

オープンラボ

プラズマ環境プロセス研究室

2023/3/3 実施

オンライン実施

本日説明する人

白井 直機

機械知能の機です

1980年生まれ。福島県会津若松市出身。

1999年4月-2003年3月 東京工業大学 工学部 電気電子工学科

2003年4月-2008年3月 東京工業大学 大学院 理工学研究科 電気電子工学専攻

2007年4月-2009年3月 日本学術振興会特別研究員 (DC2-PD資格変更)

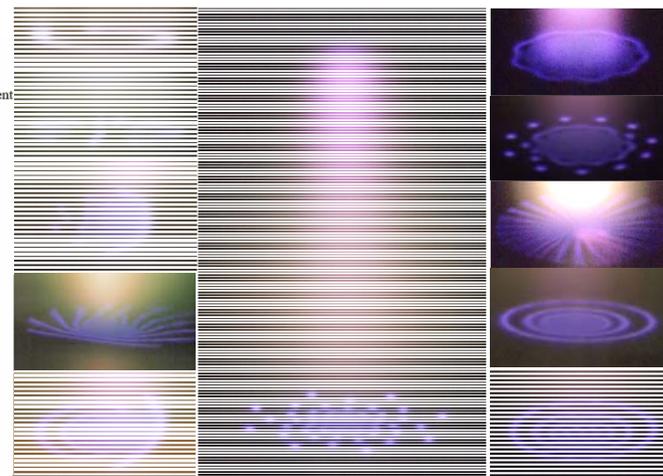
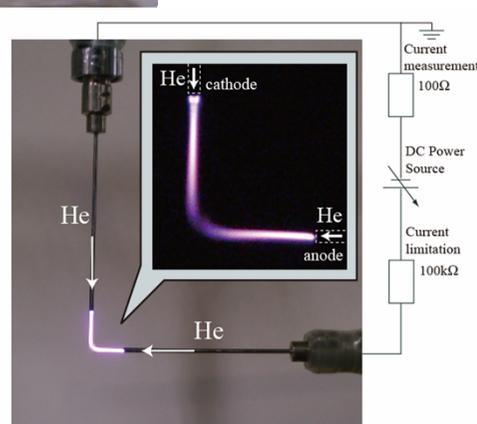
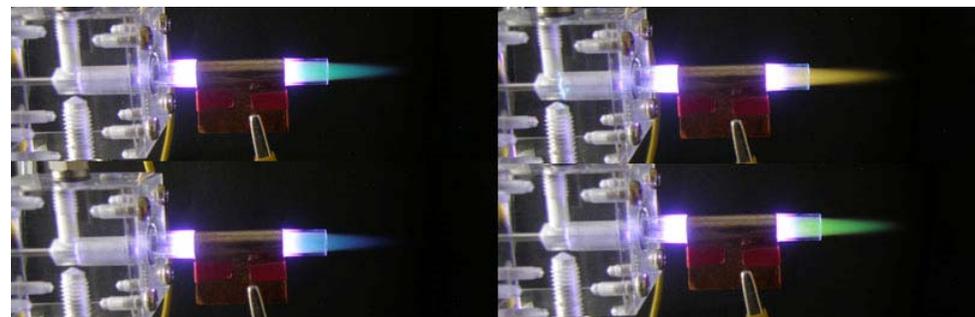
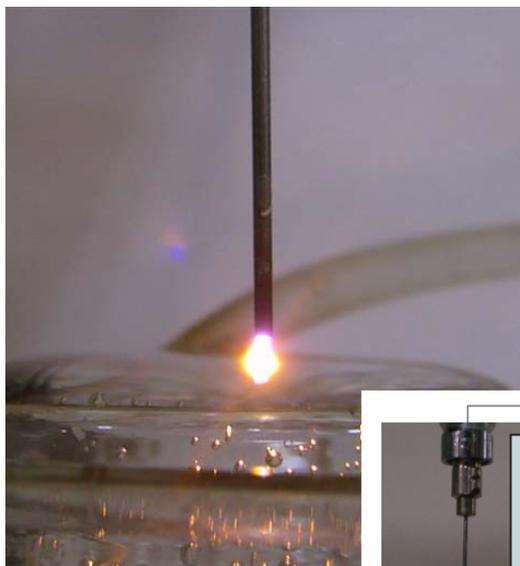
2009年4月-2016年3月 首都大学東京 助教

2016年4月-現在 北海道大学 准教授

研究テーマは主に“プラズマ応用”



4歳と2歳の幼児の子育てで疲弊中・・・



全く余談だけど宇宙飛行士の毛利衛さんは昔、プラズマ（高電圧）の研究室の助教だったらしい

腹筋ローラ



毎日ひざコロ50回
最近、立ちコロも20回できるようになった



白井：自己紹介中



季節問わず
毎週7kmラン継続中
雪道は冬用靴で

ランニング

距離	時間	平均ペース
4.42 km	00:25:58	05:52 min/km



白井：自己紹介中



プラズマ環境プロセス研究室

2022年度

教員 2名
秘書 1名

大学院生

博士 3名 (留学生1名)
修士 10名 (留学生1名)

学部 4名

実験系の研究が中心

所属学会： 応用物理学会、プラズマ核融合学会等

* 教員2名は北大出身ではない
* 機械系出身でもない

・ 3年まで真面目に勉強してなかったとしてもやる気があれば大丈夫！
・ 機械系の科目以外の新しいことをやりたい人も歓迎

ゼミや輪講はプラズマ材料
工学研究室Aと共同で

教職員

5

教授 佐々木 浩一
准教授 白井 直機
事務補助(秘書) 矢島 靖子

大学院生

D3 稲垣 慶修
D3 濱名 優輝
D2 Munaswamy Murugesu
M3 尾形 亮史
M2 伏見 公花
M2 高村 祐仁
M2 宮澤 冬馬
M2 馬庭 祐介
M2 宮崎 俊明
M1 曾我 悠太
M1 植林 彰吾
M1 高橋 仁
M1 Mary Ramoy

卒研究生

B4 白土 宏太郎
B4 喜多 恭平
B4 林 ロバート 勇斗
B4 横城 壮太

居室・実驗室

居室：工学部A棟4階 64室65室
教員室：工学部A棟4階 27室26室

居室：工学部N棟203室
実驗室：工学部N棟201-202室

居室：MHD棟3階 Eb-301
実驗室：MHD棟2階 Eb-201-202



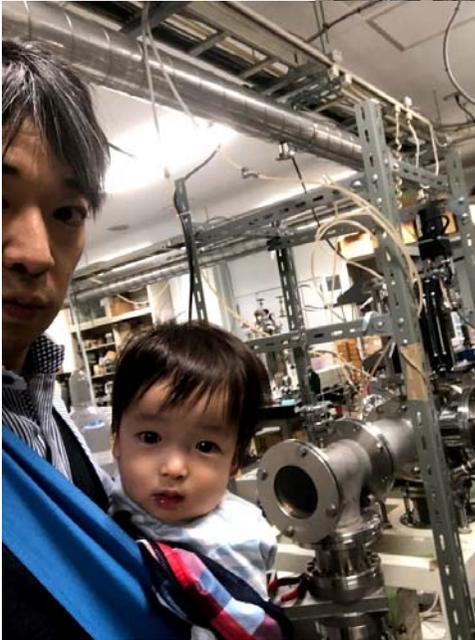
A棟4階 27室



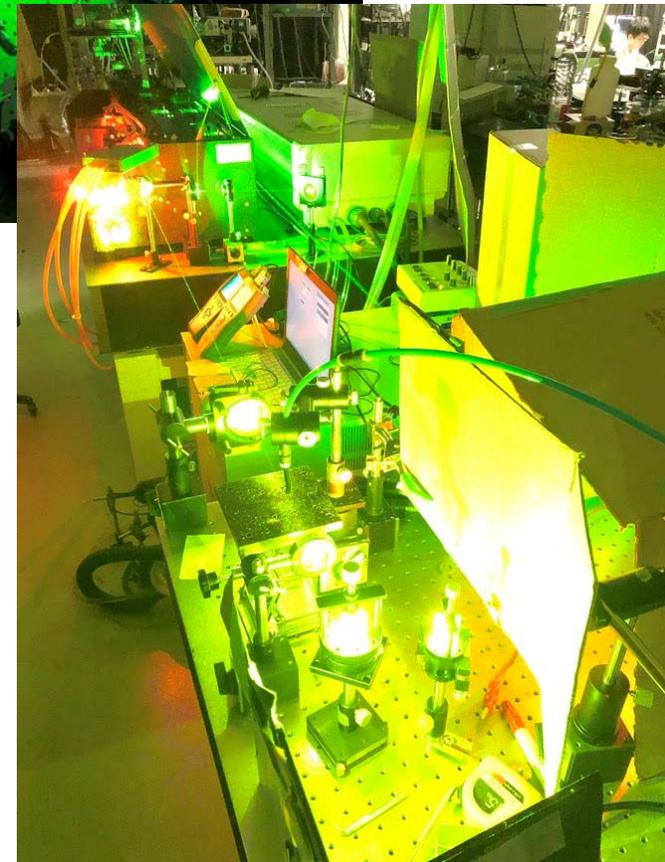
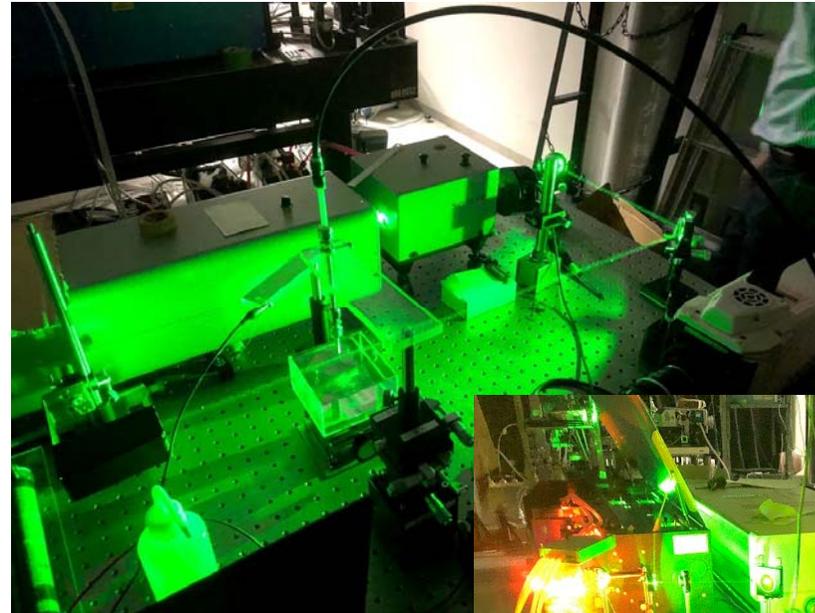
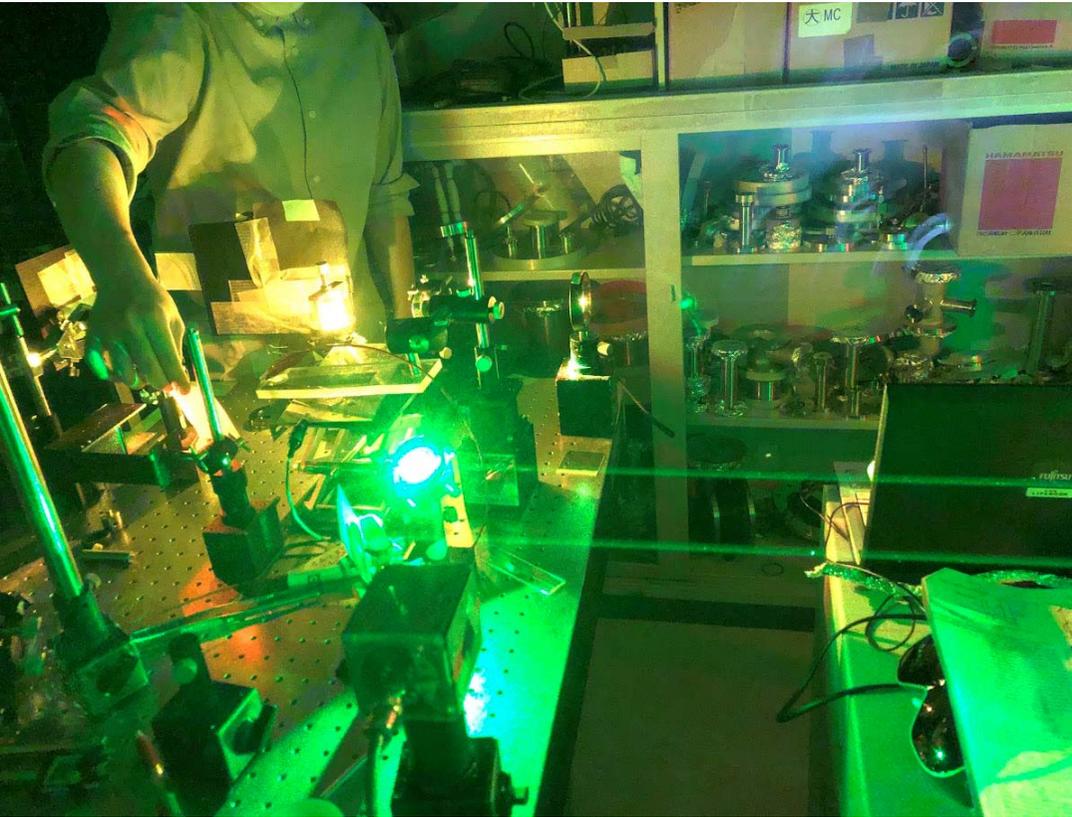
工学部 N棟203室



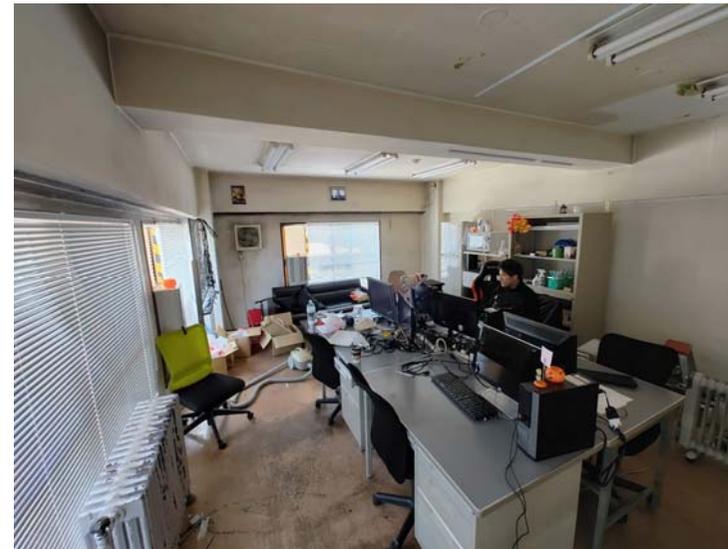
工学部 N棟201-202室



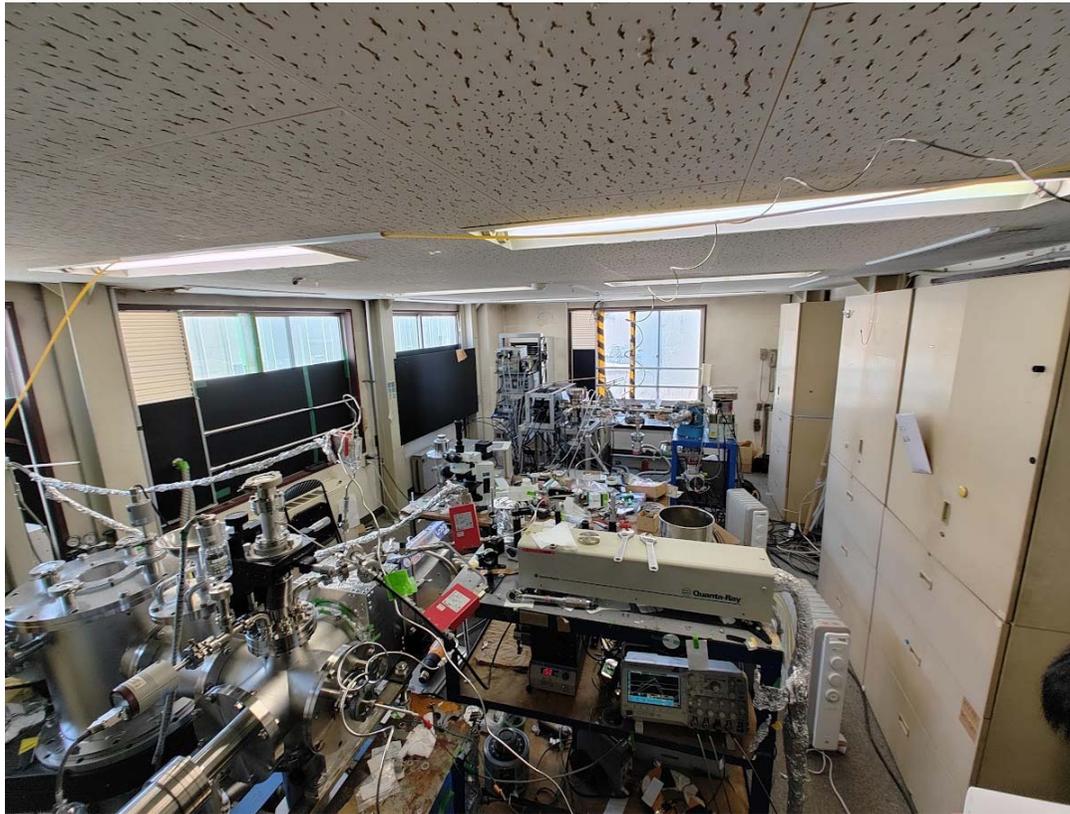
例：レーザーを用いた実験等



M H D棟 3階 Eb-301



M H D棟2階 Eb-201-202



実験装置は豊富

例:2000万円クラスのレーザーが3台とか



- ・高額なレーザー装置、計測機器、プラズマ生成装置等多数所有
- ・日本国内のプラズマ応用の研究室では屈指の研究環境
- ・半導体事業の会社からも人気



しかし、、、機械知能工学科では不人気。。

その原因は・・・

機械系ならロケットやロボットをやりたい気持ちもわかるが・・・

SSK教授



講義のイメージ

プラズマ物理、電気電子回路
怖い？ 厳しい？ 落単に容赦ない？
絶対に過去問と同じものは出さない？？

注：研究室不人気の原因との相関は
現在のところ確認できていません。

だがしかし待ってほしい！！

*大学の先生の講義のイメージは極々一部に過ぎない

研究に関しては非常に著名！

光計測、プラズマ分光學、レーザー診断では特に著名
多数の論文出版、外部資金獲得



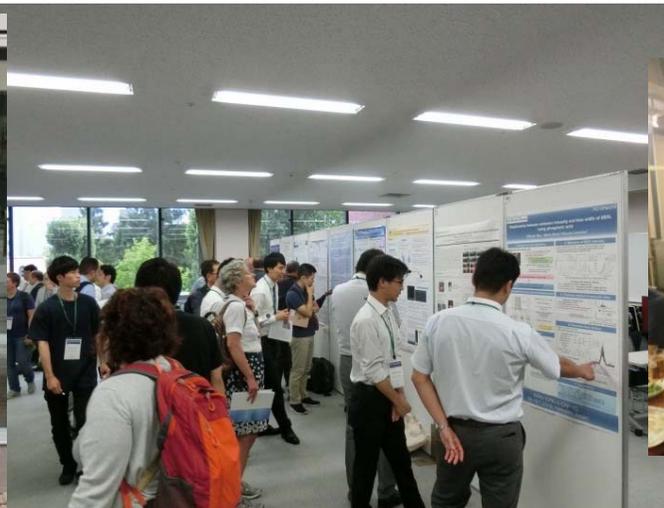
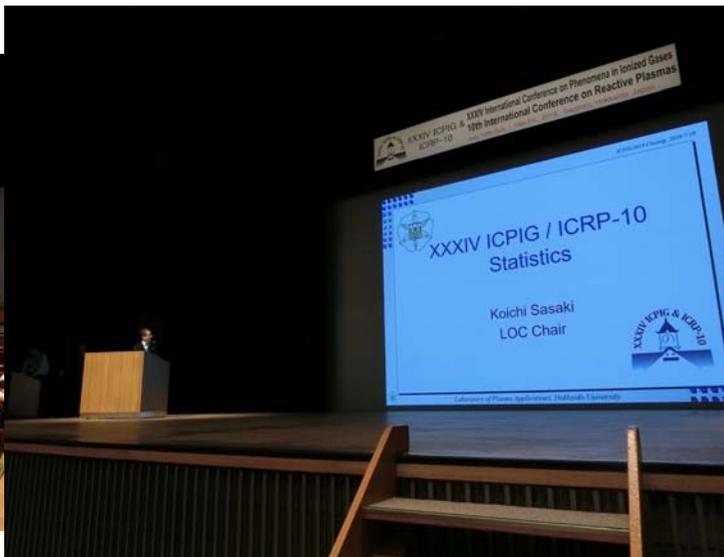
科研費のサイトで
調べてみよう

(教員の過去の採択課題
がわかるサイト)

海外研究者との共同研究も多数

- ・現在、2名の留学生
インド（博士）、フィリピン（修士）
- ・次年度、ドイツからポスドク

札幌で**2000人規模の国際学会**(2019年開催) を**主催**したことも！



- 学部、修士で卒業する場合は、どの研究室でも問題ない（と思う）
先生や先輩の雰囲気でも決めてもいいと思う（成績が悪くて選べない人は運命に委ねる）
ちゃんと研究して、卒論・修論を書けば卒業できる（はず）
就職先は特殊な分野を除いて機械系の就職枠からいける
研究室の専門は就職先とはほぼ関係ない（場合が多い）
- 博士まで進学を考える場合は、研究室の論文数(Journal, Letter)や
研究費の獲得状況、研究環境を見ておいた方がよいだろう

研究室生活(B4)

- 研究の進捗報告
(週1回) 新たな実験報告と考察があれば発表して、
先生方や他のメンバーからアドバイスをもらう
- 輪講(週1回) 研究に関わる論文、教科書を読み、その内容を分かりやすくス
ライドにまとめて説明を行う
- 院試勉強(～8月) 大体の人が修士に行くので、B4はまず院試勉強をメインに
行う
- 研究(～2月) 多くの人が院試が終わってから研究を始める
時間のかかる研究の場合、はやめに始めることもある
- 卒論発表(2月) B4において一番大切な行事
早めに進めておかないと、徹夜する羽目になる

研究室生活

- コアタイム (一応)10:00～17:00ということになっているが、進捗さえあれば問題ない
=フレックスタイム制
- 環境 全員に机・デスクトップPCが与えられる
A4-64がB4と秘書さんの部屋で、冷暖房完備
勉強・研究・休憩などいつでも使い放題
- 院試 過去問は過去12年分が保管されている
傾向や対策も先輩からいつでも聞き放題

進路

- 機械系の研究室と変わらず就職先は豊富

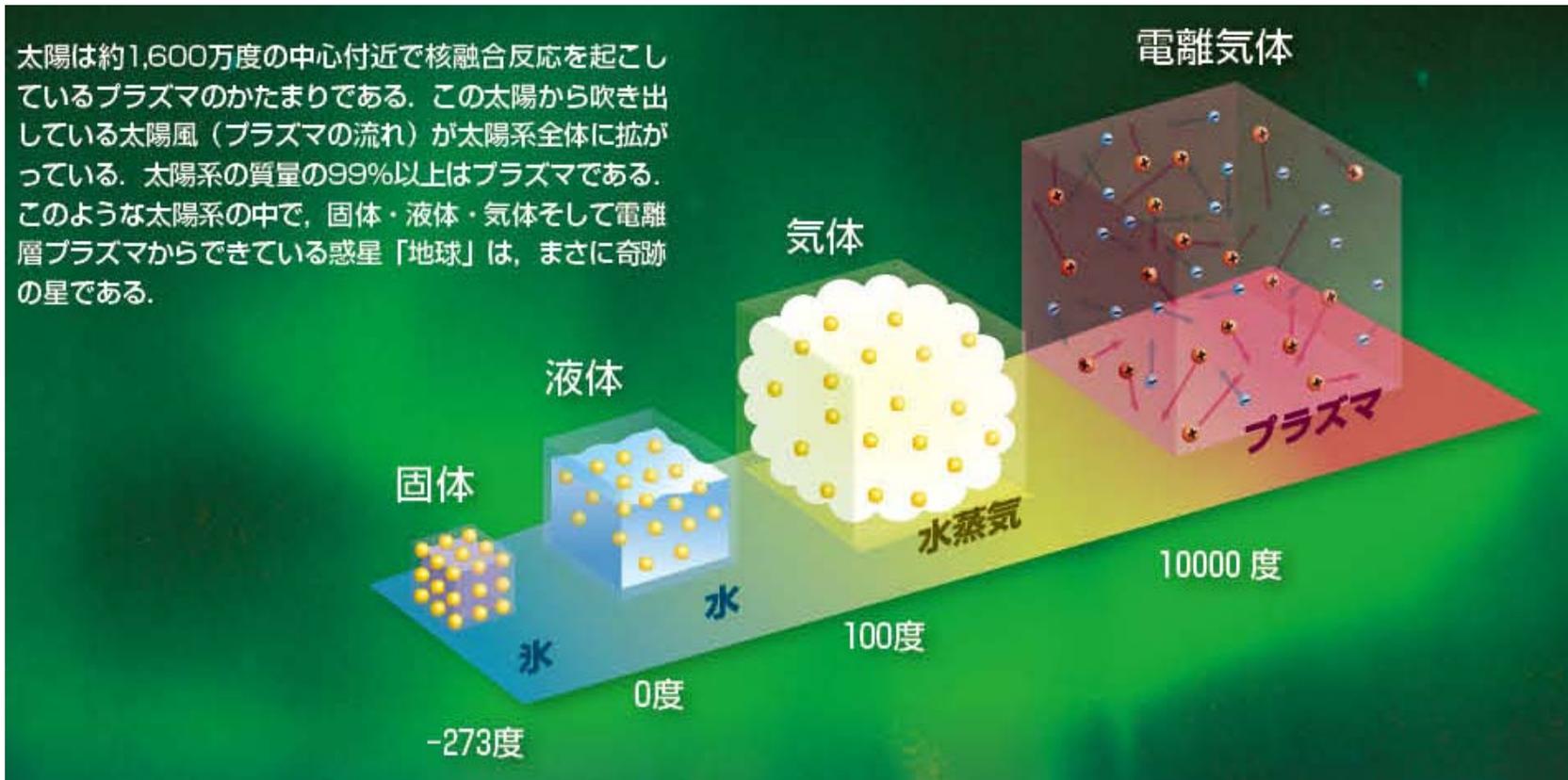
主な就職先

KIOXIA(旧東芝メモリー), 日本製鉄, 三菱電機, デンソー,
東芝, 東京エレクトロン, 住友電工, 北海道大学etc.

- 現在、博士課程も4人おり、博士課程へ進むアドバイスも多く受けることが可能
佐々木先生(教授)が世界的にも有名な教授であるため、博士課程後の道
(Ph.D.や研究職)にも有利

プラズマとは？

太陽は約1,600万度の中心付近で核融合反応を起こしているプラズマのかたまりである。この太陽から吹き出している太陽風（プラズマの流れ）が太陽系全体に広がっている。太陽系の質量の99%以上はプラズマである。このような太陽系の中で、固体・液体・気体そして電離層プラズマからできている惑星「地球」は、まさに奇跡の星である。



文科省：一家に一枚
未来をつくるプラズママップ より

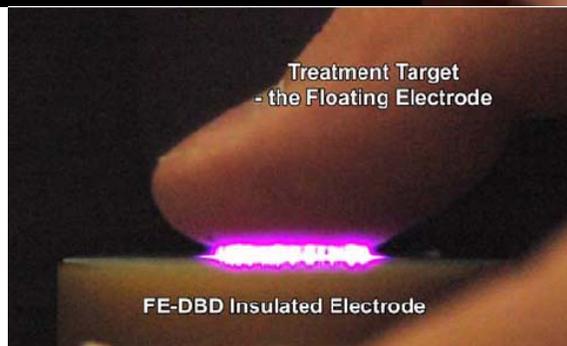
Plasma jet



ヘリウムガスとネオントランス（8000円）程度の電源で生成可能



医療への応用等も最近行われている



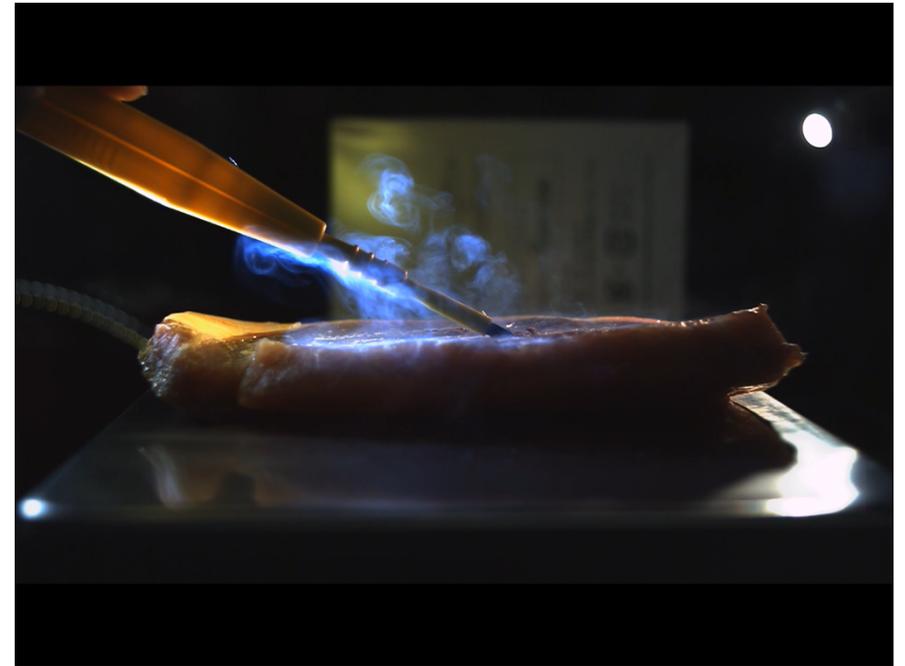
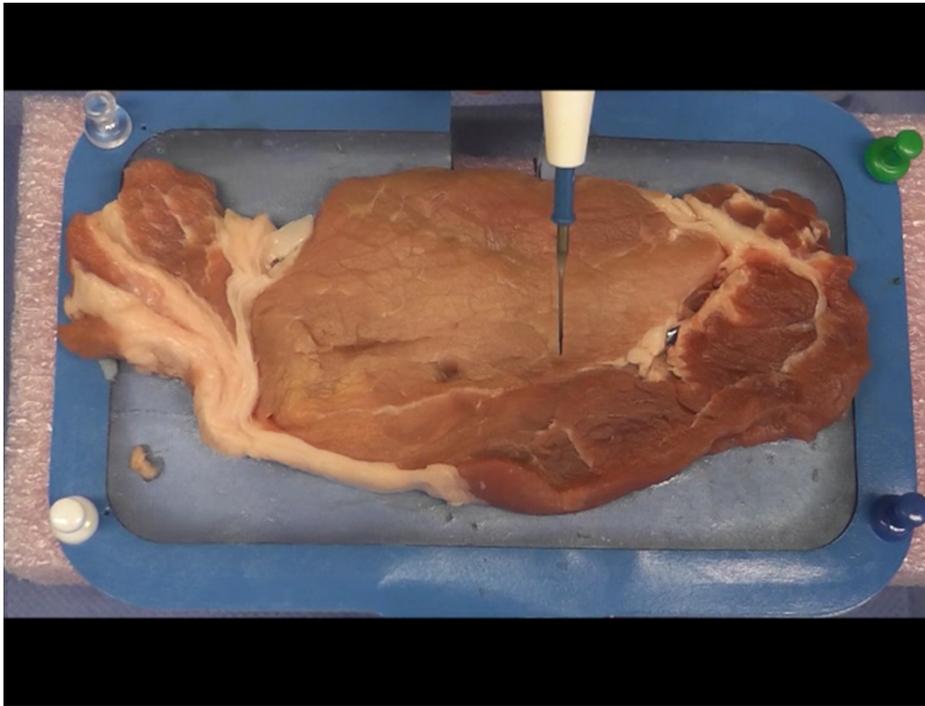
Plasma Chemistry and Plasma processing 26, 4

出展 plasma medicine



今後、医療現場等、様々な分野での応用の可能性が期待される。

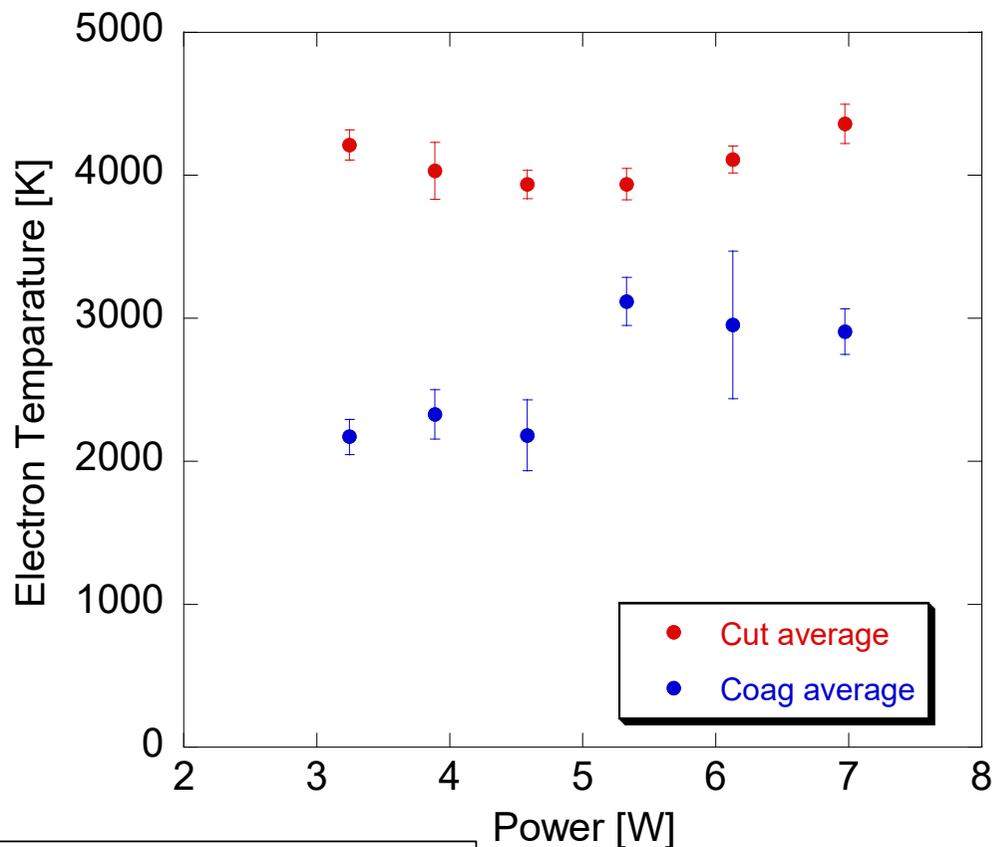
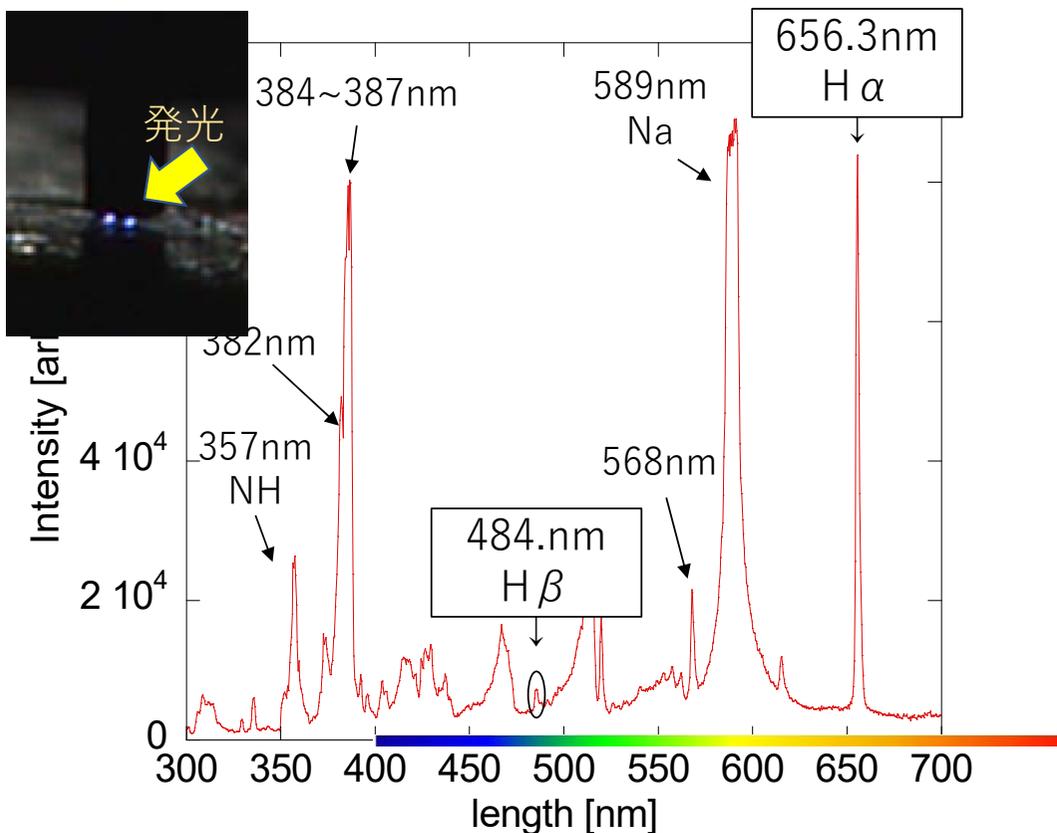
当研究室でも今年度北大医学部と一緒に電気メスの研究を実施



2022年の卒論より

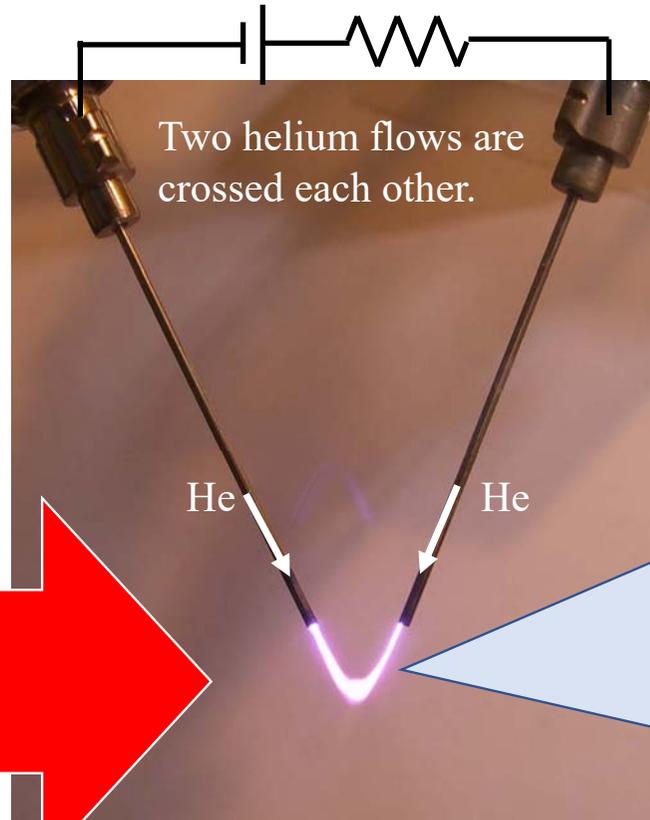
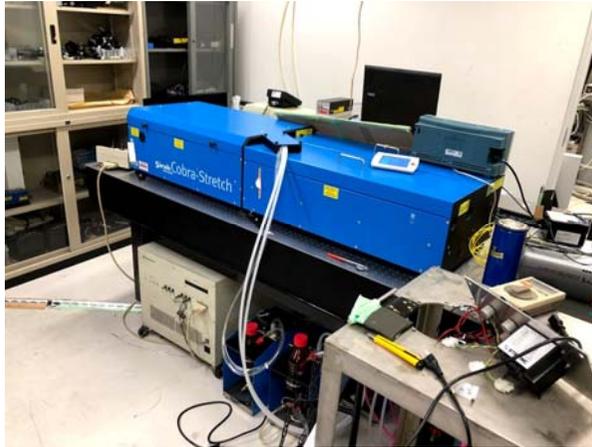
実験結果 (温度推定)

プラズマの**発光**から様々な情報を引き出す！
光らないものはレーザーで光らせることも！



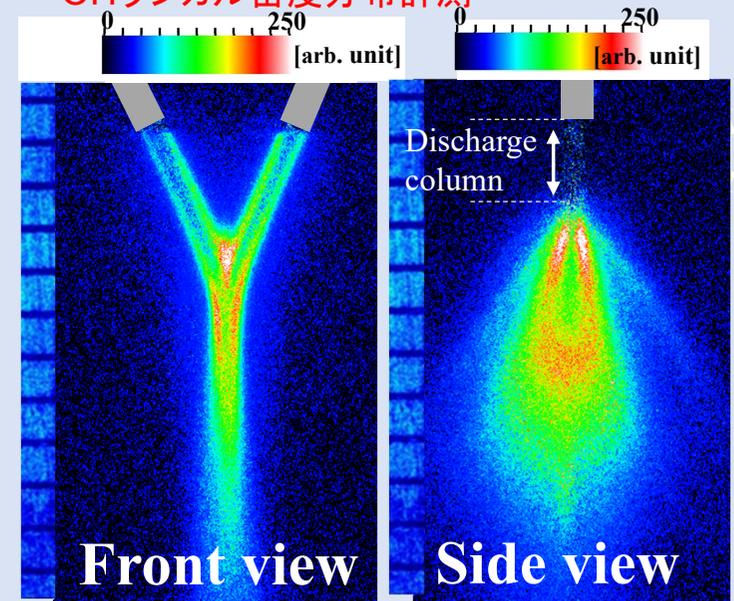
Cutモードは出力によらず4000K程度でおおよそ一定
Coagモードはばらつきが大きいが出力に伴って
2000~3000Kの範囲で上昇傾向

レーザー誘起蛍光法を用いたOHラジカルの密度分布計測



N. Shirai et al., Plasma Sources Sci. Technol.
30 125012 (2021)

LIF (レーザー誘起蛍光法) による
OHラジカル密度分布計測



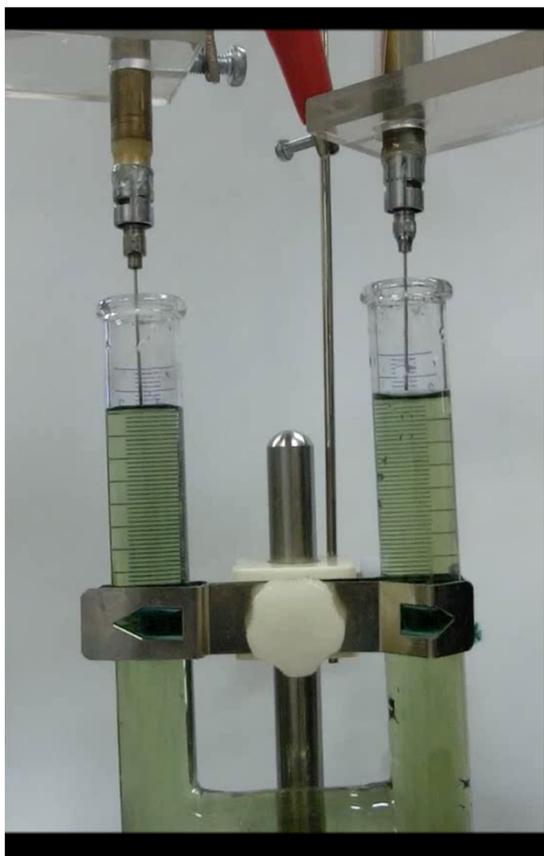
OH density distribution

N. Shirai et al., IE Trans. Plasma Sci. 36 960 (2008)
N. Shirai et al., Appl. Phys. Express 2 076001 (2009)

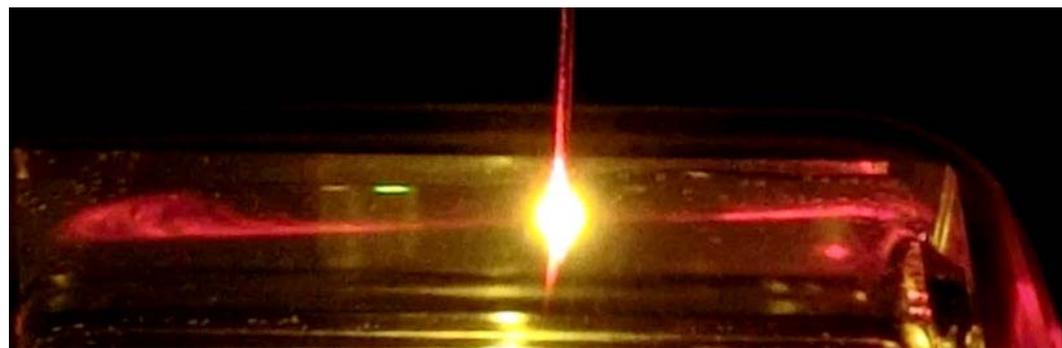
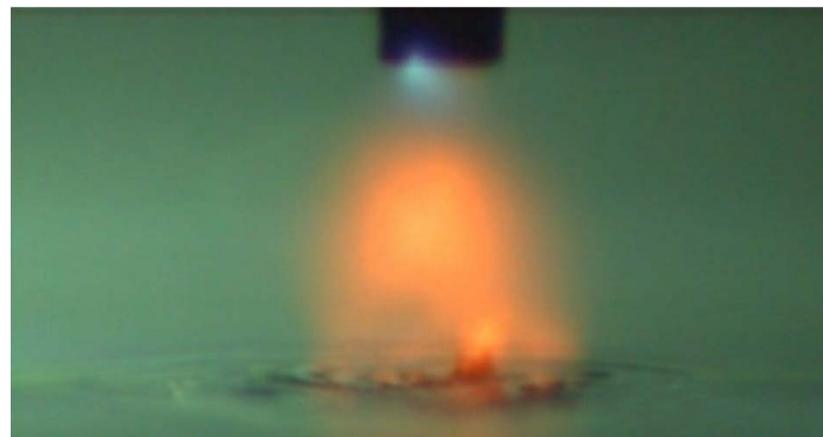
Heガスを交差させて直流電圧を印可 → 交差ガス流に沿って放電形成
交差部下流にもOHラジカルが輸送・生成されていることをLIFで確認

様々なプラズマの実験を実施中！

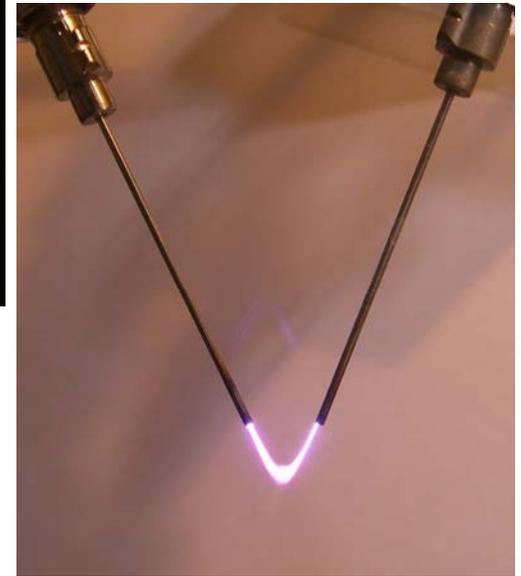
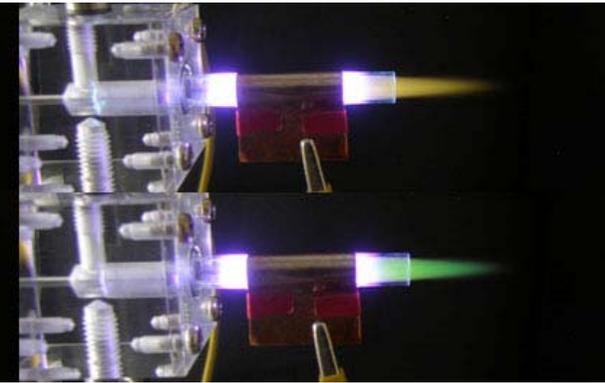
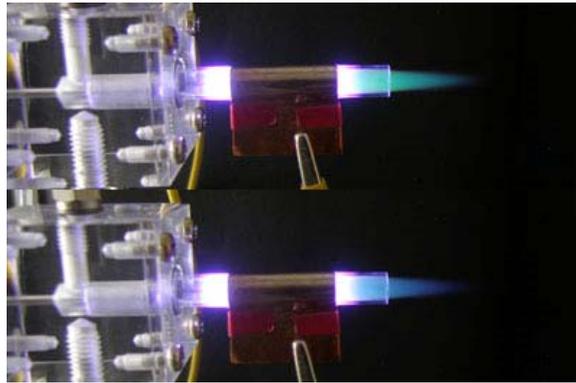
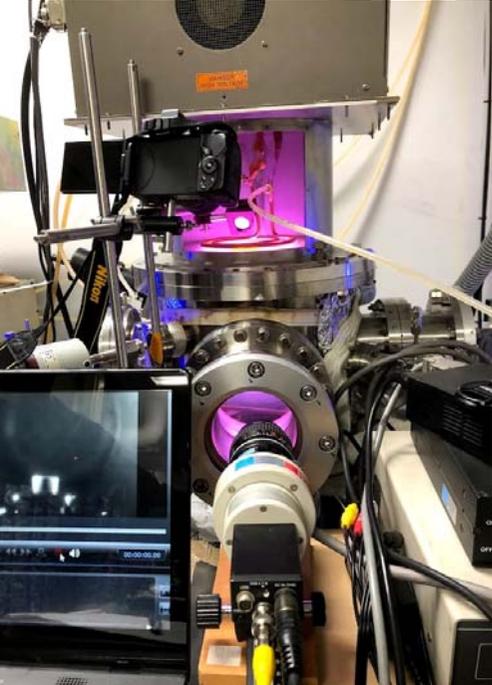
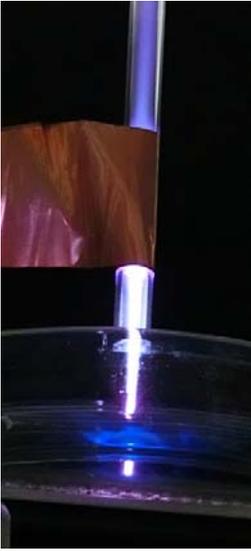
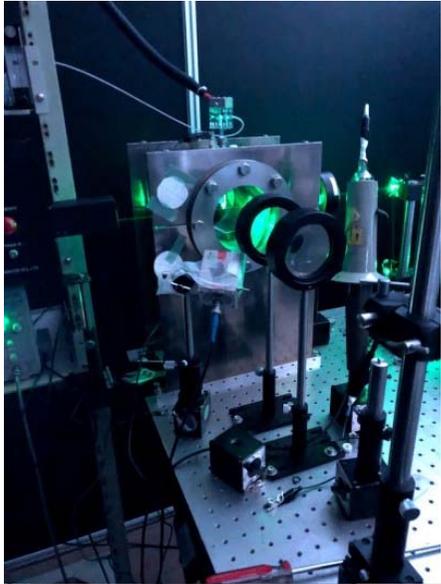
例：液体とプラズマ



Electrolysis using
plasma liquid interaction,



多種多様なプラズマの研究を実施中！



徐々にコロナ前の活動も再開できそうです。

2022年開催 留学生Mary歓迎会



コロナ前は色々していたので、
そろそろ活動再開予定



通称：ジンパ



定山溪で追いコン



普通の飲み会



なんでも質問どうぞ

