

ペース変化に対応して走る「持久走」の授業 ー主観的運動強度に基づくペース設定の実践からー

阿部 直紀

「持久走」において「ペースの変化に対応して走ること」を経験できるプログラムを構成した。そして、得られたデータをもとに、ペースの変化に対応して走る持久走の効果を明らかにすることを目的とした。授業では、主観的運動強度に基づいた異なるペース配分を設定し、個人の運動経験やその日の体調などに応じたペース変化をさせて走る学習をさせた。この学習から、ペース変化の差異を理解することで、自己の内面と向き合い、ペース配分を考えて走るようになるのではないかと考えられた。

1. 緒言

1-1 研究の背景

近年はウォーキングやジョギング、ランニングに関心が高まっており、ランニングブームであるとも言われている。各地で開催されているマラソン大会ではエントリー人数が定員を大きく上回り、抽選などで制限されてしまうことで、走りたくても走れない人がいる状況も多々発生している。

一方、体育授業における長距離走は、毎年冬の季節になると多くの学校で実施されている単元である。しかし、苦手や嫌いという意識を持つ子どもは多く、学校種の進行に伴ってその態度は否定的に変化していると言われている（小磯，2018）。そして、小磯（2018）によると長距離走と持久走は「意欲」、「成果」、「協働」、「好感」の4つの因子において、「好感」に起因して「意欲」、「成果」、「協働」に直接的に効果を与えると報告している。それは、子どもたちが体育授業で長距離走を好意的に捉えることができていることがうかがえる。また、近年のランニングブームは、体育授業で培われた部分は小さく、成人後の個人の自発的な意志、特に健康志向から芽生え、成長したと考えられる（高橋，2017）。

それでは果たして、保健体育科の目標である「生涯にわたって心身の健康を保持増進し、豊かなスポーツライフを継続する」ための学習として、子どもたちは長距離走の授業から享受しているものはあるのだろうか。生涯スポーツの視点では、マラソンという運動強度の高いスポーツでも、個人の自主性を社会が後押しすることで、自己効力感が高まり、主体的で継続可能な取り組みになる（岡本，2010）。したがって、体育授業が後押しとなって子どもたちの自主性を引き出すことは可能であると捉えて、授業展開のより一層の工夫、改善をしていく必要であろう。

そこで、高等学校学習指導要領の陸上競技（長距離走）において、技能として身につけることとして示されている「ペースの変化に対応して走ること」に注目した。長距離走でのペース変化は、駆け引きの際に現れる現象と考えられ、一般的には競走をすることで経験できるものと理解されている。高嶋（2017）は、競争相手との駆け引きを学ぶ長距離走の授業は、競争が主題化される

ために持久走の授業との同一視は起こりえず、また身体的苦痛が顕在化することを抑えつつ、長距離走に特有の競争相手との駆け引きを楽しむことを可能にするために、多くの学習者に長距離走への愛好的態度を育む可能性を秘めていると報告をしている。しかし、競走自体には結果として勝敗が付帯してくることから、苦手や嫌いといった意識を持つ子どもは、優越感と劣等感の二極化を生み出し、生涯スポーツとしての長距離走には繋がらない懸念があると考えられる。したがって、競走の概念を取り除いて「ペースの変化に対応して走ること」を経験させ、長距離走に対する否定的な態度が少しでも生成されないようにすることはできないかと考えた。

1-2 「持久走」と「長距離走」

持久走は、体づくり運動領域として、「無理のない速さ」に主眼がおかれ、小学校低学年と中学年の「かけ足」を経て、高学年に位置づいている。一方、長距離走は小学校の内容には示されておらず、中学校の陸上競技として位置づいている（鈴木，2016）。したがって、「持久走」とは自己に適したペースで一定の時間または距離を走ることであり、「長距離走」とは記録の向上や競走による勝敗を目的として走ることと定義されると考えられる。

また、体育授業における持久走の概念は「陸上系としての持久走」から「陸上系と体づくり運動の両方としての持久走」へ、さらに「体づくり運動としての持久走」へと3つの変化に整理されている（鈴木，2016）。現在、持久走は体づくり運動の領域で取り扱う内容であるとされており、他者との比較ではなく、より自己の内面と向き合う学習として進めていくべきであろう。そして、「持久走」の指導方法は、「距離・速さ・時間」を学習の中心とする指導方法と、「距離・速さ・時間」にとられない指導方法の2つに大別できる（鈴木，2016）。また、自己の内面と向き合うために必要と考える適切な学習課題を設定することも、持久走の授業を構成する上で大切である。

したがって、「持久走」と「長距離走」の概念の違いについて、教師が明確に理解した上で授業を行うことで、持久走が長距離走化することはなくなるであろうし、またその逆も起こることはないだろう。

1-3 研究の目的

前述より、単元構成をするにあたり「持久走」としての前提をもととすることにした。また、自己に合ったペースで決められた距離を走ることを基盤とした授業の構想を練ることとした。しかも、岡本（2012）によると、ペース走と走法の2つを課題とした長距離走（ペース走）の授業は、体力（持久力）の向上はもちろん、精神的な成長や、そこから得られる達成感や満足感を多くの生徒が認識できたといった報告している。

また、ペース走では自己に適したペースで走ることが求められた内容であるものの、ペース配分は一定、もしくは自己に適した配分で走っている内容がほとんどである。しかし、ペース配分の違いを理解させるようなプログラムを実践している報告は多く散見されない。自己に適したペースを知るためには、ペース配分の差異を知るべきであると考えられる。様々に設定されたペース配分で走ることにより、自分に合ったより速いタイムで、より効率よく、そしてより楽しく走ることを考えて実践することができるのではないだろうか。

そこで本研究では、「持久走」としての単元において「ペースの変化に対応して走ること」を経験できるプログラムを構成した。そして、その実践から得られたデータをもとに、ペースの変化に対応して走る持久走の効果と今後の課題を明らかにすることを目的として研究を進めることとした。

2. 研究方法

2-1 期日と対象

2018年10月31日から11月28日にかけて、広島大学附属福山高等学校第2学年の男子生徒74名（BC組34名、DE組40名）を対象に授業を行なった。

2-2 単元計画

「ペースの変化に対応して走ること」を経験させるためには、実際にペースを変化させて走る必要がある。一般的に、ペースを変化させるためには、トラック1周あたりなどの一定の区間で、時間を設定することで走る速さに変化をつけることが考えられる。しかし、授業の生徒集団の中で、一人ひとりの体力水準は異なり、さらに個々の体調は授業毎に一定であるとは限らない。

堀（2003）は主観的運動強度（RPE）による VO_{2MAX} 50～60%に相当する「楽である」-「ややきつい」の尺度で走らせた持久走の実践において、生理的及び精神的両側面からみて効果的な方法であると報告している。そこで、主観的運動強度を尺度としてペース変化を設定することができないかと考えた。主観的運動強度はBorgによって考案された運動強度を測る尺度として一般的に使用されているものである。その値を基にしてペース設定を行うことで、自己に適した運動強度で、ペースを変化させて走ることができるのではないかと考えた。そして、単

元最初のオリエンテーションで、距離を3000mとし、主観的運動強度を「ややきつい」の値である「13」を目標として、毎時自己に適したペースで走るように生徒へ説明をした（表2）。

次に、ペース配分の差異を理解するためには、一定の距離を走的过程中で、異なる配分で走る経験をする必要があるだろうと考えた。そこで、1時間の授業ごとに①イーブンペース、②漸増ペース、③漸減ペースの3つの設定で3000mを走ることとした。その際、ペースを主観的運動強度に基づいて変化させていくことを、毎時のねらいとして生徒へ提示をした（図1）。まず始めに、①イーブンペースは、終始「13」をキープして走ることを求めた。次に、②漸増ペースについては1000mごとに区間を分けて序盤を「12」で、そして中盤を「13」、終盤は「14」と強度を上げていくように求めた。また、漸減ペースでは1000mごとに序盤「13」よりも強めに走ることを（「13.1」～「13.2」を目安にと指示）、中盤は「13」で、そして終盤はなるべく「13」をキープして走る（なんとか「12.8」～「12.9」で維持するように）を求めた。漸減ペースについて、より細かい数値で設定をした意図としては2つが挙げられる。まず、序盤に高強度で走ってしまうことによって終盤にかけてペースをコントロールできなくなることが心配されたこと。そして、終盤にペースの落とし幅を大きくしてしまうと、走り終わった後に主観的運動強度の「ややきつい」強度となくなる懸念があったため、以上の設定とした。

さらに、3つの種類のペース配分の3000m走を経験した後、走法の学習をVTRによる教材によって実施した。岡本（2011）は走法の学習を取り入れたことは、走ることに意識を高め、記録の向上に結びつき、生徒の内面に多くの影響を与えたことがわかったと報告している。そこで、2012年7月にNHKで放送された「NHKスペシャル ミラクルボディ 持久力の限界に挑む」を生徒に見せ、走り方について考えてもらった。映像によると、トップアスリートはつま先（足底の前部）から接地をして走っており、それが省エネルギー走法となっていることが実証されている。その映像から、これまで自分の走り方を見直し、工夫するきっかけとなる学習として生徒に映像を見せた。

そして、走り方の学習をした次の授業では、自分に合ったペース、走り方で走る3000m走を実施した。主観的運動強度で「13」となる運動強度の目標は変えず、これまで学習してきたペース配分や走法をふまえて、自己に適したペース配分で走ることを生徒に求めた。

単元の最後には距離を5000mと設定して、より長い距離となっても自分のペースを考えながら走ることができるか挑戦する時間とした。

以上の単元構成によって「ペースの変化に対応して走る」を経験できる持久走の単元を構成し、そのプログラムをもとに授業実践を行なった(表1)。

表1 単元計画表

時	学習内容
1	オリエンテーション(心拍数とRPE) プレ3000m走(RPE=13を目標に)
2	3000mペース走(イーブンペース)
3	3000mペース走(漸増ペース)
4	3000mペース走(漸減ペース)
5	走り方の学習(VTR)
6	3000mペース走(走り方改善)
7	5000m走(まとめ)

表2 主観的運動強度

標示	自覚度	強度(%)	心拍数(拍/分)
20	もうだめ	100.0	200
19	非常にきつい	92.9	
18		85.8	180
17	かなりきつい	78.6	
16		71.5	160
15	きつい	64.3	
14		57.2	140
13	ややきつい	50.0	
12		42.9	120
11	楽に感じる	35.7	
10		28.6	100
9	かなり楽に感じる	21.4	
8		14.3	80
7	非常に楽に感じる (安静)	7.1	
6		0.0	60

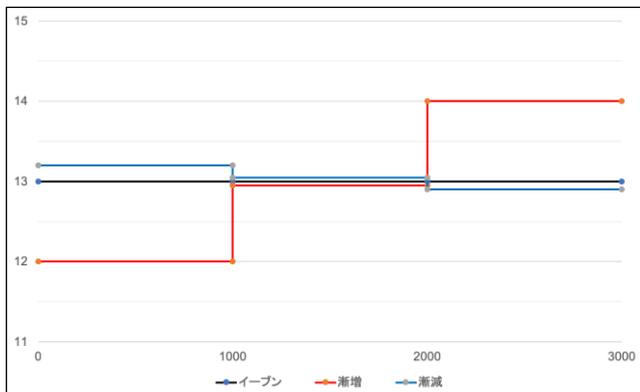


図1 3000m 走のペース配分

2-3 分析方法

当校は長年にわたり持久走の授業実践、研究が多く行われている。授業で使用する学習ノートは中学生から高校生まで一貫して使用しているものが既に使われており、今回の実践ではそのノートをもとにデータを収集した(図2)。生徒は学習ノートへ、様々な項目を記録するようになっている。その項目は、走る前にその日の体調や目標タイム、そして走った後では1周(400m)ごとのラップタイム、走った直後の心拍数など多岐にわたっている。それらから本実践では、走った直後の心拍数(HR)と走った後に感じた主観的運動強度(RPE)について、なるべく正確に計測して記入することをあらかじめ生徒には求めた。また、単元終了後には振り返りのレポートを記入させた。その中の質問で、「自分のペース配分の変化についてどんなことがわかりましたか」という項目がある。その項目について、自由記述による回答を得た。以上から得られたデータをもとに、以下の項目について分析、考察を行うこととした。

1. それぞれに設定したペースや走り方で走った直後の心拍数と主観的運動強度の関係から、持久走プログラムの効果を検証する。
2. ペース配分の変化について、自由記述による回答から効果の検証と今後の課題を明らかにする。

なお、心拍数と主観的運動強度の分析には Microsoft Excel を使用して、平均や分散、相関係数を求めることにした。また、その結果の値をもとに、自由記述による回答から代表的だと考えられる事例をあげ、さらに因果関係を考察していくこととした。

第	時	月	日	曜	限	天候
今日の目標 1周の平均タイム (分 秒)						
3000mタイム (分 秒)						
昨夜の睡眠時間 (時間)						
今日の体調 1 2 3 4 5						
周	距離	ラップT	1周の時間			
7	200	分 秒	分 秒	分 秒	2:30	
6	600				2:20	
5	1000				2:10	
4	1400				2:00	
3	1800				1:50	
2	2200				1:40	
1	2600				1:30	
0	3000				1:20	
走った直後の脈拍数 (回/分) 残り周回 7 6 5 4 3 2 1 0						
RPE () 達成感 ()						

図2 学習ノート

3. 結果と考察

3-1 心拍数と主観的運動強度の関係

走った直後の心拍数と主観的運動強度の関係から、各ペースでの運動強度を比較してみた。心拍数は3000mを走った直後、触診法によって生徒自身に計測させた。また、主観的運動強度は、目標は先述のとおり「ややきつい=13」の値であるが、実際に走った後にどれくらいの強度だったかを数値で記録させた。そして、得られたデータから、それぞれ走ったペース配分ごとに欠席者や見学者を除いた散布図を作成した(図3~7)。また、各ペースでの心拍数と主観的運動強度の関係について、相関係数を求めた(表3)。

得られた結果から、漸減ペースで走った場合の相関係数が、他のペースで走った時と比べて高い結果となった。塘添(1978)によると、長距離走について、選手のレベルかが高い程、ペース差も小さく、ときには後半が速くなることもあり、ペースの配分が安定している。また、低いグループになるに従い、しりすぼみ型(釣針型)となり、落ち込んだペースは、元に回復しづらくなると報告している。ここから、漸減ペースは一般的な長距離走で走るのと同様のペース配分であることが考えられる。序

盤に比較的高強度で走り始め、中盤はペースを維持して終盤にペースの落ち幅をなるべく最小限に留める走り方である。このペースで走ると心拍数と主観的運動強度の相関関係は比較的高くなり、運動強度の客観的な値と生徒の主観的な感覚が適切に現れていると言える。

一方で、イーブンペースと走法ペースでは R^2 の値が特に低い。また、心拍数と主観的運動強度にあまり相関が見られず、客観的な指標と主観的な感覚に乱れが生じて

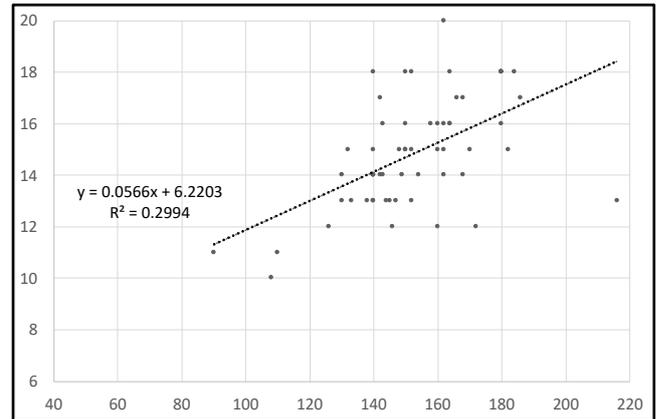


図5 HRとRPEの関係(漸増ペース・3時)

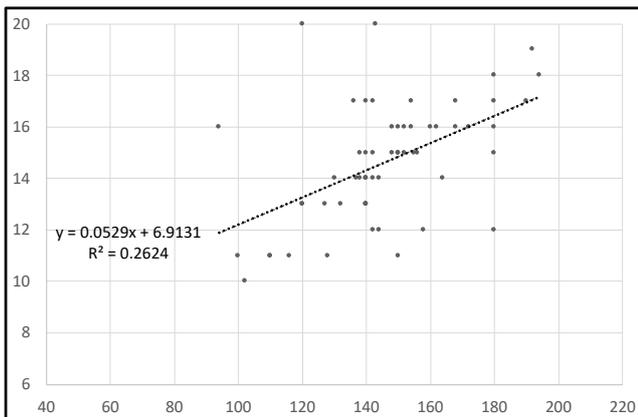


図3 HRとRPEの関係(プレ走・1時)

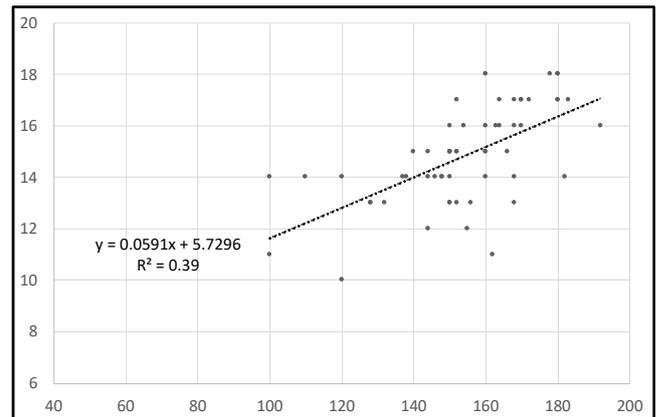


図6 HRとRPEの関係(漸減ペース・4時)

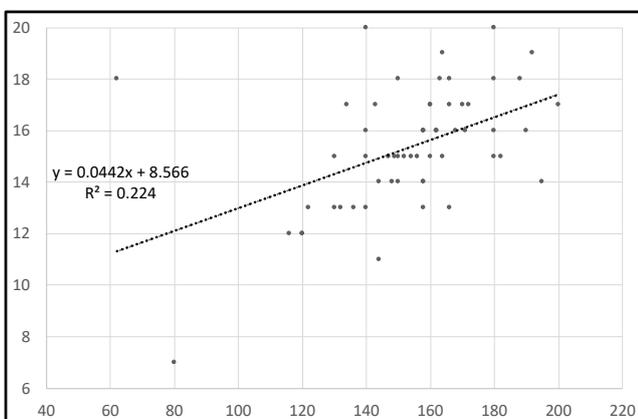


図4 HRとRPEの関係(イーブンペース・2時)

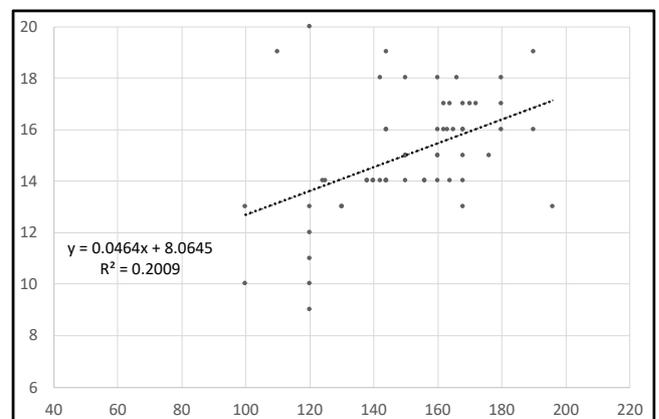


図7 HRとRPEの関係(走法ペース・6時)

いと見られる。イーブンペースについては、単元の 2 回目を実施している。これは、まだ自分に適したペースが確立されていない時に一定ペースで走ろうとした結果、序盤のペースが速すぎたり遅すぎたりと不安定になってしまったと思われる。それゆえに、中盤から終盤にペースを維持することが難しくなり、乱れが生じてしまったと推察される。また、走り方ペースでは、前時での VTR から、つま先から接地する走り方である、いわゆる「フォアフット走法」について生徒は興味を持った様子であった。そして、走り方ペースではペース変化を設定しないで、自分の走り方を考えながら主観的運動強度「13」を目標に走らせた。多くの生徒がフォアフット走法を試してみたものの、より疲労感を感じたようであった。得られたデータからも、心拍数はそれほど高くないにも関わらず、主観的運動強度が高く現れている生徒がいると見られる (図 7)。これは、走り方に意識を集中させたことで、身体に力が入りすぎてしまい、主観的な感覚ではよりきついと感じてしまったと推察される。

また、走った後に実際に生徒が感じた主観的運動強度の平均値を表した (表 4)。ここからも、漸減ペースが他のペースに比べて目標値である「13」に近いと見られ、目標に適したペース配分であったと考えられる。

表 3 各ペースでの HR と RPE の相関係数

ペース配分	相関係数
プレ	0.512
イーブンペース	0.473
漸増ペース	0.547
漸減ペース	0.624
走法ペース	0.448

表 4 走った後の RPE 平均値

ペース配分	RPE 平均
プレ	15.75
イーブンペース	15.37
漸増ペース	14.85
漸減ペース	14.73
走法ペース	15.05

3-2 ペース配分の変化について

自由記述による生徒の振り返りのコメントからは、大きく分けて「自分に合ったペース配分について」と、「ペース配分の違いから感じたこと (ペース配分の比較) について」の 2 つの内容の記述が見られた (表 5, 6)。

どのペース配分が自分にとって適切であるかについて、生徒の感じ方は様々であるように見えた。しかし、心拍数と主観的運動強度の関係の内容からは、漸減ペー

表 5 事例「自分に合ったペース配分について」

- 一定のペースで走ることが一番大事。変にペースを上げたり下げたりすると体力を使うのでよくない。
- 体感としては、ビルドアップ走が自分にはあっていたかなとは思う。その最初の「楽しさ」をどこまで「きつい」まで持っていけるか、そのちょうどよいポイントを探すべきだと思った。
- 結局、漸減ペースで走った時が、タイムは一定ペースに負けているものの一番達成感を感じたし自分に合った走り方、ペースなのかなと思った。
- 色々な走り方をしてみた結果、やはり 1 周目のラップを速く通過した方がよりよいタイムが出るのがわかった。

表 6 事例「ペース配分の比較」

- 今年の持久走では自分の体に合わせた走り方をしっかりつかむことができたような気がする。
- ペースのアップダウンがあると余分な体力を使ってしまうのでむしろ体の負担になってしまう。後半になり多少ペースダウンしてもそこから無理にペースを上げないようにするのが結果として速くなると思う。

スで走ることが、他のペース配分より適切な運動強度を反映できていることがうかがえた。多数の生徒から、漸減ペースで走ると「ゴール時のタイムが速かった」や、「達成感が感じられた」という内容の記述があった。このことから、主観的運動強度が「ややきつい=13」の目標に対して、それよりもやや強い強度で序盤を走り、中盤から終盤にかけてペースの落ち幅をなるべく最小限に留めながら維持をするようなペース配分で走ることによって、結果としての記録の向上や、達成感を感じることができていることがわかると言えよう。

また、記述内容において最も注目すべきは、この単元を通して「ペースを変化させると体への負担が大きくなる」と生徒自身が気づいたことではないだろうか。長距離走のレースでは、ペース変化は「揺さぶり」という行為となり、駆け引きの手段であると考えられる。生徒は単元を通して、ペースを変化させることは、体力を消耗しやすくなることが理解できた。ゆえに長距離走の駆け引きとしてのペース変化の意図についても関連して学べたのではないだろうか。それは、主観的運動強度に基づいた異なるペース配分で走る持久走によって、生徒はその差異から学習することができたと考える。そして、その差異の学習から自己の内面と向き合い、運動中の苦しい局面でのがんばりどころなど意識しながら、ペース配分を考えて走ることができるようになったと考える。

「ペースの変化に対応して走る」とは、長距離走で、相手に応じた駆け引きの場面において走ることが考えられる。しかし本単元は、そのペース変化を主観的運動強度に基づいた設定によって、生徒たちには自らが意識して変化させて走るようにさせた。つまり、個人の運動経験やその日の体調などに応じて、それぞれに適した強度でペース変化をさせることによって、自己に適したペース配分について考え、見つけることができるようになったと考えられる。そしてその先には、「見るスポーツ」として、マラソンや駅伝におけるペース変化についての興味、関心へと関連する学習へとつながるのではないだろうか。さらに、将来の健康保持や生きがいとして、成人後のランニングへと生かされていくことを期待したい。

一方で、走り方を学習した後の持久走では、走った後の心拍数と主観的運動強度の関係に乱れが生じた。当然ながら、走技術には筋力や柔軟性などのさまざまな要素が関わっており、短時間で習得できるものではないだろう。小塚(2012)は、子どもたちに「勝ちたい」、「自己記録を更新したい」などという思いが芽生えた時に初めて、ペース配分やフォームといった「技術」の必要性を感じるのではないかと報告をしている。このことから、本単元では、生徒が走法改善の必要性を感じるには不十分なところがあったと思われる。今後の課題としては、ペース配分の学習に走法改善を結びつけ、生徒の興味、関心をさらに高められるようにしたい。そして、長い距離を走ることについての機能や構造、効果について、さらに深く学べる授業となるように、今後取り組んでいきたい。

4. まとめ

本研究では、「持久走」としての単元において「ペースの変化に対応して走る」という経験をできるプログラムを構成した。そして、実践から得られたデータをもとに、ペースの変化に対応して走る持久走の効果と今後の課題を明らかにすることを目的とした。

授業では、距離を 3000m と設定し、主観的運動強度が「ややきつい」の値である「13」となるように走らせた。1時間の授業ごとに①イーブンペース、②漸増ペース、③漸減ペースに加えて、④走法ペースとして走り方の学習をした後に同じ目標強度と設定した 3000m 走を行なった。

走った後の心拍数と主観的運動強度の関係からは、漸減ペースで走った場合の相関関係が、他のペースで走った時と比べて高い結果となった。ゆえに、漸減ペースで走った場合は一般的な長距離走において走るペース配分を再現したものとなっていると考えられ、運動強度の客

観的な数値と生徒の主観的な感覚が適切に現れていると言えた。また、生徒の振り返りからは、漸減ペースで走ることが記録の向上や、達成感を感じられたと多数の記述が見られた。さらに、単元を通して「ペースを変化させると体への負担が大きくなる」と生徒自身が気づけたようであった。ゆえに、ペース配分の差異を知る学習によって、自己の内面と向き合い、運動中での苦しい局面でもがんばりどころなど意識しながら、ペース配分を考えて走ることができるようになったと考える。それは、主観的運動強度に基づいたペース変化の設定によって、個人の運動経験やその日の体調などに応じて、ペースの変化をさせたことで理解することができたと言えよう。

参考文献

- 1) NHK 放送局, 2012, 『ミラクルボディー 第3回 マラソン最強軍団 持久力の限界に挑む』, 2012年7月16日放送
- 2) 岡本昌規他, 2011, 『心と体の変容に対する認識と論理的思考力を育てる授業-3000m ペース走をとおして-』, 広島大学学部・附属共同研究機構研究紀要第39号
- 3) 岡本佐知子他, 2010, 『マラソン大会開催地域の自主サークル参加者によるマラソン継続の要因』, 日健日誌第18巻第4号
- 4) 小磯透他, 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』, 発育発達研究第79号 pp.1-24
- 5) 小塚雄介, 2012, 『中学校における長距離走の実践的研究-「競争の学習」によるイメージの形成-』, 愛知教育大学保健体育講座研究紀要 No.37
- 6) 鈴木真綾他, 2016, 『体育授業における「持久走」の概念と指導方法に関する検討』, 愛知教育大学保健体育講座研究紀要 No.41
- 7) 高嶋香苗他, 2017, 『競争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』, 体育学研究第62巻1号 pp.49-70
- 8) 高橋憲司他, 2017, 『小・中学校体育授業における児童・生徒の全身持久力向上に向けた提案-知的障害特別支援学校での体育授業実践から-』, 地域社会デザイン研究第5号
- 9) 塘添敏文, 1978, 『長距離走時のペース配分に関する研究』, 亜細亜大学教養部紀要 18
- 10) 堀健太郎・黒川隆志, 2003, 『高校体育授業における持久走の指導方法に関する研究』, 体育学研究第48巻 pp.667-677