



JASIS 2018

新技術説明会

大気圧プラズマでカーボン粉末の表面処理を可能に！

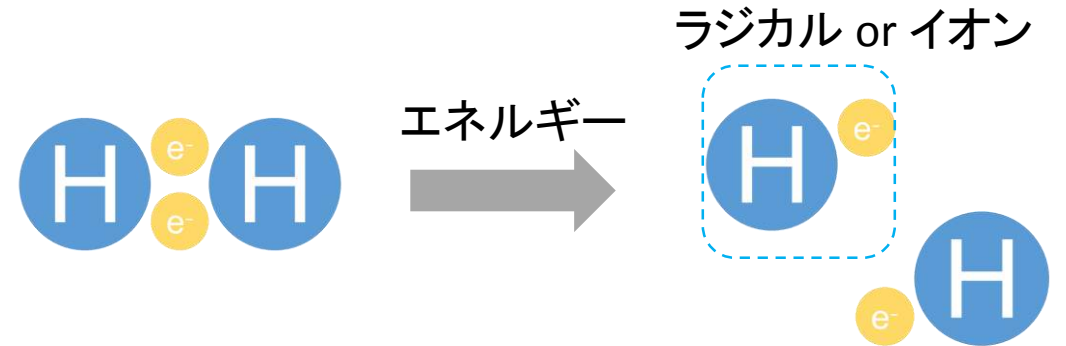
2018年9月7日

株式会社ジェイ・サイエンス・ラボ

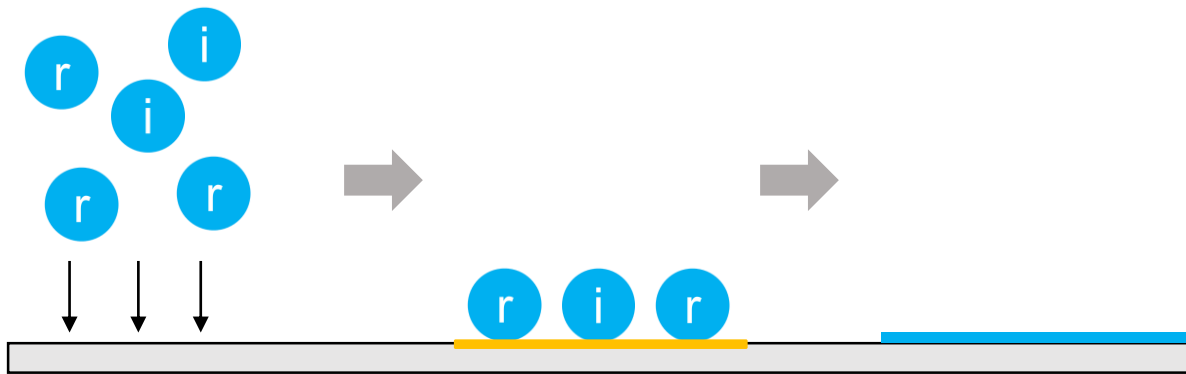
安達 知宏

プラズマ処理とは・・・

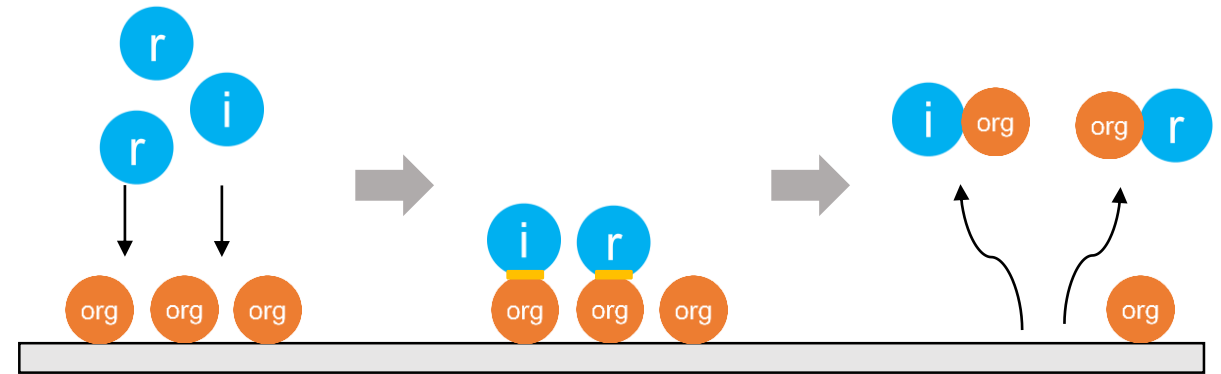
プラズマ中に生成されるラジカルやイオンの化学的に反応性の高い性質を利用し、物質表面に対し改質、洗浄などの処理を行う技術。



表面改質



表面洗浄



プラズマによる表面処理例

- 樹脂製フィルムの表面改質

フィルムの表面を処理し接着性を高める。

- 基板の表面洗浄

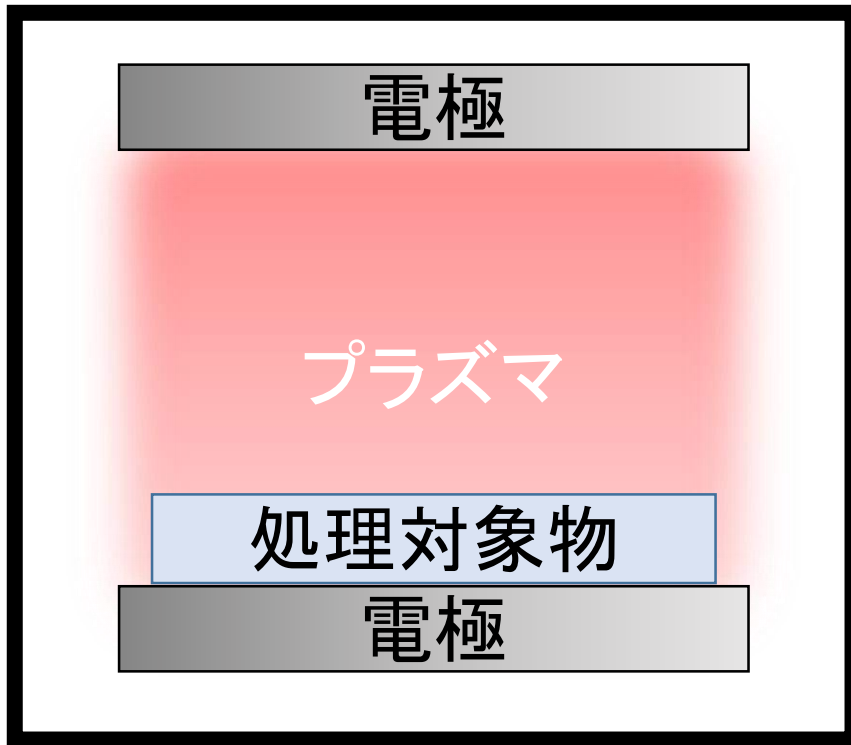
基板表面の汚れをガス化させ取り除く。

- 医療器具の殺菌処理

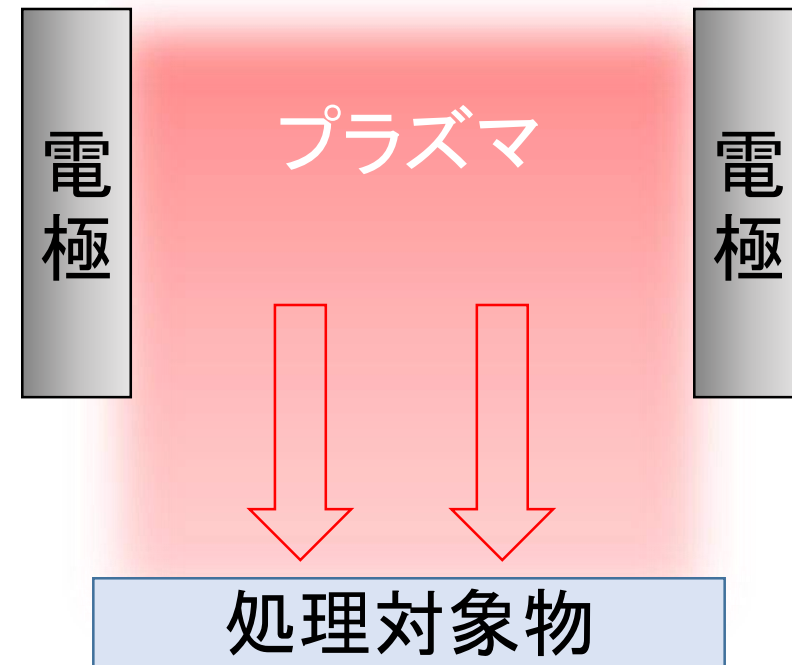
プラズマ中で生成される O_3 により菌を死滅させる。

主に成形物に対して行う

プラズマ処理装置の主な構造

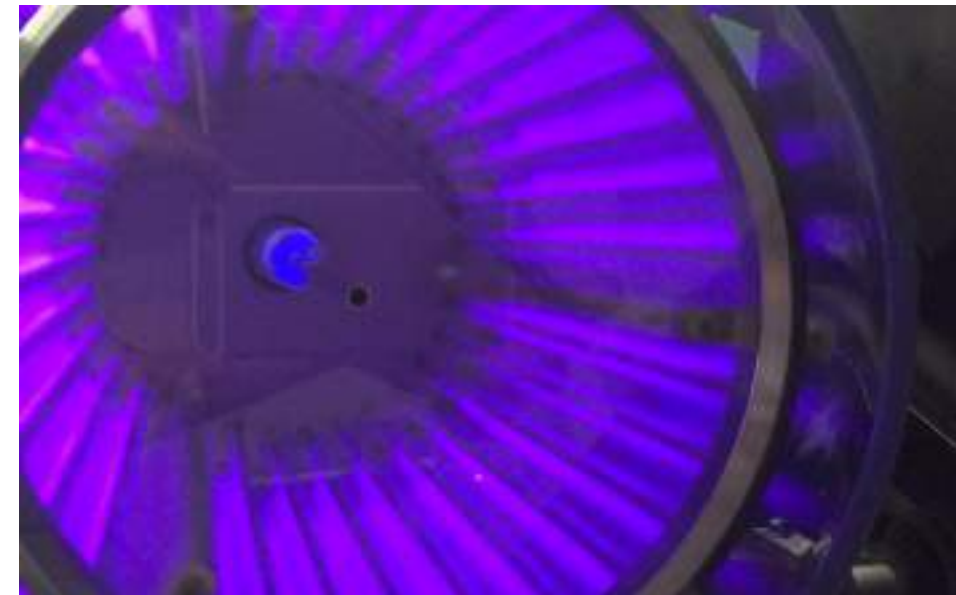


プラズマ空間内に処理対象物を設置



プラズマを処理対象物に吹き付ける

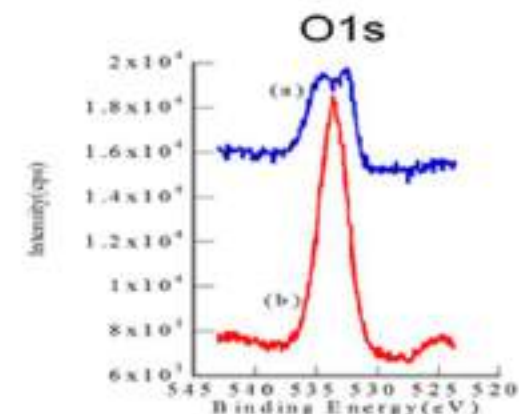
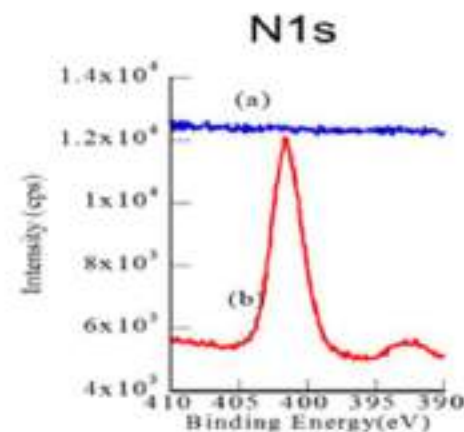
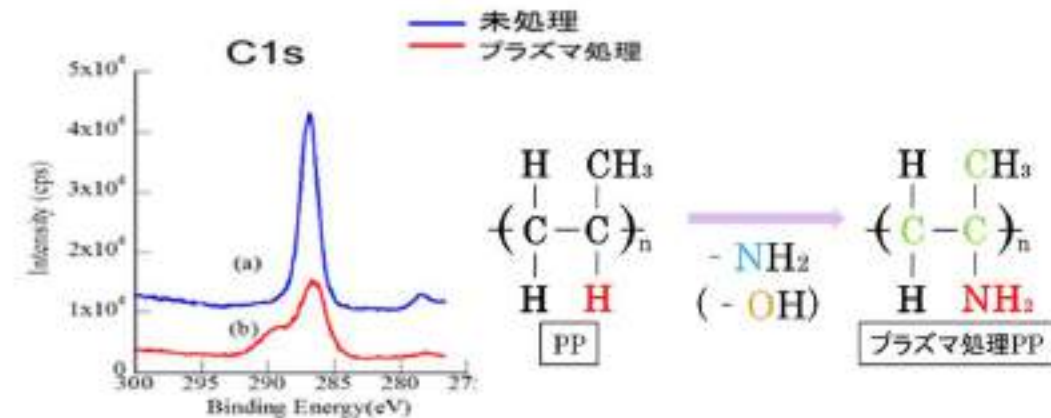
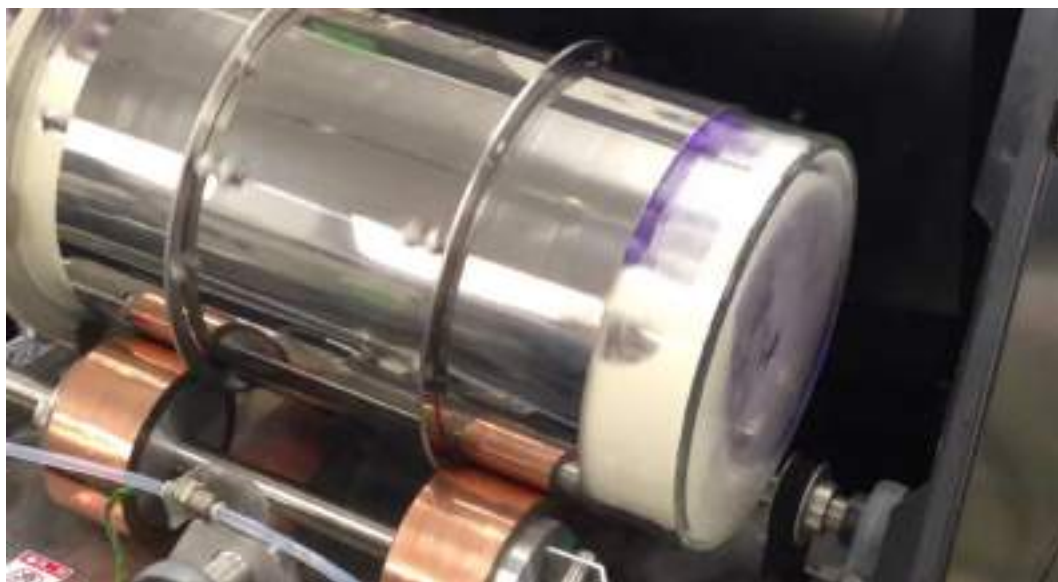
粉体用のプラズマ処理装置



この装置は九州産業大学保有の以下特許を使用して製作。

- ・特許第5080701号 プラズマ処理装置
- ・特許第5089521号 粉体のプラズマ処理方法
- ・特願2015-204954 プラズマ処理装置及びその方法

PLASMA DRUMによる処理例



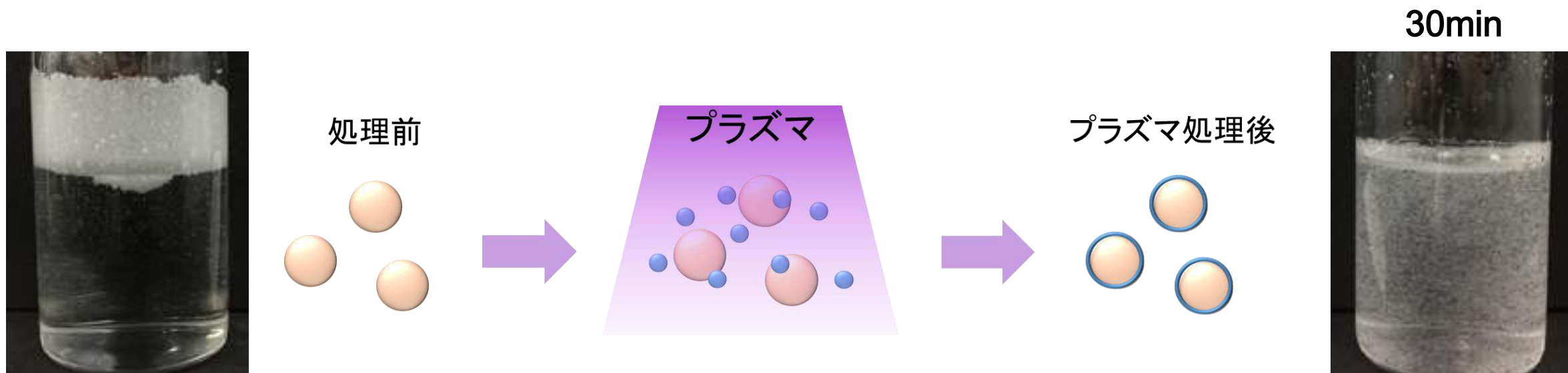
サンプル

種類 PP(ポリプロピレン)
粒径 数 μm ~1mm
量 2L

使用ガス

ヘリウム、窒素

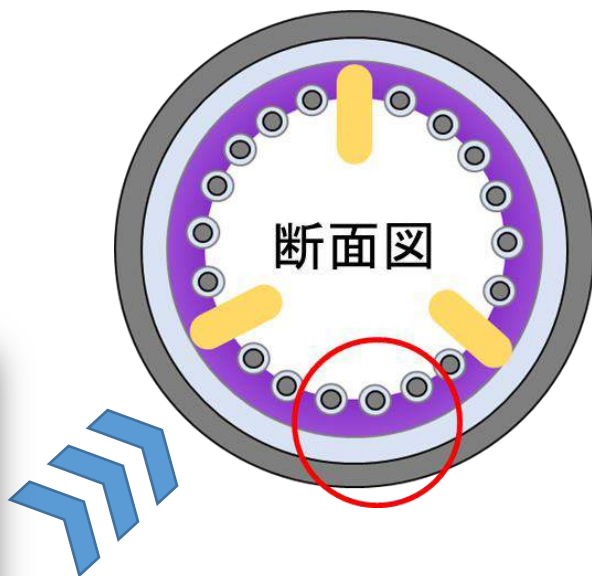
PPのプラズマ処理効果例



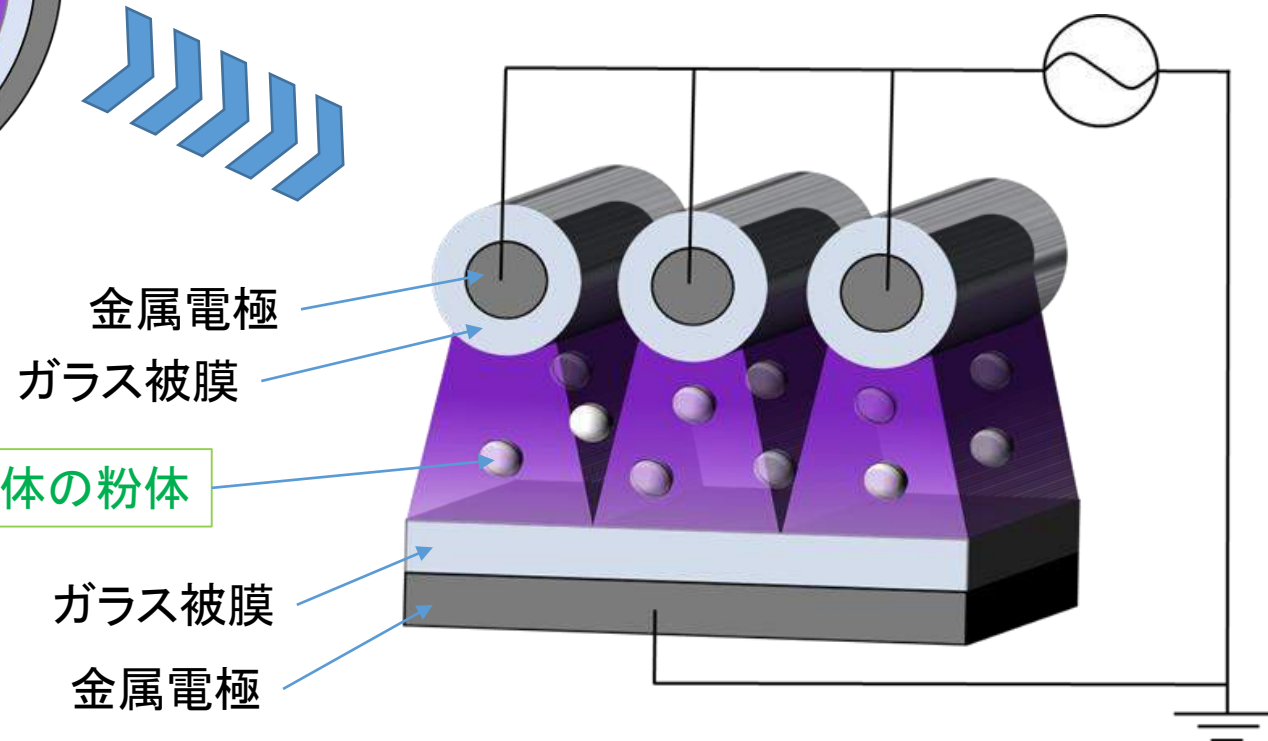
プラズマ処理によりPP粉体表面にヒドロキシル基(-OH)、アミノ基(-NH₂)等の極性基を付加させたことにより、粉体表面に極性が付与された。結果として、同じく極性を持つ溶媒の水に対して親和性を持ったため、分散するようになる。

放電セルの構造

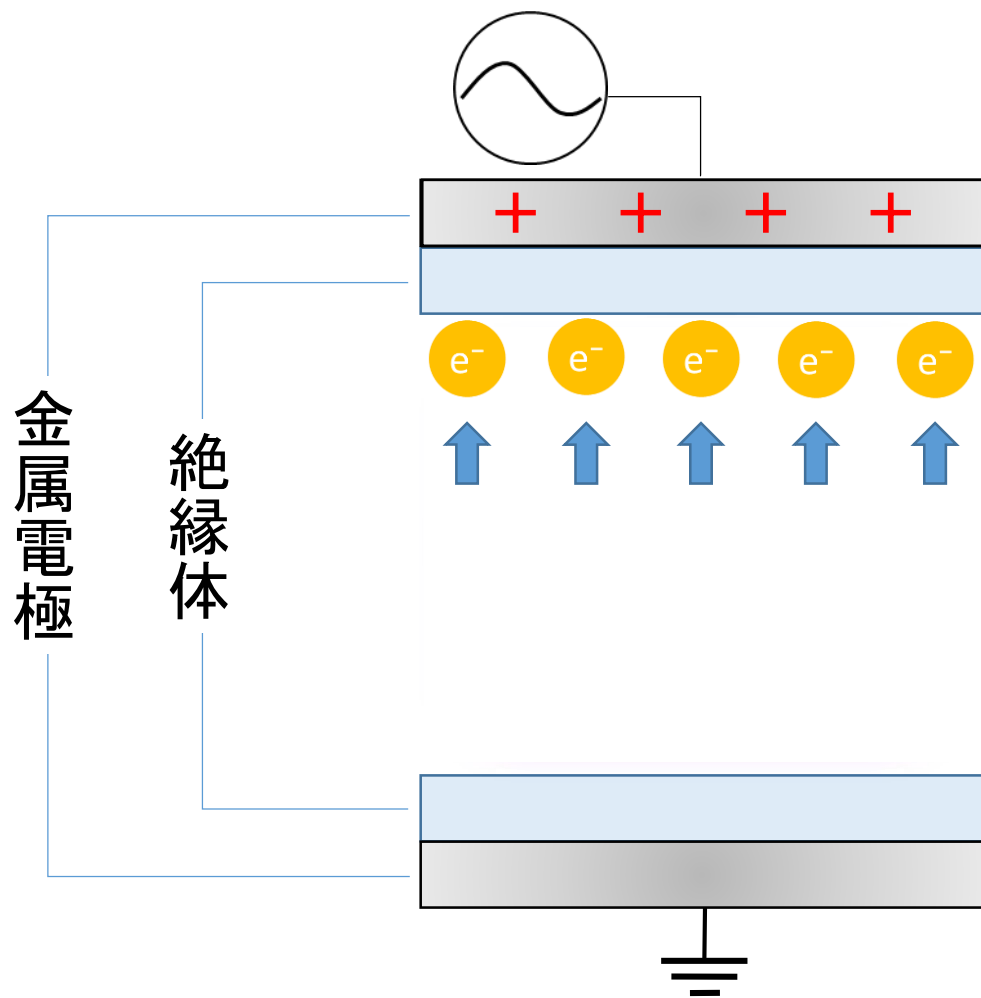
放電セル



誘電体バリア放電形式でグロープラズマを生成。
粉体に対して均一にプラズマが当たる。



誘電体バリア放電の特徴



電極の片側を+にすると電子が寄ってくる。

+を-に切り替えると電子は反対の電極へ移動する。

電子が移動の際にガス(分子)と衝突しエネルギーが加えられる。

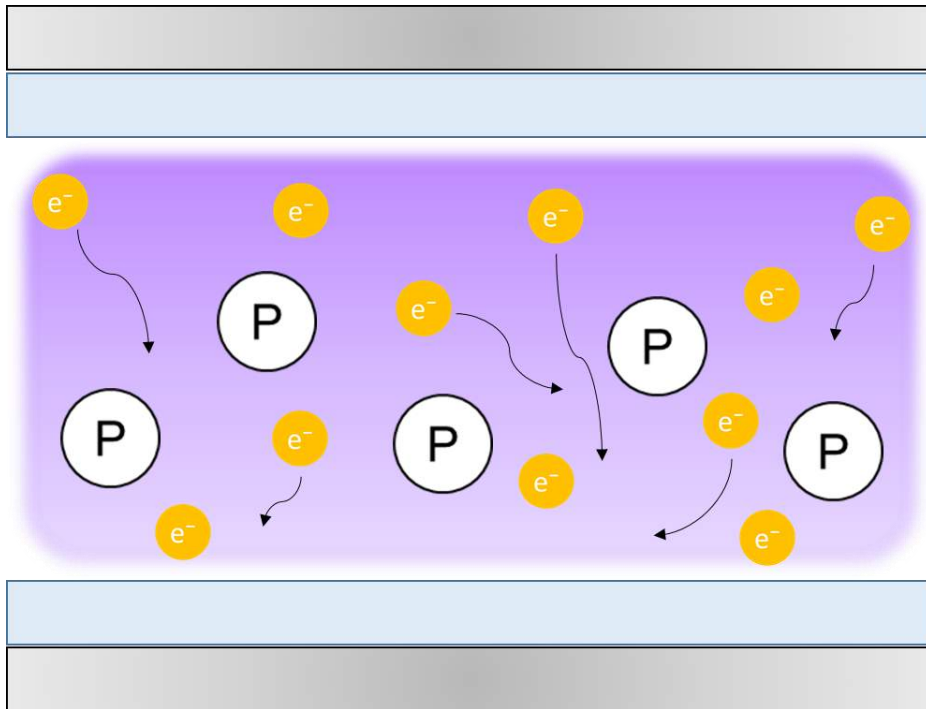
エネルギーが加えられた分子はラジカルやイオンとなりプラズマが生成される。

電子がアース側の電極に集まるとプラズマは消失する。

交流電源により電極を+、-を交互に切り替えることで繰り返しプラズマを生成する。

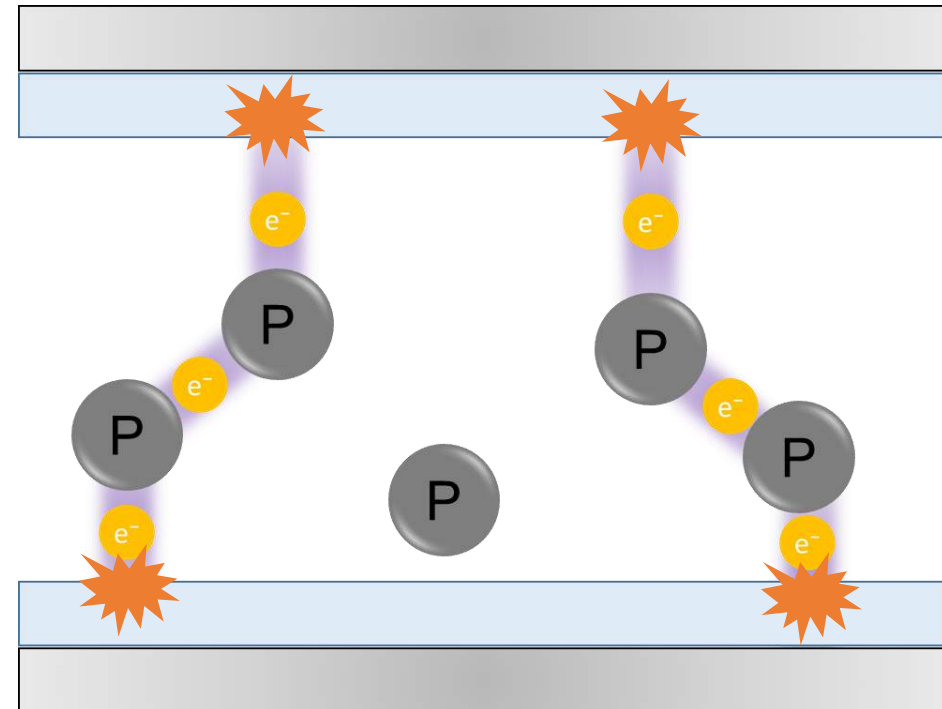
粉体処理時

○ P 絶縁体の粉体



電子は分子との衝突を繰り返しながら自由に移動できる。

● P 導電性を持つ粉体

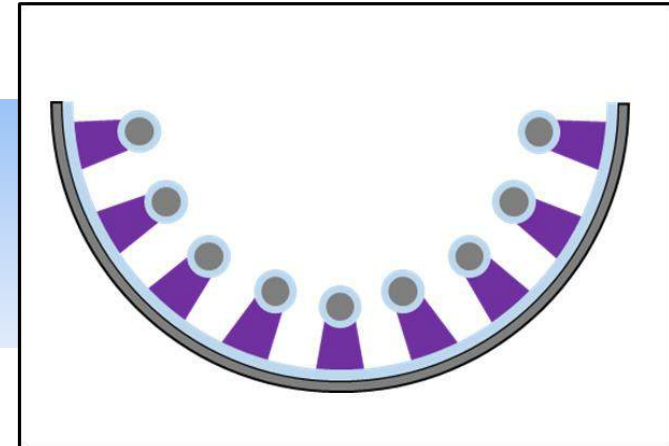
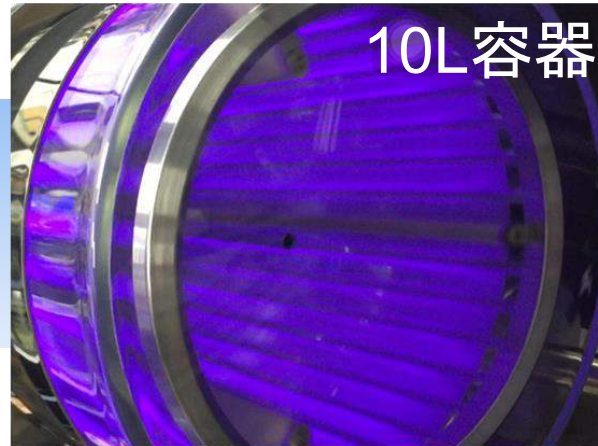


電子は近くの導電性粉体に飛んで移動しようとする。

電極タイプの違い

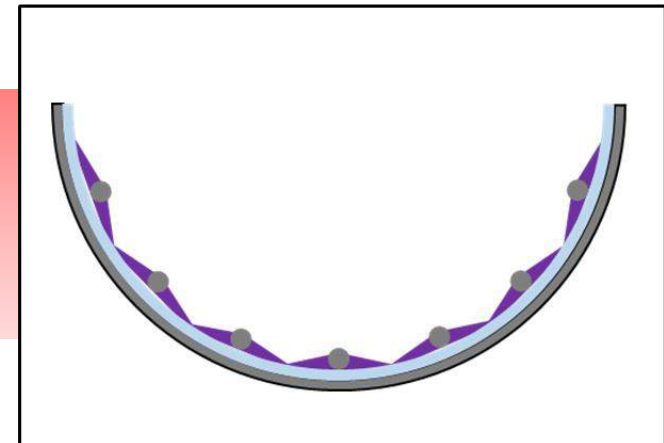
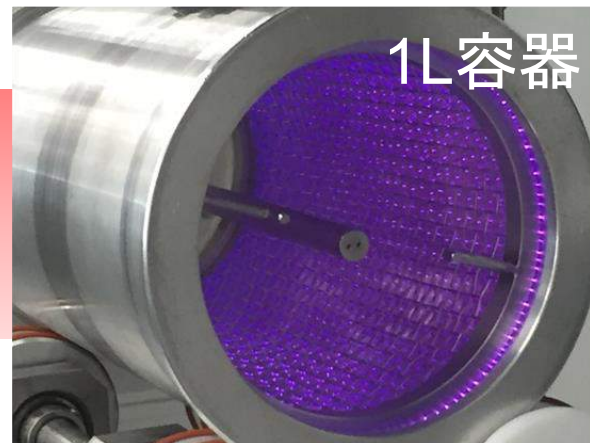
PD-2000

棒電極



PN-200

網電極



NEW !


出願特許取得中

2種の放電セル仕様

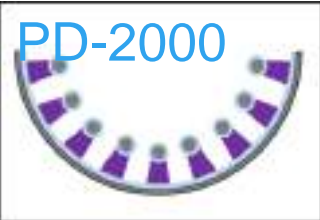
| | | NEW ! PN-200 | PD-2000 |
|----------------|-----|---------------------------------|--|
| 処理量(1バッチ) | | 10mL~200mL | 50ml~2000mL |
| 処理可能 サンプル特性 | 粒径 | 10 μ m以上 | 10 μ m~10mm |
| | 耐熱 | 120°C以上 | 170°C以上 |
| | 導電性 | ○ | × |
| 放電時使用ガス | | 必須ガスなし 処理目的により多種ガスを使用 | Heが必須 処理目的によりHeに対し 最大約10%の多種ガスを使用 |
| プラズマ出力 | | 50W~100W | 600W~1kW |

処理能力比較 ～PPのプラズマ処理～


未処理



PD-2000




10min 20min 30min




プラズマ処理条件

| | |
|--------------------------|-----------|
| 放電セル | サンプル |
| PD-2000 | PP 2000ml |
| ガス | 出力 |
| He 4 L/min | 1kW |
| N ₂ 0.4 L/min | |

PN-200



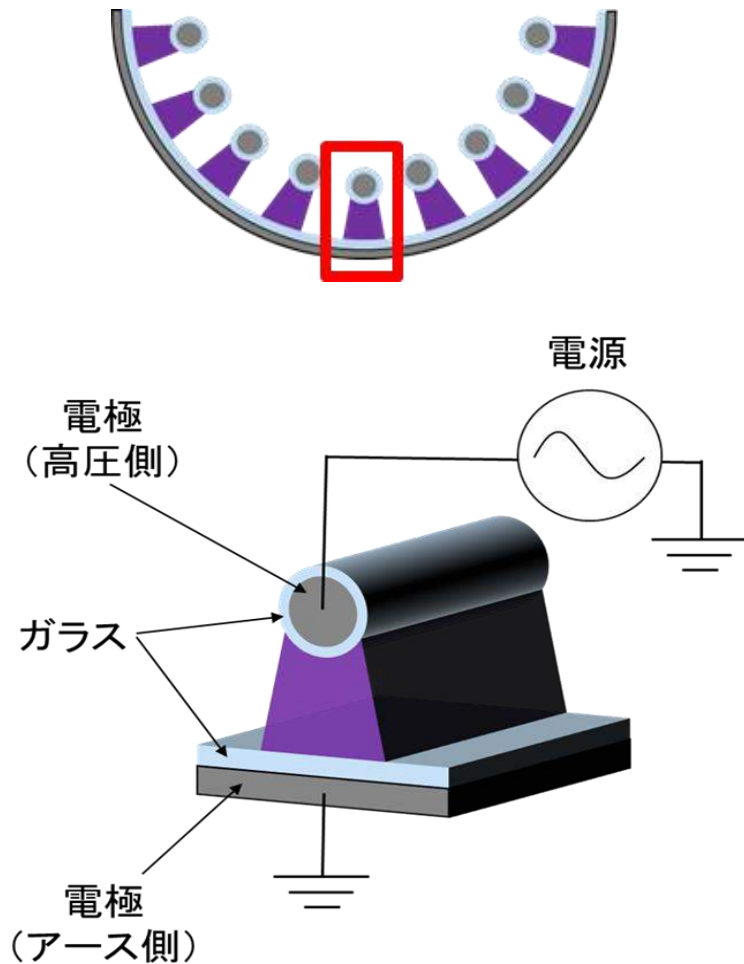
10min 20min 30min



プラズマ処理条件

| | |
|--------------------------|----------|
| 放電セル | サンプル |
| PN-200 | PP 200ml |
| ガス | 出力 |
| He 2 L/min | 100W |
| N ₂ 0.4 L/min | |

放電の違い ～PD-2000～



通常の放電の様子



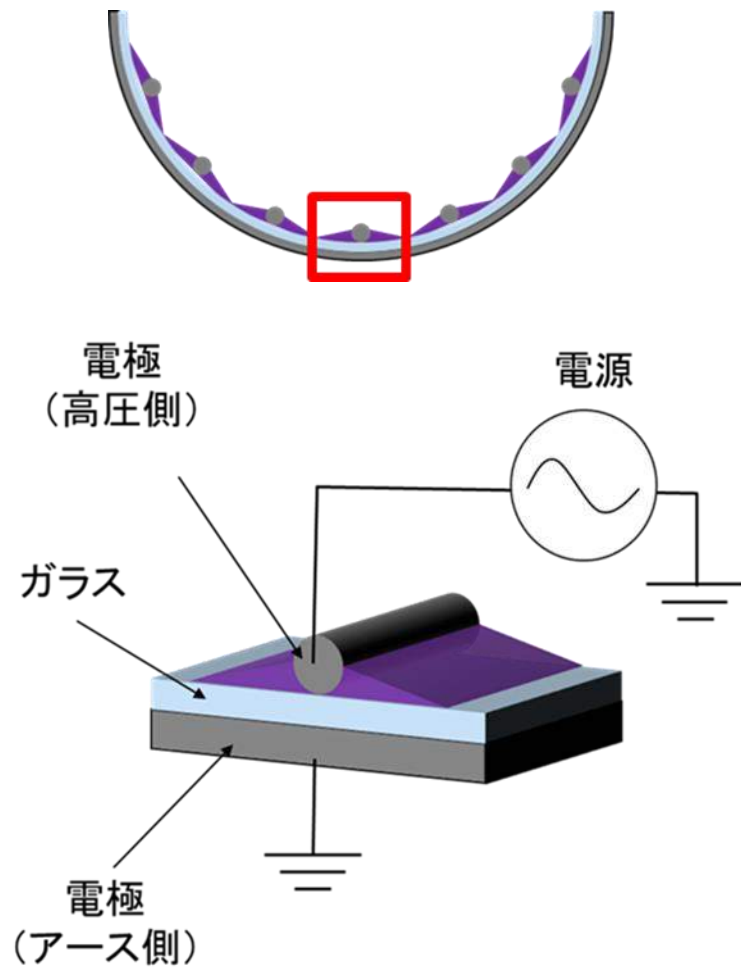
棒電極とアース側電極との間で均一な放電が起きる。

導電性サンプルの処理時



線状のプラズマが発生し、均一性がなくなる。

放電の違い ～PN-200～



通常の放電の様子



線の両端でガラス面に沿って放電が起きる。

導電性サンプルの処理時



電極に接したサンプルも電極の役割を果たし、沿面で放電が起きる。

導電性粉末処理 ～カーボンのプラズマ処理～

放電セル

PN-200

サンプル

カーボン 50ml

ガス

He 2L/min

N₂ 0.4L/min

未処理

1時間

2時間

3時間

4時間



※サンプルのプラズマ処理についてのご相談、試験のご依頼など対応致します。

会社情報

株式会社ジェイ・サイエンス・ラボ

〒601-8144 京都市南区上鳥羽火打形町3番地1

TEL.075-693-9480 FAX.075-693-9490

URL:<http://www.j-sl.com>