

エネルギー科学研究系は3つの研究室から成り、放電プラズマや電磁界を用いた科学技術研究を通して、エネルギー問題や環境問題の解決に取り組んでいます。



プラズマ・環境工学研究室 (吉田 恵一郎 准教授)

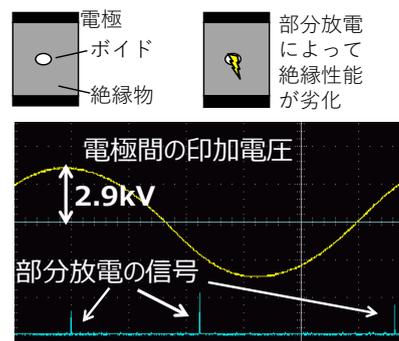
題目と概要	応用分野
<p>① 誘電体を用いた微粒子の捕集と処理</p> <p>新規の静電的手法で微粒子を集めた上で、誘電体バリア放電を用いた処理をしますが、テーマA、Bがあります。</p> <p>A. エンジン排ガス微粒子の除去</p> <p>実際のディーゼルエンジン排ガスの浄化を行い、リアクタの性能向上を目指す基本の研究です。</p> <p>B. ウィルス不活化、大気・室内空気の浄化</p> <p>大気・室内空気をサンプリングして浄化効果を見たり、植物ウィルスの増殖抑制効果を調べたりします。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 船、自動車、建機、プラントの排ガス浄化 ・ 大気浄化 ・ 居住空間の環境改善 ・ ウィルス不活化
<p>② 微粒子マニピュレーション</p> <p>静電気力を用い複数粒子を同時に操る技術を開発します。テーマA、Bがあります。</p> <p>A. 個別マニピュレーション</p> <p>荷電量や力場の測定を通じた基礎的検討、流れの中からの微小物体のキャッチ (M科共同) などを行います。</p> <p>B. ダストスクリーン</p> <p>ガラスに電位の進行波を作り出して、付着したダストを脇に追い出す手法を開発します。上手くいけば、減圧条件での実験に移行します。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ マイクロプラスチックの精密分別 ・ 砂漠、火星、月面での太陽光パネルの自動清掃
<p>③ 極小径プラズマジェットによる表面の微細領域親水化</p> <p>シリコン樹脂のモールディングによって、内径10~50 μmの極小径ノズルの製作に挑戦しながら、樹脂表面に微細な親水パターンを形成することを目指します。ただし、微細スケールの研究だけでは実りが少ないので、mmスケールでの親水化を並行して検討します。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 細胞固定, 細胞プリンティング, バイオセンサ ・ 電子回路の微細印刷技術

パルスパワー工学研究室 (見市 知昭 教授)

①部分放電に関する基礎的研究

高電圧機器を安心して使用するためには絶縁を保つ必要があります。しかし長年使用していくと予期せぬ箇所での部分的な破壊が生じ、その影響で絶縁の劣化を早めることが報告されています。

さらに最近では、省エネ社会の構築に向けてインバータによるモータの高効率化が進展しています。その結果、高電圧化、高周波化、高パワー密度化が加速しており、それによる異常電圧波と部分放電の発生が問題となっています。機器の寿命を診断するためのツールとして部分放電に関する研究を行います。



プラズマ物性工学研究室 (眞銅 雅子 准教授)

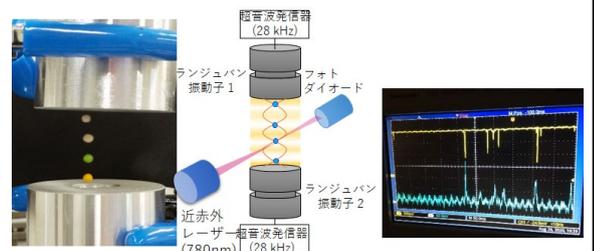
① プラズマ照射が植物へ与える影響に関する研究

農産物の種子にプラズマを照射すると、成長速度を増加させたり、抗酸化能を増強させたりすることができます。またプラズマで生成した多量のオゾンを植物の葉に照射すると、植物は生存戦略により細胞死を選択するとともに、次世代の葉の抗酸化能を増大させると考えられています。本研究では、高周波放電プラズマおよび大気圧バリア放電プラズマを植物に照射し、成長特性との関連を詳細に調べながら、環境に優しい植物照射用プラズマ装置の作製・改良を行います。



② 音響場での微粒子捕捉技術・レーザー散乱光による微粒子観測技術に関する研究

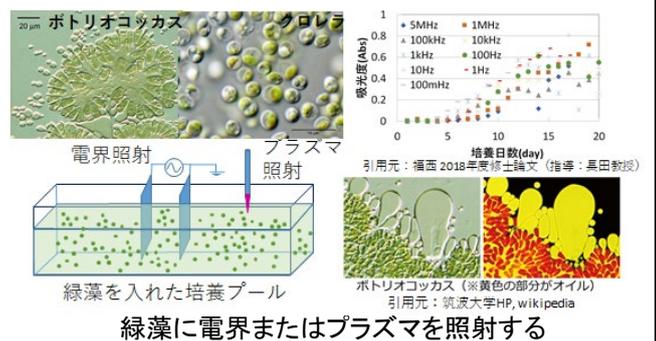
大気中には、直径数ミクロンの微粒子が多数浮遊しており環境問題となっています。これらの粒子の大きさや密度の分布を測定することが、環境問題の解決には必要です。そこで本研究では、まず音響場を用いて微粒子を捕捉する技術を開発します。さらに捕捉した微粒子に近赤外線レーザーを照射してその散乱光の強度を測定することで粒子の特性を見極めます。



(左) 音響場に捕捉された粒子 (中) 観測装置図の概要 (右) 粒子が散乱したレーザー光の観測

③ プラズマ照射によるオイル産生緑藻類の量産化促進

近年、カーボンニュートラルなエネルギー源としてバイオマスエネルギーの需要が高まっています。本研究では、バイオマスの1つであるオイル産生緑藻類(例えばクロレラやボトリオコッカス)に電界またはプラズマを照射して緑藻類に刺激(ストレス)を与えることにより、緑藻類の細胞分裂を促し、量産化を目指します。



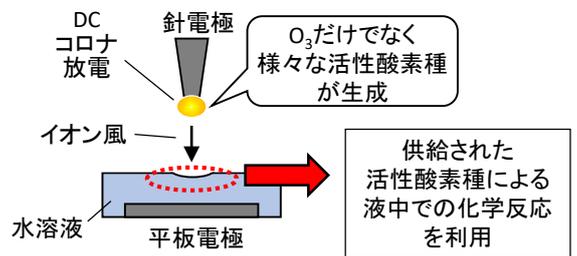
緑藻に電界またはプラズマを照射する

パルスパワー工学研究室 (見市 知昭 教授) (続き)

② コロナ放電を用いた液中への活性酸素種供給法の開発

直流コロナ放電によって生じたイオン風を用いて、水上で作られた活性酸素種を液面に供給する技術について研究します。この手法を用いることで水中難分解性物質の分解が可能となります。

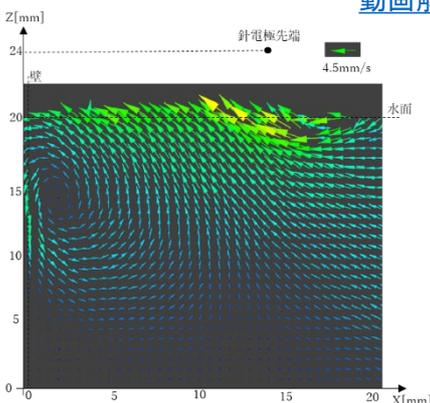
まったく新しい活性酸素種の利用技術になるので、どのような現象が起きているのかわかっていません。分解反応過程の解明のための実験を行いつつ、新しい応用技術についても調査します。



動画解説はこちら <https://www.youtube.com/watch?v=n5KSSmMnUrA>

コロナ放電照射時の液中の流れ観測

液中の流れを観測して反応過程の考察を行う



水中難分解性物質の分解とその評価

酢酸などのモデル物質を分解し、その評価を行う

全有機炭素測定装置(今年度購入しました)→



新たな応用研究
カーボンブラックの分散処理

特殊な薬品を使わずにカーボンブラックの分散を行う

