

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 高感度な可視光水分解光触媒の創製
2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名 (研究機関名・職名は研究参加期間終了時点):

研究代表者

入江 寛(山梨大学クリーンエネルギー研究センター 教授)

3. 事後評価結果

○評点:

A 期待通りの成果が得られている

○総合評価コメント:

①一光子励起系における新規材料開発 ($\text{NiO}/\text{AgTa}_{0.7}\text{Nb}_{0.3}\text{O}_3$) により、波長 420nm での水の完全分解、②二光子励起系においては、 TiO_2 および SrTiO_3 への Na、V、Rh ドープによるバンドギャップ制御により波長 420nm での水の完全分解、③可視光全域・赤外光に応答する水素発生光触媒の探索においては ZnRh_2O_4 、 $\beta\text{-FeSi}_2$ を見出し、 ZnRh_2O_4 では HCHO 犠牲剤存在下で波長 770nm にて水素発生量子収率 25% を、 $\beta\text{-FeSi}_2$ では $\text{S}_2\text{O}_6^{2-}$ 犠牲剤存在下で波長 950nm にて水素発生量子収率 24% をそれぞれ達成するなど、新しいアイデアに挑戦し有用な成果が得られている。しかし、可視光の水分解の量子効率 1.2%、エネルギー変換効率は 0.12% と低く、波長 600nm での量子効率 30% (太陽エネルギー変換効率 5%) とする目標の実現、実用化の道のりは遠い。

一方、助触媒なしで水の完全分解に成功している意義はおおきい。 $\text{ZnRh}_2\text{O}_4/\text{Ag}/\text{Ag}_{1-x}\text{SbO}_{3-y}$ において、Ag 欠陥により光波長制御ができ、波長 540nm での水の完全分解に成功し、 $\text{Ag}_{1-x}\text{SbO}_{3-y}$ を変更することによって波長 700nm でも可能との見通しも得ており、世界初の成果と考えられる。

また、学術論文 10 件 (欧文誌 9 件、和文誌 1 件)、招待講演 14 件 (国際会議 6 件、国内会議 8 件) に加え、口頭発表 14 件 (国際会議 13 件、国内会議 1 件)、ポスター発表 42 件 (国際会議 24 件、国内会議 18 件) の外部発表と、特許国内出願 2 件、海外出願 1 件がなされ、受賞 2 件と評価されている。学術的には、十分な成果が得られつつあると考えられる。