

令和 5 年 5 月 31 日現在

機関番号：32624

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20K05467

研究課題名(和文)ヘリセンのらせん構造内部空間に着目した機能性分子の創製

研究課題名(英文)Synthesis of functional molecules based on the internal space of helicenes

研究代表者

臼井 一晃 (Usui, Kazuteru)

昭和薬科大学・薬学部・准教授

研究者番号：80553304

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：ヘリセンはその共役らせん構造に起因する顕著なキロプティカル特性(キララな光学特性)を示すことから、新しい光学材料としての応用が期待され様々な研究が活発に行われている。特に、らせん構造内部に官能基を有するヘリセン分子(らせん構造内部置換型ヘリセン)は、強固なキララ場の形成とともに導入した官能基と共役螺旋構造の相互作用による特異な機能の発現が期待される。本研究では、ジヒドロ[5]ヘリセニルホスフィン α -らせん軸外縁に、共役面を拡張した拡張ジヒドロ[5]ヘリセニルホスフィンを設計・合成し、その不斉触媒反応やキララ光学特性を評価した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

我々の右手と左手のように、鏡に映した形が元の形と重ならない性質をキラリティと言う。光においても、左回転と右回転が存在し、自然光ではこの2つの光が混在している。近年、右回転または左回転のどちらかに偏った光を過剰に発する現象である円偏光発光(CPL)に注目が集まっており、三次元ディスプレイや光暗号通信などの次世代光情報技術への応用に期待されている。本研究では、らせん構造内部にリン原子を導入したヘリセン分子を用いることで、リン原子の酸化に伴う構造変化を引き金とした、CPLの発現に成功した。将来的には酸化反応にตอบสนองしてCPLを発するセンサーなどの実用化に繋がる可能性がある。

研究成果の概要(英文)：Helicenes have gained attention as a new class of optical materials due to their exceptional chiroptical properties arising from their π -conjugated helical structures. Various studies are currently underway to explore their applications. Particularly, helicenes with functional groups located on the internal edge of the helical structure are expected to exhibit unique functionalities resulting from the interaction between the functional groups and the π -conjugated helical structure, along with the formation of a robust chiral field. In this study, we designed and synthesized α -extended dihydro[5]helicenylphosphine, and evaluated its asymmetric catalytic reactions and chiroptical properties.

研究分野：構造有機化学

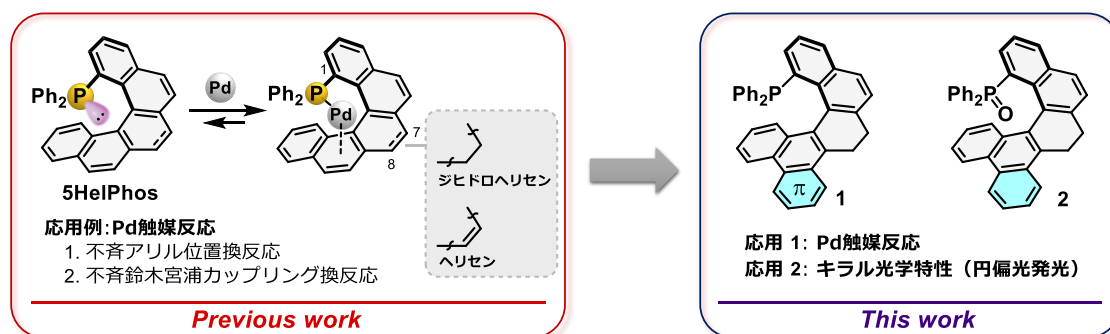
キーワード：ヘリセン らせん キラリティ 不斉触媒反応 配位子 円偏光発光

1. 研究開始当初の背景

π 共役らせん構造を有するヘリセンは分子全体で不斉を成し、それに起因した特徴的な物性を示すことから、近年活発な研究が展開されている。特に、らせん構造内部に官能基を有するヘリセン(らせん構造内部置換型ヘリセン)は、高いラセミ化障壁を有することが見込まれるため、強固なキラル場の形成に伴う多様な応用の可能性を秘めている。我々はこれまでに、[5]ヘリセン型ホスフィン配位子 (**5HelPhos**) の合成に成功するとともに、それら由来の Pd 錯体が不斉アリル位置換反応や不斉鈴木-宮浦カップリング反応の不斉触媒として優れた特性を示すことを明らかにしてきた。このような優れた機能は、らせん π 共役面の hemilabile (準安定) な配位子特性に起因すると考えられる。こうした背景に基づき、我々は、らせん構造内部置換型ヘリセンを構造基盤とすることで、らせん空間内に配置された官能基の特性により機能が発現する分子を創製し、その有用性を検証したいと考えた。

2. 研究の目的

らせん構造内部置換型ヘリセンは、強固なキラル場の形成とともに導入した官能基と π 共役らせん構造の相互作用による特異な機能の発現が期待される。本研究では、ジヒドロ[5]ヘリセニルホスフィン (**5HelPhos**) のらせん軸外縁に π 共役面を拡張した π 拡張ジヒドロ[5]ヘリセニルホスフィン **1** を設計・合成し、触媒反応や光学特性を評価することで、ヘリセンの潜在的有用性を明らかにすることを目的とする。



3. 研究の方法

(1) π 拡張ジヒドロ[5]ヘリセニルホスフィン **1** の合成と不斉触媒反応への応用

ホスフィン **1** の合成と光学分割を行った。ホスフィン **1** の光学活性体を用いて不斉アリル位置換反応を行った。

(2) π 拡張ジヒドロ[5]ヘリセニルホスフィン **1** 及びその酸化体 **2** の光学特性の評価

ホスフィン **1** 及びその酸化体 **2** の吸収・蛍光スペクトル測定及び TD-DFT 計算による電子励起状態の解析し、円偏光二色性 (ECD) や円偏光発光 (CPL) 測定を行いキラルな光学特性を比較した。

4. 研究成果

(1) π 拡張ジヒドロ[5]ヘリセニルホスフィン **1** の合成と不斉触媒反応への応用

図 1 に示す様に、9-プロモフェナントレンから数工程を経て合成した 1 位臭素置換型ジヒドロ[5]ヘリセン *rac-3* (ラセミ体) に対して、*sec*-BuLi とクロロジフェニルホスフィンを順次作用させた後に、過酸化水素で処理することで *rac-2* を合成した。得られた *rac-2* はキラル HPLC で光学分割し、その絶対配置は、実験および TD-DFT 法で計算された ECD スペクトルによって決定した。最後に、光学活性体を還元することで、光学活性な **1** の合成を達成した。

化合物 *rac-1* 及び *rac-2* の X 線結晶構造解析により得られた原子座標から、らせん構造内部のリン原子と炭素原子間の非結合距離 (d 値) を比較した結果、**2** (3.77 Å) は **1** (3.60 Å) よりも高い値を示した (図 1)。この結果は、らせん構造内部の P 原子 ($\text{vdW} = 1.95 \text{ \AA}$) に比べて P=O ($\text{vdW} = 3.50 \text{ \AA}$) の van der Waals 半径 (vdW) が大きいことから、内部置換基の立体障害に起因しているものと考えた。続いて、リン-パラジウム-アレーン相互作用を検証するため、*rac-*

1 を用いて 0 価パラジウム錯体の構造解析を試みた。**1** と $\text{Pd}_2(\text{dba})_3 \cdot \text{CHCl}_3$ から調製した錯体の X 線結晶構造解析の結果、**1** はジベンジリデンアセトン (dba) を介して 2 分子配位した錯体を形成していることが分かった (図 2)。また、Pd 原子はリン原子のみならず、ヘリセン骨格中の核間炭素 C^x 、 C^y と η^2 型で配位していることも明らかにした。

図 1 ジヒドロヘリセン **1**、**2** の合成と X 線結晶構造解析

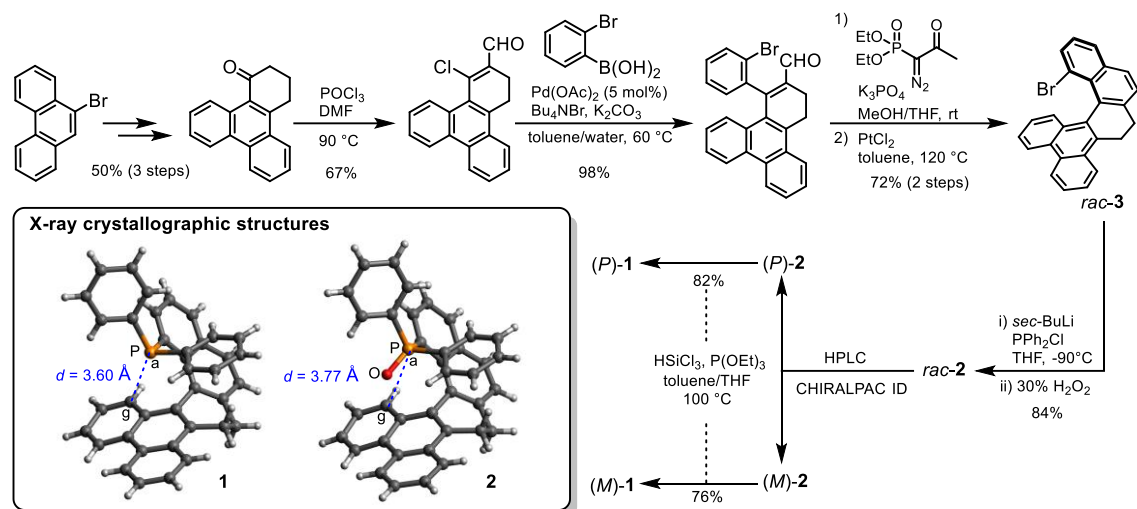
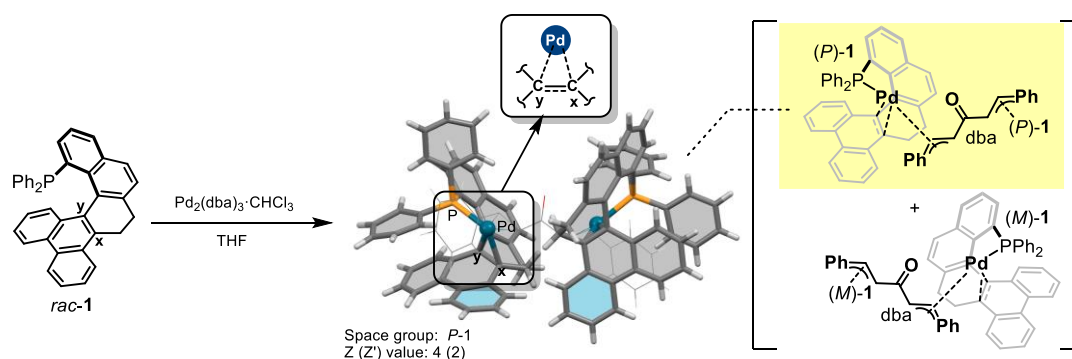
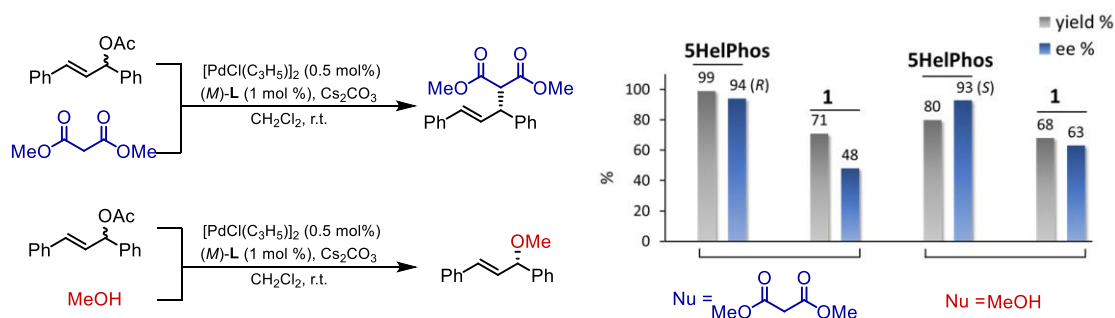


図 2 Pd 錯体の合成と X 線結晶構造解析



1,3-ジフェニル酢酸アリルに対して、マロン酸ジメチルまたはメタノールを求核剤とした不斉アリル位置換反応に対して、**1** の不斉配位子としての機能評価を行った。両方の置換反応において、それぞれ収率 71% (48% ee) および収率 68% (63% ee) で所望の生成物が得られた。しかし、何れの反応も、**5HelPhos** を不斉配位子として用いた場合と比較して、収率、立体選択性共に低い結果となった。

図 3 不斉アリル位置換反応への応用



(2) π 拡張ジヒドロ[5]ヘリセニルホスフィン **1** 及びその酸化体 **2** の光学特性の評価

各種溶媒中における **1** および **2** の紫外・可視吸収スペクトルを測定したところ、それぞれの吸収極大波長にほとんど相違は見られなかった。また、**1** の蛍光スペクトルでは、蛍光極大波長が高極性溶媒中ほど短波長シフトを示す負のソルバトフルオロクロミズムが観測され (図 4a)、**2**

では、蛍光極大波長が高極性溶媒中ほど長波長シフトを示す正のソルバトフルオロクロミズムが観測された (図 4 b)。加えて、Lippert-Mataga プロットおよび TD-DFT 計算による電子励起状態解析の結果、**1** は局所励起型 (LE) 状態、**2** は分子内電荷移動 (ICT) 状態 (基底状態と励起状態の双極子モーメントの差は 8.85 D) に基づいた蛍光特性が発現していることが示唆された。

続いて、化合物 **1**、**2** の両エナンチオマーの CPL (円偏光発光) 測定を行った結果、**1** の THF 溶液からは CPL 特性は観測されなかったのに対し、その酸化体である **2** からは $\lambda_{\text{CPL}} 450 \text{ nm}$ [円偏光異方性因子 ($|g_{\text{lum}}|$ 因子) は 1.5×10^{-3}] に CPL 特性の発現が観測された (*他の有機溶媒を用いた測定においても類似の結果を示した)。

以上、本研究では、外部刺激 (酸化) に伴うらせん構造内部官能基の構造変化を引き金とする off/on 型 CPL 材料としての新しい可能性を見出すことに成功した (図 5)。

図 4 化合物 **1** (a)、**2** (b) の紫外・可視吸収および蛍光スペクトル (挿入図: Lippert-Mataga プロット)

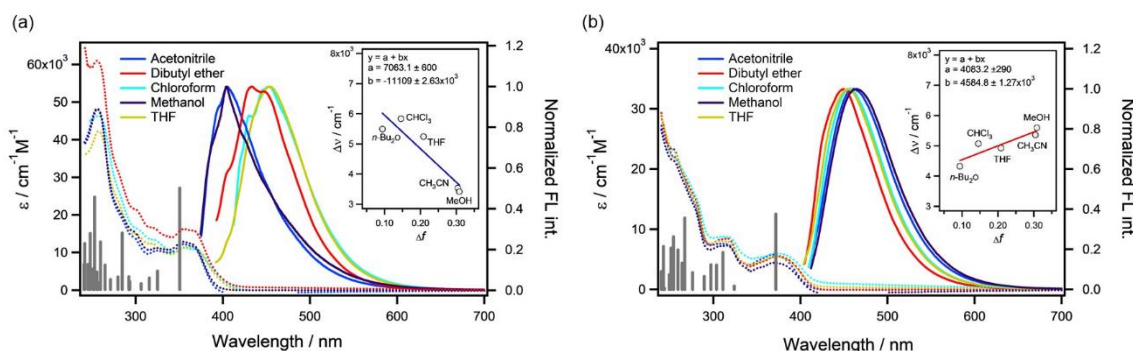
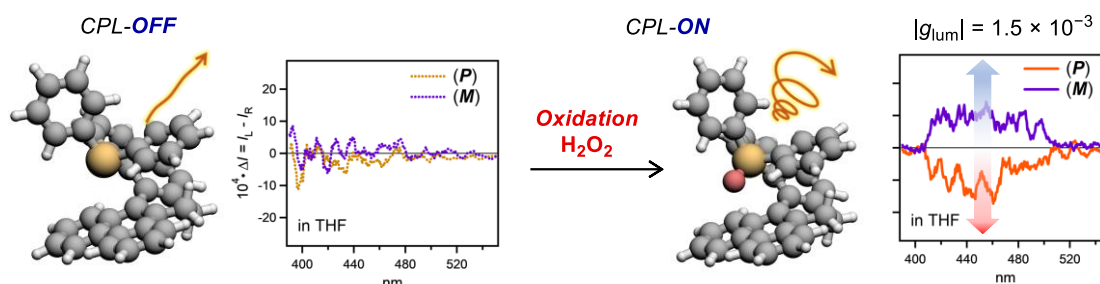


図 5 化合物 **1**、**2** の CPL スペクトル



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 14件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 MATSUMOTO Shota, UMEMO Tomohiro, USUI Kazuteru, KARASAWA Satoru	4. 巻 71
2. 論文標題 Development of Reversible Acid-Base Detection Reagents Based on Push-pull Type Aminonaphthyridine and Aminoquinoline Derivatives	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 BUNSEKI KAGAKU	6. 最初と最後の頁 119 ~ 131
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2116/bunsekikagaku.71.119	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 Matsumoto Shota, Umeno Tomohiro, Suzuki Noriko, Usui Kazuteru, Kawahata Masatoshi, Karasawa Satoru	4. 巻 58
2. 論文標題 Chelate-free "turn-on"-type fluorescence detection of trivalent metal ions	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 12435 ~ 12438
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d2cc04815a	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 Usui Kazuteru, Narita Nozomi, Eto Ryosuke, Suzuki Seika, Yokoo Atsushi, Yamamoto Kosuke, Igawa Kazunobu, Iizuka Naoko, Mimura Yuki, Umeno Tomohiro, Matsumoto Shota, Hasegawa Masashi, Tomooka Katsuhiko, Imai Yoshitane, Karasawa Satoru	4. 巻 28
2. 論文標題 Oxidation of an Internal Edge Substituted [5]Helicene Derived Phosphine Synchronously Enhances Circularly Polarized Luminescence	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemistry A European Journal	6. 最初と最後の頁 e202202922
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202202922	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 Umeno Tomohiro, Usui Kazuteru, Karasawa Satoru	4. 巻 10
2. 論文標題 Extended Push Pull Type Bicyclic Fluorophores Based on Quinoline and Naphthyridine Frameworks with an Iminophosphorane Fragment	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Asian Journal of Organic Chemistry	6. 最初と最後の頁 1123 ~ 1130
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ajoc.202100015	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 Matsumoto Shota, Umeno Tomohiro, Usui Kazuteru, Karasawa Satoru	4. 巻 21
2. 論文標題 High- <i>Z</i> Crystal Structure of Tricyclic Imidazonaphthyridine Derivatives and the Thermal Profiles of Their Polymorphs	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Crystal Growth & Design	6. 最初と最後の頁 5251 ~ 5260
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.cgd.1c00585	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 Hasegawa Masashi, Ishida Yuki, Sasaki Hiroaki, Ishioka Sumire, Usui Kazuteru, Hara Nobuyuki, Kitahara Maho, Imai Yoshitane, Mazaki Yasuhiro	4. 巻 27
2. 論文標題 Helical Oligophenylene Linked with [2.2]Paracyclophane: Stereogenic Conjugated Dye for Highly Emissive Chiroptical Properties	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemistry A European Journal	6. 最初と最後の頁 16225 ~ 16231
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103158	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 Kanegae Anna, Takata Yusuke, Takashima Ippei, Uchinomiya Shohei, Kawagoe Ryosuke, Usui Kazuteru, Yamashita Akira, Wongkongkatap Jirarut, Sugimoto Manabu, Ojida Akio	4. 巻 4
2. 論文標題 A multicolor and ratiometric fluorescent sensing platform for metal ions based on arene?metal-ion contact	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Communications Chemistry	6. 最初と最後の頁 1 ~ 10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42004-021-00541-y	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 Moriyama Takahiro, Mizukami Daiki, Yoritake Makoto, Usui Kazuteru, Takahashi Daisuke, Ota Eisuke, Sodeoka Mikiko, Ueda Tadashi, Karasawa Satoru, Hirai Go	4. 巻 28
2. 論文標題 Effect of Alkynyl Group on Reactivity in Photoaffinity Labeling with 2 Thienyl Substituted Ketoamide	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemistry A European Journal	6. 最初と最後の頁 1 ~ 5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103925	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 Ochi Akihiro, Yoritate Makoto, Miyamoto Tomofumi, Usui Kazuteru, Yusakul Gorawit, Putalun Waraporn, Tanaka Hiroyuki, Hirai Go, Morimoto Satoshi, Sakamoto Seiichi	4. 巻 85
2. 論文標題 Harringtonine Ester Derivatives with Enhanced Antiproliferative Activities against HL-60 and HeLa Cells	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Natural Products	6. 最初と最後の頁 345 ~ 351
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jnatprod.1c00888	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 Ryoma Shiraishi, Shota Matsumoto, Yasufumi Fuchi, Tatsuya Naganuma, Daisuke Yoshihara, Kazuteru Usui, Ken-ichi Yamada, Satoru Karasawa*	4. 巻 36
2. 論文標題 Characterization and Water-Proton Longitudinal Relaxivities of Liposome-Type Radical Nanoparticles Prepared via a Supramolecular Approach	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Langmuir	6. 最初と最後の頁 5280-5286
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.langmuir.0c00610	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 白井一晃	4. 巻 78
2. 論文標題 ヘリセンのらせん構造内部空間に着目した機能性分子の創製研究	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 有機合成化学協会誌	6. 最初と最後の頁 770-781
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5059/yukigoseikyokaishi.78.770	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 Ryusuke Hagihara, Tomohiro Umeno, Shoji Ueki, Daisuke Yoshihara, Yasufumi Fuchi, Kazuteru Usui, Masaomi Sakuma, Ken-Ichi Yamada, Satoru Karasawa*	4. 巻 27
2. 論文標題 Push-Pull Bisnaphthyridylamine Supramolecular Nanoparticles: Polarity-Induced Aggregation- and Crystallization-Induced Emission Enhancement and Fluorescence Resonance Energy Transfer	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemistry-A European Journal	6. 最初と最後の頁 3039-3046
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202003854	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 Yasufumi Fuchi*, Tomohiro Umeno, Yuichiro Abe, Keita Ikeno, Ryu Yamasaki, Iwao Okamoto, Kazuteru Usui*, Satoru Karasawa*	4. 巻 85
2. 論文標題 Characterization of push-pull-type benzo[X]quinoline derivatives (X = g or f): environmentally responsive fluorescent dyes with multiple functions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of Organic Chemistry	6. 最初と最後の頁 13177-13190
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.joc.0c01878	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 Daiki Takeda, Makoto Yoritake, Hiroki Yasutomi, Suzuka Chiba, Takahiro Moriyama, Atsushi Yokoo, Kazuteru Usui, Go Hirai*	4. 巻 23
2. 論文標題 -Glycosyl Trifluoroborates as Precursors for Direct -C-Glycosylation: Synthesis of 2-Deoxy- -C-glycosides	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 1940-1944
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.1c00402	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33件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 臼井一晃、成田望実、江藤亮介、飯塚直子、梅野智大、井川和宣、友岡克彦、今井喜胤、唐澤 悟
2. 発表標題 ヘリセンの螺旋構造内部ホスフィンの酸化に伴うキラル光学特性の変化
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 臼井一晃
2. 発表標題 ヘリセンの励起状態に着目した物性研究
3. 学会等名 構造有機化学若手研究者研究会 2022 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 梅野智大、藤原萌圭、白井一晃、唐澤 悟
2. 発表標題 酸塩基反応型アミン検出試薬の開発とペプチド合成への適用
3. 学会等名 日本分析化学会 第71年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松本祥汰、梅野智大、白井一晃、川幡正俊、唐澤 悟
2. 発表標題 酸塩基反応に基づく三価金属検出プローブの開発
3. 学会等名 日本分析化学会 第71年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 飯塚直子、金子知世、白石諒馬、梅野智大、白井一晃、唐澤 悟
2. 発表標題 NOラジカル型MRI造影剤開発のための基礎研究
3. 学会等名 日本分析化学会 第71年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 白井一晃、江藤亮介、有野 陸、松本祥汰、梅野智大、唐澤 悟
2. 発表標題 らせん性ピリリウム塩の合成と物性評価
3. 学会等名 日本薬学会 第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 石井一步、村瀬早槻、梅野智大、白井一晃、唐澤 悟
2. 発表標題 ジヒドロアザ[5]ヘリセン類の合成と物性評価
3. 学会等名 日本薬学会 第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 秋月唯花、飯塚直子、梅野智大、白井一晃、唐澤 悟
2. 発表標題 五員環NOラジカルの水溶液中における自己集合化挙動と物性評価
3. 学会等名 日本薬学会 第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 飯塚直子、白石諒馬、梅野智大、白井一晃、唐澤 悟
2. 発表標題 極性置換基を有するNOラジカル <small>の</small> 合成、X線構造と物性評価
3. 学会等名 日本薬学会 第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 梅野智大、河原朋希、白井一晃、唐澤 悟
2. 発表標題 エナミン型可逆的アミン蛍光誘導体化試薬の開発研究
3. 学会等名 日本薬学会 第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 池野敬太、淵 靖史、臼井一晃、梅野智大、唐澤 悟
2. 発表標題 水素結合能を有するアンチリジン誘導体の蛍光特性
3. 学会等名 日本薬学会 第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 藤原萌圭、梅野智大、臼井一晃、唐澤 悟
2. 発表標題 塩酸塩型色素を用いたアミノ基検出試薬のペプチド固相合成への適用
3. 学会等名 日本薬学会 第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 室井梨沙、梅野智大、臼井一晃、唐澤 悟
2. 発表標題 水環境下で強く発光するハロゲン化ナフチリジンの開発
3. 学会等名 日本薬学会 第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 松本祥汰、梅野智大、臼井一晃、瀧田浩一、水谷顕洋、唐澤 悟
2. 発表標題 発光性イミダゾナフチリジン誘導体の自己集合化挙動と物性評価
3. 学会等名 日本薬学会 第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 馬場 果奈恵、小山ときみ、齋藤大朗、梅野智大、淵 靖史、臼井一晃、唐澤 悟
2. 発表標題 強発光性ヘキサアザペンタセン誘導体の水溶液中の自己集合化挙動
3. 学会等名 日本薬学会 第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 森山貴博、水上大輝、寄立麻琴、臼井一晃、高橋大輔、植田 正、平井 剛
2. 発表標題 2-チエニル置換型 β -ケトアミド基の光反応性に対するアルキニル基の効果
3. 学会等名 日本薬学会 第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 梅野智大、瀬戸玲美、臼井一晃、唐澤悟
2. 発表標題 グアニジノ基を有する蛍光分子によるメタノール選択的蛍光検出法の開発
3. 学会等名 第33回バイオメディカル分析科学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 越智昭裕、寄立麻琴、臼井一晃、宮本智文、平井剛、田中宏幸、坂元政一、森元聡
2. 発表標題 ハリントン誘導体のHL-60とHeLa細胞に対する増殖阻害活性に関する研究
3. 学会等名 日本生薬学会第67回年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 梅野智大、白井 一晃、唐澤悟
2. 発表標題 D-A型アミン検出試薬の開発とペプチド固相合成への応用
3. 学会等名 第31回 基礎有機化学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 白井一晃、天野亜美、村瀬早槻、梅野智大、唐澤悟
2. 発表標題 らせん形縮合アミノキノリン誘導体の簡便合成と物性評価
3. 学会等名 第31回 基礎有機化学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松本祥汰、梅野智大、白井一晃、唐澤悟
2. 発表標題 カーブ構造を有するイミダゾナフチリジン誘導体の加熱結晶相転移
3. 学会等名 第31回 基礎有機化学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 梅野 智大、瀬戸 玲美、松本 祥汰、白井 一晃、唐澤 悟
2. 発表標題 塩基性蛍光分子によるメタノール選択的蛍光検出法の開発
3. 学会等名 日本薬学会第142年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 藤原 萌圭、梅野 智大、臼井 一晃、唐澤 悟
2. 発表標題 ペプチド固相合成のための定量的なアミノ基検出法の開発
3. 学会等名 日本薬学会第142年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 奥山 泰成、畑 督、松本 祥汰、梅野 智大、臼井 一晃、淵 靖史、唐澤 悟
2. 発表標題 イオン性アクリジン誘導体の合成と物性解析
3. 学会等名 日本薬学会第142年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 笹屋 美歩、臼井 一晃、天野 亜美、村瀬 早槻、松本 祥汰、梅野 智大、瀧田 浩一、水谷 顕洋、唐澤 悟
2. 発表標題 ピリダジン環を含むヘリセン誘導体の合成、構造と光物性
3. 学会等名 日本薬学会第142年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 臼井 一晃、江藤 亮介、成田 望実、横尾 淳、山本 耕介、井川 和宣、友岡 克彦、今井 喜胤、唐澤 悟
2. 発表標題 螺旋構造内部置換型ヘリセンのキラル光学特性
3. 学会等名 日本薬学会第142年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 竹田大樹, 安富弘樹, 千馬鈴華, 横尾淳, 白井一晃, 寄立麻琴, 平井剛
2. 発表標題 B-グリコシドの合成とカップリング反応によるC-グリコシド合成への応用
3. 学会等名 第117回有機合成シンポジウム2020年
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小野俊介, 長門石正孝, 森山貴博, 白井一晃, 寄立麻琴, 平井剛
2. 発表標題 還元的光クロスカップリング反応を用いたC-グリコシド誘導体の合成研究
3. 学会等名 第117回有機合成シンポジウム2020年
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 竹田大樹, 安富弘樹, 千馬鈴華, 横尾淳, 白井一晃, 寄立麻琴, 平井剛
2. 発表標題 グリコシルボロン酸を用いた炭素連結型糖鎖の新規合成法の開発
3. 学会等名 反応と合成の進歩2020 特別企画シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小野俊介, 寄立麻琴, 森山貴博, 長門石正孝, 白井一晃, 平井剛
2. 発表標題 還元的光クロスカップリング反応を用いたKRN7000アナログの合成
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 白井一晃
2. 発表標題 ヘリセンのらせん形フォールディング構造に着目した多角的応用研究
3. 学会等名 日本薬学会年会 第141年会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 梅野 智大、白井 一晃、唐澤 悟
2. 発表標題 ペプチド固相合成のための新規アミノ基検出法の開発研究
3. 学会等名 日本薬学会年会 第141年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 白井 一晃、天野 亜美、村瀬 早槻、梅野 智大、唐澤 悟
2. 発表標題 ジヒドロピリダジン環を含むアザ[5]ヘリセンの合成と物性評価
3. 学会等名 日本薬学会年会 第141年会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 アミン類検出薬	発明者 唐澤悟、梅野智大、 白井一晃、松本祥汰	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、2021- 33419	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

-

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
---------	---------