

2023 年度年次報告書

海洋バイオスフィア・気候の相互作用解明と炭素循環操舵

2023 年度採択研究代表者

岩崎 晋弥

北海道大学 大学院地球環境科学研究院

助教

南大洋太平洋側における深層水の炭素貯留量変動史:氷期炭素レザバーの実態解明

研究成果の概要

大気中の二酸化炭素(CO_2)濃度変動は気候変動の主要因であるが、その変動メカニズムは未解明な部分が多い。特に 10 万年周期で訪れる氷期の間、大気 CO_2 濃度は間氷期に比べ 100 ppm ほど低く、その間炭素は海洋深層に貯蔵されていたと考えられている。しかし氷期の炭素が海洋深層のどこに・どれくらいの量(GtC: Gigatons of Carbon)・どのようなプロセスで貯蔵されていたのか?という問題は未だに解決に至っていない。本研究は氷期の炭素レザバーとして注目されている南大洋太平洋側の深層水が最終間氷期(13 万年前)以降の大気 CO_2 濃度低下にどのくらい寄与したのかを明らかにするため、深層水炭酸イオン濃度 ($[\text{CO}_3^{2-}]$) の定量的な復元により海洋に蓄えられた炭素量(GtC)を見積もる。その際、炭酸塩堆積物を形成する浮遊性有孔虫殻の溶解が深層水 $[\text{CO}_3^{2-}]$ に支配されることに着目し、自身が開発・実用化したマイクロフォーカス X 線 CT スキャナー(以下 MXCT)を用いた殻溶解度測定による定量的な深層水 $[\text{CO}_3^{2-}]$ 復元を南大洋太平洋側で採取された堆積物コア試料に適用することで、炭素貯蔵の重要海域における炭素貯蔵量(GtC)の復元と炭素貯蔵プロセスの理解を目指す。

研究初年度となる 2023 年度は、本研究課題で利用する 5 本の堆積物コア試料のうち、2 本(MR16-09_PC03 および U1543)について浮遊性有孔虫化石のサンプリングを完了し、所属研究機関において、殻重量の測定を実施した。その後、海洋研究開発機構に設置された MXCT 装置を利用し、深層水 $[\text{CO}_3^{2-}]$ を復元するために必要な有孔虫殻溶解度測定を実施した。さらに MR16-09_PC03 コアについては、有孔虫殻の酸素安定同位体比に基づく同位体比層序により高解像度の年代モデルを構築した。この成果は原著論文として国際誌に掲載された¹⁾。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Hagemann, J., Lamy, F., Arz, H.W., Lembke-Jene, L., Auderset, A., Harada, N., Ho, S.L., Iwasaki, S., Kaiser, J., Murayama, M., Nagashima, K., Nawaczyk, N., Martinez-Garcia, A., Tiedemann, R., A marine record of Patagonian ice sheet changes over the past 140,000 years. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 121. doi:10.1073/pnas, (2024).