アパーチャーレス走査型近接場光学顕微鏡における第 5 高調波の偏光特性の評価

Study on polarization state of a-SNOM signal measured with demodulation frequency of 5Ω

長岡技科大 ○(M2)馬場 勇至，西川 雅美，石橋 隆幸

Nagaoka Univ. of Tech., ○Yuji Baba, Masami Nishikawa, Takayuki Ishibashi

E-mail: yuji_baba@stn.nagaokaut.ac.jp

我々は、アパーチャーレス走査型近接場光学顕微鏡(a-SNOM)の開発を行っている。しかし、これまで a-SNOM を用いて磁区観察に成功していない。その理由の一つは、背景光によるノイズの影響のためと考えられる。背景光による信号を低減させるためには、より高い高調波成分を測定することが有効である[1]。そこで、今回は 5 倍の高調波成分を検出し、その偏光特性の評価を行なったので報告する。

Fig. 1 に a-SNOM の模式図を示す。光源には、半導体レーザー(波長 408 nm)を用いた。入射光は偏光子により X 方向の直線偏光にし、カンチレバー先端に照射した。カンチレバー先端からの散乱光は、斜め 45 度方向から集光し検光子を透過させ、光電子増倍管によって測定した。5 倍の高調波成分は、ロックインアンプを用いて検出した。散乱光の偏光特性は、検光子を回転させることで測定した。検光子の角度は、S 方向を 0 度、P 方向を 90 度とした。試料には、石英基板上にクロムをパターニングした SPM の標準試料(2 μm × 2 μm × 20 nm)を用いた。

Fig. 2 (a)に、測定した SNOM 像を示す。若干の背景光による干渉縞が見られるが、クロムと石英によるコントラストの違いを鮮明に確認できた。Fig. 1(b)に、クロム上で測定した 5 倍の高調波成分の SNOM 信号の検光子角度依存性を示す。5 倍の高調波成分は S 方向から-30 度回転した直線偏光であることがわかった。また、消光比(I_{min}/I_{max})は 0.013 と高い値を示した。これらの結果から、5 倍の高調波を測定することで背景光の影響が低減され、高い消光比を得ることができたと考えられる。当日は磁性薄膜の測定についても報告する。

[1] R. Hillenbrand , et. al. ,APL, 80, P-25 (2002)

[2] 横山他, 第 77 回秋季応用物理学術講演会 15a-P5-4 (2016)

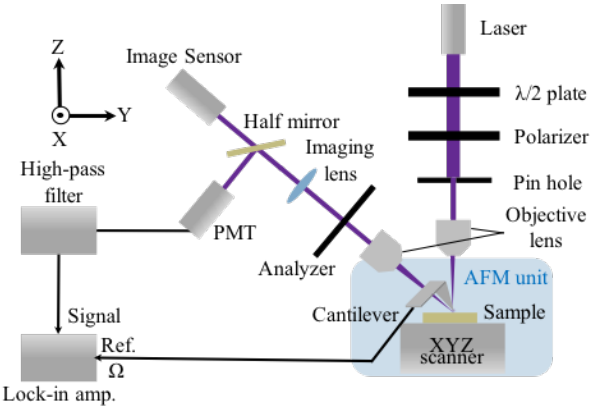

Fig. 1 A schematic of a-SNOM

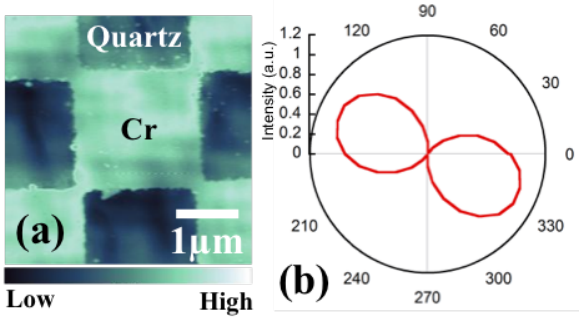

Fig. 2 (a) A SNOM image and **(b)** polar plot of SNOM signal measured with demodulation frequency of 5Ω.

© 2017年 応用物理学会