

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)



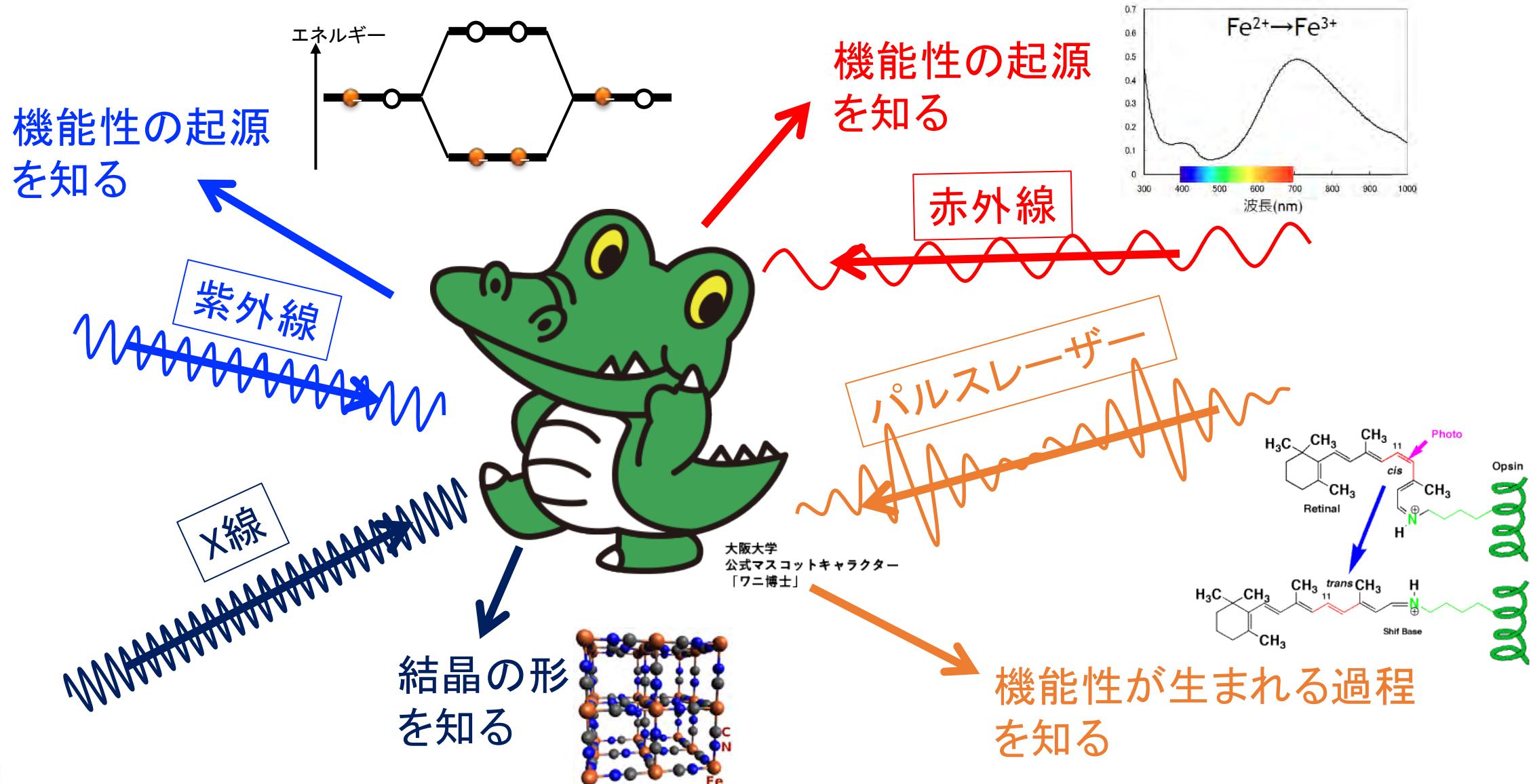
- X線やTHz波、光パルス、電子線などの量子ビームも利用
 - + 光で新しい物性を作り出す
 - + 分子線による新物質創生



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）



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)

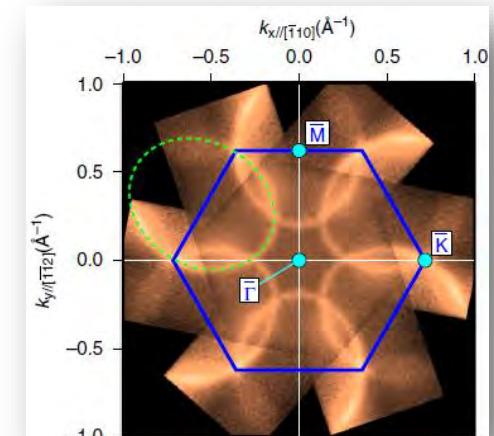
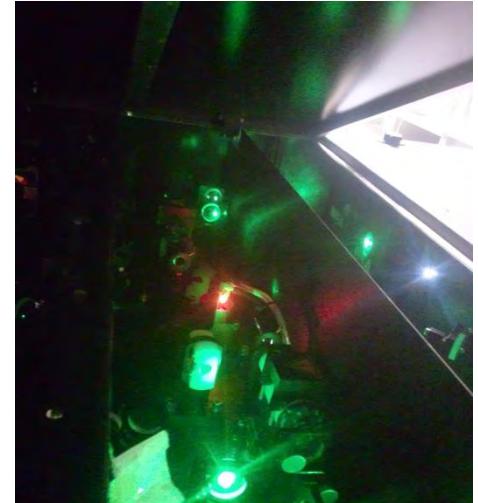
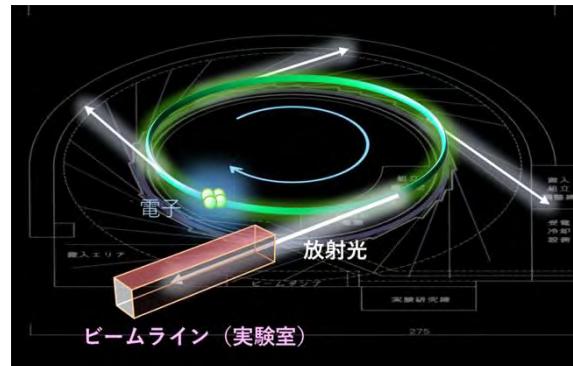


- X線やTHz波、光パルス、電子線などの量子ビームも利用
 - + 光で新しい物性を作り出す
 - + 分子線による新物質創生



木村グループ

キーワードは、
シンクロtron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

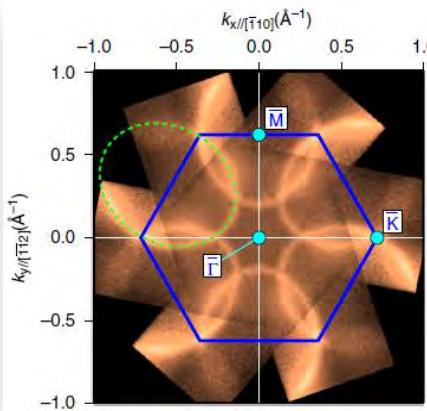
固体表面の新しい物理を作る・見る

シンクロトロン光(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

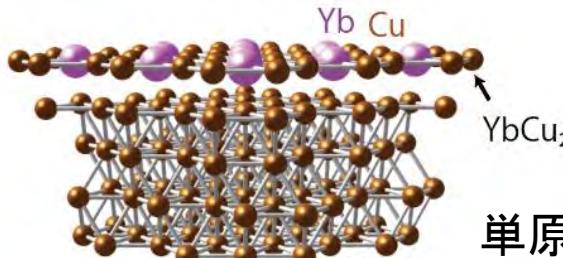
トポロジカル(近藤)絶縁体 $[SmB_6]$

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]

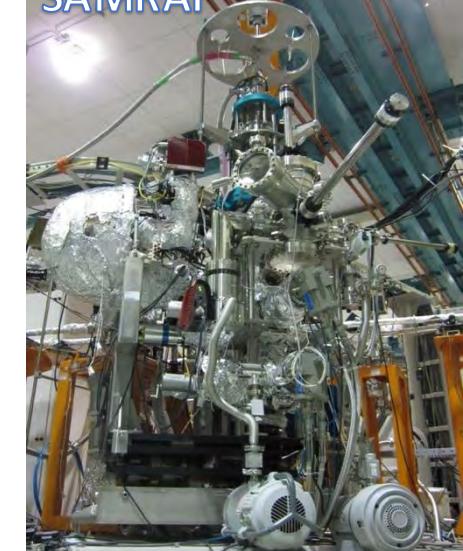


単原子層 重い電子 $[YbCu_2/Cu(111)]$



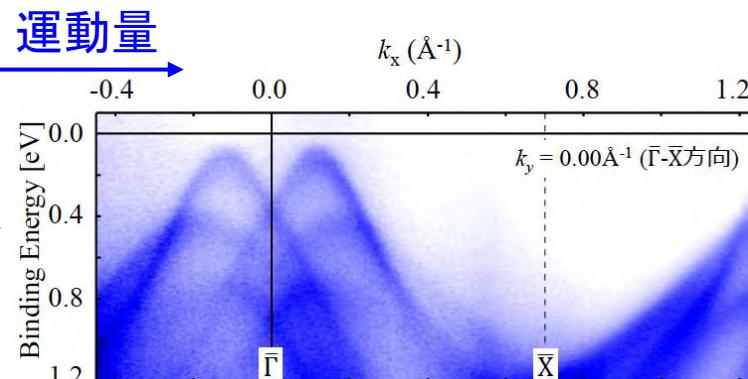
単原子層の重い電子系を
世界で初めて作製
[Nat. Commun. 2023]

木村が開発した
放射光ARPES装置
UVSOR-III BL7U
SAMRAI



[Rev. Sci. Instrum. 2010]

(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

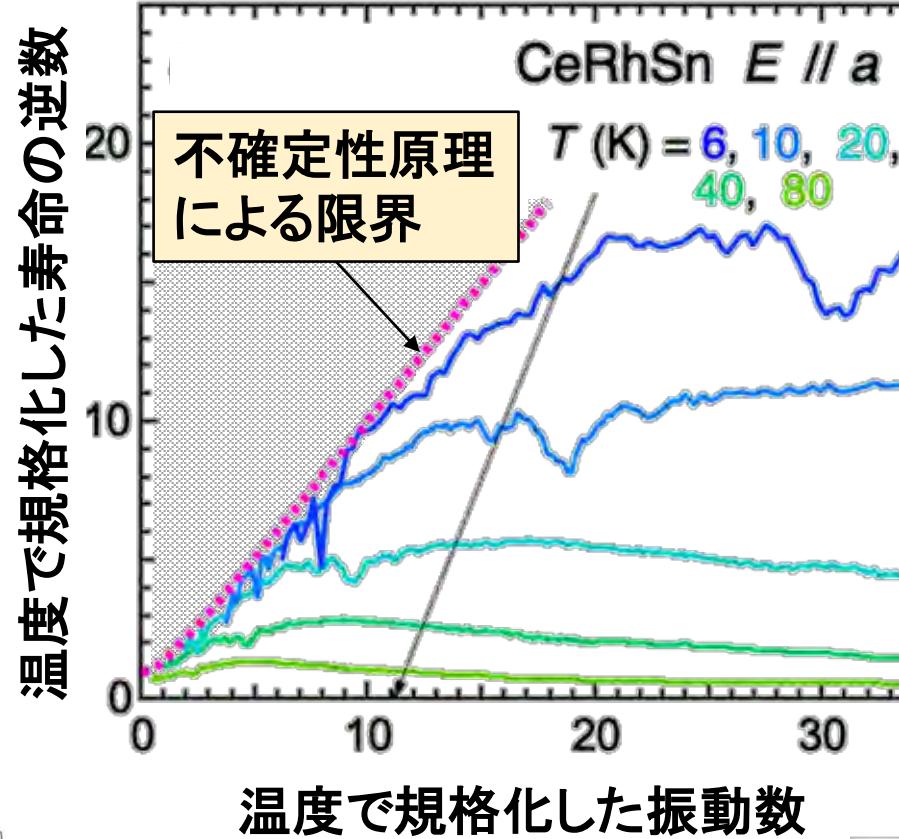


固体の新しい物理を作る・見る

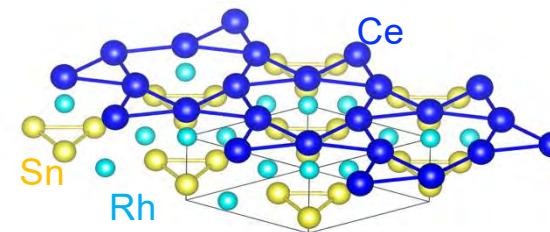
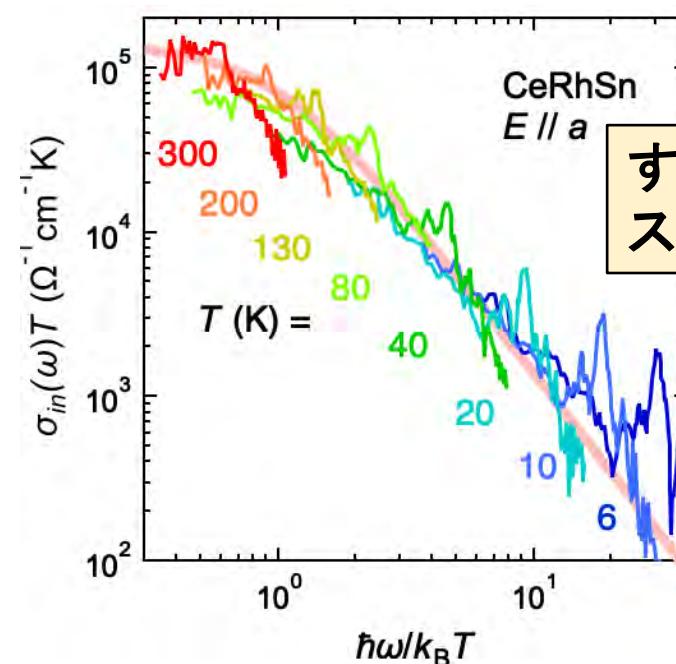
極低エネルギー分光計測による新奇な機能性起源の探索

CeRhSn: 巨大な磁気ゆらぎによる量子臨界性

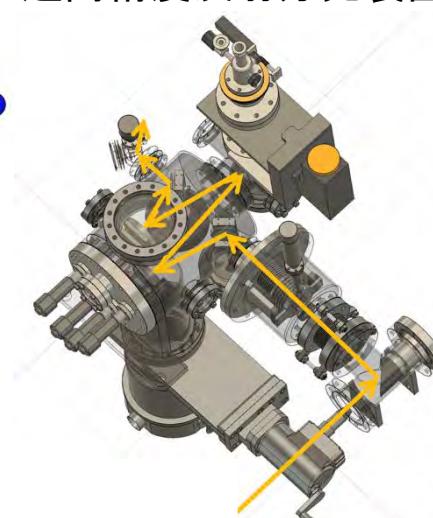
[sk et al., npj Quantum Mater. 10, 85 (2025).]



← 強相関極限の
ブラックホールの物理
とも関係



超高精度反射分光装置



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



重い電子がプランキアン時間で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



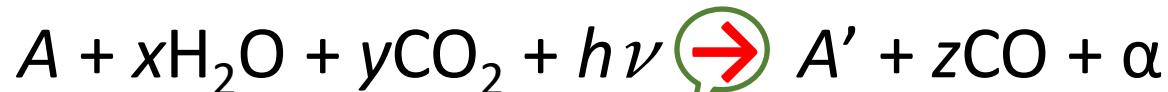
#2 機能性発現の瞬間 の物理 を見る・作る

物質の機能性が現れる瞬間をとらえる

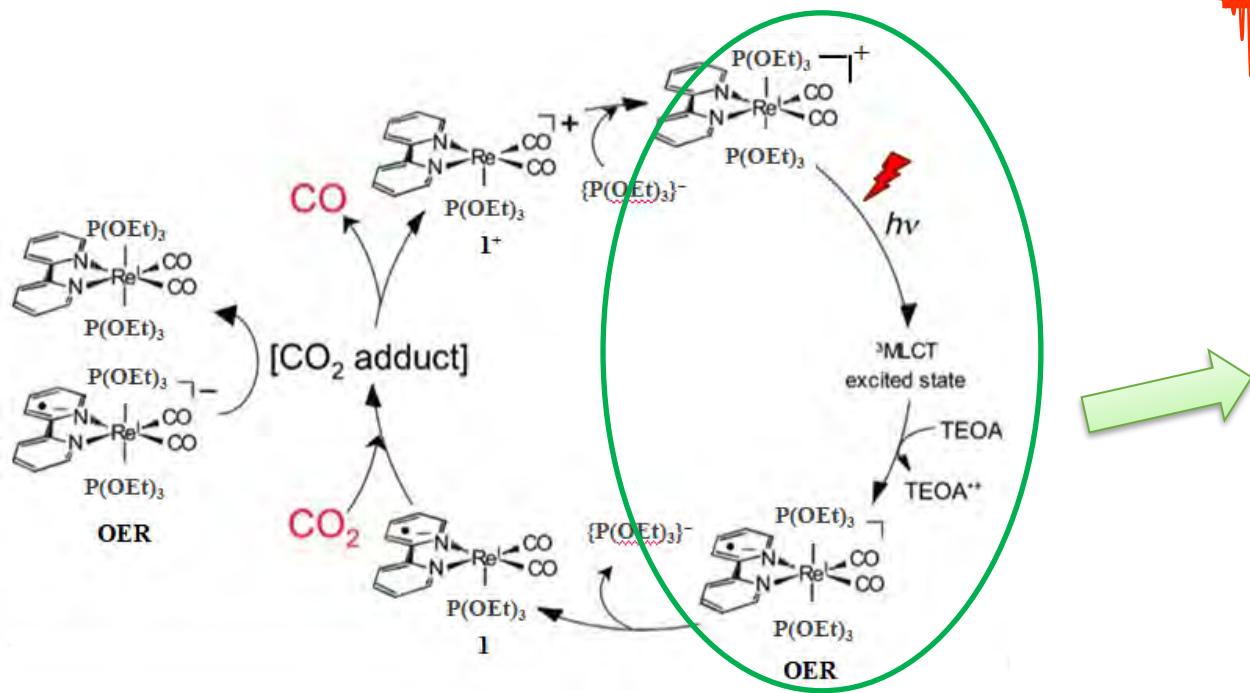
レーザーを使った研究（時間分解の実験）

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

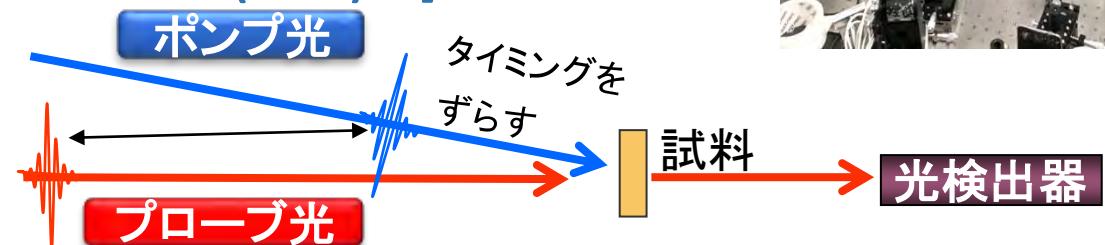
例) 人工光合成:



ここにドラマあり！



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



I. Thermal relaxation

Cooling

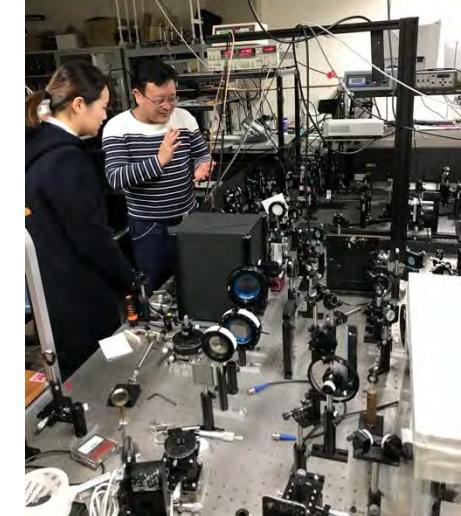
Re complex
TEOA molecule

II. Rotation

Shortening

III. Charge transfer

Moving away by
Coulomb repulsion

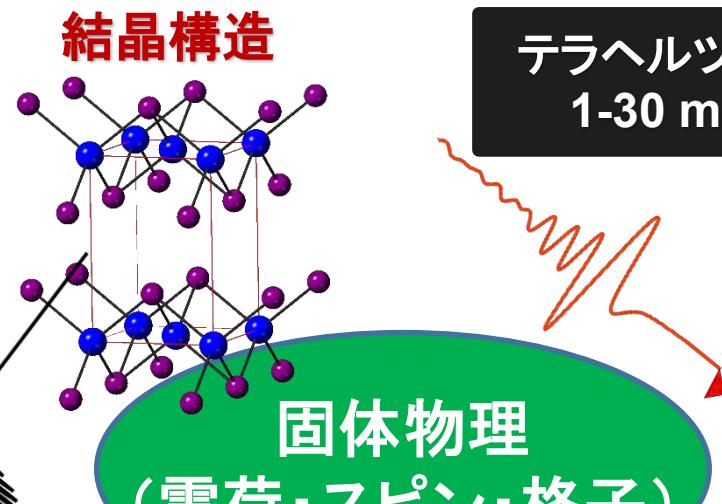


幅広い光源(THz-X線)を用いた超高速分光

鈴木 剛 淺教授(新任)

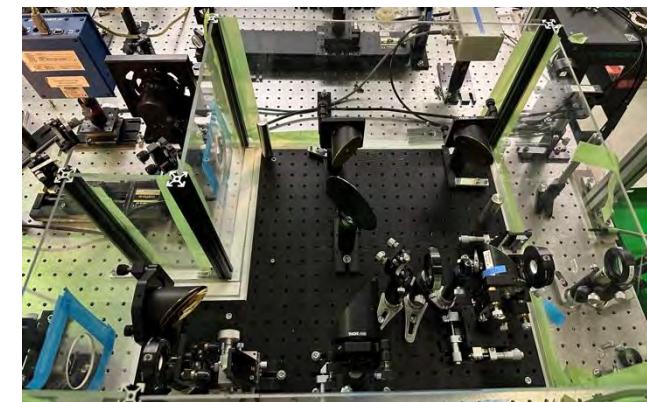
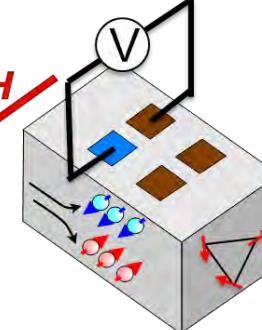


X線自由電子
レーザー
SACLA
700 m
T. Suzuki et al., *PR Research* **2**, 115 (2021).
T. Suzuki et al., *PRB* **108**, 184305 (2023).
Y. Kubota, TS, et al., *APL* **126**, 052101 (2025).



テラヘルツ分光
1-30 meV

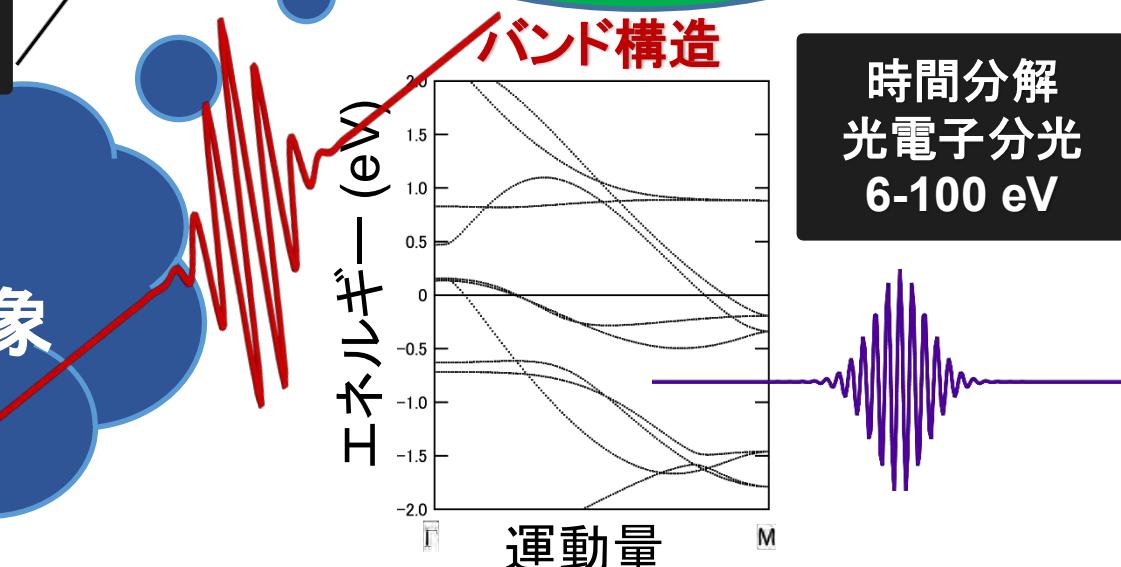
伝導率



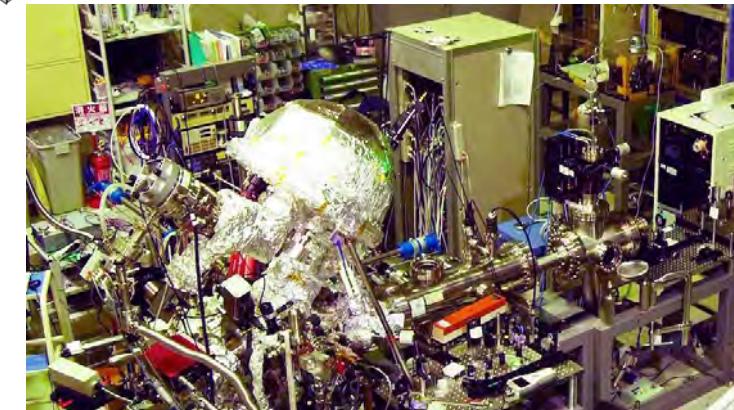
T. Suzuki et al., *PRL* **103**, 057401 (2009).
T. Suzuki et al., *PRB* **83**, 085207 (2011).
T. Suzuki et al., *PRL* **109**, 046402 (2012).

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

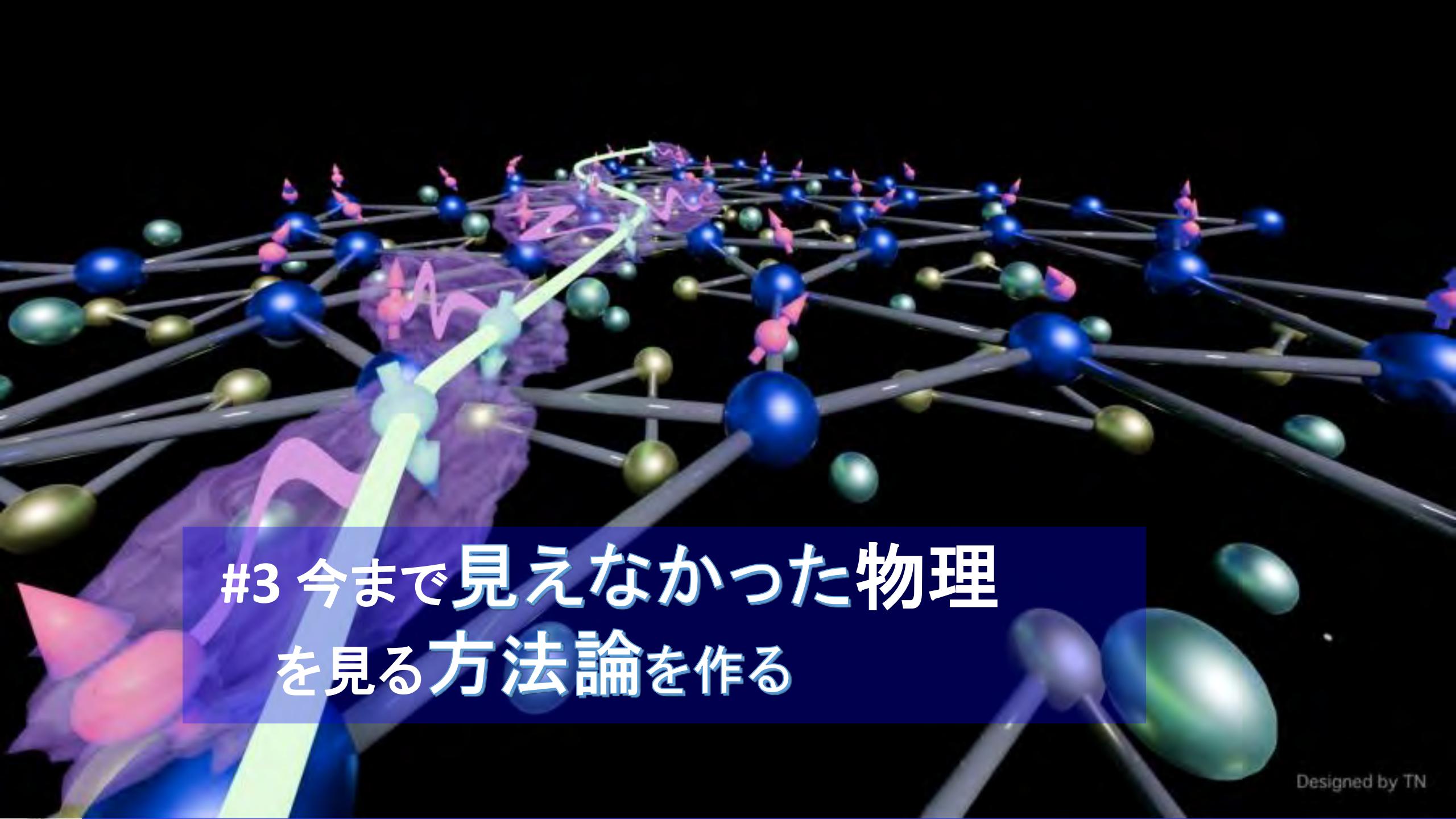


時間分解
光電子分光
6-100 eV



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

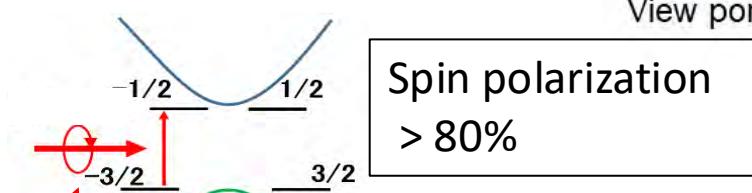
電子の電荷やスピンが集団で動く現象をとらえる

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).]

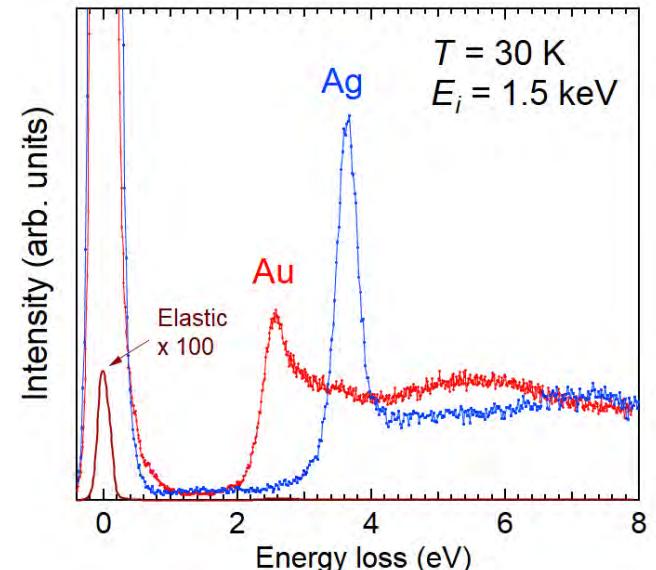
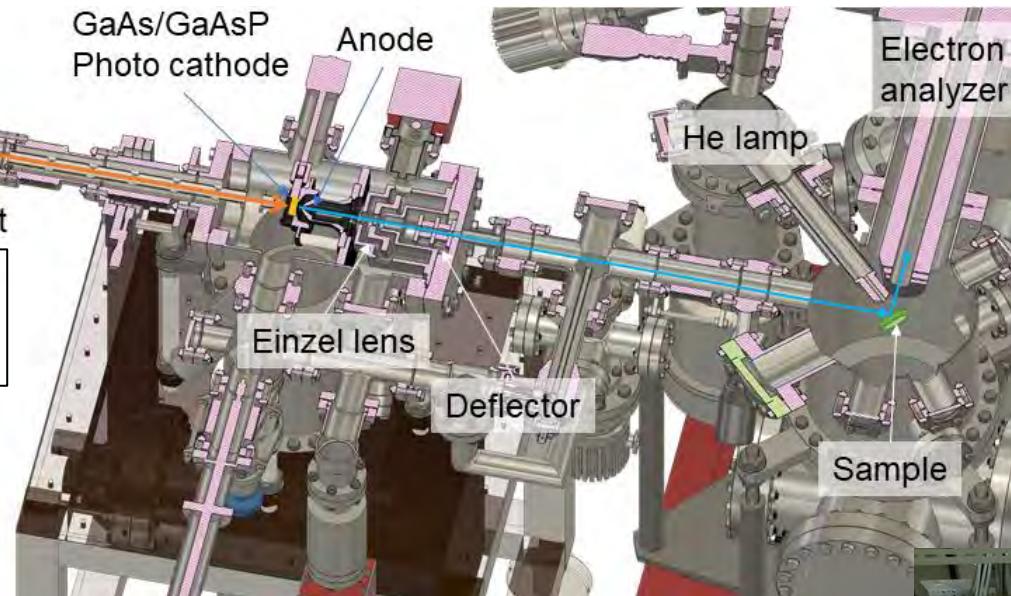
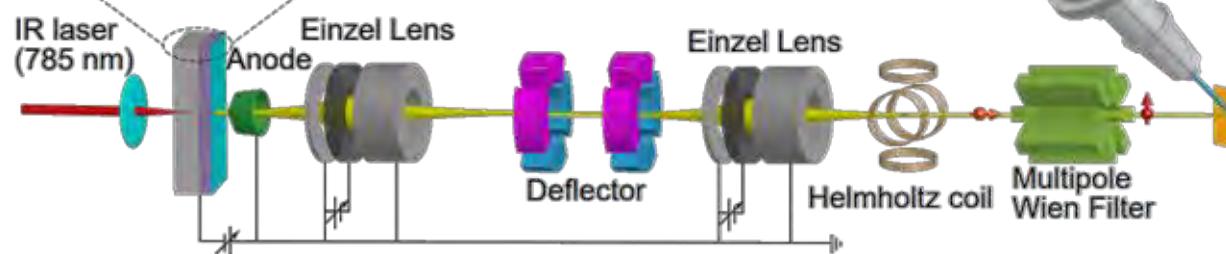
Photocathode:

GaAs/GaAsP strained superlattice



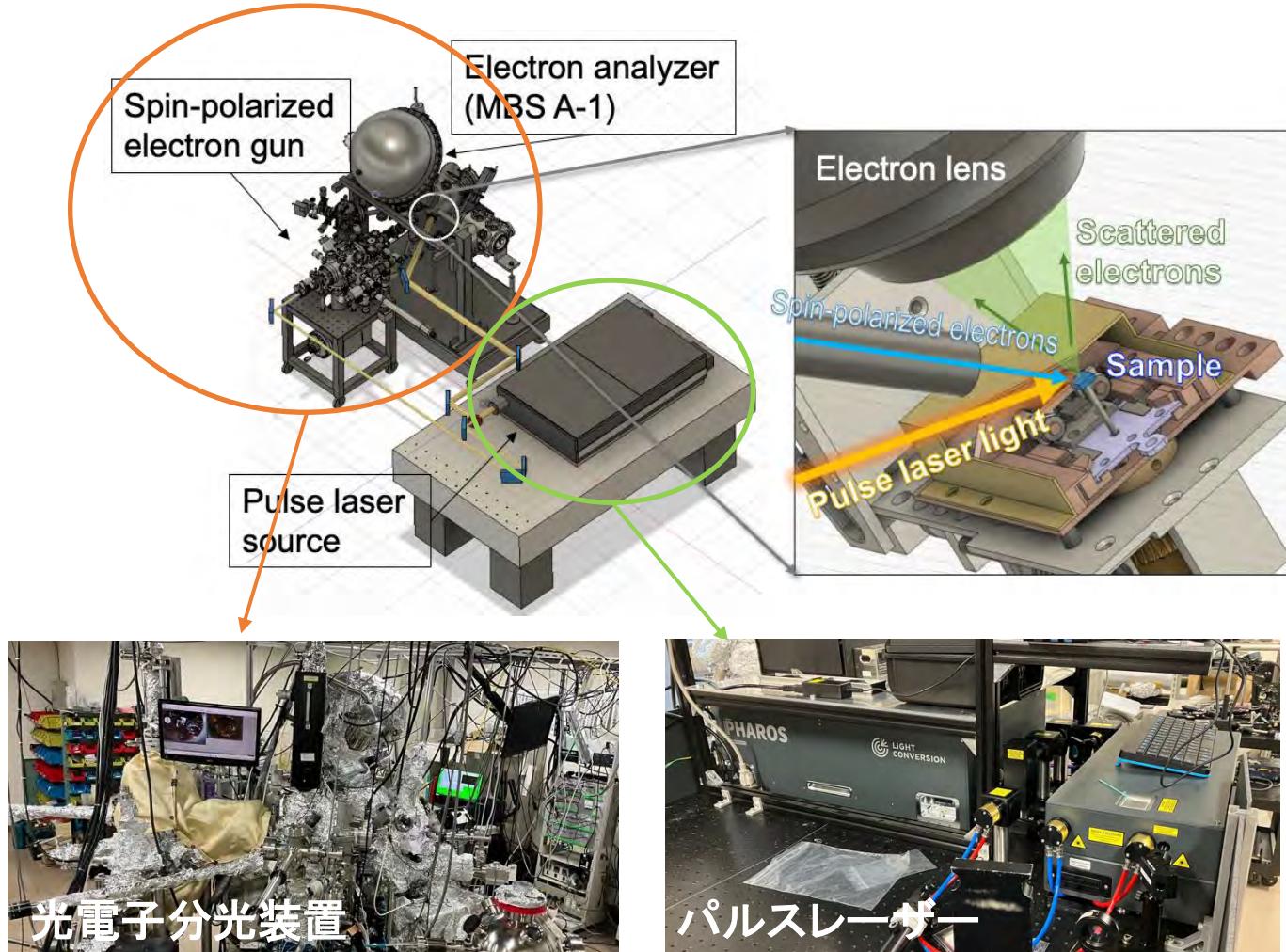
$\lambda =$
785 nm,
808 nm

GaAs/GaAsP Superlattices
GaAs_{0.92}P_{0.08} NEA
GaP



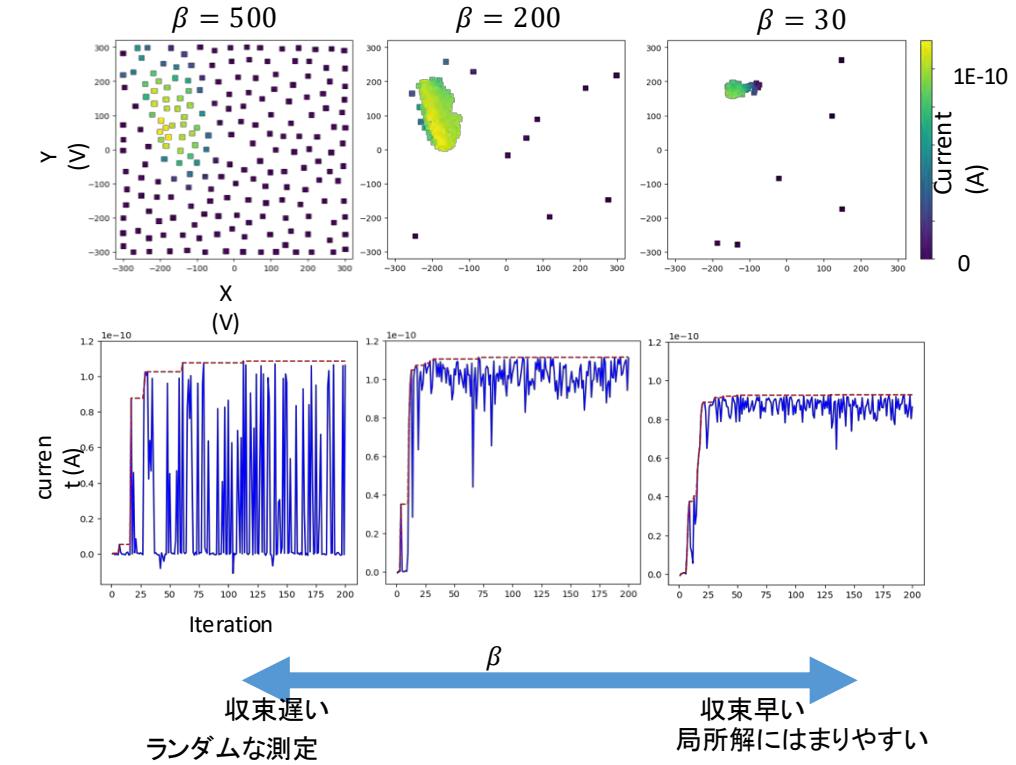
スピン・時間分解 弹性・非弹性電子散乱 法を開発中

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



我々独自で開発し、世界で唯一の装置。

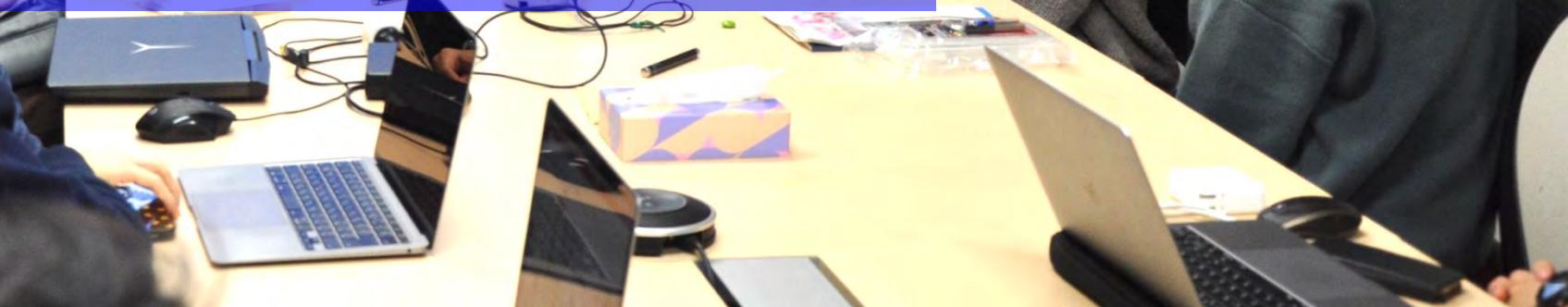
AIによる
時空間 パラメータ の決定 (D1学生)



木村グループの日々の活動



- ・自己紹介
- ・名前
- ・出身地
- ・大学
- ・大学時代
- ・研究
- ・部活動
- ・趣味
- ・特技



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 & 欅迎会

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（めばえ的塾）

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)



3月 学外実験7件



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



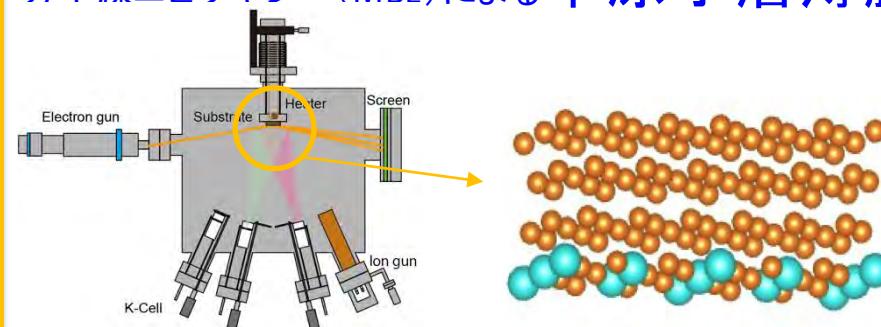
詳しくはHPを参照

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!

[目的の物質を作つてみる]

分子線エピタキシー(MBE)による単原子層薄膜試料作製



金属基板

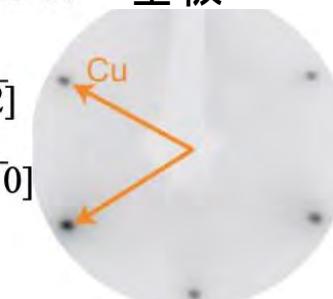
単原子層薄膜

[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

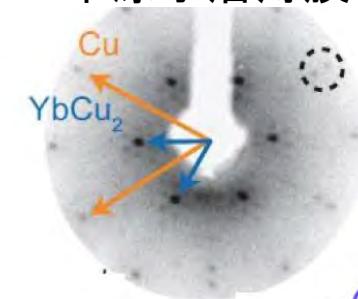
$E = 117 \text{ eV}$ 基板

$k_y[11\bar{2}]$
 $k_x[1\bar{1}0]$



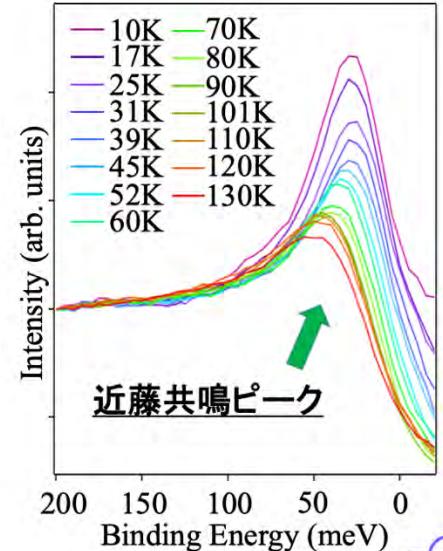
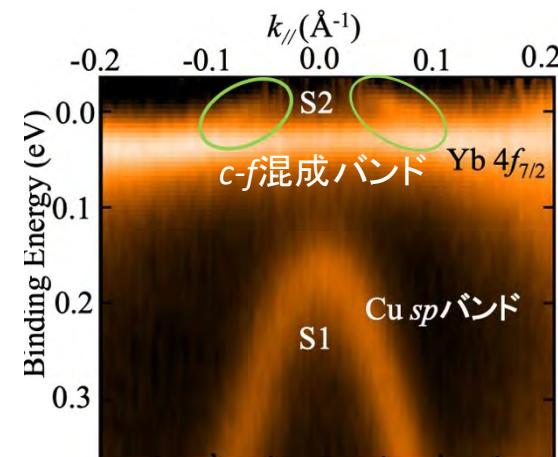
単原子層薄膜

Cu
YbCu₂



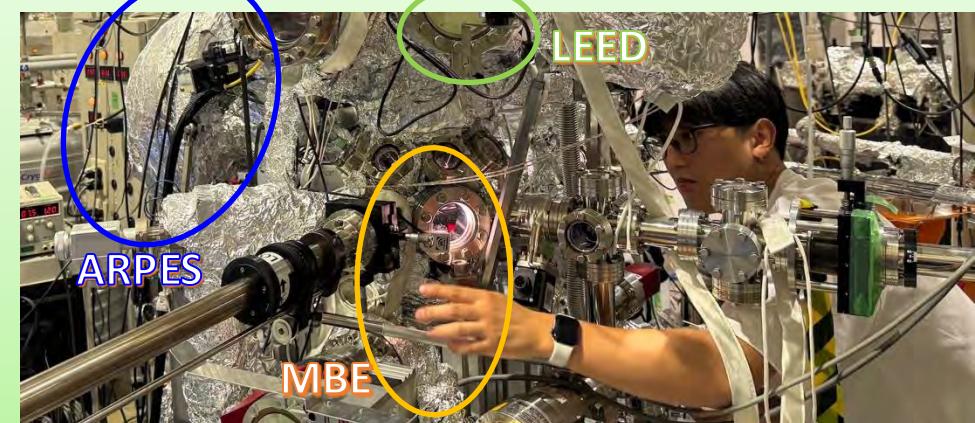
[目的のものができたたら、物性を調査する]

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”が大事です。)



- 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
-

