

広島体育学会

広島体育学研究

第 45 卷

原著論文

尾崎 雄祐, 上田 毅, 稲井 達也, 木戸 恵理, 成迫 大樹

高校生男子の400m ハードル走における記録低下に伴うレースパターンの変化 … 1

研究資料

堀 弘樹, 上田 毅, 福田 倫大, 足立 達也, 尾崎 雄祐

陸上競技中・長距離選手の不安とパーソナリティの関係 ……………14

平成30年度広島体育学会 研究発表例会

2019

「広島体育学研究」投稿規定

昭和45年10月11日 制定
昭和53年7月25日 改正
平成6年6月25日 改正
平成7年3月4日 改正
平成23年6月3日 改正
平成28年5月19日 改正

1. 本誌に投稿できるのは、本学会員（正会員、準会員）および編集委員会が認めた者とする。
2. 論文は、体育・スポーツに関するものであり、総説、原著、実践研究、事例報告、研究資料、書評に区分し、完結した未発表のものであり、他誌に投稿中でないものに限る。
3. 総説は、特定の研究領域に関する主要な文献内容の総覧であるが、その内容は、単なる羅列ではなく、特定の視点に基づく体系的なまとまりを持つことが必要である。
4. 原著論文は、科学論文としての内容と体裁を整えているもので、新たな科学的な知見をもたらすものであることが必要である。ただし、人文系と自然系の論文構成には違いがあるので、論文の構成や見出しはそれぞれの研究領域に応じて適切なものを用いること。
5. 研究資料は、調査や実験の結果を主体にした報告であり、体育学の研究上、客観的な資料として価値が認められるものである。この場合、原著論文に必要な見出しや、それに相当する内容のすべてを含む必要はないが、関連研究とのつながりの中で、その資料を提出することの意義が明らかであり、資料そのものの説明が十分になされていることが必要である。
6. 実践研究は、現場からの貴重な情報を基にした研究で、指導法に関する実用的研究や、総合的に分析した研究などが含まれる。
7. 事例報告は、特定の少数の事例を詳細に調査・研究し、その結果を報告することによって、体育学の発展に寄与できるものである。
8. 書評は、新たに発表された内外の著書・論文を紹介・批評したものである。
9. 論文は、別に定める執筆要領に準拠して作成し、総説・原著論文・実践研究・事例報告・研究資料・書評などの区分を指定して、「広島体育学研究」編集委員会あてに提出するものとする。
10. 投稿論文は、編集委員会が審査し、掲載の可否を決定する。
11. 本誌の発行は年1回とし、各年度の投稿の締切りは9月末日とする。ただし、投稿の受付と審査は年間を通して行う。
12. 投稿論文は1部提出する。投稿の際、本文、図表、写真、その他の資料（付録などを含む）が記録されたファイルも提出する。標準のファイル形式はWord、Excel、PowerPointとする。またテキスト、PDFといったファイル形式でも提出可とする。本誌に掲載された論文の原稿は、原則として返却しない。返却希望があれば、投稿時にその旨申し出るものとする。
13. 著者校正は初校のみとする。校正は誤植など印刷上のミスによるものにとどめ、文章などの加除は認められない。
12. 別刷りは著者校正時に希望部数を申し出るものとし、費用は著者の負担とする。
13. 本誌に掲載された論文の著作権は、広島体育学会に帰属するものとする。

「広島体育学研究」執筆要領

平成7年3月4日 改正
平成23年6月3日 改正
平成28年5月19日 改正

1. 投稿論文の長さは図・表などを含め、総説は12ページまで、原著は10ページまで、実践研究、事例報告、研究資料は8ページまで、書評は2ページまでとする（1ページの文字数は刷り上り全角約1600文字）。
2. 原稿の執筆にあたっては、下記の点を厳守すること。
 - (1) 原稿は文書作成ソフトで作成する。A4版縦置き横書きとし、全角40字30行（英文綴りおよび数値は半角）で、フォントの大きさは10.5ポイントとする。本文は現代かなづかいとし、外国語をかな書きする場合はカタカナで表記すること。
 - (2) 原稿は、1枚目に論文の区分、論文題目、2枚目に著者名および所属機関名とその所在地（和文および欧文）ならびに投稿者の連絡先（郵便番号、住所、電話番号、E-mailアドレス）を、3枚目に欧文要約（250語以内）を、4枚目に欧文要約の和訳を記載する。5枚目以降に本文、参考文献、表、図を、この順に書くこととする（書評については、欧文要約は不要）。なお、原稿のページには通し番号を、各ページには行番号をつけること。
 - (3) 外国人名・地名等の固有名詞には、原則として原語を用いること。固有名詞以外は訳語を用い、必要場合は初出のさいにだけ原語を付すること。
 - (4) 文献表の見出し語は「文献」とする。文献の記載は、原則として著者名のアルファベット順とする。定期刊行物の書誌データは、著者名、発行年、論文題目、誌名、巻（号）、ページの順とする。また、単行本の場合は、著者名、発行年、書名（版数、ただし初版は省略）、発行所、発行地、引用ページ（p.またはpp.）の順とする。書式は下記の例に従うこと（書式等の詳細は、体育学研究『投稿の手引き』を参照のこと）。
「定期刊行物の例」
Neumann, M. and Eason, D. (1990) Casino world: Bringing it all back home. Cult. Stu., 4 (2): 45-60. 関 修 (1990) ストレスを癒すフィジカル・エクササイズ。イマーゴ, 1 (3): 172-181.
「単行本の例」
Moony, J. (1983) The Cherokee ball play. In: Harris, J.C. and Park, R.J. (Eds.) Play, games and sports in cultural contexts. Human Kinetics: Champaign, pp. 259-282. 新島龍美 (1990) 日常性の快楽。市川浩ほか編 技術と遊び。岩波書店：東京。pp. 355-426.
- (5) 図と表は1枚の用紙に1つだけ書き、それぞれに連番番号をつけること。また、挿入箇所は、本文の欄外に赤字で指定すること。
3. 研究の遂行に当たっては、人権の尊重と安全の確保を最優先し、かつ法に基づき研究が行われることに十分な配慮がなされなければならない。また、動物を対象とする研究においても、動物愛護の精神に基づいて、同様の倫理的配慮がなされなければならない。

〔原著〕

高校生男子の 400m ハードル走における記録低下に伴う レースパターンの変化

尾 崎 雄 祐 *

上 田 毅 *

稲 井 達 也 *

木 戸 恵 理 *

成 迫 大 樹 *

Change in race patterns associated with decline of records in the high school male 400 m hurdles runner

Ozaki Yusuke

(Hiroshima University, Graduate School of Education)

Ueda Takeshi

(Hiroshima University, Graduate School of Education)

Inai Tatsuya

(Hiroshima University, Graduate School of Education)

Kido Eri

(Hiroshima University, Graduate School of Education)

Narisako Daiki

(Hiroshima University, Graduate School of Education)

Abstract

The purpose of this study was to clarify the characteristics of changes in race pattern with decline of records from Inter-high school competition (IH) to National Sports Festivals in Japan (NS) in high school 400 m hurdles. The races held in 2008, 2009, 2011, 2012, and 2015 were videotaped from the start to finish. Each time at touch-down, immediately after hurdling from the start, the number of steps in each section were obtained. Each parameter between IH and NS was compared in all subject and type of race patterns in IH. Each section was defined as follows: Section 1 (S1) was from the start to the second hurdle (H2), S2 was H2–5, S3 was H5–8, and S4 was H8 to the finish. Our results are as follows:

- 1) Overall, the running speed was slower in S1, S3, and S4, and the rate of deceleration was higher in S2–S3 in NS.
- 2) Speed maintenance type (n=19) was slower in S4, with a slower relative pace in S4 and a faster pace during S2 in NS.
- 3) Speed reduction type (n=12) was faster in the first half of the race in NS, but it was not significant.

These results indicated that the section should prevent the speed decline different for each type of race patterns.

* 広島大学大学院教育学研究科

I. 緒言

陸上競技の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(高さ 男子: 0.914m, 女子: 0.762m)を越えながら走る種目である。この種目は, 曲走路でのハードリング, ストライド調整, 歩数の切り替え, 逆足でのハードリングなど, 直線ハードル種目の110m ハードル走やハードルの無い400m 走とは異なる技術を要する。また, この種目はハードルを越えながら高い疾走速度を獲得するための筋力や瞬発力, 400m を走りきるための持久力など, 多くの体力要素が求められる。さらに, 400mH は, 男子で50 秒程度, 女子で60 秒程度の時間を要し, スタートからゴールにわたって全力疾走, 最大速度を維持することは困難である。したがって, 好記録達成のためには, 技術や体力レベルに応じた最適なペース配分 (Abbiss and Laursen, 2008; Hirvonen et al., 1992; Sprague and Mann, 1983) やインターバルでの歩数配分 (ストライドパターン) を行う必要があり, 戦術性にも富んだ種目である。

400mH 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, 簡易的にレースパターン分析を行うことができる(以下, 客観的なレース中の速度推移を「レースパターン」, 選手自身の主観的な出力のコントロールを「ペース配分」とする)。これまでにも, 国内外の競技会において多くの分析が行われている (Ditroilo and Marini, 2001; 森丘ほか, 2005; 森田ほか, 1994; 長澤, 1995; 安井ほか, 2008)。安井ほか (2008) は, 広範なレベルの選手 (48 秒台 - 59 秒台) のレースパターン分析を行い, 第7 ハードル (以下, 各ハードルを, H1, H2... H10 とする) から H8 までの区間タイムが記録と最も強い相関関係を示したことから, この付近の速度向上の重要性を述べている。また, 初心者レベル (54 秒台 - 71 秒台) では後半の速度維持能力が記録に強く関係し (長澤, 1995), 世界トップレベル (47 秒台 - 49 秒台) では記録の良い選

手ほど, H5 から H8 の速度低下が小さい (森丘ほか, 2005)。さらに, 実際の記録向上時, レース全体の速度低下の小さい「速度維持型」の選手はレース前半の速度改善が, レース全体の速度低下の大きい「速度低下型」の選手ではレース後半の速度改善がみられている (尾崎ほか, 2018a)。

このように, 競技レベルや発達段階の違いに応じたレース分析や, 記録向上過程の変化を捉えた研究から得られた知見は, 個々の選手の特性を把握し, 短期的なトレーニング課題を明らかにすることや, より高い競技レベルのレースパターンの傾向とレースイメージをつかむための手掛かりとして, トレーニング現場に活かされている (森丘ほか, 2002)。一方で, 森丘ほか (2000) は, 好記録を達成した成功レースのみでなく, 失敗レースにおけるレースパターンの検討の必要性を述べている。多様な技術や体力を要し, 戦術性の高い400mH において, 選手やコーチは記録向上のために様々な策を講じるが, その全てが記録向上に至るとは限らない。逆に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, 競技指導の現場に資する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検討したものは見当たらない。そこで, 本研究では, 競技歴が比較的短く, 身体も発達段階にあることから, 技術, 体力, 戦術的な変化が多く期待できる男子高校生に着目し, 実際の記録低下に伴うレースパターンの変化を明らかにすることを目的とした。

II. 方法

1. 対象者と撮影

対象者は, 2008, 2009, 2011, 2012, 2015 年のいずれかの年に, 全国高校総体 (以下, IH) と国民体育大会 (以下, 国体), 両大会の400mH に出場した選手述べ126 名とした。対象者のIH と国体の400mH のレースを出発信号からゴールまで, ハードルクリア後の着地瞬間が映るよう数台のビデオカメラを用いて追従撮影した (撮影速

度：60 field/s)。予選，準決勝，決勝と複数記録のある者は，最も記録の良かったレースを扱った。このうち，国体において記録の向上がみられた選手，ハードルクリア後の着地瞬間が鮮明にビデオに映らなかった選手，レース中の転倒により大幅な遅れをとった選手は除外した。また，IH で本来の実力を十分に発揮できず，尚且つ国体においても記録を低下させてしまった選手，IH では実力を十分に発揮できたが，国体においては記録が低下した選手とでは，そのレースパターンの変化の特徴は異なる可能性がある。本研究では，実力を十分に発揮できた成功レースと，実力を十分に発揮できなかった失敗レースについて検討するため，IH で自己最高記録に近いそれ以上の記録をマークし，国体において記録低下がみられた選手を研究の対象とした。そのため，IH 以前の自己最高記録に対し，IH での記録達成率が 98% 未満だった選手は分析の対象から除外し，残った 31 名を分析対象とした。尚，対象者の自己最高記録，IH と国体での記録は，陸上競技記録検索 Web サイト（陸上競技ランキング，ベースボール・マガジン社）を用いて収集した。また，複数年度でこれらの条件に合致した分析対象者はいなかった。本研究は広島大学教育学研究科倫理委員会の承認を得た。

2. 区間定義

Fig.1 に，本研究における 400mH 走の区間定義を示した。本研究では 400mH を以下の定義により区間分けした。スタートから H1 までをアプローチ区間，各ハードル間をインターバル，H10 からゴールまでをランイン区間とした。森丘ほか（2005）を参考に，スタートから加速し，トップスピードが多く出現する H2 までを Section 1（以下，S1），H2 から H5 までを Section 2（以下，S2），H5 から H8 までを Section 3（以下，S3），H8 からゴールまでを Section 4（以下，S4）とした。

3. 分析項目

出発信号から各ハードルのタッチダウンタイムを，レース映像をコマ送りし計測した。各ハードルのタッチダウンタイムを基に，アプローチ区間，各インターバルで要したタイムを算出した。ランイン区間のタイムは公式タイムから H10 のタッチダウンタイムを減じて求めた。アプローチ区間，各インターバル，ランイン区間の各距離を，要したタイムで除することで各区間の速度を求めた。各 Section における速度をそれぞれ V_{S1} ， V_{S2} ， V_{S3} ， V_{S4} とした。

区間速度の最高値と最低値を基に，レース全体の速度低下率を示す指標を全体速度低下率（以下，

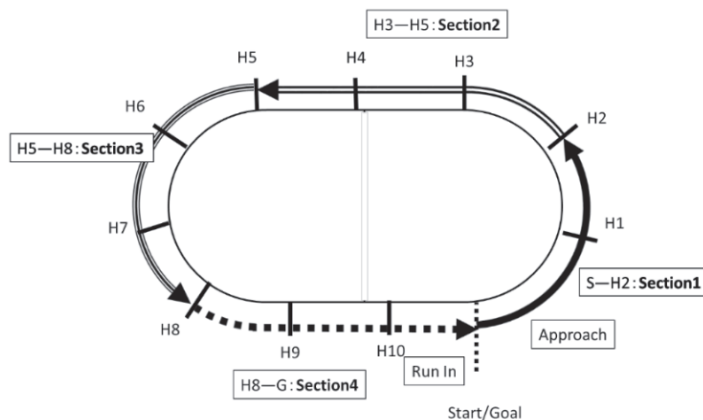


Figure 1 本研究の区間定義

$D_{\min/\max}$) として、以下の式より求めた。

$$\begin{aligned} & \cdot D_{\min/\max} (\%) \\ & = [1 - (\text{最低速度} / \text{最高速度})] \times 100 \end{aligned}$$

$S1 - S2$, $S2 - S3$, $S3 - S4$ の区間速度低下率を、それぞれ DS_2/S_1 , DS_3/S_2 , DS_4/S_3 として、以下の式により求めた。

$$\begin{aligned} & \cdot \text{区間速度低下率} (\%) \\ & = [1 - (\text{後の区間速度} / \text{前の区間速度})] \times 100 \end{aligned}$$

また、選手の絶対的な速度に左右されないペース配分の指標 (森丘ほか, 2005; 山元ほか, 2014) として、その区間に要した時間が記録の何%を占めるかを表す、区間タイム比を、それぞれ $\%S_1$, $\%S_2$, $\%S_3$, $\%S_4$ として、以下の式により算出した。

$$\begin{aligned} & \cdot \text{区間タイム比} (\%) \\ & = (\text{区間タイム} / \text{レース記録}) \times 100 \end{aligned}$$

さらに、アプローチ区間、各インターバルで要した歩数を計測し、それぞれ S_{approach} , S_{H1-2} , $S_{H2-3} \dots S_{H9-10}$ とした。各 Section で要した歩数をそれぞれ SS_1 , SS_2 , SS_3 , SS_4 とした (歩数をコントロールする技術に速度が左右されないランイン区間の歩数は除いた)。また、各インターバルにおける歩数の切り替え回数を T_{switch} とした。

3. 統計処理

IH と国体の各分析項目について、対応のある t 検定を行い、対象者全体の前後レースの比較を行った。また、対象者を IH でのレースパターンのタイプ別に分類するため、IH での区間タイム比に対し、変量を標準化した平方ユークリッド距離を求めた。これを手がかりとして Ward 法によるクラスター分析を対象者に対して行った (尾崎ほか, 2018a; 松田ほか, 2010; 内藤ほか, 2013; 山元ほか, 2014)。得られたレースパターンのタイプ別に IH と国体レースの各分析項目を比較するため、各タイプにおける IH と国体の分析項目について、2 元配置の分散分析を行った。交互作用が有意だった項目には、レースパターンのタイプにおける、IH と国体の分析項目における単純主効果の検定を行った。本研究ではレース

パターンのタイプ別に IH から国体での変化を検討することが目的であったため、レースにおけるレースパターンのタイプの単純主効果の検定は実施しなかった。それぞれの有意性の判定には危険率 5% を採用した。尚、各分析項目の統計量は、平均 $\pm$ 標準偏差で示した。

Ⅲ. 結果

Table 1, 2 に全対象者の IH と国体の各分析項目の値とその前後比較の結果を示した。Fig. 2 に全対象者の IH と国体の区間速度推移を示した。

IH での記録は平均で 52.59 ± 1.19 秒 ($n = 31$) だった。IH 以前の選手の自己最高記録に対する記録の達成率は、平均で $100.01 \pm 1.04\%$ であり、99% 以上が 25 名、そのうち 100% 以上が 15 名を占めた。国体での記録は、平均で 53.32 ± 1.34 秒 ($n = 31$) であり、IH よりも有意に低下した ($p < 0.001$)。IH 時に対する記録の達成率は平均で $97.96 \pm 1.50\%$ だった。各 Section における速度は、 V_{S1} , V_{S3} , および V_{S4} において、IH と比較して国体で有意に低下した (V_{S1} , $V_{S2} : p < 0.001$, $V_{S4} : p < 0.05$)。各区間速度は、アプローチ区間、H6-9, ランイン区間において、有意に低下した (アプローチ区間, ランイン区間: $p < 0.05$, H6-9: $p < 0.001$)。また、国体では IH と比較して、 DS_3/S_2 が増加した ($p < 0.05$)。

IH での区間タイム比を基にしたクラスター分析の結果、クラスターが大きく分かれた点で、対象者は 2 つのタイプに分類できた。各タイプの IH での平均速度を 100% とした相対速度の推移 (Fig. 3) から、「速度維持型」と「速度低下型」と名付けた。Table 3, 4 に各タイプの各分析項目、各区間歩数の値、および分散分析、単純主効果の検定結果を示した。また、各タイプの IH と国体における区間速度推移を Fig. 4 に示した。

タイプにおいて主効果がみられた項目は、記録、 V_{S3} , V_{S4} , $D_{\min/\max}$, DS_3/S_2 , DS_4/S_3 , $\%S_1$, $\%S_2$, $\%S_4$, SS_2 , および SS_4 だった (それぞれ, $p < 0.05$, $p < 0.01$, $p < 0.001$)。レースにおいて主効果がみられた項目は、記録, V_{S1} , および V_{S3}

Table 1 全対象者における IH と国体の各分析項目の値と前後比較

全対象者 n=31			
	IH	国体	T.Test
Record (sec)	52.59 ± 1.19	53.32 ± 1.34	***
V _{S1} (m/s)	7.89 ± 0.15	7.81 ± 0.18	***
V _{S2} (m/s)	8.23 ± 0.22	8.19 ± 0.24	n.s.
V _{S3} (m/s)	7.61 ± 0.20	7.49 ± 0.22	***
V _{S4} (m/s)	6.98 ± 0.27	6.85 ± 0.31	*
D _{min/max} (%)	21.94 ± 3.11	22.62 ± 4.53	n.s.
D _{S2/S1} (%)	-4.32 ± 2.08	-4.90 ± 2.05	n.s.
D _{S3/S2} (%)	7.50 ± 2.44	8.46 ± 2.76	*
D _{S4/S3} (%)	8.36 ± 2.48	8.59 ± 3.37	n.s.
% _{S1} (%)	19.28 ± 0.33	19.24 ± 0.41	n.s.
% _{S2} (%)	24.27 ± 0.52	24.08 ± 0.60	n.s.
% _{S3} (%)	26.24 ± 0.29	26.31 ± 0.38	n.s.
% _{S4} (%)	30.02 ± 0.71	30.18 ± 0.91	n.s.
S _{S1} (steps)	36.74 ± 0.51	36.77 ± 0.49	n.s.
S _{S2} (steps)	44.45 ± 1.07	44.55 ± 1.01	n.s.
S _{S3} (steps)	45.35 ± 1.03	45.39 ± 1.29	n.s.
S _{S4} (steps)	31.77 ± 1.77	32.26 ± 1.50	n.s.
T _{switch} (times)	0.97 ± 0.65	1.00 ± 0.57	n.s.

***p<0.001, *p<0.05

Table 2 全対象者における IH と国体の区間歩数の値

全対象者 n=31			
	IH	国体	T.Test
S _{approach} (steps)	21.97 ± 0.18	21.97 ± 0.18	n.s.
S _{H1-2} (steps)	14.77 ± 0.42	14.81 ± 0.40	n.s.
S _{H2-3} (steps)	14.81 ± 0.40	14.81 ± 0.40	n.s.
S _{H3-4} (steps)	14.81 ± 0.40	14.87 ± 0.34	n.s.
S _{H4-5} (steps)	14.84 ± 0.37	14.87 ± 0.34	n.s.
S _{H5-6} (steps)	14.97 ± 0.18	15.03 ± 0.40	n.s.
S _{H6-7} (steps)	15.06 ± 0.44	15.1 ± 0.47	n.s.
S _{H7-8} (steps)	15.32 ± 0.69	15.26 ± 0.62	n.s.
S _{H8-9} (steps)	15.74 ± 0.95	16.00 ± 0.88	n.s.
S _{H9-10} (steps)	16.03 ± 0.90	16.26 ± 0.76	n.s.

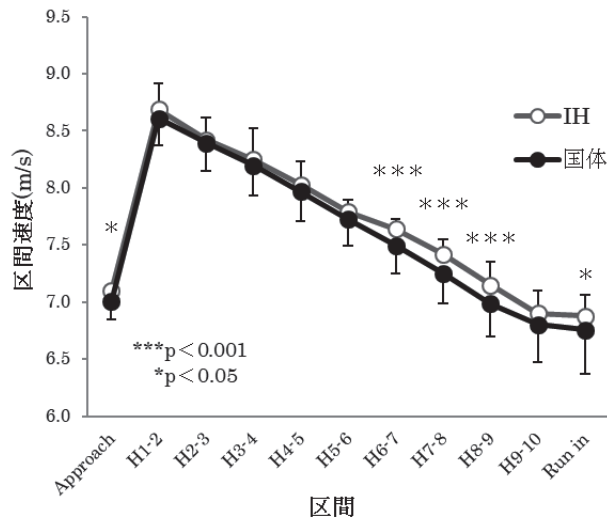


Figure2 全対象者におけるIHと国体の区間速度推移

だった ($p < 0.05$)。交互作用がみられた項目は V_{S4} , $D_{min/max}$, DS_4/S_3 , $\%S_1$, $\%S_2$, および $\%S_4$ だった (それぞれ, $p < 0.05$, $p < 0.01$)。交互作用がみられた項目について、レースパターンのタイプにおけるレースの単純主効果の検定を行った結果、速度維持型の V_{S4} , $\%S_2$ は、IHと比較し

て国体で有意に低値を示した (それぞれ, $p < 0.01$, $p < 0.001$)。また、速度維持型の $\%S_4$ は、IHと比較して国体で有意に増加した ($p < 0.05$)。区間速度は速度維持型のH8-10において、IHと比較して国体で有意に低下した (それぞれ, $p < 0.05$, $p < 0.001$)。

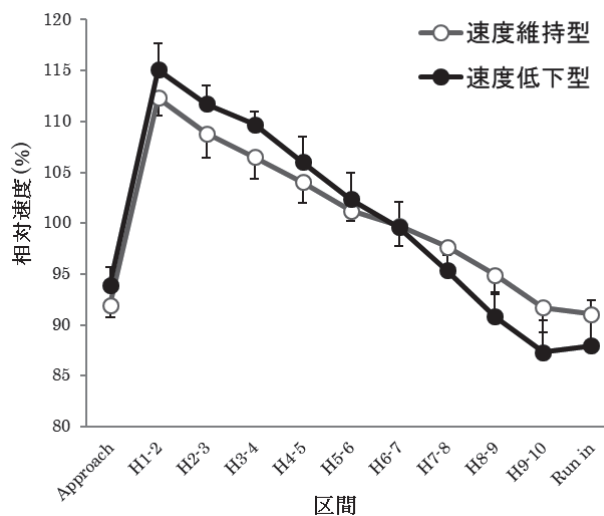


Figure3 各タイプの区間相対速度の推移

Table 3 各タイプにおけるIHと国体の分析項目の値と前後のレース比較

Type	速度維持型 n=19		速度低下型 n=12		主効果		交互作用	単純主効果
Race	IH	国体	IH	国体	Type	Race		
Record (sec)	52.23 ± 0.93	53.06 ± 1.20	53.15 ± 1.35	53.73 ± 1.43	*	*		
Vs ₁ (m/s)	7.86 ± 0.14	7.82 ± 0.17	7.94 ± 0.16	7.78 ± 0.18		*		
Vs ₂ (m/s)	8.20 ± 0.22	8.22 ± 0.23	8.29 ± 0.20	8.13 ± 0.25				
Vs ₃ (m/s)	7.67 ± 0.17	7.53 ± 0.18	7.53 ± 0.22	7.42 ± 0.26	*	*		
Vs ₄ (m/s)	7.13 ± 0.18	6.88 ± 0.27	6.74 ± 0.22	6.79 ± 0.36	***		*	速度維持型-IH > 速度維持型-国体***
D _{min} /max (%)	20.00 ± 2.17	22.16 ± 3.58	25.03 ± 1.43	23.36 ± 5.64	**		*	
Ds ₂ /s ₁ (%)	-4.24 ± 2.45	-5.08 ± 2.00	-4.44 ± 1.25	-4.61 ± 2.10				
Ds ₃ /s ₂ (%)	6.42 ± 2.40	8.32 ± 2.46	9.19 ± 1.24	8.69 ± 3.16	*			
Ds ₄ /s ₃ (%)	7.00 ± 1.98	8.63 ± 2.90	10.50 ± 1.49	8.54 ± 4.02	*		*	
%s ₁ (%)	19.48 ± 0.21	19.28 ± 0.32	18.97 ± 0.23	19.17 ± 0.52	**		*	
%s ₂ (%)	24.54 ± 0.48	24.09 ± 0.52	23.84 ± 0.17	24.06 ± 0.71	**		*	速度維持型-IH > 速度維持型-国体**
%s ₃ (%)	26.23 ± 0.31	26.28 ± 0.36	26.26 ± 0.26	26.35 ± 0.42				
%s ₄ (%)	29.56 ± 0.44	30.15 ± 0.76	30.74 ± 0.35	30.23 ± 1.09				
Ss ₁ (steps)	36.74 ± 0.44	36.74 ± 0.44	36.75 ± 0.60	36.83 ± 0.55	**		**	速度維持型-国体 > 速度維持型-IH*
Ss ₂ (steps)	44.21 ± 1.24	44.32 ± 1.22	44.83 ± 0.55	44.92 ± 0.28	*			
Ss ₃ (steps)	45.26 ± 1.12	45.32 ± 1.49	45.50 ± 0.87	45.50 ± 0.87				
Ss ₄ (steps)	31.21 ± 1.61	32.11 ± 1.41	32.67 ± 1.65	32.50 ± 1.61	*			
T _{switch} (times)	0.95 ± 0.76	1.05 ± 0.60	1.00 ± 0.41	0.92 ± 0.49				

***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05

Table 4 各タイプにおけるIHと国体の区間歩数の値

	速度維持型 n=19		速度低下型 n=12	
	IH	国体	IH	国体
S _{approach} (steps)	22.00 ± 0.00	21.95 ± 0.22	21.92 ± 0.28	22.00 ± 0.00
S _{H1-2} (steps)	14.74 ± 0.44	14.74 ± 0.44	14.83 ± 0.37	14.92 ± 0.28
S _{H2-3} (steps)	14.74 ± 0.44	14.74 ± 0.44	14.92 ± 0.28	14.92 ± 0.28
S _{H3-4} (steps)	14.74 ± 0.44	14.84 ± 0.36	14.92 ± 0.28	14.92 ± 0.28
S _{H4-5} (steps)	14.74 ± 0.44	14.84 ± 0.36	15.00 ± 0.00	14.92 ± 0.28
S _{H5-6} (steps)	14.95 ± 0.22	15.05 ± 0.51	15.00 ± 0.00	15.00 ± 0.00
S _{H6-7} (steps)	15.11 ± 0.55	15.05 ± 0.51	15.00 ± 0.00	15.17 ± 0.37
S _{H7-8} (steps)	15.21 ± 0.52	15.21 ± 0.61	15.50 ± 0.87	15.33 ± 0.62
S _{H8-9} (steps)	15.47 ± 0.82	15.95 ± 0.89	16.17 ± 0.99	16.08 ± 0.86
S _{H9-10} (steps)	15.74 ± 0.85	16.26 ± 0.78	16.50 ± 0.76	16.25 ± 0.72

区間歩数には主効果、および交互作用は認められなかったため、検定結果欄は省略してある。

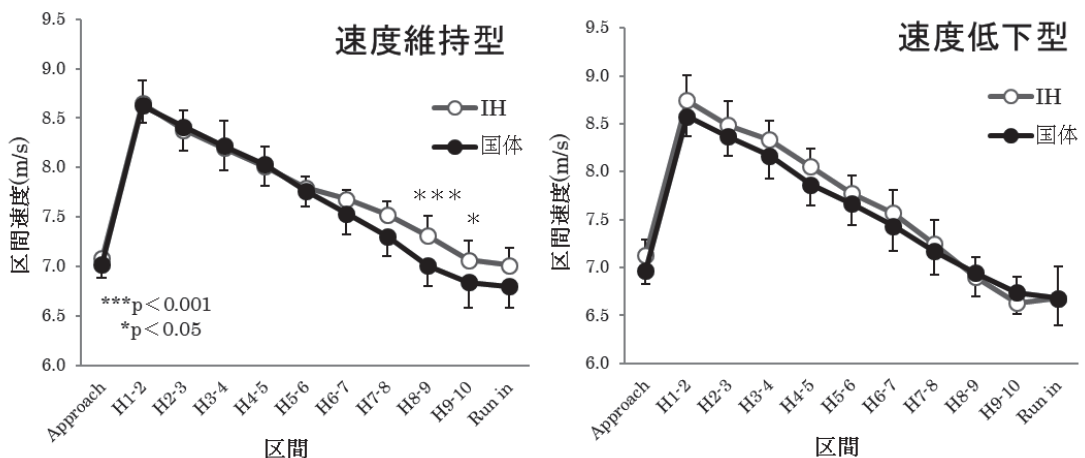


Figure 4 各タイプにおけるIHと国体の区間速度推移

IV. 考察

1. 全対象者における記録低下に伴うレースパターンの変化について

本研究の対象者は、IHの記録がそれまでの自己最高記録に対して、 $100.01 \pm 1.04\%$ であり、99%以上が25名、そのうち100%以上が15名を占めた。一方、国体でのIHに対する記録達成率は $97.96 \pm 1.50\%$ であった。したがって、本研究における、IHと国体のレース分析は、単に記録

の異なる2レースを分析したものでなく、自身の実力を十分に発揮できたレースと、実力を十分に発揮できずに記録を低下させてしまったレースの差を示すものと考えられた。また、レースデータを収集できた選手の中には、IHから国体において記録向上がみられた選手も多数存在した(30名)。そのため、気候や風向、風力など、IHと国体のレースに臨む外的な状況差が、対象者の記録低下の主たる原因ではなかったと判断した。

対象者全体の国体では、IHと比較してS1、

S3, S4 (主にアプローチ区間, H6 - H9, ランイン区間)での速度低下と, DS_3/S_2 の増加がみられた。IH から国体にかけて, 記録向上に伴うレースパターンの変化を検討した研究(尾崎ほか, 2018a) では, 全選手を対象とすると, レース全体にわたって速度の向上がみられている。しかし, 記録が低下した選手を対象とした本研究では, S2 の速度のみ有意な差がなく, S3 での速度低下率が増加していた。この理由の一つに, 選手の主観的なペース配分の影響がある。S2 では, 主観的な努力度の調整によって, その区間の相対的なペースをコントロールしやすい (Ozaki et al., 2018)。さらに, Greene et al. (2008) は, レース前半の絶対的な速度が高い他の選手が存在が, 選手の前半のペースを速めることを報告している。選手が, 身体的なコンディションの悪さから, IH と同様の速度で走ることができなかった時, 他選手との比較や, 自身の感覚から, 選手は前半ペースの遅れを認識できる。その場合, 主観的な努力度をさらに高めることで, 遅れをとらないよう対応していた可能性がある。また, レース前半の主観的な努力度を高めることは, 後半の速度低下を招きやすい (Ozaki et al., 2018; 田村, 2009; 山本ほか, 2008)。このことが, S3 や S4 での速度低下に関与したと考えられた。また, 加速局面であるアプローチ区間はスタート直後であり, 他との差が付きにくい。そのため, この区間では, たとえ IH と比較して疾走速度が低下していたとしても, 主観的な努力度の調整が行われにくく, 区間速度の低下として現れやすかったと推察された。

2. レースパターンのタイプ別にみた, 記録低下に伴うレースパターンの変化について

400m 走や 400mH の記録向上時には, 選手のレースパターンのタイプによって, 速度が向上した区間に違いがみられている (尾崎ほか, 2018a; 山元ほか, 2016)。したがって, 記録が低下した選手のレースパターンの変化も, レースパターンのタイプによって異なる可能性がある。そ

こで, IH のレースにおける区間タイム比を基にしたクラスター分析を行い, レースパターンの分類を行った。その結果, レースパターンのタイプは「速度維持型」と「速度低下型」に分類された。タイプ別の IH と国体レースにおける分散分析の結果, 記録において, タイプ間に主効果がみられ, 速度維持型が速度低下型よりも記録が良かった。これは, 先行研究 (Ozaki et al., 2018; 尾崎ほか, 2018a) と同様の結果であり, 高校生レベルにおける, 速度維持型の有効性を支持するものである。また, IH から国体への変化について, 特に速度維持型は, S4 (主に H8 - H10) の速度が低下し, S2 の区間タイム比が小さく, S4 の区間タイム比が大きいレースパターンに移行していた。一方, 速度低下型では, 有意ではなかったが, 主にレース前半の速度低下がみられた。このことは, 記録を低下させないために, 速度低下を防ぐべき区間はレースパターンのタイプによって異なる可能性を示している。400m 走や 400mH の記録向上時において, 速度維持型はレース前半, 速度低下型はレース後半の速度改善がみられている (尾崎ほか, 2018a; 山元ほか, 2016)。しかし, 本研究において記録低下がみられた選手では, 速度変化がみられた区間は異なった。

前述の通り, IH 時と比較して, スピードの低下を選手が感じ取った場合の主観的な努力度による前半速度の調整が, 速度維持型の後半の速度低下に関与したものと考えられた。速度維持型において, S2 の相対ペースが速くなり, S4 での相対ペースが遅くなったことは, この説明と合致する。また, 速度維持型は速度低下型と比較して, レース序盤の主観的な努力度が低い (Ozaki et al., 2018)。したがって, 速度維持型は速度低下型と比較して, レース前半の主観的な努力度を高め, スピードを向上させられる余力があったと考えられた。一方, 速度低下型では, IH 時点でレース序盤の主観的な努力度がある程度高く, 他との比較から自身のペースの遅れを感じたとしても, さらに速度を高める余力がなかったと予想できる。そのことが, 本研究での「速度低下型」のレー

ス前半の速度低下を説明するものと推察された。

3. レースパターンのタイプ別にみた事例検討と、 コーチングへの示唆

ここまで、記録低下時のレースパターンの変化について、選手のスピードの低下を前提に、主観的なペース配分の視点から考察を行ってきた。しかし、実際には持久力の低下や、ハードル踏み切りまでのストライド調整の失敗、ストライドパターンの変更など、レースパターンに影響する要因は多岐に渡る。したがって、ここからは各タイプの記録低下に伴う、個々のレースパターンの変化を、事例的に検討することで、さらなる考察を加えることとした。

Fig.5に、各タイプにおける選手のIHと国体レースの区間速度と区間歩数の推移の事例を示した。速度維持型A選手は、IHで最終ハードルまで歩数を変えずに15歩で疾走していたが、国体

ではH8－H10で歩数が2歩増加し、それに伴って速度が低下した。速度維持型B選手は、レース前半の速度が向上したものの、レース中盤からの速度低下が大きく、後半の速度は大幅に低下した。尾崎ほか(2018b)は、速度維持型の選手が記録を向上させるには、主観的な努力度を高め、前半から中盤の速度を向上させることの重要性を述べている。しかし、これらの事例から、前半の速度を高めるには、最終ハードルまで余裕を持って一定の歩数で走り切れるレベルであることや、前半の主観的な努力度増加をしても、後半の速度低下が防げるような持久力が必要だと考えられた。

一方、速度低下型C選手は、国体でレース前半の速度低下がみられ、H9－H10の歩数を2歩少なくすることができていた。しかし、歩数が減少した区間での大きな速度改善はみられなかった。それに対して、速度低下型D選手は国体で

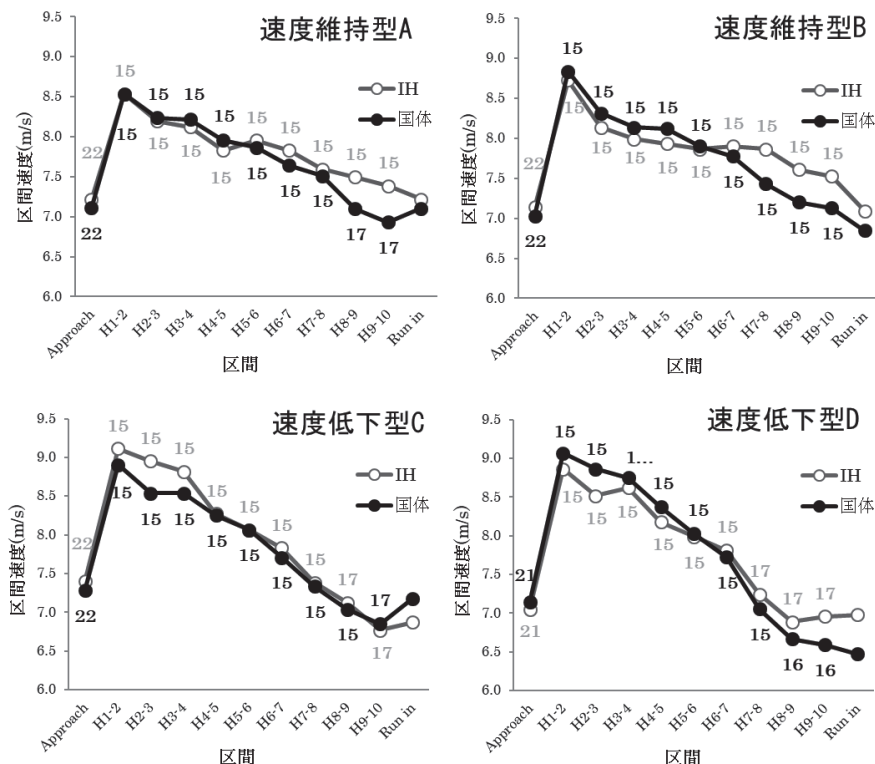


Figure 5 各タイプにおけるIHと国体の速度推移と使用歩数の事例

レース前半の速度向上がみられた。このように、速度低下型の中には、前半の速度が向上した選手も含まれていたため、IH と国体の前後比較において、有意な差を生まなかったと考えられた。また、速度低下型 D 選手も速度低下型 C 選手と同様に、IH 時よりも後半を少ない歩数で疾走していた。しかし、歩数を減少させた区間での速度は逆に低下していた。レース全体を通して少ない歩数で疾走することは、記録向上のために重要である（安井ほか、2009）が、本事例では、必ずしも対応した区間速度は向上せず、記録は低下していた。一定の疾走速度において、ピッチとストライドは相反関係にあり、一方を増加させると、他方は減少する。疲労によって疾走速度が大きく低下していた場合、ストライドを維持して走ろうとすれば、ピッチは大幅に低下する。そのため、少ない歩数で疾走するには、その局面での疾走速度が高いことが重要である。したがって、この事例の場合は、最終ハードルまで速度が大きく低下しないよう、前半の主観的な努力度は無理に高めず、速度をできる限り維持して、終盤を少ない歩数で疾走することが、記録を低下させず、好記録を達成するために重要だったと推察された。または、大幅な速度低下が認識できた場合には、歩数を増やし、自身の疾走速度に合った歩数で疾走することで、さらなる速度低下を招かないことが必要だったと考えられる。

このように、ある特定区間の速度を向上させるためには、ストライドパターン変更などの戦術的变化、逆足を含めたハードリングでの減速を小さくするなどの技術向上、さらにはスピードや持久力といった体力向上と、その方策は多岐に渡り、それらは相互に関係し合っている。例えば、レース前半を 15 歩で疾走していた選手が、レース前半の速度を改善させるため、14 歩での疾走を試みようとする戦術を変化させる場合、主観的なペース配分を高めるだけでなく、自身の引き出せるスピードを高め、偶数歩でのインターバル疾走時に必須となる逆足でのハードリング技術を習得しなければならない。このように、技術、体力、戦術

要因のいずれかを変化させる場合には、その変化に合わせて、他の要素を最適化させる必要がある。したがって、選手やコーチは、技術や体力、戦術などの諸要因が、他の要因や記録、レースパターンにどう影響するか、熟知する必要がある。そのために、記録や発達段階による横断的な分析や事例的な縦断分析だけでなく、記録が低下したケースからも、パフォーマンス向上に必要な知見を得ることができると考えられる。このようなレースパターン分析を手掛かりに、選手の速度低下の原因を究明し、選手自身の感覚的なイメージや体力、技術、さらに上のレベルのレースパターンの情報を攷り合わせながら、その選手にとって最適なトレーニング課題を抽出していくことが重要である。本研究の成果は、選手がさらにパフォーマンスを高めるためのモデルレースパターンの構築過程、およびそれを達成するためのトレーニング課題の設定時において、有益な知見となり得るだろう。

V. 総括

本研究の目的は、高校生男子の 400m ハードルにおける記録低下に伴うレースパターンの変化を明らかにすることであった。2008, 2009, 2011, 2012, 2015 年の全国高校総体（IH）と国民体育大会（国体）のレースをスタートからゴールまで追従撮影し、スタートからハードリング後の着地の瞬間をもとに、各区間の所要タイム、歩数を計測した。それまでの自己最高記録に対し 98% 以上の記録を IH で達成し、尚且つ国体において記録が低下した選手を対象とし、全対象者、および IH でのレースパターンのタイプごとに、区間速度、区間タイム比、全体の速度低下率、区間速度低下率、区間歩数、および歩数の切り替え回数について前後比較を行った。その結果、対象者全体では、S1, S3, および S4（主にアプローチ区間、H6－9, ランイン区間）での速度低下がみられ、S2 から S3 での速度低下率が増加した。また、速度維持型では、S4（主に H8－10）の速度が低下し、S2 の相対的なペースが速く、

S4の相対的なペースが遅いレースパターンに変化した。速度低下型では、有意ではなかったが、主にレース前半の速度低下がみられた。これらのことから、記録を低下させないためには、アプローチ区間やS3で速度を低下させないことが重要であり、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。

VI. 文献

- Abbiss, C. R. and Laursen, P. B. (2008) Describing and understanding pacing strategies during athletic competition. *Sports Med.*, 38(3) : 239-252.
- Ditroilo, M. and Marini, M. (2001) Analysis of the race distribution for male 400m hurdles competing at the 2000 Sydney Olympic Games. *New Study in Athletics*. 16(3): 15-30.
- Greene, D., Leyshon, W. and O'Donoghue, P. G. (2008) Elite male 400m hurdle tactics are influenced by race leader. Paper presented at the World Congress of Performance Analysis of sport 8, Megdeburg, September.
- Hirvonen, J., Nummela, A., Rusko, H., Rehnunen, S. and Härkönen, M. (1992) Fatigue and changes of ATP, creatine phosphate, and lactate during the 400m sprint. *Can. J. Sports Sci.*, 17(2): 141-144.
- 松田有司・山田陽介・赤井聡文・生田泰志・野村照夫・小田伸午 (2010) 100m 自由形におけるストローク頻度とストローク長からみた泳タイプの分類. *体力科学*, 59 : 465-474.
- 森丘保典・杉田正明・松尾彰文・岡田英孝・阿江通良・小林寛道 (2000) 陸上競技男子 400m ハードル走における速度変化特性と記録との関係：内外一流選手のレースパターンの分析から. *体育学研究*, 45 : 414-421.
- 森丘保典・杉田正明・榎本靖士・阿江通良・小林寛道 (2002) 一流男子 400m ハードル走におけるレースパターンと記録の関係—5 台目および 8 台目ハードル通過時刻に注目して—. *スプリント研究*, 12 : 20-27.
- 森丘保典・榎本靖士・杉田正明 (2005) 陸上競技 400m ハードル走における一流男子選手のレースパターン分析. *バイオメカニクス研究*, 9(4) : 196-204.
- 森田正利・伊藤 章・沼澤秀雄・小木曾一之・安井年文 (1994) スプリントハードル (100mH, 110mH) および男女 400mH のレース分析. 佐々木秀幸・小林寛道・阿江通良 監修 世界一流陸上競技者の技術—第3 回世界陸上競技選手権大会バイオメカニクス研究班報告書—. *ベアスボール・マガジン社* : 東京, pp. 50-65.
- 長澤光雄 (1995) 初心者 of the 400m ハードル競走に関する一考察. 秋田大学教育学部研究紀要教育科学部門, 48 : 49-60.
- 内藤景・菊山靖・宮代賢治・山元康平・尾縣貢・谷川聡 (2013) 短距離走競技者のステップタイプに応じた 100m レース中の加速局面の疾走動態. *体育学研究*, 58 : 523-538.
- Ozaki, Y., Ueda, T., Fukuda, T. and Adachi, T. (2018) Relationship between velocity changes and subjective effort in top-level high-school 400 m hurdlers. *運動とスポーツの科学*, 23(2) : 79-87.
- 尾崎雄祐・上田毅・福田倫大・足立達也 (2018a) 全国高校総体から国民体育大会における 400m ハードル走の記録向上によるレースパターンの変化. *コーチング学研究*, 32(1) : 89-98.
- 尾崎雄祐・上田毅・福田倫大・足立達也 (2018b) 高校生男子の 400m ハードル走におけるレースパターンと主観的な努力度の関係について：全国規模の競技会において記録が向上した選手に着目して. *広島体育学研究*, 44 : 1-9.
- 陸上競技ランキング. <https://rikumaga.com/>, (参照日 2018 年 12 月 12 日)
- Sprague, P. and Mann, R. V. (1983) The effects of muscular fatigue on the kinetics of sprint running. *Res. Q. Exerc. Sport*, 54(1): 60-66.
- 田村孝洋 (2008) 400m 走のレース展開に関する

- 研究. 中村学園大学・中村学園大学短期大学部
研究紀要, 40 : 63-67.
- 渡邊諒 (2013) 400mH の競技発達の段階の違い
によるレースパターン. 日本コーチング学会大
会予稿集, 25 : 25.
- 安井年文 (2009) 400m ハードル走の特性におけ
る実践的把握についての検討. 陸上競技研究,
79(4) : 2-16.
- 山本晶三・金高宏文・松村勲 (2009) 400m 走を
模した 50 秒間のペダリング運動における効果
的なペース配分. 陸上競技研究, 76 : 20-24.
- 山元康平・宮代賢治・内藤景・木越清信・谷川聡・
大山卞圭悟・宮下憲・尾縣貢 (2014) 陸上競技
男子 400m 走におけるレースパターンとパ
フォーマンスとの関係. 体育学研究, 59(1) :
159-173.
- 山元康平・内藤景・宮代賢治・関慶太郎・上田美
鈴・木越清信・大山卞圭悟・宮下憲・尾縣貢 (2016)
男子 400m 走におけるパフォーマンス向上に伴
うレースパターンの変化. 陸上競技学会誌,
14 : 9-18.

〔研究資料〕

陸上競技中・長距離選手の不安とパーソナリティの関係

堀 弘 樹 *
 上 田 毅 **
 福 田 倫 大 **
 足 立 達 也 **
 尾 崎 雄 祐 **

Anxiety and personality in the middle and long distance runner

Hori Hiroki

(Daiso Co., Ltd.)

Ueda Takeshi

(Graduate School of Education, Hiroshima University)

Fukuda Tomohiro

(Graduate School of Education, Hiroshima University)

Adachi Tatsuya

(Graduate School of Education, Hiroshima University)

Ozaki Yusuke

(Graduate School of Education, Hiroshima University)

Abstract

The purpose of this study was to examine how state and trait anxiety and the five factor model of personality for male and female middle and long distance runners were different, and to examine their relationships using a multiple regression analysis. The subjects were 328 runners (77 female, 251 male), including 99 (25 female, 74 male) high school runners, 172 (18 female, 154 male) university runners, and 57 (34 female, 23 male) corporate runners. They were also classified into three groups (high, middle, and low), based on their best records in 3,000m for female runners, and 5,000m for males. They responded to the Japanese version for the State-Trait Anxiety Inventory (STAI) and the Japanese version of the Big Five Inventory, which measures personality. The results are as follows:

Amongst males, the high level runners were significantly lower on state anxiety than low level runners. With respect to the big five personality model, female low level runners were significantly lower on extroversion than male low level runners. Further, multiple regression models were run, and it was found that neuroticism contributed positively to state anxiety for male runners. Additionally, openness contributed negatively to state anxiety for male high level runners, and agreeableness contributed positively to state anxiety for male low level runners. Moreover, neuroticism and openness significantly predicted trait anxiety among male middle and low level runners. Thus, it was concluded that for middle and long distance runners, anxiety varies with sex and performance level.

* 株式会社大創産業, ** 広島大学教育学研究科

I. 緒言

アスリートは、競技前には不安、緊張、恐怖を、競技中には興奮、怒り、驚きなどの感情を生起し、これらの感情に対峙しながら競技を行うと考えられる。なかでも不安は、単一の概念としてではなく、一時的な不安である状態不安 (state anxiety) と、個人の持つ不安傾向による不安である特性不安 (trait anxiety) として捉えられる (Spielberger et al., 1970)。そしてバレーボールやサッカーの大学生アスリートは、競技前の状態不安が一般学生より低い (川合ほか, 1992; 中島ほか, 1997)。また競技前後の状態不安は、指導者が競技内で実力が発揮できていると評価した選手が、発揮できていないと評価した選手に比べ有意に低い (山田ほか, 2012)。さらに競技成績の高い者や経験年数の長い者は競技不安が低いことなどが知られていて、競技をする上で不安は低い方がより高いパフォーマンスを発揮できると推察される。そして、選手に生じる不安に対しては、指導者、選手ともに適切な対処や支援を望んでいると考えられるが、種目の特性や選手のパーソナリティを含んだ心理的特性を踏まえないと適切なアプローチができないばかりか、かえって悪影響を与えかねない (吉井, 1992)。

人のパーソナリティは、外向性 (Extraversion)、情緒不安定性 (Neuroticism)、誠実性 (Conscientiousness)、調和性 (Agreeableness)、開放性 (Openness) の5つの次元で捉えようとする5因子モデルが開発されてきた (Costa and McCrae, 1992; Goldberg, 1992)。特に、日本で多く用いられている尺度に和田 (1996) の Big Five 尺度が挙げられる。この尺度は、これらの因子が比較的安定して抽出されやすいことで知られている。そして5因子モデルに基づいて行われたアスリートのパーソナリティ研究は、さまざまな競技種目や競技水準を含んで検討されてきた。その結果、若干の相違はあるものの、概ねアスリートの外向性は一般より高く、情緒不安定性は低い (Kirkcaldy, 1982; Colley et al., 1985; Newcombe

and Boyle, 1995; Egloff and Gruhn 1996; 梶原ほか, 2001; Egan and Stelmack, 2003; McKelvie et al., 2003; Paunonen, 2003; Kajtna et al., 2004; 高岡・佐藤, 2014)。陸上競技の長距離選手では、5因子モデルによる結果ではないが、実業団男子選手の外向性と神経症傾向は、一般とほぼ等しかったと報告されている (吉井, 1992) ことや、マラソン選手の性格特性は、スポーツ選手の中でも内向的である (久保田, 1982) ことなどから、この競技種目における選手のパーソナリティは、他と異なる特徴を有する可能性があると考えられる。

このように競技種目ごとに不安やパーソナリティはそれぞれ検討されてきたが、陸上競技の中・長距離選手を含むアスリートにおける不安とパーソナリティの関係を検討したものは見当たらない。さらに、この関係には性や競技水準が影響するのか、あるいは種目固有のものなのかも明らかでない。そこで本研究では、男女の陸上競技の中・長距離選手を対象に、一つ目の目的として、競技レベル別の選手の不安とパーソナリティについて検討すること、および第二の目的として、不安とパーソナリティの関係について重回帰分析を用いて検討することとした。

II. 研究方法

1. 対象者

対象者は陸上競技の中・長距離選手、男女計328名であった。内訳は、全国高等学校駅伝競走大会に参加したチームの高校生99名 (男子74名、女子25名)、東京箱根間往復大学駅伝競走 (箱根駅伝)、関東学生陸上競技対校選手権大会に参加したチームの大学生172名 (男子154名、女子18名) および全日本実業団対抗駅伝競走大会、全日本実業団対抗女子駅伝競走大会に参加したチームの企業選手57名 (男子23名、女子34名) であった。このように、すべてのチームが全国レベルであったが、チーム内でのベスト記録に個人差があったので、対象者を全国でも活躍できる上位から地方レベルの下位までの3段階に区分し

た。この基準は現場の指導者の経験をもとに、女子では3000mのベスト記録について、高校生は9分30秒台まで（大学生と企業選手は9分10秒台まで）を上位、9分31秒から10分00秒台まで（大学生と企業選手は9分11秒から9分40秒台まで）を中位、10分01秒から（大学生と企業選手は9分41秒から）を下位と定めた。同様に、男子は5000mのベスト記録について、高校生は14分30秒台まで（大学生と企業選手は14分00秒台まで）を上位、14分31秒から15分00秒台まで（大学生と企業選手は14分01秒から14分30秒台まで）を中位、15分01秒から（大学生と企業選手は14分31秒から）を下位と定めた。女子では高校生や大学生に比べ、企業選手が多かった。企業選手には全国で活躍できるレベルでないと所属できないため、結果的に女子では上位が多く、中位と下位で少なくなった。表1に対象者の性、競技レベル別グループの年齢とベスト記録を示した（吉岡ほか、2005）。

2. 質問紙調査

質問紙調査は、事前に筆者が対象者の所属するチームの指導者に面談か電話で、質問紙調査の内容説明とともに調査依頼を行った。そして質問紙調査への指導者の同意が得られたチームに対して質問紙を郵送し調査を実施させた。質問紙には、表紙で調査依頼、調査内容、個人情報の取扱、統計処理の方法および著者の連絡先を示した。

対象者は、状態・特性不安検査（State-Trait Anxiety Inventory：STAI）の日本語版（清水・今栄、1981）と和田（1996）による日本語版 Big-Five を実施した。状態・特性不安検査は、特定の場面で一過性に感じられる不安（一時的な不安）である状態不安と、状況要因に影響されず、長期的に感じている不安（個人の持つ不安傾向による不安）である特性不安について調査するものであり、質問紙は状態不安を測る20項目と特性不安を測る20項目の計40項目で構成されていた。回答は「1. 全くそうでない」、「2. いくぶんそうである」、「3. ほほそうである」、「4. 全くそうである」の4件法で行い、得点が高いほど不安傾向が大きい。なお状態不安の項目については、対象者に出走直前を想像させながら回答させた。Big-Five は対象者のパーソナリティを外向性、情緒不安定性、誠実性、協調性、開放性の5因子に分類して数量化するものであり、質問紙は各因子12項目の計60項目で構成されていた。回答は「1. 全く当てはまらない」、「2. あてはまらない」、「3. どちらともいえない」、「4. あてはまる」、「5. 非常に当てはまる」の5件法で回答させ、各因子の得点が高いほど、外向性、情緒不安定性、誠実性、協調性、開放性の傾向が強くなるよう算出した。

3. 統計処理

すべての値は平均値と標準偏差で示した。統計

表1 対象者の性、競技レベル別グループの年齢とベスト記録

		女子			男子		
		上位 (n=46)	中位 (n=15)	下位 (n=16)	上位 (n=27)	中位 (n=59)	下位 (n=165)
年齢（歳）	Mean	19.9	20.7	19.8	28.1	21.5	21.8
	SD	1.7	2.7	1.0	21.0	2.9	6.7
3000m	Mean	9：16.2	9：33.0	10：08.1	-	-	-
	SD	6.4	9.9	31.0	-	-	-
5000m	Mean	-	-	-	14：06.1	14：27.8	15：04.4
	SD	-	-	-	16.0	15.2	30.2

処理は SPSS ver.17 を使用し、状態・特性不安と 5 因子パーソナリティを従属変数に、性×競技レベルによる 2 要因の分散分析を行い、主効果もしくは交互作用が有意だった場合、さらに多重比較検定を実施した。状態・特性不安に対する 5 因子のパーソナリティの寄与は、状態・特性不安を従属変数に、5 因子のパーソナリティを独立変数において、強制投入法による重回帰分析を実施した。すべて有意水準は 5 % 未満とした。なお本研究では、重回帰分析において独立変数間に多重共線性を確認するための指標として分散拡大係数（以下 VIF）も合わせて算出した。

Ⅲ. 結果

表 2 に、性、競技レベル別グループの状態不安と特性不安得点および 5 因子のパーソナリティ得点を示した。状態不安について、男子上位が男子下位より有意に低かった（主効果： $F(2,322) = 3.056$, $p < 0.05$ ）。5 因子パーソナリティについては、女子下位の外向性が男子下位より有意に高かった（主効果： $F(1,322) = 5.586$, 交互作用：

$F(2,322) = 4.434$, $p < 0.05$ ）。

表 3 には、性、競技レベル別グループの状態不安を従属変数にパーソナリティを独立変数とした重回帰分析における β 係数の結果を示した。本研究では、重回帰分析における独立変数間に多重共線性を確認するための指標として VIF を算出したが、VIF は独立変数間の相関係数を利用して算出するため、従属変数が変わっても同値をとる。そして VIF は女子の上位で最大 1.397、中位で最大 1.957、下位で最大 2.144、男子の上位で最大 2.162、中位で最大 1.273、下位で最大 1.503 であった。このように VIF が 10 以下であったため多重共線性はないと判断した。状態不安に対して、女子では上位の誠実性の β 係数が有意であった（ $p < 0.05$ ）が、調整済み決定係数は低かった（調整済み $R^2 = 0.147$ ）。男子では上位、中位、下位に共通して情緒不安定性の β 係数が有意であった（それぞれ、 $p < 0.05$, $p < 0.001$, $p < 0.001$ ）。加えて、上位における開放性の β 係数（ $p < 0.01$ ）と下位における調和性の β 係数（ $p < 0.05$ ）が有意であった。

表 4 には、性、競技レベル別グループの特性不

表 2 性、競技レベル別グループの状態・特性不安得点と 5 因子パーソナリティ得点

		女子			男子			主効果		交互作用	多重比較検定
		上位	中位	下位	上位	中位	下位	性	競技レベル		
状態不安	Mean	46.6	46.0	48.8	43.2	45.8	47.7				
	SD	6.5	6.0	7.7	8.1	6.7	8.4	*			男子上位 < 男子下位 *
特性不安	Mean	44.7	43.9	45.1	42.3	45.2	47.6				
	SD	6.7	9.4	7.0	7.0	6.8	8.7				
外向性	Mean	42.6	46.7	46.9	44.5	42.3	40.6	*		*	男子下位 < 女子下位 *
	SD	7.1	6.6	7.0	8.6	8.2	8.7				
情緒不安定性	Mean	39.1	38.3	37.9	36.7	36.1	38.5				
	SD	5.8	5.3	6.8	7.6	7.5	8.4				
誠実性	Mean	35.3	34.1	33.9	34.6	36.3	36.3				
	SD	7.3	4.5	7.6	5.1	7.2	6.6				
調和性	Mean	31.6	30.8	30.3	31.8	31.9	31.9				
	SD	6.0	5.3	6.2	7.4	7.3	7.3				
開放性	Mean	37.6	36.7	37.0	40.1	37.8	36.9				
	SD	5.4	5.2	7.5	5.7	8.8	6.7				

*: $p < 0.05$

安とパーソナリティの重回帰分析の結果を示した。特性不安に対して、女子では有意な β 係数がなかった。そして男子では中位と下位における情緒不安定性の β 係数が有意であった（どちらも $p<0.001$ ）。加えて、中位と下位における開放性の β 係数が有意であった（それぞれ、 $p<0.01$, $p<0.05$ ）。

IV. 考察

1. 性、競技レベル別グループの不安と

パーソナリティの差について

本研究では陸上競技の中・長距離選手における不安が性、競技レベル別にどのように異なるかを検討した。その結果、状態不安は男子下位が男子上位より有意に高かった。そして、それ以外には

統計的な差が認められなかった。中里・下伸(1989)は、25歳から34歳までの状態不安は男性で37.7点、女性で36.9点、特性不安は男性で39.7点、女性で39.5点と報告している。山田ほか(2012)によると、大学バレーボール選手において、指導者が競技内で実力が発揮できていると評価した選手の状態不安(39.5~42.6点)は、実力を発揮できていないと評価した選手(41.1~47.1点)に比べ有意に低かった。また平均 22.6 ± 4.7 歳のボクシング、キックボクシング、柔道、レスリングなどの男性格闘技選手における状態不安は 42.7 ± 9.9 から 48.0 ± 7.8 点、特性不安は 47.7 ± 10.3 から 51.5 ± 7.1 点であった(中村ほか, 2014)。本研究の状態不安と特性不安は、これらの報告と比較すると、男女とも中里・下伸(1989)の値より

表3 性、競技レベル別グループの状態不安に対する5因子パーソナリティの重回帰分析における β 係数

	女子			男子		
	上位	中位	下位	上位	中位	下位
	β	β	β	β	β	β
外向性	-0.090	0.117	-0.298	0.209	0.057	-0.042
情緒不安定性	0.085	0.305	-0.316	0.560*	0.595***	0.415***
誠実性	0.412*	-0.369	-0.187	-0.220	0.108	0.119
調和性	0.040	0.733*	0.111	-0.056	-0.089	0.154*
開放性	-0.127	-0.397	-0.818	-0.766**	-0.209	-0.097
調整済み R^2	0.147*	0.370	-0.076	0.297*	0.344***	0.309***

*** : $p<0.001$, ** : $p<0.01$, * : $p<0.05$

表4 性、競技レベル別グループの特性不安に対する5因子パーソナリティの重回帰分析における β 係数

	女子			男子		
	上位	中位	下位	上位	中位	下位
	β	β	β	β	β	β
外向性	0.191	-0.243	0.351	-0.164	0.064	-0.062
情緒不安定性	0.129	0.126	0.298	0.534	0.558***	0.558***
誠実性	0.162	-0.220	0.196	-0.033	0.143	0.060
調和性	0.189	0.703	0.242	0.230	0.048	0.119
開放性	-0.033	-0.102	-0.717	-0.048	-0.367**	-0.152*
調整済み R^2	-0.047	0.306	0.379	0.131	0.438***	0.473***

*** : $p<0.001$, ** : $p<0.01$, * : $p<0.05$

高値を示した。そして男子の状態不安は、男子大学生バレーボール選手の値より若干高く、男性格闘技選手の値より若干低い傾向が認められた。本研究における全国レベルの陸上競技中・長距離選手には、男女ともに競技で力を発揮できるか否かや、チームとしての競技成績に起因する不安、加えて高校生なら進学、大学生なら就職、企業選手なら競技の継続やスポンサーとの契約など競技に付随する事柄も大きく関わる。さらに、Craft et al. (2003) は、メタ分析の結果において、認知した競技不安はパフォーマンスと負の関係にあることを述べている。陸上競技の中・長距離競技は、バレーボールのような団体競技と異なり、個人の競技成績が自らの評価に直結する上に、評価が数量的に容易に認知可能なことなどから、これらのプレッシャーを感じることで不安が高くなったと考えられた。本研究において、特に、男子の下位で状態不安が高かったことは、これらの状況がもたらすプレッシャーからの不安を、競技パフォーマンスの認知のもとで、より強く感じたからだと推察された。

パーソナリティについては、女子下位の外向性が、男子下位より有意に高かった。そして、それ以外の因子には差がなかった。齊藤ほか(2001)は、大学生において女子の方が男子より外向的、誠実であり、逆に男子は女子より開放的であったと報告した。国里ほか(2008)も、大学生では男子が女子より開放的で調和的だったと報告した。しかし、本研究の陸上競技中・長距離の下位選手以外では、一般に認められるような男女で異なるパーソナリティは認められなかった。中・長距離選手は競技成績が高くなればなる程、体重管理、生活の中での節制およびハードトレーニングを継続することが求められる。特に、競技成績が高くなると、同チーム内での代表選手争いは激しさを増す。このため、相対的に高いレベルの中・長距離選手では、これらの生活状況や人間関係に上手く営む上で、本来、女子で高い外向性や誠実性、男子で高い開放性や調和性がそれぞれ幾分抑えられたパーソナリティを有する者が多くなり、上位や中

位で、男女のパーソナリティに違いが見受けられなかったと考えられた。

2. 性、競技レベル別グループの不安と パーソナリティの関係

本研究では、性、競技レベル別グループの不安とパーソナリティの関係を重回帰分析により検討した。その結果、女子の状態不安に対して、上位の誠実性が状態不安に対して有意に寄与した。しかし調整済みの決定係数は低かった。一方、男子の状態不安に対して、上位、中位、下位でともに情緒不安定性が有意に寄与した。加えて上位の開放性が負に、下位の調和性が正に寄与した。このように男女で不安を高めるパーソナリティは異なり、男子では情緒不安定性が高い者が高い状態不安を示したが、女子では、その傾向はなかった。同様に、特性不安に対しても、女子では特性不安に関連するパーソナリティ因子はなかったが、男子では中位、下位で情緒不安定性が有意に寄与し、加えて開放性も負に寄与した。このように、不安に対して、男子では特徴的に情緒不安定性が寄与したが、女子ではなかった。つまり、陸上競技の中・長距離選手への効果的な指導や支援は、パーソナリティを考慮した場合、性、競技レベルそれぞれで異なる可能性が示唆された。吉井(1992)は、実業団男子駅伝選手において向性(内向性-外向性)と神経症傾向を測るMPI(Maudsley Personality Inventory)での結果において、神経症傾向が低いほど全体的な競技意欲は高くなると報告した。そして高い神経症傾向を持つ者ほど、特に失敗不安や緊張不安が高く、それを強く感じるような競争場面、緊張場面では、心理的な自己コントロールが難しく、いわゆる上がりやすい状態になることを指摘した。同様のことが本研究の男子選手において認められた可能性が考えられた。また、男子の上位では、開放性が低い者における不安が増大することが併せて伺える。開放性の低い者は、内的・外的世界に対する好奇心、感受性、創造性などの知性的側面について、開放性の高い者に比べ伝統を重んじ、保守的、現実的な

傾向がある（梶原ほか，2001；高岡・佐藤，2014）。そして本研究における対象者の集団は規律や上下関係を重視し，且つ，その環境により適応していることが予測される。すなわち，実力主義社会に身を置く者が多い男子の上位においては，保守的（失敗を恐れる）で，現実的（チャレンジ精神が抑えられた）な人ほど，競技に際してのプレッシャーをより強く感じ，不安が増大する可能性がある。したがって，このような男子の上位で開放性が低い選手に対して，指導者やスタッフなどの関係者は，「失敗してもいい」，「チャレンジしてこい」といった保守的，現実的な迷いを払拭させるような声かけをするなどのコミュニケーションを図っていくことで，開放性が低いことから来るであろう不安を軽減する必要があると考えられる。このように陸上競技中・長距離選手，特に男子では，競技レベルに関わりなく，情緒不安定性が高い者が不安を増大させる傾向があり，また男子の上位では開放性が低い者が不安を増大させる傾向にあったことから，彼らの不安の軽減を図る取り組みを考える必要性が示唆された。

V. まとめ

本研究では，陸上競技の中・長距離選手を対象に，性，競技レベル別で不安とパーソナリティの関係を検討した。その結果，以下のような結果が得られた。

- 1) 状態不安について，男子下位は上位より有意に高かった。
- 2) パーソナリティについて，女子下位の外向性は男子下位より有意に低かった。
- 3) 状態不安に対して，女子では上位の誠実性が有意に寄与し，男子では上位，中位，下位で情緒不安定性が，加えて上位の開放性，下位の調和性が有意に寄与した。
- 4) 特性不安に対して，女子では有意に寄与する因子はなかったが，男子では中位と下位で情緒不安定性が有意に寄与し，加えて開放性が負に寄与した。

以上のように，陸上競技の中・長距離選手では，

性や競技レベルで不安とパーソナリティおよび両者の関係は異なるため，当該選手の指導や支援では適切なアプローチを選択する必要性が示唆された。

VI. 文献

- Colley, A, Roberts, N. and Chipps, A. (1985) Sex-role identity, personality and participation in team and individual sports by males and females. *Int. J. Sport Psychol.*, 16: 103-112.
- Costa, P. T. Jr, and McCrae R. (1992) Four ways five factors are basic. *Personal. Individ. Differ.*, 13(6): 653-665.
- Craft, L. L., Magyar, T. M., Becker, B. J. and Feltz, D. L. (2003) The relationship between the competitive state anxiety inventory-2 and sport performance: a meta-analysis. *J. Sport and Exerc. Psychol.*, 25: 44-65.
- Egan, S., and Stelmack, R. M. (2003) A personality profile of Mount Everest climbers. *Personal. Individ. Differ.*, 34: 1491-1494.
- Egloff, B. and Gruhn, J. A. (1996) Personality and endurance sports. *Personal. Individ. Differ.*, 21: 223-229.
- Goldberg, L. R. (1992) The development of markers for the Big-Five factor structure. *Psychol. Assess.*, 4(1): 26-42.
- 梶原慶，武良徹文，松田俊（2001）アスリートおよび非アスリートのパーソナリティパーソナリティ5因子モデルによる探索的調査。スポーツ心理学研究，28：57-66.
- Kajtna, T., Tusak, M., Baric, R., and Burnik, S. (2004) Personality in high-risk sport athletes. *Kinesiol.*, 36: 24-34.
- 川合武司，浜野光之，金村毅，久保玄次（1992）バレーボール選手の競技開始前の状態不安について(1)．順天堂大学保健体育紀要，34：12-18.
- Kirkcaldy, B. D. (1982) Personality profiles at various levels of athletic participation.

- Personal. Individ. Differ., 3: 321-326.
- 久保田鏡 (2009) ランニングと脳—走る大脳生理学者— (新装版), 朝倉書店: 東京, pp.119-127.
- 国里愛彦, 山口陽弘, 鈴木伸一 (2008) Cloninger の気質・性格モデルと Big Five モデルとの関連性. パーソナリティ研究, 16(3): 324-334.
- McKelvie, S. J., Lemieux, P., and Stout, D. (2003) Extraversion and neuroticism in contact athletes, no contact athletes and non-athletes: A research note. *Athlet. Insight*, 5(3): 19-27.
- 中村浩一, 兒玉隆之, 向野義人 (2014) 格闘技選手の精神的特性に関する研究—STAI および EQS による検討—. 理学療法科学, 29(1): 131-135.
- 中里克治, 下仲順子 (1989) 成人前期から老年期にいたる不安の年齢変化. 教育心理学研究, 37: 172-178.
- 中島宣行, 川合武司, 久保玄次, 久保田洋一, 竹内敏康, 浜野光之, 松元秀雄, 高橋宏文 (1997) チームスポーツにおける競技前後の状態不安とパフォーマンスとの関係について. 順天堂大学スポーツ健康科学研究, 1: 26-35.
- Newcombe, P. A. and Boyle, G. J. (1995) High school students' sports personalities: variations across participation level, gender, type of sport, and success. *Int. J. Sport Psychol.*, 26: 277-294.
- Paunonen, S. V. (2003) Big five factors of personality and replicated predictors of behavior. *J. Personal. Social Psychol.*, 84: 411-424.
- Rhodes, R.E. and Smith, N. E. (2006) Personality correlates of physical activity: A review and meta-analysis. *British J. Sports Med.*, 40: 958-965.
- 齊藤崇子, 中村知靖, 遠藤利彦, 横山まどか (2001) 性格特性用語を用いた Big Five 尺度の標準化. 九州大学心理学研究, 2: 135-144.
- 清水秀美, 今栄国晴 (1981) STATE-TRAIT ANXIETY INVENTORY の日本語版 (大学生用) の作成. 教育心理学研究, 29(4): 348-353.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., Lushene, R. E. (1970) Manual for the state-trait anxiety inventory (Self-Evaluation Questionnaire). Consulting Psychologists Press: Palo Alto, CA.
- 高岡しの, 佐藤 寛 (2014) 体育会男子学生のパーソナリティ 5 因子モデルに基づいた一般男子学生との比較. 関西大学社会学部紀要, 45(2): 279-287.
- 和田さゆり (1996) 性格特性語を用いた Big Five 尺度の作成. 心理学研究, 67: 61-67.
- 山田快, 川田裕次郎, 吉田康伸, 濱口純一, 増山光洋 (2012) 大学生バレーボール選手における不安に関する研究—指導者の評価に着目して—. バレーボール研究, 14 (1): 22-27.
- 吉井泉 (1992) TSMI と MPI からみた長距離選手の心理的特性—実業団男子駅伝選手を対象として—. 中京大学体育学論叢, 33(2): 39-46.
- 吉岡利貢, 山本章, 高嶋渉, 鍋倉賢治 (2005) 5000m 走パフォーマンスに及ぼすペース配分の影響. 陸上競技研究, 60: 24-32.

平成30年度広島体育学会研究発表例会

- ◆ 日時：平成30年11月17日(土) 10:00～11:00
- ◆ 場所：広島文化学園大学 坂キャンパス
- ◆ 10:00～ 開会挨拶

- ◆ 10:15～11:00 一般研究発表（発表時間10分，質疑応答5分）
座長：黒坂志穂（広島大学）
 1. 尾崎雄祐・上田毅・稲井達也・木戸恵理・成迫大樹
400m ハードル走におけるハードリング，ストライド調整技術とレースパターンの関係
 2. 谷頭歩・黒坂志穂・山崎優子・馬達・早矢仕真帆・四ッ谷江里子
戦術を用いたソフティメットが運動強度と楽しさに及ぼす影響
 3. 谷口善祐・福田倫大
アメリカンフットボール選手の水分摂取と運動パフォーマンスの関連について

- 1～3のすべてが学生優秀発表賞の候補発表であり，尾崎雄祐らが受賞した。

〔一般研究発表要旨〕

400m ハードル走における ハードリング、ストライド調整技術とレースパターンの関係

尾崎雄祐・上田 毅・稲井達也・木戸恵理・成迫大樹（広島大学大学院教育学研究科）

【目的】

400m ハードル走（以下、400mH）は、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。この種目は、曲走路でのハードリング、ストライド調整など、直線ハードル種目の110m ハードル走とは異なる技術を要する。しかし、これらの技術と400mHの客観的な速度推移（レースパターン）やパフォーマンスとの関係が詳細に検討されているとは言い難い。そこで本研究では、スタートから第1ハードルまで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定量化するとともに、ストライド調整技術、および第1ハードルでのハードリング技術とパフォーマンスやレースパターンとの関係を明らかにすることを目的とした。

【方法】

400mHを専門とする選手7名に、スタートから第2ハードルまでの疾走を3試技実施させ、アプローチ区間の疾走様態、および第1ハードルのハードリング動作を撮影、分析した。また、対象者の直近の400mHの公式レースを出発信号からゴールまで、ハードルクリア後の着地の瞬間が映るよう1台のビデオカメラを用いて追従撮影し、分析した。そこで得られたハードリングの技術指標、ストライド調整の技術指標と、レースパターンの指標との関係を検討した。

【結果】

3試技間の各ステップにおける接地位置の標準偏差(SDTH: Standard Deviation of Toe-Hurdle distance)は全ての対象者でスタート後徐々に増加し、途中で最大値を迎えたのち踏み切りまで減少する傾向がみられた。SDTHの最大値(SDTHmax)が小さいほど、アプローチ区間の疾走速度低下率は小さかった。また、SDTHmax

は、400mHの疾走効率の指標（対象者の400mの自己記録を400mHの自己記録で除した値）との間に有意な相関関係を示した。加えて、SDTHmaxが大きいほど、レース全体の速度低下率は小さかった。

【結論】

これらのことから、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ると考えられ、そのストライド調整には踏み切り直前の数歩が大きく関与していることが分かった。そして、その過程では速度低下が生じていることが明らかになった。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、この能力に劣るものほどレース全体の速度低下は小さくなりやすいことが示唆された。

〔一般研究発表要旨〕

戦術を用いたソフティメットが運動強度と楽しさに及ぼす影響

谷頭 歩・黒坂志穂・山崎優子・馬 達・早矢仕真帆・四ツ谷江里子（広島大学教育学研究科）

【目的】

アルティメットは、健康づくりに最適な中等度の運動強度を確保でき、楽しさの要素を多く含むレクリエーション種目であるが、競技人口の少ないマイナースポーツである。その背景には、①広い場所の確保が難しく、天候の影響を受けやすいこと、②プラスチック製ディスクの危険性、③楽しさを味わうための高い戦術的知識が要求されること、が挙げられる。本研究では、アルティメットを普及させることを念頭に置き、①及び②の課題解決のために、屋内で、柔らかいウレタンディスクを使用する「ソフティメット」を提案する。また、戦術の導入により、③についても改善できる可能性がある。本研究では、ソフティメットが従来のアルティメットと同等の運動強度や楽しさを得られるか、戦術を用いたソフティメットが運動強度や楽しさに及ぼす影響、について検討することを目的とした。

【方法】

実験1として、アルティメットとの比較を行った。女子大学生30名を半数に分け（ $n=15$ ）、10分間のアルティメットとソフティメットを実施し、ゲーム中の心拍数（HR）、歩数、楽しさを測定した。実験2として、戦術の比較を行った。被検者を統制群と対象群の2群に分け（ $n=15$ ）、対象群には、2ヶ月間、週1回、60分間、戦術を導入し、実験開始時と終了時に戦術理解度と楽しさ、ゲーム中のHR、歩数を測定した。

【結果】

実験1について、HR及び楽しさに有意差は認められず、歩数は有意に増加した（ $p<.001$ ）。実験2について、HRに有意差は認められず、歩数は、被検者の実験前後で有意に増加した

（ $p<.001$ ）。戦術理解度は、対象群の実験前後で有意に増加し（ $p<.001$ ）、対象者は統制群に比較して有意に増加した（ $p<.001$ ）。楽しさは、被検者の実験前後で有意に増加し（ $p<.001$ ）、対象群は統制群に比較して有意に増加した（ $p<.05$ ）。

【結論】

ソフティメットは、アルティメットと同等の運動強度を確保できたことから、双方とも、身体的健康の増進が期待できるスポーツであることが判明した。さらに、ソフティメットはアルティメットよりも多くの運動量を獲得できるスポーツであることが明らかになった。また、ソフティメットはアルティメットと同等の楽しさを確保できたことから、双方とも、精神的健康の増進が期待できるスポーツであることが判明した。ソフティメットは、屋内で、柔らかいドッチビーを用いることから、安全で、狭小な場所で開催でき、健康の増進が期待できるスポーツであることから、レクリエーション種目としての位置づけが可能である。さらに、戦術の導入により、さらなる精神的健康の増進が期待できると考えられる。

〔一般研究発表要旨〕

アメリカンフットボール選手の水分摂取と 運動パフォーマンスの関連について

谷口善祐・福田倫大（広島大学教育学部）

【目的】

大学生を対象としたスポーツ活動時の調査において、水分補給率は50～70%程度であることが報告された。これは McConell らが報告した発汗量と同量の飲水により体温上昇が抑えられるという内容によると不十分である。また、アメフトはポジションによって求められるプレーや体力要素が大きく異なり、そうした要因からも必要な水分摂取量もそれぞれ大きく異なることが予測される。そこでアメフト選手の水分摂取の特徴や、ポジションによる違いだけでなく、水分摂取に影響を及ぼす要素を明らかにし、アメフト選手が安全に競技を行い、さらにパフォーマンス向上の一助となることを目的とした。

【方法】

実験は広島大学アメリカンフットボール部員7名を対象に、4月16日から5月31日まで実施した。期間中の練習前に WBGT と気温を測定した。練習中の体重減少率を測定するために、練習前後に体重を測定した。水分摂取に影響を与える要素を分析するため、GPSports を用いて移動距離を計測した。水分摂取量を計測するために、選手一人一人にボトル(1000ml)を配布し給水させた。統計処理はピアソンの積率相関係数を用いた。

【結果】

移動距離と水分摂取量の相関関係に有意傾向があった ($p<0.1$)。体重と水分摂取量には有意な相関関係は認められなかった。移動距離と体重に相関関係は無かったが、QB というポジションを除いた場合、有意な負の相関関係が認められた ($p<0.01$)。全体の体重減少率は平均 -0.2kg で適切な水分摂取（初期体重からの体重減少率2%以内）を行っていた。しかし、正しい水分摂取量を

摂取できなかった選手が2人おり、2人の水分摂取量は 1667.5g と 663.7g と大きく異なった。しかし、移動距離は 5661.2m と 5893.2m 、体重が 72.1kg と 69kg であることから、肥満体型ではなく移動距離が長いという共通点があり、一人には熱中症による搬送歴があった。

【結論】

アメリカンフットボール選手において、体重の軽い選手の移動距離が長く、重い選手は移動距離が短いことが分かり、これはポジション特性によるものと考えられた。また、水分摂取量と体重に有意な相関関係は無く、水分摂取量と移動距離の関係に有意傾向があったことから、水分摂取量を決定する要因として、体重よりも移動距離に依存することが推察された。また、実験中に2%以上の脱水を起こした2人の選手に共通する特徴として、移動距離の長いポジションだったことが挙げられ、反対に水分摂取量は大きく異なった。これらの結果から、熱中症の注意が必要な選手は、水分摂取量の大小からではなく、移動距離等のポジションの特性から評価し、リスクマネジメントを行う必要がある可能性が示唆された。総合して、アメリカンフットボール選手の水分摂取は、体格や心拍数からではなく、移動距離等のポジションの特性を理解し、選手個々の活動量や体質を把握することで、熱中症予防のリスクマネジメントを行うべきだと考えられた。

編 集 委 員 会

長谷川 博（委員長） 山 崎 昌 廣
関 矢 寛 史 木 庭 康 樹

Editorial Committee

H. Hasegawa (Chief Editor) M. Yamazaki
H. Sekiya K. Kiniwa

2019年3月31日発行

発 行 所 広 島 体 育 学 会

非 売 品

〒739-8521 東広島市鏡山1丁目7番1号

広島大学大学院総合科学研究科内

TEL (082) 424-6592

振替 広島01330-4-16226

編集発行者 東 川 安 雄

印 刷 所 株式会社ニシキプリント

〒733-0833 広島市西区商工センター7丁目5-33

HIROSHIMA JOURNAL OF PHYSICAL EDUCATION

CONTENTS

Original Article

- Yusuke OZAKI, Takeshi UEDA, Tatsuya INAI, Eri KIDO, Daiki NARISAKO
Change in race patterns associated with decline of records in the high school male
400 m hurdles runner 1

Material

- Hiroki HORI, Takeshi UEDA, Tomohiro FUKUDA, Tatsuya ADACHI, Yusuke OZAKI
Anxiety and personality in the middle and long distance runner14

Proceeding of the Meeting of Hiroshima Society of Physical Education in 2018