

Ⅲ トモシンセシスの臨床応用（臨床研究）

6. マンモグラフィにおけるトモシンセシスの有用性
乳腺デジタルトモシンセシスに
ついて
【MAMMOMAT Inspiration】

内山 菜智子 国立がん研究センターがん予防・検診研究センター検診開発研究部

本稿では、近年新たなデジタル乳腺X線撮影装置の新技术として注目されているデジタルトモシンセシス（以下、トモシンセシス）について、原理や現状、臨床における有用性について紹介する。

トモシンセシスの原理

トモシンセシス (tomosynthesis) とは、tomography (断層) と synthesis (合成、統一) の2つの意味を組み合わせた造語であり、1回の断層撮影で任意の高さ裁断面に再構成できる撮影技術である。古くは、目的とする裁断面位置を中心にしてX線管球が移動し、それに対面するようにカセットも移動して1枚ずつ撮影していた。従来の断層撮影は、フィルム、CRを用いて、整形外科領域を中心に行われてきたが、1回の撮影で1断面しか得られないため、診断に必要な一連の画像を得るのに時間を要していた。また、いわゆる流れ像と呼ばれる障害陰影が生じて観察困難な画像であった。

デジタルマンモグラフィでのトモシンセ

シスは、ディテクタが移動するわけではなく、X線管球だけが移動しながらパルス状のX線照射を行う。このパルス状のX線照射によって情報を取り込んでいくことになるが、照射角度により左右にズレが生じてくる。このズレを、中心 (0° 位置) で撮影した位置にシフトして重ね合わせ、ボリュームデータとして取り込む。すなわち、トモシンセシスには、断層撮影の原理に基づくシフト加算法が使用される。1パルスあたりの照射線量にもよるが、X線管球の振り角が大きく、照射回数が多いほど、深さなどの情報量が多くなり、より有用である。画像のデータ量としては、1回の撮影での照射回数、ピクセルサイズによって変わってくるが、数百MBの画像容量となる。raw dataは、1回のパルス照射ごとにつくられるため、膨大な容量になる。

画像の観察は、再構成された画像を1mmスライスごとに表示させる動画表示と、撮影時のネイティブ画像の動画表示で行うが、乳腺との重なりなどで2D画像では表示できなかった部位を観察

チファクト軽減の観点から、FBP (filter back projection) 法が採用されている。当センターでは、ネイティブ画像は使用せず、再構成スライス画像にて診断を行っている。

現状のトモシンセシス
撮影装置

現状では、HOLOGIC社がセレンウム直接変換型平面検出器を用い、ピクセルピッチ120 μ m (70 μ mをバインドモードとして使用)、振り角左右7.5°、計15°の装置を、GE社が間接変換型平面検出器を用い、ピクセルピッチ100 μ m、振り角左右12.5°、計25°の装置を、シーメンス社がセレンウム直接変換型平面検出器を用い、ピクセルピッチ85 μ m、振り角左右25°、計50°の装置を開発している。

トモシンセシスの可能性

従来のマンモグラフィ画像では診断を困難にしていた高濃度乳腺や線維状乳腺組織の重なりが、トモシンセシスでは解消されることにより、病変と正常乳腺のコントラストを強調でき、特に、高濃度乳房の病変描出能の改善が期待される。また、微小石灰化病変においては、分布についての詳細な情報が得られることで、3D分析が可能となることが期待される。

これにより、バイオプシー時の位置特定補助にも有用であることが示唆される。これらの結果、精度の向上、被ばく線量の低減が期待される^{1)~6)}。そのほか、圧

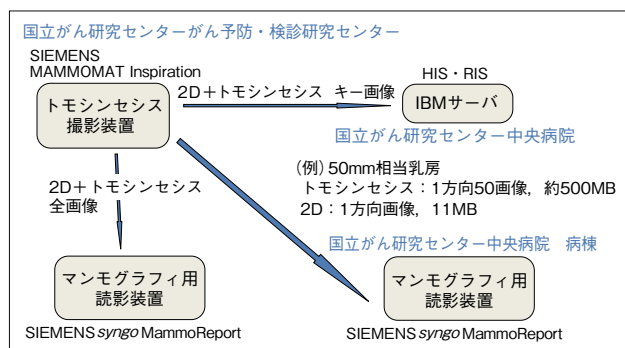


図1 システム概要