

# 陸上競技短距離選手におけるマーク走の効果に関するバイオメカニクス的研究

—即時効果に着目して—

斎藤 壮馬 (スポーツ学研究科 競技スポーツ系 スポーツ情報戦略分野)

主査 渋谷 俊浩 副査 若吉 浩二 高橋 佳三 (指導教員)

## Biomechanical Study on the Effect of Running over Flat Markers by Athletics Sprinters

-Focus on immediate effect-

Soma Saito

キーワード：短距離，マーク走，ピッチ，疾走速度

Keyword : Sprint, Running over flat markers, Stride frequency, Running velocity

### 1. 緒言

陸上競技短距離走において、最大疾走速度を高めるとゴールタイムも向上する(松尾, 2008). 疾走速度はピッチ(ストライド頻度)とストライド(ストライド長)の積によって表すことができ、両者はトレードオフの関係になっている。つまり、疾走速度を高めるためには、ピッチとストライドを両方増加させるか、一方を増加させもう一方を維持するまたは減少を小さくすることが求められる。ピッチとストライドのどちらかを高めれば良いかは見解が分かれているが、ピッチの増加が疾走速度の増加に繋がる(土江, 2009)ことから、ピッチに主眼を置くことは有効であると考えられる。

ピッチを増加させるトレーニング方法の一つにマーク走が挙げられる。このマーク走に関する研究(末松, 2009)は小学生を対象に行われており、支持時間の短縮によるピッチの増加や脚動作の改善が報告されている。しかし、通常疾走動作とマーク走動作の違いや、マーク走直後の効果は明らかになっておらず、成人を対象にした効果は検討されていない。

そこで本研究では通常疾走とマーク走動作をバイオメカニクスの分析し、マーク走の効果

について検討することを目的とした。目的を達成するために二つの研究課題を設定した。研究課題1では、マーク間距離を身長 $\times$ 1.1に設定し、その効果や特徴を明らかにすることで適切なマーク間距離を検討した。そして研究課題2では、研究課題1をもとにマーク間距離(通常ストライドの90%)を設定し、その効果について検討した。

### 2. 研究課題1

被験者は男子大学生短距離選手22名であった。マーク間距離を身長 $\times$ 1.1に設定し、20-40m区間に10ヶ所設置した。実験試技は50m走を3回行った。1回目は通常疾走(Pre)、2回目はマーク走(Mark)、3回目は通常疾走(Post)で、各試技の間は5分間の休息を取り、全ての試技で全力疾走を指示した。被験者の走動作を分析するために、ハイスピードカメラ(CASIO社製、EXILIM EX-1)を使用して、毎秒300コマでパニング撮影し、得られたデータから二次元座標分析を行った。

その結果、ピッチが増加し、ストライドが短縮されていた。このことから、本研究の目的であるピッチを増加させることは達成できたと考えられる。しかし、脚動作に変化は認められ

なかったことから、身長×1.1のマーク間距離では全ての被験者にとって妥当性がないと考え、身長比ストライドをもとにグループ分けを行った。その結果、身長比ストライドの値が大きい群(Long 群)では疾走動作に変化が認められた。このことからストライドの設定を身長比ではなく通常ストライドに対する割合で設定する必要があることが明らかになった。Long 群において身長×1.1のストライドを通常ストライドで除したところ、約 90%であったことから、研究課題 2 では通常ストライドの 90%にマーク間距離を設定し、効果を検討した。

### 3. 研究課題 2

被験者は男子大学生 10 名であった。実験試技や撮影方法は研究課題 1 と同様であった。

図 1 は 50m タイム、疾走速度、ピッチ、ストライドを示したものである。Post の疾走速度が Pre よりも大きかった。ピッチは Mark と Post が Pre よりも大きく、ストライドは Mark が Pre よりも短縮されていたが、Pre と Post に有意差は認められなかった。接地時間と滞空時間は両者とも Mark と Post が Pre よりも有意に短縮されていた。Hunter et al.(2004)はピッチとストライドに影響を及ぼす要因に滞空時間を挙げ、滞空時間が短いとピッチが増加することを報告していることから、疾走速度が増加した要因は接地時間と滞空時間の短縮によるピッチの増加によるものと考えられ、これはマーク走の即時効果によるものであろう。伊藤ら(1998)は、振り戻し動作は股関節伸筋群によって積極的に行うべき動作であり、疾走速度を高めるための重要な動作であることを報告しており、また、接地直前の股関節および膝関節の伸展角速度が増加していることから、素早い振

り戻し動作を行っていた。通常ストライドの 90%でのマーク走は、接地直前の脚動作の改善に有効であることが示唆された。

### 4. 結論

本研究の結果から、マーク間距離の設定は通常ストライドをもとに検討することが妥当である。通常ストライドの 90%にマーク間距離を設定した直後の効果として疾走速度が増加した。これは本研究のマーク走がウォーミングアップに有効であることが示唆するものである。また、接地直前の股関節および膝関節の伸展角速度が増加したことから、脚動作の改善に有効である可能性が示された。これらのことから、本研究で行った通常ストライドの 90%に設定したマーク走が短距離のトレーニングとして有効であり、現場で有益な知見になると考えられる。

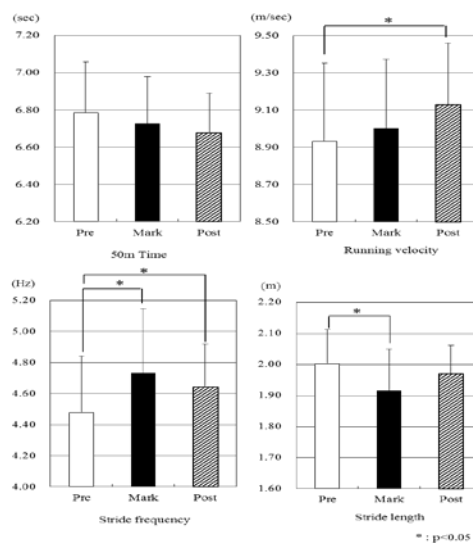


Fig.1 Running parameters

引用参考文献

Hunter et al. (2004) Interaction of step length and step rate during sprint running. Med. Sci. Sport Exerc., 36(2) : 261-271

伊藤ら(1998) 100m 中間疾走局面における疾走動作と速度の関係. 体育学研究, 43 : 260 - 273