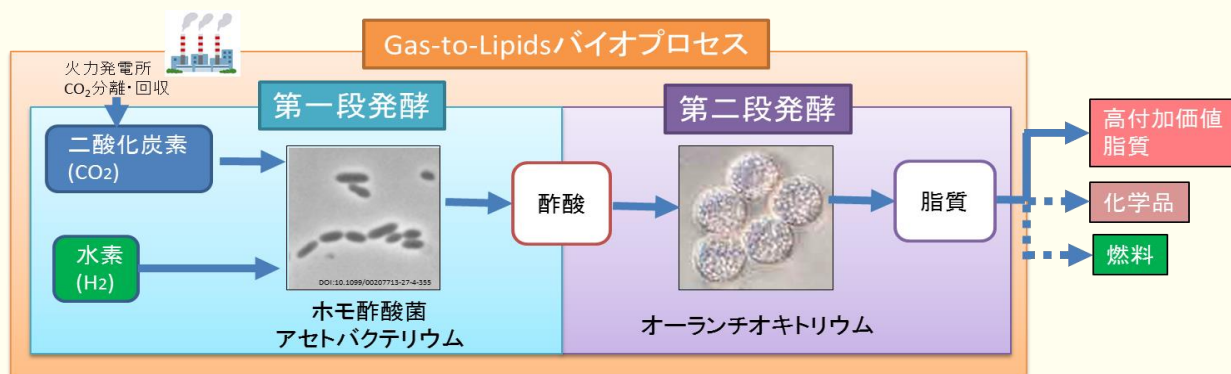


研究拠点の動き

- | | |
|----------------|--|
| 2020年10月 5日 | 第88回広島大学バイオマスイブニングセミナーを共催しました。 |
| 2020年10月16日 | 第50回拠点運営会議（拡大）を開催しました。 |
| 2020年10月17-18日 | 市川教授が放送大学にて「面接授業」としての講義を提供しました。 |
| 2020年10月24日 | 総合科学研究科第6回公開シンポジウム「持続可能社会－里山とエネルギーと地域」を共催しました。 |

NEDO事業が採択されました

石炭・石油火力発電は我が国のエネルギー・発電供給量の4割強を占めていますが、排出されるCO₂は削減対象とされる温室効果ガスの大半を占めており、そのリサイクル技術の確立が喫緊の課題となっています。このたび、本拠点メンバー（秋・中島田）が提案した「Gas-to-Lipidsバイオプロセスの開発」が、NEDO「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／CO₂有効利用拠点における技術開発／研究拠点におけるCO₂有効利用技術開発・実証事業／研究拠点におけるCO₂有効利用技術開発・実証事業」に採択されました。本事業では、暗所で高速・高密度培養が可能な複数の微生物を組み合わせた複合発酵法を確立して、発電排出ガス（Gas）から高付加価値脂質や化成品の原料油脂（Lipids）を生産することにより、CO₂を再資源化する新規バイオプロセスの開発を目指します。



研究相談、共同研究など大歓迎です！

〔編集・発行〕
広島大学 エネルギー超高度利用研究拠点

〒739-8511 広島県東広島市鏡山1-3-2
広島大学学術・社会連携室 URA部門内 HU-ACE拠点事務
e-mail: hu-ace-info@ml.hiroshima-u.ac.jp, tel:082-424-4425
拠点ホームページ: <https://hu-ace.hiroshima-u.ac.jp/>

研究トピック紹介

アルカリ金属元素の機能性を引き出す —熱化学水素製造, NH₃合成技術の創出—

宮岡 裕樹

広島大学大学院先進理工系科学研究科 自然科学研究支援開発センター
准教授

研究分野: 材料科学, 物質/エネルギー変換

研究キーワード: 水素貯蔵, 水素製造, 窒化物合成



研究概要

研究背景

化石燃料由来の二酸化炭素排出量の削減, 或いは将来的なエネルギー問題への対策として, 自然エネルギーの利用拡大は急務です。これら変動的且つ局在的なエネルギーに基づいた持続可能なエネルギーシステムを構築するためには, エネルギー媒体である水素, 及び水素より高密度化が容易なアンモニア等のエネルギーキャリアへの変換技術をはじめとした種々の物質変換技術が必要不可欠です。

研究内容

当研究グループでは, リチウム(Li)やナトリウム(Na)といったアルカリ金属元素の高反応性, 低融点といった機能性に注目し, これらを材料科学的に制御することで, これまでにない革新的な物質変換技術の創出を目指しています。特に, 既存の技術(900-1500 °C)よりも低温(500-600 °C)で制御可能な熱化学水素製造技術や小型分散型アンモニア合成技術に関する実験的な研究を実施しています。

研究成果

Naの酸化還元反応を600 °C以下の熱エネルギーで制御し水を分解して水素を製造する技術(図1)を提案し, その反応特性評価及び実現可能性について検討しています。一般に酸化物の熱分解には, その熱力学的安定性から1000 °C以上の温度が必要とされることが多いですが, 融点が約98 °CであるNaを用いた場合, 蒸発及び凝集といった相変化を利用することでエントロピー変化を増大(熱力学平衡を変化)させ, 反応温度を低温化できると考えられます。実験では, 上述の熱力学制御を行うことにより, 600 °C以下という低温の熱エネルギーで水分解反応が進行する可能性が示唆されています。

Liの有する高い窒素解離能と高い拡散性といった機能性を利用したアンモニア合成技術(図2)を提案し, その特性を実験的に評価しました。その結果, Li合金を用いた多段階の反応を用いることで, 常圧下でNH₃合成が可能であることが示されました。

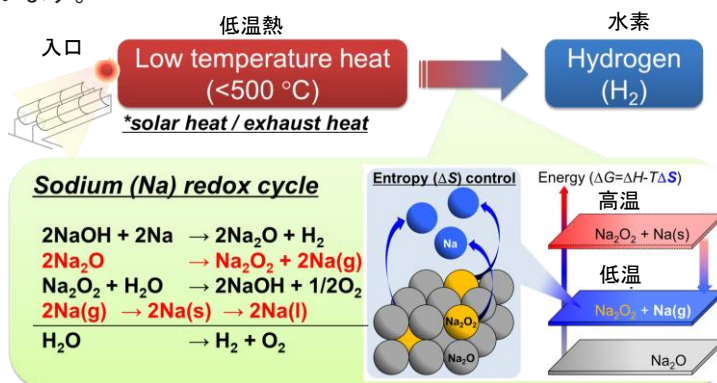


図1 Na redox cycleを用いた低温熱化学水素製造技術

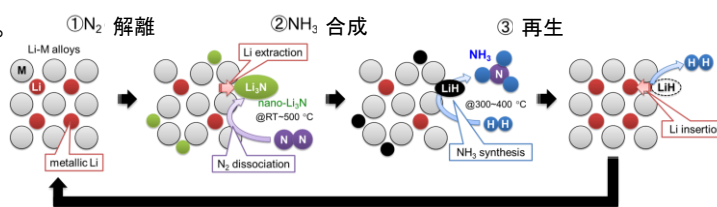


図2 Li合金を用いた擬触媒的NH₃合成プロセス

文献

- [1] Miyaoka, H.; Ichikawa, T.; Nakamura, N.; Kojima, Y.: Low-temperature water-splitting by sodium redox reaction. *Int. J. Hydrogen Energy*. **37**, 17709 (2012).
- [2] Yamaguchi, T.; Shinzato, K.; Yamamoto, K.; Wang, Y.; Nakagawa, Y.; Isobe, S.; Ichikawa, T.; Miyaoka, H.*; Ichikawa, T.: Pseudo catalytic ammonia synthesis by lithium-tin alloy. *Int. J. Hydrogen Energy*. **45**, 6806 (2020).