



医薬品や農薬などの原料となる低分子から有機材料として利用される高分子まで、身の回りには有機化合物がありふれています。有機化学は「分子レベル」でものづくりにおいて、その根幹を成す極めて重要な学問です。現代の有機化学はものづくりのツールにまで成熟しましたが、この分野のさらなる発展には「新しい分子をつくり、その性質を理解する」ことが不可欠です。戸田研究室は未知の分子を理解する方法として触媒反応に着目し、分子触媒の開発に取り組んでいます。



准教授 戸田 泰徳

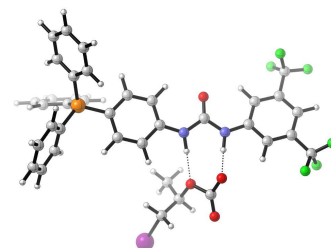
東北大学理学部卒、同大学院理学研究科博士課程修了。博士(理学)。ヴァンダービルト大学博士研究員を経て2015年4月より信州大学工学部助教。2020年4月より現職。専門は有機化学。

>> 私の学問へのきっかけ

高校生の頃から化学が好きではありましたが、お勉強レベルのことでした。有機化学の研究室に配属されたことが運命です。最先端の研究に触れ、皆がひたむきに研究している姿に強く感銘を受けたのを覚えています。それからは有機化学を通したものづくりの世界に魅了され、自分なりに分子を設計し、名刺代わりとなる分子触媒を開発したいと思うようになりました。研究室では「研究の醍醐味」を伝えるようにしています。

>> 研究から広がる未来

分子触媒は化学反応を自在に制御し、欲しいものだけを「選択的に」得る方法を与えてくれます。選択的な反応の開発は有機化学者に課せられた使命です。化学界の将来を考えれば、学術界のみならず関連産業にも大きく寄与するものと考えています。



分子触媒によって、どのように化学反応が進行するか？どのように分子と分子が反応していくのか？を計算によって解析し、実際の実験で得られた結果と矛盾がないかを調べます。



合成実験の様子です。クロマトグラフィーで精製した化合物をエバポレータで濃縮し、有機溶媒を除いています。実験の際はメガネと保護具、リスクアセスメントを忘れずに。

先鋭融合

応用化学

環境・エネルギー材料

研究キーワード

有機分子触媒 ・ 光触媒 ・ 物質合成 ・ 機能性分子 ・ グリーンケミストリー

研究シーズ

- 新規分子触媒の設計開発
- テトラアリアルホスホニウム塩の触媒能探索
- ホスホニウムイリドの触媒能探索
- 可視光レドックス触媒
- 二酸化炭素固定化
- 反応機構解析

共同研究・外部資金獲得実績

- リンイリド可視光レドックス触媒によるアリールラジカルの反応開発 (科研費：基盤研究C)
- 可視光応答型新規有機光レドックス触媒の設計開発 (科研費：基盤研究C) + 独立基盤形成支援
- 水素結合ドナー・ホスホニウム塩複合型有機分子触媒の設計開発 (科研費：若手研究B)
- ホスホニウムベタインを用いたデザイン型マルチ機能触媒の設計 (科研費：研究活動スタート支援)
- 「遷移金属/有機分子」二成分触媒系の開発による高度分子変換 (科研費：特別研究員奨励費)
- 有機合成化学協会研究企画賞 (日本触媒)
- 本多英五郎 研究助成
- 服部報公会 研究助成
- 信州大学みらい産業共創会 研究助成
- 上原記念生命科学財団 研究助成
- 信州大学工学部若里会 研究助成
- ノバルティス科学振興財団 研究助成
- 日揮・実吉奨学会 研究助成
- 東京化成化学振興財団 研究助成

最近の研究トピックス

信大発の有機分子触媒を試薬化することに成功しました！機能性化学品の合成への応用が期待されます。

CO₂固定化反応や選択的アシル化に有用なホスホニウム塩

特長

- ・常圧での二酸化炭素固定化反応を触媒し、エポキシドからカーボネートを合成
- ・オキサゾリジノン環の構築を触媒
- ・塩基触媒として得られるイリドは、位置選択的アシル化を触媒

利用例

Carbon Dioxide Fixation for the Synthesis of Cyclic Carbonates

Synthesis of Oxazolidinones

Regioselective Acylation of Diols



J. Am. Chem. Soc. **2024**, 146, 32529; *Chem. Commun.* **2023**, 59, 700; *Chem. Commun.* **2022**, 58, 11819; *Org. Lett.* **2022**, 24, 4739; *Chem. Sci.* **2021**, 12, 10306; *Chem. Commun.* **2021**, 57, 3591; *Chem. Eur. J.* **2021**, 27, 10578; *J. Org. Chem.* **2020**, 85, 10980; *J. Org. Chem.* **2019**, 84, 15578; *Adv. Synth. Catal.* **2018**, 360, 2377; *Org. Lett.* **2017**, 19, 5786; *ACS Catal.* **2017**, 7, 6150; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2017**, 56, 11936; *ACS Catal.* **2016**, 6, 6906; *J. Am. Chem. Soc.* **2016**, 138, 11038.