

授与機関名 順天堂大学

学位記番号 甲第 2557 号

Distinction of surgically resected gastrointestinal stromal tumor by near-infrared hyperspectral imaging

近赤外ハイパースペクトルイメージングによる GIST 手術検体識別能の検討

佐藤 大幹 (さとう だいき)

博士 (医学)

論文内容の要旨

近赤外ハイパースペクトルイメージング (NIR-HSI) は高い生体透過性を持つ近赤外光と画素単位のスペクトル解析により、物質の成分分布を可視化できるハイパースペクトルイメージングを用いた技術である。NIR-HSI で得られる画素毎のスペクトル情報は膨大な為、機械学習を組み合わせることで生体深部情報を可視化できる可能性があり、内視鏡への応用が期待されている。今回我々は通常の内視鏡では診断することが困難な粘膜下腫瘍である消化管間質腫瘍 (GIST) の手術検体を用いて、NIR-HSI が粘膜下に存在する GIST を識別できるかを検証した。

当院で外科的切除された GIST12 検体に対して、手術直後に粘膜面から NIR-HSI で撮像を行った。個々の検体撮像画像における GIST 領域、正常粘膜領域は病理医によって定義された。検体毎の GIST 領域、正常粘膜領域からそれぞれ画素単位でのスペクトラルデータを抽出し、総画素数 371,053 pixel のデータセットを作成した。leave-one-out cross-validation の手法を用いて、作成した 12 検体から 1 検体だけ抜き出してテストデータとし、残りの 11 検体を学習データとして Support Vector Machine による機械学習を行い GIST 領域の予測精度を解析した。これを 12 検体すべてに対して行った。

腫瘍長径の中央値は 41mm (範囲: 24-80mm)、GIST を覆う粘膜面の厚さは平均 1mm (範囲: 0.4-2.5mm) だった。GIST 領域の診断能は感度 91.3%、特異度 73.0%、正診率 86.1%だった。

NIR-HSI と機械学習を組み合わせることで、高い識別精度で GIST 領域を予測できる可能性が示唆された。