

生物を用いた水環境の評価・管理(WET)手法に関する これまでの議論の経緯について

生物応答を利用した排水管理・評価(WET)手法に係る検討①

経緯

- 「今後の水環境保全の在り方について(中間取りまとめ)」(H21年12月 今後の水環境保全に関する検討会)において提言
「従来から、生物応答(バイオアッセイ)を利用した水質モニタリングについて検討されてきたが、水環境への影響や毒性の有無を総合的に把握・評価し、必要な対策を講じる方法として、生物応答を利用した排水管理手法(Whole Effluent Toxicity: WET手法)などの有効性について検討すべきである。」
- 第四次環境基本計画(H24年4月)
「多種多様な化学物質による水環境への影響を低減するため、生物を用いてこれらの水環境への影響を把握する排水管理手法の検討を行う。」



検討内容 (H22~25)

- 先進事例調査
 - ・海外事例調査(諸外国の制度設計や運用状況の情報収集・整理・分析)
 - ・専門家を招聘してのセミナー開催
- 技術検討
 - ・生物応答を用いた排水試験法の検討
- データ収集・基盤整理
 - ・生物応答による排水管理のための評価方法の検討
 - ・排水改善のための原因究明・改善手法等のガイドライン(素案)の作成
 - ・生物応答の試験分析機関の整備

生物応答を利用した排水管理・評価（WET）手法に係る検討②

検討内容（H26～）

- 生物応答を利用した排水管理手法の必要性・技術的対応可能性等の検証等



基本的な考え方の取りまとめ

- ・「生物応答を利用した水環境管理手法に関する検討会」において検討
- ・背景・意義、試験・評価方法、排水管理の在り方等について、ベースとなる考え方を整理し、検討会報告書（「生物応答を利用した排水管理手法の活用について」）としてとりまとめ
- ・一定の結論を得るに至っていないものは、<検討課題>として、検討会報告書に記載



平成27年11月に検討会報告書を公表、報告書に対する意見や知見の募集を実施

2

検討会報告書の概要①

※検討会報告書の全文は資料2-2参照

背景

- 近年、日々の暮らしの中で使用されている化学物質等の種類が年々増加。
- 工場等からの排水には、排水基準に適合していても、多様な化学物質が含まれている場合がある。
- 毒性情報が未知のもの、排水規制の対象とすにに至らない化学物質について、水環境中で水生生物に影響を及ぼし得ることが懸念。

意義

- 排水中の多様な化学物質による水生生物への影響については、環境基準や排水基準が設定されている物質に限られている一方で、排水の排出先の水域への直接的な影響が懸念される。
- 化学物質の水環境への影響や毒性の有無を総体的に把握・評価できる、生物応答を利用した排水管理手法によって、水生生物に影響を及ぼすおそれがある化学物質による環境汚染を効率的に防止することが期待される。
- 各工場等における予防的措置の観点から有用と考えられる。

諸外国の状況・我が国の状況

- 欧米諸国では、発生源抑制・水生生物保全の観点から、排水管理の規制制度として本手法が導入されている国もある。（米国、カナダ、ドイツ、フランス、スウェーデン、韓国など）
- 我が国では制度化はされていないが、化審法の生態毒性試験を活用する形で一部の事業者が自主的な利用を始めており、結果をCSR報告書等で積極的に公表している事例も見受けられる。

3

検討会報告書の概要②

※検討会報告書の全文は資料2-2参照

試験方法

- 対象とする毒性
 - ・基本的には慢性影響が対象
(慢性影響試験は、より低濃度の影響を見ることができ、かつ、生物の成長や繁殖等の個体群の維持の指標として信頼度が高いため等)
- 使用する生物種
 - ・生態系の中での食物連鎖を踏まえ、生産者、一次消費者、二次消費者といった生態学的な機能に着目し、それぞれの代表的な3種の生物種への影響を個別にすべて把握することが考えられる。
 - ・現状では、試料の入手や取扱いの容易さ、OECDテストガイドラインの試験法等を考慮し、藻類(ムレミカツキモ)、甲殻類(ニセネコゼミジンコ)、魚類(ゼブラフィッシュまたはメダカ)の使用を推奨。

留意事項

- 排水の海域放流事業所・海水の工程内事業所への適用
- 中和処理による塩の影響
- 塩素消毒した排水への適用
- 試験の実施手順と精度管理
- 試験実施のコスト 等

4

検討会報告書の概要③

※検討会報告書の全文は資料2-2参照

生物応答を利用した排水管理の在り方

- 工場等から排出される多様な化学物質が水環境に及ぼす影響を予防する観点から、本手法を排水管理に適用する意義は大きい。
- 一方、生物応答試験は、これまでの個別物質規制と異なる考え方で実施される試験であり、今後も知見の集約が必要。
- また、試験に要する費用が現時点では高額であり、事業者にかかる負担も大きい。



- 当面、事業場における工程管理改善の一環等、事業者による排水管理の自主的取組として実施

現行の排水管理手法との関係

- 現行・・・水生生物が継続してばく露しやすい物質について、個別物質規制を実施
- 本手法・・・様々な化学物質の影響の総和を評価(規制対象となっている個別物質、規制対象外の物質を含む)

試験実施が望ましい事業場

- 生態毒性を有する化学物質を複数製造・使用している事業場
- 生態毒性を有する化学物質を含む排水を大量に排出している事業場 等
(PRTRの届出情報から、生態毒性を有する化学物質の排出量の多い業種等を考慮することが考えられる。)

5

検討会報告書の概要④

※検討会報告書の全文は資料2-2参照

結果の評価・活用

- 事業者
 - ・工場排水が水生生物の生息・生育に影響を及ぼす可能性があるかの判断材料が得られる。
 - ・データのフィードバックにより得られた結果に基づき、排水管理の改善に活用されることが期待される。
- 行政
 - ・結果を踏まえ、水域ごとの水生生態系の保全のための効果的な対策を検討していくことが期待される。

普及促進の方法

- 今後、事業者に対して本手法のメリットや適用範囲・限界について正しい知識をもってもらえるよう、普及啓発を図るとともに、自主的に行う事業者インセンティブを与えるような取り組みについて検討が必要。
(例: 本手法を利用して水質改善の図られた事業場の表彰、本手法実施のための技術的・財政的支援)
- 試験結果の公表等の取り扱いについては、事業者と行政の間で十分検討しておくこと等が必要。

おわりに

- 今後、環境省においては、報告書で指摘された検討課題を踏まえ、生物応答を利用した排水管理手法の実効性等について検討するため、幅広く意見を求めるとともに、産業界、地方自治体等の意見も聴きつつ、更に検討を深めることを期待。

6

(参考) 平成21～26年度の事業場排水実態調査結果の概要

※詳細は資料2-2(参考3)参照

調査対象

- 公募方式で選定した国内の39事業場について、のべ59排水サンプルを採取し、生物応答試験を実施。
- 事業場の内訳は13業種。(化学工業、電気機械器具製造業、はん用機械器具製造業 等)

調査方法

- 以下の生物応答試験により、排水サンプルの生態毒性(最大無影響濃度(NOEC))を測定。
 - ・胚・仔魚期の魚類(ゼブラフィッシュ)を用いる短期毒性試験(試験期間は9日間。エンドポイントはふ化率・ふ化後生存率等。)
 - ・ニセネコゼミジンコを用いるミジンコ繁殖試験(試験期間は最大8日間。エンドポイントは生存率・産仔数。)
 - ・淡水藻類(ムレミカツキモ)を用いる生長阻害試験(試験期間は72時間。エンドポイントは生長速度。)

試験結果

- 排水の毒性を無影響にするために必要な希釈倍率が10倍を超過した(NOECが10%未満)※のサンプルが、魚類及び藻類試験では全体の10%、ミジンコ試験では37%あった。

※現行の排水規制では、排出水の水質は、公共用水域に排出されると、そこを流れる河川水等により、排水口から合理的な距離を経た公共用水域において、通常少なくとも10倍程度に希釈されると想定されることに基づき、排水基準は環境基準の10倍値に設定されている。これを踏まえたもの。

7