

## 表界面・薄膜ナノ構造研究会 平成19年 研究会議事録

### 1. 開催日時、場所

平成19年度10月27日(土) 13:00-17:30

KGハブスクエア梅田(関西学院梅田キャンパス) 1003号教室

### 2. 出席者リスト:(議事録記載者に下線) 計32名

吉本 護、坂田修身、高橋功、秋田泰志、高橋 功、木村 滋、八田 振一郎、花田 貴、中村将志、隅谷和嗣、Jamie Soon、藤居義和、田尻寛男、寺内暉、加藤知、坂上潔、楊春明、佐藤春実、舟津良亮、吉本淳二郎、向山翔太、林裕介、田中才工、吉川通典、大山隆啓、森田健士、山崎和広、樋口翔史、坂本勇馬、熊谷毅、魚崎嘉仁、菊間元気

### 3. 議題:シンクロトロンX線回折法によるナノ界面構造研究の現状と今後の展開に関して

### 4. 議事内容:

要約) 以下のプログラムに従い、シンクロトロンX線回折法によるナノ界面構造研究に関する重要な成果発表(図とともに少し具体的に記述しますので、資料をお送りください)があり、続いて活発な質疑、討論が行われた。中期的なビームラインの高度化、とくに、新規回折計、超高真空チャンバに関して、たたき台を提案し、その特徴や必要性を議論した。

これまでの利用経験をお持ちのユーザーの方はその討論で建設的な意見の交換ができ、今後の解析や展開に有益になったと感想があった。また、未経験のユーザーの方には、アトムスケールの構造解析の威力を知り、新たにビームタイムを申請する希望があるというお話しであった。

さらに、焦点を絞り内容を紹介する。東京工業大学の吉本グループの秋田らは、サファイア結晶表面上のナノ構造をガラス表面上にインプリントさせた研究例を紹介した(図1)。この成果はナノ構造の利用の範囲を大幅に拡張できる点で産業応用上価値がある。また、をX線回折測定によって、原子レベルでの構造の転写に成功したかどうかを評価できるという議論があった。京都大学の八田らは、半導体上のアルカリ金属の物性をアルカリ金属と電子構造が類似するTIによって実験的にシミュレートした。そのTI/Ge(111)の構造と電子構造を紹介した(図2)。TIの吸着サイトがT3であるHCC(Honeycomb-chain-channel)構造であり、表面Ge原子が二重結合になっているモデ

ルがX線構造解析から得られた。また、千葉大の中村らは、燃料電池の高効率化を目指し、酸素還元反応サイトの決定や反応機構を研究している。金表面に電析したビスマスが表面吸着量に依存して酸素還元反応活性が異なる理由を理解するため、その表面構造をX線回折で調べた結果を紹介した(図3)。BiのUPD(under potential deposition)領域では、これまでp(2x2)構造と報告されていたが、表面X線回折の結果ではc(2x2)構造モデルが実験値とよく一致した。p(2x2)構造のサイトAに入り込み反応が起きることが、他方c(2x2)構造では過酸化水素がBi原子の隙間に入り込むことができない。Bi吸着量がさらに増加すると反応活性が失われるため、サイトCのようにH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>のO-O軸が傾いた配向で隙間に入り込み反応が進むものと考えられる。将来計画に関しては、坂田は溶液反応中の界面構造を調べるための回折計を提案した(図4)。試料表面がほぼ水平になるよう、主軸が鉛直方向であることが特徴である。また、田尻は透過型配置を利用した超高真空測定を提案した(図5)。

#### A1) プログラム

表界面・薄膜ナノ構造研究会・シンクロトロンX線回折法によるナノ界面構造研究の最前線

13:00-13:05 開会あいさつ 表界面研究会 代表 吉本 護 (東工大)

##### < I. 薄膜ナノ構造 >

13:05-13:25 薄膜プロセスを駆使した酸化物ナノ構造の作製と評価 秋田泰志・吉本 護 (東工大)

13:25-13:45 透過型X線反射率法を用いた磁性コロイド薄膜に現れる自己組織化構造の観察 高橋 功 (関西学院大学)

14:45-14:05 高分解能マイクロ回折装置の現状と応用研究 木村 滋 (JASRI)

14:05- 14:20 錯体超薄膜の放射光X線構造評価 坂田修身・春木理恵 (JASRI)

##### < II. 表面・界面構造 >

14:20-14:40 Ti/Ge(111)-(3x1)表面の構造と電子状態 八田 振一郎 (京都大学)

14:40- 15:00 BL 13 XUの汎用チャンバーを使ったその場X線回折 花田 貴 (東北大)

15:00-15:10 休憩

15:10-15:30 Bi電析したAu(111)表面の酸素還元反応サイト 中村将志(千葉大学)

15:30-15:50 SAGA-LS 硬X線ビームラインBL15における表界面構造研究 隅谷和嗣(九州シンクロトロン)

15:50-16:00 Structure-related magnetism in MoS<sub>2</sub> Jamie Soon (JASRI)

16:00-16:10 微小角入射X線散乱による表面近傍構造の深さ方向分布解析 藤居義和  
(神戸大学)

<III. 装置、ソフトウェアなどの将来計画>

16:10 -16:15 実験ハッチ1で利用する新しい回折計案について 坂田修身 (JASRI)

16:15-16:30 次世代の放射光表面回折と超高真空装置について田尻寛男 (JASRI)

16:30-17:30 将来計画に関する討論 坂田修身 (JASRI)

17:30-17:35 閉会あいさつ 関西学院大学「ナノ界面創生評価サイクルセンター」 高  
橋 功 (関西学院大学)

A2) 研究発表例

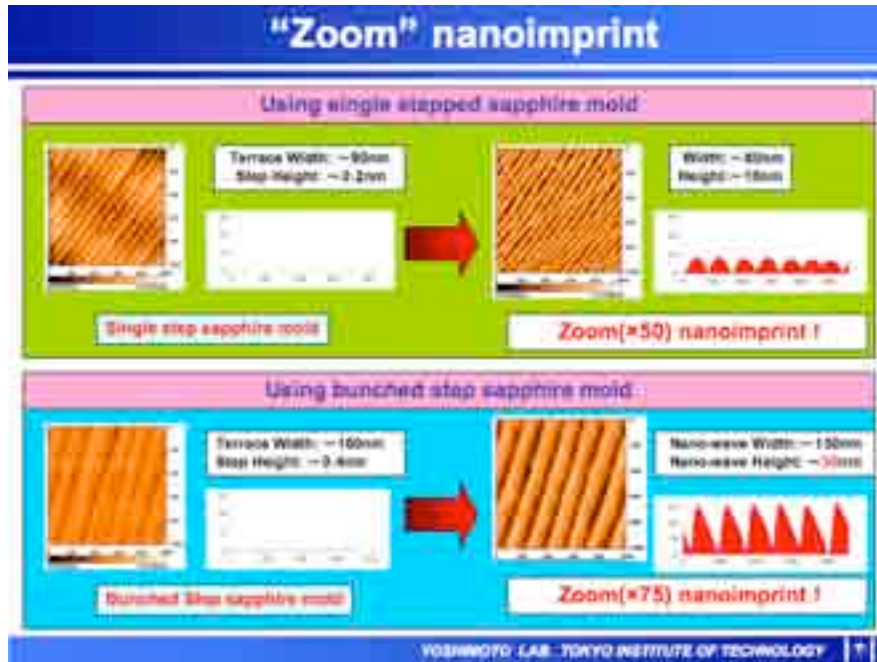


図1 表面ナノ構造をガラス表面に 初めてインプリントに成功。

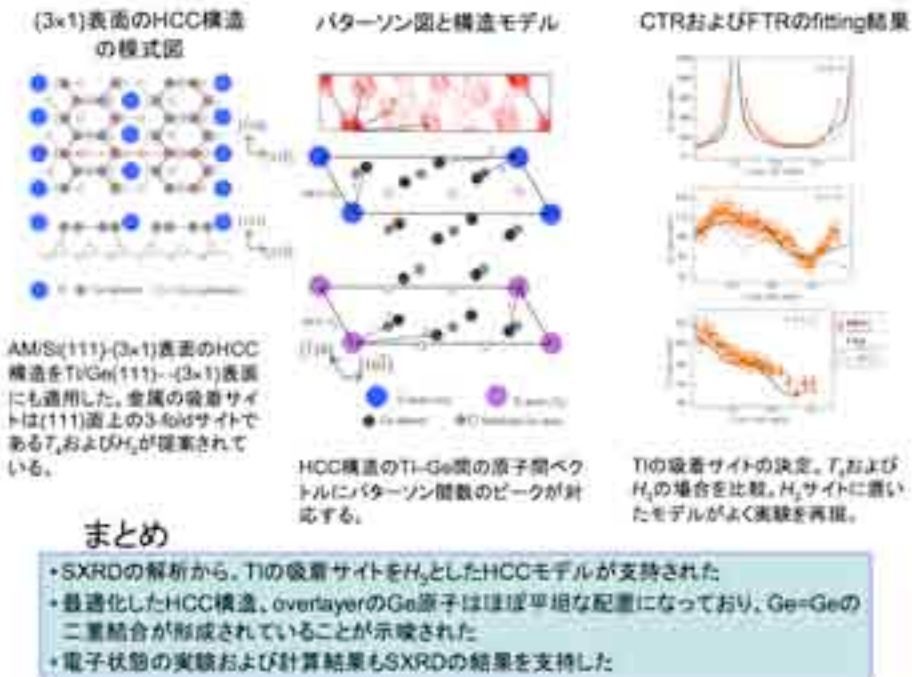


図2 Ge(111)上のTi原子の構造。半導体上のアルカリ金属の物性をシミュレートする研究。

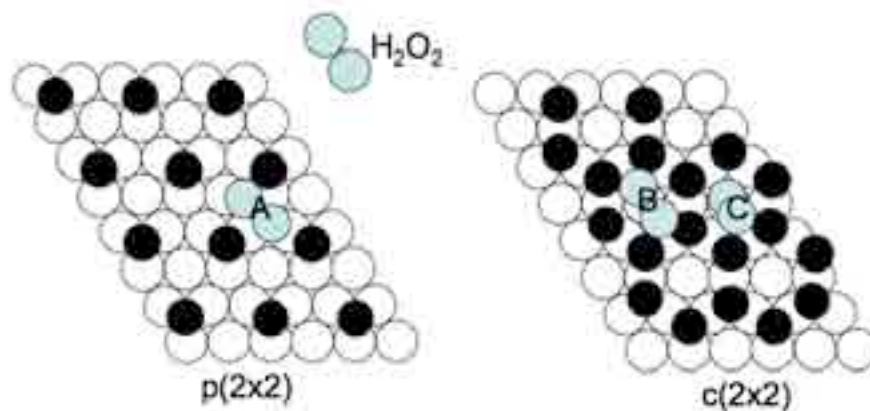


図3 BiのUPD領域におけるAu(111)電極上のBiの吸着構造

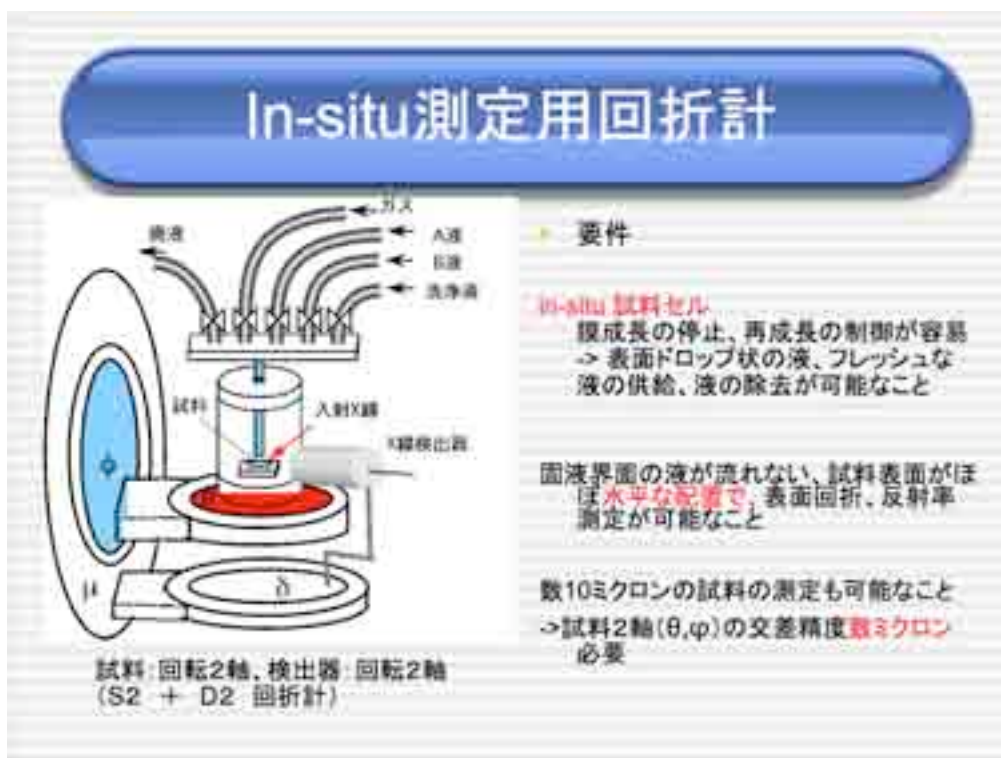


図4 溶液反応中の界面構造を調べるために提案された回折計。主軸が鉛直方向であることが特徴。



図5 透過型配置を利用した超高真空測定