

2023 年度年次報告書
環境とバイオテクノロジー
2022 年度採択研究代表者

相馬 悠希

九州大学 大学院農学研究院
助教

人工合成細菌叢による代謝絶対容量の拡張

研究成果の概要

本研究では、微生物内在性の代謝酵素のスクリーニングを可能とする革新的な酵素進化学の手法として、「人工合成細菌叢をスクリーニング場とする酵素進化学」の確立を目指す。「人工合成細菌叢」とは、遺伝子組換え微生物などを共培養することで人工的に再構成した細菌叢であり、単独では増殖できない遺伝子欠損株同士が代謝物を相互供与することで増殖可能となる相利共生型の人工合成細菌叢などが知られている。このような細菌叢では、代謝物の相互供与の活性が高いほど細菌叢全体が「共増殖」する速度が高くなる特性があるため、代謝物の相互供与に寄与する酵素の活性の優劣を、細菌叢の「共増殖速度」で評価することが出来る。

本研究では上記の特性を活かすことで、「相利共生型の人工合成細菌叢」の増殖速度（濁度計測）を選抜指標とする革新的酵素スクリーニング法を開発する。

これまでに代謝物の相互供与によってはじめて増殖可能な人工合成細菌叢として、2つの内在性代謝物（代謝物 A と代謝物 B）の相互供与を要するモデル細菌叢を構築した。この細菌叢を用いて代謝物相互供与を担う代謝酵素（代謝物 A 合成酵素：酵素 A）にランダム変異を導入したところ、野生型の酵素 A よりも高い酵素活性を示す変態酵素を取得することに成功した。以上のことから、現在までに提案手法の酵素進化学における有用性の検証に成功した。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Soma, Yuki, et al. "Trace impurities in sodium phosphate influences the physiological activity of *Escherichia coli* in M9 minimal medium." *Scientific reports* **13.1** (2023): 17396.