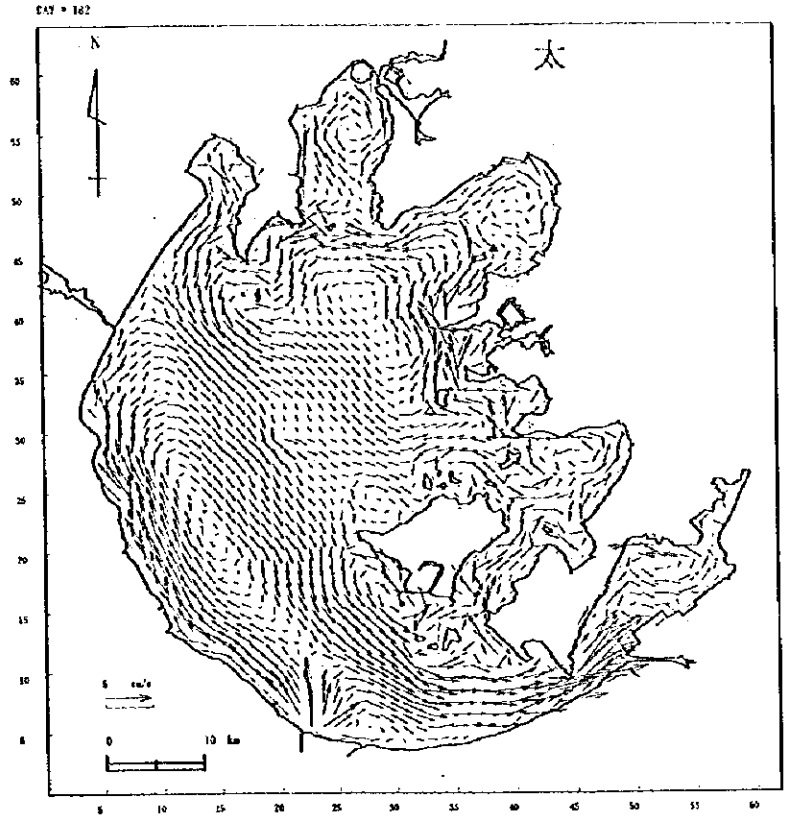
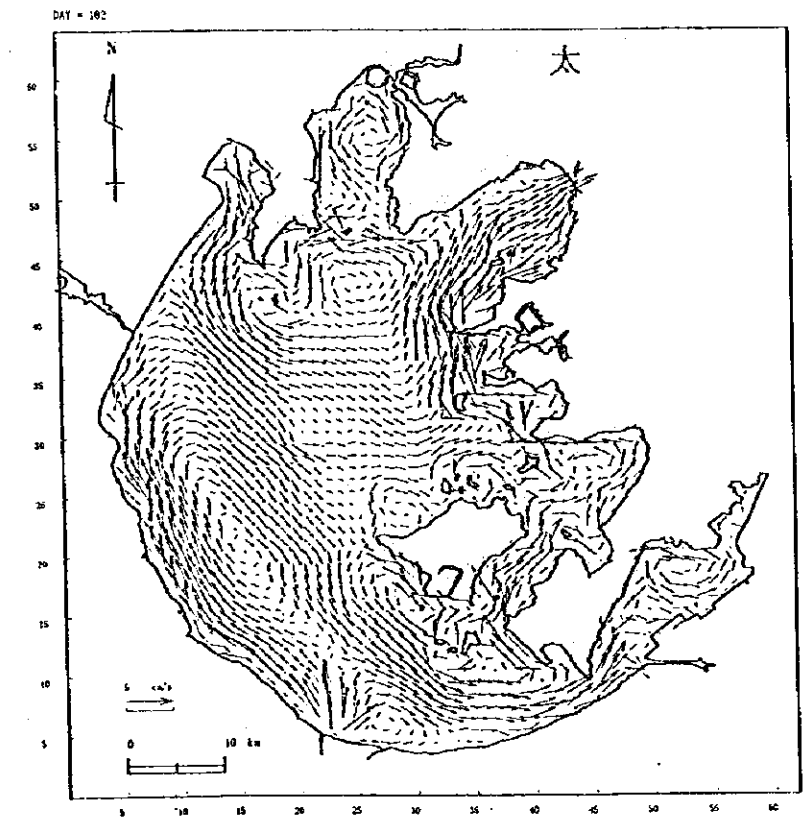


1995 年施設・1995 年降雨
計算開始後第 182 日目結果

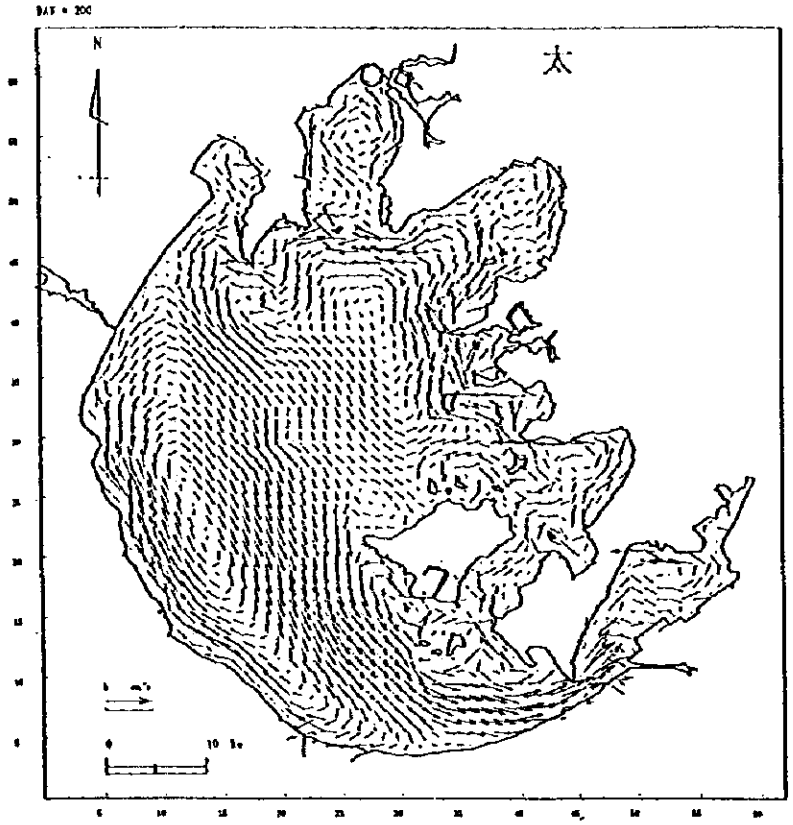


2000 年施設・1995 年降雨
計算開始後第 182 日目結果

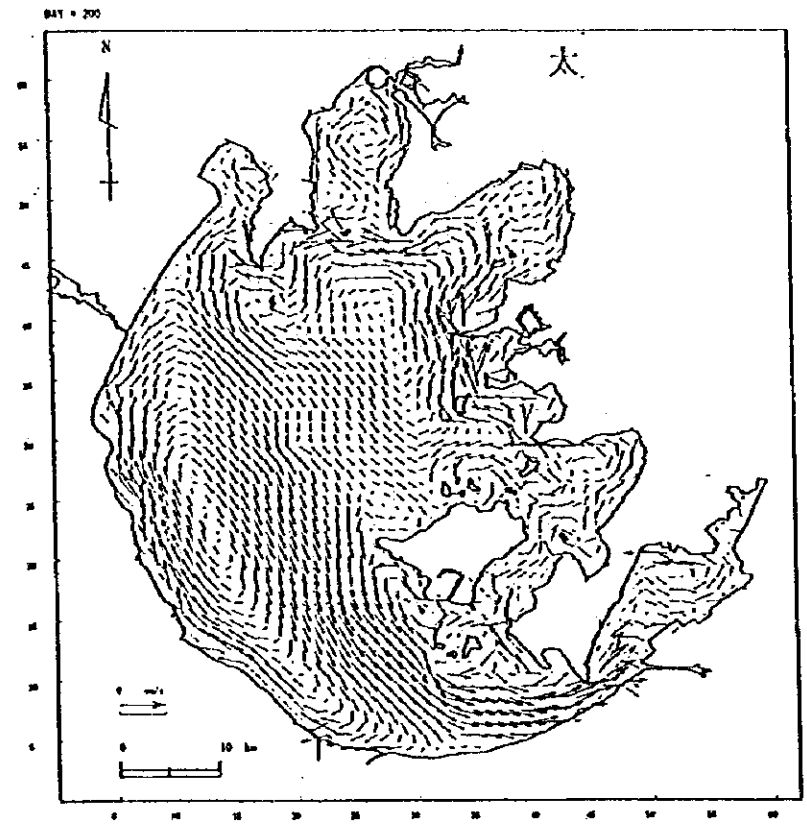
図 6.4.14　現況及び 2000 年太湖湖流(1995 年型) (2/2)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査



1995 年施設・1988 年降雨
計算開始後第 200 日目結果

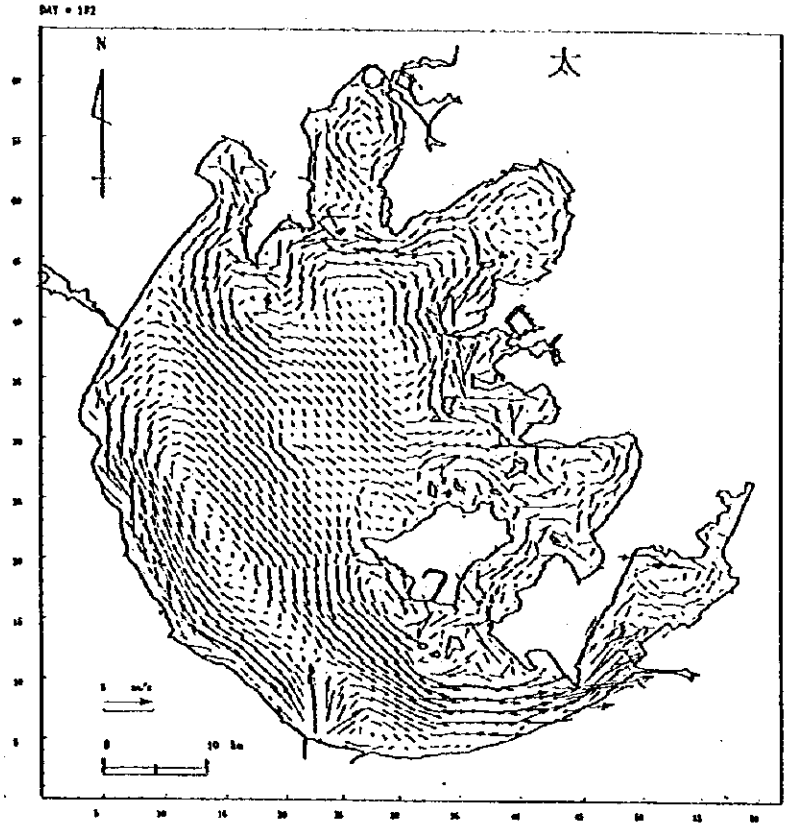


2000 年施設・1988 年降雨
計算開始後第 200 日目結果

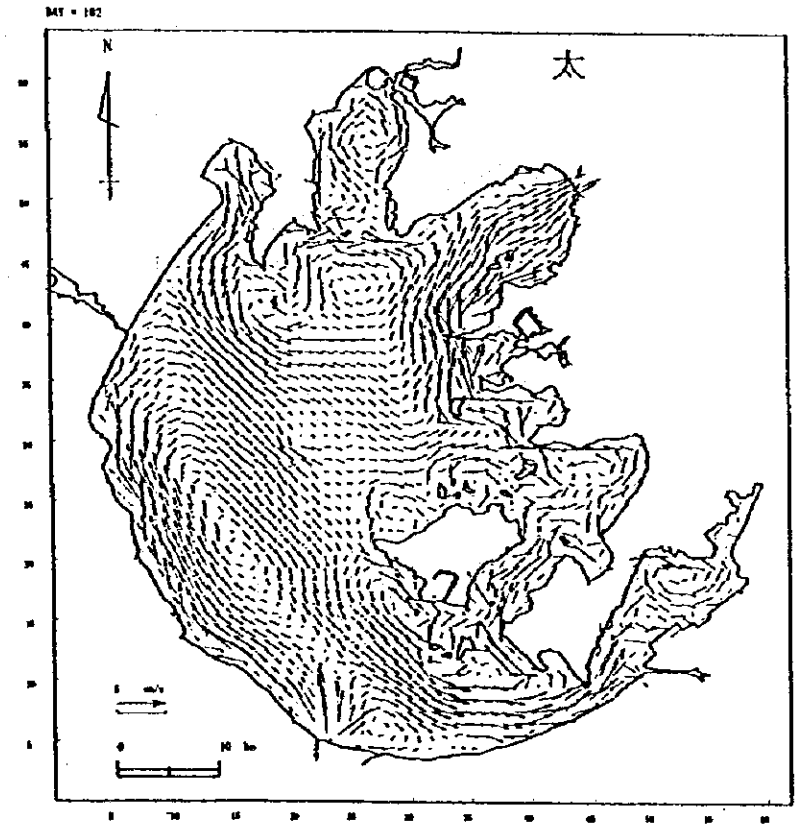
図 6.4.15　現況及び 2000 年太湖湖流(1988 年型) (1/2)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査



1995 年施設・1988 年降雨
計算開始後第 182 日目結果

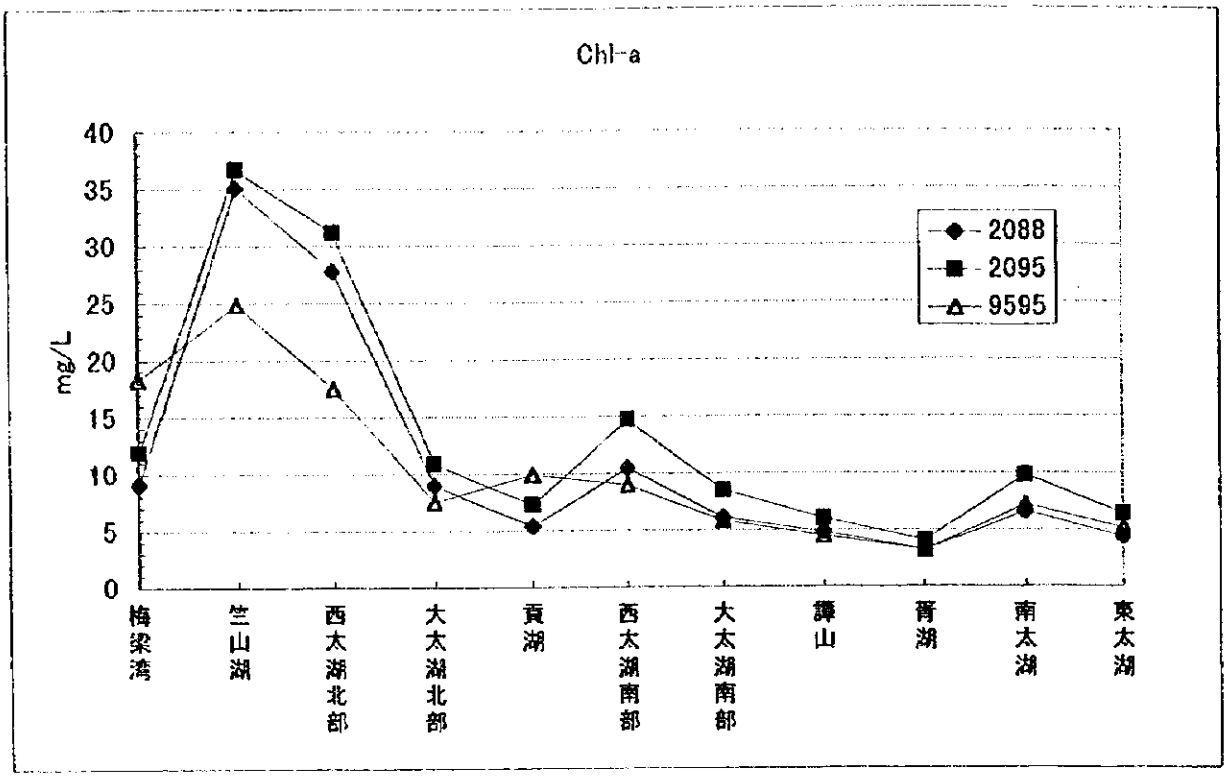


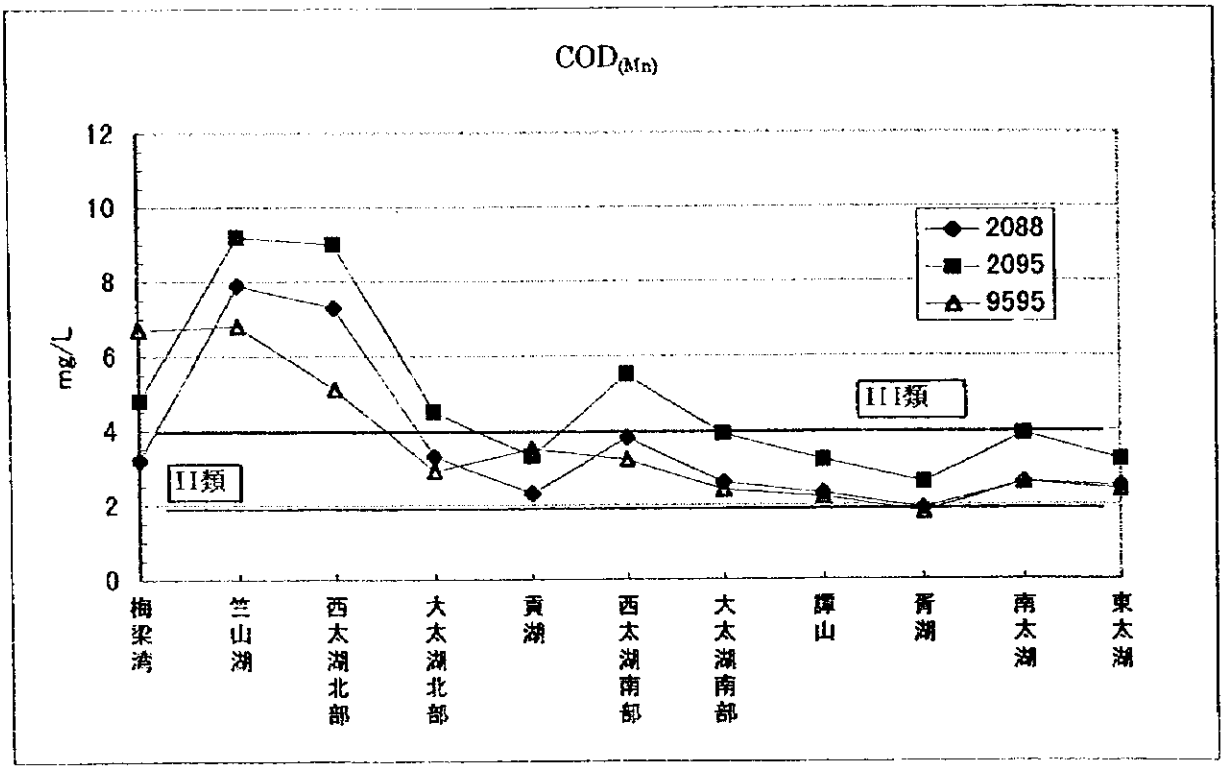
2000 年施設・1988 年降雨
計算開始後第 182 日目結果

図 6.4.15　現況及び 2000 年太湖湖流(1988 年型) (2/2)

中華人民共和国

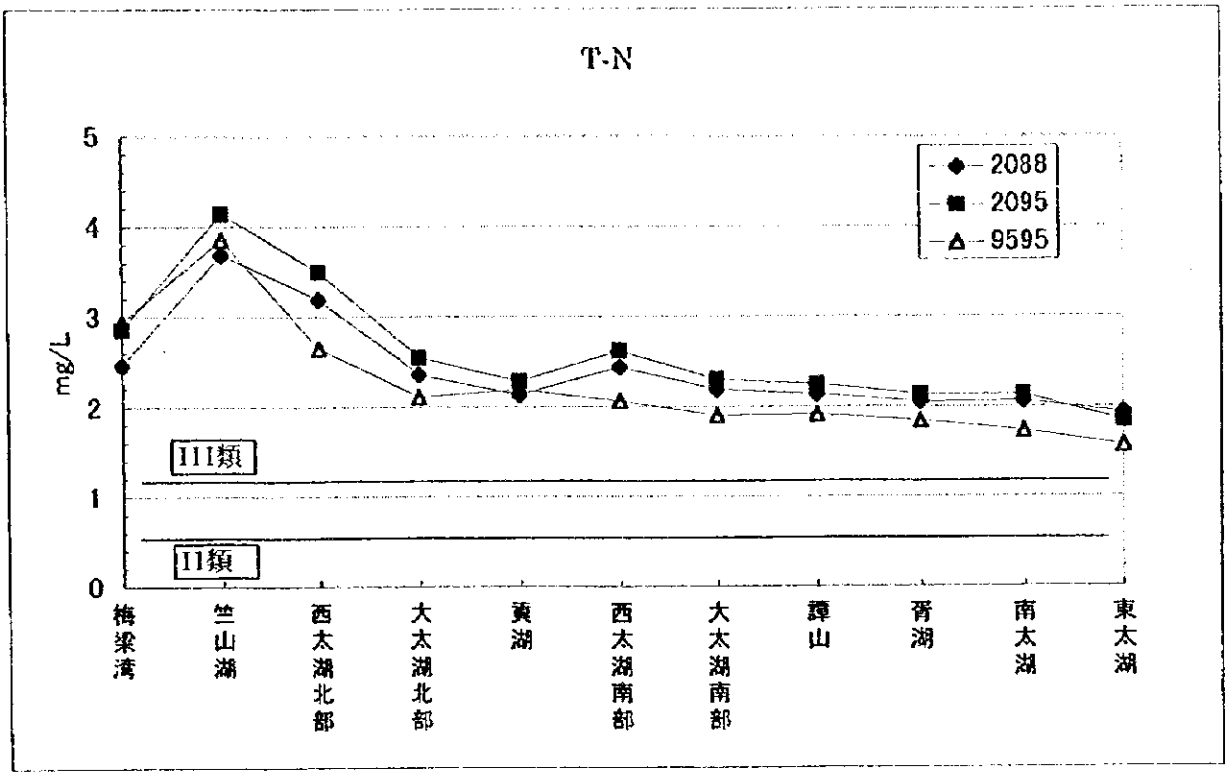
太湖水環境管理計画調査

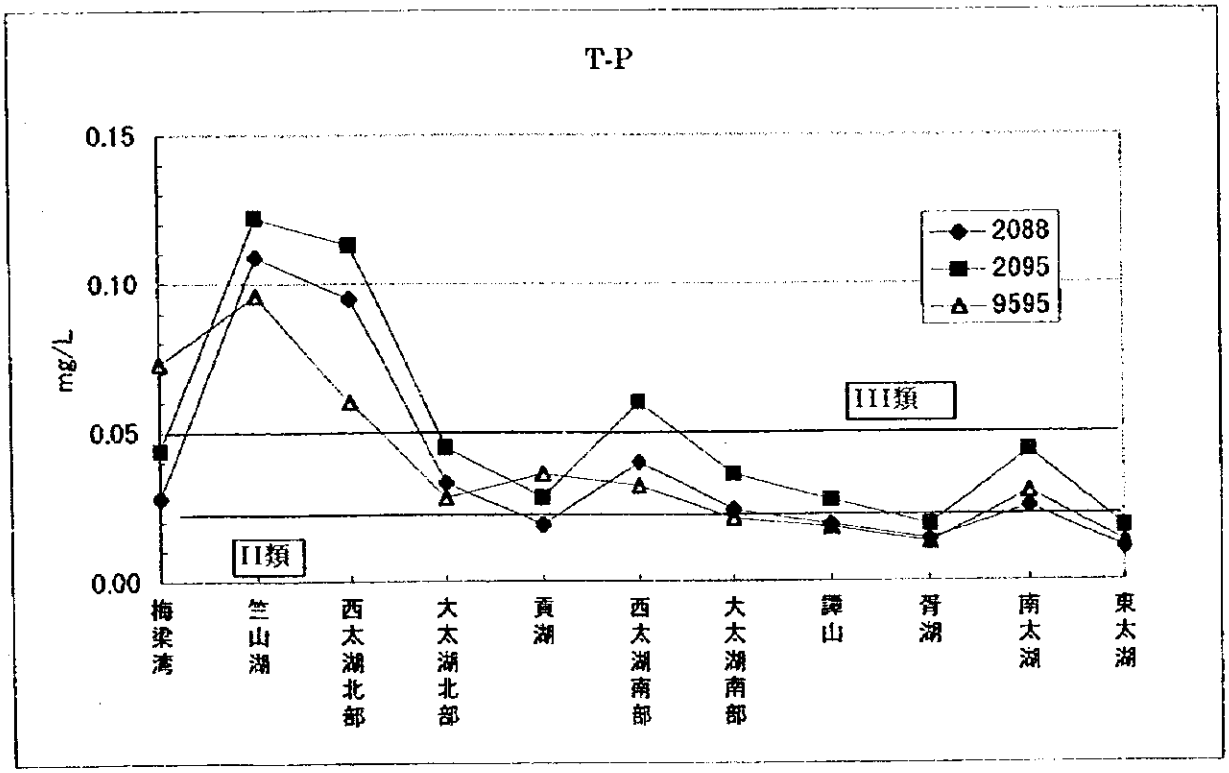




(注) 凡例の4桁の数字の内、最初の二桁は対象年、残りの二桁は降雨年を示す。
対象年で20は2000年、21は2010年、22は2020年を示す。

図 6.4.16 現況及び 2000 年太湖ブロック別水質 (1/2)	中華人民共和国 太湖水環境管理計画調査





(注) 凡例の4桁の数字の内、最初の二桁は対象年、残りの二桁は降雨年を示す。
対象年で20は2000年、21は2010年、22は2020年を示す。

図 6.4.16 現況及び 2000 年太湖ブロック別水質 (2/2)	中華人民共和国
	太湖水環境管理計画調査

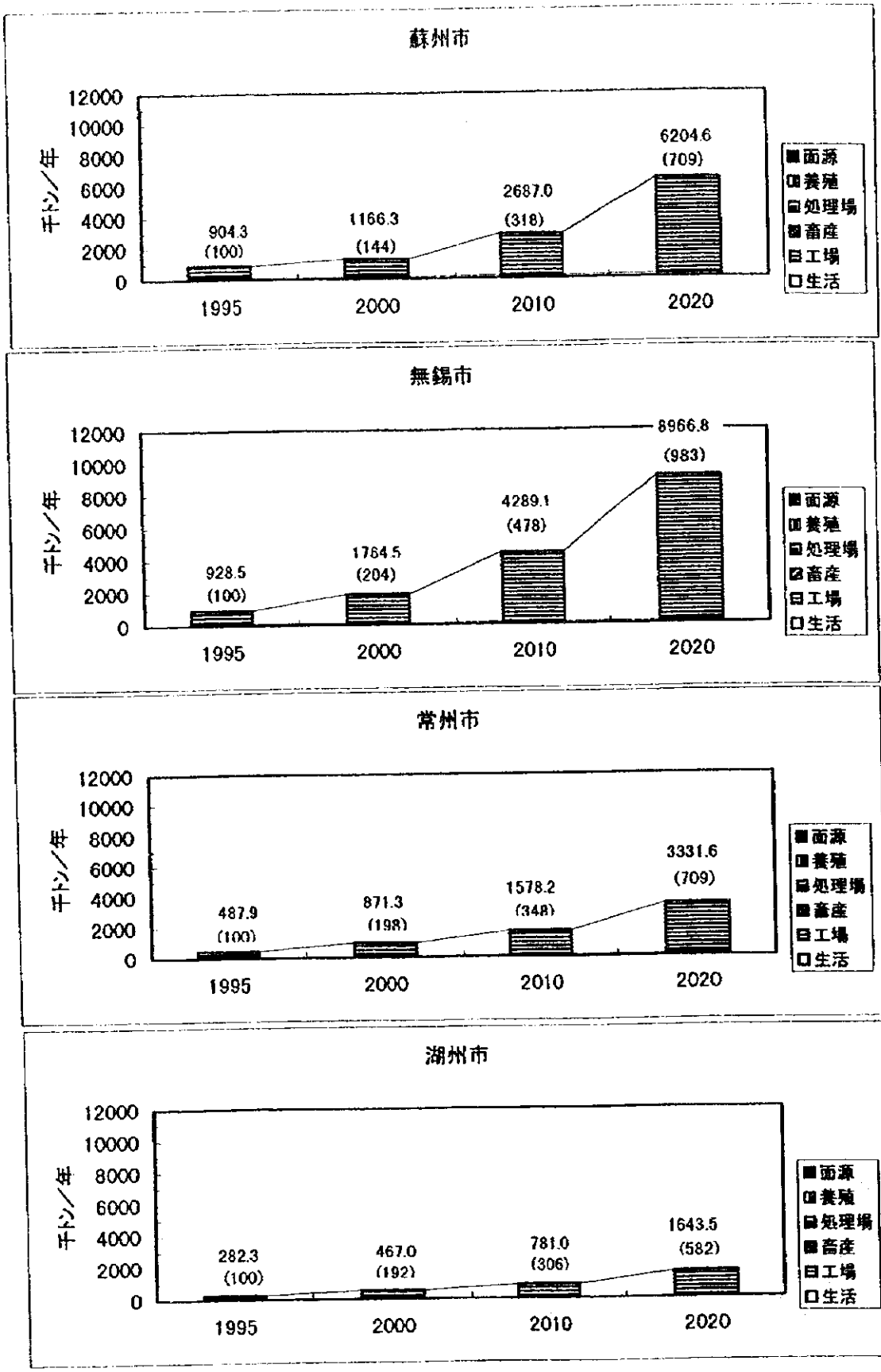


図 6.4.17　地級市別合計 $COD_{(Cr)}$排出負荷量の経年変化

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

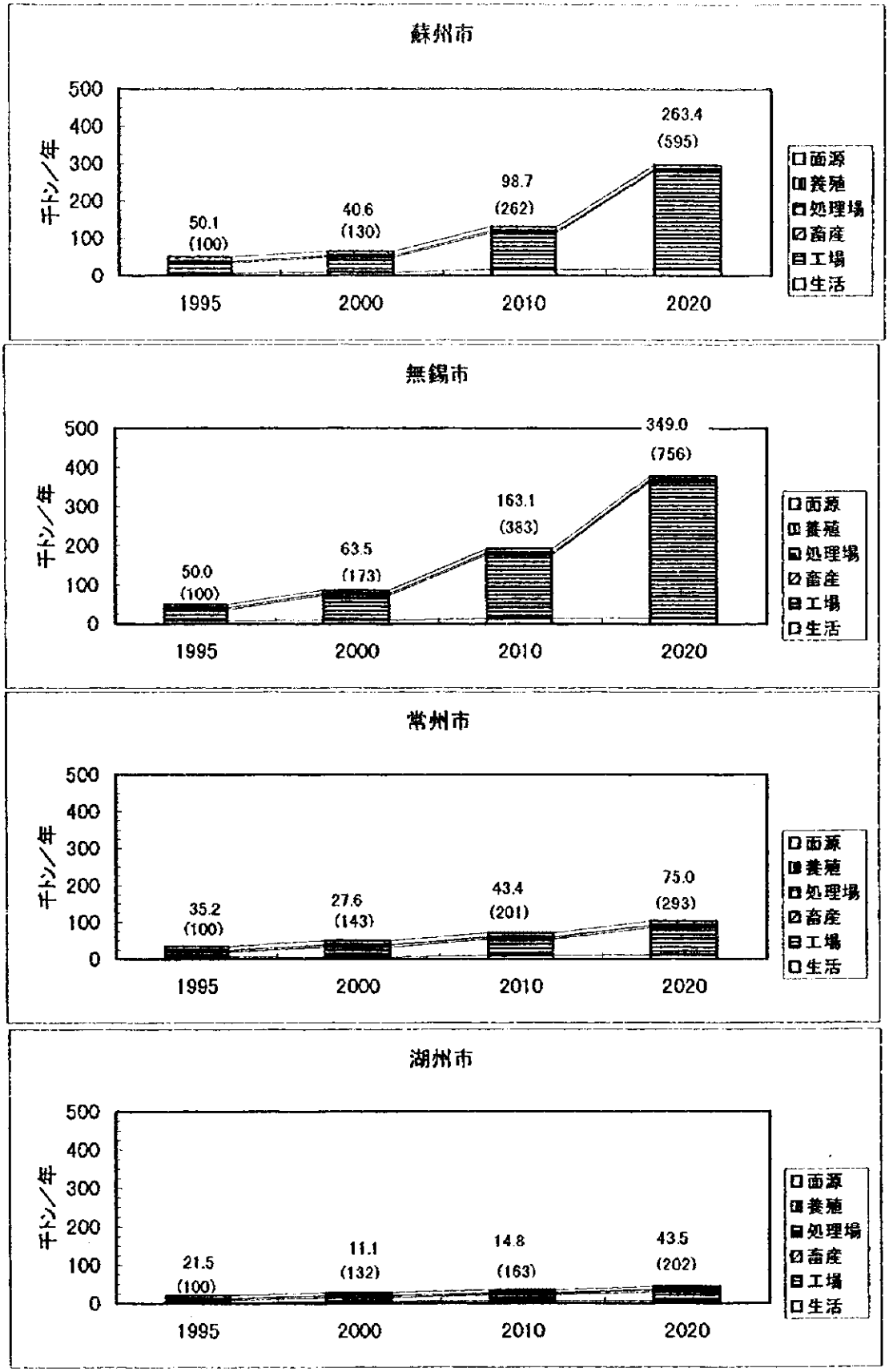


図 6.4.18　地級市別合計 T-N 排出負荷量の経年変化

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

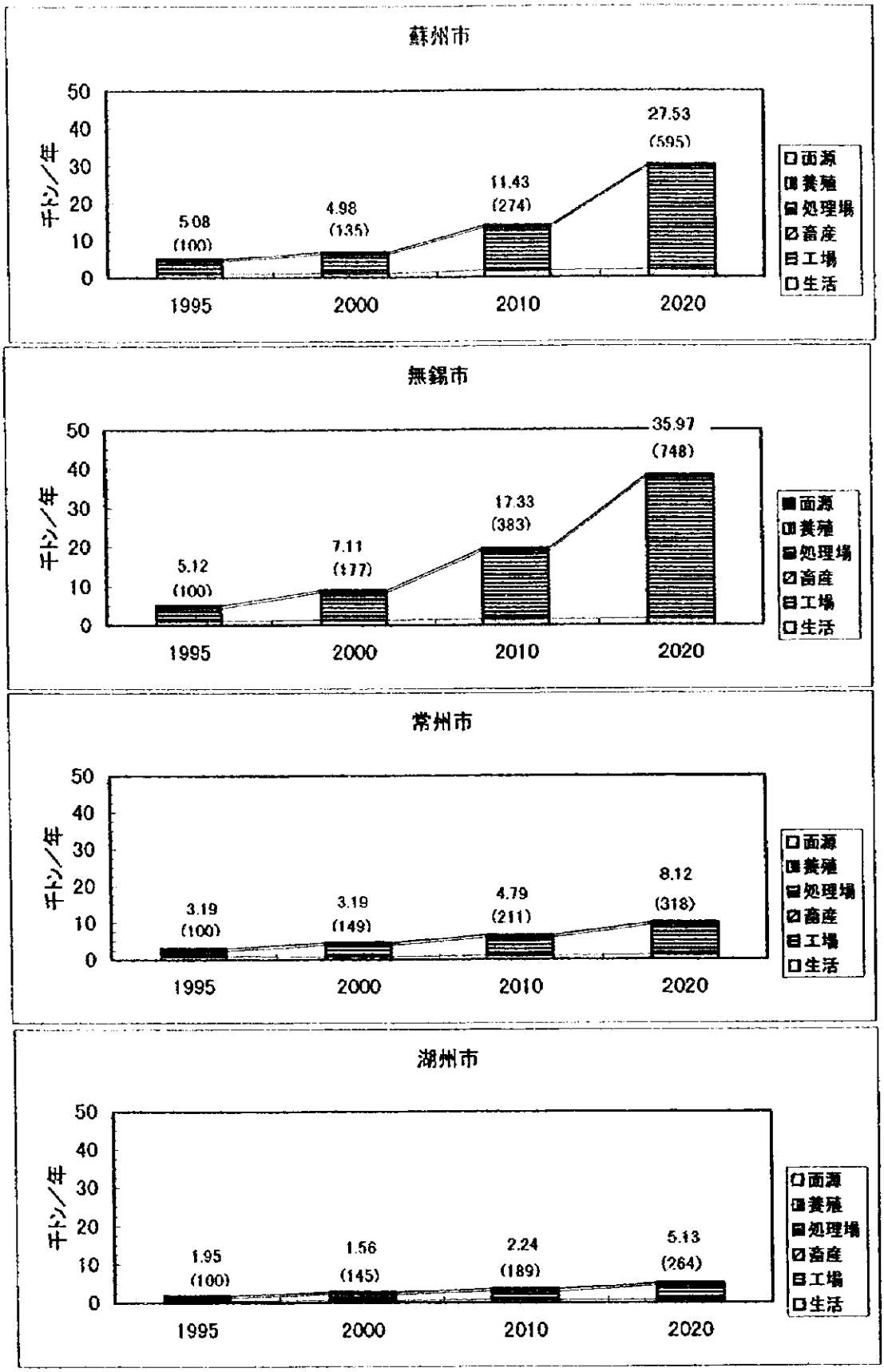
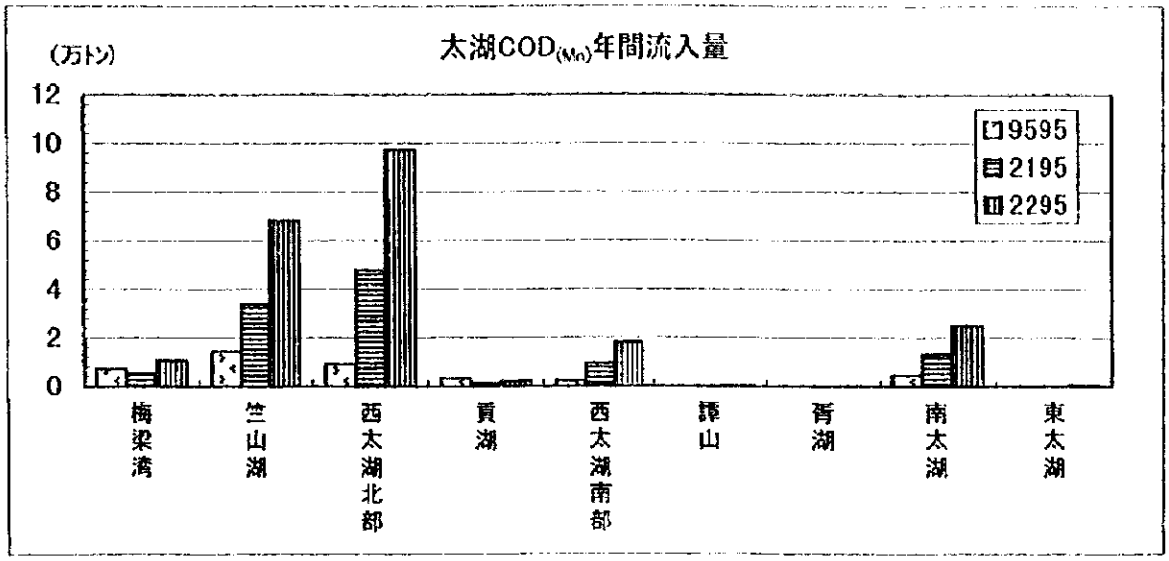
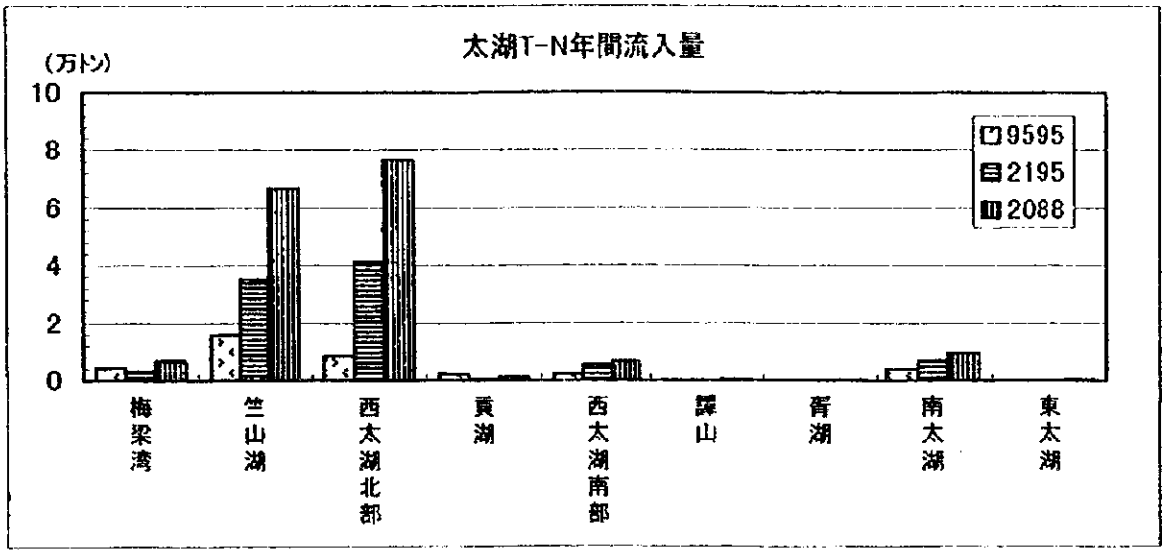


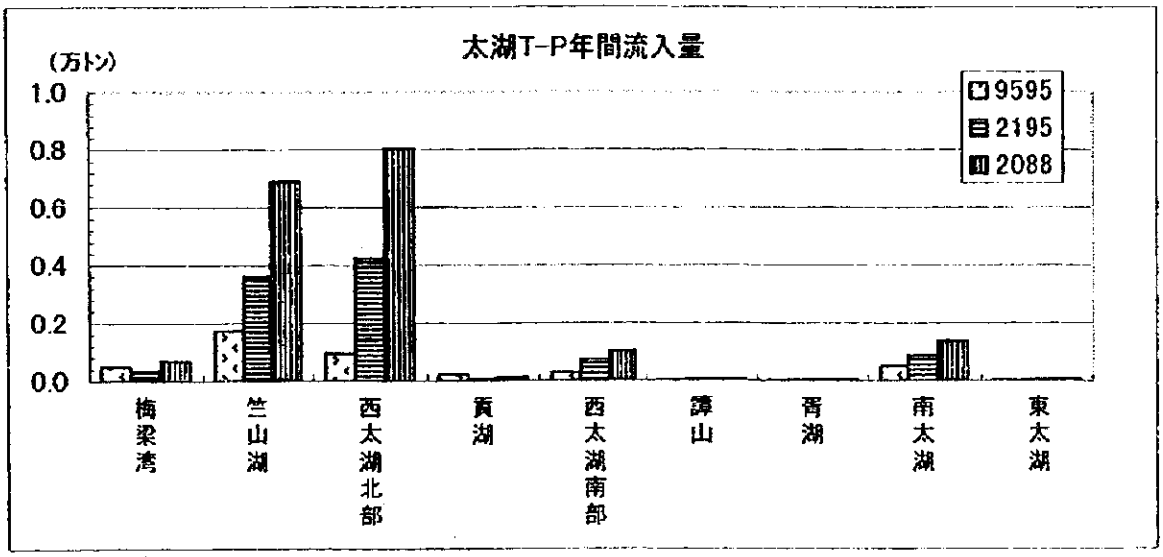
図 6.4.19　地級市別合計 T-P 排出負荷量の経年変化

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査





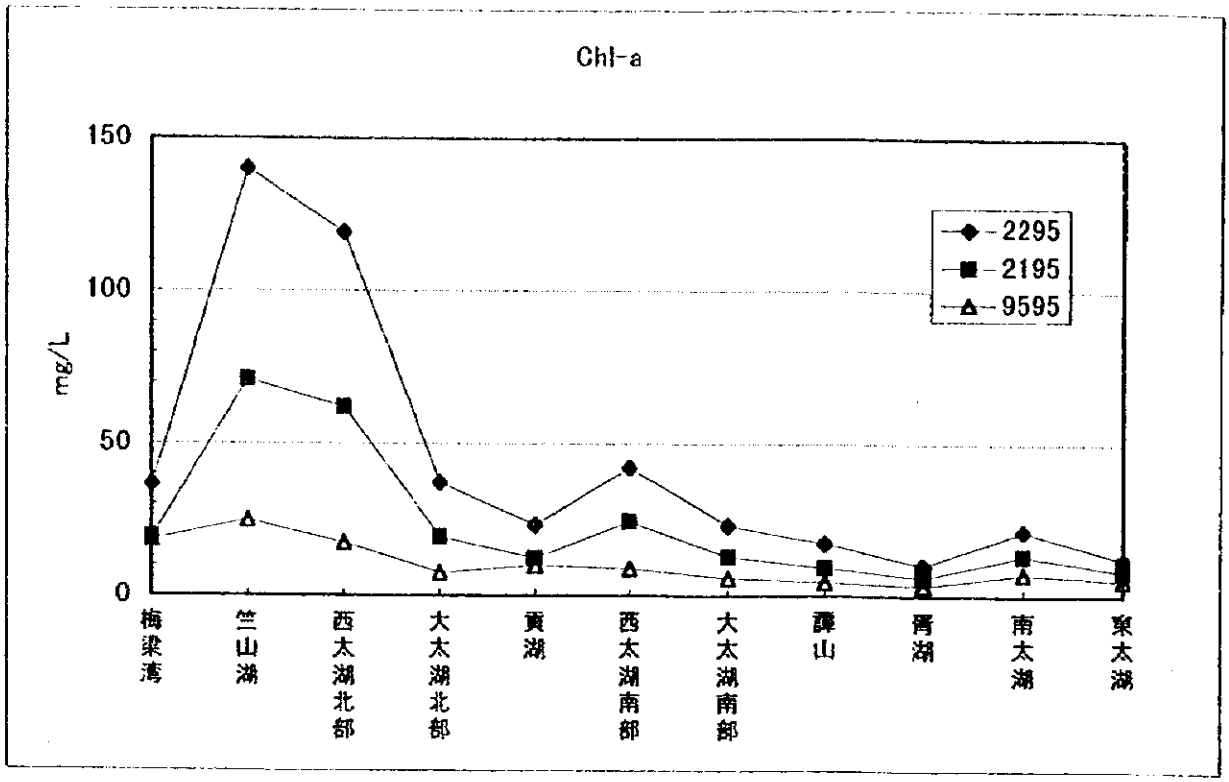


(注) 凡例の4桁の数字の内、最初の二桁は対象年、残りの二桁は降雨年を示す。
対象年で20は2000年、21は2010年、22は2020年を示す。

図 6.4.20 2010 及び 2020 年太湖ブロック別年流入負荷量

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査



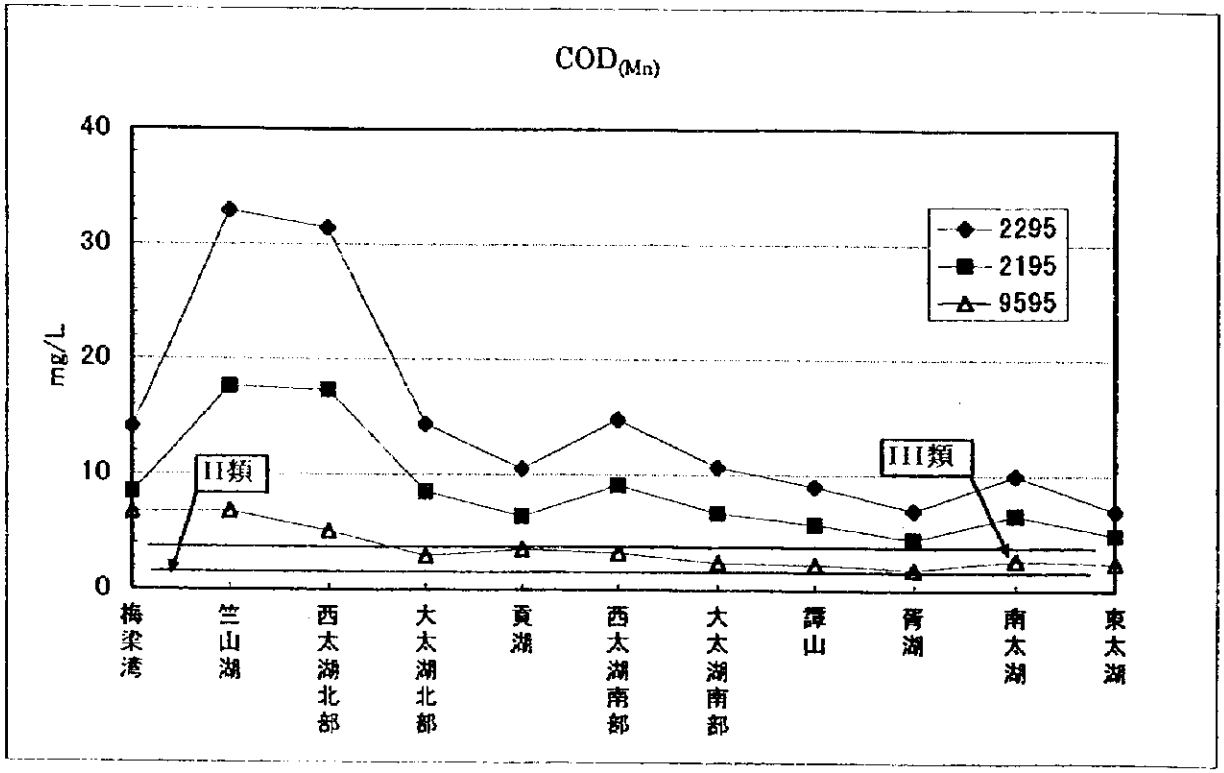
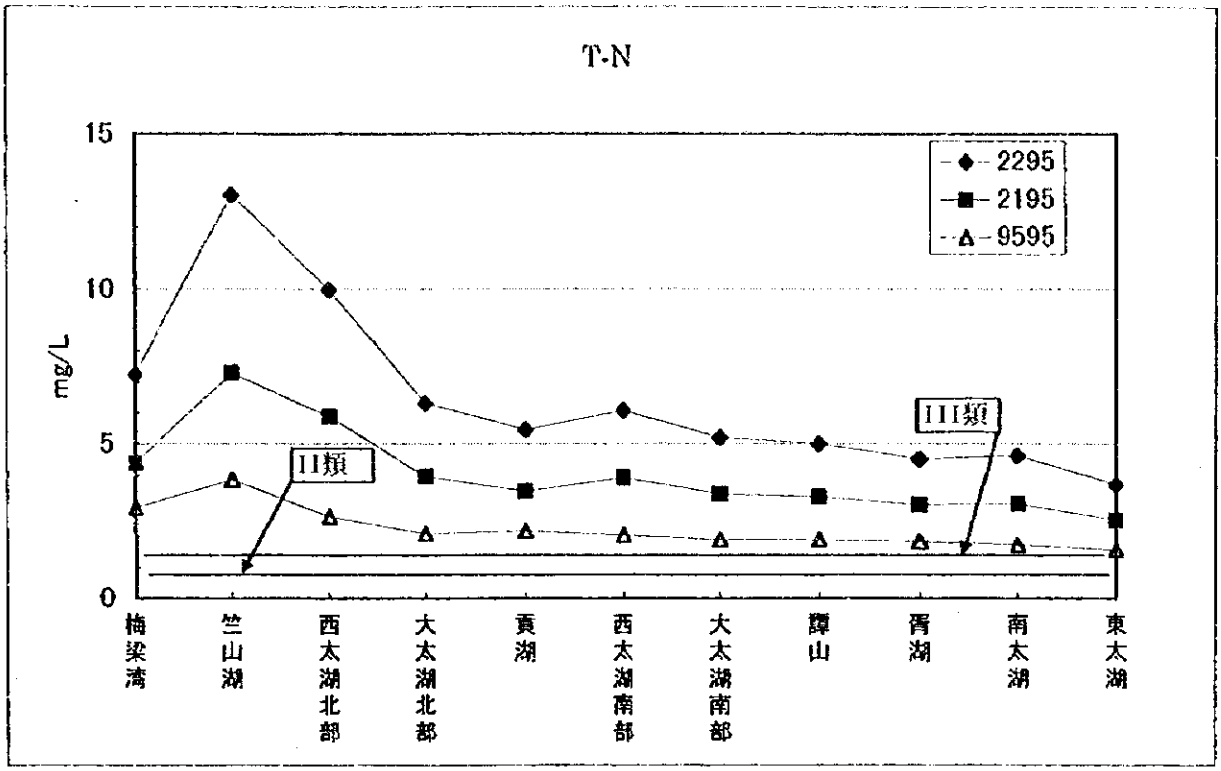


図 6.4.21　2010 及び 2020 年太湖ブロック別水質 (1/2)

中華人民共和国
太湖水環境管理計画調査



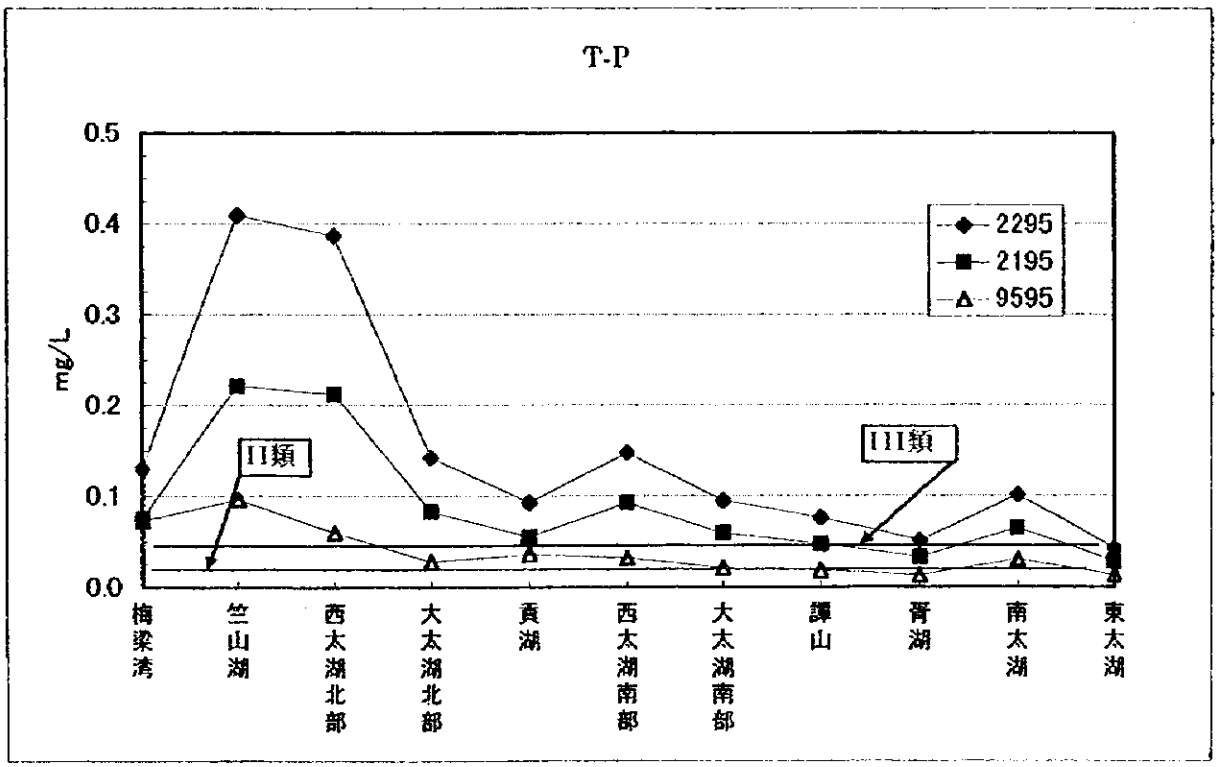


図 6.4.21　2010 及び 2020 年太湖ブロック別水質 (2/2)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

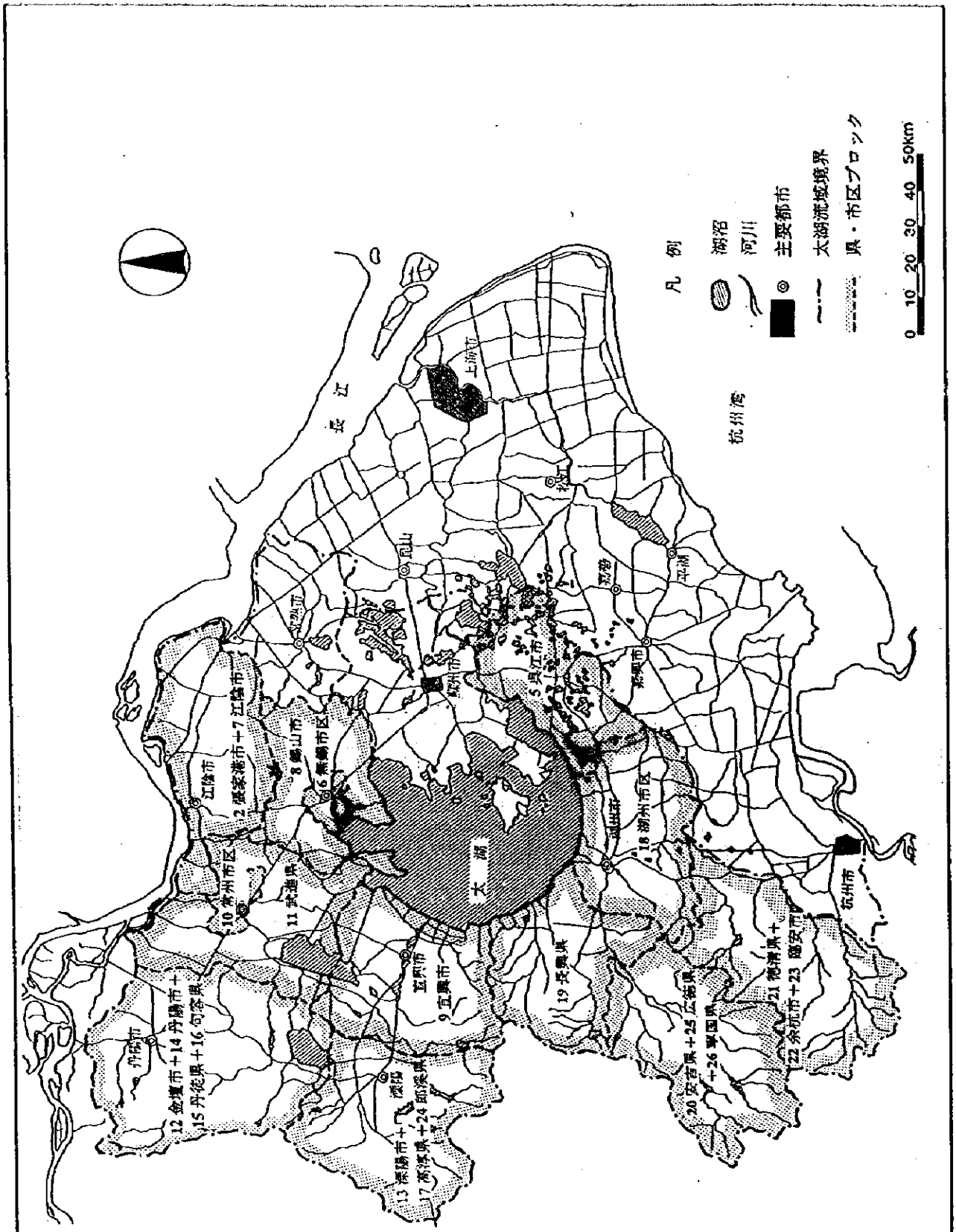
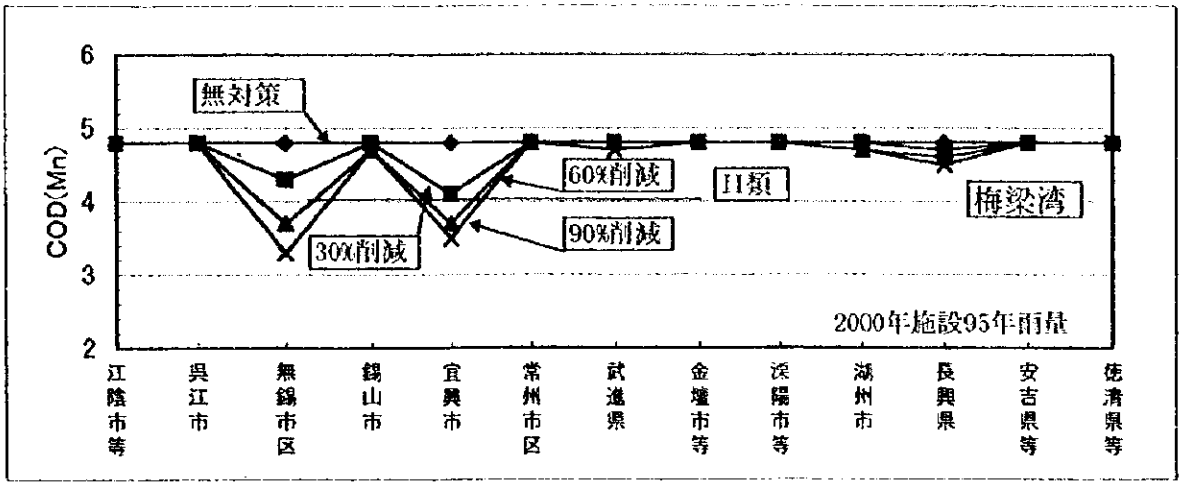
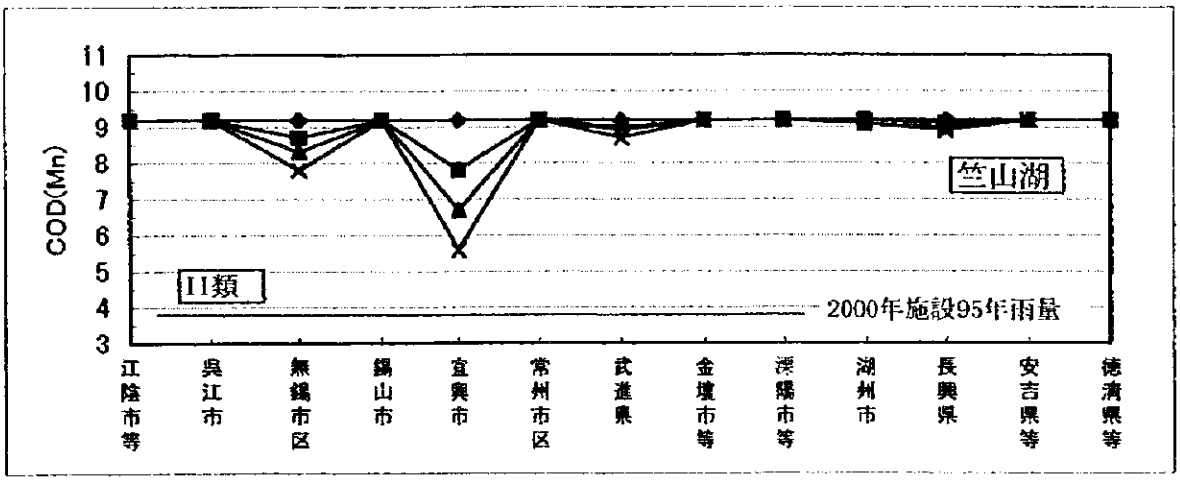


図 6.7.1　排出負荷削減の水質改善効果算定用県・市区ブロック区分

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査





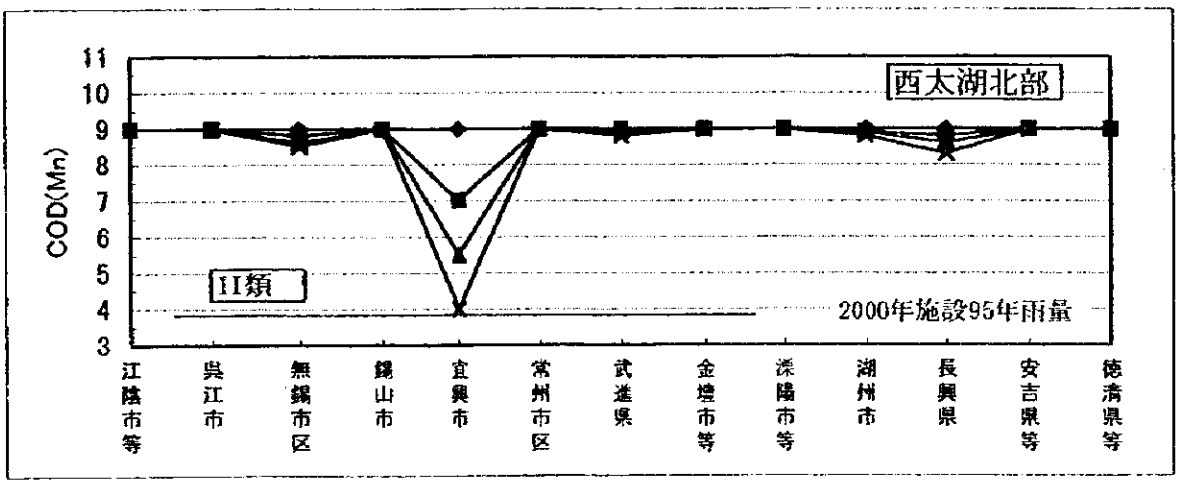
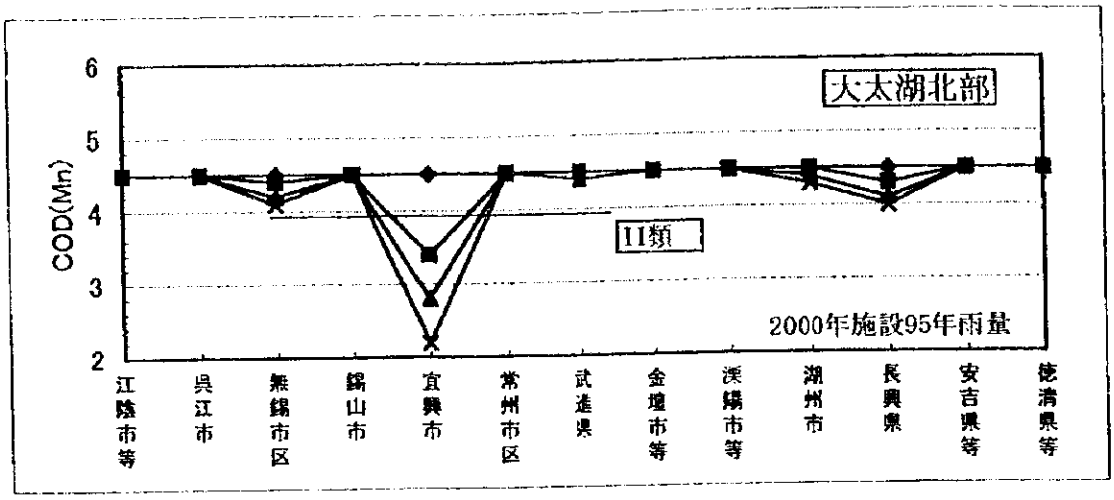
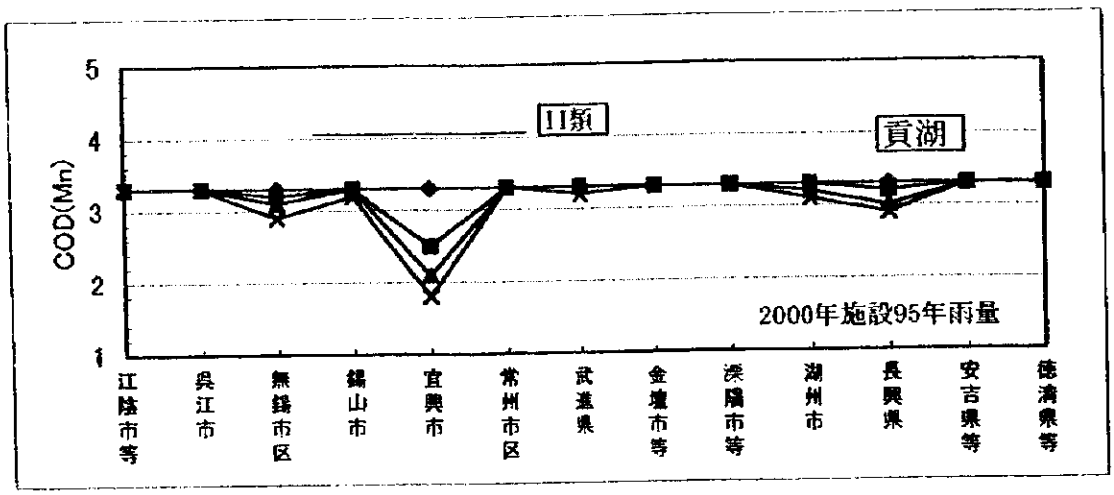


図 6.7.2　県・市区の排出負荷削減による太湖ブロック別 $COD_{(Mn)}$ 濃度改善効果 (1/4)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査





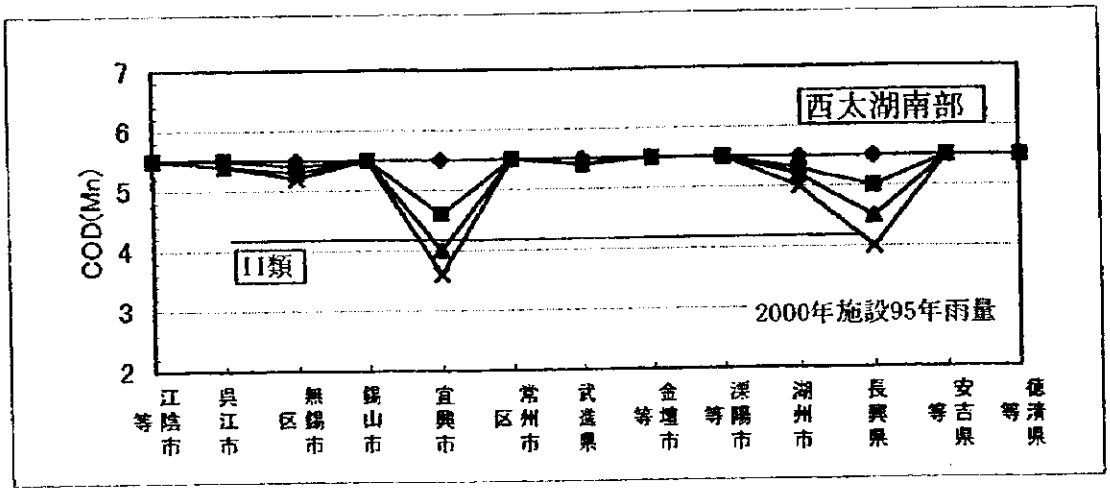
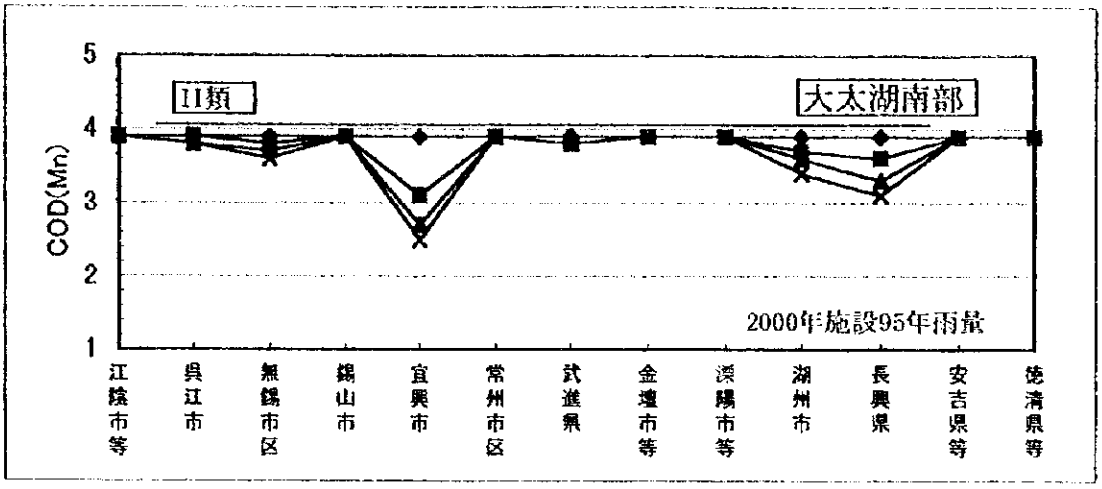
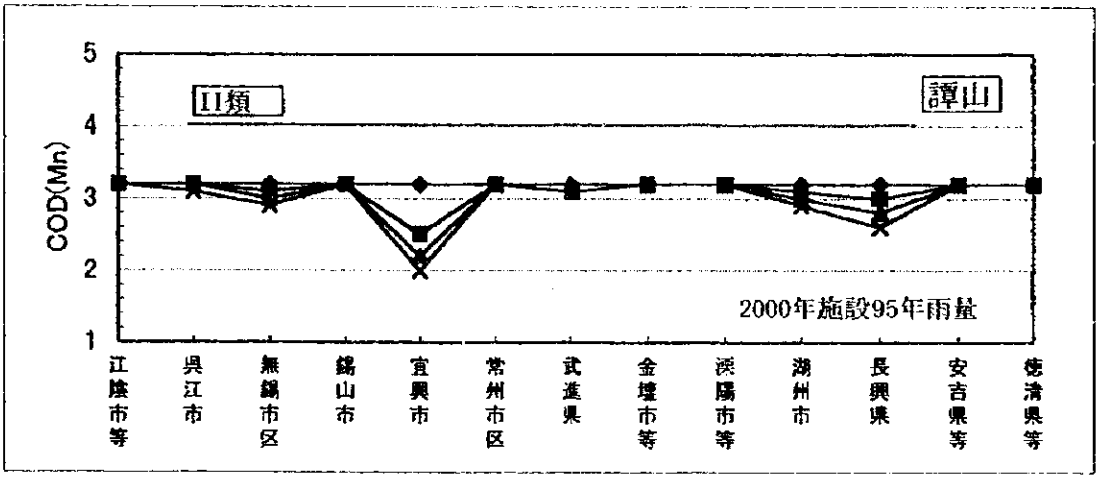


図 6.7.2　県・市区の排出負荷削減による太湖ブロック別 $COD_{(Mn)}$ 濃度改善効果 (2/4)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査





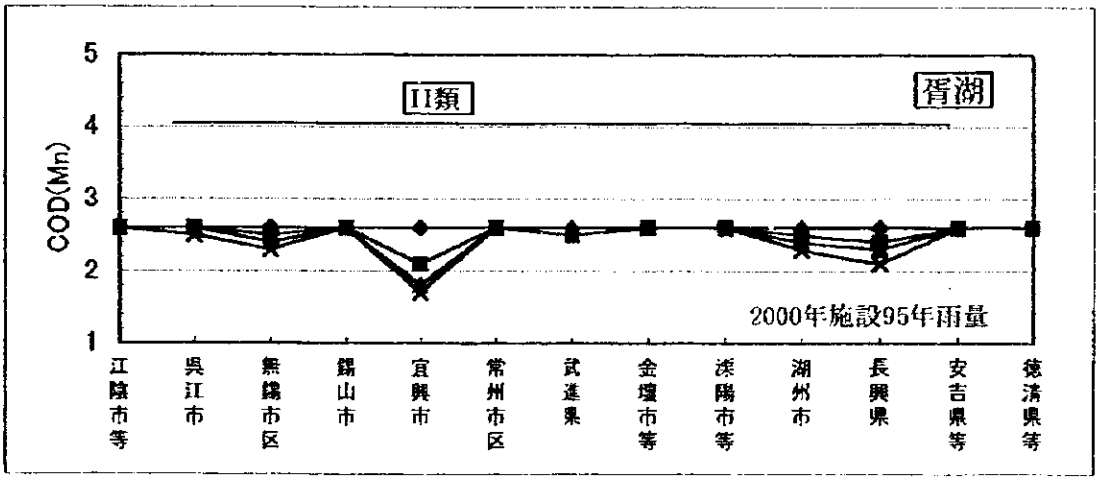
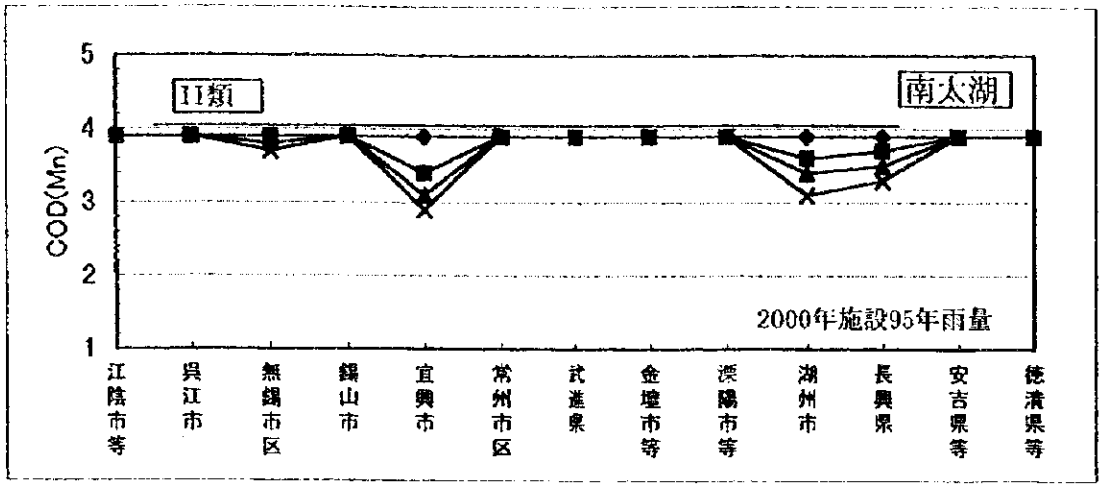


図 6.7.2　県・市区の排出負荷削減による太湖ブロック別 $COD_{(Mn)}$ 濃度改善効果 (3/4)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査



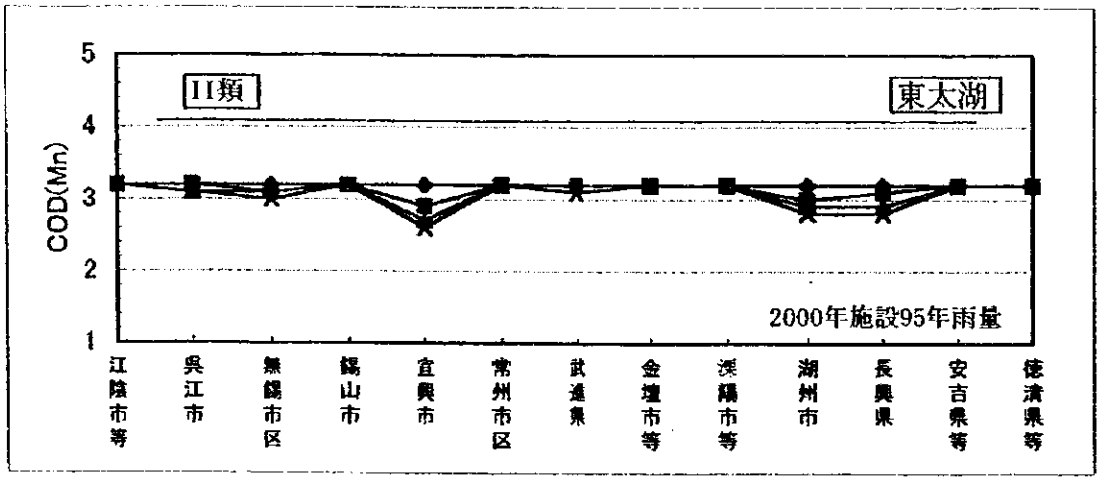
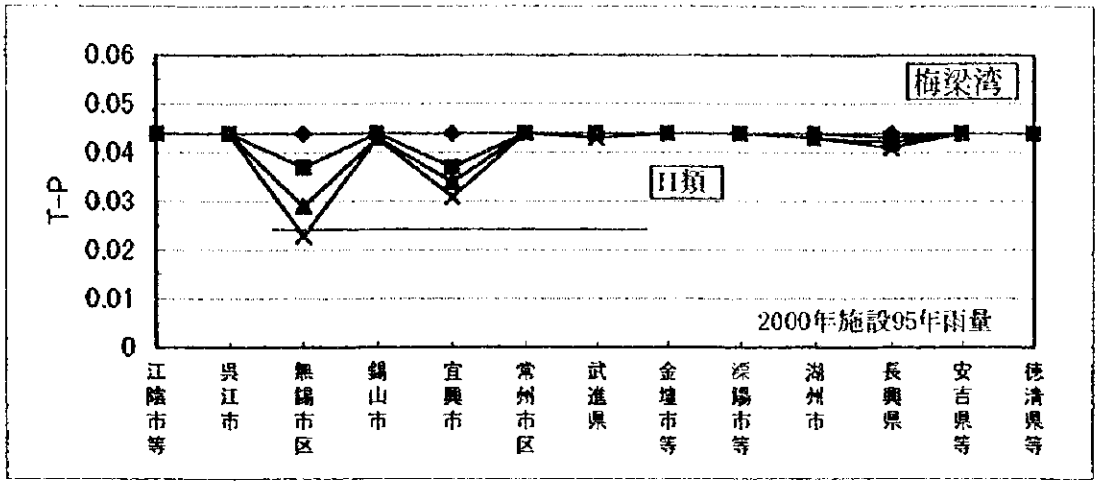
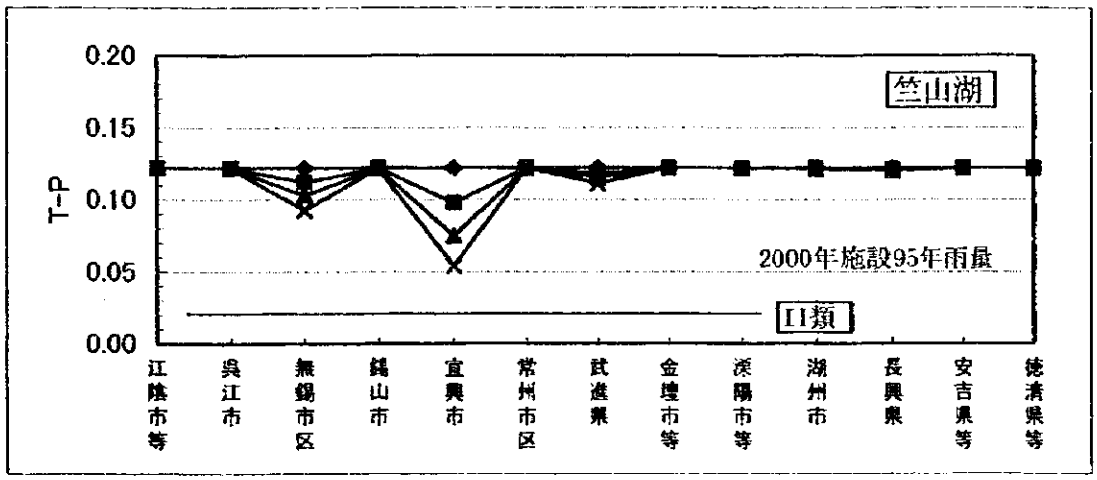


図 6.7.2　県・市区の排出負荷削減による太湖ブロック別 $COD_{(Mn)}$濃度改善効果 (4/4)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査





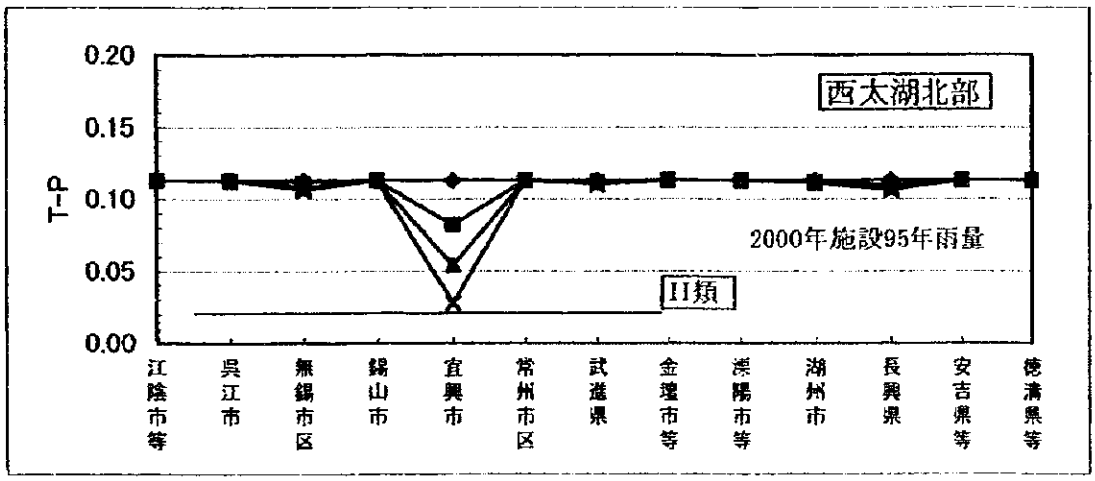
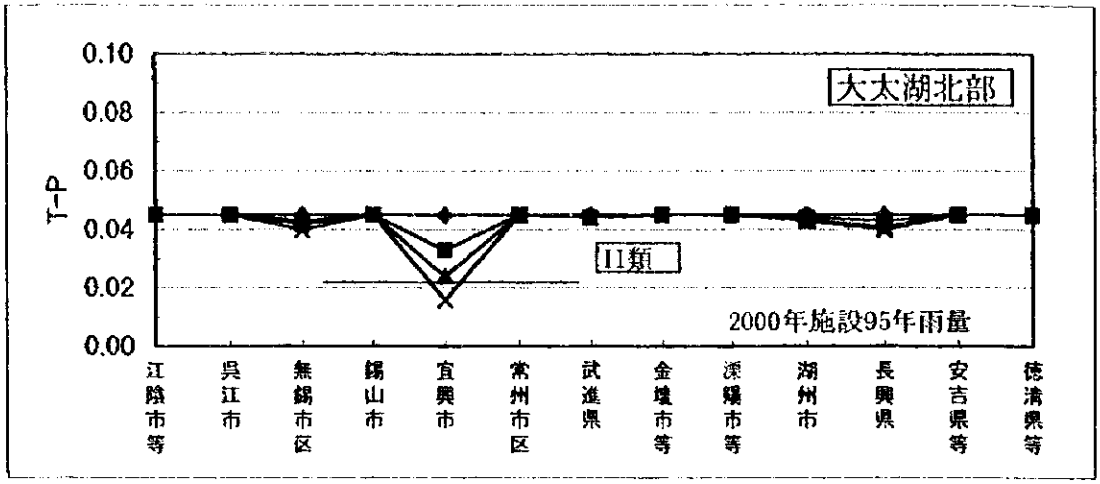
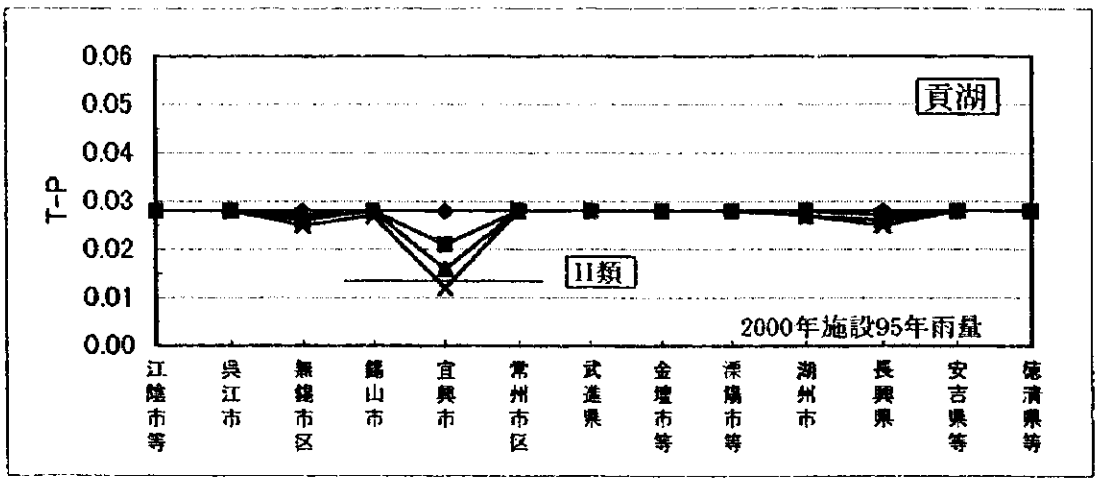


図 6.7.3　県・市区の排出負荷削減による太湖ブロック別 T-P 濃度改善効果 (1/4)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査





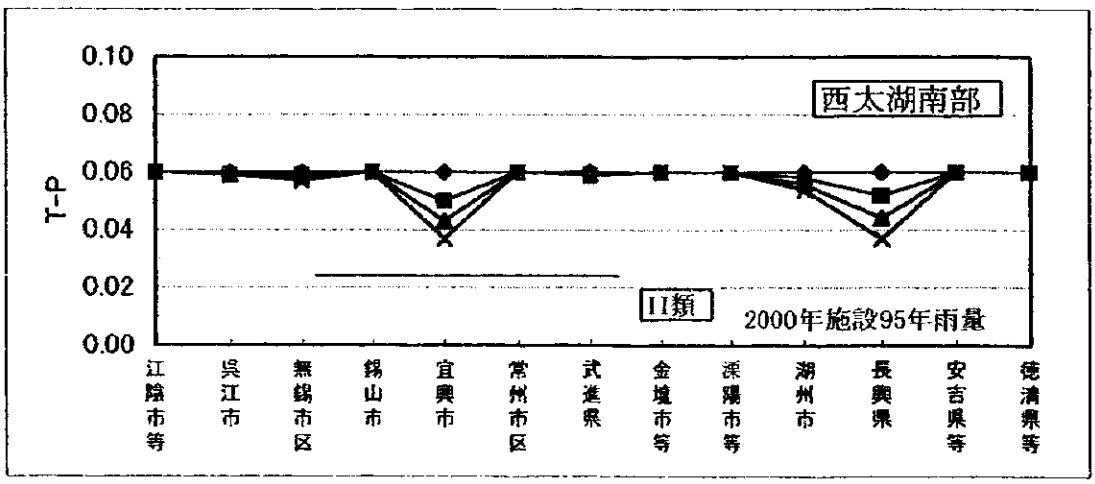
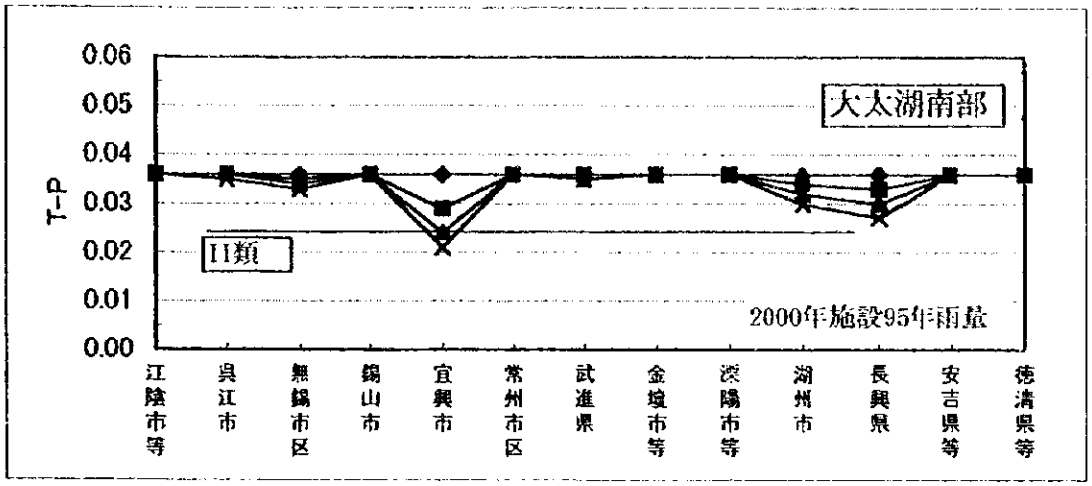
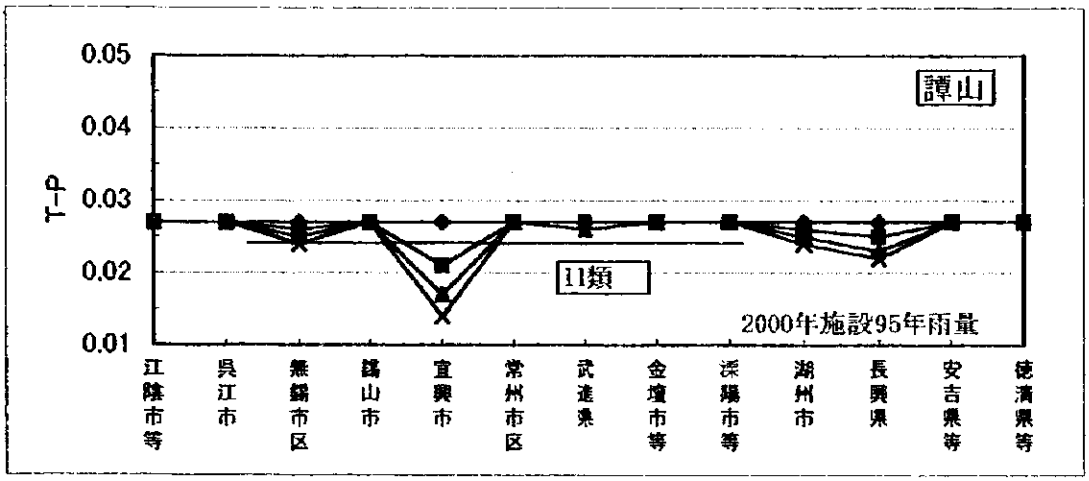


図 6.7.3　県・市区の排出負荷削減による太湖ブロック別 T-P 濃度改善効果 (2/4)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査





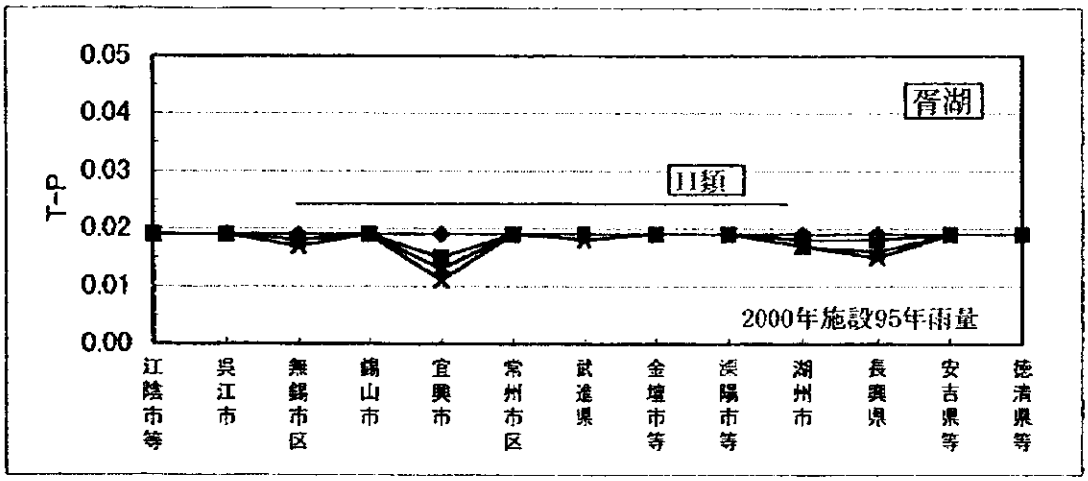
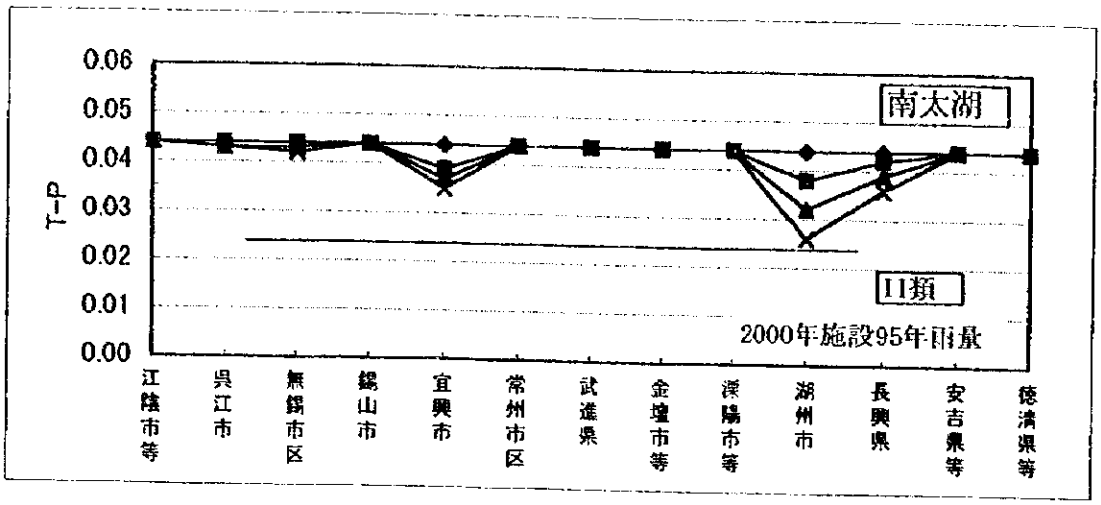


図 6.7.3　県・市区の排出負荷削減による太湖ブロック別 T-P 濃度改善効果 (3/4)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査



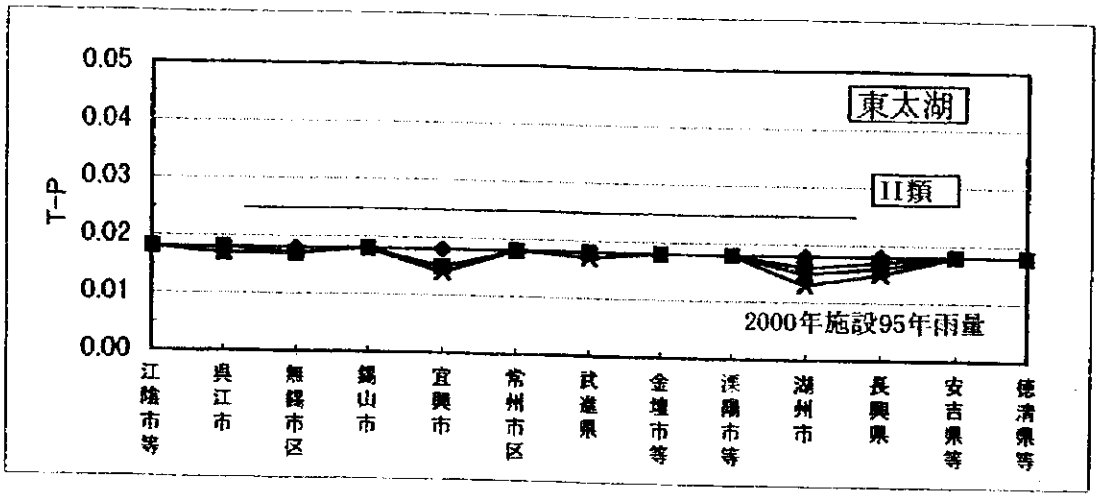
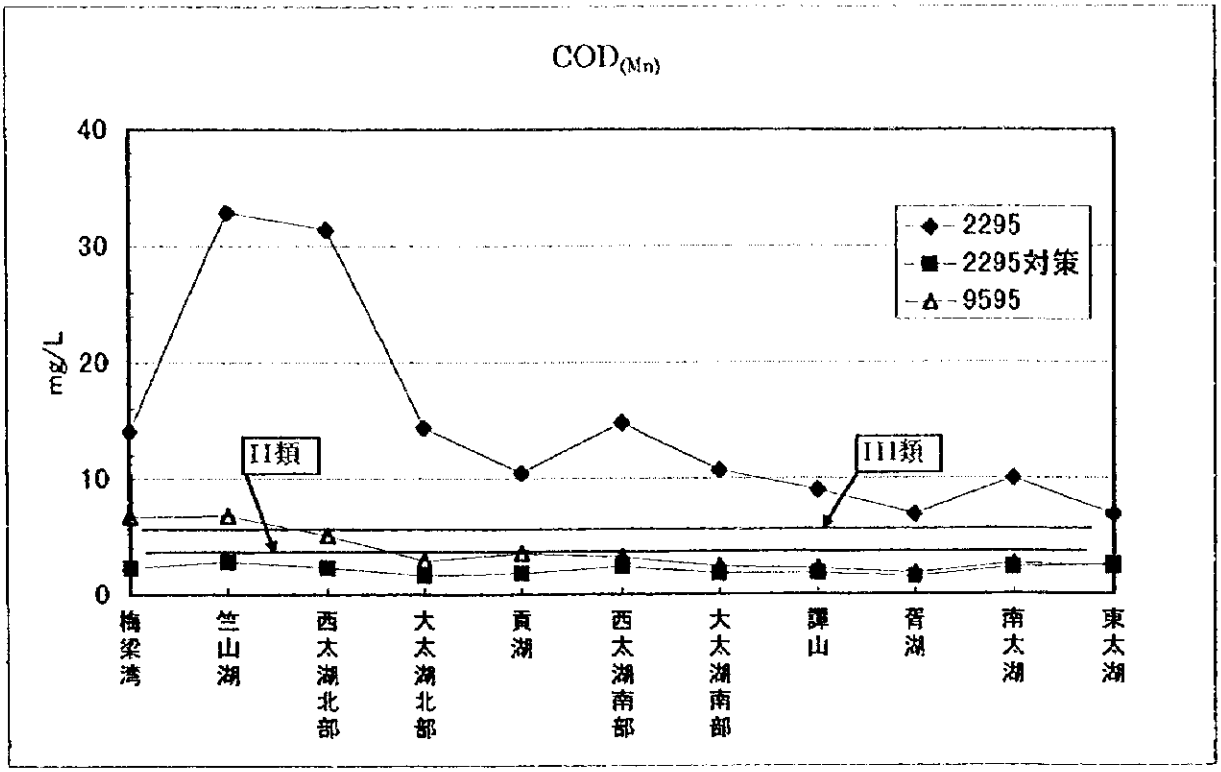
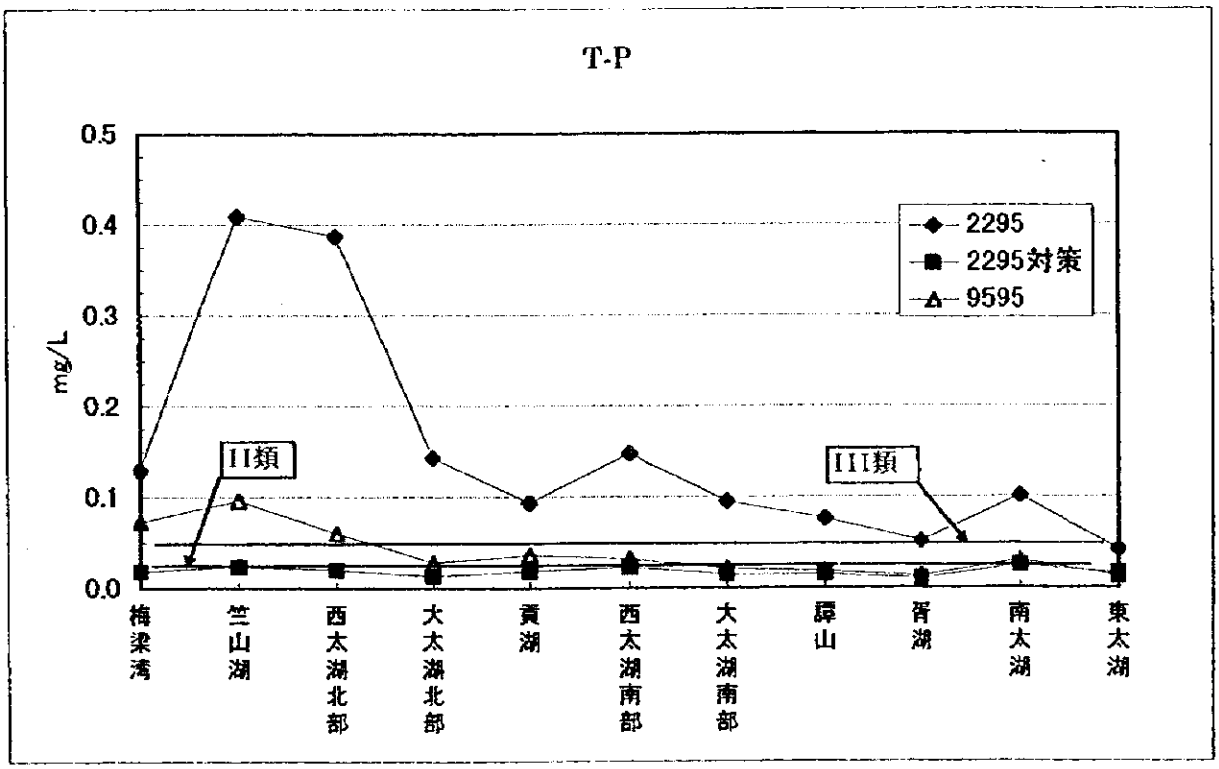


図 6.7.3　県・市区の排出負荷削減による太湖ブロック別 T-P 濃度改善効果 (4/4)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査





(注) 2020年対策における排出負荷削減率：無錫市区：90%、武進県南部：70%、宜興市：95%
長興県：70%、 湖州市：80%

図 6.7.4 2020 年における水質基準 II 類達成のための県・市区の排出負荷削減率

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

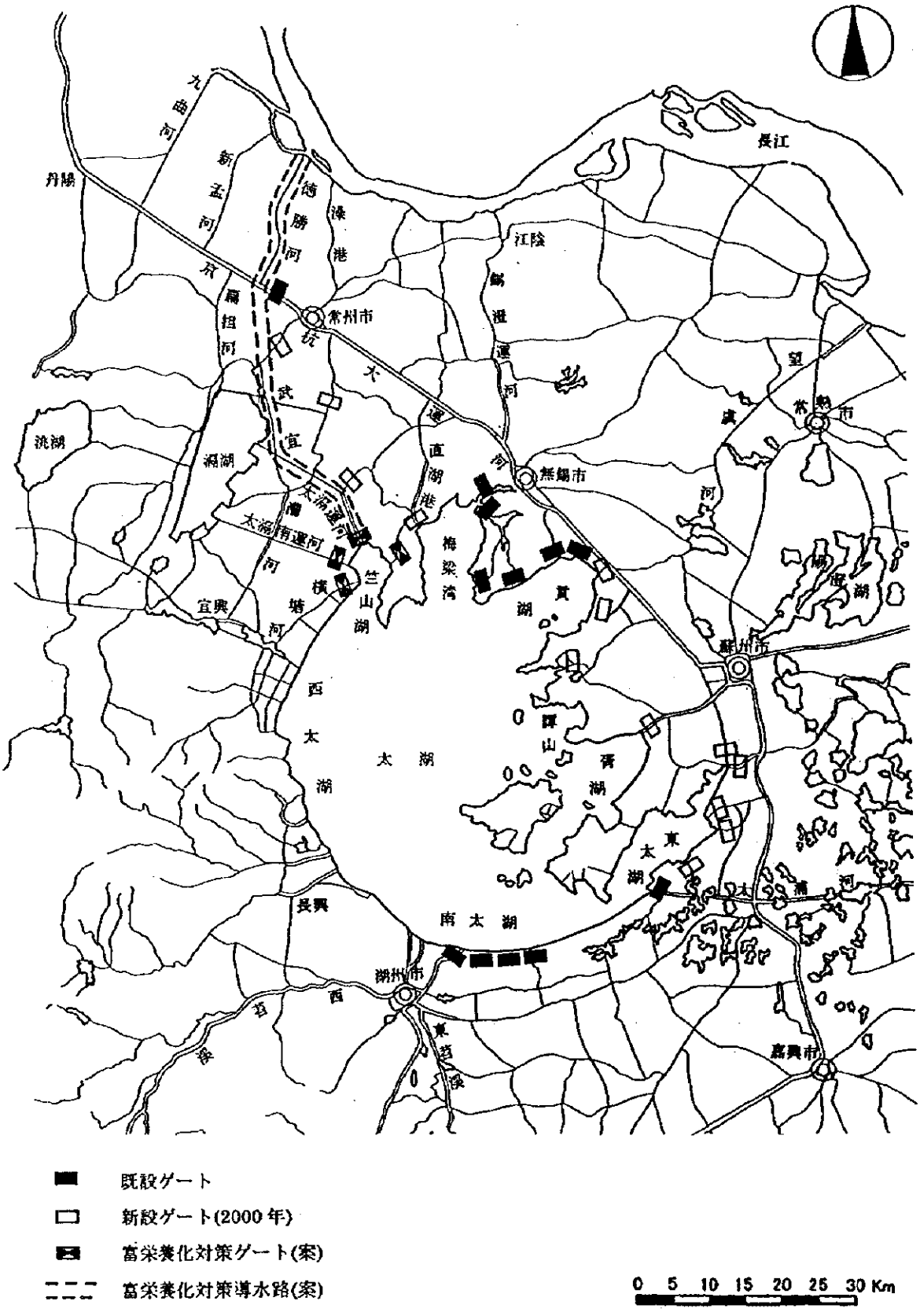
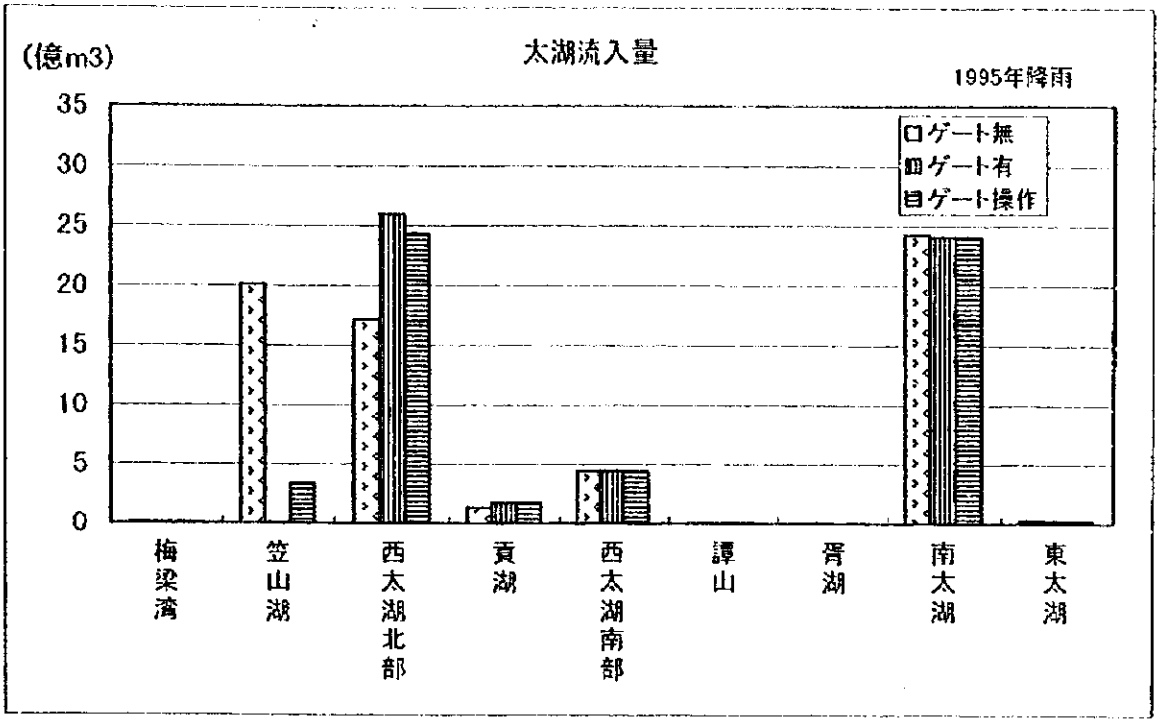


図 6.7.5 既存及び計画ゲート位置と水理的富栄養化防止対策案	中華人民共和国 太湖水環境管理計画調査



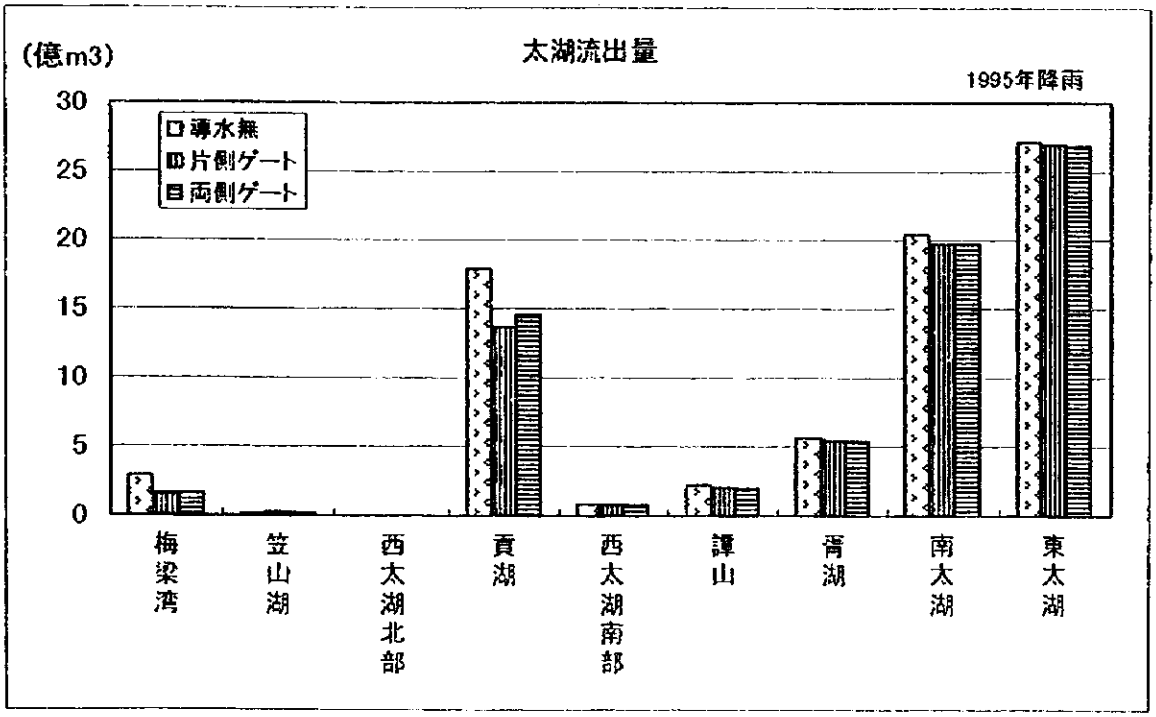
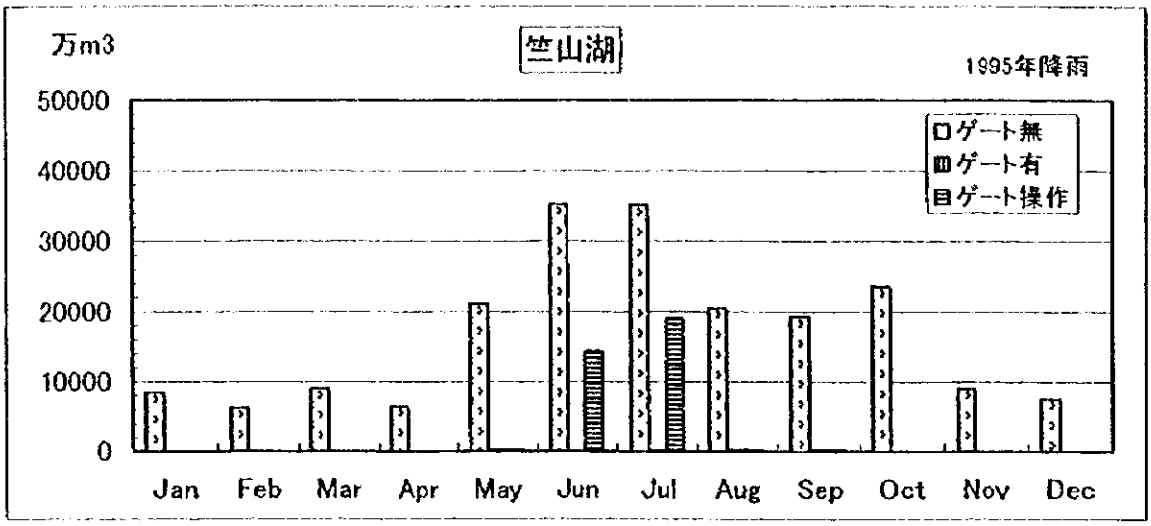


図 6.7.6　竺山湖流入河川ゲート設置による年流入流出量の変化

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査



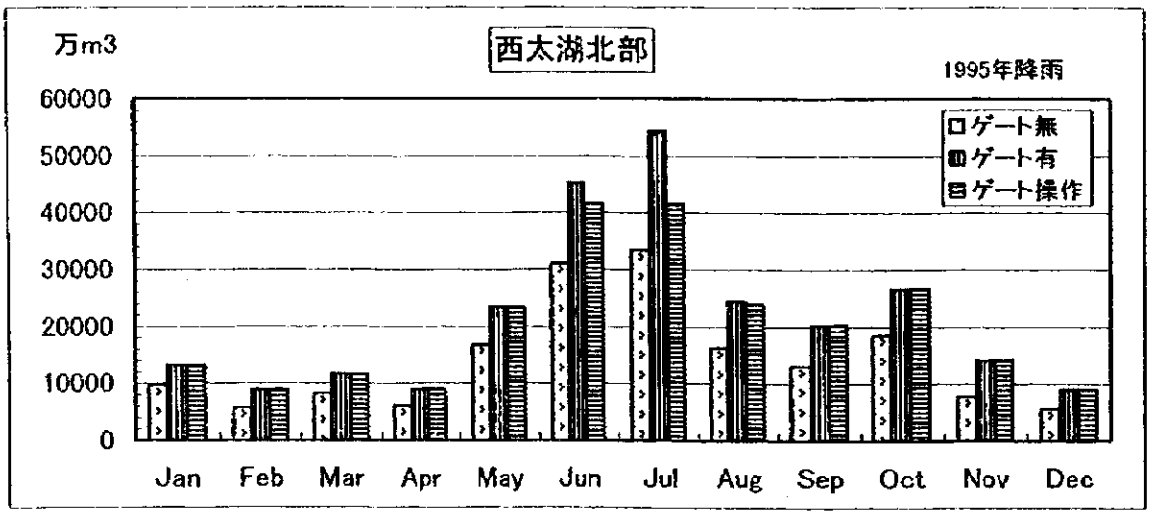


図 6.7.7　竺山湖流入河川ゲート設置による月流入流出量の変化

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

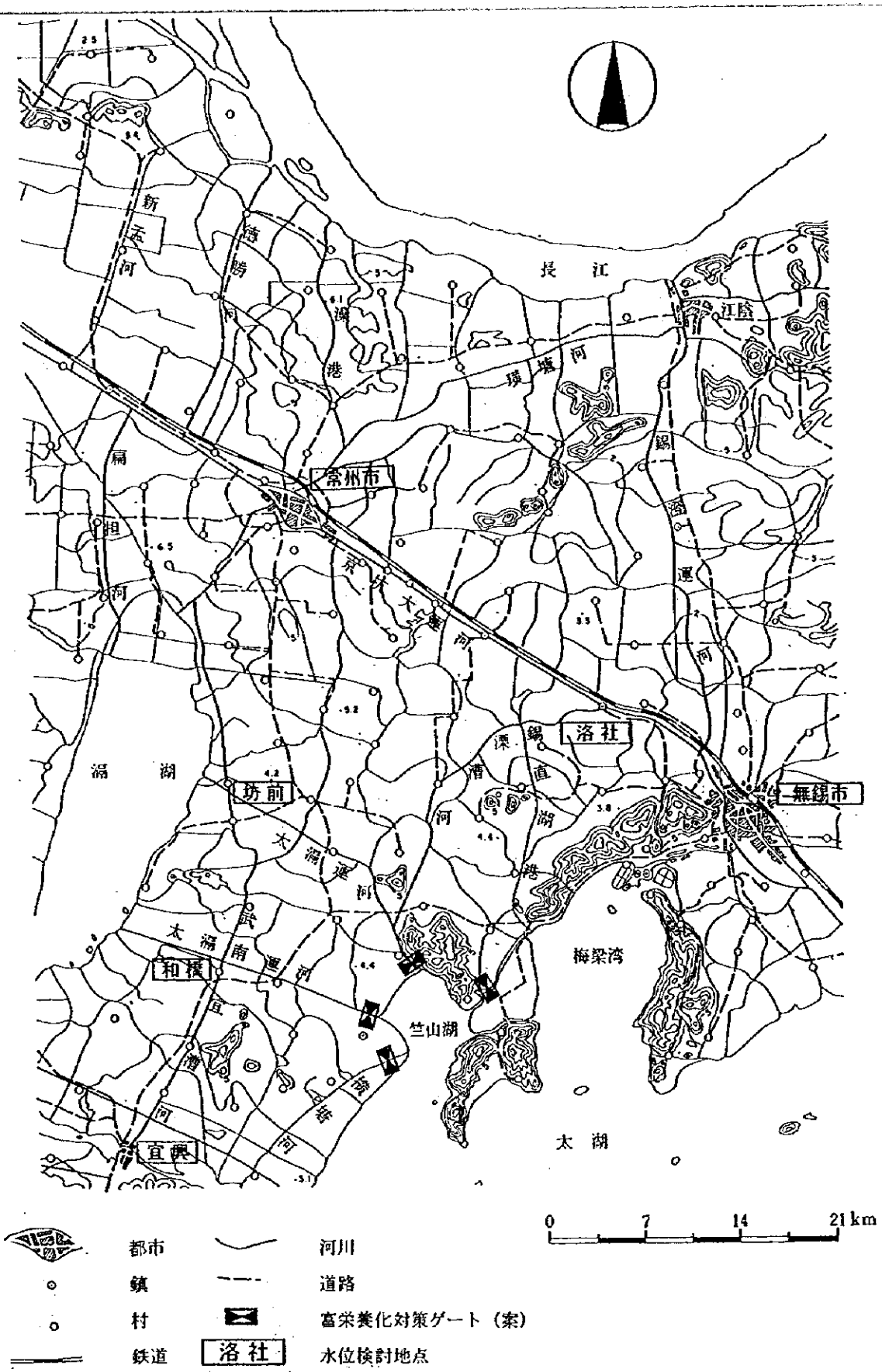


図 6.7.8 竺山湖流入河川ゲート設置による水位上昇検討地点

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

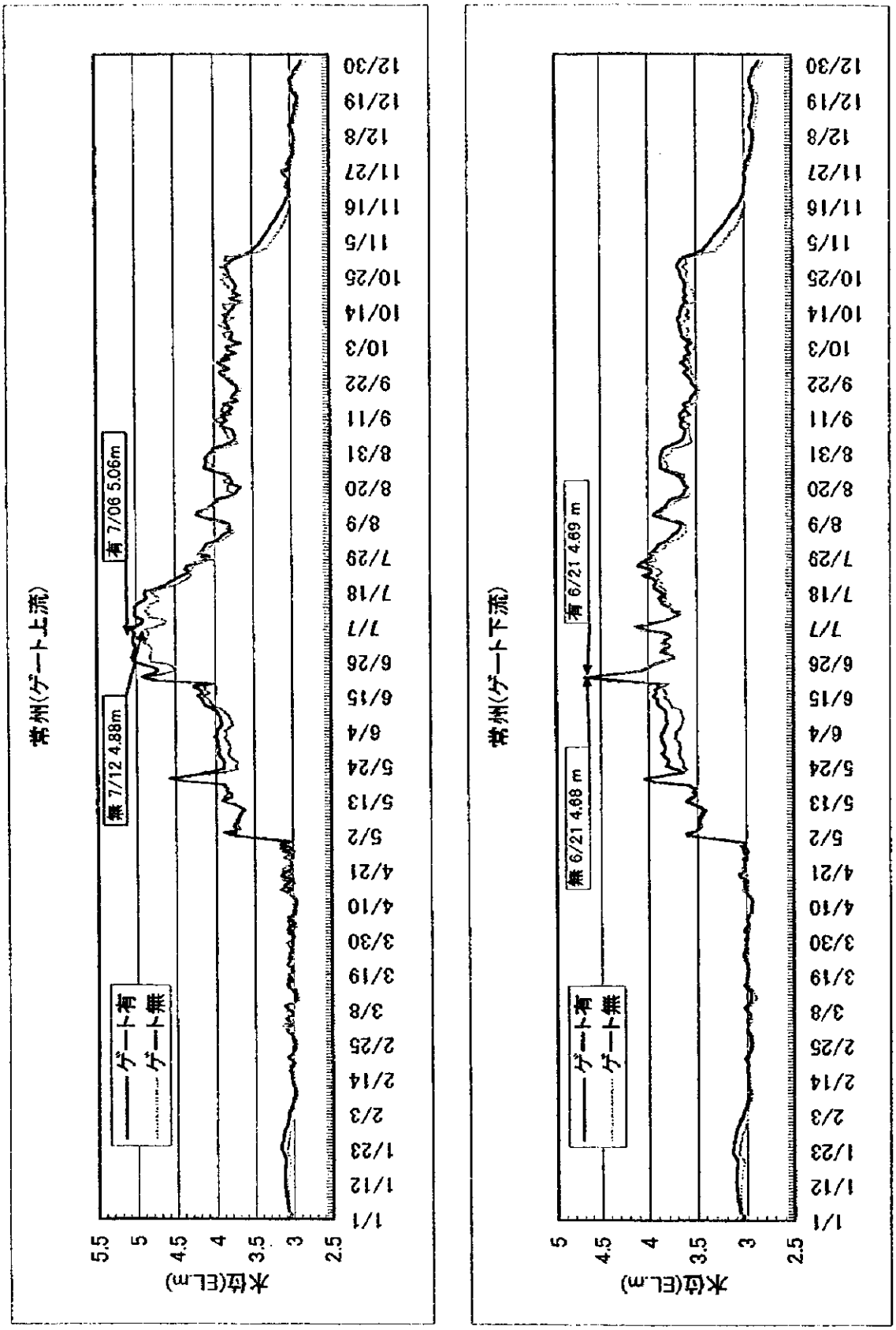


図 6.7.9　竺山湖流入河川ゲート設置による水位上昇 (1/4)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

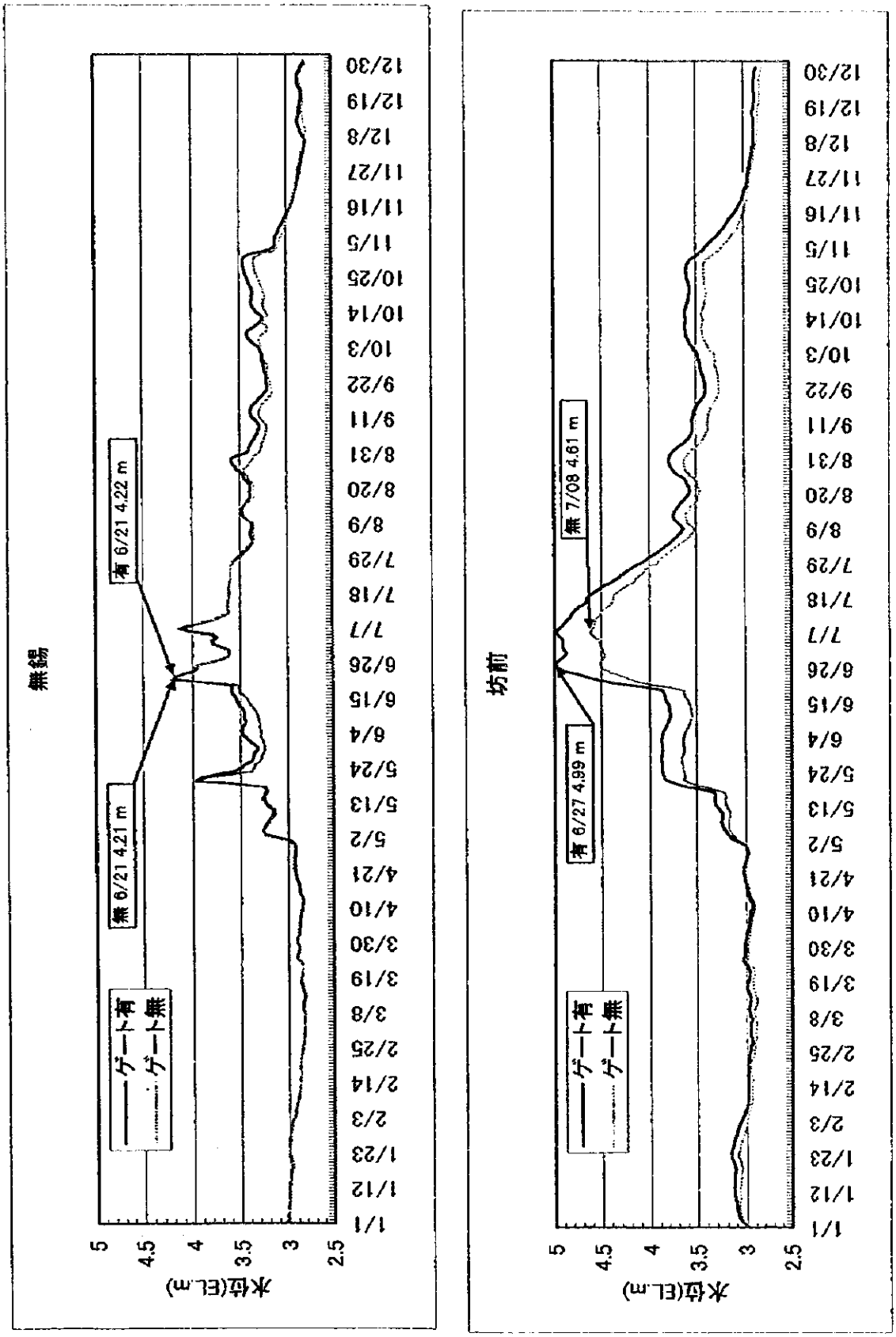


図 6.7.9　竺山湖流入河川ゲート設置による水位上昇 (2/4)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

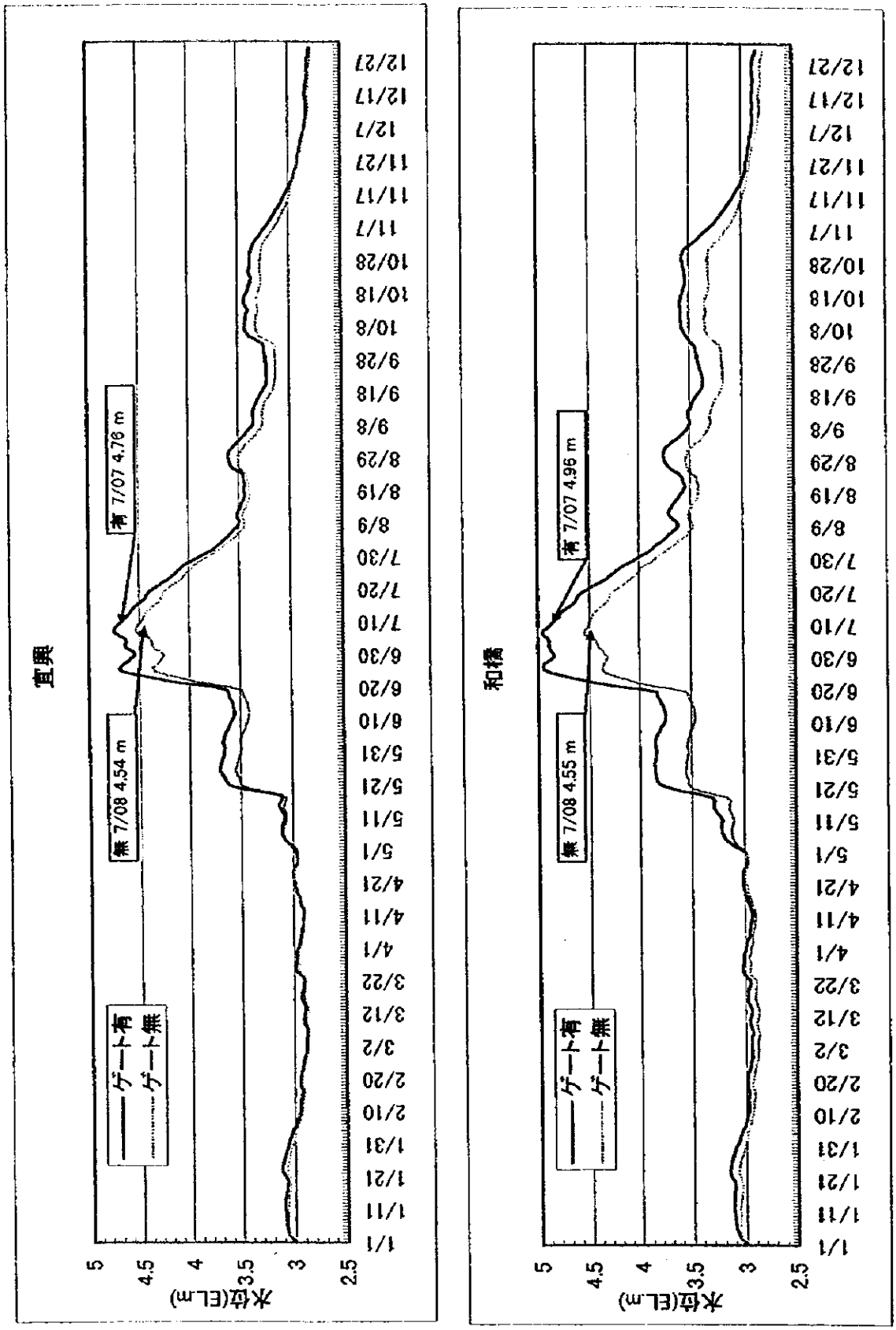


図 6.7.9　竺山湖流入河川ゲート設置による水位上昇 (3/4)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

国際航業(株)+(株)建設技術研究所

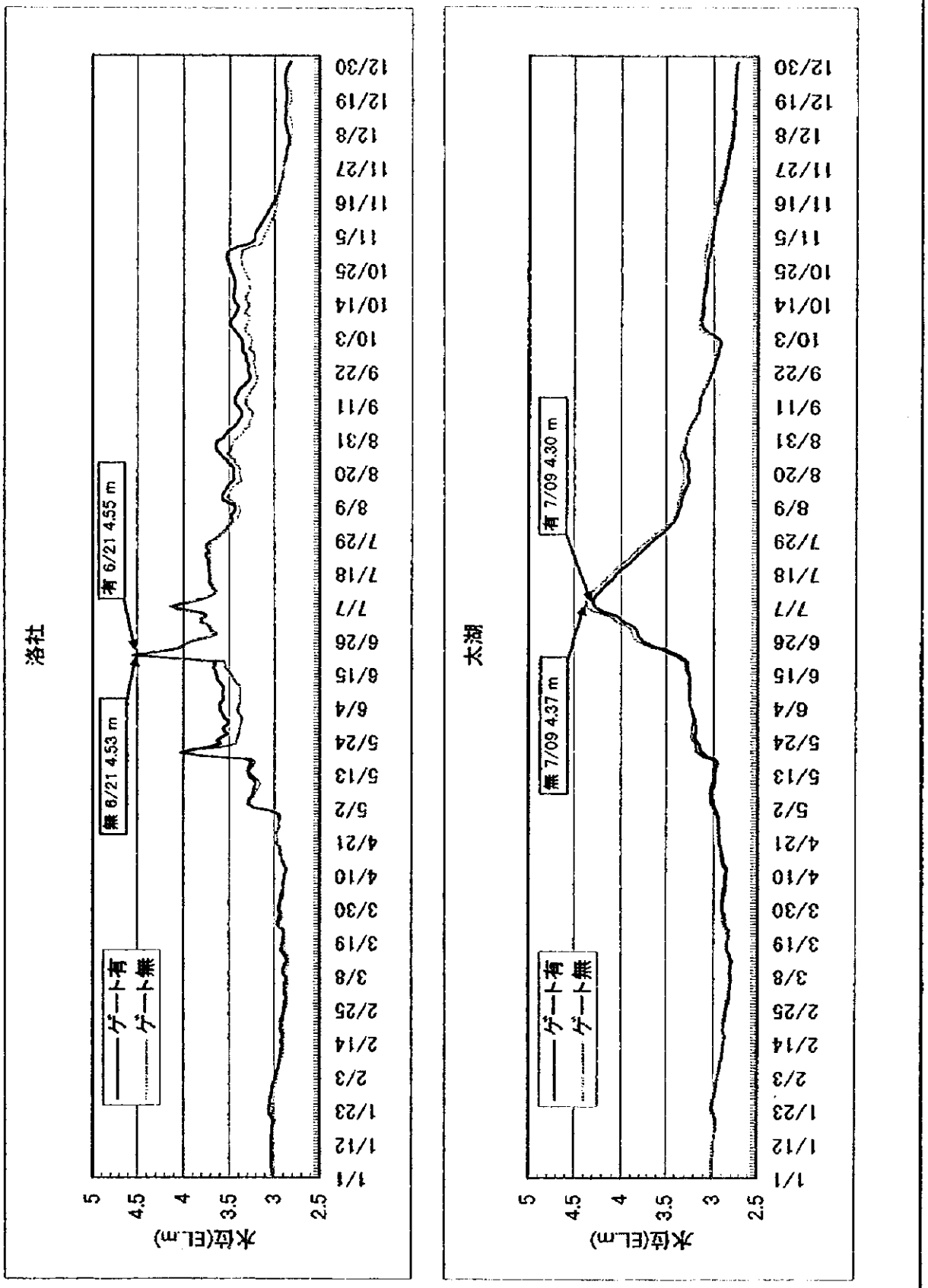
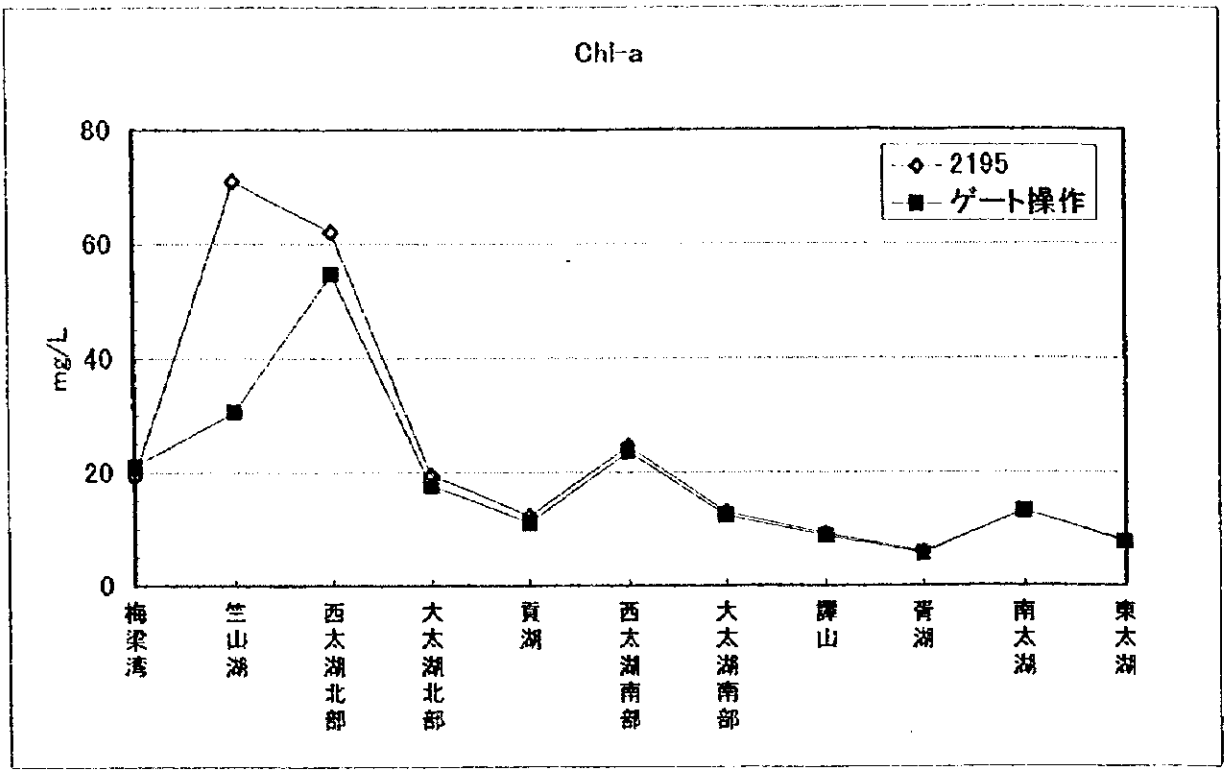


図 6.7.9　竺山湖流入河川ゲート設置による水位上昇 (4/4)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査



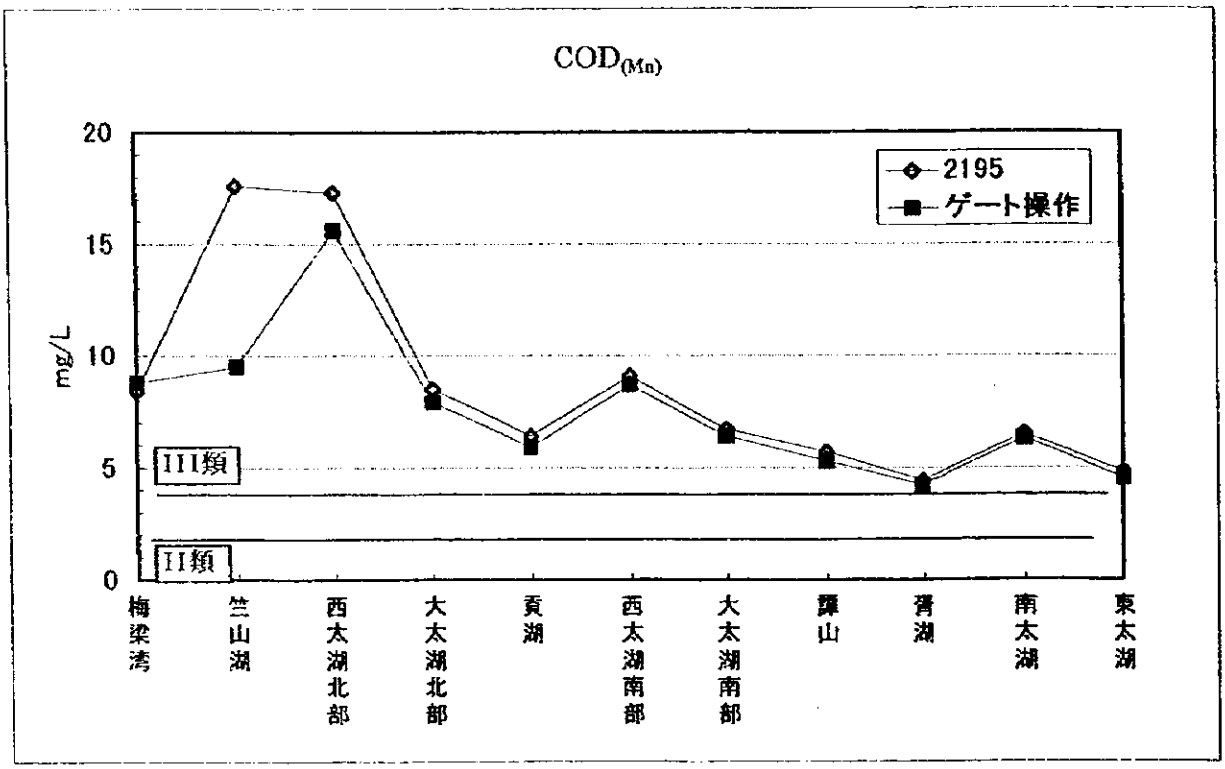
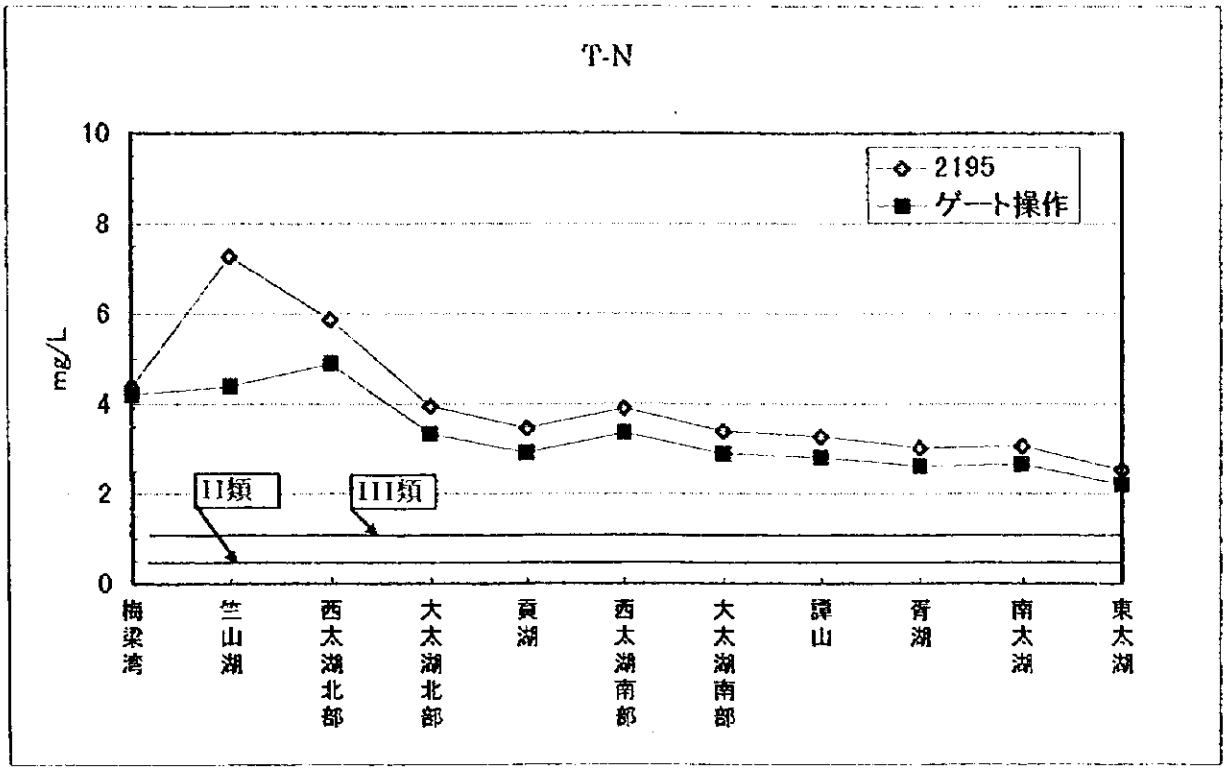


図 6.7.10　2010 年竺山湖ゲートによる水質改善効果 (1/2)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査



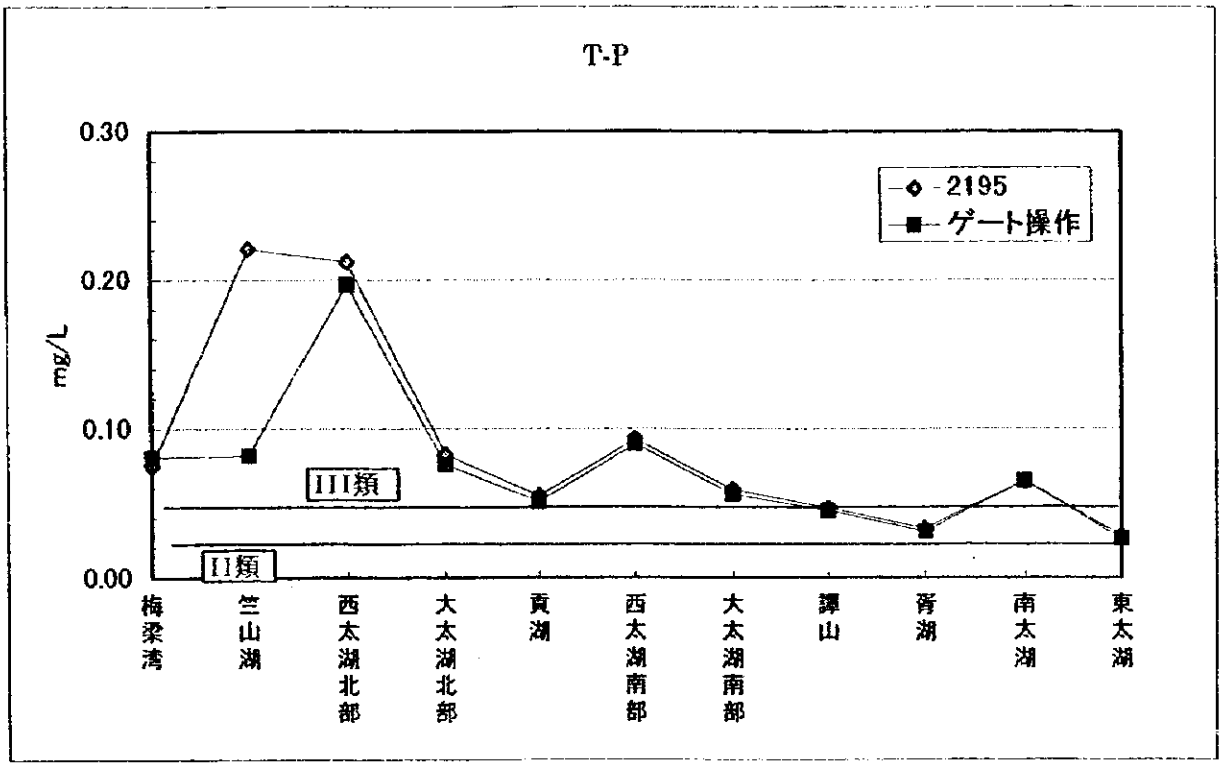
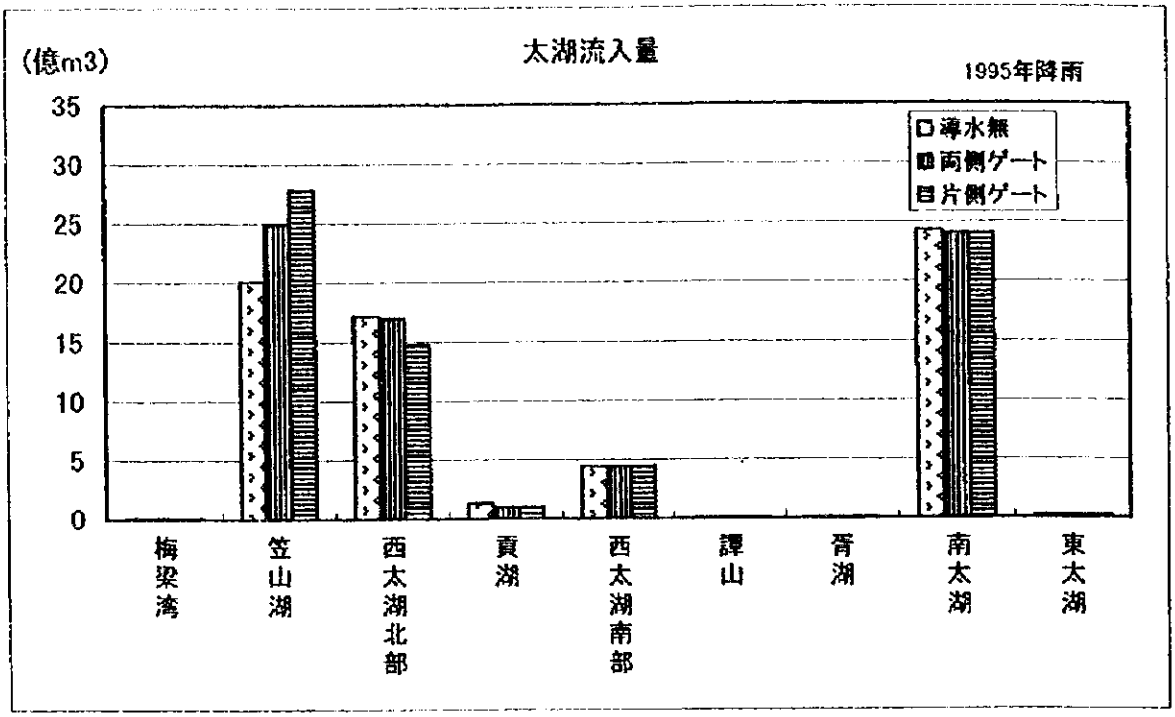


図 6.7.10　2010 年竺山湖ゲートによる水質改善効果 (2/2)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査



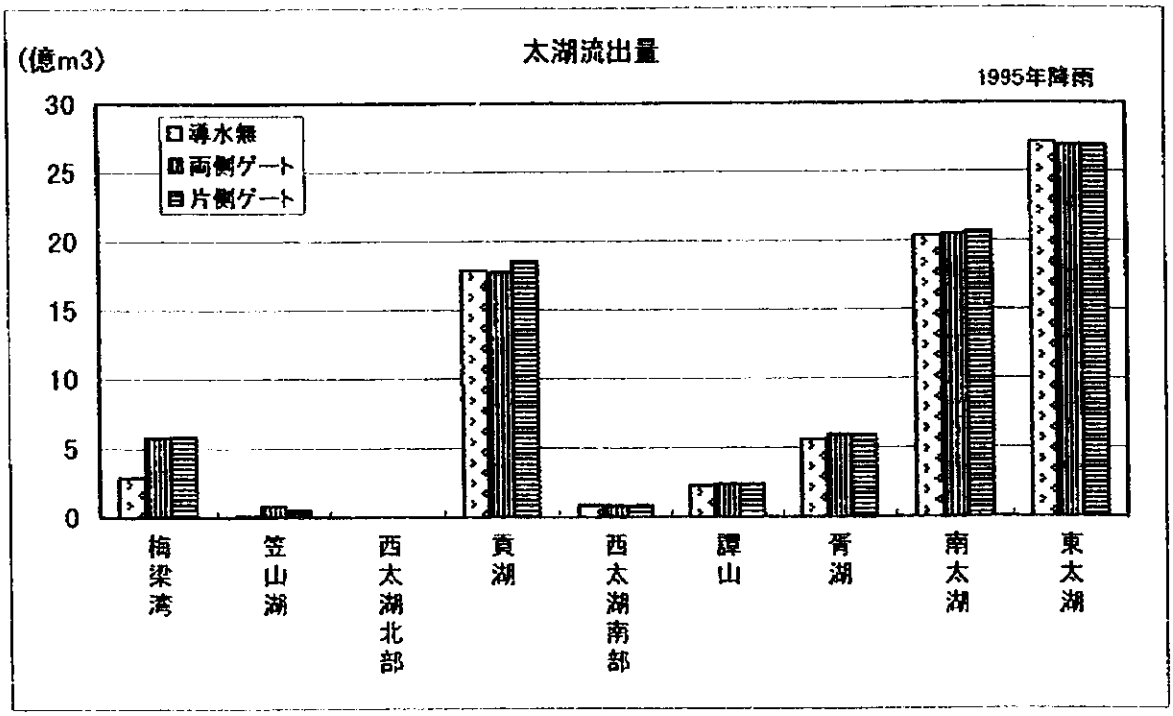
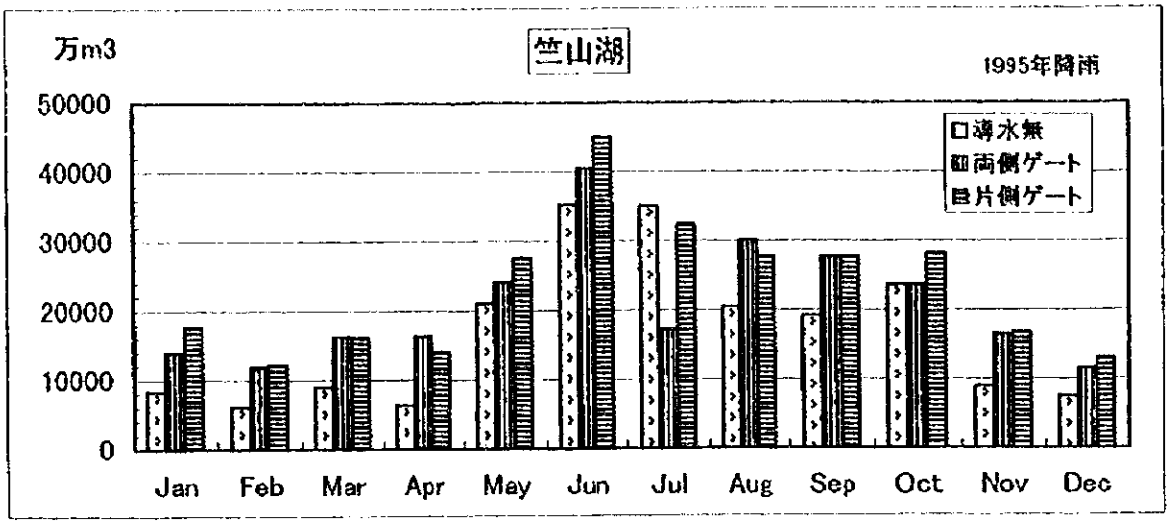


図 6.7.11　長江導水における太湖ブロック別年流入・流出水量

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査



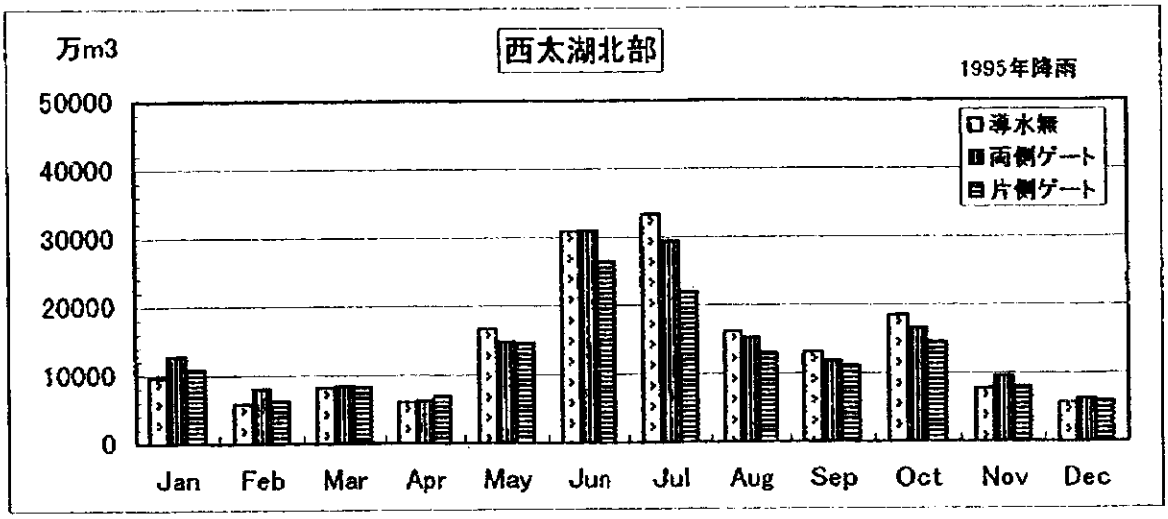


図 6.7.12　長江導水における主要太湖ブロック別月流入水量

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

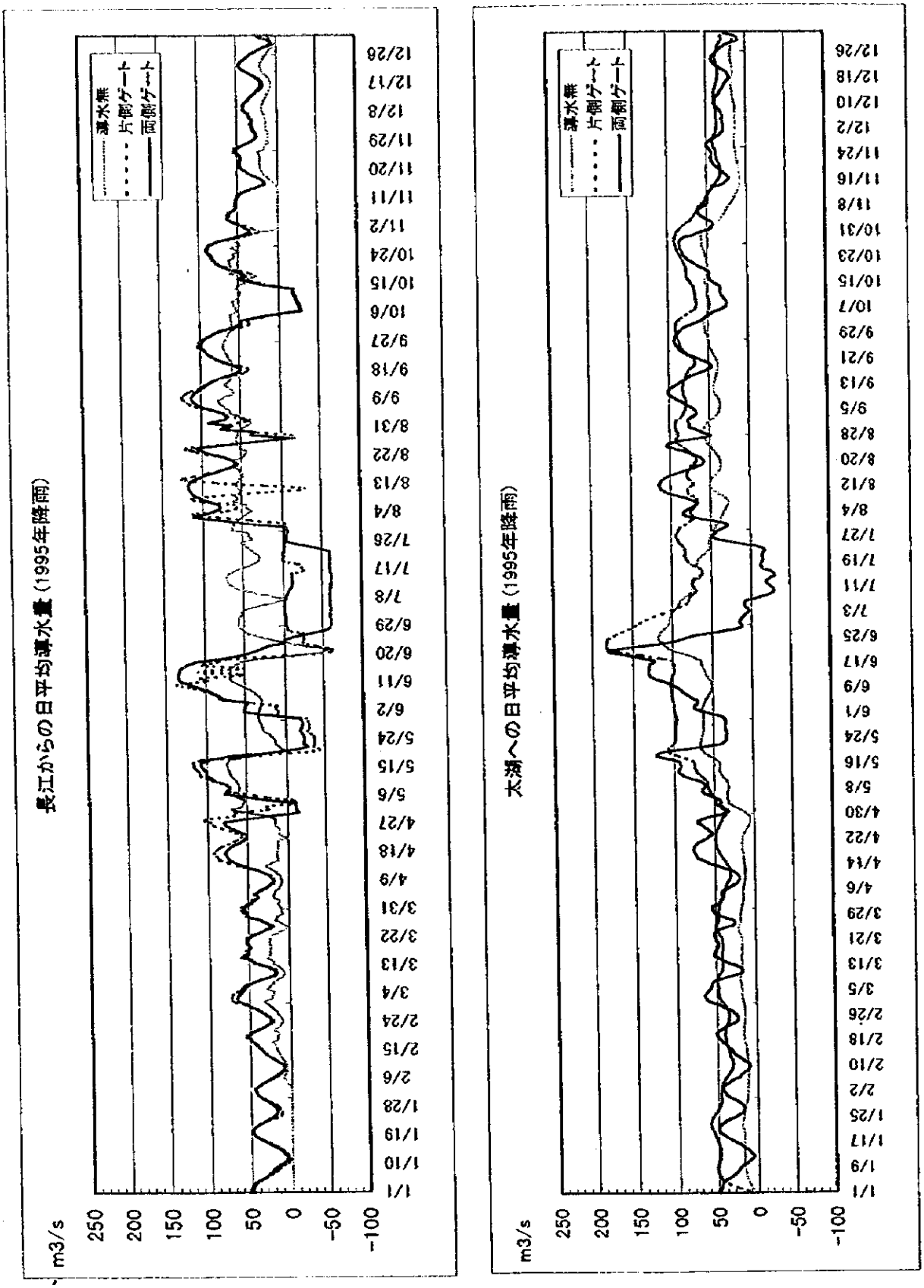
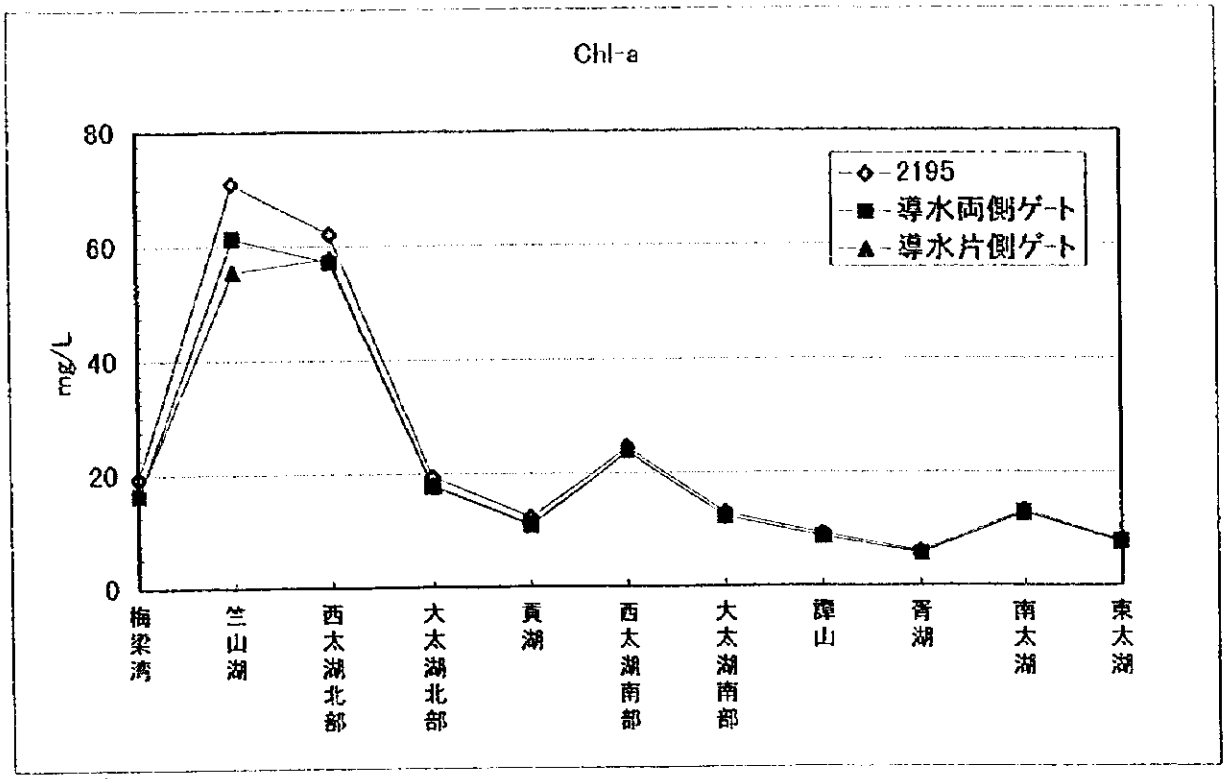


図 6.7.13　日平均導水量

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査



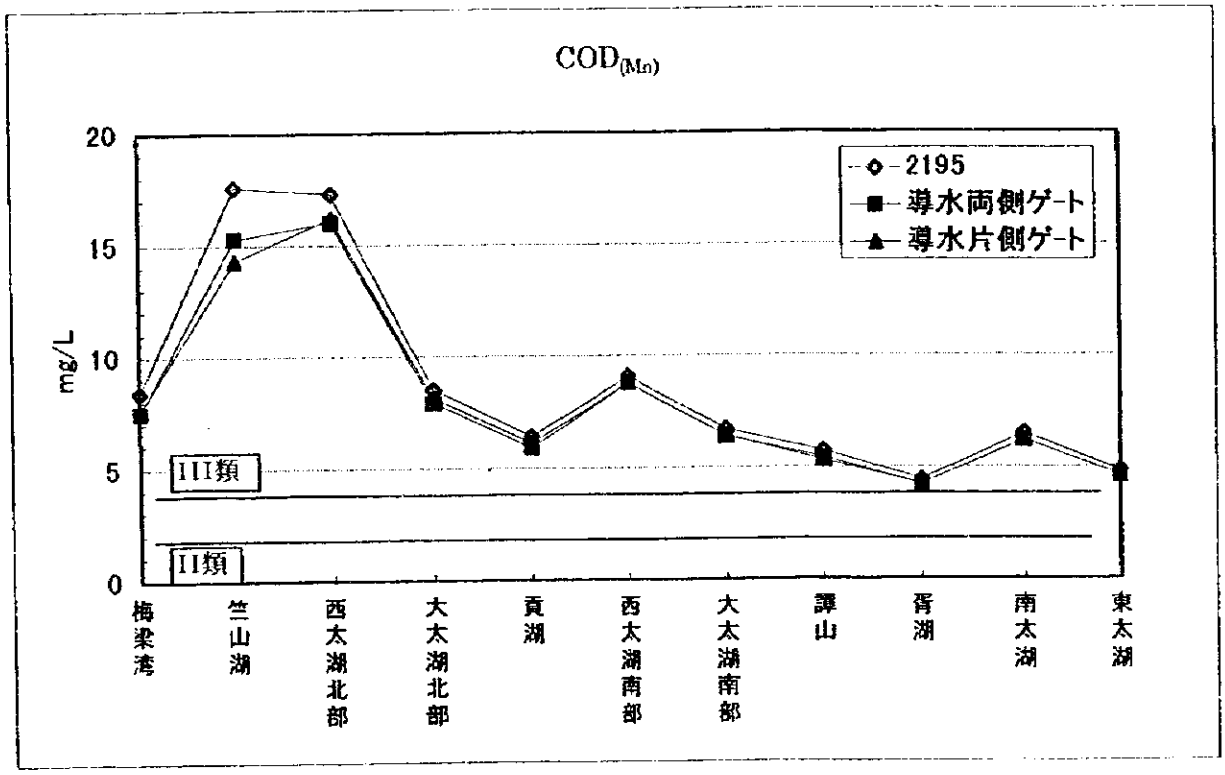
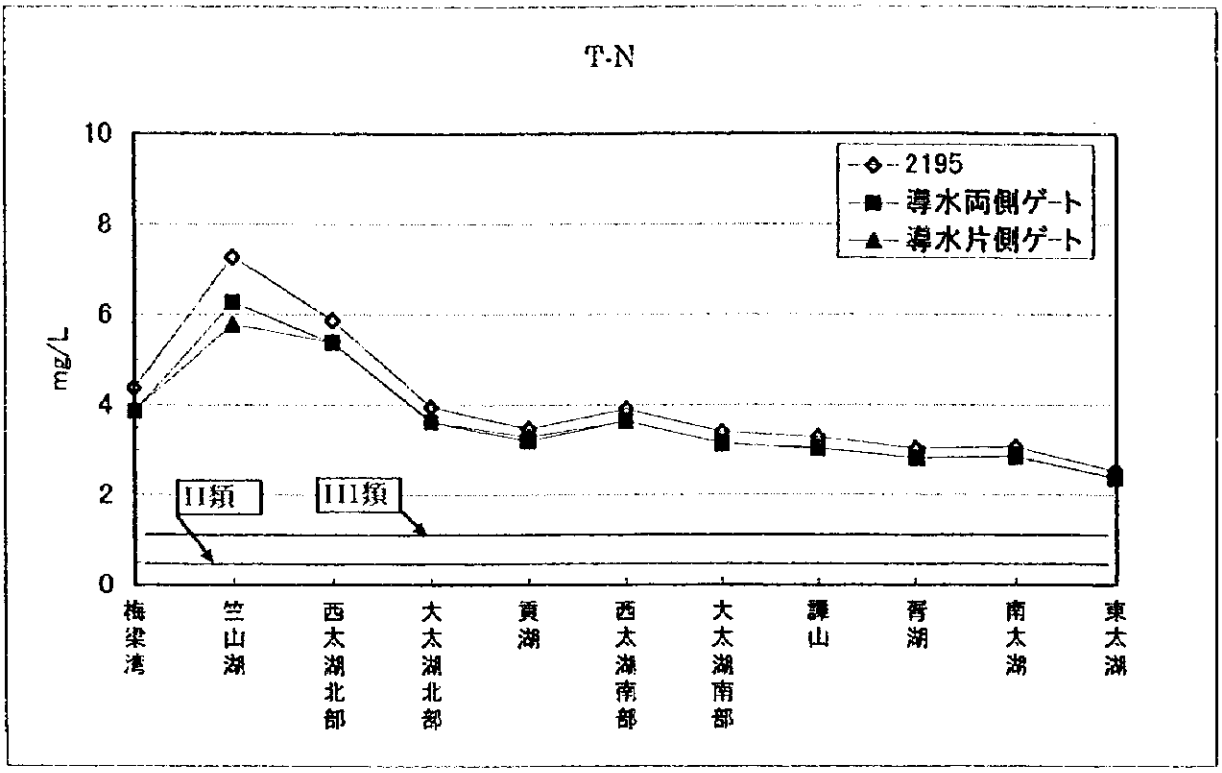


図 6.7.14　長江導水における 2010 年太湖ブロック別水質 (1/2)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査



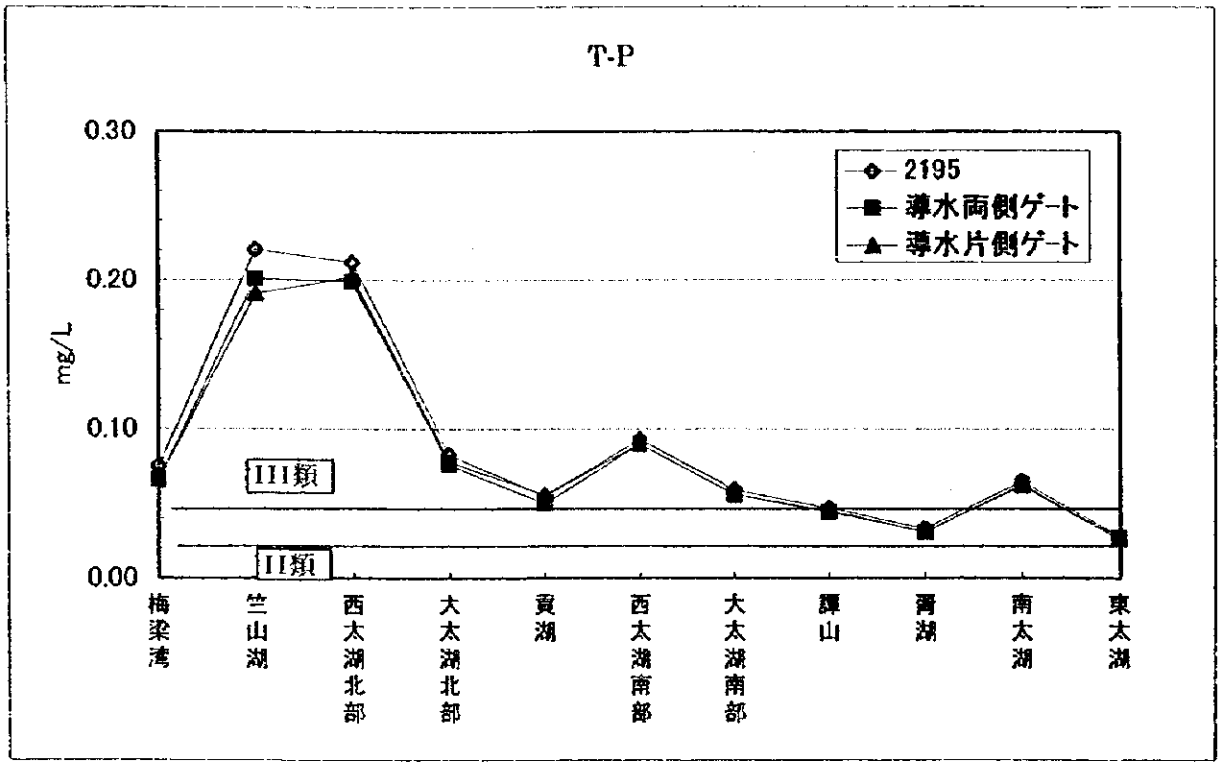
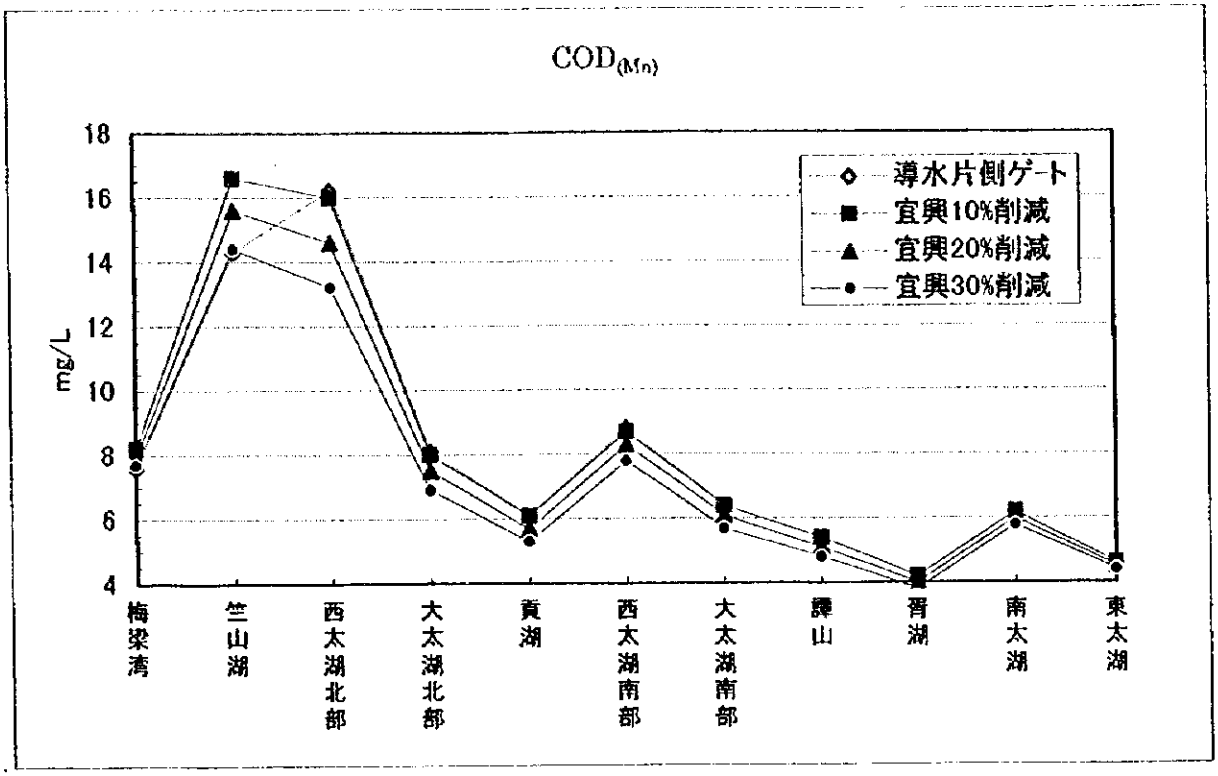


図 6.7.14　長江導水における 2010 年太湖ブロック別水質 (2/2)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査



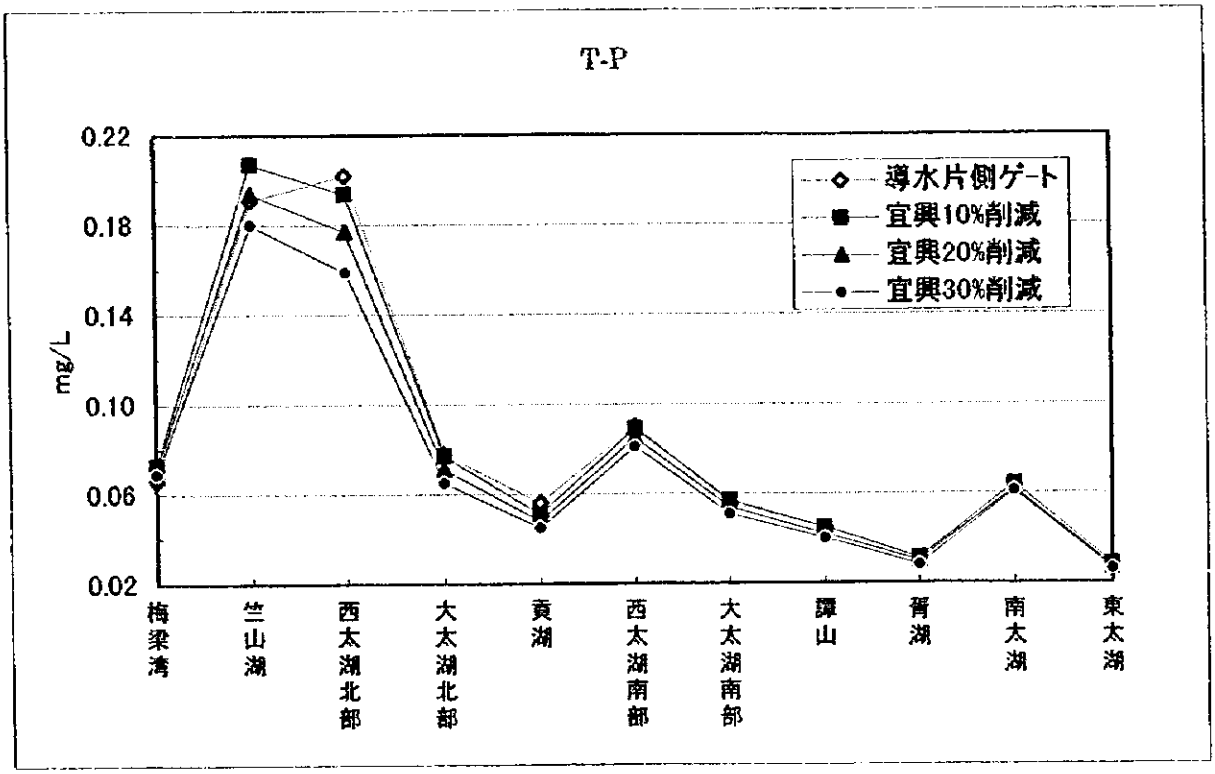
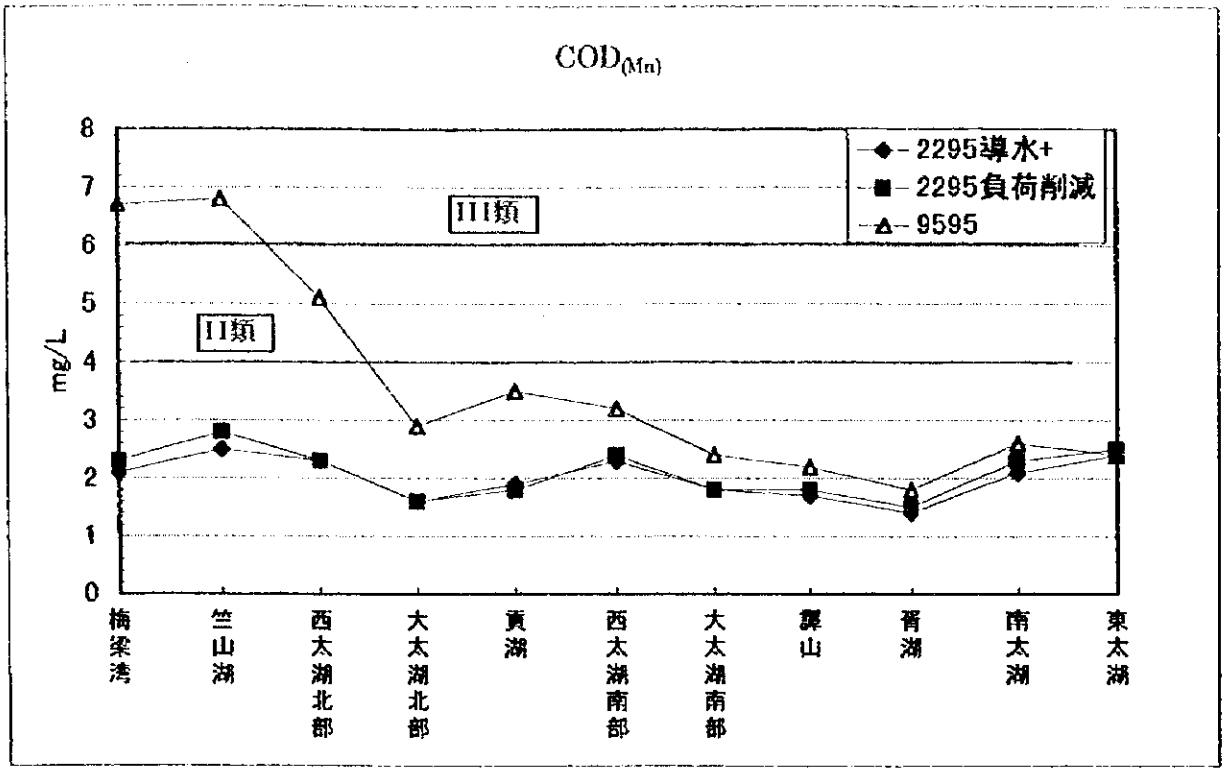
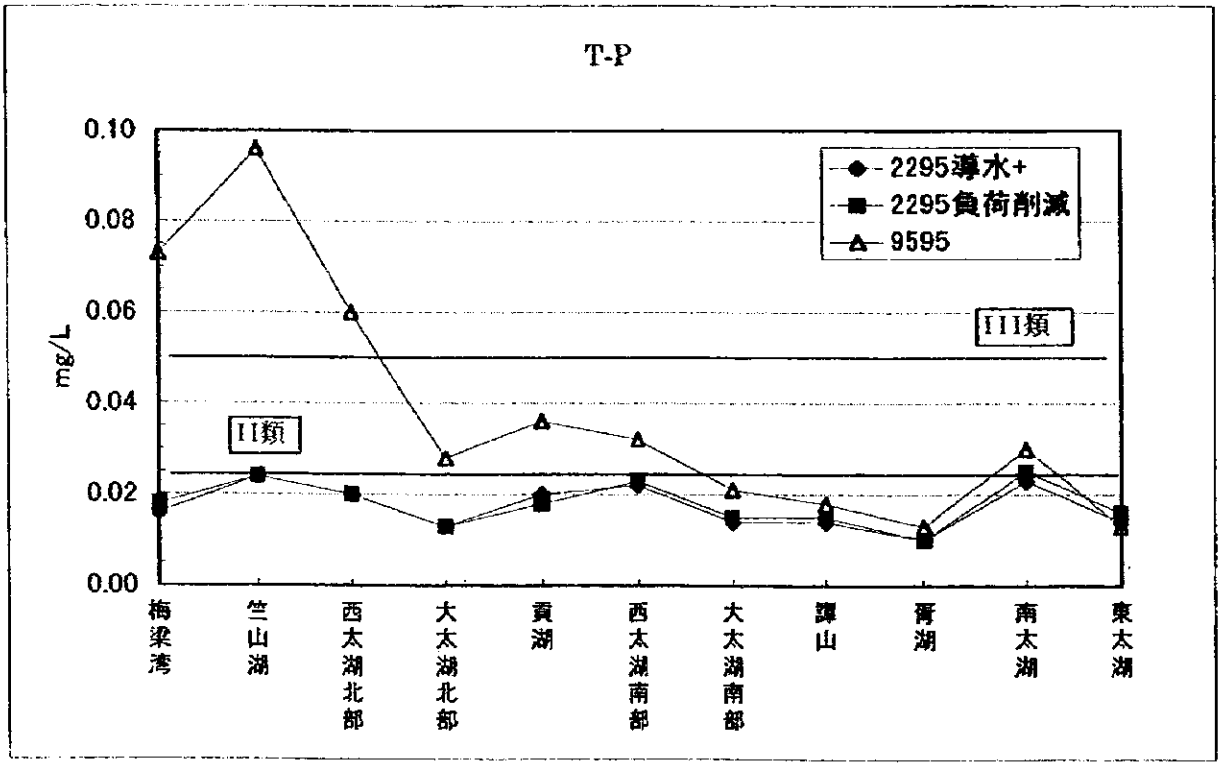


図 6.7.15 長江導水と宜興市負荷削減との太湖水質改善効果の比較（2010 年）

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査



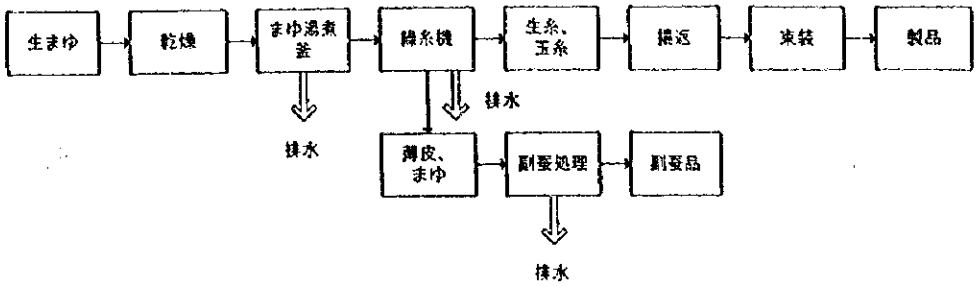


(注) 2020年負荷削減における排出負荷削減率: 無錫市区: 90%、武進県南部: 70%、宜興市: 95%
長興県: 70%、 湖州市: 80%

図 6.7.16 II類水質基準達成負荷削減策に対する長江導水の太湖水質改善効果 (2020年)

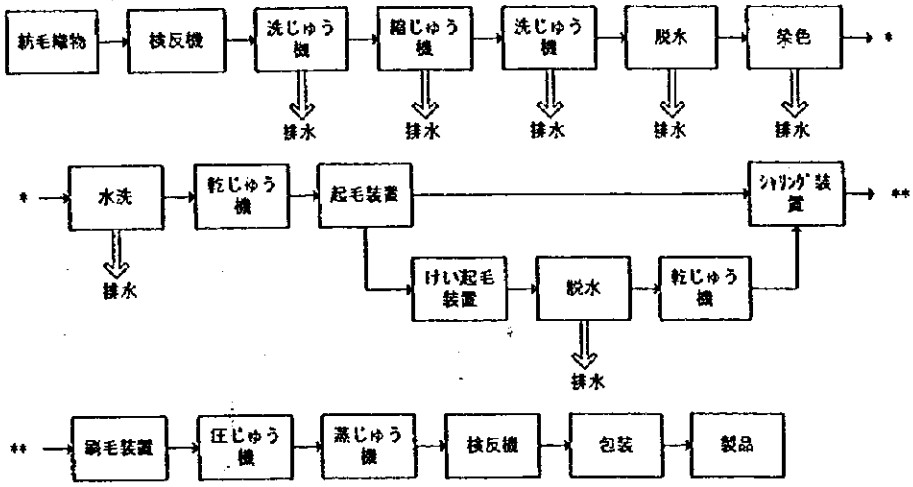
中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査



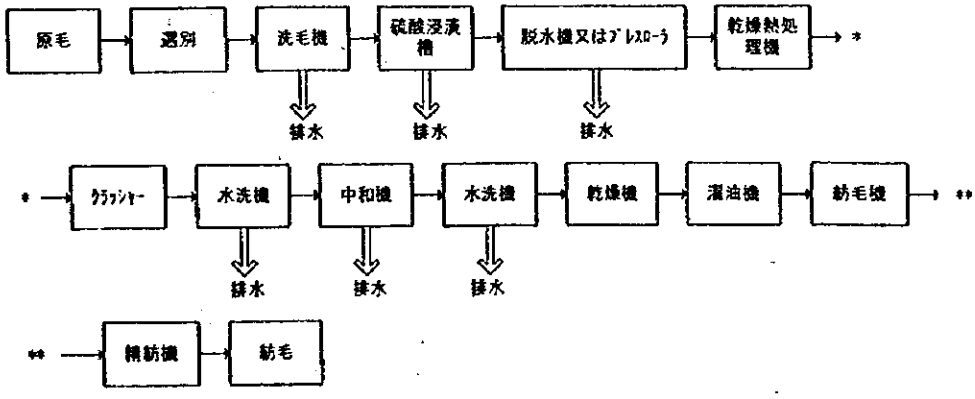
注) 1) 湯煮釜、副蚕処理水は間欠的排水
2) 繰糸機排水は連続的排水

生糸、玉糸製造工程



注) 1)洗じゅう機、縮じゅう機、脱水、染色からの排水は間欠的
2) 水洗排水は連続的排水

紡毛糸紡績製造



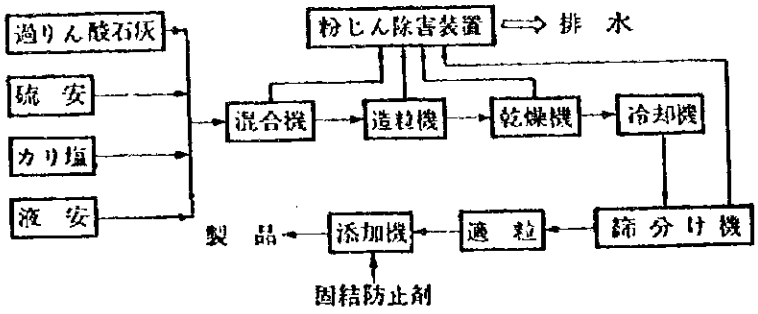
注) 1)洗毛機、水洗機、脱水機の排水は連続的排水
2) 浸漬機、中和槽は間欠的排水

毛織物の染色加工工程

図 6.8.1 7業種の製造工程図 (1/5)

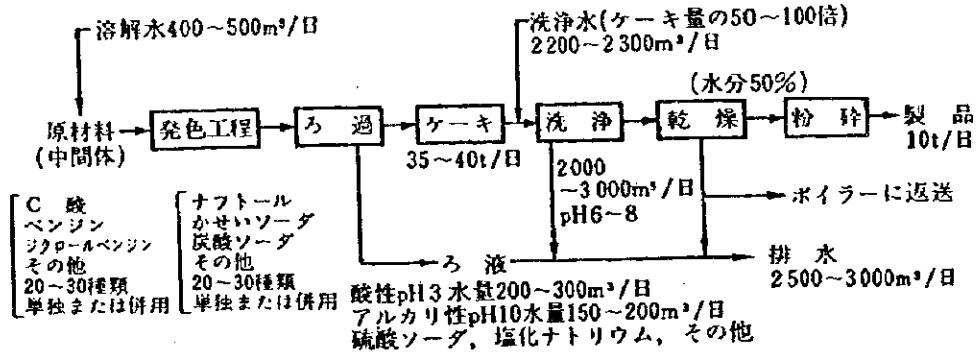
中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

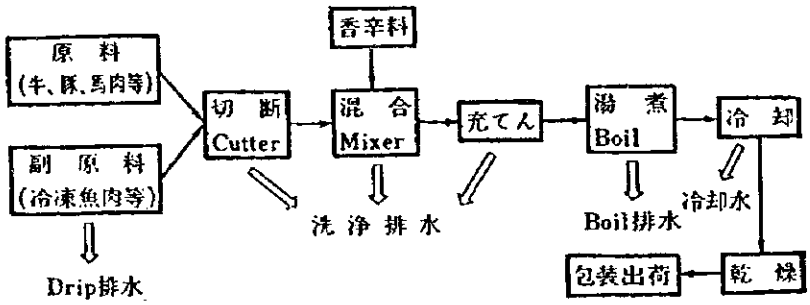


〔注〕 除じん排水は連続的排水

化成肥料製造工程（概略）（過燐酸石灰配合方式）



有機系顔料の製造工程

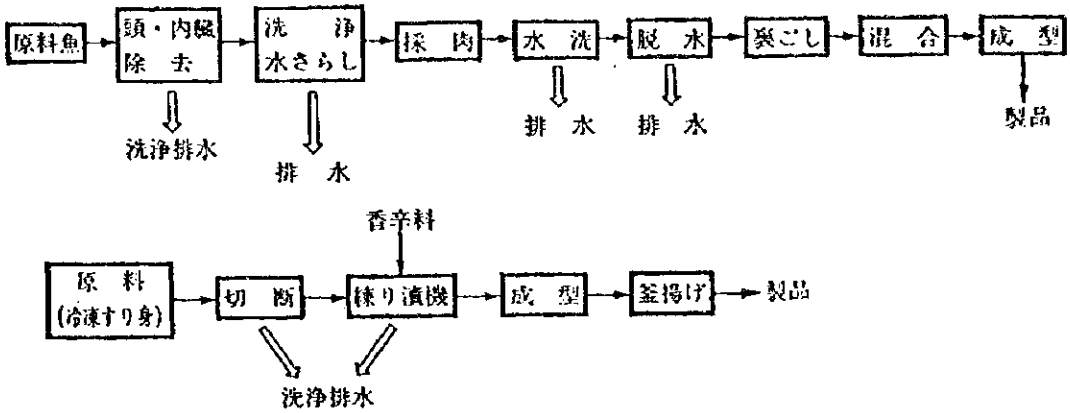


Drip 排水
洗浄排水　}：間欠的排水，冷却水：連続的排水
Boil 排水

洗浄排水は作業終了時に出され，肉片，油の混入がある． Drip 排水は，副原料の種類によって，使用後，残ったものとして排出される．Boil 排水は，不定期で状態が悪くなると排出される． 冷却水は汚濁源とならない．

ハム、ソーセージの製造工程

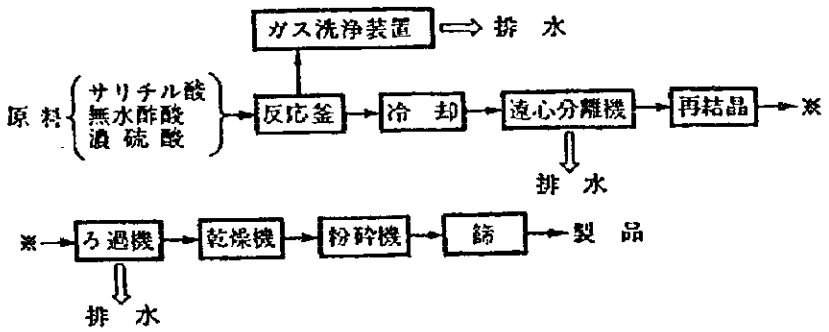
図 6.8.1　7業種の製造工程図 (2/5)	中華人民共和国
	太湖水環境管理計画調査



〔注〕 1) 原料魚（ラウンド）の場合が工程が多く，使用水量も多くなる．
2) さらし排水は魚種によってかなり違ってくる．

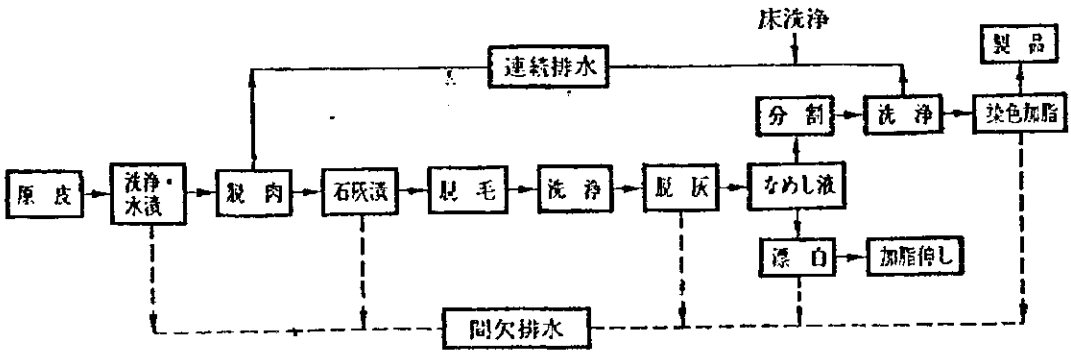
水産練り製品製造工程

医薬品原薬(アスピリンの場合)



〔注〕 1) ガス洗浄排水は連続的排水．
2) その他の排水は間欠的排水．

医薬品製造工程

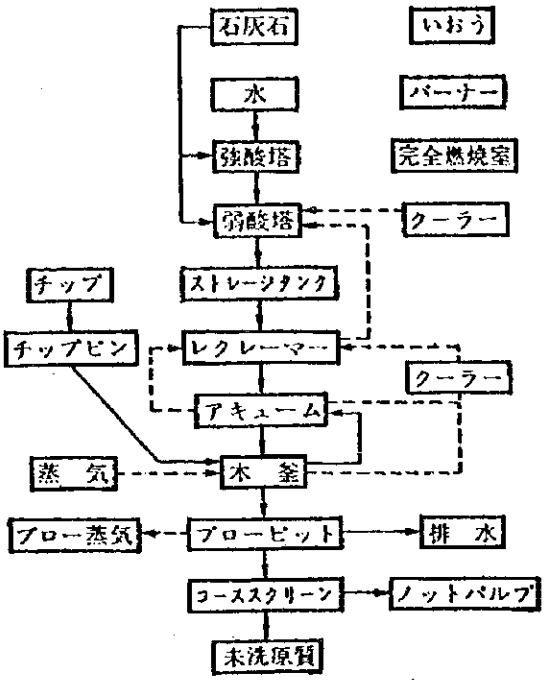


製革工場の製造工程

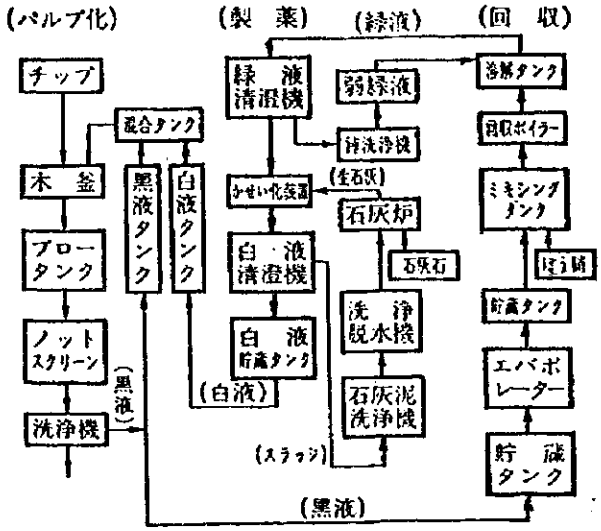
図 6.8.1 7業種の製造工程図 (3/5)

中華人民共和国

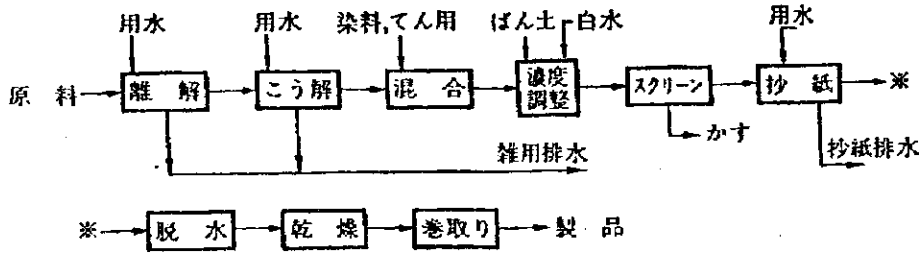
太湖水環境管理計画調査



SPの製造工程



KPの製造工程

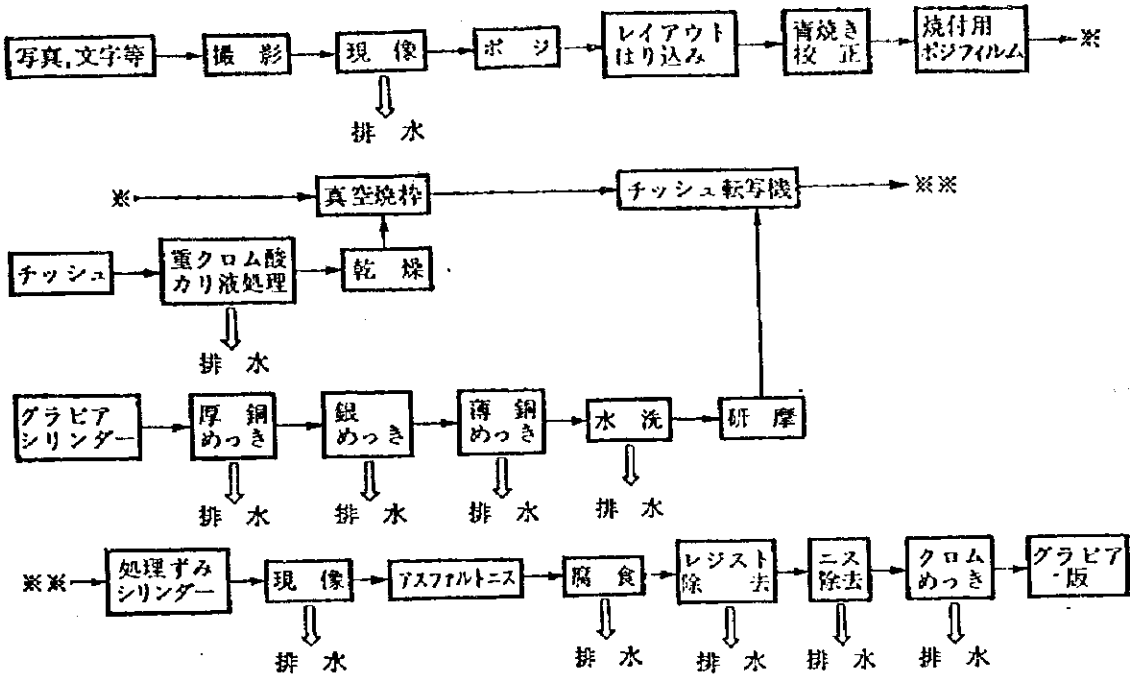


パルプを原料とする製紙工程

図 6.8.1　7業種の製造工程図 (4/5)

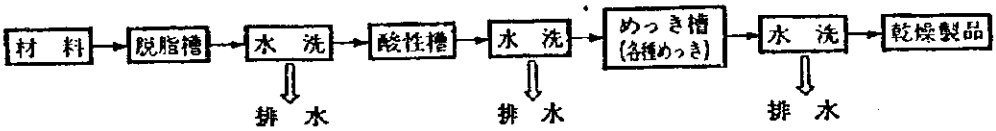
中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査



〔注〕 工程中の排水はすべて間欠的排水

写真製版（ｸﾞﾗﾋﾞｱ版）製造工程



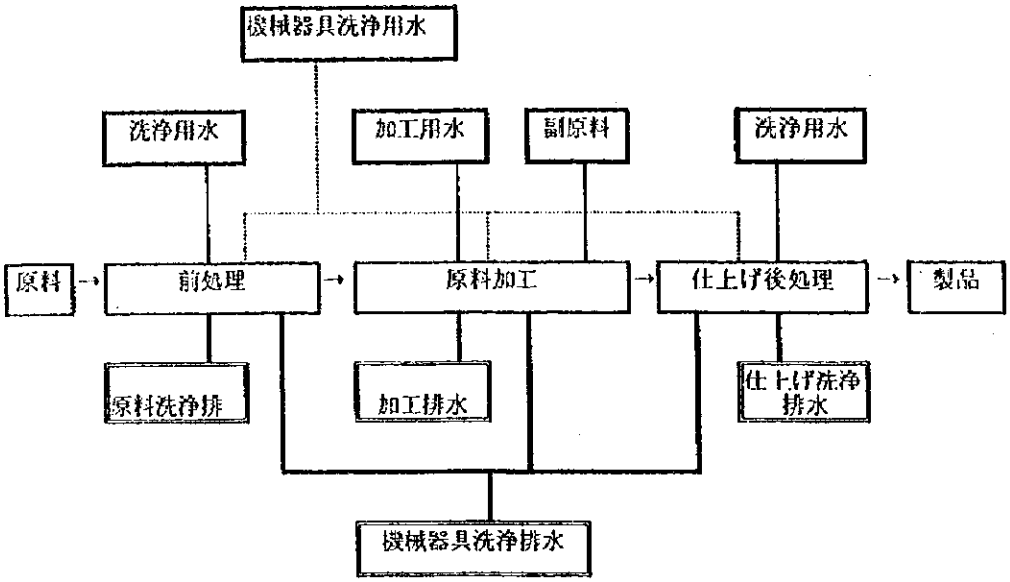
〔注〕 1) 脱脂はアルカリ脱脂が多く，次の水洗水はアルカリ性で間欠的排水．
2) 脱脂でも中性脱脂剤を使用する場合もある．
3) 酸性槽は混酸が使用される場合が多く，次の水洗は酸性で間欠的排水．
4) めっき槽はめっきの種類（たとえばCu, Zn, Ni, Cd, Cr等）ごとに槽があり，次のめっき槽に行くまでに必ず水洗工程がとられる．この場合の水洗は間欠的排水．
5) めっきは，次のような何種類かのめっきが行なわれる．
(例) Cuめっき⟶水洗⟶Niめっき⟶水洗⟶Crめっき⟶水洗
この場合の水洗水もすべて間欠排水である．しかし，通常は流し放しのほうが多い．

電気鍍金の工程

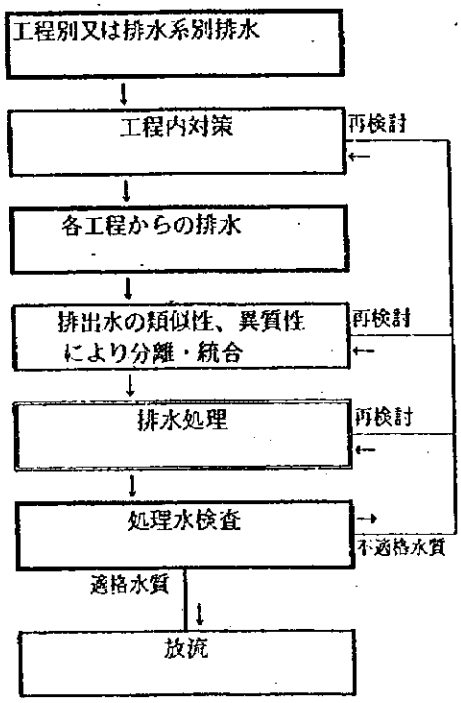
図 6.8.1　7業種の製造工程図（5/5）

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査



(1) 汚濁発生源と排水系

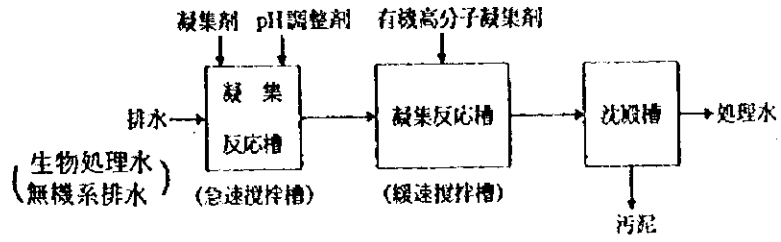


(2) 排水系と排水対策システム

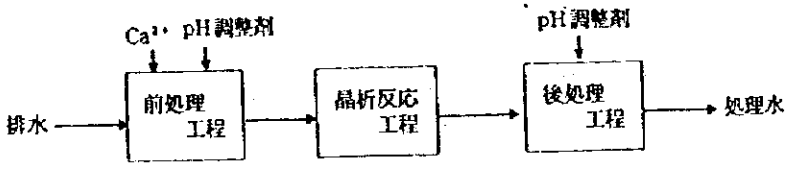
図 6.8.2 汚濁発生源と対策システム

中華人民共和国

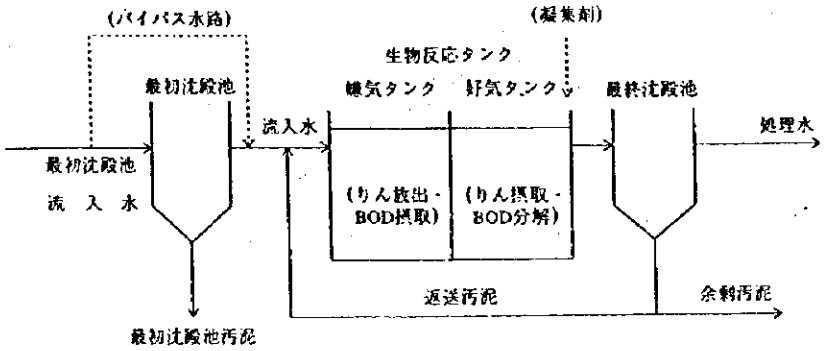
太湖水環境管理計画調査



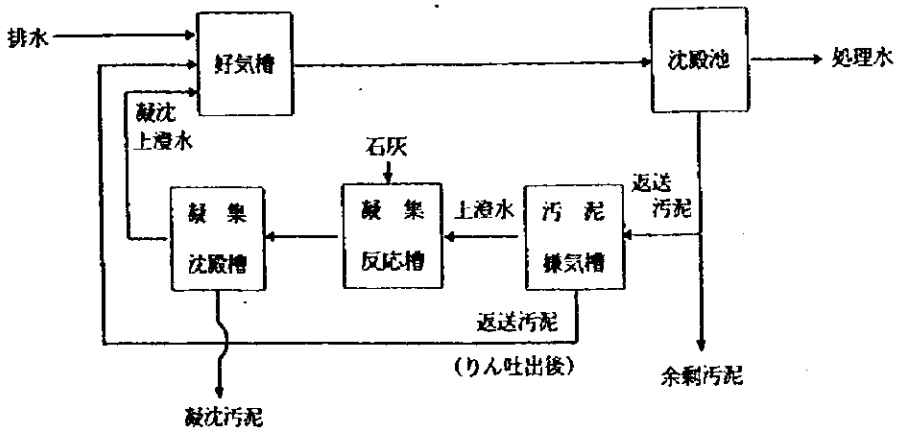
凝集沈殿法



晶析脱燐法



嫌気・好気法

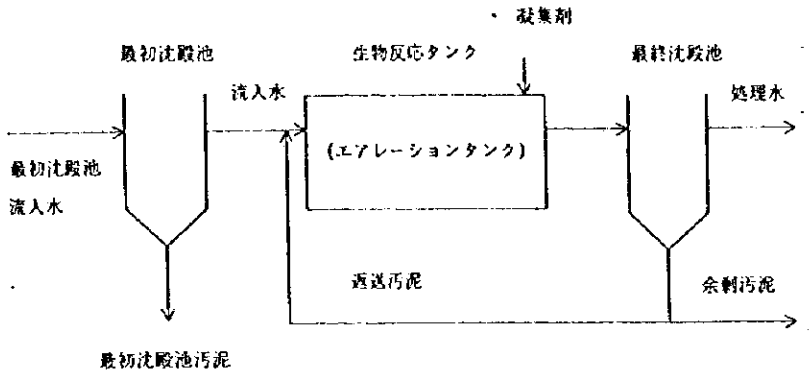


ﾌｫﾄｽﾄﾘｯﾌﾟ法

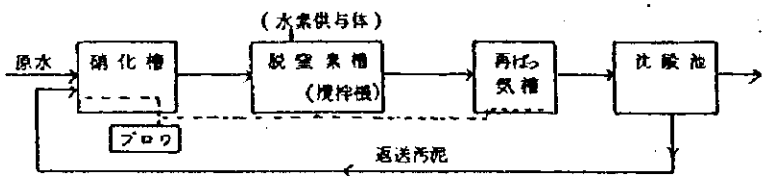
図 6.8.3 窒素及び燐除去方法 (1/2)

中華人民共和国

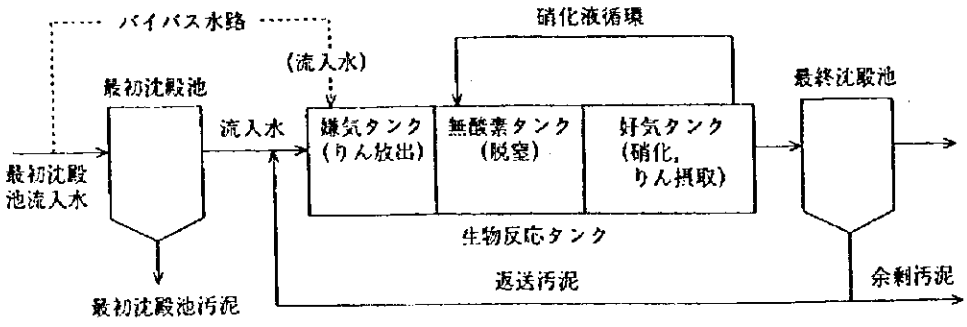
太湖水環境管理計画調査



凝集剤添加活性汚泥法



生物学的脱窒法



生物学的同時除去法

図 6.8.3 窒素及び燐除去方法 (2/2)

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

第７章

水環境観測・監視システム

目　　次

頁

第７章　水環境観測・監視システム

７－１　太湖流域の現行の水環境観測・監視体制 …… 7-1
７－１－１　太湖流域洪水防止通信観測システム …… 7-1
７－１－２　水質観測・監視体制 …… 7-4
７－２　太湖流域水資源保護局の観測・監視将来計画 …… 7-7
７－２－１　定期水質観測 …… 7-7
７－２－２　自動水質観測 …… 7-9
７－２－３　太湖流域水環境監測センター …… 7-9
７－３　日本の湖沼の水環境観測・監視体制 …… 7-10
７－３－１　定期水質観測 …… 7-10
７－３－２　自動水質観測 …… 7-11
７－３－３　衛星データの利用 …… 7-12
７－３－４　データベースと地理情報システム …… 7-14

表

表 7.1.1　太湖流域水文自動観測所一覧 …… 7-16
表 7.1.2　太湖流域水資源保護局の定期水質観測地点一覧 …… 7-19
表 7.1.3　地方政府の定期水質観測地点一覧 …… 7-21
表 7.1.4　太湖流域水環境監測センターが保有している主要分析機器 …… 7-24
表 7.3.1　湖沼環境の観測・監視に利用可能な人工衛星 …… 7-25
表 7.3.2　項目別に見た衛星データの適用性 …… 7-26
表 7.3.3　太湖についての LANDSAT4/5 の TM 画像の利用可能率 …… 7-27

図

図 7.1.1　太湖流域洪水防止通信観測網 …… 7-28
図 7.1.2　太湖流域洪水防止通信観測システム …… 7-29
図 7.1.3　太湖流域水資源保護局の定期水質観測点（現行及び計画） …… 7-30
図 7.1.4　地方政府の現行の定期水質観測点 …… 7-31
図 7.3.1　琵琶湖の定期水質観測点 …… 7-32
図 7.3.2　霞ヶ浦の水質観測点 …… 7-33
図 7.3.3　琵琶湖の自動水質観測点 …… 7-34
図 7.3.4　琵琶湖の自動観測通信網 …… 7-35
図 7.3.5　衛星データから水質情報を抽出する手順 …… 7-36

第７章　水環境観測・監視システム

7－1　　太湖流域の現行の水環境観測・監視体制

7－1－1　　太湖流域洪水防止通信観測システム

（1）　概要

太湖流域は1991年に大規模な洪水被害を受けたことから、中国政府は同流域の洪水防止管理能力を向上させるために世界銀行から融資を受けて洪水防止通信システムを整備するプロジェクトを実施することを決定した。

このシステムは太湖流域内の降水量と各河川・湖沼の水位に関するデータを効率的に収集し、これを利用することにより迅速な洪水被害防止対策に役立てることを目的としたもので、流域内に設置された76ヶ所の水文自動観測所と７ヶ所のサブセンター及び太湖流域管理局（上海）をVHF（超短波）無線と公共通信網（CHINAPAC、PSTN）により結んでいる。

同システムは、水文サブシステムとOAサブシステムから成っているが、将来、水質サブシステムを作ることを想定して大容量のサーバーを組み込んでいる。

（2）　水文サブシステムの全体構成

水文サブシステムを構成する観測・通信施設を表7.1.1に、それら施設の位置を図7.1.1に示す。また、図7.1.2は水文サブシステムの全体構成を示している。各施設の機能を以下に述べる。

①　水文自動観測所

センサーにより降雨量、水位、風力、風向を自動的に観測し、オリジナルデータの記録・計算・保存・取り出し・伝達を実行する無人の施設で、流域内に合計76ヶ所（江蘇省：37ヶ所、浙江省：22ヶ所、上海市：17ヶ所）設置されている。観測所はコンクリート製で、面積は６～７m^2の狭いものが多い。各観測所内には通信機、データロガー、蓄電池が設置されていて、蓄電池は太陽電池により充電されている。

②　中継局

水文自動観測所とサブセンターの間に山などの障害物があり、VHF無線による直接通信ができない場合に設置されている無人の施設で、標高の高い銅官山、霊峰山、莫干山、玉峰山、東山の５ヶ所に設置されている。

③　サブセンター

水文自動観測所から送られてくるデータを確定し、局センター及び要請がある場合は他のサブセンターに送信する施設で、流域内の各行政単元（市）ごとに１ヶ所ずつ、合計７ヶ所（蘇州、無錫、常州、鎮江、湖州、嘉興、青浦）に設置されている。サブセンターは各市の水文站の職員により運営されていて、そこで集約されたデータは各行政単元が洪水防止対策を立案する目的でも使用される。

④　局センター

太湖流域管理局（上海）の情報センター（職員６名）に設置されていて、各サブセンターから送られてくる気象・水文データをデータベース化し、それを利用して対策を立案・指示する。洪水時の対応を考慮して局センターでは個々の自動観測所のデータ取得間隔を自由に設定できるようになっている。

（３）　水文自動観測所のシステム

①　データ収集システム

データ収集ユニット：TMS100（各種センサーと連結し、オリジナルデータの記録・計算・保存・取り出し・伝達を実行）。各観測所では通常、６ヶ月以上データをメモリー（512KB）に保管しており、重要地点ではより長期間保管できるようにメモリー　を増設している。

センサー：圧力式水位センサー（水温、水圧、水密度から計算）、桝式雨量計（TO 380MM/HR、TO　500MM/HR）、風力・風向センサ。なお、データの取得間隔等は局センターで適宜設定できる。

②　通信システム

VHF 無線（224MHz～231MHz）

デジタル無線機：GLB 社　TR96-220（5W）、TR96-25022（25W）

③　電源

12V 直流電源（電源は太陽エネルギー板 12VDC で充電）

（4）　サブセンターのシステム

①　操作システム

NOVE 社の UNIXWARE 2.0（UNIX、DOS、WINDOWS のアプリケーションの使用）を採用。

②　通信システム

サブセンターと局センターの間は公共通信網（CHINAPAC、PSTN）により連結されている。CHINAPAC は大都市間を結ぶ通信システムで、光ファイバー通信、マイクロウェーブ通信、サテライト通信が可能である。上海と２級都市（無錫など）の間ではマイクロウェーブが利用されている。PSTN は Public Switched Telephone Network の略である。なお、サブセンターのサーバーの容量は 800MB である。

なお、サブセンター相互の間でも CHINAPAC を利用して直接データにアクセスしたりデータ交換ができるようになっているが、それを行うには局センターの許可が必要である。

（5）　局センターのシステム

①　通信システム

DEC NIS 600 配分機により公共通信網に連結されていて、TBA の工事管理処、北京水利部、２省１市の関連部局と直接通信することができる。

②　データベース

局センターに集約された観測データは RAID 5 のディスクアレイ装置に保管され、これはシステムダウン等の障害を回避できるように２台のサーバー（ALPHA2000、10GB）に接続されている。ディスクアレイ装置に保管されたデータは SYSBASE SYSTEM V11 によりデータベース化され、WINDOWS が動作するパソコンにより太湖地図上の観測点をクリックすると、その時間の水位やこれまでの水位の変化を帳票及びグラフの形で出力できる。

③　局センター内のコンピュータネットワーク

局センターには２台のサーバーは DIGITAL UNIX V3.2B で操作され、局センター内のコンピュータネットワークは POLYCENTER MANAGER ON NETVIEW を装備した DEC ALPHA 4/166 ワークステーションにより管理されている。

7－1－2　水質観測・監視体制

（1）　太湖流域水資源保護局の現行の水質観測・監視体制

①　法的根拠とこれまでの経緯

太湖流域水資源保護局は1991年に、「中華人民共和国水汚染防治法」の第18条*にもとづく太湖流域の水資源保護の指導機構として設置されたが、当初は水質観測・監視の実際業務は地方政府の環境保護部門に委託していた。1996年に同局の付属施設である太湖水環境監測センターが完成し、施設面でも技術面でも水質分析が可能になったため、同局は省（市）境界水体において定期的な水質観測・監視を開始したが、流域全体の水資源保護という観点からはまだ観測点が不足しているため、不足分については引き続き地方政府から観測データを購入している。

*「中華人民共和国水汚染防治法」第18条

国が定めた重要河川流域の水資源保護機構は当該流域の省境界水体の水環境の品質監督の責任を担うと同時に、観測結果を即時に国務院環境保護部門と国務院水利管理部門に報告しなければならない。国務院により流域水資源保護指導機構が設置された地域では、観測結果を即時に同機構へ報告しなければならない。

②　水質観測・監視業務の内容

太湖流域水資源保護局が現在実施している水質観測・監視業務はマニュアルによる定期水質観測のみで自動観測は実施されていない。その内容は以下に示す通りである。

1) 管轄区域内の２省(江蘇省、浙江省)1市(上海市)の間の水汚染の責任問題を解決するために、省(市)の境界部における水質を観測する。

2) 太湖流域の水資源の量及び質を管理するために、水量と水質を同時に観測する。

3) 太湖生態系を維持するために、同湖の富栄養化レベル、水質、底質、生態系を同時に観測する。

4) 太湖に流入する負荷量を把握するために主要流出入河川の水量・水質を同時に観測する。

5) 重点水域や重要水源地の水質を維持するためにこれらの水域を巡回観測する。

6) 望虞河と太浦河の水質を用途に適したレベルにまで改善するために、この２河川の沿岸にあって汚染物質の排出量の多い排出口を巡回観測する。

③　現行の観測・監視体制

太湖流域水資源保護局は1997年に従来の観測体制を改め、以下の要領で定期的に水質の観測・監視を実施している。これは同局の現在のスタッフ、予算を考慮して定められたもので、将来はスタッフ、予算を拡充し、観測点、観測項目を増やしていく予定になっている（7－2参照）。

1)　観測地点

現行の定期水質観測点は表7.1.2に示す合計44点で、その位置は図7.1.3に示す通りである。

- 黄浦江上流部の2省1市の境界に当る河川：15地点
- 太湖：8地点
- 淀山湖：3地点
- 太湖流入出河川：14地点（うち4地点は望虞河）
- 淀山湖流入河川：4地点

2)　観測項目

- 河川：流速、水温
  pH、BOD_5、$COD_{(Mn)}$、NH_4-N、T-N、T-P
- 湖沼：河川の観測項目の他に気象、水生生物、底質を観測する。

3)　観測頻度

2省（市）にまたがる主要点、望虞河、太浦河、太湖及び環湖河川観測点では2ヶ月に1回観測する。観測時間は全流域で統一して奇数月の下旬とし、15日以内に完了する。重要水源地、汚水排水口に対する巡回観測はまだ開始されていない。

（2）　地方政府（環境保護局系統）の水質観測・監視体制

中国の環境モニタリング機構は1983年に城郷建設環境保護部により公布された「全国環境監測管理条例」にもとづき全国的に組織されている。各地方政府には行政単元のレベルに応じて2級から4級までの環境監測センターが設置されていてそれらは各レベルの人民政府下の環境保護局に属している。それぞれの環境監測センターで測定された観測データは1級の中国環境監測総站（国家環境保護局の直属機関に集められ、管理されている。太湖流域の場合、江蘇省、浙江省、上海市には2級の環境観測センターが、蘇州市無錫市、常州市等に3級の環境観測センターが設置されていて、それぞれの行政区域内の環境（水質だけでなく、大気、

土壌、騒音なども含めて）の観測・監視及び試料の分析を実施している。地方政府による太湖流域内の水質観測・監視は、現在表 7.1.3、図 7.1.4 に示す合計 115 地点で実施されていることになっているが、正確な実施状況は把握されていない。

（3） 太湖流域水環境監測センターの水質分析体制

① 施設・分析機器

太湖流域水環境監測センターは太湖水資源保護局の付属施設として 1996 年に無錫市内に建設されたもので、建屋は鉄筋５階建て、延べ床面積は 1,500 m² あり、このうち分析関係の床面積は 950m² （うち、恒温面積 290 m²）である。このセンターが保有している主要分析機器は表 7.1.4 に示す通りで、その多くは世界銀行の融資により購入された。

② 組織

センターは弁公室、総合業務室、分析室の３室から成り、全職員は 22 人（正式：15 人、臨時：７人）、このうち分析技術者は 12～13 人（正式：６人、長期契約：３人、臨時：３～４人）である。

③ 現在の分析作業量

最近２年間の分析数量は約 3,000 試料×20 項目程度で、その８割は太湖流域水資源保護局による定期水質観測で採取された試料である。この他に、世銀プロジェクトの効果を見るためのバックグラウンド測定や水汚染問題の責任を明らかにするための試料分析が含まれている。

④ 現状における問題点

1) スタッフの不足

水利部により許可されている職員数は 40 名であるが、観測に必要な経費が不足しているために、正式職員を 22 人にとどめている。このため、観測点数、観度頻度が制約され試料の採取等では運転手や事務職員も手伝いをさせられている。

2) 実験室設備の不足

主要な大型分析機器はほぼ揃っているが、付属品（センサー、サンプルの自動セッティング装置等）が不足している。また、分光光度計のような小型分析機器、大型冷蔵庫、遠心分離機（懸濁物用）などの基本的な機器が無い。

3)　現場調査・測定機器の不足

流速計、サンプル採取器、EC・Eh・濁度・水中照度などを現場で測定する計器、や測量機器（地盤沈下の状況を把握するため）が不足している。また、専用の調査船がないために試料採取などの作業効率が悪い。

（4）　水質データの管理及び利用

「中華人民共和国水汚染防治法」の第18条に従えば、太湖流域の水質データは太湖流域水資源保護局に集約されなければならないが、同局が地方政府環境保護局のデータを入手するには相当額の代価を支払わねばならない。これは、地方政府の環境監測センターが事業単位に属し、観測データを収入源としていることと、同じく事業単位である太湖流域水資源保護局がすべての地方政府の観測データを購入できるだけの予算を持っていないことになる。

このように、現状では、観測・監視機関が事業単位に属することから、水質データの入手・利用が著しく制約されていて、水環境管理上の大きな障害となっている。

7－2　太湖流域水資源保護局の観測・監視将来計画

太湖流域水資源保護局は1997年5月に「太湖流域省（市）界水体水環境観測点建設計画」を作成した。これは現行の観測体制をより充実させることを意図したもので、以下のような内容になっている。

7－2－1　定期水質観測

（1）　観測地点

定期水質観測点は、現在の44地点から表7.1.2に示す75地点に増やす。それらの位置は図7.1.3に、内訳は以下に示す通りである。

①　黄浦江上流部の2省1市の境界河川：25地点（うち8地点は補助観測点）

②　太湖：22地点

③　淀山湖：5地点

④　太湖流入出河川：18地点（うち3地点は望虞河）

⑤　淀山湖流入河川：5地点

(2)　観測項目

観測項目は現行より増やし、以下のようにする。

①　河川

1) 水文項目　：流速、流量

2) 物理項目　：水色、水温、透明度、SS、EC

3) 化学項目　：pH、DO、BOD_5、$COD_{(Mn)}$、NH_4-N、フェノール、石油類、MnO_4指数、TOC、塩化物

4) 栄養塩類　：T-N、NO_3-N、NO_2-N、T-P、PO_4-P

②　湖沼

1) 気象・水文項目　：水深、流速、流向、気温、風速、風向

2) 物理項目　：水色、水温、透明度、SS、EC

3) 化学項目　：pH、DO、BOD5、$COD_{(Mn)}$、NH_4-N、フェノール、石油類、MnO_4数、TOC、Chl-a、塩化物

4) 栄養塩類　：T-N、NO_3-N、NO_2-N、T-P、PO_4-P

5) 底質　：Eh、TOC、T-P、T-N、硫化物、D-N、D-P

6) 生物　：植物プランクトン、動物プランクトン、大腸菌群数、一般細菌総数

(3)　観測頻度

太湖とこれに接続する河川では毎月１回、年12回とし、その他の河川では年６回（奇数の月）とする。底質は毎年３月に１回、湖沼の生物は毎年３月、７月、９月の３回観測する。

(4)　観測方法

水質、底質、生物の分析は「水質分析方法」及び「水及び廃水の観測分析方法」、気象・水文観測は「水文テストハンドブック」、サンプルの採取方法は「水質観測規範」にそれぞれ従う。

7－2－2　自動水質観測

定期水質観測網が整備された後には重点観測所の観測の自動化と情報伝達の自動化を図り、突発的な汚染事故に対して即時に警報を発することができるようにする。候補地点としては水のコントロールが可能でIII級の水質基準を維持する必要のある望虞河と太浦河の３地点（望虞河ゲート、望亭ゲート、太浦ゲート）が挙げられている。

7－2－3　太湖流域水環境監測センター

太湖流域水環境監測センターの業務は将来、以下のように多様化し、分析業務の重点も従来のルーチン的なものから微量有害物質の分析に移ると予想している。

① 太湖の水質観測・監視

② 流域河川の水質の観測・監視

③ 農地その他の面源から流出する負荷の観測・監視

④ 重点汚染流域の水質観測・監視（支流と本流の合流点付近で不定期に観測）

⑤ 重点保護水域の水質の観測・監視

⑥ 突発性水汚染事故の調査

⑦ 工事等による汚染の原因調査（汚染の責任を明確にするための調査）

⑧ テーマを定めて実施する研究目的の観測

⑨ 汚染警報システムに必要な観測

観測点、観測頻度、観測項目の増加に伴い、分析数量は現在の３倍くらいに増加することが予想されるので、職員数も水利部から許可されている正式職員数の40名を確保し、弁公室(財務、総務）、観測課、中央分析室、水文観測室、情報観測室の５部門を設置する計画である（このほか、自動観測管理課を設置することも考えている）。

7－３　日本の湖沼の水環境観測・監視体制

7－３－１　定期水質観測

（１）　琵琶湖

琵琶湖は面積674km²の日本で最大の湖で、図7.3.1に示すように、北湖28地点、南湖19地点、瀬田川２地点の合計49地点で毎月１回、年12回の定期水質観測が実施されている。

観測項目は以下のようになっている。

・　一般項目　：　水深、気温、水温、臭気、透明度、水色、波浪、雲量

・　生活環境項目　：　pH、DO、BOD、COD、SS、T-N、T-P、大腸菌群数

・　健康項目　：　Cd、CN、Pb、Cr^{+6}、As、Hg、アルキル水銀、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、四塩化炭素、ジクロロメタン、1,2-ジクロロエタン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン(D-D)、チウラム、シマジン(CAT)、チオベンカルブ(ベンチオカルブ)、ベンゼン、Se

・　その他項目　：　NH_4-N、NO_3-N、NO_2-N、有機態窒素、PO_4、LAS、Chl-a,b,c、フェオフィチン、Si-、Cl-、糞便性大腸菌群数、トリハロメタン生成能

・　底質調査　：　IL、COD、T-N、T-P、硫化物

（２）　霞ケ浦

霞ケ浦は面積205km²、平均水深4mの浅い湖で、図7.3.2に示す環境基準点（８地点）、一般観測点（８地点）の計16地点で定期水質観測が実施されている。ここでは琵琶湖と同様の一般項目、生活環境項目、富栄養化関連項目が毎月１回、健康項目は年２回測定されている。

また、水質調査のほかに生物調査として動物・植物プランクトンを４地点で毎月１回、底生生物を年４回採取して分析している。底質項目は年１回分析している。

7－3－2　自動水質観測

(1)　琵琶湖

琵琶湖では図 7.3.3 に示すように、水質自動観測所が北湖に８点、南湖に６点、瀬田川に２点、流入河川に８点、合計 24 点設置されている。これらの水質自動観測所は建設省（６点）、水資源公団（４点）、滋賀県（14 点）の３者により管理されているが、データはすべてテレメータにより建設省（近畿地方建設局琵琶湖工事事務所）に中継され、水管理システムで処理された後に琵琶湖開発総合管理所に送られている。図 7.3.4 は水質自動観測所と琵琶湖開発総合管理所を結ぶ通信網を示している。

琵琶湖は全体的に水深が大きいために、水質自動観測所の多くは岸に近い水深の比較的浅い地点（５m以浅）に湖底足場を組んで設置されているが、湖北中央モニターは水深約 68mの地点に浮体式の観測所として設置されている。この浮体は高さ 19.5m、直径 6.05m、総重量約 130 トンという大規模なもので、ユニバーサルジョイントとチェーンを介してシンカーに係留されている。

水質自動観測所の観測項目は以下の通りである。

- 水質：水温、pH、DO、EC、濁度、Chl-a、COD、T-N、T-P（以上９項目）
  測定間隔は多くの地点で１又は２時間ごと。
- 水理：水位、波高、周期（以上３項目）
- 気象：風向、風速、気温、露点温度、表面水温、蒸発量（以上６項目）

また、自動観測のための装置は以下の通りである。

- 水質基本５項目測定装置（ポンプ採水）
- COD、Chl-a 測定装置（ポンプ採水）
- T-P、T-N 測定装置（ポンプ採水）
- 水位・波高観測装置
- 蒸発量観測装置

（2）　霞ケ浦

霞ケ浦では図 7.3.2 に示すように、西浦に３点、北浦に２点、常陸利根川に３点の水質自動観測所が設置されていて、水温、pH、DO、濁度、EC、COD、T-N、T-P、Chl-a の９項目が観測されている。但し、常陸利根川の３点のうち２点では水温と塩素イオン濃度のみが観測されている。

このほか、水位・流量の自動観測所が流域内に 27 地点、雨量観測所が 16 地点設置されている。

7－３－３　衛星データの利用

（1）　利用可能な衛星と搭載センサー

現在、水環境の観測・監視に利用可能な衛星とそれらが搭載しているセンサーは表 7.3.1 に示すとおりである。

人工衛星はプラットフォームにより搭載しているセンサーの波長帯やバンド数が異なる。水質、水生植物、土地利用などの把握には可視光域のバンド数の多い LANDSAT　TM が有用で、従来よく用いられてきた。SPOT　HRV はバンド数が少なく適用事例が少ないが、観測波長帯から見て代表的な水質項目を把握できる可能性が大きい。水温は中間～熱赤外波長帯のセンサーにより把握できるので、この部分のバンド数の多い NOAA の AVHRR が有利である。

近い将来には、水質把握に適した可視～近赤外波長帯に多くのバンドを有するセンサーを搭載する ADEOS　OCTS（日）や Lewis　HIS（米）が打ち上げられる予定であるので、SS、濁度、クロロフィル等の分布をより高い精度で把握できるようになる可能性がある。

（2）　衛星データから解析可能な水質項目とその精度

主として霞ケ浦を対象にしてシートルースと衛星データ（主として LANDSAT　TM 及び MMS）の相関解析が行われた事例から水質項目別に衛星データの適用性をとりまとめた結果が表 7.3.2 である。実用性という観点から見るとまだ課題を残している項目が多く、今後、観測・解析技術の高度化、適用事例の蓄積により、得られる結果の安定性と精度の向上を図る必要があると言える。

（3）　今後の衛星データの利用可能性と課題

水環境は通常、定点における人手による定期的な計測・調査、または自動観測装置による連続観測により把握されているが、いずれの場合も点における観測・監視であり、対象水域（流域）が広い場合には面的な状況を把握するうえで限界があるだけでなく、観測の同時性を確保することが容易でない。この点で、衛星は広域を同時かつ均一な精度で観測できるので、上述のような定点観測・監視システムの欠点を補うことができる。また、水環境に大きな影響を与える流域の土地利用状況を同時かつ均一な精度で把握できるということも衛星データの利点である。

衛星データは上述のような利点から水環境の観測・監視における利用可能性が高いと思われるが、日本においてはまだ衛星データを組み込んだ恒久的な水環境の観測・監視システムを運用している機関は無い。これは衛星データが観測頻度、センサー、コストなどの面で以下のような課題を抱えているからである。

①　観測頻度

表 7.3.1 に示すように、人工衛星の観測周期は LANDSAT で 16 日（年間 22 回）、MOS で 17 日（年間 21 回）、SPOT で 26 日（年間 14 回）となっていて、観測頻度は決して高くはない。しかも、ノイズや気象条件（主として雲）によりデータが利用できない場合がある。したがって、現状では衛星データで連続モニタリングや高頻度観測に対応することは不可能である。ちなみに、LANDSAT 4/5 による最近 3 年間の太湖周辺の画像利用可能率を表 7.3.3 に示す。

②　センサー

現在稼動している人工衛星のセンサーは大部分が陸域を主要な対象とするもので、水域専用は NIMBUS に搭載された CZDS（Chl-a や濁度の把握を目的としたセンサー）ぐらいである。水質を把握するためには個々の水質項目に適した波長帯の分光反射率データを得ることが必要で、そのようなセンサーを搭載した衛星を打ち上げる必要がある。

③　観測データの解像度

表 7.3.1 に示すように、人工衛星観測データの解像度は LANDSAT（TM）で 30m及び 120m、MOS（MESSR）で 50m、SPOT（HRV）で 10m及び 20mであるから、大規模な湖沼全体を対象とする場合は利用性が高いが、小規模な湖沼では適用が難しい場合がある。また、大規模な湖沼でも特定範囲についてより詳細な解析をする場合には適用に限界がある。

④　解析手法

衛星データに含まれる水質情報は極めて微弱で、大気や水面反射光などのノイズにより抽出が困難になる場合が多い。これらの課題に対応するために、ノイズ成分を除去する手法の確立が課題である。

⑤　コスト

衛星データの解析には通常、相関解析法が用いられているが、この解析法ではシートルースデータが必要で、これを得るために相当なコストがかかる。また、データの解析処理に高度なシステムが必要なため、解析コストも高くなっている。

⑥　リアルタイム性

衛星データから水質情報を抽出するためには、図 7.3.5 に示すような手順を経なければならず、観測から解析結果の入手までには数週間を要する。従って、リアルタイムでの対応を要求されるような場合には適用できない。観測から解析まで一貫して短時間で行えるような手法の確立が課題である。

7－3－4　データベースと地理情報システム

（1）　水環境の観測・監視におけるデータベースの必要性

水環境は気象条件、負荷の流入条件等により絶えず変化しており、支配的要因や変化機構を明らかにするためには多数の地点で長期にわたる観測が必要であり、その結果得られた多量のデータを時系列的な解析や相関性の分析に供するためには一定のフォームでデータベース化しておくことが不可欠である。

（2）　水質データベースの例

日本の建設省では全国の貯水池の水質データベースを作成し、1990 年から運用している。これは各貯水池の管理所等でモニターされている水質データを地方ごとの管理局で整理して水質管理に役立てるほか、全国レベルで集約し、水質状況の分析や貯水池年表の作成に役立てるものである。

このデータベースに収録されている項目は、7－3－1 で紹介した琵琶湖等の観測項目とほぼ同じである。

（3）　地理情報システムの利用

地理情報システム（GIS）では多量の情報の管理・加工、空間データの処理、形式や内容の異なるデータの重ね合わせ解析等を行うことができる。

このようなGISの特性を生かすと、①衛星等のリモートセンシングにより得られる湖沼や流域表面の情報、②湖沼や流域の自然的、社会的条件に関する数値地理情報、自動観測や定期観測による水質データベース、④シミュレーションによる流況、水質予測データ等、湖沼に係わる各種データベースを統合し、相互の関係分析や各データの複合による現象解明等を行うことが可能で、水環境の管理に有効な新しい情報を得ることができる。

GISを水域環境の管理に取り入れた事例は日本ではまだ少ないが、米国では、水質状況の把握、非点源汚染の解析・評価、水生植物の解析・評価等に適用されている。

表 7.1.1　太湖流域水文自動観測所一覧　(1/3)

番号	観測所名	河川・湖沼名	データ送信先	所属行政区
1	丹陽	大運河	鎮江 SS	丹陽市
2	旧県	香草河	鎮江 SS	丹陽市
3	北固山	長江	鎮江 SS	圏外
4	坊前	武宜漕河	常州 SS	武進県
5	金坛	丹金　漕河	常州 SS	金壇市
6	小河閘	徳勝河	常州 SS	武進市
7	宜城	伏渓河	銅官山 RS	宜興市
＊8	大浦口	太湖	銅官山 RS	宜興市
＊9	横山水庫	ダム湖	銅官山 RS	宜興市
＊10	沙河水庫	ダム湖	銅官山 RS	溧陽市
＊11	大渓水庫	ダム湖	銅官山 RS	溧陽市
12	溧陽	宜溧河	銅官山 RS	溧陽市
＊13	官林	湯湖	銅官山 RS	宜興市
14	陳墅	二干河	無錫 SS	江陰市
15	甘露	望虞河	無錫 SS	常熟市
16	茅峰	大運河	無錫 SS	無錫市区
17	漬山	五里湖	無錫 SS	無錫市区
18	洛社	大運河	無錫 SS	錫山市
19	青陽	錫澄運河	無錫 SS	江陰市
20	工農閘	錫澄運河	無錫 SS	江陰市
21	平望	太浦河	蘇州 SS	呉江市
22	太浦閘	太浦河	蘇州 SS	呉江市
＊23	太浦河口	太湖（東太湖）	蘇州 SS	呉江市
24	楓橋	大運河	蘇州 SS	蘇州市区
＊25	胥口	太湖	蘇州 SS	呉県
＊26	西山	太湖	蘇州 SS	呉県
＊27	沙墩港	太湖（貢湖）	蘇州 SS	錫山市・呉県境界
28	立交	望虞河	蘇州 SS	錫山市・呉県境界
29	淵河	新淵河	玉峰山 RS	圏外
30	昆山	新淵河	玉峰山 RS	圏外
＊31	錦渓	淀山湖	玉峰山 RS	圏外

表 7.1.1　太湖流域水文自動観測所一覧　(2/3)

番号	観測所名	河川・湖沼名	データ送信先	所属行政区
＊32	湘城	陽澄湖	玉峰山 RS	呉県
33	常熟	福山塘	玉峰山 RS	常熟市
34	十一圩	二干河	玉峰山 RS	張家港市
35	望虞閘	望虞河	玉峰山 RS	常熟市
36	華新	呉淞江	上海青浦 SS	圏外
37	米市渡	黄浦江	上海青浦 SS	圏外
38	泖港	泖港	上海青浦 SS	圏外
39	青浦	淀浦河	上海青浦 SS	圏外
40	陳坊橋	華田泾	上海青浦 SS	圏外
41	夏字圩	夏字圩	上海青浦 SS	圏外
42	朱泖河	朱泖河	上海青浦 SS	圏外
43	泖田	攔路港	海青浦 SS	圏外
44	三和	紅旗塘	上海青浦 SS	圏外
45	練塘	太浦河	上海青浦 SS	圏外
46	金沢	太浦河	上海青浦 SS	呉江市
＊47	淀西	淀山湖	上海青浦 SS	圏外
＊48	淀峰	淀山湖	上海青浦 SS	圏外
＊49	商場	淀山湖	上海青浦 SS	圏外
50	趙屯	呉淞江	上海青浦 SS	圏外
51	嘉善	三店塘	嘉興 SS	圏外
52	平湖	平湖塘	嘉興 SS	圏外
53	嘉興	大運河	嘉興 SS	圏外
54	烏鎮	攔渓塘尾	嘉興 SS	圏外
55	王江泾	大運河	嘉興 SS	圏外
56	歎城	海盐塘	東山 RS	圏外
57	南抬頭	海盐塘	東山 RS	圏外
58	長山閘	長山河	東山 RS	圏外
59	盐官	上塘河	東山 RS	圏外
60	崇福(徳)	下塘河	東山 RS	圏外
＊61	小梅口	太湖	湖州 SS	湖州市
62	杭長橋	西苕渓	湖州 SS	湖州市
63	双林	双林塘	莫干山 RS	湖州市

表 7.1.1　太湖流域水文自動観測所一覧　(3/3)

番号	観測所名	河川・湖沼名	データ送信先	所属行政区
64	新市	東苕渓	莫干山 RS	徳清・境界
65	松江	黄浦江	上海青浦 SS	圏外
66	横塘	西苕渓	莫干山 RS	安吉県
*67	夾浦	太湖（西太湖）	霊峰山 RS	長興県
68	汕墩港	黄浦江	青浦 SS	圏外
69	範家村	西苕渓	霊峰山 RS	長興県
70	銀坑	西苕渓	霊峰山 RS	安吉県
*71	老石坎	ダム湖	霊峰山 RS	安吉県
*72	賦石	ダム湖	霊峰山 RS	安吉県
*73	泗安	ダム湖	霊峰山 RS	長興県
74	芦墟	太浦河	蘇州 SS	呉江
75	常州	大運河	常州 RS	常州
76	訪賢	合渓	常州 RS	長興

（注１）番号は図 10.1.1 にある番号に一致。

（注２）＊印は湖及びダムの水位観測所、その他は河川の水位観測所。

（注３）データ送信先の SS は分局(Sub-station)、RS は中継局(Repeater Station)の意味。

（注４）所属行政区の“圏外”は太湖影響圏外の意味。

表 7.1.2　太湖流域水資源保護局の定期水質観測地点一覧（1/2）

（A）太湖

番号	観測水域	位　置	水文自動観測所	所属行政区
1	五里湖	五里湖南縁	----	
2	梅梁湾	梁渓河河口	17	
3	梅梁湾	直湖港河口	——	
*4	梅梁湾	梅梁湾湾口部西岸	——	
*5	梅梁湾	梅梁湾湾口部東岸	——	
6	竺山湖	太湾運河河口沖	——	
*7	貢湖	望虞河河口沖	——	
*8	東太湖	太浦河河口沖	——	
9	東太湖	東太湖北部	——	
10	太湖	大太湖北部	——	
11	太湖	大太湖北部		
*12	太湖（湖心）	平台山		
13	太湖（東岸）	東西洞庭山の間		
14	太湖（東岸）	横塘河口沖		
*15	太湖（東岸）	漫山		
*16	太湖（西岸）	大浦口		宜興市
17	太湖（西岸）			宜興市
18	太湖（西岸）	夾浦沖		長興県
*19	太湖（西岸）	長興港沖		長興県
20	太湖（南岸）	机坊港河口沖		湖州市
21	太湖（南岸）	東苕渓河口沖		湖州市
22	太湖（南岸）			湖州市

（B）淀山湖

番号	観測水域	位　置	水文自動観測所	所属行政区
1	趙田湖	湖心		江蘇省
2	淀山湖	東部		上海市
*3	淀山湖	南部		上海市
*4	淀山湖	北部		上海市・江蘇省境界
*5	淀山湖	湖心		上海市・江蘇省境界

（注１）*印は1997年時点で定期水質観測を実施している地点（44地点）。
その他は今後定期水質観測を追加実施する予定の地点。
（注２）水文自動観測所の番号は表10.1.1に示されている番号に同じ。

表 7.1.2　太湖流域水資源保護局の定期水質観測地点一覧 (2/2)

(C) 省 (市) 境界河川

番号	観測地点名	河川名	水文自動観測所	所属行政区
*1	呉淞江橋	呉淞江	36	江蘇省・上海市境界
*2	新星大橋	盐鉄塘	——	江蘇省・上海市境界
*3	白石大橋	元蕩	——	江蘇省・上海市境界
*4	千灯浦閘	千灯浦	——	江蘇省・上海市境界
*5	汾湖大橋	太浦河	46	江蘇省・上海市境界
*6	朱庫港大橋	朱庫港	——	江蘇省・上海市境界
*7	周荘大橋	急水港	——	江蘇省・上海市境界
*8	烏鎮双渓橋	濫渓塘	54	江蘇省・浙江省境界
*9	太平橋	後市河	——	江蘇省・浙江省境界
*10	北虹大橋	大運河		江蘇省・浙江省境界
*11	史家浜	湾里塘		江蘇省・浙江省境界
*12	潯渓大橋	頗塘		江蘇省・浙江省境界
*13	荘大橋	紅旗塘		浙江省・上海市境界
*14	青陽汜	上海塘		浙江省・上海市境界
*15	六里塘大橋	広陳塘		浙江省・上海市境界
*16	石浦	呉淞江	50	江蘇省・上海市境界
*17	双林橋	双林港	63	江蘇省・浙江省境界
*18	太師橋	横泾河		浙江省・上海市境界
19	斜路橋	梅家蕩		江蘇省・浙江省・上海市境界
20	北城浜	由塘		江蘇省・浙江省・上海市境界
21	朱泾大橋	泖港		浙江省・上海市境界
*22	思古橋	燜渓塘		江蘇省・浙江省境界
23	米市渡	黄浦江	37	浙江省・上海市境界
24	練塘大橋	太浦河	45	江蘇省・浙江省・上海市境界
25	淀峰	擱路港	48	江蘇省・浙江省・上海市境界
26	——			
27	——			
*28	東九大橋	宜溧河	7	宜興市
*29	礪山橋	西苕渓		湖州市
*30	杭長橋	東苕渓	62	湖州市
*31	湖山大橋	直湖港		武進市
*32	漕橋	漕橋河		武進市・宜興市境界
*33	黄埝橋	太滆運河		武進市
*34	蠡橋	梁渓河		
*35	東門大橋	長興港	68	長興県
*36	平望大橋	太浦河	21	呉江市
*37	塘橋	武進港		武進市
*38	江辺閘 (内)	望虞河	35	常熟市
*39	向陽橋	望虞河	15	常熟市・錫山市境界
*40	大橋角新橋	望虞河		錫山市・呉県境界
41	——			
*60	江辺閘 (外)	望虞河	35	常熟市
65	港口大橋	西苕渓	69	長興県
68	大銭口	苕　渓		湖州市
69	小梅口	西苕渓		長興県
74	城北大橋	苕　渓		
75	大清河	苕　渓		

表 7.1.3　地方政府の定期水質観測地点一覧 (1/3)

番号	観測水域	位置	水文自動観測所	所属行政区
1	運河	越河橋		江蘇省（圏外；鎮江市）
2	運河	雲陽橋	1	江蘇省（丹陽市）
3	運河	奔牛		江蘇省（武進市）
4	運河	水門橋		江蘇省（常州市）
5	運河	横林		江蘇省（武進市）
6	運河	洛社鎮上流	18	江蘇省（錫山市）
7	運河	洛社鎮下流		江蘇省（錫山市）
8	運河	高橋		江蘇省（錫山市）
9	運河	呉橋		江蘇省（無錫市）
10	運河	下甸橋		江蘇省（無錫市）
11	運河	新安橋	16	江蘇省（無錫市）
12	運河	五七大橋		江蘇省（無錫市）
13	運河	滸墅関上流		江蘇省（呉県市）
14	運河	滸墅関下流		江蘇省（呉県市）
15	運河	北津橋		江蘇省（呉県市）
16	運河	楓橋上流		江蘇省（蘇州市）
17	運河	楓橋下流		江蘇省（蘇州市）
18	運河	大慶橋		江蘇省（蘇州市）
19	運河	泰譲橋	24	江蘇省（蘇州市）
20	運河	呉県農科所		江蘇省（蘇州市）
21	運河	伊山廃鉄路橋		江蘇省（蘇州市）
22	運河	横塘晋源橋		江蘇省（蘇州市）
23	運河	輪埠上流		江蘇省（呉江市）
24	運河	三江橋下流		江蘇省（呉江市）
25	運河	平望（大）	21	江蘇省（呉江市）
26	運河	下流航標		江蘇省（呉江市）
27	梁渓河	蠡橋		江蘇省（無錫市）
28	月城河	望亭	28	江蘇省（呉県市）
29	瓜径港	瓜径港		江蘇省（呉江市）
30	太浦河	預制場	22	江蘇省（呉江市）
31	太浦河	平望（太）		江蘇省（呉江市）
32	太浦河	芦墟		江蘇省（呉江市）
33	南渓	宜興測流	7	江蘇省（宜興市）
34	漕橋河	漕橋		江蘇省（武進市）
35	太湖運河	黄埝橋		江蘇省（武進市）
36	直湖港	白芍山		江蘇省（錫山市）
37	太湖	拖山		江蘇省（無錫市）
38	太湖	平台山		江蘇省（呉県市）
39	太湖	沢山		江蘇省（呉県市）
40	太湖	江口		江蘇省（無錫市）

表 7.1.3　地方政府の定期水質観測地点一覧 (2/3)

番号	観測水域	位置	水文自動観測所	所属行政区
41	太湖	大浦口	8	江蘇省 (錫山市)
42	太湖	小梅口		江蘇省 (呉県市)
43	太湖	沙墩港		江蘇省 (錫山市)
44	太湖	胥口		江蘇省 (呉県市)
45	滆湖	太滆河口		江蘇省 (武進市)
46	滆湖	湖南区		江蘇省 (武進市)
47	滆湖	湖北区		江蘇省 (宜興市)
48	滆湖	北干河口		江蘇省 (武進市)
49	陽澄湖	西湖北	32	江蘇省 (呉県市)
50	陽澄湖	西湖南		江蘇省 (呉県市)
51	陽澄湖	蜆山		江蘇省 (呉県市)
52	陽澄湖	中湖北		江蘇省 (呉県市)
53	陽澄湖	中湖南		江蘇省 (呉県市)
54	陽澄湖	東湖北		江蘇省 (呉県市)
55	陽澄湖	東湖南		江蘇省 (呉県市)
56	蘊藻浜	呉淞大橋		上海　(圏外)
57	蘊藻浜	蘊川路橋		上海　(圏外)
58	蘊藻浜	塘橋		上海　(圏外)
59	蘊藻浜	南翔		上海　(圏外)
60	蘊藻浜	方泰		上海　(圏外)
61	黄浦江(淀山湖)	東方紅大橋		上海　(圏外)
62	黄浦江(淀山湖)	淀峰	48	上海　(圏外)
63	川楊河	蔡路		上海　(圏外)
64	川楊河	沪南公路橋		上海　(圏外)
65	川楊河	川沙		上海　(圏外)
66	川楊河	陸家渡橋		上海　(圏外)
67	川楊河	楊思ゲート橋		上海　(圏外)
68	淀浦河	横塘橋		上海　(圏外)
69	淀浦河	七華路九号橋		上海　(圏外)
70	淀浦河	浦汇塘橋		上海　(圏外)
71	淀浦河	南港大橋		上海　(圏外)
72	淀浦河	北干山		上海　(圏外)
73	淀浦河	漕港橋		上海　(圏外)
74	蘇州河	浙江路橋		上海　(圏外)
75	蘇州河	武寧路橋		上海　(圏外)
76	蘇州河	北新涇		上海　(圏外)
77	蘇州河	華漕		上海　(圏外)
78	蘇州河	黄渡		上海　(圏外)
79	蘇州河	白鶴	36	上海　(圏外)

表 7.1.3　地方政府の定期水質観測地点一覧　(3/3)

番号	観測水域	位置	水文自動観測所	所属行政区
80	黄浦江	松浦大橋		上海　(圏外)
81	黄浦江	呉淞		上海　(圏外)
82	黄浦江	臨江		上海　(圏外)
83	黄浦江	南市		上海　(圏外)
84	黄浦江	楊浦		上海　(圏外)
85	黄浦江	呉淞口		上海　(圏外)
86	大冶河	三魯路橋		上海　(圏外)
87	卯港(黄浦口)	横潦涇	41	上海　(圏外)
88	淀山湖	趙田湖中		上海　(圏外)
89	淀山湖	湖心北区	49	上海　(圏外)
90	淀山湖	湖心南区		上海　(圏外)
91	東苕渓	埭渓		浙江省　(湖州市)
92	東苕渓	菱湖	64	浙江省　(湖州市)
93	東苕渓	毗山		浙江省　(湖州市)
94	東苕渓	大銭		浙江省　(湖州市)
95	西苕渓	塘浦		浙江省　(安吉県)
96	西苕渓	遁鋪		浙江省　(安吉県)
97	西苕渓	柴潭埠		浙江省　(湖州市)
98	西苕渓	小渓口		浙江省　(長興県)
99	西苕渓	鉄路橋		浙江省　(安吉県)
100	長兜港(西苕渓)	塘甸		浙江省　(湖州市)
101	机坊港(西苕渓)	小梅口	61	浙江省　(湖州市)
102	夾浦	夾浦	67	浙江省　(長興県)
103	運河	顧家橋		浙江省　(圏外：杭州市)
104	運河	拱宸橋		浙江省　(圏外：余杭市)
105	運河	塘栖大橋		浙江省　(圏外：余杭市)
106	運河	西麗橋	53	浙江省　(圏外：嘉興市)
107	運河	王江涇	55	浙江省　(圏外：嘉興市)
108	西苕渓	獃石ダム	72	浙江省　(安吉県)
109	西苕渓	範家村	69	浙江省　(長興県)
110	西苕渓	杭長橋		浙江省　(湖州市)
111	三里港(西苕渓)	三里橋		浙江省　(湖州市)
112	龍溪港(西苕渓)	潘公橋	62	浙江省　(湖州市)
113	鼓楼港	鼓楼橋		浙江省　(湖州市)
114	長興港	長興	68	浙江省　(長興県)
115	合渓	合渓新港		浙江省　(長興県)

表7.1.4　太湖流域水環境監測センターが保有している主要分析機器

名　称	数量	製造元	型式	分析対象	備　考
ガスクロマトグラフー質量分析計	1	米国ＨＰ社	ｶﾞｽ：5890型 質量：5972型	有機塩素化合物、その他の気化しやすい有機物	付属品が不足
液体クロマトグラフ	1	米国Waters社	ﾎﾟﾝﾌﾟ：600型 ｾﾝｻｰ：474型	高沸点、大分子量の有機物	紫外センサーと蛍光センサーが装備されている
ガスクロマトグラフ	1	米国HP社	6890型	Ｎ、Ｐ、有機農薬等の気化しやすい有機物	
イオンクロマトグラフ	1	米国Dionex社	DX-500型	陰イオン、臭化物、塩化物	センサーを付ければ陽イオンの測定も可能だが、現在陽イオン用のセンサーはない
原子吸光分光光度計	1	日本島津社	AA6601型	陽イオン、重金属等	石墨炉型(フレームレス)と火炎型の付属品がついているが、石墨型は扱いが面倒なので、通常は火炎型を使用
TOC測定機	1	日本島津社	TOC5000型	全有機炭素	
その他の国産機器 自動天秤、 紫外分光光度計 可視分光光度計 加熱型水銀分析機 pHメータ 電気伝導度計	 1 1 1 1 1 1				

表7.3.1　湖沼環境の観測・監視に利用可能な人工衛星

ﾌﾟﾗｯﾄﾌｫｰﾑ (国名)	センサ名	観測波長帯	バンド数	観測可能と考えられる項目	観測範囲	解像度	観測周期	観測期間	提供ﾒﾃﾞｨｱ
NOAA(米)	AVHRR	可視～熱赤外	5	水温	幅2,700km	1.1km	12時間	1978年～	磁気テープ、フロッピー、写真
LANDSAT(米)	MSS	可視～近赤外	4	水質(ﾚﾍﾞﾙ1) 周辺土地利用	幅185km	80m	16日	1972年～	〃
	TM	可視～熱赤外	7	水質(ﾚﾍﾞﾙ1) 周辺土地利用 水温	幅185km	可視～短波長赤外 30m 熱赤外120m	16日	1982年～	〃
MOS(日)	MESSR	可視～近赤外	4	水質(ﾚﾍﾞﾙ1) 周辺土地利用	幅100km×2	50m	17日	1987年～	〃
JERS(日)	OPS(VNIR)	可視～近赤外	4	同上	幅75km	18×24m	44日	1992年～	〃
SPOT(仏)	HRV	可視～近赤外	3＋1 (ﾓﾉｸﾛ)	水質(ﾚﾍﾞﾙ1) 周辺土地利用	幅60km	ﾏﾙﾁ 20m ﾓﾉｸﾛ 10m	26日 (1～4日)	1986年～	磁気テープ、写真、フロッピー、CD-ROM

表7.3.2　項目別に見た衛星データの適用性

項　目	適用性	評　　価
透明度	◎	ほとんどの場合、測定値と衛星データの相関係数が0.9前後を示し、適用性が高い。
SS	◎	ほとんどの場合、測定値と衛星データの相関係数が0.9前後を示し、適用性が高い。しかし、条件により相関性が低い場合もある。
濁度	○	事例が少ないが、相関係数は0.5～0.6で、透明度、SSに比べて適用性が劣る。
Chl-a	○	事例は多いが、測定値と衛星データの相関係数は時期により大きく変化し、適用性の判断がむずかしい。より多くの事例蓄積と手法の改良が必要。
BOD	△	事例が少なく、適用性は明確ではない。ただし、透明度・SS等とBOD濃度の相関性が高い場合にはBOD測定値と衛星データの相関性も高くなる。
COD	△	事例が少なく、適用性は明確ではない。ただし、透明度・SS等とCOD濃度の相関性が高い場合にはCOD測定値と衛星データの相関性も高くなる。
T-N	△	事例が少ないために適用性は明確ではない。BOD、CODと同程度か。
T-P	△	事例が少ないために適用性は明確ではない。BOD、CODと同程度か。
DO	△	既往事例では相関性はかなり低い。
pH	○	事例は少ないが透明度、Chl-aと同程度の相関を示す。
電気伝導度	○	地域差が大きく、適用性は不安定。
水温	◎	解析手法が古くから確立されていてシートルースなしで水温を求めることができる。精度は高い。
水生植物	○	沈水植物以外の水生植物の分布範囲等は把握できるが、バイオマス（質量）の把握にはシートルースが必要。
ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ	○	アオコの分布はChl-aの分布から比較的容易に検知できるが、観測周期が長いのでアオコ現象の発生を常にとらえることは難しい。
波浪	△	SAR（合成開口レーダー）の適用性が高いが、衛星SARは解像度が低い。
流況	△	水温・濁度の分布パターンやその変化から流向を推定することは可能。
土地利用	○	地表面の物理的な被覆状態にもとづく土地利用分類は整合率が高い（70%以上）が、社会的な条件を含めた分類（例えば住宅用地、工業用地、商業用地の区分など）では低い（20～40%）。

◎：適用性が高い、　○：ある程度適用性あり、　△：現時点では適用性が低い

上記の適用性の評価は、主として霞ケ浦を対象に、LANDSAT　MSSを用いて行われた研究の成果にもとづくものである。

出典：(財)ダム水源地環境リモートセンシング基礎調査業務報告書（第1編技術検討編）

表 7.3.3　太湖についての LANDSAT4/5TM 画像の利用可能率

	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	合　計(回)
全撮影回数（回）	8	5	6	5	6	6	6	6	6	5	6	5	70
画質不良（回）	2	1	3	0	1	0	2	0	5	0	1	0	15
雲量 0（%）	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	4
10	1	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0	6
20	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
30	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
40	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
50	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
60	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3
70	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
80	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	5
90	1	0	0	1	3	1	0	2	1	0	0	0	9
100	0	1	2	0	0	4	2	0	0	2	4	5	20
利用可能率	25%	20%	50%	40%	0%	0%	0%	67%	67%	40%	0%	0%	16%

（注１）調査対象の撮影シーンは太湖北部が含まれる PASS119、LOW038。撮影期間は 1994 年５月 12 日～1997 年５月 20 日の三年間（合計撮影回数 70 回）。

（注２）画質不良とはノイズが多く解析不可能なもの。

（注３）雲量は画面の全面積に対する雲の割合（%）。

（注４）利用可能率は全撮影回数に対する画質良好、かつ雲量 30%以下の画像が得られた回数の割合

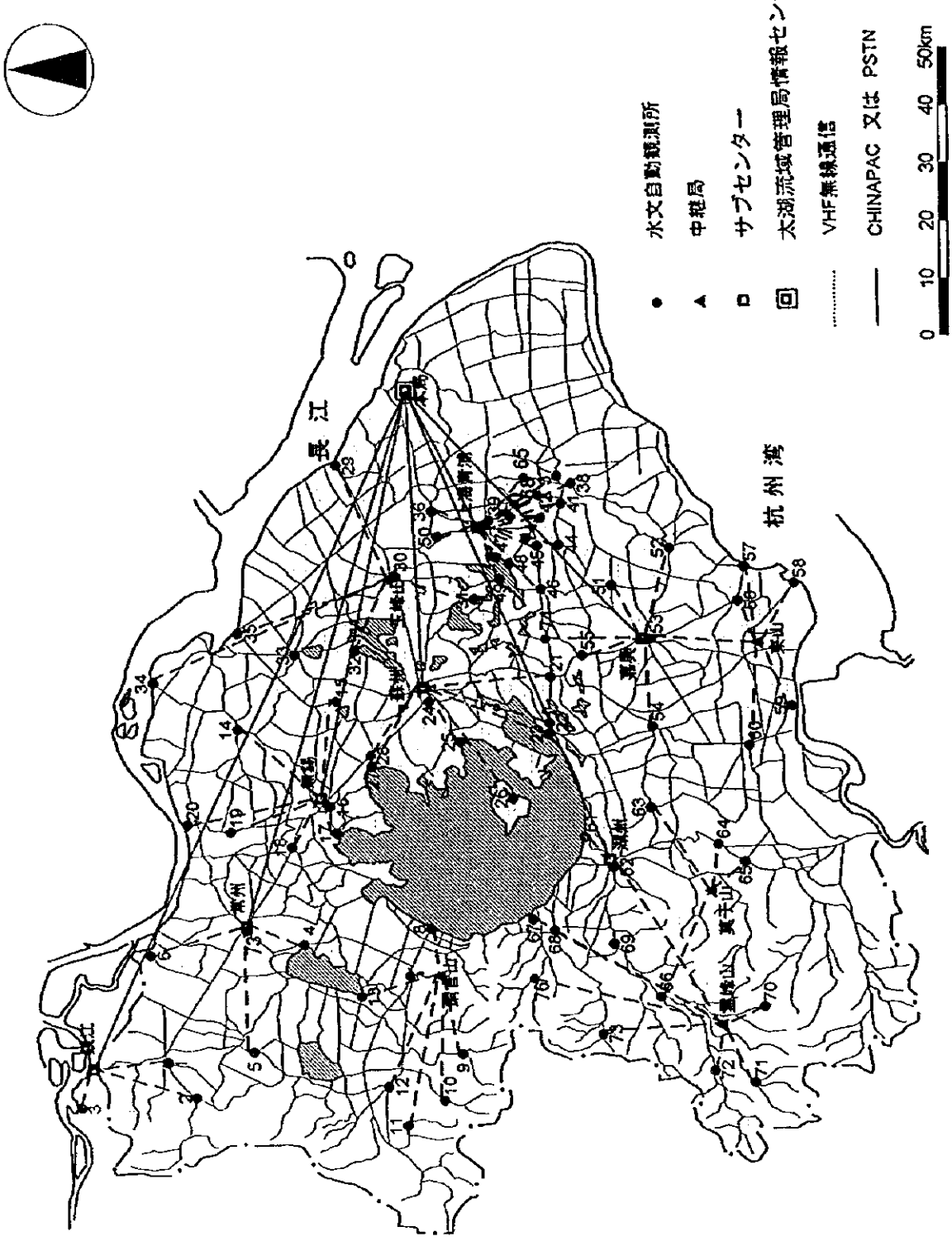


図7.1.1　太湖流域洪水防止通信観測網

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

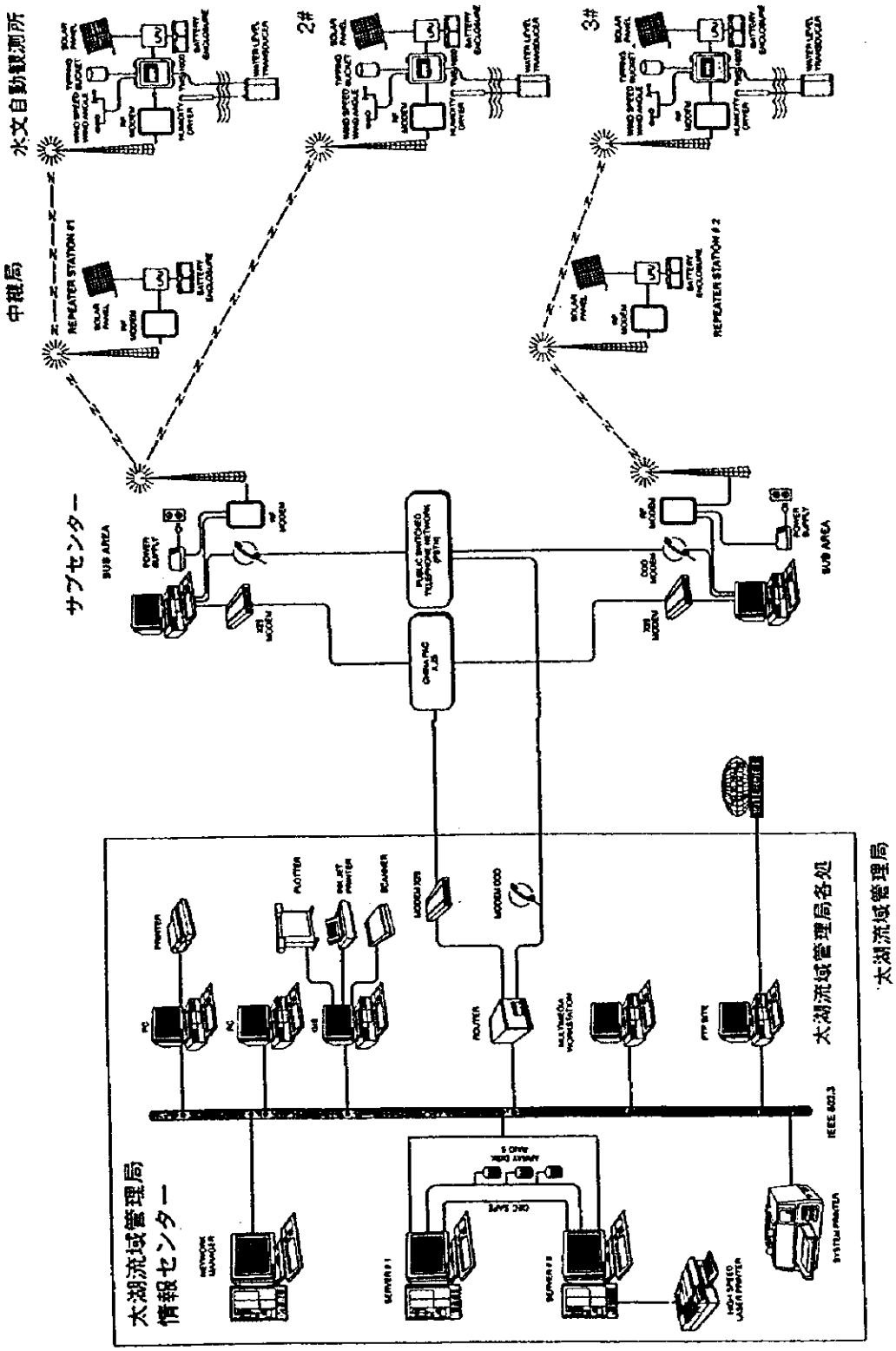


図 7.1.2　太湖流域洪水防止通信観測システム

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

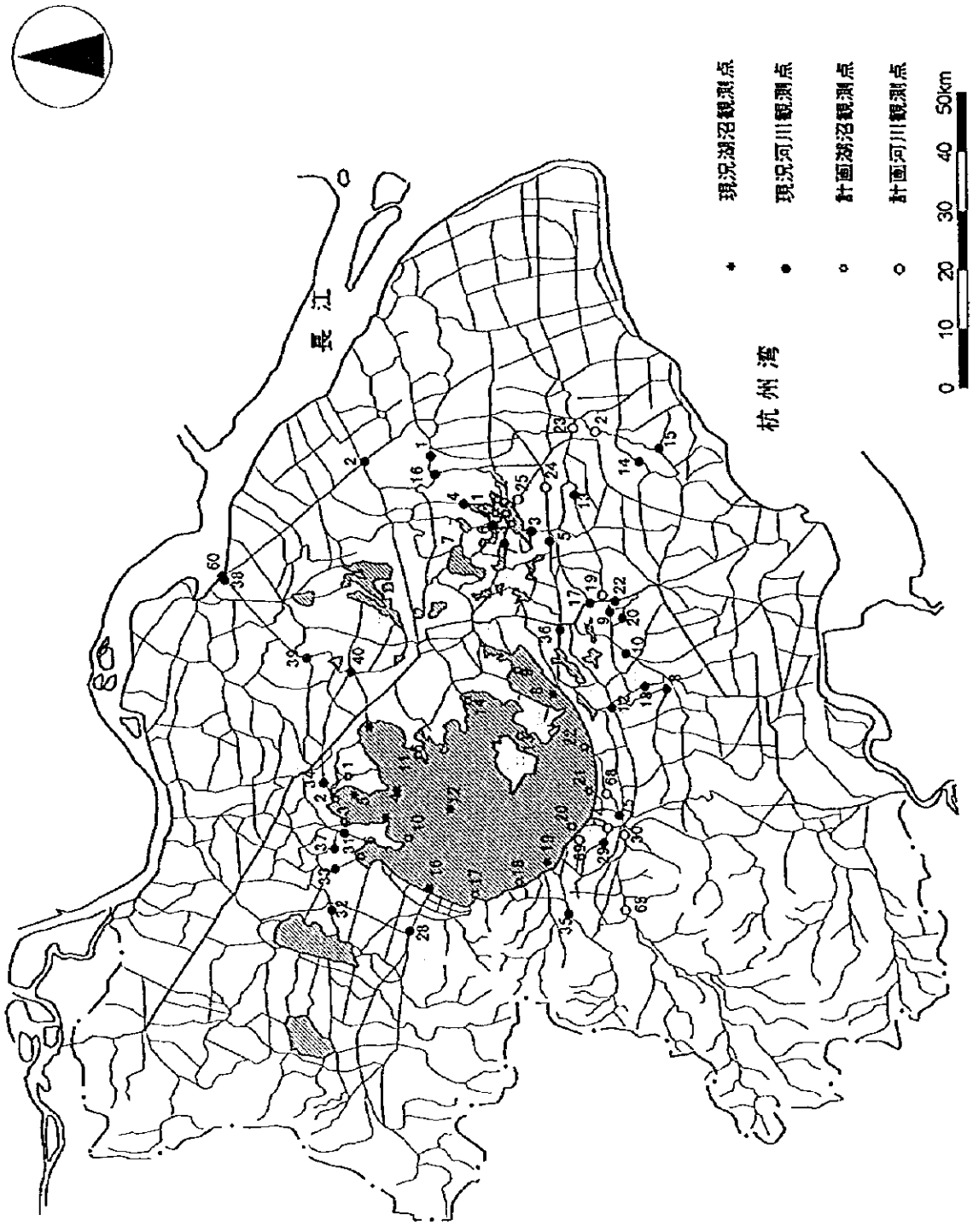


図7.1.3　太湖流域水資源保護局の定期水質観測点（現行及び計画）

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

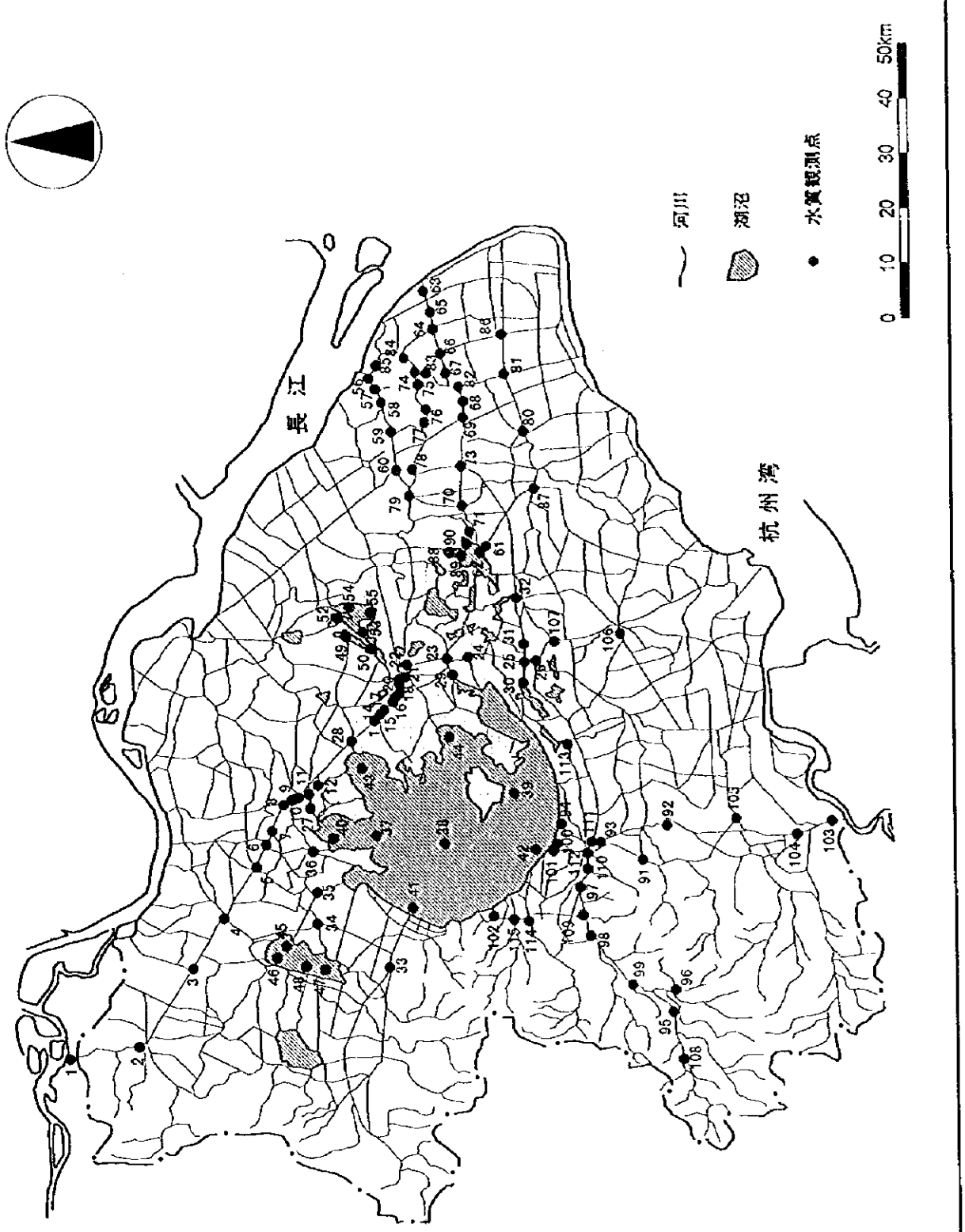


図7.1.4　地方政府の現行の定期水質観測点

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

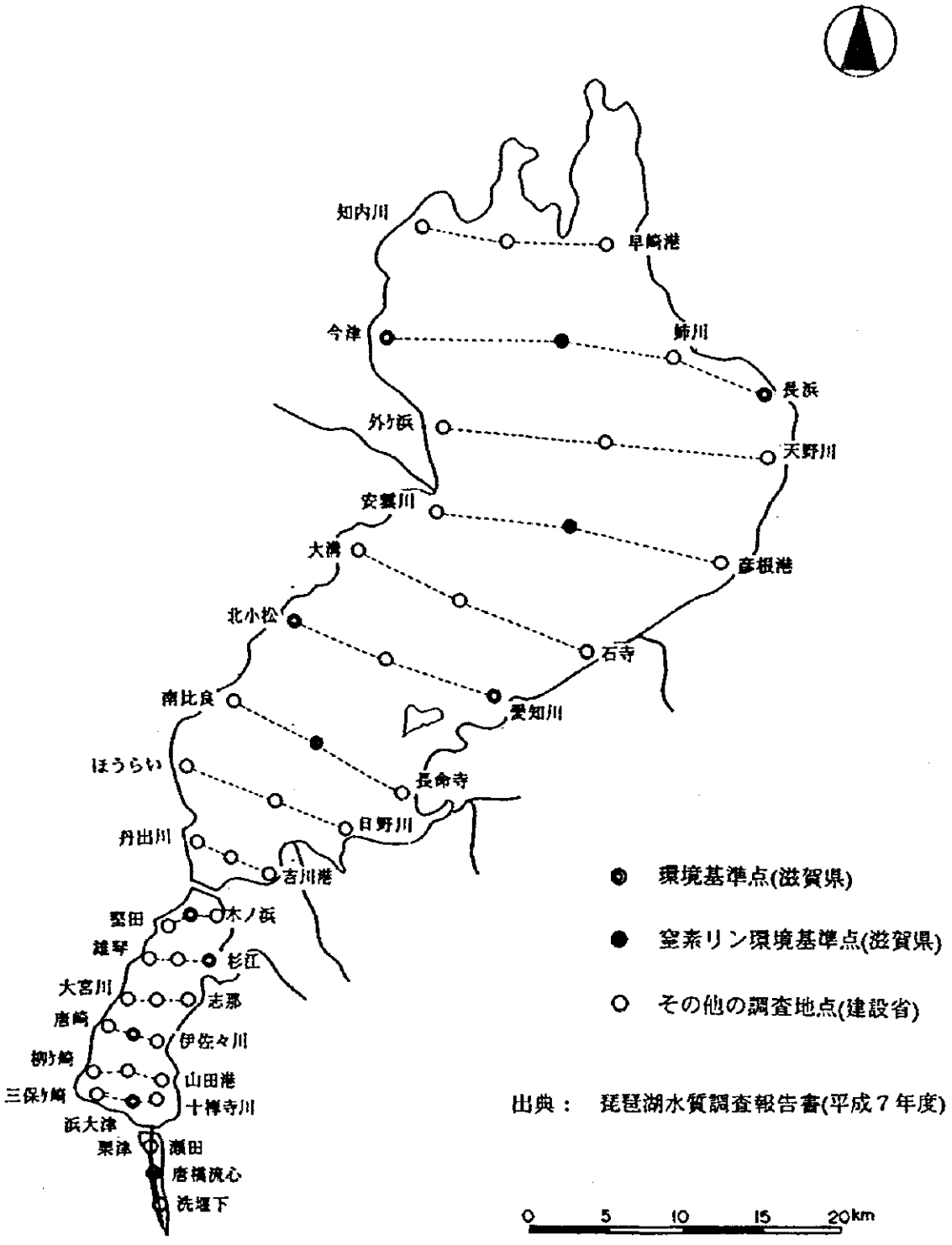


図 7.3.1　琵琶湖の定期水質観測点

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

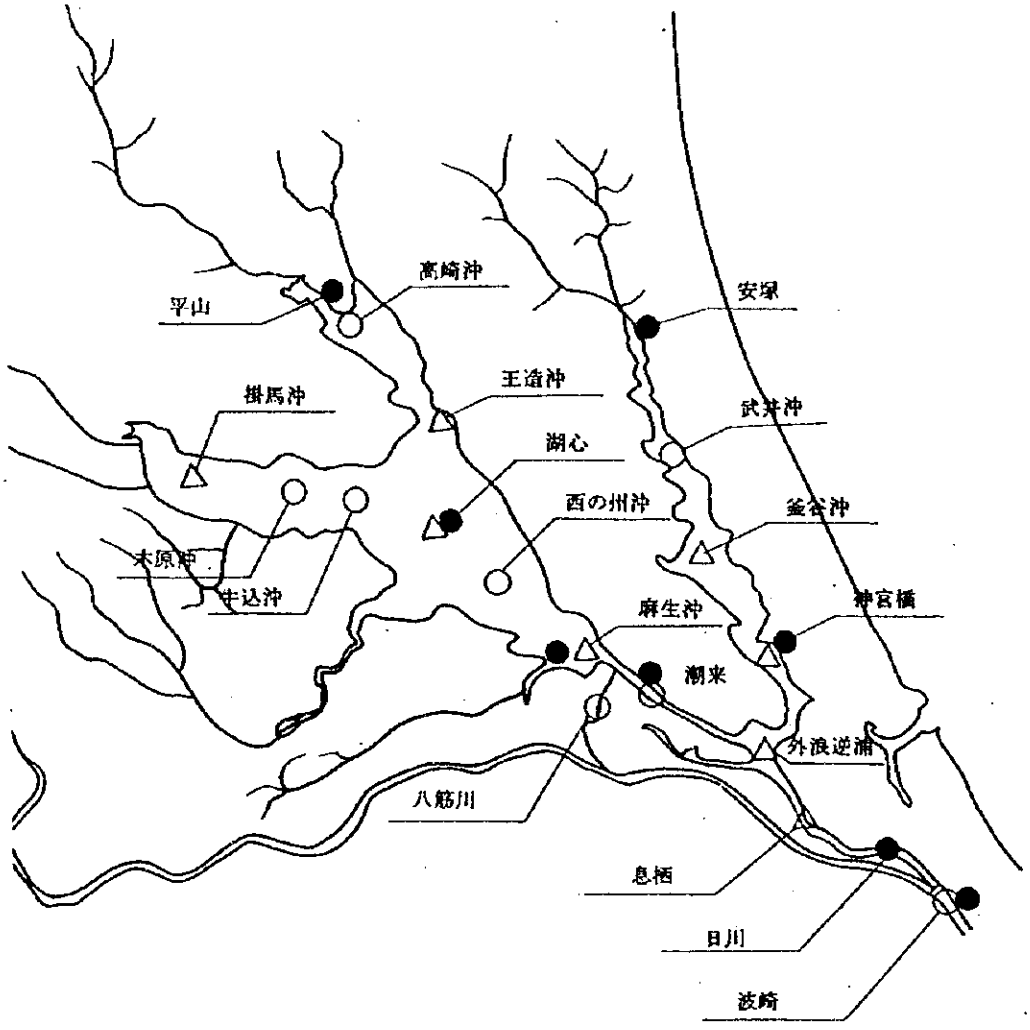


図 7.3.2　霞ケ浦の水質観測点

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

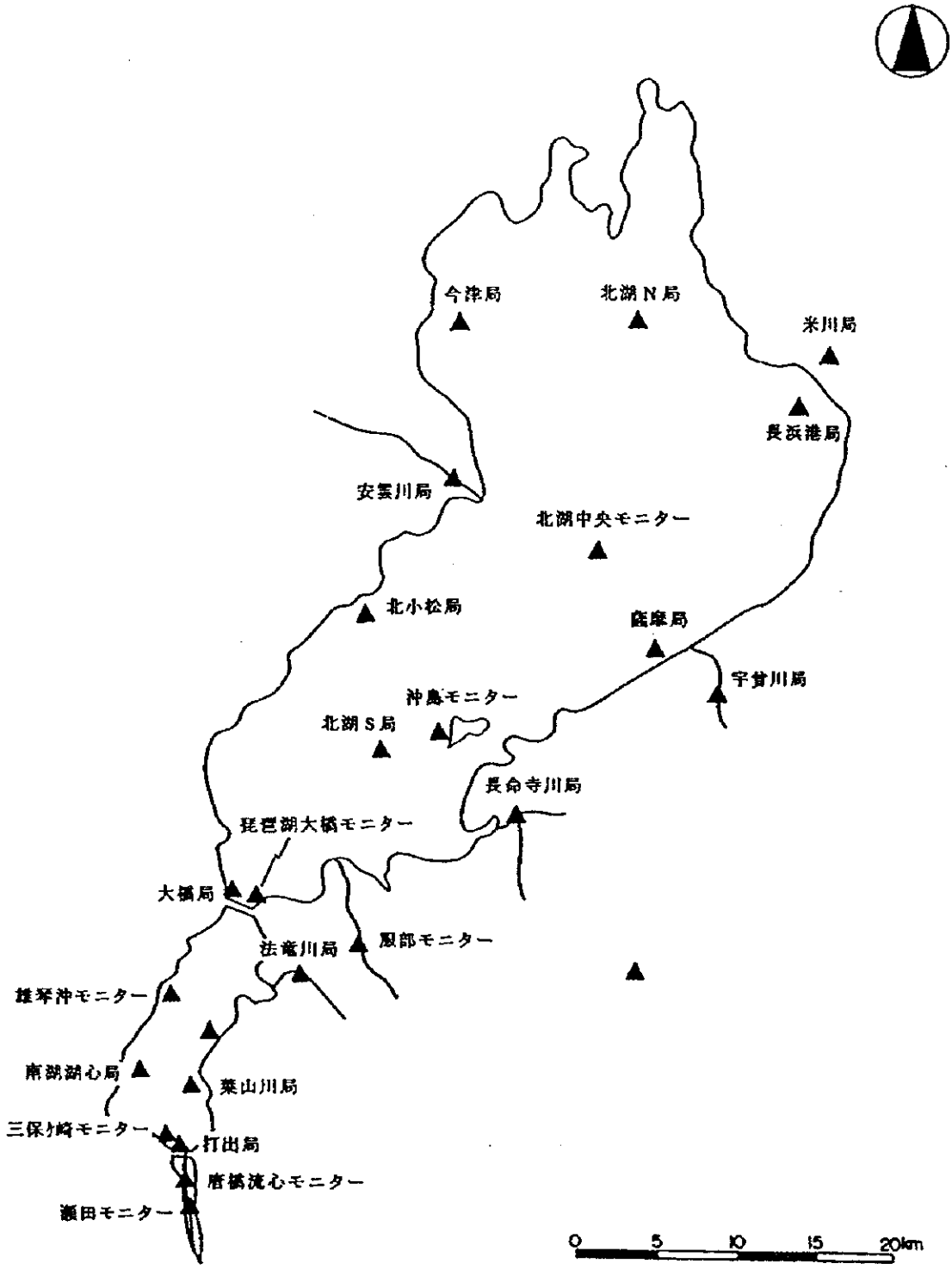
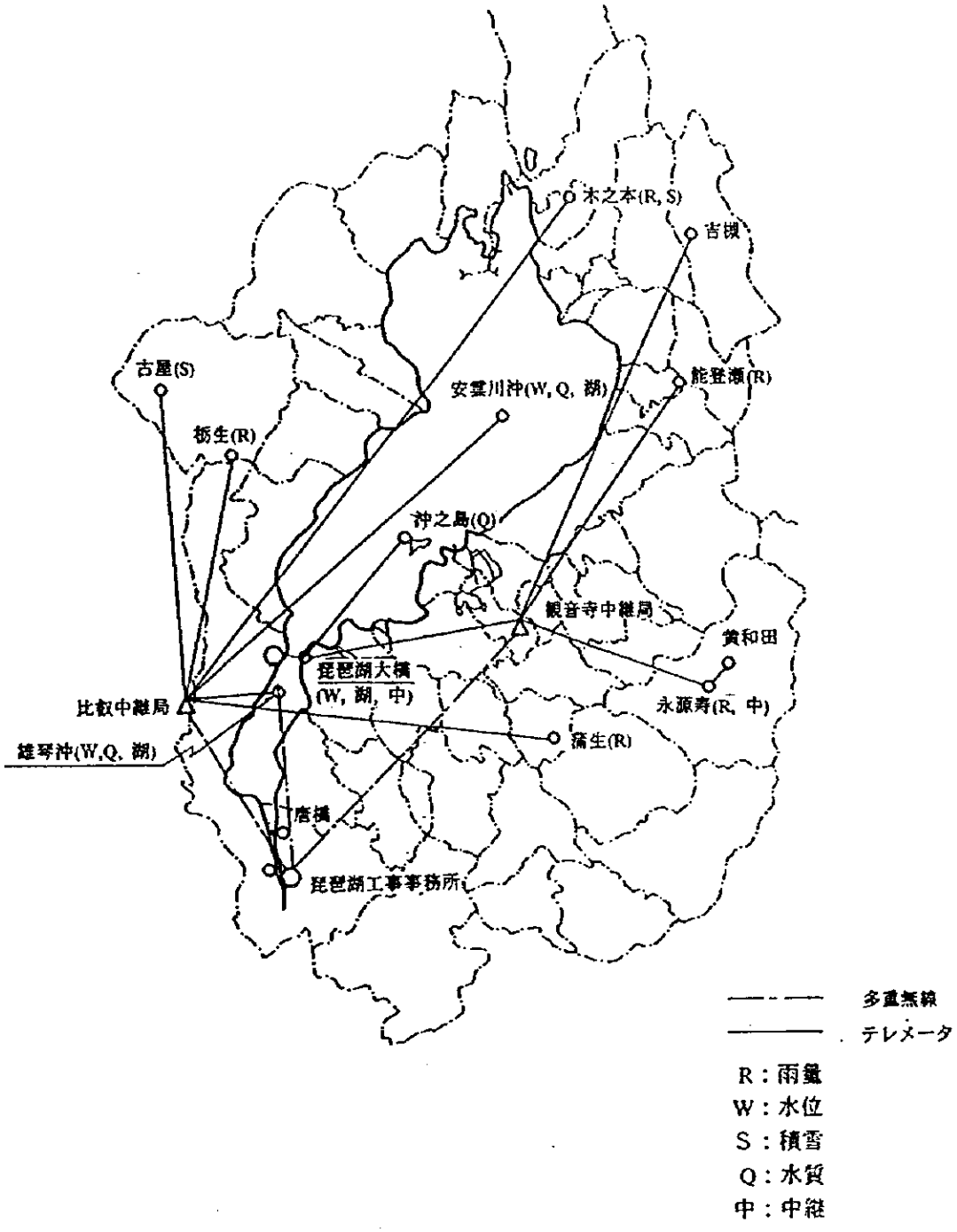


図 7.3.3　琵琶湖の自動水質観測点

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査



出典：水資源開発公団琵琶湖開発総合管理所(1993)琵琶湖観測施設

図 7.3.4　琵琶湖の自動観測通信網

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査

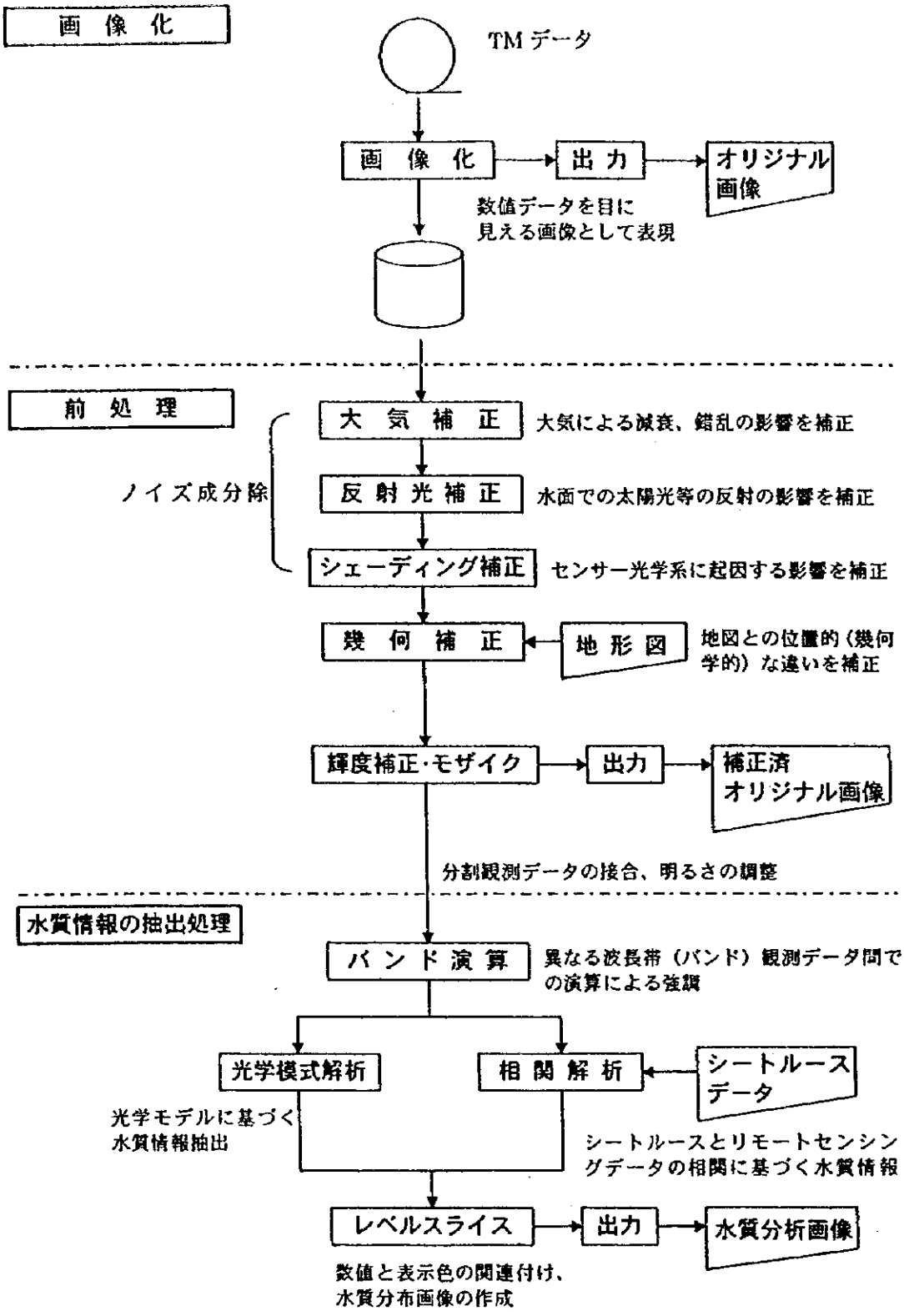


図 7.3.5　衛星データから水質情報を抽出する手順

中華人民共和国

太湖水環境管理計画調査