

## 総括研究報告書

### 1. 研究開発課題名：

次世代拡散テンソルイメージング (DTI) を用いた聴覚系描出法の確立とその臨床応用研究

### 2. 研究開発代表者：

藤岡 正人 (慶應義塾大学医学部 耳鼻咽喉科学・助教)

### 3. 研究開発の成果

近年の画像解析(イメージング)の発展はめざましく、多くの臓器でCT, MRI, 核医学的検査を生理検査と組み合わせた革新的な総合的診断法が開発・実用化されている。当研究では研究開始前の数年で急速に進歩した**拡散テンソルイメージング法 (DTI) を聴覚系の実地臨床に応用発展**せしめる、**高い新規性と広い有用性**が想定される臨床応用研究(トランスレーショナルリサーチ)で、電気生理検査や聴覚検査に大きく依存する聴覚医学の臨床に強力な新規ツールを提供することを目指した。

ヒト固定側頭骨標本を用いた研究により、9.4T MRI と CT の重ね合せによって、内耳神経の側頭骨内における詳細な走行が描出された。さらにクライオプローブを装備すると蝸牛神経、前庭神経、顔面神経内での神経線維走行描出、蝸牛内での神経走行、MRI での擬似 surface preparation、内耳道内4神経線維の定量化、極めて細い連絡線維の描出が可能だった。さらに30軸 HARDI 法を適用することで、蝸牛内での神経走行の分離描出、500Hz 刻みでの周波数別の神経走行を描出せしめた。さらに超高解像度 TDI 法を適用することで、ライスネル膜の線維走行などのカラーマップ化にも成功した。これらの結果はその技術的ハードルにより近年症例数が急速に減少している**側頭骨病理が、MR histology のアプローチによって代用できる可能性**を示しており、臨床応用が期待される。

これと並行して、内耳神経及びその分枝の拡散パラメータを計測し、preliminary ながらも小さなばらつきでこれらの値を測定し得た。神経における拡散パラメータは、神経萎縮や変性を反映し、その一部においては固定御遺体と生体で差がない。今後例数を増やしてこの標準値を確立することで、側頭骨外科領域や聴覚医学領域への早期の臨床応用が期待される。

聴覚上位中枢の神経回路描出について、一般臨床での汎用化に際して現実的な 3T-MRI 臨床機での、聴覚系を含む全脳撮像に最適化したシーケンスを確立した。その結果、蝸牛神経核から1次聴皮質(ブロードマン41野)、さらには関連皮質野への線維連絡を高精度のDTIで描出することに成功した。さらに伝音難聴症例における聴覚改善手術前後でのDTIによる比較を行ったところ、その前後でDTIにおける線維走行マップの変化が検出された。今後症例数を蓄積することにより、後迷路性難聴症例の診断や、難聴治療前における効果予測、あるいは聴覚リハビリのサロゲートマーカーへの臨床応用が期待される。