

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)

H30 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：本田 孝祐]

[国立大学法人 大阪大学 大学院工学研究科・准教授]

[研究開発課題名：
複合微生物群集の合理的設計による有機性廃棄物の二次資源化]

実施期間：平成 30 年 4 月 1 日～平成 31 年 3 月 31 日

§1. 研究開発実施体制

(1)「大阪大学」グループ

- ① 研究開発代表者: 本田 孝祐 (大阪大学大学院工学研究科、准教授)
- ② 研究項目
 - ・好熱性アセトジェンの代謝改変による混合ガスからのエタノール生産
 - ・有機物/混合ガス同時利用型アセトジェンの育種
 - ・付加体由来菌叢と好熱性アセトジェンの共培養試験

(2)「静岡大学」グループ(研究機関名)

- ① 主たる共同研究者: 木村 浩之 (静岡大学グリーン科学研究所、教授)
- ② 研究項目
 - ・付加体由来汚泥消化菌叢の探索

(3)「京都大学」グループ(研究機関名)

- ① 主たる共同研究者: 跡見 晴幸 (京都大学大学院工学研究科、教授)
- ② 研究項目
 - ・付加体由来モデル菌叢中の代謝マップの作製

§2. 研究開発実施の概要

本課題は、西南日本の太平洋側に広く分布する付加体と呼ばれる堆積層に由来するメタン発酵菌叢を利用し、下水汚泥等の有機性廃棄物を減容化しつつ、これらを高付加価値な物質へと転換するための新規技術を提供することを目的とする。静岡大学グループでは、付加体由来菌叢をその至適温度より高い温度域で培養した際に、有機物からメタンではなく、その前駆体である水素(H_2)・二酸化炭素(CO_2)の混合ガスが選択的に生産される現象を見出している。本年度の取り組みでは、付加体より採取したメタン発酵菌叢を、汚泥を基質とした培養に供し、メタンならびに H_2/CO_2 混合ガス生産能の評価を行った。この結果、複数の地点から採取した菌叢のいずれにおいても、これまでの知見と同様、高温培養時に H_2/CO_2 混合ガスが生成されることが確認された。大阪大学グループでは、 H_2/CO_2 混合ガスを資化可能な好熱性アセトジェン *Thermoanaerobacter kivui* の培養と育種試験に取り組み、付加体由来菌叢が生成する H_2/CO_2 混合ガスを生育基質とした本菌の培養に成功した。また、本菌の代謝改変により、混合ガス、グルコースをともに含む培地上でのエタノール生産を確認した。

京都大学グループでは、菌叢中のメタ代謝マップ作製を目的に、16S rDNA 配列に基づく菌叢解析と、RNA seqによる代謝酵素遺伝子の発現解析を行った。付加体由来菌叢中で H_2 代謝に関わる特徴的な遺伝子の発現を認めるとともに、同菌叢から調製した細胞破碎液中においてヒドロゲナ

ーゼ活性を検出することができている。

主な発表論文

Matsushita M et al. (2018) *Microbes Environ*, 33:205-213

Sato Y, Kimura H (2019) *Antonie Van Leeuwenhoek*, 112:187-201