

超音波Fusion技術の進歩と装置間比較

田中 弘教

宝塚市立病院消化器内科部長

はじめに

2003年に日立メディコ社(現日立アロカメディカル社)と東北大学病院消化器内科の岩崎隆雄先生らが世界に先駆けて、超音波(US)画像と同一画面に、CTのvolume dataより作成した仮想US画像をリアルタイムに表示するReal-time Virtual Sonography (RVS)という画期的なシステムを開発した。このシステムは当時、筆者にとっても衝撃的な技術であったが、本邦のみならず海外の臨床現場にも革新をもたらした。この技術は年々進歩を遂げ、現在では主要超音波メーカー5社の上位機種で、このシステムが採用されている。一方で、各社がそれぞれ独自の技術を進化させてきているため、どのようにこれらの比較評価をすればよいのか、導入を検討する際に困惑している臨床医は決して少なくない。そこで、本稿では、これまでのFusion技術の歴史を振り返ってみるとともに、現時点での各機種の比較を整理したい。

Fusion 技術の歴史 (表1)

2003年に初期型RVSが発表された。筆者も、同年にはその技術を使用できる機会を得ることができ、翌2004年にはその使用経験を学会で発表しており¹⁾、自らの肝癌治療の歩みを振り返るようで感慨深い思いがある。当時は、ラジオ波焼灼術(RFA)を始めて間もない時期であったため、血管や腫瘍との解剖学的な位置関係を把握するのに、筆者はこの技術の大いなる恩恵に授かることができた。しかし初期型RVSはCT画像とUS画像を任意の断面で位置合わせをする必要があり、高精度にこれら2つの画像を一致させるためには、熟練と時間をもって容易ではなかった。

2008年、GE社のLOGIQ E9にVolume Navigation Systemという新たなFusion Imagingシステムが搭載された。このシステムでは、RVSでこれまで問題となっていた“面”による位置合わせの煩雑さを、2つの画像から一致する“点”を指定するだけで、簡便かつ

高精度に行うことができるよう改良された。これは実際の臨床現場では画期的な進歩であり、これ以降Fusion技術の臨床的有用性は格段に進歩した。2014年には日立メディコ社のAscendusにもこの位置合わせ方法が採用されたことで、現在ではすべての機種がこの位置合わせ方法を採用している。

2011年には、LOGIQ E9に最初の針ナビゲーションシステムとも言えるneedle trackingが使用可能となった。しかしこの技術は針の外套に針センサーを通して使用するタイプのものであり、生検時には使用可能であるものの、RFAではセンサーごと焼灼してしまうこととなるため使用できず、限られた施設でデモンストレーションが行われたのみであった。

2012年に本当の意味で初となる針ナビゲーションシステム：VirtuTRAXが登場した。このシステムは、位置センサーを針の根本に取り付けるタイプとしたことで、RFA時にも使用可能となり、その有効性が報告されている²⁾。しかし針先端までの長さ設定を正