

環境とバイオテクノロジー  
2020 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書
------------------

前田 海成

東京工業大学 科学技術創成研究院  
助教

藍藻バイオフィルムにおける硫酸多糖の機能解析

## § 1. 研究成果の概要

モデル藍藻 *Synechocystis* sp. PCC 6803(以下 S.6803)の硫酸多糖シネカンに関して、これまでの研究と初年度の研究内容を合わせて論文化し、国際オープンアクセス誌 eLife にて発表した<sup>(1)</sup>。本年度はシネカン合成の制御を理解するため、シネカン合成を含む表現型に大きな違いのある S.6803 の3つの substrain、PCC-P、PCC-M、GT-Iの間でゲノム、トランスクリプトーム、表現型の比較解析をおこない、それらのいずれにも大きな差があることを明らかにした。このうちいくつかの表現型の差異は遺伝子発現の差異で説明可能であった。一方で、一部の表現型の差異の原因や、シネカン合成遺伝子 *xss* の転写レベルがシネカン合成能を持つ substrain でのみ高い原因については現時点で特定できておらず、次年度も研究を継続する。また、シネカン合成に関わる糖転移酵素の基質特異性の解明を目的とした研究では、特定の可溶化タグを付加することで大腸菌を用いた糖転移酵素の発現と精製が可能となった。現在は高感度な測定方法を検討中である。

昨年度出願したシネカンに関する特許と上記論文により、複数の企業と共同研究を見据えた議論の場を設けることに成功した。しかし、共同研究をおこなうためには本年度開始時点よりはるかに多くのシネカンが必要であった。そこで、本年度は主に培養系のスケールアップとシネカン回収精製法の改良によって生産量を向上させた。

非モデル藍藻の形質転換法構築に関して、*Synechococcus elongatus* PCC 7942 を実験材料として、まず高性能エレクトロポレーターELEPO21を用いた CRISPR-Cas gRNA 複合体(RNP)導入実験をおこなったが成功しなかった。そこで、別の新たな研究手法について検討を開始している。

### 【代表的な原著論文情報】

- 1) Kaisei Maeda, Yukiko Okuda, Gen Enomoto, Satoru Watanabe, Masahiko Ikeuchi. Biosynthesis of a sulfated exopolysaccharide, synechan, and bloom formation in the model cyanobacterium *Synechocystis* sp. strain PCC 6803. eLife, 2021, 10:e66538.