

令和 6 年 6 月 3 日現在

機関番号：24405

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19H02721

研究課題名(和文)炭素-水素結合の立体選択的付加反応を利用した新反応プロセスの開発

研究課題名(英文) Development of New Reaction Processes Involving Direct and Stereoselective Addition of C-H Bonds

研究代表者

西村 貴洋 (Nishimura, Takahiro)

大阪公立大学・大学院理学研究科・教授

研究者番号：50335197

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,300,000円

研究成果の概要(和文)：遷移金属触媒を用いた立体選択的C-H結合の炭素-炭素不飽和結合への立体選択的付加反応を基盤とした新反応プロセス開発を目的として研究を行い、以下の新反応の開発に成功した。1)芳香族C-H結合の不斉付加反応、2)sp³C-H結合の不斉アルキル化、3)C-H結合の連続的アルキル化を利用した環化反応、4)sp²C-H結合のアルキル化およびアリル化、5)ロジウム触媒による不斉アリル化反応、6)イリジウム触媒による不斉環化反応とイミドの不斉付加反応、7)移動水素化触媒を用いた糖誘導体の変換

研究成果の学術的意義や社会的意義

遷移金属触媒を用いた不飽和結合へのC-H結合の付加反応は、無駄となる原子のない高原子効率型反応であり、その開発は有用な有機化合物合成プロセスに必要不可欠である。本研究で開発された反応は、様々な炭素骨格を立体選択的に構築する新しい手法である。不斉付加反応にも成功しており、生理活性物質や天然物など幅広い化合物の効率的な合成にも応用できる可能性を持つ。

研究成果の概要(英文)：We have developed following atom-economical organic transformations by using transition-metal-catalysts, which include stereoselective addition of C-H to carbon-carbon unsaturated bonds: 1) Asymmetric addition reactions of aromatic C-H bonds, 2) Asymmetric alkylation of sp³C-H bonds, 3) Cyclization reactions using sequential alkylation of C-H bonds, 4) Alkylation and allylation of sp²C-H bonds, 5) Rhodium-catalyzed asymmetric arylation, 6) Iridium-catalyzed asymmetric cyclization and asymmetric addition of imides, 7) Transformation of sugar derivatives using transfer hydrogenation catalysts.

研究分野：有機化学

キーワード：不斉合成 触媒 有機合成 立体選択的反応 遷移金属 アルケン 芳香族化合物

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

触媒反応の先駆けであるアルケンの不斉水素化反応は、高い立体選択性が達成され、医薬品などの高付加価値化合物の合成に応用されている。一方、C-H 結合の選択的切断を伴う不飽和結合への付加反応は、化合物合成経路を根本的に変えるアトムエコノミー型反応として近年関心を集めている。しかし、付加する不飽和結合の種類が限定されること、触媒回転数が低いこと、立体選択的の反応が十分開発されていないなど、未だ多くの課題を残していた。また、C-H 結合の切断方法の研究が進む一方、C-H 切断で生じる有機金属活性種を活用した新しい反応プロセス開発は不十分であり、高い原子変換効率を実現する革新的な変換法が求められていた。

C-H 結合のアルケンへの分子間付加反応では、位置の選択性制御が重要となる。例えば、末端アルケンへの付加では、多くの反応系は直鎖型生成物を与える。一方、不斉点を生じる分岐型付加反応は、スチレン誘導体や申請者が開発したビニルエーテルの反応があるが、一般性の高い反応系はほとんどなかった。さらに、内部アルケンへの C-H 結合の付加反応は困難であり、触媒的不斉合成まで達成した例は非常に少なかった。また、三置換および四置換アルケンへの分子間不斉付加反応の例がなかった。

2. 研究の目的

本研究では、これまで実現困難であった C-H 結合の切断を伴う多置換アルケンへの不斉付加反応において「不斉水素化反応に匹敵する反応性と選択性」を達成することを目的として高活性不斉触媒を開発する。また、基質の立体電子効果と配位効果を利用して選択性を発現する。さらに、C-H 活性化と付加を含む新反応プロセスとして、連続 C-H 活性化法による環化反応とレドックスニュートラル型キラルピアリアル合成法を開発し、使える有機合成手法を創出する。

3. 研究の方法

(1) 反応性と選択性を同時に実現する高活性触媒の創製

カチオン性イリジウム触媒やヒドロキシイリジウム触媒を用いた反応系を開発した。立体選択的の反応を実現するために、入手可能な汎用の不斉配位子を調べるとともに、電子不足ホスフィン・オレフィンハイブリッド配位子を設計・合成し、高活性触媒を創製した。

(2) C-H 結合の付加における位置およびエナンチオ選択性制御

イリジウム触媒を用いて、様々な芳香族化合物 C-H 結合のアルケンへの不斉付加反応を検討した。末端アルケンへの分岐型選択的な付加反応および 1,1-二置換アルケンへの不斉付加反応を検討した。

(3) 連続 C-H 活性化による分子変換法

ヘテロ原子に隣接するメチル基を連続的かつ複数回の C-H 活性化によってアルキル化し、より大きな炭素数を持つ鎖状または環状化合物を合成する新規手法を開発した。

(4) レドックスニュートラル型キラルピアリアル合成法の開発

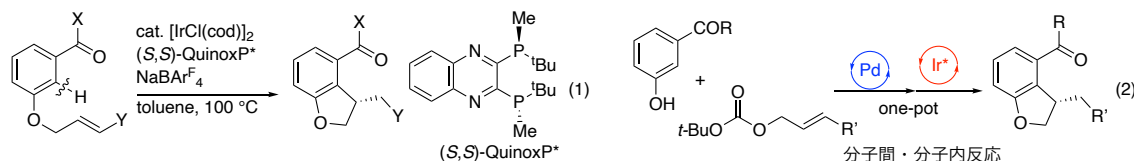
芳香族 C-H のベンゾキノンへの付加反応を検討した。

4. 研究成果

(1) 芳香族 C-H 結合の不斉付加反応

①イリジウム触媒を用いた C-H 活性化を経る分子内不斉環化反応

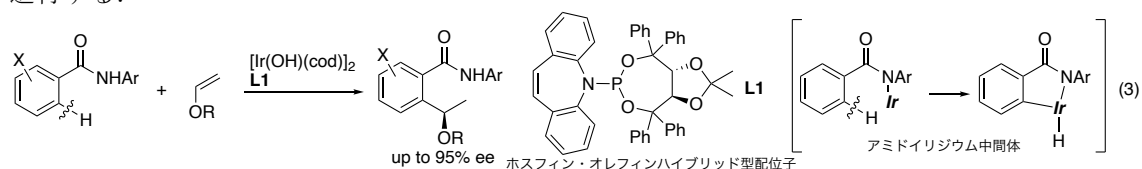
ケトンを配向基とするアルケニルアレーン C-H が分子内でアルケンに付加し、光学活性ジヒドロベンゾフラン誘導体を高い収率かつ立体選択的に与える反応を開発した (式 1)。反応系内で生じる光学活性ジホスフィン配位子をもつカチオン性イリジウム触媒が、反応に有効であることを見つけた。また、基質となるアルケニルアレーンを 2 つの化合物から反応系内で触媒的に合成し、そこにイリジウム触媒を加えることで、ワンポットで 2 つの反応を連続して行う反応系を構築した (式 2)。この反応系によって、形式的な分子間反応による環化反応を実現できたことになる。



②イリジウム触媒を用いた芳香族 C-H 結合のビニルエーテルへの不斉付加反応

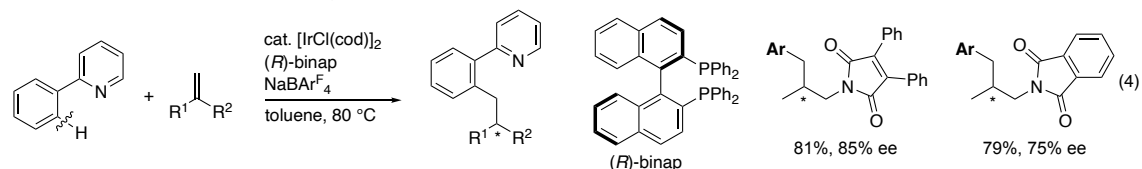
ヒドロキシイリジウム触媒を用いて、*N*-アリーールベンズアミドの芳香族 C-H 結合がビニルエーテルに分岐型選択的かつ立体選択的に付加し、対応する付加体を与える反応系を開発した (式 3)。本反応では、ホスフィン・オレフィンハイブリッド型配位子が有効に働くことを見出した。本反応は、窒素-イリジウム結合をもつ中性のアミドイリジウム中間体を経て C-H 結合の切断が

進行する。



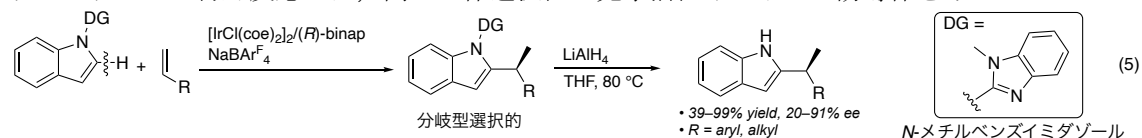
③イリジウム触媒を用いた芳香族 C-H 結合の 1,1-二置換アルケンへの不斉付加反応

カチオン性イリジウム触媒存在下、配向基を持つ芳香環の C-H 結合が 1,1-二置換アルケンに付加し、対応する光学活性アルキル化アレーンを与えた (式 4)。本反応では、メチン炭素に不斉中心が形成するように C-H 結合が直鎖型に付加する。特に、アリルアミン誘導体への付加反応が高い立体選択性を示し、光学活性アミン誘導体を与えた。



④イリジウム触媒を用いたインドール C-H 結合の末端アルケンへの不斉付加反応

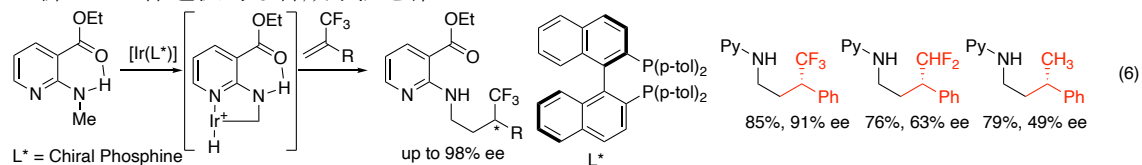
カチオン性イリジウム触媒存在下、インドール 2 位の C-H 結合が末端アルケンに付加し、対応する光学活性アルキル化アレーンを与えた (式 5)。本反応では、不斉炭素中心が形成するように C-H 結合が分岐型選択的に付加する。この付加の位置選択性は、配向基によって大きく影響を受け、*N*-メチルベンズイミダゾールが特に高い分岐型選択性を示した。スチレン誘導体やアリルシランへの付加反応では、高い立体選択性で光学活性インドール誘導体を与えた。



(2) sp³ C-H 結合の不斉アルキル化

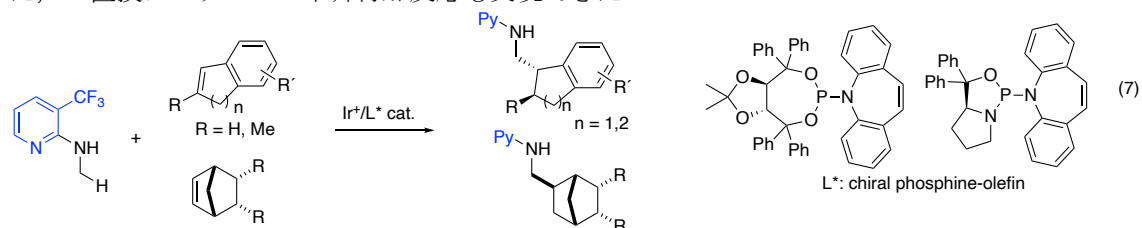
①イリジウム触媒を用いた *N*-メチル C-H 結合の末端アルケンへの不斉付加反応

カチオン性イリジウム触媒を用いて *N*-メチル C-H 結合を 1,1-二置換アルケンへ直鎖型に付加させる新反応を開発した (式 6)。光学活性ジホスフィン配位子を用いた反応によって、高い立体選択性で付加反応が進行した。特に、 α -トリフルオロメチルスチレン誘導体への付加反応により、生物活性において重要な官能基であるトリフルオロメチル基をもつ光学活性アミン誘導体の新しい立体選択的な合成手法を確立した。



②イリジウム触媒を用いた *N*-メチル C-H 結合の内部アルケンへの不斉付加反応

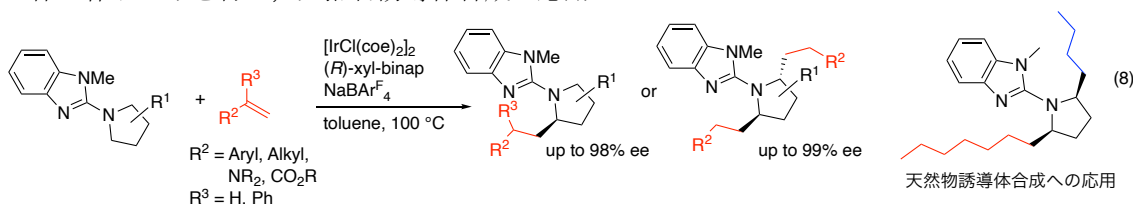
カチオン性イリジウム触媒を用いて *N*-メチル C-H 結合をインデンなどの内部環状アルケンへ位置選択的に付加させる新反応を開発した (式 7)。本反応では、ホスフィン・オレフィンハイブリッド型配位子を用いた場合に効率よく反応が進行し、高い立体選択性で付加体を与えた。また、三置換アルケンへの不斉付加反応も実現できた。



③イリジウム触媒を用いた環状アミン α 位 C-H 結合の不斉アルキル化反応

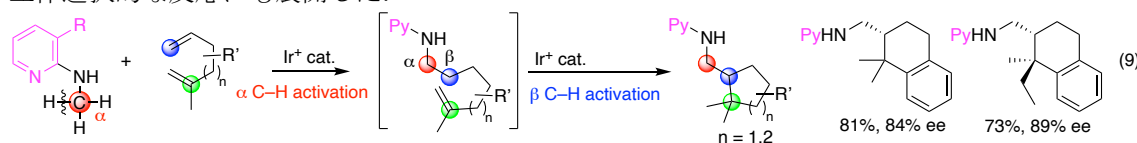
カチオン性イリジウム触媒を用いて環状アミン α 位 C-H 結合を末端アルケンによって立体選択的にアルキル化する新手法を開発した (式 8)。本反応では、配向基としての *N*-メチルベンズイミダゾールが高い立体選択性を示す反応の実現に必須であった。ピロリリジンの 2 箇所 α 位を同一アルケンで連続的にアルキル化したり、逐次的に異なるアルケンを反応させて異なるア

ルキル基を導入することもできた。さらに、絶対配置の異なる配位子を用いて、トランス体とシス体の作り分けを行い、天然物誘導体合成へ応用した。



(3) C-H 結合の連続的アルキル化を利用した環化反応

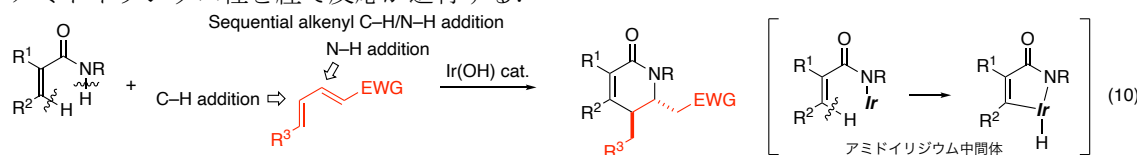
カチオン性イリジウム触媒を用いて *N*-メチル C-H 結合を 1,5-または 1,6-ジエンに分子間で付加させてアルケニルアミンを合成し、そのアルケニルアミンの C-H 結合を分子内でアルケンに付加させる新しい環化反応を開発した (式 9)。本反応では、最初の C-H 結合活性化は窒素原子 α 位で起こるが、環化反応では窒素原子 β 位で起こる。また、不斉ジホスフィン配位子を用いた立体選択的な反応にも展開した。



(4) sp^2 C-H 結合のアルキル化およびアリル化

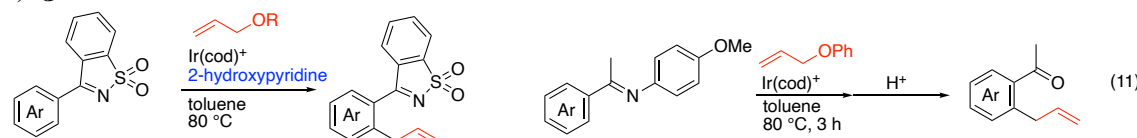
①アルケニル C-H 結合の電子不足共役ジエンへの付加反応

イリジウム触媒によってアルケニルアミドのアルケニル C-H 結合を切断し、電子不足共役ジエンへ付加させた。生じた生成物の N-H 結合が分子内で共役付加し、ジヒドロピリジノンを高収率で与える反応を開発した (式 10)。本反応は、ヒドロキソイリジウム錯体によって触媒され、アミドイリジウム種を経て反応が進行する。



②芳香族 C-H 結合のアリル化反応

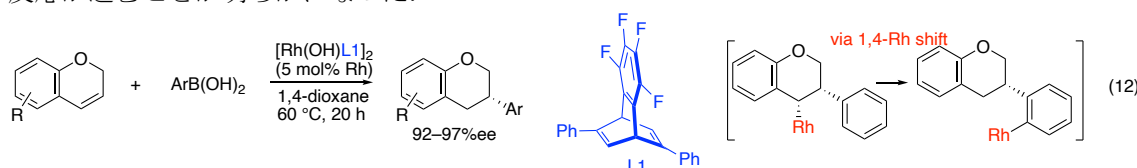
カチオン性イリジウム触媒を用いて、アリルエーテルによる芳香族 C-H 結合のアリル化反応が進行した (式 11)。イミン部位を配向基として芳香環のオルト位選択的にアリル化反応が進行する。



(5) ロジウム触媒による不斉アリール化反応

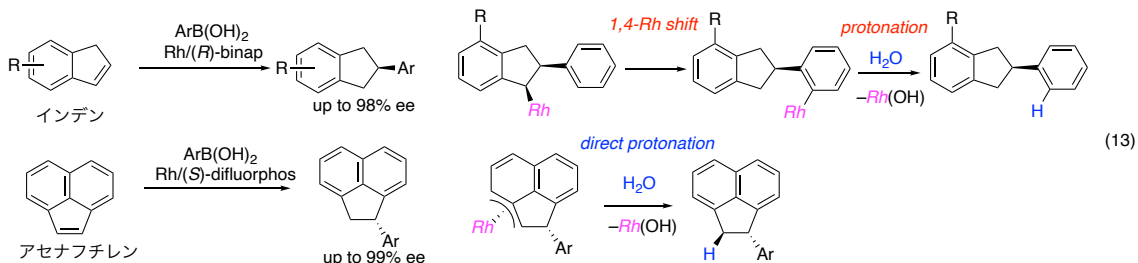
①アリールボロン酸のクロメン誘導体への不斉付加反応

ロジウム触媒存在下、アリールボロン酸と 2*H*-クロメンの反応において、位置及び立体選択的にアリール基の付加反応が進行し、高収率で光学活性クロマン誘導体を与える新反応を開発した (式 12)。本反応は、独自に開発したキラルジエン配位子(L1)を用いて立体選択的な反応が可能になった。中間体であるアルキルロジウム種から 1,4-Rh 移動によるアリールロジウム種を経て反応が進むことが明らかになった。



②アリールボロン酸のインデン誘導体への不斉付加反応

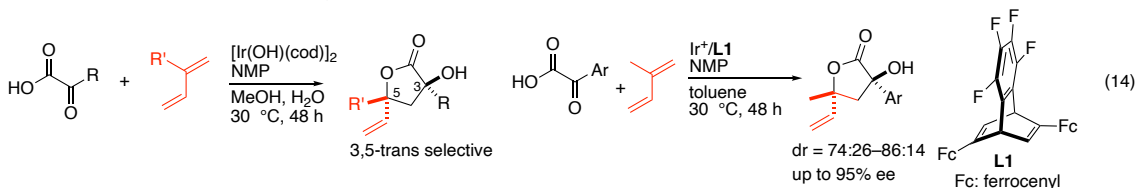
ロジウム触媒存在下、アリールボロン酸とインデンの反応において、位置及び立体選択的にアリール基の付加反応が進行し、高収率で光学活性インデン誘導体を与えた (式 13)。インデン誘導体への付加反応では、中間体であるアルキルロジウム種から 1,4-Rh 移動によるアリールロジウム種を経て反応が進むことが明らかになった。一方、アセナフチレンの付加は、 π -ベンジル中間体へのプロトン化によって進行することが実験によって明らかになった。



(6) イリジウム触媒による不斉環化反応とイミドの不斉付加反応

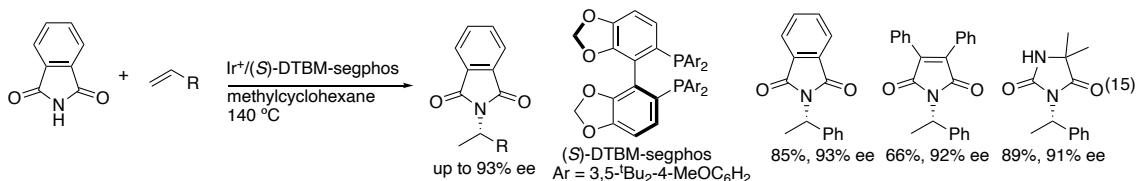
①イリジウム触媒による α -ケトカルボン酸と 1,3-ジエンの不斉環化反応

イリジウム触媒存在下, α -ケトカルボン酸と 1,3-ジエンの反応において, 立体選択的に新しい環化反応が進行し対応する α -ヒドロキシ- γ -ラクトンを与えることを見出した (式 14). 本反応における立体選択性は, 溶媒に大きく依存することが明らかになった. また, 独自に開発したキラルジエン配位子を用いると, 不斉反応が可能になった.



②イリジウム触媒によるイミドのアルケンへの不斉付加反応

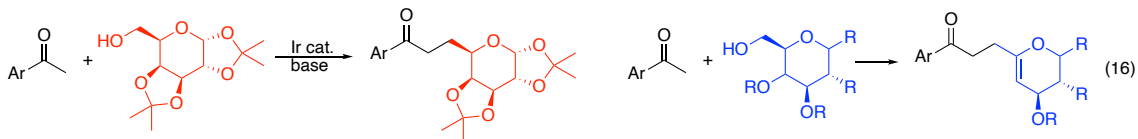
カチオン性イリジウム触媒を用いて, アルケンへのイミド N-H 結合のエナンチオ選択的付加反応を実現した (式 15). この反応には, リン原子上に嵩高いアリール基を持つジホスフィン配位子が不可欠であった. 様々なスチレン誘導体, アリルシラン, ノルボルネンは, 対応するキラル付加体を高いエナンチオ選択性で与える良い基質であった. 生成物は簡便な操作で, 光学活性第一級アミンへ誘導できる.



(7) 移動水素化触媒を用いた糖誘導体の変換

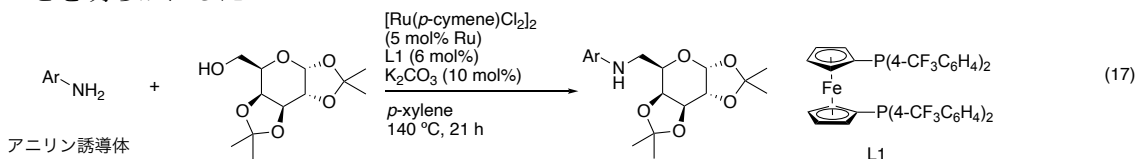
①イリジウム触媒によるメチルケトンの糖誘導体を用いた α -アルキル化反応

イリジウム触媒と塩基存在下, メチルケトンと糖誘導体である第一級アルコールを反応させると, メチルケトン α -アルキル化反応が進行し, 対応するアルキル化体を与えた (式 16). 第二級アルコールの保護基によって生成物の種類が異なり, エーテル保護した糖誘導体からは, アルコールの脱離を伴う反応によって不飽和糖が得られた (右式).



②ルテニウム触媒を用いた糖誘導体の第一級アルコールによる N-アルキル化反応

ルテニウム触媒による, 糖誘導体の第一級アルコールを用いたアニリン誘導体の N-アルキル化反応を開発した (式 17). 様々なアニリン誘導体の N-アルキル化反応に糖誘導体が利用できることを明らかにした.



(8) レドックスニュートラル型キラルビアリーール合成法の開発

イリジウム触媒を用いて, 芳香族化合物 C-H 結合のベンゾキノンへの付加反応を検討した. 付加反応に有効な触媒や配向基などの反応条件を検討したが, 付加反応が起こる反応系の構築には至らなかった.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 17件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Yamakawa Kentaro, Sakamoto Kana, Nishimura Takahiro	4. 巻 59
2. 論文標題 Iridium-catalyzed asymmetric addition of imides to alkenes	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 12871 ~ 12874
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d3cc04406h	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 Yamakawa Kentaro, Nishimura Takahiro	4. 巻 365
2. 論文標題 Iridium Catalyzed Branch Selective and Enantioselective C2 Alkylation of <i>N</i> -Benzimidazolyl Indoles	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Advanced Synthesis & Catalysis	6. 最初と最後の頁 2013 ~ 2017
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adsc.202300370	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 Tsuge Kouki, Kubota Shunnichi, Sakamoto Kana, Kitayama Kenji, Nishimura Takahiro	4. 巻 59
2. 論文標題 Ruthenium-catalysed <i>N</i> -alkylation of anilines with primary carbohydrate alcohols <i>via</i> borrowing hydrogen strategy	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 7052 ~ 7055
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D3CC01931D	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 Tsuge Kouki, Kubota Shunnichi, Sakamoto Kana, Kitayama Kenji, Nishimura Takahiro	4. 巻 365
2. 論文標題 Ir Catalyzed Alkylation of Methyl Ketones with Primary Carbohydrate Alcohols	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Advanced Synthesis & Catalysis	6. 最初と最後の頁 971 ~ 975
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adsc.202300124	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 Yamakawa Kentaro, Nakamura Ikumi, Sakamoto Kana, Nishimura Takahiro	4. 巻 88
2. 論文標題 Iridium-Catalyzed Enantioselective Intermolecular Hydroarylation of 1,1-Disubstituted Alkenes	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 The Journal of Organic Chemistry	6. 最初と最後の頁 7858 ~ 7862
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.joc.2c02619	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 Sakamoto Kana, Nishimura Takahiro	4. 巻 58
2. 論文標題 Asymmetric addition of an <i>N</i> -methyl C(sp ³)-H bond to cyclic alkenes enabled by an iridium/phosphine-olefin catalyst	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 11783 ~ 11786
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D2CC04642C	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 Yamauchi Daisuke, Yamakawa Kentaro, Nishimura Takahiro	4. 巻 24
2. 論文標題 Iridium-Catalyzed Enantioselective Direct <i>C</i> -H Alkylation of Saturated Cyclic Amines with Alkenes	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 6828 ~ 6833
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.2c02733	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 Tanaka Katsumasa, Hattori Hiroshi, Yabe Ryota, Nishimura Takahiro	4. 巻 58
2. 論文標題 Ir-Catalyzed cyclization of <i>α</i> , <i>β</i> -dienes with an <i>N</i> -methyl group <i>via</i> two C-H activation steps	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 5371 ~ 5374
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D2CC01275H	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 Nishimura Takahiro	4. 巻 21
2. 論文標題 Iridium Catalyzed Hydroarylation via C-H Bond Activation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Chemical Record	6. 最初と最後の頁 3532 ~ 3545
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/tcr.202100109	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 Nishimura Takahiro, Murakami Kotone, Sakamoto Kana	4. 巻 -
2. 論文標題 Enantioselective C-H Alkylation of N-Arylbenzamides with Vinyl Ethers Catalyzed by an Iridium/Chiral Phosphoramidite/Olefin Complex	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Synthesis	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) 10.1055/a-1672-6284	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 Yamauchi Daisuke, Nakamura Ikumi, Nishimura Takahiro	4. 巻 57
2. 論文標題 Iridium-catalyzed enantioselective addition of an N-methyl C-H bond to trifluoromethylstyrenes via C-H activation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 11787 ~ 11790
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1CC05076A	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 Yabe Ryota, Ebe Yusuke, Nishimura Takahiro	4. 巻 57
2. 論文標題 Iridium-catalyzed stereoselective [3+2] annulation of α -oxocarboxylic acids with 1,3-dienes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 5917 ~ 5920
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1CC02003J	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 Nishimura Takahiro, Yabe Ryota, Ebe Yusuke	4. 巻 53
2. 論文標題 Iridium-Catalyzed Direct C-H Allylation of Ketimines	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Synthesis	6. 最初と最後の頁 3051 ~ 3056
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1055/a-1477-7059	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 Kotone Murakami, Midori Nagamoto, and Takahiro Nishimura	4. 巻 49
2. 論文標題 Iridium-catalyzed Annulation of , -Unsaturated Amides with Electron-deficient Conjugated Dienes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 732-735
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.200193	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 Moeko Umeda, Hikaru Noguchi, and Takahiro Nishimura	4. 巻 22
2. 論文標題 Enantioselective Synthesis of Chiral Indane Derivatives by Rhodium-Catalyzed Addition of Arylboron Reagents to Substituted Indenes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 9597-9602
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.0c03651	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 Kana Sakamoto and Takahiro Nishimura	4. 巻 19
2. 論文標題 Enantioselective synthesis of 3-substituted dihydrobenzofurans through iridium-catalyzed intramolecular hydroarylation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Organic & Biomolecular Chemistry	6. 最初と最後の頁 684-690
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d0ob02421j	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 Moeko Umeda, Kana Sakamoto, Tomotaka Nagai, Midori Nagamoto, Yusuke Ebe, Takahiro Nishimura	4. 巻 55
2. 論文標題 Rhodium-catalyzed asymmetric addition of arylboronic acids to 2H-chromenes leading to 3-arylchromane derivatives	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 11876-11879
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c9cc06221a	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42件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 Ryota Yabe, Takahiro Nishimura
2. 発表標題 Ir-Catalyzed Asymmetric [3+2] Annulation of ortho-Keto Arylboron Reagents with 1,3-Dienes
3. 学会等名 The 15th International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kentaro Yamakawa, Takahiro Nishimura
2. 発表標題 Iridium-Catalyzed Branch-Selective and Enantioselective Alkylation of N-Benzimidazolyl Indoles
3. 学会等名 The 15th International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Daisuke Yamauchi, Kentaro Yamakawa, Takahiro Nishimura
2. 発表標題 Tuning of Directing Groups for Iridium-Catalyzed Enantioselective α -C-H Alkylation of Pyrrolidine Derivatives
3. 学会等名 The 15th International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 矢部亮太, 西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒を用いたN-スルホニルアルジミンと1,3-ジエンの不斉[3+2]付加環化反応
3. 学会等名 日本化学会第104春季年会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 山川健太郎, 西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒を用いた不斉C-Hアルキル化による第四級不斉炭素中心の構築
3. 学会等名 日本化学会第104春季年会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 山川健太郎, 西村貴洋
2. 発表標題 Iridium-Catalyzed Branch-Selective and Enantioselective Alkylation of Indoles
3. 学会等名 第69回有機金属化学討論会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 矢部亮太, 西村貴洋
2. 発表標題 Ir-Catalyzed Asymmetric [3+2] Annulation of ortho-Keto Arylboron Compounds with 1,3-Dienes
3. 学会等名 第69回有機金属化学討論会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 高橋裕稀, 山川健太郎, 西村貴洋
2. 発表標題 Iridium-Catalyzed Cyclization of Alkynyl Amines via C-H Activation
3. 学会等名 第69回有機金属化学討論会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 矢部亮太, 西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒を用いたオルト-ケトアリールホウ素化合物と1,3-ジエンによる[3+2]不斉付加環化反応
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 山川健太郎, 西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒によるインドール誘導体の不斉アルキル化反応
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 田中克昌, 西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒を用いたジビニルシランによるN-メチル基の連続的なC-H結合アルキル化を介した環化反応
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 高橋裕稀, 山川健太郎, 西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒による分子内C(sp ³)-Hアルケニル化反応
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 田中克昌, 西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒を用いたsp ³ C-Hアルキル化による分子内環化反応
3. 学会等名 第12回CSJ化学フェスタ2022
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山川健太郎, 中村威久海, 坂本佳那, 西村貴洋
2. 発表標題 カチオン性イリジウム触媒を用いた1,1-二置換アルケンの不斉ヒドロアリール化反応
3. 学会等名 第12回CSJ化学フェスタ2022
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 西村貴洋
2. 発表標題 炭素-水素結合活性化を経る不斉付加反応
3. 学会等名 2022学生シンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 矢部亮太、西村貴洋
2. 発表標題 キラルなリン-オレフィン配位子を有するイリジウム触媒によるサリチルイミンと1,3-ジエンの不斉環化反応
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 田中克昌、西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒を用いたN-アルキル基の位C-H活性化を経る分子内環化反応
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 坂本佳那、西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒によるN-メチル基C-H結合の環状アルケンへの不斉付加反応
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 柘植康希、久保田 駿一、西村貴洋、北山健司
2. 発表標題 ルテニウム触媒による糖類を用いたアニリン類のN-アルキル化反応
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 山川 健太郎、中村 威久海、坂本佳那、西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒による1,1-二置換アルケンの不斉ヒドロアリール化反応
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 矢部亮太、江邊裕祐、西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒による α -オキソカルボン酸と1,3-ジエンの環化反応
3. 学会等名 第67回有機金属化学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山内大輔、中村 威久海、西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒を用いた α -トリフルオロメチルスチレンの不斉ヒドロアルキル化反応
3. 学会等名 第67回有機金属化学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中克昌、矢部亮太、服部大志、西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒を用いた α , β -ジエンによるN-メチル基C-H 結合のアルキル化を経る環化反応
3. 学会等名 第67回有機金属化学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 坂本佳那、西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒によるエナンチオ選択的なN-メチル基のアルキル化反応
3. 学会等名 第67回有機金属化学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 矢部亮太・西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒を用いたN - スルホニルケチミンのC-Hアリル化反応
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 坂本佳那・西村貴洋
2. 発表標題 パラジウム触媒によるアリル位置換反応とイリジウム触媒によるヒドロアリール化によるジヒドロベンゾフランの不斉合成
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 岸本遼真・坂口和彦・西村貴洋
2. 発表標題 フェノールが連結したアレニルシランの酸化的分子内環化
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 有吉将馬・坂口和彦・西村貴洋
2. 発表標題 - シリル - - アルキリデン - - ブチロラクトンとアルデヒドおよびケトンを用いた四置換テトラヒドロピラノンの立体選択的合成
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 田中克昌・矢部亮太・服部大志・西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒を用いたN-メチル基C-H結合の , -ジエンによる直接アルキル化を経る環化反応
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 山内大輔・中村威久海・西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒を用いたsp ³ C-H活性化を経る -トリフルオロメチルスチレンの不斉ヒドロアルキル化反応
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 柘植康希・久保田駿一・坂本佳那・西村貴洋・北山健司
2. 発表標題 イリジウム触媒による糖類を用いたメチルケトンの -アルキル化反応
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 有吉将馬, 坂口和彦, 西村貴洋
2. 発表標題 - シリル - - アルキリデン - - ブチロラクトンとアルデヒドおよびケトンとの立体選択的環化反応
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 梅田萌子, 西村貴洋
2. 発表標題 ロジウム触媒を用いたアリールボロン酸のインデン誘導体への不斉付加反応
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 野口輝, 梅田萌子, 西村貴洋
2. 発表標題 ロジウム触媒を用いたアリールボロン酸のアセナフチレン誘導体への不斉付加反応
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 坂本佳那, 西村貴洋
2. 発表標題 アリルフェニル炭酸エステル誘導体のアリル位置換反応に続く分子内ヒドロアリール化によるジヒドロベンゾフラン類の不斉合成
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 村上琴音, 西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒を用いたベンズアミドのビニルエーテルへのエナンチオ選択的付加反応
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 矢部亮太, 村上琴音, 西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒を用いた α -オキソカルボン酸と1,3-ジエンによる立体選択的[3+2]環化付加反応
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 坂本佳那, 西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒によるエナンチオ選択的な分子内ヒドロアリール化反応
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 村上琴音, 永本翠, 西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒を用いた電子不足共役ジエンによるN-スルホニルアクリルアミドのC-Hアルキル化反応
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 梅田萌子, 坂本佳那, 永井 智隆, 永本 翠, 江邊 裕祐, 西村 貴洋
2. 発表標題 ロジウム触媒によるアリールボロン酸のクロメン誘導体への不斉付加反応
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 坂本佳那, 永井将貴, 江邊裕祐, 依光英樹, 西村貴洋
2. 発表標題 イリジウム触媒によるグリカールのジアステレオ選択的なヒドロアリール化反応
3. 学会等名 第39回有機合成若手セミナー
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 有吉将馬, 坂口和彦, 西村貴洋
2. 発表標題 -シリル- -エチリデン- -ブチロラクトンを用いた四置換テトラヒドロピラノンの立体選択的合成
3. 学会等名 第39回有機合成若手セミナー
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

精密有機化学研究室 研究成果
<https://www.omu.ac.jp/sci/foc/dir3/index.html>
 大阪公立大学大学院理学研究科科学専攻精密有機化学研究室
<https://www.omu.ac.jp/sci/foc/>

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