

## 胃癌の超音波診断

大阪市立大学医学部第3内科

朝井 均 岡 博 子

田中外科病院

緒方 和男 市吉 誠 田中 一雄

### ULTRASONOGRAPHIC DIAGNOSIS OF GASTRIC CARCINOMA

Hitoshi ASAI and Hiroko OKA

3rd Department of Internal Medicine, Osaka City University Medical School, Osaka

Kazuo OGATA, Makoto ICHIYOSHI and Kazuo TANAKA

Tanaka Surgery Hospital, Osaka

腹部症状を主訴として来院した外来患者に対し超音波検査を first screening 検査として検討した結果、胃癌症例28例中12症例において胃X線、内視鏡検査などに先がけて胃癌診断をすることができた。Borrmann 分類での描出率はⅡ型20% (1例)、Ⅲ型36% (5例)、Ⅳ型86% (6例)であり浸潤型の胃癌症例、とくにⅣ型において高率に超音波診断が可能であった。胃壁に沿って全周性に癌が浸潤している症例においては、いわゆる pseudokidney sign を捉えることにより胃壁肥厚像を証明でき、粘膜側からの情報だけでなく筋層、漿膜側の情報も得ることが可能であるといえる。以上、これまで超音波診断のアプローチがほとんどなかった胃病変に対しても他の諸検査の弱点を補う検査法として十分期待される。

索引用語：胃癌の超音波診断、胃壁肥厚像、Borrmann Ⅳ型、central strong echo, pseudokidney sign

#### I. はじめに

最近の超音波診断の普及はその需要とあいまって臨床各分野において目ざましいものがある。消化器疾患領域においても例外ではなく従来から重要視されてきた胆石の診断や肝癌、肝嚢胞など肝の限局性病変の診断は言うにおよばず肝のびまん性病変や脾疾患診断の first choice の screening 検査法としてもその地位を確立している。

ところで胃や腸などの消化管の病変に関してはこれまで超音波検査に最も不利な消化管ガスの存在のためそのアプローチがなかなか困難であると考えられていた領域であった。

しかしながら最近のエレクトロニクスの進歩は目覚ましく最新の高解像力を有した超音波断層装置では、これまで診断が不可能であると考えられていた分野にまでどんどん進出しているのが現状である。

われわれは、今回この現状をふまえ胃癌症例に対して超音波診断の有効性について検討したのであるが、上腹

部症状を主訴として来院した外来初診の患者において他の諸検査に先がけてリニア型電子スキャン装置を用いて胃悪性腫瘍を超音波診断し得た症例を少なからず経験したので報告する。

#### II. 対象および方法

対象は上腹部痛、腹部腫瘍などの消化器症状を主訴として来院した外来初診者で、最近6カ月間に手術もしくは組織診断により胃癌と診断された28症例である。これらの症例はすべて胃X線検査や胃内視鏡検査などの諸検査に先がけて超音波検査を first choice の screening 検査として施行したものである。

方法は、打聴診触診の延長として検査を施行した。仰臥位または座位にて肝・胆・脾疾患診断時と同様に上腹部の screening 検査を行うが sagittal scanning (矢状走査)、transverse scanning (水平走査)さらに斜めの走査など随時施行したのみで飲水による胃充満法などの特別な方法はいっさいなされていない。

装置は微小角セクタや電子フォーカスを備えたりニア型電子スキャン装置、東芝 SAL-20A である。探触子は周波数 3.5MHz, 有効視野幅 85mm, 走査線本線112本である。

III. 成績

(1) 正常胃の超音波断層像 (図1, 2)

図1は、正常胃の超音波像である。正中矢状走査にて肝左葉と大動脈の間に半月状に脾体部が描出されている。脾の腹側足方に胃の断層像が描出されているが胃壁

図1 正常胃の超音波断層像 (矢状走査)

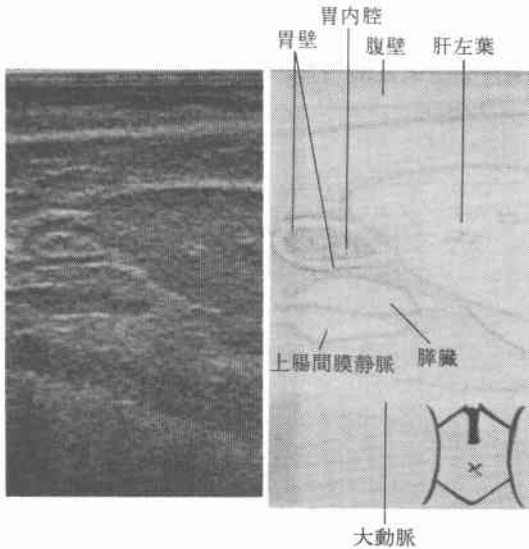
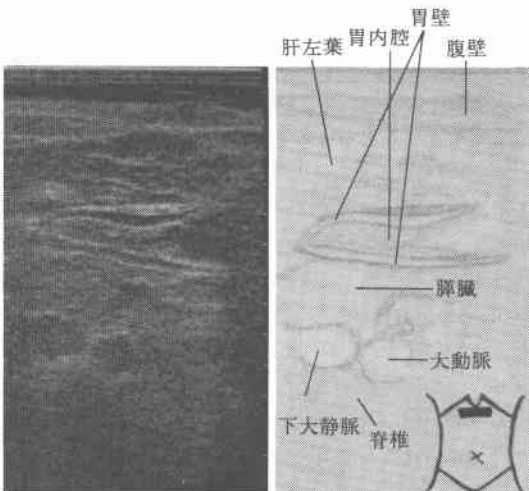


図2 正常胃の超音波断層像 (横走査)



の肥厚は認めない。図2は同症例の水平走査像であるが脾の腹側に胃の前庭部の胃壁が描出されている。

このように正中附近の走査では胃角部から胃前庭部にかけての断面像が得られ、ほとんどの症例において胃壁を観察することが可能である。胃壁に関して、唐沢らは50例の対照例にて胃壁の厚さは約3mm弱であり、超音波像上胃壁に不整が見られたり5mm以上の蠕動に影響されない壁の肥厚がある場合注意を要すると報告している<sup>1)</sup>。

(2) 胃癌の超音波断層像 (図3)

胃の存在部位に沿って注意深く観察すると胃壁に全周性の肥厚像を認めることがある。

図3 胃癌 (Borrmann IV型) の超音波断層像 “pseudokidney sign”

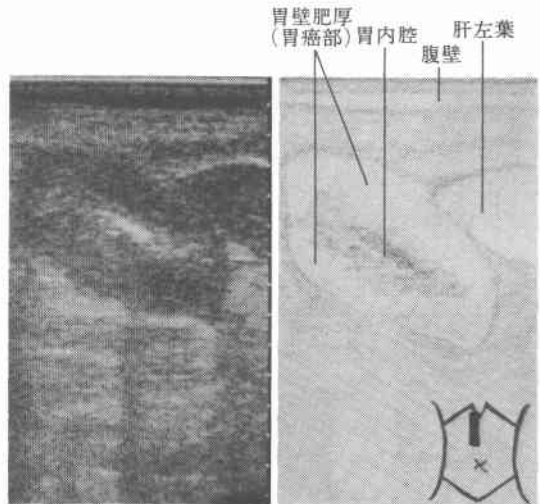


図3は、手術および組織診断により確かめられた Borrmann IV型の胃癌症例である。正中やや右側の矢状走査により得られたものであるが周囲の比較的 echolucentな部位と中心部に high level echo が認められる。前者は癌浸潤による肥厚した胃壁を表わしており、後者は胃の内腔を表わしていると考えられる。このように全周性に胃壁に浸潤した胃癌症例ではドーナツ型の所見を呈し、一見、腎の超音波像と良く類似することから pseudokidney sign と呼ばれるものである<sup>2)</sup>。確かに一見腎の超音波像とよく類似しているのであるが下記の点に注意をすれば腎の echogram とまちがうことはない。すなわち、第1に腎と存在部位が異なること、第2に腫瘍像を反映して必ずしも腎実質部のごとく均一な層を

表1 胃癌症例一覧表

	胃癌症例の肉眼分類	胃癌占居部位		胃腫瘍像の有無
1	Borrmann IV	AMC	Circ	+
2	Borrmann I	C	Post Maj	-
3	Borrmann III	MC	Post Min Maj	-
4	Borrmann IV	AMC	Circ	+
5	Borrmann III	A	Circ	+
6	Borrmann III	A	Min Ant Post	-
7	Borrmann III	M	Min Ant Post	-
8	Borrmann IV	AM	Circ	+
9	Borrmann IV	AM	Circ	+
10	Borrmann III	A	Circ	+
11	Borrmann III	C	Min Post Ant	-
12	Borrmann III	A	Ant	-
13	Borrmann II	C	Post	-
14	Borrmann IV	A	Circ	+
15	Borrmann III	M	Min Post	-
16	Borrmann IV	AM	Circ	-
17	Borrmann II	A	Min	-
18	Borrmann IV	AMC	Circ	+
19	Borrmann III	AM	Post	-
20	Borrmann III	A	Ant Min	-
21	Borrmann II	C	Post	-
22	Borrmann II	A	Circ	+
23	Borrmann II	A	Maj Ant	-
24	Borrmann III	MA	Min Ant Post	-
25	IIa + IIc	M	Post	-
26	Borrmann III	A	Circ	+
27	Borrmann III	A	Circ	+
28	Borrmann III	A	Circ	+

表2 超音波断層法による胃癌描出率

胃癌症例の肉眼分類	症例数	胃腫瘍エコー像 ⊕ の症例数	胃腫瘍エコー像の描出率
IIa + IIc	1例	なし	0%
Borrmann I	1例	なし	0%
Borrmann II	5例	1例	20%
Borrmann III	14例	5例	36%
Borrmann IV	7例	6例	86%

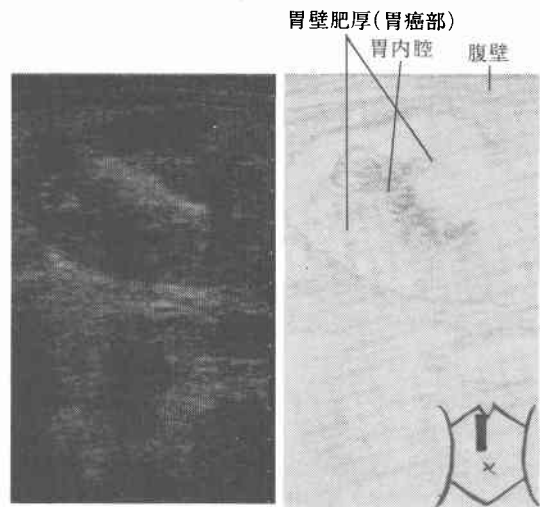
のみで他はすべて進行胃癌症例であった。その内訳は Borrmann I型1例、II型5例、III型14例でIV型7例であった。われわれはこれら28症例中12症例において胃壁の全周性の肥厚像を認め他の諸検査に先がけて胃癌の超音波診断をすることができた。

表2は、これらの症例における Borrmann 分類別の胃癌の超音波断層による描出率を検討したものである。Borrmann II型5例中1例、III型14例中5例、そして Borrmann IV型においては7例中6例に胃壁の肥厚像を証明し、その描出率はそれぞれ20%、36%、86%であった。以上のごとく浸潤型の胃癌症例において、胃壁の全周性の肥厚像として胃癌をみつけたことに成功し、とくに Borrmann IV型の症例においては高率に超音波診断を下すことが可能であった。

(4) 症例検討

(症例1)：6カ月前より嘔気を伴う腹部膨満感を主訴として来院した36歳の女性である。

図4 症例1の胃超音波断層像(矢状走査) “pseudokidney sign”



示さないこと、第3にリアルタイムの観察にて中心部の strong echo が可動性を持っていることなどから容易に鑑別することができる。

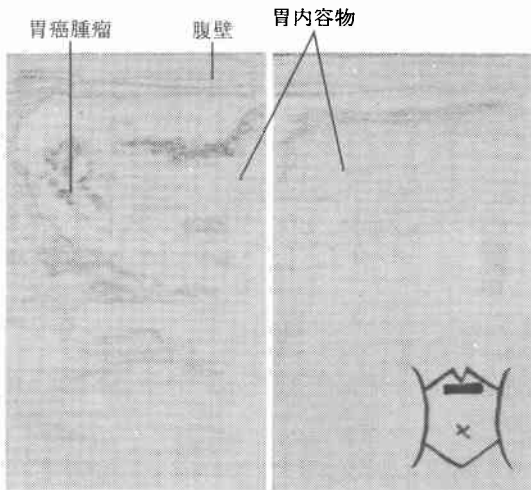
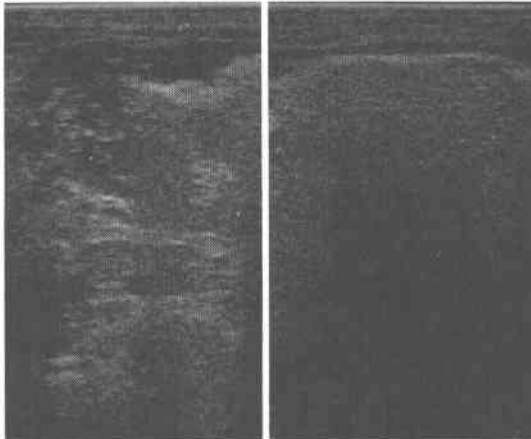
(3) screening 検査としての超音波断層法の胃癌描出率(表1, 2)

表1は、最近6カ月の間に手術や組織診断により確定診断された胃癌症例28例を一覧表にまとめたものである。これらの症例は全て、まず最初に超音波検査を施行したものであり後日、胃X線検査や胃内視鏡検査などが実施されている。28症例中、早期癌はIIa+IIcの1例

外来初診時右上腹部に鶏卵大の腫瘤を触れた。超音波検査では腫瘤に一致して pseudokidney sign すなわち胃腫瘍像を認めた(図4)。

図5は、心窩部での transverse scanning 像であるが胃が拡張し幽門附近と思われるところで通過障害を思わせる食物残渣様エコーが描出されている。図6は、胃洗

図5 症例1の胃超音波断層像(横走査)  
“幽門狭窄による胃内容物の停滞”



浄後施行された胃X線像である。主病変は幽門部にみられ癌浸潤は胃体中部に及んでいる。明らかな隆起、陥凹はなく広範囲の Borrmann IV型の胃癌である。開腹所見では肝十二指腸靭帯に浸潤がみられ、また腹膜転移も認められ非切除に終った。

(症例2)：背部痛を伴う上腹部痛を主訴として来院した57歳の男性である。図7は、正中やや右側の sagittal

図6 症例1の胃X線像

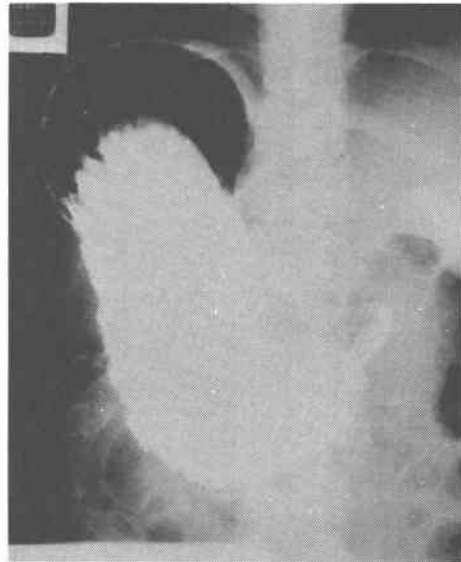
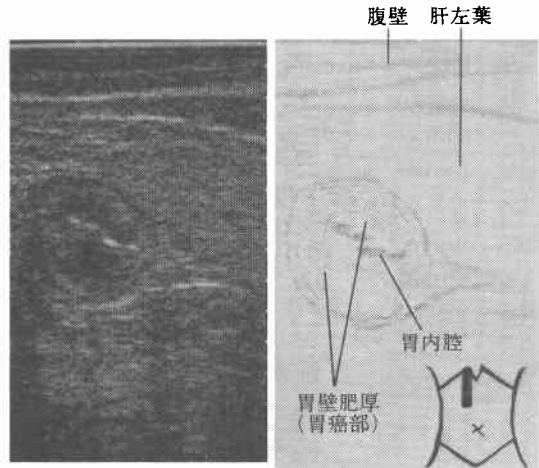


図7 症例2の胃超音波断層像(矢状走査)  
“bull's eye sign”



scanning 像、図8は transverse scanning 像である。いずれの超音波像においても肝左葉下部に胃壁の肥厚を伴った腫瘍像が描出されている。胃内容を表わす central strong echo は少なく腫瘍像も小さい。したがって、ふくらみの悪い胃壁硬化の強い胃腫瘍であろうと推測できる。図9は、その胃X線像であるが胃角より幽門にかけてそのふくらみの極端に悪い Borrmann IV型の胃癌と診断できる。

図10は、その切除標本であるが Borrmann IV型の胃癌

図8 症例2の胃超音波断層像(横走査)  
“pseudokidney sign”

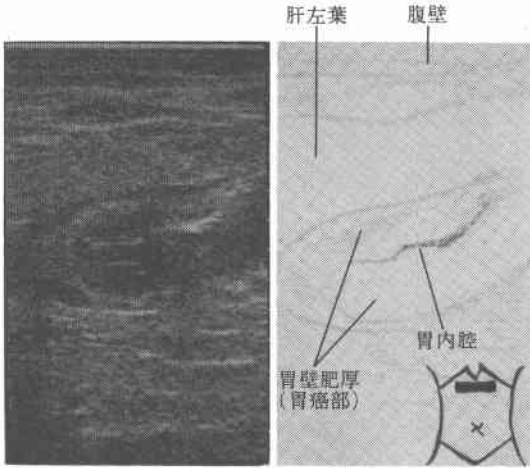


図9 症例2の胃X線像



症例であった。

(症例3)：著明な体重減少(6kg↓/6カ月)と食欲不振を主訴として来院した50歳の男性である。図11は、他の諸検査に先がけて施行された超音波像である。胃壁肥厚像は明らかで、central strong echo は acoustic shadow (音響陰影) を伴って描出されている。したがって、容易に胃悪性腫瘍であることを超音波診断できたわけである。図12はその胃X線像であるが、幽門から胃体下部に及ぶ癌浸潤を想像させる。後日施行された胃内視

図10 症例2の切除胃標本

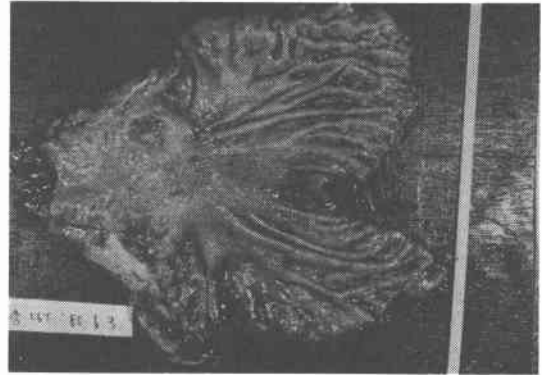
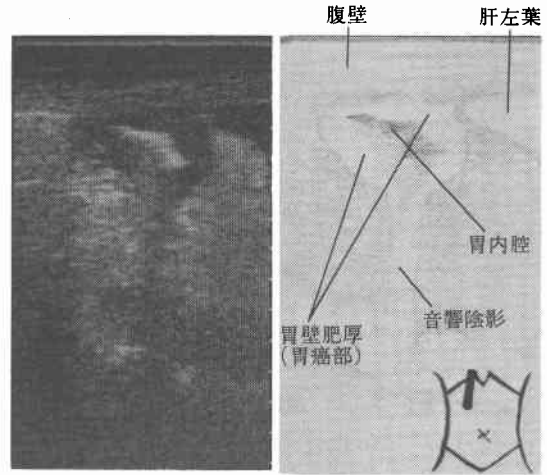


図11 症例3の胃超音波断層像(矢状走査)



鏡検査では、胃前庭部は circular におかされ胃角上部に癌性潰瘍が認められた Bormann III型の胃癌症例であった。

(症例4)：3カ月前より食欲不振があり、心窩部での軽い疼痛を訴えて来院した77歳の女性である。図13は、ほぼ正中での sagittal scanning 像である。肝左葉下部に約4cm大の比較的 echolucent な tumor echo を認め、その足方に壁肥厚所見を呈する胃腫瘍像を認めた。

最初肝下面の tumor echo は lessechogenic type の脾頭部腫瘍と考えたが脾体部との連続性がないこと、また辺縁の性状にて不規則性が認められないことなどから胃腫瘍像と併せて考慮すると幽門近くのリンパ節転移像であろうと想像した。図14は transverse scanning 像である。口側に至るほど胃壁の肥厚は認められない。したが

図12 症例3の胃X線像

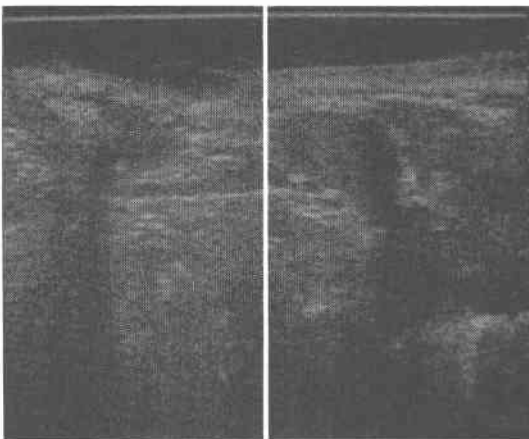


って浸潤傾向の少ない限局型の胃癌症例であろうと推測される。図15は、その胃X線像であるが幽門小弯を中心に病変が認められる。手術所見では幽門部にて circular に発生した Borrmann II型の胃癌症例であった。また肝左葉下面の echolucent な tumor echo は幽門上リンパ節、総肝動脈幹リンパ節が一塊となったリンパ節転移であることが証明された(図16)。

(症例5)：腹部膨満を主訴として来院した73歳の男

図13 症例4の胃超音波断層像(矢状走査) “bull’s eye sign” とリンパ節転移像”

(1)



(2)

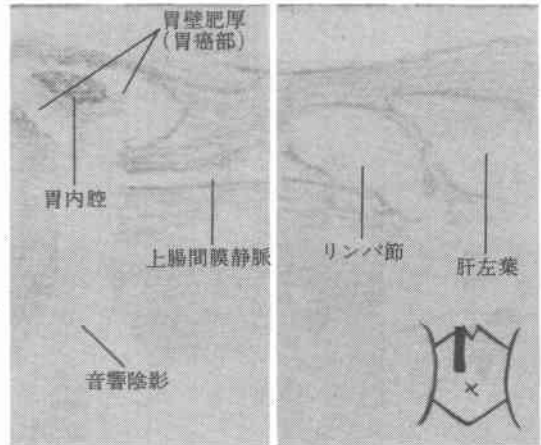
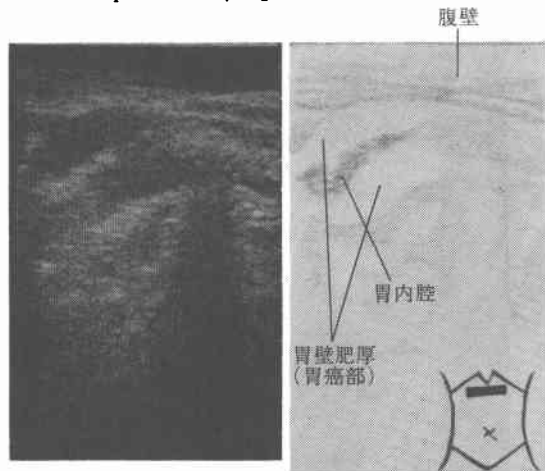


図14 症例4の胃超音波断層像(横走査) “pseudokidney sign”



性である。心窩部にて鶏卵大の腫瘍が触知され早速超音波検査を施行した。

図17は、その超音波断層像であるが触知された腫瘍に一致してドーナツ型の胃腫瘍像が認められる。この腫瘍像は、ほぼ円型であるが大弯側にて不整な突出像が描出されている。したがって、漿膜側への浸潤 S<sub>2</sub> を予測できないこともない。胃X線検査では食物残渣が多く幽門に狭窄は認めたが質的診断には至らなかった(図18)。

胃内視鏡所見では、前庭部から幽門小弯部に Krater を有する Borrmann III型の胃癌であった。

図19は、その切除標本で、超音波診断で予測した如く漿膜面に明らかな癌浸潤が認められる。

図15 症例4の胃X線像

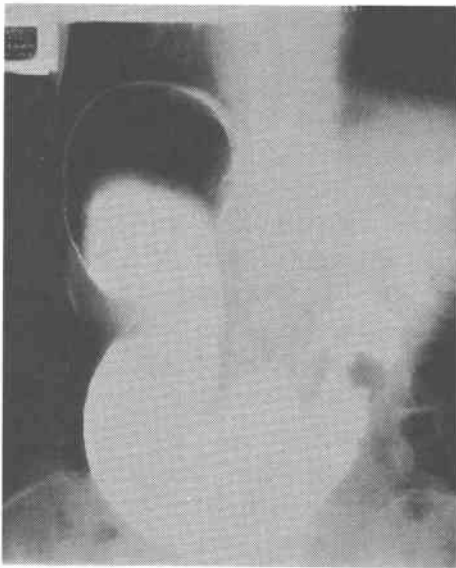


図17 症例5の胃超音波断層像(矢状走査)

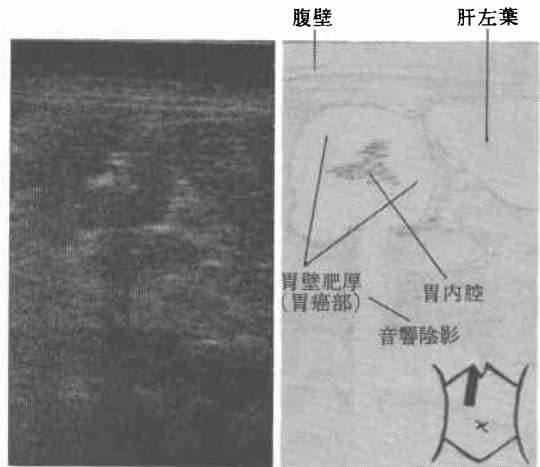


図16 症例4の切除胃標本と転移リンパ節

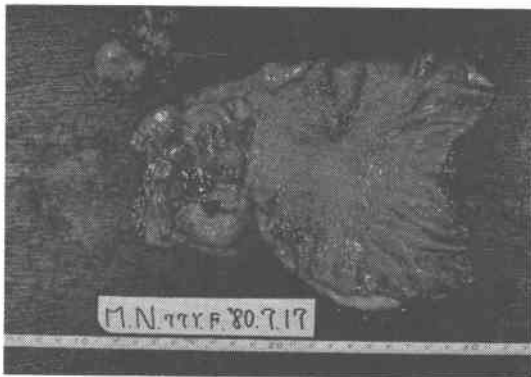
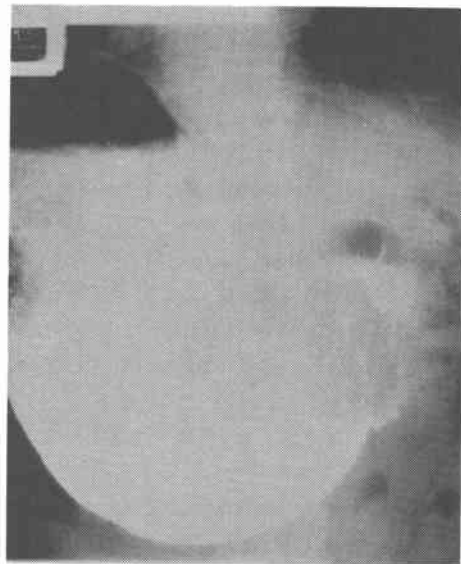


図18 症例5の胃X線像



#### IV. 考 察

胃や腸など消化管の疾患に対する超音波検査のアプローチは、これまで肝胆膵疾患に比較して非常に少なかった。

その理由として、超音波検査に最も不利な消化管ガスの存在のため多重反射が生じほとんど情報が得られなかったこと、またこれら消化管病変に対してはX線検査や内視鏡検査が十分発達しており、早期癌発見に至るまで確実な診断がなされ得ることのためと思われる。

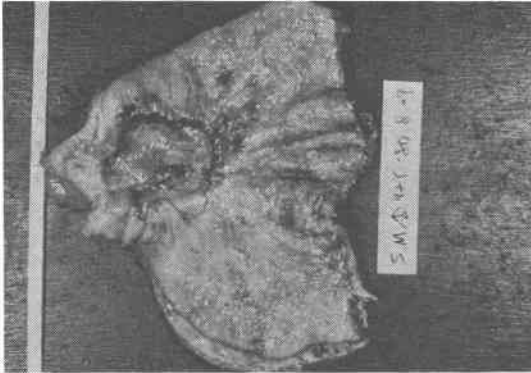
したがって、これまでは、たとえ患者に無侵襲・副作用がないとはいえ情報量に欠しい超音波検査をこれら消化管領域に応用することは、あまり意味がないと考えら

れていたわけである。

しかしながら、エレクトロニクスの進歩はめざましく最近の高解像力を有する装置、とりわけ実時間表示の電子スキャンの開発は、これまでの上記のような概念を多少修正せざるを得ないようにさせている。

われわれは、今回この高解像力を有した realtime の電子スキャン装置を用いて、胃の悪性腫瘍に対してその有効性を検討したのであるが Borrmann 分類で代表される進行胃癌28症例中12例において他の諸検査に先がけて超音波診断することができた。胃の前壁・後壁へと全

図19 症例5の切除胃標本



周性に広がった Borrmann III型, IV型 に関してはそれぞれ14例中5例 (36%), 7例中6例 (86%) の描出率であり Borrmann IV型に関してはほとんど描出されたことになる。すなわち胃壁に沿って癌が浸潤して胃壁の肥厚が認められる場合においてその所見を超音波断層にてとらえることができるのである。その所見は、中央部に輝度の強い central strong echo が認められ周囲が比較的 echo lucent な層として描出される。

一見して、腎の echogram の様な像であるので Bluthらはこの所見を pseudokidney sign と呼び<sup>2)</sup>、また bull's eye あるいは target-like (or ring-like) appearance と呼ばれている<sup>3)</sup>。この所見に関して、腫瘍部を transverse に scanning すると bull's eye or target like appearance を呈することが多く、longitudinal scanning すると pseudokidney sign を呈することが多いようである。

Lutz はすでに進行胃癌で全周性に癌細胞が浸潤したものではドーナツ型の所見を呈すると述べているが<sup>4)</sup>、周囲の anechoic zone は胃壁浸潤の肥厚、また中心部の central strong echo は壁浸潤と管腔との境界面における音響インピーダンスの差が大きいと推測される。

またわが国でも、小林らによって Borrmann IV型の進行胃癌の症例にて同様の所見がみられたことが報告されている<sup>5)</sup>。

このように一見腎の echogram とよく類似した像を呈するのであるが既述のごとく存在部位や胃壁肥厚像の性状、さらに central strong echo などの可動性を観察することで腎の echogram と誤まることはない。

Borrmann I型, II型は限局型の癌であり粘膜面より盛り上がった型では粘膜面から漿膜面に至るまで肥厚部

位が限局していることが多いので超音波検査では飲水などによる胃充満法などを施行しなければ腫瘍像として描出することはなかなか困難である。この胃充満法に関して横井はすでに、胃発泡充満法を考案して retrospective であるが胃壁の腫瘍像を明瞭に描出することが可能であると報告している<sup>6)</sup>。そして Borrmann 分類に対比して超音波像の基本分類を試みている<sup>7)</sup>。

Borrmann IV型は浸潤型の癌であり、粘膜下の浸潤が、echogram では粘膜面から漿膜間広汎な肥厚像として描出される。Borrmann III型も浸潤型であり胃全周性に浸潤すれば Borrmann IV型と同様の echogram が得られる。なお、Borrmann II型にて1例腫瘍像を描出し得たがこの症例は前後全周性に及び広範囲の胃癌例であった。

次に胃癌の占拠部位に関してであるが、中部 (M)、下部 (A) では腫瘍像の描出は比較的容易であったが胸廓内になる上部 (C) については、その描出が困難であるといわざるを得ない。この点に関して、Walls も11例の胃癌症例の検討で噴門部附近の胃の口側1/4の病変 (とくに胃底部、食道胃結大部) は超音波検査では描出しにくいと報告している<sup>8)</sup>。

肝転移、リンパ節転移、腹膜転移などの所見については、今回われわれの成績は外来初診時での first choice の screening 検査で得られたものでありその性質上それほど期待すべき成績は得られていないのも当然のことであり今後残された課題といえる。

幕内らは漿膜側への浸潤やリンパ節転移に関する直接的な情報を無侵襲に得ることができ手術方針の決定に有効であると述べ胃癌の超音波検査の意義について報告している<sup>9)</sup>。この報告では進行胃癌42例中26例において上記の壁肥厚像を認めているが、これに対しわれわれの今回の成績は多少劣っているように思える。

これはわれわれの取り扱った症例はすべて、外来初診時に、腹痛や食欲不振などの消化器症状を訴えて来院した患者に対して他の諸検査に先がけて超音波検査を施行したものであり first choice の screening 検査として応用した成績であって、X線検査や内視鏡検査など他の諸検査の情報はすべて後日施行されて得られたものであり本当の意味での first choice 検査法における胃癌の発見率であるといえる。

ところで超音波断層上、胃壁肥厚像を認め胃癌診断が可能であった症例はすべて進行胃癌例であり、胃X線検査や胃内視鏡にて容易にその所見を証明することができているが上述の如くこれらの検査に先がけて超音波診断



がなされたところに意味があるのである。また、これらの検査法はいずれも胃内腔から、すなわち粘膜側からの観察であり胃の筋層漿膜などの病変さらには周囲臓器との関係を知ることは不可能であり、これらの点に関しては超音波断層法によるアプローチは今後十分入る余地があると考えられる。

進行胃癌さらに早期癌に至るまで、胃X線検査や胃内視鏡による診断法はすでに確固たる地位を築いているが、いまだ弱点がみられないでもない。すなわち胃壁に沿って癌が浸潤してゆき粘膜面にあまり変化を生じない type のいわゆるスキルスに対しては、それほど十分な情報が得られない領域であろう。その領域に対して上述の成績が示すごとく超音波検査法は価値を見出したのでありX線検査法や内視鏡検査法を補うものとして今後注目する必要があると思われる。さらに化学療法における効果判定にも応用することができるであろう。

したがって、これまであまり関心が持たれていなかった消化管疾患に対して、最近ではかなりの報告がみられるようになってきているのが現状である<sup>10)-23)</sup>。

例えば Bluth<sup>2)</sup>, Morgan ら<sup>18)</sup>により消化管の悪性腫瘍のみならず胃潰瘍や炎症性疾患さらに腸重積などの良性疾患においても既述の胃癌に特徴的な所見であった pseudokidney sign とよく類似した所見が得られると報告されている。したがって、pseudokidney sign や bull's eye を見出したからと言って超音波所見のみで診断するのではなく胃X線検査や注腸検査などの検査法を施行して確定診断すべきであるのは当然のことである。Morgan らは腫瘍による所見と炎症など良性疾患による所見との違いを検討しているが現在のところ明確な鑑別法はないようである<sup>19)</sup>。

またわが国においても、唐沢らや久保らにより切除胃の胃壁観察との対比に関する報告<sup>11)19)</sup>、さらに内視鏡所見に裏付けられた湯浅らの急性胃炎症例などの報告<sup>20)</sup>なども興味がある。

また最近では、体腔内走査法での超音波内視鏡による胃疾患診断の報告<sup>23)</sup>もされてきており今後さらに超音波検査法が重要視されてくると想像される。

以上今回われわれは、初診時における触診聴診などの延長にて first choice の screening 検査法として超音波検査法を用いて検討したのであるが、思わぬ時期に胃癌を診断することが可能であった症例を少なからず経験したことは、十分臨床的にも診断価値があると思われる。今後さらに症例を増して検討を加えるつもりである。

## V. おわりに

腹痛腹部腫瘍や食欲不振体重減少などの腹部症状を主として来院してきた外来患者に対して他の諸検査に先がけて超音波検査法を first choice の screening 検査法として用いて胃癌症例28例について検討した結果、12症例において胃X線検査や胃内視鏡検査などに先がけて胃癌であると超音波診断することができた。

とくに胃壁に沿って全周性に癌が浸潤している症例においては pseudokidney sign の所見として高率に超音波診断が可能であった。

これまでの胃粘膜側からの情報だけでなく超音波断層法によれば筋層漿膜側の情報も得られ、また周囲臓器への浸潤に関する情報も得ることが可能であり、これまでの胃X線検査や胃内視鏡検査の弱点を補う検査法として期待される。

稿を終るにあたり、本論文のご推薦をいただいた大阪市立大学第2外科教授酒井克治先生に深謝の意を表する。

なお、本論文の要旨は、第37回日本超音波医学会、第15回日本成人病学会および第34回日本消化器病学会近畿地方会において発表した。

## 文 献

- 1) 唐沢英偉他：胃腸疾患の超音波診断（特に胃壁の検討）。日超医論文集，37：399—400，1980。
- 2) Bluth, E.I. et al.: Ultrasonic Evaluation of the Stomach, Small Bowel and Colon. *Radiology* 133: 677—680, 1979.
- 3) Cassoff, J. et al.: Ultrasound Findings in Small Bowel Infarction. *Journal of the Canadian Association of Radiologists* 30: 180—181, 1979.
- 4) Lutz, H. et al.: Ultrasonic patterns of space occupying lesions of stomach and intestine. *Ultrasound in Med. & Biol.* 2: 129—132, 1976.
- 5) 小林利次他：管腔臓器癌の超音波断層像—進行胃癌（Borrmann IV型）のエコーグラム所見—。超音波医学，3：46—48，1976。
- 6) 横井 浩他：電子スキャンによる高速走査超音波診断法の臨床への応用（その3）—胃発泡充滿法による上腹部臓器（特に胃）の診断—。日生病院医学雑誌，5：119—125，1977。
- 7) 横井 浩他：電子スキャンによる胃癌の超音波診断。日生病院医学雑誌，7：161—174，1979。
- 8) Walls, W.J.: The Evaluation of Malignant Gastric Neoplasms by Ultrasonic B-Scanning.

- Radiology, 118 : 159—163, 1976.
- 9) 幕内雅敏他：胃癌に対する超音波検査の意義。外科治療, 20 : 55—61, 1977.
  - 10) Feiss, J.S. et al.: A case of Afferent Loop Obstruction Secondary to Recurrent Carcinoma of the Stomach with Ultrasound and C.T. scan Findings. Amer. J. Gastroent. 68 : 77—80, 1977.
  - 11) Kremer, H. et al.: Primary Ultrasonic Detection of a Double Carcinoma of the Colon. Radiology, 124 : 481—482, 1977.
  - 12) Fleischer, A.C. et al.: Sonographic Patterus of Distended, Fluid-Filled Bowel. Radiology, 133: 681—685, 1979.
  - 13) Holt, S. et al.: Grey scale ultrasound in Crohn's disease. Gut 20 : 590—595, 1979.
  - 14) Morin, M.E. et al.: Ultrasound Detection of a Carcinoid Tumor. Gastrointestinal Radiology, 4 : 359—360, 1979.
  - 15) Friedman, A.P. et al.: Sonographic Appearance of Intussusception in Children. Amer. J. Gastroent. 72 : 92—94, 1979.
  - 16) Scheible, W. et al.: Diagnosis of Small Bowel Obstruction: The Contribution of Diagnostic Ultrasound. Amer. J. Roent. 133 : 685—688, 1979.
  - 17) Miller, J.H. et al.: Ultrasound in the Evaluation of Small Bowel Lymphoma in Children. Radiology, 135 : 409—414, 1980.
  - 18) Morgan, C.L. et al.: Ultrasound Patterns of Disorders Affecting the Gastrointestinal Tract. Radiology 135 : 129—135, 1980.
  - 19) 久保光彦他：In Vitro ヒト胃の超音波像の解析(第2報)—超音波内視鏡へのアプローチ。日超医論文集, 37 : 401—402, 1980.
  - 20) 湯浅 肇他：胃疾患の超音波検査。日超医論文集, 37 : 403—404, 1980.
  - 21) 緒方和男他：リニア電子スキャンによる胃癌の描出。日超医論文集, 37 : 405—406, 1980.
  - 22) 横井 浩他：電子スキャンによる胃癌の超音波診断(バルウンカテーテル胃充満法)。日超医論文集, 37 : 407—408, 1980.
  - 23) 福田守道他：体腔内走査法による腹部疾患診断に関する研究(1)超音波内視鏡による胃疾患の診断。日超医論文集, 37 : 409—410, 1980.