

## リニア型超音波内視鏡による噴門癌の口側浸潤診断の検討

千葉大学医学部第2外科

有馬美和子 神津 照雄 荻野 幸伸 大島 郁也  
古市庄二郎 山崎 義和 円山 正博 今野 秀次  
山田 英夫 坂口 文秋 小野田昌一 山本 義一  
磯野 可一

### A STUDY ON THE DIAGNOSIS FOR THE ORAL INVASION OF THE CARDIAC CANCER BY THE ELECTRONIC LINEAR ARRAY ENDOSCOPIC ULTRASONOGRAPHY

Miwako ARIMA, Teruo KOUZU, Yukinobu OGINO,  
Ikuya OHSHIMA, Shojiro FURUICHI, Yoshikazu YAMAZAKI,  
Masahiro MARUYAMA, Hideji KONNO, Hideo YAMADA,  
Fumiaki SAKAGUCHI, Syoichi ONODA, Yoshikazu YAMAMOTO  
and Kaichi ISONO

Second Department of Surgery, School of Medicine, Chiba University

リニア型超音波内視鏡(EUS)では食道から噴門部の縦軸方向の画像がえられることを用いて、下部食道胃境界領域の画像について検討した。EUS上、hyperechoicなsm層が肥厚、明瞭化する点を食道胃粘膜接合部の目安にできること、胃壁と大動脈との間に描出される hypoechoic な横隔膜筋脚の口側先端を食道裂孔部と同定できることを明らかにした。これを応用して、噴門癌の口側浸潤診断を試みた。術前EUSで腫瘍口側と食道裂孔部との位置関係が描出でき、かつ標本echoとその組織学的対比の可能であった上部胃癌14例について検討した。術前EUSで癌口側端が食道裂孔部を越えて描出された症例は、開胸術式を必要とした。上部胃癌の診断に際しては従来のx線、内視鏡所見からだけではなく、EUSから見た癌口側端と食道裂孔部との位置関係からも術式を検討すべきと考えられた。

索引用語：リニア型超音波内視鏡，食道胃粘膜接合部，噴門癌口側浸潤，胃癌食道浸潤

#### 1. はじめに

超音波内視鏡(endoscopic ultrasonography:以下EUS)は、膵疾患診断を目的として開発されたが、消化管、とくに胃・食道疾患の診断に導入され、消化管壁の層構造の同定法から始まり、胃癌・食道癌の深達度診断の検討も行われてきた<sup>1)~4)</sup>。癌深達度診断におけるEUSの有用性は広く認められるところであり、最近では転移リンパ節診断に対する研究も行われ<sup>5)6)</sup>、質的診断にせまろうとしている。

われわれも、1981年6月より東芝・町田社製リニア電子走査式EUSを使用し、上部消化管疾患における有用性を検討してきた。現在では胃癌・食道癌の深達度診断、転移リンパ節診断、また、治療効果判定を目的に、ルーチン検査として行っている。

リニア型EUSでは、食道から噴門部の縦軸方向の画像が得られることが特徴であり、今回この特性を生かして下部食道・噴門境界領域の画像について検討した。消化管の層構造の変化から食道胃粘膜接合部(esophago-gastric junction:以後EGJ)が同定できることを明らかにし、また、新たに食道裂孔部(以後hiatus)の位置をEUS画像上明らかにした。

この同定法を胃癌，とくに噴門癌の口側浸潤診断に応用し，若干の知見を得たので報告する。

## 2. 装 置

使用した超音波内視鏡は，東芝・町田社製リニア電子走査式超音波内視鏡(周波数7.5MHz)で，その画像表示には東芝メディカル社製 SAL-90A を用いた。

標本の水浸下 echo を行う際には，周波数7.5MHz の術中超音波探触子も使用した。

## 3. 食道胃粘膜接合部と食道裂孔部の同定

### 1) 食道胃粘膜接合部の同定法

現在使用している周波数7.5MHz の超音波内視鏡では消化管壁，特に胃壁は5層から7層に描出される。食道壁は胃壁に比べ薄く描出され，食道胃境界領域で層構造に変化が認められることは，臨床例で認識されていた事実であった。そこで，切除標本を用いて，EGJ 付近の層構造の変化について検討した。

食道癌で切除された直後の標本を固定板に固定し，水槽内に標本を沈め，正常な EGJ の水浸下 echo を行った。

図 1A は肉眼的 EGJ の粘膜面上に針を置いたもので，図 1B は針を除いて層構造を観察したものである。EGJ を境にして胃側では第3層の sm 層が肥厚し明瞭となっている。また，第4層の pm 層も厚くなっている。図 1C は同部位の組織像で，EGJ を境にして胃側では sm 層，pm 層の肥厚が認められ，echo 像と対応するものであった。

症例によって層構造の変化には差があり，EGJ を境にして sm 層が有意に厚くなるもの，pm 層が厚くなるもの，両層とも厚くなるものが認められた。

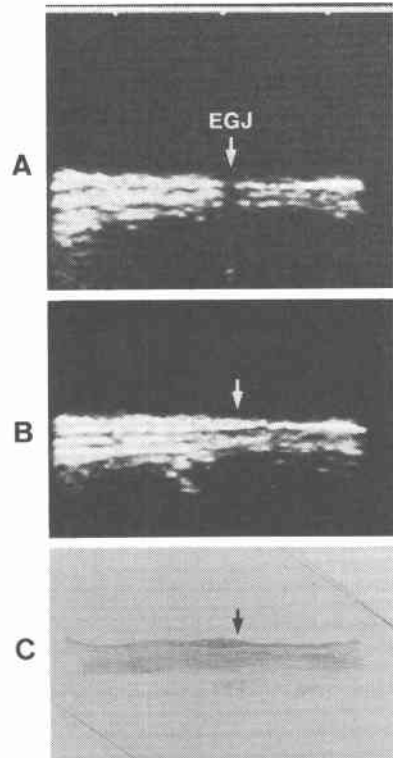
### 2) 食道裂孔部の同定法

噴門部では背側に薄い筋層から成る右または左の横隔膜筋脚が，腹部食道を取り巻くように立ち上がり，hiatus を形成している<sup>7)</sup>。リニア型 EUS は噴門部に対し縦軸方向の画像が得られるため，この横隔膜筋脚の立ち上がりから口側の消失部を描出することが可能である。

超音波内視鏡を噴門部に挿入し，胃液，空気を吸引後，先端バルーンをふくらませ，down angle をかけてプローブを胃後壁に密着させると，腹部大動脈と消化管壁の間に薄い hypoechoic layer を描出することができる。この筋層は横隔膜筋脚と同定できる。

横隔膜筋脚は口側で三角形となり消失するが，この消失部位を，横隔膜筋脚が横隔膜に移行する部，すなわち hiatus と同定している(図 2A 星印)。これより口

図 1 正常例の食道胃粘膜接合部の水浸下 echo 像とその組織像



側が胸腔内と考えている。

### 3) 食道胃粘膜接合部と食道裂孔部の関係

実際の EUS 像を呈示し，hiatus と EGJ との関係を示す。

図 2A は正常の噴門部の EUS 像で，消化管壁と aorta との間に三角形の hypoechoic な横隔膜筋脚を認める。脚の先端である hiatus (星印) の 1.5cm 肛門側を境に，消化管壁は全体に肥厚し sm 層，pm 層が明瞭に描出されており，EGJ が hiatus 下 1.5cm に存在している像である。

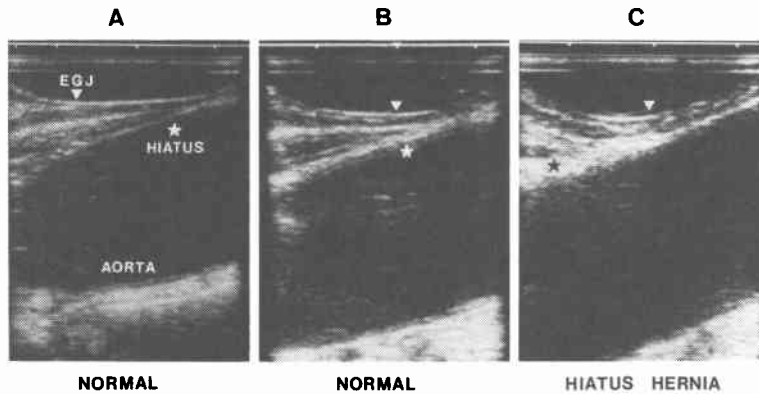
図 2B では，EGJ (三角印) は hiatus (星印) 直下まで挙上しているが，正常範囲の像である。

図 2C では EGJ (三角印) は hiatus (星印) を越えて 1cm 程胸腔内に入り込んでおり，hiatus hernia の像である。この症例は X 線像および内視鏡検査でも hiatus hernia が確認されており，EUS 像は sliding hernia をおこした像と一致していた。

## 4. 胃癌口側浸潤診断への応用

胃癌口側浸潤診断に，以上述べた EGJ と hiatus の

図2 噴門部のリニア型超音波内視鏡像、▼：EGJ，★：hiatus



同定法を応用した。

1) 症例および方法

胃癌，特に噴門癌，また，その食道浸潤例で，口側浸潤境界の診断が問題となった症例を取り上げた。

術前 EUS で癌腫と hiatus の位置関係が確認でき，かつ癌口側端の形態について，標本 echo および組織学的にも対比可能であった14例について検討した。

まず，術前 EUS では癌口側の形態について検討し，また，癌口側端と EGJ，hiatus との位置関係を描出した。同時に，従来行ってきた癌深達度診断，縦隔内，腹腔内リンパ節転移診断も行った。

切除標本では切除直後の標本に対し水浸下 echo を行い，癌口側端の形態について検討した。

癌口側端の H.E. 染色による病理組織標本を作成し，EUS 像，標本 echo 像と比較，検討した。また，病理組織学的 ow を計測した。

2) 成績

今回検討した14例の術前 EUS 像における癌口側端と hiatus の位置関係について検討した。

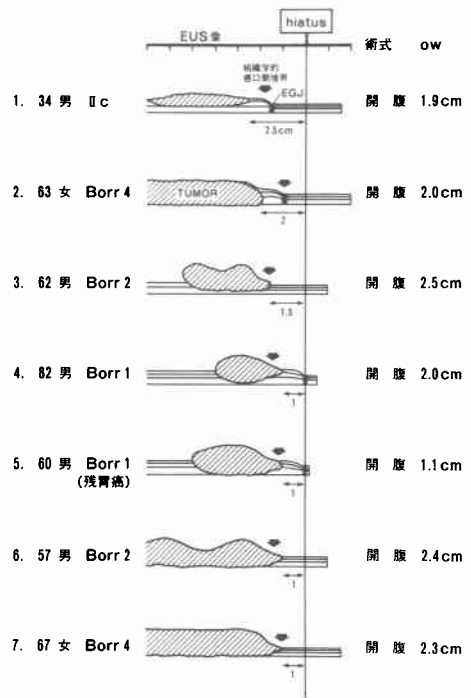
a) 癌口側端が hiatus を越えなかった例

術前 EUS で癌口側端が hiatus を越えていなかった症例は7例であった。これら7例の EUS 像を，hiatus の位置を揃えて図示したものが図3である。術前 EUS における hiatus と腫瘍口側端までの距離を下段に細矢印で示し，EGJ が確認できた場合は太棒でその位置を示した。さらに，術前 EUS 像と標本 echo 像，組織像を比較し，組織学的癌先進部を太矢印で示した。

EUS 画像上，癌口側端は hiatus 下1~2.5cm の範囲に描出された。EGJ は4例に描出可能であった。

7例はいずれも開腹操作のみで切除可能であり，病

図3 噴門癌口側の術前 EUS 像—癌口側端が hiatus を越えない例—



理組織学的にも ow は1.1~2.5cm をもって切除されていた。

症例1：(図3-No. 3の症例)

62歳男性で，典型的な Borrmann 2 型噴門癌の症例である。X 線では小弯側，EGJ 直下に Borr.2 型胃癌を認めた(図4左)。内視鏡では食道側よりの見おろして約1/3周に渡り EGJ に一致して口側の周堤を認め(図

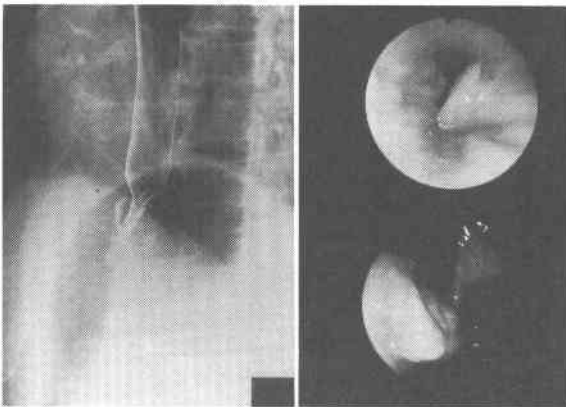
4 右上), 胃内で反転すると cardia に Borr. 2型胃癌を認めた (図 4 右下).

図 5 は術前 EUS 像であるが, A は腫瘍肛門側で sm 層の断裂を伴う境界明瞭な tumor であった, B は腫瘍中央部で, pm 層までおよぶ low echo mass として描出され, 深達度 pm と診断した, C は腫瘍口側を描出したものである. EGJ は不明瞭であり, 腫瘍口側端を三角印で示した, hiatus は腫瘍口側端より口側1.5cm に描出された.

手術は経腹的に胃全摘術が施行された. 図 6 はその切除標本であるが, 噴門部の4×3cm の Borr. 2型胃癌で, 肉眼的に1cm 食道浸潤を認めた.

図 7 上は切除標本の腫瘍口側の水浸下 echo 像, 下はその組織像である. 三角印が腫瘍先端部であり, 組

図 4 一症例 1—左: Borr. 2型噴門癌の X 線像, 右上: 内視鏡像, 食道側よりの見おろし像, 右下: 内視鏡像, 胃内反転像



織学的には0.5cm 食道へ浸潤しており, 深達度は pm, ow 2.5cm であった.

症例 2 : (図 3-No. 2 の症例)

63歳女性で, MCA 領域におよぶ Borr. 4型胃癌であるが, 口側浸潤境界が問題になった症例である. X 線像では EGJ 下4cm まで壁の硬化と伸展不良が認められた (図 8 左). 内視鏡では全周性の硬化と色調の変化が EGJ 下2cm までおよんでいた (図 8 右).

図 9 に術前 EUS 像を示すが, A は胃体部の腫瘍中央部で, 比較的層構造を保ちながら, 全層の低 echo 化, 肥厚が認められた. 肝, 脾と腫瘍は近接しながらも可動性が保たれており, S2と診断した. B は腫瘍口側を描出したもので, 矢印で示した EGJ 下1cm の三角印の部まで全層の壁肥厚がおよんでいた. また, EUS 上 EGJ は hiatus 下1cm に位置していた.

手術は経腹的に食道を2cm 含めた胃全摘術が行われた.

図10A は切除標本の腫瘍口側の水浸下 echo 像である. 矢印で示した肉眼的 EGJ を境に肛門側では第 3 層, 第 4 層は肥厚, 明瞭化し, EUS 上でも EGJ と同定できる. この EGJ 下1cm (三角印) まで全体に低 echo 化した肥厚面がおよんでおり, 腫瘍の浸潤と考えられ, 術前 EUS と一致した像が得られた. 図10B はその組織像で, 三角印の部まで全層性に癌細胞を認めた. しかし, microscopic には約1cm 口側の矢印で示した EGJ まで漿膜面をはって癌浸潤が認められた. 深達度は ss, ow 2.0cm であった.

b) 癌口側端が hiatus を越えていた例

一方, 術前 EUS で癌口側端が hiatus を越えていた例は 7 例であった. 7 例について, 同様に hiatus を摘

図 5 一症例 1—術前 EUS 像, ▼: 腫瘍口側端, T: tumor

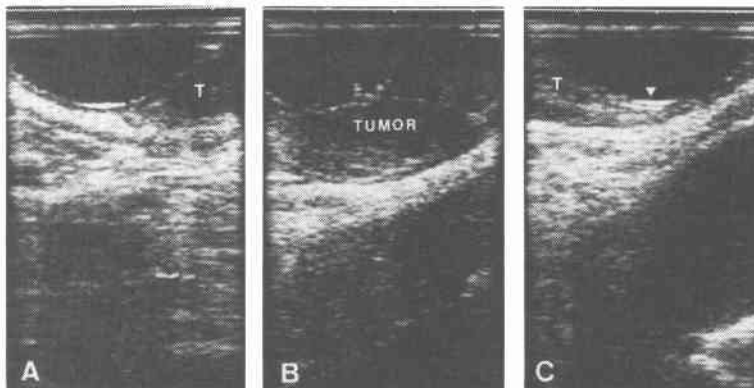


図6 一症例1一切除標本, 口側の拡大像

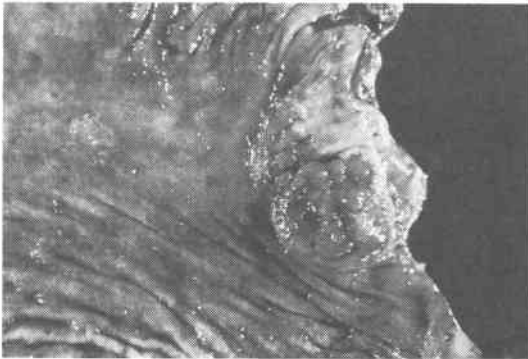
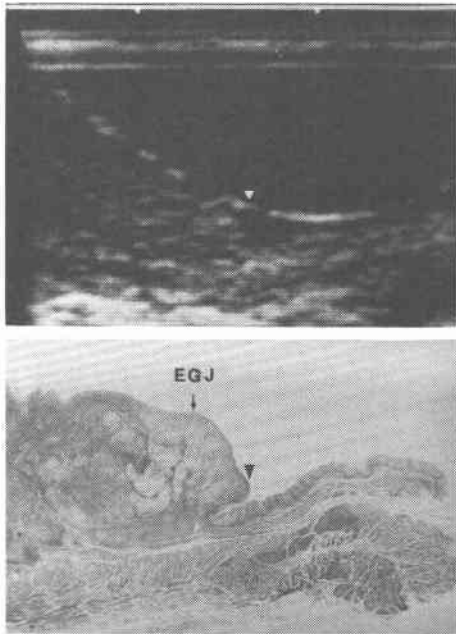


図7 一症例1一上: 切除標本の腫瘍口側の水浸下echo像, 下: 同部位の組織像(HE染色, ×4), ▼: 腫瘍口側端



えてEUS像を示したものが図11である.

いずれもEGJは描出できなかったが, 癌口側端はhiatus直上から, hiatusの口側4.5cmの間に描出された. 7例とも開腹に加えて, 開胸操作をもって切除可能であったのが特徴であり, 5例は左開胸, 2例は右開胸が施行された. 図11-1は, 術前EUSでEGJは不明瞭, hiatusまで口側浸潤を認め, 左開胸で手術が施行された症例である. 切除標本で5mm程食道浸潤が認められた. しかし, 組織学的にはこの約1.5cm口側の

図8 一症例2一左: MCA領域におよぶBorr. 4型胃癌のX線像, 右: 内視鏡像, 噴門部よりの見おろし像

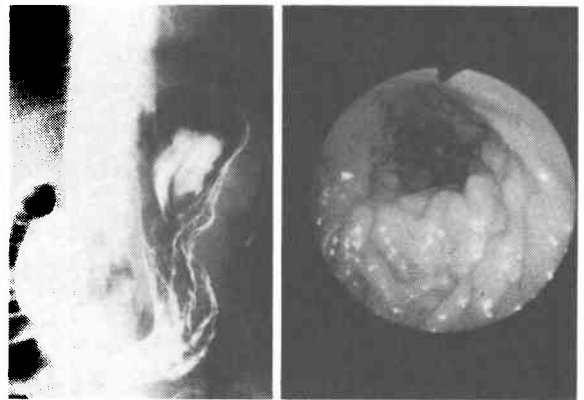
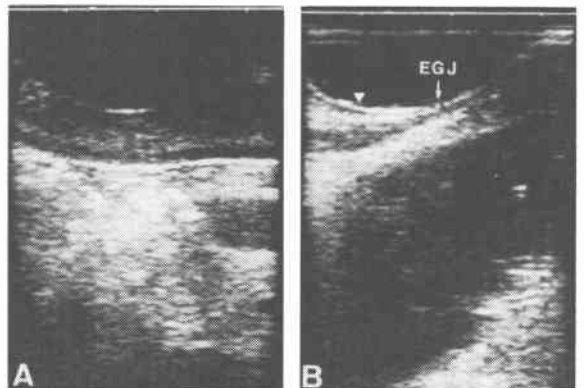


図9 一症例2一術前EUS像, A: 腫瘍中央部, B: 腫瘍口側, ▼: 腫瘍口側端



sm層に壁内転移があり, ow(+)であった. この他の6例は2.0~4.8cmのowをもって切除されていた. 症例を呈示する.

症例3: (図11-No. 5の症例)

64歳男性で, 残胃に発生したBorr. 4型胃癌の症例である. 2年前, 胃癌にて胃切除術(Billroth I法)を施行している. X線像で残胃は伸展不良, 筒状に変化していた. 裂孔ヘルニアがあり, EGJおよび癌口側浸潤の判定は難しかった(図12左). 内視鏡では, 食道からの見おろしで, 門歯列から44cmまで全周性に伸展不良で肥厚した粘膜がおよんでいた(図12右上). 少しscopeを進めると, 赤色調で易出血性な変化が全周に認められ, EGJは不明であった(図12右下).

図13Aは噴門部の術前EUS像で, 残胃は全層にわ

図10 一症例 2—A：切除標本，腫瘍口側の水浸下 echo 像，▼：腫瘍口側端，B：同部位の組織像(HE 染色，×5)，▼まで全層性の癌浸潤を認めた。

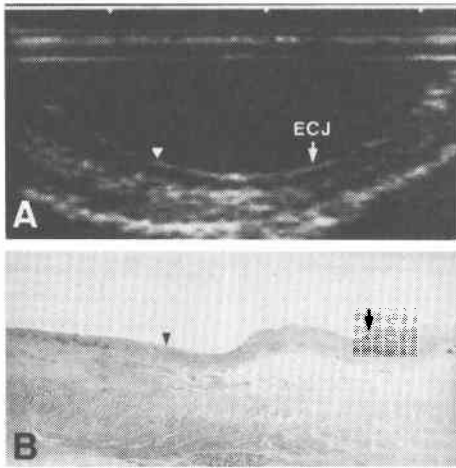
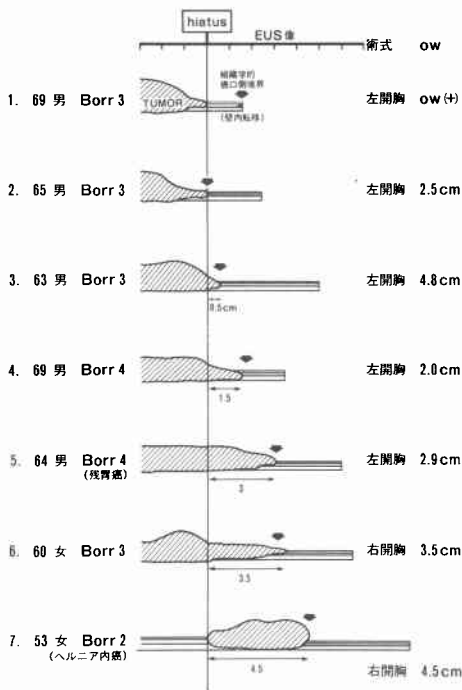


図11 噴門癌の術前 EUS 像—癌口側端が hiatus を越える例—



たって肥厚した低 echo 像として描出され，肥厚した壁は hiatus を越えて胸腔内へと連続していた。肥厚した tumor 像は，scope の引き抜き操作で hiatus 上3cm まで認められた (図13B 矢印)。

腫瘍と臍臓とは接するものの，積極的な浸潤を示す

図12 一症例 3—左：Borr. 4型残胃癌の X 線像，右：内視鏡像

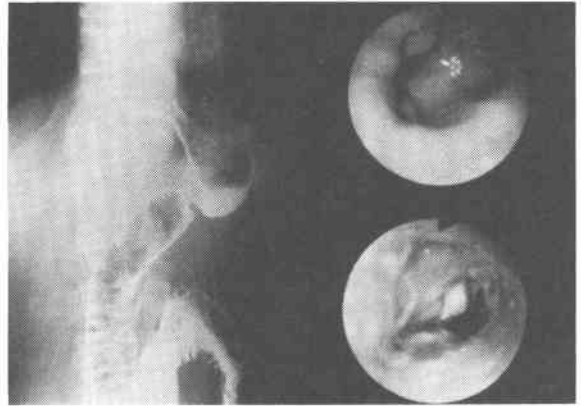
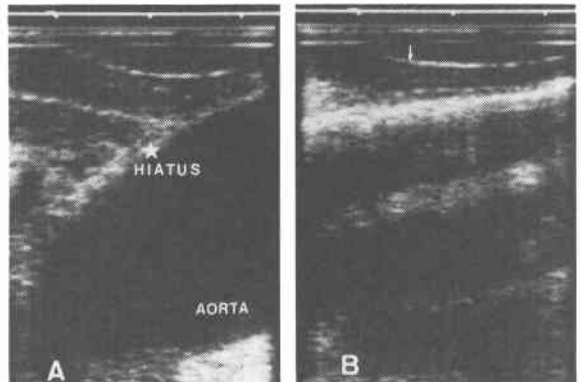


図13 一症例 3—術前 EUS 像，矢印は腫瘍口側端を示す



所見は得られなかったが，臍上縁に25mm 大の8 番リンパ節を認めた。一方，小弯側で腫瘍は肝左葉外側区域と境界不明瞭な部分があり(図14A 矢印)，肝直接浸潤が疑われた。図14B は開腹時の術中写真で，肝左葉外側区域に直接浸潤があり，正診であった。臍脾とともに肝左葉外側区域合併切除が施行され，左開胸で腫瘍を摘出した。

切除標本でも EGJ は不明瞭であったが，腫瘍口側の水浸下 echo 像は図15上に示すように，三角印の部まで全層性に肥厚し低 echo 化した腫瘍像が得られた。図15下はその組織像で，三角印まで全層に浸潤した腫瘍が認められ，その形態は標本 echo と一致するものであった。深達度は sei liver，ow 2.9cm であった。

症例 4：(図11-No. 7の症例)

53歳，女性であるが，X 線像では一見 Ei，Ea 食道癌

図14 一症例3-A:腫瘍中央部の術前EUS像,肝左葉外側区域直接浸潤と診断した(矢印),B:術中写真,矢印部で肝左葉外側区域直接浸潤を認めた。

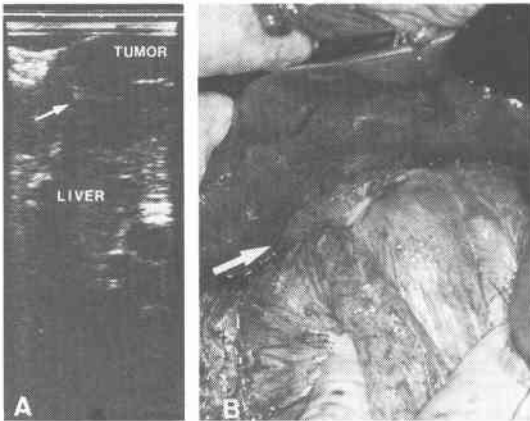
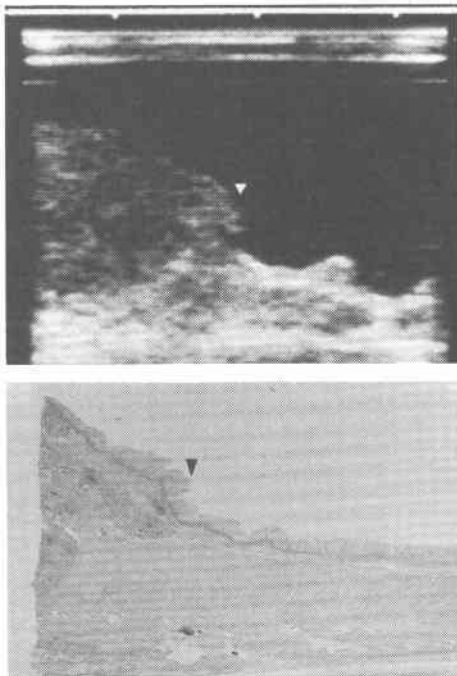
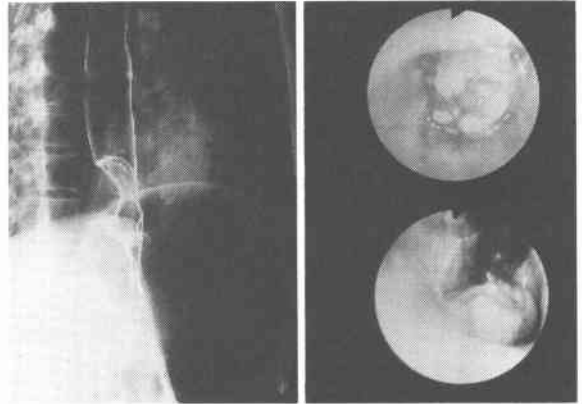


図15 一症例3-上:切除標本口側の水浸下echo像,下:同部位の組織像(HE染色×5),▼:腫瘍口側端



を思わせるように,下部食道に陰影欠損を認めた(図16左)。内視鏡で図16右上は口側よりの見おろし像,右下はcardia反転像であるが,hiatus herniaがあり,腫瘍肛門側はhiatus内に入り込むように存在しており,

図16 一症例4-左:X線像,右上:内視鏡像,食道側よりの見おろし像,右下:内視鏡像,胃内反転像



EGJは不明瞭であった,biopsyではadeno carcinomaであった。

術前EUS像では,図17Aに示すように,m,sm層の肥厚として描出される腫瘍肛門側端(三角印)はhiatus(星印)直上に認められた。Bは腫瘍中央部を示したもので,sm層は断裂し,pm層まで含めて低echo化した腫瘍塊を形成しており,一部第5層の不整もありS1と診断した。Cは腫瘍口側端で,境界明瞭に描出されhiatus上4.5cmに位置していた。

また,図19Aに示すように,腫瘍に接して2cm大の110番リンパ節を描出しており,この他縦隔内107番,108番にも1cm大のリンパ節を認めたため,手術は右開胸,開腹で行われ,胸腔内リンパ節郭清も施行された。

図18は切除標本で,EGJにまたがる4.5×3.5cmのBorr.2型の胃癌であった。

図19Bは110番のリンパ節の切除標本の水浸下echo像,Cはその組織像で,転移陽性であり正診されていた。

図20上は腫瘍口側端の標本echo像,下は組織像で,良く一致した像が得られた。組織学的に深達度はpmで,術前EUSではバルーンの押しつけにより,深達度を深く読み過ぎたと考えられた。owは4.5cmであった。

## 5. 考 察

超音波内視鏡診断の試みは,久永ら<sup>8)</sup>およびDiMagno<sup>9)</sup>の報告に始まり,胃疾患,食道疾患の診断へと導入された。まず,胃壁が5層構造として描出されることが報告され<sup>10)</sup>,その後も詳しい胃壁の層構造の

図17 一症例4一術前 EUS 像。A：腫瘍肛門側(▼印は腫瘍肛門側端)，B：腫瘍中央部，C：腫瘍口側端 (▼印)，T：tumor

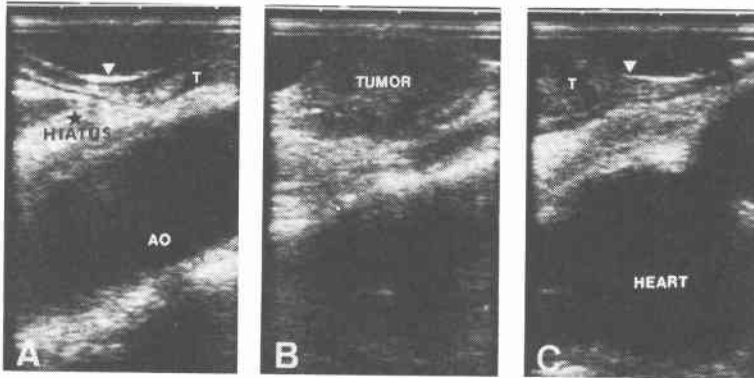


図18 一症例4一切除標本

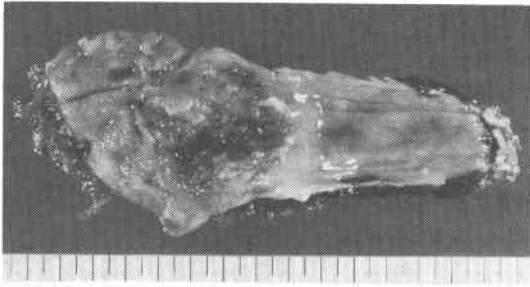


図20 一症例4一上：切除標本口側の水浸下 echo 像，下：同部位の組織像 (HE 染色, × 4)

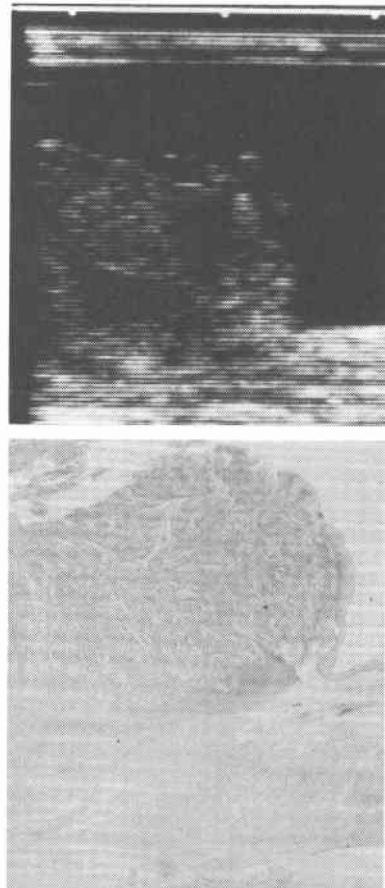
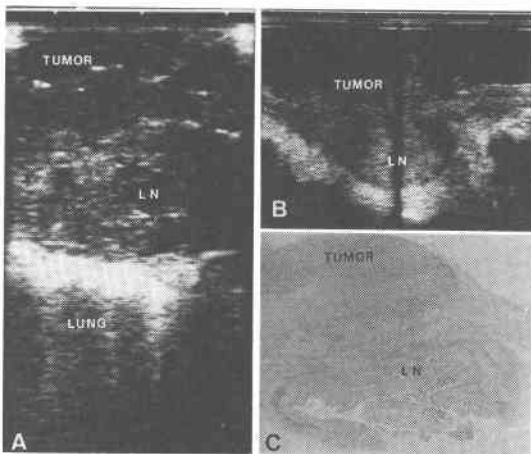


図19 一症例4一A：術前 EUS 像，腫瘍に接して110番リンパ節を描出した，B：同部位の切除標本の水浸下 echo 像，C：組織像 (HE 染色, × 2)





組織学的解明がなされてきた<sup>11)</sup>。

われわれも1981年6月より、リーア型EUSの上部消化管疾患における有用性を検討してきた<sup>12)13)</sup>が、切除標本を用いた基礎的検討では、正常食道壁は基本的に7層構造を示すが、通常は5層、3層で描出されることが多く、胃壁と比較して薄く描出されることを報告している<sup>14)</sup>。さらに、現在使用している周波数7.5MHzのリーア型EUSでは、臨床例において胃壁は通常7層として描出され、食道壁でも条件が良い場合は7層構造に描出可能となっている。また、リーア型EUSでは、下部食道から噴門部に対し縦軸方向にプローブがあたるため、食道から胃への層構造の変化を、同一画面で連続的に観察することが可能である。そこで今回、食道胃境界領域の層構造の変化について検討した。

切除標本を用いて、EGJ下での層構造の変化を観察したところ、EGJを境に胃側ではsm層、pm層とも厚くなる例が多いことがわかり、組織学的にも確認することができた。臨床的には、hyperechoicなsm層が肥厚、明瞭化する点をEGJの目安にできると考えられた。

次に、噴門部後壁の走査で胃壁と大動脈との間にhypoechoicな横隔膜筋脚が描出されることに着目し、この口側先端を横隔膜筋脚が横隔膜に移行する部、すなわちhiatusと同定した。通常の症例ではEUS画像上EGJはhiatus直下からhiatus下約2cmの範囲内に描出された。hiatus herniaの症例ではEGJがhiatusを越えて胸腔内に入り込んでいる像が得られ、EUS上もhiatus herniaを確認することができた。EUS画像上の横隔膜筋脚の口側先端は、臨床的に胸腔、腹腔の境界を示しており、hiatusに一致するものであると考えられる。

このEGJとhiatusの同定法を応用し、リーア型EUSによる上部胃癌、特に噴門癌とその食道浸潤例の口側浸潤診断を試みた。

噴門癌の手術に際してまず問題になるのは、開胸操作が必要か否かという点であり、術前診断で口側進展のあるものは、十分な切除、郭清、安全な吻合のために開胸操作が必要となる。従来、噴門癌の口側浸潤診断は、X線、内視鏡で行われてきたが、X線診断的には、写真上、食道浸潤の上限が横隔膜の頂上を越えるものは必ず開胸操作を要するという診断方法<sup>15)</sup>は良く知られている。最近では、X線的に食道浸潤が1cm以上あれば積極的に開胸するという報告<sup>16)</sup>も見られる。

しかし、進行癌ではEGJの決定が困難な場合も見られ、また、最近多く見られる残胃癌の診断に際しても、裂孔ヘルニアを合併していたり、二重造影が難しい場合もあり、口側浸潤診断は難しい。内視鏡的には、噴門癌の食道進展様式は粘膜下先進型、筋層内先進型が多いこと<sup>17)</sup>を考えると、粘膜面の変化を読む内視鏡診断にも限界があると考えられる。

これらの問題点から考えて、EUSによる噴門癌の深達度診断、口側浸潤診断は非常に期待されるものであり、リーア型EUSの特性を発揮できる領域であると考えられる<sup>18)19)</sup>。

EUS上腫瘍とEGJ、また、今回設定したhiatusとの位置関係を描出し、摘出標本との比較を行ったが、術前EUSでEGJが確認できた例では摘出標本でもEGJを基準として対比することができた。X線、内視鏡診断の難しいBorr. 4型胃癌、残胃癌を含め良好な結果を得た。

しかし、EGJの描出が不能であった食道浸潤例ではhiatusの位置関係が摘出標本で確認できないため、正確な標本との対比は難しくなる。そこで、腫瘍口側端の像について、術前EUSと標本echo、組織像との対比を行った。食道浸潤を伴うような胃癌は当然進行癌が多く、Borr. 3型、Borr. 4型といった浸潤癌が多く見られたが、標本上層構造に変化をきたしている場合、忠実にEUS像の変化として描出可能であった。誤診の原因はballoonの押し付けによる読み過ぎ、食道浸潤の長さを計測する際にscopeの引き抜き操作および回転操作をするための誤差によると考えられた。

また、EUSによる癌深達度診断ではmicroscopicなレベルまでの診断は困難であるのは当然のことであるが、口側浸潤診断においても同様の結果であった。つまり、EUSは切除標本の割面のルーペ像を見ることのできる術前検査法という印象を受けた。

このように検討してきた胃癌口側端のEUS像について、hiatusを基準にして検討を試みた。EUS画像上、腫瘍口側端がhiatusを越えないもの、越えるものとして分類したところ、実際施行された術式にも差が認められた。癌口側端がhiatusを越えなかった症例は、経腹的操作のみでow 1.1~2.5cmをもって切除可能であったのに対し、hiatusを越えていた症例はいずれも経腹的操作に加えて開胸操作を必要とした。われわれが設定したhiatusは消化管壁外の構造物であり、癌浸潤の程度にかかわらず描出可能であるため、癌口側浸潤において普遍的な基準になりうると思われた。

今後は、術前EUSでhiatusと描出した位置や、癌口側端にclipなどでmarkingし、標本上でのhiatusの位置を検討したいと考えているが、現在使用中の機種には鉗子孔がなく、機種の改良が望まれるところである。

また、今回は腫瘍口側端の形態を分類するまでには至らなかったもので、今後症例を重ねて検討したいと考えている。

## 6. 結 論

1) リニア型EUSを用いて、EGJおよびhiatusの描出法を明らかにした。

2) EGJ, hiatusの同定法を応用し、上部胃癌、特に噴門癌とその食道浸潤例の口側浸潤診断を行った。

3) EUS画像上、癌口側端がhiatusを越えないもの、越えるものとして分類したところ、実際施行された術式にも差が認められた。EUS上のhiatusと腫瘍の位置関係から術式を検討すべきと考えられた。

## 文 献

- 1) 荻野幸伸, 神津照雄, 円山正博ほか: リニア型電子走査式超音波内視鏡(4号機)の検討. *Gastroenterol Endosc* 25: 1374-1381, 1983
- 2) 相部 剛, 大谷達夫, 吉田智治ほか: 超音波内視鏡による胃癌深達度診断. *胃と腸* 19: 1299-1304, 1984
- 3) 安田健治朗, 清田啓介, 向井秀一ほか: 内視鏡的超音波断層法(EUS)による上部消化管病変の診断—胃癌深達度診断を中心に—. *Gastroenterol Endosc* 28: 253-263, 1986
- 4) 芳野純治, 中澤三郎, 太田博郷ほか: 超音波内視鏡によるスキルス型胃癌診断. *Gastroenterol Endosc* 28: 1546-1552, 1986
- 5) 伊藤忠彦, 相部 剛, 吉田智治ほか: 超音波内視鏡による食道癌の深達度診断およびリンパ節転移の検討. *Gastroenterol Endosc* 28: 1193-1201, 1986
- 6) 大島郁也, 神津照雄: 消化管癌の内視鏡的治療—胃癌における超音波内視鏡の利用について—. *Gastroenterol Endosc* 29: 1307-1308, 1987
- 7) Collis JL, Kelly TD, Wiley AM: Anatomy of the crura of the diaphragm and the surgery of hiatus hernia. *Thorax* 9: 175-189, 1954
- 8) Hisangaga K, Hisanaga A: A new real time sector scanning system of ultra-wide angle and real time recording of entire adult cardiac image—Transesophagus and trans-chest-wall methods—. Edited by White DN, Lyons EA. *Ultrasound in Medicine*. Vol 4. Plenum Press, New York, 1978, p391-402
- 9) DiMagno EP, Buxton JL, Regan PT et al: Ultrasonic Endoscope. *Lancet* 1: 629-631, 1980
- 10) 相部 剛, 富士 匡, 浅上文雄ほか: 超音波内視鏡の検討(第2報). *Gastroenterol Endosc* 24: 1900-1909, 1982
- 11) 相部 剛: 超音波内視鏡による消化管壁の層構造に関する基礎的, 臨床的研究(1)胃壁の層構造について. *Gastroenterol Endosc* 26: 1447-1464, 1984
- 12) 荻野幸伸: リニア型超音波内視鏡による食道疾患診断の研究. *Gastroenterol Endosc* 27: 3-14, 1985
- 13) 神津照雄: 超音波内視鏡検査. *Gastroenterol Endosc* 28: 2901-2908, 1986
- 14) 荻野幸伸, 神津照雄, 円山正博ほか: 食道癌におけるリニア電子走査式超音波内視鏡の試み. *Gastroenterol Endosc* 25: 1688-1696, 1983
- 15) 遠藤光夫: 食道, 噴門部癌の外科2, 内視鏡診断の立場から. *日臨外医会誌* 40: 863-868, 1979
- 16) 高木國夫: 食道, 噴門部癌の外科2, X線の立場から. *日臨外医会誌* 40: 860-863, 1979
- 17) 西 満正, 野村秀洋, 加治佐隆ほか: 食道・胃境界領域癌の外科的治療の問題点. *胃と腸* 13: 1497-1507, 1978
- 18) 吉田行雄, 山中桓夫: 超音波内視鏡の胃癌深達度診断能の問題点. *Gastroenterol Endosc* 27: 834-836, 1985
- 19) 神津照雄, 荻野幸伸, 磯野可一: 食道癌の超音波内視鏡診断. *癌の臨* 32: 1131-1135, 1986