

令和 2 年 5 月 9 日現在

機関番号：14101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K05860

研究課題名(和文) イミドイル基を活用する高効率含窒素化合物合成反応の開発

研究課題名(英文) Development of Highly Efficient Synthetic Reactions of Nitrogen-Containing Compounds Utilizing an Imidoyl Group

研究代表者

八谷 巖 (Hachiya, Iwao)

三重大学・工学研究科・教授

研究者番号：50312038

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：イミドイル基を有する新規ジアルキニルイミンおよび新規反応性化学種であるチタンイミドイルヨードの創出とそのチタン化学種を用いる新規含窒素化合物合成を検討した。その結果、多官能基を有する β -ラクタムの cis および trans 選択的合成における基質適用範囲の拡大に成功した。また、ヨウ化チタンを用いた 4-ヨードキナゾリン合成反応を開発した。さらに、カップリングの手がかりであるプロモ基を有するアルキニルイミンへの 2-アミノマロン酸ジエチルの共役付加反応による 3-アミノ-4-(2-プロモフェニル)-2-ピリドン合成を鍵反応に用い、引き続き分子内カップリング反応による β -カルボリノンの合成にも成功した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

新規出発物質であるイミドイル基を有するジアルキニルイミンのドミノ 1,4-1,6-付加反応は、従来共役付加反応の中で特に難しかった 1,6-付加をドミノ反応で達成している点、また、通常は反応性の高い有機金属反応剤以外には不活性なため、非プロトン性極性溶媒として用いられているニトリルから含窒素ヘテロ環を合成しているに学術的意義がある。また、開発した反応は、様々な置換基を導入することが可能であるため、医薬品によく見られる含窒素化合物合成における鍵中間体の新たな供給法として、また、新規有機系材料創出に欠かせない多官能基を有する含窒素化合物合成における中間体供給法として大いに貢献することが期待される。

研究成果の概要(英文)：We have developed the domino 1,4- and 1,6-addition reactions of ketene silyl acetals to dialkynyl imines, to give a variety of alkenyl iminocyclobutenones. The chemoselective reduction of alkenyl iminocyclobutenones and the subsequent thermal rearrangement of resulting alkenyl aminocyclobutenones in the presence of appropriate amines provided cis or trans multifunctionalized β -lactams in moderate to high yields with good to high diastereoselectivities. Synthesis of 2-aryl-4-iodoquinazolines was also developed using titanium tetraiodide/trimethylsilyl iodide synergistically induced cyclization of N-(2-cyanophenyl)benzamides. The cyclization reactions proceeded to give the 2-aryl-4-iodoquinazolines in good yields. Furthermore, synthesis of 2,3-disubstituted 4-ethoxycarbonyl- β -carboline-1-ones was developed using palladium-catalyzed intramolecular amination of 3-amino-4-(2-bromophenyl)-2-pyridones prepared by the conjugate addition reaction of diethyl 2-aminomalonate to alkynyl imines.

研究分野：有機合成化学

キーワード：イミン ヨウ化チタン 含窒素 ヘテロ環 β -ラクタム β -ラクタム β -カルボリノン ドミノ反応

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

アミノ酸、 β -ラクタム系抗生物質をはじめとする含窒素化合物を効率的に合成するための新規合成反応の開発は強く望まれている。研究代表者らは、三重結合およびイミドイル基を有するアルキニルイミンへのケテンシリルアセタールの共役付加反応により、イミドイルシクロブテノンの合成単離に成功し、引き続き不斉還元を経るキラル β -ラクタムの新規合成法を開発していた。一方、ヨウ化チタンの還元能力およびヨードチタン化能力に着目し、それらを活用する選択性の高い炭素-炭素結合形成反応も開発していた。さらに、イミドイル基を有する新規ジアルキニルイミンを合成し共役付加反応を検討した結果、2当量のケテンシリルアセタールが位と位にそれぞれ付加したドミノ 1,4-1,6-二重求核付加反応が進行することも見出していた。そこで、イミドイル基を有する新規ジアルキニルイミンおよび新規反応性化学種であるチタンイミドイルヨージドの創出とそのチタン化学種を用いる新規含窒素化合物合成への展開を狙った。

2. 研究の目的

(1)アルキニルイミンへの共役付加反応によるアミノピリジニウム塩合成法の開発、(2)ジアルキニルイミンのドミノ 1,4-1,6-付加反応の開発、(3)アルキニルイミンへの共役付加反応による β -カルボリン合成法の開発、(4) β -カルボリン合成法の開発および(5)4-ヨードキナゾリン合成法を開発することによって、イミドイル基を有するアルキニルイミンおよびチタンイミドイルヨージドが含窒素化合物合成の有用な出発物質および中間体であることを明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

(1)アルキニルイミンへの共役付加反応によるアミノピリジニウム塩合成法の開発

シアノ酢酸エステルのアルキニルイミンへの共役付加反応を活用した2-イミノピリジン合成における基質適用範囲の拡大および収率の向上を検討した。更に、2-イミノピリジンを反応中間体とし、生理活性化合物として有用であるアミノピリジニウム塩の合成を検討した。

(2)ジアルキニルイミンのドミノ 1,4-1,6-付加反応の開発

新たな基質として合成したジアルキニルイミンを用い、塩化アルミニウム存在下、求核剤のケテンシリルアセタールをドミノ 1,4-1,6-付加反応させ、対応するイミノシクロブテノンを合成した。得られたイミノシクロブテノン、シアノ水素化ホウ素ナトリウムを用いて官能基選択的に還元することで、アミノシクロブテノンを得た後、熱を加えることにより開環-閉環反応を行うことで、官能基を有する β -ラクタムのジアステレオ選択的合成を検討した。

(3)アルキニルイミンへの共役付加反応による β -カルボリン合成法の開発

求核剤にシアノ酢酸エチル誘導体、塩基に KHMDS を用い、アルキニルイミンへの共役付加反応をバッチ条件下、長時間行うことで 2-イミノピリジンを得る検討を行った。また、その後の脱保護により得られる 2-アミノピリジンに対して、パラジウム触媒存在下、パイデンテートリガンドを用い、マイクロウェーブ照射条件下で反応を行うことにより β -カルボリンの合成を検討した。

(4)アルキニルイミンへの共役付加反応による β -カルボリン合成法の開発

KHMDS 存在下、プロモ基を有するアルキニルイミンに対し、アミジン型の保護基を有する 2-アミノマロン酸エステルを共役付加させ、続いて脱保護を行うことにより合成した 3-アミノ-4-(2-プロモフェニル)-2-ピリドンに対し、Buchwald-Hartwig カップリング反応を行うことにより β -カルボリンの合成を検討した。

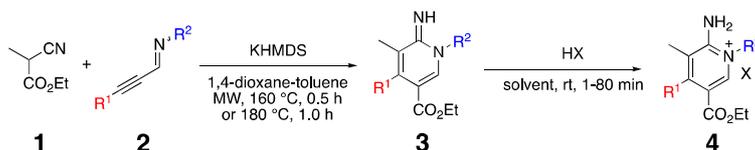
(5)4-ヨードキナゾリン合成法の開発

トリメチルシリルヨージド存在下、ベンズアミド誘導体にヨウ化チタンをジクロロエタン溶液中、加熱還流条件で反応させることによって、4-ヨードキナゾリンの合成を検討した。

4. 研究成果

(1)アルキニルイミンへの共役付加反応によるアミノピリジニウム塩合成法の開発

シアノ酢酸エステル誘導体 1 のアルキニルイミン 2 への共役付加反応によるイミノピリジン 3 の合成を鍵反応に用いることによって、含窒素化合物の高効率合成のための有用なアミノピリジニウム塩 4 の合成に成功した。(Heterocycles 2017)



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5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 Iwao Hachiya, Shintaro Nagosh, Makoto Shimizu	4. 巻 4
2. 論文標題 Titanium Tetraiodide/Trimethylsilyl Iodide Synergistically Induced Cyclization of N-(2-Cyanophenyl)benzamides into 2-Aryl-4-iodoquinazolines	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Omega	6. 最初と最後の頁 10463-10473
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsomega.9b01199	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 Iwao Hachiya, Kenta Nakamura, Masaya Hara, Koki Sato, Makoto Shimizu	4. 巻 84
2. 論文標題 Domino 1,4- and 1,6-Addition Reactions of Ketene Silyl Acetals to Dialkynyl Imines Promoted by Aluminum Chloride: Synthesis of Multifunctionalized γ -Lactams	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Organic Chemistry	6. 最初と最後の頁 14770-14794
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.joc.9b02364	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 Iwao Hachiya, Satoshi Shimada, Makoto Fukutomi, Ryoya Miura, Makoto Shimizu	4. 巻 4
2. 論文標題 Synthesis of β -Carbolines Using Palladium-Catalyzed Intramolecular Amination of 3-(2-Chlorophenyl)-2-Aminopyridines	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ChemistrySelect	6. 最初と最後の頁 469-472
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/slct.201803948	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 八谷 巖、溝田 功、清水 真	4. 巻 75
2. 論文標題 ヨウ化チタンのヨードチタン化能力を活用する新規合成反応	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 有機合成化学協会誌	6. 最初と最後の頁 1226-1237
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.5059/yukigoseikyokaishi.75.1226	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 Iwao Hachiya, Makoto Fukutomi, Naoki Kugisaki, Satoshi Shimada, Makoto Shimizu	4. 巻 94
2. 論文標題 Synthesis of 2-Aminopyridinium Salts from 2-Iminopyridines as a Starting Material	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Heterocycles	6. 最初と最後の頁 2215-2221
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3987/COM-17-13816	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55件 (うち招待講演 5件 / うち国際学会 5件)

1. 発表者名 植村 健人・菊地 大文・原 雅哉・八谷 巖・宮村 浩之
2. 発表標題 フロー精密合成法を用いた医薬品原体ナテグリニド合成法の開発
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 大田 一貴・岩瀬 泰紀・溝田 功・清水 真・八谷 巖
2. 発表標題 フローシステムを活用した極性反応転換反応による α -スルホキシイミノエステルへのN, N-ジアルキル化反応およびN, N, C-トリアルキル化反応
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 総山 遼・楊 斯騰・角倉 咲穂・溝田 功・八谷 巖
2. 発表標題 ハロゲン化金属触媒を用いたカルボン酸の還元による第一級アルコールの合成
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 鈴木 美里・森 音菜・溝田 功・清水 真・八谷 巖
2. 発表標題 チアゾリン骨格を有する α -イミノアミドに対する極性転換反応に続くタンデム付加反応に関する研究
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 三浦 諒也・後藤 信介・橋本 剛英・八谷 巖
2. 発表標題 2,3-二置換 4-エトキシカルボニル- α -カルボリン-1-オンの合成: SL651498およびその類縁体合成への応用
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 中里 紘也・米川 拓実・八谷 巖
2. 発表標題 アルケニルアルキニルイミンへのケテンシリルアセタールの共役付加反応: アルケニル α -ラクタムの合成
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 佐藤 幸輝・小門 真也・八谷 巖
2. 発表標題 ジアルキニルイミンへのケテンシリルチオアセタールのドミノ1,4-付加反応: 多置換 α -ラクタムの合成
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 植村 健人・今井 克俊・八谷 巖
2. 発表標題 血圧降下作用を有する(-)-A58365Bの全合成研究
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 前田 実紀・井元 綺穂・溝田 功・清水 真・八谷 巖
2. 発表標題 -ヒドラゾノ -ケトエステルを用いたタンデムN-アルキル化/還元/環化反応によるテトラミン酸誘導体の合成
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 米川 拓実・森下 裕貴・中里 紘也・八谷 巖
2. 発表標題 ケテンシリルアセタールのアルケニルアルキニルイミンへの共役付加反応を経る -ラクタムの合成：SCH 48461の合成研究
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 米川 拓実・渡邊 裕也・中里 紘也・八谷 巖
2. 発表標題 ケテンシリルアセタールのアルキニルイミンへの共役付加反応を経る -ラクタムの合成：エゼチミブの合成研究
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 八谷 巖
2. 発表標題 炭素-窒素多重結合を活用した含窒素ヘテロ環合成反応の開発
3. 学会等名 令和元年有機合成化学協会東海支部総合講演会(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 植村 健人・水谷 駿介・八谷 巖
2. 発表標題 アルキルニルイミンを用いたキラルな2-ピリドン合成を経る()-A58365Bの全合成研究
3. 学会等名 第36回有機合成化学セミナー
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kazuki Ota・Isao Mizota・Makoto Shimizu・Iwao Hachiya
2. 発表標題 Umpolung Reaction of -Sulfoximino Ester Using a Flow System
3. 学会等名 The 12th International Symposium on Integrated Synthesis (ISONIS-12), The 5th International Symposium on Middle Molecular Strategy (ISMMS-5) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中里 紘也・米川 拓実・八谷 巖
2. 発表標題 アルキルニルイミンを用いたキラルな2-ピリドン合成を経る()-A58365Bの全合成研究
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 八谷 巖・名越 信太郎
2. 発表標題 アルケニルアルキニルイミンへの共役付加反応を経る多官能基を有する β -ラクタムの合成研究
3. 学会等名 第36回有機合成化学セミナー
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kento Uemura, Shunsuke Mizutani, Iwao Hachiya
2. 発表標題 Synthetic Study of (-)-A58365B via a Chiral 2-Pyridone Synthesis Using Conjugate Addition of β -Keto Ester to Chiral Alkynyl Imine as a Key Reaction
3. 学会等名 27th International Society of Heterocyclic Chemistry Congress (27th ISCH) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 八谷 巖
2. 発表標題 フロー精密合成を用いた医薬品原体合成法の開発
3. 学会等名 原薬の連続生産に関する研究開発と規制動向に関するシンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 孕石 智大・保村 祐樹・溝田 功・清水 真・八谷 巖
2. 発表標題 N-シリル- β -イミノエステルに対する極性転換反応
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水谷 駿介・植村 健人・八谷 巖
2. 発表標題 - ケトエステルのキラルなアルキニルイミンへの共役付加反応による2 - ピリドンの不斉合成反応を鍵反応とする(-)-A58365Bの全合成研究
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 米川 拓実・八谷 巖
2. 発表標題 生理活性化合物合成を指向した多官能基を有する - ラクタムの合成
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 森 万佑子・岡田 一步・溝田 功・八谷 巖
2. 発表標題 4,5 - ジヒドロ-1H-ピラゾール - 3 - カルボキシラート誘導体に対する極性転換アミノ化/環化反応を用いた - ラクタム合成
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 溝田 功・緒方 開・八谷 巖
2. 発表標題 N - シリルイミノマロン酸エステルに対する極性転換反応
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 堀田 美幸・中里 紘也・溝田 功・清水 真・八谷 巖
2. 発表標題 N-スルフィニル-イミノアミドに対する極性転換反応を活用するジアステレオ選択的-アミノアミド合成
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 青木 隆志・角倉 咲穂・溝田 功・清水 真・八谷 巖
2. 発表標題 -イミノアリルエステルに対する極性転換反応に続くClaisen転位反応とその応用
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三浦 諒也・後藤 信介・八谷 巖
2. 発表標題 3-アミノ-2-ピリドン合成を活用した-カルボリノン合成
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 原 雅哉・菊地 大文・八谷 巖
2. 発表標題 ジアルキニルイミンへの二重求核付加反応を用いる-ラクタムの合成
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤 幸輝・原 雅哉・清水 真・八谷 巖
2. 発表標題 ジアルキニルイミンへの1,4-1,6-二重求核付加反応を経る多官能基を有する γ -ラクタムの合成
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山崎 将武・溝田 功・清水 真・八谷 巖
2. 発表標題 - アミノジエニルエステル誘導体を用いた3 - アミノフラン合成
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 前田 実紀・溝田 功・清水 真・八谷 巖
2. 発表標題 -ヒドラゾノ α -ケトエステルに対する極性転換反応を用いたテトラミン酸誘導体の合成
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 MORI, Mayuko; MIZOTA, Isao; SHIMIZU, Makoto; HACHIYA, Iwao
2. 発表標題 Synthesis of Oxindoles Using Umpolung Amination/Cyclization Reactions of 1H-Indazole-3-carboxylates
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大田 一貴・溝田 功・清水 真・八谷 巖
2. 発表標題 フローシステムを用いた α -オキシムエステルの連続的N,N,C-トリアルキル化反応
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 MIZOTA, Isao; SHIMIZU, Makoto; HACHIYA, Iwao
2. 発表標題 Integrated Synthesis of Nitrogen Containing Compounds Utilizing Umpolung Reaction of α , β -Unsaturated γ -Alkenyl δ -Iminoesters
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 総山 遼・溝田 功・清水 真・八谷 巖
2. 発表標題 チアゾリン骨格を有する α -イミノカルボニル化合物に対する極性転換反応に関する研究
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鈴木 美里・溝田 功・清水 真・八谷 巖
2. 発表標題 チアゾリン骨格を有する α -イミノアミドに対する極性転換反応に関する研究
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 八谷 巖
2. 発表標題 生物活性物質および機能性材料合成を指向した新規ヘテロ環合成反応の開発
3. 学会等名 東海コンファレンス 2018 in 三重 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Iwao Hachiya
2. 発表標題 Reactions of Imino Compounds Using a Flow System
3. 学会等名 The 4th International Symposium on Middle Molecular Strategy (ISMMS-4) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Iwao Hachiya, Kenta Nakamura, Masaya Hara, Koki Sato, Makoto Shimizu
2. 発表標題 Synthesis of β -Lactams Having Multi-Functional Groups through Tandem 1,4- and 1,6-Addition Reactions of Ketene Silyl Acetals to Dialkynyl Imines
3. 学会等名 The 14th The International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry (IKCOC-14) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森 万佑子・溝田 功・清水 真・八谷 巖
2. 発表標題 1H-インダゾール-3-カルボキシラート誘導体に対する極性転換反応
3. 学会等名 第49回中部化学関係学協会支部連合秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山崎 将武・溝田 功・清水 真・八谷 巖
2. 発表標題 -アミノジエニルエステル誘導体を用いた3-アミノフラン合成
3. 学会等名 第49回中部化学関係学協会支部連合秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 水谷 駿介・溝田 功・清水 真・八谷 巖
2. 発表標題 -ヒトドラゾノエステルの極性転換反応を活用した生理活性化合物の全合成
3. 学会等名 第49回中部化学関係学協会支部連合秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 原 雅哉・中村 謙太・佐藤 幸輝・清水 真・八谷巖
2. 発表標題 1,4-1,6二重求核付加反応を用いたイミノシクロブテノンの合成を経る -ラクタム合成
3. 学会等名 第49回中部化学関係学協会支部連合秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山本 健太、八谷 巖、清水 真
2. 発表標題 meso-1,4-ジオキサン誘導体の不斉還元反応によるデシンメトリ化反応とその応用
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 島田 聖土、三浦 諒也、八谷 巖、清水 真
2. 発表標題 -カルボリン合成を指向した3-アミノ-2-ピリドンの合成
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 島田 聖土、八谷 巖、清水 真
2. 発表標題 2-アミノピリジン合成を活用する -カルボリンの新規合成の開発
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山本 健太、米川 拓実、八谷 巖、清水 真
2. 発表標題 meso-1,4-ジオキサソ誘導体のエナンチオ選択的還元によるデシンメトリ化を用いた生理活性化合物の合成研究
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福本 真也、大田 一貴、八谷 巖、清水 真
2. 発表標題 フローシステムを用いた -アシロキシイミノエステルの極性転換反応
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 八谷 巖、佐藤 幸輝、清水 真
2. 発表標題 ジアルキニルイミンへの共役付加反応を経る β -ラクタムの合成
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福本 真也、八谷 巖、清水 真
2. 発表標題 フローシステムを用いた β -スルホキシイミノエステルの極性転換反応
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shinya Fukumoto, Isao Mizota, Iwao Hachiya, Makoto Shimizu
2. 発表標題 Umpolung Reaction of β -Imino Ester Using a Flow System
3. 学会等名 The 11th International Symposium on Integrated Synthesis (ISIS-11), The 3rd International Symposium on Middle Molecular Strategy (ISMMS-3) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山本 健太、八谷 巖、清水 真
2. 発表標題 meso-化合物のデシンメトリ化反応を鍵反応に用いた生理活性化合物合成
3. 学会等名 第48回中部化学関係学協会支部連合秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 島田 聖土、八谷 巖、清水 真
2. 発表標題 2-アミノピリジン合成を活用した β -カルボリンの新規合成法の開発
3. 学会等名 第48回中部化学関係学協会支部連合秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 福本 真也、八谷 巖、清水 真
2. 発表標題 フローシステムを用いた β -イミノエステルの極性転換反応
3. 学会等名 第48回中部化学関係学協会支部連合秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 八谷 巖、島田 聖土、清水 真
2. 発表標題 パラジウム触媒を用いた3-(2-クロロフェニル)-2-アミノピリジンの分子内アミノ化反応による β -カルボリンの合成
3. 学会等名 第64回有機金属化学討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 八谷 巖
2. 発表標題 アルキニルイミンを用いた新規含窒素化合物合成反応の開発
3. 学会等名 第52回有機反応若手の会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

有機精密化学研究室
<http://www.fine.chem.mie-u.ac.jp>

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