9. ワークステーションの進化と将来展望

横町　和志 広島大学病院診療支援部画像診断部門

医療を支える画像診断技術は，近年ますます高度化し，臨床現場において欠かせない存在となっている。なかでもcomputed tomography（CT）は，その登場以来，診断の最前線を担い，目覚ましい進化を遂げてきた。1975年に日本国内で初めてCT装置が導入されてから50年の時を経た現在では，全国に多く普及している。CT検査は多くの診療科において，疾患の早期発見，正確な診断，治療方針の決定に大きく貢献し，国民の健康を支えてきた。

このようなCTの進化を支えてきたのは，装置そのものの技術革新はもちろんだが，撮影された画像を適切に再構成，解析し，診断に資する情報として提供するための高度な医用画像処理技術と，それを担うワークステーションの発展が不可欠であった。特に近年では，3D画像処理や自動解析技術の進展により，外科の手術支援などへの応用も進み，ワークステーションはCT装置の性能を最大限に引き出すための中核的な存在となっている。

本稿では，CT国内稼働50周年という節目に当たり，CT技術の歴史を振り返り，共に歩んできたワークステーションの進化に焦点を当てる。初期のシンプルな表示装置から始まり，画像再構成法の変遷，多次元解析への対応，そして人工知能（artificial intelligence：AI）技術との融合に至るまでの変遷をたどるとともに，臨床現場における具体的な貢献と，これからの医療における役割について展望することを目的とする。

CT技術の進化とともに発展したワークステーション

1. スキャン方式の進化とワークステーションへの影響

CT装置の技術的発展は，スキャン方式の進化と密接に関係しており，同時に画像処理を担うワークステーションの進歩を促してきた。CT装置初期のスキャン方式は，1スライスずつ静止状態で撮影するステップアンドシュート方式であり，撮影にも画像再構成にも時間を要していた。この方式では，1断面の撮影に数十秒を要し，複数断面を得るためには撮影と寝台移動を繰り返す必要があった。画像再構成は，基本的にfiltered back projection（FBP）法によって行われており，計算負荷は比較的軽微であった。

1990年代に入ると，X線管と検出器を同時に回転させながらテーブルを連続移動させるヘリカルスキャン方式が登場した。これにより，より短時間で広範囲の撮影が可能となり，検査の効率が飛躍的に向上した。一方で，撮影されたデータは連続的かつ大量となり，画像再構成には三次元的な補間処理を含む高精度なアルゴリズムが必要となった。その結果，従来の汎用計算機では対応が困難となり，専用のワークステーションによる高速処理が求められるようになった。この需要に応える形で，1999年には国産初の3D医用画像処理ワークステーション「M900」（ザイオソフト社製）が発売された（図1）。

2000年代以降，マルチスライスCT（multi detector CT：MDCT）が登場し，1回転で複数スライスのデータ取得が可能となった。最初は4列，次いで16列，64列，さらには320列と進化し，1回のスキャンで広範囲かつ高分解能な情報を得ることが可能となった。これにより，動態解析や心臓CTなど，従来で

図1　国産初の3D医用画像処理ワークステーション
（画像提供：ザイオソフト株式会社）

〈0913-8919/25/￥300/論文/JCOPY〉