

非貴金属材料を用いた排ガス浄化技術の開発

機械工学科・機械コース 教授・高橋 周平、助教・井原 禎貴

E-mail ihara@gifu-u.ac.jp

概要

従来の高価な貴金属触媒を使わずに、酸化チタン系複合材料の熱励起活性を利用して、内燃機関や他の燃焼機器から排出される有害成分（一酸化炭素，未燃炭化水素等）や，印刷・塗装現場のVOC（揮発性有機化合物）を分解除去する技術を開発中です。

内容

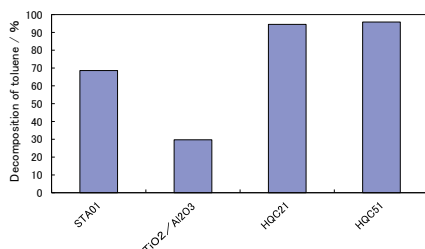
光を照射することで悪臭物質やアルデヒド等が効率的に分解可能な光触媒（酸化チタン，写真参照）に，近年，熱励起活性があることが提唱されています。熱励起することで多量の正孔と電子が生成し，この正孔によって有機物が酸化分解されると考えられています。さらに，光励起に比べ格段に高い正孔生成が理論的に提示されており，応用範囲も極めて広いことが期待されます。



酸化チタン（シリカビーズに担持）

従来の触媒との比較

	貴金属触媒	光触媒	熱励起触媒
価格	×	○	○
効率	○	×	○



触媒の種類とトルエン分解率の関係
H. Nishikawa, T. Ihara, Materials Chemistry and Physics, 125 (2011), pp.319-321.

熱エネルギーで触媒活性が有効に発現されることを実証すれば，新たにエネルギーを投入せずとも元来十分な熱を持つ燃焼排気ガス中の未燃炭化水素，PM2.5を含む粒子状物質（PM）およびCOの分解・酸化が実現できます。他にも，VOCや空中浮遊菌の分解除去など，様々な分野への応用が可能です。

現在は管状電気炉を用いた実験で，排気ガス中の代表的な物質に対して，触媒の種類・形状や酸化チタンの担持率・使用温度などの最適化や，活性ラジカルの測定を行っています。

アピールポイント

中高生のみなさんへ

化学？科学？っぽい内容に見えるけれど，これも機械屋（機械工学）の仕事です。燃焼現象そのものは化学反応（燃料が空気中の酸素と反応する）ですが，そこからエネルギー（動力）を取り出すエンジンは「機械」なので，歴史的に機械技術者が活躍してきた分野なのです。現在のエンジンには，効率向上（少ない燃料で多くの出力を生み出す）と環境負荷低減（排気ガスに含まれる有害な成分を少なくする）が求められています。

産業界・地域の方へ

これまで我々は，岐阜県保健環境研究所および地元企業との産官学共同で，アンモニアを主とした鶏糞由来の悪臭分解装置，小型・省エネタイプのVOC分解処理装置を開発してきました。それらの実績・人脈から生まれた新たな研究シーズが，この排ガス処理技術です。まだまだ我々が想像もつかない応用分野がありそうです。是非ご提案ください！