

[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 久保史織\* 富永安生\* 名古屋俊士\*

## 1 目的

PRTR法の施行により、化学物質の環境中への排出抑制に関心が高まる中、再燃してきた光化学オキシダントの抑制対策として、揮発性有機化合物(VOC)の規制が強化されつつある。VOCは種類と発生源が多様であり、施設規模も様々である。VOCの処理は、直接または触媒を用いて燃焼させる手法などがあるが、加熱によるエネルギーコストとともに、爆発性や触媒の熱劣化を考慮した熱管理が必要である。一方、環境対策費の増大の影響の大きい小規模施設、零細企業では、より簡便かつ安価な処理方法が求められる。

光触媒は、紫外線の照射により、常温で様々な有機化合物を酸化分解できることが知られている。我々はこれまで、磁場と複合めっき法を利用した独自の手法によって、平面基板上に微細突起構造を有する光触媒複合材料を作製し、その活性評価を行ってきたが、その中で、いくつかの課題も明らかとなった。本研究では、これまでに得た知見を基に、改良を行った新規立体構造を有する光触媒複合材料を作製し、零細企業でも導入可能な、安全、安価かつ低コストなVOC処理装置を開発することを最終的な目的とする。

## 2 方法

### 2.1 新規立体構造の構築

基材には50×50mmの金属網(メッシュ)を使用した。金属網への突起形成は、作製コストを考慮してネオジウム磁石(永久磁石)を用いた。磁場によりニッケル微粒子を配列させ、これをめっき法で固定して突起構造を構築した。ネオジウム磁石(永久磁石)を使用した微細突起の形成する手法は独自の手法(特許出願)である。

めっき液としては従来の1M硫酸銅溶液を用い、必要に応じて硫酸(支持電解質)を添加した。

### 2.2 光触媒の固定

材料表面への光触媒の固定化法として、ゾルゲル法を試みた。また、併せて従来の複合めっき法も検討した。なお、ゾルゲル法による条件検討には、従来の突起試料を用いた。

## 3 結果

### 3.1 格子構造の構築

得られた材料の電子顕微鏡写真を図1に示す。金属網には突起構造が付与されていた。更に、反応装置の改良により金属網の両面に微細突起が形成でき、格子状構造が構築できることが分かった。格子状構造構築の原理を図2に示す。ニッケル微粒子を磁場で配列させた状態で金属網(基材)を配置すると、図2(a)のような状態となる。電析時には基材が電極(カソード)となるため、電流は基材に触れているニッケル微粒子にのみ流れ、基材に接触しているニッケル微粒子のみが突起として固定された(b)と考えられる。得られた材料は表裏両面を触媒表面として用いることが可能となるため、活性の向上が期待できる。

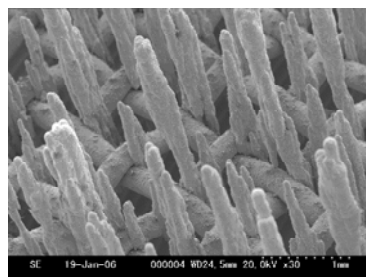


図1 試料表面のSEM観察像

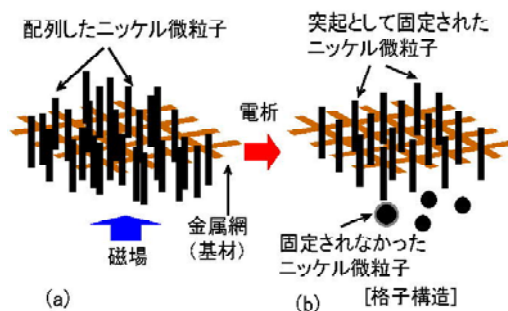


図2 格子構造構築原理の模式図

### 3.2 光触媒の固定

従来の複合めっき法により光触媒を固定することができた。またゾルゲル法については、現在焼成条件を検討中である。