

研究タイトル：

## 持続的なクリーンエネルギーシステムの開発



氏名：	城石英伸 / Hidenobu Shiroishi	E-mail：	h-shiroishi@tokyo-ct.ac.jp (%を@に置換して下さい)
職名：	准教授	学位：	博士(理学)
所属学会・協会：	電気化学会, 日本太陽エネルギー学会, 触媒学会, 日本化学会, 日本コンピュータ化学会, 日本分析化学会		
キーワード：	燃料電池, 人工光合成,		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気化学, 光化学</li> <li>・無機・錯体触媒</li> <li>・定量分析一般</li> </ul>		

### 研究内容： 燃料電池と人工光合成を組み合わせた持続的エネルギーシステムに向けた研究

現在世界は地球温暖化や化石燃料の枯渇の問題に直面しています。人類が持続的に繁栄を続けるには、太陽からのエネルギーを活用する必要があります。植物は太古から太陽エネルギーを使って水と二酸化炭素からブドウ糖などの高エネルギー化合物を合成してきました。「人工光合成」とは、持続的なエネルギー源を開発するために、この太古からの営みに習い、太陽エネルギーを使って高エネルギー化合物を作り出す試みです。城石研では水や窒素から高エネルギー化合物の水素やアンモニアを作り出す「人工光合成」と、水素やアンモニアから電気エネルギーを取り出すデバイスの「燃料電池」の研究をしています。

#### 燃料電池非白金カソード触媒の開発

固体高分子形燃料電池の普及のためには、デバイスの低価格化が必要です。そのためには、高コストの原因の一つとなっている白金を使わないようにすることが必要です。専攻科 2 年生の大屋くんは、現在カソード触媒として用いられている白金に代わる触媒の開発を進めています。

#### 人工光合成のための水の高活性化触媒の開発

人工光合成を達成するには、系に電子を供給する水の酸化反応が重要ですが、4 電子酸化反応であるため、高活性な酸化触媒が望まれていました。専攻科 2 年生の小林君はソルボサーマル法による形状制御によって、5 年生の大堀さんは、金属元素を置換することによって高い活性を有する酸化触媒の開発を目指して研究しています。

#### 中温域プロトン導電型燃料電池の開発

低温域と高温域燃料電池の利点を併せ持つ新しい中温域燃料電池の開発を現在城石研では東京農工大齋藤研究室および東京理科大学田中研究室と共同で推し進めています。専攻科 1 年生の小笠原君は、専攻科 2 年の大屋君とともに、当研究室で開発した 300°C で作動する新しい電解質の開発にチャレンジしています。

#### 低温で高活性なアンモニア酸化触媒の開発

アンモニアは年間 120 万トン日本国内で製造、そのうち 84 万トン輸出しており、国内自給エネルギー源として有望ですが、低温型燃料電池の燃料として用いるには、有望な触媒がなく、大変難しいのが現状です。5 年生原田君は、専攻科 2 年生の大屋君とともに低温でも高活性なアンモニア酸化触媒の開発を目指して 1)酸化メカニズムの解明、2)酸化触媒の開発に向けた研究に励んでいます。

#### マイクロバブルソリューションプラズマ法

マイクロバブルソリューションプラズマ法は、当研究室で開発した 1 ステップで貴金属微粒子を調整することができる革新的手法です。5 年生の平出君は、様々な担体に貴金属微粒子を担持することを目指し研究を進めています。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
パーソナル超純水装置(ミリポア)	液体クロマトグラフ(島津製作所)
SimplicityUV 分光器(島津製作所)	インピーダンスアナライザ(HP)
デジタル温度コントローラー-AMF-N(アズワン)	ダブルビーム式分光光度計(日立製作所)
電気化学アナライザ(北斗電工)	回転リングディスク電極(日厚計測)
TCD 型ガスクロマトグラフ(島津製作所)	石英環状炉