

令和 6 年 6 月 1 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19H00895

研究課題名（和文）芳香環の還元的破壊に基づく有機合成

研究課題名（英文）Organic synthesis by means of breaking aromaticity via reduction

研究代表者

依光 英樹（Yorimitsu, Hideki）

京都大学・理学研究科・教授

研究者番号：00372566

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 35,300,000 円

研究成果の概要（和文）：単体リチウムの還元力を活用して、インドール環内炭素 - 窒素結合に対してホウ素やケイ素をはじめとする様々な原子を挿入する手法を開発した。チオフェンに対して単体リチウムを作用させ対応するジリチウム体を発生させ、これを各種求電子剤で捕捉して、シロールやホスホールなどの難合成ヘテロールの置換型簡便合成法を確立した。

塩基性条件下ジベンゾチオフェンジオキッドにアミンやN-ベンジルベンズアルデヒドイミンを作用させてカルバゾール骨格や七員環ジベンゾアゼピン骨格を構築する手法を開発した。さらには、芳香環メタモルフォシスを活用したヘテロ原子含有ヘリセンの網羅合成も達成し、芳香環メタモルフォシスの有用性を明確にした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

頑丈で安定なヘテロ芳香環を還元的に破壊・開裂する新手法を開発し、芳香環の骨格そのものを改変する斬新な有機合成手法を数多く創出できた。これらの革新的手法に基づき、窒素、ケイ素、ホウ素、リンなどを環内鍵元素とする未知の機能を秘めた新規エキゾチックヘテロ芳香族分子群を続々と生み出した。化学・医農薬・エレクトロニクス産業にまで波及する新しい芳香族化学の基盤となる。

研究成果の概要（英文）：By utilizing metallic lithium, we have established 1) a method for inserting various atoms, including boron and silicon, into the carbon-nitrogen bond in the indole ring and 2) a simple and convenient method for the synthesis of substituted heteroles such as siloles and phospholes via the corresponding dilithium reagents that are reductively generated from thiophenes. We have established a method to construct carbazole and seven-membered dibenzoazepine skeletons by the reactions of dibenzothiophene dioxide with alkanamine and N-benzylbenzaldehyde imine, respectively, under basic conditions. Furthermore, the synthesis of a series of heteroatom-containing helicenes by utilizing aromatic ring metamorphosis has been established, which have clarified the usefulness of aromatic ring metamorphosis.

研究分野：有機化学

キーワード：芳香環メタモルフォシス 還元 ケミカルスペース ヘテロール

1. 研究開始当初の背景

芳香環は医薬品や機能性有機材料中に必ず存在すると言っても過言ではなく、化合物の機能発現の根幹を司る「背骨」である。芳香環は頑丈・安定であり、有機化合物に一旦組み込まれた芳香環骨格そのものを変換することは難しい。「背骨となる芳香環は一度作ったら壊さない・壊れない」が有機合成の常道である。

芳香族化合物の有機合成は芳香環“外”の原子(団)を変換する方法論に大きく依存している。これに対し研究代表者は、芳香環を一時的に破壊することで芳香環“内”原子の個数や種類を操作する方法論「芳香環メタモルフォシス」を2015年に論文発表・提唱し、有機合成化学に新展開をもたらしつつある。たとえば、ジベンゾチオフェンの硫黄原子を窒素原子に置き換える手法は、カルバゾール系新規機能性有機材料の斬新な合成ルートとして続々と利用され始めている。また、ベンゾフラン環内にホウ素を挿入する触媒反応は、入手容易で安定な芳香環から合成困難な有用含ホウ素環状骨格を一挙に構築できる魅力的な手法であり、実際に海外の製薬企業によりβラクタマーゼ阻害剤 QPX7728 のパイロット合成(>25 kg)に利用されている。芳香環メタモルフォシスは、頑丈な芳香環を破壊することで元の芳香環が持つ構造と機能を劇的に改変できる斬新な合成戦略として注目を集めており、有機合成に新潮流を作り出した。

前述の芳香環メタモルフォシスでは、「環内硫黄原子の酸化に基づく環状π電子系の切断」あるいは「低原子価遷移金属への芳香環内酸素-炭素結合の酸化的付加」が鍵素反応である。しかし変換可能な芳香環の限界が明らかになりつつあり、この分野にブレイクスルーをもたらすためには、頑丈な芳香環を破壊するための新手法が必要である。特に、芳香族安定化エネルギーや炭素-ヘテロ原子間の結合エネルギーが大きい単環ヘテロ芳香環やインドールの破壊は現状極めて困難であり、これを可能にする強力な素反応とは何かが問われていた。

2. 研究の目的

これまで切断が困難であったヘテロ芳香環を切断する新手法を開発し、芳香環メタモルフォシスに飛躍的發展をもたらす。これを実現する強力な素反応として、「芳香環π軌道への電子注入」を着想した。電子が注入された高エネルギーの脱芳香族化中間体は、β脱離により環開裂に至る。こうして芳香環を「還元的に破壊」し、続く閉環によって芳香環への原子挿入や原子置換を実現する。

最も重要なのは、芳香環π軌道への電子注入過程である。強力な求核剤の付加-脱離に基づく「付加-脱離型還元的破壊」と、リチウムの強力な還元力に基づく「電子移動型還元的破壊」の二つのアプローチで研究を展開する。

3. 研究の方法

2.で述べた二つのテーマについて同時並行で取り組み、得られる知見を互いに関連付けながら、以下のような計画で研究を進めた。

<テーマ[1] 付加-脱離型還元的破壊による芳香環メタモルフォシス>

[1-1] ボリル銅種を利用したホウ素挿入によるボリン合成

[1-2] 有機金属種を用いた炭素導入法開発

<テーマ[2] 電子移動型還元的破壊による芳香環メタモルフォシス>

[2-1] フランの還元的ジリチオ化を経る原子挿入

[2-2] チオフェンの還元的ジリチオ化を経る脱硫黄型原子置換

[2-3] 脱硫黄型原子置換を利用した拡張π電子系分子創出

4. 研究成果

<テーマ[1] 付加-脱離型還元的破壊による芳香環メタモルフォシス>

1) ジベンゾチオフェンから *N*-アルキルカルバゾールへの芳香環メタモルフォシス^[1]

ジベンゾチオフェンジオキシドに対してアルキルアミンを塩基性条件で作用させると、対応する *N*-アルキルカルバゾールが効率よく得られることを明らかにした。また、2-フェニルエチルアミンを求核剤とし、反応条件をより塩基性になると、対応する *N*-アルキルカルバゾールが生じた後に E2 脱離を経て、無保護の *N*-H カルバゾールを合成できることを見つけた。芳香環メタモルフォシスを活用するカルバゾール合成は、従来ではアニリンしか活用できなかった。したがってこの研究成果は、芳香環メタモルフォシスの基質一般性を拡張する成果といえる。

2) ジベンゾチオフェンからジベンゾアゼピンへの芳香環メタモルフォシス^[2]

5*H*-ジベンゾ[*c,e*]アゼピン骨格は、含窒素七員環であるアゼピンにビフェニルが縮環した特徴的な構造を持ち、特異な立体配座をとることから、生物活性化合物やキラル触媒の母骨格として注目されている。研究代表者は、*N*-ベンジリデンベンジルアミンを求核剤として用いた時に偶然にもジベンゾアゼピン骨格が生じることを見つけた。当初はアザアリルアニ

オンからの五員環形成が起こると想定していたが、五員環生成の遷移状態が立体的・立体電子的に不利で七員環生成が優先したと考えている。五員環から七員環への初の芳香環メタモルフォシスとして大変意義深い。

3) ヘテロ元素含有ヘリセンの系統的合成^[3]

芳香環メタモルフォシスは合成終盤で芳香環内原子を置換できることから、分子ライブラリの構築法を革新できる。研究代表者はヘテロ原子含有ヘリセンの系統的合成を通じてこの革新性を裏付けようと考えた。まず、2-ナフトールとナフタレンジスルホキシドから三工程で容易に合成できるターナフチルを系統的合成の共通中間体に設定した。ジオキサ[8]ヘリセンの合成は、ターナフチルのスルフィド部位を酸化して脱離基に変換し、分子内芳香族求核置換反応でフラン骨格を構築して達成した。ジチア[8]ヘリセンは、ターナフチル中間体の硫黄上のフェニルエチル基を E2 反応で脱保護したのち酸性条件下脱水縮合して合成した。チオフェン含有ヘリセンを合成できたので、芳香環メタモルフォシスを活用して多種多様なヘリセン類に導くことができた。例えば、チオフェン含有ヘリセンを酸化してテトラオキシドとし、ここから対応するジアザヘリセンとカルボヘリセンに誘導できた。得られたヘリセン類の光学特性の詳細は原著論文を参照いただきたいが、一連のヘリセンライブラリの中からヘリセン類としては高い蛍光量子収率と大きな非対称性因子を示すことを発見できた。骨格多様性ライブラリの効率的構築と有用分子の創出における芳香環メタモルフォシスの優位性を明確にした重要な研究と位置付けている。

<テーマ[2] 電子移動型還元的破壊による芳香環メタモルフォシス>

1) インドールへの原子挿入^[4,5]

N-フェニルインドールに対しリチウム粉末を作用させると、インドール環内炭素-窒素結合が還元的に開裂し、対応するジリチオ化体が生じる。生じたジリチオ化体を各種有機ボロン酸エステルで捕捉すると、対応するベンゾアザボリンを効率よく合成できた。リチウムからホウ素へのトランスメタル化は速く、カルボニル基やプロモ基などの有機リチウム種と反応しやすい官能基を持つ有機ボロン酸エステルも利用可能であった。有機ボロン酸エステルの代わりに 14 族求電子剤を作用させると、炭素、ケイ素、ゲルマニウムを挿入する手法になることを見つけた。

2) チオフェンの還元的ジリチオ化に基づく置換型芳香環メタモルフォシス^[6]

チオフェン類を基質として単体リチウムによる還元を検討したところ、チオフェン環内の 2 つの炭素-硫黄結合の切断、すなわち脱硫を伴った還元的ジリチオ化が進行することを明らかにした。中間体として生じる 1,4-ジリチオ化体は各種二官能性求電子剤でワンポットで捕捉することでエキゾチックヘテロ環を合成できた。具体的には、ジクロロシラン、ジクロロゲルマン、アリアルジメトキシボラン、ジクロロフェニルホスフィンオキシドを求電子剤として、それぞれ、シロール、ゲルモール、ボロール、ホスホールオキシド類が得られた。これらのヘテロ環化合物のなかでもラダー型構造を有する分子群は強い蛍光発光を示すこともみつけた。また、一ヘテロ原子ユニットだけでなく、二炭素ユニットとしてヘキサフルオロベンゼンやアルキンを挿入してベンゼン骨格を組み上げることもできた。新形式の芳香環メタモルフォシスとして極めて意義深い。

文献

- [1] A. Kaga, K. Nogi, H. Yorimitsu, *Chem. Eur. J.*, **25**, 14780 (2019).
- [2] T. Furukawa, T. Yanagi, A. Kaga, H. Saito, H. Yorimitsu, *Helv. Chim. Acta*, **104**, e202100195 (2021).
- [3] T. Yanagi, T. Tanaka, H. Yorimitsu, *Chem. Sci.*, **12**, 2784 (2021).
- [4] S. Tsuchiya, H. Saito, K. Nogi, H. Yorimitsu, *Org. Lett.*, **21**, 3855 (2017).
- [5] K. Nishihara, T. Kurogi, H. Yorimitsu, *Arkivoc*, **2023**, (ii) 202312017.
- [6] A. Kaga, H. Iida, S. Tsuchiya, H. Saito, K. Nakano, H. Yorimitsu, *Chem. Eur. J.*, **27**, 4567 (2021).

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計59件（うち査読付論文 59件／うち国際共著 4件／うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Yorimitsu Hideki	4. 巻 82
2. 論文標題 芳香環メタモルフォシス	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of Synthetic Organic Chemistry, Japan	6. 最初と最後の頁 420 ~ 432
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5059/yukigoseikyokaishi.82.420	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 Ozaki Tomoya, Yorimitsu Hideki, Perry Gregory J.P.	4. 巻 117-118
2. 論文標題 Late-stage sulfonic acid/sulfonate formation from sulfonamides via sulfonyl pyrroles	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Tetrahedron	6. 最初と最後の頁 132830
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tet.2022.132830	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 Yamada Kodai, Kintzel Mika B., Perry Gregory J. P., Saito Hayate, Yorimitsu Hideki	4. 巻 24
2. 論文標題 Zincation of Styrylsulfonium Salts	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 7446 ~ 7449
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.2c03013	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 Jiang Yiyuan, Yorimitsu Hideki	4. 巻 2
2. 論文標題 Taming Highly Unstable Radical Anions and 1,4-Organodilithiums by Flow Microreactors: Controlled Reductive Dimerization of Styrenes	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 JACS Au	6. 最初と最後の頁 2514 ~ 2521
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacsau.2c00375	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 Yamagishi Hiroki、Harata Fuyuki、Shimokawa Jun、Yorimitsu Hideki	4. 巻 25
2. 論文標題 Diphenylsilylsilanolates Enable the Transfer of a Wide Range of Silyl Groups	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 11 ~ 15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.2c03558	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 Takahashi Fumiya、Kurogi Takashi、Yorimitsu Hideki	4. 巻 2
2. 論文標題 Synthesis of trans-1,2-dimetalloalkenes through reductive anti-dimagnesiation and dialumination of alkynes	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nature Synthesis	6. 最初と最後の頁 162 ~ 171
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s44160-022-00189-z	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 Yorimitsu Hideki、Koyama Shunsuke、Takahashi Fumiya、Saito Hayate	4. 巻 55
2. 論文標題 Borylation of Alkenyl Carbamates by Means of Sodium Metal	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Synthesis	6. 最初と最後の頁 1744 ~ 1751
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1055/a-1970-4584	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 Wang Shuo、Larrosa Igor、Yorimitsu Hideki、Perry Gregory J. P.	4. 巻 62
2. 論文標題 Carboxylic Acid Salts as Dual - Function Reagents for Carboxylation and Carbon Isotope Labeling	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 e202218371
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.202218371	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 Takahashi Fumiya、Yorimitsu Hideki	4. 巻 29
2. 論文標題 Stereoselective Synthesis of Tetraarylethylenes Enabled by Reductive anti - 1,2 - Dimetallation of Alkynes	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal	6. 最初と最後の頁 e202203988
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202203988	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 Zhang Ziwei、Takahashi Fumiya、Kurogi Takashi、Yorimitsu Hideki	4. 巻 12
2. 論文標題 Preparation of Vinylic Lithium Reagents from Silyl Enolates of Alkyl Aryl Ketones Using Lithium Arenide	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Asian Journal of Organic Chemistry	6. 最初と最後の頁 e202300242
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ajoc.202300242	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 Nishihara Kazuki、Kurogi Takashi、Yorimitsu Hideki	4. 巻 2023
2. 論文標題 Aromatic metamorphosis of an indole into 2-quinolone, dihydrobenzazasiline, and dihydrobenzazagermine	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Arkivoc	6. 最初と最後の頁 202312017
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24820/ark.5550190.p012.017	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 Jiang Yiyuan、Kurogi Takashi、Yorimitsu Hideki	4. 巻 3
2. 論文標題 Stereo- and regioselective boryllithiation and -sodiation of alkynes: reductive approach using flow microreactors	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Nature Synthesis	6. 最初と最後の頁 192-201
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21203/rs.3.rs-2687146/v1	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 Wakabayashi Ryota, Fukazawa Mizuki, Kurogi Takashi, Yorimitsu Hideki	4. 巻 97
2. 論文標題 Regioselectivity in the sulfonium-mediated arylation reactions of 2-substituted phenols with benzothienyl sulfoxide	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Bulletin of the Chemical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 uoae002
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/bulcsj/uoae002	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 Fukazawa Mizuki, Takahashi Fumiya, Kurogi Takashi, Yorimitsu Hideki	4. 巻 19
2. 論文標題 Sodium - Mediated Reductive C-C Bond Cleavage Assisted by Boryl Groups	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Chemistry - An Asian Journal	6. 最初と最後の頁 e202400100
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/asia.202400100	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 Kinoshita Ban, Maejima Saki, Niki Yuta, Mitsudo Koichi, Suga Seiji, Yorimitsu Hideki	4. 巻 97
2. 論文標題 [1,2]-Retro-Brook Rearrangement Induced by Electrochemical Reduction of Silyl Enolates	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Bulletin of the Chemical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 uoae038
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/bulcsj/uoae038	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 Ito Shiori, Takahashi Fumiya, Yorimitsu Hideki	4. 巻 10
2. 論文標題 Defluorinative Diborasodiation of Benzotrifluorides with Bis(pinacolato)Diboron and Sodium	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Asian Journal of Organic Chemistry	6. 最初と最後の頁 1440 ~ 1443
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ajoc.202100206	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 Fukazawa Mizuki、Takahashi Fumiya、Yorimitsu Hideki	4. 巻 23
2. 論文標題 Sodium-Promoted Borylation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 4613 ~ 4617
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.1c01355	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 Saito Hayate、Shimokawa Jun、Yorimitsu Hideki	4. 巻 12
2. 論文標題 The dioxasilepanyl group as a versatile organometallic unit: studies on stability, reactivity, and utility	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemical Science	6. 最初と最後の頁 9546 ~ 9555
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1sc02083h	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 Yorimitsu Hideki、Ozaki Tomoya、Kaga Atsushi、Saito Hayate	4. 巻 53
2. 論文標題 Generation of Aryllithium Reagents from N-Arylpyrroles Using Lithium	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Synthesis	6. 最初と最後の頁 3019 ~ 3028
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1055/a-1482-2567	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 Yorimitsu Hideki、Minami Hiroko、Nogi Keisuke	4. 巻 32
2. 論文標題 Nickel-Catalyzed Negishi-Type Arylation of Trialkylsulfonium Salts	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Synlett	6. 最初と最後の頁 1542 ~ 1546
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1055/s-0040-1707817	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 Yamagishi Hiroki, Saito Hayate, Shimokawa Jun, Yorimitsu Hideki	4. 巻 11
2. 論文標題 Design, Synthesis, and Implementation of Sodium Silylsilanolates as Silyl Transfer Reagents	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ACS Catalysis	6. 最初と最後の頁 10095 ~ 10103
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acscatal.1c02733	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 Hitoshio Kenshiro, Yamagishi Hiroki, Shimokawa Jun, Yorimitsu Hideki	4. 巻 57
2. 論文標題 Sodium silylsilanolate enables nickel-catalysed silylation of aryl chlorides	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 6867 ~ 6870
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1cc02683f	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 Yanagi Tomoyuki, Yorimitsu Hideki	4. 巻 27
2. 論文標題 Mechanistic Investigation of a Synthetic Route to Biaryls by the Sigmatropic Rearrangement of Arylsulfonium Species	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal	6. 最初と最後の頁 13450 ~ 13456
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202101735	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 Ozaki Tomoya, Yorimitsu Hideki, Perry Gregory J. P.	4. 巻 27
2. 論文標題 Primary Sulfonamide Functionalization via Sulfonyl Pyrroles: Seeing the N-Ts Bond in a Different Light	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal	6. 最初と最後の頁 15387 ~ 15391
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202102748	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 Koyama Shunsuke, Takahashi Fumiya, Saito Hayate, Yorimitsu Hideki	4. 巻 23
2. 論文標題 Reductive Cleavage of Propargylic Ethers with Alkali Metal: Application to the Synthesis of Allenylboronates	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 8590 ~ 8594
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.1c03316	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 Furukawa Tomoki, Yanagi Tomoyuki, Kaga Atsushi, Saito Hayate, Yorimitsu Hideki	4. 巻 104
2. 論文標題 Construction of 5H-Dibenzo[c,e]azepine Framework from Dibenzothiophene Dioxides and N-Benzylimines through SNAr Reactions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Helvetica Chimica Acta	6. 最初と最後の頁 e202100195
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/hlca.202100195	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 Wang Shuo, Kaga Atsushi, Kurogi Takashi, Yorimitsu Hideki	4. 巻 24
2. 論文標題 Reductive Ring Opening of Arylcyclopropanecarboxamides Accompanied by Borylation and Enolate Formation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 1105 ~ 1109
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.2c00084	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 Yamagishi Hiroki, Hitoshio Kenshiro, Shimokawa Jun, Yorimitsu Hideki	4. 巻 13
2. 論文標題 Sodium silylsilanolate as a precursor of silylcopper species	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemical Science	6. 最初と最後の頁 4334 ~ 4340
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d2sc00227b	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 Yorimitsu Hideki	4. 巻 21
2. 論文標題 Catalytic Transformations of Sulfonium Salts via C - S Bond Activation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Chemical Record	6. 最初と最後の頁 3356 ~ 3369
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/tcr.202000172	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 Perry Gregory J. P., Yorimitsu Hideki	4. 巻 10
2. 論文標題 Sulfur(IV) in Transition-Metal-Free Cross-Couplings for Biaryl Synthesis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ACS Sustainable Chemistry and Engineering	6. 最初と最後の頁 2569 ~ 2586
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acssuschemeng.1c08673	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 Shimokawa Jun, Yorimitsu Hideki, Fukui Keitaro, Saito Hayate	4. 巻 31
2. 論文標題 Palladium-Catalyzed Silylation of Aryl Chlorides with Bulky Dialkoxydisilanes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Synlett	6. 最初と最後の頁 1328 ~ 1332
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1055/s-0039-1690877	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 Sato Tomohiko, Nogi Keisuke, Yorimitsu Hideki	4. 巻 12
2. 論文標題 Palladium - Catalyzed peri - Selective C-H Fluoroalkoxylation of Aryl Sulfoxides	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ChemCatChem	6. 最初と最後の頁 3467 ~ 3471
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cctc.202000485	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 Ito Shiori, Fukazawa Mizuki, Takahashi Fumiya, Nogi Keisuke, Yorimitsu Hideki	4. 巻 93
2. 論文標題 Sodium-Metal-Promoted Reductive 1,2-syn-Diboration of Alkynes with Reduction-Resistant Trimethoxyborane	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 1171 ~ 1179
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/bcsj.20200110	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 Zhang Qian, Hitoshio Kenshiro, Saito Hayate, Shimokawa Jun, Yorimitsu Hideki	4. 巻 2020
2. 論文標題 Copper - Catalyzed Electrophilic Amination of Alkoxyarylsilanes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 European Journal of Organic Chemistry	6. 最初と最後の頁 4018 ~ 4021
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ejoc.202000562	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 Saito Hayate, Yamamoto Keita, Sumiya Yosuke, Liu Ling - Jun, Nogi Keisuke, Maeda Satoshi, Yorimitsu Hideki	4. 巻 15
2. 論文標題 Palladium - Catalyzed C-H Iodination of Arenes by Means of Sulfinyl Directing Groups	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemistry - An Asian Journal	6. 最初と最後の頁 2442 ~ 2446
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/asia.202000591	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 Okamoto Koichi, Nogi Keisuke, Yorimitsu Hideki	4. 巻 22
2. 論文標題 Regioselective Difunctionalization of 2,6-Difluorophenols Triggered by Sigmatropic Dearomatization	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 5540 ~ 5544
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.0c01904	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 Kinoshita Jun、Baralle Alexandre、Yoshida Akira、Yanagi Tomoyuki、Nogi Keisuke、Yorimitsu Hideki	4. 巻 9
2. 論文標題 A Route to Indoles via Modified Fischer Indole Intermediates from Sulfonanilides and Ketene Dithioacetal Monoxides	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Asian Journal of Organic Chemistry	6. 最初と最後の頁 1655 ~ 1659
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ajoc.202000397	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 Yamada Kodai、Yanagi Tomoyuki、Yorimitsu Hideki	4. 巻 22
2. 論文標題 Generation of Organozinc Reagents from Arylsulfonium Salts Using a Nickel Catalyst and Zinc Dust	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 9712 ~ 9718
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.0c03782	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 Yorimitsu Hideki、Wang Shuo、Kaga Atsushi	4. 巻 32
2. 論文標題 Reductive Ring-Opening 1,3-Difunctionalizations of Arylcyclopropanes with Sodium Metal	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Synlett	6. 最初と最後の頁 219 ~ 223
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1055/s-0040-1706538	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 Kaga Atsushi、Iida Hirokazu、Tsuchiya Shun、Saito Hayate、Nakano Koji、Yorimitsu Hideki	4. 巻 27
2. 論文標題 Aromatic Metamorphosis of Thiophenes by Means of Desulfurative Dilithiation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal	6. 最初と最後の頁 4567 ~ 4572
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202005223	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 Yanagi Tomoyuki、Tanaka Takayuki、Yorimitsu Hideki	4. 巻 12
2. 論文標題 Asymmetric systematic synthesis, structures, and (chir)optical properties of a series of dihetero[8]helicenes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemical Science	6. 最初と最後の頁 2784 ~ 2793
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1sc00044f	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 Yorimitsu Hideki、Wang Shuo、Kaga Atsushi	4. 巻 103
2. 論文標題 On the Order of Addition of Sodium Dispersion in Reductive Diborations of Stilbene and 1,2-Diphenylcyclopropane	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 HETEROCYCLES	6. 最初と最後の頁 1057 ~ 1057
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3987/COM-20-S(K)59	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 Yoshida Akira、Okamoto Koichi、Yanagi Tomoyuki、Nogi Keisuke、Yorimitsu Hideki	4. 巻 76
2. 論文標題 Metal-free synthesis of biaryls from aryl sulfoxides and sulfonanilides via sigmatropic rearrangement	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Tetrahedron	6. 最初と最後の頁 131232 ~ 131232
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tet.2020.131232	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 Yorimitsu Hideki、Yoshimura Aya、Misaki Yohji	4. 巻 52
2. 論文標題 Catalytic C-H Arylation of Tetrathiafulvalenes for the Synthesis of Functional Materials	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Synthesis	6. 最初と最後の頁 3326 ~ 3336
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1055/s-0040-1707256	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 Nogi Keisuke, Yorimitsu Hideki	4. 巻 121
2. 論文標題 Carbon-Carbon Bond Cleavage at Allylic Positions: Retro-allylation and Deallylation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemical Reviews	6. 最初と最後の頁 345 ~ 364
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.chemrev.0c00157	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 Yorimitsu Hideki	4. 巻 68
2. 論文標題 Electron injection for aromatic metamorphosis of indole	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of the Chinese Chemical Society	6. 最初と最後の頁 536 ~ 540
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jccs.202000369	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 Takahashi Fumiya, Nogi Keisuke, Sasamori Takahiro, Yorimitsu Hideki	4. 巻 21
2. 論文標題 Diborative Reduction of Alkynes to 1,2-Diboryl-1,2-Dimetallalkanes: Its Application for the Synthesis of Diverse 1,2-Bis(boronate)s	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 4739 ~ 4744
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.9b01622	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 Yamagishi Hiroki, Shimokawa Jun, Yorimitsu Hideki	4. 巻 30
2. 論文標題 Copper-Catalyzed Twofold Silylmatalation of Alkynes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Synlett	6. 最初と最後の頁 1551 ~ 1554
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1055/s-0037-1611869	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 Uno Daisuke, Nogi Keisuke, Yorimitsu Hideki	4. 巻 21
2. 論文標題 Palladium-Catalyzed Arylthiolation of Alkynes Enabled by Surmounting Competitive Dimerization of Alkynes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 8295 ~ 8299
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.9b03056	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 Kaga Atsushi, Nogi Keisuke, Yorimitsu Hideki	4. 巻 25
2. 論文標題 Synthesis of N-Alkyl and N-H-Carbazoles through SNAr-Based Aminations of Dibenzothiophene Dioxides	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal	6. 最初と最後の頁 14780 ~ 14784
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.201903916	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 Fukuda Jun-ichi, Nogi Keisuke, Yorimitsu Hideki	4. 巻 21
2. 論文標題 Cross-Coupling of Aryl Trifluoromethyl Sulfones with Arylboronates by Cooperative Palladium/Rhodium Catalysis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 8987 ~ 8991
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.9b03393	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 Yanagi Tomoyuki, Nogi Keisuke, Yorimitsu Hideki	4. 巻 26
2. 論文標題 Construction of Biaryls from Aryl Sulfoxides and Anilines by Means of a Sigmatropic Rearrangement	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal	6. 最初と最後の頁 783 ~ 787
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.201903570	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 Yanagi Tomoyuki, Somerville Rosie J., Nogi Keisuke, Martin Ruben, Yorimitsu Hideki	4. 巻 10
2. 論文標題 Ni-Catalyzed Carboxylation of C(sp ²)-S Bonds with CO ₂ : Evidence for the Multifaceted Role of Zn	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ACS Catalysis	6. 最初と最後の頁 2117 ~ 2123
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acscatal.9b05141	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 Baralle Alexandre, Inukai Tomoaki, Yanagi Tomoyuki, Nogi Keisuke, Osuka Atsuhiko, Nagaki Aiichiro, Yoshida Jun-ichi, Yorimitsu Hideki	4. 巻 49
2. 論文標題 Tf ₂ O-mediated Reaction of Alkenyl Sulfoxides with Unprotected Anilines in Flow Microreactors	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 160 ~ 163
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.190831	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 Fukazawa Mizuki, Takahashi Fumiya, Nogi Keisuke, Sasamori Takahiro, Yorimitsu Hideki	4. 巻 22
2. 論文標題 Reductive Difunctionalization of Aryl Alkenes with Sodium Metal and Reduction-Resistant Alkoxy-Substituted Electrophiles	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 2303 ~ 2307
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.0c00490	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 Takahashi Fumiya, Nogi Keisuke, Yorimitsu Hideki	4. 巻 2020
2. 論文標題 B ₂ cat ₂ -Mediated Reduction of Sulfoxides to Sulfides	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 European Journal of Organic Chemistry	6. 最初と最後の頁 3009 ~ 3012
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ejoc.202000222	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 Okamoto Koichi, Nogi Keisuke, Shimokawa Jun, Yorimitsu Hideki	4. 巻 26
2. 論文標題 C-F Arylation of Polyfluorophenols by Means of Sigmatropic Dearomatization/Defluorination Sequence	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal	6. 最初と最後の頁 5615 ~ 5618
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202001158	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 Saito Hayate, Yorimitsu Hideki	4. 巻 48
2. 論文標題 Ring-expanding and Ring-opening Transformations of Benzofurans and Indoles with Introducing Heteroatoms	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 1019 ~ 1028
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.190393	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 Nogi Keisuke, Yorimitsu Hideki	4. 巻 15
2. 論文標題 Catalytic Carbonylation and Carboxylation of Organosulfur Compounds via C-S Cleavage	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemistry - An Asian Journal	6. 最初と最後の頁 441 ~ 449
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/asia.201901644	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49件 (うち招待講演 27件 / うち国際学会 18件)

1. 発表者名 依光英樹
2. 発表標題 スルホニウム中間体を活用する有機合成
3. 学会等名 第18回フッ素相模セミナー (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hideki Yorimitsu
2. 発表標題 Aromatic Metamorphosis of Thiophenes
3. 学会等名 29th International Symposium on the Organic Chemistry of Sulfur (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hideki Yorimitsu
2. 発表標題 Reductive Metalation of Unsaturated Bonds in the Presence of Electrophiles
3. 学会等名 5th Conference on Advanced Organic Synthesis (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hideki Yorimitsu
2. 発表標題 Reductive anti-Dimagnesiation and Dialumination of Alkynes
3. 学会等名 15th International Symposium on Organic Reactions (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 依光英樹
2. 発表標題 不飽和結合への電子注入制御に基づくカルボアニオンの発生と利用
3. 学会等名 フローマイクロ合成研究会第96回研究会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hideki Yorimitsu
2. 発表標題 Dimetallation of Alkynes through Electron Injection
3. 学会等名 International Symposium on Innovative Reactions through Controlling Electrons (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hideki Yorimitsu
2. 発表標題 Reductive Borylmetallation of Alkynes Enabled by Flow Microreactors
3. 学会等名 GRAMS-Korea Symposium on Microchemistry 2023 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Hideki Yorimitsu
2. 発表標題 Aromatic Metamorphosis
3. 学会等名 KAUST Research Conference: Advances in Sustainable Catalysis (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Hideki Yorimitsu
2. 発表標題 Aromatic Metamorphosis of Thiophenes
3. 学会等名 Joint Workshop on the Organic Chemistry of Sulfur (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1．発表者名 Hideki Yorimitsu
2．発表標題 Reductive Metalation of Unsaturated Bonds by Taming Radical Anions
3．学会等名 10th Pacific Symposium on Radical Chemistry (招待講演) (国際学会)
4．発表年 2023年

1．発表者名 依光英樹
2．発表標題 芳香環の骨格編集：芳香環メタモルフォシス
3．学会等名 近畿化学協会合成部会 令和5年度第1回フォーラム (招待講演)
4．発表年 2023年

1．発表者名 Hideki Yorimitsu
2．発表標題 Aromatic Metamorphosis
3．学会等名 22nd Conference of the Doctoral School (招待講演) (国際学会)
4．発表年 2023年

1．発表者名 Hideki Yorimitsu
2．発表標題 Reductive Metalation of Unsaturated Bonds by Taming Radical Anions
3．学会等名 23rd International Conference on Organic Synthesis (招待講演) (国際学会)
4．発表年 2023年

1．発表者名 Hideki Yorimitsu
2．発表標題 Reductive Dimetalation of Unsaturated Bonds
3．学会等名 Catalysis & Fine Chemicals-2023（招待講演）（国際学会）
4．発表年 2023年

1．発表者名 Hideki Yorimitsu
2．発表標題 Aromatic Metamorphosis
3．学会等名 Indo-French Seminar on Catalysis for Sustainability（招待講演）（国際学会）
4．発表年 2023年

1．発表者名 Hideki Yorimitsu
2．発表標題 Reductive Dimetalation of Alkynes
3．学会等名 2024 International Organic and Bioorganic Symposium（招待講演）（国際学会）
4．発表年 2024年

1．発表者名 依光英樹
2．発表標題 不飽和化合物への電子注入制御に基づくカルボアニオンの発生と利用
3．学会等名 第19回化学系若手研究者セミナー（日本薬学会東北支部）（招待講演）
4．発表年 2021年

1．発表者名 依光英樹
2．発表標題 Aromatic Metamorphosis of Thiophenes
3．学会等名 Pacifichem 2021 Sulfur Rush（招待講演）（国際学会）
4．発表年 2021年

1．発表者名 深澤瑞喜、高橋郁也、依光英樹
2．発表標題 金属ナトリウムによる還元を用いた多環芳香族炭化水素のポリル化
3．学会等名 第48回有機典型元素化学討論会
4．発表年 2021年

1．発表者名 児山駿介、高橋郁也、齊藤颯、依光英樹
2．発表標題 プロバルギルエーテルの還元的C-O結合切断を用いたアレニルボロン酸エステルの合成
3．学会等名 第48回有機典型元素化学討論会
4．発表年 2021年

1．発表者名 王 燦、加賀 敦志、黒木 堯、依光 英樹
2．発表標題 金属ナトリウムを用いたシクロプロパンの開環シクロプロパンカルボキシアミドの開環二官能基化
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 浅井大揮、高橋郁也、齊藤颯、依光英樹
2．発表標題 単体アルカリ金属を用いたアリールシリルエーテルの炭素-酸素結合の還元的切断
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 深澤瑞喜、高橋郁也、依光英樹
2．発表標題 金属ナトリウムを用いた1,2-ジボリル-1,2-ジアリールエタンの還元的炭素-炭素結合切断によるポリルベンジルアニオンの発生
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 児山駿介、高橋郁也、齊藤颯、依光英樹
2．発表標題 炭酸ビニルの還元的ジボリル化を経るビニルボロン酸エステル合成
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 Tomoya Ozaki、Hideki Yorimitsu、Gregory J. P. Perry
2．発表標題 Sulfonyl Pyrroles: Synthetic Linchpins for Late-Stage Functionalization of Primary Sulfonamides
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 Hideki Yorimitsu
2. 発表標題 Electron Injection into Unsaturated Molecules in the Presence of Electrophiles
3. 学会等名 International Symposium on Advanced Science and Technology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 依光英樹
2. 発表標題 忍法 脱芳香族化
3. 学会等名 第10回CSJ化学フェスタ2020 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 依光英樹
2. 発表標題 電子注入に基づく不飽和分子の活性化と有機合成への利用
3. 学会等名 2020プロセス化学会ウィンターシンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 王燦・加賀敦志・依光英樹
2. 発表標題 アルカリ金属を用いたシクロプロパンの開環1,3-二官能基化反応
3. 学会等名 第47回有機典型元素化学討論会
4. 発表年 2020年

1．発表者名 伊藤詩織・深澤瑞喜・高橋郁也・依光英樹
2．発表標題 金属ナトリウムとトリメトキシボランを用いたアルキンの1,2-ジボリル化
3．学会等名 第47回有機典型元素化学討論会
4．発表年 2020年

1．発表者名 深澤瑞喜・高橋郁也・依光英樹
2．発表標題 金属ナトリウムを用いたアルケンの還元的二重官能基化
3．学会等名 第47回有機典型元素化学討論会
4．発表年 2020年

1．発表者名 山田航大・柳智征・依光英樹
2．発表標題 ニッケル触媒によるアリールスルホニウム塩の還元的亜鉛化
3．学会等名 第47回有機典型元素化学討論会
4．発表年 2020年

1．発表者名 加賀敦志・依光英樹
2．発表標題 チオフェン類の脱硫酸的ジリチオ化に基づく芳香環メタモルフォシス
3．学会等名 第47回有機典型元素化学討論会
4．発表年 2020年

1．発表者名 王 燦・加賀敦志・依光英樹
2．発表標題 ナトリウム金属を用いたシクロプロパンの開環1,3-二官能基化反応
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 児山 駿介、高橋 郁也、依光 英樹
2．発表標題 プロパルギルエーテルの還元を用いた四置換アレニルボロン酸エステル合成
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 伊藤 詩織、高橋 郁也、依光 英樹
2．発表標題 金属ナトリウムによる還元を用いたベンゾトリフルオリド類の脱フッ素ジボリル化
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 深澤 瑞喜、高橋 郁也、依光 英樹
2．発表標題 金属ナトリウムによる還元を用いた多環芳香族炭化水素のボリル化
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 尾崎 友哉、加賀 敦志、依光 英樹
2．発表標題 金属リチウムを用いたN—アリアルピロールの還元的な炭素—窒素結合切断
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 高橋 郁也、依光 英樹
2．発表標題 金属ナトリウムによる還元を用いたアルキンの1,2-ジマグネシウム化および1,2-ジアルミニウム化
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 依光英樹
2．発表標題 新反応を追求する化学者の計算化学との付き合い方
3．学会等名 近畿化学協会コンピュータ化学部会第105回例会（招待講演）
4．発表年 2019年

1．発表者名 依光英樹
2．発表標題 芳香環メタモルフォシス
3．学会等名 第6回次世代の有機化学・広島シンポジウム（招待講演）
4．発表年 2019年

1．発表者名 Hideki Yorimitsu
2．発表標題 Aromatic Metamorphosis: Breaking Aromaticity to Construct New Cyclic Systems
3．学会等名 The 1st KU-UNIST Joint Symposium on Chemistry and Materials Science (招待講演) (国際学会)
4．発表年 2019年

1．発表者名 Hideki Yorimitsu
2．発表標題 Aromatic Metamorphosis of Benzofurans
3．学会等名 International Symposium of Precisely Designed Catalysts with Customized Scaffolding (招待講演) (国際学会)
4．発表年 2019年

1．発表者名 Hideki Yorimitsu
2．発表標題 Aromatic Metamorphosis for the Synthesis of Azaarenes
3．学会等名 The 2nd Sino-Japanese Symposium on Catalysis for Precision Synthesis (招待講演) (国際学会)
4．発表年 2019年

1．発表者名 依光英樹
2．発表標題 不飽和結合への電子注入に基づく高度官能基化法の創出
3．学会等名 第四回有機化学シンポジウム (招待講演)
4．発表年 2020年

1．発表者名 深澤 瑞喜・高橋 郁也・野木 馨介・依光 英樹
2．発表標題 金属ナトリウムとトリアルコキシボランを用いたアルケンの 1,2-ジボリル化
3．学会等名 第66回有機金属化学討論会
4．発表年 2019年

1．発表者名 野木 馨介・高橋 郁也・笹森 貴裕・依光 英樹
2．発表標題 単体アルカリ金属を用いたアルキンのジボリル化還元による1,2-ジボリル-1,2-ジメタロアルカンの発生
3．学会等名 第66回有機金属化学討論会
4．発表年 2019年

1．発表者名 深澤瑞喜・高橋郁也・野木馨介・依光英樹
2．発表標題 金属ナトリウムを用いたアルケンの還元的二重官能基化
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 伊藤詩織・深澤瑞喜・高橋郁也・野木馨介・依光英樹
2．発表標題 金属ナトリウムとトリメトキシボランを用いたアルキンの還元的ジボリル化
3．学会等名 日本化学会 第100春季年会
4．発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

「驚きの有機化学反応を創り育てる」 依光英樹，京都大学理学研究科・理学部研究紹介インタビュー
<http://www.sci.kyoto-u.ac.jp/ja/research/activities-ch/1910-hidekiyorimitsu.html>
化学専攻 依光英樹教授が日本学術振興会賞を受賞
http://www.sci.kyoto-u.ac.jp/ja/news/detail_1557.html
化学専攻 依光英樹教授が日本学士院学術奨励賞を受賞
http://www.sci.kyoto-u.ac.jp/ja/news/detail_1575.html
<http://kuchem.kyoto-u.ac.jp/orgchem/>
依光英樹 理学研究科教授が第16回（令和元年度）日本学士院学術奨励賞を受賞
<https://www.kyoto-u.ac.jp/ja/news/2020-01-23-0>

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			
英国	マンチェスター大学			
中国	湖北工業大学			
その他の国・地域	国立台北科技大学			
スペイン	ICIQ			