

1. USの技術進歩で変わる臨床の今と未来

6) ハイエンド超音波診断装置を用いた 超音波内視鏡の臨床的有用性

李 兆亮 / 田中 弘教 宝塚市立病院消化器内科

超音波内視鏡検査は、膵がんの早期発見や膵腫瘍の診断などに、今や必須の検査手技となってきている。近年の膵がん患者の増加に伴い、超音波内視鏡検査の症例数も増加の一途である。超音波内視鏡検査は通常、内視鏡検査装置に一体化した超音波診断装置(内視鏡超音波)で行われている。これらの装置にも、年々技術進歩による画質改善が見られている。しかし、内視鏡先端部の非常に小さい探触子から得られる「限られた超音波信号」から画像を作るため、アーチファクトを減らしながら、十分な空間分解能を得ることは容易でない。一方で、通常の腹部超音波検査で使用される体外式超音波診断装置では、さまざまな画像調整機能や血流表示機能、さらには造影モードにおいても画像最適化のアプリケーションが多く用意されている。これらの体外式超音波診断装置の機能をフル活用できれば、超音波内視鏡の画質向上にも期待が持たれる。

2004年に発売された「ProSound α10」(日立社製)は、オリンパス社との共同開発により内視鏡検査装置と直接接続することで、高い空間分解能のみならず、超

音波内視鏡において初めて造影超音波検査を可能とした。これらの機能については、2013年に発売されたオリンパス社製「EU-ME2」において、ProSound α10で可能となっていた造影機能やBモード画質などに、超音波内視鏡装置単独で迫ることができるところまで改善している。

2017年に発売された日立社製超音波診断装置「ARIETTA 850」は、高画質で直感的な操作によるスムーズなワークフロー、幅広い臨床に対応する特徴的アプリケーションを備えたハイエンド超音波診断装置である。この装置では“eFocusing”を使用したオートフォーカス機能などによる高い空間分解能、“DFI (Detective Flow Imaging)”による低流速血流表示、low MI B modeを使用した繊細な造影画像、さらには肝硬度測定などを可能としている。ARIETTA 850をオリンパス社製内視鏡検査装置に接続することで、これらのアプリケーションを超音波内視鏡検査においても活用できる。

本稿では、このARIETTA 850を使用した超音波内視鏡検査の使用経験を得たので概説する。

eFocusing

ARIETTA 850のBモードの画質が大幅に向上した大きな要因の一つが、送受信技術eFocusingである。従来のフォーカスは、1回の送信ビームに対して1つの受信ビームを形成し、送受信を複数回繰り返してBモード画像を作成する。一方、eFocusingでは、1回の送信ビームに対して多数の受信ビームを形成し、複数回の送受信を繰り返した上で多数の受信ビームの合成処理を行い、微調整しながらBモード画像を作成する(図1)。これにより、フォーカスを含めた細かい設定なしに、高い空間分解能で、浅部から深部まで鮮明なBモード画像が得られるようになった。図2は超音波内視鏡装置で観察した肝実質であるが、フォーカス設定なしに、浅部から深部まで均一かつ高い空間分解能で観察できていることがわかる。超音波内視鏡では、膵管内乳頭状粘液性腫瘍(intraductal papillary mucinous neoplasm: IPMN)を観察する機会が多い。IPMNの観察では、嚢胞内結節を評価する必要のあるhigh risk stigmataや、嚢胞壁の肥厚の評価が必要なworrisome featureなど、数mm程度の微細な判断が必要となるため、高い空間分解能が望まれる。eFocusingでは、検査者が細かい調整をすることなく、自動で最適な画像調整ができるため、これらIPMNの評価や膵がん早期発見において、威力を発揮すると期待される。