

【目的】円偏光を生体組織に照射すると内部で主に細胞核によって散乱され、徐々に偏光が減衰（偏光解消）する。この偏光解消の度合いを計測することで組織内の細胞核の大きさや密度などの差異を検出することができる。これを円偏光散乱法と呼ぶ。本研究では、円偏光散乱法による生体組織中のがん評価技術を確立することである。特に既存のイメージング技術では検出や同定が困難である①初期の消化器系がんの深達度（がん進行度）の非侵襲な定量的計測、および②瀰漫性の胃がん（スキルス胃がん）の定量的かつ客観的な診断を内視鏡観察によって実現することをターゲットとする。

【方法】両ターゲットに対してシミュレーションと実験の両面から研究を遂行した。シミュレーションでは単純化した生体組織モデルに対して偏光散乱を計算し検出の可否を検討した。また実験では、それぞれ以下の通り生体組織を準備し計測、検出の可否を検証した。①初期胃がんの深達度計測に関しては、マウスから正常組織と腫瘍組織を重ねて人工的に2層構造としたがん/正常組織に対して円偏光照射、検出実験を実施した。②スキルス胃がん検出に関しては、スキルス胃がんのモデルマウスの胃に対してがんが発生していると思われる患部を含む広い領域に対して同様に円偏光照射と検出実験を行った。

【結果】①シミュレーションでは波長 600 nm および 950 nm 円偏光を照射した際にかん層の厚さに対して増減が逆になるふるまいが得られ、1.5 mm 程度までの厚さのがんを定量的に計測できることが示唆された。この計算結果を実証すべく表層からのがん層厚 0.5 mm および 1.0 mm の検体に対して円偏光散乱を測定した。結果、がん層厚に応じた散乱光偏光度の変化が観測され、変化の傾向はシミュレーションの結果とよく一致した。②シミュレーションでは組織内のがん細胞の割合に応じた偏光度の変化が示され、がん細胞の割合 20%以上であれば検出が可能であることが示唆された。スキルス胃がん検体を用いた実験的実証を現在進めており、がん細胞比の高いと考えられる点を特定できるに至った。現在、さらなる詳細な計測と断面組織観察との対比を進めている段階である。

円偏光散乱を用いた初期がんの深達度計測結果

