

新規自動車排ガス浄化用触媒 の開発

理工学研究科物質科学専攻 加藤純雄

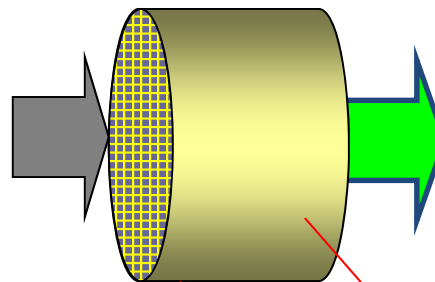
自動車排ガス浄化触媒

自動車からの排ガス



窒素酸化物
一酸化炭素
未燃炭化水素

排ガス浄化触媒



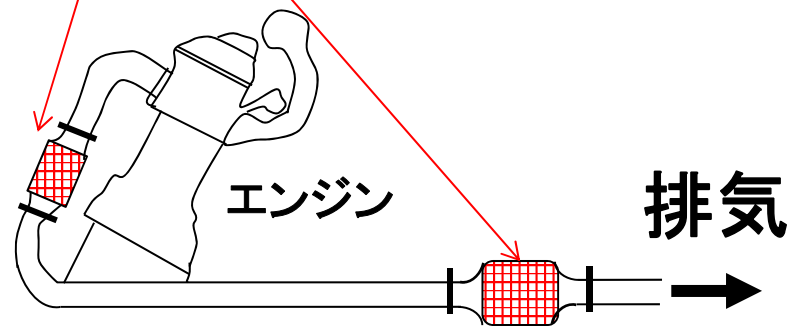
窒素
二酸化炭素
水



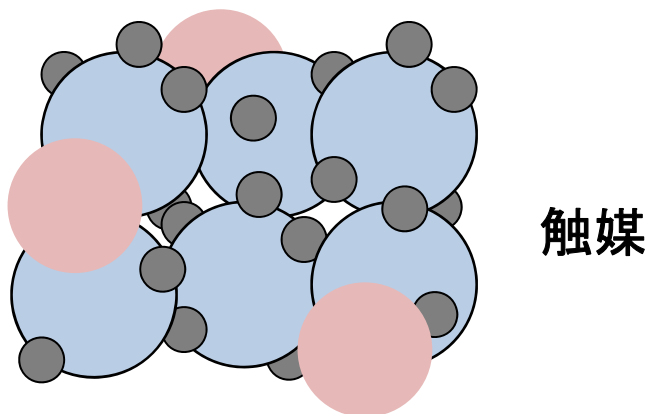
排ガスは触媒中を通過



有害成分を人体に無害な成分に変換



自動車触媒の構成と機能



● : 活性種 (貴金属)

● : 担体 ● : 助触媒

活性種: 反応を促進する

担体

- 貴金属を分散担持する
- 貴金属と担体の相互作用:
貴金属の固定・凝集防止
貴金属の化学状態を変える

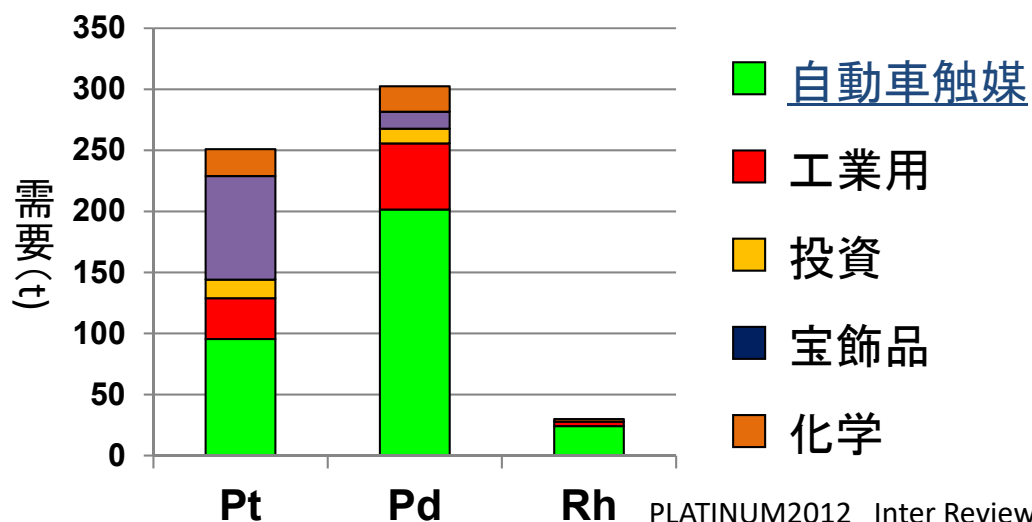
助触媒: 排ガス中の酸素量の調整

調製した
貴金属触媒



貴金属の利用

貴金属(Pt, Pd, Rh)の用途別総需要(2012年)



Pt, Rh, Pd :

自動車用触媒としての需要が
50%以上
➤ 使用量削減効果が大い

PLATINUM2012 Inter Reviewより作成

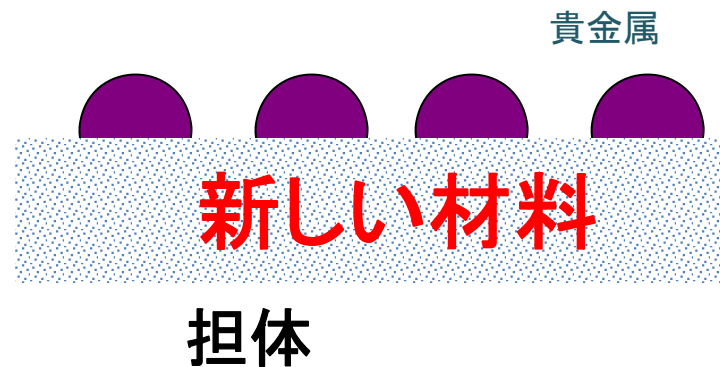
課題: 自動車触媒の性能向上と貴金属の使用量削減

対応策: 貴金属の性能を引き出す担体の開発

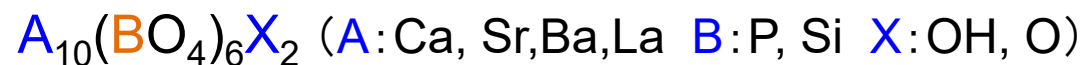
従来の触媒



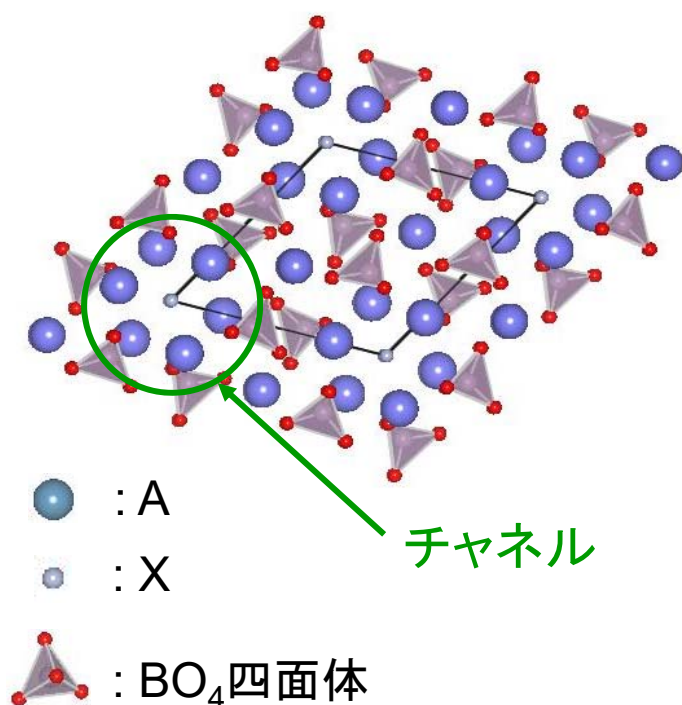
開発触媒



アパタイト型化合物



アパタイト構造モデル



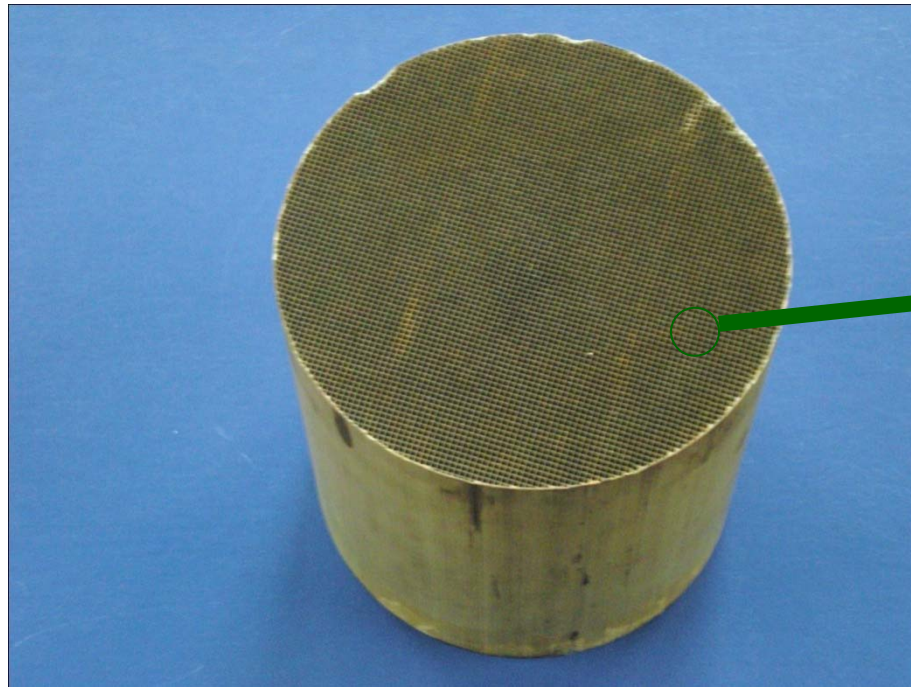
- ・希土類, アルカリ金属, アルカリ土類金属を含有できる
 - ・チャンネル内にイオンが存在
 - ・高い酸化物イオン伝導性(アパタイト型ケイ酸塩)
 - ・高温で安定
 - ・構造中に導入できる元素が多様
- ➡ 導入する元素の選択で**活性種との相互作用の制御**が可能

排ガス浄化**触媒材料**として注目

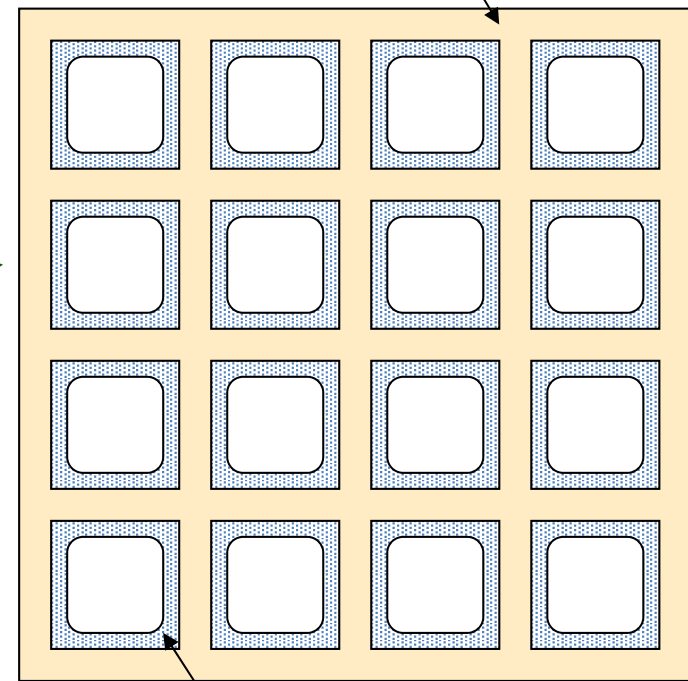
自動車排ガス浄化用触媒の構造

高温排気ガス(数百°C)に対する耐熱性等が求められる。

コーゼライトセラミックス
 $Mg_2Al_4Si_5O_{18}$



自動車用ハニカム触媒

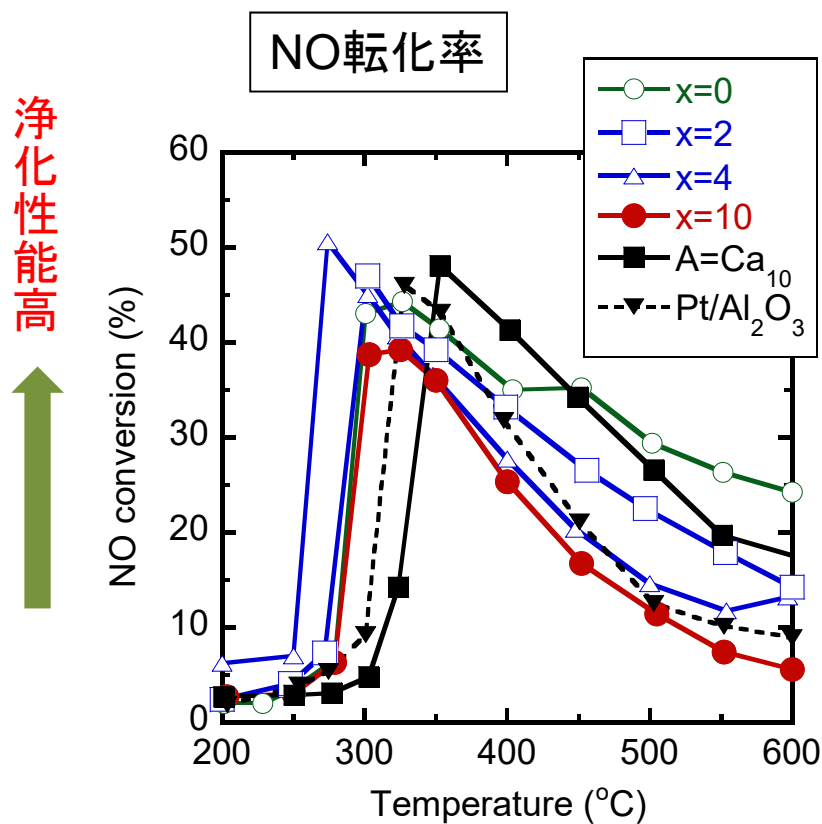


担体+貴金属+助触媒
ハニカムの壁面にコート

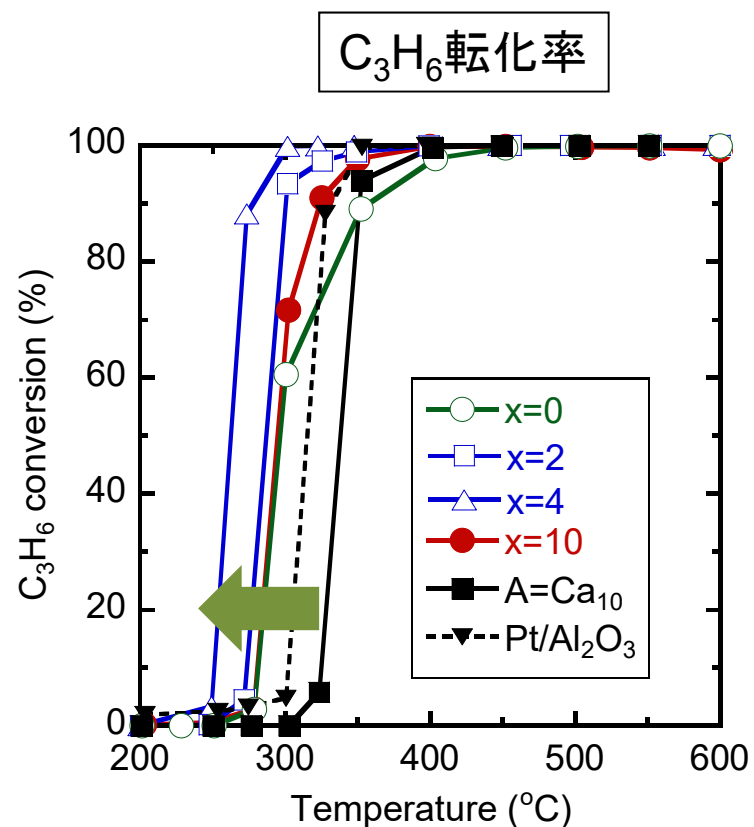
Pt/A₁₀(PO₄)₆(OH)₂ (A = Ca₁₀, Sr_{10-x}Ba_x) 触媒の活性評価結果

C₃H₆-NO-O₂ (NO還元) 反応: C₃H₆(1500ppm)-NO(1000ppm)-O₂(9000ppm)

比較触媒: Pt/Al₂O₃ (AKP-G015: 比表面積160m²/g)



最大NO転化率 : x=4で最大



活性発現温度 : x=4組成が最も低い

Sr, Ba含有組成で実用材料であるPt/Al₂O₃より高いNO還元活性を示した

特許出願等

1. 加藤純雄, 小笠原正剛, 岩倉大典, 浅沼貴仁, 若林誉, 中原祐之輔, 「排ガス浄化触媒用担体及び排ガス浄化触媒」, 特願2015-008015(平成27年1月19日出願)
2. 加藤純雄, 小笠原正剛, 岩倉大典, 山口道隆, 若林誉, 中原祐之輔, 「排気ガスの浄化用触媒」, 特願2015-141916(平成27年7月16日出願)
3. 加藤純雄, 小笠原正剛, 守屋利春, 岩品克哉, 岩倉大典, 「排気ガス浄化触媒」, 特願2016-252336(平成28年12月27日出願)
4. 加藤純雄, 小笠原正剛, 守屋利春, 岩品克哉, 岩倉大典, 「排気ガス浄化触媒用セラフォサイト型酸化物及びこれを用いた排気ガス浄化触媒」, 特願2016-252337(平成28年12月27日出願)