

中華人民共和國
貴州省貓跳河(紅楓・百花湖水域)流域
環境総合対策計画調査
事前調査報告書

平成9年10月

JICA LIBRARY



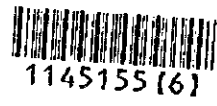
J 1145155 (6)

國際協力事業団

社調二

J R

97-132



1145155 (6)

中華人民共和國
貴州省貓跳河（紅楓・百花湖水域）流域
環境綜合對策計畫調查
事前調查報告書

平成9年10月

國際協力事業團

序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国の貴州省猫跳河（紅楓・百花湖水域）流域環境総合対策計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成9年8月20日より9月5日までの17日間にわたり、環境庁地球環境部環境協力室長 後藤 正之氏を団長とする事前調査団（S/W協議）を現地に派遣しました。

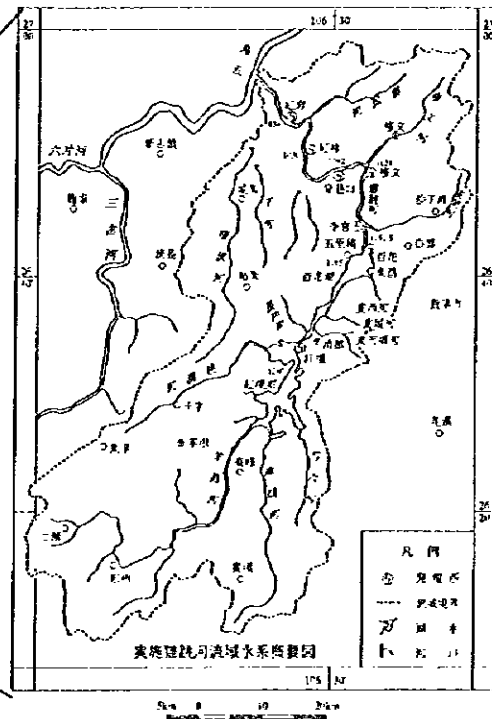
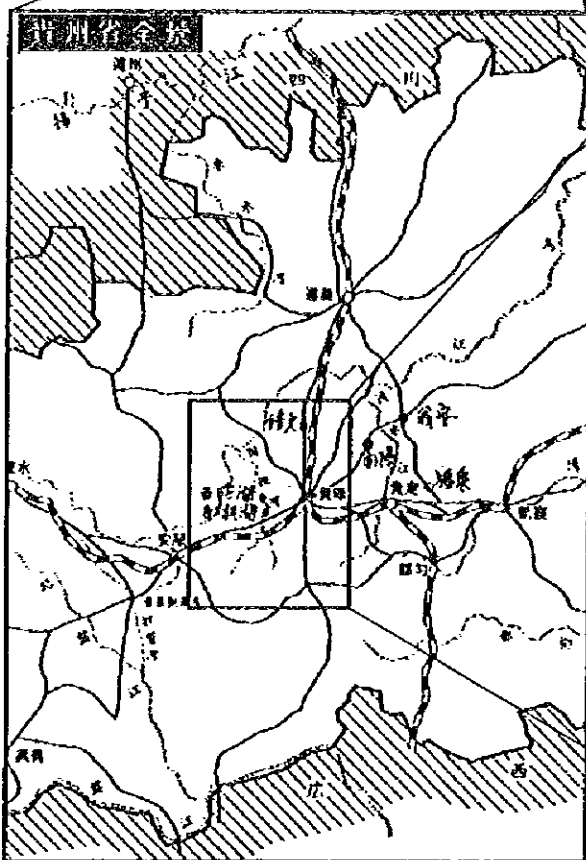
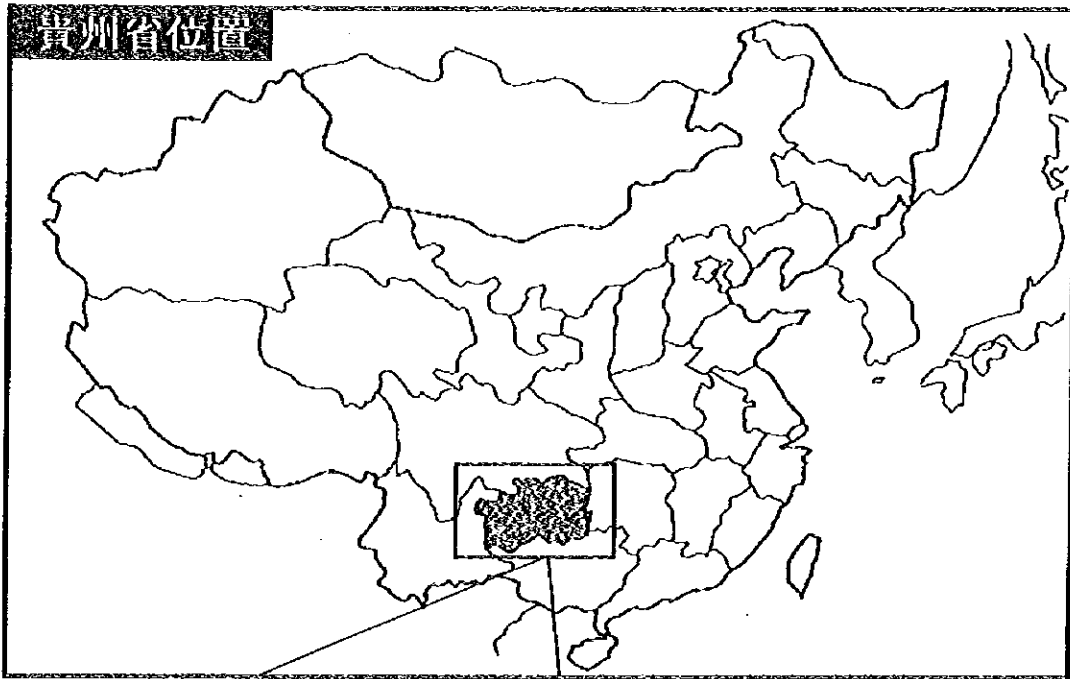
調査団は本件の背景を確認するとともに中華人民共和国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wに署名しました。

本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

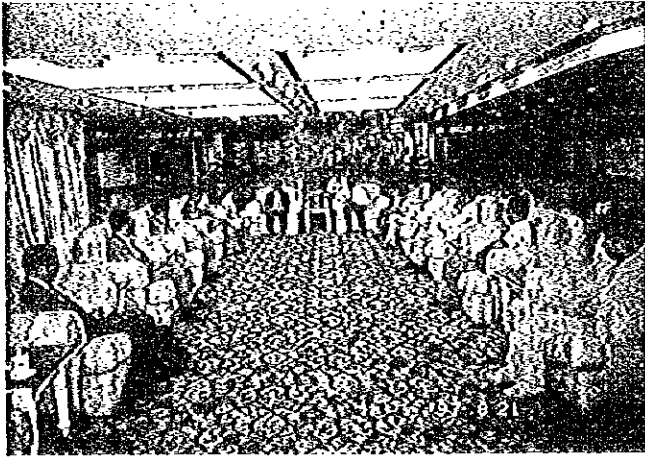
終わりに、調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成9年10月

国際協力事業団
理事 佐藤 清



調査区域 (実施細則添付図参照)



副省長表敬・懇談(省科技主任、省環保局長の出席)



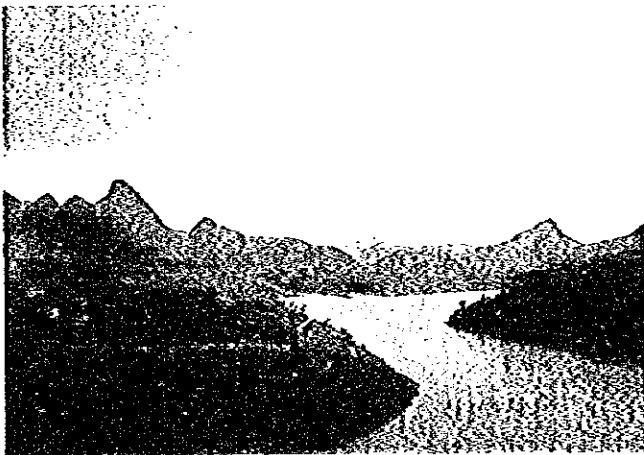
実施細則署名式



貴陽市中心部の遠景



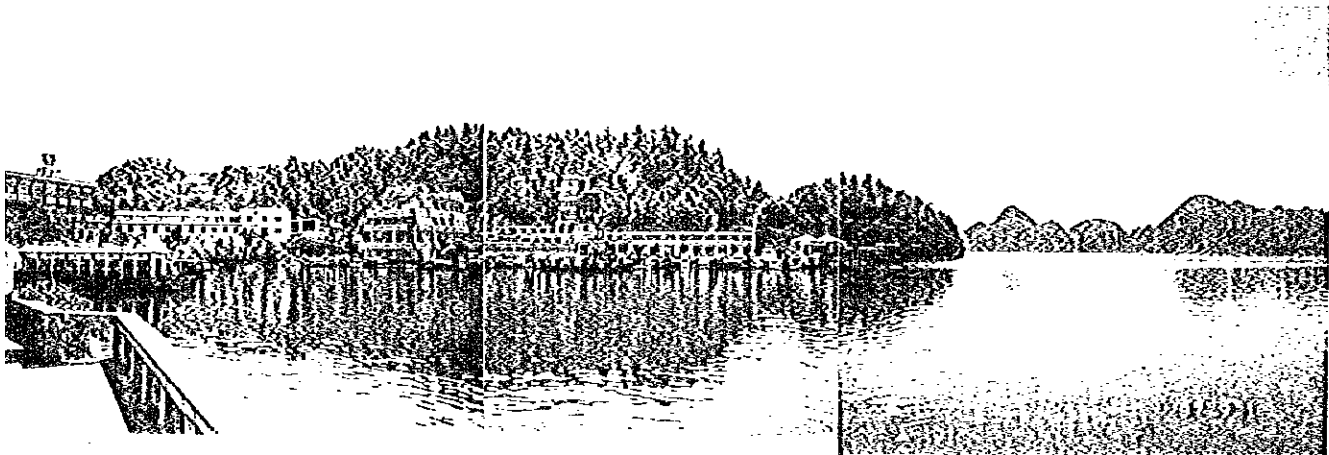
省環保局との協議



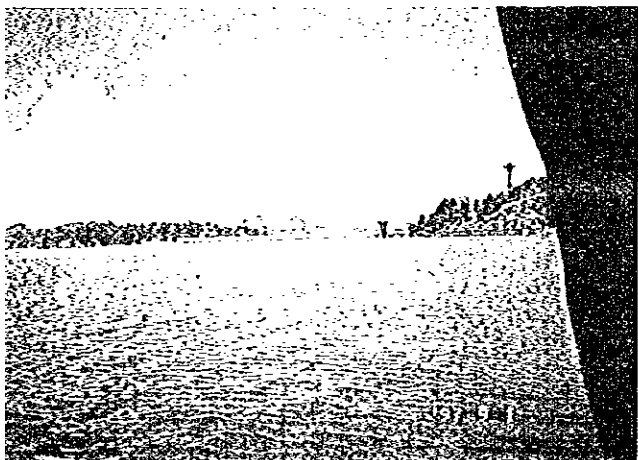
猫跳河上流域の風光明媚なカナレスト地形



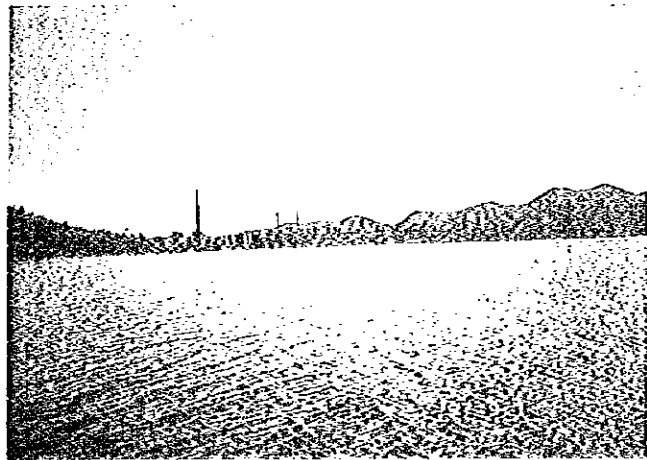
黄果樹瀑布(珠江水系の支流)



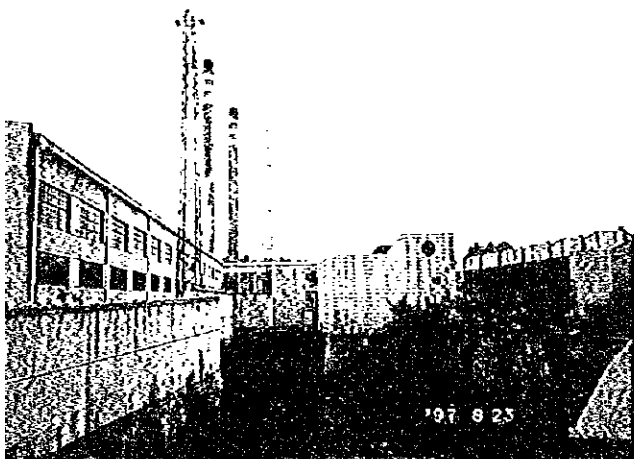
紅楓湖の観光船乗場(紅楓湖は国家級名勝風景区である)



紅楓湖ダム堤体を望む(南湖)



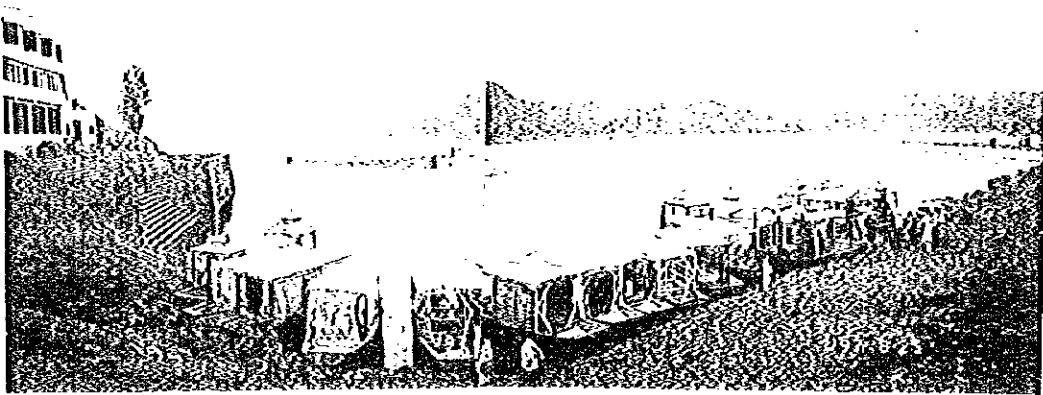
北湖の清鎮発電所付近



清鎮発電所の排水口
(紅楓湖の主要汚染源となっている)



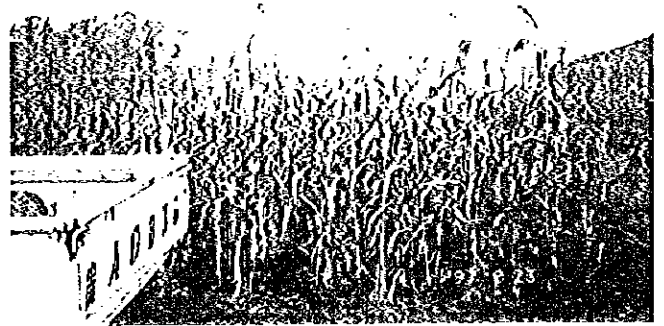
発電所の温排水を利用している養魚施設(北湖)



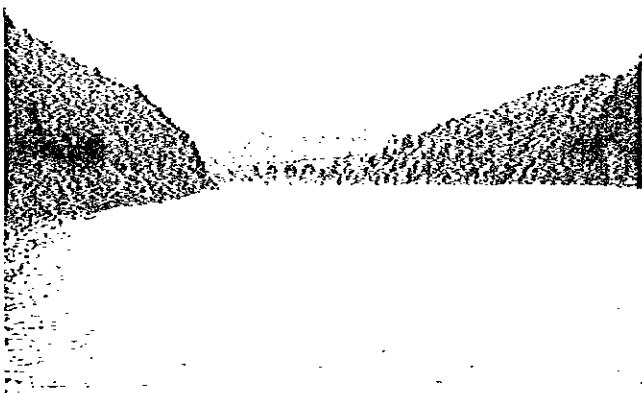
百花湖の堤体付近
(観光及び養魚事業の水面利用が行われている)



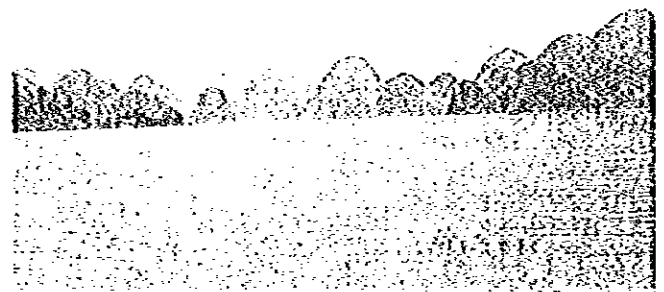
保養施設・キャンプ場・遊泳場等の
レクリエーション利用が盛んである



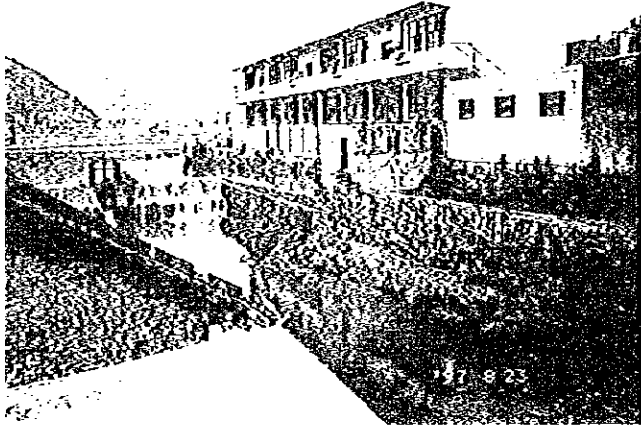
工場用水の取水施設(ポンプ取水)



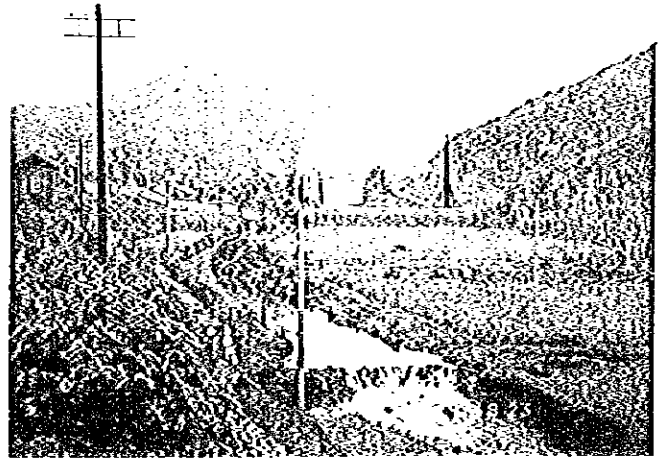
ダム湖上流の猫跳河花橋を望む



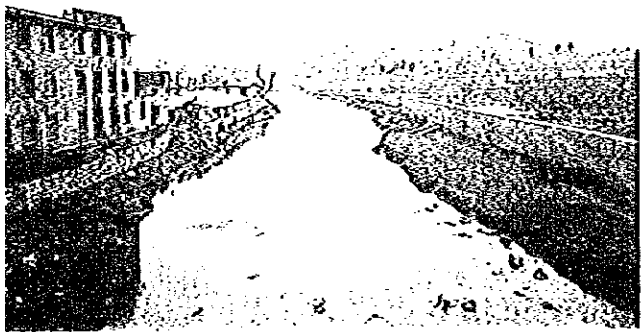
百花湖は省級名勝地区となっている



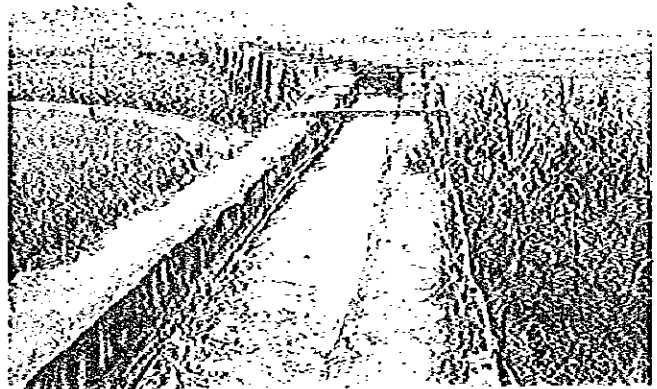
清鎮市東方に位置する灌漑取水工
(右手は灌漑水路、左手が東門橋河)



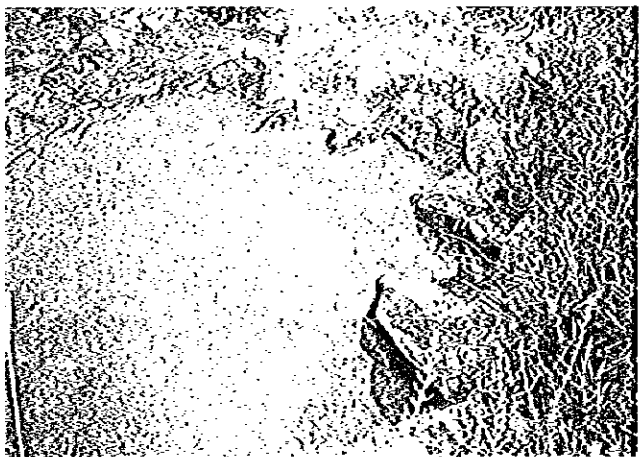
貴州有機化学総工場の排水口付近
(水銀汚染源)



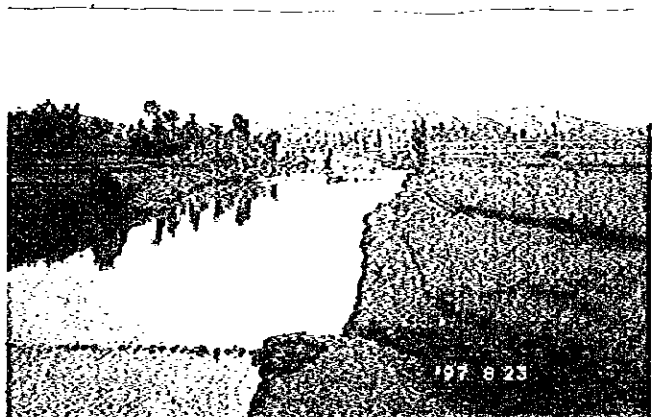
灌漑取水地点より東門河下流を望む



下流の灌漑水路
(水田から水銀が検出されている)



汚染が進む河川(白乳色、高いアルカリ濃度)

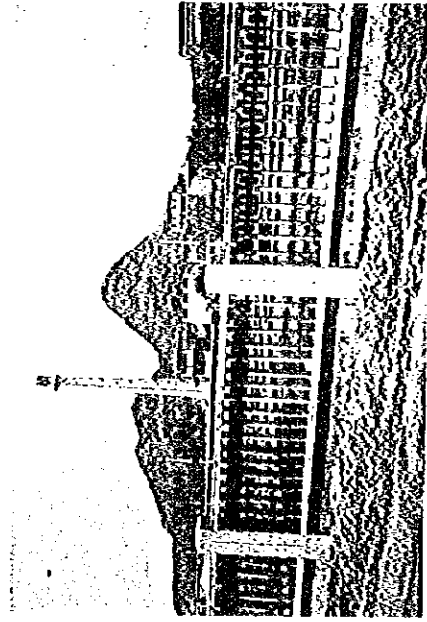


貴州アルミニウム工場からの排水先河川

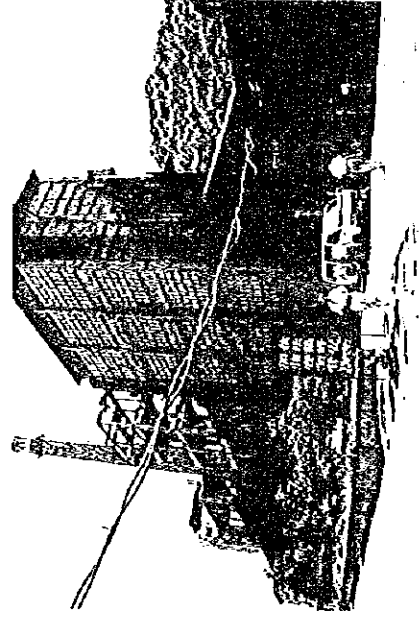
貴州有機化学総工場



貴州有機化学総工場正門



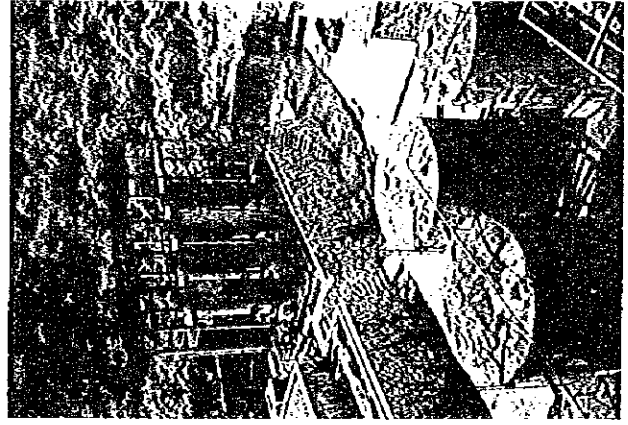
コークス工場排水処理場



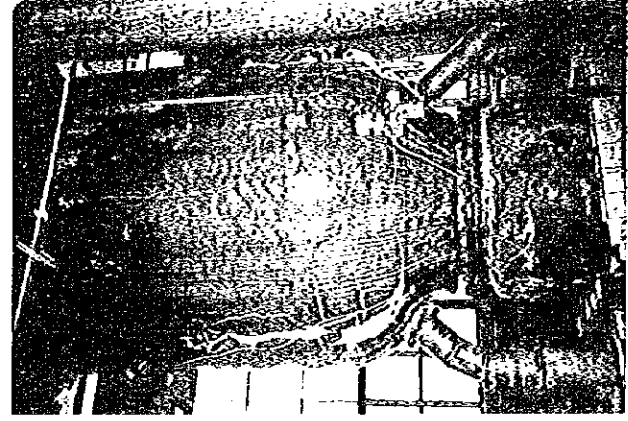
酢酸製造工場(手前5階建・アルデヒド棟)



カーバイト廃液排水池(左池から放流)



F T 処理原水槽(左)と処理塔(右)

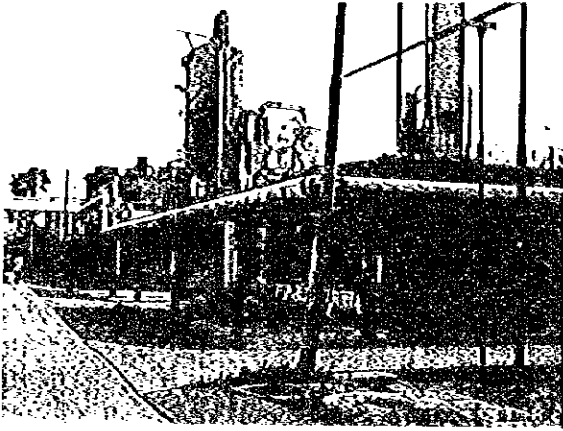


アルデヒド反応器(水化器)

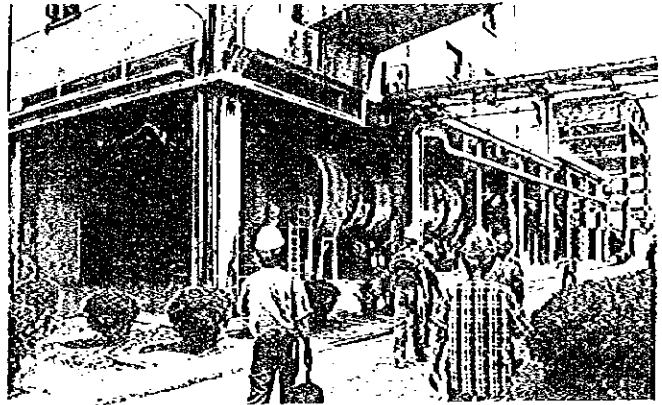


工場総排水路(中央右・酢酸排水口)

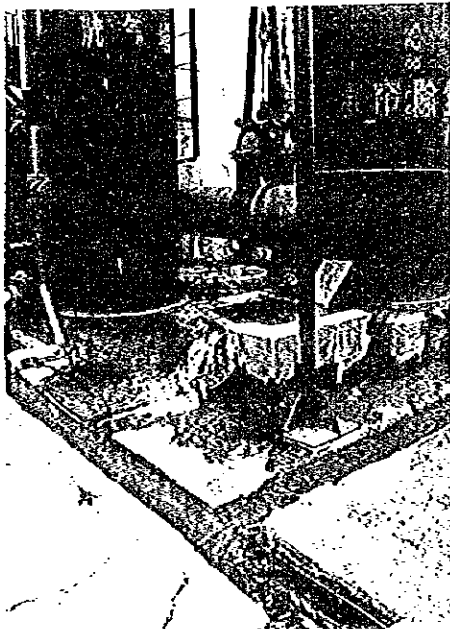
貴州平坝化学肥料工場



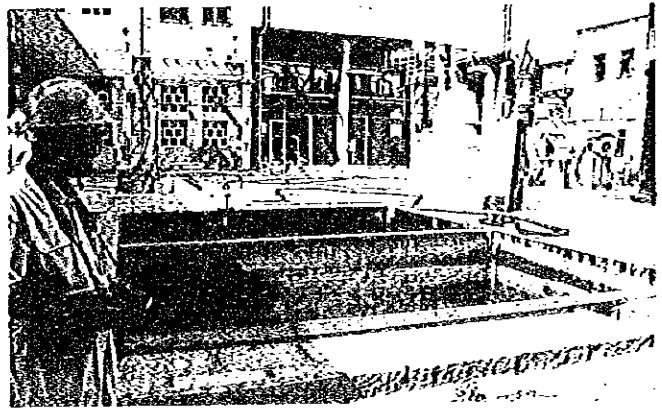
合成アンモニア工場



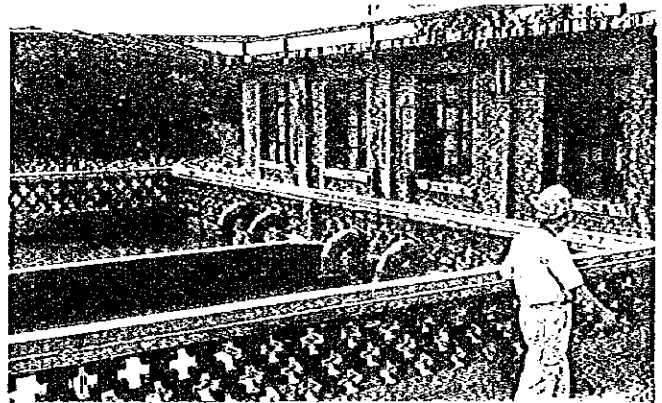
リン鉱石焙焼炉



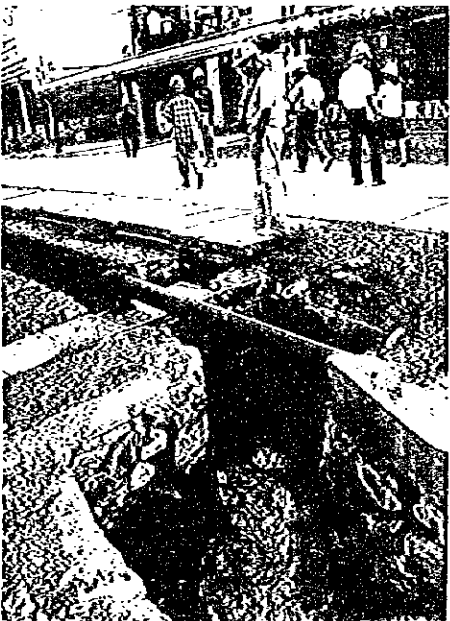
ガス洗滌設備



硫酸工場排水貯槽(回収用)



冷却水槽(100t)

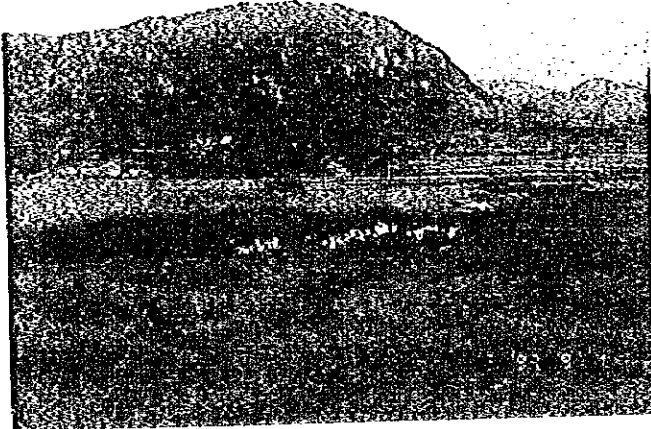


工場内工程排水路(合成ガス、他)

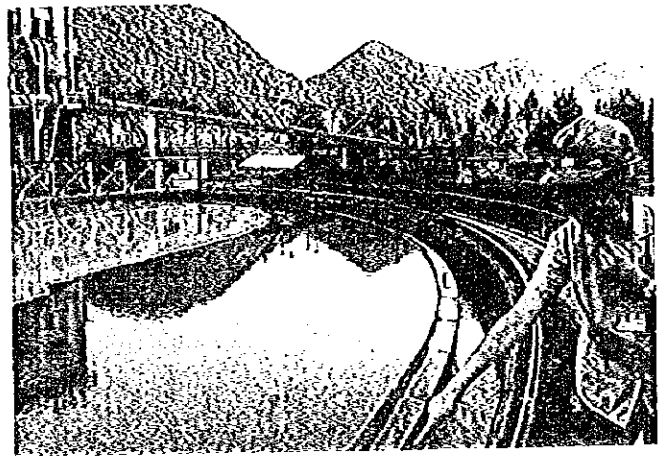


工場排水路(左、冷却排水)(右、工程排水)

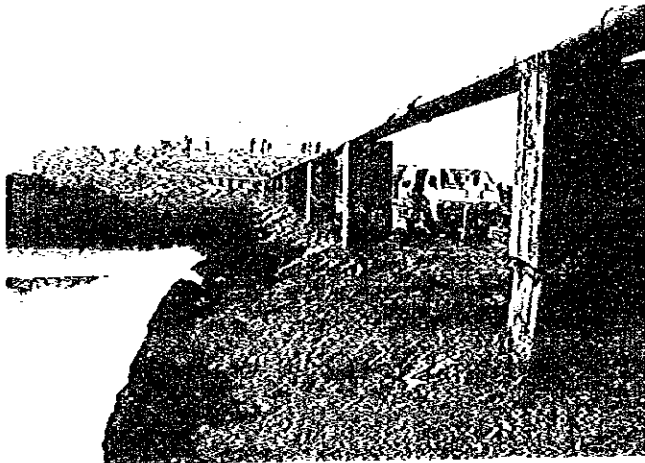
清鎮発電所



清鎮発電所第1次炭灰処理場跡・水田(先方右)



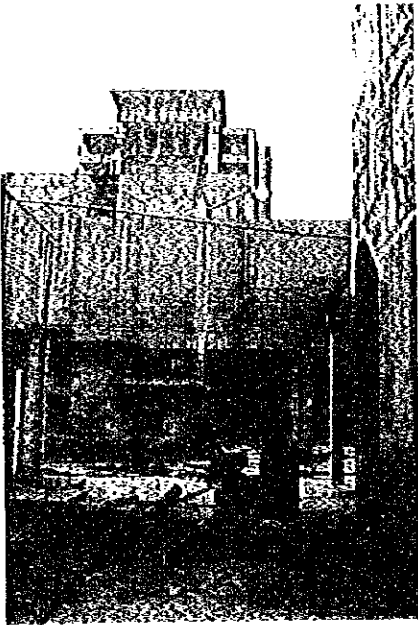
炭灰連続沈降分離槽(シククナー)、手前溢流路



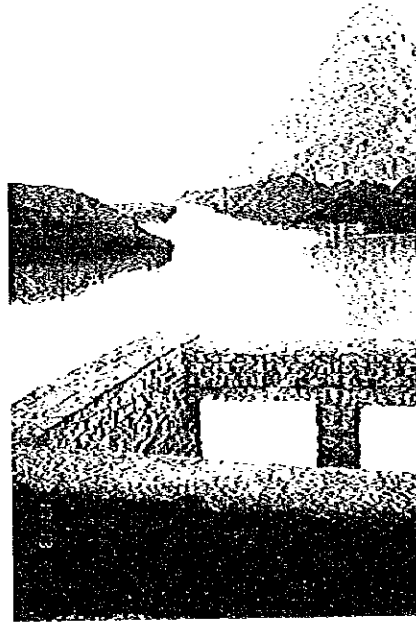
紅楓湖岸 現在の炭灰処分場(第3次)



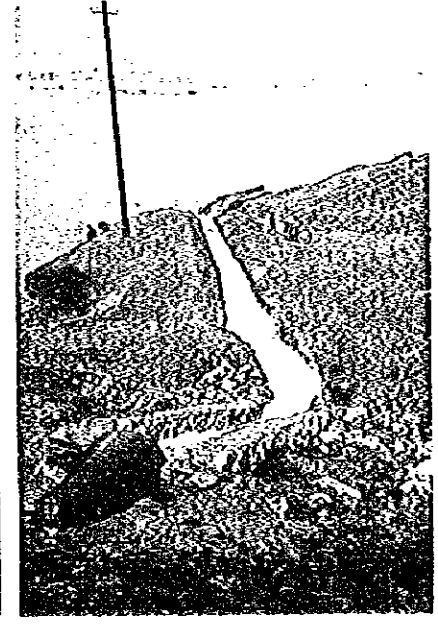
湖岸既処分場(第2次)、今後嵩上げ予定(第4次)



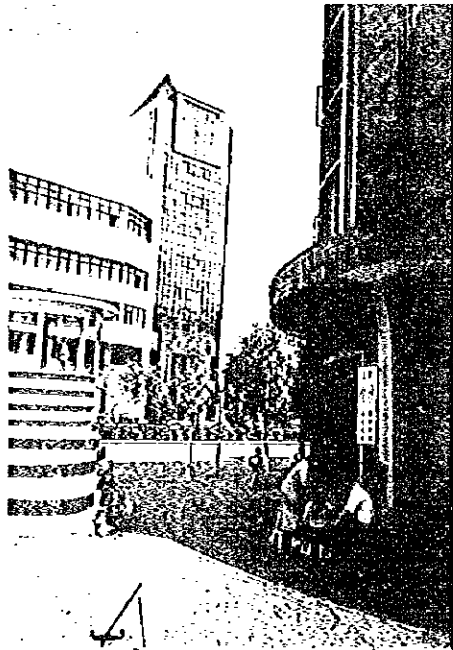
第3期ボイラー乾式除塵器
(中央奥2台)



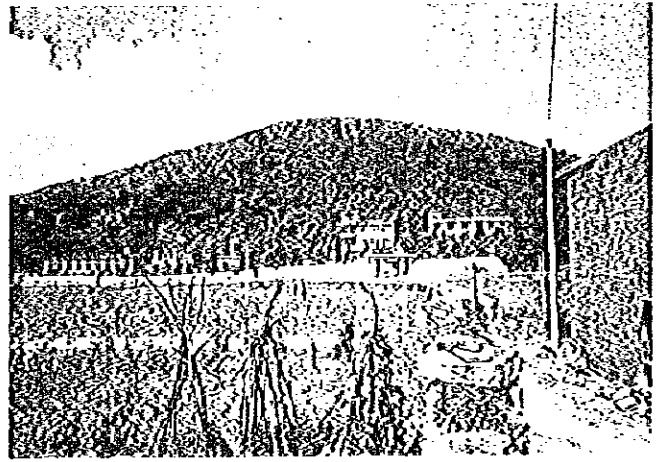
第3次現行処分場と集水枡



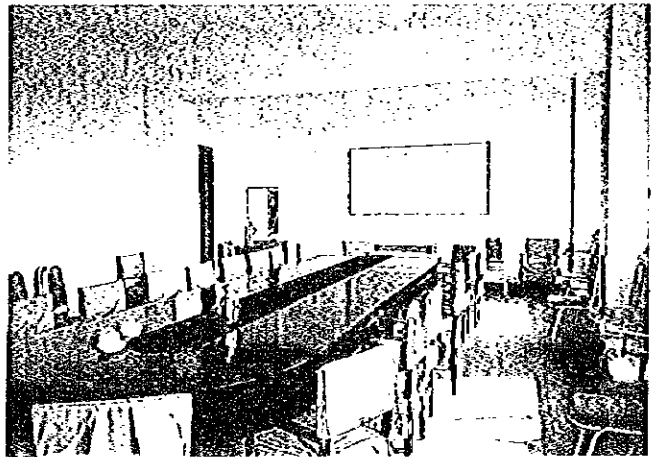
第3次集水枡の排水路(紅楓湖)



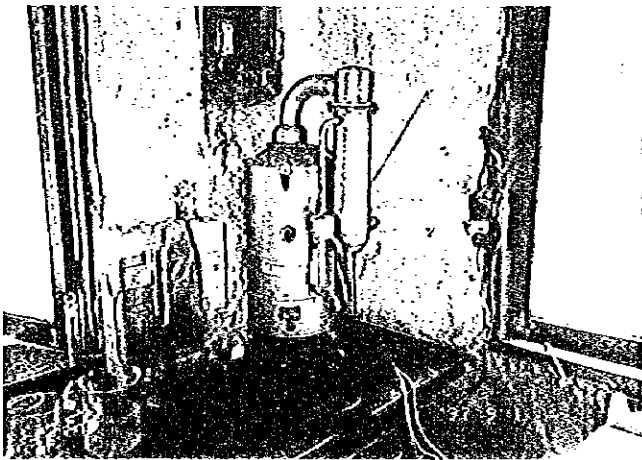
清鎮市環境保局の入居予定ビル



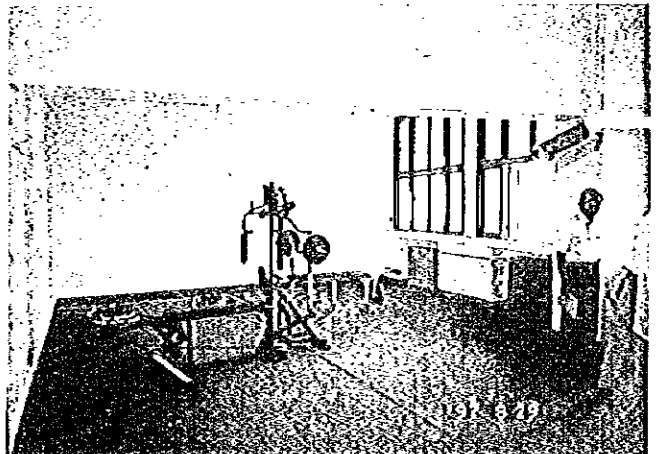
清鎮市の浄水場



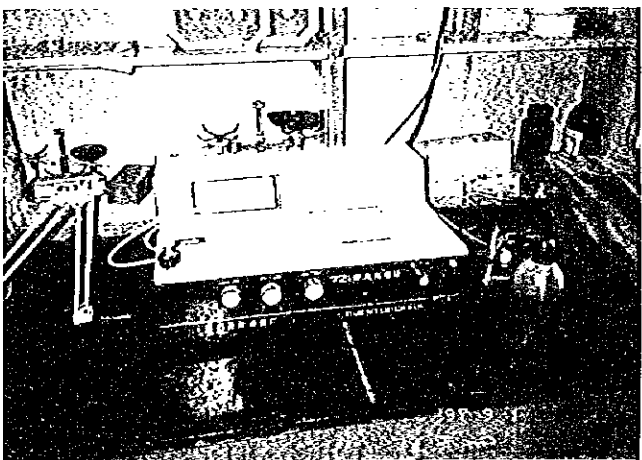
省環保局會議室(本格調査団の利用が可)



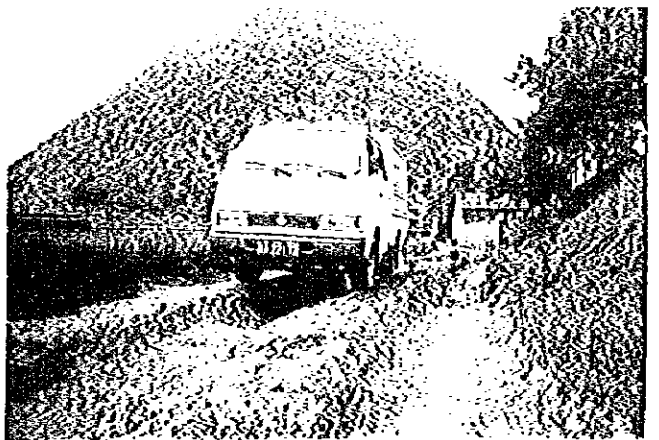
清鎮環保局の環境分析機器



省環保局内にある本格調査団用の部屋



清鎮環保局の環境分析機器(分光光度計)



ダム湖周辺の道路(雨期の走行性は劣悪)

目 次

序文

調査対象地域図

写真

第1章 事前調査の概要	1
1-1 事前調査の目的	1
1-2 事前調査団の構成	1
1-3 事前調査の日程	2
第2章 実施細則協議の結果概要	3
第3章 貴州省の概況	7
3-1 自然条件	7
3-2 社会・経済状況	9
3-3 工業及び資源	10
3-4 環境	12
第4章 猫跳河流域環境の現状	17
4-1 猫跳河流域の概況	17
4-2 利水状況	19
4-3 水質汚染状況	21
4-4 下水・排水処理状況	25
4-5 水銀汚染状況	26
4-6 水環境に関する管理組織と法制度	30
4-7 水質モニタリング現況	31
4-8 実施・計画中の水環境改善プロジェクト	32
第5章 猫跳河流域における工業の現状	55
5-1 概況	55
5-2 貴州有機化学総工場	57
5-3 貴州化学肥料工場	65

5-4	貴州平坝化学肥料工場	69
5-5	清鎮発電所	74
5-6	その他工場について	78
第6章	環境予備調査	81
6-1	環境保護に関する行政機構	81
6-2	環境保護に関する法制度	81
6-3	本格調査に関する環境予備調査	87
第7章	本格調査の内容	103
7-1	基本方針	103
7-2	調査項目及び内容	105
7-3	補足調査の内容	107
7-4	調査工程	108
7-5	報告書	108
7-6	調査実施体制	109
7-7	本格調査団の編成	110
7-8	調査用資機材及び調達計画	111
7-9	実施上の留意点	111
付属資料		
1.	中国政府からの要請書	121
2.	実施細則及び討議議事録	129
3.	主要面会者リスト	141
4.	質問票及び回答	147
5.	収集資料リスト	247

第1章 事前調査の概要

1-1 事前調査の目的

貴陽市西部を流れる猫跳河流域の紅楓・百花湖（人工ダム湖）は、貴州省の省都である貴陽市（人口166万人：1990年）及びその周辺へ飲料水や工業・農業用水を供給する重要な水源であると同時に、猫跳河水力発電所への動力資源でもある。紅楓湖は国家級風景名勝区に指定されている等、本来は風光明媚な水域でもあった。

紅楓・百花湖の建設に伴い、両湖周辺には発電所、工業基地が形成された。現在、有機化学総工場、有機肥料工場等の周辺工場等からの水銀等の重金属を含む排水や生活排水の流入により、同水域の水質は汚濁・富栄養化が深刻化している。1994年9月には養殖魚が大量死する等、水資源としての安全性が脅かされている状況にある。中央・省政府は、汚染源である工場に対し製造プロセス改善を命令したが、資金面及び技術面での問題があり、工場独自に改善できないのが現状である。また、周辺の水田土壌・産米からは水銀が検出されていることから、湖底泥等にも水銀が蓄積されているおそれがあり、過去に排出し蓄積された汚染物質の被害をいかに食い止めるかも重要な課題となっている。

このような背景のもと、国際協力事業団は1995年6月及び1996年11月に環境分野プロジェクト形成調査を実施し、本案件に関して貴州省関係機関から情報収集を行った。

このような経緯を受け、中国政府は1996年11月、紅楓・百花湖水域の環境保全と水質改善に資する抜本的対策を策定すべく本件調査を我が国に対し要請越した。なお、我が国の環境庁は1997年1月に貴州省環境調査団を独自に派遣し、本件対象流域の現地調査を実施した。

本件調査では、猫跳河流域（紅楓、百花湖水域）の汚染源となっている周辺工場からの排水処理プロセス改善による緊急対策事業に対するP/Sを実施し、併せて水質汚濁・富栄養化に対する対策の提言を含む対象流域の流域環境保全計画(M/P)を策定するものである。

1-2 事前調査団の構成

氏名	分野	所属
後藤正之	総括/環境管理	環境庁地球環境部環境協力室 室長
藤谷浩至	協力計画	国際協力事業団社会開発調査部第二課 課長代理
植木雅浩	調査企画	国際協力事業団社会開発調査部第二課
渋谷信雄	水質保全/モニタリング	新潟県保健環境科学研究所水質科学科 専門研究員
山田正和	工場排水処理	通商産業省環境立地局産業施設課 通商産業事務官
増田定雄	工場診断（化学工業）	テクノコンサルタンツ(株)技術顧問
有澤俊明	水理・水文・環境配慮	北海道開発コンサルタント(株) 海外事業部長
松田安子	通訳	(財)日本国際協力センター

1-3 事前調査の日程

日 順	月 日	曜 日	調査内容	
			官 団 員	コ ン サ ル タ ン ト 団 員
1	8/20	水	東京(10:40)→NH905→北京(13:25) 15:00 日本大使館表敬 16:15 JICA事務所打合せ	
2	21	木	8:30 国家科学技術委員会表敬 (後藤団長、植木・渋谷・有澤・松田団員) 9:30 国家環境保護局表敬 (山田・増田団員) 9:40 化学工業部表敬 北京(12:15)→SZ4162→貴陽(15:05)	
3	22	金	貴州省政府関係機関表敬 開発調査スキーム説明 S/W案説明	
4	23	土	百花湖及び周辺地域の現地踏査	
5	24	日	資料収集・整理 (藤谷団員) 東京(10:40)→NH905→北京(13:25)	
6	25	月	工場現地踏査 9:00 貴州有機化学総工場 14:00 平坝化学肥料工場 16:45 貴州化学肥料工場 (藤谷団員) 9:10 OECF北京駐在員事務所訪問・意見交換 北京(12:15)→SZ4162→貴陽(15:05)	
7	26	火	9:00 S/W協議	
8	27	水	午前:M/M案作成 15:00 M/M案提示、補足協議	
9	28	木	15:00 S/W、M/M協議	
10	29	金	9:00 S/W、M/M協議、補足調査 19:00 S/W、M/M署名	
11	30	土	貴陽(8:50)→SZ4161→北京(11:25) (藤谷団員) 北京(15:00)→NH906→成田(19:15)	(増田・松田団員) 貴州化学肥料工場調査 (有澤団員) 省環保局にて資料収集
12	31	日	資料収集・整理	(増田・松田団員) 資料収集・整理 (有澤団員) 省環保局研究所、省水利庁、省化工庁より情報収集
13	9/1	月	9:00 JICA事務所報告 10:00 日本大使館報告 11:15 日中友好環境保護センター訪問 北京(15:00)→NH906→成田(19:15)	(増田・松田団員) 貴州有機化学総工場調査 (有澤団員) 清鎮市環保局にて情報収集、紅楓湖踏査
14	2	火		(増田・松田団員) 平坝化学肥料工場調査、省環保局にて資料収集 (有澤団員) 省環保局にて情報収集
15	3	水		(増田・松田団員) 清鎮發電所調査 (有澤団員) 資機材調達調査
16	4	木	貴陽(8:50)→SZ4161→北京(11:25) 国家環境保護局報告	
17	5	金	JICA事務所報告 北京(15:00)→NH906→成田(19:15)	

第2章 実施細則協議の結果概要

(1) 署名者

当方からの提案どおり、実施細則及び協議議事録には省科学技術委員会主任が署名した。

(2) 開発調査スキームの理解促進について

本件調査は、貴州省人民政府をC/Pとする初めての開発調査であるため、その流れや資金協力との違いを中心にスキーム説明を行った。その旨協議議事録の1.に記した。

(3) 目標年次について

省政府は各セクターごとの2010年計画を策定中であり、今年末に中央政府に申請し、来年初めには中央政府から承認される予定である。このような背景から、中国側は本件調査において2010年を中期目標、2020年を長期目標とするM/P策定を要望してきた。調査団としては、省内に2020年予測データがないために精度の高いM/Pの策定は困難となること、及び本件調査が緊急性を有することから対処方針どおりの2010年を目標年次としたい旨説明し、合意が得られたので協議議事録の2.で確認した。

(4) 調査対象地域

百花湖ダムまでの猫跳河上流域をM/Pの調査対象地域とする当方案に対し、中国側は、百花湖ダムから烏江合流点に至る猫跳河下流域に新たな工業団地を整備する計画があり、水質及び水利用の状況が大きく変化することが予想されることから、猫跳河流域全域を対象地域としたい旨要望があった。工業団地が流域の新たな水質汚濁源となる可能性があること、また既存工場の中には両湖に直接排出せず、導水管により猫跳河下流域に放水する計画を有するものもことから、調査団としても調査対象地域に含める必要があると思料された。対処方針においても「必要と考えられる範囲内で決定する」となっているところ、これに同意し、当方実施細則案の一部を修正した（実施細則の2.及び協議議事録の3.）。

一方で本件調査は流域環境保全が目的であり、水質予測に必要となる将来水需要予測及び水需給バランス評価についてはM/Pで検討するが工業用水、生活用水等の増大に対する新たな水資源開発計画の策定は本件調査の対象外となる旨説明したところ、中国側の理解が得られたので協議議事録の8.で確認した。

(5) F/Sの対象工場について

流域の水銀汚染の元凶となっている貴州有機化学総工場の他に貴州化学肥料工場（窒素）、平坝化学肥料工場（リン、窒素）及び清鎮火力発電所（SS、リン）を対象としたい旨要望があった（当方案2～3工場）。既往の調査結果及び対象工場の視察結果から、これら4工場がいずれも猫跳河流域の主要な汚濁負荷源であり緊急対策の必要性が非常に高いこと、並びに対象工場数の増加に伴う調査工程や作業量の増大もそれほど予想されず当初どおりの工程で対応可能と判断されたことから、調査団としてもこれに合意した（協議議事録の4.）。

(6) F/Sの内容について

中国側からは、各工場が排水処理施設の設置及び施設運転のための費用を捻出することは困難となることが予想されるため、工場の生産性向上を含めたF/Sとする旨要望があった。これに対し調査団は、次のとおり説明し、中国側もこれに同意したことから協議議事録の5.で確認した。

- 1) 本件調査が、いわゆる「工場近代化」案件ではないこと。したがって生産性向上や経営改善までをも対象とするのは困難であること。
- 2) F/S対象の施設にかかる事業費積算・財務計画については実施細則にあるとおり、F/Sにおいて検討するものであること。
- 3) なお、本件調査のF/Sでは、工場排水の水質、総量の両面から検討する必要があり、工場からの排水量を低減させるための工程排水再利用に関する検討を含めることを想定していること、また排水処理プロセスで発生する固形廃棄物の処理についてもF/Sの中で検討すること。

また、中国側からは、貴州有機化学総工場については基本設計まで検討するよう要望があったが、実施細則にあるとおり、F/Sにおいて施設の概略設計は行う予定である旨説明し、理解を得た。

(7) M/Pの内容について

1) 水銀汚染対策

中国側からは、工場排水口から百花湖流入部までの河川と水路の底質、その周辺土壌、及び百花湖の底質に蓄積された水銀対策をF/Sに含めたいとの要望があった。これに対し調査団は、本件調査はM/P策定に先行してF/Sを実施するという点で特異であり、明らかに優先度、緊急度が高いと考えられる工場に対する排水処理プロセスの改善に限り先行してF/Sを実施する考えであること、また中国側の提案はM/Pの中で検討可能である

旨説明したところ、中国側の同意が得られたので協議議事録の6.で確認した。

2) 工場排水監視

中国側から、調査対象地域内の工場排水を監視する方法を本件調査の中で検討したい旨要望があったので、調査団から本件調査ではこれにかかる観測機器等の機材投入はないことを説明した上で、M/Pで制度面での提言を行いたい旨説明したところ、中国側の同意が得られたので協議議事録の7.で確認した。

(8) 本件調査に必要となるデータについて

1) 補足調査について

中国側関係機関からのヒアリングの結果、紅楓・百花湖の水量・流量等のデータが不足していることが判明したため、調査団は、これら不足分を実施細則の別表2にあるとおり補足調査により入手するよう要望した。また、流域環境の現状分析及び汚濁機構解析については調査工程の関係から補足調査と一部並行して進めていく予定である旨説明し、中国側の同意が得られたので協議議事録の9.で確認した。

なお、補足調査に関して、実施細則上ではすべて中国側が実施することとなっているが、貴州省は極めて厳しい財政事情であることを配慮してほしい旨、中国側から要望があった。

2) 環境庁・省環保局との共同研究について

紅楓・百花湖において、環境庁国立水保病総合研究センター（国水研：水銀汚染研究）、社団法人海外環境協力センター（OECC：水質調査）がそれぞれ省環保局と実施している共同研究に関して、本件調査におけるそのデータの取り扱いについて調査団が質問したところ、中国側は、データの利用に際しては国水研、OECC側の合意も必要となるが中国側としては本件調査における積極的な活用を考えていること、一方で水銀汚染調査については特に人体への影響面等のデータは様々な配慮が必要であり、調査結果を待つて慎重に取り扱いたい旨回答してきた。これを受け調査団も、とりあえず調査団へのデータ提供を希望するものの、そのデータの公表の可否等の取り扱いについては別途相談の上決めたい旨提案したところ、中国側もこれに同意したので、協議議事録の10.で確認した。

(9) 中国側実施体制について

調査団は、本調査の関連項目が広範囲にわたることから、省水利庁、省化学工業庁、省建設庁等の関係機関との密接な連携、調整及び協力が不可欠である旨説明した。これに対し中国側は、本件調査にかかる実施弁公室等を発足させており、その構成メンバーを提示してきた。調査団もこれを妥当と認め、同意した（協議議事録の11.及び協議議事録の別紙2）。

(10) 工場等への立ち入り許可について

工場の監督、立ち入り許可については省化学工業庁が担当しており、省環保局でさえ単独には工場への立ち入りが不可能である。また、本件調査では水田等への立ち入りも十分想定されることから、調査団は、本件調査の実施に必要となる様々な立ち入りに関し、中国側で調整を図り所要の手続きを行うよう要望した。これに対し、中国側より応ずる旨回答が得られたので協議議事録の12.で確認した。

(11) 本件調査期間中の技術移転について

1) C/P研修

中国側は、C/P研修に関して受入人数・期間とも多くなるよう要望してきたが、調査団から他案件での通常の受入状況を説明し、現状では対応が困難（年1名程度）である旨理解を得た（協議議事録の13.）。

2) 技術移転セミナー

中国側は、DF/R提出時に技術移転セミナーを開催したい旨要望してきたので協議議事録の14.に記した。

第3章 貴州省の概況

3-1 自然条件

(1) 地形・地質

貴州省は中国西南部に位置し、東は湖南省、南は広西省、西は雲南省、北は四川省に接している。省の総面積は17.617万km²で全土の1.84%に相当し、南海からわずか500kmの近海内陸区にある。

貴州は、四川盆地と広西丘陵の間に隆起した高原地帯（雲貴高原）である。省の平均高度は1,107m、西部が1,500～2,000m、中部が1,000m程度、北・南・東部が500m以下である。同高原の地形は複雑で、山嶺、丘陵、河谷、平らなバー（カルスト盆地）が交錯している。主な山脈には、北部の大婁山と南部の苗嶺がある。主峰は標高2,000m程度になるが、いくつかある山間盆地の標高はほとんどが1,000mほどである。烏江以北の遵義一体は一連の北東走向の緻密褶曲で、地形もまた峰と谷がほぼ交互になっている。高原では石灰岩の面積が広く、全省の総面積の約70%を占める。カルスト地形がよく発達し、平坝、安顺、貴陽など多くの山間盆地はいずれも大型のカルスト凹地である。温暖多湿の気候から千変万化のカルスト景観を呈している。

(2) 気象

貴州は、“空は3日と晴れることがない”と言われるように雨日が多く日照が少ない。貴陽の雨日は年間188日で、雨の少ない12月でも13日もある。貴州の年間降水量は850～1,600mmにあり多年平均降水量は1,191mm、年間平均気温は14～16℃である。夏は涼しく7月で22～25℃、冬は厳冬とならず1月で3～6℃である。年間の日照時間は1,300時間、相対湿度は70%以上である。このように貴州の気象は全年湿润多雨の特徴を有する。年平均気温及び年降水量の地域分布を図3-1に示す。

(3) 河川・水文

貴州の河川流域は長江と珠江の二大水系に属し、分水嶺は苗嶺に位置する。北側は長江水系で、全省総面積の65.7%を占め、主要河川には烏江、赤水河、清水河等がある。南側の珠江水系の面積は全省総面積の34.3%を占めており、主要河川には紅水江、南盤河、北盤河、都柳河等がある。流域面積1,000～5,000km²を有する河川は49本、5,000～10,000km²は5河川、10,000km²以上が7河川である。

貴州の水量は豊富で、全省の多年平均水資源量は1,216億m³で全国第9位にある。内訳は表流水が776億m³、浅層地下水259億m³、深層地下水181億m³である。このほか、省外か

ら153億 m^3 の流入河川水量がある。

図3-2に省内河川の水系区分及び水資源分布を示す。

流域面積10,000 km^2 以上の河川特性

水系名	河川名	流域面積 (km^2)	流路長 (km)	河床比降 (%)	多年平均流 量 (m^3/s)
長江	烏江	66,830	874.1	2.05	1,295
	六冲河	10,137	273.4	4.70	176
	清水河	17,157	452.2	3.97	355
珠江	北盤江	21,288	327.0	3.10	390
	紅水河	15,948	105.0	0.60	1,900
	都柳江	11,326	310.0	3.80	212

(4) 土壌・植生

貴州の成帯性土壌は黄色土であり、中国で最も広く黄色土が分布した地域となっている。標高600~800m以下の河谷・盆地には赤色土が分布する。石灰岩山地では岩石のほとんど露出しており、岩の溝・さげ目や山麓で薄層の土壌被覆層（石灰質土壌）がみられる。

貴州の植生ははっきりと亜熱帯の特性を持っており、成帯性植物は湿性常緑広葉樹林である。標高1,500m以上の山地では常緑広葉林が卓越しており、石灰岩が分布した地域では植生は岩質の影響を受けて特有の石山植生を形成している。概して植生被覆率は低く、森林被覆率はわずか20.9%、灌木林を加えても25.3%である。

貴州の自然景観の特徴は、気候と岩石の要素が影響しあい、黄色土-湿性常緑広葉樹林、石灰岩質土-石灰岩性落葉樹・常緑広葉林と草斜面が複合分布を示していることである。

3-2 社会・経済状況

(1) 貴州省の人口は、3,508万人（1995年末）、面積17.6（万km²）、省内は地級市2、自治州3、地区4、県級市10、県56、自治県11、特別区3、市直轄区6、その他、郷、民族郷、鎮などからなる。全省には48の少数民族がおり、人口1,124万人（1990年調査）、全国の少数民族の12.4%を占めている。省都は貴陽市で、人口168万人であったが、市の行政区画の改正が1996年に実施された。市の新行政区は1997年より清鎮市が直轄となり、さらに修文、息烽、開陽3県が管轄となって、1市、3県5区1直轄鎮で、面積8,032km²、人口305万人となった。

(2) 貴州省は中国の中でも所得水準が低い地域で1985年のGDPは全国の1.5%であったが1995年には1.1%に低下し、経済成長がさらに遅れている。鉱業総生産額で、1995年における対全国シェアが1%未満の地域は中・西部地域に7省区あり、青海、寧夏、チベット、貴州等が含まれ貴州はわずか0.6%である。東部地域各州と比較して国有工場の比重が高く、資源活用・基礎工業生産型工場が多いことが特徴的で、郷鎮工業、三資や外資系工業の企業数が少ない。

かつては宇宙、航空、電子の3大国防科学技術工業基地とこれに関連する基幹企業群によって経済成長を遂げてきたが、社会主義市場経済への移行に伴い生産性が低下し、これらは現状では省経済を支えるまでの体質にはなっていない。

(3) 産業別構成では、総生産額630億元に対し第1次産業の占める割合は36%（227億元）、第2次産業37%（234億元）、第3次産業27%（169億元）を占め、第1次産業、すなわち農業の比重が全国平均より16%高く、第2次産業は11%低い。省内の主要工業生産品としては、石炭、電力、アルミ、化学肥料、タイヤ、自動車、セメント、タバコ等がある。

(4) 1995年の財政収支は収入が39億元、支出が89億元で財政規模が小さいことと中央政府からの補助金の占める額が大きいことがこの省の実態をよく示している。

1995年の総投資額は162億元で政府投資総額の0.8%、このうち、約70%は国有部門への投資額で全国平均を大きく上回っているが投資額はわずかである。

貴州省経済指標（1995年）

年次 項目	1990年	1994年	1995年	
	生産額（億元）	生産額（億元）	生産額（億元）	対前年比%
国内総生産	255	521	630	20
第1次産業	100	184	227	23
第2次産業	93	196	234	19
第3次産業	62	142	169	19
工業生産総額	218	462	557	21
国有工場	169	322	373	16
総投資額	46	130	162	25
国有工場	36	92	108	17
財政収支	35	31	39	26
財政支出	48	74	85	16
食料生産額	721万t	939万t	949万t	1.0

3-3 工業及び資源

- (1) 1996年2月の貴州省全人大会において発表された「9・5計画と2010年の長期戦略」では、8.5計画に引続きさらに各分野で改革を推進することが公表されている。この経済的柱として4大資源（エネルギー、鉱産物、生物、観光）の開発、4大重点工業（軽工業、機械電子工業、原材料工業、郷鎮企業）をクローズアップする等があげられている。具体的には9・5計画期間と今後の15年間の改革と発展の主要努力目標として、省GDPの年平均成長率9%を保持する。そのためには第1次産業の成長率4%、第2次産業の成長率10.5%、第3次産業の成長率12%（15%目標）を実現するとしている。
- (2) 1995年の省内工業総生産額は564億元で前年比10.6%増、1990年比89.6%、年平均成長率13.7%（就中国有工業376億元）であった。郷及び郷級以上の工業総生産額は474億元で石炭5,510万t：対前年比+9.1%、発電量226億kwh：対前年+17.1%、アルミ17万t：対前年比+13.6%、タイヤ152万本：対前年比+27.3%、自動車4,910台：対前年比+32.6%、セメント471万t：対前年比+1.8%があり、軽工業分野のタバコ生産量は204万箱で1990年の1.7倍の成長実績を示したが、これは雲南、河南、湖南に次ぐ全国第4位に付け注目される。
- (3) 貴州省内には43種の資源埋蔵が確認され、そのうちの28種は埋蔵量で全国の5位以内にある。その主要なものは石炭、水銀、リン、ボーキサイトで、公表埋蔵量は石炭507億t、ボーキサイト3.9億t、鎊鉄石26.3億t、アンチモン鉄石25万t、マンガン鉄石7,500

万t、水銀3.4万t、重晶石（バリウム）1億t、希土類145万t等である。

(4) 貴州省の主要化学工業企業は、貴陽市、遵義地区、安順地区、黔南布依族苗族自治州に集中しており、これら地区の化学工業の固定資産は全省の化学総投資の85%以上、生産額の90%以上を含めている。貴州省の化学工業は大きな発展を遂げたが全国の化学工業の中ではまだ比較的立ち遅れた位置にある。1995年の省工業総生産額は全国ランキング（全30省・区中）の27位であったが、石炭10位、化学肥料18位、硫酸21位、鉄鉄21位、セメント18位等で全国水準には程遠い状態である。

(5) 貴州省主要化学工業の特徴をまとめると以下の3点に集約される。

- 1) 主要化学工業は自省の資源、主に磷鉱石・石炭の活用拡大の方向にある。化学工業資源に恵まれ、特に磷鉱石の生産量（391万t）が突出している。
- 2) 化学肥料生産は全省の化学工業生産の中で重要な位置を占めている。化学肥料生産量は61万t（硫安38万t、リン肥23万t）であった。
- 3) 粗加工製品が多く精密加工製品が少ない。リン鉱石の省内加工量は少なく、生産の80%は省外に輸送され、有機化工製品では加工原料の生産が90%を占めている。

(6) 今後の全体的な発展の趨勢は貴州省の資源的条件と国民経済発展のニーズに基づき、リン化工と石炭化学を主導とした発展を図る方向にある。例えば、重点的に高濃度リン肥、リン複合肥料、リン化工製品、有機化工原料を發展させ、これを支えるために関連した原材料設備、生産工業、補助資材工業を拡充する。9.5計画期間には、リン化工は8.5計画の基礎に引続き、水力発電建設にあわせ、リンと電力を結合させて大中型の黄リン生産基地を建設し、各々特徴のある化工区を建設する。この構想の中には、翁福リン化工区、開陽リン化工区、紅楓石炭化工区、貴陽及び遵義精密化工区等を主とする化工区構想が進展している。

（開陽：貴陽北西80km、 翁福：翁安県—福泉県地区にかけて展開される化工区、
翁安：貴陽北西140km、 福泉：貴陽北西120km）

3-4 環境

貴州省人民政府は、環境保護省令の制定等の執行監督の強化を重視した環境保護行政を進展させようとしている。現在、「貴州省環境保護9・5計画と2010年の長期計画」を策定し、9・5計画では以下の重点目標を定めた。

- ① 重点都市の総合的な環境整備と農業生態の強化・事業実施
- ② 工業系汚染問題の解決、特に石炭、火力発電、化学工業、冶金工業、建設材木・製紙工業への重点的取り組み
- ③ 河川、湖沼の水質汚染の解決と飲料水源の保護

同省は「中国21世紀議事日程（中国アジェンダ21）」のモデル省に位置づけられているなど、環境保護の改善・強化の達成を強く期待されている。

以下に貴州省の環境現況と問題点を概述する。

(1) 大気環境

貴州の都市の多くは盆地または山谷地帯に発達しており、静風頻度は小さく逆温層が低いいため大気中の汚染が拡散しにくい。大気汚染は主に二酸化硫黄と塵を主な汚染因子とする典型的な煤煙型汚染である。同省産出の石炭中の硫黄分は民生用で2.3~5.2%、工業用で4.3~7.2%と多い上に、石炭の燃焼方式も旧式で大量の汚染物質を大気中に放出している。また、大気中の二酸化硫黄汚染がひどいため酸性雨が恒常的に発生している。

省8都市の大気汚染状況（1995年観測）

項目	単位：mg/m ³							
	貴陽市	六盤水市	遵義市	安順市	都勻市	銅仁市	畢節市	興義市
二酸化硫黄	0.384	0.083	0.151	0.290	0.360	0.096	0.075	0.162
総浮遊微粒子	0.296	0.301	0.537	0.163	0.305	0.362	0.206	0.511
降水pH値	5.21	-	4.28	4.68	4.43	5.76	6.97	4.91

(2) 水環境

都市区域やその周辺における水域では、工場系と生活系排水による水質汚濁が進行している。貴陽市などの9都市の廃水排出量は3.70億tで全省総排出量の68%を占め、うち工業廃水排出量は1.86億tで全省の52%に相当する。主な汚染物はアンモニア窒素、亜硝酸塩窒素、COD、BODで典型的な有機質汚染である。大中規模河川の水質は総体的に比較的良いが都市小河川の水質は決して良好とは言えず、最も深刻な汚染水域は、貴陽の紅楓湖と百花湖、安順の虹山貯水池の閉鎖性水域である。また、貴州はカルストが発達した地域

でありカルストの亀裂からの汚染水の浸透による地下水汚染を受けやすい状況にある。

主要河川の水質汚染状況（1995年観測）

河川名	地点	DO	BOD	単位：mg/l			
				非イオン アンモニア	亜硝酸塩 窒素	硝酸塩 窒素	シアン化物
南明河	花溪	6.94	0.41	0.001	0.006	1.65	0.002
	水口寺	2.77	7.44	0.114	0.214	0.63	0.002
湘江	大足寺	8.11	0.78	0.005	0.012	1.14	0.002
	兩渡水	8.31	3.22	0.095	0.318	2.76	0.113
清水河	茶園	7.28	0.48	0.003	0.003	0.50	0.002
	王司	6.21	4.92	0.145	1.342	3.92	0.002
清水江	下司	7.09	2.33	0.012	0.112	1.59	0.002
	白市鎮	9.98	0.70	0.001	0.015	0.35	0.002
巴拉河	南花	8.08	0.97	0.001	0.003	0.39	0.002
	格細	3.04	38.89	0.328	0.004	0.46	0.002
打那河	桂家湖	6.64	0.64	0.006	0.029	0.75	0.002
	黄果樹	8.42	1.24	0.010	0.15	1.07	0.002

（3）固体廃棄物

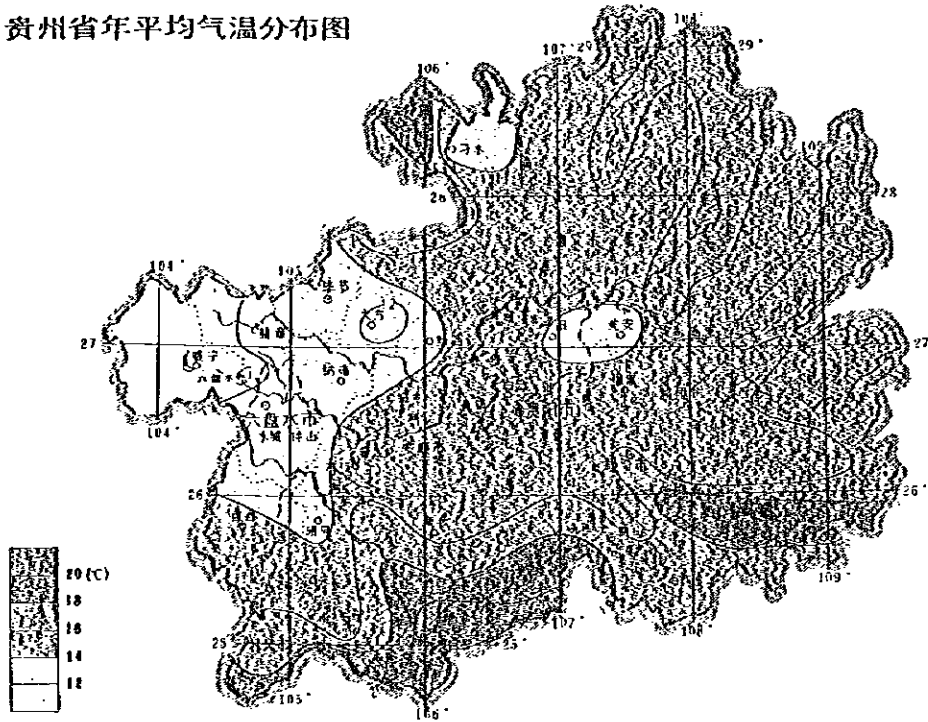
固体廃棄物は主に民生用生活ゴミと工場排出の廃棄物（微粉炭、鉱滓、ボタ、化工廃滓、尾鉱、放射性廃滓など）である。都市部での固体廃棄物は761万tで全省総量の75%を占める。計画的に処分・処理、再利用した量は約90%であるが、農地や水域の占用も行われている。

（4）生態環境

貴州の森林被覆状況は、解放当時（1949年）には約30%程度であったが、乱伐や開墾により1984年には12.6%と大幅に減少した。森林被覆率の低い地域は、黔西南自治省、貴陽市、安順地区、畢節地区、六盤水地区であり、省内で被覆率5%以下の県・市は16%もある。森林被覆の減少は、水土流出等の自然災害の発生及び痩せた土壌を生んでいる。

水域の水質汚濁また土壌汚染は、水生生物などの生物多様化に大きな脅威を与えている。全省の自然保護区は27か所で総面積335万畝（1990年）で全省土地面積の1.3%にあたる。

贵州省年平均气温分布图



贵州省年降水量分布图

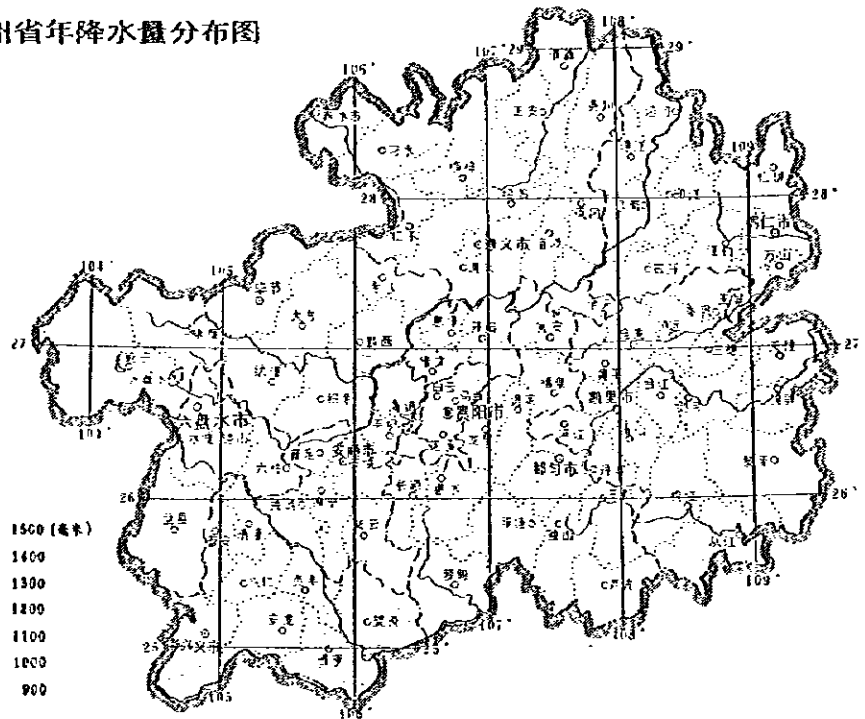
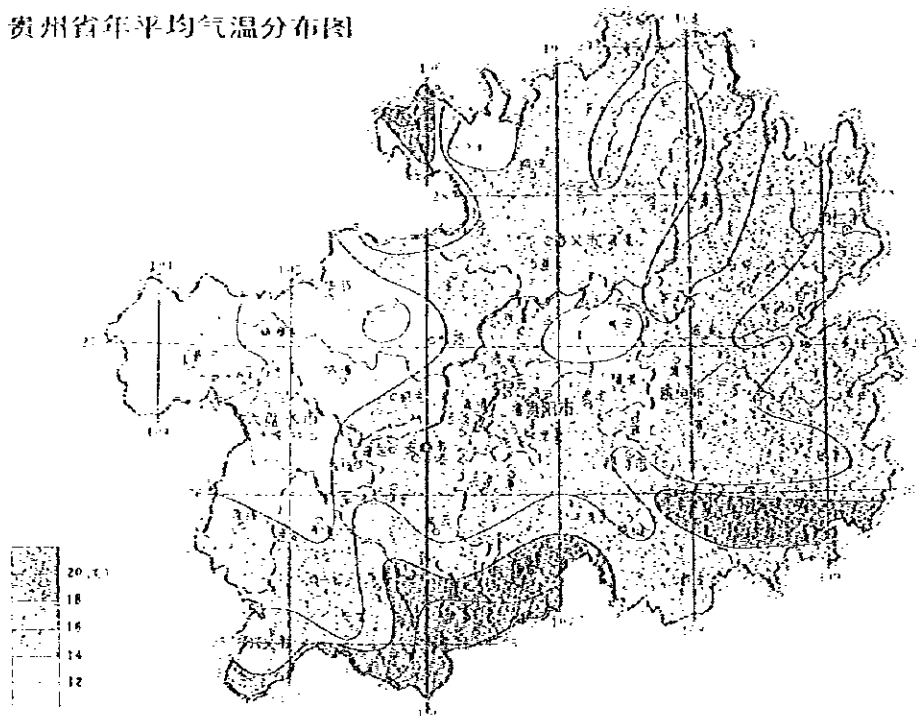


图3-1 贵州省内の气温・降水量分布图

贵州省年平均气温分布图



贵州省年降水量分布图

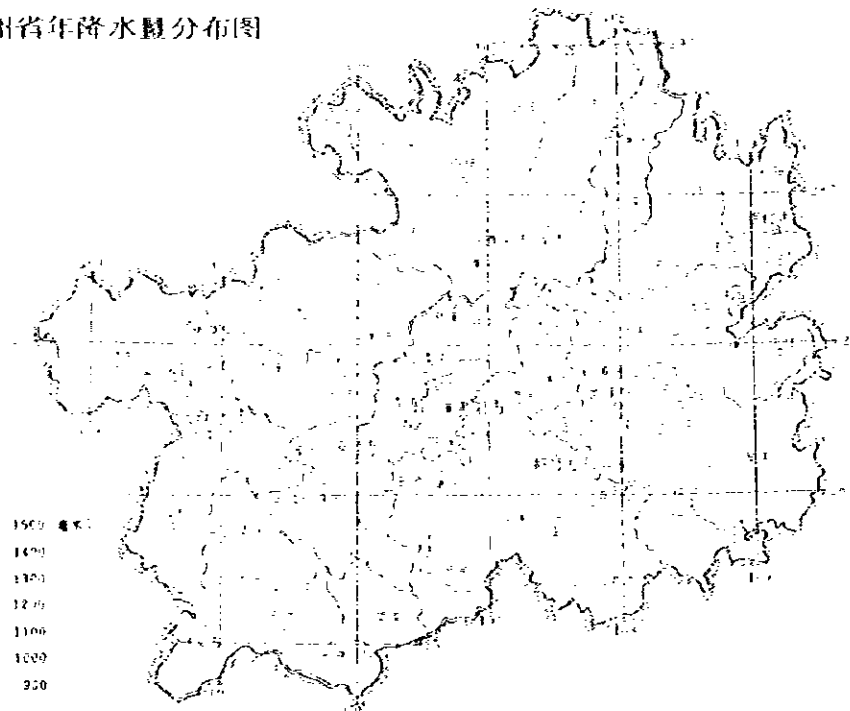


图 3-1 贵州省内の气温・降水量分布图

贵州省水能资源分布图

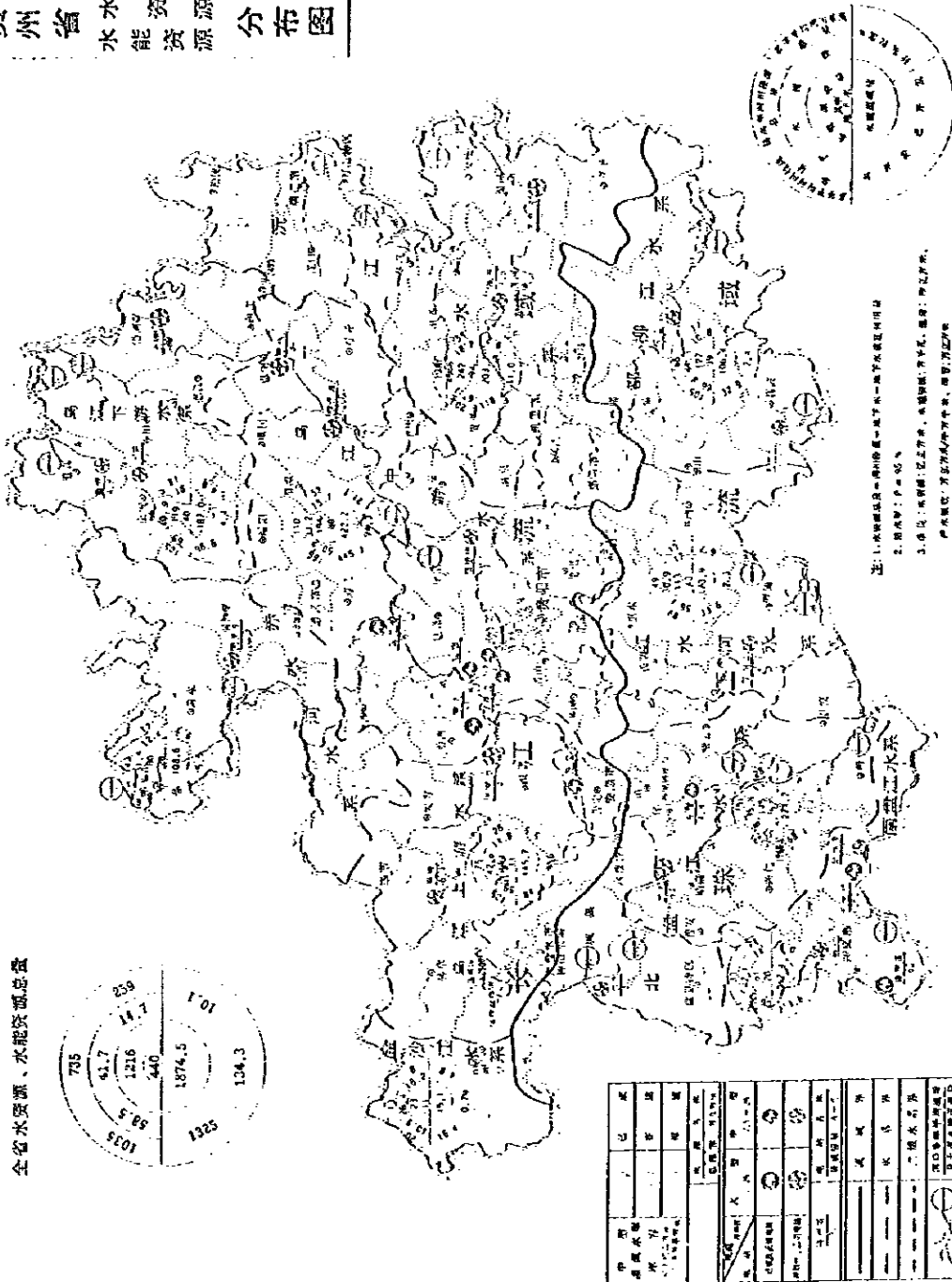


图 3-2 贵州省内的水系区分·水資源分布图

第4章 猫跳河流域環境の現状

4-1 猫跳河流域の概況

(1) 流域概要

猫跳河流域は省都貴陽市の西部に位置し、流域面積は3,195km²、幹川流路長が181kmであり、長江の支流烏江に合流する（図4-1の流域図参照）。流域の中流部には、紅楓湖（湖面積57.2km²）と百花湖（湖面積22.0km²）の人工湖がある。同流域は典型的なカルスト地形を呈している。

同流域は安順地区と貴陽市にまたがり、紅楓湖の上流域は安順地区の安順県と平坝県、黔南布依族苗族自治州の長順県、紅楓湖下流域は貴陽市の清鎮市、白雲区、烏当区、修文県を包含する（1996年1月に行政区域の変更があり、安順地区の清鎮市、修文県、息烽県、開明県が貴陽市に属した）。

流域内の総人口は、100万人強であり、就業者人口の多くは農業従事者であるが国内総生産額は第2次・3次産業が多い。特に、行政区域内に紅楓湖と百花湖を持つ清鎮市は水資源に恵まれていることから、貴州化学肥料工場、貴州有機化学総工場、貴州清鎮紡績染色工場、貴州鉄合金工場などの製造業また貴州清鎮発電所（火力）や貴州紅楓発電所などのエネルギー産業が立地している。主な県の人口及び産業特性は以下のとおりである。

流域内の主な市・県の人口（1995年末）

市・県	単位：人				
	総人口	市鎮人口	郷村人口	農業人口	非農業人口
安順地区平坝県	318,311	212,650	105,661	254,095	64,216
貴陽市清鎮市	462,579	462,579	0	367,087	95,492
修文県	282,713	164,436	118,277	246,785	35,938

出典：貴州統計年鑑

流域内の主な市・県の国内総生産額（1995年）

市・県	単位：万元			
	総生産額	第1次産業	第2次産業	第3次産業
安順地区平坝県	68,018(2.6%)	17,307	38,851	11,860
貴陽市清鎮市	144,148(9.5%)	35,380	85,484	23,284
修文県	45,895(1.8%)	19,491	18,227	8,177

() 内は対前年比伸び率を示す。

出典：貴州統計年鑑

流域の年平均気温は約14℃にあり、比較的降水量は多い。年降水量は1,250mm程度、最大年降水量は1691.9mm、最小年降水量は826.1mmである。

流域の気象概況（多年平均値）

地点	降水量(mm)	気温(℃)	相対湿(%)	風速(m/s)
平 坝	1,306	14.1	82	2.5
清 鎮	1,257	14.0	82	2.0
白 雲	1,200	14.0	80	2.8
修 文	1,235	12.8	83	2.0

注) 省環保局提供資料

(2) 水系と水文特性

猫跳河流域は、上流域（紅楓湖より上流：1,596km²）、中流域（紅楓湖から百花湖：299km²）、下流域（百花湖から烏江の合流点：1,300km²）と区分している。猫跳河の多年平均流量は55.73m³/s、最大流量2.458m³/s（1963年7月11日）、最小流量1.38m³/s（1967年3月1日）である。紅楓湖上流域の多年平均総流出量は9.22億m³、百花湖への多年平均総流入量は11.35億m³である。

主要支川の流域面積及び流量

流域区分	主要支川	流域面積	平均流量	単位：km ² 、m ³ /s	
				最大流量	最小流量
上流域	桃花園河	205.0	4.14	392.0	0.175
	羊昌河	817.0	12.67	580.0	0.165
	麻線河	252.0	4.13	179.0	0.022
	後六河	88.0	1.44	63.0	0.008
中流域	東門橋河	55.9	0.92	39.7	0.12
	麦城河	32.1	0.72	23.8	0.07
	麦西河	44.5	0.83	31.6	0.09
	長沖河	36.1	0.79	25.6	0.08
下流域	麦架河	-	-	-	-
	修文河	-	-	-	-
	猫洞河	-	-	-	-
	(左支川2河川)	-	-	-	-

注) 省環保局提供資料

(3) 流域内の経済発展の動向

貴州省は自然資源、特にリンと石炭資源に恵まれていることから、リン及び石炭関連の化学工業を主導産業とする経済発展が期待されている。第9次5か年計画(1996~2000年)では、前期5か年計画で計画した省内の5大化学工業区建設計画のうち、開陽リン化工区、紅楓石炭化工区、貴陽精密化工区の3計画が流域内また近傍で実施に移されつつある。

特に、開陽リン鉍鉍務局複合肥料工場建設(国営工場)は、開陽リン化工区開発の中心をなす化学工場で修文県札佐鎮に建設される。生産計画は第1期で年産60万t、第2期年産60万t、全体年生産量は120万tである。また、水需要量(第1期)は38,560m³/日と見積もられている。工場敷地面積は91ha、従業員数は3,500人(第1期)である。同工場の建設により関連企業も含めた工場基地が形成され、札佐鎮地域の人口は現在の43,370人から2010年には約倍増の81,000人になると推定されている。

紅楓湖の上流域及び周辺近傍には、既に平堰果樹園、夏雲農場、清鎮農牧場、紅楓禽獣水産会社等の国営農場が建設されているが、今後、鉍工業地帯への副食品基地としての発展が期待されている。

4-2 利水状況

(1) 利水現況

猫跳河全流域の表流水利用量は約4.2億m³/年で、年総流出量9.1億m³の約45%が利用され、渇水期には水利用率は80%以上になる。1960年の紅楓湖発電所建設以来、1980年代までに本流沿いに7発電所が建設(発電総量は25.2万kw/年)され、水資源の開発利用が高まった。紅楓湖と百花湖の両ダム湖の建設当初の機能は、発電と洪水調節が主体であったが、1980年代からその水利用は、都市用水、工業用水、灌漑用水と段階的に多目的化してきている。また、水面利用として、紅楓湖と百花湖での養殖漁業及び観光事業がある。養魚の中心は紅楓湖の南湖(清鎮発電所沿岸)であり同湖の年間生産量は240万kg(1996年)である。紅楓湖と百花湖は、各々、国家級風景名勝区、省級風景名勝区となっていることから、省外からの観光客も多く湖岸には多くのホテル・企業保養施設等が建設され、年間の観光客数は紅楓湖で60~150万人、百花湖で20~60万人を数える。

地下水利用は、生活用水と家畜用水の利用が主体である。

表流水の利用状況

用途	用水量(億m ³ /年)			合計
	上流域(紅楓湖)	中流域(百花湖)	下流域	
生活用水	0.21	0.07	0.11	0.39
工業用水	0.78	0.58	0.27	1.63
灌漑用水	1.49	0.13	0.54	2.16
(上記計)	2.48	0.78	0.92	4.18
発電用水	-	-	-	-

注) 省環保局提供資料

現在の水利用率は高く、紅楓湖でみると月平均湯水流量5.66m³/sに対し、現在の総用水量は4.6m³/sで利用率は80%以上の水準にある。湖面蒸発量を考慮すると安定的な水資源状況とは言えない状況にあり、水需給バランスを保つことが難しくなっている。さらに、計画中の貴陽市都市用水供給計画によれば紅楓湖から4.69m³/s(日量40万m³)の取水を行うとしており、安定的かつ持続的な利水機能を保持することが緊急の課題となっている。

(2) 水利施設

1) ダム

流域内の主要河川施設として、都市用水供給(生活用水・工業用水)及び発電を主目的とした紅楓湖ダムと百花湖ダムがある。紅楓湖は省内最大の人工ダム湖で、1960年に建設され集水面積1,596km²、正常水位下の貯水容量6.01億m³、水面積約57.2km²、貯水池の平均水深10.5m、同最大水深40mである。湖水域は東西に約9km南北に約16kmに拡がり、北湖と南湖からなる。百花湖は1966年に建設、集水面積299km²、正常水位下の貯水容量1.82億m³、水面積約22km²、貯水池最大水深20mである。同湖の流入量の大半は紅楓湖ダムからの放流量(5.13億m³/年)である。

2) 水力発電所

本流には七つの発電所(1960年代に稼働)があり、発電規模は上流から紅楓発電所2.0万kw、百花発電所2.2万kw、麦架河合流点発電所、修文発電所4.5万kw、窄港口発電所4.5万kw、紅林発電所10.2万kw、紅岩発電所3.0万kwである。

3) 他の施設

生活用水及び工業用水の主要水源は紅楓湖と百花湖であり、取水施設は両湖に集中している。取水の多くはポンプによる揚水方式である。

流域内最大の市である清鎮市関係者の説明によれば、百花湖での同市の取水地点は1

か所（取水量10万m³/日）で市浄水場は4か所とのことであった。同市の大規模工場（貴州有機化学総工場、貴州化学肥料工場、貴州発電所）は両湖に自社の取水施設を有しており、小規模工場は市の公共水道によっている。

（3）水利用計画

現在具体化している新規水利用計画として貴陽市都市用水供給計画がある。同計画は紅楓湖から日量40万m³の取水を行い貴陽市市区の都市用水に供する事業である。大中規模工場や集落での既設簡易浄水場の代替を目的とするものではなく新規供水を対象としている。総事業費は11億元で、うち浄水場建設（西郊浄水場）については門借款（6億元）を予定している。なお、貴陽市街区の現況浄水場は4か所、総計40万m³/日である。

清鎮市関係機関の説明によれば、清鎮市では生活用水を目的とした日量5万m³取水構想（百花湖）があるとのことだが詳細は不明である。また、将来の水需給問題の対処には工場での水利用の効率化が必須との見解が示された。

4-3 水質汚染状況

（1）水質汚濁の概況

流域中流部の工場群の廃水また生活排水の流入により、紅楓湖と百花湖の水質は悪化の一途にある。近年、両湖では富栄養化が進行し、それに起因する利水障害や養殖魚被害が発生するなどしており健全な水環境保全対策が急務となっている。富栄養化現象の原因となる窒素やリン（栄養塩類）を含む排水対策が必要である。また工場群からの排水中に含まれる重金属、特に水銀による水質及び底質汚染、また、排水路周辺の土壤汚染、地下水汚染も深刻な問題である。

1) 富栄養化による水質汚濁被害

- ① 1994年9月20日、両湖で養殖魚約20万kgが死ぬ事態が発生した。直接的な経済損失は約180万元にもなった。発生後の水質の状況は、湖水が全域的に暗褐色を呈し、pH値は下がり溶存酸素量も低下、NO₂-N濃度が高くなっていた。死魚の原因は、水中の酸素不足によるものであった。
- ② 1995年9月22日、紅楓湖で“黒色の水塊”が出現した。対応が早かったため大きな経済損失はなかった。この黒水中の黒色物質は、室内分析によると色相は赤褐色で、藻類、アメーバ、浮遊動物の残体から構成されていることが確認された。水質状況は1994年と類似しており、主な汚染物質は窒素・リンで溶存酸素量は低下していた。非イオンアンモニア含有量は2.50mg/ℓで国家地表水水質基準Ⅲ類の124倍相当、NO₂-Nも同基準を超えており、T-Pは0.69mg/ℓで同基準の27倍であった。DOはわずか

1.00mg/ℓであった。

- ③ 1996年6月の上中旬、紅楓湖で大量の藻類の異常発生が起き、ほぼ湖面全体を覆う状況となった。水中の窒素、リン濃度は水質基準Ⅲ類の基準値を超えた。水中浮遊物は大量の藻類と少量のワムシ、アメーバであった。浮遊藻類は、水華銅緑微囊藻、水華魚星藻、粉沫微囊藻、盤星藻を主とした藍藻と緑藻の群体である。

2) その他の水質汚染事故など

- ① 貴州有機化学総工場は酢酸製造過程で触媒として用いた水銀を含んだ廃水は、工場付近の小河川に排出され、清鎮市などの飲料水源である百花湖に流入している。1971年から1995年までの排出水銀量は6.6tになる。百花湖及び排水河川の水銀による水質・底質汚染、排水路（灌漑用水路兼用）周辺の水田の水銀土壌汚染が確認されており、魚類また水稲から高濃度の水銀が検出される等、人体への健康障害も含む水銀汚染の問題がある。
- ② 貴州アルミニウム工場からフッ素、アルカリ廃液が麦架川に排水され、また工場敷地内の赤泥排水が漏れて河川に流れ込み猫跳河下流の重要汚染を引き起こしている。このため、猫跳河下流の発電所では発電冷却システムやパイプに障害を起し発電機能そのものへ影響がでている。また、麦架川周辺の水田では、同河川水による小規模灌漑を行っており、農作物への影響も大きい。発電所また農家は工場に強く改善を求めているが問題の解決には至っていない。
- ③ 1996年初め、貴州平坝化学肥料工場がヒ素含有量の高い鉍石原料を利用しヒ素を含む廃水を紅楓湖の流入河川羊昌河に排水したため、沿川住民400人余りが中毒し1人が死亡、また家畜などにも被害を与えた。

(2) 汚染源

両湖（中上流域）の主な汚染源は、電力・化学・機械・建材・石炭・軽工業・冶金・紡績などの多様な業種からなる工場群（大規模工場数は35社）の排水である。これらの工場群の51%が紅楓湖に排出しており、百花湖へ排出している工場は49%である。

紅楓湖集水域の工場系及び生活系の総排水量は6,800万m³/年、汚染物総量は34.7万m³/年である。汚濁物の内訳は、SS（29%）、COD_{mn}（16%）、BOD₅（3.9%）、T-N（26%）、T-P（0.1%）、その他（25%）となっており、窒素総量比の高いことが特質される。紅楓湖の水質に最も大きな環境負荷を与えている工場として貴州有機化学肥料工場がある。同工場からのアンモニア窒素による汚染影響が大きく排水量は500t/時である。排水水質は、SSが200mg/ℓ（国家基準100mg/ℓ）、アンモニア100mg/ℓ（同25）、シアン0.4mg/ℓ（同1.85）であり、国家汚染総合排出基準を大幅に超過している。

百花湖集水域の工場系及び生活系の総排水量は5,015万 m^3 /年、汚濁物総量は2.9万 m^3 /年である。汚濁物の内訳は、SS (46%)、COD_{mn} (40%)、T-N (1.0%)、T-P (0.2%)、その他 (12.8%) となっている。同湖集水域にある貴州有機化学総工場は、ポーキサイトや有機廃水の排水量が55 m^3 /時、冷却水が55 m^3 /時（灌漑再利用）で国家の排出基準を満たしているものの、排出総量が大きく重大な汚染源となっている。

工場系の排水負荷が突出しているが、生活系、農水産系、観光排水系の汚染がある。生活系汚染の詳細は不明だが、生活排水量の大きい市区・住区は、紅楓湖集水域では長順住区、広順住区 (5.9万人)、平坝住区 (2.7万人) が、百花湖集水域では清鎮市区 (5.2万人)、朱昌鎮、猫跳河下流域では白雲市区 (6.7万人)、修文市区 (3.1万人) がある。また、両湖岸周辺の観光関連企業からの排水も無視できない汚染源である。

両湖への主要流入汚濁量は次のとおりである。また、両湖流域の主要汚染源の概況を表4-1にまとめた。

紅楓湖と百花湖への主要汚染物流入量

単位：t/年、mg/ℓ

項目	紅楓湖		百花湖	
	汚濁量	推定濃度	汚濁量	推定濃度
SS	10,308	147.0	1,348	26.7
COD _{mn}	5,610	82.0	11,557	229.0
BOD ₅	1,365	20.0	1,597	31.7
NH ₃ -N	7,242	106.0	1,056	20.9
NO ₂ -N	39	0.57	0.4	0.01
NO ₃ -N	306	4.48	2.0	0.04
T-N	8,966	131.0	293	5.81
T-P	46	0.67	58	1.15
F ⁻	188	2.75	3.6	0.07
石油類	866	12.7	997	19.8
(流入排水量)	(68,290×千t)		(50,450×千t)	

注) 紅楓湖・百花湖状況の紹介 (1997/1) : 省環境科学研究所

(3) 水質

紅楓湖の水質状況は、南湖で渇水期・豊水期共に国家地表水水質基準IV類にあり、北湖は渇水期にIII類、豊水期にIV類である。紅楓湖では、NH₃、NO₂-Nの高さとDOの低さが特質とされる。百花湖の水質状況は、主取水区で渇水期・豊水期ともに国家地表水水質基準IV類にあり、湖中区と排水区は渇水期にIII類、豊水期にIV類である。百花湖では、NH₃、NO₂-N

が高いことが特質とされる。

この水質状況は、1996年1月に施行した「貴州省紅楓湖・百花湖水資源保護条例」に定める両湖の飲料水保護区一級と同二級)を対象とする各々の国家地表水水質基準のII類とIII類を満たしていない。

両湖の水質概況は下表のとおりである。下流域の水質にも影響を与える紅楓湖において、最も留意すべき水質汚染はアンモニア窒素による汚染である。同湖の1986～1991年観測データによれば、1986年のNH₃-Nの基準超過率は22～75%で年最大の平均値で3.92mg/ℓ(基準値の1.7倍)、1987年の渇水期の最大値は4.50mg/ℓ(基準値の8倍)、1991年の年平均値は5.40mg/ℓ(基準値の9.8倍)で基準超過率は67%で渇水期には95%に達し最大の検出値は46.7mg/ℓ(基準値の92倍)であった。同時にpH、DO、COD、BOD₅とフッ化物も基準値を超えている。

紅楓湖及び百花湖の水質状況

単位：t/年、mg/ℓ

湖域	(水文期)	DO	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Hg
紅楓湖								
南湖	(渇水期)	7.10	2.24	1.73	0.108	0.108	2.60	-
	(豊水期)	3.40	2.01	1.50	0.030	0.112	1.57	-
北湖	(渇水期)	5.90	1.89	0.74	0.184	0.055	2.79	-
	(豊水期)	4.00	2.10	1.01	0.294	0.126	2.30	-
百花湖								
主取水区	(渇水期)	3.70	2.97	1.60	0.076	0.129	1.92	0.000025
	(豊水期)	3.00	2.28	1.27	0.095	0.115	2.04	0.000025
湖中区	(渇水期)	6.90	2.17	0.54	0.111	0.081	2.07	0.000025
	(豊水期)	1.40	1.35	1.08	0.131	0.108	1.67	0.000025
排水区	(渇水期)	6.90	2.11	0.24	0.119	0.073	2.57	0.000025
	(豊水期)	2.80	0.80	0.46	0.094	0.131	2.07	0.000025
国家地表水 水質基準	II類	>6	<15	<3	<0.02	<0.10	<10	<0.00005
	III類	>5	<15	<4	<0.02	<0.15	<20	<0.00005
	IV類	>3	<20	<6	<0.20	<1.00	<20	<0.00005

注) NH₃は非イオンアンモニア 猫跳河流域の概要：省環保局

猫跳河流域の両湖及び下流発電所での水質観測結果(1994年)を表4-2～4-4に、百花湖の底質中重金属観測結果を表4-5に示す。

4-4 下水・排水処理状況

(1) 生活排水処理

流域内の下水整備状況は極めて遅れている。省都である貴陽市ですら本格的な下水処理場はなく、市区の南側にある唯一の花溪処理場で汚水を嫌気槽で処理し河川・水路に排出し灌漑用水としている状況である。

流域内の生活排水は、清鎮市、平坝・白雲・修文などの県級市で合流式の下水道の整備が部分的に進められているにすぎない。流域内で多くの人口・企業を擁し両湖を抱える清鎮市（総面積1,420km²、総人口約46万人）においても、市街区（面積6.6km²、約7万人）の下水道整備は合流式で進められているもののその整備率も低く下水処理場はない。下水処理計画として第1期で2万/日（第2期計画未定）の処理能力を有する処理場の計画があるが資金面の問題から実施には至っていない。

国営工場規模の大工場では、いわゆる社宅を工場敷地内に持っている。例えば、貴州有機化学総工場では従業員家族数は2万数千人、貴州化学肥料工場では同約7千人であり、これらの生活排水処理は簡易浄化槽によっている。

(2) 事業所排水処理（工場排水等）

事業所排水のうち工場系排水処理が流域水環境保全事業の中で最も緊急課題となっている。しかし、環境保護行政機関の指導・監督を強めているにもかかわらず、企業自身による排水関連施設改善は設備資金面の問題から進んでいないのが現状である。

紅楓湖及び百花湖集水域で年間排水量が100万tを超える工場は5～6工場（次表参照）ある。省内を代表する工場も含まれているが、国家の汚染総合排出基準を満たしていないのが大半である。

これら代表工場の排水処理施設現況及び改善計画については第5章に記す。また、主要工場施設改善費用などについては、本章4-8に記した環境容量総量排出規制計画案（表4-8）を参照のこと。

紅楓湖及び百花湖集水域の主要工場の汚濁物排出状況

単位：千t/年

工場系汚染源	廃水排出量	SS	COD _{Cr}	T-N	T-P	汚染物総量
(紅楓湖集水域)						
貴州化学肥料工場	25,000	7.0	3.5	6.1	0.003	21.8
清鎮発電所	24,000	1.8	0.5	0.4	0.011	3.6
平坝化学肥料工場	9,200	0.4	0.1	1.7	0.005	4.1
(百花湖集水域)						
貴州有機化学総工場	46,000	12.6	10.8	0.3	0.050	27.0
清鎮紡績工場	1,700	0.13	0.23	0.003	0.0007	0.4

注) 猫跳河流域の概要：省環保局

4-5 水銀汚染状況

(1) 水銀汚染の概要

清鎮市に位置する貴州有機化学総工場のアセトアルデヒド製造過程で用いられる触媒用水銀を含む排水による水銀汚染が深刻な問題である。同汚染が明らかになった1980年以降、アセトアルデヒド生産量は1/3弱（年間6,000t）に減少しているものの、百花湖や工場の排水先水路の底泥及び排水路周辺の水田土壌（排水を灌漑用水としている）には残留水銀汚染が依然とある。百花湖の魚類の総水銀含有量は0.276~0.476ppm（1983年12月調査）で中国の食品魚水銀含有量基準（0.3ppm）を超えている。産米からも微量の水銀が検出されたことから省政府は稲作を中止し麻への作物転換を指導している（実態は稲作が続いている）。また、工場従業員に無機水銀中毒の症状がでており、頭髪が抜けたり歯牙が茶褐色となるなどし、定期的に加療・療養休暇を取っている状況がある。

貴州有機化学総工場は、大型国営工場で1965年に建設に着工し1971年から操業を開始した。工場敷地は面積約4,000km²、従業員数約8,000千人を抱え、職員家族を含めると26,000人に及ぶ省内最大規模の企業であり、地域経済を担っている。同工場のアセトアルデヒド製造は1971年に開始、供給の容易な水銀（省内の水銀生産は国内第1位）と石炭火力発電から出るカーバイトを使ったアセチレン循環法を取ったものと考えられる。環境起因性の健康被害を引き起こしたメチル水銀は、アセチレンの水加によってアセトアルデヒドを生成する工程で触媒利用した硫酸水銀の副生成で、日本が再度の水俣病を引き起こしたアセトアルデヒド製造工場と同じ工程によるものである。

省政府は同地域の水銀問題の経緯と貴州有機化学総工場の水銀汚染、特に百花湖の汚染状況を憂慮し、工場側とともにアセトアルデヒド製造施設の撤去について1991年に国家計画委員会に申請を行っている。これに対し副総理及び化学工業部による現地視察が行われ

た。現在、アセトアルデヒド製造工程を水銀を使わない「メタノール・カルボニル基合成法(BASF)」への転換を工場は計画（推定改善資金約4.8億円）し、既に新工場建設用地を確保しているが、国家計画委員会の承認が取れていない状況にある。

(2) 水銀汚染の実態

貴州有機化学総工場には4か所の排水口があり、水銀を含む排水は東門橋河に排出される。同排水は、清鎮市市区内の東部を流下し、東門橋地点（工場より約5km）にある農業灌漑堰により灌漑水路と東門橋河に分かれた後、猫跳河に流入し百花湖へ達する（図4-2参照）。灌漑面積は4,000畝（266ha）である。

過去の水銀汚染調査研究結果（1986, 87, 90, 92年）を簡潔にまとめた「Proceedings of the International Forum “Environmental Studies on Mercury Pollution in the World”：日本国立水俣病総合研究センター主催、1996年5月開催」の研究論文（貴州省環境保護局 熊 総工師）また関連資料より、貴州有機化学総工場の排水に起因した水銀汚染状況を以下に要約する。

1) 水銀除去FTシステム(FT AEMR)導入後における排水路河川の水銀濃度

FT AEMR（沈降分離法）によりプラントの槽留塔底部のドレン系廃水中の水銀除去率は95%となり水銀含有量は大幅に減少し、年間のドレン系からの排水水銀量は13kg以下となった。この結果、工場から猫跳河（百花湖）間の排水路の水銀濃度は約80%程度減少した。

FT AEMR 導入前後の河川総水銀(T-Hg)濃度比較

サンプリング地点	総水銀濃度(ppb)		減少率(%)
	1986年以前	1987年以降	
Shangbeihou	48.9	8.7	82.2
Qinglong	27.5	5.1	76.3
Xinzhai	23.4	5.1	78.2

注) サンプリング位置は図4-2を参照。

2) 工場排水口及び河川・百花湖のメチル水銀濃度 (1987年以降)

水域等でのメチル水銀(MM)濃度

サンプリング 地点	排出口からの 距離 (km)	サンプリング 数	最大濃度 (ppt)	最少濃度 (ppt)	平均濃度 (ppt)
FT AEMR入口	-	15	217,000	382	61,100
FT AEMR出口	-	15	31,400	151	5,240
工場排水口	0	17	6,010	0.68	2,350
Xinzhai	3	7	186	0.28	45.4
Guodi	6.5	3	71.6	6.51	28.3
Huaqiao	7	6	20.1	0.42	9.7
Baihua lake	-	20	31.7	0.35	5.47

注) サンプリング位置は図4-2を参照。

3) 灌漑水・水田土壌・米の水銀濃度

1988年頃に調査した灌漑水田地域の調査結果は次表の通りである(但し、Xiong Jianpingは1992年データ)。図4-3より工場排水口から下流にかけて水田部の総水銀(T-Hg)及びメチル水銀(MM)含有量が低減傾向を示していることがわかる。しかし、玄米中のメチル水銀濃度の変化は小さい。灌漑水田地域の汚染度を相対的に区分(重大汚染地区、汚染地区、非汚染地区)したものが図4-4である。

灌漑地区の水銀汚染状況

灌漑区域	Shaobaihou	Qinglong	Xinzhai	Shanau	Wukufen	Dianzhan	Qingshanpo
距離(km)	0.2	1.3	2.3	4.0	5.6	7.0	8.0
MM 灌漑水(ppt)	441	219	113	16.60	11.10	7.90	-
土壌(ppb)	16.80	10.10	3.48	4.46	1.86	2.41	1.45
玄米(ppb)	14.50	18.00	10.28	11.58	8.23	11.90	9.05
T-Hg 灌漑水(ppb)	8.72	6.53	5.09	2.77	2.15	3.50	-
土壌(ppm)	81.40	22.90	24.60	7.44	3.38	9.35	1.65
玄米(ppb)	91.70	41.60	60.40	51.90	33.20	27.60	18.70

注) 距離は工場排水口からの距離である。地点位置は図4-4を参照。

4) 井戸飲料水の水銀濃度

水銀汚染地域の井戸飲料水からも水銀が検出されており、メチル水銀濃度は0.24ppt~68.3pptの範囲にあった。

水銀汚染地域の井戸水の水銀(MM)濃度

サンプリング地点	最大値(ppm)	最小値(ppm)	平均値(ppm)
Xinzhai	68.30	1.15	23.01
Shangwu	48.30	0.96	19.62
Wangcheng	21.30	0.66	7.23
Qingzhen City	10.50	0.24	5.20

5) 魚体内の水銀含有量

Xiong Jianping での魚体内のメチル水銀濃度は、228ppm～553ppmであった（1992年）との報告がある。また、1983年に調査した百花湖の魚体内の水銀含有量は、総水銀で0.201～0.476mg/kg、有機水銀で0.108～0.344mg/kgであり、中国の食品魚の含有量基準（総水銀0.3mg/kg）を超えていた。

上記の研究論文に用いた調査データは主に1986～1988年にかけてのものである。現在、水銀汚染調査研究を省環境保護局と日本国立水俣病総合研究センターが共同で実施しており、最近の水銀汚染状況が体系的に把握されるものと期待されている。

以下に水銀濃度に関連する各種基準値を参考として示す。

基準項目	基準値（以下）	備考
中国地表水水質基準	第1～2類 0.0005mg/ℓ	飲料水源、魚類産卵場
	第3類 0.001mg/ℓ	飲料水源、遊泳区
	第4～5類 0.001mg/ℓ	農業用水源等
中国汚染総合排出基準	0.05mg/ℓ	水酸化ナトリウム使用業者 または工場新築等 0.005mg/ℓ
中国食品基準（魚）	0.3mg/kg	
日本国土壌汚染基準	3mg/kg（乾土）	対策を要する土壌汚染値
日本国底質暫定除去基準	25ppm	魚介類中の総水銀許容値 0.4ppmとの関連値

4-6 水環境に関する管理組織と法制度

(1) 流域管理組織

貴州省における水環境また水利用にかかる関連部局は以下のとおりである。

水資源利用・保全の類型	主担当機関
・水環境の保護	省環境保護局
・水資源開発/水利調整	省水利庁
・都市用水	県・市（清鎮市、白雲区、烏当区等）
・水力発電	省発電局
・工業用水	省化工庁、冶金庁、軽工庁、発電局
・灌漑/漁業	省農業庁農業局
・舟運	省交通庁河航舟運管理局
・観光/景観	省建設庁風景管理

貴州省の環境保護行政を担う環境保護機関の設置は、1972年の「三廃弁公室」に始まり、1973年に省計画委員会の環境保護処、1975年に省革命委員会環境保護弁公室へ変革された。その後、1979年4月に貴州省環境保護局に改名し、省基本建設委員会に属した一級局編成に位置づけられた。市・地区と一部県レベル環境保護弁公室も環境保護局と名称変更を行った。1983年の機構改革時に現在の環境保護行政の機構となった。

貴州省環境保護局及び市・地区単位の環境保護局の組織は、図4-5及び4-6に示すとおりである。全省の環境保護部門には、環境保護業務に従事する人員は約320人、科学研究・観測業務に従事する人員は約820人である。環境調査・研究を担う省環境保護科学研究所は、現在、大気汚染/酸性雨、水環境、生態環境、環境工程の4研究室からなり、総職員数150人、うち技術職員は126人（上級技術者31人）である。

貴州省紅楓湖・百花湖水資源保護条例（1996年1月施行）の徹底を図るため、省政府は「貴州省紅楓湖・百花湖水資源保護指導委員会」を設立した。副省長を委員長とする指導委員会は関係庁局や地区人民政府の責任者から構成され、委員会事務局は省環境保護局内に設けた。

(2) 法制度及び条例等

環境保護にかかる国の法制度については、第6章に詳述している。環境政策の規範である「国家環境保護法：1979年試行、1989年制定」に規定した①汚染の未然防止としての「三同時制度」、「環境影響評価制度」、「汚染物排出許可制度」、②事業者の汚染防止責任に関する「排污費制度」、「期限付き汚染防止制度」、③環境管理の強化としての「環境

保護の目標責任制度」、「全国環境監視条例」に基づき、貴州省政府は水環境保護政策を執行している。また、「中国固体廃棄物環境防止法：1996年4月施行」及び「環境容量総量排出規制：1996年施行」に基づく環境保護施策も実施に移されている。

貴州省が猫跳河流域の水環境保護・改善を図ることを目的として定めた省令には、「貴州省紅楓湖・百花湖水資源環境保護条例：1995年8月公布、1996年1月施行」及び「貴州省紅楓湖・百花湖飲料水源保護区域規定：1997年4月公布」がある。

貴州省紅楓湖・百花湖水資源環境保護条例は、両湖の水資源環境の保護と合理的な水利用を図り、かつ人民の健康の保証、また経済・社会の発展の促進をめざすものである。同条例は、総則、保護範囲、汚染防止、監督管理、法的責任からなり、両湖及び湖沿い地域の水資源保護区域と基準を定めており、両湖の飲料水保護区を1級・2級と準保護区に分け、水質保持・改善目標値、水域への汚染物の排出等の禁止事項の規定や取り締まり強化を規定している。

貴州省紅楓湖・百花湖飲料水源環境区域規定は、上記の保護条例の保護区域とその水質目標等を明確にしたものである。

生態保護については、原生環境、自然歴史史跡と重要風致地区、生物原種資源管理、自然保護区などの関連法制度があるが、流域内には紅楓湖の国家級風景名勝区と百花湖の省級風景名勝区があるだけである。

4-7 水質モニタリング現況

水質・底質の調査についての通常観測は省環境保護局の下部機関である環境保護観測センターが担当し、同下部機関の省環境保護科学研究所は、省科学技術委員会が定めた科学研究課題また省環境保護局に指示された特定調査を行っている。また、流域内の県級市クラスの清鎮市環境保護局及び平坝県環境保護局等の環境観測処も水質・底質調査を行う。

現在の環境保護機関による定期水質観測点は、紅楓湖及びその流入河川に7地点、同ダム下流の猫跳河及び百花湖で5か所設けられている（観測点位置は図4-7参照）。観測回数は年3回（渇水期・豊水期・平水期）でサンプリング水深は3種、観測項目は15項目である。体系的に整理された観測データは1980年代以降である。主要汚染源（主に事業所）からの排水水質調査については、省環境保護局環境管理处による抜き打ち調査を行っているが、基本的には事業所単位により排出量・水質を同管理处に報告される監視システムを取っている。

これら環境保護局関係機関以外に省発電局が猫跳河水系の7発電所で水質観測（分析は外局委託と思われる）を行っている。

水環境に関連する水文（流量）定期調査は、省水利庁が担当している。流域内の気象・

水文観測所点の位置等を表4-6に示す。

水質・底質・水生生物に関する技術者や分析機器は、省内において省環境保護科学研究所が最も充実しているとのことであるが、調査・分析機器は1980年代前半に整備したものが多く老朽化が著しい。例えば、総水銀分析に関しては、中国製の冷原子吸光計を用いているが検出下限値が大きすぎて国家基準値相当の分析精度の確保が難しく、他に原子吸光計があるが水銀のホロカソードランプを所有していないため低い濃度の総水銀が測定できない。有機水銀を測定するECDガスクロマトグラフは故障しており使用不能である。また、基礎的な機器である純水器（イオン交換）や洗浄器、微量分注（取）器、サンプル冷却器・保冷材、サンプル瓶、採水器、採泥器、低電圧電源（ガスクロ専用）等の質・量も十分とは言えない。

4-8 実施・計画中の水環境改善プロジェクト

(1) 調査・研究

1) 水環境

主な調査研究は以下のとおりである。

1986～1990年：紅楓期・百花湖の水環境容量調査研究（省環境保護科学研究所）

1990年：貴州有機化学総工場の排水に起因した水銀汚染調査（同上）

1990/91/96年：紅楓期・百花湖の藻類調査（同上）

1994年：水質汚染事故緊急調査（同上）

1996年～：紅楓期・百花湖水環境汚染防止研究（省科学技術委員会）

“9・5計画”の重点研究プロジェクト、1999年完了予定

1997年：日本国環境庁共同研究（省環境保護科学研究所、OECC・国水研）

1997年末完了予定

2) 生態環境

1991～1995年：梵淨山科観察及び貴州省絶滅危機にある貴重・珍重植物名録の研究

(8・5計画)

3) 日本国環境庁との共同研究

貴州省人民政府は、「水銀汚染に起因する健康被害の実態」を重視し、日本国環境庁の協力の下、貴州省環境保護科学研究所と国立水俣病総合研究センター（国水研）との間で百花湖水域の水銀汚染実態調査に関する研究交流（1997年1月～11月）を行っている。また、同研究所は環境庁から委託された海外環境協力センター（OECC）の協力を得て紅楓湖・百花湖の水質汚染及び底質水銀汚染状況を把握するための調査（1997年5月～12月）を実施している。各々の調査内容の概略は以下のとおりである。

国水研共同研究

現地調査期間は1997年1月～12月、報告書取りまとめは完了は1998年2月予定であり、主な調査・研究内容は以下のとおり。

- ① 住民の毛髪調査（水銀汚染の起因性健康障害）
- ② 百花湖水域の魚類の水銀含有量調査：15サンプリング地点
- ③ 貴州有機化学総工場の排水、排水路の底泥、周辺水田の土壌についての水銀汚染調査：底質6サンプリング、土壌6サンプリング
- ④ 百花湖の湖水・底質についての含有水銀状況調査（1997年6月実施）：水質36サンプリング、底質9サンプリング

OECC 調査

現地調査期間は1997年1月～12月（2回）、報告書取りまとめは完了は1998年2月予定であり、主な調査・研究内容は以下のとおり。

- ① 紅楓湖及び百花湖の水質調査
調査地点は紅楓湖9地点及び百花湖5地点（詳細は図4-8、4-9参照）。調査回数は2回。サンプリング深度は表層（水面下0.5m）、中層（全水深の1/2）、底層（湖底上1m）。水質分析項目は25項目（詳細は表4-7を参照）。
- ② 紅楓湖及び百花湖の流入汚濁負荷量調査
調査地点は紅楓湖の流入河川5地点及び百花湖の流入河川8地点と工場排水調査（詳細は図4-8、4-9参照）。調査回数は2回。水質分析項目は24時間調査の場合9項目、コンポジットサンプルで26項目（詳細は表4-7を参照）。
- ③ 貴州有機化学総工場の排出先水路（排水口～百花湖）の水質調査
調査地点は5地点（詳細は図4-9参照）。水質分析項目は26項目（詳細は表4-7を参照）。
- ④ 百花湖及び貴州有機化学総工場の排出先水路の底質調査
調査地点は貴州有機化学総工場の排出先水路6地点。百花湖9地点（詳細は図4-9参照）。分析項目は水銀、メチル水銀、強熱減量の3項目。
- ⑤ 紅楓湖及び百花湖の富栄養化に関する生物学的調査（1997年8月・11月実施）
 - ・浮遊生物調査：調査地点は紅楓湖3地点、百花湖2地点。調査項目は浮遊生物分析、水温・透明度の現場測定、pH・T-N・T-P・クロロフィルaの分析（サンプリング水深4種）。
 - ・1次生産量調査：調査地点は紅楓湖と百花湖各々1地点。調査項目はDO変化で現場測定（7水深）と室内黑白瓶実験

(2) 水環境保全事業

1) 省令等制定と執行面の強化

猫跳河流域の水環境保護強化を目的として制定した最近の省令等には、「貴州省紅楓湖・百花湖水資源環境保護条例：1995年公布」及び「貴州省紅楓湖・百花湖飲料水保護区域規定：1997年公布」がある。

同流域の水環境保全対策の重点は工場排水改善に置かれている。省政府は、国家環境保護法に基づき「汚染物排出許可制度：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」また「期限付き汚染防止制度：環境基準を超過して汚染物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づける制度」などの諸制度より汚染物排出対策を行っている。しかし、汚染者自身による排水システム改善施設建設の資金調達には限界があり大きな実効が得られていない。

また、国が「総量排出規制制度」を1996年に実施に移したことから、省政府は、水汚染にかかる総量規制目標を1995年末水準とし、1997年8月より8水質項目基準をもって総量規制に着手した。表4-8に検討段階の紅楓湖水汚染容量総量規制総合対策案を示す。

2) 水環境監視システム強化計画（貴州省環境保護対策外資導入計画説明書：省環保局）

省政府は流域の水環境監視強化を行うための「貴州省環境観測センター 紅楓・百花湖自動観測システム計画」を有している。観測網システムは中央制御室と水域自動観測点12か所からなり、両湖の水質状況をリアルタイムに把握・監視するものである。総事業費は150米万ドルである。

3) 工場排水改善計画（貴州省環境保護対策外資導入計画説明書：省環保局）

流域内で重大汚染源となっている大中規模工場の廃水処理施設改善計画における水汚染対策費用は、各々、貴州有機化学総工場 5,647万米ドル、貴州化学肥料工場877万米ドル、貴州平坝肥料工場20万米ドル、貴州清鎮紡績染色工場60万米ドルと見積もられている。資金計画は合計総対策費用6,754万米ドルのうち、約45%（3,820万米ドル）の外貨導入を必要としている。これらの資金調達については、省政府も環境改善の早急を図る必要から事業者の支援を行うべく中央政府関係機関に働きかけを行っている。

4) 生活排水対策

流域内の中核都市における下水道・下水処理計画の状況に関しての情報が十分ではないが、県・市の市区（数万人規模）において、下水道網整備が合流式で進められているものと推測される。下水処理場については、両湖沿いに位置する清鎮市では処理能力日2万tの下水処理場計画があるが資金面の問題から実施には至っていない。他の中核都市部においても同様と考えられる。

表4-1 紅楓湖・百花湖集水域の主要汚染源特性

(1) 紅楓湖流域主要汚染源

汚染源	廃水種類	廃水排出量 (万 t/年)	主要な汚濁物	排出先
貴州化学肥料工場	化学工業廃水、 生活排水	2520.0	BOD,COD,SS,N	紅楓湖の北湖
貴州鉄合金工場	機械工業冷却水	-	Fe,Mn	紅楓湖の北湖
紅楓湖管理处 省電力学校	生活排水	5.8	SS,BOD,N,P 油類	紅楓湖の北湖
清鎮発電所	ボイラー冷却水、 生活排水等	2407.2	SS,BOD,COD,N,P	紅楓湖の南湖
安順化学肥料工場	化学工業廃水	-	N,P	羊昌河
平坝化学肥料工場	化学工業廃水	920.5	N,P	羊昌河
平坝酒醸造工場	醸造有機廃水	54.1	SS,BOD,COD,P	羊昌河
黎陽機械工場	機械生産廃水、 生活排水	-		羊昌河
高峰機械工場	機械生産廃水、 生活排水	-		羊昌河
環宇機械工場	機械生産廃水、 生活排水	-		羊昌河
長順居住区	生活排水	-	SS,BOD,COD,N,P	麻線河
広順居住区	生活排水	-	SS,BOD,COD,N,P	麻線河
平坝県居住区	生活排水	-	SS,BOD,COD,N,P	後六河
平坝炭坑等	炭坑廃水、 生活排水	-	SS,BOD,COD,N,P	桃花園河
合計		5907.6		

(2) 百花湖流域主要汚染源

汚染源	廃水種類	廃水排出量 (万 t/年)	主要な汚濁物	排出先
貴州有機化学 総工場	酢酸、カーバイド 等化学工業廃水、 生活排水	4593.3	BOD,COD,SS,N,P, Hg,酸	東門橋河
清鎮紡績染色工場	紡績染色排水等	171.3	SS,BOD,COD,N,P	東門橋河
清鎮市区	生活排水	52.5	SS,BOD,COD,N,P	東門橋河
長沖炭坑	炭坑廃水	46.1	SS	長沖河
茶山炭坑	炭坑廃水	63.4	SS	麦西河
貴州アルミニウム 工場	アルカリ性廃水	10.95	COD,BOD,N,P	南門湖
朱昌鎮	酒造廃水、 生活排水	13.8		百花湖
合計		4951.4		

出典：紅楓湖、百花湖状況の紹介（中国語版）、貴州省環境保護科学研究所、1997年1月

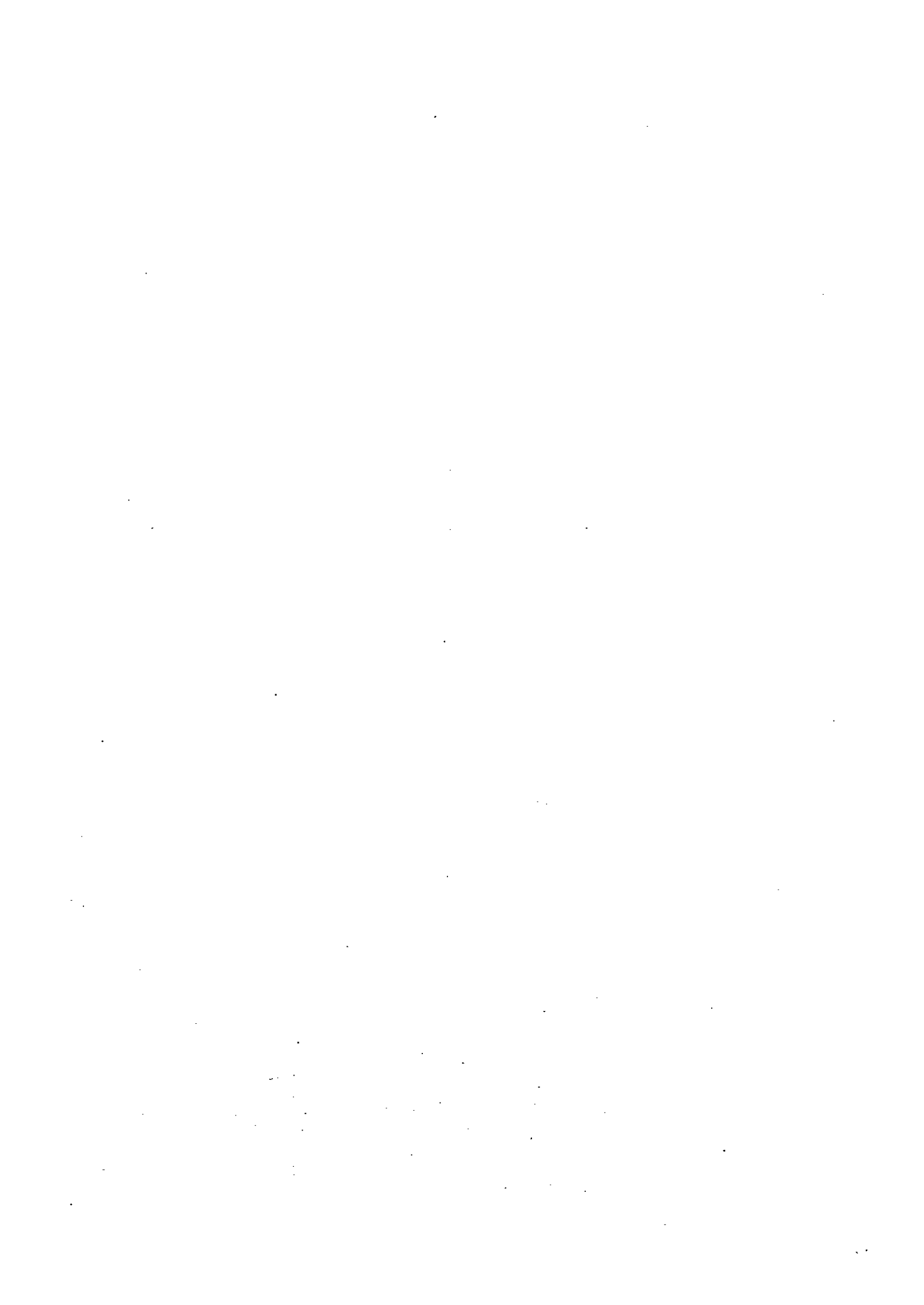


表4-2 紅楓湖水質観測データ (1994年4月)

1994年10月1日 単位: mg/ℓ (pH除外)

サンプリング地点名及び番号		水温℃	pH値	色度	SS	溶存酸素	COD	BOD ₅	硝酸塩窒素	窒素	亜硝酸塩窒素	硬度	アルカリ度	塩化物	硫酸根	フェノール	シアン化物	フッ素化物	ヒ素	水銀	総リン	マンガン	鉄	カドミウム	鉛	銅
紅楓大掘 紅楓ダム 1号点	表層	20	7.60	10	3	2.64	2.40		1.963	1.043	0.299	122	94	7.0	53.39	未検出	未検出	0.309	未検出	未検出	未検出	0.080	0.073	未検出	未検出	未検出
	中層	20	7.22	15	4	1.44	1.93		1.793	1.298	0.250	120	100	6.0	57.18	未検出	未検出	0.347	未検出	未検出	未検出	0.078	0.089	未検出	未検出	未検出
	深層	20	7.67	8	6	1.20	1.81		1.632	1.207	0.243	126	121	6.0	47.90	未検出	未検出	0.328	未検出	未検出	未検出	0.117	0.073	未検出	未検出	未検出
腰洞 2号点	表層	20	7.87	8	5	3.36	2.26		1.912	1.493	0.207	124	90	5.0	51.50	未検出	未検出	0.366	未検出	未検出	未検出	0.059	0.049	未検出	未検出	未検出
	深層	20	7.82	10	8	0.72	1.52		1.912	1.531	0.209	122	84	6.0	60.20	未検出	未検出	0.350	未検出	未検出	未検出	0.059	0.073	未検出	未検出	未検出
花魚洞 3号点	表層	21	7.90	15	6	3.12	2.22		2.132	0.300	0.192	124	102	5.0	43.93	未検出	未検出	0.360	未検出	未検出	未検出	0.064	0.064	未検出	未検出	未検出
	深層	20	7.90	15	7	1.00	2.20		1.501	0.549	0.216	110	93	7.0	51.50	未検出	未検出	0.378	未検出	未検出	未検出	0.078	0.059	未検出	未検出	未検出
偏山寨 7号点	表層	20	0.20	10	4	5.52	2.63		0.857	3.437	0.512	125	89	6.0	62.09	未検出	未検出	0.409	未検出	未検出	未検出	0.009	0.094	未検出	未検出	未検出
	深層																									
黄化入湖点 11号点	表層	21	0.49	10	4	7.44	2.40		1.051	7.501	0.025	120	56	7.0	73.03	未検出	0.006	0.472	未検出	未検出	未検出	0.117	0.093	未検出	未検出	未検出
	深層																									
後午 4号点	表層	20	0.10	15	7	4.92	2.01		1.036	0.203	0.010	110	90	4.0	53.39	未検出	未検出	0.378	未検出	未検出	未検出	0.063	0.073	未検出	未検出	未検出
	深層	20	7.91	10	12	3.72	2.04		1.003	0.121	0.012	122	102	5.0	47.72	未検出	未検出	0.366	未検出	未検出	未検出	0.059	0.061	未検出	未検出	未検出
野猫洞 8号点	表層	20	8.10	0	20	6.09	1.93		1.624	0.121	0.037	110	90	0.0	45.45	未検出	未検出	0.459	未検出	未検出	未検出	0.059	0.049	未検出	未検出	未検出
	深層	20	0.01	12	10	5.23	1.01		1.051	0.127	0.021	124	102	5.0	54.34	未検出	未検出	0.578	未検出	未検出	未検出	0.045	0.073	未検出	未検出	未検出
馬槽田 9号点	表層	21	0.26	15	36	5.76	1.01		2.726	0.111	0.043	120	105	5.0	46.96	未検出	未検出	0.404	未検出	未検出	未検出	0.029	0.059	未検出	未検出	未検出
	深層	19	0.06	10	9	6.48	2.90		0.941	0.132	0.036	110	102	4.0	43.93	未検出	未検出	0.380	未検出	未検出	未検出	0.060	0.073	未検出	未検出	未検出
三岔河 5号点	表層	18	8.37	6	15	5.64	1.01		1.183	0.170	0.064	122	100	5.0	49.60	未検出	未検出	0.378	未検出	未検出	未検出	0.059	0.009	未検出	未検出	未検出
	深層	20	8.21	6	20	/	2.20		0.941	0.159	0.114	135	114	5.0	50.17	未検出	未検出	0.366	未検出	未検出	未検出	0.063	0.129	未検出	未検出	未検出
焦家橋 6号点	表層	10	0.27	15	4	6.36	2.51		0.625	0.175	0.021	120	130	4.0	40.15	未検出	未検出	0.378	未検出	未検出	未検出	0.088	0.073	未検出	未検出	未検出
	深層																									
羊昌河	表層	/	0.24	/	/	/	/		2.217	0.333	0.067	/	/	/	55.02	/	/	1.238	/	/	/	/	/	/	/	/
地表面水の水質基準 GB3838-00 II類		<	6.5- 8.5	-	-	>6			10	0.5 ***	0.1	-	-	-	-	0.002	0.005	1.0	0.05	0.05	0.025	0.1	-	0.005	0.05	0.01
漁業水質基準(試行) TJ35-79		<	6.5- 8.5	-	-	>5			-	-	-	-	-	-	-	0.005	0.02	1.0	0.1	0.5	-	-	-	0.005	0.1	0.1
生活飲用水衛生基準 GB5749-05		<	6.5- 8.5	15	-	-	-	-	20	-	-	450	-	250	250	0.002	0.05	1.0	0.05	1.0	-	0.1	0.3	0.01	0.05	10



表 4-3 百花湖水質観測データ (1994年9月)

1994年9月30日 単位: mg/l (pH 除外)

サンプリング 地点名及び番号	水温 ℃	pH 値	色 度 (度)	SS	溶 存 酸 素 *	COD	BOD ₅	硝 酸 塩 窒 素	窒 素	亜 硝 酸 塩 窒 素	硬 度 **	アルカリ 度 ***	シアン化 物	硫 酸 根	フ ェ ノ ール	シ ア ン 化 物
資陽アルミ 工場ポンプ室 1号点	24	7.85	10	3	5.28	3.23		0.670	0.143	0.995	142	102	6.0	67.58	未検出	未検出
	19	7.58	15	6	3.12	2.54		0.712	0.099	0.867	141	100	7.0	67.50	未検出	0.003
麦西河口 2号点	24	7.88	8	21	6.24	2.93		0.623	0.121	1.081	150	102	4.0	68.15	未検出	0.003
	19	7.65	10	5	3.60	2.80		0.052	0.040	0.995	144	102	3.0	60.02	未検出	未検出
岩脚○ 3号点	20	7.78	12	7	7.20	2.97		0.052	0.469	1.001	140	99	4.0	59.07	未検出	0.005
																1.
地表面水の水質基準		6.5-	-	-	>6	15	3	10	0.5	0.1	-	-	-	250	0.002	0.005
GB3838-88 II類		< 8.5							***							
漁業水質基準(試行)		6.5-	-	-	>6	-	5	-	-	-	-	-	-	-	0.005	0.02
TJ35-79		< 8.5														
生活飲用水衛生基準		6.5-	15	-	-	-	-	20	-	-	450	-	250	250	0.002	0.05
GB5749-85		< 8.5														

注: * COD_{Cr}は高マンガネン酸カリウム法。

** 総硬度及び総アルカリ度はCaCO₂で計る。

*** 《環境品質報告書作成方法規定》で推薦している基準値。

表 4-4 猫跳河发电所地点水质观测记录 (1994 年枯水期)

猫跳河梯级电站及麦架河口水质监测情况表 (1994 年枯水期)

序号	项目	一级站 泥水 MK-6	二级站 泥水 MK-3	三级站 泥水 MK-5	四级站 泥水 MK-9	一级站 泥水 MK-19	二级站 泥水 MK-22	三级站 泥水 MK-16	四级站 泥水 MK-16	五级站 泥水 MK-16	六级站 泥水 MK-16	七级站 泥水 MK-28	八级站 泥水 MK-28	九级站 泥水 MK-29	十级站 泥水 MK-29	十一级站 泥水 MK-21	十二级站 泥水 MK-21	十三级站 泥水 MK-20	十四级站 泥水 MK-20	十五级站 泥水 MK-4	十六级站 泥水 MK-4	
1	pH	8.17	8.15	12.53	8.19	7.51	8.23	8.30	8.21	8.22	8.27	7.64	8.25	8.22	8.27	8.27	8.27	7.64	8.25	8.23	8.42	
2	总硬度	216	220	400	212	204	216	198	244	196	236	258	188	196	236	236	236	258	188	224	242	
3	水硬度	8.02	19.08	8.00	11.86	0.00	0.00	82.99	36.11	0.00	32.01	37.48	0.00	0.00	32.01	32.01	37.48	37.48	0.00	0.00	242	
4	钙硬度	200.07	200.07	392	200.07	252.97	215.94	111.06	182.01	195.97	203.63	203.63	168.04	195.97	203.63	203.63	203.63	203.63	168.04	0.00	0.00	0.00
5	总硬度	199.72	199.72	327.34	199.72	347.46	222.37	210.04	210.04	207.55	207.55	219.65	203.63	207.55	207.55	207.55	207.55	219.65	203.63	399.25	451.23	
6	电导率	240	220	970	260	340	340	300	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	
7	溶解CO ₂	1.87	1.76	0.00	1.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8	溶解CO ₂	0.00	0.00	1.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9	Al	未检出	0.897	0.033	0.24	0.372	0.24	2.669	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	
10	CO ₃	2.40	4.80	53.1	0.00	0.00	0.00	4.80	22.2	7.30	7.30	4.80	4.80	7.30	7.30	7.30	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	
11	HCO ₃	119.6	117.15	65.2	122.95	120.25	120.25	122.0	124.45	119.6	117.15	117.15	119.6	117.15	117.15	117.15	117.15	119.6	119.6	119.6	119.6	
12	OH ⁻	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
13	CO ₃	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
14	Cl ⁻	4.0	1.0	2.0	12.0	1.0	6.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
15	DO	9.12	8.58	4.00	7.52	2.56	7.20	7.52	3.32	2.56	7.04	6.56	7.92	6.00	7.44	7.44	6.56	6.56	7.92	9.12	8.64	
16	X	3.155	3.23	6.129	3.097	4.14	4.74	4.04	4.007	3.72	3.69	3.78	4.95	3.69	3.78	3.78	4.95	3.69	3.69	3.69	3.69	
17	Na	2.92	3.168	10.44	2.69	1.51	8.23	7.696	7.53	10.48	3.29	8.19	10.36	3.17	8.19	8.19	10.36	3.17	3.17	3.27	9.57	
18	Ca	42.33	48.225	10.700	53.11	100.29	54.48	57.21	52.43	52.26	50.38	51.74	50.38	54.48	54.48	51.74	50.38	52.43	51.07	51.07	51.07	
19	Mg	13.84	13.788	22.25	14.20	6.59	15.38	14.04	14.43	14.80	13.84	14.78	13.29	14.78	14.78	13.29	14.78	14.19	14.19	14.45	19.35	
20	Fe	0.134	0.128	3.902	0.025	0.098	0.044	0.044	0.044	0.225	0.025	0.044	0.098	0.044	0.044	0.098	0.044	0.044	0.044	0.0798	0.207	
21	Mn	0.0057	0.0087	0.072	0.0087	0.017	1.115	0.017	0.0097	1.029	0.0097	1.007	0.341	0.0097	1.007	1.007	0.341	0.0097	0.0097	0.0097	0.0097	
22	总硬度	252.15	274.93	132.91	297.84	406.14	399.34	291.61	276.54	260.76	253.14	281.31	296.06	266.16	281.31	281.31	296.06	266.16	266.16	306.51	453.77	

信德堂

表4-5 百花湖底質觀測データ (重金屬含有量)

百花水库各控制点底質中金屬含量

mg/L

控制点	汞 Hg			砷 As			铬 Cr		
	枯水期	丰水期	平均值	枯水期	丰水期	平均值	枯水期	丰水期	平均值
12*	55.375	134.000	69.688	12.60	11.85	12.20	31.7	45.8	38.8
10*	4.190	11.235	7.713	36.70	35.90	36.30	122.0	110.7	116.4
7*	0.717	0.238	0.478	23.45	18.75	19.10	113.0	98.5	105.8
6*	1.150	0.560	0.855	15.65	18.48	17.07	141.5	90.5	66.0
3*	0.873	0.914	0.894	39.00	36.80	37.90	116.8	122.0	119.4

百花水库各控制点底質环境质量分级

控制点	汞 Hg		As		Cr		水库综合等级
	平均值	等级	平均值	等级	平均值	等级	
12*	96.688	五	12.2	一	38.8	一	五
10*	7.713	五	36.3	二	116.4	三	五
7*	0.478	三	19.1	一	106.8	二	三
6*	0.855	四	17.1	一	66.0	一	四
3*	0.894	四	39.9	二	119.4	三	四

由于汞对底質的污染，百花水库大部分底質已属于环境质量差和最差的四、五级量。为了防止水体的进一步污染，保证供水安全，有关部门应定期对水体进行监测，以防止水质受二次污染而影响用水。对百花水库资源综合利用，如扩大供水地区，发展水产业等，应持慎重态度，防止汞向生物圈转移，影响人体健康。

表 4—6 猫跳河流域水文观测所一覽

各 观 测 站 基 本 情 况

河 名	站 名	测站类别	位 置	坐 标		高程 (m)	集水面积 (Km ²)
				东 经	北 纬		
猫跳河	红 枫	水库	清镇市姪昌桥	106° 25'	26° 33'	1269	
猫跳河	清 镇	气象	清镇市城关永光北路	106° 28'	26° 33'	1230	
猫跳河	金 华	雨量	贵阳市金华乡	106° 34'	26° 35'	1280	
猫跳河	百 花	水库	贵阳市乌当区平桥	106° 33'	26° 42'	1190	
猫跳河	久 长	雨量	修文县久长镇	106° 40'	27° 00'	1390	
猫跳河	修 文	气象	修文县城关镇马长坡	106° 36'	26° 51'	1240	
猫跳河	修文电厂	水文	修文县王官乡	106° 33'	26° 49'	1226	2145
猫跳河	麦格寨	雨量	清镇市麦格寨乡	106° 28'	26° 43'	1350	
猫跳河	狮子石	水文	清镇市青龙乡	106° 26'	26° 52'	850	2785
猫跳河	卫 城	雨量	清镇市卫城乡	106° 21'	26° 46'	1210	
羊昌河	黄猫村	水文	平坝县歌乐乡	106° 20'	26° 24'	1240	765
麻线河	老郎寨	水文	平坝县歌乐乡	106° 22'	26° 23'	1252	199
桃花园河	二官寨	雨量	平坝县二官寨	106° 05'	26° 22'	1350	
桃花园河	乐 平	雨量	平坝县凤凰乡	106° 08'	26° 25'	1340	
桃花园河	麦 翁	水文	平坝县九甲乡	106° 19'	26° 31'	1250	192
桃花园河	站 街	雨量	清镇市甘沟乡	106° 22'	26° 38'	1330	

表4-7 OECC調査の水質・底質分析項目一覧

NO.	分析項目	紅線湖水質		百花湖水質		紅線湖流入河川		紅線湖流入工場		百花湖流入河川		有機化学工場流出		底質
		時間変動	コンポジット	時間変動	コンポジット	時間変動	コンポジット	時間変動	コンポジット	時間変動	コンポジット	時間変動	コンポジット	
1	pH	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
2	DO	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
3	BOD ₅	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
4	COD _{Min}	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
5	SS	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
6	T-N	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
7	T-P	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
8	PO ₄ -P	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
9	NH ₃ -N	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
10	NO ₂ -N	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
11	NO ₃ -N	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
12	F	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
13	水銀	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14	メチル水銀	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15	シアン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
16	フェノール	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
17	石油	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
18	Fe	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
19	Mn	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
20	Cd	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
21	Cu	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
22	Pb	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
23	Zn	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
24	Cr	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
25	As	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
26	ST-N(溶解性総窒素)	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
27	ST-P(溶解性総リン)	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
28	Kj-N(ケルダール態窒素)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	SKj-N(溶解性ケルダール態窒素)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	硫酸還元	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○

出典：開発途上国環境保全計画策定支援調査 中国貴州省調査報告書 1997.3. OECC

表 4-8 (1/2) 紅楓湖水污染容總量規制綜合對策計画面案

紅楓湖污染控制单元及水环

河段名称	污染源名称	污染指标	现状非污量	
			废水量(L/d)	浓度(mg/L) 折纯量(kg/d)
商 湖 区 污 染 控 制 单 元	平坝化肥厂	COD	27610.37	13.40 361.94
		NH ₃ -N		252.330 6899.03
		BOD ₅		1400.80 161.37
	平坝县(老)酒厂	COD	115.20	73.20 8.43
		SS		192.80 22.21
	平坝县(新)酒厂	BOD ₅		1400.80 2535.46
		COD	1802.87	810.00 1460.32
		SS		450.00 811.29
	平坝紫阳公司	COD		9.10 29.06
		SS	3193.33	119.80 382.56
P			1.07 3.42	
油类			0.27 0.86	
COD			6.80 3.36	
环宇机械厂	SS		65.60 32.38	
	P	493.57	0.57 0.28	
	油类		0.14 0.069	
	COD		6.80 4.57	
平水机械厂	SS	671.833	65.60 44.07	
	油类		0.14 0.094	
	COD		80.00 4.79	
平坝菜园艺场	SS	59.83	100.00 5.98	
	COD		80.00 60.75	
平坝三〇三医院	BOD ₅	759.33	100.00 75.93	
	SS		60.00 45.56	
	COD		60.00 45.56	

容总量控制综合防治方案

治理后允许排放量	浓度(mg/L)	折纯量(kg/d)	需削减污物总量(t/a)	治理投资(万元)	备注
20833.33	13.40	279.17	24.83	740	
	25.00	580.82	1892.46		
115.20	60.00	6.91	46.34		两生物池者处理COD、BOD、SS
	73.20	8.40		69.12	
	100.00	11.52	3.21		
1802.87	60.00	108.17	725.19		
	150.00	270.43	356.97	110.144	两生物池者处理COD、BOD、SS
	100.00	180.29	189.30		
1915.99	9.10	17.44	3.49		
	100.00	191.59	57.29	180.40	
	1.00	1.92	0.45		
	0.27	0.52	0.10	95.8	
296.14	6.80	2.01	0.41	23.7	
	65.60	19.43	3.89	16.29	
	0.28	0.168	0.034		
	0.14	0.04	8.70	44.42	
671.83	6.80	4.57			
	65.60	44.07			
	0.14	0.094			
59.83	80.00	4.79			
	100.00	5.98			
759.33	80.00	60.75			
	60.00	45.56	9.11	30.37	
	60.00	45.56			

表 4-1-8 (2/2) 紅楓湖水污染容疊總規限制綜合對策計画案

紅楓湖水污染容疊總規限制綜合對策計画案

河溪名称	污染源名称	污染指标	现状排放量		治理后允许排放量		需削减污染量(吨/年)	治理投资(万元)	备注	
			废水量(L/d)	浓度(mg/L)	折纯量(kg/d)	浓度(mg/L)				折纯量(kg/d)
北湖区污染控制单元 北湖区污染控制单元	贵州铁合金厂	SS	5564.17	4.20	23.37	4.30	23.37			
	贵州化肥厂	SS	56246	251.10	14133.30	20.00	441.60	13681.70	290	
		NO _x -N		239.35	13462.4	10.00	177.60	13284.80	600.00	
		COO		17.90	1005.80	28.00	487.23	509.50	286.10	
	省电力学校	CN ⁻		0.26	14.62	0.30	5.338	8.87	527.00	
	省电力学校	COO	395.43	500.00	197.72	150.00	59.32	41.52		
	红枫湖管理处	COO	800.00	500.00	400.00	150.00	120.00	94.00		
	红枫湖电厂	COO	400.00	500.00	200.00	150.00	60.00	42.00		
	红枫湖电厂服务公司	PH	渗透水	9 ~ 10						厂方正采取措
	红枫湖电厂	COO	58018.7	5.67	385.57	5.67	507.27		施减少	厂址已搬迁出
贵州化肥厂	COO	281.33	500.00	145.67					控单元	
南湖区污染控制单元 南湖区污染控制单元	贵州化肥厂	SS		200.00	33.27					
	贵州化肥厂	COO	28.27	500.00	74.44	150.00	4.33	3.03	2.89	
		油类		100.00	2.89	15.00	0.43	0.74	7.22	
	贵州化肥厂	COO	3119.33	4.50	14.04	4.50	3.42	1.69		
		SS		11.30	35.25	11.30	21.15	4.23	140	
		P		0.060	0.19	0.06	0.11	0.024		
	贵州化肥厂	油类		0.01	0.03	0.01	0.018	0.004	93.0	
	贵州化肥厂	COO	262.07	6.00	1.19	6.80	1.07	0.22		
		SS		65.60	17.26	65.60	10.35	2.07	21	
		P		0.57	0.15	0.57	0.089	0.018		
贵州化肥厂	油类		0.14	0.037	0.37	0.02	0.004	23.68		

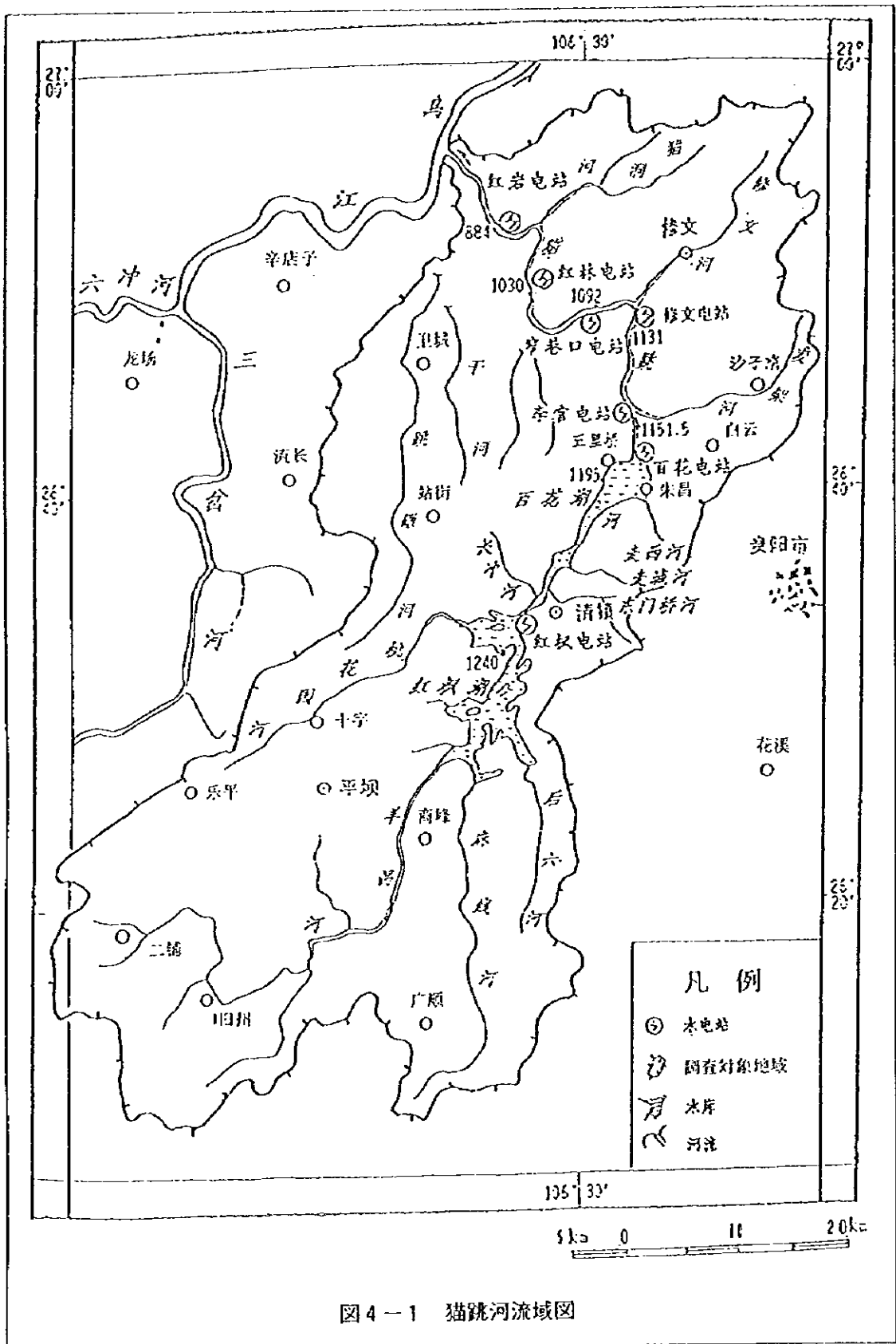


图 4-1 猫跳河流域图

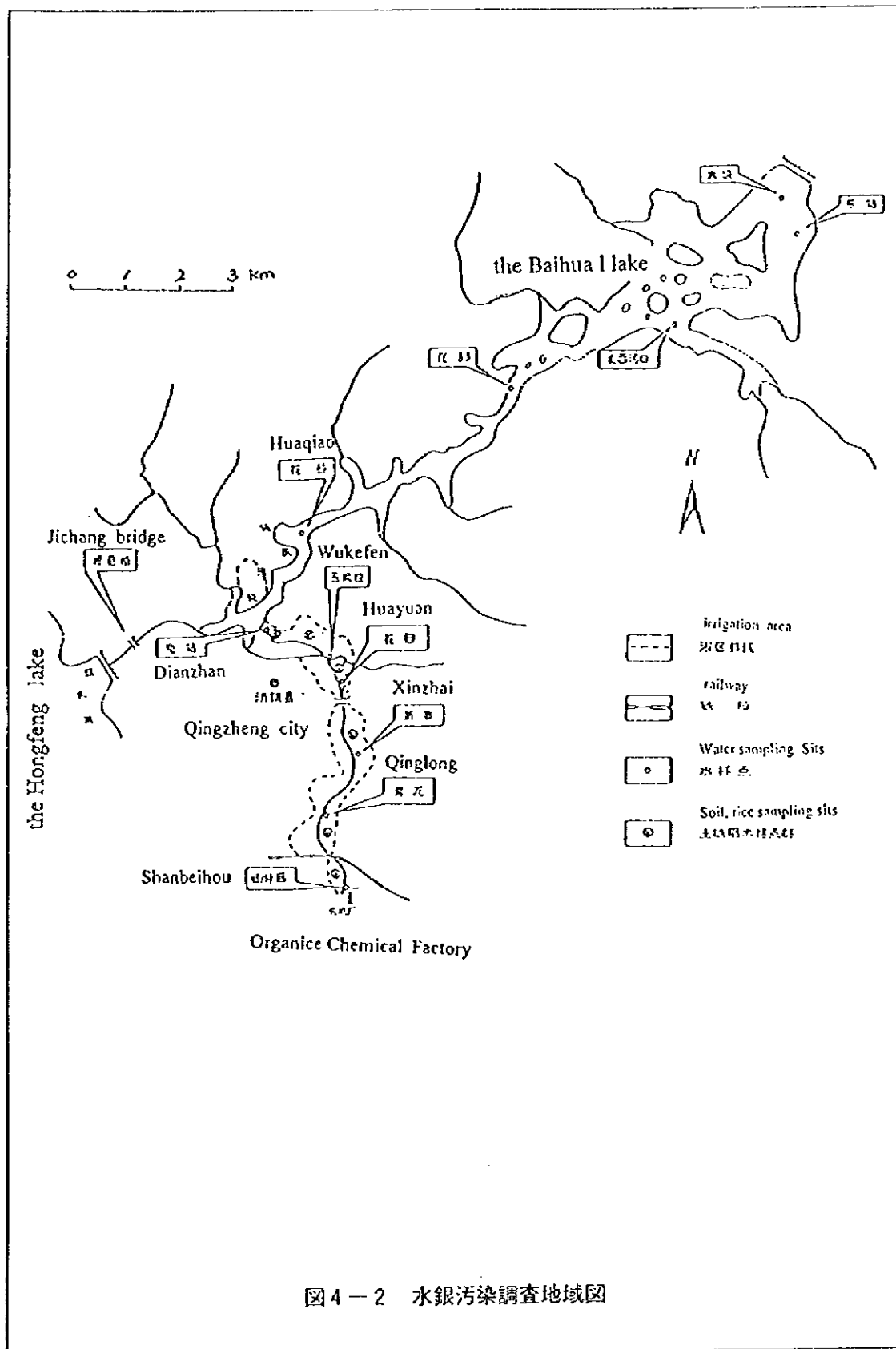


图 4-2 水銀污染調查地域図

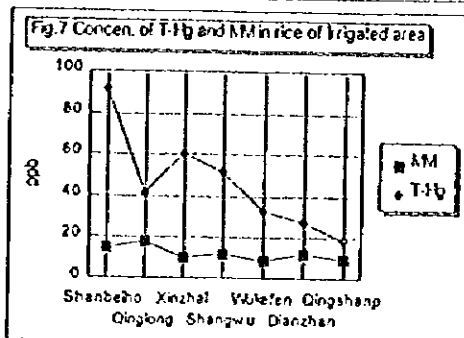
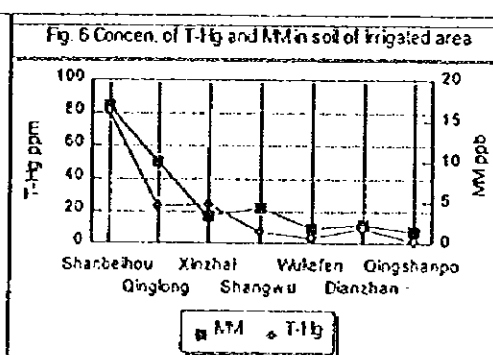
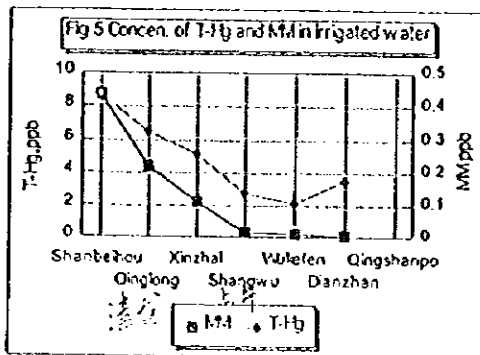
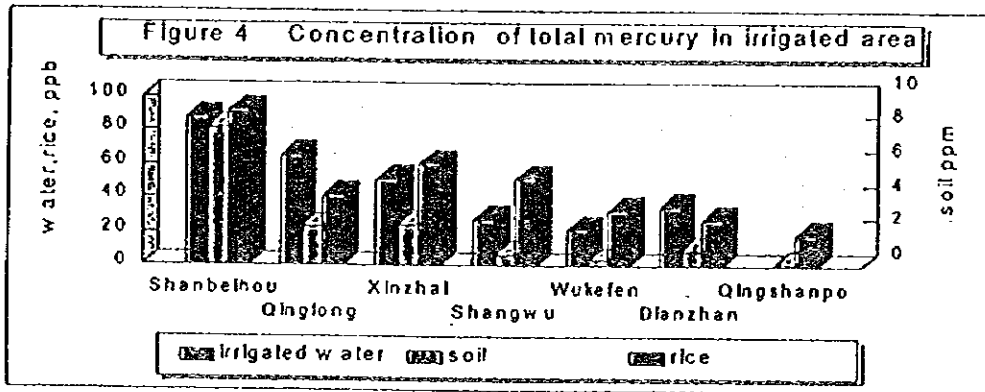
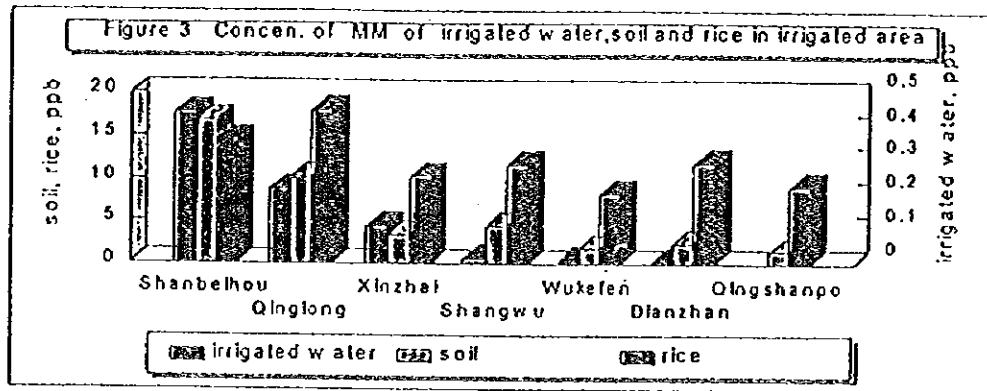


図4-3 灌漑地域（灌漑水・土壤・米）水銀濃度観測値の地域変化

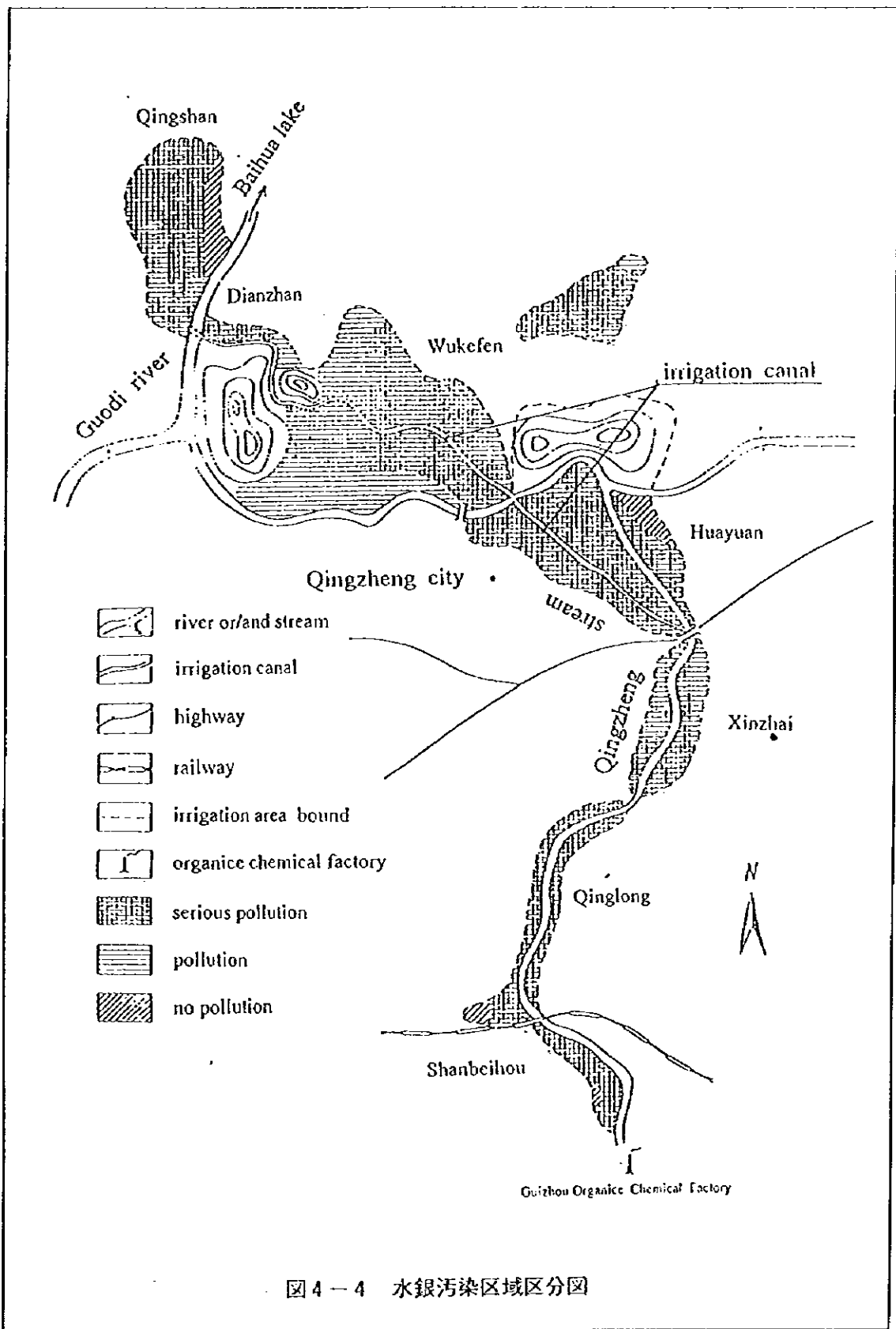


图 4-5 贵州省环境保护局组织图

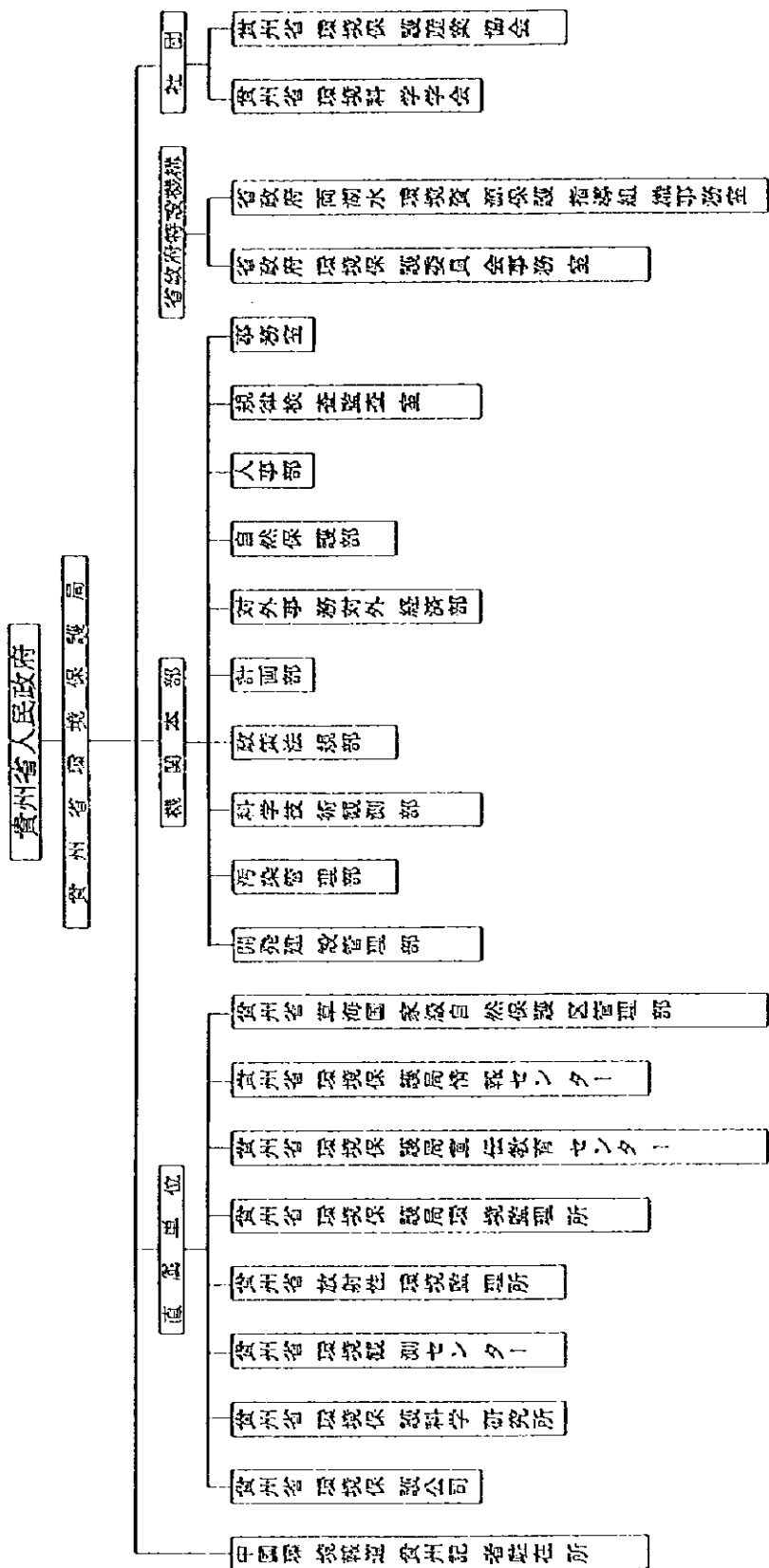
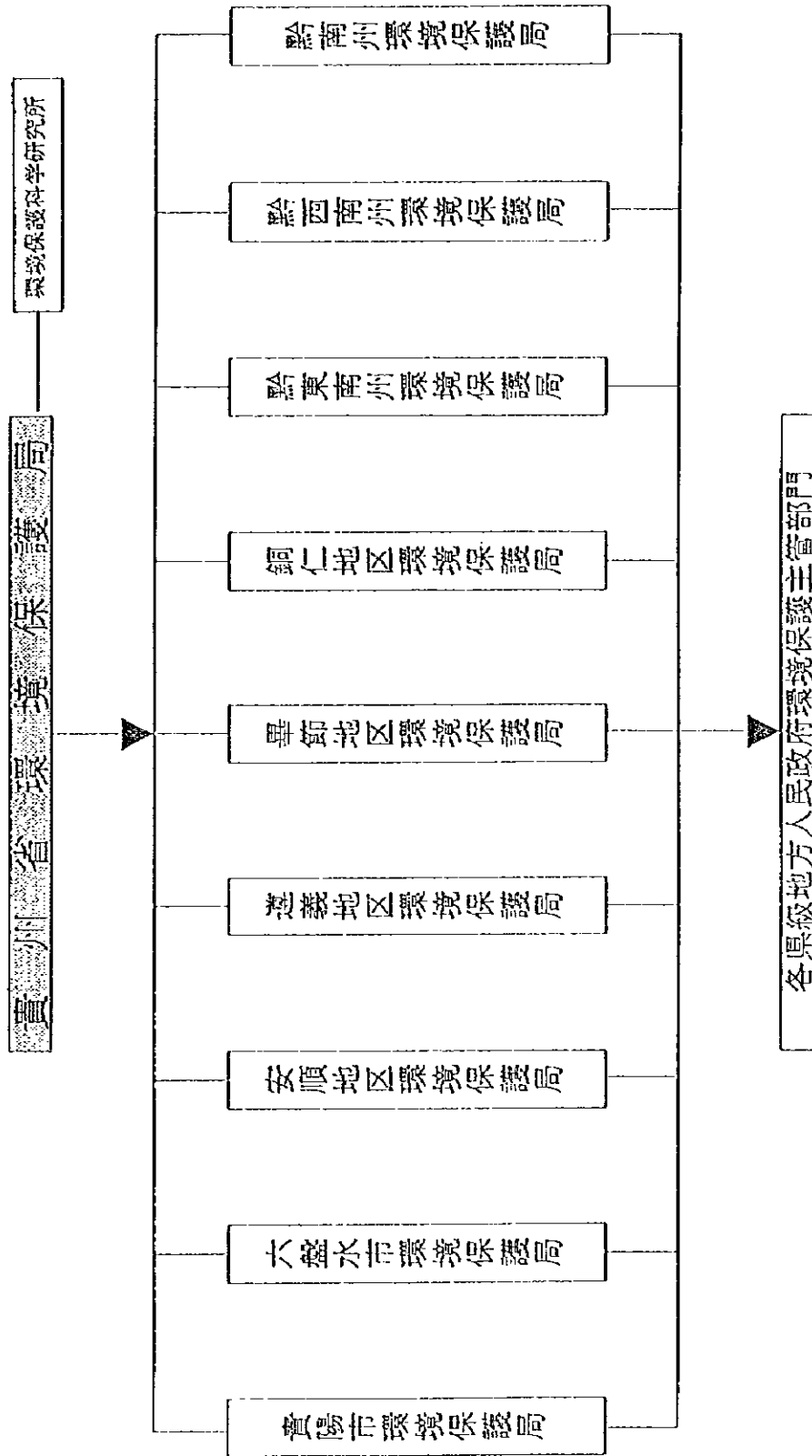


圖 4-6 貴州省環境保護體制機構圖



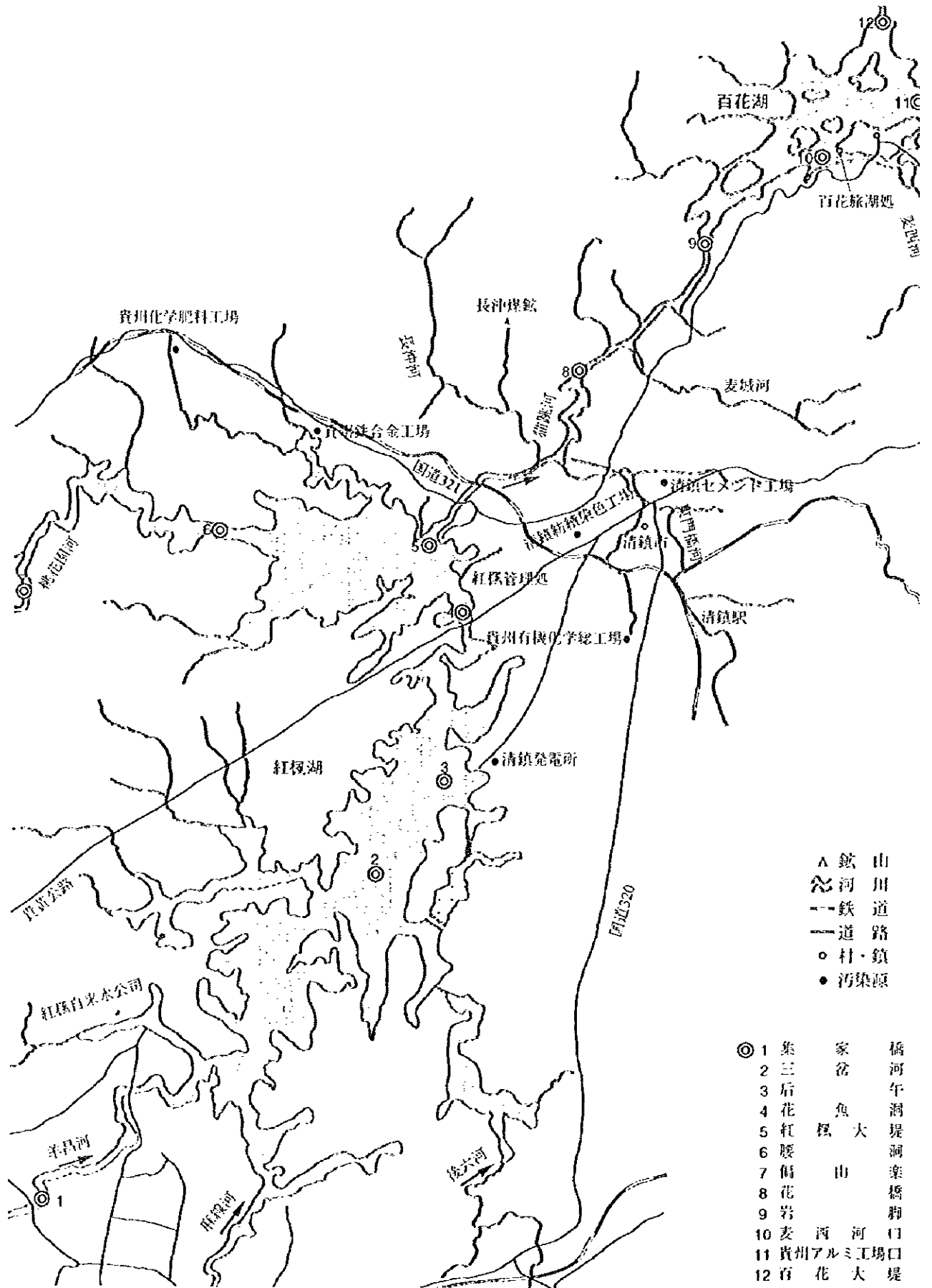


図4-7 省環境保護局の水質定期観測点

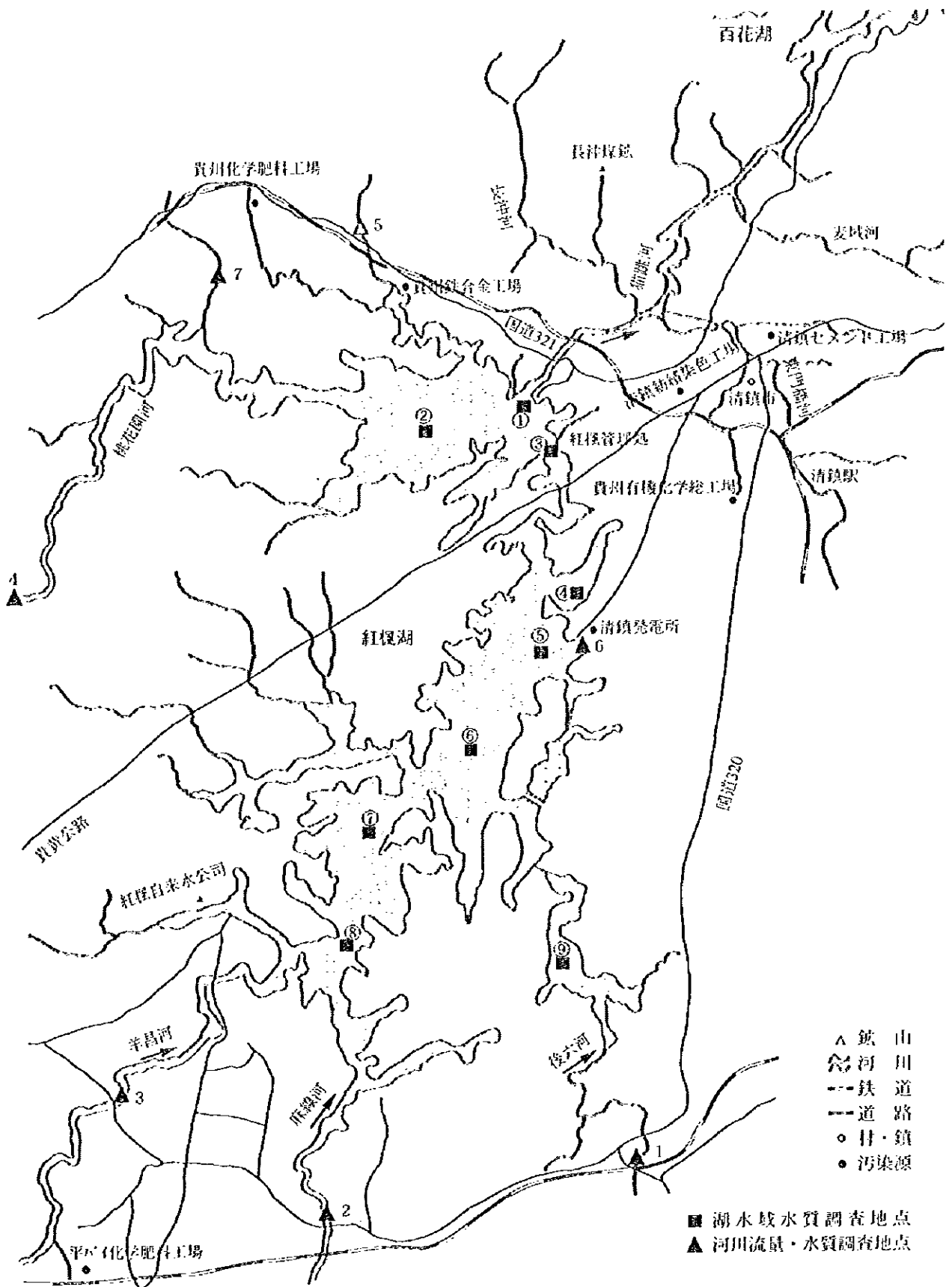


圖 4 - 8 紅楓湖流域水質等調查地点分布圖 (OECC 調查)

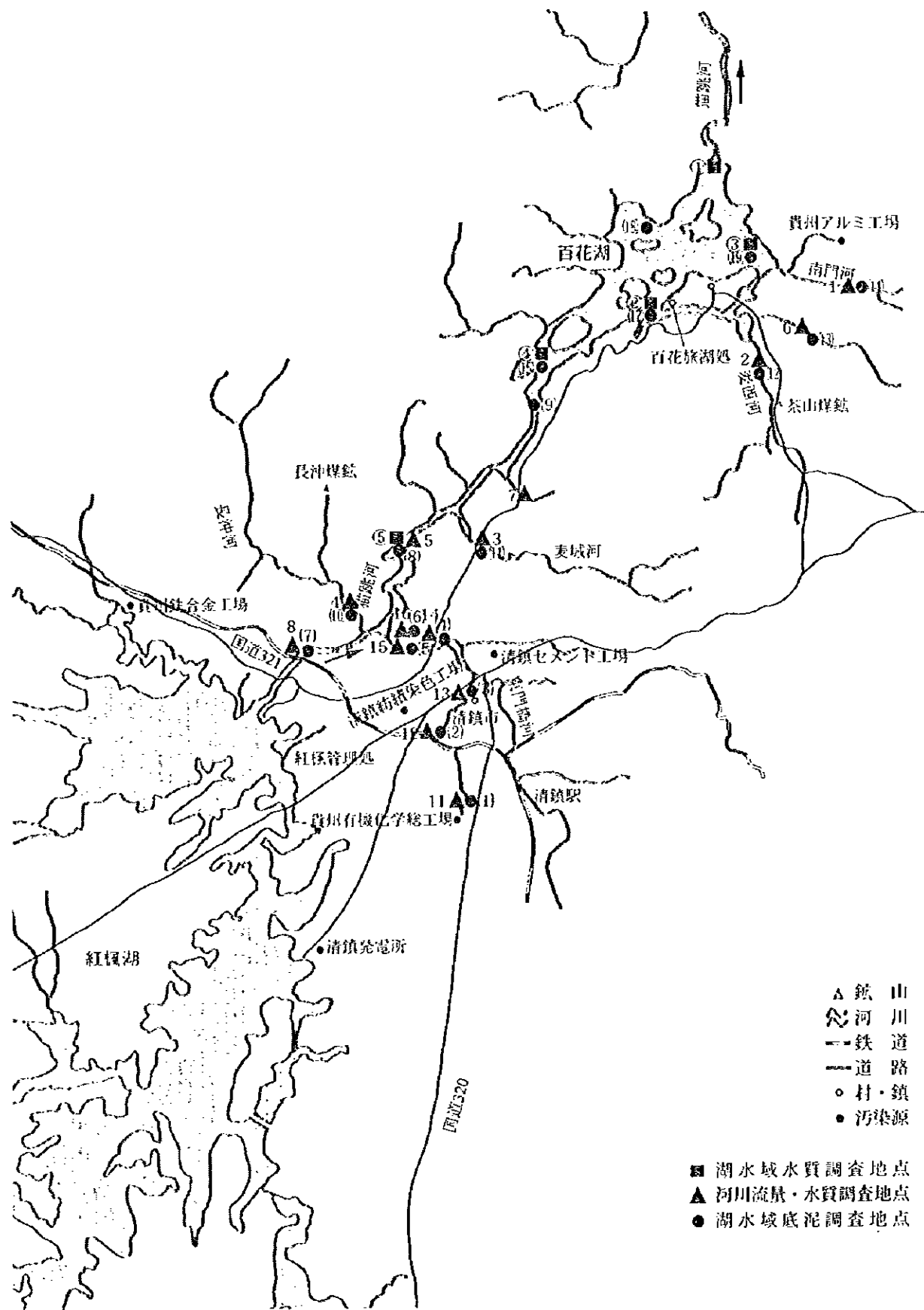


圖4-9 百花湖流域水質等調査地点分布図 (OECC 調査)