光散乱による蜘蛛の糸の直径と屈折率の測定

Measurement of diameter and refractive index of spider silk by light scattering

横浜国大教[1] ○(M1)森田 綾[1], 但馬 文昭[1], 西山 善郎[1]
Yokohama Nat. Univ.[1], ○Aya Morita[1], Fumiaki Tajima[1], Yoshio Nishiyama[1]
E-mail: morita-aya-dv@ynu.jp

1．はじめに

教育分野において, ナノテク教育教材を取り入れ, 高等学校の生徒を対象にナノスケールの領域を身近に感じてもらう教育実践[1)]など, 中学生や高校生を対象としたナノテク教育は数多く行われている。

本研究では, 技術科内容 D 情報に関する技術の計測・制御に関わるナノテクノロジーの教材開発を行う前段階として, 文献１）の方法で測定した試料の観察を FESEM(Field Emission Scanning Electron Microscope)で試みた。その FESEM で撮影した蜘蛛の糸の直径と, 光散乱法による計測結果と同じであるかとの整合性を検証した。

2．測定方法

測定システムの概略を図１に示す。ホルダーにセットした試料（蜘蛛の糸）にレーザー光を照射し, 角度ごとの散乱光強度を測定し, 屈折率 n, 直径 D, 不確かさの指標 U_I を偏光ごとに決定した。

その後, 試料にごくわずかな銀（膜厚 4nm 程度）を蒸着し, FESEM で観察した。その糸の直径が同じであるか検証した。

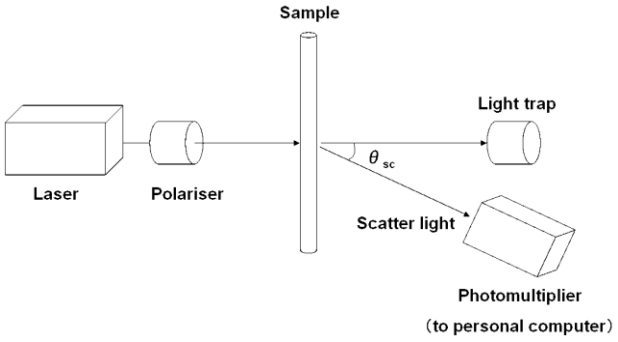

Fig.1 Schematic of the system of measurement.

3．実験・結果・考察

散乱光強度の測定結果を図２に示す。垂直偏光照射結果及び平行偏光照射結果ともに若干の誤差はあるものの、どちらも糸の直径は 275nm 前後であった。

それに対し, 図３に示した FESEM で撮影した糸の写真から糸の直径を見積もると, 約 275nm であった。これにより, FESEM との結果が一致した。

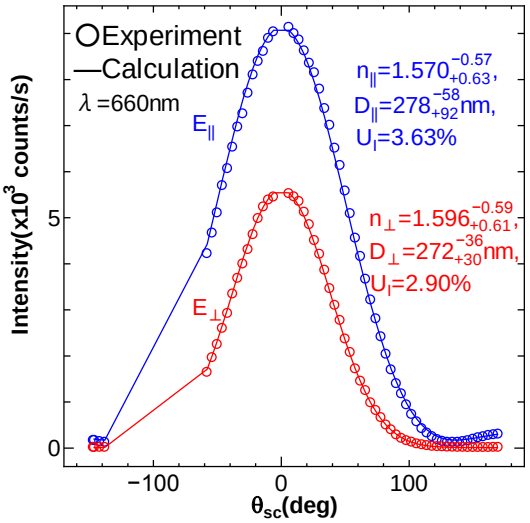

Fig.2 Scattering pattern of each polarized wave.

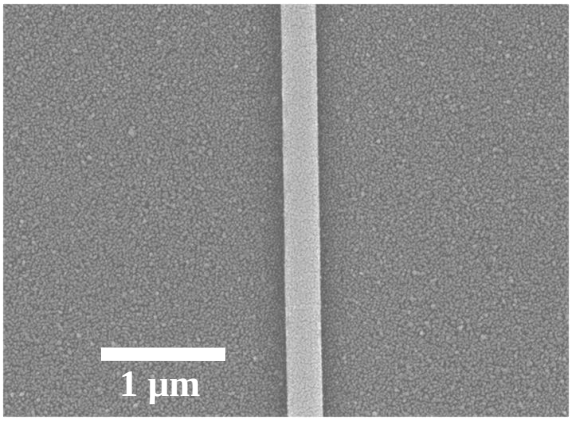

Fig.3 FESEM image of the sample.

参考文献

1) Li Beibei, 但馬文昭, 西山善郎 :『クモの糸を用いたナノテク教育』応用物理学関係連合講演会講演予稿集 54 巻 1 号, pp.470(2007)

© 2017年 応用物理学会