

3. AI搭載骨折診断システムの多施設共同開発研究の概要と今後の展望

佐藤 洋一 JCHO東京新宿メディカルセンター整形外科/
NPO名古屋整形外科地域医療連携支援センター AI研究部門

本稿で紹介するコンピュータ支援診断 (computer aided diagnosis : CAD) システムは、筆者が2019年に所属していた蒲郡市民病院で行った、津島市民病院、名古屋第二赤十字病院、Search Space社との共同開発研究の成果の一部である。同システムは大腿骨近位部骨折の単純X線写真に対して、骨折の診断を判断根拠とともに提供するものである。本稿では、まず整形外科・骨折領域における人工知能 (AI) 研究の概要、AI研究および臨床現場における課題、その課題に対してわれわれが取り組んだ多施設共同開発研究について述べ、最後に実用化をめざした今後の展望を述べる。

整形外科・骨折領域 におけるAI研究

近年、多層のニューラルネットワークを用いた機械学習の一手法である深層学習が登場し、コンピュータによる画像認識やデータ解析の精度が向上した。そして、その技術は多くの場所で応用され、大きく社会が変わろうとしている。医学の分野においても同様で、深層学習というメスはさまざまな課題に対する新たなアプローチ方法を提案してきた。整形外科の領域でも研究が進んでおり、骨折治療に関連する分野においては、2020年5月現在で80前後の研究が世界中から報告されている。そのうち、AIによる画像認識技術を用いた骨折の診断は、2017年にOlczakらによる報告を筆頭に¹⁾、実に20前後の報告がなされている。その診断部位の多くは、骨粗鬆症に関連する脆弱性骨折の部位 (椎体骨折²⁾、大腿骨近位部骨折³⁾、上腕骨近位端骨折⁴⁾、橈骨遠位端骨折⁵⁾ など) である。研究により開発されたアルゴリズムの骨折診断精度は全論文を平均して91%前後であり、おおむね良好である。

脆弱性骨折は整形外科分野における主たる疾患である。先進国では社会の高齢化とともに骨粗鬆症の患者が増加傾向にあり、他国にも類を見ないスピードで超高齢化社会に突入した本邦では、約1000万人を超えと言われている。そして、本邦では比較的インフラが整備

されているため、大規模な骨粗鬆症に関するデータセットが準備できると考えられる。良質なラベルが付いた大規模データセットは深層学習のカギであり、この観点において骨粗鬆症や脆弱性骨折の関連領域における深層学習を用いた研究は、国際的優位性が期待できる分野であると判断している。

AI研究の課題と 臨床的課題

医学の分野におけるAIを用いた取り組みは、研究の域を超えて社会実装の段階へ入ってきている。実用化に向けたプロセスではさまざまな課題が挙げられるが、まずは良質なエビデンスの蓄積が欠かせない。臨床現場での使用を想定した妥当な医学研究を行うためには、異なる条件や環境から取得したデータで安定した精度が得られることが求められる。また、開発したアルゴリズムが使用される場面を想定した場合、AIが専門医に取って代わるというよりも、専門医以外の医師の診断補助に用いる場面での使用が、既存のワークフローを崩さないため導入障壁が低いと考えられる。この2点に着目して先行研究を渉猟した場合、他分野での深層学習に関する研究と同様に、骨折診断に関する研究の大部分が単施設で行われたものであり、臨床医に対する比較試験 (AIによる骨折診断ツールを用いることで、臨床医の診断率が改善するか) もほとんど行われて