

解 説

水質環境管理規程の運用について

環境管理センター 伊 永 隆 史

冒頭から私事で恐縮だが、この夏交通事故で母を失った。原因が警察しかも交通取締関係者のわき見運転であっただけに今だに憤りを禁じえない。ところで、翻って岡山大学の水質に焦点をあててみるとどうだろう。大学の教職員や学生達は使用している薬品の特性や毒性について相当の知識をもち、その廃棄方法についてもある程度解っているはずだが、月1回のサンプリングによる水質分析での異常が跡を絶たない。いずれにしても、大学人や将来社会の中枢となるべき学生達にとって、このような事実は上述の場合と同様安易に許されることではなかろう。

岡山大学水質環境管理規程（後掲）は、昨年4月に制定され、それまでの岡山大学公害防止対策委員会規程（昭和46年9月制定）と岡山大学環境管理センター規程（昭和57年6月制定）だけでは充足されてなかった、学長による水質環境管理の総括と部局長の当該部局における水質環境管理の責任を明示したものになっている。

この水質環境管理規程が制定されて以来既に1年半を経過したが、予期したほど実効があがらず pH(水素イオン濃度) や水銀などの項目で相変わらず異常が頻発している。¹⁾ これらの現状を鑑み、先般開催された岡山大学環境管理センター管理委員会（委員長：学長）及び運営委員会（委員長：センター長）で、当該規程の運用について議論がなされ、環境管理センターの協力のもとに、本学から公共用水域へ排出される水質の環境管理について部局でも種々の業務を行うことになった。

本稿では、水質環境管理規程の周知徹底と、これまで環境管理センター業務を通じて把握に努めてきた水質環境管理に関する問題点などを関係部局にフィードバックし、今後の対策に資することを目的としたい。

1 水質汚濁物質とは

水質環境管理規程を理解してもらうためには、まず第2条に記載されている「水質汚濁物質」について説明を加えておく必要がある。

表1に水質汚濁防止法に基づく排水基準を示す。規程では教育研究活動等に伴って廃棄・排出されたとき、表1の項目に該当する物質を水質汚濁物質と考えている。²⁾ ただし大学人の常識として、法的定めはなくともセレン・ベリリウム・オスmium・タリウムなどの特殊物質や発がん物質・変異原物質³⁾などは、たとえ低濃度といえども水質汚濁物質に準じた取り扱いをすべきであろう。

表1 水質汚濁防止法に基づく排水基準

(1) 有害物質

有害物質の種類	許容限度
カドミウム及びその化合物	1リットルにつきカドミウム0.1ミリグラム
シアン化合物	1リットルにつきシアン1ミリグラム
有機燐化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン、E P Nなど）	1リットルにつき1ミリグラム
鉛及びその化合物	1リットルにつき鉛1ミリグラム
六価クロム化合物	1リットルにつき六価クロム0.5ミリグラム
砒素及びその化合物	1リットルにつき砒素0.5ミリグラム
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	1リットルにつき水銀0.005ミリグラム
アルキル水銀化合物	検出されないこと
PCB	1リットルにつき0.003ミリグラム

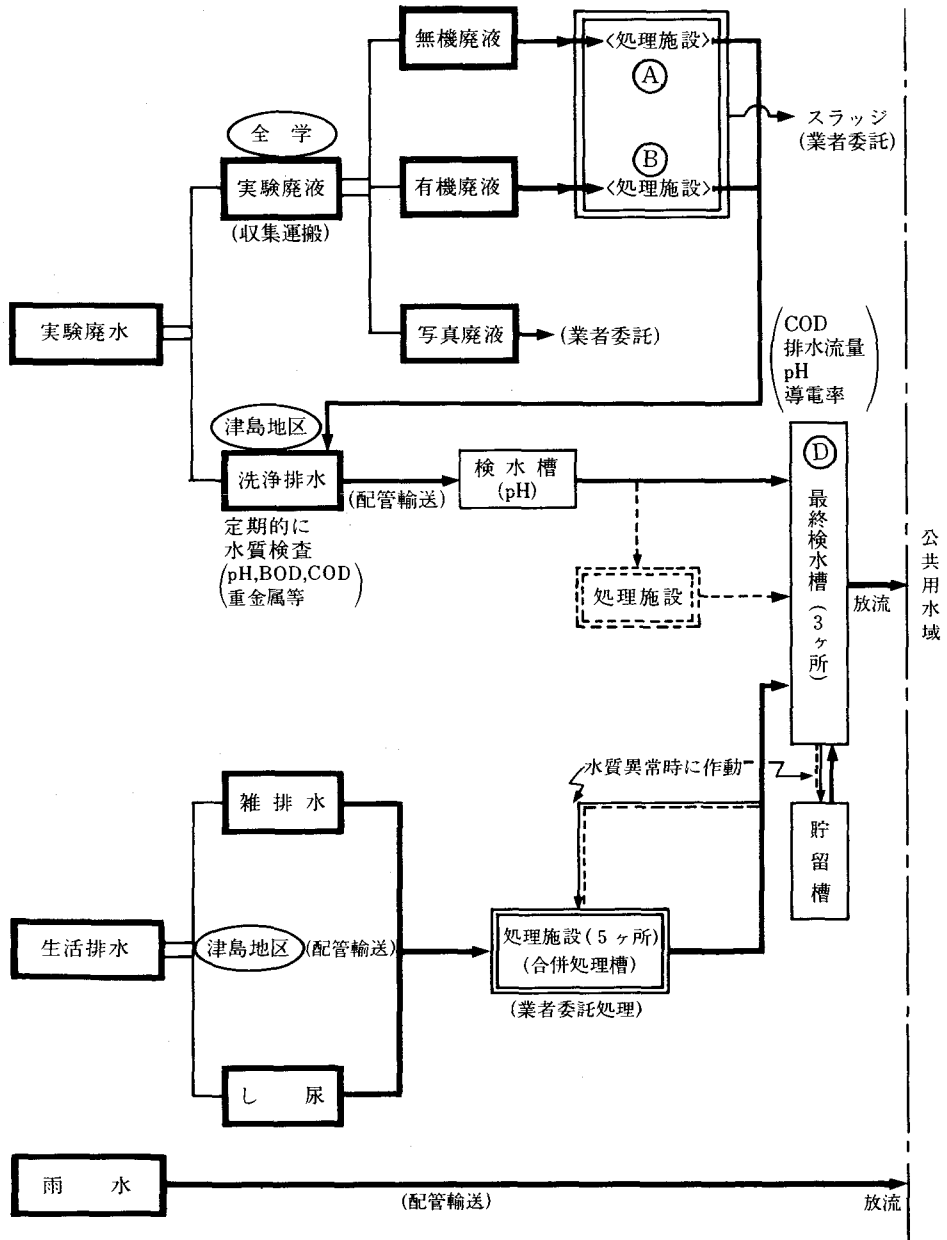
(2) 生活環境項目

項目	許容限度
水素イオン濃度 (pH)	海域以外の公共用水域に排出させるもの 5.8以上 8.6以下 海域に排出されるもの 5.0以上 9.0以下
生物学的酸素要求量 (BOD) (単位 1リットルにつきミリグラム)	160 (日間平均 120)
化学的酸素要求量 (COD) (単位 1リットルにつきミリグラム)	160 (日間平均 120)
浮遊物質 (SS) (単位 1リットルにつきミリグラム)	200 (日間平均 150)
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量) (単位 1リットルにつきミリグラム)	5
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (動植物油脂類含有量) (単位 1リットルにつきミリグラム)	30
フェノール類含有量 (単位 1リットルにつきミリグラム)	5
銅含有量 (単位 1リットルにつきミリグラム)	3
亜鉛含有量 (単位 1リットルにつきミリグラム)	5
溶解性鉄含有量 (単位 1リットルにつきミリグラム)	10
溶解性マンガン含有量 (単位 1リットルにつきミリグラム)	10
クロム含有量 (単位 1リットルにつきミリグラム)	2
弗素含有量 (単位 1リットルにつきミリグラム)	15
大腸菌群数 (単位 1立方センチメートルにつき個)	日間平均 3,000

2 部局における水質環境管理とは

岡山大学における水質環境管理システムを図1に示す。このうち、環境管理センターで扱っている無機・有機・写真の実験廃液の処理は全学的規模で行われているが、洗浄排水（実験系）と生活排水とは津島地区だけを対象としている。²⁾

図1 岡山大学における水質環境管理システム



ところが、昨年制定された水質環境管理規程では全学の排水が対象となっており、環境管理センターの洗浄・生活排水部門の業務の範ちゅうを逸脱している鹿田地区・倉敷地区などでは、困難な面もあろうが部局独自の取り組みが必要なわけである。

次に、規程で述べられている水質環境管理に関する部局長の責務・管理業務・報告等について順次説明を加えてみようと思う。

(1) 部局長の責務

第4条に示すとおり、部局長は部局における水質環境管理の責任者であり、水質汚濁防止法などの法令を遵守する義務を負っているため、法令違反の場合には相当の刑罰を受ける立場にある⁴⁾

(2) 部局長の管理業務

第5条に示すように、部局長は当該部局の①取扱者や利用者の指導・監督、②水質汚濁物質の質・量の把握、③施設の維持管理、④その他必要な業務を通じて管理業務を行うとともに、必要に応じ部局委員会（部局長を補佐する組織：第6条）を設置するなど、水質環境管理に万全を期さなければならない。水質管理員（津島地区の各部局に教官系・事務系各1名いる。）や技術指導員は、部局でのこれらの業務を推進する実務者と考える。

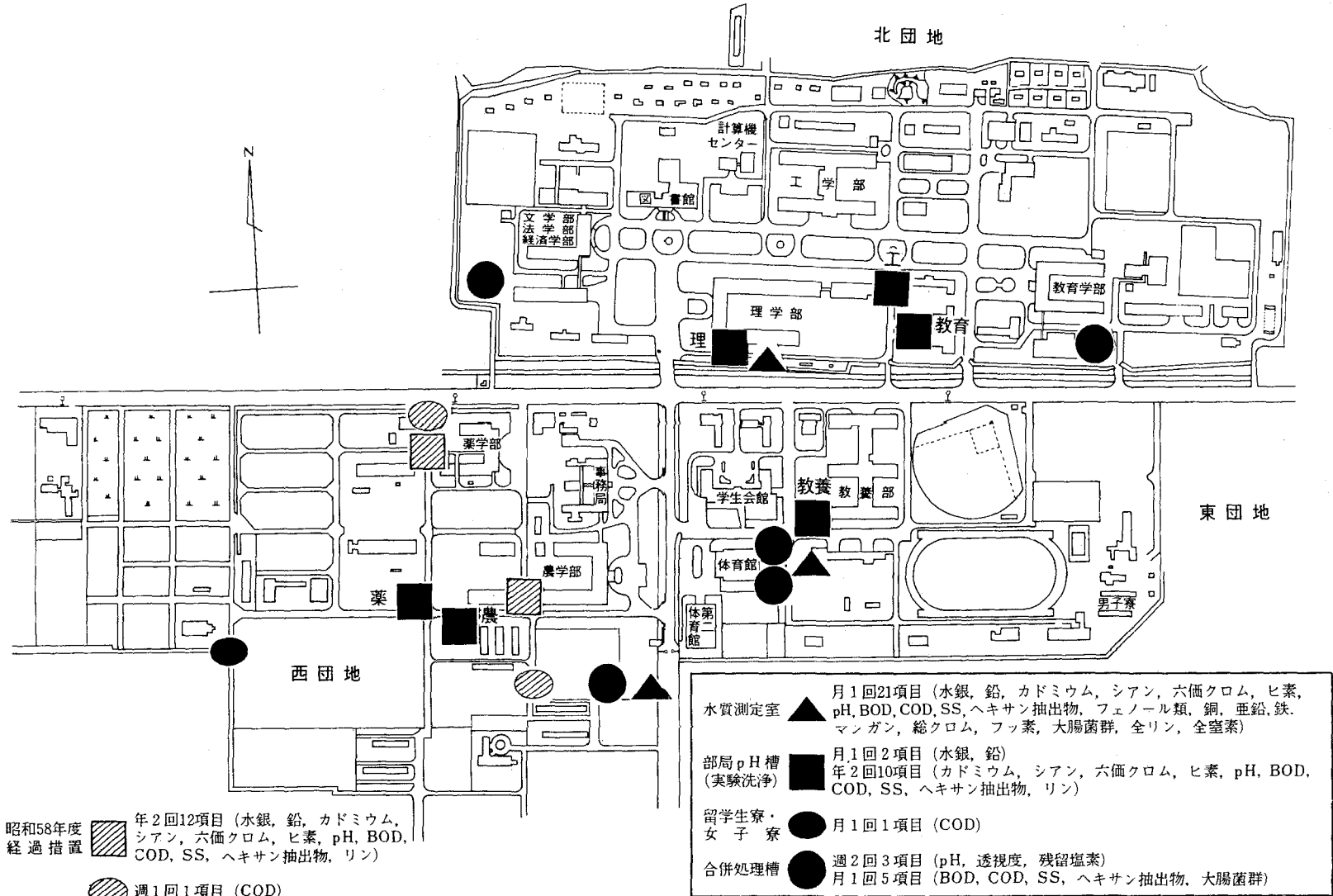
(3) 部局長による報告

第8条によると部局長は環境管理センター長を経由し、学長に水質測定結果を報告しなければならない。これについては、津島地区のように環境管理センターの監視業務が行き届いている地区と、鹿田・倉敷地区などでは多少異なるが、一応津島地区で現在行われている水質分析から報告までの状況をまとめて次に示し、他地区でもこれに準じていただきたい。

3 水質分析の現状

前述のように、部局長は排水中の水質汚濁物質を測定し、学長に報告しなければならないことが義務付けられている。一方、環境管理センターでは水質汚濁防止法第14条の定めに従い、図2の北・東・西団地からの放流水の水質分析を行っている。と同時に、とかく問題の多い水銀と鉛については、各学部の実験系洗浄排水の集合部分（部局 pH 槽）で当該部局の水質管理員の立ち会いのもとにサンプリング、分析している。これは最終放流水で水銀または鉛に異常があった場合の発生源確認を主目的としたものであるが、このデータを部局へフィードバックし、規程第8条による報告の際役立ててもらっている。

図2 岡山大学津島地区における水質分析状況



水質に特に異常がなかった場合には、第8条第1項に従い、当該部局の生活系排水のデータ（合併処理槽の維持管理のための水質分析結果）と、前述の実験系洗浄排水のデータ（必要に応じ、各部局で分析項目を追加すること）とをまとめて環境管理センター長へ提出する。センター長は集まったデータを月ごとに整理し、学長に報告している。

ところが、万一水質に異常があった場合には迅速な対応が必要になってくる。異常が判明した日から1週間以内に、その項目について追跡調査、発生源調査などを行い原因究明に努めるとともに、その経過を環境管理センター長に報告しなければならない。（センター長は原則として直ちにこの経過を学長に報告する。）さらに部局委員会、教官会議等を通じて再発防止対策を講じるなどの事後処理を行い、完了した時点で講じた一連の処置をまとめて報告してもらうことになっている。

このような調査を行って見たところで、水質異常が一過性の場合にはたいした成果は期待できないのではないかという意見がある。そのため、最も重要と思われる水銀分析データはサンプリングの翌日午前中までに得られるように計らうとともに、定期サンプリングの前後3回にわたってセンター独自でサンプリングを行い、この試料を冷蔵保管しておき、異常が分かった場合には直ちに分析作業にかかれるよう準備している。この分析結果は運営協議会で報告されることになっており、求めがあれば部局にもフィードバックしようと思っている。部局で得られた追跡調査等のデータと一緒にして総合的に解析してみることも、再発防止対策として有効と思われる。

4 最近のpHトラブルの事例

昭和57年度から58年度前半にかけての水質トラブルについては既に報告した。¹⁾今回は特に最近頻発しているpHトラブルを中心に幾つかの事例を具体的に紹介するので、「pHぐらい……」という認識を改めてもらいたい。

まず、各学部の実験系洗浄排水が集合している部局pH槽（図2参照）をセンターで常時監視してきた結果（表2）を見てもらいたい。昨年から今年にかけてpH異常が減るどころか、逆に増加傾向にあることが理解できよう。

pH異常は排水基準（pH 5.8～8.6）をはずれたpHが検知されたことを意味し、pH 5.7以下を酸異常、pH 8.7以上をアルカリ異常と呼んでいる。異常には部局によって特性がある。例えば、表2の工学部では52回のpH異常のすべてがアルカリ異常で、58年度は少なかった異常が、59年度になって急増している。ところが、教育学部では酸異常が圧倒的に多く、それも半日ないし1日にわたって異常が続く。理学部は表2の4部局では最も異常回数が多く、酸異常とアルカリ異常がほぼバランスして起こる。教養部は異常回数が少ないが、すべてアルカリ異常である。

環境管理センターではpH異常発生のたびに当該部局の事務系の水質管理員に連絡し、原因究明と再発防止に努めてもらっているが、十分な成果を挙げるまでには至っていない。この種の問題には地道な啓蒙活動しかないことを痛感しているが、pHトラブルについてはもう少し推移を見守り、

表2 最近の実験系洗浄排水のpH異常（薬学部・農学部地区は排水基幹未整備のため除く。）

部 局		月																計	
		S58 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	S59 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月		
教育学部	酸異常	0	0	1	6	6	0	5	3	8	0	0	3	0	4	0	0	36	42
	アルカリ異常	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	6	
理学部	酸異常	8	0	0	3	0	1	2	1	0	0	0	5	4	7	6	3	40	61
	アルカリ異常	7	0	0	2	0	0	1	1	1	3	0	2	0	0	2	2	21	
工学部	酸異常	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52
	アルカリ異常	0	0	1	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	11	21	9	52	
教養部	酸異常	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	アルカリ異常	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	
計		15	0	3	16	12	1	8	5	9	3	0	13	8	22	29	14	158	

(単位：回)

今後も異常が続くようなら部局のpH特性に応じた中和槽の設置などを検討していきたいと思う。

5 その他の水質トラブル

水質で次に問題が多いのは水銀である。毒性の問題や後処理の困難さを考えると一番やっかいな水質汚濁物質といえよう。排水基準が0.005 mg/l（日本人1億人から身体半分を見つけだす量）と非常に厳しいため、極わずかの量を流した時でも基準オーバーになってしまう。そのため、最近水銀を使う学生実験を全廃にしてしまった部局もあるが、環境管理センターの真意とするところではない。センターとしては、使用者の環境科学教育による啓蒙と流れてしまった低濃度水銀の処理技術開発という両面から、徐々にではあるが体制作りをし、化学実験にとって不可欠ともいえる水銀使用の復活に協力したいと考えている。

水銀以外の重金属類については排水基準が水銀に比べ約千倍ゆるやかなため、鉛を除けばほとんど問題はない。鉛は過去に排水基準オーバーがあったため、図2の部局pH槽で毎月1回行われる水質分析の対象に加えられている。

排水基幹整備により常時監視するようになったCOD（化学的酸素要求量）は、10mg/l前後で推移し、比較的うまく処理されているようである。ところが大雨時には、土木工事につきものの地下配管への地下水の浸出があり、水量が何倍にも増すため汚濁負荷量がふえ、これには悩まされている。

岡山県条例の施行により59年10月から新しく指導を受けるようになった窒素とリンは、近い将来水質トラブルの要因になりうる可能性があり、注意深く見守る必要がある。これについては後で詳述する。

6 実験用流しの取扱い

教職員・学生などの利用者に対する啓蒙活動を徹底していくためには、実験用流しと生活用流しを明確に区分する必要がある。津島キャンパスだけでも数千個の流しがあるといわれているが、実験用流しはすべて水質汚濁防止法上の特定施設に該当するため、設置時に県当局へ届出されている。ところが、設置後数年を経ると、研究上の都合等により用途変更や位置変更が行われる場合が少なくない。これらの行為は水濁法上の特定施設の構造等の変更と相当し、法的な届出が必要になっている。にもかかわらず、現在のところ法解釈の不徹底もあって逐一届出されているとはいえない状況のように思われる。しかし今後は、センターで最近編集した「岡山大学における環境関係学内規程並びに関連法令集」などを参考に、担当部局で届出を行うよう改めてほしい。

流しの区分は現状では実験洗浄系と生活系との判別が難しいので、区分方法をセンターで検討している。近く結論が出ると思うので、その節は協力願いたい。区分がはっきりすれば利用者に対する指導・監督もこれまで以上に徹底されてくると思う。

7 窒素・リンの排出抑制

昭和59年4月1日に「岡山県公共用水域の富栄養化防止対策推進要綱」⁵⁾が施行され、同年10月1日から適用されることになった。この要綱では、工場・事業場について「リンの指導基準」を設定することなどにより、窒素・リン等の排出削減が計られることとなった。

環境管理センターは、施設部経由で県当局からこの通知を受け、直ちに運営協議会（議長：センター長）での協議を経て、全学の運営委員会（委員長：センター長）へ提出、検討してもらった。その結果、窒素・リンは水質に関することだから最終的には環境管理センターで担当することにはなるが、将来規制強化を伴う重大な課題なので、まず全学の公害防止対策委員会で方向付けをしてもらったうえで取組んでいくのが適当ではなかろうかという結論に到達した。

参考のため、今回の要綱の要点を以下に示す。⁵⁾

(1) リンの指導基準

今回の窒素・リンの排出削減はCODの総量規制に続くもので、将来総量規制へ進む第一段階と考えられよう。この要綱ではリンのみに指導基準が設けられたが、早晚窒素についても同様の基準が設けられることになろう。また、7月に成立した国のいわゆる湖沼法も県条例をあと押しするものになるので、県条例と合わせ注目に値する。

(2) 適用対象事業場

リンの指導基準の適用対象事業場は、水質汚濁防止法に基づく特定事業場で、排水量 $50m^3$ /日以上のもとなっているので、岡山大学津島地区が該当する。鹿田地区・倉敷地区については公共下水道が整備されているので、水濁法の適用を受けず、今回も適用外となる。

(3) 指導基準値

業種・排水量等の区分により、指導基準値が異なるが、本学においては実験系洗浄排水・生活系排水とも $5mg/l$ がリンの指導基準となっている。

(4) リン削減の方途

原材料・副原材料の使用状況、生産工程等を細かく見直すことにより、リン及びその化合物の使用削減を指導基準への適合を目標に可能な限り図ることとしている。

(5) 窒素の削減

窒素はリンとともに富栄養化の主たる要因物質であるが、現時点ではリンと同様の指導基準を設定するまでには至っていない。そのため、当面は各事業場の実態に応じて、原料・副原料の転換、窒素含有添加物の削減、高濃度窒素含有物の回収、し尿処理施設の改善などにより削減の指導を行うこととなっている。

(6) その他

排水処理施設等の維持管理上からも、窒素及びリンに係る排水の汚染状態について測定・把握しておくことが必要で、これらの測定結果について年に数回報告を求めるとしている。

また、瀬戸内海環境保全特別措置法第5条第1項の規定による特定施設の許可申請に際しては排出水及び窒素・リンの量を届出なければならない。

これら諸点から、本学では津島地区に限らず他地区においても、可能な限り窒素及びリンを含む原材料・副原材料の転換・削減に努力すべきと思う。その第一段階として、現在学内で使われている洗剤類をすべて無リン洗剤へ転換することをまず実施すべきではないかと思う。

本学の水質環境管理システム（図1）は、多品種・少量排水の処理システムの一例としてある程度の成果を挙げている。^{6~8}）しかしながら、図1からもわかるように実験系洗浄排水は通常未処理のまま公共用水域へ放流されている。もちろん、水質汚濁物質を含んだ廃液は無機・有機・写真の実験廃液はセンターの処理施設で適正に処理されている。ところが、誤まって濃厚な実験廃液を流しに廃棄してしまった場合には、現在の設備では対応が実際は無理である。一応、最終検水槽と並列に貯留槽が設けられ、万一の場合に対応可能なよう見せかけてはいるが、実際水質異常に気付いてバルブ操作を行おうとした時には、もう既に汚濁物質は放流されてしまっていることが多い。また実験系洗浄排水の系統には最終検水槽へ入る前に二重破線で囲んだ処理施設が記されているが、これは幻の処理施設で、理想的にはこの位置に処理施設を持ち水質管理に万全を期したいわけだが、予算要求上の壁もあり実現は不可能に近い。

ここまで書いてくると、話は最初に戻ってしまう。大学の環境管理はこのセンター報を通じてフィードバックされた情報に、技術指導員や水質管理員の諸氏をはじめとする大学の構成員全員が、真摯に耳を傾け、それぞれの立場から排出者責任を果たしてもらう以外に解決の方法がないように思う。

環境管理センターは、今後もあらゆる方法によりその高揚徹底と啓蒙とを図っていく所存ですので、ご協力とともにご意見・ご希望をお寄せくださるようお願いいたします。

参 考 文 献

- 1) 伊永隆史：岡山大学環境管理センター報，5，13-17（1983）。
- 2) 篠田純男：岡山大学環境管理センター報，5，4-11（1983）。
- 3) 早津彦哉：岡山大学環境管理施設報，3，7-10（1981）。
- 4) 岡山大学環境管理センター編：岡山大学における環境関係学内規程並びに関連法令集，（1984）
- 5) 岡山県告示第253号（1984）。
- 6) 文部省編：大学における廃棄物処理の手引，科学新聞社，（1979）。
- 7) 高橋照男：山陽技術雑誌，34，1（1983）。
- 8) 伊永隆史・高橋照男：環技協ニュース，4(4)，9（1983）。

岡山大学水質環境管理規程

(昭和58年4月22日)
(岡山大学規程第29号)

(目 的)

第1条 この規程は、岡山大学における水質環境管理について定め、もって公害の発生を防止し、教職員、学生及び地域周辺住民の生活環境を保全することを目的とする。

(定 義)

第2条 この規程において「水質環境管理」とは、前条の目的を達成するために、教育研究活動に伴い廃棄、排出され、水質を汚濁するおそれがある物質（放射性物質及びこれにより汚染された物を除く。以下「水質汚濁物質」という。）を管理し、必要な措置を講ずることをいう。

2 この規程において「部局」とは、事務局、学生部、各学部、教養部、各附置研究所、附属図書館、医学部附属病院、医学部附属病院三朝分院、保健管理センター、総合情報処理センター及び各学内共同利用施設をいう。

(学長の総括)

第3条 学長は、環境管理センター長の協力を得て、岡山大学における水質環境管理を総括する。

(部局の長の責務)

第4条 部局の長は、部局における水質環境管理の責任者として法令等の定めるところに従い、当該部局における水質環境管理を行わなければならない。

(管理業務)

第5条 部局の長は、当該部局における水質環境管理に関し、次の各号に掲げる業務を行う。

- (1) 水質汚濁物質の取扱者並びに水質環境管理にかかわる施設の利用者に対する指導・監督
- (2) 廃棄、排出される水質汚濁物質の質及び量の把握
- (3) 水質環境管理にかかわる施設の維持管理
- (4) その他水質環境管理のため必要な業務

(部局委員会)

第6条 部局の長が水質環境管理のため必要があると認めるときは、当該部局に委員会（以下「部局委員会」という。）を置くことができる。

2 部局委員会は、当該部局における水質環境管理について必要な事項を審議する。

3 前項に定めるもののほか、部局委員会の組織、運営等については、当該部局の長が定める。

(取扱者及び利用者の義務)

第7条 水質汚濁物質の取扱者は、法令等の定めるところに従い水質汚濁物質を取り扱うとともに

に部局の長の講ずる措置に従わなければならない。

2 水質環境管理にかかわる施設の利用者は、部局の長の講ずる措置に従わなければならない。

(報 告)

第8条 部局の長は、排水中の水質汚濁物質の質及び量に関する測定結果を記録し、環境管理センター長を経由し、学長に報告しなければならない。

2 前項に定めるもののほか、部局の長は、当該部局の排水中の水質汚濁物質の量又は濃度が法令等の基準を越えた場合は、必要な処置を講ずるとともに直ちに環境管理センター長を経由し、学長に報告しなければならない。

附 則

この規程は、昭和58年4月22日から施行する。