

先端科学技術研究科 修士論文要旨

所属研究室 (主指導教員)	生体画像知能 (大竹 義人 (准教授))		
学籍番号	2411182	提出日	令和 8年 1月 19日
学生氏名	辻 響貴		
論文題目	腰椎X線画像を用いた骨密度分布マップ生成法による腰椎体積骨密度推定の高精度化		
要旨			
骨粗しょう症は骨密度(BMD)の低下を特徴とする世界的に有病率の高い疾患であり、骨折リスクを著しく増大させる。現在、骨密度測定および骨粗しょう症診断には二重エネルギーX線吸収法(DXA)や定量的コンピュータ断層撮影(QCT)が広く用いられているが、これらはコストや放射線被ばく量といった課題を有する。近年、低被ばくかつ撮影装置の普及率が高い標準単純X線画像を用いた骨密度推定手法が、骨粗しょう症の早期発見および予防の観点から注目されているが、そのほとんどはDXAで測定される面積骨密度を推定対象としている。しかし、骨の強度を測定する間接的指標としては、立体的な評価が可能な体積骨密度は優れた指標であり、将来的な骨折リスクをより正確に評価できる可能性がある。したがって、従来被ばく量が大きく、高コストなQCTで測定される体積骨密度を被ばく量が小さく、安価なX線画像から推定することには大きな意義がある。本研究では、腰椎X線画像からの関心領域自動抽出と骨密度分布マップ生成法を組み合わせることで、腰椎の体積骨密度を高精度に推定する手法を提案する。提案手法では、正面単純X線画像を入力として物体検知モデルにより第1腰椎から第4腰椎までの領域を自動抽出し、GANを応用した骨密度分布マップ生成モデルに入力する。 本実験は、9006症例から構築された疑似X線画像と骨密度分布マップ(特殊なDRR画像)からなる大規模データセットを用いて事前学習を行い、その後212症例の実X線画像と対応する骨密度分布マップを用いて学習および評価を行った。さらに、110症例の実X線画像と骨密度の実測値を用いて、腰椎の体積骨密度推定精度の評価を行い、提案手法の有効性を検証した。			