

## 論 文 要 旨

**Electron Density and Effective Atomic Number of Normal-appearing Adult Brain Tissues: Age-Related Changes and Correlation with Myelin Content**

正常成人脳組織における電子密度と実効原子番号：  
加齢による変化およびミエリン量との相関

長谷川 知仁

**【序論及び目的】**

正常な脳組織における電子密度 (electron density : ED) および有効原子番号 (effective atomic number :  $Z_{\text{eff}}$ ) の in vivo の検討の報告はほとんどない。本研究では、dual energy CT (DECT) を用いて正常と思われる成人脳組織の ED および  $Z_{\text{eff}}$  のマップを作成し、synthetic MRI から得られるミエリン量 (myelin partial volume :  $V_{\text{my}}$ ) との相関を検討し、また ED と  $Z_{\text{eff}}$  の加齢に伴う変化の検討を行った。

**【材料及び方法】**

30 例の患者データを遡及的に分析し、正常と思われる大脳灰白質 (gray matter : GM) および白質 (white matter : WM) の関心領域において、従来の CT 値 ( $CT_{\text{conv}}$ )、ED、 $Z_{\text{eff}}$ 、および  $V_{\text{my}}$  をそれぞれ測定した。 $V_{\text{my}}$  および各 DECT パラメータについて、WM と GM 間で比較を行った。また、 $V_{\text{my}}$  と DECT パラメータとの相関、さらに年齢と DECT パラメータとの相関について解析した。

**【結 果】**

$V_{\text{my}}$  は WM において GM よりも有意に高値を示し ( $p < 0.001$ )、一方で  $CT_{\text{conv}}$ 、ED、 $Z_{\text{eff}}$  はいずれも WM で GM より有意に低値を示した (すべて  $p < 0.001$ )。 $V_{\text{my}}$  との相関分析において、 $Z_{\text{eff}}$  ( $\rho = -0.756$ ) が  $CT_{\text{conv}}$  ( $\rho = -0.705$ ) や ED ( $\rho = -0.491$ ) と比較して、最も強い負の相関を認めた。ED は 14 の領域のうち 9 領域で年齢と弱い～中等度の負の相関を示したのに対し、 $Z_{\text{eff}}$  は 9 領域で年齢と弱い～中等度の正の相関を示した。 $CT_{\text{conv}}$  と年齢との相関は、すべての領域でごく弱い、あるいは統計的に有意ではなかった。

**【結論及び考察】**

本研究では、ED および  $Z_{\text{eff}}$  に関して、GM と WM での明確な差異が示された。またこれらのパラメータが加齢に伴い相反する変化を示すことも明らかとなった。WM における  $Z_{\text{eff}}$

の低下にはミエリン量が大きく寄与していることが示唆され、非造影 CT において観察される GM と WM のコントラスト形成における重要な要因となっている可能性が示された。

(Tomography 2025, 11(9), 95 掲載)