

中華人民共和国  
珠江口海域環境モニタリング整備計画調査  
事前調査報告書

平成12年1月

国際協力事業団

## 序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国の珠江口海域環境モニタリング整備計画（旧称：珠江口水質モニタリング整備計画）に係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11年9月6日より9月24日までの19日間にわたり、社会開発調査部次長 富田英治 を団長とする事前調査団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、本格調査に関する協議を行いましたが、調査対象領域に関し双方合意に達せず、署名を見送りました。調査団は、帰国後引き続き当事業団中国事務所を通じ先方機関と協議を行い、平成12年1月実施細則を署名するに至りました。

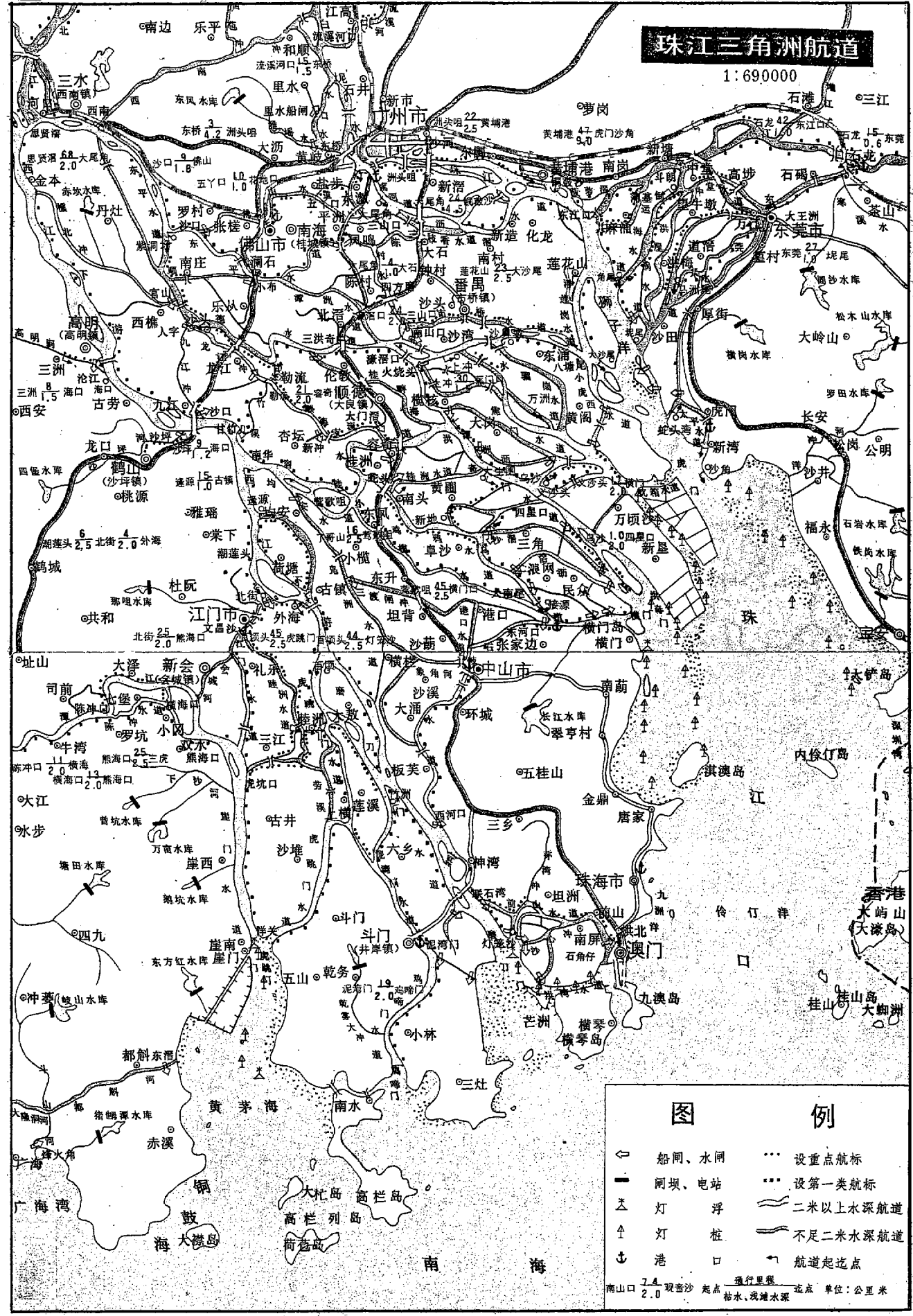
本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

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。

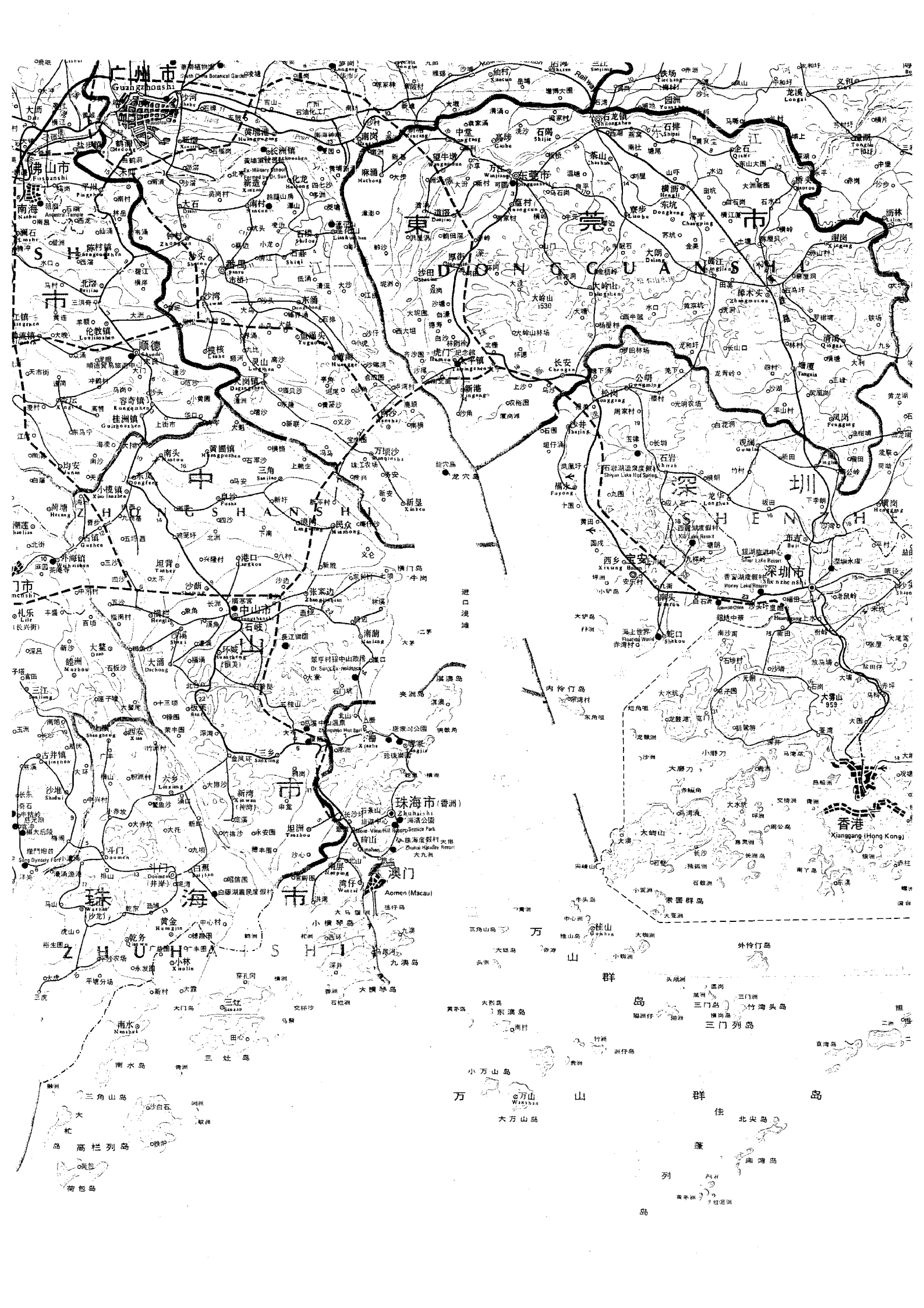
平成12年1月

国際協力事業団  
理事 泉 堅二郎

調查对象地域图



珠江三角洲概略图





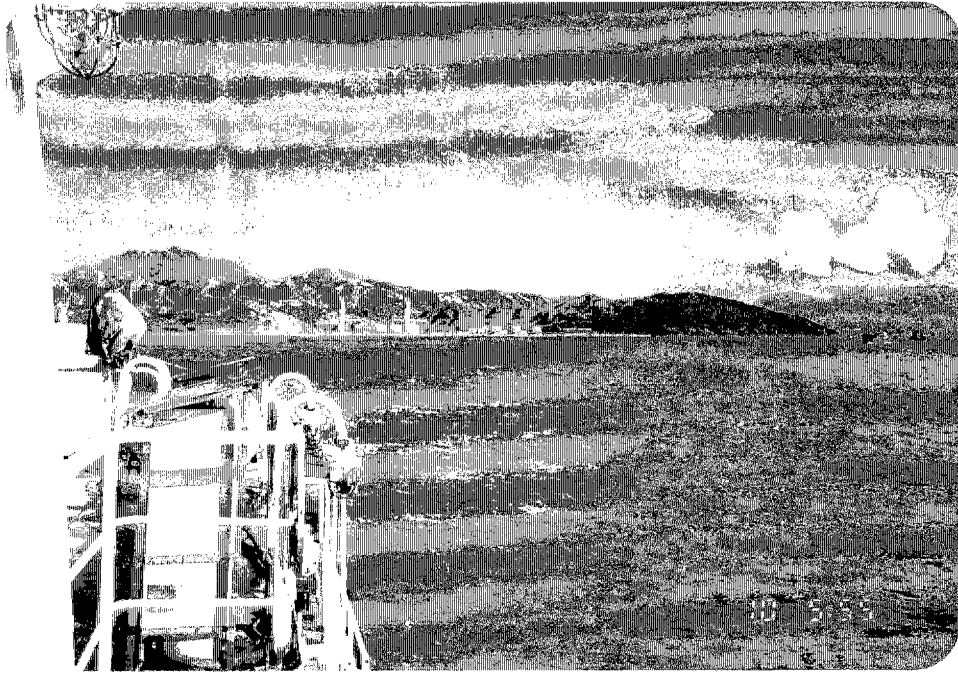
1 珠江口蕉門河口付近。



2 珠江口蕉門河口付近。  
石積み護岸の内側には浚渫した土砂を入れる。



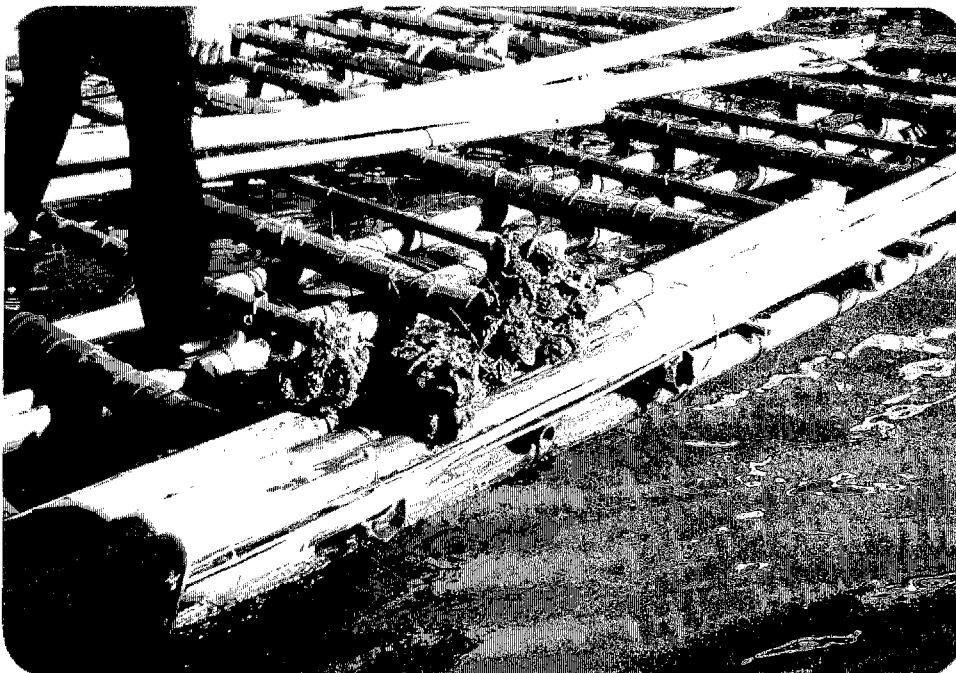
3 深圳湾調査の際に手配した漁業取り締まり監視船。



4 深圳湾湾口部。



5 深圳市沿岸に近づくとつれ、水の臭さが増してきた。



6 引き上げられたカキ。





7 深圳湾に注ぐ大沙川  
下流域の状況。



8 大亜湾。  
前方に見えるのが広  
東省海洋水産庁の大  
亜湾水産増殖・養殖  
センター。



9 大亜湾。  
手前がキジハタの生  
け簀、左前方が真珠  
の養殖。

# 目 次

序 文  
地 図  
写 真

第1章 事前調査の概要 .....	1
1 - 1 要請の背景 .....	1
1 - 2 事前調査の目的 .....	1
1 - 3 調査団の構成 .....	2
1 - 4 調査日程 .....	2
1 - 5 協議結果概要 .....	3
第2章 現地調査の概要 .....	5
2 - 1 調査対象地域の概要 .....	5
2 - 1 - 1 広東省の位置 .....	5
2 - 1 - 2 集水域の概要 .....	5
2 - 1 - 3 珠江口の概要 .....	8
2 - 2 中国における水質環境政策 .....	14
2 - 3 水質管理の現状と問題点 .....	20
2 - 3 - 1 水環境の概要 .....	20
2 - 3 - 2 水環境の現状 .....	21
2 - 3 - 3 水質管理の問題点 .....	43
2 - 4 既存モニタリング・システム及び関連データの整備状況 .....	45
2 - 4 - 1 国家海洋局南海分局のモニタリング体制 .....	45
2 - 4 - 2 水質モニタリング体制の現状 .....	49
2 - 4 - 3 関連データの整備状況 .....	50
第3章 本格調査への提言 .....	51
3 - 1 調査の基本方針 .....	51
3 - 2 調査対象範囲 .....	51
3 - 3 調査項目とその内容・範囲 .....	51
3 - 4 調査工程と要員計画 .....	58



3 - 5 調査実施上の留意点 .....	59
-----------------------	----

付属資料

1 . Terms of Reference .....	63
2 . 実施細則 ( S/W ) .....	68
3 . 協議議事録 ( M/M ) .....	85
4 . 主要面談者リスト .....	94
5 . 質問票及び回答 .....	98
6 . 収集資料リスト .....	116
7 . ローカルコンサルタント及び水質分析機器販売代理店リスト .....	122
8 . 写真帳 .....	125
9 . 現地踏査所見 .....	143
10 . 会議内容メモ .....	146

## 第 1 章 事前調査の概要

### 1 - 1 要請の背景

- (1) 珠江口（面積約 1 万 km<sup>2</sup>）は、香港、深圳、珠海、マカオに囲まれる河口湾で、中華人民共和国（以下、「中国」と記す）全土で 4 番目に大きい河川である珠江が広州を經由して流れ込んでいる。珠江口沿岸地域の気候は亜熱帯地域であり、主要産業は農業であるが、その他工業（食品飲料業、タバコ製造業、製紙・紙製品業、紡績業、化学工業、電力蒸気熱水産業等）も発達している。
- (2) 珠江口の水質は珠江三角洲（デルタ）経済区（広州市、深圳市、珠海市等）の珠江流域人口密集地の未処理生活排水及び工場廃水等の影響によって汚濁しており、主要汚染物質は有機物、無機窒素、リン、懸濁物質、重金属、石油等である。
- (3) この結果、珠江口では富栄養化によって頻繁に赤潮が発生している。これにより、漁業及び養殖業に大きな経済的損失が出ている。また、海洋汚染のために珠江口の底生生物の種類も 1986 年には約 115 種類であったものが、近年では 10 分の 1 程度に大幅に減少している。更に船舶の事故により、原油が流出して珠江口の水質を著しく汚染することがたびたび起きている。このように珠江口では様々な問題が深刻化している。
- (4) この状況を踏まえ、中国政府としても海洋汚染対策の重要性を認識し、既に「海洋污染防治法」や「中国海洋 21 世紀アジェンダ（China Ocean Agenda 21）」を制定し、珠江口において年 3 回（3、7、10 月）のモニタリングを実施している。しかし、実施機関の組織・制度、予算、技術水準等の制約のため、現在のモニタリング体制は十分とはいえず、新たなモニタリング体制を整備することが緊急の課題となっている。
- (5) かかる背景から中国政府は、1997 年我が国に対して、本件開発調査の実施を要請し、日本政府はこれを受け、珠江口を対象に、海洋環境の改善に関する水質シミュレーションモデルの作成及びモニタリング計画の策定を行うことを決定した。

### 1 - 2 事前調査の目的

今回の事前調査は、本件調査に係る中国政府の要請背景、実施体制の確認を行い、事前調査のなかで調査、確認した結果に基づいて、本格調査のための実施細則（S/W）及び協議議事録（M/M）に署名し、併せて本格調査の実施方針を策定することを目的とする。

1 - 3 調査団の構成

団員氏名	担当分野	所 属	派遣期間
富田 英治	総括 / 環境行政	国際協力事業団社会開発調査部次長	1999年9月6～18日
浦谷 一彦	海洋環境	富山県環境科学センター水質課研究員	1999年9月6～18日
磯辺 良介	調査企画	国際協力事業団 社会開発調査部社会開発調査第二課	1999年9月6～18日
土井 弘行	水質モニタリング	株式会社建設企画コンサルタント 環境室副部長	1999年9月6～24日
山本 英夫	水質分析	株式会社国際開発アソシエイツ 国際協力専門家	1999年9月6～24日
広瀬 万里	通 訳	財団法人日本国際協力センター	1999年9月6～24日

1 - 4 調査日程

日順	月日	曜日	行 程	
			官団員	コンサルタント団員
1	9/6	月	東京 (10:45) 北京 (13:25) NH905、JICA 事務所表敬、日本大使館表敬	
2	9/7	火	国家環境保護総局表敬、国家海洋局表敬・打合せ	
3	9/8	水	S/W 協議	
4	9/9	木	S/W 協議	
5	9/10	金	北京 (9:00) 広州 (12:00) CA1321、在広州総領事館表敬、広東省環保局表敬	
6	9/11	土	国家海洋局南海分局表敬・打合せ、現地踏査	
7	9/12	日	団内打合せ	
8	9/13	月	現地踏査	
9	9/14	火	現地踏査	
10	9/15	水	広州 (9:30) 北京 (12:20) CZ3107、 S/W 協議	資料収集、現地踏査
11	9/16	木	S/W 協議	資料収集、現地踏査
12	9/17	金	S/W 協議・署名、JICA 事務所報告、 日本大使館報告	資料収集、現地踏査
13	9/18	土	北京 (10:35) 東京 (14:55) UA852	資料収集、現地踏査
14	9/19	日	/	資料収集、現地踏査
15	9/20	月		資料収集、現地踏査
16	9/21	火		資料収集、現地踏査
17	9/22	水		資料収集、現地踏査
18	9/23	木		広州 (9:30) 北京 (12:20) CZ3107、 JICA 事務所報告、日本大使館報告
19	9/24	金		北京 (15:00) 東京 (19:20) NH906

## 1 - 5 協議結果概要

本件は1997年より中国政府国家海洋局より要請がなされていたものであり、当初の要請は1万km<sup>2</sup>に及ぶ広大な海域の環境調査と、水質環境シミュレーション、環境モニタリング計画の作成、機材の供与等の大きなものであった。

開発調査案件としては対象が大きすぎるとして、特に調査対象海域を限定すべく中国側に通報し、対象海域を絞り込むとの解答を得て事前調査団が派遣されたものである。

日本側の方針は、今後急速な環境の悪化が懸念される香港、マカオを結んだ線までの内湾域を調査対象海域とするものであった。これは、以下の理由によるものである。

緊急性：内湾では海域環境の急速な変化が懸念される。外洋域は相対的に緊急性が低い。

効果：シミュレーション対象海域との整合。汚濁構造の分析を踏まえた効果的な提案が可能。

予算の制約：外洋域の観測は膨大な経費を要する（中国側の目算によれば約1億円）。

これに対し、中国側（国家海洋局）は以下の理由をあげ、外洋域を含む海域を調査対象とするよう強く主張した。

もともと広い海域で要請したものを日本政府が採択した（経緯論）。

珠江口の定義は外海も含む（珠江は内湾・外海双方に流入）。

内湾の環境は外海と一体（循環流の存在）。

外海の汚染も内湾同様深刻（具体のデータ提示なし）。

中国側が特に固執したのは現地調査の区域であり、最低湾内20点、外洋20点の調査が必要と主張した。

議論の過程で日本側より海洋調査の対象海域は内湾域とするが、外洋域との関連性、比較対照の観点から湾外においても数点の調査を実施するとの調整案を提示した。

しかし、中国側は、内湾域に偏重した調査は無意味であるとして、最後まで議論は平行線をたどった。これは、中国側カウンターパート（範副局長）は自らの権限を越える問題であり、当方提案に合意することは絶対に不可能との主張を繰り返したため、S/Wの署名を見送らざるを得ない結果となった。

このため、双方引き続き本件については調整を進めることとし、その他の事項について調整を行った。なお、中国側は、たとえ内湾域の現地調査であっても、海洋局の所有する大型海洋調査船の使用が不可欠であり、については調査船の運航費用を日本側が負担するよう強く主張した。調査船の運航には多額の費用を要することから、その必要性、代替手段の検討（小型船舶の借り上げ）が不可欠として結論には至らなかった。

もう1つの大きな課題は、シミュレーションモデルの開発であった。中国側の当初の要請は、外洋域を含む広大な海域を対象として、水質、生態系、油拡散のモデルを作成することであった。モデルの位置づけも、日本側は、環境管理計画策定のための手段としてのモデルの作成であると

したのに対し、中国側は、専門知識のない者でも容易に使えるもの（彼らは研究モデルではなく業務モデルと称している）を主張した。

これに対し、当方よりこのように広大でかつ解放領域のモデルの作成は技術的に困難であること、多大な費用と時間を要すること、巨大なモデルとなり、業務で使えるようなものではないことを説明し、シミュレーションは内湾域を対象とすることで合意を得た。

生態系モデル（富栄養化モデルを意味している）については、その必要性に疑問があること、開発、メンテナンスに多大な費用と時間を要するおそれがあることを説明し、まずは保存系モデル（いわゆる拡散モデル）を整備し活用することが重要と説明し、合意を得た。

なお、油流出事故等の際の油拡散モデルの作成についても、必要性、緊急性、実効性が低いことを説明し、対象に含めないこととした。

また、本調査ではモニタリング計画を検討するために必要な、水質汚染に関する構造分析、感度分析が目的であり、将来予測そのものは含まないことで合意した。これは、今後各種の開発計画が進められるであろう当地域において、各種入力条件の将来値を確定することは困難との判断によるものである。

そのほかに中国側は、調査に必要で中国側が保有しない設備、機材の無償提供を強く要望したが、具体的な機材名については提示されなかった。その後の調査により国家海洋局南海分局が必要な分析機材は一応保有しているが、一部に老朽化、陳腐化し、支障を来しているものがあることが判明した。

全体の協議を通じての印象は、国家海洋局はJICAによる技術協力が初めての経験であったこともあり、その仕組みを理解しておらず、すべてを日本側の負担で実施されるものと誤解していたこと、シミュレーションについては十分な知識、経験がなく、非現実的な要求が多かったことである。さらに留意すべきことは、当方の再三の要求にもかかわらず、環境の現況に関するデータがほとんど提供されなかったことである。具体的なデータに基づく調査内容についての議論がなされず、協議に大きな支障を来した（例えば外洋域の水質汚染が内湾域同様進んでいるとの中国側主張を裏つけるデータは示されなかった。また、潮流データは提供できないとのスタンスは最後まで変わらなかった）。本格調査の実施に際しては、必要なデータの提供を明確に保証させる必要があるとの判断に至った。

## 第2章 現地調査の概要

### 2 - 1 調査対象地域の概要

#### 2 - 1 - 1 広東省の位置

広東省は中国の南部に位置する。総面積は17.8万km<sup>2</sup>(日本の約半分)であり、中国全土の1.9%を占めている。人口は約7,050万人であり、全中国の5.7%を占めている。

図2 - 1に広東省の位置図を示す。

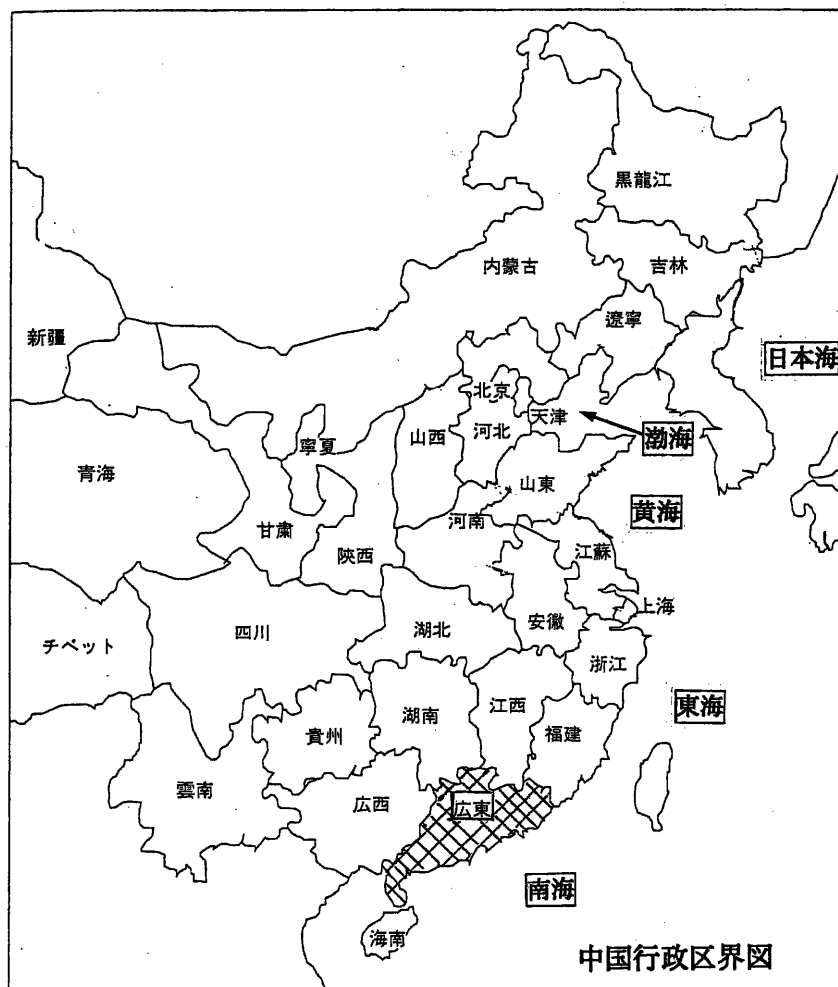


図2 - 1 広東省の位置図

#### 2 - 1 - 2 集水域の概要

##### (1) 河川の概要(全国)

中国の水循環システムは、図2 - 2に示す7大水系(遼河(Liaoh River)、海河(Hai River)、淮河(Huai River)、黄河(Yellow River)、松花江(Songhua River)、珠江(Pearl River)、長江(Changjiang))と湖沼によって構成されている。各河川ごとの流域面積、流路延長、年平均流量等は、表2 - 1に示すとおりである。

本調査対象海域に注ぐ珠江は、雲南省を源とする流域面積約 45 万 km<sup>2</sup> (中国第 4 位)、流路延長 2,214km の大河川である。また、年平均流量は 1 万 654m<sup>3</sup>/s であり、長江に次ぐ中国第 2 位の水資源供給河川であるといふことができる。

図 2 - 4 に珠江流域図、図 2 - 3 には中国主要河川年平均流量分布相対図を示した。

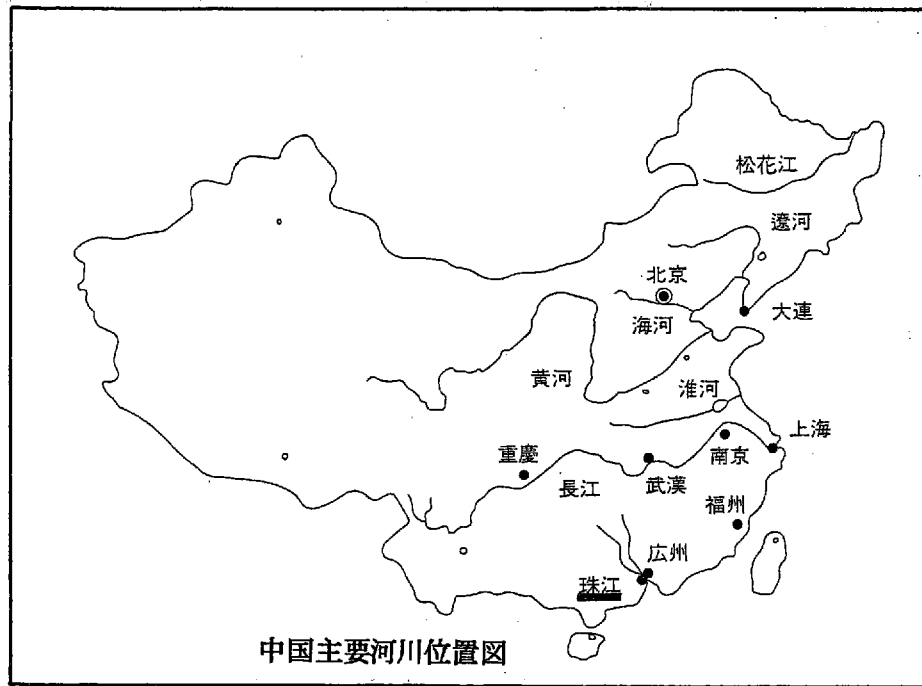


図 2 - 2 中国主要河川位置図

表 2 - 1 中国主要河川の諸元

按径流 总量 次序	河 名	注 入 的 湖 或 海	流域面积 (km <sup>2</sup> )	长 度 (km)	年平均流量 (m <sup>3</sup> /s)	年径流总量 (亿 m <sup>3</sup> )	径流深度 (mm)
1	长 江	东海	1808500	6300	30933	9755	539
2	珠 江	南海	453690	2214	10654	3360	741
3	黑龙江	鄂霍次克海	1620170	3420	8600	2709	167
4	雅鲁藏布江	孟加拉湾	240480	2057	5245	1654	688
5	澜沧江	南海	167468	1826	2410	760	454
6	怒 江	孟加拉湾	137818	1659	2229	703	510
7	闽 江	台湾海峡	60992	541	1995	629	1031
8	淮 河	黄海	269283	1000	1937	611	227
9	黄 河	渤海	752443	5464	1785	563	75
10	钱塘江	东海	42156	428	1154	364	863

注 1. 黄河、海河水量为天然径流量。(据黄河水利委员会、海、滦河流域年径流分析协作组资料)。



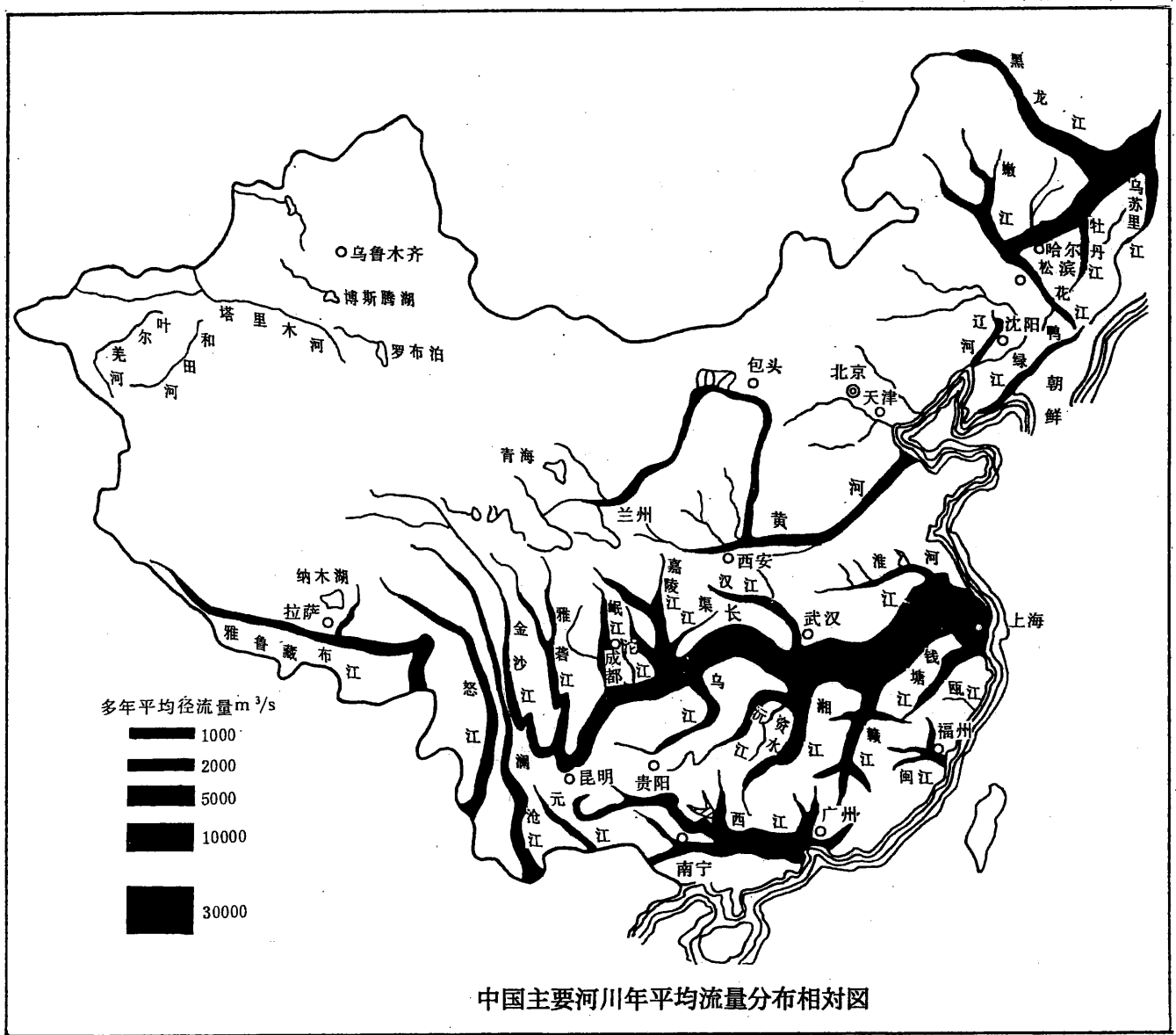


图 2 - 3 中国主要河川年平均流量分布相对图

(2) 珠江三角洲（デルタ）の概要

珠江三角洲は、東江、北江、西江等が広東省内を流れ形成され、8つの河口部（虎門、蕉門、洪奇門、横門、磨刀門、鳩啼門、虎跳門、崖門）で珠江口へ流れる。

珠江三角洲地域には、広州、深圳、珠海、東莞、中山、江門など経済の発達している工業地域や人口密集地がある。そのため、その都市部を流れる河川に大量の工業廃水や生活排水が流入する。

图 2 - 4 は珠江流域図を示したものである。

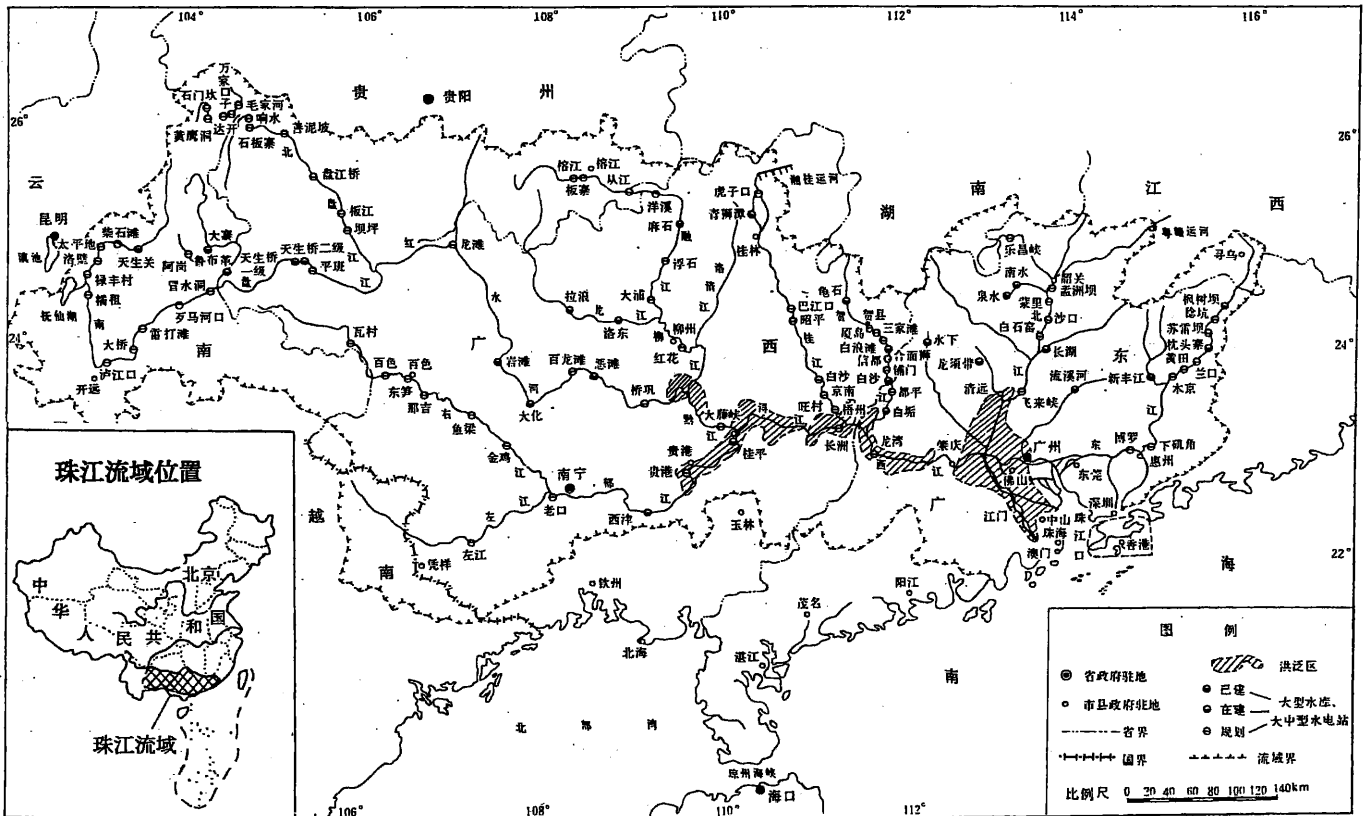


图 2 - 4 珠江流域图

### 2 - 1 - 3 珠江口の概要

#### (1) 海象

事前調査においては、珠江口海域の特性を把握するうえで必要な海流ベクトル図、潮流楕円図といった資料は十分に得られなかった。そこで、国家海洋局南海分局から得た聞き取りによる情報を整理すると、珠江口の概要は次のとおりである。

香港から南海分局が受託した調査の結果、珠江口には反時計回りの循環流（恒流）があることが明らかになった。また、既存資料によれば、潮汐は日周、半日周、規則、不規則の4つが入り混じっているが、主なパターンは不規則の半日周期と1日周期である。

珠江口は、河川流の影響を大きく受けている。特に夏期の降水量が多い時期は、河川流の作用がより大きくなる。収集資料No.46によれば、各季の表層の塩分濃度は春期2.0%、夏期1.3%、秋期2.2%、冬期2.6%となっている。

図 2 - 5 の太線は循環流の大まかな流れを示す。また、番号は、潮位観測地点を示し、潮位データは表 2 - 2 のとおりである。これによれば、潮位差は湾奥部( 6 )で1.4 m、湾口部( 1 )で1 m程度である。なお、参考までに、北西太平洋海流図を図 2 - 6 に示した。

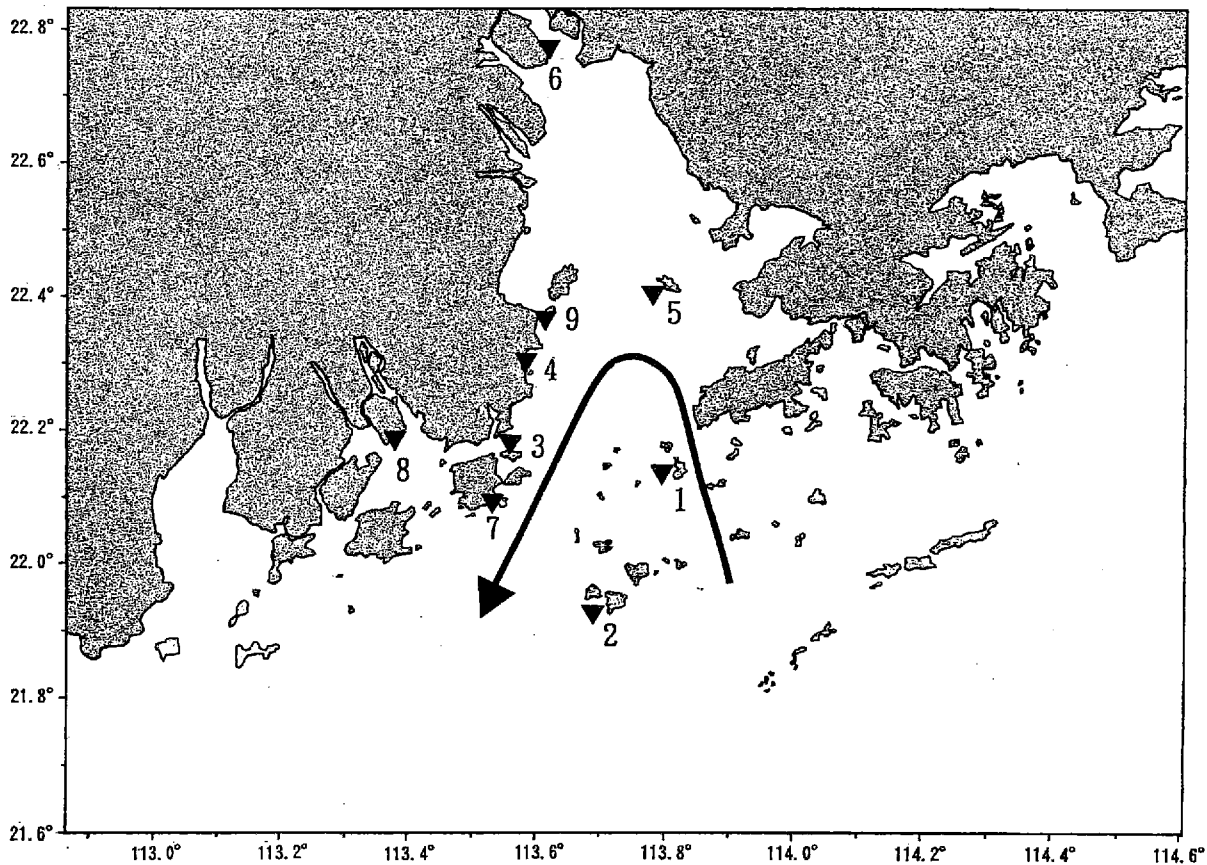


図 2-5 珠江口の海流及び潮位観測地点 (▼)

表 2-2 珠江口の潮位・潮汐データ

潮汐データ

No.	地点	位置	潮位	平均 潮汐間隔	平均 潮高	潮位		平均 潮汐間隔		平均 潮高	平均 海面
						北	南	北	南		
1	桂山島	北緯 22° 08' 24" 東経 113° 49' 06"	高潮	9時43分	1.9m	高高潮	21時04分	8時39分	2.4m	1.4m	
			低潮	3時15分	0.9m	低高潮	11時08分	23時33分	1.4m		
2	大方山島	北緯 21° 56' 06" 東経 113° 43' 06"	高潮	9時05分	1.8m	高高潮	20時51分	8時26分	2.3m	1.3m	
			低潮	3時13分	0.8m	低高潮	11時00分	23時25分	1.2m		
3	マカオ	北緯 22° 11' 00" 東経 113° 33' 00"	高潮	9時54分	2.6m	高高潮	21時35分	9時10分	3.0m	2.0m	
			低潮	3時50分	1.5m	低高潮	11時18分	23時43分	2.0m		
4	唐家	北緯 22° 22' 40" 東経 113° 36' 40"	高潮	10時25分	2.2m	高高潮	22時03分	9時38分	2.7m	1.6m	
			低潮	4時15分	1.0m	低高潮	11時43分	0時08分	1.7m		
5	内伶仔島	北緯 22° 25' 12" 東経 113° 47' 18"	高潮	10時13分	2.3m	高高潮	21時54分	9時29分	2.8m	1.7m	
			低潮	4時11分	1.1m	低高潮	11時40分	0時05分	1.8m		
6	舟山舟反洲	北緯 22° 43' 06" 東経 113° 39' 30"	高潮	11時25分	2.6m	高高潮	23時12分	10時47分	3.1m	1.9m	
			低潮	5時34分	1.2m	低高潮	12時43分	0時18分	2.0m		
7	大横琴島	北緯 22° 05' 24" 東経 113° 32' 48"	高潮	9時16分	2.0m	高高潮	21時07分	8時42分	2.4m	1.4m	
			低潮	3時20分	0.9m	低高潮	10時53分	23時18分	1.4m		
8	小 霖	北緯 22° 08' 00" 東経 113° 16' 00"	高潮	10時00分	1.4m	高高潮	21時45分	9時20分	1.9m	1.0m	
			低潮	4時00分	0.6m	低高潮	11時18分	23時43分	0.9m		
9	香洲鎮	北緯 22° 18' 00" 東経 113° 35' 00"	高潮	10時00分	2.1m	高高潮	21時40分	9時15分	2.6m	1.5m	
			低潮	3時50分	0.9m	低高潮	11時27分	23時52分	1.5m		
						高低潮	4時42分	17時07分	0.5m		
						高低潮	14時39分	2時14分	1.4m		

出所：南海分局保有の海図を転写したもの。

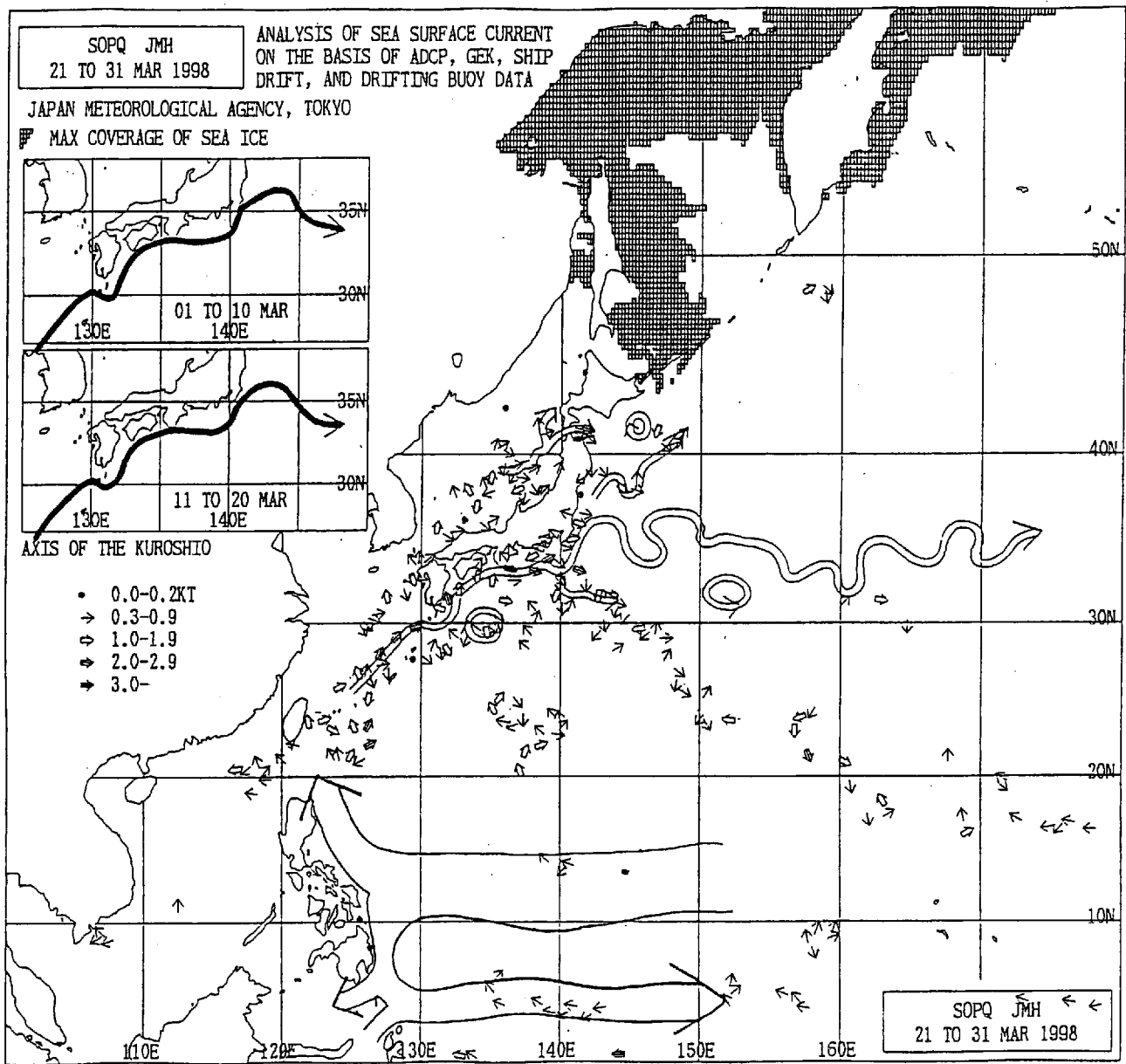


Fig.8 Analysis of the sea surface current in the western North Pacific for the 3rd ten-day period in MAR 1998. Small arrows indicate in situ observations. Major currents such as the Kuroshio and the North Equatorial Current are denoted by larger open arrows.

圖 2 - 6 北西太平洋海流圖 (1998 年 3 月下旬)

資料：氣象庁海洋月報、氣象庁氣候・海洋氣象部、1998 年 3 月

Sea surface dynamic heights and current distribution

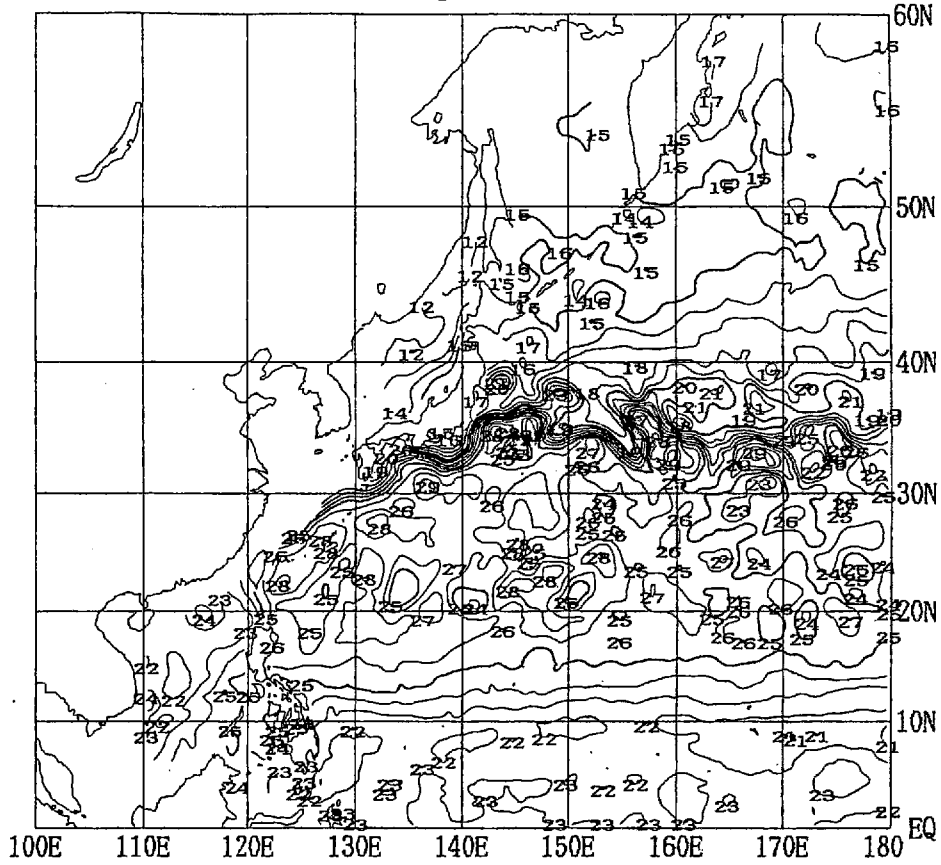


Fig.10 Sea surface dynamic heights (10cm) in the western North Pacific derived from the altimeter data of TOPEX/POSEIDON (DEC 16, 1998). 1500db surface is assumed to be the surface of no motion.

图 2-7 北西太平洋力学的海面高度分布图 (1998 年 12 月 16 日)

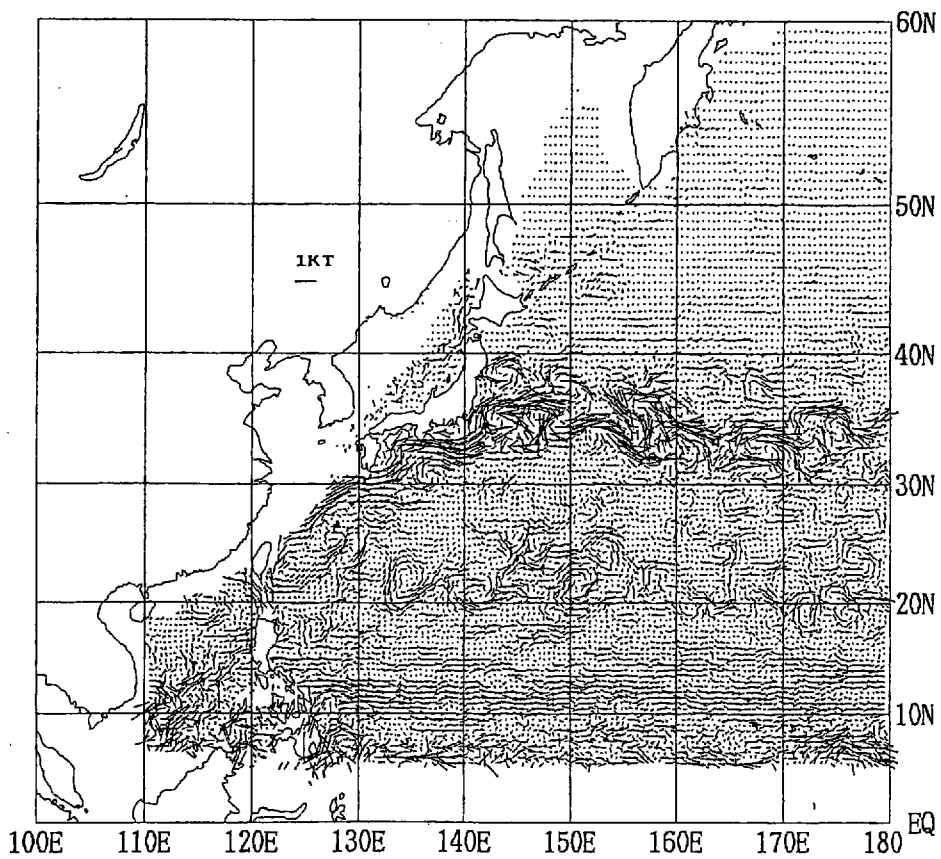


Fig.11 Sea surface current vectors in the western North Pacific (DEC 16, 1998). Vectors are derived from the sea surface dynamic heights from TOPEX/POSEIDON and subsurface temperature distribution assuming the geostrophic relation.

図 2 - 8 北西太平洋海流ベクトル図 (1998年12月16日)



## (2) 海域の利用状況

珠江三角洲では経済活動の著しい発展に伴い急激な工業開発と人口増加が見られ、これに伴う生活排水や工場排水による海域への汚染物質流入負荷が増大している。さらに経済活動に不可欠な輸送手段確保のための航路しゅんせつや農業の大規模化に伴う大量の肥料・農薬の使用も海域汚染の大きな要因となっている。事実、今回の事前調査における深圳地区海域の実地踏査においても、激しい汚染の進行を確認した。

また工場立地に伴い、燃料油の搬入量も急増しており、海域を航行するタンカー数も多くなりつつあり、これらのタンカーが引き起こす衝突事故や、荷役時作業による漏油が原因する汚染も年々増加の傾向にある。

一方、最近の中国の食生活の多様化に呼応して、海産物の需要が急増しており、当該海域での水産業並びに養殖業が非常に盛んとなり、広東省の経済の大きな部分を占めるようになった。

## 2 - 2 中国における水質環境政策

中国は広大な国土を有し、その海岸線も長大であるが、従来から河川水や湖沼水の利用が盛んであり、水質環境ももっぱら淡水域を中心に考えられてきた。1980年代後半になり、海洋環境にも注目され始め、以来海洋水質環境保全が国家海洋局の主要業務の1つとなった。

したがって、海域の水質環境政策として特に取り上げられ、明文化された情報は少ないが、「中華人民共和国環境保護法」「中華人民共和国海洋環境保護法」等の環境関連法規全般の記述の中でごく一部分を占めているにすぎない海域水質環境に関する記述部分及び「中国海洋21世紀アジェンダ」の記述と、海域水質環境保全担当組織の業務分掌並びに国家海洋局海洋環境保護司が『中国海洋報』に記載した記事を基に、その政策の概要を述べることにする。

### (1) 中国環境保護行政の現状

中国における環境保護行政は、1972年にストックホルムで開催された第1回国連人間環境会議への出席をもって始まったとされている。このときの中国の姿勢は「経済第1環境第2」であった。翌1973年に中国での第1回全国環境保護会議が開催され、1974年には現在の国家環境保護委員会及び国家環境保護総局の前身である国務院環境保護指導小組及び同弁公室が設立された。1978年末の11期三中全会では、現在の中国の改革・開放路線を定めたが、同時に「環境保護は必ず力を入れていかねばならない大事」と、経済建設と環境保護の両立路線を打ち出したことで、中国環境保護政策が明確化された、記念すべき会議であった。

さらに、1979年には、我が国の公害防止基本法にあたる「中華人民共和国環境保護法(試

行)」が制定され、1989年にはこれを改正した。

このように、中国の環境保護への考え方は、確実に進展してきたが、財政の厳しい制約の下では、経済発展に見合う環境保護投資はなかなか実行に至らず、深刻な環境汚染に直面しその解決に苦しんでいるのが現実である。

したがって、近年世界レベルで地球温暖化等の地球環境問題がクローズアップされるなかで、全地球的枠組みでの解決法は中国等の発展途上国の開発に対する制約となるのではないかとの懸念が強く、1991年6月の北京での「環境と開発に関する途上国会議」において、「地球温暖化対策については、その責任は先進国にある」との立場を鮮明にした。

## (2) 環境保護行政組織

中国の環境保護行政に関する中央レベルでの行政機関は国務院直轄の国家環境保護総局であり、この上部機関として環境関係閣僚会議に相当する国家環境保護委員会がある。国家環境保護総局は現在240人の職員を抱え、汚染司、計画司、開発監督司、政策法律規定司、宣伝教育司、自然保護司、科学技術司、人事司の8司と行政弁公室、外事弁公室の2室の組織から成り、その下に更に43の処(課)がある。国家環境保護総局の下には、中国環境科学研究院、中国環境科学学会、中国環境監測総合ステーション、中国環境保護工業会、環境保護幹部学校、中国環境科学出版社など直属組織を有し、中央政府には科学、冶金等の工業部にも、独自の環境保護関係組織が設けられている。

また地方自治体にあっても、各省、自治区、直轄市、市・地区、県の各級人民政府に環境保護委員会及び環境保護局があり、それぞれ上級レベルの環境保護局の指揮命令の下で活動している。監測ステーションについては、中央レベルの中国環境監測総合ステーション(1級ステーション、1か所)に対応して、省級監測ステーション(2級ステーション、30か所)、市級監測ステーション(3級ステーション、348か所)、県級監測ステーション(4級ステーション、1,329か所)と、総数約1,700か所(職員数2万4,000人)の監測ステーションが設置され、それぞれ上級監測ステーションの技術指導を受けており、大気汚染自動測定も30都市で実施されている。さらに環境科学技術の研究機関は全国で270施設、6,700人の職員を抱え、教育に関しては全国60大学の環境専門学科で5,000人の学生が学んでいるとともに、小・中学校でも環境教育に注力されている。

また、自然保護行政に関しては、国家環境保護総局のみならず、林業部も担当しており、国土緑化、砂漠化防止、野生動物保護、自然保護区の拡大等の事業を実施している。

このように、中国の環境保護行政は組織が整備され、人材豊富、非常に熱心、知識豊富であるが、実務経験はいまだ十分でない。また各部局間、中央・地方の担当組織間での業務分掌が明確でない部分も見られ、相互の情報交流不足と相まって、各組織が非常に重複した調査

を行うなどの、行政の非効率が目立つ。

海洋局によると、海域の環境保護に関する担当行政組織については、以下のとおりである。

国家海洋局は「国土資源部に管理される海域使用、海洋環境保護及び法律に基づき海洋權益を守る監督・管理機構」である。したがって、海洋の環境保護制度及び整備企画、基準・規範の作成業務を担当し、汚染物排出基準及び総量規制制度の策定責務も担っている。国家の基準に基づき、陸地汚染物の海洋排出を監督し、海洋石油踏査・開発の制限、ゴミの海洋投棄、海洋工事などによる海洋汚染・損害の防止業務を主管する。また、海洋環境の調査、モニタリング、監視及び評価を担当し、海洋生物の多様性と海洋生態の環境保護、海洋自然保護区、特別保護区の監督・管理、海岸構造物の新・改築・拡張工事、海洋工事プロジェクトの環境影響報告書等の審査・許認可も行っている。

国家環境保護総局は国务院が主管する環境保護業務の直屬機関であり、海洋保護に関しては、「海洋環境保護業務を指導・調整・監督し、海岸工事、陸地汚染、船舶解体等を監督・管理し、海洋環境汚染防止の業務」に携わっている。

以上のごとく、両組織の分掌は甚だ不明瞭であり、彼ら自身が十分な理解をしないままに業務を遂行している状態で、更に広東省海洋水産庁、珠江水利委員会等も、海域・水域の環境保護を業務と心得ているため、非常に効率の悪い行政が実施されている。

### (3) 環境保護法制

1979年制定の環境保護法を基本法として、1983年に海洋環境保護法、1984年に水質汚染防止法が制定され、1986～1990年の第7次5か年計画では、環境保護法の改正、大気汚染防止法、騒音防止条例、固体廃棄物管理法、農業環境保護法、野生動物保護法、核汚染防止法等の制定、環境基準の整備など、一連の立法作業が進んでいる。

中国環境保護総局政策法規司による「中国の環境政策、法律法規及び制度構築」(出所：環境保護総局のインターネット・サイト <http://www.zhb.gov.cn/sepa/sepa/>の邦訳)によると、「中国の環境政策、法律法規及び制度構築」について次のように述べている。

中国は環境保護を長期的に堅持していく基本的国策として、環境と経済社会の協調と持続的に発展をしていく戦略を確定し、環境建設、経済建設、都市農村建設を「3つの同歩調」(計画と実施と発展の同歩調)、環境的な利益、経済利益、社会的利益の「3つの統一」という方針を制定し、環境保護の管理政策、経済政策、技術政策、産業政策と対外的な合作政策を策定し、『環境保護法』『大気汚染防止法』『水汚染防止法』『固形廃棄物汚染環境防止法』『騒音汚染環境防止法』『海洋環境保護法』等6つの環境関連法と9つの関連する資源法を公布し、『刑法』には環境資源破壊犯罪行為を処罰する規定を設けた。

国は28の環境法規及び70件余の環境規定を公布し、18の国際環境条約に加盟調印して

いる。地方の環境法規は900余にのぼり、法による環境の検査監督を強め、行政が関与する環境行政執行、環境行政処罰等の規範及び措置を定めた。環境影響評価、「3つの同步調」、有償汚染物排出、期限を定めた処理措置、都市環境総合整備定量考課、環境保護目標責任制、汚染物審査制度、汚染物集中制御、劣悪な工程及び設備の期限を定めた廃棄処分、危険廃棄物処置の行政代理執行、汚染物総量規制等の有効な環境管理制度を取り極め、国情に合わせた環境政策、法律、制度体系を初歩的に築き上げた。これらの戦略政策、法律法規、管理制度、標準及びその他の有効な措置の実施と執行により、中国は全体として経済の急速な発展に伴う環境の急速悪化という局面には至らないでいる。一部の都市及び地域の環境の質は改善を見ており、環境保護は中国の開放改革と経済社会の健全な持続的発展を促している。

世紀が変わり、2つの根本的な転換を行っている状況下で、環境保護の制度化、法治化を軌道に乗せるという目標を提起し、汚染を防止し生態環境を保護するという業務方針を確定した。また世紀をまたがる環境保護プロジェクト「3321工程」、すなわち「3つの河（淮河、遼河、海河）」と「3つの湖沼（太湖、巢湖、滇池）」の水質汚染及び「2つの区域（二氧化硫汚染規制区域、酸性雨汚染規制区域）」の大気汚染を重点的に防止処置し、「1つの市（首都北京）」の環境保護という内容のプロジェクトを確定し、主要な汚染物の総量規制と世紀をまたがるグリーンプロジェクトという2つの項目を実施している。すなわち、環境の法制度をしっかりと整え、予算を投入し、科学技術を運用し、宣伝教育に努めるという4つの重点的な業務を行い、環境保護能力と近代的な管理レベルを向上させ、国際的な環境協力や交流を不断に開拓するということである。（環境保護総局政策法規司）

#### （4）環境保護基本方針

1982年9月の12全大会は、2000年までの20年間に全国農工生産を4倍増にするという方針を示した。これに伴い重要問題となる環境保護方針のあり方が同大会でクローズ・アップされ、戦略的方針が表明された。それは、経済建設／都市農村建設と環境保護は同じ歩みで計画・施工・発展を図るという「三同步」方針であり、次の3つの具体策が採択された。

第1は、公害防止対策は、防止を主とし改善は従とした方針であり、しごくもっともな方針といえよう。すなわち、新規工場の建設に際しては工場の生産設備と環境保護設備は同時に設計・施工・使用する「三同時」政策により、新たな公害発生の未然防止に務めることとし、新規プロジェクト実施に際して環境影響事前調査を義務づけた。また古い工場では、汚染の発生要因は資源／エネルギーの無駄遣いであり、設備の古さ、管理の悪さゆえに公害が発生し、経済効率が悪化しているとし、工場の技術革新、管理面改良等の「企業整頓」に力を注ぐべきとしている。

第2は、生態系の破壊防止、自然資源の永久化等のために自然資源開発利用に十分な配慮が必要としている。

第3は、環境汚染責任、すなわち「汚染の原因者が対処する責任を負う」考えを徹底させることであり、その目的のために、環境保護目標責任制や汚染源の期限付き改善指示制度等が導入された。

#### (5) 環境保護投資

「三同步」「三同時」の方針に基づき、中国の環境保護投資は、徐々に増加してはいるが、その伸びは必ずしも顕著ではない。第6次5か年計画期間には、環境保護投資はGNPの0.67%であったが、第7次5か年計画の実績はGNPの0.7%とわずかな伸びを示したものの目標値0.81%を大幅に下回った。国家環境保護総局は、一定の環境保護効果が現れるためには、GNPの1.5%程度の予算を環境保護投資に振り向ける必要ありとの理解だが、第8次5か年計画では当面GNP比1.85～1.0%までは最低引き上げるべきとしており、この水準は十分とはいえないものの、発展途上国としては、比較的高い方といえる。

1998年の環境汚染防止に対する投資額は721億8,000万元であり、これは前年比43.7%の増加である。この中で、456億元は都市環境基盤整備に、123億8,000万元は汚染源対策に投資された。汚濁源対策に投資された金額の内訳は、73億3,000万元は下水道整備、32億5,000万元は汚濁排出源処理費である。

なお、142億6,000万元は、「三同時」制度を支援するため新規事業に投資された。

中国の環境管理制度のなかで最初に規定された制度である。1973年に国務院から通達された「環境の保護と改善に関する若干の規定」のなかで、「いかなる建設事業においても汚染防止及び管理のための施設が主体工事と同時に設計され、施工され、操業される」と規定されている。言い換えると、設備の新築、改築、増築の際には必ず同時に、汚染防止設備を取り付けることが義務づけられている。

出所：『中国の環境問題』、1996年、東洋経済新報社

#### (6) 環境保護のための行政的・経済的措置

環境保護のための行政的・経済的措置については、様々な工夫・努力がなされており、行政的措置としては主要都市で順次制定されている都市環境保護計画において、都市ガス供給による家庭用燃料の無公害化(石炭からの燃料転換)、集中熱供給などが検討され、経済的措置としては、環境保護法第18条後段の記述に基づく汚染物質排出費(排污費)の徴収、同法第31条に基づく報奨制度(廃気、廃水、廃物の「三廃」の有効再利用による製品に対する減免税)等がある。これら経済的措置は企業の環境保護への積極的対応を期待してのものだが、

排污費の支払いが企業にとってより経済的に有利と見る向きもあり、必ずしも目的どおりの効果は発揮できていない。しかし、地方環境保護局にとってはこの排污費はその活動資金となるが、その徴収は監視による基準違反の摘発が前提であるため、監視活動が極めて熱心に行われるという効果があることも無視できない。なお、この排污費は、排出基準違反の負荷量に応じて徴収される罰金で、原則としてその80%が公害防止対策に充当するために排出者に還元され、残り20%が環境保護行政経費に充てられることになっている。

## (7) 環境保護計画

1983年12月に開かれた第2回全国環境保護会議において、国家環境保護委員会主任の李鵬副総理(当時)は、2000年までに環境汚染を基本的に解決し、自然生態は基本的に良好なものとし、都市及び農村での生活をよりきれいに快適なものにしようと述べた。

これを受けて国家環境保護総局では、1990年まで及び1990年から2000年までの2段階に分けて環境対策に取り組むこととし、1990年までの目標については、国民経済と社会発展を基調とした第7次5か年計画に整合した国家環境保護計画(1986～1990年)を策定し、1987年の国務院環境保護委員会第9次会议で審議・承認を得ている。その基本方針は、現在の環境を悪化させないようにコントロールを強化することであり、その背後には、第7次5か年計画期間中は環境保護に多額の投資は不可能であり、公害の多くは工場の管理不十分に起因するとの認識があった。したがって、既存工場の技術改良、農村企業(郷鎮企業)の環境管理等が環境保護計画の重点戦略となった。

第2段階の1990年から2000年までの間の環境保護計画は、国民経済・社会発展10か年計画と第8次5か年計画の一環として、2000年までに経済を小康状態の水準へ移行させる基本方針に伴い、環境もそれに見合う状態に改善する方針が打ち出され、漸進的に環境保護投資を増額、2000年までに環境問題を基本的に解決する姿勢を示した。

中国環境保護総局監督管理司による「中国環境品質モニタリング網」(出所:環境保護総局のインターネット・サイト <http://www.zhb.gov.cn/sepa/sepa/> の邦訳)によると国家環境保護総局は1992年、27部門の54の国及び省級、部級の環境モニタリング・ステーションから成る「国家環境モニタリング網」の組織に参画した。

1991年、国家環境保護総局は多数の監測ステーションをふるい分け、200のステーションから成る「国家環境品質モニタリング網」(略称「国控網」、そのなかには大気、地表面水、騒音、酸性雨、放射性及び生態のモニタリング網が含まれている)を組織した。

流域環境の管理を強化するため、1994年以来、国家環境保護総局は「長江暨三峡生態環境モニタリング網」と「淮河流域環境モニタリング網」「太湖流域環境モニタリング網」「近岸海域環境モニタリング網」をそれぞれ組織した。

1982年から1992年まで、衛生部門はグローバル環境モニタリング・システム（GEMS）中国ステーション・モニタリングの業務を担っていたが、1993年以降、衛生部門はその業務を環境保護局系列に移管し、北京、上海、瀋陽、西安等の5都市では、それぞれの大気モニタリング（GEMS/AIR）を行っており、武漢市、済南市、広東省、無錫市でのステーションでは、それぞれ長江、黄河、珠江、太湖の水質モニタリング業務を受け持っている。

22年来、各部門のモニタリング網も絶え間なく発展を見てきた。水利部門では7大水系の水文水質モニタリング網を、国家海洋局では100の各部門の監測ステーションから組織される全国国家海洋汚染モニタリング網を、国家気象部門では81の市、県の気象台から組織される中国酸性雨観測網を、地質鉱産部門では216のステーションから成る地下水質モニタリング網を設立しており、農業、林業、海洋、気象、地質部門及び中国科学院はそれぞれ生態観測又は研究のためのネットワークを設置している。

工業、交通、鉄道、軍及びその他の関連部門でも次々に、自部門の汚染源モニタリング網を設立している。（環境保護総局監督管理司）

## 2 - 3 水質管理の現状と問題点

### 2 - 3 - 1 水環境の概要

海洋は地球の全表面の4分の3を占め、世界の水資源の90%を保有している。中国の4海域は北から、渤海、黄海、東海、南海である。海岸線の延長は1万8,000km（参考までに日本は約3万2,800km）であり、6,500の島をもつ。沿岸域の人口は約4億人であり、この地域で中国全土の工業及び農業生産の60%を占めている。一方、200カイリ領域・排他的経済水域内には、約300万km<sup>2</sup>の大陸棚があるといわれている。

海洋資源としては、下表に示すように魚介類、石油、天然ガス、鉱石、波エネルギー、観光資源等があげられ、これら海洋資源の経済的価値は1,400億元（約2兆円）であるとの試算値もある。言い換えれば、中国の持続可能な発展は、沿岸域の開発と環境保全（海洋資源）の両立を図れるかどうかにかかっている。

表 2 - 3 中国近海海洋資源一覧表

	渤海・黄海	東海	南海	合計
浅海域面積（万km <sup>2</sup> ）	6.2	3.9	2.3	12.4
漁業資源（万t）	55～65	140～170	100～121	-
石油資源量（億t）	32	54	149	-
天然ガス資源量（10 <sup>12</sup> m <sup>3</sup> ）	1.31	2.57	10.10	13.98
海水浴場数	79	72	31	182
主要観光地	93	93	87	273
潮汐発電能力（万kw）	70	2,000	110	2,180



1982年から1992年まで、衛生部門はグローバル環境モニタリング・システム（GEMS）中国ステーション・モニタリングの業務を担っていたが、1993年以降、衛生部門はその業務を環境保護局系列に移管し、北京、上海、瀋陽、西安等の5都市では、それぞれの大気モニタリング（GEMS/AIR）を行っており、武漢市、済南市、広東省、無錫市でのステーションでは、それぞれ長江、黄河、珠江、太湖の水質モニタリング業務を受け持っている。

22年来、各部門のモニタリング網も絶え間なく発展を見てきた。水利部門では7大水系の水文水質モニタリング網を、国家海洋局では100の各部門の監測ステーションから組織される全国国家海洋汚染モニタリング網を、国家気象部門では81の市、県の気象台から組織される中国酸性雨観測網を、地質鉱産部門では216のステーションから成る地下水質モニタリング網を設立しており、農業、林業、海洋、気象、地質部門及び中国科学院はそれぞれ生態観測又は研究のためのネットワークを設置している。

工業、交通、鉄道、軍及びその他の関連部門でも次々に、自部門の汚染源モニタリング網を設立している。（環境保護総局監督管理司）

## 2 - 3 水質管理の現状と問題点

### 2 - 3 - 1 水環境の概要

海洋は地球の全表面の4分の3を占め、世界の水資源の90%を保有している。中国の4海域は北から、渤海、黄海、東海、南海である。海岸線の延長は1万8,000km（参考までに日本は約3万2,800km）であり、6,500の島をもつ。沿岸域の人口は約4億人であり、この地域で中国全土の工業及び農業生産の60%を占めている。一方、200カイリ領域・排他的経済水域内には、約300万km<sup>2</sup>の大陸棚があるといわれている。

海洋資源としては、下表に示すように魚介類、石油、天然ガス、鉱石、波エネルギー、観光資源等があげられ、これら海洋資源の経済的価値は1,400億元（約2兆円）であるとの試算値もある。言い換えれば、中国の持続可能な発展は、沿岸域の開発と環境保全（海洋資源）の両立を図れるかどうかにかかっている。

表 2 - 3 中国近海海洋資源一覧表

	渤海・黄海	東海	南海	合計
浅海域面積（万km <sup>2</sup> ）	6.2	3.9	2.3	12.4
漁業資源（万t）	55～65	140～170	100～121	-
石油資源量（億t）	32	54	149	-
天然ガス資源量（10 <sup>12</sup> m <sup>3</sup> ）	1.31	2.57	10.10	13.98
海水浴場数	79	72	31	182
主要観光地	93	93	87	273
潮汐発電能力（万kw）	70	2,000	110	2,180

2 - 3 - 2 水環境の現状

中国が抱える水環境に関する3つの問題点は、水質汚濁、水資源不足、洪水の発生であるという報告がある。ちなみに、中国政府は水質汚濁防止とともに水量の確保を含めた「水源の確保」を主要な課題としている。これに対する日本の協力としては、水質への汚濁負荷の大きい業種（化学、製紙、食品など）に対する前処理設備改善や、水源となる河川、湖沼の汚濁防止対策、富栄養化対策のための下水、廃水処理施設整備などがある。

以下に、中国の河川及び海域の水環境の現状を記す。

(1) 河川

1998年の中国の河川への排水量は395億tで、1997年よりも約5%の減少となっている。これを化学的酸素要求量(COD)についてみると、1,499万tで、14.7%の減少となっている。この中で都市(生活)排水が排水量の49.1%及びCODの46.2%を占めており、これは前年の割合よりも高くなっている。一方、工業廃水量が占める割合は前年よりも減少している。

表2 - 4 1997年と1998年の排水量及びCOD量の組成

Table 1 Comparison of discharged wastewater and COD amounts between 1998 and 1997										
Year	Waste water( X10 <sup>8</sup> tons)					COD ( X10 <sup>4</sup> tons)				
	Total	Industrial		Municipal		Total	Industrial		Municipal	
		Amount	Percent	Amount	Percent		Amount	Percent	Amount	Percent
1998	395	201	50.9	194	49.1	1499	806	53.8	693	46.2
1997	416	227	54.6	189	45.4	1757	1073	61.1	684	38.9
Change	-21	-26	-3.7	5	3.7	-258	-267	-7.3	9	7.3
% Change	-5.0	-11.5	—	2.6	—	-14.7	-24.9	—	1.3	—

出所：収集資料58，『1998 Report on The State of Environment in China』

前述のとおり、中国の水循環システムは、7大水系（遼河、海河、淮河、黄河、松花江、珠江、長江）と3大湖によって構成されている。水質モニタリング結果によれば、河川の36.9%が国家表面水基準（表2 - 5）の類型 又はそれ以上、他の63.1%は 以下であり、18.3%が 、7.1%が 、37.7%がそれ以下である。

表 2-5 地表面水の水質基準 (GB38338-88)

番号		I類	II類	III類	IV類	V類
	基本的要求条件	すべての水は、人為的（非自然的）原因によって以下の物質を誘導してはならない。 a. 普通に沈殿ができ、悪い沈殿物を形成する b. 浮遊物、破片、かす、油類、その他不快を誘う物質 c. 悪い色彩、臭い、呈味、濁り d. 人体や動植物に対して、損害を与えたり、毒性又は有害な生理的影響を与える物質 e. 有害な水生生物を発生させるもの				
1	水温 (°C)	人為的に引き起こされる水温の変化の限界は次のとおりとする。 夏季は、週平均最大温度上昇範囲は、1°C未満 冬季は、週平均最大温度上昇範囲は、2°C未満				
2	pH	6.5~8.5				6-9
3	硫酸塩* (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 換算)	250以下	250	250	250	250
4	塩化物* (Cl換算)	250以下	250	250	250	250
5	溶解性鉄*	0.3以下	0.3	0.5	0.5	1.0
6	総マンガン*	0.1以下	0.1	0.1	0.5	1.0
7	総銅*	0.01以下	1.0	1.0	1.0	1.0
8	総亜鉛*	0.05	1.0 (漁場0.01)	1.0 (漁場0.1)	2.0	2.0
9	硝酸塩 (N換算)	10以下	10	20	20	25
10	亜硝酸塩 (N換算)	0.06	0.1	0.15	1.0	1.0
11	非イオンアンモニア	0.02	0.02	0.02	0.2	0.2
12	ケルゲール懸濁素	0.5	0.5	1	2	2
13	総リン (P換算)	0.02	0.1 (湖沼・ダム 0.025)	0.1 (湖沼・ダム 0.05)	0.2	0.2
14	過マンガン酸塩指数	2	4	6	8	10
15	溶存酸素	飽和率90%	6	5	3	2
16	化学的酸素要求量 (COD <sub>cr</sub> )	15以下	15以下	15	20	25
17	生物化学的酸素要求量 (BOD <sub>5</sub> )	3以下	3	4	6	10
18	ふっ化物 (F換算)	1.0以下	1.0	1.0	1.5	1.5
19	セレン (4価)	0.01以下	0.01	0.01	0.02	0.02
20	全ひ素	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
21	総水銀**	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001
22	総カドミウム***	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
23	クロム (6価)	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
24	総鉛**	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
25	総シアン化合物	0.005	0.05 (漁場0.005)	0.2 (漁場0.005)	0.2	0.2
26	フェノール**	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
27	石油類** (石油エーテル抽出物)	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
28	陰イオン界面活性剤	0.2以下	0.2	0.2	0.3	0.3
29	総大腸菌群*** (個/l)			10,000		
30	ベンゾ(a)ピレン*** (µg/l)	0.0025	0.0025	0.0025		

(注) \*: 地方のバックグラウンド値の特徴に基づいて調整される。特に表示していない単位は mg/l.

\*\* : 公定分析 (検定) 方法の検出限界では基準の要求に達していない。

\*\*\* : 試行基準。

(資料) 財団法人環境衛生センター, 1991, p.130.

出所：中国の環境問題、1996年、東洋経済新報社

1998年の『Report on The State of Environment in China』によれば、7大水系の中では遼河の汚濁が最も激しく、次いで海河、淮河、黄河、松花江、珠江、長江の順である。この中で、前年と比較すると、長江、淮河及び珠江は改善傾向にある一方、黄河、海河、松花江、遼河は悪化していると報告されている。

表 2 - 6 主な水系及び湖沼の水質汚濁状況

*Water quality distribution in quantity in main river valleys in China in 1998*

	Grade	I	II	III	IV	V	V plus	Total
長江	Changjiang	2	39	2	7	6	2	58
黄河	Yellow River	0	4	1	8	2	2	17
松花江	Songhua River	0	0	1	16	5	2	24
珠江	Pearl River	46	58	11	35	3	8	161
遼河	Liao River	2	1	2	10	2	27	44
海河	Hai River	10	36	8	20	17	102	193
淮河	Huai River	0	9	14	15	5	40	83
太湖	Tai lake	0	4	10	25	7	54	100
巢湖	Chao Lake	0	0	0	0	0	12	12
滇池湖	Dian Lake	0	0	0	0	0	13	13
	Total	60	151	49	136	47	262	705

出所：Environmental Quality Outline of China，1993.3，  
China National Environmental Monitoring Center

この中で、珠江の状況について述べる。珠江は雲南省を源とし、全長は2,214km、流域総面積は約45万km<sup>2</sup>であり、西江、北江、東江によって珠江三角洲が形成されている。

1998年の調査結果を総合すると、珠江の水質は表2-7に示すとおり第Ⅰ類が全水域の29%、第Ⅱ類が36%と良好である。ただし、西江と珠江沿いの都市河川では水質汚濁が進んでいると報告されている。

主な汚濁物質は、アンモニア態窒素であり、生物学的酸素要求量(BOD)、油分、COD、フェノール、水銀が高いとの報告がある。この原因としては、未処理の生活雑排水の流入及び、食品飲料業、タバコ製造業、製紙業、紡織業、化学工業の立地によるものである。

表 2 - 7 珠江の水質調査結果 (汚濁レベル)

						以上
珠江の水質割合	29%	36%	7%	22%	2%	4%

珠江口は広東省中部沿岸にあって、華南最大の河口であり、河口総面積は約1万km<sup>2</sup>に及ぶ。その特色は径流作用を主として、潮汐の作用が弱く、内の海流は東より入り、西より出る。珠江三角洲は亜熱帯に位置し南中国海の台風と暴風が頻繁で地表汚染物が海に落ち込みやすく、珠江三角洲地帯汚水の受入場所となっている。さらに酸性雨汚染は全国一ひどい。珠江三角洲地帯の経済の劇的な発展のため、人口密集、工業化/都市化とともに日増しに環

境汚染に拍車をかけている。加えて香港、台湾、その他の外国による汚染転嫁による労働集約型企業が珠江三角洲に集中、その結果大量の工業・農業・生活排水が放出され、海域水質の悪化、赤潮の発生頻発等、環境汚染が急速に進行しており、水産業等多方面に大きな影響をもたらしている。

珠江三角洲に位置する広州市、仏山市、江門市及び珠江口以西の湛江市からの工業排水は広東省の全工業排水排出量の半数を占め、なかでも食品飲料業、タバコ製造業、製紙・紙製品業、紡績業、化学工業、電力蒸気熱水産業等が総排出量の60%を占めるといわれている。

1991～1995年における珠江三角洲地区主要都市の工業排水排出状況は図2-9のとおりで、これら8都市で全省の排出総量の60%を占めており、これらの排水が珠江口に排出され、同海域の海水水質汚染源の大きな原因となっている。

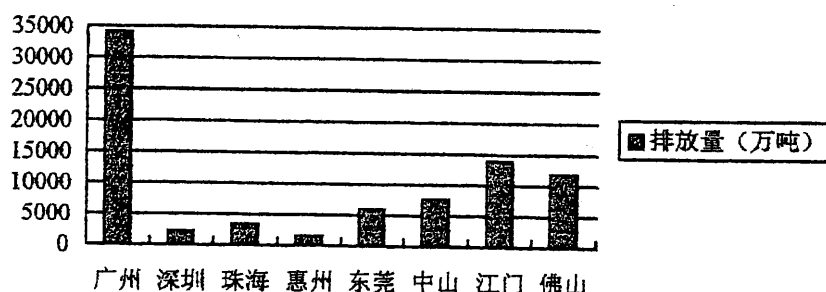
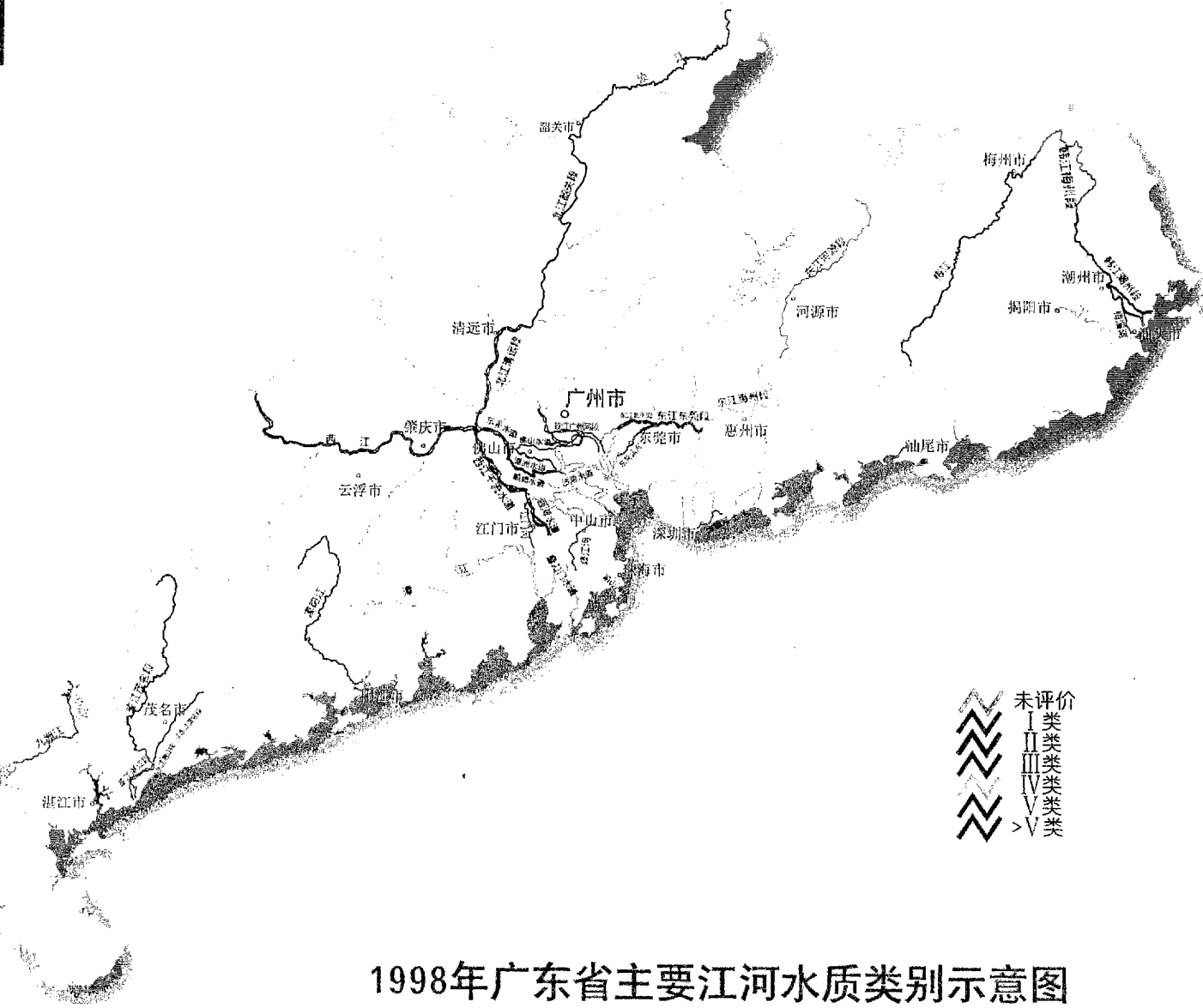


図2-9 1991～1995年珠江三角洲地区主要都市年間平均工業排水放出量(万t)

図2-10及び図2-11は1998年の広東省主要河川の水質汚染度を類型別に示したもので、(赤色の)類型>が最も汚染が進んでいる。この資料によると、1998年では、広州市を流れる珠江流域河川が類型>を示しており、珠江の汚染は相当進行しているといえる。

また図2-12は広東省主要河川の水質類型のパーセンテージを1997年及び1998年で比較しているが、1997年では類型>が36.4%と最も多く、次いで類型>が33.3%と続いているが、1998年には類型>の河川は15.1%と激減しており、河川名は不明ながら、陸上汚染物質負荷低減のための努力の効果を物語っている。一方、類型>は6.1%から15.2%と大幅な増加を示しており、急激な汚染が進行した河川の存在も無視できない。

水系	江段	水质综合污染指数均值		定类项目	
		97年	98年		
珠江	西江	IV	0.36	0.24	溶解性总固体
	浔江	IV	0.46	0.23	溶解性总固体、六价铬
	干流	III	0.25	0.29	高锰酸盐指数、总磷
	北江清远段	III	0.25	0.20	溶解氧、氨
	东江河段	III	0.16	0.17	
	东江惠州段	III	0.22	0.25	石油类
	东江东莞段	III	0.19	0.13	溶解氧、高锰酸盐指数
	西江干流太宁段	III	0.34	0.24	溶解氧、高锰酸盐指数
	西海水道	III	0.19	0.18	溶解氧、高锰酸盐指数
	三江水	III	0.30	0.33	非离子氨
江角	东平水道	IV	0.39	0.26	溶解氧、高锰酸盐指数、六价铬
	顺德水道	IV	0.27	0.21	溶解氧、高锰酸盐指数
	潭涌水道	III	0.27	0.22	溶解氧
	沙涌水道	IV	0.28	0.28	石油类
水流	东江北干流	IV	0.24	0.16	溶解氧、高锰酸盐指数
	潭江	III	0.25	0.31	石油类
	珠江广佛河段	V	0.69	0.54	溶解氧、非离子氨、石油类
三角洲	佛山水道	V	1.10	1.43	溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量、非离子氨、挥发酚、石油类
	江口河	V	0.42	0.49	溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量
	流江	V	0.78	0.87	溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量、非离子氨、石油类
	城前山河	IV	0.33	0.40	溶解氧、非离子氨、石油类
	市东莞运河	V	0.72	1.42	溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量、非离子氨、石油类
粤西清河	流深朗河	V	3.20	3.20	溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量、非离子氨、挥发酚、石油类
	蒙江茂名段	IV	0.29	0.24	溶解氧、高锰酸盐指数、六价铬、汞
	蒙江湛江段	III	0.30	0.26	溶解氧
	小东江茂名段	IV	0.43	0.70	溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量、非离子氨、汞、石油类
韩江	小东江湛江段	IV	0.38	0.34	溶解氧、高锰酸盐指数、挥发酚、石油类
	九渡江	IV	0.37	0.33	溶解氧
韩江水系	漠阳江	III	0.17	0.19	溶解氧、高锰酸盐指数
	梅江	III	0.33	0.26	溶解氧
	韩江梅州段	III	0.27	0.23	溶解氧
	韩江潮梅段	I	0.25	0.23	
	梅江河	III	0.27	0.38	高锰酸盐指数、生化需氧量、非离子氨



1998年广东省主要江河水质类别示意图

图 2-10 广东省主要河川别水质类型表示 (1998年)

出所：『1998年广东环境保护』





# 水环境

## 全省主要江河水质总体上略有好转

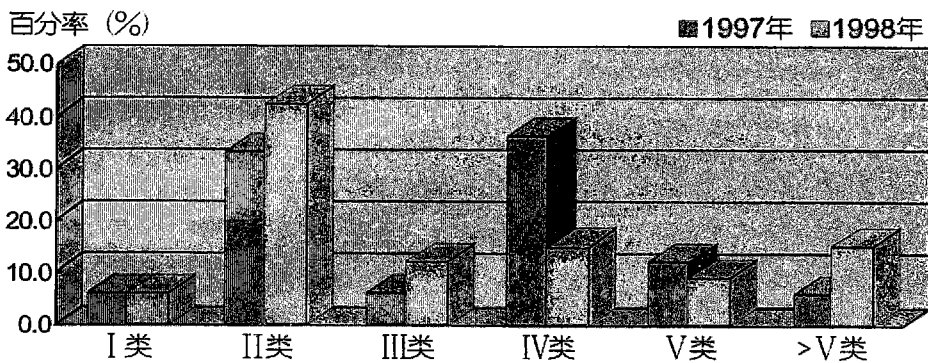
全省33个江段评价结果表明,水质达标的(属Ⅲ类或优于Ⅲ类,下同)占60.6%。水质属Ⅰ类的江段占6.1%,属Ⅱ类的占42.4%,属Ⅲ类的占12.1%,属Ⅳ、Ⅴ类的占24.2%,水质劣于Ⅴ类的占15.2%。与上年相比,全省主要江河水质总体上略有好转,达标江段增加了15.1个百分点。属Ⅰ类的江段与上年相同,属Ⅱ类的比上年增加9.1个百分点,属Ⅲ类的增加6.0个百分点,属Ⅳ、Ⅴ类的减少24.2个百分点,劣于Ⅴ类的增加9.1个百分点。

水质较好的江段是东江河源段、西海水道、东江北干流、漠阳江、韩江潮州段,水质较差的是珠江三角洲流经城市河流和小东江。珠江三角洲流经城市的7个江段和小东江的两个江段水质均未达标,未达标的还有东江惠州段、磨刀门水道、沙湾水道和潭江。有机污染仍是我省江河水质污染的主要类型,石油类是大多数江段的主要污染物,其次是耗氧有机物和非离子氨,部分江段还受到挥发酚的污染,小东江茂名段还受到汞的污染。

综合污染指数均值比上年下降的江段占27.3%,持平的占45.4%,上升的占27.3%。西江、浚江、西江干流水道、东平水道、顺德水道、东江北干流均因石油类污染减轻,水质状况有所好转,而佛山水道、东莞运河、小东江温江段、梅溪河的水质污染明显加重。

6个评价湖库中,珠海诸水库因总氮含量下降,水质有所好转,赤坎水库因高锰酸盐指数、生化需氧量和挥发酚含量上升,水质污染程度加重,其余各湖、库水质状况变化不大。耗氧有机物和氮磷物质是湖库的主要污染指标。

入海河口水质,汕头、湛江市段与上年基本持平,广州市段因石油类和亚硝酸盐氮含量下降,水质污染程度明显减轻。近岸海域水质,深圳市段因磷酸盐含量上升,阳江市段因悬浮物含量上升,水质污染程度均明显加重,珠海、湛江市段因无机氮和部分重金属含量下降,水质污染程度明显减轻。有机污染是入海河口水质的主要污染类型,无机氮是近岸海域水质的主要污染指标。



1998年广东省主要江河水质类别比例及年度比较

图 2-11 广东省主要河川别水质类型表示 (1998年)

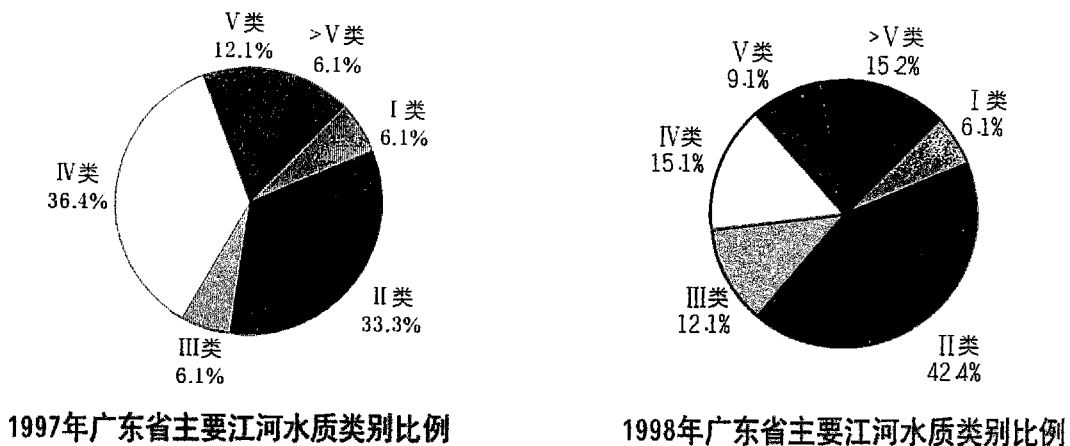


图 2-12 广东省主要河川水质的污染类型别分布 (1998年)

出所:『1998年广东环境保护』



急速な工業化・都市化が進む広東省では、近年酸性雨が問題化し始め、酸性雨汚染が上昇傾向を示す7都市のうち、3都市が珠江三角洲地区に位置しており、これらの酸性雨が珠江口の海水の酸性度を上昇させている。図2 - 13は1991～1995年の珠江三角洲地区主要都市の降水pHの推移を示し、図2 - 14は1998年の広東省主要都市での降雨中、酸性雨の占めた割合を示しており、広州市を中心とした珠江口への流出地域での酸性雨の割合は特に高いことが分かる。

1995年の珠江水系における主要汚染物質はアンモニア態窒素で全汚染物質量の約30%を占めており、続いてBOD、石油、過マンガン酸塩、揮発性フェノール、水銀等であり、これらの5種汚染物合計量は約50%であった。図2 - 15に、珠江水系河川における主要汚染物のパーセンテージを示した。

珠江水系では、珠江三角洲地区の都市部を流れる河川に深刻な汚染が集中しており、深圳川、仏山水道、峡江川、珠江の広州流域と江門川の汚染負荷量の合計は全水系汚染負荷量の50%以上を占めており、特に深圳川は汚染が激しく全水系の4分の1である。

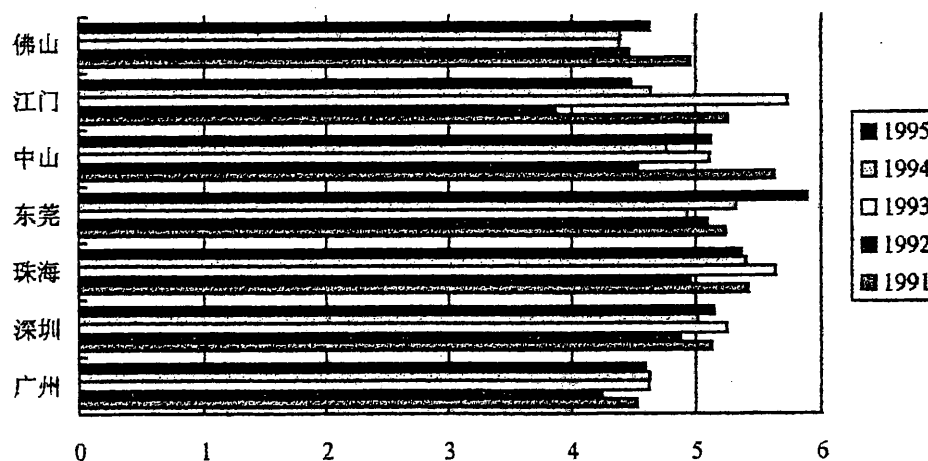


図2 - 13 1991～1995年珠江三角洲地区主要都市降水のpH値状況

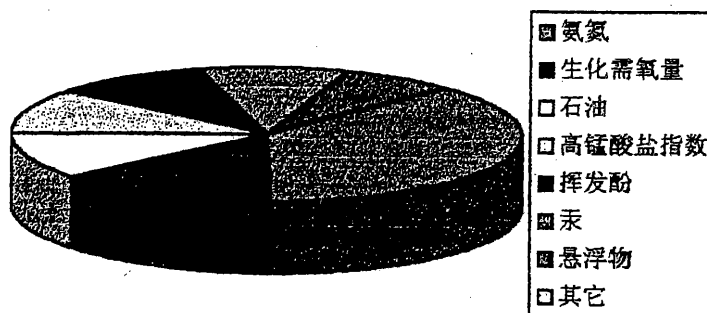


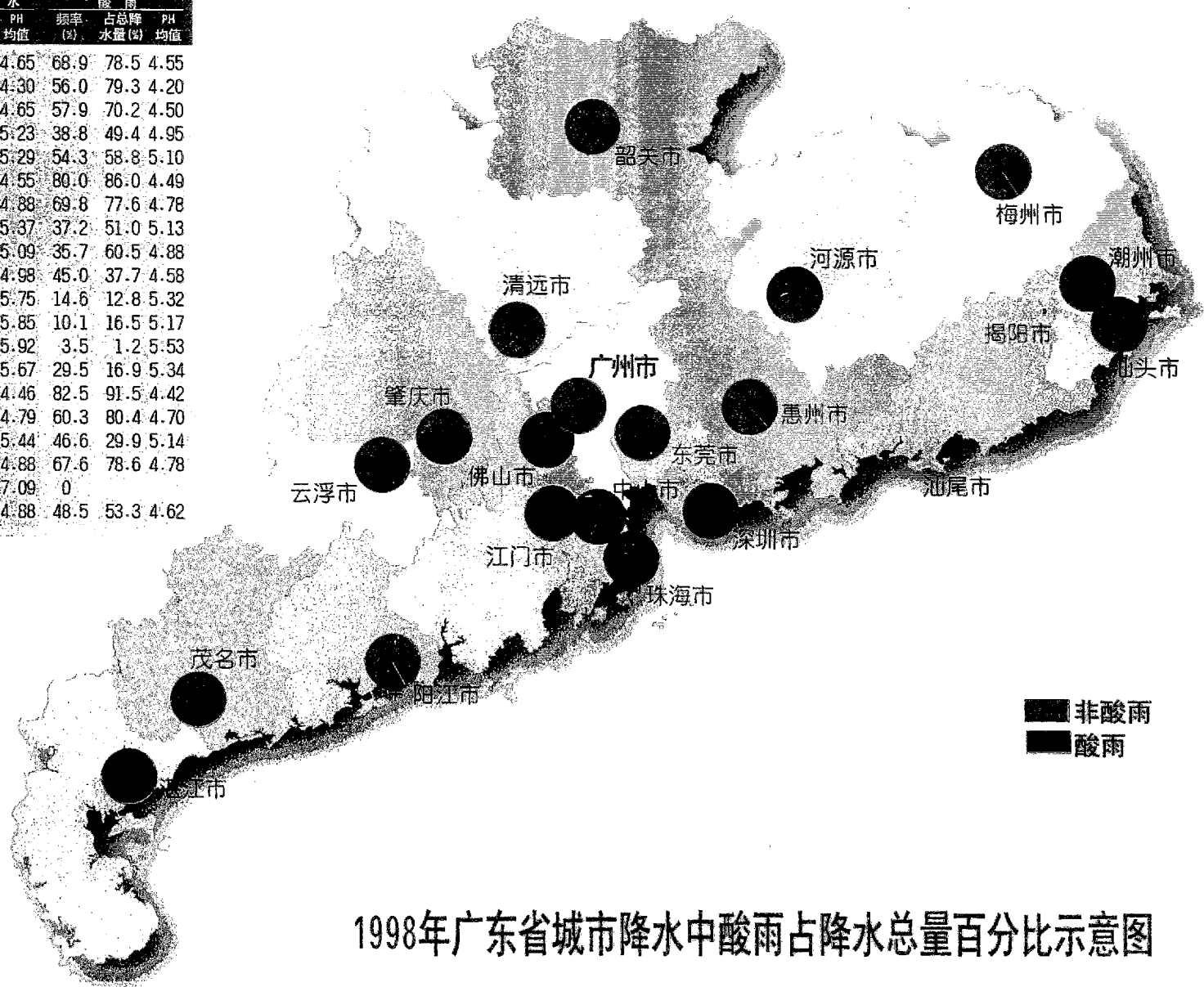
図2 - 15 珠江水系河川主要汚染物分担率



# 城市降水

城市降水质量比1997年好转

市名	测点数	降水		酸雨		
		采样数(个)	PH均值	频率(%)	占总降水量(%)	PH均值
广州	3	190	4.65	68.9	78.5	4.55
韶关	1	50	4.30	56.0	79.3	4.20
深圳	4	259	4.65	57.9	70.2	4.50
珠海	1	49	5.23	38.8	49.4	4.95
汕头	1	81	5.29	54.3	58.8	5.10
佛山	1	90	4.55	80.0	86.0	4.49
江门	1	43	4.88	69.8	77.6	4.78
湛江	1	43	5.37	37.2	51.0	5.13
茂名	1	56	5.09	35.7	60.5	4.88
肇庆	1	131	4.98	45.0	37.7	4.58
惠州	1	82	5.75	14.6	12.8	5.32
梅州	1	89	5.85	10.1	16.5	5.17
河源	1	86	5.92	3.5	1.2	5.53
阳江	1	61	5.67	29.5	16.9	5.34
清远	1	63	4.46	82.5	91.5	4.42
东莞	1	126	4.79	60.3	80.4	4.70
中山	1	58	5.44	46.6	29.9	5.14
潮州	1	102	4.88	67.6	78.6	4.78
云浮	1	61	7.09	0		
全省	24	1720	4.88	48.5	53.3	4.62



1998年广东省城市降水中酸雨占降水总量百分比示意图

图 2-14 广东省都市降水中酸性雨の占める割合 (1998年)

出所：『1998年広東環境保護』



(2) 海 域

1998年の中国沿岸海域における水質汚濁は、無機窒素（T-N）や無機リン（T-P）の濃度が高く深刻な状態にあったとされている。その結果、水質汚濁や漁業資源の乱獲によって海洋生物資源量は減少しているとの報告がある。また、沿岸域の漁業養殖によってもたらされる汚染も増加しているようである。

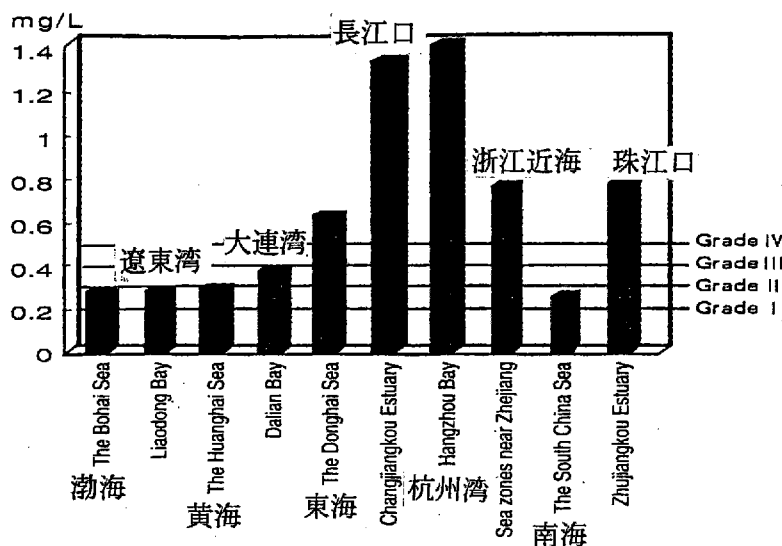


図 2 - 16 海域別の無機窒素の濃度

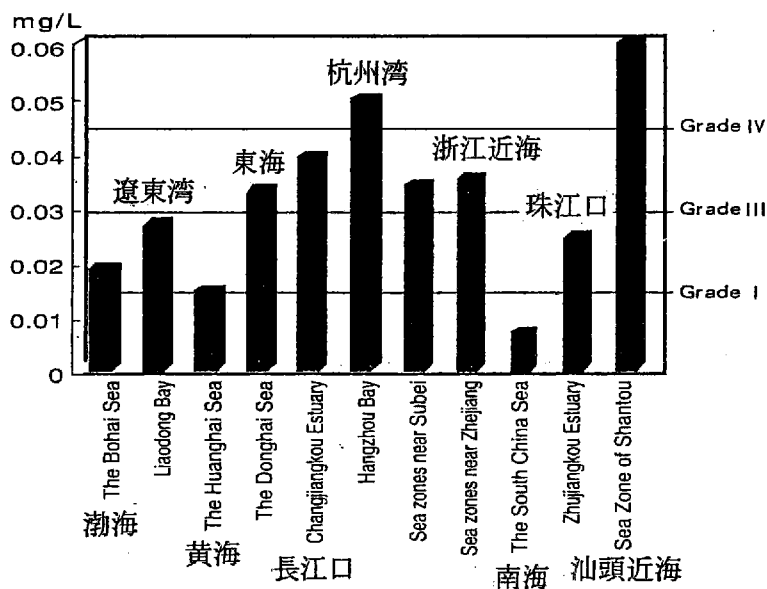


図 2 - 17 海域別の活性リン濃度

出所：両図とも『1998 Report on The State of Environment in China』

海域別にみると、T-N濃度は、長江口、杭州湾で高く、活性リン濃度は汕頭近海で最も高い値を示している。

南海（The South China Sea）についてみると、水質モニタリング地点の28%が第Ⅱ類であるという報告があり水質は比較的良好であるが、珠江口はT-NがⅢ類を超えており汚染が進んでいることが分かる。主な汚濁物質については、T-N、活性リン、鉛である。図2-18、2-19、2-20は広州、深圳、珠海の沿岸海域の水質状況を示したものである（1991～1995年の平均）。

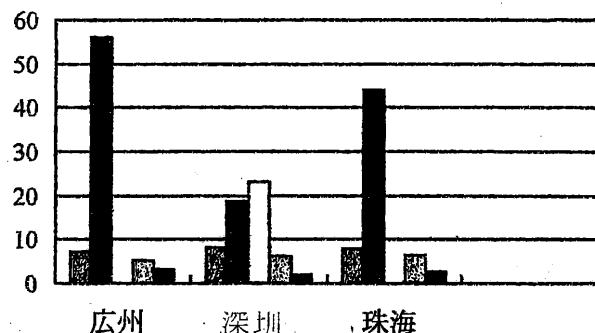


図2-18 珠江口の水質状況（pH、SS、塩分、DO、COD平均値）

各地点ごとの棒グラフ右から pH、SS (mg/l)、塩分濃度、DO (mg/l)、COD (mg/l) 平均値を示している。

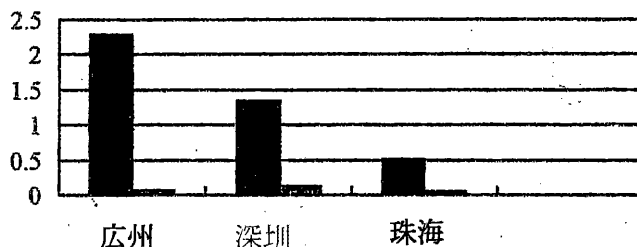


図2-19 珠江口の水質状況（T-N、T-P含有量平均値）

各地点ごとの棒グラフ左がT-N、右がT-Pを示している。

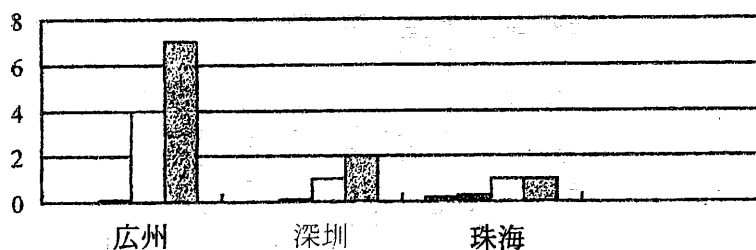


図2-20 珠江口の水質状況（水銀、カドミウム、鉛、銅）

各地点ごとの棒グラフ右から、水銀、カドミウム、鉛、銅の平均含有量（μg/l）を示している。



これら広東省の河口沿岸諸都市では、1991年ごろより加速度的な都市化が進み、流動人口の激増及び第3次産業の急速な発展に伴う生活污水と産業污水の排出増加量は年間20%に及んだにもかかわらず、都市生活污水の処理能力はいまだ全排出量の10%にも達していない。したがって工業排水処理のために講じた対策もそれなりに効果は認められるものの、生活排水の増加による汚染が当該海域の汚染の支配的要因となっている。

珠江三角洲地区は、数多くの河川が流れているが、個々の河川自体が規模や流量が小さく自浄能力が高くないので、流入する大量の工業排水や未処理の生活污水による水質汚染が深刻化しており、アンモニア態窒素や有機物による汚染が河川の貧酸素状態をもたらし、これらの河川からの流入水が珠江口海域の深刻な汚染を引き起こしている。

国家海洋局の設置した全国海洋環境ネットワークによる珠江口及びその近隣海域の水質観測によると、1991(1993)～1996年の間、当該海域の主要汚染物質は、図2-21、2-22に示したとおり、活性リン酸塩、無機窒素及び石油である。これはとりもなおさず、増加する都市生活排水と石油類の輸送量による影響が大きいことを物語っている。

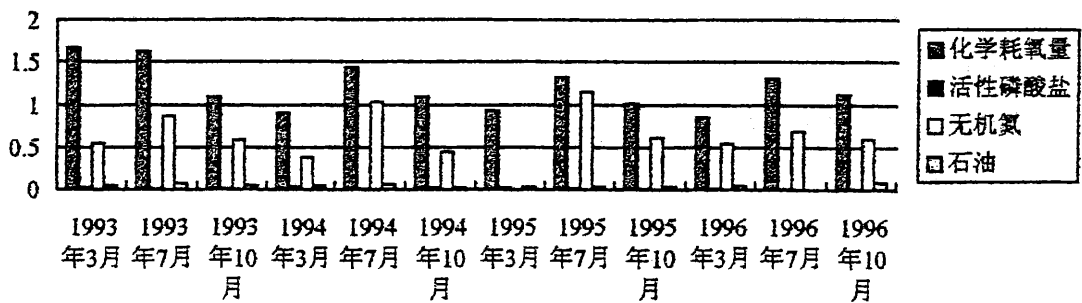


図2-21 1991～1995年珠江口及び近岸海域表層水質状況  
(COD、活性リン酸塩、無機窒素、石油)

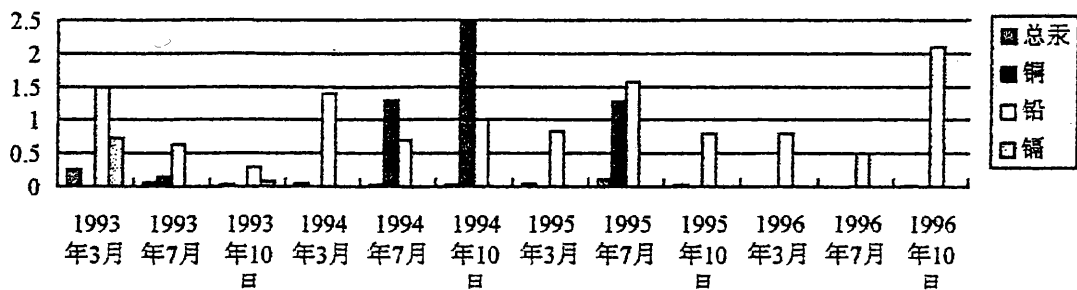


図2-22 1991～1995年珠江口及び近岸海域表層水質状況  
(全水銀、銅、鉛、カドミウム)

さらに1997年及び1998年の広東省における一部湖沼・ダム湖・一部近岸海域における主要汚染物質濃度の比較を行うと、図2-23、2-24に示すとおりである。淡水域については全リン、全窒素が兩年ともに基準値を超えている地域があり、全リン、溶解酸素は低減の傾向があるにもかかわらず、全窒素、高マンガン酸塩指数は増加の傾向を示す地域がみられる。海水域に関しては深圳市地区が突出して汚染が進行しており、特に無機窒素、無機リンの値が基準値をはるかに超えている。また年度変化で見ると、無機窒素は各都市ともに減少の傾向を示し、都市下水処理が進んだ結果とも考えられるが、無機リンが深圳市で増加している原因は、入手できた情報からは断定できない。

事前調査においては、珠江口の水質を把握するうえでの十分な資料を入手することはできなかったが、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素及び硝酸態窒素の濃度分布図が得られたので図2-25、2-26、2-27に示す。

水中の窒素の存在状態は次の4種類に大別される。

- ：有機態窒素とは生物起源のたんぱく質、アミノ酸とその誘導体、アミンなど。
- ： が水中で分解してアンモニア態窒素 ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) になる。
- ： 上記 は亜硝酸菌の働きで酸化されて、亜硝酸態窒素 ( $\text{NO}_2\text{-N}$ ) となる。
- ： 更に硝酸菌により硝酸態 ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) 窒素となり安定化する。これらの各態窒素の存在は、リン化合物とともに水域の富栄養化の要因となる。

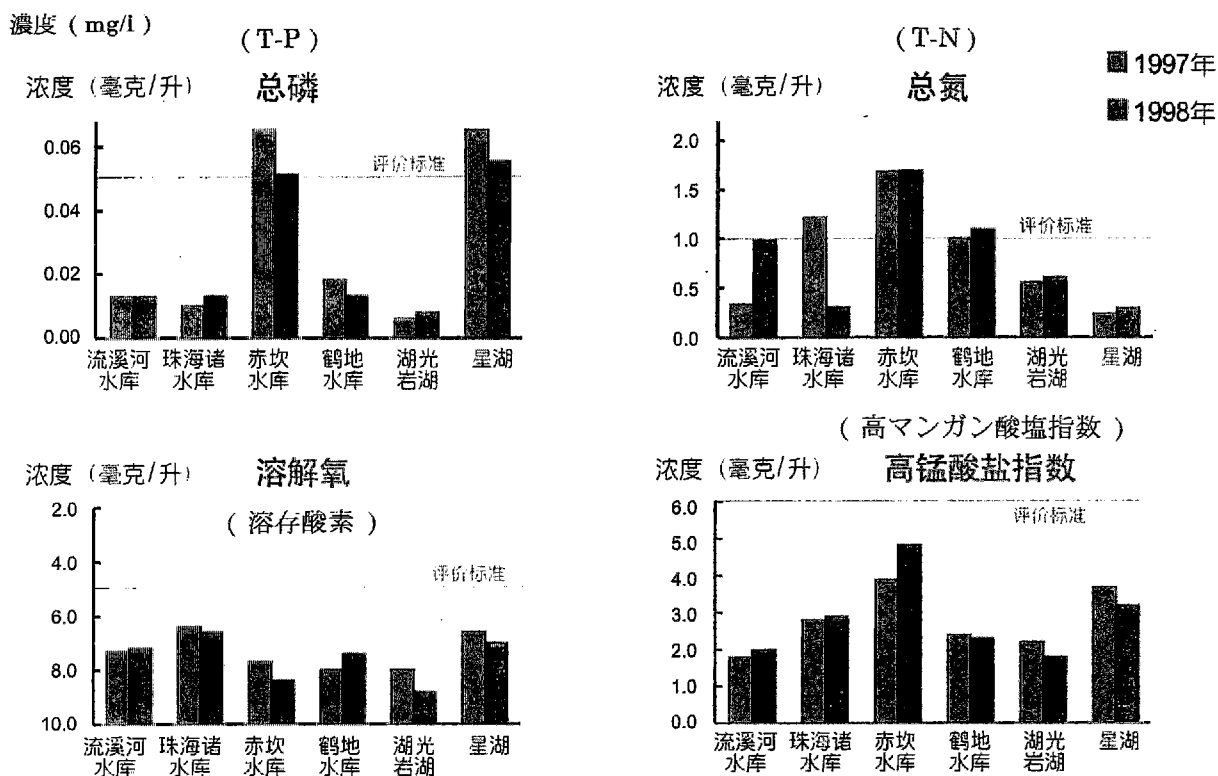


図 2-23 1998 年广东省一部湖沼ダム湖主要汚染指数含有量及び経年変化

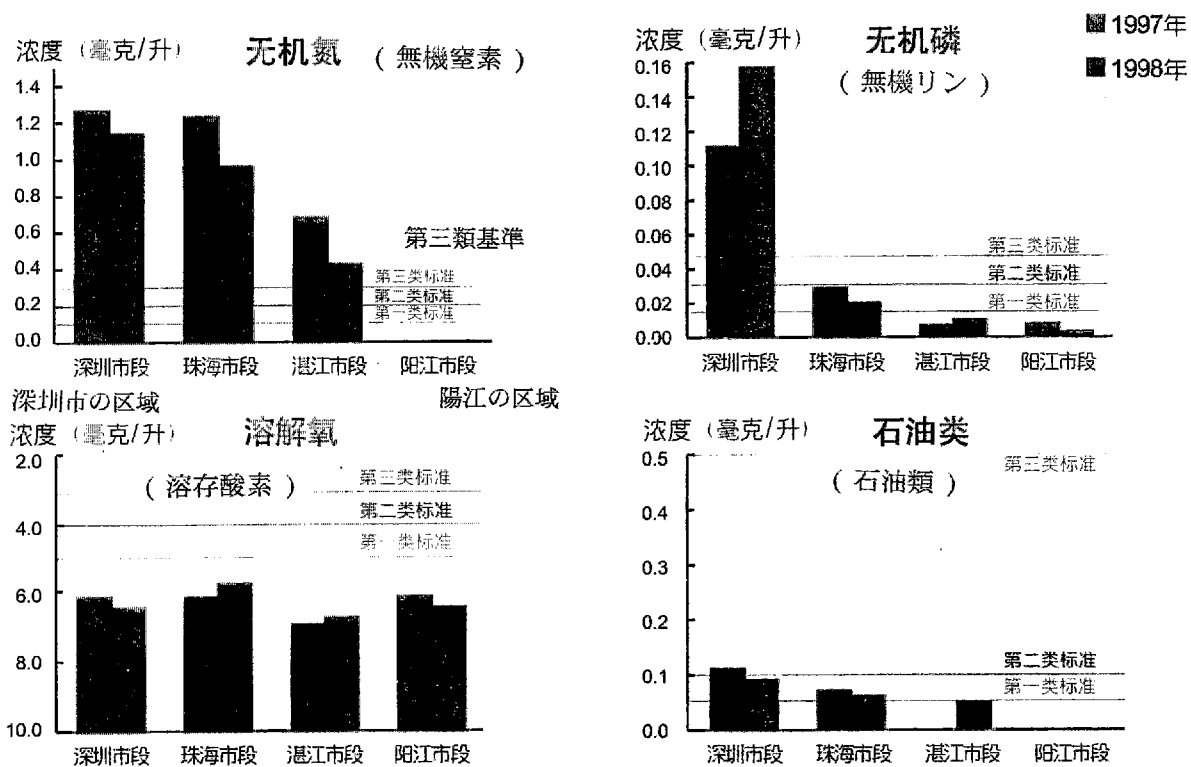


図 2-24 1998 年广东省の一部近岸海域主要汚染指標含有量及び経年変化

注：陽江市の区域では無機窒素、石油は未測定、湛江市の区域では 1997 年の石油類は未測定  
出所：『1998 広東環境保護』



### アンモニア態窒素

図 2 - 25 は、1998 年 7 月 24 ~ 28 日の調査における表層の NH<sub>3</sub>-N の濃度分布図である。

これによれば、珠江口湾奥部が 50 µg/l で、湾口部に行くに従い低くなっている。また、珠江口東側の大鵬湾に比較し、西側の黄茅海で NH<sub>3</sub>-N の濃度が高い値を示している。

なお、参考までに、1990 年の東京湾湾奥部は 0.65mg/l 程度である（『東京湾』 p40 ~ 41、小倉紀雄編、恒星社厚生閣による）。

### 亜硝酸態窒素

図 2 - 26 は、1998 年 11 月 21 ~ 25 日の調査における表層の NO<sub>2</sub>-N の濃度分布図である。

珠江口湾奥部で 100 µg/l を示し、湾口部に行くに従い低くなっている。

### 硝酸態窒素

図 2 - 27 は、1998 年 11 月 21 日 ~ 25 日の調査における表層の NO<sub>3</sub>-N の濃度分布図である。

珠江口湾奥部で 1,000 µg/l を示し、湾口部に行くに従い低くなっている。

なお、参考までに、1990 年の東京湾湾奥部は 0.55mg/l 程度である（『東京湾』 p40 ~ 41、小倉紀雄編、恒星社厚生閣による）。

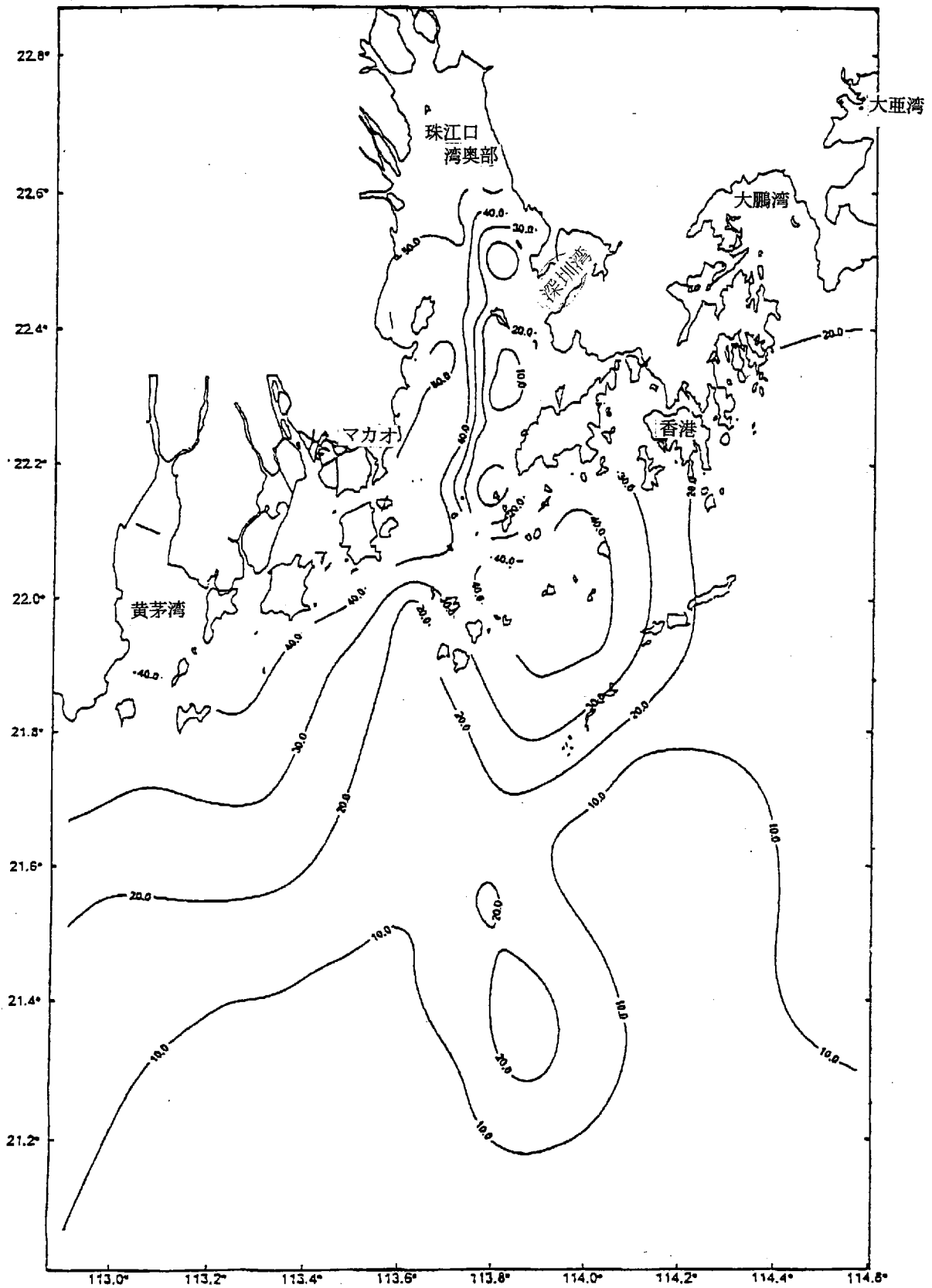


Fig.7-1-11a Countour plot of  $\text{NH}_3\text{-N}$  at the surface( $\mu\text{g/L}$ )

図 2 - 25 アンモニア態窒素の濃度分布図

出所：国家海洋局南海分局より入手

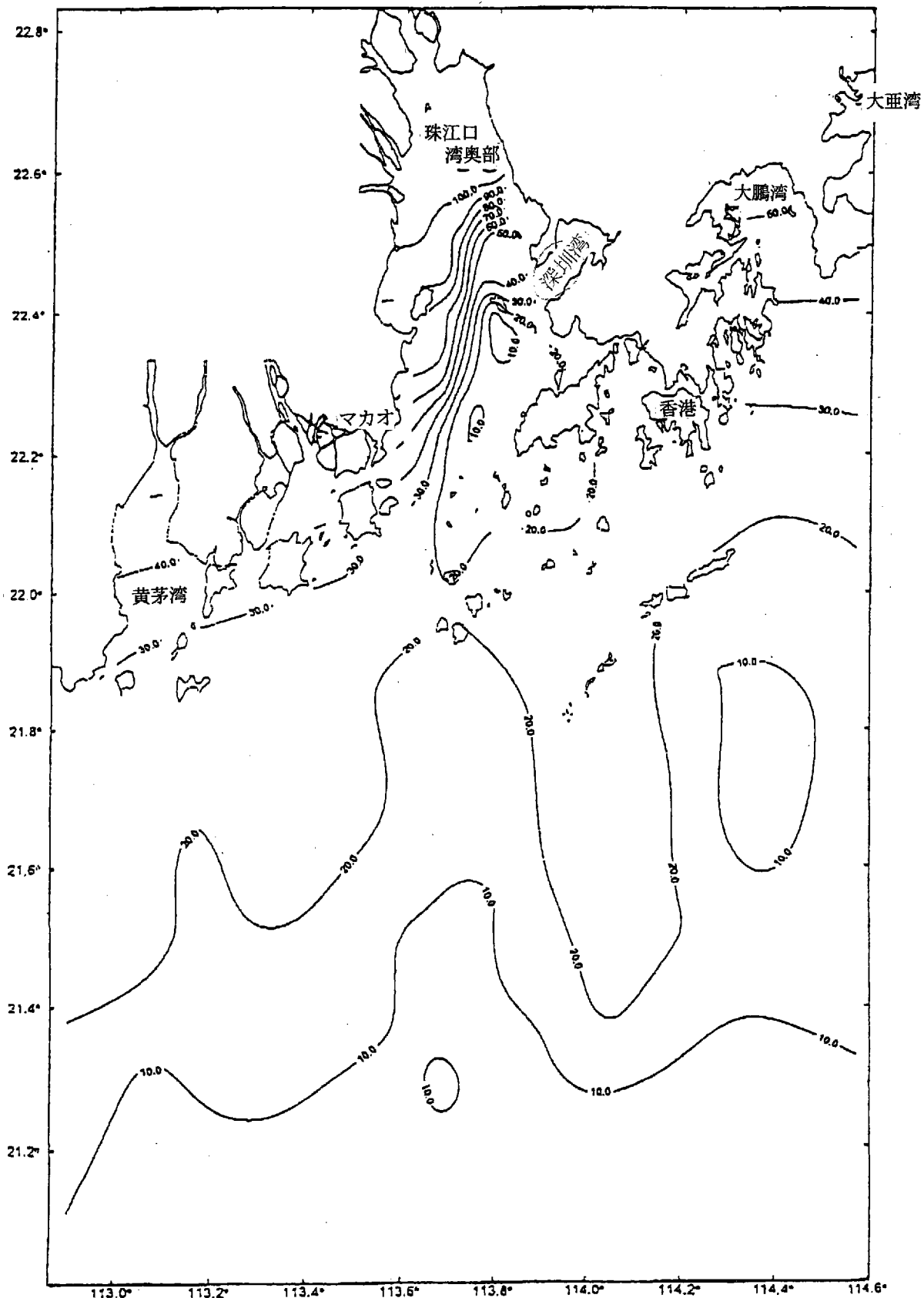


Fig 7-1-12a Contour plot of  $\text{NO}_3\text{-N}$  at the surface ( $\mu\text{g/L}$ )

图 2-26 亚硝酸态氮素の濃度分布图

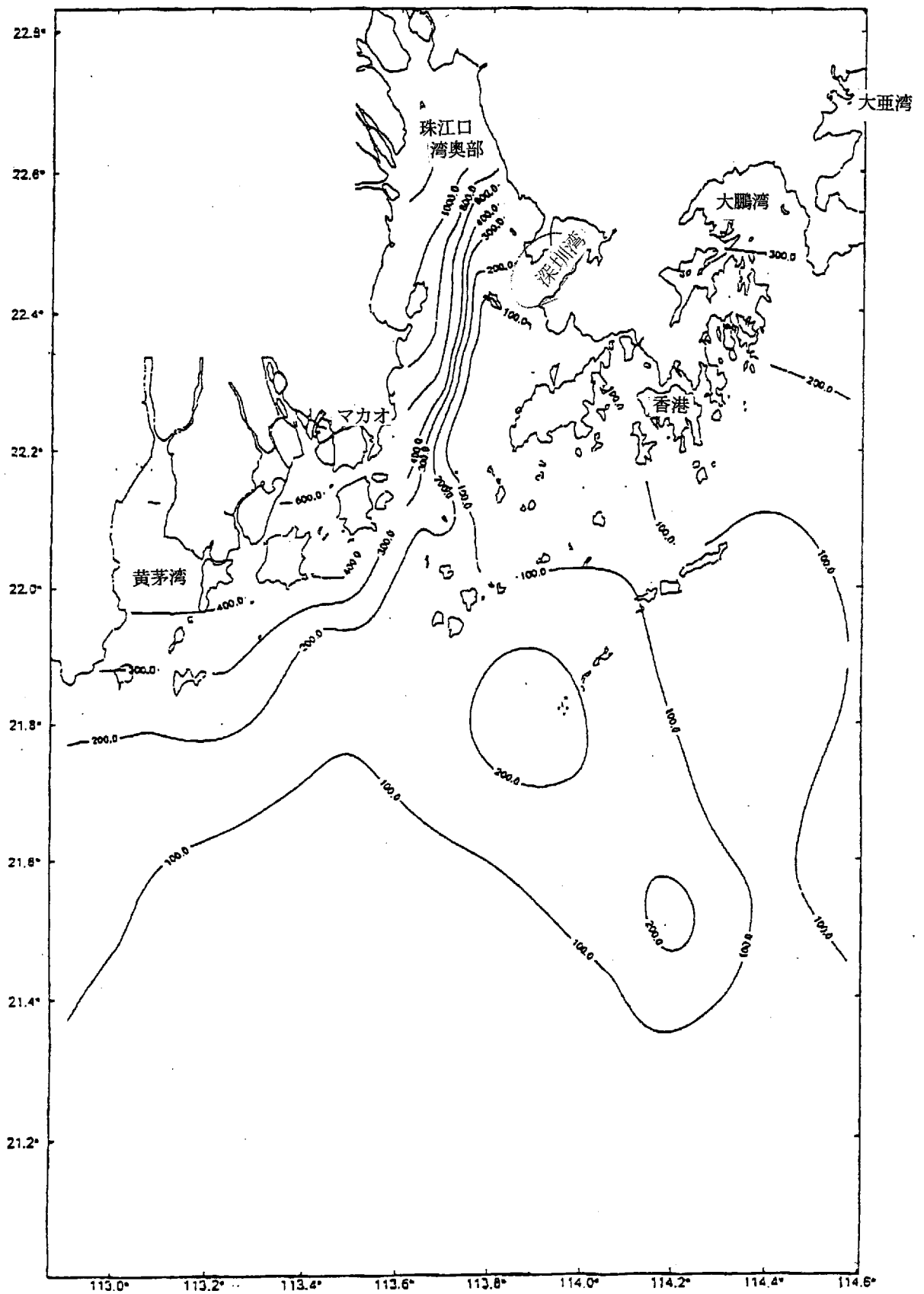


Fig.7-1-13a Contour plot of  $\text{NO}_3\text{-N}$  at the surface ( $\mu\text{g/L}$ )

図 2 - 27 硝酸態窒素の濃度分布図



## 2 - 3 - 3 水質管理の問題点

### (1) 急速な発展による水質汚濁

珠江三角洲、長江三角洲、環渤海地区等は経済発展重点区域であり、重点的な環境保全対策が必要な海域である。環境の悪化はこれら地域における20年来の開放改革の成果に対して必ず悪影響を与えるという専門家の指摘もなされている。

表2 - 8 1992年中国沿海3大経済区の経済力比較(含マカオ)

	GDP(億元)	割合(%)	沿海地区の中での割合
環渤海経済区	5,555	18.6	28.6
長江三角洲経済区	4,306	14.5	22.2
珠江三角洲経済区	9,546	32.0	49.2
沿海12省市区合計	19,408	65.1	100.0
全 国	29,797	100.0	

注：1元 = 約15円

1980年代以来、珠江口沿岸は、経済の急速な発展によって未処理の生活排水(1997年には29億t、処理率は15%程度)や農業排水が多量に海洋に排出されており、それらに魚の養殖、沿岸域の開発、埋め立て等の影響も加わり、珠江口海域の富栄養化が加速しているといわれている。

1996年広東省環境保護局は「広東省沿岸地区污染源調査」を行ったが、その結果、省全体の陸地を源とする汚染物質は、企業の直接排出口、混合排出口、海に流れ込む河川、市政府の下水排出口という4つのルートから海域に排出されていると報告している。すなわち、珠江口海域には毎年、珠江の8つの河口から、総量13億tの汚染物質が流れ込んでおり、リン酸塩、無機窒素、油類物質は基準を大幅に超えている。観測結果からは、珠江口海区の溶存酸素は1.19mgであり、養殖に必要な最低水準を下回っている(中国の海水基準では、第 類でも3 mg/l以上である。参考までに日本の水産用水基準では、6 mg/l以上であることとされている)。また、近海海域の底層には金属イオンの蓄積が高く、ニッケル、カドミウム、クロム等の含有量が多いという報告もある。

都市生活排水処理率が低いことは、珠江口海域に対する負荷の増加として解決すべき問題点である。沿岸の都市では、生活污水が一部未処理のまま、直接、海に排出されているのが現状であるが、これは助成措置が足りないことにより、生活污水処理場の建設が滞っているためであるといわれている。

一方、N分やP分等の栄養塩を含んだ農業排水の排出量も増えている。これらは主に、

化学肥料、農薬の大量使用に関連するものである。すなわち農業排水による汚染防止策が重視されておらず、それにも増して有効な管理と防止手段がとられていないことが問題点としてあげられる。このほか、赤潮が発生している地域では、魚の養殖が高密度で行われており、適正な増殖技術の導入が今後必要となる。

このように、年ごとに増加する陸域を発生源とする汚染は、海洋の水質に対し悪影響を及ぼし、1990年以來、広東省全体では記録に残っているだけで赤潮が22回も発生し、現地の漁業生産に多大の被害を与えているとの報告もある。

## (2) 沿岸域の埋め立て

埋め立ては、河川の海洋への流入を阻害するばかりではなく、洪水時の水はけを悪くするために、特に河川の洪水吐出能力の減少を生む。現在、広東省全体での埋め立てはかなりの面積にのぼり、特に珠江口海域の埋め立てが甚だしい。コストが安く、都市建設、海岸工事用地の拡張の需要を満たすことができるため、現在、広東省珠江口海域の埋め立ては、環境影響評価が不十分なままに行われているとの報告がある。また、沿岸域の埋め立てに際しては、「海岸建設工事による海洋環境汚染防止管理条例」等があるものの、海洋使用許可申請が十分に行われていない等、非合法的に埋め立てを行っている場合があるようである。1998年6月下旬から、広東省人民代表大会が「海洋環境保護法」を基に立ち入り検査を行ったところ、多くの地域で違法な海域使用がなされていることを発見したとの報告がある。数十億元を深圳塩田港埋め立て工事に投資した際、環境影響評価を行ってはいっても、規定に沿った海域使用手続きが十分に行われていなかったともいわれている。

## (3) 増え続けるゴミ及び廃棄物

インターネットから得た情報によれば、広東省には少なくとも4,000か所の一般ゴミ埋め立て場があるが、1,500か所近くの埋め立て場には大量の有害廃棄物が混じっている。すなわち、各地のゴミ埋め立て場は、かなり簡易であり、底には漏れ防止設備が設置されておらず、上部にも排気施設が付けられていない。そのため、臭気の影響範囲が広いだけでなく、地下及び地表面の水に重大な影響を及ぼし、深刻な水質汚染、土壌汚染、大気汚染を引き起こしているという報告がある。モニタリングによると、深圳ゴミ埋め立て場から漏れ出しているCOD<sub>Cr</sub>は、5～8万mg/l、BOD<sub>5</sub>は2～3万5,000mg/l、全窒素は400～2,600mg/l、アンモニア態窒素は500～2,400mg/l(重金属は未測定)であり、国の「汚水総合排出基準」3級を数十倍から数百倍上回っていると報告されている。したがって、今後は処理システムの設置等の対策が重要になると考えられる。

#### (4) 土壤汚染

広東省が1988～1989年に行った農作物調査によると、農地の土壌中の重金属検出率はかなり高く、カドミウム、水銀は、常時基準値を上回っていると報告されている。また、農作物中の銅、亜鉛、カドミウム、水銀、鉛の5種類の重金属が基準値を上回っている割合は41.18%であるという報告もある。

### 2 - 4 既存モニタリング・システム及び関連データの整備状況

#### 2 - 4 - 1 国家海洋局南海分局のモニタリング体制

国家海洋局南海分局は、中国南海のモニタリングを担当しているが、そのなかで珠江口で行っているモニタリングの概要は下記のとおりである。

##### (1) 調査地点

図2 - 28に示す14地点程度(地点数は一定していないとのこと)で行っている。

##### (2) 調査回数と調査時期

これまで春期(3月)と夏期(7月)の年2回であったが、1998年3月から秋期(10月)が加わり年3回のモニタリングを実施している。

##### (3) 調査項目

調査項目は次のとおり。

水文：流向、流速、潮位、海流、水温、塩分濃度、SS、濁度、透明度

水質：DO、pH、硝酸塩、亜硝酸塩、活性リン酸塩、ケイ酸塩、アンモニア態窒素、T-N、BOD<sub>5</sub>、COD、TOC、油分、鉛、カドミウム、総クロム、ヒ素、クロロフィル-a、Eh、一部の海域で、糞大腸菌群、赤潮生物等

底質：粒度、T-N、T-P、油分、重金属、Eh、COD、硫化物

生物：動物プランクトン、植物プランクトン、底生生物、生物体残留毒性

##### (4) 実施体制

南海分局下の南海環境監視センターがモニタリングを実施している。

センターの職員数は、101名である。その中では、4人が高級エンジニア、44人が中級エンジニア、16人が初級エンジニアである。

#### (4) 土壤汚染

広東省が1988～1989年に行った農作物調査によると、農地の土壌中の重金属検出率はかなり高く、カドミウム、水銀は、常時基準値を上回っていると報告されている。また、農作物中の銅、亜鉛、カドミウム、水銀、鉛の5種類の重金属が基準値を上回っている割合は41.18%であるという報告もある。

### 2 - 4 既存モニタリング・システム及び関連データの整備状況

#### 2 - 4 - 1 国家海洋局南海分局のモニタリング体制

国家海洋局南海分局は、中国南海のモニタリングを担当しているが、そのなかで珠江口で行っているモニタリングの概要は下記のとおりである。

##### (1) 調査地点

図2 - 28に示す14地点程度(地点数は一定していないとのこと)で行っている。

##### (2) 調査回数と調査時期

これまで春期(3月)と夏期(7月)の年2回であったが、1998年3月から秋期(10月)が加わり年3回のモニタリングを実施している。

##### (3) 調査項目

調査項目は次のとおり。

水文：流向、流速、潮位、海流、水温、塩分濃度、SS、濁度、透明度

水質：DO、pH、硝酸塩、亜硝酸塩、活性リン酸塩、ケイ酸塩、アンモニア態窒素、T-N、BOD<sub>5</sub>、COD、TOC、油分、鉛、カドミウム、総クロム、ヒ素、クロロフィル-a、Eh、一部の海域で、糞大腸菌群、赤潮生物等

底質：粒度、T-N、T-P、油分、重金属、Eh、COD、硫化物

生物：動物プランクトン、植物プランクトン、底生生物、生物体残留毒性

##### (4) 実施体制

南海分局下の南海環境監視センターがモニタリングを実施している。

センターの職員数は、101名である。その中では、4人が高級エンジニア、44人が中級エンジニア、16人が初級エンジニアである。

#### (5) 水質基準

国家基準(GB)の前言には「中国環境保護法や中国海洋環境保護法を貫徹させ、海洋汚染を防止、管理し、海洋生物資源やその他の海洋資源を保全し、それらの持続的な利用を図ることによって、海洋生態のバランスを維持し、人の健康を保証するためにこの基準を定める」旨記されている。

中国の海水水質基準と日本の環境基準との比較表は、表 2 - 9 のとおりである。

※N1101 は河川内に設定されている。

(広州市の海洋局調査船係留地近傍)

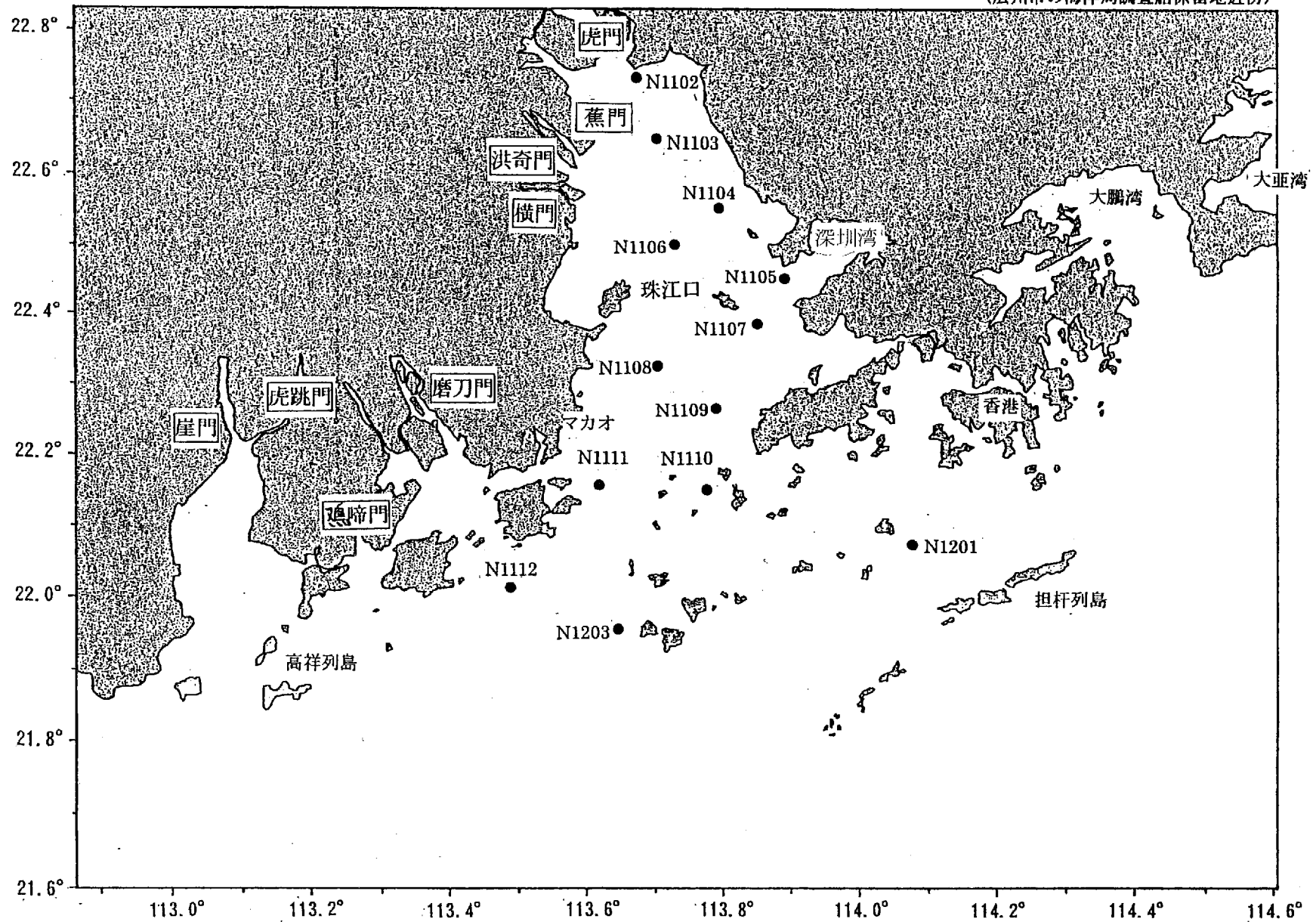


図2-28 珠江口におけるモニタリング調査地点

表 2-9 中国の海水水質基準と日本の環境基準との比較表

番号	項目	中国の水質環境基準 <sup>※1</sup> (μg/l)				日本の水質環境基準 <sup>※2</sup>			日本の水産用水基準 <sup>※3</sup>			
		第1類	第2類	第3類	第4類	海域 A	海域 B	海域 C				
1	漂流物質	海面に油膜、泡沫その他の漂流物質が現れてはならない				海面にはっきりとした油膜、泡沫その他の漂流物質がないこと						
2	色、臭い、味	海水に異色や臭気、異味、異臭が現れず、異様な味がしないこと				海水に人に健康を害させたり、不快にさせる色、臭い、味がないこと						
3	懸濁物質	人為的増加量 ≤ 10		人的増加量 ≤ 100	人的増加量 ≤ 150				人為的 2			
4	大腸菌群(個/L)	≤ 10000 生食用貝類の増殖差種区の水質 ≤ 700				1,000MPN/100ml	—	—				
5	糞大腸菌群(個/L)	≤ 2000 生食用貝類の増殖差種区の水質 ≤ 140										
6	病原体	生食用貝類の増殖差種区の水質に病原体が含まれてはならない										
7	水温(℃)	人為的に生み出された海水温の上昇がその時その地の水温より夏は1℃、その他の季節は2℃を超えてはならない				人為的に生み出された海水温の上昇がその時その地の水温より4℃を超えてはならない						
8	pH	7.3~8.5 これと同時に該当海域の正常な変動範囲を0.3pH 超えてはならない		8.3~8.8 これと同時に該当海域の正常な変動範囲を0.5pH 超えてはならない		7.8~8.3	7.8~8.3	7.0~8.3	7.3~8.4			
9	溶解酸素>	8	5	4	3	7.5	5	2				
10	化学的酸素要求量 COD ≤	2	3	4	5	2	3	8				
11	生物化学的酸素要求量 BOD5 ≤	1	3	4	5	—						
12	無機窒素 ≤ (N計測)	0.20	0.30	0.40	0.50	—						
13	非揮発性有機 ≤ (Nで計算)	0.020				—						
14	活性有機炭 ≤ (Pで計算)	0.015	0.030		0.045	—						
15	水銀 ≤	0.0005		0.0002	0.0005	0.0005 (総水銀)			0.0001			
16	カドミウム ≤	0.001	0.005	0.010		0.01			0.0001			
17	鉛 ≤	0.001	0.005	0.010	0.050	0.01			0.003			
18	六価クロム ≤	0.005	0.010	0.020	0.050	0.05			0.01			
19	総クロム ≤	0.05	0.10	0.20	0.50							
20	砒素 ≤	0.020	0.030	0.050		0.01			0.01			
21	銅 ≤	0.005	0.010	0.050		—			0.005			
22	亜鉛 ≤	0.020	0.050	0.10	0.50	—			0.01			
23	セレン ≤	0.010	0.020		0.050	0.01			0.01			
24	ニッケル ≤	0.005	0.010	0.020	0.050	0.01 (指針値)			0.01			
25	シアン化合物 ≤	0.005		0.10	0.20	検出されないこと (全シアン)			同 左			
26	硫化物 ≤ (S計測)	0.02	0.05	0.10	0.25							
27	揮発性フェノール ≤	0.005		0.010	0.050							
28	石油類 ≤	0.05		0.30	0.50	検出されないこと (n-ヘキサン抽出物質)			同 左			
29	六塩化ベンゼン ≤	0.001	0.002	0.003	0.005	0.01 (ベンゼン)			0.01			
30	DDT ≤	0.0005		0.0001								
31	馬拉チオン ≤	0.0005		0.001								
32	DDT 計測 ≤	0.0005		0.001								
33	ベンゾ(a)ピレン ≤ (μg/L)	0.0025				—			0.01			
34	陽イオン表面活性剤 (LAS計測)	0.03	0.10						0.002			
35	放射性スクレイン (Bq/L)	<sup>60</sup> Co	0.03									
		<sup>137</sup> Sr	4									
		<sup>137</sup> Rb	0.2									
		<sup>137</sup> Cs	0.6									
		<sup>134</sup> Cs	0.7									
注	全窒素 T-N	—				I	II	III	IV	I種	II種	III種
	全リン T-P	—				0.2	0.3	0.6	1.0	0.3	0.6	1.0
	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	—				0.02	0.03	0.05	0.09	0.03	0.05	0.09

注：上表のほか、中国の海水水質基準がなく、日本の環境基準にあるものは、アルキル水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、テトラム、シマジン、チオベンカルブである。

※1：中華人民共和国国家基準 (GB 3097-1997, 国家環境保護局・国家技術監督局公布, 1998-07-01 実施)

※2：水質汚濁に係る環境基準 (環境庁告示 59, 昭和 46.12.23)

※3：水産用水基準 (社団法人 日本水産資源保護協会, 1995 年版, 平成 7 年 12 月)

## 2 - 4 - 2 水質モニタリング体制の現状

### (1) 近岸海域環境モニタリング網の設立と近岸海洋環境調査及びモニタリングの実施

1994年、国家環境保護総局は、11の省、自治区、直轄市、県を組織して、64の環境モニタリング・ステーションを設置し、中国近岸海域環境モニタリング網を設立した。沿海都市の近岸と海に注ぐ河口及び沿海経済開発区に近い海域に、海水及び底質モニタリング・ポイントを300ポイント近く設置し、30程度の項目についてモニタリングを行い、海域に流れ込む主要な汚染源(工場の直接排出口を含む。海に流入する河川、市の污水排出口)にポイントを設置して、定期的なモニタリング及び緊急モニタリングを行っている。

1997年、国家環境保護総局は、渤海、黄海の近岸海域環境総合調査を行っている。271のモニタリング・ポイントを設置し、その内訳は、海域に89ポイント、陸域に182ポイントである。その結果、水質に関する6,000強のデータが得られている。また、沿海各地の331の企業の直接排出口、61の混合排出口、93の市の下水口、116か所の河口、5つの海上石油プラットフォーム、10万隻の船舶、水産養殖場等の汚染源に対して調査を行った。その結果、渤海と黄海の近岸海域の水質の状況が明確になってきた。

1998年10月、国家環境保護総局では東海、南海近岸海域環境総合調査を行った。この調査範囲は東海、南海の沿岸の省及び海南島から30mの等深線より陸側の海域であり、合計296か所の海上モニタリング・ポイントを設置した。その内訳は東海151か所、南海145か所であり、合計で2,440のサンプルが採取され、4万3,000あまりのデータが収集された。同時に、沿海区域でも880の企業の直接排出口、99の混合排出口、市の下水排出口数百か所、94本の流入河川、13の海上石油プラットフォーム、16万4,000隻の船舶、エビ養殖場等の汚染源から海洋への流入を調査した。この調査によって、総合的なデータが得られ、この海域の環境に対して正確な評価、分析を行い、当該海域及び沿岸海洋環境の総合的整備と環境管理の強化に対し、基礎的な資料を提供することになった。

### (2) The 2<sup>nd</sup> Baseline Survey

1998年に、上記調査が終了した。この調査では、100以上の指標項目(水質、底質、生物、放射線物質)について2,500地点で調査が行われている。その結果、2万3,000のサンプルを得、10万以上の基礎データが得られたとのことである。調査員数は1,000名以上、調査船は100隻以上を使用している。調査結果は1999年に発行される。

### (3) Comprehensive Investigation on Coastal Water Environmental Quality in East China Sea and South China Sea

1998年10～11月、上海市から湛江にかけての東海と南海沿岸で水質調査を同時に行っ



たものである。このときは、同時に30隻以上の船を使用している。調査内容には、放射線の調査とともに汚濁源調査も含まれている。

この調査では、310地点に調査地点が設定され、その結果7,640サンプルを得るまでに至っている（延長4,200miles）。調査項目は120以上について分析がなされ、4万以上のデータが得られたとのことである。これらの調査データは、当該海域の現況把握、環境管理計画あるいは排水規制の強化等にかかわる基礎データとして提供されているとのことである。

#### 2 - 4 - 3 関連データの整備状況

事前調査において、国家環境保護総局、国家海洋局、国家海洋局南海分局、広東省環境保護局及び広東省海洋水産庁から、水質モニタリング体制の現状について聞き取り調査を行い関連データの整備状況、問題点等についてまとめた。

なお、本格調査実施の可否/要否の検討のために、最低現状汚染の観測データ、赤潮等による海洋汚染被害の実態データの開示を求めたが、国家海洋局、広東省海洋水産庁ともに開示に応じなかったため、科学的、定量的な汚染の実態の把握はできなかった。

データ類の開示が得られなかった理由を以下のとおりと推察する。

守秘義務：中国は国家機密保持のために、情報公開に非常に神経質であり、特に海外への情報流出には、保密委員会による厳しい査定が必要な制度になっている。同委員会への申請も、当該調査が両国間で正式に合意・承認されていることが前提条件であり、しかも現実に申請してみないと結果の予測ができない。

中国では中央政府、地方政府ともに非常な財政難で、各々独立採算制でなんとか外部からの収入を図らないと、本来業務の遂行すら困難な状況なので、手持ちの諸情報を大きな収入源としていることから、無償での開示は難しい。

本来観測等でデータの蓄積があるはずのものが、財政難のために必要な観測が実施できていないため、開示できるデータの持ち合わせがない。

また、国家海洋局南海分局の傘下には環境監視センターがあり、調査に必要な分析機材は一応そろっている。センターが保有している主要分析機材等は次のとおりである。

フレイム原子吸光分光光度計、ノンフレイム原子吸光分光光度計、全有機炭素計( TOC )、油分計、高速液体クロマトグラフィー、紫外光格子分光光度計、分光光度計、紫外分光光度計、ガスクロマトグラフィー、栄養塩簡易測定器、CTD測定器、潮流計2台( アンデラー型 )、流向流速計2台( 中国製 )、採水器、採泥器、プランクトンネット、生物顕微鏡等。なお、入手した資料( No.51、52 )によれば、アモイ海洋研究所、第二海洋研究所には借用可能な機材がある。

## 第3章 本格調査への提言

### 3 - 1 調査の基本方針

- (1) 日本側は、中国側と協力して、珠江口海域の環境汚染の基本的な状況を把握し、珠江口海域環境シミュレーションモデルを構築するとともに、珠江三角洲地帯の持続的な発展と海洋環境の保全を両立させるうえで必要となる、珠江口海域環境モニタリング整備計画を策定する。
- (2) 日本側は、本調査の期間中、調査に参加する中国側専門家に対し現地調査業務を通じ、技術移転を行う。

### 3 - 2 調査対象範囲

- (1) 珠江口の閉鎖性が高い内湾域において海域環境の悪化が懸念されるため、調査対象地域は内湾域とする。
- (2) ただし、内湾域の環境状況と比較対照するため、必要な観測点を湾外に設ける。

### 3 - 3 調査項目とその内容・範囲

#### (1) 調査実施方法

本格調査は、現地調査計画の作成並びに現況の把握、シミュレーションモデルの作成及び海域環境モニタリング計画の策定という、2段階で構成する。

第1段階：現地調査計画の作成及び現況の把握

- 1) 既存資料・情報の収集・分析
  - a) 気象・自然状況等
  - b) 社会・経済現況及び動向（人口動態・分布、産業構造、工業生産等）
  - c) 珠江口沿岸の土地利用現況
  - d) 環境関連法規・条約等
  - e) 環境関連組織概要
  - f) 関連海域環境データ
- 2) 現地調査
  - a) 水質調査
  - b) 底質調査
  - c) 生物調査

d) 海象調査

3) 総合分析

第2段階:シミュレーションモデルの作成及び海域環境モニタリング計画の策定

1) シミュレーションモデルの作成

a) 流動シミュレーションモデル

b) 水質シミュレーションモデル

2) 環境モニタリング計画の策定

a) モニタリング方法

b) モニタリング施設及び維持管理

c) モニタリング体制

d) モニタリング管理制度

e) 人材育成

3) モニタリング計画実施の概算事業費積算

## (2) 調査項目

主要な調査項目及び内容は以下のとおりである。

第1年次

1) 国内準備作業

a) 関連資料・情報の収集・整理、分析

事前調査団が収集した資料を中心に、自然状況、社会状況など国内で収集可能な関連資料も収集・整理し分析する。また、調査全体において必要となるデータ類を整理し、現地調査で追加収集する必要があるものを抽出することによって第1次現地調査が円滑に実施できるように準備を行う。

b) 調査の基本方針・内容・方法の検討

関連資料・情報の分析結果等を基に、本モニタリング整備計画の策定に必要なデータ類やその精度を整理し、調査の基本方針・内容・方法・工程・手順などを検討する。

c) 着手報告書の作成

b) で検討した調査の基本方針に基づき、調査内容・方法・工程・手順、実施体制、調査全般の作業項目及び作業分担を明示した着手報告書を作成する。

2) 第1次現地調査

a) 着手報告書の説明・協議

着手報告書を中国側に提出し、その内容について説明・協議のうえ、合意を得る。

また、以下の点を確認する。

実施細則（S/W）協議において確認された中国側カウンターパート機関による  
便宜供与内容が確実に履行されること。

技術移転の対象となるカウンターパート技術者が配置されること。

b) 既存資料・情報の収集・解析

国内準備作業a)とb)で行った整理に基づき、追加収集が必要な既存資料・データ  
を入手するとともに関係者からのヒアリングを行い、モニタリング計画の策定に  
必要な情報の解析を行う。

その際、入手不可能な情報、精度が足りないデータ等を整理し、推定によらざる  
を得ないもの、現地調査が必要なものを仕分けする。

c) 衛星画像解析

衛星画像から入手できる情報を解析する。

d) 現地踏査

調査対象域内の海岸（湾岸）、河口域、河川等を踏査し、珠江三角洲経済区の自然  
的環境、社会経済的状況、開発状況及び生活排水・工場廃水処理の現状等を確認す  
るとともに、試験的モニタリング地点及び測定・分析項目等を検討する。

e) モニタリング及び水質分析体制の確認

先方のモニタリング及び水質分析体制について、先方機関が用意可能なモニタリ  
ング機材、分析機材等の整備状況等を確認するとともに、本件調査における試験的  
モニタリング時の人員配置、ラボラトリーの処理能力、現地再委託の可能性等につ  
いて検討する。

調査船については、国家海洋局南海分局が培ってきた海洋調査のノウハウを活用  
する観点から、適正な負担を前提に国家海洋局南海分局所属の観測船を活用するこ  
ととする。ただし、浅海域では別途小型船を併用することも考えられる。なお、同  
時に海洋調査に係る「観測許可証」、「出航証」等の入手手続きを国家海洋局南海分  
局を通じて行う。

f) 汚濁源・環境負荷の解析

点汚染源（ポイント・ソース）及び非点汚染源（ノン・ポイントソース）の種類、  
位置及び発生負荷量を調査し、珠江口に及ぼす負荷特性を把握する。なお、既存資  
料・データは国家海洋局を通じ広東省環境保護局、水利局等から入手する。

g) 技術移転計画の作成

本調査の目的のひとつに、調査団の各専門に応じて配置される予定のカウンター  
パートとの協働作業による技術移転と合意の形成があげられる。したがって、各人

の技術力等を勘案し、効果的な技術移転計画を作成する。

#### h) 試験的モニタリングの実施

d)で行った現地踏査結果及びe)で行ったモニタリング及び水質分析体制の確認結果を踏まえ、調査対象域におけるモニタリング方法を先方と確認のうえ、試験的モニタリングを実施する。

調査項目は、水質、底質、生物、流況とし、各調査項目の詳細及び調査地点数はシミュレーションモデルの構築、機材整備状況等とも関連させ、設定することが望ましい。調査地点については概略地図を添付し、地図上に記載する。なお、モニタリングに必要な調査補助員の雇用を認める。調査地点数は、20～30地点を見込み、調査時期は珠江口の水環境が流入河川からの流入量に大きく影響される状況をかんがみ、河川からの流入量が多い夏期（7月）と流入量が少ない冬期（12月）及びそれを補う季節の3回実施することが望ましい。

#### i) 水質分析の実施

h)で得た試料の分析を実施する。事前調査の結果、先方には分析機材がおおむねそろっていることが確認できているため、それらを活用することが望ましい。なお、現地再委託を可とするが、技術移転の効果が減じることのないように配慮する。分析項目は、中国側が定期的実施しているモニタリングとの整合がとれるように下記項目を想定している。

水質項目：水温、pH、SS、DO、塩分、栄養塩類、T-N、T-P、COD、BOD<sub>5</sub>、油  
分類、TOC、重金属、クロロフィル-a、大腸菌、六塩化ベンゼン、難  
溶解性有機物の一部項目

底質項目：粒度、T-N、T-P、油類、COD、Eh、有機物、硫化物

生物項目：底生生物、プランクトン

流況：潮汐、海流

#### j) 水質シミュレーションモデル構築の計画策定

シミュレーションモデルの構築は、将来のモニタリング計画においてモニタリング定点等を科学的に提案するためのツールとしての位置づけにあり、将来の水質汚染防止対策や水質保全計画を策定するうえでの参考資料、並びに、モニタリング地点決定（地点数の増加あるいは地点の変更も含む）のためのプロセスや、評価の手法、汚濁源との因果関係等を解明する手法として先方に紹介するものである。数値シミュレーションは、流動モデルと水質モデル及び簡易な富栄養化モデルを構築することとする。

k) シミュレーション暫定モデルの構築

第1次現地調査で得られたデータ及び中国側が保有する既存データ等を基に、シミュレーション暫定モデルの構築を行う。

l) 進捗報告書(1)の作成・提出・協議

第1次現地調査結果を進捗報告書(1)に取りまとめ、先方に説明し、合意を得る。

3) 第1次国内作業

a) 水質シミュレーション暫定モデルの構築

第1次現地調査で得られたデータ及び中国側が保有する既存データ等を基に、シミュレーション暫定モデルの構築の続きを行う。

b) 第2次現地調査以降の準備

第1次現地調査の結果に基づき、資料・データの解析、検討を行い、調査用資機材の調達など、第2次現地調査以降の調査計画について準備を行う。

4) 第2次現地調査

a) 試験的モニタリング及び水質分析の実施

第1次現地調査結果を踏まえ、調査対象域における試験的モニタリング及び水質分析項目について先方と協議・確認し、第3回目の試験的モニタリング及び試料の分析を行う。

b) 技術移転計画の協議・確認

これまでの技術移転実施状況をレビューしたうえで、先方と協議・確認し、今後の適正な技術移転計画に反映させる。

c) 進捗報告書(2)の作成・提出・協議

第1次及び第2次現地調査結果及び第1次国内作業におけるシミュレーションモデル構築の経過等を進捗報告書(2)に取りまとめ先方に説明し、合意を得る。

第2年次

1) 第2次国内作業

a) シミュレーションモデルの解析

第1次及び第2次現地調査で得られた検証データを基に、数値シミュレーションモデルの現況再現・解析を行う。解析は国内で行うがその手法については、現地側カウンターパートに十分に技術移転されるよう配慮する。

b) モニタリング計画の策定

中国の海域、特に調査対象域で行われているモニタリング・システムの状況、組織・体制等についての現状を、他機関の実施状況等も併せて確認し整理、分析する。また、第1次及び第2次現地調査及びシミュレーションモデル解析の結果を受けて、

本対象域において実施が望まれる将来のモニタリング計画(案)を数案策定し、比較検討を行う。

c) 中間報告書の作成

これまでの調査で得た基礎情報、観測結果、水質分析結果及び数値シミュレーションモデルの構築過程を取りまとめ、それらに基づく将来のモニタリング計画(案)、例えばモニタリング地点、項目、体制、機材整備計画、ネットワーク計画等について、中間報告書に取りまとめる。

2) 第3次現地調査

a) 中間報告書の提出・協議

中間報告書を先方に提出し、その内容について合意を得る。モニタリング計画(案)に関しては、代替案との比較によりモニタリング地点等を選定(地点数の増減、地点の変更等)するに至った経緯等について十分に説明し、理解を得ることとする。

b) モニタリング計画の策定

第1次現地調査、第2次現地調査における試験的モニタリング、分析の実施結果を踏まえ、今後の珠江三角洲地帯の開発動向あるいは「海洋汚染防止法」や「中国海洋21世紀アジェンダ」の理念等を考慮して、モニタリング方法、項目、体制、機材整備計画、ネットワーク計画を含むモニタリング計画を策定する。

c) 組織・制度への提案

モニタリングを継続的かつ効率的に実施するために必要となる、組織整備、制度への提案を行う。先方の財政状況等も勘案しつつ、実効性のある維持管理体制(技術・人材・コスト)を提案する。

d) 概算事業費の算出

提案するモニタリング計画の概算事業費を算出する。

e) 技術移転セミナーの詳細検討

第4次現地調査時に実施する技術移転セミナーについて、そのテーマ、会場、参加人数等について先方と協議し、合意を得る。

3) 第3次国内作業

a) 技術移転結果の取りまとめ

調査全体を通じて実施された技術移転に関してレポートに取りまとめ、今後のカウンターパートの技術維持・向上のための計画を提案する。

b) 技術移転セミナー準備

第4次現地作業で行う技術移転セミナーの準備をする。

c) 最終報告書案の作成

これまでの調査結果を踏まえ、将来のモニタリング計画（組織・体制への提言、情報の共有化手法の提案等を含む）の提案、調査結果全体を内容とする、最終報告書案を作成し、あらかじめ先方に送付する。

4) 第4次現地作業

a) 最終報告書案の説明・協議

最終報告書案を提出・協議し、先方の合意を得る。調査団帰国後1か月以内に先方からのコメントを取り付ける。

b) 技術移転セミナーの実施

珠江口海域環境モニタリング計画の考え方及びその意義について、最終報告書案の内容等を事例として紹介することにより、技術移転セミナーを行う。

c) 技術移転結果総評

調査全体を通じて実施された技術移転の結果を、調査団及びカウンターパートの両サイドより発表し、双方の技術移転効果を確認する。

5) 第4次国内作業

最終報告書案に対する先方からのコメントを受け取ってから1か月以内に最終報告書を作成し、事業団に提出する。

(3) 現地再委託内容

事前調査の結果、現地には優秀なコンサルタント機能を有する組織・機関が多く水質分析は現地再委託が可能であることが分かった。委託先候補としては、次に示す機関などがある。

国家海洋局南海分局傘下の公司、中国科学院南海海洋研究所、中山大学近岸海洋研究中心、中国水産科学研究院南海水産研究所、アモイ海洋研究所、国家海洋局第2海洋研究所、広州市技術監督局産品質量監督検査所 等

(4) 必要資機材

水質分析については現地再委託が可能なので分析機器等の持ち込みや現地購入の必要性はないと考える。現地観測については、観測機材が一応揃っている調査船を活用することが望ましいこと、及び関連機関（アモイ海洋研究所、国家海洋局第2海洋研究所等）から観測機材の借用が可能のため持ち込みの必要性は低いと考える。シミュレーションの構築は、基本的に日本で行うこととしているが、技術移転を効果的に進めるうえで、コンピューターを現地で調達することが望ましい。また、現地観測用資機材は現地の機材の活用、借用で対応できると考えられるが、他の調査と重なり借用が不可能な場合に備えて、下記の機材は、国内



及び現地で購入できる準備を進めておくことが望ましい。

採水器、採泥器、自記式流向流速計、STD 計、プランクトンネット、生物顕微鏡、GPS、pH/ORP 計、DO 計 等

(5) 必要資機材関連情報

要求した資料が思うように入手できないことが十分に考えられる。資料はカウンターパート機関である国家海洋局南海分局経由で行うが、河川流量等のデータは南海分局であっても広東省水利局から購入している現実がある。ちなみに、過去の実例では珠江口に注ぐ8つの河川の3か月のデータが15万元であったとのことである。

3 - 4 調査工程と要員計画

(1) 調査工程

調査工程（暫定案）

月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
現地作業		■										■									
国内作業	□							□													□
報告書	▲							▲													▲
	IC/R							P/R													DF/R
																					F/R

- IC/R : 着手報告書
- P/R : 進捗報告書
- IT/R : 中間報告書
- DF/R : 最終報告書案
- F/R : 最終報告書

(2) 要員計画

- 1) 総括 / 環境保全
- 2) モニタリング計画
- 3) 水質・底質
- 4) 海洋環境 (水文・水理・海象)
- 5) 海洋環境 (海洋生物、漁業資源)
- 6) 数値シミュレーション・汚染解析
- 7) 地域開発計画・社会・経済
- 8) 汚染源解析、環境負荷 (資料・情報の収集・整理・分析)

### 3 - 5 調査実施上の留意点

#### (1) 身分証明書の携行

国家海洋局発行の証明書を携行する。

#### (2) 資料収集・購入時の書類

国家海洋局南海分局に作成を依頼する。明記する事項は使用目的。分局の公印(赤いスタンプ)を押してもらう。なお、北京の国家環境保護総局別棟には資料販売所があり、規程や特別な許可等なく購入できる。

#### (3) シミュレーションの実施能力について

南海分局におけるシミュレーション実施能力は表3 - 1のとおりと判断される。

#### (4) インターネットを活用した情報収集

資料の収集に際し、労力がかかるだけでなく、場合によっては、かなり高額な購入費が要求されることも考えられる。一方で、中国においても情報開示が少しずつではあるが進んでいる。したがって、インターネットによる情報収集も有効であると考え。代表的なものは下記のとおり。

国家環境保護総局	<a href="http://www.zhb.gov.cn/sepa/sepa/">http://www.zhb.gov.cn/sepa/sepa/</a>
広東省環境保護局	<a href="http://www.gdepb.gov.cn">http://www.gdepb.gov.cn</a>
広東省の土地資源	<a href="http://www.agri.gd.go.cn">http://www.agri.gd.go.cn</a>
珠江三角洲	<a href="http://www.gz-restaurant.com.cn">http://www.gz-restaurant.com.cn</a>
中国海洋情報ネット	<a href="http://netra.nmdis.gov.cn/index.html">http://netra.nmdis.gov.cn/index.html</a>
中国持続的発展ネットワーク	<a href="http://www.sdinfo.ne.cn">http://www.sdinfo.ne.cn</a>
環境と発展情報ネットワーク	<a href="http://www.ied.org.cn">http://www.ied.org.cn</a>

#### (5) 治安

農村部から広州へ仕事を求めて多くの人々が来ている。そのため犯罪が増加しているとの情報もあり、自分の身は自分で守る自己管理が必要である。なお、タクシーを利用する場合は白云(会社名)が安全である。

#### (6) 現地調査

9 ~ 10月の海洋調査時は、当海域が台風の通り道である状況をかながみると、調査日程には余裕をもたせた方がよい。台風接近前はフェーン現象のため広州市の気温は高めに推移し

ていたこともあり、これらの変化を十分に察しつつ気象情報を十分に収集したうえで調査日を設定する必要がある。

表 3 - 1 海洋局南海分局におけるシミュレーション実施能力について

現 状	問題点等
<p>1. 実施体制</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>分局下の広州海洋予報台に5～6名モデルを構築した経験者がいる。その中で、同予報台の技術顧問である夏研究員は、ハンブルク大学留学経験者であり、国際物理海洋学会中国委員会及び計算物理学会計算海洋物理委員会の委員である。</li> </ul>	
<p>2. 実 績</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>聞き取りによれば、珠江口においては流動モデルを構築した経験はない。沿岸は埋め立てが多いこと、担杆列島の流れが非常に複雑であることをあげていた。水質拡散モデルについては、二次元のものだけである。なお、沿岸のコンビナート計画アセスメントを受託した際、狭い範囲で三次元水質拡散モデルを作成した経験があるとのこと。</li> <li>フィリピンで火山が爆発した際に、火山灰が海洋に与える影響を解析するため、三次元の潮流モデルを作成したことがあるとのこと（塩分、水温は無視したもの）。</li> <li>論文に掲載されているものは、 <ul style="list-style-type: none"> <li>大鵬湾の赤潮生態シミュレーションモデル（海洋と潮沼、1997年9月）</li> <li>半閉鎖性海湾の潮波の数値モデル（海洋学報、1987年1月）</li> <li>Tidal current amphidromics system in semi-enclosed basins.（Pergamon、1995年）</li> </ul> </li> <li>中国の民間企業から受託したアセスメントや香港から受託した業務のなかでシミュレーションを行っている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>民間や香港から受注した業務は、所有権が発注者側にあるため、そのデータを括用できない。</li> </ul>
<p>3. コンピューターの保有状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ペンティアム4台。PC300メガヘルツ（演算速度）、64メガバイト。ワークステーションは5年前に米国製（DEC）のものを購入、2CPU。ソフトウェアとしてはフォートラン。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>保有しているコンピューターは、性能が低いため、メッシュ間隔は大きくとらざるを得ない。</li> </ul>
<p>4. データの保有状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>流入負荷：広東省環境保護局が保有</li> <li>河川流量：広東省水利局が保有</li> <li>気 象：海洋気象は予報台が保有</li> <li>流速・流向：生データ、加工データ（潮流楕円図）とも提供は難しいとのこと。</li> <li>水 質：海洋局が保有している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>南海分局が環保局に申請書を提出する必要がある。保密委員会の許可が必要。</li> <li>河川流量は購入する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>8つの河川の3か月分の平均流量 } を購入した際、15万円 }</li> </ul> </li> <li>所有権は香港にある。海洋局が自由に使える潮流データはないのでは。</li> <li>何回も提出をお願いするが出てこない。</li> </ul>