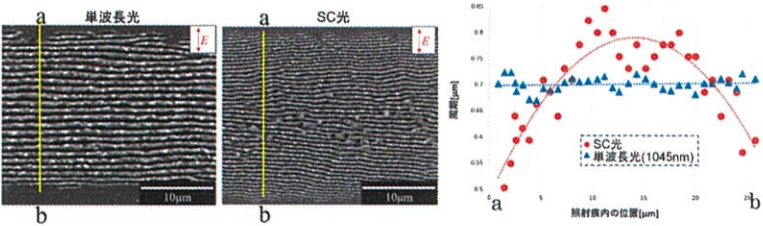




2023年度助成

研究終了 報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	超広帯域光を用いたナノ周期構造の形成
研究の結果	<p>【本研究の目的】 超短パルスレーザーを材料表面に照射すると、レーザー波長より短い周期構造(LIPSS)を形成する。一般に単波長レーザーを光源として研究が進められているが、本研究では超広帯域(SC)光を用いた LIPSS 形成に取り組むことで、<u>マルチなフォトンエネルギーの材料中での吸収過程を解明することが目的である</u>。本申請では、安定した SC 光発生光学系構築と、SC 光スペクトルと LIPSS 周期との関係を明らかにすることが目標である。</p> <p>【結果】 フェムト秒レーザー(波長 1045nm, パルス幅 450fs)をポンプ光とし、YAG を介して SC 光を発生させた。発生した SC 光は、約 500nm から 1300nm に渡る広帯域なスペクトルを有していた。単波長のフェムト秒レーザーと SC 光を Si 基板に照射して形成した LIPSS の表面 SEM 像と周期のプロットを図 1 に示す。単波長光では約 700nm の均一な周期の LIPSS が形成されたのに対し、SC 光では端から中止に向け約 500~800nm に周期分布のある LIPSS を形成した。また、SC 光スペクトルのうち 800nm 以短をカットした場合、約 580~800nm 周期の LIPSS を形成し、短波長成分が LIPSS の端領域の短い周期の形成に影響することが分かった。</p> <p>SC 光成分の光強度はポンプ光に比べ 2 桁程度低いにも関わらず、LIPSS の周期に影響を与えていること、また周期分布もポンプ光に由来した周期が優位になるのではなく、連続的に分布した周期になることから、LIPSS 形成の光吸収過程において、波長成分同士の相互作用も起こっていることが示唆され、マルチなフォトンエネルギーの材料中での吸収過程解明に繋げていく。</p>  <p>図 1. 単波長光及び SC 光照射により形成した LIPSS の表面 SEM 像と周期分布</p>
研究発表 (実績)	<ol style="list-style-type: none"> 田中 芳徳, レズバーニ セーエドアリ, 江龍 修, 宮川 鈴衣奈 "SC 光照射による LIPSS 形成", 第 84 回応用物理学会秋季学術講演会 (2023.9.19-23) M. Tanaka, S. Rezvani, O. Eryu, and R. Miyagawa, "Periodic nanostructure formation using supercontinuum femtosecond laser", 42nd Elec. Mater. Symp. (2023.10.11-13) 田中 芳徳, レズバーニ セーエドアリ, 江龍 修, 宮川 鈴衣奈, "SC 光照射によるナノ周期構造の形成", 第 10 回応用物理学会名古屋大学スチューデントチャプター東海地区学術講演会 (2023.11.3) 宮川 鈴衣奈, "レーザー誘起ナノ周期構造の形成と構造評価", レーザー学会第 580 回研究会「次世代レーザー加工」(2023.11.13)招待講演 宮川 鈴衣奈, "レーザー誘起周期構造の結晶構造解析と今後の展望", 日本物理学会 2024 春季大会 (2024.3.19)招待講演 田中 芳徳, レズバーニ セーエドアリ, 江龍 修, 宮川 鈴衣奈, "SC 光照射によるナノ周期構造の形成", 第 71 回応用物理学会春季学術講演会(2024.3.22-25)

提出期限：研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。

年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。