



エネルギー

高温融体の熱物性評価技術の開発

工学研究科 環境エネルギー工学専攻

准教授 大石 佑治

Researchmap <https://researchmap.jp/y-ko>

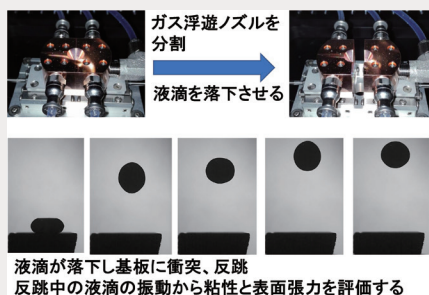
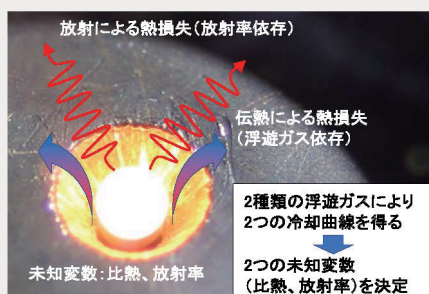
研究の概要

原子力発電所における炉心溶融事故の進展を予測するためには、核燃料などの炉心構成物質が高温で溶融することで生成する炉心溶融物の熱物性を把握する必要がある。高温液体の物性評価には浮遊法が用いられてきたが、酸化物を浮遊させ様々な熱物性を測定する方法は知られていなかった。

本研究では、酸化物の浮遊に適したガス浮遊法をベースとし、酸化物の比熱、粘性、表面張力といった熱物性を評価する手法を開発した。ガス浮遊法ではガス浮遊用のノズルから浮遊ガスを噴出させ、2 mm程度の直径の試料を浮遊させる。レーザーで試料を加熱溶融させることで液滴とする。2種類のガスを浮遊ガスとして用いることで2種類の冷却曲線を取得し、未知変数である比熱と放射率を同時に決定することができる。またノズルを分割することで液滴を落下させ、基板と衝突させる。衝突後に液滴は反跳し振動するので、この振動から粘性と表面張力を評価することができる。

社会実装に向けた将来展望

高融点酸化物である炉心溶融物に対して本手法を適用することで、その熱物性を解明することができる。炉心溶融物の正確な物性値が明らかになれば、福島第一原子力発電所事故の事故進展の予測精度の向上が期待できる。また、耐熱セラミックスの溶融時の熱物性を解明することも可能である。



特許

論文

参考URL

キーワード

1. Y. Sun, H. Muta, Y. Ohishi, Novel Method for Surface Tension Measurement: the Drop-Bounce Method, Microgravity Sci. Technol. 33 (2021). <https://doi.org/10.1007/s12217-021-09883-7>.

2. Y. Sun, H. Muta, Y. Ohishi, Multiple-Gas Cooling Method for Constant-Pressure Heat Capacity Measurement of Liquid Metals using Aerodynamic Levitator, Rev. sci. instrum., DOI: 10.1063/5.0055555.

<http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seems/seems/>

ガス浮遊法、粘性、表面張力、比熱

バイオ由来メタンガスから 液体燃料製造技術

高等共創研究院・先導的学際研究機構

教授 大久保 敬

Researchmap https://researchmap.jp/Kei_Ohkubo



研究の概要

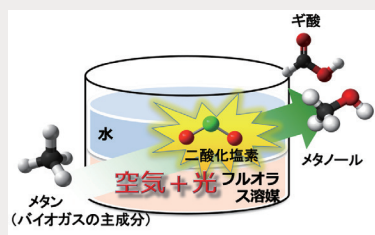
メタンを酸素でメタノールへ変換する反応は有機化学の中でも最も難しい反応の一つである。除菌消臭剤の有効成分として知られている二酸化塩素を反応剤として用いることによって、光照射下、メタンガスと酸素からメタノールとギ酸へ変換することが可能になった。メタンからメタノールの空気酸化は世界で初めての例で、メタン酸化の収率はこれまで知られている別の酸化剤を使用した場合と比べても世界最高値を示している。この研究成果により、貴重な天然炭素資源を扱いやすい液体燃料に容易に変えることができるようになった。また、これまでに困難であった様々な化学反応開発の課題解決に向けて重要なステップとなることが期待される。

社会実装に向けた将来展望

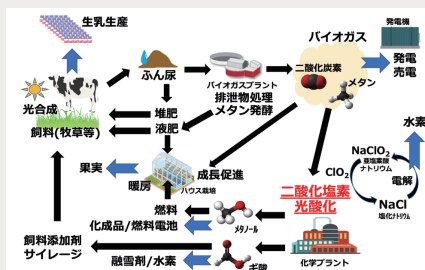
酪農畜産において家畜ふん尿は、バイオガスプラントで嫌気発酵処理をすることによってバイオガス化されている。バイオガスに含まれているメタンガスは、ガスエンジンによる発電に使用され、酪農家の収入源となっている。しかし、再生可能エネルギーの固定価格買取（FIT）制度が利用しにくくなっているため、バイオガスの新しい用途開拓が急がれている。本技術は、バイオガスをバイオ液体燃料へ変換可能であることから、カーボンニュートラル循環型酪農システムの実現へ向けた動きが今後活発になる。



興部北興バイオガスプラント



バイオガス中のメタンを光反応処理でメタノール・ギ酸製造



カーボンニュートラル循環型酪農システム

特許

特許第6080281号

論文

Ohkubo, K.; Hirose, K. Angew. Chem. Int. Ed. 2018, 57, 2126-2129

参考URL

http://www.irdd.osaka-u.ac.jp/ohkubo/Ohkubo_Lab/Top.html

キーワード

酪農、バイオガス、メタノール、ギ酸、カーボンニュートラル、光反応