

原 著

## 電子内視鏡による消化器疾患の診断と治療

## 第3報 試作国産上部消化管電子スコープの性能と臨床評価

東京女子医科大学 第二病院中央検査科 (科長: 市岡四象教授)

カタヤマ オサム イチオカ シシヨウ ハ セガワ ヨ  
片山 修・市岡 四象・長谷川みち代セノオ フミエ フジバヤシマリコ  
妹尾 文恵・藤林真理子

東京女子医科大学 第二病院外科 (部長: 榊原 宣教授)

ハガ シュンスケ カツベ タカオ マツモト ノリオ イナバ シュンゾウ  
芳賀 駿介・勝部 隆男・松本 紀夫・稲葉 俊三ナリタカ ヨシヒコ アズハタ ヒロシ ナカダ カズヤ サカキバラ ノブル  
成高 義彦・小豆畑 博・中田 一也・榊原 宣

東京女子医科大学 第二病院内科 (部長: 渡辺晴雄教授)

セキ やよい フジワラ ヨウコ モリ ハルキ  
関 やよい・藤原 陽子・森 治樹

東京女子医科大学 第二病院小児科 (部長: 草川三治教授)

ワタナベ マサコ  
渡辺 雅子

(受付 昭和61年6月17日)

**Clinical Use and Future Prospects of Electronic Endoscopes  
for Examination of the Upper Gastrointestinal Tract:  
A Comparison with the VideoEndoscope****Osamu KATAYAMA, M.D., Shisho ICHIOKA, M.D., Michiyo HASEGAWA, M.D.,  
Fumie SENOH, M.D. and Mariko FUJIBAYASHI, M.D.**

Central Clinical Laboratory (Director: Prof. Shisho ICHIOKA)

Tokyo Women's Medical College Daini Hospital

**Shunsuke HAGA, M.D., Takao KATSUBE, M.D., Norio MATSUMOTO, M.D.,  
Shunzo INABA, M.D., Yoshihiko NARITAKA, M.D., Hiroshi AZUHATA, M.D.,  
Kazuya NAKADA, M.D. and Noburu SAKAKIBARA, M.D.**

Department of Surgery (Director: Prof. Noburu SAKAKIBARA)

Tokyo Women's Medical College Daini Hospital

**Yayoi SEKI, M.D., Yoko FUJIWARA, M.D. and Haruki MORI, M.D.**

Department of Internal Medicine (Director: Prof. Haruo WATANABE)

Tokyo Women's Medical College Daini Hospital

**Masako WATANABE, M.D.**

Department of Pediatrics (Director: Prof. Sanji KUSAKAWA)

Tokyo Women's Medical College Daini Hospital

The results of using two electronic endoscopes that have been newly produced in Japan were compared with those obtained from our experience based on 1426 cases of endoscopy of the upper digestive tract using the VideoEndoscope (WAVE) (Welch Allyn, the U.S.A.).

One of the two Japanese endoscopes used was the TV-Endoscope EES-50A (TGS-50B), jointly

produced by Toshiba Co., Ltd. and Machida Endoscope Co., Ltd. The other was the VideoImage Endoscope (GIF-V10) (Olympus Optical Co., Ltd). The TGS-50B was used in 13 cases of upper gastroduodenal endoscopy, and the GIF-V10 in 40.

In terms of color reproducibility, both Japanese endoscopes produced stronger yellows and reds than WAVE. Although the “color breakup” phenomenon was not seen with the TGS-50B, which has a built-in color-CCD, the GIF-V10, with a black-white CCD, and WAVE showed this phenomenon when observing quickly moving areas.

In terms of resolution, the TGS-50B facilitated better close observation than WAVE. The GIF-V10, with its wide 120° angle of vision in the objective, was convenient for observing larger lesions but was at a disadvantage for close-up images.

Various recording methods such as the use of an optical disk are being investigated as future options for both the TGS-50B and GIF-V10.

### はじめに

世界初の電子内視鏡である米国 Welch Allyn 社製 VideoEndoscope® (以下 WAVE と略す) が本邦に初めて登場したのは1984年11月東京で開催された第28回日本消化器内視鏡学会総会であったが、翌年3月、われわれも同器種を導入し、日常の消化器内視鏡検査に使い、その有用性についてはすでに数回にわたって報告<sup>1)~3)</sup>している。

一方、国産内視鏡メーカーも数年前から電子内視鏡の研究をすすめていたが、1985年春、純国産の試作電子スコープ、TV-Endoscope が東芝と町田製作所の共同開発によって完成し、その性能については竹本ら<sup>4)</sup>、福地ら<sup>5)</sup>によって報告されている。

また、オリンパス光学工業と富士写真光機はそれぞれ独自のアイデアで開発をすすめ、現在ほぼ満足すべきスコープの完成をみている。

われわれも最近、国産2社のスコープを試用する機会を得て、その性能について検討したので、ここに報告する。

### 方 法

試用した国産電子内視鏡システムは、株式会社東芝と株式会社町田製作所が共同製作した初の純国産電子スコープ<sup>4)</sup>である TV-Endoscope EES-50A (写真1) およびオリンパス光学工業株式会社製 VideoImage Endoscope (写真2) の2器種である。システムの構成は、両者とも WAVE と同様に、スコープ、ビデオプロセッサ、モニターテレビおよびビデオテープレコーダーを標準としている。

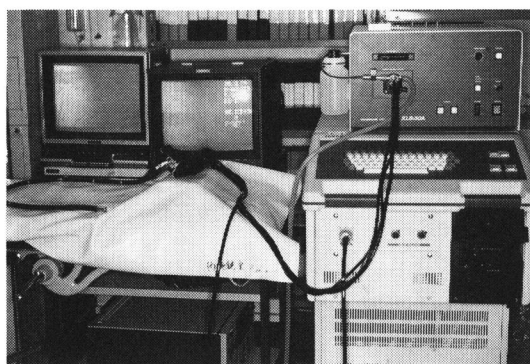


写真1

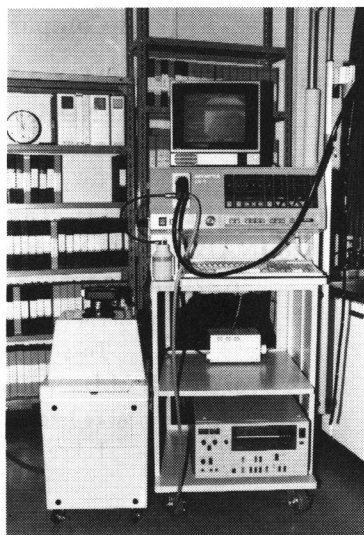


写真2

両器種のスコープの仕様を、WAVE と比較して表1に示すが、東芝一町田製は側視型の TGS-50B を、オリンパス製は GIF-V10 (直視型) を使

表1 各スコープの仕様

	Welch Allyn VE-81105	東芝一町田 TGS-50B	オリンパス GIF-V10
撮像方式	白黒 CCD (約4万画素)	カラー CCD (約10万画素)	白黒 CCD (約4万画素)
視野角	90°(直視)	75°(側視)	120°(直視)
観察深度	5~100mm	10~50mm	3~100mm
先端部外径	12.2mm	13.2mm	11.4mm
彎曲角 UP/DOWN RIGHT/LEFT	180°/120° 各120°	150°/120° 各90°	210°/90° 各100°
軟性部外径	11.8mm	12.0mm	10.5mm
有効長	110cm	105cm	103cm
チャンネル径	2.8mm	2.6mm	3mm
リモートスイッチ	無	有	有

用した。

対象症例は何らかの自覚症状をもって来院した外来患者および入院患者で、通常の上消化管内視鏡検査と同様に取扱ったが、TGS-50Bは側視型のため、食道の病変が疑われるもの、および明らかに静脈瘤などの食道疾患が存在するものは検査対象から除外した。

検査症例は TGS-50B 13例、GIF-V10 が40例である。

## 結 果

### 1. 色調

モニターテレビの色調節が長期間の使用で慣れている WAVE より難しく、両器種ともにやや黄色調ないし赤色調が強い感を受けた。東芝一町田製スコープではカラー CCD による面同時式が採用されているため、WAVE でしばしば見られたような“色割れ”現象はなかったが、オリンパス製では WAVE と同様の白黒 CCD による面順次式のため動きの速い部位で“色割れ”現象が生じた。

### 2. 解像度

東芝一町田製スコープは、画素数が約10万(表1)と多く、近接観察によって WAVE よりも、さらに胃小窩胃小溝模様など微細な所見が明瞭に描出されている。

写真3は十二指腸乳頭で、胆管開口部および周辺粘膜の状態が鮮明にとらえられている。

オリンパス光学製では、レンズ画角が120°(表

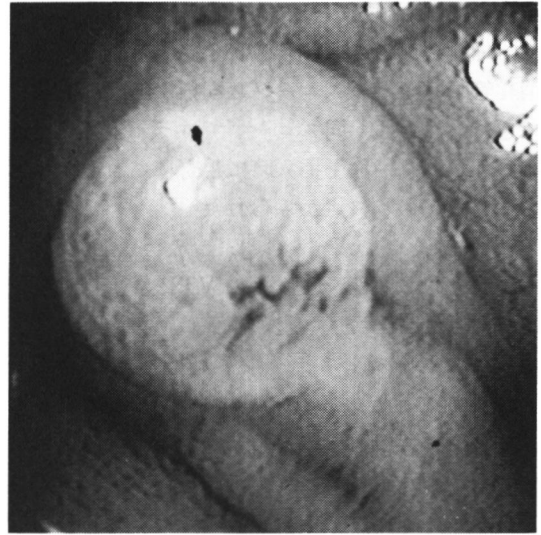


写真3

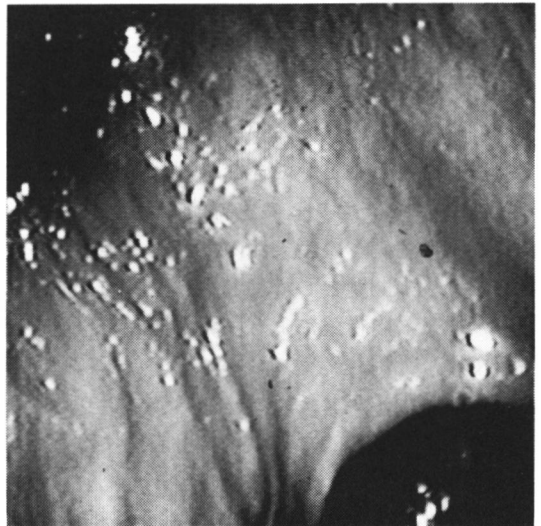


写真4

1)と広角になっており、大きい病変をキャッチするのに便利であるが、その分だけ近接像にはやや難点がある。

### 3. 操作性

側視型を試用できたこともあり、東芝一町田製スコープでは胃体部後壁あるいは小彎(写真4)などについても直視型スコープでは得難い良好な視野で観察し得た。両器種ともに軟性部は WAVE よりも柔軟性があり、オリンパス製ス

コープでは up 210°と彎曲能が高く(表1), 先端部も細く短いので, GIF-XQ10 などの直視式上部消化管ファイバースコープと同様に無理なく操作できた。しかし, 同スコープではライトガイドが1つしかなく, 鉗子挿入時に視野にこれによる影を生じるという欠点のみられた。

#### 4. 記録

両者ともに, U マチックの VTR による動画記録の他に, スコープの操作部に WAVE には無かったフリーズやスチール写真撮影のためのリモートスイッチがあり, 静止画像記録に便利であった。東芝一町田製ではプロセッサ本体に35 mm スチールカメラが装備されているのに対し, オリンパス製では別に自動撮影装置を接続して使用する方法が採られている。

#### 考 察

電子内視鏡では, ファイバースコープと異なりグラスファイバーによる青色系を主とする色の吸収が無いので, より自然な色調が期待されたが, 今回の少数例の経験では WAVE のような満足できる色調を得ることができなかつた。この理由としては, モニターテレビの色調節の問題, メーカー側の好みの色調への諸条件の設定などがあげられるが, 今後の問題として, とかく主観的になり易かつた従来の内視鏡による色調の把握を, 電子内視鏡では, 光源, グラスファイバーなどの構成されている諸因子がファイバースコープよりも少ないので, より客観的な数量化を可能にすることが考えられる。

解像度については, 電子内視鏡の場合はモニターテレビの走査線数により規定され, CCD の画素数の増加に必ずしも比例しない<sup>6)</sup>し, 対物レンズの視野角などによっても大きく左右されるが, これらはメーカーの開発に対する姿勢が大きく作用している。すなわち, 東芝一町田製は, 近接観察による微細病変の把握, 拡大視に主眼がおかれており, オリンパス光学製はより広角なレンズを使用して広い視野を得よう設計されている。

WAVE ではスチール写真撮影など静止画像撮影に問題があった<sup>17)</sup>が, 国産電子スコープでは静止画像撮影のための装置を備えている。さらに両器種ともにオプションとして光ディスクをはじめとする種々の記録方法が検討されている。

#### む す び

東芝一町田製およびオリンパス製の2種の国産電子内視鏡を試用する機会を得たので, 米国 Welch Allyn 社製スコープによる多数例の経験(1986年5月15日現在延べ1,426例)を踏まえ, 主に色調, 解像度, 操作性についてその臨床的評価を行なった。電子内視鏡はとくに国産器種については今後著しい改良が加えられることが予測されるが, その普及と改善のためにも低価格化など経済的な問題も解決されなければならないことを付け加えておきたい。

稿を終るに当たり本研究の円滑な実行に協力に惜しまなかつた内視鏡室看護婦海老根たき子, 同臨床検査技師高橋 丞, 山本栄子の各氏に謝意を表わします。

#### 文 献

- 1) 市岡四象・他: 上部消化管内視鏡としての電子内視鏡(video endoscope)の有用性. *Progress of Digestive Endoscopy* 27 62~64 (1985)
- 2) 片山 修・他: 電子内視鏡による胃びらんの診断. *Therapeutic Research* 4(3) 449~455 (1986)
- 3) 芳賀駿介・他: 電子内視鏡による消化器疾患の診断と治療. 第1報, 上部消化管電子内視鏡の使用経験とその将来性. *東女医大誌* 56(3) 263~267 (1986)
- 4) 岡崎幸紀・他: 国産電子スコープ「TV-Endoscope」の誕生. *胃と腸* 20(7) 758 (1985)
- 5) 福地創太郎・他: 新しい消化器内視鏡—electronic endoscope(東芝一町田製 TV-endoscope)—. *メディカルレビュー* 9(3) 1~6 (1985)
- 6) 丹羽寛文・他: 電子スコープの開発とその臨床応用. *臨床消化器内科* 1(1) 117~126 (1986)
- 7) 片山 修・他: 電子内視鏡(VideoEndoscope)画像の記録に関する検討. *Progress of Digestive Endoscopy* 28 58~60 (1986)