

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)

令和元年度 研究開発年次報告書
--------------------

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]

[大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構  
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31年4月1日～令和2年3月31日

## §1. 研究開発実施体制

(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

- ・単細胞紅藻シアニジウム類における遺伝的改変法の開発
- ・単細胞紅藻シアニジウム類におけるセルフクローニング系の開発
- ・単細胞紅藻シアニジウム類の海水を利用した開放培養系の開発
- ・単細胞紅藻シアニジウム類を用いた飼料の試作

## §2. 研究開発実施の概要

### 研究の目的(600-800字)

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シアニジウム類のうち、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、弱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、遺伝的改変による高付加価値飼料化を行い、微細藻類の低コスト培養と高付加価値化を実現する。

### 本年度の実施内容と成果

本年度は目的達成に必要な、シアニジウム類1倍体における遺伝的改変技術の開発、掛け合わせ育種のための基盤技術開発、海水を利用した開放培養技術開発、飼料としての利用の検討を進めた。得られた主な結果は以下の通りである。

(1) 国産シアニジウム類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。

(2) 接合テストのための新規マーカー開発

異なる1倍体同士を掛け合わせ、有用形質を同一株に集約するためには、接合させるための培養条件の設定が必要である。そのために、これまでのクロラムフェニコールの系に加え、新たな形質転換系と薬剤選抜系を開発した。

(3) シアニジウム1倍体と2倍体間での飼料用途適性の比較

世界的に広く養殖されているティラピアに対して、シアニジウム1倍体を乾重量当たり75%含む飼料が、市販の合成飼料と同等の成長効果をもたらすことが明らかとなった。一方で、強固な細胞壁を有する2倍体はまったく消化されず、飼料としての効果が無いことも明らかとなった。

(4) シアニジウム1倍体の海水ベース培地を用いた屋外開放培養

昨年度開発した、シアニジウム1倍体の海水ベース培地における閉鎖培養系を参考に、屋外開放培養系の開発を進めた。その結果屋外開放系においても、海水ベースの培地中で、合成培地と同等の速度で、また同等の密度まで培養できるようになった。