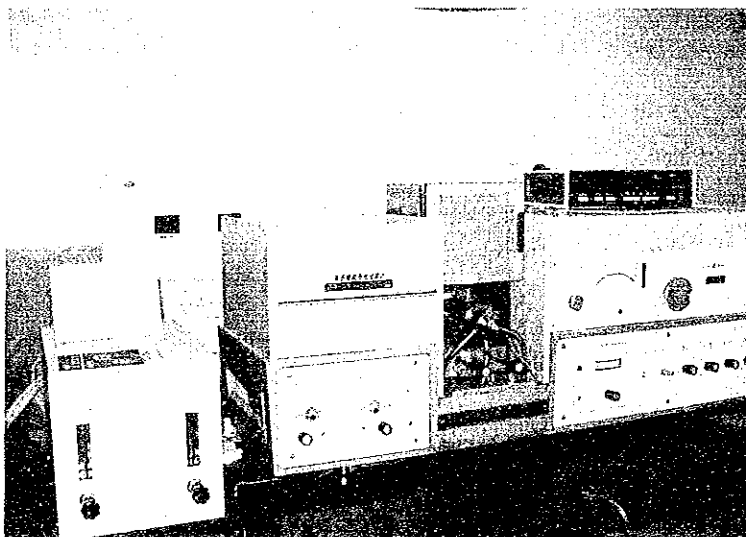
沈陽市大気監視ステーション  
(手分析)



[中国環境観測総站]  
標準物質サンプル



原子吸光光度計 (中国製)





## 目 次

序文

写真

調査結果要旨

1. プロ技協に関する中国側の基本的考え方	1
2. 人材派遣希望等	2
3. 技術協力実施上の問題点・留意事項	2
I. 要請背景・現状調査	5
1. 計画の背景	5
1-1 環境問題の現状と背景	6
(1) 大気汚染	6
(2) 水質汚濁	7
(3) 騒音	8
(4) 固体廃棄物	8
1-2 環境保全に係る基本政策	9
1-3 環境関連法規則の現状	10
1-4 環境行政の概要	13
2. 開発計画の現状	17
2-1 国家開発計画の概要	17
2-2 当該プロジェクトの位置づけ	17
2-3 他のプロジェクトとの関連	18
2-4 環境関連産業の実状	19
3. 環境対策実施組織の概要	23
3-1 実施機関の位置づけ及び組織	23
3-2 人員構成及び予算	24
3-3 事業概要	25
3-3-1 環境モニタリング・研修分野	25
3-3-2 公害防止技術分野	34
3-4 施設及び機材	37
4. 要請の経緯と概要	39
4-1 要請の背景及び経緯	39

4-2	要請の目的	39
4-3	要請概要	39
II.	技術協力計画検討・立案	69
1.	中国側プロジェクト実施体制	69
1-1	運営形態及び責任体制	69
1-2	施設・機材計画	69
1-3	予算措置	69
1-4	人員配置計画	71
2.	技術協力基本方針	73
2-1	技術協力の方針	73
2-1-1	ニーズ分析	73
2-1-2	技術協力の方針	80
2-2	技術協力の目標及び評価手法	87
2-3	技術協力実施上の問題点・留意事項	93
3.	日本側技術協力計画	95
3-1	技術協力基本計画（マスタープラン）	95
3-2	部門別協力計画	95
3-2-1	センター本部	95
3-2-2	公害防止技術部	98
3-3	無償資金協力との連携・要望事項	101
3-4	日本側協力体制	101
3-5	今後の留意事項・検討事項	101
	資料編	107

## 調査結果要旨

### 1. プロ技協に関する中国側の基本的考え方

以下にプロ技協に対する中国側の基本的考え方をまとめる。

- ① 技術協力の内容は現実的なもの、実行しやすいものから順に実施し、あくまで日本側の協力可能な範囲で行う。
- ② 技術協力の方法については、日本の専門家の中国への派遣（講演、トレーニング、レポート製作）と中国の中堅技術者の日本での研修・研究、機材供与が考えられる。
- ③ 中国側派遣技術者は30～40歳の将来センターの中心となる人に重点をおき、派遣前に中国国内で語学の研修を行う。
- ④ プロ技協の対象分野としては、センターの組織に沿って、環境観測、公害防止、環境情報、環境管理、環境教育の5つの分野で実施する。
- ⑤ 日本への研修生の派遣は日本語と基礎技術を勉強させるという考え方であり、長期の研修受入れを多くするよう希望する。
- ⑥ センターは1992年3月15日着工予定であるので、その1ヶ月前後以内にプロ技協のミッションの派遣を期待している。実際のプロ技協の開始は署名の半年程度後を想定している。
- ⑦ 中国側で、カウンターパートの手配、必要な予算の確保、専門家の執務条件の確保について責任を持って実行する。また、供与機材の中国国内の輸送、関税、その他必要な措置についても同様である。

中国側はプロ技協についての責任体制を表1のとおり明確にした。今後の協議はこれらの担当者が窓口になって行われることになる。

表1 プロ技協中国側責任体制

	氏名	所 属
総括責任者	陳子久	日中友好環境保全センター弁公室主任
実施責任者	全 浩	副総工程師
環境観測	魏復盛	中国環境観測総站
環境情報	程子峯	日中友好環境保全センター弁公室
環境教育	歐陽訥	"
公害防止	劉 億	中国環境科学研究院
環境管理	孫重武	日中友好環境保全センター弁公室

また、中国側はセンター開所までは、センター弁公室、環境監測総站、環境科学院の3者がそれぞれ分担して日本側の調査団、専門家等に対応することになる。

## 2. 人材派遣希望等

中国側要望は次のとおり。

表2 専門家派遣

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	合計
環境観測技術部	2	1	2	2	2	0	9
公害防止技術部	1	3	3	3	2	1	13
環境情報部	0	0	0	4	2	0	6
環境戦略・政策研究部	0	1	0	1	1	0	3
環境技術交流・教育部	0	1	0	1	0	0	2
合計	3	6	5	11	7	1	33

表3 研修員受入

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	合計
環境観測技術部	0	3	3	2	2	0	10
公害防止技術部	0	3	2	3	2	0	10
環境情報部	0	2	2	1	2	0	7
環境戦略・政策研究部	0	0	3	3	3	1	10
環境技術交流・教育部	0	0	1	1	1	1	4
合計	0	8	12	10	10	2	41

必要性、可能性等を検討した結果、日本側提案は次のとおり。

表4 専門家派遣

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	合計
環境観測技術部	0	2	2	4	2	0	10
公害防止技術部	4	5	3	6	4	6	28
環境情報部	0	0	0	2	1	0	3
環境戦略・政策研究部	0	1	1	0	0	1	3
環境技術交流・教育部	0	0	0	1	0	0	1
合計	4	8	6	13	7	7	45

表5 研修員受入

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	合計
環境観測技術部	2	4	4	2	2	0	14
公害防止技術部	0	4	4	1	1	0	10
環境情報部	1	3	2	1	0	0	7
環境戦略・政策研究部	1	1	1	1	1	1	6
環境技術交流・教育部	0	0	0	1	0	1	2
合計	4	12	11	6	4	2	39

## 3. 技術協力実施上の問題点・留意事項

### ① 国内委員会の設置

プロ技協を円滑に行うため、中国における合同委員会の設置はもちろんであるが、さらに実施内容の管理・運営のための日本国内での委員会設置も必要である。

1992年の秋から実際の協力がスタートするとすれば、それまでに十分な準備が必要となるので、できるだけ早く国内委員会を始めることが望ましい。

② 日本語研修

効果的な技術移転の実施のため中国側研修員の派遣前日本語研修を支援する必要がある。このため、青年海外協力隊などの手当を考えることが望ましい。

③ 専門家のリクルート

環境分野の国際協力は拡大する一方であるが、それに対応すべき専門家及び研修員の受入れ先の確保は年々困難になりつつある。これらについて早めの準備が必要である。

④ 公害防止技術部関係

協力テーマのほとんどは、中国側にとって新規の研究テーマであり、しかも供与される大型の実験システムを使用して研究することになっている。したがって事前に研究に必要な基礎的知識を十分に修得してもらうことと、日本での研修員が供与機材の操作法、データ処理法等を十分に修得して帰国することが重要である。また、民間企業との関係では特許や機密事項について注意を払う必要がある。

⑤ 受入れ機関

中国研修員の受入れに際して、受入れ機関にあまり負担を掛けさせることなく、逆に利益となるような研修方法及び予算措置（特に私立大学や民間企業に対して）を講じる必要がある。





# I. 要請背景・現状調査

## 1. 計画の背景

中国は1949年の建国以来、急速な経済成長を遂げてきている。特に経済面での開放政策が順調に機能した1980年代において成長は加速され、表1-1のとおり国民総生産は名目年率9.0%の率で上昇した。中でも工業総生産は年率12.6%の伸びとなり、公害防止設備がほとんど設置されていない中国においては、この80年代に著しい公害問題を生じたと思像される。

表1-1-1 国民経済主要指標

	1978	1980	1985	1989	1990	年平均伸び率 1981-1990 %
全国人口(万人)	96259	98705	105851	112704	114333	1.5
国民総生産(億元)	3588	4470	8558	15916	14300	9.0
農業総生産 //	1397	1923	3619	6535	7662	6.4
工業総生産 //	4237	5154	9716	22017	23851	12.6
固定資産投資 //		910.9	2543.2	4137.7	4451.1	19.6
原炭(億トン)	6.18	6.20	8.72	10.54	10.80	5.7
原油(万トン)	10405	10595	12490	13764	13810	2.7
発電量(億KWh)	2566	3006	4107	5848	6180	7.5

出典：中国統計年鑑(1990)

表1-1-2 エネルギー源生産量と消費総量及び構成

年	エネルギー源生産総量 (万吨標準 石炭換算)	構成(%)				エネルギー源消費総量 (万吨標準 石炭換算)	構成(%)			
		原炭	原油	天然ガス	水力発電		原炭	石油	天然ガス	水力発電
1985	85,546	72.8	20.9	2.0	4.3	76,682	75.8	17.1	2.2	4.9
1986	88,124	72.4	21.2	2.1	4.3	80,850	75.8	17.2	2.3	4.7
1987	91,266	72.6	21.0	2.0	4.4	86,632	76.2	17.0	2.1	4.7
1988	95,801	73.1	20.4	2.0	4.5	92,997	76.2	17.0	2.1	4.7
1989	101,639	74.1	19.3	2.0	4.6	96,934	76.0	17.1	2.0	4.9
1990	104,000	74.2	19.0	2.0	4.8	98,000	75.6	17.0	2.1	5.3

出典：中国統計摘要1991

中国政府は、1979年に中華人民共和国環境保護法(試行)を公布し(1989年に「環境保護法」として成立)、中華人民共和国海洋環境保護法(1982年)、中華人民共和国水污染防治法(1984年)、中華人民共和国大気污染防治法(1987年)といった法律を整備するとともに、組

織的には1984年に国務院環境保護委員会及び国家環境保護局を設立し、環境保全のための様々な方策を講じてきている。しかしながら、同国の環境問題に対応できるような、観測システムの統合・構築や環境観測・研究に従事する人材の育成等が財政上、技術上の制約から十分とはいえない状況にある。

かかる状況の中で、1988年に竹下首相（当時）が訪中した際に「日中平和友好条約締結十周年記念事業」として環境分野において両国が協力し、新しいプロジェクトを実施することが決定された。

これを受けて国際協力事業団（以下「JICA」という。）は、1988年9月及び12月に第一次及び第二次プロジェクト形成調査団を派遣し、計画の基本骨子について協議し、本プロジェクトを「日中友好環境保全センター設立計画」として準備を進めることが確認された。その後1989年2月の中国側関係者の訪日、同年3月の第三次プロジェクト形成調査団の派遣を通じて計画内容を協議・検討した結果、本計画の内容が双方で確認されたことから、センターの施設、機材に関する基本設計を実施するため、1990年3月20日から4月4日まで第一次基本設計調査団（団長：外務省経済協力局無償資金協力課齋藤泰雄課長）が、さらに1990年7月14日から8月3日まで第二次基本設計調査団（団長：外務省経済協力局無償資金協力課横井裕主席事務官）が派遣された。

これらの無償資金協力に関する協力とは別に、今回、日中友好環境保全センターを活用してプロジェクト方式の技術協力を実施する場合の協力内容を中国側と詰めるため、平成3年7月から9月にかけて、JICAは大場重美（財化学品検査協会）、宮崎正信（国立公衆衛生院）の2名の長期調査員を派遣した。

本件長期調査員による協議・調査結果は、平成4年3月に派遣される予定であるプロ技協のためのR/D調査団に引き継がれることになる。

### 1-1 環境問題の現状と背景

最新年度である1990年のデータを中心に中国における環境汚染の現状等について見ることにする。これらのデータは主として中国統計年鑑（1990）、中国環境状況公報（1990）、中国環境年鑑（1990）による。

#### (1) 大気汚染

中国の大都市の大気汚染はひどく、小都市の大気汚染も激しくなっている。1990年の

全国の排ガス量（郷鎮工業を含まず）は8.5億 m<sup>3</sup>（前年比2.8%増）である。そのうち二酸化硫黄は1495万トンで昨年とほぼ同様である。ばいじんは1324万トン、粉じんは781万トンとなっており、昨年より減少している。

都市の浮遊粉じんの年間日平均値は 387mg/m<sup>3</sup>、北方の都市の平均は 475mg/m<sup>3</sup>、南方の都市の平均は 268mg/m<sup>3</sup> である。浮遊粉じんの汚染が激しい都市は石家荘、南充、吉林、ウルムチ、沈陽、唐山である。都市の二酸化硫黄の汚染は南の方が北より激しい。汚染の激しい都市は重慶、貴陽、哈爾濱、南充、石家荘、烏魯木齊である。都市の窒素酸化物の日平均値は 42mg/m<sup>3</sup>、北方の都市は平均 47mg/m<sup>3</sup>、南方の都市は平均 38mg/m<sup>3</sup> である。酸性雨は局部的であるが、拡大の傾向にある。特に西南と華南地区は比較的激しい。

表1-2 ガス量の推移

	1985	1986	1987	1988	1989
総排ガス量(億N <sup>m</sup> )	73972	69679	77270	82382	83062
燃焼排ガス量(億N <sup>m</sup> )	45375	46467	52622	56417	57612
二酸化硫黄排出量(万トン)	1324	1250	1412	1523	1564
ばいじん排出量(万トン)	1295	1384	1445	1436	1398
ふんじん排出量(万トン)	1305	1170	1004	1126	840

大気汚染に関連して酸性雨は中国で大きな問題になっている。四川省、貴州省などの西南部の省を中心に、汚染の範囲が拡大しつつある。汚染地域では酸性雨の出現率が90%前後と高くなっている。中国の酸性雨の原因は主として石炭燃焼によって排出される硫黄酸化物によるものであり、既に森林、農作物、文化財、建築物等に被害が認められており、土壤などの影響も懸念され、対策が望まれている。

## (2) 水質汚濁

中国の当面する水質汚濁問題は、①有機物による地表水の水質汚濁、②都市の地下水硬度の上昇、③主要河川の都市周辺での局部汚染の深刻化、④都市周辺湖沼汚染の深刻化、湖沼の富栄養化、の4つが上げられるが、具体的なデータとしては以下のとおりである。

1990年の全国の排水量は354億トン（郷鎮工業を含まず）である。そのうち工業排水が249億トン（前年比1.4%減）、生活排水105億トン（前年比40.%増）である。

表1-3 排水量の推移

	1985	1986	1987	1988	1989
排水総量(億トン)	342	339	349	367	353
工業排水(億トン)	257	260	264	268	252
工業排水処理量(億トン)	56.8	63.2	67.8	72.3	75.4

工業排水中のCODは708万トン（前年比4.3%増）、水銀、カドミウム、鉛、6価クロムなどの重金属2189トン（前年比4.7%増）、砒素1226トン（前年比4.8%減）、シアン3891トン（前年比12.9%減）、揮発性物質9325トン（前年比22.5%増）、石油類66560トン（前年比6.3%減）

である。

検査した94の都市河川の内65 (69.1%) で基準に達しなかった。主要汚染物質はアンモニア、揮発性フェノール、BODである。

このほか、湖沼の富栄養化や都市の地下水水質の悪化、地盤沈下、近海での赤潮発生 (全体で34回発生のうち東海で18回発生、面積2万 Km<sup>2</sup>) など全体的に汚染が進みつつある。

### (3) 騒音

人口が都市に集中し、自動車等の交通量の増加や土木建設工事による騒音の増加が著しく、都市問題の大きな課題となっている。

1990年の測定結果では、都市の騒音源のうち道路騒音32.7%、生活騒音40.6%、工業騒音26.7%を占めている。昨年と比較して生活騒音が6.8%増加し、道路騒音は6.6%、工業騒音は1.1%それぞれ減少している。道路騒音は70%近くが環境基準 (70dB(A)) を満たしておらず、ますます悪化の傾向にある。同様に一般環境区域でも70%近くが環境基準 (55dB(A)) を上回っている。

### (4) 固体廃棄物

1990年の全国の工業固体廃棄物は5.8億トン (前年比1.1%増、郷鎮工業を含まず) で、放置されたのは0.5億トン (前年比9.5%減)、うち河に流入したのが0.1億トン (前年比8.1%減) である。工業固体廃棄物は累積で64.8億トンあり、58390haの土地 (前年比2986ha増) を覆っている。このうち農地が4040ha (前年比466ha増) を占め、水、土壌への汚染が広がる深刻な事態となっている。このため近代的処理方法の導入が重要かつ緊急の課題となっている。

表1-4 固体廃棄物量の推移

	1985	1986	1987	1988	1989
工業固体廃棄物量(万ト)	48409	60364	53541	56132	57173
総合利用量 (万ト)	12187	14730	13712	14715	16137
総合利用率 (%)	25.2	24.4	25.6	26.2	28.2

また、一般廃棄物は1.5億トン程度排出され、毎年10%の増加を示しているがほとんど無処理で処分されているのが現実である。埋立方法には衛生部と建設部で定めた基準があるが、守られていない。例えば首都である北京では一般廃棄物は年300万トン発生し、10%はコンポストで肥料にしているというものの、90%は無処理で埋め立てている。

### (5) 汚染事故

1990年には全国で汚染発生は3462件 (前年比3.9%増) 発生した。内訳は排水汚染事故が1686件、排ガス汚染事故が1110件、固体廃棄物汚染事故が103件、騒音で69件、その他494件とな

っている。

## 1-2 環境保全に係る基本政策

中国の環境政策は環境汚染の未然防止、汚染者負担、環境管理の強化の3つを政策の中心としている。これらを実効あるものにするため、環境影響評価制度、三同時制度、環境汚染費徴収制度、都市環境総合定量システムなどが実施されており、以下にそれぞれの内容をまとめる。

### [環境影響評価制度]

1986年に制定された「中華人民共和国建設項目環境保護管理弁法」により、開発事業について環境影響評価を実施することが定められている。

### [三同時制度]

1979年の環境保護法（試行）により法文化されたこの制度は、環境汚染の防止政策は、生産工程と同時に設計し、同時に生産するというものである。これは環境影響評価と密接に関係して有効なものとなっている。三同時の実施率は年々向上し、1989年には全体の90%、大中規模の開発事業では96%の事業で実施された。

表1-5 三同時実施率の推移

	1986年	1987年	1988年	1989年
三同時実施率 %	83	87	89	90
大中規模実施率 %	94	96	96	96

### [環境汚染費徴収制度]

排出基準を超えて汚染物質を排出している企業に対しては、汚染物質の量に応じて費用を徴収されることになっている。これらの汚染費は各地の環境保護部局でプールされ、全体額の80%は企業の公害防止施設の導入などに集中的に投資され、残りは環境保護部局の施設整備、企業に対する研修費用などになっている。

### [環境保護目標責任性]

省長、市長、県庁などの行政責任者は、在任中に環境保護に関する目標を明確にすることが要求され、実行状況に対して賞罰が実施される制度である。

### [都市環境総合定量システム]

1989年、国務院環境保護委員会は、大気、水質、騒音、環境質など20の項目について総合的に評価する都市環境総合評価を開始した。このとき32の都市から報告があり、取りまとめ

を行ったところ表1-6のとおり、大連1位、北京2位などの結果を得た。

これは我が国でも研究が行われている都市環境に関する総合指標とよく似たものにとらえることもできるが、全国の主要都市の環境状況を国が取りまとめ公表している点は注目される。

表1-6 総合指標評価結果

順位	都市名	得点	順位	都市名	得点
1	大連	69.9	17	合肥	53.7
2	北京	66.2	18	成都	52.7
3	杭州	64.6	19	烏魯木齊	52.4
4	天津	62.4	20	桂林	50.9
5	沈陽	61.8	21	長春	50.8
6	海口	61.4	22	昆明	50.7
7	広州	59.4	23	済南	49.7
8	武漢	58.4	24	呼和浩特	49.3
9	長沙	58.2	25	貴陽	48.5
10	南京	57.7	26	哈爾濱	48.2
11	石家荘	56.6	27	鄭州	47.9
12	蘭州	55.9	28	西安	47.4
13	蘇州	55.4	29	銀川	47.3
14	南昌	54.4	30	太原	44.6
15	上海	54.3	31	福州	43.4
16	南寧	54.1	32	西寧	41.3

### 1-3 環境関連法規則の現状

1979年の環境保護法（試行）は、1989年、「環境保護法」として改訂され、このほか海洋環境保護法、水質汚染防止法、大気汚染防止法など基本的な法律の整備が終了し、個別分野の具体的な規定についても制定が進んでいる。

また、地方では水質、大気、野生生物などについて条例の制定が進んでいる。

#### [環境基準等]

これまでに定められた主な環境基準及び排出基準の概要は表1-7～9（次頁～参照）のとおりである。

#### [大気汚染防止法]

1987年9月5日成立し、1988年6月1日より施行されている。表1-10のとおり6章41条から構成されており、各級人民政府の環境保護部門が大気汚染防止の統一的な監督を行うこ

表1-7 中国の主な環境基準及び排出基準の概要

公布年	環境基準・排出基準	概要
1972	工業三廃排出試行基準	工場等から排出される13種(SO <sub>2</sub> 、硫酸ミスト等)の有害な物質の排出基準が定められている。
1982	大気質環境基準	総浮遊粉塵、降下煤塵、二酸化硫黄、窒素酸化物、一酸化炭素、光化学オキシダントの濃度限界値が定められている。
1983	ボイラー煤塵排出基準	生産、暖房、生活用ボイラー煤塵排出基準と適用地区等から定められている。
	自動車低速汚染物排出基準	新生産車、中古車、輸入車に対するCO等の許容値及び測定法が定められている。
	ディーゼル車自由加速煙度排出基準	同上
1988	地表水環境基準	COD、BOD、総水銀、総カドミウム等30項目について基準が定められている。

出所： 国家環境保護局資料

表1-8 大気質環境基準

基準及び内容	1級基準				2級基準				3級基準				
	自然生態系または人の健康保護のため、長期間の接触の状況下において、まったく害が認められない程度の大気質				人の健康と都市、農村の動植物の保護のため、長期・短期間の接触の状況下において、被害を発生しない程度の大気質				人の健康の保護のため、急性・慢性の健康影響が発生せず、都市において一般的な動植物(特に感受性の高いものを除く。)の正常な成長を妨げない程度の大気質				
原則的適用区域	1類区 国家指定自然保護区、風致・遊覧区域及び名勝・旧跡または保養地帯の区域				2類区 都市計画で定められた住宅区域、商業・交通・住宅混合区域、文化区と定められた区域及び名勝・旧跡または大農村等の区域				3類区 大気の汚染度が比較的高い都市及び小都市、工業区域または都市交通の中枢、幹線道路に面する区域				
濃度限界値 (mg/m <sup>3</sup> )	汚染物質名称	1時間平均	日*1平均	年*3平均	任何*2一次	1時間平均	日*1平均	年*3平均	任何*2一次	1時間平均	日*1平均	年*3平均	任何*2一次
	総浮遊粉塵		0.15		0.30		0.30		1.00		0.50		1.50
	降下煤塵		0.05		0.15		0.15		0.50		0.25		0.70
	二酸化硫黄		0.05	0.02	0.15		0.15	0.06	0.50		0.25	0.10	0.70
	窒素酸化物		0.05		0.10		0.10		0.15		0.15		0.30
	一酸化炭素		4.00		10.00		4.00		10.00		6.00		20.00
	光化学オキシダント(O <sub>3</sub> )	0.12					0.16				0.20		

注) \*1 日平均 いかなる日においても、測定値の日平均値が限界値を超えてはならない。  
 \*2 任何一次 いかなる1回の測定値も限界値を超えてはならない。但し、1回の採取時間は汚染物質により異なるので、関連法規を参照のこと。  
 \*3 年平均 いかなる年においても、日平均値の年平均値が限界値を超えてはならない。

出所： 国家環境保護局資料

表1-9 中国における地表水環境基準 (mg/L)

(1988年6月改定施行)

項目	I 類	II 類	III 類	IV 類	V 類
基本的要求条件	すべての水は、人為的(非自然的)原因によって以下の物質を誘導してはならない。 a. 普通に沈殿ができ、悪い沈殿物を形成する。 b. 浮遊物、碎片、かす、油類、その他不快を誘う物質 c. 悪い色彩、臭い、呈味、濁り d. 人体や動植物に対して、損害を与えたり、毒性または有害な生理的影響を加える物質 e. 有害な水生生物を発生させるもの				
1 水温(°C)	人為的に引き起こされる水温の変化の限界は次のとおりとする。 夏季は週平均最大温度上昇範囲は1°C未満 冬季は週平均最大温度上昇範囲は2°C未満				
2 pH	6.5~8.5				6~9
3 硫酸塩*(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 換算)	250以下	250	250	250	250
4 塩化物*(Cl換算)	250以下	250	250	250	250
5 溶解性鉄*	0.3以下	0.3	0.5	0.5	1.0
6 総マンガン*	0.1以下	0.1	0.1	0.5	1.0
7 総銅*	0.01以下	1.0 (漁場0.01)	1.0 (漁場0.01)		
8 総亜鉛*	0.05	1.0 (漁場0.1)	1.0 (漁場0.1)	2.0	2.0
9 硝酸塩(N換算)	10以下	10	20	20	25
10 亜硝酸塩(N換算)	0.06	0.1	0.15	1.0	1.0
11 非イオンアンモニア	0.02	0.02	0.02	0.2	0.2
12 ゲルダール型窒素	0.5	0.5	1	2	2
13 総りん(P換算)	0.02	0.1 (湖沼0.025) (ダム0.025)	0.1 (湖沼0.05) (ダム0.05)	0.2	0.2
14 過マンガン酸塩指数	2	4	6	8	10
15 溶存酸素	飽和率90%	6	5	3	2
16 化学的酸素要求量(COD <sub>Cr</sub> )	15以下	15以下	15	20	25
17 生物学的酸素要求量(BOD <sub>5</sub> )	3以下	3	4	6	10
18 ふっ化物(F換算)	1.0以下	1.0	1.0	1.5	1.5
19 セレン(4価)	0.01以下	0.01	0.01	0.02	0.02
20 全ひ素	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
21 総水銀**	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001
22 総カドミウム***	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
23 クロム(6価)	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
24 総鉛**	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
25 総シアン化合物	0.005	0.05 (漁場0.005)	0.2 (漁場0.005)	0.2	0.2
26 フェノール**	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
27 石油類**(石油エーテル抽出物)	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
28 陰イオン界面活性剤	0.2以下	0.2	0.2	0.3	0.3
29 総大腸菌群**(個/L)			10000		
30 ベンツ(a)ピレン***( $\mu\text{g/L}$ )	0.0025	0.0025	0.0025		

注) \* 地方の水域のバックグラウンド値の特徴に基づいて調整される。  
 \*\* 公定分析(検定)方法の検出限界では基準の要求に達していない。  
 \*\*\* 試行基準

出所: 国家環境保護局資料



と（3条）、上乘せ基準（6, 7条）、企業の汚染防止に関する資料の提出義務（10条）、立入検査（15条）、国務院による測定方法の制定（16条）などが定められている。

排出基準については物質ごと、業種ごとに煙突高さに応じた排出量 (kg/時) が定められている。

表1-10 大気汚染防止法の構成

第1章	総則	1～8条
第2章	大気汚染防止の監督管理	9～16条
第3章	ばいじん汚染防止	17～21条
第4章	排気、粉じんと悪臭汚染の防止	22～30条
第5章	法的責任	31～39条
第6章	附則	40～41条

[水質汚濁防止法]

1984年5月11日成立し、同年11月1日より施行されている。表1-11のとおり6章46条から構成されている。

表1-11 水質汚濁防止法の構成

第1章	総則	1～8条
第2章	水汚染防止の監督管理	9～18条
第3章	地表水汚染防止	19～31条
第4章	地下水汚染防止	32～36条
第5章	法的責任	37～43条
第6章	附則	44～46条

水質の基準は、地表水環境基準、生活飲用水衛生基準、污水総合排出基準、農田灌漑水質基準、工業企業設計衛生基準などがある。

1-4 環境行政の概要

1960年代後半から1970年代前半にかけての「文化大革命」の時代は経済の停滞と自然破壊が同時に進行し、大気汚染、水質汚濁、森林破壊、砂漠化などが進んだ。

1972年のストックホルム会議以来、世界的に環境問題が注目され、1973年には北京で「第1回全国環境保護会議」が開かれ、「総合計画、合理的配置、害から利への転嫁、大衆への依拠、全員の取り組み、環境の保護及び人民の幸福の増進」という環境保護に対する方針及び汚染防止の方針が提出された。

これを受けて、1974年に国務院に「環境保護指導小組」を設置し、これに係わる常設の機関として「環境保護弁分室」が設置された。同様の組織は省、市、自治区にも次々に設けられ、大中の企業内にも環境保護の部局が設置されていった。

1978年中華人民共和國憲法に「第11条 國家が環境を保護し、自然環境を保護し、汚染及びその他の公害を防止する。」という条項が追加され、環境問題を重要な課題の一つとして位置づけ、汚染状況の改善及び環境管理に取り組み始めた。

ついで1979年「環境保護法（試行）」が制定され、環境研究の推進にも拍車がかかった。

1981年から始まった第6次5ヶ年計画は「環境保全の強化、環境汚染の進行を止める、重要地域の環境状況を改善する」という規定が盛り込まれた。

1982年「城郷（都市・農村）建設環境保護部」が設けられ、その下に中国全体の環境問題を統括する「環境保護局」が設置された。

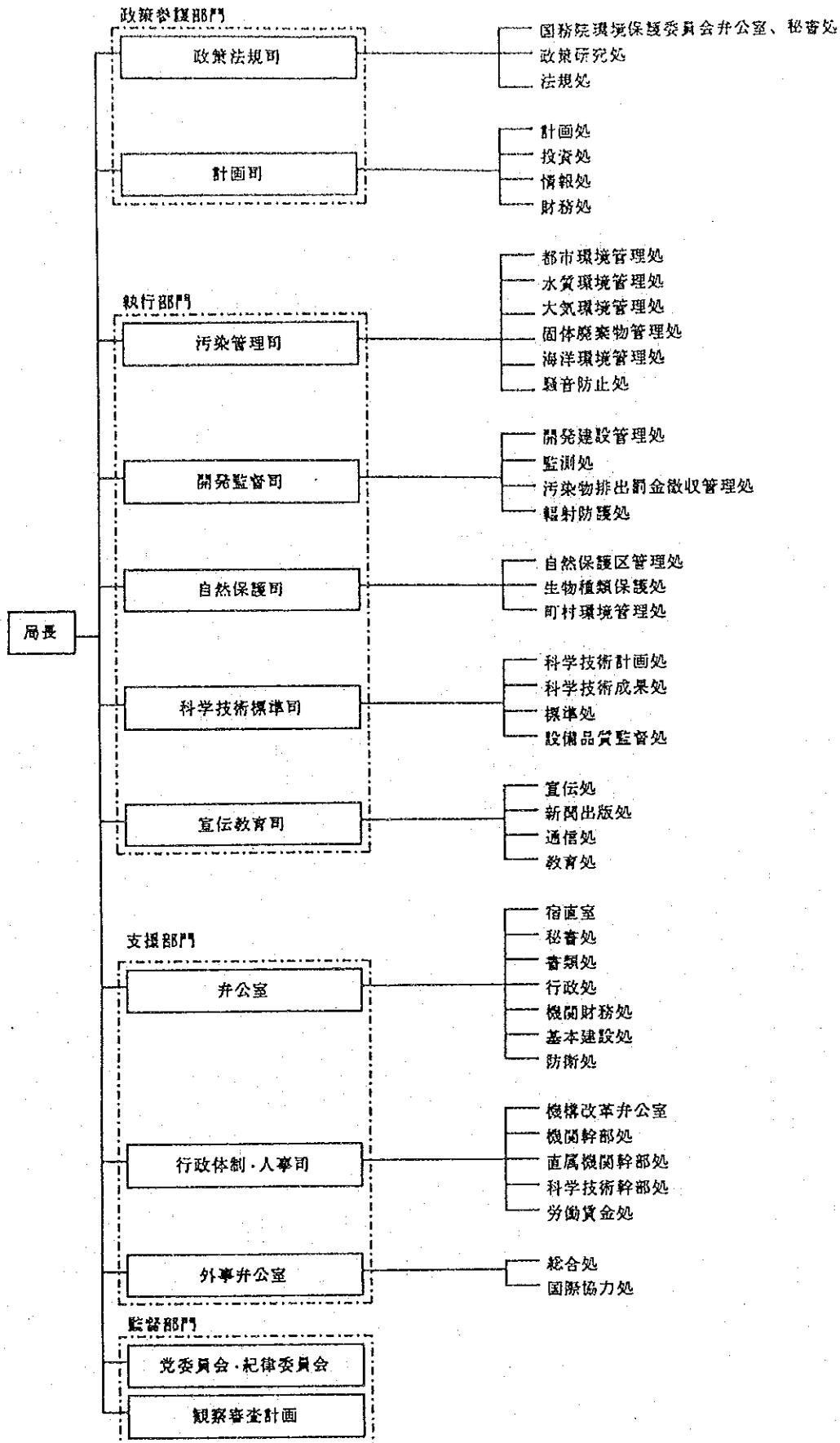
1983年「第2回全国環境保護会議」が開かれ、環境保護が国の基本政策であることを明確にし、2000年までの環境保護目標の設定を行った。

1984年、中央における環境行政を進めるため、國務院に「環境保護委員会」を設け、常設の局として「国家環境保護局」を設置した。1988年、「国家環境保護局」を國務院の直屬機關と規定し、1989年には環境保護法を制定した。

（図1-1 国家環境保護局組織図…次頁参照）

国家環境保護局の予算は、1990年で0.76億元となっている。日中友好環境保全センターの完成に向けてできるだけ中国側の運営費の軽減化に配慮する必要がある。

圖 1-1 國家環境保護局組織圖





## 2. 開発計画の現状

### 2-1 国家開発計画の概要

新中国の建設以降、経済は計画経済の5ヶ年計画を中心として発展してきたが、第5次5ヶ年計画（1976～1980）中の1978年からとられた国民経済活性化と対外開放政策は、人民公社の解体、農業生産責任制、経営責任制、外資利用、先進技術導入などの大きな変革となり、開放地区の設定などもあって経済は大きく発展した。

1984年以降、都市に重点をおいた経済体制の改革が進められており、個人経営、市場活用などが進んだ。この動きは1988年4月に制定された「全人民所有制企業法」により加速され、GNPの伸びも年率10%を超えるほどになった。この一方消費者物価も高騰し、インフレ状態となり、同年10月経済環境の「整理、整頓、調整、改革」の8字方針を導入し、経済調整に乗り出し、1990年によくインフレはおさまった。

このように第5次から第7次5ヶ年計画の間に経済活動は大きく成長したが、それに伴う環境問題については遅れがみられたことも事実である。

表2-1 中国の主要経済指標

年		1978年	1980年	1985年	1989年	1990年
国民総生産	億元	3588	4470	8558	15916	17400
輸出	億\$	97.5	181.2	273.5	525.4	620.9
輸入	億\$	108.9	200.2	422.5	591.4	533.5
人口	万人	96259	98705	105851	112704	114333

### 2-2 当該プロジェクトの位置づけ

1984年に設置された国家環境保護局は、国家環境保全政策の基本として以下の6項目を掲げ、環境保全行政の推進を図っている。

- ① 経済建設と環境保護の歩調一致
- ② 汚染の事前防止の原則の堅持
- ③ 資源利用の効率化
- ④ 都市環境の整備
- ⑤ 科学技術の進展に対応した環境保護事業の推進
- ⑥ 環境管理体制の確立と環境管理の強化

これらの課題に対して我が国として協力できる分野を検討し、協力を進めるため日中友好環境保全センターが企画された。本センターは特に全国の環境監視システムの管理の強化や汚染防止技術の研究、環境担当者の研修を通じて環境行政を支援し、中国全土にわたる公害

の防止及び環境保全と調和した開発の促進を図るものとして計画されている。このようなセンターの機能を十分発揮できるよう、プロ技協の形でも十分な協力を行う必要がある。

## 2-3 他のプロジェクトとの関連

### 2-3-1 我が国の他の協力との関係

ここでは我が国から中国に対する無償援助を行うに際し、プロ技協が実施されなかった例として「国家環境標準物質センター」、プロ技協が実施された例として「日中友好病院」をあげ、日中友好環境保全センターに対するプロ技協の必要性について検討する。

#### [国家標準物質研究センター]

このセンターは1989年計量研究所から分離し、JICAのODAで機材が導入され、現在は国家技術監督局の直接の監督下にある。

人員は約120名で、物理科学計量研究室、無機分析研究室、有機分析研究室、気体分析研究室、機器開発研究室、国家標準物質技術管理室からなっている。

主に国家の第1次標準物質の製造、全国の標準物質及び測定機器の管理、標準物質データベースなどを担当しており、国家標準物質についての唯一のセンターである。2級以下の標準物質はこのセンターの1次標準をもとに各部でつくられることになる(写真3参照)

環境関係についてもガス、重金属などの標準物質を製造しており、日中友好環境保全センターではこの第1次標準物質をもとに第2次標準物質の研究・製造を行い、全国の環境観測担当に供給することになる(写真3参照)。

プロ技協がなかったため、既に一部の機器の運転に支障を来しており、担当はJICAにさらに援助を要請していると説明した。

#### [日中友好病院]

日中友好病院はこれまでのJICAのプロジェクトの中で最も大きなものであり、1984年10月オープンした。現在職員3000人、うち医者700名、看護婦700名をかかえている。外来は1000人/日程度ある。日本からの専門家は外交官用のマンションに住んでいる。入院費は35元/日、外国人は70元/日である。

担当からは、

- ① 10年間のプロ技協が実施され、そのフォローアップ調査が3年あった。当初の10年間は毎年20名が半年の日本での研修に派遣し、日本からは年10名程度派遣され、長期の滞在は4～5名であった。フォローアップの期間中は長期2名、短期5名である。
- ② 派遣にあたっては試験を行い、日本語研修を行ってから派遣している。

③ 今までは何らかの形で JICA から資金の協力があり、機材等十分活用されてきたが、それがなくなると外貨の問題もあって機器が故障した場合、修理など問題を生じる恐れがある。

といった説明があり、プロ技協の重要性が実感された。

以上見たように、プロ技協は中国に対する援助において重要であり、大型施設を援助する場合にはその機能を十分発揮するためにもプロ技協は必須のものと思われ、日中友好環境保全センターにおいてもそれは同様であろう。

また、これまでに実施した他のプロジェクトとの関係にも十分配慮してプロ技協を実施していく必要がある。

#### 2-3-1 第三国（国際機関を含む）の協力

第三国との関係では（国際機関を含む）、表 2-2 に示すとおり日本以外にも世界銀行、アジア銀行などから多くの資金援助を受け、環境問題に取り組もうとする姿勢がうかがえる。

（表 2-2 環境系統国際合作項目状況表…次頁～参照）

#### 2-4 環境関連産業の実状

[沈陽通用機械工業集団公司（防塵設備製造工場）]

この工場は1958年に設置された。従業員635人のうち労働者456人、技術者36人である。国家の機械電子部の指導のもとで環境保護設備を主に製造している。毎年除じん設備の重さで1500トン程度出荷する。17種類の製品を製造しており、サイクロンやバグフィルターが中心であるが一部湿式のものもある。バグフィルターの布は他の工場で製造している。全国に同様の工場が15あり、製品はイランなどにも輸出されている（写真4・5参照）。

表 2-2 环保系统国际合作项目情况表

序号	项目名称	主要工作内容	合作赠、贷资金	合作对象	期限	形象工作进度
1	中日友好环境保护中心	包括：环境监测、公害防治、环境信息、环境战略和政策、环境教育和技术培训六个部分	102 亿日元	日本	1991.2~ 1994.12	两国政府已就项目详细设计进行换文项目详细设计已开始
2	北京市环境保护项目	1. 环境规划研究 2. 水、气、渣综合治理	1.2 亿美元	世界银行	1991.7 始	正在进行项目评估、评估后才能确定项目
3	辽宁省环境保护项目	1. 沈阳50万吨/日污水处理厂 2. 鞍山西大沟污水处理厂 3. 抚顺污水处理厂及截流 4. 沈阳有毒有害物质处置工程 5. 环境管理	1.0 亿美元	世界银行	1992.7 始	项目准备阶段
4	江苏南部环保项目	镇江、无锡、苏州、常州市段大运河治理工程	~1.6 亿美元	世界银行	1993 年始	项目准备阶段
5	上海市环境保护项目	黄浦江上游引水续建工程	~1.0 亿美元	世界银行	1994 年始	正在研讨中



环保系统国际合作项目情况表

序号	项目名称	主要工作内容	合作赠、贷资金	合作对象	期限	形象工作进度
6	江苏化工行业与苏南环境保护项目	1. 环境影响评价管理体系 2. 乡镇企业废物最少化管理体系研究 3. 区域环境管理及经济政策鼓励措施研究 4. 区域有害废物集中处理技术经济政策研究 5. 环境科技研究成果管理系统研究	1.0 亿日元	世界银行 代管日本 赠款	1990.10. ~1992年	已签约、项目正在实施
7	国家环保局办公自动化及机构建设	环保局计算机站及办公自动化系统	35 万美元	亚洲开发 银行	1987年~ 1990年	项目已完成并通过验收
8	邯郸铁东氧化沟污水处理厂	处理能力为6万吨/日的污水处理厂及配套设施	3020 万克郎	丹麦	1985年~ 1990.8.	已完成施工图, 90年4月完成土建工程, 9月试运行

环保系统国际合作项目情况表

序号	项目名称	主要工作内容	合作赠、贷资金	合作对象	期限	形象工作进度
9	环境影响评价人员培训	培训环境影响评价师队伍	60 万美元	亚洲开发银行	1991.3~ 1992.7.	项目正在实施
10	绍兴市河道整治与引水工程	1. 建三个扬水站引进潜水、排出污水 2. 铺设排污截流管道	451 万美元	丹麦		项目正在进行
11	白洋淀环境管理可行性研究	评价白洋淀地区环境开发项目的可行性, 提出改善环境的措施	40 万美元	芬兰		项目第一阶段已开始

### 3. 環境対策実施組織の概要

#### 3-1 実施機関の位置づけ及び組織

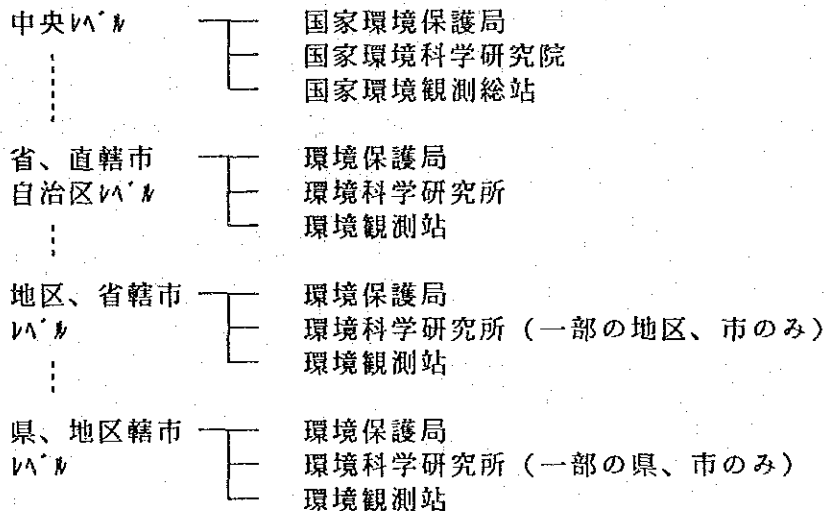
環境関係の研究は国家環境保護局・中国科学院を中心として、軽工業部、冶金部、化工部など幅広い行政機関及び付属の研究所、並びに大学、企業などで実施されている。

現在、国家環境保護局所属の研究所としては、中国環境科学研究院、華南環境科学研究所（広州）、南京環境科学研究所が設置されている。また、直轄市・省（27ヶ所）、市（46ヶ所）でも多くの研究所が設置されている。これら環境科学研究所の研究員は全国で5598人（1989年）であるという。第7次五ヶ年計画では総計8000万元が環境研究に用いられた。

環境モニタリングの体制は、1級（中国環境観測総站）、2級（省、自治区、直轄市の観測センター）、3級（市のセンター）、4級（県、区などのセンター）の4つのレベルのセンターから構成されており、級ごとに人員編成、観測機器などの標準が示され、それぞれのレベルで観測業務を行っている。これらのセンターでは総計28101人（1989年）が従事しており、さらに環境以外の分野でも同様の観測業務に約5万人が従事しているという。

1級観測站である中国環境観測総站は地方の観測データを集中し、全国の環境状況の解析、測定データの精度管理、技術指導などを行う機関であり、将来、日中友好環境保全センターが完成すればセンターの中核として組織が再編成される予定になっている。

中国の環境保護に従事する職員はおよそ次のように配置されている。



各省、直轄市、自治区は環境保護局を持っており、対応するレベルの政府の権限の下に存在する。中央と地方の関係としては、例えば、環境観測総站は観測に必要な標準物質を供給するとともに、観測技術指導を行い、地方の観測站は省レベルを経由して観測結果を総站到

報告し、全国状況を集中処理することになる。集められた観測結果は中国環境状況公報などで活用されている。また、環境研究についても地方の研究所との共同研究が多くみられ、中央と地方の結びつきは強い。

### 3-2 人員構成及び予算

中国の環境保全行政に係わる職員は約6万人(研究0.6万人、観測2.8万人、行政幹部1.0万人など)いるが、環境分野の専門教育を受けた者は全国にまだまだ少なく、専門知識を高め、環境行政の水準を高めていくことは急務の課題となっている。

地方の研究所の例として、以下に沈陽市と重慶市の研究所を紹介する。いずれも地方の中核都市の研究所であり、施設はかなり充実している。

#### [沈陽環境科学研究所]

この研究所は1963年沈陽市ガス研究所として設立され、1973年に環境保護研究所に改組された。研究テーマとしては大気、水、廃棄物が中心である。職員は全部で492人、うち技術者は227人(教授3人、高級技術者23人、中級技術者93人、一般技術員106人)である。大気保護室、水質保護室、廃棄物研究室、環境化学研究室、政策研究室、情報室、評価室、技術開発室、生態研究室、工程設計室の10の研究室がある。

これまで大気・水・廃棄物の汚染防止についての40くらいの課題で賞を得ている。環境影響評価については環境保護局からアセスメント実施の証明書をもっている。アセスメントは現地調査から始めるが、炭坑のアセスも行ったことがある。分析機器はアメリカ、イギリス、日本などから輸入しており、おもなもので約40台ある(写真6参照)。

沈陽では工場での廃棄物の処理はほとんど行われておらず、埋立方法や処理方法の研究を行いたいと考えている。工場の技術者に対する研修も行っている。

#### [重慶市環境科学研究所]

この研究所は1976年発足した。スタッフは158名で技術者が60~70%を占める。高級技師13人、技師40人その他は助手である。

主な研究テーマは、酸性雨、嘉陵江・揚子江の汚染対策、重慶市大気汚染防止計画などである。

大型設備としてはガスマス、液クロ、ガスクロ、原子吸光などがそろっている。

排出基準に違反した工場からは罰金を徴収し、80%は工場の公害防止設備の導入に使用し、残りはセンターの設備購入や研修費用にしている。工場は公害防止計画をたて、市が確認後

実施することになっている。違反が続けば工場の移転もあり得る。

重点的な研究課題である酸性雨関係に11名の技術者がおり、1979年から研究している。これまでに中国科学院、中国国家技術委員会、中国気象局などとの共同研究を行ってきた。重慶の石炭中硫黄分は4%程度あり、一部洗炭し硫黄分を除くことを検討しているが、大部分はそのまま使用しているため問題を生じている。

酸性雨観測のため、区・県のネットワークと自動サンプラーを用いて詳細に分析を行う8地点の2種類がある。基本的に一雨ごとの分析である。昔は降り始めとかいろいろ分けて採取した時期もあったが、今では濃度パターンがほぼわかったので一雨ごとの分析である。乾性降水物は雨と雨の間のすべてを採取している（写真7・8参照）。

### 3-3 事業概要

#### 3-3-1 環境モニタリング・研修分野

##### (1) 環境モニタリング

##### ① 中国環境観測総站

全国環境モニタリングは、環境保護局所属のモニタリングステーション約1900ヶ所で行われている。担当職員は約28000人。このほかに水、ガスなどの発生源コントロールのため工業部門で約2800ヶ所、約40000人が担当している。

表3-1 環境保護部局担当者数内訳(1989年)

科学技術担当			行政幹部	労働者	総合計 (人)
研究者	観測担当	合計			
5598	28101	37916	10240	12284	60440

出典：中国環境年鑑1990

これらの観測の取りまとめを行う中国環境観測総站では、過去15年間にわたり、①土壌のバックグラウンドレベルについての研究(15の希土類元素を含め約60の元素を分析)、②揚子江などの主要河川の水の分析(有機汚染物質、ハロゲン化合物、農薬、35の元素の分析)、③酸性雨、④食品中の農薬の分析(BHCなど)を中心に研究してきた。

また、環境中でのサンプリング、分析、測定、データ処理の方法についても研究し全国共通の方法をつくってきた(写真14・15参照)。

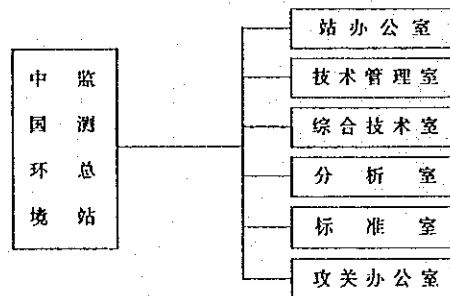


図3-1 中国環境観測総站組織図

これらの研究結果をもとに国家環境保護局から手分析による方法が示され、全国共通の分析方法として示されている。これ以外に大きな都市では自動モニタリングシステムを設置している例も見られる。

以下に主要な都市における環境モニタリングの実施状況をとりとまとめる。

### ② 北京市環境保護観測センター

北京市環境保護観測センターは1974年設立され、職員240人、うち高級エンジニア24人、エンジニア78人、技術者77人を擁している。

研究室としては水質、大気、機器分析、システム、土壌生物などがある。

種々の分析活動が行われているが、なかでも大気汚染のモニタリングシステムは世界銀行からの融資により整備が進んでおり、自動観測ステーションからNO、NO<sub>2</sub>、SO<sub>x</sub>、CO、O<sub>3</sub>、NMHC、風向、風速、温度、湿度、SPMのデータがオンラインで入力され、コンピュータ処理されている。ただデータそれ自身の信頼性については、意味不明のデータが入ってもどこでそれが発生したかをチェックすることは行っていないなど若干疑問が残り、機器のメンテナンスあるいはデータ管理について現状は十分ではないと感じた(写真9参照)。

ちなみに悪臭については、国に先駆けてモニタリングマニュアルを作成し、測定方法の整備を行っている。

### ③ 天津市

環境保護局全体で約600人、うち環境科学研究所に217人、環境観測センターに255人、残りが本局に配置されている。

天津は水の確保が重要な課題であり、運河を建設し導水することによって生活用水を確保している。この水源水質については7箇所において自動測定装置とテレメータによる常時監視を実施している(pH、水温、アンモニア、UV吸光度など12項目)。この観測システムは、スイスから導入したものである。当初スイス人技術者が常駐したが現在は中国人だけで運営している(写真10・11参照)。

大気汚染については自動測定は行っていない。地区の観測所(国設置7ヶ所、天津市設置17ヶ所)でサンプリングし手分析により実施している。生活用のエネルギーはガスへの転換が進み、工場のばいじん対策も進んだ。道路についても舗装をし植樹を進めることにより粉じんの発生を抑える努力をしてきた。

しかしながら化学工業(農薬)、製鉄業、コンクリート工場でまだ汚染がひどく、基準違反に対しては罰金をとっている。天津市には燃焼施設が約28万あり、除じん施設はほとんど設

置されているが、脱硫装置は全くない。石炭中の硫黄分は1%以下なので二酸化硫黄の汚染はそれほどひどくない。

排水は年間4億トン程度あり、生活排水が4割、工業排水が6割を占めている。中国最大の26万トン/日の処理能力を有する下水処理場が1ヶ所あるが、処理能力は十分ではなく、現在さらに40万トン/日のものを建設中である。工業排水は40%程度処理されており、これにより有害物質は80%程度除去されている。

(表3-2…次頁参照)

#### ④ 沈陽市環境観測センター

このセンターは1975年環境保護研究所の中に設立されたが、1981年に独立した。全部で202人の職員がおり、技術者は117人（高級8人、中級43人、一般48人）で環境管理・環境監視についての色々な仕事を行っている。

特に二酸化硫黄の予報事業は中国で初めて実施されているもので注目される。

これは、冬季、二酸化硫黄濃度が高濃度になる12月、1月、2月のみ実施しているものがあるが、天気予報を利用したモデル法、統計、シミュレーションをくみあわせて濃度の予測（重度、中度、軽度、きれい）を行い、天気予報の時間にテレビ報道し、市民に汚染情報として流すものである。残念ながら対策に結びついていないわけではないが、市民の意識の向上をねらっている。

(図3-2…29頁参照)

市内には大気監視ステーションが11ヶ所（年4回サンプリング、分析はセンターで行う）あり、さらに5ヶ所の自動ステーションがある。しかし現在自動ステーションは稼働していない。というのも大気の自動モニタリング装置は中国製で精度に問題があり使用できないからである。手分析のステーションはただ箱があるだけでその中でサンプリングのみ行いセンターで分析するタイプである（写真12・13参照）。

(表3-3…30頁参照)

#### (2) 研修

環境分野の研修は国の機関はもとより、地方の研究所などでも工場の担当者を対象に行われているが、ここでは中国環境保護局に属する機関と関係する主な大学を取り上げることとする。

#### ① 中国環境管理幹部学院

1981年、国務院環境保護弁公室が環境保護幹部学院として秦皇島市に設置し、1989年に国家環境保護局の直属機関として環境管理幹部学院として改組された。

表3-2 天津市历年大气主要指标监测结果统计表

项 目 年 份	二氧化硫 (mg/m <sup>3</sup> )			氮氧化物 (mg/m <sup>3</sup> )			总悬浮物 (mg/m <sup>3</sup> )			一氧化碳 (mg/m <sup>3</sup> )			降尘 (t/ km <sup>2</sup> ·月)
	年日均值	超标率 %	最大一次值超标倍数	年日均值	超标率 %	最大一次值超标倍数	年日均值	超标率 %	最大一次值超标倍数	年日均值	超标率 %	最大一次值超标倍数	
1981	0.16	35.2	4.7	0.08	17.0	3.5	0.69	86.0	6.7	—	—	—	—
1982	0.20	46.1	5.4	0.07	11.4	6.3	0.71	83.9	11.5	2.25	10.7	1.0	45.95
1983	0.20	40.7	3.9	0.06	10.7	9.8	0.69	86.6	9.5	3.00	8.7	0.7	32.60
1984	0.19	43.5	6.0	0.05	9.4	11.9	0.56	79.5	2.5	2.84	16.5	2.2	33.90
1985	0.16	36.4	2.5	0.06	10.0	4.3	0.57	88.0	2.1	3.82	32.7	72.8	31.50
1986	0.19	46.1	4.2	0.06	9.4	1.0	0.54	76.2	2.1	3.11	20.9	1.5	30.60
1987	0.17	29.3	2.7	0.06	11.0	2.5	0.47	68.4	4.4	3.83	31.6	1.0	24.38
1988	0.19	33.0	1.8	0.07	9.9	7.2	0.41	34.1	1.8	3.61	29.7	2.3	19.51
1989	0.13	36.0	1.78	0.05	8.0	1.6	0.36	43.0	4.46	3.33	32.0	2.35	18.23
国家二级标准	日均值 任何一次	0.15 0.50	日均值 任何一次	0.10 0.15	日均值 任何一次	0.30 1.00	日均值 任何一次	4.00 10.00					

1983~1989年引滦水质主要指标年均值超标率统计表

项 目 年 份	指 标 准 值	pH	溶解氧	化学耗氧量	生化需氧量	氨氮	挥发酚	氟化物	汞	氰化物	氯化物
		6.5~8.5	≥5	≤6	≤4	≤0.5	≤0.005	≤1.0	≤0.0001	≤0.005 (渔)	≤250
1983	平均值	8.31		3.24		0.16	0.001		0.0008	0.001	7.80
	超标率 (%)	0		22		0	0		0	0	0
1984	平均值	8.30		8.81		0.47	0.002		0.096	0.0007	54.0
	超标率 (%)	0		58.3		36.8	0		5.3	0	5.3
1985	平均值	8.39	8.54	4.01		0.31	0.002		0.133	0.0003	20.31
	超标率 (%)	13.6	0	18		13.6	0		0	4.5	0
1986	平均值	8.24	10.45	3.25	2.26	0.17	0.002		0.0538	0.014	10.17
	超标率 (%)	35.7	0	0	7.1	0	0		20	0	0
1987	平均值	8.02	10.05	3.1		0.23	0.002		0.00008	0.002	23.05
	超标率 (%)	33.3	4.3	10.8		7.4	0		0	0	1.4
1988	平均值	8.27	9.68	3.51	1.81	0.293	0.002	0.76	未	未	
	超标率 (%)	15	2	5	5	15	12	11	0	0	
1989	平均值	8.47	9.43	3.20	1.74	0.23	0.003	0.37	未	未	34
	超标率 (%)	24	4	2	3	7	7	0	0	0	2

注：1987年以前引滦水质评价采用国家地表水二级水质标准，1988年、1989年采用国家地面水环境质量标准 GB 3838-88 类标准进行评价

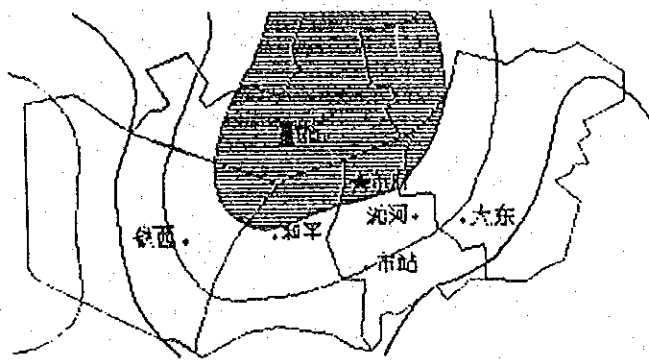


\*\*\*\*\*沈阳市区大气污染预报\*\*\*\*\*

沈阳市大气轻度污染!

二氧化硫含量: .30  
污染 等级: 2

\*\*\*\*分区预报值\*\*\*\*



沈阳市环境监测中心站预报我  
市23日07时大气质量状况

沈阳市区大气质量轻度污染,二  
氧化硫平均含量每立方米0.30毫克  
皇姑区大部,和平区和沈河区  
北部大气质量中度污染,铁西区  
和大东区大气较清洁或清洁,和平区  
和沈河区中南部大气轻度污染  
预计污染区9-10时转好

1987年12月22日

\*\*\*\*\*沈阳市区大气污染预报图\*\*\*\*\*

大气质量预报分级标准

- 0 级 : 大气清洁二氧化硫含量 $\leq 0.06$ 毫克/立方米,
- 1 级 : 大气较清洁二氧化硫含量 $> 0.06 - \leq 0.25$ 毫克/立方米,
- 2 级 : 大气轻度污染二氧化硫含量 $> 0.25 - \leq 0.5$ 毫克/立方米,
- 3 级 : 大气中度污染二氧化硫含量 $> 0.5 - \leq 0.7$ 毫克/立方米,
- 4 级 : 大气重度污染二氧化硫含量 $> 0.7$ 毫克/立方米,

图3-2 沈阳市大气污染预报

表 3-3 沈阳市 1981~1989 年大气污染物浓度表

单位:mg/m<sup>3</sup>

年份 \ 项目	TSP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	降尘 t/(km <sup>2</sup> ·月)	标准 (三级)
1981	1.023	0.158	0.094	3.03	50.15	
1982	0.689	0.116	0.609	1.72	39.88	
1983	1.142	0.109	0.608	1.11	46.19	
1984	1.167	0.127	0.071	2.72	48.36	
1985	0.608	0.116	0.075	2.00	39.10	
1986	0.534	0.159	0.069	2.46	41.01	
1987	0.646	0.143	0.062	1.78	53.63	
1988	0.593	0.10	0.061	1.665	48.03	
1989	0.46	0.146	0.060	1.92	41.2	

沈阳市 1981~1989 年水质监测结果表

年份 \ 项目	平均值	悬浮物	油	COD	挥发酚	氨氮	BOD <sub>5</sub>	氰化物	总铬
1981	枯、丰、平 枯水期	84	1.37	22.5	0.022	1.11	5.87	1.44	0.007
		85	0.026	31.1	0.009	0.75	5.87	4.28	未检出
1982	枯水期	2							
1983	枯、丰、平 枯水期	28	1.52	44	0.046	5.70	4.2	0.017	0.024
		34	3.02	82	0.062	12.07	1.20	0.039	0.044
1984	枯、丰、平 枯水期	106	1.51	11.4	0.093	3.88	11.7	0.037	0.030
		60	3.47	20.2	0.189	6.65	26.8	0.080	0.052
1985	枯、丰、平 枯水期	228	0.83	30.1	0.025	0.42	13.2	0.008	0.023
		104	1.52	16.4	0.061	0.54	32.1	0.019	0.014
1986	枯、丰、平 枯水期	215	0.60	48	0.026	4.24	7.5	0.014	0.025
			1.29	85.0	0.057	10.08	16.3	0.030	0.037
1987	枯、丰、平 枯水期	95	0.35	15.1	0.011	1.77	4.3	0.006	0.007
		120	0.33	24	0.011	1.07	3.1	0.009	0.007
1988	枯、丰、平 枯水期	79	0.43	8.7	0.012	3.51	7.1	0.020	0.005
		68	0.58	10.65	0.024	7.34	10.6	0.045	0.010
1989	枯、丰、平 枯水期	79	0.97	13.7	0.032	5.84	11.7	0.057	0.011
		85	2.90	19.69	0.060	11.26	16.6	0.100	0.038

この学院は全体の職員132人、うち高級技術者15人、中級技術者34人を有し、①政治経済学、哲学、高等数学、物理、化学、文学、英語、体育などの共通基礎科目、②環境科学特論、環境数学、環境化学、環境生物学、環境医学、汚染源制御、環境工程、環境法学概論、プログラミング言語などの専門基礎科目、③環境系统工程、環境質評価、環境経済学、環境計画、環境管理、環境観測管理概論、現代管理概論など専門科目と、④環境地図応用、管理心理学、目標管理、価値工程、工業環境管理、都市環境管理、郷鎮環境管理、環境統計などの選択科目の研修を行っている。

1981～1985年の幹部学院の時代に1000名以上の卒業者があり、1989年に改組された後も含めて3000名の卒業者がある。

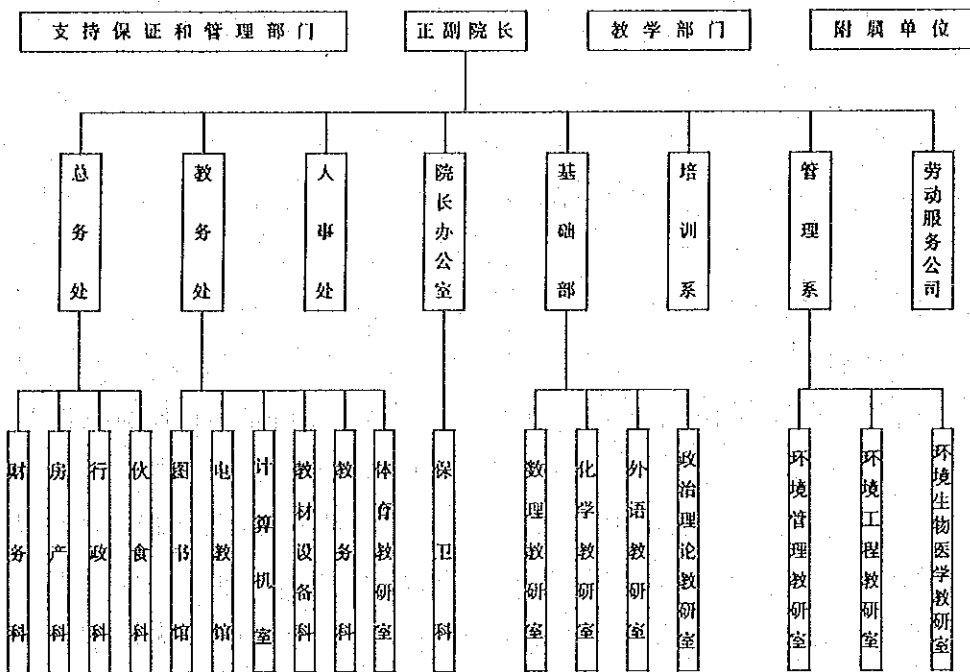


図3-3 中国環境幹部学院組織図

② 国家環境保護局・北京大学環境科学センター

環境研究は北京大学としては1972年にスタートした。

当時は地学、化学、法律などいろんな学部で研究が行われていたが、総合的な研究センターの必要性が感じられ、1982年本センターを設置した。自然科学、社会科学の双方のアプローチにより研究しそれらの複合を図ることをめざしている。現在の定員は45人でうち約30人は他の学部の教授の兼任である。第6次、7次の全国計画でも重要なプロジェクトを担当した。主なものとしては、酸性雨、土壌のバックグラウンドレベル、水環境容量、湖沼汚染対策、森林保護、水田からのメタン発生、CFCs などである。また、来年には国家の開放研究室も設置され、北京大学、清華大学、中国師範大学、科学院生態研究センターと共同で、環境

汚染規制シミュレーション、生態系への影響、水の生態科学などの分野で研究が開始される。

国際協力では、以下の4つがある。

ア．アメリカ EPA との大気化学についての共同研究

イ．カナダとの水資源アセスメントについての共同研究

ウ．ミシガン大学との環境経済の共同研究や人間活動の地球環境への影響に関するワークショップ（アメリカ、ソ連、中国）の開催

エ．日本の国立環境研究所との北太平洋、東アジア地域における大気化学の共同研究（青島に観測ステーション設置の計画がある）

また、国または地方の職員の教育のため、環境アセスメントや水資源などについて1～3カ月のトレーニングコースもある。

研究室としては以下の7つのものを有している。

ア．環境企画管理室：環境企画管理に理論体系と方法論を提供するための研究を行っている。

イ．環境化学室：大気汚染物質の形成過程と化学反応過程、大気汚染シミュレーションといった大気汚染に関する研究と水圏化学、分析化学に関する研究を行っている。

ウ．生態環境生物学室：生物に対する環境問題、生物の汚染浄化能力、自然保護に関する研究を行っている。

エ．汚染気象学室：大気の運動と汚染物質の拡散、気象因子による汚染物質の分解・化合、局所的な気象が大気汚染に与える影響、地球規模の大気汚染問題の研究を行っている。

オ．環境空気動力学室：数値計算、現場観測と実験室シミュレーションを行っている。

カ．環境法学室：環境法体系の理論と実験に関する研究を行っている。

キ．微機科室：環境科学の応用研究を行っている。

これらの研究室に、毎年10～12人の大学院生を受け入れている。マスター、ドクターとも3年の課程である。現在全部で41人の学生がいる。第7次5ヶ年計画の間に修士課程77名、博士課程3人が終了した。

### ③ 同済大学環境工程学院

同済大学環境工程学院は1988年設立した。この学院は環境工程系、国家環境保護局同済大学環境保護科学技術研究所、国家環境保護局同済大学環境保護技術幹部訓練センターと水処理技術開発センターの4つの部門からなっている。

同済大学環境工程系は、それまでの30年以上にわたる給水・排水の研究を基礎に80年代初めに初めての環境工程系として成立した。環境工程、環境観測、給水・排水の3つの専門課程を有している。第7次5ヶ年計画の間に本科生660人、専門課程60人、修士課程98人、博士課程5人が終了した。

国家環境保護局同済大学環境保護科学技術研究所は1984年に設立され、環境工程、固体廃棄物処理、環境生物、環境観測、環境音響学、系統工程、環境医学などの研究室がある。

国家環境保護局同済大学環境保護技術幹部訓練センターは1986年に設立され、汚染制御技術の短期訓練を行っており、既に1000人以上が卒業した。

#### ④ 清華大学環境工程系

1977年、清華大学給水排水専攻を基礎として環境工程専攻が設けられ、1984年正式に環境工程系となった。

環境工程系は毎年本科新入生60人で5年の課程である。主な科目は環境学序論、土木工程概論、分析化学と環境工程観測、管道工程、環境工程微生物学、水処理工程、大気汚染制御工程、環境系統分析、工程経済と環境経済などである。

### 3-3-2 公害防止技術分野

[中国環境科学研究院]

日中友好環境保全センターの公害防止技術部には、現在の中国環境科学研究院の一部が移転することになっている。

中国環境科学研究院は1980年5月に北京市安定門外の立水橋に設立され、その敷地面積は14ヘクタール、建物面積は55,000m<sup>2</sup>、職員数537人、その中技術者449人(博士7人、修士45人)である。院長、副院長の下に管理部門(院弁公室、科技処、技術開発処、人事処、財務処、行政処、条件処、基礎処、保衛処)、研究部門(大気環境研究所、水環境研究所、環境生態研究所、環境管理研究所、環境情報研究所、環境分析測定研究所、電子計算機室)及びサービス部門(労働服务公司、米国ニコレー機器修理中心)がある。センターに新設される公害防止技術部に移転するのは、研究部門のうち主として水環境研究所及び大気環境研究所の一部であり、それらの組織、研究内容及び主な研究施設を以下に示す。

#### 1) 水環境研究所

人員：58人 研究室：7 (下記の○印の研究室の一部が公害防止部に移転予定)

○1. 環境工学研究室 (固体廃棄物汚染防止の研究も含まれる)

○2. 水処理技術研究室

- 3. 区域水環境研究室
- 4. 水環境模擬・規画研究室
- 5. 水資源保護・湖沼水環境研究室
  - 6. 近海水環境研究室
  - 7. 地下水環境研究所
- 分析実験室
- 汚水処理実験場

#### 研究内容

1. 国家科学技術委員会からの国家5ヶ年計画に従う研究（予算の約40%）
  - 例 水環境容量研究（6.5計画，7.5計画）
    - 土壤重金属と有機汚染物・油環境容量の研究
    - 全国重要湖沼水質富栄養化調査（26湖沼）（7.5計画）
2. 国家環境保護局からの研究（予算の約30%）
  - 例 淡水環境質量基準の研究
    - 全国都市飲料水源保護区汚染防止管理法の研究
    - 汚水排出許可証の認可技術の研究
    - 工業汚染源実用防止技術の評価と最適化
3. 地方またはメーカーからの委託研究（予算の約30%）
  - 例 常州（上海近郊）のSBR法水処理技術の開発
  - 燕山化学総公司の新汚水処理場の設計（一部）
  - 昆明市の汚水処理脱磷脱窒素法

なお本年度から建設部、清華大学、科学技術委員会、環境保護局が共同で次の研究を開始する。

#### 「廃水浄化と資源化に関する研究」

1. 飲用水源（湖沼及び地下水）の汚染防止技術
2. 酸化池（ラグーン）水処理技術（15～20万トン/日の実験場）
3. 近海環境汚染防止
  - 中国全体の廃水量1億トン/日のうち、海への排出量は2千万トン/日
4. 難分解高濃度有機廃水処理技術
  - 製紙工場，染料工場，コークス工場の廃水，有機磷農薬廃水

見学した実験施設

分析実験室

ガスクロ、液クロ、原子吸光、紫外分光光度計などの分析機器

#### 酸化池（ラグーン）実験室

気象模擬室（中の温・湿度，光を自動調節できる）の中にいくつかの水槽がおいてあり，水槽の試料廃水を循環させて試料廃水の変化を見ている。

#### 水処理実験場

3階建ての建物の中に凝集沈澱用のタンク2機と活性炭吸着用のタンク2機が設置されている。3階には手分析用のガラス類が置いてある。

## 2) 大気環境研究所

人員：57人 研究室：7（下記の○印の研究室の一部が公害防止部に移転予定）

- 1. 大気物理研究室（シミュレーション）
- 2. 大気化学研究室（光化学スモッグ，エアロゾル）
- 3. 酸性雨研究室
- 4. 風洞実験室（日本の国立環境研の指導を受けた）
- 5. 都市計画研究室
- 6. 大気汚染防止研究室（1985年創設）
- 7. 大気探測研究室（音波レーダー）

#### 国家5ヶ年計画の中で実施した主な研究

- 1. 太原，遼寧省，蘭州の光化学スモッグの研究（6.5計画）
- 2. 太原地区大気総合観測（航空観測，地表観測）
- 3. 広東，広西州の酸性雨総合研究（7.5計画）
- 4. 珠江三角州の大気環境容量の研究（7.5計画）

なお，今年度から始まる8.5計画の中には以下の研究が入れられる。

酸性雨の制御

地球環境問題

自動車排ガス汚染防止

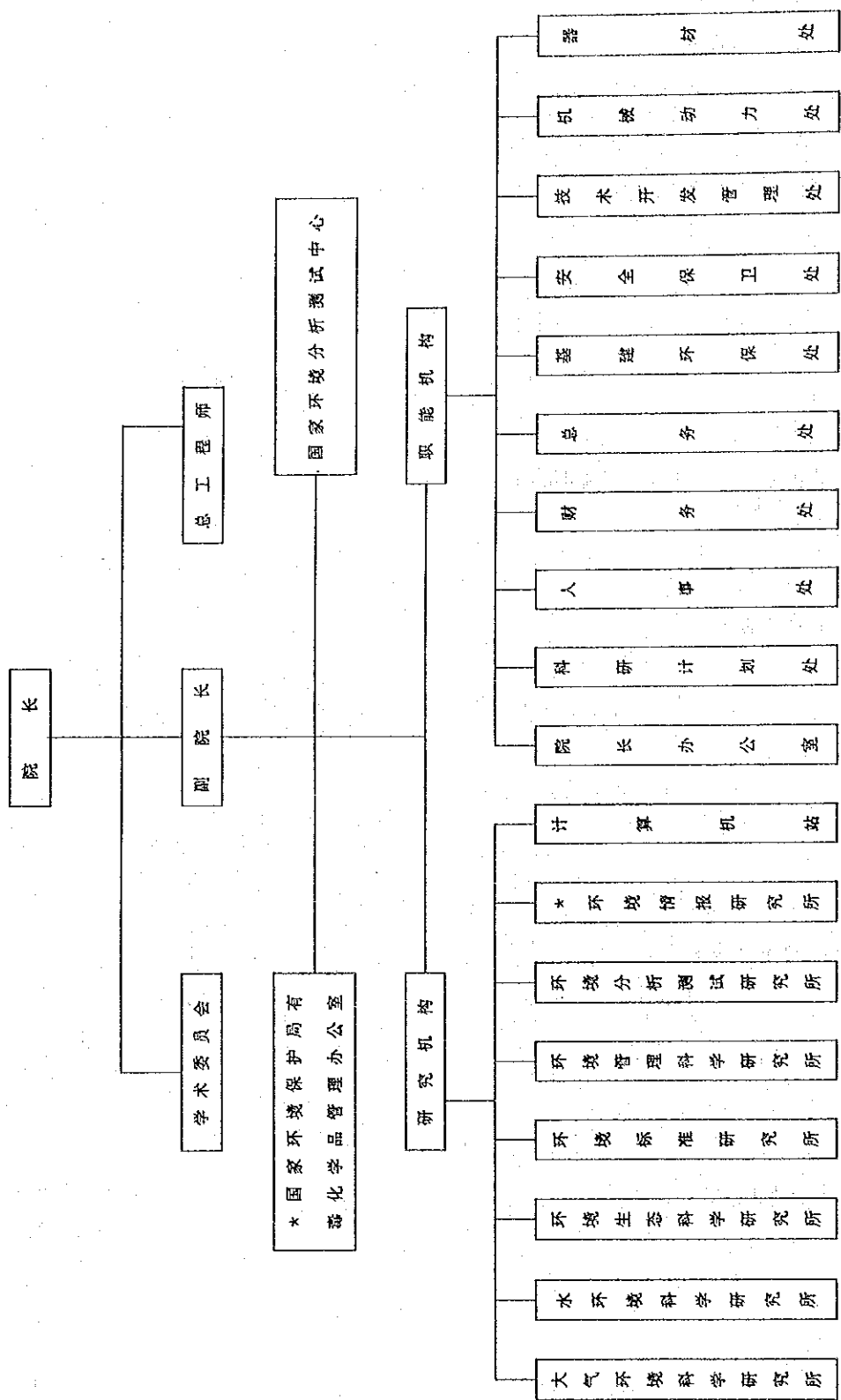
#### 見学した研究室

##### 酸性雨研究室

酸性水を試験片に噴射して腐食度を調べている。

##### 光化学スモッグ研究室

光化学反応装置（資環研にあるものと殆ど同じ）



\*：为国家环境保护局与环科院双重领导

图 3—4 中国环境科学研究院组织图



## 大気風洞実験室

珠江三角州の模型(1/10000)が外に置いてあった。風洞の断面積は3m×5m程度で資環研のものとはほぼ同じ、長さがちょっと長い。送風機の出力は100kw。床面の温度調整のために1機3000kcalの冷凍機3台が設置されていた。

### 3-4 施設及び機材

#### [中国環境観測総站]

中国における環境モニタリングの中心である中国環境観測総站は、将来日中友好環境保全センターの中核として改組される予定となっているので、現在保有している機器は日中友好環境保全センターに継承されることになる。主な機器は、ICP、イオンクロマトグラフィー、高速液体クロマトグラフィー、原子吸光光度計、ガスクロマトグラフィーなどひとそろいのものはそろっており、環境全般にわたる分析が可能である。また地方のデータの精度管理を行うため、水質(重金属、pH、BOD、CODなど)、大気(二酸化硫黄、窒素酸化物)、固体(土壌、生物)、標準溶液(重金属、硫酸、硝酸など)といった環境標準物質の製造を行っており、国家の第2標準としての活用がなされている。

