

I C Tで中学生の運動と生活を科学する研究

～「生徒の分析（振り返り）に着目して」～

気付き（分析・振り返り）・アクティブラーニング（能動的・協働的に）

岡崎市情報教育推進委員会（岡崎市立新香山中学校）

〒444-8601
愛知県岡崎市市菅生町1丁目3番地 岡崎市視聴覚ライブラリー内

岡崎市情報教育推進委員会(HPなし)実施校 岡崎市立新香山中学校 <http://sinka@st.oklab.ed.jp>

1. 研究の背景

愛知県は、ここ数年、新体力テストの成績において、全国でも最も低くなっている。岡崎市においても全国標準費比で低い種目があり、懸案事項となっている。岡崎市保健体育部会を中心に授業改善による運動量の増加や授業以外での運動時間の増加を図り、改善傾向にあるものの顕著な向上傾向には至っていない。また、学校での運動的活動の時間確保には限りがある。そこで、

体育の授業、部活動での運動量について年間を通じて計測・分析し、新体力テストの項目や体組織などの調査を行い、繰り返し検証することで、データをもとに効果的な運動の仕方と生活の仕方を科学的に導き出そうと考えた。

本校の運動における生徒の実態は、50M走が全国平均を下回るが、他の種目においては平均を1～2ポイント上回っている。運動部の活動においても、どの部活も真面目に取り組み、充実した活動を展開している。しかしながら、実績に結びつかず、生徒の目的意識やより主体的な活動につながる意識改革の必要性を感じる。実態としては、好きなことや興味のあることには熱中できるが、粘り強さが足りない。また、前記に述べたように、真面目に取り組みながらも実績につながらないことから、自己肯定感を実感できず、自信がもてないという生徒が多い。このことから鑑み、まずは、自己の身体や精神の状態に関心を持ち、向上するために自分のできることを主体的に考えようとする姿勢が必要であると考えた。

本校のICT環境として、タブレットPCが12台整備されている。本助成によりデジタル活動量計（リストバンド型）を整備し、授業・部活動において継続的に活用させる。タブレットPCに示された具体的な数値やデータを実際に見たり、分析したりしながら、データを根拠に振り返りをさせ、生徒自らが科学的に体力や体に向かい合い、セルフコントロール・セルフマネジメントを心がける生徒の育成を目指す。

2. 研究の目的

前記に述べたことから、本研究では

◆ICTを活用し、中学生における体力向上と健康に対する意識向上を図る。

という目的のもと、実践を展開する。

～本研究において使用するデジタル活動量計は、装着が手軽であり、大がかりな準備も必要ない。タブレットPCに表示されるデータも、数値がグラフ化され、色分けされた分かりやすい画面である。生徒は、興味をもって楽しくICTに関わり、多様な気付きをもとに次の運動への明確な目標設定ができると期待する。

3. 研究の内容・経過

(1) 実践の流れ

- 4月 新体力テスト 自身の結果から各自分析・併せて、「体力」についてのアンケート (実態把握)
- 8月 駅伝部・カヌー部 デジタル活動量計装着 (活用法検討)
- 9月 ミニ体力テスト
- 11月 新体力テストの結果表から、再度、各自の体力や運動への向かい方を振り返る
- 12月 持久走 授業 デジタル活動量計・アイパッドを活用し、実践 (12台)
- 冬休み 抽出生徒 デジタル活動量計を1週間(終日)装着し、記録
- 2月 ミニ体力テスト 生徒・振り返り& 分析
- 春休み 抽出生徒 デジタル活動量計装着 生活コントロールに挑戦

(2) 抽出生徒

<p>【生徒A】サッカー部 (男)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>本校平均</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>握力 右</td> <td>24 kg</td> </tr> <tr> <td>左</td> <td>19 kg</td> </tr> <tr> <td>上体起こし</td> <td>30回</td> </tr> <tr> <td>長座体前屈</td> <td>55 cm</td> </tr> <tr> <td>反復横とび</td> <td>53回</td> </tr> <tr> <td>持久走</td> <td>5分43秒</td> </tr> <tr> <td>50M走</td> <td>8.0秒</td> </tr> <tr> <td>立ち幅跳び</td> <td>180 cm</td> </tr> <tr> <td>ハンドボール投</td> <td>22 m</td> </tr> <tr> <td></td> <td>30.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>30.4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>51.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>55.8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>6分13秒</td> </tr> <tr> <td></td> <td>7.7秒</td> </tr> <tr> <td></td> <td>199.2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>21.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>【生徒B】吹奏楽部 (男)</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>握力 右</td> <td>35 kg</td> </tr> <tr> <td>左</td> <td>31 kg</td> </tr> <tr> <td>上体起こし</td> <td>31回</td> </tr> <tr> <td>長座体前屈</td> <td>50 cm</td> </tr> <tr> <td>反復横とび</td> <td>53回</td> </tr> <tr> <td>持久走</td> <td>7分07秒</td> </tr> <tr> <td>50M走</td> <td>8.2秒</td> </tr> <tr> <td>立ち幅跳び</td> <td>220 cm</td> </tr> <tr> <td>ハンドボール投</td> <td>13 m</td> </tr> </tbody> </table>		本校平均	握力 右	24 kg	左	19 kg	上体起こし	30回	長座体前屈	55 cm	反復横とび	53回	持久走	5分43秒	50M走	8.0秒	立ち幅跳び	180 cm	ハンドボール投	22 m		30.5		30.4		51.5		55.8		6分13秒		7.7秒		199.2		21.0	握力 右	35 kg	左	31 kg	上体起こし	31回	長座体前屈	50 cm	反復横とび	53回	持久走	7分07秒	50M走	8.2秒	立ち幅跳び	220 cm	ハンドボール投	13 m	<p>【生徒A】サッカー部 (男)</p> <p>新体力テストアンケートより</p> <p>睡眠時間 8時間以上</p> <p>体力に自信があるか～ まあまあある</p> <p>1日の運動実施時間～ 1～2時間</p> <p>問自分の体力について、分析してみよう</p> <p>答—持久力は少しあると思うけど、瞬発力とか敏捷性が足りない。</p> <p>問持久走の自分の走りを分析してみよう</p> <p>答—1周目は、速いけどそれ以降は、速く走れない。ラストスパートをかけようと思ってても力が残っていないので、苦しい。</p>	<p>【生徒B】吹奏楽部 (男)</p> <p>新体力テストアンケートより</p> <p>睡眠時間 6～8時間</p> <p>体力に自信があるか～ あまりない</p> <p>1日の運動実施時間～ 30分未満</p> <p>問自分の体力について、分析してみよう</p> <p>答—腹筋・背筋には自信がある。持久力に欠ける。種目によって差が激しい。</p> <p>問～持久走の自分の走りを分析してみよう</p> <p>答—周ごとにどんどん遅くなっていく。ついていくことも難しい。どうやってペースをつくらうか全くわからない。苦しいだけ。</p>
	本校平均																																																							
握力 右	24 kg																																																							
左	19 kg																																																							
上体起こし	30回																																																							
長座体前屈	55 cm																																																							
反復横とび	53回																																																							
持久走	5分43秒																																																							
50M走	8.0秒																																																							
立ち幅跳び	180 cm																																																							
ハンドボール投	22 m																																																							
	30.5																																																							
	30.4																																																							
	51.5																																																							
	55.8																																																							
	6分13秒																																																							
	7.7秒																																																							
	199.2																																																							
	21.0																																																							
握力 右	35 kg																																																							
左	31 kg																																																							
上体起こし	31回																																																							
長座体前屈	50 cm																																																							
反復横とび	53回																																																							
持久走	7分07秒																																																							
50M走	8.2秒																																																							
立ち幅跳び	220 cm																																																							
ハンドボール投	13 m																																																							

各機器が、12セットと限られているため、全員が機器を継続して使用することはできない。各学級2名（計8名）を抽出し、機器の活用を継続させた。（抽出生徒以外の全員が機器にふれることができるよう交代で利用した）以下、2名の振り返りをもとに述べていく。（ペアは、細かな変化に気付けるよう固定）2名とも、どの種目においても意欲はあるものの、自ら仲間に積極的に関わっていくことは少ない。「振り返りによる気付き」は、多様であり自信をもって活動に向かわせたいと願う。本実践において、根拠のある分析をもとに記録向上につなげ、自信をもって仲間に関わっていくことを期待したい。

4. 代表的な実践

心拍数は、あらゆる条件によって変化し、あらゆる環境の影響を受ける。また、個人によって心拍数は違い、特性も様々である。持久走においては、苦しさに耐え切れず、必要以上にスピードを落としてしまい、ペースがつかめず苦しさだけが残るといった生徒が多い。大切なのは、自身の苦しさや心拍数の関係を理解し、自身の体や健康に対する意識を高めて、その仕組みを理解することである。これまでの授業では、ラップタイムによる自身の走りの特徴を分析することは多くあった。本実践においては、ラップタイムと併用して「心拍数の変化」も、タブレットPCによってリアルタイムで確認していく。リアルタイムで確認できるということは、心拍数の変化によるタイムの変動とともに、走者の表情や呼吸の様子、さらには走るフォームについても同時に確認できる良さがある。表情やフォームの変化による、「苦しみの様子」も確認できることで、計測者の声かけの内容も各走者の実態に応じたものになると考えた。

心拍数との関わりが、顕著である「持久走」の授業において、下記のように実践した。

持久走は、本来、競争ではなく自分にふさわしいペースで走ることを身に付けさせるものである。自分の身体状況や精神の状態を正しく把握し、身体機能やその仕組みを理解した上での自己の目標を設定させ、根拠に基づいた目標達成の喜びを味わわせたいと考えた。その喜びは、今後の運動、または体力向上や健康に対する意識向上につながるはずである。

(1) 持久走単元の流れ

	課題	学習内容	ICT
第1時	自分の走りを分析する	1500M・200M(1周)ごとのラップからの気付き⇒分析	
第2時	自分にあった走りを見付ける	前時の記録を参考に1周ごとに目標タイムを設定し試走⇒振り返り	パルセンス アイパッド
第3時	振り返りと分析を生かして走る	1500M・200M(1周)ごとのラップ &心拍数&表情からの気付き⇒対話	パルセンス アイパッド
第4時	自分の基本ペースを知る	2・3・4週めの平均タイムをもとに基本ペースをつかむ &ペース配分を考える	パルセンス アイパッド
第5時	自己ベストタイムを出すために工夫	ペアで考えた「ふんばりどころ」を意識し走る	パルセンス アイパッド
第6時	自己ベストタイムに挑戦	「声をかけ合い」自己ベストの走りを目指す	パルセンス アイパッド

(2) データの扱いについて

① 授業開始と同時に装着

アップ・計測・ダウン

② データ測定 (ペア)

心拍数データ (4秒間隔)

ラップタイム

*リアルタイムで確認

(表情・フォーム確認)

③ データ転送

④ データ処理 (教師)

⑤ 分析 (生徒)

・振り返り

・ペアの生徒とともに計画



① 装着した心拍数活動量計 ・アイパッドで心拍数の変化確認



② 測定の様子

(3) 生徒の測定の様子・振り返りから考察

資料1の「振り返り」は、ラップタイムと走者の感覚とペアの観察によるものである。この分析は、「200m」単位(1周ごとの比較)になるので、各週の走りの感じを比較した上での感覚となる。しかし、距離が分かるからこそその分析となり、分からない場合には活かすことが難しい。そこで、「心拍数の変動」と自身の変動の特徴に着目させ、具体的な数値で分析するようにした。

下段は、機器を使った場合での「振り返り」である。下線部の言葉から、具体的な数字やグラフの変動から、苦しみの原因が分かると同時に、苦しさを乗り越えるための頑張りどころにも気付くことができた。タイム向上につながったことで、次時への意欲にもつながった。

資料1【ラップからの生徒の振り返り】

生徒A:2周目から3周目は、流れが変わってすごくよかったです。もしかすると、セカンドウインドとかいうやつかも。

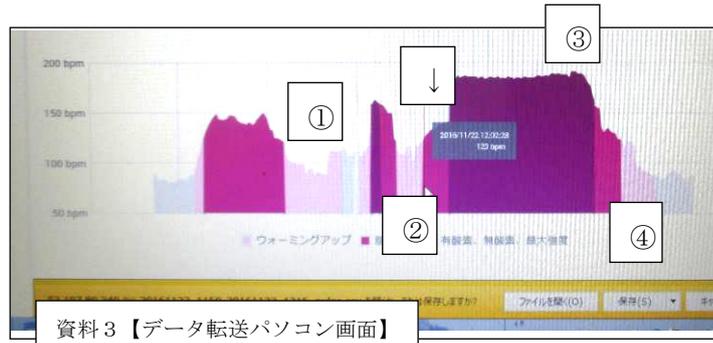
生徒B:5周目を、少し落としすぎたから、落とすとしても「3~4」レベルくらいがちょうどよさそう。ラスト半周は、ちょうどよい感じでした。

生徒A:セカンドウインドのシステムが分かった。先生にプリントアウトしてもらったグラフをみて、なるほどと思った。心拍数は、188で横ばいになった。ラップタイム46秒平均で安定した。
生徒B:4周目は、苦しかったけど、心拍数は、178のまま大きな変動があるわけではなかったので、ちょっとペースをあげてみた。苦しいながらも、足はけっこう進んだので、「このまま、いけるかも…」とがまんしてふんばって見たら、乗り越えることができたし、タイムもあがって、すごくうれしかった。次もタイムを上げたい。

資料2【データ分析後の生徒の振り返り】

(4) 実際のデータ

- ① ウォーミングアップ
- ② スタート時 (心拍数 102)
- ↓ ~一番苦しさを感じている時間
- ③ 最大心拍数 (心拍数 190)
- ④ 回復時 (心拍数 88)



資料3 【データ転送パソコン画面】

資料4

《1500M走記録の変動》

4月新体力テスト	12月最初の計測	12月最終の計測 (1周目-39秒)
1周目-36秒	1周目-36秒	2-43秒
2-44秒	2-45秒	3-46秒
3-45秒	3-44秒	4-47秒
4-45秒	4-47秒	5-47秒
5-55秒	5-50秒	6-48秒
6-51秒	6-49秒	7-43秒
7-44秒	7-45秒	7.5-22秒
7.5-23秒	7.5-23秒	

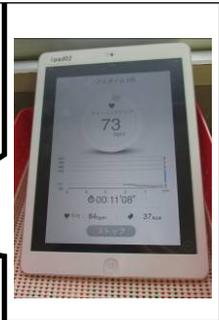
振り返り ラストパートが1周目と同じくらいのスピードで走れると気持ちよくゴールできると思ったので(〇〇君がやっていた)1周目を3秒セーブして、スタートして慌てずにペースをとろうと考えた。ペアの〇〇君と相談し、1周目と2周目の差を5秒以内におさめて、3~6周は、イーブンペースになるようにした。そうしたら、ラストパートを速くすることができた。

記録をあげるためには、「後半耐える」という考えから、「後半を気持ちよく走るための前半の走り」を考えて1周目の走り方を工夫した。ペアの子にラップタイムを教えてもらいながら、考えたペース配分で走り切った。成功した者ばかりではないが、自分のペースに着目し、挑戦する者が増えた。

(5) 測定と並行して、アイパッドで数値の変動を確認



画面に数字と折れ線グラフが表示される



プリントアウトしたものをじっくり分析することにも効果はあったが、左記の写真のようにアイパッドの画面からリアルタイムで数値の変動を見ながら、ペアの走者の心拍数がどのような状態であるかを可視化することの効果も大きかった。(心拍数の増加を実感)

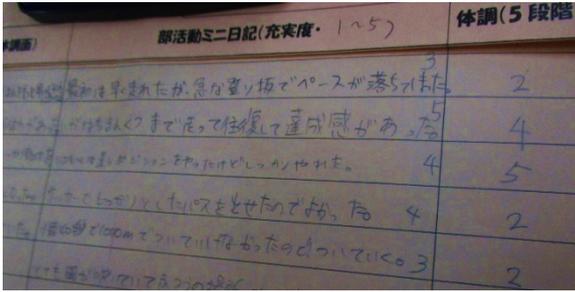
資料5 【授業「振り返り」より】

タブレットの画面が、けっこうリアルだった。数字がどんどん変わっていくので、自分まで心臓がドキドキした。数字と同時にA君がどんどん苦しそうな顔になっていって、自分まで苦しくなってきました。

(6) 冬休み(10日間程度)にデジタル活動量計を装着【抽出生徒】⇒休み明けに分析

「自身の運動と生活とマインドコントロール」について見つめる

資料6

◆チェック項目	
□起床時間	
□朝食の時間	
□部活動ミニ日記(自由記述)	
□運動ミニ日記(自由記述)	
□体調(5段階自己診断)	
□記録等(駅伝部による計測等)	

【生徒Aの冬休みの記録】

毎日、記録をつけたり、時計(デジタル活動量計)を身に付けたりしていると、表示されている数字が気になり、体調のことも気になった。部活でたくさん体力をつかって、「疲れる」と思い込んでいたけど、終わったあとの充実感のせいか、たくさん練習した時の体調の自己評価がいいことに気付いた。ちょっと動くと、時計(デジタル活動量計)がブルブル震えるのも面白かったし、部活の時にも「この練習は、どれくらいの数字が出るかな」とか、いろいろなことが気になった。

資料7【抽出生徒の感想】

資料7は、休み明けに生徒Aに「気になったことがあったら、教えてほしい」と尋ねた際返ってきた言葉である。デジタル活動量計で「活動量の目標設定」をして、心拍数が目標の数値に到達すると、機器が振動で震えるという機能がある。この機能があることは、デジタル活動量計の説明書を読んで、生徒自ら見付けたことであった。機器を貸し出す時に、説明書をもとにいろいろ試してよいことも伝えてあったので、生徒はゲーム感覚で、興味深く機器に触れていた。機器への興味がスタートではあるが、必然的に運動の強度や自分の身体状態にも目を向けることもできたことは収穫であった。

5. 研究の成果

I C Tの活用における効果について、次のようなことが挙げられる。

- ◆生徒の振り返りの内容がデータの数値に基づいた根拠のある内容になった。資料4
- ◆振り返りによる「気付き」が、次への課題につながる内容が増え、活動が能動的になった。
- ◆生徒が「分析」することの効果と楽しさを実感し、他の単元においても「振り返り」の内容が具体的なものになった。また、「振り返り」や「動きの確認」をする際にも生徒自らI C T機器を利用し、視点をもって確認ができるようになった。
- ◆I C Tをペア・グループで活用することで、関わりの場面が増え、協働的な活動が増えた。対話の内容も有意義なものになり、活動中の声掛けの内容が応援から助言に変わった。
- ◆心拍数活動量計の利用が授業に限らず、部活動のトレーニング時にも積極的に利用されるようになった。(運動強度をそれぞれのレベルで設定し、スピードを調整する姿も見られる)
- ◆抽出生徒Aの記録より(振り返り・目標設定が具体的になり、記録向上につながった)4Pの資料4のラップタイムの変動を見ると1周目のセーブした走りによって中盤の走りも45~47秒と落ち着いた。また、余力が生まれたことで、ラストスパートのスピードもアップさせることができている。

結果的に、タイムを向上させることにつながり、スピードをコントロールした走りができることにも大いに達成感をもつことができた。苦しさを我慢できたこととともに後のことを考えてセーブするなど自分で、走りを調整できたことが収穫であったようである。

6. 今後の課題・展望

本実践のICTの活用は、「動画」（動きの確認）ではなく、「データ分析」を軸に展開した。活用の効果は、実感しているが、「機器の扱い方」「データの読み取り方」の説明、「データの分析時間確保」などを考えると、課題も残る。正しく扱えないことによる無駄な時間や負担も否めない。ICTの活用が目的になってはならない。身に付けたいこと・高めたい力を明確にし、ICTの効率的な活用とともに手段としての活用になるよう活用法を見極めていきたい。

本実践の目的は、「体力向上と健康に対する意識向上」である。本年度の実践により、「体力や自分の体や健康を見つめる」きっかけにはなったと考える。今後は、実際に「体力向上」につながる生活の計画やトレーニングの実施に向かわせたい。春休みを利用し、生徒なりに考えた生活とトレーニングの実施、さらにはその「振り返り」から改めて検証させ、生活改善や運動への関わり方の意識向上へとつなげていかせたい。

7. おわりに

「自己の分析」を確かなものにするために、年間を通して毎時間必ず「振り返り」の時間を確保した。生徒の多様な気付きは、私自身の学びや次の授業づくりへのヒントにもつながった。

最後になりましたが、エプソンアヴァシス株式会社の皆様には、長野から足を運んでいただき、ICT環境整備に携わっていただきました。厚く御礼を申し上げます。

8. 参考文献

「体育授業における持久走の測定」（高岡短期大学紀要 第2巻）「体育科教育」（大修館書店）