

# 終了課題成果報告書

研究テーマ名	河川における全有機炭素量の分析法の確立						
研究担当者(共同研究者含む)	池田和弘 渡邊圭司 柿本貴志						
実施期間	令和元年度 ～ 令和2年度 (2か年)						
研究区分	自主研究事業 (共同研究機関名: )						
研究費(千円)	年度	年度	年度	年度	年度	研究費合計	備考
	自主研究費	50	50			100	
	関連外部資金						
環境基本計画上の位置付	(目標)Ⅲ恵み豊かなみどりや川に彩られ、生物の多様性に富んだ自然共生社会づくり (施策)7川の保全と再生						
背景と目的(目標設定)							
<p>河川の有機物量を把握し、水質管理する上で全有機炭素量(TOC)の正確な測定は重要である。TOCは懸濁態有機炭素(POC)および溶存態有機炭素(DOC)から構成されるが、TOC計による測定ではPOCを過小評価するおそれが指摘されている。県内河川では藻類の増殖に伴う有機汚濁が発生するが、これまで分析法では藻類由来のPOCが過小評価され、TOCが正確に測定されない可能性がある。そこで本研究は、他県および国に先がけ、河川における全有機炭素量の分析法を確立することを目的とし、実施するものである。</p>							
研究内容(緊急性・必要性、新規性・独創性)							
<p>TOCの分析法としては、あらかじめ酸を添加後曝気することで無機炭素(IC)を除去してから有機物を燃焼させ炭素量を測定する方法(NPOC法)と、ICごと有機物を燃焼させ全炭素量(TC)を測定し、別途測定したICの測定値を差し引く方法(TC-IC法)が存在する。我々のこれまでの検討により、広く利用されている分析法であるNPOC法による測定では、試料に酸を添加する過程で、藻類等のPOCが浮上分離されて燃焼管に注入されなくなる問題があり、過小評価となることが分かった。一方、TC-IC法ではこの問題は回避可能であり、POCを正確に測定できる可能性が示唆された。しかしながら、この手法は一般には河川水中のICが高い場合、TOC測定に向いていないと評価されるものである。本研究ではTC-IC法の正確性を評価し、課題を解決することで、河川における全有機炭素量の迅速かつ正確な分析法を確立する。</p>							
成果の概要(目標達成度)							
<p>精査の結果、TCの検量線が低濃度で下に凸の曲線となることが正確性を低減する原因となることが分かった。原点を含まない多点検量線を利用する改良方法を提案し、その効果を確認した。さらに標準試料の連続分析により、無機炭素をTC測定すると徐々に感度が低下することを明らかとし、触媒の改良等が必要であることを明らかにした。一方、同一河川水試料をNPOC法とTC-IC法で測定した値を比較すると、POCが多い地点では、NPOC法では50%程度低い測定値となることがあり、TC-IC法で分析する必要性を確認した。</p> <p>以上より、NPOC法とTC-IC法の両方で試料を測定し、POCが多く検出された場合のみ、TC-IC法のPOC測定値を採用するTOC測定手法を最適なものとして提案した。なおTC-IC法でPOCを測定する場合、0.5mg/L以上あれば精度よく分析できることを確認している。また1試料についてTOCとDOCを連続して測定し、その差からPOCを算出すれば感度変動の影響は最小化される。具体的にはPOCが0.5mg/L以上ある場合は、TC-IC法のPOC測定値を採用し、NPOC法でのDOC測定値を加えることでTOCを算出する。POCが0.5mg/L以下であれば、TOCはNPOC法での測定値を採用するというものである。</p>							
成果の公表(発表・投稿、講演会の開催、報道機関の活用、特許取得等)							
<p>2年間の研究期間において、学会で1件、全環研の発表集会で2件口頭発表を実施した。</p> <p>【学会発表】</p>							

・第55回日本水環境学会年会(2020.3.11)

【発表集会での発表】

・第46回環境保全・公害防止研究発表会(2019.11.15)

・令和2年度全国環境研協議会関東甲信静支部水質専門部会(2020.11.16)

成果の発展性(埼玉県(行政・地域)への貢献、技術発展・実用化、課題等)

TOC測定により、河川多地点の有機汚濁の状況を迅速に把握することができ、有機汚濁の状況把握や水質事故時の原因調査が効率化される。県内河川では藻類の増殖に伴う有機汚濁が発生しているが、本研究の手法を適用することで、そのような地点でも正確なTOC測定が可能となる。TOCは水道水質基準でもあり、水源の水質管理にも貢献できる。また、TC-IC法でTOCを分析する場合は、触媒等に問題があり感度変動することが明らかになり、メーカーに情報提供することで装置改良を促すことができる。構築したTOCの最適分析手法はやや煩雑なものではあるが、装置改良により、より簡便かつ正確なTOC測定法に改善することができる。