

児童の接地タイプによる疾走パフォーマンスの違い  
Differences in the sprint performance of elementary school children  
with different foot strike patterns

信岡沙希重<sup>1), 2)</sup>, 樋口貴俊<sup>3)</sup>, 後藤悠太<sup>2)</sup>, 中田大貴<sup>4)</sup>, 磯繁雄<sup>5)</sup>, 彼末一之<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> 福岡大学スポーツ科学部

<sup>2)</sup> 早稲田大学大学院スポーツ科学研究科

<sup>3)</sup> 福岡工業大学社会環境学部

<sup>4)</sup> 奈良女子大学生活環境学部

<sup>5)</sup> 早稲田大学スポーツ科学学術院

Sakie Nobuoka<sup>1), 2)</sup>, Takatoshi Higuchi<sup>3)</sup>, Yuta Goto<sup>2)</sup>, Hiroki Nakata<sup>4)</sup>,  
Shigeo Iso<sup>5)</sup>, Kazuyuki Kanosue<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Fukuoka University, Faculty of Sports and Health Science

<sup>2)</sup> Waseda University, Graduate School of Sport Sciences

<sup>3)</sup> Fukuoka Institute of Technology, Faculty of Socio-Environmental Studies

<sup>4)</sup> Nara Women's University, Faculty of Human Life and Environment

<sup>5)</sup> Waseda University, Faculty of Sport Sciences

キーワード: ランニング, 接地パターン

Key words: running, foot contact pattern

【抄録】

本研究は、児童の接地タイプの実態と接地タイプによる疾走パフォーマンスに関する指標の違いを明らかにすることを目的とした。体力テストの 50m 走に参加した児童のうち、男子 334 名(第 1 学年 41 名, 第 2 学年 51 名, 第 3 学年 55 名, 第 4 学年 66 名, 第 5 学年 55 名, 第 6 学年 66 名)と女子 310 名(第 1 学年 48 名, 第 2 学年 47 名, 第 3 学年 45 名, 第 4 学年 60 名, 第 5 学年 48 名, 第 6 学年 62 名)の疾走動作を分析した。走路の 20m 地点から 30m 地点までの区間を撮影した高速度カメラの画像をもとに分析対象者の接地タイプ, 接地時間, 滞空時間, 滞空比(滞空時間 / 接地時間)を求めた。また, パンニング撮影した画像をもとに, 月齢から推定された最大速度との残差, 下肢長による影響を補正したピッチ指数およびストライド指数を算出した。また, 高速度ビデオカメラの映像から接地タイプを判別し, 男子では踵接地タイプ 232 名, 中足部接地タイプ 82 名, 前足部接地タイプ 20 名で, 女子では踵接地タイプ 269 名, 中足部接地タイプ 34 名, 前足部接地タイプ 7 名であった。各測定項目の接地タイプ間の比較には, 一元配置分散分析ならびに多重比較として Tukey-HSD 法を用いた。解析の結果, 男子児童においては, 最大速度の残差とピッチ指数は, 中足部接地タイプ(最大速度の残差:  $0.14 \pm 0.39$  m/s (平均 $\pm$ SD), ピッチ指数:  $1.11 \pm 0.06$ )および前足部接地タイプ(最大速度の残差:  $0.35 \pm 0.54$  m/s, ピッチ指数:  $0.13 \pm 0.08$ )において, 踵接地タイプ(最大速度の残差:  $-0.09 \pm 0.44$  m/s, ピッチ指数:  $1.05 \pm 0.07$ )よりも有意に高かった。女子児童においては, 中足部接地タイプのピッチ指数( $1.09 \pm 0.06$ )は踵接地タイプ( $1.04 \pm 0.06$ )よりも有意に高く, 前足部接地タイプのストライド指数( $2.19 \pm 0.26$ )は中足部接地タイプ( $2.01 \pm 0.14$ )および踵接地タイプ( $2.02 \pm 0.13$ )よりも有意に高かった。これらの結果から, 踵接地タイプでは, ピッチ指数が低値であったことが, 中足部接地タイプや前足部接地タイプよりも走速度が低かった原因の一つとして考えられる。しかし, より優位な走パフォーマンス指標を示した中足部接地タイプ

および前足部接地タイプの児童の割合は成人に比べて低かったことから、接地タイプは身体的発達や遊脚の接地動作などの要因の影響を受けることが考えられる。よって、児童のスプリント時の接地タイプは疾走能力に関連する指標であるが、指導するには脚動作や下腿の発達度に着目した接地動作へのアプローチが求められることが示唆された。

### 【Abstract】

The aim of this study was to clarify the distribution of foot strike patterns and relationships between the foot strike patterns and the parameters for sprint performance. Performances in a 50-m sprint race run by 334 boys (41 first graders, 51 second graders, 55 third graders, 66 fourth graders, 55 fifth graders, and 66 sixth graders) and 310 girls (48 first graders, 47 second graders, 45 third graders, 60 fourth graders, 48 fifth graders, and 62 sixth graders) were analyzed. Their foot strike patterns, foot contact times, aerial times, ratios of contact time to aerial time over the distances from 20 m to 30 m were analyzed from images recorded by a high-speed video camera. Their sprint speeds, step frequencies, and step lengths were analyzed from images recorded by a video camera. The numbers of Rear-foot strike pattern (RF), Mid-foot strike pattern (MF), and Fore-foot strike pattern (FF) in boys were 232, 82, and 20, respectively. The numbers of RF, MF, and FF in girls were 269, 34, and 7, respectively. One-way analysis of variance and Tukey-HSD multiple comparison were used to compare the data among RF, MF, and FF groups. In boys, the residual error from age-predicted sprint speed and the step frequency index for MF ( $0.14 \pm 0.39$  m/s (mean $\pm$ SD),  $1.11 \pm 0.06$ ) and FF ( $0.35 \pm 0.54$  m/s,  $1.13 \pm 0.08$ ) were significantly greater than RF ( $-0.09 \pm 0.44$  m/s,  $1.05 \pm 0.07$ ). In girls, the step frequency index for MF ( $1.09 \pm 0.06$ ) was significantly greater than RF ( $1.04 \pm 0.06$ ) and step length index for FF ( $2.19 \pm 0.26$ ) was significantly greater than RF ( $2.02 \pm 0.14$ ). These results suggest that lower sprint speed in RF related to sprint parameters such as the step frequency index. However, because of the lower ratio of MF and FF in children compared to adults, the physical development and leg swing technique seem to influence the foot strike pattern. Therefore, although foot strike patterns in children relates to their sprint performance, their state of physical development and leg swing technique should be considered for effective sprint coaching for foot strike.

スポーツ科学研究, 17, 28-43, 2020 年, 受付日:2019 年 10 月 30 日, 受理日:2020 年 5 月 25 日

連絡先:信岡沙希重 福岡大学スポーツ科学部 nobuoka@fukuoka-u.ac.jp