

## 論文審査の結果の要旨

報告番号	甲 先 第 285 号	氏 名	補 钰煜
審査委員	主査 酒井 士郎 副査 直井 美貴 副査 安澤 幹人 副査 敖 金平		
学位論文題目 Investigation of Semiconductor Photoanodes for Photoelectrocatalytic Water Splitting (光電気触媒による水分解用半導体光陽極に関する研究)			
審査結果の要旨 <p>           いまの世界ではエネルギー不足と環境汚染等の問題は深刻になっていて、グリーンエネルギーの開発や使用は強く望んでいる。太陽エネルギーを用いた光電気触媒による水分解技術はグリーンエネルギーとしての水素の製造にはとても重要な技術である。その中に、効率のよい光陽極材料に関する研究は活躍している。本研究はMoドーピングBiVO<sub>4</sub>光陽極の酸素空孔修飾メカニズムをはじめ、WO<sub>3</sub>ナノフラワーの形成及び光電気触媒による水分解過程におけるWO<sub>3</sub>ナノフラワー中転位の役割の解明を目的にした。         </p> <p>           まず、電気化学還元方法によりMoドーピングBiVO<sub>4</sub>光陽極の表面を処理した。還元電位 -0.8 V (vs Ag/AgCl)にしたとき、(020)面に擬酸素空孔の形成、電子移動度の向上とPEC電流密度が大きくなったことが分かった。BiVO<sub>4</sub>光陽極の酸素空孔ではなく、表面の擬酸素空孔はPEC性能向上の原因であることが初めて解明した。         </p> <p>           次に、輪郭のはっきりしたWO<sub>3</sub>ナノフラワーを形成した。電気化学腐食によりチタン基板上に形成した山のような鋭い形状はナノフラワーの形成に重要な役割であることは判った。成長時間8時間のWO<sub>3</sub>ナノフラワーには、NaSO<sub>4</sub>の電解液中、100 mW/cm<sup>2</sup> AM 1.5Gの模擬太陽光照射で、1.8 mA/cm<sup>2</sup>の光電流密度 (電位 1 V vs Ag/AgCl)が得られ、優れたPEC性能になった。         </p> <p>           最後に、半導体光陽極中の点欠陥の役割に関する研究と違い、半導体光陽極中線欠陥が光励起による電荷の分離プロセスへの影響に関する研究は少ない。本研究では格子不整合の(002)と(020)面を含め、WO<sub>3</sub>ナノフラワー結晶光陽極中エッジ転位が分布していることを発見した。PEC性能測定と状態密度の計算により、表面ヘテロ接合と似ていて、(002)と(020)面のエネルギー差により転位線に沿ったヘテロシステムが形成されていることが判った。この研究により、線欠陥が光励起による電荷の分離プロセスへの影響を新たに解明した。この知見は光陽極と光触媒材料の性能向上に繋がる方法になると考えられる。         </p> <p>           本研究は、光電気触媒による水分解用半導体光陽極に関する研究であり、優れた成果が得られた。本論文は博士 (工学) の学位授与に値するものと判定する。         </p>			