

バーチャル大講座 高機能性触媒 講座@八戸高専

講座の研究開発 目標

高機能性触媒の開発

- ・有害な化学物質を分解する高性能光触媒の開発
- ・天然ガス等から水素を取り出す触媒の開発
- ・自動車排気ガス浄化触媒の開発

研究概要

現在、酸化チタンの研究はより微量で高い光触媒活性を示す光触媒フィルターの開発や色素増感太陽電池への応用の他、酸化チタン光触媒の合成手法を応用したチタン酸バリウムやジルコニア合成へと研究分野を拡大させている。またアルミナ(Al_2O_3)は、高耐熱性で大きな表面積を持つことから従来から様々な工業触媒に使用されている。本校では、従来の耐熱性アルミナの性能をはるかに超える超耐熱性アルミナの開発に成功し、今後は量産技術、実機プラントによる実証試験などを計画している。水素合成、自動車排気ガス浄化触媒のほか、新しい用途展開を目指した研究も計画している。

■ 角柱状光触媒の開発とその応用

NEDOプロジェクトにより角柱状の粒子構造を持つ高性能酸化チタン光触媒(特許第5002864号)の開発に成功した。角柱状酸化チタン光触媒は、アンデス電気(株)の空気浄化機等に搭載されており、空港、ホテル、老人介護施設、病院、遊技施設等に納入され、**2002年6月から累積で15万台の販売実績を持つ光触媒のブランド**へと成長した。現在、新規な手法で高活性低圧力損失光触媒フィルター(特許出願中)やナノスフィアチタニア(特許出願中)の検討を行い酸化チタンの用途拡大を図っている。

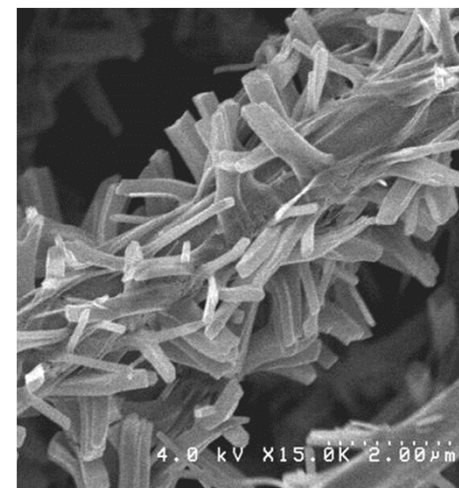
【製品群と特徴】

角柱状酸化チタンを用いた製品の主な特徴は

1. バインダーレスの角柱状酸化チタン
2. 高表面積により悪臭物質を短時間で分解
3. 抗ウイルス性や抗菌性が高い
4. シックハウス症候群の原因物質を短時間で除去
5. 世界初の粒子形態(角柱状酸化チタン)
6. 特許登録の技術



アンデス電気(株)製品例



角柱状酸化チタンのSEM像

■ 光触媒の新展開

【酸化チタンの新展開】

JSTの助成(4件)を受けながら新しい酸化チタンの合成方法や用途について検討を重ね、特許出願した。

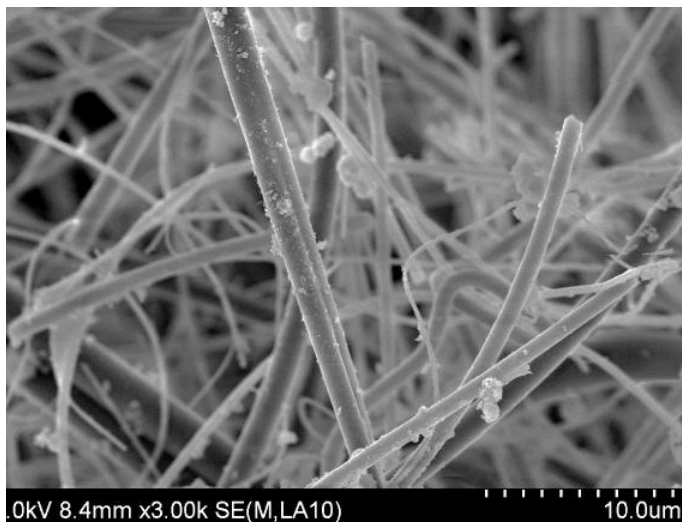
新展開1: CVD法による超低担持量の酸化チタンによる高活性光触媒フィルターの開発

角柱状酸化チタンと同程度の光触媒活性を数十分の一程度の酸化チタン量で実現。さらに酸化チタン担持による圧力損失の増大がほとんどない光触媒フィルター材の開発に成功した。

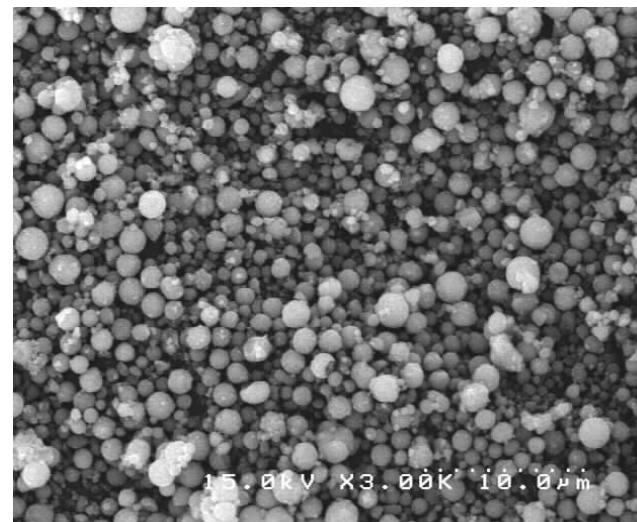
(特願2012-130419)

新展開2: CVD法によるナノスフィアチタニア(NST)の開発

CVD法によって微細な球状酸化チタンの合成に成功。紫外、可視光応答性光触媒や色素増感太陽電池光電極としての応用を目指す。(特願2012-170721)



無機フィルター材の表面に酸化チタンが固定化された光触媒フィルター



CVD法で調製した球状酸化チタン(NST)のSEM像

■ 超耐熱性アルミナの各触媒担体への応用

アルミナ(Al_2O_3)は、高耐熱性で大きな表面積を持つことから自動車排気ガス浄化触媒、水素合成触媒の他、各種工業触媒に使用されている。本校では、従来の耐熱性アルミナの性能をはるかに超える超耐熱性アルミナの開発に成功した。

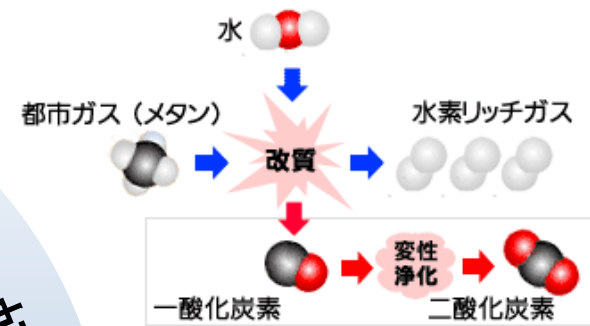


工業用触媒

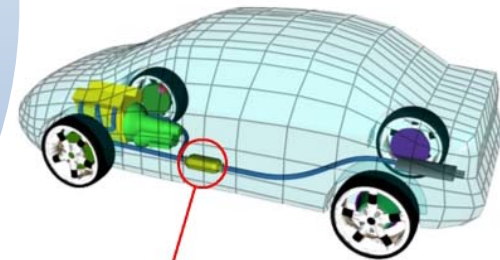


超耐熱性アルミナ

超耐熱性アルミナの幅広い用途



水素合成用触媒



自動車排気ガス浄化触媒

超耐熱性アルミナ

従来の工業触媒が焼結する高温・高圧・水蒸気雰囲気において高表面積を長時間維持

国内 & 国際特許取得

平成27年度NEDO-(株)ルネッサンス・エナジー・リサーチと共同研究

希少金属代替省エネ材料開発プロジェクト (新規希少金属プロジェクトのための事前検討) 採択

バーチャル大講座 高機能性触媒講座@八戸高専

構成メンバー

- 八戸高専 長谷川 章教授
産業システム工学科マテリアル・バイオ工学コース 専門は触媒化学
- 株式会社ルネッサンス・エナジー・リサーチ代表取締役社長 岡田 治
(八戸高専客員教授) 専門は触媒化学
- 八戸高専 本間 哲雄准教授
産業システム工学科マテリアル・バイオ工学コース 専門は化学工学
- 八戸高専 山本 歩准教授
産業システム工学科マテリアル・バイオ工学コース 専門は分子生物学

現在の連携

- NEDO委託事業「新規希少金属プロジェクトのための事前検討」
- 株式会社ルネッサンス・エナジー・リサーチ
 - 東北大学 未来科学技術共同研究センター
 - 産業技術総合研究所

バーチャル大講座 高機能性触媒講座@八戸高専

講座運営の方針

酸化チタン系高性能光触媒は、より微量で高い光触媒活性を示す光触媒フィルターの開発や色素増感太陽電池への応用の他、チタン酸バリウムやジルコニア合成へと研究分野を拡大させている。色素増感太陽電池や光触媒フィルターは、企業パートナーを得て実用化に向けた研究を加速したい。

また、アルミナは現在、企業、産総研、大学とNEDOの助成を受けながら実用化に向けた研究を実施している。特許取得の耐熱アルミナを核として派生する研究テーマは数多く、たとえば自動車触媒貴金属低減、アルミナの成型技術、反応シミュレーション等幅広い研究分野にまたがる。今後、水蒸気改質反応触媒の早期実用化を目指すとともに超耐熱アルミナを応用した研究テーマをブロック内で加速することにより、高専教員の大型プロジェクトへの参加機会を増やすことができる。

外部資金(過去5年間)

1. 光触媒

委託者・寄付者	研究テーマ	年度
(独)科学技術振興機構	CVD法による低圧力損失型高性能光触媒フィルターの開発	H.24
(独)科学技術振興機構	ナノスフィアチタニア(NST)を用いた色素増感太陽電池電極の開発	H.25

2. 耐熱性アルミナ

委託者・寄付者	研究テーマ	年度
(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構-(株)ルネッサンス・エナジー・リサーチからの受託研究	耐熱性アルミナの開発と自動車用触媒への応用 ①自動車用触媒への適用性の確認 ②耐熱性 γ -アルミナ製造方法の最適化	H.23
東北経済産業局-(株)ルネッサンス・エナジー・リサーチからの受託研究	次世代自動車用触媒開発のための小型ハニカム触媒の試作・評価イノベーション実証研究	H.24
(株)ルネッサンス・エナジー・リサーチ	耐熱性 γ -アルミナの各種触媒への応用	H.25
(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構-(株)ルネッサンス・エナジー・リサーチからの受託研究	「新規希少金属プロジェクトのための事前検討」水素製造用触媒分野における貴金属削減・軽希土類活用の検討／耐熱性 γ -アルミナの調整方法検討	H.26-27

3. 他の機能性触媒

委託者・寄付者	研究テーマ	年度
(公) 岩谷直治記念財団	金属ジオレートの熱分解によるNeo Zirconiaの創製とその触媒特性	H.25

■ 特許(過去5年間)

特許

	発明者	発明等名称	出願番号	出願形態	共同出願者	出願日	備考
1	長谷川 章	有機金属化合物を用いた酸化物光触媒材料およびその応用品	登録番号 5002864	共同	(株)アンデス電気	2001/3/2	実施料収入有
2	長谷川 章	多孔アルミナ材料及びその製造方法、並びに触媒	登録番号 5746716	共同	(株)ルネッサンス・ エナジー・リサーチ	2011/1/14	日本、韓国 登録済、その他で申請中
3	長谷川 章	酸化物担持体製造方法、酸化物担持体製造用装置、酸化物担持体および光触媒フィルター	2012-130419	単独		2012/6/8	
4	長谷川 章	酸化チタン製造方法、酸化チタン、光触媒、および色素増感太陽電池の光電極	2012-170721	単独		2012/8/1	
5	長谷川 章	酸化チタン製造方法、酸化チタンペースト、酸化チタン光電極及び色素増感太陽電池	2013-172096	共同	(株)アンデス電気	2013/8/22	

■ 今後の展開

現在、酸化チタンの研究はより微量で高い光触媒活性を示す光触媒フィルターの開発や色素増感太陽電池への応用の他、酸化チタン光触媒の合成手法を応用したチタン酸バリウムやジルコニア合成へと研究分野を拡大させている。今後、企業パートナーを得て実用化に結び付けたい。また、耐熱性アルミナについては、性能向上はもとより、将来的には量産技術、実機プラントによる実証試験などを計画している。水素合成、自動車排気ガス浄化触媒のほか、新しい用途展開を目指した研究内容でNEDO等の予算獲得を目指している。研究開発の体制として、学内の若手研究者や学外研究者と連携を進める。