

2. ITの技術革新がもたらす循環器画像診断のCutting edge

5) 「AI-Rad Companion」を用いた冠動脈石灰化スクリーニング

山岡 利成 京都桂病院放射線診断科

「AI-Rad Companion (AIRC)」は、シーメンス社が提供する画像解析サービスで、胸部単純CT画像をクラウドサーバ上の人工知能で解析してくれる。冠動脈の石灰化 (coronary artery calcification : CAC) 体積の自動計測に加え、胸部大動脈の抽出と9か所の径計測、胸椎の抽出と椎体高・骨濃度計測、肺野濃度計測 (気腫とすりガラス濃度の定量)、肺結節抽出と体積・最大径計測が可能である。本稿では、AIRCが冠動脈疾患の診療に与える影響と今後の課題について述べる。

安定冠動脈疾患とCAC¹⁾

冠動脈疾患 (coronary artery disease : CAD) は依然として高い罹患率を示し、重要な死因の一つである。CADは急性冠症候群と安定CADに分類されるが、安定CADの治療戦略としての血行再建術については、専門家の間で20年を超える議論が続いている。

2020年に発表されたInitial Invasive or Conservative Strategy for Stable

Coronary Disease (ISCHEMIA) 試験では、安定CAD患者に対する至適内科治療 (optimal medical therapy : OMT, 具体的には生活習慣の是正を含む薬物療法) の徹底が、冠動脈イベントの発症予防や患者報告アウトカム改善に有効であることが示された。

安定CADに対しては、検査前確率・臨床的尤度を考慮し、検査の選択が行われる。心電図同期CTによるCACスコア (Agatston score : AS) は、低リスクと想定される患者を対象に施行されるが、石灰化の強いCAD患者においても重要な診断的・予後予測の情報を提供できるとも報告されている。

AS 0の患者では閉塞性CADを示すことはまれであり、AS 0でないグループと比較して良好な予後を示すと報告されている。検査前確率が低～中等度リスクの有症状患者において、AS 0という所見をもってイベント発症リスクがきわめて低いと予測する「de-risking」が可能、とする報告も増加している。

このように、安定CAD患者でCAC

体積計測を行うことは、臨床的意義があると考えられる。AS計測のためだけにわざわざCTを追加撮影するのではなく、人工知能を活用し、手元にある (可能性の高い) 胸部単純CTを活用できれば、医療被ばくの低減や医療情報の有効活用も期待され、CAD診療の流れを変化させる可能性があると考えられる。

AIRCの技術的側面と解析結果の表示

AIRCは、2層の畳み込みニューラルネットワーク (convolutional neural network : CNN) で構成されている (図1)。1層目のCNNにより特徴量抽出が行われ、候補となる石灰化が抽出される。2層目のCNNで抽出された石灰化の分類が行われる。自動計測されるため、解析過程はあくまでブラックボックスであるが、解析結果にはCAC体積の総和と、それに基づくリスク層別化が表示される (図2)。

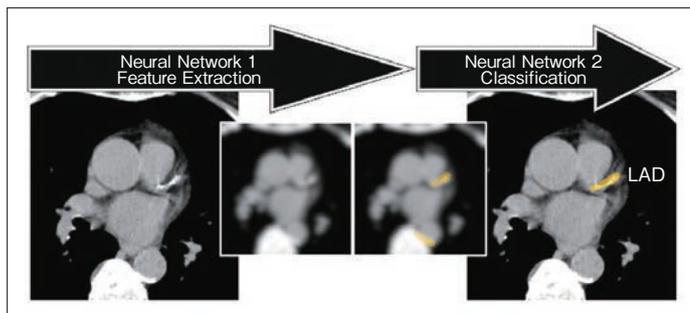


図1 AIRCの2層の畳み込みニューラルネットワーク
1層目で特徴量の抽出が行われ、2層目で抽出された石灰化の分類が行われる。

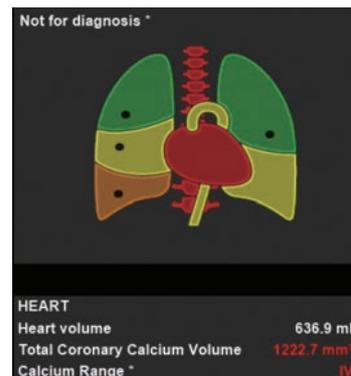


図2 AIRCの解析結果
CAC体積の総和を算出し、それに基づく層別化が行われている。層別化の閾値は施設ごとに変更することができる。