

ポリエチレン単結晶の3次元形態のAFM

— 椅子型でのラセン転位の選択的形成 —

広島大総合科 岡村 麻利, 戸田 昭彦, 彦坂 正道, 東レリサーチセンター 中川 義嗣

[目的・方法]

結晶性高分子を希薄溶液からゆっくりと結晶化させると、高分子鎖は成長面に沿って折りたたまれて結晶化する。折りたたみ部分の立体障害により、単結晶の立体形は、パラフィン結晶のような平板状ではなく、テント型あるいは結晶の半分が折り返したイス型になる(右上図)。イス型結晶は必然的に歪みを伴う。この歪みを解放する向きに選択的にラセン転位が形成される(右中図)、との前提に立って、リング状パターンをもつ球晶(右下図)における微結晶ねじれのキラリティ対称性破れの機構を我々は提案している。

高分子単結晶は厚さ(折りたたみ周期)が10 nm程度と非常に薄いので、硬い基盤上では簡単につぶれてしまい、単結晶の立体形の直接観察はこれまで不可能であった。今回、やわらかい親水性の下地(ポリビニルアルコール水溶液)の上で結晶分散液を乾燥させることにより、懸濁液中での形状を保ったままポリビニルアルコールの表面で固まった結晶を準備した。この結晶の立体形をタッピングモードAFMで観察し、イス型結晶では実際に選択的なラセン転位が生成されることを実証した。

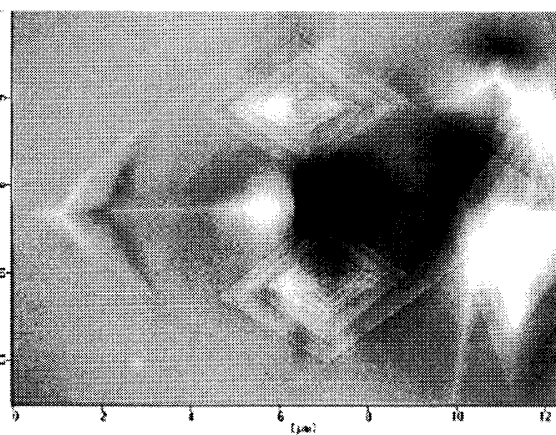
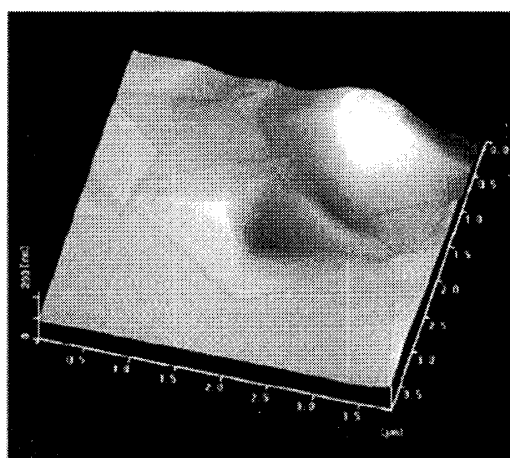
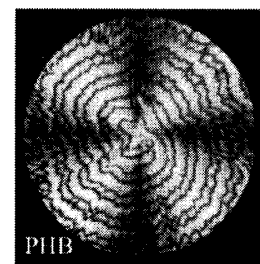
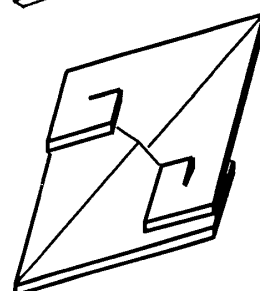
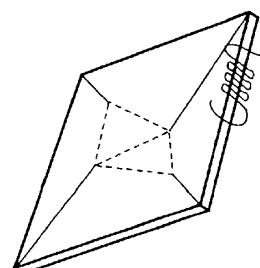
[結果]

得られたイス型単結晶のAFM像を下左図に示す。実際に結晶の短軸に沿ったセクター境界で鋭く歪んでいることが確認できた。また下右図のように長軸を挟んで、巻き方(キラリティ)が対称ならん転位も観察された。

[参考文献]

A.Toda & A.Keller, Collid Polym.Sci.,**271**,(1993)328

A.Toda, T.Arita, Hikosaka M, Polymer, **42**(2001)2223



AFM observation of polyethylene single crystals: Selective handedness of screw dislocations in a chair type

Mari Okamura, Akihiko Toda, Masamichi Hikosaka, ^AYoshitsugu Nakagawa (Faculty of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University, 1-7-1 Kagamiyama, Higashihiroshima 739-8521, JAPAN, ^AToray Research Center, Inc., 3-3-7 Sonoyama, Otsu 520-8567, JAPAN) Phone: 0824-24-6558, Fax: 0824-24-0757, e-mail: atoda@hiroshima-u.ac.jp