

青森県における産学官連携による高性能光触媒の開発と製品化

長谷川 章（八戸高専 物質工学科）

キーワード：光触媒、角柱構造、酸化チタン、産学官連携、製品化

1. はじめに

酸化チタン光触媒は、光エネルギーによる強力な酸化作用による有機化合物の分解や抗菌、超親水性を利用した防汚などきわめて広範な用途が検討されている。特に、ここ数年各メーカーから発売される空気清浄機、エアコン、掃除機などでは「光触媒搭載」のうたい文句をよく見かける。光触媒技術は、1972年に藤嶋らによって発見された日本の国産技術といえるものであり基礎から応用、そして現在では光触媒の試験方法の国際標準化を目指すなど世界に誇れる技術の一つになりつつある。

光触媒のマーケットは、現在1兆円とも言われており、より高性能な光触媒の開発に各社しのぎを削っている現状である。平成12年青森県の産学官連携による光触媒開発の研究テーマが新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）に採択され、この事業によって角柱状の粒子構造を特徴とする高性能な光触媒の開発がなされた。この光触媒の特徴や商品化された空気清浄機について報告する。

2. NEDO委託事業の概要

平成12年ベンチャー企業支援型地域コンソーシアム研究開発（中小企業創造基盤型）事業、「ナノ微細構造を有する酸化物半導体薄膜による超高感度光触媒の開発」が採択された。この研究ではナノ微細構造と高比表面積を有する超高感度光触媒薄膜・粉体膜の製造技術を確立し、有害物質を分解する空気清浄機の製

品開発を目指したものである。研究組織は、（株）八戸インテリジェントプラザを管理法人にアンデス電気（株）、青森県産業技術開発センター、青森県機械金属技術研究所、および八戸高専の5機関がコンソーシアムを形成し、事業費約1億円の単年度予算によって行われた。

3. 研究成果

光触媒の合成方法には、多くの方法が提案されている。高活性な光触媒を様々な用途に展開するためには粉体の状態ではなくなんらかの基材表面にコーティング膜として固定化する必要がある。従来の技術では、粉体の酸化チタンを何らかのバインダーで固定化する等の方法がとられていたが、これが活性低下の一つの要因となっていた。我々は、バインダーレスで高比表面積・高活性な光触媒の創出を目指した。そこで酸化チタンの合成方法を八戸高専が化学的な手法であるゾルゲル法で、またアンデス電気が物理的な手法であるスパッタリング法やスプレー法によって、それぞれ合成を試みた。合成した試料については八戸インテリジェントプラザ、青森県機械金属技術研究所、青森県産業技術開発センターがそれぞれ評価を行い有機的な組織の結合によって研究開発を進めた。

八戸高専が行ったゾルゲル法による酸化チタンの合成は、チタンテトライソプロポキシドを加水分解・熱処理する方法によって合成されている。この手法では、通常の方法に比べて少ない添加水量で重合をおこなうことによって、図2に示したような角柱状の粒子構造を特徴とする酸化チタンの合成を可能にした。

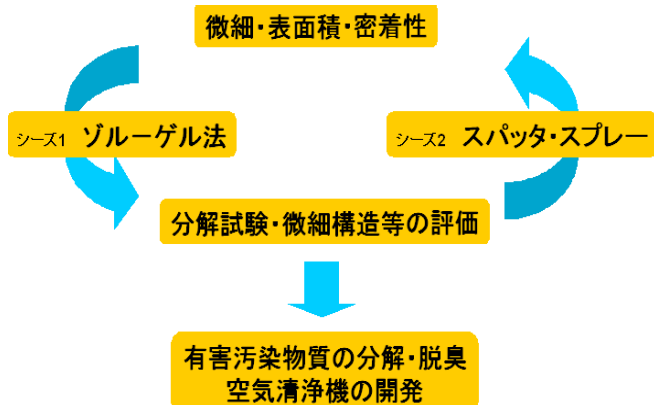


図1 研究開発の概念

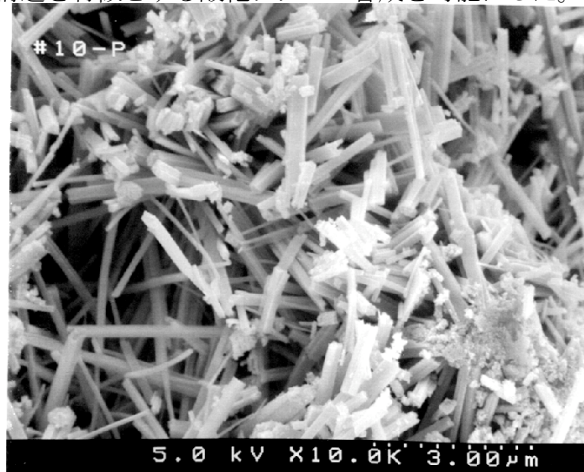


図2 角柱状酸化チタンの粒子構造

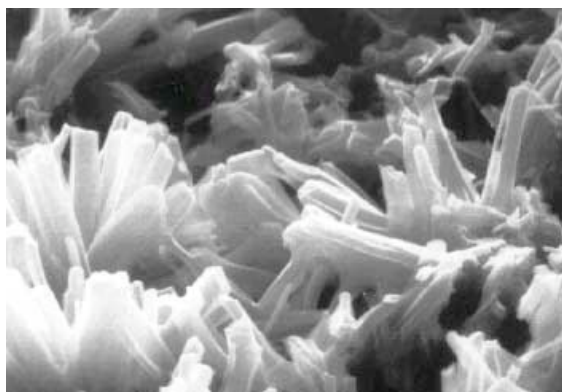


図3 角柱状酸化チタンのSEM写真

この酸化チタンは、アナターゼ型でアセトアルデヒドの分解試験では、市販の光触媒を上回る高い活性を示した。さらにこの原料溶液を、スパッタリング法で合成した酸化チタン薄膜表面に塗布したところ、図3に示したように基材から垂直方向によく発達した酸化チタン粒子が合成できた。

このように物理的な手法であるスパッタリング法で作成した微細な酸化チタンを結晶核として、その表面にゾル溶液を塗布することによって幅 300nm~500nm、長さ 1000nm~5000nm、厚さ 50nm~100nm の緻密な外殻に覆われた中空状多結晶体の構造を示す角柱状の酸化チタンを合成することが出来た。

図4にシックハウス症候群の原因物質の一つであるホルムアルデヒドを 1 m^3 の容器中に 10ppm 充填、各社から市販されている空気清浄機を用いて分解試験を行った結果を示した。その結果、他方式では、厚生労働省指針値である 0.08ppm に達する前に分解が飽和するのに対し、角柱状の酸化チタンを用いた空気清浄機

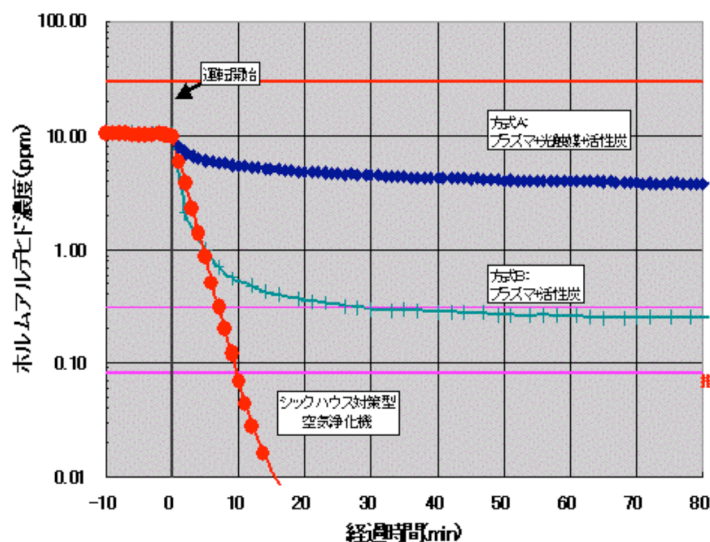


図4 ホルムアルデヒド除去性能比較

は、10 分間でこの値をクリアしている。これらのことからシックハウス症候群に対応した空気清浄機であるといえる。また、角柱状の酸化チタンを用いた空気清浄機は、インフルエンザウィルス、メチシレン耐性黄色ブドウ球菌、および大腸菌についていずれも 99% を超える除菌率を示すことが最近明らかになった。このように角柱状の酸化チタンを用いた空気清浄機は高い除菌率を有することから院内感染予防にも効果があると考えられる。

以上のように、青森県内の産学官連携によって従来にない優れた光触媒が開発・製品化された。なお、本研究に関する詳細な結果は、新エネルギー・産業技術総合開発機構から報告書が公開されており、PDF ファイルにて閲覧可能である。また、アンデス電気 (株) のホームページは <http://www.andes.co.jp/> である。

IT& 環境・健康

ANDES

HOME オンラインショップ 製品情報 技術情報 会社案内 お問合せ サイトマップ
アンデス電気株式会社 環境活動 投資家情報 採用情報 更新履歴 著作権とリンク

光触媒搭載の空気浄化機を取り揃えました



青い森の風

高性能光触媒搭載空気浄化機 (BF-H201A)

空気浄化機ワンパス除菌率99%以上

(社)北里研究所から「十分な除菌能力あり」との判定をいただきました

高性能光触媒搭載空気浄化機は、空気中の浮遊病原菌及びウィルス、有害ガス物質を強力に酸化分解します。さらにマイナスイオン(当社開発振動フリーエレクトロン放射方式)で空気を快適にします。

- 掲載商品の外観は写真と若干異なる場合があります。又、製品の定格及びデザインは改善等のため予告なく変更する場合があります
- この情報は2003年4月現在のものです

図5 角柱状の酸化チタンを用いた空気清浄

(アンデス電気 (株) HP より)