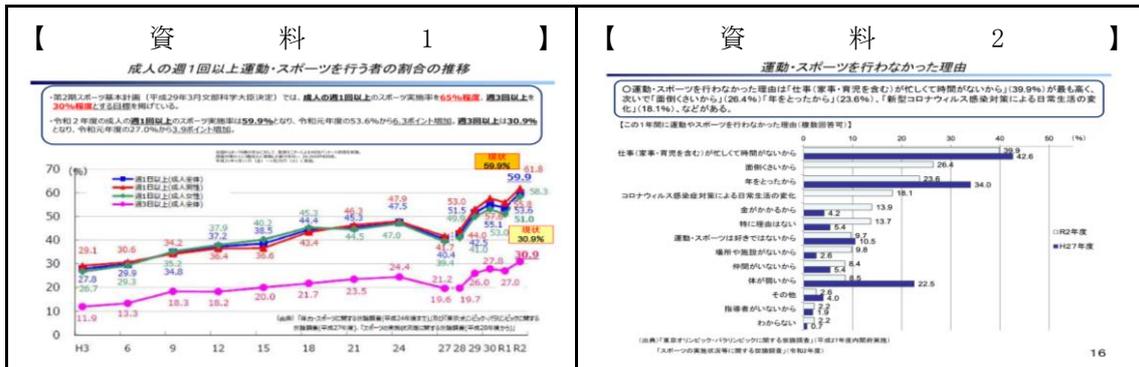


研究課題	ハートレートモニターによるメタ認知の促進で「思考力・判断力・表現力」の育成を目指す実践的研究
副題	お互いの考えを伝え合い、自分の考えを深めることができる生徒の育成を目指して
キーワード	ハートレート、心拍数、思考力・判断力・表現力
学校/団体名	公立高槻市立第一中学校
所在地	〒569-0075 大阪府高槻市城内町 1-35
ホームページ	https://www.takatsuki-osk.ed.jp/icchu/

1. 研究の背景

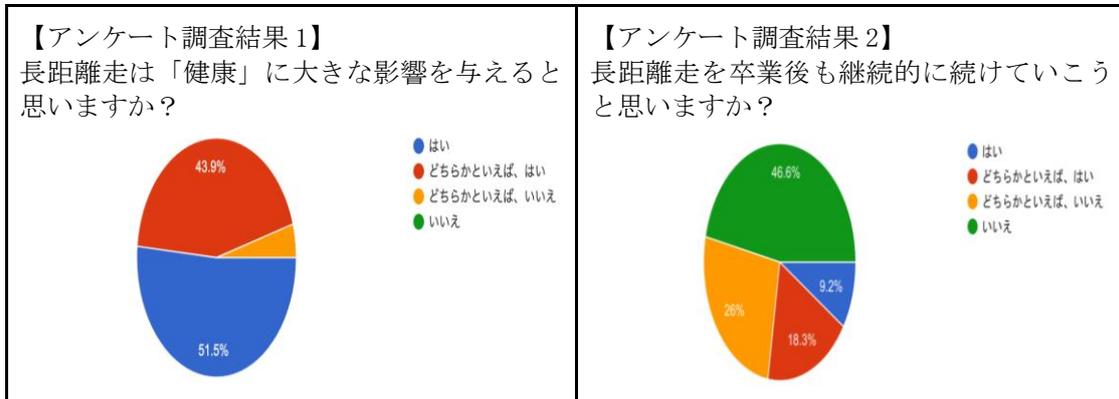
本校では、体育の授業において「生涯にわたり健康に生きる力を身につけさせる」ことをねらいとし、3年間にわたり長距離走を実施している。その背景には、長距離走の特性が現代人の運動習慣に適しているのではないかという仮説がある。この仮説は、下記の【資料 1】および【資料 2】に基づいている。



【資料 2】から、核家族化が進む現代において、特に子育て世代を中心に自分のための時間を確保することが困難であるという傾向が読み取れる。このことを踏まえ、生徒には【資料 1】および【資料 2】を提示し、長距離走を生涯スポーツとして捉えた際の「健康」と「特性」について考えさせた。

生徒が考えた長距離走を生涯スポーツとして捉えた時の「健康」と「特性」		
健康	1 班	特性
<ul style="list-style-type: none"> 健康にいい 体力が上がる 免疫力が上がる 集中力が上がる 体力が上がる 集中力が上がる 		<ul style="list-style-type: none"> 一人で行ける どこでもできる 準備が簡単 場所を選ばない 道具が不要 服装が楽
健康	2 班	特性
<ul style="list-style-type: none"> 体力が上がる 集中力が上がる 免疫力が上がる 集中力が上がる 		<ul style="list-style-type: none"> 一人でできる どこでもできる 準備が簡単 場所を選ばない 道具が不要 服装が楽
健康	3 班	特性
<ul style="list-style-type: none"> 体力が上がる 集中力が上がる 免疫力が上がる 集中力が上がる 		<ul style="list-style-type: none"> 一人でできる どこでもできる 準備が簡単 場所を選ばない 道具が不要 服装が楽
健康	4 班	特性
<ul style="list-style-type: none"> 体力が上がる 集中力が上がる 免疫力が上がる 集中力が上がる 		<ul style="list-style-type: none"> 一人でできる どこでもできる 準備が簡単 場所を選ばない 道具が不要 服装が楽
健康	5 班	特性
<ul style="list-style-type: none"> 体力が上がる 集中力が上がる 免疫力が上がる 集中力が上がる 		<ul style="list-style-type: none"> 一人でできる どこでもできる 準備が簡単 場所を選ばない 道具が不要 服装が楽
健康	6 班	特性
<ul style="list-style-type: none"> 体力が上がる 集中力が上がる 免疫力が上がる 集中力が上がる 		<ul style="list-style-type: none"> 一人でできる どこでもできる 準備が簡単 場所を選ばない 道具が不要 服装が楽

この結果、「長距離走」を続けることは成人を超えてからも健康に大きく寄与できるということを生徒と教師で共通認識を図ることができた。しかし、卒業後も継続的に長距離走を続けていこうと思うかという問いについては以下のような結果になった。【アンケート調査結果1】



その結果、生徒と教師の間で「長距離走を続けることは成人後も健康に大きく寄与する」という共通認識を形成することができていることが判明した。アンケートでは「長距離走が健康に大きな影響を与えるか」という問いに対しては、95%の生徒が肯定的な意見を示した。【調査結果1】しかし、「卒業後も長距離走を継続するか」という質問に対する生徒の意識は以下のような結果となった。【調査結果2】卒業後も長距離走を続けたいと肯定的に捉えている生徒はわずか20%にとどまった。この要因は「長距離走のパフォーマンス向上に必要な具体的な戦略方法を見出すことができなかつた負の学習経験が苦手意識につながっている」と推測した。この結果から、生徒は長距離走の健康への効果を理解しているものの、実際に卒業後も継続する意思を持っている生徒は少ないことが明らかになった。これは、本校の保健体育科の「生涯にわたり健康に生きる力を身につけさせる」というねらいと乖離してしまっていることを示している。したがって、長距離走を生涯スポーツとして継続可能にするための資質能力を育成するアプローチの見直しが必要であると捉え、その実現に向けた研究を学校として実施することとなった。

2. 研究の目的

本校の学校教育目標がめざす生徒像は、学習指導要領に示されている育成すべき資質・能力の三つの柱（「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」「学びに向かう力・人間性」）を具現化したものである。特に今年度は、学校経営の重点として「思考力・判断力・表現力を育成し、生徒の生きた知識を増やす」ことを目標として掲げている。

生徒の現状として、授業中に互いに助け合い、認め合う場面は多く見られるものの、自らを客観視し、課題に気づき、長距離走のパフォーマンス向上に必要な具体的な戦略を考えられるようになるオーセンティックな学びには十分につながっていない。これは、生徒が自身を客観視し、思考過程を振り返り、改善する「メタ認知力」が十分に育まれていないことが一因と考えられる。そこで、本研究では、ハートレートモニターを活用し、生徒が自身の心拍数とペースの関係を客観的に把握することでメタ認知を促し、記録の向上を目指す。さらに、協働的な

学習を取り入れることで、生徒同士が互いの考えを共有し、より効果的な学習につなげる。以上のことから、本研究では、ハートレートモニターによる心拍数のリアルタイムな表示【写真1】と協働的な学習の促進【写真3】により、生徒にメタ認知を促進させる。これにより、生徒は思考力・判断力・表現力等を駆動させながら自身の心肺機能や限界を把握することで、適切なペースで走ることができるようになることを明らかにする。



3. 研究の経過

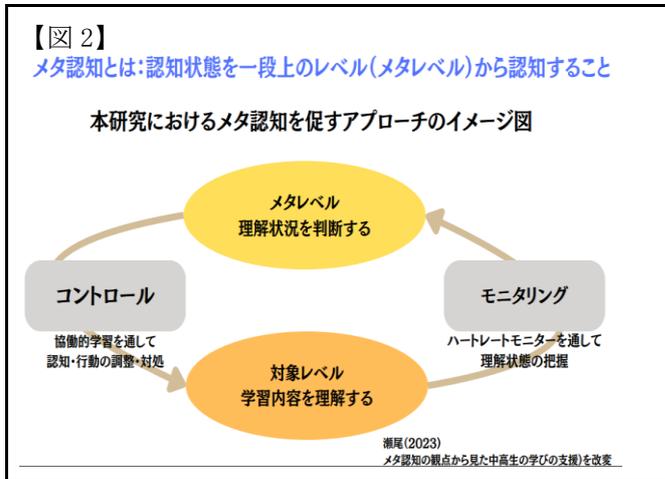
①時期	②取り組み内容	③評価のための記録
7月	先行研究の実施者とオンラインで面談	
8月	実践計画の詳細を作成	
10月	実践及び校内研究授業	職員アンケート調査
11月	本研究についての結果をリサーチ リサーチをもとにした教科会議	生徒アンケート調査 生徒インタビュー調査
12月	生徒・保護者への本研究についてのフィードバック	
2月	他種目や他教科で Verity Sense を汎用的に使える方法を検討する	

4. 代表的な実践

長距離走の単元デザインでは、毎時間異なる学習内容を扱うのではなく、下記【図1】に示す学びのプロセスを継続的に実施することで、思考力・判断力・表現力の育成を目指した。



本校の生徒は、自己調整能力の基盤となるメタ認知力が低い傾向にあるため、自分に合った目標設定が難しいという課題を抱えている。この課題を解決するため、長距離走の授業において、ハートレートモニターを活用し、メタ認知を促す指導を行った。【図2】



以下具体的アプローチ

○モニタリング：客観的なデータに基づいた自己評価と目標設定

ハートレートモニターを用いることで、生徒は自身の心拍数を数値で把握し、運動強度を客観的に評価することをねらいとした。これにより、自分がどの程度の負荷で運動しているのかを理解し、適切なペース配分を学習することができた。また、随時教師の形成的評価をすることで目標設定のズレの修正を行った。

ハートレートモニターのデータを総合的に分析することで、生徒はより現実的で具体的な目標を設定することができた。例えば、「前は5分30秒でゴールしたが、途中でペースが乱れてしまった。今回は心拍数を160bpmに抑えながら走り続けられれば、5分20秒でゴールできるのではないか」といったように、根拠に基づいた目標を設定することができた。

【生徒のワークシート】

生徒のワークシート

Fifth lesson Today's Goal:「自己や仲間のそれぞれに合ったペース」を考えよう

今日の自分の体調 普通

項目	1周目	2周目	3周目	4周目	5周目	6周目	7周目	8周目	9周目	10周目	11周目	12周目	12.5周目
目標ラップタイム	30	30	32	32	32	32	32	32	32	32	33	34	15
実際ラップタイム	29	30	32	33	33	33	32	32	33	33	34	32	12
通過タイム	29	:59	1:31	2:04	2:37	3:08	3:40	4:12	4:45	5:18	5:52	6:24	6:36
ペース	ゾーン	緑	緑	赤	赤	赤	赤	赤	赤	赤	赤	赤	赤

1000m目標ゴールタイム 6分38秒

学びのヒント 目標はオレンジを維持できるペースにしよう。速すぎても×、遅すぎても×

前回の Heart rate curve & Time in zone

目標ラップタイムとラップタイム

今日の目標タイムを設定した理由を書きましょう。*根拠を大切に！

まず最初は心拍数が青のゾーンであることが多いため前回と同様にはやめのペースにしている。そのあとのペースは前回の結果を見て自分にとっては速かったのか、赤のゾーンが多かった経験を活かすこしゆっくりめなペース配分している。そして、ペースを維持するために同じくらいのペース配分している。タイム重視で走る。

今日の学習を3段階で振り返ろう

1. 自分が思い通りのペースで走る方法を模索したうえで、目標に合ったペースで走る事ができた。	3	★★★
2. 自分や仲間のペースに合ったペースを見つけ、ワークシートを記入し仲間と共有することができた。	2	★★☆
3. 経験を活かしてペースを維持することができた。	3	★★★
4. 一人一人の違いに応じた課題や挑戦を認めようとする事ができた。	3	★★★
5. 安全に気をつけて授業を受けることができた。	3	★★★

文字数 154

今日の学習を振り返りましょう。

完全に思い通りの走りをする事ができた。最初は心拍数が青のゾーンあたりからペースをはやめにする作戦が見事に成功したし、全体的に目標タイムもほぼ同じで走ることができた。今回は、全体的に目標タイム重視だったが、ゾーンも目標タイムもほぼ完璧にできたのでいままでの授業の学びがとても活かされた走りだった。

文字数 149

先生からのコメント

綺麗な曲線を描く走りです。素晴らしい！次回ペースを上げてみたらどう？後半は赤ゾーンになっても大丈夫ですよ。記録の向上を同時に目指していこう！

○コントロール：仲間との情報共有とフィードバック

グループでハートレートモニターのデータを共有することで、仲間の状況を理解し、互いにアドバイスし合う活動を行う。この過程を通じて、生徒は他者の視点から自分の運動を振り返り、改善点を見つけることができた。

【写真2】 データを根拠に目標を立てている



【写真3】 走る仲間の学習を支援している



【写真4】 画面を見ながら走る様子



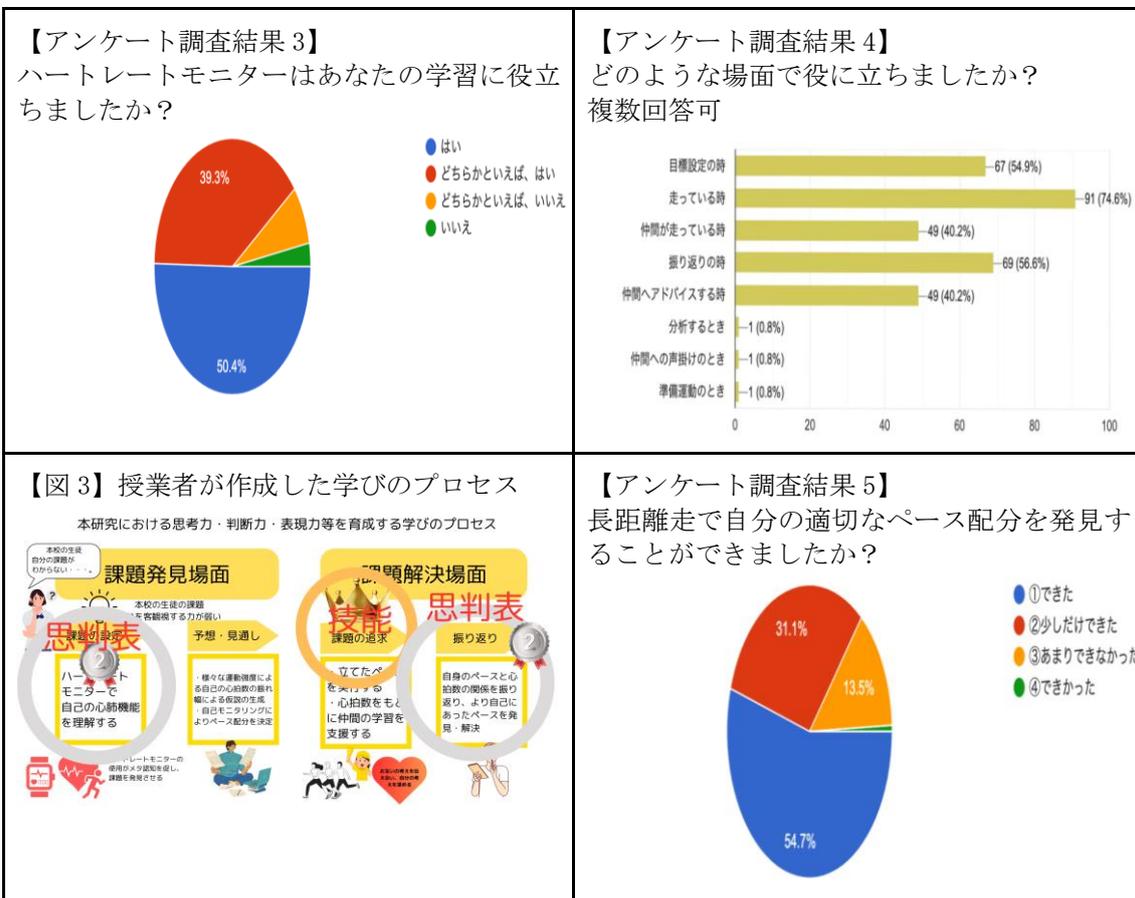
【写真5】 結果をもとに振り返りをしている



5. 研究の成果

【アンケート調査結果 3.4】では、135 名中 121 名の生徒が「ハートレートモニターはさまざまな学習場面で有用である」と感じていた。特に「走っている時（91 件）」に役立ったと回答した生徒が最も多く、次いで「振り返り（69 件）」や「目標設定（67 件）」の場面でも活用されていたことが明らかになった。

この結果は、【図 3】に示す授業者が設計した学びのプロセスにおいて、ハートレートモニターによる心拍数のリアルタイム表示【写真 1】と、協働的な学習の促進【写真 3】が、生徒のメタ認知を高める効果をもたらしたことを示唆している。さらに、【アンケート調査結果 5】では、生徒の肯定的な自己評価が 85.8%を示したことから、生徒が思考力・判断力・表現力を発揮しながら、自身の心肺機能や限界を把握し、適切なペースで走ることができるようになったといえるであろう。



【アンケート調査結果 5】適切なペース配分ができたとして自己評価した生徒の具体的例の記述内容をハートレートの効果を質的に分析してカテゴライズした結果①②③の場面で効果があったことが判明した。

- ①リアルタイムのフィードバックによる自己認識の向上
- ②客観的データと主観的感覚の統合
- ③試行錯誤とフィードバックループの形成

【アンケート調査結果 5】を定量的に分析した結果

○ハートレートに直接言及した回答の割合

約 122 件の回答中、明示的に「心拍数」「ハートレート」「ゾーン」や「グラフ」といった用語を用いている回答はおよそ 40～45 件（約 33～37%）。さらに、ラップタイムとの併用や、データを参照している記述を含めると、全体の約 50～60%程度の生徒がハートレートをペース調整の根拠として活用していると推定された。

○具体的なゾーンの言及

「オレンジゾーン」や「赤ゾーン」、「緑ゾーン」など、具体的な心拍ゾーンに触れた回答は 10 件以上存在し、これは生徒が心拍計の色分け表示を具体的な指標として認識していることが示唆された。

○データ比較の利用頻度

複数の生徒が「前回との比較」「ラップタイムと心拍数のズレ」を指摘しており、少なくとも 20 件以上の回答でデータ同士の比較がペース調整の根拠として活用されている。

6. 今後の課題・展望

【アンケート調査結果 5】適切なペースを見つけることができなかった生徒（17 件）の自己評価から分析する本単元の課題

本調査では、適切なペースを見つけることができなかった生徒の自己評価を分析し、本単位における課題を明らかにした。その結果、主に四つの要因が浮かび上がった。

第一に、ペース調整の戦略不足や計画の不備が挙げられる。17 件中 7 件が、「ペース配分の調整が難しかった」「授業ごとの変化を十分に認識できなかった」「後半での加速・減速の判断が適切にできなかった」などの課題を述べていた。これらの結果から、ペース調整に関する具体的な指導や戦略的な計画の立案が不十分であったことが示唆される。

第二に、心理的・行動的要因も影響していた。17 件中 4 件の生徒が、「息切れしてしまった」「何も考えずに走っていた」といった回答をしており、集中力や自己モニタリングの不足が影響していることが判明した。これにより、生徒が自身の身体の状態を適切に把握し、意識的にペースを調整することができていなかった可能性が考えられる。

第三に、体力・持久力の問題も重要な要因として挙げられる。調査では、17 件中 4 の生徒が「1500m を走り切ることができなかった」「途中で疲れ果ててしまった」と回答しており、持久力の不足がパフォーマンスに影響を与えていることが明らかになった。

第四に、心拍数の変動やデータの理解不足が課題として指摘された。17 件中 2 件の生徒は、「日々の心拍数の違いに混乱した」「ハートレートモニターの数値の意味を十分に理解できなかった」と述べており、データの活用や解釈の面で課題があることが分かった。

これらの課題を踏まえ、今後の改善策の検討を行った。まず、ペース調整の戦略不足やデータの理解不足については、6 時間という単位の中ではデータの蓄積が十分でないことが一因と考えられる。次年度は、体育理論や他の領域と連携し、自己認識を促進させるカリキュラムマ

ネジメントを行うことで、長期的な学習の中で生徒が自身のパフォーマンスを分析できる機会を増やしていく。

また、心理的・行動的要因および持久力の問題に関しては、特に 1500m を完走できない生徒への支援が求められる。そのため、次年度は特別活動との関連を図り、持久力向上に向けた指導や、自己モニタリングを意識させる学習活動を導入することで、より効果的な学習へとつなげていくことを目指す。

7. おわりに

ハートレートモニターは、生徒が客観的な生理データに基づいてペース配分を考える上で有用なツールであることが確認された。しかし、その効果を最大限に発揮するためには、心拍数データの正しい解釈、柔軟な戦略の採用、さらには個々の体力や体調の違いに応じた指導が不可欠であることが示唆された。今後は、これらの課題を踏まえた指導方法の改善を図っていくことが必要であることが明らかになった。

本研究は、教育現場において生徒の自己理解を深め、運動パフォーマンスの向上を促進する可能性を持っており、指導方法における新たな視点を提供するものである。今後も、データ活用を通じて生徒一人ひとりの資質能力を向上させる指導の方法を模索し続けていくことが重要である。

最後に、本研究を実施できたのは、Panasonic 教育財団のご支援によるものです。心より感謝申し上げます、ここに成果報告書の結びといたします。

8. 参考文献

- スポーツ庁. 令和 4 年度「スポーツの実施状況等に関する世論調査」の概要.
https://www.mext.go.jp/sports/content/20230324-spt_kensport02-000028561_1.pdf.
(2024. 8. 4)
- 熊野. 2022. 体育授業における個別最適な学びの実現—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—. https://www.pef.or.jp/db/pdf/2022/2022_68.pdf
- 瀬尾(2023)メタ認知の観点から見た中高生の学びの支援
- 田村学(2018). 『深い学び』. 東洋出版社
- 田中宏暁(2017). 『ランニングする前に読む本 最短で結果を出す科学的トレーニング』講談社
- 奈須正裕(2023). 『個別最適な学びと協働的な学びの一体的な充実を目指して』北大路書房