

## 大気圧放電プラズマによる次世代水処理

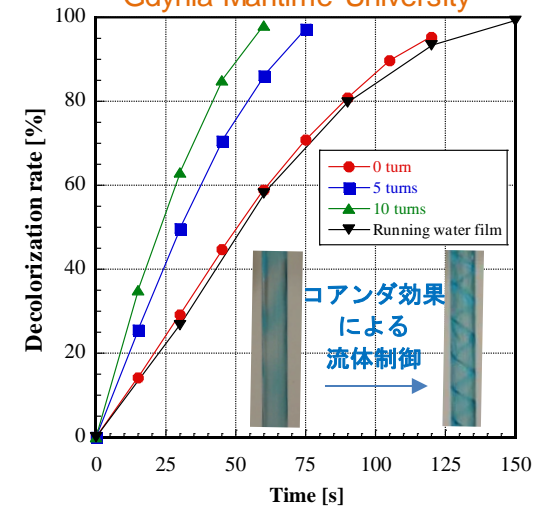


環境ホルモン等による生物多様性への脅威, マイクロプラスチックの問題, など水資源を取り巻く課題に対して, プラズマを使って解決するプロセスを目指す

電気の有効利用としての放電プラズマ, 高速電子, イオン, ラジカル(活性種), 紫外線  
 → これらによる化学反応の促進  
 残留性有機汚染物質(POPs)の処理  
 → 次世代の水処理システムの構築

## プラズマ水処理

**研究者ネットワーク**  
 静電気学会「放電プラズマによる水処理研究委員会」  
 国際共同研究: Japan-Poland  
 Polish Academy of Sciences,  
 Gdynia Maritime University



研究支援: 平成29年度 ~ 令和2年度  
 「科研費 基盤研究 (A)」  
 令和3年度 ~ 令和6年度  
 「科研費 基盤研究 (B)」

研究担当者  
 放電プラズマ研究室  
 金澤誠司

## 非真空プラズマ技術による多品種少量生産プロセスの実現

### 現在の製造技術



**大量生産方式**  
よく売れる商品が  
安価に作れる

しかし…



health-heart-hope.com

必要個数の少ない  
商品は高額になる  
例) 医療機器

### 未来の製造技術



**多品種少量生産方式  
(ミニマル方式)**

小規模装置による製造技術  
必要個数の少ない商品に  
特化した製造プロセス

現状

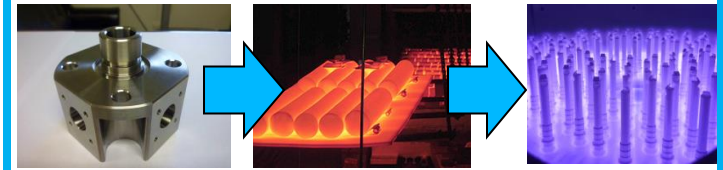
国家プロジェクトで  
半導体製造の  
ミニマル化のみ進展



**minimal**

ミニマルファブ構想  
2008~現在

### 金属加工プロセス



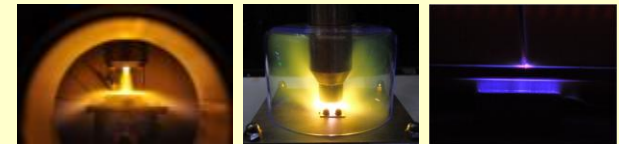
形成

熱処理

これだけミニマル化されていない!  
実現に最も近い研究は…

大分大学の独自技術

**非真空プラズマ法**



- 世界一簡易な表面ドーピング技術
- 真空設備・巨大炉が不要

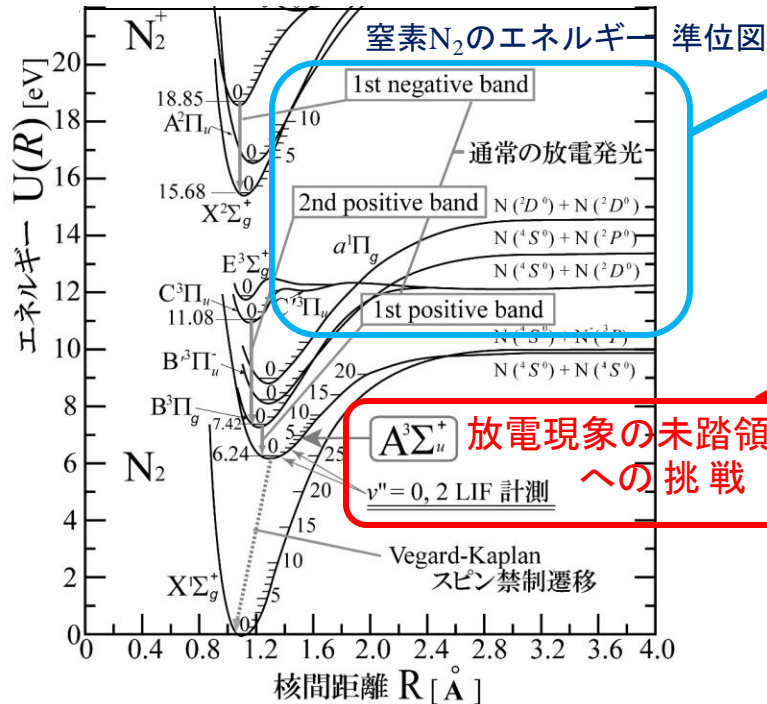
金属加工のミニマル化を目指す  
→ 自動車産業, 医療技術に貢献

医療機器の普及  
省資源化

省エネルギー化  
労働時間の低減

## レーザー誘起蛍光法による励起窒素の計測

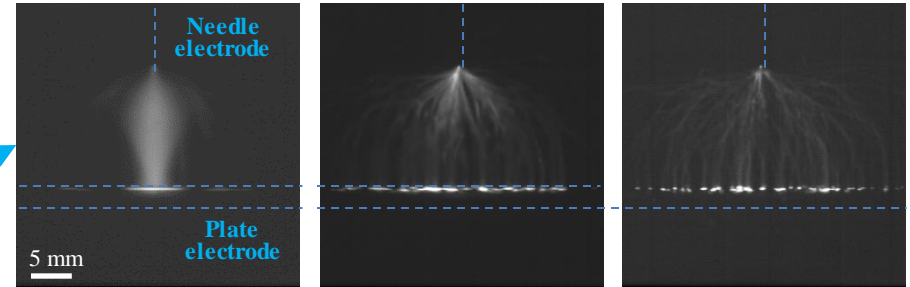
レーザー誘起蛍光法(Laser-Induced Fluorescence, LIF)とは、基底状態にある原子・分子・イオン・ラジカルに対して、レーザー照射によりそれらを励起状態まで励起して、脱励起するときの蛍光を観測することで原子・分子・イオン・ラジカルの情報が得られる計測法である。



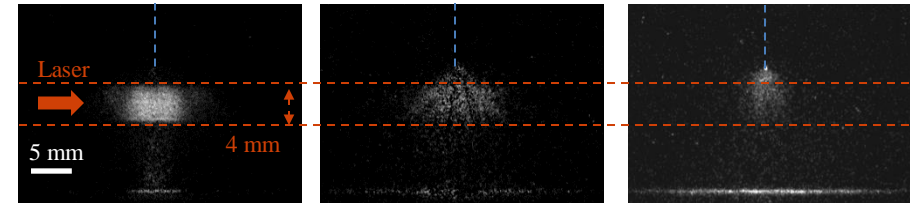
## 放電と励起窒素のLIF Imaging

放電の様子

空気の主成分である窒素に着目し、発生しない励起窒素をLIFで見る



励起窒素分子の様子 (世界初の可視化に成功)



圧力: $1.0 \times 10^4$ Pa	$2.0 \times 10^4$ Pa	$3.0 \times 10^4$ Pa
印加電圧: 7 kV	6.5 kV	7 kV
電圧印加後: 5 $\mu$ s	3 $\mu$ s	1 $\mu$ s

放電で生成した励起窒素の密度

$A^3\Sigma_u^+$  ( $v''=2$ ) 最大で  $10^{15}$  /cm<sup>3</sup>