

研究 成 果

<p>テーマ:3. 環境浄化材料の開発</p> <p>サブテーマ:3-2 触媒技術 (研究期間:平成18年12月～平成22年度)</p>	
<p>サブテマリーダー(所属、役職、氏名): 東京大学(共同研究員) 堂免一成</p> <p>研究従事者(所属、役職、氏名): 東京大学(共同研究員) 石川明生、(株)三菱化学科学技術研究センター(共同研究員) 瀬戸山亨、都産技研(雇用研究員) 染川正一、石川麻子、(共同研究員) 渡邊禎之、山本 真、篠田 勉、(研究補助員) Chanda Shukla、白 璐</p>	
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>1. 本サブテーマは、プログラムがスタートした平成18年12月に開始し、平成22年度まで実施した。ただし、平成22年度は東京都単独の経費で実施した。</p> <p>①研究の概要</p> <p>VOCを無害化処理するための安価な触媒を開発した。</p> <p>②研究の独自性・新規性</p> <p>高価な白金を使用せず、安価な金属酸化物のみを用いて、白金と同等程度までVOC分解性能を高めた。また、反応温度によって白金では分解し難いVOCも分解できる利点を兼ね備えている。更に、実用に適した触媒成形体に加工し、実機への搭載を可能にした。</p> <p>③研究の目標(フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に)</p> <p>フェーズⅠ: 従来の白金触媒に匹敵する、安価なVOC分解用触媒を開発する。</p> <p>フェーズⅡ: 触媒成形法の検討やスケールアップ実験によって、処理装置への搭載を目指した実用化研究を行う。</p>	
<p>2. 研究の進め方及び進捗状況(目標と対比して)</p> <p>フェーズⅠ: 可視光応答型光触媒を用いたトルエン分解実験では、分解速度が不十分であった。一方、金属酸化物が熱触媒として活性を示すことは以前から知られていたが、単位表面積当たりの活性が白金に比べて大幅に劣ることや、高温条件下でシンタリング(凝集)が発生しやすいなどの問題があった。しかし、白金触媒は高価でかつ分解が不十分な物質があることや高湿度下では活性が低下するなどの短所があるため、我々は新たな酸化物触媒の研究を進めた。</p> <p>フェーズⅡ: 触媒の実用化に向けて、セラミックハニカム担体に触媒を担持する検討を行った。ハニカムに触媒を担持すると、表面積が小さくなるため十分な性能が発揮できず、担持触媒量を増やして膜厚を厚くすると剥離し易くなるなどの課題が生じた。</p>	
<p>3. 主な成果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•TiO<sub>2</sub>, WO<sub>3</sub>, TaON, NiO, CuO, Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, CeO<sub>2</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>などの光触媒・熱触媒機能を持つ物質やそれらの複合体についてVOC分解性能を検討した結果、Co,Ce系の複合酸化物が適していることが分かった。</li> <li>•触媒表面積の大幅な向上や活性サイト数の増加、異種</li> </ul>	<p>(a) 開発 Co,Ce 系複合酸化物触媒      (b) 白金 1 wt%/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></p> <p>図 3-1-1 開発触媒と白金触媒の VOC 分解性能比較</p>

金属の複合化などにより、白金触媒に匹敵するCo,Ce系複合酸化物触媒を開発した。開発した触媒のVOC分解性能を図3-1-1に示す(SV: 16600 h<sup>-1</sup>、触媒: 粉末1g、ガス流量:304 ml/min (N<sub>2</sub>+He+O<sub>2</sub>) (O<sub>2</sub>: 13%))。白金触媒はVOCの種類によって得意不得意があるのに対し、開発触媒はどのVOCも比較的低い反応温度で完全分解した。

- 剥離耐性を維持しつつポーラス状の膜を担体壁面に担持できる浸漬液を開発し、触媒の高性能化を実現できるハニカムへの担持技術を開発した。また、液切り用遠心機を開発することにより、量産条件下でも膜の均一性を確保することが可能となった。

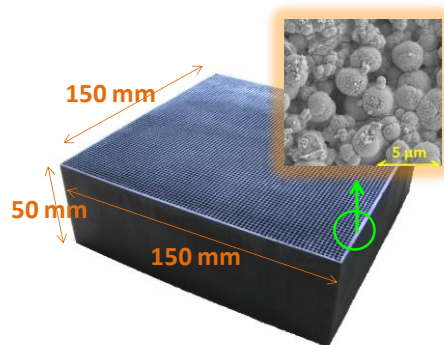


図 3-1-2 ハニカム担持触媒

特許出願件数:5件 論文数:6件 口頭発表件数: 6件

#### 4. 研究成果に関する評価

##### ①国内外における水準との対比

金属酸化物がVOCに対して触媒活性を示すことは古くから知られていたが、実用レベルで使える例は少ない。開発触媒は、酢酸エチルやヤニの分解に対しては現在実用されている白金触媒と同等以上の性能を有しており、世界最高水準である。

##### ②実用化に向けた波及効果

環境用触媒の市場規模は、この10年間で約100億円増加しており、平成21年度は約170億円である。今後も環境規制の強化に伴って、増大が見込まれる。開発触媒は、エステルやアルコールなどの含酸素化合物の分解にも適しており、脱臭触媒としても期待できる。

#### 5. 残された課題と対応方針について

工場での実証試験を行い、シリコンなどの触媒毒に対する影響や長期耐性、使用環境の影響などを調べる。環境用触媒の市場拡大を目指して関係機関と連携しながら開発を進める。

	JST負担分(千円)							地域負担分(千円)							合計
	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	小計	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	小計	
人件費	500	6,600	6,300	7,800	0	0	21,200	0	0	0	0	10,500	0	10,500	31,700
設備費	9,900	800	0	1,200	0	0	11,900	0	900	500	25,100	400	0	26,900	38,800
その他研究費 (消耗品費、材料費等)	5,000	4,700	6,000	8,800	0	0	24,400	0	19,000	600	4,200	8,500	0	32,300	56,700
旅費	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他	0	0	100	100	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0	200
小計	15,400	12,100	12,400	17,900	0	0	57,700	0	19,900	1,100	29,300	19,400	0	69,700	127,400

代表的な設備名と仕様[既存(事業開始前)の設備含む]

JST負担による設備:揮発性有機化合物分析装置、ガスクロマトグラフ、紫外可視分光光度計ほか  
地域負担による設備:大気中光電子分光装置、可搬式触媒試験装置、遠心式浸漬・脱水装置ほか