

# 近赤外領域のハイパースペクトル画像を取得可能な内視鏡の開発

東京理科大学 生命医科学研究所  
 国立がん研究センター 先端医療開発センター 内視鏡機器開発分野  
 高松利寛

## 1. はじめに

近年の急速な高齢化の進展に伴い、世界におけるがんの罹患数および死亡数はともに年々増加の一途を辿っている。そして、大腸がんや胃がんといった消化管がんの罹患者数は上位を占めており、これからも増加すると考えられる。一方で、消化管がんは早期に発見されれば、完治が望める疾患であり、見落としなく正確に診断することが重要である。現在、消化管の検査は軟性内視鏡による画像観察が一般的である。内視鏡観察に有用な技術として、観察波長を限定する Narrow Band Imaging (NBI) や Blue LASER Imaging (BLI)、拡大機能などの画像強調内視鏡 (Image Enhanced Endoscopy: IEE) が市販化されている。これらの技術は粘膜の表面血管構造や細胞の配列を強調することで、がん、非がんの鑑別や範囲診断に有効であることが報告されている<sup>1-3)</sup>。癌組織が粘膜の表層に留まる早期がんと診断されれば、内視鏡を口腔または肛門から挿入することで原発部にたどり着き、粘膜剥離術を始めとする、がんを剥離する手法により治療が可能である。これは侵襲性が低く、完治が望める治療法であることから、治療の第一選択肢として考えられる。そのため、早期発見・診断が重要である。

また、粘膜上皮よりも深部に進行してしまったがんに関しても、軟性内視鏡による治療では取り除くことができないが、硬性内視鏡や切除デバイスを腹腔側から挿入し、がんを含んだ腸管を切除する手技によって、小さな傷跡で済み、比較的低侵襲で根治が期待できる。そのため、術中に腫瘍の位置を正確に把握して切除することが極めて重要である。

しかし IEE は可視光領域のみを用いるため、がん表面の観察しかできない。それゆえ、深部に存在する病変やがんの拡がりが見えにくいことから、図 1 のように、硬性内視鏡、軟性内視鏡ともに、視認困難な状況に遭遇することがある。そこで、より深部に届く光の波長を用いた新たな技術開発が求められている。

近赤外 (Near Infrared: NIR) 光は、可視光や紫外光に比べて生体透過性に優れることから、生体深部を観察する技術として期待され、医療分野でも様々な研究が進められている<sup>4,5)</sup>。また、近年、機械学習などによる情報処理技術の向上により、高次元データの多変量解析が容易になってきていることから、1画素毎にスペクトルを取得するハイパースペクトルイメージング (Hyper Spectral Imaging: HSI) などの画像情報取得技術も注目されている<sup>7)</sup>。本稿では、これらを組み合わせた NIR-HSI を内視鏡下で撮像できるシステムを開発したので紹介する。

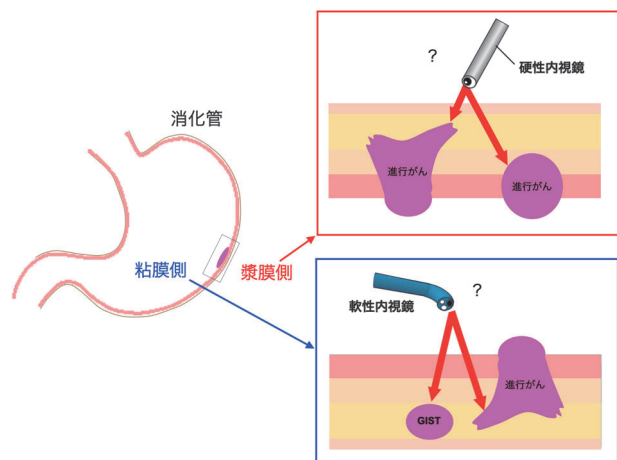


図 1 通常の内視鏡観察で視認困難な例