

博士論文（要約）

陸上競技の 400m ハードル走において男子高校生が
パフォーマンスを高めるための
レースパターンと体力，技術，戦術

令和 3 年 3 月

広島大学大学院教育学研究科

尾崎雄祐

陸上競技の 400m ハードル走において男子高校生がパフォーマンスを高めるためのレースパターンと体力，技術，戦術

広島大学大学院 教育学研究科
教育学習科学専攻
氏名 尾崎雄祐

400m ハードル走（以下，400mH）は，セパレートレーンに 35m 間隔で設置された 10 台のハードルを越えながら走る種目である．この 400mH では，ハードルを跳んだ後の着地の瞬間を基にしたタッチダウタイムを用いることで，簡易的に選手のレースパターン（レース中の客観的な速度推移）を分析でき，得られた知見は，より高いレベルの傾向とレースイメージをつかむ，中長期的な目標設定の手掛かりとして，トレーニング現場に活かされている．本研究では，ジュニア期に当たる男子高校生の 400mH 選手が，シニア期にかけてパフォーマンスを高めるためのコーチングモデル作成の一助となる知見を得ることを目的とし，記録の向上や記録の低下，主観的なペース配分，および 400mH 特有の技術要因とレースパターンの関係について，質的，量的手法の両面から検討した．

第 1 章 研究の背景

第 1 章では 400mH のコーチングにおけるレースパターン分析の役割について解説した．また，400mH のレースパターンと体力，技術，戦術的要因との関係について先行研究を概観し，その問題点，および本研究の研究課題を整理した．

第 2 章 男子高校生の 400m ハードル走における，記録向上によるレースパターンの変化

選手の記録向上に役立てられるはずの先行研究に，実際の記録向上に伴うレースパターンの変化を量的手法によって示した知見がない．そこで本章では，男子高校生の 400mH における実際の記録向上に伴うレースパターンの変化の特徴を明らかにするために，全国高校総体（IH）から国民体育大会（国体）にかけて記録を向上させた選手 27 名の，レースパターンの変化，およびレース中の主観的な努力度の変化を調べた．

その結果，同じ高校生のレベルであっても，レースパターンのタイプにより疾走速度向上のポイントとなる区間は異なった．特に速度維持型の選手の記録向上に際して，レース前半の主観的な努力度が高まった．

第3章 男子高校生の400mハードル走における、記録低下によるレースパターンの変化

記録が低下したケースの特徴を把握し、その原因を探究することからも、高いパフォーマンスを達成するために有益な知見が得られると考えられる。しかし、先行研究において、選手の記録低下に伴うレースパターンの変化の特徴を量的研究手法により検討したものは無い。本章では、第2章のIHから国体にかけて記録を低下させた選手のレースパターンの変化を検討した。

その結果、記録低下時には、アプローチ区間やレース後半での疾走速度低下が生じていた。また、レースパターンのタイプによっても、記録低下を防ぐために重要な区間は異なることが示唆された。

第4章 男子高校生の400mハードル走におけるレースパターン、パフォーマンスと主観的なペース配分の関係

物理的な疾走速度を基にしたレースパターンと、個人の運動制御に関わる意識下でのペース配分は異なると考えられ、二つの関係を明らかにすることはレースの成否に大きく関連する。しかし、実際のレースに対応させて、選手の主観的な努力度とパフォーマンスやレースパターンを検討したものは少ない。そこで本章では、実際のレースの主観的な努力度の推移とレースパターン、パフォーマンスとの関係を検討した。

その結果、レース序盤での主観的な努力度の高低は速度維持型と速度低下型のレースパターンのタイプに関係することが分かった。また、速度維持型と速度低下型のレースパターンのタイプによって、高いパフォーマンスを達成するために主観的な努力度の高さが重要な区間は異なることが示唆された。

第5章 400mハードル走におけるハードリング技術、ストライド調整技術とパフォーマンス、レースパターンとの関係

400mHにおいて、曲走路でのハードリングやストライド調整など、400mH特有の技術力の重要性は高い。それにも関わらず、400mHにおいてそれらの技術力を定量化し、パフォーマンスやレースパターンとの関係を検討した実験的研究はない。本章では400mHのアプローチ区間に着目し、そこでのストライド調整様態を明らかにするとともに、ストライド調整、およびH1におけるハードリングにおける技術力と、パフォーマンスやレースパターンとの関係を検討した。

その結果、選手はハードル踏み切りまでに接地位置の蓄積誤差を感知し、アプローチ区間中盤から後半にかけてストライド調整を行っていた。そして、その過程では速度低下が生じていた。また、踏み切りまでの接地位置の蓄積誤差を小さくできる能力は、400m走の疾走能力に左右されない、400mHの疾走効率の指標として有用であり、この能力はレース全体の速度低下率に影響することが示唆された。

第6章 400m ハードル選手のトレーニングに関する事例研究—10年間に渡るレースパターンの変遷と、レースパターン分析を用いたトレーニング実践から—

本章では、以下の2点を試みた。①ある選手の400mH初出場から10年間の記録とレースパターンの変遷、およびトレーニング内容との関連性について考察し、発達段階や記録レベルを踏まえた、中長期的トレーニング計画に資する実践知を得ること。②レースパターンを用いたトレーニング課題の設定、およびトレーニングの実践事例を提示し、その課題解決の妥当性について考察することで、短中期的トレーニング計画に資する実践知を得ること。

その結果、個人内における10年間の記録とレースパターンの関係性には、従来の横断的な先行研究から示された傾向と同様に、S3の絶対的、相対的な疾走速度の高さが関連した。また、記録レベルや発達段階が上がるとともに、レース前半から、レース後半の疾走速度の寄与が高まるようにシフトした。短中期的な記録更新時のレースパターンの変化は、記録とレースパターンの10年間に渡る長期的な関係性と必ずしも一貫した変化をみせず、相対的に疾走速度が劣る局面や速度低下の大きな局面など、それぞれの時期に応じた局面の速度改善が重要だった。大学院期の記録向上過程で、対象者はレースパターンの情報を基に、体力、技術、戦術的要因の擦り合わせを行い、レースイメージの変容を伴わせながら記録を向上させていた。

第7章 総合考察

以上の結果から、特に男子高校生の400mHにおいて、記録更新を狙う際に改善すべき速度区間、記録低下を防ぐために速度維持を試みる区間は必ずしも一貫せず、選手のレベルやレースパターンのタイプによっても異なることが示唆された。一方で、本研究、および先行研究による横断研究、縦断研究によって広くその重要性が指摘されたS3の絶対的、相対的な疾走速度については、長期的にその向上を図るべきと考えられた。また、短中期的な記録更新時には、著しく速度低下がみられる区間や相対的に速度が劣る区間など、個に応じたトレーニング課題を抽出する必要がある。その際には、体力的要因のみならず、レースパターンのタイプに影響する主観的な努力度や、ストライド調整などの戦術や技術的要因を考慮する必要性が示唆された。ここでレースパターン分析を用いることは、目標のレースイメージを達成し得る戦術、技術、体力的要因を、パフォーマンス階層の上層からトップダウン的に整理し、個に応じたトレーニング計画ができる点で有効性だった。その際には、目標のレースイメージを達成し得る戦術、さらにはそれを成しえるための技術的要因、体力的要因が根底になければならないことを認識したうえで、トレーニング計画を練る必要があると考えられた。