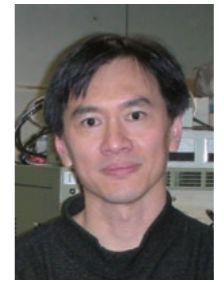


研究テーマ

エネルギーの有効利用と無害の半導体材料の発見



田中 勝己
Katsumi TANAKA



チュウ・チャオキョン
Cheow-keong Choo



永井 豊
Yutaka NAGAI

キーワード

環境、環境型材料、ナノテク、微粒子、機能性材料、ナノ半導体、酸化チタン、シリコン、DLC (ダイヤモンドライクカーボン)、可視光利用

所属	電気通信学部 電子工学科
メンバー	田中 勝己 教授、チュウ・チャオキョン 助教、永井 豊 助教
所属学会	日本化学会、触媒学会、応用物理学会、日本表面科学会、日本物理学会
E-mail	[田中] katanaka@ee.uec.ac.jp [チュウ] choo-c@ee.uec.ac.jp [永井] nagai@ee.uec.ac.jp
研究設備	超高真空表面複合分析装置 (XPS、UPS、AES、SIMS) (VG: ESCA-LabV)、Nd:YAGパルスレーザー (1064、532、266nm) (Continuum: Surelite-10) 2台、マルチチャンネル検出器 (浜松ホトニクス: PMA-11)、超高真空対応デジタルケルビンプローブ (McAllister KP-6500)、パルスレーザーアブレーション (PLA) 薄膜堆積装置2台、四重極質量分析装置2台、ガスクロ1台、DLC 薄膜堆積装置、超高真空原子間力顕微鏡 (Omicron: VT-AFM)

研究概要
環境型材料にナノテクを絡め新しい性質を引き出す

環境に負荷をかけない材料を使い、有機物分解、電子放出など特定の機能を持つ半導体材料を作り出すというのが、当研究室の研究テーマである。現在「酸化チタン」(シリコン)「ダイヤモンドライクカーボン(DLC)」を中心として研究を進めている。

酸化チタンは最近、抗菌、脱臭、汚れ除去といった分野で使われ始めてきた。この酸化チタンに不純物イオンを付加した微粒子を作り、有機物の分解や廃液処理に効果的に用いるための研究に取り組んでいる。この方法だと太陽光に多く含まれる可視光を利用する可能性が広がる。これまで有機物の分解や廃液処理は紫外線に頼っており、可視光はほとんど活用されてこなかった。

可視光が利用できれば、もっと簡単に分解・処理できる道筋が付くのである。少しずつ実験成果が上がってきているところだ。新たに、光触媒としては活性の無かった半導体の微粒子を作り、可視光を利用した半導体触媒の酸化還元機能を開発する取り組みにも挑戦している。現在は、特に酸化機能の開発に着目して微粒子を模索中だ。半導体微粒子開発とその低温薄膜化技術の完成により、様々な場面における環境調和型社会へ貢献できると期待している。

シリコンのほうは、次世代ディスプレイの表示素子の材料にする研究である。シリコンはいずれ土に還る環境型の材料だ。企業ではシリコンより性能の優れた化合物半導体を使って、より付加価値の高い製品を作ることが模索されている。ところがその化合物半導体には砒素などの有害物質が含まれている。シリコンで高性能な半導体ができれば、安全性が高く、しかもコストの安い半導体となる。それを目指して研究している。

シリコン材料はそのままでは光らないが、数ナノメートルより小さくなる性質が変わり、光とすることが最近分かってきた。またシリコン材料をうまく作れば電子を出しやすくなることも知られている。

また、アルカリ金属と酸素の化合物をシリコン微粒子と反応させることで、熱を発しない効率的な低温電子放出剤の開発に目途をつけている。実際の電子放出に応用する実験が進行中だ。

酸化チタンもシリコンも企業との共同研究が行われており、酸化チタンは企業で汚れ防止の実用化に期待が持たれている。DLCを材料表面に加工する特許を申請

し、共同研究を模索中である。もちろん、材料の製造プロセスにも配慮している。

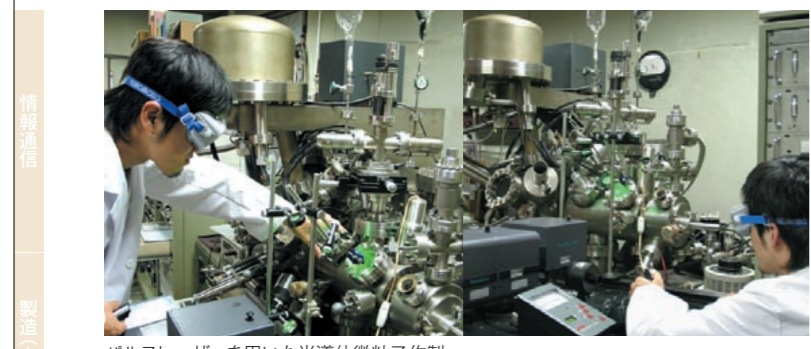
もちろん、材料の製造プロセスにおいても環境を侵さない点が、当研究室のアドバンテージである。

酸化チタンもシリコンも企業との共同研究が行われており、酸化チタンは企業で汚れ防止の実用化に期待が持たれている。DLCを材料表面に加工する特許を申請

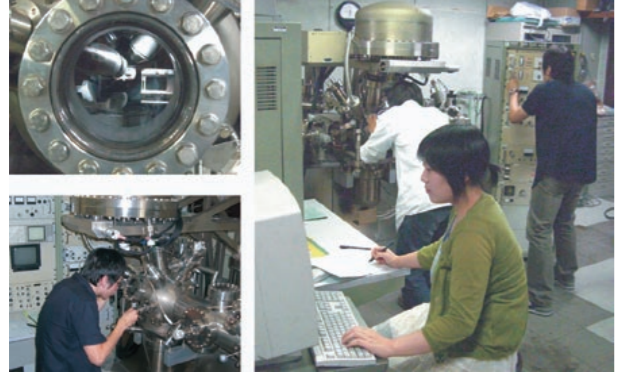
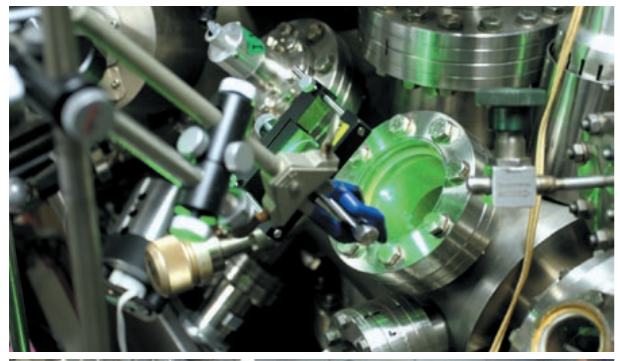
し、共同研究を模索中である。もちろん、材料の製造プロセスにも配慮している。

もちろん、材料の製造プロセスにおいても環境を侵さない点が、当研究室のアドバンテージである。

もちろん、材料の製造プロセスにおいても環境を侵さない点が、当研究室のアドバンテージである。



パルスレーザーを用いた半導体微粒子作製



光電子分光(XPS)装置での試料分析



シリコン微粒子の基板上堆積と清浄Si表面のSTM像

