

2023 年度 若手スタートアップ奨励金 研究報告

氏名: 浦井 暖史 (信州大学理学部理学科物質循環学コース)

課題名: 深部メタンを起点とした表層水圏におけるメタン酸化プロセスと水圏生態系への影響評価

研究期間: 2023 年 9 月～2024 年 9 月

この度、日本地球化学会「若手スタートアップ奨励金」の第1号として採択して頂きました。本研究は博士課程から継続して取り組んでいるテーマであり、これまで数多くの共同研究者の方に支えて頂いております。この場を借りて感謝申し上げます。

研究対象である諏訪湖は、糸魚川―静岡構造線上に位置する断層湖ですが、堆積速度が非常に速いため、湖底には 370m 以上の堆積層が発達しています。この堆積層中の帯水層には多量のメタンが埋蔵されており、一部は断層などを通じて地表まで湧出しています。湖底から湧出するメタンは放射性炭素を含まないことが分かっており ($\Delta^{14}\text{C} < -972.1\text{‰}$)、湧出直上の湖水の溶存無機炭素 (DIC) も放射性炭素濃度が低くなっている ($\Delta^{14}\text{C} = -630.6\text{‰}$) ことから、深部由来の炭素の影響を強く受けていることが明らかになっています (Urai et al., 2022 ACS Earth and Space Chem)。また、DIC に含まれる深部由来の炭素は光合成を通じて藻類にも伝搬していることが示されており ($\Delta^{14}\text{C} = -110.3\text{‰}$)、深部由来の炭素が表層水圏の生態系に関わっていることが示唆されました。本研究では、湖全体に対する深部由来のメタンの影響を解明するため、湖内全域を対象とした採水および諏訪湖に生息する水生生物 (ユスリカ幼虫、ワカサギ、オオクチバス) を対象とした放射性炭素分析を行いました。

諏訪湖内 8 か所にて表層水に含まれる DIC の放射性炭素を測定した結果、活発なメタン湧出地付近を除くと $\Delta^{14}\text{C} = -111.0 \sim -97.0\text{‰}$ の範囲であることが示されました。これは主要流入 4 河川の値 ($\Delta^{14}\text{C} = -91.8 \sim -60.8\text{‰}$) よりも低いことから、深部由来の炭素は湖水全体に対して影響を与えていることが示唆されました。また、水生生物についても放射性炭素を測定して結果、ユスリカ幼虫は $\Delta^{14}\text{C} = -117.8 \sim -103.8\text{‰}$ ($n=3$) を示しました。これは湖水 DIC の $\Delta^{14}\text{C}$ の範囲内であり、湖内生産由来の餌資源を捕食していることを示唆しています。一方で、ワカサギは $\Delta^{14}\text{C} = -98.0 \sim -89.1\text{‰}$ ($n=5$)、オオクチバスは $\Delta^{14}\text{C} = -98.9 \sim -82.1\text{‰}$ ($n=5$) となり、湖水 DIC の範囲よりも高いことが示されました。これはワカサギやオオクチバスが湖内生産由来の餌資源以外に、放射性炭素に富んだ陸域起源の餌資源を捕食していることを示唆しています。この陸域起源の餌資源については、河川の付着藻類などの河川由来の餌資源ではないかと推測しています。

本研究の結果から、諏訪湖全域における DIC に対する深部炭素の影響について評価することができました。また、得られた ^{14}C データを用いることで、諏訪湖の水圏生態系における餌資源の推定にも活用できることが明らかになりました。これらの結果については JpGU や地球化学会年会でも報告させて頂いており、現在は論文として公開するために執筆を進めております。

私は 2023 年 3 月に信州大学理学部に着任しましたが、着任時は使える装置も部屋もなく、文字通りゼロからの出発でした。そのような状況の中で、地球化学会からのメリスで本奨励金制度が

始まったことを知り、すぐに応募した次第です。着任早々で科研費も持っていない状況でしたので、採択通知が届いた時は本当に嬉しかったと共に、少し安心したことを覚えています。末筆になりましたが、審査に関わった方をはじめ、本奨励金に関わったすべての関係者の方に感謝申し上げます。

2024 年 12 月 12 日