

未来社会創造事業 探索加速型  
「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域  
年次報告書(探索研究)

令和2年度  
研究開発年次報告書

令和元年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：蓮沼 誠久]

[国立大学法人神戸大学先端バイオ工学研究センター・教授]

[研究開発課題名：細胞分裂制御技術による物質生産特化型ラン藻の創製と  
光合成的芳香族生産への応用]

実施期間：令和2年4月1日～令和3年3月31日

## §1. 研究開発実施体制

(1)「ラン藻芳香族代謝工学技術の開発(蓮沼)」グループ(神戸大学)

① 研究開発代表者: 蓮沼 誠久 (神戸大学先端バイオ工学研究センター、教授)

② 研究項目

- 1) ppGpp が制御する代謝メカニズムの解析
- 2) メカニズム解析に基づく代謝工学による *p*-クマル酸高生産

(2)「細胞増殖制御メカニズムの解析と応用(大林)」グループ(東京工業大学)

① 主たる共同研究者: 大林 龍胆 (東京工業大学科学技術創成研究院 化学生命科学研究  
所、特任助教)

② 研究項目

- 1) ppGpp による増殖停止機構の解明

(3)「光合成機能工学の開発(蘆田)」グループ(神戸大学)

① 主たる共同研究者: 蘆田 弘樹 (神戸大学人間発達環境学研究科、准教授)

② 研究項目

- 1) 細胞分裂と光合成の関係性解析
- 2) 分解タンパク質の解析

## §2. 研究開発実施の概要

ラン藻での細胞分裂制御技術の開発と *p*-クマル酸生産への応用に向け、グリコーゲン蓄積の抑制、芳香族アミノ酸合成経路に対するフィードバック阻害の解除、芳香族アミノ酸の *p*-クマル酸への変換、の3つのための代謝改変を行い、ppGpp 合成誘導株においてその有効性を示した。また遺伝子発現解析により、ppGpp 合成誘導株に特徴的な遺伝子発現の変化を解明した。ppGpp 合成誘導による増殖停止機構の解明に向けて、DNA 複製の開始が阻害された原因を調査し、大腸菌で知られているような複製開始因子の発現量や活性の制御によるものではない可能性を見出した。また、主要な分裂因子に着目した解析を行い、この分裂因子の阻害によって分裂異常が引き起こされている可能性を明らかにした。ppGpp 合成誘導株における光合成機能工学の開発に向けて、光合成集光性タンパク質とカルビンサイクルタンパク質の応答を解析し、これらのタンパク質が ppGpp 合成誘導によって顕著に減少することを解明し、光合成関連タンパク質の分解が促進している可能性を見出した。