

5. ソフトウェアの最新技術とトピックス

定量的乳腺密度評価ソフトウェアの 有用性と今後の展望

難波 清 北斗病院乳腺・乳がんセンター

死亡減少効果が科学的に実証されたマンモグラフィ検診の最大の問題は、デンスプレスト（以下、高濃度乳房）に起因している。高濃度乳房は、浸潤癌や微小石灰化像をマスクし、診断精度を下げることは周知のとおりである。そして、昨今、医療現場のみならず、社会的にも広くクローズアップされ、その解決が喫緊の課題になっている。そんな中、最新のコンピュータ技術により客観的で高精度な乳腺実質の体積測定評価法が実現し、高濃度乳房と乳がんリスクに根ざした個別化マンモグラフィ検診に向けて新たな展開を見せている。本稿では、高濃度乳房問題の解決の鍵とも目される最新の自動式三次元（以下、3D）乳腺密度評価ソフトウェアと、本ソフトウェアの導入で成功している北斗式個別化マンモグラフィ検診を紹介し、世界的な視点から今後の展望を考えてみた。

マンモグラフィの デジタル化は 乳房濃度を乳腺密度に 進化させた！

乳房を占める解剖学的な乳腺実質と脂肪（いずれも3D）の比率のマンモグラフィでの画像評価は、半世紀以上の変遷を遂げた。しかしながら、マンモグラフィの進歩による画質の改良と、目視による主観的で再現性に乏しい濃淡による二次元（以下、2D）評価の表現法が変化したにすぎなかった。しかし、2000年に始まったマンモグラフィの完全デジタル化は、停滞状態の乳房濃度評価に画期的なブレイクスルーをもたらした。それが、本稿で紹介する、コンピュータの目による究極的な自動式3D乳腺密度評価ソフトウェアの登場である。このテクノロジーは、2Dの乳房濃度を3Dの乳腺密度へと進化させ、多くの可能性をもたらした。

「density」と「濃度」と 「密度」について

日本乳癌検診学会では、英語のbreast densityを、日本語で「乳房濃度」に統一している。もともと「breast density」は、目視による濃淡（グレースケール）の強弱や面積から主観的に評価していたので、まったく語弊はない。これは、2D評価ソフトウェアにおいても同様である。ところが、3D評価ソフトウ

エアになると様相が大きく変わる。濃淡の認識は消え、ボリュームの多寡、すなわち密度（解剖学的乳腺）に変貌する。したがって、本稿では、3D評価ソフトウェアに関する記載では、「乳腺密度」を用いることを断っておく。面白いことに、本来、日本語に比べきわめて科学的と評される英語では、2Dと3Dの両者について曖昧に「density」を用いているため、日本語表記の方が振り回されてしまったとも言える。

自動式3D乳腺密度 評価ソフトウェアの開発

2012年夏に当センターが導入した自動式3D乳腺密度評価ソフトウェアは、“VolparaDensity”（ボルパラ：Volpara Health Technologies社）である。ボルパラは、世界初の商用自動式3D乳腺密度評価ソフトウェアであるが、その開発には四半世紀を要している。乳腺密度測定は、英国オックスフォード大学のRalph Highnam（現・Volpara Solutions社のCEO）がMichael Brady教授（現・同社顧問）に師事して始めた研究であった¹⁾。乳腺密度研究の巨匠とも言えるMartin Yaffe（米国トロント大学教授）やNico Karssenmeijer（オランダRadboud大学教授）も、同社の学術顧問として発展に寄与している。Ralph Highnam氏によると、“Volpara”という名称は、“volume of parenchyma（乳腺実質）”を省略したものだそうである。本ソフトウェアは、すでに米国FDA、