

1. 乳がん画像診断における AI 技術の応用：その現状と展望，乳がん検診への期待

篠原 範充 岐阜医療科学大学保健科学部放射線技術学科

現在、人工知能 (AI) は、機械学習 (マシナラーニング) の一手法である深層学習 (ディープラーニング) により第3次ブームを迎えている。ディープラーニングは、さまざまな分野での利活用が期待されているが、医療分野でも、画像診断、治療、創薬、医療情報、ゲノム医療などで利活用が試みられている。

computer-aided detection/diagnosis (以下、CAD) システムにおいてもディープラーニングが利用されており、急速に進化している。本稿では、これら CAD の進化と乳がん画像診断・検診のかかわりについて、現状と期待について概説する。

次世代型 CAD

CADとは、医用画像をコンピュータによって定量的に分析し、その結果を「第2の意見」として医師が利用する診断支援である。商用化としては、1998年に米国のベンチャー企業である R2 Technologies 社 (現・ホロジック社) が検診マンモグラフィ専用の CAD システムとして米国食品医薬品局 (Food and Drug Administration : FDA) の認可を得た。2001年には、CADの利用に対して医療保険 (Medicare & Medicaid) の適用が可能となり、CADが普及するきっかけとなった。しかし、CADの成功例は、米国におけるマンモグラフィのみであり、日本においてもあまり普及しなかった。近年、このような問題を解決する次世代型の CAD として、ディープラーニングを用いた AI-CAD¹⁾ が注目されるようになってきている。従来型 CAD は、画像中の認識対象の特徴量 (がんの形状や濃度情報など) を開発者が苦勞して抽出し、その特徴量を識別するソフトウェアを構築する必要があった。それに

対して AI-CAD は、データにより自ら学習をして特徴量を作り出し、識別も行うことができる。現在、従来型 CAD と比べて AI-CAD の性能が優れていることを報告する論文が多く報告されている。

CAD の目的機能

AI-CAD により CAD は多様化・進化しており、表 1²⁾ のように分類される。

“CADe”はコンピュータ支援検出であり、病変などの検出を支援する。“CADx”はコンピュータ支援診断であり、悪性度などを数値で定量的に示して鑑別診断を支援する。さらに、“CADe/x”は検出と診断の両方を支援する。“CADt”は CADe, CADx の技術を応用・拡張して、読影する前の画像を分析し、疾病に対する対処の緊急性の有無や読影の優先順位付け (prioritization) を提示するシステムで、トリアージ CAD と呼ばれている。“CADa/o”はこれまでの分類とは若干異なるが、コンピュータ支援取得/最適化であり、心エコーで実用化された。CADa/o を用いて検査を進めることによ

表 1 CAD の目的機能別分類

computer-aided diagnosis (CAD)		
CADe	computer aided detection	aids in localizing/markings regions of that may reveal specific abnormalities
CADx	computer aided diagnosis	aids in characterizing/assessing disease, disease type, severity, stage, progression
CADe/x	computer aided detection/diagnosis	aid in localizing and characterizing conditions
CADt	computer aided triage	aids in prioritizing/triaging time sensitive patient detection and diagnosis
CADa/o	computer-aided acquisition/optimization	aid in the acquisition/optimization of images/diagnostic signals