

氏名	千葉 佳裕
学位の種類	博士（体育学）
学位記番号	第70号
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位授与年月日	令和8年3月24日
学位論文題目	陸上競技男子400m日本人エリートスプリンターの最適なペース配分に関する研究
論文審査委員	主査 高井 洋平 副査 中本 浩揮 副査 沼尾 成晴 副査 吉本 隆哉

論文概要

これまでの先行研究では、400m走はレース前半で高い走速度を獲得しつつ、後半における走速度の低下をいかに制御するかが重要であることが示されてきた。特に競技水準の高い選手ほど前半200mの走速度が高い一方で、後半200m、200-300m区間や270-280m区間付近の速度が400m走記録と強く関連することが報告されており、日本人ロングスプリンターは、海外選手との差を埋めるためにレース前半から積極的に走速度を獲得するペース配分（leading type）が長年推奨されてきた。その結果として44秒台や世界大会におけるファイナリスト、さらには日本記録の更新には至らない状況が続いていた。このことは、従来のペース配分が必ずしも日本人エリートロングスプリンターのスプリント能力や生理的特性に最適化されていなかった可能性を示唆している。そこで本博士論文の主目的は、日本人エリートロングスプリンターにおいて、個々のスプリント能力を最大限に発揮するための400m走ペース配分の指導法を確立することとした。

研究課題1（第2章）：本章では、leading typeであるKSが2013年（大学入学時）から2021年に開催された東京オリンピック出場までに実施したトレーニングと記録の変遷をまとめ、leading typeにおける取り組みが400m走の記録、最高走速度およびペース配分に与える影響について検討をした。その結果、大学入学時から2021年にかけて、レース中においてより高い走速度を獲得できるようになったものの、レース後半において大きく失速し、2015年（大学3年次）から2021年の期間で自己記録を更新することはできなかった。

研究課題2（第3章）：本章では、第1節においてペース配分を改良するため、KSの過去のペース配分の振り返りと、400m走の世界記録保持者のペース配分を明らかにすることで競技力を向上させる新たなペース配分を提案した。また第2節ではそのペース配分を実行するための取り組みが400m走パフォーマンスに与える影響について明らかとした。その結果、第1節では前半区間で走速度を高くすることで、後半区間で大きく失速してい

た。また、前半が相対的に遅いときほど後半が相対的に速く、後半が相対的に速いときほど 400m 走の記録が速かった。KS が今後高いパフォーマンスを発揮するためには前半 200m 区間では過剰な速度の獲得を抑制し、200-300m 区間で走速度を高める必要があると示唆された。第 2 節においては、ペース配分を leading type から 200-300m 区間で走速度を高める最適型レース戦略へと変更した。その結果、自己記録を大幅に更新することができた。記録の向上の要因は、レース全体でのステップ長の維持および前半 200m のステップ頻度の低下と後半 200m のステップ頻度の向上が寄与した。また、0-100m 区間で走速度の割合を大きくした事で、200-300m 区間での割合が小さくなり、この区間でのタイムが変更前と比べ 0.57 秒短縮された。

研究課題 3 (第 4 章) では、世界トップスプリンターのペース配分との関連について検討した。その結果、400m 走の前半 200m の区間の走速度を意図的に %PR の 95% 付近に抑えることで、後半 200m のステップ頻度および走速度を維持でき減速を抑制できた。400m 走におけるペース配分は、スタートから 100m までは相対的に遅く、100-300m 区間で相対的に高い速度で走っている選手が 400m 走の記録がよいことを示しており KS も 200-300m 区間で類似していることが明らかとなった。

次に、サブエリートへの適用について検討した。その結果、200m 地点までの走速度を調整し、200m 地点から再加速を意識するトレーニングを実施することで、自己記録の更新に有効となることが明らかとなった。

さらに、400m 走の前半区間における走速度獲得の戦略について検討した。その結果、ステップ頻度を安定させ前半区間の走速度獲得を目指すことよりも、ステップ長をレース全体に渡って長くすることを意識したことで、ステップ頻度も安定することが明らかとなった。

最後に、400m 走のペース配分に関する総括として、400m 走の相対的疾走速度を最適化する考え方を「最適型レース戦略」と位置づけ、指導現場におけるレース戦略立案、トレーニング選択、および技術指導を統合するための実践的枠組みとした。この枠組みでは、個々のショートスプリント能力を基準に前半区間の走速度を規定したうえで、200-300m 区間での走速度向上を意図したペース配分指導およびトレーニングを行うことが必要となる。加えて、さらなる記録の向上に際し、ペース配分、スプリント能力、もしくはスピード持久力のいずれに課題があるのかを明確化し、取り組みを行うことが競技パフォーマンスの向上につながるものと考えられる。

研究課題 4 (第 5 章)：本論文で得られた知見は、400m 走のペース配分を選手個人のスプリント能力に基づいて最適化することで、後半区間の減速を抑制し、競技パフォーマンスを向上させ得ることを示した。前半 200m を相対的に適正な速度で通過し、200-300m 区間で走速度を高めるペース配分は、エリートからサブエリートまで有効であり、400m 走の指導、トレーニングにおける実践的な枠組みとなりうる。

論文審査の要旨

本博士論文は、陸上競技男子 400m 日本人エリートスプリンターの最適なペース配分を確立することを主目的とし、以下の 2 つの研究から構成されていた。研究 1 では、先行型のペース戦略で取り組んだ 8 年間の成果をまとめ、400m 前半の最高走速度が改善されたことを示した。研究 2 では、過去のレースを分析するとともに、世界記録保持者のペース配分を参考に新しいペース戦略を考案し、実践した。その結果、自己記録を更新するとともに 32 年ぶりの日本記録更新につながった。総括論議では、世界のエリートスプリンターとの比較から考案したペース戦略が妥当であったか、サブエリートスプリンターへの適用可能性、ペース戦略獲得のための指導提案がなされた。得られた知見や取り組みの新規性など総合的に考えて、本論文の内容は博士（体育学）の学位論文としてふさわしいものであると判断した。