

低角度斜め面出し加工による 界面の分析手法の開発

分析・化学科 研究員 杉原 輝俊

成膜や劣化試験後の表層や内在する界面の構造解析や化学状態分析に関するニーズは多い。

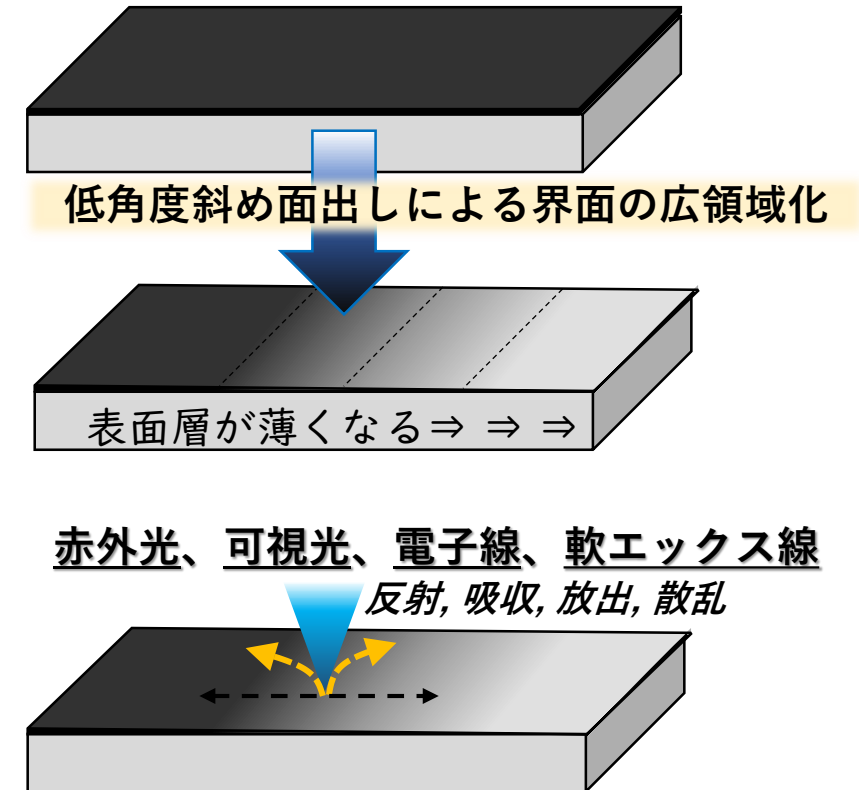
⇒ 非常に薄く多層を成す表面～界面の分析は一般的に容易ではない。

低角度斜め面出し加工による界面の分析手法の開発

破壊的な手法でアプローチする場合、必要な分析領域を確保しながら、本来の情報が保たれる方法であるか十分に検討を行う必要がある。

研究目標

- ① 低角度で表面～界面にかけた分析面を作製する複数の手法を検討。
⇒ 百倍以上の界面拡大
- ② 表面分析的手法による傾斜面の分析。
⇒ 各分析法の適用可能性を明らかに
- ③ 分析面の加工によって生じる表面粗さ・汚染について調査。
⇒ 分析への影響を評価



低角度斜め面出し加工による界面の分析手法の開発

傾斜研磨

➤ 湿式研磨法

対象：金属、酸化物、プラスチックなど

➤ イオンミリング法

対象：金属、酸化物など



今回のこの部分に関して発表

傾斜切削

➤ SAICAS法

対象：プラスチック、塗膜、酸化物の薄膜

プローブの選択

➤ 目的に適した分光法の選択

⇒ 情報の差異、空間分解能などの比較

➤ 応用展開

⇒ 加工による影響の回避・低減の工夫

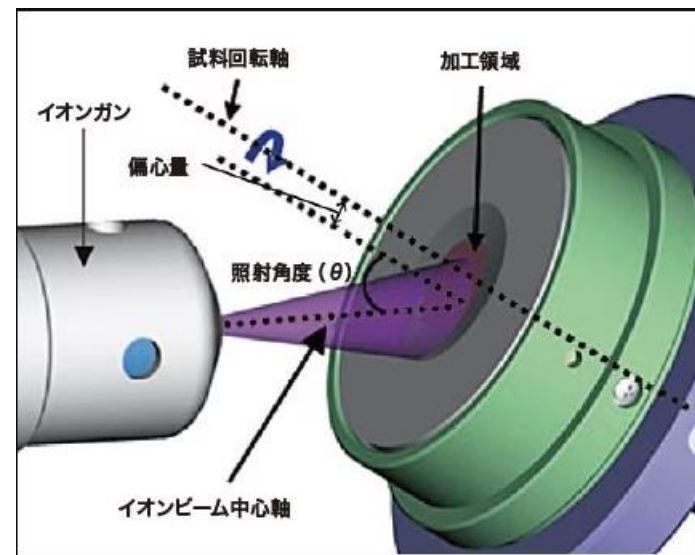
⇒ 選択的化学修飾法への挑戦

湿式研磨



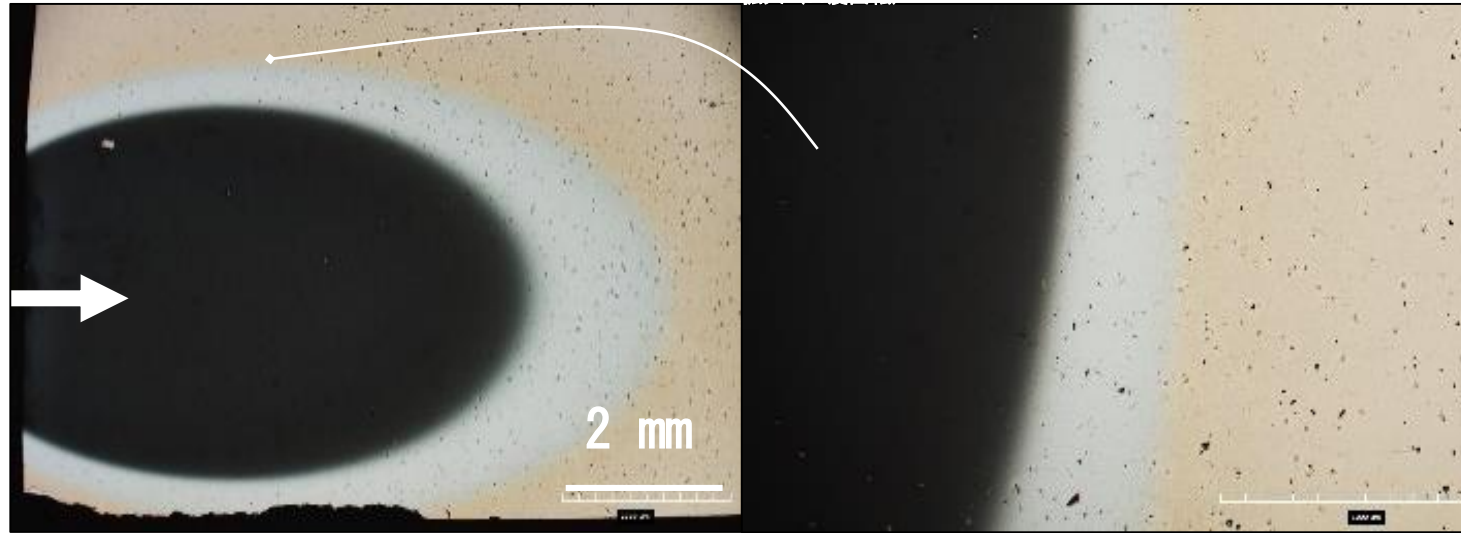
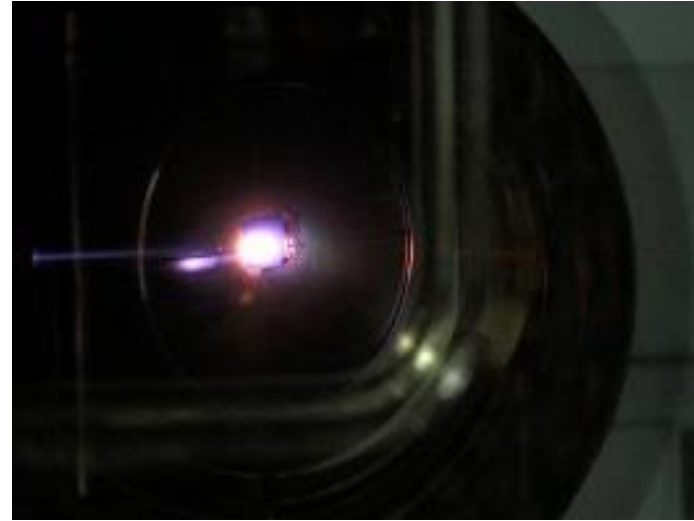
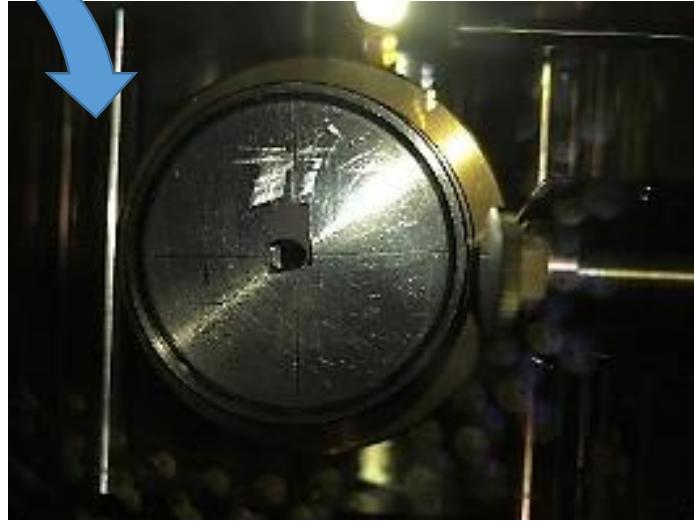
- ◎断面・斜断面の作製では一般的な方法
- ◎習熟度と工夫次第で応用が利く
- △研磨・洗浄時のコンタミ、腐食生成物等
- △難しい材料がある

イオンミリング (Arイオンスパッタ)



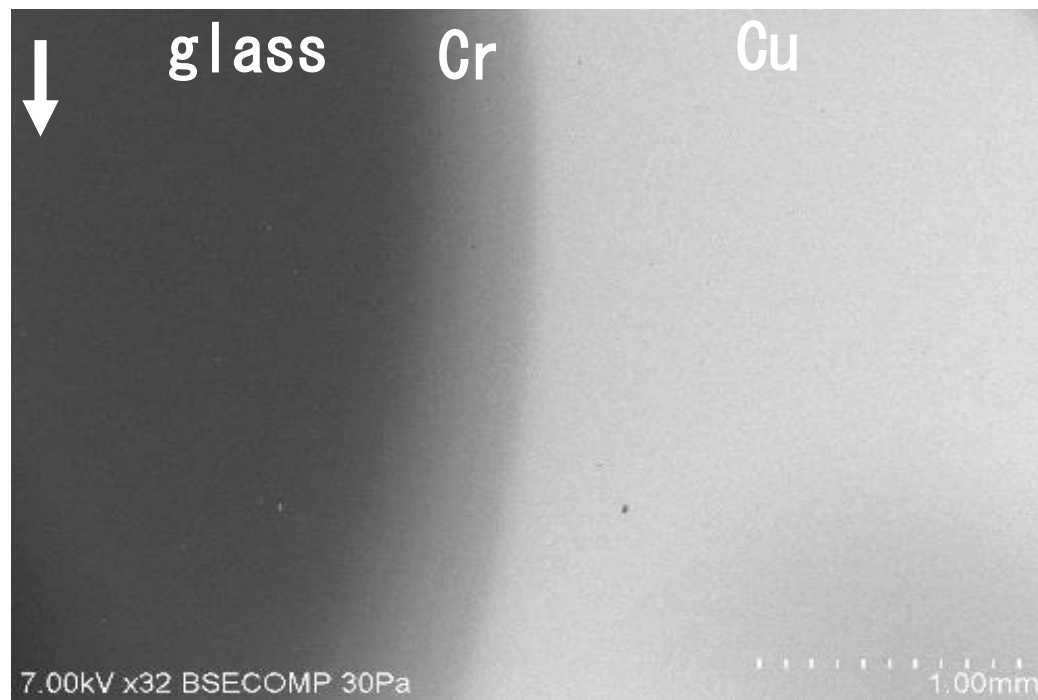
※ 図：日立ハイテク公式サイトより

- ◎コンタミの可能性が低い
- ◎コツは要るが、熟練の技は要らない
- △選択スパッタリング
- △加工に起因する熱影響

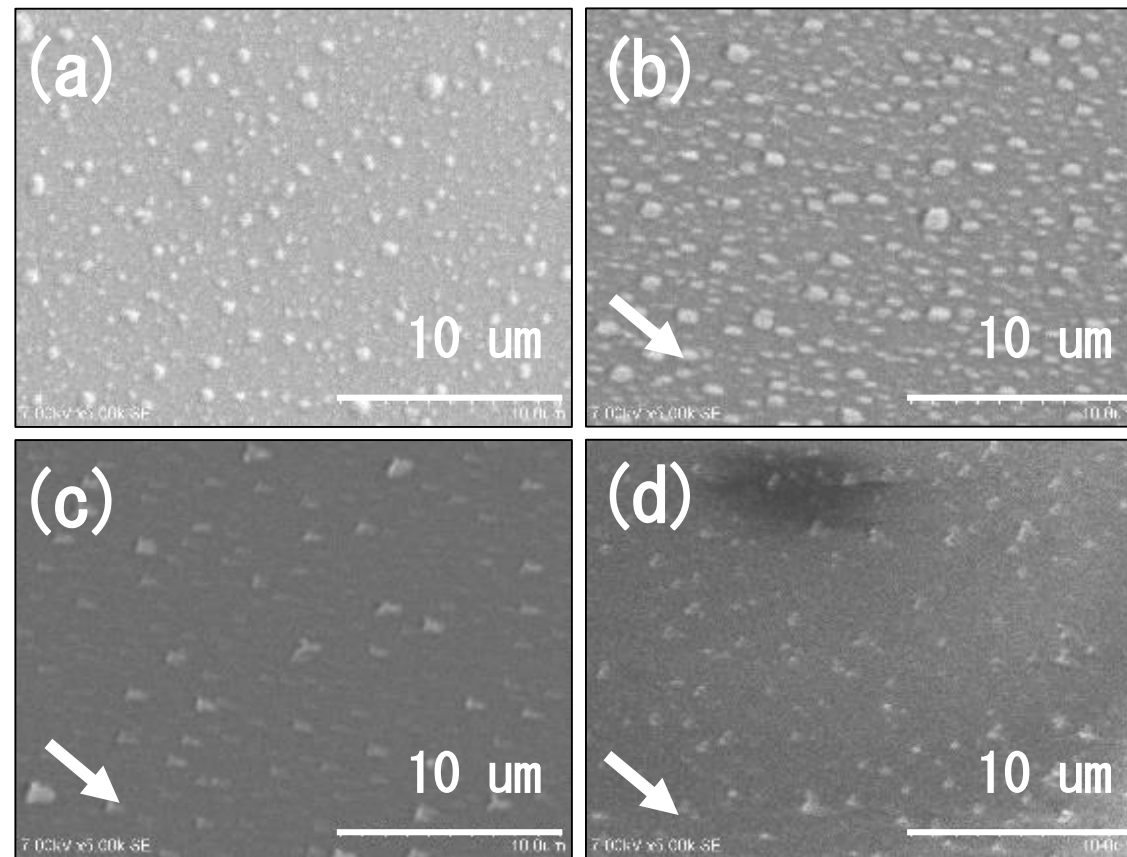


イオンミリングによる斜め研磨後の試験片
矢印はビーム照射方向

表面観察

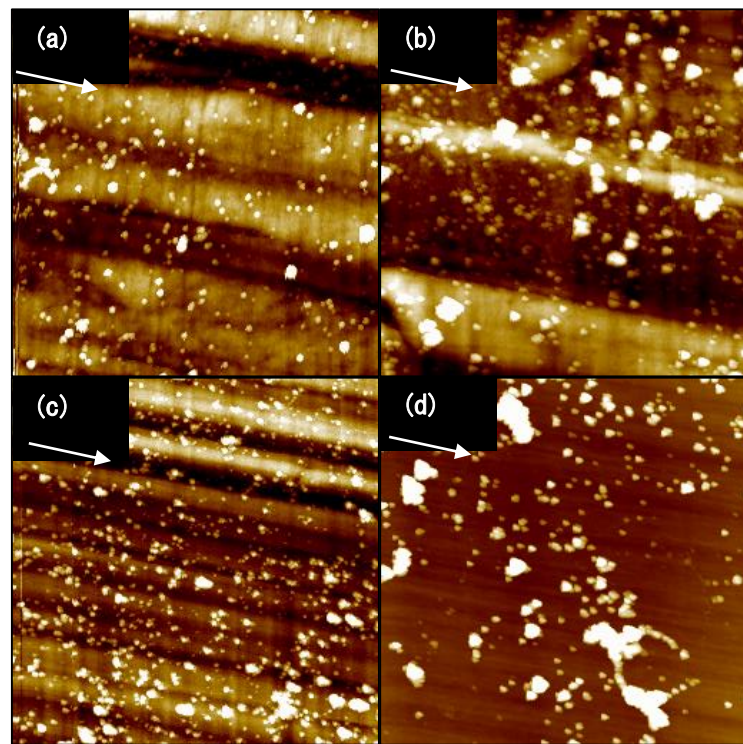
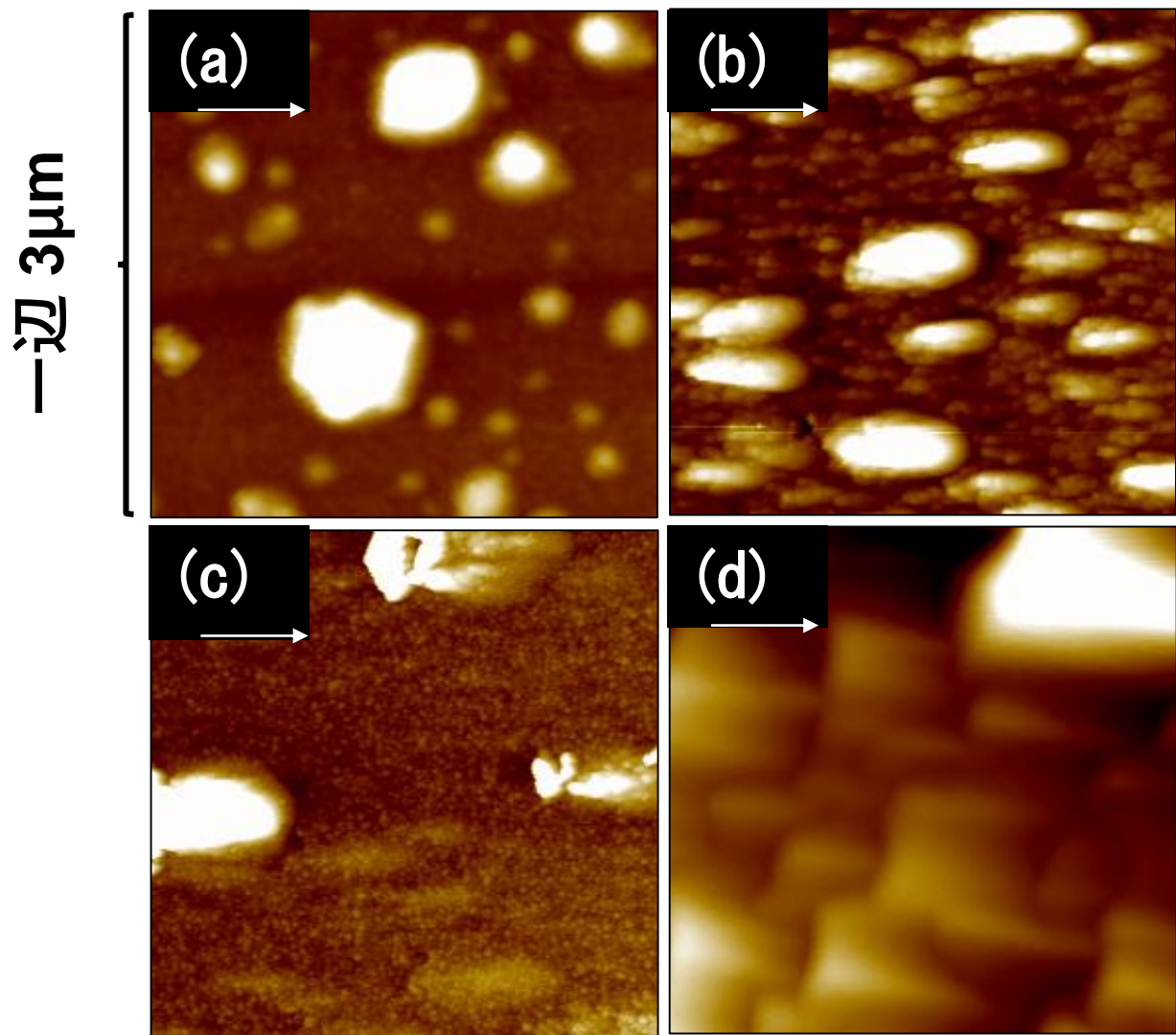


イオンミリングによる斜め研磨面の反射電子像
(低真空雰囲気観察)
矢印はビーム照射方向



イオンミリングによる斜め研磨面の二次電子像
a.銅層表面 (非照射面) b.銅層とクロム層の界面付近、
c.クロム層 d.ガラス基板
矢印はビーム照射方向

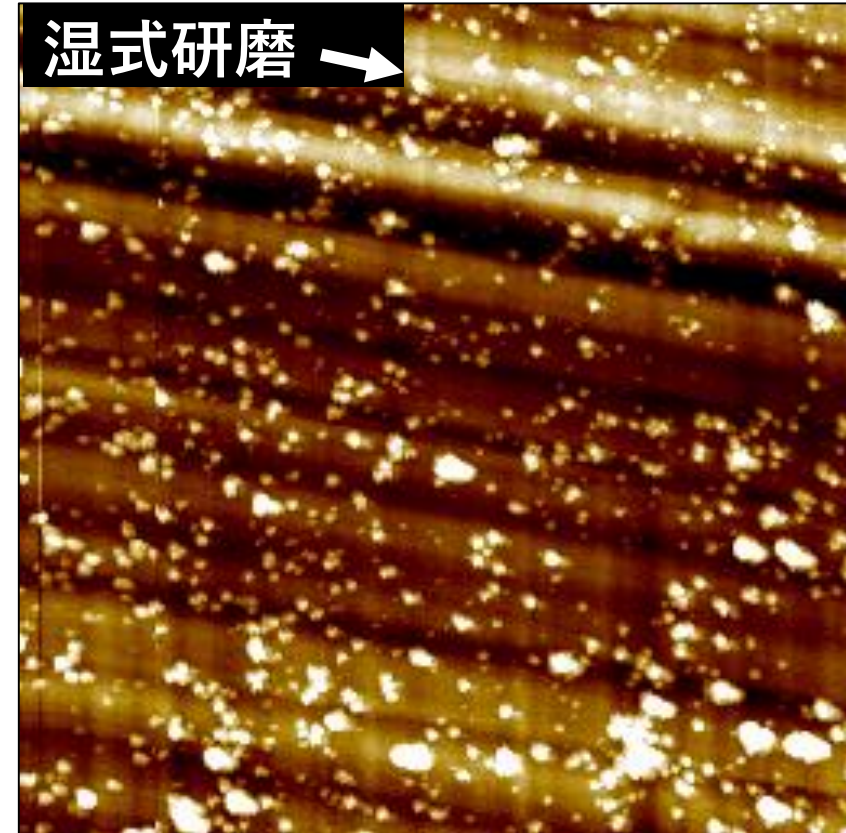
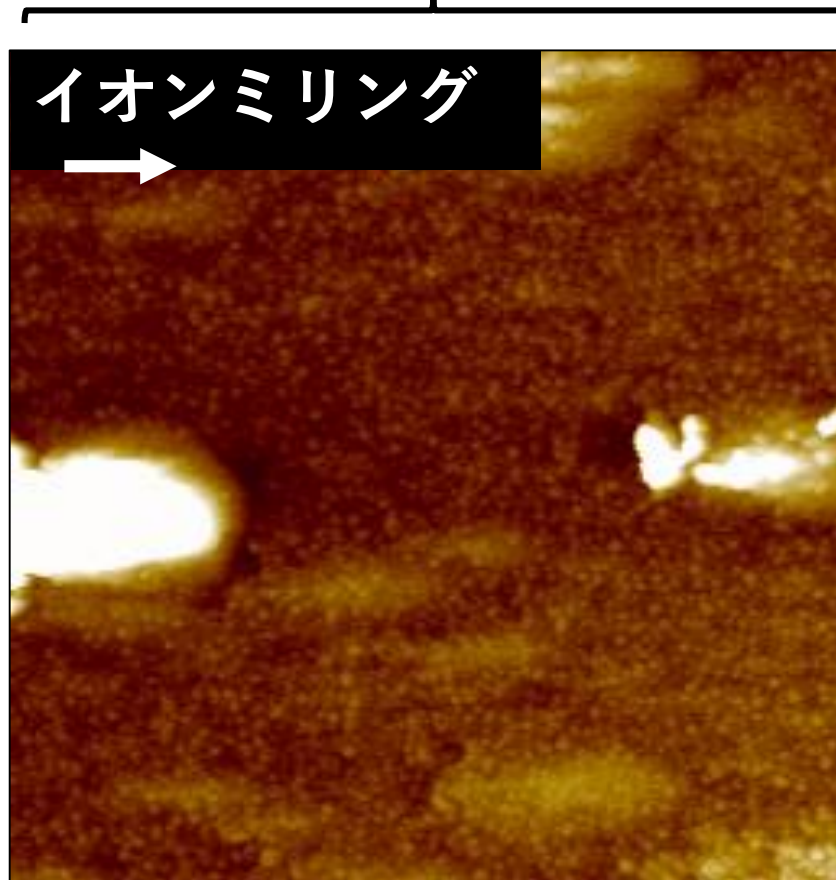
表面観察



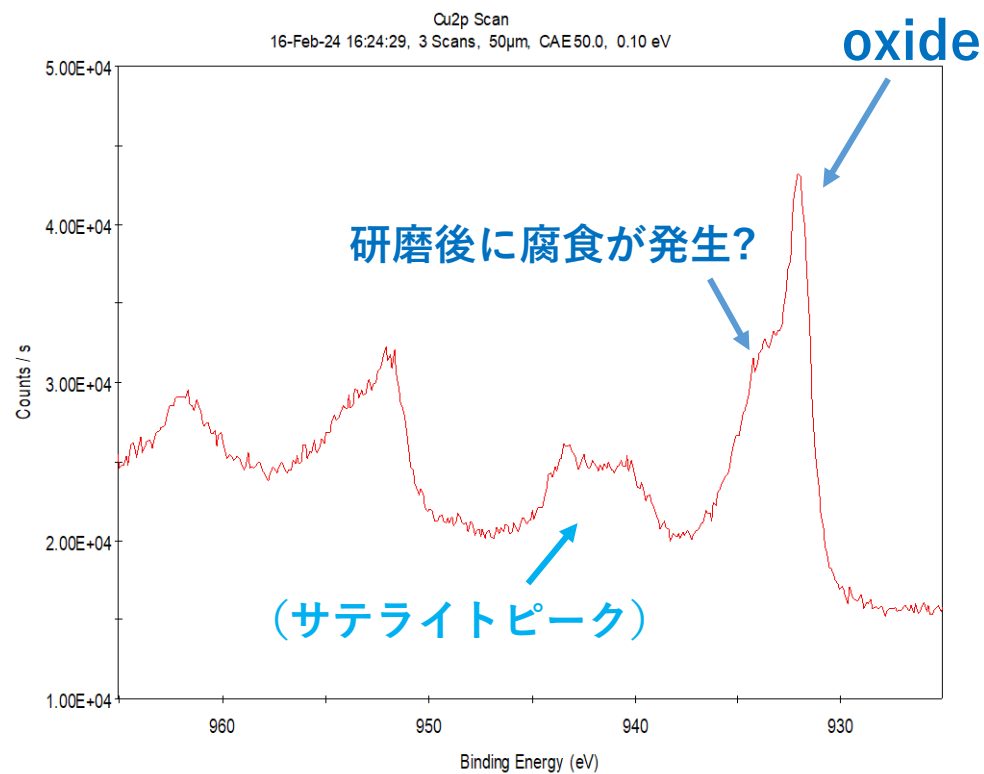
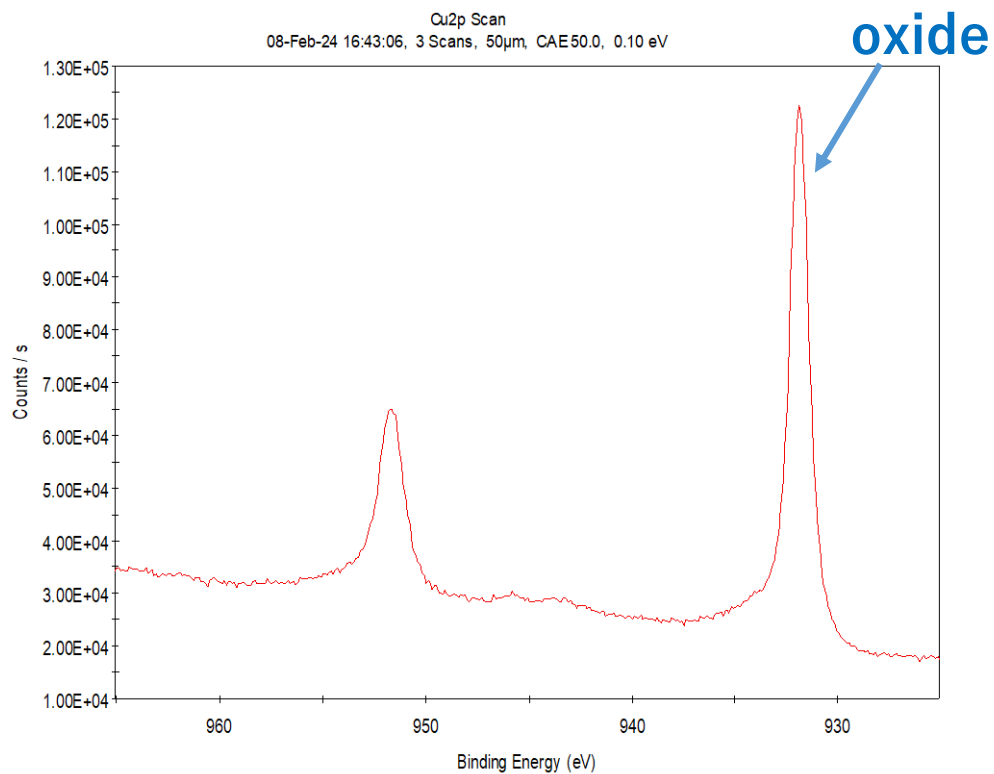
比較 湿式研磨

図 AFMで取得した表面形状像（一辺3 μm ）
a.銅層表面（非照射面）、b.銅層とクロム層の界面付近、
c.クロム層、d.ガラス基板 矢印はビーム照射方向

一辺 3 μ m



AFMで取得したクロム層の表面形状像（一辺3 μ m）
矢印はビーム照射方向または研磨方向



非研磨面のCu2pスペクトル
(左：イオンミリング法、右：湿式研磨法)

- ◆簡便かつ清浄に約10,000倍の拡大露出を行うことに成功
- ◆ただし、表面の構造解析に当たっては、アルゴンイオンビームの照射に伴う影響に十分注意する必要がある。