

題目：改良型 U-Net による CT 画像からの脊椎領域の自動抽出と三次元位置合わせによる骨転移の検出

氏名：山下 優輝

近年、日本におけるがん罹患者数は年々増加しており、がんの骨転移はすべての人にとって非常に身近な病気である。特に、脊椎は骨格転移の最も頻繁な発症部位とされている。骨転移の症状として、病的骨折や高カルシウム血症、脊髄圧迫を引き起こすなど、患者の QOL(Quality of Life: 生活の質)を著しく低下させる。そのため、骨転移の早期発見および早期治療が重要とされる。骨転移の診断には CT(Computed Tomography)画像による画像診断が広く利用されており、体内の様々な病変部を非侵襲的に観察することができる。しかし、撮影装置の性能向上に伴い、得られるデータ量が増え、読影医師への負担が増加している。さらに、医師の個人差や経験差による診断結果のばらつきや病変部の未検出が生じる可能性が懸念されている。これらの問題を解決するため、CAD(Computer Aided Diagnosis: コンピュータ支援診断)システムの導入が求められている。

CAD システムの一例として現在、経時的差分技術が臨床応用されている。これは、同一被験者の現在画像と過去画像に対する位置合わせを行った後、差分処理を行うことにより、病変部の経時的変化を強調させる手法である。しかし、CT 画像は現在画像と過去画像でスライス枚数が異なることが一般的であり、現在画像と過去画像の両スライスから同一のスライスを選定することは非常に重要である。さらに、時系列の異なる画像では、撮影位置のずれや撮影中の体動によって正確な経時的差分画像が作成できない可能性が生じる。

本論文では、CT(Computed Tomography)画像から経時的差分画像を作成し、脊椎領域から骨転移の検出を目的とした深層学習による関心領域(脊椎)の抽出法と三次元位置合わせ法を提案する。提案手法では、セグメンテーションモデルの1つである U-Net を改良し、CT 画像から脊椎領域を自動抽出し、抽出結果を三次元位置合わせすることにより、経時的差分画像を作成する。骨転移を有する3症例の CT 画像に適用し、医師による病変部のマーキング結果との比較を行った。その結果、脊椎領域抽出結果および位置合わせ結果ともに、従来手法に比べ精度の改善を実現した。



入力画像

正解画像

抽出結果