

# In-situ ATR-SEIRAS 法による

## Pt/GaN 水分解光触媒のフェルミレベルの観測

○吉田真明<sup>\*1</sup>・山方啓<sup>\*2</sup>・高鍋和広<sup>\*1</sup>・久保田純<sup>\*1</sup>・大澤雅俊<sup>\*2</sup>・堂免一成<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> 東京大学大学院工学系研究科化学システム工学専攻

<sup>\*2</sup> 北海道大学触媒化学研究センター

現在、化石燃料の枯渇が懸念され、太陽光をエネルギーとして利用する研究開発が盛んに行われている。その中で、当研究室は、水素をエネルギーキャリアとして用いることに注目し、太陽光で水から水素を製造する半導体光触媒の研究を行っている。光触媒上で励起された電子は、助触媒に移動して水素を発生するため、光触媒-助触媒界面の電子移動過程は光触媒反応の本質的な問題である(Fig. 1)。そこで本研究は、Pt 助触媒上の電位が吸着 CO の振動数に対応する性質を利用し、in-situ attenuated total reflection surface-enhanced infrared absorption spectroscopy (ATR-SEIRAS)法により、光照射下における GaN 光触媒上の Pt 助触媒のフェルミレベルを調べた。

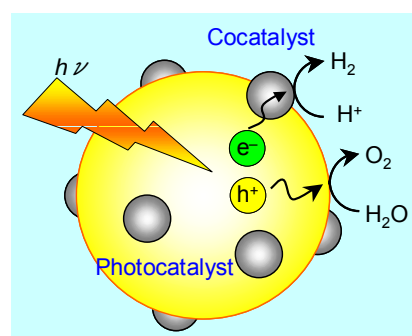


Fig. 1 The image of photocatalyst for overall water splitting.

測定された SEIRA スペクトルを Fig. 2 に示す。光照射前、2066  $\text{cm}^{-1}$  付近にオントップ CO の伸縮振動に帰属されるピークが観測された。光照射直後、2072  $\text{cm}^{-1}$  付近に高波数ピークが観測された。これは、GaN 光触媒上で生成したホールが Pt 助触媒に移動したため、Pt 助触媒の電位が正にシフトしたためである(Fig. 2b)。一方、2056  $\text{cm}^{-1}$  付近に低波数ピークが徐々に立ち上がった。これは、GaN 光触媒上で生成した電子が Pt 助触媒に移動し、Pt 助触媒の電位が負にシフトしたためである(Fig. 2c)。このように、光照射下で Pt 助触媒の電位が負にシフトし、水素発生電位に達成するため、光触媒は定常的に水素発生反応を起こすことが可能である。電気化学的な手法で Pt 助触媒の電位を見積もることもでき、この手法が光触媒反応の本質を明らかにできるものと期待される。

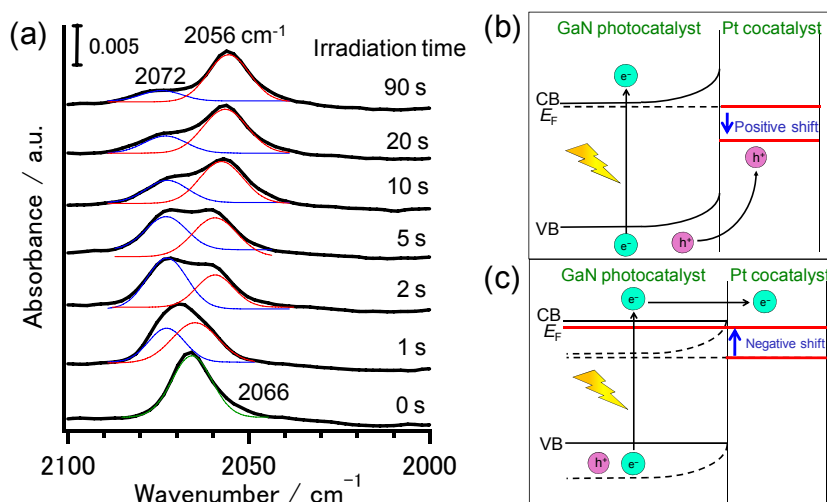


Fig. 2 (a) Irradiation-time dependent SEIRA spectra of adsorbed CO on Pt cocatalyst in CO saturated  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  aqueous solution under irradiation. Schematic model of electron (b) and hole (c) transfers.