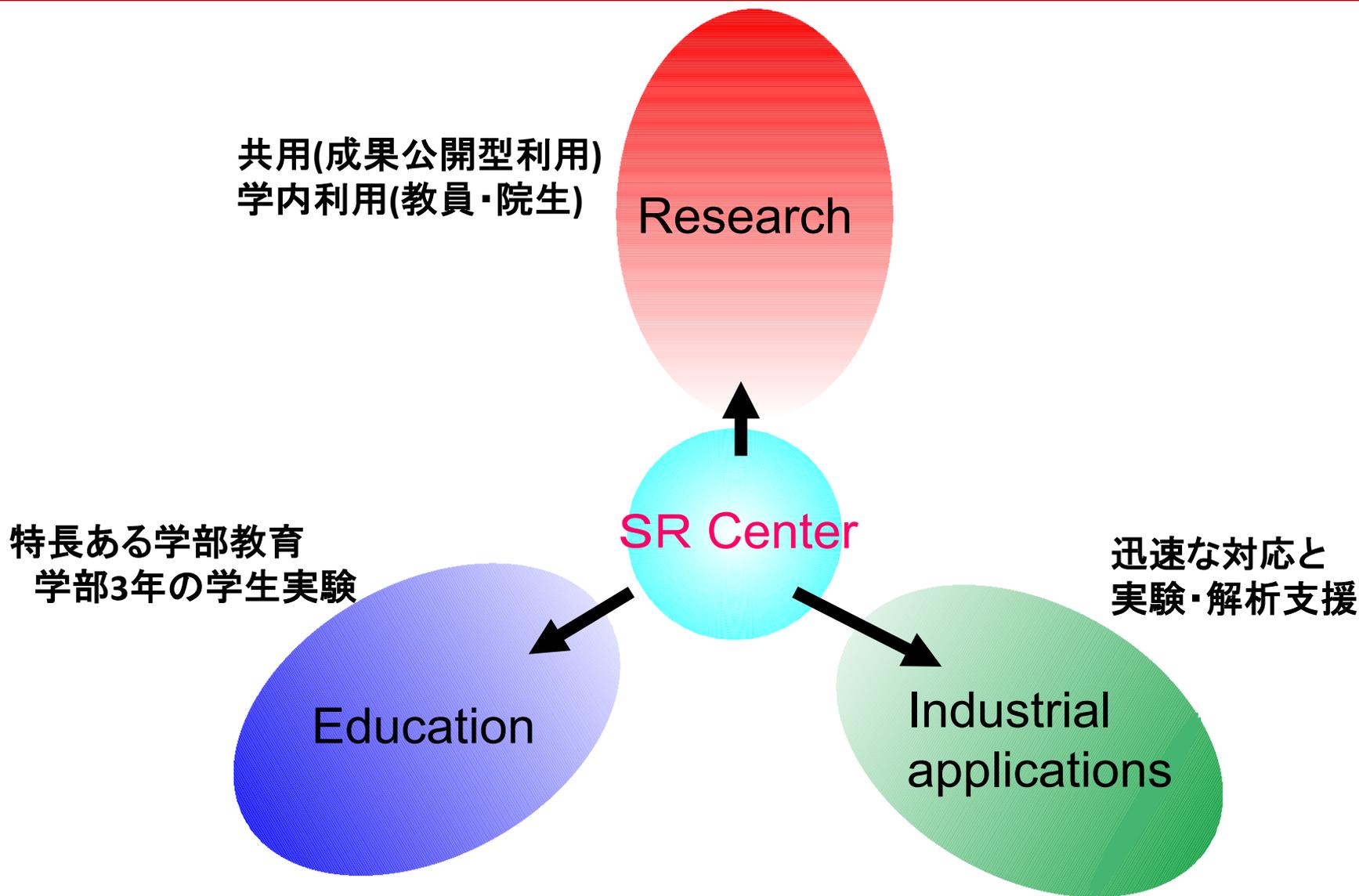


# 立命館大学SRセンター

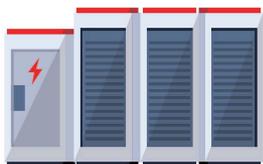


小島 一男 特命教授(センター長)、今田 真 教授(副センター長)



# SRセンターの応用分野

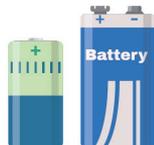
## ✓ エネルギーデバイス



産業用電池



リチウム電池



民生用電池

## ✓ 材料科学

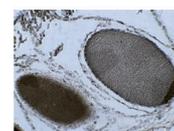


液晶材料



鋼鉄材料

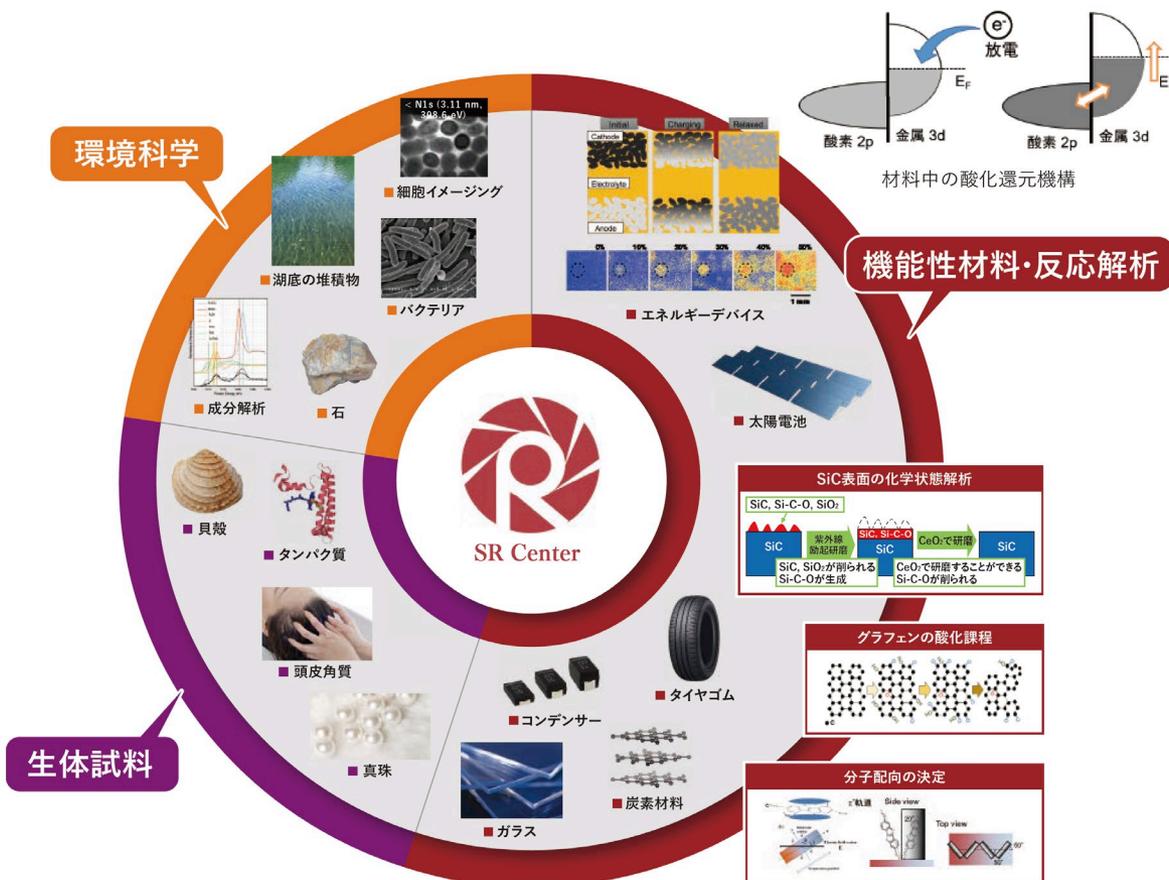
## ✓ 生命科学・環境科学



細胞組織

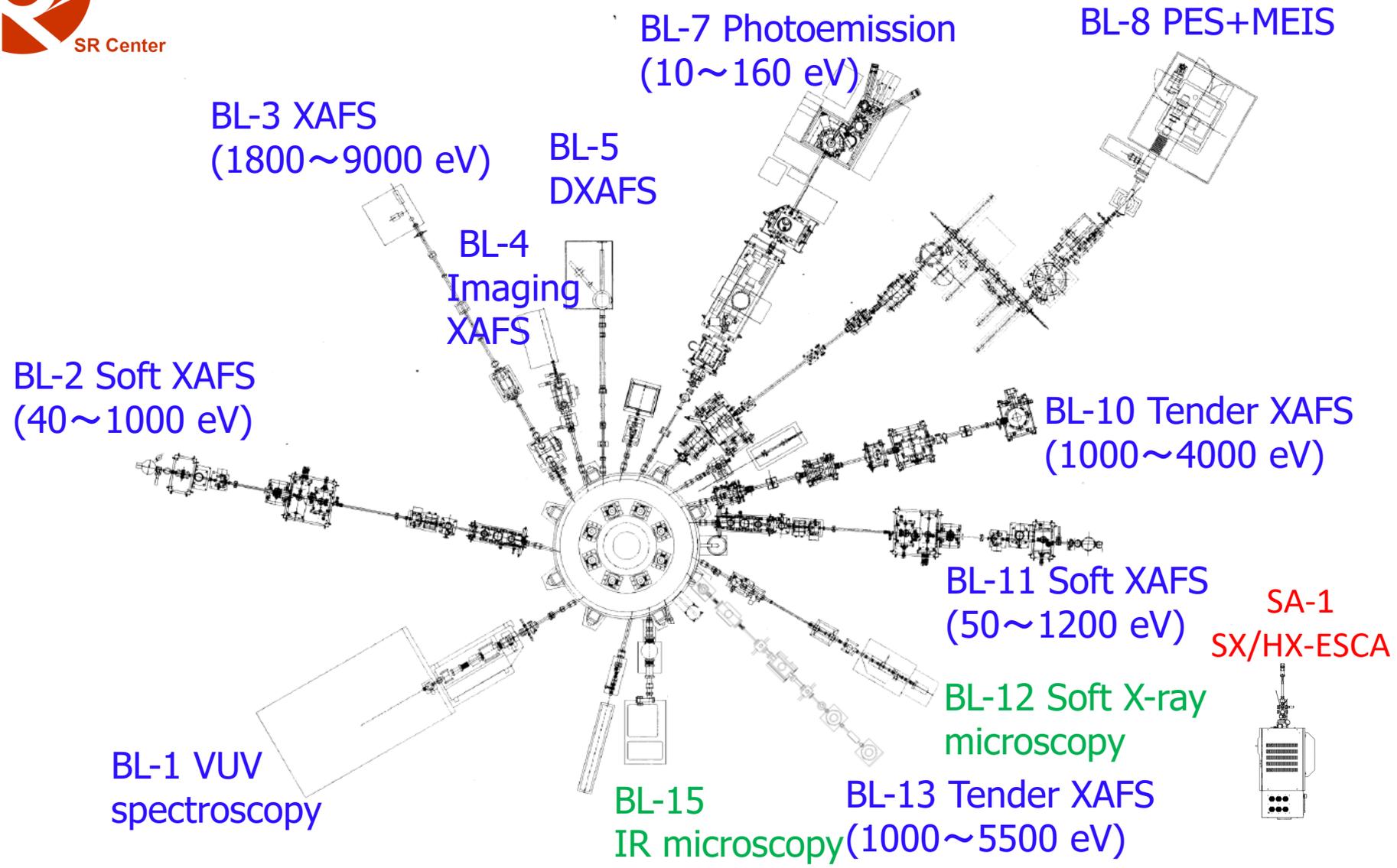


人工骨





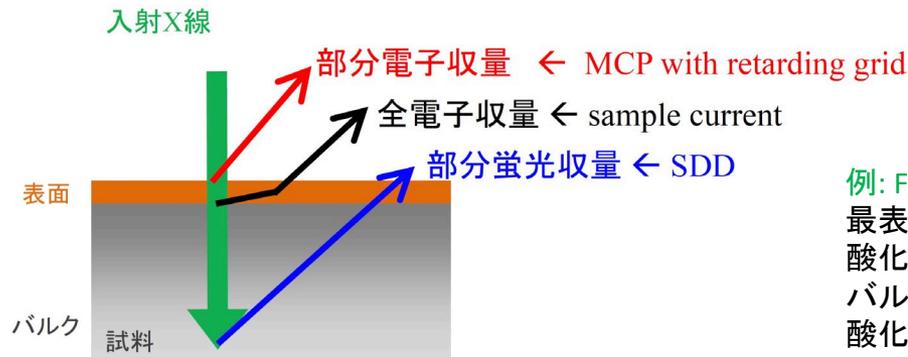
# Beamlines (BL) & Stand-alone (SA)



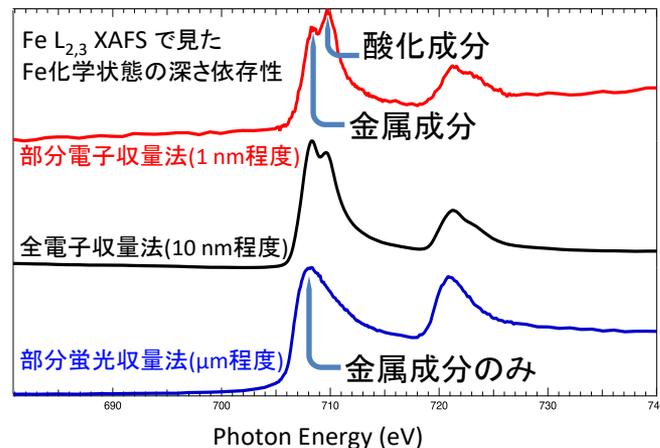
IR ↔ VUV ↔ Soft X-ray ↔ Tender X-ray ↔ Hard X-ray

# 赤外から、Soft~Hard X-ray までの広範囲の放射光

## XAFS多モード同時検出による深さ方向分析 (BL11)



例: Feを含む薄膜  
最表面ではFeが酸化されているが、バルクでは酸化されていない



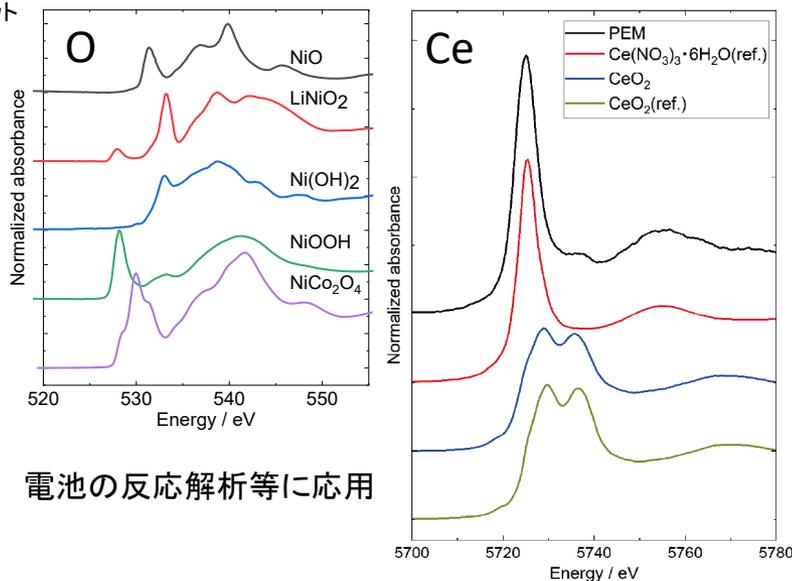
## 大気非暴露試料導入

グローブボックス内でトランスファベッセルに試料をセット  
トランスファベッセル(貸出可能)



試料導入室内部

## 様々な元素の化学状態分析

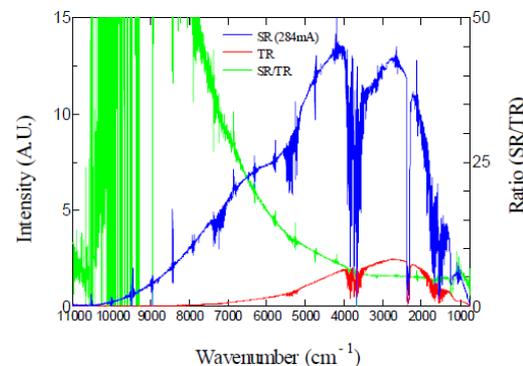


電池の反応解析等に応用

## 赤外顕微鏡

アパーチャ: 10 $\mu\text{m}$ ×10 $\mu\text{m}$   
リング電流: 284mA

Aperture size: 10  $\mu\text{m}$  × 10  $\mu\text{m}$



TR(実験室光源)に比べて  
SR(放射光)は高輝度

↓  
顕微分光に利用

# SA-1 走査型硬軟X線光電子分光 (ULVAC-PHI Quantes)

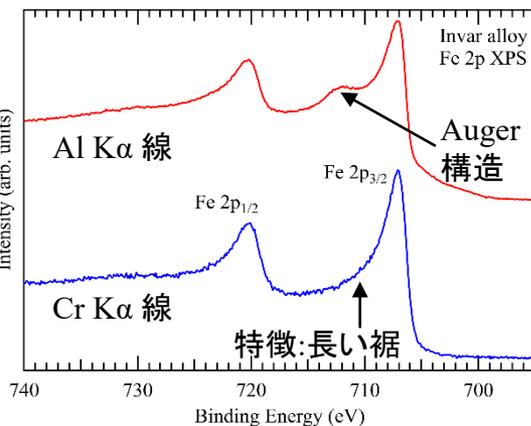
試料に適した様々な表面処理に対応

破断・劈開しにくい試料(低ヤング率の物質など)

◎ 研磨 → in-situ Ar<sup>+</sup> スパッタリング

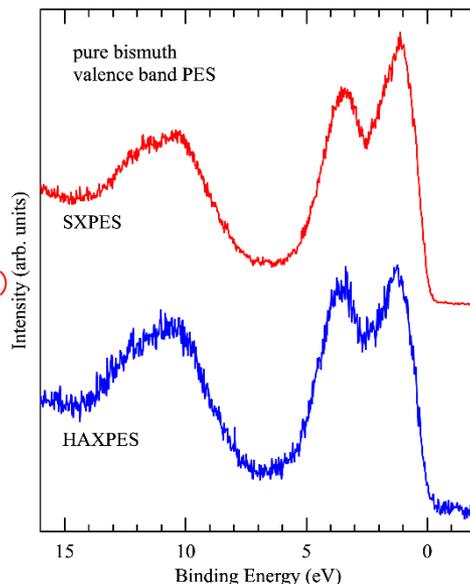
[グローブボックス中研磨 → 大気非暴露導入]も可能

例: 低膨張合金(インバー) Fe-Ni



劈開性のある試料

◎ 磁気導入棒で破断  
例: 単結晶ビスマス

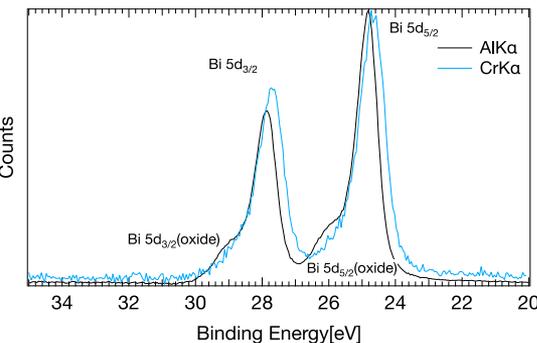


HAX PESでも価電子帯測定  
ができるほど高強度

そのまま測定(表面汚染層が薄い場合等)

◎ 通常の大気中での導入

例: Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub> (トポロジカル絶縁体)



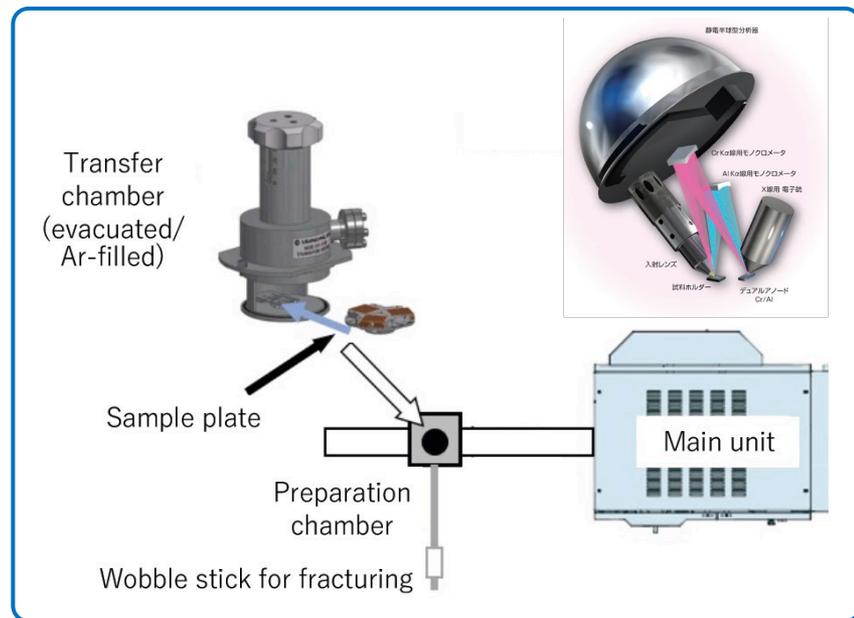
HAX PESで清浄なバルク状態観測

デュアルX線源 (Al Kα(1.5 keV), Cr Kα(5.4 keV)):

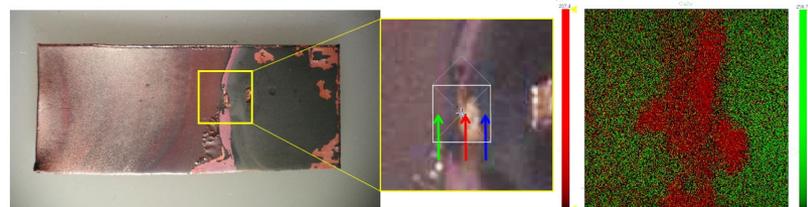
同一試料の表面とバルクを比較できる。

Al Kα線によるSX PES: 表面(金属で2 nm程度)

Cr Kα線によるHAX PES: バルク(金属で5-10nm程度)



元素・化学状態イメージングが可能



バーナー加熱で生成した銅酸化物(中図白枠部)  
の化学状態マッピング(右図: 赤=Cu<sub>2</sub>O, 緑=CuO)

## 成果公開型利用

成果公開を原則とした外部ユーザーの利用実験を本学が支援・補助する。報告書は、冊子体を発行し、またホームページに公開する。

- ①少なくとも学会発表ができる程度の内容であること、または
- ②産業のイノベーション創出につながると考えられる内容であること。

受付課題数は、2022年度: 30課題

義務として研究成果報告会でのポスター発表

**利用料は(税抜き)1万円/日**

## 成果占有型利用

スポット利用 (税抜き) 15,000円/時間 (135,000円/日) → 利用者が測定 (BL制限等有)

受託分析 (税抜き) 336,000円/1日 (BL), 180,000円/1日 (ESCA)

共同研究 SRセンターや学内者との共同、料金は要相談

ホームページ: [www.ritsumei.ac.jp/acd/re/src](http://www.ritsumei.ac.jp/acd/re/src)

まずはビームライン担当者にご相談下さい。

メール(副センター長 今田): [imada@se.ritsumei.ac.jp](mailto:imada@se.ritsumei.ac.jp)

**利用申請は随時受付しております**

[sr1@st.ritsumei.ac.jp](mailto:sr1@st.ritsumei.ac.jp)

# SR センターのパラメータ

- 電子軌道の直径: 1 m
- 周回電子のエネルギー 575 MeV [=  $\gamma mc^2$ ]  
     $mc^2=0.511$  MeV の1,000倍強
  - $\gamma = 1,125$
  - $\beta = v/c \sim 0.9999996$電子の早さ: 光速(299,792,458 m/s) より120m/s だけ遅い
- 磁場強度: 3.8 T  $\leftarrow$  超伝導コイルから発生
- 蓄積電流: 100 mA  
     $1 \times 10^{-9}$  C の電子( $6 \times 10^9$  個)が毎秒約1億周
- 臨界波長(強度最大): 1.5 nm = 830 eV