

椎体骨折の定量的診断を支援する AIソフトウェア Smart QMの開発と性能の検証



荒川 翔太郎 先生

東京慈恵会医科大学 整形外科科学講座¹

東京慈恵会医科大学 放射線医学講座²

島津製作所 医用機器事業部³

荒川 翔太郎¹, 篠原 光¹, 有村 大吾¹, 福田 健志², 工 幸博³, 西野 和義³, 斎藤 充¹

1. はじめに

椎体骨折は高齢者や骨粗鬆症患者を中心に多く発生し、痛みや活動性の制限、骨折の連鎖、死亡率の増加など、患者の健康を大いに損なう。

従来、椎体骨折の放射線学的診断にはgold standardはなく、診察所見やCT, MRIなどの他のmodalityを組み合わせ、総合的に診断されている。しかし圧壊の程度の評価、骨折後の経時的な変化の観察、医療者間での情報の共有、また非常に軽微な骨折の診断には、本骨折の定量的な評価が必要である。この定量的評価手法は1960年代以降に提唱され、現在は以下の手法で評価されている。

椎体側面像において、各椎体の前縁・中央・後縁それぞれの上・下縁の計6ヶ所(計測点)をポイントングし前縁高(A)・中央高(C)・後縁高(P)を計測し、椎体高比としてC/A, C/P, A/Pを算出する。C/A, C/Pのいずれかが0.8未満、またはA/Pが0.75未満の場合を椎体骨折と判定する。

(出典：椎体骨折診療ガイド，ライフサイエンス出版，第1版，2014年10月，p.67)

しかし本手法は評価が煩雑で時間がかかるため実臨床で広く普及している手法とは言えない。そこでより簡便な手法として1993年にGenantらは半定量的な手法を提唱した。本手法は簡便であり実臨床や臨床研究で広く用いられているが、評価者の主観性、軽微な骨折の見逃し、標準化の困難さ、overestimation, フォローアップへの使用に向かないこと、安定した評価にはトレーニングが必要であること、といった問題があった。

本研究では、単純X線画像において椎体骨折を定量的に評価できるソフトウェアの開発を目指し、椎体の認識及び計測点を自動的にポイント、椎体高比C/A, C/P, A/Pを算出する2段構えの深層学習ベースのAIアルゴリズムを構築した。そして本ソフトウェアの性能検証を行った。

2. 対象と方法

2.1 研究対象の収集

研究対象の収集および振り分けはFig.1の通りである。本研究はJikei University Ethical Committee (31-078 (9577)) に則って行った。

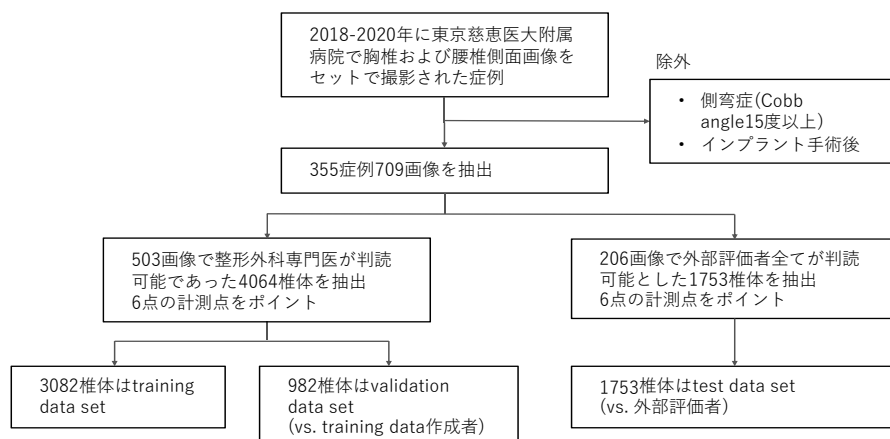


Fig.1 研究対象の収集および振り分け