

早期がん治療(手術)を支援する新しい光源装置

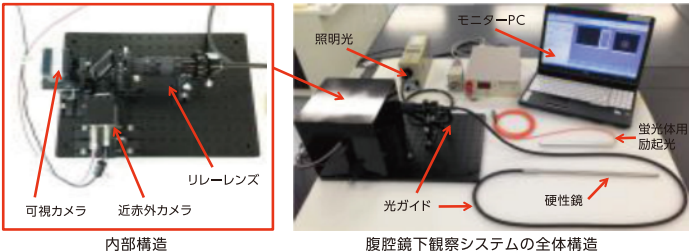
稲田 シュンコ アルバーノ¹, 淵 真悟², 森 健策¹, 長谷川 純一³, 三澤 一成⁴, 中西 速夫⁴
 名古屋大学大学院情報科学研究科¹, 青山学院大学理工学部², 中京大学工学部メディア工学科³, 愛知県がんセンター⁴

目的

- ・従来の胃癌摘出手術では、腫瘍の位置を特定するため、腫瘍の周辺に数滴の液状の墨を注入している。しかし、液状墨は拡散してしまい、切除範囲の特定が困難となる場合が多い。
- ・本研究では、蛍光クリップを用いた腹腔鏡下観察システムを開発し、確実に腫瘍のみを切除できるようにする。

蛍光クリップを用いた腹腔鏡下観察システムの試作

腹腔鏡下観察システムの外観




内部構造: 可視カメラ, 近赤外カメラ, リレーレンズ

腹腔鏡下観察システムの全体構成: 照明光, モニターPC, 光ガイド, 硬性鏡, 蛍光体用励起光

システムの特徴

- ・生体透過性の高い近赤外光(NIR)で発光する蛍光クリップを用いることで、消化管の向こう側の蛍光クリップの場所を正確に特定できる。
- ↓
- ・病変部の位置をピンポイントで識別可能
- ・硬性鏡で照明光と蛍光クリップの発光を取り込み、カメラ系で分離する。
- ↓
- ・NIR用の新たな硬性鏡は必要無し(可視像とNIR像を重ねて表示可能)
- ↓
- ・今後、カメラ系の小型化を進める。
- ↓
- ・既存の腹腔鏡に、新たな部品を必要とせず、取り付け可能(予定)

蛍光クリップの外観



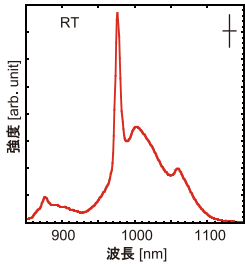
クリップ (自然開口向け単回使用内視鏡用非電動処置具)

加工

ガラス蛍光体(1mm×1mm×3mm)

クリップ

試作蛍光クリップ



強度 [arb. unit]

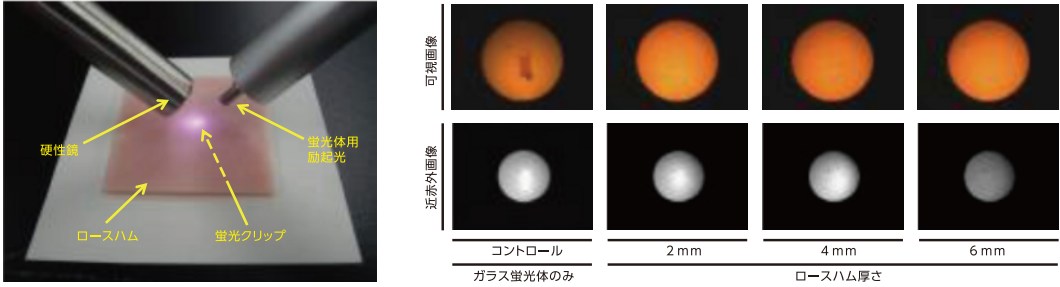
波長 [nm]

RT

ガラス蛍光体の発光スペクトル

蛍光クリップの観察実験

ロースハムに蛍光クリップを留め、反対側から腹腔鏡下観察システムを用い、ロースハムの厚さを変化させて蛍光を観察した。硬性鏡とロースハムの距離は15mmに固定した。



硬性鏡, ロースハム, 蛍光クリップ, 蛍光体用励起光

可視画像

近赤外画像

コントロール, 2mm, 4mm, 6mm

ガラス蛍光体のみ, ロースハム厚さ

厚さ4mmのロースハムの向こう側に設置した蛍光クリップの発光を観察できた。

成果及び今後の課題

- ・蛍光クリップ及び蛍光クリップ用腹腔鏡下観察システムを試作した。
- ・厚さ4mmのロースハムを介した蛍光クリップの発光を観察した。
- ・システムの改良(光学系の改良による光損失低減、ガラス蛍光体の効率向上等)を進め、生体膜厚10mmを介した蛍光観察を実現する。