

平成28年度パイロット事業の 実施結果について

※本資料に記載された情報やデータには、暫定的な内容も含まれ、今後の本検討会での議論を踏まえた追加での調査や結果の分析、各協力事業者からの情報提供等により、内容が追加・更新される可能性があります。

1. 対象事業場等

平成28年度パイロット事業 対象事業場

- 平成28年9月15日(木)～10月21日(金)に、前回までの本検討会で御議論いただいた事業の実施方針に基づき作成された公募要領により、協力事業場を募集。(参考資料1)
- 14事業場から応募があり、座長と御相談の上、環境省で予算面等を調整し、応募があった全14事業場(A～N)を事業対象事業場として、協力を得ることとした。(下表)

| 事業場名 | 業種 | 放流先 | 過年度事業への応募・協力の有無 |
|------|--------------------|--------|-----------------|
| A | 印刷・同関連業 | 河川 | なし |
| B | 環式中間物・合成染料・有機顔料製造業 | 海域 | あり |
| C | プラスチック製品製造業 | 河川 | あり |
| D | ゴム製品製造業 | 河川 | なし |
| E | 冷凍機・温湿調整装置製造業 | 下水道 | あり |
| F | 玉軸受・ころ軸受製造業 | 河川 | なし |
| G | 自動車部分品・附属品製造業 | 河川 | あり |
| H | 自動車部分品・附属品製造業 | 河川 | あり |
| I | 自動車部分品・附属品製造業 | 河川 | なし |
| J | その他製造業 | 河川、下水道 | あり |
| K | 下水道業 | 河川 | なし |
| L | 下水道業 | 河川 | あり |
| M | 廃棄物処理業 | 河川 | なし |
| N | ごみ処分業 | 河川 | なし |

生物応答試験等の実施方法、実施経過等

生物応答試験実施分析機関の選定

- 事業請負先の国立環境研究所(国環研)において、生物応答試験を実施する分析機関の公募(入札)を行い、2機関(分析機関1、分析機関2)が実施者となった。
- 試験実施に当たっては、企業情報管理の観点から、各機関にはどの事業場の排水サンプルを取り扱っているのかを告知せず、分析機関1には9事業場分、分析機関2には5事業場分の試験実施を依頼した。

採水日程、採水地点、水質の分析等

- 試験サンプルの排水からの採水の日程、地点等は、国環研において各事業場及び試験分析機関と相談・調整し、12月上旬～2月上旬にかけて順次採水を実施した。(採水は事業場が自ら行い、所定の試験分析機関に発送)
- 試験は、複数回に分けて試験を行ったC事業場を除き、事業場毎に1回行い、当該サンプルを生物応答試験及び水質分析に用いた。
- 水質分析は、水濁法の排水基準が設定されたpH、金属類の他、塩分、TOC、アンモニア態窒素、重金属類等の濃度を測定した。

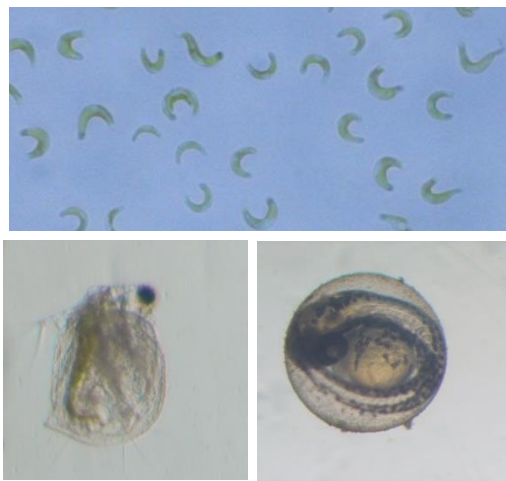
その他(情報収集の方法、守秘義務等)

- 事業の実施方針(公募要領)に沿った各事業場及び分析機関からの本手法(「生物を用いた水環境の評価・管理(改善)手法」を指す。以下同様。)に関する課題、各事業場における排水処理方法等の聴取は、アンケートにて行った。
- 各事業場からの希望に応じ、秘匿すべき企業情報は開示しない取扱とした。

(参考) 採水や採水地点の様子の様子



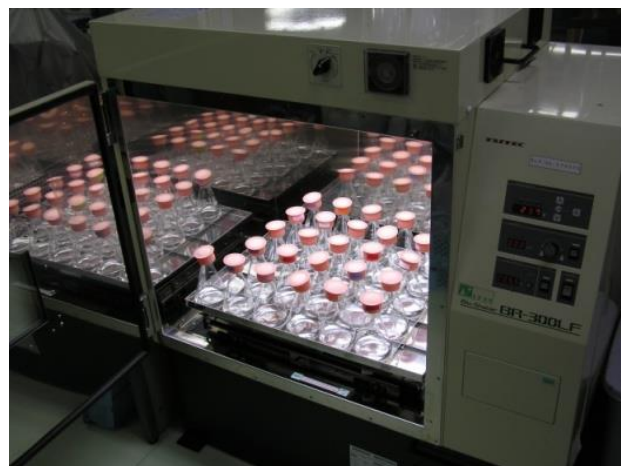
(参考) 生物応答試験の実施の様子



排水の生物応答試験で用いる試験生物
(上：ムシカズキモ、左下：ニセコゼミジンコ、
右下：ゼブラフィッシュ胚)



魚類試験における観察作業



藻類試験における振とう培養



甲殻類試験における観察作業

2. 生物応答試験等の結果、各事業場から 聴取した本手法に係る課題等の概要

(※事業場毎の結果の詳細は、別添参照)

平成28年度事業における各事業場の生物応答試験結果（概要）

○14事業場で生物応答試験を実施し、藻類又はミジンコについて排水を10倍超希釈した場合で有意な影響がみられた事例が10事業場あった（黄色塗りのもの。魚類は該当なし。）。

| 事業場名 | 業種 | 生物応答試験結果の概要 | | | | | | 備考 |
|------|--------------------|------------------|----------|----|---------------|------|------|----------------|
| | | 最大無影響濃度(NOEC)(%) | | | TU(=100/NOEC) | | | |
| | | 藻類 | ミジンコ | 魚類 | 藻類 | ミジンコ | 魚類 | |
| A | 印刷・同関連業 | 10 | 80 | 80 | 10 | 1.25 | 1.25 | |
| B | 環式中間物・合成染料・有機顔料製造業 | <u>5</u> | <u>5</u> | 40 | 20 | 20 | 2.5 | |
| C | プラスチック製品製造業 | 40 | 40 | 80 | 2.5 | 2.5 | 1.25 | 事業者は一定の影響ありと認識 |
| D | ゴム製品製造業 | <u>5</u> | 40 | 80 | 20 | 2.5 | 1.25 | |
| E | 冷凍機・温湿調整装置製造業 | <5 | <u>5</u> | 80 | >20 | 20 | 1.25 | |
| F | 玉軸受・ころ軸受製造業 | 80 | <u>5</u> | 80 | 1.25 | 20 | 1.25 | |
| G | 自動車部分品・附属品製造業 | <5 | 10 | 80 | >20 | 10 | 1.25 | |
| H | 自動車部分品・附属品製造業 | 20 | <5 | 80 | 5 | 20 | 1.25 | |
| I | 自動車部分品・附属品製造業 | 80 | 20 | 80 | 1.25 | 5 | 1.25 | |
| J | その他製造業 | 80 | <u>5</u> | 80 | 1.25 | 20 | 1.25 | |
| K | 下水道業 | 80 | 20 | 80 | 1.25 | 5 | 1.25 | |
| L | 下水道業 | <u>5</u> | 80 | 80 | 20 | 1.25 | 1.25 | |
| M | 廃棄物処理業 | <5 | 40 | 80 | 20> | 2.5 | 1.25 | |
| N | ごみ処分業 | <u>5</u> | 80 | 80 | 20 | 1.25 | 1.25 | |

排水の生態影響原因として想定される物質（暫定情報）

○現時点では、排水の生態影響がみられた事業場（黄色塗りのもの）において、改善効果が明らかになる程度まで明確にその原因物質（群）が特定に至った事例はなく、一部事業場においては、事業場の自主的な取組として原因調査等を実施中。

○各事業場からの聞き取りにより、現時点で暫定的に想定されている原因物質は下表のとおり。

| 事業場名 | 業種 | 暫定的に想定されている原因物質 | (参考)TU>10の影響が 検出された生物種 |
|------|--------------------|--|---------------------------|
| A | 印刷・同関連業 | 塩素消毒剤(※参考記載) | |
| B | 環式中間物・合成染料・有機顔料製造業 | 複数の有機化合物 | 藻類、ミジンコ |
| C | プラスチック製品製造業 | 現時点で具体的に想定・特定できない(※参考記載) | |
| D | ゴム製品製造業 | 難分解性のCOD成分 | 藻類 |
| E | 冷凍機・温湿調整装置製造業 | 製造工程で使用される金属(ニッケル) 製造工程・排水処理で使用される消石灰 | 藻類、ミジンコ |
| F | 玉軸受・ころ軸受製造業 | 不明 | ミジンコ |
| G | 自動車部分品・附属品製造業 | 製造工程で使用される金属類(有機化合物の可能性も想定) | 藻類 |
| H | 自動車部分品・附属品製造業 | 製造工程で使用される金属類 | ミジンコ |
| I | 自動車部分品・附属品製造業 | — | |
| J | その他製造業 | 有機化合物 | ミジンコ |
| K | 下水道業 | — | |
| L | 下水道業 | 不明 | 藻類 |
| M | 廃棄物処理業 | 不明 | 藻類 |
| N | ごみ処分業 | 不明 | 藻類 |

各事業場における今後の取組予定（概要）

- 環境報告書、CSR報告書等の形で今回の取組を公表する予定しているのは14事業場中9事業場であった。（試験の結果やその詳細は公表しない予定のものや検討中等も含む）
- 排水を10倍超希釈した場合で有意な影響がみられた事業場以外も含め、**原因調査、排水改善等を実施中、又は今後予定（検討）している事業場は全体で9事業場だった。**

| 事業場名 | 業種 | 今回取組概要の公表の予定 | 原因調査、排水改善等の予定 |
|------|--------------------|----------------------------|--------------------|
| A | 印刷・同関連業 | 工場発行の資料で公表予定。環境報告書での公表も検討。 | BOD低減対策の中で検討予定（参考） |
| B | 環式中間物・合成染料・有機顔料製造業 | CSR報告書でTU値を掲載し、取組を公表予定 | 適当な方法があれば毒性削減予定 |
| C | プラスチック製品製造業 | 生態影響の低減が行えた段階で公表するかを検討 | 原因調査、排水改善等を予定（参考） |
| D | ゴム製品製造業 | CSR報告書での公表を検討中 | 原因調査、排水改善等を予定 |
| E | 冷凍機・温湿調整装置製造業 | CSR報告書で公表の可能性 | 排水系統変更、排水処理方法の検討 |
| F | 玉軸受・ころ軸受製造業 | 環境報告書に生物多様性保全関係の取組として掲載予定 | 原因調査等を予定 |
| G | 自動車部分品・附属品製造業 | 生物多様性保全活動の一環として発信予定* | 原因調査、自主基準値設定等を検討中 |
| H | 自動車部分品・附属品製造業 | 生物多様性保全活動の一環として発信予定* | 原因調査、自主基準値設定等を検討中 |
| I | 自動車部分品・附属品製造業 | 環境報告書に生物多様性保全関係の取組として掲載予定 | 特段なし |
| J | その他製造業 | 特段なし | 原因調査、処理方法の検討等を実施中 |
| K | 下水道業 | 特段なし | 特段なし |
| L | 下水道業 | 特段なし | 特段なし |
| M | 廃棄物処理業 | 特段なし | 特段なし |
| N | ごみ処分業 | 特段なし | 特段なし（将来の施設更新の際に検討） |

*試験結果の詳細は公表しない予定の旨回答があった事業場。ただし、他にも同様の事業場がある可能性がある。

事業実施の過程で感じた本手法の課題、要望等の聴取結果

| 挙げられた課題、要望等の概要 | | 回答事業場数(※複数、自由回答) | | |
|----------------|---|------------------|--------|----|
| | | TU>10有 | TU>10無 | 計 |
| ① | 生物応答試験の結果の詳細を事業場名とともに公表するのは、地元やステークホルダーとの関係等から懸念がある(手法の普及を図るには、関係者への十分な説明が必要) | 7 | 3 | 10 |
| ② | 生物応答試験の結果を活用してどう排水改善につなげればよいのか、よくわからない(改善に長期間かかる、必要な専門知識が高度) | 3 | 1 | 4 |
| ③ | 排水変動等がある場合の生物応答試験の結果の再現性等の確認が必要 | 0 | 2 | 2 |
| ④ | 生物応答試験等の知識が少ない人にも試験結果の取扱い等が分かる手引きの作成(生物応答試験の結果を評価・解釈するために必要な専門知識が相当高度) | 1 | 1 | 2 |
| ⑤ | より簡便で安価な試験・評価方法が必要(関連:②) | 0 | 1 | 1 |
| ⑥ | どの程度の頻度で試験を行えば改善に効果的なのかわからない | 1 | 0 | 1 |
| ⑦ | 海産生物への影響評価等を可能にすることによる有用性の向上 | 0 | 1 | 1 |
| ⑧ | 塩素消毒による副生成物等の生態影響に関する知見等の提供 | 0 | 1 | 1 |
| ⑨ | 排水基準項目以外の物質が生体影響の原因である場合、排水改善の事業者にとってのメリットを根拠をもって社内で説明する必要 | 1 | 0 | 1 |
| ⑩ | その他事業実施の実務に係る改善要望等 | 5 | 0 | 5 |

各事業場のパイロット事業への継続参加希望状況

○平成28年度と同様の目的等で29年度以降もパイロット事業を仮に継続する場合の参加希望の有無を聴取したところ、現時点で14事業場のうち9事業場で継続参加を希望する旨の意思表示があった。

| 事業場名 | 業種 | 継続される場合のパイロット事業への参加希望* |
|------|--------------------|--|
| A | 印刷・同関連業 | <u>参加希望</u> (是非継続実施したい) |
| B | 環式中間物・合成染料・有機顔料製造業 | <u>参加希望</u> (経年変化を確認したい) |
| C | プラスチック製品製造業 | <u>参加希望</u> (改善対策完了まで継続的に経過観察等をしたい) |
| D | ゴム製品製造業 | 未定(施設更新時期と重なるため) |
| E | 冷凍機・温湿調整装置製造業 | <u>参加希望</u> (生態影響の変動傾向をモニタリングしたい) |
| F | 玉軸受・ころ軸受製造業 | 未定 |
| G | 自動車部分品・附属品製造業 | <u>参加希望</u> (生物多様性保全活動の一環として、原因物質の特定等をしたい) |
| H | 自動車部分品・附属品製造業 | <u>参加希望</u> (生物多様性保全活動の一環として、原因物質の特定等をしたい) |
| I | 自動車部分品・附属品製造業 | 未定 |
| J | その他製造業 | <u>参加希望</u> |
| K | 下水道業 | <u>参加希望</u> |
| L | 下水道業 | <u>参加希望</u> (継続してデータを得たいため) |
| M | 廃棄物処理業 | 無 |
| N | ごみ処分業 | 未定 |

*理由については現時点で回答があったものの概要を記載している。

3. 試験分析機関からの情報収集等の結果

生物応答試験実施に係るコストの低減見通しの聴取結果①

| 挙げられた課題、要望等の概要 | 分析機関1 | 分析機関2 |
|---|-------|-------|
| ①平成27年11月に環境省が公表した試験法案の実施コストについて | | |
| <p>【共通意見】 平成27年11月に環境省が公表した試験法案(以下単に「試験法案」という。)から、<u>試験連数・濃度区数・試験期間中の観察(測定)頻度の削減</u>すれば、一定のコスト低減を図れる見込み。</p> | ○ | ○ |
| <p>【具体的な見通し等】 試験法案から、試験の連数を減らし(例)、試験濃度区数を減らし(例)、測定(観察)頻度を減らす(例)ことができれば、<u>試験費用を半分程度まで減額できる可能性がある</u>。 (例示があったコスト低減方策) ・藻類では、試験連数をすべて3連にする。 ・試験濃度区数を、例えば排水濃度80%区と10%区のみにするなど減らす。 ・試験期間中の、水質測定は調製・換水の1セットのみ、藻類試験では暴露終了時のみ生物量を測定することにする。</p> | | ○ |
| <p>【具体的な見通し等】 米国でも実施されている「TST: Test of Significant Toxicity」手法のように、<u>試験濃度区の数</u>を5つから1つにする方法が採用され、かつ試験を希望される事業場が増えれば、<u>大幅なコスト削減</u>ができる可能性がある。なお、米国ではTST手法にすることで約50%のコスト削減につながったという報告がある(詳細は今後確認予定)。</p> | ○ | |

生物応答試験実施に係るコストの低減見通しの聴取結果②

| 挙げられた課題、要望等の概要 | 分析機関1 | 分析機関2 |
|---|-------|-------|
| ② 他の試験法の活用する場合のコストについて | | |
| <p>【他の試験生物種の活用】 <u>国内法に基づく試験で使用されているオオミジンコでの試験</u>（繁殖試験（2～3腹目まで）や遊泳阻害試験）が利用可能となれば、使用実績のある試験分析機関においては<u>試験生物の管理コストが下がる</u>ことで、<u>現よりも費用低減ができる可能性</u>がある。（試験結果がニセネコゼミジンコを用いた試験結果と比較して、ある程度一致が期待できる場合）</p> | | ○ |
| <p>【急性毒性試験の活用】 <u>急性毒性試験であれば、短期慢性毒性試験と比較して多少のコストの削減</u>は見込める。ただし、急性毒性試験と短期慢性毒性試験では、対象とする影響が異なるため、急性毒性試験だけ実施すれば良いということではない。 また、急性毒性試験でTST手法（前述）を活用できれば、大幅にコスト削減ができる可能性がある。</p> | ○ | |

生物応答試験実施に係る技術的な課題等の聴取結果①

| 挙げられた課題、要望等の概要 | 分析機関1 | 分析機関2 |
|--|-------|-------|
| ①3生物試験に共通 | | |
| <p>【生態影響の評価指針の整備】 今回事業の試験結果の中には、排水濃度が中程度の場合に最も生態影響が強まり、ある濃度以上だと影響が弱まる(グラフがU字型になる)事例があった。こうした生態影響の現れ方について、想定される場合毎にそれぞれの影響評価の方法が指針のような形で作成されると、試験機関や事業者には有用と考えられる。例えば、米国には「Method Guidance and Recommendations for Whole Effluent Toxicity (WET) Testing (40 CFR Part 136)」のような指針がある。</p> | ○ | |
| <p>【代表性のある排水採水のための指針の整備】 採水計画において、対象とする排水の「代表性」をどのように担保するかが課題。例えば、水質・流量変動が大きい場合に採水時期及び採水頻度をどのように設定するか、消毒目的で塩素処理されている場合にどこで採水するか(塩素処理前に採水できる場所が無い場合にどうすべきかも含めて)など、具体的な指針が必要。</p> | ○ | |
| ② 藻類生長阻害試験について | | |
| <p>藻類試験では、ある濃度区で細胞濃度(生物応答を用いた排水試験法で生物量として規定)では統計的に有意な阻害、クロロフィル蛍光値では無影響と結果が相違する場合がある。このようなケースでは結果の取り扱いがわからない。</p> | | ○ |

生物応答試験実施に係る技術的な課題等の聴取結果②

| 挙げられた課題、要望等の概要 | 分析機関1 | 分析機関2 |
|---|-------|-------|
| ②藻類生長阻害試験について(続き) | | |
| <p>試験法案では、試験液調製法として、排水をOECD培地で適宜希釈していく手法とOECD培地の含有率(20%)を全試験区統一して調製する手法がある。しかし、排水の特性はそれぞれ異なるため、調製法の違いが試験結果に影響を及ぼすことがない様、マニュアル等で統一された手法としたほうが良いのではないか。</p> | | ○ |
| ③ 魚類胚-仔魚短期毒性試験について | | |
| <p>試験をヒメダカで実施する場合、静置暴露では有効性を満たせない場合が多く、対処法(常時振とうさせる等)を試験法案に記載すべきではないか。</p> | | ○ |
| <p>魚類試験における解析手順に記載されている「影響値が全て0%の濃度区は除外してよい」という点は全個体が死滅したケースであり、全く影響が無い濃度区(影響が0%)ではないことを試験法案にも分かりやすく記載すべきではないか。</p> | | ○ |

その他要望等の聴取結果

| 挙げられた要望等の概要 | 分析機関1 | 分析機関2 |
|--|-------|-------|
| <p>【国民の認知度向上、公共用水域を対象とした試験について】 現行の環境省の試験法案を用いた水環境の評価・管理手法を普及させるためには、この手法に関する国民の認知度を向上させることが必要。この観点からは、生物応答試験を公共用水域の評価・管理に活用できれば、国民が生物応答試験について知る機会が増えるのではないか。</p> | ○ | |
| <p>【海産生物を用いた試験法等の検討】 公共用水域を対象とする生物応答試験に関して検討が進められるのであれば、現案の淡水生物を用いる手法だけでなく、海産生物を用いた水環境の評価・管理(改善)手法についても検討を進めてほしい。 なお、検討に当たっては、海産生物を用いた試験法については検討に一定の期間を要すると考えられるため、早期に検討に着手してほしい。</p> | ○ | |