

# 機能性無機材料を用いた大気環境保全、光エネルギー利用/貯蔵、バイオマス転換技術

## *Inorganic Functional Materials for Environmental Protection, Photoenergy Utilization/Storage, and Biomass Conversion*

キーワード：圧電、超音波、過酷環境 /key words: piezoelectric, ultrasound, harsh environment

木田 徹也 教授 Ph.D. / **Tetsuya KIDA** Prof., Ph.D.

物質材料科学部門 環境材料化学分野 / Research Field of Environmental Materials Chemistry

E-mail : tetsuya@※ Tel : 096-342-3664 URL : <http://www.kida-lab-kumamoto.com/>

### ● ガスセンサによる大気環境保全

環境中に極微量に存在する大気汚染物質のon-line検知は大気環境保全上極めて重要である。酸化物および固体電解質を用いたガスセンサについて、材料のナノ形状、結晶構造、組成を精密に制御することに基づき高性能ガスセンサの開発を進めている。

### ● 半導体ナノ結晶（量子ドット）を用いる光エネルギー変換/貯蔵

2~10 nm程度の大きさをもつ半導体ナノ結晶は量子ドット（Quantum Dots）と呼ばれ、蛍光・発光材料や電子材料として大きく期待されている。新しい発光デバイス、塗布型太陽電池、さらにポリオキソ酸と組み合わせた光エネルギー貯蔵技術について研究を行っている。

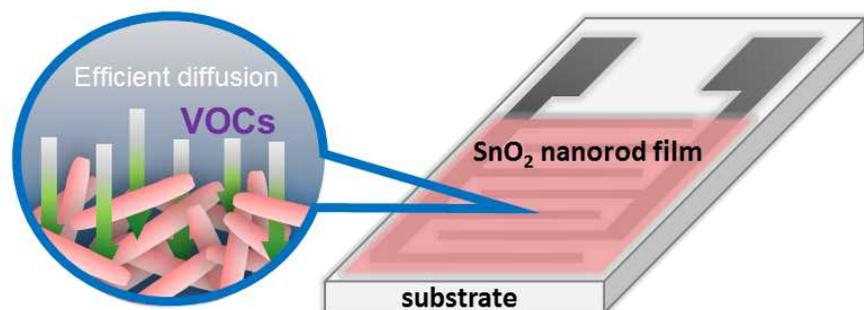
### ● 酸化グラフェンを用いるバイオマスの転換技術

グラファイトの酸化・層間剥離によって合成される酸化グラフェン（GO）は無数の可能性を有する機能性材料として大きな注目を集めている。GOの優れたプロトン輸送特性並びに酸触媒としての機能に着目し、加水分解や膜型反応によるバイオマス転換を検討している。

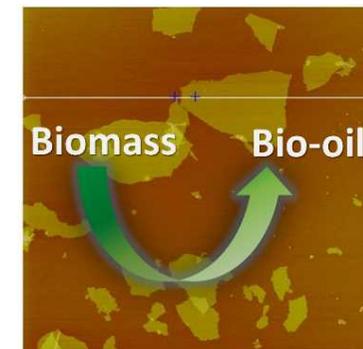
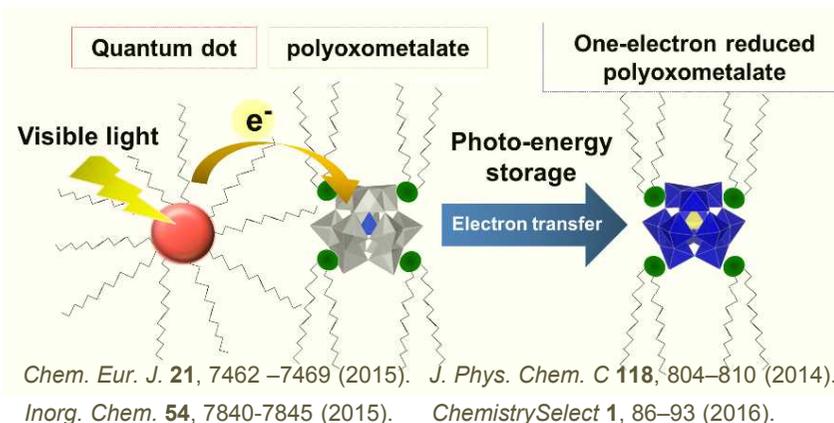
**Environmental Protection By Highly Sensitive Gas Sensor Device:** We are making nanostructured oxide materials such as nanotubes, nanorods, and nanolamellae, as well as solid electrolytes for detecting volatile organic compounds and pollutant gases in the atmospheric air.

**Nanocrystals for Printed-Solar Cells and Photoenergy Storage:** Semiconductor nanocrystals (quantum dots) with controlled sizes are synthesized by wet chemical processes for light-emitting devices, printed-solar cells, and photoenergy storage device using polyoxometallates.

**Graphene Oxide for Biomass Conversion:** Graphene oxide-catalysed reactions are investigated, including esterification of fatty acids, hydrolysis of polysaccharides, cracking of bio-oils, and electrochemical processes for utilization of biomass resources.



*Langmuir* **30**, 2571–2579 (2014). *J. Phys. Chem. C* **117**, 17574–17582 (2013).  
*ACS Appl. Mater. Inter.* **6**, 5319–5326 (2014). *Anal. Chem.* **87**, 8407–8415 (2015).



*J. Mater. Chem. A* **3**, 20892–20895 (2015).  
*Chem. Mater.* **26**, 5598–5604 (2014).