

第2号

2020年12月発行

# カタリスト

北海道大学化学反応創成研究拠点(ICReDD)が発行する、化学反応を楽しく学べるニュースポスター

あらゆるところに存在する  
化学反応



# あらゆるところに存在する化学反応

ICReDDでは新しい化学反応をいかに効率よく迅速に開発するかを研究しています。

創刊号でお話したように、すべての電子の再配置のエネルギーレベルを計算できれば、どこにどれくらいのエネルギーが必要なのかを正確に見積もることができるはずで、これが実現できれば、あらゆるものを作り出すことができるようになり、社会に貢献できるからです。このようにすると、化学反応は実験室の中だけで起こる特別なものに聞こえるかもしれません、実はあらゆるところに存在しています。

今回は私たちの身近にあって誰でも経験している化学反応と、ICReDDで研究している化学反応について学んでみましょう！

レベル  
1

## 動植物の活動に伴う化学反応

化学反応は気づかぬうちに、生き物の体の中や植物が成長する過程で日々起こっています。例えば動物が食べ物を消化するとき、酵素(カタリスト)の働きによりデンプンをブドウ糖、タンパク質をアミノ酸、脂肪を脂肪酸などに分解しています。また、これらブドウ糖や脂肪酸などの消化によりできた栄養素を、呼吸で得る酸素を使ってエネルギーに変え二酸化炭素を放出しています。植物は光合成により光エネルギーと水と二酸化炭素を、炭水化物(糖類やデンプン)と酸素に変えています。「分解する」「消化する」など、ある物質を別の物質に変化させるのはすべて化学反応です。



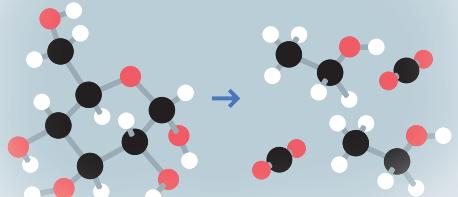
レベル  
2

## 身の回りの化学反応

体の中、植物の成長以外にも化学反応は身近に存在しています。例えばパンを焼くときには、まず発酵によりイーストが糖を分解し二酸化炭素とアルコールが発生します。次に、発酵した生地を焼いたときに糖とアミノ酸が結合して香ばしい香りの物質へと変化します。ステーキや焼き魚の焼き目もこれと同じ仕組みの化学反応です。さらに、電池(電池の内部で物質同士が化学反応を起こし電気を放出しています)や漂白、接着剤など、人間の目に見えないとこで起こっている化学反応も私たちの身の回りのいたるところに存在しています。



### 反応の例 発酵(アルコール発酵)



レベル  
3

## 身の回りの製品に使われている化学反応

私たちの回りには、鉄(鉄の精錬)、プラスチック、オムツなどの吸水剤、有機ELや液晶、合成繊維、柔、インク・染料、化粧品など、生活を豊かにする素材があふれています。その多くは、石油や鉱物などの天然資源から、化学反応をつかって生産されています。

チャレンジ  
してみよう！

### クイズ

化学反応とは\_\_\_\_\_が作られることです。

空欄に入る答えはどれでしょうか？答えを送ってください！

- 1) 新しい物質 2) 同じ物質 3) 光 4) かたまり

### 挑戦

あなたの家の中で、毎日のように起こっている化学反応を1つ見つけてください。その化学反応を写真や動画に撮って送ってください！

チャレンジしたらぜひSNSでシェアしてください。  
皆さんの反応をお待ちしています！

#ReactWithUs @ICReDDconnect

レベル  
4

## ICReDDの研究

ICReDDでは、計算により化学反応に必要なエネルギーを見積って、新しい化学反応の仕組みを設計・開発しています。これまでほとんど利用できなかった二酸化炭素などの資源から、社会に役立つ、価値のある新しい化学反応を設計し、新素材・新材料を生みだそうとしています。さらにそれだけに留まらず、人体などのより複雑な対象にも理解を広げ、化学反応を新しい分析技術や病気の診断の開発にも役立てようとしています。

# ニュース

## ◎記念日

ICReDD設立記念日(2018年10月23日設立)

## ◎代表的な論文 (7月から10月までの論文45報中)

- 柔らかい結晶代理物のX線回折分析によるビストリフルオロメタンスルホニルイミドアニオンと吸着二酸化炭素との間の相互作用の理解(土方優、ピリッロ・ジェニー)  
DOI:10.1038/s42004-020-00390-1
- 円偏光セキュリティデバイスのためのキラルランタニド発光ガラス(北川裕一、イスラム・ヤヒッド、前田理、長谷川靖哉)  
DOI:10.1038/s42004-020-00366-1
- モジュール型イリジウム触媒による脂肪酸誘導体の遠隔C–H不斉ホウ素化反応(澤村正也、レイス・ロナルド・ラゾ、鈴木机倫、前田理) DOI:10.1126/science.abc8320
- 有機ドナー・アクセプター型分子の逆項間交差の速度論的予測(原渕祐、前田理)  
DOI:10.1038/s41467-020-17777-2
- 忘却能力を持つハイドロゲル動的記憶素子の構築(ツイ・クンペン、グン・チェンピン)  
DOI:10.1073/pnas.2006842117



## ◎シンポジウム(招待講演他)

- 第6回北大・部局横断シンポジウム  
(口頭発表:美多剛、猪熊泰英／ポスター発表:長田裕也、山本哲也)
- 第3回化学フェスタ  
データサイエンスの世界をのぞいてみませんか  
分子のグラフ表現と機械学習(瀧川一学)
- 化学反応経路探索のニューフロンティア2020  
(SRPS2020)(武次徹也)
- 第6回量子科学シンポジウム (ICCMSE 2020)(武次徹也)
- 高分子ナノコンポジットミニシンポジウム  
(ルビンスタイン・マイケル)
- 数理腫瘍学 国際研究ネットワークの構築(今城正道)

## ◎テレビ報道

- NHKニュース番組「おはよう北海道」(澤村グループ、8月21日)

## ◎サマーコース

- Hokkaidoサマーインスティテュート(オンライン開催、8月24日–26日)  
先端計算化学(鈴木机倫、リヤリン・アンドレイ、ルビンスタイン・マイケル、  
ヴァーネック・アレクサンドル、瀧川一学)

## ◎アウトリーチ

- マンスリー ニュースポストカード
- クオータリー ニュースポスター カタリスト創刊号
- 2019年度年次報告書

## React With Us!

最新情報を入手するには、  
ICReDDのSNSをフォローしてください。  
@ICReDDconnect



## 研究者紹介

### チハン・オーゼン

Cihan Özen

## 略歴

ICReDD博士研究員。トルコのイスタンブール工科大学で博士号(化学)を取得後、BASFでプロジェクトオフィサー、TÜBITAKでリサーチアシスタント、Piri Reis大学で講師。2016年よりフルブライト奨学金プログラムによりマイアミ大学の客員研究員。その後2019年4月から現職。専門は反応機構、均一系触媒、DFT(密度汎関数理論)。



チハン・オーゼン博士研究員は、化学反応のメカニズムを解読しようとしています。

そのメカニズムの多くは実験では解明できないため、  
スーパーコンピュータを使って反応をモデル化するのです。



## ICReDDについて

新しい化学反応の開発は、人類の繁栄や環境問題と密接に関わっています。その代表的な例は、2010年にノーベル化学賞を受賞したクロスカッピング反応です。この反応は医薬品の約20%、液晶や有機EL材料のほぼ全ての生産に利用されており、年間約60兆円規模の産業に関わっています。これは、新しい化学反応の開発が社会にいかに大きな影響をもたらすかを示すわかりやすい例です。

北海道大学に設置された化学反応創成研究拠点(ICReDD)は、その名の通り化学反応開発を専門とする、WPIの拠点です。化学反応を自在に設計することを目標に、異なる分野の研究者がそれぞれの強みを活かし、協力し合いながら分野融合型の研究を行っていることが大きな特徴の1つです。化学反応の自在設計には、あらゆる段階における横断的な異分野連携が必要となります。この新たな融合研究を推進するために誕生したのがICReDDです。化学反応という自然界の基本的なプロセスを研究するためには、量子化学計算、情報技術、最新の実験技術、先端材料の開発など分野ごとに分かれて研究するのではなく、真に融合された新たな研究技術が必要不可欠なのです。

## カタリストとは

「カタリスト」とは触媒のことです。化学で使用される触媒とは、反応をより速く起こさせるために使われます(例:分子を結合させる、反応の障壁を減らす、分子を活性化させる、など)。このポスターを通して、読者の方々が日常に無数に存在する化学反応と私たちの生活を結び付け、化学反応や化学といったものが私たちの世界と実際にはどのように関わっているのかを、新しい視点で気づくためのお手伝いができればと考えています。そして、「カタリスト」で私たちのことをもっと知ってもらい、読者の皆さんと私たちの間に新たな関係(化学反応)を築くきっかけ(触媒)を提供できればと思っています。#ReactWithUs

## カタリスト 第2号 2020年12月発行

発行所

北海道大学 化学反応創成研究拠点 (WPI-ICReDD／アイクレッド)

〒001-0021 北海道札幌市北区北21条西10丁目

📞 011-706-9645(広報担当)

✉️ public\_relations@icredd.hokudai.ac.jp

SNS @ICReDDconnect

[WEB] <https://www.icredd.hokudai.ac.jp/ja/>

