

ラフな表面における散乱光の偏光特性の波長依存性

Polarization signature dispersion of scattering from rough surface

山梨大工¹ ○金 蓮花¹, 周 聡¹, 近藤 英一¹

Univ. of Yamanashi¹, ○Lianhua Jin¹, Cong Zhou¹, Eiichi Kondoh¹

E-mail: lianhua@yamanashi.ac.jp

【はじめに】散乱表面のラフさや光学特性が分かると被測定物を同定できるため、幅広い分野で散乱光解析が応用されている。散乱光強度分布は主に試料表面の状態、散乱光の偏光特性は試料の光学特性と関係があると考えられる。試料表面の粗さがプローブ光の波長より小さい場合粗さ表面は一層また多層の薄膜として考えられる。しかし、粗さがプローブ光の波長より大きい場合、散乱は局所面の反射や回折による現象と考えられる。ここでは、表面の粗さがプローブ光の波長より大きい試料による散乱光の強度と偏光特性の波長分散を調べましたので報告する。

【試料】試料に用いた粗さ標準片は、ニッケルメッキで表面仕上げを行った銅である。ニッケル層の厚さは約 400 μm であり、表面粗さはそれぞれ 3.7, 5.1, 10.2, 10.4 μm である。試料表面状態は仕上げ方法によりランダムな一次元粗さと格子型一次元粗さの 2 種類をもつ。

【実験および結果】実験では、円偏光（波長 516, 543, 632.8 nm）を 55°の照射角で被測定物表面に照射し、散乱角 40~110°範囲内における散乱光のストークスパラメータ(S_0, S_1, S_2, S_3)^Tを計測した[1, 2]。ストークスパラメータ散乱角の曲線から散乱光強度分布と偏光特性が得られる。図 1 は表面粗さ 10.2 μm の試料におけるストークスパラメータの波長分散を示す。試料表面状態は格子型一次元粗さをもつため、散乱は主に回折によるものと考えられる。試料表面のブレイズ角は約 11°である。 S_0 の分布図より、回折のピークが波長に関係なく散乱角 48°と 92°付近で現れることがわかる。この結果からもブレイズ角は約 11°あることを導くことができる。その他のストークスパラメータの分布曲線は波長により分散を示す。これらの偏光特性曲線から試料の屈折率の波長分散を導いた。発表では、ほかの試料表面における計測および解析結果について紹介する。

【まとめ】今後はこれらの計測結果を用いてより正確な散乱光解析モデル理論を確立したい。

【文献】

- [1] L. Jin, et. al, Optical Review, 22, 511 (2015)
- [2] L. Jin, et. al, Applied Surface science, (in press 2016)

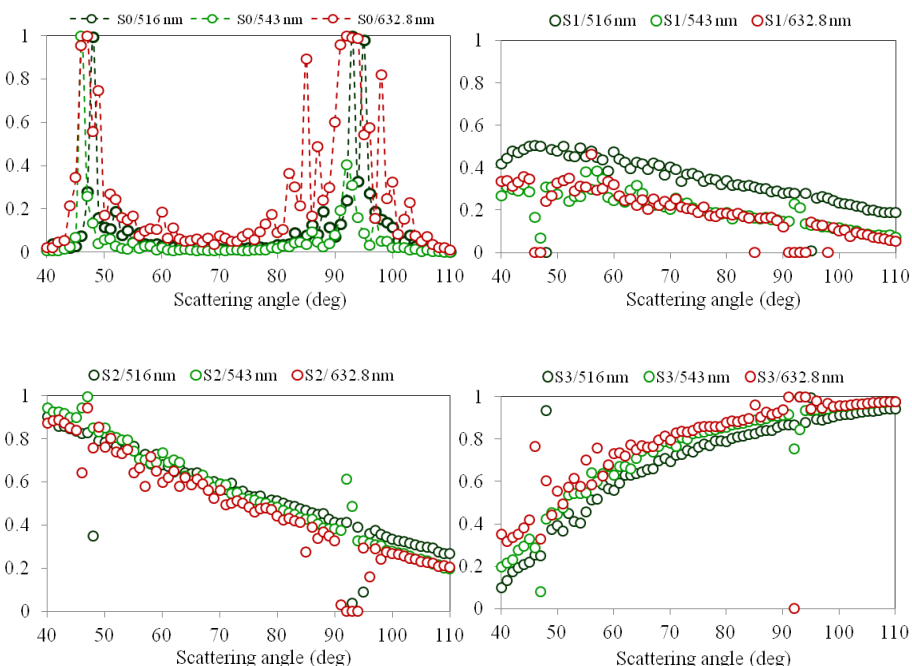


Fig. 1 Stokes-scattering angle curve measured at wavelengths of 516 nm (dark green circle), 543 nm (light green circle), and 632.8 nm (red circle)