パルス積重数変化による Si 基板への円偏光 LIPSS 形成過程

Study of pulse number on formation of circularly-polarized-LIPSS on Si substrate

名古屋工業大学，(B) 中村 歩夢，°宮川 鈴衣奈，江龍 修

NITech. Ayumu Nakamura, °Reina Miyagawa, Osamu Eryu

E-mail：28112072@stn.nitech.ac.jp

1. はじめに

ナノ構造形成により、材料表面での濡れ性や光回折などの特性を制御できる。超短パルスレーザーを材料表面に照射すると、ナノ周期構造（LIPSS）が形成される。レーザーの偏光により、LIPSS の形状が変化することが知られているが、円偏光レーザーでの LIPSS 形成の報告例は少なく、構造形成過程が明らかになっていない。本発表では、レーザーのパルス積重数変化により、Si 基板への円偏光 LIPSS の形成過程を調べた。

2. 実験方法

被照射材料は Si(111)基板である。本実験には IMRA America 社製の FCPA μJewel D-10K（パルス幅 450fs、波長 1045nm）を使用した。焦点距離 2 ㎝のレンズで約 3μm のビーム径に集光し、スキャン照射した。スキャン速度を変えることでパルス積重数 N を 30～10000 Pulses の範囲で変化させた。

3. 実験結果

レーザーの繰り返し周波数 100kHz、平均光強度 30mW で照射した Si 基板の表面 SEM 像を図 1 に示す。N=30～100 では SEM で確認できる構造は形成されなかったが、N=200 で表面にドット状の周期構造が形成され始めた。パルス積重数が増加するとドット状構造の周期性が顕著になり、その周期は約 300nm であった。さらに、N=2000 以上では曲線状の構造を形成し始め、パルス積重数が増加すると曲線状構造が優位になった。今後は、これらの構造の結晶状態変化も調べていく。

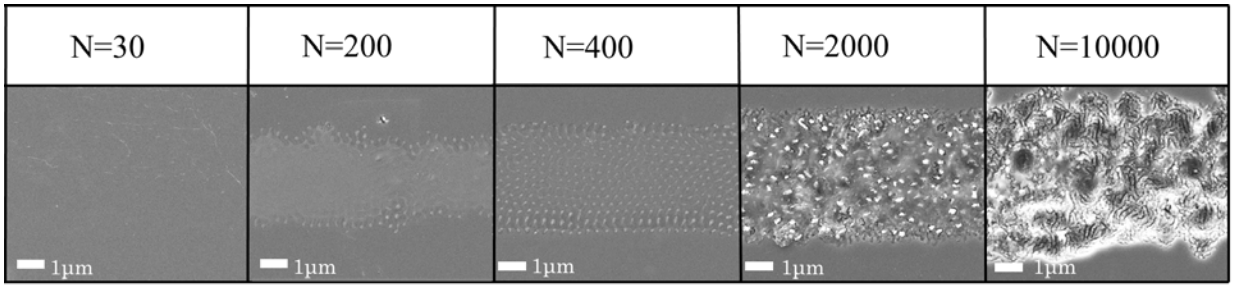

図 1　パルス積重数を変えてレーザー照射した Si 基板の表面 SEM 像

【謝辞】本研究は、JSPS 科研費（JP17K14111,JP16H06415）、公益財団法人 天田財団 奨励研究助成 A の助成を受けたものです。