

AIが照らす
乳腺
画像診断
の世界

Breast
Imaging
Vol.20

Ⅱ マンモグラフィが描く乳腺画像診断の世界 — トモシンセシスと合成2Dマンモグラフィを中心に

2. トモシンセシスと合成2Dマンモグラフィの臨床および技術

1) ホロジック社製装置によるトモシンセシスと 合成2Dマンモグラフィの臨床と技術

【技術編】ホロジック社の高解像度トモシンセシス技術と
AI技術による効率的な乳房画像診断の実現

石川 瑠奈 ホロジックジャパン(株) プレスト&スケルタルヘルスソリューションズ事業部

デジタル乳房トモシンセシス (digital breast tomosynthesis : DBT) は、2011年に米国市場に導入され¹⁾、日本国内においても当社の「Selenia Dimensions」が最初のDBT装置として導入された²⁾。近年、国内においてもDBTが保険適用の対象となったことにより、診断領域におけるその活用が拡大している。一方、海外ではすでに検診領域におけるDBTの活用が進んでおり、特に米国では、マンモグラフィ装置を保有する医療施設のうち、92%以上がDBT装置を1台以上保有している³⁾。

また、近年の欧米のガイドラインでは、DBTの位置づけが補助的なものから主要なモダリティへと変わりつつあり、2023年に更新されたSociety of Breast Imaging (SBI)において、従来のデジタルマンモグラフィ (digital mammography : DM) およびDBTのいずれもスクリーニングにおいて有効なモダリティであると位置づけられ、DBTは「もはや研究段階ではなく、より優れたマンモグラフィとしてとらえるべきである」と記載されている¹⁾。

さらに、欧州においても、ガイドラインに対する動きが活発になっている。DBT

検診導入の有用性を評価する大規模な研究が複数行われており、特にToSyMa studyは、その規模と完全ランダム化された設計から、欧州における検診のあり方を変える可能性がある研究として注目されている。ToSyMa studyは、ドイツ政府の資金によって、ドイツの女性約10万人を対象とし、全国的なスクリーニングプログラムの設定に組み込まれたランダム化対照試験 (RCT) である⁴⁾。すでにフェーズ1の結果として、DBT画像と合成2D画像 (synthesized mammography : SM) の併用が、DM単独と比較して、浸潤性乳癌の検出率を有意に向上させることが示されている。今後、スクリーニング間隔24か月における中間期がんの発生率に関するフェーズ2の結果が報告される予定であり、結果が注目される。

当社は、DBT技術の先駆者として、高解像度画像と人工知能 (AI) 技術を融合させた効率的な診断支援を実現するための開発を続けている。本稿では、当社におけるDBT技術の進化と今後への展望について概説する。

ホロジックのDBTシステム

DBTの設計には、多くの異なるパラメータの最適化が重要である。これらのバランスは、DBTシステムとして要となる、重なり合う組織の影響を効果的に低減することと、さらに、スクリーニングと診断の両方の用途で適切に機能する性能を確保することを目的に設計された。加えて、DM単独よりも臨床性能が向上すること、患者の動きを低減する高速スキャン時間を提供することなどをめざしデザインされている (図1)。

なかでも、スキャン時間は検査の効率性に加え、患者の動きの影響による画質の劣化や圧迫時間の延長につながるため、非常に重要であると考えられる。当社のDBTシステムは、販売当初から3.7秒の高速スキャンを実現してきた。これは、DMにおいても問題となる場合がある患者の動きによるボケという画質への影響が、DBTでは複数回の撮影から画像を生成するため、いっそう深刻になるためである。さらに、ノイズと鮮鋭性のバランスから振り角15°、15shotでデータを収集し、DBT画像を生成する。

当社のDBT技術は、世界各国で大規模な臨床研究が行われており、当社における従来のマンモグラフィ撮影を上回る成績が報告されている。DBT研究