

令和7年2月26日

空気から水を取り出し水素を生成する技術を開発

【概要】 鳥取大学工学部附属 GSC 研究センターの辻悦司准教授、片田直伸教授の研究グループは、国際乾燥地研究教育機構との学内連携により、「**空気から取り出した水を直接水電解^{*1}し、水素を生成する新たな水素生成システム (直接空気電解システム)**」を開発しました。本成果は 2025 年 2 月 24 日 (日本時間) 発行のアメリカ化学会の学術誌 ACS Applied Energy Materials に掲載され、Supplementary Cover に採用されました。

【ポイント】 中性塩である過塩素酸ナトリウムの吸水特性を利用して室温で相対湿度 85%の空気から水を取り出し、直接電解する新たな水素生成システムを開発しました。

【研究の背景】 太陽光に代表される再生可能エネルギーは場所や時間、季節によってその出力が大きく変動するため、得られた電気を貯蔵、輸送する技術との組み合わせが重要です。そこで例えば、砂漠などの乾燥地で太陽光により発電し、その電気をを用いた水電解により水素を製造、各国に輸送する社会が構想されています (図 1)。しかし、このような乾燥地では生活用水すら十分に得られない地域も多数存在し、如何にして乾燥地で水を確保するかが課題となっています。



図 1. 乾燥地での水電解の課題

【本研究の特徴】 乾燥地でも存在する空気中の水蒸気 (大陸西岸の海岸砂漠では相対湿度 80%に達する地域もある) を取り出し、水電解できるシステムを考案し実証しました。

【研究の成果と展望】 水に電気を流すために必要な電解質として、吸水性が高い過塩素酸ナトリウムを用いました。これにより室温、相対湿度 85%の空気から水蒸気を吸収・液化し、直接水電解することに成功しました (図 2)。本研究で用いた過塩素酸ナトリウムは水に溶解すると中性であるため、電極に資源が豊富で比較的安価なコバルトや鉄などの遷移金属元素の利用が利用でき、低コスト化が見込めます。また今後さらに吸水性の高い電解質の開発により、より低湿度の空気からの直接空気電解技術の開発が期待されます。

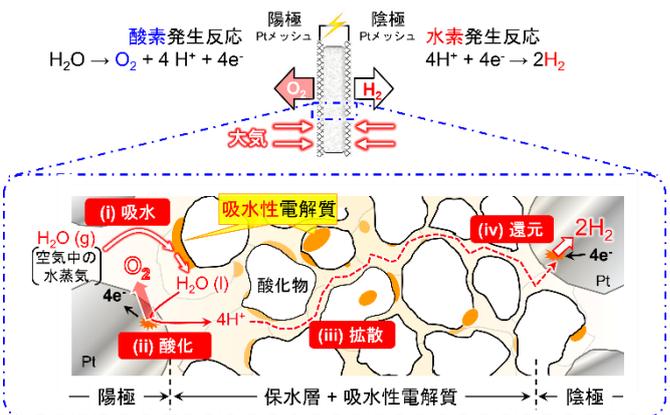


図 2. 考案した直接空気電解システムの概略と原理

【用語解説】

*1 水電解...電解質を溶解させた水溶液に電気を流して水を電気分解すること。陰極では水素が、陽極では酸素が生成する。現在実用化段階の水電解では通常、液体の水を原料とする。

【論文情報】

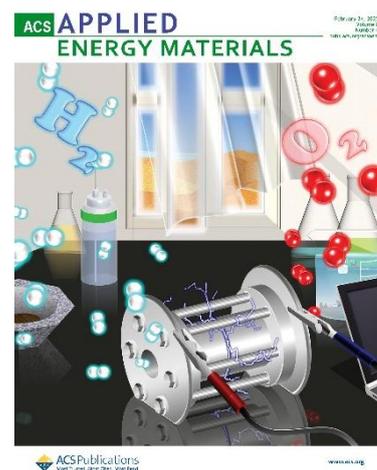
タイトル : Influence of Oxide Reservoirs on the Performance of Direct Air Electrolysis Using NaClO_4 as a Deliquescent Neutral Electrolyte Salt.

著者名 : Etsushi Tsuji,* Miyu Watanabe, Watari Ikuta, Yuki Fujita, Hiroyuki Okada, Satoshi Suganuma and Naonobu Katada

掲載誌情報 : *ACS Applied Energy Materials*, **2025**, 8, 2537-2542.

([Supplementary Cover](#) に採用)

DOI : [10.1021/acsaem.4c03167](https://doi.org/10.1021/acsaem.4c03167)



【研究助成情報】

本研究の一部は、鳥取大学国際乾燥地研究教育機構プロジェクト、科研費（23K23437）および（公財）JKA 補助事業（2023M-416）の助成を受けて行われました。

【お問い合わせ先】

<研究内容に関すること>

鳥取大学工学部 准教授 辻悦司（つじえつし）

TEL/FAX : 0857-31-5257

E-mail : e-tsuji@tottori-u.ac.jp

<報道に関すること>

鳥取大学 総務企画部 総務企画課 広報企画室

TEL : 0857-31-5006 FAX : 0857-31-5018

E-mail : toridai-kouhou@ml.adm.tottori-u.ac.jp