

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(本格研究期間)

令和4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:酸性水を用いた微細藻類の培養および利用形態の革新]

実施期間 : 令和4年4月1日～令和5年3月31日

§1. 研究開発実施体制

【記載例】

(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超高密度開放培養系の開発
- ・単細胞紅藻イデユコゴメ類の新規有用株の単離と選抜
- ・単細胞紅藻イデユコゴメ類における遺伝的改変技術の高度化

(2)「企業 A」グループ(企業 A)

② 研究項目

- ・単細胞紅藻イデユコゴメ類の超高密度開放培養装置の作成
- ・単細胞紅藻イデユコゴメ類の培養コストの低減

(3)「企業 B」グループ(企業 B)

② 研究項目

- ・単細胞紅藻イデユコゴメ類の魚類試料としての特性評価
- ・単細胞紅藻イデユコゴメ類を原料とする魚類試料の開発

§2. 研究開発成果の概要

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倍体を用い、超高密度開放培養系の開発による培養コストの大幅削減(POC1)、生産される藻体を原料とする水産用試料(魚粉代替タンパク質源)の開発(POC2)、並びに遺伝的改変を利用した微細藻類の新規の高度利用方法の開発(POC3)を行う。

本年度の実施内容と成果

本年度は、イデユコゴメ類1倍体の高密度開放培養のスケールアップとそれにおいて生じる各課題の解決、培地コストの低減、安価な開放培養装置の初期開発、魚類用飼料としての有効性と安全性の淡水魚を用いた検討を行い、以下の成果を上げた

(1) イデユコゴメ類の超高密度開放培養系の開発、培養コストの低減、新規有用株の単離と選抜
60 Lその後 250 L の開放培養系を立ち上げ、様々な条件検討の結果 5 日間で 10 乾燥藻体/L のコンタミネーションフリーの培養を高い再現性で実現することに成功した。培養終了時に各成分

を使い切るような培地組成を特定した。また国内各所から新規株を多数取得し、それぞれ1倍体化した。

(2) イデユコゴメ類の魚類試料としての特性評価

淡水魚を用いた成長試験および安全性試験を行った結果、飼料原料として十分に使えるという結果と安全性の確認を得ることができた。

(3) 遺伝的改変技術の高度化

イデユコゴメ類の1種であるガルデリアの遺伝的改変において形質転換体選抜用の薬剤マーカー遺伝子を取り除くことでセルフクローニングを可能とする技術を開発した。

【代表的な原著論文情報】

1. Hirooka, S., Itabashi, T., Ichinose, T.M., Onuma, R., Fujiwara, T., Yamashita, S., Jong, L.W., Tomita, R., Iwane, A.H., and Miyagishima, S. (2022) Life cycle and functional genomics of the unicellular red alga *Galdieria* for elucidating algal and plant evolution and industrial use. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA**. 119, e2210665119.