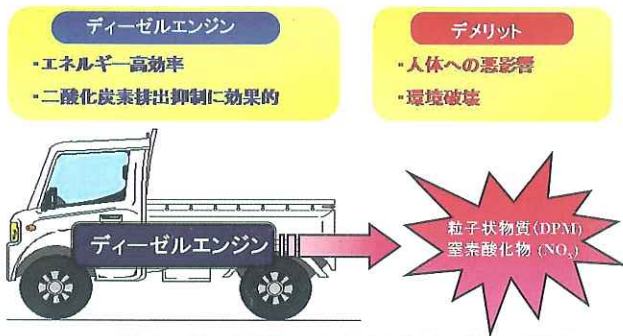


新居浜高専・技術シーズ(19)

ディーゼル車の排ガス中に含まれる粒子状物質の低温燃焼触媒

新居浜工業高等専門学校 生物応用化学科 中山 享

TEL (FAX): 0897-37-7786 e-mail:nakayama@chem.niihama-nct.ac.jp



そこで... 排気ガス浄化による汚染物質の低減

図1 ディーゼルエンジン車の利点と欠点

1. エンジン本体の改良



2. ディーゼル・パティキュレート・フィルターによる粒子状物質(PM)の捕集と除去

1) 二酸化窒素(NO₂)による酸化方式

2) 酸化触媒方式

フィルターに添加した酸化触媒の作用で、捕集したPMを比較的低温で酸化除去する。

図2 ディーゼル車の排ガス(粒子状物質)の対策

本研究室では、PM燃焼触媒の有効な候補として図3に示すようなAとBの二つの金属元素を含むABO₃組成式で表されるペロブスカイト型酸化物に注目した。そして、最近そのペロブスカイト型酸化物が図4に示すように優れたPM燃焼触媒特性を示すことがわかってきている。PM燃焼触媒特性は、示差走査型熱量計(DSC)という装置によって簡単に評価できる。DSCは、五%程度のPMを試料(ここではペロブスカイト型酸化物)に混合し、そのものの温度を上昇

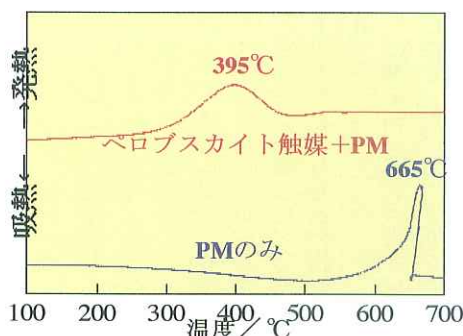


図4 新しく開発した燃焼触媒(酸化触媒)のPM燃焼特性

現在、各自動車メーカーではディーゼルエンジンの開発に力を入れている。図1に示すようにエネルギー効率が高く、二酸化炭素排出量を抑制できるというメリットがある。しかしながら、その反面、排ガスに含まれる炭素が主である粒子状物質(PM)、窒素酸化物(NO_x)などが人体への悪影響、環境破壊を引き起こす原因となっている。現在取られているディーゼル車の排ガスの対策方法について大きく分けると、図2に示す二つの対策方法がある。まず、エンジン本体の改良についてみると、不完全燃焼時には排ガス中のNO_xは少なくなるがPMが多くなり、逆に完全燃焼時には排ガス

中のPMは少なくなるがNO_xが多くなる問題点がある。次に、ディーゼル・パティキュレート・フィルターによるPMの捕集と除去であるが、さらに2つに分けられる。二酸化窒素による酸化方式では、まず排ガス中に含まれるNOを酸化触媒によってNO₂にし、それを利用してフィルターに集められたPMを酸化させ除去する。酸化触媒方式では、PMを集めるフィルターに燃焼触媒(酸化触媒)を添加し、この燃焼触媒によりフィルターに集められたPMを比較的低温で燃焼させて除去することができる。しかしながら、現在フィルターに捕集されたPMは高温

の排ガスに晒されることにより一部燃焼し堆積量は低減するものの、通常六百度以上の排ガスに晒されないか、排ガス温度上昇の頻度の少ない市街地走行ではフィルター上に堆積するPMは走行距離と共に増加し、PM堆積に伴う圧力損失の上昇が燃費悪化を引き起こすことになる。本研究室では、燃焼触媒を用いた酸化燃焼触媒方式について検討を行い、上記の燃費悪化を改善するために、より低温でPMを燃焼できる燃焼触媒の開発を目指している。

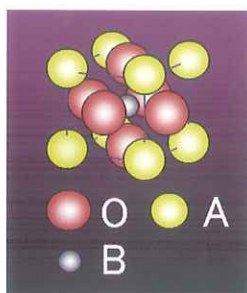


図3 ペロブスカイト型酸化物ABO₃の結晶構造

させていった時に試料が発熱しているのか、吸熱しているのかを測定できる示差走査型熱量計(DSC)という装置によって判断することができる。PMのみをDSCで測定した場合、図4に示すように六百六十五度で燃焼に伴う発熱ピークが観測されるが、ペロブスカイト型酸化物とPMの混合物では三百九十五度に発熱ピークが観測され、PMの燃焼温度を二百七十三度も低くすることができます。