

審査の結果の要旨

氏名 稲野 祥子

拡散テンソル画像は白質の微細構造の変化を鋭敏に捉えることができる。過去の研究から白質線維の変性により FA (fractional anisotropy) の低下、MD (mean diffusivity) の上昇を認め、AD (axial diffusivity) の低下は軸索の損傷、RD (radial diffusivity) の上昇は脱髄などと関連していることが分かっている。本研究は未だ議論のある脳白質の加齢性変化およびその性差 (年齢と性別の交差) についてより詳細に解明するため、拡散テンソル画像による大規模データを用いて解析したものであり、以下の結果を得ている。

1. TBSS を用いた全脳野スケルトン平均の解析では、FA は年齢と中程度の負の相関、MD、RD はいずれも年齢と中程度の正の相関を示し、AD は年齢とほとんど相関しなかった。また、RD の年齢に対する傾きは AD の年齢に対する傾きより有意に大きく、加齢に伴う MD の上昇は主に RD の上昇に伴うものだと考えられる。これは白質の加齢性変化は髄鞘の変性と関連していることを示唆している。
2. ボクセルワイズの解析では FA が年齢と負の相関を示す領域を多数認め、MD、AD、RD に関しては年齢と正の相関を示す領域を認めた。これらの結果は過去の報告と概ね一致している。
3. TBSS を用いたボクセルワイズの解析では FA が年齢と正の相関を示す領域も認めた。これらの領域に ROI を取り、FA、MD、AD、RD の変化を調べたところ、FA が年齢と負の相関を示す領域では RD が年齢と正の相関を示していたのに対し、FA が年齢と正の相関を示す領域では RD は年齢と負の相関を示した。TBSS による解析で FA が年齢と正の相関を示した領域のうち、交差線維領域については VBA による解析でも年齢と正の相関を示し、それ以外の領域については年齢と正の相関も負の相関も示さなかった。このことから FA の上昇は空間的に比較的限局しており、また、過去の神経変性疾患についての報告も参照すると交差線維領域については選択的に保たれている線維と変性している線維とが混在していることが予想される。いずれにせよ、TBSS による解析で FA が年齢と正の相関を示した領域については線維が比較的保たれている領域なのかもしれない。

4. TBSSによるスケルトン平均、ボクセルワイズの解析、VBAによる解析、いずれにおいても年齢と性別の有意な交差は認めなかった。このことから脳白質の加齢性変化の過程に性差はないと考えられる。

以上、本論文は大規模データを用いた拡散テンソル画像による解析から、これまで議論のあった脳白質の加齢性変化およびその性差について明らかにした。本研究は今後の脳白質の加齢性変化の解明についての研究に重要な貢献をなすと考えられ、学位授与に値するものと考えられる。