

9. 乳がん画像診断におけるAIの研究開発動向

藤岡 友之^{*1}/森 美央^{*1}/久保田一徳^{*1, 2}/立石宇貴秀^{*1}

*1 東京医科歯科大学放射線診断科 *2 獨協医科大学病院放射線部

近年、科学技術の進歩とともに、人工知能 (AI) がめざましく発展している。画像診断に関係する多くの学会、学術論文では、必ずAIの話題が取り上げられている。AIの研究は、ごく限られた研究者しか行うことができない特殊な領域であったが、現在はAI専用のアプリケーションが発売されており、AIを使った画像診断の研究が身近なものとなっている。本稿では、AIを使った研究ができるソフトウェアの紹介、乳がん画像診断におけるAIの研究開発動向についての解説を行う。

AIの研究を始めるには

本来であれば、解析専用の高性能のコンピュータを用意するほかに、プログラミングの知識・技術を習得する、または専門家にプログラム作成を依頼する必要がある。莫大な費用、時間が必要となるため、これを理由にAIを使った研究に踏み出せない者が多いと思われる。しかしながら現在、AIを使った研究ができるソフトウェアが一般に発売されており、複雑なプログラミングをすることなく、手軽に研究を行うことができる。筆者は、マウス操作だけで深層学習の開発、訓練、検証ができるソフトウェア“Deep Analyzer” (ギリア社) を搭載したワークステーション「Deep Station」 (UEI社) を使用している (図1, 2)。

乳がん画像診断におけるAIの研究開発動向

筆者らは、AIが乳腺腫瘍の超音波画像で良悪性の鑑別診断をすることが可能なのかについての研究を報告した。“GoogLeNet” (Inception V2) という深層学習畳み込みニューラルネットワークを用いて、良性480枚、悪性467枚の超音波画像により学習を行い、悪性の可能性を示す診断モデルを構築した。先に述べたAI専用のソフトウェアDeep Analyzerを使用し研究を行った。テスト画像120例 (良性48例、悪性72例) をAIおよび放射線科医が読影し、その

結果を検証した。AIと放射線科医3名は、感度が95.8% vs. 58.3~91.7%, 特異度が87.5% vs. 60.4~77.1%, 正診率が92.5% vs. 65.8~79.2%, AUCが0.913 vs. 0.728~0.845 ($p = 0.01 \sim 0.14$) であり、AIは放射線科医と同等以上の高い診断性能があることが示された (表1)¹⁾。

最近では、“Transpara” (version 1.3.0, ScreenPoint Medical社) という深層学習畳み込みニューラルネットワークを用いたAIサポートを使ったマンモグラフィ読影についての研究が報告されている。このシステムは、それぞれ9000枚以上の悪性または異常のないマンモグラフィ画像により学習が行われており、石灰化と軟部組織病変の検出およびがんの可能性を示す機能が備わっている。240例 (悪性100例、偽陽性とされた40例、正常100例) のテスト画像で検討した結果、AIサポートを使用した方がAUC値が高く (0.89 vs. 0.87, respectively : $p = 0.002$), 感度が高く (86% vs. 83% : $p = 0.046$), 特異度が高い傾向 (79% vs. 77% : $p = 0.06$) であった。また、1症例ごとの読影時間は同等との結果であった (146秒 vs. 149秒 : $p = 0.15$)²⁾。

また、画像分類以外に、マンモグラフィの画像からがんのなりやすさを予測できるかについての興味深い研究も報告されている。深層学習畳み込みニューラルネットワークにより、マンモグラフィの画像データと乳がんのリスクファクタを合わせ、5年以内の乳がん発症を予測するハイブリットモデルを構築し、従来