

3. DRシステムにおけるAI技術の最新動向および将来展望

2) AI技術を用いた診断支援

笠井 聡 新潟医療福祉大学医療技術学部診療放射線学科

X線画像を用いた 診断支援AI研究のはじまり

1960年代に始まったX線画像を用いた診断支援AIの研究は、2000年代になるとflat panel detector (FPD) やPACSが広く医療現場に普及するようになったことで、飛躍的に加速した。放射線領域では、いわゆるディープラーニング技術を中心とした第三次AIブームが火付け役となる前にも、胸部単純X線画像やマンモグラムを対象としたAI製品が臨床現場で利用されてきた。胸部単純X線画像では、過去と現在の画像を位置合わせて差分を計算することにより、変化が起きている箇所を強調して表示する経時差分 (temporal subtraction) 処理 (図1) や、肺野内の異常所見の検出の妨げになる鎖骨や肋骨などの信号成分を減弱するbone suppression処理 (図2)

などの参照画像が医師の読影に利用されている。また、マンモグラムを対象としたAI製品では、乳がんに関する異常所見が存在する位置にマークを提示することで、医師が第二の意見として利用するコンピュータ支援検出 (computer-aided detection : CADe) がある。特に米国では、1998年にR2 Technologies社から世界初のCADeシステムが発売されたのを契機に、Reimbursement (日本の保険点数に相当) が付加されたこともあり、広く利用されてきた。

一方、これらの例を除くと、整形領域において変形性膝関節症の計測支援システムなどが挙げられるが、ディープラーニング技術が広がる以前のAIシステムの臨床利用は限定的であった。これは、当時の技術が課題ごとに設計する特徴量に基づいた識別手法であったため、幅広い疾患に対して研究工数を確保することができなかったことや、性能自体に

課題があったことなどが考えられる。

現在の診断支援AIの動向

その後、ディープラーニングの登場によりこれらの限界が打破され、2023年現在に至っては、さまざまな撮影部位や疾患を対象とした診断支援AIが開発されている。ディープラーニング技術を用いたAIの利点は、まず、特徴量の設計が不要となったことにより、複数の画像所見を同時に検出するような処理が可能となったことである。特に、胸部単純X線画像は、簡便な撮影で多種の異常所見を検出できることが特長であり、ディープラーニング技術の台頭により再注目された撮影部位である。Seahら¹⁾によると、胸部単純X線画像上の127種類の所見に対するAIの自動検出精度を、医師20名が参加したMRMC (multi reader multi case) で臨床評価を行ったところ、約

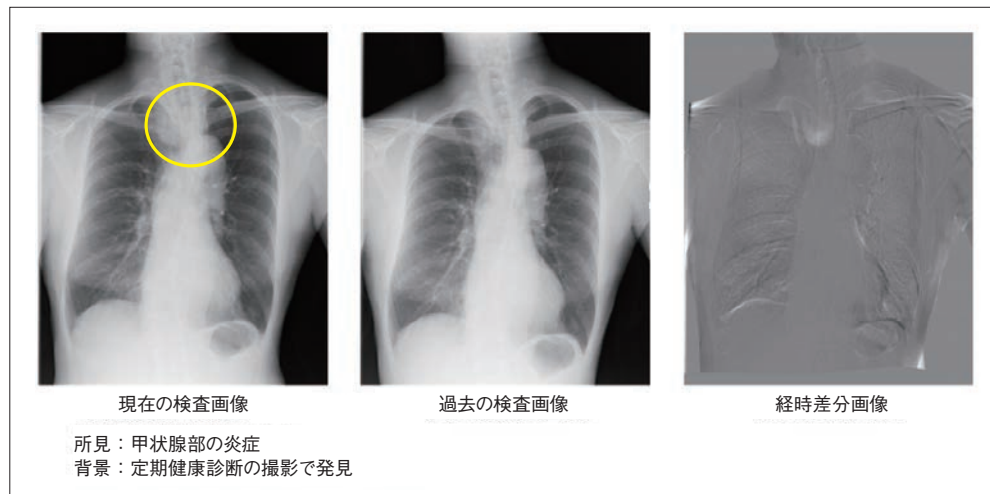


図1 経時差分処理
経時差分処理により、過去画像に対して甲状腺部の炎症が悪化しているのがわかる。
(画像提供：コニカミノルタ株式会社)