

議事録番号

提出20年11月13日

会合議事録

研究会名：SPring-8 利用者懇談会 表界面・薄膜ナノ構造研究会

日時：平成20年11月1日（土）13時-16時30分

場所：東京国際交流館（日本科学未来館から道を挟んで反対側の建物） 会議室4（4F）

出席者：（議事録記載者に下線）高橋功（関西学院大学）、坂田修身（JASRI/SPring-8）、吉本 護（東京工業大学総理工）、中村将志（千葉大学 院）、木村 滋（JASRI/SPring-8）、志村考功（阪大 大学院）、田尻寛男（JASRI/SPring-8）、川村朋晃（日亜化学）、原田仁平（名大名誉教授）計9名

議題：

- 1 参加者の最近の研究紹介
- 2 BL3XU の現状報告
- 3 研究会の将来計画

議事内容：

- 1 研究紹介に関して

「生分解性高分子表面の準安定結晶とその転移」高橋功（関西学院大学）
天然の PHB 膜に人工 PHB を混ぜた膜表面はより平坦になるが、結晶性が低下することがまず報告された。逆格子原点に近い $q_x \sim 10^{-3} (1/nm)$ の散漫散乱が温度に対して不可逆反応であるのに対して、逆格子原点からやや離れた $q_x > 10^{-3} (1/nm)$ の散漫散乱は温度に対して可逆であることが分かった。それぞれの散漫散乱を強度と波数ベクトルの $\log\text{-}\log$ プロットで表すと、特徴的な折れ曲がり位置が見いだされた。今回発見された微係数の不連続点のうち $q_x \sim 10^{-3} (1/nm)$ は通常の表面張力波の **lower cutoff** として説明可能であるが、 $q_x > 10^{-3} (1/nm)$ のデータに見られる不連続点は報告例のないものであり PHB の微結晶に由来するものであるとの可能性が提案された。まとめとして結晶性と表面張力波を制御が生分解性高分子表面の超平坦化にとって本質的に重要であるとの指摘がなされた。

「酸化ナノ構造の創製と電子デバイス応用」吉本 護 (東京工業大学総理工)

サファイア基板のテラス、ステップ構造から生じるナノ構造の上に成膜した酸化ナノ構造に新たな機能を見いだすとともに、そのナノ構造をガラスや高分子膜にナノ転写することで、”万能基板”創製の可能性を見いだしている。たとえば、サファイア基板のステップ高さの違いや表面処理の違いにより、成膜したナノ構造モルフォロジーに変化が現れることを報告した。また、ガラスにサファイアの 0.2nm のステップ構造を転写することに成功したが、これはガラスの構成サイズより小さいことから、ナノサイエンスにとって興味深い現象である。また酸化ナノ薄膜を還元することで、金属のエピタキシャル膜を形成する新しい方法を確立した。ナノ構造を転写した”万能基板”に成膜することで、表面モルフォロジーと表面の化学結合が膜形成に与える影響を切り分けられる可能性も議論された。

「Au(111)表面におけるビスマスの電析構造」中村将志 (千葉大学 院)

燃料電池の律速反応である酸素還元反応を調べるため、UPD 条件下の Bi の構造と水の吸着サイトを調べた。これまで、Bi が $p1 \times 1$ の可能性が報告されていたが、 $c1 \times 1$ を示唆する結果が得られた。ただしこの場合、水の吸着サイトに空間的な制限が生じることから、表面エネルギー計算からの考察も進めている。また Pt (221) 表面の水吸着構造を報告した。ステップ上に水分子が zigzag 鎖構造を形成しているモデルを提案した。これは表面 X 線回折の水分子の酸素の席占有率から得られたモデルであるが、その zigzag の角度が約 160° であることから、通常の水素結合では説明が難しいのではないかと、また 1 次元の回折学的な証拠はあるのかなどの議論があった。ただし、結合距離は 0.28 nm と水素結合から予想される値と矛盾していなかった。

「高分解能マイクロ X 線回折装置の今後の高度化計画について」木村 滋 (JASRI/SPring-8)

口径の 150 ミクロンのゾーンプレート、CCD カメラ、縦偏光への変換のためのダイヤモンド素子の整備に関して報告があった。

「マイクロ X 線回折による歪みシリコンウェーハの評価」志村考功 (阪大 大学院)

2 種類の方法で作成した歪みシリコンを実験室の X 線回折、放射光マイクロビ

ームX線回折、トポグラフィ法で調べ、結晶学的な検討を報告した。

「透過法による表面X線回折・散乱測定」田尻寛男 (JASRI/SPring-8)

表面構造を精密、かつ、迅速に調べるための透過X線回折測定について、現状の報告があった。コッセル線を利用すると結晶学的な方位を精密に測れることが分かった。また、111に沿った散漫散乱強度が111 Braggのonで強度が減少することは以前から報告があったが、増加する逆格子位置が存在することが初めて見いだされた。

「パルスX線回折を用いた強誘電体薄膜の圧電定数の決定」坂田修身 (JASRI/SPring-8)

薄膜の固有な圧電定数、電歪定数を直接求める新しい回折方法を実施したことが報告された。X線回折による格子歪の直接測定と誘電率の測定を実施した。多結晶BiFeO₃膜、エピタキシャルBiFeO₃膜の両方を調べ、その薄膜固有の圧電定数を求め、これまで報告のあった電気測定から得られた値の約半分の値であることが報告された。またBiFeO₃の電歪定数を初めて得た。

2 BL3XUの現状報告

薄膜に電場印加しながら、回折強度を測定する装置が整備されたことが報告された。その装置は、試料プローバ台、時分割検出器、高速計測システムから構成されている。また、誘電率測定システムが可能である。以上は坂田の競争的資金を用いて準備された。高分解能マイクロX線回折装置も木村の競争的資金を用い、高度化されつつある。

3 研究会の将来計画

表界面・薄膜ナノ構造研究会における近未来の利用研究に関して、利用者懇談会10周年記念出版原稿について高橋から説明の後、議論した。

*A4 縦

*会合で使用した資料(差し支えないもの)を添付してください。

その他:

*利用懇への要望もしくはJASRIへの要望がございましたらお書きください。