

原 著

(東女医大誌 第60巻 第12号)
(頁 1011~1016 平成 2 年12月)

陥凹型微小胃癌の電子内視鏡像に対する画像処理の有用性

東京女子医科大学附属第二病院外科 (指導: 梶原哲郎教授)

カツベ 勝部	タカオ 隆男	オガワ 小川	ケンジ 健治	ワタナベ 渡辺	トシアキ 俊明	ヒライ 平井	マサノリ 雅倫
イナバ 稲葉	シュンゾウ 俊三	イシカワ 石川	シンヤ 信也	ヤガワ 矢川	ヒロカズ 裕一	ナリタカ 成高	ヨシヒコ 義彦
シマカワ 島川	タケシ 武	ハガ 芳賀	シュンスケ 駿介	カジワラ 梶原	テツロウ 哲郎		

同 中央検査部

カメイ 亀井	フミエ 文恵	コクホ 国保美知子	ミチコ 大井	オオイ 至	イタル
-----------	-----------	--------------	-----------	----------	-----

済生会栗橋病院

カタ 片	ヤマ 山	オサム 修	イチ 市	オカ 岡	シ 四	シヨウ 象
---------	---------	----------	---------	---------	--------	----------

(受付 平成 2 年 7 月23日)

Usefulness of Image Processing for Videoendoscopic Images of
Depressed-type Minute Gastric Cancers

**Takao KATSUBE, Kenji OGAWA, Toshiaki WATANABE, Masanori HIRAI,
Shunzo INABA, Shinya ISHIKAWA, Hirokazu YAGAWA, Yoshihiko NARITAKA,
Takeshi SHIMAKAWA, Shunsuke HAGA and Tetsuro KAJIWARA**

Department of Surgery, Tokyo Women's Medical College Daini Hospital

Fumie KAMEI, Michiko KOKUHO and Itaru OHI

Central Laboratory, Tokyo Women's Medical College Daini Hospital

Osamu KATAYAMA and Shisho ICHIOKA

Saiseikai Kurihashi Hospital

Videoendoscopic images of depressed-type minute gastric cancers (3 faded cases and 2 rubor cases) were subjected to a high-pass filter for I after HSI transformation and histogram flattening for S after HSV transformation, and the usefulness of these types of image processing was evaluated. For faded minute cancers, the high-pass filter for I after HSI transformation made the delicate depression of the lesions clearer, and histogram flattening for S after HSV transformation made the color tone of the faded area more distinct from that of the surrounding normal mucosa, providing clearer borders. For differentiation between rubor minute cancers and minute erosions, the high-pass filter for I after HSI transformation made their structural difference clearer, and histogram flattening for S after HSV transformation highlighted the redness of the depressed surface of the cancer and enhanced more distinctly the area of the regenerated epithelium in erosion.

緒 言

近年, 早期胃癌の診断は飛躍的に向上し, 5mm 以下の微小胃癌もかなり診断されるようになってきた。しかしながら, 微小胃癌の臨床診断が容易でないことも事実であり¹⁾, 微小胃癌と小びらん

の鑑別には熟練した内視鏡医が必要である。一方, 画像処理を可能とした電子内視鏡の登場により, 微小胃癌の診断向上にも期待が寄せられてきた²⁾, 著者ら³⁾は早期胃癌に対して, 種々の画像処理を行い, HSI (H: hue 色相, S: saturation 彩

度, I: intensity 明度) 変換後の I に対する高周波成分強調処理が微細な構造強調に, HSV(H: hue 色相, S: saturation 彩度, V: value 明度) 変換後の S に対する histogram flattening が色調強調に優れていることを報告した。しかしながら, 画像処理に関しては, 高価なコンピューターの導入が必要であり, 経済性, 労力などの問題もあり⁴⁾, その診断価値については依然, 未解決である。今回, 微小胃癌の電子内視鏡像に対して画像処理を行い, 診断における有用性について検討した。

対象と方法

術前に電子内視鏡で陥凹型早期胃癌と診断された症例のうち, 臨床病理学的に検索しえた長径 5mm 以下の微小胃癌 5 例を対象とした。微小胃癌は, 退色型 3 例, 発赤型 2 例であり, 発赤型 2 例に対しては, 鑑別疾患として小びらん 10 例を用い, 比較検討した。

電子内視鏡システムは東芝・町田製 TV-Endoscope を用い, スコープは東芝製 TGI-70D, プロセッサは EES-70A, CRT は観察用モニター EMVN 002A, 記録装置は Optic Disc Recorder TQ-2600F, 画像処置装置は東芝製 TOSPIXU を用いた。画像処理は, EES-70A からの NTSC (National Television System Committee 方式) 信号を東芝製のデコーダによりデジタル RGB (赤緑青) に変換し, TOSPIX-U で行った。なお, 得られた処理画像は日本アビオニクス社製のカラーイメージレコーダーで 35mm フィルムに撮影した。画像処理としては HSI 変換後の I に対する高周波成分強調処理と HSV 変換後の S に対する histogram flattening の 2 種を行った (図 1, 2)。

結 果

1. 退色型微小胃癌

1) HSI 変換後の I に対する高周波成分強調処理画像

微小胃癌のやや退色した浅い陥凹の構造はより強調され, しかも周囲粘膜は正常胃粘膜様を呈しているため, その境界はより明瞭となった。前庭部前壁に中心に島をもつやや退色した陥凹型の微小胃癌 (写真 1) は本処理により, 陥凹面はよ

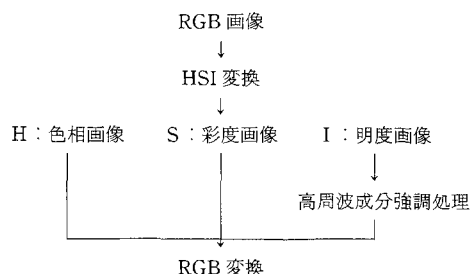


図 1 HSI 変換後の I に対する高周波成分強調処理

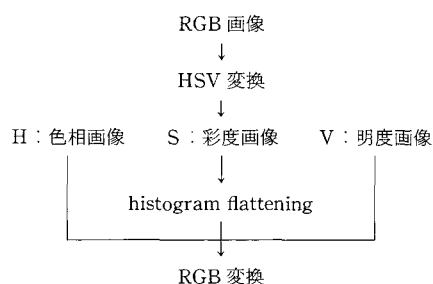


図 2 HSV 変換後の S に対する histogram flattening

り強調され, 境界もより明瞭となっている (写真 2)。

2) HSV 変換後の S に対する histogram flattening 処理画像

微小胃癌の浅い陥凹は明らかな白色として捉えられ, 境界はより明瞭となった。前庭部前壁のやや退色した陥凹面は明らかな白色として捉えられ, 境界はより明瞭となっている (写真 3)。

切除標本 (写真 4) では前庭部前壁の長径 5mm の小陥凹であり, 組織像は signet ring cell, 深達度 m であった (写真 5)。

2. 発赤型微小胃癌と小びらん

1) HSI 変換後の I に対する高周波成分強調処理画像

微小胃癌のやや発赤した浅い陥凹の構造はより強調され, しかも周囲粘膜は正常胃粘膜様を呈しているため, その境界はより明瞭となった。一方, 小びらんでは境界の不明瞭なやや発赤した浅いならかな陥凹を示し, 周囲の柵状の再生上皮の構造がわかりやすくなった。胃体下部後壁の陥凹型微小胃癌と前庭部後壁の小びらんと比較すると, 発赤型微小胃癌ではやや発赤した浅い陥凹を

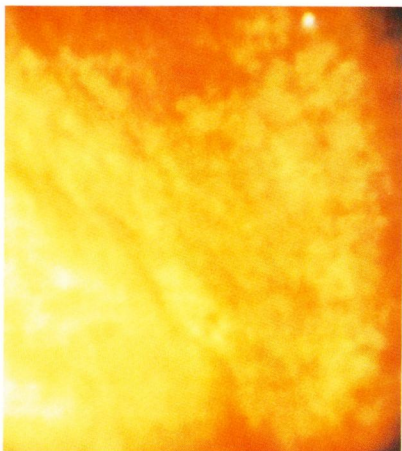


写真1 Original
前庭部前壁の微小胃癌



写真3 Histogram flat 処理画像 (histogram flattening 処理画像)
前庭部前壁の微小胃癌



写真2 High pass 処理画像 (高周波成分強調処理画像)
前庭部前壁の微小胃癌

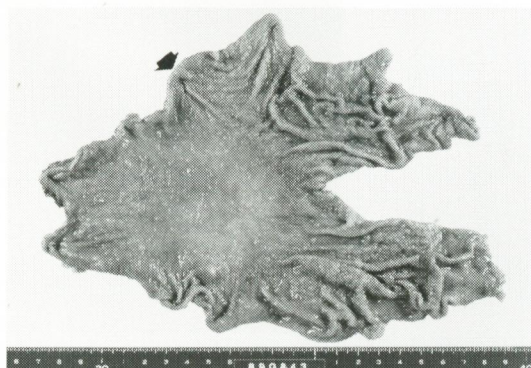


写真4 切除標本
前庭部前壁の $\phi 5\text{mm}$ の微小胃癌である。

示すが、小びらんでは再生上皮に囲まれたやや発赤した浅いならかな陥凹を示している (写真6)。本処理後の画像 (写真7) ではより両者の鑑別が容易である。

2) HSV 変接後の S に対する histogram flattening 処理画像

微小胃癌の浅い陥凹は明らかな赤色として捉えられ、境界はより明瞭となっている。一方、小びらんでは周囲の再生上皮はより強い赤で色調が強調され、その範囲がより容易に識別できる。胃体



写真5 病理組織像 ($\times 60$)
深達度 m の signet ring cell carcinoma である

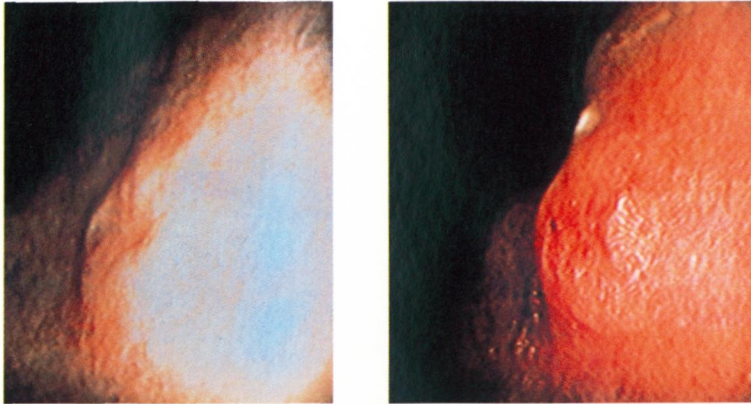


写真6 Original

左：胃体下部後壁の微小胃癌，右：前庭部後壁の小びらん

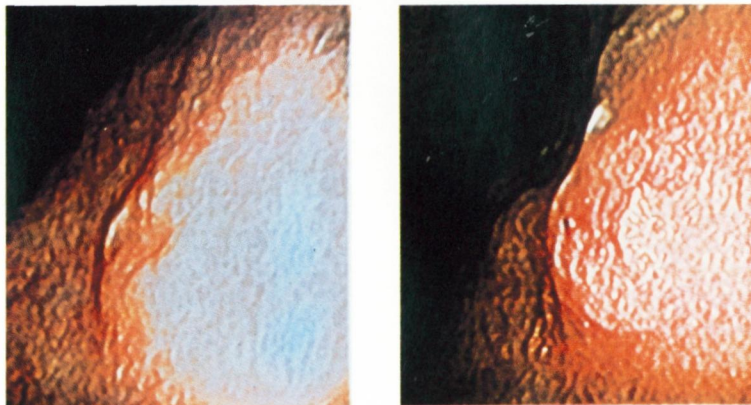


写真7 High pass 処理画像（高周波成分強調処理画像）

左：胃体下部後壁の微小胃癌，右：前庭部後壁の小びらん

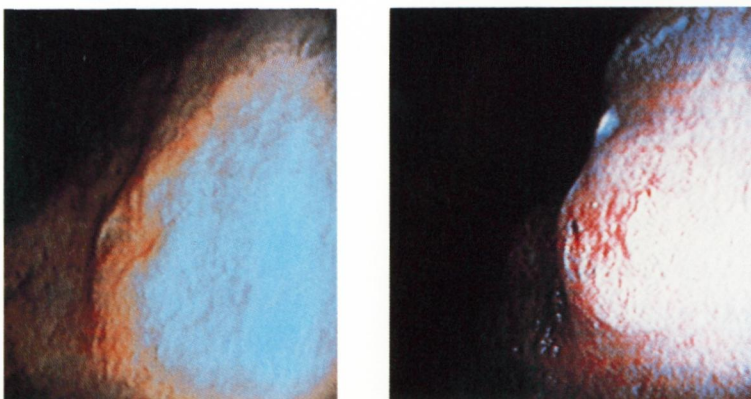


写真8 Histogram Flat 処理画像（histogram flattening 処理画像）

左：胃体下部後壁の微小胃癌，右：前庭部後壁の小びらん

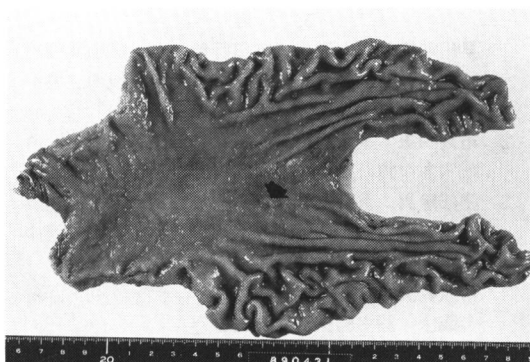


写真9 切除標本
胃体下部後壁の $\phi 5\text{mm}$ の微小胃癌である

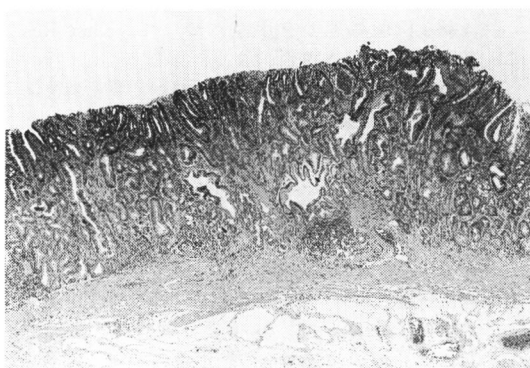


写真10 病理組織像 ($\times 40$)
胃癌：深達度 m の高分化型腺癌である

下部後壁の陥凹型微小胃癌と前庭部後壁の小びらんの処理画像(写真8)でも、両者の鑑別はより容易である。

なお、胃癌の切除標本(写真9)では、胃体下部後壁の長径5mmの小陥凹であり、組織像は高分化型管状腺癌、深達度 m であった(写真10)。

考 察

早期胃癌の内視鏡診断は飛躍的に向上しているものの、微小胃癌の発見は未だ困難であり、満足できるものはない。本稿では電子内視鏡による画像処理を用いた微小胃癌の診断について検討を加えたい。

1983年、Welch-Allyn社により電子内視鏡が開発され、その特性の1つである画像処理については、その有用性について数々の報告がなされている^{5)~10)}。われわれも東芝-町田製 TV-Endoscope

を用い、IIc 早期胃癌の電子内視鏡像について、微分処理、高周波成分強調処理、histogram flattening 処理を行い、とくに、HSI 変換後の I に対する高周波成分強調処理や HSV 変換後の S に対する histogram flattening 処理がわずかな構造や色調の差を強調することを報告してきた³⁾。臨床応用にはリアルタイムによる動画像での処理が必要であり、実際にその有用性についての報告⁵⁾もみられるようになった。しかしながら、いつ、どんな場合に処理画像を用いるかははっきりさせるためにも静止画像でこれらの画像処理の特性を十分検討することは意義あることと考える。今回、これら2種の画像処理について、陥凹型の微小胃癌の臨床診断における有用性について検討した。

微小胃癌の大きさについては、1978年、第16回日本消化器内視鏡学会で長径5mm以下という基準が設けられている¹¹⁾。その色調については淡い小発赤、軽微な退色などの記載がみられる¹¹⁾²⁾が、今回、退色型と特に小びらんと鑑別が困難な発赤型とに大別した。まず、退色型の陥凹型微小胃癌についてみた。高周波成分強調処理は微細な構造強調に優れ、しかも自然な画像を作ることができる⁶⁾。とくに、HSI 変換後の I は構造に関する情報のほとんどすべてが含まれているので、I に対する高周波成分強調処理により、粘膜の微細な模様や胃小区模様や胃小腸模様の把握が容易になると報告されている⁷⁾。自験例でも陥凹型微小胃癌のわずかな陥凹がより明瞭となり、しかも周囲の胃微細粘膜模様がはっきりするため、癌部との区別がより容易となった。histogram flattening 処理は粘膜の色調変化が彩度の変化に由来することから、HSV 変換後の S に対する histogram flattening 処理が有用と考えられている⁸⁾。また、わずかな色調の差を捉えることができ、癌の存在診断と拡がりを明らかにすることが報告されている⁹⁾。自験例でも、退色域と周囲の正常粘膜との色調の差が大きくなり、境界がより明瞭となった。

次に発赤型の陥凹型微小胃癌について小びらんと鑑別を中心にみた。武知ら¹³⁾は良性びらんとは上皮の再生に伴う粘膜模様像が観察されるが、

微小胃癌ではこれを欠くと報告している。また、微小胃癌では良性びらんとは異なった形態的特徴をもっているとも報告されている¹²⁾が、実際その診断は難しい。HSI 変換後の I に対する高周波成分強調処理を用いた胃癌とびらんの鑑別についての報告はみられないが、片山ら⁷⁾はびらんに対し、本法を用い、再生上皮以外の粘膜は顆粒状の微細模様として捉えられることから、再生上皮の粘膜模様がより明瞭となることを示している。自験例でも胃癌でわずかな陥凹面の明瞭化、周囲の胃微細粘膜模様とのより容易な区別が可能で、しかも小びらんで再生上皮の構造がよりわかりやすくなったため、鑑別診断に有用であった。HSV 変換後の S に対する histogram flattening 処理に関しても、鑑別診断についての報告はみられないが、わずかな彩度の変化を強調し、再生上皮や櫛状発赤の範囲を明瞭にすることができ、びらん診断に有用と考えられている⁷⁾。自験例でも胃癌で浅い陥凹の発赤が強調されるとともにびらんで再生上皮の範囲がより明らかとなり、鑑別に有用であった。

結 語

陥凹型微小胃癌の電子内視鏡像に対し、HSI 変換後の I に対する高周波成分強調処理や HSV 変換後の S に対する histogram flattening 処理を行ったところ、その診断ならびにびらんと鑑別に有用であった。

文 献

- 1) 早川和雄, 橋本光代, 吉田行哉ほか: 微小胃癌診断のこつ—肉眼所見と対比して—内視鏡の立場から. 胃と腸 23: 757-773, 1988
- 2) 市岡四象: 電子内視鏡の現況と将来への展望. 消化器内視鏡の進歩 30: 11-15, 1987
- 3) 勝部隆男, 芳賀駿介, 稲葉俊三ほか: 電子内視鏡による胃癌の画像処理の有用性. 消化器内視鏡の進歩 34: 83-83, 1989
- 4) 丹波寛文: 電子内視鏡のメリットデメリット. 総合臨床 39: 845-847, 1990
- 5) 横山 聡: 電子内視鏡リアルタイム色彩強調処理. Gastroenterol Endosc 31: 1450-1458, 1989
- 6) 吉田行雄, 木村 健, 加藤晴夫ほか: 画像の微分処理と形態強調. 日本臨床 45: 47-51, 1987
- 7) 片山 修: 電子内視鏡による胃びらんの診断 第 4 報 画像処理の有用性について. Ther Res 10: 1413-1419, 1989
- 8) 谷口友志, 吉田行雄, 井戸健一ほか: 電子内視鏡画像の HSV 変換における彩度の Histogram 平坦化の試み. Gastroenterol Endosc 31: 2425-2431, 1989
- 9) 加藤晴夫, 菊池克也: ヒストグラムフラットニングによる電子内視鏡画像の彩度強調. 医用電子と生体工学 26: 6, 1988
- 10) 吉田行雄, 木村 健: 画像処理の現況. 臨床消化器内科 4: 685-692, 1989
- 11) 日本消化器内視鏡学会: 微小胃癌をめぐる. Gastroenterol Endosc 21: 597-619, 1979
- 12) 井田和徳, 奥田順一, 安藤貴志ほか: 微小胃癌診断のコツ. 胃と腸 23: 781-789, 1988
- 13) 武知桂史, 奥田順一, 井田和徳: 良性びらんよりみたびらん型微小胃癌. 「色素法による消化管微小癌の診断」(竹本忠良, 川井啓市, 岡崎幸紀 編), pp67-75, 医学図書出版, 東京 (1987)