

(様式 1-1)

提出日：2025 年 4 月 22 日

2024 年度 大阪大学蛋白質研究所 拠点事業

研究成果報告書

(1) 事業名（下記より該当事業名を選択し、ほかは削除してください。）

共同研究員

(2) 研究代表者

氏名：海野 昌喜

所属機関名・部局名・職名：茨城大学・大学院理工学研究科・教授

(3) 研究課題名（申請時に記載したものと同一課題名を記入してください。）

光合成関連遺伝子の発現制御に関わるタンパク質の明暗条件下でのスイッチング機構解明

(4) 蛋白質研究所受入担当教員

教員名：中川 敦史

(研究室名： 超分子構造解析学研究室)

(5) 研究成果の概要

生命現象を理解するうえでタンパク質の遺伝子発現機構の解析は重要である。細胞内では、主に転写と翻訳の 2 つの段階を経てタンパク質が生合成されており、中でも転写は遺伝子発現の初期段階を担う重要な反応である。また、遺伝子発現において、転写後の mRNA の安定性は、翻訳される RNA 量を左右する極めて重要な要素である。本研究で注目するタンパク質 A は、転写後の mRNA の安定性に関与している因子であると考えられている。

Synechocystis sp. PCC6803 をはじめとするシアノバクテリアの光応答性遺伝子の発現における暗条件下での mRNA の不安定性が、光合成生物の効率よい生存様式として注目されている。光化学系IIの反応中心である D1 タンパク質をコードする *psbA* 遺伝子の転写産物である mRNA の 5'非翻訳領域の AU-box 配列が、暗条件では RNase E の標的になっている。一方、明条件下の mRNA の安定性について、茨城大学農学部朝山教授の研究室とかずさ DNA 研究所の共同研究によって、(1) シアノバクテリア RNase E とタンパク質 A が明条件下で強く相互作用することおよび (2) 精製したタンパク質 A が *in vitro* で RNase E の mRNA 切断活性を抑制すること、が明らかにされている。タンパク質 A の一次構造に類似性を示すタンパク質は見つかっておらず、このタンパク質の機能はまだ明確には示されていない。

本研究では、タンパク質 A の精製に成功し、動的光散乱 (DLS) やゲルろ過などで通常濃度では単量体で機能していることまでは示唆する結果を得た。一方、RNase E の精製はうまくいっておらず、相互作用様式を確認できていない。

そのような理由から、今年度は蛋白研では別のタンパク質とリガンドの相互作用を等温滴定型カロリメーター (ITC) を利用して定量化することを試みた。現在のところ、再現性の良いデータは取られていないが、相互作用を確かめることはできた。