

アンチモナイドを機能層とする光ディスクの超解像再生メカニズムの解析

Analysis of super-resolution readout mechanism of an optical disc with an antimonide active layer

石川高専¹, 産総研², [○]佐野 陽之¹, 桑原 正史²

NIT Ishikawa College¹, AIST², [○]Haruyuki Sano¹, Masashi Kuwahara²

E-mail: h-sano@ishikawa-nct.ac.jp

InSb や Sb_2Te_3 などのアンチモナイドを機能層とする光ディスクでは、機能層の一部がレーザー光照射によって融解し、その光学定数の変化によって光の解像限界以下の微小ピットを読み取ることができる「超解像現象」が起こることが知られている。本研究では、この現象のメカニズムや性質を明らかにするため、光ディスク内での光の伝搬と熱伝導の連成物理シミュレーションを行ってきた。これまでに InSb を機能層とする計算結果について報告してきたが[1]、よりリアルなシミュレーションのため、融解・凝固の過渡現象の効果を取り入れた新しいシミュレーションコードを開発した。そして、融解によって光吸収（波長 405nm）が増大する InSb と逆に光吸収が減少する Sb_2Te_3 の 2 つの機能層材料に対してシミュレーションを行い、両者の超解像メカニズムの違いについて調べた。

機能層が InSb の場合は、融解領域（微小なマスク）がディスク回転方向にずれることによって細い隙間が作られ、これが実質的な微小光学窓として働くため超解像がおこる。一方、機能層が Sb_2Te_3 の場合は、融解領域のサイズが同じ入射光強度の InSb に比べて 1.5~2 倍大きい。この大きな融解領域（光学窓として機能）がディスク回転方向にずれることによって、入射光ビームの一部を削るため、超解像が起こることが分かった。微小ピットからの再生シグナルシミュレーションから、超解像状態の応答関数を求めた結果が Fig.1 の実線である。InSb の場合は非対称なダブルピーク構造を示すが、 Sb_2Te_3 の場合はシングルピーク構造となった。これらの応答関数の形状は、超解像メカニズムの違いを反映している。また、両者とも、常解像状態（破線）の応答関数より細く、高い空間周波数をもつことが確認できた。

[1] 2013 年秋の応用物理学会学術講演会 17a-A8-1. 2014 年春の応用物理学校学術講演会 17p-F9-6.

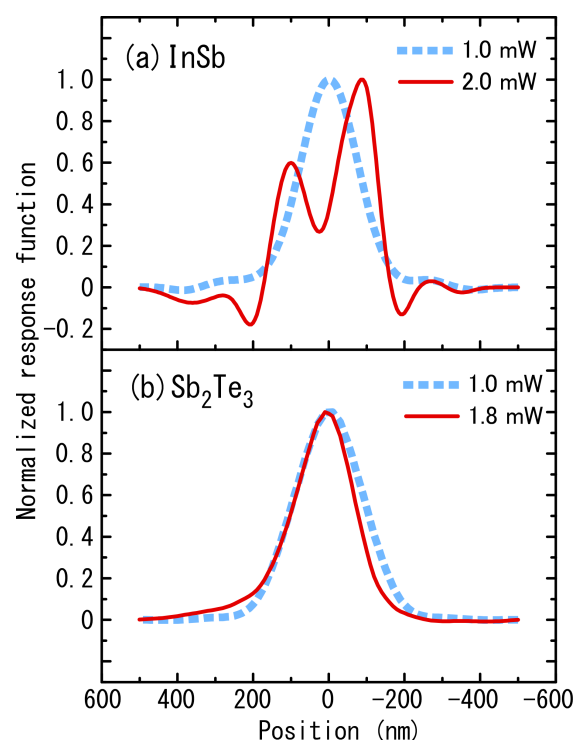


Fig. 1: Response functions of super-resolution state (solid line) and normal resolution state (dashed line).