

※課題番号 : F12-OS-0020  
※支援課題名 (日本語) : 量子ビーム装置への室温イオン液体導入によるマイクロ・ナノ構造体の作製  
※Program Title (in English) : Fabrication of Micro-/nanostructures by Introducing Room-Temperature Ionic Liquid into Quantum Beam Equipment  
※利用者名 (日本語) : 桑畑 進、南本 大穂  
※Username (in English) : Susumu Kuwabata, Hiro Minamimoto  
※所属名 (日本語) : 大阪大学大学院応用化学専攻  
※Affiliation (in English) : Department of Applied Chemistry, Graduate School of Engineering, Osaka University

#### 概要 (Summary) :

室温イオン液体(RTIL)とは、アニオンとカチオンのみから構成された室温で液体の塩であり、難揮発性等の物理化学的性質を有することから、その応用が非常に多岐にわたる材料である<sup>1)</sup>。本研究では、RTILの難揮発性に着目し、量子ビーム装置である集束イオンビーム描画装置にRTILを導入し、真空下での量子ビーム照射に伴うラジカル等の活性種発生を制御することで、RTILを反応媒体とした新規微細構造体作製技術の開発に取り組んだ。その結果、従来の感光性樹脂の加工技術では作製困難であるような構造体等が簡便に作製でき、これまでにない新規微細加工法としての確立に成功した。

#### 実験 (Experimental) :

重合性のRTILである1-allyl-3-ethylimidazolium bis((trifluoromethane)sulfonyl)amideを使用した。RTILをSi-wafer (n型、pドープ、100面、100 Ω cm)上にスピンコーティング法により塗布したのち、集束イオンビーム(FIB)装置(SMI 2050)へ導入した。量子ビーム照射後、有機溶媒を用いてRTILを除去し、走査型電子顕微鏡(SEM)により構造体観察を行った。

#### 結果と考察 (Results and Discussion) :

重合性RTIL中にFIBを照射することで、Fig. 1に示すような複雑な形状を持つ高分子三次元構造体を作製できた。Fig.1に示す逆さや型や中空構造を有する構造体は、従来の固体レジスト材料を用いる量子ビーム直接描画法では作製が非常に困難であるが、本方法では特別な技術やシステムが不要で、且つ簡便に作製できるという事実を見出すことに成功し、本技術が極めて有用な微細構造体作製法であるという知見が得られた。

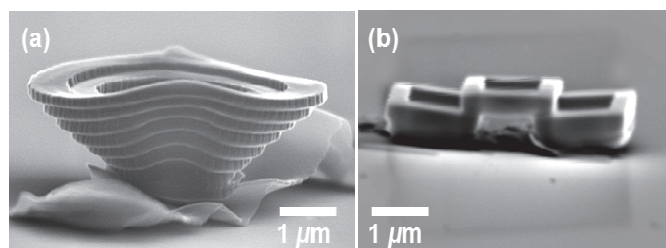


Fig.1 SEM images of polymer structures prepared by quantum beam irradiation (a) Reverse taper and (b) bridge structures

#### ※その他・特記事項 (Others) :

##### 参考文献

- 1) T. Torimoto, and S. Kuwabata et al. *Adv. Mater.* **22**, 1196 (2010)

##### 論文・学会発表

- 1) 日本化学会第93春季年会・立命館大学(滋賀)、2013年3月(口頭、2B-09)
- 2) PACIFIC RIM MEETING ON ELECTROCHEMICAL AND SOLID-STATE SCIENCE 2013・Honolulu (アメリカ)、2012年10月(口頭、3736)