

【課題番号】 1CN-2201

【研究課題名】 バイオミネラリゼーションを模した海水からの炭酸カルシウム合成による大気中の二酸化炭素固定技術の研究開発

【研究期間】 2022 年度（令和 4 年度）～2024 年度（令和 6 年度）

【研究代表者（所属機関）】 鈴木道生（東京大学大学院農学生命科学研究科）

研究の全体概要

本研究では、 Ca^{2+} 供給源として海水に着目した。膨大な量存在する海水は、全大気 CO_2 を 220 回程度固定できるだけの CO_2 固定ポテンシャルを有する。海水中では Ca^{2+} の 3 倍量存在する Mg^{2+} が CaCO_3 形成を阻害するため、 Ca^{2+} 供給源として海水は適していないと考えられてきた。しかしながら、申請者らはバイオミネラリゼーション研究の成果からポリアミンを用いて海水から効率的に炭酸カルシウムを製造する方法を開発した（特許第 6044015 号）。この成果を元に、大気中の CO_2 を CaCO_3 として回収する手法の実用化に向け、ファインバブルを用いた空気の供給により、効率の向上・コスト削減の検討を行う。その際に、バイオミネラリゼーションを模した様々な添加物を加えることで CaCO_3 のサイズ、形態、多形を制御し、回収が容易で溶解し難い CaCO_3 を合成する条件検討を行う。大量の CaCO_3 の回収については、重力で沈降させ圧縮ろ過機などで回収する方法についての検討を行う。同時に、ファインバブルを用いた際に使用する海水の種類、ポリアミンの種類、濃度、pH、反応温度、攪拌速度を詳細に検討し、スケールアップのための基礎的なデータを取得する。実用化に向けたプロセス設計を行うには、ポリアミンを回収し再利用することがコスト削減には必要になるため、ファインバブルを利用した際に適した透析法などによるポリアミンの回収方法の検討を行う。本技術が実用化された社会においては、 CaCO_3 の貯蔵量を人為的に自在に操作することにより大気中の CO_2 濃度の制御が可能になる。結果として、世界的な課題である CO_2 増加を食い止め、ネガティブエミッションを実現することにより温暖化や海洋酸性化を抑止できる可能性がある。

研究の全体概要図

