

〔原 著〕

姿勢制御課題における利き足が身体の傾きに与える影響

升本 絢也¹・相川 貴裕¹

Influence of dominant foot on body tilt in a postural task

Junya MASUMOTO, Takahiro AIKAWA

Abstract

This study used a static postural control task to examine the effect of dominant foot on left-right tilt; the dominant foot of 63 healthy participants was determined using the foot performance inventory of Chapman (54 right-footed and 9 left-footed). Participants were placed on a platform that tilted to the left or right and maintained the platform in equilibrium for 30 seconds. The results showed that left-footers tilted more frequently than right-handers, but right-handers tilted more frequently than left-footers. Thus, left-footers tended to lean their bodies to the left, while right-footers tended to lean their bodies to the right.

Keywords:

姿勢制御 (postural control), 利き足 (dominant foot)

1. 目的

人間の四肢は左右に2つあり、手足の動作を行う際、均等に両手足を使うことも可能であるが、左右の片側の手足のみを多く使う傾向にある。例えば、字を書くことや物を操作する際には、右あるいは左手の一方のみを多く使う。また、スポーツ場面でも、野球の右投げ左投げ、サッカーでの蹴り脚のように選手の重要な特徴になることもある。このような利き側（ラテラリティ）は身体の左右の部位のどちらを用いても実行可能な行為であるにもかかわらず、左右のどちらか一方の側のみを用いて行う傾向（麓, 1982）とされている。

利き手については右手利きの人が約90%を占めていると報告されている（Marcori & Okazaki, 2020;

Peters, Reimers, & Manning, 2006）。利き手と非利き手の判断には一般的に、字を書く手、ボールを投げる手等を基準とするが、著名な判断方法として、エディンバラ利き手検査（Oldfield, 1971）がある。エディンバラ利き手検査は10項目の質問から総合的に左右のどちらが優位であるかの度合いを確かめる。この検査は手を使った運動課題を研究する場合に多く用いられている（例えば、Sasaki et al., 2011; Inui and Hatta, 2002; Masumoto and Inui, 2013）。

一方、利き足については約60–70%が右利きであると報告されている（例えば、Bourassa, 1996）。利き足と非利き足の判断定義としては、ボールを蹴る足を利き足と判断する場合と、ジャンプ動作の際の踏み切り足を利き足と判断する場合がある

¹ 広島文化学園大学 人間健康学部 スポーツ健康福祉学科

(Department of Sports, Health and Well-being, Faculty of Human Health Science, Hiroshima Bunka Gakuen University)

(山崎, 1999) が、ボールを蹴る足を機能足とし、踏切足より体重を支持する足を支持足として定義すべきだという主張もある(麓, 1982; 1989; 阿久津, 1972)。しかし、利き手ほど、決定的な検査方法があるわけではないが、エディンバラ利き手検査のように、複数の質問項目から判断するチャップマンの利き足検査(Chapman et al., 1987)もある。

升本と相川(2021)は左右に傾く台に乗り、姿勢を維持する課題を行い、視線の方向が姿勢制御に与える影響を検討した。その結果、平衡保持時間と左右の傾きの頻度には中心および左右の視線による有意差が認められなかった。先行研究では条件に関わらず、右への傾きの頻度が左への傾きの頻度よりも多く、参加者の身体が左よりも右に傾く傾向にあった。したがって、身体が右へ傾く傾向については視線ではなく、参加者の特徴に影響していると考えた。おそらく、60–70%が右利きであるように(例えば, Bourassa, 1996), 升本と相川の実験には右利きの参加者が多く、我々は右側に身体が傾く傾向になっていたと予想した。

したがって、本研究は利き足が身体の左右の傾きに与える影響を検討した。先行研究と同様の課題を用いた。また、利き足の判断は11の項目から総合的に利き足を検査するチャップマン利き足検査(Chapman et al., 1987)を用いて行った。

2. 方法

1) 実験参加者

参加者は広島文化学園大学人間健康学部スポーツ健康福祉学科に所属する健常な大学生63名(平均: 19.5歳, 標準偏差: 0.5歳)であった。

全ての参加者にはチャップマンの利き足検査(Chapman et al., 1987)の11項目に回答させ、利き足の判別を行った。検査による利き足得点は11点から33点の値となり、11点に近づくと右利きの度合いが強く、33点に近づくと左利きの度合いが強い。本実験では、11～21点を右足利き、23点～33点を左足利きとして扱った。検査の結果、右利き足は54名(13.26 ± 2.56), 左利き足(利き足得点:

28.75 ± 2.91)は9名であった。

2) 実験課題

実験は広島文化学園大学郷原キャンパスの運動学実験室で実施した。

課題は参加者がバランス計測器(図1)の上に乗り、左右に身体が動揺しないように平衡を維持することであった。実験中、参加者は台の2つの楕円に両足を配置し、両腕を下に降ろした状態にし、顔や足や手を大きく動かさないように教示された。

3) 実験手続き

参加者は実験者の指示に従い、バランス測定器の上に立つ。試行の開始時には電子音が鳴り、参加者は30秒の間、身体を平衡を維持する。30秒後に再度電子音が鳴り、課題を終了する。

4) 実験機器

姿勢制御能力の測定にはTAKEI 竹井機器工業 T.K.K.5302 バランス測定器を用いた(図1)。バランス測定器の台は600(W)×380(D)×89(H)mm, 2つの楕円によって両足を乗せる位置が示されている。データとして平衡維持時間と傾きの頻度が計測される。平衡維持時間はバランス測定器の台が平衡になっている時の時間であり、左右に身体が傾き、台が傾いた時の時間は計測されない(最大30秒)。また、台が傾いた時、左側、右側に傾いた頻度が計測され、どちらに多く身体が



図1 実験装置

傾いているかを計測することができる。試行開始時と終了時にはバランス測定器から電子音が鳴り、自動的に計測が開始および終了する。終了後、付属のモニターに計測した平衡維持時間と傾きの頻度のデータが表示された。

全参加者にわたる平衡維持時間と傾き頻度は平均値と標準偏差を求めた。また、統計的分析として、平衡維持時間は対応なしのt検定(両側)を行った。利き足(左および右)×方向(右および左)の2要因分散分析を行った。2要因の間に有意な交互作用が認められた場合は各要因を個別に1要因分散分析を行った。

3. 結果

1) 平衡維持時間

図2には左利き足と右利き足の参加者における平衡維持時間を示した。両群において平衡維持時間は約26秒であり、参加者は課題時間の8割程度の時間で身体の平衡を維持することはできた。

t検定の結果、利き足に有意な差異が認められなかった。したがって、利き足による姿勢制御能力の差異はなかった($t(61) = 0.16, n.s.$)。

2) 傾きの頻度

図3には左利きと右利きの参加者における左右

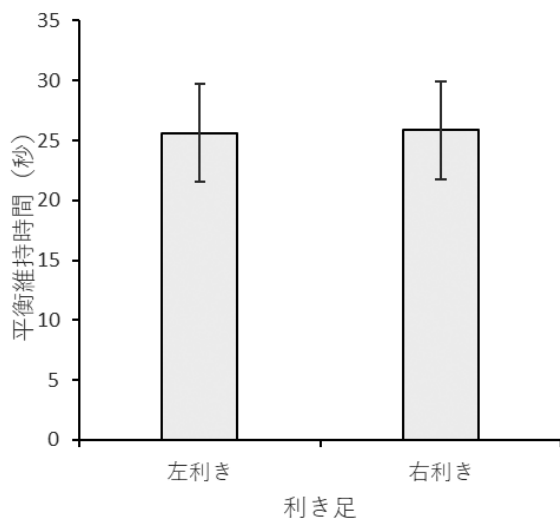


図2 左利き足と右利き足の参加者における平衡維持時間

の傾きの頻度を示した。利き足 ($F(1,129) = 0.24, n.s.$) と方向 ($F(1,129) = 3.02, n.s.$) に有意な主効果が認められなかったが利き足と方向の間に有意な交互作用が観察された ($F(1,129) = 10.75, p < 0.01$)。利き足について個別に分析した結果、左利き足では、左の傾きは右の傾きよりも頻度が多かった ($F(1,16) = 6.82, p < 0.05$) が、右利き足では、右の傾きは左の傾きよりも頻度が多かった ($F(1,106) = 4.00, p < 0.05$)。したがって、本研究は利き足側に身体が傾く傾向にあることを示した。また、方向について個別に分析した結果、左利き足は右利き足よりも左の傾きの頻度が多かった ($F(1,61) = 6.42, p < 0.05$) が、右の傾きの頻度が少なかった ($t(61) = -4.17, p < 0.05$)。

4. 考察

本研究は静止姿勢制御課題を用いて、利き足が左右の傾きに与える影響を検討した。その結果、左利き足では、左の傾きは右の傾きよりも頻度が多かったが、右利き足では、右の傾きは左の傾きよりも頻度が多かった。したがって、静止状態で、左利きは左に身体が傾く傾向にあり、右利きは右に身体が傾く傾向にあることを示した。

甲斐ら(2007)は利き足と非利き足における足把持力と大腿四頭筋筋力について比較検討した

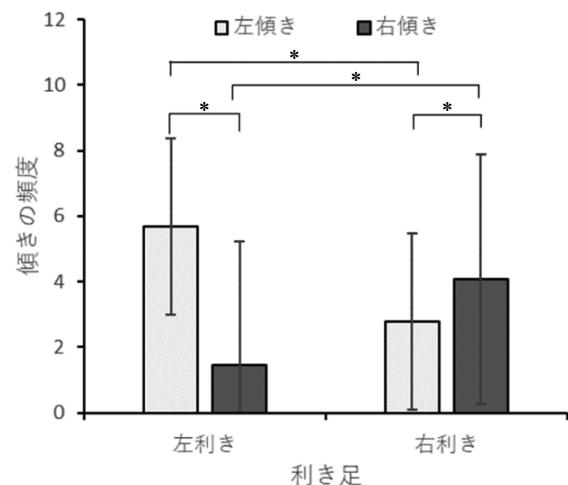


図3 左利き足と右利き足の参加者における傾きの頻度 (* $p < 0.05$)

が、利き足と非利き足の足把持機能および大腿四頭筋機能の差異が認められなかった。おそらく、本研究でも、利き足による足把持や筋活動などに違いはなかったのかもしれないが、重心が利き足方向に偏っていた可能性がある。そのことをより詳細に検討するためにはフォースプレートやモーションキャプチャーで重心や身体の変動の変化等検討する必要があるだろう。

利き足については約60–70%が右利きであると報告されている（例えば、Bourassa, 1996）。本研究の参加者は右利き足が54名、左利き足が9名であり、参加者の89%が右利き足であり、本研究では先行研究の調査と比較して右利き足が多かった。全ての参加者がスポーツ系学科の学生であるため、参加者の多くがスポーツ部活動等に参加している。そのため、右利き足が多いこととスポーツ活動状況に関連しているかもしれない。今後、取り組んでいるスポーツ種目ごとの利き足と姿勢制御の関係を検討することにも意義があるかもしれない。

5. 結論

本研究は静止状態での姿勢制御課題であったが、歩行時や走行時などに、利き足側に体が傾いたりするかもしれない。したがって、学習者の利き足によって利き足に応じて動作フォームの指導の際に気を付ける必要があるだろう。また、本研究は静止状態のみでの姿勢制御を検討していたので、動的な状態での利き足と姿勢制御も検討する必要がある。

引用文献

- 1) 阿久津邦男(1972)利き側 (Lateral Dominance) の体育的意義について. 専修大学社会体育研究所報. 3, pp. 12-15.
- 2) Bourassa, D. C. (1996) Handedness and eye-dominance: A meta-analysis of their relationship. *Laterality*, 1, 5-34.
- 3) Chapman, J. P., Chapman, L. J., & Allen, J. J. (1987). The measurement of foot preference. *Neuropsychologia*, 25, 579-584.
- 4) 麓信義 (1982) ラテラルティ現象の質問紙法による研究—主として利き足の定義に関して—. *体育学研究*, 26巻, pp. 305-316.
- 5) 麓信義 (1989) ラテラルティ現象の質問紙法による研究：主として利き足の定義に関して (第2報). *体育学研究*, 33巻, pp. 321-329.
- 6) Inui, N. & Hatta, H. (2002) Asymmetric control of force and symmetric control of timing in bimanual finger. *Human movement science*, 21, 131-146.
- 7) 甲斐義浩, 村田伸, 田中真一 (2007) 利き足と非利き足における足把持力および大腿四頭筋筋力の比較. *理学療法科学*, 22, pp. 365-368.
- 8) Marcori, A. J., & Okazaki, V. H. A. (2020). A historical, systematic review of handedness origins. *Laterality : Asymmetries of Body. Brain and Cognition*, 25, 87-108.
- 9) 升本絢也, 相川 貴裕 (2021) 視線の方向が立位姿勢制御に与える影響. *人間健康学研究*, 9, pp. 21-24.
- 10) Masumoto, J. & Inui, N. (2013). Effects of movement duration on error compensation in periodic bimanual isometric force production. *Experimental Brain Research*, 227, 447-445.
- 11) Oldfield RC (1971). The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9, 97-113.
- 12) Peters, M., Reimers, S., & Manning, J. T. (2006) Hand preference for writing and associations with selected demographic and behavioral variables in 255, 100 subjects: The BBC internet study. *Brain and Cognition*, 62, 177-189.
- 13) Sasaki H, Masumoto J, Inui N (2011) Effect of Aging on control of timing and force of finger tapping. *Motor control*, 15, 175-186.
- 14) 山崎信寿 (編) (1990) 足の辞典. 朝倉書店, 東京, pp. 106-109.