

### 3. エラストグラフィ

## 1) 乳 腺

# ドブラシフトを利用した 乳房超音波エラストグラフィ

中島 一毅 川崎医科大学総合外科学

### エラストグラフィ ガイドラインの分類

エラストグラフィ搭載装置の性能を把握し、能力を十分に引き出せる使い方を覚えてもらう「精度管理」の目的で、2013年に日本超音波医学会（以下、JSUM）で、2015年はJSUMのガイドライン<sup>1)</sup>に準拠する内容で世界超音波医学会（以下、WFUMB）のガイドライン<sup>2)</sup>が発表された。本ガイドラインでは、まず振動エネルギーの与え方による分類が行われており、用手的圧迫や腕筋肉の不随意運動などによる振動、患者自身の筋肉収縮・呼吸などによる振動から得るもの（manual compression）と、探触子からの超音波照射圧により得るもの（acoustic radiation force impulse）とに分類されている。さらに、manual compressionを用いるタイプは撮像法の違いにより、no manual compression（NMC）、minimal vibration（MV）、significant compression（SC）の3つに分類している。no manual compressionは、「まったく押さない」「加圧しない」という方法で、手の不随意筋肉収縮による振動や、患者自身の筋肉収縮・呼吸などによる振動から振動エネルギーを得て画像構成をしている。分解能、精度が高く、ごく微小な病変の描出も可能となっているが、深部の病変、硬い乳腺では画像化が難しいという短所がある。minimal vibrationは、探触子を皮膚に垂直に当て、ごく軽度の振動を加える方

法で、決して強く押しすぎないように意識し、振動ストロークは1mm以下とするものである。分解能、精度が安定し、軟らかい病変の描出に優れているが、撮像に慣れが必要であり、ごく微小の病変描出は困難である。significant compressionは、言うなればぐいぐい押す方法だが、画像が歪んでしまう。no manual compressionでも、minimal vibrationでも分解能の高い画像が得られるが、no manual compressionの方が精度は高く、きわめて微小な病変の描出が可能である。

次に画像情報を計算する方式により、画像化情報を歪みから計算するstrain imaging法と、剪断波の伝播速度から計算するshear wave imaging法とに分類している。乳腺領域での実臨床ではmanual compressionで加振・加圧し、shear wave imagingで画像化する技法は使われていないため、大きくstrain elastography, shear wave elastographyに区別されている。

### 東芝社製 エラストグラフィの進化

東芝メディカルシステムズ社では数年前よりstrain elastographyを搭載した装置を販売している。当初はsignificant compressionの撮像法のみに対応したものであったため、大きな病変では硬さを評価可能であるが、撮像時に探触子を大きく動かすため、微小病変での評価は不可能であった。また、東芝メディカル

システムズ社製のエラストグラフィは、ドブラシフトをraw dataとして解析し画像化するところが特徴であるが、このタイプのエラストグラフィでは、significant compressionのように大きく動かすとエイリアシングが強くなり、感度が低下して、十分なエラストグラフィ情報が得られないため、撮像方法とのアンバランスが生じ、臨床での実用性が低い画質であった。そこで、高感度で微細な病変にも対応できるエラストグラフィとして、2015年9月に新しいエラストグラフィが開発された。これは探触子を皮膚上に乗せることによって発生する検査者の腕筋肉による微細振動、被検査者の筋肉の不随意運動、血管拍動による微細振動を利用し、ドブラシフトの変化を画像化するものである。本稿では、この新しいno manual compressionタイプのエラストグラフィについて症例を提示し、私見を述べる。

ガイドラインでは、strain elastographyの画像診断には“Tsukuba Elasticity Score” [1～5のカラーパターンに分類、WFUMBのガイドラインではこれにBGR sign (cyst pattern)を含めている]、皮下脂肪に対し何倍硬いかを見るstrain ratio（歪み比）、硬さの分布をBモードの形態診断に加えて病理像を推定する手法の3つが代表的である。東芝メディカルシステムズ社製ドブラシフト方式のエラストグラフィでは、strain ratioは不安定な印象を受けるため、Tsukuba Elasticity Scoreと病理像推定を推奨する。