18p-S9-13

ダブルパルスレーザーアブレーション過程で生成したナノ結晶とデブリの堆積

Deposition of the nanocrystal and debris formed in a double pulsed laser ablation process.

甲南大理工 [1], 奈良高専 [2], ◦香下将希 [1], 福岡寛 [2], 杉村陽 [1], 青木珠緒 [1], 梅津郁朗 [1]

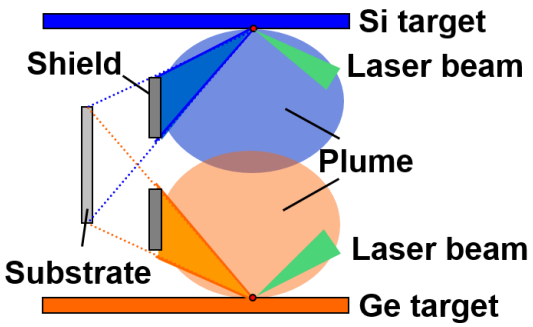
Faculty of Science and Engineering, Konan Univ. [1], Nara National College of Technology [2]

◦Masaki Kashita [1], Hiroshi Fukuoka [2], Akira Sugimura [1], Tamao Aoki [1] Ikurou Umezu [1]

E-mail: m1321002@center.konan-u.ac.jp

我々は 2 つのターゲットを対向に設置し，プルームを衝突させることで複合ナノ結晶を形成させるダブルレーザーアブレーション(D-PLA)を試みている。プルームの衝突過程は雰囲気ガス圧で異なり、プルームダイナミクスを解析して D-PLA の研究を進めてきた。本研究ではデブリ低減のため遮蔽板(Shield)を設置し，D-PLA 過程で生成したナノ結晶とデブリの挙動と遮蔽板の効果を堆積物の観察から解明する。

He 雰囲気ガス中で二つの Nd:YAG レーザーを同期してターゲットに照射しナノ結晶の生成を行った。ターゲット，基板，遮蔽板の配置は図 1 に示す。遮蔽板がない場合の D-PLA，Si のみの PLA(S-PLA)，遮蔽板を設けた場合の D-PLA(Shielded-D-PLA)の三種類の条件で試料を作製し，走査型電子顕微鏡(SEM)で表面，断面を観察し，ナノ結晶集合体の堆積量とデブリの量を見積もった。



ICCD によるプルーム観察より 20Pa では 2 つのプルームは相互浸透しており，50Pa~1000Pa は相互作用している。試料の SEM 画像より相互浸透している 20Pa では膜状であり，250Pa~1000Pa では柱状のナノ結晶集合体が観察された。断面 SEM 画像から見積もった雰囲気ガス圧と堆積量との関係を図 2 に示す。D-PLA，S-PLA ではそれぞれ堆積量が大きい変化がないのに対し，Shielded-D-PLA ではガス圧が高いほど堆積量が少ない。これは遮蔽板がない場合には 6mm 離れた基板位置までプルーム中の粒子の多くが到達するのに対して、遮蔽板がある場合には堆積に回り込みが必要であり、ガス圧力が低い方がプルーム衝突の影響で遮蔽板を回り込むナノ粒子が多くなることを示す。図 3 には雰囲気ガス圧力と表面観察によるデブリの面積割合の関係を示す。遮蔽板は有効にデブリを低減していることが分かる。デブリの面積割合がガス圧力にあまり依存しないのは，デブリはナノ結晶に比べて重くガス圧の効果が顕著に表れないためであると考えられる。

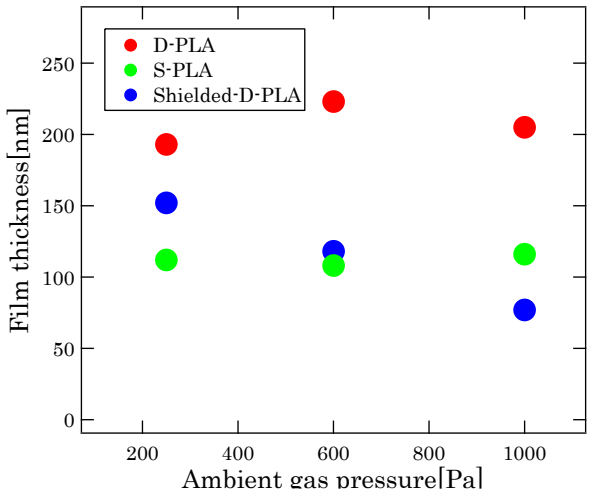


図 2. 雰囲気ガス圧と堆積量との関係

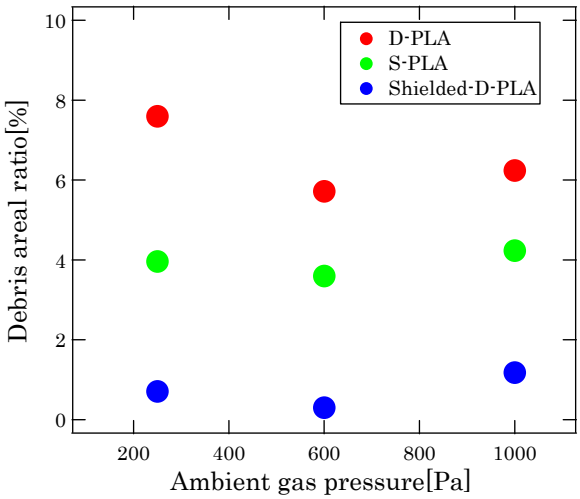


図 3.雰囲気ガス圧とデブリの量との関係

© 2014 年　応用物理学会