

低温プラズマを用いる PM_{2.5}・ガス状汚染物質対策

Non-thermal Plasma for control of PM_{2.5} and Gaseous Pollutants

水野 彰(豊橋技科大)

Akira Mizuno (Toyohashi University of Technology)

E-mail: mizuno@ens.tut.ac.jp

ディーゼル車などからの排ガス浄化、室内や作業環境のより良い空気浄化が求められている。対象は主として浮遊粒子状物質（カーボンストやウイルスなど）とガス状汚染物質（有機揮発性ガス状汚染物質 Volatile Organic Compound や一酸化窒素）である。低温プラズマの一種であるコロナ放電を利用する電気集塵装置は多くの産業で用いられ、特に PM_{2.5} と呼ばれる微粒子の集塵も含め、環境浄化に大きな役割を果たしている。濾過フィルタの性能を向上するためにも除去すべき微粒子を帯電させること、あるいはエレクトレット繊維のフィルタを用いることも有効である。ディーゼル微粒子の除去用セラミックフィルタの前段にコロナ帯電装置を付加することで出口の微粒子濃度が 1～2 桁減少させることができる。これらはウイルスによる空気感染防止にも有効であり、今後、リアルタイムのウイルス・菌検出器の実用化と相まって用途が広がることが期待される。ガス状汚染物質の浄化には吸収、洗浄、触媒燃焼などの方法が用いられているが、近年、大気圧放電プラズマによる化学反応の利用が着目されている。特に低温プラズマと触媒とを組み合わせることで、反応選択性ならびにエネルギー効率を向上でき、従来技術に対する優位性が高まっている。例えば、ハニカム状のセラミックフィルタ内部に放電を均一に発生することで、200℃以下の低温度領域で再生が可能であり(図 1)、またディーゼル排ガス中の NO に対して特に排ガス温度が 150℃以下でプラズマにより NO を酸化することで総合的な NO_x 排出量を低減できる。低温プラズマによるガス浄化技術は、今までに室内空気清浄器や悪臭除去装置、VOC の分解装置などとして使われているが、自動車排ガスの浄化にも、排ガス規制値の更なる低減が行われる場合には後処理技術として重要になるものと考えられる。またラジカル反応を利用するプラズマ医療も研究が進みつつあり、低温プラズマが医療に応用される日も近いと期待される。

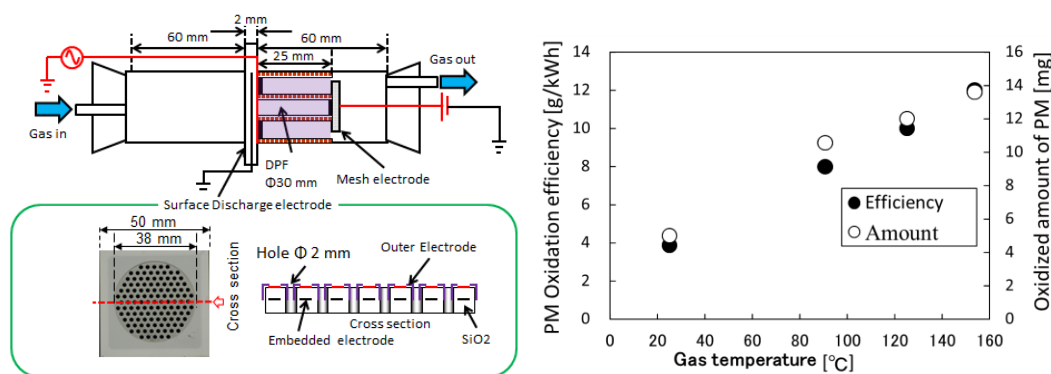


図 1 ハニカム状フィルタ内部の低温プラズマ発生と捕集した PM の低温酸化