

平成23年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

研究グループ名	オプトエレクトロニクスデバイスの創製を目指した有機・無機ナノ複合体の調製と評価 (支援期間：平成23年度)		
大学名	所属	氏名	
北陸先端科学技術大学院大学	マテリアルサイエンス研究科	○三宅 幹夫	
北陸先端科学技術大学院大学	マテリアルサイエンス研究科	宮林 恵子	
富山大学大学院	理工学研究部	○樋口 弘行	
富山大学大学院	理工学研究部	林 直人	
※ 各大学の研究グループ責任者の氏名には○印。			
その他の機関の構成員	機 関 名	所 属	職 名 氏 名
成果概要	本研究は、富山大学で合成した2種の構造異性ジヘキシルビチオフェン誘導体を保護剤に用いて北陸先端大で金ナノ粒子を調製し、構造異性が物性に及ぼす影響を解明することを目的として実施し、次の研究成果を得た。チオフェン環のヘキシル基結合位置が異なる異性体を保護剤に用いると生成する金ナノ粒子のサイズが異なることを明らかにした。これは、金ナノ粒子との相互作用状態差異に由来することを赤外吸収スペクトルで確認した。こうした金ナノ粒子の THF や DMF 溶液に紫外線を照射すると、より強く相互作用した HH 体が TT 体よりも金ナノ粒子のサイズ成長が顕著に起こり、HH 体がより効果的に光エネルギー受容・伝達効果を示し、金ナノ粒子のプラズモン共鳴吸収に基づく色調に差異が生じることが分かった。さらに、こうした金ナノ粒子では、溶剤の極性が変わると、チオフェン部位の重なりやねじれ構造の状態変化が異性体によって異なるため、オプトエレクトロニクス材料の基本特性である紫外可視吸収スペクトルや蛍光スペクトルに差異が生じることを明らかにした。また、こうした有機化合物に、ポルフィリン、フェロセンやアニリンなどの機能性官能基を導入すると、pH や熱などの外部刺激に応答した色調変化が達成できることを見出した。現在、計算科学を援用して化合物の電子状態や構造の変化と色調変化の関係を精密にシミュレーションし、所望の機能を有するオプトエレクトロニクスデバイスの設計指針の導出を行っている。さらに、デバイス構築のための集積化技術の開発にも鋭意取り組んでいる。		
獲得した外部資金	1) 日本学術振興会科学研究費助成事業：若手研究 (B) 「チミン複合化微小金属ナノ粒子の光可逆的配向制御による強磁性素子の開発」(平成24~26年度採択、代表者：宮林恵子) 2) 日本学術振興会科学研究費助成事業：基盤研究 (C) 「弱い外部刺激によりポルフィリン環の電子状態を可逆的に遠隔調整するシステム開発」(平成23~25年度実施、代表者：樋口弘行) 3) 文部科学省科学研究費補助金：新学術領域研究「新規なポルフィリン-フェロセン誘導体の合成および機能性制御のための集積化研究」(平成22~23年度実施、代表者：樋口弘行)		