

# AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

旭川放射線技師会会誌 (2007) 29巻:41～44.

8ch Neurovascular Array Coilの有用性の検討

柳澤亨、宇野貴寛、杉森博行、増田憲昭

## 8ch Neurovascular Array Coil の有用性の検討

旭川医科大学病院 放射線部

○柳澤 享 宇野 貴寛 杉森 博行 増田 憲昭

### 【緒言】

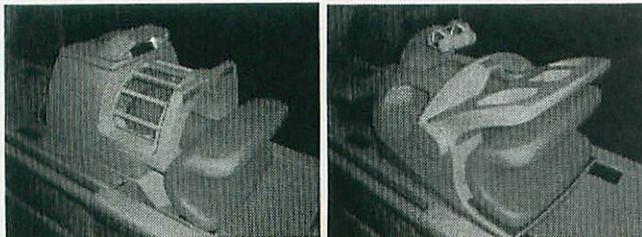
当院MRI装置GE社製SIGNA EXCITE HD の更新により、従来用いていた頭部用QD Head Coilに加え、8ch Neurovascular Array Coilが使用可能となった。このため、8ch NV Coilの感度分布やSNRなどの基礎的なデータを取得しておくことが、実際の検査を行う上で有用であると考えられた。

そこで、8ch NV Coilの有用性を検討するために、専用ファントムを用いた実験を行い、両コイルのSNR・CNR・感度分布を測定した。

これまで、8ch Neurovascular Array Coilについての研究として、らによるものがあるが、本研究では、画像処理ソフトにより視覚化した感度分布と、CNR、SNRについて、従来用いていたコイルとの比較を行った。

### 【1. 使用機器】

- ・MRI装置：GE社製 SIGNA HD 1.5T
- ・コイル (fig.1)：QD Head Coil  
8ch Neurovascular Array Coil
- ・ファントム：8ch Neurovascular Array Coil用ファントム
- ・感度分布作成用ソフト：Image J (<http://rsb.info.nih.gov/ij/>)



QD head coil                      8ch NV coil  
fig.1 コイル

### 【2. 方法】

#### 2-1. 感度分布

①ファントムの頭部中央における、axial、coronal、sagittal、断面を各1スライスずつ撮像した。撮像した画像はT1強調像で、FOVは21cm×21cm、スライス厚6mm、phase方向はR-L、TRは500msec、TEは9.0msec、マトリクスサイズは288×192、

NEXは2、バンド幅は25.0 (Hz/Pix) とした。

② Image Jを用いて、撮像した画像の信号強度プロファイルと感度マップを作成した。信号強度プロファイルは画像の中央に左右に引いた直線上の信号強度をグラフにした。

#### 2-2. SNRの算出

画像上のファントム内とファントム外にとったROI中の信号値からSNRを算出した。SNRの算出には、空中雑音法を用いた。SNRの算出には空中雑音法を用いた。以下に式を示す。

$$SNR = (2 - \pi / 2)^{1/2} \cdot Sp / Nair$$

Sp : ファントム内のROI内の平均信号値

Nair : ファントム外のROI内の信号値の標準偏差

#### 2-3. CNRの算出

①健常ボランティア5名の頭部axial画像を撮像した。撮像した画像はT1強調像で、FOVは21cm×21cm、スライス厚6mm、スライス間隔は1.0mm、phase方向はR-L、TRは500msec、TEは9.0msec、マトリクスサイズは288×192、NEXは2、バンド幅は25.0 (Hz/Pix) とした。

② 画像上で白質と灰白質上にとったROI中の信号値からCNRを算出した。

CNRの算出には以下の式を用いた。

$$CNR = | SIW - SIG | / BGS D$$

SIW : 白質の平均信号値

SIG : 灰白質の平均信号値

BGS D : バックグラウンドの信号値の標準偏差

#### 2-4 画像フィルタ使用時の感度分布

①ファントムの頭部中央におけるaxial断面を、画像フィルタを付加して撮像した。

撮像した画像はT1強調像で、FOVは21cm×21cm、スライス厚6mm、phase方向はR-L、TRは500msec、TEは9.0msec、マトリクスサイズは288×192、NEXは2、バンド幅は25.0 (Hz/Pix) とした。

② Image Jを用いて、撮像した画像の信号強度プロファイルと感度マップを作成した。

信号強度プロファイルは画像の中央に左右に引いた直線上の信号強度をグラフにした。

画像フィルタには、PUREとSCICと呼ばれる2つを用いた。

[PURE]

PUREとは、phased array uniformity enhancementの略で、ボディコイルの均一な感度分布を参考にして、head coilを使用した場合、その信号強度を均一にするものである。

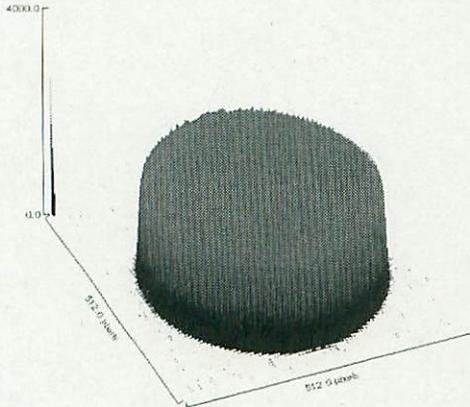
[SCIC]

SCICとはsurface coil intensity correctionの略で、コイルに、より近い領域の信号強度を抑制し、全体的に信号強度が均一になるよう補正する画像フィルタである。

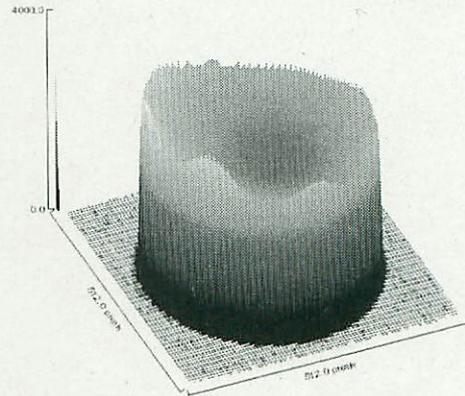
【3. 結果】

3-1 感度分布

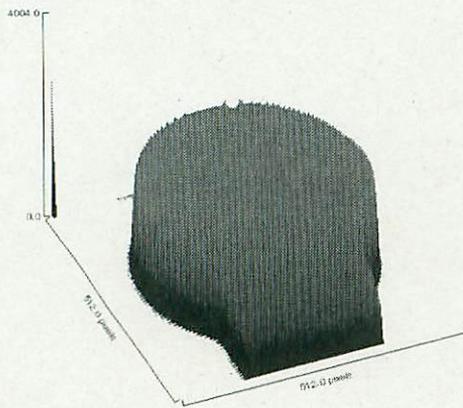
それぞれの断面における両コイルの感度マップ (fig. 2) と信号強度プロファイル (fig. 3) を示す。8chNV コイルの方が信号強度が高くなっていることがわかる。



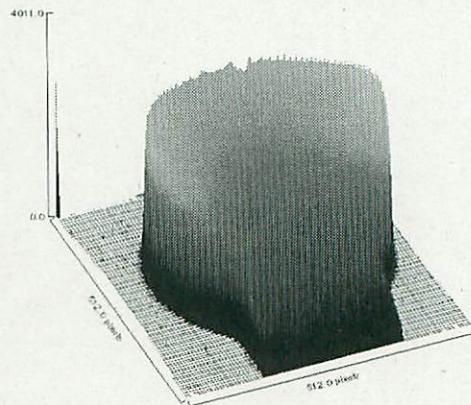
QD-axial



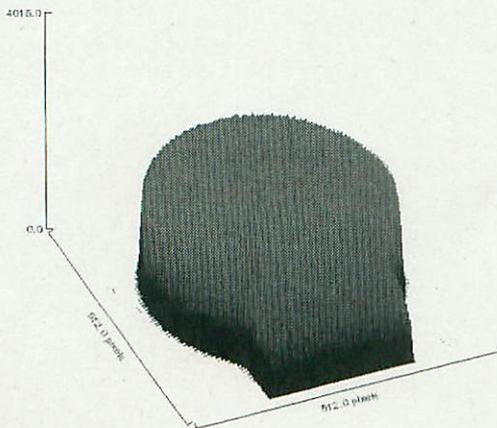
8ch-axial



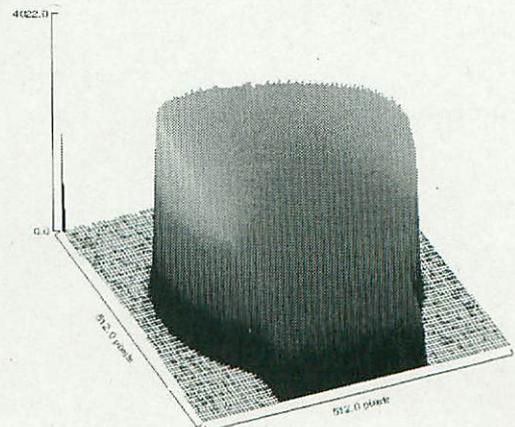
QD-sag



8ch-sag



QD-cor



8ch-cor

fig.2 感度マップ



【4. 考察】

8ch NV コイルの方が、SNR、CNRが高くなったのは、コイルを構成するエレメントが8つと多いからであると考えられる。また、感度マップからわかるように、エレメントが多いため、全体の信号強度は高くなったが、辺縁と中心に差があることがわかる。これはエレメントに近いほど信号強度が高くなるためであると考えられる。信号強度の差を小さくするため、8ch NV コイルの使用時は、画像フィルタを用いる必要がある。SCICでは、コイルに近い部分の信号を抑制するだけであるので、完全に均一にならない場合があると考えられる。一方、PUREでは、ボディコイルの感度分布を参考にするため、より正確な補正が可能となると考える。しかし、PURE使用前には、ボディコイルの感度分布を取得するためのキャリブレーションを行わなければならない、より短時間撮像が必要な撮像には、SCICの使用が望ましい。

8ch NV コイルの有用性として、パラレルイメージングの使用が可能であることがあげられる。これにより、拡散強調画像のアーチファクトの低減や撮像時間の短縮が可能である。

【5. 結語】

8ch Neurovascular Array コイルは、QD Head Coilと比較し、SNR、CNRが高く、パラレルイメージングを用いることが可能であるため、有用であると考えられる。

【参考文献】

- 1) 扇 和之 他 : MRI データブック メディカルビュー社
- 2) 小倉明夫 他 : MR 画像の SNR 測定法に関する基礎的検討、日本放射線技術学会誌、59 (4)、508-513 (2003)
- 3) 小倉明夫 他 : MRI 臨床画像の CNR 測定法に関する精度、日本放射線技術学会誌、60 (11) 1543-1549 (2004)