

### 3. エラストグラフィ 2) 肝

## 超音波エラストグラフィの 信憑性表示機能と肝病態診断の考え方

矢田 典久 近畿大学医学部消化器内科

日本人の死因は悪性腫瘍がトップであり、その中で肝がんは男性で4位、女性で5位と非常に大きなウエイトを占めている死因の一つである。日本では、肝細胞がんは、C型肝炎ウイルスやB型肝炎ウイルス感染を背景に発症することが非常に多く、ウイルス性肝硬変を超高危険群、慢性ウイルス性肝炎およびそのほかの肝硬変を危険群として定期的な診療を行い、肝がんの早期発見に努めるよう推奨されている<sup>1)</sup>。

また、ウイルス性肝炎をはじめとしたびまん性肝疾患患者の診療において、抗ウイルス療法などの治療適応や治療開始のタイミング、診察頻度の決定などを行っていく上で、炎症や線維化の度合いなどを勘案して、肝硬変や肝発がんなどのリスク評価を行うことが非常に重要である。従来は肝生検が肝線維化診断のゴールドスタンダードであるとされていたが、疼痛や出血といった偶発症のリスク、小さなサンプルから診断することによるサンプリングエラー（サンプルによる診断の違い）、病理診断する者による判定の違い（interobserver variation）などの問題があった。そこで、近年、超音波エラストグラフィによる非侵襲的な肝線維化診断が注目されるようになった。

エラストグラフィ（elastography）とは、非侵襲的に組織の弾性（elasticity、つまり硬さ）を描出できる装置（graphy）に対する造語である。超音波エラストグラフィは、2003年に世界に先駆けて日本から“Real-time Tissue Elastography（RTE）”（日立アロカ社製）が商品化された。

RTEは、乳腺や甲状腺などの臓器で占拠性病変（space-occupying lesion：SOL）の悪性度評価への応用研究が先行したが、その後肝線維化評価へも利用されるようになった。現在では、さまざまなメーカーからエラストグラフィが提供されている。日本超音波医学会および世界超音波医学会の超音波エラストグラフィの診療ガイドラインを参考にすると、超音波エラストグラフィは、測定物理量の違いによって、組織の歪み画像から得られる相対的な硬さを画像化するstrain imagingと、組織に剪断波を発生させてその伝播速度を測定することで弾性率を算出するshear wave imagingの2つに大きく分けること

ができる。さらに、励起法（どのような方法で測定する物理現象を発生させるか）の違いから細分類されている（表1）<sup>2)~5)</sup>。このように超音波エラストグラフィといってもさまざまな原理のものが含まれ、測定物理量も異なるため、その装置の特徴を理解した上で利用することが望ましい。

本稿では、strain imagingとshear wave imagingに分けて、超音波エラストグラフィの基本事項および臨床的応用について解説し、最近発売になったエラストグラフィ測定値の信憑性を判断する新機能、エラストグラフィの臨床利用方法についても言及させていただく。

表1 超音波エラストグラフィの分類  
（参考文献2）、4より引用改変）

測定物理量 \ 励起法	Strain imaging 	Shear wave imaging 
用手的加圧 Manual compression (Palpation, Heart beat)	Strain elastography ・ RTE：日立アロカ ・ Elastography：GE, フィリップス, 東芝メディ カルシステムズ, et al.	
音響的加圧 ARFI	ARFI Imaging ・ VTI：シーメンス	Point shear wave elastography ・ VTQ：シーメンス ・ ElastPQ：フィリップス ・ SWM：日立アロカ Shear wave elastography ・ ShearWave Elastography： SSI ・ 東芝メディカルシステムズ ・ GE
機械的加圧 Mechanical impulse		Transient elastography ・ FibroScan：Echosens

ARFI = acoustic radiation force impulse, VTI = Virtual Touch Imaging,  
VTQ = Virtual Touch Quantification, SWM = Shear Wave Measurement, SSI = SuperSonic Imagine