

## 第5章 猫跳河流域における工業の現状

### 5-1 概況

貴州省環保局によると紅楓湖・百花湖流域に存在する大中規模工場は41あり電力、化学、機械、建材、石炭、軽工業、冶金、紡績など多様な業種の工業基地を形成している。汚濁物排出の状況では紅楓湖に排出している工場が51%、百花湖へ排出している工場が49%で、これらの工場は主に湖周辺や流入河川の両岸に分布しており、この大部分は2湖より受水した後、その汚水を両湖に放出している。

#### (1) 主要汚濁源及び水汚濁物質の排出量

紅楓湖流域には22の主要汚濁源工場があり、排出されている主な汚濁物質はSS、COD、BOD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、T-N、T-P、 $\text{F}^-$ 、油分等である。多量に排出されている汚濁物質はSS (1万t/年)、COD<sub>Cr</sub> (0.56万t/年)、BOD (0.14万t/年)、 $\text{NH}_3\text{-N}$  (0.72万t/年)、T-N (0.90万t/年)、油分 (0.09万t/年) 等であるが、汚染負荷からみるとT-N、T-P、 $\text{NH}_3\text{-N}$ が3大汚濁物質である。

汚濁源は貴州化学肥料工場が最大で、次に平坝化学肥料工場、清鎮発電所、安順化学肥料工場である。この4工場で排出汚濁の90%以上を占めている(表5-1、5-2参照)。

百花湖は紅楓湖の下流に位置し、紅楓湖流域内の汚濁物の影響以外に紅楓湖-百花湖大堰間に主要汚濁源工場が19工場あり、廃水排出量は5,045万t/年ある。主要汚濁物質は前記紅楓湖流域の排出汚濁物質10種類に加えて水銀Hgが含まれる。このうちT-N、T-P、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、SS、COD、Hg、油分による影響が大である。主要汚濁源は貴州有機化学総工場で、清鎮市区域がこれに次ぐが排出量は工場に比べると少ない(表5-3、5-4参照)。

#### (2) 緊急対策・対象工場

以上の背景及び現地視察、関係者との討議等から、紅楓湖、百花湖流域の汚濁源工場のうち、排出量の大きな汚濁負荷源工場であり緊急対策の必要性が非常に高いことなどから以下の4工場を緊急対策・対象工場とし、調査及びF/Sを実施することになった。

- 1) 貴州有機化学総工場…Hg及び窒素等の汚濁物質の排出源工場
- 2) 貴州化学肥料工場… $\text{NH}_3\text{-N}$ 、T-N等の窒素等の汚濁物質の排出源工場
- 3) 平坝化学肥料工場…T-N、T-P等の窒素、リン汚濁物質の排出源工場
- 4) 清鎮発電所…石炭灰からのSS及びリン等の汚濁物質の排出源工場

表5-1 紅楓湖主要汚染物質排出量

項目	紅楓湖主要汚染物質排出量 (t/年)									
	SS	COD	BOD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	T-N	T-P	F <sup>-</sup>	油分
排出量	10,038	5,610	1,363	7,242	39.36	306.4	8,966	46.02	188.2	866.5

廃水総排出量 6,829.44万t/年、汚染物質総排出量 3.467万t/年

表5-2 汚染総負荷に占める4企業の汚染負荷割合

項目	汚染総負荷に占める4企業の汚染負荷割合				
	貴州化学肥料工場	平坝化学肥料工場	清鎮発電所	安順化学肥料工場	その他18工場
汚染負荷%	63.09	18.09	6.54	3.54	8.74

表5-3 百花湖主要汚染物質排出量

項目	百花湖主要汚染物質排出量 (t/年)										
	SS	COD	BOD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	T-N	T-P	F <sup>-</sup>	油分	Hg
排出量	13,479	11,557	1,597	1,656	0.367	1.93	292.7	57.9	3.61	996.9	2.14

廃水総排出量5,045.18万t/年、汚染物質総排出量2,904万t/年

表5-4 汚染総負荷に占める工場・市区の汚染負荷割合

項目	汚染総負荷に占める企業・市区の汚染負荷割合		
	貴州有機化学総工場	清鎮市区	その他18工場
汚染負荷%	89.09	5.25	5.66

## 5-2 貴州有機化学総工場

当該工場は地域資源を活用する総合化学工場で、すなわち石炭と石灰石からカーバイトを生産し、これを原料としてアセチレン、酢酸、酢酸ビニル、酢酸エステル溶剤、PVA、PV B等酢酸を出発物質とする化学製品40種類を生産する国家1級の大型工場である。工場排水はボイラー工場を含む10の工場内分工場から排出され、大別して窒素・リン等の水質富栄養化物質、及び問題の汚染物質（無機・有機水銀）を含む。無機及び有機水銀は酢酸工場から排出されるが、現状は排出量削減のため、水銀系の生産量規模縮小、回収設備の設置等の努力をしている。しかし、諸問題の根本的解決のためには、水銀を使用しない酢酸生産プラントの導入、既存処理設備の活用を含む工場総合排水処理設備の設置等を早急に実施することが必要である。

なお、流域視察当日の工場排水は、酢酸エステル、石炭燃焼ガス洗滌水等を含む暗黒色で、異臭の強い状態を呈していたが、ボイラー除塵設備故障のためで、例外的であると発言していた。設備故障時も汚染防止は必要で例外はないことの認識が甘い。

### (1) 基本諸元

本工場は1965年中国東北部・吉林化学公司から水銀を使用する酢酸製造プロセス技術を導入、1971年に完成し、現在まで酢酸を出発原料物質とする有機化学製品を生産している全国1級大型企業である。中国西南部では最大の有機化学製品生産工場であるが水銀(Hg)法酢酸生産プロセスによる製造工場としては、残念ながら中国唯一、世界でも最後の化学工場である。Hgを使用しない新酢酸製造法への転換が急がれているが資金事情から遅れている。不足部分を政府資金に期待する方向で新製造法計画書を政府計画委員会に申請済みであるがいまだ決定されず、政府機関の批准待ちの状態にある。

工場規模は以下のとおりである（事前調査・工場診断回答書(1)参照）。

- 1) 従業員数 8,000人（家族合計25,000人）
- 2) 工場敷地 4 km<sup>2</sup> 工場内建家数 13棟（概算）
- 3) 工場組織機構

総工場長の下に10の分工場があり、原料生産、酢酸製造、酢酸応用製品生産等の各生産現場が組織され、分工場長が操業の責任を負っている。環境保全に関しては、総工場長の指揮下に環境保全安全処があり、工場全体の環境保全に責任を持っている。総工場長：李正用が基本政策を決定し、生産担当副工場長：姚永理が責任を持って実施する。基本的対応は「汚染を出した部門が自ら汚染の対策をとる」という原則に基づき各分工場におのおの排水処理管理者を設け実施している。

### 4) 財政状況

財務諸表の詳細開示はなかったが、本格調査では提出するとの発言があった。

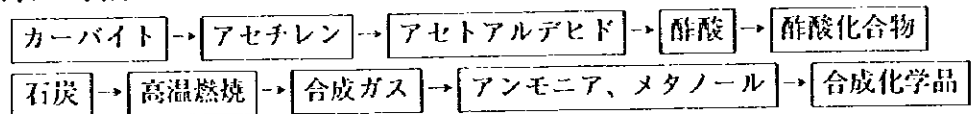
Hgを使用しない新酢酸製造法の投資収益性に関して財務計算書の提出があった（別添回答書(1)参照）が計算諸元の調査が未了であるため、検討していない。

財政状況調査の目的は新酢酸製造法転換への投資及び工場全体の排水処理設備、排水回収利用対策などへの投資に関して、財務分析面から工場（企業）体力が大型投資、特に資金繰りと初期投資負担に耐えられるか否かを判断することにある。

## (2) 工場の現況

### 1) 原料

基本的には資源立地形の工場(中国の場合多い)で、当該工場では石炭と石灰石であり、



の流れを踏襲しているが事業の基本は酢酸化学であり、それゆえにHgを使用するアセトアルデヒド/酢酸・生産プロセスの転換は投資収益と事業継続の観点から安易に実行できない状況にある。

2) プロセス … 詳細については開示されなかったが以下の工場が操業中である。

- ① カーバイト工場、アセチレン工場
- ② アセトアルデヒド合成 - 酢酸工場
- ③ 石炭ガス - アンモニア合成工場
- ④ 酢酸ビニル、ポリビニルアルコール合成工場
- ⑤ 酢酸エステル溶剤、PVB合成工場
- ⑥ コークス工場
- ⑦ セメント、レンガその他工場

### 3) 主要生産品

代表的製品名	生産能力 (t/年)	排水汚濁物質
カーバイト→(アセチレン)	60,000	乾式廃滓、湿式泥状Ca(OH) <sub>2</sub>
酢酸	18,000	Hg、有機水銀(Hg)化合物
酢酸エステル類	20,000	BOD、COD
酢酸ビニル→(PVA)	15,000	BOD、COD
→(PVB)	30,000	COD
コークス	550,000	フェノール、CN <sup>-</sup> 、COD
→(都市ガス)	50,000m <sup>3</sup> /d	(貴陽市へ販売)
セメント	100,000	(カーバイト廃滓の60%を活用)
レンガ	1500万個/年	(カーバイト廃滓の20%を活用)

#### 4) 現状の用排水、汚濁源施設、分工場

a) 1996年度全工場の直流水総量は2,931.4万 $m^3$ /年でその内容は以下のとおりである。

工業用	……	2293.3万 $m^3$ /年
その他（生活及び農業用水）	……	637.6万 $m^3$ /年

1996年の冷却水（循環水）は5,450万 $t$ /年、回収量4,032.5万 $t$ /年、補充直流水817.5万 $t$ /年であった。

#### b) 汚濁施設と排水量

本工場の汚濁物質排出工場は以下の分工場が主なものである。

カーバイト工場	……	102	万 $t$ /年
合成化学品 … 酢酸工場	……	1.3	〳
アンモニア工場、その他	……	200	〳
コークス工場	……	80	〳
ボイラー（動力）工場	……	293	〳

\*現在の工場内各分工場の用水使用量、排水処理装置、排水量、排出先等は（表5-5）のとおりである。…（稼働8,500時間/年）

\*工場からの排出先は工場排水3か所、生活排水1か所の計4か所である。

生活廃水排出口の案内は望まない様子であったが是非にと申し入れた結果視察できたが、工場住宅からの生活排水、浄化槽排水と合流して農業用水路となり、この排出先に河川はないとのことであった。…推定量20万 $t$ /年

なお、この生活排水には、カーバイト残滓からの浸出雨水が流入しており視察時（晴天）には若干量であったが降雨時には無視できない量になるものと考えられる。夏期は水田に使用するとしても冬期の終末地（池）の説明はなかった

\*新酢酸プラント完成後の必要直流水量は末尾添付の回答書に記載があるが数字に前後の差が見られるので、再調査の必要がある（回答書(1)、4、9ページ）。

### (3) 排水の処理設備と排水の水質

基本的には全工場の総合排水処理設備は設置されておらず、全工場に関する排水処理設備計画を検討したこともないので、調査討議の中で、ぜひHCA調査プロジェクトで立案提言して欲しいとの発言があった。

なお、現状の処理設備

①水銀排水のFT処理設備

②コークス工場のフェノール廃液の酸素（空気）曝気設備、

③SS対策としての発電所ボイラーの石炭ガス洗浄水（水膜除塵器）の炭灰沈澱池、

#### ④ 燃え殻灰（乾式）捨て場

等の設備がある。

一般的にはそれら設備は操業中であるが、現状は冷却水等を混入して排水規制基準をクリアしているため汚濁物質総量を減らすには技術的に十分検討し対策を立案する必要がある。

##### 1) 水銀排水のFT処理設備

蒸留塔からのアセトアルデヒド回収残液と反応器からの硫酸水銀廃液を廃液槽に集め、活性炭充填の吸着塔8本（2塔当たり5t/時の処理能力）を通して水銀化合物を吸着させる設備である。設置前に比較して95%の水銀を回収できると発言があったが、水銀資源回収効果はあるが排水汚染対策には不十分である（写真及び回答書(1)、5ページ参照）。

##### 2) コークス工場のフェノール廃液の酸素（空気）曝気設備

直列に2系列12×2=24炉からなる中国製のコークス工場があり年55万tのコークスを生産している。このコークス冷却排水はフェノールその他有機物を含む廃水であるので同様に有機物を含む溶剤工場からの廃水を混合して処理場に集め、酸素曝気後百花湖下流大堰下の猫跳河（排出地点は不明）に排出している。（専用送水管による）…（回答書(1)、8ページ参照）

##### 3) ボイラーの石炭ガス洗浄水（水膜除塵器）の炭灰沈殿池

発電用として5基の大型ボイラーがあり、1基は乾式電気集塵機が設置され、4基は排ガスの湿式洗浄（水膜除塵）設備が設置されている。この廃液は25m×60m×（深さ）2.8mの沈殿池に集積され、上澄液が排出される。最終的には工場排出口のSS分で排水基準をクリアしているが総量規制が適用されるとさらに高度処理が必要となる。

##### 4) 燃え殻灰（乾式）捨て場

乾式集塵機の炭灰処理場は説明されなかった。詳細不明である。

##### 5) 現状の工場排水分析データ

詳細の提示はなく、回答書に現酢酸工場（FT装置）排出口（表5-6）、有機化学総工場（カーバイト工場、発電所、工場の排出口等）の一部のデータ（表5-7）が回答されている。（回答書(1)、4、6ページ参照）

##### 6) 水質分析設備と技術

基本的には、中国国有工場全体に共通であるが旧式な分析器機が多く、技術も基礎的な化学分析法によっている状況で、水質データの迅速な入手は困難である。多くの工場では排水の水質分析は省環境局研究所に依頼している状態であり本格調査においてはこの点を考慮した十分な準備と対応策が必要である。

表5-5 工場内各分工場の用水量、排水処理装置、排水量、排出先等

用水量 万t/年	生産工場	既存の排水処理装置	廃水排出量 万t/年	排出先 (下線部：排出点)
439.5	カーバイト	カーバイト廃水沈澱池 塩素混入装置	102	東門橋河 →百花湖
783.8	合成化学品 (含酢酸工場)	(FT・Hg除去装置)	213 (13)	同上
372.9	動力	スラリー沈澱池	293	同上
241.3	セメント		30	朱家河→百花湖
363.2	コークス	フェノール、フッ素処理 場酸化池	80	百花湖大堰 下流猫跳河
(計2,200.7)			(計718)	

表5-6 現酢酸工場 (FT装置) 排出口の水質……年排出量 223.9万m<sup>3</sup>/年

SS	COD	pH	Hg
100~280 mg/ℓ	367 mg/ℓ	3.5	0.328 mg/ℓ *

\*Hg排水規準 朱家河…1級 0.03 mg/ℓ、2級 0.05 mg/ℓ

酢酸廃水槽 4.57、FT装置出口 0.328、工場排水路 0.026\*

\*Hg分析値は工場排水路では希釈されるため、1級排水規準をクリアしている。

表5-7 有機化学総工場 (発電所、カーバイト工場、工場排水路) の水質分析値

企業	SS	COD	pH	CN <sup>-</sup>
発電所 (処理前)	3,065.5mg/ℓ	-- mg/ℓ	- mg/ℓ	11.5
(処理後)	64.0	-- mg/ℓ	-	-
カーバイト工場 (処理前)	922.3	- mg/ℓ	-	6.6
(処理後)	93.3	- mg/ℓ	--	-
工場排水路	166.4	92.8 mg/ℓ	-	0.47
国家基準 I 級	200.0	150 mg/ℓ	6~9	0.5

#### (4) 水銀触媒使用酢酸工場の現状

1) 製造プロセス…旧ソ連から技術を導入したとされているが、ドイツワッカーヘミー社で開発されたアセチレン循環法と類似した合成法である。日本でも硫酸水銀反応液循環法等の類似技術がドイツに先立ち開発され「大阪工研法、チソソ法」等として、かつては数社で工業化されていたが、その後アセチレン循環法も導入され工業化されていた。

当社の方法は、触媒として金属水銀を希硫酸と接触して生成した硫酸水銀水溶液を反応母液とし、この反応液にアセチレンを吹き込みアセトアルデヒドを生成する。反応器 (水化器) から生成したアセトアルデヒドを過剰のアセチレンガスとともにス

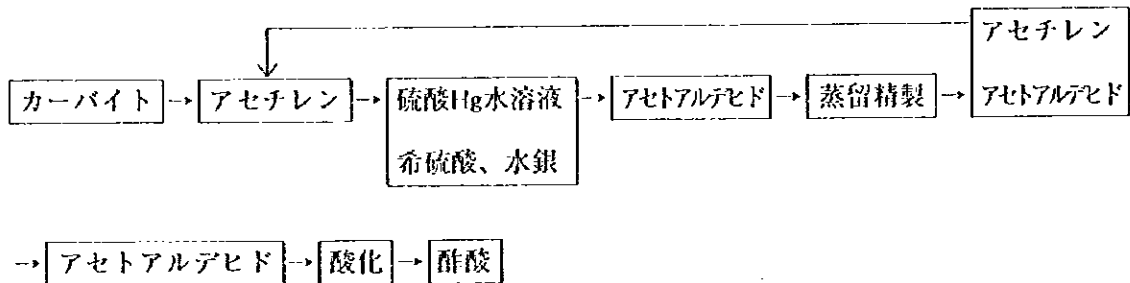
クラバーに送り、10～15%の濃度のアルデヒド水溶液を回収する。これを蒸留塔に送り蒸留精製して製品アセトアルデヒドを得る。この過程で大気中に蒸発したHgによる環境汚染、排水中に流失する有機水銀汚染が発生する。

## 2) 水銀汚染物質

- a) 作業環境Hg蒸気汚染（作業員中毒）
  - ・ ・ 硫酸による反応器の腐蝕とHg漏洩
  - ・ ・ ・ 年間のO/H時のHg漏れ
  - ・ ・ ・ Hg仕込み時の漏れ
- b) 排水汚染
  - ・ ・ ・ 蒸留精製後の廃液  
(含メチル水銀等有機Hg)
  - ・ ・ ・ 反応系の硫酸水銀の漏れ
  - ・ ・ ・ スクラバー、蒸留塔底廃液
- c) 反応器底、蒸留塔底の水銀滓
  - ・ ・ ・ 水銀、有機水銀を含む廃泥、アルデヒド重合泥

当該工場ではこれら廃泥は貴州省東部の万山水銀鉱山に送り水銀回収炉で処理される。したがって、カーバイト廃滓等の固体廃棄物には投棄されていない。

## 3) 水銀使用工程のブロックフロー



## (5) 工場の生産設備変更/排水処理設備計画

### 1) 酢酸合成設備更新

水銀を使用しない酢酸合成プロセス（メタノール・カルボニル法＝ドイツBASF社法）としてBASF法、モンサント(MO)法（BP社）、UOP法等を候補とし、欧米まで出かけて調査した。

- a) モンサント社の技術は英国BP社に売却され、BPと交渉したが、1プラント10万t/年規模がライセンス可能な最低設備能力で、過大能力と金額で交渉にならなかった。
- b) インドに建設されたBP社MO法5万t/年規模のプラントがあるが、本体設備1億米ドルではとても購入できない。



c) UOP社法はパイロット段階のプロセスで購入の対象にならない。

d) BASF法に不満はあるが設備能力、金額でこれ以外の技術はないので決めた。

(注) MO法はBASF法の改良型であり、反応条件もマイルドで商業生産実績も最も多いベストなプロセスであることも理解している。BASF法は反応温度230℃、圧力700気圧で反応器の腐蝕も早く、反応器材質として高価なクロームモリブデン耐蝕合金(ハステロイ)を必要としている等、MO法に比較して大差があり、経済性も劣るとされている。しかし、問題も多いが1980年代まで実績もあり、米国Borden Chemical(5万t/年)、ルーマニア Romchem(6万t/年)等の事例があった。(これらのその後の状況は調査していない)(回答書8ページ、10参照)

e) 計画中の酢酸合成設備(原料-製品の一括設備)投資・・・4.8億元

\* 酢酸生産能力 酢酸3.6万t/年(資金上の制約もあるため)

\* 原料・メタノール 能力5万t/年

(石炭燃焼・水成ガスから合成する)

\* 原料水成ガス成分・CO 能力3万t/年(燃焼ガス洗浄・調整設備)

f) レビューと検討:上記の規模と内容の酢酸合成設備が今後の中国の市場開放経済体制の中で経済的に存続し得るか否か、レビューと検討をすることは簡単ではないが当該工場が不足の資金調達を国際金融に期待するのであれば緊急対策F/Sで避けてとおれないところである。特に原料メタノールの調達は水成ガスからの合成コストを検討済みとしているが慎重を期す必要があると考える。

## 2) 排水処理設備拡充/計画

工場全体の総合排水処理計画は前述のようにできていないが、コークス工場フェノール排水処理、カーバイト工場CN<sup>-</sup>排水の塩素(Cl<sup>-</sup>)処理設備、発電用ボイラーの水膜除塵洗浄廃液の炭灰沈澱池等いくつかの設備があり、これらの再検討活用策と工場内各種の汚染物質排出プラントの排水処理設備の検討、用水削減のための排水再利用計画等、総合的な施設計画策定が必要である。

### a) 現状の処理設備

前項(3)排水の処理設備と水質の項で述べたが要約すると以下の状況である。

\* コークス工場:フェノール、CN<sup>-</sup>排水処理設備-曝気酸化槽処理・・・百花湖下流に排出。

\* 酢酸合成工場:既存のFT処理設備は水銀処理能力不十分

・・・・東門橋河→百花湖に排出。

新酢酸プラント完成までの水銀排水処理対策が必要である。

- \* カーバイト工場：沈澱池で残滓を分離、CN<sup>-</sup>含有排水を塩素処理  
……東門橋河→？
- \* 発電用ボイラー：炉・排ガスの水膜除塵洗浄廃液の炭灰沈澱池…SS対策としては設備不足の可能性はある。  
発電用大型ボイラー5基があるが乾式・湿式設備の故障時対策が不十分で故障時にはSSの垂れ流しとなる。
- \* 固体廃棄物：カーバイト残滓はセメント、レンガ等に活用、ボイラー燃焼灰は捨て場に廃棄している。

b) 処理設備計画

- \* フェノール、CN<sup>-</sup>汚染排水：現在2式あるがさらに1式増設計画があり排水回収率を高め汚染物質の排出を減少する。  
処理設備1基、酸化池20,000m<sup>2</sup>。
- \* カーバイト残滓：セメント、レンガ等の生産設備を強化し、残滓捨て場の堆積を減少する。

(6) 財務資金計画

別途本格調査において説明するとのことであった。

(7) 有機化学総工場緊急F/Sに関する留意点

当該工場の現状は水銀汚染防止対策に集中しており、投資計画の規模も金額も大きいので、それ以外の汚染防止対策には十分に対処する所まで手が回っていないのが実情である。

- 1) 新酢酸生産設備のレビューと検討…既に計画は政府に提出中であるが特に原料メタノール生産コスト、プラント維持コスト、環境影響等に関して。
- 2) 合理的な工場総合排水処理施設計画、用水削減・排水回収再利用計画の策定、概略設計…既存設備の活用と再検討を含む実現可能な施設計画。
- 3) 財務計画とF/S、新酢酸生産設備の投資収益性F/S、工場総合排水処理施設のF/S

工場排水処理施設の投資計画では生産原価に対する影響を、個別事業と工場総合事業との両面から検討する必要がある。F/Sにおいて、生産原価を引き下げる要因（排汚費負担減、用水費負担減、排水費削減）と生産原価を引き上げる要因（維持運転費、減価償却費、用水管理費、借入金元利返済費）を検討し、生産原価減となる方向の施設計画が望ましく、これが各工場にとって排水施設計画投資決定に対する必要条件となる。収益性の低い事業に関しては、各工場負担の割合を調整する必要もあると考える。工場（事業内容）によっては、財務分析面から事業体質改善・生産性向上、生産コスト削減等の指導助言によって、排水処理施設投資の結果生ずる生産原価増を吸収する様な方向



敷地84万m<sup>2</sup>の中に原料工場、アンモニア合成プラント、尿素プラント、ボイラー、ガス洗浄、機械工場等が設置され、6～8施設から汚水が発生している。

受電設備 11万KVA 2回路  
 場所 貴陽まで 42Km  
 紅楓湖まで 3 Km

### 3) 工場組織機構

工場組織改造中であり後日提示する。

排水処理対策責任部門と責任者：環保安全技術科

環保組織責任者 「謝国芳」

### 4) 財政状況

財務諸表の開示はなかったが、本格調査の際提出するとのことであった。

入手諸資料を解析し、排水処理施設整備に関する投資の財政負担能力の可能性を調査し、必要なら財務分析面から諸指標改善策の助言をする必要がある。

## (2) 工場の現況

### 1) 原料

基本的には資源立地形の工場で、当該工場の主原料は石炭とコークスである。

購入先 石炭（煙炭）・・・貴州省西部  
 コークス・・・貴州省西部

### 2) プロセス

(回答書(2)、図2-6参照)

石炭（コークス）を加圧ガス化炉で燃焼し、水素と炭酸ガスからなる原料ガスを造り、水素と窒素からアンモニアを合成する。さらにこのアンモニアと炭酸ガスから尿素を合成する。技術的には完成された技術であるが、現在では石炭から石油、や天然ガス原料に代わり先進国ではほとんど採用されていない。

#### a) アンモニア合成

コークス→高温ガス化炉→合成ガス (H<sub>2</sub>) →アンモニア (NH<sub>3</sub>)

#### b) 尿素合成

アンモニア (NH<sub>3</sub>) + 炭酸ガス (CO<sub>2</sub>) →尿素<CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>>

### 3) 主要生産品・・・前記(1) 主要諸元に記載したとおり、尿素肥料である。

代表的製品名	生産能力 (t/年)	排出水汚濁物質
尿素肥料	12万	SS、COD、BOD、油分、NH <sub>3</sub> -N、CN <sup>-</sup> 、PH

4) 現状の用排水、排水の水質・・・(回答書(2)、ページ4参照)

a) 工場の使用水総量は7,462万t/年で、その内容は以下のとおりである。

用水(地表水)	・・・	2,206万t/年
回収水	・・・	5,256万t/年
使用水総量	・・・	7,462万t/年 回収率 70.4%
工場排水量	・・・	2,012万t/年

用水の水質；工業用(冷却水)の水質 受水量1857.6万t/年。

受水量	濁度	pH	COD	全硬度	全鉄
1,857.6万t/年	—	8.49	5.0	1.39	0.089

b) 工場排水の水質・・・工場からの排出先は紅楓湖である。

項目	SS	BOD <sub>5</sub>	COD <sub>Cr</sub>	pH	油分	NH <sub>3</sub> -N	CN <sup>-</sup>
国家(省)基準(1)	100	60	100*	6-9	10*	25	0.5
排水	198	<60	58	8.7	3.84	139.4	0.16
合否(○/×)	×	○	○	○	○	×	○

\*省と国家基準に差がある。

COD<sub>Cr</sub>；現有国家一級標準では150、新設改造後は100

油分；現有国家一級標準では15、新設改造後は10

\*この表ではSS、NH<sub>3</sub>-Nは国家基準をクリアしていないが省の第1段階基準をクリアしているため問題はないとしている。(国の基準は2000年までに対策する)

5) 汚濁源施設・・・(回答書(2)、図2-6、2-7参照)

本工場の汚濁源の可能性としてはアンモニア工場、尿素工場、石炭ガス工場、生活排水の4か所であるが、尿素工場は完全リサイクルシステムになっているので排水は出ていないという。

アンモニア工場・・・排水約500t/時；設備があるが機能不十分。

尿素工場・・・全量循環、排水なし

石炭ガス工場・・・燃焼灰からCN<sup>-</sup>が発生；処理設備があり機能している。

石炭燃焼後の灰分を水中に落とし流出水を沈澱池に溜めて固体分を沈澱分離させ、谷間に捨てる。炭灰中のCN<sup>-</sup>はすべて水に移行する。将来は活性汚泥処理設備を付加し、合成ガス洗浄水と混合して処理する。

生活排水・・・現在未処理排出中(設備検討中)

(3) 処理設備計画

基本的には全工場の総合排水処理設備は設置されておらず、各工場の個別の排水処理設

備が計画されている。2000年までの増産計画ではアンモニア既設7万t+新設8万t、尿素既設12万t+新設13万t、これに対応して余剰の炭酸ガスから炭酸水用食品規格の炭酸ガスを生産する計画がある。

既存のボイラー3台に追加して2台増設する計画中（能力・35t/時）である。

1) SS対策・・・・・・・・・・（回答書(2)、図2-1、2-10参照）

これに併せて高効率の排水中のSS分離設備を導入する。

2) CN<sup>-</sup>対策・・・・・・・・・・（回答書(2)、図2-3、2-8参照）

石炭ガス工程からCN<sup>-</sup>が発生する。既設2系列が稼働中であるが処理能力が小さいので生物化学的方法を採用する。ガス工程から生成するアンモニア、フェノールを含む希薄液の処理には適している。

3) NH<sub>3</sub>-N対策・・・・・・・・・・（回答書(2)、図2-4、2-9参照）

既処理設備は処理能力が小さいのでほとんど処理されず、放出されている。外国の技術を導入しNH<sub>3</sub>、尿素を分解して窒素を再利用したいと希望している。

4) 生活排水対策・・・・・・・・・・（回答書(2)、7ページ、図2-2参照）

生物化学的処理設備を導入する。

5) 事故時の排水池

ボイラー及びガス生産設備の水膜洗浄設備の故障対策、その他緊急時に対応する。

#### (4) 資金計画

1) 不足資金の借入れ

これらの設備計画は2000年までの生産増と対応した環境改善計画を含むもので、実現するための資金計画としては以下のように考えている。

\* 自己資金

\* 国家資金

\* 不足分・外資借入れ・・・724万米ドル

省環保局によると、第4次円借枠のうちの後半2年の国家計画委員会計画リストに、貴州省内の7工場100億円相当分を申請したとのことであった。7工場のうちの2工場は貴州有機化学総工場と貴州化学肥料工場である。肥料工場関係者の発言では貴州化学肥料工場に6月ごろ国計委から「検討リストに入れる」と連絡があったとのことである。（その後のことは不明）。

2) 財政事情、投資の収益性、利益計画

財務諸表の提示はなかったが、投資の収益性、回収の可能性に関して排水処理設備の投資とともに回収設備、用水削減対策、ボイラーの生産性向上等の諸投資を実施するこ

とで投資の安全性を考慮してあり、実現の可能性は高いとの説明があった。

\* 近年、肥料の値上がり傾向があり、今年度は利益が大となるであろう。

\* アンモニア、尿素の回収で生産コストが下がる。

\* SS（石炭灰の沈殿分離）はスラゲレンガ、セメントの混入材として販売可能。

\* 合成ガス設備増設後の余剰炭酸ガスは食品用（炭酸水材料）として販売可能。

\* 使用量の削減は、水資源費、排水費、排污費の節減になり、利益財源となる。

\* 設備投資の維持費用は当然負担増である。

以上の視点は少なくとも国家計画委員会に提出の投資計画書に折り込み済みと考えられ、単に思い付きで述べた程度とはみえない。

#### (5) 貴州化学肥料工場緊急F/Sに関する留意点

1) この工場の場合も水質分析設備が旧式であり、技術水準は高いが古典的化学分析法に依存していることは他の3工場と同じである。処理設備策定、概略設計に必要な水質分析データの迅速な把握に関して現状把握と十分な準備をすることが必要である。

2) 合理的な工場総合排水処理施設計画、用水削減・排水回収再利用計画の策定。

当該工場は前項に記載の各種設備計画を作成済みの状況にあり、具体的な資金計画を準備中であるが自力では資金調達できない。したがって、この内容をレビューし、最新の技術と知見を織り込んだ適切な助言をすることで事業計画の可能性を高めることが肝要である。

3) 排水処理設備の運転管理計画、維持操業の技術と経費

排水処理設備は、設備計画内容とともに廃液の処理条件と正確な水質分析結果の把握がポイントである。場合によっては、設備運転条件に関する技術知識と維持費用について指導助言の必要がある。

4) 財務計画と工場総合排水処理施設のF/S

工場排水処理施設の投資計画では生産原価に対する影響を、個別事業と工場総合事業との両面から検討する必要がある。F/Sにおいて、生産原価を引き下げる要因と生産原価を引き上げる要因を検討し、投資実現の可能性を高める方向の助言指導が必要なことは前項の貴州有機化学総工場の場合と同様である。

#### 5-4 貴州平坝化学肥料工場

当該工場は地域資源として石炭、リン鉱石、石灰石、硫黄等を利用するリン酸系化学肥料工場で、即ち石炭を加圧ガス化炉で燃焼し、生成した水素と窒素を反応させてアンモニアを合成する。一方、リン鉱石に硫酸を反応させてリン酸水溶液と石膏（硫酸カルシウム化合物）

を得て、このリン酸溶液にアンモニアガスを吹き込みリン安肥料を生産する。また、リン鉱石に珪酸マグネシウム分原料（蛇紋岩、石綿母岩等）を混合し、熱溶解して水で急冷粉碎し乾式リン酸肥料とする。これがカルシウム・マグネシウム・リン酸混合肥料＝（溶成リン肥）である。その他高濃度複合肥料、化学・医療用硫酸等総計32万tの肥料、化学薬品生産工場である。

主な排水は合成アンモニア工場からの年間400万tで、汚染物質はアンモニア性窒素 $\text{NH}_3\text{-N}$ であるが、その他P、油分、 $\text{CN}^-$ などが排出（羊昌河→紅楓湖）されている。リン酸工場排水はあるが量は少なく近く回収工事に入る予定である。しかし、当該工場は現在処理設備をもたず、年間排污費を100万元を支払って猶予されている。

なお、工場排水路2本（冷却水排水路、廃液排水路）を視察したが、当日は廃液排水が若干濁っている程度で石炭燃焼ガス洗浄水によるSS等の排出は観察されなかった。

#### （1）基本諸元

本工場は1964年に設立され、操業開始した資源立地形の化学肥料生産工場で、原料は石炭、リン鉱石、硫黄、その他を使用している。生産品は、合成アンモニア、リン安肥料、Ca-Mg-リン酸混合肥料、高濃度複合肥料、硫酸等合計32万tの生産能力のリン酸系化学肥料、化学薬品生産工場である

現在の生産能力と実績は以下のとおりである。

（単位：万t/年）

生産能力と実績	能力	実績	用途
合成アンモニア*	1.0	1.0	原料、医用
Ca-Mg-リン酸混合肥料*	10.0	10.0	農業用
リン安(リン酸アンモニア)肥料*	3.0	3.0	農業用
硫酸*	4.0	4.0	医用
高濃度複合肥料	10.0	—	農業(タバコ)用
炭酸水素アンモニア肥料	4.0	—	農業用

\*：診断対象製品（排水汚染物質関連製品）

工場規模は以下のとおりである（回答書(3)、1ページ参照）。

- 1) 従業員数 1,278人（家族合計約1,700人）
  - 管理者…24人
  - 技術者…306人
  - 生産従事者…958人

#### 2) 工場規模と立地

工場敷地 35.5万 $\text{m}^2$

工場内建家数 不明



場所 貴陽まで 約50Km (安順まで約50Km)  
紅旗湖まで約10Km

### 3) 工場組織機構

生産工場長「岑応福」－安全環境科「雷 強」  
－化学検査センター「陳忠祥」

排水処理対策責任部門と責任者：安全環境科(責任者「雷 強」)

### 4) 財政状況

財務諸表の開示はなかったが、本格調査の際提出するとのことであった。

人手諸資料を解析し、排水処理施設整備に関する投資の財政負担能力の可能性を調査し、必要なら財務分析面から諸指標改善策の助言をする必要がある。

非公式情報：

\* 売上予想昨年度売上高 7千万元  
今年度売上予想 1億 元

\* 貴州省内の化学肥料工場からの支援交渉中でまとまると資金協力と管理技術指導を受けられる。資金はアンモニア設備の増強(2.5~4.0万t/年)に充てる。

## (2) 工場の現況

### 1) 原料

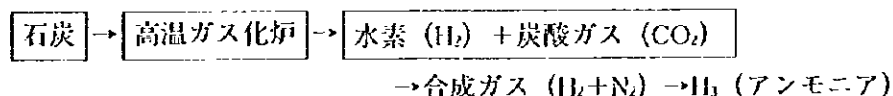
当該工場の主原料は石炭、リン鉱石、硫黄、その他(Mg源鉱石)である。

購入先 リン鉱石：貴州省 開陽リン鉱山

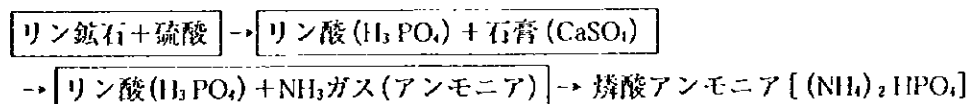
その他原料：貴州省内各地

### 2) プロセス

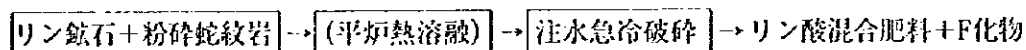
アンモニア：



リン安(リン酸アンモニア)：



Ca-Mg-リン酸混合肥料(カルシウム-マグネシウム-リン酸混合肥料)



この過程で水中にフッ素(F<sup>-</sup>)イオンが混入し、大気中にフッ素化合物が揮発する。

3) 主要生産品と排出汚染物質

代表的製品名	能力	排水汚濁物質
合成アンモニア*	1.0	NH <sub>3</sub> -N、CN <sup>-</sup> 、フェノール、硫化物
Ca-Mg-リン酸混合肥料*	10.0	回収再利用中 (F <sup>-</sup> 対策なし)
リン安 (リン酸アンモニア) 肥料*	3.0	NH <sub>3</sub> -N、P、F <sup>-</sup> 、
硫酸*	4.0	
高濃度複合肥料	10.0	
炭酸水素アンモニア肥料	4.0	

4) 現状の用排水、排水の水質・・・(回答書(2)、4ページ参照)いくつかの誤記がある。

a) 工場の使用水総量は600万t/年でその内容は以下のとおりである。

用水 (地表水)	・・・ 580万t/年
回収水	・・・ 0万t/年
上水	・・・ 17万t/年
使用水総量	・・・ 600万t/年 回収率 0%
工場排水量	・・・ 400万t/年 (1.1万t/日)

用水の水質；工業用 (冷却水) の水質 受水量575万t/年。

受水量	濁度	pH	COD	全硬度	全鉄
575万t/年	—	6.8	---	31.5	—

b) 工場排水の処理前水質・・・工場からの排出先は羊昌河→紅楓湖である。

項目	SS	BOD <sub>5</sub>	COD <sub>Cr</sub>	pH	油分	NH <sub>3</sub> -N	CN <sup>-</sup>	P	F <sup>-</sup>
国家基準(2)	250*	80*	200*	6-9*	20*	40*	0.5*	2.0*	15*
排水 (未処理)	90.6	<60	58	6.8	10.6	0.67*	1.31*	0.86*	—
合否 (○/×)	○	○	○	○	○	--	--	--	

\* 別紙：回答書(3)、4ページ・・・(4)-3現状排水の水質国家基準は地表水基準である。

\* この表では、NH<sub>3</sub>-N、Pは国家基準をクリアしてるが未処理では小さすぎるので分析値に疑問がある。BOD<sub>5</sub>、COD<sub>Cr</sub>の分析値にも再検討の必要がある

c) 汚濁源施設

本工場の汚濁源は合成アンモニア工場、リン安 (リン酸アンモニア) 肥料工場、Ca-Mg-リン酸混合肥料工場、生活排水の4か所である。

アンモニア工場・・・排水約400万t/年：処理設備なし。

石炭燃焼炉・・・3基 (旧式)、ガス洗浄第1工程排水にCN<sup>-</sup>が含まれている。

石炭灰は乾式除塵で道路工事用資材として販売する。

リン安工場……………用水50万t/年あるが排水は冷却水が若干である。

工場内貯水池（30×30×深さ？）があり、F<sup>-</sup>、少量のN、Pが含まれている。

Ca-Mg-リン酸混合肥料工場…用水40万t/年、排水は回収利用し排水はない。

（肥料プロセスからフッ化物大気中に排出され、対策が必要とのことであった）

生活排水……………現在未処理排出、排水量60万t/年、浄化槽はなく直接専用農業

用排水路に排出、最後は羊昌河に混入する。

### （3）処理設備計画

#### ＜両水閉路循環処理プロセス＞

リン安肥料工場の排水は合成アンモニア工場の排水と合流させて完全リサイクルされる計画があり資金のめどがつき次第実施したい。これにより排水は再利用され、排水は大幅に減少する。

ただし、排水処理技術の内容は明確でないが汚濁物は現状の97%減となる予定である。

### （4）資金計画

#### 1) 不足資金の借り入れ

政府関係部門は当該工場が資金不足で排水汚染物質削減対策工事をできないことを「理解しているはずである」と発言した。現在政府資金援助を申請中で許可が出れば2000年までに工事を完了し、規制をクリアしたい。

\* 自己資金……………額、%とも明瞭でない

\* 国家資金……………額、%とも明瞭でない

#### 2) 財政事情、投資の収益性、利益計画

財務諸表の提示はなかったが、排水処理設備の投資とともに、用水削減回収設備投資をすることに関して以下の見通しが示された。

\* 近年、肥料の値上がり傾向があり、今年度は利益が大となるであろう。

\* アンモニア、燐の回収で生産コストが下がる。

\* 使用水の回収再利用は、用水費、排水費、排汚費の節減になり、利益財源となる。

以上の視点は少なくとも政府提出の投資計画書に折り込み済みと考えられる。

### （5）平坝化学肥料工場緊急F/Sに関する留意点

1) この工場の場合も水質分析設備が旧式であり、技術水準は高いが古典的化学分析法に依存していることは他の工場と同じである。処理設備策定、概略設計に必要な水質分析

データの迅速な把握に関して十分な準備をすることが必要である。

#### 2) 合理的な工場総合排水処理施設計画、用水削減・排水回収再利用計画の策定

当該工場は前項に記載の各種設備計画を省化工場の推薦技術を元に作成済みであるが具体的な計画の内容は開示されていない。この内容をレビューし、最新の技術と知見を織り込んだ適切な助言をすることで事業計画の可能性を高めることが肝要である。

#### 3) 排水処理設備の運転管理計画、維持操業の技術と経費

排水処理設備は、設備計画内容とともに廃液の処理条件と正確な水質分析結果の把握がポイントである。場合によっては、設備運転条件に関する技術知識と維持費用について指導助言の必要がある。

#### 4) 財務計画と工場総合排水処理施設のF/S

工場排水処理施設の投資計画では生産原価に対する影響を検討する必要がある。F/Sにおいて、生産原価を引き下げる要因と生産原価を引き上げる要因を検討し、投資実現の可能性を高める方向の助言指導が必要なことは前項までの各工場の場合と同様である。

### 5-5 清鎮発電所

当該発電所は地域資源の石炭を使用する発電所である。1970年から1989年にかけて総発電量合計658メガワット(MW)の設備を建設、昨年度48億KW時、3.5億円の販売高を記録した。1978年以降限定資金の中で環境対策に注力し、徐々に改善されてきたが大気汚染対策は遅れている。石炭燃焼灰の量が膨大(最大2,000t/日)でこの対策の妙案はない。現状は紅楓湖岸に投棄中で、第1次湖岸廃棄場は満杯で試験的に水田とし、第2次廃棄場も満杯で、現在近くの第3次湖岸廃棄場に投棄中である。

排水は冷却水排水(温排水)、炭灰沈降分離排水(シックナー分離水)、生活排水の3種類である。炭灰沈降分離排水のpHが水質基準に外れているが、他はすべて基準に合格している。これまでの環境改善投資はすべて自己資金で対応したが、今後の主力は大気汚染対策で、排水への対策投資は少ない。

#### (1) 基本諸元

本工場は1965年に設立された資源立地形の発電所(電力生産工場)で、原料は省内産石炭を使用し、貨車、トラックで輸送している。現在の総発電能力は658MW、3系列8台で営業生産をしている。生産能力は以下の通りである。

(単位：MW)

建設期	台数	能力
第1期(1965～1970)	32MW×4	128
第2期(1972～1978)	65MW×2	130
第3期(1988～1989)	200MW×2	400
合計	3系列8台	658

工場規模は以下のとおりである(回答書(4)、1ページ参照)。

1) 従業員数 2,698人(家族合計約4,500人)

2) 工場規模と立地

工場敷地 280万m<sup>2</sup>

工場内建家数 不明

場所 清鎮市貴陽市へ26km

紅楓湖岸

3) 工場組織機構

生産副工場長「趙克立」－工場弁公室「寥衛仁」

4) 財政状況

財務諸表の開示はなかった。

これまでの環境改善投資はすべて自己資金で対応していると考えられるので、とくに財務面の心配をする必要のないものとするが、今後の業務の進展によって財務面の検討が必要になる場合にはあらためて調査するものとする。

\*売上高 売上高/発電量 3.5億元/48億Kwh

(2) 工場の現況

1) 原料

当該工場の主原料は石炭、補助軽重油、ボイラー用水質改良剤等である。

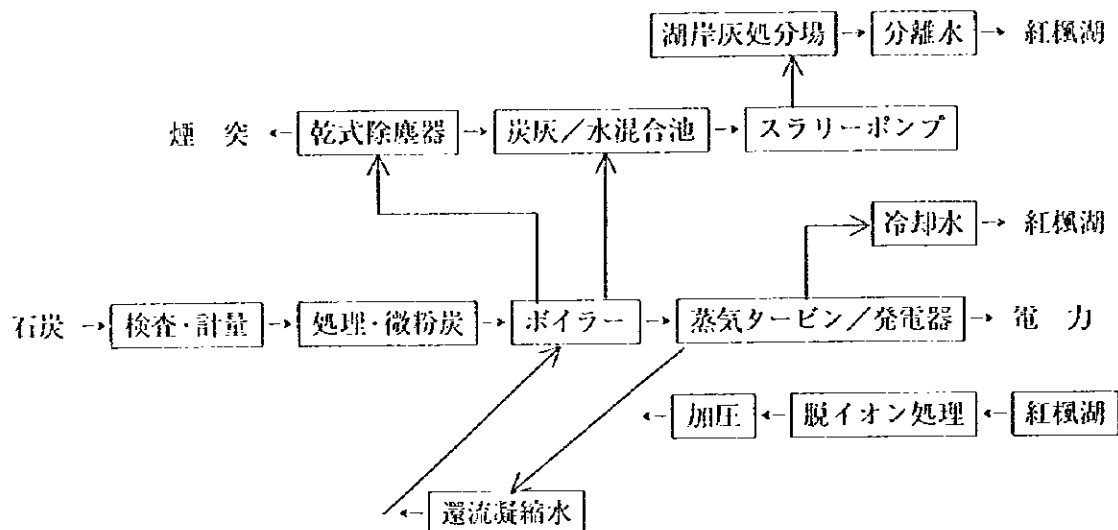
購入先 石炭：貴州省、六枝鋁務局、水城鋁務局、他鋁山

その他原料・貴州省内各地

油：湖北省・荊門

2) プロセス

石炭を燃焼し、紅楓湖からの水を脱イオン処理後、ボイラーにて高圧蒸気とし、蒸気タービンにて発電する。



3) 主要生産品と排出汚染物質

製品名	排水汚濁物質
電力	SS、COD、PH、油分、N、P その他微量 (F化物、As、Cr <sup>6+</sup> )

4) 現状の用排水、排水の水質・・・(回答書(4)、4ページ参照)

a) 工場の使用水総量は、4.73億t/年でその内容は以下の通りである。

用水(地表水)	・・・4.73 億t/年
回収水	・・・0.0167 億t/年(167万t/年)
使用水総量	・・・4.73 億t/年
工場排水量	炭灰スラリー排水・・・1,500万t/年→灰処分場→紅楓湖へ 冷却水排水・・・45,170万t/年→養魚場付近紅楓湖へ

用水の水質；工業用(冷却水)の水質 受水量4.73億t/年

受水量	濁度	PH	COD	全硬度	全鉄
4.73億t/年	—	8.07	6.98	—	—

b) 工場排水の処理水質・・・工場からの排出先は→紅楓湖である。

項目	SS	BOD <sub>5</sub>	COD <sub>Cr</sub>	PH	油分	NH <sub>3</sub> -N	CN <sup>-</sup>	P	F <sup>-</sup>
国家基準(1)	100	60	150	6-9	15	25	0.5	1.0	15
排水	18.4	—	18.02	9.45	—	—	—	—	—
合否(O/X)	○		○	×					

\*別紙：回答書(3)、4ページ・(4)、3ページ現状排水水質のCOD国家基準はBODの誤記。

\*この表では、SS、CODは国家基準をクリアしてるがCODの分析値は確認の必要あり。

### c) 汚濁源と処理施設

#### ① 石炭燃焼炉

第1期、第2期、第3期それぞれに設置されている。第1、2期設備は湿式ガス洗浄法で石炭灰を含むガス洗浄水は沈澱池に送られ、濃縮処理され、炭灰と水が分離され排水される。第3期設備は電気集塵期で分離し、サイロに貯蔵しコンクリート混合作用、道路資材用等に販売される（約1万t/年）。他の大部分は湿式法の沈澱池に混入される。（回答書(4)、7ページ、図4-2参照）

#### ② 排水処理/炭灰廃棄物処理の現状

第1、2、3、4次廃棄場計画がある。第1次湖岸廃棄場は既に「盛り上げて水田化(300畝)、さらに(150畝)計画中」事業を実施し稲作中である。第2次廃棄場は既に湖内堰堤の水準まで炭灰が堆積完了し、第4次の廃棄場対策のため、さらに高い堰堤を建設準備中である。現在は第3次湖岸廃棄場に廃棄している。これが満杯の後、第4次として第2次廃棄場に高い堰堤を建設し、廃棄場平面をレベルアップ(+2~3m可能と推定)する計画とのことである。

なお、水田化は40~50cm程客土するため経済的には採算はとれない。

### (3) 処理設備計画

ボイラー用炭灰対策…現状はスラリー排水のpHがやや高く規準に不合格である。アルカリ性であるので、近いうちに実施する大気汚染対策の脱硫ガス洗浄水が酸性でありこれを混入してアルカリ性を中和する計画がある。

#### 1) 冷却排水（生産排水）

主としてタービン冷却水であるが湖水温度+6~8で排水するように調整している。対策は実施済みで、とくにそのための対策投資はない。湖岸排水口付近で養魚場を勝手に始めているが冷却水取水口付近のBODが上昇し藻類が工場内で繁殖し困っている。

#### 2) 生活排水対策

従業員用住宅が3か所にあり、湖浜村、創業村、后午新村の生活排水がある。湖浜村、創業村、后午新村から合計200t/時排出されている（回答書(4)、7ページ参照）。近い将来に、集水→濾過→曝気→沈澱分離→活性汚泥処理→再利用の計画がある。回収水は炭灰スラリー化に使用する。

#### 3) 炭灰廃棄場対策

前項記載のとおり。第2次廃棄場をさらに嵩上げて廃棄する。

(4) 資金計画・財務諸表の提示はなかった

- 1) 自己資金で賄う・・・額は多くない。
- 2) 財政事情、投資の収益性、利益計画・内容の説明、提示はなかった

(5) 清鎮発電所緊急F/Sに関する留意点

- 1) この工場の場合も水質分析設備が旧式であり、技術水準は高いが古典的的化学分析法に依存していることは他の工場と同じである。処理設備策定、概略設計に必要な水質分析データの迅速な把握に関して十分な準備をすることが必要である。
- 2) 合理的な石炭灰処理計画、スラリー化水削減・排水回収再利用計画の策定。

当該工場は石炭灰廃棄物処理計画を作成済みであるが紅楓湖に投棄することはすなわち湖岸埋立に他ならない。原点に立ち返ってこの方法を再検討する必要がある。経済的には現在の方法が安価のように考えられるが、湖水の水質保全のために、ほとんどすべての炭灰を湖岸に廃棄するのではなく、山間部投棄と湖岸埋立てを併用するなどの検討が望まれる。

5-6 その他工場について

猫跳河流域の汚濁工場はここで取り上げられた4工場に限定されるものではなく、他にもいくつかの工場が汚濁源として注目されている。

大手工場はある程度の処理設備を設け処理水を排出しているが、規制水準に十分に対応しているとはいえない。M/Pでは省環保局と十分な情報交換を行い、現地調査結果を踏まえて総合的な対策を検討立案する事が肝要と考える。

今次調査の国内情報及び現地で入手した範囲での工場名及び現状を下記する。

1) 安順化学肥料工場；安順市大西橋

製品：硫黄、合成アンモニア、炭酸水素アンモニア等。排水量不明（清鎮発電所に次ぐ）  
汚染情況：汚染物質(P、N)・・・排出先：羊昌河→紅楓湖に排出

排水処理設備2式239万元の投資計画がある。

2) 貴州アルミニウム工場

汚染情況；排水量10.95万t/年、アルカリ性排水、その他・・・南門河→百花湖

アルカリ回収設備改造等の対策を実施したがまだ不十分で南門河に流出し、下流の発電所に影響を及ぼしている。またアルミ精練廃滓（スラグ）廃棄場からの汚水が地下に滲出し付近の農業用水路を汚染している疑いがある。

3) 清鎮紡績捺染工場

汚染情況；紡績染色排水排出量（最大）100万t/年



排水水質・・・SS:156mg/ℓ、BOD:100mg/ℓ、COD:307mg/ℓ、PH:9.69mg/ℓ、

汚染処理設備計画があるが、まだ実施していない。今次M/Pの中で適切な助言を希望している。



## 第6章 環境予備調査

### 6-1 環境保護に関する行政機構

#### (1) 国家環境保護局

環境行政を主管する中央政府機関は、国务院環境保護委員会の常設局である国家環境保護局であり、都市環境、水環境、大気環境、固体廃棄物、海洋廃棄物、海洋環境、騒音などの環境に係わる事項について以下の役割を担っている。

- ・ 国家の環境保護に関する方針、政策、法律、法令の執行と監督
- ・ 環境保護の条例、規定、基準、技術施策の制定
- ・ 環境保護の長期計画、年次計画の制定とその執行と監督
- ・ 統一的な環境監視・測定に関する組織化並びに全国の環境の状況と予測に係る調査と把握に基づく改善措置の提案と指導
- ・ 環境科学研究と環境教育に関する組織化並びに環境保護技術の普及
- ・ 国务院所属の各部門及び省・自治区・直轄市に対する環境保護行政の指導
- ・ 環境保護の国際協力と交流に関する組織化と調整

#### (2) 省環境保護局

地方レベルの環境行政は、省・自治区・直轄市等の地方人民政府に設置された環境保護局が担っている。

貴州省についての環境行政機構は第4章4-6を参照のこと。

### 6-2 環境保護に関する法制度

#### (1) 中国の環境法制度の概要

中国の環境保護政策は、環境汚染や生態系の悪化が顕在化し始めた1972年から1979年にかけて開始した。1973年8月には国务院より環境保護に関する第1回全国環境保護会議が開催された。その後、1979年9月に中国政府は中華人民共和国環境保護法（試行）を公布した。1980年代に入り、環境保護に関する法律として海洋環境保護法（1982年）、水質汚染防止法（1984年）、大気汚染防止法（1987年）、野生動物保護法（1988年）などが制定・施行され、環境影響評価にかかる法律や規定が整備されてきた。

また、中国が多国間あるいは二国間で批准また署名した環境・生態系保護に関する条約としては、ラムサール条約、ワシントン条約、生物多様性条約、世界遺産条約、バーゼル条約などがある。

## (2) 国家環境保護法

中国の環境政策の規範は、1979年に試行され1989年に制定された国家環境保護法である。同法は、1) 汚染の未然防止、2) 開発者の汚染防止責任、3) 環境管理の強化の基本事項から構成されている。

汚染の未然防止に関する制度としては、「三同時制度」、「環境影響評価制度」、「汚染物排出許可制度」などがある。三同時制度は環境汚染の防止施策を生産と同時に設計し、生産と同時に機能させるとする制度である。環境影響評価制度は建設プロジェクトの計画・設計・施工・稼働の各段階で事業主体が環境影響評価大綱及び報告書を作成し、環境影響評価表及び公害防止措置の報告を行い、各レベルの環境保護局が審査・承認する制度である。汚染物排出許可制度は、地域の環境容量を決定し、それに応じて汚染物質の総量を規制することを目的としたもので、発生源の排出汚染物を登録させて許容する排出量を規制する制度である。

開発者（汚染者）の汚染防止責任に対応した制度としては、「排污費制度」、「期限付き汚染防除制度」がある。排污費制度は国及び地方人民政府が定める排出基準を超えて汚染物質を排出している汚染者に対して超過排出量に応じて罰金（排污費）を課す制度である。徴収した排污費の20%は環境保護局の環境保護事業（モニタリング・分析機器の整備等）として使用し、80%は企業の汚染処理施設の設備費として有償で貸し付けられる。期限付き汚染防除制度は環境基準を超えて汚染物質を排出する汚染者に対して期限内に基準をクリアするための改善計画を提出させ必要な資金調達を義務付ける制度で、期限を過ぎても基準をクリアできない場合には罰金・操業停止・閉鎖の行政措置を行うものである。

環境管理の強化に対応する制度としては、「環境保護の目標責任制度」、「全国環境監視管理条例」がある。環境保護の目標責任制度は地方人民政府及び企業の責任者の環境保護に対する責任を明確にしようとするもので、地方人民政府及び汚染物質排出企業は環境改善について環境目標と年度ごとの実施目標を作成し、検査・評価を受ける制度である。全国環境監視管理条例(1987年制定)は環境観測にかかる機構の責務と環境観測ネットワークを規定している。これによると、環境観測ネットワークには国家環境保護局の所管(1級)、省・自治区・直轄市の所管(2級)、市所管(3級)、県・区の所管(4級)からなる。水質測定については、原則として年4回、20水質項目について実施することが定められている。

## (3) 水環境に関する基準

### 1) 地表水水質基準

中国の水環境にかかる主な基準には、地表水水質基準、飲料水衛生基準、農業用水水

質基準、漁業用水水質基準、景観・娯楽用水水質基準がある。このうち、水域の水質基準の基本であり地表水水質基準は、「環境保護法（試行）」及び「水污染防治法」を試行・適用し、水汚染を制御して水資源の保護するために制定された基準で、河川・湖沼・ダム貯水池等の地表水域にすべて適用される。現基準（GB 3838 - 88）は1988年に旧基準を改訂したものである。同基準の詳細は以下のとおりである。

### 水域の機能分類

水域を利用機能及び保護の目的によって、以下の5類に区分している。

- I 類：主に水源地域または国家自然保護区に適用
- II 類：主に集中的生活飲料水のための水源地1級保護区、貴重魚類保護区、魚・エビの産卵場等に適用
- III 類：主に集中的生活飲料水のための水源地2級保護区、一般的な魚類保護区、遊泳区に適用
- IV 類：主に一般の工業用水区及び人体に触れる可能性のある娯楽用水区に適用
- V 類：主に農業用水区及び一般的な景観保持水域に適用

なお、同一水域が複数の機能を兼ねる場合にはそのより高い機能によって種類を適用し、季節によってその機能が異なる場合には季節ごとに分類することとしている。

### 水質要求

本基準は、機能別水域について各々の基準値を定めるものである。地表水の5種水域の水質要求は、表6-1により執行する。

- ① 瞬間的な、あるいは一時的な観測値を本基準には適用しない。
- ② 基準値の1項目が基準を超えているものは、使用機能が保障できないことを示している。その危害の程度は背景値及び水生生物調査データ、硬度修正方程並びに関連する基準資料を参考にして総合的に評価する。

### 基準の実施

- ① 本基準は各環境保護部門及び水資源保護部門が監督、実施の責任を負う。
- ② 各地の環境保護部門は都市建設、水利、衛生、農業等の関係部門と協同して、流域ないし水系の総合計画に基づき、水域利用の必要に合わせて、所轄水域を機能別に区分し、省・自治区・直轄市人民政府の承認を受けた後、相応する基準値に従って管理する。
- ③ 各水域の機能区分は、一般に現状の機能を下回ってはならない。現状の機能を

下げなければならない場合は、技術的・経済的論証を行うとともに、上級主管部門の承認を受けなければならない。

- ④ 排水口の所在水域に形成される混合区は、魚類の回遊通路及び近隣機能区の水質の影響を及ぼしてはならない。
- ⑤ 漁業水域は各レベルの漁業行政部門がTJ35-79「漁業水質基準」に従って監督管理を行う。生活飲用水の取水点は、各レベルの衛生防疫部門がGB5749-85「飲用水衛生基準（表6-2）」に従って監督管理を行う。放射性指標についてはGB8703-88「放射防護規定」を執行する。
- ⑥ 本基準の項目が地方の環境保護の必要を満たすことができない場合は、省・自治区・直轄市人民政府が地方補足基準を定め、国务院環境保護部門に報告して登録することができる。

#### 水質観測と測定分析法

- ① 観測の資料採取点は、各機能区の代表的位置に設けなければならない。
- ② 本基準の各項目の測定分析法は、表6-3に従って行う。

#### 2) 汚染総合排出基準

水汚染を制御し、河川、湖沼、運河、人工の用水路、ダムまたは海洋など地表水及び地下水の水質を良好状態に保護し、人の健康を保障し、生態系のバランスを維持し、国民経済及び都市建設の発展を促進するため、中華人民共和国の「環境保護法（施行）」、「水汚染防止法」、「海洋環境保護法」または国务院環境保護委員会の「水汚染を防止する技術政策に関する若干の規定」に基づき、本基準を制定する。

この基準は、汚水または廃水を排出する企業、事業体のすべてに対し適用される。

#### 基準の級別区分

本基準の適用にあたり、地表水または都市下水道に排出される廃水に対し、それぞれの地表水の使用目的及び汚水の排出方法に従い、第1級、第2級、第3級に区別する。

- ① 特別保護水域とは、国家GB3838-38「地表水環境質基準」の第I種、第II種の水域を指す。都市及び町の集中的生活飲用水のための水源地の第1級保護区、国が重点的に指定する風景、名勝区の水域、珍奇な魚類保護区及びその他の特別な経済的、文化的価値を有する保護水域区、海水浴場、並びに水産養殖場などの水域に対して、汚水の排出口を新設してはならない。

地方環境保護部門は、汚水を既に排出している者に対しては厳格な制御を行い、

受水水域の水質を規定された水質基準の水質に維持しなければならない。

- ② 重点保護水域とは、国家GB3838-88の第III種水域または「海水水質基準」の第II種水域を指す。都市及び町の集中式生活飲用水の水源地の第2級保護区、一般の経済的漁業の水域、並びに重要な風景遊覧区などの区域に排出する汚水に対しては、第1級基準を適用する。
- ③ 一般保護水域とは、国家GB3838-88の第IV種、第V種の水質または「海水水質基準」の第III種水域を指す。一般の工業用水区、景観用水区、または農業用水区、港及び海洋開発作業区の水質に汚水を排出する場合には、第2級基準を適用する。
- ④ 都市及び町の下水道に排出され、かつ第2級汚水処理場で生物学的処理を行う汚水に対しては、第3級基準を適用する。

第2級汚水処理場を設置していない都市及び町の下水道に汚水を排出する場合、下水を受水する水域の機能に従い、かつ②及び③の規定に基づき、第1級または第2級の基準を適用する。

#### 基準値

この基準では、排出される汚染物質の性質によって、基準値を次の2種類に区別して、適用する。

- ① 第1種の汚染物質とは、環境または動植物の体内に蓄積され、人の健康に対しても長期間にわたり有害な影響を及ぼすものを指す。この種類の有害汚染物質を含む汚水に対しては、業種、汚水の排出方式及び受水水域の機能を区別せず、事業所またはその処理施設の排出口で汚水のサンプルを採取して、測定を実施する。最大排出許容濃度値は表6-4の規定に従う。
- ② 第2種の汚染物質とは、長期間の影響が第1種の汚染物質よりも小さいものを指す。汚染排出者の排出口でサンプリング調査が行われ、その最大許容排出濃度値または部分業種の最大許容排出量は、表6-5及び6-6に従う。

#### その他の関連基準

- ① 放射性物質を有する汚水の排出に対しては、本基準を執行すると同時に、その放射性物質濃度はGB8703-88「放射防護基準」の要求基準による。
- ② 海洋石油開発工業の石油分を有する汚水の排出及びその海洋分区には、GB4914-85「海洋石油開発工業の石油分を有する汚水排出基準」の規定を執行する。
- ③ 船舶（船の総称）は流動の汚染源である。本基準に規定される特殊な保護水域には、その汚水の排出を禁止する。その他の水域には、汚水の排出はGB3552-83

「船舶汚染物質排出基準」を執行する。

- ④ 病院からの汚水の排出は本基準を執行すると同時に、GBJ48-83「病院汚水排出基準」の要求基準による。
- ⑤ 国家企業からの汚染物質の汚水排出基準は、本基準より緩い場合は一律に本基準を執行する。

#### 基準の実施

- ① 各地区の環境保護部門は、その他の関係部門の流域水系マスタープランによって、当地区の地表水域の使用目的と結び付けて、保護区とその機能分類を確定して、相応の基準に基づいて管理する。
- ② 本基準は各地区の環境保護部門の監督を受ける。その中で、3級基準は市政府部門と環境保護部門とで協同で管理する。  
省、自治区、直轄人民政府は国家汚染物排出基準を執行しても水環境質基準に達成しない場合は、国家汚染物排出基準よりも厳しい地方汚染物排出基準を制定することができ、國務院環境保護部門に報告する。

#### サンプリングと観測

- ① 本基準のサンプリング方法は国家基準の規定に基づいて、観測の採取点を確定する。その水のサンプリングは、水質と水量の真の様子を意味する。
- ② 本基準は国家の公布する分析方法基準（サンプリング方法基準を含む）を採用する。
- ③ 汚水排出口の観測は国家「環境監測管理条例」を執行する。

#### (4) 中国の環境影響評価制度

##### 1) 制定の根拠法と基本原則

中国における環境影響評価制度は、1989年12月に採択された環境保護法第13条の規定と、1986年「建設項目環境保護管理弁法」に基づき実施されている。この保護法13条は、環境影響評価制度に関する基本原則を定めている。環境汚染を引き起こすおそれのある建設項目を行う事業者に対し、環境影響報告書作成を義務づけるとともに、建設事業の所管行政機関にこの報告書の予備審査、さらに環境保護行政機関に審査許可を義務づけている。そして、所管の計画行政機関は、環境保護行政機関による報告書の審査認可が行われた後にはじめて、事業の建設計画を審査認可することができると規定している。

なお、省・自治区・直轄市の地方人民政府による独自の環境影響評価制度を採用する



ことは認められていない（管理弁法第23条）。地方政府には、例えば北京市の建設項目環境保護管理弁法実施細則（1988年）のように、実施細則を制定することだけが認められているにすぎない。

## 2) 環境影響評価制度のプロセス

建設項目環境保護管理弁法第2条は、適用範囲の建設項目事業に関し、中国国内の工業、交通、水利、林業、商業、衛生、文化・教育、科学研究、観光、地方公共事業等における環境に影響を及ぼすすべての建設事業、技術改良事業及び地域開発事業に対して適用されると規定している。

管理弁法8条では、事業実施組織に環境影響報告書（大中規模事業）または環境影響報告表（小規模事業）の提出及び予備設計に記載された環境保護対策の実施、事業竣工後の汚染防止施設の盛況な運転について責任を負うことを規定されている。環境影響評価の作業は、資格を有する環境影響評価実施組織が行う（管理弁法14条）としている。

事業計画の提案段階からF/S、設計、施工、竣工の各段階の環境影響評価に関する手続きの流れは、図6-1に示す。

## 6-3 本格調査に関する環境予備調査

### (1) プロジェクト概要とプロジェクト立地環境

JICA開発調査環境配慮ガイドラインにより作成したプロジェクト概要表及びプロジェクト立地環境表を、各々、表6-7及び表6-8に示す。

### (2) スクリーニング及びスコーピング結果

収集資料と流域環境に関する聞き取り結果等を基に、環境予備的スクリーニング及び同スコーピングを行った。これらの結果は、表6-9及び表6-10に示すとおりである。

この結果、本格調査でのM/Pでは初期環境評価(IEE)をF/Sにおいては環境影響評価(EIA)を実施することが望まれる。

### (3) 環境配慮上の留意点

M/P調査における対策計画に対し、以下の環境影響項目に配慮を要すると考えられる。

- ① 施設対策（下水処理場など）に伴う土地収用及び住民移転等の社会環境
- ② 排水規制の強化または水質保全面からの立場規制に当たっての現地社会の受容環境
- ③ 排水を灌漑用水としている地域での排水量減少による灌漑農業への影響
- ④ 水銀汚染物（底質・土壌・工場建設廃棄物等）対策においての2次公害防止
- ⑤ 水域での廃棄物処理の変更による新たな公害の未然防止
- ⑥ 水域の利用拡大（観光・養殖漁業）による環境負荷（ゴミなど）の拡大

また、F/Sにおいては、以下の環境影響項目に配慮を要すると考えられる。

① 貴州有機化学総工場

- ・ 酢酸製造工場の解体により発生する建設廃棄物（水銀汚染物）
- ・ 同分工場跡地の水銀汚染区域の安全・管理
- ・ 製造工程及び排水口変更により排水量の減少が予想された場合の灌漑用水の代替確保

② 貴州化学肥料工場及び平坝化学肥料工場

- ・ 排水処理施設改善により発生する建設廃棄物

③ 清鎮発電所

- ・ 湖岸の石炭灰廃棄物処理地の景観緑化
- ・ 同廃棄物処理方式の変更が予想された場合の、新たな廃棄物処理地にかかる環境影響

表6-1 中国地表水水質基準

順番	分類・基準値 パラメーター	第I種	第II種	第III種	第IV種	第V種
	基本的要求	あらゆる水域に対して、非自然的な原因に基づき、下記の物質を排出してはならない。 a. 沈殿の可能性があり、しかも人々に不快感を与えるような沈殿物 b. 油類、破片などの浮遊物で、人々の感覚に不快感を与えるような物質 c. 人々に不快感を与えるような色、味覚の汚濁物 d. 人々、動物または植物に対して、被害、毒性、または不快な生理反応を与えるもの				
1	水温 (°C)	人為的な環境に影響を与える水温変化の限界は、夏季には、週平均温度に対する最大上昇は1°C以下、冬季には、週平均温度に対する最大降下は2°C以下。				
2	pH	6~9				
3	硫酸塩 <	250以下	250	250	250	250
4	塩素化合物 <	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	マンガン <	0.1以下	0.1	0.1	0.5	1.0
7	銅 <	0.01以下	1.0 (漁場0.01)	1.0 (漁場0.01)	1.0	1.0
8	亜鉛 <	0.05	1.0 (漁場0.1)	1.0 (漁場0.1)	2.0	2.0
9	硝酸塩 <	10以下	10	20	20	25
10	亜硝酸塩 <	0.05	0.1	0.15	1.0	1.0
11	非イオン性アミン <	0.02	0.02	0.02	0.2	0.2
12	窒素 <	0.5	0.5	1	2	2
13	リン <	0.02	0.1 (湖、ダ 0.025)	0.1 (湖、ダ 0.05)	0.2	0.2
14	高マンガノ酸塩 <	2	4	6	8	10
15	溶存酸素量 >	飽和率90%	6	5	3	2
16	COD <sub>Mn</sub> <	15以下	15以下	15	20	25
17	BOD <	3以下	3	4	6	10
18	フッカ物 <	1.0以下	1.0	1.0	1.5	1.5
19	セレン(四価) <	0.01以下	0.01	0.01	0.02	0.02
20	ヒ素 <	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
21	水銀 <	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001
22	カドミウム <	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
23	クロム(六価) <	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
24	鉛 <	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
25	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	揮発性フェノール <	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
27	石油類(石油) <	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
28	界面活性剤 <	0.2以下	0.2	0.2	0.3	0.3
29	大腸菌群数 <			10000		
30	アンピピリン <	0.0025	0.0025	0.0025		

(注) 単位は、①大腸菌群数：個/ℓ、②アンピピリン：μg/ℓ、③その他：mg/ℓである。

表6-2 中国生活飲用水衛生基準

GB 5749---85 (1986年10月施行；国家環境保護局)

NO.	項 目	基 準
2・1・1	感能性状及び一般化学標色	15度を超えないこと。
2・1・2	濁 度	3度以上であること。 ただし、特殊な状況下では5度以下であること。
2・1・3	臭気及び味	無臭・無味
2・1・4	異 物	含有せず
2・1・5	pH	6.5 ~ 8.5
2・1・6	総硬度 (炭酸カルシウム換算)	450 mg/l
2・1・7	鉄	0.3 mg/l
2・1・8	マンガン	0.1 mg/l
2・1・9	銅	1.0 mg/l
2・1・10	亜鉛	1.0 mg/l
2・1・11	揮発性フェノール	0.002 mg/l
2・1・12	陰イオン界面活性剤	0.3 mg/l
2・1・13	硫酸鉛	250 mg/l
2・1・14	塩化物	250 mg/l
2・1・15	懸濁物質	1,000 mg/l
	毒理学指標	
2・1・16	フッ化物	1.0 mg/l
2・1・17	シアン化物	mg/l
2・1・18	ひ 素	0.05 mg/l
2・1・19	セレン	0.01 mg/l
2・1・20	水 銀	0.001 mg/l
2・1・21	カドミウム	0.01 mg/l
2・1・22	クロム (六価)	0.05 mg/l
2・1・23	鉛	0.05 mg/l
2・1・24	銀	0.05 mg/l
2・1・25	硝酸塩 (窒素換算)	20 mg/l
2・1・26	クロロホルム*	60 µg/l
2・1・27	四塩化炭素*	3 µg/l
2・1・28	ベンゾ(a)ピレン	0.01 µg/l
2・1・29	DDT*	1 µg/l
2・1・30	BHC*	5 µg/l
	細菌学指標：	
2・1・31	一般細菌	100 個/ml
2・1・32	大腸菌群	3 個/l
2・1・33	遊離残留塩素	30分間接触したあとは、 0.3 mg/l 以上
	放射線指標：	
2・1・34	総α線	0.1 Bq/l
2・1・35	総γ線	1 Bq/l

\* 試行基準

表6-3 中国地表水環境分析法

番号	項目	測定方法	測定範囲 mg/l	注 釈	分析法典拠	
1	水温					
2	pH値	ガラス電極法			GB6920-86	
3	硫酸塩	硫酸バリウム重量法	10以上	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> で計算	GB5750-85	
		知硫酸バリウム比色法	5~200			
		硫酸バリウム比濁法	1~40			
4	塩素化合物	硝酸銀容量法*	10以上	Cl <sup>-</sup> で計算	GB5750-85	
		硝酸水銀容量法*	10以下			
5	溶解性鉄	二窒素化合物比色法*	検出下限0.05	溶解性コロイドと懸濁物状態及び水生生物の鉄の含有量	GB5750-85	
		原子吸光分光光度法*	検出下限0.3			
6	マンガン	過硫酸アモニウム比色法*	検出下限0.05			
		原子吸光分光光度法*	検出下限0.1			
7	銅	原子吸光分光光度法	直接法	0.05~5	ろ過していない試料から実験で銅の含有量及び溶存物質と懸濁状態物質の銅の含有量を測定する	GB7475-87
			整合アモニウム法	0.01~0.05		
		2エチル基、2硫化アンモニウム、蟻酸ナトリウム(銅試薬剤)の分光光度法	検出下限0.003(3cmの比色皿) 0.02~0.70(1cmの比色皿)	GB7473-87		
		2、9-2エチル基、1、10-窒素化合物分光光度法(銅試薬剤)	0.006~3			
8	亜鉛	ジジメチル分光光度法	0.005~0.05	水中の亜鉛の含有量	GB7472-87	
		原子吸光分光光度法	0.05~1	を測定する	GB7475-87	
9	硝酸塩	フェノール2スルホン酸分光光度法	0.02~1	結果はNで計算する	GB7480-87	
10	亜硝酸塩	分子吸光分光光度計	0.003~0.20	結果はNで計算する	GB7493-87	
11	非イオンアンモニア(NH <sub>3</sub> )	ナトリウム試薬剤比色法	0.05~2(分光光度計) 0.2~2(目視法)	測定したアンモニア窒素濃度の結果はNで計算し、それから附表に基づき非イオンアンモニア濃度に換算する	GB7479-87	
		サリチル酸分光光度法	0.01~1		GB7481-87	

番号	項目	測定方法	測定範囲 mg/l	注 釈	分析法典拠	
12	窒素	分光光度法	0.05~2	比色法でアンモニア窒素と有機窒素との総和を計る。結果はNで計算する		
		目視法	0.02~2			
13	リン	モリブデン青比色法	0.025~0.6	ろ過していない水試料が溶解処理を経て溶存と懸濁のリンを計る。Pで計算		
14	過マンガン	酸性過マンガン酸カリウム法*	0.5~4.5			
	酸塩指数	7Mカリウム過マンガン酸カリウム法*	0.5~4.5			
15	溶存酸素	ヨウ素法	0.2~2.0	ヨウ素法で測定した溶存酸素の各種の修正法である	GB7489-87	
16	COD <sub>Cr</sub>	重クロム酸化法	10~800			
17	BOD <sub>5</sub>	希釈法と接種法	3以上		GB7488-87	
18	フッ素化合物	フッ素試薬比色法	0.05~1.8	結果はF <sup>-</sup> で計算	GB7482-87	
		7781リチウム酸アルミニウム目視法	0.05~2.5			
		イオン選択電極法	0.05~1900		GB7484-87	
19	四価セレン	2,7,8-トリニト比色法	検出下限0.01		GB5750-85	
		蛍光分光光度法	検出下限0.001			
20	ヒ素	2エチル基、2硫化アンモニウム、硝酸化水銀分光光度法	0.007~0.5	単体形態、無機或いは有機物質中のヒ素の総量を計る	GB7485-87	
21	水銀	冷原子吸光分光光度法	過マンガン酸カリウムと過硫酸カリウム溶解法	検出下限0.0001 (最高条件0.00005)	無機と有機の結合、或いは可溶存と懸濁状態のすべての水銀を計る	GB7468-87
			臭酸素カリウムと臭素化カリウム溶解法			
		過マンガン酸カリウムと過硫酸カリウムジギン比色法	0.002~0.04	GB7469-87		
22	カドミウム	原子吸光分光光度法 (整合ベンゼン抽出法)	0.001~0.05	前処理を経てから、水試料の中からカドミウムの含有量を計る	GB7475-87	
		ジギン分光光度法	0.001~0.05		GB7471-87	

番号	項目	測定方法	測定範囲 mg/l	注 釈	分析法典拠	
23	六価クロム	ベンゼン類分光光度法	0.004~1.0		GB7467-87	
24	鉛	原子吸 光分光 光度法	直接法	0.2~1.0	前処理を経てから、 水試料の中から鉛の 含有量を計る	GB7475-87
			整合ベンゼン抽出法	0.01~0.2		
		ジブチル分光光度法	0.01~0.30	GB7470-87		
25	シアン 化合物	ピリジンケトン比色法	0.004~0.25	シアンと結合した素化 物を含む。メチル・シ アンを含まない	GB7486-87	
		ピリジン・ピクトル比色法	0.002~0.45			
26	揮発性 フェノール	蒸留後、4-アミノ基 分光光度法	0.002~6		GB7490-87	
27	石油類	紫外線分光光度法*	0.05~5.0			
28	陰イオン界 面活性剤	メチレンブルー 分光光度法	0.05~2.0	この方法で測定した のはメチレンブルー活性物 質(MBAS)で結 果はLASで計算	GB7494-87	
29	大腸菌群数	多管発酵法			GB5750-85	
		ろ過法				
30	ベンゾ(a) ピレン	蛍光分光光度法	2.5 μ/l		GB5750-85	

\* 現時点では環境監測分析方法1983年に従う。方法の基準が公布された後、それに従う。

#### 補足説明

本基準は国家環境保護局企画基準処によって提起された。

本基準は中国環境科学研究院によって制定作業が組織された。

本基準は国家環境保護局がその解釈について責任を負う。

表6-4 第1種 最高許容排出濃度 (mg/ℓ)

順番	汚染物質	最高許容排出濃度
1	水銀	0.05*
2	アルキル水銀	検出されないこと
3	カドミウム	0.1
4	クロム	1.5
5	クロム(六価)	0.5
6	ヒ素	0.5
7	鉛	1.0
8	ニッケル	1.0
9	ベンゾピレン**	0.0003

\* : 水酸化ナトリウムの使用を業とする者(新築、増改築の企業を含む)には、0.005mg/Lの基準値を適用する。

\*\* : これは、施行基準であり、第2級及び第3級の基準区域には、直ちには適用されない。

表6-5 第2種 最高許容排出濃度 (mg/ℓ)

順番		第1級基準		第2級基準		第3級基準
		新拡改*	現有	新拡改*	現有	
1	pH値	6.9	6.9	6.9	6.9 ①	6.9
2	色度(希釈倍数)	50	80	80	100	--
3	浮遊物	70	100	200	250 ②	400
4	BOD	30	60	60	80	300 ③
5	CODcr	100	150	150	200	500 ③
6	石油類	10	15	10	20	30
7	動植物油	20	30	20	40	100
8	揮発性フェノール	0.5	1.0	0.5	1.5	2.0
9	シアン化合物	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0
10	硫化物	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0
11	アンモニア性窒素	15	25	25	40	--
12	フッカ物	10	15	10	15	20
		--	--	20 ④	30 ④	--
13	磷酸塩(P) ⑤	0.5	1.0	1.0	2.0	--
14	ホルムアルデヒド	1.0	2.0	2.0	3.0	--
15	アニリン酸	1.0	2.0	2.0	3.0	5.0
16	ニトロベンゼン類	2.0	3.0	3.0	5.0	5.0
17	陰イオン合成洗剤(LAS)	5.0	10	10	15	20
18	銅	0.5	0.5	1.0	1.0	2.0
19	亜鉛	2.0	2.0	4.0	5.0	5.0
20	マンガン	2.0	5.0	2.0 ⑥	5.0 ⑥	5.0

\* 「新拡改」とは、新築・増改築される企業である。「現有」とは、現存する企業である。

① 現有の火力発電所またはビスコース繊維業の場合の第2級基準のpH値は、9.5に緩和する。

② 厩肥工場の浮遊物は300mg/Lに緩和する。

③ 第2級汚水処理場を有する都市及び町で、製紙、皮革、食品、毛の選別、醸造、発酵、製薬、肉類加工、繊維などから工業廃水を下水道に排出する場合には、BOD値は600mg/Lにそれぞれ緩和する。

④ これは、フッカ物が低い地域(フッカの含有量<0.5mg/Lの水域を指す)の許容排出濃度値である。

⑤ これは、貯水性河川、閉鎖性水域の場合の規制値である。

⑥ 合成脂肪酸工場の新築・増改築を行う場合の数値は5mg/Lである。現有企業の場合は7.5mg/Lである。



表6-6 業種別の最大許容排水量及び最大許容排出濃度

番号	企業種別		企業性質	最大許容排水量 (最低許容水循環利用率)	汚染物質最大許容排出濃度 (mg/l)								
					BOD		CODcr		浮遊物		その他		
					一級	二級	一級	二級	一級	二級	石油類	硫化物	
1	鉛山工業	冶金業選鉱 排鉄金属業選鉱 その他鉛山工業 (採鉱、選鉱、選炭等)	新拡改	(90%)									
				(75%)									
				(選炭90%)									
		冶金業選鉱 排鉄金属業選鉱 その他鉛山工業 (採鉱、選鉱、選炭等)	現 有	大中(75%) 小(60%)									
				大中(60%) 小(50%)					150	400			
				(選炭85%)									
	黄金鉱山	脉金選鉱	新拡改	重選	16.0m <sup>3</sup> /鉱石t								
				浮選	9.0m <sup>3</sup> /鉱石t								
				気化法	8.0m <sup>3</sup> /鉱石t								
				炭パワ	8.0m <sup>3</sup> /鉱石t								
黄金鉱山	重選選鉱	現 有	重選	16.0m <sup>3</sup> /鉱石t									
			浮選	9.0m <sup>3</sup> /鉱石t									
			気化法	8.0m <sup>3</sup> /鉱石t									
			炭パワ	8.0m <sup>3</sup> /鉱石t									
2	鋼鉄、鉄合金、鋼鉄企業 (選鉱工を含まない)	新拡改	(水が少ない地方90%)										
			(南部の豊水地方80%)										
2	鋼鉄、鉄合金、鋼鉄企業 (選鉱工を含まない)	現 有	(水が少ない地方85%)						150	300			
			(南部の豊水地方60%)										
3	コークス製造企業 (ガス工場)	新拡改	1.2m <sup>3</sup> /コークスト				200						
			水が少ない地方3.0m <sup>3</sup> /コークスト										
3	コークス製造企業 (ガス工場)	現 有	南部の豊水地方6.0m <sup>3</sup> /コークスト										
4	排鉄金属製錬及び金属加工	新拡改	(80%)								200		
			(60%)								150	300	
5	石油開発	普通油田	新拡改	(還流率90~95%)				200			200		
				(還流率85~90%)							200	150	200
		ガス田及油田	新拡改	(還流率75~80%)									
				(還流率60~65%)									
6	製油工業 (そのまま排水の製油工場を含まない) 加工別分類 A類：燃料型製油工場 B類：燃料+潤滑油型 油工場 C類：燃料+潤滑油型 +製油化学工業 型油工場 (硫黄分が多い原油 頁石油及び石油添 加剤生産の製油工 場を含む)	新拡改	A	1.0m <sup>3</sup> /原油t(>500t)									
				1.2m <sup>3</sup> /原油t(250~500万t)									
				1.5m <sup>3</sup> /原油t(<250万t)									
				1.5m <sup>3</sup> /原油t(>500t)									
				2.0m <sup>3</sup> /原油t(250~500万t)									
				2.0m <sup>3</sup> /原油t(<250万t)									
		現 有	B	2.0m <sup>3</sup> /原油t(>500t)									
				2.5m <sup>3</sup> /原油t(250~500万t)									
				2.5m <sup>3</sup> /原油t(<250万t)									
				2.0m <sup>3</sup> /原油t(>500t)									
				2.5m <sup>3</sup> /原油t(250~500万t)									
				3.0m <sup>3</sup> /原油t(<500t)									
現 有	C	1.0m <sup>3</sup> /原油t(>500t)											
		1.5m <sup>3</sup> /原油t(250~500万t)											
		2.0m <sup>3</sup> /原油t(<250万t)											
		2.0m <sup>3</sup> /原油t(>500t)											
		2.5m <sup>3</sup> /原油t(250~500万t)											
		3.5m <sup>3</sup> /原油t(>500t)											
現 有	C	4.0m <sup>3</sup> /原油t(250~500万t)											
		4.5m <sup>3</sup> /原油t(<250万t)											
		1.0m <sup>3</sup> /原油t(>500t)											
		1.5m <sup>3</sup> /原油t(250~500万t)											
		2.0m <sup>3</sup> /原油t(<250万t)											
		2.0m <sup>3</sup> /原油t(>500t)											

番号	企業種別	企業性質	最大許容排水量 (最低許容水循環利用率)	汚染物質最大許容排出濃度 (mg/l)										
				BOD		CODcr		浮遊物		その他				
				一級	二級	一級	二級	一級	二級	LAS	有機リン			
7	合成洗剤工業	塩素法	新拡改	200.0m <sup>3</sup> /7444ベンゾ t										
			7444ベンゾ t	70.0m <sup>3</sup> /7444ベンゾ t							15			
		7444ベンゾ tで生産	現 有	250.0m <sup>3</sup> /7444ベンゾ t							15	20		
			7444ベンゾ t	80.0m <sup>3</sup> /7444ベンゾ t										
			7444ベンゾ tで生産	30.0m <sup>3</sup> /産品 t										
8	合成脂肪酸工業	新拡改	200.0m <sup>3</sup> /産品 t				200							
		現 有	300.0m <sup>3</sup> /産品 t				350							
9	湿式法7444-キ-ド <sup>a</sup> 生産企業	新拡改	30.3m <sup>3</sup> /板 t			90		200						
		現 有	50.0m <sup>3</sup> /板 t			150		350						
10	石油化学工業(大中型) <sup>a</sup>	新拡改				60		150						
		現 有				60	80	150	200					
11	石油化学工業(小型) <sup>a</sup> (排水量<1000m <sup>3</sup> /d)	新拡改						150						
		現 有						150	250					
12	有機リン農業工業	新拡改							200			0.5		
		現 有							250			0.5		
13	製紙工業	木材バルブ及びその かす(化学繊維バルブ のかすを含む)	新拡改	本色	150.0m <sup>3</sup> /47 t									
				漂白	240.0m <sup>3</sup> /47 t		150		350		200			
			現 有	本色	190.0m <sup>3</sup> /47 t		150	180	350	400	200	250		
				漂白	220.0m <sup>3</sup> /47 t									
		排木材バルブ	新拡改	本色	190.0m <sup>3</sup> /47 t									
				漂白	290.0m <sup>3</sup> /47 t		150			350		200		
			現 有	本色	230.0m <sup>3</sup> /47 t									
				漂白	270.0m <sup>3</sup> /47 t		150	200	350	450	200	250		
14	製糖工業	砂糖きび製糖	新拡改	10.0m <sup>3</sup> /砂糖きび t			100		160		150			
			現 有	14.0m <sup>3</sup> /砂糖きび t		100	120	160	200	150	200			
		砂糖大根製糖	新拡改	4.0m <sup>3</sup> /砂糖大根 t				140		250		200		
15	皮革工業	塩漬の湿豚皮	新拡改	60.0m <sup>3</sup> /原皮 t										
			乾いた牛皮	100.0m <sup>3</sup> /原皮 t			150		300		200			
		乾いた羊皮	現 有	150.0m <sup>3</sup> /原皮 t										
			塩漬の湿豚皮	70.0m <sup>3</sup> /原皮 t										
			乾いた牛皮	120.0m <sup>3</sup> /原皮 t		150	250	300	400	200	300			
乾いた羊皮	170.0m <sup>3</sup> /原皮 t													
16	発酵・醸造工業	トウモロコシ原料 アルコ-ル業	新拡改	いも類原料	100.0m <sup>3</sup> /744 t									
				はっきり見えない	80.0m <sup>3</sup> /744 t			200		350		200		
			現 有	トウモロコシ原料	70.0m <sup>3</sup> /744 t									
				はっきり見えない	160.0m <sup>3</sup> /744 t									
		味の素企業	新拡改	90.0m <sup>3</sup> /744 t		200	300	350	450	200	300			
			現 有	80.0m <sup>3</sup> /744 t										
17	奇性ソーダ	水銀法	新拡改	600.0m <sup>3</sup> /味の素 t			200		350		200			
			現 有	650.0m <sup>3</sup> /味の素 t		200	300	350	450	200	300			
		ビール企業	新拡改	16.0m <sup>3</sup> /t-4 t										
17	水性ソーダ	水銀法	新拡改	20.0m <sup>3</sup> /t-4 t										
			現 有	1.5m <sup>3</sup> /産品 t										
		偶発法	新拡改	7.0m <sup>3</sup> /産品 t										
			現 有	2.0m <sup>3</sup> /産品 t										
18	クロム塩工業	新拡改	7.0m <sup>3</sup> /産品 t											
		現 有	7.0m <sup>3</sup> /産品 t											
19	硫酸工業 (水洗法)	新拡改	5.0m <sup>3</sup> /産品 t											
		現 有	20.0m <sup>3</sup> /産品 t											
19	硫酸工業 (水洗法)	新拡改	15.0m <sup>3</sup> /硫酸 t											
		現 有	15.0m <sup>3</sup> /硫酸 t											

番号	企業種別	企業性質	最大許容排水量 (最低許容水循環利用率)	汚染物質最大許容排出濃度 (mg/l)											
				BOD		CODcr		浮遊物		その他					
				一級	二級	一級	二級	一級	二級	NH <sub>3</sub> -N	Zn	色度(希釈)			
20	合成アンモニア工業	新拡改	導入工場或い装置>30万t装置、10.0m <sup>3</sup> /Tt												
			>4.5万t装置、80.0m <sup>3</sup> /Tt												
			<4.5万t装置、12.0m <sup>3</sup> /Tt										50		
		現 有	導入工場或い装置>30万t装置、10.0m <sup>3</sup> /Tt											120	
			>4.5万t装置、100.0m <sup>3</sup> /Tt											80	
			<4.5万t装置、150.0m <sup>3</sup> /Tt											100	
21	製薬工業	生物製薬工業	新拡改												
		現 有													
	化学製薬工業	新拡改													
		現 有													
22	紡績 印染 及染料	染料工業	新拡改												
			現 有		60		200							180	
	麻のニカヲを 抜く工業	新拡改	500.0m <sup>3</sup> /原麻t 或 750.0m <sup>3</sup> /精干麻t			100		300							
		現 有	700.0m <sup>3</sup> /原麻t 或 1050.0m <sup>3</sup> /精干麻t			100	300	350							
		新拡改	2.5m <sup>3</sup> /布 100m <sup>2</sup>			60		180						100	
		現 有	2.5m <sup>3</sup> /布 100m <sup>2</sup>	60	80	180	240							160	
23	ゴム 繊維 工業 単純	短繊維 (綿型中長繊維、 毛型中長繊維)	新拡改	300m <sup>3</sup> /繊維t											
			現 有	800m <sup>3</sup> /繊維t		60		120					5.0		
		長繊維	新拡改												
			現 有	350m <sup>3</sup> /繊維t	50	60	160	200			4.0	5.0			
24	肉類加工工業	新拡改	5.8m <sup>3</sup> /家畜t												
			6.5m <sup>3</sup> /家畜t				100	120			5000				
25	鉄道貨車洗浄	現 有	7.2m <sup>3</sup> /家畜t												
			7.8m <sup>3</sup> /家畜t				120	160			5000				
26	都市二級汚水処理場 (現有する都市汚水処理場は超負荷の状況であるから、現地環境保護機関と相談し基準値を緩くできる)	新拡改	5.0m <sup>3</sup> /輛												
			5.0m <sup>3</sup> /輛												
26	都市二級汚水処理場 (現有する都市汚水処理場は超負荷の状況であるから、現地環境保護機関と相談し基準値を緩くできる)	現 有													
							30		120			30			
26	都市二級汚水処理場 (現有する都市汚水処理場は超負荷の状況であるから、現地環境保護機関と相談し基準値を緩くできる)	現 有													
							30		120			30			

- 注1) 最大許容排水量は間接冷却水、工場内の生活排水、工場内のボイラー、発電所の排水を含まない。  
( ) のデータは最低限の水循環利用率。列記されていない業種については地方環境保護部門で最高許容排水基準を制定できる。
- 2) 砂金選鉱企業では浮遊物濃度は新拡改で800mg/l、現有で1000mg/lである。
- 3) アクリル装置がある石油化学企業、現有企業の2級シアン化合物基準は1.0mg/lである。
- 4) パルプ、麻のニカヲを抜く企業排水の希釈倍数は、今は考えない。
- 5) 印染汚水排出基準は毛の洗濯、ゆでカイコの繭工場及び用水量が大きいコールテンの生産工場を含まない。毛織の印染排水COD、BODは表2の基準を執行する。

表6-7 プロジェクト概要

項 目	内 容
プロジェクト名	貴州省猫跳河（紅楓・百花湖）流域環境総合対策計画調査
背 景	猫跳河は貴州省の省都貴陽市及びその周辺の生活飲料水また工業用水供給の重要な水源である。近年、同流域の紅楓湖また百花湖水域の水質汚濁・富栄養化が深刻化している。また、工場排水として排出された水銀の汚染被害をいかにくい止めるかも重要な課題となっている。 流域の社会・経済開発を図る上でこれら水環境保全に関する抜本的対策が急務となっている。
目 的	猫跳河流域の汚染源となっている工場の排水処理プロセス改善による緊急対策事業に対するF/Sの実施及び水質・富栄養化等の水環境対策に関する流域環境保全計画（M/P）の策定。
位 置	貴州省の貴陽市、安順地区、黔南布依族苗族自治州にまたがる
実施機関	貴州省環境保護局
受益人口	流域内人口約100万人及び流域外給水区域人口
計画諸元	
計画の種類	水質改善、下水処理、工場排水処理、利水機能保全、親水性・景観の保全、生態系保全、残留水銀汚染対策
主要計画・構造物	下水処理場、工場他事業所排水処理施設、尿尿処理、ダム湖水質浄化、残留水銀汚染対策、水環境モニタリング整備
規 模	流域面積 3,195km <sup>2</sup> 、多年平均流量 55.73m <sup>3</sup> /s 紅楓湖湖面積 52.2km <sup>2</sup> 、同貯水容量 6.01億m <sup>3</sup> 百花湖湖面積 22.0km <sup>2</sup> 、同貯水容量 1.83億m <sup>3</sup>
付帯設備	ダム湖水域の取水施設、養魚場、観光施設 水力発電所（7カ所）
その他特記すべき事項	既存計画・構想 ・紅楓湖からの取水計画：日量40万m <sup>3</sup> ・県級市市区での下水道整備計画 ・貴州有機化学工場、貴州化学肥料工場等の排水処理改善計画 ・猫跳河下流部での工業基地開発計画 水資源保護に関する現行諸制度・法令

表6-8 プロジェクト立地環境

項 目		内 容
プロジェクト名		貴州省猫跳河（紅楓・百花湖）流域環境総合対策計画調査
社 会 環 境	地域住民	流域内の就労者は主に農業従事者であるがダム湖周辺は第二次・三次産業が立地しており、数千人規模の工場が立地する郷・鎮は、いわゆる企業城下町となっている。 また、同流域は少数民族の多い地域である。
	沿川の土地利用	沿川は農村地帯であるが、ダム湖の位置する中流域には工場群が立地している。
	経済/交通	貴州省の一人当たりGDPは217米ドルと中国で最下位の省である。流域内人口の多くは農業従事者であるが、産業別GDPでは第二次・第三次産業が大半を占める（貴陽市の清鎮市：第一次産業25%、二次59%、三次16%、安順地区平均4県：一次25%、二次57%、三次18%）。 自然資源が豊富な同省は鉄道輸送が物流の中心をなしている。流域の中流部は省都貴陽市からも近く幹線国道は整備されているが省道クラス以下の道路網整備は遅れている。
自 然 環 境	地形・地質	同流域は四川盆地と広西丘陵の間に隆起した高原地帯（雲貴高原）にあり、山嶺、丘陵、川谷、平らなバーからなる複雑な地形を呈している。カルスト地形が発達し、平かい、安順、貴陽等の中上流域の山間盆地はカルスト凹地であり、石灰岩が広く分布している。
	河川・湖沼・地下水・気象	流域面積3,195km <sup>2</sup> を有する猫跳河は、長江水系の一次支川烏江に注ぐ。年間の降水量は1,100~1,200mm程度と比較的水資源に恵まれている。洪水被害等の報告は無いが、洪水期間の水利用率は80%以上にも達している。流域の中流部には省内最大のダム湖である紅楓湖またその下流に百花湖があり、流域の生活用水・工業用水また発電用水等として利用されている。また、両ダム湖は観光事業また養殖漁業が発展している
	貴重な動植物	重要な動植物の生息地はない。
公 害	苦情の発生状況 （関心の高い公害等）	両ダム湖の富栄養化による水質問題とそれに起因する養殖魚被害。工場排水に起因する水力発電機器の障害、灌漑用水の水質悪化と農作物被害。有機化学工場の排水に含まれる水銀の汚染（水質・底質、水田土壌、魚・稲、健康障害）。
	対応の状況 （制度的な対策/補償等）	国家環境保護法による諸制度また省令により水資源保護施策を執行しているものの実効が得られていない。また、工場の排水に起因する公害（発電障害、農作物被害、水銀汚染被害）の補償は十分とは言えず問題の解決に至っていない。
その他特記すべき事項		残留水銀に関する公害問題の難しさは、技術的な課題と共に環境行政の姿勢の問題でもあるようにうかがえる。

表6-9 予備的スクリーニング

環境項目		内容	評定	備考(根拠)
社会環境	1 住民移転	用地占有に伴う移転(居住権、土地所有権の転換)	(イ) 無・不明	下水道整備による民家移転と土地収用
	2 経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	(イ) 無・不明	下水道整備による民家移転と土地収用 排水規制の強化また立地規制など
	3 交通・生活施設	舟運等既存交通や学校・病院等への影響	有・(無)・不明	発生の要因は無い
	4 地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	有・(無)・不明	発生の要因は無い
	5 遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有・(無)・不明	貴重な遺跡は改善・対策地域に無い
	6 水利権・入会権	漁業権、水利権、山林入会権等の阻害	(イ) 無・不明	養殖漁業による発生負荷量の削減対策
	7 保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有・無・(イ)・不明	発生の要因は少ないが、ダム湖の観光振興によるゴミの増大
	8 廃棄物	建設廃材・残土、汚泥、一般廃棄物等の発生	(イ) 無・不明	工場の排水施設改善による建設廃棄物の発生 底質浅瀬などの汚泥・残土の発生
	9 災害(リスク)	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	有・(無)・不明	発生の要因は無い
自然環境	10 地形・地質	掘削・盛土等による価値のある地形・地質構造の改変	有・(無)・不明	価値ある地形等の改変は無い
	11 土壌侵食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有・無・(イ)・不明	森林伐採等は極めて少ない
	12 地下水	過剰揚水による涵養能力の低下による涵湯、浸出水による汚染	有・(無)・不明	発生の要因は無い
	13 湖沼・河川流況	埋立や放水路等による流量、流速、河床の変化	(イ) 無・不明	排水量の増大による流況変化
	14 海岸・海域	沿岸漂砂の変化による海岸侵食や堆積	有・(無)・不明	海岸はない
	15 動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	有・(無)・不明	貴重な動植物は生息しない
	16 気象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	有・(無)・不明	改変の要因は無い
公害	17 景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	有・無・(イ)・不明	水質改善策としての下水処理場建設がある
	18 大気汚染	車両や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	有・(無)・不明	改変の要因は無い
	19 水質汚濁	土砂の流入や水量の減少による水質の汚濁	(イ) 無・不明	水需要増大と水量減少に起因する水質汚濁進行
	20 土壌汚染	排水・有害物質等の流出・拡散等による汚染	有・(無)・不明	発生の要因は無い
	21 騒音・振動	車両の走行、ポンプの稼働等による騒音・振動の発生	有・無・(イ)・不明	水質改善策としての下水処理場建設がある
	22 地盤沈下	地盤変動や地下水位低下に伴う地表面の沈下	有・(無)・不明	発生の要因は無い
	23 悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有・(無)・不明	発生の要因は無い
総合評価 : IEEあるいはEIAの実施が必要となる開発プロジェクトか			(イ) 不要	影響の考えられる項目が含まれる M/TにおいてはIEE、F/SにおいてはEIAが必要

表6-10 予備的スコーピング

環境項目		評定	根 拠	
社 会 環 境	1	住民移転	B	下水道及び処理場建設による家屋移転と土地収用
	2	経済活動	A	工場排水規制の強化また立地規制などによる鉱工業生産活動への影響
	3	交通・生活施設	D	発生の要因は無い
	4	地域分断	D	発生の要因は無い
	5	遺跡・文化財	D	施設計画地域に遺跡等はない
	6	水利権・入会権	B	ダム湖の養魚規制が水質保持面また底質水銀汚染対策面から想定される。
	7	保健衛生	D	変更の要因は極めて小さい
	8	廃棄物	A	建設廃棄物、汚泥等の浚渫土等の大量が予想される 特に、水銀汚染土と発生源工場の跡地、建設廃棄物処理
	9	災害（リスク）	D	地盤崩壊等の災害の発生の要因は無い
自 然 環 境	10	地形・地質	D	下水処理場建設の造成が予想されるが価値ある地形等はない
	11	土壌侵食	D	土壌侵食の発生が考えられる地域での施設計画はない
	12	地下水	D	地下水の揚水等は行わない
	13	湖沼・河川流況	C	河川の大規模な変更は無いが、水需要増大による流況変化が予想される
	14	海岸・海域	D	計画地に海岸・海域は含まれない
	15	動植物	D	貴重な動植物の生息域は計画地に無い
	16	気 象	D	大規模な水域や植生等の変更はなく、気象への影響は無い
公 害	17	景 観	C	下水処理場建設による景観配慮
	18	大気汚染	C	建設時の汚染が不明
	19	水質汚濁	D	水質汚濁改善を目的とする計画であり、新たな汚濁発生は無い
	20	土壌汚染	D	発生の要因は無い
	21	騒音・振動	C	建設時の発生が不明
	22	地盤沈下	D	発生の要因は無い
	23	悪 臭	D	発生の要因は無い

(注1) 評定の区分

- A： 重大なインパクトが見込まれる
- B： 多少のインパクトが見込まれる
- C： 不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）
- D： ほとんどインパクトは考えられないためI E EあるいはE I Aの対象としない

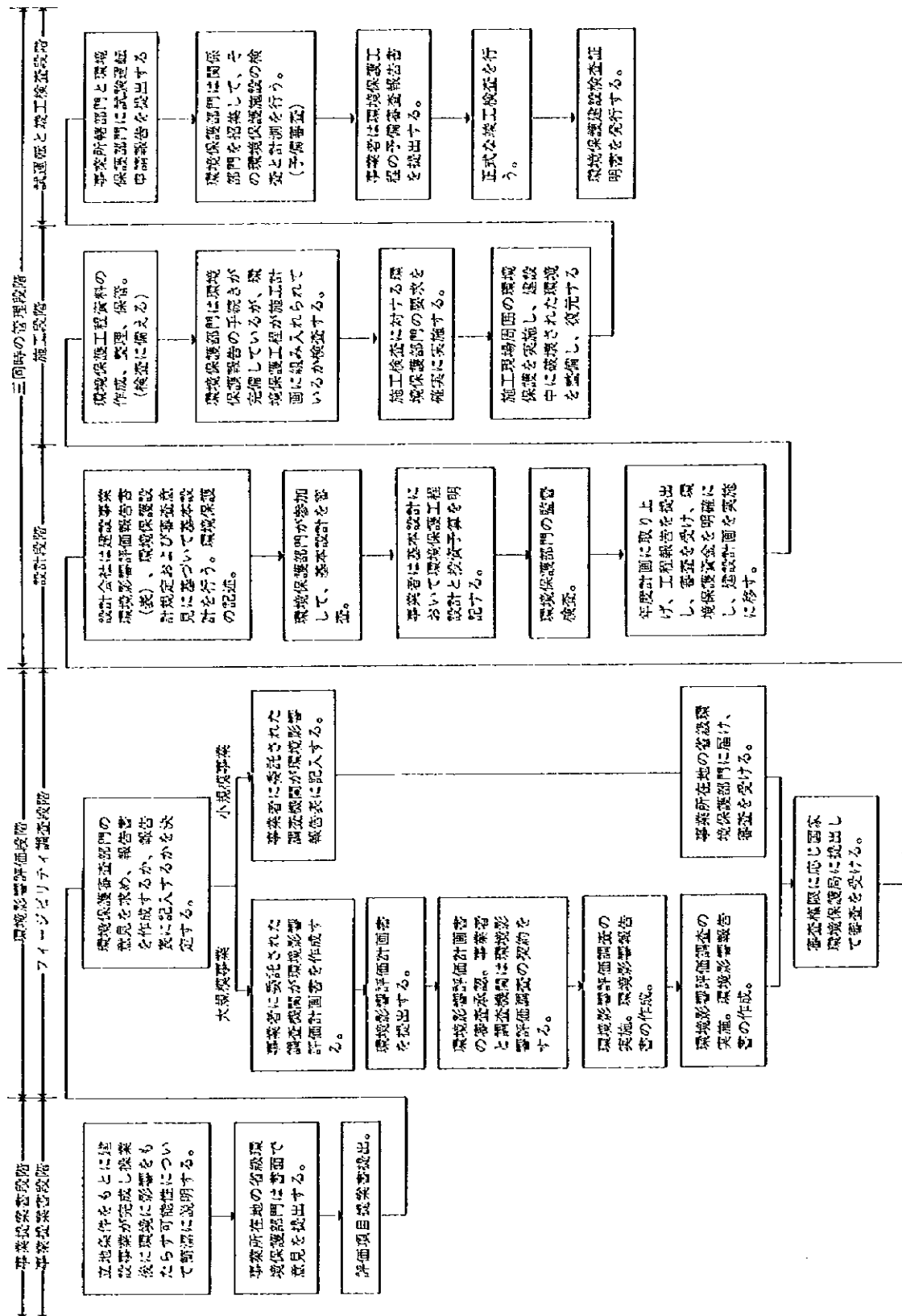


図 6-1 中国建設項目環境管理程序フロー

國家環境保護局制定 (1990年)



## 第7章 本格調査の内容

### 7-1 基本方針

(1) 中国政府は、1994年3月に採択した「中国アジェンダ21」において経済開発と環境保全の二つの重要課題を協調させつつ持続可能な開発を進めることが重要であるとの認識を示し、国際協力も活用しつつ環境対策を進めている。こうした中で、貴州省人民政府も、有機化学工場から排出されている水銀への対策、猫跳河、紅楓湖、百花湖流域における深刻な水質汚染に対する取り組みを強化しているところである。

貴州省にとって、猫跳河流域の地域経済の基幹産業である化学工業を環境汚染制御型へと変化させ育成していくことは、環境政策及び産業政策の優先的施策である。また地方都市の生活排水処理施設の整備は、水環境保全のみならず衛生環境面からも必要な施策となっている。加えて、省政府による環境保護関連法規・規制等の整備と管理体制の強化も進められている。本件調査における水環境保全の制度検討、水質改善目標の設定、事業所排水対策等の検討は、上記の事情を勘案し既存の諸制度・政策を十分に把握のうえ、これらとの整合性に十分配慮しつつ行うことが望まれる。

(2) 本件計画調査は、貴州省政府が策定している長期計画との整合性に鑑み、2010年を計画目標年次として、水環境の総合保全計画の策定(M/P)及び汚染源緊急対策としての4工場の排水処理改善計画に関するフィージビリティ調査(F/S)を行うものである。

なお調査対象流域は猫跳河全流域とするが、これは現時点において猫跳河下流域で化学工業産業を中心とする経済開発計画が具体化してきたため、今後下流域での水環境(水質、利水)の変化が考えられることから、水系一貫した水環境対策・管理計画が必要になるとの認識によるものである。

(3) 事前調査団が調査対象水域と関係工場を現地踏査した結果、水質汚染状況、それをもたらす被害は事前の情報以上に深刻な状況にあることが確認され、まず主な汚染源である工場排水の改善計画を緊急に行うことが必要だと判断された。このため、本件調査においては、通常の開発調査の手順とは異なり、最初にF/Sとして工場排水処理計画を作成した後、流域環境総合対策をM/Pとして策定することとする。

F/Sの策定に関しては、用水削減のための工程排水のリサイクル・廃水処理プロセスで発生する固形廃棄物処理の検討を含めるとともに、貴州省の事情(産業化が遅れ財政的な余力が乏しいこと、今回対象となる工場は多くの雇用者・家族を維持していること、また近隣で産出される原料の使用を優先せざるを得ないこと等)にかんがみ、技術面の

検討のみならず排水処理施設整備投資に関する財務面からの分析も行い、実現可能性・即効性に充分配慮することが必要である。

- (4) M/Pとなる「流域環境総合対策」においては、水質の保持・改善、水需給バランス評価と水資源の持続的利用、工場排水による残留水銀汚染、生態系保全また水面の適正利用、水環境の法体制・規制等の整備、観測・監視の強化等の対策検討を行い、施設のまた非施設の対策による総合的な計画を策定するものとする。ただし、水質予測に必要となる将来水需要予測及び水受給バランス評価を越えての新たな水質源開発計画の策定は、本件調査の対象範囲外であると判断される。

なお、省政府のこれまでの水環境保護に関する調査研究・施策は、汚染源と水域の現況把握及び重大汚染源の規制面の対策にとどまっており、汚染源対策による水域の段階的な水質改善効果また水質保全目標の達成等に関しての予測・評価手法は、技術的な問題から不十分なのが現状である。したがって本件調査においては、対策案の水質改善効果を可能な限り定量化するアプローチを行ったうえで、最適案選定とその段階実施計画を行うことが望まれる。

- (5) なおM/Pの作成に際しては、水銀汚染対策を重視する必要がある。これは、有機化学工場から水銀の排出が続いている一方、周辺住民は農業等にその排水を直接利用しており、また底質や周辺土壌にかなりの程度の水銀が残留しているためである。

また本件調査においては、環境庁が貴州省環境保護局と共同で実施している紅楓湖・百花湖周辺の水質等の調査・研究（1998年3月に完成予定）に関するデータや研究結果を反映させていくことが望まれる。貴州省側もこの調査結果を本格調査の際に使用する必要性を理解し同意している。ただし水銀にかかわる調査結果については、社会的な影響が大きく慎重な取り扱いを強く希望しているため、情報管理を徹底することが必要であるとともに、最終報告書作成の際には貴州省側と対外公表ぶりについて十分調整する必要がある。

- (6) 本件調査において、補足調査の実施は中国側の分担としており、C/P機関である省環境保護局の下部機関である省環境保護科学研究所が担当する予定である。同研究所は省内で技術者また資機材が最も充実した機関であるが、現有調査機材の質・量は必ずしも十分な状況にはなく、現地サンプリング作業へ多くの人員を配することも困難と思われる。

この様なC/P機関の調査実施能力・体制を考慮し、本件調査において円滑な補足調査

を遂行するために、日本からの調査資機材の持ち込み、またサンプリング等のフィールド作業の現地再委託を検討する必要がある。

(7) 貴州省側は、本調査推進のために組織横断的なプロジェクトチームを発足させるなど、積極的な受け入れ姿勢を示していることは評価すべきであるが、事前調査の段階でも、なお環境部局と工場所管部局間の意志疎通が十分でなく、情報提供でも不十分な点も多い。したがって、本格調査期間中も、貴州省側に粘り強い説得を続けていくことが必要である。他方、貴州省の厳しい財政事情や環境保護局の脆弱な予算実態には、現実的な配慮が必要と思われる。

(8) 省政府は、C/P研修の受け入れ・技術移転セミナーの開催を要望するとともに、開発調査期間中も、日本側コンサルタントから（月1回の1日セミナーのような形で）C/Pに調査ノウハウを提供するよう希望が表明された。本件計画調査においては、水質源の保全と持続可能な利用をめざして技術移転に努め、もって人的資源の開発に資することも目的のひとつであることから、可能な限りこれらの要望に対することが望ましいと考えられる。

## 7-2 調査項目及び内容

調査は、第1段階：基礎調査

第2段階：緊急対策事業に対するフィージビリティ調査(F/S)

第3段階：流域環境保全計画(M/P)の策定

の3段階から構成され、各々の調査項目とその内容は以下のとおりである。

### 第1段階：基礎調査

#### 1. 国内準備作業

- (1) 既存資料の収集・分析
- (2) 調査の基本方針・内容・方法の検討
- (3) 着手報告書の作成

#### 2. 第1次現地調査

- (1) 既存資料・情報の追加収集と分析
- (2) 流域環境の現況把握（その1）
- (3) 既存・計画中の環境関連プロジェクトの状況把握
- (4) 工場診断

### 3. 第2次現地調査

- (1) 既存資料の補足的収集・整理・分析
- (2) 流域環境の現況把握 (その2)
- (3) 流域汚染機構解析 (その1)

### 第2段階：緊急対策事業に対するF/S

- (4) 施設計画・概略設計 (その1)
- (5) 運転・管理計画
- (6) 計画フレームの検討
- (7) 現地報告書(1)の作成

### 4. 第1次国内調査

- (1) 流域汚濁機構解析 (その2)
- (2) 施設計画・概略設計 (その2)
- (3) 概算事業費積算・財務計画
- (4) 緊急対策事業評価
- (5) 実施計画

### 第3段階：流域環境保全計画(M/P)の策定

- (6) 計画フレームの設定
- (7) 将来環境の予測
- (8) 計画目標の設定
- (9) 中間報告書の作成

### 5. 第3次現地調査

- (1) 環境影響評価 (EIA)
- (2) 対策案の検討・最適案の選定
- (3) 流域環境管理法制度・組織
- (4) 初期環境調査 (HE)
- (5) 現地報告書(2)の作成

### 6. 第2次国内調査

- (1) 概算事業費積算
- (2) 事業評価
- (3) 段階別実施計画
- (4) 最終報告書(案)の作成

## 7. 第4次現地調査

- (1) 最終報告書(案)の提出・協議
- (2) 技術移転セミナーの実施

## 8. 第3次国内作業

- (1) 最終報告書の作成

### 7-3 補足調査の内容

本格調査内容及び既存資料の存在状況の検討の結果、以下の補足調査が必要と考えられる。

#### 1) 猫跳河下流の支川流量調査(流速測定)

- ① 猫跳河下流主要支川の水質調査時における本川への流入汚濁負荷量算出を目的とする流量観測

#### 2) 猫跳河下流の水質調査

- ① 猫跳河下流の本川及び主要支川の水質(豊水期・渴水期)

#### 3) 紅楓湖・百花湖の富栄養化調査

- ① 形態別栄養塩(全COD/溶解性COD、全窒素/溶解性窒素、全リン/溶解性リン)水質
- ② 植物プランクトン指標クロロフィルa
- ③ 底質栄養塩(全COD、全窒素、全リン)
- ④ 水理機構の間接的調査(水温、DO、EC、濁度の指標による水理機構把握)

#### 4) 残留水銀汚染調査

- ① 猫跳河下流の底質汚染
- ② 灌漑区域の水田土壌汚染
- ③ 灌漑区域と周辺地区の地下水汚染

#### 5) 汚染発生源・汚濁負荷量調査(M/P)

- ① 流域内主要工場の排水量及び水質
- ② 流域内主要市区の生活排水量及び水質

#### 6) 工場診断・排水調査(F/S)

- ① 貴州有機化学総工場の酢酸工場及び他の分工場の排水水質
- ② 貴州化学肥料工場のアンモニア工場と他工場の排水水質
- ③ 平坝化学肥料工場のアンモニア工場、リン安工場、他3工場の排水水質
- ④ 清鎮発電所の石炭灰湿式洗浄排水及び他2排水の水質

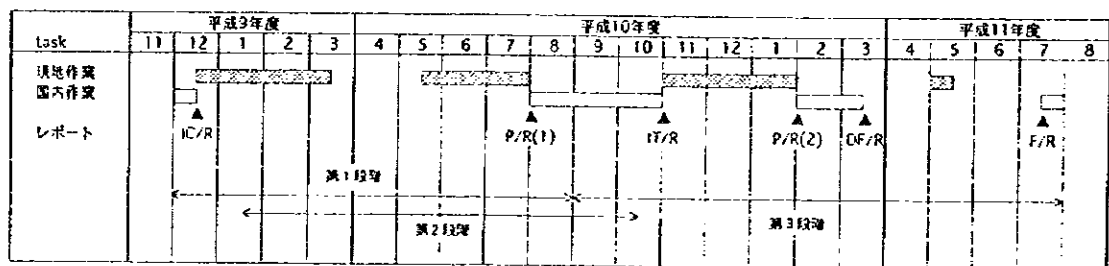
7) 生態系調査

- ① 既往調査の文献調査
- ② 紅楓湖・百花湖水生生物調査（底生生物、魚類、大型水生植物）

7-4 調査工程

本件調査の期間及び工程は実施細則に示されたスケジュールに基づき、全体で約20か月とする。現地調査の国内準備作業を1997年12月上旬に開始し、最終報告書（案）の提出を1999年5月、最終報告書提出を同年7月とした調査工程が考えられる。

調査内容は実施細則に示すように3段階から構成される。調査フローについては、図7-1のとおり考えられる。調査工程の詳細（案）は下図のとおり。



7-5 報告書

S/Wに示されたとおり、本調査では以下の和文報告書を中国側に提出する。

1) 着手報告書

調査実施計画及び実施工程を内容とするもので、第1次現地調査の開始時に相手方に報告書内容を十分説明し、理解・了解を得ることとする。特に、相手国が分担する調査業務の円滑な作業に資するよう配慮する。

2) 現地報告書 (1)

第1次及び第2次現地調査結果を内容とするもので、第2次現地調査終了時に提出する。

この段階では、F/S計画策定の検討方針等についても記し、相手国方の理解を得るようにし、第1次国内解析作業を円滑に進めるよう留意する。

3) 中間報告書

第1次国内解析までの調査結果を内容とするもので、第3次現地調査開始時に提出する。

F/Sの調査結果については、中間報告書に最終計画（案）として取りまとめる。

#### 4) 現地報告書 (2)

第3次現地調査結果を内容とするもので、第3次現地調査終了時に提出する。

#### 5) 最終報告書 (案)

全体の調査内容を取りまとめ、第3次現地調査終了後3か月以内に相手方に説明、提出する。

#### 6) 最終報告書

最終報告書 (案) に関する意見を受けた後、45日以内に国際協力事業団が相手方に提出する。

中国側自身が中国語報告書の作成を行うが、技術用語にたけた翻訳者が少ないことから可能な限り中国側に翻訳作業時間を与えるように配慮するなど、中国側の報告書内容の理解が高まるよう留意が望まれる。また、報告書における水銀汚染実態や水銀データの取り扱い・記載については、中国側と予め確認を取ることが必要である。

### 7-6 調査実施体制

協議議事録の項目11に記載されているとおり、中国側は本件調査内容に関連する省関係部門との密接な連携、調整及び協力が不可欠との認識のもと、同議事録別紙2に示した中国側調査実施体制を整える旨を表明した。

本調査の運営・実施体制は、省環境保護行政の担当副省庁を筆頭に、①本調査の要請・署名者である省化学技術委員会、②実施機関である省環境保護局とその下部機関、③水資源開発とその利用調整に関する主管部署である水利庁、④灌漑開発や漁業振興等を所管する農業庁、⑤発電セクターを所管する電力局、⑥流域の重大汚染源となっている鉱工業セクターを所管する軽工庁・化工庁、⑦下水整備や観光セクターを所管する建設庁、⑧流域内の主要都市である清鎮市関係機関からなる。また、中国科学院院士による技術顧問班を編成し、広く水環境問題について技術面からのサポートを行うこととしている。なお、省の長期計画の策定については省計画委員会が主管しており、将来社会フレーム予測や総合的な開発計画に関しての情報収集などを的確に行うために同委員会の協力を得る必要がある。

## 7-7 本格調査団の編成

本格調査を実施するにあたり、主たる団員の構成として以下の例が考えられる。

### ① 総括／環境管理

調査団の総括、水環境保全・利水機能保持また水銀汚染対策並びに緊急対策（工場排水対策）事業に関する総合的観点からの本件調査の指揮・結論と取りまとめ、技術移転の指導

### ② 水質汚濁対策計画

水質汚濁改善目標の設定、汚濁対策計画・水環境監視計画の検討、流域環境管理制度・組織の検討、全体事業実施計画の検討

### ③ 利水計画／社会経済

水環境保全計画に係る社会経済フレームの設定、水需給バランスの評価と利水機能保持に関する提言

### ④ 水理・水文

気象・水文・水理特性の分析、水質・底質・水文の補足調査の指揮・管理、水収支分析

### ⑤ 汚濁機構解析

水質汚濁特性の分析、汚濁源・汚濁負荷量の補足調査の指揮・管理、水質（富栄養化）モデルの構築と将来水質予測

### ⑥ 酢酸合成設備計画

F/S対象貴州有機化学総工場の酢酸合成設備改善計画のレビューと評価、既設酢酸合成設備の解体等による2次公害防止に関する提言

### ⑦ 工場排水処理設計

工場排水対策計画(M/P)の検討、緊急改善4工場の排出負荷量補足調査の指揮・管理、同工場排水処理プロセス改善及び管理計画検討並びに施設設計(F/S)

### ⑧ 財務計画・事業評価

M/Pに関する事業評価、F/Sに関する財務計画と事業評価

### ⑨ 下水処理計画

生活排水系及び観光系排水に関する対策計画の検討

### ⑩ 底質・土壤汚染対策計画

水銀汚染補足調査の指揮・管理、水銀汚染対策（表流水・底質・土壤・地下水）計画の検討

### ⑪ 汚泥等工場廃棄物対策計画

F/S対象清鎮発電所の石炭灰廃棄物処理計画の検討



⑫ 環境配慮／生態系

生態系保全・景観・親水機能に関する提言(M/P)、初期環境影響評価(M/P)と環境影響評価(F/S)

⑬ 施設計画／積算

M/P及びF/Sに関する主要施設の概略設計と積算

## 7-8 調査用資機材及び調達計画

C/P機関である省環境保護局と同下部機関の環境保護科学研究所の所有する水環境関連の調査機材及び分析機器は、本件調査での補足調査を行うには十分とは言えない。補足調査(案)を行うに必要な調査機材として、中国側から提示されたリストは表7-1のとおりである。

中国側より提案された調査機材はかなり膨大で必ずしも調査に必要とも言えないものもあり、日本側で用意すべき機材として以下のものが挙げられる(詳細は表7-2参照)。

### 1) 現場作業用車両

調査用車両及び船については、基本的には現地借上げが可能である。しかし、現地の道路事情(特に雨期)を勘案すると、猫跳河下流域の現地踏査や補足調査地点選定や同調査の管理に以下の車両が必要と考えられる。湖の船舶については現地での借上げで十分対応が可能と思われる。

・現地踏査用四輪駆動車(1台)、調査資機材/試料運搬用車両(1台)

### 2) 屋外調査・観測機材

屋外調査機材として次のものが優先的な必要機材と考えられる。

- ・湖流の直接観測機材(微流速・流向計)一式
- ・湖流の間接的観測機材(携帯型水温計・電気伝導度計・濁度計等)一式
- ・デジタル表示式流速計

### 3) 室内分析機材

水質などの室内分析機器として次のものが優先的な必要機材と考えられる。

- ・原子吸光光度計、ガスクロマトグラフ、分光光度計、気化装置付き水銀分析計、純水製造装置、耐高温容器瓶、等

## 7-9 実施上の留意点

### 1) 調査の執務環境

- ① 本格調査団の執務室は環境保護局庁舎内を予定しており、部屋の大きさまた会議室の確保には問題がない。しかし、冬季間の暖房は、現在の集中暖房施設の設置後間も

なく試験運転・費用の支払いがまだなされておらず、環境局事務方は稼働について危機を持っていた。

- ② 国際電話設置の便宜を図るとのことであり、またインターネット利用が可能である。
- ③ コピー機とFAX機のレンタルは現地ではできない（買い取りのみ）。
- ④ 車両借り上げは可能であるが、四輪駆動車は少ない。

## 2) 現地調査の作業環境

- ① 紅楓湖及び百花湖までの貴陽市中心部からの所要時間は車で約1時間、しかし百花湖下流域は道路整備状況も悪く、雨天日の河川の調査でのセダン利用は難しい。
- ② 両ダム湖の船の借り上げ（観光用船）は容易である（800～1,000元/日：15人乗り・原動機付き）。紅楓湖にはモーターボートなどの原動機付き船舶もある。百花湖では手漕ぎ船（15人乗り）となるがダム湖の下流から上流猫跳河花橋地点まで1時間は要しない。
- ③ 猫跳河下流及び支川の水質調査（支川流量測定）での備船は難しいことから、構造物（発電所、橋梁など）地点での調査を計画する必要がある。

## 3) 工場診断・敷地内水質調査

- ① 工場内での調査についての諸手続きは環保局が行うこととしているが、円滑な作業を行うためあらかじめ調査計画を環保局に十分に説明することが望まれる。

## 4) 工場診断

### ① 調査計画内容の説明と理解

改めて付記するまでもないが、工場診断の円滑な調査活動を実施するためには環保局を通じて、工場側に調査計画内容と情報入手の必要性を十分に説明し、診断に趣旨の理解を得ることが肝要である。

### ② 工場排水処理設備計画

必要かつ十分な工場総合排水処理設備を策定する。既存設備の有効利用と既に立案済みの新規計画設備をレビューすることと、工場側の意向を反映しつつ環保局との整合性をとる。

### ③ 水質分析施設

各工場とも水質分析機器の調整は十分であり、迅速・的確な水質の汚染状況の把握は困難である。水質の現状把握に関して、データ不足の部分は事前に工場及び環保局と綿密な計画を作成する。

### ④ 処理施設計画費用の積算

中国の国内で調達可能な設備に関しては、これを使用するものとする。なお、有機化学総工場のメタノール・カルボニル法設備に関しては、調査協議の結果再検討の必

要性があるとされる設備器機を除き、既に中国側で作成済みの設備器機費用を積算に加えるものとする。

⑤ 現実的かつ即効性の高い総合排水処理計画の提言

各工場とも汚濁物質の排出防止は緊急対策事業であり、設備資金の手当てが現実の課題で、各工場の総合排水処理計画の策定には、最小の費用で最大の処理効果が期待されている。用水削減、排水のリサイクル計画、効率的な総合処理設備、設備投資のコスト等、費用と効果を顧慮に入れた計画を策案する。

⑥ 貴州有機化学総工場

新酢酸生産施設（メタノール・カルボニル法）のレビュー

既に工場側が事業計画を作成済みである。この場合、レビューの趣旨の理解を得て事業内容の情報開示を受け、より望ましい方向の助言を行うことが肝要である。投資計画の事業性検討は既存計画との整合性を配慮することと、その範囲と内容について工場の意向を汲み、環保局と事前に十分協議する。

⑦ 貴州及び平坝化学肥料工場

既存計画のレビューとともに総合廃水処理施設計画の策定と処理施設運用の基礎に関する技術転移が有効である。

⑧ 清鎮発電所

低カロリー、高灰分の石炭使用が基本にある限り膨大な量の炭灰の処理対策の選択肢は少ない。貴州省の政策も考慮に入れることで検討の選択肢が広がるであろう。

5) 資料の収集

中国でのデータ入手は省政府部局間においてすらも費用支払いがなされている。したがって、必要な収集を十分に吟味しC/P期間の負担を軽減する配慮が必要である。

6) 補足調査における再委託機関

生態計調査については、貴州師範大学が猫跳河の水生生物に関する研究などの資料を多く持っているとのことであり、再委託機関として有力と思われる。

表 7-1-1 中国(侧提案)の調査機材調達リスト

项目实施设备仪器计划

一、日本中京办公室所需配置的装备	数量	备注
复印机	1台	
计算机及打印设备	5套	
绘图仪	2套	
传真机	1台	
空调	2套	
饮水、消毒设备	1套	
办公用品	整修	

二、现场采样所需仪器设备(水文、水理部分)

仪器设备	数量	备注
1、交通工具		
全驱越野车	2辆	现场采样用
环境监测工具车	1辆	现场采样器材料用
采样船	2艘	湖区采样用
2、通讯工具		
移动电话	4台	现场联系用
对讲机	10台	
对讲机	3台	
3、现场采样、测定设备		
河流、湖库流水自动监测仪	2台	
河渠源污水自动监测仪	5台	
打印式流速仪	3台	
便携式流速仪	3台	
便携式水深仪	3台	
超声波明渠流速仪	4台	
超声波非满管流速仪	4台	
河床断面测定仪	4台	
水文综合监测系统	3套	
光电水位计	5台	
虹吸式水位计	10台	
泥浆采样器	6个	
底泥采样器	3个	
循环水过滤器真空泵	4台	
水温计	4个	
现场照明设备	4套	
样品低温冷藏箱	20个	
采样器	若干	

三、实验室所需仪器设备(水质测定)

仪器设备	规格	数量	备注
原子吸收分光光度计	火焰、石墨炉检测器 波长精度<0.3nm	1台	金属元素测定
气相色谱仪	FID、ECD、FID、 FPD、TCD高灵敏度	1台	甲基汞测定
离子色谱仪		1台	阴离子测定
非分散红外吸收TOC分析仪		1台	
分光光度计	紫外可见	1台	
电子显微镜		2台	生物测定
汞分析仪	汞汞还原装置	1套	总汞测定
汞挥发器		1套	
记录仪	配测量仪用	1台	
超声波水浴器		2台	
低温离心机	高速	1台	
石墨式振荡器		1台	
可调式电热器	250 C - 300 C	2台	
电子天平		1台	
低温冰柜		1台	
真空泵		1台	
微量采样器	5ml, 2mm, 1ml, 0.5ml, 0.2ml	各5支	
微量进样器	1ml, 0.5ml, 0.1ml, 1μl	各10支	
分液漏斗架	250ml, 2000ml	各4架	
前高温容量瓶	300 C	100个	
具盖离心管	10ml	100支	
电水器(含离子交换器)		1台	
调压器	1000瓦, 3000瓦	各2台	
电子总压器	1000瓦, 3000瓦	3台	

表7-2 調査用機材調達(案)

(1/2)

No.	調査機材項目	中国側 優先度	事前調査団 優先度	備考 (仕様、調達等)
1	事務所用機材			
	コピー機	-	A	レンタル無し、買い取り
	コンピュータ他	-	B	
	FAX	-	A	レンタル無し、買い取り
	暖房機	-	-	レンタル無し、買い取り (事務所内の集中暖房機能不明)
2	調査用車両等			
	1)四輪駆動車	A	A ○	
	2)機材/試料運搬車	A	A ○	
	3)サンプリング用船	C	C	両湖は船の借り上げが可能
3	現場測定機材・サンプリング機材			
	1)河川・ダム水質分析器	A	A ○	携帯型(水温、EC、DO、濁度)
	2)汚濁源水質分析器	A	B ○	携帯型(高濃度測定用)
	3)流速計(デジタル表示式)	B	A	
	4)微流速・流向計	B	A ○	
	5)水深自動測定器	B	B	
	6)マイコン明渠流量計	C	B	
	7)マイコン非満水管路流量計	C	B	
	8)汚水流量計	C	B	
	9)測量機器	C	C	
	10)水文総合測定システム	C	C	
	11)自記水位計	C	C	
	12)自記雨量計	C	C	
	13)採水器	C	A	
	14)採泥器	C	B	
	15)循環水透過真空ポンプ	C	C	
	16)深度別測定水温計	C	B ○	
	17)現場照明機器	C	C	
	18)サンプル保冷器(アイスボックス)	C	B	
	19)サンプル瓶(水銀観測用)	C	C	
	20)通信機(無線機等)	C	C	
21)GPS	-	B ○	観測点位置の特定用(通関に留意)	

注) ○印は日本製機材が望ましい事を示す。

中国側の機材調達重要度: Aは最も高い、Bは比較的高い、Cは機器の更新が望ましい

調査団の機材調達重要度: Aは最も高い、Bは比較的高い、Cは既存機器でも対応は可能

No.	調査機材項目	中国側 優先度	事前調査団 優先度	備考 (仕様、調達等)
4	室内分析機器			
	1)原子吸光光度計	A	A ○	主に金属分析 現有原子吸光計は分析精度低く、 低濃度の総水銀分析は不可
	2)ガスクロマトグラフ (FID, ECD, FID, FPD, TCD)	A	A ○	総水銀、有機N・P、有機物等 現有ECDは故障
	3)イオンクロマトグラフ	B	C ○	
	4)非分散赤外吸収TOC	A	B ○	
	5)分光光度計 (紫外可視)	A	A ○	窒素・リン分析等
	6)電子顕微鏡	B	C ○	生物分析等
	7)水銀分析計 (気化装置付き)	A	A ○	
	8)回転式蒸発器	A	B	
	9)水銀測定記録計	C	C	
	10)超音波洗浄器	C	C	
	11)低温遠心器 (高速3,000回/分)	A	B ○	クロロフィルa分析等
	12)振動器	C	C	
	13)調節式電熱器 (250~300度)	C	C	
	14)電子天秤	C	C	浮遊物分析等
	15)低温アイスボックス	C	C	サンプル保存
	16)真空ポンプ	C	C	原子吸光計と関連機器
	17)微量分注(注)器 (5/2/1/0.5/0.2ml)	C	A ○	中国製は精度低い
	18)微量器 (1/0.5/0.1ml/同以下)	C	B ○	中国製は精度低い
	19)分液漏斗台 (250/2,000ml)	C	C	
	20)耐高温容器瓶 (300度)	A	A ○	中国製は無い
	21)蓋付き遠心器	B	B ○	中国製は無い
	22)純水器 (イオン除去交換器)	B	A	
	23)電圧調整器	C	B ○	中国製は長時間の使用が不可
	24)電圧安定器	C	B ○	中国製は長時間の使用が不可

注) ○印は日本製機材が望ましい事を示す。

中国側の機材調達重要度： Aは最も高い、Bは比較的高い、Cは機器の更新が望ましい

調査団の機材調達重要度： Aは最も高い、Bは比較的高い、Cは既存機器でも対応は可能

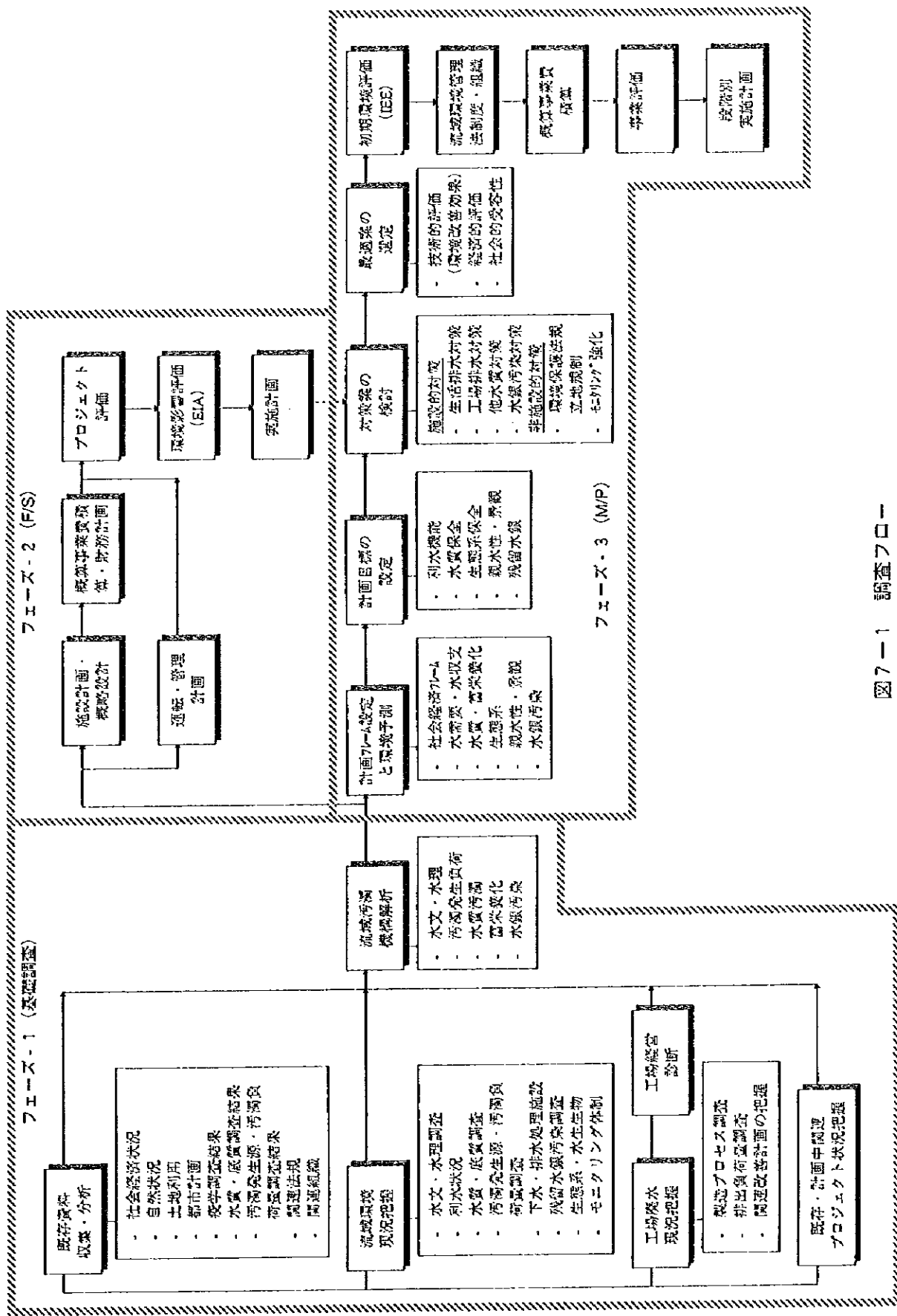


図7-1 調査フロー

