固相反応法を用いて作製した Ag_3PO_4 光触媒の触媒反応評価

Evaluation of catalytic reaction of Ag_3PO_4 photocatalyst prepared by solid phase reaction method

龍谷大理工　○川崎 裕大、 山本 伸一

Ryukoku Univ.　°Y. Kawasaki, S.-I. Yamamoto

E-mail: shin@rins.ryukoku.ac.jp

はじめに

光触媒は、光を照射することで触媒反応を起こし、有機物やウイルスを分解する材料である。特に、現在では空気清浄機や光触媒コーティングなどに使用される光触媒に注目が集まっている。しかし、主流とされる酸化チタン(TiO_2)を用いた光触媒は、紫外線より長波長の光では触媒反応を起こさないという課題がある。そこで紫外線だけでなく可視光域でも高い触媒反応を示すリン酸銀(Ag_3PO_4)に着目した。本研究では、Ag_3PO_4 粉末を用いて、可視光照射下での触媒反応について評価した。

実験方法

Ag_3PO_4 粉末は、固相反応法を用いて作製した。前駆体には酸化銀(Ag_2O)と酸化リン(P_2O_5)を使用した。作製条件はモル比を Ag_2O : P_2O_5 =x : 1(x=1, 2, 3, 4)になるように調整した。量り取った粉末をるつぼに入れ、仮焼成 300 ℃_10 min, 本焼成 1100 ℃_3 h 行った。その後、乳鉢ですりつぶし Ag_3PO_4 粉末を得た。作製した粉末は、XRD 測定により Ag_3PO_4 の回折ピークを確認した。次に、3 ml のメチレンブルー溶液(濃度:0.1 mM)に、作製した粉末を 0.2 g 入れ、可視光を 1 h 照射した。可視光照射後の溶液を遠心分離し、粉末の除去を行った。得られた溶液を用いて透過率を測定し触媒反応を評価した。

実験結果

作製した粉末の XRD 測定結果を Fig. 1 に示す。モル比 Ag_2O : P_2O_5 = 1:1 の粉末では Ag_3PO_4 のピークを示さなかった。対して、モル比 Ag_2O : P_2O_5 = 2:1, 3:1, 4:1 の粉末では 2θ=33.2°, 36.5°, 47.7°, 52.6°, 54.9°, 57.2°, 61.5°, 71.7°において Ag_3PO_4 のピークを示した。どの角度においてもモル比 Ag_2O : P_2O_5=3 : 1 の粉末が最も高いピーク値を示した。

作製した Ag_3PO_4 粉末の透過率測定結果を Fig. 2 に示す。モル比が Ag_2O : P_2O_5=3 : 1 に近づくにつれて透過率が上昇することを確認した。このことから、Ag_2O : P_2O_5=3 : 1 の時、Ag_3PO_4 の特性が最も良い結果を得た。しかし、モル比 Ag_2O : P_2O_5=2:1 及び 4 : 1 の粉末では透過率が若干減少する結果となった。メチレンブルー溶液の最大吸収波長 663 nm に着目すると、モル比が Ag_2O : P_2O_5=3 : 1 の粉末では透過率が約 0.04 %から約 90.66 %に改善された。

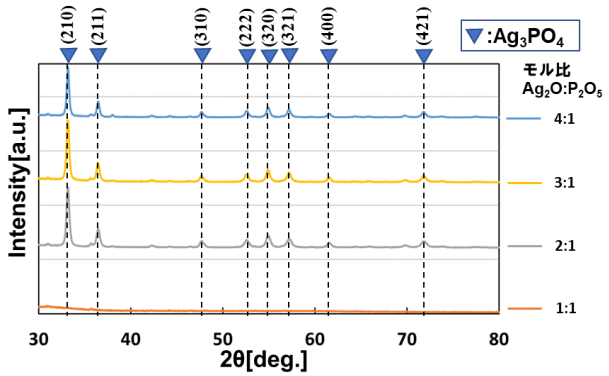

Fig. 1 XRD measurement results of Ag_3PO_4 powder sample

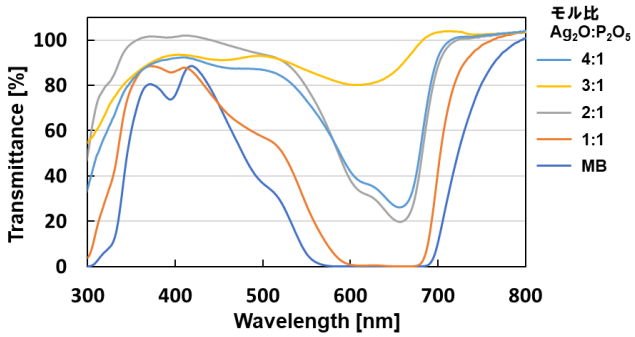

Fig. 2 Transmittance measurement results of each powder sample

© 2022年 応用物理学会