

平成23年度 博士前期課程学位論文要旨

学位論文題名

亜急性期脳梗塞症例における拡散テンソル画像の空間的標準化の妥当性の検討：
半側空間無視の責任病巣の同定への応用

学位の種類： 修士（放射線科学）

人間健康科学研究科 博士前期課程 人間健康科学専攻放射線科学域

学修番号 10897608

氏名：佐藤 良

（指導教員名： 八木 一夫 ）

脳画像統計解析は、画像を構成する最小単位であるボクセル単位で画像全体を評価する手法である。脳画像統計解析は、群間で全脳を客観的かつ半自動で評価することが可能である。この画像解析手法には空間的標準化と呼ばれる、個人で異なる脳画像の解剖学的な座標を集団で一致させ、共通の空間に配置する作業が準備段階として必須となる。

しかし、脳に梗塞などの病変の存在する脳画像や空間的標準化する場合には、問題が生じるおそれがある。これは、空間的標準化の最適な空間的変換規則を推定する際に病変領域の異常信号値が影響を及ぼすためである。この問題に対処する方法として、**cost function masking** が存在する。これは、病変領域の異常信号値を空間的標準化の推定を行う際に除外して計算を行う手法である。また、**Statistical Parametrical Mapping (SPM)** の **SPM5** 以降のバージョンに搭載された **Unified segmentation** による空間的標準化のアプローチも病変の存在する脳画像の標準化に有用であることが報告されている。これらの手法は、**T1** 強調像を用いた先行報告により特に、その有用性が示唆されている。

脳梗塞患者は、その病巣によって多様な症状を呈する。人間の脳機能は、解剖学的に脳の特定の領域によって担われているが、その同定は容易ではない。脳梗塞症例は、脳が局所的に破壊されたモデルともみることができ、人間の脳機能を解明するうえで貴重なデータとなる。このような脳梗塞疾患の一部で生じる症状として半側空間無視が存在する。半側空間無視とは、損傷大脳半球と反対側の刺激に反応したり、刺激を報告または定位したりすることの障害として定義されており、右半球の損傷でより起きやすく、空間性注意の障害と考えられている。

一方、拡散テンソル画像は、拡散テンソル解析することによって拡散異方性の指標となる **FA** を算出することが可能である。これにより拡散テンソル画像は、従来区別できなかった脳白質内の構造を分割し、かつ脳白質の微小構造を定量化することが可能である。

この空間性注意の障害を解明するために拡散テンソル画像の脳画像統計解析を用いて検討した報告はほとんど存在しない。その理由としては、**FA** マップのような特定の機能を反映させた画像を群間比較に用いる場合において、病変が存在しても空間的標準化が可能かどうかの正当性が未だ明確でないことが想定される。

そこで、本研究は、脳病変の存在する **DTI** を脳画像統計解析に用いるため、先行報告のある補正法を施し、その精度を検証する。そして、さらにその結果を基に実際の梗塞症例の内、左の半側空間無視を呈した群と梗塞は存在するが無視を呈さなかった群で群間解析を行い、空間性注意に関わるネットワークの解明を試みた。

その結果、**SPM** にて脳梗塞の存在する **DTI** 画像を脳画像統計解析に用いるための空間的標準化をする場合、梗塞巣体積が **50ml** 以下の症例に制限し、**Unified segmentation** の補正のみで空間的標準化を行うのが最も簡便的な手法であることが示唆された。また、半側空間無視症例の拡散テンソル画像を脳画像統計解析を用いて検討した結果、空間性注意のネットワークの基盤として内包後脚、下前頭後頭束、上縦束などの機能単体が空間性注意に寄与していることが示唆された。