

II 乳がん診断技術の進歩と臨床応用の動向

1. マンモグラフィの技術的進歩と臨床応用

1) デジタルマンモグラフィの最新動向

篠原 範充 岐阜医療科学大学保健科学部

画像情報のデジタル化は急速に進んでおり、医用画像の分野においても例外ではない。現在、CT、MRIのみならず、一般撮影領域でもデジタル化が進み、computed radiography (CR) 方式やflat panel detector (FPD) 方式を導入する施設が急増した。マンモグラフィは、X線画像診断においてデジタル化が最も遅れている領域であったが、2009年には70%を超える施設でデジタルマンモグラフィシステムが採用されている¹⁾(図1)。さらに、近年ではFPDを搭載したシステムの普及が進んでおり、その搭載比率は、2005年時点で4.0%²⁾であったが、2009年には10%を超えている¹⁾。これは、欧米諸国と比較して、CRの普及によりすでにデジタル化の基盤が進んでいた状況下で、デジタルマンモグラフィの導入が急速に進んだことや、マンモグラフィをアナログシステムで運用していた施設がデジタルシステムに移行することなどが要因と考えられる。

本稿では、急速に普及が進んでいるデジタルマンモグラフィの最新の動向について、基本的な事項に関して概説する。

デジタル検出器

現在のマンモグラフィのためのデジタル検出器は、CR方式、スキャニングスロット方式、FPD方式の3種類に大別される。さらに、FPD方式はX線変換方式の違いにより、直接変換方式と間接変換方式に分類される(図2)。これらは、基本的に一般撮影系で用いられるものと構造的に大きな違いはない。現在国内では、デジタルマンモグラフィのために独自に開発された位相イメージングシステムを利用したPhase Contrast Mammography (PCM)^{3), 4)}や、光学式スイッチング方式による2層式のFPDなどが販売されている⁵⁾。これらのシステムは、日本発の先端医療技術であり、今後の発展に期待したい。また、多くのメーカーが高空間分解能、高濃度分解能を有するマンモグラフィ専用のデジタル検出器を販売しており⁶⁾、ユーザーにとって選択肢が広がった。

近年、欧州を中心にフォトンカウンティ

ング技術をCTなどの医用画像へ適用する研究が行われている。スウェーデンSectra社は、フォトンカウンティング技術を採用したPhoton-counting Mammographyを商品化した。これらのシステムは、シリコンセンサーを搭載した検出器であり、X線照射時に生じる電気信号をカウントしてデジタル化を実現している。従来のFPDで採用されているA/D (analog to digital) 変換処理工程がないため、高いX線量子検出効率を有しており、被ばく量低減を実現できる可能性がある。さらに、画素サイズも50 μ mであり、デジタルマンモグラフィで求められる高空間分解能も実現している。2010年4月より、キヤノン社より販売が開始され、国内への普及も予想される⁷⁾。

トモシンセシス

近年、マンモグラフィのためのトモシンセシスに関する研究が盛んに行われている。トモシンセシスとは、tomography (断層) と synthesis (統合、合成)

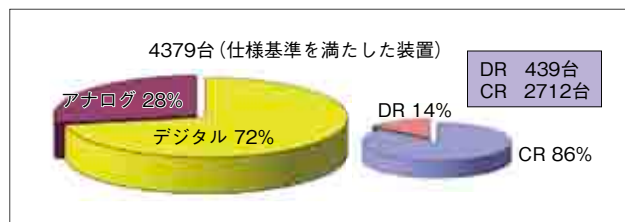


図1 2009年10月現在のマンモグラフィ装置の設置状況
(参考文献1)より引用)

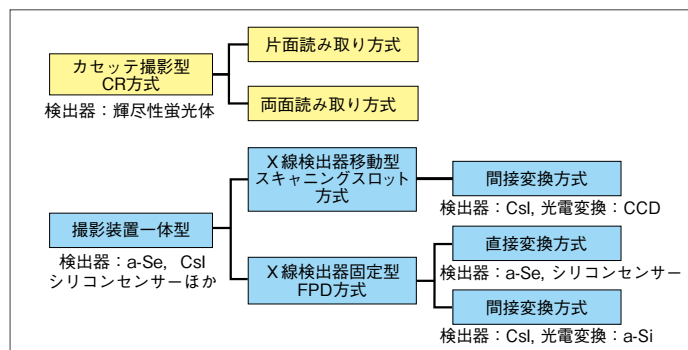


図2 デジタルマンモグラフィ装置の分類