

高校体育の長距離走授業における心拍数に基づくペース設定の効果

大島秀武・岡田雄樹・小山宏之

高校体育の長距離走授業における心拍数に基づくペース設定の効果

大島秀武, 岡田雄樹, 小山宏之

(京都教育大学 体育学科)

Effect of learning heart rate-based pacing on long distance running in high school physical education

Yoshitake OSHIMA, Yuki OKADA, Hiroyuki KOYAMA

2025年9月30日受理

抄録:本研究は、心拍数に基づく各自の体力水準に応じた適切なペース設定が、生徒の1500m走における記録(タイム)および長距離走に対する態度にどのような影響を及ぼすのかを明らかにすることを目的とした。高校1年生女子の体育授業において実施する中で、自覚的運動強度が「楽である」、「ややきつい」、「きつい」と感じる強度での運動を各3分間行い、それぞれの平均速度と心拍数との関係から個人々の目標ペースを求めた。1500m走の計測では、タイムの有意な短縮が認められるとともに、1周目から2周目にかけてラップタイムの有意な短縮が認められた。単元の前で実施した長距離走に対する態度の質問紙調査では、「意欲」と「成果」の2つの因子に有意な改善が認められ、学習内容や指導方法の工夫によって生徒たちが嫌いな長距離走であっても授業に対する態度が好転する可能性が示唆された。

キーワード: 心拍計、自覚的運動強度、1500m走、態度、体育授業

I. 緒言

学校体育における長距離走では、自己のスピードを維持できるフォームでペースを守りながら、一定の距離を走り通し、タイムを短縮したり、競走したりできるようにすることをねらいとしている(文部科学省, 2018, 2019)。しかしながら、現状の授業実践は、必ずしも生徒の多様な実態に十分に配慮されたものとは言い難い。尾縣(2016)は、2000mのタイムトライアルを10時間もの授業時間を費やして繰り返すような実態が未だに存在することを報告しており、多くの学校において、全生徒が一律に決められた距離を全力で走る「タイムトライアル」形式の授業が一般的に行われている。長距離走の本質的な楽しさが「記録の向上」や「競争」にあることは確かであるが、その背景には根性主義的な発想や教師・生徒双方における科学的知見の不足が存在し、これらが授業の在り方に強く影響を与えている。その結果、生徒にとって長距離走は「単調で苦しい」活動として受け止められ、体育授業の中でも特に不人気な領域とされている(小山, 2010; 佐藤, 2018)。さらに、小磯ら(2017, 2018)は、学年の進行に伴って児童生徒の持久走・長距離走に対する態度が否定的に変化する傾向を報告しており、それらは授業や学校行事における苦痛な体験が影響していると指摘している。

中学校および高等学校学習指導要領解説保健体育編(文部科学省, 2018, 2019)では、長距離走の指導目標として「記録の向上」や「競争」が掲げられており、これらは長距離走の特性や魅力を端的に示しているといえる。しかし実際の教育現場では、この理念が十分に理解・活用されておらず、依然として非科学的な「根性主義」に基づく指導が根強く残っている。その結果、生徒は「努力しても成果が得られない」「記録の伸ばし方が分からない」「合理的に楽に走る方法が学べない」といった経験をしやすく、学習指導要領が本来目指す「技能の向上」や「特性や魅力の理解」につながっていないのが現状である。

このような背景をふまえ、生徒の持久走・長距離走に対する否定的な態度を改善し、運動への主体的な関わりを促すことを目指した授業実践が展開されている。従来の実践の多くは、イーブンペース走の技能育成を通

じて、生徒自身が記録の向上を実感し、学習意欲を高めることを主眼としている（高嶋ら, 2017）。森村と田中（2010）によると、生徒一人ひとりが自分に合ったペースで走るにより、運動への肯定的な感情が芽生えることが報告されている。また、小磯と小山（2012）は、イーブンペースでの走行が成績下位の生徒の記録向上とともに情意面の肯定的変容にも寄与したと述べている。こうした「ペース走」の実践は、小学校の体づくり運動領域から中学校・高等学校の陸上競技領域に至るまで広く展開されており、身体的・精神的負担の軽減や学習意欲の向上につながる指導法として一定の評価を得ている（山本ら, 2012）。

しかしながら、既存の実践の多くは、生徒自身の主観的な感覚に依存してペースを決定する場面が多く、個々の体力や運動能力に見合った適切な運動強度の設定が十分に行われていないという課題がある。運動中の苦しさや疲労感は、運動の絶対的な強度ではなく、相対的な強度（個人にとっての運動負荷）によって左右される。したがって、生徒一人ひとりに適した運動強度を理解させ、それに基づいてペースを調整する方法を指導に取り入れることが、長距離走に対する否定的な意識の改善に寄与する可能性がある。

そこで本研究では、生徒の心拍数という客観的な生理指標を活用し、各自の体力水準に応じた適切なペースでの長距離走を可能にする授業方法を構築することを試みる。そして、こうした心拍数に基づくペース設定が、生徒の1500m走における記録（タイム）および長距離走に対する態度にどのような影響を及ぼすのかを明らかにすることを目的とした。

II. 方法

1. 対象者

本研究は、調査内容、目的、データの取扱い、および本調査が授業成績には影響しないことを説明した上で協力を得た高校1年生女子の体育授業において実施した。生徒34名の中で、授業の前後半の1500m走（タイムトライアル）および授業前後での合計2回の質問紙調査においてすべて有効回答が得られた生徒28名を分析対象とした。

2. 実施手順

授業は、2025年1～2月に計5回実施した。具体的な内容については、表1に示した。

表1. 長距離走の授業内容

回	内容	
1回目	1500mタイムトライアル1回目 (pre)	自己の現在の能力を發揮 心拍数と1周ごとのラップタイムを計測
2回目	目標ペースの決定	3分間×3回（早歩き、ジョグ、ランニング） 走行距離と心拍数を記録
3回目	1000mタイムトライアル	決定した目標ペースでのタイムトライアル 心拍数と1周ごとのラップタイムを計測
4回目	ビルドアップ走	1周（300m）×5セット 心拍数と1周ごとのラップタイムを計測
5回目	1500mタイムトライアル2回目 (post)	目標ペースを維持 心拍数と1周ごとのラップタイムを計測

3. 測定・調査項目

(1) 目標ペースの決定

2回目の授業において、事前に本人が感じる運動強度を6~20の15段階で示したボルグスケール (Borg 1970) による自覚的運動強度 (RPE : Rating of Perceived Exertion) の説明を行い、「楽である」と感じる強度での早歩き、「ややきつい」と感じる強度での走行、「きつい」と感じる強度での走行を各3分間行った。運動の際には、一定のペースを維持するよう指示し、3分間での移動距離と終了直後の心拍数を計測し、記録させた。移動距離と心拍数の計測には、Polar社の腕時計型GPS機能付き心拍計 (M430) を手首に装着させ、リアルタイムでの確認を行った (図1)。



図1. 心拍計装着の様子

3種類の強度での3分間ペース走の実施後、各強度での3分間での移動距離から平均速度を計算し、速度と心拍数との関係をグラフに書かせて一次回帰し、220-年齢の式より推定した最高心拍数の90~100%に相当する速度を個々人の目標速度とした。

(2) 1500m 走のタイムトライアル

1周300mのトラックにおいて、単元の1回目 (pre) と5回目 (post) に1500m走のタイムトライアルを実施した。preの計測では、自己の現在の能力を発揮するように指示し、postの計測では、できるだけ自己の目標ペースを維持するように指示した上で実施した。計測の際には、生徒同士がペアになり、1周ごとに要した時間 (ラップタイム) を記録させた (図2)。



図2. 1500m走でのラップタイムの記録の様子

(3) 長距離走に対する態度の評価

長距離走に対する態度の評価には、標準化された形成的体育授業診断法 (高橋ら, 1986) を持久走・長距離走に関する設問に改変した34項目の質問紙 (小磯ら, 2017) を用いた。授業実施前後での変化を評価するため、長距離走の単元の1回目の授業のはじめ (pre) と、5回目の授業の終了後 (post) に、各質問項目に対して4段階の尺度 (強く思う: 4、そう思う: 3、思わない: 2、全くそう思わない: 1) で答えさせた。また、小磯ら (2018) の先行研究をもとに「意欲 (8項目)」、「成果 (5項目)」、「協働 (6項目)」、「好感 (7項目)」、「不快 (5項目)」の5つの因子に分類し、それぞれの平均値を算出した。

4. 統計処理

授業の1回目と5回目の1500m走のタイムの比較には、対応のあるt検定を用いた。ラップタイムの比較には、測定日 (2) × 周回 (2) の二要因分散分析を行い、有意差が認められた場合には、Holm法に基づく多重比較検定を行った。また、授業単元前後での長距離走に対する態度の比較にはWilcoxon符号付順位検定を用いて分析した。なお、すべての統計処理にはHADのVersion16.20 (清水, 2016) を用い、統計的有意水準は5%に設定した。

Ⅲ. 結果

1. 目標ペースの決定

「楽である」と感じる強度での早歩きでは、速度 67.6 ±6.5 m/分に対して心拍数は 109.1±8.1 拍/分であった。また、「ややきつい」と感じる強度での走行では、速度 96.7±15.4 m/分に対して心拍数は 129.2±12.3 拍/分、「きつい」と感じる強度での走行では、速度 130.1 ±19.0 m/分に対して心拍数は 156.2±11.1 拍/分であった。これらの速度と心拍数との関係性を図3に示した。目標心拍数から目標速度を算出した結果、90% HRmax に相当する速度は、平均 167.5±16.4 m/分となり、そのペースで走行した場合のタイムは 543±50 秒であった。また、100%HRmax に相当する速度は、平均 192.2±18.9 m/分となり、そのペースで 1500m を走行した場合のタイムは 472±45 秒となった。

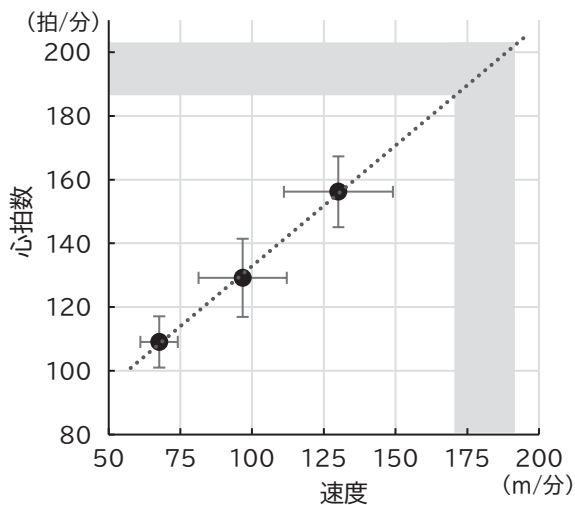


図3. 運動時の速度と心拍数の関係

データは平均±標準偏差
網掛け部分は90~100%HRmaxとそれに相当する速度の範囲

2. 1500m 走の記録の変化

図4に pre と post での 1500m 走の記録の変化を示した。28 名中 24 名 (86%) にタイムの短縮が認められ、pre の 543±54 秒に対して、post が 517±73 秒と有意に減少した (p<0.001)。

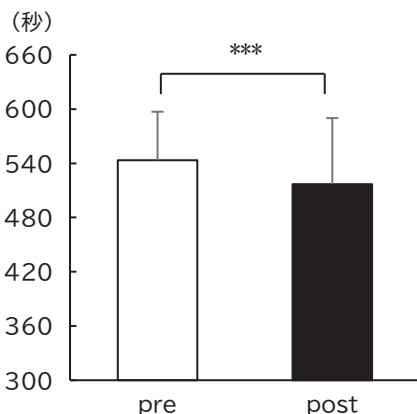


図4. 1500m走の記録の変化

データは平均±標準偏差, *** p<0.001

また、ラップタイムについて pre-post と1周ごとの2要因分散分析を行った結果、有意な交互作用が認められた (F(4, 108) = 4.11, p<0.05)。多重比較 (下位) 検定の結果、pre の測定では4周目から5周目にかけて、post の測定では2周目から3周目および4周目から5周目にかけて有意な変化が認められた (p<0.01)。また、pre と post での比較では、1周目 (p<0.01) から2周目 (p<0.05) にかけてラップタイムの有意な短縮が認められた (図5)。

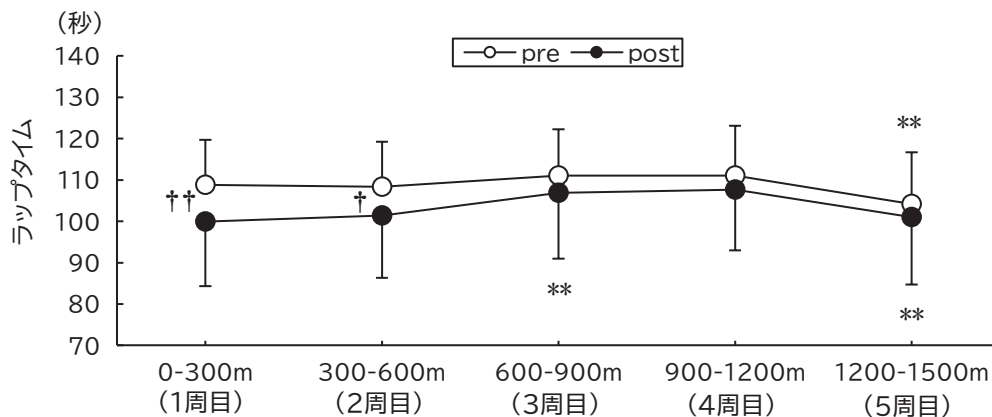


図5. 1500m走時のラップタイムの変化

データは平均±標準偏差
** p<0.01 (1周前との比較), † p<0.05, †† p<0.01 (preとpostの比較)

3. 長距離走に対する態度の変化

各項目の事前・事後間の平均値の差の検定を行った結果を表 2 に示した。全 34 項目中 15 項目で単元の前後で有意な改善が認められた。「意欲」、「成果」、「協働」、「好感」、「不快」の 5 つの因子に分類し、それぞれの平均値を算出した結果、意欲は 2.4 ± 0.7 から 2.9 ± 0.6 に ($p < 0.001$)、成果は 1.8 ± 0.7 から 2.2 ± 0.7 に ($p < 0.05$) それぞれ有意な向上が認められた (図 6)。

表 2. 授業前後での長距離走に対する態度の変化 (項目別)

	pre	post
1. 長距離走の授業が好きだ	1.4 ± 0.8	1.7 ± 0.9
2. 長距離走の授業は、できることなら休みたいという気持ちになる	3.0 ± 1.1	2.9 ± 1.0
3. この先ずっとスポーツを楽しみたい	2.8 ± 1.0	3.1 ± 0.9
4. 長距離走の授業は、体を鍛えようという気持ちになる	1.9 ± 1.0	2.4 ± 1.0 *
5. 長距離走の授業は、心や体の緊張をほぐしてくれる	1.7 ± 1.0	1.8 ± 0.8
6. 長距離走のあとは、心地よい気持ちになる	1.7 ± 1.0	2.0 ± 1.0
7. 持長距離走の授業で、いろいろな人と一緒に活動することが、とても楽しい	2.1 ± 1.1	2.3 ± 0.9
8. 長距離走の授業では、精一杯がんばったという気持ちになる	2.7 ± 0.9	3.1 ± 0.8 *
9. 長距離走の授業は、体づくりに役立つ	2.3 ± 0.9	3.0 ± 0.9 **
10. 長距離走の授業では、体力づくりの方法について学ぶことができる	2.1 ± 0.9	2.2 ± 0.9
11. 長距離走の授業では、キビキビした動きのできる体をつくることができる	2.0 ± 1.0	2.1 ± 0.9
12. 長距離走の授業では、自分の運動が上手になる	1.7 ± 0.9	2.3 ± 1.0 **
13. 長距離走の授業では、正しい運動のやり方についてわかる	1.8 ± 0.8	2.1 ± 0.8
14. 長距離走の授業では、運動のやり方だけでなく、その基本の仕組みや考え方を学ぶことができる	1.6 ± 0.7	2.2 ± 0.8 *
15. 長距離走の授業では、仲間との協力の仕方を理解できる	1.9 ± 0.9	2.3 ± 0.9 *
16. 長距離走の授業では、仲間との協力を期待することはできない	2.5 ± 1.0	2.2 ± 0.7
17. 長距離走の授業では、フェアプレーやスポーツマンシップなどのマナーの大切さを学ぶことができる	1.7 ± 0.7	2.3 ± 0.9 **
18. 長距離走の授業では、仲間との協力を作り出すことは無理だ	2.5 ± 1.0	2.0 ± 0.8 *
19. 長距離走の授業では、友達と教えあうことができる	2.4 ± 1.0	2.6 ± 0.8
20. 長距離走の授業は、お互いに助け合い、協力し合う習慣を身に付けることができる	2.3 ± 0.9	2.7 ± 0.7 *
21. 長距離走の授業では、タイムが速い人がいばる	1.9 ± 1.1	1.7 ± 0.8
22. 長距離走の授業では、仲間関係でいやな思いをすることがある	1.8 ± 1.0	1.7 ± 0.8
23. 長距離走の授業では、運動の楽しさを味わえるのは一部のみにすぎない	3.2 ± 0.7	2.8 ± 0.9
24. 長距離走の授業では、自分勝手な行動がむきだしになる	1.9 ± 1.1	1.6 ± 0.8
25. 長距離走の授業の時の仲間は、その場かぎりの仲間にはすぎない	2.0 ± 0.9	1.8 ± 0.8
26. 長距離走の授業は、あきる	3.1 ± 1.1	2.9 ± 0.9
27. 長距離走の授業に、一生懸命取り組む	2.5 ± 0.9	3.4 ± 0.6 ***
28. 長距離走のタイムに満足だ	2.4 ± 1.1	2.9 ± 0.9 *
29. 長距離走は苦しい	3.6 ± 0.9	3.6 ± 0.7
30. 長距離走をやるのは、大切なことだ	2.2 ± 1.1	2.8 ± 1.0 *
31. 長距離走は、タイムを計る時にさえやる気を出せば、よいタイムが出せる	1.9 ± 0.9	2.4 ± 1.0 *
32. 長距離走の時、同じペース(スピード)で走り続けるのはむずかしい	3.4 ± 0.8	2.8 ± 0.9 *
33. 長距離走で、もっとよいタイムを出したい	2.7 ± 1.1	3.2 ± 0.8 *
34. 授業や部活以外でも、自分でジョギングなどに取り組む	1.8 ± 1.1	1.9 ± 1.0

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

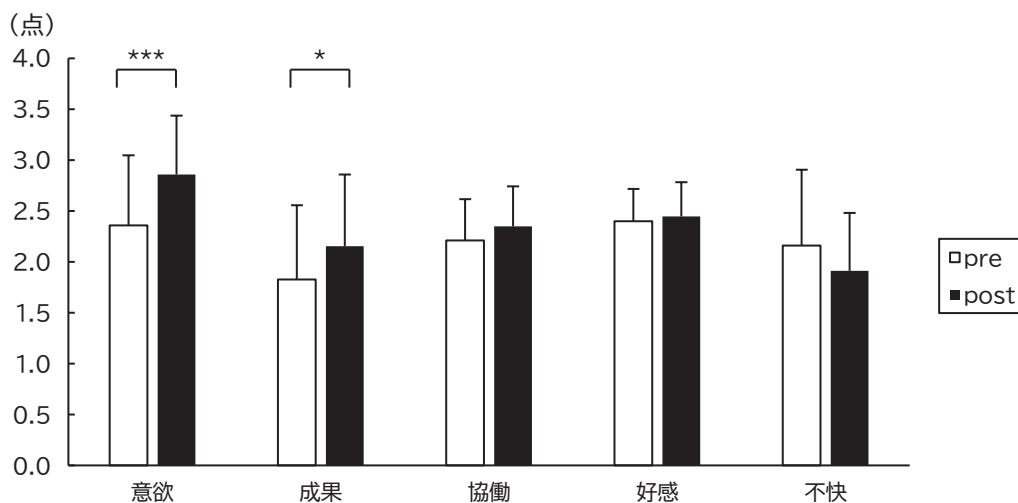


図6. 授業前後での長距離走に対する態度の変化 (因子別)

データは平均±標準偏差

* $p < 0.05$, *** $p < 0.001$

IV. 考察

本研究では高校体育授業において、主観的運動強度に基づく「楽である」「ややきつい」「きつい」と感じる強度での運動を各3分間実施し、その際の心拍数をリアルタイムで計測することで、目標速度を設定する手法を用いた。その結果、1500m走の記録短縮および長距離走授業に対する態度の改善が認められ、心拍数という客観的指標を活用することによって、より適切かつ個別化されたペース設定が可能になることが示唆された。

1500m走の記録測定では、28名中24名(86%)の生徒に記録の向上が認められ、平均26秒の短縮であった。このような記録の向上は、単なる運動成績の改善にとどまらず、学習指導要領(文部科学省, 2018, 2019)に示されている「一定の距離を走り通し、タイムを短縮する力」の育成という目標にも合致しており、教育的意義のある成果と思われる。先行研究においては、小磯と小山(2012)が、イーブンペース走の実践により、特に初期段階で成績の低い生徒において男子1500m走で平均55秒、女子1000m走で平均41秒のタイム短縮が見られたことを報告している。その一方で、山本ら(2012)は、中学生を対象にペース走やロングスローディスタンス(LSD)を取り入れた指導で、2000m走の記録に統計的な改善が認められなかったとしており、実践する生徒の特性に応じた指導法や運動強度の設定が成果を左右することが考えられた。本研究では、リアルタイムでの心拍数測定を活用し、個々の体力に応じた目標ペースを設定・実践させたことで、従来の主観的なペース設定では対応が難しかった個人差に柔軟に対応することが可能となった。これにより、走行中の無理のない強度管理と自己の身体状況に即した走力の向上が促され、結果として多くの生徒においてタイムの短縮が実現したと思われる。

さらに、1周ごとのラップタイムの分析では、1周目から2周目にかけて有意な短縮が確認され、記録向上とともに走行パターンにも変化が見られた。山崎(1995)は、長距離走における代表的なペース型として徐々にペースが遅くなる「前半型」、徐々にペースアップする「後半型」、一定ペースの「イーブン型」、主観的にはイーブンペースであるが、そこそこのスピードでペースの落ちていく「機能的イーブン型」の4種を示し、最もよいタイムが見込めるのは「機能的イーブン型」であると述べている。本研究でのラップタイムの変動からみると、preの測定時はおおむねイーブン型であったが、postの測定時は前半のラップタイムの短縮によって機能的イーブンペース型となっていた。さらに、最後の1周はペースが有意に向上し、ラストスパートでフィニッシュする変動が認められた。この終盤のペース上昇について、小磯ら(2025)は、記録を向上させようとする向上心、挑戦的な気持ち、頑張っていることの表れと解釈しており、本研究においても同様に生徒が意欲的に長距離走に取り

組む様子が読み取れたといえるであろう。

また、生徒の授業に対する態度について、長距離走に関する 34 の質問項目を小磯ら (2018) によって分類された 5 つの因子に分けて単元の前後で比較検討した結果、「意欲」と「成果」の因子において有意な改善が見られた。「意欲」は生徒の記録への挑戦や授業へ前向きに取り組む姿勢に関わる態度、「成果」は長距離走の学習を通して得られることに関する態度とされる (小磯ら, 2018)。授業の 1 回目と 5 回目を実施した 1500m 走の記録測定において、前半のラップタイムが短縮し、全体のタイムも向上していたことから、心拍数を基にした個別のペース設定が生徒の主体的な取り組みを引き出し、結果的に肯定的な態度の形成につながったと考えられる。さらに、松本ら (2021) は、本研究と同様の質問紙を用いて高校生の長距離走授業における態度の変化を検討し、「競走相手との駆け引き」を主題化した長距離走は「好感」に対する態度を、駆け引きを表出させるために行った指導上の工夫は「協働」に対する態度に好ましい影響を及ぼしたことを報告している。これらの知見からも明らかのように、指導内容や方法の工夫によって、生徒たちが苦手意識を持ちやすい長距離走であっても授業に対する態度は好転する可能性が示唆された。

従来の長距離走の授業実践においては、主に主観的運動強度 (RPE) や触診による脈拍測定を用いた運動強度の把握によるペース走指導が行われてきた (小磯と小山, 2012)。しかし、触診による脈拍測定には、測定精度の不安定さや測定準備に要する時間的制約があり、特に運動直後の心拍数変化が大きい場面では、わずかな誤差が全体の測定結果に大きく影響することが指摘されている。これに対し、本研究で用いたような心拍計は、運動中の心拍数をリアルタイムで把握することで、即時的なフィードバックに基づく運動強度の調整を可能とする点で、指導効果の向上に貢献し得る。また、従来の“ニコニコペース” (森村と田中, 2010) が、主観的運動強度の 11 (楽である) ~13 (ややきつい) に設定されるように、ペース走指導は主観的強度に基づいて行われることが一般的である。しかしながら、個々人の体力や走力によって「ややきつい」と感じる強度は異なるため、画一的なペース指導は適切でない場合がある。心拍数に基づいたペースの個別化は、身体的負担を適正に管理しながら、持続的な運動参加を促すという点で、より効果的な指導法であることが考えられる。その一方で、本手法の授業実践には、心拍計の装着指導や使用方法の説明、機器の数や保守・衛生管理といった環境整備に関する課題も存在する。そのため、今後は教育現場における機器導入の実現可能性や運用体制の構築に加え、心拍数に基づくペース走指導の教育的効果について、より長期的かつ継続的に検証する必要があると思われる。

V. まとめ

本研究は、心拍数に基づく各自の体力水準に応じた適切なペース設定が、生徒の 1500m 走における記録 (タイム) および長距離走に対する態度にどのような影響を及ぼすのかを明らかにすることを目的とした。

その結果、1500m 走においては、28 名中 24 名 (86%) の生徒がタイムを短縮し、全体の平均でも有意な記録の向上が認められた。また、ラップタイムの変化から、走行ペースの改善が確認され、後半まで一定の速度を維持しつつ、最後にスパートをかける「機能的イーブンペース型」への移行が見られた。さらに、長距離走に対する態度調査では、「意欲」および「成果」の因子において有意な改善が見られ、運動への前向きな姿勢や達成感が高まったことが明らかとなった。これらの結果は、心拍数という客観的な指標を用いた個別化された指導が、記録の向上だけでなく、生徒の学習意欲や態度の変容にも有効であることを示している。

今後は、心拍計の運用体制や指導方法のさらなる工夫・改善を図るとともに、より長期的な効果検証を通じて、持続的な実践可能性を探る必要がある。

VI. 参考文献

- Borg C (1970) Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med*, 2, 92-98.
小磯透, 小山浩 (2012) 中学校長距離走授業におけるイーブンペース走学習の成果. *発育発達研究*, 55, 11-22.

- 小磯透, 西嶋尚彦, 岡出美則, 鍋倉賢治 (2017) 体育における持久走・長距離走に対する小中高生の態度. ランニング学研究, 29 (1), 9-26.
- 小磯透, 岡出美則, 西嶋尚彦 (2018) 小中高生の体育における持久走と長距離走の態度の因子構造とその変化. 発育発達研究, 79, 1-24.
- 小磯透, 中野貴博, 鍋倉賢治, 西嶋尚彦 (2025) 中学生の持久走におけるペースの変動. 中京大学体育研究所紀要, 39, 13-22.
- 小山浩 (2010) 中学3年間を見据えた実践—主に第1学年でのペア&グループ, ペース学習を中心とした長距離走の授業実践から—. 体育科教育, 58, (13), 46-50.
- 松本佑介, 齊藤一彦, 白石智也 (2021) 高校体育における競走相手との駆け引きを主題化した長距離走に関する研究—生徒の長距離走に対する態度に着目して—. 日本教科教育学会誌, 44 (2), 73-83.
- 松岡重信, 大林一朗, 梶原久巳 (1991) 体育の授業における教育内容の研究: 長距離走授業とマラソン大会において学習者が獲得している認識内容・態度について
- 森村和浩, 田中宏暁 (2010) 持久力を向上させる“にこにこペース”の生理学. 体育科教育, 58 (13), 14-17.
- 文部科学省 (2018) 中学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説保健体育編. 東山書房: 京都.
- 文部科学省 (2019) 高等学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説保健体育編. 東山書房: 京都.
- 尾縣貢 (2016) 生涯スポーツにつなぐ持久走・長距離走の未来図. 体育科教育, 64 (1), 14-17.
- 佐藤善人 (2018) 義務教育期におけるランニングのカリキュラムに関する研究—小学校と中学校の接続に注目して—. ランニング学研究, 29 (2), 143-156.
- 清水裕士 (2016) フリーの統計分析ソフトHAD—機能の紹介と統計学習・教育, 研究実践における利用方法の提案— メディア・情報・コミュニケーション研究, 1, 59-73.
- 高嶋香苗, 渡辺輝也, 周東和好 (2017) 競走相手との駆け引きを学ぶ長距離走の新しい学習指導過程の提案. 体育学研究, 62 (1), 49-70.
- 高橋健夫, 鐘ヶ江淳一, 江原武一 (1986) 生徒の態度評価による体育授業診断法の作成の試み. 奈良教育大学紀要, 35 (1), 163-182.
- 山崎健 (1995) ペースランニングの科学. たのしい体育・スポーツ, 56, 13-17.
- 山本泰明, 新富康平, 中垣内真樹 (2012) 中学校体育授業における生涯スポーツを指向した長距離走指導方法の工夫—統制感を高めることを目指して—. 環太平洋大学研究紀要, 5, 111-116.