

ICG を用いたリンパ節組織の蛍光画像処理と分析

Image Analysis and Processing of Indocyanine Green(ICG) in lymph node Tissue

応用化学生物学科 李黎明 (Liming LI)

The new system developed by the Li Laboratory uses Indocyanine Green (ICG) with excitation wavelength of 785 nm and fluorescence emission wavelength about 830nm. Then use CCD camera and Near-infrared camera to get real time color video and near-infrared video. With using image analysis and processing by computer, doctors can find sentinel lymph node easily. With C# language, the main work of this research is image analysis. With acquisition of color video, near-infrared video and spectrum data, observe and analyze the lymph node tissue in real time.

胃癌リンパ節診断用近赤外線蛍光画像腹腔鏡システムは李研究室にて開発されている。このシステムにより、カメラで撮影したリアルタイムの画像を画像処理することで、医師は容易にリンパ節を発見することができる。本研究は主に C#を用いた画像処理を行い、可視画像と近赤外線蛍光画像を合成し、ICG の蛍光スペクトルと同一の画面表示でリアルタイムに生体組織を観測する。実験には豚胃組織を使用した。豚胃組織の胃前壁漿膜下層に ICG 溶液(濃度 $1 \times 10^{-4} \text{M}$)を注射し、リンパ組織に流れている ICG 溶液を半導体レーザー(波長: 785nm パワー: 50mW)で励起させ、イメージングファイバと近赤外線カメラによって、リアルタイムの近赤外線蛍光画像を撮影した (図 1b、矢印がリンパ節である)。LED 光源の照射により、可視の画像も撮影した (図 1a)。また、ICG の蛍光スペクトルを分光器と CCD 検出器で取得した (図略)。そして、二つの画像を合成し、蛍光スペクトルと同時に、リンパ組織内の ICG の蛍光を観測することにより、リンパ節の位置の観測が出来た (図 1c)。可視画像の再生スピードは約 10fps(Frames Per Second)であり、近赤外線蛍光画像の再生スピードは約 7fps である。合成画像の再生スピードは約 5fps である。更に、近赤外線蛍光画像により、リンパ管の流れも明確に観測できた。

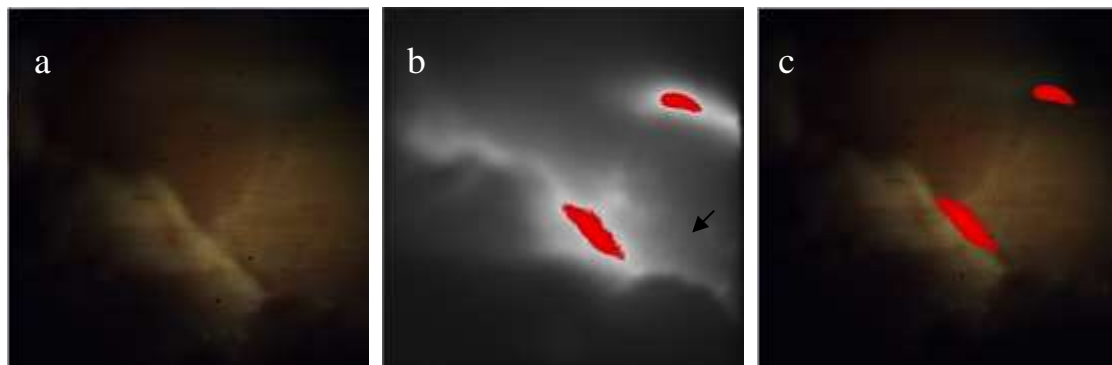


Fig.1 Color video(a) near-infrared video(b) and composite video(c) of ICG in lymph node

【文献】 S. Kaneshiro, Visual C# 2010 Perfect master—MICROSOFT VISUAL STUDIO 2010, Shuwasystem, 2011