

陸上競技男子400m走における高いパフォーマンスを達成するためのレースパターンに関する研究

著者	山元 康平
発行年	2017
学位授与大学	筑波大学 (University of Tsukuba)
学位授与年度	2016
報告番号	12102甲第8300号
URL	http://hdl.handle.net/2241/00147430

氏名	山元 康平		
学位の種類	博士（コーチング学）		
学位記番号	博甲第 8300 号		
学位授与年月	平成 29年 3月 24日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	人間総合科学研究科		
学位論文題目	陸上競技男子 400m 走における高いパフォーマンスを達成するためのレースパターンに関する研究		
主査	筑波大学教授	博士（体育科学）	尾縣 貢
副査	筑波大学教授	博士（学術）	山田幸雄
副査	筑波大学准教授	博士（体育科学）	谷川 聡
副査	筑波大学准教授	博士（医学）	向井直樹

論文の内容の要旨

山元康平氏の博士学位論文は、陸上競技男子 400m 走において高いパフォーマンスを達成するためのレースパターンについて検討したものである。その要旨は以下のとおりである。

1. 目的

陸上競技 400m 走は、最も長い短距離走種目であり、高いパフォーマンスを達成するためには、適切なペース配分、すなわち、レースパターンが重要となる。400m 走のレースパターンについては、競技会における詳細なデータ収集が分析技術的に困難であったことから、詳細かつ体系的な検討が行われてこなかった。しかし近年、映像重ね合わせ技術（Overlay 表示技術）を利用した新たな分析手法が提案されたことで、400m 走のレースパターンに関する従来よりも詳細なデータを、公式競技会において収集することが可能となった。本研究では、陸上競技男子 400m 走において高いパフォーマンスを達成するためのレースパターンを明らかにし、レースパターンの評価モデル（モデルレースパターン）を提案するとともに、レースパターンに影響を及ぼす要因について究明を試みている。さらに、個人内でのパフォーマンス向上に伴うレースパターンの変化についても検討することで、400m 走におけるレース分析をもとにしたコーチングモデルの構築に資する知見を得ることを目的としたものである。

研究課題 1：400m 走パフォーマンスとレースパターンの関係について検討している。

研究課題 2：400m 走のレースパターンに影響を及ぼす要因について検討している。

研究課題 3：400m 走のパフォーマンス向上に伴うレースパターンの変化について検討している。

2. 研究方法

全ての研究課題において、公式競技会における男子 400m 走を、VTR カメラを用いて撮影し、Overlay 方式を用いて各地点の通過タイムの分析を行った。研究課題 1 では、パフォーマンスの高い競技者のレースパターンの特徴を明らかにするために、パフォーマンス (400m 走タイム) とレースパターンを評価する各種指標との関係を検討している。研究課題 2 では、レースパターンに影響を及ぼす要因について検討するために、課題 2-1 では、体力的要因について各種のエネルギー供給能力やパワー発揮能力を、課題 2-2 では技術的要因についてステップ頻度およびステップ長の変化を、それぞれレースパターンタイプの異なる競技者間で比較している。研究課題 3 では、パフォーマンス向上に伴うレースパターンの変化について検討するために、自己最高記録を更新したレースにおけるレースパターンの特徴を明らかにしている。

3. 結果および考察

(1) 400m 走パフォーマンスとレースパターンの関係 (研究課題 1)

著者は、400m 走パフォーマンスとレースパターンとの関係について検討し、パフォーマンスの高い競技者は、スタート後 100m から 300m 付近における走スピードの低下が少なく、レースの中盤区間において高い走スピードを発揮していることを明らかにしている。また、レースパターンについてクラスター分析を行い、レースパターンは「前半型」、「中間型」、「後半型」の 3 つのタイプに分類できることを明らかにし、400m 走タイムと 50m 毎の各地点の通過タイムとの回帰分析を行うことで、タイプ別のモデルレースパターンの作成を行っている。

(2) 400m 走の レースパターンに影響を及ぼす要因 (研究課題 2)

研究課題 2-1 では、400m 走パフォーマンスやレースパターンのタイプと関連する可能性が示唆されている無酸素性能力、有酸素性能力、筋力および筋パワーの発揮および持続能力について、前半型と後半型の競技者間で比較を行っている。その結果、いずれの体力因子についても、前半型と後半型との間に差は認められなかった。研究課題 2-2 では、前半型と後半型について、ステップ頻度およびステップ長の変化からみた疾走動態を比較し、前半型は、レース前半のステップ頻度が高く、後半型はレース後半のステップ長が大きいという特徴を明らかにし、レースパターンのタイプには、レース前半から中盤にかけてのステップ頻度のコントロールおよびレース中盤から後半でのステップ長の維持能力が影響している可能性を示唆している。

(3) 400m 走のパフォーマンス向上に伴うレースパターンの変化 (研究課題 3)

著者は、個人内のレースパターンの変化について縦断的に検討を行い、400m 走のパフォーマンスが向上 (自己最高記録の更新) する際、100-300m 付近の走スピードおよび 200-300m 付近のステップ頻度の向上が生じることを明らかにしている。一方、タイプ別の比較では、後半型は、レース前半から中盤における走スピードが、前半型は、レース中盤から後半における走スピードが、それぞれ向上することを示し、レースパターンのタイプによって、パフォーマンス向上の際に生じる変化は顕著に異なり、タイプに応じたレース全体の中で相対的に劣る局面が改善される形でレースパターンが変化し、パフォーマンスが向上することを明らかにしている。

以上の各研究課題の検討結果を踏まえ、総合考察では、同一個人の複数のレース分析データをもとに、個人内のレースパターンの変動の程度を示し、個人内でレースパターンが大きく変動すること、さらには、パフォーマンスの向上に伴って、レースパターンが大きく変化する可能性を示している。

4. 結論

本研究の結果から著者は、400m 走パフォーマンスの高い競技者は、レースの中盤区間において高い走スピードを発揮していることを明らかにした。また、400m 走のレースパターンは「前半型」「中間型」「後半型」に分類でき、タイプ毎のモデルレースパターンを作成した。そして、レースパターンのタイプには、レース前半から中盤にかけてのステップ頻度のコントロールおよびレース中盤から後半でのステップ長の維持能力が影響していることを示した。さらに、レースパターンのタイプによって、パフォーマンス向上に伴うレースパターンの変化が異なることを明らかにした。以上の横断的および縦断的検討から、レース分析とモデルレースパターンの利用によって競技者個々人の特性を適切に評価することで、効果的に 400m 走パフォーマンスを向上させることができることを示している。

審査の結果の要旨

(批評)

本研究では、400m 走のレースペースとタイムとの関係、生理的要因とレースペース、そしてペースとステップ頻度およびステップ幅との関係など多面的からの検討を多くの被験者を用いて明らかにしたこと、また目標タイムに応じたレースペースを算出する評価式を現場に提示したことが高く評価された。また、400m のパフォーマンスの変化とレースペースの変化を事例的検討した研究は、トップアスリートを育成するコーチングのポイントを提示したものでトレーニング現場にとっては極めて有用なものである。

平成 29 年 1 月 16 日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもと論文について説明を求め、関連事項について質疑応答を行い、最終試験を行った。その結果、審査委員全員が合格と判定した。

よって、著者は博士（コーチング学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。