

研究分野：環境

調査研究名	全排水毒性（WET）における生物応答試験の簡易化に関する研究
研究者名（所属） ※ 〇印：研究代表者	〇古閑豊和、柏原 学、平川周作、志水信弘、石橋融子（水質課）
本庁関係部・課	環境部環境保全課
調査研究期間	令和元年度 - 令和3年度（3年間）
調査研究種目	1. <input type="checkbox"/> 行政研究 <input type="checkbox"/> 課題研究 <input type="checkbox"/> 共同研究（共同機関名： ） <input type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名： ） 2. <input type="checkbox"/> 基礎研究 <input type="checkbox"/> 応用研究 <input checked="" type="checkbox"/> 開発研究 3. <input type="checkbox"/> 重点研究 <input type="checkbox"/> 推奨研究 <input type="checkbox"/> I S O推進研究
福岡県総合計画	大項目：環境と調和し、快適に暮らせること 中項目：自然と共生し、快適な環境をつくる 小項目：快適な生活環境の形成
福岡県環境総合ビジョン（第四次福岡県環境総合基本計画）※環境関係のみ	柱：健康で快適に暮らせる生活環境の形成 テーマ：水環境の保全
キーワード	① WET ② ムレミカヅキモ ③ バイオアッセイ
研究の概要	
<p>1) 調査研究の目的及び必要性</p> <p>環境省は平成21年度より欧米などで導入されている生物応答を用いた排水試験法（以下；日本版WET）について技術面と制度面で検討し、事業者への自主管理制度としての運用を模索している。しかし、日本版WETは、実態調査事例の不足、海域排水事業所（海水）へ対応できる試験生物がないこと、さらに1検体あたり100万円程度と想定される試験コストが問題視されている。当研究所は平成28年度より日本版WET手法の試験体制の確立と国立環境研究所や他自治体との共同研究を行っており、日本版WET手法について科学的知見や実態調査データが蓄積されてきている。そこで、その試験ノウハウを生かし、日本版WETの課題である高額な試験コストを低減化するための試験法の簡易化と海産生物を用いた試験法を検討する。開発した方法は、本県の水質改善の方策を検討する手法となり得る。</p>	
<p>2) 調査研究の概要</p> <p>日本版WET手法で用いる生物のうち藻類（淡水・海水）を用いた試験の簡易化法を考案する。簡易化は日常的な排水管理で用いることを想定し、培養装置の小型化や汎用的な藻類測定方法を考案する。また、開発した藻類生長阻害試験の簡易化法で従来法と試験精度の比較や実試料測定を実施しその実用性についても評価する。</p>	
<p>3) 調査研究の達成度及び得られた成果</p> <p>本研究では次の①藻類の簡易培養装置、②汎用的な測定装置の検討、③実試料への適用、を成果目標とした。</p> <p>①：培養装置はLEDテーブルライトと小型ファン、車載冷蔵庫、ローテーターを組み合わせ、持ち運び可能な藻類培養装置を開発し、試験に用いられる淡水緑藻と海産ラン藻類の培養を可能とした。</p> <p>②：測定装置は市販の小型顕微鏡を採用した。淡水緑藻は測定可能であったものの海産ラン藻類は1 μmと細胞が小さく小型顕微鏡では測定不可であった。そのため従来の粒子計数装置などを使用する必要があった。</p> <p>③：淡水緑藻について開発した藻類培養装置と顕微鏡を用いた試験法を事業場排水に適用し、従来の試験方法と比較したところ問題ないことを確認した。</p> <p>その他：WETで用いる生物種のうち甲殻類について、試験キット（DaphtoxF magna）を導入し、生物維持に係る作業を省力化した。魚類試験はゼブラフィッシュ胚を用いた急性毒性試験を採用することで試験期間を短縮した。</p>	
<p>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献</p> <p>〇生物応答試験により従来の機器分析だけでは把握できない化学物質の複合影響を捉えることが可能である。</p> <p>〇藻類試験の簡易化により、試験導入にかかるコストが低減化される。</p>	
<p>5) 調査研究結果の独創性、新規性</p> <p>〇藻類を用いた生物応答試験について、従来の試験法では設置型であった藻類培養装置をこれまでにない持ち運び可能なポータブル型とした。また、測定装置は設置型の粒子計数装置から顕微鏡へ変更し、持ち運び可能とした。</p> <p>〇藻類以外にも魚類を用いた生物応答試験について、ゼブラフィッシュの受精卵（胚）を用いた魚類胚期急性毒性試験（FET法）を採用することで、最大10日間であった従来法（WET）の試験期間を最大4日間に短縮できた。さらに、これまでFET法で調査事例のない事業場排水調査に用いることができた。</p>	
<p>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）</p> <p>〇災害発生時に活用可能であり、一部の生物応答試験は令和2年7月豪雨災害時に適用した。</p>	

7) 当該調査研究課題に関する発表等

① 行政に対する情報提供

○国立環境研究所とのⅡ型共同研究「生物応答を用いた各種水環境調査方法の比較検討」に参加し、他機関との日本版WET手法による河川水調査や情報共有を実施【平成31年度-令和3年度】

○藻類・オオミジンコ・ゼブラフィッシュ胚を用いた生物応答試験を令和2年7月に発生した令和2年豪雨災害時の農薬流出調査に活用し毒性評価を実施した。その結果、毒性は確認されず安全を確認した。

② 県民への情報提供（保環研ニュース・年報・新聞報道等）

なし

③ 学会誌掲載、学会発表

○学会発表

1. 古閑豊和、柏原学、宮脇崇、石橋融子：LC/MSによる水環境中のテトラメチルアンモニウム塩類の測定法検討、第54回日本水環境学会年会要旨集、pp158、2020.
2. 古閑豊和、柏原学、平川周作、宮脇崇、石橋融子：豪雨災害を想定した緊急時環境調査手法の開発－生物応答試験の適用－、第55回日本水環境学会年会要旨集、pp316、2021.
3. 古閑豊和、柏原学、平川周作、志水信弘、石橋融子、宮脇崇：福岡県内河川水における有機汚染物質のターゲットスクリーニングと生物応答試験による水質評価－災害時におけるバックグラウンドとしての水質調査－、第48回環境保全・公害防止研究発表会講演要旨集、pp52、2021.
4. 古閑豊和、石橋融子、宮脇崇：福岡県保健環境研究所における緊急時環境調査への取り組み、第37回全国環境研究所交流シンポジウム予稿集、pp8-9、2022.
5. 古閑豊和、柏原学、平川周作、石橋融子、宮脇崇：緊急時を想定した藻類発光阻害試験による水質評価法の検討、第56回日本水環境学会年会要旨集、pp366、2022.

○論文発表

1. 古閑豊和、柏原学、平川周作、宮脇崇、志水信弘、石橋融子：機器分析と藻類生長阻害試験による事業場排水中の毒性原因物質の探索、用水と廃水、62(5)、41-47、2020.
2. 古閑豊和：特集 水環境の分析手法/解析技術の最前線 LC/MS/MSによる水酸化テトラメチルアンモニウムの測定法検討、環境浄化技術、2020.
3. 古閑豊和、宮脇崇：特集 有機汚染物質のターゲットスクリーニングと生物応答試験による新たな水質評価手法の提案、全国環境研究会誌、45(4)、174-179、2020.
4. 古閑豊和、石橋融子、宮脇崇：ターゲットスクリーニング分析と生物応答試験による豪雨災害時における河川水中有機汚染物質の調査、分析化学、70(10-11)、639-647、2021.
5. 古閑豊和、柏原学、平川周作、石橋融子、宮脇崇：LC-MS/MSによる事業場排水中の水酸化テトラメチルアンモニウムとテトラメチルアンモニウム塩類の測定法開発、水環境学会誌、45(3)、ページ番号未定、2022.（掲載予定、2022年4月1日時点）

④ その他（学会賞の受賞、特許出願）

なし