

3. デジタルマンモグラフィの読影と精度管理

—— $70\mu\text{m}$ 装置と $100\mu\text{m}$ 装置を利用して

角田 博子 聖路加国際病院放射線科

他の領域の画像診断のデジタル化と比較して、出だしはかなり遅れていたマンモグラフィであるが、近年急速にデジタル化が進み、その精度管理も少しずつ整ってきた¹⁾。デジタルマンモグラフィは、画像をフィルムに落として読影するハードコピー診断と、フィルムレス、モニタ上で診断していくソフトコピー診断があるが、デジタルマンモグラフィの利点を生かすためには、やはりモニタ診断がその威力を発揮する。ハードコピー診断の読影は、基本的にはアナログと変わらないが、モニタ診断においては、デジタルマンモグラフィの原理やデータの収集条件などの、メーカーによる相違の基本を理解する必要がある。

デジタルマンモグラフィの標本化

すべてのデジタル画像は、空間分解能を左右する標本化と、濃度分解能を示す量子化で決定される。濃度分解能も非常に重要な因子ではあるが、今回は、空間分解能に焦点を当てて話を進めよう。

マンモグラフィが他の領域に比べてデジタル化が遅れた理由の1つは、マンモグラフィにおいて必要な空間分解能がかなり小さく、 $20\sim 100\mu\text{m}$ というかなり小さいレベルの石灰化の形態や分布を診断するためには、それに見合うデジタル技術が必要であったためである。図1を見てみると、図1aではきれいなコスモスの花を認識できるが、次第に解像力が落ち、図1dではモザイクがかかって、花であることはわかるがコスモスであることはわからない。マンモグラフィのデジタル化もこれと同様で、図1dのような画像では、正確な画像診断はとても期待できないということになる。図1におけるモザイクは、デジタル化におけるサンプリングピッチに相当する。近年の技術革新によって、図1aに近づく画像取得および表示を十分な速度で行えるようになり、一気にデジタル化が進んできたわけである。

筆者は現在、GE社製「Senographe 2000 D」（間接変換方式、サンプリングピッチ $100\mu\text{m}$ ）と、LORAD社製

「LORAD M-IV Selenia」（直接変換方式、サンプリングピッチ $70\mu\text{m}$ ）を使用している。そのほかにも、現在市販されているマンモグラフィ撮影装置は、FPDによるdigital radiography (DR)方式だけでも、各社によって $50\sim 100\mu\text{m}$ まで異なるサンプリングピッチとなっている。細かいサンプリングピッチになるほど、データ容量は大きくなり、Senographe 2000 Dの1枚あたり8MBに対して、LORAD M-IV Seleniaでは32MBである。モニタ診断を行う際、画像が表示されるスピードはきわめて重要であり、アナログからデジタルへの移行期には、容量の大きな画像では読影に足る十分な表示スピードがあるかどうか懸念されたが、現在では、市販のデジタルマンモグラフィにおける容量であれば、まず満足のいく速さで表示することが可能となっている。

さらに、モニタ診断の際には、使用装置のサンプリングピッチに加えて、モニタにおける画像を表示する単位である画素数（画素ピッチ）も重要となる（表1）。



図1 画像の標本化

サンプリングピッチを大きくすれば、それだけ情報は低下して、dのように詳細な情報が得られなくなる。