特集

国立機関公害防止等試験研究

環境庁においては、環境庁設置法に基づき、関係省庁の試験研究機関の公害の防止等に関する試験研究費及び関係省庁の公害の防止等に関する試験研究委託費を国立機関公害防止等試験研究費として環境庁に予算を一括計上し、国の機関における公害の防止等に関する試験研究の総合的な推進を図っています。

今回、この特集では、国立機関公害防止等試験研究費により行われた水質保全に関する試験研究のうち、昭和58年度に終了したものを取りあげ、研究項目、研究により解明されたこと、今後の検討課題となっていること等について、各試験研究の担当研究者により御執筆いただきました。

国立機関におけるこれらの試験研究の内容紹介が、会員諸氏の参考となれば幸いです。(担当 森谷 賢*)

国立機関公害防止等試験研究費による 水質関係研究の概要**

角 元 利 彦

1. 国立機関公害防止等試験研究費について

環境保全及び公害防止の施策を推進するための基礎となる科学技術の研究分野は、大気汚染物質及び水質汚濁物質の排出抑制、廃棄物の適正処理、騒音及び振

動の低減等、公害防止技術の開発に関する分野、環境汚染物質の計測技術の高度化等、監視測定技術の開発に関する分野、環境汚染が人間や動植物に与える影響を把握・評価し、望ましい環境の質を明らかにする分野並びに各種環境汚染物質の自然生態系の中での移行、蓄積等の挙動の解明、自然の有する浄化機能の評価等、環境汚染メカニズムの解明に関する分野に大別することができる。

これらの研究は、現在、国、地方公共団体、大学及び民間において幅広く進められているが、国においては、環境汚染による影響の把握・評価、環境汚染メカニズムの解明等に関する基礎科学分野の研究をはじめ、各種基準の設定等、国の施策推進の基盤となる調査研究を実施するとともに、公害防止技術についても開発、評価等の基礎研究を重点的に行っている。これらの研究を進めるに当たっては、対象となる科学技術の分野が広範であるばかりでなく、研究分野が相互に密接に関連し合っているものが多いことから、関連す

Toshihiko Kakumoto
昭和53年 岡山大学理学部卒業
同年 労働省入省
58年 環境庁企画調整局研究調整課

* Masaru Moriya

** Summary of Research on Water Quality by Lump Sum Budget of Environmental Research of Governmental Institutes. 昭和59年5月30日受理

る研究機関及び研究者の緊密な連携を図っていく必要がある。このため、環境庁においては、環境庁設置法に基づき、国の環境保全及び公害防止に関する施策の総合調整の一環として、関係省庁の試験研究機関の公害の防止並びに自然環境の保護及び整備(以下、「公害の防止等」という。)に関する試験研究経費及び関係省庁の公害の防止等に関する試験研究委託費の見積り方針の調整を行うとともに、これらの予算を「国立機関公害防止等試験研究費」として環境庁に一括計上し、国の機関における公害の防止等に関する試験研究の総合的推進を図っている。

以下、本稿では、国立機関公害防止等試験研究費の昭和59年度の予算等の概要及び本経費により昭和59年度において実施する水質関係研究の概要について紹介することとする。

2. 昭和59年度国立機関公害防止等試験研究費の概要

国立機関公害防止等試験研究費の昭和59年度予算額は、総額29億1,200万円で、12省庁の56試験研究機関等に

おいて、計117課題の研究を実施している。

これらの研究を推進するに当たっては、特に行政ニーズが高く、相互に関連性を持っている研究課題について、研究の目的指向性を一層強化するため、毎年度、総合研究プロジェクトを編成し、関連する研究課題間の有機的連携を密にすることにより、研究の総合的推進を図っている。

昭和59年度において推進する総合研究プロジェクトは、以下に示す10プロジェクトで、これらの課題数、予算額等の概要を表1に示す。

- ① 大気複合汚染防止に関する総合研究。
- ② 新汚染物質の評価並びに汚染防止に関する総合研究。
- ③ 排水処理の高度化に関する総合研究。
- ④ 沿岸海域の汚染防止に関する総合研究。
- ⑤ 廃棄物の処理と資源化技術に関する総合研究。
- ⑥ 自然環境の管理及び保全に関する基礎的技術開発のための総合研究。
- ⑦ 環境汚染の生物に与える慢性影響の解明に関する総合研究。

表1 総合研究プロジェクト総括表

総合研究プロジェクト名	関係省庁	課題数	前年度 予算額	59年度 予算額
			(千円)	(千円)
1 大気複合汚染防止に関する総合研究	科学技術庁, 通商産業省, 運輸省, 労働省	16	415,692	525,866
2 新汚染物質の評価並びに汚染防止に関する総合研究	厚生省, 通商産業省, 労働省	9	143,324	186,624
3 排水処理の高度化に関する総合研究	大蔵省, 厚生省, 農林水産省, 通商産業省, 建設省	16	379,538	381,834
4 沿岸海域の汚染防止に関する総合研究	農林水産省, 通商産業省, 運輸省	10	467,733	393,599
5 廃棄物の処理と資源化技術に関する総合研究	厚生省, 農林水産省, 通商産業省, 労働省	12	351,253	279,753
6 自然環境の管理及び保全に関する基礎的技術開発のための総合研究	文部省, 農林水産省, 建設省, 環境庁	7	142,380	126,645
7 環境汚染の生物に与える慢性影響の解明に関する総合研究	厚生省, 農林水産省, 労働省	13	184,329	152,100
8 都市における環境保全計画手法の開発に関する総合研究	警察庁, 文部省, 農林水産省, 建設省	5	142,004	108,304
9 騒音・振動の防止及び評価に関する総合研究	科学技術庁, 厚生省, 通商産業 省, 運輸省, 労働省, 建設省	10	248,916	232,438
10 環境汚染物質に係る計測技術の高度化に関する総合研究	科学技術庁, 厚生省, 通商産業省, 運輸省, 郵政省	15	484,477	367,074
計		113	2,959,646	2,754,237
その他の課題		4	116,825	157,491
合 計		117	3,076,471	2,911,728

(注) その他の課題の中には総合研究推進指導費(11,245千円)を含む。

- ⑧ 都市における環境保全計画手法の開発に関する総合研究。
 ⑨ 騒音・振動の防止及び評価に関する総合研究。
 ⑩ 環境汚染物質に係る計測技術の高度化に関する総合研究。

3. 昭和59年度国立機関公害防止等試験研究費による水質関係研究の概要

昭和59年度国立機関公害防止等試験研究費による研究については、以上に述べたように、表1に示す10の総合研究プロジェクトに編成されているが、以下、これらのうち、水質関係のものをプロジェクト別に紹介することとする。

3.1 排水処理の高度化に関する総合研究

近年の産業の高度化に伴う産業排水の増大、人口の都市集中による生活排水の増大及びこれに対応すべき

下水道設備の立ち遅れにより、水域の浄化能力の限界を超える排水が公共用水域に流入し、湖沼をはじめとする閉鎖性の水域や大都市及びその周辺を流れる都市内河川の水質は、依然として改善されないままの状態にある。このような水質汚濁の現状に的確に対処し、水質の保全を図るためには、処理水の用水化、有用物質の回収再利用、生産工程のクローズドシステム化等を考慮した排水処理技術の高度化が不可欠である。

本総合研究プロジェクトは、このようなニーズに応えるため、食品加工排水、下水等の有機性排水を対象とした物理化学的処理法及び生物化学的処理法並びに各種工場排水からの重金属含有排水を対象とした物理化学的処理法等、排水処理の高度化に関する研究を総合的に推進するものである。

昭和59年度においては、有機性排水の物理化学的処理法及び生物化学的処理法、重金属含有排水の物理化

表2 排水処理の高度化に関する総合研究構成課題一覧

担 当 機 関	研 究 課 題 名	研究期間		59 年 度 予 算 額
		年度	年度	
				千円
大 蔵 省 環 境 衛 生 局	1 天然有機化合物の生物的高度処理に関する研究	56	59	11,307
	2 低沸点有機塩素系化合物の生成要因物質の制御に関する研究	57	60	29,140
	3 生活排水処理システムの高度化に関する研究	58	62	32,772
農 林 水 産 省 農業環境技術研究所	④ 家畜尿汚水中の窒素、りんの高効率・低コスト除去技術の開発に関する研究	59	63	27,634
	5 耕草地管理に基づく窒素・リンの発生負荷低減に関する研究	57	61	33,740
通 商 産 業 省 公 害 資 源 研 究 所	6 天然有機化合物の物理化学的処理技術に関する研究	56	59	16,830
	7 メッキ工業排水中のシアン及びCOD原因物質除去技術に関する研究	56	59	17,515
	8 水中有機ハロゲン化合物の生成機構ならびに低減化技術に関する研究	57	59	18,642
	9 排水高度処理システムの計測管理に関する研究	57	59	17,079
名 古 屋 工 業 技 術 試 験 所	10 微生物によるリン処理の実用化に関する研究	57	59	29,869
	⑪ 機能性高分子材料による排水処理装置の高効率化に関する研究	59	62	23,358
	⑫ 無電解めっき老化廃液の処理に関する研究	59	61	20,066
公 害 資 源 研 究 所	⑬ 糖蓄積型活性スラッジ法に関する研究	59	62	29,172
	⑭ 未利用鉱物資源を用いた工場排水の高度処理に関する研究	59	62	20,447
建 設 省 土 木 研 究 所	15 河床付着微生物等による都市河川の水質浄化工法に関する研究	56	59	25,104
	⑯ 集落における下水処理に関する研究	59	62	29,159
合 計				381,834

(注)○は59年度新規課題。

学的処理法等について、前年度に引き続き10テーマの研究を実施するとともに、新たに6テーマの研究を実施しており、その構成課題は表2に示すとおりである。

以下、本総合研究プロジェクトを構成する研究課題のうち、昭和59年度から新たに実施するものについて、その概要を紹介することとする。

① 家畜尿汚水中の窒素、リンの高効率・低コスト除去技術の開発に関する研究。

本研究は、家畜排泄物のうち特に処理上問題となっている家畜尿汚水について、高効率で低コストの窒素、リンの除去技術を開発するもので、活性汚泥法等既存の処理技術の改良と併せて、微生物による脱窒、土壌によるリンの吸着を活用した土壌カラムによる除去技術の開発を行うものである。

② 機能性高分子材料による排水処理装置の高効率化に関する研究。

本研究は、最近進歩が著しい機能性高分子材料を小規模排水処理に応用し、小型の省力化された高効率の処理装置を開発するもので、各種高分子材料への微生物の付着性及び脱離性の評価、好気性処理高分子材料としての酸素富化膜の処理特性評価並びにホローファイバーを用いた排水処理システムについて研究するものである。

③ 無電解めっき老化廃液の処理に関する研究。

本研究は、現在有効な処理技術が確立されていない無電解めっき老化廃液について、金属、有機物の回収・再利用と併せて廃液の無害化処理を図るもので、金属イオンは無機担体に析出させ、回収物については、電磁波シールド材として再利用を図るとともに、有機物は溶媒抽出法、沈殿法、電気化学的方法で除去し、そのリサイクル化を図るものである。

④ 糖蓄積型活性スラッジ法に関する研究。

本研究は、有機性排水の生物処理によって大量に生成する余剰活性スラッジの有用資源としての用途を拡大するため、炭水化物系産業排水処理において有用糖類を多量に蓄積した活性スラッジを高収率で回収できる糖蓄積型活性スラッジ法を開発するもので、活性スラッジ法における有用糖類の大量蓄積のための処理条件、蓄積糖類の分離、分析方法等について研究するものである。

⑤ 未利用鉱物資源を用いた工場排水の高度処理に関する研究。

本研究は、めっき工場等の有害重金属と難分解性有機物を含んだ小規模排水のゼオライト等の天然鉱物を利用した吸着処理技術を開発するもので、ゼオライト等の加水分解処理、エステル化処理、ポリマー被覆処理等の化学処理により高性能排水処理剤（吸着剤）の製

造を行い、これらの性能評価、吸着、再生条件の設定等について研究するものである。

⑥ 集落における下水処理に関する研究。

本研究は、近年、都市周辺地域や農山漁村等の集落において問題となっている生活雑排水等による小河川、水路等の水質汚濁の防止に資するため、各種集落の排水の実情に応じた下水処理プロセスを開発するもので、連続流入式嫌気好気法、不連続流入式嫌気好気法、生物濾過法及びバイオシュレフ（生物だな）の4方式について処理特性の評価、下水処理への適用のための最適条件の設定を行い、実処理施設への適用に際しての設計及び維持管理指針を作成するものである。

3.2 沿岸海域の汚染防止に関する総合研究

わが国の沿岸海域は、内陸部の都市化の進展と臨海工業の発展に伴い、産業排水、都市排水、船舶からの廃油投棄等によって汚濁が進行している。特に瀬戸内海岸の閉鎖性で、しかも後背地に大規模な工業地帯を有する海域においては、外洋との海水交換が悪いことなどから、早急には以前の美しい海洋環境を回復することが困難な状態にある。このような汚染海域の抜本的な浄化対策を講ずるためには、汚濁のメカニズム、生物影響等を解明するとともに、汚染の防止と浄化のための技術を開発することが必要である。

本総合研究プロジェクトは、このようなニーズに応えるため、海洋における汚濁現象の解明、汚濁が海洋生物に与える影響の解明及び汚染浄化技術の開発等に関する研究を総合的に推進するものである。

昭和59年度においては、海洋における汚濁現象、汚濁防止技術について、前年度に引き続き7テーマの研究を実施するとともに、新たに3テーマの研究を実施している。

以下、本総合研究プロジェクトを構成する研究課題のうち、昭和59年度から新たに実施するものについて、その概要を紹介することとする。

① 赤潮の発生予知技術の開発に関する研究。

本研究は、赤潮の発生と消滅に関与している生物種と環境特性との相互関係を究明し、赤潮の発生予知技術指針の策定に資するもので、動物プランクトンの捕食作用が赤潮生物種の増殖と衰退に及ぼす影響の評価、栄養物質の動態と新しい生物検定法の確立による発生環境の総合的な水質評価、主要な赤潮生物種の生態的特徴と増殖特性の把握等により赤潮の発生・消滅を予測するための生物及び環境面からの指標を抽出し、総合評価するものである。

② 汚染海域におけるリビングフィルターの適用に関する研究。

本研究は、アシ、ヨシ、フトイ等の植物による栄養

塩類の吸収、固着、濁りの濾過作用を利用した海水の浄化工法を開発するもので、対象となる植物の耐塩性、耐候性、栄養塩類の吸収性、濁りの濾過性等について室内実験により明らかにするとともに、モデル海域における適用実験を行い、植物による海域の水質浄化工法を確立するものである。

③ 船舶の機関室ビルジ水の処理技術に関する研究

本研究は、近年、船舶の機関室内で使用された洗浄剤等のビルジ水への混入により、比重差により油を浮力分離させる現行の船用油水分離器では油水分離が困難となっている現状に対応して、このような処理困難なビルジ水を効率的に処理する新しい油水分離技術を開発するもので、比重差によって油を浮上分離させる現行方式と併用して、薬剤による油の凝集フロック化及びその気泡会合浮上方式を組み合わせた油水分離システムを小型化、高性能化し、船用油水分離器への適用を図るものである。

3.3 環境汚染物質に係る計測技術の高度化に関する総合研究

適切な環境保全、公害防止施策を推進するためには、環境汚染物質を正確、適正に測定、分析して、環境汚染の実態を正確に把握することが必要であるが、一般に、環境中に存在する汚染物質は微量であるので、その計測に当たっては、高度な技術が要求され、しかもその結果は、環境に対する将来予測や計画立案上重要な指標になるものであり、環境測定分析の信頼性が社会に与える影響は極めて大きい。また、近年、監視、計測を必要とする対象地域は増加し、分析する頻度も増大する傾向にある。さらに、光化学スモッグ、赤潮等の原因物質の検出、未知の有害物質の同定等探索的な分析の必要性も高まっており、このような環境計測の量的拡大に対処するため、現行の計測技術の簡素化、自動化、精密化等計測技術の高度化を図る必要がある。

本総合研究プロジェクトは、このようなニーズに応えるため、現行の計測技術を評価改良し、その精度を高めるとともに、選定対象の特性に見合った新たな計測技術の開発、広域計測技術の開発を図る等、計測技術の高度化に関する研究を総合的に推進するものである。

昭和59年度においては、水質計測関係では、ポイント計測技術、環境汚染物質の監視手法、広域計測技術について、前年度に引き続き7テーマの研究を実施す

るとともに新たに1テーマの研究を実施している。

以下、本総合研究プロジェクトを構成する研究課題のうち、昭和59年度から新たに実施するものについて、その概要を紹介することとする。

① 航空機塔載映像レーダによる油汚染広域監視技術の研究

本研究は、海洋油汚染を広域監視・計測するため、航空機塔載映像レーダを用いた広域監視システムを開発するもので、マイクロ波の散乱波を映像化するサイドルック方式の航空機塔載映像レーダシステムを製作し、オレイルアルコールによる擬似油汚染観測実験を行い、海洋油汚染の広域監視システムの実用化を図るものである。

3.4 その他の水質関係研究

以上、水質関係の研究を3つの総合研究プロジェクトに従って紹介してきたが、これらの他にもいくつかの水質関係研究があり、昭和59年度から新たに実施するものについて、その概要を紹介することとする。

① 水域環境変異原物質の生物評価に関する研究

本研究は、低沸点有機ハロゲン化合物の生成抑制手法の一環として、水道原水処理等への導入が注目されてきているオゾン処理により生じる酸化生成物の生成機構の解明、生成物の同定並びにそれらの生物活性評価手法の開発を図るもので、オゾン酸化生成物の濃縮方法の確立、生成物の化学特性の把握評価と併せて変異原性試験、生物分解性試験を実施し、オゾン酸化生成物の生物活性について評価を行うものである。

② 湖沼汚染底質の堆積機構解明に関する研究

本研究は、水質汚濁の主な要因の1つにあげられている底質による汚染の実態を解明するために、湖沼堆積物の湖沼域での挙動の解明を図るもので、琵琶湖をフィールドとして湖沼堆積物の分布特性についての実態把握、湖沼堆積物の移動経路の解明、湖沼環境変化についての定量的把握により底質による湖沼の水質汚濁機構を解明するものである。

4. おわりに

以上、昭和59年度国立機関公害防止等試験研究費による水質関係研究の概要について紹介したが、これらの研究成果については、毎年度「環境保全研究成果集」としてとりまとめのうえ、関係省庁、地方公共団体等に配布し、その普及活用を図っている。