

Refresher Course

乳癌の超音波診断

植野 映* 東野英利子** 平野洋子** 浅岡善雄*** 伊東紘一4*

乳房超音波検査法は画質の改善とともに信頼度の高い乳癌の補助診断法として、マンモグラフィと双壁をなすまでにいたった。機種としては機械走査式、複合扇形走査式、高速扇形走査式など多種の専用装置が開発されており、一長一短があるが、将来的には安価で検査時間の短縮が可能な realtime 装置へと変遷するものと思われる。

超音波画像のパターン分類はまだ一定していないが、著者らは腫瘤の有無によって腫瘤像非形成型と腫瘤像形成型とに分類し、前者はその乳腺の形態により、正常型、豹紋状型、乳管拡張型に、後者は腫瘤内での超音波の減衰の程度により、減衰型、中間型、増強型の各3型に分類した。豹紋状型には乳腺症が多く、乳管拡張型では、非浸潤性乳管癌をはじめとする増殖性病変が認められることが多いようである。腫瘤像形成型の悪性の3型は組織学的分類と相関性は高く、減衰型は硬癌、中間型は乳頭腺管癌、増強型は充実腺管癌と関係が深い。基本的にはこれらの超音波画像の形態は膠原線維と細胞成分との比あるいは構築によって説明づけられるので、病理組織学的所見および肉眼像に言及して、各パターンでの良悪の鑑別点について解説した。

はじめに

超音波検査法の乳癌診断への応用は古く、1950年の Wild にまで溯る¹⁾。本邦にても1952年より和賀井らによって初められ²⁾、感度断層法の菊池³⁾、診断基準を確立した小林⁴⁾、halo の竹原⁵⁾、症例豊富で鮮明な画像を提供した霞⁶⁾と国際的な研究者を輩出してきた。この間に機器の改良も目覚ましく、Kossoff による gray scale の開発⁷⁾、大東による new polymer を用いた高周波振動子の開発⁸⁾は検査時間の短縮と鮮明な画像をもたらした。表1は最近、著者が経験した筑波大学および藤間病院での触診、マンモグラフィ、超音波検査のそれぞれの診断能力を比較した結果である。超音波検査の正診率は88%ときわめて高く乳腺疾患の診断に欠くべからざる技術といまやなっている。

1. 診断装置

超音波を利用した診断装置にはBモード法、Cモード法⁹⁾、ドブラ法¹⁰⁾、超音波CT¹¹⁾がある。現在、使用可能なのはBモード法であり、他は開発途上にある。このBモード法は種々の観点から下記のように分類される。

走査方向で分類すると、

- 1) リニア走査(linear scanning)
- 2) アーク走査(arc scanning)

* Ueno E. 筑波大学臨床医学系外科
4 * Itoh K. 同臨床病理部

** Tohno E., Hirano Y. 同放射線科

*** Asaoka Y. 自治医科大学外科

表1 各種診断法の比較(筑波大学および藤間病院)

	I	II	IIIa	IIIb	IV	V	sensitivity	specificity	accuracy
触診	1/10	13/254	8/52	15/45	45/55	24/24	78%	88%	84%
超音波検査法	4/40	14/227	9/66	11/33	29/35	39/39	73%	91%	88%
マンモグラフィ	11/128	18/186	5/28	12/37	30/31	30/30	68%	92%	86%

I：正常，II：良性，IIIa：どちらかといえば良性，IIIb：どちらかといえば悪性，IV：悪性濃厚，V：悪性分子はそのクラスと診断した癌症例数，分母はそのクラスと診断した症例数。

$$\text{sensitivity} = \frac{\text{IIIb, IVあるいはVとした癌症例数}}{\text{全癌症例数}} \times 100$$

$$\text{specificity} = \frac{\text{I, IIあるいはIIIaとした良性症例数}}{\text{全良性症例数}} \times 100$$

$$\text{accuracy} = \frac{\text{I, IIあるいはIIIaとした良性症例数} + \text{IIIb, IVあるいはVとした癌症例数}}{\text{全症例数}}$$

3) コンパウンド走査(compound scanning)

4) 扇形走査(sector scanning)

走査させる手段で分類すると，

1) 手動走査(manual scanning)

2) 機械走査(mechanical scanning)

3) 電子走査(electronic real-time scanning)

伝達媒質の様式で分類すると，

1) 水浸法(immersion method)

a. water-bag 法

b. water-tank 法

2) 接触法(contact method)

国内で生産されている乳房専用装置は水浸機械走査型で water-bag を用いる型である。走査法は探触子を直線的に走査させるリニア走査方式と，円弧状に走査させるアーク走査方式とがある。アーク走査の曲線は胸部水平断の曲線に合せて設計されており，超音波ビームの入射角がすべての範囲で低くなるように工夫されている。また，探触子から乳腺までの距離が変化しないため，全乳腺に焦点が合せられる利点がある。リニア走査はアーク走査に比べて探触子の移動範囲は広範囲ではあるが，入射角の変化が激しく，焦点範囲内に乳腺のすべてを収められないなど診断に供することができる範囲はむしろ狭い。しかし，操作性の点あるいは胸骨傍リンパ節の観察にはリニア走査の方が優れている。欧米では，water-tank式のコンパウンド走査が好まれている。最近，乳房用として開発された small parts 用の mechanical sector scanner は1つの振動子を用いるために，電子走査

式の欠点である side lobe によるアーチファクトをもたらすことなく，実時間表示として観察することを可能としている¹²⁾¹³⁾。伝達媒質は探触子の中に組み込まれ，操作性に富んでおり，静止画像のみで判定する場合には従来の装置の方が優れているものの，実時間表示によって，周囲組織への浸潤の程度，腫瘍の弾性度などの観察も行えるなど新しい観察方法がなされつつあり，将来有望な機種であろう。以上の主に用いられる3機種の特徴を表2に示した。

2. 超音波画像分類

超音波画像をまず，腫瘤像の有無によって腫瘤像非形成型と腫瘤像形成型とに分類する。腫瘤像非形成型は，その乳腺の形態により，正常型，豹紋状型，乳管拡張型の3型に細分類する。腫瘤像形成型は腫瘤内での超音波の減衰の程度により，減衰型，中間型，増強型に細分類する。

1) 腫瘤像非形成型 non tumor-image forming type

a) 正常型 normal pattern

正常乳腺は輝度の高い均一な組織として抽出される。年齢とともにその厚さは変化する。若年者では皮下筋膜浅層に接し，脂肪組織は少ないが，過齢とともに乳腺組織は萎縮し，皮下筋膜浅層と乳腺との間は脂肪に置換される。皮下筋膜の深層と乳腺の間にはさほど変化は認められない。この正常型を呈する乳癌も稀に遭遇する。

表 2 3機種比較

	アロカ SSD 120 東芝 SAL-25A 日立 EUB-2B	system 1	small parts sector scanner
伝達媒質	water-bag	water-tank	water-case
走査方向	linear/arc (simple)	simple/compound	sector
走査手段	mechanical	mechanical	mechanical
周波数	7.5 MHz	4.5 MHz	7.5 MHz
解像度	優	可	良
画像数	少	多	実時間表示
操作性	乏	乏	富
検索範囲	狭	広	良
リンパ節の検索	可	不可	良
価 格	中	高	低

b) 豹紋状型 mottled pattern (図1)

乳腺が肥厚し、その内部に0.2~0.5cmの低エコー域を散在性に認めるものをいう。び漫性にこの形態をとる場合と限局性に見られる場合とがある。乳腺内の閉塞性腺症、microcyst、上皮過形成、限局性線維症が主で、時に乳頭腺管癌が認められる。授乳期に乳汁分泌不良であった婦人に多い型である。

c) 乳管拡張型 ductal pattern (図2)

乳管が拡張し、乳管内のエコーがなく、その乳管の走行を追跡できるものをいう。乳頭腺管癌、乳管内乳頭腫、乳管内乳頭腫症、乳管拡張症などがこの型を呈する。異常乳頭分泌で来院することが多く、この乳管の走行を追跡することは生検部位の決定に役立つ(後述)。

これら、腫瘤像非形成型の多くは、乳腺症であり、特に mottled pattern は、乳腺症と診断しやすい。これらの型を示す乳癌の診断は不可能なことから、このタイプを示す癌の率が超音波の診断率の上限を決定する。著者の経験では、癌のなかで6.1%認めている。組織像では非浸潤性に乳管内進展を示す乳頭腺管癌が多く、これらの画像を呈した場合にはマンモグラフィ、細胞診において、悪性の確診を得られても、生検を行い、顕微鏡下



図1 豹紋状型 47歳、女性。乳腺が肥厚し、その内部に低エコー域が散在性に認められる。典型的乳腺症の像である。



図2 乳管拡張型(メカニカルセクタスキャナ) 26歳、女性。異常乳頭分泌で来院。乳管は2mm幅まで拡張している。生検で癌が認められた。

表3 超音波画像分類と組織型との関係(筑波大学, 自治医大, 藤間病院における7.5MHz振動子を用いた症例) 減衰型には硬癌, 中間型には乳頭管癌, 増強型には充実腺管癌が多い。

	No.	non-tumor	ATT	INT	ACC	MIX
noninvasive ca.	7	2	0	1	4	0
papillotubular ca.	36	4	2	15	14	1
solid-tubular ca.	33	0	5	7	20	1
scirrhous ca.	34	0	12	10	12	0
mucinous ca.	5	0	0	2	3	0
medullary ca.	8	0	1	1	6	0
invasive lobular ca.	2	2	0	0	0	0
tubular ca.	5	0	0	4	1	0
spindle cell ca.	1	0	0	0	1	0

ATT: attenuation type, INT: intermediate type, ACC: accentuation type, MIX: mixed type

にて浸潤性か否かを検討したうえで, 術式の決定を行うことが望ましい(表3)。

2) 腫瘍像形成型 tumor-image forming type

組織の成分と超音波の減衰とは相関性があるので, 腫瘍像形成型を腫瘍内での超音波の減衰の程度により減衰型, 中間型, 増強型に分類すると, 組織像との関連性を把握しやすい(図3)。

a) 減衰型 attenuation type

腫瘍表面での散乱減衰および, 腫瘍内での吸収減衰によって後方エコーが減弱ないしは欠損したものをいう。

b) 増強型 accentuation type

減衰型とは逆に, 腫瘍内での減衰が乳腺のそれよりも少ないために, STCの影響を受けて増強するものをいう。

c) 中間型 intermediate type

減衰型と増強型との間で乳腺組織と同じ減衰の程度のために, 後方エコーの輝度が周囲の組織と同程度のものをいう。

このように, 3型に分類した後にそれらの組織所見を念頭に入れて, 良悪の判定を行う。この診断基準をつぎに述べる。この診断基準は, acoustic middle shadow signによる false positive, あるいは tadpole tail sign や, 後方エコーの増強による false negativeなどを防止する意味で作成した。

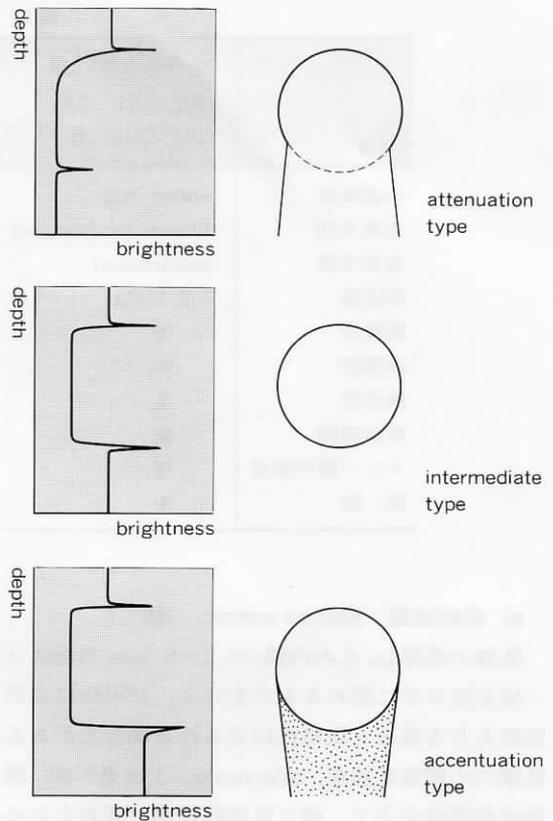


図3 腫瘍像形成型は腫瘍内での超音波の減衰の程度によって3型に分類される。

3. 腫瘍像形成型の診断基準

日本乳癌研究会による乳癌の組織分類は1984年に一部変更があり, 表4のごとくに改定され, WHOとの対比が行いやすくなった¹⁵⁾。通常型乳癌を乳管癌と呼称し, そのうちの髄様腺管癌は充実腺管癌と改称されて, 髄様癌との混乱を避けるようにした。髄様癌とは従来のリンパ球浸潤性髄様癌のことを指すが, リンパ球の浸潤所見は必要条件ではなくなった。乳管癌は乳癌の約85%を占めるので, 少なくともこの形態を組織学的に熟知しておくことが, 超音波診断するうえで必要であろう。この乳管癌は3型に分類され, それらの各3型の特徴は下記のようにされている。

① 硬癌 scirrhous carcinoma: 癌細胞が個々にばらばらにあるいは小塊状ないし索状となって間質に浸潤し, 多少とも結合組織の増殖を伴う。癌細胞巢は小さく, 周囲組織への発育がびまん浸潤性で

表4 乳腺腫瘍の組織学的分類 (乳癌研究会組織学的分類委員会 1984年7月)

I. 上皮性腫瘍	I. Epithelial tumors
A. 良性	A. Benign
1. 乳管内乳頭腫	1. intraductal papilloma
2. 乳頭部腺腫	2. adenoma of the nipple
3. 腺腫	3. adenoma
B. 悪性(癌腫)	B. Malignant(Carcinoma)
1. 非浸潤癌	1. noninvasive ductal carcinoma
a. 非浸潤性乳管癌	a. noninvasive ductal carcinoma
d. 非浸潤性小葉癌	b. lobular carcinoma in situ
2. 浸潤癌	2. invasive carcinoma
a. 浸潤性乳管癌	a. invasive ductal carcinoma
a1. 乳頭腺管癌	a1. papillotubular carcinoma
a2. 充実腺管癌	a2. solid-tubular carcinoma
a3. 硬癌	a3. scirrhus carcinoma
b. 特殊性	b. special types
b1. 粘液癌	b1. mucinous carcinoma
b2. 髓様癌	b2. medullary carcinoma
b3. 浸潤性小葉癌	b3. invasive lobular carcinoma
b4. 腺様嚢胞癌	b4. adenoid cystic carcinoma
b5. 扁平上皮癌	b5. squamous cell carcinoma
b6. 紡錘細胞癌	b6. spindle cell carcinoma
b7. アポクリン癌	b7. apocrine carcinoma
b8. 骨・軟骨化生を伴う癌	b8. carcinoma with cartilaginous and/or osseous metaplasia
b9. 管状癌	b9. tubular carcinoma
b10. 分泌癌 (若年性癌)	b10. secretory carcinoma (juvenile carcinoma)
b11. その他	b11. others

ある。

② 乳頭腺管癌 papillotubular carcinoma: 乳頭増殖および管腔形成を特徴とする。時に、癌の一部で充実性増殖を示す。

③ 充実腺管癌 solid-tubular carcinoma: 充実性の癌巣が周辺組織に対して圧排性ないし腺腔の不明瞭な小腺管の充実性増殖より成る。間質結合組織が介在していても、髓様ないし充実性の胞巣を示せばこの型に入る。

ところで Fields と Dunn は膠原線維が超音波の減衰を強く来すことを発見し¹⁶⁾、また Calderon は in vitro にて腫瘍内での減衰を測定し、癌は、髓

様癌を除いて良性腫瘍よりも減衰が大きいことを報告した¹⁷⁾。その後、小林(利次)は組織型と後方エコーの状態とは関連性があり、特に腫瘍内での超音波の減衰は膠原線維の量によって決定されると報告した¹⁸⁾。Harper¹⁹⁾、筆者ら²⁰⁾によってもこのことは確認され、腫瘍内での減衰は膠原線維と細胞成分(あるいは粘液成分)との比によって決定されることは明らかとなった。前述した組織所見を顧みると、硬癌は膠原線維が多く充実腺管癌は細胞成分が優性であるので、硬癌では超音波の減衰が強く後方エコーは減弱し、充実腺管癌では減衰が少なく、後方エコーの増強が見られることが推察される。これらのことから後方エコーの状態

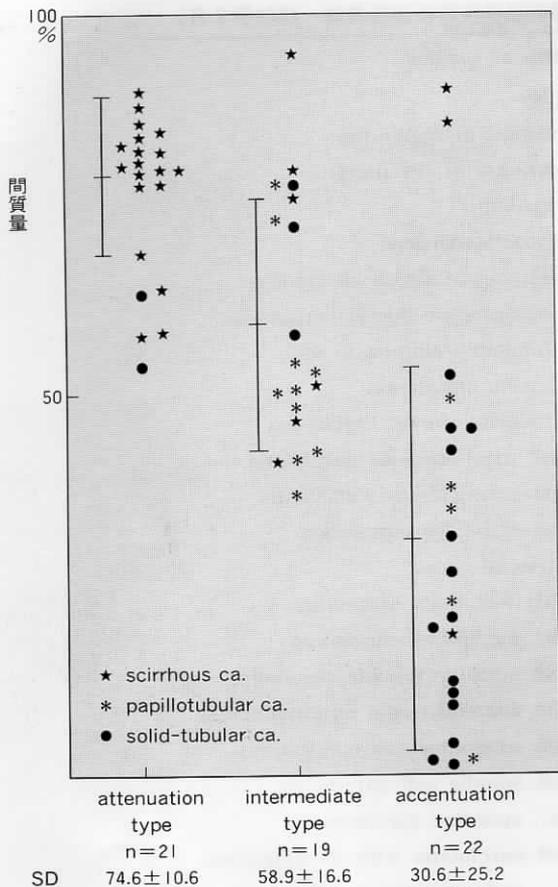


図4 腫瘍像形成型の3型と間質成分との関係

に着目し、腫瘍内での間質の量を顕微鏡下で求めてその相互関係をみたのが図4である²¹⁾。充実腺管癌は間質結合組織が介在していても髄様ないし充実性の胞巣を示せばこの型に入れられるので、単なる組織型にて後方エコーを対比させると discrepancy が生じるが(表3)、間質の量で比較すると明瞭にその傾向を知ることができる。この基本的事実に基づいて、腫瘍像形成型3型についての診断のポイントを解説する。また、癌組織の弾性は良性腫瘍のそれに比較して小さいとのことから、検査時の water-bag による変形に着目し、腫瘍の縦横比(L/T ratio)を加藤²²⁾、藤本ら²³⁾は診断の着眼点として提唱している。

1) 減衰型 attenuation type (図6, 7)

膠原線維の増生する癌は増生と萎縮を繰り返していると考えられ、周囲の Cooper 靱帯などの結合



図5 硬癌は針状突起を有することが多く、これが halo を形成する第1の要因となる。

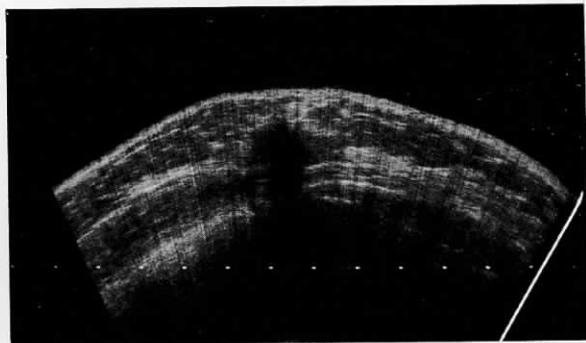


図6 減衰型の悪性像 73歳、女性。後方エコーは欠損し、halo を認める。組織学的には膠原線維の増生を見る充実腺管癌であった。

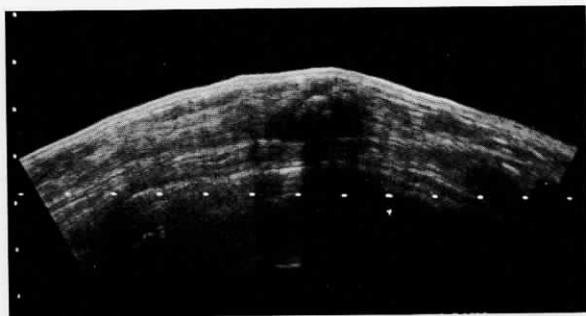


図7 減衰型の良性像 後方エコーの欠損と減弱を認めるが、前方に強いエコーが見られることから良性と診断される。硝子化変性した線維腺腫であった。

組織を巻き込んで、針状突起を形成するものと思われる(図5)。特に硬癌での表面はあたかも栗のいかのようになり、超音波が入射すると後方散乱を来すこととなる。これを halo と呼ぶ。側面での突起には超音波は直角に入射するので、前面よりも側面の方がその散乱、反射は強くなる(図8-B)²⁰⁾。他方、良性腫瘍で代表されるのが、線維化を伴う硝子化変性を来した線維腺腫である。線維腺

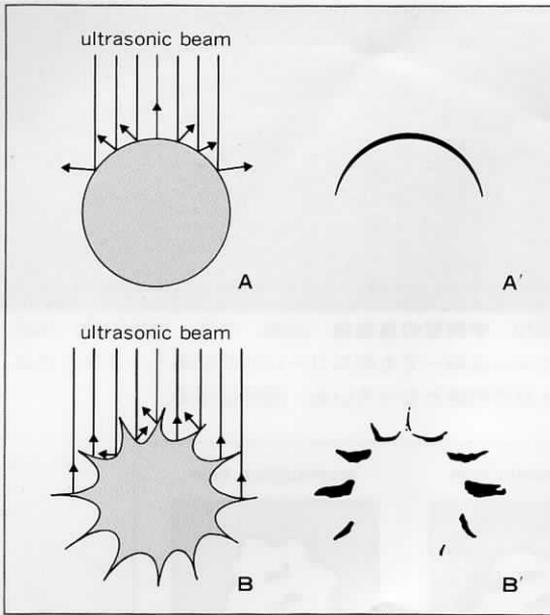


図8 A: 超音波は平滑な物体に入射したときには、全面で最も反射が強い。 B: 超音波は針状突起をもつ物体では側面でのエコーが強く、かつ後方散乱を強く来す。

腫は表面平滑なため、超音波での境界エコーが最大となるので、前面での境界エコーの強い減衰型は良性と判断される(図8-A)。内部エコーは他の2型ほどには重要視されないのは次のことによる。

- i) 硬癌は膠原線維が密に増生し、内部が音響学的に均一なことが多い。
- ii) 表面での散乱減衰および内部での吸収減衰が強く、内部エコーが弱い。
- iii) 線維腺腫の硝子化変性はび慢性に起ることは稀で、不規則に生じ、mixomatousな間質と線維化を伴った硝子化変性を来した間質が混在し超音波画像では不均一な内部エコーとなる。

また、L/T ratioも重要な所見ではない。この型の線維腺腫は硬く、water-bagの圧排によっても変化しないためである。

2) 増強型 accentuation type (図9, 10)

増強型を示す癌は、充実腺管癌、髄様癌、粘液癌、嚢胞内乳癌である。良性腫瘍は嚢胞、mixomatousな線維腺腫、膿瘍、葉状腫瘍である。この型の癌は限局性、膨張型の発育を示すのが特徴

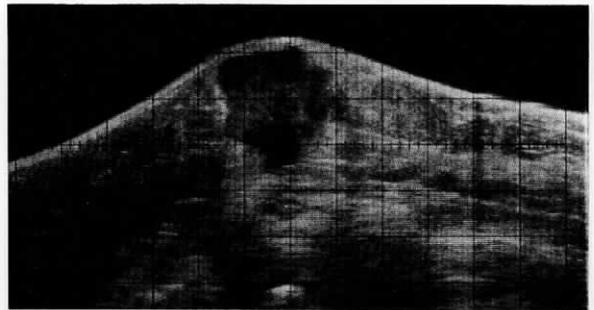


図9 増強型の悪性像 辺縁は不整、内部エコーは不均一、L/T ratioも1.0と高い、組織型は充実腺管癌。

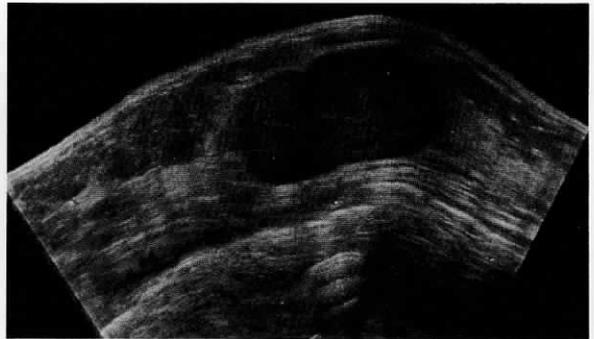


図10 増強型の良性像 32歳、女性、6.0×6.0cmの線維腺腫。辺縁は平滑で内部エコーは不均一である。L/T ratioも低い。

であり、分葉状の形を呈することも多い。良性腫瘍はwater-bagによって圧排され、また周囲への浸潤がなく、固定されていないため、容易に回転して鎮座し、横長の楕円形を呈する。そのためにL/T ratioは低値となる。癌はこの型であっても硬く、周囲との相互癒着があるため、L/T ratioは高値となる。良悪の境界値は0.7が妥当であろう。内部エコーは最も重要な所見である。癌の内部での結合組織の部分的増生による構造異型が不均一な内部エコーを形成する。時に、髄様となった部分が壊死に陥り、嚢胞変性を見ることもある。嚢胞の内部エコーはもちろんfreeである。線維腺腫の場合は幼若なものが多く、全体的にmixomatousなため均一となる。両側の側方陰影は腫瘍の側方が平滑である場合に認められる。この型では悪性腫瘍でも認められ、鑑別点とならない。haloを認めると、悪性の可能性は非常に大であるが出現頻度は低い。

この型で最も診断の困難な腫瘍は嚢胞内腫瘍で

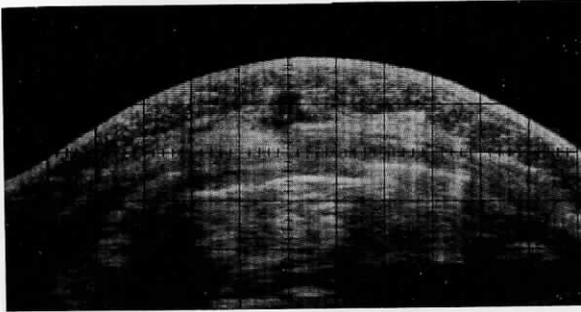


図11 中間型の悪性像 辺縁は不整、内部に石灰化を認め、内部エコーは不均一である。組織型は硬癌。

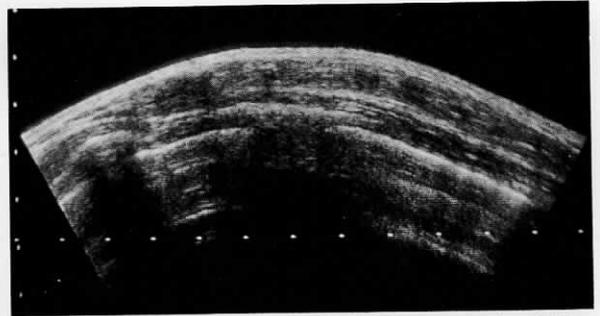


図12 中間型の良性像 30歳、女性。線維腺腫、内部エコーは均一でそのエコーレベルは高く、コントラストが不明瞭となっている。辺縁は平滑。

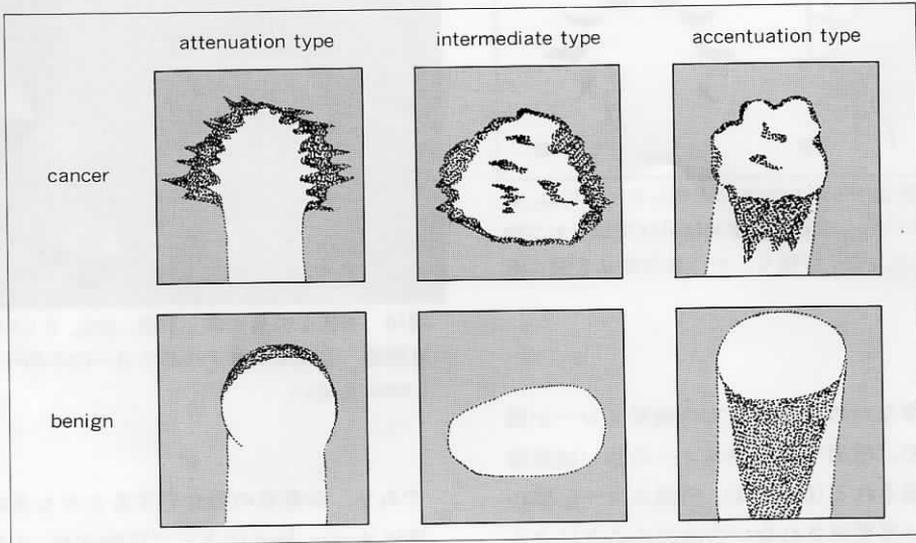


図13 腫瘍像形成型のパターン分類

ある。嚢胞内乳頭癌であれ、嚢胞内乳頭腫であれ、組織学的に乳頭状の増殖を呈したものは超音波画像では乳腺組織ほどではないが比較的輝度が高く、充実部分の観察では良悪の判定は不可能である。ただし、嚢胞部に鏡面像を見る場合は、嚢胞内の出血を意味しており、乳癌が強く疑われる²⁴⁾。他に鑑別所見はなく、年齢のみが手掛かりで、50歳以下の場合には良性の傾向にあり、それ以上では悪性の傾向が強い。

3) 中間型 intermediate type (図11, 12)

中間型は最も診断が難しい。悪性では乳頭腺管癌が、両性では乳腺症が多い。乳腺症の内部エコーは腫瘍としては高く、そのために乳腺組織とのコントラストが悪く、境界が不明瞭となる。それに対して、悪性ではコントラストは明瞭となる。

また、乳頭腺管癌は乳管内増殖部位に石灰化を伴うので、石灰化像を描出することも多く、内部エコーは不均一となる。形は蟹状型が多い。

以上のことをまとめて図13、表5に腫瘍像形成型のパターンと診断基準を載せた。

4. 特殊な診断技術

1) 異常乳頭分泌に対して

異常乳頭分泌を呈する乳房には微小乳癌あるいは非浸潤性乳癌が潜在していることが多く、これらの早期乳癌の発見のために乳管造影法、分泌物塗抹細胞診、乳管洗浄細胞診、分泌物の腫瘍マーカーの測定など種々の診断方法が試みられている。しかしながら、生検適応は乳管造影法による乳管の性状、細胞診の悪性度、分泌物の性状によって

表5 図13に対応した腫瘤像形成型の超音波診断基準

	Attenuation type	Intermediate type	Accentuation type
Cancer	crab-like shape	crab-like shape	triangular shape
	halo(A=L) or (A<L)	triangular shape	lobulated shape
		halo(+)	crab-like shape
		heterogeneous internal echoes	heterogeneous internal echoes
		irregular margin	high L/T ratio (more than 0.7)
Benign	oval shape	oval shape	round shape
	triangular shape	regular margin	regular margin
	halo(-) or (A>L)	homogeneous internal echoes	unclear contrast
	unclear contrast	lateral shadow sign	homogeneous internal echoes
			low L/T ratio (less than 0.7)

(注)halo(A>L)：前面の境界エコーが側面のそれより強いもの、halo(A=L)：前面の境界エコーが側面のそれと同等のもの、halo(A<L)：前面の境界エコーが側面のそれより弱いもの。

決定されるものの、生検部位の決定は乳管造影の2方向撮影のみで決められ、その位置決定に苦慮するところである。筆者は異常乳頭分泌に対しては下記の方法によって病変部位を同定し、生検部位の決定に役立てている。

a) mapping method

水浸機械走査式乳房超音波検査装置を用いて、乳頭より上下5 cmの間の乳房の水平断を走査間距離2.5mmで連続撮影し、それぞれの断層像で捉えられた拡張した乳管を方眼紙にプロットし、その乳管の位置を求める(図14)。

b) radial scanning method

リニア電子スキャナあるいはメカニカルセクタスキャナなどのreal time装置を用い、乳頭を中心として放射状に走査し、拡張した乳管を求める(図2)。

過去には、mapping methodを主としていたが、最近のメカニカルセクタスキャナは解像力が良く、1 mmの乳管の拡張も十分に捉えることが可能となったので、radial scanningで乳癌の拡張部位を同定している。筆者が経験した32症例の異常乳頭分泌のうち、生検を施行した13例の内訳を表6に示す。乳管拡張型に増殖性病変が集中しており、3例に乳癌を発見した。

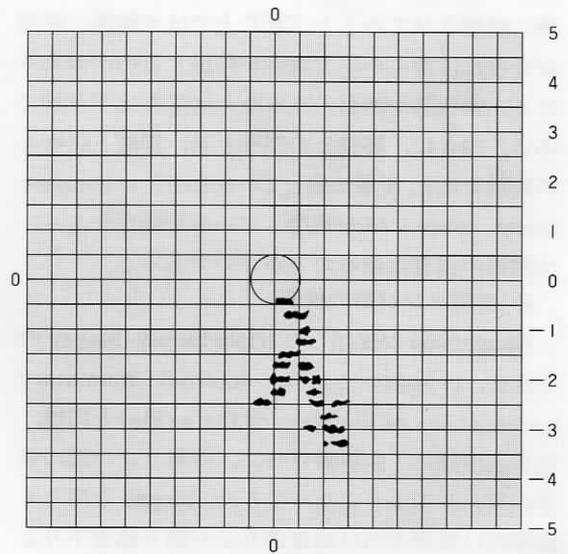


図14 乳管のマッピング

2) 大胸筋への浸潤の検索

大胸筋温存の術式が採用されるに至り、大胸筋への浸潤の有無を観察することは重要な意味をもつようになった。マンモグラフィで大胸筋への浸潤を捉えることは不可能で、臨床的にはTillaux試験によるのみであった。CTでその部位の詳細な断層像を得ることも被曝の点で問題があるようであ

表 6 超音波画像型と組織所見

(生検結果) (超音波画像)	生検例						非生検例	計
	正常	上皮過形成	fibrocystic disease	乳管内乳頭腫	乳管内乳頭腫症	乳癌		
正常型							6	6
豹紋状型	1			1			3	5
乳管拡張型				3	3	3	11	20
中間型		1					0	1
超音波検査無施行			1				5	6
計	1	1	1	4	3	3	25	38

る。その点では大胸筋との関係をみるには超音波検査法は最適であり、時間をかけて詳細に観察することができる。観察には静止画像ではなく、small parts 用の real time 装置を用いる。この装置では、皮下筋膜の深層ならびに、大胸筋筋膜が観察可能なので、この両筋膜と癌との距離および、癒着を見る。腫瘍と探触子とを固定してこれらを同時に移動させてみると、CRT 上では大胸筋に浸潤がなければ滑らかに大胸筋が移動するのが観察される。大胸筋が牽引されるならば温存は不可能である。つぎに、筋膜との関係を見、深層と腫瘍との距離を見る。深層に接しているならば、retromammary space に癌が到達している可能性があり、大胸筋の温存は避けた方がよいであろう。

3) 所属リンパ節の検索

Haagensen が提唱した triple biopsy (biopsy の対象は、primary tumor, internal mammary nodes, nodes at the apex of the axilla) と同様、超音波検査にて主腫瘍以外に、所属リンパ節の検索が行われるようになってきた。biopsy と同じく臨床的に重要なのは胸骨傍リンパ節と鎖骨下リンパ節 (= nodes at the apex of the axilla) の検索で

あろう。Haagensen に因んで、主腫瘍の診断とこの所属リンパ節の検索を triple ultrasonic examination と呼んでもよいであろう。なかでも胸骨傍リンパ節の検索は重要な意味あいをもつが、この検索を初めて試みたのは本邦の小西である²⁶⁾。小西は 5 MHz のリニア電子スキャナを用いて検索し、良好な成績を取めた。ついで、霞が詳細な検索を行い、正診率 52%、誤診率 48% と述べている²⁷⁾。筆者は、7.5MHz メカニカルセクタスキャナを用いて、同部位の検索を行い、浸潤癌のほぼ全症例に郭清を行っているものの、検査結果と組織所見を比較した限りではその成績はいまのところ芳しくない。false positive は少ないが、false negative の多いのが現状である。

4) 超音波誘導下穿刺

メカニカルセクタスキャナに coupling medium を装着した体表臓器用の real-time 装置が開発されてから、超音波誘導下穿刺が容易となった。しかしながら、乳腺の腫瘍は触知しやすいこと、超音波下では腫瘍が移動しやすいなどまだ問題点が多く、甲状腺疾患における超音波誘導下吸引細胞診ほどには重宝でない。

■文献

- 1) Wild JJ: Further pilot echographic studies of the histologic structure of tumors of the living intact human breast. *Am J Pathol* 28: 839, 1952.
- 2) Kikuchi Y, Wagai T, et al: Early cancer diagnosis through ultrasonics. *J Acoust Soc Am* 29: 824, 1957.
- 3) 菊池喜充: 超音波断層法における感度断層法の意義と問題点。第18回日超医講演論文集 18: 61, 1970.
- 4) Kobayashi T: Gray-scale echography for breast cancer. *Radiology* 122: 207, 1977.
- 5) 竹原靖明・他: 乳癌の超音波診断における新発見。日超医講演論文集 23: 1, 1973.
- 6) 霞富士雄: 乳腺超音波診断学。篠原出版, 1983.
- 7) Kossoff G: Improved techniques in ultrasonic cross sectional echography. *Ultrasonics* 10: 221, 1972.