

文部科学省補助事業「ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ（牽引型）」

2021年度 連携型共同研究 成果報告書

研究課題名	海洋性緑藻ミルの光合成器官における強光馴化の分子メカニズム
研究代表者	藤井 律子（大阪市立大学 人工光合成研究センター 准教授）
共同研究者	荒木 良一（和歌山大学 教育学部 准教授） 竹田 恵美（大阪府立大学 理学系研究科 准教授）

研究成果

海洋性緑藻ミルは、白色の強光から緑色の弱光まで大きく変動する光環境で繁茂する代表的なシフォナス緑藻である。シフォナス緑藻はシフォナキサンチンという独特のカルボニルカロテノイドを結合した光合成アンテナを持ち、緑色光を高効率で光合成に利用する一方で、浅瀬における白色強光への耐性も併せ持つと考えられてきた。我々は、実験室内で育成しているミルの光環境だけを変化させることにより、青緑色光で特異的にシフォナキサンチンの生合成が阻害され、中間体である新規なデオキシ体を蓄積すること、またこれらのカロテノイドが光合成アンテナタンパク質に結合していることを発見した[業績 1,2]。光合成アンテナタンパク質は一般に多数のアイソザイムから構成されることが知られており、緑藻は特にアイソザイム数が多く、環境要因でそれぞれのアイソザイムの発現量が変動すると考えられてきた。そこで我々はこの光馴化に呼応した、光合成アンテナタンパク質アイソザイムの発現変動があるのではないかと考え、生育時光環境の異なるミル（赤色強光、青色強光、弱光）の RNA-seq を実施して変動解析(DEG)を実施した。ミルはゲノム情報が不明であるため、コンタミの少ない RNA-seq データを取得してそれを元に精度の高いマッピングを実施することに成功した。RNA-seq のアSEMBルデータをデータベースとして、別途 5', 3' RACE 法で決定したミルの光合成アンテナタンパク質を照合し、さらにミルのチラコイド膜に含まれるタンパク質を等電点電気泳動で分離したスポットのペプチドマスフィンガープリント解析を実施することにより、実際にミルの光合成アンテナを構成しているタンパク質が2種類のアイソザイムであることを明らかにし、それらのアミノ酸配列を決定した[論文作成中、関連データのデータベース登録済み]。

研究業績等

1. Soichiro Seki, Yumiko Yamano, Naohiro Oka, Yasuhiro Kamei, **Ritsuko Fujii***, "Discovery of a novel siphonaxanthin biosynthetic precursor in *Codium fragile* that accumulates only by exposure to blue-green light", FEBS Letters, 2022 (in press)
2. Soichiro Seki, Yumiko Yamano, **Ritsuko Fujii***, "Discovery of a new siphonaxanthin biosynthetic precursor: Structure and its coupling to photosynthetic antenna", 1st Virtual International Conference on Carotenoid (VICC 2021), June 22-25 (online), 2021. (Oral presentation) [Outstanding Presentation Award]
3. 藤井律子, "カロテノイドの構造と光合成生物の太陽光利用戦略", Molecular Electronics and Bioelectronics, 32(1), 22-27, 2021.
4. ミル Lhcb タンパク質の配列 5 種類のデータベース登録、公開 (ARSA/DDBJ より検索可能)。 (accession number: LC536571-LC536575)