

環境・生命工学専攻		学籍番号	013813	指導 教員	水野彰
申請者 氏名	佐藤 聡				田中三郎
					高島和則

## 論文要旨 (博士)

論文題目	ハニカム放電を用いたディーゼル排気ガス浄化に関する研究
------	-----------------------------

(要旨 1,200 字程度)

近年の異常気象や温暖化など、人類の地球環境に対する関心が高まりつつある。また、エネルギー資源の枯渇や廃棄物問題などに代表される環境に対する諸問題などから、持続的な社会システムの構築を訴える動きが強まってきている。さらに先進国だけではなく、現在、BRICsなどに代表される発展途上国とされてきた国々での活動も活発化してきている。これらの活動から炭化水素燃料の大量消費により成り立っている今の人間活動は現在大気汚染や地球温暖化のような深刻な問題に直面していると言っても過言ではない。これらの大気汚染の主要因は人間活動そのものであり、大量資源採取、大量消費に基づく文明の在り方は破綻しつつあるといわざるを得ない。

近年、さまざまな分野において放電プラズマ技術が応用され注目を集めている。特に、環境に関する技術において、放電プラズマを用いた有害物質の分解や燃料の改質をはじめとする、エネルギー・環境分野へのプラズマの利用が急速に展開している。各々の状況に適したプラズマの発生法や新しい反応プロセスに構築などのプラズマ利用技術に関する研究は、種々の問題における技術的ブレイクスルーとなる可能性を秘め、その重要度は高いと考えられる。

それらのことより、本研究では放電プラズマを用いた環境応用技術への適用を考え、放電プラズマを用いた排気ガス浄化技術、またハニカム構造内など非常に微小な空間における放電プラズマ空間の発生など、他分野にも広く応用可能で持続可能な社会を実現するために重要な技術となりうる研究を行った。

本研究では、パッドベット型放電反応器を用いて SCR 触媒と放電プラズマとの組み合わせによるディーゼル排気ガス浄化技術として低温域における NO<sub>x</sub> 除去評価を行った。低温域領域でのプラズマと触媒の組み合わせによる NO<sub>x</sub> 除去効果が確認できた。2L/min において 0.6W の電力使用での比投入エネルギーは約 18J/L であり、連続使用をする場合は発生エネルギーの 5%前後の値であると見積もられる。ガス温度の低い領域のみプラズマを発生させる制御を用いることで、発生エネルギーの 2%以内とできる可能性は高いと考えられる。

さらに、ハニカム構造の前段にてあらかじめ放電プラズマを発生させ、ハニカム構造の後段より電圧を印加することにより、ハニカム構造内にて均一な放電空間を作成した。本研究では前段の放電プラズマ発生にはパッドベット放電を使用し、ハニカム構造の後段には負極性直流高電圧、またはパルス高電圧を印加することによりハニカム放電を発生させることができた。またこのハニカム放電を用いることにより、ハニカム放電と触媒を用いた NO<sub>x</sub> 処理効果の検討を行った。ペレットおよびハニカムに Fe ゼオライト触媒を担持した状態で、アンモニアを添加してハニカム放電を発生させた場合は、ハニカム放電場において触媒と NO、NO<sub>2</sub> および NH<sub>3</sub> が SCR 反応し NO<sub>x</sub> が処理されることが確認された。ハニカム放電のような広い接触面積を有し、NO、NO<sub>2</sub> および NH<sub>3</sub> 存在下で放電を発生させることにより 130℃の低温条件においても触媒を用いた SCR 反応が起こることが確認された。

また、ポケット構造を用いた電気集塵装置を用いた PM 処理に関して実験を行い、PM の捕集能力の評価を行った。またポケット構造内に交流高電圧を印加することにより放電プラズマによる捕集した PM のポケット構造内への移動および酸化処理能力について検討を行った。