

第57回「微量化学物質による水環境問題の最新動向」

開催日：2012年1月26日（木）

会 場：自動車会館

開催趣旨：

日々新たに生み出される化学物質、この中には水環境への脅威となるリスクをはらんだものもあります。微量に水環境中で検出される多種多様な化学物質について、どの様に対処していけばよいのか。多面的な理解に資するよう、その基本的な考え方、リスク評価、分析、処理、新たな評価法である全排水毒性(WET) 試験まで、様々な角度から解説していただきました。

講演タイトル（講師／所属（当時））と概要

○ 生活排水が関わる微量化学物質問題—環境ホルモンから医薬品類の汚染へ—

（田中 宏明／京都大学大学院工学研究科附属流域圏総合環境質研究センター）

微量化学物質による水環境問題の歴史を振り返りながら、微量化学物質はなぜ問題なのか、また時代とともに対象物質はどのように変遷してきたのか、今後どのような問題が起こりうるのか、どのように対処すべきなのか、水環境中の検出状況などについて解説する。具体的には、環境ホルモンとしてのエストロゲン汚染、日英河川での魚類の雌性化の相違、医薬品類による水環境汚染、下水道での医薬品類の存在実態と挙動、医薬品類の生態毒性評価、大量・集中的に使われる抗ウイルス剤の水環境汚染、抗ウイルス剤の環境影響と対策について解説する。

○ 微量化学物質のリスク評価：考え方と課題

（内藤 航／(独)産業技術総合研究所安全科学研究部門）

化学物質の評価・管理の分野では、政策領域の拡大や国際的な動向への対応などによるリスク評価対象物質の増加、物質代替や新規物質・技術によるリスク懸念の上昇、大規模災害や事故により発生したリスクの顕在化などへの対応が求められている。このような問題の解決や安全・安心の社会の構築のためにリスク評価は必要であり、その需要は年々高まっている。

本講演では、リスク評価（研究）の考え方や目的を再考し、微量化学物質のリスク評価の実践事例として産総研で策定した詳細リスク評価書を取りあげ、最近の研究事例を交えながら、リスク評価（研究）の特徴や今後の課題について述べる。

○ 新規微量化学物質の分析法開発

（門上 希和夫／北九州市立大学国際環境工学部）

化学物質は現代社会に不可欠な資材であるが、ヒトの健康や生態系への悪影響など負の側面も持ち合わせている。負の影響を最少に抑えて安全・安心を確保するには、規制の有無に拘わらず多くの化学物質の分析が必要である。

このような視点で化学物質の分析を考えると、従来の精密な分析に加えて、多数の物質を高効率、低コスト、省資源、迅速に分析する網羅分析法が有効である。多数の物質を網羅分析して汚染の全体像を把握した後で、精密分析が必要な物質を高感度、高精度に分析する2段階分析が、安全・安心のための情報提供手段として求められている。特に、地震や火災などの緊急時での安全確認などでは、網羅分析は非常に有効である。

我々は、この様な背景を踏まえてGC-MS用全自動同定・定量データベースシステム(AIQS-DB)を開発した。AIQS-DBを用いれば、誰でも標準品を用いることなく約1000種の半揮発性化学物質を測定する事ができる。さらに、未知汚染物質の発見も可能である。しかし、AIQS-DBの性能を活かせる分析法は開発されていないため、水質と土壌・低質用の網羅分析法を新たに開発し

た。発表では開発した水質分析法を例に取り、新規微量化学物質の分析法開発の手順を具体的に説明する。また、併せて分析法開発における留意点、AIQS-DB の性能及び開発法を実際の試料に適用した例などを紹介する。

○ 微量化学物質の分解・無害化技術の最新動向～有機フッ素化合物を例として～

(堀 久男／神奈川大学理学部)

炭素原子とフッ素原子から形成される有機フッ素化合物は耐熱性、耐薬品性、界面活性等の優れた性質を持ち、我々の生活にも欠かすことのできない重要な化学物質である。ところが2000年代に入ってから一部の化合物が環境水中や野生生物中に存在していることが明らかとなった。その典型がペルフルオロオクタンスルホン酸 ($C_8F_{17}SO_3H$ 、PFOS) およびペルフルオロオクタン酸 ($C_7F_{15}COOH$ 、PFOA) である。PFOS/PFOA についてはストックホルム条約や EU 指令等の国際的な規制の進行に伴って代替物質への転換が進みつつあり、リスク評価の対象も代替物質に移りつつあるが、代替物質も類似の構造を持つ有機フッ素化合物であり、環境に残りやすい性質は変わらない。このような有機フッ素化合物の環境リスクの低減のためには有害性の度合いに応じて排水や廃棄物、さらには汚染地下水・土壌等の無害化を行う必要があるが、炭素・フッ素結合は炭素が形成する共有結合では最強なため汎用の促進酸化法ではほとんど分解しない。焼却は可能であるものの、高温が必要であるだけでなく、生成するフッ化水素ガスによる焼却炉材の劣化が著しい。また、焼却以外の高エネルギー的な方法で無理に破壊するとペルフルオロイソブチレンやテトラフルオロメタンのような出発物質よりはるかに有害な化合物が発生する懸念もある。このため温和な条件で効果的に分解・無害化する方法の開発が望まれている。また、フッ素ポリマーも含め全ての有機フッ素化合物の原料は高純度の蛍石（フッ化カルシウムの鉱物）であるが、近年、産出国（中国）の貿易統制のために入手難の状況が続いており、資源の節約・循環利用の観点からも工場排水中の有機フッ素化合物をフッ化物イオンまで分解・無機化する技術が注目されている。そこで本講演では有機フッ素化合物に関する問題の経緯と分解技術の研究動向について解説する。

○ 微量多成分複合影響の評価方法としての全排水毒性(WET) 試験

(鑑迫 典久／(独)国立環境研究所環境リスク研究センター)

バイオアッセイを用いた排水評価は、毎年われわれが実施している健康診断にたとえることができると考えている。定期的に複数の診断項目（生物種）を用いて排水を評価し、異常（毒性影響）が検出された場合は、問診や診察（TRE）、さらには精密検査（TIE）がされることになる。その結果に基づき、医師（環境コンサルタント等）がインフォームドコンセント（リスク・コスト・ベネフィットの説明）をおこない、投薬や手術などの治療（水処理方法や試験運転条件の再検討）を患者（事業所）と相談してBAT（ベストアベイラブルテクノロジー）によって実施するというわけである。以上のことから、健康診断（バイオアッセイ）の頻度についても、その症状によって多種多様な対応が求められることになるだろう。

生物応答を用いた排水管理手法は、個別物質規制が前提としている国内では市民や事業所、行政などに早急に受け入れられない可能性がある。また、国内ではバイオアッセイについて、化学分析に比べて再現性が大きく劣り、信用性も低いというイメージもある。しかしながら、試験機関等では厳密に管理した条件で、非常に再現性・信用性の高い結果が得られていることも事実である。バイオアッセイには化学分析では得られない、質の異なる貴重な情報を得る手法であること理解したうえで、広く日本でも認知されることを望む。