

題目：Attention Module を加味した改良型 U-Net による CT 画像からの脊椎領域の自動抽出
 氏名：木佐貫 航平

近年、日本では多くの方ががん（悪性新生物）に罹患している。がんは進行に伴い、他部位への転移を引き起こす。特に脊椎は、肺、肝臓に次いで3番目に頻度の高い転移部位である。がんの脊椎転移の症状として、骨の痛み、高カルシウム血症、脊椎圧迫、運動障害、病的骨折などが生じる。これらはいずれも患者の生活の質(QOL:Quality of Life)を著しく低減させるため、早期発見、早期治療が重要である。脊椎転移の診断にはCT画像などの画像診断が広く用いられている。しかしながら、CTは大量の画像が生成されるため、読影医師の負担に繋がる。また、CTでは微細な所見であるため、読影医師の経験差による病変の見落としが懸念される。そこで、近年これらの問題を解決するためにコンピュータ支援診断システム(CAD: Computer Aided Diagnosis)が注目されている。

CAD技術の1つとして経時的差分(Temporal Subtraction)技術がある。これは過去画像と現在画像の間で減算処理を行うことにより、微細な変化を強調する技術である。しかし、時系列の異なる画像では、撮影位置のずれや姿勢の微細な変化などが生じる。そのため、前処理として脊椎領域を抽出した後に位置合わせを行う必要がある。

本論文では、脊椎の骨転移領域を視覚化するCADシステム開発の前段階の処理として、深層学習によるCT画像からの脊椎領域抽出法を提案する。提案手法では、抽出精度向上のためにU-Netをベースに、複数スケールのコンテキスト情報を考慮したアテンションを行うFPA、重要なチャンネルの強調を行うLRSE、汎化性能を向上するためのDropBlockを導入した新しい学習モデルを構築し、実験を行った。実験では、15症例、631枚の画像を用い、提案法の性能を評価した結果、IoU92.5%となった。



入力画像

正解画像

U-Net

FPA U-Net

LRSE U-Net



Drop U-Net

FPA LRSE U-Net-D

実験結果（黄:抽出 赤:未抽出 緑:過抽出）