

「新しい排水管理手法（WET）について」

国立環境研究所 環境リスク研究センター 鎌迫典久

我が国の事業所の排水は水質汚濁防止法排水基準に適合しなくてはならず、一律排水基準としてCOD（BOD）、SS、pH、大腸菌数、窒素、リンなどの生活環境項目（水の汚染状態を示す項目）と、カドミウム、クロム、ヒ素、水銀などの健康項目（人の健康に係る被害を生ずるおそれがある物質）の測定が義務づけられている。さらに自治体によっては上乘せ規制が設けられている。一方、我が国に流通している化学物質は数万以上とされているが、そのうち農薬や生分解性が小さく難分解性とされた物質は、他の法制度（農取法、化審法）で製造・輸入時にバイオアッセイによる生態系への影響が審査されており、有害物質が環境中にみだりに流出しない様に配慮されているものの、現行の排水規制の中には、野生生物に対する影響評価に関する記載は存在しない。また年々新たに製造される化学物質に対して逐次監視を行っていくためには測定項目数を増やしていく必要があり、それら測定項目の選定、改定、合意にかなりの時間を要するとともに、自治体や事業所の負担が増加する。さらに現行法では少量で排出される物質、事業所内で非意図的/意図的に作られた変化物、複数物質による複合効果を生じる物質などを必ずしも全て捉える仕組みにはなっていない。

そこで、生物多様性基本法を視野に入れつつ、排水の管理手法の中に生態系保全の視点からの環境インパクト指標を導入することによって、統括的に排水を管理する手法が必要であると考えられる。

環境省では、環境保全上の目標やリスク管理の在り方を含め、新たな施策の展開を求めて「今後の水環境保全に関する検討会」を立ち上げ、今後の水環境保全の在り方について検討を行い、平成21年12月に中間とりまとめを行っている。その中で、水環境への影響や生態毒性の有無を総体的に把握・評価し、必要な対策を講じるために「新たな排水管理手法の導入」として、「生物応答を利用した排水管理手法（Whole Effluent Toxicity：WET）などの有効性について検討すべき」とした。

WET規制は米国で既に行われているが、化学物質を特定せずに *in vivo* のバイオアッセイの結果を利用して排水規制を行う方法である。未知物質の混合体である排水を直接バイオアッセイによって評価するため、原因物質が“未知”であっても毒性は“既知”であることに合意することと、いかにその毒性評価に漏れがない様に排水サンプルを扱い試験するか、の二点が重要な要素である。つまりこの手法は、排水中に含まれる多種多様な化学物質を総体としてバイオアッセイを行い、その影響結果を数値化して評価を行う“影響規制”のシステムである。物質を特定した上でその物質の濃度規制を行う現行の“物質規制”とは概念が異なる。使用するバイオアッセイについては適切な手法を定めれば、試験の再現性や結果の妥当性等も担保される。排水等の複合物質（群）にも生物影響がある場合には、有害な原因物質（群）の存在が推察されるが、たとえそれらが特定できなかったとしても、その生物影響を除去あるいは削減するための方策あるいは削減程度の目標を立て、それを実行するための方策を立てることは可能である。そ

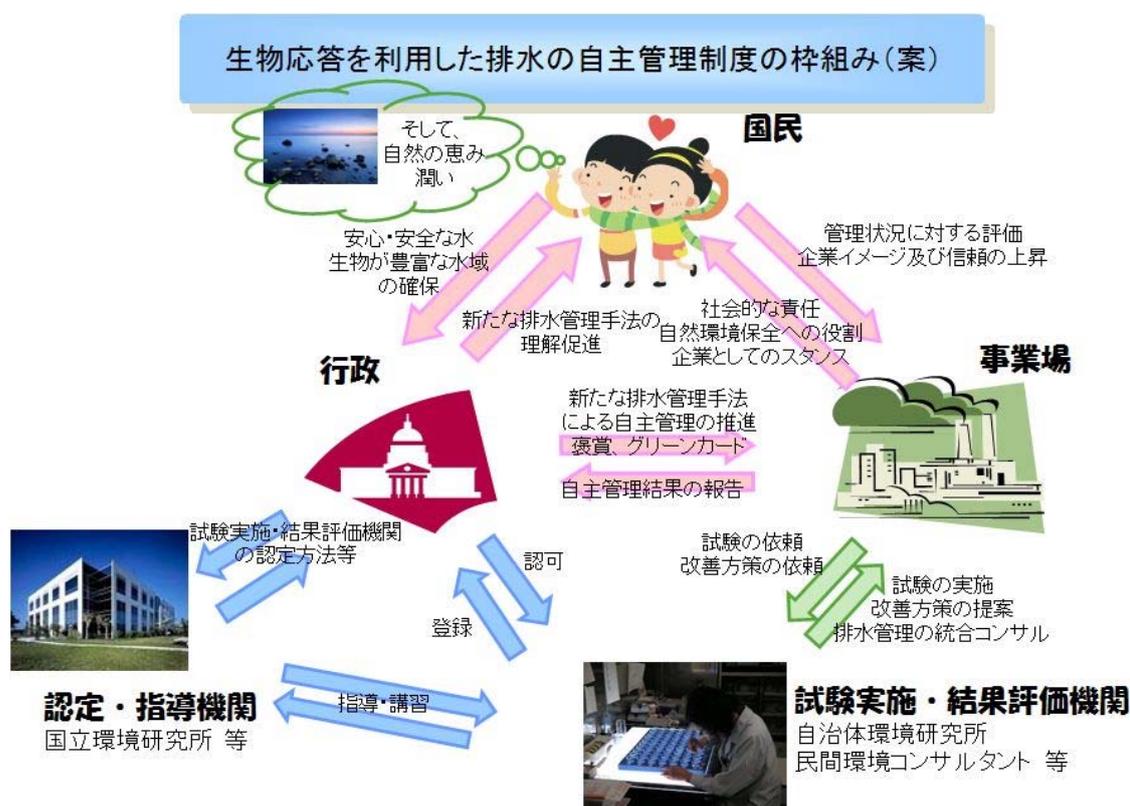
れが米国 WET で用いられている TRE (Toxicity Reduction Evaluation)/TIE (Toxicity Identification Evaluation) 手法と呼ばれているものである。簡単に述べると、TIE 手法とは、排水に対して何らかの処理を行い、その処理後に生物影響が削減されたならその処理によって削減(変化)される物質の中に有害物質が含まれていたと考える手法である。例えば酸素曝気によって排水の毒性が削減されたなら、その排水中には酸化または揮発しやすい毒性物質が存在していたと想像できる。TIE で得られた結果は次の排水処理対策に直結している。つまり、酸素曝気が効果的な毒性削減方法であることが分かれば、おそらくオゾン分解や活性汚泥処理が有効な排水処理の手段として候補に挙がる。そして、実際に原因物質を除去するためにどの手法を選択するかは BAT (Best available technology/technique) によって事業者が判断することになっている (TRE 手法)。

WET システムを日本に導入しようとした場合、試験法や科学的な根拠については米国 WET と大きく変わらないと考えられるが、その法的な措置や運用面で日本に適用すべく変更が予想される。制度のあり方については、まさに現時点で環境省の「生物応答を利用した水環境管理手法検討調査」委員会で検討されている段階である。それを踏まえた上で私の全体構想図を示す。それぞれの立場における社会での役割分担を示している。まず、米国の NPDES 認可に相当する部分を何れかの公的機関が担う必要があり、バイオアッセイ技術の標準化および高度化の教育機関も必要である。この部分は国立環境研究所のレファレンスラボラトリー構想に期待する。また実際のバイオアッセイを実施する機関としては、地方の旧公害研や衛生研、民間の環境コンサルタント会社などが公的な認可を受けた上で実施することになるであろう。米国では州法律によって強制的に施行されており、罰則規定もあるが、日本では当面事業所の自主的な排水管理手法として用いられるとすると、同時に罰則規定も存在しない。よって事業者として WET を導入するモチベーションとしては、生物インパクトの大きい排水を公共用水域に放出しないという社会的責任、排水の生態系かく乱に対する未然防止、環境モニタリングで影響があった場合の原因追究などが考えられる。工場の新設や増改築の際に類似した工場における環境アセスのためのシミュレーションや製造工程や排水処理の変更にとともなう排水質の変化確認などにも応用可能であろう。またバイオアッセイによる排水管理手法は米国、カナダ、韓国など世界各国で行われており、いまや世界標準になりつつある。日本国内において早期にこのシステムを取り入れるのは事業所にとっても決して不利にはならないであろう。業界の自主行動計画や自治体の推奨基準として使われる可能性に期待したい。

生物応答を利用した水環境管理手法を導入し、良い結果を示した事業所には行政から何らかの褒賞(例えばグリーンマーク等)を付与し、事業所の CSR 等に記載することによって市民の理解と信頼を得られるといったシステムも必要であろう。仮に悪い結果を示した場合に、通常は TRE/TIE 手法による調査が行われるが、当面はその実行可否の判断は事業者に委ねられる。仮に TRE/TIE 手法による調査を行う場合には、事業所は信頼

における地方環境研究機関や民間環境コンサルタントに依頼することになると思われるが、依頼を受ける側は、生物、化学、物理および水処理技術等の高度な知識と経験を持ち合わせていることが望ましい。市民はより良い水環境を目指すため、事業所や行政の動きをチェックし、常に動機づけを行っていかなければならない。

日本版 WET の実態はこれから徐々に明らかになってくるであろうが、生物影響をバイオアッセイで測るという科学的な根拠に変更はないと考えられる。日本でバイオアッセイは安近短のイメージがあるが、バイオアッセイは必ずしも簡単に誰にでもできるとは限らず、決して安価ではない。また、厳密に試験を行えば繰り返し再現性も高く、結果の信用性も高い。そして、機器分析の代替法ではなく、機器分析では得られない情報を得ることができる独立した手法である。WET システムを通じて機器分析とバイオアッセイのお互いの理解が進むことも期待している。



図、生物応答を利用した排水の自主管理制度の枠組み (案)