

### 3. 領域別手術支援画像作成のテクニック ——求められる画像を提供するためのノウハウ 1) 中枢神経・頭頸部領域

山本 和幸 東海大学医学部付属病院診療技術部放射線技術科

近年、中枢神経・頭頸部領域における治療は低侵襲化と高精度化が進み、術中における画像支援の重要性は飛躍的に高まっており、CTA、MRA、3D-DSAなどの3D画像は手術支援ツールとしての役割が強く求められている。特に、脳動脈瘤に対する血管内治療においては、シンプルテクニックからstent assisted coilingを経て、現在ではflow diverter stentや「Woven EndBridge (WEB)」(テルモ社製)をはじめとする新たなデバイスが普及しており、治療法の多様化が進んでいる。いずれの治療法においても、デバイスと血管構造との空間的関係を正確に把握することが、安全かつ確実な血管内治療のカギとなる。このような背景から、本稿では、当院が実践している中枢神経・頭頸部領域における血管内治療での手術支援画像テクニックについて述べる。

#### 血管内治療における 手術支援画像の基本概念

血管内治療において手術支援画像を作成する上では、画像の質 (quality) と画像処理時間 (speed) のバランスが重要である。血管内治療の術中では、時にqualityよりもspeedが優先される場面が存在する。術中は、刻々と変化する治療状況に合わせて最適な画像を遅滞なく提供することが重要となる。high quality画像でもspeedが伴っていないならば、血管内治療において最適な術中支援画像とは言えない。手技に携わる診療放射線技師には、両者のバランスを考慮した先読みの観点が求められる。この観点から、当院の中枢神経・頭頸部領域における血管内治療では、手技の進捗に合わせて画像支援を念頭に考えている。その一つに、「サブトラクションなし」「造影剤なし」の3D撮影を用いた方法 (Non-SC 3D法) を行っている。本法は、造影剤を用いずに取得した3D画像と術前3D-DSA画像を融合することで、術中デバイスの三次元的な位置関係を可視化する手法である。特に、術中の「マイクロカテーテルシェイピング支援」や「デバイス位置確認」におけるルーチン手法となっている。

#### Non-subtraction/ non-contrast 3D : Non-SC 3D法<sup>1)</sup>

Non-SC 3D法の基本原則は、造影剤不使用、かつ、サブトラクション不使用の回転撮影 (いわゆる空回し撮影) により取得した3D画像を、術前または術中に取得された3D-DSAと、ワークステーション上でregistrationおよびfusionする技術である。本法の特徴は、骨構造を基準とした高精度な位置合わせにより、血管画像とデバイス情報を同一座標系で統合できる点にある。

図1にNon-SC 3D法のワークフローを示す。術前に取得した3D-DSAのマスク (mask) 画像と血管 (sub) 画像は同一位置に存在するため、空回し撮影で得られたNon-SC画像 (治療時の画像) をmask画像に対して位置合わせすることで (図1 a ~ c)、結果的に血管情報とデバイス情報が一致したfusion画像を得ることができる (d)。Non-SC画像を不可視化することで (図1 e)、位置情報やデバイス情報はNon-SC画像であり、かつ、血管情報は術前3D-DSAのsub画像とのfusion画像となる (f)。本法は、ワークステーションにおいて半自動的に行うことが可能であり、画像処理に係る作業時間は数分程度である。

当院に導入している血管撮影装置はGEヘルスケア社製「Innova IGS 630」であり、ワークステーションは同社製「Advantage Workstation 4.7 (AW)」