

水質総量規制について

環境管理施設 伊永隆史

1. はじめに

岡山大学環境管理施設は、その規程第2条に定められているように、「学内の共同利用施設として本学における教育研究に伴い発生する廃液を処理し、もって環境の汚染を防止することを目的とする」ために設けられた処理施設である。岡山大学には別途、公害防止対策委員会が設置されており、「岡山大学における大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音等公害の防止に関する対策を審議し、必要な措置を推進する」ことになっている。このため、全学的に対処すべき問題である「水質総量規制」を本施設報で取りあげることについては、疑義があろう。しかしながら、施設報第1号で「水質の総量規制」を話題として紹介したところ、技術指導員の方々から予想以上の反響があり、しかも総量規制を来年に控えているなどの経緯を考慮して、技術指導員及び利用者の方々にさらに認識を深めてもらうために、水質総量規制について解説してみよう。

そのまえに総量規制が実施された場合、今までの濃度規制に比べて何がどう変わるのだろうか。話をわかりやすくするために、次のような例を仮定として考えてみよう。

A大学は一般教養、文科系、理科系の各学部、附属病院、附置研究所、大学院などで構成された総合大学で、瀬戸内海に面しており、公害防止に関する各種の排出基準が特に厳しい地域にあるとする。

そのため、A大学では水質汚濁防止対策に力を注ぎ、学内排水溝の整備・統合を行って、排水口の本一化を実施してきた。そして、この排水口の日平均排水量は $2000\text{ m}^3/\text{日}$ で、そのCOD濃度は平均 $30\text{ mg}/\ell$ であるとしよう。

この場合、総量規制ではA大学に対して、COD負荷量としては、 $60\text{ kg}/\text{日}$ ($=30 \times 2000 \times 10^{-3}$) 程度が割りあてられるであろう。

ところが、このA大学で理工系学部で学科増設が行われ、排水量が 500 m^3 増加するときには、従来の濃度規制とは大きく様子が変わってくる。単純に考えると、この新設分についてはCOD濃度をゼロにしなければ、CODの総量規制に合格しないのである。実際問題として、この新設分のCOD濃度をゼロにすることは不可能であるから、割りあてられたCOD負荷量の枠内でやりくりをしなければならないことになり、排水口でのCOD濃度を $24\text{ mg}/\ell$ ($=\frac{60 \times 10^3}{2500}$) 以下にする必要性が生じるわけである。

A大学に限らず、将来排水量の増加が見込まれる事業場では、総量規制におけるCOD負荷量の割りあてが現在のCOD濃度と排水量との積に対して付与されることを熟慮して、将

来構想を頭に描きながら慎重な排水対策を行うことが要求されるわけである。

総量規制が必ずしもこのとおりに実施されるわけではなからうが、基本的概念を承知していただいたうで、話を一般論にもどして解説を進めることにしたい。

環境浄化に関する法規制は総量規制のみならず、一段と強化の方向にあることは周知のとおりである。例えば、去る3月24日埼玉県浦和地裁で開かれた前大宮市町に対する判決公判は、環境行政のあり方を問う結果となった。事件は埼玉県大宮市のし尿処理施設で、処理能力を超えるし尿を未処理のまま河川に流していたとして、廃棄物の処理および清掃に関する法律・河川法等違反に問われ、事件発覚後、市長辞任を余儀なくされたうえ、結局、行政面で鋭敏な対応を怠った責任は重いとの判断から、20万円の罰金刑（求刑懲役3月）を言い渡されたものである。このように、環境浄化が一般的気運となっている今日では、研究者のみならず大学関係者の総力をもって水質総量規制に対処しなければならない。そのため、ここでは総量規制の概要を示すとともに、その対応策について概説することにした。

今回の水質総量規制は、従来の濃度規制の盲点を根本的に改めたもので、当面は有機系水質汚濁指標の1つである化学的酸素要求量（COD）に限定されているものの、水質における環境保全に対する考え方が濃度から総量への転換期にさしかかったことを示唆するものである。総量規制では、COD濃度と排出水量の積から算出されたCOD負荷量が法規制の対象となるため、排水中から汚濁物質そのものを減らさなければならないこととなり、瀬戸内海等の閉鎖性水域での水質環境基準を確保し、赤潮等の発生を防止するための有力な手段の1つであることは周知のとおりである。

2. 水質総量規制制度の概要

2-1 総量規制導入の背景

瀬戸内海・東京湾・伊勢湾などの、いわゆる広域的な閉鎖性水域は、その後背地に大都市や大工業地帯が立地しており、大量の生活排水や産業排水が流入する一方、外洋との水の交換が悪いため汚濁物質が滞留し、水質汚濁が進みやすい。このため、これらの水域に関する地域では、水質汚濁防止法に基づく上乘せ排水基準の設定による規制、下水道の整備などが進められてきたが、特に瀬戸内海については、昭和48年に制定された瀬戸内海環境保全臨時措置法によって、①産業排水の化学的酸素要求量（COD）の1/2削減、②特定施設の設置や変更は知事の許可制、③埋立ての制限などの措置が実施されてきた。

しかし、これらの水域における赤潮の発生等の富栄養化現象に対しては格別の効果をあげるに至らなかった。したがって水質環境基準を達成するには、水質汚濁防止法による従来の規制方式の限界（①汚濁発生源に適応した統一的な規制対策が実施できない、②大きな負荷量を

もつ生活排水に対する対策への配慮が不十分、③濃度規制のため新增設や希釈排水による汚濁負荷量増大に有効に対処できないなど）を打破するために総量規制制度を創設することになった。

CODの総量規制は、前述のように後背地に人口及び産業が集中し、濃度規制による排水基準だけでは水質環境基準の維持達成を図ることが困難な広域の閉鎖性水域の水質改善を目指す、新たな視点に立った制度である。この規制の主旨は、昭和54年度のCODを基準とした表1・表2及び図1により容易に理解できよう。

表1 海域別・発生源別COD削減目標量推移

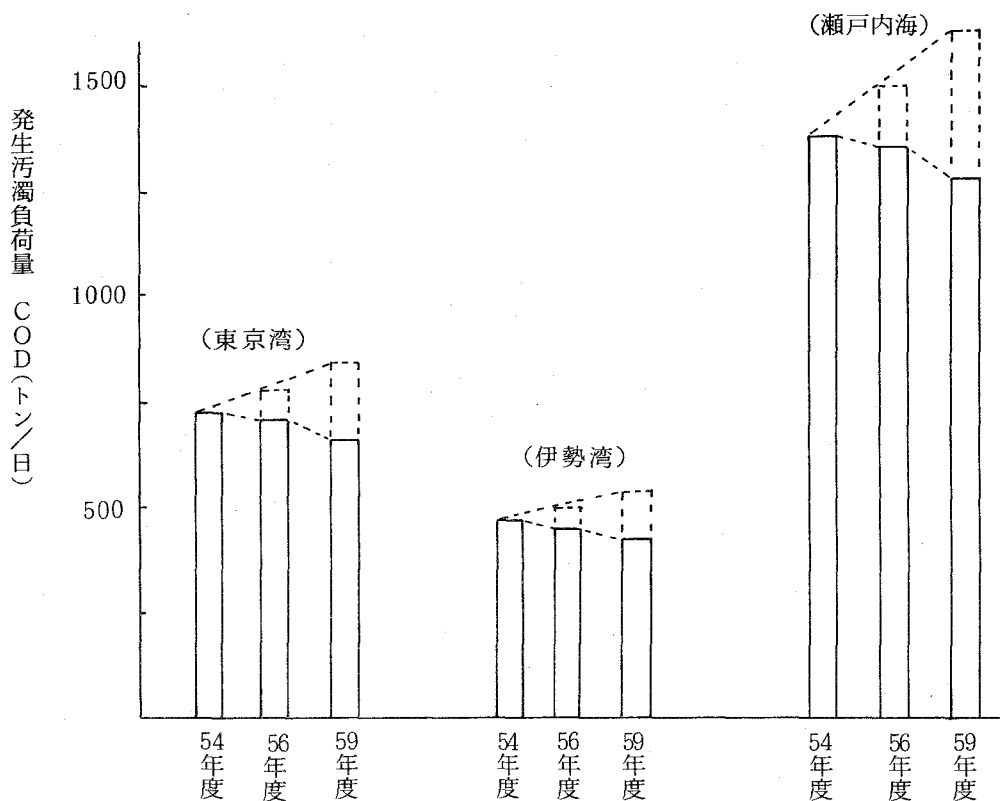
(単位 %)

海 域	発 生 源	昭和54年度	昭和56年度	昭和59年度
東 京 湾	生 活	100	98.6	90.2
	産 業	100	100.0	90.0
	そ の 他	100	101.1	100.0
	合 計	100	99.3	91.4
伊 勢 湾	生 活	100	96.0	90.4
	産 業	100	97.3	92.4
	そ の 他	100	93.5	84.8
	合 計	100	96.4	90.8
瀬 戸 内 海	生 活	100	96.5	90.9
	産 業	100	98.6	93.9
	そ の 他	100	98.2	91.7
	合 計	100	97.8	92.6

表2 海域別・年度別COD発生源比率推移

(単位 %)

海 域	発 生 源	昭和54年度	昭和56年度	昭和59年度
東 京 湾	生 活	59	59	59
	産 業	28	28	27
	そ の 他	13	13	14
	合 計	100	100	100
伊 勢 湾	生 活	42	42	42
	産 業	48	48	49
	そ の 他	10	10	9
	合 計	100	100	100
瀬 戸 内 海	生 活	41	41	40
	産 業	51	51	52
	そ の 他	8	8	8
	合 計	100	100	100



(注) 棒グラフの破線部分は汚濁負荷量の削減対策を講じなかった場合の推定値
〔水域別発生汚濁負荷量の現状と将来予測〕

図1. 水域別発生汚濁負荷量の推移

2-2 総量規制制度

規制措置が行われる地域は、上記水域に流入する汚濁負荷量が排出される地域であり、岡山県等20都府県が対象として政令で定められている。

対象項目としては海域の有機汚濁の代表的指標であるCODが政令で指定された。

汚濁負荷量の削減目標は環境基準の確保を目的として、人口や産業の動向、排水処理技術の水準、下水道整備の見通しなどを考慮したうえで、発生源別に、また都府県別に定められる。また、具体的な負荷量削減対策については、国の公害対策会議の審議を経た基本方針に基づいて、知事が昭和55年6月までに総量削減計画を定めることになっており、岡山県でも昭和56年7月1日を目標にして規制実施の準備が着々と進められているようである。

このような総量規制制度の概要をフローシートに図示すると図2のようになる。

また、総量規制の規制対象にならない、一般家庭からの雑排水を含めた小規模の生活排水、未規制の業種や小規模な工場からの排水、養殖漁場からの汚濁などについては、これらの汚濁負荷量も相当な量になることから、総量削減計画に基づいて、その削減を進める必要があるとの見解が示されている。その方法については、知事が汚水の処理方法などについて指導、助言、勧告を行い、この指導が的確に実施できるように、事業者から必要な事項についての報告を求めることができるように配慮されている。

2-3 総量規制基準

総量規制基準は、水質汚濁防止法で規制対象となっている特定事業場のうち、1日当たりの排水量が $50m^3$ 以上のものに適用される。既存の事業場についての算定方法は次式による。

$$L = C \cdot Q \times 10^{-3}$$

ただし、L：排出が許容される汚濁負荷量〔kg/日〕

C：知事が定めるCOD濃度〔mg/l〕

Q：特定排水（排水のうち冷却水・雨水等の汚濁負荷量が増加しない水を除いたもの）の量〔 m^3 /日〕

この総量規制基準の設定は約230に及ぶ業種に対して行われ、その業種ごとの現実的で対応可能なCOD濃度の幅が施行規則と環境庁告示で定められている。

これらの法規制により、大学等の試験研究機関（水質汚濁防止法施行規則第1条の2各号に掲げるものをいう。）に対しては、30～60 mg/lの範囲でCOD許容濃度（上式のC）を知事が定めることになったので、従来の濃度規制基準によるCODの排水基準（160mg/l）に比べ、格段に厳しくなっている。

2-4 総量規制基準の適用

総量規制制度による汚濁負荷量の削減対策を有効に実施するためには、適切な総量規制基準を設定し、これをいかにして遵守させるかがポイントになってくる。

まず、大学等の試験研究機関を例に挙げて総量規制基準の適用方法を説明しよう。環境庁告示で示されたCOD濃度の幅については、目標年度（おおむね施行の5年後）において30～60 mg/l、中間目標年度（おおむね施行の2年後）において30～60 mg/l、新增設（おおむね施行の1年後から適用される）について30～50 mg/lとなっている。そして、そのCOD濃度幅の中から知事が定める一定のCOD濃度と、特定排水の量の積として、総量規制基準が決められるわけである。

この総量規制基準は、事業者が遵守しなければならないものであるが、一日当たりの許容限度として定められているので、その状況を監視することが必要となる。そのため、事業者に自主的な汚濁負荷量の測定監視が義務付けられており、基準に違反する恐れがある場合には知事から改善命令

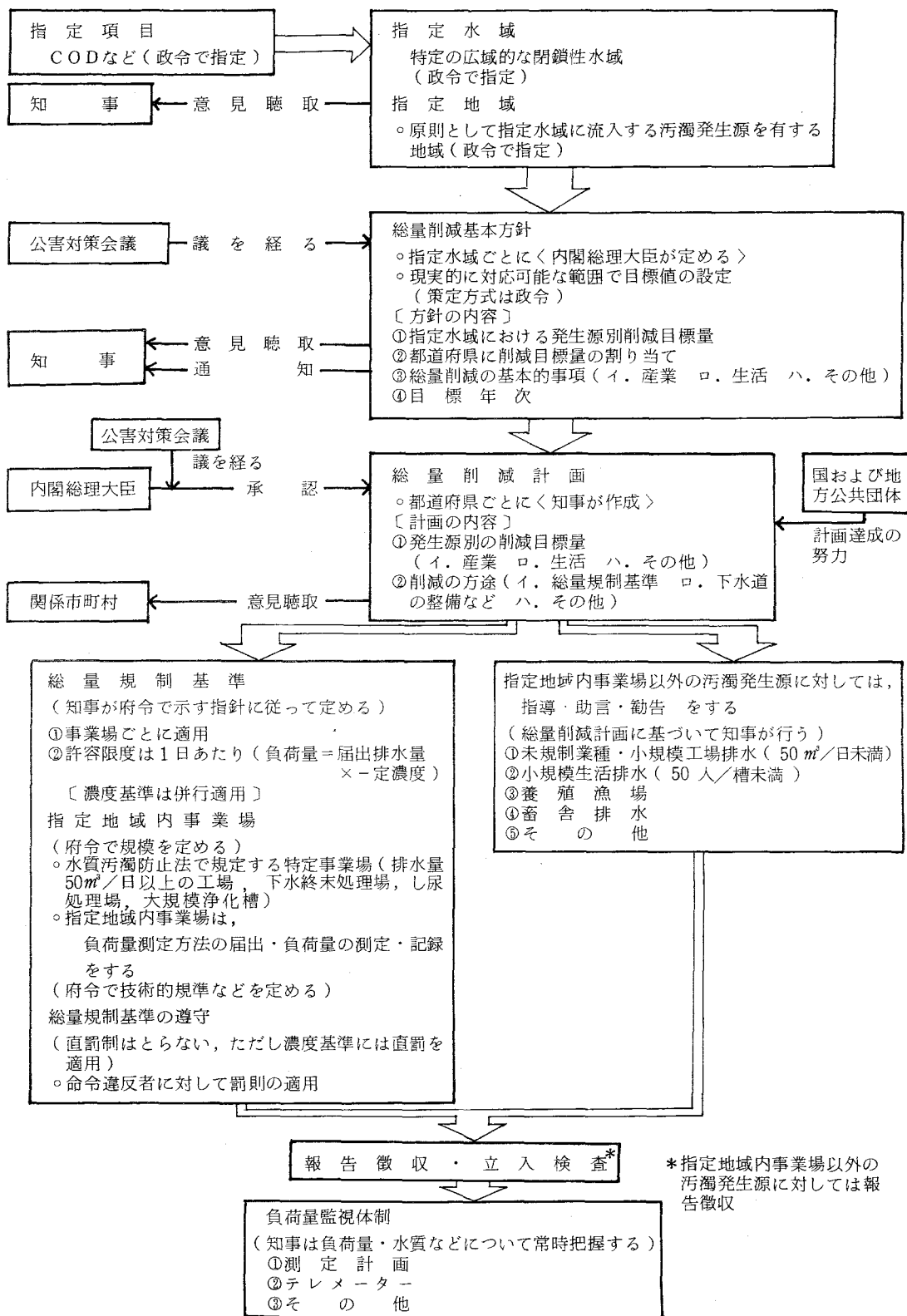


図2 総量規制の実施フローシート

が出され、その命令に違反した場合には罰則が課せられる。しかし、事業者の遵守状況を常時監視することが困難であることなどの理由から、総量規制基準に違反したからといって直ちに処罰されるわけではない。ところが、従来の濃度規制による排水基準は総量規制基準とのお併存しているので、これに対する違反、すなわち常時監視しているCOD濃度が瞬間的にでも160 mg/lを上回った場合には直ちに罰則が課せられると考えなければならない。

また、この総量規制基準は、新增設の事業場については施行の1年後（昭和55年6月）から、既存の事業場については中間の基準が施行の2年後（昭和56年6月）から、目標の基準が施行の5年後（昭和59年6月）から適用されることになっており、具体的には知事が適用期日を定めることになっている。

2-5 汚濁負荷量の削減対策

総量規制において汚濁負荷量の削減対策を有効に実施するためには、監視測定を行うことが重要であることはいうまでもない。

総量規制基準が適用される事業場では、排出する特定排水中に含まれるCODに関する汚濁負荷量を自ら測定し、記録する義務が課せられている。そのため、汚濁負荷量を常時監視する体制を確立するよう各事業場に対し要請がなされるので、事業場側としては、測定の回数、排水中のCOD濃度の計測方法、排水量の計測方法、汚濁負荷量の算出方法などを十分に考慮して、施行規則・環境庁告示等において定められた内容にしたがって、対応策を知事に提示しなければならない。

2-6 汚濁負荷量の測定方法

さて、この測定の方法については、中央公害対策審議会で専門的立場から審議が行われ、答申に基づいて次のように定められた。

2-6-1 測定の回数

汚濁負荷量の測定回数については、施行規則により事業場の日平均排水量からみた規模別に、表3に示すような原則が定められている。

表3 測定回数

指定地域内事業場の 平均排水量〔m ³ /日〕	回数
400以上	排水の期間中毎日
200以上400未満	7日を超えない排水の期間ごとに1回以上
100以上200未満	14日を超えない排水の期間ごとに1回以上
50以上100未満	30日を超えない排水の期間ごとに1回以上

事業場の規模、排水系統の状況、排水の系統ごとの汚染状態及び量、その他の事情により、原則の測定回数に従うことが困難と認められ、かつ知事が別の回数を決めるときに限り、汚濁負荷量の測定回数を原則より少ない回数とすることが許可される。

2-6-2 COD濃度の計測方法

排水水のCOD濃度の計測方法としては、環境庁告示により次の4種類が定められている。

(1) COD計、TOD計、TOC計、UV計などの自動計測機器（自動的に排水試料を採取し、計測・記録できる分析機器）により計測し、その計測値からJIS法に基づく手分析（公定分析法）のCOD値との換算式を用いて計測する方法。

(2) コンポジットサンプラー（自動的に流量に比例して排水試料を採取し、保存できる機器）により得られた排水試料を、公定分析法により計測する方法。

(3) 適切に採取された排水試料を公定分析法により計測する方法。

(4) 適切に採取された排水試料を、携帯型の計測機器、実験室用の計測機器などを用いて計測し、その計測値から公定分析法との換算式を用いて計測する方法。

また、これらの計測方法の適用については、やはり環境庁告示により次のように定められている。

(イ) 日平均排水量が400 m³以上の事業場の場合

この場合は、(1)の計測方法によるものとし、この方法が技術的に採用しがたい場合には、(2)の計測方法によることも可能である。ただし、事業場の規模、特定排水の汚染状態などの事情により、(1)、(2)の計測方法によることが困難と認められる場合には、知事の定めにしたがって、(3)、(4)の計測方法によることもできるが、表3に示したように毎日測定を行うことは必要である。

(ロ) 日平均排水量が400 m³未満の事業場の場合。

(1)、(2)、(3)、(4)のいずれかの計測方法により、表3に示した測定回数にしたがって、COD濃度を測定する必要がある。

2-6-3 排水量の計測方法

排水量の計測方法については、環境庁告示により、次の2種類が定められている。

(1) 流量計など（流量計、流速計、積算体積計であって計測値を自動的に記録できる機器）を用いて自動的に水量を計測する方法。

(2) 日本工業規格（JIS）K 0102-3.2の方法（直角三角せき、四角せき、全幅せきのようなせき、又は容器による測定）、その他これと同程度の計測結果の得られる方法により水量を計測する方法。

これらの計測方法の適用については、環境庁告示により、次の基準が示されている。

(イ) 日平均排水量が400 m³以上の事業場の場合。

この場合の水量測定は、(1)の計測方法によるものとされている。ただし、事業場の規模、特定排水の量などの事情により、(1)の計測方法によることが困難と認められる場合に限り、知事の定めるところにより、(2)の計測方法によることができる。

(ロ) 日平均排水量400 m³未満の事業場の場合。

(1)、(2)のいずれかの計測方法によって排水量を測定すればよい。

2-6-4 汚濁負荷量の算定方法

汚濁負荷量の算定は前出の $L = C \cdot Q \times 10^{-3}$ の式に基づいて行われる。特定排出水のCOD濃度 (mg/l) と特定排出水の量 ($m^3/日$) の積となっているので、実際の算定に当たっては、個々の計測方法の組合せによって種々の場合が想定される。もちろん、総量規制制度ではCODに関する汚濁負荷量 ($kg/日$) に対して規制基準が設けられるのであるが、COD濃度 (mg/l) に対しても、従来どおり濃度規制に基づく規制基準 (日平均 $120 mg/l$ 、最大 $160 mg/l$) が存続していることを忘れてはならない。

3. 総量規制と水質管理

3-1 総量規制に対する心構え

まず第一に、CODを対象とした処理目標を一段低い濃度において、全体計画を見直すことから始めなければならない。また、捨てるための処理から前進して、再生・再使用のための処理を考える余地が生まれたともいえる。

汚濁負荷量の総量を増すために、工程水の必要量を過大に見積もっては規制の効果はなくなる。事業場としては、節水に心掛け、用水合理化に努めなければならない。

総量規制は、内陸部で河川放流の場合、従前のBOD規制にCODが上乘せされたことになり、内陸であろうと沿岸で直接海域へ放流してしようと立地条件に関係なく、排水中の有機物質含有量を低減させることが必要である。

そこで、対応の方法としては、排水処理前の汚濁発生量を減らし、さらに処理プロセスで除去量を増すことが必要となり、汚濁発生プロセス→排水発生→排水処理のすべてについて再検討し、システムの一体化・合理化を計ることが要求される。

3-2 排水管理と工程改善

汚濁物質の総量を削減するためには、排水中のCOD濃度を低減してかつ排水量を同量に維持するか、濃度はそのままにして水量を減らすかのどちらかが考えられる。もちろん濃度・水量とも低下させることができればそれに越したことはないが、いずれにしても汚濁発生のプロセスを見直し、改善を念頭において基本計画を練り直すことが必要であろう。

排水問題のために、発生プロセスを改革することは、一見本末転倒のように思われるが、汚濁の発生をその根源で断つことが公害対策の根本であることを再認識してほしい。このため、大学等の試験研究機関排水を対象に考えたときには、可能な限り、使用薬品・実験方法・実験設備などを検討することが必要であり、用水と排水に十分配慮して、むだな水の使用を極力抑えることが大切である。

水の使用に当たっては、排水を処理しやすいように、また汚濁物質の削減が効果的にできるように排水の性状を工夫することが望ましい。排水処理では一般に濃度の高いものを少量取扱うのが最も効果的であることを銘記すべきである。

したがって、多種多様の排水を区分して、処理の必要なものと、不要なものに分別するのがよいとされている。できることなら、処理の必要なものについても、高濃度のものと、低濃度のものを区分することなども徹底すべきであろう。

もちろん、プロセス改善にかかる費用と労力を、排水処理にかかる費用と労力に比べることによって、どちらを選ぶかが決まるのであるが、副次的効果の大きい場合もあるので常に改善の余地を残して選択を行うべきである。

ここで忘れてならないのは、実験の質の低下とか、実験時間が増えて過大な負担となるようなプロセスはやはり避けなければならないことであろう。

総量規制に関する一般的説明はこの程度に留めるが、さらに詳しくは以下に示すところの官報に記載された法律、都府県の出す公示などを読まれるとともに、公害関係雑誌の特集記事などに着目されるようお推めする。

○瀬戸内海環境保全臨時措置法及び水質汚濁防止法の一部を改正する法律（昭和53年法律第68号）
－昭和53年6月13日公布

○瀬戸内海環境保全臨時措置法施行令及び水質汚濁防止法施行令の一部を改正する政令（昭和54年政令第132号）－昭和54年5月8日公布

○瀬戸内海環境保全臨時措置法施行規則及び水質汚濁防止法施行規則の一部を改正する総理府令（昭和54年総理府令第30号）－昭和54年5月15日公布

○化学的酸素要求量についての総量規制基準に係る業種その他の区分及びその区分ごとの範囲（昭和54年環境庁告示第19号）－昭和54年5月16日公布

○化学酸素要求量に係る汚濁負荷量の測定方法（昭和54年環境庁告示第20号）－昭和54年5月16日公布

4. 岡山大学における総量規制

さて、このようなCODに係る水質総量規制に対して、岡山大学の現況はどのようになっているのであろうか。

4-1 規制対象

岡山大学は水質汚濁防止法第2条第2項で定められた特定施設（污水又は廃液を排出する施設）を有するため特定事業場に該当する。すなわち、同法施行令第1条によると別表第1中、71の2.イに科学技術に関する研究、試験、検査又は専門教育を行う事業場の洗浄施設（流し）が特定施設として規定されており、さらに同法施行規則第1条の2第2項において、上記事業場中に大学及びその附属試験研究機関（人文科学のみに係るものを除く）が明記されている。また、特定施設の規模については、施行規則第1条の3で、1日当たりの平均的な排水水の量（日平均排水量）が50㎥以上の特定事業場を対象とすることになっている。

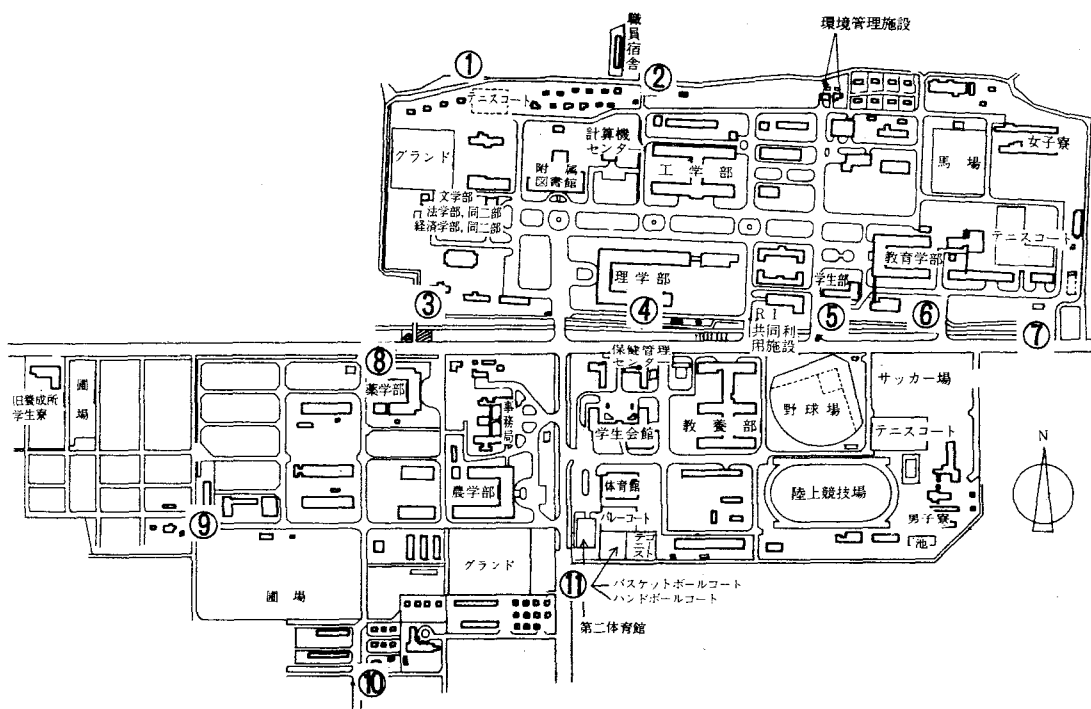


図 3 岡山大学津島キャンパス

ところで、総量規制が適用されるのは、岡山大学津島キャンパスである。医・歯学部・病院地区及び農業生物研究所については公共下水道が完備しているため、直接には総量規制は適用されないが、下水道の終末処理場が規制対象となっているため、COD負荷量の大きい事業場については市当局から行政指導が行われることになっており、注意が必要である。その他の地区は今回の総量規制では対象外であるが、邑久郡牛窓町の臨海実験所なども排水量が $50\text{ m}^3/\text{日}$ 以上になれば、当然総量規制の対象になると考えねばならない。

4-2 岡山大学の現状

岡山大学津島キャンパスには、法・経・文・教育・理・薬・工・農学部及び教養部並びに体育施設・学生会館・官舎などが図3のごとくに配置されている。そして、その全排水量は昭和55年6月現在で、1日平均 $1,807\text{ m}^3$ （最大 $2,350\text{ m}^3$ ）と推定されている（施設部調べによる上水道使用量からの見込量）。これらの排水は図3に番号で示した主要11排水口（施設部より知事への届出資料）を経て、座主川等の公共用水域に流れこんでいるのである。ところが、その排水のうち、処理施設を通して排出されているのは、し尿および学生会館の食堂のみであり、他の実験排水、雑用水などは

表4 排水水の水質検査結果一覧表

実施年月日 55. 3. 5

項目	排水位置	教育学部	理学部	薬学部	工学部	農学部	教養部	食堂排水	排水基準
水素イオン濃度 (pH)		7.3	7.5	7.3	7.5	7.2	7.7	7.6	5.8以上 8.6以下
生物化学的酸素要求量 (BOD)		42 mg/ℓ	17	38	34	49	41	9.4	160以下
化学的酸素要求量 (COD)		33 mg/ℓ	9.0	15	7.1	27	29	26	160以下
浮遊物質 (SS)		13 mg/ℓ	2	1	1以下	1以下	45	16	200以下
ヘキサン抽出物質		1.0 mg/ℓ	0.7	不検出	不検出	0.7	7.7	不検出	30以下
カドミウム及びその化合物 (Cd)		不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.1以下
シアン化合物 (CN)		不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	1以下
鉛及びその化合物 (Pb)		不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.30 mg/ℓ	不検出	1以下
六価クロム化合物 (Cr ^{VI})		不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.5以下
砒素及びその化合物 (As)		不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.5以下
水銀及びアルキル水銀 その他水銀化合物 (Hg)		不検出	不検出	不検出	不検出	0.0025 mg/ℓ	不検出	不検出	0.005以下
全りん (T-P)		2.6 mg/ℓ	1.02	0.07	0.51	0.10	1.98	4.43	基準なし

日本エクスラン工業(株)分析センターにて、環境庁長官が定める排水基準に係る検定方法により分析。

そのまま公共水域へ排出されている。また、し尿浄化槽についてみても、教育学部及び教養部（新設中）の活性汚泥方式の合併処理槽を除き、いずれも旧式で処理効率の悪いものがあいかかわらず使用されている状況である。

実験排水のうち、重金属・水銀・シアン等を高濃度に含有する無機系廃液と、廃有機溶媒を中心とした有機系廃液については、各研究室単位でポリ容器を備えて管理されているので、直接流し（洗浄施設として特定施設に指定されている）に捨てられることはない。しかし、環境管理施設のここ数年の処理実績から推測して、無機系及び有機系の実験廃液として適切に処理されているのは年間12 m³程度でしかない。

実際に研究実験に用いられているアルコール等の薬品使用量から考えても、また、表4に示す最近の学内排水の水質検査結果から考えても、実験排水中に何らかのCODに係る汚濁物質が存在することは否定できない（水道水のCOD値は通常2～3 mg/l）。しかしながら、これらのCOD濃度は必ずしも実験排水の寄与ばかりによるとは考えられない。むしろ、し尿の未浄化、手洗い等の雑用水等に起因する汚濁負荷の方がCOD濃度に寄与する割合が大きいという見解が唱えられているのも当然のことかもしれない。ところが、残念ながら、津島キャンパスではこれらの排水系統の整備が遅れており、実験排水・雑用水及びし尿浄化槽排水等が全く区別されていないので、その寄与率については現状では明らかにすることはできない。

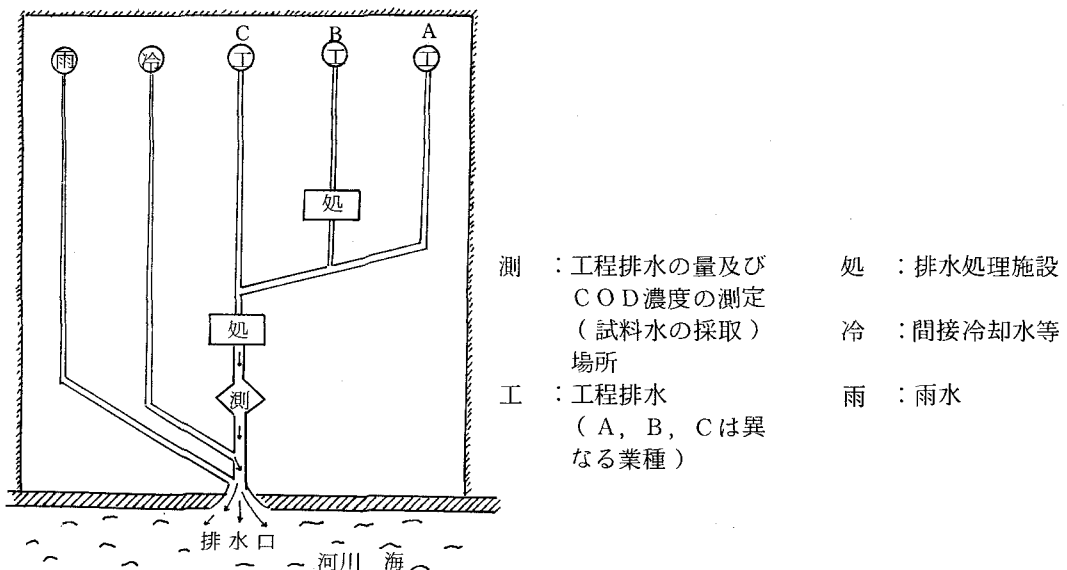


図4 汚濁負荷量の測定場所

表5 各種有機化合物の化学的酸素消費量 (COD)

物質名	示性式	理論値 (g/g)	COD(Mn) (g/g)	理論値に 対する割 合 (%)	1%水溶液 のCOD値 (mg/l)
ギ酸	HCOOH	0.348	0.049	14	490
酢酸	CH ₃ COOH	1.07	0.074	7	740
プロピオン酸	CH ₃ CH ₂ COOH	1.51	0.13	8	1300
酪酸	CH ₃ (CH ₂) ₂ COOH	1.82	0.079	4	790
吉草酸	CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH	2.04	0.079	4	790
i-酪酸	(CH ₃) ₂ CHCOOH	1.82	0.12	7	1200
i-吉草酸	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ COOH	2.04	0.086	4	860
ステアリン酸	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOH	2.93	0	0	—
乳酸	CH ₃ CH(OH)COOH	1.07	0.42	40	4200
くえん酸	COOH·CH ₂ C(OH)COOH·CH ₂ ·COOH·H ₂ O	0.686	0.40	60	4000
酒石酸	[CH(OH)COOH] ₂	0.533	0.49	93	4900
りんご酸	HOOCCH ₂ CH(OH)COOH	0.716	0.55	77	5500
ホルマリン	HCHO	1.07	0.19	18	1900
アセトアルデヒド	CH ₃ CHO	1.82	0.15	8	1500
アセトン	CH ₃ COCH ₃	2.21	0	0	—
メチルエチルケトン	CH ₃ COC ₂ H ₅	2.44	0.008	<1	80
エーテル	C ₂ H ₅ OC ₂ H ₅	2.59	0.01	<1	100
メタノール	CH ₃ OH	1.50	0.40	27	4000
エタノール	C ₂ H ₅ OH	2.09	0.23	11	2300
1-プロパノール	C ₃ H ₇ OH	2.40	0.31	13	3100
1-ブタノール	C ₄ H ₉ OH	2.59	0.28	11	2800
2-プロパノール	CH ₃ CH(OH)CH ₃	2.40	0.064	3	640
2-ブタノール	CH ₃ CH(OH)CH ₂ CH ₃	2.59	0.24	9	2400
グリセリン	HOCH ₂ CH(OH)CH ₂ OH	1.22	0.63	52	6300
酢酸エチル	CH ₃ COOC ₂ H ₅	1.82	0.075	4	750
酢酸イソブチル	CH ₃ COOCH ₂ CH(CH ₃) ₂	2.21	0.048	2	480
ベンゼン	C ₆ H ₆	3.08	0	0	—
トルエン	C ₆ H ₅ CH ₃	3.13	<1.0	<1	—
フェノール	C ₆ H ₅ OH	2.38	1.73~1.49	63~73	約16000
アニリン	C ₆ H ₅ NH ₂	2.41	2.07~2.60	86~108	約23000
安息香酸	C ₆ H ₅ COOH	1.97	0.085	4	850
クレゾール(混合)	C ₆ H ₄ (CH ₃)OH	2.52	1.28	51	12800
グルコース	C ₆ H ₁₂ O ₆	1.07	0.63	59	6300
サッカロース	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	1.12	0.83	75	8300
ラクトース	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ ·H ₂ O	1.07	0.75	70	7500
可溶性でんぷん	(C ₆ H ₁₀ O ₅) _x	1.185	0.72	61	7200
ばれいしょでんぷん	(C ₆ H ₁₀ O ₅) _x	1.185	—	—	—
セルロース	(C ₆ H ₁₀ O ₅) _x	1.185	0	0	—
グリシン	NH ₂ CH ₂ COOH	0.639	0.02	3	200
グルタミン酸	HOOCCH ₂ CH ₂ CH(NH ₂)COOH	0.980	0.06	6	600
アラニン	CH ₃ CH(NH ₂)COOH	1.08	0.007	<1	70
メチオニン	CH ₃ SCH ₂ CH ₂ CH(NH ₂)COOH	1.29	0.045	4	450
バリン	(CH ₃) ₂ CHCH(NH ₂)COOH	1.64	—	—	—
アスパラギン酸	HOOCCH ₂ CH(NH ₂)COOH	0.722	—	—	—

4-3 岡山大学における排水対策の可能性

津島キャンパスは広大でしかも平坦である。終戦後の軍施設を転用して成長した岡山大学の排水対策は予想以上に難しいかもしれない。総量規制に当たっての、現在の主要11排水口に関する岡山県環境部の見解によると、日平均排水量100 m³以上の6排水口についてはCOD濃度と水量について自動計測装置を設置、他の5排水口については、公定分析法によるCOD濃度測定を法律の定めにしたがって実施しなければならないだろうと聞いている。こうなると、排水口の整理統合は総量規制に直面した現在、避けて通ることはできない1つの関門ではなかろうか。

排水口の整備統合が行われる場合には、排水系統の整理も同時に考慮すべきであろう。これについては、総量規制に当たって総量確認のための工程排水（総量規制の対象となる排水。他の雨水、冷却水などは総量規制の対象外）について説明した図4を念頭において立案することが必要となる。

なお、CODに限らずリン・窒素などについても近い将来総量規制の方向にあることは、岡山大学における今後の排水対策を検討するうえで、注目に値する。このような行政動向には常に注視していなければならない。

また、本学排水を将来津島地区にも整備が予定されている公共下水道へ排出する場合を想定しても、下水道法を念頭に置いた排水口整備・排水監視等の対策が必要であることはいまでもない。

5. おわりに

CODに係る水質総量規制が好むと好まざるとにかかわらず来年7月1日を期して実施される。岡山大学環境管理施設はもとよりこのような全学的大問題に取り組む施設ではなく、もちろん、本施設報もその任ではない。しかし、自然科学系各講座において、教育・研究・医療活動等において排出される実験廃液の管理及び処理を通じて本施設と何らかの関わりを持つ技術指導員の方々に対しては、「排出された実験廃液は排出者自身の責任において処理する」という公害防止・環境保全の基本的立場を再認識していただきたいと願う所である。

最後に研究実験上、一般的に使用が避けられない有機化合物の水溶液が流しに廃棄された場合のCOD値に対する寄与率に関した一覧表（表5）を掲げ、読者に一考を望むものである。

なお、本解説の執筆に当たっては、“MOL”昭和54年7月号の特集「水質総量規制と対応技術の重要ポイント」を参考にさせていただき、一部引用〔転載許可済〕させていただきましたことを、紙面を借りましてお礼申し上げます。