

題目：改良型U-NetとMSGVF Snakesを用いたCR画像からの指骨領域の自動抽出
氏名：川越 耕平

現在、日本は超高齢社会である。65歳以上の高齢者が占める人口の割合（高齢化率）は、2018年において28.1[%]となっている。高齢化による問題点としては、怪我や病気のリスクが高くなり、それに伴う高齢者の患者数の増加が挙げられる。多くの症例がある中で、高齢者に多い症状の一つとして骨系統疾患がある。骨系統疾患とは、骨粗鬆症や関節リウマチなどといった、骨に関する疾患のことをいう。この疾患は、症状が進行するほどQOL（Quality of Life）の低下に繋がる。そのため、早期発見・早期治療が重要とされている。

早期発見のために医療診断では、医用画像診断が用いられる。近年、撮影技術の向上に伴い、信頼度・重要度は高まっており、用いる画像には、CR画像、単純X線画像、MRIなど様々な種類があり、これらの画像情報から病変を検出し、診断を行う。

しかし、患者数の増加や限られた時間で正確な診断を行わなければならないため、医師への負担が増加する。また画像診断は、医師の主観的評価が主流となっており、医師の経験の差による診断結果のばらつきや、病変部の見落としなどといった問題が懸念されている。従って、これらの問題点を解決するためには、定量的な解析が行えるコンピュータを用いた診断支援システムが必要となる。

そこで本論文では、CR画像から骨系統疾患の自動診断を行うためのコンピュータ支援診断（CAD :Computer Aided Diagnosis）システムの開発を最終目的としている。その中で、「指骨領域の抽出」の開発を行う。提案手法は、CNNモデルの改良による大局的な抽出とMSGVF Snakesによる局所的な抽出の2つの処理から構成され、指骨領域の抽出を行う。

提案手法を101症例のCR画像に適用し、性能評価を行った。その結果、CNNによるセグメンテーションでは、改良型U-Netを用いたとき、IoU=0.939, TP=0.984, FP=0.068という結果が得られた。また、MSGVF Snakesによる最終的な指骨領域のセグメンテーションでは、TP=0.945, FP=0.030という結果が得られ、骨系統疾患を解析するうえで重要な課題である、セグメンテーションの性能向上に寄与できた。



(a)U-Net (b)Res U-Net (c)Nested U-Net (d)Res+Nest (e)提案手法
実験結果