

課題番号: **GS012**
助成額: 134 百万円

グリーン・イノベーション

生物系

平成 23 年 2 月 10 日
～平成 26 年 3 月 31 日

酸化還元系制御細菌による海洋バイオマスからの実用的 エタノール生産

河井 重幸 京都大学大学院農学研究科 助教
Shigeyuki Kawai



専門分野

応用微生物学
分子生物学

キーワード

バイオマス・再生可能資源・エネルギー・資源・エネルギー有効利用技術・微生物制御学・構造生物学

WEB ページ

<http://www.molbiotech.kais.kyoto-u.ac.jp/>

研究背景

近年、国内外で海洋バイオマスに注目が集まっている。しかし、海洋バイオマス（巨大褐藻類）は酸性多糖アルギン酸やマンニトールを主成分とするため、これらの成分をバイオ燃料（エタノール）ならびに有用物質に変換する新技術の確立が、特に国土面積は狭隘だが広大な海域を有する我が国にとって急務である。

研究目的

エタノール生産性スフィンゴモナス属細菌 A1 株や特殊な酵母を用いた海洋バイオマス成分（アルギン酸、マンニトール）からの実用的なエタノールならびに有用物質大量生産法を酸化還元系制御に着目した代謝工学的手法や培養工学的手法を駆使して確立する。

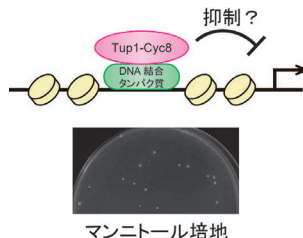
実績

代表論文: Nat. Commun., 3, 1248, (2012)
特許出願: 特願 2013-034710 「アルギン酸からのビルビン酸の生産法」(2013 年 2 月 25 日)、特願 2013-006341 (2013 年 1 月 17 日)、特願 2011-191971 「酵母を用いたマンニトールからのエタノール生産」(2011 年 9 月 2 日)、13/408, 489 米国
受賞: 日本農芸化学会 2012 年度、2013 年度大会トピックス賞 (2012 年 3 月、2013 年 4 月)
新聞: 京都新聞朝刊 (2012 年 12 月 5 日)、化学工業日報 (2013 年 3 月 25 日)、日経産業新聞朝刊 (4 月 25 日)

研究成果

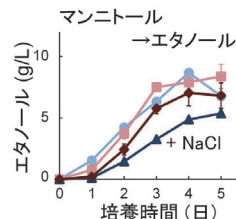
細菌 A1 株によるアルギン酸からのエタノール生産系の解析

細菌 A1 株の酸化還元系の制御、培養工学的解析、エタノール耐性能増強などにより、アルギン酸からのエタノール生産能の向上を目指した。エタノール生産に伴う毒性物質の蓄積とその弱毒化法などを明らかにした。



細菌 A1 株によるアルギン酸からの有用物質ビルビン酸生産系の発見と確立

細菌 A1 株によるアルギン酸からの著量のビルビン酸の生産を発見し、同生産系を確立した。これは、アルギン酸からのエタノール以外の有用物質生産のはじめての成功例であった。



コリプレッサー Tup1-Cyc8 (左上) への自然変異による出芽酵母へのマンニトール利用能獲得 (左下) の発見。同能獲得株は NaCl 存在下でもマンニトールからエタノールを生産する (右)。

出芽酵母へのマンニトール利用能の賦与

エタノール生産に最適な微生物である出芽酵母へのマンニトール利用能の賦与に成功し、その機序を明らかにした。本酵母を用いたマンニトールからのエタノール生産が可能になった。出芽酵母へのアルギン酸利用能の賦与も進めている。

2030 年の 応用展開

本研究の継続発展により、日本の広大な排他的経済水域で生産される自国産の海洋バイオマス（褐藻類）から、バイオ燃料（エタノール）や有用物質（ビルビン酸）などを生

産できる系、すなわち海洋資源の新しい利活用技術が確立されると期待される。褐藻類需要の大幅な増大による水産業の振興も期待される。