

アドバンストゾルゲル法により作製した光触媒基板による

ホルムアルデヒドの分解特性

日大生産工(院) ○秋元了

日大生産工 工藤祐輔, 大塚哲郎

1. まえがき

近年、大気汚染、水質汚染、土壌汚染などの環境問題に注目が集まっている。これらの問題は、有害な化学物質により引き起こされる。その解決策として考えられるのが光触媒である。光触媒は光を当てることで有害物質を分解する性質がある。また、光触媒の活性に必要とされる光として太陽光を用いることで簡単に分解を行うことができるため、環境に与える負担も少なく済む点が優れている。我々は光触媒の作製方法としてアドバンストゾルゲル法に注目した。アドバンストゾルゲル法により作製された光触媒は従来のゾルゲル法により作製された光触媒よりも光触媒性能が高い、溶液が透明で濃度を高めてもゲル化せずに安定保存が可能、必要な回数重ね塗りした後に1度熱処理を行うことで必要な膜厚が得られるという特徴がある¹⁾。しかし、アドバンストゾルゲル法で作製して光触媒基板を用いた性能評価の報告は少ない。

本研究では、アドバンストゾルゲル法により光触媒基板を作製した。また、その性能評価のために作製した光触媒基板でホルムアルデヒドの分解実験を行い、従来法により作製した光触媒基板との比較を行った

ので報告する。

2. 実験装置および方法

2.1 光触媒溶液の作製

チタニウムテトラ-*n*-ブトキシド, モノマー 25 ml にトルエン 25 ml を加えた溶液をホットプレートスターラーで攪拌しながら 70 °C で 8 時間加熱還流した。その後、溶液に精製水 25 ml とブタノール 25 ml を加え、再度 70 °C で 8 時間加熱還流を行った溶液を光触媒溶液とした。

2.2 光触媒基板の作製

光触媒溶液を 25 mm×76 mm のスライドガラスに塗布した後に 10 分間乾燥させた。この手順を 4 回繰り返した後、電気炉を用いて 500 °C で 10 分間焼成することで光触媒基板を作製した。光触媒基板は全部で 6 枚作製した。また、光触媒溶液を塗布する前後の基板重量を電子天秤で計測し塗布された光触媒の量を測定した。

2.3 ホルムアルデヒド分解実験

ホルムアルデヒド分解実験に使用した実験装置図を Fig.1 に示す。370 mm×260 mm×272 mm のデシケータに作製した光触媒基板 6 枚を入れ、液体ホルムアルデヒド 5 μ l をデシケータ内に設置したシャーレに滴下した。その後、出力 6 W の紫外線ランプ 3

Characteristic of Formaldehyde Decomposition of Photocatalysis Substrate
Manufactured by Advanced Sol-gel Method
Ryo AKIMOTO, Yusuke KUDO and Tetsuro OTSUKA

つにより紫外光を光触媒に照射し、デシケータ内のホルムアルデヒド濃度の変化をホルムアルデヒド検知器 (XP-308B, 新コスモス電機) により測定した。この時、紫外線ランプと光触媒基板の距離を 30 mm とした。また、測定の間ファンを用いてデシケータ内の空気を攪拌し、温湿度計を用いてデシケータ内の温度、湿度を記録した。

3. 実験結果および考察

ガラス基板に塗布された光触媒の量を計測した結果を Fig. 2 に示す。塗布量は 6 枚の基板の平均値である。グラフには比較のため従来のゾルゲル法で作製した光触媒基板²⁾に塗布された光触媒の量も示してある。従来のゾルゲル法で作製した場合に比べ、アドバンストゾルゲル法で作製した基板の光触媒塗布量は 33 % に減少していることがわかった。

次に、前述の方法で作製した光触媒基板によるホルムアルデヒド分解実験の結果を Fig. 3 に示す。実験条件は①光触媒基板を設置しない場合、②従来のゾルゲル法により作製した光触媒基板を設置した場合、③

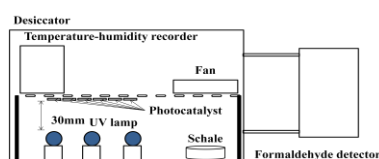


Fig.1 Experimental setup

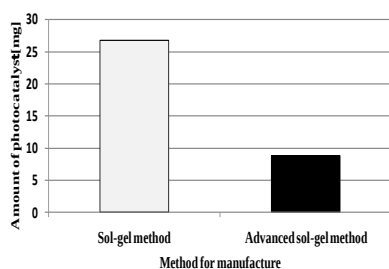


Fig.2 Amount of applied photocatalyst on glass plate

アドバンストゾルゲル法により作製した光触媒基板を設置した場合の 3 通りである。実験は 3 回行い、グラフには平均値を示してある。アドバンストゾルゲル法により作製した光触媒基板を用いた場合の分解特性は、従来のゾルゲル法により作製した光触媒基板を用いた場合に比べホルムアルデヒド濃度の減少が大きい結果が得られた。これは、アドバンストゾルゲル法の特徴である光触媒性能が高いという部分が表れたと考えられる。

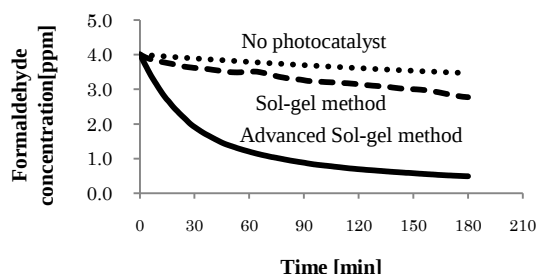


Fig.3 Characteristic of formaldehyde decomposition when change method of manufacture photocatalyst

4. 結論

アドバンストゾルゲル法により光触媒基板を作製し、その基板に使用した光触媒使用量は従来のゾルゲル法の約 33 % と少ないにも関わらずホルムアルデヒド分解の特性において、従来のゾルゲル法により作製した光触媒基板よりも優れた特性を持つ結果が得られた。今後、結晶構造等を比較し、性能の違いの原因を明らかにしていく。

「参考文献」

- 1) 蓮覚寺聖一, 軽金属 Vol. 52, No. 1, Page 38-39 (2002. 01. 30)
- 2) 小野陽平, 工藤祐輔, 中根偕夫: 「可視光応答化した TiO_2 光触媒によるホルムアルデヒド分解の光波長依存性」、静電気学会講演論文集 2010、pp5-6