

称号及び氏名 博士（保健学） 木本 祥子

学位授与の日付 令和6年9月23日

論文名 「行為の **pacing** の障害」の病態に関する研究
—脳血管障害患者における運動抑制の加速度的減退—

論文審査委員	主査	内藤 泰男
	副査	石井 良平
	副査	横井 賀津志

学位論文の要旨

1. 背景

「行為の pacing の障害」は、「ある目的動作を遂行する際、その状況に合わせて臨機応変にスピードを調整し、動作に流れをもたせることが下手である」(宮森, 1988) という病態であり、右半球損傷患者に特異的であるとされている。評価方法としては、図形のトレース課題(平林ら, 1991)などがあり、病巣や他の神経心理学的症候との関連が論じられてきたが、未だ不明な点も多い。本研究では、行為の pacing の障害について、動作遂行中の速度変化に着目してその病態を明らかにすることを目的とし、図形のトレース課題を改変した正方形トレース課題を用い、従来指標とされているトレース距離に加え、課題遂行中の加速度について分析した。そして、トレース距離および加速度と、神経心理学的検査や病巣、臨床観察による行動評価、時間感覚との関連について検討を行った。

2. 方法

対象は脳血管障害患者(以下 CVD 群) 53 名、整形外科的疾患患者 20 名(以下整外群)、健常者 20 名(以下健常群)であり、全員右利きで、CVD 群は発症前に、明らかな認知機能低下が認められなかった。対照群は MMSE24 点以上であった。CVD 群は、各種神経心理学的検査を実施した。また、全員に、図形のトレース課題を改変した正方形トレース課題(外周 800 mm の正方形を右手は右回り、左手は左回りでなぞる課題)を実施した。さらに、CVD 群および整外群に、筆者が考案した「行為の pacing の障害」評価表を用い、行為の pacing の障害と思われる行動 10 項目について 5 件法で評価した。正方形トレース課題については、実施時の軌跡を 3 方向のデジタルカメラで録画した後、ImageJ を用いて 5 秒毎の移動距離を測定し、平均加速度を算出した。健常群の平均 $\pm 2SD$ をカットオフ値とし、トレース距離および加速度の関連、そしてそれらと病巣部位や神経心理学的症候との関連を検討した。さらに、CVD 群 30 名と、健常群 20 名に対し、時間作成課題(10 秒, 30 秒, 60 秒)を実施し、その結果から、時間作成課題における加速度を分析した。

3. 結果

正方形トレース課題において、トレース距離は、CVD 群と整外群が、健常群よりも有意に延長しており、CVD 群と整外群の間に差は認めなかった。一方で、トレース加速度は、CVD 群は整外群、健常群より有意に加速し、整外群と健常群の間に差は認めなかった。また、年齢との関連について、健常群、CVD 群の両群において、トレース距離と正の相関を認めた一方、トレース加速度については関連を認めなかった。

神経心理学的症候との関連について、従来指摘されていた運動維持困難とは、トレース距離や加速度との明らかな関連を認めなかったが、半側空間無視については、右半球損傷

患者のみで、線分二等分試験の成績の低下とトレース距離の延長ならびに加速度の増大とが相関していた。また、トレース距離の延長ならびに加速度の増大は、左半球損傷患者では前頭葉機能に関する多くの検査項目での成績低下を認め、右半球損傷患者でも語流暢課題と Tapping Span (forward) での成績低下を認めた。なお、行為の pacing の障害に特異的に関連する病巣や、左右半球による差は見出せなかった。

また、「行為の pacing の障害」評価表の複数の項目で CVD 群と整外群の間で差異を認め、トレース加速度の方がトレース距離よりも多い項目で相対的に高い相関を示した。このことから、行為の pacing の障害の行動観察評価とトレース加速度との関連が示唆された。時間感覚については、CVD 群においてトレース加速度との間に明確な関連を認めなかった一方で、健常群では作成時間の長さとトレース加速度の大きさが有意に相関していた。

4. 考察

本研究の結果から、従来正方形トレーシング課題の判定指標とされてきたトレース距離よりもむしろ加速度が、脳血管障害における行為の pacing の障害をより特異的に反映する可能性が示唆された。正方形トレーシング課題では、内的欲求や外的刺激への反応を一定時間抑制しつつ、標的に向けられた注意を維持して動作を遂行することが必要であることから、この病態の機序は課題遂行中に徐々に抑制が弛緩し、加速度の増大を引き起こしているものと推察される。今後、行為の pacing の障害を検討する際には、加速度に着目することが重要であると考えられる。

また、行為の pacing の障害は、従来、右前頭葉の病巣および機能障害との関連が注目されてきたが、本研究の結果からは、右半球、左半球損傷のいずれでも認められ、特定の脳領域との関連は見出せなかった。更に、トレース距離および加速度の増大を認めた者で前頭葉機能に関する検査項目での成績の低下を認めた。また、行為の pacing の障害と時間感覚との何らかの関連は示唆されるものの、そのみで病態を十分説明できる結果は得られなかった。

これらのことから、行為の pacing の障害は、特定の脳部位や機能に起因するのではなく、脳の多様な部位や機能と関連して生じるものであることが示唆される。

論文審査結果の要旨

本研究は、「ある目的動作を遂行する際、その状況に合わせて臨機応変にスピードを調整し、動作に流れをもたせることが下手である」という病態であり、右半球損傷患者に特異的であるとされている「行為の pacing の障害」について、その病態を明らかにすることを目的としていた。このような検討は、本邦において関連した報告がないことから、重要な研究課題である。

方法は、行為の pacing の障害に関してこれまでに報告されていない加速度に着目して検討するとともに、神経心理学的症候との関連、病巣との関連、臨床場面での観察評価との関連、時間感覚との関連について検討した。

結果、正方形トレーシング課題において、脳血管障害患者では、徐々に加速していく現象を認め、臨床観察による行動評価との関連においても、多くの項目がトレース距離よりも加速度と相関していた。これらのことから、脳血管障害患者に見られるせっかちさの基礎に、徐々に運動の抑制が維持できず、その結果加速していくという病態が示唆され、行為の pacing の障害を検討する際には、加速度に着目することが重要であると考えられる。また、本研究の結果からは、特定の脳領域や神経心理学症候との関連は指摘できなかったことから、行為の pacing の障害は、特定の脳部位や機能に起因するのではなく、脳の多様な部位や機能と関連して生じるものであることが示唆された。

本検討での限界、今後検討すべきこととして、加速度現象と対象者の病期、病変部位と神経心理学的症状の関係を十分に検討できなかった。また、加速度の簡便な評価法や円形・直線のトレーシング課題の開発が必要であるものの、「行為の pacing の障害」を客観的に描出しようとした試みであり、その意義はリハビリテーション研究分野の発展に貢献するものである。よって本論文の審査の結果から博士の学位を授与することを適当と認める。