

II 領域別超音波検査・診断のトピックス

3. 乳腺領域のトピックス

岩本奈織子 がん・感染症センター都立駒込病院外科(乳腺)

乳腺超音波検査は、乳腺診療において最も重要なモダリティの一つである。検診、精査、生検や治療効果判定など幅広く用いられ、その役割は年々拡大している。近年は装置性能の向上により、画質が飛躍的に改善し、微細血流やエラストグラフィも日常診療に組み込まれるようになった。さらに、人工知能(AI)技術やポータブル機器の活用など、運用面でも新たな展開が見られる。本稿では、これらの技術的進歩と臨床応用の観点から、乳腺領域における超音波検査の最近の動向を概説する。

画像処理技術

Bモード画像では、近年、画像形成過程における信号処理技術の高度化が進んでいる。具体的には、画像処理アルゴリズムの進歩や、受信信号処理(ビームフォーミング)の高度化が挙げられる。取得信号に対する画像処理技術として、rawデータレベルで隣接画素の輝度情

報を解析し、高速な演算処理によって階調やコントラストを最適化する手法が導入されている。これにより、腫瘍境界や内部構造の視認性が向上し、微細なエコーパターンの描出が改善されている。このような技術の一つとして「Precision Plus Fine Processing (PPFP)」(キヤノンメディカルシステムズ社)が挙げられる。図1にPPFP処理前後の画像を示す。

一方、受信信号処理の技術として、「cSound Imageformer」(GEヘルスケア社)が挙げられる。この技術は、受信データをソフトウェアベースで処理し、ピクセル単位で焦点を再構成する方式を採用しており、画面全体の均一性や空間分解能にかかわる描出特性の向上が図られている。さらに、広帯域ハーモニック信号を用いた画像調整技術も進化している。「cSound Band-enhance Harmonic Imaging (cBand HI)」(GEヘルスケア社)は、広帯域の送受信信号を活用し、深さ方向や方位方向の描出

特性を補正するアプローチである(図2)。これにより、全視野、全深度における画像の均一性に配慮した描出が可能とされている。

血流評価

血流情報は、良悪性の鑑別や生検時のターゲティングにおいても重要な情報である。従来のカラードプラやパワードプラでは、低速血流や微細血流の描出には限界があった。また、近年では、血流の有無のみならず、血流の走行や動態評価も有用な所見であることが知られている¹⁾。「Superb Micro-vascular Imaging (SMI)」(キヤノンメディカルシステムズ社)は、組織の動き成分を解析し、血流信号と分離するアルゴリズムを用いることで、低流速血流の描出に配慮した技術である(図3)。従来法ではとらえにくかった微細血流の観察が可能とされている。

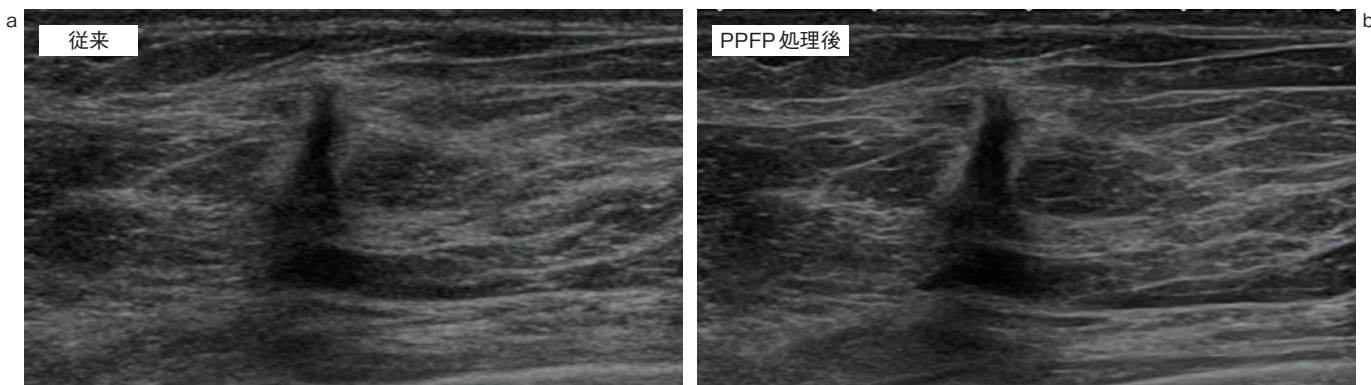


図1 PPFP処理前(a)および処理後(b)のBモード画像
PPFP処理後では、腫瘍境界部のみならず、周囲乳腺実質の描出にも違いが見られる。