

令和 3 年 6 月 2 日現在

機関番号：14301

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2020

課題番号：18K14214

研究課題名(和文) 迅速反応の触媒的立体化学制御を実現する触媒システムの構築

研究課題名(英文) Catalytic Stereoselectivity Control of Rapid Reactions

研究代表者

浅野 圭佑 (Asano, Keisuke)

京都大学・工学研究科・助教

研究者番号：90711771

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：二官能性有機触媒の穏和な活性化を利用することで、迅速な分子内反応において高難度な四置換不斉炭素を含む複数の不斉炭素を一挙に構築する環化手法を確立した。これにより様々な生物活性骨格の短工程構築を実現した。また、有機ハロゲン化物から生成する高反応性カルバニオンの反応を触媒的に不斉制御するための基盤技術として、トランスシクロオクテン誘導体の歪みオレフィンを触媒活性部位として利用した有機触媒や不斉金属触媒配位子を開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

光学活性触媒による触媒的不斉合成は、医薬品や機能性材料の開発・製造を加速させる重要な技術である。しかし、化学量論量に満たない触媒を不斉源にするため、その対象は基本的に、反応を加速する触媒がなければ勝手には進まない遅い反応に限られていた。本研究では迅速反応の触媒的立体化学制御法を創出し、触媒的不斉誘導をより広範な反応で利用できる技術に拡張した。これにより化学生産プロセスを幅広く高効率化できる。

研究成果の概要(英文)：Mild activations by bifunctional organocatalysts allowed for asymmetric cyclizations involving simultaneous construction of multiple stereogenic centers including tetrasubstituted chiral carbons. This method is useful for the short-step synthesis of bioactive compounds. In addition, organocatalysts for halolactonization and chiral ligands for metal catalysts were developed using the strained olefins of trans-cyclooctene derivatives, which demonstrated the potential for controlling the reactivity and stereoselectivity of carbanions generated from organohalides

研究分野：有機反応化学

キーワード：触媒的不斉反応 迅速反応 有機分子触媒 水素結合 歪みオレフィン

1. 研究開始当初の背景

光学活性触媒による触媒的不斉合成は、医薬品や機能性材料の開発・製造を加速させる重要な技術である。しかし、化学量論量に満たない触媒を不斉源にするため、その対象は基本的に、活性化エネルギーを小さくする触媒がなければ勝手には進まない遅い反応に限られる。すなわち、この技術が適用できるのは概ね活性化エネルギーが大きい反応で、普遍性に乏しい。そこで本研究では、活性化エネルギーが元々低い迅速反応の触媒的立体化学制御法を創出し、触媒的不斉誘導をより広範な反応で利用できる技術に拡張することを目指した。

2. 研究の目的

上記の背景を踏まえ本研究では、迅速な分子内反応において高難度な四置換不斉炭素を含む複数の不斉炭素を一挙に構築する手法(課題 A)や、活性化しなくても反応する高反応性カルバニオンの反応を触媒的に不斉制御する手法(課題 B)の開発を目的に研究を実施した。従来の触媒的不斉反応は、反応を速くするという触媒本来の機能を応用した学術分野であったが、本研究では触媒や反応剤の反応性をあえて抑制することに着目した技術開発を目指した。課題 A では従来有機触媒の欠点と見なされ注目されなかった弱い活性化をあえて有効活用し、課題 B ではカルバニオンのカウンターカチオンに強く相互作用するクラウンエーテル由来の有機触媒を独自に設計・開発することで課題にアプローチした。これにより、低温条件のような古典的解決策では打開できなかった高反応性化学種の反応を触媒システムの設計により本質的に制御しようと試みた。

3. 研究の方法

【課題 A】有機触媒の穏和な活性化を活用した多点基質認識に基づく精密不斉環化反応

環化反応による複素環構築は生物活性物質の合成などに欠かせない手法だが、分子内反応ゆえに非常に速く、エナンチオ選択性を得ることは難しい。そこで、水素結合による穏和な活性化を多点で複合的に利用できる二官能性有機触媒に着目した。この触媒は穏和な水素結合を基質の活性化に利用するため単一の活性化だけでは反応が起こらず、立体選択性に有利な多点での活性化(すなわち認識)を迅速な反応においても実現しやすい。これにより素早く形態を変化させながら存在する基質分子の特定のコンホメーションを認識することができ、そこから分子内ヘテロマイケル付加反応が高エナンチオ選択的に進行することを既に見いだしていた^{1,2}。本研究ではこれまでに確立してきた環化反応技術を基盤に、独自の動的速度論的分割や非対称化の概念を新たに導入することで本手法をさらに深化させた。これにより、最難関合成ターゲットのひとつである四置換不斉炭素を含む複数の不斉炭素を一挙に構築する環化反応の実現を目指した。

【課題 B】高歪みオレフィンを活用したカチオン捕捉触媒によるカルバニオンの不斉反応

触媒による活性化がなくても反応する化学種の触媒的立体化学制御には、その化学種の生成に触媒が関与することが有効である。すなわち、活性種の反応性ではなく量を制御することで非選択的な反応経路を抑制する。この形式の触媒として代表的なものがキラルイオン対触媒である。この方法では光学活性触媒がカウンターイオンになりながら高反応性イオン種の生成に関与することで、その活性種の存在は常に触媒量以下に抑えられ触媒的不斉誘導が実現する。そこで本研究では、トランスシクロオクテンのカチオン種との高い親和性に着目して、有機ハロゲン化物から電離したハロニウム種を光学活性トランスシクロオクテンが捕捉することでキラルカウンターカチオンを形成し、高反応性カルバニオンの周辺に常に効果的な不斉環境を構築するカチオン捕捉触媒の開発を目指した。

4. 研究成果

【課題 A】有機触媒の穏和な活性化を活用した多点基質認識に基づく精密不斉環化反応

有機触媒の穏和な活性化を活用した多点基質認識に基づく精密不斉環化反応について研究を実施した^{3,4}。ケトンから可逆的に系内生成したシアノヒドリンの動的速度論的分割により、四置換不斉炭素を構築しながら環形成する反応により、四置換不斉炭素を含む複数の不斉炭素を一挙に構築しながらテトラヒドロピラン誘導体を合成する反応を見いだした⁵。また、縮環骨格橋頭位の連続四置換不斉炭素を含む複数の不斉炭素を一挙に構築しながら、生物活性化化合物にしばしば含まれるオキサデカリン誘導体を高立体選択的に合成する手法も見いだした⁶。また、これまでに確立したキラルシアノヒドリンの不斉環化法を 6 員環アセタール形成反応に応用することで、アキラルな基質から 2 つの不斉炭素を一挙に構築しながら *syn*-1,3-ジオール骨格を形成する反応を初めて開発した^{7,8}。さらに、一般的なケトンよりも求電子性が高いアシルシランから不可逆的に生成するシアノヒドリンを利用して同様の環化反応を行うと、片方のエナンチオマーから選択的に環化が進行し、速度論的分割により光学活性アシルシランシアノヒドリンを触媒的に合成する反応を初めて達成した⁹。さらに、*gem*-ジオールの非対称化を経由する環化によりテトラヒドロピラン環にヘミケタール炭素を不斉構築する反応を開発した¹⁰。本手法は *gem*-ジオールの非対称化反応として初めての事例である。この手法を利用して、シランジオールの非対称化による不斉ケイ素中心の構築も達成した。さらに、ケトンから系内生成するエノールが求核剤になる不斉分子内オキシマイケル付加反応を開発した¹¹。この生成物は糖類縁体の不斉合成中間体になる。また、同様の多点認識型触媒作用を利用した軸不斉構築反応も開発した¹²。

【課題 B】高歪みオレフィンを活用したカチオン捕捉触媒によるカルバニオンの不斉反応

高歪みオレフィンを活用したカチオン捕捉触媒の開発に関する基礎研究を実施した。トランスシクロオクテン誘導体が Lewis 塩基としてハロラクトン化反応の高活性触媒になることを見だし、この触媒がハロニウム種と高い親和性を持つことを見いだした¹³。また、トランスシクロオクテン誘導体の面不斉を利用した不斉触媒の開発に関する基礎研究も実施した。光学活性トランスシクロオクテン誘導体を利用して、ロジウム触媒による 1,4-付加反応に効果的な不斉配位子を開発した¹⁴。様々な修飾により 90% 以上のエナンチオ選択性を達成し、触媒設計におけるトランスシクロオクテン骨格の潜在力と高いデザイン性を実証した。また、トランスシクロオクテン触媒により有機ハロゲン化物の炭素-臭素結合開裂を促進できることも見いだした。これらの知見を基盤に、キラルカチオン捕捉触媒の開発を目指した研究をさらに継続している。

参考文献

- (1) Asano, K.; Matsubara, S. *J. Am. Chem. Soc.* **2011**, *133*, 16711–16713.
- (2) Yoneda, N.; Fujii, Y.; Matsumoto, A.; Asano, K.; Matsubara, S. *Nat. Commun.* **2017**, *8*, 1397.
- (3) Asano, K. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **2021**, *94*, 694–712.
- (4) Asano, K.; Matsubara, S. *Synthesis* **2018**, *50*, 4243–4253.
- (5) Kurimoto, Y.; Nasu, T.; Fujii, Y.; Asano, K.; Matsubara, S. *Org. Lett.* **2019**, *21*, 2156–2160.
- (6) Wada, Y.; Murata, R.; Fujii, Y.; Asano, K.; Matsubara, S. *Org. Lett.* **2020**, *22*, 4710–4715.
- (7) Matsumoto, A.; Asano, K.; Matsubara, S. *Org. Lett.* **2019**, *21*, 2688–2692.
- (8) Matsumoto, A.; Asano, K.; Matsubara, S. *Asian J. Org. Chem.* **2019**, *8*, 814–818.
- (9) Matsumoto, A.; Asano, K.; Matsubara, S. *Chem.—Asian J.* **2019**, *14*, 116–120.
- (10) Murata, R.; Matsumoto, A.; Asano, K.; Matsubara, S. *Chem. Commun.* **2020**, *56*, 12335–12338.
- (11) Murata, R.; Asano, K.; Matsubara, S. *submitted for publication*.
- (12) Wada, Y.; Matsumoto, A.; Asano, K.; Matsubara, S. *RSC Adv.* **2019**, *9*, 31654–31658.
- (13) Einaru, S.; Shitamichi, K.; Nagano, T.; Matsumoto, A.; Asano, K.; Matsubara, S. *Angew. Chem., Int. Ed.* **2018**, *57*, 13863–13867.
- (14) Nagano, T.; Einaru, S.; Shitamichi, K.; Asano, K.; Matsubara, S. *Eur. J. Org. Chem.* **2020**, 7131–7133.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 11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 Yuuki Wada, Ryuichi Murata, Yuki Fujii, Keisuke Asano,* and Seijiro Matsubara*	4. 巻 22
2. 論文標題 Enantio- and Diastereoselective Construction of Contiguous Tetrasubstituted Chiral Carbons in Organocatalytic Oxadecalin Synthesis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 4710-4715
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.0c01501	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 Tagui Nagano, Shunsuke Einaru, Kenta Shitamichi, Keisuke Asano,* and Seijiro Matsubara*	4. 巻 2020
2. 論文標題 trans Cyclooctenes as Chiral Ligands in Rhodium-Catalyzed Asymmetric 1,4-Additions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 European Journal of Organic Chemistry	6. 最初と最後の頁 7131-7133
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ejoc.202000956	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 Ryuichi Murata, Akira Matsumoto, Keisuke Asano,* and Seijiro Matsubara*	4. 巻 56
2. 論文標題 Desymmetrization of gem-Diols via Water-Assisted Organocatalytic Enantio- and Diastereoselective Cycloetherification	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 12335-12338
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0CC05509C	査読の有無 無
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 Keisuke Asano	4. 巻 94
2. 論文標題 Multipoint Recognition of Molecular Conformations with Organocatalysts for Asymmetric Synthetic Reactions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Bulletin of the Chemical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 694-712
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/bcsj.20200343	査読の有無 無
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 Akira Matsumoto, Keisuke Asano,* and Seijiro Matsubara*	4. 巻 21
2. 論文標題 Organocatalytic Enantio- and Diastereoselective Construction of syn-1,3-Diol Motifs via Dynamic Kinetic Resolution of In Situ Generated Chiral Cyanohydrins	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 2688-2692
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.9b00677	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 Akira Matsumoto, Keisuke Asano,* and Seijiro Matsubara*	4. 巻 8
2. 論文標題 Asymmetric syn-1,3-Dioxane Construction via Kinetic Resolution of Secondary Alcohols Using Chiral Phosphoric Acid Catalysts	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Asian Journal of Organic Chemistry	6. 最初と最後の頁 814-818
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ajoc.201900239	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 Yuuki Wada, Akira Matsumoto, Keisuke Asano,* and Seijiro Matsubara*	4. 巻 9
2. 論文標題 Enantioselective Bromination of Axially Chiral Cyanoarenes in the Presence of Bifunctional Organocatalysts	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 RSC Advances	6. 最初と最後の頁 31654-31658
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c9ra05532k	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 Keisuke Asano* and Seijiro Matsubara*	4. 巻 8
2. 論文標題 Catalytic Approaches to Optically Active 1,5-Benzothiazepines	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ACS Catalysis	6. 最初と最後の頁 6273-6282
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acscatal.8b00908	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 Keisuke Asano* and Seijiro Matsubara*	4. 巻 50
2. 論文標題 Asymmetric Cycloetherification by Bifunctional Organocatalyst	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Synthesis	6. 最初と最後の頁 4243-4253
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1055/s-0036-1591592	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 Shunsuke Einaru, Kenta Shitamichi, Tagui Nagano, Akira Matsumoto, Keisuke Asano,* and Seijiro Matsubara*	4. 巻 57
2. 論文標題 trans-Cyclooctenes as Halolactonization Catalysts	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 13863-13867
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201808320	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 Akira Matsumoto, Keisuke Asano,* and Seijiro Matsubara*	4. 巻 14
2. 論文標題 Kinetic Resolution of Acylsilane Cyanohydrins via Organocatalytic Cycloetherification	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemistry An Asian Journal	6. 最初と最後の頁 116-120
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/asia.201801600	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 Yosuke Kurimoto, Teruhisa Nasu, Yuki Fujii, Keisuke Asano,* and Seijiro Matsubara*	4. 巻 21
2. 論文標題 Asymmetric Cycloetherification of in Situ Generated Cyanohydrins through the Concomitant Construction of Three Chiral Carbon Centers	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 2156-2160
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.9b00462	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 Akira Matsumoto, Keisuke Asano,* and Seijiro Matsubara*	4. 巻 21
2. 論文標題 Organocatalytic Enantio- and Diastereoselective Construction of syn-1,3-Diol Motifs via Dynamic Kinetic Resolution of In Situ Generated Chiral Cyanohydrins	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Organic Letters	6. 最初と最後の頁 2688-2692
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.9b00677	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 7件 / うち国際学会 15件)

1. 発表者名 浅野 圭佑
2. 発表標題 有機触媒が拓く不斉反応スペース
3. 学会等名 京都大学大学院 工学研究科 材料化学特論第一 2020 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 村田 竜一・松本 晃・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 二官能性有機触媒による不斉シクロエーテル化を経たgem-ジオールの非対称化反応
3. 学会等名 第49回複素環化学討論会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 徳山 大弥・村田 竜一・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 オルトキノンモノアセタールの触媒的不斉シアノ化反応
3. 学会等名 第10回CSJ化学フェスタ2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 平松 将嗣・長野 倫・村田 竜一・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 プロモ化反応におけるトランスシクロオクテンの反応抑制効果
3. 学会等名 第10回CSJ化学フェスタ2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 浅野 圭佑
2. 発表標題 有機触媒ならではのモノづくり
3. 学会等名 ふれデミックカフェ@KRP with京大オリジナル Vol. 4 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 浅野 圭佑
2. 発表標題 有機触媒による官能基集積型四置換不斉炭素の構築
3. 学会等名 第13回有機触媒シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tagui Nagano, Keisuke Asano, and Seijiro Matsubara
2. 発表標題 Substituent Effects of trans-Cyclooctene Catalysts
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会 (2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ryotaro Yoshizaki, Keisuke Asano, and Seijiro Matsubara
2. 発表標題 Catalytic Asymmetric Synthesis and Transformations of Acylsilane Cyanohydrins
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会 (2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 徳山 大弥・村田 竜一・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 二官能性有機触媒によるオルトキノノンモノアセタールの不斉シアノ化反応
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会 (2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ryuichi Murata, Keisuke Asano, and Seijiro Matsubara
2. 発表標題 Catalytic Asymmetric Cycloetherification of Enols
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会 (2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 浅野 圭佑
2. 発表標題 精密環化反応場の設計に基づく四置換不斉炭素構築
3. 学会等名 新学術領域研究「高難度物質変換反応の開発を指向した精密制御反応場の創出」第7回公開成果報告会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 浅野 圭佑
2. 発表標題 触媒活性部位の特徴を活かした有機触媒反応開発
3. 学会等名 日本化学会 生産技術・製品開発ディビジョン & 京都大学 化学研究所 共催 若手講演会 2019 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Keisuke Asano
2. 発表標題 Organocatalytic Enantio- and Diastereoselective Construction of syn-1,3-Diol Motifs via Dynamic Kinetic Resolution of In Situ Generated Chiral Cyanohydrins
3. 学会等名 27th International Society of Heterocyclic Chemistry Congress (27th ISHC) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tagui Nagano, Shunsuke Einaru, Kenta Shitamichi, Keisuke Asano, and Seijiro Matsubara
2. 発表標題 Optically Active trans-Cyclooctene-pyridine Ligands in Rhodium-catalyzed Asymmetric 1,4-Addition
3. 学会等名 27th International Society of Heterocyclic Chemistry Congress (27th ISHC) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryotaro Yoshizaki, Akira Matsumoto, Tagui Nagano, Keisuke Asano, and Seijiro Matsubara
2. 発表標題 Asymmetric Cyanation of Acylsilanes with Chiral Lewis Base Catalysts
3. 学会等名 27th International Society of Heterocyclic Chemistry Congress (27th ISHC) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryuichi Murata, Akira Matsumoto, Keisuke Asano, and Seijiro Matsubara
2. 発表標題 Desymmetrization of gem-Diol via Enantio- and Diastereoselective Cycloetherification Using Bifunctional Organocatalysts
3. 学会等名 27th International Society of Heterocyclic Chemistry Congress (27th ISHC) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 村田 竜一・松本 晃・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 二官能性有機触媒による不斉シクロエーテル化を利用したgem-ジオールの非対称化反応
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 村田 竜一・松本 晃・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 二官能性有機触媒によるgem-ジオールによる非対称化を伴う触媒的不斉シクロエーテル化反応
3. 学会等名 第9回CSJ化学フェスタ2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Keisuke Asano and Seijiro Matsubara
2. 発表標題 Organocatalytic Enantio- and Diastereoselective Cycloetherification of Chiral Cyanohydrins
3. 学会等名 International Joint Symposium on Synthetic Organic Chemistry (ISONIS-11/ISMMS-5/ICAMS-2/ICSFC) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryuichi Murata, Akira Matsumoto, Keisuke Asano, and Seijiro Matsubara
2. 発表標題 Desymmetrization of gem-Diols via Asymmetric Cycloetherification Using Bifunctional Organocatalysts
3. 学会等名 International Joint Symposium on Synthetic Organic Chemistry (ISONIS-11/ISMMS-5/ICAMS-2/ICSFC) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Keisuke Asano
2. 発表標題 Organocatalytic Enantio- and Diastereoselective Construction of syn-1,3-Diol Motifs via Dynamic Kinetic Resolution of In Situ Generated Chiral Cyanohydrins
3. 学会等名 4th International Symposium on Precisely Designed Catalysts with Customized Scaffolding (第4回精密制御反応場国際シンポジウム) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryuichi Murata, Akira Matsumoto, Keisuke Asano, and Seijiro Matsubara
2. 発表標題 Desymmetrization of gem-Diols via Enantio- and Diastereoselective Cycloetherification Using Bifunctional Organocatalysts
3. 学会等名 4th International Symposium on Precisely Designed Catalysts with Customized Scaffolding (第4回精密制御反応場国際シンポジウム) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Keisuke Asano
2. 発表標題 Organocatalytic Enantio- and Diastereoselective Cycloetherification of Chiral Cyanohydrins
3. 学会等名 The 2nd Japanese-Sino 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 好崎 遼太郎・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 アシルシランの触媒的不斉シアノ化反応
3. 学会等名 日本化学会 第100春季年会 (2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 徳山 大弥・村田 竜一・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 オルトキノンモノアセタールの触媒的不斉シアノ化反応
3. 学会等名 日本化学会 第100春季年会 (2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 村田 竜一・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 プロバルギルアルコールの触媒的不斉シクロエーテル化反応
3. 学会等名 日本化学会 第100春季年会 (2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Masatsugu Hiramatsu, Ryuichi Murata, Tagui Nagano, Keisuke Asano, and Seijiro Matsubara
2. 発表標題 Inhibition Effects of trans-Cycloontene Derivatives in Bromination
3. 学会等名 日本化学会 第100春季年会 (2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tagui Nagano, Keisuke Asano, and Seijiro Matsubara
2. 発表標題 Design of Bifunctional Organocatalysts Based on trans-Cyclooctene Frameworks
3. 学会等名 日本化学会 第100春季年会 (2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 長野 倫・永成 駿介・下道 謙太・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 光学活性トランスシクロオクテン配位子によるロジウム触媒1,4-付加反応
3. 学会等名 第38回有機合成若手セミナー「明日の有機合成を担う人のために」
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 和田 祐希・松本 晃・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 二官能性有機触媒による軸不斉芳香族シアノ化合物の合成
3. 学会等名 第38回有機合成若手セミナー「明日の有機合成を担う人のために」
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 和田 祐希・松本 晃・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 二官能性有機触媒による軸不斉芳香族シアノ化合物の合成
3. 学会等名 第48回複素環化学討論会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 浅野 圭佑・深田 幸宏・矢尾 晃一・宮地 亮太・松原 誠二郎
2. 発表標題 形式的環化付加反応による1,5-ベンゾチアゼピンの不斉ライブラリー合成
3. 学会等名 第48回複素環化学討論会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松本 晃・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 有機触媒によるシクロエーテル化を利用したアシルシランの不斉シアノ化反応
3. 学会等名 第48回複素環化学討論会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長野 倫・永成 駿介・下道 謙太・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 光学活性トランスシクロオクテン配位子によるロジウム触媒1,4-付加反応
3. 学会等名 第65回有機金属化学討論会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長野 倫・永成 駿介・下道 謙太・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 トランスシクロオクテン触媒によるハロラクトン化反応
3. 学会等名 第8回CSJ化学フェスタ2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 和田 祐希・松本 晃・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 二官能性有機触媒による軸不斉芳香族シアノ化合物の合成
3. 学会等名 第8回CSJ化学フェスタ2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Akira Matsumoto, Keisuke Asano, and Seiji Matsubara
2. 発表標題 Organocatalytic Cycloetherification for Asymmetric Cyanation of Acylsilanes
3. 学会等名 The 8th Spanish-Portuguese-Japanese Organic Chemistry Symposium (8th SPJ-OCS) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yosuke Kurimoto, Teruhisa Nasu, Yuki Fujii, Keisuke Asano, and Seiji Matsubara
2. 発表標題 Desymmetrization of 1,5-Diketone via Organocatalytic Cycloetherification of Intermediary Chiral Cyanohydrins
3. 学会等名 The 8th Spanish-Portuguese-Japanese Organic Chemistry Symposium (8th SPJ-OCS) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tagui Nagano, Shunsuke Einaru, Kenta Shitamichi, Akira Matsumoto, Keisuke Asano, and Seiji Matsubara
2. 発表標題 trans-Cyclooctenes as Halolactonization Catalysts
3. 学会等名 The 8th Spanish-Portuguese-Japanese Organic Chemistry Symposium (8th SPJ-OCS) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Akira Matsumoto, Keisuke Asano, and Seiji Matsubara
2. 発表標題 Organocatalytic Cycloetherification for Asymmetric Cyanation of Acylsilanes
3. 学会等名 The 14th 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 Keisuke Asano, Shunsuke Einaru, Kenta Shitamichi, Tagui Nagano, Akira Matsumoto, and Seiji Matsubara
2. 発表標題 trans-Cyclooctenes as Halolactonization Catalysts
3. 学会等名 The 14th 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 浅野 圭佑・永成 駿介・下道 謙太・長野 倫・松本 晃・松原 誠二郎
2. 発表標題 トランスシクロオクテン触媒によるハロラクトン化反応
3. 学会等名 第11回有機触媒シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 和田 祐希・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 二官能性有機触媒を用いたオキサデカリン合成における連続四置換不斉炭素構築
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 村田 竜一・松本 晃・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 二官能性有機触媒によるgem-ジオールの非対称化を伴う不斉シクロエーテル化反応
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 Akira Matsumoto, Keisuke Asano, and Seijiro Matsubara
2. 発表標題 Organocatalytic Enantio- and Diastereoselective Acetalization of α -Oxoenones via Cyanohydrin Formation
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 浅野 圭佑
2. 発表標題 有機触媒を利用した分子配座の多点認識に基づく不斉合成反応
3. 学会等名 日本化学会 第99春季年会 (2019) (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長野 倫・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 ロジウム触媒による不斉1,4-付加反応に用いる光学活性トランスシクロオクテン配位子の設計
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 好崎 遼太郎・松本 晃・長野 倫・浅野 圭佑・松原 誠二郎
2. 発表標題 キラルLewis塩基触媒によるアシルシランの不斉シアノ化反応
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 Keisuke Asano
2. 発表標題 Design of Organic Bases for Enantioselective Catalysis
3. 学会等名 日本化学会 第99春季年会 (2019) Asian International Symposium - Organic and Green Chemistry - (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

京都大学大学院 工学研究科 材料化学専攻 松原研究室 http://smatsubara.wixsite.com/matsubara-kyoto-u 有機触媒の化学 http://smatsubara.wixsite.com/matsubara-kyoto-u/organocatalysts-jp Publications http://smatsubara.wixsite.com/matsubara-kyoto-u/publications-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

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