

# 5. Monochromatic Imageを 活用した脳動脈瘤の新たな画像診断

笹森 大輔 特定医療法人 札幌白石脳神経外科病院放射線部

「脳卒中治療ガイドライン2009」では、頭部3D-CT angiography (3D-CTA)は、脳動脈瘤の検出能においてDSAとほぼ同等であり、さらに、外科手術を行う上での情報がDSAより勝っているとの報告が科学的根拠として示された<sup>1)~3)</sup>。このように、脳動脈瘤の存在診断や手術支援における頭部3D-CTAの有用性は、確固たるものとなっている。

しかし、これに比べ、脳動脈瘤の術後評価や再治療決定における頭部3D-CTAによる画像評価は、いまだ多くの課題からDSAやMRIに遅れをとっているのが現状である<sup>4)</sup>。

脳動脈瘤の治療は、開頭術(クリッピング術)あるいは低侵襲な血管内治療(脳動脈瘤コイル塞栓術)が、症例に応じて適宜選択される。治療に用いられる脳動脈瘤クリップや塞栓コイルなどの治療デバイスは、CT撮影におけるアーチファクト発生要因となるため、撮影手技や画像処

理方法を駆使し、極力アーチファクトを低減した画像作成が求められている<sup>5)</sup>。

一方、dual energy CTの登場により再構成可能となった仮想単色X線等価画像(monochromatic image)は、高精度な物質密度の算出が可能であるため、多くの臨床応用が期待されている<sup>6)</sup>。

2011年9月、当院に導入された「Discovery CT750HD」(GE社製)は、新しいシンチレータ(Gemstone)検出器の搭載により、“Fast kV Switching”方式のdual energy scan機能を有し、時間位相差のない2種類の異なるX線エネルギー(80kVpと140kVp)データを、1回転で収集可能である。80kVpと140kVpの管電圧より得られる個々の生データから、線質硬化(ビームハードニング)の影響を取り除く演算を経て、monochromatic imageを再構成することができる。

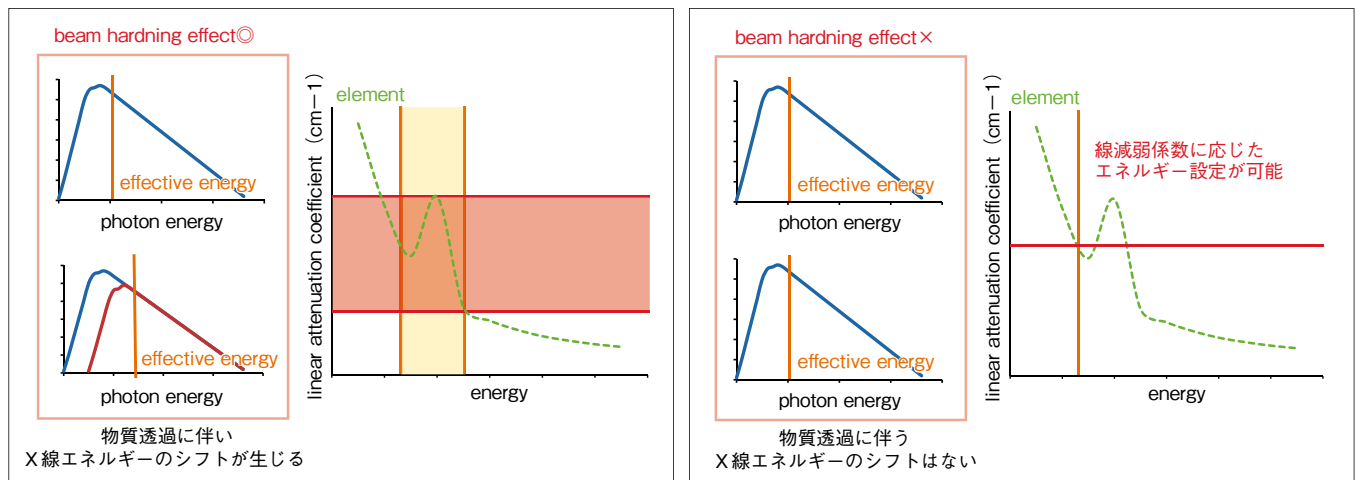
本稿では、monochromatic imageの物理的評価を経て、脳血管内治療デバイ

スに応じた選択利用法について、画像処理方法の違いによる臨床的意義と今後の可能性を報告する。

## Monochromatic imageの特長

従来のCT画像は、連続X線画像(polychromatic image)であるため、X線が物質を透過する際、低エネルギーの方がより多く吸収され、結果的に、エネルギーピークが高い方に移動(シフト)する、いわゆるビームハードニング現象が見られる。このことから、物質固有のエネルギーに対する線減弱係数の関係は一意的とならず、CT値による物質密度の算出には限界がある<sup>7)</sup>(図1 a)。

これに対し、monochromatic imageは、高度なdual energy演算によるビームハードニング補正がなされ、物質固有のエネルギーに対する線減弱係数の関係



a : polychromatic image とビームハードニング

b : monochromatic image とビームハードニング

図1 polychromatic image と monochromatic image の特徴