

# 高活性光触媒リン酸銀の発見と環境再生への期待

SAT10周年記念TXテクノロジー・ショーケース in つくば「つくば研究祭」

## ■ はじめに

持続可能な社会の構築には大気汚染や水汚染の除去、有害化学物質の分解などの環境問題の解決が不可欠である。環境保護技術としての光触媒反応は、常温で太陽光エネルギーのみを利用して起こり、新たな環境への負荷も少なく、環境問題解決の切り札として大変注目されている。しかしながら、幅広く研究されている  $\text{TiO}_2$  は、太陽光の4%程度の紫外線のみでしか光触媒反応を起こさない。光触媒技術を有効に活用するには、太陽光の凡そ43%を占める可視光を効果的に利用できる高い可視光活性を持った光触媒材料の開発とそれを用いたシステムの構築が必要である。

こうした状況の中で、近年、 $\text{TiO}_2$  とは全く異なる新しい可視光活性な光触媒の開発に多くの努力が注がれている。そこで今回、銀酸化物  $\text{Ag}_2\text{O}$  とリン元素との複合酸化物リン酸銀 ( $\text{Ag}_3\text{PO}_4$ ) に注目し、その光触媒特性を調べた。

## ■ 今回の研究成果

$\text{Ag}_3\text{PO}_4$  の電極電位は、水素還元電位よりはポジティブであり、そのままでは水素を発生しない。そのため、まず可視光照射下での酸素発生試験によって光触媒性能を調べた。その結果、図1に示されるように、これまで有望とされていた可視光型光触媒  $\text{BiVO}_4$  や  $\text{WO}_3$  を凌駕する結果となり、水を光酸化する性能が極めて高いことが明らかとなった。次いで、 $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  の強い光酸化性能をより明確に示すために有機染料メチレンブルーの分解実験を行った。その際、性能比較のために、これまで可視光型光触媒と認められている  $\text{TiO}_2$  や  $\text{BiVO}_4$  を用いて、同じ実験条件下で参照実験も行った。その結果を図2に示す。挿入図の色変化からも明らかのように、 $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  では4分

後には、ほぼ完全にMBの色が消失し、参照光触媒の数十倍以上の光酸化性能を示した。

## ■ まとめ

今回われわれが見いだした  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  は、可視光照射下での酸化力が極めて高く、その量子収率90%近いことがわかった。この値は、自然が創り出した植物の光合成とほぼ同等であり、人類の夢である人工光合成の実現に大きく一歩前進したことを意味する。

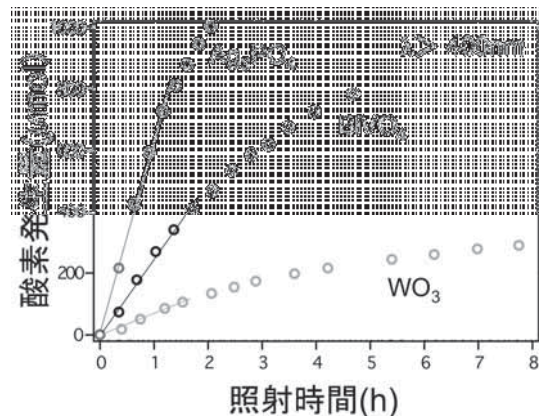


図1: 可視光照射下での酸化力測定

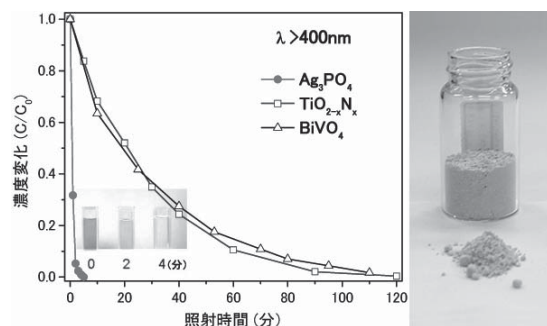


図2: 有機染料メチレンブルーの分解実験

代表発表者 **梅澤 直人 (うめざわ なおと)**  
 所属 **独立行政法人 物質・材料研究機構  
 光触媒材料センター 機能開発グループ**  
 問合せ先 **〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1  
 TEL: 029-860-4547 FAX: 029-859-2301  
 UMEZAWA.Naoto@nims.go.jp**

■キーワード: (1) 可視光応答型光触媒  
 (2) リン酸銀  
 (3) 高い酸化力