

3. 生成AIによるCADの進化とその未来

藤田 広志 岐阜大学工学部

コンピュータ支援診断 (computer-aided diagnosis : CAD) は、ルールベース型の伝統的なCAD、ディープラーニング (深層学習) を用いたAI-CAD、そして今、生成AI (generative AI : GenAI) の諸技術を活用したGenAI-CADへと次第に進化しつつある。最近では、複数のモダリティや診療科に対応可能なジェネラリスト医療AI (ドクター) の研究も進み、医療者と自然言語で対話しながら診断支援を行う自律性を持った人工知能 (AI) エージェントも注目されようとしている。これらは、将来的な汎用人工知能 (artificial general intelligence : AGI) による医療診断の可能性にもつながるであろう。本稿では、CADを歴史的進化のタイムライン図に基づき俯瞰し、技術的進展の特徴と課題、倫理的・法的側面、臨床適用性の観点から、今後の診断支援AIの展望を考察する*。AIは、診断の自動化のみならず、人間とAIの協働による新たな診断プロセスの創出に向けた重要なパートナーとして位置づけられるべきであろう。

CADの進化のタイムライン

医用画像診断におけるCADは、1960年代の黎明期から始まり、図1に示すように、ルールベース型CAD、ディープラーニングを活用したAI-CAD、そして、近年の生成AIを基盤とするGenAI-CADへと進化を遂げようとしている。さらに今後は、特定の疾患や臓器に限定されないジェネラリスト医療AI、さらには医療AIエージェント、AGIによる診断の可能性も見据えられている。以下では、図1に示した進化のタイムラインを軸に、これまでの技術的進展とその臨床応用、倫理的課題を俯瞰し、未来の診断支援AIの姿について考察する。

1960年代～80年代中頃は黎明期で、80年代中頃にはCADの定義に基づいたCADの開発が本格的に始まり、2000年代にかけてルールベース法、伝統的機械学習 [サポートベクターマシン (SVM)、決定木など] を使ったCADの開発が行われた¹⁾。特に2000年代は、「ルールベース/機械学習型CADの普及、商用化、実用期」として、臨床導入という大

きな意義があった時期である。

2010年代は、ディープラーニング [代表例：畳み込みニューラルネットワーク (CNN)] を用いたAI-CADの登場とその広がり、さらに、2020年代はAI-CADの商用化と臨床応用が加速している。画像AIのブレイク (2012年) に遅れること10年、2022年のOpenAI社の「ChatGPT」による自然言語処理にもブレイクが起り、マルチモーダル基盤モデルも次々と開発され、2020年代後半からはGenAI-CADの時代になろうとしている²⁾。

さらに、遠くない未来には、ジェネラリスト医療AIの時代になると予想される。その先には医療AIエージェントがあり、続いて、AGIが視野に入るが、AGIとなると、もはや画像診断支援の枠組みを大きく超越した存在となろう。

伝統的CADの技術と限界

CADの初期の実装は、ルールベースや統計的手法を基盤とした「伝統的CAD」として発展してきた。この伝統的CADでは、画像の前処理、特徴抽出、

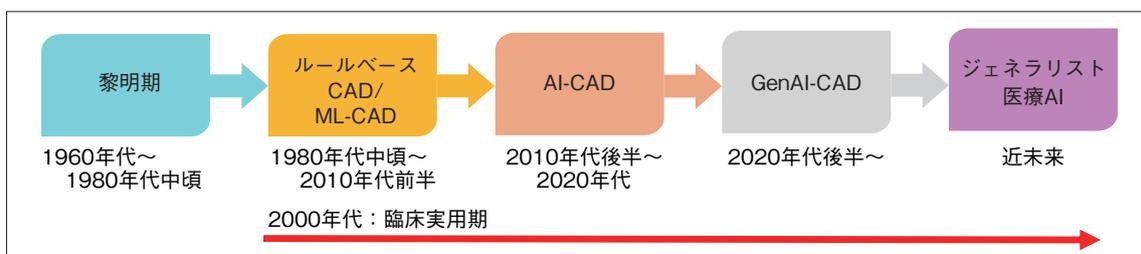


図1 CADの進化のタイムライン

ML-CAD : machine learning CAD, GenAI-CAD : generative AI-CAD