

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名:高選択的触媒反応によるカーボンニュートラルなエネルギー変換サイクルの開発
2. 研究代表者:山内 美穂(九州大学 カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所 准教授)
3. 中間評価結果

研究代表者は、高選択酸化燃料電池システムの開発で概ね順調に研究を進捗させている。直接型エチレングリコール(EG)燃料電池の開発では、EGをシュウ酸まで高選択的に酸化し二酸化炭素を全く排出させないFe族合金ナノ触媒を開発し、構造・反応機構に関する基礎的知見を着実に蓄積している。また、高いアニオン伝導性を示す固体アルカリ電解質として NaxCoO_2 、 $\text{LaSr}_3\text{Fe}_3\text{O}_{10}$ を検討し、アニオンの生成・伝導プロセスを解明しつつある。EGなどの液体燃料を非白金触媒によって高選択的に酸化するプロセスや、固体アルカリ電解質のイオン伝導機構に関する報告例は少ない。これら研究成果は、Feを中心とする新たな触媒化学、無機化学の発展に大きく寄与するものと期待される。

一方で、燃料再生システムの開発で研究進捗に遅れが見られる。燃料使用後に生成するシュウ酸などの酸化物を再生還元するプロセスで、光化学反応を利用した光触媒反応系の構築を目指していたが、この光触媒反応系の開発を中止することとなった。そのため、未だCNサイクルの実現可能性を示すことができておらず、現状は、本研究が科学技術イノベーションに与えるインパクトを推し量れる段階ではない。

今後、燃料再生システムの開発では光化学反応の利用に限定せず、太陽光・風力・地熱・水力など多様な再生可能エネルギーを利用することで、幅広い応用が可能なCNサイクルの構築を目指していただきたい。当初の研究計画に従い液体燃料としてEG以外にもアンモニア・エタノールなど他のエネルギーキャリアの検討を幅広く進めていくのか、あるいは、エネルギーキャリアとしてEGに特化し、直接型EG燃料電池の完成度をさらに高めるのか、今後の計画を早急に見直す必要がある。