

短距離走における遊脚の「流れ動作」に関する研究

中野弘幸

A study about turnover motion on swing legs in sprinting

Hiroyuki NAKANO

1. 緒言

2008年度に改訂された中学校学習指導要領保健体育編の陸上競技分野での目標には、「基本的な動きや効率のよい動作を身に付ける」ことが挙げられている（文部科学省、2008）。本研究では、陸上競技短距離走の指導現場で改善すべき動作であるとされることの多い遊脚の「流れ動作」に着目した。流れ動作とは支持脚が地面をキックした後、遊脚が素早く前方に振り出すことができず後ろに残ってしまうような動作のことを指す。渡邊ら（2003）や矢田ら（2012）は、キック後の早いタイミングで大きな股関節屈曲トルクを発揮し、素早く前方へ脚を振り出すことの重要性を指摘している。このことから、流れ動作を改善することは疾走速度の向上にも繋がると考えられる。

しかし、流れ動作は具体的な動作として定量化されておらず、指導者によって着眼点異なる場合もある。脚が流れていると判断するための動作を明確にすることは、短距離走の指導において効率のよい動作を身に付けさせる際の有効な修正点を提示することに繋がると考えられる。そこで本研究は、遊脚の流れ動作を定量化し、競技経験のない指導者でも疾走動作を適切に評価・指導できるようにするための一助となることを目的とした。

2. 研究方法

被験者には愛知県K中学校2年生105名（男子52名、女子53名）を用いて50m走の測定を行い、全試技をスタート地点からゴール地点までをパンニング撮影した。その際、男子の試技は、42m地点から48m地点まで1m毎に較正マークを設置

し、その中心となる45m地点の側方にカメラを設置しハイスピード撮影（露出時間1/1000秒、毎秒300フレーム）も行った。ハイスピード撮影した映像は、1サイクル（2歩）の疾走動作について、動作分析システム（DKH社製、Frame-DIAS4）を用いて身体23点と較正マーク4点をデジタル化した。また、デジタル化により得られたデータから、①最大腿上げ角度、②最小膝関節角度、③接地瞬時の遊脚大腿部角度（以下、遊脚大腿部角度と略す）、④最大大腿部角度、⑤体幹角度、⑥最大足関節角度を算出した。各角度の定義は図1に示した。

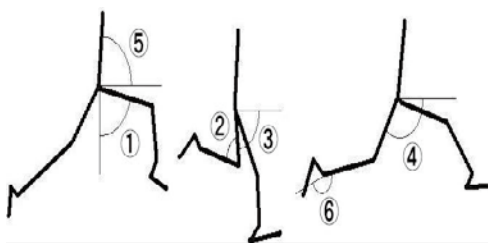


図1 各角度の定義

105名分のVTR映像の中から男女それぞれ5～6名の映像をランダムに抽出し、男女計10～11名のVTR映像を一つのセットとして、計10セットに分けた。その後、疾走動作の採点を陸上競技経験の有る10名の教師に依頼し、1名の教師につき1セットの採点を依頼した。採点項目は、加藤ら（2001）が報告している疾走速度の優れた児童の疾走動作を参考に、①脚が流れていないか（以下、脚流れ点数と略す）、②遊脚の大腿部は上がっているか（以下、腿上げ点数と略す）、③遊脚の膝関節は屈曲しているか（以下、膝点数と略す）の3項目とした。また、それぞれの項目は点数が高いほど、①脚は流れていない、②大腿部はしっかりと上がっている、③遊脚の膝がしっかりと屈

曲されている疾走動作であることを意味している。また脚の流れを採点した際、どの動作に着目していたのかについてもアンケート用紙にて解答を依頼した。

3. 結果及び考察

腿上げ点数と最大腿上げ角度 ($r=0.637$, $p<0.01$) 及び膝点数と最小膝関節角度 ($r=-0.615$, $p<0.01$) との間にはそれぞれ有意な相関関係が認められた (図2, 3)。最大腿上げ角度が高い被験者ほど腿上げ点数が高く、最小膝関節角度が小さい被験者ほど膝点数が高く採点されていたことから、教師は疾走動作の見極めができており、脚流れ点数も脚の流れ動作を正確に評価していたものとして判断した。

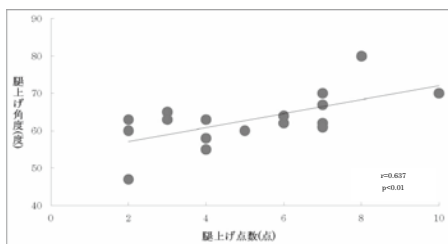


図2 腿上げ点数と腿上げ角度との関係

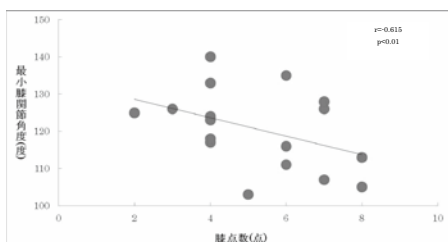


図3 膝点数と最小膝関節角度との関係

脚流れ点数と、遊脚大腿部角度 ($r=-0.744$, $p<0.001$) 及び最大大腿部角度 ($r=-0.554$, $p<0.05$) との間にはそれぞれ有意な負の相関関係が認められた (図4, 5)。一方、体幹角度及び最大足関節角度と脚流れ点数との間には有意な相関関係が認められなかった。これは一般に指導現場で指摘される、離地後に足の裏が上を向いてしまうような動作や過度な前傾姿勢は、脚の流れ動作を評価する際の有効な着眼点ではないことを示唆するものである。また、脚流れ点数は、最大大腿部角度及び遊脚大腿部角

度との間に有意な負の相関関係が認められたが、最大大腿部角度が大きくても、素早く前方へ脚を振り出せるようにすることで遊脚大腿部角度を小さくできる可能性があることから、流れ動作の評価は遊脚大腿部角度に着目することが望ましいと考えられる。

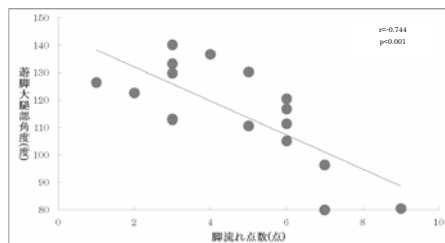


図4 脚流れ点数と遊脚大腿部角度との関係

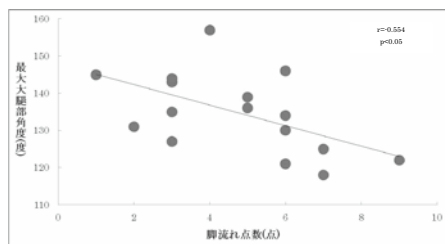


図5 脚流れ点数と最大大腿部角度との関係

渡邊ら (2003) や矢田ら (2012) の報告から、流れ動作を改善することは疾走速度の向上にも繋がると考えられる。疾走速度 (m/s) はストライド (m) とピッチ (Hz) との積で求めることができるため、脚流れ点数とストライド及びピッチとの関係を調べた。脚流れ点数は、ストライドとの間には相関関係は認められなかったが、ピッチとの間に有意な正の相関関係が認められた ($r=0.607$, $p<0.01$) (図6)。また、ピッチと遊脚大腿部角度 ($r=-0.612$, $p<0.01$) 及び最大大腿部角度 ($r=0.713$, $p<0.001$) との間には、それぞれ有意な負の相関関係が認められた (図7, 8)。

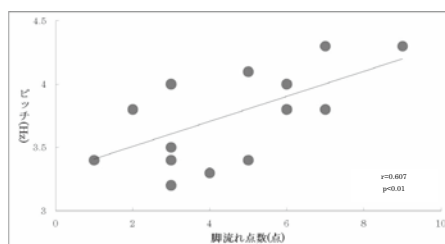


図6 脚流れ点数とピッチとの関係

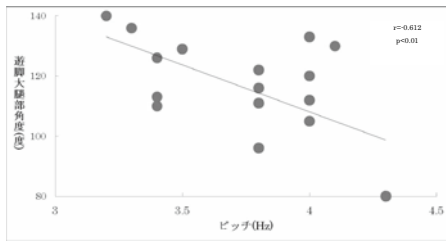


図7 ピッチと遊脚大腿部角度との関係

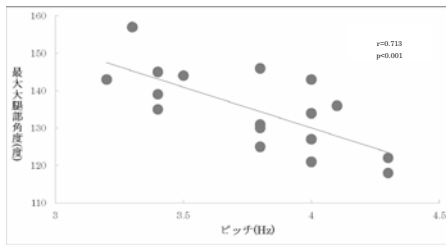


図8 ピッチと最大大腿部角度との関係

加藤ら（2001）は、疾走速度に優れた子どもはストライド及びピッチが共に大きな値を示したと報告している。これらのことから、遊脚大腿部角度を小さくして流れ動作を改善することは、ピッチの向上を介して疾走速度の向上に繋がる可能性が示唆された。

4. 結論

遊脚の流れ動作は、体幹角度や最大足関節角度ではなく、接地瞬時の遊脚大腿部角度に着目することで適切に評価・指導できるようになると考えられる。また、キック後に素早く前方へ脚を振り出せるように流れ動作を改善することで、ピッチの向上を介して疾走速度の向上に繋がる可能性が示唆された。

5. 参考文献

- 1) 文部科学省（2008）中学校学習指導要領解説 保健体育編，東山書房
- 2) 渡邊信晃・榎本靖士・大山下圭悟・宮下憲・尾縣貢・勝田茂（2003）スプリント走時の疾走動作および関節トルクと等速性最大筋力との関係. 体育学研究, 48:405-419
- 3) 矢田恵大・阿江通良・谷川聡（2012）世界一

流および学生短距離選手の回復脚におけるキネティクスの相違. 陸上競技研究, 90:9-16

- 4) 加藤謙一・宮丸凱史・松元剛（2001）優れた小学生スプリンターにおける疾走動作の特徴. 体育学研究, 46:179-194

（指導教員 鈴木英樹）