

# カーボンニュートラル実現に貢献する革新技術の潮流 ～最先端物質変換技術～

2023年1月19日(木) 東京大学 武田ホール  
(オンライン併用開催)

地球温暖化の解決に向けてカーボンニュートラルの実現が望まれています。そして、その実現に貢献する革新技術として各種物質変換技術が注目されています。本シンポジウムではこれら技術に関する動向と、今後の展望に関して情報共有し、総合的に議論する会として開催いたします。

事前登録

12/16まで



申込開始

10月中旬ごろ

|       |   |  |          |
|-------|---|--|----------|
| 9:00  | 受付開始  |  |          |
| 9:30  | 開会挨拶  | エネルギー部会長 群馬大学 大学院理工学府 教授                     | 中川 紳好    |
| 9:40  | 全体紹介  | 九州大学 大学院工学研究院 准教授                            | 井上 元     |
| 10:00 | 脱炭素社会に向けた水電解および膜電解を応用した電解水素化                            | 横浜国立大学 大学院工学研究院 教授                           | 光島 重徳 氏  |
| 10:50 | 水素製造用電極触媒の結晶構造からの設計戦略 - 実験、計算化学、データ科学の活用                | 東京工業大学 科学技術創成研究院 助教                          | 菅原 勇貴 氏  |
| 11:40 | 休憩  |  |          |
| 13:00 | 電気化学によるCO <sub>2</sub> 回収・資源化プロセス：カーボンニュートラル達成の切り札となるか？ | 東京大学 先端科学技術研究センター 教授                         | 杉山 正和 氏  |
| 13:50 | 人工光合成技術をベースにした高スループット型CO <sub>2</sub> 電解装置の開発           | 東芝エネルギーシステムズ株式会社<br>エネルギーアグリゲーション事業部 シニアフェロー | 水口 浩司 氏  |
| 14:40 | 休憩  |  |          |
| 15:00 | カーボンニュートラルを支える固体イオニクス<br>— 燃料電池、エネルギーキャリア、カーボンリサイクル —   | 東京工業大学 環境・社会理工学院 教授                          | 大友 順一郎 氏 |
| 15:50 | 強い金属・担体相互作用による活性起源の解明とサイバー触媒科学への展望                      | 信州大学 先鋭材料研究所 教授                              | 古山 通久 氏  |
| 16:40 | 再エネ+水電解+H <sub>2</sub> キャリア+燃料電池=スマートネットワーク の実現に向けて     | 三重大学 大学院工学研究科 准教授                            | 西村 顕 氏   |
| 17:30 | 閉会挨拶  | エネルギー部会長 群馬大学 大学院理工学府 教授                     | 中川 紳好    |

参加費： 化学工学正会員 & 協賛学会員 7,000円、 非会員 12,000円  
大学生、大学院生、エネルギー部会賛助会員 無料

<https://scej.sakura.ne.jp/Symposium2023/Form/>

上記HPより参加登録をお願いします。申込開始10月中旬頃、締切12/16まで

主催：公益社団法人化学工学会エネルギー部会

協賛：



**脱炭素社会に向けた水電解および膜電解を応用した電解水素化**  
**光島 重徳 氏 (横浜国立大学 大学院工学研究院 教授)**

- 脱炭素には大量の再生可能電力導入が必須
- 電力需給不一致解消と非電力部門対応が重要
- 電解による水素、エネキャリア、有価物製造技術



**水素製造用電極触媒の結晶構造からの設計戦略 - 実験、計算化学、データ科学の活用**  
**菅原 勇貴 氏 (東京工業大学 科学技術創成研究院 助教)**

- 結晶構造の観点から触媒設計論の構築
- 計算化学による反応メカニズム解明
- データの活用による高性能触媒開発の高速化



**電気化学によるCO<sub>2</sub>回収・資源化プロセス：カーボンニュートラル達成の切り札となるか？**  
**杉山 正和 氏 (東京大学 先端科学技術研究センター 教授)**

- 都市部でCO<sub>2</sub>回収・資源化するシステム
- 電気化学を活用した高効率なCO<sub>2</sub>分離
- CO<sub>2</sub>の電解還元によるエチレン製造



**人工光合成技術をベースにした高スループット型CO<sub>2</sub>電解装置の開発**  
**水口 浩司 氏 (東芝エネルギーシステムズ株式会社 エネルギーアグリゲーション事業部 シニアフェロー)**

- 人工光合成をベースにした世界最高レベルの電解技術
- 燃料電池製造技術を活用したセルスタック型高スループット電解装置
- 年間数百トン~数万トンのCO製造性能



**カーボンニュートラルを支える固体イオニクス**  
**— 燃料電池、エネルギーキャリア、カーボンリサイクル —**  
**大友 順一郎 氏 (東京工業大学 環境・社会理工学院 教授)**

- 次世代型プロトン伝導性セラミック燃料電池 (PCFC) の研究開発状況
- PCFCによるアンモニア電解合成と新しい反応ルートの探索
- イオン伝導体を活用した二酸化炭素分離型化学ループポリジェネレーションシステム



**強い金属・担体相互作用による活性起源の解明とサイバー触媒科学への展望**  
**古山 通久 氏 (信州大学 先鋭材料研究所 教授)**

- 汎用ニューラルネットワークポテンシャルの実践活用
- 強い金属・担体相互作用の解明
- サイバー空間における触媒科学・材料科学の展望



**再エネ+水電解+H<sub>2</sub>キャリア+燃料電池=スマートネットワーク の実現に向けて**  
**西村 顕 氏 (三重大学 大学院工学研究科 准教授)**

- 時間変動性有する再エネの大量導入のために
- グリーンH<sub>2</sub>のキャリア選定の重要性
- 燃料電池発電によるCO<sub>2</sub>削減、レジリエンス



**東京メトロ**

- 千代田線： 根津駅 1 番出口 徒歩 5 分
- 南北線： 東大前駅 1 番出口 徒歩 10 分
- 丸の内線 (都営大江戸線)： 本郷三丁目駅 徒歩 25 分

**問い合わせ/申込**

(公社)化学工学会エネルギー一部会事務局

E-mail: [energy@ml.gunma-u.ac.jp](mailto:energy@ml.gunma-u.ac.jp)

Web: <https://scej.sakura.ne.jp>

[https://www.u-tokyo.ac.jp/campusmap/cam01\\_04\\_16\\_j.html](https://www.u-tokyo.ac.jp/campusmap/cam01_04_16_j.html)

## 脱炭素社会に向けた水電解および膜電解を応用した電解水素化 光島 重徳 氏 (横浜国立大学 大学院 工学研究院 教授)



脱炭素のためには、変動性の再生可能電力を大規模に導入して、電力需給の不一致を制御するのみならず、非電力部門やモノづくりに展開する必要があります。このために、変動運転に適した水電解用電極の試験法や材料開発、ならびに膜電解によるトルエンの電解水素化やこの応用技術について検討しています。

### 講演内容

- 脱炭素には大量の再生可能電力導入が必須
- 電力需給不一致解消と非電力部門対応が重要
- 電解による水素、エネキャリア、有価物製造技術

## 水素製造用電極触媒の結晶構造からの設計戦略 – 実験、計算化学、データ科学の活用 菅原 勇貴 氏 (東京工業大学 科学技術創成研究院 助教)



水電解技術の高効率化のためには、反応を促進する電極触媒の高活性化が必須である。当講演では、安価な卑金属のみを含む複合酸化物の結晶構造とその触媒作用のサイエンスに焦点を当て、最近の高性能触媒の研究開発における材料設計の方法論を概説する。さらに計算化学とデータ科学に基づく電気化学触媒の研究手法を紹介する。

### 講演内容

- 結晶構造の観点から触媒設計論の構築
- 計算化学による反応メカニズム解明
- データの活用による高性能触媒開発の高速化

## 電気化学によるCO<sub>2</sub>回収・資源化プロセス：カーボンニュートラル達成の切り札となるか？ 杉山 正和 氏 (東京大学 先端科学技術研究センター 教授)



エネルギー消費における電化率向上と省エネ、再エネの主力電源化、水素などのCO<sub>2</sub>フリー燃料の導入がカーボンニュートラル達成に不可欠である。それでも残るCO<sub>2</sub>排出に対して、カーボンリサイクルが有望視されている。CO<sub>2</sub>を濃化・還元資源化する電気化学プロセスは、分散型から大規模プロセスまでスケラブルな実装有望技術だが、エネルギー効率の向上が必達条件である。

### 講演内容

- 都市部でCO<sub>2</sub>回収・資源化するシステム
- 電気化学を活用した高効率なCO<sub>2</sub>分離
- CO<sub>2</sub>の電解還元によるエチレン製造

## 人工光合成技術をベースにした高スループット型CO<sub>2</sub>電解装置の開発

### 水口 浩司 氏 (東芝エネルギーシステムズ株式会社 エネルギーアグリゲーション事業部 シニアフェロー)



2050年のCN社会の実現に対して、化石燃料由来の化成品や燃料の製造におけるCO<sub>2</sub>排出の削減が難しいため、カーボンリサイクル技術の社会実装が欠かせない。当社では、この観点からPower to Chemicals(P2C)の成立が重要と考えている。P2Cの概念を成立させるには、CO<sub>2</sub>電解がキープロセスとなる。三相界面触媒電極の開発および燃料電池のセルスタック製造技術の適用で、年間数百トン～数万トンCO製造レベルの高スループット型のCO<sub>2</sub>電解装置を開発しP2C早期社会実装を目指している。

### 講演内容

- 人工光合成をベースにした世界最高レベルの電解技術
- 燃料電池製造技術を活用したセルスタック型高スループット電解装置
- 年間数百トン～数万トンのCO製造性能

## カーボンニュートラルを支える固体イオニクス — 燃料電池、エネルギーキャリア、カーボンリサイクル — 大友 順一郎 氏 (東京工業大学 環境・社会理工学院 教授)



イオン伝導体の高度な利用によって脱炭素社会を支える高効率かつ多様なエネルギー変換デバイスやシステムの創成が可能になります。本講演では、プロトン・酸化物イオン伝導体を用いた電荷移動反応やイオン輸送制御による新型燃料電池、電解合成、二酸化炭素分離型水素製造システム(化学ループ)について紹介し、脱炭素社会での役割について議論します。

### 講演内容

- 次世代型プロトン伝導性セラミック燃料電池(PCFC)の研究開発状況
- PCFCによるアンモニア電解合成と新しい反応ルートの探索
- イオン伝導体を活用したCO<sub>2</sub>分離型化学ループポリジェネレーションシステム

## 強い金属・担体相互作用による活性起源の解明とサイバー触媒科学への展望 古山 通久 氏 (信州大学 先鋭材料研究所 教授)



従来のマテリアルズ・インフォマティクスはバルク物性が中心であり、複雑な界面への適用が課題であった。本講演では、汎用ニューラルネットワークポテンシャルを活用した担持金属触媒の活性起源解明の具体的事例を紹介し、インフォマティクスも含むサイバー空間における各種技術を活用した触媒科学や材料科学の展望について紹介する。

### 講演内容

- 汎用ニューラルネットワークポテンシャルの実践活用
- 強い金属・担体相互作用の解明
- サイバー空間における触媒科学・材料科学の展望

## 再エネ+水電解+H<sub>2</sub>キャリア+燃料電池=スマートネットワークの実現に向けて 西村 顕 氏 (三重大学 大学院工学研究科 准教授)



太陽光や風力といった時間変動性を有し、高ポテンシャル地域が消費地から離れていることが多い再生可能エネルギーの大量導入には、その変換・貯蔵方法および輸送方法の多角的な検討が必要である。さらには、消費地で発電利用した際の効果も定量的に示す必要がある。本講演ではそれらについて検討した結果について概説する。

### 講演内容

- 時間変動性有する再エネの大量導入のために
- グリーンH<sub>2</sub>のキャリア選定の重要性
- 燃料電池発電によるCO<sub>2</sub>削減、レジリエンス

## 会場までのアクセス



東京メトロ  
千代田線： 根津駅 1番出口 徒歩5分  
南北線： 東大前駅 1番出口 徒歩10分  
丸の内線(都営大江戸線)： 本郷三丁目駅 徒歩25分

問い合わせ/申込  
(公社)化学工学会エネルギー部会事務局

E-mail: [energy@ml.gunma-u.ac.jp](mailto:energy@ml.gunma-u.ac.jp)  
Web: <https://scej.sakura.ne.jp>

[https://www.u-tokyo.ac.jp/campusmap/cam01\\_04\\_16\\_j.html](https://www.u-tokyo.ac.jp/campusmap/cam01_04_16_j.html)