

## 光情報分子科学研究室

http://mswebs.naist.jp/LABs/kawai/index.html



(写真左から)

教授：河合 壯 tkawai@ms.naist.jp

准教授：中嶋 琢也 ntaku@ms.naist.jp

助教：野々口 斐之 nonoguchi@ms.naist.jp

助教：山田 美穂子 myamada@ms.naist.jp

光にตอบสนองし光を制御する分子・ナノ材料の合成・開発を通じて未来の情報、エネルギー技術を担う分子システムの構築を目指します。

## 研究を始めるのに必要な知識・能力

化学に関する基礎知識を有することが望ましいですが必須ではありません。新しい領域に挑戦する意欲と熱意を持ち、粘り強く研究活動に取り組むことができる学生さんを歓迎します。

## 研究室の指導方針

毎週の研究進捗報告会に加え、年末の中間報告会ならびに日々のディスカッションを通じて、研究テーマに沿った背景を十分に理解し、研究方針の決定とその実施、さらには研究指針の見直しなどを行います。研究にかかわる一連のステージを各自が直接に体験し、なおかつ成功体験を獲得することにより、先端分野における開拓者に要求される逞しさの醸成をはかります。

## この研究で身につく能力

修士修了レベルでは、基本的な英文読解能力に加え、光情報分子科学領域における先端的な技術・科学課題に対する課題解決能力と専門的な知識を身につけなおかつ先端的な研究成果を有し、さらにそれらを元に修士論文の執筆と修士論文発表における質疑応答能力を身につけます。博士学位レベルでは、当該領域において先端的な技術・科学課題を自身で見出し解決する課題発見・解決能力と専門的な知識を身につけます。なおかつ自身が得た先端的な研究成果を国際的に発表するための、英語による執筆、プレゼンテーション能力を身につけます。

## 修了生の活躍の場

大学等における教育研究職、化学関連企業の研究職など。

## 研究内容

## 1) 光応答性分子材料の開発

光応答性のターアアリーレン系分子を開発しています。高効率化を目指した基礎研究に加え、世界最高レベルのエレクトロクロミズム、X線感度を示す分子や、その構造をベースにした光酸発生剤(図1)の開発、円偏光発光特性を光スイッチする分子などを開発します。

## 2) ナノ粒子材料の開発

表面設計を通じ、形状・電子構造、分散状態ならびに自己組織化特性を制御したナノ粒子材料の開発を行っています。キラル配位子を通じた金属クラスター、半導体ナノ粒子へのキラリティーの誘起、表面の両親媒設計による自己組織化構造の精密制御(図2)、表示デバイスを指向した強発光性複合体材料の開発などを進めています。

## 3) フレキシブル熱電材料の開発

カーボンナノチューブを用いた熱電変換材料を開発しています。非共有結合性の分子修飾を駆使し、カーボンナノチューブの構造制御や、安定かつ制御可能なドーピング技術の開発に取り組んでいます(図3)。

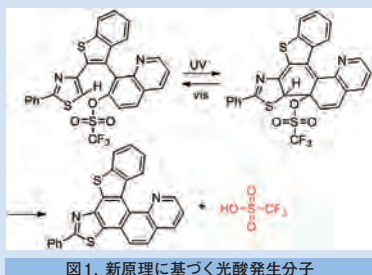


図1. 新原理に基づく光酸発生分子

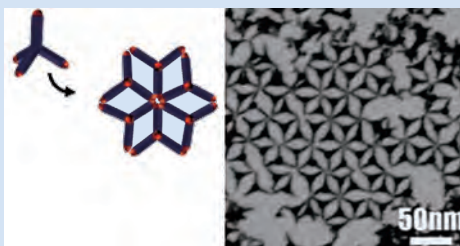


図2. 両親媒性ナノ粒子の自己組織化構造

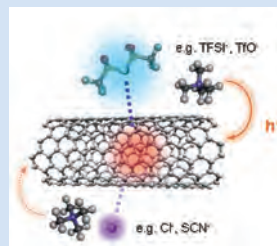


図3. 非共有結合性ドーピング

## 研究設備

各種分光評価装置、各種HPLCおよび合成・精製支援装置、熱分析装置、熱電特性評価装置、グローブボックスなど

## 研究業績・共同研究・社会活動・外部資金など

- "Inversion of Optical Activity in the Synthesis of Mercury Sulfide Nanoparticles: Role of Ligand Coordination", J. Kuno, Y. Imamura, M. Katouda, M. Tashiro, T. Kawai, T. Nakashima, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 57, 12022 (2018).
- "Ligand-to-Ligand Interactions Direct Formation of D2-Symmetrical Alternating Circular Helicate" T. Y. Bin, T. Kawai, J. Yuasa, *J. Am. Chem. Soc.*, 140, 3683 (2018)
- "Hierarchical Emergence and Dynamic Control of Chirality in a Photoresponsive Dinuclear Complex" Y. Hashimoto, T. Nakashima, M. Yamada, J. Yuasa, G. Rapenne, T. Kawai, *J. Phys. Chem. Lett.*, 9 2151 (2018)

共同研究: フランス・ポールサバチエ大、カサン高等師範大学、レンヌ大学、スペイン・グラナダ大学、インド・IISERトリバンドラムなど、その他、国内共同研究多数。