

発表番号：2F219

発表日時：3月28日 13:15~14:15、発表場所：ポスター会場エリア F

大腸菌におけるエステル合成経路の代謝工学

Metabolic engineering of *Escherichia coli* for bio-ester production

○田代 洋平¹、DESAI Shuchi H.²、渥美 正太² (¹理研、²カリフォルニア大学デイビス)

○Yohei TASHIRO¹, Shuchi H. DESAI², Shota ATSUMI² (¹Riken, ²UC Davis)

低炭素社会実現のため、大腸菌や酵母といった微生物を用いて、グルコースなどの再生可能なバイオマスから有価化合物を生産する研究が盛んに行われている。近年では、所望の化合物を大量かつ選択的に作らせるために、酵素反応を組合せ、出発物質から目的化合物までの代謝経路を宿主細胞にデザインする技術が主流となっている。いわゆる代謝工学によって、多彩な化合物がバイオ生産可能になった。

エステルは、化学的にはアルコールと有機酸を脱水縮合して得られる化合物であり、その物性はアルコールと有機酸の組合せで決まる。炭素数 4 から 12 のエステルは揮発性を持ち、果実や花弁から発せられる芳香の主成分である。揮発性エステルは、香料や香味料だけでなく、溶剤として工業的に広く利用されている重要な化合物群である。側鎖が長く、揮発性の低いエステルも、潤滑剤やワックス、ディーゼル燃料など様々な需要がある。発表者らは、アルコール-O-アシル転移酵素をアルコール合成経路へ組み込むことによって、様々なエステルの大腸菌生産を可能にした (Rodriguez, GM *et al*, *Nat Chem Biol* (2014))。その中でも、特に酢酸イソブチル (IBA) の生産性は高く、約 6 g/L/day で酢酸イソブチル生産が可能であった。

発表者らは、IBA の生産性だけでなく、炭素収率の観点から IBA 合成経路の更なる代謝工学を行った。IBA は、イソブタノールとアセチル CoA から合成される化合物であり、グルコースを単一炭素源にした場合、IBA の理論最大炭素収率は 67% である。発表者らは、酢酸をアセチル CoA の前駆体として用いることで、ピルビン酸デヒドロゲナーゼの脱炭酸反応を回避する経路をデザインした。グルコースと酢酸の 2 つを炭素源として利用するこの経路では、IBA の理論最大炭素収率は 75% となる。発表者らは、提案する戦略が IBA の炭素収率を向上させること (35% から 59%) を実験的に証明した (Tashiro, Y *et al*, *Nat Commun* (2015))。バイオ生産において、アセチル CoA は主要な代謝中間体であり、同様の戦略は、テルペノイドや脂肪酸、アルコールなど IBA 以外の化合物生産にも有効である。

本大会では、実験から得た知見を共有し、“バイオでモノづくり”の貢献度や可能性を今後さらに高めるために、現状の課題や求められている技術についても議論を深めたい。

Metabolic Engineering, Carbon yield, Ester

発表責任者：田代 洋平 (yohei.tashiro@riken.jp)