S-CNC NEWS LETTER Vol. 14
Seto Inland Sea Carbon-Neutral Research Center
2025.12

令和６年度 萌芽研究支援の報告　1

研究課題名

沿岸生態系による炭素固定の攪乱に関わる化学物質の網羅的解析とその具体的影響評価

研究者名（部門名）

代表者：竹田 一彦（ブルーイノベーション部門）
分担者：小池 一彦（ブルーイノベーション部門）

報告内容

本研究では沿岸生態系による炭素固定の攪乱に関わる化学物質による影響を評価することを主眼に、物質を特定する「化学物質評価班」と生物影響を評価する「生物影響評価班」を編成し、それぞれの研究班が培ったテクニックを応用し、沿岸生態系による炭素固定の攪乱に関わる化学物質の網羅的解析とその具体的影響評価を行った。まず、河川水、海水に含まれる不特定の物質を分離・濃縮し液体クロマトグラフィー高分解能質量分析装置でノンターゲット分析を行い、対象となる可能性のある物質を同定・検索した。その結果、医薬品・医薬部外品であるクロタミトン（外用鎮痒薬）とディート（昆虫忌避剤（虫よけ剤））、尿素系除草剤ダイムロン、農業用殺菌剤メトミノストロビン、加硫促進剤ジフェニルグアニジンの5物質が東広島市、呉市、三原市、福山市などの広い範囲で採取した河川水や海水から共通して検出された。これらの物質の微生物環境への影響、特に動植物プランクトンの光合成や遊泳への影響評価を行い、現在はジフェニルグアニジンについて詳細な検討を行っている。本研究では、化学物質の測定・評価を得意とする研究グループと沿岸微生物環境の評価を得意とする研究グループが、沿岸域における微生物による炭素固定（ブルーカーボン）への影響評価を共通の目的として、得られた結果を頻繁に共有することで、研究方針を迅速に修正・決定し、インパクトの高い研究成果へつなげることが可能になった。これまで、数多くの学会発表を行い、投稿中執筆中の投稿論文が複数ある。またこの体制での外部資金への応募も行っている。今後も現在の研究協力体制を維持・発展させ、更なる研究成果と外部資金の調達を目指している。

S-CNC NEWS LETTER

研究トピック紹介

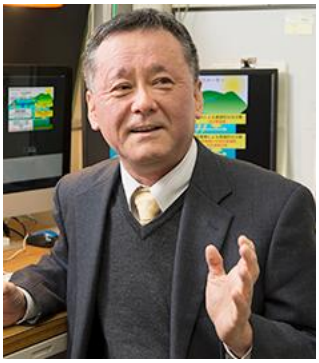
研究融合を進めるために、
センター教員の研究シーズを紹介します

No.14

汚染物質における「残留移動性」という視点

竹田　一彦　教授

ブルーイノベーション部門
広島大学　大学院統合生命科学研究科
研究分野：環境分析化学
研究キーワード：ブルーカーボン、POPs、PMOCs、
フィプロニル、光化学反応



研究概要

研究背景

第二次世界大戦後の世界の飛躍的な発展には、多種多様な化学物質が貢献していたことは疑いもない一方で、これらの物質による環境問題が数多く報告されてきた。その中でDDTやPCB、ダイオキシンなどの疎水性で難分解性の残留性有機汚染物質（Persistent Organic Pollutants, POPs）は食物連鎖によって上位生物へ濃縮されることから、高次生態系や我々の健康への影響が大きく、詳細な研究が行われてきた。一方、POPsとは逆に水溶性が高く、かつ環境中に残留しやすい汚染物質も多くある。これら物質は降雨や地表面水、下水によって広範囲に移動・拡散されることから、残留移動性有機化合物（Persistent and Mobile Organic Compounds, PMOCs）と呼ばれる。PMOCsには農薬など一見して危険と思われる物質から、我々が日々利用している医薬品、化粧品も含まれ、その化学的特性や環境動態はバラエティーに富む。また、近年では様々なプラスチックから溶出する物質もPMOCsの一つとして考えられている。

研究内容

我々の研究グループでは近年、フェニルピラゾール系殺虫剤であるフィプロニル（FIP）に着目して研究を行っている。FIPは水溶性の高い物質で、ゴキブリ・ノミなどに有効な殺虫剤や犬猫などのペットのノミ・マダニ駆除剤として使用されている。しかしFIPは哺乳類に対して毒性が強く、また非標的（駆除の対象ではない）のミツバチにも作用する可能性が指摘されている。このFIPは環境中で太陽光によって素早く分解し、安定なFIP-デスルフェニルに変化しこれが環境中で残留することが知られている。我々はこのFIP-デスルフェニルがさらに光化学的に構造変化し、この生成物がこれまで安定と言われていたFIP-デスルフェニルよりもさらに安定（分解しにくい）で、かつ高極性（水溶性が高い）であることを明らかにした。FIPは環境中の光化学反応でさらなる残留性と移動性の両方を獲得すると言ってよい。

最近これらのPMOCsが陸域の発生源から沿岸海域へ運ばれ、沿岸における低次生産、つまり炭素固定を攪乱する可能性が指摘されている。大気中の二酸化炭素は海洋に取り込まれ、植物プランクトンや海藻による炭酸固定、動物プランクトンによる糞粒などの沈降粒子形成を経て沿岸海域に貯留される。沿岸の低次生態系への汚染物質の影響は沿岸域の炭素循環と密接に関わる。前述のFIPやFIP-デスルフェニルによる低次生態系への影響報告がいくつかある。

今回、2024年のCNセンターの研究支援を得て、「沿岸生態系による炭素固定の攪乱に関わる化学物質の網羅的解析とその具体的影響評価」と題した研究を行った。広範囲で採取した河川水、海水の化学分析から普存的な物質をあぶり出し、それらの物質の微生物影響を評価した。この研究で医薬品・医薬部外品であるクロタミトン（外用鎮痒薬）とディート（昆虫忌避剤（虫よけ剤）、尿素系除草剤ダイムロン、農業用殺菌剤メトミノストロビン、加硫促進剤ジフェニルグアニジンの5物質が広く環境水中に共通して存在していることを見出した。これらの物質はいずれも水溶性、残留性が高い物質で、それらの物質の一部が動植物プランクトンの光合成や遊泳に対して影響をおよぼすことがわかった。現在、これらの物質の環境動態や残留性/移動性などの物性変化、広範囲な微生物に対する影響を調査している。

研究相談、共同研究など大歓迎です

〒739-0046 広島県東広島市鏡山1丁目4−4
センターホームページ：https://s-cnc.hiroshima-u.ac.jp
E-mail：seto-carbonneutral@hiroshima-u.ac.jp

［編集・発行］
広島大学　瀬戸内CN国際共同研究センター