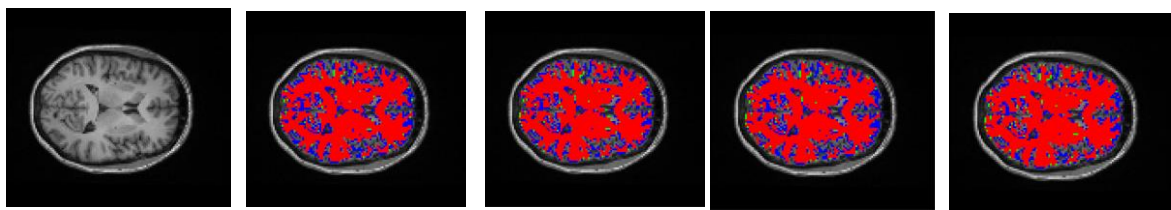


題目：頭部 MR 画像からの白質領域のセグメンテーション

氏名：川下 陽生

近年、認知症患者は年々増加しており、その中でもアルツハイマー型認知症は大部分を占めている。アルツハイマー型認知症に対する有効な治療法・治療薬がない現在、早期発見が重要な課題となっている。アルツハイマー型認知症は、発症前アルツハイマー病の段階→軽度認知障害(MCI ; Mild Cognitive Impairment)→アルツハイマー病による認知症として進行していく。アルツハイマー病は認知症症状が出現する20~30年前から進行が始まるといわれており、発症前段階やMCI段階で特定ができた場合、大幅な進行遅延が可能となる。現在、認知症発症前の診断については、様々な検査や手法が提案されている。近年では、画像処理技術と深層学習を組み合わせた新しいアプローチで、診断の精度向上や患者ケアをする試みがなされている。そこで、頭部 MR 画像において異常がよく確認される白質に注目し、認知機能低下にも深く関与している大脳白質病変の有無や、その特徴情報を加味することで、画像診断の精度が向上すると考える。

以上のことから本論文では、経時差分技術による画像位置合わせのための、頭部 MR 画像からの白質領域のセグメンテーション手法を提案する。また、オープンデータでの実験、および位置合わせに向けた考察を行う。本論文で採用する畳み込みニューラルネットワークは、セグメンテーションタスクにおいてこれまでの手法を遥かに凌ぐ性能を持つことが確認されており、様々なモデルが考案されている。本論文では、頭部 MR 画像の3次元座標情報を損なわずにセグメンテーションを行うことが可能な3D U-Net をベースに、dropout と Residual Unit を組み込んだ CNN モデルの提案を行う。実験には、オープンデータとして公開されている、認知機能が正常な成人、および認知機能低下段階にある成人の、頭部 MRI の T1 強調像を用いて検証を行う。セグメンテーション結果において IoU, Dice 係数を算出したところ、IoU+0.015, Dice 係数+0.010 の向上が見られた。



入力画像

3D U-Net

提案手法①

提案手法②

提案手法③

白質領域の検出例