

## 野球選手における体幹回旋可動域について

愛知医科大学病院 リハビリテーション部

中路隼人 飯田博己 岩本 賢

加藤貴志 井坂昌明 塚田晋太郎

愛知医科大学 整形外科学教室

岩堀裕介 加藤 真 大須賀友晃

### 【はじめに】

投球障害の発症要因として、体幹および下肢関節の障害や機能低下の関与が報告されている<sup>1)2)</sup>。投球動作では、エネルギーを下肢から体幹、そして上肢に効率よく伝達するための運動連鎖が重要となる。しかし、体幹機能の低下による運動連鎖が破綻すると、パフォーマンスを維持させる代償として、上肢には、オーバーワークによる過大な負荷がかかり、ひいては、投球障害の一因になると考えられる。従って、体幹機能を評価することは、投球動作を把握する上で重要である。

野球選手における体幹機能の評価方法として、藤井らが考案した Trunk Rotation test (以下、TR test) がある。TR test は、座位で腕を組んだ状態の被験者に対し、検者が体幹の回旋を誘導することによる体幹回旋可動域測定である。

我々は TR test を用いた際、被験者の肩甲骨の運動が関与する程度や、腕の組み方が、左右反対になることによって可動域に変化を生じてしまうと感じた。そこで、我々は TR test を参考に、新たな体幹回旋の測定方法として Modified TR test (以下、MTR test) を考案した。

本研究では、研究①として、MTR test の再現性について検討した。さらに、研究②として、MTR test を用いて野球選手の体幹回旋可動域を測定し、その特徴について検討した。

### ●研究① MTR test の再現性の検討

#### 【対象と方法】

対象は、過去に野球歴がなく、上肢・体幹に障

害を持たない健常の男性13名(平均年齢 26.6±6.8 歳)とした。

方法は、2名の理学療法士、検者Aと検者Bのそれぞれが体幹回旋可動域を左右2回ずつ測定した。順序はランダムとした。

被験者の基本姿勢を、股関節・膝関節90°屈曲位、足底非接地での端座位とした。さらに、両手掌を合わせ、両肘関節伸展位、肩関節90°屈曲位で保持させた。その際、両側の後上腸骨棘を結ぶ線と母指と鼻梁を結ぶ線が垂直となるように設定した。なお、検者は被験者の両側の大腿遠位部を挟むように固定し、骨盤が前・後傾しないように留意した(図1)。

被験者には、測定する際、母指と鼻梁を結んだ状態で、両上肢の内側と前胸部から成る二等辺三角形を保ったまま、随意的に体幹を回旋させるよう指示した。また、回旋する際に体幹が前後屈・



図1. Modified TR test (MTR test)

側屈を伴わないよう留意した。基本軸は、基本姿勢で母指と鼻梁を結んだ線、移動軸は母指と鼻梁を結んだ線として角度計測を行った(図1)。

統計学的処理は、検者内・検者間の再現性について級内相関係数(以下、ICC)を求め検討した。

**【結 果】**

測定値の平均は、検者Aは1回目 48.6±8.1°、2回目49.1±8.2°で、検者Bは1回目49.9±9.0°、2回目50.1±8.4°であった。

検者内 ICC は、検者Aが0.98、検者Bが0.94で、検者間 ICC は、0.84であった。

**【考 察】**

結果より、MTR test において検者内・検者間の双方で良好な再現性が得られた。

この要因は、基本姿勢を左右対称にすることで、肩甲帯の運動によって生じる可動域の変化に対する影響を減少させることができたためであると考ええる。さらに、基本軸・移動軸の基準点が明確になったことも良好な再現性が得られた要因であると考ええる。

MTR test の利点として、上記の特徴のほかに、被験者が可動域の左右差を主観的に感じることができ、視覚的にも左右差を確認できることが挙げられる。また、被験者が測定方法を理解しやすく、若年者にも使用しやすいと思われた。

よって、我々が考案した MTR test は、体幹回旋可動域の測定方法として有用であることが示唆された。

●研究② 野球選手の体幹回旋可動域の検討

**【対象と方法】**

対象は、2008年4月から2009年1月までに当院を受診した野球選手43名(平均年齢13.1±2.6歳、9~18歳)とした。年代の内訳は、小学生16名、中学生13名、高校生14名である。

方法は、1. MTR test にて、投球側、非投球側の体幹回旋可動域を測定した。また、投球側と非投球側の差を算出し、10°以上の差を認めた場合を制限ありとした。

2. 経験年数、練習頻度、1週間の練習時間を問診にて調査した。

1については、全体と年代別で検討し、2については、年代間で検討した。統計学的処理には、マン・ホイットニー U 検定を用い、有意水準5%未満とした。

**【結 果】**

(1) 全体の結果

全体の結果を図2に示す。

体幹回旋可動域の平均は、投球側57.1°、非投球側55.3°で、有意差を認めなかった。左右差10°以上の可動域制限がある選手は39.5%に存在した。その制限は、投球側11.6%、非投球側27.9%であった。

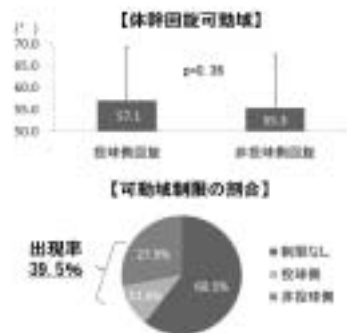


図2. 全体の結果

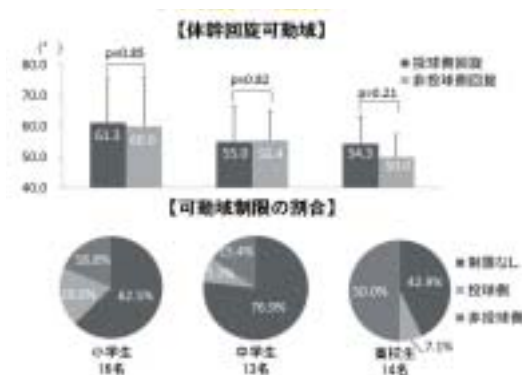


図3. 年代別の結果

## (2) 年代別の結果

年代別の結果を図3に示す。

いずれの年代においても、投球側と非投球側に有意差を認めなかったが、年代が上がるにつれて可動域が減少する傾向を認めた。制限の割合は、小・中学生に比べ、高校生では多く57.1%であった。また高校生全体の50%は、非投球側への回旋可動域が制限されていた。

## (3) 年代別の問診結果

経験年数、練習頻度は年代が上がるにつれ増加し、年代間で有意差を認めた。練習時間は小・中学生に比して高校生は有意に増加していた(図4)。

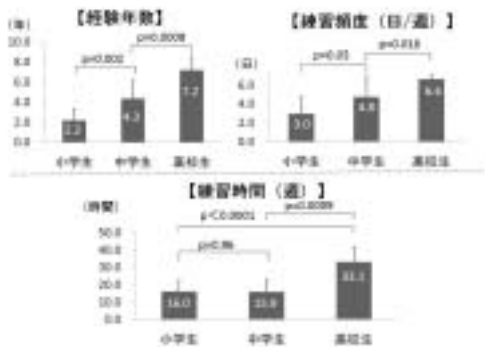


図4. 問診結果

## 【考察】

藤井ら<sup>3)</sup>の先行研究では、20°以上の著名な回旋制限を認めた選手は全体の45%であり、そのすべてが投球側方向への回旋が制限されていたと報告している。

MTR testを用いた本研究において、10°以上の制限を認めた選手は全体の39.5%であった。制限方向は投球側と非投球側の双方に認め、先行研究とは異なる結果であった。

また、藤井ら<sup>4)</sup>は、高校生は、小・中学生に比して、TR test陽性例が有意に増加したと報告している。本研究においても、年代別で10°以上の回旋制限を認めた選手は、高校生で最も多く、全体の57.1%であった。

これらの要因としては、経験年数、練習頻度、練習時間の増加による筋タイトネスに加え、投球

動作による、同一方向への体幹回旋、フォロースルー期における投球側広背筋の遠心性収縮の影響が考えられる。その結果、体幹回旋の主動作筋である内外腹斜筋および、投球側広背筋のタイトネスが生じ、体幹回旋可動域が制限されていることが推察された。

伊藤ら<sup>5)</sup>は、投球動作において体幹回旋が小さい選手は、肩関節内旋運動が主体の投球動作となることを報告している。また、亀山ら<sup>6)</sup>は、体幹を使用しない投球動作では、肩関節周囲筋の筋活動量が増加したと報告している。よって、投球動作における体幹回旋運動の違い、すなわち投球フォームの違いによって、体幹回旋に関係する筋群の筋活動量が異なり、回旋可動域が制限される方向に影響する可能性があると考えられた。さらに、肩関節や股関節の可動域が、投球動作時の体幹回旋運動に影響を及ぼしている可能性も十分考えられる。これらについては、今後検討していく必要がある。

## 【まとめ】

- 我々が考案した MTR test の再現性について検討した。MTR test は、検者内・検者間において良好な再現性を認め、体幹回旋可動域測定法として有用であることが示唆された。
- MTR test を用いて野球選手の体幹回旋可動域について検討した。野球選手の体幹回旋可動域制限は、投球側と非投球側の双方に認めた。
- 体幹回旋可動域制限は、小・中学生より、高校生の出現率が高値であった。
- 今後は、体幹回旋可動域の制限因子についての検討を深めるとともに、体幹回旋可動域と肩・股関節可動域との関係および投球フォームとの関係を検討していく必要があると考える。

## 【参考文献】

- 1) 岩堀裕介: 野球とスポーツ傷害・外傷. MB Orthop.20(7): 39-51, 2007.
- 2) 山野仁志ほか: 運動連鎖と理学療法. 福井勉、スポーツ傷害の理学療法. 三輪書店: 51-65, 2001.

- 3) 藤井康成ほか：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巻第3号：663-666, 2005.
- 4) 藤井康成ほか：投球スポーツにおける体幹機能の特徴－年齢に伴う体幹のタイトネスの推移－. 肩関節30巻第2号：345-348, 2006.
- 5) 伊藤博一ほか：投球動作における体幹運動の役割－体幹運動と上肢投球障害－. 日本臨床スポーツ医学会誌 vol.9 No.3：332-339, 2001.
- 6) 亀山順一ほか：投球動作における肩関節の動作筋電図解析. 臨床スポーツ医学Vol.15 No.11：1301-1305, 1998.