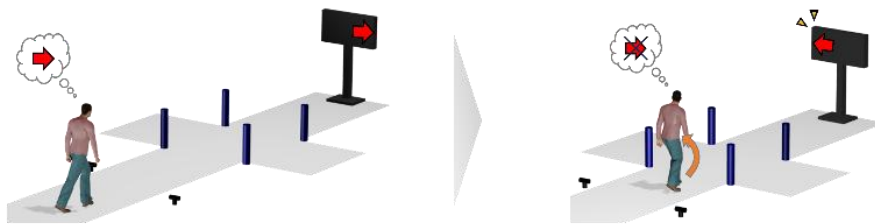


元気な高齢者の「急な方向転換動作」を安全に

—“歩行の切り替え力”を高める新しいステップ練習課題を開発—

(1) 研究の概要

人や障害物との衝突回避など、歩行中に急な方向転換（Reactive turning）を余儀なくされる場面は少なくありません。特に、予定していた動作を急に逆方向に切り替える場面では、元気な高齢者であっても Reactive turning 時の調整が難しくなります（[2024 年度報告](#)）。本研究ではこのような場面での切り替え力を、“歩かずに”高めることができる練習課題の開発に取り組みました。歩行の中で急な切り替え力を高めようとする、結果的にたくさんの歩行練習を行ってもらうことになるため、対象となる高齢者には負担が大きくなってしまいます。そこで本研究では、あえて歩かせずに、切り替え力だけを高める練習課題を開発し、それが歩行にも転移するのかを調べることにしました。具体的には、低負荷のステップ練習に、予定していた動作を急に切り替える Task-switching 手法¹⁾を組み込むことで Reactive turning 時の重心制御（切り替え力）が向上するかを検証しました。健常高齢者 60 名を対象に、20 分×1 回の介入効果を Pre-Post 課題（図 1 上）で評価したところ、一部有効な結果を示し、新しいステップ練習²⁾（Task-switching Step Exercise: TSSE, 図 1 下）群で Post 課題時の重心の急加速を大きく制動しました。さらに、TSSE 群内では Post 課題で重心移動が滑らかになった者ほど安定性が増加する相関関係も観察され、TSSE が“歩行の切り替え力”を高める可能性を見出しました。



Pre-Post課題：Task-switching手法を用いた**Reactive turning**

歩行開始時に提示されていた矢印（例：右）が急に反対方向（例：左）に切り替わる



Task-switching手法を用いた**Step exercise** (TSSE)

Step開始時に提示されていた矢印（例：右）が合図とともに反対方向に切り替わる

図 1：Pre-Post 課題（上）と新たに開発したステップ練習（TSSE, 下）

(2) 研究背景

歩行中の方向転換は、直進歩行に比べて、転倒時に大腿骨を床に直接打ち付けやすいため、骨折のリスクが高くなります。方向転換の方向が不意に切り替わる状況では、さらに難易度が高くなります。しかしながら、今までどのような練習を行い、何を強化すればこのような場面での切り替え力が向上するかは示されていません。やみくもに歩行や方向転換動作を繰り返し練習することは、対象者に大きな負担をかけてしまい、却って危険です。そこで、我々は Task-switching 手法を比較的安全なステップ動作に取り入れて、動作の切り替えに伴う重心制御を練習する課題として TSSE を設計しました。これにより、歩くことを求めない練習方法の中で、歩行中の安全性を高めることができる練習方法を提案しようと考えました。

(3) 研究の詳細

健常高齢者 60 名 (69.9 ± 4.0 歳) を 3 群 (TSSE 群, 単一課題ステップ練習 (STSE) 群, task-switching ボタン押し課題 (TSCE) 群) に分け、Pre-Post 課題は、Task-switching 手法を用いた Reactive turning としました。Task-switching 手法は、練習課題・Pre-Post 課題ともに 3 割の頻度で付与しました。結果、Pre-Post 課題変化として、効果は限定的ですが、TSSE 群は STSE 群よりも身体重心加速度ピーク値の大きな減少 (重心加速を制動) を認めました (図 2 左青色)。また、TSSE 群内では、重心移動がスムーズになるほど安定して方向転換を行える相関関係 (図 2 右) も観察され、「より滑らかで安定した動作」に近づく可能性が示されました。

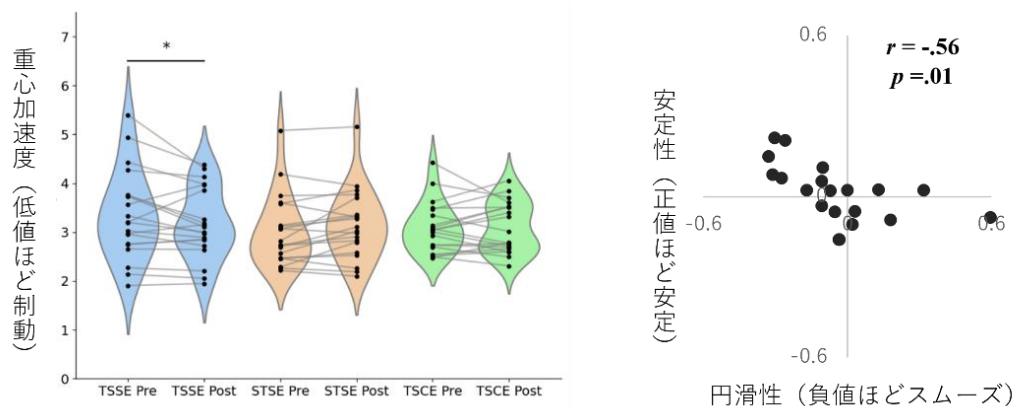


図 2 : Pre-Post 課題での重心加速度ピーク値 (左) と TSSE 群内の Pre-Post 課題変化 (右)

(4) 社会的意義・今後の展望

急な方向転換は日常で突然生じ、転倒に繋がる動作であるにも関わらず、今まで具体的な練習方法は提案されていませんでした。TSSE は“歩かず・曲がらず”に、歩行の切り替え力を比較的 안전한環境で練習することができます。今後は家庭や施設でも導入可能な環境設定やプロトコルを検証することで、持続効果や対象拡大、現場実装の検討を進めていきたいと思ひます。

- 1) Task-switching 手法：予定していた動作をいったんキャンセルし、新しい動作へと切り替えることを、課題中に求める手法。
- 2) Task-Switching Step Exercise (TSSE)：Task-switching 手法を取り入れた新たなステップ練習課題。前方に提示された矢印は 3 割の頻度でランダムに切り替わる。対象者は準備していたステップ足を即座に反対足に修正する中で、動作切り替えに伴う重心制御を繰り返し練習する。

論文情報

雑誌名：European Journal of Applied Physiology（2025 年 10 月 13 日掲載）

論文名：Reactive turning during walking improves in healthy older adults with a novel task-switching step exercise

リンク：<https://link.springer.com/article/10.1007/s00421-025-06017-4>

[こちら](#)から無料閲覧頂けます（ダウンロード不可）

研究代表者：中村高仁（埼玉県立大学）

共同研究者：樋口貴広（東京都立大学大学院）

【問い合わせ先】

中村 高仁 埼玉県立大学 保健医療福祉学部 理学療法学科

TEL：048-973-4123 E-mail：nakamura-takahito（アットマーク）spu.ac.jp