

細胞検査士のための

カンタン! 乳房超音波読影

【はじめに】

乳腺穿刺吸引細胞診は、病変全体の極々一部の採取であり、それもバラバラになった組織構造を観察して全体像である組織型を推定しなくてはならず、判定に苦慮することが少なくありません。乳腺細胞診施行に先立ち、通常、マンモグラフィ、超音波検査の両方、もしくはいずれか一方の検査が行われています。乳腺疾患は病変の種類が多いのが特徴ですが、あらかじめ全体像を把握できる画像診断から、病変の最も考えられる組織型、良性・悪性を含めた鑑別が必要な病変を数個に絞込むことが出来ます。それにより、その後の鏡検では組織型推定の手がかりとなる細胞所見を拾い上げ、画像との整合性を考慮しながら判定していくことにより、非常に効率的で、かつ診断精度・最終的な病理組織診断との組織型一致率を上げることが可能になります。



日本医科大学武蔵小杉病院 病理部

永井 祥子

【超音波像読影のコツ】

マンモグラフィが乳房全体を一枚の画像に収めた圧縮像であるのに対し、超音波像はスライス幅をもった断層像であり、病変内部の構造をみることができます。病理検査に携わる細胞検査士であれば、ルーペ像を目にする機会も多いと思います。病理組織のルーペ像が紫色とピンク色のマーブル模様であるのに対し、超音波像は白黒の濃淡という、色の表現の違いはありますが、スライス面で病変全体をみるという点では共通しています。それぞれの病変内部の構築・成分を理解していれば、あとは超音波の原理・特性とリンクして、いわば「白黒のルーペ像」である超音波像から、組織構造を推測することが可能です。

【超音波の原理】

私たち人間が聞き取ることのできる音は、周波数が約 20~20,000 ヘルツ (Hz) といわれています。超音波 ultrasonic とは、これより周波数の高い「聞くことを目的としない音」と定義されています¹⁾。

プローブ（探触子：probe）から送信した超音波が生体内を進むとき、反射する波と通過する波があり、この反射と透過の度合いは、異なる物質（媒質）が接している境界面の音響インピーダンスの差により決まります。最もよく目にする超音波像は、腫瘍の形態や腫瘍内部の構造の評価が可能な B モード表示によるものです。B モード表示は、方向や位置を少しずつ変えながら送受信を繰り返し、反射波の返ってくる時間を測定することにより距離を計測して、反射波の強さを明るさの強弱に変換（輝度変換）し、反射源の位置や形を断層像として画像化したものです¹⁾（図 1）。

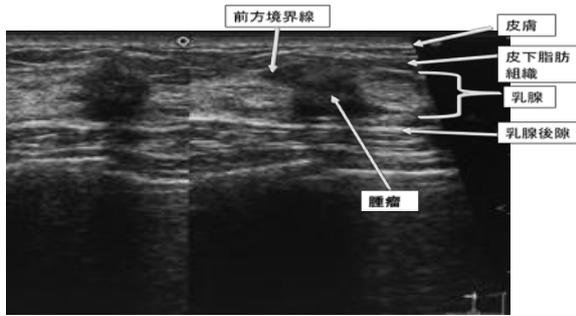


図1 腫瘍像形成性病変の基本的な超音波像

| | |
|---|--|
| <p>周波数 frequency</p> <p>波の振動(周期)が一秒間に何回繰り返されるかを示した数字。単位は Hz。</p> | <p>音響インピーダンス (Z)</p> <p>ある物質(媒質)固有の音速(c)と媒質の密度(ρ)の積で表される。 $Z = \rho \times c$</p> |
|---|--|

【 乳房超音波の所見と用語 】

乳房超音波検査は、日本乳腺甲状腺超音波医学会 The Japan association of Breast and Thyroid sinology JABTS のガイドライン²⁾に沿ったカテゴリー分類が一般的に用いられています。乳房超音波像はまず、腫瘍像形成性病変と腫瘍像非形成性病変に分けられますが、今回は腫瘍(腫瘍像形成性病変)の形状、内部エコー、後方エコー、境界部(境界・辺縁・周囲)等の用語と所見を中心に、説明をしたいと思います。

《 形状 shape 》

乳腺疾患は、癌に限らず、良性病変においても組織型に応じたそれぞれの特徴的な増生の仕方があります。この形態学的特徴は断面肉眼像により、限局型、中間型、浸潤型、びまん型の4つに分類されます³⁾。超音波像は組織の構造に応じ、超音波の音響学的特性が加味されますが、形状については、ほぼルーペ像に合致します。限局型は超音波像の形状の分類の円形/類円形・分葉形に、中間型・浸潤型は多角形・不整形に、びまん型は腫瘍像非形成性病変にそれぞれ相当すると思います。形状は組織型推定において有力な所見です(図2)。

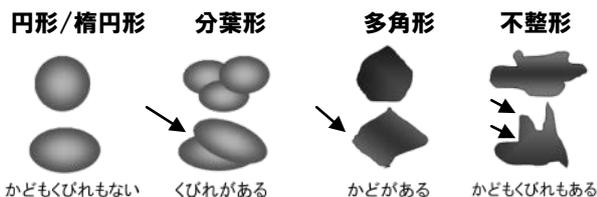


図2 腫瘍の形状

良性腫瘍は一般的に円形・楕円形が多く、悪性腫瘍は多角形・不整形が多いです。形状の分類は「くびれ」と「かど」の有無で区別します。

《 内部エコー internal echoes 》

エコーレベルは皮下脂肪組織と比較し、無エコー、極低エコー、低エコー、等エコー、高エコーと表現します。音響インピーダンスの差がほとんど無いか小さい(媒質が同じ、もしくは似ている)と、反射が起こらないか少ないため、無・極低・低エコーとなり、音響インピーダンスの差が大きい(媒質が大きく異なる)と、その境界で超音波は反射し、高エコーに描出されます(図3)。また内部の性状は均質性(均質/均一・不均質/不均一)で評価します(図4)。



図3 内部エコーのレベル

皮下脂肪組織のエコーレベルを基準として5段階に評価します。

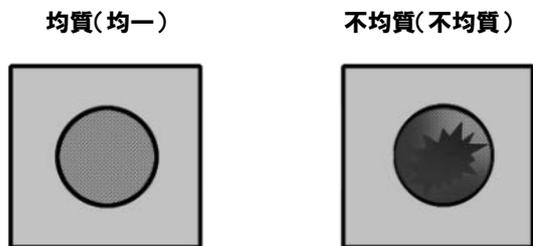


図4 内部エコーの均質性・均一性
内部エコーの規則性についての評価です。

《 後方エコー posterior echoes 》

腫瘍の下部のエコー像であり、隣接する同じ深さの周囲組織のエコーレベルと比較して判

定されます(図5)。超音波は腫瘍内部を通過するとき、反射、吸収、散乱、拡散などにより強さが減少し、後方エコーに反映されるため、内部エコーとともに腫瘍の組織特性に関連し、組織の構成成分を推定するのに重要な所見です(図6)。

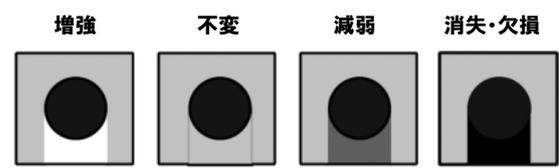


図5 後方エコーのレベル

同じ深さの周囲エコーレベルと比較して4段階に評価します。

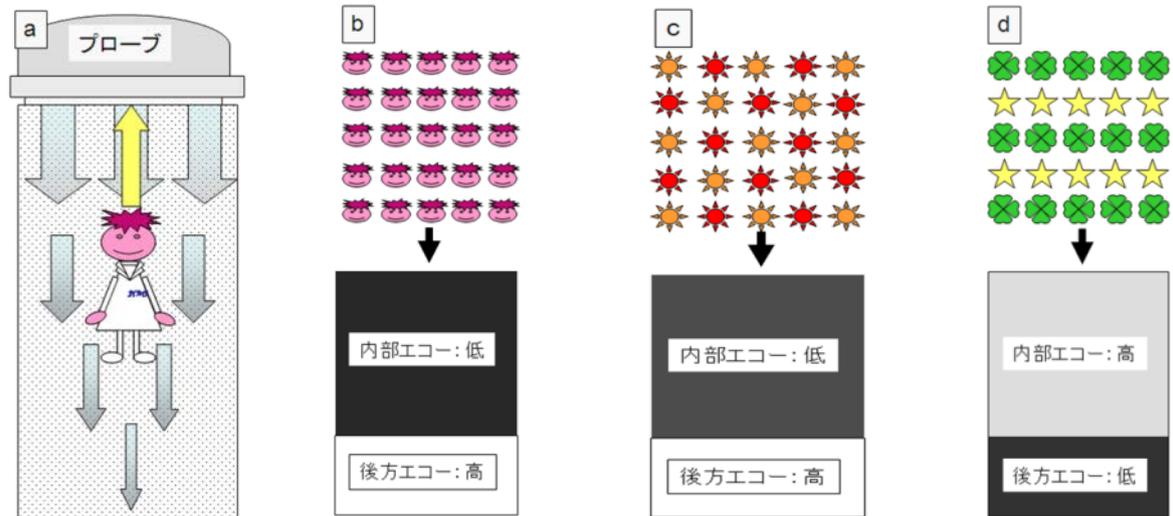


図6 エコーレベルの決定要因

超音波は媒質の異なる境界で一部は反射し、伝播する超音波は距離に従って次第に弱くなっていきます(a)。成分にかかわらず、内部が同一の物質(b)や類似する物質(c)で占められている場合は、反射がほとんど起こらないため、内部エコーは低く、後方エコーは高くなります。異なる物質が混在する場合は、その境界面で反射が生じるため、内部エコーは高く、後方エコーは低くなります(d)。

《 前方・後方境界線断裂 interruption of the anterior or posterior border of the mammary gland 》

境界線とは、乳腺とその周囲組織の接している部分を指し、皮下脂肪組織側を前方境界線、乳腺後隙側を後方境界線といいます。病変により境界線の一部が途絶している状態で、主として浸潤癌で見られ、悪性を疑う所見です(図7)。

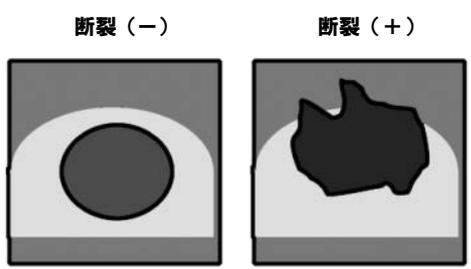
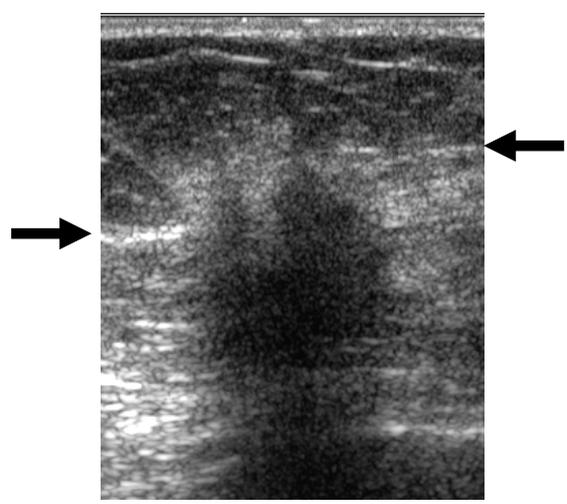


図7 前方境界線断裂
乳腺とその周囲組織との境界線(矢印)の連続性が病変により途切れている場合をいいます。

《 境界、境界部 border, boundary zone 》

腫瘍と周囲組織との境界線の部分を指します。境界の評価は、明瞭・不明瞭、平滑・粗糙と表現されます(図8・9)。また境界部の帯状の高エコー像をハローhalo と呼び、周囲組織への浸潤を示唆する所見です。特に脂肪組織への浸潤がある場合、顕著になります(図9)。

《 縦横比 depth width ratio (D/W) 》

縦横比は、「腫瘍の低エコー部分の最大縦径÷横径」(halo 部分を含めず計測)で算出され、その基準は0.7です。一般的に良性腫瘍は縦横比が低い傾向にありますが、癌は硬くて扁平化しにくい特性により、縦横比が高い腫瘍が多くみられるため、良・悪性を鑑別するための診断基準の一つです(図8・9)。

乳房超音波診断はガイドラインに従って、厳密な用語表現があるため、今回は依頼書の超音波所見の記載のみからでも画像を思い浮かべられるよう、用語の説明を中心にしましたが、はじめのうちは複雑な用語や診断フローチャートに沿ったカテゴリー分類など、あまり細かいことにはこだわりすぎず、まずは、「横長の、クルっとした形状だから良性かなあ」とか「腫瘍周囲がギザギザ、バサバサした印象なので悪性」など、代表的な良性、悪性の超音波像のイメージを何となく掴んでいただければ十分です。その後の鏡検で、実際に個々の細胞所見や構造を確認し、超音波像のイメージと重ね合わせて総合的に判断していけばよいのではないのでしょうか。

後編は組織型推定に役立つ超音波所見についてお話ししたいと思います。

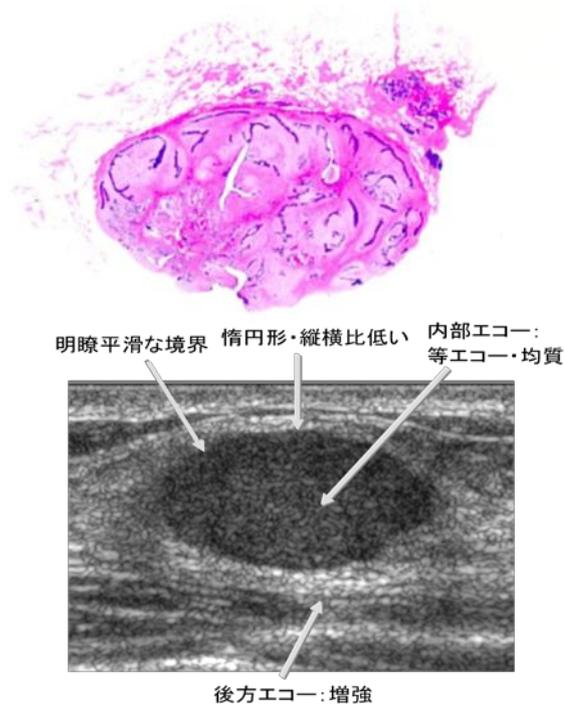


図8 良性腫瘍の組織像と超音波像
【限局型腫瘍:線維腺腫】

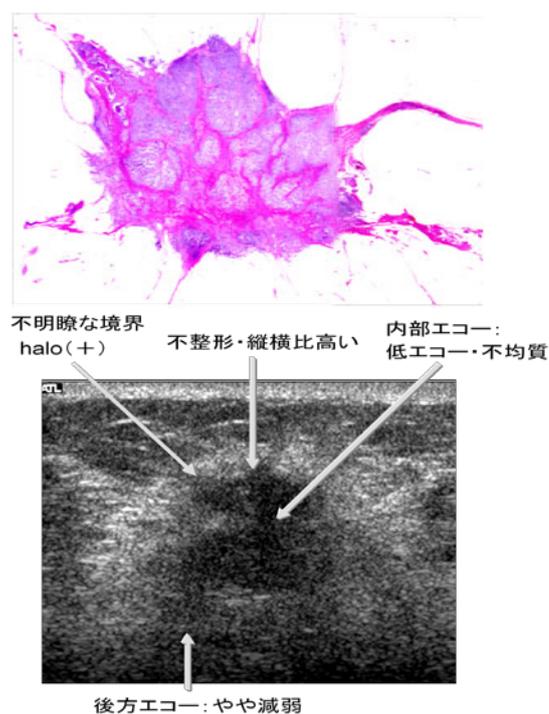


図9 悪性腫瘍の超音波像と組織像
【浸潤型腫瘍:硬癌】

文献

- 1) 甲子乃人 (著): 超音波の基礎と装置 三訂版. 3-14. 40-41. ベクトル・コア. 2007.
- 2) 日本乳腺甲状腺超音波医学会 (編): 乳房超音波診断ガイドライン. 改定第2版. 南江堂. 2008.
- 3) 秋山 太、長村義之 (編集): 乳腺生検診断一進め方・考え方. 122-125. 文光堂. 1997.