

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
終了報告書(探索研究期間)

令和3年度
研究開発終了報告書

平成 29 年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：宮城島 進也]

[国立遺伝学研究所（遺伝形質研究系）・教授]

[研究開発課題名：弱酸性化海水を用いた微細藻類培養系及び利用系の構築]

実施期間：平成29年11月1日～令和4年3月31日

§ 1. 研究実施体制

(1)「研究代表者」グループ(国立遺伝学研究所)

① 研究開発代表者:宮城島 進也 (国立遺伝学研究所形質遺伝研究系、教授)

② 研究項目

- ・単細胞紅藻イデユコゴメ類の2倍体と1倍体変換と1倍体の培養技術の開発
- ・イデユコゴメ類1倍体の海水を用いた培養系の開発
- ・イデユコゴメ類におけるセルフクローニングを含む遺伝的改変法の開発
- ・イデユコゴメ類1倍体の屋外開放培養系の構築と培養の高密度化

§ 2. 研究実施の概要

研究の目的

淡水の高温酸性環境に生息し、高濃度のビタミン類・タンパク質を含有する単細胞紅藻イデユコゴメ類(シアニジウム、ガルデリア)のうち、我々がその作出法を開発した細胞壁を持たず内容物抽出が容易な1倍体に海水適性を付与する。作出される海水性藻類を用い、酸性海水により他生物のコンタミネーションを防ぎつつ、安価に培養する系を構築する。さらに、藻類細胞の高密度培養技術の開発、遺伝的改変による新規利用形態の開拓を行い、微細藻類の低コスト培養と藻体の利用形態の拡大を実現する。

実施内容と成果

(1) 単細胞紅藻イデユコゴメ類の2倍体と1倍体変換と1倍体の培養技術の開発

シアニジウムおよびガルデリアの従来知られていた形態(2倍体、強固な細胞壁有り)から効率よく1倍体(細胞壁無し)を誘導し、1倍体のまま増殖させる培養技術を開発した(PCT/JP2018/43696)。

(2) イデユコゴメ類1倍体の海水を用いた培養系の開発

淡水産であるシアニジウムおよびガルデリアの1倍体を高濃度塩に馴化させることで、海水ベースの酸性培地で淡水の合成培地と同等の速度で、また同等の密度まで増殖させる方法を開発した(PCT/JP2019/38975)。

(3) イデユコゴメ類におけるセルフクローニングを含む遺伝的改変法の開発

シアニジウムおよびガルデリア1倍体において、外来配列を一切導入すること無く、内在遺伝子群を強制発現または破壊するセルフクローニング系を確立した。さらに遺伝的改変を施した1倍体を2倍体化させる方法も開発した(PCT/JP2018/43696、特願 2020-172163)。

(4) イデユコゴメ類1倍体の屋外開放培養系の構築と培養の高密度化

シアニジウムおよびガルデリア1倍体を他の微生物の混入増殖(コンタミネーション)無く、屋外開放培養することに成功した(PCT/JP2019/38975)。細胞外の多種多様な有機物を資化できるガルデリアを用いて、コンタミネーション無く、屋外開放の混合培養(光合成と培養液に加えた糖による増殖)を行うことに成功した。また、当該培養では高密度で培養を行うことが出来た。