

また、フェノール類のような酸性物質の簡易で迅速な抽出、濃縮方法なども検討した。

61年には、農業用水路の底質中に含まれる重金属の濃度分布を把握し、用水路の重金属汚染を解明するための重金属類の測定法の検討を行った。さらに63年には、埋立地浸出水に含まれる汚濁物質の土壌による低減効果を迅速かつ効果的に測定するためのモデル装置を開発した。また、平成4年には、種々の条件で有機性廃棄物の熱分解や焼却実験を行うための電気環状炉からなる室内実験装置を開発した。

近年では、産業廃棄物中の有機性有害物質の抽出に関する研究に着手し、クロロベンゼン類やハロフェノール類などのダイオキシン類前駆物質について、超臨界流体抽出法により迅速かつ容易に抽出する方法の検討を行った。さらに検討した成果を活用し、環境試料中のダイオキシン類を簡易に抽出する方法の基礎研究を開始している。

これまでの分析手法の改良や開発研究の蓄積から、8年に、揮発性物質や農薬、PCBについて、日本分析測定協会出版の「産業廃棄物分析マニュアル」に分担執筆している。また、11年には、「高速液体クロマトグラフィーを用いた水飽和土壌カラムの物理化学的特性測定装置の開発」と題してまとめ、廃棄物学会論文誌に投稿した。

## 2・5 化学物質分野

### 2・5・1 化学物質分野の歩み

#### (1) 所内プロジェクトチームの創設

環境部は平成元年度からの施策として「未規制物質環境保全対策事業」を発足させた。これは県内で使用されている化学物質の種類と量、及び取扱い状況を調査し、環境にどれだけ放出されているかを把握しようとの試みであった。この事業の一環として2年度より5か年の計画で「未規制物質環境汚染実態調査」が立案され、実施は公害センターの所管となった。公害センターでは調査対象が大気、水質、底質、魚類とクロスメディアであるため、また調査の実施に先行してGC/MSを中心とする分析法の開発が必要となるため、部制の枠を超えた研究班「未規制物質調査研究チーム」を創設し、これに対応することとした。

その前年、センターの水質部はゴルフ場で使用されている農薬が周辺の公共用水域に流出している可能性

について調査するため、土壌水質グループを設置し、GC/MSを導入して、農薬の定期的検査を開始していた。環境中の化学物質を検索するにはGC/MSの運用が不可欠なため、研究チームの構成員には土壌水質グループの2名を中心に、大気騒音部から2名、廃棄物部から2名の計6名を兼務させた。そして2年度から6年度までの分析法開発と環境調査の年次計画が立てられ、分析法の用意された物質から順次、環境調査が実施されていった。

センターでの環境調査に並行して、「未規制物質環境保全対策事業」は、業界の実態を把握すべく、各種のアンケート調査を県内各事業所に対して実施していた。その調査結果に基づき、当事業は化学物質の安全管理に向けて展開されることとなり、4年度から事業名称を「化学物質環境保全対策事業」に変更した。当初の目的は実態把握であったが、より積極的に、事業所向けの安全管理指針を策定してゆく方向への転換である。これに伴って未規制物質環境汚染実態調査も「化学物質環境モニタリング調査」と名称変更になったが、内容的にも従来の枠組みに「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」の指定する第1種特定化学物質の環境残留状況調査が加えられた。そしてセンターでこれを担当する研究班も「化学物質調査研究チーム」と名称変更した。

研究チームでは6年度で一般環境調査を一応完了として、それまでの調査結果から、環境負荷の大きい物質について、7年度から3か年計画で発生源近傍調査を実施した。

#### (2) 環境工学担当グループの発足

平成5年度から公害センターには環境復元の手法研究を担当するセクションとして、部に準ずる環境工学担当グループが設置された。この担当グループは4名で構成されたが、水質土壌部から土壌水質グループの人員とゴルフ場排水の農薬分析調査等の業務も引き継いでおり、結果的には土壌水質グループの担当範囲を拡大して人員を補強し、水質部から独立した形となった。

環境復元はクロスメディアの課題であるが、復元の手段は主として化学物質汚染の除去に集約される。環境工学の業務としては、水質土壌部から引き継いだ地下水中の化学物質問題、表流水への油状物質流出問題、溶剤汚染土壌の浄化問題、また従来からの懸案であった富栄養化湖沼の浄化問題等への対策が、当面の

課題であった。これらは夫々、工法の提案に先立つ状況把握のための分析法開発が必要であり、また担当グループの4名が研究チームの構成員も兼務していたことから、環境工学の業務と化学物質の業務とは重なる面があった。これは「環境化学」なる学問分野において、まず農業による環境汚染が問題になり、続いて他の化学物質に対しても各種の疑義が提起され、化学物質に対する社会的関心が高まる状況になって、政策的にも環境調査の課題が急速に増加したことによる。

### (3) ダイオキシン問題への対応

平成7年頃より化学物質に対する社会的関心は、廃棄物焼却に関連してダイオキシン問題に向いてきており、8年5月に地域住民から、所沢、狭山、川越、三芳の三市一町の行政境を中心とする地域でのダイオキシン類の調査請求がなされた。環境部では8年度中に民間委託で当該地域の大气、土壌、地下水の調査を行うと共に、翌年度から直営で一般環境中のダイオキシン類の全県調査を行うとして、年度末に公害センターに高分解能GC/MSを装備した。センターではダイオキシン分析への対応は研究チームが当ることとなり、国立環境研究所へ共同研究者として職員を派遣するなどし、これらをとおして分析技術を研鑽した。

9年度当初、環境中ダイオキシン類の全県調査は、調査地点を平野部に限定して、年間50検体程度の予定で、5か年で完了する計画で開始された。しかるに前年の調査結果の発表以来、ダイオキシン問題への社会的関心は極めて高くなっており、県ではダイオキシン問題は人の健康に関わる重要な課題と受け止め、土壌や水質・底質については調査地点数を増やすこととした。また全県調査の予定を前倒し実施すること、さらには調査地点を山間部まで拡大することとなり、10年度以降の年間処理検体数は急増することとなった。

センターでは、9年度の研究チームの経験から、ダイオキシン分析には非常に手間のかかる工程がいくつか含まれており、また厳しい精度管理を要請されるため、ある程度以上の検体数がある場合、数人の習熟者がフルタイムで勤務すべき課題であると認識された。そこで10年度から、環境工学担当グループが、ダイオキシン分析を専担することとし、化学物質を担当するグループとなった。そして8年間続いた所内プロジェクトの研究チームは解散した。

## 2・5・2 試験検査・調査研究の成果

### (1) 化学物質環境モニタリング調査

平成元年度に実施された「未規制物質使用実態調査」で、県内での年間使用量が1トン以上と確認された有機化合物は120種あったが、研究チームでは人への健康影響が懸念される物質を最優先として、ベンゼン環を含む化合物、有機塩素化合物、有機リン化合物等62物質について、分析法開発の年次計画をたてた。

そして2年度は、すでに開発されていた分析法で対応できる物質群から順次、調査を開始した。同時にそれらの分析法の性能を確定しておく作業も行い、その結果を研究報告に投稿した。以後、年次毎に開発された分析法も、新規のものは同様の手続きを踏んでいる。

6年度で化学物質環境モニタリング調査は一般環境の部を終了したが、研究チームはこの5年間に、従来法の改良や新規開発を含め、延べ24件の分析法を採用し、当初予定の2倍に近い117物質の環境濃度を測定した。そして7年度からは3年計画で発生源近傍調査を開始すると共に、5年間の成果を残しておくため、採用分析法の手順と、それによる測定結果を収録した報告書を出版した。

### (2) ゴルフ場周辺公共用水域農業影響概況調査

この調査は環境庁の「ゴルフ場排水に係る暫定指針」と「埼玉県ゴルフ場農業安全使用指導要綱」に基づき、平成元年度から開始された事業で、当初、水質土壌部の所管であったが、5年度の環境工学担当グループの設置に伴い、当グループに移管された。

5年度から8年度までは32種の農業について、5年度延べ204地点、6年度延べ184地点、7年度延べ184地点、8年度延べ124地点について分析を行ったが、9年度以降は35種の農業について、9年度延べ124地点、10年度延べ96地点について分析した。

### (3) 環境工学研究事業

平成5年度は、水質土壌部が前年に開始した「地下水中の化学物質に関する研究」を引継いだ。6年度にはこの研究を纏める傍ら、「土壌浄化工法に関する研究」と「富栄養化湖沼の浄化工法に関する研究」を立ち上げ、7年度には6価クロム汚染土壌の浄化法の開発、溶剤汚染土壌の浄化プラントの設計、太陽光発電を利用した連続電解装置の試作を行った。そして連続電解装置の実験結果は8年度に纏め、富栄養化湖沼の浄化工法の提案として研究報告に投稿した。また土

壤浄化工法の研究には、超音波照射のアイデアが導入され、8年度に汚染地下水中の有機塩素化合物の分解実験に成功している。

超音波照射による有機化合物の分解は、特に水環境浄化へ、簡易な装置でも応用できる可能性が高く、9年度から「化学物質汚染水の無害化処理に関する研究」を開始し、まず農薬類、可塑剤の分解条件を検討した。さらに10年度には環境ホルモンへの挑戦として、アルキルフェノール類の分解実験に成功している。

#### (4) ダイオキシン類環境実態調査

平成9年度当初、環境中ダイオキシン類の全県調査は、大気と土壌については平野部を30メッシュに区切って毎年6地点ずつ、水圏については毎年水系毎に6地点の水質、底質、魚類を調査する5か年の計画で開始した。9年度は大気6地点・24検体、土壌10地点・10検体、河川水・底質7地点・14検体、魚類6地点・8検体の計56検体を分析した。

また10年度からは全体計画の前倒し実施が必要になったことと、分析マニュアルの整備に伴い精度管理用の分析も加わったため、検体数が増加し、大気9地点・40検体、土壌15地点・17検体、河川水・底質6地点・14検体、魚類4地点・5検体、統一精度管理共通試料6検体の計82検体を分析した。

#### (5) 内分泌攪乱化学物質の河川環境調査

再編された環境工学担当グループは、解散した化学物質調査研究チームから化学物質環境モニタリング調査も引き継いでおり、10年度は内分泌攪乱化学物質の河川環境調査として、12河川を選び、29物質を測定した。

調査対象物質の内訳は「環境ホルモン戦略計画SPEED'98」（平成10年5月 環境庁）で内分泌攪乱作用を有すると疑われている約70の化学物質のうち、県内で多く使用されていると考えられる物質として、農薬7物質、農薬以外21物質を選定し、これに女性ホルモン（ $17\beta$ -エストラジオール）を加えた。