

## 2. 4. 2 河川上流部のダムの建設

### 流送土砂捕捉に効果のある河川上流ダムの建設

修水本川の柘林ダムに見られるようにダム貯水池が流送土砂の捕捉に果たす役割は大きい。鄱陽湖流域においては貯水容量1億 $m^3$ 以上のダムは現在18ヵ所あり（これらのうち柘林ダムは特に規模が大きく総貯水容量は79.2億 $m^3$ ）、建設中のものは3ヵ所所また新たに計画されているものは約15ヵ所である。この他中規模（1億 $m^3$ ～1千万 $m^3$ ）及び小規模（1千万 $m^3$ 以下）のダムは1万ヵ所以上存在する（表-2.4-3 参照）。

大規模ダムの目的は発電、洪水調節、灌漑が主なものであるが、計画時では土砂堆積のためのいわゆる非有効容量が考慮されており、土砂の捕捉容量を考えたものになっている。土砂捕捉のみの目的でのダム建設は経済的に困難と考えられるので、他の種々の目的を考慮した多目的ダムによって土砂捕捉をあわせて行うことは効果的と考えられる。この場合、ダムの建設は、自然環境の改変を伴うのであらかじめ適切な環境影響評価の実施が必要である。

## 2. 4. 3 ごみ等の水域への投棄規制

### 工鉱業固形廃棄物、都市ごみ等の水域への投棄の防止、規制を推進する。

都市部市街地からの雨水、ごみ等を含んだ汚水、土砂等の河川への流入及び鉱山等の鉱滓の河川への流入は、湖の水質汚濁の一因となっている。

中国の「水污染防治法」においては工鉱業からの固形廃棄物及び都市ごみ等を水域へ投棄することを禁止しており、罰則規定も設けられているが、今後とも都市ごみの収集処分、工鉱業固形廃棄物の適切な処分及びその管理の徹底を図っていく必要がある。

表-2.4-3

鄱陽湖流域の既設ダム及び建設計画(1)

流域	ダム名	総貯水容量(億m <sup>3</sup> )	既設・建設中・計画
修水	罗安	—	既設
	柘林	79.2	既設
	東津	7.95	建設中
	坑口	6.628	計画
	野人	2.838	計画
	郭家	—	計画
	抱子石	0.898	計画
	仙人潭	5.216	計画
	虬津		計画
	高潮		計画(設計済)
饒河	皇崗		既設
	共産主義	1.37	既設
	濱田	1.15	既設
信江	七一	2.489	既設
	軍潭	0.427	既設
	黄家潭		既設
	七星	0.999	既設
	九牛		既設
	上汭		既設
	河口		既設
	鉄炉	0.368	既設
	方团一	0.308	既設
	方团二		既設
	方团三		既設
	茗洋二		既設
	高坊一	0.656	既設
	弯头		既設
	上清		既設
	漢溪		既設
	勝利		既設
	紅旗水輪泵站		既設
	九牛灘		既設
	界牌		建設中
	岭底	0.683	計画
	清沙湾	0.5	計画
	流口	3.27	計画
	豹皮岭西・東		計画
	八子嘴		計画(予備設計済)
	双崗		計画(予備設計済)
	大凹		計画(予備設計済)

表-2.4-3

鄱陽湖流域の既設ダム及び建設計画(2)

流域	ダム名	総貯水容量(億m <sup>3</sup> )	既設・建設中・計画
撫河	洪門	12.14	既設
	廖坊		計画(設計済)
	武口	7.56	計画
	銅埠	4.8 {1.33}*1 {5.67}	計画
	黄柏垣	1.81	計画
	鴈鶯埠	1.8	計画
	坝口	1.65	計画
	胡村	18.85	計画
贛江	万安	23.7	既設
	上犹江	8.22	既設
	江口	8.9	既設
	油罗口	1.19	既設
	长冈	3.57	既設
	团结	1.7	既設
	老营盘	1.7	既設
	白云山	1.13	既設
	社上	1.74	既設
	飛劍潭	1.006	既設
	紫云山	1.16	既設
	潘桥	1.604	既設
	上游	1.775	既設
	龍潭	1.2	建設中
	南車	1.2	建設中
	峡山	152.5	計画
	夏寒	7.2	計画
	茅店	9.3	計画
	石虎糖		計画
	永太		計画
	龙头山		計画
	泰和	5.6	計画(設計済)
	峡江	27.6	計画(設計済)
军民	2.16	既設	

注) \*1: 計画案3 ケースによって総貯水容量の設定が異なっているため、併記した。

### 3 湖沼内での水質対策

#### 3. 1 湖内でのラグーン処理

湖岸の斜面に多段式のラグーンを設置する。

鄱陽湖の湖水位の季節変動は大きく、最高水位と最低水位の差は十数mにも及び、水位の上下動に従って、なだらかな湖岸が出没を繰り返している。この湖岸の斜面上に小規模の堰堤を多段式に設け、低水時にラグーンとして機能させることにより水質浄化を行うことが考えられる。高水時にはこのラグーンは湖水面下に没することになるが、水中に没した堰堤により懸濁物質の沈澱作用を促進する効果が期待できる。(資料編 参照)

こうした多段式ラグーンを生活排水の浄化に活用することは有効と考えられるが、その実施に先立って、効果、規模等に関して現地での試験施工が望まれる。生活系排水対策の項で述べたように、ラグーンには、酸化池、嫌気性池、曝気池等がある。湖岸の斜面を利用した多段式ラグーンという条件を考慮した場合、カバーや曝気装置を必要としない酸化池が比較的实现性の高いものと考えられる。実施に先立っては、浄化能力や設計方法等についての詳細な検討や現地における試験施工を行い、その効果を評価する必要がある。図-3.1-1 に一般的な酸化池の概略として、米国 Sunnyvale 処理場の平面図と設計データを、また、図-3.1-2 に多段式ラグーンのイメージスケッチを示す。酸化池の設計においては、一般的に BOD 水面負荷と滞留日数が重要な要素となっている。

#### 3. 2 湖岸植物による浄化

湖岸植生を浄化に利用する。

湖岸にはヨシ、アサザ等を含め多くの水生植物が生育し、藻場、鳥の営巣地、波浪抑制、景観の構成等の湖岸の環境保全に寄与していると同時に、湖の水質浄化に果たす役割も期待される。

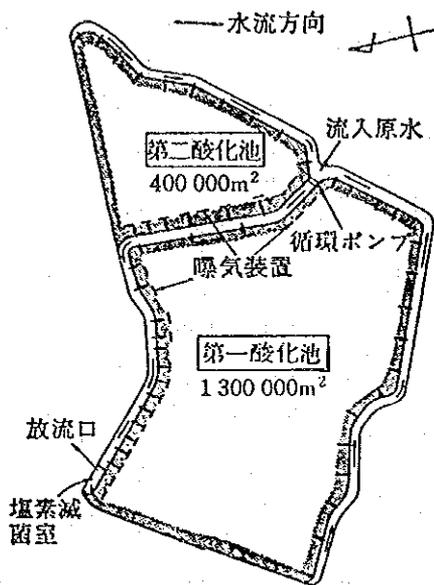
##### (1) 植生浄化の原理と機能

植生浄化の原理と機能、及びこれに影響する因子は以下のようにまとめられ、これらの機能が総合的に働いて水質の改善が行われる。

- 1) 植物としての窒素・リンの吸収作用
- 2) 植物体の接触材としての機能
- 3) 土壌による吸着と土壌微生物による分解の機能
- 4) 付着微生物等の生息場所としての機能

また、土壌菌も活動することから、一般の水質項目以外に農薬等の有害物の浄化にもその役割が期待できる。表-3.2-1に主な水生植物の浄化機能と特徴をまとめたが、ヨシやパピルスのように紙の原料として利用出来るなどの利点がある一方、

刈り取りをしなかった場合には吸収した窒素・リンが再溶出したり、寒冷地の生育には適さないなどの問題点もある。



Sunnyvale 処理場酸化池  
の設計データ

水 面 積	1 700 000m <sup>2</sup>
平 均 水 深	1.3m
曝 気 装 置	24 個
BOD 負 荷	
冬 期	1 500 kg/日
夏 期	6 400 kg/日
酸素供給能力	
冬期：光 合 成	1 590 kg/日
夏期：光 合 成	3 500 kg/日
機械曝気	2 700 kg/日
合 計	6 200 kg/日

図 - 3.1-1 Sunnyvale 処理場の酸化池

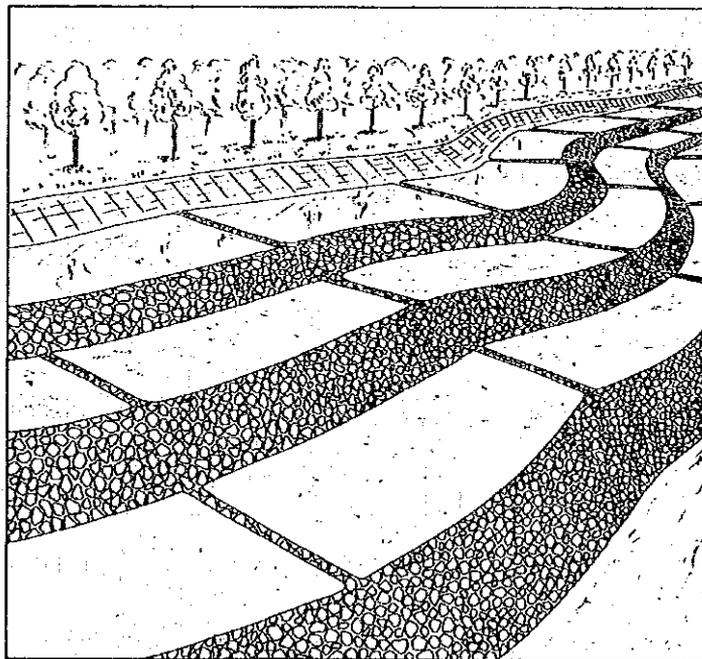


図 - 3.1-2 多段式ラグーンのイメージスケッチ

表-3.2-1 水質浄化に適した水生植物の特徴

種類	特長	問題点	N・Pの除去能力			
			面積当り (g/m <sup>2</sup> /日)		現存量* <sup>5</sup> 当り (mg/g/日)	
			N	P	N	P
ホテイアオイ	栄養塩固定能大 生長率大(10日 で約2倍) 群生栽培が可能 栄養塩含有率大 観賞植物(7~10 月開花) 実施例が多い	自然状態では越冬 できない(水温10 ℃以上) 対策として、遊水 路ではビニールハ ウスにして親株の 越冬が可能	0.45 } 2.7 * <sup>1</sup>	0.031 } 0.503 * <sup>1</sup>	1.47	
ホシヅカ	低温に強い	年間を通じて栄養 塩固定能はホテイア オイより劣る 冬季もさほど高く ない	0.44 } 1.14 * <sup>1</sup>	0.081 } 0.36 * <sup>1</sup>	0.88 * <sup>1</sup>	0.16 * <sup>1</sup>
アオキクサ	栄養塩固定能大 生長率大(4~7 日で2倍) 群生栽培可能 栄養塩含有率大 低温に強い	ホテイアオイに比べ単位 面積当りの生産量 (回収量)は小さい	0.008 * <sup>2</sup>	0.001 * <sup>2</sup>		
ヨシ	現存量が大、群落 を形成する 地上部(高さ) 0~約5m 有機物除去能にす ぐれる 茎など表面積が大 きいので生物膜に よる浄化がかなり 期待できる 小鳥類の休憩場を 提供 嫌気条件に強い 紙の原料になる	回収難(枯死体の み回収) 栄養塩固定能はホ テイアオイより劣る	0.17 } 0.53 * <sup>2</sup>	0.029 } 0.078 * <sup>2</sup>		
フライ	水質汚濁に強い 沿岸の多様な構成 種として期待でき る 生活排水処理に実 施例あり	栄養塩固定能、有 機物除去能ともヨシ より劣る	0.44 * <sup>2</sup>	0.07 * <sup>2</sup>		
ウキカサ			0.02 * <sup>2</sup>	0.03 * <sup>2</sup>		
ハナショウブ	観賞植物				0.2 } 0.8* <sup>3</sup>	0.014 } 0.12
ハビロ	栄養塩固定能大 紙の原料になる	低温、強風に弱い 虫がつきやすい	(ホテイア イの2~ 3倍) * <sup>4</sup>	(ホテイア イの3倍 程度) * <sup>4</sup>		

注) \*<sup>1</sup>: 「水辺の緑地による水質浄化」 桜井義雄、"公害と対策" 1988年7月臨時増刊

\*<sup>2</sup>: 「リビングフィルターによる家庭雑排水処理」 大槻忠、"ヘドロ" 39, 55-64, 1987

\*<sup>3</sup>: 「水生植物(ハナショウブ)の窒素、リン吸収特性」 今岡務ら、"第43回土木学会年次学術講演概要集、1988年10月

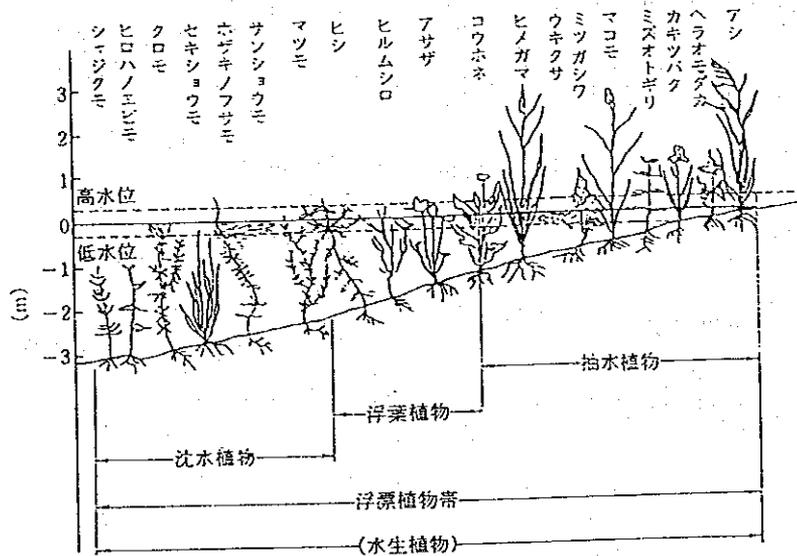
\*<sup>4</sup>: 「いまなぜパピルスか」 形山順二、大阪府農林技術センター環境部

\*<sup>5</sup>: 一般的に植物体の総量を指す

## (2) 浄化に利用される植物の種類

植生による水質浄化法としては、図-3.2-1に示したように湖岸帯に自生するヨシ・マコモ等の抽水植物を利用するもの、アサザ・ホテイアオイ等の浮遊植物を利用するもの、クロモ等の沈水植物を利用するものと大きく3種類に分けられる。

(資料編 参照)



出典：「植生浄化施設について（上）」、松井直人、積算技術 1991年1月号

図-3.2-1 水生植物帯の生活形（垂直分布）

## (3) 水生植物による浄化の事例

表-3.2-2に日本で実施された水生植物を利用した水質浄化の実験例を示す。

実験例はヨシ・マコモが中心で、大型抽水植物の現存量が大きいので水質浄化には最もよく利用されている。また、最近では、ホテイアオイよりも窒素・リンの吸収量が2~3倍と高く、しかも紙の原料としても利用できるというパピルスが注目されている。以下には、主な実験の概略をまとめた。

表-3.2-2(1) 水生植物による浄化能の事例

No	植物種	場所・対象水	施設規模	効果（除去率等）	問題点・その他
1	マコモ	霞ヶ浦高浜入り山王川、河川水（実験後に実施）	処理量：2500m <sup>3</sup> /日 施設面積：47m <sup>2</sup> に分割した5600m <sup>2</sup> 、延長165m、水深0.1m 滞留時間：5時間	①優占種はマコモであり、密度は100～160本/m <sup>2</sup> （予定は200本/m <sup>2</sup> ）。 ②上記の密度でT-N:30%、T-P:40%の除去率	植栽密度が予定どおりにならなかった。
2	マコモ	茨城県八郷町陣馬地区の休耕地が湿地帯になった場所生活雑排水	水面積負荷量0.04 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日 施設面積：1224m <sup>2</sup> 滞留時間：2.5～3日	COD:79%、BOD:95%、T-N:70% T-P:78% 除去速度:COD 0.85g/m <sup>2</sup> /日 BOD 2.3g/m <sup>2</sup> /日 N 0.13g/m <sup>2</sup> /日 P 0.024g/m <sup>2</sup> /日	①水深が深すぎた。 ②長期実験後、短絡流が生じた。→細長い水路が効率的 ③流入部に汚泥蓄積。 ④植生が4年間で変化。
3	水田	北九州市金剛川流域、河川水	水面積負荷量：0.03 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日 水田面積：2190m <sup>2</sup> 、水深0.046m 滞留時間：34時間	COD:26% BOD:90% SS:83%以上 T-N:76% T-P:80%	水田による栄養塩除去の効果はみられたが、窒素・リンは肥料として施肥を行うので、総合的評価は以降の課題である。
4	フイ、マコモ	オランダの素掘り池、下水	処理量：70～260 m <sup>3</sup> /日 施設面積：1h、水深0.4m 滞留時間：8～29日	COD:86.8% BOD:95.7%	
5	フイ、マコモ、ホテイアオイ	浜松市緑ヶ丘平和団地、家庭雑排水	処理量：36.2m <sup>3</sup> /日 施設：曝気槽→沈澱槽→割り槽→フイ植栽(55m <sup>2</sup> )→マコモ植栽(55m <sup>2</sup> )→ホテイアオイ植栽(27.5m <sup>2</sup> ) フイ、マコモ、マコモ池は水深0.39m 滞留時間：3～4日(フイ、マコモ池は14.2時間) 植栽：36株/m <sup>2</sup>	BOD:施設全体で95.6% T-N:施設全体で85.4% T-P:施設全体で66.3% マコモ池での除去率:T-N:6.3% 除去量:T-N:0.364g/m <sup>2</sup> /日、T-P:0.032g/m <sup>2</sup> /日 取込み:N 0.907kg P 0.143kg マコモ池での除去率:BOD:0.1% T-P:0.6% 除去量:T-N:0.067g/m <sup>2</sup> /日、T-P:0.001g/m <sup>2</sup> /日、BOD:0.025g/m <sup>2</sup> /日、COD:0.044g/m <sup>2</sup> /日 取込み:N 0.450kg P 0.061kg マコモ池とマコモ池の取込み: N 0.152kg P 0.022kg	①フイ、マコモ、マコモは維持管理が容易で工芸品として再利用できるが、有機物の除去に対して効果みられなかった。 ②途中発生したマコモとマコモのN、P取込みがみられた。

表-3.2-2(2) 水生植物による浄化能の事例

No	植物種	場所・対象水	施設規模	効果(除去率等)	問題点・その他
6	ヨシ	灌漑水路、肥料を添加した灌漑用水	水面積負荷量: 0.17 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日 施設面積: 幅3m、長さ120m、水深0.3m 滞留時間: 1.5日	COD SS T-N T-P 夏 5% 69% 36% 60% 冬 5% 52% 67% 74%	
7	イサ、ヨシ、ガマ	人口湿地、都市下水	水面積負荷量: 0.47 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日 施設面積: 幅3.5m、長さ18.5m、水深0.76mが4池(1池1ポット)	イサ 7% ガマ 10% BOD 96% 81% 74% 69% SS 94% 86% 91% 90%	ガマはアモニウムに弱い、イサ・ヨシは流入程度(24.7mg/l)に十分耐える。
8	ワツバ、ガサ、セイ	長野県の処理水路、生活雑排水	施設面積: 0.3m×15mと0.24m×20m 滞留時間: 12時間	BOD: 66~76% ワツバ ガサ N除去速度: 0.85~1.11g/m <sup>2</sup> /日 ワツバ ガサ P除去速度: 0.20~0.36g/m <sup>2</sup> /日	
9	ワツバ、ガサ、セイ	コンクリート池、生活雑排水の二次処理水	施設面積: 3.78m <sup>2</sup> 植物量: 503g・乾/m <sup>2</sup> 滞留時間: 3.6日	BOD: 夏期に44% 除去速度: ワツバ ガサ N 0.44g/m <sup>2</sup> /日 P 0.081g/m <sup>2</sup> /日 セイ N 0.43~0.49g/m <sup>2</sup> /日 P 0.041~0.078g/m <sup>2</sup> /日	
10	パピルス	大阪府農林技術センター、含有量結果	①ポット栽培 直径0.24mに1m高を20本 ②現地栽培 0.6m×0.4mに90本	①ポット栽培 含有量: N 0.15% P 0.032% 生育量: 80kg/m <sup>2</sup> ②現地栽培 含有量: N 0.11% P 0.0092% 生育量: 68kg/m <sup>2</sup> ③刈り材を100%とすると N: 170~273% P: 79~325%	①パピルスは再生利用できる。 ②寒さ、強風に弱く、虫が付き易い。

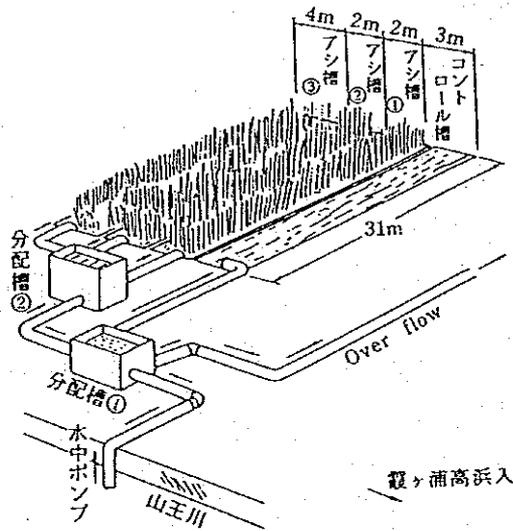
- 出典 ①建設省関東地方建設局霞ヶ浦工事事務所: 霞ヶ浦の自然を生かした「植生浄化施設」、ヘドロ、No50、p.10-23(1991.1)
- ②細見正明: ヨシ湿地による水質浄化、水、Vol.34-12、p61-68(1992)
- ③安田和彦ら: 水田による家庭汚水の浄化、第17回水湿汚濁学会講演集、p.125-126
- ④de Jong, J.: The purification of wastewater with the aid of rush or reed pond., Biol. Cont. Wat. Poll. (ed. j. Tourbier et al.), Univ. Pen. Pr., 133, 1976
- ⑤大槻忠: ワツバフィルターによる家庭雑排水処理、ヘドロ、No39、p.55-64(1987.5)
- ⑥香林仁司: 植生酸化池での処理効果、第23回下水道研究発表会講演集
- ⑦R. M. GERSBERG, et al: ROLL OF AQUATIC PLANTS IN WASTEWATER TREATMENT BY ARTIFICIAL WETLANDS, Water Research, Vol. 20, No. 3, pp. 363-368(1986)
- ⑧長野県生活環境部: 家庭雑排水の処理に関する調査研究(第三次報告)、p28-43(1984)
- ⑨桜井善雄: 「むらと人とくらし」No. 25、くらしと生活排水2, pp. 14-29、農村生活総合研究センター
- ⑩形山順二: いまなぜパピルスか、大阪府農林技術センター環境部

1) ヨシ

日本においては、霞ヶ浦の流入河川のひとつである山王川に1988年度より植生浄化施設を設け、試験的な運用を行っている。この浄化施設は図-3.2-2及び図-3.2-3に示すように、河川水路に沿って5,600m<sup>2</sup>のヨシ槽を設け、固定堰によって河川水を流入させ、ヨシ槽の間を通して、0.03m<sup>3</sup>/sの割合で本川に流出させるというものである。

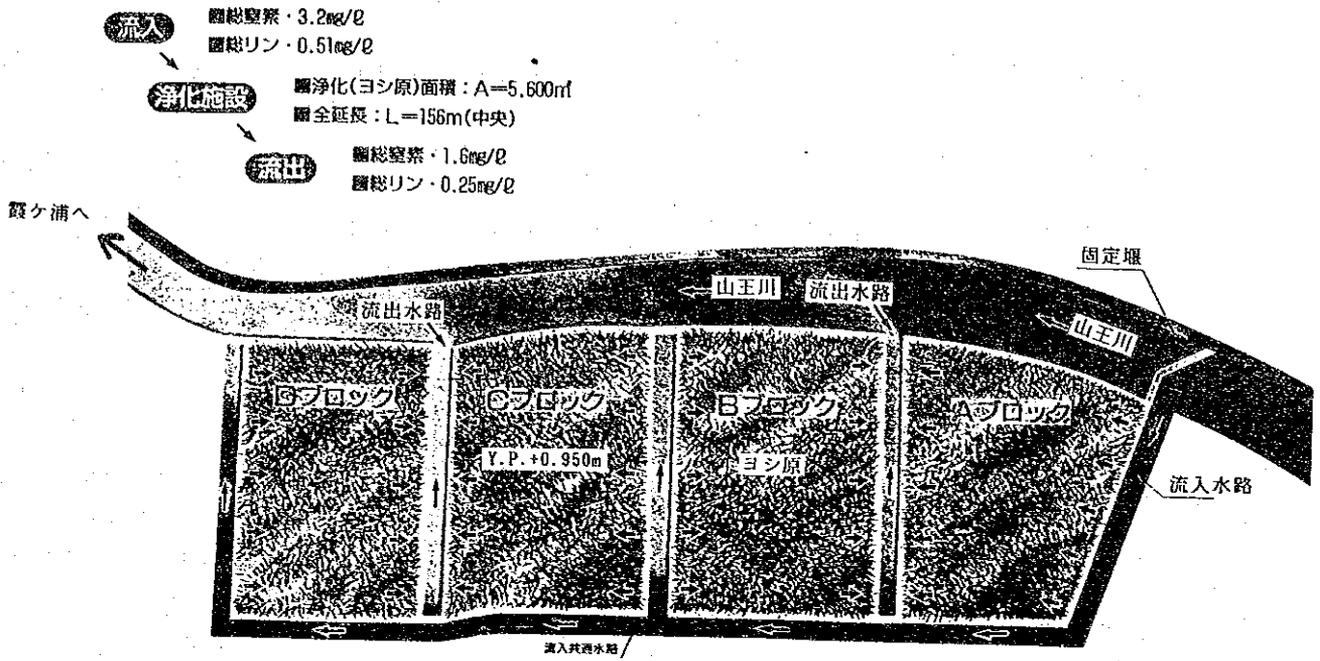
この実験により、山王川の水を用いた水生植物による浄化の除去率と滞留時間についてみると、除去率が最も高いのは、図-3.2-4に示すように水深約10cmで滞留時間が約5時間程度という実験データが得られている。この時、総窒素で約40~50%、総リンで約50~60%の除去率が期待できる。また、実験の結果からヨシ槽における窒素、リンの物質収支を年間平均でみるとその効果は次のようになっている。

- ・ 窒素については、流入及び槽内で再生産される総窒素の約24%を脱窒、約13%を沈澱、約29%を吸収し、流出量は約34%に減少した。
- ・ リンについては、流入及び槽内で再生産される総リンの約9%を吸着、約39%を沈澱、約6%を吸収し、流出量は約46%に減少した。



出典：「植生浄化施設について（上）」、松井直人、積算技術 1991年1月号

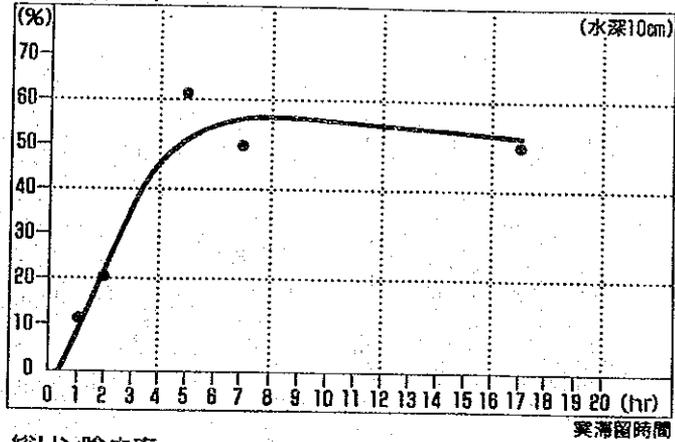
図-3.2-2 浄化施設の概念図



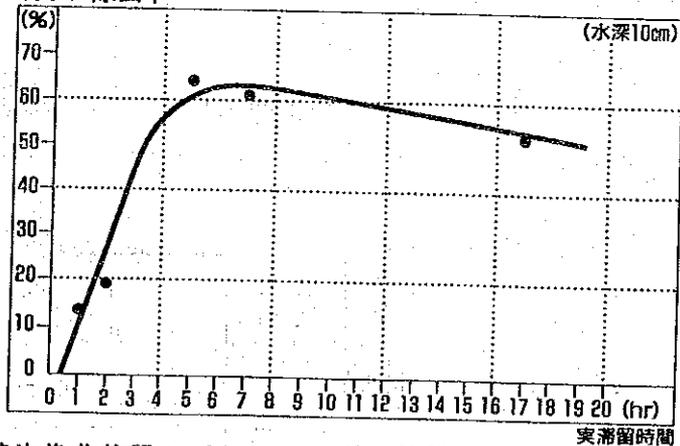
出典: 「植生浄化施設」パンフレット、建設省霞ヶ浦工事事務所

図-3.2-3 山王川植生浄化施設平面図

総窒素除去率



総リン除去率



出典: 「植生浄化施設」パンフレット、建設省霞ヶ浦工事事務所

図-3.2-4 水生植物による浄化の除去率と滞留時間

## 2) 浮遊植物

浮遊植物による水質浄化の試験栽培は、日本ではホテイアオイの試験栽培として千葉県の手賀沼や兵庫県伊丹市の昆陽池などで実施されている。

手賀沼においては、1987年の7月から9月にかけて、図-3.2-5に示すA区及びB区合わせて約7,000㎡を植栽区とし、ホテイアオイの苗約12,000株が投入された。また、この植栽区に2ヶ月間放置増殖させた放置区と2~3週ごとに刈り取りを繰り返す管理区を設け、生長測定を行った。

実験の結果、ホテイアオイの増殖はA、B植栽区ともに同様の傾向を示した。被覆率を見ると投入時には2~3%にすぎなかったが、1ヶ月後には50~60%、1ヶ月半後にはほぼ100%に達し、以後も密度と高さを増して生長を続けた。最終的には、当初は1tあまりであったホテイアオイ12,000株が2ヶ月間に196tになり、窒素302kg、リン67kgが固定されたと算定されている。また、この値は、刈り取りによる植栽管理を行うことにより、さらに数倍以上になるとされている。

このように浮遊植物による水質浄化は、刈り取り後の処理方法や寒冷地では生育が遅いという問題点があるものの、簡便かつ経済的であり、かなり効果も期待できる。

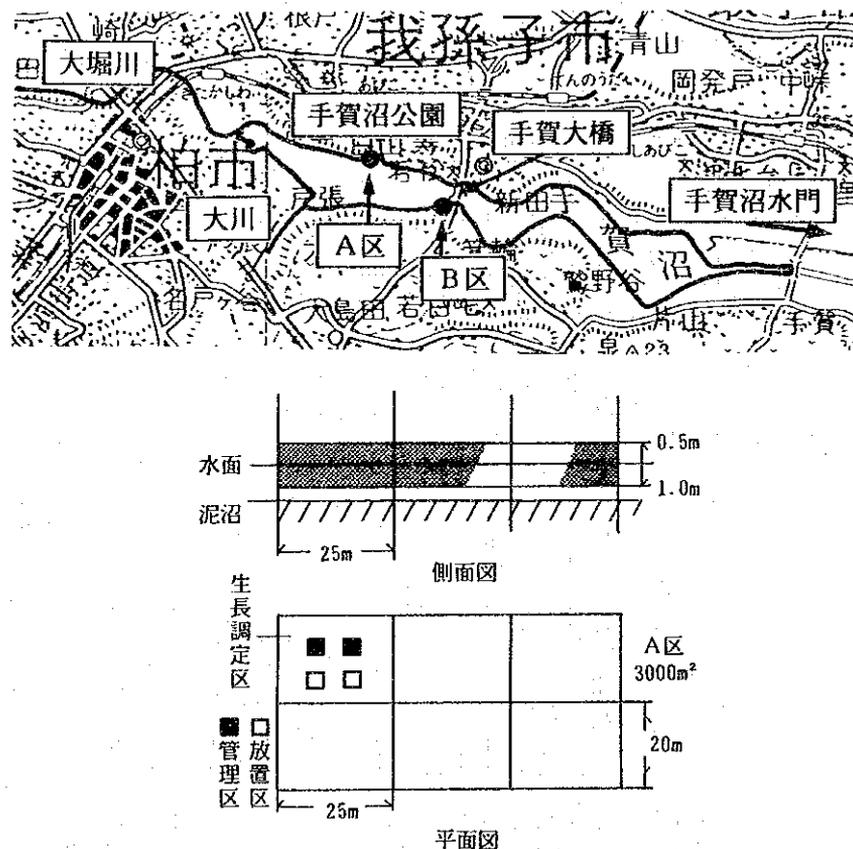


図-3.2-5 ホテイアオイの植栽区の位置および概略

### 3. 3 船舶等からの油類の投棄規制

湖内を航行する船舶からの油類その他の廃棄物を湖内に投棄することを規制する。

鄱陽湖は航路として多数の船舶が航行しているとともに、漁船にも利用されている。船舶からの廃棄物投棄に関しては「船舶汚染物排出基準」により規制されており、油類、船舶からの生活排水に関して排水水質基準が定められている（表-3.3-1参照）。

湖内水質保全のためにはこれらの管理を徹底すべきであり、また港等の停泊地においては船舶からの排水処理や廃棄物の回収、処理を確実にを行うよう対策を講ずるべきである。特に水揚げ量の多い漁港では、漁獲物の加工場や荷捌所からの排水による周辺水域の汚濁が問題となるため、適切な排水処理対策が必要となる。

表-3.3-1 船舶汚染物排出基準

#### 1) 船舶の油付汚水の最高許容排出濃度

排出区域	排出濃度 (mg/L)
河川	15以下
陸地から12海里以内の海域	15以下
陸地から12海里以外の海域	100以下

#### 2) 船舶の生活污水の最高許容排水濃度 (mg/L)

項目	内陸河川	排 出 区 域	
		沿 海	
		陸地からの4海里以内	陸地から4~12海里以内
B O D	50以下	50以下	
浮遊物	150以下	150以下	明かな浮遊物がないこと
大腸菌群	250個以下/100ml	250個以下/100ml	1000個以下/100ml

#### 3) 船舶のゴミの排出規定

排出物	内陸河川	沿 岸
プラスチック製品	水域への投げ捨て禁止	
浮遊物	水域への投げ捨て禁止	陸地から25海里以内の水域への投げ捨て禁止
食品ゴミとその他のゴミ	水域への投げ捨て禁止	粉砕していない物は陸地から12海里以内の水域への投げ捨て禁止。粉砕し、直径25mm以下の顆粒状のものは陸地から3海里以内の海域への投げ捨てを許す

## (1) 漁港における汚水

漁港の荷捌所において、漁獲物の取扱いに伴って発生する汚水の種類及び量は下記のようなになる。

### 1) 荷捌所の床の洗浄水

漁獲物を水揚げするのに先立って床面を洗浄したり、あるいは漁獲物の荷捌き終了後に床面を洗浄する際に発生するものである。この発生量は当然床面積に比例し、通常床面積  $1\text{ m}^2$  当たり  $0.02$  トン程度であるとされている。

### 2) 漁獲物の洗浄水

水揚げされた漁獲物を洗浄する際に発生する汚水で、船上において既に箱詰めされたものは、通常洗浄は行わないが、選別を行う場合には多量の汚水が発生する。まき網漁業、底曳き網漁業のように、漁獲物の陸揚げに際して、エプロン上あるいは荷捌所内で選別作業が行われるような場合は、作業能率の向上を兼ねて多量の洗浄水が使用される。この発生量については調査事例は少ないが、まき網漁業の水揚げの多い長崎漁港、下関漁港において単位漁獲量当たり各々  $0.7\text{ m}^3$  トン、 $0.8\text{ m}^3$  トンという使用実績に基づいた数値がある。

### 3) 漁船からの汚水

漁船から発生する汚水の主なものは魚艙において発生する血水である。この血水は漁獲物の洗浄や荷捌所の床洗浄による汚水に比べて著しく汚濁度がひどく、これを海中投棄することは、港内の汚濁を最も進行させるものである。これを防止するには汚水を吸い上げて処理した後、放流しなければならない。この血水は、 $\text{BOD } 10,000\text{ mg/l}$  に達する程の高汚濁水であるので、大量に発生する漁港では、一次処理だけでは清浄化しきれず二次処理を考慮する必要がある。

## (2) 漁港における排水処理施設の事例

「2」でも述べたように、汚濁の程度や排水の量によって、排水の処理方法や施設は色々と考えられるが、沈澱槽等の一時処理施設だけでも  $\text{BOD}$  除去率  $20\sim 30\%$  の効果があり、小規模の漁港においてもたれ流しを行うようなことはせず、荷捌所から発生する排水を集めてスクリーン及び沈澱槽により処理すべきであろう。現在、荷捌所等から発生する汚水処理は、八戸、石巻、下関等の漁港において実施されている。

下関漁港において1973年度に実施された処理方法は、図-3.3-1に示すように荷捌所排水を配水管で導き、4か所に設けられた一次処理槽で沈澱させた後、港内に排水しようとするものである。この施設の流入水、流出水の水質試験結果を表-3.3-2に示す。これによると  $\text{SS}$  で  $61\%$ 、 $\text{COD}$  で  $36\%$ 、 $\text{BOD}$  で  $56\%$  の除去率を示しており、一次処理だけでも相当の効果をおよぼしていることがわかる。



### 3. 4 湖岸の無秩序な開発の規制

経済発展による湖周辺の開発行為の規制、管理の徹底。

鄱陽湖の湖区と呼ばれている区域においては近年の経済発展はめざましく、今後急速な企業増、人口増が予想される。

中国においては環境保護に関して未然防止、汚染者負担に基づいた種々の施策がとられている。企業等の新築、改築、増築等の場合には生産設備の設置に関してはその設計段階、施工段階及び生産開始段階において環境保全施設（汚染処理施設）を同時に設計、施工、運転しなければならない（“三同時制度”）。具体的には「建設項目環境保護管理法」に基づいて環境に影響を与える建設プロジェクトは必ず環境影響評価報告書を作り、申告、許可を得ることになっており、報告書には周辺地区の環境への影響の分析と予測、環境監視、測定制度についての提案、環境影響の経済損益についての分析等を記載を求められている。また汚染物を排出する全ての企業・機関は環境保護部局に対して申告し許可を受けることになっている。

湖岸開発においては、湖水質の保全のため比較的小規模な開発行為に対しても十分な環境管理が必要となる。また人口増を伴う湖岸開発による生活系排水についても無処理のまま直接湖に流れ込まぬよう必要な処理対策計画を策定することが望まれる。

### 3. 5 湖内水域の区分利用

湖内水域を区分し、濁度の軽減をはかる。

湖内における濁度軽減対策として湖内水域を堤防等で区分し、湖内の流速、乱れを減じ、土砂の沈降を促す方法が考えられる。現実に鄱陽湖においては、漁業の目的で湖内の小湾、入江等を利用し、区分利用を行っている。このように区分することにより、その区域内のSSの軽減が期待される。

一方、江西省においては、湖内堰に関する調査報告があり、主に以下の2点についての検討を行っている。

- ・全制御案----湖口から星子までの間に、水門、魚道、発電所取水施設などの制御施設を設ける。
- ・部分制御案--松門山および呉城の間において、制御施設を設け、鄱陽湖を東(南)と西(北)に区分する。

これらの案を実施した場合の効果や問題点については、渇水期水位の上昇による水産(漁獲量や養殖地の増加)や舟運(大型船の通行が容易になる)に対する便宜や、径流発電による水エネルギー利用、洪水防止、巻き貝の減少による吸血病の絶滅などに効果がある一方、湿地や餌場の減少による渡り鳥の生育条件の悪化、地下水位の上昇による農地への影響などがあげられている。この湖内堰については、湖の水質対策の面からのみ見た場合、渇水期におけるSS対策にはある程度期待できると思われるが、豊水期においては現状とほぼ同程度と考えられる。

いずれにしても、この湖内堰案は地域社会に与える影響がきわめて大きいものがあり、とくに大規模な湖内堰の建設に当たっては、十分な事前の環境調査を行い、環境に及ぼす影響を評価したうえで慎重に検討すべき課題と考えられる。

### 3. 6 湖底泥の浚渫

有害重金属類等を含んだ湖底泥の浚渫。

鉱山等からの有害重金属類を含んだ懸濁物質が河川に流出するとともに湖内に流入すると、河口付近の流速が遅くなる箇所では沈澱堆積する可能性が高いので、これらをとりのぞくため湖底泥の浚渫を行う必要がある。日本においては、湖沼の底泥浚渫は、諏訪湖を始めとして、7つの湖沼において実施されており、有機物や栄養塩類の間接的な負荷削減や、重金属類の除去、低水層の溶存酸素の回復などに効果を上げている。

諏訪湖の場合には、1960年頃より植物プランクトンの異常発生による魚類の死滅が問題となり、その解決の一環として底泥の浚渫が1969年に開始され、これによって底泥のリン含有量が低下し、また、浚渫前に比べてエビの漁獲量が飛躍的に増加するなどの効果があらわれている。

底泥の浚渫を実施する場合には、二次汚濁を生じないように、浚渫工法の検討、汚濁底泥の堆積状況が浚渫による除去に適しているか、また、浚渫土の処分用地が確保出来るかの点について留意する必要がある。表-3.6-1に日本における底泥浚渫の事例を、また、表-3.6-2に米国における事例を示す。

表-3.6-1 日本の湖沼における底泥浚渫の事例

湖 沼	浚渫・運搬 工法	浚 渫 場 所	浚渫期間	浚渫面積 (ha)	浚渫土量 (m <sup>3</sup> )	埋立・余水処理工法
諏訪湖 (長野県)	ポンプ浚渫 排送管排泥	湖周辺添いの常時満 水位より -2.5m以浅  富栄養化の主因であ る汚泥の浚渫土厚 50cm	第1期浚渫 1969~80	250	1509000	湖岸堤の背後埋立  湖底パイプを通して 護岸の一部に作られ た沈殿池に吹上げ排 送  浚渫土の凝集剤によ る処理
			第2期浚渫 1981~	15.2	72300	
			1982	11.9	63000	
			1983	34.8	169000	
			1981~83	61.7	304300	
霞ヶ浦 (茨城県)	ウーザーポ ンプ浚渫 排送管排泥	湖内3カ所 流入河川10カ所	1975~82	—	415000	—
			1975~83	—	101400	
印旛沼 (千葉県)	ポンプ浚渫 排送管排泥	新川(流入河川)	1976~82	13.0	268690	—
手賀沼 (千葉県)	ポンプ浚渫 排送管排泥	大堀川河口 大津川河口 (1982より)	1976~82	—	107584	—
湯の湖 (栃木県)	ポンプ浚渫 排送管排泥	湯の湖東北岸地区	1977	0.18	2530	沈殿池に送泥 凝集沈殿処理 農地へ捨土
東郷池 (鳥取県)	ポンプ浚渫 排送管排泥	東郷温泉、浅津温泉 湖岸付近	1976~82	—	220000	沈殿池に送泥 ろ過 農地へ捨土
福山池 (鳥取県)	ポンプ浚渫 排送管排泥		1981~82	—	73000	排泥管に凝集剤を注 入

表-3.6-2 米国の湖沼における底泥浚渫の事例

湖 沼	浚渫工法	浚渫面積 (ha)	浚渫土量 (m <sup>3</sup> )
ナッティング湖 (マサチューセッツ州)	ポンプ浚渫	17.8	275,256
モーゼズ沼 (マサチューセッツ州)	ポンプ浚渫	10.0	198,796
コリンズ公園 (ニューヨーク州)	ポンプ浚渫 (マッド キャット)	9.0	78,794
トリポリ湖 (ニューヨーク州)	ブルドーザー浚渫	1.9	30,584
ステインメッツ湖 (ニューヨーク州)	ブルドーザー浚渫	1.2	7,401
セントラル公園池 (ニューヨーク州)	ブルドーザー浚渫	1.6	12,682
デラウェア公園 (ニューヨーク州)	ブルドーザー浚渫	11.9	55,815
リリー湖 (ウィスコンシン州)	ポンプ浚渫	35.6	596,388
ランシング湖 (ミシガン州)	ポンプ浚渫	136.5	1,230,317
ヘンリー湖 (ウィスコンシン州)	ポンプ浚渫	16.5	152,920
ハーブ ムーン (ウィスコンシン州)	—	—	25,461
ロング湖 (ミネソタ州)	ポンプ浚渫	—	246,736
レノックス湖 (アイオワ州)	ポンプ浚渫	13.3	76,460
ブルー湖 (アイオワ州)	ポンプ浚渫 (一部)	—	305,840
バンクーバー湖 (ワシントン州)	ポンプ浚渫	—	6,116,800 ~11,469,000
バンクーバー湖 (ワシントン州) (試験浚渫)	ポンプ浚渫 ニューマポンプ浚渫 ウーザーポンプ浚渫	—	—
ロング湖 (ワシントン州)	ポンプ浚渫	4.0	258,511

### 3. 7 干潟及び湖岸の環境保全

干潟及び湖岸の環境の保全。

鄱陽湖の湖岸、干潟、渇水期の孤立湖等は、多種、多様な生物の生育、生息地となっており、鳥類保護区、魚類の産卵場または漁場として貴重な場所となっている。また、干潟等には自然浄化による水質保全効果があり、これらの区域の改変、環境の悪化は湖の水質に与える影響も少なくない。従って、今後湖岸の環境保全を図っていく必要がある。この場合、湖周辺の土地利用状況、汚濁発生源分布等をふまえて、土地利用規制等の管理を行うべきである。

#### 4 対策実施のための施策

##### 4. 1 鄱陽湖水質保全に関する総合計画の策定、批准

鄱陽湖水質保護のための短期的、中長期的計画の策定及び承認を行う。

今後鄱陽湖の水質保護対策を進めるために、対策実施のための総合計画の策定、関係機関による合意、承認、さらに実施のための予算の確保が必要となる。対策の内容に関し具体の検討を進め、対策に関する短期的、中長期的計画の策定、承認を行うべきと考える。

なお、鄱陽湖は中国最大の淡水湖であり、国家的見地からもその水質保護を図っていくべきものと考えられる。また、省政府のみによっては財政的な制約条件を伴うので、国の財政的支援措置も考慮してあらかじめ国との協議を行う必要がある。

##### 4. 2 水質保全に関する法令の充実

鄱陽湖水質保護のための法令、条例の充実をはかる。

現在ある種々の法令条例は必ずしも鄱陽湖の水質保護の観点から定められているものではない。従って、鄱陽湖の水質保護を目的とした「鄱陽湖水質保護条例」とも言うべき条例の制定に向けて水質基準、排水対策等の見直しをはかるべきと考える。例えば、

- 1)水質の上乗せ基準の制定（省政府の基準）
- 2)排水の総量規制
- 3)下水処理料金の徴収
- 4)対策実施のための特別予算の計上、確保

が考えられる。

#### 4. 3 鄱陽湖水質保護のための組織の設置

鄱陽湖の水質保護を目的とした業務を行う組織を設置する。

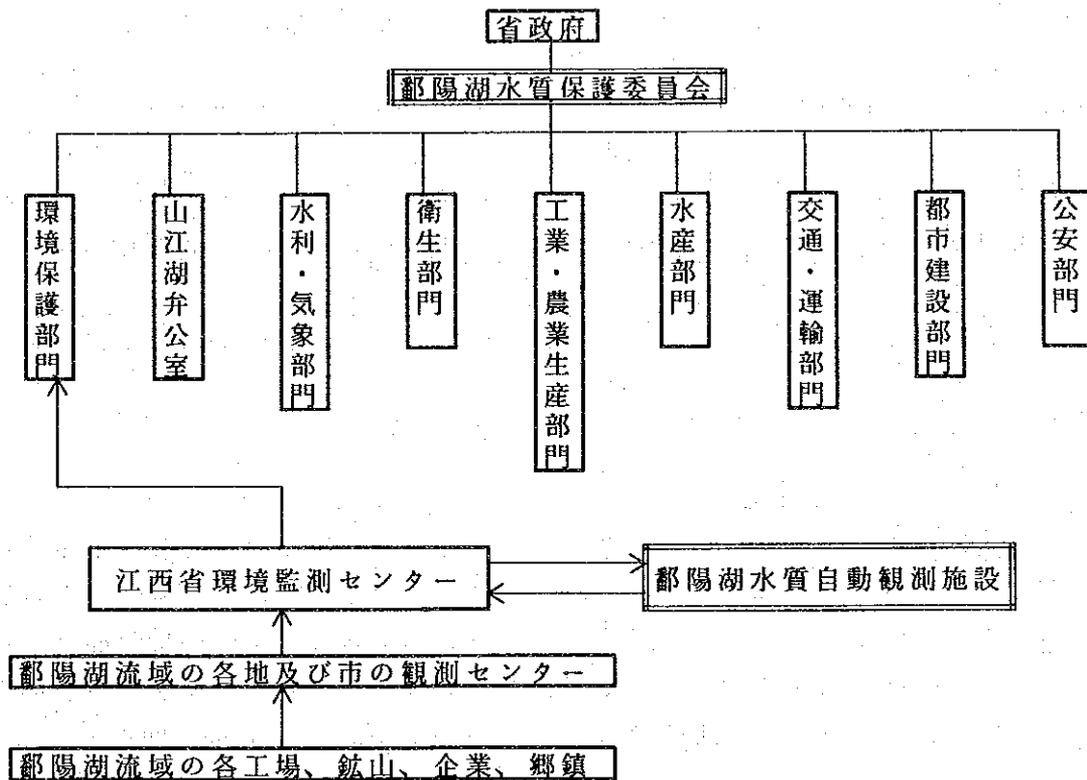
現在鄱陽湖の水質に影響する事項を所轄する機関は多岐にわたり、それらの業務も個々に独立して行われている。今後鄱陽湖水質保護対策を推進するに当たって、鄱陽湖水質保護の立場に立って関係機関の一致協力が必要であり、そのための組織、例えば「鄱陽湖水質保護委員会」の設置を提案する。

この委員会は省政府直属の機関とし、関係機関としては環境保護部門、水利・気象部門、工業・農業生産部門、水産部門、交通運輸部門、都市建設部門、衛生部門、山江湖弁公室及び公安部が考えられる。

委員会は

- 1) 鄱陽湖水質保護対策計画（案）の策定及び建議
- 2) 対策実施に当たっての関係機関の間の業務調整
- 3) 鄱陽湖水質の監視、管理に関する業務の調整
- 4) 鄱陽湖水質保護に関連する行政関連事項

等を行う。（図－4.3-1 参照）



図－4.3-1 鄱陽湖水質保護委員会及び鄱陽湖水質自動観測施設

註)   が新設提案、  は現存。

#### 4. 4 水質保護対策のための財源の確保

水質保護対策実施のための予算・財源の確保をはかる。

水質保護対策実施のための種々の予算の獲得、財源の確保をはかる必要がある。

例えば

- 1) 鄱陽湖水質保護対策全体計画の立案、承認に基づき、特別年度予算の計上。
- 2) 工業用水取水料金、排水料金、都市污水处理料金等を充実し、対策費用に当てる。
- 3) 「鄱陽湖水質保護基金」を設立し、利息の運用をはかる。
- 4) 水質保護対策に関連する海外からの援助プロジェクトを計画し実施する。

等が考えられる。

対策のための年度予算の増額をはかるとともに、対策が必要な企業への交付金、補助金、貸付金等の導入・充実をはかる。

#### 4. 5 湖の水質監視、観測体制の整備

鄱陽湖の水質監視、観測体制の整備のための組織、施設の充実をはかる。

今後鄱陽湖の水質を監視し、対策を実施するためには、河川及び湖内の水位、流量、水質を常に観測、監視し得る体制を作る必要がある。このための組織として鄱陽湖水質自動観測施設の整備を提案する。これは既存の「江西省環境監測センター」に付属するものとし、その機能は

- 1) 鄱陽湖水質保護のため、基本観測地点の水質、水量に関する観測を行うこと。
- 2) 観測データ等を収集し、解析すること。

とする。

基本観測地点として12カ所を選定する。すなわち鄱陽湖内3カ所（星子、都昌、康山）、流入河川下流部7カ所（虬津、万家埠、外州、李家湾、梅港、石鎮街、渡峰坑）及び贛江中上流部2カ所（狭山、綿津）である（図-5.3-1参照）。これらの地点では、重要水文観測点として現在観測が行われており、鄱陽湖への流入水質を監視観測する上で適地と考えられる。

「江西省環境監測センター」は鄱陽湖の水質保護に関して

- 1)湖の水質保護に関する措置の技術的判断を行うこと。
- 2)結果を「鄱陽湖水質保護委員会」に報告し、行政措置を促すこと。
- 3)水質保護に関する必要な調査、研究を行うこと。
- 4)その他水質保護に必要な事項を行うこと。

を行うこととする。

観測に関しては、環境保護局及び水文局とが業務を調整し、協調して行う必要がある。

上記提案の水質自動観測施設は、観測地点の水質を、手分析等の人手を必要とせず、機械が自動的に採用・分析・送信する装置である。通常用いられているものは、水質自動モニターと称し、測定項目は、一般に水温、pH、DO、濁度、電気伝導度、さらにCOD、全窒素(T-N)、全リン(T-P)を自動測定することができる。資料編に日本で用いられている装置、システムの例を示した。

上記システムを整備するのにあたって、当面は、現在、中国で行われている水質観測、分析、送信システムの現状をふまえ、それを充実させることから行うのが現実的と思われる。すなわち、現在は河川等で採水された水は、分析室に運ばれ、そこで手分析が行われている。こうした方法で分析をおこなうには時間を要し、その間に水質の変化を伴うなどの問題もあるほか、異常水質時における緊急対応の面からは不十分ともいえる。従って、現システムを鄱陽湖及び流域の水質管理という面から見直し、改善を加えて運用するのを第一段階として、さらに今後、現システムを拡充・充実していく方針をとる必要があると考えられる。

#### 4. 6 湖の環境保護対策に関する調査研究の推進

鄱陽湖の水質保護対策、環境保護対策に関する調査研究を推進する。

鄱陽湖水質保護対策を進めていく上で、湖の水質底質調査、汚濁機構の解明、具体的対策実施のための予備実験、試験施工等、対策実施のための調査研究、污水处理技術に関する技術開発等を進めるべきである。また技術者養成のための研究施設の整備を行う。そのための組織・施設の充実をはかることが必要と思われる。

- 1)省の環境監測センターの充実
- 2)鄱陽湖水質自動観測施設の活用
- 3)関係行政機関の協力体制の確立
- 4)官・学・民(間の)共同調査・研究の推進
- 5)国の環境保護中心の活用

等が考えられる。

#### 4. 7 湖の環境保護に関する教育・啓蒙

流域住民に湖の環境保護に対する理解を深め、協力を得るための活動を行う。

水域の環境保全には地域住民の理解・協力が重要である。住民の日常活動、企業の生産活動それ自体が水域の汚染源になっているという認識をふまえ、環境教育の推進、住民の水質保護活動の組織化・拡充、環境広報活動の実施等を進めるべきであろう。

#### 4. 8 汚水処理装置の開発研究のための施策の推進

経済的に実施し得る処理施設の開発研究を進める。

企業の排水処理施設の不備は経済的理由によるところが大きい。経済的に実施し得る装置・施設の開発を促進するための施策を考える必要があるだろう。企業の開発研究に対し行政から補助金を支出する、官民共同研究を促進する、等が考えられる。また、工場排水処理装置、施設の実用化のための実験装置、試験プランクトンでの開発研究も考えられる。

例えば、業種別にモデル装置を試作し、試行実験を行いながら、広く適用出来る装置の開発をはかるのも一方法であり、とくに中小企業の排水処理施設の導入にあたって有効な方策である。

## 5 現状レベルを維持するための水質保護対策

本節においては、西暦2000年において現状の水質レベルを維持することを水質目標とし、そのために必要な水質保護対策を具体的に検討した。

### 5.1 現状水質の把握

湖内の現況水質を把握するため、1989年および1990年の江西省によるCOD測定値を図-5.1-1に示す。このように湖内の水質変動は相当大きい。

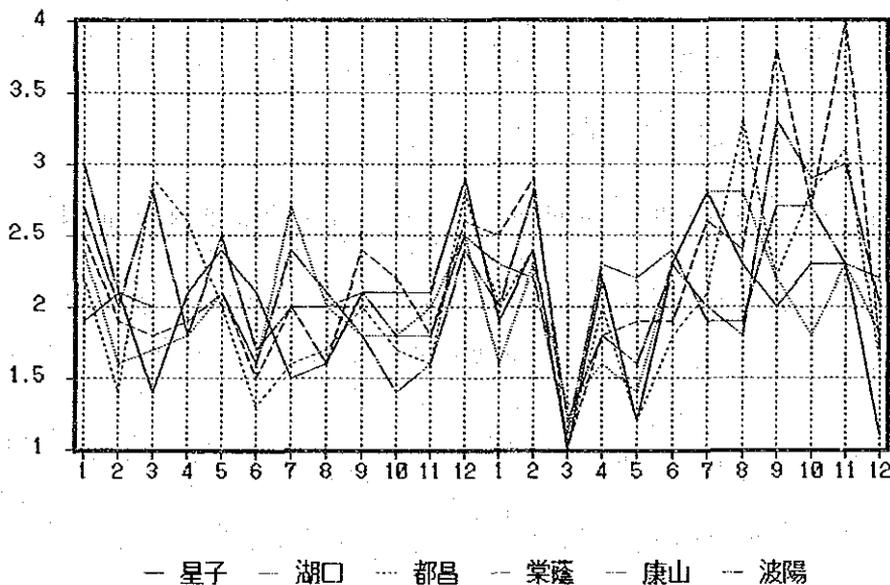


図-5.1-1 湖内CODの現状

日本においては、CODの現状が環境基準を満たしているかどうかを判断する場合に、いわゆる75%値を用いている。これは年間を通した測定値を大きい順にならべた時の上から25%目の値である。ここでは今回の現地調査結果が年間を通した水質変動の中でどのように位置づけられるかを検討するため、89、90年の75%値を求めこの平均値を日本の値に換算した(0.7で除す)ものと今回の洪水期の測定値を比較したものを表-5.1-1に示す。これによると波陽(饒河)を除く湖内水質については、今回の現地調査結果は既往測定値の日本換算値とほぼ同程度の値を示しており、今回の測定は湖内水質をほぼ代表しているものと考えられる。このようなことから、水質保護計画の策定にあたっての現状の水質として、今回の現地調査結果を基本的に用いるものとした。ただし、波陽については、今回の現地調査の値が既往調査に比べて著しく小さい値を示したことから、既往測定値の日本換算値を用いた。

表-5.1-1 中国の既往測定値と現地調査結果の比較

	C O D 75% 値			日本 換算値	現地調査結果 上下平均値
	1989年	1990年	2年平均値		
湖口	2.4	2.3	2.4	3.4	3.1
星子	2.1	2.3	2.2	3.1	3.2
都昌	2.6	2.8	2.7	3.9	3.1
波陽	2.4	2.9	2.7	3.9	1.6
棠蔭	2.4	2.9	2.7	3.9	3.8
康山	2.5	2.3	2.4	3.4	3.5

### 5. 2 水質目標

本節では西暦2000年において湖の現状の水質レベルを維持することを水質目標とした。

### 5. 3 基準点

湖内の現況水質、将来水質および対策結果等を確認するため、湖内に9点の基準点を設けた。すなわち飲用水取水地点として、波陽、都昌、呉城、星子、湖口の5点、濁水期においても流路として残り、また、江西省として毎月観測を行っていることを考慮して、棠蔭、康山の2点、さらに現地観測結果、C O D最大値（濁水期）を示した最大値1、最大値2の2点の9点とした。これらの基準点を図-5.3-1に示す。これらの地点の選定にあたっては、湖内の水利用を考慮し、飲用水取水地点の5点についてはその取水地点を、漁業に関してはおおむね湖の東部を念頭においた。また、農業用水取水は湖岸の広範囲において行われている。

### 5. 4 単純将来の湖内水質

湖内の基準点の現況観測値及びシミュレーション計算による単純将来値を表-5.4-1に示す。単純将来値とは、従来行われてきた水質保護対策が従来通り行われるのみで、その他の対策が講じられないとした場合の西暦2000年における値である。

表-5.4-1 基準点別C O D濃度 (mg/l)

基準点	現況観測値	単純将来予測値
波陽	3.9	4.4
都昌	3.1	3.7
呉城	4.3	4.6
星子	3.2	3.8
湖口	3.1	3.8
康山	3.5	4.0
棠蔭	3.8	4.3
最大点1	4.3	5.2
最大点2	4.0	4.5

(日本換算値)

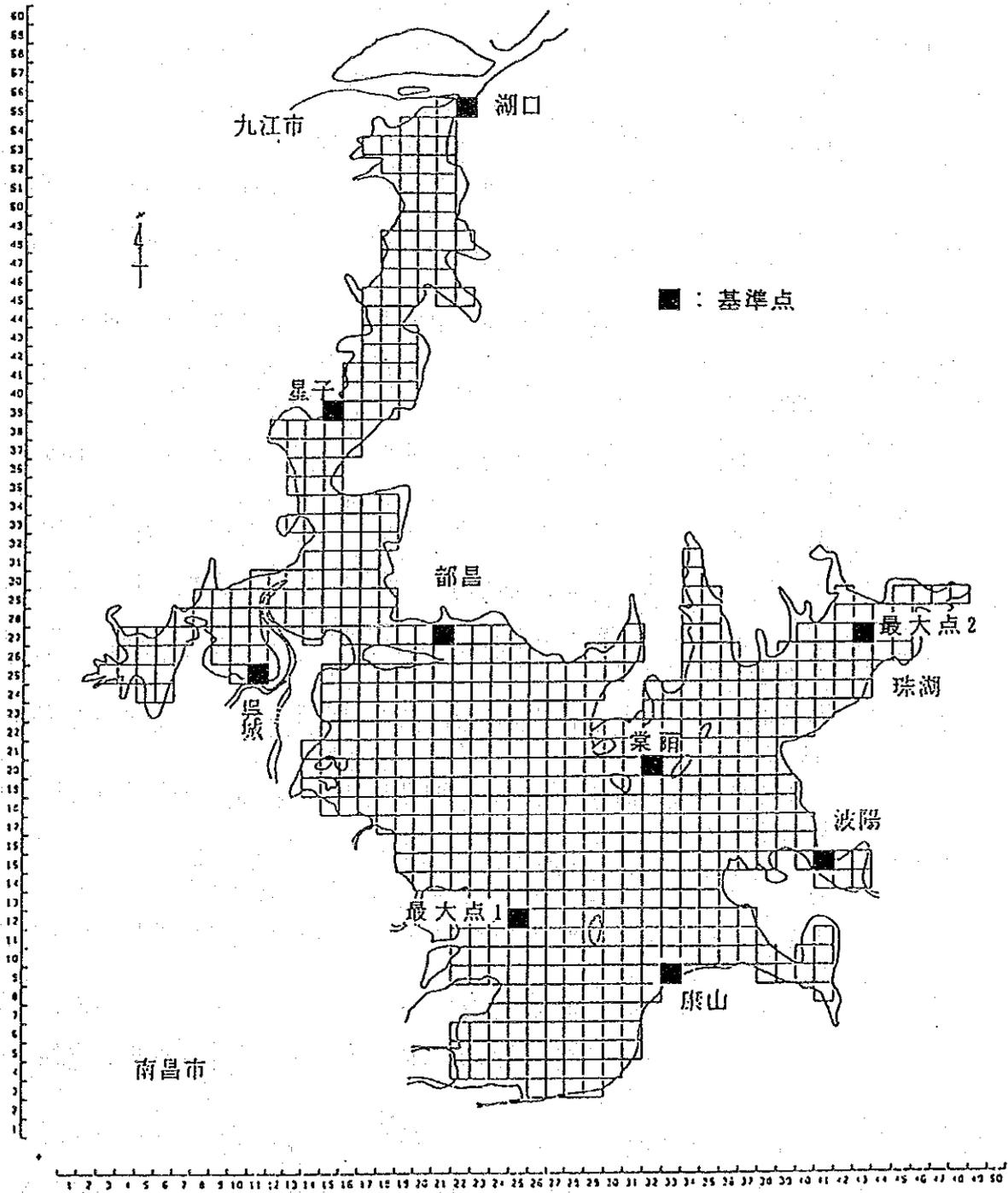


图-5.3-1 基准点图

この結果から、単純将来予測値(2000年値)は、現況観測値よりもCOD値でおおむね0.5~0.7mg/lの上昇が見られる。以上の結果をふまえて、以下、基準点において現況水質(COD)を維持するための対策について検討する。

#### 5. 5 水質保護対策計画の基本方針

基準点における水質目標を達成するための水質保護対策計画の基本の方針を、次のようにする。

- 1) 『流域・河川の水質対策』のうち、「産業系排水対策」及び「生活系排水対策」を主対策とする。湖の水質が流域からの流入負荷に依存していることから、技術的に対策がとりやすく、またその効果が比較的短期のうち期待できる点を考慮して「産業系排水対策」と「生活系排水対策」を最優先として行う。
- 2) 『流域・河川の水質対策』のうち、「農畜産系排水対策」は、上記に次ぐ重要対策とし、今後畜舎の集約化、排水の集合処理等、排出負荷量削減に努力するものとする。
- 3) 「自然系負荷の発生源対策」については、今後行われる「治山対策」、「ダム建設等」による副次的な効果に期待せざるを得ず、また短期的な効果も期待できないことから従対策とする。ただし、「工業廃棄物、都市ゴミ等の水域への投棄規制」については早い時期に実施する。
- 4) 『湖内での水質対策』は、「流域河川の水質対策」に対して、従対策とする。  
湖内対策は、技術的対処方法およびその効果に関しては今後の調査、検討を待つべき点多々あり、今後の課題とされる。ただし、「船舶からの油類の投棄規制」及び「湖岸の乱開発規制」に関しては、早い時期にとりうる対策と考えられる。
- 5) 『対策実施のための施策』に関しては、上記技術的対策を進める上で重要であり、水質保護対策のための主対策として位置づけ、できるだけ早い時期に着手する。  
中でも「湖の水質監視観測体制の整備」及び「汚水処理装置開発のための施策」に関しては、予算及び調査期間を必要とすることから優先的に考慮すべきと考えられる。

(表-5.5-1 参照)

以上の基本的対策方針をふまえて、基準点において水質目標(現状維持)を達成するためにとるべき技術的対策として、『流域・河川の水質対策』、すなわち発生源対策とし、そのうち産業系排水対策、及び生活系排水対策を主体とすることとする。

対 策	方 針	対策の優先性	対策計画の基本方針
1. 流域・河川の水質対策		主対策	『流域・河川の水質対策』のうち、「産業系排水対策」及び「生活系排水対策」を主対策（最重要対策）とする。湖の水質が流域からの流入負荷に依存していることから、技術的に対策がとりやすく、またその効果が比較的短期のうちに期待できる点を考慮して「産業系排水対策」と「生活系排水対策」を最優先として行う。
1) 生活系排水対策		主対策	
(1.1)生活排水の簡易処理			
(1.2)集合都市污水处理場の建設		主対策	
2) 産業系排水対策			
(2.1)大規模工場の排水処理			
(2.2)中小規模工場の排水処理			
(2.3)鉱山排水処理		主対策	
(2.4)排水規制の拡充・強化			
3) 農畜産系排水対策		主対策	
(3.1)畜産排水の簡易処理及び農地還元			
(3.2)農業排水の適正利用			
(3.3)施肥、農業の適正使用		従対策	
4) 自然系汚濁の発生源対策			
(4.1)治山対策			
(4.2)河川上流部でのダムの建設			
(4.3)工業廃棄物、都市ゴミ等の水域への投棄規制		従対策	
2. 湖沼内での水質対策			
1) 湖内でのラグーン処理			
2) 湖岸植生による浄化			
3) 船舶等からの油類の投棄規制			
4) 湖岸の乱開発の規制			
5) 湖内水域の区分利用			
6) 有害金属を含む湖底泥の浚渫			
7) 干潟及び湖岸の環境保全整備		主対策	
3. 対策実施のための施策			
1) 鄱陽湖水質保全に関する総合計画の策定・批准			
2) 水質保護に関する法令の充実			
3) 鄱陽湖水質保護のための組織の設置			
4) 施策（計画）実行のための財源の確保、措置			
5) 湖の水質監視、観測体制の整備			
6) 湖の環境に関する研究の推進			
7) 湖の環境に対する教育、啓蒙			
8) 污水处理装置開発研究のための施策の実施			

## 5. 6 発生負荷量の削減計画

### (1) 削減計画

前述したように、発生負荷削減方策は①産業系及び②生活系の発生源に対して講じる。③畜産系及び④自然系の発生源は、以下の理由により取り扱わなかった。

畜産系発生源については、日本のような集約的な飼育形態は少なく、粗放的な放牧が一般的な形態であるため、面源的な発生源となっており、点源、線源に対するような汚濁負荷削減方策がとり得ず、現状で費用からみて現実的な対策手法がとり難い。自然系発生源についても面源負荷であり、植林による裸地の被覆が継続的に実施されてきつつあるが、その効果は短期的には期待できず、また、それ以外の現実的な対策手法がない。

汚濁発生負荷削減計画は、夏季・満水期における状況を基礎として策定することとした。これは、満水期の方が、とくに停滞水域において富栄養化が進行する可能性が幾分なりとあること、湖内への流入負荷量が満水期の方がはるかに大きいことによるためである。(冬季・渇水期には鄱陽湖は河川のような形態となり、富栄養化は考えられない)

また、汚濁発生負荷の指標としてはCODをとりあげ、これに基づいて負荷削減計画をたてた。T-N、T-PはCOD流入負荷削減方策により結果的にもたらされる負荷量を算定することにとどめた。これは、鄱陽湖内においては、①濁りによる光透過量の不足、②水の滞留日数が小さいこと、③リンが土粒子に吸着して基礎生産に利用できる量が減少していることによって、T-P濃度はかなり高くとも、それが湖の富栄養化には直結しにくいと考えられること、及びN類は現状でも水中に多量に存在しており、富栄養化の制限要因となっていないことが明らかであることによる。

産業系及び生活系の負荷削減対策(排水処理対策)は現状に鑑み以下を基本にして行うこととする。

#### 1) 産業系排水対策

##### ・大規模工場対策

水域への排出負荷量が大きい大規模工場について、水域への影響の度合いに応じて高級処理(活性汚泥処理及び凝集沈殿処理)、中級処理(活性汚泥処理)及び、簡易処理(自然沈殿処理)を行う。

##### ・郷鎮企業対策

社会的、経済的な排水処理対策の実施可能性を考慮して、簡易処理(自然沈殿処理)で対処する。

#### 2) 生活系排水対策

2000年迄に実施が計画されている都市域における生活排水の集合処理を行う。水域への影響の程度に応じて集合処理施設の普及率を40%、30%及び20%の3種類とする。

以下、検討は図-5.6-1のフローに従って行う。

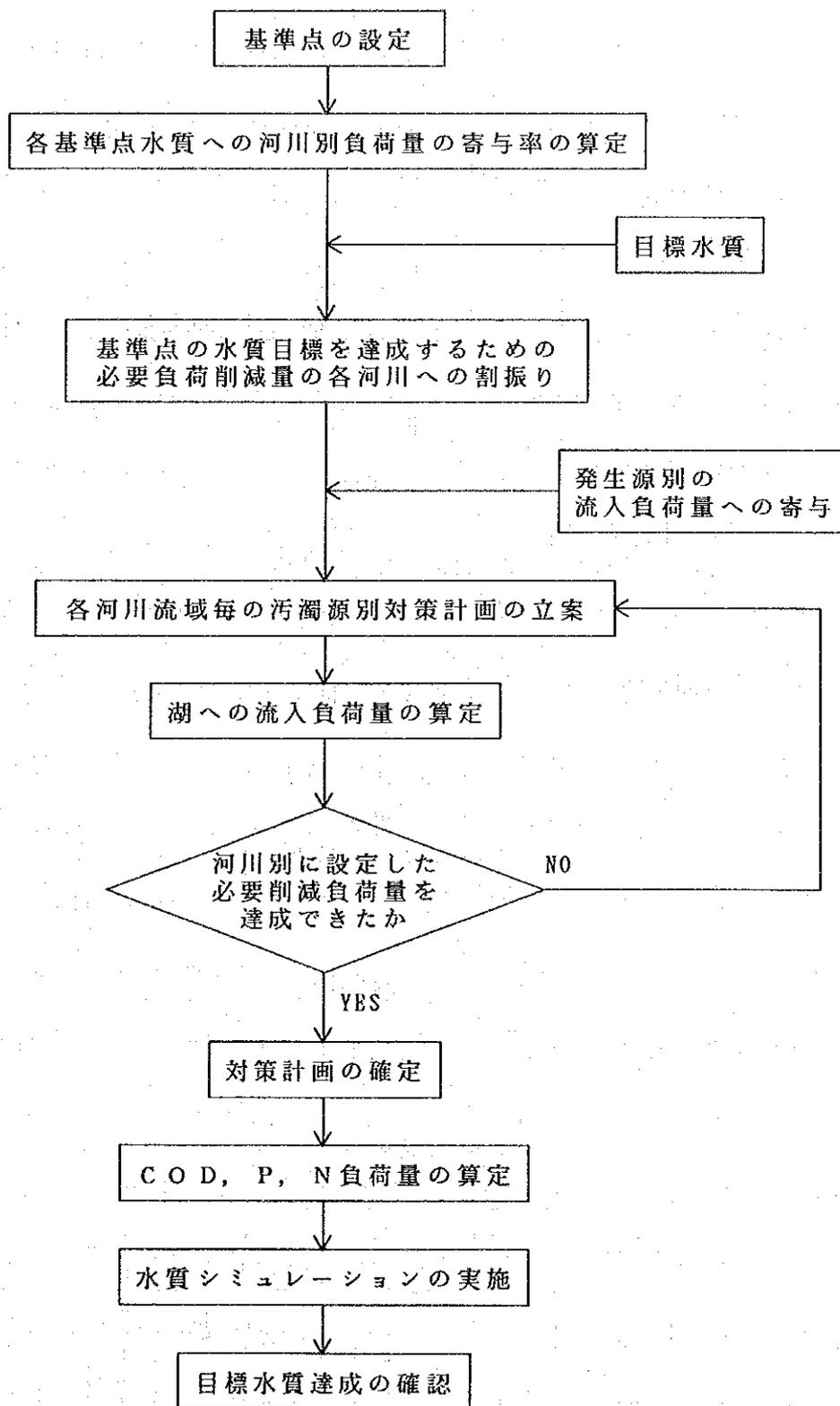


図-5.6-1 発生負荷削減対策検討フロー

(2) 基準点への流入河川の寄与度と必要負荷削減量

負荷削減対策を基準点への寄与を考慮して、流域別に行うため、飲用水取水地点5地点に対する各河川からの流入負荷の寄与率を、各河川ごとの影響を調べるシミュレーション計算により求めた。得られた結果を表-5.6-1に示す。

表-5.6-1 5大河川の負荷削減による基準点(取水点)におけるCOD減少率 (mg/l・ton)

取水地点 \ 河川	修水	饒河	信江	撫河	贛江
波陽	0	0.015741	0	0	0
都昌	0	0.003185	0.002682	0.002576	0.001368
呉城	0	0	0	0	0.000006
星子	0.001504	0.002118	0.001994	0.001906	0.001679
湖口	0.00146	0.001997	0.002051	0.001924	0.001663

これは、例えば、饒河からのCOD負荷量を1トン減少させると、都昌におけるCOD値が0.003185mg/l減少することを示している。一方、都昌の水質には、修水は関係していないことが読みとれる。なお、飲用水取水地点以外の4地点(水質目標5mg/l)に関しては、飲用水取水地点の5地点(水質目標3mg/l)において水質目標が達成されれば、同時に目標達成が可能と考えられる。

単純将来における各河川からのCOD流入負荷量は表-5.6-2に示すとおりである。総流入負荷量1967.1ト/日の内、贛江から半分以上の57.4%、1128.7トンが流入している。これから、飲用水取水地点(基準点)における各河川の寄与濃度は表-5.6-3と計算される。

表-5.6-2 (COD) 流入負荷量 (ton/日)

	修水	饒河	信江	撫河	贛江	計
単純将来	200.5	281.8	120.4	235.7	1128.7	1967.1

表-5.6-3 各取水点の水質に対する5大河川の寄与濃度 (mg/l)

	修水	饒河	信江	撫河	贛江	計
波陽	0	4.4	0	0	0	4.4
都昌	0	0.9	0.3	0.6	1.5	3.3
呉城	0	0	0	0	0	0
星子	0.3	0.6	0.2	0.4	1.9	3.4
湖口	0.3	0.6	0.2	0.5	1.9	3.5

次に単純将来の予測結果をもとに各取水地点の現況濃度を越える濃度を5大河川に必要削減濃度として寄与割合に応じて割り振る。結果を表-5.6-4に示す。例えば、都昌においては、現況濃度(3.1mg/l)を保つためには単純将来測定値3.7mg/lから0.6mg/lを削減する必要がある。そのために、贛江は0.27mg/l、撫河0.11mg/l、信江0.05mg/l、饒河0.16mg/lを削減することになる。なお、修水はその必要がない。

表-5.6-4 各取水地点における必要削減濃度の各河川への割り振り (mg/l)

	修水	饒河	信江	撫河	贛江	計
波陽	0	0.5	0	0	0	0.5
都昌	0	0.16	0.05	0.11	0.27	0.6
呉城	0	0	0	0	0	0
星子	0.05	0.11	0.04	0.07	0.34	0.6
湖口	0.06	0.12	0.04	0.1	0.38	0.7

次に前述の必要削減濃度を達成するために各河川で必要とされる負荷削減量は表-5.6-5のように計算される。すなわち基準点のうち、例えば都昌地点における水質目標を達成するためには饒河において50t/日、信江で19t/日、撫河で43t/日、贛江で197t/日の計309t/日の負荷削減が必要であることを示している。

しかし、湖口における水質保持のためには、修水も含め各河川からの負荷削減量を都昌の場合以上としなければならず、結局、全基準点の水質目標達成のためには各河川における最大必要削減量が、各河川の削減量になる。これ等の値を参考に各河川流域における負荷量の具体的削減対策を検討する。

表-5.6-5 保全目標(現況濃度)を満足するための5大河川の削減負荷量 (t/日)

	修水	饒河	信江	撫河	贛江	計
波陽	0	32	0	0	0	32
都昌	0	50	19	43	197	309
呉城	0	0	0	0	0	0
星子	33	52	20	37	203	345
湖口	41	60	20	52	229	402

## 5. 7 流域からの負荷量の削減

### (1) 負荷削減対策

湖内基準点における将来水質(COD値)を、目標水質まで下げるときの基本的対策について検討する。

このためいくつかの対策ケースを想定し、数回の試算を行った。すなわち産業系(大工場及び郷鎮企業)及び生活系(都市域)の排水処理に関し排水処理方法、その程度に関して種々の組合せを考え、各流域ごとの削減負荷量を計算した。

その結果次の対策が必要であることがわかった。

#### 1) 産業系排水処理

##### ① 大規模工場対策

- ・ 2000年において、湖へのCOD流入負荷量が1日当たり5トン以上の工場については高級処理(活性汚泥処理および凝集沈澱処理)を行う。
- ・ 同上1~5トンの工場については中級処理(活性汚泥処理)を行う。
- ・ 同上1トン未満の工場については簡易処理(自然沈澱処理)を行う。

これらの各対策が採られた大規模工場の高級処理の対策となった5t/日以上工場は14ヶ所(贛江流域9工場、信江流域で2工場、楽安川流域で1工場、及び湖区で2工場)であり、また、簡易処理の対象となる1t未満の工場は8ヶ所(撫江流域5工場、信江流域で1工場、楽安川流域で1工場及び湖区で1工場である)である。その他の29工場は生物処理まで行う中級処理とする。対象工場の位置は図-5.7-1に、また各工場の排水処理方法を表-5.7-1に示した。

##### ② 郷鎮企業対策

- ・ 全ての企業に対して簡易処理(自然沈澱処理)を行う。

#### 2) 生活系排水対策

- ・ 贛江の湖区の都市(南昌市)において集合下水道普及率を40%とする。
- ・ 贛江流域下流部の分割流域A23にある4都市(豊城市、新余市、宜春市、樟樹市)及び撫河下流の分割流域A13にある1都市(臨川市)において下水道普及率を30%とする。
- ・ その他の流域における都市の下水道普及率は20%とする。

これ等の対策により各河川において削減されるCOD負荷量は贛江において251.2t/日、撫河で12.5t/日、信江で17.0t/日、饒河で34.5t/日及び修水において16.6t/日であり、合計331.8t/日になる。(表-5.7-2 参照)

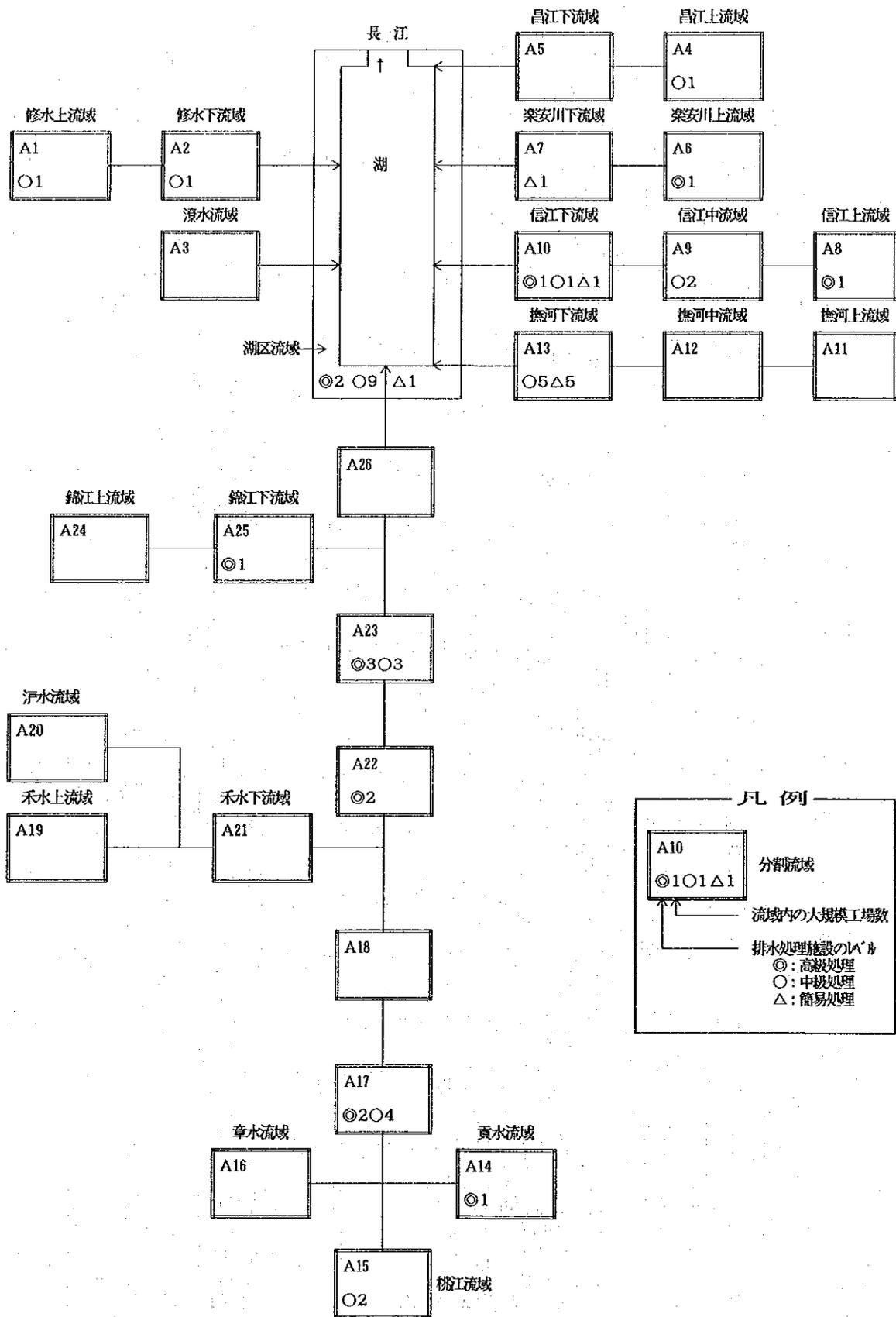


図-5.7-1 各流域の排水処理レベル別の対象工場数

表-5.7-1 大規模工場の排水処理方法

業種	流域区分	工場名	負荷量(COD) <A> (kg/日)	排水処理方法 ※
24	A 1	修水製紙工場	1,789	○
22	A 2	武寧纖維板製品工場	2,236	○
26	A 4	国営黎明製菓総工場	2,679	○
24	A 6	江西省国営大茅山製紙工場	17,937	◎
24	A 7	万年県製紙工場	838	△
18	A 8	江西省玉山県糖工場	14,123	◎
99	A 9	鉛山県永平銅鋸	2,923	○
24	A 9	横峰県製紙工場	1,458	○
24	A10	資溪県製紙工場	734	△
19	A10	鷹潭塔橋酒精工場	6,874	○
24	A10	江西省弋陽県旭光製紙工場	13,847	◎
18	A13	東郷糖工場	3,274	○
20	A13	撫州市印染工場	2,008	○
24	A13	崇仁製紙工場	1,942	○
26	A13	撫州市第一製薬工場	1,737	○
20	A13	撫州市綿紡績工場	1,260	△
26	A13	江西磷肥工場	178	△
26	A13	撫州地区東郷化肥工場	5,638	○
26	A13	撫州市磷肥工場	458	△
20	A13	撫州市針績工場	332	△
20	A13	江西省撫州綿紡工場	430	△
18	A14	江西紅都精糖工場	8,173	◎
24	A15	江西全南県製紙工場	8,290	○
18	A15	信豊精糖工場	7,745	○
24	A17	江西か南製紙工場	5,227	○
24	A17	江西か江製紙工場	23,723	◎
18	A17	江西興国精糖工場	13,101	◎
18	A17	江西第二糖工場	7,816	○
18	A17	江西第三精糖工場	4,997	○
22	A17	加州木材工場	4,151	○
24	A22	江西吉安製紙工場	88,616	◎
24	A22	永豊製紙工場	10,781	◎
19	A23	江西清江樟樹四特酒工場	24,274	◎
24	A23	新干製紙工場	22,767	◎
31	A23	新余鋼鉄工場	24,208	◎
26	A23	江西省第二化肥工場	6,477	○
19	A23	宜春地区酒工場	4,027	○
24	A23	峡江県製紙工場	5,447	○
26	A25	江西天化水肥工場	10,299	◎
24	湖区	江西製紙工場(か江)	43,175	◎
18	湖区	江西味精工場(〃)	58	△
19	湖区	南昌酒工場(〃)	1,847	○
26	湖区	江西国業工場(〃)	14,389	◎
26	湖区	江西アンモニア工場(〃)	3,901	○
26	湖区	江西製薬工場(〃)	5,803	○
20	湖区	江西綿紡績印染工場(〃)	3,115	○
26	湖区	南昌市溶剤工場(〃)	2,989	○
18	湖区	江西紅星葡萄糖工場(〃)	2,937	○
24	湖区	江西虎山製紙工場(修水)	5,101	○
24	湖区	江西牢山製紙工場(〃)	2,595	○
24	湖区	都昌県製紙工場(北部河川)	6,148	○
合 計			454,872	

※) 排水処理方法は以下のとおり

◎: 高級処理 (活性汚泥処理+凝集沈殿処理)

○: 中級処理 (活性汚泥処理)

△: 簡易処理 (自然沈殿処理)

表-5.7-2 本対策によるCOD削減量 (t/日)

		修水	饒河	信江	撫河	贛江	計
本対策 削減量	大規模工場	5.9	26.1	13.2	7.3	190.3	242.8
	郷鎮企業	10.7	8.0	3.7	4.3	51.0	77.7
	生活系	0.0	0.4	0.1	0.9	9.9	11.3
	計	16.6	34.5	17.0	12.5	251.2	331.8

(2) 対策後の予測水質

これらの条件でシミュレーションを行った結果、基準点における水質は現状の水質をほぼ維持できることがわかった。(表-5.7-3 参照)

水質目標を5mg/lとした康山、棠蔭、最大点1、最大点2、については目標を下回っており、対策としては目的を達している。

なお、波陽及び呉城の水質は、その取水地点と流入河川との位置関係で、流入河川からの負荷量の削減は効果的に反映されない。そのため波陽については、発生源対策を積極的に推進することに加えて、飲用水の取水後の処理により、適切な飲用水質を確保することが必要と考えられる。また呉城については、鳥類をはじめとする自然生態系の国家級自然保護区の存在に配慮し、水質の急激な変化はさけるべきものと考えられる。従って、ここでも取水後の処理によって対処することが望ましい。

表-5.7-3 本対策ケースの予測結果 (COD, mg/l)

予測 ケース 基準点	現況	単純将来	本対策
	観測値	予測結果	予測結果
波陽	3.9	4.4	3.9
都昌	3.1	3.7	3.1
呉城	4.3	4.6	4.4
星子	3.2	3.8	3.2
湖口	3.1	3.8	3.1
康山	3.5	4.0	3.5
棠蔭	3.8	4.3	3.8
最大点1	4.3	5.2	4.0
最大点2	4.0	4.5	4.3

注) 観測値は上、中、下層の平均値。  
ただし、波陽、呉城については、  
上層のみの値である。

## 5. 8 窒素（N）、リン（P）対策

湖内の総リン（T-P）は、現地調査では夏期調査で上層及び下層の平均がそれぞれ0.046mg/l、0.055mg/l、また冬期調査では0.04mg/lであった。シミュレーション計算によると単純将来のT-Pは0.096～0.02mg/lの値を示した。一方、「地面水環境基準Ⅱ類」によると、T-Pの水質目標は湖沼において0.025mg/lとなっている。しかし、湖内のT-Pは2000年に向けての対策を行った後においても最大値は0.076mg/lを示している。

鄱陽湖におけるT-Pに関しては、湖中の土粒子に付着して内部生産に関与しない部分が含まれていることに加えて、浮遊土粒子のため水中に日光が通りにくいこと、湖内水の滞留時間が短いこと等を考慮すると、T-Pの水質目標は上記の0.025mg/lより大きい値でも問題はないと考えられる。オーダー的には0.1mg/l以下であれば富栄養化は起こりにくいのではないかと考えられる。

本調査の対策においては、リンに関しては本湖が富栄養化しにくいことを考慮し、特別の削減対策を提案せず、COD対策により副次的に削減されるにまかせることとした。

一方、湖内のT-Nに関しては夏期調査結果から上層及び下層値がそれぞれ平均1.10mg/l、1.14mg/lであった。これらの値は「地面水環境基準Ⅱ類」の水質基準10mg/lのオーダーに比べるとかなり低く、水質保護上の対策は特に必要としないとした。したがって、リンの場合と同様にCOD対策により副次的に削減されるにまかせることとした。

その他の項目も含めて、本対策による湖への流入負荷量は表-5.8-1に示すとおりとなる。

表-5.8-1 現状水質レベルを維持するための対策を実施した場合の湖への流入負荷量(満水期)

対象河川	流入点	流入負荷量 (t/日)		
		COD	T-N	T-P
修水	1	183.9	49.5	1.3
饒河	2	247.3	152.7	4.0
信江	3	-	-	-
	4	104.0	75.5	2.9
撫河	5	223.2	109.0	4.6
贛江	6	211.0	134.4	1.6
	7	126.3	90.8	2.4
	8	261.6	188.0	4.9
	9	278.5	220.1	8.1
北部流域	10	21.2	5.7	0.2
	11	21.2	5.7	0.2
	12	12.6	7.6	0.2
	13	13.6	7.7	0.2
	14	13.6	7.7	0.2
	15	13.6	7.7	0.2
合計		1,731.1	1,062.1	31.0

### 5.9 水質保護対策費用の検討

流域負荷削減のための費用を試算する。費用の算出は対策費用全体の概算額をつかむことを目的としたマクロ的なものとなる。

#### (1) 試算の条件

- 産業系大規模工場対策

高級処理対策 14工場

中級処理対策 29工場

簡易処理対策 8工場

- 産業系郷鎮企業

すべての企業に対し簡易処理

- 生活系

普及率---40% 2都市 対象人口 796,844人

普及率---30% 5都市 対象人口 855,991人

普及率---20% 9都市 対象人口 645,878人

計 2,298,113人

(排水量原単位を200ℓ/日・人とした)

## (2) 費用積算条件

本調査の精度から、個々の工場、企業の状況にまで立ち入ることは出来ないの  
で、一般的な排水処理施設を想定し、それを一様に適用した。現地でのヒアリ  
ングによると、中国における施設の建設費は同様のものを日本でつくる場合の  
3分の1程度とみなし得る。よって、ここでは日本における建設費を算出し、  
それを中国での建設費に換算する方法をとった。

現在、日本における産業排水等の処理は、排水基準の強化に伴って各種方法が  
採用されており、処理施設にかかる費用も相当高額になっている。同時に、産  
業排水等の処理では排水の水質濃度、水量の多少など、適用される排水基準値  
によって、1m<sup>3</sup>あたりの処理単価が大幅に違ってくる。このような前提条件のも  
とでの概算をおこなう。

### 1) 産業系排水処理

#### ① 沈澱処理

排水量規模を10,000m<sup>3</sup>/日と仮定する。

コンクリート製で沈殿処理のみとした場合、

1m<sup>3</sup>あたり約30,000円必要なので、10,000m<sup>3</sup>/日の排水が10時間排出さ  
れると仮定すると、時間あたり1,000m<sup>3</sup>となる。沈殿時間3時間で処理  
し、除去率30%として処理施設を考えると、その施設費は

沈殿処理建設費 -- 30,000 × 3,000 = 90,000,000円

沈殿汚泥処理のための脱水施設として濾過面積200m<sup>2</sup>の濾過機が必要  
である。濾過面積1m<sup>2</sup>あたり400,000円と見込めるので、

濾過施設費用 ----- 80,000,000円

沈殿汚泥のかき寄せ施設費は 30,000,000円

となり、 合計 ----- 200,000,000円

となる。

なお、これに凝集沈殿が加わる場合には、上記費用の1割の  
20,000,000円が増えることとする。

郷鎮企業の場合の簡易処理施設は、コンクリート製としない場合を想定し、上  
記の沈澱処理のみとした場合の3分の1として積算した。

#### ② 生物処理

生物処理で同規模を対象とした場合、施設容量が10,000m<sup>3</sup>必要となるので、

施設建設費（コンクリート工事の場合）

1m<sup>3</sup>あたり30,000円とすると 300,000,000円

機械設備費等一式 ----- 450,000,000円

合計 ----- 750,000,000円

となる。

これを参考に規模の異なる場合については、費用関数を求め適用した。

## 2)生活系排水処理

生活系排水の処理では、規模の大小で1m<sup>3</sup>あたりに大分開きがみられる。一般的には、1m<sup>3</sup>あたり7.5万円程度が必要とみられる（規模が小さくなれば割高になってくる）。この内訳は、土木・建築費40%、機械設備費30%、電気系費30%となる。これは終末処理場のみの建設費であり、個別となる建設にあたっては管渠建設費は別途見込む必要がある。

### (3)費用の概算

前述の条件に基づいて、積算した建設費用は以下のとおりである。

- ・大規模工場 ----- 469 億円 (7.8 億円)
- ・郷鎮企業 ----- 134 億円 (2.2 億円)
- ・生活系下水処理施設 ---- 345 億円 (5.75億円)

中国の元への換算にあたっては、日本での建設費用の3分の1とした上で、1元=20円とした。また、維持管理費は通常建設費の一割程度は毎年の費用として見込む必要がある。

### (4)費用に関する評価

大規模工場の排水処理施設の総建設費は7.8 億円となるが、これを2000年までの7年間で支出するとすると、年あたりで1.1 億円となる。郷鎮企業関連の総建設費用2.2億元は、年平均で約3,000万元となる。よって産業系として年あたりの合計は1.4億円となる。

一方、江西省における工業生産高は、1990年の309億元から1995年には465億元、さらに2000年においては615億元と予想されている。これから、仮に中間時の1995年時での処理施設の総建設費用は、工業生産高の0.3%となる。一方、江西省環境部門が工業汚染処理対策、中でも排水処理のため支出した予算は5,540万元であった(1991年度)。よって、この値は企業の環境対策の費用として負担しうる額と考えられる。

生活系排水処理対策としての都市の集合下水処理施設の建設費は、総額で約5.75億元と見積もられ、年平均では約8,200万元となる。

江西省建設庁(都市排水処理施設の担当局)は、市に対する対策費用としての3.2億元のうち2.5億元を16都市に、7,000万元を74県に支出しているにすぎないが、集合下水処理施設の建設費約8,200万元は、江西省の年間予算60億元の1.37%にあたり、省として環境対策費として市等への財政援助等も含んだ対策を考慮すべきと考えられる。特に生活系排水処理は、湖の水質保護目的とともに、住民の生活環境の保護、改善の意味が強く、財政的対策も交付金、利息補給等も考慮した積極的な財政措置が望まれる。

## 6 国際的な水質基準を達成するための水質保護対策

前節においては、現況水質維持のための対策について検討した。ここでは特に飲用水の取水水質の重要性を考慮し、水質目標をよりきびしくした場合について検討し、提案した。

### 6.1 水質目標

日本の湖沼に適用される環境基準は、類型AはCOD1mg/l以下（水道一級、水産一級、自然環境保護他に適用）、類型BはCOD3mg/l以下（中国のCOD<sub>mn</sub>値で2.1mg/l以下）で水道水二、三級及び水産二級水浴他に適用されている。また、類型CでCOD5mg/l以下（中国のCOD<sub>mn</sub>値で3.5mg/l以下）で水産三級工業用水一級、農業用水他に適用となっている。

日本の環境基準は国際レベルを参考にしており、それと比較すると、中国の「地面水環境基準」は、飲用水の取水を考えるともちろん、水産目的の場合でも、基準としては緩やかすぎるのではないかと考えられる。

鄱陽湖における利水状況をみると、飲用水としての取水が図-5.4-2に示す5地点（波陽、都昌、呉城、星子、湖口）で行われており、漁業の場としての利用や農業用水としての利用は湖内各所で行われている。以上から、水質目標としては、飲用水取水地点5地点については3mg/l、またその他の地点では5mg/lとし、以後の検討を進めることにする。なお水質目標を判定する基準点は図-5.4-2と同一とした。

### 6.2 5大河川の削減負荷量

前節と同様に単純将来の予測結果をもとに各取水地点の目標濃度を越える濃度を5大河川に必要な削減濃度として寄与割合に応じて割り振る。結果を表-6.2-1に示す。例えば都昌においては目標濃度（3.0mg/l）を保つためには単純将来測定値3.7mg/lから0.7mg/lを削減する必要がある。そのために、贛江は0.32mg/l、撫河0.13mg/l、信江0.06mg/l、饒河0.19mg/lを削減する必要がある。

表-6.2-1 各取水地点における必要削減濃度の各河川への割振り (mg/l)

	修水	饒河	信江	撫河	贛江	計
波陽	0	1.4	0	0	0	1.4
都昌	0	0.19	0.06	0.13	0.32	0.7
呉城	0	0	0	0	0	0
星子	0.07	0.14	0.05	0.09	0.45	0.8
湖口	0.06	0.14	0.05	0.11	0.43	0.8

この濃度削減を達成するために各河川で必要とされる負荷削減量は表-6.2-2となる。

基準点における水質目標を達成するためには合計458t/日の流入負荷の削減が必要となる。

表-6.2-2 保全目標(3mg/l)を満足するための  
5大河川の削減負荷量(t/日)

	修水	饒河	信江	撫河	贛江	計
波陽	0	89	0	0	0	89
都昌	0	60	22	50	234	366
呉城	0	0	0	0	0	0
星子	47	66	25	47	268	453
湖口	48	70	24	57	259	458

### 6.3 負荷削減対策

前述の負荷必要削減量を考慮し、産業系、生活系排水対策について検討した。検討手法は前節の場合と同様である。その結果湖内基準点における将来水質(COD値)を、目標水質まで下げるためには、以下の程度の対策が必要であることがわかった。

#### 1) 産業系排水処理

##### ① 大規模工場対策

前節と同様である。

##### ② 郷鎮企業対策

全ての企業に対して中級処理(活性汚泥処理)を行う。郷鎮企業で排水処理を必要としている企業のほとんどが製紙業である。

#### 2) 生活系排水対策

前節と同様である。

以上の対策によりCOD削減量は表-6.3-1に示すような値が期待される。

表-6.3-1 本対策によるCOD削減量 (t/日)

		修水	饒河	信江	撫河	贛江	計
本 削 減 量	大規模工場	5.9	26.1	13.2	7.3	190.3	242.8
	郷鎮企業	32.2	24.2	11.0	12.8	152.9	233.1
	生活系	0.0	0.4	0.1	0.9	9.9	11.3
	計	38.1	50.7	24.3	21.0	353.1	487.2

その他の項目も含めて、この対策による湖への流入負荷量は、表-6.3-2に示すとおりとなる。

表-6.3-2 国際レベルの水質目標を維持するための対策を実施した場合の湖への流入負荷量（満水期）

対象河川	流入点	流入負荷量 (t/日)		
		COD	T-N	T-P
修水	1	162.4	48.8	1.3
饒河	2	231.1	152.1	3.9
信江	3	-	-	-
	4	96.1	75.1	2.9
撫河	5	214.7	108.7	4.4
贛江	6	184.8	133.2	1.5
	7	111.6	90.1	2.3
	8	231.2	186.5	4.8
	9	248.0	218.7	8.0
北部流域	10	21.2	5.7	0.2
	11	21.2	5.7	0.2
	12	12.6	7.6	0.2
	13	13.6	7.7	0.2
	14	13.6	7.7	0.2
	15	13.6	7.7	0.2
合計		1,575.7	1,055.2	30.1

#### 6.4 対策後の予測水質

これらの条件でシミュレーションを行った結果、基準点における水質は水質目標をほぼ維持できることがわかった。（表-6.4-1 参照）

表-6.4-1 本対策ケースの予測結果  
(COD, mg/l)

取水地点	予測ケース	現況	単純将来	本対策
		観測値	予測結果	予測結果
波陽		3.9	4.4	3.7
都昌		3.1	3.7	3.0
呉城		4.3	4.6	4.4
星子		3.2	3.8	3.0
湖口		3.1	3.8	3.0
康山		3.5	4.0	3.3
棠蔭		3.8	4.3	3.6
最大点1		4.3	5.2	3.6
最大点2		4.0	4.5	4.3

注) 観測値は上、中、下層の平均値である。ただし、波陽、呉城については、上層のみの値である。

## 6. 5 水質保護対策費用の検討

前節と同様の考え方により対策費の検討を行った。

### (1) 試算の条件

産業系大規模工場対策及び生活系対策は前節の現状維持の場合と同様とし、郷鎮企業については中級処理として計算した。

### (2) 費用積算条件

前節と同様とする。

### (3) 費用の概算

前述の条件に基づいて、積算した建設費用は以下のとおりである。

- ・大規模工場 ----- 469 億円 ( 7.8 億元)
- ・郷鎮企業 ----- 1,260 億円 (21.0 億元)
- ・生活系下水処理施設 -- 345 億円 ( 5.75 億元)

中国の元への換算にあたっては、前節と同様に日本での建設費用の3分の1とした上で、1元=20円とした。

### (4) 費用に関する評価

産業系の排水処理施設の総建設費は28.8億元(年あたりで4.1億元)となる。すなわち郷鎮企業に排水の中級処理を実施することで、現状維持の場合に比べて約20億元の増加となるものであるが、これは他の発生源である大規模工場や生活系における対策を、現状維持の場合として想定したもの以上に講じる余地がほとんどなく、郷鎮企業において対処させるほかないことに起因している。この建設費を江西省における1995年時の工業生産高でみると、処理施設の総建設費用は工業生産高の0.88%となり、決して大きすぎる額とはいえない。郷鎮企業の大部分が製紙工場であり、相当程度の排水処理が求められても不当ではないと考えられること、及び省内各地域に広く資本投下することによる経済効果も期待できることから、実現されることが望ましい施策であると考えられる。

生活系排水処理対策としての都市の集合下水処理施設の建設費は、現状維持の場合と同様である。

## 7 水質保護対策計画の提案

### 7. 1 計画の基本条件

#### (1) 対策計画の目的

鄱陽湖は江西省の社会・経済発展を支える重要な水資源である。近年、流域における経済発展はめざましく、今後、発展に伴う流域の負荷の増大により、水質の悪化が予測される。湖の水利用目的（漁業、灌漑用水、水生植物の育成、鳥類とその生息環境の保護、飲用水の取水）を考慮すると、湖の水質悪化を予防し、その保護をはかる必要がある。

本対策計画の目的は、将来予測される水質の悪化を防ぎ、水質を水利用目的に適した水質に保全するために、湖の水質及び周辺環境の保護対策を提案することにある。

#### (2) 計画目標年次

本計画の目標年次は西暦2000年を目途とする。鄱陽湖の流域における主な負荷源は産業系及び生活系である。工業生産高の伸びが大きく、近年、年率10%以上で上昇しており、長期間になると産業構造の変化等不確定要素が増大し、汚濁負荷の将来予測が困難となることから、目標年次を2000年と定めた。

#### (3) 水質目標

中国では「水質汚濁防止法」に基づき、「地面水環境質量基準」（地表水水質基準）が定められている。

水域の類型指定は所轄水域の省政府が行うことになっているが、現在江西省としては河川及び湖沼の類型指定は正式な手続きとしては行われていない。

しかし、鄱陽湖に流入する河川、特に湖に近い下流部の水質管理は、指定はされていないものの、行政実務上は「地面水環境質量基準」Ⅱ類を目標に行われ、排水規制等行政的管理、指導の基準とされている。

鄱陽湖においては、水利用目的の中でも漁業が重点課題となっており、水質においても魚貝類の繁殖育成の観点からの対策が考慮されなければならない。又、飲用水に関しても同様の配慮が必要となる。また「地面水環境質量基準」によると水域の類型指定を行う場合、現行の機能よりも低くしてはならないと定められている。

以上を勘案し、また江西省環境保護局の水質管理に関する行政的判断も考慮し、鄱陽湖の水質目標は「地面水環境質量基準」によるⅡ類とする。今回、鄱陽湖水質保護対策計画をたてるにあたっては、現在の湖の水質を維持することを目標として検討を進めた。

#### (4) 計画の適用

本計画は、鄱陽湖の水質保護対策に適用・運用されるもので、流域の各河川の水質保護は別途計画によって実施される。また、本計画は西暦2000年を目標にしているが、それ以降の水質保護対策は、本計画の検証を行い、新たな計画によって実施されなければならない。

#### (5) 基準点

湖内の現況水質、将来水質および対策結果等を確認するため、湖内に9点の基準点を設けた。すなわち飲用水取水地点として、波陽、都昌、呉城、星子、湖口の5点、また、江西省の毎月の観測点である棠陰、康山の2点、さらに現地観測結果、COD最大値(満水期)を示した最大値1、最大値2の2点の9点とした。

### 7. 2 水質保護対策

#### (1) 計画の基本方針

基準点における水質目標を達成するための、水質保護対策計画の基本方針を次のようにする。

##### 1) 『流域・河川の水質対策』

「産業系排水対策」及び「生活系排水対策」を主対策とする。湖の水質が流域からの流入負荷に依存していることから、技術的に対策がとりやすく、またその効果が比較的短期のうちに期待できる点を考慮して「産業系排水対策」と「生活系排水対策」を最優先として行う。

「農畜産系排水対策」は、上記に次ぐ重要対策とし、今後畜舎の集約化、排水の集合処理等、排出負荷量削減に努力するものとする。

「自然系負荷の発生源対策」については、今後行われる「治山対策」、「ダム建設等」による副次的な効果に期待せざるを得ず、また短期的な効果も期待できないことから従対策とする。

##### 2) 『湖内での水質対策』

湖内での各種対策は、技術的対処方法およびその効果に関しては今後の調査、検討を待つべき課題が多く、従対策とする。ただし、「船舶からの油類の投棄規制」及び「湖岸の乱開発規制」に関しては、早い時期にとりうる対策と考えられる。

##### 3) 『対策実施のための施策』

上記技術的対策を進める上で重要であり、水質保護対策のための主対策として位置づけ、できるだけ早い時期に着手する。

中でも、「湖の水質監視観測体制の整備」及び「汚水処理装置開発のための施策」に関しては、予算及び調査期間を必要とすることから、優先的に考慮すべきと考えられる。

水質保護対策としては、主対策を優先的、重点的に行うものとするが、従対策についても、その実施に向けての調査・検討を早い時期に着手する。その内容は表-7.2-2に示す。

## (2) 優先負荷削減対策

西暦2000年における水質目標を達成するために、流域における負荷削減対策（産業系排水対策及び生活系排水対策）及び対策実施のための関連施策を優先的に実施する。

負荷削減対策として、次の2つの水質目標を設定した。

### 1) 現状水質維持対策

西暦2000年における鄱陽湖の水質を現状水質程度に維持する目標のための対策。

### 2) 国際水準対策

鄱陽湖の水質を、飲用水としての利用を考慮し、主要基準点（都昌、星子、湖口）のCOD値を、国際レベルにある3mg/lに維持する目標のための対策。

## (2-1) 現状水質維持のための対策

### 1) 産業系排水対策

大規模工場については次の対策を行う。

- ・ 14工場に対して高級処理（活性汚泥処理及び凝集沈殿処理）を行う。  
対象は1日あたりの湖へのCOD流入負荷量が5トンの工場とする。  
（贛江流域9工場、信江流域2工場、楽安川流域1工場および湖区2工場）
- ・ 29工場に対して中級処理（活性汚泥処理）を行う。  
対象は1日あたりの湖へのCOD流入負荷量が1トン～5トンの工場とする。  
（贛江流域9工場、撫河流域5工場、信江流域3工場、修水流域2工場、昌江流域1工場および湖区9工場）
- ・ 8工場に対して簡易処理（自然沈殿処理）を行う。  
対象は1日あたりの湖へのCOD流入負荷量が1トン未満の工場とする。  
（撫河流域5工場、信江流域1工場、楽安川流域1工場および湖区1工場）

郷鎮企業については次の対策を行う。

- ・ すべての企業に対して簡易処理（自然沈殿処理）を行う。

### 2) 生活系排水対策

都市における生活排水の集合下水処理を推進する。

- ・ 贛江の湖区の都市（南昌市）において、集合下水処理普及率を40%とする。
- ・ 贛江流域下流部の4都市（豊城市、新余市、宜春市、樟樹市）及び撫河流の1都市（臨川市）において、集合下水処理普及率を30%とする。

・その他の流域における都市の下水道普及率は20%とする。

(2-2) 国際レベルを達成するための対策

1)大規模工場対策及び、生活排水処理対策に関しては、前述の「現状水質維持対策」と同様の対策とする。

2)郷鎮企業に対しては、すべての企業に対して中級処理を行う。

(3) 対策実施後の水質予測

水質シミュレーション結果より、上記の対策を実施した場合の鄱陽湖の各基準点の水質は、それぞれの目標水質を達成している。

表-7.2-1 現況水質と予測水質(満水期)  
(COD, mg/l)

基準点	現況	単純将来	現状維持	国際水準
	観測値	予測結果	予測結果	予測結果
波陽	3.9	4.4	3.9	3.7
都昌	3.1	3.7	3.1	3.0
呉城	4.3	4.6	4.4	4.4
星子	3.2	3.8	3.2	3.0
湖口	3.1	3.8	3.1	3.0
康山	3.5	4.0	3.5	3.3
棠蔭	3.8	4.3	3.8	3.6
最大点1	4.3	5.2	4.0	3.6
最大点2	4.0	4.5	4.3	4.3

単純将来：現行程度の水質保護対策が継続された場合の西暦2000年

7.3 対策実施のための組織

現在鄱陽湖の水質に影響する事項を所轄する機関は多岐にわたり、それらの業務も個々に独立して行われている。今後鄱陽湖水質保護対策を推進するに当たって、鄱陽湖水質保護の立場に立って関係機関の一致協力が必要である。

そのための組織、例えば「鄱陽湖水質保護委員会」の設置を提案する。この委員会は省政府直属の機関とし、関係機関としては環境保護部門、水利・気象部門、工業・農業生産部門、水産部門、交通運輸部門、都市建設部門、衛生部門、山江湖弁公室及び公安部が考えられる。委員会は、

- 1) 鄱陽湖水質保護対策計画(案)の策定及び建議
- 2) 対策実施に当たっての関係機関の間の業務調整
- 3) 鄱陽湖水質の監視、管理に関する業務の調整
- 4) 鄱陽湖水質保護に関連する行政関連事項

等を行う。(図-7.3-1参照)

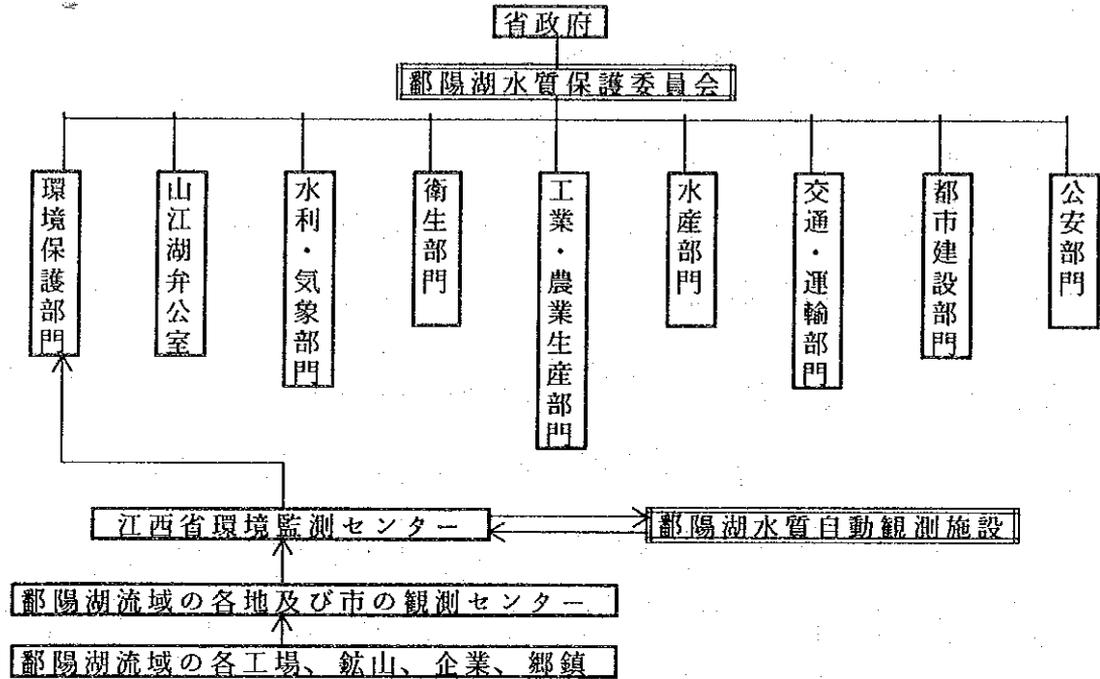


図-7.3-1 鄱陽湖水質保護委員會及び鄱陽湖水質自動觀測施設

註)   が新設提案、  は現存。

#### 7. 4 対策実施のための費用

##### (1) 現状水質維持のための対策費用

###### 1) 産業系排水対策

・大規模工場対策	-----	7.8 億元
・郷鎮企業対策	-----	2.2 億元

###### 2) 生活系排水対策

・集合生活排水処理場	-----	5.75 億元
	計	15.8 億元

##### (2) 国際レベルの水質基準を達成するための対策費用

###### 1) 産業系排水対策

・大規模工場対策	-----	7.8 億元
・郷鎮企業対策	-----	21.0 億元

###### 2) 生活系排水対策

・集合生活排水処理場	-----	5.75 億元
	計	34.6 億元

優先的対策として提案された流域負荷削減対策では、現状水質維持のための対策費用として、15.8億元、及び国際レベルの水質維持のための対策費用として34.6億元と概算された。

## 7. 5 財源の確保

対策実施のための種々の予算の獲得、財源の確保をはかる必要がある。産業系排水対策費用は、本来企業自身が負担すべきものである。しかし、企業の自助努力のみでは困難が多く、省としての種々の援助が必要とされる。特に技術的、経済的基盤の弱い郷鎮企業に対しては、配慮が必要と考えられる。また、都市の集合下水処理場建設は市が中心に進めるべきものである。生活系排水処理は、湖の水質保護目的とともに住民の生活環境の保護、改善の意味あいも強く、省及び市が中心となり、対策を推進する必要がある。このような財源を確保するために、次のようなことを推進する。

- 1) 鄱陽湖水質保護対策全体計画の立案、承認に基づき、特別年度予算の計上。
- 2) 工業用水取水料金、排水料金、都市污水处理料金等を充実し、対策費用に当てる。
- 3) 「鄱陽湖水質保護基金」を設立し、利息の運用をはかる。
- 4) 水質保護対策に関連する海外からの援助プロジェクトを計画し実施する。

## 7. 6 計画の評価

現状維持対策として示された産業系の排水対策費用は総額で10.0億元で、年あたりの費用としては1.4億元となる。これは鄱陽湖流域の総工業生産高（1995年推定）の0.3%に相当する。より厳しい国際水準対策の場合、この値は0.9%である。これは企業が環境対策として負担に努めるべき額と考えられる。日本の場合、この値は1~2%となっている。また都市集合下水処理施設の年当たりの建設費8,200万元は江西省の年間予算の1.37%で、省として負担しえる費用であると考えられる。従って、提案された対策の規模が合理性のあるものと判断する。

一方、排水対策のなかで示された活性汚泥処理及び凝集沈殿等は、すでに中国で一般的に普及した技術であり、中国の現有の技術で対策の実施は可能である。また、水質自動観測等の先端技術については、外国の技術の導入・機器等の導入で対応できるものと判断される。

優先負荷削減対策としては、本計画では、現状維持対策と国際水準対策を掲げている。前者については、本計画の作成に係わったJICA調査団と中国側調査団の合意で検討されたものである。後者については、鄱陽湖の水が飲用水として利用されていることを考えた場合、国際水準程度に保護・改善する対策としてJICA調査団より提案されたものである。今後、計画の実施にあたっては、対策目標を行政施策として明確にし、進める必要がある。

表-7.2-2

水質保護対策計画の実施内容(1)

対 策	優先性	対策計画の実施内容
1. 流域・河川の水質対策		鄱陽湖においては、流域における発生負荷源対策、中でもその方法及び効果が明確な生活系排水処理が、産業系排水処理とともに中心となる。
1) 生活系排水対策	主対策	都市における生活排水の集合処理を重点的に促進する。
(1.1)生活排水の簡易処理		生活系排水は、都市部では化糞池による処理及び集合処理、農村では農地還元を推進する。
(1.2)集合都市污水处理場の建設		人口の集中している都市部では、下水道の整備とともに集合都市污水处理場の建設を推進する。
2) 産業系排水対策	主対策	産業系は、各種対策のうち効果的な対策がとりやすく、流域負荷削減対策の主要な手段となる。
(2.1)大規模工場の排水処理		工場排水処理は、別項で提案した処理施設の建設、整備を進めるとともに、その管理を徹底すべきである。
(2.2)中小規模工場の排水処理		郷鎮企業には製紙工場が多く、今後その伸び率は大きいと考えられるので、提案された処理対策は早急に着手されるべきである。
(2.3)鉱山排水処理		鉱山排水はその排水水質に応じた処理を行う。
(2.4)排水規制の拡充・強化		水質規制に関する現行関連法の実施徹底をはかるとともに、必要に応じて排水規制の拡充強化をはかる
3) 農畜産系排水対策	従対策	農畜産系排水対策は、その徹底が難しく、また効果も短期的には現れにくいだが、早めに対策の着手にかかるべきである。
(3.1)畜産排水の簡易処理及び農地還元		畜産排水の簡易処理及び農地還元は、中国の施策の方向でもあり、引き続き推進する。
(3.2)農業排水の適正利用		農業排水の適正利用、施肥、農業の適正使用に関しては、農業従事者への技術的、経済的援助を含めて指導を推進する。
(3.3)施肥、農業の適正使用		
4) 自然系汚濁の発生源対策	従対策	自然系対策は、その方法・効果の上で困難な面が多い。
(4.1)治山対策		治山対策としての植林は継続して実施する。
(4.2)河川上流部でのダムの建設		ダム建設は環境問題を考慮しつつ推進し、流送土砂の捕捉を副次的に期待する。
(4.3)工業廃棄物、都市ゴミ等の水域への投棄規制		水域への廃棄物等の投棄規制は、すでに規制法があることから、管理の徹底をはかる。

対 策	優先性	対策計画の実施内容
2. 湖沼内での水質対策		湖内での対策は、その方法、効果に関して未知の部分が多く、調査・検討の着手が望まれる。
1) 湖内でのラグーン処理	従対策	湖内でのラグーン処理は、湖内の適地において、実施に先立って浄化能力や設計方法、施工方法等に関する検討や現地試験施工を行う。
2) 湖岸植生による浄化		植生による浄化についても、効果、方法についての検討を早期に着手すべきである。
3) 船舶等からの油類の投棄規制		船舶等からの油類の投棄規制については、すでに法律もあり、管理を徹底するとともに港等の停泊地において、船舶からの排水や廃棄物を回収する施設を設ける等対処する。
4) 湖岸の乱開発の規制		湖岸の乱開発は、法令等の整備及びそれに基づく管理を適切に行う。
5) 湖内水域の区分利用		湖内の区分利用は浮遊土砂の沈殿効果も期待でき、また、漁業振興との関連で今後利用方法の検討を行う。
6) 有害金属を含む湖底泥の浚渫		大規模な浚渫は日本、米国等で広く行われており、当湖においても今後その実施を検討すべきである。
7) 干潟及び湖岸の環境保全整備		干潟、湖岸の環境保全整備は、鳥類及びその生息環境の保護の上で重要であり、保全、管理を重点的に行う。
3. 対策実施のための施策		対策実施のための施策は、上記の技術的対策を実施する上で不可欠であり、ここに示したすべての項目について早急に着手すべきである。
1) 鄱陽湖水質保全に関する総合計画の策定・批准	主対策	水質保全に関する総合計画の策定を進める。
2) 水質保護に関する法令の充実		水質保護関連法令の整備・充実をはかる。
3) 鄱陽湖水質保護のための組織の設置		当湖の水質保護対策を関係機関が一致して進めるため、「鄱陽湖水質保護委員会」の設置はできるだけ早い時期に行う。
4) 施策(計画)実行のための財源の確保、措置		実施のための予算の確保を行う。
5) 湖の水質監視、観測体制の整備		湖の水質監視・観測体制の整備は、今後の保護対策を進める上で即刻着手すべき項目であり、そのための国外からの技術援助を考慮すべきである。
6) 湖の環境に関する研究の推進		湖の環境に関する研究を推進する。
7) 湖の環境に対する教育、啓蒙		流域住民に対する環境保護についての教育・啓蒙を進める。
8) 汚水処理装置開発研究のための施策の実施		処理効率が大きく、比較的安価な汚水処理装置の開発のための調査・研究は、今後の具体的対策に必要である。早急な着手がのぞまれ、国外からの技術援助を考慮する。

## 地面水環境質量基準

中華人民共和國《環境保護法（試行）》と《水質汚濁防止法》を実施し、水質汚濁を防止し、水資源を保護する目的で、この基準は制定された。

この基準は、中華人民共和國領内において、利用できるすべての河川、湖沼、ダムの地面水水域に適用する。

### 1、水域機能の分類

地面水水域の利用目的と保護目標により、水域を5つの類型に分類する：

I類 主に水源水と国家自然保護区に適用する。

II類 主に集中式生活飲用水水源地の一级保護区、貴重な魚類の保護区及び魚、エビ類の産卵場などに適用する。

III類 主に集中式生活飲用水水源地の二级保護区、一般の魚類の保護区及び水浴場に適用する。

IV類 主に一般の工業用水区及び人体が直接接触しない娯楽用水域に適用する。

V類 主に農業用水区及び一般の景観用水区に適用する。

同じ水域で幾つかの類型の機能を兼ねる場合、その最も高い機能によって類型を決める。季節により機能が変わるところでは、季節別に類型を決めることができる。

### 2、要求水質基準

この基準は異なる機能を持つ水域は異なる基準値を適用すると規定している。地面水の5つの類型の要求水質基準は表1に従う。

2.1 この基準を利用する場合、一回の瞬間測定値を使ってはならない。

2.2 基準値の中でどの一つの項目でも基準値を超えると、その水域の利用機能は保証されないことを意味する。

その被害程度の評価は、バックグラウンド値、水生生物調査データ及び関連の基礎資料などを参考に、総合的に行う。

### 3、基準の実施

3.1 各環境保護部局及び水資源保護部局はこの基準の実施、監督の責任を持つ。

3.2 各地方の環境保護部局は都市建設、水利、衛生、農業等の関連機関と協力し、流域又は水系の全体計画と水域の利用目的に基づき、所轄水域を機能別に分類し、それを省、自治区、直轄市の人民政府の許可を得た後、機能別の基準値に基づいて管理を行う。

3.3 水域の類型を指定する場合、現行の機能より低くしてはならない。現行の機能より低くする場合、技術的、経済的評価を行い、上級主管部局の許可を必要とする。

3.4 汚水の排出口のある混合区では、魚類の回遊通路及び近隣の水域の水質に影響しないようにしなければならない。

3.5 漁業水域の管理は、漁業行政部局がTJ35-79《漁業水質基準》に基づいて行う；生活飲用水の取水地点の管理は、衛生防疫部局がRGB5749-85《飲用水衛生基準》に基づいて行う。放射線物質の管理目標は、国家GB8703-88《放射防護規定》に従う。

3.6 この基準は、地方の環境保護の要求が満たされない場合、省、自治区、直轄市の人民政府は、地方の補充基準を制定することができる。

4、水質の監視測定

4.1 サンプルング地点は、各機能区の代表的な位置に設置すべきである。

4.2 この基準の各パラメーターの検査分析方法は表2に従う。

		地面水環境質量基準 (mg/l)				
項番		I 類	II 類	III 類	IV 類	V 類
	基本的要求条件	全ての水は、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. 普通に沈澱ができ、悪い沈澱物を形成する。 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、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加える物質 e. 有害な水生生物を発生させるもの				
1	水温(°C)	人為的に引き起こされる水温の変化の限界は次の通りである。 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* (SO4 <sup>2-</sup> 換算)	< 250以下	250	250	250	250
4	塩化物* (Cl <sup>-</sup> 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
			漁場0.01	漁場0.01		
8	総亜鉛*	< 0.05	1.0	1.0	2.0	2.0
			漁場0.1	漁場0.1		
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	ケルダール態窒素	< 0.5	0.5	1	2	2
13	総磷(P換算)	< 0.02	0.1	0.1	0.2	0.2
			湖沼0.025	湖沼0.05		
			ダム0.025	ダム0.05		
14	過マンガン酸塩指数	< 2	4	6	8	10
15	溶存酸素	> 飽和率90%	6	5	3	2
16	化学的酸素要求量(COD <sub>Cr</sub> )	< 15以下	15以下	15	20	25
17	生物学的酸素要求量(BOD <sub>5</sub> )	< 3以下	3	4	6	10
18	ふっ化物(F <sup>-</sup> 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	全砒素	< 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	0.2	0.2	0.2
			漁場0.005	漁場0.005		
26	フェノール**	< 0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
27	石油類**	< 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) \*地方の水域のバックグラウンド値の特徴に基づいて調整されている。

\*\*公定分析(検定)方法の検出限界では基準の要求に達していない。

\*\*\*試行基準

出典：北京環境評価連合公司編「環境保護標準実用手帳」、1990.1



## 第5編 法制度・組織



## 第5編 法制度・組織

### 目次

	頁
まえがき .....	5001
1 水質環境規準 .....	5002
2 水質汚濁防止法 .....	5007
3 閉鎖性水域の水質保全対策 .....	5010
3.1 瀬戸内海環境保全臨時措置法 .....	5012
3.2 総量規制制度 .....	5012
3.3 湖沼水質保全特別措置法 .....	5015
3.4 湖沼に係る排水規制 .....	5020
3.5 湖沼水質保全上の課題 .....	5022
4 監視測定体制 .....	5025
5 調査、研究体制 .....	5027
5.1 環境庁等 .....	5027
5.2 滋賀県琵琶湖研究所 .....	5029
5.3 国際湖沼環境委員会 ( I L E C ) .....	5032



## 第5編 法制度、組織及び体制

### まえがき

湖沼の水質汚濁の特徴は、流入する汚濁物質に加え、流入する窒素、リン等の栄養塩がプランクトンの増殖に利用され、有機物が生産されるとともに、湖沼に栄養塩が累積する現象が反覆され、栄養塩の増加に伴って次第にプランクトンの増殖が活発化し、多量の有機物の生産によって湖沼の水質が累進的に悪化するという富栄養化現象にある。

従来、湖沼は比較的調査しやすく、それぞれが個性を有し、一つの小宇宙を形成しているとし、19世紀末頃から調査、研究の対象とされたが、この頃すでにスイスのチューリッヒ湖では、都市排水が原因となって水の華が発生し、富栄養化が進行していたと報告されている。

その後19世紀に入って湖盆形態の遷移、栄養塩濃度等による貧栄養型、富栄養型等の湖沼分類、類型化等に関する報告、提案がなされ、また、生産に関与する光、水温、栄養塩等環境要因と生産量との関連から制限因子、藻類増殖試験法等、富栄養化を制御するうえで注目すべき報告がなされるとともに、従来の汚水処理法である物理的、生物学的処理法に加えて、主としてリンの除去を目的とした化学的な三次処理法の導入等富栄養化を防止する対策が実施されるようになった。さらに、工業化の進展に伴い、生活系排水とともに工業系排水による汚濁負荷が増大し、水質汚濁が進行したため、水域環境に水質環境基準を設定し、こうした基準を確保するため、汚、排水の排出基準による規制措置等を含めた様々な法制度が導入され、国情や地域特性を考慮した水質保全体系が整備されるようになった。

ここで、日本の湖沼についてみると、1930年頃から陸水学の分野で多くの湖沼が学術的調査研究の対象として取上げられるようになったが、北海道の摩周湖では世界最高の41.6 mなど、世界の透明度の高い湖に多くの日本の湖が含まれている事実が明らかにされた。また、透明度は粘度、腐植質、プランクトン等の量、また季節的に変化するが、透明度5 mは0.75mg/ℓのSS量に相当し、山地性の湖は土砂、栄養塩の流入量が少ないうえ、水深が深いと物質循環の制約もあって透明度が高く、低地性の湖は土砂、栄養塩等の流入量が多く、水深が浅いと物質循環が容易となって富栄養化しやすく、波浪等による底質の浮上も加わって混濁しやすいとされた。さらに、湖は透明度5 m、窒素0.15mg/ℓ、リン0.02mg/ℓを境として貧栄養、富栄養型に区分するなど多くの報告がなされたが、当時においても既に富栄養化の進行している湖沼が報告され、また、透明度の高い山地性の湖沼についても透明度が徐々に低下していること、さらに湖沼の遷移には自然的要因が加わるほか、人為的要因のなかで最も著しい富栄養化の促進要因として、耕作、牧畜、林業、水位調節・水路変更、養殖業、都市排水が指摘された。

一方、日本の湖沼、河川、海域といった公共用水域では、1960年代の高度経済成長段階への移行に伴って全国的に水質の汚濁が進行し、農水産被害や水道水源被害が顕在化して

きたが、とくに人口、産業の集中した都市域の河川下流部や沿岸海域では水質の汚濁が著しく、1958年に至り、東京江戸川河口上流部の製紙工場排水による水産被害を巡る事件を契機として水質保全法及び工場排水規制法（水質2法）が制定された。

水質2法は日本における最初の公害規制法であって、具体的に公共用水域を指定し、当該水域に排水する一定規模以上の工場、事業場等の特定施設に対し、排水濃度基準を適用する方式がとられた。

その後、水質保全法に基づいて指定された公共用水域は1967年度には22水域となり、排水規制等によって一部の河川では水質の改善がみられたものの、全般的には産業活動の活発化、人口の都市集中化に伴う汚濁負荷量の増大に加えて都市下水道整備の遅れなどのために、依然として水質の汚濁が進行し、また、水質や発生源等の調査から具体的な水域の指定まで相当の期間を要したため、未指定の水域では具体的対策がとられないまま水質の汚濁が次第に広域化する傾向がみられ、さらに当時は、湖沼はとくに水質の汚濁が問題として取上げられず、水域指定の対象とはなっていなかった。

一方、水質の汚濁のみならず様々な公害の量的、質的な拡大、複雑化に対応する諸施策は応急的対策の域を出ず、後追的であったことから経済的、技術的に可能な発生源対策のみならず、予防的措置を中心とした計画的、総合的対策によって公害問題の根本的解決を図る必要のあることが指摘されるようになった。

このため、従来の公害対策が土地利用が相当以上に進んでいる地域で個々の発生源に排出基準を課するという個別手段に終始していたのに対し、今後進められるべき公害対策は、地域全体について一定の目標を明らかにしたうえで、総合的方法によって裏付けられなければならないとし、国民の健康を守り、生活環境を保全する見地から公害防止施策の目標として設定される環境基準が今後の公害対策の基礎となるべきものなどの方針に基づき、1967年公害対策基本法が制定され、基本法に基づいて個別公害規制法の体系化が進められることとなった。

以下、今後×陽湖の水質保護対策を実施するうえで参考となるべき日本の湖沼の水質保全に関する法制度、具体的に対策を推進するために必要な組織及び体制について述べることとする。

なお、提言として検討した事項については、重複をさけるため水質保護対策計画に含めて記載することとした。

## 1. 水質環境基準

公害対策基本法では、政府は水質の汚濁等典型的公害に関し、人の健康の保護し、生活環境を保全するうえで維持されることが望ましい環境上の条件に関する基準を定めること、基準が二以上の類型を設け、かつ、それぞれの類型をあてはめる地域、または水域を指定

すべきものとして定められる場合には、政府は、当該地域または水域の指定を都道府県知事に委任することができること、基準については常に適切な科学的判断が加えられ、必要な改定がなされなければならないこと、政府は、排出等に関する規制、土地利用及び施設の設置に関する規制、下水道、廃棄物の公共的処理施設等公害防止に資する公共施設の整備等、公害の防止に関する施策を総合的かつ有効適切に講ずることにより基準が確保されるよう努めなければならない、としている。

水質環境基準は、人の健康の保護に関する基準（健康項目、表-1.1）

表-1.1 人の健康の保護に関する環境基準

項目	カドミウム	シアン	有機磷	鉛	クロム(六価)	ヒ素	総水銀	アルキル水銀	P C B
基準値	0.01 mg/l以下	検出されないこと。	検出されないこと。	0.1mg/l以下	0.05mg/l以下	0.05mg/l以下	0.0005mg/l以下	検出されないこと。	検出されないこと。
測定方法	日本工業規格K0102（以下この表、別表2、付表1から付表4まで及び付表7から付表9までにおいて「規格」という。）55.2に定める方法	規格38.1.2及び38.2に定める方法又は規格38.1.2及び38.3に定める方法	付表1に掲げる方法又はパラチオン、メチルパラチオン若しくはEPNにあつては規格31.1に定める方法（ガスクロマトグラフ法を除く。）、メチルジメトンにあつては付表2に掲げる方法	規格54.2に定める方法	規格65.2に定める方法	規格61に定める方法	付表3に掲げる方法	付表4の第1及び第2に掲げる方法	付表5に掲げる方法
<p>備考</p> <p>1 基準値は最高値とする。ただし、総水銀に係る基準値については、年間平均値とする。</p> <p>2 有機磷とは、パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及びEPNをいう。</p> <p>3 「検出されないこと」とは、測定方法の欄に掲げる方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。別表2において同じ。</p> <p>なお、アルキル水銀の項目については、付表4の第1に掲げる方法及び同表の第2に掲げる方法の両方法によつてアルキル水銀を検出した場合以外の場合をいうものとする。</p> <p>4 総水銀に係る基準値は、河川においてその汚染が自然的原因によることが明らかである場合に限り、0.001mg/l以下とする。</p>									

及び生活環境の保全に関する基準（生活環境項目、表-1.2に湖沼、表-1.3に参考のため河川を掲げた）からなり、1970年4月に閣議決定された。また、あわせて、環境基準の設定、測定方法、達成期間及び見通しについての基本的な方針が示された。

その後、1971年7月環境庁が設置され、水質保全行政が環境庁に引継がれ、一元化されたことに伴い、環境基準設定に関する権限も環境庁に移され、環境基準を一部改正し、1971年12月環境庁告示を行っている。

表-1.2 生活環境の保全に関する環境基準(1)

(1)ア湖沼 (天然湖沼及び貯水量1,000万立法メートル以上の人工湖)

項目 類型	利用目的の 適応性	基準値				
		水素イオン 濃度 (pH)	化学的酸素 要求量 (COD)	浮遊物質 量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数
AA	水道1級 水産1級 自然環境保全及 びA以下の欄に 掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1mg/l以下	1mg/l以下	7.5mg/l 以上	50MPN /100ml以下
A	水道2,3級 水産2級 水浴 及びB以下の欄 に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	3mg/l以下	5mg/l以下	7.5mg/l 以上	1,000MPN /100ml以下
B	水産3級 工業用水1級 農業用水及びC の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	5mg/l以下	15mg/l以下	5mg/l以上	—
C	工業用水2級 環境保全	6.0以上 8.5以下	8mg/l以下	ごみ等の浮 遊が認めら れないこと	2mg/l以上	—
測定方法		規格12.1に 定める方法	規格17に定 める方法	付表6に掲 げる方法	規格32に定 める方法	最確数によ る定量法
備考 水産1級、水産2級及び水産3級については、当分の間、浮遊物質量の項目の基準値は適用しない。						

- (注) 1 自然環境保全：自然探勝等の環境の保全  
 2 水道1級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの  
 水道2,3級：沈澱ろ過等による通常の浄水操作、又は、前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの  
 3 水産1級：ヒメマス等貧栄養湖型の水域の水産生物用並びに水産2級及び水産3級の水産生物用  
 水産2級：サケ科魚類及びアユ等貧栄養湖型の水域の水産生物用並びに水産3級の水産生物用  
 水産3級：コイ、フナ等富栄養湖型の水域の水産生物用  
 4 工業用水1級：沈澱等による通常の浄水操作を行うもの  
 工業用水2級：薬品注入等による高度の浄水操作、又は、特殊な浄水操作を行うもの  
 5 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を生じない限度

表-1.2 生活環境の保全に関する環境基準(2)

項目 類型	利用目的の適応性	基準値	
		全窒素	全りん
I	自然環境保全及びII以下の欄に掲げるもの	0.1mg/l以下	0.005mg/l以下
II	水道1, 2, 3級(特殊なものを除く) 水産1種 水浴及びIII以下の欄に掲げるもの	0.2mg/l以下	0.01mg/l以下
III	水道3級(特殊なもの)及びIV以下の欄に掲げるもの	0.4mg/l以下	0.03mg/l以下
IV	水産2種及びVの欄に掲げるもの	0.6mg/l以下	0.05mg/l以下
V	水産3種 工業用水 農業用水 環境保全	1mg/l以下	0.1mg/l以下
測定方法		付表7に掲げる方法	付表8に掲げる方法
備考			
<p>1 基準値は、年間平均値とする。</p> <p>2 水域類型の指定は、湖沼植物プランクトンの著しい増殖を生ずるおそれがある湖沼について行うものとし、全窒素の項目の基準値は、全窒素が湖沼植物プランクトンの増殖の要因となる湖沼について適用する。</p> <p>3 農業用水については、全りんの項目の基準値は適用しない。</p>			

- (注) 1 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
- 2 水道1級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの  
 水道2級：沈澱ろ過等による通常の浄水操作を行うもの  
 水道3級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの(「特殊なもの」とは、臭気物質の除去が可能な特殊な浄水操作を行うものをいう。)
- 3 水産1種：サケ科魚類及びアユ等の水産生物用並びに水産2種及び水産3種の水産物用  
 水産2種：ワカサギ等の水産生物用及び水産3種の水産生物用  
 水産3種：コイ、フナ等の水産生物用
- 4 環境保全：国民の日常生活(沿岸の遊歩等を含む。)において不快感を生じない限度

表-1.3 生活環境の保全に関する環境基準

河川

項目 類型	利用目的の 適応性	基準値					該当水域
		水素イオン 濃度 (pH)	生物化学的 酸素要求量 (BOD)	浮遊物質 量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数	
AA	水道1級 自然環境保全お よびA以下の欄 に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1mg/l以下	25mg/l以下	7.5mg/l 以上	50MPN /100ml以下	第1の 2の(2) により 水域類 型ごと に指定 する水 域
A	水道2級 水産1級 浴 およびB以下の 欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	2mg/l以下	25mg/l以下	7.5mg/l 以上	1,000MPN /100ml以下	
B	水道3級 水産2級 およびC以下の 欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	3mg/l以下	25mg/l以下	5mg/l以上	5,000MPN /100ml以下	
C	水産3級 工業用水1級 およびD以下の 欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	5mg/l以下	50mg/l以下	5mg/l以上	—	
D	工業用水2級 農業用水および Eの欄に掲げる もの	6.0以上 8.5以下	8mg/l以下	100mg/l 以下	2mg/l以上	—	
E	工業用水3級 環境保全	6.0以上 8.5以下	10mg/l以下	ごみ等の浮 遊が認めら れないこと	2mg/l以上	—	
測定方法		規格12.1に 定める方法	規格21に定 める方法	付表6に掲 げる方法	規格32に定 める方法	最確数によ る定量法	
備考							
<p>1 基準値は、日間平均値とする（湖沼、海域もこれに準ずる。）。</p> <p>2 農業用利水点については、水素イオン濃度6.0以上7.5以下、溶存酸素量5mg/l以上とする（湖沼もこれに準ずる。）。</p> <p>3 最確数による定量法とは、次のものをいう（湖沼、海域もこれに準ずる。）。                  検水10ml、1ml、0.1ml、0.01ml…のように連続した4段階（試料量が0.1ml以下の場合は1mlに希釈している。）を5本ずつBGLB酸酵管に移植し、35~37℃、48±3時間培養する。ガス発生を認めたものを大腸菌群陽性管とし、各試料量における陽性管数を求め、これから100ml中の最確数を最確数表を用いて算出する。この際、検水はその最大値を移植したものの全部かまたは大多数が大腸菌群陽性となるように、また最少量を移植したものの全部かまたは大多数が大腸菌群陰性となるように適当に希釈して用いる。なお、試料採取後、直ちに試験ができないときは、冷蔵して数時間以内に試験する。</p>							

- (注) 1 自然環境保全：自然探勝等の環境の保全
- 2 水道1級：ろ過等による簡易な浄水操作を行なうもの  
 水道2級：沈澱ろ過等による通常の浄水操作を行なうもの  
 水道3級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行なうもの
- 3 水産1級：ヤマメ、イワナ等貧腐水性水域の水産生物用ならびに水産2級および水産3級の産生物用  
 水産2級：サケ科魚類及びアユ等貧腐水性水域の水産生物用および水産3級の水産生物用  
 水産3級：コイ、フナ等、β-中腐水性水域の水産生物用
- 4 工業用水1級：沈澱等による通常の浄水操作を行なうもの  
 工業用水2級：薬品注入等による高度の浄水操作を行なうもの  
 工業用水3級：特殊の浄水操作を行うもの
- 5 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を生じない限度

なお、

1) 健康項目に係る環境基準は全国一律の基準値が定められ、項目は当初シアン等7項目であったが、その後項目の追加が行われている。

2) 生活環境項目に係る環境基準の項目は、当初COD等5項目であったが、その後、大腸菌群数、N-ヘキサン抽出物質(油分等)が追加され、湖沼については1982年12月全窒素及び全リンに係る環境基準が設定されている。また、2以上の都府県に係る47水域は国が水域類型の指定を行っており、その他の水域については都道府県知事が水域類型指定を行うこととし、1990年現在全国で3,123水域、うち湖沼は130水域が環境基準類型のあてはめが行われている。

## 2 水質汚濁防止法

水質保全体法に基づく指定水域は1970年度まで71水域となり、過半の水域では指定前に比して水質の改善が認められるようになった。

しかし、1968年の国民総生産は1962年に比し86%増え、この間に1日当たりの工業用水(淡水)使用量は2,695万トンから3,603万トンと34%伸び、汚濁負荷量の大きい紙・パルプ、食料品、化学の工業用水量の全体に占める割合は40.5%から61.3%と高まった。また、指定水域には人口の54%、工業出荷額の74%が集中するなど過密化が進み、1970年度の工業用水(淡水)使用量1日当たり4,106万トン、上水道の給水量1日当たり2,539万トン、水道普及率81%に対し、下水道の処理人口普及率は16%に止まるなど下水道整備の遅れもあって水質の汚濁をより深刻化させる水域もみられるようになった。

また、こうした状況下で農水産被害、水道の被害件数も急増するほか、1968年5月イタイイタイ病についての厚生省見解、同年9月水俣病についての政府見解が発表され、これを契機として水銀等微量重金属による蓄積型環境汚染対策が急務となり、環境基準、排水基準の強化改定がなされたものの、重金属による土壌汚染問題も頻発し、底質の悪化に伴う環境汚染も社会問題化した。

さらに、1970年には光化学スモッグが発生し、自動車排出ガスによる大気汚染も問題となるなど公害の深刻化によって、同年7月内閣総理大臣を本部長とする公害対策本部が設置され、法体系の抜本的整備を図ることとし、公害関係法の改正と整備が行われた。

すなわち、1970年11月末開催された臨時国会は公害国会と呼ばれたが、同国会では公害対策基本法の一部改正のほか、水質汚濁防止法、土壌汚染防止法、廃棄物処理及び清掃法など6件の新しい公害関係法と下水道法、農薬取締法など7件の既存の公害関係法を改正する法律が成立した。

これら公害関係法の整備の主な内容は次のようなものである。

1) 公害の防止に対する国の基本的な姿勢の明確化である。このため、既に公害対策基本法制定の際に大きな議論を引き起こした経済の健全な発展との調和について述べたいわゆる調和条項を、公害対策基本法をはじめ公害対策の関係法から削除し、経済優先ではないかという疑念を払拭した。

表-2.1 有害物質に係る排水基準

有害物質の種類	許 容 限 度
カドミウム及びその化合物	一リットルにつきカドミウム〇・一ミリグラム
シアン化合物	一リットルにつきシアン一ミリグラム
有機燐化合物(パラチオン、メチルパラチオン及びEPNに限る)	一リットルにつき一ミリグラム
鉛及びその化合物	一リットルにつき鉛一ミリグラム
六価クロム化合物	一リットルにつき六価クロム〇・五ミリグラム
砒素及びその化合物	一リットルにつき砒素〇・五ミリグラム
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	一リットルにつき水銀〇・〇〇五ミリグラム
アルキル水銀化合物	検出されないこと。
PCB	一リットルにつき〇・〇〇三ミリグラム
トリクロロエチレン	一リットルにつき〇・三ミリグラム
テトラクロロエチレン	一リットルにつき〇・一ミリグラム

表-2.2 生活環境項目に係る排水基準

項 目	許 容 限 度
水素イオン濃度 (水素指数)	海域以外の公共用水域に排出されるもの五・六以下 海域に排出されるもの五・〇以上九・〇以下
生物化学的酸素要求量 (単位一リットルにつきミリグラム)	二六〇(日間平均)
化学的酸素要求量 (単位一リットルにつきミリグラム)	二六〇(日間平均)
浮遊物質 (単位一リットルにつきミリグラム)	二〇〇(日間平均)
ノルマル(キサン)抽出物質含有量 (単位一リットルにつきミリグラム)	五
ノルマル(キサン)抽出物質含有量 (単位一リットルにつきミリグラム)	三〇
フェノール類含有量 (単位一リットルにつきミリグラム)	五
銅含有量 (単位一リットルにつきミリグラム)	三
亜鉛含有量 (単位一リットルにつきミリグラム)	五
溶解性鉄含有量 (単位一リットルにつきミリグラム)	一〇
溶解性マンガン含有量 (単位一リットルにつきミリグラム)	一〇
クロム含有量 (単位一リットルにつきミリグラム)	二
亜硫酸含有量 (単位一リットルにつきミリグラム)	一五
大腸菌数 (単位一立方センチメートルにつき個)	日間平均三・〇〇
窒素含有量 (単位一リットルにつきミリグラム)	一六〇(日間平均)
リン含有量 (単位一リットルにつきミリグラム)	一六(日間平均)

備 考

- 一日間平均による許容限度は、一日の排出水の平均的な汚染状態について定めたものである。
- この表に掲げる排水基準は、一日当たりの平均的な排出水の量が五〇立方メートル以上である工場又は事業場に係る排出水について適用する。
- 水素イオン濃度及び溶解性鉄含有量についての排水基準は、硫酸銅(Ⅱ)と共存する硫酸鉄(Ⅱ)を含まない硫酸銅(Ⅱ)に限定して適用しない。
- 水素イオン濃度、銅含有量、亜鉛含有量、溶解性鉄含有量、溶解性マンガン含有量、クロム含有量及び亜硫酸含有量についての排水基準は、水質汚濁防止法施行令及びその関係の処理及び清掃に関する法律施行令の一部を改正する政令の施行の際現行の排出水の基準を適用する。当該関係の法律施行令の一部を改正する政令の施行の際現行の排出水の基準を適用しない。
- 生物化学的酸素要求量についての排水基準は、海域及び湖沼以外の公共用水域に排出される排出水に適用し、化学的酸素要求量についての排水基準は、海域及び湖沼に排出される排出水に適用して適用する。
- 窒素含有量についての排水基準は、窒素が湖沼植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある湖沼として環境庁長官が指定する湖沼及びこれに流入する公共用水域に排出される排出水に適用して適用する。
- リン含有量についての排水基準は、湖沼植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある湖沼として環境庁長官が指定する湖沼及びこれに流入する公共用水域に排出される排出水に適用して適用する。

2) 公害の範囲の拡大である。新たな公害現象の頻発を受け、典型公害に土壌の汚染が追加されるとともに、水質の汚濁に水質以外の水の状態、または水底の底質の悪化を含むものであることが明定された。

3) 規制の強化である。例えば水質汚濁については、既に汚濁された水域に限って規制を行うという指定水域制を改め、全国規制とするとともに、規制対象物質、項目の範囲の拡大等が行われた。

4) 公害対策と相まっての自然環境の保護の強化である。公害対策基本法において、公害の防止に資する自然環境の保護に関する政府の責務が明定されるとともに、自然公園法の一部改正が行われ、自然公園における規制の充実が図られた。

5) 事業者責任の明確化である。公害の原因となるような事業活動については、厳しい規制措置がとられることとなったほか、公害防止事業費事業者負担法の制定により、公害防止事業についての事業者の費用負担義務が具体化されることとなった。

6) 地方公共団体の権限の強化である。とくに水質汚濁防止法、大気汚染防止法では、公害が地域的問題であり、地域の実情に則した解決が求められるという特性にかんがみ、国が全国一律の規制基準を設定するほか、地方公共団体にいわゆる上乗せ規制の権限があることを明定し、また、基準遵守のための強制権限をほぼ全面的に都道府県知事に委譲した。

以上のように、公害関係法制は抜本的に強化、充実され、現在の公害規制の骨格が形成されたが、水質汚濁防止法は前述の水質2法を廃止し抜本的に改善強化された新法であって、とくに旧2法に比べ強化が図られた主な点は次の通りである。

1) 水質保全法の指定水域制を廃止し、規制地域を全国に拡大するとともに、公共用水域の範囲も拡大したこと。

2) 規制対象の特定施設の指定は、製造業関係に限定することなく、広く各業種について行なうことができるとしたこと。

3) 排水基準違反に対し、排水水の排出の停止命令制度を設けるとともに、排水基準違反行為に対し直罰規定を設けることによって排水規制を強化したこと。

4) 都道府県は条例により国の定めた一律の排水基準に代えて厳しい上乗せ排水基準の設定ができることとしたこと。

5) 異常な濁水その他の事由により公共用水域の水質の汚濁が著しくなる場合には、都道府県知事が工場、事業場等に対し、当該水域に排出される水の量の減少等を勧告できることとしたこと。

6) 公共用水域の水質の汚濁の状況を有効かつ適切に監視するため、都道府県知事は、国の関係機関と協力して水質の測定計画を作成するものとする、水質の汚濁の状況を公表しなければならないものとするなど、公共用水域の水質の監視体制を整備すること。

なお、一律排水基準のうち、有害物質に係るものは表-2.1に、生活環境項目に係るものは表-2.2に示した。

ただし、全都道府県は条例に基づき上乗せ排水基準を設定しており、例えばBOD、CODについて一律排水基準では日間平均120mg/lとしているが、水質環境基準達成のための水域、業種、排水量等にもよるがこれらの10分の1あるいはそれ以下の濃度の厳しい排水基準を条例に基づき設定している例もみられる。

また、水質汚濁防止法で排水基準が設定されていない有害物質、または生活環境項目については、都道府県が条例に基づく排水基準を設定しようとされており、これらについて基準を設定している条例も少ない。

さらに、法規制対象業種は、水質2法当時は約150業種であったが、水質汚濁防止法の施行以降、水質汚濁の状況等に応じて規制対象業種の拡大のための調査が実施され、これに基づいて規制対象業種とこれに係る特性施設の追加が行われており、現在業種数は約600に及んでいる。なお、最近追加された業種には、例えば一定規模以上の卸売市場、共同調理場、弁当製造業、飲食店、喫茶店、料亭などがある。

また、下水道終末処理施設、一定規模以上のし尿処理施設も法規制対象施設であるが、近年生活用水の使用量の増大等を背景に生活系負荷の比重が高まっている。生活排水対策としては、下水道等の生活排水処理施設を地域特性等に応じ計画的に推進するとともに、各家庭からの汚濁負荷を削減するため生活排水対策の取組を総合的に推進する必要がある。

このため、1990年6月水質汚濁防止法等の一部改正が行われ、生活排水対策に取組む国、都道府県、市町村の責務、生活排水に対する国民の心がけについて明確にし、都道府県による生活排水対策重点地域の指定及び関係市町村による生活排水対策推進計画の策定等について規定するとともに、総量規制地域においては規制対象となる施設類型を設けている。

### 3 閉鎖性水域の水質保全対策

日本の公共用水域における水質の推移を水質環境基準との対比で見ると、健康項目の場合、その不適合率は1971年度では0.63%とかなり多くの地点で環境基準を超える値が検出されていたが、その後水質汚濁防止法による工場、事業場に対する排水規制の強化により、1990年度0.01%、1991年度の0.02%とほぼ環境基準を満足する状況となっている。(図-3.1)

一方、生活環境項目については、有機性汚濁の代表的な水質指標であるBOD(河川を対象)またはCOD(海域、湖沼を対象)の環境基準の達成率で見ると、1974年度では環境基準を達成している水域は全体の54.9%、水域別では河川51.3%、湖沼41.9%、海域70.7%であった。

その後の推移をみると図-3.2に示すように全般的にはわずかずつでは上昇しており、1991年度では達成率は全体で75.0%、水域別では、河川75.4%、湖沼42.3%、海域80.2%となっている。

図-3.1 環境基準不適合率の推移 (有害物質)

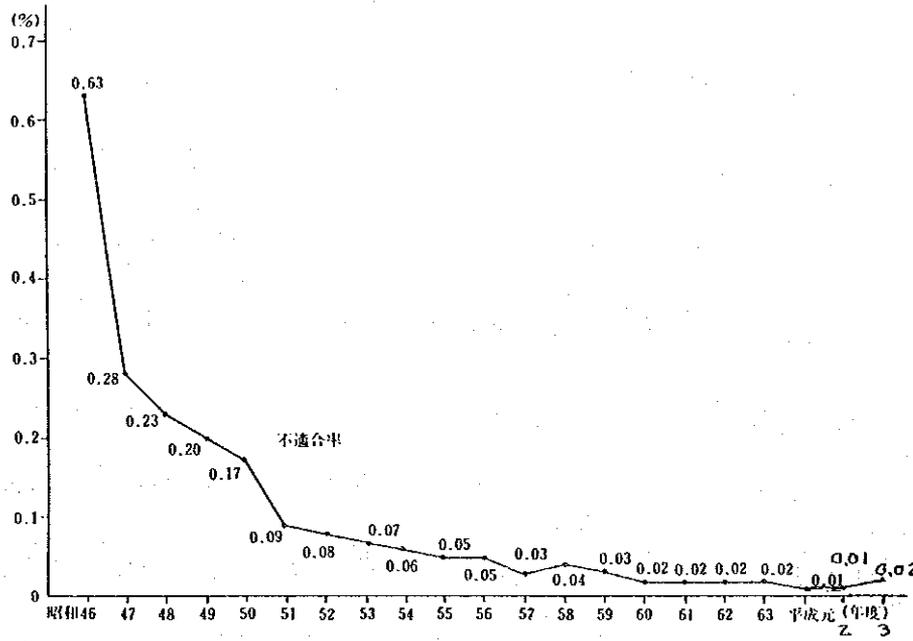
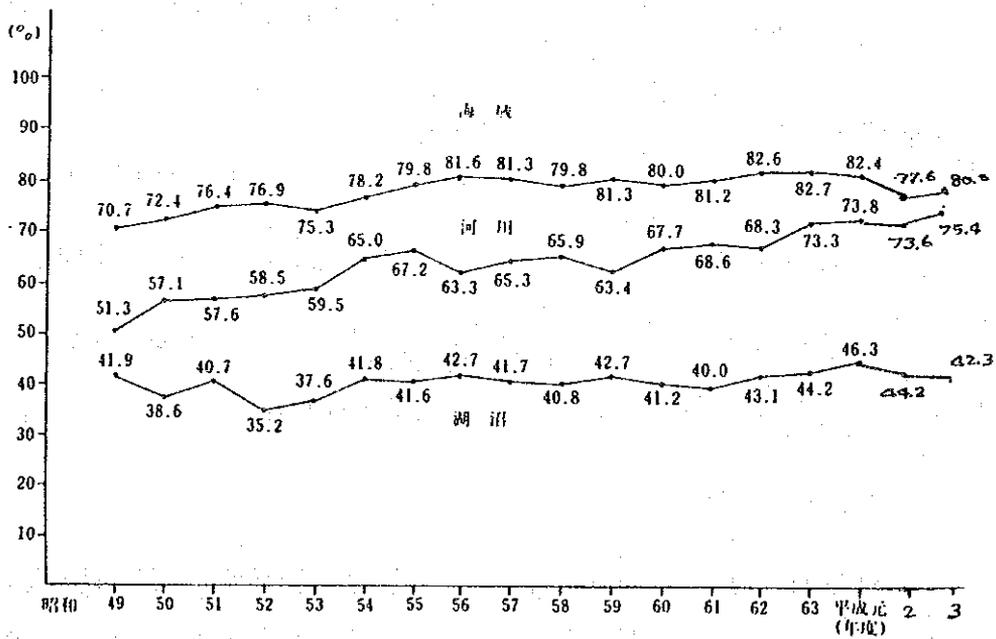


図-3.2 環境基準達成率の推移 (BOD又はCOD)



このように、湖沼や海域のうち内湾、内海といったいわゆる閉鎖性水域では、水質汚濁が進行し、環境基準の達成率がとくに低いことから閉鎖性水域の水質保全対策が緊要の課題となってきた。

### 3.1 瀬戸内海環境保全臨時措置法

瀬戸内海のCOD環境基準達成率は、1974年度約67%であったが、沿岸地域の産業の発展と人口の集中による工場排水、生活排水からの負荷量の増加等により急速に汚濁が進行し、各水域で赤潮の大規模な発生がみられ、多大の漁業被害をもたらすなど汚濁が深刻化してきたことから、1973年10月、3年の時限立法として瀬戸内海環境保全臨時措置法が制定された。

同法では、瀬戸内海がわが国のみならず世界においても比類のない美しいを誇る景勝地として、また、国民にとって貴重な漁業資源の宝庫として、その恵沢を国民がひとしく享受し、後代の国民の継承すべきものであることから、政府に対し、速やかに、瀬戸内海的环境保全上有効な施策を実施するための瀬戸内海的环境保全に関する基本計画を策定すべきことを義務づけるとともに、基本計画が策定されるまでの間における当面の措置として、産業排水のCOD負荷量を半減させるための規制措置、特定施設の設置等の許可制、埋立免許等に際しての瀬戸内海の特異性への配慮等の特別の措置が定められた。

その後、COD負荷量の半減目標はほぼ達成されたが、引続き各種施策を遂行するため、同法は2年間延長され、1978年4月に瀬戸内海環境保全基本計画が閣議決定された。

一方、瀬戸内海では大量の油流出事故があり、また、赤潮による養殖魚の大量斃死が発生し、閉鎖性水域における油汚染及び富栄養化による被害発生を防止する必要があることから、1978年6月同法を改正し、恒久法として瀬戸内海環境保全特別措置法が制定された。

特別措置法では、臨時措置法で規定され、なお今後とも必要と認められる措置とともに、以下の新たな施策が盛り込まれた。

- (1) 基本計画に基づく府県計画の策定
- (2) 総量規制制度の実施
- (3) 富栄養化による被害の発生防止を図るためのリン等の削減対策
- (4) 自然海浜保全地区の指定等による自然海浜の保全
- (5) 海難等による油の排出の防止、赤潮発生機構の解明等

### 3.2 総量規制制度

人口、産業が集中し、多数の汚濁発生源から大量の排水が流入する東京湾等の広域の閉鎖性水域においては、水域の水質に影響を及ぼす汚濁負荷量を全体的かつ量的に削減することが重要であるが、従来の排水基準による規制方式では、

- (i) 汚濁発生源の全体、臨海県だけでなく上流県も含め、統一的な規制等の対策が行

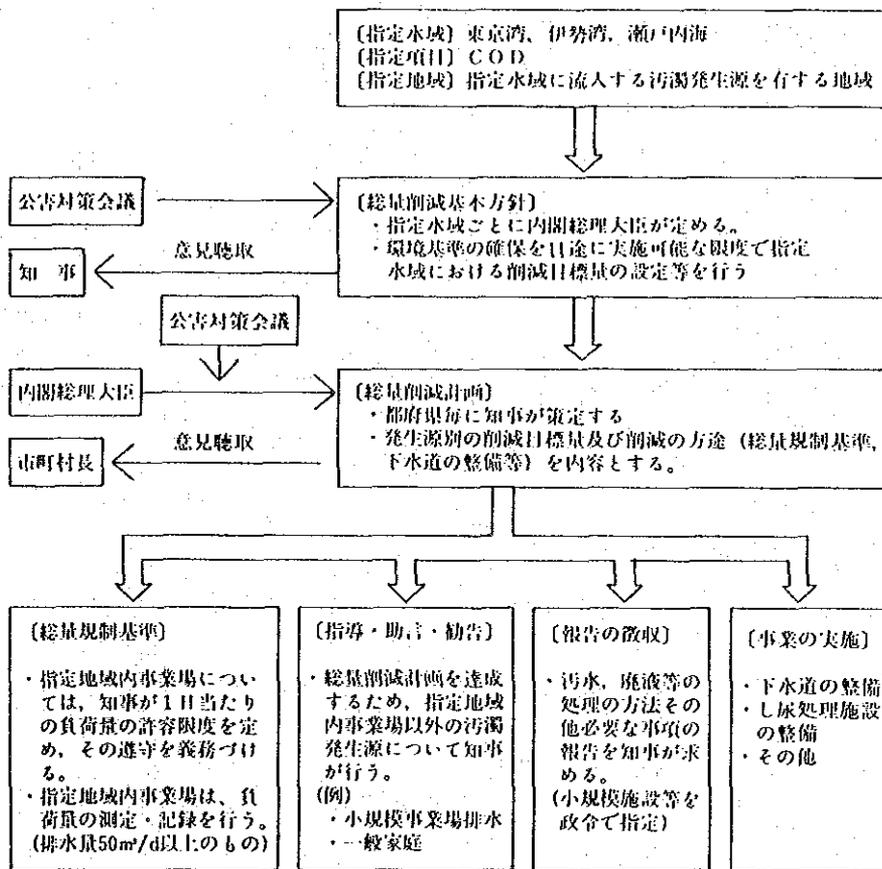
- えないこと。
- (ii) 全体として大きな負荷量を有する生活系排水に対する配慮が十分でないこと。
  - (iii) 濃度規制であるため、特定施設の新増設や希釈排水による汚濁負荷量の増大に有効に対処できないこと。
- などの限界があった。

このため、1978年6月、瀬戸内海環境保全臨時措置法及び水質汚濁防止法の一部を改正し、瀬戸内海、東京湾、伊勢湾を指定地域とし、CODの総量規制が1979年1月から実施されることとなった。

総量規制制度の概要を図-3.3に示す。

なお、削減目標は、最終的には環境基準の達成を目途としているが、

図-3.3 総量規制制度の概要



指定水域の水質の状況等から、人口や産業の動向、排水処理技術の水準、下水道整備の見直しなどを勘案して、実施可能な限度で削減を図るという考え方のもとで目標量が定められる。

また、総量削減計画では、都府県内の発生源別の汚濁負荷量の削減目標量、目標量を達成するための方途のほか、汚濁負荷量の総量の削減に関し必要な事項が定められる。

さらに、総量規制基準は、知事が総理府令に基づいて定めることとし、1日当たりの平均的な排水量が50m<sup>3</sup>以上の特定事業場に適用され、事業場ごとに排水量に一定の濃度を乗じてえた汚濁負荷量の値を許容限度とするとされている。また、知事は、総量規制基準が適用されない未規制業種、50m<sup>3</sup>/日未満の特定事業場、生活排水等についても、その汚濁負荷量の削減に必要な指導、助言及び勧告を行うとともに、畜舎等の施設を設置している者に対し、汚水、廃液等の処理等の方法に関する報告を求めることができる。

表-3.1 都道府県別発生源別汚濁負荷量(COD)の水と削減目標量

(トン/日)

	昭和54年度(実績)				昭和59年度(実績)				平成元年度(実績)				平成6年度(計画)			
	生活	産業	他	合計	生活	産業	他	合計	生活	産業	他	合計	生活	産業	他	合計
埼玉県	92	45	12	149	89	31	11	131	81	29	9	119	71	26	9	106
千葉県	48	15	5	68	48	13	5	66	44	14	5	63	40	13	5	58
東京都	132	32	16	180	109	23	18	150	84	21	14	119	65	19	14	98
神奈川県	52	23	5	80	44	16	6	66	34	12	8	54	27	11	8	46
東京湾	324	115	38	477	290	83	40	413	243	76	36	355	203	69	36	308
岐阜県	34	40	9	83	34	29	8	71	32	28	8	68	28	26	8	62
愛知県	91	59	22	172	89	53	21	163	83	50	20	153	76	47	19	142
三重県	26	20	6	52	27	19	6	52	26	19	6	51	23	18	6	47
伊勢湾	151	119	37	307	150	101	35	286	141	97	34	272	127	91	33	251
京都府	32	17	4	53	29	13	4	46	23	13	3	39	22	12	3	37
大阪府	134	46	10	190	111	34	8	153	99	30	8	137	88	27	8	123
兵庫県	76	65	15	156	67	46	14	127	58	43	13	114	52	29	13	94
奈良県	21	6	3	30	22	6	2	30	20	5	2	27	18	5	2	25
和歌山県	16	29	3	48	16	22	2	40	16	21	2	39	15	21	2	38
岡山県	35	35	11	81	36	29	11	76	35	27	10	72	31	27	9	67
広島県	45	36	9	90	41	37	9	87	37	39	9	85	32	35	9	76
山口県	26	64	5	95	25	62	5	92	22	56	4	82	19	51	4	74
徳島県	16	26	8	50	16	21	7	44	16	21	7	44	15	21	6	42
香川県	19	9	6	34	18	9	6	33	18	10	5	33	17	9	5	31
愛媛県	28	53	9	90	27	44	9	80	26	48	8	82	24	44	8	76
福岡県	17	14	4	35	14	13	4	31	10	14	4	28	9	13	4	26
大分県	21	29	8	58	21	31	8	60	19	29	7	55	17	27	7	51
瀬戸内海	486	429	95	1,010	443	367	89	899	399	356	82	837	359	321	80	760
三海域計	961	663	170	1,794	883	551	164	1,598	783	529	152	1,464	689	481	149	1,319