



体験プログラム

固体表面電子の相対論効果を見よう！

UVSOR施設

光物性測定器開発研究部門 木村グループ

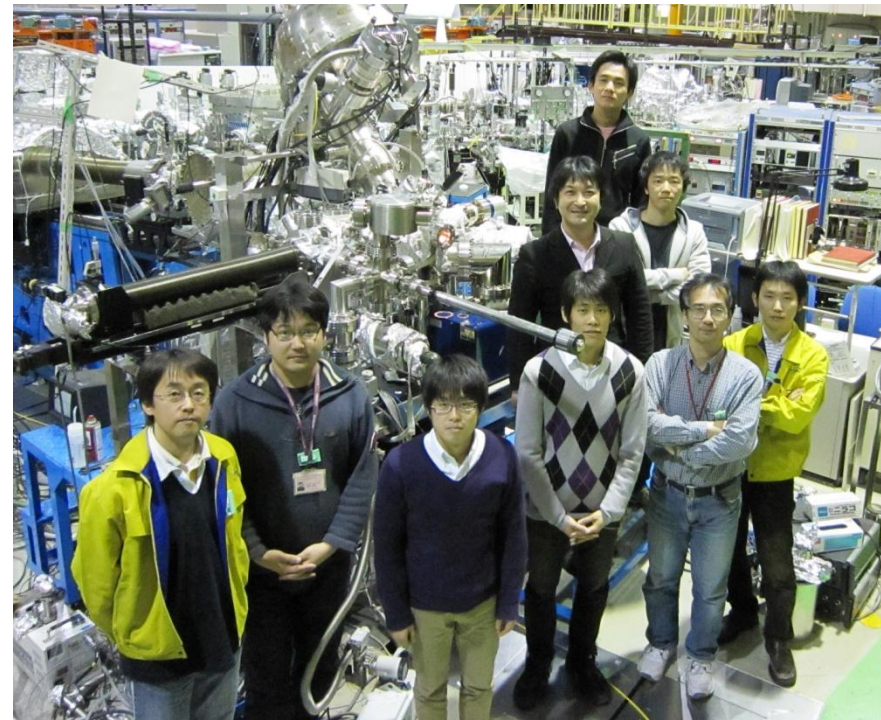
木村 真一 (准教授)

松波 雅治 (助教)

宮崎 秀俊 (PD)

森 龍也 (PD)

飯塚 拓也 (総研大D3)



uvSOR
since 2002

Solid State Spectroscopy Group
UVSOR Facility
Institute for Molecular Science



固体表面上の自由電子

自由電子の
ハミルトニアン

$$H = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2$$



相対論効果による
スピン軌道相互作用
ハミルトニアン

$$H = \xi \vec{L} \cdot \vec{S}$$

ξ : ポテンシャル勾配を表す係数

L : 軌道演算子

S : スピン演算子

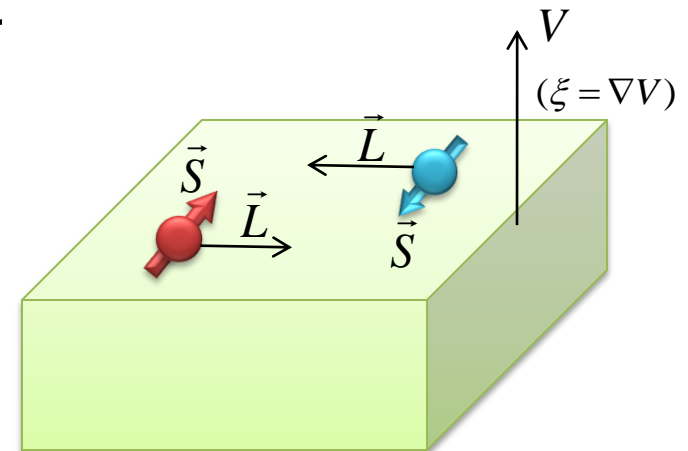
固体表面では、表面垂直方向に
ポテンシャル勾配あり。



アップスピンとダウンスピンの
エネルギーに差が出る。

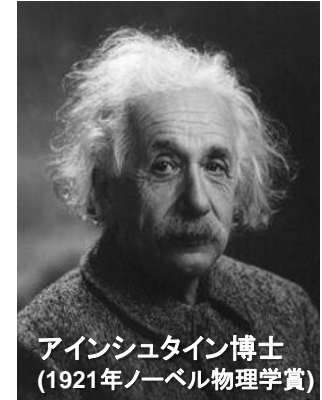


固体表面中の相対論効果
(Rashba効果)

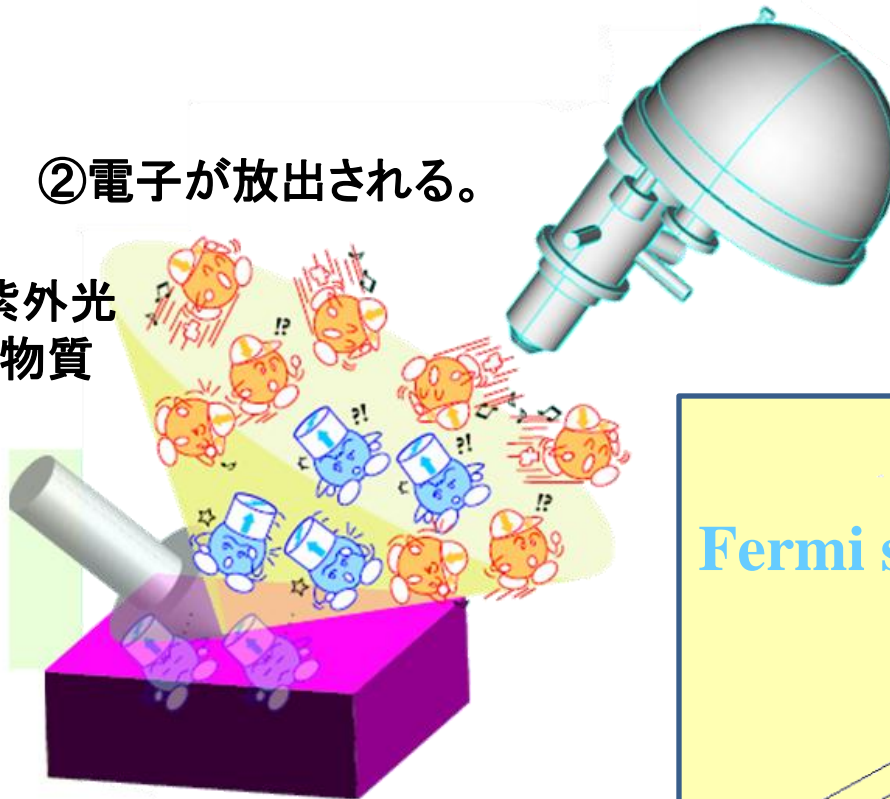


固体表面の自由電子の運動を見る方法 ～角度分解光電子分光～

= アインシュタインの光電効果(1905年)

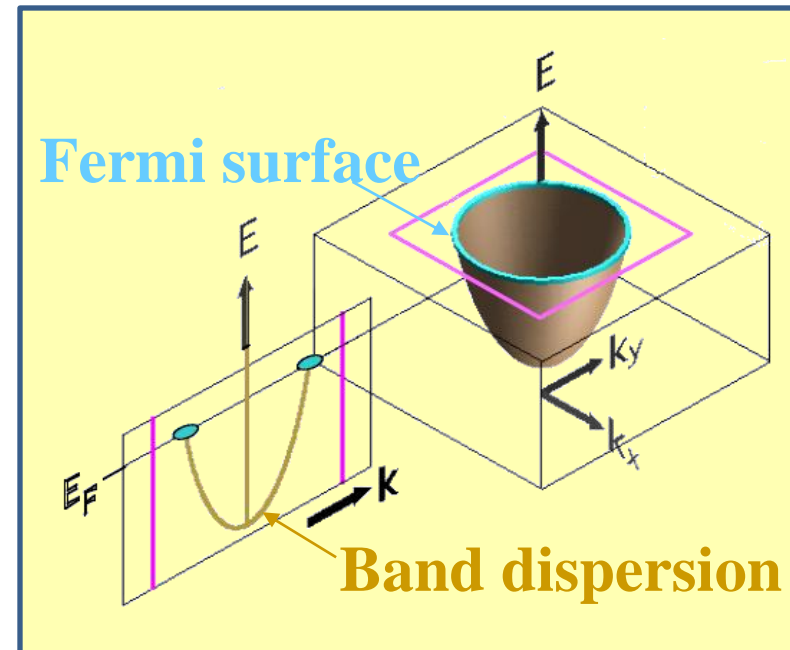


① 極端紫外光
やX線を物質
に入射

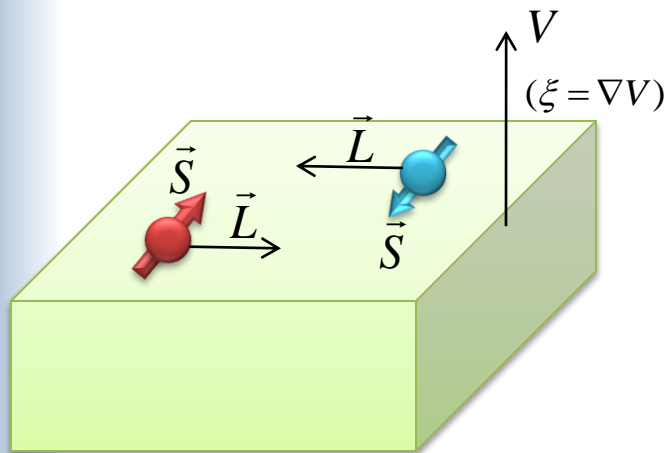
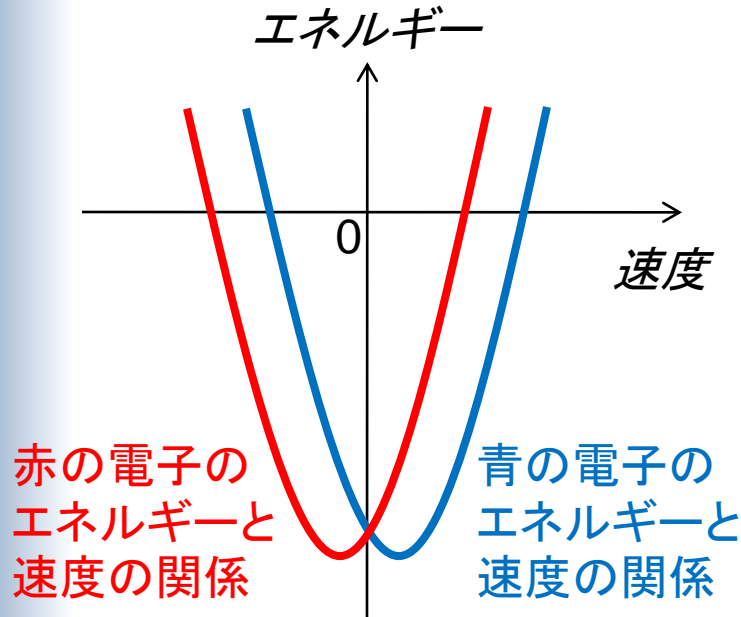


② 電子が放出される。

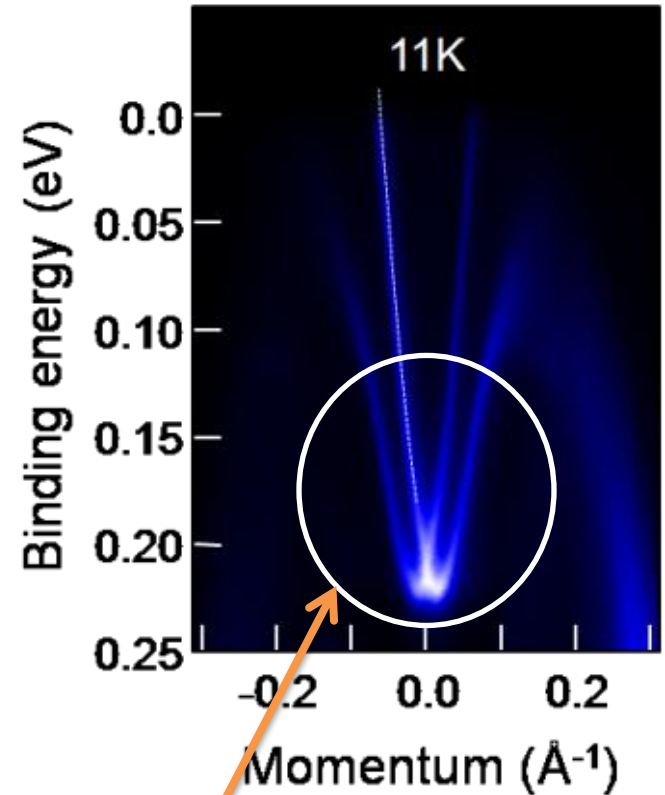
③ 光電子分析器によって飛び出す電子の速度と放出角度を計測。
⇒ 物質内部の電子の情報。



固体表面の2次元自由電子の運動の観測



実際の測定例 [Sb (111)面]
[S. R. Park et al.,
@ BL7U-SAMRAI, UVSOR-II]



明確な分裂を観測

体験休学の実施内容

固体表面の電子がどのように運動しているのかを、角度分解光電子分光によって直接観測します。

- 測定試料：Sb単結晶，Bi単結晶。
- スケジュール

–1日目

- 背面ラウエ法による単結晶の方向を決定。
- 試料を方向を決めてホルダーにセット。
- 光電子分光装置に導入。
- 予備知識の学習。

–2日目

- 角度分解光電子分光測定。
- データ解析，発表用プレゼンの準備。

使用する光電子分光装置

