

2024 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

2024 年度採択研究代表者

堀 真子

大阪教育大学 理数情報教育系

准教授

珪藻シリカのホウ素同位体組成から導く pH 指標

研究成果の概要

珪藻殻の非晶質シリカに含まれるホウ素の同位体組成が環境の pH に依存する可能性を調べるため、主に淡水環境に生息する珪藻の採集と培養を行った。

まず、紀伊半島の河川 5 地点から珪藻を採集し、洗浄と重液分離を行った。重液分離した試料を X 線回折法で解析した結果、雲母などの碎屑性鉱物が異なる割合で含まれることがわかった。この試料をフッ酸分解して微量元素濃度を分析した。この結果、碎屑性鉱物に由来する微量金属が高濃度で含まれており、特に、アルカリ金属とホウ素の濃度には高い相関関係が認められた。これは、珪藻殻のシリカマトリックスと碎屑性鉱物の二成分混合を示すと考えた。そこで、試料の化学処理をアルカリ処理に変更し、非晶質シリカのみを溶解して、ホウ素・ケイ素比を導出することを着想した。ケイ素の定量には、比色法を用いた。アルカリ処理した試料では、フッ酸処理した場合に比べて、碎屑性鉱物由来の微量金属は 100 分の一程度に低減され、ホウ素濃度は $0.5\sim 2.3\ \mu\text{g/g}$ となった。この値は、珪藻殻のシリカマトリックスと碎屑性鉱物の二成分混合モデルから予想されるホウ素濃度 (約 $2.6\ \mu\text{g/g}$) と大きく矛盾せず、非晶質シリカに含まれるホウ素の定量方法として有効であると結論した。

次に、水月湖で採集した約 40 cm のコアから 5 mm 間隔で堆積物試料を採集し、珪藻殻の分離を開始した。重液でよく分離できた試料の一部を用い、セルソーターで形態別に選別できるかテストしている。湖では春～夏の成層期と秋～冬の混合期で表層の化学条件が異なる。このため、堆積物中の珪藻試料を選別し、pH の年周期変動を読み取ることを目指す。

また、国立環境研究所から、淡水珪藻 2 種 (底生・浮遊性) を購入し、培養を開始した。培養液を調整し、pH7.1～8.1 で増殖を確認した。今後、上述したアルカリ処理方法を用いて、珪藻殻に含まれるホウ素の濃度と同位体組成を決定する。