

自治体の水質保全対策にみる一考察

——滋賀県条例に関する環境問題——

長谷川 三雄

目次

- 一 はじめに
- 二 琵琶湖の社会環境
- 三 琵琶湖の水質保全対策
- 四 家庭用合成洗剤対策
- 五 滋賀県条例第三七号
- 六 むすび

一 はじめに

現在、我が国を含め世界各国において、技術的進歩および経済成長に伴う環境問題が大きな社会問題となっている。①②
典型公害の一つである水質汚濁に関しては、悪化の傾向または汚濁した水準での横ばい傾向を示している。水質

自治体の水質保全対策にみる一考察（長谷川）

汚濁問題の中でも、富栄養化の原因物質であるリンを含む家庭用合成洗剤への対策が急がれている。パリール・コモナ^③が指摘しているように、合成洗剤は技術の進歩に伴い、天然の有機物から人工の合成有機物へと移項して行った代表的なものの一つである。我が国へは昭和二五年、米国のオロナイト・ケミカル社（現在シェブロン・ケミカル社）により石油系洗剤として持ち込まれたものが、合成洗剤導入の第一歩であった。当時使用されていた石油系の合成洗剤は、生物による分解性が今以上に悪く、我が国に比べ下水道および污水处理施設の整備が進んでいた欧米諸国においても、河川の表面に合成洗剤に起因する泡の発生を見たり、水道水が泡立つ等の環境問題が発生していた。

本論文で取り上げた「滋賀県琵琶湖の富栄養化の防止に関する条例」（滋賀県条例第三七号）が、大きな社会的反響を招いた要因は、リンを含む家庭用合成洗剤の使用、販売および贈答を禁止したことであろう。家庭用合成洗剤にリンを添加する理由を以下に示す。（一）水道水中に含まれるカルシウム（calcium）およびマグネシウム（magnesium）等と結合することにより、硬水を軟水化する。（二）繊維から取り除いた汚れを水の中に分散させ、再付着を防ぐ。石けんとリンを含む家庭用合成洗剤を比較すると、石けんには前記（一）の機能はないが前記（二）の機能は持っている。したがって、一般家庭において石けんを使用するか、リンを含む家庭用合成洗剤を使用するかの判断基準は、軟水地帯あるいは硬水地帯に居住するかに基づいて決められるべき事柄である。我が国の水質は、温泉地帯および海岸地方等を除く大部分が軟水であり、石けんの使用は可能である。他方、欧米諸国は硬水地帯が多く、我が国に比べ早くから家庭用合成洗剤が使用されていたが、リンを含む家庭用合成洗剤の使用に伴う経済的利益と、環境問題および健康問題等を与える損失の価値判断から、石けんの持つ有用性が指摘されている。^⑥昭和四六年三月一日、米国のロングアイランド州サフォーク郡は家庭用合成洗剤の販売を禁止し、違反した者は禁固一五日、罰金二五〇ドルとする条例を施行し

た。

本論文は、我が国の地方自治体として始めて、琵琶湖の富栄養化を防止するためリンを含む家庭用合成洗剤の使用、販売および贈答を禁止した滋賀県条例第三七号を中心に、同条例の解説および施行までの経過、近畿圏一、三〇〇万人に対する琵琶湖が果たす重要性、および水質保全問題等に関して述べる。

二 琵琶湖の社会環境

伝統的な和楽器「琵琶」の頭を、南に置いた形に似ているといわれている琵琶湖は、今から約二五〇万年前にできたと推定される、我が国最大の湖であり、古くは古事記において近淡海（ちかつあはうみ）または淡海（あふみ）と呼ばれていた。

琵琶湖の流域における、過去三〇年間の年平均降水量は約一、九〇〇ミリメートルである。琵琶湖の湖面積六七三・八平方キロメートル^⑦を含む琵琶湖の流域面積は、滋賀県面積四、〇一六平方キロメートルの約九五・八％に相当する三、八四八平方キロメートルである。したがって、琵琶湖の流域における年間降水量は約七三・一億トンとなる。琵琶湖の流域における年間降水量約七三・一億トンのうち、約二一・一％に相当する約一五・四億トンは、琵琶湖へ流入する前に地面や植物への吸収、あるいは地面や河川水面からの蒸発散等により失われ、琵琶湖へは野洲川、日野川等の一級河川一一九本、および普通河川等総計約四〇〇本に及ぶ河川を経て、年間降水量の約七八・九％に相当する約五七・七億トンの河川水が流入している。琵琶湖へ流入する約五七・七億トンのうち、約一〇・一％に相当

する約五・八億トン、湖面からの蒸発により失われる。湖面からの蒸発により失われる量は、琵琶湖の流域における年間降水量の約七・九％に相当する。他方、琵琶湖からの流出河川は、瀬田川と琵琶湖疏水のみである。瀬田川の平均流出量は一秒間当り約一四〇トン、琵琶湖疏水の平均流出量は一秒間当り二五トンであり、琵琶湖からの年間総流出量は約五二億トンとなる^⑨。この年間総流入量と湖面からの蒸発量との差にほぼ等しい。

琵琶湖における湖水の滞留率を考慮する上で重要なことは、瀬田川および琵琶湖疏水を経て流出する「琵琶湖の水」は、湖水ではなく、河川水と湖水とが混合している混合水からなることである。琵琶湖の全貯水量は約二七五億トンであり、年間の総流出量は前記のように約五二億トンである。河川水と湖水とが完全に混合すると仮定すれば、琵琶湖の滞留率は、経年時間四・四年で五〇％、一四・五年で一〇％、一八・九年で五％と報告されている^⑨。このように琵琶湖では、当初の湖水が五％以下に入れ代わるのに、一九年以上の長い年月を必要とするため、水質の早急な改善は望めない状況下にある。琵琶湖は滋賀県民に対する上水道源、工業用水源、農業用水源、水産業およびレクリエーション等の重要な資産であるとともに、近畿圏一、三〇〇万人の生活用水源、阪神工業地帯の工業用水源等として、多種多様な価値を持っている。このように琵琶湖は、極めて貴重な湖であるとともに、一度琵琶湖に水質汚濁を生ずると、琵琶湖の停滞性から考えて水質の改善には、長い年月と多くの経済的負担および困難を伴うことは明白である。したがって、琵琶湖の水質保全に関しては、細心の注意と最大の努力をはらうことが必要である。

琵琶湖の自然環境に大きなマイナスの変化を与え、今日の社会的問題を招いた要因は、自然的要因および人為的要因の二種類に分類することができる。しかしながら、自然的要因は歴史的なものであり、近年の琵琶湖における自然

環境の急激な変化と強く結びつく要因とは考えられない。他方、干拓事業、都市人口の増加、産業活動に伴う産業廃棄物(industrial waste)の増加等の種々の人為的要因は、琵琶湖の持つ自浄作用(self purification)の限界を越えた水質汚濁物質を琵琶湖に運び込む結果を招き、琵琶湖の水質汚濁に大きく寄与しているものと思われる。昭和一八年から昭和二七年にわたり、第一期河水統制事業として琵琶湖周辺に散在する内湖(水深二メートル以下)の干拓事業等が、漁業従事者の反対を抑えて進められた。第一期河水統制事業は、食糧の増産を目標に入江内湖、水茎内湖、四津川内湖等十一地区、干拓総面積約二、三一〇ヘクタール、米作増産量六五、〇〇〇石の干拓事業を行なうとともに、琵琶湖の平均水位を低下させることにより、琵琶湖周辺に散在する湿田の排水改良が行なわれた。この結果、食糧の増産計画は一定の成果を上げたものの、琵琶湖の湖面積が縮小したため渇水時における灌漑用水の不足、あるいは豪雨時における洪水等、琵琶湖の治水上および自然環境上に大きな不利益をもたらした。昭和三〇年代後半以降、我が国は高度経済成長期を迎え、種々の産業活動が飛躍的に発展した。地理的に阪神工業地帯および中京工業地帯のほぼ中間に位置する滋賀県では、国道一号線、国道八号線、国道二二号線、国道一六一号線、名神高速道路、東海道本線、東海道新幹線、北陸本線、湖西線等の新旧交通網の整備に伴い、各種工場の進出ならびに京都、大阪への通勤圏内に属することに起因する都市人口の増加を招いた。琵琶湖流域の各種工場等から排出される産業排水は、各種工場内の排水処理施設を経て河川から琵琶湖へと流入する。排水処理施設において水質汚濁物質を完全に除去することは、技術的に見て不可能である。したがって琵琶湖流域に設置されている工場数とその規模に比例して、琵琶湖の水質汚濁は悪化する傾向にある。他方、都市人口の増加に伴う多量の生活雑排水は、下水道(sewerage)網が不備なため大部分は処理されことなく琵琶湖へ流入し、加速度的に水質汚濁を生じている。昭和四七年六月の第六八国会に

において、琵琶湖の自然環境を保全し、汚濁した水質の改善を図り、水資源の利用等を強力に推進することを目的として「琵琶湖総合開発特別措置法」（昭和四十七年六月一日、法律第六四号）が成立し公布された。「琵琶湖総合開発特別措置法」第二条に規定する琵琶湖総合開発計画の内容は、（一）琵琶湖および琵琶湖周辺地域の保全事業と開発事業、（二）琵琶湖の治水事業、（三）琵琶湖の水資源開発事業、に大別される。琵琶湖および琵琶湖周辺地域の保全事業は、湖南中部流域下水道、東北部流域下水道等、生活雑排水のみでなく排水処理施設を経た産業排水をも受け入れることを目的として、滋賀県内を四ブロックに分けた流域下水道の整備事業に五九〇億円を計上している。また六五万人分のし尿処理施設の建設事業に二九億円を計上している。これらの流域下水道の整備およびし尿処理施設の建設は、琵琶湖の富栄養化（eutrophication）を防止する上で有効な手段となり得るものと思われる。琵琶湖の治水事業は、琵琶湖周辺地域における洪水を防ぐという観点から、四一河川、総延長一一五キロメートルに及ぶ河川改修事業に四七三億円を計上している。また姉川および芹川等の六河川に一ヶ所ずつ設置されるダム建設事業に二〇二億円を計上している。琵琶湖の水資源開発事業は、琵琶湖の水資源を合理的かつ有効に利用することを目的として、上水道施設の建設事業に二〇四億円、工業用水施設の建設事業に五九億円等を計上している。水道普及率の向上は、生活環境および公衆衛生の改善を図る上で必要不可欠な要因である。この水資源開発事業は、近畿圏一、三〇〇万人の日常生活および地域産業の発展に大きく寄与するものと思われる。「琵琶湖総合開発特別措置法」は、昭和五十七年三月三十一日限りで失効する時限立法であるため、事業期間一〇年間に以上の各種事業を含め、総事業費四、二六〇億円を投入する計画である。しかしながら昭和五十七年四月一日以降においても、「琵琶湖総合開発特別措置法」第七条に規定する土地に関する権利、あるいは琵琶湖の漁業権に関し損失を受けた者等に対する生活再建のための措置はその効力を有する。同様

に第八条に規定する国の負担割合の範囲（一級河川の改良工事は四分の三以内、砂防工事は四分の三以内、公共下水道及び流域下水道の設置又は改築は三分の二以内、農業用排水施設の新設、廃止若しくは変更又は区画整理は一〇〇分の六五以内、保安施設事業は四分の三以内、公園施設の新設、増設又は改築は一〇分の五・五以内、公園事業で政令で定めるものは一〇分の五・五以内）もその効力を有する。以上の概略を述べた琵琶湖総合開発計画の案は、「琵琶湖総合開発特別措置法」第三条の規定により、滋賀県知事が作成し国土庁長官を通じて内閣総理大臣に提出するものである。

湖沼型は湖水中に含まれるリン酸塩（phosphate）、ケイ酸塩（silicate）、硝酸塩（nitrate）およびアンモニウム塩（ammonium salt）等の栄養塩類の溶存量により、湖を貧栄養湖および富栄養湖に大別できる。栄養塩類は植物プランクトンの増殖に対する制約要因となるため、湖沼型と植物プランクトンとの間には強い相関関係が認められる。従来、琵琶湖は貧栄養湖であり、植物プランクトンの構成は貧栄養湖を好むケイ藻類および鼓藻類が主であった。しかしながら昭和三〇年代後半以降、富栄養湖の水域を好む藍藻類が急激に、しかも大量に繁殖を始めた。主な藍藻類はアファノテケ・クラスラータ（*Aphanothece clathrata*）、リングビア・リムネティカ（*Lyngbya limnetica*）、ミクロキスティス・エルギノーサ（*Microcystis aeruginosa*）、メリスモペディア・エレガンス（*Merismopedia elegans*）およびオスキラトリア・テヌイス（*Oscillatoria tenuis*）等である。この藍藻類の出現は昭和三〇年代後半以降、琵琶湖が貧栄養湖から富栄養湖へ遷移したことを意味している。他方、琵琶湖の動物プランクトンにおいても、昭和三三年以降に枝角類のダフニア・ガレアータ（*Daphnia galeata*）、昭和三七年以降に枝角類のダフニア・ロンギスピナ（*Daphnia longispina*）、昭和四四年以降に輪虫類のケリコティア・ロンギスピナ（*Kellicottia longispina*）が出現している。このように、琵琶湖の植物プランクトンおよび動物プランクトンにおいて、発生量の少いプランクトンが急

激な繁殖をみたり、あるいは従来、琵琶湖で記録されていないプランクトンが突然出現する事実は、如何に琵琶湖が不安定な状態にあるかを意味している。さらに、今後どのような種類のプランクトンが出現して来るかは予測が不可能であり、非常に危険な状態にあると思われる。

琵琶湖における各種プランクトンの異常繁殖に伴い、浄水場での閉塞障害、水道水のカビ臭、土臭、藻臭が発生し、近畿圏一、三〇〇万人の「水ガメ」としての琵琶湖に大きな社会問題をもたらした。昭和四四年四月から七月にかけて、京都市全域の水道水にカビ臭が発生し、昭和四五年五月から八月にかけて京都市の他、大阪市、天津市等広範囲の地域に被害が及んだ。京都市水道局は、カビ臭対策として「臭い水対策研究会」を発足させ、今川真吾京都市水道局上水部長、菊池徹京都大学薬学部助教授を中心として、昭和四五年七月から研究を開始した。その結果、カビ臭（musty odor）の原因物質の一つは、ジェオスミン（geosmin）であることが解明された。現在、琵琶湖を上水道源としている地域におけるカビ臭問題の調査と研究およびその対策は、淀川水質汚濁防止連絡協議会・琵琶湖カビ臭分科会で種々の検討が進められているが、カビ臭防止対策の基本は、琵琶湖の水質改善、即ち琵琶湖へ流入する水質汚濁物質の阻止が必要不可欠の絶対条件である。

三 琵琶湖の水質保全対策

我が国における公共用水域の水質保全に関しては、「公害対策基本法」（昭和四二年八月三日、法律第一三三号）第九条の規定に基づいて定められている。琵琶湖は「公共用水域が該当する水質汚濁に係る環境基準の水域類型の指定につ

いて「昭和四十七年四月六日、環境庁告示第七号」において、琵琶湖大橋より北側水域にある北湖（主湖盆）の該当する類型は湖沼A A類型、その環境基準値の達成期間の分類は「イ」（直ちに達成）と規定されている。他方、琵琶湖大橋より南側水域にある南湖（副湖盆）の該当する類型は湖沼A A類型、その環境基準値の達成期間の分類は「ハ」（五年を越える期間で可及的すみやかに達成）と規定されている。湖沼（天然湖沼および貯水量一、〇〇〇万立方メートル以上の人工湖）の該当する類型については、「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和四十六年二月二八日、環境庁告示第五九号）において、湖沼A A類型、湖沼A A類型、湖沼B B類型および湖沼C C類型の四類型を規定している。琵琶湖の北湖および南湖がともに規定されている湖沼A A類型は、その利用目的の適応性として以下に示す項目を定めている。^⑫

水道一級 …… 過等による簡易な浄水操作を行うもの

水産一級 …… ヒメマス等貧栄養湖型の水域の水産生物用ならびに水産二級および水産三級の水産生物用

自然環境保全 …… 自然探勝等の環境の保全

その他 …… 湖沼A A類型、湖沼B B類型、湖沼C C類型の各利用目的の適応性に掲げるもの

また湖沼A A類型の生活環境の保全に関する環境基準値として、水素イオン濃度 (hydrogen-ion concentration: pH) は六・五以上八・五以下、化学的酸素要求量 (chemical oxygen demand: COD) は1 ppm以下、浮遊物質 (suspended solids: SS) は1 ppm以下、溶存酸素量 (dissolved oxygen: DO) は7・5 ppm以上、大腸菌群数 (coliform group) は100ミリリットル当たり50 MPN以下と規定している。^⑬ 同様に湖沼A A類型の利用目的の適応性は、水道二級、水道三級、水産二級、水浴等であり、その生活環境の保全に関する環境基準値として、pHは六・五以上八・五以下、CODは3 ppm以下、SSは5 ppm以下、DOは7・5 ppm以上、大腸菌群数は100

○ミリリットル当たり一、〇〇〇MPN以下と規定している。^⑫湖沼B類型の利用目的の適応性は、水産三級、工業用水一級、農業用水等であり、その生活環境の保全に関する環境基準値として、PHは六・五以上八・五以下、CODは五ppm以下、SSは一五ppm以下、DOは五ppm以上と規定している。^⑬湖沼C類型の利用目的の適応性は、工業用水二級、環境保全であり、その生活環境の保全に関する環境基準値として、PHは六・〇以上八・五以下、CODは八ppm以下、SSはごみ等の浮遊が認められないこと、DOは二ppm以上と規定している。^⑭したがって、琵琶湖の北湖および南湖がともに規定されている湖沼A A類型は、湖沼における生活環境の保全に関する環境基準値では最も規制の厳しい類型である。このため滋賀県は、琵琶湖の生活環境の保全に関する環境基準値を達成するため、下水道の整備事業をはじめとする種々の水質保全対策を講じている。

昭和四十七年七月、滋賀県は琵琶湖の水質保全を目的とした行政上の基本方針である「琵琶湖環境保全対策」を策定し、琵琶湖の水質汚濁物質の発生源となる、すべての産業系統および一般家庭系統に対する施策を進めて来た。「琵琶湖環境保全対策」では、琵琶湖の水質保全対策として以下に示す七項目を掲げている。(一)下水道の整備。(二)尿処理施設の整備と改善、し尿浄化槽の排水規制の強化等を含むし尿処理。(三)合併浄化槽設置の促進、合成洗剤使用節減の推進等を含む家庭排水処理。(四)工場立地の適正化、工場排水の規制強化等を含む工場排水処理。(五)事業所排水の規制強化。(六)農薬の安全使用、化学肥料の適正使用、畜産立地の指導強化、畜産排水の規制等を含む農業排水処理。(七)砂利採取等の規制強化、工事施行方法等の改善等を含む土砂の流出防止。ここにおいて、我が国の地方自治体では、はじめて家庭用合成洗剤の使用節減が明記された。また琵琶湖周辺部の環境保全対策として、以下に示す三項目を掲げている。(一)湖辺の土地利用の規制、形状変更の抑制、土地の公有化等を含む湖辺と内湖の保全。(二)占用許可の

基準改定、河川の環境保全等を含む河川管理。(三)ごみ処理施設の整備と改善、産業廃棄物処理の適正化等を含む廃棄物処理。さらに安全な水量保持対策として、以下に示す二項目を掲げている。(一)造林の推進。(二)ダムの建設推進。その他、環境保全意識の高揚および調査と研究の推進等を目的としている。しかしながら、産業構造および生活様式等の社会形態の変化、ならびに琵琶湖の水質汚濁の状況を考慮した上で、「琵琶湖環境保全対策」の全面的な改定が検討されている。

「水質汚濁防止法」(昭和四五年二月二五日、法律第一三八号)第二条第一項の規定に基づき設置された滋賀県水質審議会は、昭和五〇年三月二五日、滋賀県知事より「窒素等に係る排水基準の設定について」(滋環第一四九号)の諮問を受けた。滋賀県水質審議会は規制標準部会を設置し、県議会議員、学識経験者、国の近畿地方出先機関の長、中小企業、漁業協同組合等の県内各界代表者を加え、四年以上にわたる慎重な審議を経て、昭和五四年九月四日に滋賀県知事あて答申を行なった。滋賀県水質審議会(玉置保会長)はこの答申において、最近の琵琶湖における湖水利用上の障害として、富栄養化の進行、水道のろ過障害、異臭発生、南湖の一部水泳場の閉鎖および水生植物の異常繁茂等を明確に認めている。^⑬ 滋賀県水質審議会は、以下に示す八項目について検討を行なった。(一)窒素、リンの発生負荷量、および流入負荷量。(二)将来水質の予測。(三)目標水質の設定。(四)削減量の検討。(五)窒素、リンの処理技術およびコストの検討。(六)工場、事業場排水の基準値。(七)目標水質の監視測定。(八)窒素、リンの分析方法。なお、陰イオン界面活性剤については、分析方法が確立されていないため検討されていない。滋賀県水質審議会は、琵琶湖が近畿圏一、三〇〇万人の生活用水であり、漁業資源、観光資源、学問的価値等、多種多様な国家的財産としての重要性に鑑み、窒素およびリンの削減対策を講ずるに当たり、昭和六〇年における琵琶湖の目標水質を以下に示すように設定した。

リン（Ｔ－Ｐ）に関しては、昭和四〇年代初期から昭和四〇年代中期程度の水質の維持を目標として、昭和六〇年の目標水質を、北湖中央表層の年平均値で一リットル当たり〇・〇一〇ミリグラム（〇・〇一〇ppm）、南湖中央表層の年平均値を一リットル当たり〇・〇一五ミリグラム（〇・〇一五ppm）と設定している。^⑬他方、窒素（Ｔ－Ｎ）に関しては、昭和五〇年の水質より悪化させない維持を目標として、昭和六〇年の目標水質を、北湖中央表層の年平均値で一リットル当たり〇・二五ミリグラム（〇・二五ppm）、南湖中央表層の年平均値を一リットル当たり〇・三〇ミリグラム（〇・三〇ppm）と設定している。^⑭滋賀県水質審議会は、琵琶湖における昭和六〇年の目標水質を達成するため、流入するリンおよび窒素の発生負荷量を如何に削減するかに関する対策として、（一）早急な下水道整備の促進、（二）リンの発生負荷量中七七・三％、窒素の発生負荷量中五一・〇％を占める家庭系統および工業系統等の人為負荷の他、農業負荷、畜産負荷および自然負荷等、総べての発生源に対する総合的な削減対策、（三）リンの発生負荷量が家庭系統の負荷量の三八％（全体の一八・二％）を占める、家庭用合成洗剤に対する規制措置、等の内容を答申している。^⑮滋賀県水質審議会は、工場および事業場の排水基準として以下に示す答申を行なっている。排水規制物質は、全窒素（アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、有機性窒素の総和）および全リンを対象としている。規制の対象となる工場および事業場は、滋賀県公害防止条例に規定する、一日当たりの平均排水量が三〇立方メートル以上の特定施設のうち、窒素あるいはリンを排出する施設とする。これらの施設の排水基準値は、排水口における排水濃度の最大値を規制値と定めているが、下水道終末処理施設、し尿処理施設およびし尿浄化槽は日間平均値としている。工場および事業場の排水基準値は、規制対象となる業種別区分ごとに三段階の排水量区分を設けて定めている。全窒素の排水基準値を以下に示す。一日当たりの排水量が三〇立方メートルから五〇立方メートルの既設施設における食料品

製造は二五ミリグラム／リットル、繊維工業は一五ミリグラム／リットル、化学工業（ゼラチンは除く）は一・二ミリグラム／リットル、ゼラチン製造業は二〇ミリグラム／リットル、その他の製造業は一五ミリグラム／リットル、下水道終末処理施設、し尿処理施設、し尿浄化槽は二〇ミリグラム／リットル、その他の事業場は三〇ミリグラム／リットルである。一日当たりの排水量が五〇立方メートルから一、〇〇〇立方メートルの既設施設における食料品製造は二〇ミリグラム／リットル、繊維工業は一・二ミリグラム／リットル、化学工業（ゼラチンは除く）は一〇ミリグラム／リットル、ゼラチン製造業は一五ミリグラム／リットル、その他の製造業は二五ミリグラム／リットル、下水道終末処理施設、し尿処理施設、し尿浄化槽は二〇ミリグラム／リットル、その他の事業場は二五ミリグラム／リットルである。一日当たりの排水量が一、〇〇〇立方メートル以上の既設施設における食料品製造は一五ミリグラム／リットル、繊維工業は一〇ミリグラム／リットル、化学工業（ゼラチンは除く）は八ミリグラム／リットル、ゼラチン製造業は一・二ミリグラム／リットル、その他の製造業は八ミリグラム／リットル、下水道終末処理施設、し尿処理施設、し尿浄化槽は二〇ミリグラム／リットルである。一日当たりの排水量が三〇立方メートルから五〇立方メートルの新設施設における食料品製造は二〇ミリグラム／リットル、繊維工業は一・二ミリグラム／リットル、化学工業（ゼラチンは除く）は一〇ミリグラム／リットル、ゼラチン製造業は一五ミリグラム／リットル、その他の製造業は二五ミリグラム／リットルである。一日当たりの排水量が五〇立方メートルから一、〇〇〇立方メートルの新設施設における食料品製造は一・二ミリグラム／リットル、繊維工業、化学工業（ゼラチンは除く）は八ミリグラム／リットル、ゼラチン製造業は一〇ミリグラム／リットル、その他の製造業は八ミリグラム

ム／リットル、下水道終末処理施設、し尿浄化槽は二〇ミリグラム／リットル、し尿処理施設は一〇ミリグラム／リットル、その他の事業場は二〇ミリグラム／リットルである。一日当たりの排水量が一、〇〇〇立方メートル以上の新設施設における食料品製造、ゼラチン製造業は一〇ミリグラム／リットル、繊維工業、化学工業（ゼラチンは除く）、その他の製造業は八ミリグラム／リットル、下水道終末処理施設、し尿浄化槽は二〇ミリグラム／リットル、し尿処理施設は一〇ミリグラム／リットル、その他の事業場は二〇ミリグラム／リットルである。同様に、全リンの排水基準値を以下に示す。一日当たりの排水量が三〇立方メートルから五〇立方メートルの既設施設における食料品製造は四ミリグラム／リットル、繊維工業、化学工業（ゼラチンは除く）、ゼラチン製造業は二ミリグラム／リットル、その他の製造業は一・五ミリグラム／リットル、下水道終末処理施設は一ミリグラム／リットル、し尿処理施設は二ミリグラム／リットル、し尿浄化槽、その他の事業場は五ミリグラム／リットルである。一日当たりの排水量が五〇立方メートルから一、〇〇〇立方メートルの既設施設における食料品製造は三ミリグラム／リットル、繊維工業、化学工業（ゼラチンは除く）、ゼラチン製造業は一・五ミリグラム／リットル、その他の製造業は一・二ミリグラム／リットル、下水道終末処理施設は一ミリグラム／リットル、し尿処理施設は二ミリグラム／リットル、し尿浄化槽、その他の事業場は五ミリグラム／リットルである。一日当たりの排水量が一、〇〇〇立方メートル以上の既設施設における食料品製造は二ミリグラム／リットル、繊維工業、化学工業（ゼラチンは除く）、ゼラチン製造業は一ミリグラム／リットル、その他の製造業は〇・八ミリグラム／リットル、下水道終末処理施設は一ミリグラム／リットル、し尿処理施設は二ミリグラム／リットル、し尿浄化槽は五ミリグラム／リットル、その他の事業場は三ミリグラム／リットルである。一日当たりの排水量が三〇立方メートルから五〇立方メートルの新設施設における食料品製造は二ミリグラム／リットル、繊維

維工業、化学工業（ゼラチンは除く）、ゼラチン製造業は一・二ミリグラム／リットル、その他の製造業は一ミリグラム／リットル、下水道終末処理施設は〇・五ミリグラム／リットル、し尿処理施設は一ミリグラム／リットル、し尿浄化槽は五ミリグラム／リットル、その他事業場は四ミリグラム／リットルである。一日当たりの排水量が五〇立方メートルから一、〇〇〇立方メートルの新設施設における食品品製造は一・五ミリグラム／リットル、繊維工業、化学工業（ゼラチンは除く）、ゼラチン製造業は〇・八ミリグラム／リットル、その他の製造業は〇・六ミリグラム／リットル、下水道終末処理施設は〇・五ミリグラム／リットル、し尿処理施設は一ミリグラム／リットル、し尿浄化槽は五ミリグラム／リットル、その他事業場は三ミリグラム／リットルである。一日当たりの排水量が一、〇〇〇立方メートル以上の新設施設における食品品製造は一ミリグラム／リットル、繊維工業、化学工業（ゼラチンは除く）、ゼラチン製造業、その他の製造業は〇・五ミリグラム／リットル、下水道終末処理施設は〇・五ミリグラム／リットル、し尿処理施設は一ミリグラム／リットル、し尿浄化槽は五ミリグラム／リットル、その他事業場は二ミリグラム／リットルである。以上の工場および事業場における排水基準値の答申では、既設施設あるいは新設施設を問わず排水量の増加に伴い、厳しい排水基準値を規定している。これは昭和六〇年を目標として、現在行なわれている濃度規制（control by concentration）から総量規制（control by imutable weight）へと移項することを意図しているものと考えられる。また各排水量毎に既設施設と新設施設とを比較すると、新設施設の排水基準値がより厳しく規定されている。これは発生負荷量の新たな増加を、極力抑えるために規定されたものである。なお、し尿浄化槽の排水基準値は、「建築基準法」（昭和二五年五月二四日、法律第二〇一号）および「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（昭和四五年二月二五日、法律第一三七号）の規制を受けるため当分の間、排水基準値の適用はしないものとしている。

滋賀県水質審議会は以上の答申を行なうとともに、滋賀県当局に対しては、琵琶湖の富栄養化を防止するため窒素およびリンの発生負荷量の総合的な削減対策を推進する上で、滋賀県民の理解と協力が得られるよう一層の努力を望んでいる。さらに工場および事業場における排水処理施設の設置あるいは改善に際して滋賀県当局は、猶予期間、財政上の特別措置、および技術的な指導と助言等に努めるよう付け加えている。

四 家庭用合成洗剤対策

昭和四十七年七月、滋賀県が策定した「琵琶湖環境保全対策」において、我が国の地方自治体では、はじめて家庭用合成洗剤の使用節減が明記された。滋賀県は昭和四十八年以降、環境庁および厚生省等の関係各省庁に対し、合成洗剤中に含まれるリンの規制、および無公害洗剤の開発を強く要望している。昭和四十八年一月および昭和五〇年九月の二回にわたり、滋賀県は県民に対し、琵琶湖の富栄養化を防止するため家庭用合成洗剤の使用を自粛するよう要望したが、効果的な成果は認められなかった。昭和五十二年五月から六月にかけ五日間、琵琶湖の九水域においてプランクトンの異常発生（赤潮・Red tide）を生じたため、滋賀県は昭和五十二年一月、プランクトンの異常発生の原因であるプランクトン・ウログレナの発生機構等の解明を、プランクトン異常発生調査団（団長・門田元京都大学農学部教授）に依頼した。

滋賀県は、県内の合成洗剤追放団体、婦人団体および消費者団体等の各種団体からの強い要請を受けて、昭和五十二年一月に「県合成洗剤対策委員会」を設置した。「県合成洗剤対策委員会」は、昭和五三年六月に以下に示す提言

を行なった。(一)琵琶湖の富栄養化の原因は、リンが支配的である。(二)リンの発生源の一つに、家庭用合成洗剤がある。(三)リンを含んだ家庭用合成洗剤の使用を削減するため、その代替品として石けん、リンを含まない家庭用合成洗剤、液体合成洗剤等が考えられる。(四)しかしながら合成洗剤は、健康上および環境上の問題があるため、石けんの使用を進めるべきである。(五)石けんの配置および販売の協力体制における滋賀県当局、事業者側、消費者側の役割と具体的な活動例について。以上の「県合成洗剤対策委員会」の提言を受けて滋賀県の武村正義知事は、昭和五三年七月に京都で開催された、滋賀県、京都府、大阪府、三重県、奈良県、兵庫県の二府四県と三大都市で構成する「第三回琵琶湖・淀川環境会議」の席上、家庭用合成洗剤の使用を規制するため、滋賀県条例を制定する決意を表明した。

滋賀県は昭和五三年四月に、県内における合成洗剤の使用節減運動を促進することを目的として「滋賀県合成洗剤対策自主活動促進事業補助金交付要綱」を制定した。この補助金の予算総額は二〇〇万円を計上している。補助金の交付対象は、合成洗剤に関する啓蒙資料等の作成費用およびその配布費用、あるいは町内会等の各種団体が主催し、県民の参加人数が二〇名以上である講集会等の諸経費としている。また補助金の額は、経費の二分の一以内とし、一件当たりの補助金の最高金額は四〇、〇〇〇円を限度としている。この「滋賀県合成洗剤対策自主活動促進事業補助金交付要綱」の制定は、琵琶湖の富栄養化を防止するため、滋賀県民の合成洗剤追放運動に対する理解と協力を得る上で、大きな効果をもたらしたものと考えられる。

滋賀県は昭和五三年八月、先に述べた「県合成洗剤対策委員会」の提言を受けて、「びわ湖を守る粉石けん使用推進県民運動」県連絡会議を発足させ、現在、合成洗剤追放団体、環境保全団体、環境衛生関係団体、消費者団体、商工団体、石けん御商組合、石けん小売商組合、大規模小売店舗、医師関係団体、農業協同組合、漁業協同組合等の

他、市町村の参加も含めて一一九団体が加入しており、全県的に粉石けんの使用を推進する運動が展開されている。

滋賀県は昭和五四年四月、県内における粉石けんの使用運動を強力に推進することを目的として、「びわ湖を守る粉石けん使用奨励交付金交付要綱」を制定した。この奨励交付金の予算総額は一、〇〇〇万円を計上している。奨励交付金の交付方法は、洗濯用粉石けんの正味量一キログラム以上二キログラム未満は一点、二キログラム以上三キログラム未満は二点、三キログラム以上四キログラム未満は三点、四キログラム以上五キログラム未満は四点、五キログラム以上は五点とする点数換算を行ない、一〇〇点で五、〇〇〇円、一〇〇点を超える時は二〇点毎に一、〇〇〇円づつを加算して得た金額としている。なお点数換算は、洗濯用粉石けんの容器等に印刷されている表示マークを集めて行なわれる。ただし、この奨励交付金は粉石けんの使用推進運動を行なう団体に対して交付されるものであり、個人には受給資格が認められていない。

五 滋賀県条例第三七号

先に述べたように、昭和五三年七月に京都で開催された、二府四県と三大都市で構成する「第三回琵琶湖・淀川環境会議」の席上、滋賀県の武村正義知事は、滋賀県において合成洗剤を規制するため、滋賀県条例を制定する決意を表明した。他方、武村正義知事は滋賀県々議会に対し、昭和五四年二月に開催された定例県議会において、昭和五四年中に琵琶湖の水質保全を目的とした県条例の制定を考慮している旨を表明し、昭和五四年六月に開催された定例県議会において、同条例の提案を昭和五四年九月の定例県議会において行なうことを表明した。昭和五四年九月一四

日、定例県議会第一日目に「滋賀県琵琶湖の富栄養化の防止に関する条例」が提案された後、総務・企画・環境常任委員会協議会において、同県条例による利害関係者一五名からなる参考人の意見聴取が行なわれた。その他、慎重な審議を経て、昭和五四年一〇月一六日に同県条例は滋賀県々議会本会議において可決成立し、昭和五四年一〇月一七日に我が国の地方自治体において、はじめてリンを含む家庭用合成洗剤の販売、使用、贈答の禁止等を内容とする「滋賀県琵琶湖の富栄養化の防止に関する条例」（滋賀県条例第三七号）が公布された。以上の審議経過を経て公布された「滋賀県琵琶湖の富栄養化の防止に関する条例」の内容は、以下に示すとうりである。

前文

第一章 総則

第一条（目的）、第二条（定義）、第三条（県の責務）、第四条（市町村の責務）、第五条（県民の責務）、第六条（事業者の責務）

第二章 工場等の排水の排出の規制

第七条（排水基準）、第八条（指定施設の設置の届出）、第九条（経過措置）、第一〇条（指定施設の構造等の変更の届出）、第一条（計画変更命令等）、第二条（実施の制限）、第三条（氏名の変更の届出）、第十四条（承継）、第十五条（排水の排出の制限）、第十六条（改善命令等）

第三章 リンを含む家庭用合成洗剤の使用の禁止等

第一七条（使用の禁止等）、第一八条（販売の禁止等）、第十九条（指示）、第二〇条（措置命令）

第四章 その他の窒素等の排出の抑制等

自治体の水質保全対策にみる一考察（長谷川）

第二条（肥料の適正使用等）、第二条（家畜のふん尿の適正処理）、第三条（雑排水の処理）、第四条（指導および助言）

第五章 雑則

第二十五条（立入調査）、第二十六条（県の援助）、第二十七条（測定義務）、第二十八条（委任）

第六章 罰則

第二十九条、第三〇条、第三十一条（罰則）、第三十二条（両罰規定）

付則

第一条は、琵琶湖の富栄養化を防止するため県、市町村、県民および事業者の責務を明確にするとともに、排水規制等の措置を講じること、同県条例制定の目的として明記している。これは行政、県民、企業の三者が一体となり、琵琶湖の環境を保全し、美しい琵琶湖を次代へ引き継ぐ決意を明記したものである。「富栄養化」の定義としては、種々の報告^⑭がなされているが、同県条例では第二条第二項において、「窒素またはリンを含む物質が閉鎖性水域に流入し、当該水域において藻類その他の水生植物が増殖繁殖することに伴って、その水質が果進的に悪化する現象」と定義している。第三条は県の責務として、琵琶湖の富栄養化の防止に関する基本的かつ総合的な施策の策定と実施、および市町村に対する援助と指導助言を規定している。これは昭和五四年九月四日に滋賀県水質審議会が行なった答申^⑮の内容を評価したものと考えられる。第四条は市町村の責務として、各市町村の実情に適した、琵琶湖の富栄養化の防止に関する施策の実施を規定している。これは生活環境および産業構造等の地域差を考慮に入れたものである。第五条は県民の責務として、琵琶湖の富栄養化の原因となる行為を行なわないように望むとともに、県および市町村が実

施する施策に協力しなければならないと規定している。琵琶湖から直接あるいは間接を問わず、多大な恩恵を受けている県民にとって、第五条の規定は当然のものと思われる。第六条は事業者の責務として、事業活動を行なう上で、琵琶湖の富栄養化を防止するための措置を講じるとともに、県または市町村が実施する施策に対しては、協力をしなければならぬと規定している。

第七条において、知事は公共用水域に排出される窒素またはリンに係る排水基準を定め、または変更する際は、滋賀県水質審議会の意見を聴かなければならないと規定している。同県条例では第二条第四項において、「公共用水域」とは「水質汚濁防止法」(昭和四五年二月二五日、法律第一三八号)第二条第一項に規定するものと定義している。第八条は指定施設の届出として、琵琶湖に流入しない河川の流域として規則で定める区域を除く県内において、事業場等から公共用水域に水を排出する者は、指定施設を設置する際、(一)氏名または名称および住所、(二)事業場等の名称および所在地、(三)指定施設の種類および構造、(四)指定施設の使用法および排出される汚水等の処理方法、(五)排出水中の窒素またはリンの濃度、および排水の量、等の各事項を知事に届出なければならないと規定している。第八条の規定による届出をしない者、または虚偽の届出をした者は、第三〇条第一項第一号の規定により、五万円以下の罰金に処せられる。第一一条は計画変更命令等として、知事は第八条または第一〇条の規定による届出がなされた場合、当該工場等の排出口における排水が、排水基準に適合しないと認めるときは、届出を受理した日から六〇日以内に限り、届出に係る、(一)指定施設の構造および使用方法、(二)指定施設から排出される汚水等の処理方法、に関する計画の変更または廃止を命ずることができると規定している。第一一条の規定による命令に違反した者は、第二九条第一項第一号の規定により、一〇万円以下の罰金に処せられる。第二二条は実施の制限として、第一項で第八条または第一

○の規定による届出をした者は、届出が受理された日から六〇日を経過した後でなければ、届出に係る事項について実施をしてはならないと規定している。これは第一条に規定する知事の計画変更命令が、届出を受理した日から六〇日以内に限り認められているためである。また第一条第二項で知事は、届出に係る事項が相当であると認めるときは、同条第一項で規定する期間を短縮することができる」と規定している。第二条第一項の規定に違反した者は、第三条第一項第二号の規定により、五万円以下の罰金に処せられる。第五条は排水水の排出の制限として、第一項で県内においては、排水基準に適合しない排水水を排出してはならないと規定している。また同条第二項で、既存施設は原則として、当該施設が指定施設となった日から一年間は、適用を猶予すると規定している。しかしながら、大規模な排水処理施設の改善、または排水処理施設の新設に係る用地取得が困難である等、やむを得ない事情があるとして規則で定める施設にあっては、さらに適用が猶予される。第十五条第一項の規定に違反した者は、第二十九条第一項第二号の規定により、一〇万円以下の罰金に処せられる。排水規制の対象となる約六五〇事業所のうち、排水処理施設の改善または新設を必要とするものは約一一〇事業所と推定されている。第十六条は改善命令等として、第一項で知事は指定施設において排水基準に適合しない排水水を排出するおそれがあると認めるときは、期限を定めて指定施設の構造、使用方法もしくは排出される汚水等の処理方法の改善を命じることができると規定している。また、指定施設の使用もしくは排水水の排出の一時停止を命じることができると規定している。当該工場等に第十六条第一項の規定が適用されると、操業停止に直接つながり、大きな経済的損失および社会的損失を招く結果となる。第十六条第一項の規定による命令に違反した者は、第二十九条第一項第一号の規定により、一〇万円以下の罰金に処せられる。

第一七条から第二〇条までは、リンを含む家庭用合成洗剤の使用の禁止等について規定している。第一七条は使用の禁止等として、第一項で何人も、県内（第一七条から第二〇条までは、琵琶湖に流入しない河川の流域、および規則で定める区域を除いた地域を「県内」と規定している。）において、リンを含む家庭用合成洗剤を使用してはならないと規定している。また同条第二項で、何人も県内に住所または居所を有する者に、リンを含む家庭用合成洗剤を贈ってはならないと規定している。したがって、リンを含む台所用合成洗剤および洗濯用合成洗剤等、総べてのリンを含む家庭用合成洗剤の使用および贈答が禁止されているが、一般家庭に対する罰則規定はない。また同条例制定の目的は、琵琶湖の富栄養化の防止にあるため、リンを含まない家庭用合成洗剤は規制の対象外となっており、合成洗剤による肝臓障害、皮膚障害等の健康問題および環境問題等に対する多くの指摘は、依然として存在している。他方、石けん・洗剤メーカーは同条例に対処するため、リンを含まない家庭用合成洗剤の研究開発および販売に努力している。同条例制定の目的により、琵琶湖に流入しない河川の流域に住む県民、あるいは上水道等による供給水の硬度が高く、粉石けんの使用が困難であると認められる滋賀県東北部等では、第一七条の規定は適用されない。しかしながら、彦根市、坂田郡山東町、伊吹町の硬水地帯の一部約一万世帯に対し、滋賀県は昭和五五年六月二〇日より標準価格一九、八〇〇円の家庭用軟水器を、県費負担で設置している。滋賀県は同条例が施行される昭和五五年七月一日以降、各家庭に残っているリンを含む家庭用合成洗剤を、粉石けん購入の金券と交換に回収する方針である。第一八条は販売の禁止等として、第一項で販売業者等は、県内においてリンを含む家庭用合成洗剤を販売し、または供給をしてはならない。ただし、その者の住所、リンを含む家庭用合成洗剤を購入する目的、その数量、その他規則で定める事項を記載した書面により、リンを含む家庭用合成洗剤を県内において使用しない旨を申出た者に限り、販売または購入することが

できると規定している。また同条第二項は、同条第一項のただし書に規定する書面は、販売業者等が販売または供給の日から一年間保存しなければならないと規定している。ここでは、販売業者等によるリンを含む家庭用合成洗剤の販売または供給を禁止しているが、同条第一項のただし書の規定により県民は、リンを含む家庭用合成洗剤を自由に購入することができ、販売業者等も販売または供給することができるため、同条例を強力に推し進めるには県民の自覚による理解と協力が必要である。第十九条は指示として、第二項で知事は、販売業者等が第一八条第一項のただし書に規定する書面を、第一八条第二項の規定により保存していないときは、当該販売業者等に対し、必要な事項について報告を求めるとともに、必要な指示をすることができる規定している。第二〇条は措置命令として、知事は販売業者等が第一九条に規定する指示に従わないときは、当該販売業者等に対し、店頭からリンを含む家庭用合成洗剤の撤去その他必要な措置を命ずることができると規定している。第二〇条の規定による命令に違反した者は、第二九条第一項第一号の規定により、一〇万円以下の罰金に処せられる。

第二一条は肥料の適正使用等として、農業従事者に対し公共用水域への肥料の流脱を防止するため、肥料の適正使用および用水管理を規定している。これは過剰な肥料を田畑へ投入することにより、農業排水中に占める窒素およびリンの含有量が増加するため、肥料の適正使用を義務づけている。第二二条は家畜のふん尿の適正処理として、畜産業従事者は家畜のふん尿処理施設の設置に努めるとともに、土壌還元方法等による適正な処理を行なうよう規定している。これは豚、牛等の家畜のふん尿中にはリン等が含まれているため、小規模なものであっても直接公共用水域に排出することなく、適正に処理するよう義務づけている。第二五条は立入調査として、第一項で工場等の他、リンを含む家庭用合成洗剤の規制に関係する販売業者等の営業所、店舗、倉庫その他の場所への立入調査、および資料の提

出または説明を求めることができる」と規定している。第二五条第一項の規定による調査を拒み、妨げ、忌避し、または資料の提出もしくは説明を拒んだ者は、第三〇条第一項第三号の規定により、五万円以下の罰金に処せられる。第二六条は県の援助として、第一項で汚水等の処理施設の設置または改善を促進するため、県は資金の融資および幹旋、技術的な助言等の援助に努めなければならないと規定している。このため県当局は、従来からの公害防止施設整備資金貸付け制度とは別に、融資制度を新たに設け、低利率および貸付枠の拡大等を行ない、昭和五五年度予算で約一三億円を計上している。

「滋賀県琵琶湖の富栄養化の防止に関する条例」は、(一)工場および事業場等の排水基準を規定しているため、排水処理施設の新設および改善が必要であり、(二)リンを含む家庭用合成洗剤の使用、贈答および販売の禁止を規定しているため、その代替品となる粉石けん、またはリンを含まない家庭用合成洗剤の安定供給の確保、(三)県民に対する同条例への理解と協力を得るために必要な期間、等を考慮して、昭和五五年七月一日に施行された。同条例は琵琶湖の富栄養化を防止し、近畿圏一、三〇〇万人の生活用水としての琵琶湖の水質を保全する上で、大きな意義を持っていると考えられる。しかしながら同条例の施行により、琵琶湖の環境問題を総べて解決することは不可能であり、今後は琵琶湖を取り巻く種々の開発関連事業に対しても、十分な注意が必要となろう。

六　　む　　す　　び

昭和三〇年代後半以降、我が国は高度経済成長期を迎え、種々の産業活動が飛躍的に発展するとともに、生活様式

に急激な変化を及ぼした。その結果、水質汚濁、大気汚染および騒音等の典型公害を主とする公害問題が続発し、大きな社会問題となって今日に到っている。

本論文は、水質汚濁について取り上げており、その範囲を琵琶湖に限定した上で、滋賀県が昭和五四年一〇月一七日に公布し、昭和五五年七月一日より施行した、「滋賀県琵琶湖の富栄養化の防止に関する条例」（滋賀県条例第三七号）の解説と、同条例制定までの経過等に関して述べている。同条例は、琵琶湖が近畿圏一、三〇〇万人の「水ガメ」であり、その水質が直接人の健康に重大な影響を及ぼすため、琵琶湖の富栄養化の防止を目的として制定された。したがって、富栄養化と強い相関関係にあるリンが、琵琶湖へ流入しないための一対策として、合成洗剤メーカー各社の強い反対を押し切って、リンを含む家庭用合成洗剤の使用、販売および贈答を禁止している。富栄養化の原因物質は、リン以外にも窒素、二酸化炭素等が指摘されているが、リンの流入量を減少させることにより、琵琶湖の水質保全がなされるならば、リンは水質制御物質として有効であろう。他方、リンを含む家庭用合成洗剤を使用したとしても、下水道および汚水処理施設を整備することにより、琵琶湖へ流入するリンの量を減少させることは可能であるが、下水道および汚水処理施設の整備には、膨大な費用と技術および時間を必要とするため、琵琶湖の水質汚濁レベルから判断して、早急な解決策となることは不可能である。したがって、リンの流入量を減少させ、琵琶湖の富栄養化を防止する上で、リンを含む家庭用合成洗剤の使用、販売および贈答を禁止することは、琵琶湖の水質保全上、有効な手段となり得る。琵琶湖は、当初の湖水が五％以下に入れ代わるのに、一九年以上の時間を必要とするため、水質汚濁に関係する要因は、自然的あるいは人為的の区別なく、早急に取り除くことが必要である。

本論文は、水資源問題および水産資源問題に大きな影響を及ぼす「富栄養化」の問題について、「琵琶湖」という

陸水系に限定して述べているが、今後は瀬戸内海等の海水系へも考察を言及する予定である。

注

- ① 環境庁編：環境白書（昭和五四年版）、大蔵省印刷局、昭和五四年。
- ② OECD：The State of the Environment in OECD Member Countries, OECD, 1979.
- ③ B. Commoner. : The Closing Circle — Nature, Man and Technology, Alfred A. Knopf, 1971.
- ④ 荻野圭三：合成洗剤の知識、幸書房、昭和五〇年。
- ⑤ J. A. Edmisten. : Hard and Soft Detergents, Scientist and Citizen, 1966.
- ⑥ R. M. Stephenson. : Introduction to the Chemical Process Industries, Reinhold, 1966.
- ⑦ 東京天文台編：理科年表（昭和五四年）、丸善、昭和五三年。
- ⑧ 滋賀大学湖沼研究所編：びわ湖Ⅰ、三共出版、昭和四九年。
- ⑨ 藤永太一郎編：琵琶湖の動態、時事通信社、昭和四九年。
- ⑩ 滋賀大学湖沼研究所編：びわ湖Ⅱ、三共出版、昭和四九年。
- ⑪ 菊池徹：琵琶湖および印旛沼の水の臭気問題、分析化学、昭和四八年。
- ⑫ 「水質汚濁に係る環境基準について」（環境庁告示第五九号）、昭和四六年。
- ⑬ 滋賀県水質審議会：窒素等に係る排水基準の設定について（答申）、昭和五四年。
- ⑭ P. R. Dugan. : Biochemical Ecology of Water Pollution, Plenum Press, 1972.
- ⑮ Water in the News. : The Soap and Detergent Association, 1971.
- ⑯ L. E. Kuentzel. : Bacteria, Carbon Dioxide, and Algal Blooms, Journal of Water Pollution Control Federation, 1969.