

2020 年度 若手・女性研究者奨励金 レポート

研究課題	アイトラッキングを用いた姿勢・動作分析の解析 —臨床推論を可視化する—
キーワード	①姿勢・動作分析、②アイトラッキング、③暗黙知

研究者の所属・氏名等

フリガナ 氏 名	シモ カズヒロ 下 和弘	所属等	神戸学院大学 総合リハビリテーション学部 助教
プロフィール	2007 年 3 月神戸大学医学部保健学科卒業 2011 年 3 月名古屋大学大学院医学系研究科リハビリテーション療法学専攻博士前期課程修了 2007 年より理学療法士として、大学病院や 3 次救急病院などに従事 2019 年 4 月～現在 神戸学院大学総合リハビリテーション学部理学療法学科助教として勤務		

1. 研究の概要

観察による姿勢・動作分析やそれに基づく臨床推論は重要な理学療法技術である。しかし、このような「暗黙知」は正確に評価したり、伝達・教育したりすることが困難であった。近年、アイトラッキングシステムを利用して、視線データとして「暗黙知」を抽出する技術が産業分野を中心に応用され、熟練者の技術をより正確に伝達する取り組みがなされている。

本研究は、理学療法士が動作分析を行っている際の視線データを収集・解析し、熟練者と修練者の特徴を比較する。これによって、熟練者の動作分析の手順および臨床推論過程の可視化を目指す。これまで「経験」「センス」と表現されてきた臨床技術を可視化することで、効果的な理学療法教育方法の開発や、優れた理学療法技術のデータベース化への応用が期待される。

2. 研究の動機、目的

最善の医療を提供するためには、患者の評価・診断といった「診立て」が重要となる。臨床場面では、目の前の患者の様子や問診から患者像を把握し、必要な検査や処置を行い、さらにその結果を統合し、症状や病態の予測や理解をすすめる、最も適切なアプローチを実行する。このような過程は「臨床推論 (clinical reasoning)」とよばれ、近年の医学教育において重要視されている臨床能力である。理学療法をはじめとしたリハビリテーションの臨床場面では、患者の姿勢や動作を観察し、正常からの逸脱の有無やその程度を把握し、医学的情報と組み合わせることで患者の病態や問題点を推察し、介入方法を選択するプロセスを繰り返している。特に、動作分析は理学療法における臨床推論の重要な因子である。しかし、動作分析やそれに基づく臨床推論は医療者の頭の中で行われている思考プロセスであり、言語化したり、可視化したりすることが難しい。そのため、これらの臨床能力は「センス」や「経験」といった言葉で語られることもしばしばあり、優れた臨床家や熟練者の臨床能力を伝達・教育する方法は確立していない。

動作分析や臨床推論のような「暗黙知」を可視化する試みとして、アイトラッキングシステムを用いた視線データの抽出・解析が行われている。このような試みは、主に産業分野で報告されており、熟練者と修練者の作業中の視線データを比較することで、熟練者自身が正確に表現できない技術であってもマニュアル化することが可能となり、生産性の向上や事故発生頻度の減少、新人教育期間の短縮に成功している。また、医療分野においては、人工心肺装置の操作や手術手技の習得に関して、熟練者と修練者の視線データを比較する試みが近年いくつ

か報告されるようになった。

本研究の目的は理学療法で用いられる動作分析およびそれに基づく臨床推論を可視化することである。先述の通り、これらの臨床能力は正確に言語化することが難しいため、評価や伝達が困難であり、効果的な教育法が確立していない。そのため、理学療法士の臨床能力は経験年数や指導者の有無などによって個人間にばらつきがある。視線データを利用して、無意識下に行われる動作分析や臨床推論の過程を可視化できれば、これまで「センス」「経験」と表現されていたような臨床能力を抽出することができる。また、抽出した臨床能力の伝達・教育についても「形式知」として言語化、教科書化するだけでなく、熟練者の視線パターンを映像として提示することで「暗黙知」を「暗黙知」のまま伝達・教育する方法が利用できる。これによって、優れた臨床家や熟練者の臨床能力を理学療法士全体で共有することが可能となり、広く国民の利益になるものと考ええる。

3. 研究の結果

未発表データのため、概要のみ記載する。

下肢整形外科疾患患者の起立動作をビデオ撮影し、その動画を理学療法士養成校の学生（修練者）が観察し、問題点の抽出を行った。観察者の視線データをアイトラッキングシステム（Talk Eye Free、竹井機器工業）を使用して収集した（図1）。



図1 修練者の視線データ（ヒートマップ）

修練者では、観察の際に視線の停留点が多く、頻繁に視線が動く特徴がうかがえた。今後、熟練者のデータを十分に収集し、修練者と熟練者の比較を行い、その結果を論文で公表予定である。

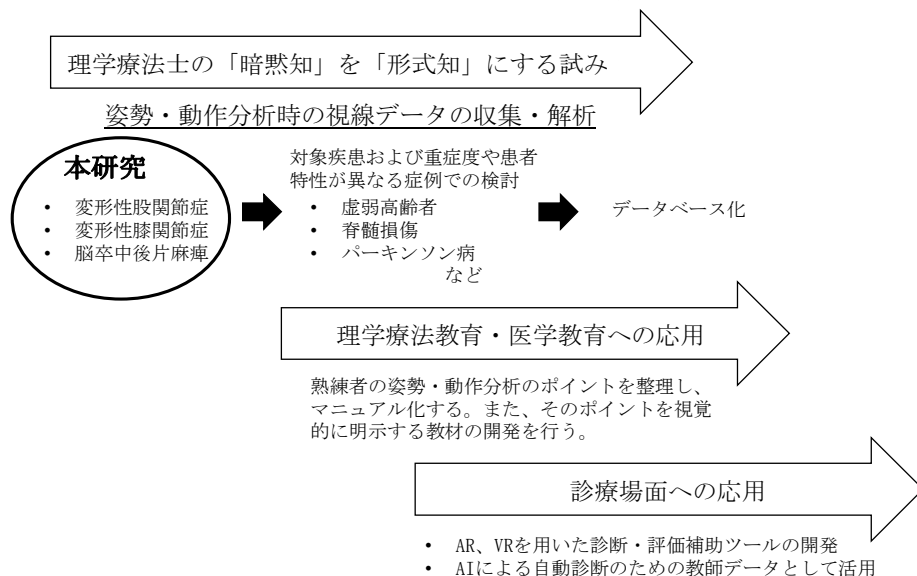
4. 研究者としてのこれからの展望

2020年度はCOVID-19の影響もあり、データの収集が想定よりも遅れており、まずは本研究の完遂を急ぎ進める所存である。

本研究によって、熟練者と修練者の動作分析の精度・習熟度・経験値と表現できる差について視線データを用いて定量的に提示することが可能となる。また、熟練者と修練者の動作分析やそれにもとづく臨床推論を可視化する方法が確立されることで、今後は、その他の疾患のデータや同一疾患患者のなかで疾患や症状の重症度が異なる場合のデータを構築し、理学療法教育への応用および、機械学習を行う際の教師データとしての活用が期待される（図2）。医学、特に臨床医学はScienceのみならずArtを多分に含んでおり、これまで「経験」「センス」

と表現されてきた「暗黙知」の存在が大きい分野であると考えます。私は、科学技術を応用することで、このような「暗黙知」を「形式知」に変換したり、「暗黙知」を「暗黙知」のまま他者へ継承したりする取り組みを続け、理学療法やリハビリテーション技術の発展に寄与したいと考える。

図2 今後の展望



5. 社会（寄付者）に対するメッセージ

本研究の意義をご理解いただき、ご支援いただきました日本私立学校振興・共済事業団およびご寄付いただきました関係者の皆様に御礼申し上げます。理学療法士を含めた臨床医学に携わる者のなかには優れた診断・治療技術を有する者がいる一方で、その優れた技術を他者へ的確に伝達・教育する方法・システムは確立されていません。近年の科学技術の発展を応用し、このような優れた臨床能力を抽出したり、共有したりする取り組みを続けることで、どこの医療機関であっても高い水準で理学療法やリハビリテーションを受けられる世の中になることを目指し、鋭意努力を続けて参ります。