

4 質の高い教育を  
みんなに

7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに

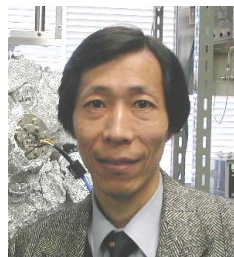
9 産業と技術革新の  
基盤をつくらう

13 気候変動に  
具体的な対策を

**分野** 環境、ナノテクノロジー・材料、エネルギー

**研究テーマ**

- ・自動車排ガス浄化触媒の開発と反応機構の研究
- ・CO<sub>2</sub>水素化反応触媒の開発と反応機構の研究
- ・水素生成触媒の開発と反応機構の研究



**キーワード** 環境触媒、エネルギー触媒、モデル触媒表面、表面分光法、触媒反応機構、真空技術、薄膜作成

**所属学会等** 日本化学会、触媒学会、日本表面科学会

**特記事項** モデル触媒表面創製・表面分析・反応特性複合解析装置(PES、LEED、IRAS、TPR)

URL: <http://ks001.kj.utsunomiya-u.ac.jp/~surface/indexj.html>  
Mail: egawa[at]cc.utsunomiya-u.ac.jp

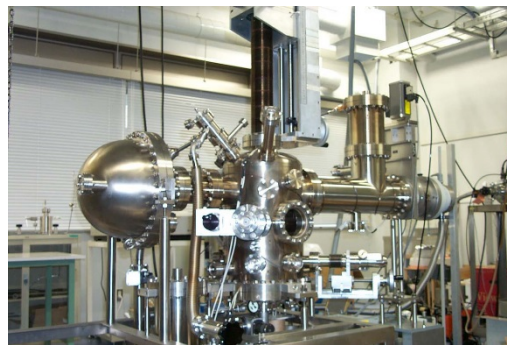
TEL: 028-689-7047  
FAX: 028-689-7047

研究概要

触媒作用の発現機構を調べることにより、実用触媒としての触媒性能の向上と新機能の開発に取り組んでいます。対象としている触媒反応としては、自動車排ガス浄化のための微量NO<sub>x</sub>の選択的還元除去や不完全燃焼で生成するPMのルースコンタクトにおける低温燃焼が挙げられます。また、環境問題の解決に寄与するために、低圧条件でもCO<sub>2</sub>の水素化反応によるメタノール合成に活性な触媒を開発しています。さらに、燃料電池の普及に対応した水素供給のために、アルコールの改質反応やアンモニア分解反応を低温で進行できる触媒についても研究しています。これらの触媒の活性や選択性の発現の要因を明らかにするために、定常状態に加えて過渡応答法や同位体によるトレーサー法を適用し、昇温脱離法や表面吸着種の分光法を用いて触媒表面の活性な状態を調べています。

教育・研究活動の紹介 (特徴と強み等)

触媒作用の発現は表面構造や電子状態に依存することが数多く知られています。当研究室では、均一な表面構造をもつ単結晶試料や蒸着によるナノ微粒子を創製した薄膜試料を用いて、実用触媒のモデル触媒表面を対象とした研究をしています。写真に示すように、超高真空装置内で創製したモデル触媒表面の構造、組成および電子状態を表面分析法により測定し、そのままの状態真空装置に直結した反応セルにて、実用条件における触媒特性を評価することができる複合型の解析装置を独自に開発しました。これにより、実際に触媒活性が発現する表面の構造や電子状態を特定し、反応中に触媒表面に存在する吸着種を明らかにすることができます。これらの成果に基づいて、実用触媒の開発を行っています。



今後の展望

多くの触媒は酸化物などの高表面積の担体上に微粒子として担持されて使用されています。このような担体には、触媒微粒子の凝集を防ぐだけでなく、微粒子の構造や電子状態を制御し、反応物の吸着や活性化をもたらす働きが確認されています。このような金属微粒子と酸化物担体の界面における相互作用を原子レベルで明らかにすることを目指して、酸化物薄膜上に微粒子を蒸着したモデル触媒を創製し高い活性や選択性を有する触媒作用の発現を調べています。

社会貢献等 (社会活動 特許等取得状況 産学連携・技術移転の対応等)

技術移転希望項目

・モデル触媒反応解析技術、表面分析技術