

ICT を活用して運動有能感を高める体育の実践研究

—小学生の持久走の取り組み—

宍戸 隆之 (東北学院大学 教養学部, shishido@mail.tohoku-gakuin.ac.jp)

橋元 真央 (大阪教育大学 教育学部, hashimoto-m82@cc.osaka-kyoiku.ac.jp)

The efforts that endurance running has on motor competence in a physical education class when using ICT

Takayuki Shishido (Faculty of Liberal Arts, Tohoku Gakuin University, Japan)

Mao Hashimoto (Faculty of Education, Osaka Kyoiku University, Japan)

Abstract

The purpose of this study was to clarify whether children's motor competence will increase by endurance running in physical education classes using ICT. The heart rate (HR) during endurance running was measured using a wristwatch-type HR sensor (P360 manufactured by Polar) for 23 fifth grade elementary school children. The endurance running took place at 60% HRmax (114-133 bpm) and 70 % HRmax (133-152 bpm), each of them performed four times for a total of eight times. The HR value for each person (the background color of the displayed numbers change depending on the HR value) was displayed on the projector so they could be shared throughout the class. Before class, the children understood the effects and meanings of reaching the target HR. After endurance running, the children answered the rate of perceived exertion (RPE), Feeling Scale (FS), and motor competence questionnaires. The children performed a *t*-test to determine if there was a difference in the average values of HR, RPE, and FS, depending on the target. In addition, the mean value of motor competences was analyzed by using a repeated measures one-way ANOVA. As a result, the HR mean value when the target was 60 % HRmax (114-133 bpm) was 135.4 ± 12.86 bpm, and the HR mean value when the target was 70 % HRmax (133-152 bpm) was 145.8 ± 7.26 bpm; there was a significant difference between the two. The RPE was 1.94 ± 0.79 and 2.53 ± 1.13 , also exhibiting a significant difference. No significant difference was found in the FS, and the children did not have negative feelings due to the difference in goals. As a result of analyzing the variance, there was no significant difference found between the mean values of motor competence; however, the value on the last day was the highest, and indicating a possibility that the children's motor competence increased. In addition, the score of motor competence was higher than the score of some previous studies, so it is possible that the practice conducted in this study served as a practical class to enhance the children's motor competence. Therefore, in the endurance running class of elementary school, it is presumed that learning activities using ICT are effective in enhancing children's motor competence.

Key words

motor competence, ICT, visual feedback, endurance running, heart rate

1. 研究の背景と目的

小学校の新学習指導要領(2020年4月から実施)の改訂の基本方針の一つとして、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善(アクティブ・ラーニングの視点に立った授業改善)に向けて、Information and Communication Technology (ICT) を活用した学習活動の充実を図る旨が規定され、教育現場でのさらなるICTの環境整備の推進が期待されている(文部科学省, 2018a)。

これまで、ICTを用いた体育の授業実践はいくつか行われており、その学習成果が報告されている。Apple社製のTablet; iPadで器械運動の動画を撮影して、動作観察によるフィードバックを行って動作改善したという報告があげられる(松坂, 2014; 岡本・青山・田口, 2015; 中野・田村, 2017)。これは、文部科学省(2010)が、新たな学びの実現に向けてICTを効果的に活用した授業実施の普及を目指し、「教育の情報化に関する手引き」の中に、小

学校体育科の具体例として、器械運動(跳び箱運動)を取り上げて、「デジタルカメラの動画機能などを用いて、自己の課題に応じた練習を工夫するために、自分の動きを撮影し、動きや技の改善点や高まりを見つける」ことが例示されていたからであると推察できる。

しかしながら、ICTを活用した取り組みは、時代の変化とともに機器類も発達し、一般社会にも普及しているApple社製のApple Watchのような、身体情報を容易に取得できるウェアラブルデバイスがICT教具として使用できる可能性も示されている。宍戸・橋元(2019)は、ICT教具として一人1台の腕時計型HR sensor(Polar社製A360)を用いた持久走の実践研究を行った。取得したクラス全員の児童の心拍数(Heart Rate; HR)データをモニターに表示しながら行うことができる環境を整備しての取り組みである。HR表示した場合と表示しなかった場合で、児童の取り組み方に違いが起こるかどうか明らかになった。持久走中のHRを測定した結果、その情報(学習者全員のHR)を視覚的フィードバックとして提示することで、男女ともにHRは、有意に高まり、きつきを感じながらも自ら運動強度を引き上げて、走ろうとする動機

づけが高まったことが明らかにされた。さらに、実施中の最大心拍数 (HRmax) は、すべて 70 % 以上の運動強度 (中程度の有酸素運動) で行われており、児童の体力を高めるという点においても効果的であることも示された。この研究では、児童の内発的動機づけを高め、自らの HR を高める運動が実践されたが、今後の課題として、運動中の HR の目標設定と、HR の値が意味することを児童に理解させて運動させる必要性についてあげられた。また、実施した運動に対する運動有能感についても調査をしなければ、その活動における児童の達成度が不明であることが課題となっていた。

この運動有能感について、岡沢・北・諏訪 (1996) は、子どもの学習意欲や自発性を引き出すような内発的動機づけを高めるためには、「運動有能感」が重要であると指摘している。そして、体育授業における「運動有能感」の構造とその発達傾向及び性差について研究が行われた (岡沢他, 1996)。その結果、「運動有能感」は、運動に対する肯定的認知に関する「身体的有能さの認知」、自己の努力や練習によって運動をできるようになるかという「統制感」、運動場面で教師や仲間から受け入れられているという認知に関する「受容感」の 3 因子で構成されることが明らかにされた。さらに、「運動有能感」の各因子は、児童の心身の発達に伴って低下する傾向があることが示された。加えて、岡沢・三上 (1998) は、体育・スポーツにおける「内発的動機づけ」と「運動有能感」との関係について研究を行い、体育授業において「運動有能感」を構成する 3 因子の各側面を高めることが、児童の積極的な参加や主体的・計画的な運動に参加しようとする意欲である「自己教育力」を養い、生涯体育・スポーツの実践者を育成するという目標を達成するために必要であることを明らかにした。

運動有能感については、体力・運動能力との関係についても報告されている (出井, 2014)。運動が苦手な児童は、運動有能感の中でも「身体的有能さの認知」が低く、「自分はできない」と思っていることが明らかにされた (出井, 2014)。山本・中垣内・新富 (2012) は、長距離走の授業において、自己に適したペースに制御しながら走ることを通して、走力下位群の「統制感」スコアを向上させることができたことを報告している。新富・中田・小原・木下・呉屋 (2010) も、ペース走を通して、下位群の生徒の運動有能感が高まったことを報告している。走るペースは、生徒が能力に応じて、各自が適切に設定したペースであった。

身体的有能さの知覚は、実際の運動能力よりも身体活動への動機づけに直接影響を与えることが示唆されている (Harter, 1978)。運動有能感が、子供の実際の運動技能と青年期の身体活動量に関連していることも示されている (Barnett, Morgan, Beurden, & Beard, 2008)。さらに、運動有能感は、身体活動との相関がみられ、青年期の身体活動と積極的に関連している (Sallis, Prochaska, & Taylor, 2003; Biddle, Whitehead, O'Donovan, & Nevill, 2005)。したがって、運動有能感が高まると、子どもたちの内発的動

機づけを高め、運動習慣を形成し、日常の身体活動レベルを高め、健康に結びつく可能性がある。

一方、体育嫌いな子どもたちが体育嫌いになる理由として、運動能力が周囲の子どもたちにさらけ出されるということが一因として挙げられている。井谷・井谷・関・三上 (2019) が指摘する「体育離れ」が起こる原因の一つである運動能力が低いということが、他者にさらされるということである。持久走で言えば、走速度が遅いという運動能力の可視化がその原因となっているという問題である。佐藤・藤田 (2010) の研究によっても同様のことが明らかにされている。小学生の持久走が得意な児童と不得意な児童の態度 (感情的成分・認知的成分・行為傾向成分) を質問紙調査によって比較研究している。その結果、小学校の体育授業で行われている持久走は、得意な児童にとっては肯定的な態度を形成することに寄与しているが、不得意な児童にとっては否定的な態度を形成することに少なからず影響を及ぼしていることが明らかにされた。宍戸他 (2019) が行った授業実践では、HR がクラス全員に表示されたために、遅い児童でも HR が高く、頑張っている様子を示すことができた。このような運動の質を表面化して示すことは、生まれながらに持っている筋肉の代謝特性による個人差を理解させることができ、お互いを認め合う学習ができる可能性がある。これは、小学校学習指導要領解説体育編 (2018b) に示されている「(3) 学びに向かう力、人間性等」の運動の行い方についての仲間の気付きや考え、取組のよさを認めることについてのねらいの達成に結びつく可能性がある。このように、ICT を活用した授業も、これまで行われてきた運動動作の撮影にとどまらず、運動の質を示すという行い方にも学習効果が期待される。

新学習指導要領 (2020 年 4 月から実施) の中核をなす新しい学び方の一つとして、「何ができるようになるか」「何を学ぶか」「どのように学ぶか」という学習指導要領改訂の方向性が示された (文部科学省, 2018a)。持久走の授業に当てはめて考えてみると、持久走中の HR の意味について理解させること (何を学ぶか)、そして、身体情報 (HR) を HR sensor とモニター画面から得るという ICT の活用を通して学ぶ (どのように学ぶか)。さらに、目標とする HR での運動が可能になる (何ができるようになるか) という学習を行うことができる。

そこで、本研究においては、宍戸他 (2019) が実践した研究をさらに発展させ、運動中の HR の値の意味を理解させ、さらに目標とする HR を設定して、自分の身体で HR が示す強度の運動を体感しながら理解するというこれまでにない学習方法を試み、その際の児童の運動有能感を明らかにすることを目的とした。つまり、HR をコントロールして走り方を変えることができたか? この実践で運動の達成感はあるのか? 自分の最善をつくす走りから、目的に応じた走りをするという体育の学習方法を変える試みでの運動有能感を明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法

2.1 対象

被験者は、本研究への協力を承諾してくれた北海道内の公立小学校に在籍する通常学級で体育の授業を受ける5年生の児童23名(10歳～11歳)を対象とした。本研究については、はじめに被験者が在籍する小学校の学校長から研究協力の承諾を得た。さらに大阪教育大学倫理委員会より承認を受け(承認番号:413)、被験者及びその保護者に対して、本研究について、口頭及び文書で説明した後、研究への協力に対するの同意を得られた児童23名を対象とした。被験者の特性は、表1に示す通りである。

表1: 被験者特性

	男子 (n=15)	女子 (n=8)	全体 (N=23)
身長 (cm)	143.3 (5.43)	143.4 (9.23)	143.4 (6.99)
体重 (kg)	36.5 (6.71)	36.1 (6.81)	36.4 (6.75)
HR (bpm)	74.4 (10.22)	79.3 (12.74)	76.1 (11.40)

注: 平均値 (標準偏差)。

2.2 ICT 機器

2.2.1 腕時計式 HR sensor

宍戸他(2019)が行った実践研究で用いられた腕時計式HR sensorと同じPolar社製A360(PA360)をICT教具として用いた。PA360で取得したHRデータは、Bluetoothを介して、Apple社製のTablet; iPadの専用アプリPolar Clubによって取り込み、富士通社製のモバイルルーター+F(Wi-Fi)によってインターネット接続し、Polar社製のWebアプリケーションPolar Flowを介してクラウド上に保存できるように設定した。これらも、宍戸他(2019)の実践研究と全て同じ機器を用いた。なお、PA360の装着は、授業前の休み時間から装着できるように準備し、学生補助員のサポートによって装着させた。

2.2.2 HRの表示

図1に示すように、Polar Clubに取り込まれた児童全員のHRが表示されているiPadの画面をHDMIケーブルによってプロジェクターに接続して投影し表示した。Polar Clubによって表示されたHRは、その値によって、児童一人ひとりの表示画面の背景色が変わるようになっているため、一目でHRの情報が視覚的情報として理解されるようになっている。最大心拍数(HRmax)が、90%HRmax以上になると赤色、80%HRmax以上が黄色、70%HRmax以上が緑色、60%HRmax以上が青色、60%HRmax未満が灰色として表示されるようになっている。

2.3 測定手順と測定項目

本研究では、測定手順の確認のために、説明とその練習をする練習日を1回設けた。本測定は、2019年9月10日～9月26日までの体育の授業時間8回とした。当

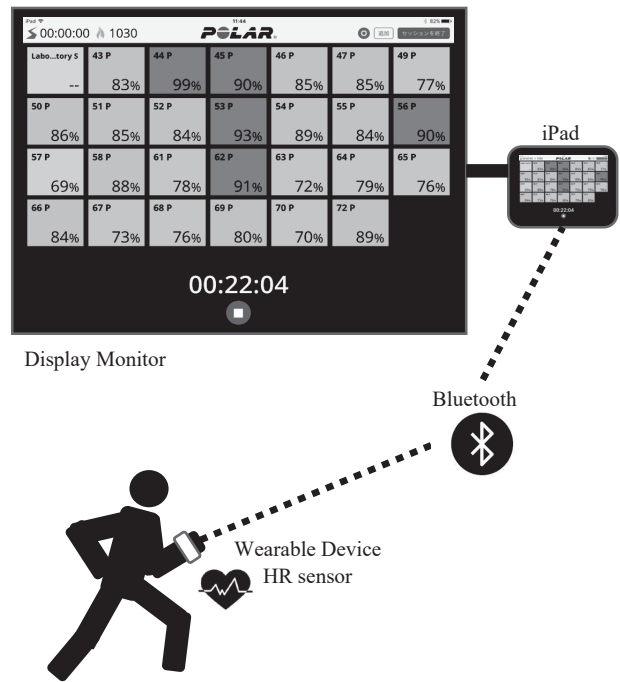


図1: 機器の配置図と表示画面

出典: 宍戸他(2019)。

該小学校の単元計画にしたがって、体育の授業で実施されている体づくり運動(体力を高める運動)としての持久走中のHRをPA360によって測定した。雨の影響とBluetoothの接続距離を考慮し、全て体育館で実施した。

Jaakkola, Huhtiniemi, Salin, Seppälä, Lahti, Hakonen, & Stodden (2019)によると、運動能力の発達は、身体的有能さの知覚、健康関連体力と中程度の運動が、相互に関連していることが示された。したがって、本研究の持久走の実施は、2種類の運動強度を設定し、その設定した運動強度になるように持久走を実施することを目標とさせた。一つは、60%HRmax(114～133 bpm)の運動を目標とした。Drollette, Shishido, Pontifex, & Hillman (2012)の研究によると、60%HRmax程度の一過性の運動(ウォーキング)直後に脳の認知機能が高まることが報告されていることから、この程度の運動強度が学習前の脳の認知機能を高める効果的な運動であることを理解させようとした。もう一つは、70%HRmax(133～152 bpm)の運動強度の運動を行うことを目標とした。丸山(1994)や小磯・小山(2012)の研究によると、全身持久力を中心とした体力が高まる運動であることが明らかにされていることから、この程度の運動強度が全身持久力を高める運動であることを理解させようとした。なお、60%HRmax(114～133 bpm)程度の運動は、個人によってはウォーキングとなる場合もあるが、本研究においては、持久走の学習活動であると定義した。これらの運動強度とその効果については、練習日にも説明した。それぞれ4回ずつの測定を実施した。持久走前には、毎回必ず準備体操を行わせ、その後の4分間を持久走の時間とした。授業は、担任教諭が行い、持久走の測定中は、補助員として大学生2

名が協力した。毎回、被験者児童が体育館に入ってくるとその日の目標が確認できるように図2に示すようにスライドを表示した。70%HRmax (133～152 bpm) を目指す日を緑色の日 (以下、緑色の日)、60%HRmax (114～133 bpm) を目指す日を青色の日 (以下、青色の日) と、児童が分かりやすいように目指す色を目標にするようにした。さらに、その日の持久走後にも、図3に示すようにスライドを示して振り返りをさせた。「脳の活性化の運動」または「体力を高める運動」と表示した。このように、その日の学習目標を確認して、単に持久走をするということではなく、目標のHRを目指すことと、その意義を理解させるという学習の機会をICTの活用を通して保障した。この2種類の運動による効果について、体感的に理解させることを目的とした。持久走中のHRの測定とともに、毎計測後に、自覚的運動強度 (Rating of Perceived Exertion; RPE) と運動中の気分 (Feeling Scale; FS) も測定した。Borg (1998) によって作成された The Borg CR10 Scale (修正ボルグスケール) による RPE と Rejeski (1989) によって作成された FS に関する調査を行った。RPE は、0、0.5、そして1から10までの12の数字の中から、知覚している運動強度に当てはまる数字を1つ選択させる尺度である。FS は、快感情を測定する単項目の尺度である。回答方法は、「とても悪い (-5)」から「とてもよい (+5)」までの得点幅 (11件法) から、自分の感情に当てはまる数字を選択させる尺度である。さらに、運動有能感については、専門の調査用紙を用いて回答させた。岡沢他 (1996) が作成した運動有能感の質問紙を用いた。図4に

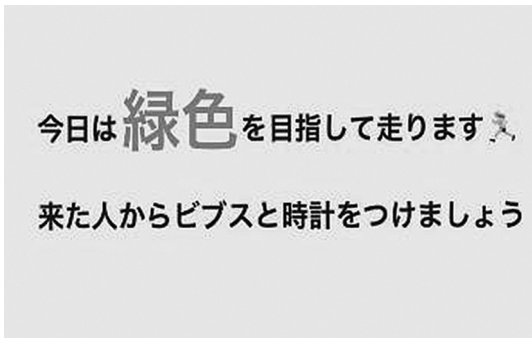


図2：70%HRmax (緑色の日) を目指す日の運動前のスライド

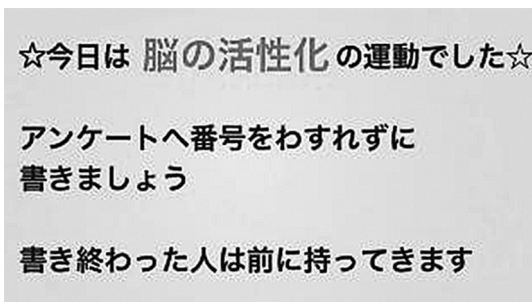


図3：60%HRmax (青色の日) を目指した日の振り返りのスライド

質問内容を示しているが、質問紙の「運動ができる」ということについては、「目指す色で走ることができる」という運動に置き換えて考えるという説明を加えた。「よく当てはまる：5、やや当てはまる：4、どちらともいえない：3、あまり当てはまらない：2、全く当てはまらない：1」の中から当てはまる数字を選択させる尺度である。したがって、運動有能感のスコアは、60点満点となり、「身体的有能さの認知；①②⑧⑩」、「統制感；③④⑪⑫」、「受

運動有能感調査用紙

この調査用紙は、運動についての文章があげられています。それぞれの質問について、自分に当てはまる番号に○をつけてください。

よく当てはまる	やや当てはまる	どちらともいえない	あまり当てはまらない	全く当てはまらない
5	4	3	2	1

- ① 運動能力が優れていると思います
- ② たいていの運動は上手にできます
- ③ 練習をすれば、必ず技術や記録は伸びると思います
- ④ 努力さえすれば、たいていの運動は上手にできると思います
- ⑤ 運動をしているとき、先生が励ましてくれたり応援してくれます
- ⑥ 運動をしているとき、友達が励ましてくれたり応援してくれます
- ⑦ 一緒に運動をしようときそってくれる友達がいます
- ⑧ 運動の上手な見本として、よく選ばれます
- ⑨ 一緒に運動する友達がいます
- ⑩ 運動について自信を持っているほうです
- ⑪ 難しい運動でも、努力すればできると思います
- ⑫ できない運動でも、あきらめないで練習すればできるようになると思います

(※各質問のあとに・・・5 4 3 2 1)

図4：運動有能感の質問紙
出典：岡沢他 (1996)。

表2：実施計画 (全8回)

回数 (月日)	目標のHR 及び表示される色
1 (9/10)	60%HRmax (114-133 bpm) ; 青色
2 (9/11)	70%HRmax (133-152 bpm) ; 緑色
3 (9/14)	70%HRmax (133-152 bpm) ; 緑色
4 (9/18)	60%HRmax (114-133 bpm) ; 青色
5 (9/20)	70%HRmax (133-152 bpm) ; 緑色
6 (9/24)	60%HRmax (114-133 bpm) ; 青色
7 (9/25)	60%HRmax (114-133 bpm) ; 青色
8 (9/26)	70%HRmax (133-152 bpm) ; 緑色

容感；⑤⑥⑦⑨」の3因子に分けると各20点満点となる。なお、先行研究の多くは、単元前後の運動有能感の調査が実施されている。しかしながら、本研究においては、青色の日と緑色の日、それぞれについて、単元前半と単元後半の2回ずつの測定とした。児童にも運動有能感の測定日が分かりやすいように、2回目、4回目、6回目、8回目の測定の運動後とした。持久走の目標設定は、表2に示すようにクロスオーバーデザインとしたため、運動有能感の測定順は、緑色の日（緑色前半）→青色の日（青色前半）→青色の日（青色後半）→緑色の日（緑色後半）となった。

3. データ分析方法

持久走におけるHR及びRPE、FSのスコアについて、「青色の日」の平均値と「緑色の日」の平均値の間に差があるかどうか、対応のあるt検定を行った。また、運動有能感については、「身体的有能さの認知；①②⑧⑩」、「統制感；③④⑪⑫」、「受容感；⑤⑥⑦⑨」及び「運動有能感合計；①～⑫」の得点が、4回（青色2回、緑色2回）の測定日間で差があるかどうか、反復測定による一元配置分散分析を行った。分析ソフトは、IBM社製SPSSver.25を用い、有意水準は、それぞれ5%未満とした。

4. 結果

4.1 持久走中のHR及び持久走直後のRPE・FSの平均値

表3は、被験者全員の持久走中のHRの平均値を青色の日と緑色の日で比較したものである。また、持久走直後のRPE及びFSの平均値を比較した。持久走中のHRは、青色の日と緑色の日の間で有意差($p < 0.01$)が認められた。持久走直後のRPEも、青色の日と緑色の日の間で有意差($p < 0.001$)が認められた。持久走直後のFSには、有意差は認められなかった。

4.2 運動有能感

4.2.1 運動有能感合計スコア（満点60）

図5は、各測定日における運動有能感合計スコアを示している。緑色前半（9/11）のスコアは 48.5 ± 6.78 、青色前半（9/18）のスコアは 46.7 ± 5.31 、青色後半（9/24）のスコアは 48.1 ± 4.88 、緑色後半（9/26）のスコアは 49.2 ± 5.62 であった。運動有能感合計スコアの分散分析の結果、4回の測定のスコアの間に有意差は認められなかった ($F(3, 16) = 2.497, p = 0.38$)。

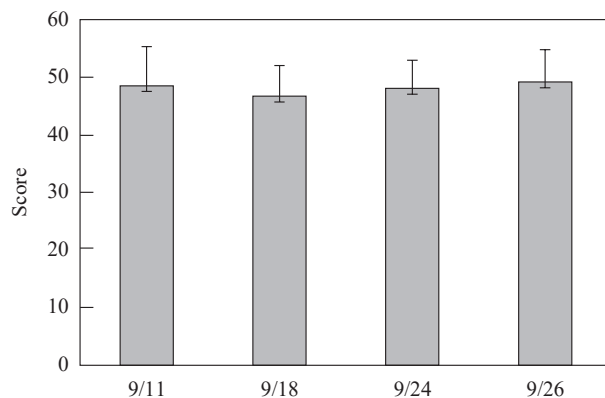


図5: 運動有能感合計スコア

4.2.2 運動有能感の各因子のスコア（満点各20）

図6は、各測定日における運動有能感の各因子のスコアを示している。身体的有能さの認知については、緑色前半（9/11） 15.2 ± 3.01 、青色前半（9/18） 14.0 ± 3.12 、青色後半（9/24） 14.7 ± 2.79 、緑色後半（9/26） 15.2 ± 3.01 であった。分析の結果、4回の測定のスコアの平均値間に有意差は認められなかった ($F(3, 18) = 2.73, p = 0.60$)。統制感については、緑色前半（9/11） 17.0 ± 2.96 、青色前半（9/18） 16.7 ± 2.31 、青色後半（9/24） 16.9 ± 2.33 、緑色後半（9/26） 17.8 ± 2.59 であった。分散分析の結果、4回の測定のスコアの平均値間に有意差は認められなかった ($F(3, 16) = 2.61, p = 0.08$)。受容感については、緑色前半（9/11） 16.1 ± 3.60 、青色前半（9/18） 15.7 ± 3.69 、青色後半（9/24） 16.2 ± 2.93 、緑色後半（9/26） 15.8 ± 3.35 であった。分散

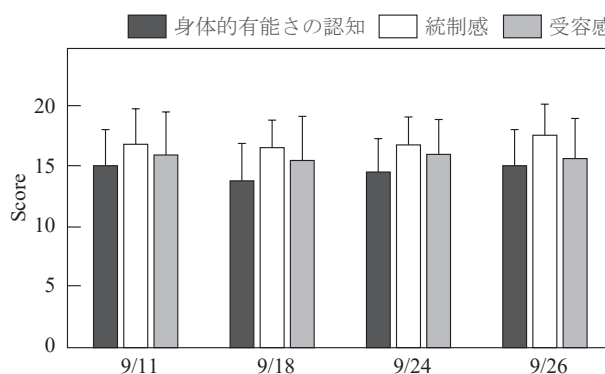


図6: 運動有能感の各因子のスコア

表3: 持久走中のHR 青色の日と緑色の日のHR (bpm)・持久走直後のRPE・FSの平均値の比較 (被験者全体)

	青色の日		緑色の日		t (22)	p	ES
	Mean	SD	Mean	SD			
HR	135.4	12.86	145.8	7.26	3.41**	0.003	1.00
RPE	1.94	0.79	2.53	1.13	4.28***	0.000	0.61
FS	2.88	1.26	2.85	1.28	0.19	0.850	0.02

注: N=23、Mean: 平均値、SD: 標準偏差、ES: 効果量、** : $p < 0.01$ 、*** : $p < 0.001$ (両側検定)。

分析の結果、4回の測定のスコアの平均値間に有意差は認められなかった ($F(3, 19) = 0.53, p = 0.85$)。

5. 考察

本研究では、体育授業の体づくり運動における持久走中のHRの値の意味を理解させ、さらに目標とするHRを設定して、自分の身体でHRが示す強度の運動を体感しながら理解するというこれまでにない学習方法を試み、その際の児童の運動有能感を明らかにすることを目的とした。

その結果、持久走中のHRは、青色の日と緑色の日と比較すると、緑色の方が有意に高くなっていることが認められた。これは被験者児童らが、表示された自身のHRの示す色を確認しながら目指すべき色に向かって走るスピードを調節する視覚的フィードバックが働いた結果であると考えられる。しかしながら、青色の日の平均HRは、 135.4 ± 12.86 bpm という値であり、目標の114～133 bpmのHRを超える結果となった。これは、持久走のスピードを抑えるということが、これまで実施してきた持久走の学習活動と異なっていたからなのかもしれない。HRが低い児童らにとって十分な運動強度を確保できなかった可能性が考えられる。細井・田中(2011)は、体育授業へのスロージョギングを取り入れた実践において、「もっと早いペースで走りたい」「持久走の方が目に見える目標があつていい」などスロージョギングの物足りなさを感じる児童がいたことを報告している。本研究においても、青色の日の測定では、開始直後に目標のHRに達したり、早歩き(ウォーキング)程度の運動で目標に到達する児童も観察されたりした。しかしながら、学習前等に脳を活性化するには、この程度で良いということを感じさせることができたと思われる。一方、体力の向上を図る緑色の日の平均HRは、 145.8 ± 7.26 bpm という値であり、133～152 bpmの運動を目指す緑色の日の運動の目標を達成する結果となった。体力を高める運動が実践され、同様に「体力を高める運動強度」を理解させることができたと考えられる。

RPEの結果において、青色の日と緑色の日で有意差が認められたことから、HRの違いを理解させたことを裏付ける結果であったと考えられる。緑色の日の方がきつさを感じながら運動を行っていたという結果となった。この違いが観察されたということは、運動強度の違いを体感しながら取り組んでいた可能性があり、本実践の目標の一つが達成されたと推察される。

FSの値を見ると、青色の日と緑色の日のFS値の比較で、有意差は認められなかった。したがって、青色から緑色へ運動強度が引き上げられた場合でも、運動に対する気持ちがマイナス面に働くことはなく、HRを目標の色に合わせて走ろうとする意欲が高かったため、HR値が高くなっても、FS値が下がることはなかったと考えられる。これは、宍戸他(2019)の結果に一致し、持久走中にクラスメイト全員のHRが表示されているということ自体が学習意欲を高めようとする動機づけになっているのか

もしれない。

運動有能感の合計スコアについて、先行研究においては、授業の前後で比較され、授業後に有意に高くなっている結果が認められる(新富他, 2010; 小畑・岡澤・石川・森本, 2011; 出井, 2014)。これは、学習の成果が認められるからである。しかしながら、本研究においては、分散分析の結果、有意差は認められなかった。緑色前半(9/11)よりも、その後の青色前半(9/18)においてスコアが低くなり、最後の緑色後半(9/26)に高くなっていた。単元最後に高くなっていることは、先行研究の結果と一致するが、青色前半(9/18)にいったん下がったことは、目指すHRが低いため持久走に物足りなさがあった可能性を示唆する結果であると思われる。青色の日の全体のHRの平均値が目標の114～133 bpmを超えて 135.4 ± 12.86 bpmになっていたことから、持久走の運動強度に対して物足りなさがあったのかもしれない。しかしながら、本研究の運動有能感のスコアを先行研究のスコアと比較してみると、高いスコアになっている。緑色前半(9/11)のスコアは 48.5 ± 6.78 、青色前半(9/18)のスコアは 46.7 ± 5.31 、青色後半(9/24)のスコアは 48.1 ± 4.88 、緑色後半(9/26)のスコアは 49.2 ± 5.62 であった。運動有能感の合計得点について、新富他(2010)の調査前後での得点の平均は、 43.48 ± 8.85 点から 44.69 ± 7.29 点に、小畑他(2011)の調査前後での得点の平均は、上位群で 43.12 ± 5.94 点から 46.59 ± 4.30 点であった。さらに、出井(2014)の研究結果を見ると、5年生男子の運動有能感の合計得点の平均値は 44.54 ± 9.71 、女子の運動有能感の合計得点の平均値は 46.77 ± 8.50 であった。以上のことから、本研究における取り組みは、学習の成果としての単元後半の運動有能感の高まりが認められたものの、すでに単元当初から、児童の運動有能感を高める取り組みとして効果的であった可能性がある。

次に、運動有能感の3因子「身体的有能さの認知」、「統制感」及び「受容感」についても、4回の測定のスコアの平均値間に有意差は認められなかった。しかしながら、緑色の日は、運動強度が高まっても、目指すべき色に向かって目標を達成しようとする運動意欲が向上した可能性があると考えられる。これは、自己の記録に応じて目標設定されたペースに制御しながら走ることで走力や運動有能感の向上につながることを確認した山本他(2012)の統制感を高める実践研究結果に一致していると言える。

このようにICTを活用して、運動有能感を高める持久走の取り組みについて考察してきたが、本研究の実践そのものが運動有能感を高める取り組みであったかもしれない。今後の課題として、走る時間を長くした場合にも同様の効果が得られるのかが課題となる。また、多様な授業形態に対して、ICTをどのように活用していけるかということも考えていく必要があるだろう。

6. 結論

本研究では、小学校5年生を対象に、体育授業の体づくり運動における持久走中のHRについて、目指すべき

HR のもたらす効果や意味を理解させた上で、身体情報である HR を表示しながら実施した成果として、運動有能感が高まるかどうかを明らかにすることを目的とした。その結果、60 %HRmax (114 ~ 133 bpm) である青色の日は、目標とすべき HR を超える HR となり、70 %HRmax (133 ~ 152 bpm) を目指した日は、目標値範囲内の HR が認められた。運動有能感については、単元後半で高くなっており、授業の成果が認められた、しかしながら、全体を通して、先行研究よりも運動有能感のスコアが高かったため、本実践の取り組みそのものが、運動有能感を高める教材であった可能性がある。

以上のことから、小学校の持久走において HR のもたらす効果や意味を理解させた上で、ICT を用いて児童全員の HR を可視化し、各自に HR を確認させながら運動を行う取り組みは、視覚的フィードバックが有効に働き、児童の体力の向上や運動有能感を高める取り組みとして効果的である可能性があると言える。

謝辞

本研究は、北海道上川郡比布町から助成を受けた受託研究の成果である。

引用文献

- Barnett, L., Morgan, P. J., van Beurden, E., & Beard, J. R. (2008). Perceived sports competence mediates the relationship between childhood motor skill proficiency and adolescent physical activity and fitness: A longitudinal assessment. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 40.
- Biddle, S. J. H., Whitehead, S. H., O'Donovan, T. M., & Nevill, M. E. (2005). Correlates of participation in physical activity for adolescent girls: A systematic review of recent literature. *Journal of Physical Activity and Health*, 2, 423-434.
- Borg, G. (1998). *Borg's Perceived Exertion and Pain Scales*, 1st ed. Human Kinetics: Champaign, IL, USA.
- 出井雄二 (2014). 運動が苦手な小学校高学年児童の体力・運動能力の実態—運動有能感と体力・運動能力の関係から—。明治学院大学心理学紀要, 24, 47-62.
- Drollette, E. S., Shishido, T., Pontifex, M. B., & Hillman, C. H. (2012). Maintenance of cognitive control during and after walking in preadolescent children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44 (10), 2017-2024.
- Jaakkola, T., Huhtiniemi, M., Salin, K., Seppälä, S., Lahti, J., Hakonen, H., & Stodden, D. F. (2019). Motor competence, perceived physical competence, physical fitness, and physical activity within Finnish children. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 29 (7), 1013-1021.
- Harter, S. (1978). Effectance motivation reconsidered: Toward a developmental model. *Human Development*, 21 (1), 34-64.
- 細井聡・田中聡 (2011). 持久走・長距離走に関する実践的研究—中学校体育授業へのスロージョギング導入の試み—。香川大学教育実践総合研究, 23, 9-18.
- 井谷恵子・井谷聡子・関めぐみ・三上純 (2019). 体育離れのジェンダー・ポリティクス—当事者へのインタビュー調査から—。スポーツとジェンダー研究, 17, 6-20.
- 小磯透・小山博浩 (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.
- 丸山仁司 (1994). 全身持久力とトレーニング。運動生理, 9, 139-148.
- 松坂仁美 (2014). 体育における ICT 活用に関する一考察—教職志望の学生を対象とした iPad3 活用事例の検討—。美作大学・美作大学短期大学部紀要, 59, 97-104.
- 文部科学省 (2010). 教育の情報化に関する手引き (平成 22 年 10 月)。http://www2.japet.or.jp/info/mext/tebiki2010.pdf. (2019/05/27 閲覧)
- 文部科学省 (2018a). 小学校学習指導要領 (平成 29 年告示)—解説総則編—。https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387017_001.pdf. (2019/05/02 閲覧)
- 文部科学省 (2018b). 小学校学習指導要領 (平成 29 年告示)—解説体育編—。http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387017_010.pdf. (2019/05/02 閲覧)
- 中野裕史・田村孝洋 (2016). ICT を活用した授業形態が器械運動の学習成果に及ぼす影響。中村学園大学・中村学園大学短期大学部研究紀要, 49, 91-95.
- 小畑治・岡澤祥訓・石川元美・森本寿子 (2011). 運動有能感を高めるマット運動の授業づくり—技能獲得に必要な技術認識を高める工夫を中核に—。奈良教育大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要, 20, 137-144.
- 岡本敦・青山有理・田口由香 (2015). 保健体育科教育法 (体操・器械運動) における iPad の活用。東海学園大学教育研究紀要, 1, 3-12.
- 岡沢祥訓・北真佐美・諏訪裕一郎 (1996). 運動有能感の構造とその発達及び性差に関する研究。スポーツ教育研究, 16 (2), 145-155.
- 岡澤祥訓・三上憲孝 (1998). 体育・スポーツにおける「内発的動機づけ」と「運動有能感」との関係。体育科教育, 46 (10), 47-49.
- Sallis, J. F., Prochaska, J. J., & Taylor, W. C. (2003). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32, 963-975.
- 佐藤善人・藤田勉 (2010). 小学校体育における持久走に関する研究—得意な児童と不得意な児童の態度の比較を中心に—。ランニング研究, 21, 1-7.
- 新富康平・中田富士男・小原達朗・木下信義・呉屋博 (2010). 運動有能感を高める体育の授業の工夫—長距離走の授業実践—。教育実践総合センター紀要, 9, 197-206.
- 宍戸隆之・橋元真央 (2019). 体育授業における ICT を活用した実践授業—持久走中の心拍数表示による効果—。

人間環境学研究, 17 (1), 45-50.

山本泰明・中垣内真樹・新富康平 (2012). 中学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めざして—. 環太平洋大学研究紀要, 5, 111-116.

Rejeski, W. J. (1985). Perceived exertion: An active or passive process? *Journal of Sport Psychology*, 7, 371-378.

(受稿：2021年4月29日 受理：2021年5月24日)