

【課題番号】 3-2003

【研究課題名】 バイオガスを燃料とする自律分散型高効率電源の実現に向けた固体酸化物燃料電池の開発

【研究期間】 令和2年度（2020年度）～令和4年度（2022年度）

【研究代表者（所属機関）】 亀島欣一（国立大学法人 岡山大学）

研究の全体概要

下水汚泥、生ごみ、家畜糞尿等のバイオマス廃棄物の嫌気性発酵により得られるバイオガスは貴重なエネルギー源である。一方、温暖化係数が高いメタン等を含んでいることから、大気中に排出されると環境への影響が大きく、有効利用することが必須である。本研究では、バイオガスを直接燃料として利用できる高効率な自律分散型の複合電源の実現に向けて、中温域の燃焼排熱を作動に利用できる複合電源の核となる高発電効率の固体酸化物型燃料電池(SOFC)を開発する。燃料極(アノード)と空気極(カソード)の電極組成, 配向, 積層構造等を制御することで, 炭素析出の抑制と発電効率の向上の両立を目指す。

改質バイオガスに対応できるアノードについては、これまでの調査研究により炭素析出を抑制した発電が可能であることを見出しているが、バイオガスを直接燃料に用いた発電は未検討である。まず、バイオガスの分解反応による炭素析出を抑制し、酸化反応を優先するようなアノードを Fe や Cu 等と Ni との固溶体と電解質とのサーメット(混合物)を中心に開発する。同時に、アノードの酸化反応を促進する高性能のカソードを、ペロブスカイト系酸化物を中心に開発する。さらに、磁場配向法で作製されたカソードが燃料電池の特性向上に効果的であることを踏まえ、新規配向カソードと高性能アノードの組み合わせに、中温用電解質として認知されているガドリニウム固溶酸化セリウム(GDC)を用いて電池を組み、脱硫済みの実バイオガスを燃料とし発電性能を評価し、高発電効率の SOFC を達成する。

最終的に、本研究で開発する実バイオガスを改質せずに燃料に直接利用できる高発電効率の SOFC を中心に、自律分散型で地域循環共生圏形成に資する高効率電源システムの実現への目処を確立させる。

3-2003 バイオガスを燃料とする自律分散型高効率電源の実現に向けた固体酸化物燃料電池の開発 (岡山大学)

実バイオガスを直接燃料に利用できる電源の核となる中温作動固体酸化物燃料電池(SOFC)の開発

