

先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 実績報告書

本様式の内容は一般に公表されません

研究課題名	究極の省電力素子を目指したスイッチング分子ナノサイエンス
研究機関・ 部局・職名	国立大学法人京都大学・大学院工学研究科・教授
氏名	松田 建児

1. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

2. 収支の状況

(単位:円)

	交付決定額	交付を受けた額	利息等収入額	収入額合計	執行額	未執行額	既返還額
直接経費	124,000,000	124,000,000	0	124,000,000	124,000,000	0	0
間接経費	37,200,000	37,200,000	0	37,200,000	37,200,000	0	0
合計	161,200,000	161,200,000	0	161,200,000	161,200,000	0	0

3. 執行額内訳

(単位:円)

費目	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	合計
物品費	1,631,499	55,269,599	36,219,982	14,631,882	107,752,962
旅費	0	1,101,574	1,796,570	2,362,470	5,260,614
謝金・人件費等	0	989,282	1,415,565	4,107,290	6,512,137
その他	0	3,531,823	406,053	536,411	4,474,287
直接経費計	1,631,499	60,892,278	39,838,170	21,638,053	124,000,000
間接経費計	0	3,200,000	12,200,000	21,800,000	37,200,000
合計	1,631,499	64,092,278	52,038,170	43,438,053	161,200,000

4. 主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関名
リサイクル機能付きマルチユニット	(株)センシュ ー科学SSC -1310	1	514,500	514,500	2011/2/21	京都大学
スピコーター	ミカサ製・ 20mm用アル ミ製試料台付 き MS-A100	1	643,387	643,387	2011/4/19	京都大学
高速液体クロマトグラフ	日立ハイテクノ ロジー製・高 性能クロマトグ ラフ	1	2,614,500	2,614,500	2011/6/29	京都大学
マルチチャンネル分光器	浜松ホトニクス 製・PMA-12	1	2,154,923	2,154,923	2011/6/20	京都大学
極低温プローパー	ナガセテクノ ロジー製・ Grail10-205- 4-LV-OP	1	23,152,500	23,152,500	2011/8/11	京都大学

様式20

蛍光寿命測定装置	浜松ホトニクス製・ピコ秒蛍光寿命測定装置 C11200 PLP システム	1	17,695,650	17,695,650	2011/7/15	京都大学
フラッシュ自動精製装置	Biotage製・Isolera One 可変2波長UVシステム ISO-1SV	1	2,499,000	2,499,000	2011/12/7	京都大学
ハイパフォーマンス・コンピュータ	HPCシステムズ製・HPC5000-Z800-SIP-sa	1	1,097,290	1,097,290	2011/12/20	京都大学
半導体デバイスアナライザ	B1500A アジレント・テクノロジー(株)製	1	3,472,455	3,472,455	2012/5/25	京都大学
水冷ペルチェセルホルダ	ETCS-761型 日本分光(株)製	1	731,957	731,957	2012/5/29	京都大学
精密水素酸素混合ガス発生装置	サンウェルダール SW-134 サンウェル(株)製	1	882,000	882,000	2012/6/5	京都大学
小型高純度窒素ガス発生機	ニトミニ NM910-S ジーエルサイエンス(株)製	1	722,925	722,925	2012/8/3	京都大学
ダイオードアレイ検出器	L-2455型 日立ハイテクノロジーズ(株)製	1	1,419,600	1,419,600	2012/12/28	京都大学
ハイパフォーマンス・コンピュータ	HPC-5000-Z820-sa (株)HPCシステムズ製	1	1,330,560	1,330,560	2013/1/4	京都大学
AFM/SPMシステム	Agilent5500 N9410-KU1 米国Agilent Technologies Inc.製	1	11,999,400	11,999,400	2013/3/26	京都大学
蛍光分光測定装置	Fluorolog-NIR-MS (株)堀場製作所製	1	7,539,000	7,539,000	2013/3/27	京都大学
サンプルロッド及びサンプルホルダー	オックスフォード・インストゥルメンツ(株)製	1	716,047	716,047	2013/5/29	京都大学
小型ポンピングステーション	PFEIFFER VACUUM製 HiCube80 Eco	1	714,000	714,000	2013/6/17	京都大学
ポテンショスタット/ガルバノスタット	米国AGILENT TECHNOLOGIES INC. 製 N9415AF	1	1,431,150	1,431,150	2013/8/19	京都大学

様式20

紫外・可視分光用クライオスタット	ユニソク製 Cool SpeK UV USP- 203-B	1	1,201,200	1,201,200	2013/8/23	京都大学
フーリエ変換赤外分光光度計	日本分光(株) 製FT/IR- 4200MMO 型	1	2,347,275	2,347,275	2013/10/31	京都大学
Rayonet Chamber Reactor(光化学反応器) RPR-200	Rayonet製 Wired for 120v 50/60 Hz	1	746,539	746,539	2014/3/20	京都大学

5. 研究成果の概要

π 共役分子ワイヤーで連結されたピラジカルの交換相互作用の減衰定数 β 値が、分子コンダクタンスと非常に良い一致を示すことを実験・理論両面で示した。分子の固液界面における2次元配列のSTM測定において、2次元相分離を用いた分子コンダクタンスの測定や協同効果による高い光応答性の実現に成功した。微小ギャップ電極での電導挙動の測定において、ジアリアルエテンと金微粒子の結合位置を変化させると光応答性が異なることを示し、分子の電気伝導性には軌道のトポロジーが重要な役割を果たしていることを示した。

課題番号	GR062
------	-------

先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 研究成果報告書

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名 (下段英語表記)	究極の省電力素子を目指したスイッチング分子ナノサイエンス
	Nanoscience of Switching Molecule for Ultimate Energy-Saving Device
研究機関・部局・ 職名 (下段英語表記)	国立大学法人京都大学・大学院工学研究科・教授
	Kyoto University, Graduate School of Engineering, Professor
氏名 (下段英語表記)	松田 建児
	MATSUDA Kenji

研究成果の概要

(和文): 分子コンダクタンスにおける π 共役のつながり方の重要性を示した。光照射および電圧印加によってスイッチする単一電子トランジスタ、およびソースドレイン電流を光スイッチできる電界効果トランジスタを作成した。2次元相分離を用いてドメインを分離することにより、STMを用いた単一分子コンダクタンスの測定を行った。アミド基を導入したジアリールエテンの配列形成が協同効果により急激な濃度依存性を示すことを明らかにした。 π 共役系の両端のラジカル間の交換相互作用の減衰定数がコンダクタンスの実験値と一致することを明らかにした。本研究成果は、分子の電気伝導の性質を生かしたシステムの設計を行うことの重要性を示している。

(英文): Importance of topology of π -conjugation in molecular conductance was demonstrated. Single electron transistor that shows switching by light irradiation and applied voltages and field effect transistor that shows photoswitching was fabricated. 2-D phase separation technique was applied to STM measurement and the molecular conductance was evaluated. A diarylethene carrying amide group showed an abrupt ordering formation, which was successfully reproduced by a cooperative model. The decay constant of exchange interaction between two radicals through π -conjugated wire was revealed to agree with the decay constant of molecular conductance. These results show the importance of system design utilizing molecular conductance.

様式21

1. 執行金額 161,200,000 円
(うち、直接経費 124,000,000 円、 間接経費 37,200,000 円)

2. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

3. 研究目的

微細構造の加工技術、微小空間の制御技術の近年の進歩によって、有機分子の大きさ程度の構造の加工や位置の制御が徐々に可能になり、有機材料は一様な固体や液体としてではなく、個々の独立した分子としてとらえる必要が生じている。分子スケールの現象をとらえるには、従来の物性物理にはない、分子構造に着目した視点が重要になる。本研究は、構造物性相関に関する物理有機化学の知見を分子スケールのサイエンスに導入し、スイッチング分子を題材にした分子スケールナノサイエンスを複数のアプローチから展開し、素子が分子一つ一つで構成される究極の省電力素子を目指し、有機分子エレクトロニクスの基盤となる成果を得ようとするものである。

具体的には、(1) 櫛型電極を用いた金属微粒子・有機分子ネットワークのコンダクタンス光スイッチング (2) ナノギャップ電極を用いた単一電子トランジスタの光応答 (3) STMを用いた単一分子コンダクタンスの光スイッチングの3つの方向に研究をすすめ、新しい分子スケールの現象を探索し、分子構造との相関に対して検討することを計画している。

本研究の着想の源流は、ジアーリールエテンの光閉環／開環反応に付随する π 共役系のトポロジの組み換えによって、ラジカルスピン間磁氣的相互作用が2桁以上もスイッチングするという、申請者自身の手による新機能の報告である(J. Am. Chem. Soc. 2000, 122, 7195)。この ON-OFF 現象は、 π 系のトポロジーに基づくものであるために、磁氣的相互作用だけでなく、電気伝導にも当てはまる普遍的な現象であろうと考え、金属微粒子・ジアーリールエテンネットワークでのコンダクタンス光スイッチングに展開し(Chem. Commun. 2007, 1355)、さらに、ナノギャップ電極を用いた単一電子トランジスタの光応答の系に発展させた(Appl. Phys. Lett. 2010, 96, 103117)。本研究計画では、これらの研究をふまえ、高性能有機スイッチング分子を基盤とした分子スケールナノサイエンスを飛躍的に発展させようとするものである。

3つの方向からのアプローチの研究目標は、以下に述べるとおりである。

(1) 櫛型電極を用いた金属微粒子・有機分子ネットワークのコンダクタンス光スイッチング

これまでに閉環、開環反応による π 共役系の変化を反映した、完全に可逆で25倍のコンダクタンスの変化を起こす系の構築に成功している。金属微粒子と様々な有機機能分子のネットワークについて検討し、分子構造と電導挙動との相関を詳細に検討する。

(2) ナノギャップ電極を用いた単一電子トランジスタの光応答

エレクトロマイグレーション法により作成したナノギャップ電極を、金微粒子1個とスイッチング分子で連結し、基板をゲート電極とした単一電子トランジスタを作製する。これまでの実験の結果、光照射により、クーロンアイランドのポテンシャルがシフトし、それによってゲート電圧依存性が変

化し、結果として光照射により電流値がデジタルな変化を起こす現象を見出している。本研究では、この光照射によるクーロンアイランドのポテンシャルシフトの変化のメカニズム解明から始め、さらに多彩な単一電子トランジスタ特性の制御を目指す。

(3) STM を用いた単一分子コンダクタンスの光スイッチング

一定電流モードでの STM 測定によって得られる高さ情報は、分子本来の高さに加えて、分子のコンダクタンスに関する情報を含んでいる。本アプローチでは、この点に着目し、固液界面に形成される光スイッチング分子の二次元配列を測定し、単一分子コンダクタンスの情報を得ることを目的とする。二次元に配列した分子の見かけの高さを多数測定し、そのヒストグラムを作成することにより、分子の個性を反映した情報も得ることが出来る。また、両異性体の高さの差が測定できると、分子長に対するコンダクタンスの減衰定数 β 値の差を求めることが出来るために、コンダクタンスと π 共役系の関係に対しても検討することを目的とする。

4. 研究計画・方法

研究の前半では、現在浮かび上がっている課題についての検討を重点的に行い、研究の後半の展開につなげる。現在の課題の一つが、金微粒子ネットワークの系での分子と電極の結合位置を考えた取り扱いである。電極を分子の特定の位置に固定すると、従来の軌道の準位だけでなく分子軌道を考えた取り扱いが必要となる場合の電導挙動について検討を行う。

また、現在の課題として挙げられるものに、STM を用いた単一分子コンダクタンスの光スイッチングで、配列した分子の見かけの高さを多数測定しそのヒストグラムを作成する際に、見かけの高さの差が小さいとヒストグラムの標準偏差の中に差が隠れてしまうことがある。そのため、異なるドメインを形成するテンプレートを用いて異なる分子を配位させて、ドメイン間での比較を行うことで、分子のコンダクタンスに関する情報を得ることを検討する。研究の後半では、上記課題に加えて、ナノギャップ電極による単一電子トランジスタの研究にも注力する。

研究体制は、楯型電極を用いた研究は研究室内でを行い、ナノギャップ電極を用いた研究は、(独)情報通信研究機構、千葉大学、物質・材料研究機構との共同研究で行う。理論的側面は長谷川淳也教授との共同で研究を行う。応用物理学の専門家との共同研究により、重要な研究課題が浮かび上がってくるものと考えられる。また、量子化学の専門家が参入することでさらに一段と議論の深みが増すものと考えている。

「国民との科学・技術対話」の推進については、1年に2回程度大学が準備する機会等で一般向けの発表を行う予定である。

5. 研究成果・波及効果

楯型電極を用いた金属微粒子・有機分子ネットワークのコンダクタンス光スイッチングでは、HOMO-LUMO ギャップの大小から考えると閉環反応でコンダクタンスが増え、 π 共役のつながり方から考えるとコンダクタンスが減る分子を合成した。金ナノ粒子とネットワークを形成させ、真空下電流のバイアス電圧依存性を測定した結果、閉環反応に伴ってコンダクタンスは減少し、 π 共

役のつながり方の影響が大きいことが明らかとなった。

ナノギャップ電極を用いた単一電子トランジスタの光応答では、ナノギャップ中に金微粒子とフタロシアニンを共存させることで、単一電子トランジスタが光照射および電圧印加によってスイッチングする挙動を示すことが明らかとなった。また、ジアリールエテンをチャネル層に用いた電界効果トランジスタが、ソースドレイン電流を100倍光スイッチできることを明らかにした。

STMを用いた単一分子コンダクタンスの光スイッチングでは、まずSTMの測定高さの情報によりコンダクタンスを評価する実験を行った。テンプレートとして用いるポルフィリンの側鎖のアルキル基の長さを変えて2次元相分離させ、別々のドメインを形成させることにより、測定の対象となる分子のヒストグラムを分離して取り扱うことができるようになった。実際にねじれ角の異なったフェニルピリジン誘導体を別々のテンプレートに配位結合させ、それぞれのドメインについて測定高さの分布を求め、コンダクタンスを評価した結果、コンダクタンスの比がねじれ角の余弦の2乗に比例していることが分かり、本手法がコンダクタンスの評価に対して有用であることが分かった。フォトクロミックジアリールエテンの反応識別を目指した実験では、ジアリールエテン分子とアルキル鎖の間に水素結合性のアミド基を導入することで配列の安定化ができることが明らかとなった。さらにエチレンスペーサーをジアリールエテン分子とアミド基の間に導入することで構造の柔軟性が増し、開環体配列と閉環体配列が類似したものになることが明らかとなった。

アミド基を有する2-チエニル型のフォトクロミックジアリールエテンのSTM配列では、開環体は光反応不活性なパラレル配座を取り非常に安定な2次元配列を示したのに対して、閉環体では配列が観察されなかった。また、開環体の分子配列の形成は、急激な濃度依存性を示すことが分かった。この濃度依存性は、Langmuir型の吸着モデルに核生成-伸長モデルの協同効果を取り入れることで説明できることを明らかにした。協同性パラメータは 2.8×10^{-4} であり、隣に分子がいると吸着の速度定数が1000倍以上増加することを示している。また、分子の光応答性を利用して、光照射により配列の形成と消滅が効果的に制御できることも明らかとなった。

π 共役系でのコンダクタンスと交換相互作用の減衰定数の関係についての検討では、フェニレンエチニレンの両端にニトロニルニトロキシドを結合させた分子を合成した。ESRスペクトルにより交換相互作用の減衰定数は 0.39 \AA^{-1} と求められ、既知のコンダクタンスの減衰定数と良い一致を示すことが分かった。この課題については理論的にも検討を行った。様々な分子ワイヤーと、ニトロニルニトロキシド、ベルダジルの二種類のラジカルからなるピラジカルについてDFT計算を用いて評価した。その結果、様々な分子ワイヤーに対して、交換相互作用の減衰定数は、コンダクタンスの実験値と非常に良い一致を示し、コンダクタンスも交換相互作用も分子ワイヤーを通る電子のトンネリングが重要な役割をしていることを反映していると考えられる。

分子スケールナノサイエンスは、単に分子の電気伝導を測定するだけではなく、分子の性質を生かしたシステム的设计を行うことに重点が移っている。今回の我々の一連の結果は、分子の性質を生かした現象をとらえているために、分子素子の可能性を感じさせる点で先進性と優位性があると言える。

6. 研究発表等

雑誌論文 計 22 件	<p>(掲載済み一査読有り) 計 21 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. T. Sakano, K. Higashiguchi, K. Matsuda, "Comparison of Molecular Conductance between Planar and Twisted 4-Phenylpyridines by Means of Two-Dimensional Phase Separation of Tetraphenylporphyrin Templates at a Liquid-HOPG Interface", <i>Chem. Commun.</i> 2011, 47, 8427-8429. 2. S. Yokojima, T. Kobayashi, K. Shinoda, K. Matsuda, K. Higashiguchi, S. Nakamura, "π-Conjugation of Two Nitronyl Nitroxides-Attached Diarylethenes", <i>J. Phys. Chem. B</i> 2011, 115, 5685-5692. 3. T. Hirose, K. Higashiguchi, K. Matsuda, "Self-Assembly and Aggregate-Induced Enhanced Emission of Amphiphilic Fluorescence Dyes in Water and in the Solid State", <i>Chem. Asian J.</i> 2011, 6, 1057-1063. 4. K. Higashiguchi, M. Inoue, T. Oda, K. Matsuda, "Solvent-Responsive Structural Colored Balloons", <i>Langmuir</i> 2012, 28, 5432-5437. 5. T. Sakano, J.-y. Hasegawa, K. Higashiguchi, K. Matsuda, "Chronological Change from Face-On to Edge-On Ordering of Zinc-Tetraphenylporphyrin at the Phenyloctane-Highly Oriented Pyrolytic Graphite Interface", <i>Chem. Asian J.</i> 2012, 7, 394-399. 6. T. Kawatsu, K. Matsuda, J.-y. Hasegawa, "Singlet Excitation Energy Transfer Mediated by Local Exciton Bridges", <i>J. Phys. Chem. C</i> 2012, 116, 13865-13876. 7. M. Yamamoto, T. Terui, R. Ueda, K. Imazu, K. Tamada, T. Sakano, K. Matsuda, H. Ishii, Y. Noguchi, "Photoinduced conductance switching in a dye-doped gold nanoparticle transistor", <i>Appl. Phys. Lett.</i> 2012, 101, 023103. 8. S. Nishizawa, J.-y. Hasegawa, K. Matsuda, "Theoretical Investigation of the β Value of the Phenylene and Phenylene Ethynylene Units by Evaluating Exchange Interaction between Organic Radicals", <i>Chem. Phys. Lett.</i> 2013, 555, 187-190. 9. T. Hirose, K. Matsuda, "Photoswitching of Chiral Supramolecular Environments and Photoinduced Lower Critical Solution Temperature Transitions in Aqueous Media Following a Supramolecular Approach", <i>Org. Biomol. Chem.</i> 2013, 11, 873-880. 10. R. Hayakawa, K. Higashiguchi, K. Matsuda, T. Chikyow, Y. Wakayama, "Optically- and electrically-driven organic thin film transistors with diarylethene photochromic channel layers", <i>ACS Appl. Mater. Interfaces</i> 2013, 5, 3625-3630. 11. M. Inoue, K. Higashiguchi, K. Matsuda, "Photocontrol of Solvent Responsiveness of Structural Colored Balloons", <i>Langmuir</i> 2013, 29, 7047-7051. 12. M. Shinomiya, K. Higashiguchi, K. Matsuda, "Evaluation of β Value of Phenylene Ethynylene Unit by Probing Exchange Interaction between Two Nitronyl Nitroxides", <i>J. Org. Chem.</i> 2013, 78, 9282-9290. 13. T. Sakano, Y. Imaizumi, T. Hirose, K. Matsuda, "Formation of Two-Dimensional Ordering of Diarylethene Annulated Isomer upon In Situ UV Irradiation at the Liquid/HOPG Interface", <i>Chem. Lett.</i> 2013, 42, 1537-1539. 14. R. Hayakawa, K. Higashiguchi, K. Matsuda, T. Chikyow, Y. Wakayama, "Photoisomerization-induced Manipulation of Single-Electron Tunneling for Novel Si-based Optical Memory", <i>ACS Appl. Mater. Interfaces</i> 2013, 5, 11371-11376. 15. Y. Noguchi, M. Yamamoto, H. Ishii, R. Ueda, T. Terui, K. Imazu, K. Tamada, T. Sakano, K. Matsuda, "Photoresponses in Gold Nanoparticle Single-Electron Transistors with Molecular Floating Gates", <i>Jpn. J. Appl. Phys.</i> 2013, 52, 110102. 16. S. Nishizawa, J.-y. Hasegawa, K. Matsuda, "Theoretical Investigation of the β Value of the π-Conjugated Molecular Wires by Evaluating Exchange Interaction between Organic Radicals", <i>J. Phys. Chem. C</i> 2013, 117, 26280-26286.
----------------	--

	<p>17. M. Yamamoto, R. Ueda, T. Terui, K. Imazu, K. Tamada, T. Sakano, K. Matsuda, H. Ishii, Y. Noguchi, "Wavelength Dependence and Multiple-Induced States in Photoresponses of Copper Phthalocyanine-Doped Gold Nanoparticle Single-Electron device", <i>Jpn. J. Appl. Phys.</i> 2014, <i>53</i>, 01AC02.</p> <p>18. S. Nishizawa, J.-y. Hasegawa, K. Matsuda, "Theoretical Investigation of the Dependence of Exchange Interaction on Dihedral Angle between Two Aromatic Rings in the Wire Unit", <i>Chem. Lett.</i> 2014, <i>43</i>, 530-532.</p> <p>19. T. Hirose, Y. Inoue, J.-y. Hasegawa, K. Higashiguchi, K. Matsuda, "An Investigation on CD Inversion at Visible Region Caused by a Tilt of π-Conjugated Substituent: Theoretical and Experimental Approaches by Using Asymmetric Framework of Diarylethene Annulated Isomer", <i>J. Phys. Chem. A</i> 2014, <i>118</i>, 1084-1093.</p> <p>20. S. Yokoyama, T. Hirose, K. Matsuda, "Phototriggered Formation and Disappearance of Surface-Confined Self-Assembly Composed of Photochromic 2-Thienyl-Type Diarylethene: A Cooperative Model at the Liquid/Solid Interface", <i>Chem. Commun.</i> 2014, <i>50</i>, 5964-5966. (Back cover 掲載)</p> <p>21. N. Ito, T. Hirose, K. Matsuda, "Facile Photochemical Synthesis of 5,10-Disubstituted [5]Helicenes by Removing Molecular Orbital Degeneracy", <i>Org. Lett.</i> 2014, <i>16</i>, 2502-2505.</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計 0 件</p> <p>(未掲載) 計 1 件</p> <p>1. S. Nishio, K. Higashiguchi, K. Matsuda, "The Effect of Cyano Substitution on Fluorescence Behavior of 1,2-Bis(pyridylphenyl)ethene", <i>Asian J. Org. Chem.</i> 2014, in press.</p>
<p>会議発表 計 107 件</p>	<p>専門家向け 計 101 件</p> <p>1. 井上雅文・東口顕士・小田智博・松田建児、「構造色バルーンの溶媒応答性」、日本化学会第 91 春季年会、日本化学会第 91 春季年会(2011)講演予稿集、2011 年 3 月 11 日、日本化学会</p> <p>2. 佐藤洋介・西村一樹・廣瀬崇至・東口顕士・松田建児、「両親媒性側鎖をもつジアリールエテンベシクルの光応答挙動」、日本化学会第 91 春季年会、日本化学会第 91 春季年会(2011)講演予稿集、2011 年 3 月 11 日、日本化学会</p> <p>3. 坂野豪・東口顕士・松田建児、「固-液界面におけるテトラフェニルポルフィリンテンプレートの二次元相分離を利用した単一分子コンダクタンスの評価」、日本化学会第 91 春季年会、日本化学会第 91 春季年会(2011)講演予稿集、2011 年 3 月 11 日、日本化学会</p> <p>4. 東口顕士・湯元孝治・松田建児、「ニトロキシド間の交換相互作用の測定によるフェニレンユニットの β 値の評価」、日本化学会第 91 春季年会、日本化学会第 91 春季年会(2011)講演予稿集、2011 年 3 月 11 日、日本化学会</p> <p>5. 井上友喜・廣瀬崇至・長谷川淳也・松田建児、「キラルなコアを持つ π 共役系分子の CD スペクトルの反転現象」、日本化学会第 91 春季年会、日本化学会第 91 春季年会(2011)講演予稿集、2011 年 3 月 11 日、日本化学会</p> <p>6. 藤森裕也・廣瀬崇至・松田建児、「色素の空間的な局所配置変化による会合誘起増強発光特性に対する影響」、日本化学会第 91 春季年会、日本化学会第 91 春季年会(2011)講演予稿集、2011 年 3 月 11 日、日本化学会</p> <p>7. 土井理友・坂野豪・山口英裕・松田建児、「金ナノ粒子-ジアリールエテン複合系の伝導挙動」、日本化学会第 91 春季年会、日本化学会第 91 春季年会(2011)講演予稿集、2011 年 3 月 11 日、日本化学会</p> <p>8. Kenji Matsuda, "A Photoresponsive Single Electron Transistor Prepared from Oligothiophene Molecules and Gold Nanoparticles in a Nanogap Electrode", Collaborative Conference on 3D&Materials Research, Jeju, Korea, June 28, 2011.</p> <p>9. Kenji Matsuda, "Organic Functional Molecule and Noble Metal Nanoparticles in Optoelectronics", The 5th East Asia Symposium on Functional Dyes & Advanced Materials, Hangzhou, China, September 28, 2011.</p>

<p>10. Takashi Hirose, Kenji Higashiguchi, Kenji Matsuda, "Enhanced emission of amphiphilic fluorescent dyes in water and in the solid state", 2011 年光化学討論会、宮崎市、2011 年 9 月 6-8 日、光化学協会</p> <p>11. 西尾卓・東口顕士・松田建児、「会合誘起増強発光を示すシアノビス(ピリジルフェニル)エテンのパッキングと蛍光挙動」、2011 年光化学討論会、宮崎市、2011 年 9 月 6-8 日、光化学協会</p> <p>12. 井上雅文・東口顕士・小田智博・松田建児、「構造色バルーンの溶媒応答性」、2011 年光化学討論会、宮崎市、2011 年 9 月 6-8 日、光化学協会</p> <p>13. 東口顕士・湯元孝治・松田建児、「ニトロキシド間の交換相互作用の測定によるフェニレンユニットの β 値の評価」、第 22 回基礎有機化学討論会、つくば市、2011 年 9 月 21-23 日、基礎有機化学会</p> <p>14. 坂野豪・長谷川淳也・東口顕士・松田建児、「固液界面におけるポルフィリンの face-on 配列から edge-on 配列への経時変化の STM 観察」、第 22 回基礎有機化学討論会、つくば市、2011 年 9 月 21-23 日、基礎有機化学会</p> <p>15. 井上友喜・廣瀬崇至・長谷川淳也・松田建児「キラルなコアを持つ π 共役系分子の CD スペクトルの反転現象」、第 22 回基礎有機化学討論会、つくば市、2011 年 9 月 21-23 日、基礎有機化学会</p> <p>16. 佐藤洋介・西村一樹・廣瀬崇至・東口顕士・松田建児「両親媒性側鎖をもつジアーリアルエテンベンシクルの光応答挙動」、第 22 回基礎有機化学討論会、つくば市、2011 年 9 月 21-23 日、基礎有機化学会</p> <p>17. 土井理友・坂野豪・山口英裕・松田建児、「金ナノ粒子-ジアーリアルエテン複合系の電導挙動」、第 22 回基礎有機化学討論会、つくば市、2011 年 9 月 21-23 日、基礎有機化学会</p> <p>18. 今泉洋平・坂野豪・松田建児、「分子内水素結合を形成するフォトクロミック化合物の二次元配列の STM 観察」、第 22 回基礎有機化学討論会、つくば市、2011 年 9 月 21-23 日、基礎有機化学会</p> <p>19. 坂野豪・松田建児、「ジアーリアルエテン二次元配列の光誘起相転移による準安定配列の形成」、日本化学会第 92 春季年会、横浜市、2012 年 3 月 25-28 日、日本化学会(学生講演賞受賞)</p> <p>20. 井上雅文・東口顕士・松田建児、「構造色バルーンの溶媒応答性と機能化」、日本化学会第 92 春季年会、横浜市、2012 年 3 月 25-28 日、日本化学会</p> <p>21. 井上友喜・廣瀬崇至・東口顕士・長谷川淳也・松田建児、「キラルなコアを有するジアーリアルエテン縮環体の CD スペクトル反転現象」、日本化学会第 92 春季年会、横浜市、2012 年 3 月 25-28 日、日本化学会</p> <p>22. 四宮正堯・東口顕士・松田建児、「有機ラジカルの交換相互作用による分子コンダクタンスの評価」、日本化学会第 92 春季年会、横浜市、2012 年 3 月 25-28 日、日本化学会</p> <p>23. 西尾卓・東口顕士・松田建児、「会合誘起増強発光を示すシアノビス(ピリジルフェニル)エテンのパッキングと蛍光挙動」、日本化学会第 92 春季年会、横浜市、2012 年 3 月 25-28 日、日本化学会</p> <p>24. K. Matsuda, "Organic Functional Molecule on Surfaces and Interfaces for Molecular Electronics", 6th Spanish-Portuguese-Japanese Organic Chemistry Symposium, Lisbon, Portugal, July 18-20, 2012.</p> <p>25. K. Matsuda, H. Yamaguchi, T Sakano, "Organic Functional Molecule and Noble Metal Nanoparticles in Optoelectronics", The 6th International Conference on Gold Science, Technology and its Applications, Tokyo, Japan, September 5-8, 2012.</p> <p>26. K. Matsuda, "Enhanced Emission of Amphiphilic Fluorescent Dyes in Water and in the Solid State", IUPAC 8th International Conference on Novel Materials and their Synthesis, Xi'an, China, October 14-19, 2012.</p> <p>27. K. Matsuda, "Photofunctional Molecules with Amphiphilic Side Chain: Photoswitching and Aggregate-Induced Enhanced Emission", The 7th Taiwan-Japan Bilateral Symposium on Architecture of Functional Organic Molecules, Hsinchu, Taiwan, October 21-24, 2012.</p> <p>28. K. Matsuda, "Photofunctional Molecules and Metal Nanoparticles in Molecular Optoelectronics", 2nd Annual World Congress of Nanoscience and Nanotechnology, Qingdao, China, October 26-28, 2012.</p>

<p>29. M. Shinomiya, K. Higashiguchi, K. Matsuda, "Evaluation of the β Value of the Phenylene Ethynylene Unit by Probing Exchange Interaction between Biradicals", The 12th International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry, Kyoto, Japan, November 12-16, Japan</p> <p>30. Y. Tsunoi, T. Hirose, Y. Fujimori, K. Matsuda, "Fluorescence Behavior of Cofacially Stacked Chromophores", The 12th International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry, Kyoto, Japan, November 12-16, Japan</p> <p>31. T. Sakano, K. Matsuda, "Formation of 2-D Ordering of Diarylethene Fused-Ring Isomer by in situ UV Irradiation at a Liquid-HOPG Interface", Photoswitchable Organic Molecular Systems & Devices International Network Symposium 2012, Nantes, France, November 28-December 1, 2012.</p> <p>32. S. Nishizawa, J.-y. Hasegawa, K. Matsuda, "Theoretical Investigation of the β Value of the Molecular Wire and Efficiency of Magnetic Switching of Diarylethene Carrying Organic Radicals", Photoswitchable Organic Molecular Systems & Devices International Network Symposium 2012, Nantes, France, November 28-December 1, 2012.</p> <p>33. R. Hayakawa, K. Higashiguchi, K. Matsuda, T. Chikyow, Y. Wakayama, "Optically- and electrically-driven dual-gate transistor with diarylethene channel layers", 10th International Conference on Nano-Molecular Electronics, Awaji, Japan, December 12-14, 2012.</p> <p>34. Y. Noguchi, M. Yamamoto, H. Ishii, T. Terui, R. Ueda, K. Imazu, K. Tamada, T. Sakano, K. Matsuda, "Gold Nanoparticle Single-Electron Transistors with Molecular Floating Gates", 10th International Conference on Nano-Molecular Electronics, Awaji, Japan, December 12-14, 2012.</p> <p>35. M. Yamamoto, Y. Noguchi, H. Ishii, T. Terui, R. Ueda, K. Imazu, K. Tamada, T. Sakano, K. Matsuda, "Wavelength Dependence of Photoresponse in a Copper Phthalocyanine-Doped Gold Nanoparticle Single-Electron Device", 10th International Conference on Nano-Molecular Electronics, Awaji, Japan, December 12-14, 2012.</p> <p>36. 山本真人・照井通文・上田里永子・今津圭介・玉田薫・坂野豪・松田建児・石井久夫・野口裕、「色素分子をフローティングゲートにした光制御型単電子デバイスにおけるスイッチング特性」、第73回応用物理学会秋季学術講演会、松山市、2012年9月11-14日、応用物理学会</p> <p>37. 早川竜馬・東口顕士・松田建児・知京豊裕・若山裕「光異性化チャネルを用いた光-電界ゲートトランジスタの開発」、第73回応用物理学会秋季学術講演会、松山市、2012年9月11-14日、応用物理学会</p> <p>38. 東口顕士・平元輝・佐藤洋介・西村一樹・廣瀬崇至・松田建児、「ジリアルエテンベシクルの光誘起形態変化」、2012年光化学討論会、東京都目黒区、2012年9月12-14日、光化学協会</p> <p>39. 西尾卓・東口顕士・松田建児、「CNBE 化合物の会合誘起増強発光におけるシアノ基の影響」、2012年光化学討論会、東京都目黒区、2012年9月12-14日、光化学協会</p> <p>40. 平元輝・東口顕士・廣瀬崇至・松田建児、「両親媒性側鎖を持つジリアルエテンが作る会合様式と光反応性」、2012年光化学討論会、東京都目黒区、2012年9月12-14日、光化学協会</p> <p>41. 東口顕士・井上雅文・松田建児、「構造色バルーンの溶媒応答性および光応答性」、2012年光化学討論会、東京都目黒区、2012年9月12-14日、光化学協会</p> <p>42. 角井洋平・廣瀬崇至・藤森裕也・松田建児、「空間的に位置を固定した色素の発光挙動」、2012年光化学討論会、東京都目黒区、2012年9月12-14日、光化学協会</p> <p>43. 廣瀬崇至・井上友喜・長谷川淳也・東口顕士・松田建児、「π共役長伸長および置換基の立体構造によるCDスペクトルへの影響」、2012年光化学討論会、東京都目黒区、2012年9月12-14日、光化学協会</p> <p>44. 西澤尚平・長谷川淳也・松田建児、「有機ラジカル間の磁氣的相互作用を利用した分子ワイヤの減衰定数βの理論的計算」、第6回分子科学討論会、東京都文京区、2012年9月18-21日、分子科学会</p> <p>45. 松田建児・西澤尚平・四宮正堯・東口顕士・長谷川淳也、「ピラジカル間の交換相互作用によるπ共役ユニットのβ値の評価」、第23回基礎有機化学討論会、京都市、2012年9月19-21日、基礎有機化学会</p> <p>46. 角井洋平・廣瀬崇至・藤森裕也・松田建児、「特定の空間的配置に固定された色素が示す発光挙動の解析」、第23回基礎有機化学討論会、京都市、2012年9月19-21日、基礎有機化学会</p>
--

<p>47. 今泉洋平・坂野豪・松田建児、「分子間水素結合ネットワークを持つフォトクロミック化合物の二次元配列の STM 観察」、第 23 回基礎有機化学討論会、京都市、2012 年 9 月 19-21 日、基礎有機化学会</p> <p>48. 四宮正堯・東口顕士・松田建児、「ピラジカル間の交換相互作用によるフェニレンエチニレン骨格の β 値の評価」、第 23 回基礎有機化学討論会、京都市、2012 年 9 月 19-21 日、基礎有機化学会</p> <p>49. 西尾卓・東口顕士・松田建児、「CNBE 化合物の会合誘起増強発光におけるシアノ基の影響」、第 23 回基礎有機化学討論会、京都市、2012 年 9 月 19-21 日、基礎有機化学会</p> <p>50. 平元輝・東口顕士・廣瀬崇至・松田建児、「両親媒性側鎖を持つジアリアルエテンが作る会合様式と光反応性」、第 23 回基礎有機化学討論会、京都市、2012 年 9 月 19-21 日、基礎有機化学会</p> <p>51. 松田建児、「分子の特性をいかしたスイッチング分子ナノサイエンス」、熊本大学拠点形成研究 B「ソフト溶液」特別講演会、熊本市、2012 年 12 月 13 日、熊本大学</p> <p>52. 松田建児、「磁気・光機能性分子のナノサイエンス」、青山学院大学第 12 回機能物質化学講演会、神奈川県相模原市、2013 年 2 月 15 日、青山学院大学理工学部化学・生命科学科 機能物質化学研究室</p> <p>53. 松田建児、「スイッチング分子を基盤とした分子スケールナノサイエンス」、松籟科学技術振興財団 研究助成金贈呈式 研究成果発表、東京都千代田区、2013 年 2 月 22 日、松籟科学技術振興財団</p> <p>54. 松田建児、「界面での光機能性分子の光応答挙動」、日本化学会第 93 春季年会 特別企画講演、滋賀県草津市、2013 年 3 月 22-25 日、日本化学会</p> <p>55. 角井洋平・廣瀬崇至・藤森裕也・松田建児、「空間的に位置を固定した色素の速度定数による発光挙動の解析」、日本化学会第 93 春季年会、滋賀県草津市、2013 年 3 月 22-25 日、日本化学会</p> <p>56. 西澤尚平・長谷川淳也・松田建児、「有機ラジカルを両端に持つピラジカルを利用した π 共役系分子ユニットの減衰定数 β の理論計算」、日本化学会第 93 春季年会、滋賀県草津市、2013 年 3 月 22-25 日、日本化学会</p> <p>57. 四宮正堯・東口顕士・松田建児、「ピラジカル間の交換相互作用によるフェニレンエチニレン骨格の β 値の評価」、日本化学会第 93 春季年会、滋賀県草津市、2013 年 3 月 22-25 日、日本化学会</p> <p>58. 松井健太郎・東口顕士・松田建児、「金微粒子ネットワークの電導挙動における置換位置の効果」、日本化学会第 93 春季年会、滋賀県草津市、2013 年 3 月 22-25 日、日本化学会</p> <p>59. 平元輝・東口顕士・廣瀬崇至・松田建児、「両親媒性側鎖を持つジアリアルエテンが作る会合様式と光反応性」、日本化学会第 93 春季年会、滋賀県草津市、2013 年 3 月 22-25 日、日本化学会</p> <p>60. 今泉洋平・廣瀬崇至・坂野豪・松田建児、「水素結合ネットワークを有するフォトクロミック化合物の二次元配列の STM 観察」、日本化学会第 93 春季年会、滋賀県草津市、2013 年 3 月 22-25 日、日本化学会</p> <p>61. 中村造・東口顕士・松田建児、「ジアリアルエテン誘導体による金ナノ粒子ネットワークの伝導特性」、日本化学会第 93 春季年会、滋賀県草津市、2013 年 3 月 22-25 日、日本化学会</p> <p>62. 中崎瑞穂・東口顕士・松田建児、「金ナノプリズム上でのジアリアルエテンのフォトクロミズム」、日本化学会第 93 春季年会、滋賀県草津市、2013 年 3 月 22-25 日、日本化学会</p> <p>63. 横山創一・廣瀬崇至・松田建児、「PTCDI-Melamine ネットワーク内に閉じ込めた光機能性分子の STM 観察」、日本化学会第 93 春季年会、滋賀県草津市、2013 年 3 月 22-25 日、日本化学会</p> <p>64. 山本真人・照井通文・上田里永子・今津圭介・玉田薫・坂野豪・松田建児・石井久夫・野口裕、「分子フローティングゲート単電子デバイスにおける光応答性特性およびその波長依存性」、第 60 回応用物理学会春季学術講演会講演奨励賞受賞記念講演、神奈川県厚木市、2013 年 3 月 27-30 日、応用物理学会</p> <p>65. K. Matsuda, "Enhanced Emission of Amphiphilic Fluorescent Dyes in Water and in the Solid State", The 1st International Symposium on Aggregation-Induced Emission, Wuhan, China, May 17-20, 2013</p>

<p>66. K. Matsuda, "Photocontrol of Conductance and FET Properties Using Photochromic Diarylethene", The 6th East Asia Symposium on Functional Dyes and Advanced Materials, Hsinchu, Taiwan, September 3-6, 2013</p> <p>67. K. Matsuda, "Self-Assembly of Amphiphilic Organic Dyes and Photochemical Properties", 246th ACS National Meeting, Symposium "Polymer Science Research and Teaching: A Tribute to Professor Jeffrey S. Moore", Indianapolis, USA, September 8-12, 2013</p> <p>68. K. Matsuda, "Organic Functional pi-Conjugated Molecule in Optoelectronics", 246th ACS National Meeting, Symposium "Supramolecular Nanomaterials", Indianapolis, USA, September 8-12, 2013</p> <p>69. R. Hayakawa, K. Higashiguchi, K. Matsuda, T. Chikyow, Y. Wakayama, "Optically- and Electrically-Driven Organic Thin Film Transistors with Diarylethene Channel Layers", 12th European Conference on Molecular Electronics, London, UK, September 3-7, 2013.</p> <p>70. M. Yamamoto, H. Ishii, R. Ueda, T. Terui, K. Imazu, K. Tamada, K. Matsuda, Y. Noguchi, "Multi-States and Wavelength Dependence of Photoresponse in a Copper Phthalocyanine-Doped Single-Electron Device", 12th European Conference on Molecular Electronics, London, UK, September 3-7, 2013.</p> <p>71. K. Matsuda, Y. Imaizumi, T. Sakano, T. Hirose, "STM Observation of 2-D Ordering of Photochromic Diarylethene Molecule at a Liquid-HOPG Interface", International Symposium on Photochromism 2013, Berlin, Germany, September 23-26, 2013.</p> <p>72. S. Yokoyama, T. Hirose, K. Matsuda, "STM Observation of Diarylethene Having Amide Group with Long Alkyl Side-Chain at Liquid/HOPG Interface", International Symposium on Photochromism 2013, Berlin, Germany, September 23-26, 2013.</p> <p>73. J.-i. Kitai, K. Higashiguchi, G. Taira, T. Hirose, K. Matsuda, "Photoinduced Morphological Changes of Supramolecular Structures of Amphiphilic Diarylethenes", International Symposium on Photochromism 2013, Berlin, Germany, September 23-26, 2013.</p> <p>74. K. Matsuda, "Phototriggered Surface-Assembled Structural Change of Photochromic Diarylethene: Cooperative Process", International Symposium on Photoresponsive Materials 2014, Sagamiara, Japan, February 24, 2014.</p> <p>75. 東口顕士・平元輝・廣瀬崇至・松田建児、「ジアリールエテン超分子構造体の光誘起形態変化」、第24回基礎有機化学討論会、東京都豊島区、2013年9月5-7日、基礎有機化学会</p> <p>76. 中村造・東口顕士・松田建児、「ジアリールエテン誘導体による金ナノ粒子ネットワークの電導特性」、第24回基礎有機化学討論会、東京都豊島区、2013年9月5-7日、基礎有機化学会</p> <p>77. 伊藤夏輝・廣瀬崇至・松田建児、「疎水性相互作用を用いたヘリセン誘導体の自己集合」、第24回基礎有機化学討論会、東京都豊島区、2013年9月5-7日、基礎有機化学会</p> <p>78. 松井健太郎・東口顕士・松田建児、「金微粒子ネットワークの電導挙動における置換位置の効果」、第24回基礎有機化学討論会、東京都豊島区、2013年9月5-7日、基礎有機化学会</p> <p>79. 角井洋平・廣瀬崇至・松田建児、「会合誘起増強発光を示す色素の空間的配置が失活速度的数に及ぼす影響」、第24回基礎有機化学討論会、東京都豊島区、2013年9月5-7日、基礎有機化学会</p> <p>80. 横山創一・廣瀬崇至・松田建児、「アミド基を介して二次元配列した2-チエニル型ジアリールエテンのSTM観察」、第24回基礎有機化学討論会、東京都豊島区、2013年9月5-7日、基礎有機化学会</p> <p>81. 西澤尚平・長谷川淳也・松田建児、「有機ラジカル間の交換相互作用を利用したπ共役系分子ワイヤの減衰定数βの理論的計算」、第24回基礎有機化学討論会、東京都豊島区、2013年9月5-7日、基礎有機化学会</p> <p>82. 廣瀬崇至・角井洋平・松田建児、「ナフタレン骨格で連結した蛍光性色素の発光増強特性と速度定数を用いた解析」、2013年光化学討論会、松山市、2013年9月11-13日、光化学協会</p> <p>83. 横山創一・廣瀬崇至・松田建児、「中心炭素に置換基を有する Triazatriangulene 誘導体の光解離挙動」、2013年光化学討論会、松山市、2013年9月11-13日、光化学協会</p> <p>84. 北井淳一郎・東口顕士・平元輝・廣瀬崇至・松田建児、「種々の幾何構造を有する両親媒性ジアリールエテン会合体の光誘起変化特性」、2013年光化学討論会、松山市、2013年9月11-13日、光化学協会</p>

<p>85. 中崎瑞穂・東口顕士・松田建児、「金ナノブリズム上でのジアリールエテンのフォトクロミズム」、2013年光化学討論会、松山市、2013年9月11-13日、光化学協会</p> <p>86. 平元輝・東口顕士・廣瀬崇至・松田建児、「両親媒性側鎖を持つジアリールエテンが作る会合様式と光反応性」、2013年光化学討論会、松山市、2013年9月11-13日、光化学協会</p> <p>87. 呂澄・廣瀬崇至・松田建児、「電子的効果を利用した光応答性ジアリールエテン配位子の会合挙動の光制御」、2013年光化学討論会、松山市、2013年9月11-13日、光化学協会</p> <p>88. 今井純・東口顕士・松田建児、「構造色バルーンの pH 応答性」、2013年光化学討論会、松山市、2013年9月11-13日、光化学協会</p> <p>89. 西澤尚平・長谷川淳也・松田建児、「有機ラジカルを用いた有機分子ワイヤ中の電子トンネリングに対する計算化学的アプローチ」、第11回京都大学福井謙一記念研究センターシンポジウム、京都市、2014年1月23日、京都大学福井謙一記念研究センター</p> <p>90. 伊藤夏輝・廣瀬崇至・松田建児、「5,10-二置換[5]ヘリセン誘導体の光化学反応による合成」、日本化学会第94春季年会、名古屋市、2014年3月27-30日、日本化学会</p> <p>91. 横山創一・廣瀬崇至・松田建児、「固液界面におけるジアリールエテンの光応答性二次元配列形成と協同性モデルによる解析」、日本化学会第94春季年会、名古屋市、2014年3月27-30日、日本化学会（学生講演賞受賞）</p> <p>92. 西澤尚平・長谷川淳也・松田建児、「有機ラジカルを用いた分子ワイヤの電子トンネリング効率の計算」、日本化学会第94春季年会、名古屋市、2014年3月27-30日、日本化学会</p> <p>93. 松井健太郎・東口顕士・松田建児、「金微粒子ネットワークの電導挙動における置換位置の効果」、日本化学会第94春季年会、名古屋市、2014年3月27-30日、日本化学会</p> <p>94. 内田洋介・廣瀬崇至・松田建児、「らせん状多環芳香族化合物の合成と物性評価」、日本化学会第94春季年会、名古屋市、2014年3月27-30日、日本化学会</p> <p>95. 角井洋平・廣瀬崇至・松田建児、「会合誘起増強発光色素の空間的配置が及ぼす発光特性への影響」、日本化学会第94春季年会、名古屋市、2014年3月27-30日、日本化学会</p> <p>96. 東山大地・東口顕士・松田建児、「金ナノロッド-ジアリールエテンネットワークにおける電導挙動」、日本化学会第94春季年会、名古屋市、2014年3月27-30日、日本化学会</p> <p>97. 西谷暢彦・廣瀬崇至・松田建児、「ウレア基を導入したジアリールエテンの協同的組織化挙動と光応答性」、日本化学会第94春季年会、名古屋市、2014年3月27-30日、日本化学会</p> <p>98. 今井純・東口顕士・松田建児、「構造色バルーンの pH 応答性」、日本化学会第94春季年会、名古屋市、2014年3月27-30日、日本化学会</p> <p>99. 平元輝・東口顕士・廣瀬崇至・松田建児、「両親媒性側鎖を持つジアリールエテンが作る会合様式と光反応性」、日本化学会第94春季年会、名古屋市、2014年3月27-30日、日本化学会</p> <p>100. 中崎瑞穂・東口顕士・松田建児、「異方性を有する金ナノ粒子上でのジアリールエテンのフォトクロミズム」、日本化学会第94春季年会、名古屋市、2014年3月27-30日、日本化学会</p> <p>101. 松田建児、「フォトクロミズムによる組織配列の構造変化」、日本化学会第94春季年会、名古屋市、2014年3月27-30日、日本化学会</p> <p>一般向け 計6件</p> <p>1. 松田建児、「一つ一つの分子を見る、触る—分子ナノテクノロジー」、京都大学工学部公開講座「ひと・社会・工学 —工学のいまを知る—」、京都大学吉田キャンパス、2011年7月30日</p> <p>2. 松田建児、「一つ一つの分子を見る、触る—分子ナノテクノロジー」、京都大学高校生のための工学部オープンセミナー「ひと・社会・工学 —工学のいまを知る—」、京都大学桂キャンパス、2011年8月6日</p> <p>3. 松田建児、「一つ一つの分子を見る、触る—分子ナノテクノロジー」、空気調和・衛生工学会近畿支部平成24年度記念講演会、大阪市、2012年5月21日、空気調和・衛生工学会近畿支部</p> <p>4. 松田建児、「スイッチング分子のナノテクノロジー」、京都大学アカデミックデイ“ポスター対話”、京都大学吉田キャンパス(京都府京都市)、2012年9月2日、京都大学</p> <p>5. 松田建児、「一つ一つの分子を見る、触る『分子ナノテクノロジー』」、京都大学 オープンキャンパス 模擬授業、京都大学 高校生対象 100人、2013年8月8日</p> <p>6. 松田建児、「一つ一つの分子を見る、触る『分子ナノテクノロジー』」、国際有機化学財団 有機化学高校生講座「分子科学のパイオニアを目指す君に」、福島大学 高校生対象 150人、2013年10月5日</p>

<p>図書 計7件</p>	<p>1. 東口顕士、松田建児 “ジアリールエテンと金属ナノ粒子による光分子エレクトロニクス材料” in 「フォトクロミズムの新展開と光メカニカル機能材料」, シーエムシー出版, pp. 96-101, 2011. (ISBN 978-4-7813-0509-7)</p> <p>2. K. Matsuda, K. Higashiguchi, "Photoswitching Property of Diarylethenes in Molecular Magnetism and Electronics" in "Supramolecular Soft Matter: Applications in Materials and Organic Electronics", T. Nakanishi ed., Wiley, pp. 215-236, 2011. (ISBN 978-0-470-55974-1)</p> <p>3. 松田建児 “スイッチング分子デバイスとしての可能性” in 「最先端材料システム One Point 8 フォトクロミズム」, 共立出版, pp. 21-28, 2012. (ISBN 978-4-320-04432-6)</p> <p>4. K. Matsuda, "Photochromism of Diarylethenes at Surfaces and Interfaces" in "New Frontiers in Photochromism", M. Irie, Y. Yokoyama, T. Seki eds., pp. 101-116, Springer, 2013. (ISBN 978-4-431-54291-9)</p> <p>5. 松田建児 “論文に見る最重要概念と革新実験データ” in 「CSJカレントレビュー12 未来材料を創出するπ電子系の科学」, 化学同人 pp. 38-41, 2013. (ISBN 978-4-7598-1372-2)</p> <p>6. 松田建児 「ブラウン 有機化学」, 東京化学同人, (分担翻訳), 2014. (ISBN 978-4-8079-0779-3)</p> <p>7. 松田建児 “光増感” in 「光化学の事典」, 朝倉書店, (分担執筆), 2014. 印刷中. (ISBN 978-4-254-14096-5)</p>
<p>産業財産権 出願・取得 状況 計0件</p>	<p>(取得済み) 計0件 (出願中) 計0件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>松田研究室 http://www.sbchem.kyoto-u.ac.jp/matsuda-lab/</p>
<p>国民との科 学・技術対 話の実施状 況</p>	<p>1. 松田建児、「一つ一つの分子を見る、触る—分子ナノテクノロジー」、京都大学工学部公開講座、2011年7月30日、京都大学吉田キャンパス、一般市民対象、150名</p> <p>2. 松田建児、「一つ一つの分子を見る、触る—分子ナノテクノロジー」、京都大学高校生のための工学部オープンセミナー、2011年8月6日、京都大学桂キャンパス、高校生対象、150名</p> <p>3. 松田建児、「一つ一つの分子を見る、触る—分子ナノテクノロジー」、空気調和・衛生工学会近畿支部平成24年度記念講演会、2012年5月21日、大阪市、空気調和・衛生工学会員対象(非専門家)、100名</p> <p>4. 松田建児、「スイッチング分子のナノテクノロジー」、京都大学アカデミックデイ“ポスター対話”、2012年9月2日、京都大学吉田キャンパス、一般市民対象、650名</p> <p>5. 松田建児、「一つ一つの分子を見る、触る『分子ナノテクノロジー』」、京都大学 オープンキャンパス 模擬授業、2013年8月8日、京都大学吉田キャンパス、高校生対象、100人</p> <p>6. 松田建児、「一つ一つの分子を見る、触る『分子ナノテクノロジー』」、国際有機化学財団 有機化学高校生講座「分子科学のパイオニアを目指す君に」、2013年10月5日、福島大学、高校生対象、150人</p>
<p>新聞・一般 雑誌等掲載 計1件</p>	<p>「分子スケールナノサイエンスで使うスイッチング分子」Harima Quarterly, 2013年春号</p>
<p>その他</p>	<p>坂野 豪君 2012年3月 日本化学会第92春季年会 学生講演賞 (新規報告) 横山創一君 2014年3月 日本化学会第94春季年会 学生講演賞 (新規報告)</p>

7. その他特記事項

特になし