

He-Ne レーザーの繊維状組織からの反射光の偏光特性

Polarization Property of He-Ne Laser Reflection Beam from Fibrous Tissue

近大院総理研¹, 近大理工² ○橋新 裕一^{1,2}, 佐野 秀²

Inter. Grad. Sch. of Sci. and Eng. Kindai Univ.¹, Fac. of Sci. and Eng. Kindai Univ.²

E-mail: hashi@ele.kindai.ac.jp

現在、光や超音波を用いた生体計測やイメージングが実用化されている。光イメージングは、特定の波長を生体組織に照射し、反射光の強度から生体表層や内部の情報を取得する手法である。その際、照射波長における吸収率や散乱の影響は考慮されているが、繊維状組織の持つ繊維の走行方向による偏光特性についてはほとんど考慮されていないと考えられる。

これまでの研究において、生体組織の繊維の走行方向によって直線偏光 He-Ne レーザーの透過光強度が変わるため、組織の偏光特性を調べられることが分かってきた。今回は、組織からの反射光にも組織の偏光特性が含まれると考え、反射光強度における繊維の走行方向の影響を調べた。

照射レーザーには、直線偏光の He-Ne レーザー(照射波長 632.8 nm、照射パワー約 21 mW、ビーム径約 3.8 mm ϕ)を用いた。照射試料には、繊維状組織である鶏手羽先の薄膜(厚み 0.22 mm)と、繊維状ではない豚ばら肉(厚み 2.47 mm)を用いた。繊維状の組織である鶏手羽先は、透過光強度がレーザーの偏光方向と繊維の方向によって変わるため、垂直入射時の透過光強度が最も大きくなる角度で測定を行った。He-Ne レーザーの入射角は 45 度とし、反射時の散乱光を捉えるため焦点距離 30 mm の集光レンズを用いた。反射光の偏光特性を調べるため、パワーメーターの手前に偏光子(ステップ角 15 度)を設置した。偏光子も試料と同様に、垂直入射時の透過光強度が最も大きくなる角度を 0 度とした。実験配置図を、図 1 に示した。

偏光特性の度合いを示す指標として、偏光度の測定を行った。偏光度の測定方法を、式 (1) に示した。

$$V = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}} \times 100 \quad (1)$$

V は偏光度、 $I_{\max}$ は反射光強度の最大値、 $I_{\min}$ は反射光強度の最小値とした。

各種試料における、偏光子の角度に対する反射光強度の違いを、図 2 に示した。繊維状の試料である鶏手羽先は、繊維状組織でない豚ばら肉に比べて、偏光子の角度に対する反射光強度の違いが大きくなった。鶏手羽先の偏光度は 34.0 %、豚ばら肉の偏光度は 2.1 %であった。以上のことから、繊維状組織の反射光にも偏光特性が現れるため、非接触で繊維の走行方向をモニタリングできることが分かった。

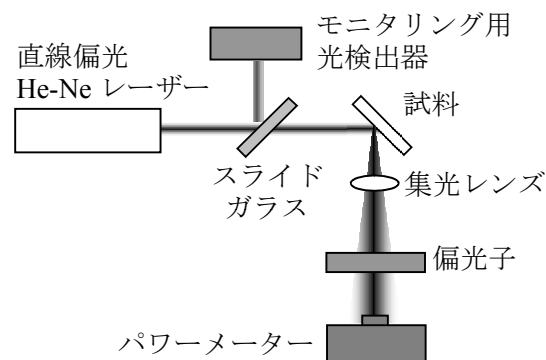


図 1 実験配置図

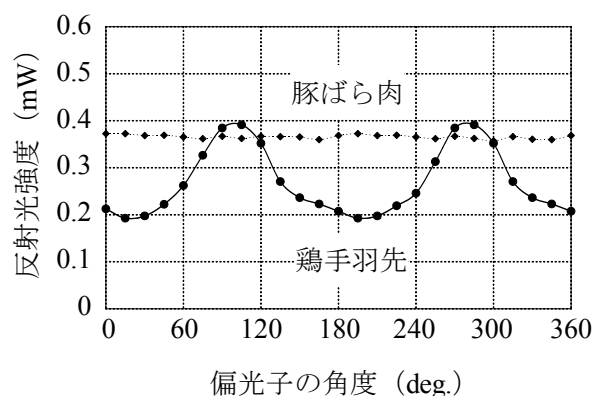


図 2 各種試料の反射特性