

バイオ燃料と抗マラリア薬

加藤直樹

環境や資源といった問題に対して微生物を利用してどう取り組むか、これが昨今我々に突きつけられている課題であり、それに対する回答の一つが、バイオマス等の再生可能な資源を有用な化学物質に変換する微生物プラットフォームの開発である。大腸菌や酵母といった汎用微生物宿主において内在の代謝経路を改変し、様々な外来遺伝子を組み合わせた人工の経路を構築し、化合物を生産させる「合成生物学」的アプローチにより、医薬品（あるいはその前駆物質）や燃料、ポリマーといった様々な化学物質の生産が試みられている。この分野におけるリーダーの一人である Prof. Keasling のグループの研究から最近の2つのトピックスを選び、その可能性や課題等も含めて紹介したい。

紹介論文

“Identification and microbial production of a terpene-based advanced biofuel.”

Peralta-Yahya PP, *et al.* & Lee TS (Physical Biosciences Division, Lawrence Berkeley National Laboratory, CA)

Nat Commun **2**:483 (2011)

“Production of amorphaadiene in yeast, and its conversion to dihydroartemisinic acid, precursor to the antimalarial agent artemisinin.”

Westfalla PJ, *et al.* Newman JD & Paddon CJ (Amyris, Inc., CA)

Proc Natl Acad Sci USA **109**:E111-118 (2012)

要旨（最初の論文）

石油価格の高騰、貿易の不均衡、環境に対する懸念は、リグノセルロース系バイオマスからのバイオ燃料生産に関する研究開発の強力な推進力の一つとなっている。ディーゼル燃料に代わる新たな生合成代替品として bisabolane を同定し、その直接の前駆体である bisabolene を生産するための微生物プラットフォームを構築した。まず、市販の bisabolene を化学的に水素化し、その燃料特性を測定することで、その水素化物である bisabolane をディーゼル燃料の代替品として同定した。次いで、酵素スクリーニングと代謝工学を組み合わせることにより、bisabolene 生産量を 10 倍以上向上させることに成功した (>900 mg/l)。エタノール生産に広く使われているプラットフォームである酵母でも同様に、bisabolene を生産させることが出来た (>900 mg/l)。そして、生合成した bisabolene を化学的に bisabolane に変換することが出来た。本報告では、テルペン由来の次世代バイオ燃料同定と FPP 高生産微生物プラットフォームの改変によるバイオ燃料生産のためのフレームワークを提示した。