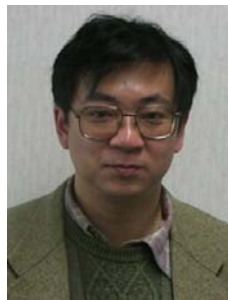


電気エネルギー工学講座

藤原・高木 研究室



教授 藤原民也



助教授 高木浩一



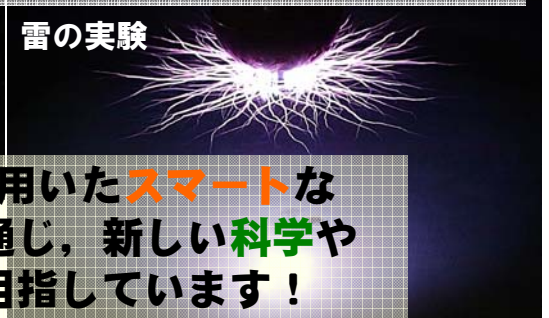
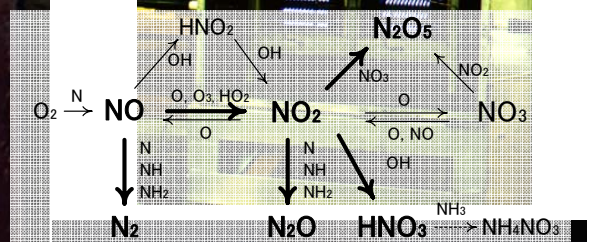
助手 向川政治

高電圧パルスパワー・放電プラズマ技術の環境・材料分野への応用研究

放電プラズマ工学は電子デバイスのプロセスには欠かすことができない技術分野で、IT社会の到来に大きく寄与してきました。その技術の重要性は、現在でも変わりません。加えて、医療への応用、バイオ、食品関係や環境保全など、新しい応用分野が広がりつつあります。それを支える基礎的、応用的研究を当研究室では行っており、各応用に適したプラズマを生成・制御するための電源技術（パルスパワー技術）や、発生したプラズマのモニターのための計測および数値解析技術、環境保全やバイオ、材料分野への応用研究などを行っています。また、もっと先の地球のことも考えて、地域と人づくりとして、小学校と連携してエネルギー環境実践教育の提案や実施、それに必要となる教材の開発なども行っています。

研究テーマ

- ▶低温プラズマを用いた排ガス処理・オゾン生成に関する研究
- ▶ウエハの除電（イオナイザー）に関する研究
- ▶大容量・高密度プラズマ生成に関する研究
- ▶パルス電界のバイオ応用に関する研究
- ▶シャンティングアークを用いた複合成膜に関する研究
- ▶金属箔爆セラミックス接合に関する研究
- ▶エネルギー環境教育の地域拠点活動（小学校の教材およびプログラム開発）



パルスパワーを用いたスマートなプラズマ作りを通じ、新しい科学や応用の創出を目指しています！

連絡先

Email : takaki@iwate-u.ac.jp

低温プラズマを用いた排ガス処理・オゾン生成に関する研究

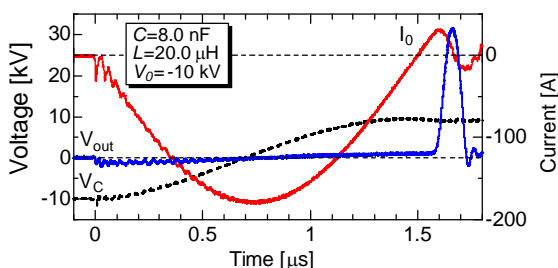
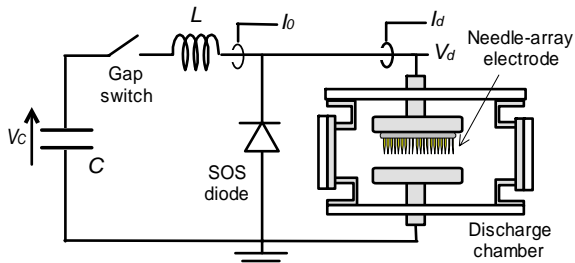
工場や発電所、自動車などの燃焼排ガス中の窒素酸化物 (NO_x) (酸性降雨ガスの1つ) のバリア放電による低減について、電源や電極形状の最適化による効率改善を試みています。

NO処理には、N、O、OHなどの活性種が必要になります。これらを、如何に少ないエネルギーで作出できるかがポイントになります。このため、我々の研究室では突起付き電極を用いています。電界解析を行うと、誘電体内の電界が、突起をつけない場合の電極構造に対して小さくなります。その結果、誘電体で熱として失われるエネルギーなどが低減できます。また、低電圧で放電しますので、電源が小型になることも利点です。同様の突起付き電極を用いて、小型空冷式オゾンナイザーの開発にも、取り組んでいます。



大容積・高密度プラズマ生成

パルスパワーを用いたグロープラズマの生成は、立ち上がりの早いパルスで均一に放電をつけ、シースの加熱による熱的不安定性でアーク転移する前に電圧を切り、プラズマの熱化を防ぎます。この方式の利点は、基本的にはガスを選ばないことです。パルス幅数十nsの高電圧パルスで均一な放電を作り、コンデンサに残った電荷でグロー放電を維持します。

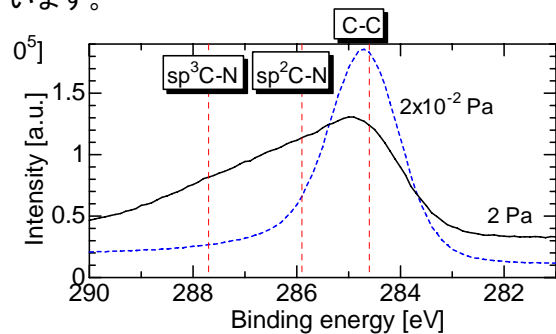


パルス電界のバイオ応用

パルス電界が菌のレベルの大きさの生体に与える影響は、周波数で大きく異なります。殺菌でも、周波数の低い電圧では膜の静電的破壊が介在していますし、周波数の高い電圧はアポトーシスを引き起こすとされています。我々の研究室では、細胞レベルの研究は行っていないですが、これらの現象を動植物の飼育や栽培に利用することを目的に、電源の開発や実験を行っています。現在は、きのこ栽培用のパルスパワー電源開発や実験などを進めています。

シャンティングアークを用いた複合成膜

シャンティングアークとは、炭素やタングステンなど高融点材料に大電流を流し、材料表面からの熱電子や材料の蒸発を利用して、材料周囲の絶縁耐圧を落とし、放電プラズマを得る技術です。他の技術と比較して、トリガー装置を要しないなどの利点を有します。比較的気圧が高い領域でも起こすことができるため、ガスプラズマと固体ソースプラズマの複合化に向いています。



エネルギー環境教育の地域拠点活動

エネルギー環境教育の地域の拠点としての活動を、地域連携の中で取り組んでいます。うちの研究室はその幹事講座として動いております。出張授業との大きな違いは、主体を小中学校に置きつつ、教材や専門知識の面でサポートすることです。



総合的学習の時間の様子