

課題番号 : F-13-WS-0033
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : ポリ乳酸ナノシートの微細構造解析
Program Title (English) : Microstructural analysis of poly(L-lactic acid) nanosheet
利用者名 (日本語) : 宇田川 瑛弘¹⁾
Username (English) : A. Udagawa¹⁾
所属名 (日本語) : 早稲田大学理工学術院先進理工学研究科生命医科学専攻
Affiliation (English) : Department of Life science and Medical Bio-Science, Waseda University

1. 概要 (Summary)

結晶性高分子は、ガラス転移温度以上で熱アニーリングすることにより結晶化する。スピコートにより基板上に超薄膜化すると、基板による高分子鎖の熱運動性の抑制により、基板側の界面近傍領域と大気側の表面近傍領域において結晶性が異なることが示唆されている。しかし、その結晶性の違いに関して、微小な空間スケールで直接的に観察された例はこれまでにない。本研究では、基板上で熱アニーリングして結晶化させたポリ L-乳酸 (PLLA) 超薄膜の大気側・基板側両表面の結晶性の違いを評価するために、集束イオンビーム装置 (FIB) を用いたエッチングし、走査型電子顕微鏡 (SEM) により断面の表面構造観察を行った。

2. 実験 (Experimental)

Si 基板上にスピコートして成膜した PLLA 超薄膜 (膜厚: ~500 nm) に対して熱アニーリング処理 (80°C, 2 時間) し、結晶化を行った。作製した PLLA 超薄膜に対し、FIB (NB5000, HITACHI) を用いて、超薄膜表面の法線方向にガリウムイオンを照射 (深さ: 1.0 μm , 幅: 30 μm) することで断面の露出を行った。さらに、四酸化ルテニウムにより PLLA 超薄膜に染色を施し結晶質部分と非晶質部分を染め分け、SEM (S-5500, HITACHI) により断面の表面構造観察を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

基板上に結晶化した PLLA 超薄膜の断面構造は Fig.1 のように観察された。四酸化ルテニウム染色により、非晶質部分が黒く、結晶質部分が白く観察されることが予想されたが、得られた結果では大気側表面から基板側表面にかけて、きれいに断面構造を露出することができず、両表面近傍における結晶性の違いを観察することはできなかった。その要因として、イオンビームによりエッチングした PLLA および Si が断面部分に再付着してしまったことが考えられる。

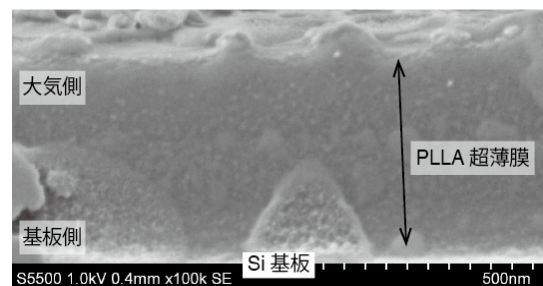


Fig.1 Cross-sectional SEM image of a PLLA ultra-thin film.

4. その他・特記事項 (Others)

なし

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

宇田川 瑛弘, 川本 裕子, 齋藤 晃広, 武岡 真司, 朝日 透, 第 62 回高分子学会年会, 平成 25 年 5 月 31 日

6. 関連特許 (Patent)

なし