

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

高尾 信太郎

国立環境研究所 地球システム領域

主任研究員

気候変動影響評価に資する光合成活性の高時空間観測システムの構築

研究成果の概要

近年頻発する海洋熱波を始めとする極端海洋現象による低次生態系や大気-海洋間の二酸化炭素 (CO₂) 交換量への影響が危惧されている。本研究では、極端海洋現象-CO₂ 濃度-植物プランクトンの生理状態 (光合成活性) の相互作用の解明と海洋炭素循環への影響を評価するための高時空間観測システムを構築し、北太平洋における CO₂ 濃度と光合成活性の季節変動を同時に把握できる世界初のデータセットの創出を目指す。

本研究では、船舶を用いた、「1. 海洋表層 CO₂ 濃度と光合成活性の同時観測システムの構築」、「2. ¹³C 法による船上培養実験と光合成活性との比較」、過去からの蓄積データと数値モデルを用いた「3. 海洋環境および生態系プロセスの再現性評価」、「4. 極端海洋現象に伴う低次生態系への影響評価・予測」の 4 つのテーマに取り組んでいる。

本年度はテーマ 1 において、CO₂ 濃度と植物プランクトンの光合成活性の同時観測に向けた船舶内の環境整備を行なった。CO₂ 観測用平衡器への海水導入経路を一部改修し、光合成活性測定用の卓上蛍光光度計へ海水を導入する専用経路を増設した。今後、同時観測に向けた試験運用を開始する。

テーマ 3 において、これまでに船舶観測で蓄積してきたクロロフィル *a* 濃度 (植物プランクトンの現存量指標) 及び栄養塩類を含む海洋環境データの整備を行った。また本課題で海洋極端現象の一つとして扱う海洋熱波の強度指数との関連付けを約 6,700 の採水データを対象に実施した。海洋熱波と海洋環境データの関連性について解析した結果、強い海洋熱波が発生した際、東部北太平洋の中緯度域における春季のクロロフィル *a* 濃度、硝酸塩やケイ酸塩の濃度が有意に低くなることが明らかとなった。今後は数値モデルとの比較を通じて、海洋環境および生態系プロセスの再現性を評価する。なお、テーマ 2 と 4 については次年度以降に取り組む計画である。