

木村グループ(光物性) の紹介

理学部 物理学科 / 理学研究科 物理学専攻 / 生命機能研究科

2026年度 メンバー (予定)

B4 3～4名 (+留学生1名)

MC 9名、DC 2名

助教 1名

准教授 1名

教授 1名 (+秘書 1名)



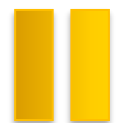
2025年度 木村研メンバー

木村グループ (光物性) の 研究内容

- 物性物理学は電子が主役。
たくさんの電子が作る新しい物理
("More is different." by P. W. Anderson)



- X線やTHz波、光パルス、電子線などの
量子ビームも利用
+ 光で新しい物性を作り出す
+ 分子線による新物質創生

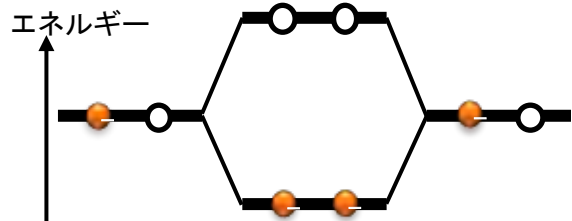


木村グループ

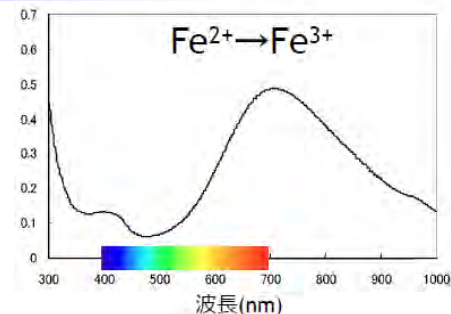


木村グループの研究 (光を使った物質科学研究)

機能性の起源
を知る



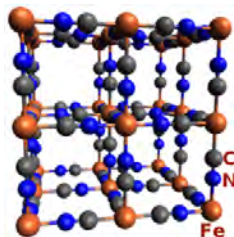
機能性の起源
を知る



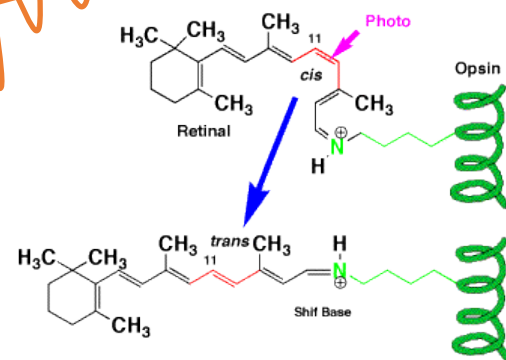
赤外線

パルスレーザー

結晶の形
を知る



機能性が生まれる過程
を知る



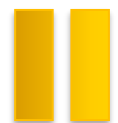
大阪大学
公式マスコットキャラクター
「ワニ博士」

木村グループの研究内容

- 物性物理学は電子が主役。
たくさんの電子が作る新しい物理
("More is different." by P. W. Anderson)

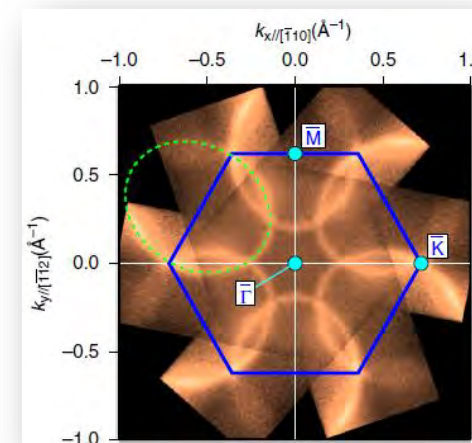
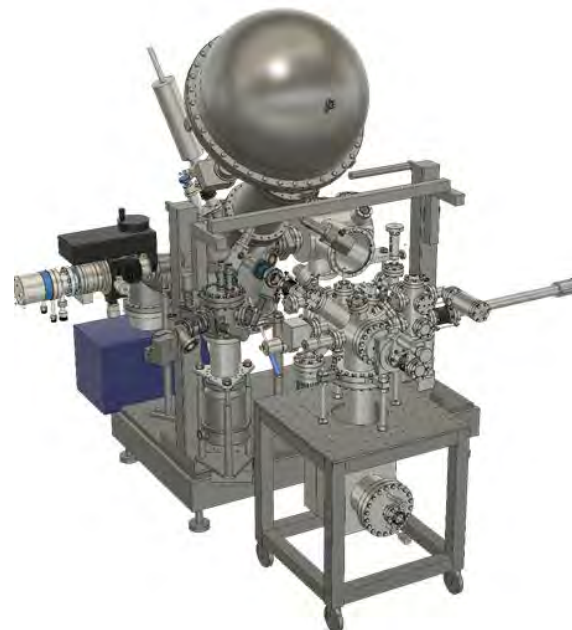
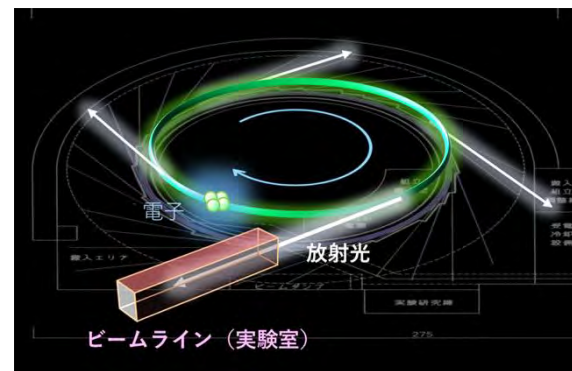


- X線やTHz波、光パルス、電子線などの
量子ビームも利用
+ 光で新しい物性を作り出す
+ 分子線による新物質創生



木村グループ

キーワードは、
シンクロトロン光、光電子分光、レーザー、
テラヘルツ、共鳴非弾性電子散乱、
強相関、薄膜、...



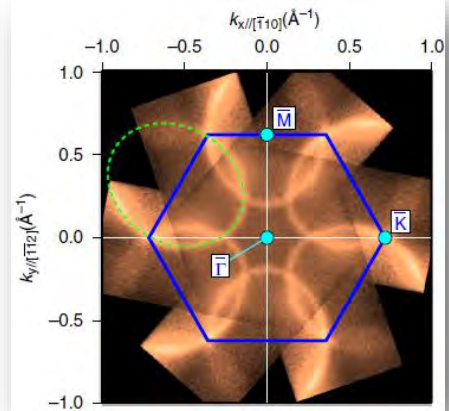


#1 固体・表面の新しい物理 を見る・作る

固体表面の新しい物理を作る・見る

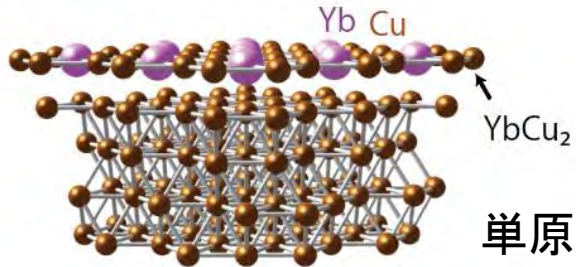
シンクロtron光(放射光)による 電子構造の直接観測と新奇機能性薄膜の創生

トポロジカル(近藤)絶縁体 [SmB_6] 単原子層 重い電子 [$\text{YbCu}_2/\text{Cu}(111)$]

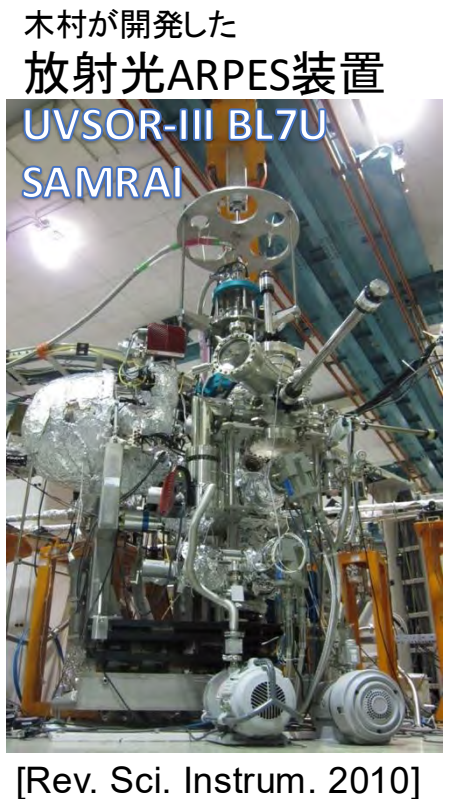


絶縁体なのに
フェルミ面がある。
なぜ？

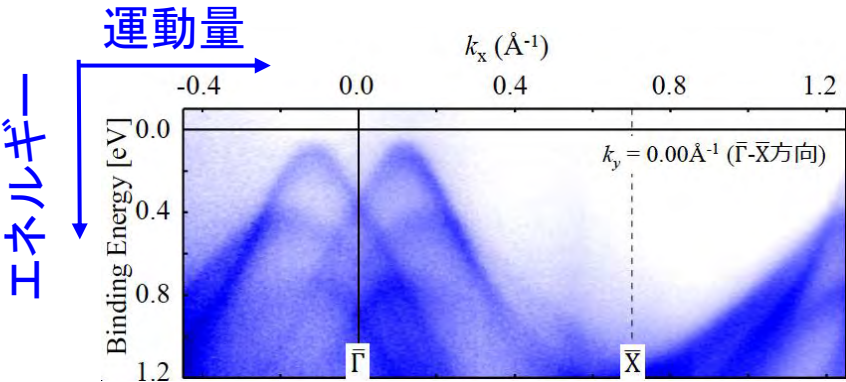
[Nat. Commun. 2022]
[Nat. Commun. 2019]
[Nat. Commun. 2016]



単原子層の重い電子系を
世界で初めて作製
[Nat. Commun. 2023]



(物質の中のバーチャル空間) バンド構造、フェルミ面 の直接測定
(角度分解光電子分光: ARPES)

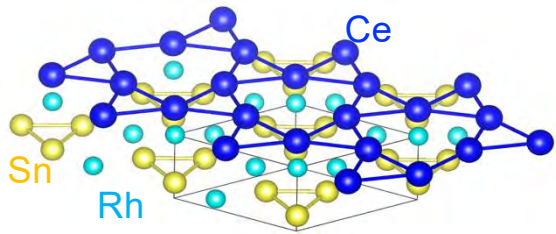


バンド構造を完全に観測
すれば、全ての物性がわかる。
→ ミクロな視点から
新しい物性の開拓へ

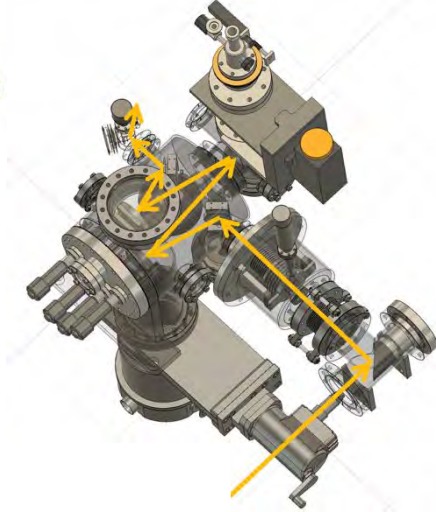


固体の新しい物理を作る・見る

極低エネルギー分光計測による新機能性起源の探索



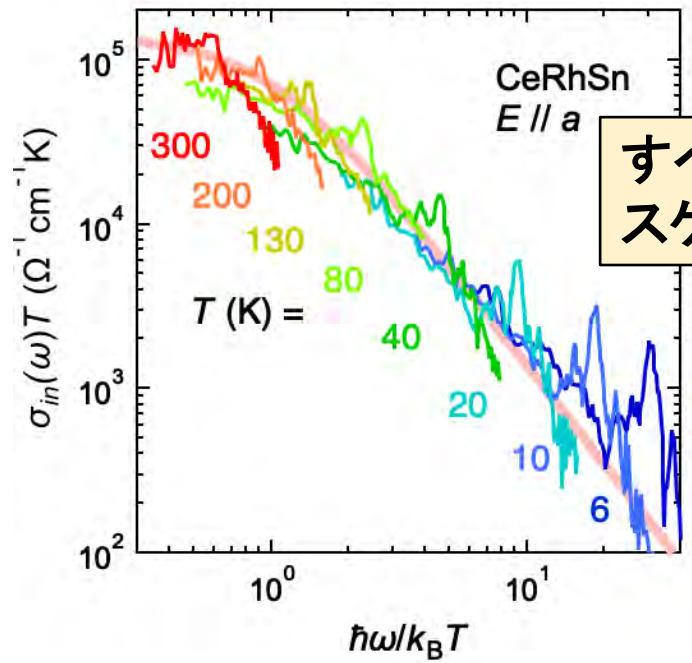
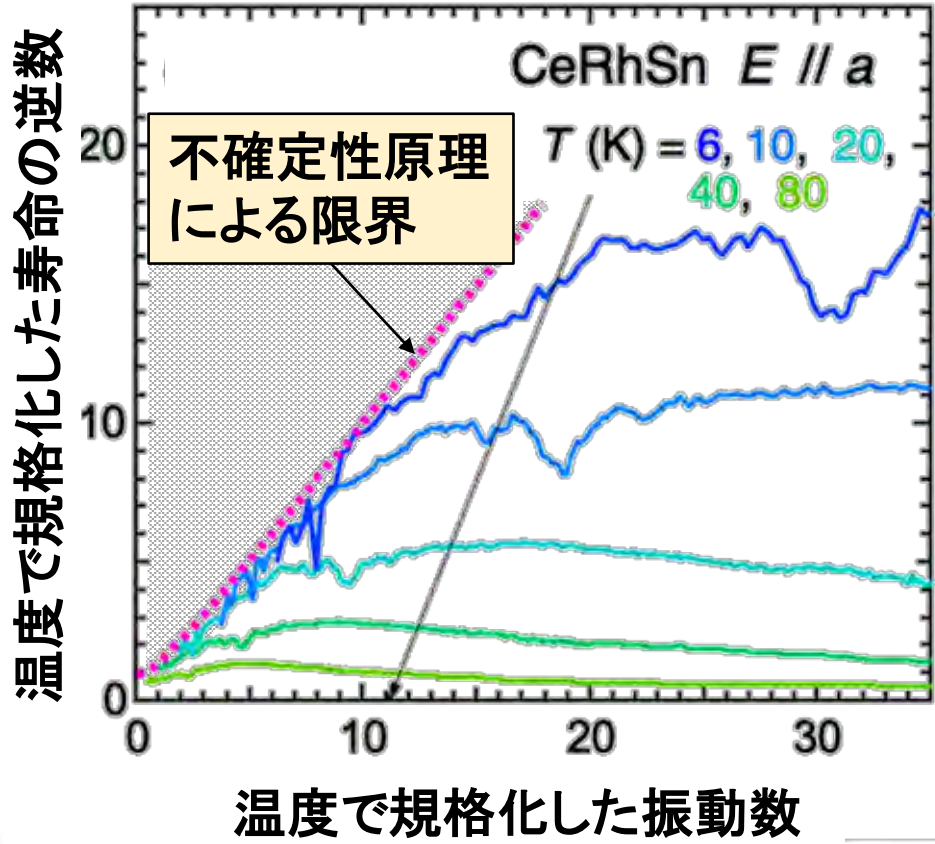
超高精度反射分光装置



CeRhSn: 巨大な磁気ゆらぎによる量子臨界性

[sk et al., npj Quantum Mater. **10**, 85 (2025).]

← 強相関極限の
ブラックホールの物理
とも関係



すべての温度で
スケーリングが成立

阪大広報サイト



ResOU
研究で世界をHAPPYに
大阪大学の研究専用ポータルサイト

重い電子がプランク時間運動していることをはじめて観測
強く相互作用した電子の新たな法則を発見
2025-8-20 ● 自然科学系
生命機能研究科 教授 木村 真一



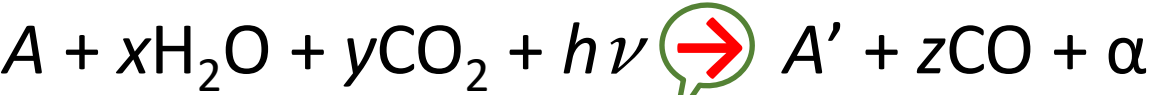
#2 機能性発現の瞬間の物理 を見る・作る

物質の機能性が現れる瞬間をとらえる

レーザーを使った研究（時間分解の実験）

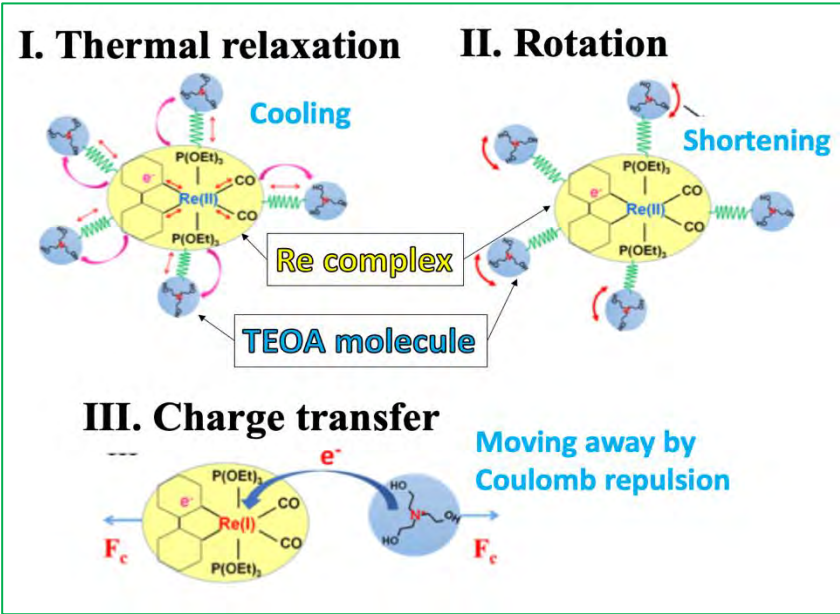
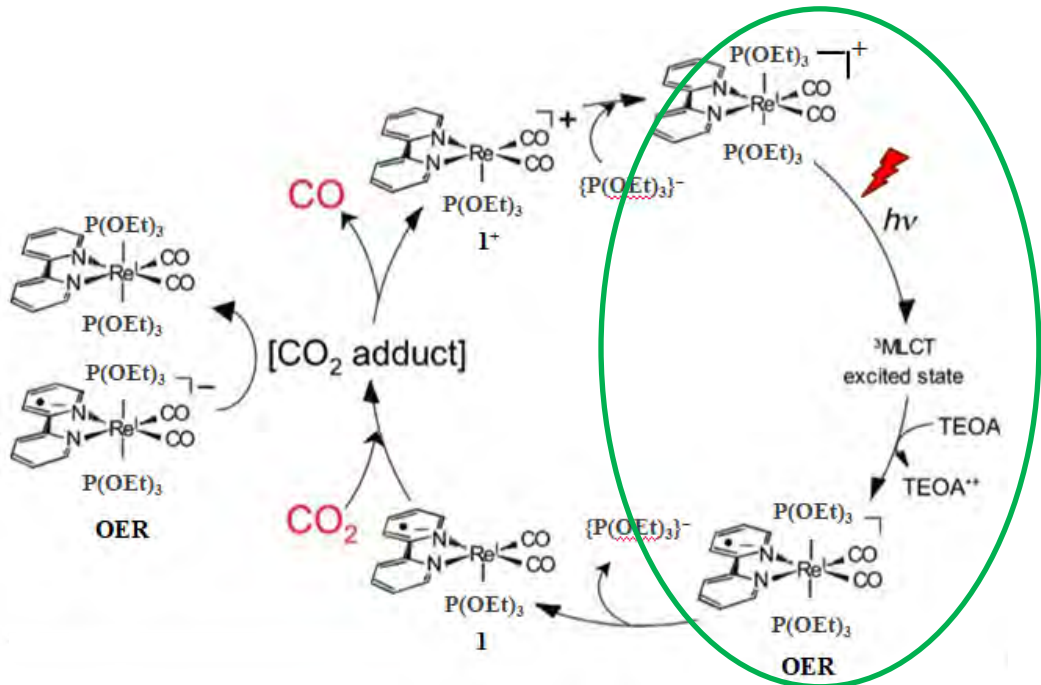
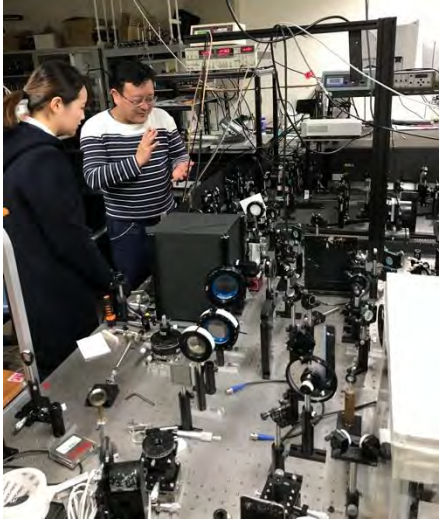
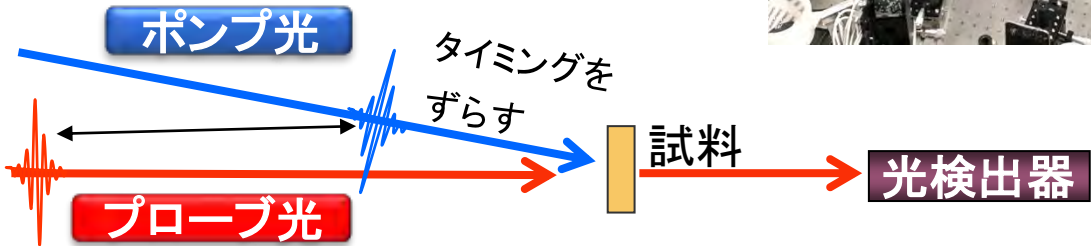
[P. N. Nguyen, sk et al., Scientific Reports 9, 11772 (2019).]

例) 人工光合成:



ここにドラマあり！

光が30μm(～髪の毛の太さ)進む時間
[100フェムト(10⁻¹³)秒]を分解

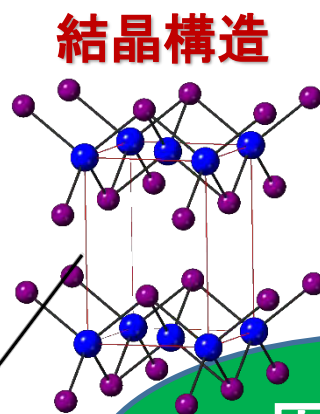


幅広い光源 (THz-X線) を用いた超高速分光

鈴木 剛 准教授(新任)

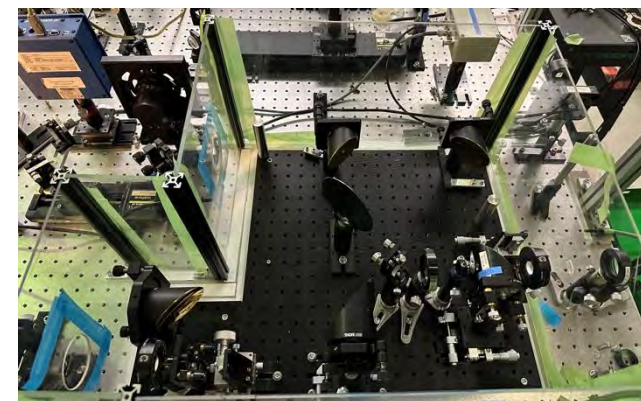
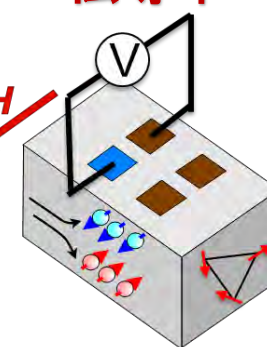


T. Suzuki *et al.*, *PRResearch* **2**, 115 (2021).
T. Suzuki *et al.*, *PRB* **108**, 184305 (2023).
Y. Kubota, TS, *et al.*, *APL* **126**, 052101 (2025).



テラヘルツ分光
1-30 meV

伝導率



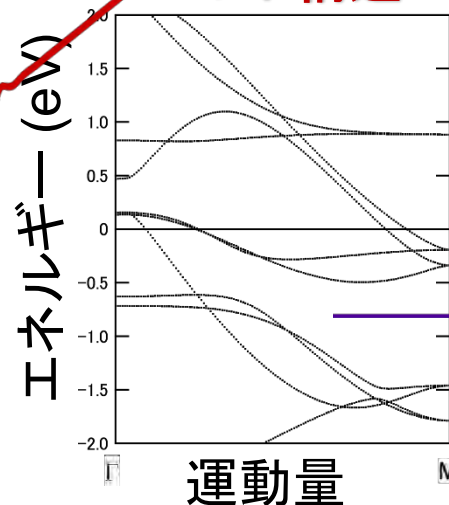
T. Suzuki *et al.*, *PRL* **103**, 057401 (2009).
T. Suzuki *et al.*, *PRB* **83**, 085207 (2011).
T. Suzuki *et al.*, *PRL* **109**, 046402 (2012).

時間分解X線回折
4-20 keV

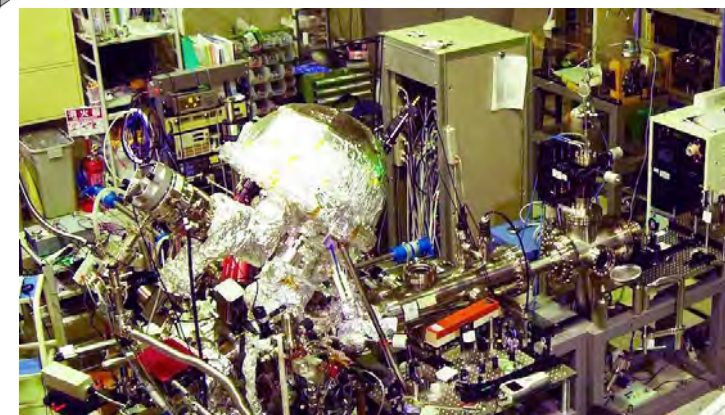
非平衡状態
新規な物理現象
の探索・解明

固体物理
(電荷・スピン・格子)

バンド構造



時間分解
光電子分光
6-100 eV



T. Suzuki *et al.*, *Commun. Phys.* **2**, 115 (2019).
T. Suzuki *et al.*, *ACS Nano* **10**, 11981 (2019).
T. Suzuki *et al.*, *PRB* **103**, L121105 (2021).
T. Suzuki *et al.*, *RSI* **95**, 073001 (2024).



#3 今まで見えなかった物理 を見る方法論を作る

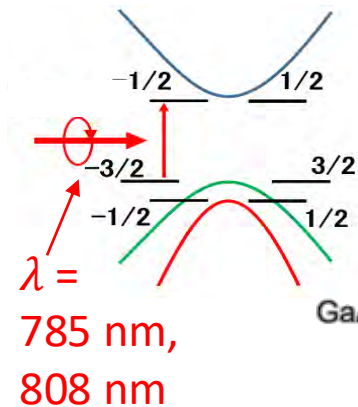
電子の電荷やスピンの集団で動く現象をとらえる

スピン分解 共鳴 非弾性電子散乱法 の開発

[sk et al., Review of Scientific Instruments **92**, 093103 (2021).]

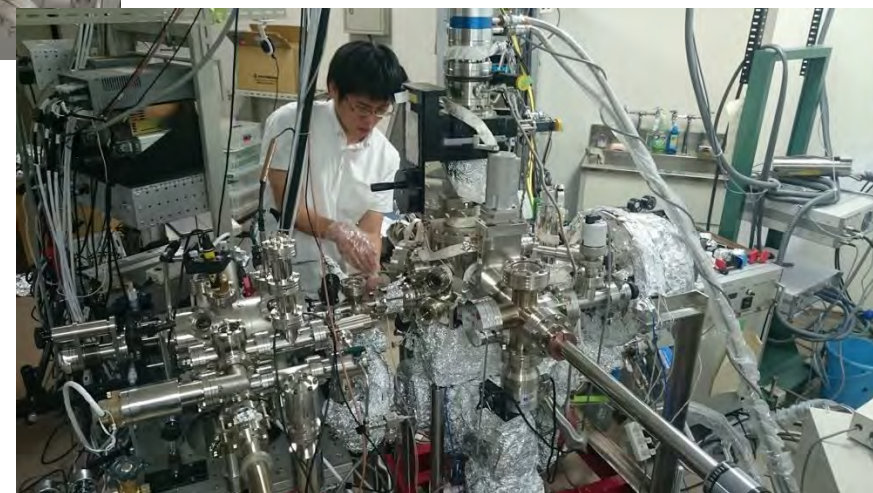
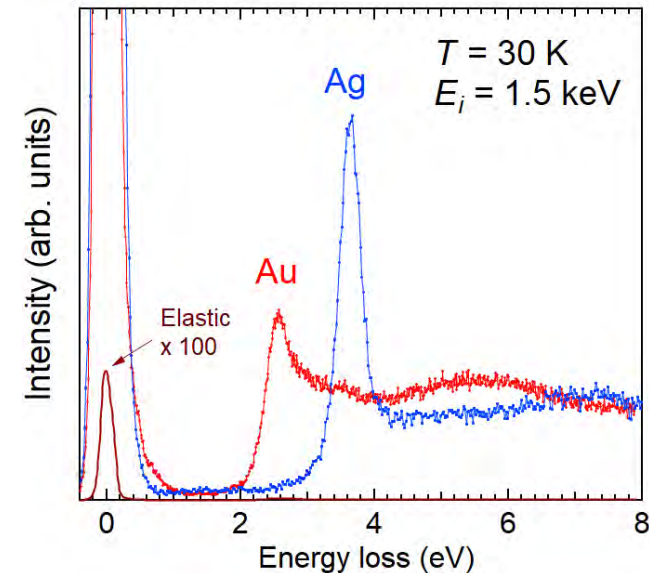
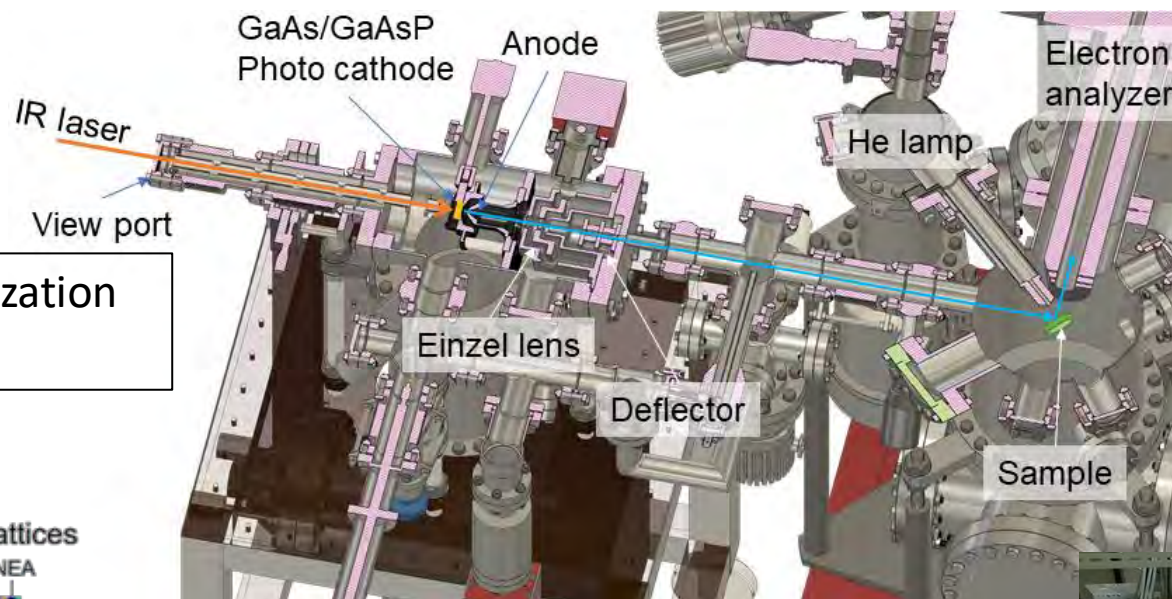
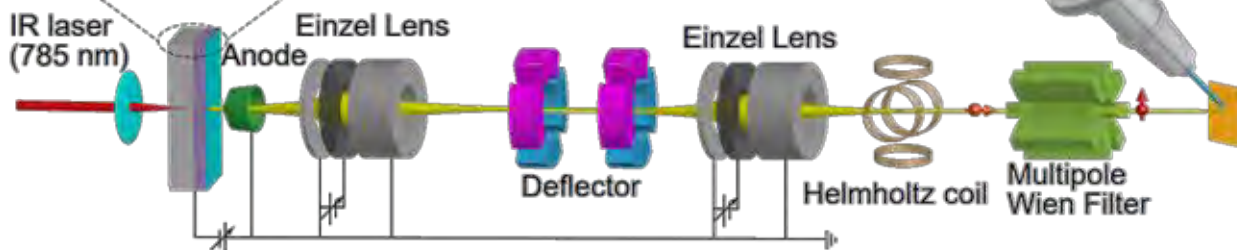
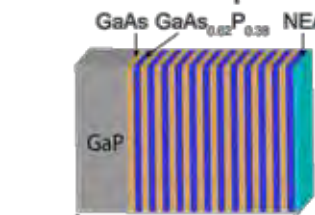
Photocathode:

GaAs/GaAsP strained superlattice



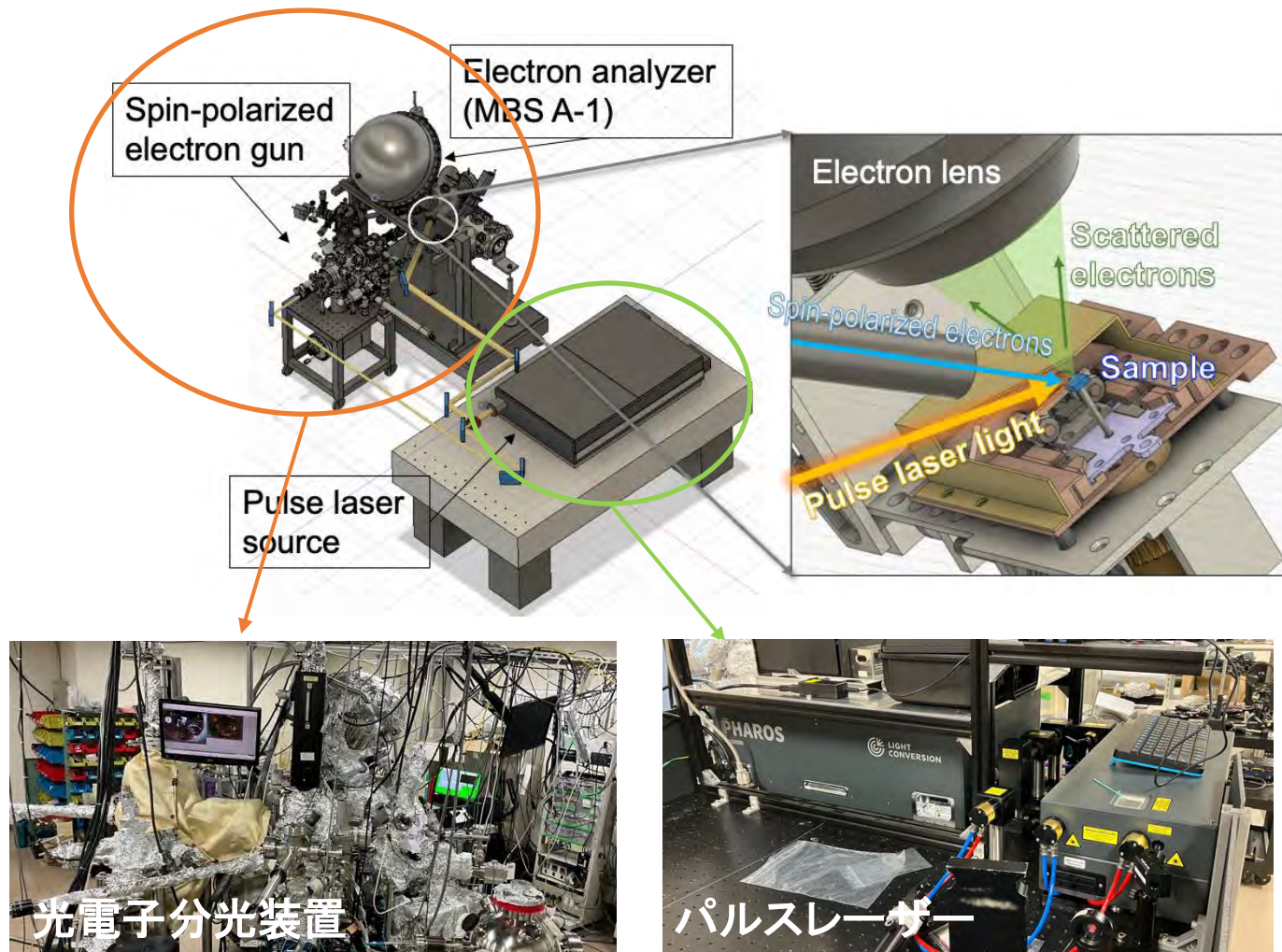
Spin polarization
> 80%

GaAs/GaAsP Superlattices

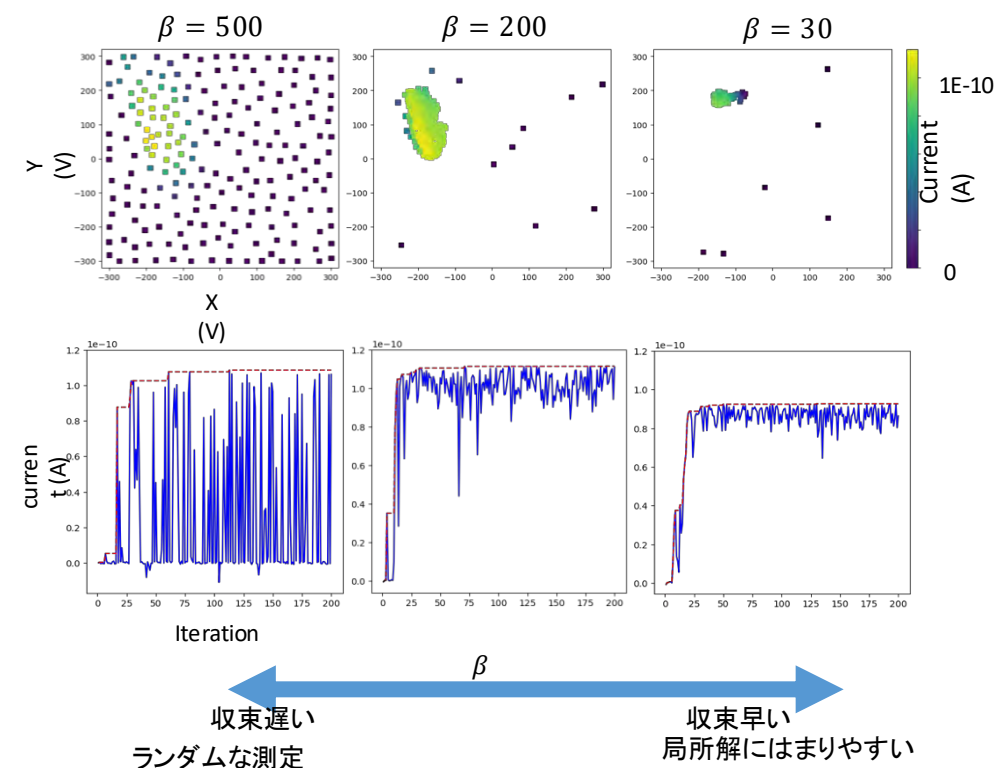


スピン・時間分解 弾性・非弾性電子散乱 法を開発中

[K. Nishihara, sk et al., Review of Scientific Instruments **97** (2026) in press.]



AIによる
時空間 パラメータ の決定 (D1学生)



ベイズ最適化によるパラメータ最適化に成功

我々独自で開発し、世界で唯一の装置。

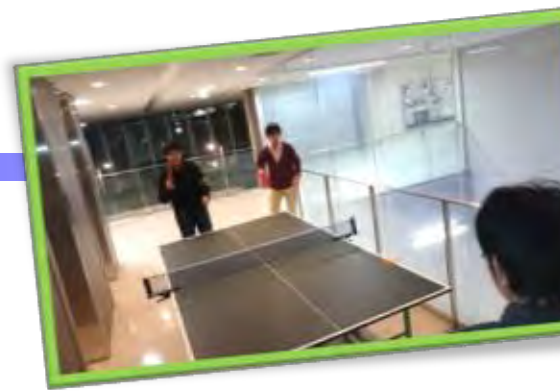
木村グループの日々の活動



木村Gの研究室生活

イベント（例：2025年度）

- 4月 キックオフミーティング & 歓迎会
- 5月 春の遠足（大阪南港 散策）
- 5~8月 学外実験6件
- 6, 7月 国際会議（韓国、イタリア）
- 7月 暑気払いビアガーデン
- 8月 アウトリーチ（SEEDS）
- 9月 学会（広島）、歓送会
- 10月 歓迎会、学会・研究会（つくば、岡崎）
- 10~12月 学外実験7件
- 11月 秋の遠足（福知山廃線 散策）、
アウトリーチ（めばえ塾）
- 12月 研究会（仙台、岡崎）、忘年会
- 1月 学会（仙台）、新年会、歓迎会
- 2月 修論+卒論発表 お疲れ様会
- 3月 歓送会、学会・国際会議
（アメリカ、ドイツ）



日々の活動は・・・

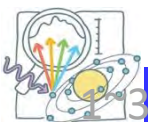
コアタイム（は原則）なし（サボっている人には注意あり）
土日は（研究室は）休み
月曜午後：グループセミナー + プログレスレポート
週1で輪講（B4 + M1）
他の時間は研究・実験（・スノボ・釣り・卓球・ボードゲーム）など

近年の受賞件数

2025~23年	5件
2022~20年	8件
2013~19年	18件



詳しくはHPを参照

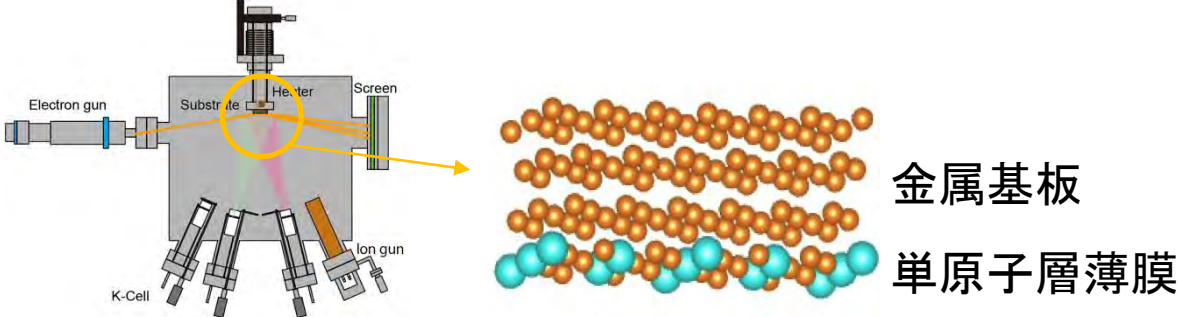


ある学生の研究例

目的：単原子層の「重い電子系物質」を
(世界で初めて)作る！

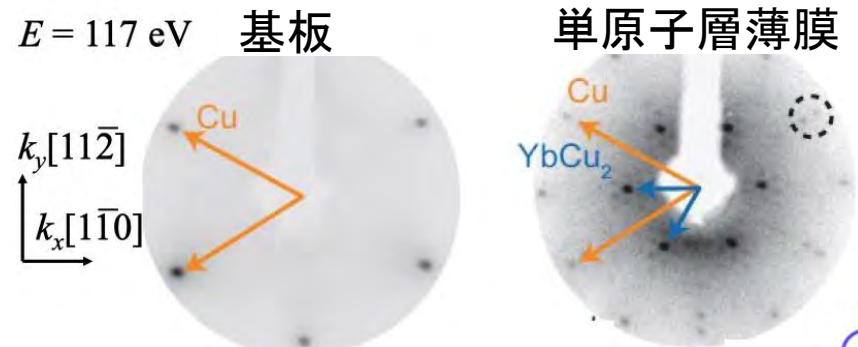
[目的の物質を作ってみる]

分子線エピタキシー(MBE)による単原子層薄膜試料作製



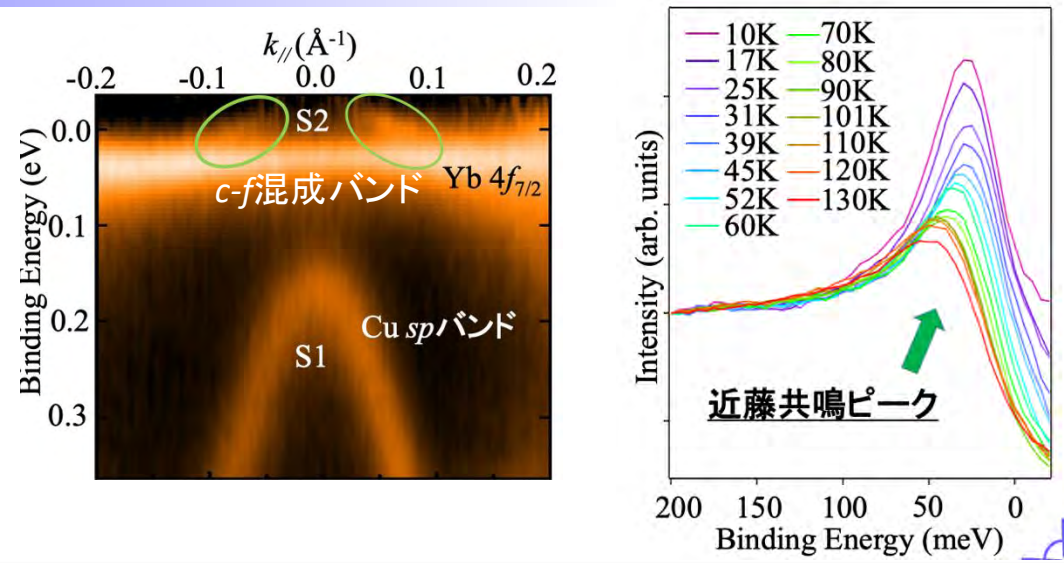
[目的のものができたかどうか、確認する]

低速電子線回折(LEED)による表面の結晶構造の観測

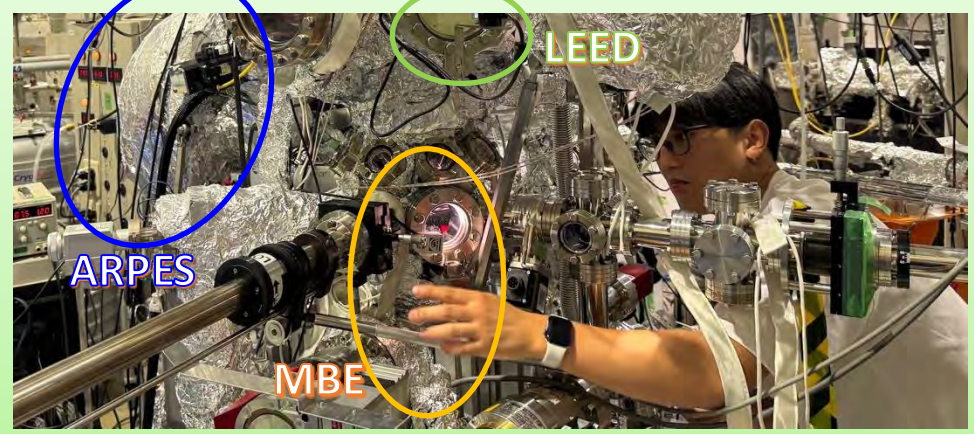


[目的のものができたら、物性を調査する]

角度分解光電子分光(ARPES)による電子状態の観測



ARPES+XPS+LEED+MBE複合装置
(薄膜を作ってそのまま構造と電子状態を観察)



木村Gは、こんな学生さんを歓迎します。

(“成績優秀”である必要はありません。それより、“やる気”が大切です。)

- **光**が好き/ **光**についてもっと知りたい
- 実験もしたいが、**実験装置も作って**みたい
- 線や点のグラフより**画像イメージ**のほうが好き
- 「**ナノテラス**」を使ってみたい
- 「**レーザー**」に萌える
- 量子力学 や 統計力学 を実際に観測したい
- アカデミア(大学/研究所/放射光施設)へ就職したい
OBの就職先: 京大、阪大、東大、名大、筑波大、名工大、弘前大、滋賀大、豊田工大、東京理科大、産総研、量研、...
- カメラや写真撮影が好き
- 花火の色を物理で理解したい
- バイク or 車 を持っている
- 旅行が好き (自腹を切らずに国内外あちこちに行って実験したい)
- 釣り・スノボ・卓球・麻雀・ボードゲーム が好き
-

