

廃水処理施設をもつ国立大学の現状と動向

センター長 工学部教授 高 橋 照 男

はじめに

昭和50年代になってから大学等から公共用水域へ排出する排水に係る法規制は、以前とは比較にならない程整備・強化された。こうした法規制の強化に対応して全国の大学は自然科学系学部が多い国立大学を中心に、各大学での慎重な検討・討議の結果、相次いで無機廃液並びに有機廃液処理施設を新設・稼働させ、今日に至っている。

大学にとってはこうして始めて廃液処理を手掛けることになったが、廃液処理施設の運転並びに施設の管理・運営を行うということは、それを大学が行うだけに、仮に有害廃棄物の処理を誤るようなことが生じれば社会問題となりかねない。これは決して生やさしい問題ではない。

本稿ではまず排水に係る諸規制の整備・強化並びに文部省の対応について簡単に述べ、ついで廃液処理施設を持つ国立大学の状況については、それらの施設の管理・運営にたずさわっている教職員によって組織・運営されている大学等廃棄物処理施設協議会の動向を記すことによって知っていただき、さらに大学等で廃液処理施設をうまく運営するにはどうしても発生源の教職員並びに学生に対する環境科学教育が必要なことにかんがみ、大学等廃棄物処理施設協議会のメンバーで構成されている文部省環境科学特別研究検討班の仕事をご紹介することにした。

法規制の整備・強化

大学や研究機関等から公共用水域へ排出する排水に係る法規制は、ここ約10年の間に目立って厳しくなった。従来、研究・教育・医療に伴うこれらの施設からの排水は、企業・事業所等からの排水の取扱いとは相異し、法の適用外とされており、いわゆる聖域といえた。

ところが昭和46年の「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の施行によって、まず大学等の廃棄物の処理を原則として排出者である大学等で行わなければならないということになった。ついで昭和49年末の「水質汚濁防止法」の一部改正によって、大学等は特定施設（人の健康に被害を生ずる物質を含むか、又は生活環境に被害を生ずるおそれのある程度の汚濁状態にある汚水又は廃液を排水する施設）を持つ特定事業場に認定された。このことは大学等にとっては全く画期的なことで、従来の聖域から一般の工場や事業場なみの取扱いを受けることになったことを意味している。従ってこれまでより一層慎重な計画の下に排水処理を行わねばならなくなった。

さらに昭和51年には「下水道法」の一部改正が行われ、終末処理場を有する公共下水道に排水を放流する大学にも適用されるようになり、昭和54年には300床以上の病床数を持つ大学附属病院も特定事業場に認定された。

加えて昭和56年からは広域的な閉鎖性水域である瀬戸内海に排水を排出する特定事業場（ただし排水量 $50\text{m}^3/\text{日}$ 以上）は「総量規制」の適用を受け、汚濁負荷量の常時計測を義務付けられる

ことになり、昭和61年からは富栄養化しやすい湖沼を対象（児島湖流域）とした窒素・燐の排水規制が適用される。

文部省の対応

一方大学等からの廃棄物の処理・排出が法規制を受けることになるや、文部省（管理局教育施設部）の対応は早く、昭和50年に「大学における廃棄物処理の手引 文部省編著」を編集・出版した。そして各大学等は実情に応じてこの「手引き」を生かして実効のある処理を行うよう指導している。さらにその後の法規制の強化や、処理技術の向上等を考慮して僅か数年後に前述の手引きの内容全般の見直しを行い、昭和54年に改訂版を出版している。

「大学における廃棄物の処理の手引き」は、大学等の管理者や研究者が廃棄物の処理対策を講じる際、個別処理、集中処理を問わず、その方法等の参考になるよう比較的わかりやすくまとめている。初版では有害物質を含む実験廃液の処理については、その当時まだこの種の廃液の処理技術が充分でなかったので、困難であるとしながらも、環境保全の面から極めて重要であるという観点に立って重点的な記述がなされている。又改訂版ではその後の急速な処理技術の向上という事実を踏まえ、放射性廃棄物の処理を除くすべての廃棄物の処理に拡大した内容のものとなっている。さらに医療系廃棄物の処理が追加され、全体に懇切な記述となっている。

こうした相次ぐ法改正並びに文部省のす早い対応もあって、法規制の対象となる国立大学は急いで無機廃液及び有機廃液の処理施設を新設すると共に、これまで経験したことのないこれらの施設を用いた処理技術の修得、施設の管理運営態勢の整備を急ぐことになった。

大学等廃棄物処理施設協議会

教育・研究・医療活動等に伴って発生する廃液・廃棄物の適切な処理は各大学共通の課題で、これらを安全かつ完全に処理することは大学に課せられた使命といえる。

このためやがて国立大学の廃液処理施設の現場で苦労している教職員が、処理技術並びに管理・運営の諸問題に関して、情報交換・討論の場を持ちたいという空気が生まれてきたのは当然の成り行きであろう。丁度その頃東京大学、京都大学、広島大学等が中心となって協議を重ねており、昭和54年秋に「国立大学廃液処理施設連絡会」という形で発足する運びとなり、鎌田仁教授（東京大学環境安全センター長）を初代の会長に選び、東京で第1回の研修会が開催された。全国40の国立大学から約70名の廃液処理施設関係の教職員が集まり、前述の「大学における廃棄物処理の手引き」の執筆者による解説並びに改訂に至る経緯説明を聞く等の勉強会が行われた。その後毎年研修会が行われることになり、第2回は京都、第3回は広島、第4回は小田原で行われた。

昭和58年開催の第5回からは国立研究機関、工専も参加し、又内容もこれまでの廃液処理から廃棄物処理全般に拡大されることになった。このため名称を「国立大学等廃棄物処理施設協議会」と改め、その第1回が神戸で行われた。又これまでの単なる任意団体としての連絡会ではなく、正式な文部省所管の扱いを受ける協議会ということになった。

その翌年には公立・私立の大学及び工専等も参加するようになり、名称を「大学等廃棄物処理施設協議会」に改め、その年の研修会は福岡で開催された。

さらに昭和60年には処理施設の設計・建設・運転並びに分析機器の製作等を行っている企業の方も、賛助会員としてご参加いただけるよう会則改正が行われた。

このように現在の協議会は昭和54年発足当初に比べると格段と組織が拡大した。このため多くの会員のご要望に添えない点もでてきたため、直接廃棄物処理を担当している教職員を主たる対象者とする処理技術分科会が、昭和60年から開催されることになり、その第1回が今年7月信州・松本で行われた。さらに11月には岡山で第3回大学等廃棄物処理施設協議会の総会・研修会が行われる。

現在この会は、国立（大学66・研究機関2・工専2）70，公立（大学）1，私立（大学）9，合わせて80機関が団体会員として、また企業10社が賛助会員として、ほかに103名の個人会員という世帯で運営されている。

なお毎年開催されている研修会で話題に取り上げられた処理現場での日常業務に関する技術のノウハウや研究成果は、教官の研究業績にはならないものの、大学等における廃棄物処理の知見・成果として有益なものが多いことから、これらを記録して残すために「大学等廃棄物処理施設協議会会報」としてまとめられ、昭和54年の第1回の研修会以来毎年発刊されている。

以下にこれまでに取上げられた話題提供の内容を分類し、概説しておこう。なお()内の数字は年数を表わしている。

- 1) 各大学等の処理施設並びにその管理運営に関する紹介的なもの、鹿児島大(55)，広島大(56)，東京大(56)，長崎大(56)，熊本大(56)，名古屋大(57)，山口大(57)，千葉大(57)，島根大(58)，新潟大(59)，宮崎大(59)，早稲田大(59)，ソウル大(59)，岡崎国立共同研究機構(58)等多数ある。また管理運営の具体的な問題として、委託処理から自営化へ(55)，施設の保守(56)，指導員制度(56)，パソコンの利用(59)等がある。
- 2) 発生源の排出動態に関しては、大学からの廃棄物に関するアンケート調査の結果(59)，オスミウム含有廃棄物(59)等がある。
- 3) 処理技術に関しては、医療系廃液について、医化学検査廃液(55)，滋賀医大(55)，浜松医大(55)，島根医大(55)等があり，教員養成系・美術工芸系に関して、東京学芸大(57)，宮城教育大(59)等，また食堂からの油性排水(56)等もある。
- 4) 処理技術の具体的な問題としては、廃液中のフッ素の処理(55)，吸着剤による重金属元素の捕促(57)，ホルマリン含有廃標本浸液の過酸化水素水による処理(58)，無シアン系実験廃液からのシアンの生成(59)，アオウキキサによる重金属濃縮(分60)などがある。
- 5) 水質分析に関するものにはリンの吸光光度法・液体クロマトグラフィーによる定量(58)等がある。
- 6) 無機・有機廃液の処理技術については、前述の各大学等の処理施設の紹介の際に概略は報告

されているが、より詳細なものは今年の分科会で報告された。即ち無機系廃液の凝集沈殿処理（分60）、電解浮上（分60）、難フェライト物質の処理（分60）、無機系廃液の再資源化处理（分60）、有機廃液の噴霧燃焼処理（分60）、無機・有機廃液の液中燃焼による同時処理（分60）等がある。なお、(分)は分科会を示している。

- 7) 回収・再利用・資源化に関しては、廃液中のクロロホルムの蒸留による回収（55）、水銀を含む廃棄物の回収（58）、廃棄試薬類の回収・処理（58）等がある。
- 8) 作業管理や作業者の健康に関するものとしては、廃棄物の回収システムの安全対策（55）、ウルシオールによる皮膚障害（59）、廃液処理に伴う臭気（分60）、消臭機能を持つ繊維（分60）、作業環境と健康（分60）等がある。
- 9) 環境科学教育に関しては、処理施設の環境科学教育への寄与（57）、教育・研究を含めた環境保全（59）等がある。

このほか処理技術並びに管理運営に関しては、各大学ともかかえている問題が多いため、毎年研修会で取上げられ、セッションを設け討論されてきた。

文部省「環境科学」特別研究・検討班

自然科学系学部（教育系・美術工芸系を含む）・付属研及び病院を持つ国立大学はほとんど有害廃棄物処理施設を設置しているが、これらの施設による廃棄物の処理方式並びに管理運営の形態は、これまでの記述でも明らかなように各大学でかなり異っており、特色があるといえる。しかし廃棄物の排出動態は各大学とも共通している。大学の廃棄物は企業のいわゆる産業廃棄物とは違い、発生源においてすら質・量ともにあいまいさが伴い定量化が困難で、加えて質・量とも時間的に変動することが多い。これらのことは処理を著るしく困難にしている。

いうまでもなく廃棄物は発生源において他の廃棄物と混合せず、また希釈しない状態で処理する原点処理が最も効果的といえる。大学での有害廃棄物の処理はこの原点処理の重要性を教え、排出者に排出責任を認識させることが教育的見地から大切で、そのためには処理施設を活用して排出者に環境科学教育を行う必要がある。

こうした考えに基き「大学における廃棄物処理と環境科学教育」という文部省科学研究費・特別研究・「環境科学」・検討班が、前述した大学等廃棄物処理施設協議会の理事を中心とした研究組織で発足し、昭和56年以来環境科学教育を中心とした検討を行っている。その内容を簡単に記述すると、早野茂夫教授（東京大学環境安全センター長）を代表者とした検討班がS 618 有害物の排出動態と処理（56）、S 714及びS 814 廃棄物処理と環境科学教育（57、58）と続き、昭和59年からは安藤貞一教授（京都大学環境保全センター長）が代表者となって検討班S907 廃棄物処理と環境管理（59）、S 002 廃棄物処理と環境科学教育（60）と続いている。またその成果は毎年研究報告集としてまとめられている。

その概要を記すと、有害物の排出動態については医学系学部・病院（S 618）、変異原物質の取扱い（S 618）、病原微生物（S 618）、タリウムおよびベリリウム（S 618）、フッ化物イオンの

の処理（S 618）等があり、さらに排出動態に関する詳細なアンケート調査の結果がS 714の研究報告にくわしく記述されている。

また大学の環境管理に関しては、関連法規（S 907）、有害物の管理特に水銀を含む廃棄物（S 907）、大気環境（S 907）等がある。

さらに廃棄物処理と環境科学教育については、S 714及びS 814の研究報告集に詳しい。

おわりに

大学及び研究機関等からの廃棄物の排出動態は、工場や事業所等からのものと相違する点が多い。それは発生源が多く、部局にあって、発生する有害物質も多品種・少量で不定時排出という取扱いの難しい特性を持っていることにある。加えて教育過程にある学生が有害物質を取扱い排出する場合も多く、学生達は廃棄物の取扱いや処理に関する必要な知識を修得すると、やがて卒業してキャンパスから去って行ってしまう。このため発生源においてすら質・量ともに常にあいまいさを伴うことが多い。

ところで最高学府としての大学だけに、こうした特性を持つ廃棄物の取扱いも優れた処理システムで対応することが社会的に望まれている。しかし大学という組織は環境問題のような社会的要請によって、全く短期間にそれへの対応を迫られるような、しかも全学的な課題に対して適切な処置をとるといったようなことは、これまでの歴史から見ても得手とはいえない。従って全学的な協力を必要とする全学共同利用施設の管理・運営並びに施設を活用して廃棄物の処理を効率よく行う技術の修得、といった諸問題をうまく処理することは難しいといえよう。

こうした背景のもとに各大学のかかえている課題を持ちより、討議並びに情報交換のできる場として大学等廃棄物処理施設協議会が発足・運営されてきた。廃水処理施設を持つ国立大学の現状と動向はまさにこの協議会の姿とも言えるので、本稿では協議会発足以来今日に至るまでの様子を記述することに主眼を置いた。ご参考にしていただければ幸いに思います。