

## 2. MRIの技術革新がもたらす循環器画像診断のCutting edge

# 2) 心臓MRIにおける artificial intelligenceの活用 —画質とワークフロー改善への期待

大田 英揮 東北大学大学院医学系研究科先進MRI共同研究講座

心臓MRIは、心形態、壁運動、心筋性状、心筋灌流、冠動脈形態、血流情報および心周囲の形態情報を含め、包括的な心評価を死角なく行える有用なモダリティである。しかしながら、心臓MRI検査は「断面設定が難しい」「分解能が低い」「撮像時間が長い」という理由により、検査実施が心臓CTのように広く行われていないのも現状である。

近年、artificial intelligence (AI) は、社会のさまざまな領域に応用、実装されてきており、CTやMRIなどの医用画像の領域においても、撮像時のワークフロー改善、画質改善などに適用されてきている。また、医用画像におけるAIに関する出版論文数も増加している。心臓MRI検査に関してもAIが導入され始めており、上記

課題を解決すべく開発が進んでいる。

以下、各課題に対するアプローチに関して紹介する。

### 断面設定へのAI活用

心臓の構造は複雑で患者ごとに傾きも異なるため、「撮像の断面設定が難しい」「さまざまな位置決め撮像が必要」「本検査までに何度も息止めが必要」「本撮像までに時間がかかる」など、術者の熟練が必要であり、検査を受ける患者の負担も大きい。前述した理由が心臓MRI検査を敬遠する大きな要因となっており、AI活用による検査の簡略化が期待されている。

このような背景の中、キヤノンメディカ

ルシステムズ社からは、「CardioLine+」という心臓断面のプランニングアシスト機能が提供されている。CardioLine+は位置決め用の横断像を使用して、「右室」「左室」「弁」にかかわる14断面を、AIを用いて自動的に取得する(図1)。自動生成されたMPR断面は微調整することもでき、実際に設定する断面が正しいかどうかを視覚的にも判断可能である。熟練度に依存せず断面設定を行うことができ、従来と比較して75%程度の断面設定時間短縮が非熟練者および熟練者で可能である。また、断面設定のための撮像は1回の息止めですむため、患者負担も軽減できる。

### 分解能向上へのAI活用

心臓MRI検査の多くは息止め下で行われるため、撮像時間の関係でSNRや分解能が制限される。

MRIでは、1990年頃のphased array coilの誕生や、2000年頃の3T装置の誕生など、ハードウェアによるSNR向上が主であったが、2019年にディープラーニングを利用したソフトウェアによるSNR向上技術が誕生した。キヤノンメディカルシステムズ社では、2018年から本研究に取り組んでおり、2019年に「Advanced intelligent Clear-IQ Engine (AiCE)」として製品化されている。AiCEは、ディープラーニングを用いて低SNR画像を高SNR画像に再構成する技術であるが、さまざまな部位や撮像法に精度高く適用できるところが大きな特長である。

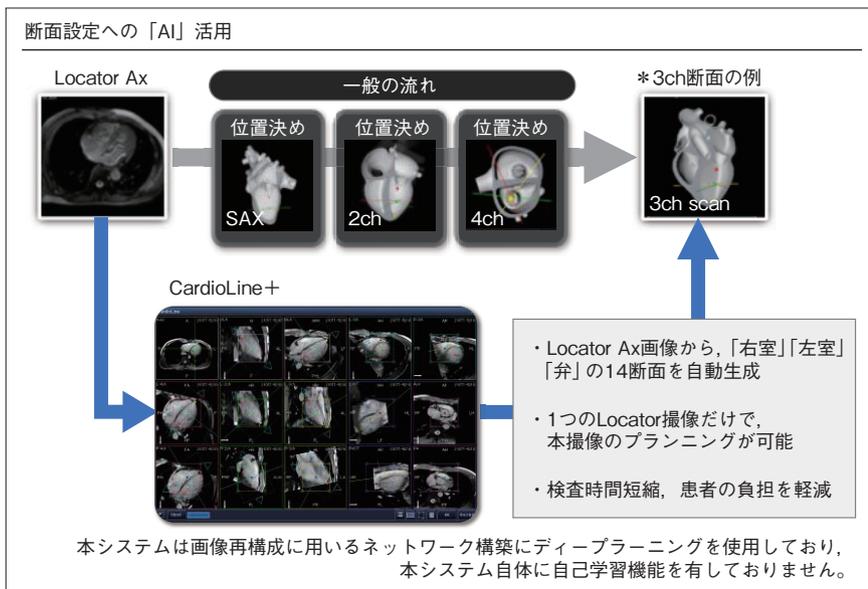


図1 心臓検査のプランニングアシスト機能 CardioLine+