

## 成長期野球選手における投球時の蹴り, 踏み込み動作と球速の関連について

新潟こばり病院リハビリテーション部  
五百川威, 飯田晋, 相田将宏, 斉藤賢一  
新潟こばり病院整形外科  
古賀良生 (MD)  
新潟リハビリテーション病院整形外科  
山本智章 (MD)  
新潟県健康づくり・スポーツ医科学センター  
田中正栄, 西野勝敏  
済生会新潟第二病院整形外科  
塩崎浩之 (MD)

### はじめに

投球動作は下肢, 体幹, 上肢の動作を協調させエネルギーをボールに伝達し, 大きな速度を与える全身運動である. その中で下肢の果たす役割は重要である. 今回, 投球時の下肢の蹴り, 踏み込み動作を床反力で評価し, 球速との関連を検討した.

### 対象と方法

対象は小学校 2 年から中学 3 年の男子少年野球選手 112 名, 平均年齢は  $11.2 \pm 1.6$  歳 (7 ~ 15 歳), 平均身長は  $148.5 \pm 11.6$  cm (121.3 ~ 175.1 cm), 平均体重は  $42.5 \pm 11.0$  kg (25.1 ~ 73.0 kg) であった. 測定機器はフォースプレート, スピードガンを使用した (図 1).

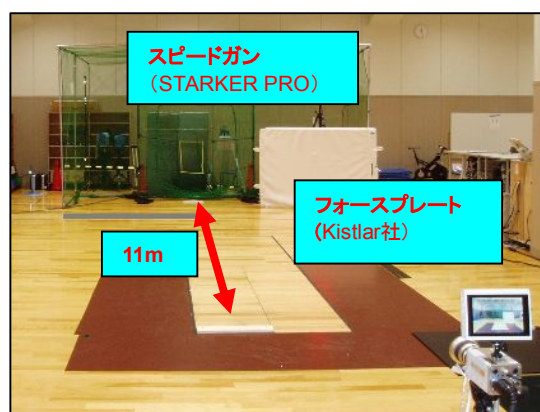
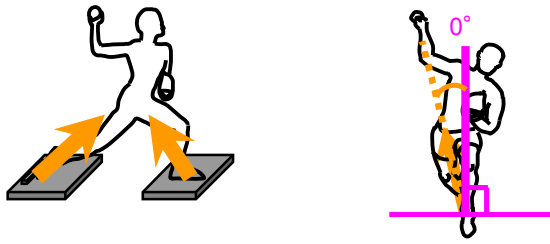


図 1 測定環境

投球はフォースプレート上から 11m 先の的へ向け全力投球を 5 回繰り返し, 最速球を分析対象とした. 球速はスピードガンで計測した. 測定項目は軸脚合成床反力最大値の体重比 (以下軸脚床反力) と踏み込み脚合成床反力最大値の体重比 (以下踏み込み脚床反力), 踏み込み脚床反力の投球側, 非投球側への傾き角度とした (図 2).



統計学的分析ではピアソンの積率相関係数と重回帰分析による偏相関係数を求めた。

## 結果

球速は平均  $82.4 \pm 11.6$  km/h (最小値 43 km/h, 最大値 122 km/h), 軸脚床反力は  $132.2 \pm 15$  Nm/kg (最小値 93.6 Nm/kg, 最大値 187.3 Nm/kg), 踏み込み脚床反力  $182.1 \pm 36.5$  Nm/kg (最小値 90.3 Nm/kg, 最大値 318.5 Nm/kg), 踏み込み脚床反力の後方への傾き  $25.1 \pm 5.1^\circ$  (最小値  $7.7^\circ$ , 最大値  $37.7^\circ$ ) および投球側方向への傾き  $2.9 \pm 5.8^\circ$  (最小値  $-23.3^\circ$ , 最大値  $19.4^\circ$ ) であった。

球速との相関関係について, 年齢は相関係数  $r=0.87$  ( $p<0.01$ ), 身長は相関係数  $r=0.84$  ( $p<0.01$ ) と正の相関を認めた。

軸脚床反力と球速, 年齢, 身長との相関関係は相関を認めた。重回帰分析による年齢, 身長の影響を取り除いた軸脚床反力と球速との偏相関係数は  $r=0.29$  と相関を認めた(図3)。

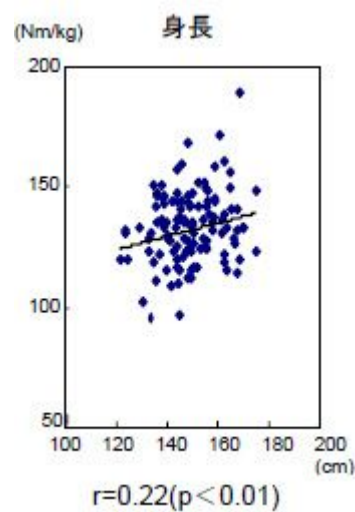
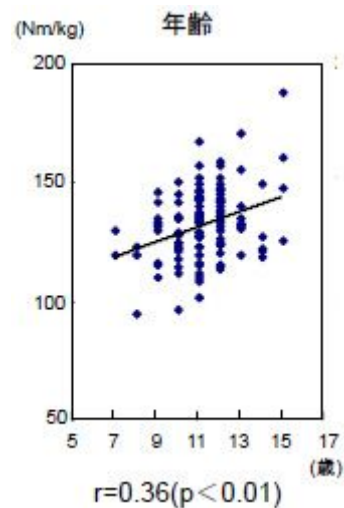
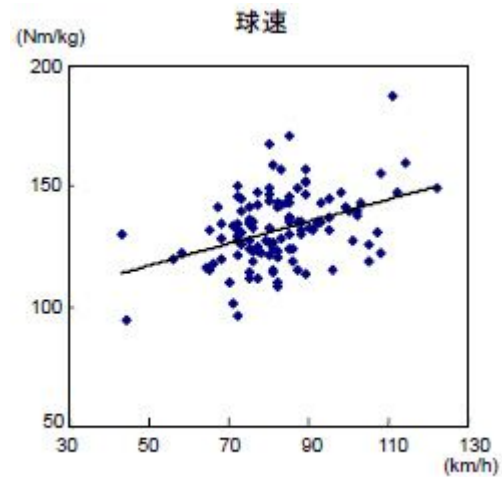


図3：軸脚床反力と球速, 年齢, 身長との相関

踏み込み脚床反力と球速，年齢，身長との相関関係は正の相関を認めた．重回帰分析による年齢，身長の影響を取り除いた踏み込み脚床反力と球速との偏相関係数は $r=0.27$ と相関を認めた(図4)．

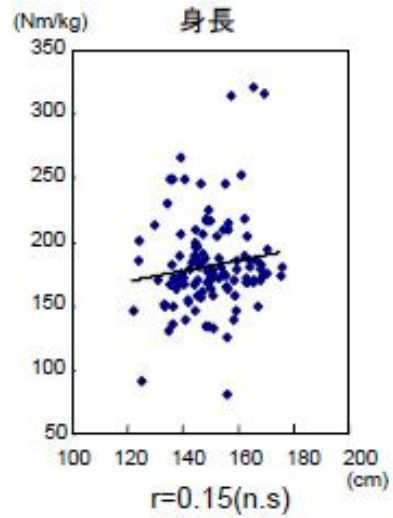
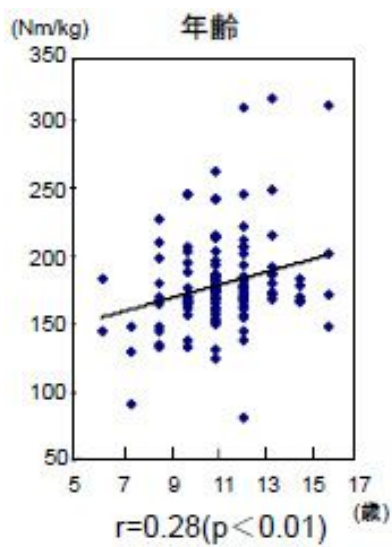
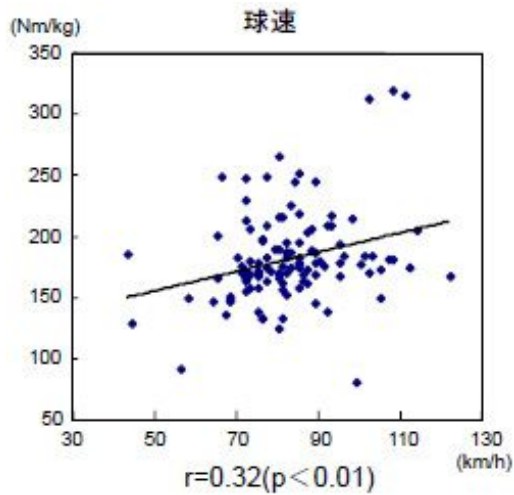
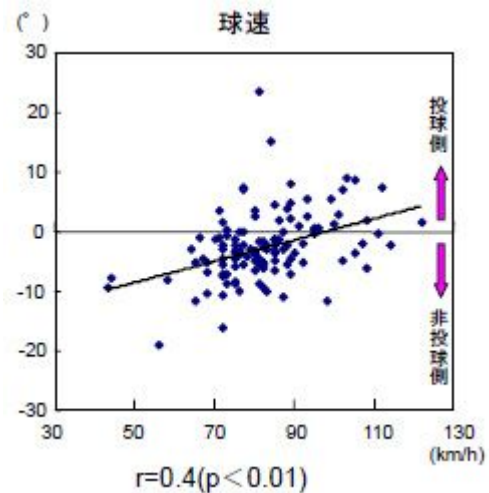


図4：踏み込み脚床反力と球速，年齢，身長との相関

踏み込み脚床反力の投球側方向への傾きと球速，年齢，身長との相関関係は相関を認めた．重回帰分析により年齢，身長の影響を取り除くと踏み込み脚床反力の投球側方向への傾きと球速との相関を認めなかった(図5)．



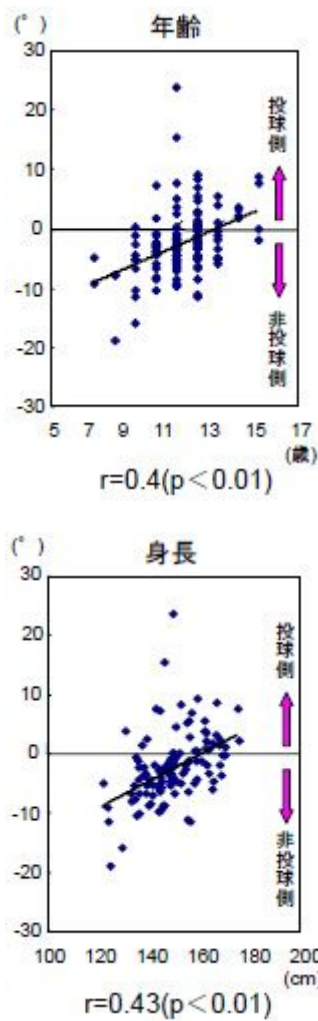


図5：踏み込み脚床反力の傾きと球速、年齢、身長との相関

## 考察

McWilliams ら<sup>1)</sup>は高校生、大学生7名を対象に床反力を測定し、ボールリリース時の手首の並進速度とフットコンタクト以前の軸脚床反力前方成分最大値、ボールリリース時の踏み込み脚床反力に相関があることから、下肢で生み出された力は球速に貢献するとしている。

今回の我々の報告では軸脚、踏み込み脚

ともに床反力と球速に相関を認め同様の傾向を示していると考えられた。このことから今回のような若い対象でも投球動作において軸脚での蹴り動作、踏み込み脚での制動動作は球速増加との関連が示唆された。

また、踏み込み脚床反力の投球側方向への傾きと相関を認め、踏み込み方との関連も示唆された。しかし、年齢、身長の影響をとり除くと相関を認めず、成長期の投球動作において踏み込み脚床反力の傾きは筋力やバランスとの関連が推察され、今後は下肢関節トルクや角速度を含め縦断的な検討が必要と考えられた。

## まとめ

- ① 成長期野球選手 112 名に軸足、踏み込み足に受ける床反力を測定し検討した。
- ② 軸足床反力、踏み込み足床反力は年齢、身長に対しても相関を認めたものの、球速との関連が最も大きい結果となった。
- ③ 成長期野球選手の球速増加の一因に成長による影響の他、動作技術として軸脚での前方蹴り出し動作と踏み込み脚での制動動作の重要性が示唆された。

## 参考文献

- 1) MacWilliams et al. : Characteristic Ground-Reaction Forces in Baseball Pitching, AMERICAN JOURNAL OF SPORTS MEDICINE, 1998 ; Vol. 26, No1.
- 2) 町田明敏, 橋本淳, 信原克哉 : 子供の投球フォーム, 肩関節 2002 ; 26(3) :

77-580.

- 3) 平野裕一：ピッチング動作のバイオメカニクス，臨床スポーツ医学 2001；18(1)：19-24.
- 4) 島田一志, 阿部通良, 藤井範久他：野球のピッチング動作における体幹および下肢の役割に関するバイオメカニクス的研究，バイオメカニクス研究 2000；4(1)：47-59.
- 5) 平野裕一, 浅見俊雄：野球の投動作とその指導，体育の科学 1998；38：93-100.