

II 乳がん診断技術の進歩と臨床応用の動向

4. CADの技術的進歩と臨床応用

— 検診読影の一助となるCADの開発をめざして

森田 孝子 中日病院乳腺科

マンモグラフィのデジタル化、ソフトコピー診断への移行が進んでいる。ソフトコピー診断では、マンモグラフィ装置の情報量、モニタ表示能によって、拡大操作、階調操作をしながら読影することで、読影時間はかかるが、ハードコピーと同等あるいはそれ以上の読影精度が得られることが報告されてきた^{1)~3)}。しかしながら、救命効果が高いと考えられる早期乳がんの所見である density や distortion などの微妙な所見に関して、ハードコピーでは指摘されたものがソフトコピーでは目にとまらないことも経験する。

このようなことから、わが国でも一度に多くの読影を行う検診読影の場において、computer-aided detection (CAD) による読影支援が望まれている。放射線科医が1人で読影をする環境の米国でCADが普及しているのとは異なり、二重読影が基本であるわが国の読影システムにおいて

はまだそれほど普及していないが、今後、さらにマンモグラフィ検診受診率が上がってくる環境では必要となってくるツールではないかと考えられる。

本稿では、これまで開発にかかわってきたCADの現状、読影現場での応用について報告する。

CADの開発

2002年よりわれわれは、コニカミノルタ社のCADの開発にかかわってきた。スクリーン-フィルム (S/F) の画像をデジタル化して、CADの結果を読影時に見て、指摘部位、指摘所見が合っているか確認作業を行った。石灰化に関して、線維の交叉点と本物の石灰化の見分けがつかなかったため、モニタ上の石灰化とわれわれがS/Fで見て

の指摘の向上と偽陽性の低下をめざした。

CADによる読影実験

2006年からは、Phase Contrast Mammography (PCM) のデジタル画像を用いて、バージョンアップされたCADによる読影実験にのぞんだ。同意を得られた1200人のマンモグラフィ画像からカテゴリ1とした症例84例、カテゴリ3以上の所見を認める84例を選択して、読影実験を数回にわたって行った。開発されたCADにより、特異度を下げずに感度が上昇した (感度8.3%上昇、特異度1.6%低下: 図1)。読影被検者に半日かけてCADの性能、得手不得手について説明した後、読影実験を行った。特に、石灰化の感度の上昇 (図2) と、1日で行った3回の読影実験のうち、1回、2回、3回と読影実験を重ねると、ヒトの目は疲れるが、CADは疲れないという結果も得た (図3)。しかし、淡い density に関して特異度が低いのが問題点でもあった。これらの実験を通じて、CADを用いた読影にも読影医の読影力が問われ、それとともにCAD単体の性能への理解と、CADの性格に対する理解が必須であることも実感された。この時点でのCADの性能は、石灰化が感度98.0%、偽陽性数0.2/画像、腫瘍が感度85.7%、偽陽性数1.9/画像であった。実験はハードコピーフィルムで行われた。

2009年には、検診発見乳がん33例、良性病変2例、正常 (3年以上、カテゴリ1とされてきた症例) 65例について、

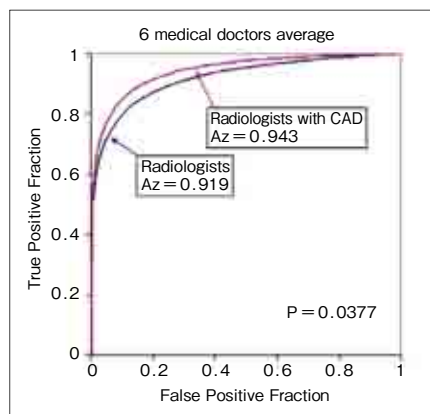


図1 読影医のCADの有無によるROC解析
84 suspicious breast cancer cases and 84 normal cases
感度8.3%上昇、特異度1.6%低下

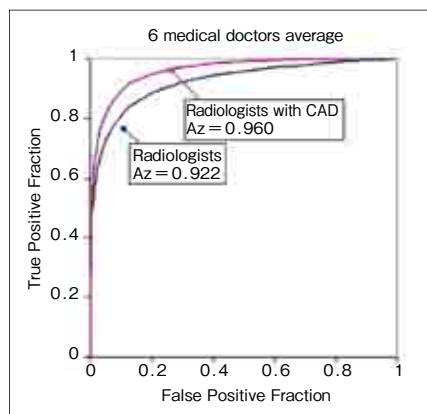


図2 石灰化病変に対するROC解析
29 suspicious breast cancer [calc] cases and 84 normal cases