

令和 6 年 6 月 21 日現在

機関番号：32677

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2023

課題番号：19K20082

研究課題名（和文）成長期陸上競技者のためのコントロールテストを用いたトレーニングルートマップの提案

研究課題名（英文）Proposal for a training route map with the control test for junior athletes

研究代表者

森 健一（Mori, Kenichi）

武蔵大学・リベラルアーツアンドサイエンス教育センター・教授

研究者番号：60637510

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,800,000円

研究成果の概要（和文）：ジュニア競技者を対象に、成長期における身体成熟度を考慮した走パフォーマンスとコントロールテストとの関係について明らかにすることを目的とした。暦年齢を指標とした場合と、PHVAを指標とした場合においてコントロールテストパフォーマンスの発達傾向は種目によって異なることが明らかとなった。男子ではpostPHVAと女子ではprePHVAとコントロールテストパフォーマンスとの関係性が認められた種目が多く、男女でパフォーマンスの発達傾向の構造が異なることが明らかとなった。暦年齢の基準では個人の発達段階を見誤ることが考えられ、コントロールテストを評価するにはPHVAを基準とする必要性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ジュニア期の競技者を対象としたコントロールテストパフォーマンスの評価について、暦年齢を基準とした評価では、個人の発達段階や能力による影響を見誤ることが考えられる。身体の成熟度を指標として各種コントロールテストのパフォーマンスから体力指標の発達傾向を示すことは、各種体力や能力を高めるためには成熟段階でどのような指導をすべきかという問題を解決する際に有益な知見となると考えられる。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to determine the relationship between running performance and control test performance in junior athletes, taking into account their physical maturity during growth period. It was found that the development of control test performance differed between events when chronological age was used and when PHVA was used. Many events showed significant correlations between postPHVA in boys and prePHVA in girls and control test performance. It was found that the development of performance differed between the sexes. It is possible that the chronological age criterion may misrepresent the developmental stage of individuals, suggesting the need to use PHVA as a criterion when evaluating control test performance.

研究分野：トレーニング科学

キーワード：コントロールテスト 発育発達 PHV PHVA 成熟度 陸上競技

### 1. 研究開始当初の背景

競技レベルの高い競技者を育成するためには、タレントの探索、識別、セレクション、育成の段階が必要であり (Williams and Reilly, 2000)、これらを踏まえ、陸上競技のトレーニング現場ではパフォーマンスを構成する体力的要因の評価、競技者の競技的状态の把握およびタレント発掘にコントロールテストを広くかつ頻繁に実施している。コントロールテストにおけるこれまでの多くの研究は、成長期を終えた大学生競技者およびシニア競技者を対象としている (Bissas and Havenetidis, 2008 ; Kale et al., 2009)。広くコントロールテストの有用性が認識されているものの、ジュニア競技者を対象とした研究は極めて少ない。そこで、申請者は、中学生年代のトップ競技者を対象にコントロールテストの評価基準値を算出した (森ほか, 2017)。しかしながら、この評価基準値にはジュニア競技者の年代において極めて重要な因子である発育発達、すなわち、競技者個人の成熟の遅速 (早熟および晩熟) は考慮されておらず、あくまでその時点での身体能力を基準とした評価値であった。この暦年齢と生物学的年齢の差は、競技パフォーマンスに大きな差を生じさせており、成長期における生物学的年齢差 (相対年齢効果) は最大 4 年間程度の差を生じさせることを考慮に入れることが必要とされている (Balyi and Way, 2005)。そのため、学年区分による評価は簡便であるものの、暦年齢を基準とした平均値は、相対年齢効果と個人の発育スパートを考慮した場合、多くの競技者において相応しない可能性が高くなることも問題点である。すなわち、身体発育や発達は個人独自のもので相対的なものではなく、競技者個人に相応した評価が重要となる。

さらに、ジュニア期の競技パフォーマンスは、個々の競技者の発育発達のペースによって、多様に変化することが予想される。さらに、競技パフォーマンスに影響を及ぼす身体の成熟による体力的要因の向上と疾走動作の習熟による技術的な向上は必ずしも同時に生じていないことが指摘されている (遠藤, 2018)。このことは、ジュニア期のトレーニング方針をより複雑にさせていると言える。パフォーマンスの向上は、体力と技術の相補性によって、あるいはそれらが有機的に重なり合うことで最大限引き出される。しかしながら、ジュニア競技者はコントロールテスト種目における動作そのものの習得が不十分であることが指摘されており (井藤と青柳, 2013)、そのことがコントロールテストの結果に影響し、適切なパフォーマンス評価を実施できていない可能性も高い。

現在のタレント発掘・育成事業では、体力および運動能力の高い子どもが選抜される傾向にある。言い換えると、「タレント」の評価ではなく、「パフォーマンス」の評価となっている可能性が高い。ジュニア競技者のタレント評価においては、何よりも育成との連携が重要である。トレーニングの実践に対応したトレーナビリティを評価し、かつ、競技者を適切に導く必要があるが実践されているとは言い難い。そのため、育成方法を踏まえた競技者毎の道標 (ルートマップ) が必要であり、長期的なパフォーマンスの向上を目的とするトレーニング方法を構築する上で、問題・課題を解決するトレーニングの手立てを提供することはタレント育成において重要な課題である。

### 2. 研究の目的

本研究では、陸上競技を専門とするジュニア競技者を対象に、成長期における身体成熟度を考慮した走パフォーマンスとコントロールテストとの関係について明らかにすることを目的とした。さらに、コントロールテストパフォーマンスの発達傾向からジュニア競技者において適切なトレーニングルートマップを立案できる知見を得ることも目的とした。

### 3. 研究の方法

#### 研究 1

男子中学生 125 名を対象とした。コントロールテストの測定項目は、50m 走、立幅跳、立五段跳、片足ホッピング (3 歩)、クイックジャンプ (前後および左右それぞれ 10 秒間)、メディシンボール投げ (男子 3kg、女子 2kg)、握力、自転車ペダリングテスト (運動時間: 10 秒間、負荷: 7.5%/BW) の 8 種目を実施した。また、身体計測を実施し、身長、体重、座高および生年月日より Peak Height Velocity Age (PHVA) を推定し、PHV 発現を基準とした群分け (prePHVA 群および postPHVA 群) により検討を行った。

次いで、女子中学生 82 名に小学生 15 名を加えた合計 97 名を対象として、男子と同様にコントロールテストおよび身体測定を実施した。女子については、中学生年代ですでに PHVA に達している生徒が多かったことから小学生を追加して実施した。

そして、男女ともに、コントロールテストおよび身体測定を縦断的に 2~3 年間測定し、発達傾向を加味してコントロールテストパフォーマンスを評価した。測定間隔は、4 か月に 1 度の測定とし、おおよそ 7 月、11 月、3 月の時期に測定した。

#### 4. 研究成果

男子においては、コントロールテストパフォーマンスは prePHV 群と postPHVA 群との比較においてクイックジャンプを除くすべての項目で postPHVA 群が有意に高値を示した。PHVA とコントロールテストパフォーマンスとの関係は、postPHVA 群ではクイックジャンプを除くすべての項目で相関関係が認められたものの、prePHVA 群では立幅跳および自転車ペダリングテスト（絶対値）にのみ相関関係が認められた。図 1 および 2 は代表的な結果として、50m 走と暦年齢および PHVA との関係を示した。

女子においては、コントロールテストパフォーマンスは prePHV 群と postPHVA 群との比較においてクイックジャンプを除くすべての項目で postPHVA 群が有意に高値を示した。PHVA とコントロールテストパフォーマンスとの関係は、prePHVA 群では 50m 走および片足ホッピングを除くすべての項目で、postPHVA 群では立幅跳、立五段跳、相対的ペダリングパワーを除く項目で有意な相関関係が認められた。図 3 および 4 は代表的な結果として、50m 走と暦年齢および PHVA との関係を示した。

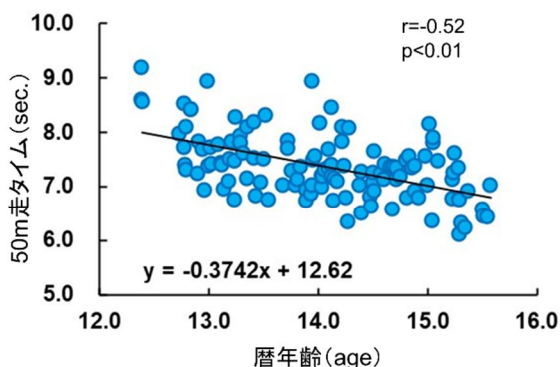


図1 暦年齢と50m走タイムとの関係(男子)

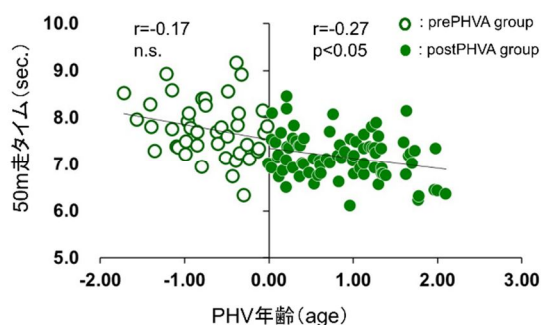


図2 PHV年齢と50m走タイムとの関係(男子)

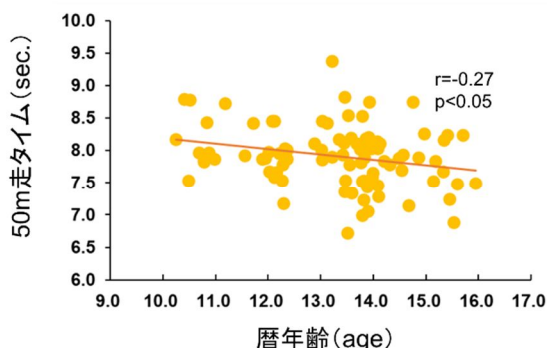


図3 暦年齢と50m走タイムとの関係(女子)

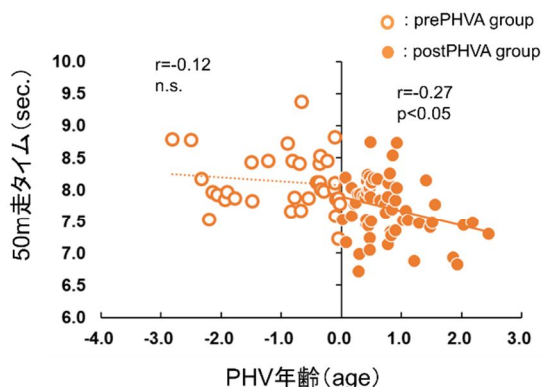


図4 PHV年齢と50m走タイムとの関係(女子)

図 5 および 6 で示した自転車ペダリング運動のパフォーマンスについて、男子および女子の prePHVA および postPHVA と相対的ピークパワーとの関係性については、異なる結果となった。男女ともに pre および postPHVA とともに絶対的ピークパワーとの間には相関関係が認められたことから、男子においては筋の機能的な発達が生じていること、女子においては成熟に伴う身体の変化が少なからず影響していることを示唆するものであった。

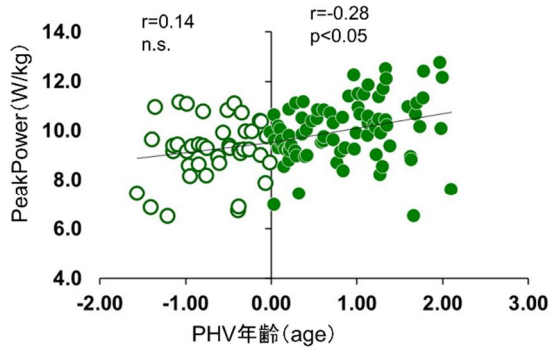


図5 PHV年齢とPeakPower(相対値)との関係(男子)

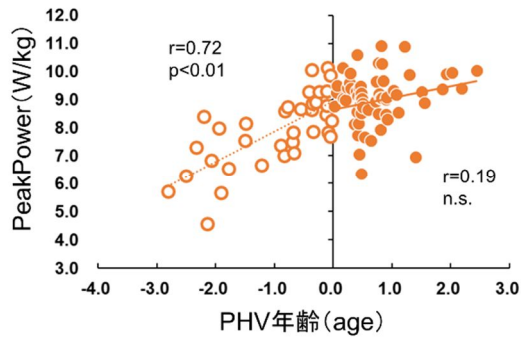


図6 PHV年齢とPeakPower(相対値)との関係(女子)

先行研究ではパフォーマンスの発達傾向として、prePHVA では増大を示し、PHVA で停滞し、postPHVA で再び増大することが示されている。本研究において縦断的な発達傾向を考慮して、コントロールテストパフォーマンスの変化を検討した結果、女子では多くの種目において選考研究と同様の発達傾向を示したものの、男子における傾向としては、prePHVA ではあまり増大を示さず、PHVA で停滞し、postPHVA で増大することが示された。

暦年齢を指標とした場合と、PHVA を指標とした場合においてコントロールテストパフォーマンスの発達傾向は種目によって異なることが明らかとなった。ジュニア期を通してコントロールテストパフォーマンスからみる発達傾向の構造が異なることは、暦年齢に区分した基準では個人の発達段階を見誤ることが考えられる。コントロールテストパフォーマンスを評価する際には PHVA を基準とした個人差を考慮する必要性が示唆された。そして、身体の成熟度を指標として各種コントロールテストのパフォーマンスから体力指標の発達傾向を示すことは、各種体力や能力を高めるためには成熟段階でどのような指導をすべきかという問題を解決する際に有益な知見となると考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 坂本慶子、森健一、石田直章、杉浦春雄、西田保、浅井武	4. 巻 16
2. 論文標題 ユースエリート女子サッカー選手におけるピーク身長速度年齢とフィジカルパフォーマンス	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 愛知学院大学心身科学研究所紀要	6. 最初と最後の頁 1-16
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件／うち国際学会 2件）

1. 発表者名 K. Sakamoto, K. Mori, N. Ishida, H. Sugiura, T. Nishida and T. Asai
2. 発表標題 The peak height velocity age and physical performance in youth girl soccer players.
3. 学会等名 World Congress on Science & football（国際学会）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 MORI K., KOYAMA Y., HIRUMA K.
2. 発表標題 The relationship between peak height velocity age and performance tests in youth athletics players.
3. 学会等名 25th ECSS congress（国際学会）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森健一、比留間浩介、小山雄三、田中悠士郎
2. 発表標題 PHV相対年齢からみた中学生におけるコントロールテストパフォーマンスの相違
3. 学会等名 第32回日本コーチング学会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------