

研究テーマ ● バイオガスによる新エネルギー開発と機能性セラミックスの合成

理工学研究科（工学系）・化学生命・化学工学専攻

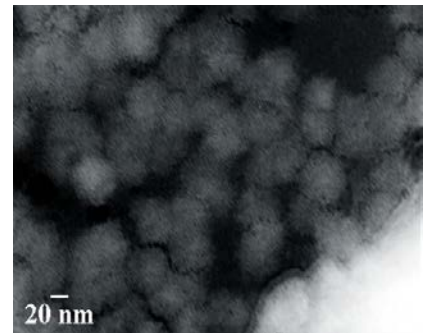
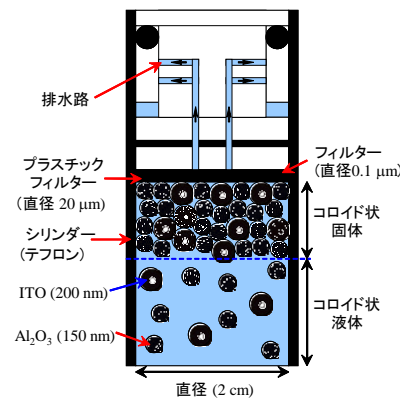
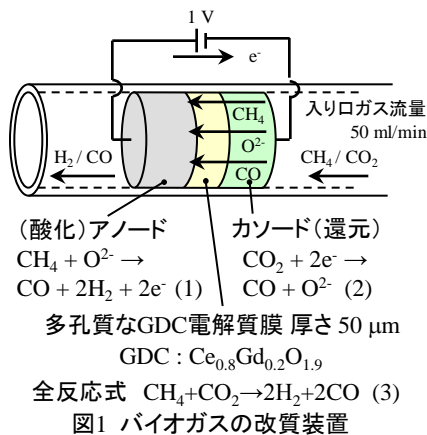
教授 平田 好洋

研究の背景および目的

- ① 焼酎粕のメタン醗酵で生成するバイオガスから、燃料電池のエネルギー源である水素とガス燃料を高速で大量に合成する装置を開発しています。循環型エネルギーシステムの構築が可能です。
- ② 10-100 nmのファインセラミックナノ粒子を任意の形状に均一に充てんし、その後、低温焼成により緻密化します。微細組織をもち強度が高い機能性セラミック合成技術の確立を目指しています。
- ③ 金属水溶液の電気化学反応を利用して、セラミックナノ粒子や光触媒能をもつ薄膜を合成しています。

おもな研究内容

- ① 図1の電気化学反応装置に焼酎粕から生成するバイオガス(CH₄ 60%, CO₂ 40%)を通過させると瞬時に大量のH₂とCOを含む燃料が合成できます。これからの水素社会に貢献します。
- ② 図2のように、ナノ粒子を水に分散させたサスペンションを加圧して脱水します。その後、1000-2000 °Cで焼成して、強度や靱性の高いファインセラミックスを作製します。
- ③ 金属水溶液を室温で電気分解すると、高い電気的、光学的機能を有するCeO₂, Gd₂O₃, SnO₂, In₂O₃, TiO₂などのナノ粒子や薄膜が容易に合成できます。(図3)
(以上の研究は平田好洋教授、鮫島宗一郎准教授、下之菌太郎助教の三人で担当しています。)



期待される効果・応用分野

- ①のプロセスはバイオガスから水素と燃料ガスを作り出す装置で、焼酎粕、食品廃棄物、下水汚泥などを利用した循環型新エネルギー開発システムとして期待できます。
- ②のプロセスで合成したセラミックは、市販の2倍の強度や破壊靱性(世界最高水準)を有しています。スペースシャトルの耐熱材料、望遠鏡の鏡などへも応用可能。
- ③のプロセスは世界最小クラスのセラミックナノ粒子が簡単に合成できます。量子効果が期待できるナノ粒子を、安価に大量供給することが可能です。

共同研究・特許などアピールポイント

- ①は新エネルギー・産業技術総合開発機構2009年度エコイノベーション推進事業に採択。特願：2008-169449
- ②は科学技術振興機構2006年度シーズ発掘試験研究、科学研究費補助金2006-8年度及び10-13年度に採択。特開：2006-232659

コーディネーターから一言

最先端の機能性セラミック研究を行い、企業、公的機関との共同研究実績も豊富です。①のバイオガス改質装置は新エネルギー開発システムとして実用化が期待できます。事業化に向けて共同研究先を広く求めています。

研究分野	機能性セラミック、環境化学、エネルギー
キーワード	セラミック、水素エネルギー、燃料電池、バイオガス、ナノ粒子、電気化学