

平成23年 5月 9日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2008～2010

課題番号：20350088

研究課題名（和文） 自己組織化可能な可溶性低分子有機半導体の開発と溶液プロセス有機 FETへの応用

研究課題名（英文） Development of soluble organic semiconductors with self-assembling nature and their application to solution-processed OFETs

研究代表者

瀧宮 和男 (TAKIMIYA KAZUO)

広島大学・大学院工学研究院・教授

研究者番号：40263735

研究成果の概要（和文）：拡張 π 電子系に溶解性と自己組織化能を付与することを目的に、分子骨格の長軸方向に長鎖アルキル基を導入した高溶解性低分子半導体を開発し、その分子物性、固体中での配向性、さらには有機トランジスタとしての特性を評価した。研究計画時に標的とした5種の分子系（ベンゾセレンベンゾセレンフェン系、ベンゾジカルコゲノフェン系、ジナフトチエノチオフェン系、チオフェン縮環ポルフィラジン系、チエノキノイド系）のすべてについて合成と評価を完了した。さらにベンゾトリチオフェン、ナフトジチオフェンといった、従来合成が極めて困難、または不可能であり材料研究の対象と成りえなかった新規の材料系についても合成法を新規に開発することで研究を行った。この結果、塗布有機トランジスタとしては世界最高の移動度 $10\text{cm}^2/\text{Vs}$ を実現できる材料の開発、大気中でも安定な塗布 n 型材料の開発などの成果を得た。

研究成果の概要（英文）：The aim of this project is to develop soluble and self-assembling organic semiconductors by synthesizing new π extended molecules with long alkyl groups in their molecular long axis direction and to evaluate their molecular properties and their potential as solution-processable organic semiconductors. At the beginning of the project, five molecular systems were targeted; benzoselenobenzoselenophene, bezodichalcogenophene, dinaphthothienothiophene, thiophene-annulated porphyrazine, thienoquinoidal molecules. The synthesis and evaluation of all these five systems have been successfully done. Furthermore, new systems, benzotrithiophene and four isomeric naphthodithiophenes, were also investigated by developing new synthetic methods suitable for these formally less-accessible or not synthesizable systems. By doing these materials developments, several impressive results were obtained, e.g., new materials enabling solution processed OFETs with mobility as high as $10\text{cm}^2/\text{Vs}$ and air-stable, solution-processable n-channel materials with mobility of $10^{-2}\text{cm}^2/\text{Vs}$.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	10,200,000	3,060,000	13,260,000
2009年度	3,200,000	960,000	4,160,000
2010年度	1,400,000	420,000	1,820,000
年度			
年度			
総計	14,800,000	4,440,000	19,240,000

研究分野：化学

科研費の分科・細目：材料化学・機能材料・デバイス

キーワード：有機電子材料・素子・有機半導体・溶液プロセス・自己組織化・有機トランジスタ・ヘテロアレン・有機合成

1. 研究開始当初の背景

有機電界効果トランジスタ（有機 FET, または有機薄膜トランジスタ：有機 TFT）が産学を問わず近年広く注目されてきている中で、有機 FET が、産業応用を指向した科学技術と認識されていた。このため、キャリア移動度など FET 特性の優劣が興味の中心であったが、有機半導体材料の観点から見ると、有機 FET の本質は有機半導体薄膜内のキャリア移動を如何に制御するか、ということに集約される。一般に有機 FET のキャリア移動に関わる因子としては、薄膜内の結晶粒界のサイズ、粒界間の抵抗など、薄膜のモルフォロジーの問題が注目されるが、結晶粒内でのキャリア移動そのものも極めて重要である。研究代表者が過去数年間にわたり研究を行ってきた新しい有機 FET 材料開発の中でも、薄膜のモルフォロジーが極端に異なる場合を除いて、有機 FET 素子における特性（特にキャリア移動度）は材料分子の分子構造と分子配列に大きく依存すること、即ち結晶内での移動度そのものがかなり支配的であることを数多くの化合物で経験してきた。このため、有機 FET 材料のより深い理解とそれに基づく新規材料の設計・開発のためには、有機半導体（＝分子性固体：自己完結した分子軌道を持つ分子が弱く相互作用することにより形成された固体）中の伝導キャリア種の移動について理解する必要がある。このためには、学術的な観点から「構成分子の構造－分子配列－FET 特性」の関連について一連の研究として取り組む必要があることを認識していた。中でも、分子配列が FET 特性に与える影響を出来るだけ定量的に理解したうえで、新たな有機半導体分子を設計・合成することが重要であるとの認識もっていた。一方で、有機 FET 研究では、ペンタセンに代表される低分子材料を用い蒸着法によりデバイスを作製するのではなく、可溶性の有機半導体材料を用いて溶液プロセス（スピコート、インクジェットなど）により半導体薄膜を形成する「プリンタブル FET」に向けた研究が注目を集めていた。これは既存のシリコンに代表される無機半導体との差別化を図り、有機エレクトロニクスならではの特徴をプロセスに求めるという考えが下敷きになっている。ここで主として用いられる可溶性の有機半導体材料は、ポリ(3-アルキルチオフェン)などの共役高分子であるが、高分子は分子量分布や構造欠陥のため、上述したような構造－物性相関を研究する対象としては不利な面がある。そこで、研究代表者は本研究において高溶解性の低分子有機半導体を用いて「構成分子の構造－分子配列－FET 特性」の相関に関する理解を深めながら、高い移動度を示しうる新しい可

溶性低分子有機半導体の開発を行うことを提案した。

2. 研究の目的

研究代表者は、拡張 π 電子系の長軸方向に可溶性の長鎖アルキル基を導入することで高溶解性低分子半導体を合成し、その有機半導体としての特性を研究してきた。この中で、中心 π 骨格にピロール縮合テトラチアフルバレンや含硫黄縮合多環芳香族を用いた場合に、アルキル基部と π 骨格部がそれぞれ自己凝集状態をとって層状に積層した分子配列となり、高性能な半導体層として挙動することを見出していた。特にベンゾチエノベンゾチオフェン誘導体ではスピコートにより製膜した有機半導体薄膜上に作製した有機トランジスタで $1.0\text{cm}^2/\text{Vs}$ を超える電界効果移動度を持つことを見出し、このような分子設計（自己組織化低分子有機半導体）が新たな溶液プロセス FET 材料を開発する上で有効なこと示唆されていた。このことを背景に、本研究では「自己組織化低分子有機半導体」の分子設計指針を①他の含硫黄縮合多環芳香族や更に共役拡張した含硫黄縮合多環芳香族に適用する、②非対称分子に適用し、溶解性の向上を図る、③縮合多環芳香族以外の π 拡張分子、例えばポルフィラジンなどの非ベンゼン π 共役系に適用する、④強い分子間相互作用を可能にする含セレン分子に拡張する、といったアプローチで、新規な自己凝集能をもつ高溶解性低分子半導体の開発を行うことを目的とした。そのうえで、本アプローチの多様な系への適合性を検証するために、得られた分子の結晶中での分子配列、薄膜での配向性を明らかにし、さらに実際に薄膜トランジスタとして評価することで、「分子構造－分子配列－FET 特性」の相関を明確にしつつ、高性能な可溶性有機半導体材料の開発を最終目的とした。

3. 研究の方法

本研究では、上記の「自己組織化低分子有機半導体」の分子設計の考え方を含複素縮合多環芳香族、ポルフィラジンなどの種々の拡張 π 電子系に適用し（合成研究）、それらの結晶（薄膜）内での分子配列と分子間の相互作用を明らかにし（構造研究）、さらに溶液プロセスによる薄膜トランジスタを作製・評価すること（デバイス研究）を三本の柱とし、分子構造－分子配列－デバイス特性の相関を検証しながら研究を進め、最終的に可溶性の低分子有機半導体からなる高性能有機 FET の開発を目指す。研究の実施すべき内容が多岐に渡るため 3 年間の研究とし、初年度は、可溶性 p 型低分子有機半導体合成研究と構造研究を主体的に実施しつつ、合成が完了した材料からデバイス研究に展開していく。二年度目以降、引き続き合成・構造研究を実施す

るが、合成面では可溶性 n 型低分子有機半導体材料の開発に軸足を移し、研究期間内に p, n 両型の溶液プロセス可能な有機半導体材料を開発する

4. 研究成果

本研究の計画段階で想定した標的分子系は、

- ① ベンゾセレノベンゾセレノフェン系 (p 型)
- ② ベンゾジカルコゲノフェン系 (p 型)
- ③ ジナフトチエノチオフェン系 (p 型)
- ④ チオフェン縮環ポルフィラジン系 (p 型)
- ⑤ チエノキノイド系 (n 型)

の 5 種の分子系であったが、全てのものの合成を達成することが出来、構造解析とデバイス研究を実施することが出来た。

これらに加えて、チオフェン及びセレノフェン環のベンゼン上への簡便な構築反応を開発し、従来、材料研究の対象となり得なかったベンゾトリチオフェンの大量合成にも成功した。さらに、この新開発のベンゾカルコゲノフェン環構築反応に、新たに開発したナフタレンの位置選択的官能基化を組み合わせることで、従来全く報告例の無い未踏有機半導体骨格であった 4 種のナフトジチオフェン異性体の選択的かつ高効率の合成法を確立した。なお、ナフトジチオフェンは有機半導体骨格として期待されながら、研究が行うことが出来ていなかった重要な構造であり、本成果により容易に合成が可能となったことから、世界的にも低分子有機半導体としてのみならず、高分子半導体の部分構造として応用が期待されている。

以上の合成研究に加えて、塗布プロセストランジスタにおいて、p 型で $10 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ を超える高移動度を達成し、これは世界的に見ても塗布有機トランジスタの最高値であり、注目に値する。一方、n 型では $0.06 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 程度にとどまっており、引き続き改善が必要と考えられている。また、これらの高移動度材料の構造-物性相関を詳細に検討する目的で、量子化学計算により結晶構造中での分子間のフロンティア軌道の相互作用を定量的に評価する方法を確立し、デバイスでの輸送特性（移動度など）と極めて良好な相関が認められることも確認した。

結論として、本研究では当初目的とした標的の合成の達成と新たな未踏有機半導体骨格の開発、さらには世界最高レベルの塗布有機トランジスタの開発、さらには構造物性相関の定量的評価法の確立と、数多くの重要な成果を得ることが出来た。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 25 件)

1. Dianthra[2,3-b:2',3'-f]thieno[3,2-b]

thiophene (DATT): Synthesis, Characterization, and FET Characteristics of New π -Extended Heteroarene with Eight Fused Aromatic Rings, K. Niimi, S. Shinamura, E. Miyazaki, I. Osaka, K. Takimiya, *J. Am. Chem. Soc.*, **133**, in press (2011). 査読有

2. Synthesis and Characterization of Benzo[1,2-b:3,4-b':5,6-b'']trithiophene (BTT) Oligomers, T. Kashiki, M. Kohara, I. Osaka, E. Miyazaki, K. Takimiya, *J. Org. Chem.*, **76**, in press (2011). 査読有
3. Impact of Isomeric Structures on Transistor Performances in Naphthodithiophene Semiconducting Polymers, I. Osaka, T. Abe, S. Shinamura, K. Takimiya, *J. Am. Chem. Soc.*, **133**, 6852-6860 (2011). 査読有
4. Linear- and Angular-Shaped Naphthodithiophenes: Selective Synthesis, Properties, and Application to Organic Field-Effect Transistors, Shoji Shinamura, Itaru Osaka, Eigo Miyazaki, Akiko Nakao, Masakazu Yamagishi, Jun Takeya, and Kazuo Takimiya *J. Am. Chem. Soc.*, **133**, 5024-5035 (2011). 査読有
5. Quinoidal Oligothiophenes with (Acyl)cyanomethylene Termini: Synthesis, Characterization, Properties, and Solution Processed n-Channel Organic Field-Effect Transistors, Y. Suzuki, M. Shimawaki, I. Osaka, E. Miyazaki, K. Takimiya, *Chem. Mater.* **23**, 795-804 (2011). 査読有
6. One-step Synthesis of [1]Benzothieno[3,2-b][1]benzothiophene from o-Chlorobenzaldehyde, M. Saito, I. Osaka, E. Miyazaki, K. Takimiya, H. Kuwabara, M. Ikeda, *Tetrahedron Lett.*, **52**, 285-288 (2011). 査読有
7. Alkylated Dinaphtho[2,3-b:2',3'-f]thieno[3,2-b]thiophenes (C_n -DNTTs): Organic Semiconductors for High-Performance Thin-Film Transistors, M. J. Kang, I. Doi, H.

- Mori, E. Miyazaki, K. Takimiya, H. Kuwabara, M. Ikeda, *Adv. Mater.*, **23**, 1222–1225 (2011). 査読有
8. Synthesis and Properties of N1-(3-Methoxypropyl)-N3-methylimidazolium Salts, E. Miyazaki, N. Ishine, K. Takimiya, H. Kai, *Heterocycles*, **82**, 1317–1325 (2011). 査読有
 9. Benzobisthiazole-Based Semiconducting Copolymers Showing Excellent Environmental Stability in High-Humidity Air, I. Osaka, R. McClough, K. Takimiya, **22**, *Adv. Mater.*, 4993–4997 (2010). 査読有
 10. Facile synthesis of [1]benzothieno[3,2-*b*]benzothiophene from *o*-dihalostilbenes, M. Saito, T. Yamamoto, I. Osaka, E. Miyazaki, K. Takimiya, H. Kuwabara, M. Ikeda, *Tetrahedron Lett.*, **51**, 5277–5280 (2010). 査読有
 11. Alkylloxycarbonylcyanomethylene-Substituted Thienoquinoidal Compounds: a New Class of Soluble n-Channel Organic Semiconductors for Air-Stable Organic Field-Effect Transistors, Y. Suzuki, E. Miyazaki, K. Takimiya, *J. Am. Chem. Soc.*, **132**, 10453–10466 (2010). 査読有
 12. Thieno[3,4-*c*]pyrrole-incorporated Quinoidal Terthiophene with Dicyanomethylene Termini: Synthesis, Characterization, and Redox Properties, K. Takeda, M. Shimawaki, A. Nakano, I. Osaka, E. Miyazaki, K. Takimiya, *Tetrahedron Lett.*, **51**, 4375–4377 (2010). 査読有
 13. Unique Three-Dimensional (3D) Molecular Array in Dimethyl-DNTT Crystals: a New Approach to 3D Organic Semiconductors, M. J. Kang, T. Yamamoto, S. Shinamura, E. Miyazaki, K. Takimiya, *Chem. Sci.*, **1**, 179–183 (2010). 査読有
 14. High Mobility Semiconducting Naphthodithiophene Copolymers, I. Osaka, T. Abe, S. Shinamura, E. Miyazaki, K. Takimiya, *J. Am. Chem. Soc.* **132**, 5000–5001 (2010). 査読有
 15. Synthesis, Properties, Crystal Structures, and Semiconductor Characteristics of Naphtho[1,2-*b*:5,6-*b'*]-dithiophene and -diselenophene Derivatives, S. Shinamura, E. Miyazaki, K. Takimiya, *J. Org. Chem.* **75**, 1228–1234 (2010). 査読有
 16. Three Structural Isomers of Dinaphthothieno[3,2-*b*]thiophenes: Elucidation of Physicochemical Properties, Crystal Structures, and Field-Effect Transistor Characteristics, T. Yamamoto, S. Shinamura, E. Miyazaki, K. Takimiya, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **83**, 120–130 (2010). 査読有
 17. 5-Hexylthiophene-fused porphyrazines: new soluble phthalocyanines for solution-processed organic electronic devices, E. Miyazaki, A. Kaku, H. Mori, M. Iwatani, and K. Takimiya, *J. Mater. Chem.*, **19**, 5913–5915 (2009). 査読有
 18. One-pot Synthesis of Benzo[*b*]thiophenes and Benzo[*b*]selenophenes from *o*-Halo-Substituted Ethynylbenzenes: Convenient Approach to Mono-, Bis-, and Tris-Chalcogenophene-Annulated Benzenes, T. Kashiki, S. Shinamura, M. Kohara, E. Miyazaki, K. Takimiya, M. Ikeda, H. Kuwabara, *Org. Lett.* **11**, 2473–2475 (2009). 査読有
 19. Air-Stable Solution-Processed Ambipolar Organic Field-Effect Transistors Based on Dicyanomethylene-Substituted Terheteroquinoid Derivative, S. Handa, E. Miyazaki, K. Takimiya, *Chem. Commun.* (巻なし) 3919–3921 (2009). 査読有
 20. Alkylated 2,6-Bis(dicyanomethylene)-2,6-dihydrobenzo[1,2-*b*:4,5-*b'*]dithiophenes: New Soluble n-Channel Organic Semiconductors for Air-stable OFETs, T. Kashiki, E. Miyazaki, K. Takimiya, *Chem. Lett.* **38**, 568–569 (2009). 査読有
 21. Molecular Modification of

- 2,7-Diphenyl[1]benzothieno[3,2-*b*]benzothioophene (DPh-BTBT) with Diarylamino Substituents: From Crystalline Order to Amorphous State in Evaporated Thin Films, T. Izawa, H. Mori, Y. Shinmura, M. Iwatani, E. Miyazaki, K. Takimiya, H.-W. Hung, M. Yahiro, C. Adachi, *Chem. Lett.* **38**, 420-421 (2009). 査読有
22. Unique Molecular Arrangement in Semiconducting Layer and FET Characteristics of Thin Film Transistors Based on 2,6-Dialkylbenzo[1,2-*b*:4,5-*b'*]diselenophenes (C_n -BDSs), S. Shinamura, T. Kashiki, T. Izawa, E. Miyazaki, K. Takimiya, *Chem. Lett.* **38**, 352-353 (2009). 査読有
23. Solution-Processible Organic Semiconductors Based on Selenophene-Containing Heteroarenes, 2,7-Dialkyl[1]benzoselenopheno[3,2-*b*][1]benzoselenophenes (C_n -BSBSs): Syntheses, Properties, Molecular Arrangements, and Field-Effect Transistor Characteristics T. Izawa, E. Miyazaki, K. Takimiya, *Chem. Mater.*, **21**, 903-912 (2009). 査読有
24. Synthesis and Characterization of N-Acyl-substituted PyrroloTTF Derivatives and Improved Air-stability of PyrroloTTF-based OFETs, I. Doi, E. Miyazaki, K. Takimiya, *Chem. Lett.* **37**, 1088-1089 (2008) 査読有
25. Molecular Ordering of High-Performance Soluble Molecular Semiconductors and Re-evaluation of Their Field-Effect Transistor Characteristics, T. Izawa, E. Miyazaki, K. Takimiya, *Adv. Mater.* **20**, 3388-3393 (2008) 査読有
- [学会発表] (計 103 件)
1. 瀧宮 和男, 高移動度有機半導体の分子設計と開発, 日本化学会第 91 春季年会, 2011 年 3 月 26 日, 神奈川大学横浜キャンパス
 2. 瀧宮 和男, 合成と有機デバイス, 第 58 回応用物理学関係連合講演会, 2011 年 3 月 24 日, 神奈川工科大学
 3. 瀧宮 和男, 高移動度有機半導体材料の開発, 第 2 回公開シンポジウム, 2011 年 2 月 16 日, 東京ビックサイト
 4. 瀧宮 和男, 有機半導体材料の分子設計と合成, 第 2 回有機テクノロジー研究会講演会, 2011 年 2 月 14 日, ダイワロイネットホテル和歌山
 5. 瀧宮 和男, 含硫黄縮合多環芳香族を用いた有機半導体の開発, 日本化学会地区講演会, 2011 年 1 月 31 日, 岡山大学津島キャンパス
 6. 瀧宮 和男, Synthetic Chemical Approaches to New Organic Semiconductors for Stable, High-Performance Organic Field-Effect Transistors, 第 8 回 IWCM 国際会議, 2011 年 1 月 25 日, パシフィコ横浜
 7. 瀧宮 和男, 4 種のナフトジチオフェン異性体の選択的合成と物性, 学振 116 委員会, 2011 年 1 月 11 日, 学士会館 (東京)
 8. 瀧宮 和男, 高移動度有機半導体の分子設計と合成, 愛媛大学講演会, 2011 年 1 月 7 日, 愛媛大学
 9. 瀧宮 和男, Synthesis and characterization of new pi-extended heteroarenes for electronic materials, PACIFICHEM 2010 2010 年 12 月 15 日, Kamehameha Halls II, アメリカ合衆国
 10. 瀧宮 和男, 有機半導体について, 平成 22 年度新技術探索会議第 2 分科会, 2010 年 11 月 9 日, 東京: 発明会館ホール
 11. 瀧宮 和男, 有機半導体材料の分子設計と合成, 2010 年度有機 EL 講習会, 2010 年 10 月 15 日, 東京: 発明会館ホール
 12. 瀧宮 和男, Thienoquinoidal Compounds for Solution-Processed n-Channel Organic Thin Film Transistors, IWFPE 2010, 2010 年 9 月 9 日, Muju Resort, 韓国
 13. 瀧宮 和男, Thienoquinoidal Compounds for Solution-Processed n-Channel Organic Thin Film Transistors, IWFPE 2010, 2010 年 9 月 8 日, Muju Resort, 韓国
 14. 瀧宮 和男, Molecular design strategies and chemical syntheses of organic semiconductors for air-stable p-channel OFETs, IWFPE 2010, 2010 年 9 月 8 日, Muju Resort, 韓国
 15. 瀧宮 和男, 可溶性有機半導体材料の開発と溶液プロセス有機トランジスタ, 日本化学会第 4 回関東支部大会, 2010 年 8 月 31 日, 筑波大学筑波キャンパス
 16. 瀧宮 和男, 有機半導体の分子設計: 合成化学の立場から, 平成 22 年度サマー道場, 2010 年 8 月 18 日, ホテルアルカディア (長野県)
 17. 瀧宮 和男, New Thienoquinoidal Compounds for Solution-Processed n-Channel Organic

- Thin Film Transistors, ICSM2010,
2010年7月6日, Kyoto International
Conference Center
18. 瀧宮 和男, 有機半導体材料開発の最近の動向, SEMI FORUM JAPAN 2011,
2010年5月31日, グランキューブ大阪
 19. 瀧宮 和男, Design and Synthesis of New Heteroarene-Based Organic Semiconductors for Thin-Film Transistors, F π 9,
2010年5月24日, アトランタ: ジョージア工科大学, アメリカ合衆国
 20. 瀧宮 和男, New materials for organic field-effect transistors, OFET 2010 symposium, 2010年5月8日, スイス: Eurotel Victoria
 21. 瀧宮 和男, 新しい有機半導体材料の開発と薄膜トランジスタへの応用, ナノデバイス研究所セミナー, 2010年4月21日, 広島大学
 22. 瀧宮 和男, 塗布型有機半導体材料の開発, 日本化学会第90回春季年会, 2010年3月27日, 近畿大学本部キャンパス
 23. 瀧宮 和男, Recent progresses in the development of heteroarene-based organic semiconductors, IWFPE2009, 2009年11月18日, Muju Resort, Korea
 24. 瀧宮 和男, Design, synthesis, and characterization of new molecular semiconductors for high-performance organic thin film transistors, 第6回創造機能化学国際フォーラム (IFOC-6), 2009年11月16日, 東京大学弥生講堂一条ホール
 24. 瀧宮 和男, 高移動度有機半導体の設計と合成, 日本化学会西日本大会2009,
2009年11月7日, 愛媛大学城北キャンパス
 25. 瀧宮 和男, Design, Synthesis, and Characterization of New Heteroarene-Based Organic Semiconductors of Thin-Film Transistors, ISCOM 2009,
2009年9月15日,
Hilton Niseko Village
 26. 瀧宮 和男, 新しいパイ電子系材料と高性能新型トランジスタ (イントロダクトリートーク), 2009年秋季第70回応用物理学会学術講演会, 2009年9月9日, 富山大学
 27. 瀧宮 和男, 高移動度有機半導体の開発, 高機能有機分子デバイス研究会,
2009年1月8日, 名古屋大学
 28. 瀧宮 和男, Organic Semiconductors for Stable, High-Performance Thin-Film Transistors, IDW'08, 2008年12月11日, 朱鷺メッセ
 29. 岩谷雅仁・瀧宮 和男他, 可溶性チオフェン縮環ポルフィラジンの合成と物性, 第2回有機 π 電子系シンポジウム, 2008年12月5日, 宮島グランドホテル有もと
 30. 瀧宮 和男, 有機TFT材料技術, 日本画像学会2008年度技術研究会, 2008年11月12日, 日本印刷会館
 31. 榎木 友也・瀧宮 和男, 可溶性含硫黄縮合多環芳香族化合物のFET特性, 第5回薄膜デバイス研究会, 2008年10月31日, なら100年会館
 32. 瀧宮 和男, 大気中でも安定な新有機半導体材料の開発, 高分子総合講演会,
2008年10月28日, 化学会館
 33. 瀧宮 和男, New Organic Semiconductors for Stable, High-Performance Organic Thin-Film Transistors, IMID/IDMC/ASIA DISPLAY 2008, 2008年10月16日, KINTEX, Korea
 34. 宮崎 栄吾・瀧宮 和男他, アルキルチオフェン縮環ポルフィラジンの構造と物性, 基礎有機化学連合討論会, 2008年10月3日, 大阪大学
 35. 瀧宮 和男, 含複素縮合多環芳香族を基盤とした有機トランジスタ材料の開発, 第25回有機合成化学セミナー, 2008年9月10日, 阿蘇プラザホテル
 36. 瀧宮 和男, 新しい可溶性低分子有機半導体材料の開発, 2008年秋季第69回応用物理学会学術講演会, 2008年9月3日, 中部大学
 37. 瀧宮 和男, Development of Heteroarene-based Organic Semiconductors for Stable High-Performance Thin-Film Transistors, OFET2008, 2008年8月21日, 仙台
- [図書] (計1件)
1. 瀧宮 和男, オーム社, 有機半導体, デバイス (分担執筆 第4章), 2010年, 189-196
- [その他]
ホームページ等
6. 研究組織
 - (1) 研究代表者
瀧宮 和男 (TAKIMIYA KAZUO)
広島大学・大学院工学研究院・教授
研究者番号: 40263735
 - (2) 研究分担者
なし
 - (3) 連携研究者
宮崎 栄吾 (MIYAZAKI EIGO)
広島大学・大学院工学研究院・助教
研究者番号: 00432683

 - 尾坂 格 (OSAKA ITARU)
広島大学・大学院工学研究院・助教
研究者番号: 80549791