

第 7 章

水環境保全対策計画

第7章 水環境保全対策計画

7-1 計画の前提

7-1-1 目標水質

太湖に設定した11の水域ブロックのうち梅梁湾、貢湖、胥湖、東太湖の4ブロックは、集中型生活飲料水水源地一級保護区及び魚類繁殖保護区に指定されている。また、竺山湖と西太湖北部及び同南部の3ブロックは魚類繁殖保護区に指定されている。したがって、地面水水質基準 GB3838-88 (1988年6月改定施行) 及び湖沼水質基準 (1996年制定) に従うと、これら7つの水域ブロックはII類基準の適用水域となり、その他の4水域ブロックはIII類基準の適用水域となる(表7.1.1)。

いっぽう、太湖の管理者である太湖流域管理局は1990年に湖中央及び東太湖をII類基準、湖岸区域と梅梁湾をIII類基準の適用水域に指定した(太湖流域水資源保護計画要綱)。この指定は流入負荷が直接影響する湖岸区域の基準レベルを湖中央の基準レベルより一段低くしている点で合理的ではあるが、梅梁湾のように地面水水質基準による指定とは明らかに矛盾するところもある。そこで、太湖流域管理局と協議の結果、本計画では将来においても太湖の水面及び水資源を現況と同じ形で利用することを前提に、全水域ブロックで年平均水質がII類基準を維持することを目標とした。

水質項目	II類基準	III類基準
COD _(Mn)	4.0 mg/L 以下	6.0 mg/L 以下
T-N	0.60 mg/L 以下	1.20 mg/L 以下
T-P	0.025 mg/L 以下	0.050 mg/L 以下

図2.5.3を見ると分かるように、T-Pの年平均値が0.025mg/L以下になるとアオコの発生頻度は低くなることから、太湖も各水域ブロックで年平均水質がII類基準を達成すれば1980年代前半の水環境を取り戻すことになると考えられる。

しかしながら、流域における工業化を中心とした急速な経済的発展と排水処理の現況を考慮すると、太湖の全水域ブロックで短～中期間のうちにII類基準を達成することは不可能に近いと考えられるので、II類基準の達成は長期(2020年)の目標とし、中期(2010年)の目標は、中国側が重点保護水域に指定している梅梁湾、貢湖、胥湖、東太湖の4水域(集中型生活飲料水水源地一級保護区)におけるII類基準の達成とする。短期(2000年)の目標は、後述するように本計画の実施が早くとも2000年以降になり、それ以前の対策としては中国側がすでに計画しているもの以外は実施が困難と考えられることからとくに設定しない。

短期 (2000 年) の目標水質	とくに設定しない
中期 (2010 年) の目標水質	重点保護水域 (梅梁湾、貢湖、胥湖、東太湖) における II 類基準の達成
長期 (2020 年) の目標水質	太湖全水域における II 類基準の達成

なお、太湖の藻類増殖がリンに規制されていることと、T・N の II 類ないし III 類基準の達成が現状の T・N 除去技術では困難なことから、湖内水質は COD_(Mn) と T・P の年平均値で評価する。

7-1-2 妥当投資額

事業の妥当投資額は通常その事業がもたらす便益との比較により求められるが、環境保全事業の場合には数値化が可能な便益が少ないために妥当投資額を便益から求めることは困難である。そこで、本計画では中国の各行政レベルにおけるこれまでの環境保全事業に対する投資実績と今後の方針、先進工業国の投資実績等を考慮して妥当投資額を設定することにした (詳細は「付属書」第 10 章参照)。

中国における環境保全事業 (大気・水・土壌などすべての環境質を保全する事業) に対する投資額の推移を見ると、七五計画期間 (1986~1990 年) では 476.42 億元で GDP の 0.69%、八五計画期間 (1991~1995 年) では 951.71 億元で GDP の 0.76%であった。

いっぽう、九五計画 (1996~2000 年) における環境保全事業について見ると、無錫市では地域 GDP の約 1%、杭州市では約 1.2%を投資するとしている。しかし、環境保全のための施設を整備するための資金源を 1995 年の固定資産投資実績で見ると、政府予算の占める割合は無錫市で 0.7%、杭州市で 0.9%と極めて少なく、大部分は企業に依存していることが推測される。

日本では 1950 年代後半に始まる高度経済成長期を通じて激化した公害を防止するために 1970 年以降、環境保全のための設備投資が増大し、1975 年にはそれがピークに達した。その時の環境保全投資額は GDP の約 2%であったが、その後は平均すると 1%前後に減少している。また、フランス環境省が発表した文書によると、欧米諸国の 1979 年における GDP に対する環境保全事業投資額の比率は、フランスで 1.1%、西独で 1.85%、米国で 1.8%となっている。

無錫市、蘇州市、常州市等は中国の中でも経済が急速に発展している地域であり、費用負担能力もそれに応じて急速に増大すると考えられる。したがって、これらの地区では今後、環境保護に対して日本や欧米のレベルに近い投資を行なうことはそれほど困難ではないと考えられる。しかし、事業が県単位で実施され、上級政府からの補助が無い場合にはこのレベルの投資を行なうことが困難な県もあると予想される。なお、政府の公式見解ではないが、「中

国 2020 年の環境保護に関する戦略的目標の研究) (韓国剛、1993) は、経済・社会・環境が調和を保って発展でき、しかも実現可能性の高い目標を達成するためには GDP の 2%前後を環境保護に投資する必要があると提言している。

環境保全事業投資額のうち水環境の保全を目的とした事業に対する投資額の割合は地域の事情により大きく異なると思われるが、最近の江蘇省や浙江省の環境改善関連予算に占める水環境関連予算の割合は 60~70%である。したがって、水環境改善事業に対する妥当投資額の上限は地域 GDP の 1.4%とする。 (第 10 章参照)

7-1-3 将来の排出負荷量

太湖影響圏の将来における各種社会経済指標については第 4 章 (4-1) で述べたが、その要点をまとめると下表のようになる。

	基準年の値	年平均伸び率		
	1995 年	1996~2000 年	2001~2010 年	2011~2020 年
総人口	1,639.7 万人	0.5 %	0.5 %	0.5 %
都市人口	524.2 万人	3.8 %	1.5 %	1.4 %
国内総生産	2,273 億元	18.3 %	11.1 %	9.0 %
工業生産高	6,135 億元	17.9 %	9.5 %	8.4 %

また、このフレームに従って算定した 2000 年、2010 年、2020 年の排出負荷量予測については第 6 章 (6-1) で述べた。地区別の排出負荷量内訳の経年変化は図 6.1.1~6.1.3 に示されている通りであるが、太湖影響圏全体をまとめると下表のようになる。

	基準年の値	1995 年に対する倍率		
	1995 年	2000 年	2010 年	2020 年
工業系 COD _(Cr)	2337.3 千 ton/年	1.96 倍	4.21 倍	9.05 倍
T-P	9.4	1.90	4.00	8.53
生活系 COD _(Cr)	362.5	1.10	1.38	1.53
T-P	3.8	1.13	1.51	1.67
その他 COD _(Cr)	124.4	1.05	1.12	1.12
T-P	3.6	1.03	1.08	1.08
合計 COD _(Cr)	2824.2	1.81	3.71	7.73
T-P	16.8	1.54	2.81	5.39

7-1-4 将来の流入負荷量及び湖水質

太湖富栄養化予測モデルに将来排出負荷量を与えて、対策を講じない場合の目標年の流入負荷量を予測した結果は図 6.1.7~6.1.8、図 6.1.11 に示されている。

2000 年には世銀プロジェクトで計画されている水理施設がすべて完成し、新たなゲート操作ルールが適用されることにより、水域別の流入負荷量の割合は 1995 年とかなり異なった様相を呈する。すなわち、1995 年には梅梁湾及び貢湖へ太湖の全流入負荷量 (T-P) の 11.2% と 5.1% が流入していたが、2000 年にはその割合は 3.1% と 0.6% に低下する。これに対して、西太湖北部、西太湖南部、南太湖へ流入する負荷量の割合は、1995 年にはそれぞれ 20.6% と 12.6%、11.2% であったが、2000 年には 35.3%、15.4%、12.6% に増加する。また、竺山湖への流入負荷量の割合は 2000 年には 1995 年よりやや低下するものの、依然として全体の 32.3% という大きな値を示す。

このような状況から、2000 年には梅梁湾、竺山湖、西太湖北部、西太湖南部、南太湖の西側 5 水域へ流入する負荷量が全体の 99% 以上になり、2010 年及び 2020 年においても 98% 以上を占めることになる。

対策を講じない場合の湖水質の予測結果は図 6.1.10、図 6.1.12 に示されている。流入負荷量が全体として大きく増加するとともに、西側水域へ流入する負荷量の割合が増加することを反映して竺山湖、西太湖北部における水質の悪化がとくに著しくなる。

7-1-5 富栄養化の進行がもたらす水質障害

日本でアオコ (Anabaena, Microcystis) が恒常的に発生している手賀沼、印幡沼、霞ヶ浦等の T-P の年平均値は 0.08mg/L 以上であり、琵琶湖 (赤野井湾) におけるアオコ発生期の T-P 濃度は最小~最大で 0.054~0.20mg/L、平均で 0.098mg/L であることが知られている。したがって、対策を講じない場合、太湖におけるアオコの恒常的な発生水域は 2000 年には竺山湖と西太湖北部に限定されているが、2010 年には梅梁湾、大太湖北部、西太湖南部に拡大し、2020 年には貢湖、南太湖にも及ぶと予想される。

その結果、これらの水域では工業用水・生活用水の取水が著しく制限され、取水できても生産や飲用に供する前の処理に多大の費用を要するようになる。多量のアオコの発生・死滅は景観の悪化や悪臭の発生を招き、居住環境だけでなく、観光レクリエーション地区としての価値も著しく損なわれることになる。また、滞留時間の長い水域では溶存酸素量の減少と底質の悪化により魚介類・底生生物・水生生物の種が減少し、生物多様性が失われる。さらに、太湖から流出する河川の水は農業用水として広く利用されているが、窒素の増加は水稲が倒伏する原因となるので、米の生産量にも影響を及ぼすことになる。

このように、富栄養化の進行がもたらす水質障害は様々な形で広い範囲に及び、第2章（2-5-7）で述べた現在のような湖岸・水域の利用は困難になる。したがって、現況と同じ形で太湖の水資源及び水域を利用しようとするならば、早急に効果的な富栄養化防止対策を実施する必要がある。

7-2 対策案

7-2-1 対策案の設定方法

広域的・持続的で直接には健康に被害を与えることが少ない富栄養化の防止に関する対策事業は水及び水域の利用障害が生じない水質（目標水質）と、適正な経済発展を阻害しない投資額（妥当投資額）の双方に配慮して計画する必要がある。対策事業の設定方法としては以下の3つが考えられる。

- ① 富栄養化予測モデルを用いて対象水域の目標水質を維持できる流域別（または行政単元別）の許容排出負荷量を算定し、この値まで負荷量を削減できる対策案を設定し、事業費を算定する。
- ② 対策事業を実施する行政機関や企業の投資可能額を算定し、その範囲で実施可能な対策案を定め、富栄養化予測モデルによりそれぞれの水質改善効果を算定する。
- ③ 流域から排出される負荷の量及び発生源から見て適切と考えられる具体的な対策事業を想定し、富栄養化予測モデルによりその水質改善効果を算定する。また、対策の適用順位を設定し、これにもとづいた事業実施スケジュールから事業費を算定する。算定された水質及び事業費が目標水質及び妥当投資額と大きな差がある場合は事業内容を変更して再度水質改善効果と事業費を算定する。

①は最も一般的な方法であるが、太湖の場合、周辺の水系網が複雑で水域ブロックが流域ブロックと1:1で対応しないうえに湖流による水域ブロック間の水移動もあるために、水域ブロックごとの許容流入負荷量や流域ブロックごとの許容排出負荷量を一義的に算定することが困難である。また、②の方法では、とくに企業による投資に依存する割合が大きい場合、投資可能額の見積り自体が困難である。これに対して③の方法では水質改善効果や事業費が計算結果を見るまで分からないが、初めに対策事業の具体的な内容を設定するので理解しやすい。

上述のような事情から、ここでは③の方法により 2001～2010年と2011～2020年の2段階の対策事業を想定し、それぞれの水質改善効果と事業費を算定する。

なお、2000年までの対策としては、予算上、九五計画に盛り込まれているもの以外は実施が困難であるうえに、本マスタープランで提案される対策事業も関係機関の合意の取付け、法制度の整備等に要する時間を考慮すると実施は早くても2000年以降になると予想されることから、中国側が現在進めている重点汚染源の排水規制（汚染総合排出基準の順守）、小型農村工業の一部業種の生産停止、重点湖沼環境保護計画（グリーン計画）による一部都市における下水処理場の建設のみとした。

7-2-2 対策案を構成する対策手法

第6章（6-4）における検討結果から、太湖影響圏における富栄養化防止対策としては、①工業系排出負荷量の削減、②生活系排出負荷量の削減、③導水を基本とすることになった。その具体的手法を以下に述べる。

① 工業系排出負荷量削減対策

7-1-4に示した将来の排出負荷量の内訳から見て工業系排出負荷量の削減は最優先で実施されなければならない。

工業系排出負荷量を削減する場合、終末処理のみによる対策が排水処理施設の規模を過大にし、維持管理費を高いものにするにはよく知られている。中国でも原材料の転換、節水等を含むクリーン生産の重要性は十分認識されていて、これを普及する活動が国家環境保護局を中心として積極的に行われている。このような状況を踏まえて工業系排出負荷量削減対策としては、排水処理施設の設置だけでなく、排水量そのものを削減する節水対策を中心とした工程内処理を適用することにした。

節水は製法・装置・操作を変更したり、水を循環利用することにより可能で、これを導入すると、業種により違いはあるが、一般に汚濁物質の排出量が同時に著しく減少することが経験的に知られている。

② 生活系排出負荷量削減対策

1995年時点の生活系排出負荷量の全排出負荷量に占める割合は22.8%であり、発生源対策が講じられない場合はその比率は年々低下するが、量そのものは増加する。また、生活排水処理は都市の居住環境の改善という面から見ても不可欠であり、工業系の対策とは無関係に進める必要がある。

生活系排出負荷量削減対策としては都市人口による生活排水の集中処理（下水処理場の設置）を優先させるが、そのみでは負荷量削減効果が十分ではないと予想されるので、対

策案には合併処理浄化槽による農村人口の排水処理も含める。中国における合併処理浄化槽の現状については付属書の第9章で述べられているが、今後それが普及するためには低価格高機能製品の開発と農村所得の向上が大前提となる。このような状況から、合併処理浄化槽が本格的に普及はするまでには今後10年前後はかかるであろう。

③ 導水

導水については、第6章(6-4-3)でその水質改善効果があまり大きくないと予測されたが、発生源対策が計画通りには進捗しない可能性があること、発生源対策に比べてコストパフォーマンスが良いこと、経済成長に伴う水需要の増加に対処する手段ともなりうること等から、発生源対策を補完する1手段として残すことにした。ただし、導水事業は計画・調査から実施までに時間がかかることが予想されるので施設の運用は2010年以降とする。

なお、④浚渫、⑤湖水位の調整、⑥ゲートの追加設置も対策手法の1つとして考えうるが、以下に述べるような理由により、太湖の富栄養化防止対策としては適用しないことにした。

④ 浚渫

浚渫による湖内貯溜負荷の削減は、汚染底泥の堆積量が多い水域では、発生源対策がある程度進んだ時点で実施すると効果があるが、太湖の場合は全体的に見ると底泥の堆積量が少なく、汚染の程度も低い(2-2-5参照)。また、1995年の流入負荷量に対する底泥溶出負荷量の割合も3%前後(T-P)と見積られることから対策案には含めないことにした。なお、五里湖は底泥の汚染レベルが高く堆積量も多いので浚渫の効果が高いと予想されるが、太湖とは独立した水域とされているので本計画には含めないことにする。

⑤ 湖水位の調整

太湖の水位が低くなると接続河川からの負荷の流入が促進されるということから、湖岸堤の嵩上げとゲートの設置により太湖全体の水位を高め維持して負荷の流入を防止するという対策(湖水位の調整)も考えられたが、洪水リスクが増大すること、太湖の利水計画が2010年まで定まっていることからその適用は難しいと判断された。

⑥ ゲートの設置・操作

湖水位全体を高め維持する代わりに、将来水質が著しく悪化すると予想される竺山湖とその隣接水域の水質改善を目的として同湖の接続河川にゲートを追加設置することが検討されたが(6-4-2)、竺山湖の水質は改善されるものの西太湖北部、大太湖北部の水質が悪化すること、ゲート上流側の河川の水質悪化が予想されること、流入水量の減少

が利水計画に影響を及ぼす可能性があること等から対策としては不適當という結論を得た。

7-2-3 対策の適用範囲と適用順位

7-1-4で述べたように、2000年には世銀プロジェクトで計画されている水理施設がすべて完成し、新たなゲート操作ルールが適用されることにより、太湖の東側水域ブロック（貢湖、譚山、胥湖、東太湖）への流入負荷量は全流入負荷量の1%以下に減少する。

また、富栄養化予測モデルを用いて県別に算出した排出負荷量削減率と各水域ブロックの水質改善効果の関係（図6.4.2、図6.4.3）を見ると、排出負荷量の削減が太湖の水質改善に直接寄与する地区は無錫市区、錫山市、宜興市、武進市、湖州市区、長興県、吳江市のみで、とくに宜興市と武進市の削減効果が大きい。

したがって、費用対効果の観点のみから考えると対策事業はこれら7地区に集中して実施すれば最も効率的になるが、これらの地区の上流部で排出された負荷も間接的には河川や湖の水質に影響を及ぼしているはずであるから、社会的な公平さ（汚染者負担の原則）という観点からすると、発生源対策は太湖西側水域に負荷を供給しているすべての県の工業系と生活系に対して適用されるべきである。このような考えから発生源対策の適用範囲は無錫市、常州市、湖州市、鎮江市、蘇州市（吳江のみ）に属する16の県・市区とする。

なお、対策の適用順位は実施能力（技術的能力、費用負担能力）及び排出負荷量削減効果を考慮して、工業系では国営企業や生産規模の大きな企業の割合が高い市区工業を最優先し、郷鎮工業、農村工業の順とする。また、業種については、工業系排出負荷量の7～8割を占める3業種（繊維・化学・食料品）への適用を優先する。生活系では都市人口の規模、経済力等を考慮して県・市区をA、B、Cの3級に区分し、A級の県・市区から実施する。

水利事業としての導水は発生源対策を補完する1手段として対策案に含めたが、長江の水質について十分なデータが得られていないこと、富栄養化防止以外の社会的経済的便益も考慮する必要があること等から、これを実際に適用するか否かについては中国側の今後の検討を待つことにする。

7-2-4 対策案の内容

(1) 対策案(1)

表7.2.1に示す対策案(1)は、技術面・施設面から見て無理のない形で段階的に処理レベルを高めるという考えを基本に設定した。本案では工業系の対策としては排水処理施設の適

用のみとし、節水は適用しない。また、排水処理施設も（一次＋二次）処理施設を主体とし、高度処理施設は2010年以降、市区工業の繊維・化学・食料品の3業種にのみ適用する。生活系の対策としては、A級県の都市人口は2020年までに100%高度処理するが、B級県の都市人口は同年までに（一次＋二次）処理により100%、C級県の都市人口は50%にとどまると設定している。

（2） 対策案（2）

表7.2.2に示す対策案（2）は工業系対策として排水処理施設の設置と同時に節水を適用したもので、排水量を削減することによる排出負荷量の削減効果と排水処理施設の建設・維持管理費の低減効果を見ることを目的としている。工業系における排水処理施設、生活系における下水処理施設の処理レベルや適用範囲は対策案（1）と同じである。

（3） 対策案（3）

表7.2.3に示す対策案（3）では、対策案（2）より栄養塩類の削減効果を高めるために、工業系対策としての節水の比率をより高く設定し、高度処理施設の導入時期も早めている。また、生活系対策の処理レベルも一段高くしてC級県の都市人口にまで高度処理を適用する計画となっている。

（4） 対策案（4）

表7.2.4に示す対策案（4）では、工業系の排出負荷量を極限まで高めるために、2010年以後の郷鎮工業と農村工業に対する高度処理の適用範囲を対策案（3）よりさらに広げた。生活系については農村人口に対する合併処理浄化槽の普及率も高めている。

7-2-5 対策案の効果及び費用の算定方法

（1） 水質改善効果の算定方法

対策案（1）～（4）を実施した場合の目標年における湖水質は、県別に工業系及び生活系の対策により削減される負荷量を算定し、太湖富栄養化予測モデルに排出負荷量削減率を与えて算出する。この時の降雨条件は1995年型、水理施設条件は世銀プロジェクトが完成する2000年の状態とする。降雨条件に豊水年の代表である1995年型を採用したのは、年間流入負荷量が1988年型降雨の場合より多くなり、竺山湖以外の水域ブロックでは水質の年平均値が1995年型より悪くなるためである。

工業系における排出負荷量削減率は、対策案で設定される排水量削減率（節水を中心とした工程内処理を適用する場合）及び排水処理方式により定まる汚濁物質除去率から算出する。

工業系の排水量原単位としては、表 2.3.6 に示されている業種別の値（出荷額当り）を使用し、排水処理施設の汚濁物質除去率は下表の数値のうち高い方を使用する。なお、この除去率は付属書の第 6 章（6-8-1）の検討結果にもとづいて設定したものである。

単位：%

	（一次＋二次）処理			高度処理		
	COD _(Cr)	T-N	T-P	COD _(Cr)	T-N	T-P
繊維	75～80	30～35	50～55	90～95	85～90	90～95
化学	60～65	55～60	50～55	90～95	90～95	90～98
食料品	85～90	60～65	75～80	90～98	90～95	90～98
医薬	75～80	70～75	80～85	90～98	90～95	90～98
皮革	80～85	45～50	45～50	90～98	85～90	90～95
製紙	80～85	25～30	25～30	90～98	85～90	90～95
その他	75～80	60～65	50～55	90～95	60～65	90～95

なお、工業系排水量の削減率については、日本の場合、1965～1990年の25年間に原単位（全業種平均）が当初の25%にまで低下した（削減率75%）こと、太湖流域の重点汚染源の用水回収率から見てその水使用状況は1965年頃の日本の状況に近いとみなすことができるので、太湖影響圏においても生産方法の変更や水の循環利用を図ることにより将来的には最大で70%削減できるものとする。ただし、排水量削減率は全業種について同じ値を使用し、排水量原単位が変化しても排水の水質は変化しないものと仮定する。

生活系対策である下水処理施設による排出負荷量削減率は、目標年における都市または農村の計画処理人口による排出負荷量と対策案で設定される下水処理方式から算出する。

生活系排水処理施設である下水処理場の処理水水質は表 2.3.8 に示されている数値、合併処理浄化槽の汚濁物質除去率は表 2.3.4 に示されている数値を使用する。

各対策案とも発生源対策のみを実施した場合の水質改善効果のほかに、導水を加えた場合の水質改善効果を算出するが、後者の場合は前者について算出された湖水質を初期条件として、太湖流域管理局が定めたゲート操作ルールに従った導水を行なうものとして計算する。なお、長江の水質については太湖流域管理局及び長江委員会からデータを入手したが、いずれもD-TPの値のみであったので、測定時期の新しい太湖流域管理局のデータ（1996年測定値）からT-Pを推定した。また、長江の将来の水質については予測に必要な資料がないので、現在と同じとする。

(2) 対策事業費の算定方法

対策事業費算定の基礎となる工場排水処理施設及び下水集中処理施設の建設費及び維持管理費は表 6.5.4～6.5.6 に示されている（詳しくは「付属書」第 9 章参照）。

対策事業は 2000 年までは九五計画に盛り込まれているもののみが実施されるとしたので、ここで提案される対策案の実施に必要な事業費（水環境保全対策事業費）は 2001 年～2010 年及び 2011 年～2020 年の 2 期間について算定する。

また、先に設定した対策事業の対象区域に従って、事業費は無錫市、常州市、湖州市、鎮江市、蘇州市（呉江市のみ）に属する 16 の県・市区について算定する。

工業系対策事業費は終末処理施設のみについて図 7.2.1 に示す手順で建設費及び維持管理費を算定する。なお、節水を中心とした生産工程の改善等に要する費用は、算定が困難であるとともに水使用量の減少による生産原価の削減、生産性の向上等がもたらす利益によりカバーされる可能性が大きいので、通常は対策事業費に含めない。ここでも工程内処理に要する費用は事業費に含めないことにする。

生活系対策事業費のうち都市人口を対象とする集中処理施設については図 7.2.2 に示す手順で建設費及び維持管理費を算定する。農村人口を対象とする合併処理浄化槽の設置費用は現在価額で算出したが、今後の技術開発と量産化によりコスト・ダウンが可能である。

7-3 対策案の評価

想定された 4 つの対策案による発生源対策事業計画対象地域の排出負荷量の内訳を図 7.3.1 に、水質改善効果（水域ブロック別の年平均水質）を図 7.3.2、図 7.3.3、図 7.3.4 に示した。

7-3-1 対策案（1）

(1) 排出負荷量削減効果

T-P の削減率を県別に見ると、工業生産額の大きな無錫市が 2010 年に全体として 49%、2020 年に 65%となるが、その比率が低い湖州市では 2020 年においても全体として 46%にとどまる。太湖の水質に最も影響する宜兴市と武進市の T-P 削減率は 2010 年には 45%と 38%、2020 年には 59%と 53%である。

その結果、2010年におけるT・P排出負荷量の内訳は、無錫市の場合は全体で工業系が81%、生活系が11%、その他（農業系、畜産系、水産養殖系等）が8%となるのに対して、湖州市の場合は全体で工業系が47%、生活系が27%、その他が26%となる。

（2） 水質改善効果

対策案（1）を実施した場合、2010年では重点保護水域でも梅梁湾、貢湖がⅡ類基準に達しない。また、竺山湖、西太湖北部はⅢ類基準も大幅に超え、西太湖南部もⅢ類基準に達しない。また、2020年では水質がさらに悪化し、東部水域以外はⅢ類基準も維持できない状況になる。

導水を実施した場合には、実施しない場合に比べて2010年には竺山湖で15%程度、東部～南部の水域でも13%程度水質が改善されるが、貢湖では逆に多少悪化する。2020年には導水の効果は2010年ほど大きくはなく、貢湖では2010年以上に水質が悪化する。

（3） 対策事業費

工業系と生活系を合わせた対策事業費は、2001～2010年では無錫市区、江陰市、常州市区では地域GDPの1.7～2.0%、錫山市、宜兴市で1.4%前後、武進市で約1%である。この比率は2011～2020年にはさらに大きくなり、無錫市区、江陰市、錫山市、常州市区では2%を超える。宜兴市でも2%に近く、1%以下の地区は無い。

先に算出した妥当投資額の上限は地域GDPの1.4%であるから、多くの県では算出された事業費がこれを上回る。

7-3-2 対策案（2）

（1） 排出負荷量削減効果

T・Pの削減率を県別に見ると、工業生産額の大きな無錫市では2010年に全体として58%、2020年には78%にまで達するが、その比率が低い湖州市では2020年においても全体として55%にとどまる。太湖の水質に最も影響する宜兴市と武進市のT・P削減率は2010年には52%と44%、2020年には72%と64%である。

その結果、2010年におけるT・P排出負荷量の内訳は無錫市全体として工業系が77%、生活系が14%、その他（農業系、畜産系、水産養殖系等）が9%、2020年においては工業系が83%、生活系が9%、その他が8%となる。

(2) 水質改善効果

対策案(2)では2010年の各水域のT-P濃度は対策案(1)より平均して2割程度低くなるが、竺山湖、西太湖北部の水質は依然としてIII類基準を大幅に上回る。また、2020年には竺山湖、西太湖北部、西太湖南部の水質がIII類基準を上回り、II類基準を達成できるのは胥湖と東太湖のみである。

導水を実施した場合には、2010年、2020年とも直接効果のある竺山湖で15%程度、東部～南部の水域で10%程度、導水無しの場合より水質が改善されるが、胥湖では逆に水質が悪化する。

(3) 対策事業費

対策案(2)では対策案(1)に比べて事業費が大幅に低下する。すなわち、2001～2010年について見ると、無錫市区、江陰市、常州市区でも事業費は地域GDPの1.1～1.2%、錫山市、宜兴市は約0.9%、武進市、溧陽市、湖州市区では0.6～0.7%である。また、2020年について見ても、江陰市と錫山市が1%を僅かに超えるだけで、大部分の県は0.7%以下である。したがって、事業費は全体的に妥当投資額の上限を超えないと言えるが、これは負荷量削減効果の大きな節水対策に要する費用が計上されていないためであり、対策案(2)が実行されるためには企業に対策実施のインセンティブを与える何らかの経済的手段の適用が必要である。

7-3-3 対策案(3)

(1) 排出負荷量削減率

T-Pの削減率を県別に見ると、工業生産額の大きな無錫市で2010年に全体として78%、2020年には93%まで高まり、その比率が低い湖州市でも2020年には全体として73%に達する。太湖の水質に最も影響する宜兴市と武進市のT-P削減率は2010年には70%と64%、2020年には90%と84%に達する。

その結果、2010年におけるT-P排出負荷量の内訳は無錫市全体として工業系が59%、生活系が23%、その他が18%となり、工業系の比率が大きく低下する。また、湖州市では2010年には全体として工業系が22%、生活系が36%、その他系が42%となり、生活系の比率が最も高くなる。2020年においては工業系の比率がさらに低下し、無錫市全体としては56%、湖州市全体としては16%となる。

(2) 水質改善効果

対策案(3)は対策案(2)に比べて水質改善効果がかなり大きい。2010年の重点保護水域のT-P濃度は4水域ともII類基準を完全に下回り、竺山湖、西太湖北部でもIII類基準に近づく。また、2020年では太湖全域をII類基準を維持するという目標には達しないが、竺山湖、西太湖でもIII類を下回るまでに水質が改善される。

導水を実施した場合には、2010年においては直接効果のある竺山湖で10%程度、東～南部水域では5%程度しか水質が改善されないが、2020年には竺山湖、西太湖北部では20%以上、東～南部水域でも15%程度水質が改善される。しかし、貢湖では水質が目立って悪化する。

(3) 対策事業費

対策案(3)では工業系対策における節水の比率を高め、高度処理も積極的に適用したので、地域GDPに対する事業費の比率が対策案(2)より最大で0.3%、平均で0.1%程度高くなっているが、全体として妥当投資額の上限を下回っている。しかし、対策案(2)よりも節水の比率を高めているので、企業に対策実施のインセンティブを与える経済的手段の適用がより重要になる。

7-3-4 対策案(4)

(1) 排出負荷量削減率

対策案(4)は2010年までの対策が対策案(3)と同じであるため、2010年におけるT-Pの削減率は対策案(3)と変わらない。2020年にはT-P削減率が無錫市全体として97%、湖州市でも全体として80%にまで達する。太湖の水質に最も影響する宜兴市と武進市の2020年におけるT-P削減率はそれぞれ94%と89%である。

この結果、2020年には工業生産額の大きな無錫市でもT-P排出負荷量の内訳は工業系が15%、生活系が28%、その他(農業系、畜産系、水産養殖系等)が57%となり、工業系の比率が最も低くなる。また、湖州市では工業系の比率は僅か3%となり、その他が69%を占めるようになる。

(2) 水質改善効果

対策案(4)は2010年までの対策が対策案(3)と同じであるために、2010年における水質も対策案(3)と変わらない。2020年には竺山湖と西太湖北部で僅かにII類基準に達しな

いが、その他のすべての水域でⅡ類基準を完全に維持できる。従って、対策案（４）は目標水質を維持できる対策を言える。

導水を実施した場合の 2020 年における水質改善効果は小さく、全体として導水なしの場合とほとんど変わらない。

（３） 対策事業費

対策案（４）の事業費の地域 GDP に対する比率は対策案（３）より多少高い程度であるが、農村における合併処理浄化槽の普及率を 2 倍にしてあるので、その設置費を含めた実際の事業費は対策案（３）よりかなり高くなることが予想される。

7-3-5 総合評価

各対策案を実施した場合の T-P 排出負荷量の内訳、目標水質(T-P)の達成状況、事業費を下表にまとめた。なお、事業費の詳細は第 10 章に示されている。

	T-P 排出負荷量内訳			目標水質の達成状況 (T-P について)	事業費		
	工業系	生活系	その他		総額(億円)	期間別	GDP 比率
対策案 (1)	68%	16%	16%	2010 年の目標を達成できるのは譚山、東太湖のみ。 2020 年の目標を達成できる水域は無い。	4,228.4	1,010.7	1.41%
	76	12	12		(1.67%)	3,217.7	1.77
対策案 (2)	61	20	18	2010 年、2020 年とも目標を達成できるのは譚山、東太湖のみ。	2,097.0	674.2	0.94
	65	17	18		(0.83%)	1,422.8	0.78
対策案 (3)	41	29	30	2010 年の目標は達成できる。2020 年は西側水域で目標が達成できない。	2381.5	813.8	1.14
	32	26	42		(0.94%) (2,251.5) (0.89%)	1,567.7 (1,488.5)	0.86 (0.82)
対策案 (4)	41	29	30	2010 年の目標は達成できる。2020 年も目標をほぼ達成できる。	2,583.6	813.8	1.14
	5	30	65		(1.02%) (2,366.1) (0.93%)	1,769.2 (1,603.1)	0.97 (0.88)

（注 1） T-P 排出負荷量内訳にある「その他」は農業系、畜産系、水産養殖系等である。

（注 2） T-P 排出負荷量内訳の上段は 2010 年、下段は 2020 年の比率。

（注 3） 事業費（期間別）の上段は 2001～2010 年、下段は 2011～2020 年。

（注 4） 事業費は工業系排水処理施設、生活系排水処理施設及び導水施設の建設費及び維持管理費からなる。
総額の（%）は対地域 GDP 比率。

(注5) 事業費欄の()を付けた数字は農村人口を対象とした合併処理浄化槽の設置費(現在価額で算出したもの)を除いた投資額。

(注6) 事業費には工業系の節水対策を中心とした工程処理の改善に要する費用は含まれていない。また、都市の下水道整備費については主要都市の支線管渠の平均30%がすでに敷設されていることからその費用を除いてある。

対策案(1)及び(2)では2010年の水質目標(重点保護水域のⅡ類基準維持)も2020年の水質目標(全水域のⅡ類基準維持)も達成することができない。また、終末処理施設のみ依存する対策案(1)の事業費は妥当投資額の上限(地域GDPの1.4%)を超える。

対策案(3)では2010年の水質目標を達成することはできるが、2020年には竺山湖、西太湖北部、西太湖南部、南太湖がⅡ類基準を達成できない。対策案(4)では竺山湖と西太湖北部が僅かにⅡ類基準を満足しないものの、ほぼ水質目標を達成することができる。

したがって、本計画で設定した2020年の水質目標を、工業系と生活系に由来する排出負荷量を削減することにより達成しようとするれば、対策案(4)を事業化することになる。

なお、導水を併用した場合には多くの水域では導水無しの場合よりは多少水質が改善されるが、重点保護水域の1つである貢湖はいずれの案でも水質が逆に悪くなる(表7.3.5参照)。これは竺山湖や西太湖北部の水質の悪い水が導水によりこれらの水域から押し出され、湖流に乗って貢湖へ移動するためと考えられる。

7-3-6 工業系・生活系以外の発生源対策の必要性

対策案(4)を実施した場合の2010年から2020年の間のT-P排出負荷量内訳の変化を見ると、無錫市の場合は工業系が59%→15%、生活系が23%→28%、その他が18%→57%となり、湖州市の場合は工業系が22%→3%、生活系が36%→28%、その他が42%→69%となっていて、工業系とその他の比率が逆転している。

対策案(4)は農村部においても工業系の全業種に高度処理を適用し、生活系に対しては100%合併処理浄化槽を普及する等、実現性に疑問のある内容になっている。また、工業系の対策においては高機能の排水処理施設が十分な維持管理のもとに機能を最大限に発揮するだけでなく、生産工程の改善等により排水量が大幅に削減されることを前提としている。これらの点から対策案(4)は計算上では目標水質を達成できるものの、実現性の面では疑問がある。

したがって、実際にはその他(具体的には農業系、畜産系、水産養殖系等)の対策を合わせて実施し、工業系及び生活系の負荷削減にかかわる負担を軽減する必要があると考えられる。

これらの系の対策は表 6.2.1 にまとめられているように、農業系では施肥方法・施肥量の適正化、畜産系では家畜糞尿の適正処理、水産養殖系では給餌量の適正化などの対策が主要なものである。

農業系では、水田の灌漑初期に元肥として投入される窒素肥料が流出しないように循環灌漑を含む適切な水管理を行なうことが重要である。畜産系における家畜糞尿の処理方法で窒素の除去率が高く、安定・簡便なものとして実用化が期待されているのは高温好気発酵処理である。これは液状の高濃度有機性排水に担体（高温好気微生物が付着しやすい木材など）及び廃食用油（熱量確保のため）を加えて反応槽内で高温発酵（60℃前後）させて効率的に CO₂、NH₃ に分解する方法で、連続的に糞尿を注入しても処理水が排出されない。水産養殖系では懸濁態の残餌と魚類の糞が水中でほとんど分解されるような給餌量と養殖尾数を定めることが必要である。

日本でもこれらの系の対策が必要なことは広く認められているが、実施は遅れている。これは事業主の意識が低いこと、低価格の処理施設が未開発であること、個々の事業主体の費用負担能力が低いこと等によるもので、対策が実行されるためには、事業主に対する普及啓蒙活動、低価格処理施設の開発、施設設置に当たっての補助金あるいは低利融資制度の導入を実施する必要がある。

7-3-7 発生源対策が進捗しない場合の補助的対策

水質保全では発生源対策が基本となるが、発生源は数が多く、面的な広がりも大きいことから対策が適用され効果が現れるまでには長い時間がかかる。この間の水質の悪化を放置しておくことができない場合には河川や湖内で実施可能な対策も適用することになる。

(1) 導水

長江からの導水については第6章で検討し、それがII類基準の達成には効果がないが、2000年以後の竺山湖の様にとくに水質が悪化した水域の改善には利用が可能であるという結論を得ている。したがって、発生源対策が進捗しない場合に備えて導水を具体化することも検討しておくべきである。

(2) 汚水専用排水路

導水以外の対策としては、汚水専用排水路により汚染のとくに著しい河川の水を遮集し、これを太湖影響圏の外に排除する方法が考えられる。竺山湖の周辺にゲートを設置して汚水の流入を防止する対策については本調査で検討し、それが竺山湖の水質改善には大きな効果があるものの、負の影響も大きいことから適用しないことにしたが、汚水専用排水路も水質改

善効果はゲートと同様のレベルが期待できる。本調査ではこの対策を検討する余裕がなかったが、太湖流入水量の減少と汚水排除先の水質悪化の問題を含めて今後検討する価値があると思われる。

日本の江戸川では、浄水場の上流側で合流していた水質の悪い支川の水を汚水専用排水路（流水保全水路と呼ばれている）により浄水場の下流側へ導いて取水地点の水質の維持を図っている。また、ドイツのいくつかの湖では湖岸にパイプをめぐらせて（環状下水処理パイプ）湖へ流入する汚水を遮集し、域外で処理することにより湖の水質改善に成功している。

(3) 大型水生植物の利用

大型水生植物を利用した対策は、その浄化能力を定量評価することが難しいために広域的に適用されるまでには至っていないが、水質悪化を緩和する対策として今後有望なものである。太湖においても、第2章（2-5-6）で述べたように、大型水生植物が繁茂する東太湖の水質は良好で生物種の数も他の水域に比べて多いことが分かっている。したがって、これらの群落を可能な限り保全するだけでなく、湖畔・河岸で積極的に育成することも検討すべきである。

大型水生植物と滞水池を組み合わせた湿式滞水池は洪水防御と汚染物質の除去という2つの機能を有する施設で、滞留時間が長くなるように面積を大きくとり、大型水生植物を適宜刈り取るならば大きなN、P除去効果を期待できる。太湖の場合は、汚染の著しい流入河川の下流部や太湖の一部水域を湿式滞水池化することが考えられる。

(4) バイオマニピュレーション

浅い湖沼の富栄養化対策として最近注目されているものにバイオマニピュレーションとよばれる方法がある。これは富栄養化した湖沼に多い植物プランクトンを減少させるために、動物プランクトンや水草を餌にする魚を除去したり肉食魚を導入して、動物プランクトンや水草を増加させるという方法で、オランダ等では小規模な湖沼でその効果が確認されている。

太湖の場合、大太湖を中心とした水域は風波の影響を強く受けるので水草を繁茂させることは困難であるから、バイオマニピュレーションを適用するとしても閉鎖性の強い小規模な湾入部に限られる。また、現在、主要魚種は養殖・稚魚放流・漁獲により湖内での再生産がほとんど行なわれない程度までコントロールされているので、魚種構成や生態系を改変するような対策は、漁民の同意のもとに内湖等に試験的に適用し、結果を見る必要がある。

7-4 施設の対策を促進するための制度及び措置

前節までは施設による対策を中心に、その排出負荷量削減効果や水質改善効果を検討してきたが、このような施設による対策が期待した通りの効果を発揮するためには規制、監視、行政指導、補助・助成、啓発・教育等、ソフト面の施策が同時に実施される必要がある。ここではこのようなソフト面の施策として特に重要と思われるものを指摘し、実施上の留意点を述べる。

7-4-1 栄養塩類に関する排出基準の設定と監視の強化

現行の汚染総合排出基準（GB8978-88）には栄養塩類に関する規定がない。また、排水処理に取り組んでいる工場・事業所でも関心は有機物の除去にあり、窒素・リンの除去についてはまだ関心が低い。太湖の富栄養化を防止するためには、工場・事業所に栄養塩類の除去が必要であることを理解させるとともに、工場排水に関する窒素・リンの排出基準を設定し、すでに基準のある項目とともに排出状況の監視を強める必要がある。

工業系排水の排出基準は、工場・事業所の排水実態、排水処理技術の動向、汚濁負荷量削減のために取りうる措置、排水対策に要する費用等を総合的に勘案して国家環境保護局により設定されるべきものである。なお、中国環境保護法の第10条は「省・自治区・直轄市の人民政府は国の排出基準より厳しい地方の汚染物質排出基準を制定することができる」としているので、富栄養化の防止が急務となっている太湖に関しては江蘇省・浙江省・上海市が協議のうえ、より厳しい窒素・リンの排出基準を定めるべきである。

参考までに、日本では、工場・事業所排水（日平均排水量が50m³以上）の窒素・リン濃度は一般家庭汚水のそれと同程度に抑制することが事業者としての最低限の責務であるという考え方にもとづいて、全国一律の一般排水基準では日間の最大値がT-Pで16mg/L、T-Nで120mg/Lと定めている。しかし、富栄養化が問題となっている琵琶湖を擁する滋賀県では上乘せ条例及び富栄養化防止条例により窒素・リンの基準を一般基準の1/4以下（業種及び排水量により異なる）に設定している。また、排出状況の監視は工場・事業者により一定の資格を有する管理技術者を配置し、定期的な監視と報告を義務付けることにより実施し、行政側には立ち入り検査と罰則を伴う改善命令の権限が与えられている。

7-4-2 節水対策を促進するための上下水道使用料金の引き上げ

工場・事業所からの排出負荷量を削減するうえで節水対策が効果的であることは対策案の検討結果からも明らかである。節水は冷却水・洗浄水等の循環再利用により大幅に削減でき、それは水道料金・下水道使用料金の削減、ひいては排水処理費用・製品価格の低下につながる。また、水使用量の削減は排出負荷を削

減するだけでなく水資源の利用効率を高めるので、今後の水需要の増加に対応するためにも必要である。これらの点から上下水道の基本料金を引き上げるとともに、料金通増制を導入して節水対策を促進すべきである。

節水対策にも製法・装置・操作等の改善が必要であり、それに要する費用が節水によって生み出される経済的な便益より低くなれば節水対策は進む。また、下水道の使用料金を高めに設定すると水使用量は確実に減少する。このようなことから、水道料金と下水道使用料金を合わせた額が節水対策に要する費用と等価になるようなレベルにまで両者を引き上げることが節制対策を促進させるうえで効果的である。

現在、上水道使用料金は一般家庭の場合も産業用も共に 0.65 元/m³であるが、産業用の場合はこれに下水道整備費として 0.1 元/m³が上乘せされ、0.75 元/m³となっている。一般家庭からは下水道整備費は徴収していない。この水道料金は太湖流域の都市部の一般家庭の収入から見ても安過ぎる（平均所得の 1%以下）。また、工場・事業所に対しても一般家庭と同様、料金従量制が適用されているが、水使用量が一定以上の場合は単価が高くなる通増制を取り入れるべきである。

7-4-3 企業の対策を促進するための優遇措置の導入

太湖流域における工業系の対策事業費は一部が排污費の貸付けにより賄われているものの、大部分は企業の自己資金に依存していて、これが工場・事業所の排水処理対策の進まない大きな原因となっている。このような事情は国営企業についても同様で、排水処理施設などの設備投資に対する政府の資金援助はごく僅かである。

そこで、工業排水処理施設の設置や工程内処理対策が促進されるよう、企業の設備投資に対する税制優遇措置、減価償却率の引き上げ、低率融資制度などの優遇措置を導入する必要がある。環境改善のための投資に対しては銀行が無利子または低利で企業や地方政府に融資する制度はすでに導入されているが、その枠はまだ狭いようであるから、これがより広く利用されるよう融資条件の緩和等を図るべきである。

7-4-4 工場の立地規制

排出負荷量の多い工場・事業所の立地規制は各レベルの政府機関がすでに明文化している。

例えば、1996年に修正された中国水污染防治法は、污染防治施設が整備されていない小型の化学、パルプ、染色、皮なめし、メッキ、石油精製、農薬、その他の水環境を著しく汚染する企業の新設を禁止している。また、国務院が1996年8月に公布した「環境保護に関する若干問題の決定」は、既存の①年生産量が5,000トン以下の製紙工場、②年30,000枚以下の皮

鞣工場、③年 500 トン以下の染料工場、④旧式の方法で生産しているタール、硫黄、砒素、水銀、鉛、石油等の精製工場、⑤農薬製造工場、⑥染色工場、⑦メッキ工場、石棉製品製造工場、⑨放射性製品製造工場の生産停止を定めている。

江蘇省は 1996 年に公布した「江蘇省太湖水汚染・水質保護条例」で太湖流域を 3 種類の保護区に分類し、1 級保護区（太湖及びその沿岸 5 km 以内の地域、入湖河川の河口から上流 10 km 地点までの沿岸 1 km 以内の区域）における製紙、化学、医薬品、皮革、醸造、染料、メッキ、その他の窒素・リン排出工場の新設・拡張の禁止、2 級保護区（太湖及び重要湖沼の入湖河川の河口から上流 50 km 地点までの沿岸 1 km 以内の区域）における排水水質が合格基準に達しない製紙、化学、医薬品、皮革、醸造、染料、メッキ、その他の窒素・リン排出工場の新設・拡張の禁止を定めている。また、無錫市でも 1991 年以降、用水型の工場、排出負荷量の多い工場の新設は許可していない。

このような規制は太湖の水質に直接影響を与える無錫市区、錫山市、宜興市、武進市、長興県、湖州市区ではとくに徹底する必要がある、開発区の計画などは慎重に検討すべきである。また、この規制に必要な工場・事業所のインベントリーと業種別の排水量・排出負荷量原単位データ（少なくとも工業出荷額で使用されている 34 業種に区分したもの）に関する調査を早急に実施すべきである。

7-4-5 生活系対策を促進するための普及啓蒙活動の促進

本調査では生活系対策として下水処理場と合併処理浄化槽の設置のみを取り上げたが、実際にはこのような排水処理施設のみに依存するのではなく、含リン合成洗剤の使用を控えたり、厨芥の流出を抑えるなどの日常の工夫によって栄養塩類の排出そのものを抑えることが重要である。これらの工夫は住民自身の環境保全に対する意識が向上しないと実行されないので、行政機関はこの面での普及啓蒙活動に力を注ぐべきである。

7-5 平均水質と許容流入負荷量

これまでは対策案による水質改善効果を主として T-P の年平均値で評価してきたが、年平均値が II 類基準 (0.025 mg/L 以下) を達成すればアオコが全く発生しないというわけではない。水質は年間を通じて変動するので、II 類基準を越える日が連続し、水温や滞留時間等の条件が満たされればアオコは発生する。この点を見るために対策案 (4) を実施した場合の各水域の水質の経時変化予測を図 7.5.1、図 7.5.2 に示した。

今後、太湖の水環境を一定レベルに維持するうえで流入負荷量をコントロールすることは太湖流域管理局の重要な任務となるので、水域ごとの許容流入負荷量の目安を知っておくことは意義のあることである。

7-2-1で述べたように、太湖の場合、周辺の水系網が複雑で水域ブロックと流域ブロックが1:1で対応しないうえに湖流による水域ブロック間の水移動もあるために、水域ブロックごとの許容流入負荷量を一義的に算出することは困難であるが、4つの対策案による流入負荷量を算出する過程で、II類基準、III類基準に対応する概略の流入負荷量を西側5水域について見出すことができた(図7.5.3)。下の表に示した数字は1995年型降雨、2000年の水理施設という条件下で各水域がII類基準及びIII類基準を維持するために許容されるT-P流入量(ton/年)の目安である。

単位: ton/年

	II類基準維持 (0.025mg/L以下)	III類基準維持 (0.05mg/L以下)	2000年の予測値 (無対策)
梅梁湾	50	150	184
竺山湖	200	650	1,941
西太湖北部	400	900	2,118
西太湖南部	450	700	922
南太湖	350	750	755
合計	1,450	3,150	5,920

表 7.1.1 太湖ブロック区分と水域類型

ブロック No.	ブロック名称	生態系		水域利用	湖岸利用	水域 類型
		魚類	水生植物			
1	梅梁湾	・銀魚産卵保護区(湾口部)		・水道水源(4 箇所)	・無錫太湖国家観光地区 ・梅梁湾北東部 ・鼋頭渚公園 ・梅園・錫山公園	II
2	竺山湖	・銀魚産卵保護区		・養殖用生け簀		II
3	西太湖北部	・紅白類産卵場 ・Coilia 類の主要棲息地	・抽水植物			II
4	大太湖北部	・Coilia 類の主要棲息地				III
5	貢湖	・銀魚産卵保護区	・沈水植物 ・抽水植物	・水道水源(3 箇所、 内 2 箇所は建設中)		II
6	西太湖南部	・紅白類産卵場				II
7	大太湖南部	・Coilia 類の主要棲息地	・抽水植物			III
8	譚山		・抽水植物	・養殖用生け簀	・蘇州太湖国家観光地区	III
9	胥湖	・Coilia 類の主要棲息地 ・刀鲚の産卵保護区	・沈水植物	・水道水源(5 箇所)	・東山風景区 ・西山風景区 ・別荘地(東山鎮付近)	II
10	南太湖		・抽水植物		・リゾート地区(小梅口周辺) ・リゾート開発予定地区(七都付近)	III
11	東太湖	・コイ類産卵場 ・ギンナギ類産卵保護区	・沈水植物 ・抽水植物	・水道水源(1 箇所) ・養殖用生け簀		II

水域類型 II：主に集中型生活飲料水水源地一級保護区、稀少魚類保護区、魚エビ産卵場等に適用

水域類型 III：主に集中型生活飲料水水源地二級保護区、一般魚類保護区及び遊泳区に適用

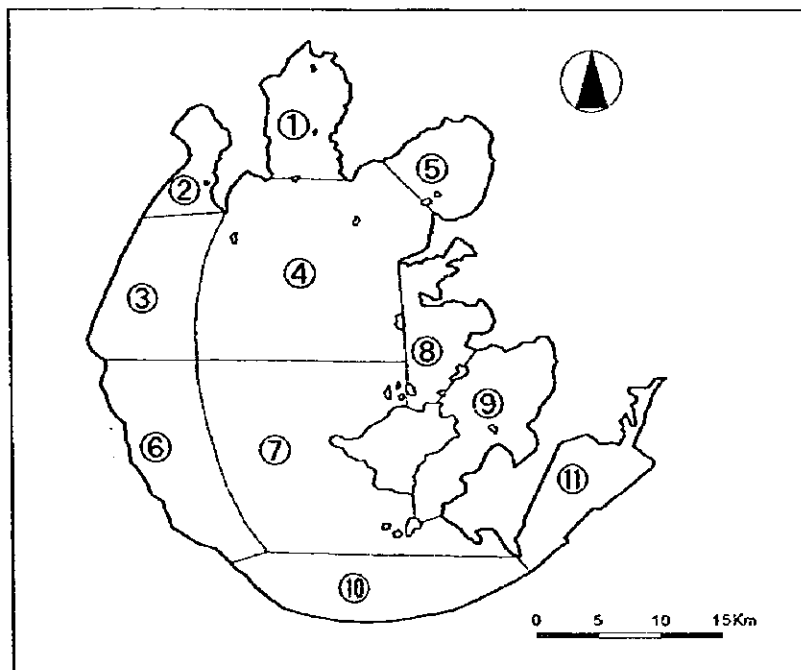


表 7.2.1 対策案 (1)

	対策の適用対象	対策の内容	2000年までに実施する対策	2010年までに実施する対策	2020年までに実施する対策
工業系	市区工業	節水 (排水量の削減)	重点汚染源排水規制	なし	なし
		排水処理施設の設置		全業種に (一次+二次) 処理施設を設置	繊維・化学・食料品工業に高度処理施設を設置
	郷鎮工業	節水 (排水量の削減)	なし	なし	なし
		排水処理施設の設置		繊維・化学・食料品工業に (一次+二次) 処理施設を設置	全業種に (一次+二次) 処理施設を設置
	農村工業	節水 (排水量の削減)	15業種の小型工場の生産停止	なし	なし
		排水処理施設の設置		なし	なし
生活系	A級県の都市人口	下水処理場の設置	無錫市区、常州市区の下水処理場の建設 (グリーン計画)	100% (一次+二次) 処理	100% (一次+二次+高度) 処理
	B級県の都市人口	下水処理場の設置	宜興市、湖州市区の下水処理場の建設	50% (一次+二次) 処理	100% (一次+二次) 処理
	C級県の都市人口	下水処理場の設置	なし	なし	50% (一次+二次) 処理
	農村人口	合併処理浄化槽の設置	なし	なし	なし
水理施設	太湖接続河川	ゲートの設置等	施設建設 (世銀プロジェクト)	施設運用	施設運用
	竺山湖	長江からの導水	なし	調査・計画+施設建設	施設運用

生活系排水処理の対象地区の分類

A級県：無錫市区、常州市区

B級県：宜興市、江陰市、溧陽市、錫山市、湖州市区、武進市、吳江市

C級県：丹陽市、長興県、金壇市、安吉県、徳清県

表 7.2.2 対策案 (2)

	対策の適用対象	対策の内容	2000年までに実施する対策	2010年までに実施する対策	2020年までに実施する対策
工業系	市区工業	節水 (排水量の削減)	重点汚染源排水規制	全業種で排水量を 50%削減	全業種で排水量を 70%削減
		排水処理施設の設置		全業種に (一次+二次) 処理施設を設置	繊維・化学・食料品工業に高度処理施設を設置
	郷鎮工業	節水 (排水量の削減)	なし	全業種で排水量を 30%削減	全業種で排水量を 50%削減
		排水処理施設の設置		繊維・化学・食料品工業に (一次+二次) 処理施設を設置	全業種に (一次+二次) 処理施設を設置
	農村工業	節水 (排水量の削減)	15 業種の小型工場の生産停止	なし	全業種で排水量を 30%削減
		排水処理施設の設置		なし	なし
生活系	A級県の都市人口	下水処理場の設置	無錫市区、常州市区の下処理場の建設 (グリーン計画)	100% (一次+二次) 処理	100% (一次+二次+高度) 処理
	B級県の都市人口	下水処理場の設置	宜興市、湖州市区の下処理場の建設	50% (一次+二次) 処理	100% (一次+二次) 処理
	C級県の都市人口	下水処理場の設置	なし	なし	50% (一次+二次) 処理
	農村人口	合併処理浄化槽の設置	なし	なし	なし
水理施設	太湖接続河川	ゲートの設置等	施設建設 (世銀プロジェクト)	施設運用	施設運用
	竺山湖	長江からの導水	なし	調査・計画+施設建設	施設運用

生活系排水処理の対象地区の分類

A級県：無錫市区、常州市区

B級県：宜興市、江陰市、溧陽市、錫山市、湖州市区、武進市、吳江市

C級県：丹陽市、長興県、金壇市、安吉県、徳清県

表 7.2.3 対策案 (3)

	対策の適用対象	対策の内容	2000年までに実施する対策	2010年までに実施する対策	2020年までに実施する対策
工業系	市区工業	節水 (排水量の削減)	重点汚染源排水規制	全業種で排水量を 70%削減	全業種で排水量を 70%削減
		排水処理施設の設置		繊維・化学・食料品工業に高度処理施設を設置。その他の業種には (一次+二次) 処理施設を設置。	全業種に高度処理施設を設置。
	郷鎮工業	節水 (排水量の削減)	なし	全業種で排水量を 50%削減	全業種で排水量を 70%削減
		排水処理施設の設置		全業種に (一次+二次) 処理施設を設置。	繊維・化学・食料品工業に高度処理施設を設置。
	農村工業	節水 (排水量の削減)	15 業種の小型工場の生産停止	全業種で排水量を 30%削減	全業種で排水量を 50%削減
		排水処理施設の設置		繊維・化学・食料品工業に (一次+二次) 処理施設を設置。	全業種に (一次+二次) 処理施設を設置。
生活系	A級県の都市人口	下水処理場の設置	無錫市区、常州市区の下水処理場の建設 (グリーン計画)	100%高度処理	100%高度処理
	B級県の都市人口	下水処理場の設置	宜興市、湖州市区の下水処理場の建設	50%高度処理	100%高度処理
	C級県の都市人口	下水処理場の設置	なし	30%高度処理	70%高度処理
	農村人口	合併処理浄化槽の設置	なし	30%普及	50%普及
水理施設	太湖接続河川	ゲートの設置等	施設建設 (世銀プロジェクト)	施設運用	施設運用
	竺山湖	長江からの導水	なし	調査・計画+施設建設	施設運用

生活系排水処理の対象地区の分類

A級県：無錫市区、常州市区

B級県：宜興市、江陰市、溧陽市、錫山市、湖州市区、武進市、吳江市

C級県：丹陽市、長興県、金壇市、安吉県、徳清県

表 7.2.4 対策案 (4)

	対策の適用対象	対策の内容	2000年までに実施する対策	2010年までに実施する対策	2020年までに実施する対策
工業系	市区工業	節水 (排水量の削減)	重点汚染源排水規制	全業種で排水量を 70%削減	全業種で排水量を 70%削減
		排水処理施設の設置		繊維・化学・食料品工業に高度処理施設を設置。その他の業種には (一次+二次) 処理施設を設置。	全業種に高度処理施設を設置。
	郷鎮工業	節水 (排水量の削減)	なし	全業種で排水量を 50%削減	全業種で排水量を 70%削減
		排水処理施設の設置		全業種に (一次+二次) 処理施設を設置。	全業種に高度処理施設を設置。
	農村工業	節水 (排水量の削減)	15 業種の小型工場の生産停止	全業種で排水量を 30%削減	全業種で排水量を 70%削減
		排水処理施設の設置		繊維・化学・食料品工業に (一次+二次) 処理施設を設置。	全業種に高度処理施設を設置。
生活系	A級県の都市人口	下水処理場の設置	無錫市区、常州市区の下水処理場の建設 (グリーン計画)	100%高度処理	100%高度処理
	B級県の都市人口	下水処理場の設置	宜興市、湖州市区の下水処理場の建設	50%高度処理	100%高度処理
	C級県の都市人口	下水処理場の設置	なし	30%高度処理	100%高度処理
	農村人口	合併処理浄化槽の設置	なし	30%普及	100%普及
水理施設	太湖接続河川	ゲートの設置等	施設建設 (世銀プロジェクト)	施設運用	施設運用
	竺山湖	長江からの導水	なし	調査・計画+施設建設	施設運用

生活系排水処理の対象地区の分類

A級県：無錫市区、常州市区

B級県：宜興市、江陰市、溧陽市、錫山市、湖州市区、武進市、吳江市

C級県：丹陽市、長興県、金壇市、安吉県、徳清県

表 7.3.1 導水有りの場合と無しの場合の水質改善効果の違い (2010年 T-P)

単位: mg/L

		梅梁湾	竺山湖	西太湖 北部	大太湖 北部	貢湖	西太湖 南部	大太湖 南部	滌山	胥湖	南太湖	東太湖
対策案1	導水無し	0.048	0.125	0.124	0.051	0.035	0.065	0.033	0.030	0.021	0.047	0.020
	導水有り	0.041	0.106	0.116	0.046	0.037	0.062	0.034	0.026	0.018	0.043	0.017
対策案2	導水無し	0.0375	0.109	0.110	0.042	0.026	0.055	0.035	0.026	0.017	0.041	0.017
	導水有り	0.0335	0.098	0.101	0.038	0.030	0.052	0.032	0.023	0.015	0.038	0.015
対策案3	導水無し	0.0235	0.063	0.065	0.026	0.018	0.037	0.021	0.017	0.011	0.027	0.013
	導水有り	0.023	0.057	0.062	0.025	0.024	0.036	0.020	0.016	0.011	0.025	0.012
対策案4	導水無し	0.0235	0.063	0.065	0.026	0.018	0.037	0.021	0.017	0.011	0.027	0.013
	導水有り	0.023	0.057	0.062	0.025	0.024	0.036	0.020	0.016	0.011	0.025	0.012

太字の水域名は重点保護水域

0.025mg/L 以下 (II 類基準)

0.025~0.050mg/L (III 類基準)

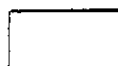
0.050mg/L 以上

表 7.3.2 導水有りの場合と無しの場合の水質改善効果の違い (2020年 T-P)

単位: mg/L

		梅梁湾	笠山湖	西太湖 北部	大太湖 北部	貢湖	西太湖 南部	大太湖 南部	滙山	香湖	南太湖	東太湖
対策案 1	導水無し	0.051	0.158	0.170	0.069	0.049	0.060	0.052	0.044	0.023	0.061	0.029
	導水有り	0.475	0.138	0.162	0.066	0.060	0.058	0.050	0.041	0.028	0.057	0.026
対策案 2	導水無し	0.035	0.105	0.109	0.044	0.031	0.057	0.034	0.030	0.019	0.041	0.020
	導水有り	0.0315	0.090	0.103	0.041	0.041	0.054	0.031	0.027	0.016	0.037	0.017
対策案 3	導水無し	0.019	0.037	0.037	0.017	0.015	0.026	0.016	0.016	0.010	0.021	0.013
	導水有り	0.017	0.026	0.026	0.013	0.026	0.020	0.012	0.013	0.008	0.015	0.010
対策案 4	導水無し	0.016	0.026	0.027	0.013	0.013	0.021	0.013	0.014	0.009	0.017	0.012
	導水有り	0.016	0.024	0.026	0.013	0.013	0.021	0.012	0.013	0.006	0.015	0.009

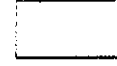
太字の水域名は重点保護水域



0.025mg/L 以下 (II 類基準)



0.025~0.050mg/L (III 類基準)



0.050mg/L 以上

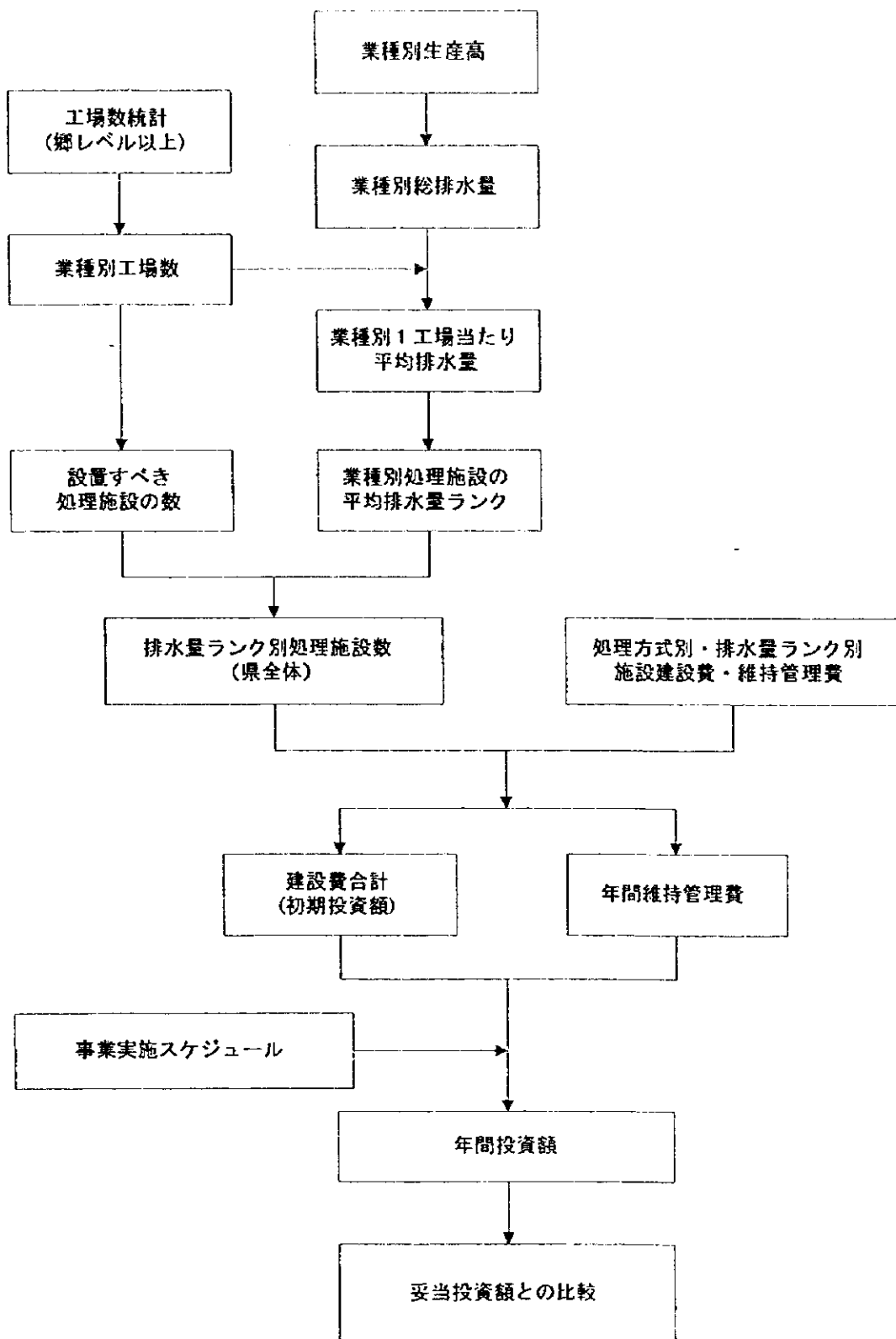


図 7.2.1 工業系対策事業費の算出手順

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

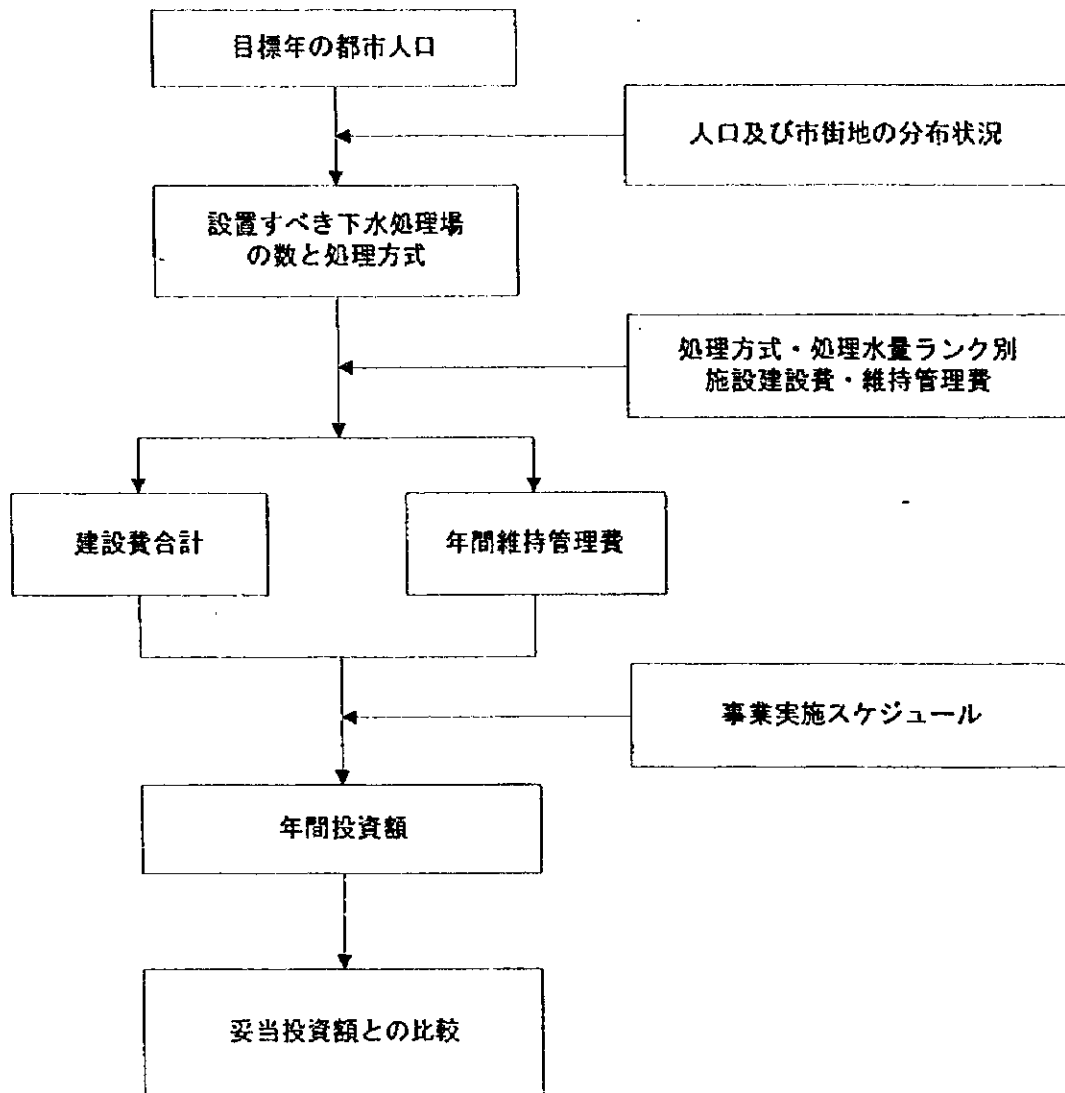


図 7.2.2 生活系対策事業費の算出手順

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

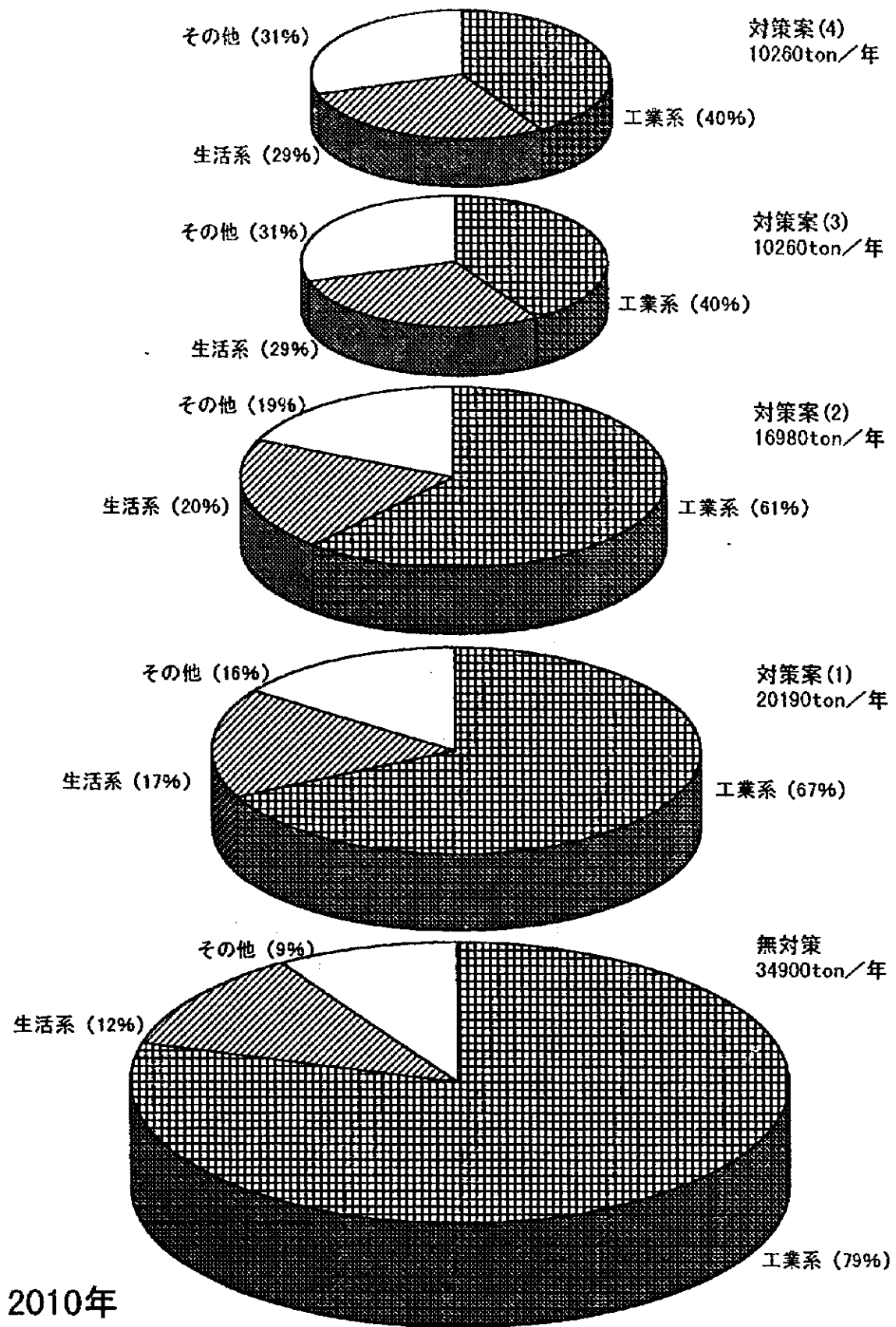
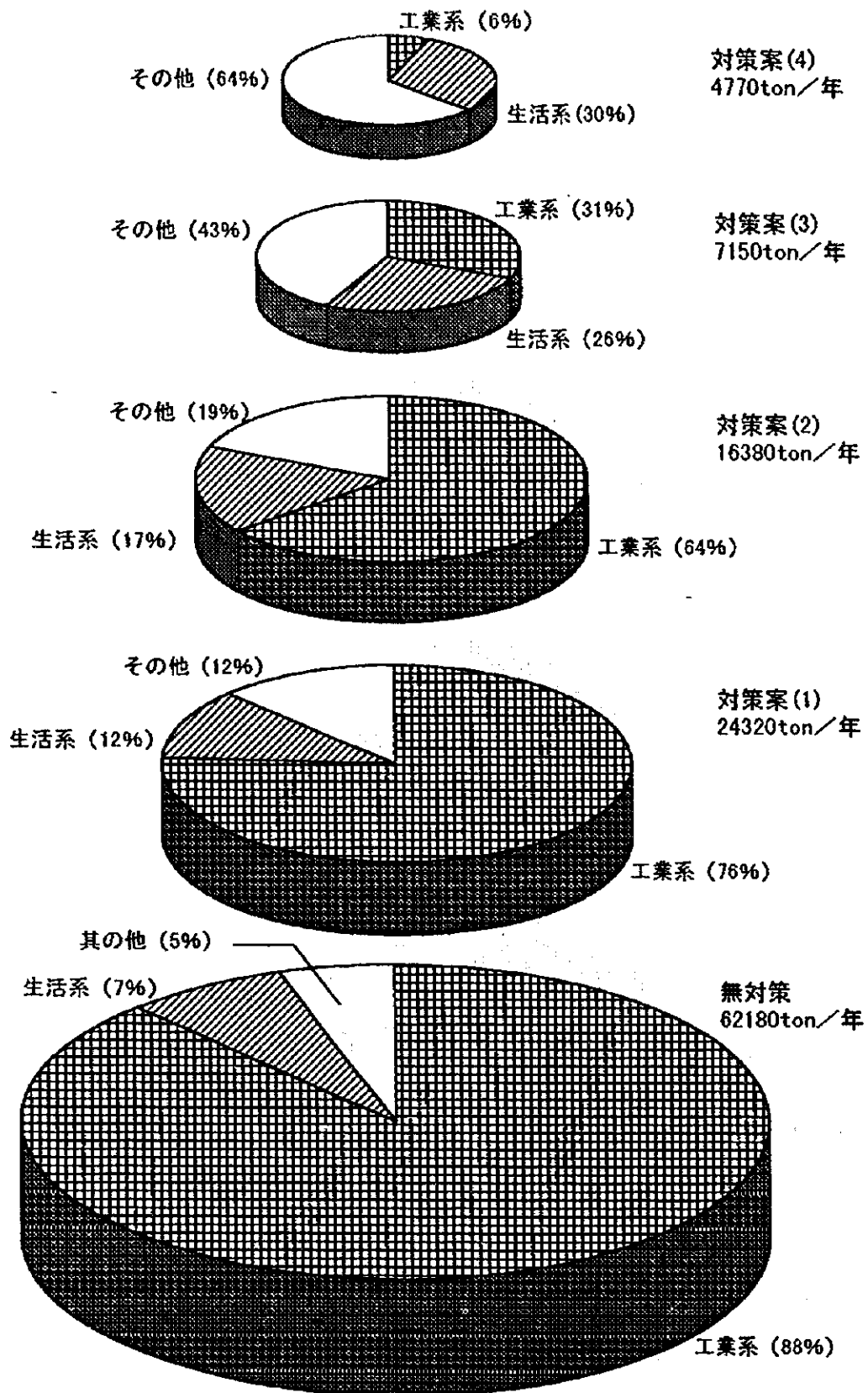


図 7.3.1 対策案を実施した場合の排出負荷量 (T-P) とその内訳 (1/2)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査



2020年

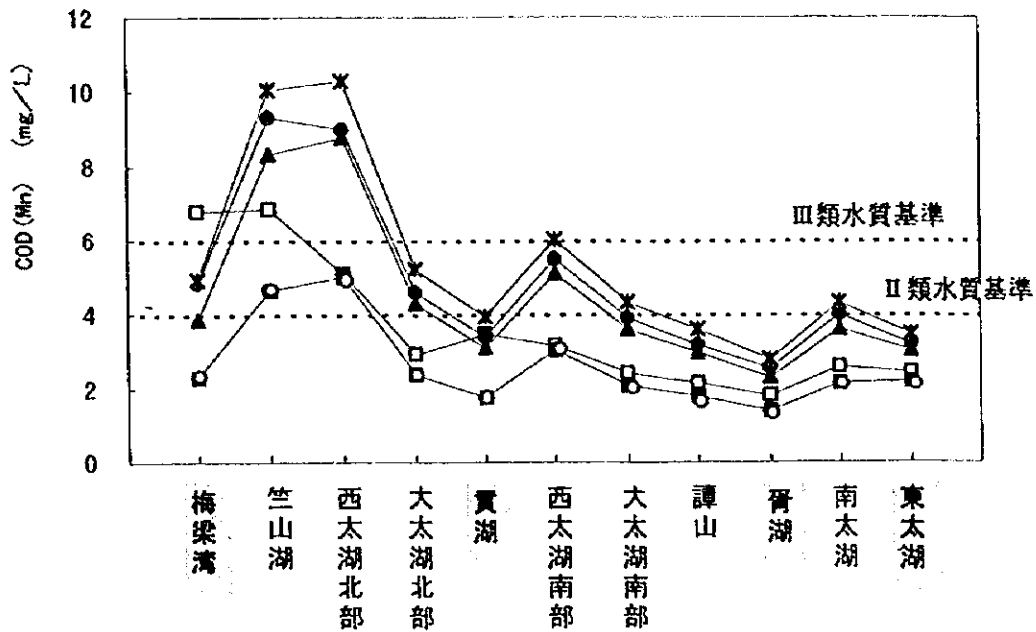
図 7.3.1 対策案を実施した場合の排出負荷量 (T-P) とその内訳 (2/2)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

2010年

□ 95現況 ● 2000年 ✕ 2010年対策(1)
 ▲ 2010年対策(2) ○ 2010年対策(3) ■ 2010年対策(4)



2020年

□ 95現況 ● 2000年 ▲ 2020年対策(2)
 ✕ 2020年対策(1) ○ 2020年対策(3) ■ 2020年対策(4)

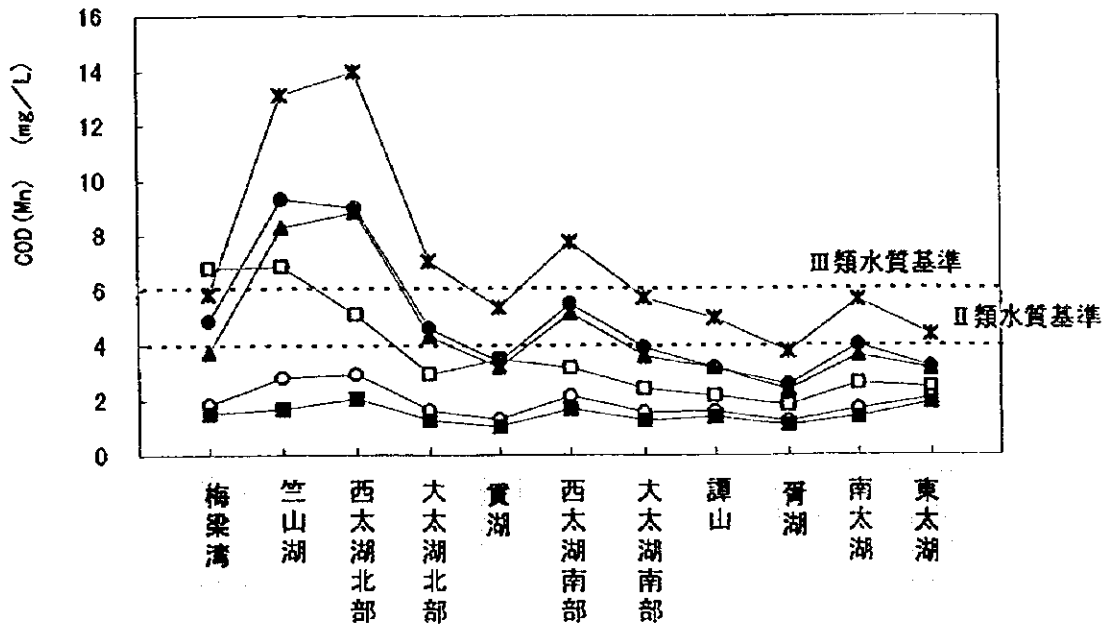


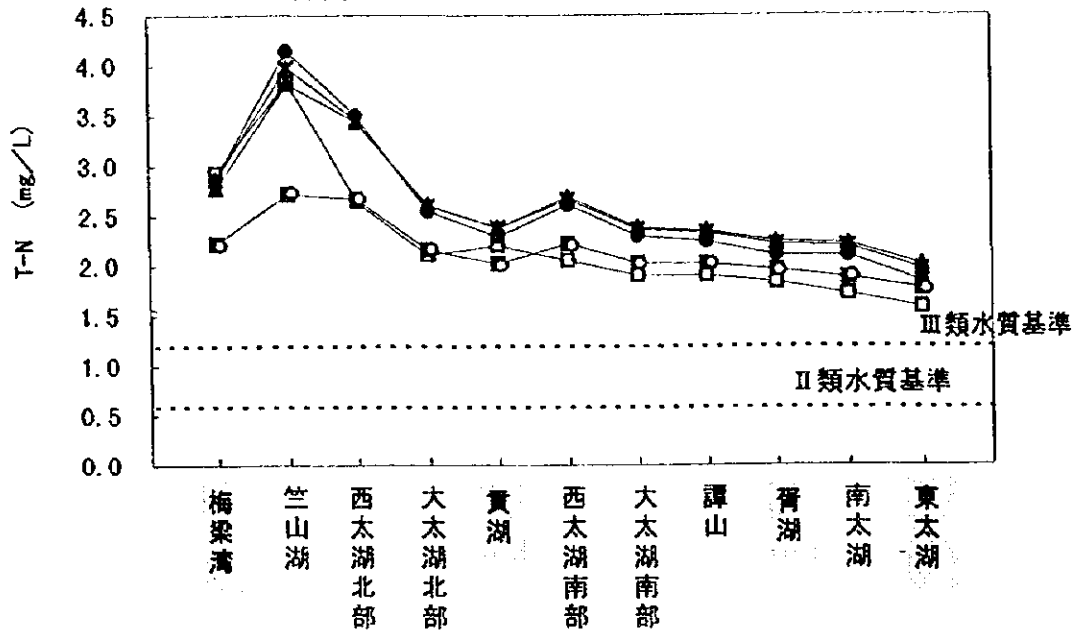
図7.3.2 対策案を実施した場合の水質改善効果(1/3)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

2010年

□ 95現況 ● 2000年 * 2010年対策(1)
 ▲ 2010年対策(2) ○ 2010年対策(3) ■ 2010年対策(4)



2020年

□ 95現況 ● 2000年 * 2020年対策(1)
 ▲ 2020年対策(2) ○ 2020年対策(3) ■ 2020年対策(4)

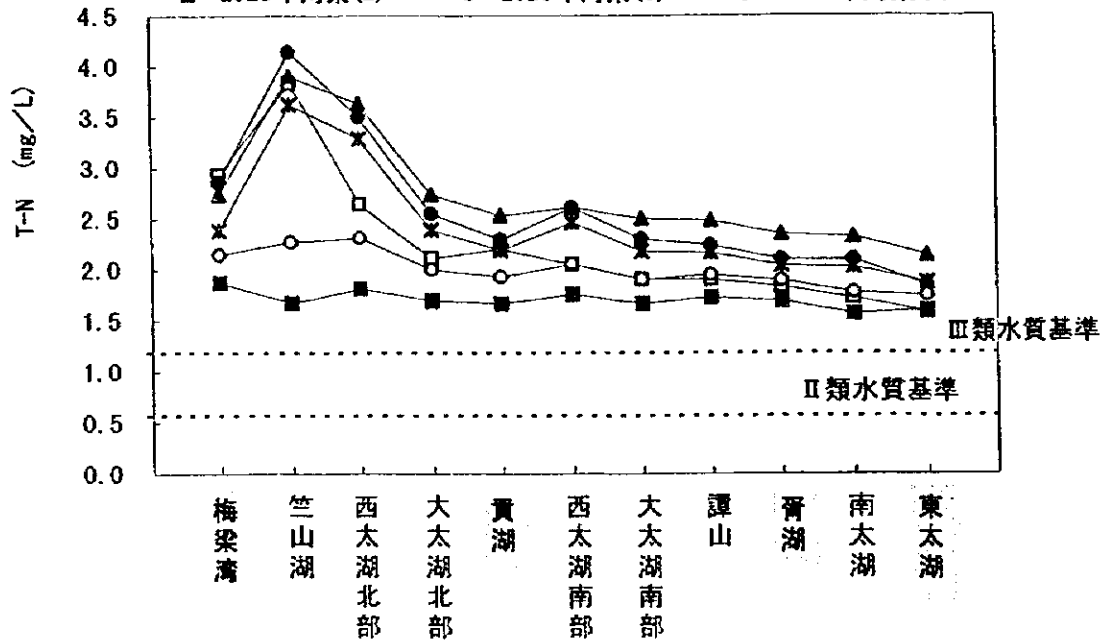


図7.3.2 対策案を実施した場合の水質改善効果(2/3)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

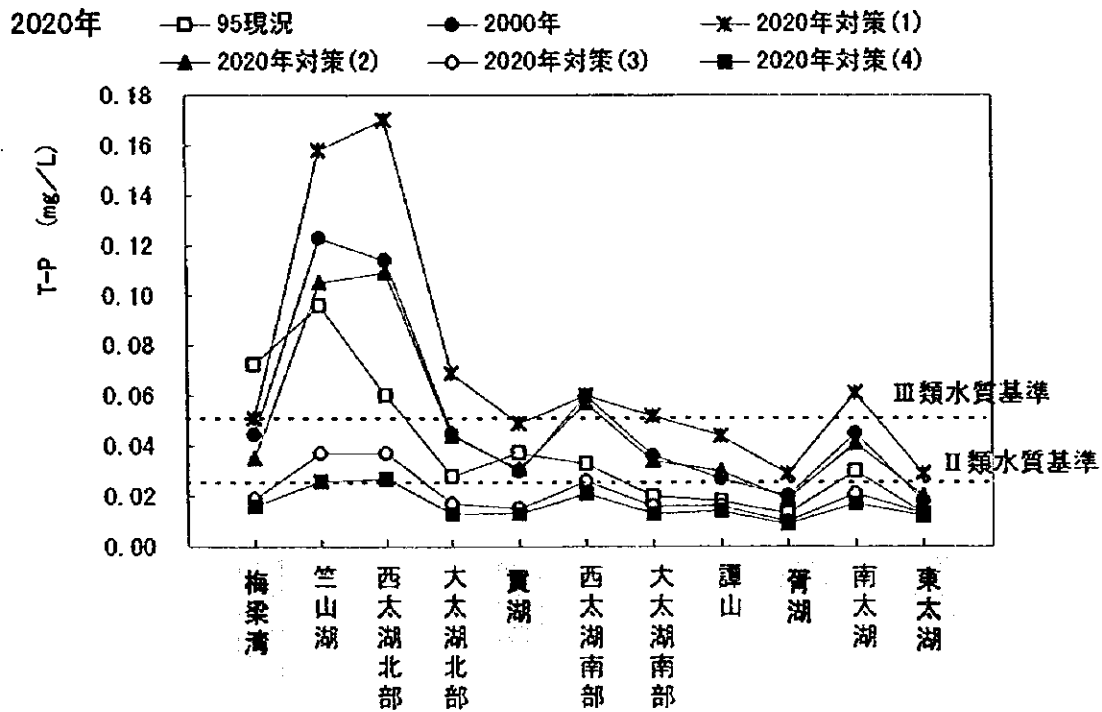
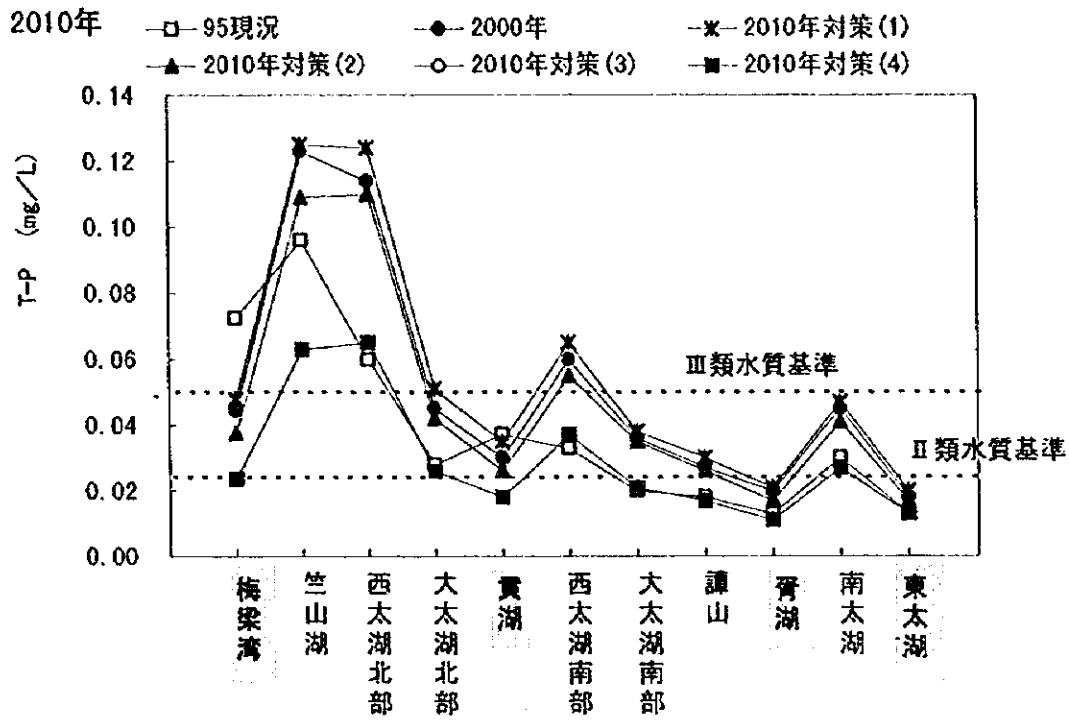
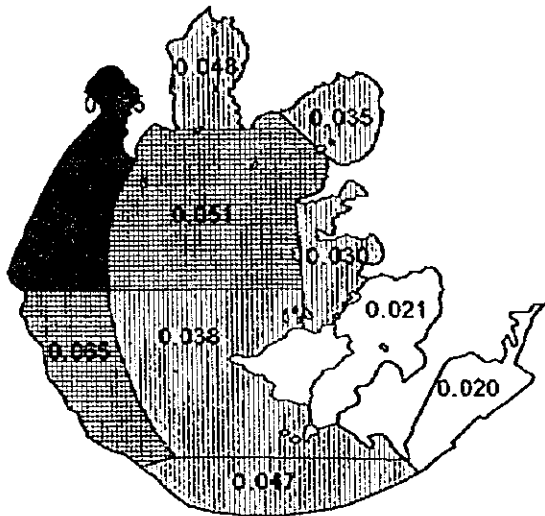


図7.3.2 対策案を実施した場合の水質改善効果(3/3)

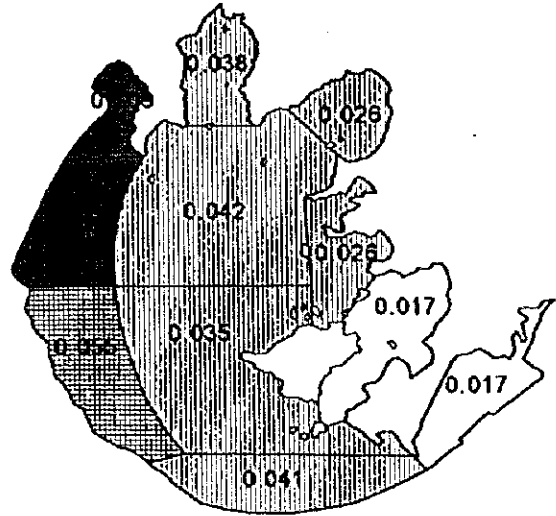
中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

対策案(1)

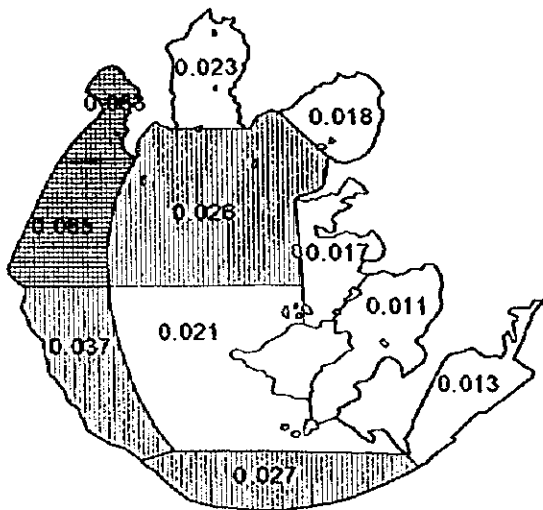


対策案(2)

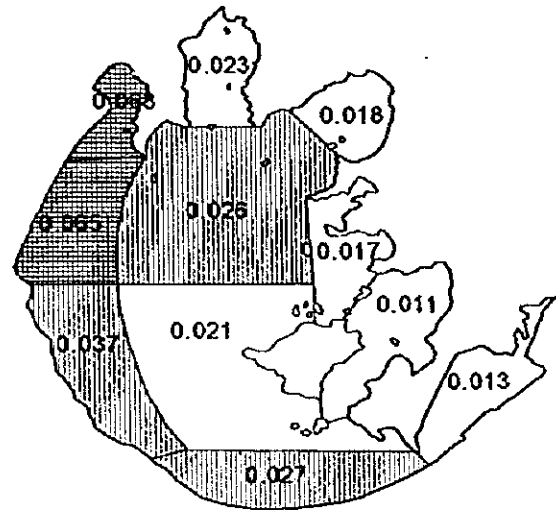


2010年
T-P年平均濃度

対策案(3)



対策案(4)



凡例 年平均T-P濃度 (mg/L)

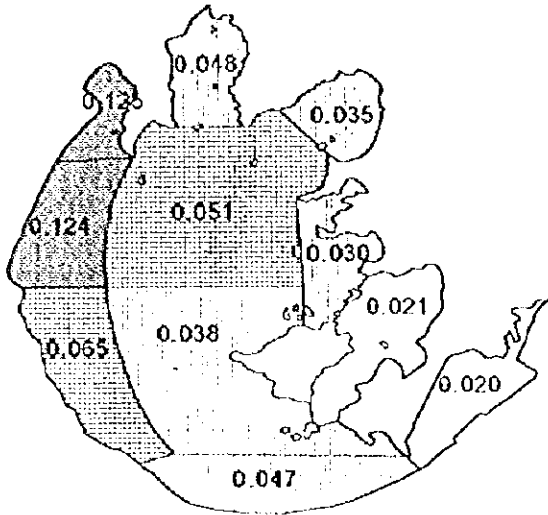


図 7.3.3 対策案を実施した場合の各水域
ブロックの年平均T-P濃度(1/2)

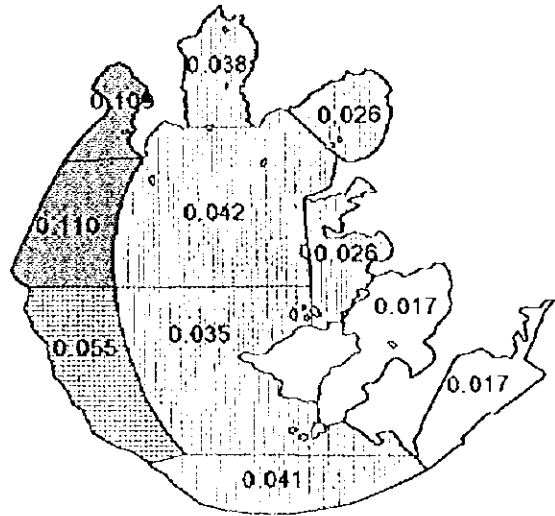
中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

対策案(1)

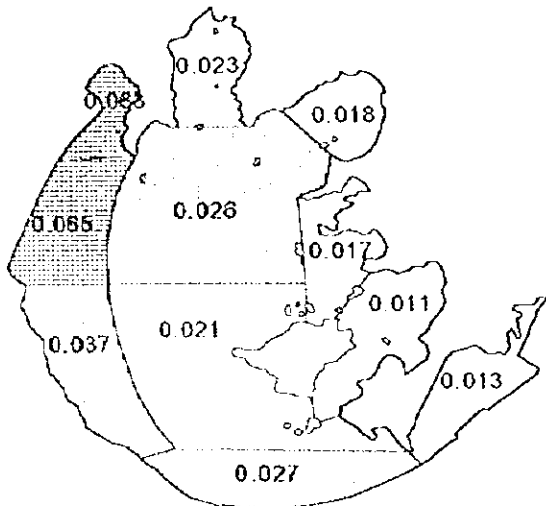


対策案(2)

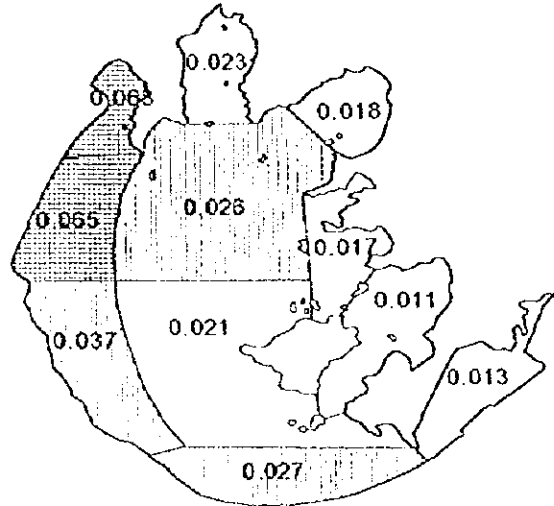


2010年
T-P年平均濃度

対策案(3)



対策案(4)



凡例 年平均T-P濃度 (mg/L)

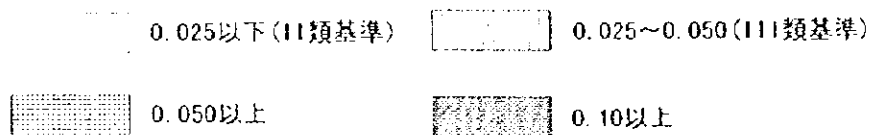
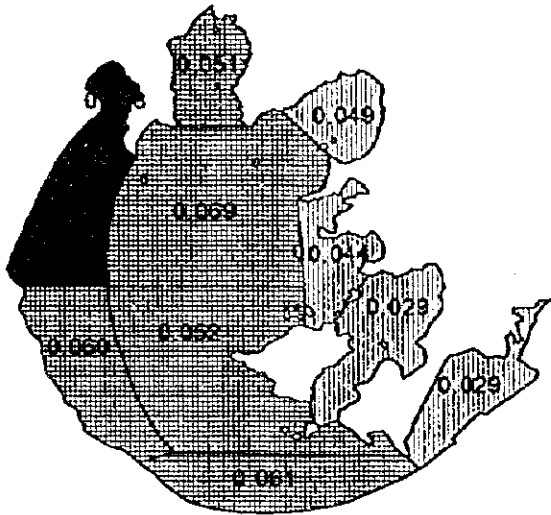


図 7.3.3 対策案を実施した場合の各水塊ブロックの年平均T-P濃度(1/2)

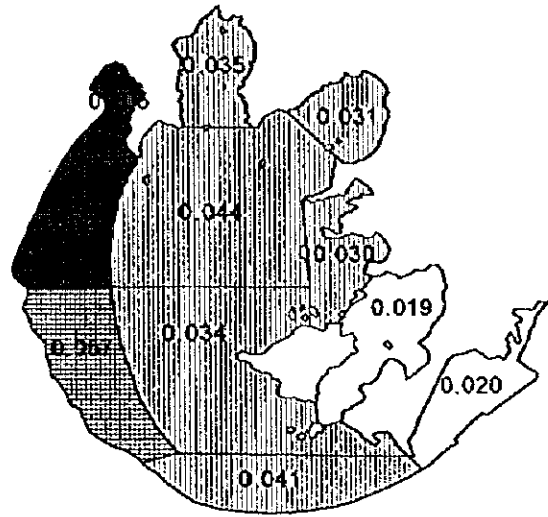
中華人民共和國

太湖水環境管理計画調査

対策案(1)

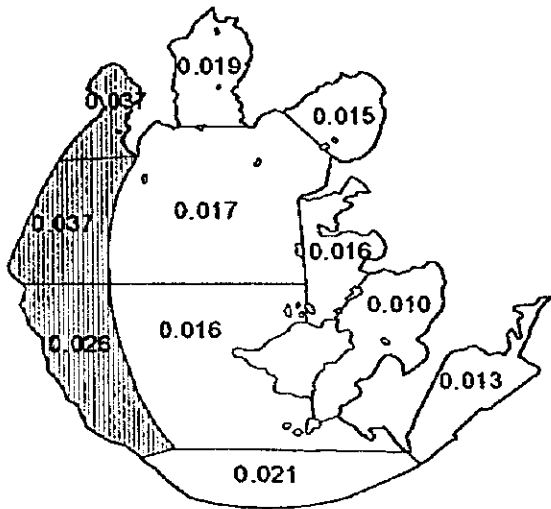


対策案(2)

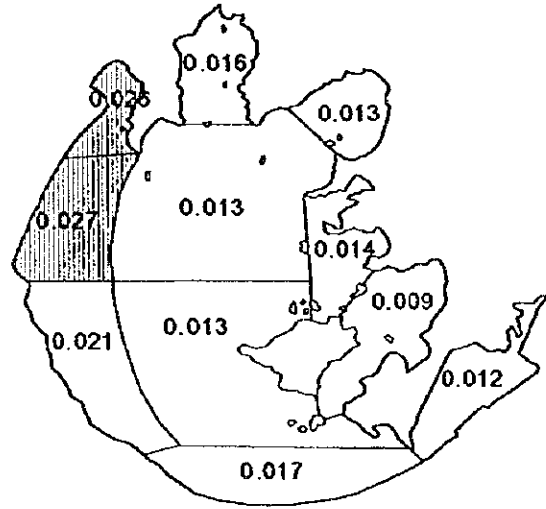


2020年
T-P年平均濃度

対策案(3)



対策案(4)



凡例 年平均T-P濃度 (ng/L)

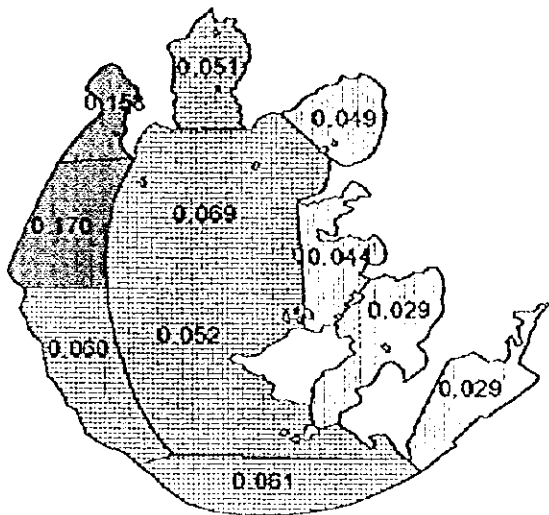


図 7.3.3 対策案を実施した場合の各水域
ブロックの年平均T-P濃度 (2/2)

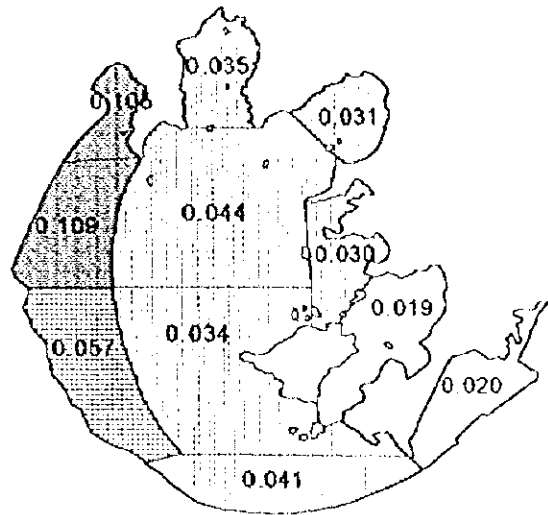
中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

対策案(1)

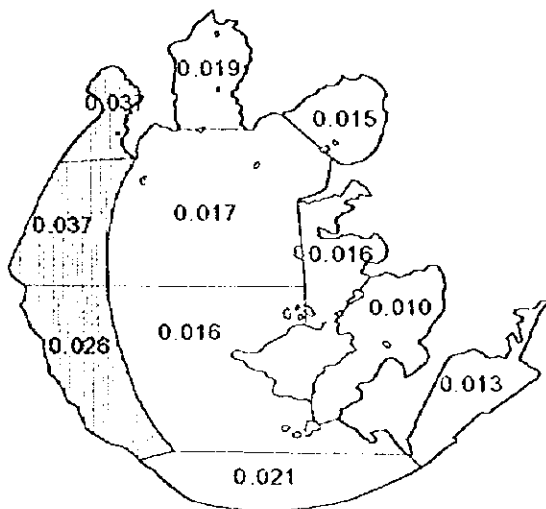


対策案(2)

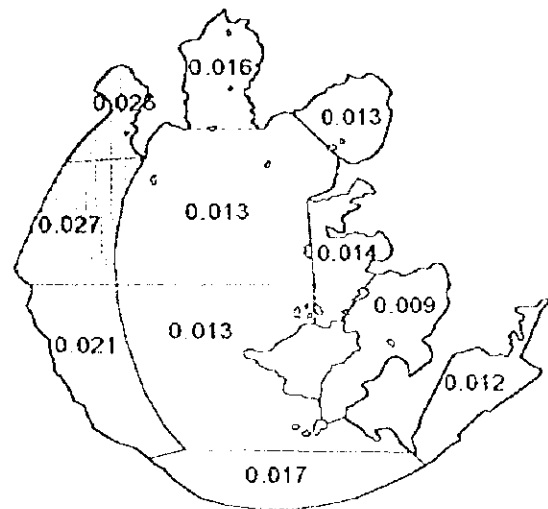


2020年
T-P年平均濃度

対策案(3)



対策案(4)



凡例 年平均T-P濃度 (mg/L)

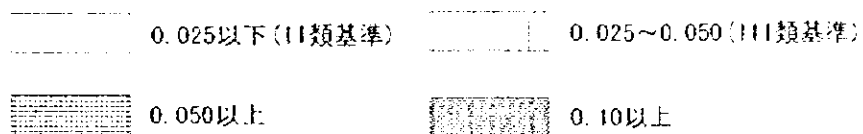
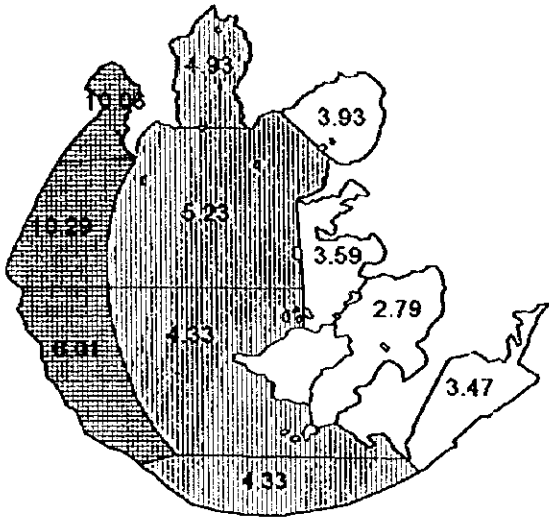


図 7.3.3 対策案を実施した場合の各水域
ブロックの年平均T-P濃度 (2/2)

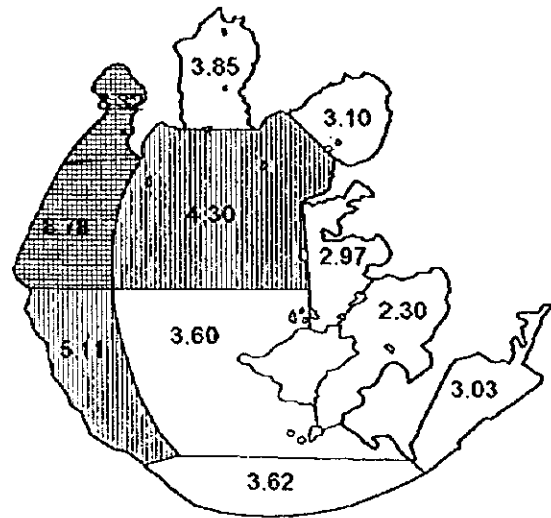
中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

対策案(1)

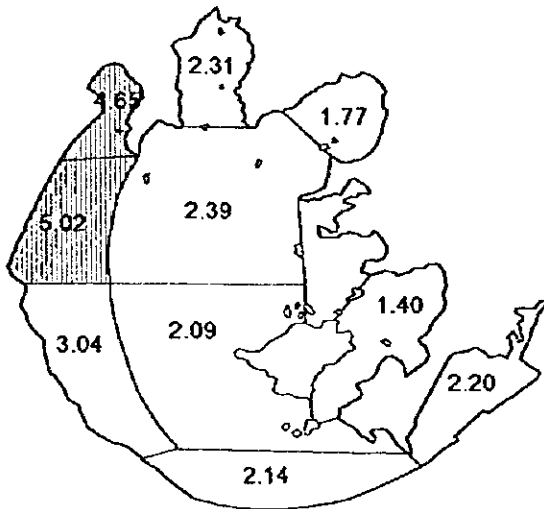


対策案(2)

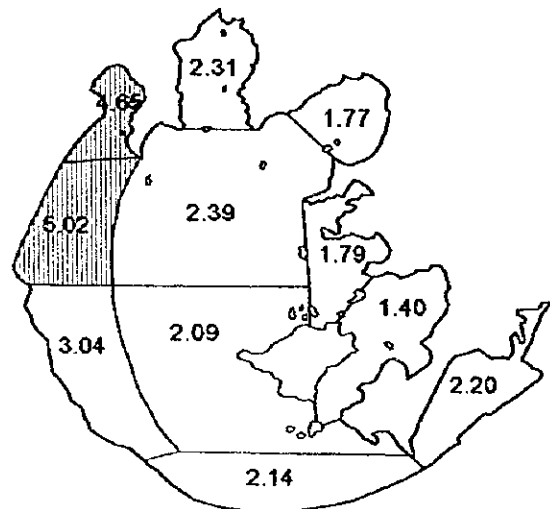


2010年
COD年平均濃度

対策案(3)



対策案(4)



凡例 年平均COD濃度 (mg/L)



4.0以下 (I類基準)



4.0~6.0 (III類基準)



6.0以上



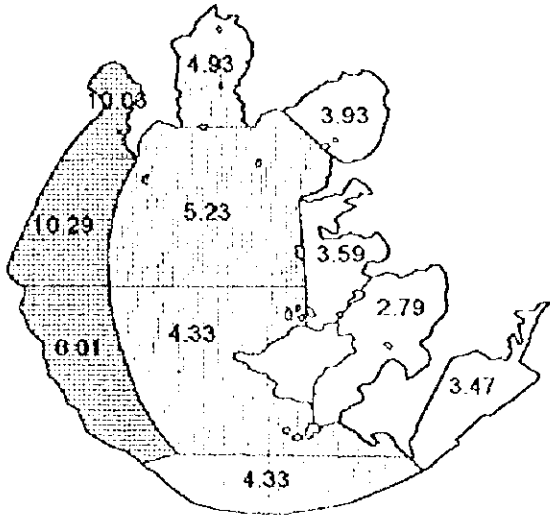
12.0以上

図 7.3.4 対策案を実施した場合の各水域ブロック
の年平均 COD 濃度(1/2)

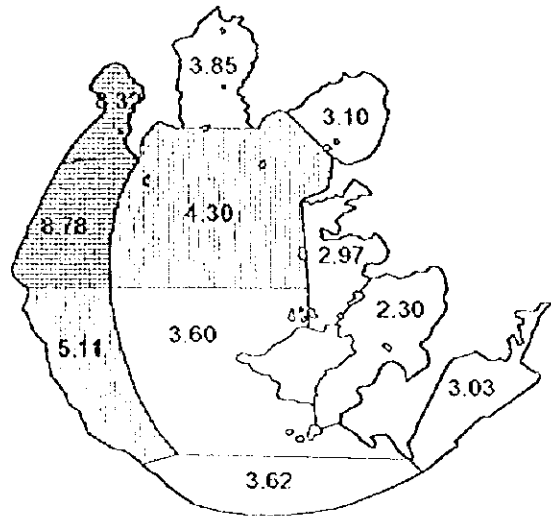
中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

対策案(1)

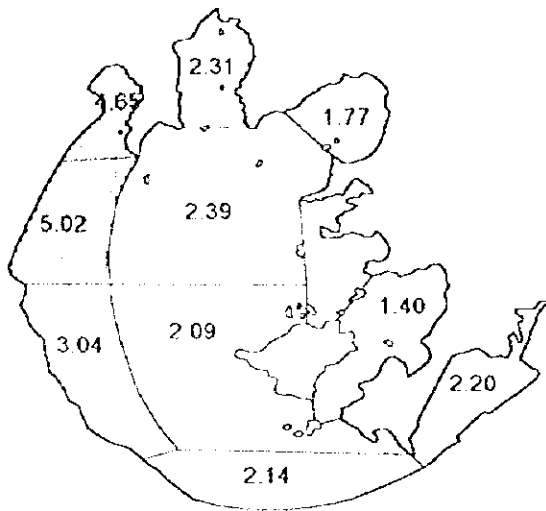


対策案(2)

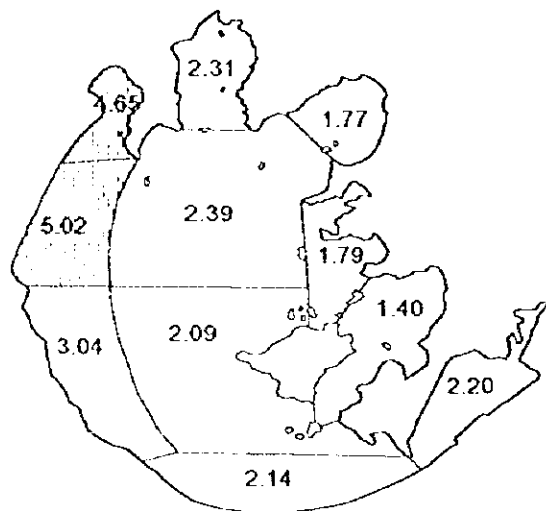


2010年
COD年平均濃度

対策案(3)



対策案(4)



凡例 年平均COD濃度 (mg/L)

4.0以下(Ⅱ類基準)

4.0~6.0(Ⅲ類基準)

6.0以上

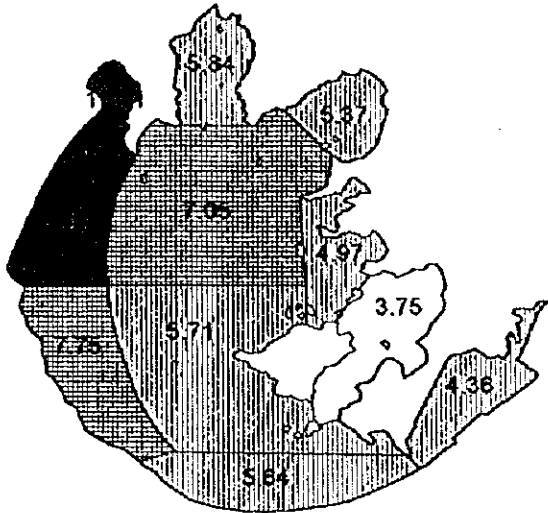
12.0以上

図 7.3.4 対策案を実施した場合の各水域ブロックの年平均COD濃度(1/2)

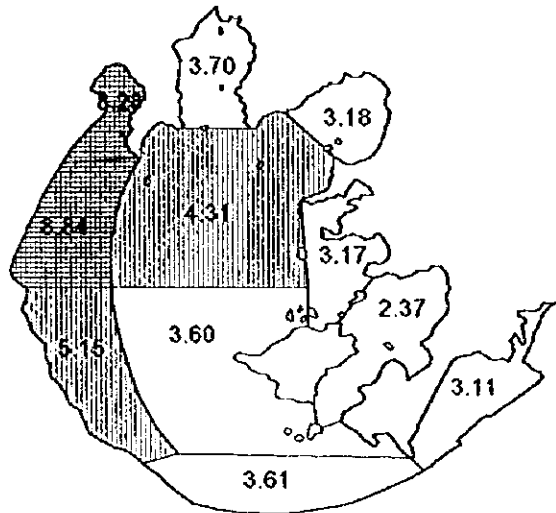
中華人民共和國

太湖水環境管理計画調査

対策案(1)

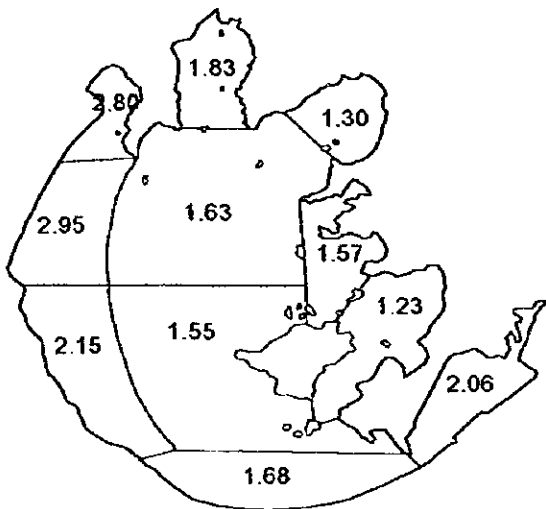


対策案(2)

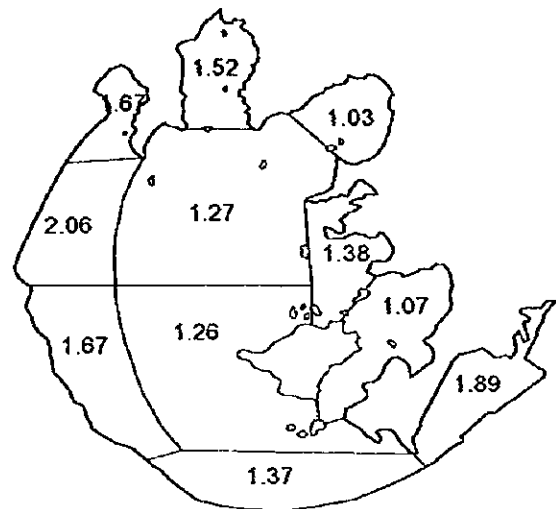


2020年
COD年平均濃度

対策案(3)



対策案(4)



凡例 年平均COD濃度 (mg/L)

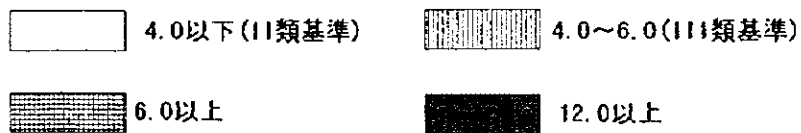
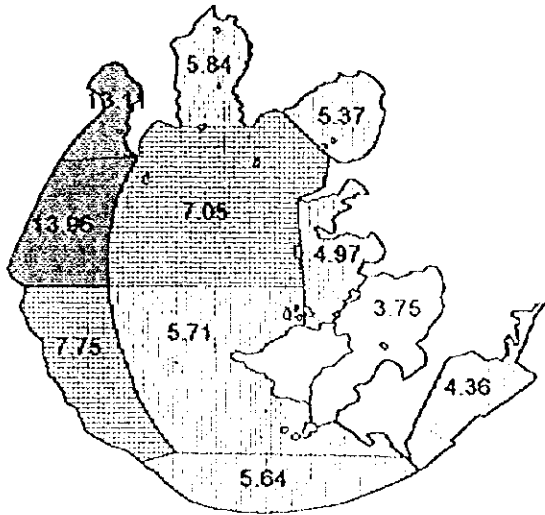


図 7.3.4 対策案を実施した場合の各水域ブロックの年平均 COD 濃度(2/2)

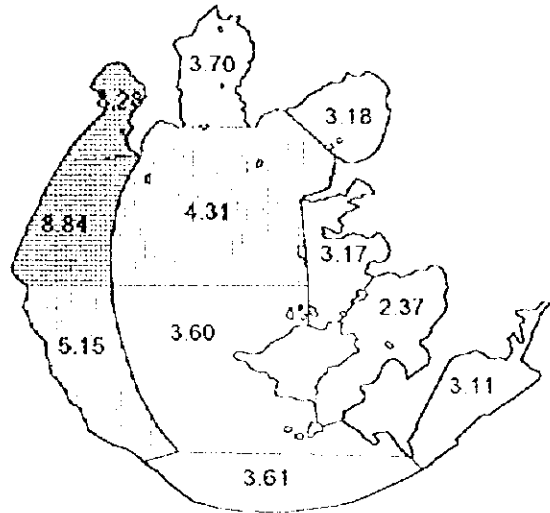
中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

対策案(1)

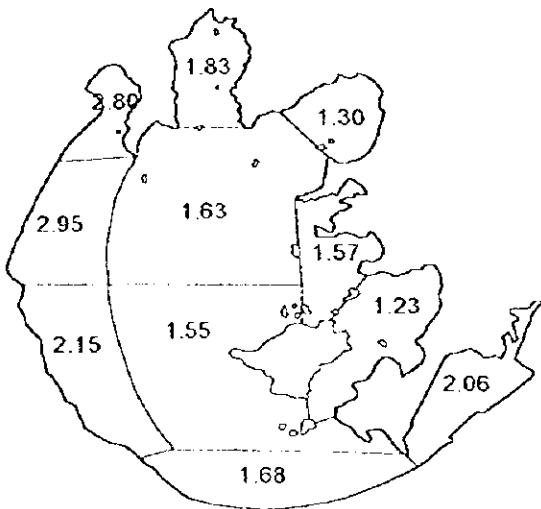


対策案(2)

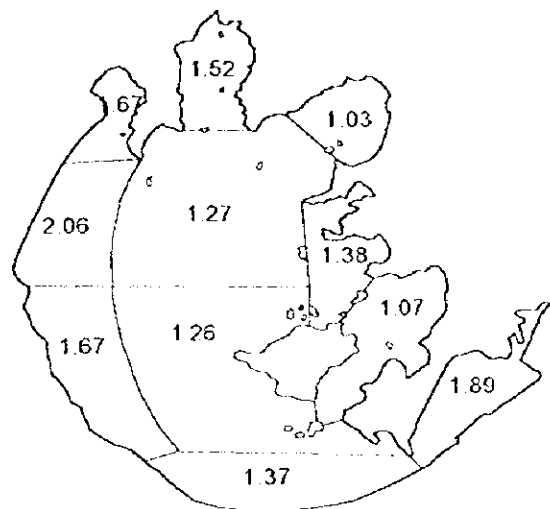


2020年
COD年平均濃度

対策案(3)



対策案(4)



凡例 年平均COD濃度 (mg/L)

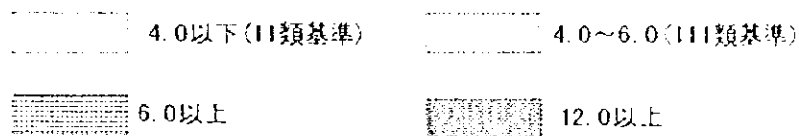


図 7.3.4 対策案を実施した場合の各水域ブロック
の年平均 COD 濃度(2/2)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

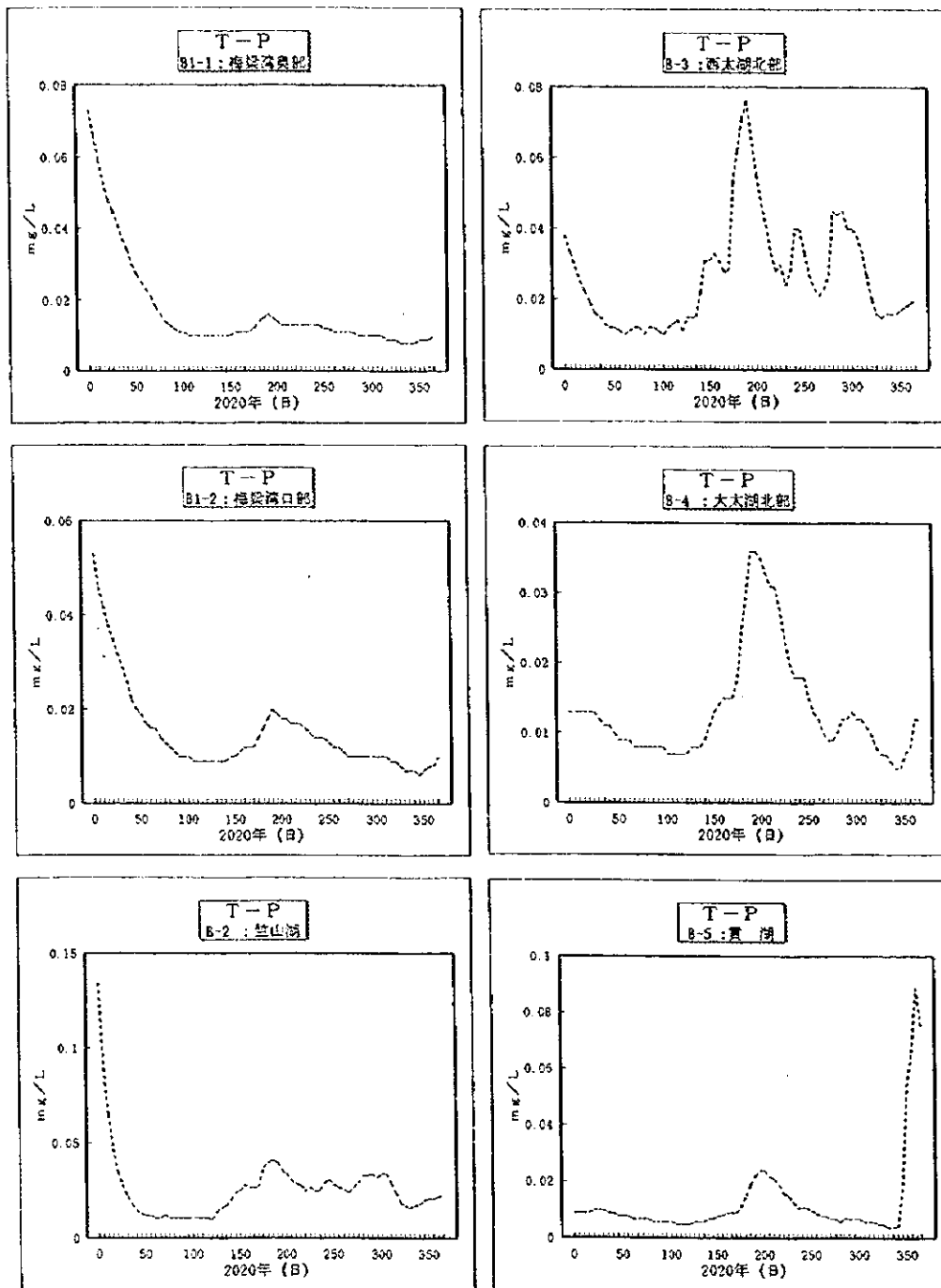


図 2020年対策案-4

図 7.5.1 対策案(4)を実施した場合の2020年の湖水質(T-P)の経年変化(1/2)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

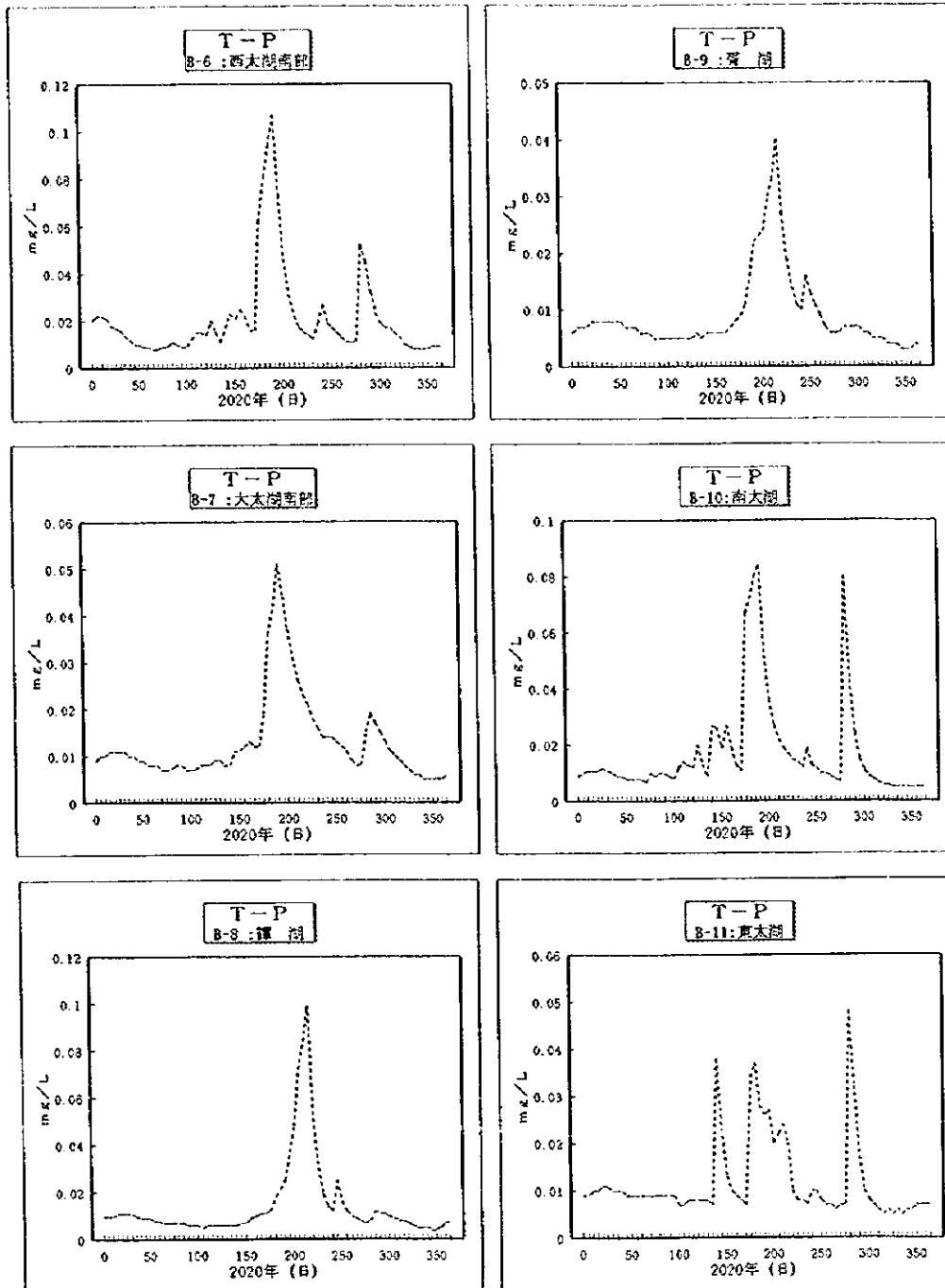


図 2020年対策案-4

図 7.5.1 対策案(4)を実施した場合の2020年の湖水質(T-P)の経年変化(2/2)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

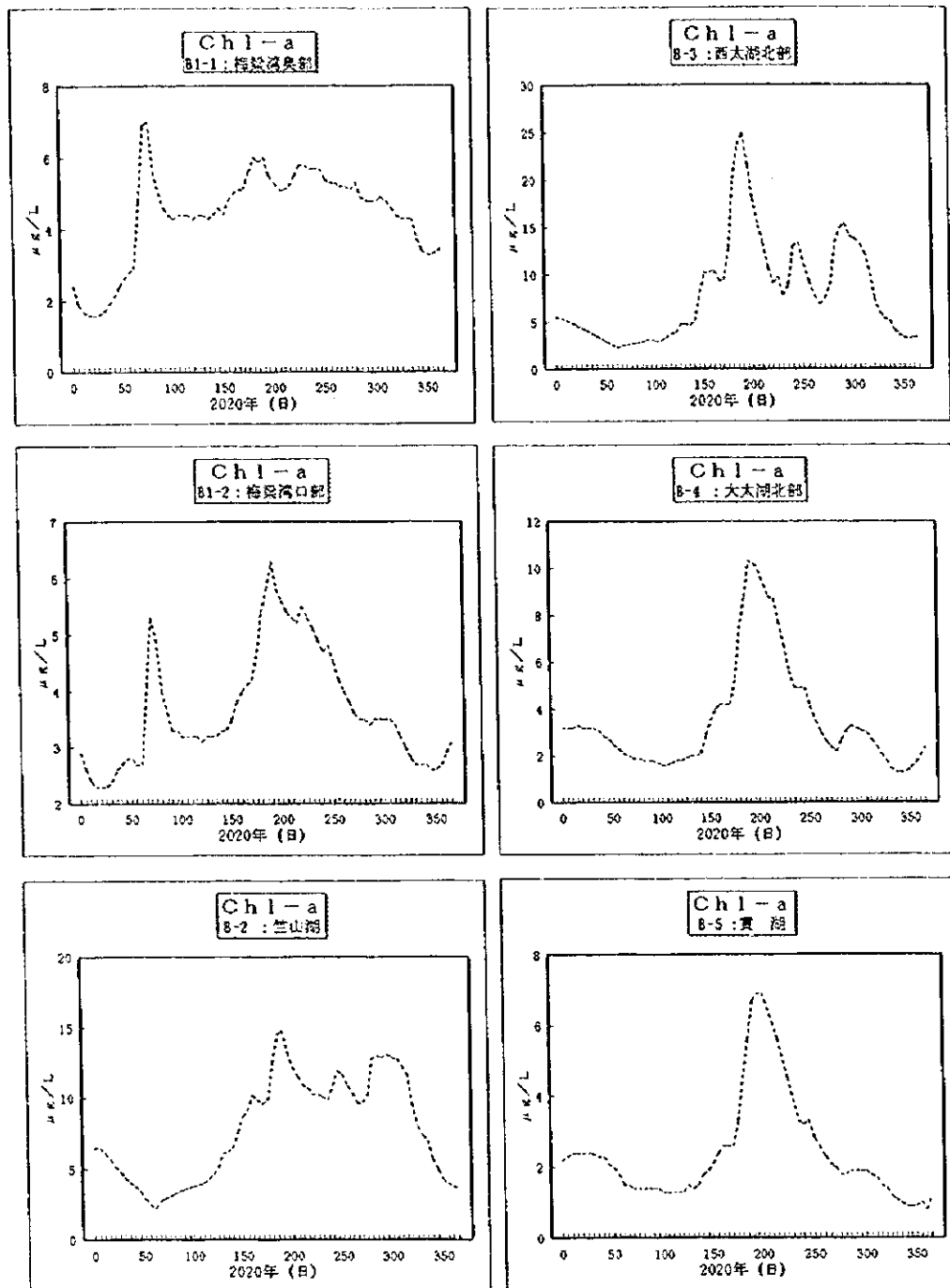


図 2020年対策案-4

図 7.5.2 対策案(4)を実施した場合の2020年の湖水質(Chl-a)の経年変化(1/2)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

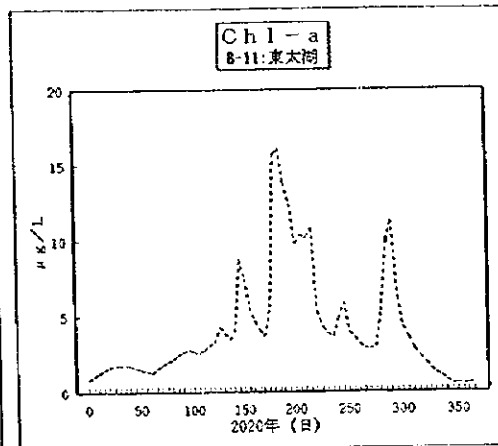
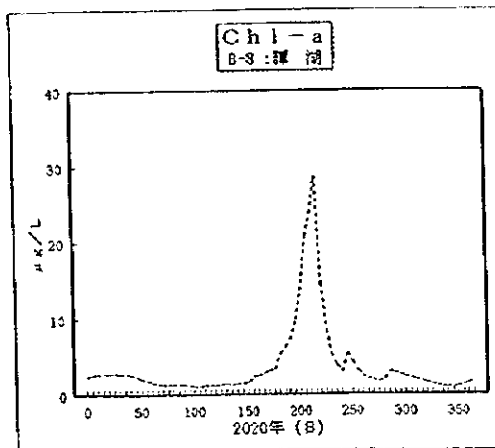
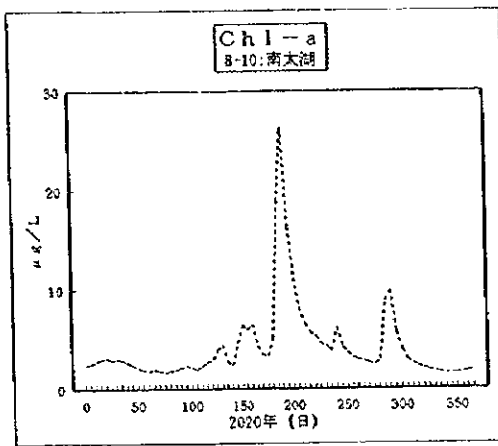
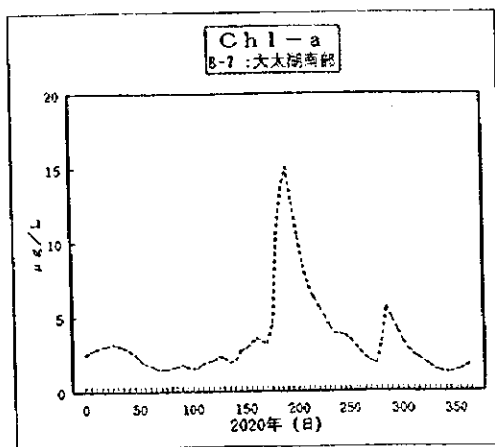
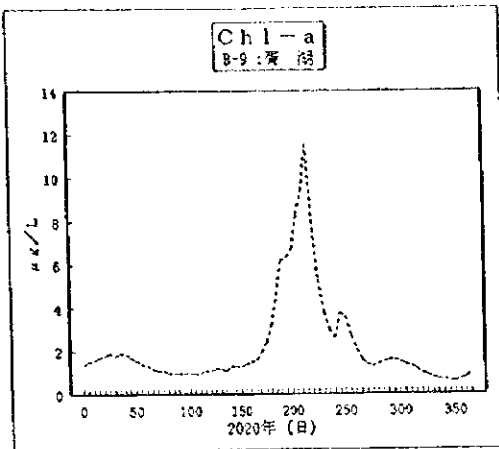
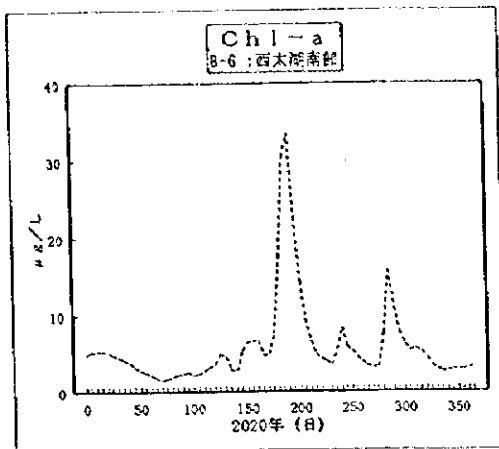


図 2020年対策案-4

図 7.5.2 対策案(4)を実施した場合の2020年の湖水質(Chl-a)の経年変化(2/2)

中華人民共和國

太湖水環境管理計画調査

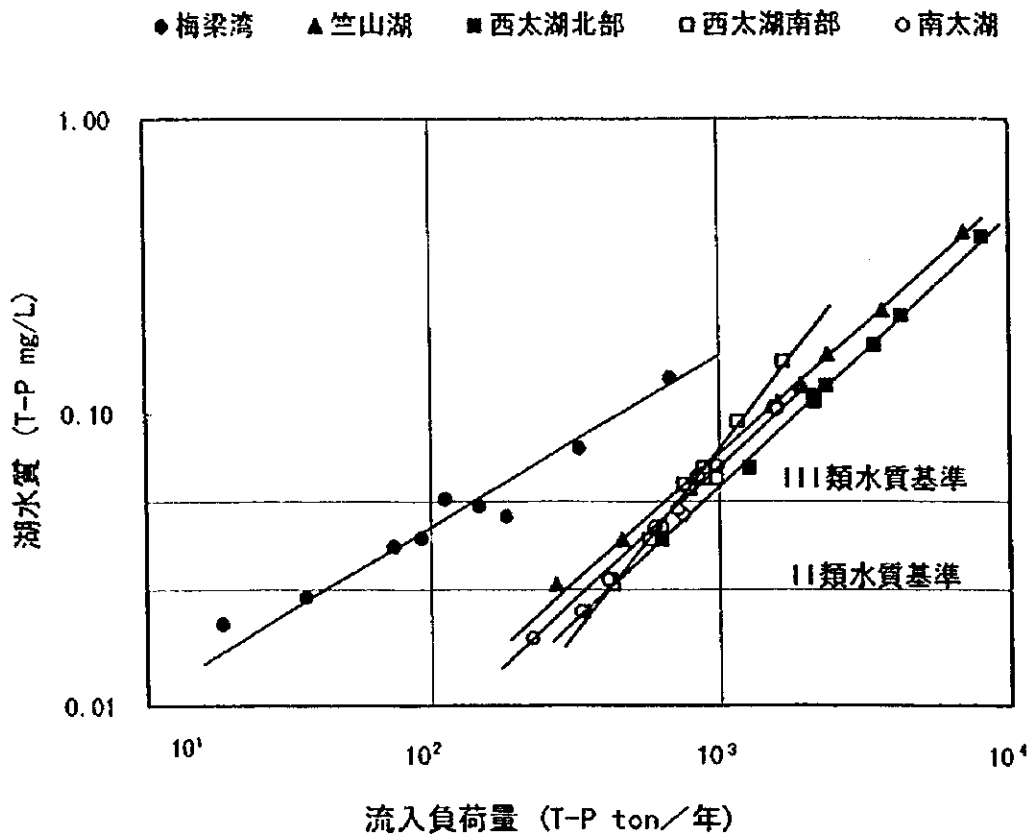


図7.5.3 水域ブロック別にみた年間流入負荷量と年間平均湖水質との関係

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

1

2

3