

事業場排水の新たな管理手法（WET）を ご存じですか？

WET = Whole Effluent Toxicity

現在、国では、水質汚濁防止法による排水規制に加えて、生物応答*
を用いた新たな排水管理手法の導入に向けた検討が行われています。

*生物を使って、その生存や繁殖に対する化学物質の影響を評価する方法



生物応答を用いた排水管理手法
についてのご相談を承ります。



問い合わせ先

一般財団法人生物科学安全研究所
経営管理部 企画室 福田

E-mail : kikaku@riasbt.or.jp

電話番号 042-762-2829

ファックス番号 042-762-7979

新たに導入が見込まれる排水管理手法



数万種の化学物質



排水中で混合され
環境中で複合的に作用する

現行の排水基準
一律排水基準の約40物質のみ
主に化学分析による評価



現行の排水規制における問題点

これだけでは未規制物質による影響や
化学物質の複合影響は評価できない



新たな排水管理手法

生物を用いた排水そのもの
に対する影響の評価を追加

環境への総合的な影響評価が可能となる！！



生物応答を用いた排水管理手法（WET）

★アメリカでは1980年代から、他にもカナダや欧州(英、仏、独など)、ニュージーランド、韓国でもこの WET が導入されており、日本（環境省）でも数年後の導入に向けた準備が進められている。

1. 現状の排水規制における問題点

①未規制物質による影響の評価ができていない。

工場等の排水には未規制の化学物質が多く含まれるが、これら未規制の物質による人や水生生物等への影響については未知な部分が多く、現状の一律排水規制のみでは悪影響の未然防止には不十分と考えられている。

②排水による化学物質の複合影響の評価ができない。

国内で用いられる化学物質は数万種に及び、排水の総毒性を個別の化学物質に対する分析により評価することは困難。

2. 生物応答を用いた排水管理手法とは

排水が生物に及ぼす影響を直接測定することで、排水の安全性を総合的に評価する手法で、従来の化学分析による管理に比べて以下のようなメリットがある。

①排水そのものの安全性評価が可能

排水中に混在する化学物質が何なのかわからなくても、排水全体の安全性が評価できる。

②有害影響の改善が図れる

排水に有害性が認められた場合、毒性削減対策によって改善することができる。

③企業の社会的責任

生物に対する影響を直接評価する方法のため、一般の方々の理解が得られやすいことから、CSR環境活動のためのツールとして有用。

生物応答を用いた排水試験方法 (標準法)¹⁾

試験法	胚・仔魚期の魚類を用いる短期毒性試験	ニセネコゼミジンコを用いるミジンコ繁殖試験	淡水藻類を用いる生長阻害試験
生物	ゼブラフィッシュの受精卵	ニセネコゼミジンコの幼体	対数増殖期にあるムレミカズキモ
試験期間	9～10日間	7～8日間	72時間
暴露濃度 (原水含有比)	排水の原水を100%として、80%、40%、20%、10%、5%の5濃度		
評価指標	胚の心化、胚～仔魚期における生存	産子数、親の生存	細胞数、生長速度
評価基準	排水原水の10%以下の濃度で影響が認められる場合を「影響あり」とする ²⁾ 。		

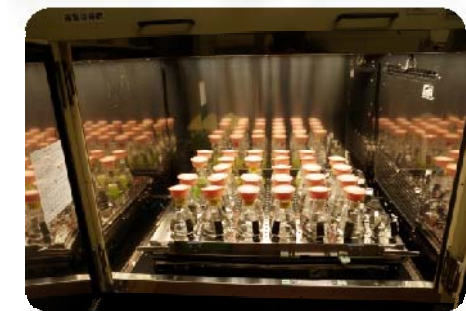
- 1) 生物応答を用いた排水試験法〔排水（水環境）管理のバイオアッセイ技術検討分科会検討案、平成26年3月〕
 2) 環境基準値と排水基準との関係による（独立行政法人国立環境研究所提案）



胚・仔魚期短期毒性試験

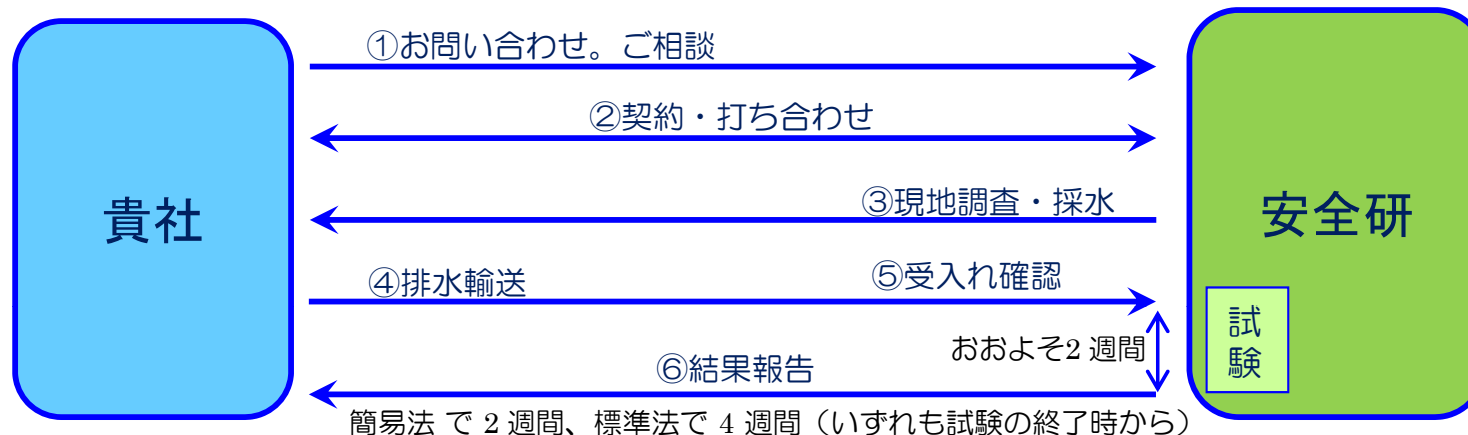


ミジンコ繁殖試験



淡水緑藻生長阻害試験

試験の流れ



○ 試験の結果から排水に有害性が認められた場合、改善策のご相談に応じます。

試験方法には標準法や簡易法等がありますので、ご相談により貴社に最適な方法をご提案します。
 詳しくは、企画室（042-762-2829）までお問い合わせ下さい。





排水基準による従来の排水管理手法の限界

現在、工場や下水処理場から放流される排水は、ヒト健康保護のための28項目、生活環境保全のための15項目からなる排水基準によって規制されています(2013年4月現在)。しかし、年々増加する新規化学物質を含めた、様々な化学物質による生態系への影響が懸念されています。さらに複数の物質による複合影響は、個別物質の生物影響や化学分析だけでは評価することはできません。

生物応答を用いた排水の総合評価の利点

そこで、魚類、ミジンコ、藻類などの水生生物を排水に直接ばく露し生死や繁殖、生長といった生物応答によって排水の総合的な影響を評価・管理するシステムが、欧米では1990年代から導入されています。例えば米国ではWhole effluent toxicity (WET: 全排水毒性)と呼ばれており、生物影響があった場合は、その要因を推定して低減対策をとるよう規制されています(図1)。

生物応答を用いた排水の実態調査

国内でも生物応答を用いた排水管理手法の導入が検討されており、国立環境研究所では米国等で用いられている試験法を基に、平成19年度から国内の事業場の協力の下、生物応答を用いた排水の実態調査を行っています。平成24年度には国内版の生物応答試験法(表1)の検討案を作成しました。

表1 生物応答を用いた排水試験法(検討案)

試験名	胚・仔魚期の魚類を用いる短期毒性試験法	ニセネコゼミジンコを用いるミジンコ繁殖試験法	淡水藻類を用いる生長阻害試験法
生物種	ゼブラフィッシュ(<i>Danio rerio</i>)またはヒメダカ(<i>Oryzias latipes</i>)の受精卵	ニセネコゼミジンコの幼体(<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	対数増殖期のムレミカツキモ(<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>)
試験期間	8~10日間(ゼブラフィッシュ)、13~16日間(ヒメダカ)	6~8日間	72時間
生物応答指標	胚のふ化、胚~仔魚期の生存	繁殖(産仔数)や親の生存	細胞温度および生長速度
	対照区(飼育に用いる水)における生物応答と差がないときの排水の濃度(無影響濃度)を求める。		

表1の試験を用いて、延べ78サンプルの事業場排水を試験し、排水を無影響にするために必要な希釈率であるToxic unit(TU:毒性単位)を求めました。排水基準は、排水が環境中で10倍希釈されると想定して設定されていますが、排水を10倍希釈しても、魚類、ミジンコ、藻類の生物応答に影響がみられたサンプルは、それぞれ18%、33%、23%で(図2 TU>10)、いずれかの生物に対して影響がみられたのは、全体の42%(33サンプル)に上ることが分かりました。つまり現在国内で定められている排水基準を遵守していても、生物への影響が懸念される排水が存在するということです。国立環境研究所では今後も、生物応答を用いた排水管理制度の導入を目指して、生物応答を用いた排水試験法の普及や試験機関への技術的な支援、事業場排水の実態調査や生物影響要因を推定、低減するための手法の検討などに取り組んでいきます。

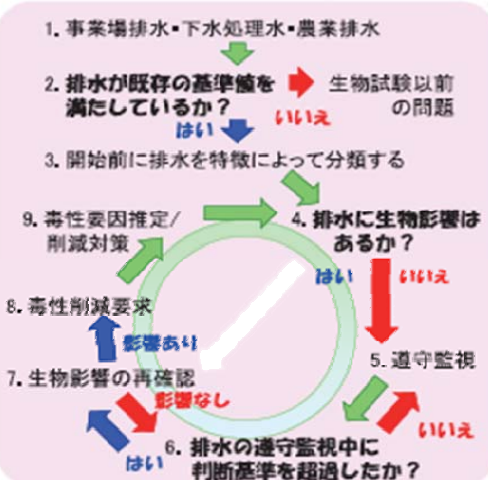


図1 生物応答を用いた排水管理システム(米国の例)

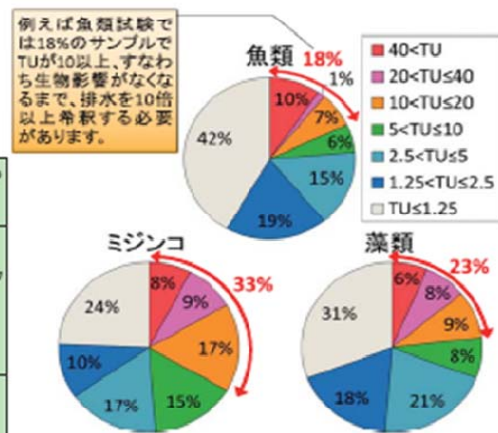


図2 事業所排水78サンプルの試験結果
TU(毒性単位)は、排水を無影響にするために必要な希釈率を表します(TU=100/排水の無影響濃度で算出)。