

炭酸ガス(CO₂)の活用が世界的に注目されるなか、再生可能エネルギーによる水電解で得られる水素とCO₂からのメタン合成の実用化が、Power to Gasの鍵反応として期待されている。発熱反応であるCO₂のメタン化は、化学平衡論では低温下ほど有利だが、速度論的には進行しにくい。そのため、一般に300度C以上の温度域での運用を余儀なくされ、とくに反応初期に外部からの熱投入を要しつつ、大きな生成熱の制御も欠かせず、系全体のエネルギー収支の最適化に課題があった。

第20回 G S C 賞 奨励賞

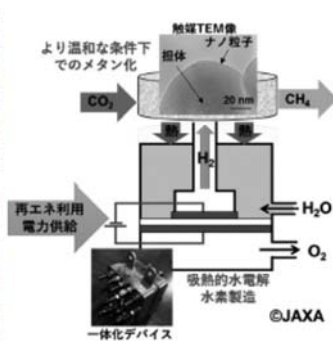
CO₂メタン化反応の低温化
触媒とCO₂メタン化—水電解
連携システムの確立

宇宙航空研究開発機構 島明日香氏

「メタン化反応の発熱を水素生成過程である水電解で吸熱的に利用し、投入エネルギーの最小化を可能とするデバイス」の創出」では、エクセルギー計算から約220度Cにてメタン化反応を維持し、その発熱を水電解で吸熱的に活用する連携システムとすることで最適エネルギー利用率が発揮

カーボンニュートラルに貢献

電気エネルギーの低減を実現するとともに、大型化への拡張性や熱的自立性を数値解析的に実証した。このように、一体化デバイスは、起動時の必要エネルギー低減と、メタン化反応の生成熱を液体の水電解に利用することで、系全体の投入電気エネルギーの削減を可能にした。これらの開発成果は持続的水素生成からメタン合成までを一貫したプロセスとして実現する画期的な技術であり、地上・宇宙を問わず、将来のカーボンニュートラルな環境に貢献が期待できることから、GSC賞奨励賞にふさわしいと認められた。



CO₂メタン化—水電解連携システムの模式図。図中上の触媒がメタン化を低温化させた。図中下は、実際に開発した一体化デバイス