



Tokyo Tech



九州大学

九州大学広報室

〒819-0395 福岡市西区元岡 744

TEL:092-802-2130 FAX:092-802-2139

MAIL:koho@jimmu.kyushu-u.ac.jp

URL:http://www.kyushu-u.ac.jp

PRESS RELEASE (2018/07/02)

## 金属酸化物への電子ドーピングにより光触媒活性が向上！ ～水素をつくりだす新たな高性能光触媒の開発に向けて～

太陽光を利用して水から水素を生成する光触媒<sup>注1)</sup>は、日本人研究者を中心として研究が進められています。これまでの光触媒開発は主にトライアンドエラーによるもので、高性能光触媒を合理的に設計することが難しく、何を制御すれば高性能化できるのか十分にわかっていませんでした。

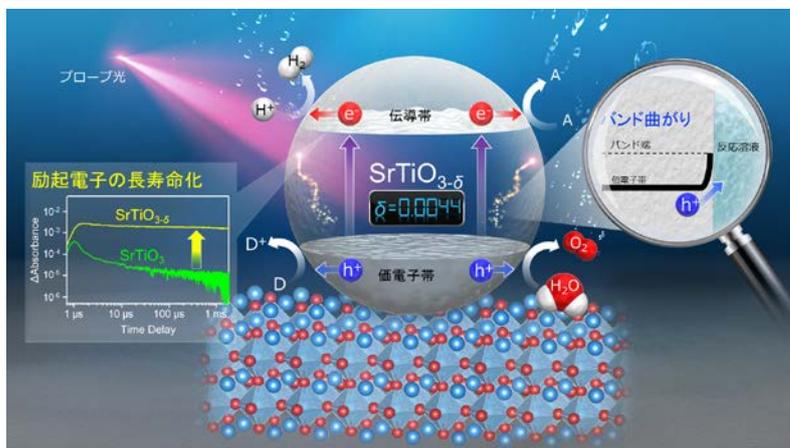
九州大学エネルギー研究教育機構(Q-PIT)の山崎仁丈教授、稲盛フロンティア研究センターの兵頭潤次特任助教、東京工業大学の前田和彦准教授、熊谷啓特任助教、西岡駿太(大学院生・日本学術振興会特別研究員)、豊田工業大学の山片啓准教授、Junie Jhon M. Vequizo 博士、物質・材料研究機構(NIMS)の本木 浩司博士、山下俊介博士らの研究グループは、金属酸化物であるチタン酸ストロンチウム( $\text{SrTiO}_{3-\delta}$ )に高濃度の酸素欠陥と電子をドーピング<sup>注2)</sup>することで、紫外光照射下における水素生成速度、酸素生成速度がそれぞれ40倍、3倍と大幅に向上することを発見しました。また、この理由が、紫外光照射により励起された電子寿命の延長およびホール流束の増大によることを世界で初めて明らかにしました。

これらは材料科学と触媒化学の学際融合研究による成果であり、この光触媒設計指針に基づいて新規光触媒を開発することで、今後は太陽光と光触媒を利用した水素生成反応のさらなる高性能化が期待されます。

本研究は、日本学術振興会 科学研究費補助金(JP16H06440, JP16H06441, JP17H05491, JP16H06130, JP15K14220, JP15H02287, JP16H00891)の支援を受けました。

本研究成果は、米国化学会の国際学術誌『ACS Catalysis』のオンライン速報版で日本時間2018年6月19日(火)に掲載されました。確定版は日本時間2018年7月3日(火)に掲載される予定です。

**研究者からひとこと：電子のドーピングは「欠陥」を結晶格子の中に作ることで導入されます。不具合や失敗のようなネガティブな印象を与える「欠陥」という言葉ですが、触媒材料における「欠陥」は高機能化や、新機能の創出のための重要な因子で、私たちは欠陥制御による高機能性材料の創出を目指しています。**



(参考図) 電子ドーピングした光触媒では、励起した電子の寿命が著しく長くなります(図中左)。また、電子ドーピングにより表面近傍の半導体におけるバンド曲がりが大きくなります(図中右)。これらの影響により、反応に利用される電子・ホール数が向上し、水素・酸素生成速度が大きくなることが明らかとなりました。



研究チーム：左から山崎、前田(東工大)、西岡(東工大)、兵頭。

【お問い合わせ】九州大学エネルギー研究教育機構(Q-PIT)  
稲盛フロンティア研究センター(兼任)  
大学院工学府材料物性工学専攻  
教授 山崎 仁丈  
TEL:092-802-6966 FAX:092-802-6967  
Email: yamazaki@ifrc.kyushu-u.ac.jp

東京工業大学 理学院 化学系  
准教授 前田 和彦  
TEL: 03- 5734 -2239 FAX: 03-5734-2284  
Email: maedak@chem.titech.ac.jp

**【用語解説】**

注1) 光触媒

光を吸収することで、水分解などの酸化還元反応の速度を大幅に促進する物質のこと。

注2) ドープ(dope)

主に半導体において、その特性を制御するため不純物を少量加えること。

**【論文情報】**

タイトル: Homogeneous Electron Doping into Non-Stoichiometric Strontium Titanate Improves Its Photocatalytic Activity for Hydrogen and Oxygen Evolution

著者名: Shunta Nishioka, Junji Hyodo, Junie Jhon M. Vequizo, Shunsuke Yamashita, Hiromu Kumagai, Koji Kimoto, Akira Yamakata, Yoshihiro Yamazaki, and Kazuhiko Maeda

掲載誌: ACS Catalysis

DOI : 10.1021/acscatal.8b01379

**【お問い合わせ先】**

<研究に関すること>

九州大学 九州大学エネルギー研究教育機構(Q-PIT)

稲盛フロンティア研究センター (兼任)

大学院工学府材料物性工学専攻 教授 山崎 仁丈 (やまざき よしひろ)

電話: 092-802-6966 FAX: 092-802-6967

Mail: yamazaki@ifrc.kyushu-u.ac.jp

東京工業大学 理学院 化学系 准教授 前田 和彦 (まえだ かずひこ)

電話: 03-5734-2239 FAX: 03-5734-2284

Mail: maedak@chem.titech.ac.jp

<報道に関すること>

九州大学 広報室

電話: 092-802-2130 FAX: 092-802-2139

Mail: koho@jimu.kyushu-u.ac.jp

東京工業大学 広報・社会連携本部 広報・地域連携部門

電話: 03-5734-2975 FAX: 03-5734-3661

Mail: media@jim.titech.ac.jp