

エネルギー科学研究系は3つの研究室から成り、プラズマ・高電圧・静電気力などを利用して新規技術開発や環境問題の解決に取り組んでいます。電気エネルギーの有効利用や省エネルギーも研究のキーワードです。



プラズマ・環境工学研究室 (吉田 恵一郎 教授)

1. プラズマによる微粒子の処理

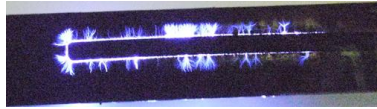
① 気中炭素粒子の捕集と分解

独自の静電気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。

A. エンジン排ガス微粒子の除去

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します。

→温暖化抑制, 大気浄化



B. ウィルス不活化、室内空気の浄化

室内空気の浄化、植物ウィルスの増殖抑制効果 (with 摂南大学) を狙います。

→植物・動物の病気防止



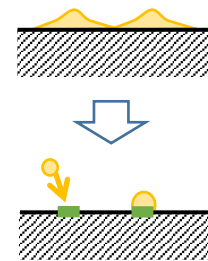
感染

非感染

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

極小径プラズマジェットの発生方法を創出し、最終的にはμmスケールの微細な親水パターンを形成することを目指します。

→幹細胞の実験技術



生育領域の限定が幹細胞の分化に影響する。親水/疎水パターンによってこれを制御する。

「→」は技術の応用先を示す

2. 微粒子マニピュレーション (with D,M科)

独自の静電気的手法で微小物体を操る技術を創出します。基礎原理の追及から着実にこの分野を切り開きます。

A. 固体マニピュレーション

複数粒子を同時に操ることを狙います。

→資源, 環境浄化, マイクロプラスチックの分別

B. 液滴マニピュレーション

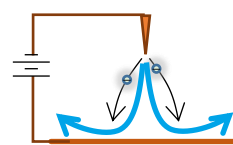
液滴を操作する技術を創出します。

→マイクロ化学



4. 新しいイオン風スラスタの創出

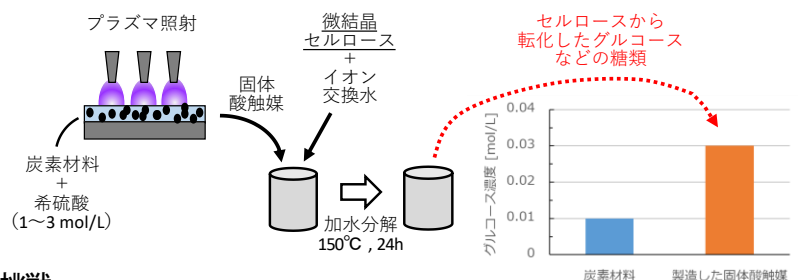
従来のイオン風 (放電に伴って生じる気流) の発生効率を新しいアイデアで飛躍的に高めることを目指します。卒業研究では空気イオンを操作する基礎研究を行います→静音ドローン



パルスパワー工学研究室 (見市 知昭 教授)

① プラズマで製造した固体酸触媒によるセルロースの糖化 (グルコースへの転化)

プラズマで製造した固体酸触媒を使って、非食料系バイオマスであるセルロースからグルコースを作り出します。このグルコースは持続可能な航空燃料(SAF)の原料となります。プラズマの条件を最適化して、グルコースへの転化率の向上を目指します。



ポイント: 再生可能エネルギー, バイオマス, 未知への挑戦

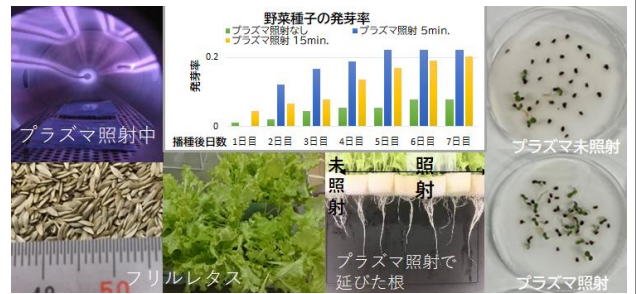
プラズマ+希硫酸での触媒製造は従来技術よりも環境にやさしい!

プラズマ科学研究室 (眞銅 雅子 准教授)

①プラズマ農業に関する研究

農産物の種子にプラズマを照射すると、発芽率を向上させたり、成長速度を増加させたりすることができます。プラズマがどの植物に効果を持っていて、どの植物には持たないのか？現れる効果は何なのか？そしてその原因は何なのか？を、植物分類と照らし合わせながら調べていきます。この研究は、摂南大学農学部との共同研究で、私たちはプラズマ源開発と照射実験を担当します。

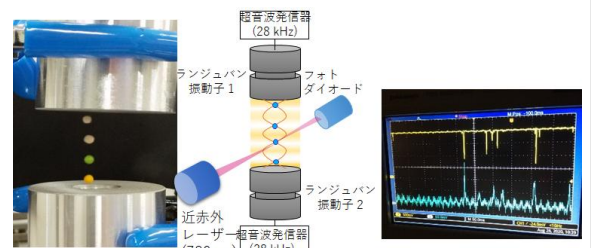
Keywords: プラズマ農業、プラズマ源開発



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、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。

Keywords: レーザー散乱、環境問題、微粒子浮遊

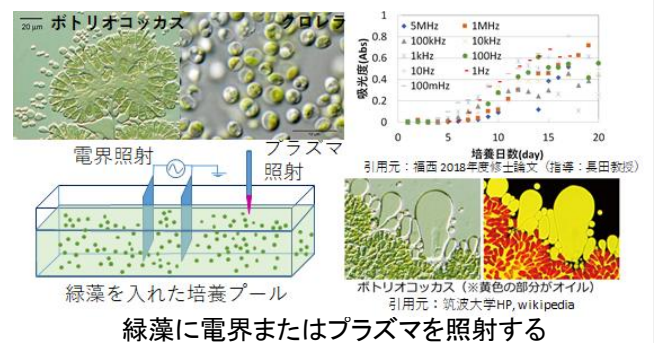


(左)音響場に捕捉された粒子(中)観測装置図の概要(右)粒子が散乱したレーザー光の観測

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、バイオマスの一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。

Keywords: バイオマスエネルギー 再生エネルギー

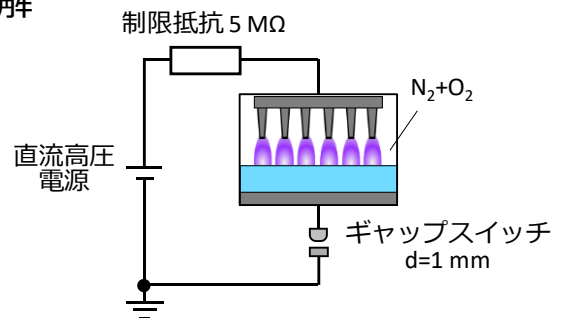


パルスパワー工学研究室 (見市 知昭 教授) (続き)

②窒素/酸素プラズマによる水中難分解性物質の分解

窒素と酸素の混合気体中で発生させたパルスプラズマを利用して水中の難分解性物質の分解を行います。研究室独自の回路を用いることで1.3 kHz程度の繰り返し周波数でパルスプラズマを発生可能となり、このプラズマを照射することで溶液中の難分解性物質が分解可能であることが明らかになりました。様々な実験を行い、分解のメカニズムを明らかにしていきます。

ポイント: 水に関連する研究は関心が高い, パルスパワー



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が、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。

ポイント: コツコツできる, 材料の電気的な絶縁について知れる

