

戦略的国際科学技術協力推進事業（日本－英国 研究交流）

1. 研究課題名：「有機エレクトロニクスのための新しいラジカル物質科学」
2. 研究期間：平成21年2月～平成24年3月
3. 支援額： 総額 15,000,000 円
4. 主な参加研究者名：

日本側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	阿波賀 邦夫	名古屋大学 物質科学国際研究センター	教授
研究者	松下 未知雄	名古屋大学 大学院理学研究科	准教授
研究者	吉川 浩史	名古屋大学 大学院理学研究科	助教
研究者	照井 通文	独立行政法人、情報通信研究機構、未来 ICT 研究センター	主任研究員
研究者	田中 秀吉	独立行政法人、情報通信研究機構、未来 ICT 研究センター	主任研究員
研究者	水津 理恵	千葉大学 大学院融合科学研究科	JSPS博士研究員(RPD)
参加研究者 のべ 30名			

英国側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	Neil Robertson	エジンバラ大学	講師
研究者	Rebecca Cheung	エジンバラ大学	教授
研究者	Sandrine Heutz	ロンドンインペリアルカレッジ	講師
研究者	Luca Pilia	エジンバラ大学	研究員
研究者	Alex Whyte	エジンバラ大学	大学院生
研究者	Maxwell Reinhardt	エジンバラ大学	大学院生
参加研究者 のべ 7名			

5. 研究・交流の目的

有機エレクトロニクスの発展あたっては、薄膜やデバイス作製技術の向上は重要だが、やはり構造設計性を有する分子性物質においては、新物質開拓の重要性は言うまでもない。そして物質という観点に立つと、これまでの有機半導体研究の対象はほぼ閉殻分子に限定され、不対電子を有する分子を利用した薄膜デバイスの作製例はほとんどない。これは、閉殻分子種によって有機伝導体や磁性体研究が著しく発展したことを考えると極めて奇異に映る。本研究では、金属錯体や有機ラジカルなど、不対電子をもつ化学種を薄膜やデバイスにして有機エレクトロニクスへと展開し、新しい作動原理に基づく有機エレクトロニクスの発展を目指した。エジンバラ大学がもつ物質合成技術と、名古屋大学がもつ物性開拓技術を人材交流によって結び付け、この相乗効果により新しい有機エレクトロニクス研

究を展開した。

6. 研究・交流の成果

6-1 研究の成果

有機太陽電池など、有機物を利用した光電流変換は広範に研究されているが、ここでは有機物の移動度の低さが常に問題となり、発展を妨げている。本研究では、有機ラジカル薄膜が生み出す過渡光電流をヒントに、電極界面の電荷分離と有機物の絶縁分極性を巧みに利用しながら、巨大過渡光電流の形成に成功した。パワーが求められる太陽電池には不向きだが、これまで有機物の欠点とされていた絶縁分極性を活用する新しいアイデアで、高効率の光検出器や光電変換素子の開発に端緒を開く成果である。また、無機半導体としても実現が難しい（近）赤外光パルスの高効率光-電流変換にも成功しており、有機光コミュニケーションへの道を切り開いた。

6-2 人的交流の成果

日本側から、准教授1名と博士後期課程大学院生1名が、それぞれエジンバラに1ヶ月滞在して共同研究を遂行した。准教授は、日本側で開発した有機物質の磁性・導電特性の計測・評価手法を英国側に供与するとともに、英国側における新しい物性測定系の立ち上げに貢献した。一方、英国側から、のべ7名の大学院生と1名の博士研究員が、1、2ヶ月、名古屋大学に滞在して共同研究を行った。英国で合成した物質について基礎物性評価を行うとともに、電界効果トランジスターや光電変換セルを作製し、その特性評価を行った。このようにして来日した英国人大学院生の一人は、共同研究の成果を盛り込みながら学位を取得した後、名古屋大学に博士研究員として雇用され、日英をつなぐキーマンとして活躍するに至っている。

7. 主な論文発表・特許等（5件以内）

相手国側との共著論文については、その旨を備考欄にご記載ください。

論文 or 特許	・論文の場合： 著者名、タイトル、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年 ・特許の場合： 知的財産権の種類、発明等の名称、出願国、出願日、 出願番号、出願人、発明者等	備考
論文	Simon Dalglish, Hirofumi Yoshikawa, Michio M. Matsushita, Kunio Awaga and Neil Robertson, Electrodeposition as a superior route to a thin film molecular semiconductor, Chem. Sci., 2, 316-320, 2011	共著
論文	A. M. Whyte, B. Roach, D. K. Henderson, P. A. Tasker, M. M. Matsushita, K. Awaga, F. J. White, P. Richardson, N. Robertson, Structural, Magnetic, and Electronic Properties of Phenolic Oxime Complexes of Cu and Ni, Inorganic Chemistry, 50(24), 12867-12876, 2011	共著
論文	S. Dalglish, K. Awaga, N. Robertson, Formation of stable neutral copper bis-dithiolene thin films by potentiostatic electrodeposition, Chemical Communications, 47(25), 7089-7091, 2011	共著
論文	R. A. Valentine, A. M. Whyte, K. Awaga, N. Robertson, New indole trimers as precursors for molecular electronic materials, Tetrahedron Letters, 53(6), 657-660, 2012	共著
特許	特願、光電変素子および光電変換装置、日本、2009/11/2、 2009-251766、阿波賀邦夫、Hu-Laigui, 佐藤正春(名大、村田製作所)	