17a-A8-1

超解像再生の連成物理シミュレーション解析

Multi-physics simulation analysis of super-resolution readout

石川高専[1]，産総研[2]，パルステック[3]　○佐野 陽之[1]，島 隆之[2]，桑原 正史[2]，藤田 宜也[3]，
内山 宗久[3]，青野 嘉幸[3]

INCT[1], AIST[2], Pulstec[3]　°Haruyuki Sano[1], Takayuki Shima[2], Masashi Kuwahara[2],
Yoshiya Fujita[3], Munehisa Uchiyama[3], Yoshiyuki Aono[3]

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

InSb などの機能層を含む光ディスクでは、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。この現象は入射光によって発生する熱で機能層の光学定数が変化するために起こるが、その詳細はまだ解明されていない。本研究では、この超解像現象の発生機構や性質を明らかにするため、光ディスク内での光（電磁波）の伝播と熱伝導の連成物理シミュレーションを行った。

InSb(膜厚 20nm)を機能層とし、NA=0.85、入射波長 405nm、入射光強度 P=2mW,ディスク回転速度 2.46m/s とした場合のディスク断面の温度分布の計算結果を図 1 に示す。光吸収で発生した熱により焦点付近の温度は 800K 以上になり、約 170nm サイズの InSb が融解した。InSb 層より 15nm 下の電場強度分布を図 2 に示す。入射光強度 P=1mW の場合には InSb は融解せず電場強度分布はガウス分布になっている（図 2a)。一方、P=2mW では InSb の融解による光吸収の増大のため、入射ビームの一部が削り取られたような電場強度分布が得られた（図 2b)。この細くなった電場強度分布の効果により、解像限界以下の微小記録ピット列を分離検出することが可能（超解像）になると考えられる。この電場強度分布が細くなる現象は入射光強度が P=1.8～2.1mW の範囲で起こることがシミュレーションで示されたが、これは対応する実験で超解像再生が実現している入射光強度の範囲とよく一致している。

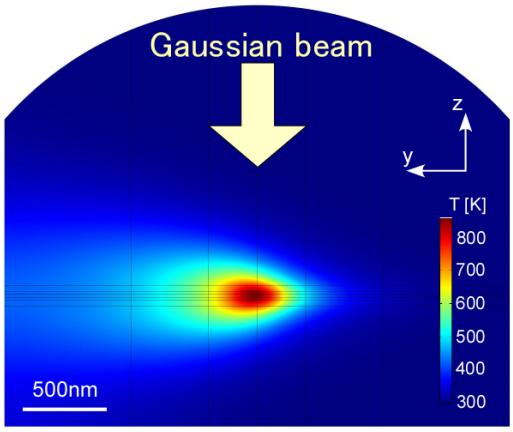

Fig.1: Temperature distribution in a cross section of an optical disk.

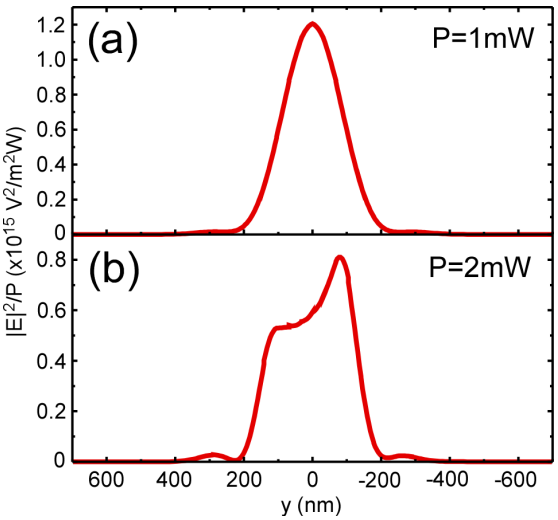

Fig.2: Profile of electric field intensity at 15nm below an InSb layer.

© 2013 年　応用物理学会