

- 1) Guo Y, Cai YQ, Cai ZL, et al: Differentiation of clinically benign and malignant breast lesions using diffusion-weighted imaging. J Magn Reson Imaging, 16: 172-178, 2002.
- 2) Park MJ, Cha ES, Baik JH, et al: The role of diffusion-weighted imaging and the apparent diffusion coefficient (ADC) values for breast tumors. Korean J Radiol, 8: 390-396, 2007.
- 3) Tozaki M, Fukuma E: IH MR spectroscopy and diffusion-weighted imaging of the breast: are they useful tools for characterizing breast lesions before biopsy? AJR Am J Roentgenol, 193 (3): 840-849, 2009.
- 4) Baltzer PA, Benndorf M, Dietzel M: Sensitivity and specificity of unenhanced MR mammography (DWI combined with T2-weighted TSE imaging, ueMRM) for the differentiation of mass lesions. Eur Radiol, 20(5): 1101-1110, 2010.
- 5) Tsushima Y, Takahashi-Taketomi A, Endo K: Magnetic resonance (MR) differential diagnosis of breast tumors using apparent diffusion coefficient (ADC) on 1.5-T. J Magn Reson Imaging, 30 (2): 249-255, 2009.
- 6) Chen X, Li WL, Bai ZL, et al: Meta-analysis of quantitative diffusion-weighted MR imaging in the differential diagnosis of breast lesions. BMC Cancer, 10:693, 2010. doi: 10.1186/1471-2407-10-693.
- 7) Kuroki-Suzuki S, Kuroki Y, Okazaki M et al: Detecting breast cancer with non-contrast MR imaging: combining diffusion-weighted and STIR imaging. Magn Reson Med Sci, 6: 21-27, 2007.
- 8) Blackledge MD, Leach MO, Koh DM, et al: Computed

■ 視覚的評価のための DWI の b factor の設定は…

- ① 背景乳腺の信号強度の抑制
- ② 病変と背景乳腺のコントラスト確保

■ 乳房 MRI における b factor の設定

b factor (b 値) の設定で留意すべきポイントは「病変をいかにして背景から浮き上がらせるか」につける。乳房 MRI の特殊性として背景乳腺の性周期による変化や、いわゆる乳腺症のような良性増殖性病変が知られている。もちろん MRI は乳腺組織の退縮した時期に撮影することが望ましいが、わが国の臨床現場の状況を鑑みると、性周期を考慮した検査は困難な場合が多い。この問題を解決するためにも b factor の設定は重要である。

われわれの検討では b factor:1000s/mm² において背景乳腺の信号はほぼノイズレベルにまで低下したが、癌の信号は十分保たれていた。さらに b factor:1500s/mm² まで大きくすると増殖性病変が存在する場合でもかなりの症例で効果的に背景乳腺の信号を抑制することが可能であり、癌の信号低下はみられるが、まだ読影に耐えうる信号強度を有していた。乳管内成分は b factor が 1500s/mm² を超えるような高値になると画像上「痩せてくる」場合があることも経験される。

■ 視覚評価でのオススメは

- ① b factor : 1000 と 1500 s/mm²
- ② Multiple b factor ならなおよい

DW-MRI の視覚的評価を考慮した場合、設定する b factor は 1000/1500 s/mm² が現実的かもしれない。ちなみにわれわれの施設では 1 回で b factor を 0/500/1000/1500/2000 s/mm² の組み合わせで撮像する multiple b factor DWI を採用している。撮像前に背景乳腺の状態を把握することが困難であり、

前述のような Multiple b factor DWI は有用であるが、最近では複数回撮像された DWI から回帰分析により任意の b factor の画像をシミュレーションにより作成する Computed DWI が可能となってきた。現時点では双指数関数の曲線ではなく直線であるが、視覚評価用としては十分な DWI が得られる。この手法が臨床に応用されると、症例や目的に合致した b factor の DWI を撮影後の処理で得ることが可能となる。近い将来は CT の window level/width のような DW window の概念が実現するかもしれない。

■ 臨床例

症例は 50 歳代、女性。

左乳房正中情報に 28mm 大の mass が認められる。Irregular margin で Dynamic study の Delayed curve は wash-out pattern である。一部は Clustered ring enhancement を呈している。DCIS を主体とする乳癌と診断された。周囲には索状影を伴っており、全体では 45mm 程度の進展範囲と推測される (図 1, 2)。単純乳

房切除術が施行され、術後病理診断では48mm大の Invasive ductal carcinoma with a predominant intraductal component であった。

図3, 4にDWIとb factor: 1500と2000のComputed DWIを提示する。Native imageから一回帰直線を求め、得られたC-DWIであるが、癌の形態および範囲はNative imageとよく合致している。

図5にb factor: 3000のC-DWIを提示する。ノイズが多いが、癌の形態は保たれている。癌のようなADCが低い(信号強度の高い)領域では信頼性の高い情報が得られる可能性がある。

図1 Dynamic study 造影第2相 (造影剤注入後60秒から120秒)

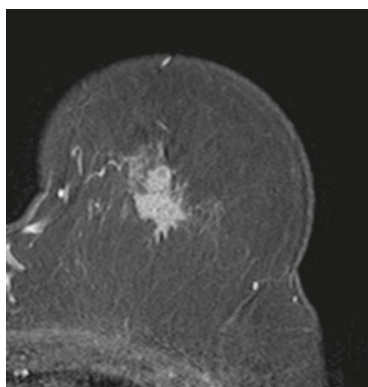


図2 高分解能矢状断像

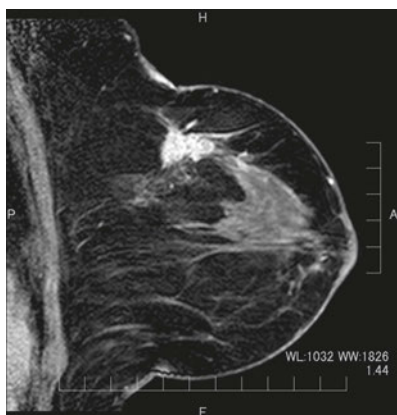


図3 DWI

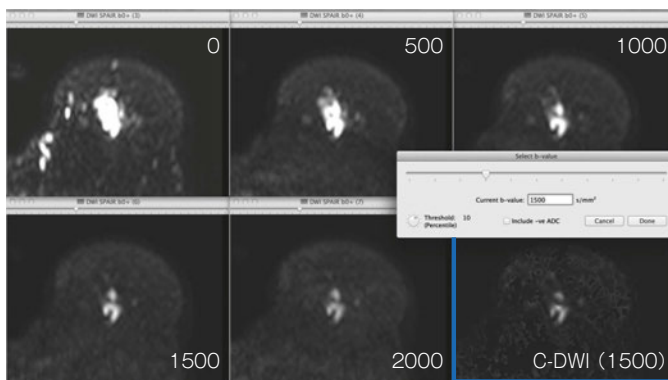


図4 DWI

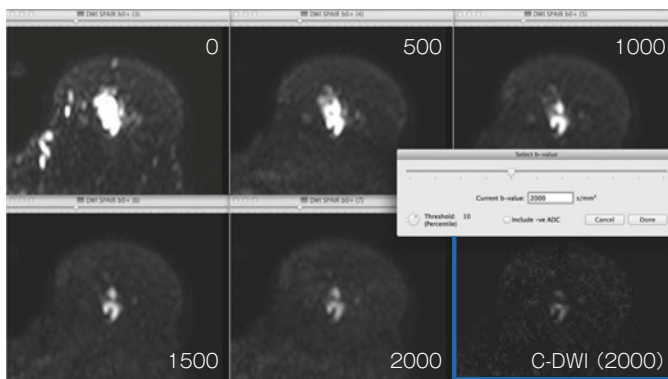
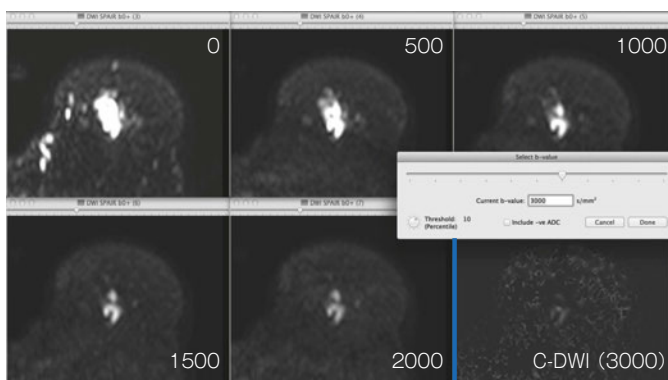


図5 DWI



()内はb factor(s/mm^2)

(図3～5は東海大学 工学部 医用生体工学科 高原太郎教授の御厚意による)