

[自主研究]

新規立体構造を有する光触媒複合材料による 汚染ガス浄化装置の開発

米持真一 富永安生* 方楚涵* 木村澄香* 名古屋俊士* 西脇泰二** 齋藤誠**

1 目的

近年、大都市圏を中心に、再び光化学スモッグの発生が増加している。この対策を目的とした揮発性有機化合物(VOC)の規制が強化されている。既存のVOC処理技術は、燃焼法や吸着法が主流であるが、装置の規模が大きい、ランニングコストが高いなどの課題があり、小規模施設への導入は難しい。また、新しい技術として、プラズマやマイクロ波などの利用も提案されているが、処理効率は高い反面、装置の制約や、エネルギー消費が大きく、やはり小規模施設への適用は難しいと考えられる。

光触媒反応は、高濃度かつ大容量の処理には不向きであるが、常温・常圧・低コストで利用できるため、担体形状を工夫するなどして、触媒性能を向上させることで、小規模施設への適用が視野に入る可能性がある。本課題では、これまで我々が開発した、平面基板上に微細突起を形成し、表面積を増加させる技術を発展させ、微細格子状構造を持つ光触媒担体を開発する。更に、この表面に酸化チタンを複合化させた材料を用いて、主に小規模施設を対象としたVOC処理技術を開発することが最終的な目的である。

2 方法

磁場とめっき法を応用した独自の手法で、光触媒担体となる格子状構造体(図1)を作製し、この表面に複合めっき法により、酸化チタン微粒子(ST-01、石原産業㈱)を担持した。更に、これを円筒状に加工したVOC処理カラムを開発した。性能評価を行うVOCとしては、県内の排出量が多く、かつオゾン生成能とSPM生成能が高いトルエンを対象とした。光源にはブラックライトランプ(15W)1本を使用し、紫外線を有効に利用するため、二重管構造の反応容器(内容積1.2L)を設計した。また、本材料の構造を有効に利用するため、外周には曲面形状のミラーを配置して、流通系で分解実験を行った。

3 結果

作製した格子状構造体表面に複合めっき法によって、10～15%の複合率で酸化チタンを固定した材料を得た。これを加工してVOC処理カラム(全長60mm)を作製した(図2)。

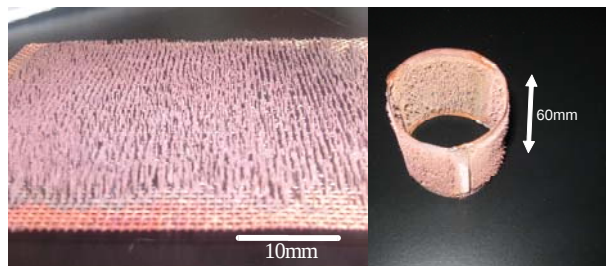


図1 作製した格子状構造体

図2 VOC処理カラム

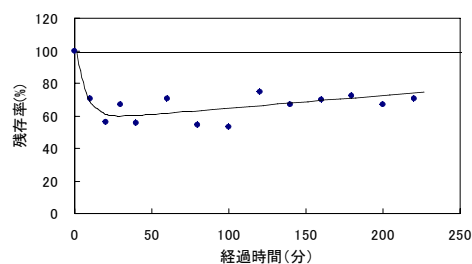


図3 VOC処理カラム1個の基本性能



図4 VOC処理装置試作器

このカラム1個の基本性能を200ppmのトルエンを用いた流通系で評価した結果を図3に示す。更に、引き続きこのカラム5個を利用したVOC処理装置を試作した(図4)。

本研究課題は今年度で終了となるが、企業との連携により、基本構造となる格子構造体の作製および酸化チタン複合化工程の効率化、本装置の特性を活かした適用箇所について、引き続き検討を行う予定である。