

4. DMGの読影を究める ——モニタ診断のための空間分解能の理解

遠藤登喜子 国立病院機構 名古屋医療センター臨床研究センター高度診断研究部

わが国でのマンモグラフィ検診受診率は、まだまだ低く、2007(平成19)年度の市町村が実施した対策型の乳がん検診受診率は14.2%で¹⁾、欧米の70~80%との隔たりは大きい。現状では、マンモグラフィ検診が無症状の女性から異常を発見し、診断・治療の糸口となっている欧米と、症状を訴えて受診される乳がん患者が多いわが国では、診断体系が異なるのも当然である。しかしながら、わが国においても2009年6月、政府はマンモグラフィ検診を国民に広めることを目的とした「がん検診無料クーポン券」の配布を決定した。本格的な啓発活動として、マンモグラフィ検診普及の起点となることも予感される。

わが国のマンモグラフィは、世界に先駆けてデジタル化が進んでおり、2008年10月の資料ではマンモグラフィは4254台²⁾、そのうちデジタル装置は2965台(69.7%)で、2007年12月のデータ³⁾との比較では629台が増加した一方、アナログ装置は201台が減少し、1289台となっている。

いま、さまざまな種類のデジタルマンモグラフィ(DMG)が日本中にあり、急速にモニタ診断に移行しつつある。乳がんの検診や診断に携わる医師として、その現実を受け止め、より良い診断が実現できるよう努力が必要であり、本稿では読影診断の考え方を述べる。

読影医としてのDMGのとらえ方

マンモグラフィの診断には、①石灰化の検出・形態の判断、さらに石灰化の辺縁がボケている・いないなど、空間的に超微細な所見を判断すること、②“濃度差”を検出することによって、乳腺の厚みや硬軟の判断をすること、さらに、③濃度によって描出される“構造の連続性”を認識すること、が求められる(石灰化・腫瘍や、局所的非対称性陰影などのdensity・構築の乱れに対応する)。

アナログマンモグラフィは、これらに対応する力量を有していたものの、読影医には視力と努力、そして忍耐を要求し、左手にルーペ、右手にペンを持たせてきた。DMGを採用していても、ハードコピー(フィルム出し)を利用した場合には診断画像はアナログであり、DMGの特性を意識することは少なかった。しかも、DMGにかかわる企業が技術を提供し、フィルム焼き付けまでの質を保証していたため、読影医は、スクリーン・フィルム(S/F)システムで作成された画像診断基準⁴⁾で違和感なく読影できていた。

いま、モニタ診断に急速に移行している時期にあり^{5)・6)}、読影医は急に親離れを迫られた子供のように戸惑っている。モニタ診断では、従来と同様の撮影技術による影響のほか、読影医が使用しているデジタルシステムの感度、空間分解

能、画像作成特性、伝送・保管システムの性能、表示装置(モニタ)の性能や表示ソフトの能力・特性など、読影に際して知っておかねばならない事項が山積しているにもかかわらず、これらを順序立てて考えるすべもなく、多くの断片的な情報だけが飛び交っており、一人ひとりがそのかけらを寄せ集めて読影法を組み立てなければならない状況にある。本稿では、その作業の手助けを目的に、読影医としての観点からモニタ診断の考え方を述べる。

空間分解能を意識しての読影法

空間分解能を意識することは、モニタ診断の基本である。

1. 読み取りピッチ

第1の規定因子は、DMG装置のX線検出器、あるいは(CRシステムでの)読み取り装置のピクセルの大きさ(または読み取りピッチ)である。これは各装置に固有のものであり、表1に示すとおりである。この画像作成の基本サイズを、実効値として小さくするには拡大撮影を行う以外にない。コニカミノルタ社のPCM(位相コントラストマンモグラフィ)システムは、読み取りピッチは43.75 μm であるが、拡大撮影の原理により実効値として25 μm を実現したものである(拡大撮影の場合、通常では被ばく線量が

表1 DMGの装置別に見た画素サイズ

画素サイズ(実効: μm)	システム	装置名	メーカー
25	CR	PCM システム (Mermaid, PUREVIEW)	コニカミノルタ ヘルスケア
43.75	CR	REGIUS 190 (密着撮影)	コニカミノルタ ヘルスケア
48.5	CR	Direct View CR 975	ケアストリームヘルス
50	CR	PROFECT CS	富士フイルム
	DR	AMULET	富士フイルム
70	DR	MAMMOMAT Novation ^{DR}	シーメンス
	DR	LORAD M IV Selenia	Lorad-日立
85	DR	SEPIO NUANCE DT	島津製作所
	DR	Pe・ru・ru DIGITAL	東芝メディカルシステムズ
	DR	MAMMOMAT Inspiration	シーメンス
100	DR	Senographe 2000D, 2000DS	GE

表2 3MPと5MPモニタの仕様

モニタの種類	ピクセル数	画面サイズ(mm)	ピッチ(μm)
3MP	2048 × 1536	424 × 318	207
9MP	6144 × 1536	同上	69 × 207
5MP	2560 × 2048	422 × 338	165
15MP	7680 × 2048	同上	55 × 165

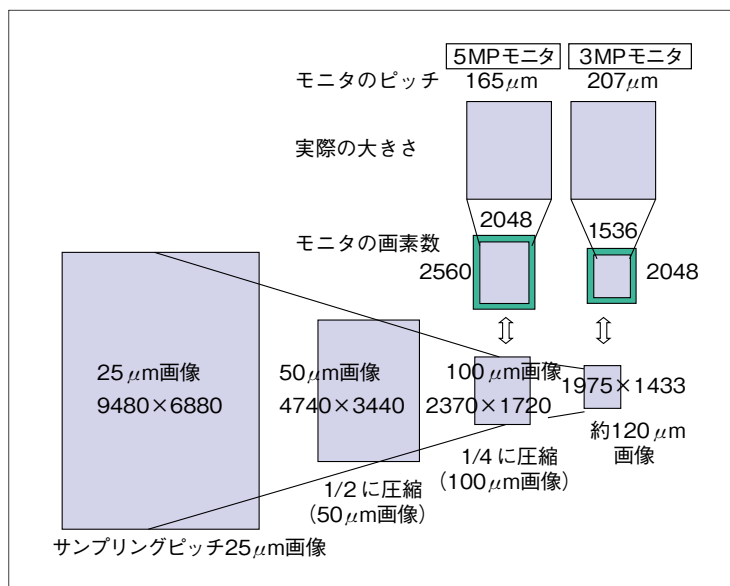


図1 モニタ読影時の画像サイズ概念

25 μm 大の画素、9480 × 6880 からなる PCM 画像を例に、3MP および 5MP モニタで画像観察を行う場合の大きさの概念を示した。5MP モニタの画面フィットではおおよそ 100 μm 画像を、3MP モニタでは 120 μm 画像を見ていることとなる。

増えるが、本装置は他装置と同等の線量で撮影できる)。デジタル装置を用いるかぎり、あらゆる技術を駆使しても、空間的にはこの分解能を超えた読影はできないことを踏まえる必要がある。

2. モニタ性能

第2の規定因子は、モニタ装置である。マンモグラフィ診断で使用する可能性があるモニタは、3メガピクセル (MP)、

5MP モニタと、その改変モニタである 9MP、15MP モニタである。1MP や 2MP モニタは、最初から対象としては考えられていない。各種モニタの仕様を表2に示す。読影医は、どのモニタを採用すべきであるかを、DMGの種類との組み合わせで考える必要がある。図1に、画像をモニタに表示する際の画素サイズを示す。画素サイズ25 μm の画像であるPCMの画素数は9480 × 6880で、これを5MPモニタ

の画素ピッチ165 μm で描画すると、1564.2mm × 1135.2mmとなる。このサイズがピクセル等倍表示であり、X線検出器の1画素が、モニタの1画素に対応して表示されている。5MPモニタの場合には、実寸大の660%拡大となる。このサイズでは、情報は豊富であっても、全体像を把握できず、当然縮小して観察することになる。ちょうど半分の大きさにしたとき、1画素の大きさは50 μm 、