

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。



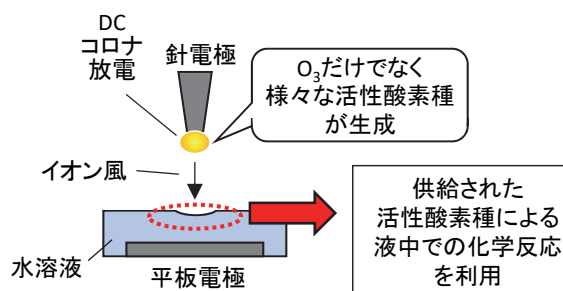
## パルスパワー工学研究室 (見市 知昭 准教授)

### ① 直流コロナ放電を用いた水処理 + 液中殺菌

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し水中難分解性物質の分解を行います。

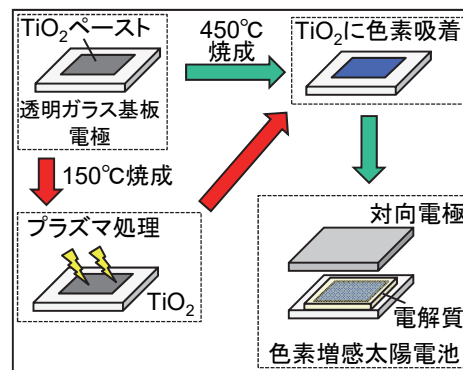
まったく新しい活性酸素種の利用技術になるので、その分解反応過程の解明が求められます。

さらにこの方式は閉じられた空間でも利用することができます。この特性を利用して閉鎖空間での殺菌(例えばコンタクトレンズの消毒)を行います。



### ② 放電プラズマによる色素増感太陽電池の高性能化

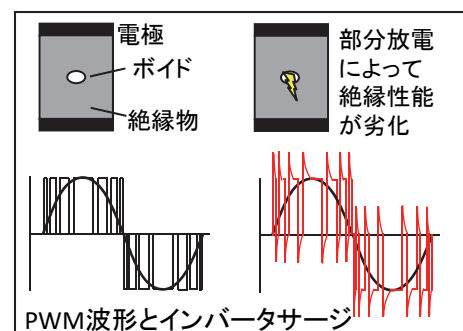
酸化チタン膜は色素増感太陽電池の構成材料です。この酸化チタン膜を作成するには450°C程度の温度で熱処理を行う必要がありますが、放電プラズマを用いることで、この熱処理の温度を低温化することができます。低温化できれば基板電極にプラスチックなどの材料を用いることができようになり、低コストで太陽電池を作れるようになります。



### ③ 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。

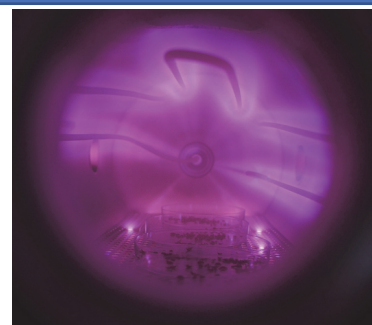
さらに最近では、省エネ社会の構築に向けてインバータによるモータの高効率化が進展しています。その結果、高電圧化、高周波化、高パワー密度化が加速しており、それによる異常電圧波と部分放電の発生が問題となっています。機器の寿命を診断するためのツールとして部分放電に関する研究を行います。



## プラズマ物性工学研究室 (眞銅 雅子 准教授)

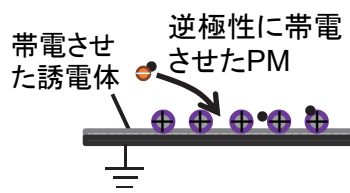
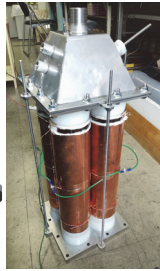
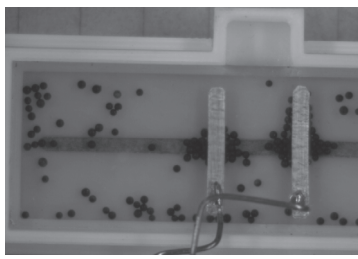
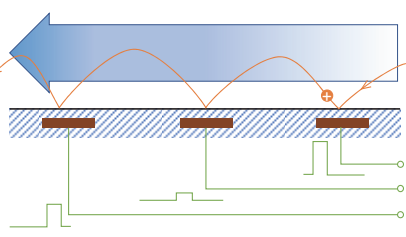
### ① プラズマ照射が植物へ与える影響に関する研究

農産物の種子は、一般に化学薬品や熱処理による殺菌を施されてから使用されていますが、最近ではプラズマによる殺菌研究も活発に行われています。また、種子にプラズマを照射することで、成長速度を増加させたり、酸化活性特性などの機能性を持たせることもできます。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種子に照射し、滅菌特性や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。

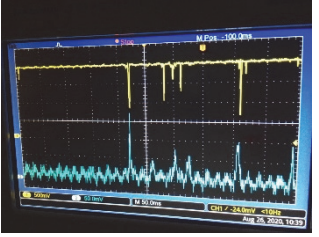
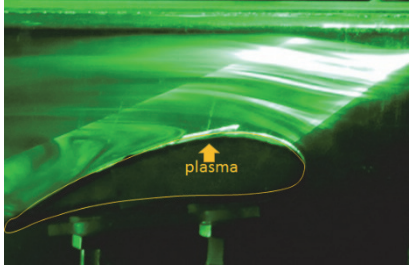


低圧高周波プラズマの発光

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分解</p> <p>導電性微粒子 (すす) を静電的な手法で集め、誘電体バリア放電を用いて分解まで行います。</p>  <p>帯電させた誘電体      逆極性に帯電させたPM</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>船舶, 自動車, 建設機械, プラントの排ガス浄化</li> <li>大気浄化</li> </ul>
<p>② 微粒子マニピュレーション</p> <p>静電気力を用い任意の複数粒子を同時に操る技術を開発します。</p> <p>A. 基礎班 力場の測定、理論的な検討を行います。</p> <p>B. 応用班 様々な形状の微小物体のマニピュレーション、PCとの連携を考えます。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>マイクロプラスチックの除去</li> <li>有用微生物の単離</li> </ul>
<p>③ イオンホッピングの試みとイオン風発生への応用</p> <p>空気から作り出したイオンを、多数の高電圧電源を個別にコントロールして、長距離輸送することを考えます。卒研では、イオンがどのように移動しているかを調べながら、従来にないような高速イオン風を作り出すことを試みます。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>高速イオン風発生</li> <li>空気イオンの輸送</li> <li>太陽光パネルの自動清掃</li> </ul>

プラズマ物性工学研究室 (眞銅 雅子 准教授) (続き)

<p>②レーザー散乱光を用いた微粒子観測技術に関する研究</p> <p>大気中には、花粉やホコリなど、直径数ミクロンの微粒子が多数浮遊しており、PM2.5などのさらに小さな粒子も含め、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。</p>	 <p>微粒子によるレーザー散乱光を前方(黄色)と側方(青色)で検出した信号。パルス1個が粒子1個の検出を表している。</p>
<p>③大気圧誘電体バリア放電プラズマ周りの流れ制御</p> <p>誘電体バリア放電(DBD)プラズマは、真空容器を用いずに空气中で手軽に生成することができ、ガスや固体材料の改質等に広く使用されています。プラズマはごく限られた空間範囲に生成されますが、プラズマが生み出すイオン流れによって、プラズマ周辺の空気流れはダイナミックに変化します。この流れを計測し、プラズマの電磁界と流れとの関係を調べます。さらに、流れを積極的に制御し、効率のよい材料改質を目指したプラズマ改質装置を作成します。</p>	 <p>誘電体バリア放電プラズマの電極周りの流れの可視化の様子</p>