

Pt 櫛形電極を形成した SrTiO<sub>3</sub> モデル光触媒における水分解反応Water Splitting Over SrTiO<sub>3</sub> Model Photocatalyst With Comb-shaped Pt Electrode東大工<sup>1</sup>, 東大先端研<sup>2</sup> ○沈 昊哉<sup>1</sup>, 遠藤 達朗<sup>1</sup>, 嶺岸 耕<sup>2</sup>, 杉山 正和<sup>2</sup>Univ. Tokyo.<sup>1</sup>, RCAST, Univ. Tokyo.<sup>2</sup>, °Soraya Shizumi<sup>1</sup>, Tatsuro Endo<sup>1</sup>, Tsutomu Minegishi<sup>2</sup>, Masakazu Sugiyama<sup>2</sup>

E-mail: soraya@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

効率的な太陽光エネルギーの利用に向け、光触媒・光電気化学反応による水素生成が注目されている。チタン酸ストロンチウム(SrTiO<sub>3</sub>)は光照射下における高い安定性と強い光酸化・還元力を兼ね揃え、太陽光から水素製造を可能とする光触媒の一つである。その水素製造の効率を高める助触媒として Pt が知られているが、Pt と光触媒間にはショットキー接合が形成されると考えられ、電荷移動の詳細は明らかになっていない。今回、Nb が 0.01 wt% ドープされた(100)面の n 型 SrTiO<sub>3</sub>(Nb:STO)単結晶基板の表面に Pt 櫛形電極を形成し、その裏面電極および Pt 櫛形電極の電位を測定しながら光触媒反応を行うことで、反応中の電荷移動を精査した。

Nb:STO 単結晶基板の裏面に In と Au を真空蒸着し、導線を接続することで Nb:STO 電極を得た。さらにその表面に櫛形の Pt 電極(厚さ 9 nm、200 μm 間隔で 100 μm 幅)を真空蒸着によって形成し、モデル光触媒とした。まず、光照射下における水素生成量の測定を行った。作用極(WE)、参照電極(RE)として Nb:SrTiO<sub>3</sub> 電極、Ag/AgCl 電極とした 2 電極系を用い、NaOH を加えて pH13 とした 0.2 mol/L の Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 水溶液を電解液とした。Ar 雰囲気中、355 nm の紫外光(フロンフラックスは  $5.0 \times 10^{15}$  /cm<sup>2</sup>)の照射下において図 3 のように裏面電極の開放端電圧および、Pt 櫛形電極の電位を測定しながら発生した水素を定量した結果を図 1 に示す。Pt 櫛形電極を形成することで著しく水素生成が促進されることがわかる。図 2 に同時に計測された各電位を示すが、Pt と Nb:STO は仕事関数の関係からショットキー接合を形成すると考えられるにもかかわらず、Pt 櫛形電極が Nb:STO の電位である 0 V vs. RHE に収束することが確認された。反応条件における Pt/Nb:STO 間の電荷移動を議論するため、図 4 に示すような実験系を構築し、Nb:STO の裏面電極と Pt 櫛形電極間における IV 特性の印加電位依存性を調べた。図 5 に示されている通り、Nb:STO 電極の電位が 0 V(vs.RHE)においては Pt 櫛形電極-Nb:STO 間の接合はオーミック特性を示すことが示唆された。詳細については発表において述べる。

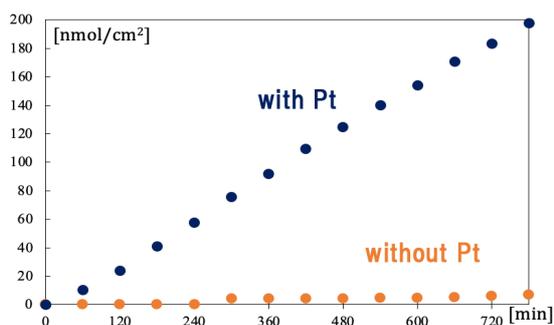


図 1: Pt 有無における水素生成量

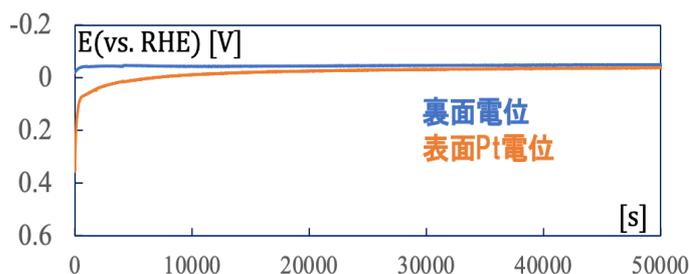


図 2: Pt 表面電位と裏面電位の時間推移

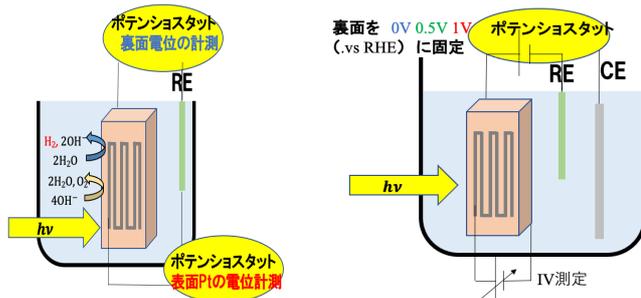


図 3: 裏面と表面 Pt の電位測定系

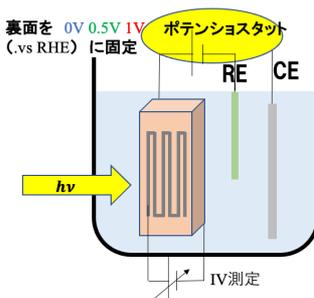


図 4: IV 測定系の(裏面電位固定)

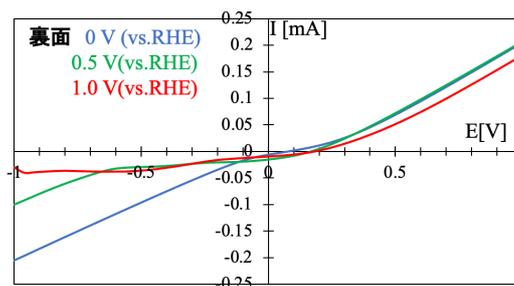


図 5: IV 測定の結果(裏面の電位固定)