

中華人民共和国

鉍工業環境プロジェクト外選定確認調査

報告書

1991年 9 月

国際協力事業団
鉍工業計画調査部

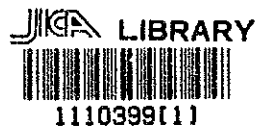
鉍計画

JR

91-200

ARY

中華人民共和國
鉍工業環境プロジェクト選定確認調査
報告書



1991年 9 月

国際協力事業団
鉍工業計画調査部



目 次

I. 調査の概要

1. 調査団派遣の目的	1
2. 調査団の構成	1
3. 調査の日程	2
4. 主要面会者一覧	4
5. 総合所感	7

II. 調査結果

1. 経済概況	13
2. 経済開発計画	13
3. 中国に対する経済協力の現状	16
4. 鉱工業エネルギー部門の環境対策	16
5. 協議概要	20
6. 調査対象案件の概要	26
1) 徳興銅鉱山配水総合管理計画	26
2) 海南省洋浦工業区環境計画及び三垂市工業区環境計画	40

III. 参考資料	59
-----------------	----

I. 調査の概要

1. 調査団派遣の目的
2. 調査団の構成
3. 調査の日程
4. 主要面会者一覧
5. 総合所感

I. 調査の概要

1. 調査団派遣の目的

開発途上国に対する我が国の技術協力のうち、鉱工業関係の開発計画を効率的に実施するため、当該国の既に要請がありながら内容の不明確なプロジェクト及び今後我が国に要請の可能性のあるプロジェクトについて、それらの背景及び経済開発計画における位置付け等を調査し、優良かつ調査実施可能性の高いプロジェクトの発掘、選定、確認を行うことを目的としている。

また、調査の過程において当該国政府関係機関等に、我が国の制度の広報等を行うことにより、将来のプロジェクトの形成促進をも目的としている。

今回は、中国を対象に既要請済みの環境案件を重点として調査した。

2. 調査団の構成

米村 紀幸	団長・総括	通商産業省 通商産業研究所 次長
毛利 伸生	副団長・調査企画	国際協力事業団 鉱工業計画調査部 鉱工業計画課 課長代理
吉田 克彦	技術協力政策	外務省 経済局 開発途上地域課
重倉 光彦	技術協力行政	通商産業省 立地公害局 環境政策課 地球環境対策室 国際班長
吉井 純行	工業区環境計画	(財)国際環境技術移転研究センター 専務理事
村岡 敬一	工業区環境業務管理 (海南島→北京のみ参加)	国際協力事業団 鉱工業計画調査部 工業調査課
板倉 賢司	鉱山廃水対策 (北京のみ参加)	通商産業省 立地公害局 鉱山課 石油鉱山監督係長
村上 裕道	鉱山廃水対策業務管理 (北京のみ参加)	国際協力事業団 鉱工業計画調査部 資源調査課
花園 遼	通訳	(財)国際協力サービスセンター

3. 調査の日程

月・日	曜日	日 程	調 査 内 容	備 考
7 / 21	日	成田 → 北京	移動	
22	月		AM, JICA 事務所打合わせ及び在中国日本大使館表敬 PM, 国家科学技術委員会及び国家計画委員会と協議	
23	火		AM, 環境保護局及び能源局と協議 PM, 中国有色金属総会社と協議	
24	水		北京第一熱火力発電所を視察	
25	木	北京 → 海口	AM: 中国有色金属総会社と協議、PM: 移動	
26	金	海口 ^車 → 三亜	移動	
27	土		AM: 三亜工業区視察 PM: 三亜市政府と協議	村上及び板倉団員は北京→成田(28日)
28	日	三亜 ^車 → 海口	移動	村岡団員は成田→海口(28日)
29	月		海南省人民政府、海南省科学技術庁国際合作処及び海南省環境資源庁計画開発処等と協議、省政府毛副省長と会見	
30	火	海口 ^車 → 洋浦	海南洋浦工業区視察及び協議	
31	水		海南省科学技術庁国際合作処及び海南省環境資源庁計画開発処等と協議	米村団長は海口→北京→成田(8/1)
8 / 1	木	海口 → 北京	移動	
2	金		AM, 国際科技合作司へ調査結果報告 PM, JICA 事務所へ調査結果報告	吉田団員は北京→成田(8/2)
3	土	北京 → 成田	移動	

4. 主要面会者一覽

A. 日本側機関（北京）

1) 在中国日本国大使館

公 使	荒 義尚
参 事 官	橋本 城二
一等書記官	小野 伸一
二等書記官	安田 泰二

2) JICA 中国事務所

所 長	三浦 敏一
	加藤 俊伸

3) MMAJ 北京事務所

所 長	荻津 毅
-----	------

B. 中国側機関

[北 京]

1) 国家科学技術委員会

副 司 長	潘 志 远
日本処長	張 慧 春
	金 堅 敏

2) 国家計画委員会

資源節約和综合利用司

副 司 長	朱 良 棟
	張 苑
	孙 翠 華

3) 国家環境保護局

外事弁公室

主 任	夏 堃 堡
	張 磊

4) 能源部

安全環保司

副 司 長	舒 惠 芬
処 長	徐 凤 剛

5) 有色金属工業総公司

(1) 副総經理	張 健
----------	-----

- (2) 外事局亞太處
 處長 袁 傳 盛
 副處長 崔 虎 林
 通 訊 趙 英 淑
- (3) 安 環 部
 副 主 任 汪 貽 水
 副 處 長 孟 宛 彬
 魏 述 超
- (4) 有色冶金設計研究總院
 主 任 王 國 瑞
 劉 榮 仁
 通 訊 張 月 娥
- (5) 江西銅業公司
 副總經濟師 邴 文 政
 環保處副處長 季 普 根
 德興銅鉍總工程師 占 森 昌
 德興銅鉍安環部副主任 熊 拔 國
 德興銅鉍科研所長 劉 恩 林
- 6) 北京第一火力發電所
 副 所 長 王 志 勛

[海南省]

- 1) 海南省副省庁
 副秘書長 毛 志 君
 孫 利 軍
- 2) 海南省經濟計画庁副庁長
 産業處處庁 張 沛 中
 陳 志 偉
 王 昌 典
- 3) 海南省科學技術庁庁長
 辦公室主任 劉 須 欽
 林 宏 松
 國際合作處 吳 万 友
 項目部經理 吳 松
- 4) 海南省環境資源庁庁長
 總工程師 謝 宗 輝
 蔡 自 環
 高級工程師 張 閣 鄉

高級工程師	歐陽統
科技處付所長	何少群
科技處	何建強

5) 海南省經濟發展環境保護國際諮詢委員會辦公室 高級項目官員 陳秋波

6) 海南省洋浦開發區辦公室 李興久

[三亞市]

三亞	市政府	副市長	曾廣河
"	市政府	副市長	江上舟
"	市經濟計畫局	局長	陳志榮
"	市環境保護局	副局長	孫家灼
"	市工業局	副局長	鄭佩琪
"	三亞市科學技術局	副局長	林尤照
三亞市	都市建設局	科長	陳漢福
"	市政府辦公室	副主任	周興祖
海南	省科學技術廳	幹部	竇惠源
三亞	市外事辦公室	英語通翻	唐嗣銑

5. 総合所感

今回のミッションは、中国側の個別要請案件三件について、プロジェクト選定のための調査を行うものであるが、この機会に、中国の環境対策について中国政府関係機関と意見交換を行った。また、北京に於いて火力発電所を訪問する機会を得た。このように中央政府の方針と個別ケースの双方について、事情を聴くことができ、中国の環境問題の現状についての理解を深めるとともに、今後、日本の協力を検討するうえで、重要な情報が得られたものとする。以下、所感を述べる。

(1) 全体的所感

① CO₂ 対策と伝統的な公害対策の区別

CO₂ 問題についての、中国側の説明は以下のとおり（環境保護局）

CO₂ 対策は全地球的問題で、責任は先進国にある。先進国の優遇的な技術移転、非商業ベースでできる移転の方法を考えたい。グリーン・ファンドの考え方も一案。但し、知的所有権は尊重する。

これに対し、伝統的な公害問題については人口問題と並び深刻な国内問題であるとしており、ここ数年の間に諸法令の整備、組織の強化、対策の重施を行ってきている。例えば、組織の点については、中央政府、省、市、県、郷の各単位毎に、環境保護局を設置している。また、環境投資については、第7次5ヶ年計画で100億元（約20億ドル）、GNPの0.7%を支出。第8次5ヶ年計画ではGNP比0.85～1%に引き上げたいとしている。これは十分とは言い難いが、発展途上国としては高い方であるとしている。

このように、地球温暖化問題と国内の公害対策を区別して対処している姿勢が強く感じられた。

② 環境問題の顕在化

ばい煙、鉱山廃水、酸性雨等、具体的な公害問題が相当顕在化している模様である。排出基準は制定されたが、防止技術が不十分なため、農業・漁業被害等に対し、会社は、相当額の賠償を支払っている模様である。

要するに、排出基準は設置されたが、既存施設については、資金上・技術上の理由により、基準は守られていない模様である。

③ 新規プロジェクトの環境影響評価

新規プロジェクトについては、設計段階からの環境対策を要求し（三同時：設計、施行、稼働）、環境評価を義務づけている。この考え方は、かなり浸透している模様である。従って、今後の開発は環境対策を前提としており、発展途上国としても、「開発優先」の態度を変更してきたとみることができよう。

④ 地方レベルの熱意

中央の指導は、上述の組織化を通じ、地方に浸透しているとともに、環境対策は、地方においても、自己の問題として真剣に対処している。

例えば、徳興の銅鉱山廃水処理の問題は、既に近隣に被害を生じているうえ、江西省において、類似鉱山を多数有することから、地方としては重要な課題となっている。また、海南省においては、「海」が観光資源であることから、今後の観光、工業の開発に際して海洋の事前の環境保護計画の作成が緊急の課題となっている。

⑤ 資源・エネルギー利用の効率化

資源・エネルギーの利用の効率化が、環境対策の裏腹の問題であるとの認識は持っているようである（国家計画委員会 能源部）。しかし、これを具体化させるスキームは、未だ開発されていない模様である（参考：「排污費」の制度…後述）。また、北京で訪問した火力発電所の現場においては、エネルギー使用効率化の意識はなかった（エネルギー効率自体の数字を把握していない）し、そのインセンティブもない。

⑥ 自助努力の限界

環境政策について、期限付きの設備改善、排污費の制度等、独自のスキームを開発してきている。期限付き設備改善は、排出基準の達成の期限猶予を与えるものであるが、逆にみれば、一定期間内に環境対策を実施することの義務づけられたことになる。ただ、その間、違反状態にあり、損害賠償の支払、罰金である排污費を払うことになる。

「排污費」は1983年に導入された制度で、排出基準違反の負荷量に応じて支払う罰金であるが、原則としてその80%は排出者に還元され、公害防止対策に充当することとされている。残り20%は、行政部門で他の環境対策に使用される。

こうしたスキームが開発されているが、資金的には限界があり、また、何よりも対策技術が前提となる。多くの問題について、技術的な知見に乏しい印象を受けた。

(2) 要請案件について

- ① 徳興鉱山については、被害が顕在化していること、プロジェクトの計画に具体性があることから、調査案件として取り組む基礎はできている。具体的には、アルカリ廃水と酸性廃水の中和による処理方式である。ただ、露天掘り鉱山という大規模な廃水処理能力は日本のエンジニアリングで対処可能かどうか、よく専門家と相談する必要がある。このため、今回、洪水のため現地視察を行えなかったこともあり、本格的F/Sを実施するには、専門家による現地視察を行う必要がある。また、本件を採用する場合には、他の鉱山への技術的波及を担保することが肝要である。

② 海南島については、環境保護のプログラムが出来ないと開発が進まない状況はよく理解できた。三亜、洋浦地区、いずれも海洋（内湾）の環境保護計画が必要である。ただ、計画作成のための基礎資料が不足している。洋浦地区については、開発計画は中央政府の承認待ち。また、海洋の状況調査がまとまるのは年末とのことであった。三亜については、全く基礎調査が行われていない（海象、海洋の水質 etc.）。従って、直ちに本格的な調査に取り組む状況にはなく、目標に向けて、段階的なアプローチを検討する必要がある（研修、専門家派遣 etc.）。

(3) その他特記事項

JICA が実施した海南島総合開発計画調査は、同島の開発にとって極めて重要な役割を果たしていることが感じられた。現在の開発計画について、総合開発計画調査との対比において、詳しく進捗状況の説明があった。

また、海南島は、1988年に「省」に昇格し、他の地区よりも有利な経済特別区に指定され、開発が急テンポで進展している（洋浦地区港湾建設、三亜国際空港建設等）。この面で日本からの投資も期待されている。

それだけに、環境保全の計画を事前に策定することが必要とされ、政府関係者の対応は極めて真剣であった。

(4) 結 び

以上、中国の環境対策は、緒についたところであり、制度（基準）、組織、実施要領等枠組は整ったが、実施の内容はこれからであり、資金面、技術面のいかなる協力であっても、期待されており、我が国としても時宜を逃すことなく、協力を拡大していくことが中国の環境対策の推進あるいは発展途上国の環境対策上も極めて重要である。

従って、今回要請案件について、先ず、実績を作ることが大切であり、諸般の状況からみて徳興鉞山廃水処理のF/Sを早急に実施する必要がある。また、海南省案件についても、日本の協力に対する期待が大きいだけに、専門家派遣、研修生の受入れ等により対話を積み重ねてプロジェクト化していくことが重要と考える。

Ⅱ. 調査結果

1. 経済概況
2. 経済開発計画
3. 中国に対する経済協力の現状
4. 鉱工業エネルギー部門の環境対策
5. 協議概要
6. 調査対象案件
 - 1) 徳興銅鉱山配水総合管理計画
 - 2) 海南省洋浦工業区環境計画及び三亜市工業区環境計画

Ⅱ. 調 査 結 果

1. 経 済 概 況

中国は、78年の中国共産党第11期中央委員会第三回全体会議（11期三中全会）以降、近代化建設を最優先課題として位置付け、対外開放政策及び経済体制改革を進めている。具体的には今世紀末までにG N Pを80年の4倍に引き上げるという長期目標を掲げており、この目標達成のために81年からの第6次5カ年計画に続いて、86年からは経済体制改革及び対外開放政策の堅持、需給の均衡発展、経済効率の向上などを基本原則として掲げた第7次5カ年計画を実施し、この間にG N P 倍増を達成した。91年からは、国民経済・社会発展のための第8次5カ年計画及び10カ年計画が実施されており、改革・開放の推進、経済効率向上を前提とした適度の成長、産業構造の調整などを主要課題としている。

この間、経済改革の一環として農村部では、従来の人民公社体制における統一計画生産、買い付け制度に代わるものとして、契約買い付け制度が導入された。また、企業においては経営請負性、工場長請負制が導入され自主権の拡大が図られた。

対外開放政策としては、経済特区、沿海開放都市、沿海経済開放区が設置されたほか積極的に外資の導入にも努めてきている。特に89年の「6・4事件」以来、外資導入の停滞に対処するため、外貨管理、輸出振興、直接投資誘致等の政策を公表している。

これら一連の改革及び開放政策は、経済発展を刺激し、経済開発及び国民生活水準の向上に寄与した。他方、統制緩和に伴い経済の過熱状況を引き起し、物価の上昇、輸入の大幅な拡大及びそれに伴う経常収支の大幅な赤字等をもたらした。特に88年には貿易赤字は77億ドル、物価上昇率も18.5%となった。また工業生産が20.8%もの高成長であったため原材料、エネルギーの逼迫が更に厳しいものとなった。このため、88年9月から「経済調整」政策が実施され、社会総需要の圧縮、インフレの抑制、流通分野の是正等が図られている。

この間に起きた89年の「6・4事件」は、国際社会における中国のイメージを大きく損なったが、その後北京市の戒厳令解除と前後して西側経済界の要望を反映する形で「合弁法」を改正、外国企業の大規模土地開発を認可するための条例を公布する等、改革・開放政策を継続する姿勢を示している。

2. 経 済 開 発 計 画

91年3月の全人代において、「今世紀末までにG N P 4倍増」という「戦略目標」を達成するべく、経済効率向上を前提とした安定成長を継続すること及び、これに伴い必要とされる経済改革を推進することを中心とした「第8次5カ年計画（1991～95）」と「経済発展長期計画（1991～2000年）」を採択した。

本計画では、基本的な課題として

- ・引き続き改革・開放を実行。
- ・国民経済の持続、安定、調和のとれた発展と効率向上。
- ・独立自主、自力更正、刻苦奮闘、勤儉建国の堅持。
- ・物質文明と精神文明の両立
- ・整備整頓と経済発展の調整

を掲げている。

経済改革の基本的な進め方としては、「経済調整」を今後1年ないしは更に時間をかけて継続してゆくと同時に「改革」の進化を図り、その後の「発展の段階」に備える方針である。

対外開放政策は、基本国策として推進され、

- ・輸出拡大と外貨収入の増加（高加工度製品の輸出拡大、品質向上）
- ・輸出拡大政策と措置（沿海地区、国境地区等の優位性発揮）
- ・輸入構造調整（国内生産重視、耐久消費財等の国産化）
- ・積極的な外資導入（国際金融機関、二国間優遇借款利用拡大）
- ・沿海地区発展戦略の貫徹
- ・貿易、為替管理体制の改革（損益自己負担、輸出外貨収入管理強化）

などが主な内容である。

表Ⅱ-2-1 主要経済指標

	1988年		1989年		1990年	
	実績	前年比(%)	実績	前年比(%)	実績	前年比(%)
G N P (10億元)	1,398.4	+10.8	1,567.7	+ 3.9	1,740.0	+ 5.0
国民所得(10億元)	1,172.6	+11.1	1,300.0	+ 3.7	1,430.0	+ 4.8
農業総生産額(10億元)	586.5	+ 4.0	655.0	+ 3.3	738.2	+ 6.9
工業総生産額(10億元)	1,822.4	+20.8	2,188.0	+ 8.3	2,385.1	+ 7.6
人口(100万人)	1,096.1	+ 1.42	1,111.9	+ 1.44	1,143.33	+ 1.44
一人当たりGNP(ドル)	343		379			
(注)当年の平均為替レートでドル換算						
主要産品						
穀物(100万トン)	394.1	- 2.2	407.5	+ 3.4	435.0	+ 6.7
綿花(100万トン)	4.1	- 2.3	3.8	- 8.7	4.47	+18.1
粗鋼(100万トン)	59.4	+ 5.6	61.2	+ 3.0	66.04	+ 7.2
エネルギー(標準炭100万トン)	958.0	+ 5.0	1,000.0	+ 4.4	1,040.0	+ 2.4
原炭(100万トン)	980.0	+ 5.6	1,040.0	+ 6.1	1,080.0	+ 2.5
原油(100万トン)	137.1	+ 2.2	137.0	- 0.5	138.0	+ 0.7
発電量(10億kwh)	545.2	+ 9.6	582.0	+ 6.7	618.0	+ 5.7
社会固定資産投資総額(10億元)	449.7	+23.5	400.0	-11.0	445.1	+ 4.5
うち 国 営(10億元)	276.3	+20.2	251.0	- 9.2	292.7	+10.5
貨物輸送量(10億トン・km)	2,382.5	+ 7.2	2,553.2	+ 7.2	2,632.2	+ 2.9
旅客輸送量(10億人・km)	620.7	+14.6	592.8	- 4.5	561.2	- 7.6
主要港湾荷役量(10億トン)	0.4	+10.6	0.5	+ 7.1	0.46	- 1.7
社会商品小売り総額(10億元)	744.0	+ 7.9	810.1	+ 8.9	825.5	+ 1.9
小売り物価上昇率(%)		+18.5		+17.8		+ 2.1
財政収入(10億元)	258.8	+ 9.2	294.8	+13.9	324.5	+10.1
財政支出(10億元)	266.8	+ 9.0	304.0	+14.0	339.5	+11.7
財政収支(10億元)	- 8.0		- 9.2		-15.0	
輸出総額(10億ドル)	47.5	+20.5	52.5	+10.5	62.07	+18.1
輸入総額(10億ドル)	55.3	+27.9	59.1	+ 7.0	53.36	- 9.8
貿易収支(10億ドル)	- 7.7		- 6.6		8.71	
経常収支(10億ドル)	- 3.8		- 4.3			
資本収支(10億ドル)	7.1		3.7			
対外債務残高(10億ドル)	42.0		41.3		45.4(6月末)	
外貨準備高(10億ドル)	17.5		17.0		28.59	

3. 中国に対する経済協力の現状

1989年度における我が国の中国に対する政府ベース資金協力は1025億円で、その内訳は、一般無償協力による無償協力が54億円、プロジェクト借款による有償協力が972億円である。また、技術協力では研修生の受け入れが1110人、専門家の派遣が779人行われ、その他様々なプロジェクトが進められている。また、輸銀ローンなど民間ベースの資金協力も行なわれている。

これまでの協力案件は多くが個々に環境影響を考慮したものとなっはいるが、公害防止を目的としたものは少なく、第10次円借款の北京市下水処理建設事業、開発調査による鄱陽湖水質保護対策計画が挙げられる程度である（文化財、生物の保護目的のものもある）。また、実施を目前にしている案件として、日中友好環境保全センターが挙げられる。このセンターは1988年8月に竹下首相（当時）が日中平和友好条約10周年を記念して提案したもので、①中国の環境保全に資する環境監測網及び公害防止技術の研究、②中国国内の環境業務に従事する人材の育成及び教育を主な事業内容としている。このため北京市北東部にセンターを建設し、機器を整備するべく準備が進められている。無償資金協力の規模は総額100億円を予定している。このプロジェクトにより、環境モニタリング技術および公害防止技術の分野の技術的支援が促進され、中国の環境対策の向上に資するものと期待される。

後述するように中国政府も環境問題に配慮するようになってきており、このような状況を背景として、JICAの開発調査の要望案件にも本ミッションが対象とするような環境関係案件が要望され始めた。

4. 鉱工業エネルギー部門の環境対策

○環境の現状（1990年）

(1) 大気

大・中都市の大気汚染は比較的深刻な状態にあり、小都市の大気汚染はひどくなる傾向にある。

全国の排ガス総量（郷鎮工業は含まない。）は8.5兆 m^3 で前年比2.8%増である。そのうち、 SO_2 排出量は1495万トンで前年比4.4%減である。煤塵、粉塵はそれぞれ1324万トン、781万トンで、前年比で多少減っている。

都市の総浮遊粉塵の1日当たりの年間平均値は $387\mu g/m^3$ 、北方の都市では $475\mu g/m^3$ 、南方の都市では $268\mu g/m^3$ となっている。 SO_2 による汚染状況は北方に比べ南方でひどく、特に重慶、貴陽、宣賓、南充、石家庄、青島及びウルムチでひどくなっている。 NO_x の1日当たりの年間平均値は $42\mu g/m^3$ 、北方の都市では $47\mu g/m^3$ 、南方の都市では $38\mu g/m^3$ となっている。酸性雨の発生地域は依然として限られているが、拡大の傾向にあり、西南及び華南地区の汚染が比較的ひどくなっている。

(2) 水

全国の排水量（郷鎮工業は含まない。）は354億トンである。その内、工業排水は249億トン（前年比1.4%減）、生活排水は105億トン（前年比4.0%増）であった。工業排水のCODは708万トン（280ppm）で、前年比4.3%増である。

長江沿岸都市の排出口付近では岸辺に汚染が広がった。主な汚染物質は浮遊物質、廃棄酸化有機物、揮発フェノールである。その他の水系でも汚染の悪化している地域が認められている。1990年に調査された94の河川の都市部の流域の内、65の河川が程度の違いこそあれ、汚染されている。主要な汚染物質はアンモニア窒素、揮発フェノール及び廃棄酸化有機物である。

平野部の湖沼の富栄養化も顕著な問題となっている。また、多数の地下水の水質が局部的に悪化した。主要な汚染物質は石灰分、硝酸塩、塩素化合物及び揮発フェノール等である。長年にわたる地下水の過度の汲み上げにより地盤沈下の問題が日増しに顕著となっている。

一部の沿岸海域、河口付近及び湾内の水質は劣り、栄養塩類及び石油類は基準を大きく超過している。沿海地域の富栄養化は激しく、赤潮が頻繁に発生し、その面積も拡大している。

(3) 騒音

都市の騒音は依然として普遍的に基準を越えており、更にひどくなる傾向にある。都市騒音源の中では生活騒音源の占める割合が高まっている。

(4) 固体廃棄物

全国の工業固体廃棄物の排出量（郷鎮工業は含まない。）は5.8億トンで、前年比1.1%増。その累計の64.8億トンが露天で山積みされているため、58,390ヘクタールの土地を占め、前年比で2,986ヘクタール増加している。

（「中国環境状況公報1990」国家環境保護局、1991. 5. 21、抜粋）

○環境保護政策

(1) 組織

① 環境保護局

環境に関する主管部局で、国務院に直屬し、汚染規制と自然保護の計画、実行、調査、監督の業務を行っている。

組織的には8つの司（汚染司、計画司、開発監督司、政策法律規定司、宣伝教育司、自然保護司、科学技術司、人事司）と2つの弁公室（行政弁公室、外事弁公室）からなり、これらの下にさらに43の処（課）がある。

全国的には、省、市、県、郷の各単位毎に環境保護局を置いている。また、科学研

究所、測定所、宣伝教育センターも各レベルにあり、それぞれ各地方毎に権限を持っている。(行政責任は各地方にあるが、業務は法、基準により中央が指導する。)

② 環境保護委員会

3カ月に1回開かれている委員会で、ここで重大な政策決定、各部の調整を行っている。

(2) 法制度

① 法体系

環境保護の基本法4つ。(環境保護法、海洋環境保護法、水質汚染防止法、大気汚染防止法)

事項別に10余りの法規、数十の条例、204の基準がある。

② 政策原理

- a 汚染防止は予防と処理を一緒に行う。
- b 汚染した人がその公害処理を、開発した人が自然環境の保護を行う責任を持つ。
- c 環境管理を強める。

③ 制度

- a 三同時(設計、建設、稼動時全てにおいて)対処する。
- b 汚染に応じて金(排污費)を取る。ただし、排污費の80%相当額を公害防止目的で事業者に戻元する。
- c 新規のプロジェクトを実施する前に環境影響評価を行う。
- d 環境保護目標責任制。
- e 都市環境総合管理定量制度。
- f 汚染排出許可制。
- g 汚染集中処理制度。
- h 汚染源を期限付きで改善する制度。
- i 企業環境級別制度。

(3) 国家レベルの環境問題に対する考え方

(7月23日、夏 環境保護局外事弁公室主任より聴取)

- 環境対策は管理を厳しくするだけでは不十分であり、技術、資金の裏付けが必要である。
- 第7次5カ年計画中に100億元を環境のために投資した。これはGNPの0.7%に当たるが、汚染状況に比べ不足している。第8次5カ年計画では0.85~1.0%を増やしたい。
- これまで、除塵、汚水処理、固形廃棄物の再利用といった工業からの汚染の対策技

術を考えてきた。

- 外国技術の導入も行ってきたが、資金の制約からその数は余り多くはない。石炭火力発電所用の脱硫装置は非常に高く、1カ所買い入れたにすぎない。化学工場には設置は結構進んでいる。

(4) 地方レベルの環境問題に対する考え方

(7月29日、謝 海南省環境資源庁庁長より聴取)

- 海南省は未だ工業が発達していないので、汚染の程度は小さい。2005年まで現在の水準から汚染が進まないようにしたい。
- これから海南島を開発していくにあたって環境関係の問題は以下のように考えている。
 - ① 未だ環境基準、排出基準を設定していない。
 - ② 観測手段が遅れている。
 - ③ 研究機関の人員が不足。
 - ④ 観測に役立つ基本的なデータベースが無い。
 - ⑤ 省になってから3年しか経っておらず、立法制度が確立していない。
 - ⑥ 省の財政基礎が弱く、環境問題へ投入できる資本が少ない。

○個別対策

(1) 能源部所管業種の環境保全対策の現状について

(7月23日、舒 能源部安全環保司副司長より聴取)

- 所轄業種の環境保全については、地方基準があればその基準に、ない省では国家基準に従わせている。
- 電力業については、汚染状況を能源部で測定している。SO_xについては直接ではなく、石炭中のS成分量、石炭消費量から計算している。
- 現在、大気汚染に関する国の基準ではSO_xについては人間が耐えられる程度を目標としているにすぎず、粉塵の濃度、煙突の高さを規定しているのみである。
- 中国の石炭は相対的にはS分が少ない。四川、貴州、雲南の石炭はS分が多いが生産量は少ない。
- 低S分の石炭のための安い脱硫技術が必要である。管轄の研究所でも十数年来研究しているが、実用化できないでいる。排煙脱硫技術のみならず、ガス化、選炭、固形化でもよい。
- 新しく建設する発電所等については環境影響評価を行っている。古い施設については改善していく考えである。毎年の生産計画の立案の際に環境改善計画も同時に策定し、環境保護を含めた「文明的な生産」を考えている。

5. 協議概要

A. 全体概要

1. 環境問題一般調査等

中国政府の環境問題に対する認識、具体的な行政施策、その行政機構及び直面している課題等について意見交換を行った。

訪問先及び協議概要は次のとおりである。

1. 国家科学技術委員会

(先方、張国際科技合作司日本處處長他関係者出席)

- (1) 冒頭先方より本調査団の来訪につき歓迎の意が述べられたあと、北京で開催した「発展途上国閣僚会議」及び「エコアジア」への参加などを例に挙げ、中国政府が環境問題を重要視していることを強調するとともに、環境問題に関する我が国の協力を期待するところ大であり、今回要請した3件のうち、徳興銅鉞山の廃水付理と海南島の2件のうちのいずれかの合計2件が採用されることが望ましい旨発言があった。
- (2) これに対し我が方より、要請案件のいずれも内容が莫としたものであり、各々の案件についてもその要請内容を把握するのが本調査団の目的であると説明したうえで、今回の要請案件に限らず一般論として、我が国における公害防止対策は20年来のノウハウの蓄積があり、貴国に貢献できる分野も多いと思われ、今後環境分野に係る協力プロジェクトの数を増やしてゆきたい旨発言した。

2. 国家計画委員会

(先方、朱資源節約和综合利用司副司長他関係者出席)

環境問題の中国の現状について先方より以下のとおり説明があった。

- (1) 環境保全は国際的に関心を集めており、酸性雨の問題等中国政府も重要視している。中国の環境汚染の状況は厳しい。
- (2) 大気汚染については、石炭の不完全燃焼を含めてエネルギーの使用効率が悪く環境汚染を引き起こしている。年間5300万トンの粉塵と1500万トンのSO₂ガスが大気中に放出されている。特に南部では酸性雨がひどく、この地域の改善が重要である。

SO₂に関しては重慶の火力発電所に日本から輸出して脱硫装置を設置するがあまりにも高価格で全国に普及させることは無理。日本には安くて良い設備の開発をおねがいしたい。

大気には国境がなく中国の汚染が日本へも影響する。今後この方面でたくさんの合作案件があるのでできるだけ汲み取って欲しい。

- (3) 排水については、年間200億トンの排水が未処理のまま河川へ放出されている。

- (4) 産業廃棄物については、年間6億トンが発生し、内リサイクルされているのは25%、残りは埋立てられている。
- (5) 環境に関する行政は環境保護局が中心となって国家規準の制定（罰則規定を含む。）年次計画の策定を行っている。
- (6) 現在既に存在する公害については期限つきで改善するように指示し、加えて環境規準を越えたものは『排污費』を徴収している。これはその80%を公害対策費として公司に戻している。改善されない場合は営業停止となるが必ずしも省によっては徹底されていない。
- (7) これから始める新規プロジェクトは設計段階で環境対策を組み込んでゆく。
- (8) 環境対策に伴う資金は『三結合（国、省、公司）』で集めたい。
- (9) 今後の公害対策としてモデル事業を進め、これをベースに全国に防止技術を普及させてゆきたい。
- (10) 日本とはシンポジウムを開催するなどして人的交流を深めてゆきたい。

3. 環境保護局

（先方、夏外事亦公室主任関係出席）

中国における環境行政の枠組について先方より以下のとおり説明があった。

- (1) 環境保護局は國務院に直屬し、計画立案、立法、監督を行う。日本の環境庁と同様の役割を担う。
- (2) 省、市、県、郷の各单位毎に下部組織をもつ。
- (3) 政策原理は次の3つあり。
 - (I) 予防と処理を同時に行う。
 - (II) 加害者が責任を負う。
 - (III) 環境管理を強める。これに対応する制度として
 - (I) 三同時（設計、建設、稼働時全てにおいて）対処する。
 - (II) 規準が守れない場合は排污費を徴収する。
 - (III) 新規プロジェクトの場合事前に環境影響評価を行う。
 - (IV) 環境保護目的責任制
行政单位の長は、任期中の環境保護目標を上級官庁との間で契約するものであり、その目標と結果は公表され、行政長にとって大変なプレッシャーになっている。
 - (V) 期限つきでの改善命令等
- (4) 省には国家規準より厳しい省規準がある。

- (5) しかし、管理を厳しくするだけでは中国の現状は改善されない。資金の裏付け及び技術開発が必要である。
- (6) 第7次5カ年計画では環境に関して100億元（20億ドル）の投資を行った。これはGNPの0.7%である。水準としては低いがLDCの中では少ない額ではない。
- (7) 第8次5カ年計画では0.8%から1%を目標にしたい。その重点の投資分野は石炭のガス化、固形化等による燃焼効率の改善である。
- (8) 技術移転のあり方について、次の2つに分類される。
 - (I) オゾン層の破壊等全地球に関するもの。これは『北京宣言』にあるように先進国の責任であり、非商業的に途上国に技術移転されるべきである。
 - (II) 国内の汚染源の改善技術については、商業ベースでかつ、優遇条件で技術移転して欲しい。
- (9) 外国技術について、除塵、汚水処理設備を導入したが資金の制約から十分とは言えない。火力発電所の脱硫装置は非常に高価で1、2カ所設置したにすぎない。化学工場には普及しているとのことであった。

4. 能源部

（先方、舒安全環保司副司長他関係出席）

石炭火力発電所の環境問題について先方より以下のとおり説明があった。

- (1) 現在の問題は、大気汚染、粉塵、廃水、産業廃棄物である。SO₂が環境上問題であることは承知しているが適切な処理がなされていないのが現状である。
- (2) 産業廃棄物については大量に発生する石炭の処理が問題で、現在リサイクル率を高めよう努力している。90年度は2000万トンをセメント原料や農地改良の為にリサイクルした。
- (3) SO₂ガスの排出状況は人間が耐えられる程度である。大気への排出規準は、粉塵の濃度及び排突の高さで規制されている。
- (4) SO₂の排出は測定していないが投入原料から理論計算している。その統計はある。先日訪中した日本の電力ミッションからも脱硫装置が必要との指摘があった。

5. 北京第一熱火力発電所視察

（先方、王副所長他関係者出席）

(1) 設備概要

- ① 34万kWボイラー9基（内5基が石炭、残り4基は原油・重油を原料とする。）
- ② 石炭ボイラー5基のうち3基は国産の電気集塵機を設置、残り2台はウォータスクラバー。原油・重油ボイラーは除塵機がない。

- (2) 直面している環境問題に関して先方より以下のとおり説明があった。
- ① ウォータスクラバー 2 基を電気集塵機に更新すること。
 - ② 石炭灰の処理費を 100 万元払って農地の湿地に埋立てている。
 - ③ フィード工程での石炭の散失防止。
 - ④ 汚水処理水は循環使用しているが最終的には未処理のまま川へ放出しており、近辺の川は悪臭を放っている。
- (3) その他の関連質問に対する先方発言。
- ① 電気集塵機は都市部ではかなり普及している。
 - ② SOx の規制は現在は緩かである。
 - ③ 原料炭の S 分は 1 % 程度で今後とも低イオウ分の原料炭確保は可能である。
 - ④ SOx の理論発生量は、90 年度で 10.9 千トン / 年。原料使用量は石炭 80 万トン、重油が 41 万トンである。

II. 要請案件に関する調査

徳興銅鋳山は、楊子江流域の洪水の影響で現地調査ができず北京で調査を行った。海南島の 2 案件については 7 月 26 日から 8 月 1 日まで現地入りし、調査を行った。

1. 徳興銅鋳山廃水総合管理計画に関する調査

(先方は張副総経理他関係者出席)

- (1) 先方よりの本件にかかる説明概要については以下のとおりである。
- ① 中国最大の銅鋳山である徳興銅鋳山（以下『徳興』は、処理能力を越えた酸性汚水が鋳区内の河川に流出しており、その流域に生物はいない。
 - ② 『徳興』は 1990 年、1994 年までにその汚水処理対策を完成すべしと国家環境汚染期限付き処理に指定された。
 - ③ 一方で、1993 年の完成を目指して生産能力の 3 倍増計画が進行している。
 - ④ 基本的な解決策がない現状では『三同時政策』に対応できず増強工事が完成しても操業に入るのは難しい。
 - ⑤ 現在計画している対策は、採掘場や廃石場から発生する酸性汚水（1400 万 m³ / 年）を選鋳場で発生したアルカリ廃水（11,000 万 m³ / 年）の貯水池に流し込み中和させることを考え、そのパイプラインの建設にとりかかった。
 - ⑥ しかし、双方の大量の廃水を中和させるには高度の技術を要し未だそれは確立できていない。その技術開発について合作したい。
 - ⑦ この汚水処理計画にはパイプライン施工等の土木工事を含めて 4300 万元の資金を充てる。（JICA のプロジェクトに必要な資金はここから支出する。？）
 - ⑧ 中国国内には他にも同様に問題を抱えている鋳山があり、JICA の協力を得

てこのプロジェクトを完成させ他にも応用したい旨の説明があった。

2. 海南洋浦工業区及び三亜市工業区環境計画調査

海南省の要請案件は現地視察後、省政府及び三亜市政府各々と協議を行った。

各々の協議日程は次のとおり。

① 省政府との協議（7月29日～31日）

（毛副省长、孫秘書長他関係者出席）

② 三亜市政府との協議（7月27日）

（曾副市长他関係者出席）

(1) 海南島の開発状況

先方より JICA が行った『海南島総合開発計画調査』（1985～1988年）と比較して現在の開発状況について説明があった。我が方の所感としては88年に省へ昇格すると同時に省全体が経済特別区に指定されたことが大きなインパクトとなって、その利点を活かした積極的な開発を進めてゆこうとする姿勢が強く感じられた。三亜市は国際観光都市を目指し、国際空港を建設中であった。洋浦は、香港能谷組に一括開発を委託し、工業区画全体を保税区域とした『自由貿易港』にしようと計画しているとのことであった。

(2) 海南洋浦工業区に関する調査

先方よりの本件にかかる説明概要については以下のとおりである。

① 洋浦は香港能谷組に一括開発を委託する計画であり、本年10月頃に中央政府の承認が得られる予定。

② 工業区に誘致するのは石油精製工場他重工業を予定しているが詳細は煮つまっていない。

③ この地域の海は漁獲料も多く、真珠や海老の養殖も行われている。

④ また、洋浦は（北九州の洞海湾に似た）閉鎖地形の新英湾の入口にあたる。

⑤ 従って、洋浦工業区を開発する際これらの自然を保護することが必要であり、特に

(I) 工業区の廃水の最適位置

(II) 工業区で発生した汚水処理の方法と程度

について早急に調査する必要がある。これについて合作したい旨の発言があった。

⑥ なお海流調査については現在海洋局が測定結果をまとめており、年末までに報告される予定である。

(3) 三亜市工業区環境計画

先方よりの本件にかかる説明概要については以下のとおりである。

- ① 三亜市が国際観光都市として発展してゆくためには豊かな自然環境を保護してゆくことが重要である。
- ② 又、観光リゾートとして開発するため工業の設置については環境汚染を伴わない業種に限定する。
- ③ 現在汚水は未処理のまま河川へ放出しており（生活雑排水が主）、三亜湾に接する河川は、汚染されている。
- ④ 自然環境を保護する為には汚水処理設備を設けるとともに海洋の自浄作用を考慮した処理水の放出地点を決める必要がある。
- ⑤ それには海洋調査をする必要があるが現在まだ実施していないし、実施するにしても財政上の制約から10年先になるだろう。
- ⑥ しかしながら、当区の開発は急がねばならずJICAとの合作を切に希望する旨発言があった。

6. 調査対象案件の概要

1) 徳興銅鋳山廃水総合管理計画

○調査日程及び場所

7月23日(火) 14:00~17:00 中国有色金属総公司

7月25日(木) 9:00~11:00 ”

○聴取先

中国有色金属総公司	副 総 経 理		張 健
”	外事局亞太處	處 長	袁 傳 盛
”	外事局亞太處	副 處 長	崔 虎 林
”	安全環保部	副 主 任	汪 貽 水
江西銅業公司		副総経済師	邴 文 政
江西銅業公司	徳興銅鋳山	総 工 程 師	詹 森 昌

他

(1) 要請の概要

(イ) 要請機関 中国科学技術委員会

(ロ) 実施機関 中国有色金属総公司安全環保部

北京有色冶金設計研究総院（総院内にプロ技で設立した
「非鉄金属鋳業試験センター」
が中心に協力する）
江西銅業公司徳興銅鋳山（サイト）

中国有色金属総公司是、1983年4月に創設された中国国内の非鉄金属鋳業、製錬業、加工業を実施する全国的集团公司であり、222企業及びその他81事業体よりなり、その総従業員数は101万人である。また、中国有色金属総公司是、プロジェクト方式の技術協力において「非鉄金属鋳業試験センター」を建設しており、その他資源開発基礎調査等のJICAベースの技術協力の実施実績も多く、本件の実施機関として特に問題はないと思われる。《図Ⅱ-6-1》

江南銅業公司是、中国有色金属総公司に属し徳興銅鋳山をはじめとして永平銅鋳山、武山銅鋳山、東郷銅鋳山、銀山鉛亜鉛鋳山、城門山銅鋳山、貴溪製錬所を有している。

徳興銅鋳山は、江西省東部の中国最大の銅鋳山であり中国有色金属総公司的銅採選鋳能力の36.1%を占め、現在、日産3万トンの原鋳を採掘し、年間銅精鋳4.2万トン、モリブデン精鋳1,200トン、硫化精鋳20万トンを産出し、銅精鋳は貴溪製錬所にて製錬されている。また、鋳床は斑岩銅鋳床であり、銅廠鋳区及び富家塢

鉱区からなり、1983年末の総埋蔵鉱量は14.79億トン、銅品位0.432%、銅金属量639万トン、モリブデン金属量8.9万トンである。(うち現在稼行対象となっているのは銅廠鉱区で、その埋蔵鉱量は8.02億トン、銅品位0.443%、銅金属量355万トン、モリブデン金属量8.9万トン)《図Ⅱ-6-2及び表Ⅱ-5-1》

同鉱山の従業員数は、11,000人。

(イ) 要請内容

中国最大の銅鉱山である江西省徳興銅鉱山の坑廃水処理に対する技術移転

(2) 中国有色金属総公司の環境保護対策

(イ) 環境保護管理体制

総公司の環境保護は、総公司の安全環保部によって実施し、統一して指示を行っている。安全環保部は国の環境保護政策、方針、法規を執行し業務上国家環境保護部の指導を受け、下部企業はそれぞれの地方政府環境保護部門の監督を受けている。この体制により各プロジェクトの環境評価や「三同時」(設計時、建設時、稼働時)の検査・検収、「三廃」(廃水、排気、廃棄物)の総合利用等による環境対策を実施している。

1990年現在、環境保護に従事している職員は15552名、その内環境保護管理人員1202名、監測員1648名、技術者133名、「三廃」総合利用及び環保生産人員12569名である。

(ロ) 非鉄金属鉱業における鉱害発生状況及び賠償

鉱害は、突発性鉱害及び慢性鉱害の2種類ある。

突発性鉱害は、1988年の金堆城モリブデン鉱山の尾鉱堆積場の崩壊により130万 m^3 の尾鉱が洛河へ流出し440kmの流域に被害を与えた事例に代表される突発的な鉱害で、その賠償は、「罰款」と称し年間数十元以上を支払っている。

慢性鉱害は、坑廃水等により経常的に被害を与えているもので、その賠償は「賠款」と称し年間1000万元程度を払っている。《表Ⅱ-6-2》

(3) 徳興銅鉱山増産計画の概要

採鉱・選鉱は、1965年坑内採掘により2,500t/日の規模であったが、1984年には露天採掘へ代わり15,000t/日になり(第1期工程)、また、1986年には30,000t/日に設備の拡張を行っている。(第2期工程)

さらに、現在、第3期拡張工事が行われており、第3(大山)選鉱場(30,000t/日 \times 2系統)の建設中であり、うち1系統は1990年末に完成し現在試運転中であり、残る1系統は1993年に完成予定である。また、既存の選鉱場の合理化等による増産10,000t/日を加え、最終的には100,000t/日の処理能力となる見込みである。

この様に徳興銅鋳山においては、最近の約10数年間、急激な増産を続けている。
(参考：日本で最大の金属鋳山である神岡鋳山の選鋳処理能力は4,400t/日)

(4) 徳興銅鋳山の鋳害発生状況

現在、徳興銅鋳山の坑廃水は、廃石場、露天採掘場より生じる酸性廃水(pH 2.4~2.7、約300万 m^3 /年)及び選鋳場からのアルカリ廃水(pH 10~11.1、1,000~1,600万 m^3 /年)が発生している。この酸性水の一部及びアルカリ性廃水の全量が未処理で大塙川へ排出されている。《図Ⅱ-6-3.4及び表Ⅱ-6-3.4》

これによって、大塙川(14km)及び楽安川(30km)の範囲で生物の棲息が不可能な状態となっている。また、流域の土壌中の銅濃度が10~900ppmとなっており農作物の減産をもたらしている。さらに、汚染域の住民は消化器系の疾患率が高い模様である。これに加え、楽安川下流の中国最大の淡水湖である番陽湖の重金属による底質汚染の原因の1つとも考えられている。

このため、徳興銅鋳山は、地元へ賠償金として年間約300万元(約7,800万円)及び水質違反に対する罰金(「排污費」)として年間200万元(約5,200万円)を支払っており重い負担ともなっている。この面でも早急に解決すべき問題である。

(5) 徳興銅鋳山の坑廃水処理の現状

1989年より約1000万元(約2.6億円)をかけ楊桃塙廃石場からの酸性水のみを対象に中和処理場(設計処理能力438万 m^3 /年)を設けているが、中和液物の沈降速度の見積りが不十分であったため183万 m^3 /年の処理能力しかもっておらず現在、全量処理できていない。また、この他の露天採掘場、選鋳場等からの坑廃水は、無処理で放出されている。

このように徳興銅鋳山における坑廃水処理に関しては、経験も浅く技術的にも未熟な状態である。

(6) 第3期拡張計画について

徳興銅鋳山では、第8次5ヶ年計画の国家プロジェクトの一環として第3期拡張計画を17億元(約442億円)の予算で実施中である。この計画によって1993年には現在の3倍以上の生産増加をする予定である。

この増産計画に伴い坑廃水の排出量も3倍以上増加することとなり(酸性坑廃水1,440万 m^3 /年、アルカリ性廃水3,900~6,100万 m^3 /年・含水アルカリ性尾鋳を含め1.1億 m^3 /年)、この処理のために4,300万元(約11億円)の予算で新規に総合的な坑廃水処理場を第4尾鋳堆積場の下流に建設する予定をもっている。現在、その導水配管工事等の準備に着手した模様であるがその実施計画の詳細については今回の調査では明らかにできなかったが、現在の中国の坑廃水処理の技術水準では、十分な対策がとれる

かどうか非常に疑問である。《表Ⅱ-6-5》

(7) 第2期国家環境汚染期限付き処理プロジェクト

1990年中国政府は、第8次5ヶ年計画の一環として第2期国家環境汚染期限付き処理プロジェクトとして、140のプロジェクトを指定し、その完成期限を1994年とした。徳興銅鉍山坑廃水対策もその内の1つであり、早急に対策を実施しなければならない状況にあり、上述の新規坑廃水処理場建設計画についても、この期限を目処としている。

また、用水の再利用率についても第8次5ヶ年計画により現行60%基準を70%に上げなければならず、この点からも排出水量の抑制が求められている。《表Ⅱ-6-6》

(8) 中国側要請の内容

上述の状況のなか、中国側から、徳興銅鉍山の坑廃水処理方法の検討に関し、鉍害対策先進国である日本に下記のような技術協力を具体的に要請している。

- 中国鉍業試験センターの水処理試験室にて酸化バクテリア法、泡沫処理技術、新型処理剤（溶媒抽出法？）等の先端技術の供与
- 徳興銅鉍山において近代設備、精密計測器、コンピューター制御等の導入による高効率化技術の供与
- これら廃水処理の試験に必要な設備、材料、観測計器、分析機器の供与

これらはプロ技協または研究協力の制度になじむ内容が一部含まれているが、要求当初、「開発調査」の制度内容が有色金属総公司・江西銅業公司等の関係者に十分理解されていなかったため生じたもので、最近になってようやく正確に理解されはじめた模様である。

よって、今回の調査団において開発調査の位置づけ等を説明しているので今後中国側においても具体的実施内容が検討されるものと思われる。

(9) 波及効果

徳興銅鉍山の坑廃水問題と同様を抱える鉍山は、武山銅鉍山、永平銅鉍山、城門山銅鉍山等多数ある。他の鉍山も徳興銅鉍山の坑廃水処理と同方法で対応できるとは一概に言えないが、徳興銅鉍山において坑廃水対策ができれば、これがモデルケースとなり、その手法技術は確実に伝播することとなる。

(10) 結 論

徳興銅鉍山の大量な坑廃水による鉍害は、現状においても相当深刻であり、さらに、今後数年後には増産計画によりその規模が3倍以上になることを考慮すると早急に対処しなければならない。

日本における坑廃水の調査・処理等の対策技術は、中和処理を中心とした技術を必要とする本件に対して十分に対応できるものであり、その坑廃水処理に対する具体的方針を作成することは重要であると思われる。

ただし、今回の調査団においては、大洪水のため現地確認ができなかったことにより、詳細な情報が得られなかったので、不明な点も多く、案件実施に際しては、さらに詳細調査が必要であると思われる。

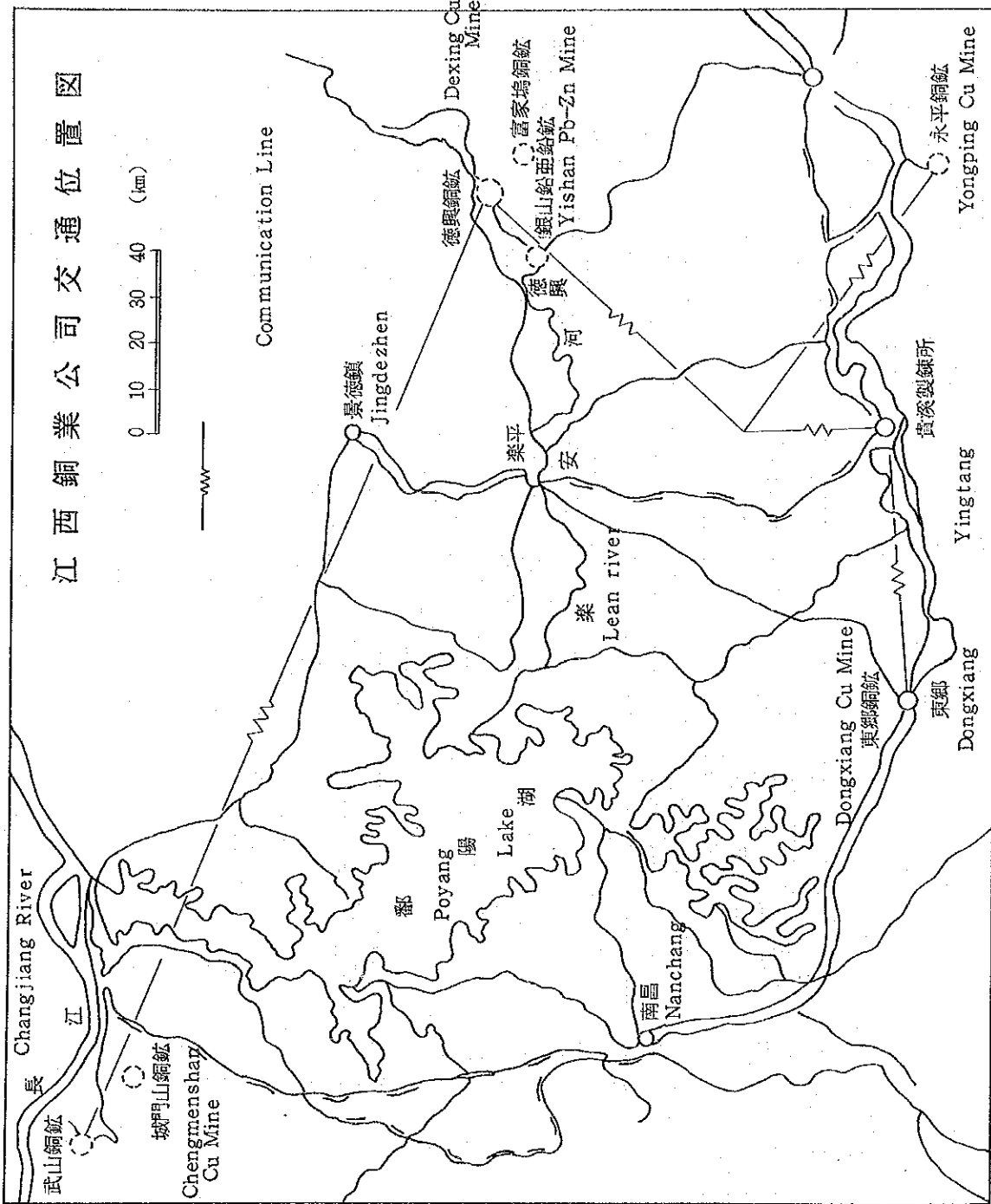


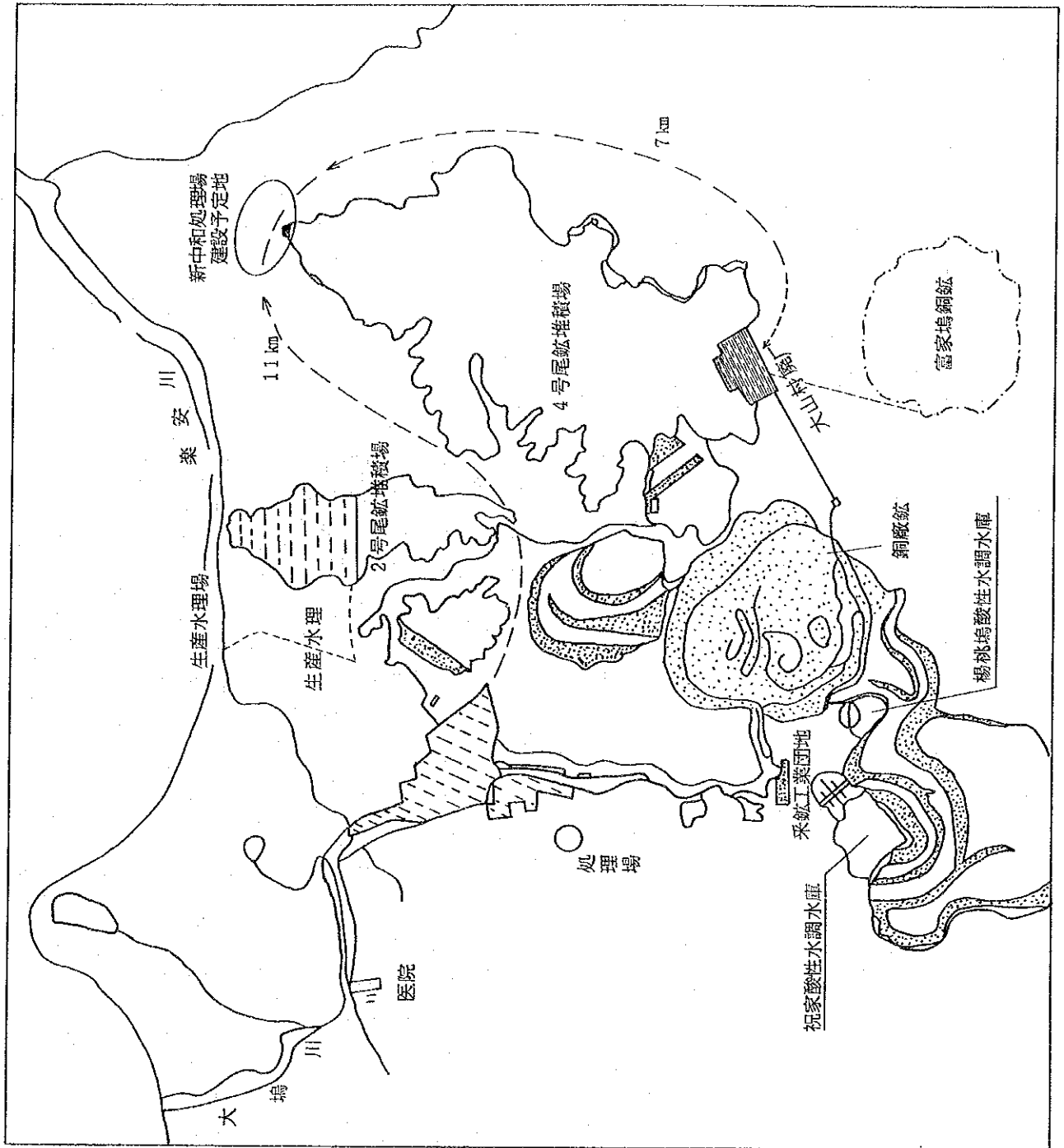
Fig. 1 Location Map of Mines of Jiangxi Copper Industry Company

總公司銅企業一覽表

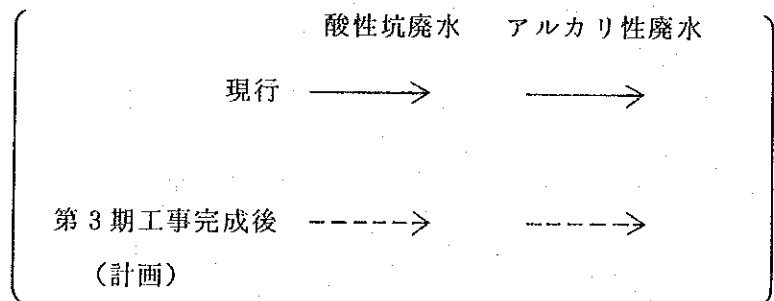
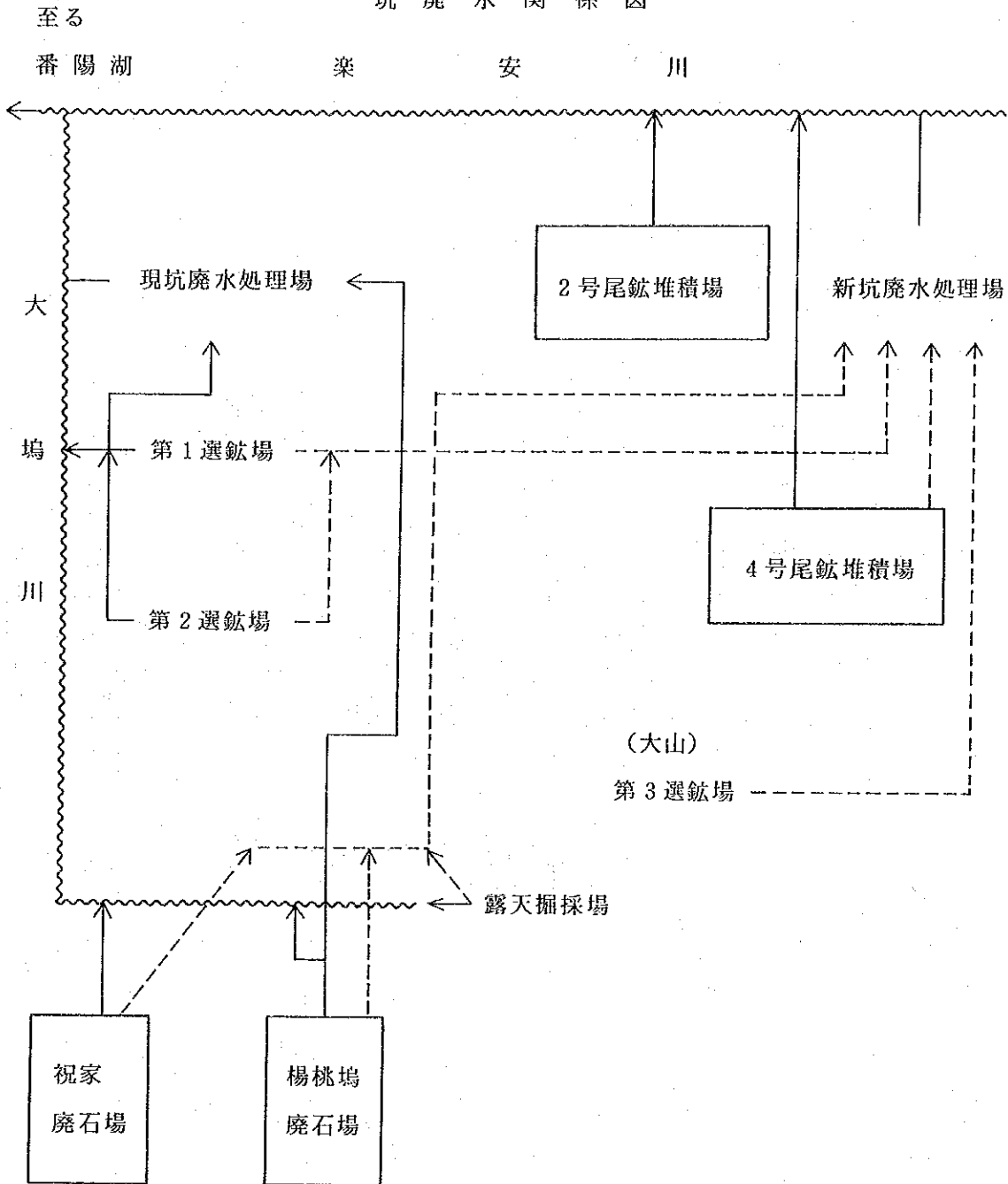
企业名称	地址	建厂(矿)时间	生产内容	1988年 职工人数	一九八八年	
					产值 (万元)	产量(吨)
寿王坟铜矿	河北承德	1957年	铜矿山铜采选	4,706	2,353	1,105
大井子银铜矿	内蒙古		铜矿山铜采选	1,139	1,000	1,506
红透山铜矿	辽宁省 清原县	1958年	铜矿山铜采选	6,001	4,763	5,495
华铜铜矿	辽宁省 复县		铜矿山铜采选	1,868	338	215
桓仁铜矿	辽宁省 桓仁县		铜矿山铜采选	4,085	2,338	2,259
德兴铜矿	江西省 德兴县	1958年	铜矿山铜采选	9,314	21,498	42,014
永平铜矿	江西省		铜矿山铜采选	4,170	12,246	15,538
武山铜矿	江西省	1966年	铜矿山铜采选	3,718	3,382	5,528
东乡铜矿	江西省		铜矿山铜采选	2,699	1,836	3,540
东川矿务局	云南省 东川市	1958年	铜采选	17,888	7,962	16,039
易门铜矿	云南省 易门县	1958年	铜采选	11,341	6,356	13,334
牟定铜矿	云南省 牟定县	1971年	铜采选	2,995	1,549	3,133
大姚铜矿	云南省 大姚县	1974年	铜采选	4,767	3,560	6,680
中条山有色金属公司	山西省 垣曲县	1958年	铜采选、冶及硫酸生产	16,453	10,980	粗铜17,204
铜陵有色金属公司	安徽省 铜陵市	1950年	铜采选、冶及硫酸生产	34,118	37,044	粗铜34,469 电铜10,666
大冶有色金属公司	湖北省 黄石市	1956年	铜采选、冶及硫酸生产	24,692	35,981	粗铜52,708 电铜2,962
石冶铜业公司	广东省 阳春县	1966年	铜采选冶	3,451	5,345	粗铜5,718 电铜5,382
白银有色金属公司	甘肃省 白银市	1953年	铜、铅、锌、采选、冶及化工生产		47,759	电铜2,238
沈阳冶炼厂	辽宁省 沈阳市	1936年	铜、铝、锌、金银冶炼高纯金属稀散金属	10,087	66,318	电铜17,152
上海冶炼厂	上海市	1932年	铜及铜加工材, 半导体及金银稀散金属	5,825	81,796	电铜10,178
贵溪冶炼厂	江西省 贵溪县	1980年	铜及金银, 硫酸, 稀散金属	3,259	46,314	粗铜67,531 电铜65,103
云南冶炼厂	云南省 昆明市	1958年	铜的冶炼及选矿药剂	4,267		电铜40,873
沈阳有色金属加工厂	辽宁省 沈阳市	1949年	铜及合金, 镍及合金, 铜加工	7,328	22,598	铜材25,010
洛阳铜加工厂	河南省 洛阳市	1954年	铜及铜合金加工及铜电解精炼	11,403	29,680	铜材38,166

有色金属工业污染赔款情况

年份	经常性	突発的なもの	汚染事故(次)
	赔款(万元)	罰款(万元)	
81	807.83	117.28	—
82	349.243(含罰款)		13
83	411.68	10.92	14
84	372.398	213.816	55
85	491.24	23.71	30
86	576.77	30.61	22
87	608.32	38.91	36
88	1769.57	35.73	28
89	751.94	48.49	36
90	1038.33	29.58	25



坑 廃 水 関 係 図



〈表Ⅱ-6-3〉

坑廢水の水質及び排出基準

水 質	単 位	酸 性 坑 廢 水	選 鋇 アルカリ性 廢 水	中国排出基準 (第1類及び第2類 第2級, 現有)
PH	mg / l	1.84	12.07	6 ~ 9
SS	mg / l	128.01	242.5	400 非鉄金属鋇業
COD	mg / l	132.00	8.64	200
Cu ²⁺	mg / l	94.99	未検出	1.0
Pb ²⁺	mg / l	0.366	0.022	1.0
Zn ²⁺	mg / l	1.92	0.077	5.0
Cd ²⁺	mg / l	0.071	未検出	0.1
SO ₄ ²⁻	mg / l	7353.92	16.60	
Cr ⁶⁺	mg / l	0.03	0.01	0.5
CaO	mg / l	578.33	144.31	
As ³⁺	mg / l	0.012	0.012	0.5
T-Fe	mg / l	1732.36	0.22	
Fe ³⁺	mg / l	1212.00	未検出	
黄 藻	mg / l		0.56	
最低水循環利用率 (非鉄金属鋇業・現有)				60%
				1995年 70%
				2000年 70%

〈表Ⅱ-6-4〉

徳興銅鋇山周辺河川状況

	大 塙 川			楽 安 川		
全 長	14 km			279 km		
平均流量	2 m ³ / 分			122 m ³ / 分		
流域面積	34 km ²			9616 km ²		
水質 (1983 ~ 85)	楽安川への流入前			大塙川流入後 200 m		
	豊水期	平水期	渇水期	豊水期	平水期	渇水期
PH	3.57	4.13	4.6	3.6	6.46	5.2
Cu mg / l	16.30	7.75	7.73	5.89	1.196	1.11
Fe mg / l	122.11	72.52	97.33	77.89	14.77	10.79
Be mg / l	0.0027	0.0026	0.011	0.0011	<0.0002	0.00074

徳興鉍山坑廃水量：第3期工事完成後

○ 酸性坑廃水

	万m ³ /年	
楊桃塙廃石場	208.30	{ 2年降雨確率 pH : 2.4 ~ 2.7 Cu : 80 ~ 140mg/l T-Fe : 2,000 ~ 3,000mg/l SO ₄ ²⁻ : 5,000 ~ 10,000mg/l
祝家 廃石場	516.20	
露天掘採場	716.46	
計	1440.96	

(現在約 300)

○ アルカリ性水

	万m ³ /年	
第1選鉍場	387.39	pH : 10 ~ 11
第2選鉍場	234.30	"
第3選鉍場	954.72	"
銅モリブデン分離選鉍	211.37	pH : 11 ~ 12
" (含硫)	309.18	"
2号尾鉍堆積場(注)	400 ~ 1,000	pH : 10 ~ 11
4号尾鉍堆積場(注)	1,400 ~ 3,000	"
計	3,900 ~ 6,100	

(現在 1,000 ~ 1,600)

(注) 含水アルカリ尾鉍 8,890 (現在 3,931)
 選鉍廃水及び含水アルカリ尾鉍の合計 約 11,000

中国有色金属工业用水再利用情况表

	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
再利用量 (万t)	59009	67410	66782	80770	79564	90938	102083	116812	128833	144941
再利用率 (%)	51.7	55.1	58.8	58.3	56.72	56.05	59.35	62.39	65.26	66.53

2) 海南省洋浦工業区環境計画及び三亜市工業区環境計画

(1) 海南島全体概要

(イ) 半島全体が開発区。これを囲む新英湾、洋浦湾および北部湾が環境保全の対象。新英湾から洋浦湾への出口は括れており、幅が600メートルしかない。ここには橋を架ける。満潮は時間(13h)と干潮時間(11h)と、差がある。この為、洋浦湾の砂が新英湾へ流れ込んで堆積することはない。新英湾の表水面積は50km²。洋浦湾は波風が弱く、天然の良港。ここに2万t級バースを18カ所建設する。北部湾に面した海岸線は110kmに及ぶ。半島の面積は190km²、火山岩で出来ており、構造的には40m。表土の厚さは薄く、農業には適さず、公共建造物向き。東北風が優勢。第一期5年間で30km²を開発。幹線10本等を含む道路整備の他、商店、工場、建屋、サービス業務のホテル、通信、電気、上下水道設置。45万t/年の石油化学、塩利用化学、200万t/年の製油所、その他重工業、生活区、港湾区設置。開発は外国資本(香港熊谷組)が一括受託方式で実施する。三井、住友、三菱、東銀が熊谷組に協力して投資の意図ある由。ここでは、閉鎖式開発(Free trade zone)を行う。関税がなく、他地区との境での、ものの出入りを輸出入と見做しこれを自由とする。世界中の企業の協力を期待している。そのためにインフラが必要。土地の譲渡が許される。転売も可能で、使用期間は70年。インフラ整備は熊谷組と協議中で、省政府の認可待ち。

(ロ) 環境上の留意事項：①新英湾の水質保全問題。開発区の排水口設置方法が問題。排水集中処理を行うが、排水口は複数となる。新英湾には排出口を設けない。海洋局調査では、北部湾に排出しても海流に乗り新英湾に流入する。廃水処理の程度も問題。②航路問題。干潮時、新英湾出口の洋浦湾に砂の島が現れる。この砂の動きの良否を検討する必要がある。③工業用水問題。ここは年間降雨量1200mm、蒸発量1800mmの乾燥地区。地下水脈は深度200～300mで、開発当初はこれを使用、その後地上水を使用する必要あり。容量33億m³のダム(70～80km上流)で、生活用水共これで満たす。この河川の水源から河口迄の流域面積は420km²だが、汚染されている。これが無ければこの川が工業用水源となり得る。④漁業問題。洋浦湾は養殖の宝庫で公司がある。北部湾には真珠の養殖場がある。

(ハ) 海象測定データ、工業立地計画についての質問に対し、これらは国务院に承認申請するので、外国の調査団に提示する事はできないとの回答あり。

(2) 三亜市人民政府との会談内容

(イ) 先方説明内容

① 日中合作により、海南島の総合開発計画調査(以下「計画」と称す)を実施したが、当時自分は弁公室の主任、計画委員会の副主任であり、日本の専門家と一緒に仕事

をした。「計画」と現在の状況との比較を説明する責任がある。

② 「計画」完成時は、海南島が省に昇格した時であった。三亜市では、これを基に新しい開発計画を策定した。これは「計画」通りではないが、基本的にはこれに沿ったものである。海南省各県の責任者とも協議をしている。

③ その内容は次の通り。

省に昇格して三年目、GNP指標は基本的には「計画」通りに実現した。即ち、

◇ 1990年の社会総生産額は8億337万元、80年から平均年率9.1%の成長率。

◇ 国内生産総額は、5億942万元で、平均年率11.3%の成長率。

◇ 国民収入は4億3660万元で、平均年率8.7%の成長率。

◇ 農工業は4億9180万元で、内、工業は1億5217万元、平均年率16.4%の成長率。農業は3億3963万元、平均年率4.8%の成長率。

◇ 地方収入は、4186万元で、平均年率20.6%の成長率。

過去5年間の平均成長率は9.1%で、「計画」の指標8~9%と合致する。

④ 都市建設と重要なプロジェクトについて

85~90年、5年間の固定資産の増加は、8億7300万元。「計画」には、プロジェクトが10数個ある。これらの実行状況は以下の通り。

1) 88~90年、三亜市の開発計画全体を完成する。これは都市開発計画院と清華大学共同で完成。省政府の承認を得た。

2) 「計画」の2年目で行政センターを建設（現在の庁舎）。これは今後も充実する。行政整理により、87年末迄あった自治区（人口4000人）を解散して三亜市に吸収した。これにより、県クラスの行政府から、地区の行政区、第2類の市となる。

3) 上水投資：88~89年に、3000万元の第2期給水工事を完了。2万tから6万tに増加、生活、観光、鉱工業の給水を満たしている。

4) 電力供給（送電ネットワーク）：省全体のシステムを完成したので、電力は十分。

5) 通信プロジェクト：88年に3000回線のシステムを完成。91年末に1万回線の自動システムを完成させる。

6) 民営空港：重点プロジェクトの一つ。93年の開港予定。計画通りに進捗。

7) 東線道路拡張計画：95年の完成計画。問題はない。

8) 港湾建設：「計画」ベースでは95年以降の着工で、未だ着手していない。

9) 都市道路拡幅：三亜市→天涯。95年完成予定だが、「計画」より早めに完成の現状。省のプロジェクトに組込まれている。これ以外にも、市内道路の改善、拡幅がある。今迄、4本10kmの新道路を完成。「計画」では、95年に工事終了の予定だが、早めに終了の見込み。

- 10) 住宅建設：過去3年間の住宅建設面積は、旧市区の住宅面積より大きく、約2倍。
- 11) 都市センター内に商業地再開発商業センターを建設。「計画」通り900～1000のビルを改善、拡張中。新住居開発センターを建設中。
- 12) 観光区開発および施設：新ホテル18カ所（内三星ホテル2）建設、1600ベッド→3630ベッドに増強。
- 13) 農業開発：野菜の種の基地を建設。養殖業、畜産業（養豚、養鶏）2カ所建設。
- 14) 工業開発：資源利用型産業を開発。花崗岩工場、木材工場、石灰、活性カルシウムを食品加工、セメント。
- 15) 流通基地建設：小売り中心の第1農工市場建設終了。今後は、卸売りと冷凍食を総合した市場の建設。流通基地は、南裁北運という考え方。果物、冷凍食品をコンテナ船で東北へ輸送する計画。

以上から、概ね「計画」通り。未だ開始していないプロジェクトは、既に準備中。

④ 人口、市民生活問題：

- ・ 三亜市の人口は、農村を含めて37万人。内、都市部9万人、「計画」では95年に14万人。現在の9万人はこの増加ペースに合致している。
- ・ 市民生活も向上中。農民一人当りの年間収入は、351元（85年）から2563元（90年）へ。
- ・ 工場労働者年収は、2563元（90年）で、14.4%の増加。
- ・ 銀行預金は、85年の3倍に増加。

⑤ 上記の全体から見て、経済開発の進捗状況は概ね「計画」通りである。

⑥ 問題点：

- 1) 中国全体の財政緊縮により資金不足、文化教育、科学研究に投資不足で、進展に問題。
- 2) 環境問題：財政緊縮と企業の発展の遅れにより、経済開発とのバランスが取れていない。本来は、先ず污水处理プロジェクトを実施し、観光業による汚染防除を優先しなければならないが実行されていない。
- 3) 外資投資：不十分。開放によって外資導入の積極化を図っているが、現在迄50数社が投資。しかし、中小企業だけで、支柱になる企業はない。日本の企業はゼロ。

(ロ) 質疑応答

① 省に昇格して、どの程度開発が容易になったか。

- ・ 直接中央の計画に組み入れられることは建設推進にとって都合がよい。
 - 1) 省になり、物的面の支援、開発に対する。
 - 2) 省になり、全省特別区で、人材の導入等に利便。外資導入速度も早まる。

3) 省になって3年間で、固定資産への投資が82億元に及ぶ。これは過去30数年間の投資額に相当。内訳は、国内企業(公司)と外国企業のウェイトが高い。他に地方政府、省と市の財政支援があるが、十分の一の8億元程度。その他に借款あり。中央からの特別の地方支援はない。

- ② 成長テンポが速いがその理由は何か。成長率9.1%は実質か。
- ・ 実質成長率である。物価は88~89年に頂点に達して、33%。90~91年は2.6%。内、農産品は-10.2%。成長の速い原因は、①改革政策で労働者の意欲を高めた事。収入が仕事量に応じるやり方。②生産力向上に外国企業を導入。
- ③ 具体的外資プロジェクトは何か。
- ・ 農業と観光が一番進んでいる。農業からは真珠、果物、野菜栽培等6社。工業には外資なし。
- ④ 人口構成比の変化は。
- ⑤ 向上労働者の賃金上昇率の中国全体比率は。
- ・ 三亜市の75%が農業人口。2000年迄にこれを50%とする目標。三亜市の労働者の年収は省全体と変わらない。
- ⑥ 汚水処理をしていないという話であったが、外資が入る場合、排出基準との関連ではどうなるのか。排污費を支払うのか。
- ・ 外国投資が少ないので、9百万tの汚水排出量を対象に財政的には汚水処理施設を建設出来ない。排水は未処理で、そのまま海、川、地下へ排出され汚染している。外資企業が進出してきたら、国の規制に従って、排污費を取られる。重要な観光地では汚水の排出を禁止出来る。企業、ホテルに対しては、自身で一級の汚水処理をさせる。例えば、ホテルには、10数萬元の投資で設置させる。汚染企業に対しては地区(観光)によって進出を禁止する。汚染工業は三亜市には立地できない。電子、ハイテクを入れる。勿論、汚染がなければ可能。環境保護は他の地区に比べて良い省である。三亜市は、国際観光都市として発展させる計画なので、水質環境保護の責任は大きい。しかし年間1000万tの工業・生活排水を排出中。三亜市の水質は、中国では2級水準に下がっている。第9次5カ年計画の中には汚水処理のプロジェクトを入れる。(第9次5カ年計画の中に入っていたが、資金不足で実現は困難)。財政収入が4000萬元しかない。開発計画が完成しても1億元は超えない。汚水処理は三亜湾だけで、8000萬元必要。三亜政府は汚水処理を重要視している。省政府に申請した理由の一つとなっている。汚水処理本体は、経済的利益が少ないので空港、通信(91年末完成)と並んで、取扱われるべき。
- ⑦ 水質は常時監視しているか。

- ・ 年に3回（多雨時、少雨時、通常時）、6カ所（三亜湾、天涯海岸、河川3カ所等）で、15項目について測定している。

⑧ 三重経済に占める工業の割合と、これが汚染に寄与する度合い（負荷）はどうか。

- ・ 現在20～30%、95年で28%。
- ・ 汚染の現在負荷と現在予想は、……現在……………95年

全体：	1200万t	
生活（含：ホテル）：	900万t	1800万t
工業：	300万t	300万t

排水量は増加するが、処理を推進することにより、汚染は増加させない計画。

「上記質問には、具体的数値の提示なし」

⑨ 工業開発は団地、加工区など、集合して行うのか、それとも分散か。

- ・ 市の開発の中では、地区を指定して実施する。集中汚水処理すべく検討はしているが、投資企業には個別処理を指示。

⑩ 生活汚水対策が観光資源の保護に重要なことが良く理解できた。日本では海外進出に際して、公害対策をするよう指導している。

(3) 海南省人民政府との会談内容

(1) 経済開発問題

① 先方説明内容：調査団による支援を海南省として重要視している。政府を代表して歓迎する。午前中は、計画庁、科学技術庁より状況を説明する。

1) 3年程前に、JICAと海南省とが合作して、海南省総合開発計画（以下「計画」と称す）を策定した。これは2年余に亘る日中の専門家の努力による。土地経済の開発計画である。「計画」は、海南省の発展に指導的役割を果たしている。「計画」策定時には海南省は省ではなかった。88年終了時点で、省に昇格した。省になってからの実際の計画と「計画」は、ほぼ同じである。省になって策定した第8次5カ年計画も、基本的には「計画」に基づいている。

- ・ その違いの一つは、開発の発展のテンポである。現計画の方が「計画」よりも少々早目である。その原因は、省になってから国内外から海南島の開発が注目されているからである。中央政府も、海南省の開発を重視している。中央から海南省に優遇的政策を与えられ、国内外からも注目されている。

現計画と「計画」とを比較して説明する。

- ・ 海南島の経済の基礎は非常に弱かった。最近2～3年の経済発展のテンポは以前より早くなっている。第7次5カ年計画（85～90）ベースの経済指標で見ると以下の通り（80年価格）。

90年迄の社会総生産額：156億元、年平均成長率9.4%

国内生産額：94億元、年平均成長率8.8%

国内収入額：78億元、年平均成長率8.6%

農工業生産額：58.8億元、

工業生産高：年平均成長率14.7%

(これは全国平均より高い)

財政収入増加率：18.5%

- 経済発展の速度は経済特別区としては早いものではない。第7次5カ年計画の間、インフラ建設が主な力点だった。海南省は元来、基礎基盤が弱く、大規模経済開発に相応しくなかったが、省になり、道路、空港、通信施設等の建設を実施した。これらは投資額は大きい、収益は小さい。長い目で見れば、インフラ建設は5カ年計画に好ましいインパクトを与える。具体的には、良い投資環境を用意する事である。これらと同時に経済収益の高いプロジェクトも進捗している。
- 電力は水力中心だったが、5カ年計画で火力も発達してバランスが同じ程度となった。85年以前は水力37万kW、火力5万kWであったが、現在は水力、火力合わせて85万kWになった。工業の発展が遅延しているので、電力は現在余剰である。
- 埠頭の建設にも力点を置いている。主要なプロジェクトは、海口、八所、三亜、それに比較的小さい新港として、清浪がある。
- 貨物取扱量は300万t/年から、700万t/年に増大した。
- 通信関係：「計画」と変らない。光ファイバーを計画中。デジタル方式を完成。各県の通信施設も手動から半自動へ。衛星通信施設を海口、洋浦、八所へ建設。マイクロウェーブは完成し、国際通信も発展しつつある。電話は、95年迄に15万回線、全島平均1台/100所帯を実現。現在でも、137カ国との通話可能だが、容量が小さい。5年後に通信事業を飛躍的に発展させたい。
- 道路：元の幹線の改修に加え、海口→三亜を一級から高速道路(片側3車線)へ建設中。片側を先ず完成。一級道路新設は、海口→郡大迄。東西方向に4車線を建設。
- 航空：海口国際空港はBowing757可となった。三亜では、鳳凰国際空港を建設中。
- 都市給水：海口市は省都で、文化の中心。以前は地下水に依存。現在は地上水による給水。第2期工事を準備中。三亜市では第1期給水工事終了、第2期

を準備中。洋浦、八所については、建設中。

- ・ 工業の発展：海南島は軽工業中心であった。最近は紡績業が発展し、主力産業となっている。今後は加工業と、中工業を目標とする。
- ・ 社会建設：大学と専門学校を6カ所準備中。海南大学（総合大学）を設立。他に、医科大、師範学校、教育学院、熱帯作物学院。小学教育は概ね普及した。中学以上に力を入れ、普及率を向上中。ラジオ、テレビは全面積の80%をカバーしている。

2) 更に具体的に説明する。

- ・ 基礎工業：圧延迄の一貫製鉄所。「計画」では92～95年に昌江県に35万t/年製鉄所建設。91～93年10万t/年の冷延設備を、冶金総会社と合同で1.85億元で建設。現在は31kmの基礎建設が進捗している。鞍山製鉄所7.5万t/年、5万t/年の鉄管。91年末に生産開始。これらのテンポは「計画」より早い。91～94年には、40万t/年の海面鉄生産。
- ・ 天然ガス利用：イングーハイから産出。これを割当てられる。「計画」時には割当て無く、利用計画のみ。これを利用して、八所で2000年に、合成アンモニア10万t/年、2005年に、50万t/年、尿素83万t/年。割当てが増えれば、同規模の工場をもう一系列追加する。これにより、2000年迄にアンモニア60万t/年、尿素104万t/年。
- ・ 総合化学工場：塩を利用して、苛性ソーダ6万t/年、塩化ビニール樹脂3万t/年を生産。第9次5カ年計画（96～2000）には、13製品に拡大の予定。
- ・ チタン、金紅石は「計画」に同じ。
- ・ 紙・パルプ：「計画」では95年に5万t/年であったが、現在は10万t/年。
- ・ セメント：「計画」では95年迄に60万t/年、2005年迄に120万t/年であったが、現行では95年迄に82万t/年、2000年迄には250万t/年と拡張。場所は八所。
- ・ 磷酸肥料：「計画」と変わらない。
- ・ 板硝子：場所変更。中国流単位での50万箱/年から、国際単位での174万重量箱/年に変更。
- ・ 製油所：「計画」の200～300万t/年から、600万t/年に変更。国務院の承認済み。原油は輸入。処理後の製品の販売先は87%が海南島外。2000年迄にもう一系列300万t/年の製油所を建設。
- ・ 中小の項目：化学繊維…ポリエステル。現在5000t/年の工場が3ヶ所あり。新たに、設計能力6万t/年、第1期4万t/年。ラジアルタイヤ用ナイロン66製

造、現在中国にはタイヤ工場は1カ所のみ。海南省工場が2番目。天然ゴムを利用して、両工場共ラジアルタイヤに力を入れる。

- ・ 自動車プレス：ロックダウンの試作中。マツダのミニカー。
- ・ 埠頭：「計画」と変らない。総計26バースを計画。
- ・ 鉄道：第8次5カ年計画（90～95）中に、海南島の叉口から海口迄の鉄道を敷設。海口から本土までフェリー輸送を行う。

3) 95年以降、海南島の経済発展速度は早まる。省内は六つの経済ブロックに分割。

①海口は軽工業、紡績、化学工業、②洋浦ブロックは、ある地域全体の開発を外国企業（1社か複数かは別として）に一括請負わせる方式…委託開発。香港熊谷組が担当している。牙龍湾も同じ方式の予定。③八所ブロック…海南省内国内企業と共同して、天然ガス開発利用中心で推進。④三亜ブロック…観光業開発。汚染のない工場しか進出させない（食品、電機、紡績等）。⑤文昌県ブロック…華僑の導入による農産品加工業を予定。海外華僑中70万人が省出身。タイ（100万人）、マレーシア（50万人）、シンガポールにも多い。

西側を重工業と化学工業。東側を軽工業、南側は観光業と分割する。

目標として、95年迄に平均生産高/人を全国平均に引上げる。2000年迄に、中国国内の先進水準、東南アジアに近付ける。他省と比較して有利な点は、一人当たりの土地が大きい事と、資源が豊かな事。前途は洋々である。

4) 質疑応答：

◇ 早いテンポの発展に、「計画」策定日本側メンバーは驚くに違いない。ところで質問。①膨大な投資額調達の見途は如何。②中央政府からの優遇措置の具体的内容は何か。③「計画」には何故、環境計画が欠落したのか。

- ・ ①省になってから中央政府から以下の点で支援を得ている。イ. 外国からの資金導入面…借款、無償資金援助、海外からの直接投資。88年4月～現在の状況から、これを成功していると考え。外資系企業は直接、合作、連携を含め100社を超える。外資の利用は開発上、重要な位置を占める。ロ. 国内資金の調達面…海南省の開発計画に中央政府が一定の資金を供与。国内他省からの資金の導入。一部は海南島自身の資本調達。

これ迄とこれからも同様に実施する。一般に大型プロジェクトは外国の借款を予定。日本政府からはの援助を期待する。通信と埠頭が第3次円借款の対象になっている。水力発電はアジア銀行の借款。プロジェクトさえ良ければ、資金調達の見途は付けられる。強調したいのは、中央政府から、環境問題が注視されていることである。中央から何回も専門家を送り指示が与えら

れた。開発の初めに環境問題を解決すべきとの示唆がある。外国専門家も注視している。海口市では、過去3回、環境問題国際会議を開催した。省政府も重視。汚染のない開発を目指している。間違いが起きないように、皆様がお手伝いくださることを歓迎する。

- ②優遇措置：省を特別区にしたのは、鄧小平氏。そして省の開発を促進するため、系統的な政策が与えられた。24号と26号の二つの通達がある。a. 税制：所得税は大陸の大部分は55%だが、海南島は15%。企業は、利益がない限り税金は取らない。その上、事業の最初の2年間は無税。次の年は7.5%。第6年以降から、15%。少数民族地区、インフラについては、これ以上の優遇措置あり。他の特別区と比較すると、利益計上迄税金を取らないのは海南島だけ。b. 外国人が海南島に入る際、海口、三亜に到着してからヴィザを取得しても良い事。期限は15日で、延長も可能。中国本土にも行ける。この制度は海南島だけ。c. 土地所有権の譲許を認める。最高で70年間で、延長も可能。d. 省政府が外国から直接借款出来る。外貨管理も自由で、対外利益送金も自由。e. 企業による資金の出入が自由。f. 関税についても、企業が省内で使用する設備と原材料輸入は無税。省内販売と外国販売に関しては無税。他省向け販売についてのみ、課税。

◇ 外国企業1000社の国別、業種別内訳は。

◇ 外国政府借款期待のプロジェクトは何か。

インフラ関係が多い。通信、エネルギー埠頭、空港、国としては香港が第一で、マカオ、タイ、シンガポール、マレーシア、米国。これ迄のものは中小規模が多い。大規模では英国（Gulf）中心で財団を組んでの製油所建設。最近では、台湾資本が増加中。業種としては不動産（ホテル、ビル）、電子、紡績、服飾、食品加工（農産品）、栽培と養殖（海老、魚、牛）。投資の方向は、工業と農産品加工にシフトしている。投資環境は未だ整っていないので、改善につれて大きなプロジェクトが入ってくる。

◇ 工業の誘致について、日本に期待はあるか。

大いに期待している。

◇ 日本に未だ良く知られていないので、投資説明会を勧める。各国が熱心に行っている。

例えば、ハンガリーは中央から対外貿易担当次官級二人が来日。日本の経済団体が協力できる。

◇ 税金は、所得税以外にもあるか。あるとすれば、利益を計上する迄は支払わ

ない事ができるか。

無税の対象は所得税のみ。所得税以外のウェイトは低い。他の税には、事業税（経営税）3%がある。しかし、工業については取らない、商業を対象。又、資源税（海南島の資源を利用する場合）、不動産税（個人は無税）、工商統一税（売上高の3～5%）、関税（日中間に協定あり）あり。インフラ建設に関しては、最初の5年間は無税、その後は減税。

(ロ) 環境問題

① 先方説明内容：

1) 専門家の来訪を歓迎する。省になって、環境庁を設置した。環境保護と資源の双方を担当。中央政府から、環境に関して高度の要求を出された。経済と環境を両立させるため、環境庁の組織、機構を強固なものにした。各市と県にも環境局を設置した。環境保全に従事する管理者は724名、観測は160名。内、科学技術者は約半数。2005年迄の省の環境保全目標は現状を維持する事。工業未発達もあり、汚染は小さい。その理由は、次のような9項目に及ぶ国家環境保護局の決めた管理規定制度が生きているからである。

- ① 3同時制度…環境保護対策を、プロジェクトの設計、施工、稼働の各段階で組込む事。
- ② 環境影響評価制度…大型、中型プロジェクトに対して、環境に対する影響を評価する事。建設に当っては対策を取るよう要求される。
- ③ 排污費制度…3廃棄物（大気、水質、固体廃棄物）、騒音別に、専門的規定がある。
- ④ 環境目標責任制度…省、市、県の長が、目標管理の責任を取る制度。
- ⑤ 都市環境質量考察テスト制度…対象は32都市で、海口市はその内の一つ。20項目の指標に対しての評価では、海口市が中国第一。
- ⑥ 排污強化制度…汚染物排出の際、管理部門の許可を得るという制度。
- ⑦ 汚染源の期限内処理制度…危険度別、地区別に分けて処理する制度。
- ⑧ 汚染源の集中コントロール制度…各工場の廃棄物を前処理して、パイプで集めて集中処理。
- ⑨ 企業等級順位制度…企業に対して等級を付ける。

2) 環境庁の業務

- ・ 法律を策定する。これ迄に10数の規定を定めた。海南省環境条例を90/3公布。91/4省人民大会により、省の自然環境保護条例を承認。近く、省政府から環境保護を強化するという決定を受ける予定。9項目あり。①自然保護区に

- 関すること、②海洋自然環境保護、③森林保護、④土地・資源の保護、⑤野生動物・植物の保護、⑥鉱山資源の保護、⑦観光資源の保護、⑧水資源の保護、⑨都市及び農村の環境保護並びに衛生に関する事…都市の緑化・美化を目的。
- ・ 環境の保全目標を設定する事。これ迄、二つの計画を作成。
 - ① 海南島の西側、洋浦・八所の効能を海流の状況を詳しく調査して対策を講じる。青島海洋大学と協力して実施。
 - ② 海南島の資源の合理的な利用研究。省には、環境保護委員会あり。この方面の業務を実行中。環境を保護する為に、計画設定が重要でこの観点から今回の日本の応援は重要。洋浦は省の重要な開発地区になる。洋浦港が汚染されない保証が要る。洋浦の環境保護は、主に、工業排水の処理、新英湾における排水の場所を決める事。三亜の環境計画も大切。中国国家環境保護局より三亜を国際海峡環境区として維持するよう示唆あり。中国の8大観光地の一つとなっている。南部の数10kmの海岸線の自然生態を汚染しないよう、計画としては、島を5つの環境保護区に分ける。最も高い要求は、南区の観光区。その保護の指標は中国の国家水準第一級を目標。重い企業汚染企業は絶対に入れないことを決めた。
 - ③ 東側海岸線。東部は経済的に発達していて、観光、工業と貿易あり。
 - ④ 西部と北西部の沿海。重工業開発を予定。中部は五指山。これを含めた地区は生態と森林の保護。計画全体から見て、洋浦のような重工業地区は汚染を抑える。南部は一級に維持、中部は自然保護。

3) 環境保護に関する問題点：

- ① 中国国家環境局は、基準を設定しているが、省では体系的に定めていない。洋浦、三亜両地区共、大気汚染物質、水質汚染物質、固体廃棄物、何れについても、環境基準は未だない。
- ② 環境測定手段が遅れている。省の施設は、中国全体レベルでは、県クラス程度。海口市、三亜市の観測レベルは市の中の区のレベル。他の18の県の環境観測設備は1万元相当。
- ③ 研究機関が少ないこと。研究所は一カ所だけ。人数も10数人と少く、研究交流も少い。
- ④ 環境観測に関するデータベースの構築が進んでいないこと。
- ⑤ 対策の機構が不足していること。各県に10数人しかいないし、充実の手段もない。例えば、省の中央観測ステーションも10数人と少い。海口市には10数人、三亜市20数人、他の県は3～8人程度。洋浦は、重要な千久なのに、環境保護

の施設は一つもない。

- ⑥ 法制度が整備されていない事。省になって3年しか経過しておらず、法の設定が遅延しているので、体系的に整備する必要がある。
- ⑦ 省の経済の基礎は弱く、環境保護に対する投入が少い（資金不足）。排污費では不十分。現在全省での徴収額は400万元/年。環境保護に必要な経費の40%にも達しない。広東省の場合、1.2億元。

4) 質疑応答：

1. 中日合作総合開発調査時点で、環境保全計画が対象とされなかったのは何故か。
 - ・ 日中合作は84年に開始した。中国国家計画委員会とJICAとの間で細則を設定したが、工業、農業、関連基礎インフラの関係しかなかった。プロジェクト実施は80年3月。これが始ってから、環境保護の問題が顕在化してきた。調査実施中に環境保全の項目を入れる事が間に合わなかった。当時の日本側調査専門家23人の中にも環境の専門家はいない。中国側は環境項目を入れるよう希望したが、日本側は原則として同意したものの、最終報告に専門的に取り入れる事なく、各プロジェクトの中を含めた。経済ブロックの分け方によって環境保護の内容を現すという方法である。5つの開発区のファクターの一つは、海南島の河川の自然配置に基づいている。即ち、環境問題を考慮に入れながら5つに分けた訳である。省、万泉川流域を考慮して、上中下流のバランスを考えて分けた。もう一つは、具体的プロジェクト選定の中で環境保護を考慮に入れた事。日本側専門家と中国側専門家との間で論争があった。日本側は、経済が遅れている事が一番の問題で、省の問題は経済発展不足、資金不足の段階で環境を考えるのは難しいとした。結局、経済発展を考慮して、環境問題は全体の中に含まれるものとした。
2. 日本側に2カ所の調査が依頼されている。問題が広範囲に亘るが、これから調査するという観点からどんな要請があるのか。
 - ・ 今回調査を要請する理由は、三亜と洋浦の環境保護調査。三亜は海域の汚染を防除する事。汚染があっては地域の良好な自然環境の長所が失われる。洋浦は重工業の開発区なので、大気、水質のみか、固体廃棄物もある。
3. どこから手を付けて良いのか、仕事に取り掛かる段取りが良く分らない。例えば、海域の観測を充実するのか。排水も、立地の規模が決らないと決らない。計画全体を策定して欲しいというのか。
 - ・ 三亜と洋浦の環境の重要性は言うまでもない。

三亜は水質汚染調査はある程度やったものの不十分。測定調査は汚染物質調査。海流調査は未だやっていない。これがない今、一番の問題は排水口の深さ、場所が決められない事。下水道の配置も出来ないでいる。これが決らないから、大東海プロジェクトではビーチに沿って排出という計画になっている。これは三亜湾の環境保護に対する明確な考えがない為に起る。計画を作ることによって、将来どんな企業を招くのかも決る、三亜で見たと思うが、川口付近が、燐、窒素で汚染されている。環境保護計画を策定して汚染物の処理を企業に要求する基準値を必要としている。

洋浦は開発が待たれている地域。海洋の環境保護必要。この為に汚染物の排出量、排出口の場所等は、近辺の自浄能力と汚染物総量とのバランスに係る。主たる問題は新英湾の環境保護の為に、どの様なレベルの基準とするのかがポイント。これを解決する為に、新英湾の環境負荷容量を調べる必要。目標は水質の維持。大気には国家基準あり、処理の手段もある。開発区の産業には、塩利用化学、石油精製、軽工業、加工業等である。

4. 三亜と洋浦のどちらに優先度があるのか。

- 中国側で、意見が分れた。謝宗輝先生（海南省環境資源廳廳長）は、洋浦。その理由は、中国海洋局調査団が海流、海底生物資源について調査をしており、年末に調査報告書が出るので、これをベースにしてアプローチできる。一方、張閣郷（海南省環境資源廳高級工程師）は、三亜。環境保護に対する要求が出ないと都市開発も難しいとの理由。

5. 環境庁の組織について知りたい。

- 組織図を提供する。これは省の組織で、前名は環境資源廳である。5つの部局、自然海洋、科学技術、計画、法規より成る。各部局8～10名。他に、環境庁直轄の研究所があり、定員18～126人。海口市と三亜市には、別途研究所（定員8～10名）を設置する予定。観測センターもある…2～8名。環境庁直轄管理の環境工程（Environmental Eengineering Design）。環境庁は19の市と県に出先を有する。各県15名。海口12名。三亜30名。環境資源局もある。省が市、県を指導する。環境庁は上部機構としての国家環境保護局の指導を受け、下は県の管理をする。県の観測センターも、データを省に集める等、省の指導を受ける。毎年、環境年報を刊行している。省の観測センターは、国家の管理を受ける。別途、環境科学学会という省の学会がある。教育関係者、有名人等120名の会員を擁する。中国環境科学学会、海南省科学学会の指導を受ける。更に、権威のある省環境保護委員会あり。主任は、省

長。県にも委員会あり。主任は県の長。メンバーは局長。省の環境保護委員会は20名。県の環境保護委員会は15名。事務局は環境庁にある。省の環境科学学会の事務局も環境庁内。環境保護委員会は中央政府の指導を受けている。

今回の対日要請は海南省科学技術庁が行ったが、環境庁も知らないとは言えない。

6. 洋浦の海洋局データは入手出来るか。
 - ・ 海洋局は、引き続き調査データの収集を継続しており、未だ完全なものではない。91年末に終了するので、どんな項目を調査したかをか提供できる。尚、海流、水質のデータは含まれない。
7. 三亜についても国が調査しないのか。
 - ・ 資金不足で不可能。
8. 調査の資金計画数値に、三亜40万ドル、洋浦30万ドルとあるが、これには日本側の調査費が含まれるか、海南省独自の資金か。
 - ・ 日本の調査費は含まれない。この資金出所は確定したものではなく、額も概算である。

(ハ) 海南省経済開発環境保全問題総括討議

① 会談内容：

質疑応答

- 1) 配布された資料「八五部分差異」に、洋浦の工業化計画が具体的に書かれていないのは、これが未決定段階である為か。
 - ・ 洋浦開発は一括委託方式による。プロジェクトは外国企業が出すものが多く、未だ決まっていない。開発は外国主流なので、プロジェクトの進め方は外国企業が決める。最終完成は10月の予定。この計画は中央政府の承認を必要とし、国家計画委員会の指導の下に行われている。
- 2) 開発委託者（香港熊谷組）の環境保全に対する責任はどこまでか。
 - ・ 環境保全計画内容も開発計画の中を含めさせる。国家基準は遵守して貰わなければならない。開発計画の中の全てのプロジェクトに対する許可申請の過程で環境保全計画も入れさせる。熊谷組はこれを計画に組入れなければならない。政府はプロジェクト審査時に、これをチェックした上で承認する。
- 3) 国家環境保護局の定めた排出基準は日本のそれと比較しても遜色ない。これが守られればかなり環境は保全されると思われるが、にも拘らず何故、環境保全協力を求めるか。
 - ・ 洋浦の新英湾には、真珠、塩田、マングローブ等があり、単に排出基準を守ればよいのではなく、局部の汚染が全体にどれ程影響するかを確認し、個別に

経済的対策を取らなければならない。各プロジェクトに対して要求すべき処理基準を必要とする。排水口の数、位置、深さ、汚水処理の程度等、排出基準だけでは解決できないと考える。

- 4) 熊谷組の計画は来る10月に審査を受けるので、現段階では最終的なものではないと考えられる。海洋の調査は年末に終了と聞いている。こうした調査を踏まえないと、次の調査対象が定まらないと思う。10月の審査ではどんな事を行うのか。
 - ・ 今回の審査は原則的なもの。開発方式、即ち一括委託方式の確認と、全体開発計画（産業の種類、段階的开发等）を決める。熊谷組は基礎施設を整備してから、土地を転売出来る。プロジェクトは熊谷組が決めるのではなく、投資企業と相談して決める。即ち、審査は、開発のゴーサインのみ。環境保全計画はその後になる。
- 5) 海象の調査を三亜ではやっていないのか。
 - ・ 水質調査を多少実施した以外、何もしていない。対日調査プロジェクトを申請したのも、これを系統的に実施したいからだ。
- 6) 個人的見解だが、中国側が何も実施せずに日本側に投げるのはおかしいと思う。或程度は中国側でデータを揃えるべきだ。
 - ・ 海南省には気象局もあり、観測を実施しデータも収集している。系統的に実施していないだけだ。三亜湾保全計画を策定する為、数値モデルも必要であり、この為の水質等の調査が必要。時間も必要。潮位、潮流等の調査は、同時に実施しないと意味がない。只、資金不足で出来ていない。洋浦については気象データが少ない。歴史的に観測所が無く、汚染の観測が実行されていない。
- 7) 洋浦の為に組織する海象観測所は、どの程度進んでいるか。具体的観測は行っているか。
 - ・ まだ組織されていない。省政府の直接指導で洋浦開発弁公室が組織されている。大気、水質につき、洋浦で、どの程度の環境保全が必要かの初歩的調査を実施している。他の地域では、決まったやり方ではやっていない。
- 8) 三亜での調査に必要な期間はどの程度か。
 - ・ 少なくとも夏と冬の年2回、数週間単位。三亜には自動測定機器がある。
- 9) 観測・測定が必要なことは理解したが、海南省に必要な予算はあるか。永久に続く業務であり、早急に体制を整える必要があると思う。
 - ・ 既に説明したように200人位が担当しているが、省政府の財政困難の為、系統的に実施出来ない。測定地点も少ない。
- 10) 環境庁と気象局の連携は出来ないのか。
 - ・ これは出来る。環境問題は、各部門が担当しなければならない。政府は各部

門から資料収集できる。資料は或程度はあるが、日本の専門家の要求に合うのかが分らない。日本の要求を知りたい。海南省全体についてはアジア開発銀行の援助で実施しているが、三亜、洋浦を日本側に要請したのは、環境保全計画が緊急の課題だからだ。一般的やり方で全体計画を策定し、そして局部的に環境保全では間に合わないのを同時に実施したい。全体人数が幾ら必要かも分らない。

- 11) 事情は良く分ったが、本格的調査には材料不足の感がある。日本の海洋専門家に話すとどんなデータがあるか出せというだろう。洋浦については、環境保全計画を策定するには排出源の見通しがないと役に立てないと思う。専門家同志の交流が必要と思う。海洋の環境アセスメントについて勉強して貰う必要がある。日本で研修を受けることは可能。三亜の方は、系統的な観測をするにはどうしたらよいか、日本の専門家の指導を受けるのが先と思う。その為には一年前に要請を出して貰う必要がある。JICAのスキームを説明する。

(JICA専門家派遣事業について説明)

専門家派遣…中国側の要請で、数十名の専門家が派遣されている。今年度分は4月に確定している。本年8～9月に日本側から打診がある筈(大使館から国家計画委員会宛)。短期で3カ月、長期で1～2年。

- ・ 三亜と洋浦の環境調査に、2方式が有り得る。①日本側専門家主体で中国側が協力。②中国側専門家中心で日本側専門家がアドバイザー。日本側はどの程度、専門家派遣が可能か。

- 12) データが不足していて、専門家がアプローチ出来ないと思う。2～3年調査して基準を作るという方式がよい。即ち、

第一段階：基礎的現状調査により、人口動向、水量等から、環境負荷量、汚染源及びこれらの増加見直しを行う。

第二段階：水域調査により、海象、水質等調査を年間を通じて行う。

第三段階：汚染源の排出基準を策定する。

中国側も素材作りを行う必要がある。どういう資料を作成すればよいかを日本の専門家に聞いて実施したらどうか。これで日本に期待すべき部分と中国側が実施できる部分が判明し、協力要請が出来る。材料が揃ったところで、全体の環境保全計画を策定する事になる。

質問の2方式のどちらかを取るという事ではない段階にある。既存データ・資料を文章ではなく、表にして示して貰いたい。

- ・ 海南省側の資料収集状況を説明する。

洋浦：汚染源の調査は85年中から実施している。水質、海流などについては、定期的ではないが、開発に必要なデータとして、北部南部、城馬迄調べた。6月に概ね、終了。纏めに時間が掛かっている。11月ごろ完成。今年度内のデータで、フレームが出来る。要は環境保全予測の問題。かなり進んでいると考えている。調査資金不足で、10年以内は困難がある。専門家の強化も必要。とりあえず、調査項目と調査箇所については提供可能。

三亜：今迄に調査したが、箇所数が不足。海の沖など、陸から離れた箇所が欠落。日本から技術と経済的援助があれば、環境庁は専門家の要求に見合う資料を収集する事ができる。政府に必要資金を要求する事も可能。基本的データを揃えるのに、資金が必要。

- ・ 日本側の環境保全調査に関しては、日本側がどの程度支援しているか知らないが、上海と儋寧省の場合には、日本側の要求に応じて資料を提供し、基本的データ収集は現地政府が資金を出してやっている。秋雨集は実績がある。

(海南省側総括)

調査団に熱心に調査して頂き、海南省政府として感謝している。毛副省長が、本件を特に重要視している。調査団の活動について、省政府に報告書を提出しなければならない。幾つか団長に相談したい。

- ① 協力の方式、具体的進め方のステップ等、調査団としての意向はあるか。
- ② これから行うべき業務につきどんな考えがあるか。
- ③ 調査団の来訪で判明したことは、資料の収集、専門家の派遣、研修等である。これ等以外に中国側に対してアドヴァイスがあればお聞きしたい。

(団長総括)

環境保全対策が進まないという事情がよく分った。環境保全計画全体を策定するという事項は、現在の日本の援助スキームには無い。協力の仕組みを積重ねて行かねばならない。問題点が日本では分らなかったが、今回これがはっきりした。全体計画を作る前に基礎データの作成が必要であることも分った。データの策定方法について、専門家同志の話し合いが必要と思う。海南省の人が日本に来て、日本の対策を学んで頂くのが重要。日本での研修、現地への専門家派遣を提案したい。専門家同志の話し合いで、次の段階で日本に何を要請するかが定まってくると思う。JICAのスキームを利用しながら、大きな協力を繋げて行くのが良いだろう。日本の専門家が具体的提案をしてく

れる。アドヴァイスとしては、海南省政府方が出来るだけ多く、海洋保全の手法を学ぶ必要がある。日本の専門家が来たら、シンポジウム等で学んで貰いたい。具体的 JICA のスキームに乗ることが肝心で、JICA スキームの勉強も大切。北京の JICA 事務所が相談に乗ってくれる。行政の仕事なので、スキームに乗るようにすることが大切。環境保全協力は日本として新しい分野で経験が乏しいが、これから要求が高まると思う。国内でも高まっている。新しいスキームが出来る可能性があり、これを活用して貰いたい。今回の調査については、日本政府から国家科学技術委員会に連絡する。

(4) 結 論：

(イ) 中国側からは、海南省の経済開発計画の中で今回調査の対象として提示されていた次の二案件が今回調査の対象であったが、調査の結果、下記の事由から両案件とも種々の面で未熟であり、今後の更なる鉱工業環境調査事項として取上げるには時期尚早である。

① 今回調査対象案件概要：

- 1) 海南省洋浦区業区環境計画
- 2) 海南省三亜湾汚染防止対策

② 事 由：

- 1) 両案件とも JICA として取上げる際に必要となる対象プロジェクトの現地側基礎データ（工業化開発基本計画の煮詰まり状況、周辺環境測定基礎調査等）が基本的に不足している。
- 2) 洋浦については、計画自体が中央政府の計画承認待ちのため、現地政府としては不完全な現存データさえ提供出来ない状況にある。
- 3) 三亜については、現地側調査は殆ど行われていない。又、工業のウェイトは30%以下の上、工業化計画の内容は全く不明である。汚染対策の対象は、観光・生活排水が殆どであり、鉱工業環境調査事項として、馴染み難い。
- 4) 両案件とも、環境保全計画策定に必要な工業開発プロジェクトからの汚染負荷予測及び管理計画策定が現段階では不可能である。

(5) 今後の対応策

- (イ) 環境保全計画、取分け、周辺湾の環境汚染事前防除策定計画に向け、中国側には何よりも先ず、天然資源保護目標の策定と、これを満足するべき汚染物質排出限界策定のため、海流、汚染物拡散、自然浄化能力等の海象の基礎データの集積が求められる。
- (ロ) 然しながら、中国側には技術的にも、資金的にも、その能力が不足している。
- (ハ) 環境保全計画の策定には、相当の時間的な余裕もあるようなので、日本側のアプロ

一 次としては先ず、閉鎖湾汚染防除に知見を有する海象の専門家を何等かの形で派遣し、基礎データの集積に協力する等から入るのが妥当と考えられる。

(二) 加えて、これと並行して海南省の環境保全担当者を日本に招き、必要な研修を行う事が出来れば一層望ましい。

Ⅲ. 参 考 資 料

1. 中国有色金属工業総公司環境状況紹介要綱
2. 中国非鉄金属工業の環境保護は国家環境保護の重要な部分である。
3. 中国有色金属鉱山排水放出状況及び処理企画
4. JICAのルートを通じて行う江西銅業公司
徳興銅鉱山廃水総合処理試験の申請に関する資料

1. 中国有色金属工業總公司環境狀況紹介要綱

(1) 有色金属工業總公司の組織機構（別表1）

中国有色金属公司是1983年4月に創立され、非鉄金属製品、精錬製品と加工品を主に生産、経営する全国的な集团公司である。總經理責任制を取り、政府の委託を受け全国非鉄金属工業の統括的企画と方針、政策の研究と制定の責務を負う。

總公司の基本的特徴は、

1) 中国有色金属工業總公司是、国家が創立した社会主義全民所有制の企業である。公司是社会主義全民所有制企業の一般的特徴の外に、次の2点の特徴がある。

① 公司の上には管理部門がない。直接國務院の部署の指令に従って仕事を遂行し、直接國務院と國家綜合部門に報告し指示を仰いで問題を解決し、直接国の關係部門と業務連絡をする。

② 公司是国の資金で創設され、全国各地に散在する非鉄金属企業を組織したもので、全民所有制の大型企業集団である。

總公司是直接国に責任を負い、非鉄金属工業界に於て指導的地位にあり、國家計畫を全面的に完成させ、国の需要を満足させ、非鉄金属工業界として国に大きな責任を負う。

2) 中国有色金属工業總公司是、独立採算制をとる經濟団体である。總公司是多くの事業体の組合である。これは単なる業界の管理組合ではなく經濟活動をする組合であり、行政管理機關でもなく行政的な公司でもない、「經濟実体」なのである。「經濟実体」の主たる表現は、

① 統一して国家から「經濟承包」（經濟請負）をし、統一して国の命令に従って生産任務を負い、統一して利益と税を上納し、一括して損益の責を負う。

② 所属する企業部門には、人、財、物資や生産、供給、販売の集中指導を行い、統一した経営管理を行う。所属企業の合併や分割の決定権を有する。

③ 生産と販売の連係を実行し、生産を管理するだけでなく販売も内資だけでなく外資の経営も行う。

3) 中国有色金属工業總公司是獨立した法人で、法人が有するすべての権利と義務を備えており、国内の機關、団体、企業との業務連絡、經濟往来、協議、議定書の取り決め、契約書やその他の契約を取り交す権利を有する。

また、外国のメーカー、商社、銀行などと經濟や技術の往来の権利と、法律に基づいて自己の合法權益を守る権利を有する。

(2) 中国有色金属工業の環境保護管理体制（別表2）

中国有色金属工業總公司の環境保護は、總公司的安(全)環(保)部が実施し、統一し

て指導を行っている。

総会社の安全環境部は、国の環境保護政策、方針と法規を執行し、業務上国家環境保護局の指導を受け、下部企業はそれぞれの地方政府環境保護部門の監督を受ける。

総会社の環境保護機構は3つの完整された系統で組織されている。

- 1) 総会社安環部、地区公司安環処、企業環保処(科)、からなる環境管理の系統。
- 2) 総公司、地区公司、企業の環境監測、統計部門から成る環境監測統計の系統。
- 3) 総公司直屬の環境保護研究所が2ヶ所、設計院8ヶ所、大学1ヶ所、環境影響評價公司1ヶ所、から成る環境科学研究設計、教育と品質評價の系統。

総公司安環部が環境管理に於ける主たる職責は、

- 1) 所属する企業が、国の環境保護の方針、政策、法律と法令を執行するように検査と督促をすること。
- 2) 有色金属工業環境保護の中、長期計画、年度計画、それに伴う基準、規則、制度を制定し、実施すること。
- 3) 大規模な新建築、拡張工事、改造工事プロジェクトの環境評価や、建設プロジェクトの「三同時」の検査、検収に参画すること。
- 4) 責任を持って重大環境汚染事故の処理、統計、分析を行うこと。
- 5) 総公司科技局の力を結集して環境保護プロジェクトが直面している難問を研究して解決すること。
- 6) 所属する企業を組織して環境問題の処理と三廢(水、気、廢棄物)の综合利用を計ること。
- 7) 環境の監測と統計を組織し、速やかに、正確に所属企業の環境情況と発展の趨勢を把握すること。
- 8) 所属企業の緑化や環境良好な工場(鉍山)を新しく造るなど。

企業環境管理部門の主たる職責は次の通りである。

- 1) その企業が国の方針、政策、法律や上級の主管部門の定めた規定を守っているか検査又は督促する。
- 2) 企業の環境保護に関する長期企画と年度計画を制定する。
- 3) 環境の監測、汚染調査と環境統計を組織する。
- 4) 汚染の防止、処理の試験研究と、環境保護知識の宣伝教育を組織し、積極的に国内外の環境保護に関する先進的な経験や技術を広める。
- 5) 環境保護法や環境保護条例、規定に違反し、汚染や環境を破壊し、人びとの健康に危害を加えた企業や個人には、それぞれの情況に応じて処理の意見を提出する。

1990年現在、総公司以て環境保護に従事している職員は15552名、その内環境保護

管理人が1202名、監測員1648名、技術者133名、「三発」総合利用及び環保生産人員12569名である。

(3) 中国有色鋳山廃水処理の現状

鋳山廃水とは、採鋳場と、坑内廃水、選鋳廃水、廃石場と尾鋳ダムから滲透した水と外排水のことである。

有色金属鋳山の廃水処理は4つの段階を経てきたと言える。

- 1) 少数の鋳山では、資源利用の見地から、有価金属を部分的に回収した。経済的価値のある鋳山廃水は主に銅やレアメタルを含む坑内水、廃石場及び尾鋳ダムの浸漬水である。
- 2) さまざまな廃水処理技術を採用して、廃水処理の放出基準に達し、環境に対する汚染を少くした。
- 3) 排出水のコントロールを基礎に総量規制を加え、汚染を減少させ、廃水の循環利用を促進し、効果を挙げた。
- 4) 鋳山廃水の総合処理を行い、資源の再利用を計る。例えば鋳山廃水を閉路循環させる等。

(4) 採用した処理の方法

自然浄化法、中和法、硫化法、鉄屑置換法、など。ひとつの方法だけ使用したものもあれば、いくつかの方法を併用したのもある。

大多数の鋳山は程度の差はあるが処理を行っている。然し鋳山の酸性水の処理は困難を極めており、難問をかかえている。例えば、大冶有色公司、銅陵有色公司、徳興銅鋳、武山銅鋳、永平銅鋳など。

10年来、中国有色金属工業の水の再利用情況は別表3通りである。(精錬の廃水も含む)。

(5) 鋳山公害発生情況

鋳山公害は二種類ある。ひとつは突発生の事故で、例えば1988年、金堆城モリブデン尾鋳ダムの洪水時に使う洞から漏れた。130万^m余の尾鋳沙を交えた尾鋳水が洛河に流れ込み、440kmに及ぶ川沿いの田畑、魚池、発電所、家屋に程度の異なる損害を与えた。直接の経済損失は約2000万元にのぼる。

もうひとつは、ゆっくりと進む公害である。江西銅業公司、大冶有色公司、銅陵有色公司三社だけで、1990年の賠償金は有色金属工業總公司的賠償總額の30%を占め、排污費の11.2%を占めている。

(6) 有色金属工業汚染賠償金支払い情況(別表4)

(注) 「賠款」は、ゆっくりと進んでいる公害の賠償金

「罰款」は、突発事故に対する賠償金である。

(7) 中国銅業の現状及び今後の発展政策

中国有色金属工業総公司には、現在銅を生産している企業が24、従業員23.7万人である。その内訳は採鉱、精錬を有する聯合企業が5ヶ所、鉱山13ヶ所、精錬所4、加工工場2である。

総公司の年生産能力は銅精鉱が27.8万t、粗銅38万t。電解精錬能力27.8万t、加工能力8.4万t、それぞれ全国銅生産能力の83.4%、97.4%、47.9%、7.3%を占めている。

有色金属（非鉄金属）の中で、中国の銅資源はあまり良くない。すでに明らかになった埋蔵量はチリとアメリカに次ぐものであるが、低品位のものが多く、高品位の銅が少い。

また、銅に対する需要は年ごとに増え、生産速度をはるかに越えている。それが銅の自給率を益々下げる結果になっている。このため、総公司は国の需要を何とか満たそうと、「新しい条件を造り出し銅業を発展させよう」という方針を立てた。

GNPを4倍にしようという発展戦略の中で相応の貢献をすべく、我が社は1987年に有色金属工業の情勢と任務を分析、研究し、今世紀末までの発展目標と方針を立てた。以下の三段階である。

第1段階。1988～1990年。1990年の生産高を220万t以上とし第7次5ヶ年計画の最高目標に達成する。

第2段階。1991～1995年。1995年には300万t生産する。

第3段階。1996～2000年。管理レベルを上げ先進国のコンビナートに近づける。2000年の生産高は400万t以上とし、輸出入の均衡を計る。

以上の目標に達するため、我が社は5～6年をかけて年産300万tを実現する。その間に銅生産を15.4%伸ばす。このために以下の措施で保証する。

- 1) 銅の地質勘探で新しい鉱床を探し、埋蔵量を増やす。
- 2) 具体的状況に応じた対策で、すでに発見されている鉱床を開発する。
- 3) 技術力を高め、管理を強加して、現有企業の潜在力を発揮する。
- 4) 銅の回収を高め再生銅を発展する。

(8) 徳興銅鉱山廃水処理の重要性

有色工業の主な汚染物はSO₂、HF、重金属イオンの廃水である。粉塵と煤塵、有害廃棄物など、通称五大害と呼ばれている。

徳興銅鉱は中国最大の銅鉱山で、我が社銅鉱山の採、選鉱能力の36.1%を占めている。鉱山の廃水は多量のみか、それに含まれる銅など金属イオンは、たいせつな資源で

もある。

1990年、中国政府は第二期環境汚染期限付き処理のプロジェクト140を発表した。有色金属工業の分野は16あり、11.4%を占める。同時に国は有色金属工業の環境保護を重視している事を表明した。これはこの分野の汚染がひどいことを物語っている。

この140の中に第三類「各業種の汚染企業」期限付き処理プロジェクトが25ありその二つめが徳興銅鉍山廃水処理で、期限は1994年となっている。徳興の廃水はひどい汚染になっており、自身の発展を阻害するまでになり、早く問題を解決しないと生産停止に追い込まれかねない。

全国には、百余りの重金属鉍山があるので、もし徳興の廃水が処理されたら、全国の重金属鉍山の汚染問題が解決されるであろう。

徳興の拡張建設は、我が社の第8次5ヶ年計画に盛り込まれており、廃水処理工事は基本建設計画に組んである。必要な資金及びその他の条件もすべて整っている。

徳興銅山廃水に類似した銅山は以下の通りである。

名 称	PH	Cu (mg/l)	TFe (mg/l)
武山銅鉍坑下水	2.0~3.0	40~605	260~1300
“ 廃石場水	1~2.3	36~745	600~1800
永平銅鉍廃水	2.3~2.8	87~287	220~955
徳興 “ “	2.2~2.6	100~150	2000~3000

(9) 徳興銅鉍の全国的地位

徳興銅鉍は、江西銅業会社に属している。1960年に建設をはじめ、1965年完成、2500t/日産、規模の坑内掘りであったが、その後露天掘りになると共に規模も拡大し、1984年には日産1.5万tに達した。これまでを総称して第1期工事という。

1986年末に第2期の日産1.5万tが生産開始し、全体で日産3万tに達した。これを基礎に技術改造を行い、日産4万tにこぎつけた。第7次5ヶ年計画では、重要プロジェクトに指定され、日産6万tを目標にした第3期工事は1987年に始まり、「1度の設計、1度に工事をはじめ、分けて生産に入る」を原則に、1990年には日産3万tに達し、1994年に竣功する。この時には日産10万tに達し、我が国で最も大きく世界の大鉍山の仲間入りをする。

徳興銅鉍の1970年から1990年までの「ずり」は1億余にのぼる。ずり置場と旧坑道の硫化鉍は大気にふれて酸化し、生物作用と雨水、滲透水によって大量の銅、鉄、亜鉛、鉛など含んだ金属イオンの酸性廃水が出る。また選鉍場でも大量のアルカリ水が出て、鉍区付近の水系、田畑や住民の健康に汚染や害を及ぼしており、緊急に解決を迫られている。

(10) 安環部、設計院、徳興銅鋇と選鋇試験中心（センター）が本プロジェクトで果す役割
総会社の外事局は、総会社を代表して責任を持って外国との合作プロジェクトを管理する部門である。合作プロジェクトは外事局が責任を持つ。安環部は総会社の中の環境保護に責任を持ち、また監督管理部門であり、同時に本プロジェクトの監督管理も行う。「選鋇試験中心」は、日本の援助で出来た近代的な選鋇試験室である。日本と多年にわたる合作の経験がある。徳興銅鋇山廃水処理の試験室研究は、ここで行われ、最終的には廃水処理工事設計のデータを提供するところである。

北京有色冶金設計研究総院は、このプロジェクトの試験（実験）に参加し、今後の徳興銅鋇山廃水処理建設の設計を担う。

徳興銅鋇はこの研究の参加鋇山なので、研究完成のために一切必要な条件を提供する。

(11) 本研究の成果を広める範囲

申請した研究課題の技術は、徳興銅鋇廃水に類似した以下の鋇山に広め応用される。武山銅鋇、永平銅鋇、城門山銅鋇、銅陵有色公司、大冶有色公司等。

(12) 有色金属工業今後の環境保護方針

第8次5ヶ年計画期間中、有色金属工業の環境保護は党の「中国の特色を持った社会主義を建設しよう」という基本路線に従い、「予防を主にし、処理と結合する」方針を堅持し、「全面的な企画、合理的なレイアウト、重点を突出させ、一般も考慮に入れる」を実行する。

有色金属工業が置かれている現在の環境を起点に、我が国の経済と技術に基づき、事実を則して着実に進むこと。「汚染を排出するものが処理する。開発したものが保護をする」を原則に、環境を保護しなければならない。

汚染の処理と基本建設と技術改造を密接にし、環境の総合整備を行うこと、汚染防止処理の根本的な方法は、建設プロジェクトと技術改造プロジェクトの「三同時」を原則に、極力重大な新汚染源を断ち、現有の汚染問題は必ず技術改造によって解決することである。

汚染の防止処理は、汚染物の量と影響の大小、技術の成熟度と経済条件により区別し、先ず大量で広範囲の五大害、それはSO₂、HF、重金属イオン廃水、工業粉塵と煤塵、有毒の有害廃滓からはじめる。企業で使える資金を充分に利用して、汚染を処理し、大いに廃棄物を資源化し、三廢の综合利用を促進する。経済効果、社会効果、環境効果を上げることが主という原則を貫き、汚染の防止処理と増産節約、増収節支を合わせて考える。

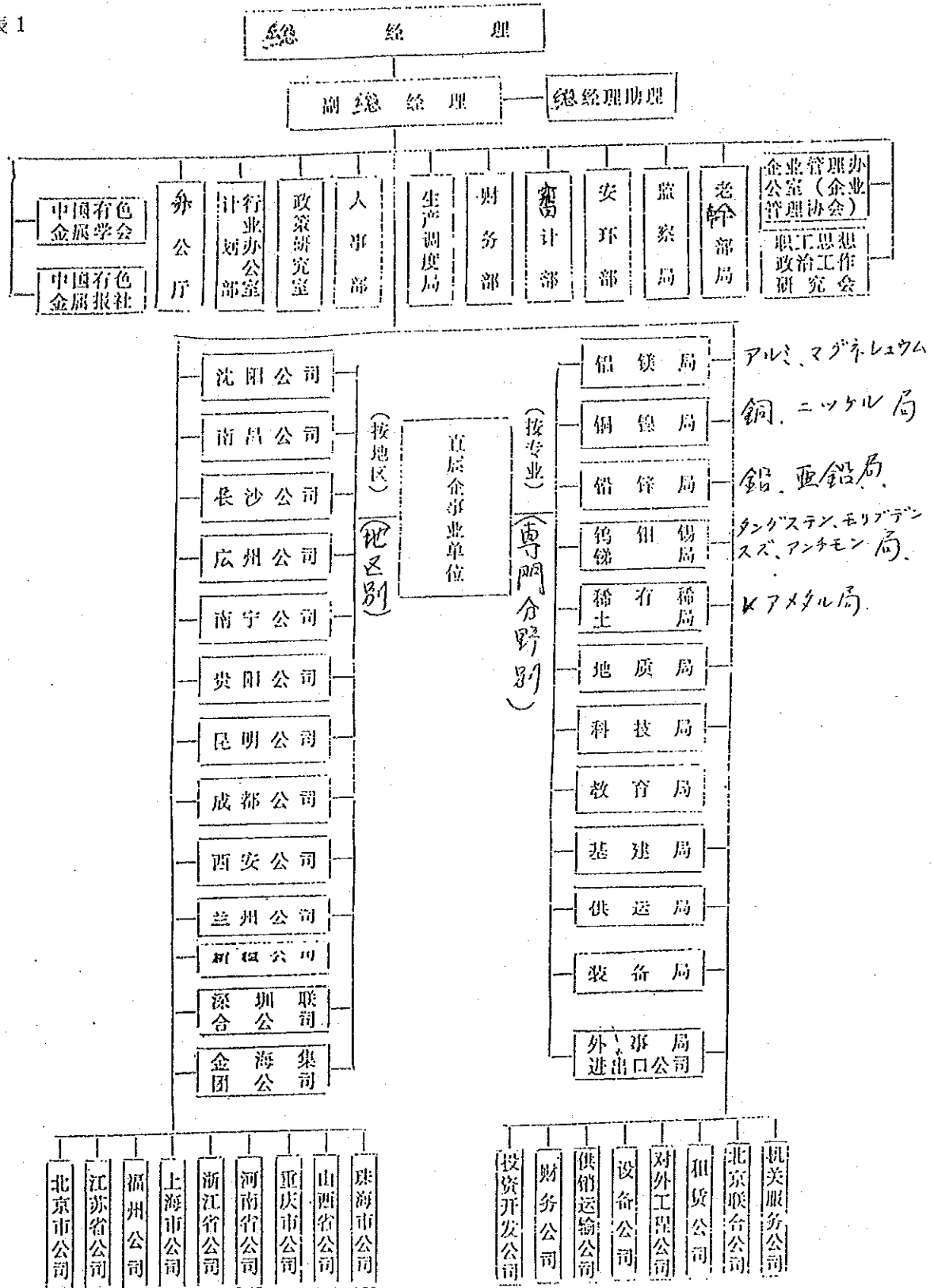
私達には、たったひとつの地球しかない。環境保護は人類共同の事業である。有色金属の環境保護は世界のすべての進んだ経験と技術を吸収し、大いに国際的合作を進めて

ゆきたい。

第7次、第8次5ヶ年計画と2000年の1部の環境総合指標は、以下の通りである。

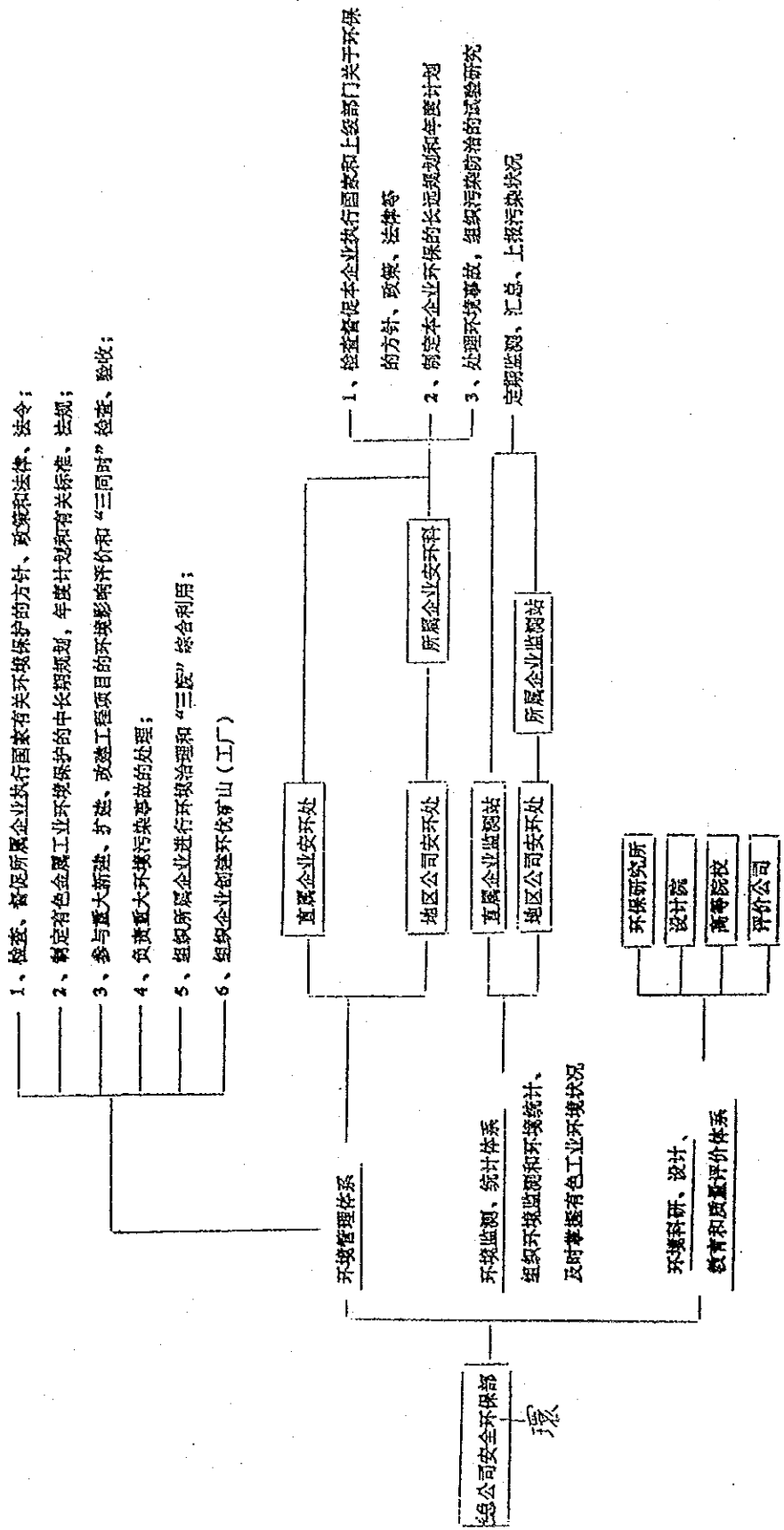
指標名称	単位	85年	90年	95年	2000年
工業用水総量	億 t	14	21.6	24.7	33.6
工業循環利用水	"	8	13.8	16.5	25.2
“ “ 率	%	56.7	66	70	75
工業水放出量	億 t	4.8	5	7.6	9.4
“ 率	%	45.8	52	55	70
廃水基準達成率	%	68.1	71	82	87

別表 1



中国有色金属工业总公司机构体系
中国有色金属工业总公司机构体系

别表 2



- 1、检查、督促所属企业执行国家有关环境保护的方针、政策和法律、法令；
- 2、制定有色金属工业环境保护的中长期规划，年度计划和有关标准、法规；
- 3、参与重大新建、扩建、改建工程项目的环评和“三同时”检查、验收；
- 4、负责重大环境污染事故的处理；
- 5、组织所属企业进行环境治理和“三控”综合利用；
- 6、组织企业创建环境优美矿山（工厂）

- 1、检查督促本企业执行国家和上级部门关于环保的方针、政策、法律等
 - 2、制定本企业环保的长远规划和年度计划
 - 3、处理环境事故，组织污染防治的试验研究
- 定期监测、汇总、上报污染状况

会同总公司科技局
组织环保项目的科研或

学

中国有色金属工业环境保护管理体制

中国有色金属工业环境保护管理体制

中国有色金属工业用水再利用情况表

中国有色金属工业用水复用情况表

年份	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
复用量 (万吨)	59009	67410	66782	80770	79564	90938	102083	116812	128833	144941
复用率 (%)	51.7	55.1	58.8	58.3	56.72	56.05	59.35	62.39	65.26	66.53

再利用量

再利用率

(六) 有色金属工业污染赔款情况

年份	赔款(万元) <small>经常性</small>	罚款(万元) <small>突发性事故的</small>	污染事故(次)
81	807.83	117.28	-
82	349.243(含罚款)		13
83	411.68	10.92	14
84	372.398	213.816	55
85	491.24	23.71	30
86	576.77	30.61	22
87	608.32	38.91	36
88	1769.57	35.73	28
89	751.94	48.49	36
90	1038.33	29.58	25

別表 5

積極的に外國の銅を使い、適当量の銅精鉱と粗銅を輸入する
 5、积极利用国外铜资源，适当进口铜精矿和粗铜。

表2-2 总公司铜企业一览表 総公司銅企業一覽表

企业名称	地址	建厂(矿)时间	生产内容	1988年职工人数	一九八八年	
					产值(万元)	产量(吨)
寿王坟铜矿	河北承德	1957年	铜矿山铜采选	4,706	2,853	1,105
大井子银铜矿	内蒙古		铜矿山铜采选	1,139	1,000	1,506
红透山铜矿	辽宁省清原县	1958年	铜矿山铜采选	6,001	4,763	5,495
华铜铜矿	辽宁省复县		铜矿山铜采选	1,868	338	215
桓仁铜矿	辽宁省桓仁县		铜矿山铜采选	4,085	2,988	2,259
德兴铜矿	江西省德兴县	1958年	铜矿山铜采选	9,314	21,498	42,014
永平铜矿	江西省		铜矿山铜采选	4,170	12,246	15,538
武山铜矿	江西省	1966年	铜矿山铜采选	3,718	3,382	5,528
东乡铜矿	江西省		铜矿山铜采选	2,699	1,836	3,540
东川矿务局	云南省东川市	1958年	铜采选	17,888	7,962	16,039
易门铜矿	云南省易门县	1958年	铜采选	11,341	6,356	13,334
牟定铜矿	云南省牟定县	1971年	铜采选	2,995	1,549	3,133
大姚铜矿	云南省大姚县	1974年	铜采选	4,767	3,560	6,680
中条山有色金属公司	山西省垣曲县	1958年	铜采选、冶及硫酸生产	16,453	10,980	粗铜17,204
铜陵有色金属公司	安徽省铜陵市	1950年	铜采选、冶及硫酸生产	34,118	37,044	粗铜34,469 电铜10,666
大冶有色金属公司	湖北省黄石市	1956年	铜采选、冶及硫酸生产	24,692	35,981	粗铜52,708 电铜2,962
石冶铜业公司	广东省阳春县	1966年	铜采选冶	3,451	5,345	粗铜5,718 电铜5,382
白银有色金属公司	甘肃省白银市	1953年	铜、铅、锌、采选、冶及化工生产		47,759	电铜2,238
沈阳冶炼厂	辽宁省沈阳市	1936年	铜、铅、锌、金银冶炼高纯金属稀散金属	10,087	66,318	电铜17,152
上海冶炼厂	上海市	1932年	铜及铜加工材，半导体及金银稀散金属	5,825	81,796	电铜10,178
贵溪冶炼厂	江西省贵溪县	1980年	铜及金银，硫酸，稀散金属	3,259	46,314	粗铜67,531 电铜65,103
云南冶炼厂	云南省昆明市	1958年	铜的冶炼及选矿药剂	4,267		电铜40,873
沈阳有色金属加工厂	辽宁省沈阳市	1949年	铜及合金，镍及合金，铜加工	7,328	22,598	铜材25,010
洛阳铜加工厂	河南省洛阳市	1954年	铜及铜合金加工及铜电解精炼	11,403	29,680	铜材38,166

采 = 採
 选 = 選

冶 = 精練

中华人民共和国污水综合排放标准 (摘录)

本标准适用于排放污水和废水的一切企事业单位
部分行业最高允许排水定额及污染物最高允许排放浓度

选 = 選
采 = 採
煤 = 石炭

序号	行业类别	企业性质	最高允许排水定额 低允许水循环利用率	污染物最高允许排放浓度, mg/L									
				BOD		COD		悬浮物		其它			
				一级	二级	一级	二级	一级	二级	一级	二级		
1	矿山工业	新扩改	冶金系统选矿	(90%)									
			有色金属系统选矿	(75%)				300					
			其他矿山工业采矿、选矿、选煤等	(选煤90%)									
	现有	冶金系统选矿	大中(75%)小(60%)										
		有色金属系统选矿	大中(60%)小(50%)			150	400						
		其他矿山工业采矿、选矿、选煤等	(选煤85%)										
2	有色金属冶炼及金属加工	新扩改	(80%)					200					
		现有	(60%)					150	300				

中华人民共和国国家标准
土壤环境质量(标准)基准

本标准适用于栽培农作物的农田土壤。
土壤环境质量标准

mg/Kg

级别		全镉 ト-タリカド (以Cd计)	全汞 ト-タリキウ (以Hg计)	全砷 ト-タリヒソ (以As计)	全铜 (以Cu计)	全铅 (以Pb计)	全铬 ト-タリクロム (以Cr计)	六价铬 ロウロクロム (以Cr计)
第一级 <		0.05	0.10	15	30	35	90	
或按当地土壤背景值								
第二级	酸性土壤	水田 < 0.40 旱地 < 0.35	0.40 0.70	26 56	230 210	160 140	175 105	28 14
	中性土壤	水田 < 1.00 旱地 < 0.60	0.50 1.00	25 35	250 230	210 190	210 140	25 7
	石灰性土壤	水田 < 2.10 旱地 < 0.70	0.70 1.40	18 21	270 250	260 210	280 210	21 2
第三级	酸性土壤	水田 < 0.60 旱地 < 0.50	0.50 1.00	40 80	330 300	230 200	250 150	40 20
	中性土壤	水田 < 1.50 旱地 < 0.90	0.70 1.50	35 50	360 330	300 270	300 200	35 10
	石灰性土壤	水田 < 3.00 旱地 < 1.00	1.00 2.00	25 30	390 360	400 300	400 300	30 3

旱地 = 火田

说明:本表标准值为阳离子交换量(CEC)>5毫克当量/100克土壤的,在<5毫克当量/100克土壤中,采用此值的半数为标准值;酸性土壤pH<6.0,中性土壤6.0-7.5,石灰性土壤>7.5。

中华人民共和国国家标准

渔业水质标准

本标准适用于鱼虾类的产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道和水产增殖区等海、淡水的渔业水域。

渔业水质标准 渔业水质基准

(单位: mg/L, 个别项目另标除外)

项目序号	项 目	标 准 值
1	色、臭、味	不得使鱼虾贝藻类带有异色、异臭、异味
2	漂浮物质	水面不得出现明显油膜或浮沫。
3	悬浮物质	人为增加的量不得超过 10 mg/L, 而且悬浮物质沉积于底部后不得对鱼虾贝类产生有害的影响。
4	PH值	淡水 6.5 - 8.5, 海水 7.0 - 8.5
5	溶解氧	连续 24 小时中, 16 小时以上必须大于 5 mg/L, 其余任何时候不得低于 3 mg/L, 对于鲑科鱼类栖息水域冰封期其余任何时候不得低于 4 mg/L。
6	生化需氧量 BOD (五天、20℃)	不超过 5 mg/L, 冰封期不超过 3 mg/L。
7	总大肠菌群	不超过 5000 个/升 (贝类养殖水质不超过 500 个/升)
8	汞 水銀	< 0.0005 <small>リットル</small>
9	镉 カドミウム	< 0.005
10	铅	< 0.05
11	铬 クロム	< 0.1
12	铜	< 0.01
13	锌 亜鉛	< 0.1
14	镍 ニッケル	< 0.05
15	砷 ヒ素	< 0.05
16	氟化物 フッ素	< 0.005
17	硫化物	< 0.2
18	氰化物 (以CN计)	< 1
19	非离子氨 非イオンアンモニア	< 0.02
20	凯氏氮 トータルニッケル	< 0.05
21	挥发性酚 揮発性フェノール	< 0.005
22	黄磷	< 0.001
23	石油类	< 0.05
24	丙烯腈	< 0.5
25	丙烯醛 PROPENOIC アルデヒド	< 0.02
26	六六六 (丙体)	< 0.002
27	滴滴涕 DDT	< 0.001
28	马拉硫磷 マラ硫磷	< 0.005
29	五氟酚钠	< 0.01
30	乐果	< 0.1
31	甲胺磷	< 1
32	甲基对硫磷	< 0.0005
33	呋喃丹	< 0.01

中华人民共和国国家标准 地面水环境质量标准

本标准适用于中华人民共和国领域内江、河、湖泊、水库等具有使用功能的地面水水域。

地面水环境质量标准							mg/L		
序号	标准 参 数	分 类	I类	II类	III类	IV类	V类		
	基 本 要 求		所有水体不应有非自然原因所导致的下述物质： a. 凡能沉淀而形成令人厌恶的沉积物； b. 漂浮物，诸如碎片、浮渣、油类或其他的一些引起感官不快的物质； c. 产生令人厌恶的色、臭、味或浑浊度的； d. 对人类、动物或植物有损害、毒性或不良生理反应的； e. 易滋生令人厌恶的水生生物的						
1	水 温		人为造成的环境水温变化应限制在： 夏季周平均最大温升<1 冬季周平均最大温降<2						
2	PH		6.5~8.5				6~9		
	硫酸盐 (L化物)	3	硫酸盐*(以SO ₄ ²⁻ 计)	<	250以下	250	250	250	250
		4	氯化物*(以Cl ⁻ 计)	<	250以下	250	250	250	250
		5	溶解性铁*	<	0.3以下	0.3	0.5	0.5	1.0
	ト-タル マンガン	6	总锰*	<	0.1以下	0.1	0.1	0.5	1.0
	ト-タル 銅	7	总铜*	<	0.01以下	1.0(湖0.01)	1.0(湖0.01)	1.0	1.0
	〃 亜鉛	8	总锌*	<	0.05	1.0(湖0.1)	1.0(湖0.1)	2.0	2.0
	石炭酸塩	9	硝酸盐(以N计)	<	10以下	10	20	20	25
	亜硝酸塩	10	亚硝酸盐(以N计)	<	0.06	0.1	0.15	1.0	1.0
	非イオンアモニア	11	非离子氨	<	0.02	0.02	0.02	0.2	0.2
	ト-タル アンモニア	12	凯氏氮	<	0.5	0.5	1	2	2
	ト-タル 磷	13	总磷(以P计)	<	0.02	0.1(湖、库0.025)	0.1(湖、库0.05)	0.2	0.2
		14	高锰酸盐指数	<	2	4	6	8	10
	溶解酸素	15	溶解氧	<	饱和率90%	6	5	3	2
		16	化学需氧量(COD _{Cr})	<	15以下	15以下	15	20	25
		17	生化需氧量(BOD ₅)	<	3以下	3	4	6	10
	F化物	18	氟化物(以F ⁻ 计)	<	1.0以下	1.0	1.0	1.5	1.5
		19	硒(四价)	<	0.01以下	0.01	0.01	0.02	0.02
	ト-タル 砒素	20	总砷	<	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
	ト-タル 水銀	21	总汞**	<	0.0005	0.0005	0.001	0.001	0.001
	ト-タル カドミウム	22	总镉***	<	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
	ロウカ クロム	23	铬(六价)	<	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
	ト-タル 鉛	24	总铅**	<	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
	ト-タル アン化合物	25	总氰化物	<	0.005	0.05(湖0.005)	0.2(湖0.005)	0.2	0.2
	揮発性フェノール	26	挥发酚**	<	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
		27	石油类**石油醚萃取	<	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
	陽イオン表面活性剤	28	阴离子表面活性剂	<	0.2以下	0.2	0.2	0.3	0.3
		29	总大肠菌群***(个/L)	<			10000		
		30	苯并(a)芘*** (ug/L)	<	0.0025	0.0025	0.0025		

*允许根据地方水质背景值特征做适当调整的项目。
 **规定分析方法的最小检出限，达不到标准要求。
 ***试行标准。

中华人民共和国国家标准
 农(农)田灌溉水质标准

本标准适用于全国以地面水、地下水和工业废水、城市污水作水源的农田灌溉用水。

项目	标准值	分类	一 类	二 类
水温, °C	<		35	35
PH值			5.5~8.5	5.5~8.5
全硬度、 全盐量*, mg/L	<		1000(非盐碱土地区) 2000(盐碱土地区)有条件的地区可以适当放宽	1500(非盐碱土地区) 2000(盐碱土地区)有条件的地区可以适当放宽
土壤代合物 C ₆₀ 砷化物, mg/L	<		200	300
水銀 汞及其化合物, mg/L	<		0.001	0.001 0.005(绿化地)
カドミウム 镉及其化合物, mg/L	<		0.002(轻度污染灌溉区)** 0.005	0.003(轻度污染灌溉区) 0.01 0.05(绿化地)
ヒ素 砷及其化合物, mg/L	<		0.05(水田) 0.1(旱田)	0.1(水田) 0.5(旱田及绿化地)
ロウケクロム 六价铬化合物, mg/L	<		0.1	0.5
鉛及其化合物, mg/L	<		0.5	1.0
亜鉛 铜及其化合物, mg/L	<		1.0	1.0(土壤PH<6.5) 3.0(土壤PH≥6.5)
Se Se 硒及其化合物, mg/L	<		2.0	3.0(土壤PH<6.5) 5.0(土壤PH≥6.5)
フッ素 F 氟化物, mg/L	<		2.0(高氟区) 3.0(一般地区)	3.0(高氟区) 4.0(一般地区)
マンガン Mn 锰化物, mg/L	<		0.5(土层小于1m地区) 1.0(一般地区)	0.5(土层小于1m地区) 1.0(一般地区)
揮発性 フェノール 挥发性酚, mg/L	<		5.0(轻度污染灌溉区) 10.0	10.0
ベンゼン Benzene 苯, mg/L	<		1.0(土层小于1m地区) 3.0	1.0(土层小于1m地区) 3.0
三塩素アロ アルデヒド 三氯乙醛, mg/L	<		2.5(土层小于1m地区) 5.0	2.5(土层小于1m地区) 5.0
三塩素アロ アルデヒド 三氯乙醛, mg/L	<		0.5(小麦) 1.0(水稻、玉米、大豆)	0.5(小麦) 1.0(水稻、玉米、大豆)
丙烯醛 mg/L	<		0.5	0.5
硼 mg/L	<		1.0(西红柿、马铃薯、笋瓜、韭菜、洋葱、 黄瓜、梅豆、柑桔) 2.0(小麦、玉米、茄子、青葱、小白菜、 葱) 4.0(水稻、萝卜、油菜、甘蓝)	1.0(西红柿、马铃薯、笋瓜、韭菜、洋葱、 黄瓜、梅豆、柑桔) 2.0(小麦、玉米、茄子、青葱、小白菜、 葱) 4.0(水稻、萝卜、油菜、甘蓝)
大肠菌群 个/L	<		10000(牛吃瓜果收获前一星期)	10000(牛吃瓜果收获前一星期)

注:放射性物质按国家放射防护规定的有关标准执行。

2. 中国非鉄金属工業の環境保護は、国家環境保護の重要な部分である

環境を保護するのは、我が国の基本的国策のひとつである。李鵬総理が第7回人民代表大会第1回会議の政府報告で明確に指摘しているように、環境の汚染を防止するのは、政府の重要な任務である。我が国政府は一連の法律を制定している。例えば、「中華人民共和国環境保護法」「中華人民共和国水質法」「中華人民共和国水質汚染防治法」「中華人民共和国水質汚染防治法実施細則」「中華人民共和国大気汚染防治法」等である。

なお且つ一連の環境保護のための方針政策も制定している。例えば「環境保護に関する國務院の決定」「環境保護資金ルートの規定に関する通知」等である。我が国政府は特に汚染がひどい部門や機関には、プロジェクトを組み、期限付きの処理をさせている。この期限付き処理のプロジェクトは、それぞれ優先的に地方と各部門の基本建設計画や技術改造計画に組み込まれており、資金、材料やその他付帯条件の面で保証されている。これは我が国の政府が如何に環境保護を重視しているかの物語っている。

1990年我が国政府は第二期国家環境汚染期限付き処理のプロジェクト140を通達した。これらの環境保護は、第8次5ヶ年計画の期間の重要なプロジェクトである。この140の中では、廃気処理、廃水処理、粉塵処理、廃棄物処理と騒音処理の5項目で、その内の70%は廃水処理が占めている。この140プロジェクトの範囲は実に、非鉄金属工業、冶金工業、化学工業、石炭工業、石油工業、核工業、自動車工業、建材工業、都市建設工業、水利工業、電力工業、軽工業、紡績工業と鉄道交通など、15の業種に及んでおり、全国28の省市、自治区を含んでいる。

第2期国家環境汚染期限付き処理140プロジェクトの中には、非鉄金属が16で全体の11.43%を占め一番多く、国が非鉄金属工業の環境保護を重視している表れであり、非鉄金属工業の環境汚染がひどいことを示している。140プロジェクトの中で、第3類に属する「各業種中の汚染源」と指摘され、期限付き処理を迫られたプロジェクトは25ある。その中の第2項に、徳興銅鋅の鋅山廃水処理がある。期限は1994年完成となっている。徳興銅鋅の廃水はすでに重度の汚染をもたらしており、またこの銅鋅の発展を阻んでおり、現地の社会安定にも影響を及ぼしている。全国には百余にのぼる徳興銅鋅に類似した重金属鋅山があり、もしこの鋅山廃水の処理が出来たら、全国の重金属鋅山の環境汚染の問題も解決できると思われる。

非鉄金属鋅山廃水処理は、すでに第8次5ヶ年計画期間中の科学研究重点項目に組み込まれている。国では科学研究の成果を総合して、いくつかの大、中型非鉄金属工業の廃水処理施設の重点建設を計画している。徳興銅鋅山廃水処理は、その中の一プロジェクトであり、すでに非鉄金属工業の基本建設計画に組み込まれており、資金やその他の付帯条件も整っている。

第8次5ヶ年計画期間中、第2回国家環境汚染期限付き処理プロジェクトに含まれる非鉄金属工業部門は、以下の16プロジェクトである。

撫順アルミ廠第110分廠廢煙、廢氣処理
撫順アルミ廠マグネシウム分廠塩素処理
撫順アルミ廠第100分廠廢煙、廢氣処理
沈陽冶煉廠SO₂処理
江西銅業公司德興銅鋁山廢水処理
蘭州アルミ廠フッ素を含んだ廢氣の処理
連城 " " "
中条山有色公司冶煉廠SO₂の回収
白銀有色公司冶煉廠硫化ヒ素処理
大冶有色公司SO₂処理
葫芦島亜鉛廠酸廢水処理
水口山鋁務局SO₂処理
貴州アルミ廠第1電解廠フッ素を含んだ廢氣の浄化処理
雲錫第3冶煉廠ヒ素汚染処理
雲南冶煉廠廢氣、廢水処理
金川有色公司冶煉廠鋁熱電炉余熱と粉塵の回収。

中国有色金属工業公司

1991年3月

3. 中国有色金属鋁山廢水放出状況及び処理企画

(1) 汚染状況

中国の非鉄金属鋁山の中に約百余の重金属鋁があり、大部分は硫化鋁床である。自然環境に依る酸素、降雨、温度の影響を受けたり、細菌（酸化鉄硫杆菌など）の酸化作用で坑道に出水し、採掘場や廢石場に水がしみ出て重金属イオンを含んだ（銅、鉄、亜鉛カドミウム、ヒ素など）酸性廢水になる。

特に我が国の南にある省は、高温多湿、多雨のため、細菌の生長、繁殖を有利にし、大量の鋁山酸性廢水を生み、重度の汚染をもたらしている。江西省の銅鋁山を例にしてみよう。德興銅鋁は、1958年当時樹木が生い茂り、全山緑に覆われ、溪流もあり、風光明媚であったが、今では鋁区周囲の樹木が皆切り倒され、溪流も姿を消し、鋁区内の

大塢河は紅褐色の鉍山廃水が流れ、生物は絶滅し、楽安河に流れ込んだ後明らかに汚染地帯と化し、重金属イオンが底に沈積し、泥や砂がまじって移動し、その影響は鄱陽湖にも及ぼんとしている。

武山銅鉍の廃石場の酸性汚水が赤湖に流入し、魚類中毒事件を引き起こした。永平銅鉍が排出した酸性汚水口から下流5キロにわたって、水質はすでに酸性となり、魚類は絶滅水草も生えなくなった。東郷銅鉍鉍区にある小川の底泥の含銅量は0.95%に、含鉄量は11.7%に達した。城門山銅硫鉍の酸性廃水が賽湖に流入し、賽湖の水産、養殖業に影響を及ぼしている。同時に鉍区付近の農地水田にも害が及び、土壌の含銅量は規定を上まわっている。

鉍山の選鉍工場が排出するアルカリ性の尾鉍漿は、尾鉍ダムにすべて送っており、きれいにした水を生産に再利用するため、一般的に環境を汚染しない。然し、もしダムに漏水が起きたり、雨季にあふれ出したら、やはり環境に対して、アルカリ性の汚染をもたらすであろう。

全国のその他の重金属鉍山の廃水に依る汚染も比較的重度であり、江西省の各鉍山と類似している。

(2) 廃水排出状況

1) 1989年有色鉍山用水、廃水状況

使用水量	61941.7万t
廃水排出量	20364.1万t
廃水基準達成量	15372.5万t
基準達成率	75.49%

2) 部分企業廃水排出量

企業名	廃水排出量(万t/年)
雲錫公司	24.6
白銀有色金属公司	719.5
銅陵 " "	1935.2
桃林鉛鋅(亜鉛)鉍	575.9
黄沙坪鉛鋅(亜鉛)鉍	265.
紅透山銅鉍	336.1
遵義鉍(チタン)廠	377.4
大冶公司	2267.5
祁連山銅鉍	631.8
大井銀鉍	147

永平銅鉍	1022
武山銅鉍	206
東郷銅鉍	100
城門山銅鉍	577
徳興銅山	1400 (アルカリ性水 10700 を含まず)

3) 部分鉍山酸性廃水水質

名 称	PH	Cu (mg/l)	TFe (mg/l)
武山銅鉍坑下水	1.9~4.2	10~113.6	22~414
武山銅鉍廃石場水	1~4.5	50~1610	560~27700
永平銅鉍酸性廃水	2.3~2.8	87~287	220~955
徳興銅鉍 " "	2.2~2.6	100~150	2000~3000

(3) 廃水処理及びその問題点

現在、国内で鉍山酸性重金属廃水処理に使われている主な方法は、

中和法：石灰中和或いはアルカリ廃水中和

鉄屑置換法：海綿銅を回収する

硫化法：硫化ナトリウム或いは含硫廃水で銅を回収する。

上記の処理方法は実行の段階で、それぞれ問題が起きている。例えば、中和法では、酸性廃水の中に大量のアルカリ物質があるため大量のHO化合物の液が出来るので、沈澱が遅く、脱水困難をきたす。酸アルカリ廃水の中和法を用いると、廃水の水質、水量に変化が起きるので、コントロールが困難である。廃水の中に大量のFeが含まれるため、鉄屑置換法では銅を回収するコストが高かつき不経済である。もし廃水の含銅量が高ければ、硫化法を使っても回収は不経済である。含硫廃水を採用するとコントロールの問題が出てくるし、硫化水素は二次汚染にもつながってしまう。これらの問題に対して国内科学研究機関や生産企業が試験研究を重ねているが設備やコントロール計器などに問題もあり、技術レベルのアップも待たれるところである。

(4) 廃水処理建設企画

重金属廃水処理は従来非鉄金属の環境保護事業の要であり、この業界では毎年大小100~200に及ぶ工業廃水処理建設が行われている。第8次5ヶ年計画の期間、即ち1995年には大中型企業の主な汚染について基本的にコントロール出来、重金属廃水の排出も基本的には国家廃水排出基準に達し、その達成率を87.5%以上としている。重金属廃水処理を第8次5ヶ年計画期間の環境保護科学研究の重点に置き、同時に科学研究の成果と相まって重点的に幾つかの大、中型非鉄金属工業の廃水処理を建設する。その中で徳興銅鉍廃水処理を期限付きのプロジェクトに入れこれから得られた経験を全国各

鉱山に推し進める。

この地には、早急に工業用水の再利用を推進しなければならない。再利用率を上げるのである。80年代の初期、工業用水の再利用率は、わずか40%だったが、1989年には62%に達した。第8次5ヶ年計画期間に、非鉄鉱山の工業用水再利用率は70%に達するよう要求されている。

上記の環境保護企画目標を実現するためには、主に鉱山酸性廃水の排出と処理問題を考えなくてはならないし、引き続き酸性重金属廃水の処理に対し、組織的に技術上の難問を解決すること、国際的な協力の道を模索し、外国の進んだ技術と経験を活かして、難関を突破しなくてはならない。

中国有色金属工業公司

1991年1月9日

4. JICA のルートを通じて行う江西銅業公司徳興銅鉱山廃水総合処理試験の申請に関する資料

江西銅業公司徳興鉱は我が国最大の銅鉱山である。1970年から1990年までに剥離した廃石は1億余tに達した。廃石堆積場と旧坑道の硫化鉱物は大気中の酸素に依る変化生物作用と雨水、しみ出た水に打たれ、大量の橘褐色の銅、鉄、亜鉛、鉛など金属イオンの酸性廃水を生み出した。同時に選鉱工場から排出される大量のアルカリ廃水、廃水中の金属イオン含有量は国の基準を数十倍から千倍以上に達し（附表1に詳しい）、すでに鉱区付近の水系、田畑、住民の健康に著しい汚染と被害を及ぼしている。

鉱区内にある大塢河は、すでにひどく汚染され、水生生物が死に絶えた「死の河」となっている。下流の楽安河に合流してからは、現地の報告に依ると汚染された流域の魚獲高は50%も減ったということである。楽安河は我が国最大の淡水湖鄱陽湖の入口に流れ込むので、重金属イオンの含有量が増加すると長江の水質にも害が及ぶ。中国科学院生態環境研究センターとドイツが協力して行った鄱陽湖環境評価に参加したオランダの専門家 Salomons とドイツの専門家 Muller の予測に依ると、もし10年以内に真剣に徳興銅鉱の廃水汚染を解決しなければ、楽安河の底泥は鄱陽湖に移動し、更に汚染が広がるであろう。（鉱区付近の水系は附表1に詳しい）。鉱区付近120km範囲内の土壌は銅、亜鉛、ヒ素、フッ素に汚染され、12.2%の面積を占めており、農作物の生産量の低下を招いている。これが長期化すると農作物の汚染に依り食用不可能になる。水の汚染地区の住民は明らかに非汚染地区住民より消化系疾病が多く、毛髪や尿中の亜鉛、ヒ素、フッ素、鉛の含有量が高い。このため環境部門では毎年徳興銅鉱より「排污費」として300余万元を徴収して

いる。地方部門も去年から徴収はじめ、銅鉍に対して、土壤汚染に依る減産、損失の賠償費を要求している。

徳興銅鉍の第3期工事が1993年完成したら、生産能力は3倍になり、1日当りの採選鉍石は10万tに達し、排出される鉍石酸性廃水は現在の300万立方/年から1400万立方/年になる。年間排出されるアルカリ性尾鉍漿は3931万立方から8890万立方に増え、アルカリ性廃水は1770万立方、硫イオン含有率200~1500mg/lのアルカリ性廃水は310万立方となる。もし早急に、徹底的に対処しなければ、毎年樂安河と鄱陽湖に流入する鉄は23000~42000tに達すると思われ、銅は1120~1960t、硫酸銀は70000~140000万tにも達し、大量の浮遊物などで汚染は更にひどくなるであろう。

徳興銅鉍の廃水処理は、早急に解決しなければならない環境保護上の重大問題である。江西省では省、地、県の三級の環境保護部門が数次にわたり銅鉍三期環境保護工事を検査、督促しており、同時に国家環境保護局、国家計画委員会が1990年に通達したように、同鉍山は必ず1994年以前に期限通り、この廃水処理工事を完成しなければならない。

汚染を根治するため、国の環境保護法に基づいて、徳興銅鉍の第2期と第3期建設設計では、相応の処理施設を盛り込んである。第2期建設工事の処理施設は、1988年5月に完成し、鉍山廃水の汚染を緩和し、廃水中の銅を部分的ではあるが回収した。然し、鉍山酸性廃水は、一般の限られた範囲の汚染ではなく、水質や水量に影響を与える要素が多く、変化が大きいので、処理はとともむずかしい。このように発生条件のコントロールがむずかしいので、処理の効果が不安定になる。その上アルカリを加える中和法で処理するとコスト高になり、銅の回収率も低く、鉄の回収利用は出来ない。滓の脱水困難など技術的な難問を解決できないので、汚染を根本的に取り除き経済的、合理的に廃水を処理しようという目的に達するのはむずかしい。

我が国には、徳興銅鉍のように酸性廃水が出る鉍山は数十ヶ所ある。例えば、広東省の雲浮硫鉄鉍、浙江省の遂昌金鉍、平江銅鉍、江西省の永平銅鉍、武山銅鉍など、大きな廃水環境汚染の問題をかかえており、早急に解決しなければならない。

日本の一部鉍山の酸性廃水水質と徳興銅鉍の廃水水質も酷似(附表2)しているところから、日本には豊かな廃水処理や廃水から銅、鉄を回収する経験があると思われる。近年、日本は廃水処理の面で多くの研究を重ね、我々にも有用な部分が大いにあると思う。例えば、① 微生物に依って亜鉄をO(酸素)化して鉄に出来たら、処理のコストダウンにつながる。② 泡沫処理の技術で通常使っている沈澱と浮上法に代えられたら、固体と液体を分離して、滓の減量と汚染の減少が計れる。③ 金属イオンに依る選択性のある新型処理剤が使えたら、廃水中の銅鉄金属を効率よく回収出来る。④ 新型の効率の高い浮

上、澄清、脱水技術と設備を応用して処理効果を上げ、銅、鉄及び中和滓の水分を減少する。⑤ 日本の精密なモニターやコントロール計測器などを応用して、生産管理のレベルアップを計るなど。

このために、我が公司北京有色冶金設計研究総院は、1987年から日本の関係機関と接触をはじめ、解決方法を研究してきた。日本側はこの問題に大変興味を示した。これは単なる廃水処理プロジェクトではなく、総合的な銅鉄回収の工事であり、更に大切なのは、中国の数十ヶ所にも及ぶ類似鉱山に应用できること、学術的環境保護上、経済的にも価値があるからである。

日本の関係機関（企業）と友人は、日本に於てこれをプロジェクトとすべく大変努力をされた。最近、中日合作のプロジェクト「中国有色金属鉱業試験センター」評価会で、我々と日本側がこの問題を話し合った、日本側は研究を重ねてゆく旨を表明され、同時に鉱山廃水処理専門家の浜田先生を派遣し、中国有色金属鉱業試験センターと徳興銅鉱現場を視察し、徳興銅鉱の廃水処理は、重大な環境保護の見地から単独プロジェクトを組むよう提案された。

具体的な提案は二段階になっている。

第一段階は基礎研究。小型試験を、北京の中日合作プロジェクト「中国有色金属鉱業試験センター」の先進設備と技術力を基に行う、これにもう少し設備を補充する必要がある、そうする事でテンポを速め、費用を削減できると同時に採鉱、選鉱実験との足並みが揃う。研究の範囲は、中和法、細菌浸出法、イオン浮上法、溶剤萃取法及びその他水処理、新技術の応用、並びに鉱山汚染源の発生、予測模倣研究など、期間は約2～3年必要である。

第二段階は、工業試験（実験）。徳興銅鉱の廃水水源に近い所で行う。成果が上った後、他の鉱山に推し広める。期間は約1.5～2年必要である。

このプロジェクトはすでに国の建設計画に組み込まれ、資金の調達も確実なものとなった。1987年から取りはじめた鉱山廃水観測と試験研究のデータも多く、一定の処理経験を得たし、存在する問題点もはっきりしてきた。そのためにJICAのルートを通じて、日本の先進技術を学び応用し、我が国の人材を育成し、早期に我々の水処理技術を高めてゆきたいと願っている。同時に以下の各方面での確かな効果を期待している。

- 1) 汚染を解消し、鉱山周辺を保護し、下流の水系（下流の鄱陽湖と長江を含む）の環境を保護する。
- 2) 生物処理技術を用いて、鉱山の酸、アルカリ廃水を総合的に処理し、石灰中和法を用いず、処理コストを下げ、中和滓に依る二次汚染を減少させる。
- 3) 廃水中の銅鉄金属資源を有効に回収し、処理後の水質を高め、生産に再利用し、水資源の浪費を減少する。

4) 鉍山の酸性廃水の処理技術は、環境保護、生物化学、採鉍選鉍、湿法冶金、電子技術、計測器など各方面の総合領域にも及ぶものである。アメリカでは早くも60年代から専門にこの問題を研究し、幾多の国際会議を開いて経験を交流している。そのため、このテーマは相当な学術的な価値がある。徳興の建設工事と、日本との合作で得られる技術成果と経験は、その相応な環境的効果や社会的効果のみならず、それを推し広げる価値がある。

以上述べたように、徳興銅鉍山廃水総合処理プロジェクトは国家の急務であり、資金の手当ても出来ており、技術資料も信頼性があり、一定レベルの技術力もある。日本側には、積極性があり技術研究の成果もあるので、このプロジェクトをJICAルートに組み入れるには有利な条件である。もしこの建設工事が出来なければ、徳興銅鉍の第三期拡張工事は生産に入るのがむづかしい。なぜならば、江西省の三級政府より、水処理と主体工事を同時設計、同時施工、同時生産開始の方針を貫くよう強い要請が出されているからである。我々はこのプロジェクトをJICAルートを通じて成し遂げたいと希望している。

中国有色金属工業総公司 1991. 1. 9

別表 1. 徳興銅鉍山酸性廃水と選鉍アルカリ性廃水水質

2. " と日本鉍山酸性廃水々質比較表

付図、江西銅業公司交通位置図

附表1 徳興銅鋇鋇山酸性廃水と選鋇アルカリ性廃水水質

1990年1月測定

水質	廃水種類	単位	鋇山酸性廃水	選鋇アルカリ性廃水	国家规定V 水質標準
PH		mg/l	1.84	12.07	6 - 9
SS		mg/l	128.01	242.5	
COD		mg/l	132.00	8.64	< 25
Cu ²⁺		mg/l	94.99	未検出	< 1.0
Pb ²⁺		mg/l	0.366	0.022	< 0.1
Zn ²⁺		mg/l	1.92	0.077	< 2.0
Cd ²⁺		mg/l	0.071	未検出	< 0.01
SO ₄ ²⁻		mg/l	7353.92	16.60	< 250
Cr ³⁺		mg/l	0.03	0.01	< 0.1
CAD		mg/l	578.33	144.31	
As ³⁺		mg/l	0.012	0.012	< 0.1
TF		mg/l	1732.38	0.22	< 0.3
Fe ³⁺		mg/l	1212.00	未検出	
黄 薬		mg/l		0.56	

附表2 徳興銅鋇と日本鋇山酸性廃水水質比較表

水質	鋇山	単位	徳興鋇山	日本 原鋇	日本花岡鋇	日本某銅鋇
PH		mg/l	1.84	2.2	2.6	1.8
Cu		mg/l	94.94	80.00	60	66.5
Zn		mg/l	1.94	300	15	
SO ₄ ²⁻		mg/l	7353.92	12000	3600	7200
TFe		mg/l	1732.26	3500	700	775
Fe ²⁺		mg/l	520.36	3000	400	525
SS		mg/l	129.01	500	350	245

江西銅業公司交通位置圖

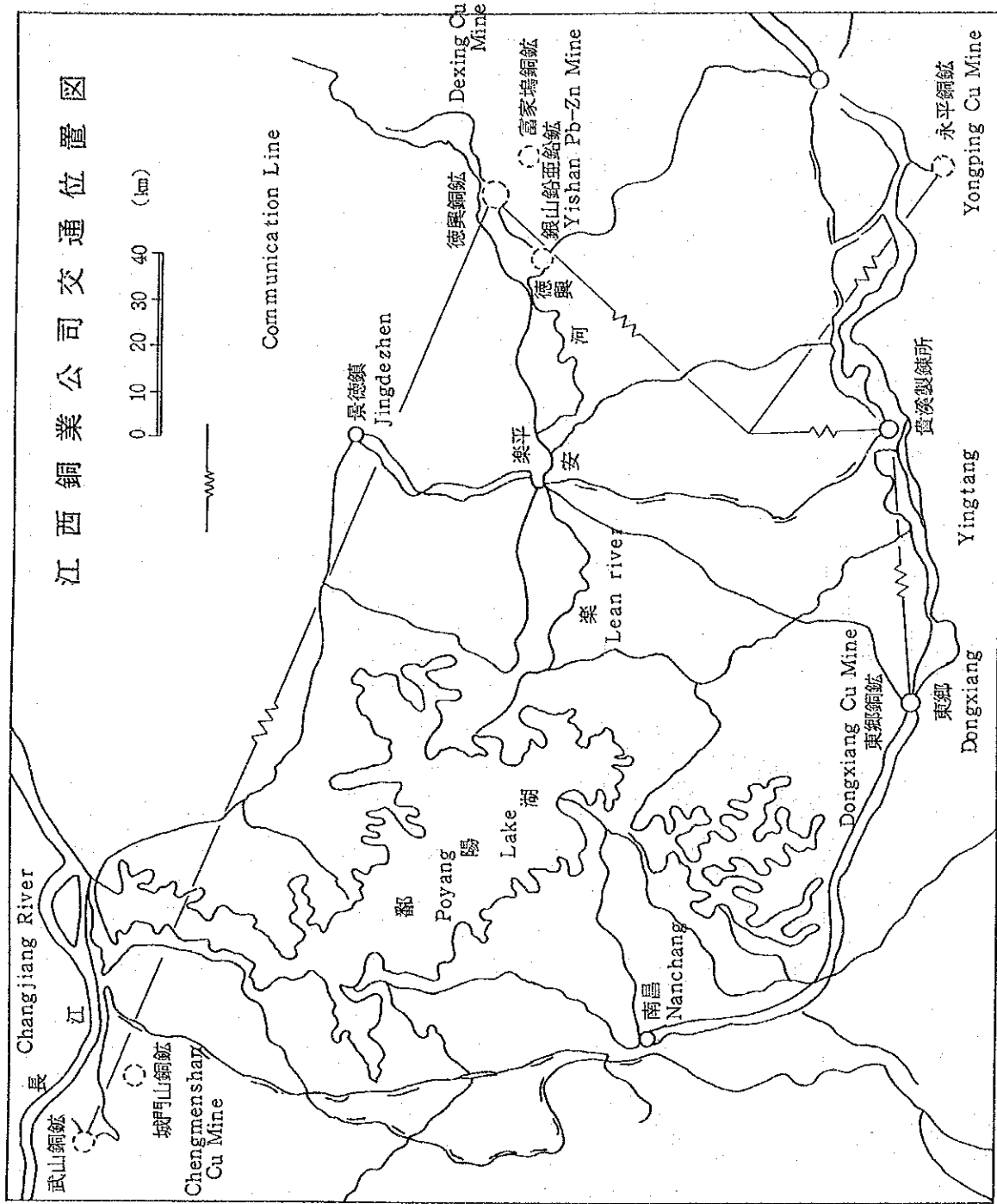


Fig. 1. Location Map of Mines of Jiangxi Copper Industry Company

JICA

111