



【Catalysis and Sensing 2024 Symposium】

1. 開催概要

2024年4月11日(木)に、第10回目を迎えるシンポジウム「Catalysis and Sensing 2024(CASE24)」が開催されます。正式には「Catalysis and Sensing for our Environment」と称されるこのシリーズは、前回2019年にYanling(中国)で開催された歴史を持ちます。本シンポジウムでは、触媒とセンシングの分野における国際的に著名な研究者たちが、彼らの最先端研究を発表します。参加者は専門家と直接交流し、科学的研究に関する意見交換を行うことができる貴重な機会を得られます。講演は、全て英語で行われます。

2. 開催日時

2024年4月11日(木曜) 8時50分 ~ 17時30分

3. 開催場所

〒305-0044 茨城県つくば市並木 1-1

物質・材料研究機構 並木地区 WPI-MANA 棟 オーディトリウム

<https://www.nims.go.jp/mana/jp/siteinfo/access.html>

Auditorium, WPI-MANA Bldg., Namiki-site, NIMS

1-1 Namiki Tsukuba, Ibaraki 305-0044 JAPAN

<https://www.nims.go.jp/mana/siteinfo/access.html>

4. 参加費

無料

5. 申込方法

登録フォーム Registration Form

<https://forms.office.com/r/xZVK0ZBgKF>

6. ウェブページ

日本語

<https://www.nims.go.jp/mana/jp/news room/conference/2024030101.html>

英語

<https://www.nims.go.jp/mana/news room/conference/2024030101.html>

7. 主催・共催等

Frontiers in Chemistry

8. その他

本発表はすべて英語で行われます。

9. お問い合わせ先 WPI 拠点

国立研究開発法人物質・材料研究機構(NIMS)

ナノアーキテククス材料研究センター(WPI-MANA)

[担当] 光機能分子材料グループ グループリーダー ヒル ジョナサン

[拠点ウェブページ]日本語 <https://www.nims.go.jp/mana/jp/index.html>

英語 <https://www.nims.go.jp/mana/index.html>

[メール]Jonathan.HILL[at]nims.go.jp



【 NIMS-NTU Joint Symposium (2024 Spring)】

1. 開催概要

2024年4月18日(木)に国立台湾大学(NTU)とNIMSのシンポジウムを開催します。「NIMS-NTU Joint Symposium 2024 Spring」と称するこの会議は、NTUとNIMSの若手研究者が集って共同研究の可能性を探ることを目的に開催されます。NTU側からはMaterials Science & Engineering, Chemical Engineering, Mechanical Engineering等の若手教授陣が、NIMS側からはナノアーキテクトニクス材料研究センター(WPI-MANA)と高分子バイオ材料センターから高分子化学、触媒化学、バイオ材料などを専門とする研究者が参加します。

2. 開催日時

2024年4月18日(木曜) 9時30分 ~ 17時40分

3. 開催場所

〒305-0044 茨城県つくば市並木 1-1

物質・材料研究機構 並木地区 WPI-MANA 棟 オーディトリウム

<https://www.nims.go.jp/mana/jp/siteinfo/access.html>

Auditorium, WPI-MANA Bldg., Namiki-site, NIMS

1-1 Namiki Tsukuba, Ibaraki 305-0044 JAPAN

<https://www.nims.go.jp/mana/siteinfo/access.html>

4. 参加費

無料

5. 申込方法

登録フォーム Registration Form

<https://forms.office.com/r/QLeWxw3XZZ>

6. ウェブページ

日本語

<https://www.nims.go.jp/mana/jp/news room/conference/2024031501.html>

英語

<https://www.nims.go.jp/mana/news room/conference/2024031501.html>

7. 主催・共催等

National Taiwan University

8. その他

本発表はすべて英語で行われます。

9. お問い合わせ先 WPI 拠点

国立研究開発法人物質・材料研究機構(NIMS)

ナノアーキテククス材料研究センター(WPI-MANA)

[担当] 量子デバイス工学グループ グループリーダー 若山 裕

[拠点ウェブページ]日本語 <https://www.nims.go.jp/mana/jp/index.html>

英語 <https://www.nims.go.jp/mana/index.html>

[メール] WAKAYAMA.Yutaka[at]nims.go.jp

【水素の電子を常温で抽出・貯蔵して、必要な時に有機合成に利用
～金属廃棄物フリーのクリーンな反応を実現する新しいエネルギーキャリアを開発～】

1. 概要(英文は和文の後に続きます)

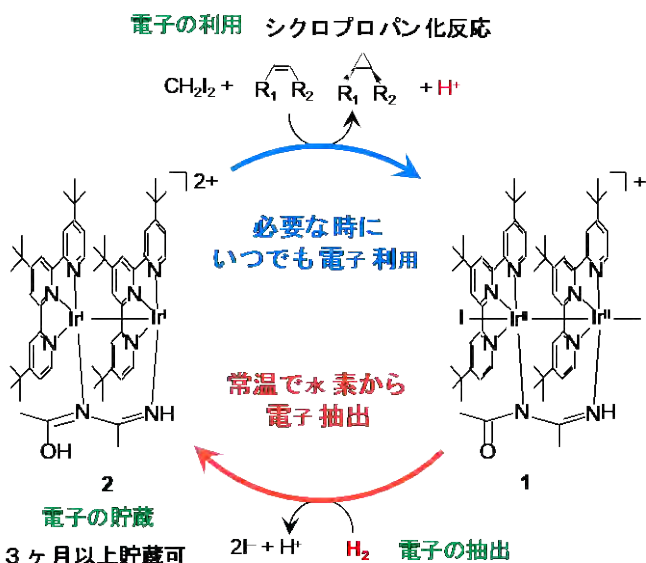
「水素の電子を常温で抽出・貯蔵して、必要な時に有機合成に利用～金属廃棄物フリーのクリーンな反応を実現する新しいエネルギーキャリアを開発～」

水素は利用するとき温室効果ガスを排出しないため、カーボンニュートラル実現のカギとなるクリーンエネルギーとして注目が集まっています。しかし、気体のままでは貯蔵・運搬の効率が低いため、多くのエネルギーを必要とせずに貯蔵・運搬し、そのまま利用できる水素エネルギーキャリアの革新が求められています。

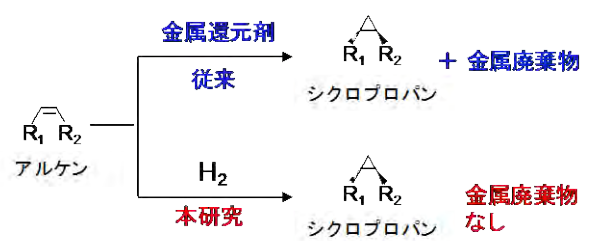
九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所(WPI-I²CNER)／大学院工学研究院の小江 誠司(おごう せいじ)主幹教授らの研究グループは、近畿大学との共同研究により、常温で水素から電子を抽出・貯蔵し、必要な時はいつでもシクロプロパン化反応に利用できる水素エネルギーキャリアとして遷移金属触媒(イリジウム化合物)を開発しました。開発した水素エネルギーキャリアは、水素から「水素ラジカル(H・)」もしくは「ヒドリド(H⁻)」ではなく「電子」を抽出・貯蔵でき、固体状態で、水素の電子を3ヶ月以上保存できます。水素を電子源として使用することで、金属廃棄物を出さずに、有機合成や医薬品合成に重要なシクロプロパン化反応を実現したことは、社会的・学術的に大きな意義があります。水素を電子として貯蔵・運搬する水素エネルギーキャリアの有用性を示せたことは、今後の水素エネルギーキャリアの研究の発展に寄与するものです。将来的には、水素の電子を貯蔵できる貴金属を使用しない水素エネルギーキャリアを開発し、社会実装に向けて企業と連携して研究開発を進めていきます。

本研究成果は、アメリカ化学会の雑誌「JACS Au」オンライン版で2024年3月26日(火)午前1時(日本時間)に公開されました。

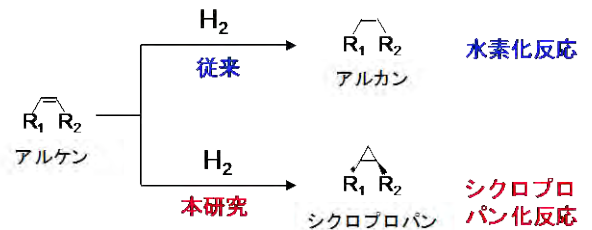
(a) 新発想水素エネルギーキャリアの反応図



(b) 金属廃棄物フリーの反応



(c) アルケンと水素の反応で水素化以外の反応



図(a) 本研究の新発想水素エネルギーキャリアの反応図。(b)(c) 従来法との違い。

「Storing Electrons from Hydrogen for Clean Chemical Reactions」

Fukuoka, Japan—Researchers from Kyushu University have developed a hydrogen energy carrier to address some of the biggest hurdles in the path towards a sustainable hydrogen economy. As explained in a paper published in JACS Au, this novel compound can efficiently “store electrons” from hydrogen in a solid state to use in chemical reactions later.

Hydrogen is a promising source of clean energy with a lot of untapped potential applications in industry and everyday life. Unlike conventional fuels, hydrogen can be used to generate electricity without producing greenhouse gases. It can also be used in various chemical reactions such as hydrogenation, that is, as a source of hydride ion or hydrogen atom electrons. However, storing and transporting hydrogen in either gaseous or liquid states is extremely challenging, requiring expensive equipment and cooling systems.

Professor Seiji Ogo from Kyushu University’s International Institute for Carbon-Neutral Energy Research (WPI-I²CNER) has been developing innovative solutions to these problems. In their most recent study, Ogo and his colleague from Kindai University took inspiration from nature to develop an iridium-based compound with peculiar and remarkably useful properties.

“We have been actively exploring hydrogen energy carriers that can be easily synthesized and used as-is. These compounds are based on the hydrogenase enzyme found in nature, which can catalyze hydrogen into protons and electrons at room temperature,” explains Ogo. “A core idea of our approach that led to a breakthrough was to view hydrogen not as a source of negatively charged hydride ion or hydrogen atom, but as electrons.”

After carefully examining many combinations of metal ions and organic ligands, the research team crafted an iridium-based compound which, when exposed to hydrogen incorporates it into the metal center after losing an iodide ion. In this way, the proposed compound can effectively extract and store electrons from hydrogen.

These changes are readily reversible under the right conditions, and the stored electrons can be easily extracted and used in chemical reactions to synthesize valuable molecules. In this study, the researchers focused on using the electrons stored in the compound to catalyze cyclopropanation reactions.

Cyclopropanes are molecules with a three-membered carbon ring structure and represent important structural units in various pharmaceutical drugs and organic compounds. However, conventional

cyclopropanations have produced large amounts of waste metals as byproducts. The proposed hydrogen energy carrier circumvents this issue entirely.

“The cyclopropanation reactions performed in our study use hydrogen rather than metals as the reductant and thus produce no metal waste. This is a major advantage of the proposed compound over established techniques,” remarks Ogo.

Notably, this study also marks the first time that a reaction between hydrogen and alkenes—hydrocarbons containing a carbon double bond—produces cyclopropanes rather than the much simpler alkanes.

After extensive testing, the team found that the proposed energy carrier can capture electrons from hydrogen and store them for over three months in solid state at room temperature.

In future work, Ogo and colleagues plan to focus on developing a similar energy carrier using iron-group elements, which are cheaper and more abundant than iridium. By promoting industry-academia collaborations, their next efforts will aim to develop scalable solutions for practical problems surrounding upcoming hydrogen economies.

“We sincerely believe that the present achievement will contribute to the realization of a carbon-neutral society,” concludes Ogo.

###

For more information about this research, see “Cyclopropanation using Electrons Derived from Hydrogen: Reaction of Alkenes and Hydrogen without Hydrogenation”, Seiji Ogo, Takeshi Yatabe, Keishi Miyazawa, Yunosuke Hashimoto, Chiaki Takahashi, Hidetaka Nakai, and Yoshihito Shiota, JACS Au, DOI: <https://doi.org/10.1021/jacsau.4c00098>

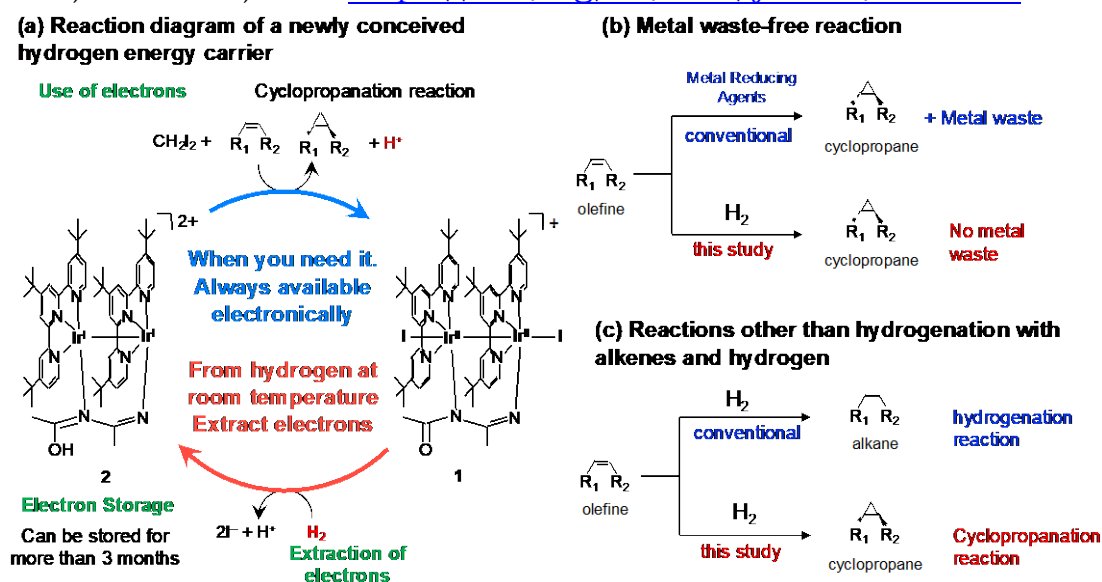


Image title: Reversible extraction and storage of electrons from hydrogen to catalyze cyclopropanation reactions

Image caption: The proposed iridium-based compound can effectively store “electrons” from hydrogen and hold them in solid state at room temperature for months. These stored electrons can then be released to catalyze cyclopropanation reactions that do not produce metal waste.

Image credit: Seiji Ogo from Kyushu University, Japan

License type: Original Content

2. 民間企業等との連携実績

社会実装に向けて企業との連携を模索中です。

3. 参考情報

(今回のリリース)

「水素の電子を常温で抽出・貯蔵して、必要な時に有機合成に利用～金属廃棄物フリーのクリーンな反応を実現する新しいエネルギーキャリアを開発～」

<https://www.kyushu-u.ac.jp/ja/researches/view/1062>

<https://www.jst.go.jp/pr/announce/20240326/index.html>

「Storing Electrons from Hydrogen for Clean Chemical Reactions」

<https://www.kyushu-u.ac.jp/en/researches/view/281>

<https://www.eurekalert.org/news-releases/1039405>

(過去のリリース)

「水素を電子として利用する水素エネルギーキャリアの開発」

<https://i2cner.kyushu-u.ac.jp/ja/news/10155/>

「A potentially cheaper and 'cooler' way of hydrogen transport」

<https://www.eurekalert.org/news-releases/1005960>

「水素と酸素から過酸化水素を安全に合成する触媒を開発」

<https://i2cner.kyushu-u.ac.jp/ja/news/9398/>

「A safe synthesis of hydrogen peroxide inspired by nature」

<https://www.eurekalert.org/news-releases/982180>

4. お問い合わせ先 WPI 拠点

九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所(WPI-I²CNER)

[担当]I²CNER・Q-PIT 共通事務支援室 学術支援・渉外グループ

[拠点ウェブページ] <https://i2cner.kyushu-u.ac.jp/ja/>

【研究活動・実績】

1. 概要

WPI-SKCM²主任研究者の Shang-Te Danny Hsu 博士（台湾 Academia Sinica に在籍）が、“Rapid simulation of glycoprotein structures by grafting and steric exclusion of glycan conformer libraries”というタイトルの論文を国際的に著名な学術雑誌 Cell（インパクトファクター: 64.5）に発表した。（<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.01.034>）本研究では、タンパク質の表面を覆う糖鎖の動的構造を高効率で予測するソフトウェア「GlycoSHIELD」を開発した。分子動力学計算、クライオ電子顕微鏡、小角 X 線散乱、および質量分析で得られたデータとあわせて「GlycoSHIELD」を用いることで、糖鎖が結合したタンパク質全体の立体構造をより正確に決定できることを示した。「GlycoSHIELD」を用いたシミュレーションは市販のパソコンで実行可能なため、本成果により、スーパーコンピューターを用いても数十年かかる糖タンパク質の構造計算を短期間で行えるようになった。本成果を応用することで、例えば、COVID-19 ウイルスのスパイクタンパク質の表面を覆う糖鎖構造を明らかにし、ワクチンの効果をより正確に予測できる可能性がある。

A principal investigator of WPI-SKCM², Dr. Shang-Te Danny Hsu (Academia Sinica in Taiwan), published a paper titled “Rapid simulation of glycoprotein structures by grafting and steric exclusion of glycan conformer libraries” in the internationally renowned journal Cell (Impact Factor: 64.5).

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.01.034>

In this research, the authors developed GlycoSHIELD, a software suite to effectively simulate conformational dynamics of glycans which are grafted onto proteins and shield large fractions of the protein surface. Using molecular dynamics simulation, small-angle X-ray scattering, cryoelectron microscopy, and mass spectrometry, GlycoSHIELD provided enhanced models of glycoprotein structures. Since GlycoSHIELD can be implemented on personal computers, the method enables simulations of structures of glycosylated proteins in a short period of time, which would otherwise take several decades even with a supercomputer.

One of many applications of the reported method would be to reveal the conformations of glycans covering the surface of coronavirus spike proteins, which may allow for more accurate prediction of vaccine efficacy.

2. 参考情報

Facebook:

<https://www.facebook.com/people/SKCM2-Hiroshima-University/100093316933656/>

Instagram:

<https://www.instagram.com/p/C5FPPITLuZC/>

X:

https://twitter.com/SKCM2_HU

3. お問い合わせ先 WPI 拠点

広島大学持続可能性に寄与するキラルノット超物質拠点(WPI-SKCM²)

[担当] 広島大学持続可能性に寄与するキラルノット超物質国際研究所事務室

[拠点ウェブページ] <https://wpi-skcm2.hiroshima-u.ac.jp/jp/>



【国際公募】

東北大学・海洋研究開発機構 変動海洋エコシステム高等研究所(WPI-AIMEC)

1. 概要

- a. ポストドクトラル研究員の公募を行っています。
Calling for several positions of postdoctoral researchers
- b. 研究評価企画の URA の公募を行っています。
Calling for a URA position for research evaluation and planning

2. 参考情報

ポストドクトラル研究員:

<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2024/03/employ20240325-03-aimec.html>

<https://www.jamstec.go.jp/recruit/j/>

研究評価企画:

<https://c.bureau.tohoku.ac.jp/kensui-top/page-10697/page-44179/>

3. お問い合わせ先 WPI 拠点

東北大学高等研究機構 変動海洋エコシステム高等研究所(WPI-AIMEC)

[担当]研究推進企画部 安藤

[拠点ウェブページ] <https://wpi-aimec.jp/>