

胃粘膜表面の拡大観察における ビデオマイクロスコープの使用経験

小林 利彦*・木村 泰三・原田 幸雄
中村 真一**・喜納 勇

要旨：ビデオマイクロスコープという機器を用いて胃粘膜表面の拡大観察を行った。50倍観察ではいわゆる胃小窩模様や胃小溝模様が確認された。200倍観察では胃小窩模様はより明瞭となったが、胃小溝模様は新たなる腺口様模様の出現によりやや形態が変化した。原因としては、高倍率にともない解像力も向上していることが考えられた。本機器は、実体顕微鏡より高倍率の観察が可能である点で有効であり、応用範囲も広いと思われた。

I 緒 言

消化管粘膜表面の拡大観察に対して、基礎的方面では実体顕微鏡が用いられることが多い。しかし、実体顕微鏡 (stereomicroscope) は観察しながらの作業を目的とした、いわゆる解剖顕微鏡 (dissecting microscope) としての一面をもっていることもあり、一般にはその観察倍率は比較的低倍率である¹⁾、従ってより高倍率の表面観察には適しておらず、新しい機器の出現が望まれていた。

今回、われわれはビデオマイクロスコープと呼ばれている機器を用いて、胃粘膜表面の拡大観察を行ったので、本機器の有用性ととも報告する。

II 機種と前処置

今回用いた機種は、モリテックス社製、加藤萬製作所販売の商品名スコープマンというものである (Figure 1)。本機種の基本構成は図に示すように、光源装置を内蔵しモニターに映像信号を送る本体と、CCD (Charge Coupled Device) の先端に対物レンズを装着したスコープ部分、およびモニターよりなっている (なお、写真では対物レンズははずしてあり、本体の上には記録用のスチールビ

デオがのせてある)。

先端レンズすなわち対物レンズの種類は豊富であり、最大1,000倍前後のものまで開発されている。ただしここで言う倍率とは、対象物とモニター上での大きさの比で表されている。たとえば50倍の場合、1mmのものが14インチのモニターで50mmになるということである (35mmスライド上で約5倍に相当する)。

今回、対象としてはホルマリン固定後の切除胃を用いた。方法としては、吉井²⁾のAH法からアルシアンブルーを除いたヘマトキシリンのみの染色法とした。すなわち、充分な水洗にて粘液などを除去した後、マイヤーヘマトキシリン液を観察部に約2分間貯留させてから再び水洗し、反射光のハレーションを防ぐ目的で水浸法を用いて観察した。

III 結 果

組織学的に萎縮や腸上皮化生のほとんどないことが確認されている正常胃粘膜表面の拡大像を示す。50倍観察 (Figure 2 カラー附図) では従来の実体顕微鏡による拡大観察と同様に、胃底腺領域の胃小窩模様と幽門腺領域の胃小溝模様が確認された。200倍観察 (Figure 3 カラー附図) では胃小窩模様はより明瞭となっているが、胃小溝模様は溝に取り囲まれた島状部分の中に新たなる腺口様模様が確認され、50倍観察時とはやや異なった所見を呈していた。

この新しい間隙が何を意味するかを確認するために、同部の斜め断面を切り出し200倍観察した。すると従来の胃小溝は幽門腺開口部につながるのに対して、新しい

Gastroenterol Endosc 1993; 35: 596-9.

Toshihiko KOBAYASHI

Experience of Magnifying Observation for Gastric Mucosal Surface Using Video Microscope.

*浜松医科大学 第1外科, **同 第1病棟
別刷請求先: 〒431-31 浜松市半田町3600番地

浜松医科大学 第1外科 小林利彦

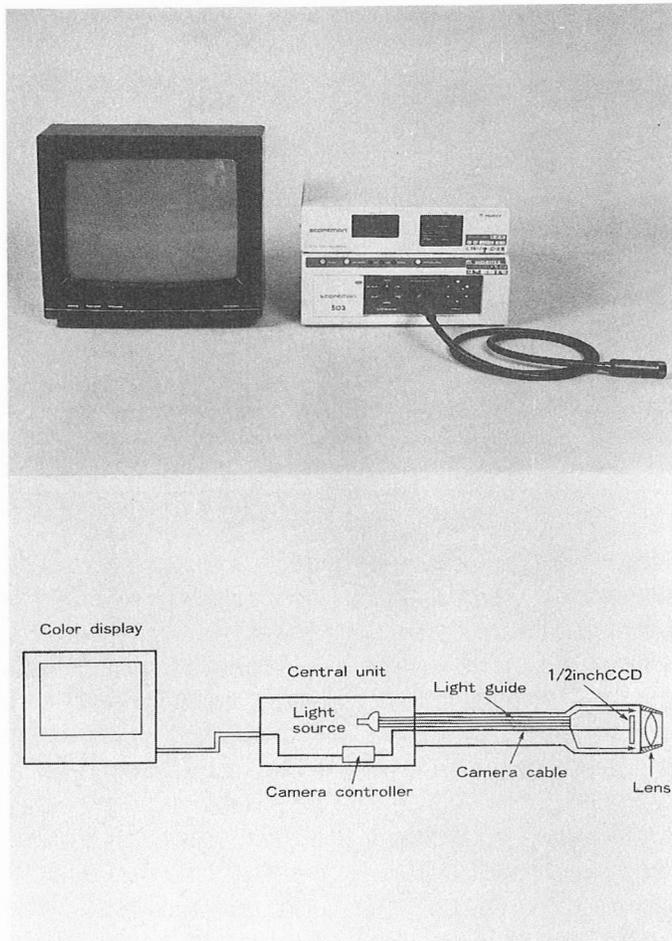


Figure 1 Photograph shows whole view of video microscope. (color display, central unit, endoscope without objective lens, and steel-video recorder on the central unit)

間隙は粘膜固有層の間質部分に相当することがわかった (Figure 4 カラー附図)。

IV 考 按

胃粘膜表面の拡大観察については長い歴史がある。実体顕微鏡を用いた基礎的研究としては、1964年のSalem³⁾の報告以来本邦でも多数の研究が見られる^{2),4),5)}。なかでも色素染色を併用した吉井²⁾によるものは有名であり、腺開口部の形態の違いにより大きく胃小窩模様と胃小溝模様に分けて定義したことは、その後の実体顕微鏡を用いた基礎的研究や、拡大内視鏡の発展⁶⁾のうえで多大なる影響を与えている。

一方、臨床における胃内視鏡機器の進歩は著しく、とくに1983年にスコープ先端部に超小型固体撮像素子 (CCD) を組み込んだ Welch-Allyn 社製の電子スコープが発明されて以来、わが国でも同様の機器が製作され現在その普及率はめざましいものがある⁷⁾。

このような現実の中でも、あいかわらず内視鏡画像と病理組織診断をつなぐ submacroscopic な⁸⁾ 診断手段としては、実体顕微鏡しか用いられていない。

本来、実体顕微鏡の仕組みとしては図に示すように、対象物に対して一定の角度をもった2本の視軸があり、おもに側面からの光源を用いて双眼でステレオ視するものである (Figure 5)。別名解剖顕微鏡とも言われるよう

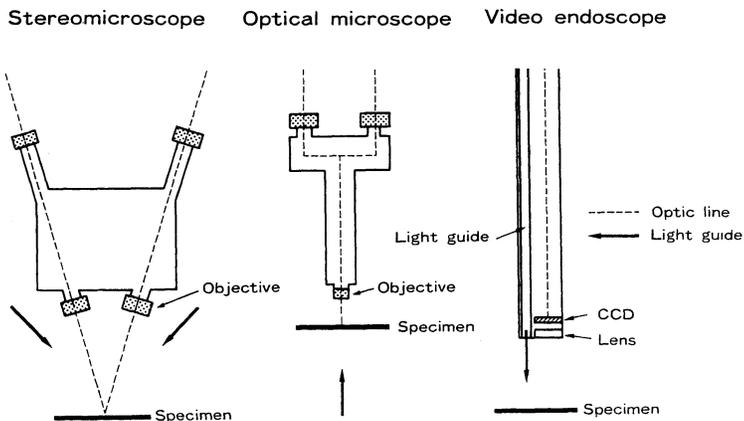


Figure 5 Schema of the stereomicroscope, optical microscope and video endoscope.

に、微小な作業をする上で有用な機器ではあるが、一般にその観察倍率は比較的低倍率である⁹⁾。また写真を撮るときには一般の光学顕微鏡や内視鏡と異なり、左右どちらかの視軸を通った画像を撮影することになり、対象物に対して正面視していない。従って視野の辺縁において画像のぼやけや歪みのでてくる可能性があり、光源の位置によっては観察時と違った印象の画像がえられる可能性もある。

今回、われわれは1986年春にヒロックス社で開発され、工学系でおもに使用されていた光学機器⁹⁾に注目した。1988年頃より現在のハンディタイプへと移行するとともに、各社よりさまざまな商品名で販売され現在にいたっている⁹⁾。正式名称としてははっきりしていない部分はあるが、通称ビデオマイクロスコープ(商品名としてはスコープマン、ビデオマクロスコープ、ビデオハイスコープ、CCDスコープ顕微鏡、ビデオマイクロスコープなど)と言われているものである。

本機器は、当初おもに電子部品を中心とした基板の点検や刃先の確認、繊維の生地の表面観察などに用いられていた⁹⁾。最近では化粧品関係で、肌の表面の拡大観察や毛髪のキューティクルの確認などにも使用されている。医学関係ではその先端径が大きいためか使用頻度は低く、皮膚科、耳鼻科領域の他は口腔内(歯科)、直腸および肛門周辺の観察¹⁰⁾、または婦人科的観察が可能なのである。

本機器の特徴として最も重要なのは、大きな対象物を破碎することなく、あらゆる方向より容易に表面観察ができるという点である。倍率に関しては、14インチのモニター上で最大1,000倍前後までが可能である。1,000倍

の場合、先端に装着されたCCDと14インチモニターとの大きさの比が1:50であることから、純粋な対物レンズの倍率としては20倍に相当する。

今回の観察において、幽門線領域の間質部分が新しい間隙として観察された原因としては、腺窩上皮の表層部が人工的に剝離されたことや、垂直方向の表層細胞の厚さの違いにより、染色に濃淡がついたことなどが考えられる。いずれにせよ今まであまり言われていなかったことであり、高倍率にともない解像力も向上しているが故の観察結果ではないかと思われる。

解像力に対して実際には多くの要因が関係しているわけだが、本機器のCCDの画素数が25万画素であり、臨床で使用されている一般の電子スコープが10万画素前後である⁷⁾と比較すると、その解像力の高いことがわかる。

また斜め上方からの拡大画像は、ある意味で低倍率の走査電顕に近い画像でもあり興味深い。

最後に、今回は対象として胃粘膜を用いたが、他の消化管も含めたあらゆる組織の表面構造の解析など、いままでも実体顕微鏡で行われていた分野に应用が可能であると考えここに紹介した。

V 結 論

ビデオマイクロスコープという光学機器を用いて正常胃粘膜表面の拡大観察を行った。一般の実体顕微鏡より高倍率の観察が可能である点で有効であり、医学関係でも多方面での使用が期待される。

文 献

1. 朝倉健太郎. 顕微鏡のおはなし. 東京: 日本規格協会 1991; 64-5.
2. 吉井隆博. 染色実体顕微鏡とその内視鏡検査への応用. 竹本忠良, 川合啓市編: 色素による消化管内視鏡検査法. 東京: 医学書院 1974; 11-20.
3. Salem SN, Truelove SC. Dissecting microscope appearance of the gastric mucosa. *Brit Med J* 1964; 2: 1503-4.
4. 吉利 和, 内海 胖, 藤野雅之. 実体顕微鏡による胃粘膜病変の諸変化. *総合臨床* 1968; 8: 1543-7.
5. 三宅健夫, 州崎 剛. 実体拡大観察法. 消化器内視鏡診断学体系. 内視鏡総論. 東京: 医学書院 1974; 231-3.
6. Sakaki N, Iida Y, Okazaki Y, Kawamura S, Takemoto T. Magnifying endoscopic observation of the gastric mucosa, particularly in patients with atrophic gastritis. *Endoscopy* 1978; 10: 269-74.
7. 八尾恒良, 岡田光男, 今村健三郎, 前田和弘, 中村正一, 有馬純孝. 電子スコープの特性と問題点. *胃と腸* 1987; 22: 17-25.
8. 映像情報編集部. ビデオマイクロスコープの魅力. 映像情報 (インダストリアル) 1991; 23: 76-8.
9. 佐藤陽二, 澤田祐介, 加藤治文, 山森伸二, 中山 直. 新しいビデオ顕微鏡の開発と応用. *医学のあゆみ* 1990; 153: 385-6.
10. 川上和彦. 家族性大腸腺腫症の術式決定における video-macroscopy の応用. *Gastroenterol Endosc* 1992; 24: 307-15.

論文受付 平成4年8月17日

同 受理 平成4年9月16日

EXPERIENCE OF MAGNIFYING OBSERVATION FOR GASTRIC MUCOSAL SURFACE USING VIDEO MICROSCOPE

Toshihiko KOBAYASHI*, Taizo KIMURA, Yukio HARADA,
Shin-ichi NAKAMURA** AND Isamu KINO

*The First Department of Surgery and The First Department of Pathology.

**Hamamatsu University School of Medicine.

Using a new instrument named video microscope, we observed resected stomach by magnifying the mucosal surface. Foveolar or sulciolar patterns were found under $\times 50$ magnification.

However, under $\times 200$ magnification, we observed changing of the sulciolar pattern because of appearance of new pit-like lesions. The new pit-like lesions were found to be equivalent to interstitial parts in the mucosal layer. We think that this new instrument is useful in many medical fields because of the higher magnification than stereomicroscope.

〈カラー図説〉

Figure 2 Under $\times 50$ magnification.

A: Foveolar pattern is shown in the fundic gland area.

B: Sulciolar pattern is shown in the pyloric gland area.

Figure 3 Under $\times 200$ magnification.

A: Foveolar pattern is shown more detailedly.

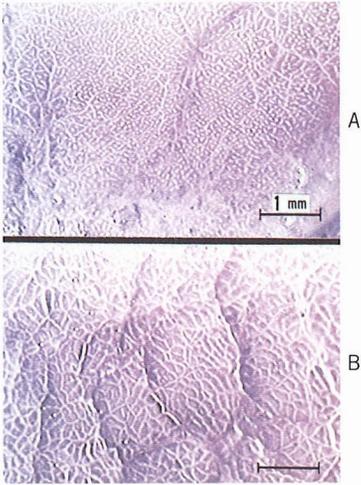
B: Sulciolar pattern changes because of appearance of new pit-like lesions.

Figure 4 The upper oblique view of gastric mucosa by video microscope.

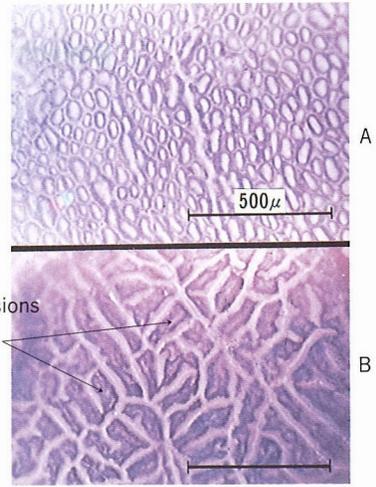
($\times 200$ magnification)

The new pit-like lesions are found to be equivalent to interstitial parts in the mucosal layer.

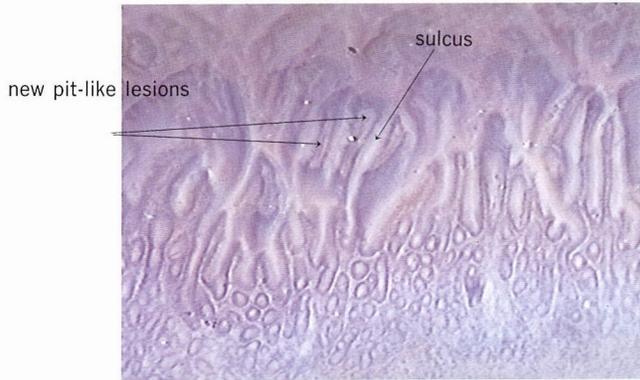
(カラー掲載頁: p. 605)



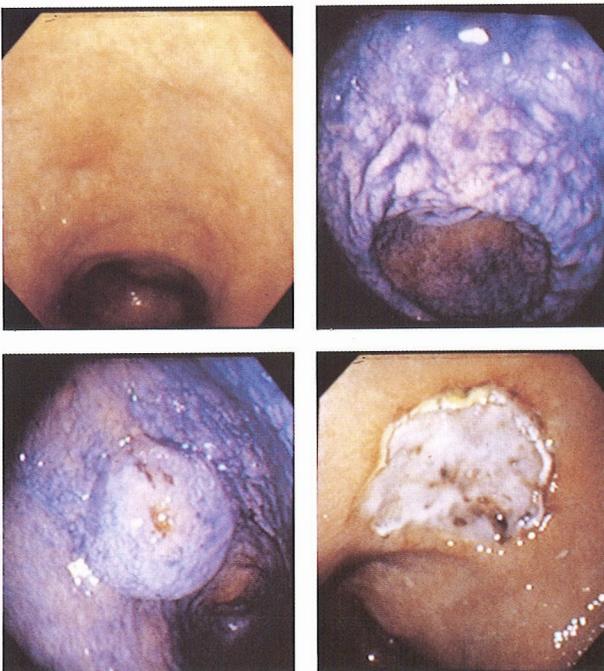
Figure—2



Figure—3



Figure—4



a | b
c | d

Figure—5