

## IV 乳腺画像診断におけるAI技術の進歩

## 3. マンモグラフィAI支援診断システムの開発

鯨岡 結賀 筑波記念病院放射線科

ディープラーニング(深層学習)の技術がコンピュータ支援診断(computer-aided diagnosis: CAD)システムの作成に用いられるようになり、CADは進化、多様化している。マンモグラフィにおいても、1980年代後半から開発および使用がなされてきた従来型のCADに代わって、近年、ディープラーニングを用いたAI-CADの開発が各国で行われている。すでに商用化されているものもあるが(表1)、日本人のデータを用いて作成、利用されるシステムはまだない。

CSPOR-BC (Comprehensive Support Project for Oncological Research of Breast Cancer) による研究グループでは、井上らによる先行研究<sup>1), 2)</sup>で構築された、ヒートマップ画像を利用したマンモグラフィの自動読影モデル(図1)の技術を用いて、2019年からマンモグラフィ読影におけるディープラーニングを用いたコンピュータ自動診断システム(deep learning-based automated diagnostic system: DLADS)の開発、性能評価に取り組んできた。わが国では、乳がん検診の体制的管理システムとして、日本乳がん検診精度管理中央機構(精中機構)が設立され、装置・画像・従事者の精度管理が行われている。また、マンモグラフィガイドラインに則った判定が全国的に行われている。これらによって質が担保されている国内の画像データを用いて開発を進めている、DLADSについて概説する。

## 開発の背景

2000年に、厚生省(現・厚生労働省)通達(老健第65号)により、50歳以上へのマンモグラフィによる検診が導入されてから20年近くが経過した。マンモグラフィは乳がん死亡率減少効果が示されている唯一の検診方法であり、欧米の諸外国では検診への導入後、罹患率は横ばい、死亡率は減少が得られているが、日本ではいずれも増加傾向にある。その一つの要因として、諸外国と比較した日本の検診受診率の低さが言われており、受診率向上のための試みが続けられている。マンモグラフィ検診受診者の増加に対応するためには、それを読影する医師の確保が必要である。マンモグラフィ検診精度管理中央委員会(現・精中機構)によるマンモグラフィ読影医師の教育制度が1998年から始まり、ある一定の基準に達して検診読影医として認定された医師は、2021年までに全国で1万人を超えている。しかしながら、実際の検診に従事する医師数は十分とは言えず、地域による偏在もある。検診マンモグラフィの読影は、厚生労働省の「がん予防重点健康教育及びがん検診実施のための指針」により、「適切な読影環境の下で、二重読影(このうち1名は、十分な経験を有する医師であること)で行う」こととなっている。二重読影による質、検診精度を保ちながら、検診受診率の向上をめざすには、読影医の負担を軽減

し、読影効率を上げるための手法を考えていく必要がある。

## 開発の目標

従来型のCADは病変の検出支援を行うCADe(computer-aided detection)であり、偽陽性により特異度が低いとの報告もあったが<sup>3)</sup>、ディープラーニング型のAI-CADでは感度の上昇と偽陽性の減少による精度の向上が報告されている<sup>4)</sup>。精中機構による検診マンモグラフィ読影医の認定は、読影の感度と特異度を用いて行われ、A~Dに評価区分されている。いずれもが80%を超えるA、B評価の医師が検診読影医として認定される。これと同等以上の性能を持つシステムであれば、読影医の負担軽減が図れ、今後お互いを補う形で二重読影の一方を担える可能性もあると考えられることから、乳がん検出モデルでは感度、特異度の目標を80%とした。

## データの収集

AI-CADの性能は、収集されるデータの質と量によるところが大きい。教師データの高い質を確保するためには、正確なラベル付けが必要である。今回収集した画像は、精中機構でのA(感度、特異度90%以上)判定相当以上の読影力を持つ医師の所属施設で撮影され、これらの医師によりラベル付けが行われた。悪性病変では、超音波やMRIといった他モダリティの画像と病理組織学的な