

-2024年 末松研究室 紹介-
Introduction of Suematsu Lab.

末松 久幸、Do Thi Mai Dung、中山 忠親
長岡技術科学大学極限エネルギー密度工学研究センター
Extreme Energy-Density Research Institute

加速器・超高压など極端条件を活用した
新材料創成と装置開発
Novel material synthesis utilizing extreme conditions

<http://etigo.nagaokaut.ac.jp>

ETIGO-III

末松研スタッフ Staffs, Suematsu Lab



末松 久幸 教授 (量子・原子力統合工学、電気)

Prof. H. Suematsu (飛行機大好き)

放射線安全・計測、安全危機管理、材料分析、高温超伝導



中山 忠親 教授 (技術科学イノベーション、機械)

Prof. T. Nakayama (ソフトボールとお酒が大好き)



Do Thi Mai Dung 助教

(ガーデニング大好き) 学生実験

今田 剛 客員教授 (新潟工科大学教授)

Prof. G. Imada

(菊池崇志准教授、佐々木徹准教授、鈴木常生准教授、新原皓一元学長)

Prof. T. Kikuchi, T. Sasaki, T. Suzuki and Ex President Niihara

極限センター：日本唯一のパルス粒子ビーム加速器センター EDI: The pulsed particle accelerator facility



ETIGO-II
3MV, 460kA, 1.4TW,
50ns
日本最大パルス加速器



ETIGO-IV
400kV, 13kA, 150ns
マイクロ波



ETIGO-III
8MV, 5kA, 30ns電子ビーム



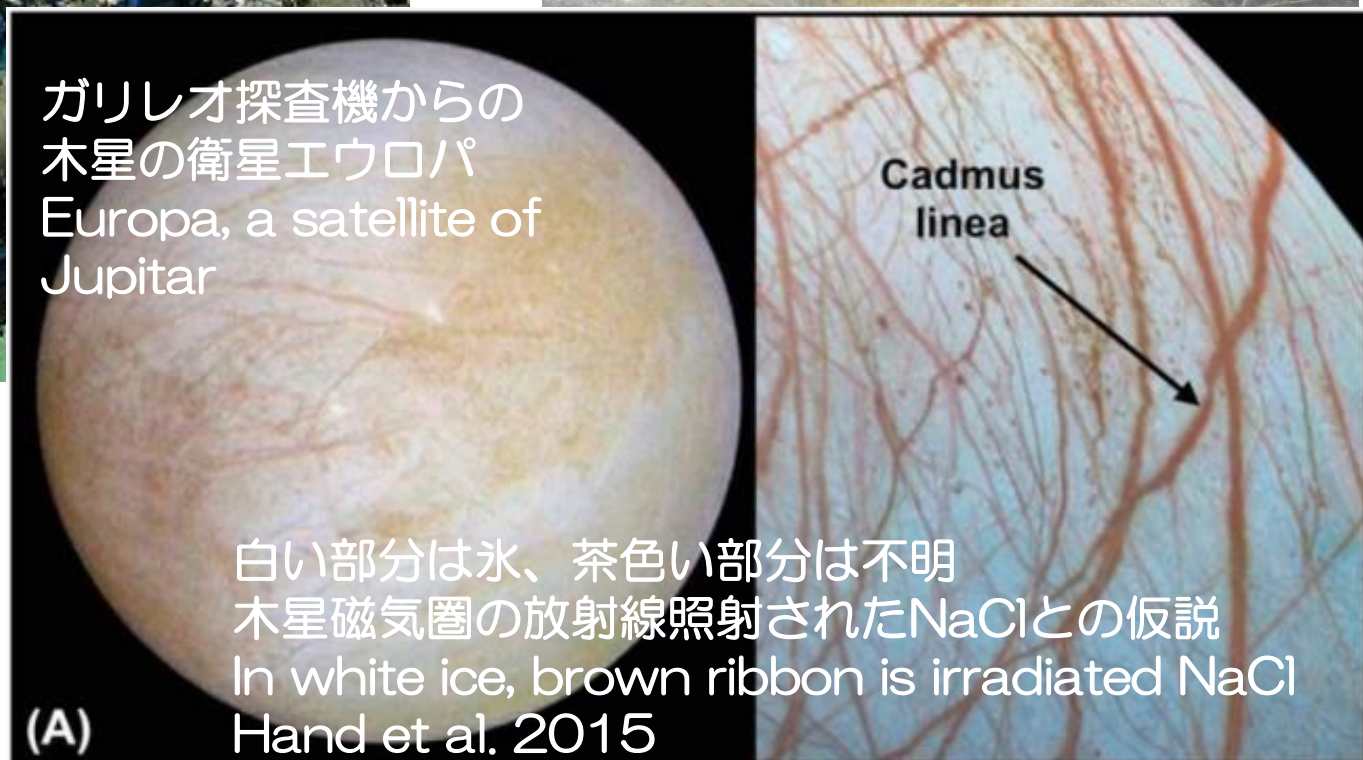
静電加速器
組成分析用
3.75MVHeイオンビーム



イオンビーム分析用静電加速器
組成分析用 (原子力)
1.7MVHeイオンビーム

電子ビームによる宇宙探査用格子欠陥研究

Lattice defects for deep space extrapolation



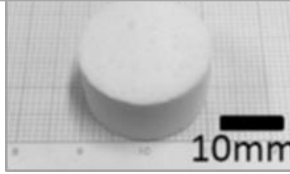
1. 放射線照射後の時間変化で茶色の色中心が回復していたら、NaClかどうか確定するのでは？
Confirmation of NaCl by recovery behavior of color centers after electron burst.
2. 氷の下の液体水の温度など、他の重要なパラメーターもわかるのでは？
Other parameters can be known.

ホットアトム利用 医療用 $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製造

Utilization of hot atoms to prepare medical $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ isotopes

既存 α - $^{98}\text{MoO}_3$ 高密度ペレット
NaOH溶解法 Present method

α - $^{98}\text{MoO}_3$ 焼結 sintering



原子炉で照射 irradiation



高温NaOH水溶液に溶解 dissolution



溶解時危険性
Potential hazards

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ 抽出
抽出法要開発
病院抽出不可
Not possible in hospitals

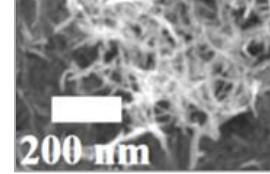


析出、 α - $^{98}\text{MoO}_3$ 焼成
Sedimentation



ホットアトム活用
 β - $^{98}\text{MoO}_3$ 粒子水抽出法
Novel method

β - MoO_3 粒子合成 synthesis



原子炉で照射 irradiation

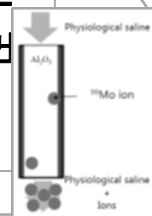


通水、 ^{98}Mo 回収
recovery in water



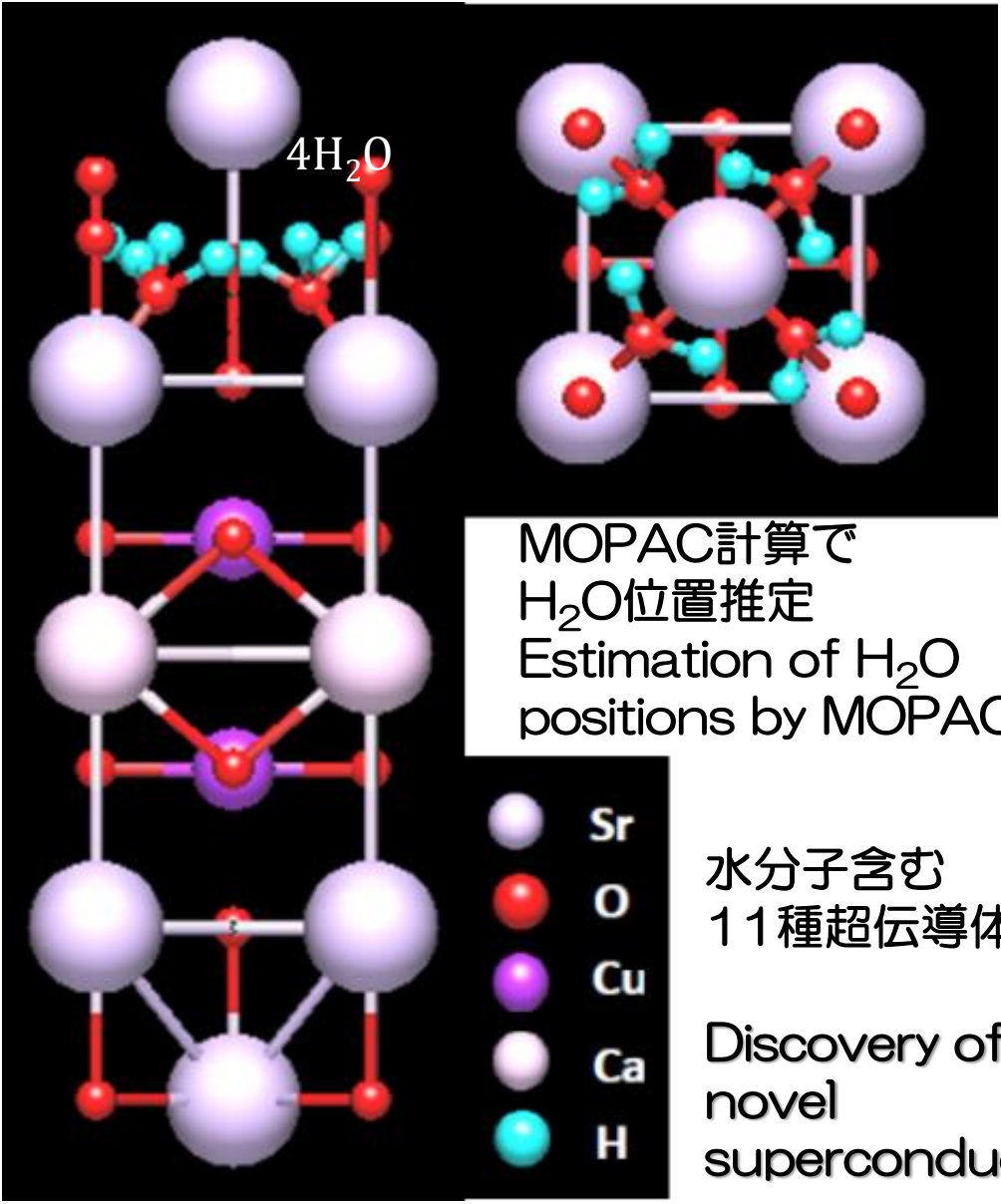
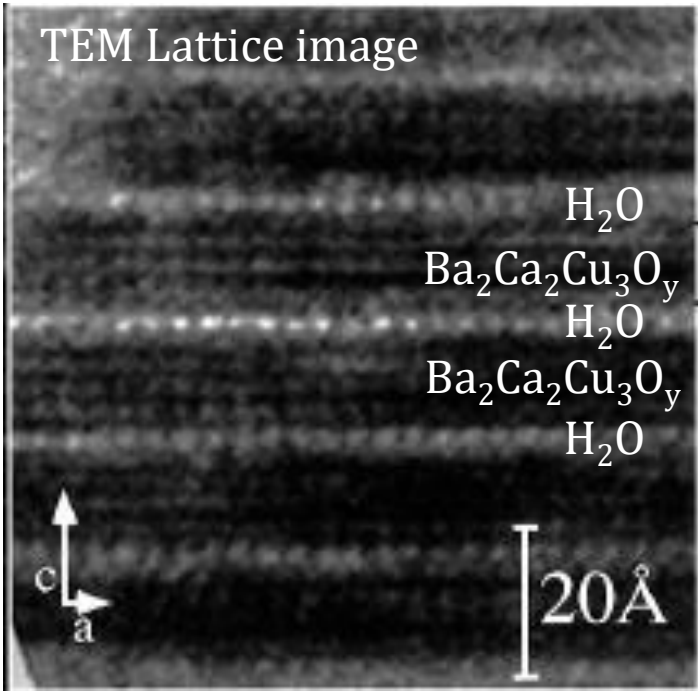
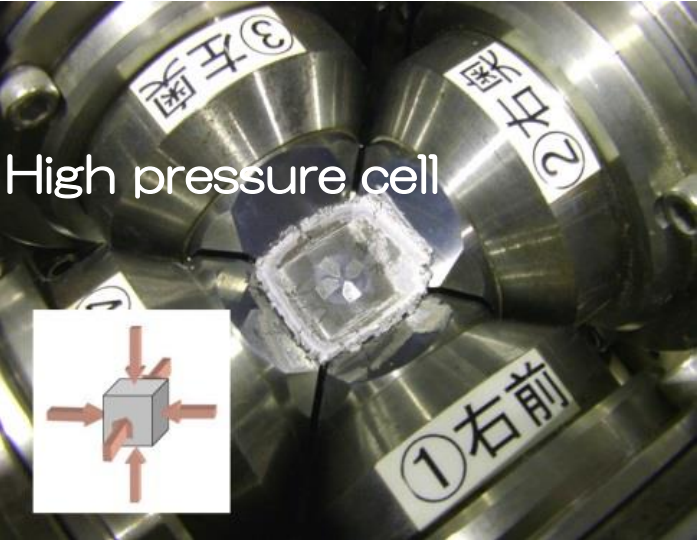
^{99}Mo ホットアトムのみ水に可溶
hot atom effect

既存のミルカー
病院で $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 抽出
Extraction in each hospital



High throughput

超高压合成法による新超伝導物質合成 High-Tc superconductors



水分子含む
11種超伝導体発見

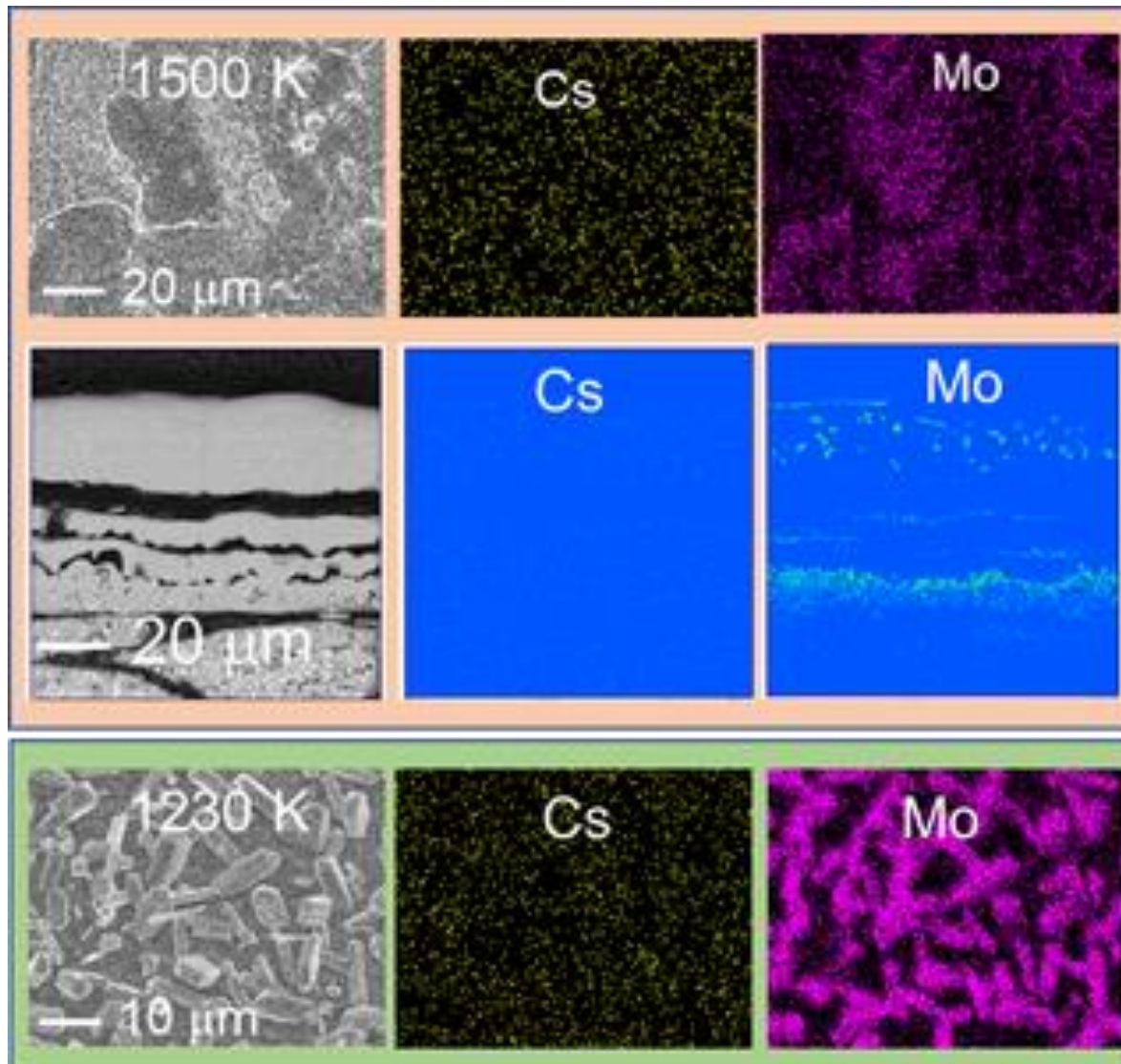
Discovery of 11
novel
superconductors

シビアアクシデント時の放射性Csの拡散

Diffusion of radioactive Cs in nuclear sever accidents

Ptへの Cs_2MoO_4 の堆積

Deposition of Cs_2MoO_4 on Pt

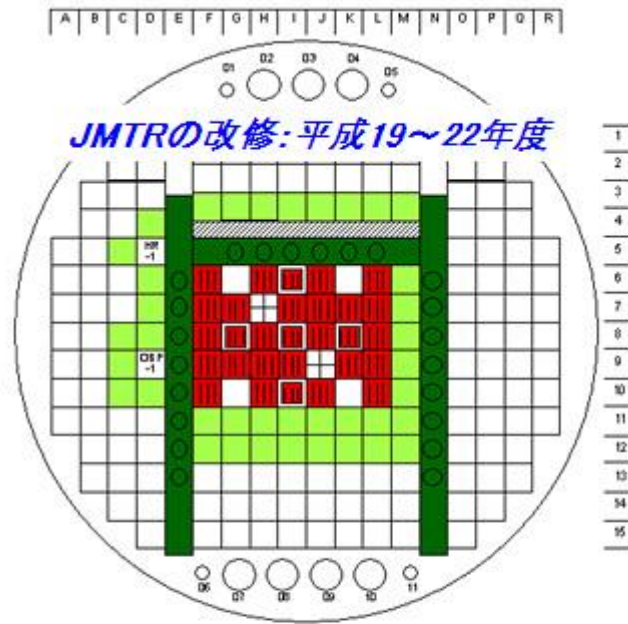
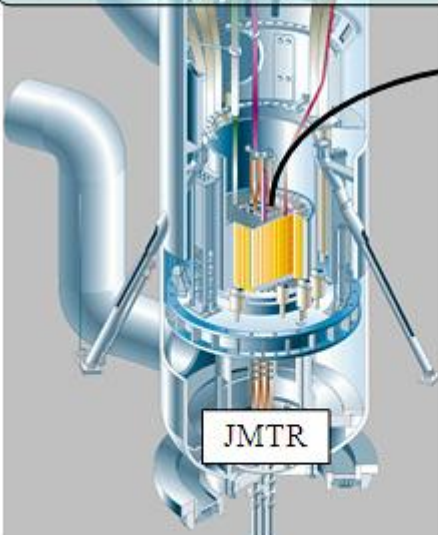


放射線AI用ジオポリマー固化体開発

Geopolymer for compaction of radioactive AI



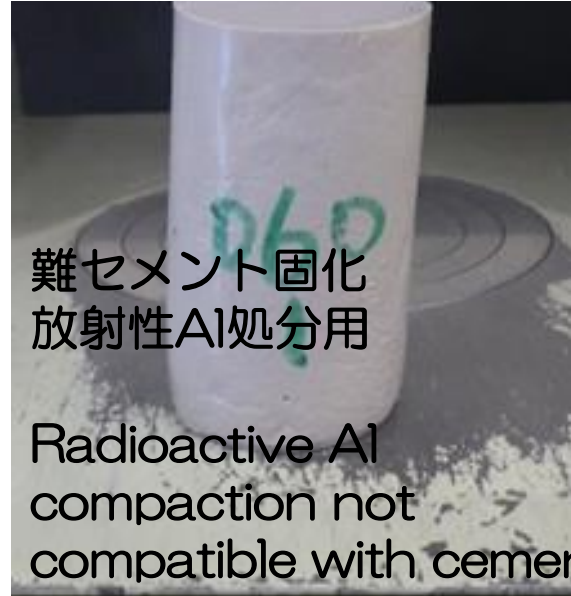
- JMTRの主要特性**
- ・熱出力 : 50MW
 - ・ウラン235濃縮度 : ~20wt%
 - ・高速中性子束($\phi_{h,max}$) : $4 \times 10^{14} \text{ n/m}^2/\text{s}$
 - ・熱中性子束($\phi_{th,max}$) : $4 \times 10^{14} \text{ n/m}^2/\text{s}$
 - ・一次冷却水
 - ・入口温度 : 49°C(max.)
 - ・流量 : 6000m³/s
 - ・圧力 : ~1.5MPa



- 燃料要素
- 燃料フォロワ付制御棒
- アルミニウム反射体要素
- ベリリウム反射体要素
- ベリリウム棒

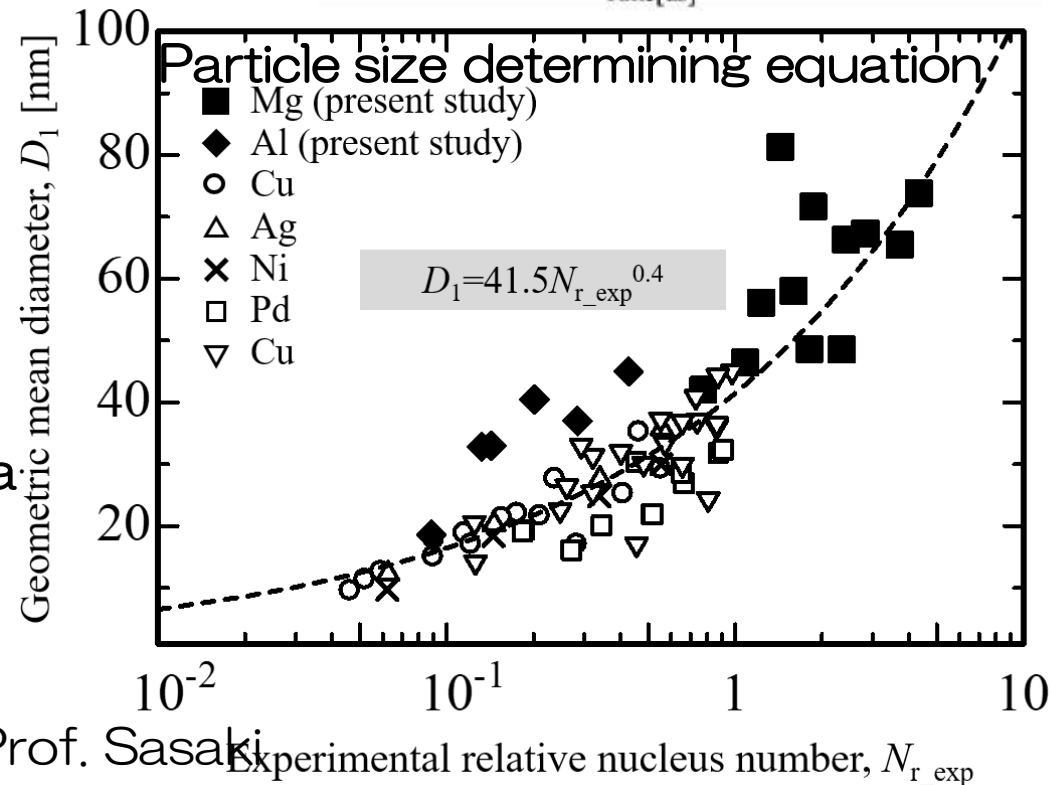
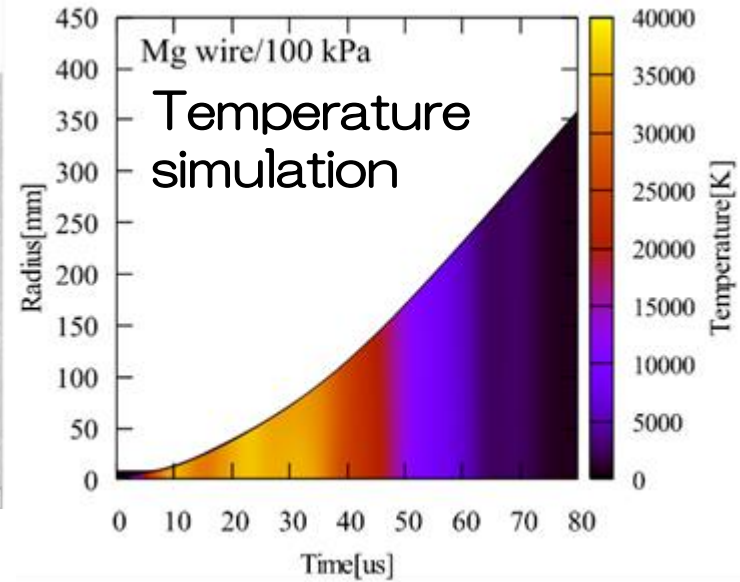
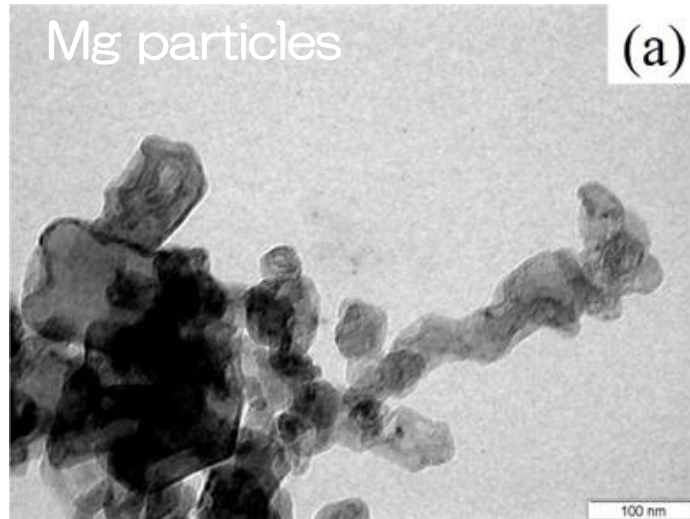
JMTR炉心配置図

図3 JMTRの炉心図



パルス細線放電法によるナノ粒子開発

Powder production by pulsed wire discharge



High speed photos for expanding plasma



学生生活(海外) Presentation abroad

世界と共同した成果は、世界に発信します。



2024.1 アメリカ、フロリダ
Florida, USA



2023.12 オーストラリア、シドニー
Sydney, Australia



2023.9 ポーランド、クラクフ
Krakow, Poland



2023.8 ベトナム、ダラット
Dalat, Vietnam

就職先（末松中山研、漏れ無し） Job hunting

電気修士（H28-R4） Elec. Eng.

各社のロゴをお借りしています



1名未定、1名帰国

原子力修士（H24-R4） Nucl. Eng.



1名帰国

博士（全員） PhD

1名帰国



研究室活動 Research activity

- テーマ設定 Research title
アンケートを基に、学生さんと相談して決めます。
With questionnaires
- コアタイム Working hours
ありません。ゼミ、ミーティング（それぞれ週1）必須、それ以外は各自が自由に決める
No fixed working hours
Meeting and seminar are mandatory
- 係分担 Lab duties
実験装置、運営の分担があります。
Assignment of apparatus or organization
- バイト Part time job
講義、ゼミ、ミーティング、各自の研究に支障ない範囲で自由にして下さい。むしろ頑張ってください。
No limitation (19h/week for student visa holders)

「 末松中山研 B3 学生アンケート。」

名前 _____ ふりがな _____ 生年月日 _____

ローマ字 _____ 学籍番号 _____ 血液型 _____

現在連絡先 〒 _____ 住所 _____ 電話 _____

帰省先連絡先 〒 _____ 住所 _____ 電話 _____

携帯電話番号 _____ 携帯メール _____

出身高専・高校 _____ 卒研指導教員名 _____

卒研テーマ名 _____

海外経験 いつ _____ どこへ _____ 何日 _____

■連絡事項：ゼミ（火曜1限）、ミーティング（水曜1限、4限）に出てください。講義ある人は言ってください。

■以下は研究テーマを考えるために使います その前提で答えてください。

●以下のキーワードの中で興味があるものに○、特に興味があるものに◎、避けたいものに×をつけてください。（キーワードの文字の上に記号を書いていってください）

硬質薄膜、世界で一番硬い膜、超伝導、ナノ粒子、切削工具、機械工作、制御工学、原子力、ロボット、宇宙、ロケット、エンジン、自動車、飛行機、化粧品、有機化学、エコロジー、省エネ、発電デバイス、液晶・有機ELディスプレイ、原子操作、太陽電池、電荷電池、リチウムイオン電池、スマートフォン部品、有機無機ハイブリッド、ナノインプリント、割れないセラミックス、高圧合成、超音波化学、医療、バイオテクノロジー、DNA操作、バイオセンサー、IPS細胞、ポリマー、ゴム、薄膜、真空機器、電子顕微鏡、結晶構造、量子力学、磁性体、誘電体、半導体、家電、環境発電（エナジーハーベスティング）、プラズマ、クリーンルーム、ナノリソグラフィ、セラミックス、金属、ナノコンポジット、電気回路、ナノ秒パルス電源、加速器、シミュレーション、数学、物理、化学、生物、地学、プログラミング、パソコン、ソフトボール、釣り、自転車、バイク、車（整備）、スキー、写真撮影、デザイン、ロボコン、萌え、二次元（アニメ）、AKB、ももクロ、ハロプロ、イギリス、ドイツ、フランス、フィンランド、アメリカ、中国、韓国、台湾、インド、シンガポール、マレーシア、ベトナム、インドネシア、オーストラリア、英語、英会話、フランス語、ドイツ語、地元就職、国内なら就職場所は気にしない、海外に就職しても良い、高校の先生になりたい、高専の先生になりたい、大学の先生になりたい、企業で研究職になりたい、企業で開発職になりたい、企業で製造職になりたい、企業で営業職になりたい、文系就職、留学、博士進学、他大学進

学生生活(学内) Daily life 変わる可能性あり

2022年度

- 5月 ミーティング火曜5限、ゼミ月曜5限
Meeting: Tue. 16:20, Seminar: Mon. 16:20
論文紹介木曜5限
Paper review: Thu. 16:20
個人アンケート Questionnaire
- 8月 (夏旅行 Summer tour)
お盆休み Vacation (8/15前後2週間)
- 12月 安全教育 Safety class
装置教育 Apparatus class
- 3月 (冬旅行 Ski tour)
文献紹介 Scientific meeting



2023年度

- 5月 M2中間発表 M2 Presentation
- 7月 考究プレゼン
- 8月 (夏旅行 Summer tour)
お盆休み Vacation (8/15前後2週間)
- 9月 学会発表 Scientific meeting
- 10月 実務訓練 Internship
- 12月 予備審査 Presentation
- 2月 修論発表会 Defense
- 3月 (冬旅行 Ski tour)
卒業式 Graduation

夏旅行@紫雲寺



来たれ、極限センターへ、そして未来へ羽ばたけ！
Join us and soar high!



2024.3.26 卒業式後