

大気圧誘電体バリア放電を用いたアンモニア貯蔵物質の 小規模合成手法の開発

Development of a small scale synthesis method of an ammonia storage material by using
atmospheric dielectric barrier discharge

東工大工¹ °全 俊豪¹, 阿部 哲也¹

Tokyo Tech.¹, °Shungo Zen¹, Testuya Abe¹

E-mail: zen@ee.e.titech.ac.jp

未来の低炭素社会の実現へ向けた再生可能エネルギーの大量導入の流れから、エネルギー貯蔵システムは必要不可欠となってきた。現在のエネルギーキャリア研究の主流は水素貯蔵物質(水素キャリア)であるが、経済性・安全性の観点からまだ実用化には至っていない。我々は窒化マグネシウムという物質を新たなエネルギー貯蔵物質として着目し、図1に示すマグネシウム循環システムを提唱している[1]。窒化マグネシウムは乾燥雰囲気下で化学的に安定であり、さらに水と容易に反応してエネルギーキャリアとして有望なアンモニアを生成するため、エネルギーの運搬・貯蔵という観点から優れた特徴を持つ。

我々は窒化マグネシウムを生成する手法として、大気圧誘電体バリア放電により酸化マグネシウムの窒化を行う手法を提案、および窒化

処理効果の向上を行った。本手法は、高温を必要とせず小規模合成に適しており、このことから電力供給に再生可能エネルギーを利用することで二酸化炭素の排出がなく、次世代の低炭素社会の実現に貢献しうる手法である。まず、放電ガス中の窒素および水素の割合を変化させたときの、窒化マグネシウムの生成に対する影響を調査した。他研究において、金属窒化を行う際放電ガス中に水素を混合させることで窒化処理効果の向上が図れることが示されており、本研究においてもその効果の検討を行った。その結果、水素の割合を変化させることで窒化処理への影響が認められ、(窒素, 水素)割合が(65%, 35%)の際に最も高いアンモニウムイオン濃度が得られた。このことより、大気圧誘電体バリア放電を用いた窒化マグネシウムの合成において、放電ガス中に水素をある一定の割合混合することでHラジカルによる還元作用が機能し、窒化マグネシウム合成量の増加が起きたことが示唆された。なお、本手法において窒化マグネシウムの生成は、水との反応によって生じたアンモニウムイオンの濃度によって評価を行っている。

References

[1] 阿部哲也, 山本将士, 全俊豪, 静電気学会誌, Vol. 42, No. 4, 198-203, (2018)

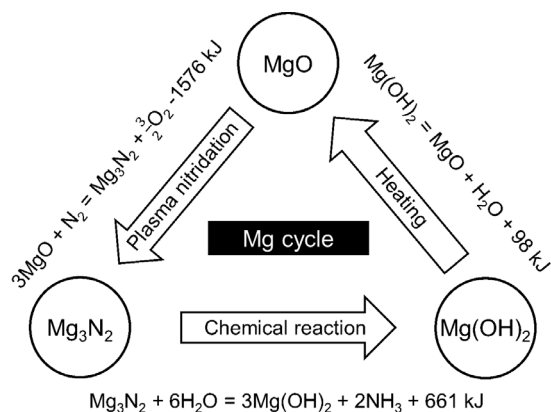


図1. マグネシウムを用いた循環システム