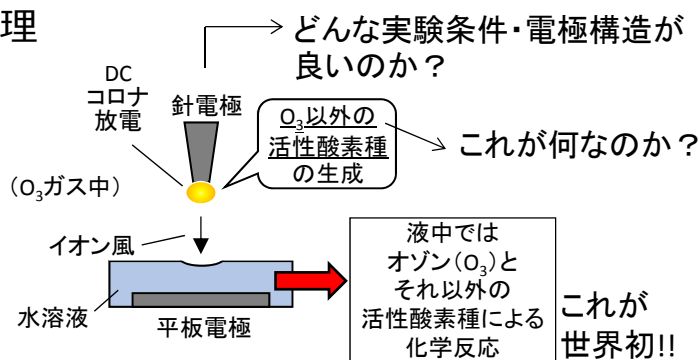


パルスパワー工学研究室 (見市 知昭 准教授)

①直流コロナ放電とオゾンを併用した水処理

オゾンガス中での直流コロナ放電によって、活性酸素種を生成し、それらの水処理への利用を試みます。

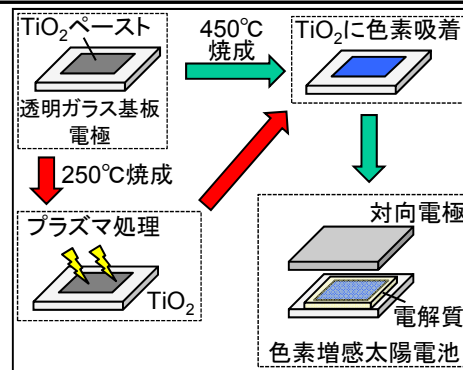
これまで研究では考えられていない新しい活性酸素種に着目した世界初の技術になります。効果的な条件やその活性酸素種が何なのかを調べます。



②放電プラズマを用いた色素増感太陽電池の低温焼成技術に関する研究

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ます、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、450℃以下の焼成でも同等の発電特性が得られる太陽電池の作製を行います。



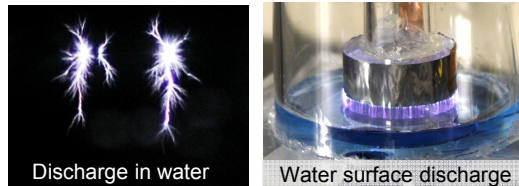
③活性酸素種発生器の開発

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活性酸素種が生成します。この活性酸素種は空気清浄、水処理、殺菌などに利用可能です。

電極構造や印加電圧形状は用途によって異なりますので、実際の利用を考えた上での最適な条件を調査します。

例えば「過酸化水素の生産」

衣料用の漂白剤や髪の毛の脱色剤、食品の処理、消毒剤(オキシドール)など身近な用途

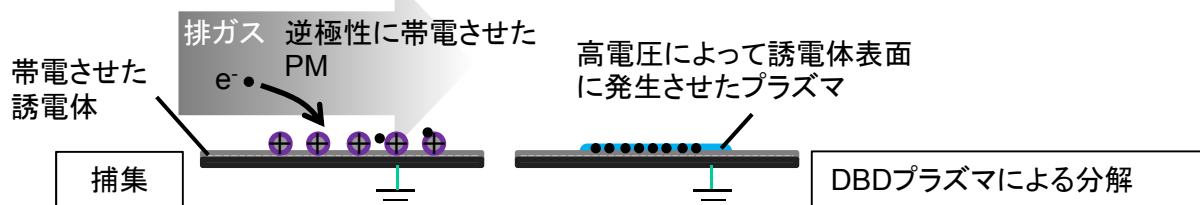


プラズマ・環境工学研究室 (吉田 恵一郎 准教授)

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

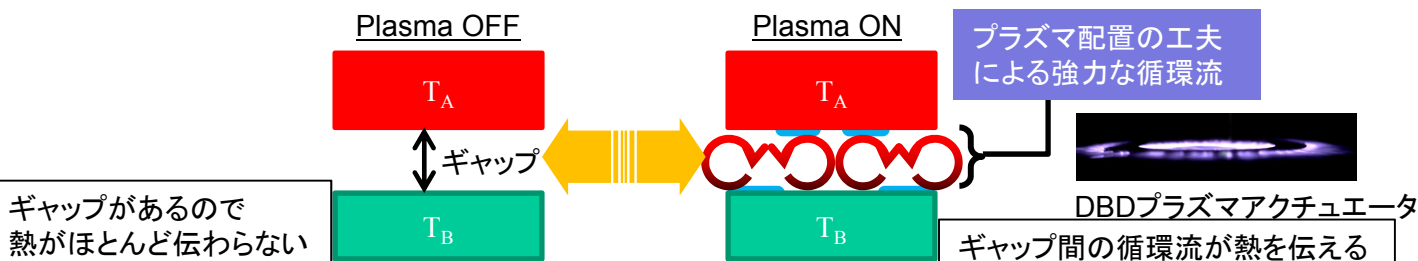
燃焼機器から排出される高導電性の微粒子を少ないエネルギーで捕集+その場で分解



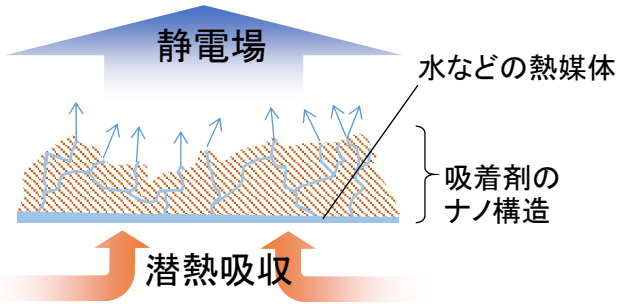
②イオン風を利用した熱伝達技術の研究

「プラズマ熱スイッチ」の提案・創出

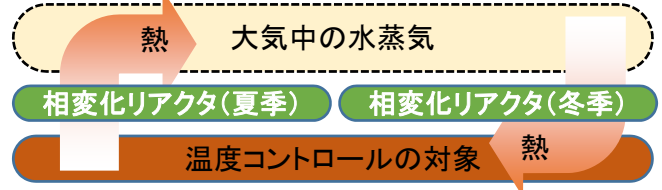
プラズマによる流れの発生技術を洗練させ、任意の温度で熱を遮断したり伝えたりする



③静電場による相変化制御



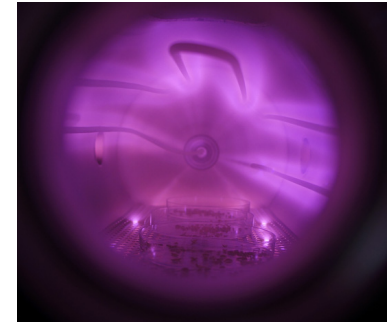
シリカゲルなどの吸着剤中では液体の水が微細な隙間に分散しています。ここに高電場を与えれば、水塊が微細であるために自発的な相変化を引き起こすほどの電界集中が起こると可能性があり、それを実証する研究をしています。応用には、夏期の熱を冬期に移動させるなどが考えられます。



プラズマ物性工学研究室 (眞銅 雅子 講師)

①種子表面滅菌用高周波放電プラズマの生成と滅菌特性の研究

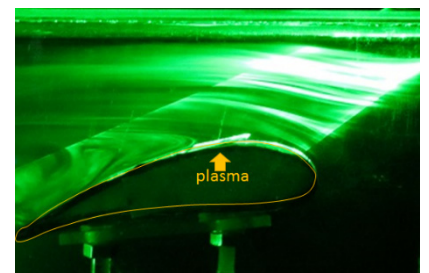
農産物栽培に用いる種子や医療機器の滅菌には、一般に化学薬品や熱処理が使用されていますが、プラズマを用いた研究も活発に行われています。プラズマ中で生成される活性種の量をコントロールすることで、低温滅菌処理が可能となり、かつ環境に無害な滅菌ができます。本研究では、高周波放電プラズマおよび大気圧バリア放電プラズマの特性と滅菌特性の関連を詳細に調べながら、環境に優しい滅菌用プラズマ装置の作製・改良を行います。



滅菌用低圧高周波プラズマの発光

②大気圧バリア放電プラズマ周りの流れ観測と応用

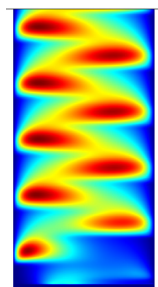
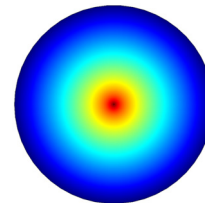
誘電体バリア放電(DBD)プラズマは、真空容器を用いずに空気中で手軽に生成することができ、ガスや固体材料の改質等に広く使用されています。プラズマはごく限られた空間範囲に生成されますが、プラズマが生み出すイオン流れによって、プラズマ周辺の空気流れはダイナミックに変化します。この流れを計測し、プラズマの電磁界と流れとの関係を調べます。さらに、流れを積極的に制御し、効率のよい材料改質を目指したプラズマ改質装置を作成します。



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

③汎用シミュレーションソフトウェアを用いたプラズマのモデリング

プラズマ中では様々な化学反応が起き、その生成物を利用して材料改質や製造、あるいは滅菌などが行われます。ただし、生成物の種類や量を計測するのは簡単ではありません。そこで、プラズマ中での化学反応の進み方、粒子種や温度の分布、プラズマ中での微粒子の動きなどを数値シミュレーション手法を用いて調べ、実際の実験の計測と照らし合わせて議論します。



ソフトウェアを用いて計算したコロナ放電中の電子密度分布(左)と、DBDプラズマ中の励起種分布の時間発展の様子(右)

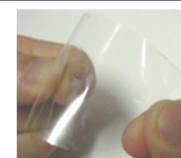
新エネルギー・プラズマ科学研究室 (長田 昭義 教授)

①フレキシブル単室型燃料電池の作製

エネルギーは分野を問わず必要不可欠なものです。本研究では、「環境とエネルギーの明日を拓く」をモットーに、早急に開発すべきエネルギー技術を『単室型燃料電池(SCFC)』に絞り、実験研究を行います。

SCFCは水素やメタノールを燃料に室温・混合ガス中で発電でき、固体高分子型燃料電池を凌駕する高電池性能が達成できる小型モバイル発電機です。

プロトン伝導を発現するフレキシブル電解質は簡便なゾルゲル法を用いて調製します。さらに、実用化への高出力密度なSCFCはプラズマプロセス技術を活用して直並列接続したセルスタックを作製して実現します。



フレキシブル電解質 (シート厚:3/1000mm)

