

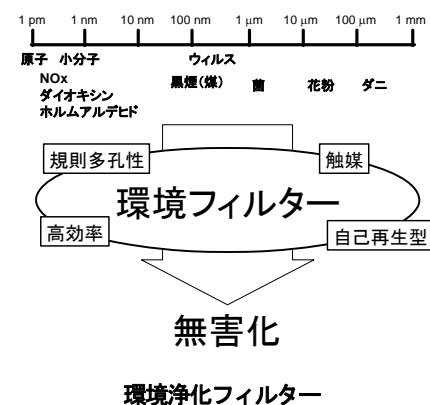
ディビジョン番号	18
ディビジョン名	環境・安全化学・グリーンケミストリー・サステイナブルテクノロジー

大項目	4. 環境保全技術・リサイクル
中項目	4-1. 環境保全
小項目	4-1-10. 環境浄化フィルター開発

概要（200字以内）

我々の健康、環境を脅かす物質を触媒の力を利用して浄化または取り除くフィルターの開発が強く望まれている。目的物質を集積するのみでなく、触媒作用を利用して有害物質を無毒化し自己再生することで、長期利用が可能となる。

優れたフィルターを開発するために、様々なターゲットに対応する多孔性材料の開発と触媒材料の開発が進められている。



現状と最前線

我々の健康、環境を脅かす物質を触媒の力を利用して浄化または取り除くフィルターの開発が強く望まれている。一般的なフィルターのように目的物質を集積するのみでなく、触媒作用を利用して目的物質を無毒化するので目詰まりによる失活がなく、長期利用が可能となる。

もっとも成功を収めている例がガソリン自動車の排ガス処理触媒である。ガソリン車の排ガス中の有害物質であるNOxや一酸化炭素や炭化水素はハニカムと呼ばれるフィルター上の貴金属により窒素や二酸化炭素や水といった無害な物質に変換され排出される。フィルターには何も集積しないため長期使用が可能となっている。

これに対して、ディーゼル車排ガスに多く含まれる黒煙(粒子状炭素物質:PM)を収集かつ燃焼除去できる触媒フィルターの開発が強く求められている。ディーゼルエンジンは燃焼効率が良いため、CO₂排出量が少ないことから販売台数が大きく伸びているが、発生するPMは肺がん、花粉症、アレルギーの原因とされ、PMが原因での年間保険料が1兆円を超えるとされる有害物質である。排ガスの温度ではこのPMは燃焼除去できないため、現在のDPF(Diesel Particulate Filter)はPMによる目詰まりをヒーターにより高熱処理により強制再生している。排ガス温度においてPMを燃焼除去できる自己再生型のフィルター開発が自動車メーカー、触媒メーカーにおいて精力的に進められている。数ナノメートルから数マイクロメートルの粒子径を持つPMを選択的かつ効率的に捕集燃焼するためにPMのサイズに見合った細孔径を持つ触媒材料

の開発も進められている。

毎年冬になるとインフルエンザウイルスが猛威をふるい、世界中で多くの死者を出す。更に鳥インフルエンザ等のウイルスにより我々の健康が脅かされている。これらウイルスを無害化できる画期的なフィルターが開発された。繊維状フィルターの繊維の中にナノサイズの磁石を編みこみ、ウイルスが磁石の近くを通過する際に「フレミングの左手の法則」により発生する電場によりウイルスは殺し無害化するというものである。ウイルスはフィルター中に蓄積されないので目詰まりすることはなく、また永久磁石を使えばその効果も永久に続く。

優れたフィルターを開発するために1) 目的有害物に見合った細孔を規則的に作成し、捕集効率を向上させる、2) 目的有害物質無害化に有効な触媒材料の開発によりフィルター自己再生力を向上させる、という2つの研究が進められている。

(参考資料) ディーゼル車排ガスの微粒子除去技術, シーエムシー; 東芝プレスリリース「ナノフェライト除菌フィルター」, http://www.toshiba.co.jp/tcm/pressrelease/040830_j.htm

将来予測と方向性

・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題

今後問題が更に深刻となるPM、ウイルス、細菌、花粉に対応する数十ナノメートルから数マイクロメートルの規則的細孔径を持つ多孔物質の合成が可能となる。

PM、ウイルス、細菌、花粉を無毒化する触媒が開発される。

・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

上記材料が安価に製造できる。

キーワード

フィルター・規則的多孔化・触媒・自己再生・有害物質除去

(執筆者：上田 渉)