

(様式 1-2)

提出日：2020 年 4 月 27 日

2019 年度 大阪大学蛋白質研究所 拠点事業

(2) 研究成果の概要

課題名	海洋性藻類の新規光合成アンテナ蛋白質と色素の相互作用の解明		
研究代表者	氏名	藤井律子	
	所属機関名・部局名	大阪市立大学・複合先端研究機構（2020.4.1.より人工光合成研究センター）	
	職名	准教授	
事業名 (該当の事業名の右欄に○)	<input type="radio"/>	共同研究員	
	<input type="radio"/>	超高磁場NMR 共同利用研究課題	
	<input type="radio"/>	クライオ電子顕微鏡共同利用研究課題	
	<input type="radio"/>	客員フェロー	
蛋白研受入担当教員名	仲庭 哲津子 助教		
<p>太陽光利用には、高効率の集光と過剰エネルギーの散逸という二律背反の命題を調整する機構が必要である。光合成生物においてこの役割を担う器官は光合成アンテナと呼ばれる色素と蛋白質の複合体である。本研究では、色素とタンパク質の構造と機能を解明することにより、太陽光エネルギー調節機構の分子メカニズムを明らかにすることを目的とする。</p> <p>地球上のさまざまな光環境に適応するために生物群により光合成アンテナのメカニズムは極めて多様である。本研究では、海中における緑色の弱い光を利用して光合成を行う海洋性大型緑藻ミルの有する光合成アンテナ、シフォナキサンチン(Sx)-クロロフィル a/b タンパク質 (SCP) に着目した。Sx は有機溶媒中で 450 nm に吸収極大を持つカルボニルカロテノイドであるが、SCP に結合すると 530 nm に吸収極大が大きく長波長シフトし、緑色光の吸収を可能にしている。このシフトの要因は周囲のタンパク質との相互作用と考えられるが、SCP の構造は報告されておらず、ミルはゲノムも解明されておらず、SCP のアミノ酸配列も不明である。そこで本研究では、色素とタンパク質の相互作用を明らかにすることにより、緑色領域の光を光合成に活用するメカニズムを解明するために、SCP の再構成および X 線結晶構造解析に取り組んだ。</p> <p>緑藻ミルを単藻培養し、mRNA より Lhcb の共通配列を用いて 12 の Lhcb タンパク質の配列を決定した。受託分析で実施した RNA-seq の結果と比較して PCR エラーを排除し、最終的に 5 種類の配列を決定し、DDBJ データベースに登録準備をした。単藻培養した緑藻ミルから調製した SCP を電気泳動で分離し、各スポットの質量分析を実施して、SCP を構成するタンパク質のアミノ酸配列を 2 種類と同定した。得られた配列のうち 1 種類を生産するリコンビナント系を作出し、これと色素を混合して自己会合させ、再構成 SCP を調製した。プロトコル改良の末、SCP を構築するためには色素とタンパク質以外の未同定の成分が重要であることを明らかにした。さらに、安定性にはまだ問題が残るものの、天然の存在形態である三量体を観測することに初めて成功した。しかしながら、X 線結晶構造解析用の結晶化には至らなかった。</p>			