

# 生物応答を用いた新たな排水管理手法「日本版WET」

環境創造研究所 環境リスク研究センター リスク評価部 澤井 淳

新たな排水管理の手法として、環境省では2009年度から生物応答(毒性試験)を用いた「日本版WET」の導入について検討を進めています。当社では、導入が検討されている「日本版WET」に関して、信頼性の高い毒性試験とともに、排水の毒性削減に向けた方策の提案までご提供してまいります。

## はじめに

近年、環境中に排出された多種多様な化学物質が、複合的に水生生物に悪影響を及ぼすことが懸念されています。私たちの身の回りで使用されている化学物質は数万種とも言われていますが、環境中に排出される化学物質は、ごく一部が規制、管理されているにすぎません。

そこで、環境省では、濃度規制による化学物質の管理を補完する新たな方法を検討するため、2009年度から「Whole Effluent Toxicity (WET)手法を活用した排水規制手法検討調査」を開始しています。WET手法は1980年代より米国で用いられている排水規制の一つであり、魚類、甲殻類、藻類を用いた毒性試験の結果に基づいて排水管理を行う手法です。

## WET手法導入に向けた動き

環境省の「WET手法を活用した排水規制手法検討調査」委員会では、制度・運用について検討する分科会と、毒性試験方法のガイドライン等について検討する分科会が設置されています。委員会では、実証試験で検証しながらガイドラインを作成し、2012年度までにWET手法を活用した排水管理手法の導入について検討を進める予定です<sup>1)</sup>。

また、2010年2月には、米国環境保護庁の専門家を招き、「米国におけるWETシステムに関するセミナー」が環境省主催により開催されたほか、2011年6月には、講演会「生物応答を利用した新しい排水管理手法について」が日本環境化学会主催により開催され、WET手法を用いた排水管理の構想や、実際の排水を用いた影響評価事例について紹介される機会が増えています。

## 日本版WET構想

米国等では、WET手法により排水基準が設けられ、法規制化されていますが、日本版WETの運用等、制度のあり方については、未だ決定していません。現在、日本に導入する際の問題点を踏まえて、前述の委員会で検討、調査が行われています。

日本版WETについて、図1のような構想案が提案されています。この中では、WET手法を導入し、適切な排水管理を実施している事業所には、行政から何らかの褒賞が与えられる制度も検討されています<sup>2)</sup>。事業所にとっては、CSR活動の一環として、企業価値(ブランド力、信頼等)の創造等に活用できる利点もあります。

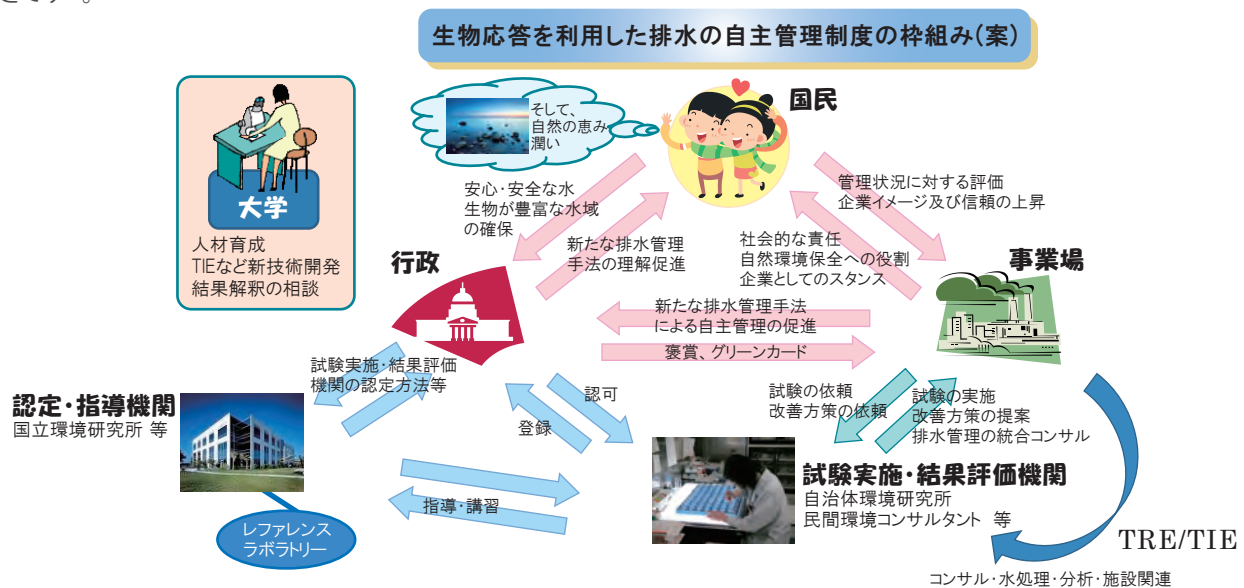


図1 日本版WETの構想案((独)国立環境研究所 鎌迫典久主任研究員ご提供)

## 導入が検討されている毒性試験

排水の毒性を評価するために魚類、甲殻類(ミジンコ類)、藻類を用いた毒性試験が実施されます。現在、導入が検討されている試験は次の3種類です<sup>2)</sup>。

### (1)魚類胚・仔魚期短期毒性試験

魚類を受精直後の胚(卵)から、孵化して卵黄吸収完了の直前の仔魚まで、数段階に希釈した排水に曝露し、死亡数や発生に異常が観察される個体数を調べる試験です。メダカ(*Oryzias latipes*)及びゼブラフィッシュ(*Danio rerio*)の使用が検討されています(写真1)。

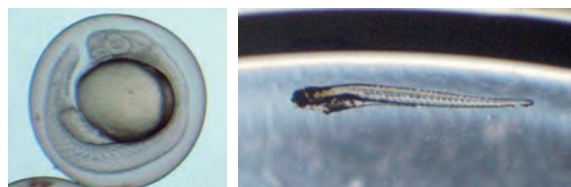
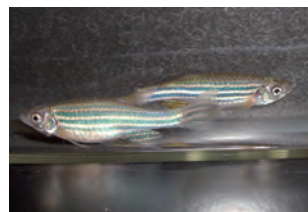


写真1 ゼブラフィッシュ(上:成魚、左下:胚、右下:仔魚)

### (2)ミジンコ類繁殖試験

生後24時間以内の雌ミジンコを8日間、数段階に希釈した排水に曝露し、単為生殖する雌ミジンコの産仔数や親ミジンコの死亡数等を調べる試験です。ニセネコゼミジンコ(*Ceriodaphnia dubia*)の使用が検討されています(写真2)。

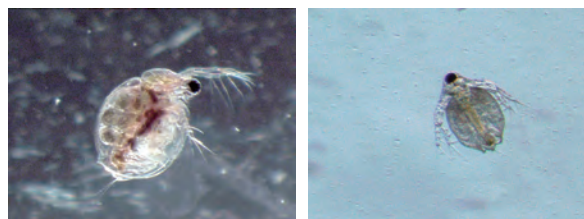


写真2 ニセネコゼミジンコ(左:成体、右:幼体)

### (3)藻類生長阻害試験

指数増殖期にある単細胞藻類を3日間、数段階に希釈した排水に曝露し、その生長速度を調べる試験です。ムレミカツキモ(*Pseudokirchneriella subcapitata*)の使用が検討されています(写真3)。

いずれの毒性試験も、試験生物の死亡や異常、産仔数の低下、あるいは生長速度の低下等の悪影響が観察された排水の濃度、もしくは、その濃度より算出される指標である毒性単位(TU: Toxicity Unit)により、排水の生物への影響を評価します。

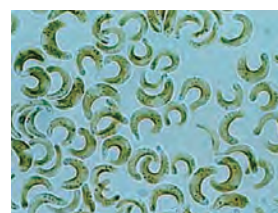


写真3 ムレミカツキモ

## 排水の毒性削減

米国のWET手法による排水管理では、基準を超えた際に、毒性削減のために毒性削減評価(TRE: Toxicity Reduction Evaluation)の実施が求められます。TREでは、発生源を対象にして、排水毒性の原因の特定、発生源の分離、毒性削減方法の代替の検討、排水毒性の削減効果の確認を段階的に実施します<sup>2)</sup>。

このうち、排水毒性の原因を特定する手法が、毒性同定評価(TIE: Toxicity Identification Evaluation)と呼ばれており、これらTRE/TIE手法による毒性削減が重要視されています。

日本版WETにおいても、TRE/TIE手法による排水の毒性削減が重要な役割を担うと考えられます。

## おわりに

WET手法の導入について検討が進むとともに、紹介される機会が増え、欧米諸国での実施状況や国内導入に向けた取り組み状況などが、明らかになってきています。環境省では、制度面、技術面の検討が続けられており、今後も注目が必要です。

当社は化学物質GLP適合確認試験施設を有しており、化審法に基づく毒性試験や、化学物質の内分泌系への影響を調べる試験、船舶バラスト処理水の毒性試験などの、水生生物を使用した生態影響試験に関して、高い技術と多くの経験を有しています。

日本版WETにおいても、信頼性の高い毒性試験とともに、排水の毒性削減に向けた方策の提案までご提供してまいります。

### 〔参考文献〕

- 1)水原ら, (2011), 第54回日本環境化学会講演会予稿集, 1-80
- 2)鎌迫ら, (2011), 資源環境対策, 47(5), 57-82