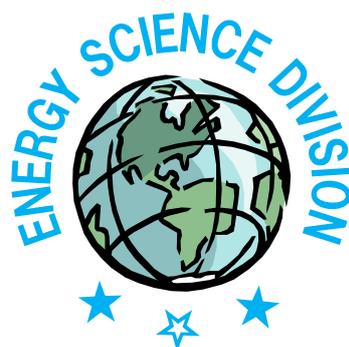


エネルギー科学研究系は3つの研究室から成り、放電プラズマや電磁界を用いた科学技術研究を通して、エネルギー問題や環境問題の解決に取り組んでいます。



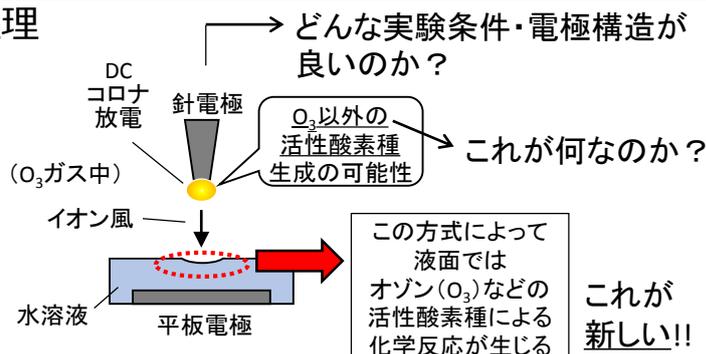
パルスパワー工学研究室 (見市 知昭 准教授)

① 直流コロナ放電とオゾンを用いた水処理

オゾンガス中の直流コロナ放電によって、活性酸素種を液面に供給し、水中難分解性物質の分解を試みます。

従来技術では実現できないまったく新しい活性酸素種の利用技術になります。

効果的な条件やその反応メカニズムについて調べます。

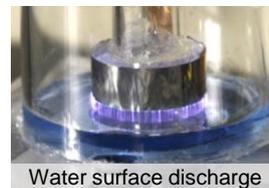


② 放電プラズマ式過酸化水素発生器の開発

直流・交流やパルス状の高電圧を利用して放電プラズマを発生させるとオゾンや過酸化水素などの比較的長寿命の活性酸素種が生成します。

私たちの研究室では、水処理の研究において過酸化水素を利用しています。そのため、少ない電力で多くの過酸化水素を発生させる技術について関心があります。

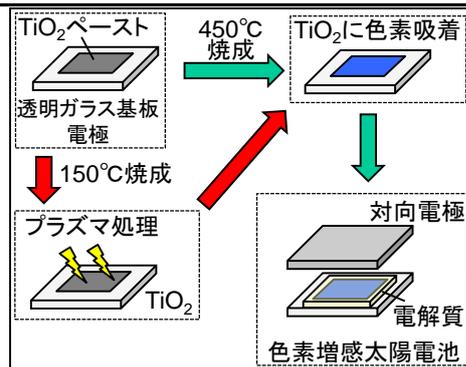
実験を行い最適な条件(電極形状や印加電圧の種類)を調査します。



③ 放電プラズマを用いた太陽電池用酸化チタン膜の低温作製技術の開発

色素増感太陽電池は低コスト次世代太陽電池として注目されています。この電池を作製する際、最初に基板に酸化チタンペーストを塗布して450℃で焼成を行い、多孔質酸化チタンを作るのが一般的です。しかし、高温に耐えることができる材料を基板や透明電極に用いる必要があり、これが制約を強めています。

そこで放電プラズマによる処理を行い、150℃程度の焼成でも450℃と同等の発電特性が得られる太陽電池の作製を行います。



プラズマ物性工学研究室 (眞銅 雅子 講師)

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。



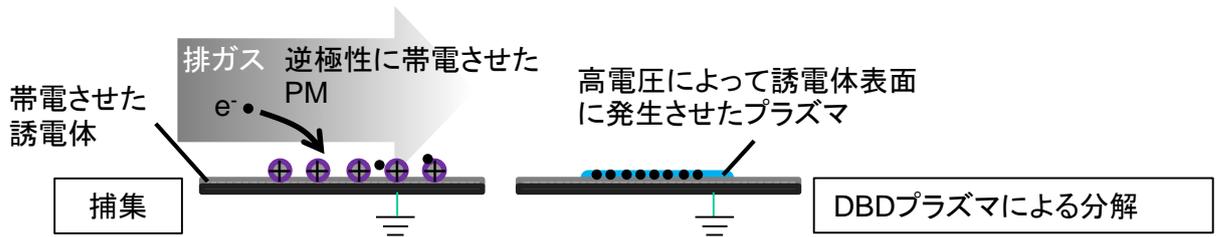
低圧高周波プラズマの発光

プラズマ・環境工学研究室 (吉田 恵一郎 准教授)

①帯電誘電体と非熱プラズマを用いたナノ粒子の捕集分解

従来にないPM処理技術の創出

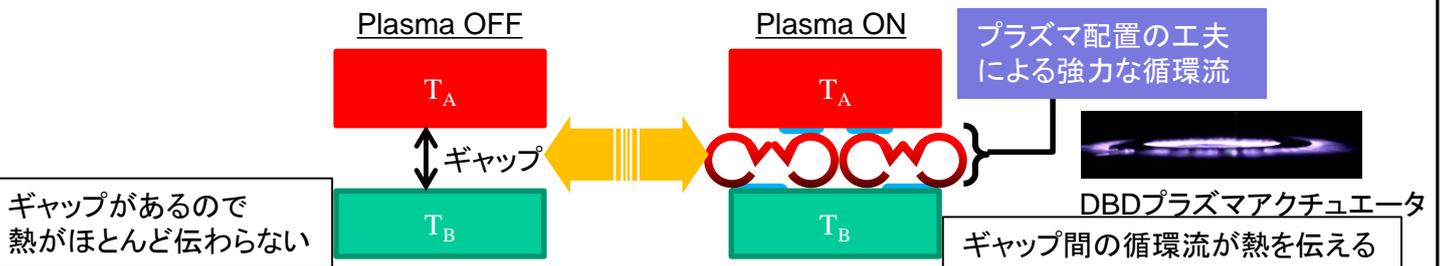
燃焼機器から排出される高導電性の微粒子を少ないエネルギーで捕集+その場で分解



②イオン風を利用した熱伝達技術の研究

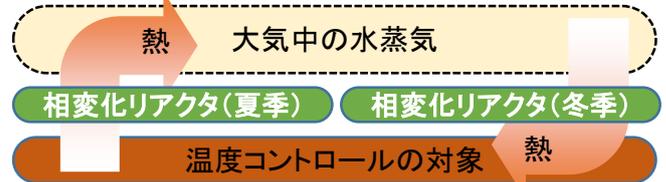
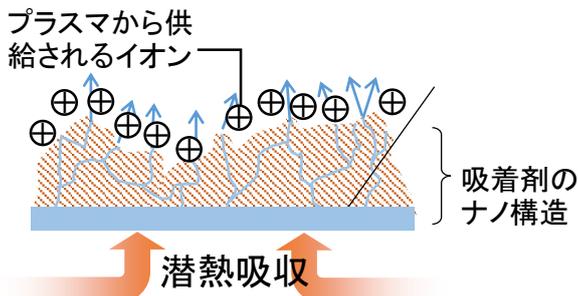
「プラズマ熱スイッチ」の提案・創出

プラズマによる流れの発生技術を洗練させ、任意の温度で熱を遮断したり伝えたりする



③静電場による相変化制御法の創出

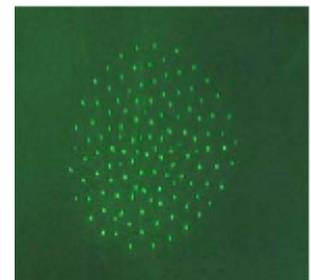
シリカゲルなどの吸着剤中では液体の水が微細な隙間に分散しています。ここに高電場を与えれば、水塊が微細であるために自発的な相変化を引き起こすほどの電界集中が起こると可能性があり、それを実証する研究をしています。応用には、夏期の熱を冬期に移動させるなどが考えられます。



プラズマ物性工学研究室 (眞銅 雅子 講師) (続き)

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

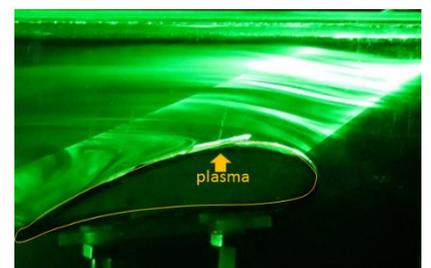
大気中には、花粉やホコリなど、直径数ミクロンの微粒子が多数浮遊しており、PM2.5などのさらに小さな粒子も含め、環境問題となっています。これらの粒子はレーザーを照射してその散乱光を観測することにより、目で見ることが可能です。また、粒子はプラズマ中では負の電荷を帯びるため、電磁界によって動きを制御することができますが、運動の仕方は微粒子の大きさや質量によって違ってきます。本研究では、微粒子の運動をレーザー散乱光を用いて観測することで微粒子の特性を見極め、微粒子の動きを制御して環境問題解決へとつなげます。



レーザー光を照射された低圧プラズマ中に浮かぶたくさんの微粒子

③大気圧誘電体バリア放電プラズマ周りの流れ制御

誘電体バリア放電(DBD)プラズマは、真空容器を用いずに空気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。



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