

研究分野：環境

調査研究名	季別運転を行う下水処理場の放流水に含まれる栄養塩類の動態に関する研究
研究者名（所属） ※ O印：研究代表者	○柏原学、秦弘一郎、松木昌也、古賀敬興、古閑豊和、平川周作、黒川陽一、宮脇崇、志水信弘、松本源生、石橋融子、山西博幸（佐賀大学）
本庁関係部・課	環境部環境保全課（水質係）
調査研究期間	平成30年度－令和2年度（3年間）
調査研究種目	1. <input checked="" type="checkbox"/> 行政研究 <input type="checkbox"/> 課題研究 <input checked="" type="checkbox"/> 共同研究（共同機関名：佐賀大学） （協力機関名：福岡県水産海洋技術センター有明海研究所、大牟田市企業局） <input type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名：） 2. <input checked="" type="checkbox"/> 基礎研究 <input type="checkbox"/> 応用研究 <input type="checkbox"/> 開発研究 3. <input type="checkbox"/> 重点研究 <input type="checkbox"/> 推奨研究 <input type="checkbox"/> ISO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 栄養塩類調整運転 ② 下水処理場 ③ 有明海
研究の概要	
<p><b>1) 調査研究の目的及び必要性</b></p> <p>近年、閉鎖性水域の環境については、環境基準監視による水質保全を行う一方で、豊かな漁場を目指した栄養塩類の供給が重要となってきており、本県では有明海に面する大牟田市北部浄化センター（以下、浄化センター）及び南部浄化センターにて漁場環境を改善するため栄養塩類調整運転（以下、季別運転）を実施している。しかし、これらの取組による環境保全面に対する影響と漁場環境への効果の検証は行われていない。そのため、環境保全課より有明海における栄養塩の実態調査が要望されている。浄化センターは、平成16年度から季別運転を実施しており、すでに10年以上経過しているが、浄化センター放流水、堂面川及び有明海の栄養塩類に関する調査はなされておらず、堂面川及び有明海の水環境への影響及び漁場への寄与等を把握する上で栄養塩類を中心とした調査が必要である。</p> <p>そこで、本研究では下水処理場の季別運転が行われている有明海において、詳細な栄養塩の実態調査を行い、季別運転に関する知見の集積、環境基準値の遵守とノリ生産性向上への活用を図ることを目的とした。</p>	
<p><b>2) 調査研究の概要</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 浄化センター放流水及び堂面川上流から有明海への栄養塩類流入負荷量調査</li> <li>○ 堂面川における栄養塩類分布調査...浄化センター由来の栄養塩類の到達状況を調査する。</li> <li>○ 底泥からの栄養塩類溶出試験の実施...季別運転による底質への影響及び栄養塩類溶出挙動を調査する。</li> <li>○ 円滑な季別運転実施に係る調査...季別運転切替に伴う変化について浄化センター工程水を調査する。</li> </ul>	
<p><b>3) 調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください。）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ アンモニア性窒素及び塩素剤を含む試料の全窒素分析法を開発した。</li> <li>○ 負荷量調査を実施し、月平均の全窒素供給量は硝化抑制期に硝化促進期の約2.9倍であることが分かった。</li> <li>○ 栄養塩類濃度の時間変化を調査し、堂面川河口付近の栄養塩がノリ養殖場まで到達していることを確認した。底泥からの栄養塩類溶出試験については、解析中。</li> <li>○ 曝気槽の細菌叢を解析した結果、季別運転により硝化細菌の割合が変化していることを確認した。</li> </ul>	
<p><b>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 生活環境の保全に関する環境基準の一つである全窒素の新規分析法を開発し、本調査研究のようなアンモニア性窒素及び塩素剤を含む試料において正確に評価することができた。</li> <li>○ 本調査地域にて、適切な栄養塩管理によりノリ養殖場への栄養塩供給が可能であることが明らかとなった。</li> </ul>	
<p><b>5) 調査研究結果の獨創性、新規性</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 全窒素分析の公定法における問題点と解決方法を明らかにした。</li> <li>○ 本調査地域にて、詳細に栄養塩類に関する調査は初めてであり、季別運転による影響を含めた栄養塩類の挙動を明らかにし、負荷量調査により、季別運転による栄養塩類供給量を明らかにした。</li> </ul>	
<p><b>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 季別運転に関する知見の集積が進み適切な栄養塩管理による放流先海域への栄養塩供給の可能性が示された。</li> <li>○ 季別運転を実施する機関（大牟田市企業局）及び関係機関（福岡県水産海洋技術センター有明海研究所、福岡有明海漁業協同組合連合会）との情報共有を行った。</li> </ul>	

## 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

- 本調査研究の成果については、成果報告会や調査研究発表等で行政担当者に情報提供している。
- 「季別運転を行う下水処理場の放流水に含まれる栄養塩類の動態と放流先海域における栄養塩類及びCODに関する研究」という研究テーマで採択された「瀬戸内海環境保全・創造に係る研究助成」（特定非営利活動法人瀬戸内海研究会議）にて、下記のとおり定期的に専門家の先生方の助言をいただき、また同時採択された兵庫県や大阪府の研究所職員と試験方法と分析方法について意見交換、情報共有を行った。
  - ・第1回瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究委託事業 意見交換ワーキング（2018年2月）
  - ・42th瀬戸内海水環境研究会議（2018年8月）
  - ・平成30年度瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究ワークショップ（2018年12月）研究成果は平成30年度「瀬戸内海の環境保全・創造に係る研究委託事業意見交換」ワーキング（2019年2月）にて、口頭発表を行った。
- 大牟田市企業局、福岡県水産海洋技術センター有明海研究所のり養殖課、福岡有明海漁業協同組合連合会及び弊所水質課の季別運転に関わる関係者による会合「有明海の環境保全に係る合同会議」を2019年9月9日に福岡県水産海洋技術センター有明海研究所で開催し、様々な立場の関係者と季別運転を中心に情報共有を行った。

### ② 県民への情報提供（保環研ニュース・年報・新聞報道等）

- 本調査研究の調査結果を年報にて報告した。  
「フラップゲートを経由して排出される下水処理場放流水の栄養塩類の経時的変動調査」第47号, 67-71, 2020.
- 下水処理場での季別運転について福岡県保健環境研究所ホームページにて紹介した。  
「下水処理場における季別運転の試み」  
(<http://www.fihes.pref.fukuoka.jp/~suishitsu/Topics20190123/topics20190123.html>)

### ③ 学会誌掲載、学会発表

[学会誌掲載] 3件

- ・「季別運転を行う終末処理場放流水中に含まれる溶存態亜酸化窒素濃度の変化」  
全国環境研究会誌, 44(4), 186-191, 2019.
- ・「アンモニア性窒素及び塩素剤を含む下水処理場放流水の全窒素濃度分析法に関する検討」  
水環境学会誌, 43(2), 35-41, 2020.
- ・「堂面川および有明海における難分解性有機物に関する調査」  
用水と廃水, 63(5), 39-46, 2021.

[学会発表] 9件

平成29年度土木学会西部支部研究発表会（2018年3月）、平成29年度日本水環境学会九州沖縄支部研究発表会（2018年3月）、第52回日本水環境学会年会（2件）（2018年3月）、第45回環境保全・公害防止研究発表会（2018年11月）、第53回日本水環境学会年会（2019年3月）、第45回九州衛生環境技術協議会（2019年10月）、2019年度日本水環境学会九州沖縄支部研究発表会（2020年2月）、第23回日本水環境学会シンポジウム（2020年9月）

### ④ その他（学会賞の受賞、特許出願）

- 研究表彰：福岡県保健環境研究所 奨励賞（平成31年3月）
- 学会賞：日本水環境学会九州沖縄支部 学術奨励賞（令和3年3月）