

研究課題	体育授業における個別最適な学びの実現
副題	～ハートレートモニターを活用した「心拍数を可視化」する授業を通して～
キーワード	体育 個別最適化 心拍数 可視化 ICT活用
学校/団体名	零の会
所在地	〒950-0074 新潟県新潟市中央区鏡が岡 5-5
ホームページ	<a href="https://nuttari.city-niigata.ed.jp/">https://nuttari.city-niigata.ed.jp/</a>

## 1. 研究の背景

これまでの体育授業，特に持久走では，「速く走る」という価値に重きがおかれてきた。そのため，「気持ちよく走る」という価値に気付くことができず，走ることに苦手意識や嫌悪感を与えただけで終わることが多かったのではないかと考える。「気持ちよく走る」という価値に気付くためには，児童一人一人にとって，最適な運動強度で体育授業に取り組むことが必要である。それが可能となれば，児童にとって「個別最適な学び」が実現できる。最適な運動強度で体育授業に取り組むためには，「心拍数の可視化」が効果的であることが，令和3年12月のプレ研究授業で明らかになった。

そこで，体育授業における個別最適な学びを実現するための工夫にはどのようなものがあるのか，ハートレートモニターをどう活用すると効果的なのか，という，「心拍数の可視化」を視点とした新たな体育授業の可能性を探りたい。また，この可能性の探求が，学習指導要領解説体育編に示された「心と体を一体としてとらえ、生涯にわたって健康を保持増進し、豊かなスポーツライフを実現する資質・能力を育成すること」という体育科の目標の実現につながると考える。

## 2. 研究の目的

研究課題「体育授業における個別最適な学びの実現」を達成するために，以下の内容でハートレートモニターを活用した「心拍数を可視化」した体育授業実践に取り組む。その取組において，児童が自分の体の働きを理解しながら運動したり，一人一人に最適な運動強度で気持ちよく運動を続けたりすることができる，個別最適な学びを実現できる体育授業を目指す。

## 3. 研究の経過

本研究は，令和4年度パナソニック教育財団の助成によって，A市立A小学校第6学年（35名），A市立B小学校第5学年（67名）を対象に実施したものである。研究内容としては，以下の3つであり，児童の変容をもとに検証する。

- (1) 体育授業におけるハートレートモニターを活用した単元計画の設定
- (2) ハートレートモニターを活用した実践による児童の資質・能力および心理的な影響
- (3) 「心拍数の可視化」が個別最適な学びの実現につながるかの検証

研究の経過を以下の表1に示す。

表 1：研究の経過

①時期	②取り組み内容	③評価のための記録
6月	・児童の実態把握（A校） ・児童の実態把握（B校） ○研究計画提案・検討	・アンケート調査（A校児童） ・アンケート調査（B校児童）
7月	○研究計画修正・検討	
9月	○研究推進委員 模擬授業	
10月	・ハートレートモニターを活用した実践（A校）	・形成的授業評価アンケート ・総括的・診断的授業評価アンケート ・振り返りの記述
10月	○A校実践の報告・協議 ○研究計画の再修正	
11月	・ハートレートモニターを活用した実践（B校）	・形成的授業評価アンケート ・総括的・診断的授業評価アンケート ・振り返りの記述
1月	○B校実践の報告・協議 ○まとめに向けた成果と課題	
2月	○研究のまとめ	

#### 4. 代表的な実践

##### (1) 単元構想と計画

目指す心拍数を最大心拍数に対する割合70%（子どもとの共通の言葉は「緑ゾーン」）と設定して、持久走に取り組む。心と体の関係や友達の心拍数・自分の心拍数とそれぞれの体の動きについて気付くように工夫した。

Polar社製のハートレートモニターを腕時計のように片腕（手首もしくは二の腕付近）に装着して持久走に取り組む（図1）。

子ども一人一人が装着したハートレートモニターは、Bluetoothで教師のiPad内のアプリ「Polar Team」と接続する。すると、リアルタイムで一人一人の心拍数が表示される。さらに、その心拍数の最大心拍数に対する割合で色別に表示される（図2）。例えば、最大心拍数の70%から79%であれば緑色、80%から89%ならばオレンジ色、というように一目で分かるように「可視化」されている。



図1:装着したハートレートモニター

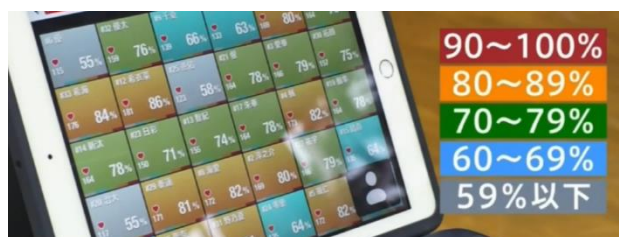


図2：色別に表示された一人一人の心拍数

単元計画は以下のように構想した（表2）。単元全体での大きな学習課題として「自分の『持続する力』を伸ばすためにはどんな運動が必要か？」と子どもたちと協議しながら設定した。

(2) 実践の実際

表2：単元計画

	1	2	3	4
大きな学習課題	自分の「持続する力」を伸ばすためにはどんな運動が必要か？			
本時の学習課題		どんなコース・走り方だと緑ゾーンで走れるか？	どんなコース・走り方だとチームでも緑ゾーンで走れるか？	どんなコース・走り方だと自分にぴったりで走れるか？
活動内容	①試しに計測してみる 歩く→スキップ→走る →鬼ごっこ 気付きを共有 ②心拍数とは何かを知る ③心拍数150はどのくらいのスピードなのかを知る。 個人（3分間走） ④コース・走り方をどう工夫するか考え、試す。 ⑤次回の学習課題をもつ	①前時で考えたコース・走り方を試す。 個人（3分間走） チーム（5分間走） 個人（5分間走） ②緑ゾーンになるようなコース・走り方を考える（8分） ペア チーム 個人 ③試す。 ペア（5分間走） チーム（5分間走） 個人（5分間走） ④どのペア・チーム・誰が緑ゾーン率が高かったか確認、 どんなコース・走り方がよかったか共有（10分） ⑤コース・走り方の変更・調整（8分） ⑥試す。 ペア（5分間走） チーム（5分間走） 個人（5分間走） ⑦次回のコース・走り方を考える ⑦単元の振り返り		
まとめ	コースや走り方を工夫すると緑ゾーンで走ることができる。	私たちのペアは〇〇すると緑ゾーンで走れる。	〇〇するとチームでも緑ゾーンで走れる。	〇〇だと自分にぴったりの走りができる。

① 1時間目

まず初めに、心拍数について、心臓の動く回数であることや激しく動くと上がることで、心臓を動かすような運動を続けると心臓が発達したり、体が発達したりして、「持久力＝運動を持続する力」を向上させることができることを確認した。子どもたちの経験上の理解と比較しながら心臓の働きについて共有した。

次に、どんな運動だとどのくらいの心拍数になるのか確認するために、実際に試して比べた。子どもたちの気付きは以下の通りだった。

- 鬼ごっこ／赤ゾーンになった・変化が激しい・一瞬で変化する
- スキップやジャンプ，ダンス／だんだんオレンジになっていく，ゆっくり変化する
- ゆっくりジョギング／ 緑が多い，時々オレンジになる

この試しの後、持久力を向上させるには、最大心拍数の70%程度の有酸素運動が効果的で、継続しにくい赤ゾーンではなく、緑ゾーンが有効という話をすると、子どもたちは驚いていた。苦しいほどいいと思っていた子どもが多く、今回の試しから言えば、**ゆっくりジョギングが適していることを確認して、3分間走に取り組むこと**にした。心拍数の様子を体育館のスクリーンに映し出し、それを確認しながら行った（図3）。



図3：スクリーンを確認しながら走る子ども

子どもたちの様子としては、一定のペースを保とうとスクリーンを気にしながら走る子どもが多かった。全力で、というよりも調整しながら走る姿が見られた。

② 2時間目

4人チームで緑ゾーンをキープするように5分間走に2回取り組んだ。チームで走ると、個人差の大きさに気付く結果となった。4人ともそれぞれペースが違って、その難しさを実感できた。それでも、上がりやすい子に合わせて、その隣で激しく動いたり、ジャンプ等を入れることで合わせるチームが多く見られた。2回の5分間走後の振り返りから、チームでやって



図4：チームで心拍数を合わせようと走る

みて、もっと個人でやってみたい、という願いについて明らかになった。個別最適な学びを実現するには「チーム」よりも「個人」の方が適していることが分かった。次回はペアで取り組み、一人は走り、一人はペースを見るマネージャーというスタイルで取り組むことにした。



図 5：ペアでの取組の様子

③ 3 時間目

一人がマネージャーとして Zoom で画面共有した心拍数の画面を見せたり、ペースについて声掛けしたりして 5 分間走に 2 回取り組んだ (図 5)。

この方法だと走る子どもがペースに集中でき、緑ゾーンでキープできる割合が増えていた (割合の増えた子どもが 47 人/67 人 : 70.1%)。より「自分のペース」と向き合えたようだ。



図 6：ペースについて声をかける様子

④ 4 時間目

これまでの学びを生かして、緑ゾーンを増やそうと 5 分間走に 2 回取り組んだ。マネージャースタイルでペアで取り組んだ。ペースを守ろうと呼吸を意識するペアが多かった。緑ゾーンに合わせるために

最初のペースを上げ過ぎないように声掛けするマネージャーが多かった (図 6)。なぜそう声掛けするか尋ねると、初めに心拍数が上がってしまうと下げるのが難しいことに気付いていた。

5. 研究の成果

(1) 体育授業におけるハートレートモニターを活用した単元計画の設定について

A・B 両校とも、体育を研究教科とする教職経験年数 15 年以上の教員が指導を行い、毎授業後に、高橋ら (1994) の作成した「形成的授業評価」<sup>(1)</sup> を用いて質問紙調査を実施した (図 7・8)。両校とも単元が進むにつれて成果が高まり、子どもが楽しみながら協力し、学び合えた授業だったと言える。

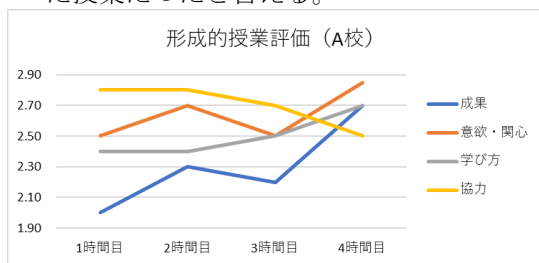


図 7：形成的授業評価 (A 校)

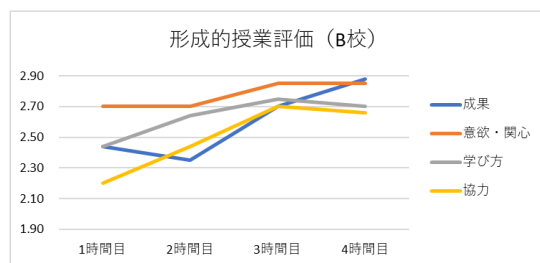


図 8：形成的授業評価 (B 校)

注目すべきは、A 校の 3 時間目と B 校の 3 時間目だと考える。A 校での実施の際に 3 時間目もチームで取り組んでいたが、B 校ではペアに変更して行った。一人一人の心拍数をそれぞれに一定に保つには、個人での取組が効果的なことが明らかになった。※この後、A 校ではペアでの取組も追加して行っている。

(2) ハートレートモニターを活用した実践による児童の資質・能力および心理的な影響

①児童の資質・能力について

高田ほか(2000)の作成した「診断的・総括的授業評価」<sup>(2)</sup>を用いて質問紙調査を実施した。診断的・総括的授業評価は、「たのしむ(情意目標)」、「まなぶ(認知目標)」、「できる(運動目標)」,及び「まもる(社会的行動目標)」の4つ因子で、単元開始前と単元終了後の分析の比較をそれぞれの単元で行った。

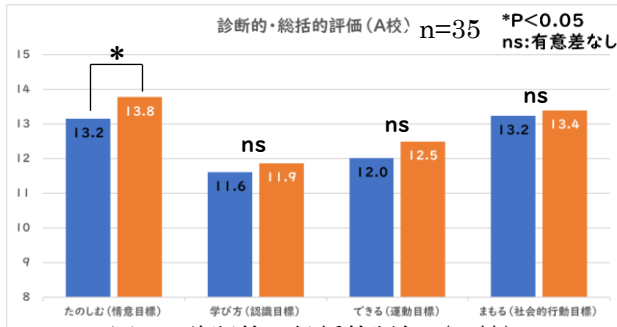


図 9：診断的・総括的評価 (A校)

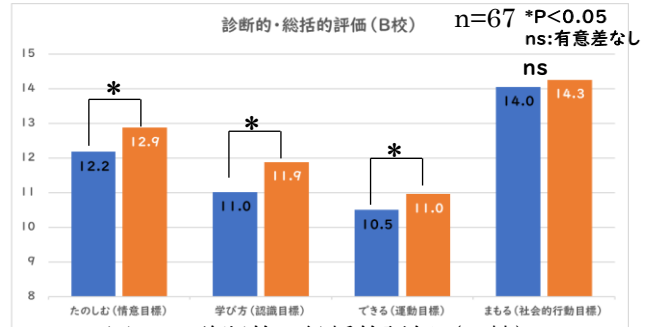


図 10：診断的・総括的評価 (B校)

A校では、たのしむ因子で有意な差が見られた。子どもたちの振り返りには、「体を動かすたびに数値が上がっていくのが見えたので楽しんで運動できた」という記述がみられ(同じような記述をしている子ども 17名/35名:48.5%)いたことから、ハートレートモニターによる「心拍数の可視化」が効果的であったと考える。

B校では、たのしむ因子・まなぶ因子・できる因子でそれぞれ有意な差が見られた。チームでの取組をペアに変更したことで、継続して自分のペースをどう一定に保つかを考えながら運動に取り組むことができたことが有効に働いたのではないかと考えている。

②心理的な影響について

単元前後のアンケート結果を以下に示す(表3)。

表3：単元前後の持久走への好き嫌いの変化

		A校				B校			
		単元前		単元後		単元前		単元後	
持久走が	好き	4	17%	15	89%	16	51%	30	93%
	どちらかという好き	2		16		18		32	
	どちらかという嫌い	22	83%	3	11%	17	49%	5	7%
	嫌い	7		1		16		0	
		35	100%	35	100%	67	100%	67	100%

多くの子どもが持久走に対して好意的な印象に変化したことがわかる。振り返りの記述を見ると、「苦しすぎないで自分で頑張れるから」「自分の体と対話しているみたいだから」「自分の頑張りをデータや数字で見られて楽しかった」(図11)など、好意的に記述しているものが多く、心拍数を可視化すること、苦しすぎない適度なペースを学習の中心にしていることが有効に働いていると考えた。

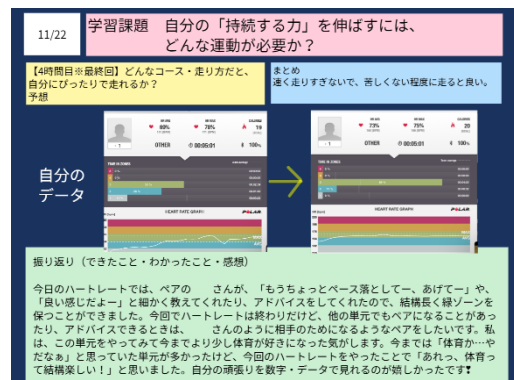


図 11：児童の振り返り

### (3) 「心拍数の可視化」が個別最適な学びの実現につながるかの検証

#### ①運動強度の面から

これまでの持久走では、距離もしくは時間が全員同じという実践が多かった。「心拍数の可視化」によって、運動強度を同程度にすることができる可能性が見えてきた。もともとの持久力の違いを超える「学習の個性化」つまり、子ども自身が学習を最適化するように調整できる学びが実現できると考える。

#### ②学習活動の面から

子どもたちにとって、持久走における価値は、多くが「順位」や「記録」であったと考えている。しかし、本実践で「心拍数の可視化」に取り組むことによって、「一定のペース」に価値が生まれ、これまでの技能とは一線を画するような逆転現象が見られた。それは、これまで運動で目立つことがなかった子たちが、緑が89%、90%などで注目されたり、運動の得意な子に「どうやったの?」「コツ教えて」と聞かれたりという場面が何度も見られたからだ。誰にでも一番になれる可能性がある、「勝利の未確定性」が保障され、より主体的に取り組むことができると考えている。

## 6. 今後の課題・展望

機器の接続に関しては、腕の細さや取り付け位置・気温の低さから来る血流量の低下などの原因が考えられるが、腕の細い子どもにも対応した、確実に心拍数が確認できる取り付け方やなどを情報を集めていく必要がある。それらを機器の取り付け方法なども含めた、各校や地域内ですぐに利用できる単元計画を完成させたい。そして、「心拍数の可視化」による、新たな体育授業が多くで学校で実践されるようになり、その成果として、「気持ちよく走る」ことの価値に気づく子ども・生涯スポーツにつなげる子どもが増えることを願っている。

## 7. おわりに

この実践に取り組んで、印象的な子どもとのやり取りがある。これまで持久走が苦手・嫌い、という子どもたちが「先生、ハートレートだったらやりたい。」と言っていたことである。理由を聞くと、「自分と競争するみたいだから」、「順位が付かないから」、「データで示してくれてスッキリするから」とのことだった。このような姿を見せてくれる、子どもたちの運動への価値観までも変えてくれるパワフルな教材であるハートレートモニターの可能性に期待せずにはられない。

このような機会をくださったパナソニック教育財団、研究に協力してくれた零の会、体育ICT研究会、新潟市立沼垂小学校、新潟市立亀田東小学校の皆さんに感謝したい。

## 8. 参考文献

- (1) 高橋健夫 (1994) I 体育の授業を創る」大修館書店
- (2) 高田俊也, 岡沢祥訓, 高橋健夫 「態度測定による体育授業評価法の作成」スポーツ教育学研究, 20 (1) : 31-40 2000