

令和 5 年 4 月 13 日現在

機関番号：14301

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2022

課題番号：19K15602

研究課題名（和文）有機薄膜デバイスのオペランド解析を可能にする反射型多角入射分解分光法の開発

研究課題名（英文）Development of Multiple-Angle Incidence Resolution Reflection Spectrometry and Its Application to Organic Thin-Film Devices

研究代表者

塩谷 暢貴（SHIOYA, Nobutaka）

京都大学・化学研究所・助教

研究者番号：60822963

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：赤外多角入射分解分光法（MAIRS）は、機能性有機薄膜の新たな構造解析手法として、近年、大きな注目を集めている。この手法は市販のFT-IR分光器を用いて簡便に測定が行える一方で、“透過光学系”で測定を行うために、使用する基板が赤外光に対して透明な基板に限られるという実験的制約がある。このため、ガラス基板や金属電極を含む実際のデバイス素子を直接測定することが困難であった。本課題では、これらの困難を克服するため、新たに“反射型MAIRS”の開発を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

有機エレクトロニクス分野では、有機半導体に高度な分子設計が施される一方で、薄膜デバイスの性能に直結する、分子凝集構造を正確に把握するための測定技術が不足している。このような状況の中、本課題で開発した反射型MAIRSは、有機薄膜の新たな構造解析手法として、高効率な薄膜デバイスの開発を大きく前進させる可能性を秘めている。

研究成果の概要（英文）：Infrared multiple-angle incidence resolution spectrometry (MAIRS) has attracted much attention in recent years as a spectroscopic tool for structural analysis of functional organic thin films. While this method can be easily measured using commercially available FT-IR spectrometers, it has the experimental limitation of using only substrates transparent to infrared light because the measurements are performed with transmission optical systems. This makes it difficult to directly measure practical thin-film devices that incorporate glass substrates and metal electrodes. To overcome these difficulties, a new MAIRS technique was developed in this research.

研究分野：薄膜特性解析

キーワード：MAIRS 赤外分光法 薄膜 反射吸収法 二重変調 多重反射 水蒸気 干渉縞

1. 研究開始当初の背景

有機エレクトロニクス分野では、薄膜デバイスの活性層に使われる半導体材料の構造-物性相関を明らかにすることが重要課題となっており、有機薄膜中の結晶および分子の配列を正確に解析する技術が求められている。その中でも、薄膜中の凝集構造を官能基単位で明らかにできる“赤外多角入射分解分光法(MAIRS)”が新たな構造解析手法として急速に注目を集めている。しかし、この方法にはいくつかの実験的制約がある。MAIRSは、複数の入射角度で透過吸収スペクトル測定を行い、得られた一連のパワースペクトルから多変量解析によって、面内(in-plane; IP)と面外(out-of-plane; OP)の振動スペクトルを得る解析手法であるが、透過光学系で測定を行うため、赤外光に対して透明な基板材料を用いなければならない。このため、薄膜太陽電池に使われる酸化インジウムスズガラスのような実用的な基板上に作製した薄膜を直接解析することができなかった。この基板選択性は透過法の原理的限界であり、これに代わる測定手法の開発が望まれている。

2. 研究の目的

本課題では、上記に示した問題を克服し得る“反射光学系でのMAIRS測定”の実現を目指す。反射型のMAIRS測定が実現できると、ガラスやプラスチックなどの実用的な基板材料が測定対象に入るだけでなく、透過法と違い基板の裏側に検出器を設置する必要がないため、水面上の単分子膜の測定や、蒸着装置などに組み込むことも容易である。すなわち、製膜過程のその場(in-situ)解析やデバイス動作時のオペランド解析への応用が見込める。

3. 研究の方法

反射光学系でMAIRS測定を行う場合の実用上の不都合として、複数の入射角度で測定を行うことがあげられる。すなわち、反射光学系では、それぞれの入射角ごとに正確な光軸調整が毎回必要となるため、このような測定は現実的ではない。この問題を克服するために、本課題では最初に、入射角度の代わりに偏光角度を可変させる新しいMAIRS(MAIRS2)を考案する。次いで、MAIRS2を反射光学系での測定に応用することで、本課題の最終的な目標である反射型MAIRSを開発する(図1)。

(1) 入射角を固定したMAIRS(MAIRS2)の開発

MAIRSは、すでに述べたように、複数の入射角度で測定した一連の透過スペクトルを、回帰式計算によりIP(面内)およびOP(面外)スペクトルに分解する解析法である。MAIRS2では入射角の代わりに偏光角を測定パラメータとして使うため、従来のMAIRS理論を修正して新たに計測理論を構築する必要がある。次いで、分子配向解析の定量性確保のため必須となる、測定条件の最適化を実験と古典電磁気学に基づく理論計算の両面から行き、種々の基板材料に対する最適な測定条件を導き出す。このようにして明らかにした最適条件に基づいて測定を行い、従来のMAIRSスペクトルと比較することで、正しい結果が得られることを実証する。

(2) 反射型MAIRSの開発

テーマ1で開発したMAIRS2を反射光学系での測定に適用することで、反射型MAIRSの開発を行う。具体的には、テーマ1と同様にして、1) 計測理論の構築、2) 測定条件の最適化、および3) 実測の3段階で行う。

4. 研究成果

上記の研究テーマに関して得られた研究成果を下記にまとめる。

(1) MAIRS2の開発

従来のMAIRSの計測理論に偏光角度のパラメータを加えることで、MAIRS2測定にも対応するように一般化した。ただし、分光器には普遍的に測定波数に応じた偏光依存性があるため、偏光角度を測定パラメータとして用いるMAIRS2では、これも考慮する必要があった。このようにして構築した計測理論が期待通り機能することは、電磁気学的な計算により確認された。それと同時に、代表的な赤外透過性基板材料に対する最適な入射角条件を計算によって明らかにした。実際に最適条件に基づいて有機半導体材料の一つであるテトラフェニルポルフィリンのMAIRS2スペクトルを測定したところ、バンドの形状および強度に関して、従来のMAIRSスペクトルとほぼ同等な結果が得られた(図2)。また、この手法では、入射角度を比較的高い角度に固定するため、低角入射に由来する赤外光の二重変調や多重反射に関する諸問題も克服することができた。

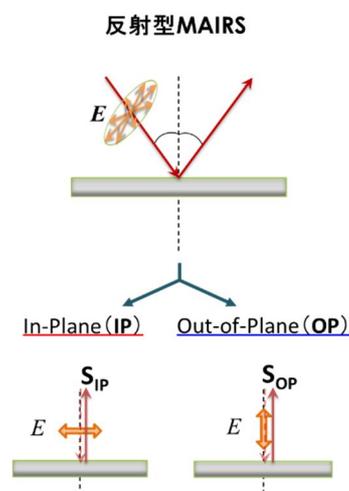


図1 反射型MAIRSの概念図。

本研究で明らかになった，従来法と比べたときの MAIRS2 の特長を以下にまとめる．

水蒸気ピークをほぼ理想的に減算することができる．

干渉縞の出現を抑えることができる．

アパーチャや検出器を自由に選択できる．

装置の拡張が比較的容易である．

この結果は，*J. Phys. Chem. A* 誌に公表し[1]，同雑誌の表紙にも掲載される成果となった．また，本手法はすでに市販の分光器に組み込まれて販売されており，すでに他の研究グループによっても利用が進められている[2, 3]．

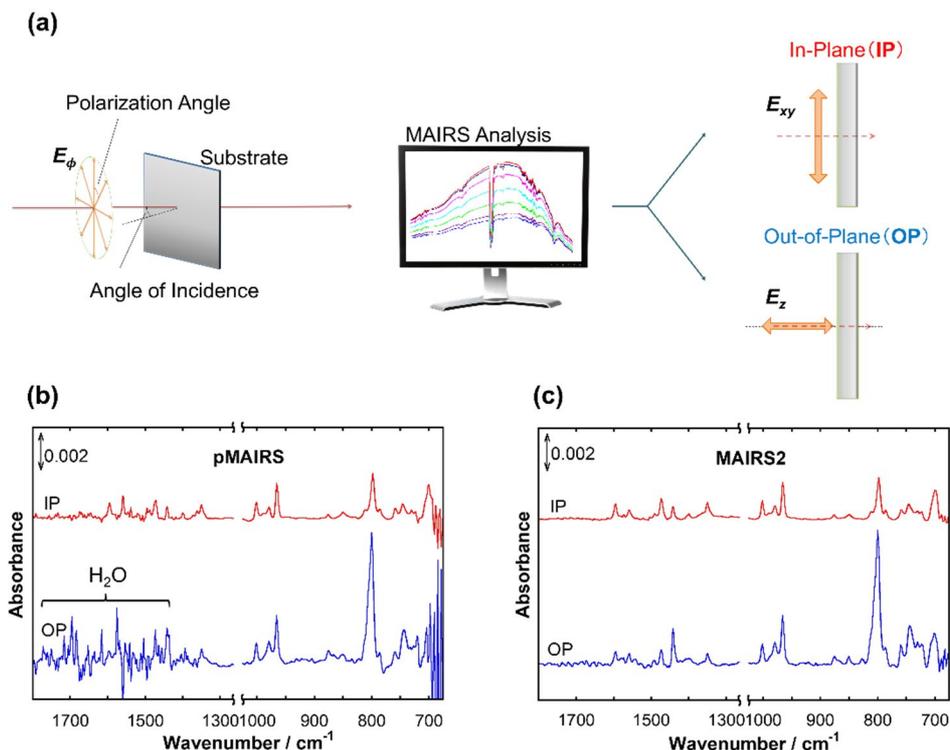


図 2 (a) MAIRS2 測定のご概念図．テトラフェニルポルフィリン薄膜の (b) 従来法で測定した MAIRS スペクトルおよび (c) MAIRS2 スペクトル[4]．

(2) 反射型 MAIRS の開発

テーマ 1 で開発した MAIRS2 を反射光学系での測定に適用するために，この新手法の計測理論の構築から行った．テーマ 1 と同様にして，電磁気学に基づいた理論計算により薄膜の IP および OP スペクトルが正しく得られることを証明した．さらに，分子配向解析の定量性確保のために必須となる，最適な測定条件も計算によって求めた．得られた最適条件を基にして，実際に反射型アクセサリを装着した市販の FT-IR 分光器を用いて測定を行った．薄膜試料には MAIRS の標準試料であるフルオロアクリレートポリマーを用いて，汎用的な基板材料であるシリコンウェハ上にスピンコート薄膜を製膜した．得られた薄膜の MAIRS スペクトルを得たところ，従来の透過型 MAIRS と同等な結果が確認された．ベースラインの歪みや測定感度など，実用化に向けて改善すべき点も数多くあるが，実質的には反射型 MAIRS を開発できたといえる．

参考文献

- [1] Shioya, N.; Tomita, K.; Shimoaka, T.; Hasegawa, T. Second Generation of Multiple-Angle Incidence Resolution Spectrometry. *J. Phys. Chem. A* **2019**, *123* (32), 7177–7183.
- [2] Nagasawa, T.; Sato, R.; Hasegawa, T.; Numadate, N.; Shioya, N.; Shimoaka, T.; Hasegawa, T.; Hama, T. *Astrophys. J. Lett.* **2021**, 923 (1), L3.
- [3] Hama, T.; Ishibashi, A.; Kouchi, A.; Watanabe, N.; Shioya, N.; Shimoaka, T.; Hasegawa, T. *J. Phys. Chem. Lett.* **2020**, *11* (18), 7857–7866.
- [4] Hasegawa, T.; Shioya, N. MAIRS: Innovation of Molecular Orientation Analysis in a Thin Film. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **2020**, *93* (9), 1127–1138.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計27件（うち査読付論文 27件／うち国際共著 3件／うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Truong Minh Anh, Funasaki Tsukasa, Ueberricke Lucas, Nojo Wataru, Murdey Richard, Yamada Takumi, Hu Shuaifeng, Akatsuka Aruto, Sekiguchi Naomu, Hira Shota, Xie Lingling, Nakamura Tomoya, Shioya Nobutaka, et al.	4. 巻 145
2. 論文標題 Tripodal Triazatruxene Derivative as a Face-On Oriented Hole-Collecting Monolayer for Efficient and Stable Inverted Perovskite Solar Cells	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 7528 ~ 7539
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.3c00805	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hu Shuaifeng, Zhao Pei, Nakano Kyohei, Oliver Robert D. J., Pascual Jorge, Smith Joel A., Yamada Takumi, Truong Minh Anh, Murdey Richard, Shioya Nobutaka, Hasegawa Takeshi, Ehara Masahiro, Johnston Michael B., Tajima Keisuke, Kanemitsu Yoshihiko, Snaith Henry J., Wakamiya Atsushi	4. 巻 35
2. 論文標題 Synergistic Surface Modification of Tin/Lead Perovskite Solar Cells	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Advanced Materials	6. 最初と最後の頁 2208320 ~ 2208320
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adma.202208320	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Shioya Nobutaka, Yoshida Mariko, Fujii Masamichi, Shimoaka Takafumi, Miura Riku, Maruyama Shingo, Hasegawa Takeshi	4. 巻 13
2. 論文標題 Conformational Change of Alkyl Chains at Phase Transitions in Thin Films of an Asymmetric Benzothienothiophene Derivative	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 11918 ~ 11924
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcllett.2c03399	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shioya Nobutaka, Fujii Masamichi, Shimoaka Takafumi, Eda Kazuo, Hasegawa Takeshi	4. 巻 12
2. 論文標題 Stereoisomer-dependent conversion of dinaphthothiophene precursor films	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-022-08505-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Tonita Kazutaka, Shioya Nobutaka, Shimoaka Takafumi, Wakioka Masayuki, Hasegawa Takeshi	4. 巻 58
2. 論文標題 Control of supramolecular organizations by coordination bonding in tetrapyrrolylporphyrin thin films	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 2116 ~ 2119
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1cc06169k	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shimoaka Takafumi, Fukumi Aki, Shioya Nobutaka, Hasegawa Takeshi	4. 巻 611
2. 論文標題 Perfluoroalkanes remain on water surface even after volatilization: Affinity analysis of fluorinated solvent with water surface	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Colloid and Interface Science	6. 最初と最後の頁 390 ~ 396
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcis.2021.12.059	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nagasawa Takumi, Sato Reo, Hasegawa Takeshi, Numadate Naoki, Shioya Nobutaka, Shimoaka Takafumi, Hasegawa Takeshi, Hama Tetsuya	4. 巻 923
2. 論文標題 Absolute Absorption Cross Section and Orientation of Dangling OH Bonds in Water Ice	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal Letters	6. 最初と最後の頁 L3 ~ L3
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/2041-8213/ac3a0e	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Wakioka Masayuki, Yamashita Natsumi, Mori Hiroki, Murdey Richard, Shimoaka Takafumi, Shioya Nobutaka, Wakamiya Atsushi, Nishihara Yasushi, Hasegawa Takeshi, Ozawa Fumiyuki	4. 巻 33
2. 論文標題 Formation of <i>trans</i> -Poly(thienylenevinylene) Thin Films by Solid-State Thermal Isomerization	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemistry of Materials	6. 最初と最後の頁 5631 ~ 5638
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.chemmater.1c01016	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tomita Kazutaka, Shioya Nobutaka, Shimoaka Takafumi, Okudaira Koji K., Yoshida Hiroyuki, Koganezawa Tomoyuki, Hasegawa Takeshi	4. 巻 21
2. 論文標題 Substrate-Independent Control of Polymorphs in Tetraphenylporphyrin Thin Films by Varying the Solvent Evaporation Time Using a Simple Spin-Coating Technique	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Crystal Growth & Design	6. 最初と最後の頁 5116 ~ 5125
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.cgd.1c00500	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shioya Nobutaka, Fujiwara Ryoji, Tomita Kazutaka, Shimoaka Takafumi, Okudaira Koji K., Yoshida Hiroyuki, Koganezawa Tomoyuki, Hasegawa Takeshi	4. 巻 125
2. 論文標題 Monitoring of Crystallization Process in Solution-Processed Pentacene Thin Films by Chemical Conversion Reactions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry C	6. 最初と最後の頁 2437 ~ 2445
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.0c10431	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Abdul Aziz Mohd Zaidan, Higashimine Koichi, Shioya Nobutaka, Shimoaka Takafumi, Hasegawa Takeshi, Sakai Heisuke, Vohra Varun, Murata Hideyuki	4. 巻 10
2. 論文標題 Controlling the concentration gradient in sequentially deposited bilayer organic solar cells via rubbing and annealing	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 RSC Advances	6. 最初と最後の頁 37529 ~ 37537
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0RA05991A	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hama Tetsuya, Ishibashi Atsuki, Kouchi Akira, Watanabe Naoki, Shioya Nobutaka, Shimoaka Takafumi, Hasegawa Takeshi	4. 巻 11
2. 論文標題 Quantitative Anisotropic Analysis of Molecular Orientation in Amorphous N2O at 6 K by Infrared Multiple-Angle Incidence Resolution Spectrometry	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 7857 ~ 7866
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcllett.0c01585	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shioya Nobutaka, Eda Kazuo, Shimoaka Takafumi, Hasegawa Takeshi	4. 巻 13
2. 論文標題 Hidden thin-film phase of dinaphthothienothiophene revealed by high-resolution X-ray diffraction	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Applied Physics Express	6. 最初と最後の頁 095505 ~ 095505
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1882-0786/abb061	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hama Tetsuya, Kouchi Akira, Watanabe Naoki, Shioya Nobutaka, Shimoaka Takafumi, Hasegawa Takeshi	4. 巻 266
2. 論文標題 In vivo characterization of the structures of films of a fatty acid and an alcohol adsorbed on the skin surface	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biophysical Chemistry	6. 最初と最後の頁 106459 ~ 106459
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bpc.2020.106459	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Fukumi Aki, Shimoaka Takafumi, Shioya Nobutaka, Nagai Naoto, Hasegawa Takeshi	4. 巻 153
2. 論文標題 Infrared active surface modes found in thin films of perfluoroalkanes reveal the dipole-dipole interaction and surface morphology	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of Chemical Physics	6. 最初と最後の頁 044703 ~ 044703
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0012910	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sasaki Norihiko, Mabesoone Mathijs F. J., Kikkawa Jun, Fukui Tomoya, Shioya Nobutaka, Shimoaka Takafumi, Hasegawa Takeshi, Takagi Hideaki, Haruki Rie, Shimizu Nobutaka, Adachi Shin-ichi, Meijer E. W., Takeuchi Masayuki, Sugiyasu Kazunori	4. 巻 11
2. 論文標題 Supramolecular double-stranded Archimedean spirals and concentric toroids	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 3578
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-17356-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Hasegawa Takeshi、Shioya Nobutaka	4. 巻 93
2. 論文標題 MAIRS: Innovation of Molecular Orientation Analysis in a Thin Film	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Bulletin of the Chemical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 1127 ~ 1138
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/bcsj.20200139	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Sugie Ai、Han Weining、Shioya Nobutaka、Hasegawa Takeshi、Yoshida Hiroyuki	4. 巻 124
2. 論文標題 Structure-Dependent Electron Affinities of Perylene Diimide-Based Acceptors	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry C	6. 最初と最後の頁 9765 ~ 9773
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.0c01743	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shioya Nobutaka、Fujiwara Ryoji、Tomita Kazutaka、Shimoaka Takafumi、Hasegawa Takeshi	4. 巻 124
2. 論文標題 Simultaneous Analysis of Molecular Orientation and Quantity Change of Constituents in a Thin Film Using pMAIRS	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry A	6. 最初と最後の頁 2714 ~ 2720
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpca.0c00111	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nakamura Tomoya、Shioya Nobutaka、Hasegawa Takeshi、Murata Yasujiro、Murdey Richard、Wakamiya Atsushi	4. 巻 84
2. 論文標題 Phthalimide Based Transparent Electron Transport Materials with Oriented Amorphous Structures: Preparation from Solution Processed Precursor Films	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ChemPlusChem	6. 最初と最後の頁 1396 ~ 1404
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cplu.201900274	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shioya Nobutaka, Tomita Kazutaka, Shimoaka Takafumi, Hasegawa Takeshi	4. 巻 123
2. 論文標題 Second Generation of Multiple-Angle Incidence Resolution Spectrometry	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry A	6. 最初と最後の頁 7177 ~ 7183
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpca.9b05316	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tomita Kazutaka, Shioya Nobutaka, Shimoaka Takafumi, Eda Kazuo, Hasegawa Takeshi	4. 巻 92
2. 論文標題 Two-Dimensional Film Growth of Zinc Tetraphenylporphyrin with the Aid of Solvent Coordination	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Bulletin of the Chemical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 1335 ~ 1340
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/bcsj.20190100	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Truong Minh Anh, Lee Jaehyun, Nakamura Tomoya, Seo Ji Youn, Jung Mina, Ozaki Masashi, Shimazaki Ai, Shioya Nobutaka, Hasegawa Takeshi, Murata Yasujiro, Zakeeruddin Shaik Mohammed, Gratzel Michael, Murdey Richard, Wakamiya Atsushi	4. 巻 25
2. 論文標題 Influence of Alkoxy Chain Length on the Properties of Two Dimensionally Expanded Azulene Core Based Hole Transporting Materials for Efficient Perovskite Solar Cells	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal	6. 最初と最後の頁 6741 ~ 6752
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.201806317	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Wang Chen, Hosomi Takuro, Nagashima Kazuki, Takahashi Tsunaki, Zhang Guozhu, Kanai Masaki, Zeng Hao, Mizukami Wataru, Shioya Nobutaka, Shimoaka Takafumi, Tamaoka Takehiro, Yoshida Hideto, Takeda Seiji, Yasui Takao, Baba Yoshinobu, Aoki Yuriko, Terao Jun, Hasegawa Takeshi, Yanagida Takeshi	4. 巻 19
2. 論文標題 Rational Method of Monitoring Molecular Transformations on Metal-Oxide Nanowire Surfaces	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nano Letters	6. 最初と最後の頁 2443 ~ 2449
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.nanolett.8b05180	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kise Ryuma, Fukumi Aki, Shioya Nobutaka, Shimoaka Takafumi, Sonoyama Masashi, Amii Hideki, Takagi Toshiyuki, Kanamori Toshiyuki, Eda Kazuo, Hasegawa Takeshi	4. 巻 92
2. 論文標題 Fluorous Property of a Short Perfluoroalkyl-Containing Compound Realized by Self-Assembled Monolayer Technique on a Silicon Substrate	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Bulletin of the Chemical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 785 ~ 789
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/bcsj.20180356	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nakamura Tomoya, Shioya Nobutaka, Shimoaka Takafumi, Nishikubo Ryosuke, Hasegawa Takeshi, Saeki Akinori, Murata Yasujiro, Murdey Richard, Wakamiya Atsushi	4. 巻 31
2. 論文標題 Molecular Orientation Change in Naphthalene Diimide Thin Films Induced by Removal of Thermally Cleavable Substituents	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemistry of Materials	6. 最初と最後の頁 1729 ~ 1737
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.chemmater.8b05237	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shioya Nobutaka, Murdey Richard, Nakao Kazuto, Yoshida Hiroyuki, Koganezawa Tomoyuki, Eda Kazuo, Shimoaka Takafumi, Hasegawa Takeshi	4. 巻 9
2. 論文標題 Alternative Face-on Thin Film Structure of Pentacene	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 579
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-37166-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計88件 (うち招待講演 3件 / うち国際学会 9件)

1. 発表者名 粕谷 素洋, 長田 透真, 松下 美幸, 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 火原 彰秀, 長谷川 健
2. 発表標題 フッ素樹脂薄膜における摩擦誘起分子配向変化のMAIRS法による定量的解析
3. 学会等名 日本化学会 第103春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 島田 透, 佐藤 菜, 鈴木 裕史, 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 pMAIRS法によるポリアクリル酸薄膜の測定
3. 学会等名 日本化学会 第103春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 方 涛, 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 林 宏暢, 山田 容子, 長谷川 健
2. 発表標題 光転化反応により製膜したペンタセン薄膜の分子構造解析
3. 学会等名 日本化学会 第103春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中井 悠登, 石井 政輝, 森 泰蔵, 大西 克知, Tan-hao Shi, 塩谷 暢貴, 酒井 秀樹, 長谷川 健, 生越 友樹, 有賀 克彦
2. 発表標題 気 水界面上におけるピラー-[5]アレーンの挙動: 単分子膜と擬ロタキサン構造の形成
3. 学会等名 日本化学会 第103春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 佐藤 菜, 鈴木 裕史, 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健, 島田 透
2. 発表標題 シリコン表面ナノ溝構造における赤外吸収増強の配列周期依存性
3. 学会等名 日本化学会 第103春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 岡 昂徹, 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 液晶性有機半導体材料が薄膜中で示す構造再配列
3. 学会等名 日本化学会 第103春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中川原 亜依, 高木 俊之, 下赤 卓史, 塩谷 暢貴, 長谷川 健, 高橋 浩, 網井 秀樹, 園山 正史
2. 発表標題 1本の疎水鎖末端をフッ素化した新規Hybrid脂質シリーズの水面上単分子膜の特性評価
3. 学会等名 日本化学会 第103春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Shuaifeng Hu, Pei Zhao, Kyohei Nakano, Jorge Pascual, Minh Anh Truong, Richard Murdey, Nobutaka Shioya, Takeshi Hasegawa, Masahiro Ehara, Keisuke Tajima, Yoshihiko Kanemitsu, Atsushi Wakamiya
2. 発表標題 Interfacial Modifications for Efficient Tin–lead Perovskite Solar Cells
3. 学会等名 33rd International Photovoltaic Science and Engineering Conference (PVSEC-33) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Minh Anh Truong, Tsukasa Funasaki, Lucas Ueberricke, Wataru Nojo, Richard Murdey, Takumi Yamada, Shuaifeng Hu, Tomoya Nakamura, Nobutaka Shioya, Takeshi Hasegawa, Yoshihiko Kanemitsu, Takanori Suzuki, Atsushi Wakamiya
2. 発表標題 Efficient inverted perovskite solar cells enabled by multipodal hole-collecting monolayers based on triazatruxene skeleton
3. 学会等名 33rd International Photovoltaic Science and Engineering Conference (PVSEC-33) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡 昂徹, 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 Ph-BTBT-Cnが薄膜中で示す構造再配列
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 丸山 伸伍, 長谷川 健
2. 発表標題 非対称BTBT誘導体薄膜の相転移に伴うアルキル鎖のコンフォメーション変化
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 酒向 信明, 下赤 卓史, 塩谷 暢貴, 長谷川 健
2. 発表標題 パーフルオロポリエーテル系自己組織化単分子膜の構造及び物性の解析
3. 学会等名 第45回フッ素化学討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡 昂徹, 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 液晶性有機半導体材料のアルキル側鎖長に依存する薄膜中のポリモルフィズム
3. 学会等名 第51回結晶成長国内会議 (JCCG-51)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡 昂徹, 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 赤外分光法で解明する液晶性有機半導体材料のポリモルフィズム
3. 学会等名 2022年度日本分光学会年次講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 高分解逆格子マッピングによるDNIT薄膜成長に関する研究
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡 昂徹, 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 Ph-BTBT-Cn薄膜の分子パッキングおよびコンフォメーション解析
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shuaifeng Hu, Pei Zhao, Kyohei Nakano, Jorge Pascual, Takumi Yamada, Minh Anh Truong, Richard Murdey, Nobutaka Shioya, Takeshi Hasegawa, Masahiro Ehara, Keisuke Tajima, Yoshihiko Kanemitsu, Atsushi Wakamiya
2. 発表標題 Understanding the Surface Characteristics of Tin-Lead Perovskites
3. 学会等名 第32回基礎有機化学討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 島田 透, 生田 咲智, 鈴木 裕史, 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 ナノ構造を有する半導体表面における赤外吸収の増強
3. 学会等名 日本化学会 令和4年度化学系学協会東北大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 チョン ミンアン, 舟崎 司, ユーバリッケ ルーカス, 能條 航, マーディー リチャード, 山田 琢允, フ シュアイフェン, 中村 智也, 塩谷 暢貴, 長谷川 健, 金光 義彦, 鈴木 孝紀, 若宮 淳志
2. 発表標題 高性能ペロブスカイト太陽電池のためのマルチポッド型正孔回収単分子膜材料の開発
3. 学会等名 第71回高分子討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 有機半導体が薄膜中で示すポリモルフィズムの解明
3. 学会等名 FT-IR・ラマン バーチャルユーズーズフォーラム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nobutaka Shioya, Takafumi Shimoaka, Takeshi Hasegawa
2. 発表標題 Variation of crystalline polymorphs of dinaphthothienothiophene: From monolayer to bulk
3. 学会等名 2022 MRS Spring Meeting (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 DNITが基板界面で特異的に形成する単分子層構造の同定
3. 学会等名 第69回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Tao Fang, Nobutaka Shioya, Kazutaka Tomita, Mariko Yoshida, Takafumi Shimoaka, Hironobu Hayashi, Hiroko Yamada, Takeshi Hasegawa
2. 発表標題 Analysis of Photoconversion Reaction in a Pentacene Precursor Film
3. 学会等名 第69回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 島田 透, 生田 咲智, 鈴木 裕史, 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 シリコン表面ナノ構造におけるポリアクリル酸薄膜の赤外吸収増強
3. 学会等名 日本化学会 第102春季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 下赤 卓史, 福海 紅希, 塩谷 暢貴, 長谷川 健
2. 発表標題 水面上で揮発せずに残るフルオラス溶媒：赤外分光法による界面特異的な親和性の解析
3. 学会等名 日本化学会 第102春季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大槻 眞士, 下赤 卓史, 塩谷 暢貴, 長谷川 健
2. 発表標題 顕微ラマンイメージングを用いたパーフルオロアルカン粒子における分子配向の可視化
3. 学会等名 第121回 化学研究所研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田 茉莉子, 塩谷 暢貴, 富田 和孝, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 Ph-BTBT-C10薄膜のテンプレート層を用いない分子配向制御
3. 学会等名 第121回 化学研究所研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大槻 眞士, 下赤 卓史, 塩谷 暢貴, 長谷川 健
2. 発表標題 顕微ラマンイメージングを用いたパーフルオロアルカン粒子における分子配向の可視 化
3. 学会等名 第 44 回フッ素化学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田 茉莉子, 塩谷 暢貴, 藤井 正道, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 膜厚に依存する直鎖アルカンのポリモルフィズム
3. 学会等名 第50回結晶成長国内会議
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 富田 和孝, 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 pMAIRS法とGXID法によるポルフィリン誘導体薄膜の超分子構造の解析
3. 学会等名 2021年度日本分光学会年次講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nobutaka Shioya, Takafumi Shimoaka, Takeshi Hasegawa
2. 発表標題 Template-Free Orientation Control in Thin Films of Small-Molecule Organic Semiconductors
3. 学会等名 SciX2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大槻 眞士, 下赤 卓史, 塩谷 暢貴, 長谷川 健
2. 発表標題 表面形状がラマン分光法の選択律に与える影響
3. 学会等名 日本分析化学会第70年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 塩谷 暢貴
2. 発表標題 固体試料の赤外分光測定における高分解能測定の必然性
3. 学会等名 FT-IR・ラマン バーチャルユースフォーラム2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 三浦 陸, 丸山 伸伍, 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健, 神永 健一, 松本 祐司
2. 発表標題 In situ 赤外 pMAIRS-蒸着複合装置によるPTCDI-C8 薄膜の結晶化過程の観察
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田 茉莉子, 塩谷 暢貴, 富田 和孝, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 Ph-BTBT-C10薄膜のテンプレート層を用いない分子配向制御
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 アルキル側鎖を有する有機半導体の分子配向制御
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 富田 和孝, 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 ポルフィリン誘導体の超分子構造を利用した分子配向制御
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nobutaka Shioya, Takafumi Shimoaka, Takeshi Hasegawa
2. 発表標題 Control of Molecular Orientation in Thin Films of Small-Molecule Organic Semiconductors Independent of Substrates
3. 学会等名 11th International Conference on Advanced Vibrational Spectroscopy (ICAVS 11) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nobutaka Shioya, Takafumi Shimoaka, Takeshi Hasegawa
2. 発表標題 Thickness-Driven Polymorphism of Dinaphthothienothiophene (DNTT) Revealed by High-Resolution X-ray Diffraction
3. 学会等名 2021 MRS Virtual Spring Meeting (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 富田 和孝, 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 ポルフィリン誘導体の中心金属との配位結合を利用した分子配列制御法の確立: pMAIRS法とGIXD法による解析
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田 茉莉子, 塩谷 暢貴, 藤井 正道, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 直鎖アルカンが薄膜中で特異的に示す偶奇効果の消失
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大槻 眞士, 下赤 卓史, 塩谷 暢貴, 長谷川 健
2. 発表標題 ラマン分光法によるパーフルオロアルカン微結晶表面の分子配向解析
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山口 悠太, 下赤 卓史, 塩谷 暢貴, AJAYAGHOSH Ayyappanpillai, 森 泰蔵, 有賀 克彦, 長谷川 健
2. 発表標題 気 水界面において特異な集合構造を形成する -ゲル化剤薄膜の分子配向解析
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大槻 眞士, 下赤 卓史, 塩谷 暢貴, 長谷川 健
2. 発表標題 パーフルオロアルカンの結晶表面のラマン分光法による解析
3. 学会等名 第120回 化学研究所研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉田 茉莉子, 塩谷 暢貴, 藤井 正道, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 直鎖アルカンが薄膜中で示す偶奇効果の消失
3. 学会等名 第120回 化学研究所研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉田 茉莉子, 塩谷 暢貴, 藤井 正道, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 直鎖アルカンが基板界面で特異的に示す偶奇効果の消失
3. 学会等名 2020年度 関西薄膜・表面物理セミナー
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 富田 和孝, 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 テトラフェニルポルフィリン塗布膜の結晶多形制御
3. 学会等名 第49回結晶成長国内会議 (JCCG-49)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山口 悠太, 下赤 卓史, 塩谷 暢貴, AJAYAGHOSH Ayyappanpillai, 森 泰蔵, 有賀 克彦, 長谷川 健
2. 発表標題 赤外分光法による γ -ゲル化剤薄膜の分子配向解析
3. 学会等名 2020年度 日本分光学会年次講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 富田 和孝, 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 ポルフィリン誘導体の分子間配位結合を利用した分子配向制御: pMAIRS法とGIXD法による構造解析
3. 学会等名 2020年度 日本分光学会年次講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 福海 紅希, 下赤 卓史, 塩谷 暢貴, 永井 直人, 長谷川 健
2. 発表標題 パーフルオロアルカンが示す表面モードと表面モルフォロジー解析
3. 学会等名 2020年度 日本分光学会年次講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉田 茉莉子, 塩谷 暢貴, 藤井 正道, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 直鎖アルカンが薄膜中で示す偶奇効果の消失
3. 学会等名 2020年度 日本分光学会年次講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 下赤 卓史, 福海 紅希, 塩谷 暢貴, 長谷川 健
2. 発表標題 赤外分光法による水表面に特異的に残存するパーフルオロアルカンの解析
3. 学会等名 2020年度 日本分光学会年次講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤本 洸介, 下赤 卓史, 塩谷 暢貴, 山田 哲弘, 長谷川 健
2. 発表標題 二次元的な水素結合網とパーフルオロアルキル鎖の凝集力の気水界面単分子膜での競合
3. 学会等名 第71回コロイドおよび界面化学討論会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉田 茉莉子, 塩谷 暢貴, 藤井 正道, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 直鎖アルカンが薄膜中で示す偶奇効果: 赤外pMAIRS法による解析
3. 学会等名 第81回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤井 正道, 塩谷 暢貴, 富田 和孝, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 DNTT前駆体の薄膜に特有な構造転換反応の研究
3. 学会等名 第81回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 富田 和孝, 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 ポルフィリン誘導体の分子間配位結合を利用した分子配向制御
3. 学会等名 第81回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健
2. 発表標題 高分解能X線回折によるDNTT薄膜相の発見
3. 学会等名 第81回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山口悠太, 下赤卓史, 塩谷暢貴, AJAYAGHOSH Ayyappanpillai, 森泰蔵, 有賀克彦, 長谷川健
2. 発表標題 赤外分光法による気水界面における π -ゲル化剤の分子配向解析
3. 学会等名 日本化学会 第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kazutaka Tomita, Nobutaka Shioya, Takafumi Shimoaka, Takeshi Hasegawa
2. 発表標題 Controlling Technique of Molecular Arrangement of Porphyrin Derivatives in a Thin Film Using Intermolecular Interaction Studied by the pMAIRS and GIXD Techniques
3. 学会等名 日本化学会 第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 塩谷暢貴, 下赤卓史, 長谷川健
2. 発表標題 膜厚に依存するDNNTの分子パッキング構造の解明
3. 学会等名 第67回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤井正道, 塩谷暢貴, 藤原龍以, 富田和孝, 下赤卓史, 長谷川健
2. 発表標題 DNNT前駆体の立体異性が前駆体の結晶化およびDNNTへの転化反応に及ぼす影響
3. 学会等名 第67回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 富田和孝, 塩谷暢貴, 下赤卓史, 長谷川健
2. 発表標題 ポルフィリン誘導体の官能基および中心金属に依存する分子凝集構造の統一的理解
3. 学会等名 第67回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡本直也, 鈴木充朗, 小金澤智之, 塩谷暢貴, 長谷川健, 山田容子
2. 発表標題 塗布熱変換法で作製した有機薄膜における分子構造 - 配向相関: テトラベンゾポルフィリン誘導体についての検討
3. 学会等名 第67回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤井正道, 塩谷暢貴, 藤原龍以, 富田和孝, 下赤卓史, 長谷川健
2. 発表標題 pMAIRS法によるDNIT前駆体薄膜の熱転化反応の解析
3. 学会等名 第119回 化学研究所研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山口悠太, 下赤卓史, 塩谷暢貴, 長谷川健
2. 発表標題 赤外分光法による水面上での -ゲル化剤の分子配向解析
3. 学会等名 第119回 化学研究所研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤井正道, 塩谷暢貴, 藤原龍以, 富田和孝, 下赤卓史, 長谷川健
2. 発表標題 pMAIRS法を用いたDNTT前駆体薄膜の熱転化反応の解析
3. 学会等名 第29回日本MRS年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤原龍以, 塩谷暢貴, 富田和孝, 下赤卓史, 長谷川健
2. 発表標題 基板表面特性がペンタセン前駆体薄膜の熱転化反応に及ぼす影響
3. 学会等名 第29回日本MRS年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山口悠太, 下赤卓史, 塩谷暢貴, AJAYAGHOSH Ayyappanpillai, 森泰蔵, 有賀克彦, 長谷川健
2. 発表標題 気水界面に吸着した γ -ゲル化剤の分子配向解析
3. 学会等名 第29回日本MRS年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福海紅希, 下赤卓史, 塩谷暢貴, 長谷川健
2. 発表標題 パーフルオロアルカン分子が水表面で示す特殊な分子間相互作用
3. 学会等名 第29回日本MRS年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 富田和孝, 塩谷暢貴, 下赤卓史, 長谷川健
2. 発表標題 分子間相互作用を利用したポルフィリン誘導体薄膜の分子配列制御
3. 学会等名 第29回日本MRS年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福海紅希, 下赤卓史, 塩谷暢貴, 長谷川健
2. 発表標題 界面で起こるパーフルオロアルカンの特殊な分子間相互作用
3. 学会等名 第42回フッ素化学討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 富田和孝, 塩谷暢貴, 下赤卓史, 長谷川健
2. 発表標題 ポルフィリン誘導体の分子間相互作用に基づく薄膜中の分子配列制御
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤原龍以, 塩谷暢貴, 富田和孝, 下赤卓史, 長谷川健
2. 発表標題 ペンタセンの酸化がペンタセン前駆体の熱転化反応中の薄膜成長へ及ぼす影響
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 塩谷暢貴, 下赤卓史, 長谷川健
2. 発表標題 低分子有機半導体のface-on配向を実現する製膜条件の最適化
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤井正道, 塩谷暢貴, 藤原龍以, 富田和孝, 下赤卓史, 長谷川健
2. 発表標題 DNTT前駆体の立体異性が薄膜中の構造転換反応に及ぼす影響
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 塩谷暢貴, 長谷川健
2. 発表標題 有機半導体薄膜の構造異方性解析に基づく分子配向制御機構の解明
3. 学会等名 M&BE新分野開拓研究会2019「有機半導体制御技術の最新動向 ~分子配向・電荷・励起子~」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤原龍以, 塩谷暢貴, 富田和孝, 下赤卓史, 長谷川健
2. 発表標題 pMAIRS-CLS法によるペンタセン前駆体の薄膜中における熱転化反応の定量的解析
3. 学会等名 第14回有機デバイス・物性院生研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 富田和孝, 塩谷暢貴, 下赤卓史, 長谷川健
2. 発表標題 湿式薄膜中で のポルフィリン誘導体 の結晶多型制御
3. 学会等名 第14回有機デバイス・物性院生研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takeshi Hasegawa, Ryoji Fujiwara, Nobutaka Shioya, Takafumi Shimoaka
2. 発表標題 MAIRS and Chemometrics: Quantitative Pursue of Chemical Reaction in a Thin Film
3. 学会等名 10th International Conference on Advanced Vibrational Spectroscopy (ICAVS10) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kazutaka Tomita, Nobutaka Shioya, Takafumi Shimoaka, Takeshi Hasegawa
2. 発表標題 Understanding Polymorphism of Tetraphenylporphyrin in a Solution Processed Film Using GIXD and pMAIRS Techniques
3. 学会等名 10th International Conference on Advanced Vibrational Spectroscopy (ICAVS10) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 塩谷暢貴, 下赤卓史, 長谷川健
2. 発表標題 第2世代MAIRS (MAIRS2) の基礎と応用
3. 学会等名 FT-IR・ラマンユーザーズフォーラム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 富田和孝, 塩谷暢貴, 下赤卓史, 長谷川健
2. 発表標題 ポルフィリン誘導体が薄膜中で示すポリモルフィズムの解明
3. 学会等名 FT-IR・ラマンユーザーズフォーラム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福海紅希, 下赤卓史, 塩谷暢貴, 長谷川健
2. 発表標題 水面と一体化するフッ素系溶媒：赤外外部反射法による解析
3. 学会等名 FT-IR・ラマンユーザーズフォーラム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤原龍以, 塩谷暢貴, 富田和孝, 下赤卓史, 長谷川健
2. 発表標題 pMAIRS-CLS法によるペンタセン前駆体の薄膜中における熱転化反応の定量的解析
3. 学会等名 FT-IR・ラマンユーザーズフォーラム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 塩谷暢貴, 下赤卓史, 長谷川健
2. 発表標題 有機半導体薄膜の分子配向を決める製膜因子の分光学的検討
3. 学会等名 令和元年度日本分光学会年次講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤原龍以, 塩谷暢貴, 富田和孝, 下赤卓史, 長谷川健
2. 発表標題 pMAIRS法を利用した薄膜中の化学種定量
3. 学会等名 令和元年度日本分光学会年次講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 富田和孝, 塩谷暢貴, 下赤卓史, 長谷川健
2. 発表標題 pMAIRS法とGIXD法を用いたポルフィリン誘導体が塗布膜中で示すポリモルフィズムの解明
3. 学会等名 令和元年度日本分光学会年次講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nobutaka Shioya, Takafumi Shimoaka, Takeshi Hasegawa
2. 発表標題 Optical and Structural Anisotropy in Pentacene Thin Films Revealed by pMAIRS
3. 学会等名 2019 MRS Spring Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>超分子組織化を利用した自在な分子配向制御 ポルフィリンの中心金属が薄膜構造を決める https://www.kuicr.kyoto-u.ac.jp/sites/topics/220225/ 超分子組織化を利用した自在な分子配向制御の新たな選択肢 - ポルフィリンの中心金属が薄膜構造を決める - https://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research-news/2022-02-24-0</p>
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------