

# 乳腺造影MRIにおけるRadial orderingの動きの影響に関する検討

新潟大学医歯学総合病院診療支援部放射線部門 ○齊藤 宏明 (Hiroaki Saito)  
金沢 勉 内藤 健一

## 【はじめに】

乳腺MRIにおける各種ガイドライン<sup>1)</sup>では造影3D撮像は腹臥位での高空間分解能撮像が推奨されている。高空間分解能化は撮像時間が延長するため、体動アーチファクトによる画質劣化の可能性がある。SIEMENS社では造影3D撮像にはVIBEが頻用される。VIBEのk-space orderingは通常Centric-Linear(以下, Linear)であるが、乳腺撮像ではCentric-Radial(以下, Radial)が使用可能である。これまでに腹部におけるRadialの有用性は報告されているが<sup>2)</sup>、乳腺において体動に注目した報告は少ない。

## 【目的】

乳腺造影MRIにおけるVIBEのRadial k-space orderingが体動アーチファクトの軽減に有用か検討する。

## 【方法】

MR装置はMagnetom Verio 3T (VB19)であり、造影剤自動注入器を利用した簡易動体ファントム、正常乳腺および乳癌、脂肪を想定したアガロースファントム<sup>3)</sup>を検討に用いた。検討項目は動きによるアーチファクトの評価、および造影効果とした。アーチファクトの評価では、動体ファントムが動作するタイミングを4つのパターンに分けて撮像し、現れたアーチファクトを視覚的に評価した。また、実際の臨床での撮像を想定したさらに短いTRで撮像した場合の本検討の妥当性を確認した。造影効果の比較では、脂肪抑制効果と乳腺-乳癌間のコントラストを比較した。造影効果の比較は、打越らの文献<sup>3)</sup>を参考に行った。

## 【結果】

Linearに比べ、Radialでは位相方向全体にアーチファクトが現れた (Fig.1 矢頭)。しかし、k-space中心部のデータ収集中にファントムが動作した場合、Linearでアーチファクトが大きく現れた (Fig.1 矢印)。さらに短いTRで撮像した場合でも同様の傾向となった (Fig.2)。造影効果には大きな差はみられなかった。(Fig.3, 4)

## 【考察】

VIBEのk-space orderingはスライス方向からCentricにデータを充填していき、その後位相方向へデータ充填が進む。LinearとRadialではスライス方向のorderingがともにCentricであり、k-spaceの低周波成分には脂肪抑制効果の高いデータが充填される。このため造影効果にも大きな差は見られなかったと考えられる。Radialでは1shotごとにk-space中心近傍のデータを充填するため、撮像時間全体のデータがk-spaceの低周波成分に関与する。したがってRadialでアーチファクトの分散効果が得られたと考えられる。

臨床においては、体動の影響を撮像前に予測することは困難である。高空間分解能撮像の場合には、より体動の影響を受ける可能性がある。この場合、Radialによる体動アーチファクトの分散効果が有用であると考えられる。

なお、本検討では空間分解能についての評価は行っていない。また、VIBEではRadialであってもk-space shutterは適応されない。臨床での使用にあたっては、空間分解能とアーチファクトの関係も検討する必要がある。

## 【まとめ】

VIBEのRadial k-space orderingは腹臥位での乳腺MRIなど、体動の影響がある部位の高空間分解能撮像に有用と考えられた。

## 【参考文献】

- 1) Breast MRI; guidelines from the European Society of Breast Imaging (EUSOBI)
- 2) S.Bamrugchart et al. Free breathing three dimensional gradient echo sequence with radial data sampling (Radial 3D-GRE) Examination of the pancreas, JMRM2013
- 3) 打越将人, 他. 乳腺Dynamic MRIにおける3D-VIBE法の有用性. 日放技学誌2003;59(6):759-764

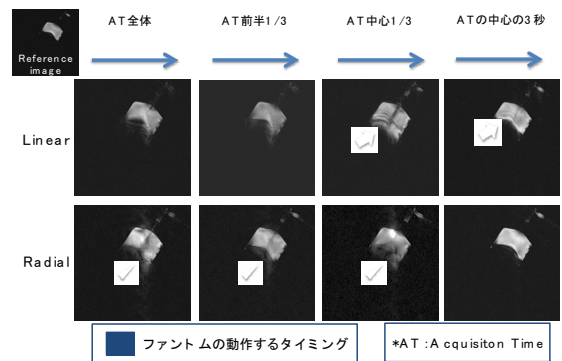


Fig.1 各orderingによる動きのアーチファクトの違い

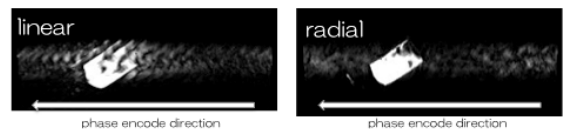


Fig.2 短いTRで撮像した場合のアーチファクト

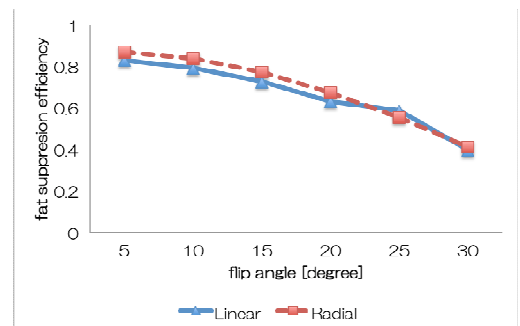


Fig.3 脂肪抑制効果の比較

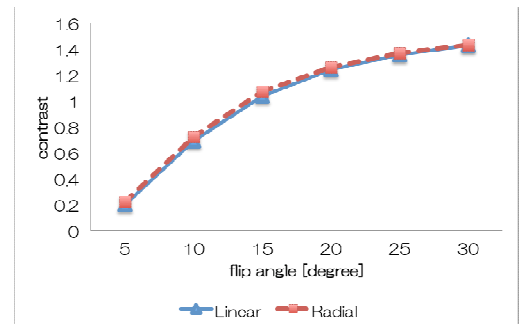


Fig.4 乳腺-乳癌間のコントラストの比較