

令和 2 年 6 月 24 日現在

機関番号：17102

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K14449

研究課題名(和文) イノラート・アライン3連続環化付加反応を用いたイプチセン類のモジュラー合成

研究課題名(英文) Modular synthesis of iptycenes using ynolate/aryne triple-cycloadditions

研究代表者

岩田 隆幸 (Iwata, Takayuki)

九州大学・先端物質化学研究所・助教

研究者番号：00781973

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：機能性有機材料への応用が期待できるイプチセン類は、トリプチセン(3つの芳香環が縮環したプロペラ型分子)を構成単位とする芳香族分子であるが、従来の合成法では多くの制限があり、より効率的な合成法が求められている。そこで、本研究では報告者が最近見出したイノラート・アライン3連続環化付加反応を用いて、イプチセン類の合成を検討した。その結果、トリプチセン由来のアラインを利用することで、ヘプチプチセンおよびノニプチセンのワンポット合成に成功した。さらに、アントロンを利用した新規トリプチセン合成法を見出すことにも成功した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究ではこれまでに合成が困難であったイプチセン類の簡便な合成を達成した。イプチセン類は、その構造的特徴から機能性有機材料などへの応用が強く期待される分子であり、今後のさらなる展開が期待できる。

研究成果の概要(英文)：Iptycenes, which contain triptycene as a unit structure, are expected to be utilized for development of functional organic materials. However, synthetic methods of these compounds have a lot of limitation, and therefore it is desirable to develop more convenient and efficient method. In this research, I investigated synthesis of iptycenes using ynolate-aryne triple cycloaddition which has been recently developed by our group. As a result, synthesis of pentiptycenes, heptiptycenes and noniptycenes was achieved utilizing arynes derived from triptycenes. Additionally, a novel synthetic method of triptycene using anthrones as arynophiles was established.

研究分野：有機合成化学

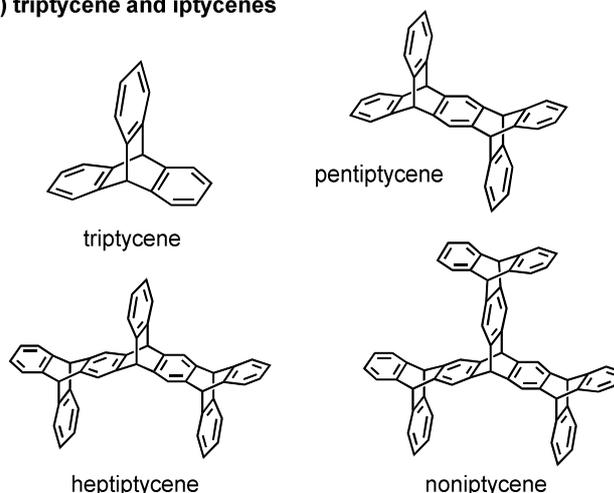
キーワード：イプチセン トリプチセン イノラート ベンザイン 環化付加反応 アライン アントラセン

1. 研究開始当初の背景

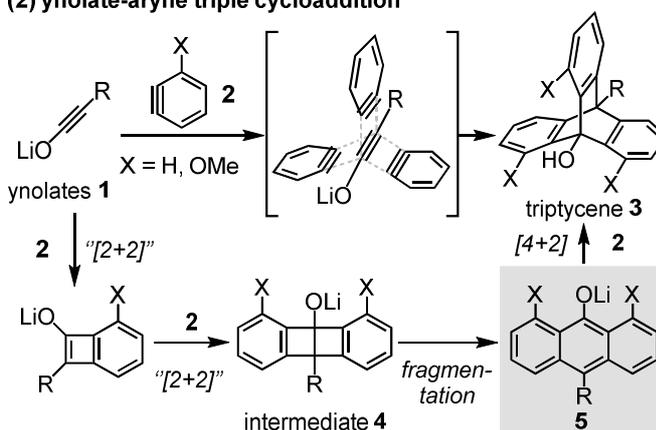
トリプチセンは3つの芳香環が縮環した剛直な分子であり、近年、有機発光デバイス(*J. Mater. Chem.*, **2010**, 798)や有機薄膜(Fukushima, *Science*, **2016**, 1122)などに応用されるなど材料化学分野で注目を集めている。このトリプチセンから構成される化合物はイプチセンと呼ばれ、その拡張された骨格を生かして、トリプチセンよりも高度な機能性を付与できると期待できる。その一方で、イプチセンの合成には、多工程を必要とする煩雑な方法しか報告されておらず、より効率的な合成法の開発が望まれている。

最近、報告者らはイノラート1のベンザイン2との3連続環化付加反応によってトリプチセン3が構築できることを見出した(*Angew. Chem. Int. Ed.* **2017**, 56, 1298)。本反応ではイノラートに対するベンザインの2度の[2+2]環化付加反応によって Dewar アントラセン4を与え、フラグメンテーションによってアントラセン5となり、最終的に[4+2]環化付加反応によってトリプチセン3を与える。そこで、報告者はベンザインの代わりにトリプチセン由来のアラインを用いれば、トリプチセンからより大きなイプチセンへと拡大することができ、効率的に大きな(高次の)イプチセンを構築できると考えた。

(1) triptycene and iptycenes

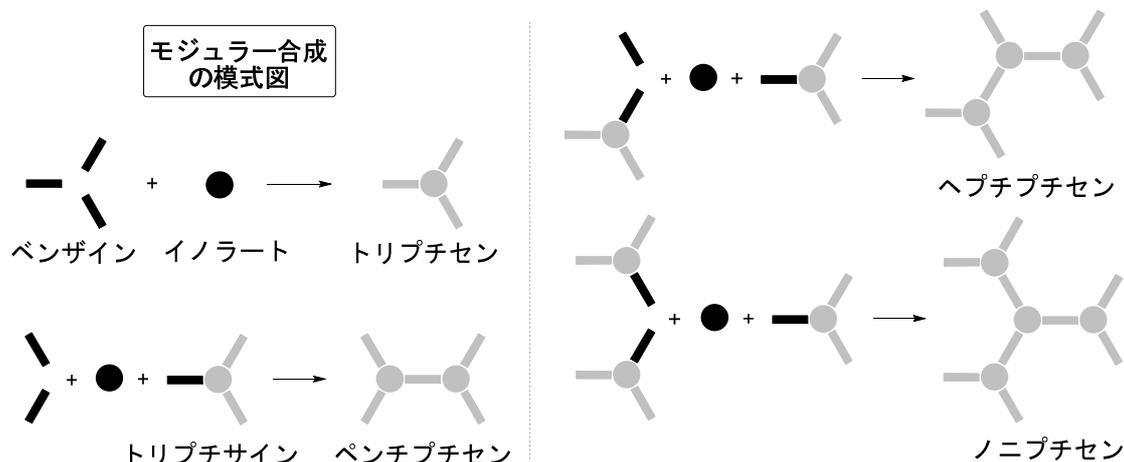


(2) ynolate-aryne triple cycloaddition



2. 研究の目的

本研究では、イノラート・アライン 3 連続環化付加反応を用いてイプチセンを効率的に合成する手法の開発を目的とした。本反応では、3つのアラインがイノラートという“のり”によって繋ぎ合わされると考えることができる。そのため、3つのアラインの反応を適切に制御すれば、望む大きさのイプチセンを自在に作り分けることができると期待した(モジュラー合成)。



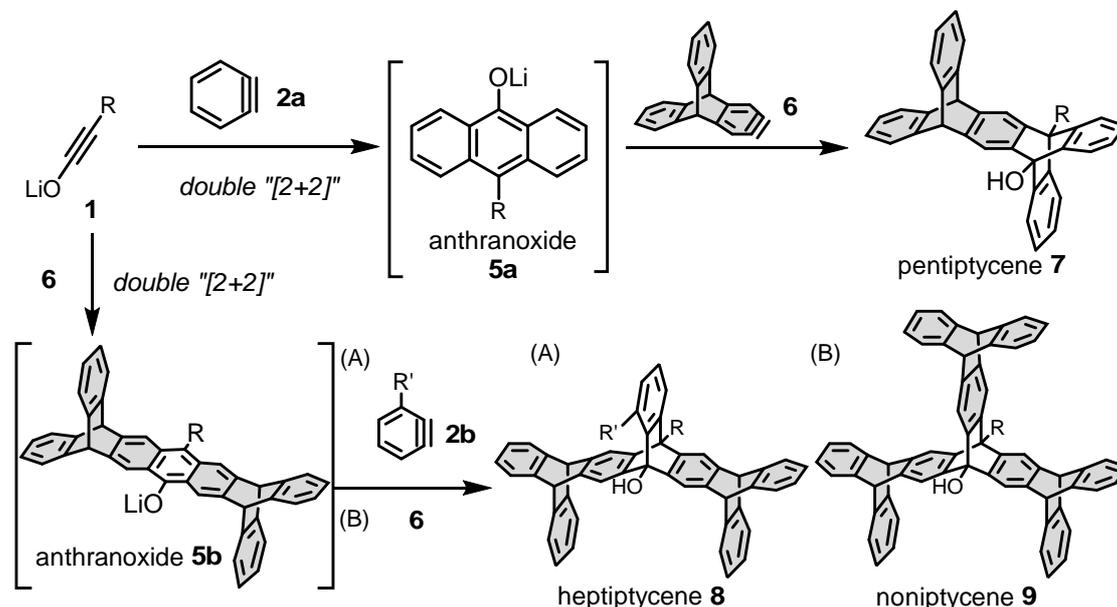
3. 研究の方法

トリプチセン由来のアラインであるトリプチサインを用いたイノラート・アライン 3 連続環化付加反応を検討した。さらに、官能基化されたトリプチサインの調整を行うと共に、アントロン由来の活性化アントラセンを用いたイプチセンの合成も検討した。

4. 研究成果

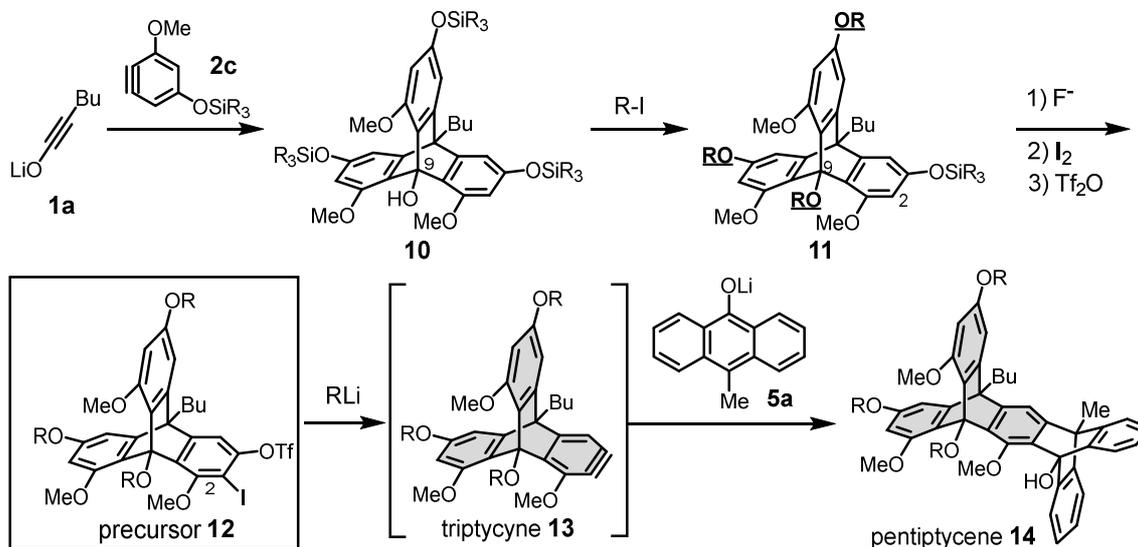
(1) イプチセンのモジュラー合成

種々検討の結果、等量制御を行うことで、イノラート **1** とベンザイン **2a** から 2 度の [2+2] 環化付加反応によって活性化アントラセン **5a** を系中で調製可能であることを見出した。続けてワンポットにて、この活性化アントラセン **5a** に対して、トリプチセン由来のアラインであるトリプチサイン **6** を作用させたところ、ペンチプチセン **7** が得られた。さらに、イノラート **1** とトリプチサイン **6** からも対応する活性化アントラセン **5b** を調製することができ、続くベンザイン **2b** もしくはトリプチサイン **6** との反応によって、ヘプチプチセン **8** およびノニプチセン **9** をワンポットで合成することに成功した。これらの結果は、従来の多工程での合成法よりも効率的にイプチセンを調製できるだけでなく、同じ基質の組み合わせから、異なる大きさのイプチセンを選択的に合成可能であるという利点を有する。



(2) 官能基化イプチセンの合成

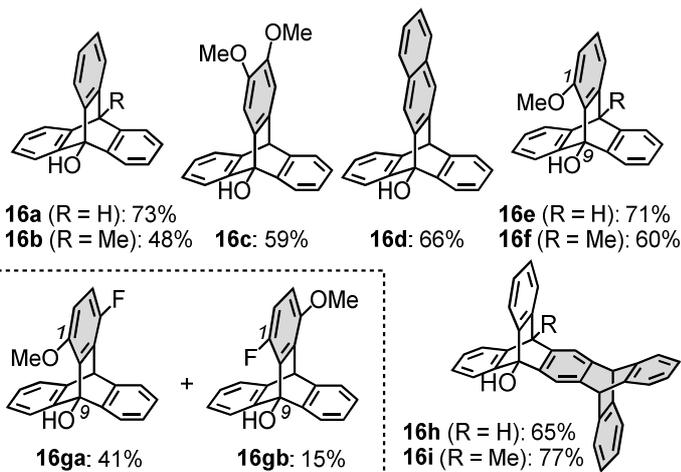
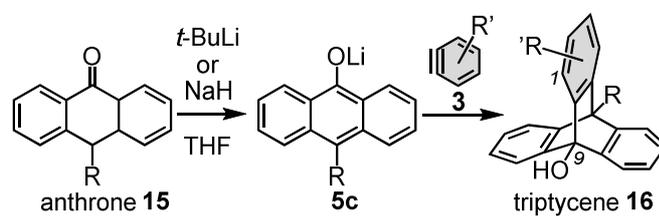
イプチセンの機能性分子への応用を考える際、合成化学上の課題はイプチセンへの官能基の導入である。そこで、高度に官能基化されたトリプチサインを調製し、これを用いた官能基化イプチセンの合成を検討した。ベンザイン **2c** を用いたイノラート・アライン 3 連続環化付加反応により得られたトリプチセン **10** からの、アルキル化 (**10** → **11**)、水酸基の脱保護、ヨウ素化、トリフルオロメタンスルホナート化 (**11** → **12**) の 4 工程を経て、アライン前駆体 **12** を得た。続けて、**12** にアルキルリチウムを作用させると高収率でアライン **13** が生成することを見出し、(1) に記した方法で得た活性化アントラセン **5a** との [4+2] 環化付加反応によって、官能基化ペンチプチセン **14** を得ることに成功した。



(3) アントロン由来の活性化アントラセンを利用したトリプチセンの合成

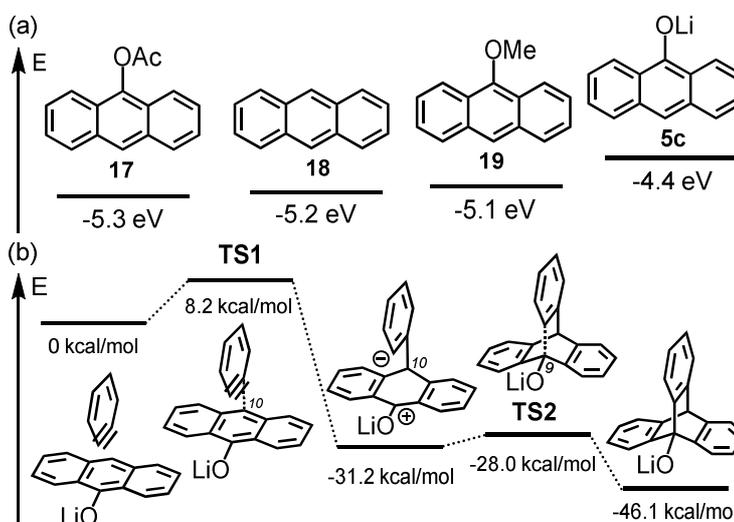
上記の検討から、活性化アントラセン5がオキシアニオン部位の強い電子供与能により、ベンザインに対して高い反応性を示すことに気付いた。さらに、活性化アントラセンは対応するアントロンの脱プロトン化により容易に調製できる。そこで、アントロン15由来の活性化アントラセン5cを利用した新規トリプチセン合成法の開発を検討した。

はじめに、活性化アントラセンの調製について検討したところ、アントロン15にt-BuLiもしくはNaHを作用させると、5cが効率的に生成することが分かった。そこで、種々のベンザイン3に対して、5cを作用させたところ、対応するトリプチセン16a-dが良好な収率で得られた。一方、非対称なベンザインである3-メトキシベンザインを用いた際には、1,9-syn置換トリプチセン16e,fが完全な位置選択性で得られた。また、3-フルオロ-6-メトキシベンザインを用いた場合では、位置異性体16ga,16gbが約3:1の比で得られ、他の報告(Garg, *TL*, 2015, 3511)から予想される位置選択性とは逆の結果となった。これらの結果は、ベンザインと活性化アントラセンの間にリチウムイオンを介した相互作用が働くためであると考えられる。



置換トリプチセン16e,fが完全な位置選択性で得られた。また、3-フルオロ-6-メトキシベンザインを用いた場合では、位置異性体16ga,16gbが約3:1の比で得られ、他の報告(Garg, *TL*, 2015, 3511)から予想される位置選択性とは逆の結果となった。これらの結果は、ベンザインと活性化アントラセンの間にリチウムイオンを介した相互作用が働くためであると考えられる。

次に、DFT計算を用いて、5cの反応性を評価した。その結果、トリプチセン合成への利用例のある9-アセトキシアントラセン17と9-メトキシアントラセン19のHOMOエネルギー準位が無置換アントラセン(18)と同程度であるのに対して、5cはより高い準位を持つことが分かった。これは、5cがベンザインとより容易に反応することを示唆している。さらに、5cとベンザインの環化付加反応のエネルギープロファイルを求めた。本反応は二段階で進行し、1段階目でベンザインと5cがC10位で



結合した後、2段階目の分子内付加反応によって架橋構造が作られる。最大の活性化エネルギーは第1段階にあり、わずか8.2 kcal/molであることから、本反応は、無障壁(barrierless)反応に近く、極めてスムーズに進行し、トリプチセンを与えることが明らかとなった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 9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 Jun Sun, Toshiya Yoshiiwa, Takayuki Iwata, Mitsuru Shindo	4. 巻 21
2. 論文標題 Synthesis of Ynolates via Double Deprotonation of Non-Brominated Esters,	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Org. Lett.	6. 最初と最後の頁 6585-6588
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1021/acs.orglett.9b02069	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 Tatsuro Yoshinaga, Takumi Fujiwara, Takayuki Iwata, Mitsuru Shindo	4. 巻 25
2. 論文標題 Synthesis of Distorted 1,8,13-Trisilyl-9-hydroxytriptycenes by Triple Cycloaddition of Ynolates to 3-Silylbenzynes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chem. Eur. J.	6. 最初と最後の頁 13855-13859
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1002/chem.201903024	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 Tatsuro Yoshinaga, Takayuki Iwata, Mitsuru Shindo	4. 巻 49
2. 論文標題 Mild Environment-Friendly Oxidative Debenzylation of N-Benzylanilines using DMSO as an Oxidant	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chem. Lett.	6. 最初と最後の頁 191-194
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1246/cl.190854	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 Mitsuru Shindo, Saki Makigawa, Kenji Matsumoto, Takayuki Iwata, Naoya Wasano, Arihiro Kano, Miyo Terao Morita, Yoshiharu Fujii	4. 巻 172
2. 論文標題 Essential structural features of (2Z,4E)-5-phenylpenta-2,4-dienoic acid for inhibition of root gravitropism	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Phytochemistry	6. 最初と最後の頁 112287
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1016/j.phytochem.2020.112287	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 Masayo Hirao-Suzuki, Shuso Takeda,* Takayuki Iwata, Satoshi Fujita, Taishi Tomiyama, Masufumi Takiguchi, Akihisa Toda, Mitsuru Shindo	4. 巻 3
2. 論文標題 (-)-Isostemonamine can enhance the anti-proliferative activity of trichostatin A against human breast cancer MDA-MB-231 cells	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 BPB Reports	6. 最初と最後の頁 56-59
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 Takayuki Iwata, Mitsuru Shindo	4. 巻 98
2. 論文標題 Synthesis, Stereochemical Stability, and Biological Activity of Stemonamine and Its Related Stemona Alkaloids	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Heterocycles	6. 最初と最後の頁 349-377
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3987/REV-19-902	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 Satoshi Fujita, Masaki Suyama, Kenji Matsumoto, Atsushi Yamamoto, Takenori Yamamoto, Yuka Hiroshima, Takayuki Iwata, Arihiro Kano, Yasuo Shinohara, Mitsuru Shindo	4. 巻 74
2. 論文標題 Synthesis and evaluation of simplified functionalized bongkreki acid analogs	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Tetrahedron	6. 最初と最後の頁 962-969
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tet.2018.01.018	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 Satoshi Fujita, Keisuke Nishikawa, Takayuki Iwata, Taishi Tomiyama, Hiroshi Ikenaga, Kenji Matsumoto, Mitsuru Shindo	4. 巻 24
2. 論文標題 Asymmetric Total Synthesis of (-)-Stemonamine and its Stereochemical Stability	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chem. Eur. J	6. 最初と最後の頁 1539-1543
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.201706057	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 Takayuki Iwata, Taishi Tomiyama, Satoshi Fujita, Mitsuru Shindo	4. 巻 98
2. 論文標題 First Asymmetric Total Synthesis of (-)-Isostemonamine and Kinetic Analysis of its Isomerizations	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Heterocycles	6. 最初と最後の頁 349-377
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3987/COM-18-S(T)71	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50件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 7件)

1. 発表者名 熊谷智、吉永達郎、岩田隆幸、新藤充
2. 発表標題 キラルな1,8,13位置換トリブチセンの合成研究
3. 学会等名 第56回化学関連支部合同九州大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 熊谷智、吉永達郎、岩田隆幸、新藤充
2. 発表標題 キラルな1,8,13位置換トリブチセンの合成研究
3. 学会等名 有機合成化学協会九州山口支部 第31回若手研究者のためのセミナー
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 熊谷智、吉永達郎、岩田隆幸、新藤充
2. 発表標題 C-H 活性化を鍵とするキラルな環状トリブチセンの合成
3. 学会等名 第36回日本薬学会九州支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 熊谷 智、吉永達郎、岩田 隆幸、新藤 充
2. 発表標題 Pdの1,5-転位を経由する連続的還元-環化-鈴木反応によるキラルトリプチセンの合成
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 Tatsuro Yoshinaga, Takumi Fujiwara, Takayuki Iwata, Mitsuru Shindo
2. 発表標題 Synthesis of Distorted 1,8,13-Trisilyltriptycenes and its Transformation into Heterocyclic Cage Molecules
3. 学会等名 27th International Society of Heterocyclic Chemistry Congress (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉永達郎、岩田隆幸、新藤充
2. 発表標題 DMSOを酸化剤としたN-ベンジルアニリンの酸化的脱ベンジル化
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 岩田隆幸、吉永達郎、深見拓人、藤原匠、新藤充
2. 発表標題 イノラート・アライン 3 連続環化付加反応を用いた歪みトリプチセンおよびイプチセンの合成
3. 学会等名 第30回基礎有機化学討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岩田隆幸、古澤佑貴、牧川早希、福田洋、児玉梢、和佐野直也、福永幸裕、奥田勝博、孫軍、西川慶祐、河本ひとみ、松本健司、狩野有宏、森田(寺尾)美代、藤井 義晴、新藤充
2. 発表標題 シス桂皮酸を起点とした植物根に対する重力屈性阻害剤の開発
3. 学会等名 第61回天然有機化合物討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岩田隆幸、梶原康平、船津心吾、新藤充
2. 発表標題 -アルコキシジビニルケトンを基本骨格とした弱酸応答性ナザロフ反応の開発
3. 学会等名 第116回有機合成シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takayuki Iwata, Tatsuro Yoshinaga, Yusuke Maehata, Mitsuru Shindo
2. 発表標題 Synthesis of cage-shaped molecules based on 1,8,13-syn-substituted triptycenes
3. 学会等名 IRCCS The 3rd Joint International Symposium (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岩田隆幸、熊谷智、吉永達郎、新藤充
2. 発表標題 イノラート・アライン 3 連続環化反応を利用したキラルトリプチセンの合成
3. 学会等名 IRCCS The 5th Symposium
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岩田隆幸、深見拓人、新藤充
2. 発表標題 イノラート・アライン 3 連続環化付加反応を基盤とした高官能基化トリプチセンアラインの生成
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 岩田隆幸、梶原康平、船津心吾、新藤充
2. 発表標題 ジビニルケトンのLewis塩基性向上を鍵とした弱酸中応答性ナザロフ反応の開発
3. 学会等名 日本薬学会第140年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 梶原康平、岩田隆幸、新藤充
2. 発表標題 高速ナザロフ反応を基盤とした分子放出反応の開発
3. 学会等名 第55回化学関連支部合同九州大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 深見拓人、岩田隆幸、新藤充
2. 発表標題 ワンポットトリプチセン合成法を利用したイプチセンの合成研究
3. 学会等名 第55回化学関連支部合同九州大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 古澤佑貴、岩田隆幸、新藤充
2. 発表標題 重力屈性阻害剤シス桂皮酸アナログの作用機序解明に向けた分子ツールの開発
3. 学会等名 第55回化学関連支部合同九州大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ying Li, Takayuki Iwata, Arihiro Kano, Mitsuru Shindo
2. 発表標題 Synthesis and Evaluation of Glucose Conjugates of Bongkreikic Acid Analogs
3. 学会等名 第55回化学関連支部合同九州大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 孫軍、岩田隆幸、新藤充
2. 発表標題 ダブル脱プロトン化反応によるイノラートの生成
3. 学会等名 第55回化学関連支部合同九州大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 深見拓人、岩田隆幸、新藤充
2. 発表標題 ワンポットトリプチセン合成法を利用したイプチセンの合成研究
3. 学会等名 第30回若手研究者のためのセミナー
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉永達郎、藤原匠、岩田隆幸、新藤充
2. 発表標題 イノラートを用いたシリルトリプチセンの合成、構造解析、反応
3. 学会等名 創薬懇話会2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岩田隆幸、深見拓人、藤原匠、吉永達郎、新藤充
2. 発表標題 イノラート/アライン3連続環化付加反応を用いたイプチセンの合成
3. 学会等名 IRCCS The 4th Symposium
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takayuki Iwata, Tatsuro Yoshinaga, Satoshi Umez, Takumi Fujiwara, Mikei Sakae, Kenji Matsumoto, Mitsuru Shindo
2. 発表標題 Regioselective Synthesis of Substituted Triptycenes Using Ynolate-aryne Triplecycloadditions
3. 学会等名 IKCOC-14 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岩田隆幸、藤田聡、富山泰至、松本健司、新藤充
2. 発表標題 ステモナルカロイドの不斉全合成とその異性化解析
3. 学会等名 第44回反応と合成の進歩シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takayuki Iwata, Takuto Fukami, Tatsuro Yoshinaga, Takumi Fujiwara, Mitsuru Shindo
2. 発表標題 Synthesis of Iptycenes Using Ynolate-Aryne Triple Cycloaddition
3. 学会等名 IRCCS The 2nd International Symposium (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岩田隆幸
2. 発表標題 トリブチサインを用いたイプチセンの合成
3. 学会等名 第6回 新学術領域「反応集積化が導く中分子戦略：高次生物機能分子の創製」若手シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takayuki Iwata, Satoshi Fujita, Taishi Tomiyama, Kenji, Matsumoto, Masayo Hirao-Suzuki,3 Shuzo Takeda,3 Mitsuru Shindo
2. 発表標題 Asymmetric Total Synthesis, Stereochemical Stability and Cancer Cell Killing Effects of Stemona Alkaloids
3. 学会等名 日本化学会 第99春季年会 (2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 梶原 康平、岩田 隆幸、新藤 充
2. 発表標題 -アルコキシジビニルケトンを基盤とした弱酸応答性ナザロフ反応の開発
3. 学会等名 日本化学会 第99春季年会 (2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉永 達郎、岩田隆幸、新藤充
2. 発表標題 シン置換トリプチセンを基盤としたカゴ型分子の合成
3. 学会等名 日本化学会 第99春季年会 (2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 深見 拓人、岩田 隆幸、新藤充
2. 発表標題 トリプチセンアラインを利用したイプチセンの合成
3. 学会等名 日本化学会 第99春季年会 (2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 孫 軍、岩田 隆幸、新藤 充
2. 発表標題 ダブル脱プロトン化を利用したイノラート生成法の開発
3. 学会等名 日本薬学会第139年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ling Li, Takayuki Iwata, Arihiro Kano, Mitsuru Shindo
2. 発表標題 Design, Synthesis and Biological Activity of Glucose Conjugates of Bongkrek Acid Analogs
3. 学会等名 日本薬学会第139年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Furusawa, Y., Sun, J., Iwata, T., and Shindo, M.
2. 発表標題 Synthesis of Molecular Probes of Cis-Cinnamic Acid Analog with Antigravitropic Activity
3. 学会等名 4th International Conference of Asian Allelopathy Society (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 古澤佑貴、岩田隆幸、新藤充
2. 発表標題 重力屈性阻害作用を示すシス桂皮酸誘導体の分子プローブの合成
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉永達郎、梅津智、Gabriel dos Passos Gomes、榮心勤、松本健司、岩田隆幸、Igor Alabugin、新藤充
2. 発表標題 イノラート-アライン3連続環化付加反応による トリプチセンのワンポット合成
3. 学会等名 第27回万有福岡シンポジウム
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 富山泰至、藤田聡、岩田隆幸、新藤充
2. 発表標題 Stemonamine類の全合成研究
3. 学会等名 第54回化学関連支部合同九州大会
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 藤原匠、岩田隆幸、新藤充
2. 発表標題 イノラートと種々の置換基を持つベンザインを用いたトリプチセンの合成
3. 学会等名 第54回化学関連支部合同九州大会
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 Xiaohang Lu, Toshiya Yoshiiwa, Takayuki Iwata, Mitsuru Shindo
2. 発表標題 Studies on preparation of ynolate by double deprotonation
3. 学会等名 第54回化学関連支部合同九州大会
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 孫軍、岩田隆幸、松本健司、牧川早希、児玉梢、狩野有宏、和佐野直也、藤井義晴、新藤充
2. 発表標題 植物の根に対する重力屈性阻害作用を示すシス桂皮酸誘導体の構造活性相関研究および蛍光標識体の合成
3. 学会等名 第54回化学関連支部合同九州大会
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 呂曉航、吉岩俊也、岩田隆幸、新藤充
2. 発表標題 ダブル脱プロトン化によるイノラートの生成
3. 学会等名 第29回若手研究者のためのセミナー
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 Ying Li, Donha Choi, Takayuki Iwata, Arihiro Kano, Mitsuru Shindo
2. 発表標題 Synthesis of Glucose Conjugates of Bongkreic Acid Analogue for Enhancing Cell Permeability
3. 学会等名 第29回若手研究者のためのセミナー
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 藤原匠、岩田隆幸、新藤充
2. 発表標題 イノラートと種々の置換基を持つベンザインを用いたトリプチセンの合成
3. 学会等名 第29回若手研究者のためのセミナー
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 吉永達郎、岩田隆幸、新藤充
2. 発表標題 イノラートを用いた歪んだトリプチセンの合成と変換反応
3. 学会等名 日本プロセス化学会2017サマーシンポジウム
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 藤田聡、富山泰至、岩田隆幸、松本健司、新藤充
2. 発表標題 (-)-Stemonamine の全合成およびその光学的安定性
3. 学会等名 第59回天然有機化合物討論会
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 岩田隆幸、吉永達郎、藤原匠、深見拓人、新藤充
2. 発表標題 イノラートをを用いたトリプチセンのワンポット合成とその変換
3. 学会等名 統合物質創製化学研究推進機構 第3回国内シンポジウム
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 藤田聡、富山泰至、岩田 隆幸、松本健司、新藤充
2. 発表標題 ステモナルカロイドの不斉全合成と その異性化解析
3. 学会等名 第47回複素環化学討論会
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 Takayuki Iwata, Tatsuro Yoshinaga, Takumi Fujiwara, Takuto Fukami, Mitsuru Shindo
2. 発表標題 Synthesis of Syn-Substituted Triptycenes Using Triple-Cycloadditions of Arynes to Ynolates and their Transformations
3. 学会等名 IRCCS-JST CREST Joint Symposium (国際学会)
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 Tatsuro Yoshinaga, Takumi Fujiwara, Takayuki Iwata, Mitsuru Shindo
2. 発表標題 Synthesis of distorted triptycenes using ynolate-aryne triple cycloaddition and their transformations
3. 学会等名 2018 IMCE International Symposium (国際学会)
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 藤原匠、岩田隆幸、新藤 充
2. 発表標題 イノラート ベンザイン 3 連続環化付加反応を用いた置換トリブチセンの合成
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会(2018)
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 吉永達郎、岩田隆幸、新藤充
2. 発表標題 トリメチルシリル基を有する置換トリブチセンの合成と反応
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会(2018)
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 富山泰至、藤田聡、岩田隆幸、新藤充
2. 発表標題 Isostemonamineの不斉全合成とその立体化学的安定性
3. 学会等名 日本薬学会第138年会
4. 発表年 2017年～2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔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
---------	---------------------------	-----------------------	----