

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 画像ナビゲーション手術のための非侵襲的末梢神経イメージング用マルチポイント検知法の開発
プロジェクトリーダー	: 東レエンジニアリング株式会社
所属機関	: 東レエンジニアリング株式会社
研究責任者	: 高松哲郎（京都府立医科大学）

1. 研究開発の目的

医療現場では手術中に末梢神経を確実に同定する技術が存在しないため、術中の神経損傷に伴う神経障害や機能不全が高頻度で発生している。従来、色素を用いた染色技術が改良されているが、染色自体がヒトに対して有害であることが多く、術中観察への使用は困難である。術中に末梢神経を非侵襲的的確に同定可能な機器が開発されれば、患者の術後 QOLの維持を実現できる外科治療を医療機関へ提供することができる。ラマン分光技術を活用して神経の空間分布、太さ、走行を画像的に可視化する次世代型末梢神経検知システムの実現を目指し、末梢神経の温存を効果的に実現しうる非侵襲的末梢神経マルチポイント検知法に関するシーズの顕在化を行う。

2. 研究開発の概要

①成果

(1) 末梢神経マルチポイント検知プローブの実現

対物側のマクロ観察白色光イメージを撮像する観察光学系と、2次元分布を有するラマンマルチポイント検知用ファイバーバンドルを組み合わせて、効率よく注目点のラマン情報を取得するマルチポイント検知プローブを開発する。

(2) ラマンスペクトルと画像処理による末梢神経の選択的検出の実現

マクロ観察白色光イメージ情報とラマンスペクトル画像情報を組合せ、多変量解析法の活用と画像処理技術を援用して、末梢神経の検出率80%以上、計測時間10秒以内を実現するラマンスペクトル画像解析アルゴリズムを開発し、非侵襲的末梢神経マルチポイント検知法を評価する。

研究開発目標	達成度
①末梢神経マルチポイント検知プローブの実現(末梢神経等の生体組織のラマンスペクトルと白色画像を10秒で測定可能なマルチポイント検知プローブを実現すること)	①正方形領域の各点において末梢神経等の生体組織のラマンスペクトルを5秒以内に測定、且つ、ラマンスペクトル測定領域を全て含む円形領域を白色画像測定できる末梢神経検知プローブを開発し、当初目標を達成した。
②ラマンスペクトルと画像処理による末梢神経の選択的検出の実現(ラマンスペクトルによる末梢神経検出の正確度80%を実現し、白色画像と重畳させる画像解析アルゴリズムを実現すること)	②5秒以内に測定したラマンスペクトルにより、目標を超える正確度での末梢神経の検出を実現し、さらに、検出結果と白色画像とを重畳させる画像解析アルゴリズムを実現し、当初目標を達成した。

②今後の展開

(1) 今回のシーズ顕在化の研究開発を通じて明らかとなった実用化に向けた課題については、対応策

を検討した上で、解決していく予定である。

- (2) 大型動物(豚)実験を通して、実際に近い手術環境下での課題を抽出し、この実用上の課題解決の研究開発を予定している。
- (3) 多変量解析アルゴリズムの強化や実運用上の工夫による組織同定アルゴリズムのさらなる改良を行い、同定処理の精度向上の研究開発を予定している。

3. 総合所見

目標は達成されており、イノベーション創出が期待される。

技術開発は十分になされ、競合技術との優位性についても分析されている。今後の課題としては使い勝手を想定した仕様にする必要があるとともに、知財戦略や事業化戦略を考えることである。