

HU-ACE NEWS LETTER

Advanced Core for Energetics, Hiroshima University

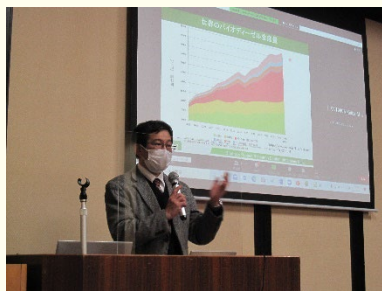
Vol. 75
2023.3

研究拠点の動き

- | | |
|------------|---|
| 2023年3月6日 | 第27回広島大学バイオマスプロジェクト研究センターシンポジウムを共催しました。 |
| 2023年3月8日 | 第77回拠点拡大運営会議を開催しました。 |
| 2023年3月13日 | 第9回広島大学バイオマスプレミアムイブニングセミナーを共催しました。 |
| 2023年3月20日 | 先進理工系科学研究科設立3周年記念ポストシンポジウムを共催しました。 |

バイオマスシンポジウム「講習会：基礎からわかるバイオ燃料」を開催しました

2023年3月6日にバイオマスプロジェクト研究センター、中国地域バイオマス利用研究会との共催でシンポジウム「講習会：基礎からわかるバイオ燃料」を開催しました。今回は3年ぶりに会場開催し、同時にオンライン開催のハイブリット形式でした。松村幸彦拠点代表の挨拶の後、中島田豊教授、青柳充准教授、松村幸彦教授、上村芳三元教授により「バイオ燃料」について基礎をわかりやすく解説するとともに研究シーズを紹介し、バイオマス利用技術の開発、普及に向けての動きを紹介することを目的とした、4件の講演が行われました。講演後には、オンライン参加者と会場参加者から質疑応答や活発な意見交換が行われました。現状とコスト面での課題や技術開発の進歩についてわかりやすく解説いただいた有意義なシンポジウムとなりました。ご協力をいただいた皆様に感謝を申し上げます。



関連の内外イベント

2023年7月3-4日に、第7回国際燃料・エネルギーシンポジウム(The 7th International Symposium on Fuels and Energy, ISFE 2023)を開催します。東広島芸術文化ホール「くらら」を会場とするオンサイト参加とZOOMによるオンライン参加のハイブリッド形式で準備しています。詳細は下記URLでご案内いたします。

<https://symposium2023.isfe.hiroshima-u.ac.jp>



[編集・発行]
広島大学 エネルギー超高度利用研究拠点

研究相談、共同研究など大歓迎です！

〒739-8511 広島県東広島市鏡山1-3-2
広島大学 未来共創科学研究本部 研究戦略推進部門
e-mail: hu-ace-info@ml.hiroshima-u.ac.jp, tel:082-424-4613
拠点ホームページ: <https://hu-ace.hiroshima-u.ac.jp/>

研究トピック紹介

No. 40

アルカリ金属元素の機能性を積極的に利用
-革新的NH₃合成技術，熱化学水素製造の創出-

宮岡 裕樹

広島大学自然科学研究支援開発センター 特定教授（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：窒化物合成，水素貯蔵，水素製造，エネルギー貯蔵/変換



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所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。

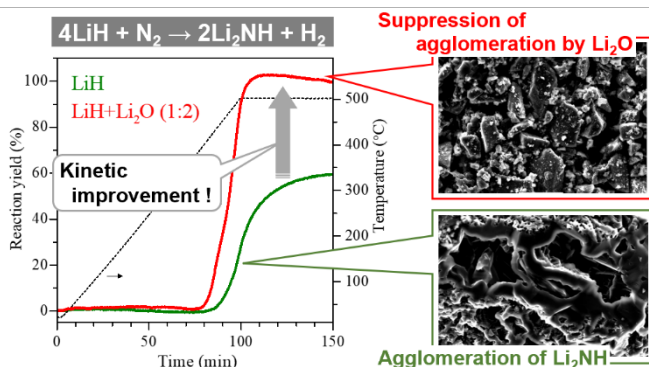
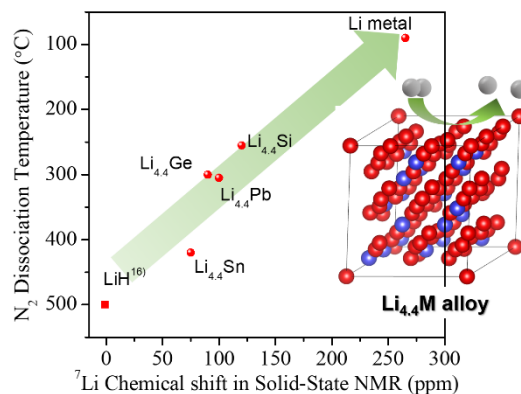
研究内容

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，小型分散型アンモニア合成技術や未利用の低温熱エネルギー(500 °C以下)で制御可能な熱化学水素製造技術やに関する実験的な研究を実施しています。

研究成果

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を提案し，その特性を実験的に評価しました。Li-14族元素合金による3段階の化学反応を組み合わせたケミカルルーピングプロセスを用いることで，常圧下でNH₃合成が可能であることが示されました。また，Li合金の物性(合金中Liの金属性)と窒素解離能に相関があることを明らかにしました(上図[1])。

水素化リチウム(LiH)を用いたケミカルルーピングは，2段階の発熱反応で制御可能な常圧NH₃合成プロセスです。課題として，反応速度の向上が挙げられますが，反応過程を詳細に分析することで反応中間体の融解・凝集がその要因であることを明らかにしました。また，凝集を抑制するための反応場として酸化リチウムを混合することで，反応速度を劇的に改善することに成功しました。(下図[2])



文献

- [1] Shinzato, K.; Tagawa, K.; Tsunematsu, K.; Gi, H.; Singh P.K.; Ichikawa, T.; Miyaoka, H.: Systematic Study on Nitrogen Dissociation and Ammonia Synthesis by Lithium and Group 14 Element Alloys. *ACS Appl. Energy Mater.* **5**, 4765 (2022).
- [2] Tagawa, K.; Gi, H.; Shinzato, K.; Miyaoka, H.; Ichikawa, T.: Improvement of Kinetics of Ammonia Synthesis at Ambient Pressure by the Chemical Looping Process of Lithium Hydride. *J. Phys. Chem. C* **126**, 2403 (2022).