

第62回日本水環境学会セミナー

「生物を用いた水環境の評価・管理(改善)手法(日本版WET)の最新動向と今後の展望」

開催日： 2017年1月30日（月）

会 場： 自動車会館

開催趣旨：

平成21年に環境省の「今後の水環境保全に関する検討会」による中間取りまとめにおいて、生物応答（バイオアッセイ）を利用した排水管理手法の有効性について検討すべきとする提言がなされ、既存の規制を補完する新たな排水管理手法（日本版WET）の導入について平成22年度から継続的に検討されてきました。平成27年11月には、環境省の「生物応答を利用した水環境管理手法検討会」が取りまとめた報告書「生物応答を利用した排水管理手法の活用について」が公表され、広く意見が募集されました。これを受けて、平成28年度には産業界の専門家も含めた幅広い分野の関係者によって構成される新たな検討会が設置され、引き続き様々な課題について検討が進められる予定です。本セミナーでは、現行の水質環境基準に関する動向から、日本版WET導入の課題、事業場排水および下水への適用事例、地方環境研究所の取り組みまで、各分野の専門家をお招きし、最新の情報を講演、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

○ 生物を用いた水環境の評価・管理（改善）手法に関する検討について

（甲斐 文祥／環境省 水・大気環境局水環境課）

米国、カナダ、ドイツ等の諸外国では、1970～80年代に事業場の排水許可制度の一環として、水生生物（藻類・無脊椎動物・魚類）を用いて排水の総合的な有害性（Whole Effluent Toxicity、WET）を評価する手法を導入している。

環境省では、平成21年12月の「今後の水環境保全の在り方について（中間取りまとめ）」（今後の水環境保全に関する検討会）、平成24年4月に閣議決定された第四次環境基本計画等を踏まえ、平成21年度から、生物を用いた水環境（主として排水）の評価・管理（改善）手法に関し、学識経験者による検討会において、これら諸外国のWET試験等を参考に、国内で同様の試験を実施する場合の手順案、その際の課題等について、技術的な検討等を行ってきた。

また、平成28年度からは、平成27年度までの検討等の状況も踏まえ、これまでより幅広い関係者から構成される公開検討会を新たに設置し、本手法を事業場排水等に活用する場合の検討課題や論点等について整理を進めるとともに、課題解決等に向けた平成28年度パイロット事業の実施方針等について検討を行い、現在事業を実施しているところである。

今後は、平成28年度パイロット事業の結果等を踏まえ、必要なパイロット事業等についての検討等を行う予定としており、また、本手法を用いる場合の活用の在り方等について、平成30年度を目途に検討会の中間取りまとめを行うことを目指すこととしている。

今般の発表では、環境省における上記の検討等に係る経緯、状況、今後の予定等について紹介する。

○ 生物応答を用いた排水管理手法の導入と課題

(鑪迫 典久／国立環境研究所 生態毒性標準拠点)

現行の我が国の化学物質対策は、「化学物質審査規制法」や「化学物質排出把握管理促進法」により、有害性が明らかにされた物質の個別規制が行われている。水環境保全の観点からは、環境基本法により水質汚濁に係る水質環境基準が健康項目（27項目）と生活環境項目（12項目）、および水生生物の保全の観点から環境基準（3項目）が定められている。さらに排水規制として、水質汚濁防止法に基づき、特定施設を設置する工場又は事業場（特定事業場）から公共用水域へ排出される排水に対して有害物質 28 物質と生活環境項目 15 項目について定められた排水基準値への適合が求められている。

一方で私たちの日々の暮らしの中で使用されている化学物質等の種類は 10 万種類以上ともいわれ、さらにその数は年々増加傾向にある。いわゆる化学物質社会の中で、私たちはその恩恵に与かるとともに、それらの効率の良いリスク管理手法が求められてきている。

現行管理手法は化学物質を個別に監視しており、しかもその対象としている数は今後増えていくと考えられるがその速度は遅い。さらに環境中では不特定多数の化学物質が同時に存在すると考えられるが、それらの総和的、複合的な作用が野生生物に及ぼす影響を評価することは、既存の枠組みの中では難しい。そこで安全・安心な水環境の確保を目的として、まず化学物質の環境中排出源の一つである事業場排水に起因する水生生物等への悪影響を未然かつ効率的に防止するために、事業場排水中の多様な化学物質の影響を包括的に管理する手法が求められる。

すでに諸外国では物質の個別規制に加え、環境影響情報が未知な物質や規制対象外の物質も含めて評価する手法として、化学物質の生物に対する反応を指標（モノサシ）とする生物応答試験が実施されている。我が国では、2011年3月にまとめられた「今後の水環境保全の在り方について」など、生物応答を利用した排水管理手法の有効性が検討され、2015年11月に環境省より「生物応答を利用した排水管理手法の活用について」が報告された。しかしこの報告書に対する様々な疑問や懸念される意見も存在している。ここでは、いくつかの項目について、できるだけ疑問に答えるように、より現実的な側面からの解釈を紹介したい。

○ 事業場排水への日本版 WET 試験の適用と毒性削減・同定（TRE と TIE）

(楠井 隆史／富山県立大学工学部)

水環境への事業場排水からの化学物質の排出を評価・管理する手法として、水生生物を用いた生物試験（WET 試験）を用いた手法が注目されている。北米など海外での実績があるものの、わが国では実績が少なく、導入に当たって基礎データの蓄積が望まれる。本講演では、過去 5 年間に主に富山県内の 23 事業場排水を対象に実施した評価事例、および、毒性同定評価（TIE）事例を紹介する。現在提唱されている 3 種の淡水生物種を用いた短期慢性毒性試験を適用したところ、影響が認められない排水は全体の 17%（6/36）であった。また、業種による特徴と同時に、生物種による感受性・検出スペクトルの相違が認められた。毒性同定評価を実施したところ、重金属（Ni 等）、アンモニアなどの

寄与が認められた。それ以外に、過酸化水素、モノクロアミンの関与が推察される事例があった。また、アメリカや韓国の TIE 事例について紹介する。

○ 下水処理への日本版 WET 試験の適用

(武田 文彦／土木研究所 水環境研究グループ)

日常生活で使用される化学物質の種類が年々増えている。下水道の普及率が上昇することにより、様々な化学物質の多くは下水道を経由し、公共用水域へ流入していると考えられる。これらの化学物質の中には水生生物に何らかの影響を及ぼす可能性があるものも含まれていると考えられる。一方、わが国では下水処理水を対象とした生物応答試験の知見は少なく、また、影響削減プロセスについて十分な検討はなされていないのが現状である。

これらの背景を踏まえ、本発表においては WET 試験を導入している米国において実施されている毒性削減評価 TRE (Toxicity Reduction Evaluation) についての情報を整理し、わが国の下水処理場において生物影響削減・管理を実施する場合の課題について議論した。また、土木研究所で実施した下水に対する日本版 WET 試験の成果について、生物影響の有無、試験生物種の感受性の比較、各下水処理方法における生物影響削減能力の比較、処理場に流入する事業場由来の PRTR 対象物質の流入と生物影響の関連性、毒性同定評価 TIE (Toxicity Identification Evaluation) による生物影響物質の推定を行った事例を紹介する。メダカに対して実施した下水処理水への長期連続ばく露試験についても併せて報告する。これらの事例をもとに下水道における生物影響調査・評価の課題について議論する。

○ 地方環境研究所の日本版 WET 試験への取り組み

(長谷川 絵理／名古屋市環境科学調査センター)

名古屋市環境科学調査センターでは、平成 23 年度から WET 試験に取り組み、1 年目にニセネコゼミジンコの飼育、2 年目にはゼブラフィッシュの飼育、3 年目にムレミカヅキモの飼育環境を整えた。それぞれの生物の飼育に必要な器材は、既存のものを使用したり、新たに購入したり、用途に応じて自作するなどして工夫をし、3 年間で 3 種の生物の飼育が可能となった。

当初は、ミジンコ飼育や生態影響試験についてのノウハウもなく、飼育する中で様々な問題に悩むことがあったが、限られた設備の中で工夫し、現在は比較的安定した飼育が可能となり、事業場排水や環境水を用いて試験を行ってきた。

今回、この手法を用いて、名古屋市内の 16 河川の河川水について、影響評価を行った。また、同時に、一部地点について季節変動も調査した。

試験は、生物応答を用いた排水(環境水)試験法に基づき行った。試験濃度区は、最高濃度を 100% 濃度区とし(藻類試験では 98%)、公比 2 で希釈し、NOEC(最大無影響濃度)を算出した。また、試料の NOEC を毒性単位 TU(Toxicity Unit)に換算した。

試験を行った結果、一部大きい生物影響が見られたが、ほとんどの地点で生物への影響は見られなかった。影響の見られた地点は、重金属の濃度が高かったため、重金属による影響であると考えられた。また、名古屋市内河川は感潮河川が多く、海水の混ざる地点では塩分濃度が高く、淡水棲である3種の生物に大きな影響を与えた。

平成28年度より、「WET手法を用いた水環境調査のケーススタディに関するⅡ型共同研究」に参加し、国立環境研究所と地方環境研究所とともに、WET手法に取り組んでいる。この共同研究では、地方環境研究所でのWET手法の取り組みを広めるべく、情報交換や実際の試験を行っている。今年度は、4地点の河川水をWET試験が可能な研究所にて試験を行い、その結果について考察を行った。今後も、より発展した共同研究となるよう、参加機関を募集中である。

地方環境研究所がWET試験に取り組む場合、業務として行うには作業量が多く、人員確保、器材の整備にかかる費用等が課題となってくる。しかし、本試験法は水環境の生態系を守るのにとても有効な手法であり、地域の環境に密接に関わる地方環境研究所の取り組みは不可欠である。今後も、試験に取り組み、広く皆様に知っていただけるよう正しい情報発信に努めたい。