

上肢機能評価を目的としたスクリーニングテストの有用性

Usefulness of the Screening Test for Upper Extremity

吉 田 昌 弘¹⁾

Masahiro YOSHIDA

野 村 勇 輝³⁾

Yuuki NOMURA

石 川 凌²⁾

Ryo ISHIKAWA

山 下 泰 功¹⁾

Hirokatsu YAMASHITA

中 島 千 佳²⁾

Chika NAKAJIMA

吉 田 真¹⁾

Makoto YOSHIDA

I. 背 景

スポーツ現場では、競技者のコンディションを簡便に評価する手法として、様々なフィールドテストが活用されている^{1,2)}。フィールドテストは、簡便かつ簡潔に測定が可能であり、特殊な測定機器を要しない点で優れている。また、テスト結果が定量的であることから、選手間の比較や経時的変化を分析することが容易な点も、スポーツ現場で汎用的に使用される要因である。Triple hop test, side hop test³⁾などに代表される下肢のパワーや敏捷性などの機能評価をターゲットとしたフィールドテストは数多く報告されているものの、上肢機能の評価を目的としたフィールドテストは少数である。投動作やスパイク動作などのオーバーヘッドアクティビティを伴う競技者において、上肢機能の評価はコンディショニングや外傷・障害のリスクを把握する上で重要であるが、これらを実地するフィー

ルドテストは下肢と比して十分に確立されていないのが現状である。

近年、上肢の簡便なフィールドテストとしてThe upper quarter Y balance test (以下YBT-UQ)が活用されている^{4,5)}。YBT-UQは、片側上肢の腕立て伏せ肢位から3方向ヘリーチ動作を行うテストであり、体重を支持する上肢の筋力および柔軟性をスクリーニングすることが目的とされている。本テストに関しては、課題である3方向のリーチ距離にいずれも高い再現性があることが報告されており⁶⁾、筋力⁴⁾、性差⁷⁾、競技特性⁵⁾の影響についても検討されている。YBT-UQは上肢の機能評価として簡便性や再現性に優れており、スポーツ現場で徐々に普及が進んでいるテストである。

しかしながら、YBT-UQでは片側上肢で自体重を支えることが求められるため、強度、難易度が共に高く、競技者の体力レベルによっては、規定された肢位を保つことが難しい。また、先行研究では、3方向を各3回計測し

1) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科

2) 北翔大学大学院生涯スポーツ学研究科

3) 札幌医科大学大学院保健医療学研究科

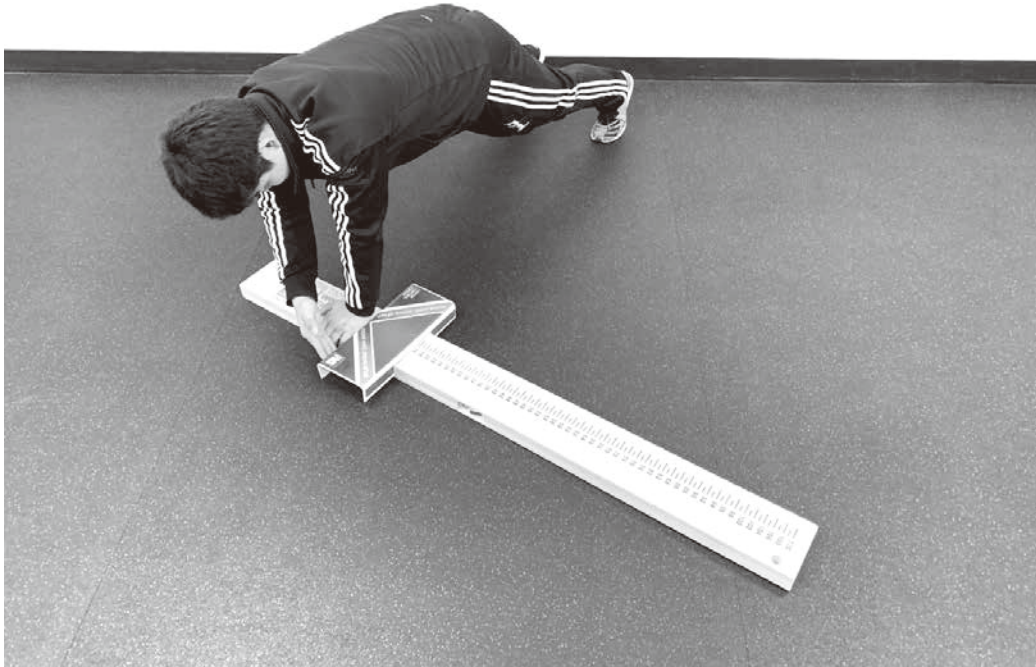


図1. Modified upper quarter Y balance testの開始肢位

た平均値をデータとしたものが多く、試行回数が多いことが被検者の負担となると考えられる。Saloらは、先行研究により上肢の疲労がYBT-UQに与える影響を検討しており、疲労によりリーチ距離が低下することを明らかにした⁸⁾。YBT-UQは再現性、簡便性に優れているものの、先行研究でも示されている通り、疲労の影響を考慮する必要があると考えられる。したがって、測定方法を簡素化することで、幅広い体力レベルの対象者へ広く用いることが可能となるため、スポーツ現場でより汎用性を高めることが期待できる。

本研究の目的は、簡便な上肢機能のスクリーニングテスト確立のため、The upper quarter Y balance testを簡素化したModified upper quarter Y balance test（以下、M-YBT-UQ）の再現性および投球側・非投球側の差を明ら

かにすることとした。

Ⅱ. 方法

対象は、某大学硬式野球部に所属する投手14名（ 19.9 ± 0.9 歳， 176.1 ± 5.5 cm， 73.3 ± 6.8 kg，平均 \pm 標準偏差）とした。包含基準は、測定時に上肢の現病歴がなく、競技に全て参加可能であることとした。上肢に疼痛や違和感等の症状を有する者および上肢に手術歴のある者は除外した。

片側上肢の機能評価をターゲットとしたスクリーニングテストとして、The upper quarter Y balance testを一方向（外側方向）のみ計測するModified upper quarter Y balance test（以下、M-YBT-UQ）を実施した。M-YBT-UQの動作課題は、テストキット上

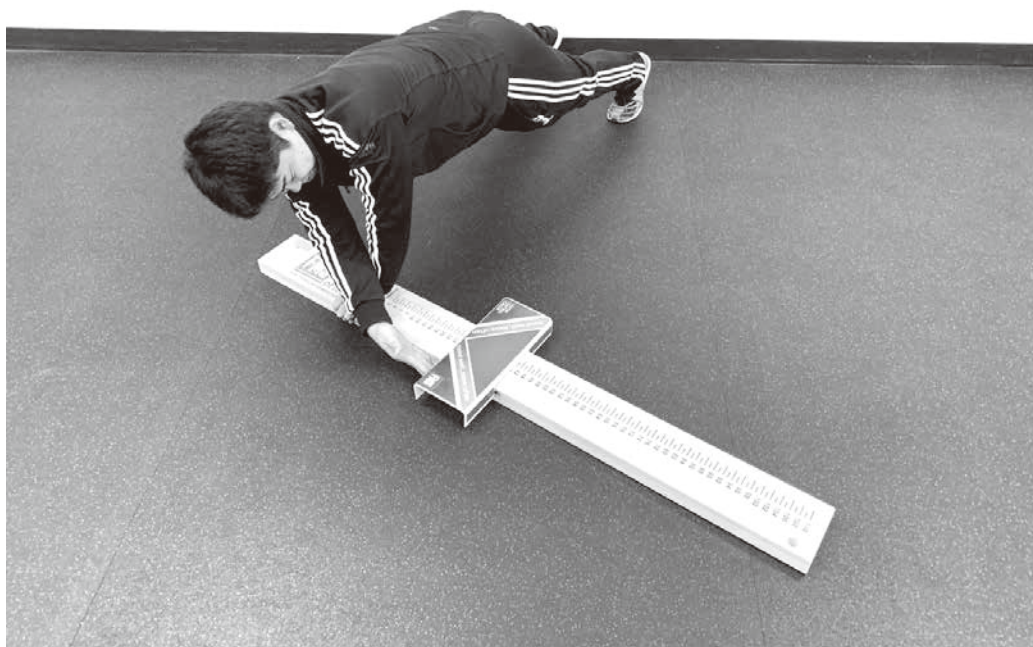


図2. Modified upper quarter Y balance testのリーチ動作

で肩幅腕立て伏せ肢位を取り、片側上肢で支えた状態から、対側上肢で水平内転方向へリーチ動作を行い、開始肢位まで戻ることと規定した(図1, 2)。本テストでは体重を支える軸となる側をテスト側とした。被験者へは、リーチ中に上肢リーチ距離測定用のスライドボックスを測定側の指尖部で押すよう指示した。スライドボックスの移動した距離を上肢リーチ距離と規定し、1 cm単位で記録した。測定は投球側および非投球側の両側実施し、測定回数は各側3回とした。リーチ後に開始肢位に戻ることができなかった場合や、測定側の手手がスライドボックスから外れ接地した場合は不可とし、再度測定を実施した。また、上肢リーチ距離を上肢長により正規化するため、巻尺を用いて上肢長を測定した。

投球側および非投球側における再現性を級

内相関係数 (ICC) を用いて算出した。また、投球側および非投球側における上肢リーチ距離、上肢長で正規化したリーチ距離 (以下、%LL) を対応のあるt検定を用いて比較した。統計学的解析にはSPSSを用い、有意確率5%未満を統計学的に有意とみなした。

Ⅲ. 結果

M-YBT-UQにおける上肢リーチ距離の級内相関係数は、0.95 (95%信頼区間: 0.97 - 0.98) であり、高い再現性が認められた。また、上肢リーチ距離は投球側支持で 55.4 ± 6.5 cm、非投球側支持で 60.6 ± 6.3 cmであり(表1)、非投球側支持で有意に大きかった ($p=0.006$)。また、上肢長で正規化したリーチ距離 (%LL) は投球側で 94.6 ± 11.0

表 1. Modified upper quarter Y balance testの結果

	支持側		p value
	投球側 (平均値±SD)	非投球側 (平均値±SD)	
リーチ距離	55.4±6.5cm	60.6±6.3cm	p = 0.006
% LL	94.6±11.0%	100.9±9.0%	p = 0.010

%, 非投球側で100.9 ± 9.0 %であり, 非投球側支持で有意に大きかった (p=0.010)。

IV. 考 察

M-YBT-UQの運動課題は, 片手支持の腕立て肘位における上肢リーチ動作であり, 軸側(テスト側)上肢の安定性が円滑な動作遂行に関わると考えられる。したがって, テスト側の肩甲骨および肩関節周囲筋の筋力や協調性もテスト結果に反映される要因であると推察される。さらに, リーチ側の十分な肩関節水平内転可動域が必要である。先行研究で用いられているYBT-UQは, 体幹と肩甲骨の安定性を高めながら, 軸側のバランスを失うことなくリーチ動作が可能かを評価するテストと定義されており, 動作の遂行には上肢の閉鎖性運動連鎖(Closed Kinetic Chain)を円滑に行う能力が求められる。本研究のテスト課題は, リーチ方向が1方向のみである点がYBT-UQと異なるものの, YBT-UQと同様の機能が評価可能であったと考えられる。

本研究におけるM-YBT-UQの級内相関係数は高く, 本テストが再現性の高いテストであることが明らかとなった。先行研究では, 本テストと類似した運動課題であるYBT-UQの再現性が検討されている。Gormanらによると, YBT-UQの3方向(Medial, Inferolateral, Superolateral)および3方向の平均値

(composite)のICCは0.80-0.90と高く, 本テストが再現性に優れると結論づけている⁶⁾。本研究においても, 先行研究と同程度の再現性が認められ, M-YBT-UQの有用性を確認することができた。また, 従来のYBT-UQでは, 3方向を各3回測定する必要があったが, M-YBT-UQでは1方向のみとしたため, 疲労の影響も最小限であったと推察される。さらに, 測定時間に関しても, M-YBT-UQはYBT-UQと比較して短時間で計測することができたため, フィールドで簡便に測定可能であると言える。以上より, M-YBT-UQは上肢機能のスクリーニングとして有用性に優れた評価手法であると考えられる。

本結果により, M-YBT-UQにおける上肢リーチ距離は非投球側支持で有意に大きいことが明らかとなった。先行研究では, YBT-UQにおける左右差および投球側の影響に関して報告されているが, 研究間により結果が異なり, 共通見解は得られていない⁵⁾。また, YBT-UQの結果に関連する因子についても散見されるものの, 十分に明らかにされていない。本研究で非投球側支持でのリーチ距離が大きかった要因として, 支持側の肩甲骨の安定性および肩関節水平内転の可動性, リーチ側への体幹回旋可動性が挙げられる。これらの要因の内, 体幹可動性については, 先行研究でオーバーヘッド動作を伴う競技者における投球側の特徴が明らかになってい

る。Matsuiらは⁹⁾、高校野球選手を対象に体幹回旋角度を計測した結果、非投球側への回旋角度は投球側と比較して大きいことを明らかにした。同様に、藤井ら¹⁰⁾は、野球、バレーボール選手を対象に体幹回旋制限の有無を評価した結果、制限が認められた例はいずれも投球側への回旋制限であり、非投球側への回旋角度が大きい結果であったことを報告した。これらの先行研究が示す様に、本研究の対象となった野球選手でも非投球側への回旋角度が大きかった可能性があり、体幹の回旋量がリーチ距離に影響を与えたと考えられる。したがって、M-YBT-UQには肩関節の柔軟性や動的安定性に加え、体幹の回旋可動域も反映されたと考える。

本研究は、投球側と非投球側の上肢リーチ距離を比較したものであり、テスト結果に関与する因子を分析するには至らない点が、本研究の限界である。今後は、テスト動作中の関節角度や筋活動を計測し、テスト結果に影響する因子の詳細を検討することが課題である。

V. 結 論

簡便な上肢機能のスクリーニングテスト確立のため、The upper quarter Y balance testを簡素化したM-YBT-UQの再現性および投球側・非投球側の差を検討した。M-YBT-UQは高い再現性を有していた。また、M-YBT-UQのリーチ距離は非投球側支持で有意に大きいことが明らかとなった。

引用・参考文献

- 1) 吉田昌弘, 吉田真, 山本敬三, 他. 北翔大学における学生競技者の体力・運動能力調査2014-2015. 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報, 6: 41-44, 2015.
- 2) 吉田昌弘, 吉田真. 下肢柔軟性のスクリーニングテスト確立に向けた取り組み. 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報, 7: 133-135, 2017.
- 3) Yoshida M, Aoki N, Taniguchi K, et al: Kinematic analysis of the ankle joint on the side-hop test in subjects with ankle sprains. *Translational Sports Medicine*, 1(6): 265-272, 2018.
- 4) Borms D, Maenhout ACools AM. Upper Quadrant Field Tests and Isokinetic Upper Limb Strength in Overhead Athletes. *J Athl Train*, 51(10): 789-796, 2016.
- 5) Borms DCools A. Upper-Extremity Functional Performance Tests: Reference Values for Overhead Athletes. *Int J Sports Med*, 39(6): 433-441, 2018.
- 6) Gorman PP, Butler RJ, Plisky PJ, et al: Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults. *J Strength Cond Res*, 26(11): 3043-3048, 2012.
- 7) Butler R, Arms J, Reiman M, et al: Sex differences in dynamic closed kinetic chain upper quarter function in collegiate swimmers. *J Athl Train*, 49(4): 442-446, 2014.
- 8) Salo TDChaconas E. The Effect of Fatigue on Upper Quarter Y-Balance Test

- Scores in Recreational Weightlifters: A Randomized Controlled Trial. *Int J Sports Phys Ther*, 12(2): 199-205, 2017.
- 9) Matsui T, Morihara T, Azuma Y, et al.: The prediction of pitching injuries of the shoulder and elbow by comparing the ROM between dominant and non-dominant side on neck/trunk rotations and hip internal rotation. *Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*, 62(3): 223-226, 2013.
- 10) 藤井康成, 東郷泰久, 前田昌隆, 他. 投球スポーツにおける体幹機能の特徴-Trunk rotation testの有用性-. *肩関節*, 29(3): 663-666, 2005.