

氏名（本籍）	永原 隆
学位の種類	博士（コーチング学）
学位記番号	博乙第 2747 号
学位授与年月	平成 27 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
審査研究科	人間総合科学研究科
学位論文題目	Integrated study of human accelerated sprinting (ヒトの加速疾走に関する総合的研究)

主査	筑波大学教授 博士（体育科学）	関 子 浩 二
副査	筑波大学教授 博士（工学）	浅 井 武
副査	筑波大学教授 博士（学術）	山 田 幸 雄
副査	筑波大学教授 博士（工学）	高 木 英 樹

論文の内容の要旨

1. 目的

疾走は、ヒトの最も基本的な移動運動の一つであることから、これまで数多くの研究が行われてきた。これまでの疾走を対象とした研究では、異なる一定速度条件下で実験を行ったもの、あるいは加速局面の特定の1歩あるいは区間を分析したものに限られていた。しかし、疾走中の加速局面では、姿勢が大きく変化することに加えて、左右差や周期的な運動における変動性を含みながら動作や力の発揮様式も変化する。したがって、加速局面全体を1歩ごとに分析していく必要があるとともに、加速能力と時空間変数、キネマティクス変数との関係について明らかにしていくことが有益である。一方、疾走能力は、体力特性や身体の形態的特性の影響も強く受けており、それが加速局面の様態に影響を及ぼしていることも考えられる。

そこで、本研究では加速疾走の特徴と効果的な加速の方略、加速能力に影響する身体特性や筋力・パワー特性について、加速局面全体を1歩ごとに分析していく手法を用いることによって明らかにした。

研究課題は以下の通りであった。

研究課題1：加速疾走における時空間変数の変化を明らかにし、疾走中の加速度とその他の時空間変数の変化率から、加速局面の区分点と効果的な加速に影響する要因を解明する。

研究課題2：加速疾走中のトランジション現象について明らかにし、加速方略の変容および効果的な加速に影響を与える要因についてキネマティクスの観点から知見を得る。

研究課題3：下肢の力-パワー発揮能力および部分長が加速疾走能力に与える影響を明らかにする。

研究課題1では、21名の男子短距離選手を対象に60mの全力走を行わせ、疾走中の被験者を6台の高速度カメラ(250Hz)で撮影した。その結果、加速度とステップ長・ステップ頻度の関係の変化によって、加速局面が4歩目と15歩目を境に3つに区分できること、そして第1加速区間ではステップ頻度、第2加速区間ではステップ長、第3加速区間ではステップ長あるいはステップ頻度を増加させることが、最大速度を高めるための効果的な加速方略であることという知見を提示した。

研究課題2では、12名の男子短距離選手を対象に60mの全力走を行わせ、疾走中の被験者の動作を60台の赤外線カメラ(250Hz)で撮影した。その結果、支持脚3セグメントの水平速度への貢献から、第1加速区間は大腿および下腿、第2加速区間は大腿、下腿、足部、第3加速区間は下腿および足部が速度増加を担っているという知見を提示した。また、第1加速区間は支持脚大腿部の後方へのスイング、第2加速区間は支持期における膝関節の伸展角速度を減少させ、下腿の前方への回転を促進させながらステップ長を増加させること、第3加速区間は支持期における下腿や足部の前方への回転を促進させることが、効果的な加速技術に繋がるという知見も提示した。

研究課題3では、19名の男子短距離選手を対象に、60m走の後に4種類の鉛直ジャンプテスト(Squat Jump: SJ, Counter Movement Jump: CMJ, Rebound Jump: RJ, Ankle rebound Jump: AJ)を行わせた。また、21名の男子短距離選手を対象に60m走を行わせ、身体各部分(身長、肩峰高、大腿長、下腿長、足長、前足長、後足長、足趾長、前足後足長比)の長さを計測した。その結果、第2加速区間では下肢全体による大きな伸展力-パワーの発揮能力、第3加速区間では足関節の底屈による反動的な力-パワーの発揮能力が加速能力向上に繋がるという知見を提示した。また、足長、前足長、足趾長が長いことが、第2加速区間の加速に有利であり、前足長が長いこと、前足後足長比が高いことが第3加速区間の加速に有利な形態的特性であるという知見も提示した。

本研究の結果から、100m走のパフォーマンス向上に取り組む場合、加速局面が3つに区分されることを理解し、それぞれの区間において効果的に加速できるように、ステップ長やステップ頻度への意識を変化させるとともに、重要となる動作や姿勢を参考として高い最高速度に達することができる効果的な加速を養成することが有効であることが示唆された。また、その際には加速区間ごとに必要な体力特性や形態的特徴が異なることを認識して、トレーニングを推進することの重要性が示唆された。本研究で明らかとなった知見は、レースの組み立てやトレーニングの方向性を決定する際に有益な知見となるものである。

審査結果の要旨

(批評)

本研究では、100m走のパフォーマンスでは、加速疾走中のトランジション現象が生じるために、加速局面が3つに区分されることを示すとともに、区間ごとに効果的な加速を行うためのステップ長やステップ頻度を意識し、特徴的な動作や姿勢、体力特性や形態的特性に配慮しながら疾走能力を養成することの重要性とその方略について提示している。したがって、スポーツ実践の場における重要な問題点に対して明確なエビデンスを持って対処し、新たな指導論を提示した点は高く評価することができ、コーチング学の発展に貢献したものと判断することができる。

平成27年2月3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。

なお、学力の確認は、人間総合科学研究科学位論文審査等実施細則第 11 条を適用し免除とした。
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。