

魚釣り遊びを利用したバランステスト作成の試み

内 田 雄

(2020年2月28日受理)

Attempt to Create a New Balance Test Using Fishing Game

Yu UCHIDA

要旨：幼児を対象としたバランス能力テストは片脚立位、平均台歩行などが実施されているが、Functional Reach (FR) テストのような安定支持基底面 (LoS) を測定するテストはほとんど実施されていない。本研究では、幼児が楽しみながらLoSを測定できるよう新規に魚釣りFRテストを開発し、その信頼性および従来のFRテストとの関係を検討することを目的とした。25名の男女幼児が本研究に参加し、FRおよび魚釣りFRテストを実施した。両テスト中の手伸ばし距離が測定された。魚釣りFRテストの信頼性は高く、両テスト間には中程度の相関が認められた。結論として、魚釣りFRテストは十分な信頼性を有しており、従来のテストとも一定の関係を有している。

Key words：幼児 バランス能力 Functional reach Test

1. 序 論

幼児のバランス能力は未熟であり、大人と同等の立位制御機能を獲得しているとはいえない¹⁾。そのため、成人よりも不安定な状態で、多種多様な動作を実施する必要がある。立位で行う運動（例えば、走る、歩く、跳ぶ、投げる）を円滑に行うためには、姿勢の安定性は不可欠であり、それゆえ、バランス能力は様々な動作取得の基礎となる重要な能力の一つである。

バランス能力は主に重心位置と支持基底面の観点から様々な方法で評価される。例えば、重心位置をできるだけ動かないように支持基底面内に保持するテストとして各種姿勢保持テスト（片脚立ちや片脚爪先立ち等）、支持基底面内で積極的な重心位置の移動を促すテストとしてFunctional Reach test (FRテスト)、重心位置の移動に合わせて支持基底面も移動させていくテストとしてTimed up and Go test や平均台歩行など様々なテストが挙げられる²⁾。幼児を対象とした研究では、主に片脚立ちや平均台歩行などのテストが実施されているが^{3,4)}、FRテストのよ

うに支持基底面内での重心移動を促すテストは、ほとんど実施されていない。バランス能力の各要素を多角的に評価することで、幼児の姿勢制御機能の発達を適切に評価することが可能になるであろう。

一方、幼児の体力測定の結果は、様々な環境要因（応援、気分etc..）に左右されやすい。それに加え、幼児は複雑なテスト方法を理解することが難しい。特にバランス能力の測定は“動かないように”といった指示が多く、測定に対するモチベーションの維持が難しく、姿勢を保持するための細かい条件が設定されるケースも多い。こうした状況の中では、通常のバランス能力テストを、そのまま幼児に実施するだけでは妥当な測定結果が得られない可能性がある。それゆえ、できるだけシンプルかつ、遊びの要素を取り入れたテストを開発することが必要であろう。

本研究では、幼児における測定がほとんど実施されていないFRテストを幼児用に修正した魚釣りFRテストを開発した。FRテストは「どれだけ遠くまで手を伸ばせるか」を測定するテストであり、自身の安定した支持基底面の大きさ (LoS) を測定するバランス能力テストとされる⁵⁾。

魚釣りFRテストでは、前方に置かれたできるだけ遠くの目標物をまで手を伸ばす（釣る）という課題を与え、楽しみながらFRテストと類似した動作が現れるようテスト条件を設定している。本テストの信頼性や妥当性が実証されれば、従来ほとんど測定されていない幼児のLoS測定の簡便な実施が可能となるであろう。

本研究の目的は、幼児を対象とした際の、新規に開発した魚釣りFRテストと通常のFRテストの信頼性および両テストの関係を検討することであった。

2. 方法

(1) 被験者

4-5歳の男女幼児25名（男児14名、女児11名）が本研究に参加した。平均身長および平均体重は、男児が 106.0 ± 4.1 cm、 17.9 ± 2.0 kg、女児が 106.9 ± 5.2 cm、 18.4 ± 3.1 kgであった。年齢および身長体重に性差は認められなかった。実験に先立ち、実施園および保護者に書面にて実験方法の詳細を提示し、実験参加に関して保護者の同意を得た。

(2) 測定方法

本研究ではFRテストおよび魚釣りFRテストの2つの測定を実施した。

① FRテスト

被験者は両足を揃えて直立姿勢で待機した。検者の指示の下、直立姿勢のまま両腕を肩の高さまで挙上し前方へ伸ばし（前ならえの姿勢）、その際の右手先端までの水平距離を基準点として記録した（基準距離）。その後、被験者にできるだけ前方へ手を伸ばすよう指示し、手の先端の到達距離を記録した。手を伸ばしてから元の直立姿勢に戻れなかった場合は失敗とし、再度テストを実施した。到達距離と基準距離の差をFRテストにおける「手伸ばし距離」として算出した。テストは2試行実施され、2試行の平均値および最大値を代表値として用いた。

② 魚釣りFRテスト

被験者は、直立姿勢で右手にて磁石が付随した

棒（磁石棒）を保持し、前方机上に設置された魚が描かれた鉄製カード（以下、魚カード）の中からできるだけ遠くの魚カードを釣るように指示された。なお、鉄製カードは1cm毎に設置されている。魚釣りFRテスト中は、30cm×30cmの枠内から出ないように指示し、姿勢保持に関してそれ以外の条件は特に課さなかった。魚カードを釣れなかった場合、魚カードを釣ってから元の直立姿勢に戻れなかった場合、もしくは枠内から足を踏み出した場合は失敗とし、再度テストを実施した。テスト中に釣った魚カードの位置により手伸ばしの最大到達距離を測定し、FRテスト中に測定した基準距離との差を魚釣りFRにおける「手伸ばし距離」とした。テストは2試行実施され、2試行の平均値および最大値を代表値として用いた。



図1 魚釣りFRテストの測定風景

(3) 統計解析

FRテストおよび魚釣りFRテストにおける手伸ばし距離の試行間信頼性を級内相関係数により検討した。また、両テスト間の関係はピアソンの積率相関係数により検討した。本研究における統計的有意水準は5%とした。

3. 結果

FRテストでは試行間差が認められ、2試行目が有意に長く ($df = 24, t = 2.18$)、ICCは0.50と低かった。一方、魚釣りFRテストは試行間差がみとめられず ($df = 24, t = 0.68$)、ICCは0.81と高い水準であった。両テストの手伸ばし距離の相関は、平均値で $r = 0.58$ (図2)、最大値で $r = 0.57$ (図3) と、ともに有意な中程度の相関が認められた。

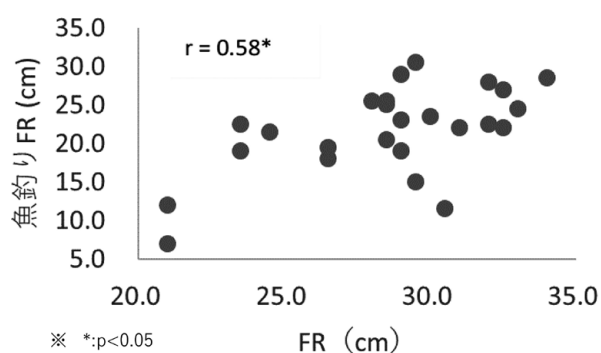


図2 FRテストと魚釣りFRテストの手伸ばし距離(平均値)の関係

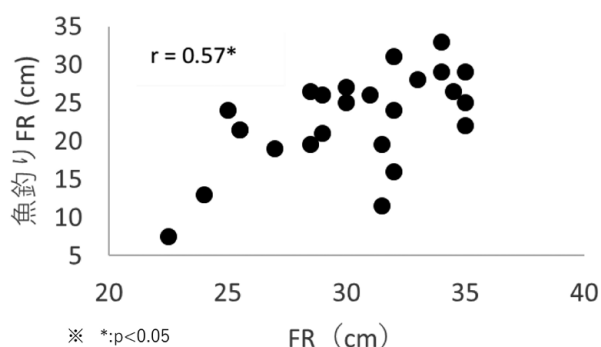


図3 FRテストと魚釣りFRテストの手伸ばし距離(最大値)の関係

4. 考察

FRテストの信頼性は低く、魚釣りFRテストの信頼性は高かった。魚釣りFRテストでは魚カードが前方に見えているため、手を伸ばすための目標を見つけやすい。一方、FRテストでは、できるだけ遠くに手を伸ばすという目標だけが与えられており、体の使い方や動作への慣れによって手伸ばし距離がばらついた可能性がある。成人を対象とした際のFRテストの信頼性は十分なものであることが報告されている⁶⁾。しかし、テスト中の姿勢統制条件が多く、幼児においてはテスト方法の理解が難しかったり、テスト動作への習熟に時間がかかったりする可能性がある。

FRテストと魚釣りFRテストの手伸ばし距離には中程度の関係が認められた。FRテストでは単純に「できるだけ遠くに手を伸ばす」といった動作を要求し、魚釣りFRテストでは手に持った磁石棒を用いて「できるだけ遠くの魚を釣ってくる」という動作を要求している。両テストともに「遠くに手を伸ばす」といった共通の動作が含まれており、両テストの関係が認められたと考えられる。しかし、その関係の程度は高くない。この原因の一つとして、FRテストの信頼性が低かったことが関与しているであろう。幼児においてFRテストの測定値の再現性が低く、真の値を得られていない幼児が混ざっていたことで、両者の関係性が高くなかったことが考えられる。他の要因としては、魚釣りFRにおいて生じる「魚を釣る」という動作が関係しているかもしれない。魚釣りFRでは、単純に手を伸ばすだけではなく、磁石棒を魚カードに付けるといった動作が必要になり、目と手の協応性が必要になる。手を伸ばした状態という不安定な状態での動作であり、テスト結果に影響を及ぼした可能性がある。また、魚釣りFRでは魚カードといった目標物があり、それに向けて手を伸ばすことになる。できるだけ遠くの魚を釣るといった指示ではあるが、被験者自身の中で釣る魚の目標をつけることで、通常のFRよりも手伸ばし距離が変化した可能性がある。

5. 結論

本研究では、幼児を対象に、FRテストと新規に開発した魚釣りFRテストの信頼性を検討するとともに、両テスト中の手伸ばし距離の関係を検討した。その結果、FRテストの信頼性は低い、魚釣りFRテストの信頼性は高いことが示された。また両テストには関係があり、魚釣りFRテストの実用化に向けた示唆が得られた。

引用文献 (引用・参考文献など)

- 1) 森岡周, 宮本謙三, 竹林秀晃, 八木文雄 (2005) 年代別に見た立位姿勢バランス能力と足底二点識別覚の変化過程. 理学療法ジャーナル, 39(10), 919-926.
- 2) 出村慎一 (監修) 長澤吉則, 山次俊介 (編著) ほか (2019) 『健康・スポーツ科学の動作と体力の測定法』 杏林書院

- 3) 徐 寧, 出村慎一, 青木宏樹ほか (2014) 女兒における障害物を設置した枠内歩行及び平均台歩行時間の年齢差の検討. 体育測定評価研究, 14: 53-58.
- 4) Kubo A, Murata S, Hirao A, Obuchi K. (2014) The validity of measuring pre-school children's ability to stand on one leg with eyes open. Japanese Journal of Health Promotion and Physical Therapy, 4 (2): 77-81.
- 5) Clark S, Rose DJ, Fujimoto K. (1997) Generalizability of the limits of stability test in the evaluation of dynamic balance among older adults. Arch Phys Med Rehabil. 78(10): 1078-84.
- 6) 代俊, 渡部和彦. (2007) Functional Reach Testの測定方法改善の試み—信頼性,客観性及び妥当性の検討. 体育測定評価研究, 7: 37-45.