Osaka University Knowledge Archive

Title	Infrared video bronchoscopy imaging simultaneously provides real time mucosal image and visualization of submucosal vasculature
Author(s)	重土, 好古
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/41234
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

【 20 】

氏　　　　　名	重(しげ)　土(ど)　好(よし)　古(ひさ)
博士の専攻分野の名称	博　　士（医　　学）
学　位　記　番　号	第　　14017　　号
学位授与年月日	平成10年4月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学　位　論　文　名	Infrared video bronchoscopy imaging simultaneously provides real time mucosal image and visualization of submucosal vasculature （赤外線電子気管支鏡による気管支粘膜及び粘膜下の観察）
論　文　審　査　委　員	（主査） 教　授　岸本　忠三　　教　授　松澤　佑次 （副査） 教　授　中村　仁信　　教　授　田村　進一

論文内容の要旨

（目的）

近年，可視～近赤外光に感受性を有する固体撮像素子としてCharge Coupled Device（CCD）を用いた電子内視鏡が開発された。電子内視鏡では，画像情報が電気信号として得ることができるため，得られた情報に対して微分処理，帯域強調処理など種々の演算処理を加えることが可能となり，更に生体透過性に優れた近赤外光の可視化が可能となった。本研究では，赤外光としての単色性，また電子内視鏡の汎用性についても着目し，赤外線電子気管支鏡システムを作成し，造影剤としてインドシアニングリーン（ICG）を使用して，同システムにより得られた赤外画像に関し，診断面の向上にどのような可能性が開けるか，動物実験により検討を行った。

（方法ならびに成績）

1．赤外線電子気管支鏡システムの作成

赤外線電子気管支鏡本体は，市販の面順次式オリンパス社製EVIS200を改造し，先端のCCD前面に組み込まれた赤外線カットフィルターを除去して用いた。光源は，ビデオプロセッサーシステムセンター内の光源と赤色，緑色，青色のフィルターをもつ回転フィルターの間に可視光カットフィルターと赤外線カットフィルターの両者をもつ回転板を装着した。フィルターチェンジャーにて適宜入れ替え可能にした。

赤外線発光装置としては通常観察用の電子気管支鏡の光源として用いられているキセノンランプをこのまま赤外線発光装置として用いた。また，電子気管支鏡に用いられているCCDは400 nmから1000 nmまでの可視光域から赤外光域まで幅広い感受性を有する。通常観察時はキセノンランプから発光される光のうち赤外線域の光をカットする赤外光カットフィルターにて赤外光領域の光がカットされ，赤外光観察時はキセノンランプから発光された光のうち，805 nm及び940 nmを中心波長とする赤外光のみがバンドパスフィルターにて透過される。本システムにおいては，赤外光観察とともに通常光観察も可能であり，得られた情報はVTRにて記録した。

2．赤外線電子気管支鏡システムによる気管支粘膜及び粘膜下の観察

10頭のヨークシャーピッグ（15-20 kg）を18時間の絶食の後，麻酔下に気管内挿管し，赤外線電子気管支鏡を挿入した。まず，通常の検査に準じ気管支内を観察した。その後805 nm に吸光をもつ ICG を 2 mg/kg 経静脈的に投与し，赤外画像と通常画像を対比しつつ観察を行った。ICG を急速静注負荷すると，一定の潜時後に，可視光では観察し難い樹枝状陰影が出現するとともに観察画面全体が比較的急速に暗くなった。これらの陰影は ICG による濃染のピークを経たのち時間経過とともに徐々に消退していった。10頭のうち 7 頭では，可視光では観察できなかった樹枝状陰影が ICG 静注後約10秒後に分枝状陰影の出現も併せ，最も明瞭に観察されたが，時間経過とともに不明瞭となり，約 1 分後には，ほぼ消退した。10頭のうち 2 頭では，樹枝状陰影の出現がやや遅れて認められたが，同様に消退した。1 頭のみは粘膜面の明度の変化のみ観察された。以上のように ICG 負荷赤外観察における濃染後の出現様式には，樹枝状陰影が非常に明瞭に観察される症例の一方でわずかではあるが，樹枝状陰影が殆ど観察されず粘膜面の変化のみ観察される症例も認められた。

（総括）

ICG 負荷後の赤外光観察では，可視光観察では認め難い部位に樹枝状陰影の出現が認められた。これら陰影の出現及びその消失様式より，赤外線電子気管支鏡は，通常光では得られない有用な情報をもたらすことで，通常気管支鏡とともに，病変の形態的評価に有用であるとともに，今後，局所血流の評価など生理機能的検査法としても有用な検査法となることが示唆された。

論文審査の結果の要旨

近年，従来の方式による内視鏡に加えて固体撮像素子 Charge Coupled Device（CCD）を使用した電子内視鏡システムが実用化された。この電子内視鏡の CCD に着目すると，可視光のみならず近赤外光に対しても良好な感度を有しており，また，赤外光は可視光に比し組織透過性に優れていることが知られている。しかし，この両者の特性を組み合わせて，気管支粘膜および粘膜下の状態を同時に観察し得た報告はみられない。

申請者は，近赤外光源を電子内視鏡に組み入れることにより気管支粘膜および粘膜下を同時観察できるシステムを構築し，その応用の可能性についてブタを用いて検討した。赤外線電子気管支鏡の作製では，画像のコントラストを得るために，二波長の赤外線を利用し，画像処理ができるようにし，近赤外光で気管支壁周囲まで観察が可能であることを明らかにした。更に本システムを in-vivo の系へ応用し，ブタ気管支粘膜・粘膜下の血管構築及び血行動態の観察を行い，気管支の形態的，生理機能的検査法として有用であることを示した。

本研究は，従来不可能であった気管支粘膜及び粘膜下の非侵襲的な観察を可能とし，各種疾患（移植，癌など）の病態生理機能の測定や診断の応用と，有用性を明らかにした点で学位に値すると考えられる。