

東京工業大学資源化学研究所 ○高田 剛、一木 豪、笠原 麻子、大戸宣和、

野村淳子、原亨 和、堂免一成

エネルギー生産のための水分解光触媒では500~600 nm付近までの可視光により水を水素と酸素に効率よく分解することが望まれる。現在紫外光を用いれば水を効率よく分解できる触媒はすでに開発されているものの可視光で駆動するものは見出されていない。これまでに遷移金属(オキシ)ナイトライドが可視光で水を分解するポテンシャルを有する物質であることを見出しており、それらの高活性化および新規(オキシ)ナイトライドの探索を行った。

(オキシ)ナイトライドは金属に酸素及び窒素が配位した化合物であるが、金属酸化物をアンモニア気流中下で焼成することにより得られる。図1に種々の(オキシ)ナイトライドの紫外可視拡散反射スペクトルを示す。いずれの化合物も500~600 nm付近の可視光領域まで十分な吸収を示す。酸化物前駆体は3~4 eV程度のバンドギャップを有するのに対して窒化処理を行うことにより1.8~2.5 eV程度と変化する。

これまでにLaTiO₂NやTa₃N₅のような組成で表される化合物が犠牲試薬存在下で可視光照射により水素または酸素を生成できることが確認されている。さらには最近、TaONという組成の物質が同様に水素または酸素の生成能力を有することが見出された。このTaONではLaTiO₂NやTa₃N₅に比べて水素および酸素ともに高活性が得られた。これらの化合物の合成法の最適化や改良を行い、高活性化を図っている。

またこれらのオキシナイトライドの性能を十分に引き出すための触媒の修飾も行っている。これまでにIrO₂微粒子担持により酸素生成の高活性化および窒素生成の抑制に効果的であることが見出された。またRuで修飾することにより、高い水素生成活性が得られている。

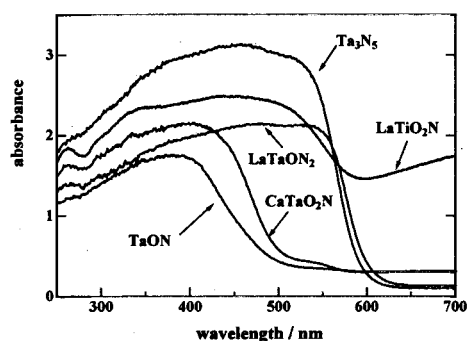


図1 種々のオキシナイトライドの紫外-可視拡散反射スペクトル