

日本側拠点機関名	九州大学
日本側コーディネーター所属・氏名	工学研究院・安達千波矢
研究交流課題名	熱活性化遅延蛍光材料の発光機構解明と新規発光材料への挑戦
相手国及び拠点機関名	(英国) セント・アンドリュース大学 (ドイツ) レーゲンスブルグ大学 (フランス) ピエール・マリー・キュリー大学 (オーストラリア) クイーンズランド大学

研究交流計画の目標・概要

<p>【研究交流目標】 交流期間（最長5年間）を通じての目標を記入してください。実施計画の基本となります。</p> <p>九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究センター（九大 OPERA）では、近年、第三世代有機発光材料（熱活性化遅延蛍光、Thermally Activated Delayed Fluorescence :TADF）材料の創出に成功した。本新規発光材料は単純な芳香族有機化合物によって三重項励起子をほぼ 100%の効率で一重項励起子へと変換することが可能なことから、有機 EL（OLED）等の次世代光エレクトロニクスへの応用が開始されている。その一方で、“光化学・光物理”の基礎学理の視点から、重原子を含有せずとも高効率な逆系間交差 (Reverse intersystem crossing:RISC) を可能とする特異な遷移機構のメカニズム解明が強く望まれている。本拠点形成プログラムでは、高速分光法を得意とする英国・St Andrews 大学、物理・宇宙物理学科の Ifor Samuel 教授、Malte Gather 教授、新規有機発光材料合成では同大学化学科の Eli Zysman-Colman 教授 (共に英国 EPSRC サポート)、並びに、ドイツ・Regensburg 大学の Hartmut Yersin 教授及びフランス・Pierre and Marie Curie Univ. (UPMC) の Fabrice Mathevet 博士、デバイス関連では豪州・クイーンズランド大学の Ebinazar Namdas 教授と連携し、さらに量子化学計算においては京都大学化学研究所の梶教授と連携する。この国際アライアンスによって、量子化学計算に基づく TADF 分子の新しい分子骨格の探索と合成、高速分光法等による励起状態の解明、さらにはデバイス物性解析を行うことで、TADF 過程の全容解明と共に高速アップコンバージョンを可能とする次世代 TADF の材料開発を推し進める。また、TADF の分子設計を発展させ、ポスト OLED デバイスとして期待されている電流励起型有機半導体レーザーに適した新規レーザー材料の創出に繋げる。これらの共同研究を通して、世界最先端の有機光エレクトロニクスの分子設計・光物性解析・新デバイス創出グループを構築する。</p> <p>【研究交流計画の概要】 ①共同研究、②セミナー、③研究者交流を軸とし、研究交流計画の概要を記入してください。</p> <p>① 共同研究は、TADF の科学技術を基軸に量子化学計算から高速光物性解析、デバイス物性までの包括的な研究実施体制を構築する。物理系研究者と化学系研究者が融合することで、光物性とデバイス物性の知見を新たな分子設計にフィードバックさせ、そのサイクルを迅速に回すことで、新しい TADF 分子設計の確立につなげる。現在の TADF 分子は、ほぼ 100%の RISC を達成しているが、そのアップコンバージョンの速度はマイクロ秒オーダーの低速に留まっており、このことが、高電流密度域における OLED の発光効率低下や素子劣化の主要因となっている。本連携により、次世代 TADF 分子を創出し、究極の高性能 OLED 並びに有機半導体レーザーへの展開を図る。</p> <p>② 年に1回、5カ国で順番に研究ワークショップを開催し、各国から5~10人程度の各専門分野の研究者が集い、集中議論を行う。さらに、共同研究以外の関連の研究機関、民間研究者、各研究領域のキーパーソンを招聘することで、学問としての深掘りと産業化までを視野に入れた活発な議論を進め、共同研究で成果創出を加速する。</p> <p>③ 各拠点1名以上の大学院生、ポスドク、助教クラスの研究者を3ヶ月から6ヶ月程度の期間に渡って派遣する。化学系研究者は物理系の視点を深める機会に、一方で物理系研究者は化学系の視点を深める機会とし、次世代の先端有機光エレクトロニクスを牽引できる人材育成を進める。さらに、共同研究を促進させるために、Skype等のネットTV会議による研究ミーティングを月1回実施し、半年に1回、お互いの研究者が相手先の研究機関を相互に訪問することで実質的な議論を深める。</p>
--

[実施体制概念図] 本事業による経費支給期間(最長5年間)終了時までには構築する国際研究協力ネットワークの概念図を描いてください。

国際有機光エレクトロニクス研究センターの設立 (バーチャル組織)

