

工学研究院第3期グループ研究

新機能を指向する光応答材料の創製と機能解析

代表 横山 泰

E-mail yyokoyam@ynu.ac.jp

電話 045-339-3934

◎構成メンバー

○機能の創生部門

横山 泰 (代表)	教授	新規機能性有機光応答材料の創製と物性評価
内藤 晶	教授	光受容膜タンパク質の光応答機構の解明
迫村 勝	講師	光応答性有機薄膜システムの構築と機能評価
生方 俊	助教	光応答性有機材料の機能と物性の評価
菊地 あづさ	助教	有機光機能性材料の創製と物性評価
川村 出	助教	光受容膜タンパク質の構造解析
小久保 尚	特別研究教員	新規光応答性高分子材料の創製と物性評価

○知的構造の創生部門

武田 淳	教授	極限光計測技術の開発と光誘起現象への応用
片山 郁文	准教授	テラヘルツ分光技術の開発と非線形光応答

◎研究目的

光は、外部から非破壊、無侵襲で物質にエネルギーを与えることができる。その結果、励起状態という短寿命の状態に至る。励起状態から元に戻るか、あるいは他の安定・準安定な状態を経由して元に戻る(後者の現象をフォトクロミズムという)と、この物質は光応答材料として位置づけられ、その間に発揮する機能を繰り返し用いることができる。本研究グループ(Research Association in Yokohama for Light-Triggered Events: RAY LITE)では、フォトクロミズムとそれに伴う構造・物性のスイッチや、励起状態の物性を含む光物理的応答、生物科学における光刺激応答、光エネルギーの有効利用など、光によって引き起こされる様々な機能の特徴とする材料創製を指向した研究と、光応答物質の機能を解析し、応用を目指す研究を行う。さらに、このグループ研究の活動を、日本国内の他研究機関と共同した研究グループに発展させ、他国の研究機関と共同して国際研究グループを形成するところまで発展させることを視野に入れて発足し、すでにその一部を達成している。

◎研究内容・方法

光をトリガーとして起きる事象を有効に利用して、様々な材料や生体物質の機能のスイッチとして応用することが可能である。本グループ研究では、そのような物質の創製、機能の解析、解析法の開発など、各研究者個別の研究テーマに対し、化学・生物科学・物理学の立場から様々なアプローチをすることによって、互いに協力し、補完

しながら研究を進める。

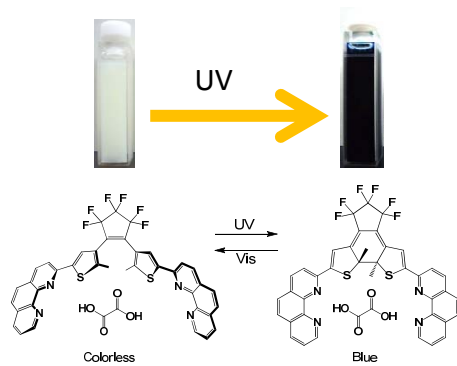
◎グループの特徴

本研究グループは、化学・生物科学・物理学において光応答性物質の創製研究、物性解析、および物性解析法の開拓を行う工学研究所属の教員によって組織されるグループである。この研究グループは、平成 22 年 10 月開催の日仏 2 国間共同セミナー開催に協力する、などの実績を上げている。グループ代表者の横山は、この共同セミナーの議長以外に、同年同月に本テーマに関連する国際会議を主催し、また Elsevier 社の学術雑誌 *Dyes and Pigments* において、本国際会議に関連する特集号の Guest Editor として編集にかかわるなどの活動を行っている。

◎将来の構想

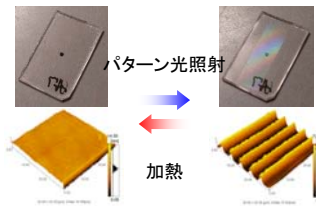
同様の研究グループを学内で立ち上げている奈良先端科学技術大学院大学および青山学院大学と連携し、光応答材料に関する分野における 3 大学研究コンソーシアムを包括連携協定の締結により設立しているので、3 大学間で共同研究、研究協力、研究者および学生の交流、シンポジウムやセミナーの開催、など幅広い研究交流を行って、この分野の研究の活性化を図る。この国内研究コンソーシアムを核として、将来は様々な大型プロジェクトの企画・申請を考えている。

◎各教員の研究概要・研究例

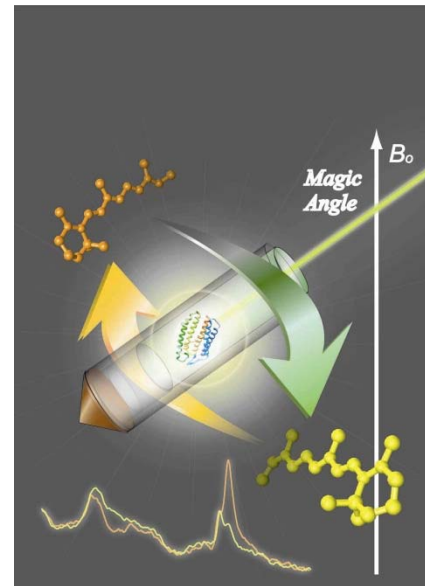


白く濁った懸濁液(粒径約 $2\mu\text{m}$)に紫外光をあてると粒子は溶解し、濃青色の均一な溶液(粒子があっても 10nm 以下)になる。

横山・生方教員

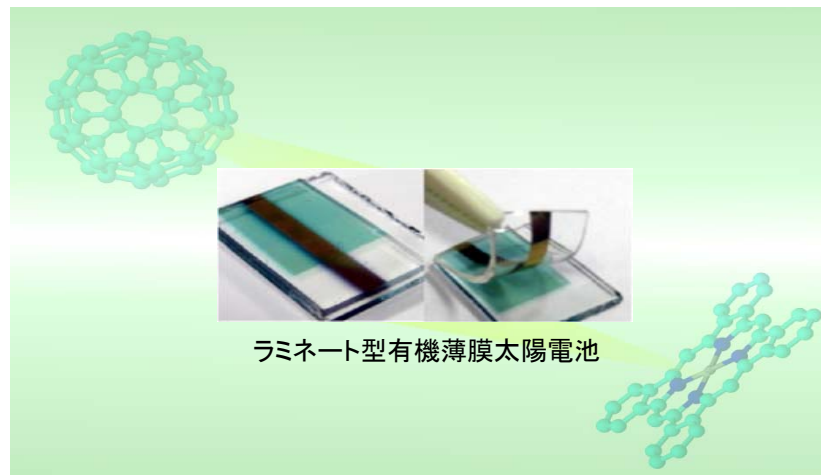


スピロオキサジン薄膜にパターン露光を施すと形成する可逆的な表面レリーフ回折格子。

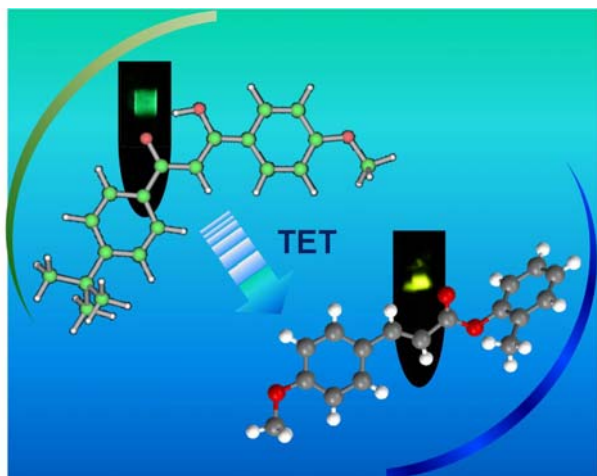


光受容体膜タンパク質に光(520 nm)を照射すると、発色団のレチナールが光異性化を起し、いくつかの光中間体を経て光反応サイクルがまわる。この光反応サイクルが回る間にタンパク質の動的構造が変化して、信号伝達や物質輸送の機能が発現する。

内藤・川村教員

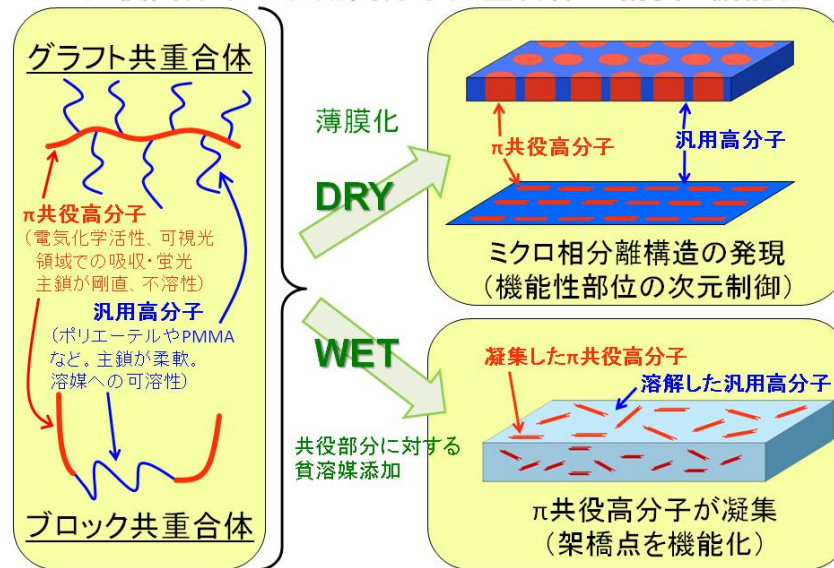


迫村教員



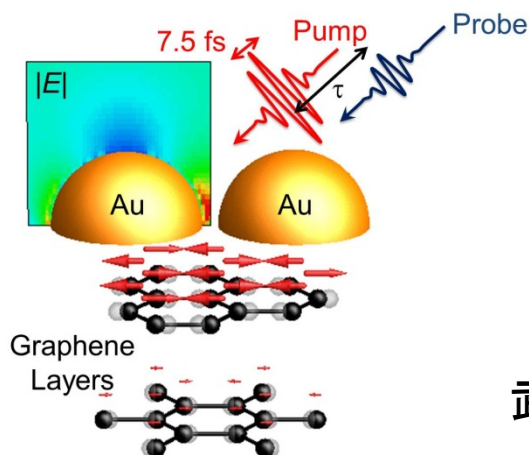
BM-DBMからMePMCへのTriplet Energy Transfer

π共役高分子-汎用高分子共重合体の創製と機能化



菊地教員

小久保教員



武田・片山教員

金属ナノ構造による局在電場を利用して、ナノ領域の振動をコヒーレントに励起した。ナノ領域の物性制御や化学反応制御に利用できる可能性がある。