

1. 臨床編：先進技術の臨床応用最前線

2) 「Aplio i-series / Prism Edition」 による心エコー図検査の深化

菊池 祥平 名古屋市立大学大学院医学研究科循環器内科学/中央臨床検査部

心エコー図検査は循環器診療において必須の検査である。超音波診断装置はこれまでに飛躍的な技術革新が進み、Aモード、Mモード、Bモードやドプラ法と進化を遂げ、ついに三次元(3D)の画像構築がリアルタイムに可能となった。「Aplio i-series / Prism Edition」(キヤノンメディカルシステムズ社製)は、画像の高品質化とアプリケーションの進化を実現し、自動解析機能による検査の効率化とデータの再現性の向上に加え、高画質な3D画像の構築が簡便化した。本稿では、Aplio i-series / Prism Editionによる心エコー図検査の深化について概説する。

Aplio i-series / Prism Editionとは

キヤノンメディカルシステムズ社製の超音波診断装置「Aplio」において、i-seriesは最もハイエンドな機種であり、さまざまな診療領域で超音波診断のニーズに対応している。2021年に、Aplio i-seriesはコアとなるCPU/GPUを刷新し、設計段階でディープラーニング(深層学習)やマシンラーニング(機械学習)を

使用し、それまでに培われてきた先進の画像技術、ワークフローやアプリケーションがより先鋭化された(Prism Edition)。そこで、本稿ではAplio i-series / Prism Edition(以下、Prism Edition)の深化した機能を紹介し、それらを生かした心エコー図検査を紹介する。

画質の深化

CTやMRIなどの画像検査と比較して、超音波検査では検査結果に検者間誤差が生じやすいことが指摘されている。ソノグラファーの修練が重要であることは言うまでもないが、願わくは初学者でも画像解析に必要な画像を描出しやすい装置が望まれる。

Prism Editionは、超音波の送受信・信号処理アーキテクチャにより、高い空間およびコントラスト分解能と高フレームレートを実現した「iBeam」の性能を大幅に向上させた「iBeam+」が搭載されている。iBeam+は、受信信号の同時処理と複数の受信ビームの重ね合わせをすることで、より鋭く均一性の高いビーム形成と高いフレームレートを実現し、

かつ低周波数帯域を効率良く取得することで画質を向上させた。また、広視野角での観察が可能な「Super Wide View」や、すべての深度に焦点を対応させる「Full Focus」を採用することで、日々のルーチン検査から心臓の詳細な構造を評価する精密検査までを行うことのできる優れた超音波診断装置である(図1)。

アプリケーションの深化

超高齢化社会において、循環器疾患はますます増加し、循環器疾患の診断に必要な不可欠な心エコー図検査の需要が非常に高まっている。当院の検査室では、10年前の約2倍の心エコーを実施しているが、全体の心エコー件数の増加に加えて、それぞれの検査で必要な計測項目も増加し、検査に費やす時間が延長している。一方で、勤怠管理においては働き方改革が求められる時代であり、検査室では相反する両者のニーズに頭を悩ませている。

Prism Editionは、設計段階でディープラーニングやマシンラーニングを使用し、心エコー図の解析操作において描出断面およびその時相やドプラ波形の認識を一部自動化することが可能となった。自動化に対応したドプラ波形の解析項目としては、Auto E/A, Auto TDI, Auto LVOT, Auto AV, Auto TRなどが挙げられる。マニュアルでは時間を要すドプラ波形のトレースが一瞬で自動トレースされ、さらに、従来のアルゴリ



図1 Aplio i-series / Prism Editionの超音波診断装置