

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

平成29年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：原 清敬]

[静岡県公立大学法人静岡県立大学大学院食品栄養環境科学研究所・准教授]

[研究開発課題名：光駆動ATP再生系によるVmax細胞の創製]

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)「静大」グループ(静岡県立大学)

- ① 研究開発代表者:原 清敬 (静岡県立大学大学院 食品栄養環境科学研究所・准教授)
- ② 研究項目
 - ・ATP 再生力の向上
 - ・ATP 再生力の評価

(2)「阪大」グループ(大阪大学)

- ① 主たる共同研究者:戸谷 吉博 (大阪大学大学院 情報科学研究科・准教授)
- ② 研究項目
 - ・NADPH 再生力の調整
 - ・代謝モデリング

(3)「神大」グループ(神戸大学)

- ①主たる共同研究者:石井 純 (神戸大学大学院 先端バイオ工学研究センター・准教授)
- ②研究項目
 - ・DNA モジュールの多様化

§2. 研究開発実施の概要

高い収率を維持しながら比生産速度を最大化した V_{max} 細胞を創製するため、前年度は NADPH 再生代謝スイッチ系の導入およびその制御に注力したので、本年度は、有用物質のバイオ生産の研究に注力しました。たとえば、ナリンゲニン合成経路の構成要素をコードする 6 つの外因性遺伝子をゲノムに組み込むことで、フェニルアラニンからナリンゲニンを生産できる酵母株を構築し、さらにプレニル基転移酵素を出芽酵母 *Saccharomyces cerevisiae* に発現させることにより、プレニルフラボノイドの生産に成功しました¹。また、2021年度までの探索研究の後に本格研究にて取り組む予定の持続可能資源からの有用物質生産研究を見据え、柑橘果皮を原料に、赤色酵母 *Xanthophyllomyces dendrorhous* を用いてアスタキサンチンを生産させることに成功しました²。これらの研究成果を活用することで、食品加工残渣などの持続可能資源からバイオ化学品やバイオファインケミカルの発酵生産において、 V_{max} 細胞によるこれら有用物質の生産性を向上させる技術に繋がるのが期待されます。

¹Synthetic production of prenylated naringenins in yeast using promiscuous microbial prenyltransferases. *Metabolic Engineering Communications* 12: e00169 (2020).

²Development of astaxanthin production from citrus peel extract using *Xanthophyllomyces dendrorhous*. *Environmental Science and Pollutant Research* 28:12640 (2021).