

研究課題	GPSテクノロジーの導入と1人1台端末の同時活用により実現を目指す、新しい体育科学習の創造
副題	～児童が自己の成長を実感できる、豊かな課題解決学習の実現～
キーワード	ICT活用 データ利活用 GPS 課題解決学習
学校/団体名	公立横浜市立旭小学校
所在地	〒230-0074 神奈川県横浜市鶴見区北寺尾4-25-1
ホームページ	https://www.edu.city.yokohama.lg.jp/school/es/asahi/

1. 研究の背景

小学校体育科学習においては、多くの学校で児童がよりよい課題解決を図るための実践が行われ、好事例が多く報告されている。しかし、最も重要な学習資料となるべき学習者の運動分析については、情報機器の通信技術の発達が十分ではなかったため、デジタルデータを紙面印刷するなど、アナログ化を図る必要があった。また、運動情報を数値化することが困難であったため、主観的な課題解決にならざるを得ないという課題があった。しかし、近年のGIGAスクール構想の急速な展開により1人1台端末が整備され、情報機器面での条件が整う追い風により、その活用方法を模索することで一気に課題の解消に期待がもてるようになった。

そんな折、学校運営上の様々なステークホルダーと接点をもつ中で、GPSテクノロジーを研究し、スポーツ界に導入している慶應義塾大学院システムデザイン・マネジメント研究科（以下慶應SDM科）の神武直彦教授と出会った。神武教授は、慶應SDM科が一般社団法人慶應ラグビー倶楽部と共同して運営するスポーツクラブである慶應キッズパフォーマンス・アカデミー（以下KKPA）において、運動の結果以上に、運動課題解決を実現するプロセスの中に運動の楽しさを体得できるという理念のもと、自己のよさや成長を実感する目的のスポーツ教室を開催している。

本校の学校教育目標との方向性一致により協力合意を得られたことで、2023年度に別財団の教育助成を受けてGPSテクノロジーを活用する体育科授業の実現を目指す共同の先行実践をスタートさせた。そこでは、神奈川県教育委員会および横浜市教育委員会と情報を共有のもと、6年生においてGPSデバイスを装着して運動する（図1）ことで衛星通信を介して得られたデータを学習者である児童自身が読解・分析し、自己の課題を見出したうえで適した方法を設定する学習法で課題解決学習が成立することを、2度の計測結果比較をもとに検証した。



図1 GPSを児童の背中に装着

上記の背景を踏まえ、パナソニック教育財団の助成を受けることになった2024年度には、前年度にGPS学習を経験していない児童（新6年生）を対象に新たな課題解決方法を取り入れ、課題解決期間を挟む3度の計測をもって実践検証を行うことにした。また、児童の意識変容を検証するため、特に運動に苦手意識をもっている児童群に着目して追跡することも含めた。

この実践検証を進めた先にある最終目標は、GPSデバイスが普及するだろう近い将来、初等教育において一般的な課題解決学習法のひとつとして導入することである。

2. 研究の目的

本実践における目的は次の2つである。

① 体育科学習において、情報機器を活用した運動分析により学習者個人がよりよい課題解決を図るための学習法としての有効性を検証すること

これまで、運動の実際を記録した映像や収集した記録の分析を通して、児童が自己の状態を把握して客観的に課題解決に当たる授業実践の有効性が公表されている。しかし、過去においては通信技術の発達が十分ではなく、デジタルデータの紙面印刷などアナログ化を図る必要があった。また、運動情報の数値化が困難であったため、主観的な課題解決にならざるを得ないという課題があった。そこで、1人1台端末環境が整備された背景に、GPS テクノロジーの導入を同時活用することにより、従前には不可能であった個人データを根拠とした客観的な課題解決学習を可能にし、自己の成長に資する資質・能力の獲得を目指す。

また、昭和60年をピークにした体力低下傾向の要因と考えられている運動の二極化への打開には、運動に苦手意識のある児童に対し、いかに運動意識を向上させるかが重要だと考えられる。そこで、運動に苦手意識をもつ群（以下「嫌い群」）（5.研究の成果①に再掲）から2名の児童を抽出して4か月間の学習状況を追跡し、その有効性を検証する。

② この課題解決方法の認知度を上げること

2023年度の先行実践では、神奈川県教育委員会および横浜市教育委員会、教育関係書籍出版社、地域誌記者、ローカルTV局に対して実践を公開した。しかし、独創的な実践における課題解決学習が成立することについては検証できたものの、具体的な児童の変容をもっての有効性検証を実現できていないため、本実践研究の実効性について自信をもって公表するには至らなかった。広く周知して認知度の向上を目指す。

3. 研究の経過

研究の経過は以下のとおりである。なお、研究を進めるにあたっては、慶應SDM科およびKKPAと内容を精査し、児童の実態に即した内容を模索しながら実践研究を行った。研究スタート当初は想定していなかったが、慶應SDM科の助言・支援を受け、児童の意識変容についてのデータ集計を行うことにし、意識調査内容を精査し、児童及び保護者に依頼・実施した。

本校と同様に学習者個人の主体的な課題解決学習を進めている高知大学教育学部附属小学校、福岡教育大学附属福岡小学校の教職員とは、本実践研究の認知を上げる目的で、公開研究発表会時に情報交換を行った。また、3月には、「子どものためのデータ利活用」をテーマとしたKKPA主催のシンポジウムにて、実践の様子を収録した動画を交えて研究経過および考察を報告した。

表1 研究の経過

時期	取り組み内容	評価のための記録
4月	神武教授・KKPAとの研究内容・方法検討 構築	実践研究構想資料
5月	校内研究体制確定	
	スタートアップセミナーを踏まえた再構築	助言者からの指導記録

6月	体育科授業における課題解決学習理念の浸透実践開始 神武教授・KKPA との研究内容・方法検討	授業観察・記録
	高知大学教育学部附属小学校研究会での情報交換	実践経過資料
7月	慶應SDM科との実施内容、意識調査内容検討	アンケート素案
9月	児童・保護者への事前意識調査実施	児童・保護者アンケート
10月	第1回GPS計測実施	児童GPS計測データ
11月	児童の課題解決期間設定 神武教授・KKPA との実施内容検討	児童チャレンジシート
12月	第2回GPS計測実施	児童GPS計測データ
1月	児童の課題解決期間設定 神武教授・KKPA との実施内容検討	児童チャレンジシート
2月	福岡教育大学附属福岡小学校研究会での情報交換 第3回GPS計測実施（公開研究会）	実践経過資料 児童GPS計測データ
3月	KKPAシンポジウムにて実践報告発表 児童・保護者への事後意識調査実施 神武教授・KKPA との実施内容振り返り	授業動画、実施データ 児童・保護者アンケート

4. 代表的な実践

① GPSを装着した運動データ計測（10月、12月、2月）

運動してデータを収集する種目は「40m走（図2）」と「タグ鬼ごっこ（図3）（※1）」の2つである。

GPSデバイスを装着して運動することにより収集するデータは以下のとおりである。

【40m走】・・・全力度 タイム，最高速度，最大加速度

【タグ鬼ごっこ】・・・頑張り度 移動距離，高強度移動距離（※2），高強度比率（※3）



図2 40m走



図3 タグ鬼ごっこ

※1 「タグ鬼ごっこ」とは、左右の腰部に着脱可能なタグをつけ、一定エリアを自由に動きながら相手チームのタグを奪取するゲームで、取ったタグの本数で勝敗を決めるもの

※2 高強度移動距離とは、時速15km以上の速度で運動（走行）した距離

※3 高強度比率とは、全走行距離に対し時速15km以上の速度で走行した距離の割合

なお、プロスポーツでは既に実現している計測データのリアルタイム収集は、最新テクノロジーを搭載したデータ収集装置を利用することで可能になるため、本実践では実現が叶わない。1週間ほどの期間を経て KKPA から個人シートにて児童にフィードバックされる。(図 4)

「全力度」：現在、自分自身が出せる「最高の力」の値(ポテンシャル)

40m走			
	40m タイム	全力度	
		最高速度	最大加速度
今回の結果	7.50 秒	21.4 km/h	3.4 m/s
1回目測定	7.73	20.7	3.5
クラス平均	7.64 秒	21.7 km/h	3.2 m/s

図4 児童にフィードバックされるシートの一部

② 計測後、課題解決期間に向けてのインプット

これまでの体育科学習では、計測タイム以外の数値を学習者自身が取得することができなかった。あくまでも「速かった」「うまくいった」といった主観によるものであり、運動が苦手な児童にとっては、自己の記録よりも他者との比較による「遅かった」、「うまくいかなかった」といった感覚が残ってしまいがちで、自己成長に対する肯定感を得にくい状況であると推測できる。これに対し、本実践では客観的なデータを取得できることで、他者との比較ではなく、自己の伸びを確認することができる。

3回の計測をそれぞれ2か月の間隔をとって設定し、その間にそれぞれが課題解決シート(チャレンジシート)を用いて自己解決を図る期間としている。

なお、12月の計測時には、2月の最終計測に向けて、走力向上につながりやすい「走り方」改善の学び方をインプットすることに特化し、「タグ鬼ごっこ」の計測を行わずに、それぞれの走りを収録して1人1台端末に保存した自己の動画とアスリートモデル画像を比較・分析する課題解決方法を例示する時間に充当した(図5)。



図5 端末操作で自身の動画を分析

本報告書では、運動「嫌い群」に対し、この学習法の有効性が認められたことを後述する。

5. 研究の成果

成果① 体育科学習において、本研究により学習者個人がよりよい課題解決を図るための学習法としての有効性が認められた

9月に行った事前調査では、運動に関する意識を4件法(あてはまる、ややあてはまる、あまりあてはまらない、あてはまらない)にて調査した。「運動が好きか」の問いに対し、132名のうち82%の108名が「好き、やや好き」と回答し、18%の24名が「嫌い、やや嫌い」と回答している(図6)。そこで、82%の「好き群」と18%の「嫌い群」のそれぞれで、取組前後の計測結果を分析した。40m走とタグ鬼ごっこでの計測では以下の結果を得た(表2, 3)(※4)。

表2 40m走における「嫌い群」と「好き群」の3回計測結果平均の比較

	40m 走タイム(秒)			最高速度(km/h)			最大加速度(m/s)		
	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目
嫌い群 (19人)	8.33	8.30	8.2	19.62	19.65	20.29	3.05	3.08	3.00
好き群 (87名)	7.44	7.45	7.45	22.36	22.34	22.5	3.36	3.31	3.20

表3 タグ鬼ごっこにおける「嫌い群」と「好き群」の2回計測結果平均の比較

	平均移動距離(m/分)		高強度移動距離(m)		高強度比率(%)	
	1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目
嫌い群 (19人)	44.50	44.06	11.17	19.89	2.60	4.50
好き群 (91名)	50.18	53.59	32.16	51.15	6.56	9.55

※4 40m 走は3回とも、タグ鬼ごっこは2回とも計測した児童のみで算出

40m 走では、計測タイム、最高速度、最大加速度ともに10月に計測した1回目から2月に計測した3回目までの計測値に大きな変化はみられなかった。

一方、タグ鬼ごっこにおける計測で得られた平均移動距離、高強度移動距離、高強度比率とも、1回目(10月)から2回目(2月)の値が顕著に向上している。(図6)

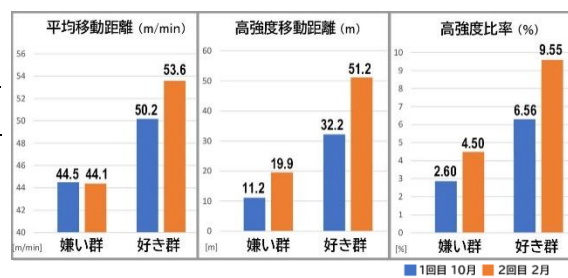


図6 タグ鬼ごっこにおける、計測データ変化

タグ鬼ごっこで得られるデータは、いずれもGPSを活用することで得られるものであり、従来の体育科学学習では可視化することは不可能である。

この結果から、本実践における課題解決学習に対しての有効性が認められたといえる。

なお、高強度移動距離および高強度比率の値は、時速15km以上の速度で運動した状態を示していることから、40m 走のタイムそのものが向上していなくても、もっている走力を発揮した結果といえる。40m 走データと併用することで、頑張り度としての効力感獲得につながる。

成果② 運動に対して苦手意識のある児童の自己効力感を高めることが検証できた

運動に苦手意識のある「嫌い群」から2名の児童を抽出して学習の様子を追跡した。

実施前、A児は、運動が苦手なものの運動は生活上で大切だという意識があり、事前調査では本実践研究に期待感を表明していた。また、B児は、運動に対しての意欲が低い状態で、「自分の足が速くなることはない」と、本実践への期待は薄かった(図7)

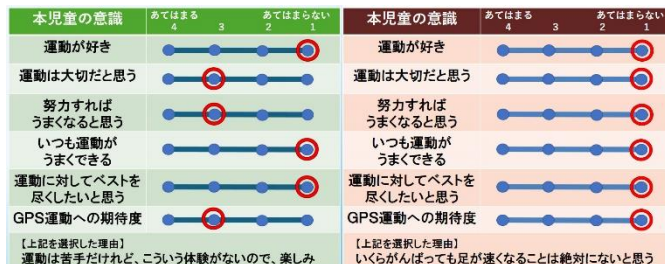


図7 A児(左)、B児(右)の事前調査結果

A児には、10月から2月までの間、チャレンジシートを用いて計画的に運動を取り入れる様子がみられた。一方B児には、12月までは課題解決にあまり積極性がうかがえなかったが、12月の計測時に行ったインプットで自身の動画解析に興味を示し、そこから冬休みの数日間に運動を取り入れるなどの行動変容があった。

表4 A児、B児の計測データの伸び

2月の最終計測においては、A児、B児の計測結果にいずれも向上がみられた。それぞれの伸びは次のとおりである(表4)。(40m 走の「-」は、記録が短縮している)

	40m 走 タイム (秒)	最高 速度 (km/h)	最大 加速度 (m/s)	高強度 距離 (m)	高強度 比率 (%)
A児	-0.23	+0.6	±0	+2	±0
B児	-0.66	+0.9	+0.3	±0	±0

最終計測データのフィードバック後、A児およびB児に取組後の感想を尋ねた。

A 児・・・「今までは何も意識せずに走っていた。走り方を分析し、友達から意見をもらうことで、意識していなかったことができるようになり、楽しかった。」
 B 児・・・「走ることにについては好きにはなれなかったけれど、運動を分析したことが楽しく、足が少し速くなったことがうれしい。」

抽出児童 2 名の事後調査の結果は以下のとおりである。客観的なデータをもとに自身の現状を起点にした課題解決学習を目指した本実践研究が、運動に苦手意識のある児童に対して、自己効力感を高めることにつながることを検証できたといえる (図 8)。

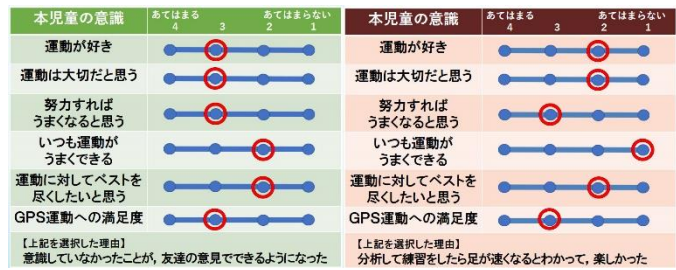


図 8 A 児 (左), B 児 (右) の事後調査結果

6. 今後の課題・展望

課題① GPS データの収集, 児童へのフィードバックを教師が行うシステム構築が必要である

現状では, GPS デバイスを準備できたとしても, データ収集, 児童へのフィードバックを行うことができるのは専門家だけであり, 初等教育導入へのハードルは高い。日々の実践で実施可能にするためには, 教師がデータの取り扱いを完結できるようにする必要がある。神武教授の支援の下, KKPA や 3 月のシンポジウムで出会った GPS デバイス開発者, 通信関係企業との情報交換を進めるなど, 学校外の専門家との連携によって開発・導入を加速させる動きを進めていく。

課題② 年間計画を精査し, 精度の高い検証結果を導く必要がある

本実践では, 研究途中で児童および保護者に対して事前事後意識調査を行うことを決めた。慶應 SDM 科からは本研究で得られた知見を学術論文として発表する計画である。しかし, 倫理的な手続きを含むため, 事後調査分析が本報告書提出期限に間に合わなかった。関係機関と連携して進める研究だからこそ, 見通しをもった計画立案と進行が不可欠であることを学んだ。

課題③ 認知度を上げ, 多くの学校で実践を展開した上での有効性検証が必要である

3 月に開催されたシンポジウムには横浜市教委のデータ教育推進者が参加しており, 本実践への注目度がうかがえる。次年度の実践研究には市教委からの支援依頼があり, 公的に実践を展開する背景が整ってきた。さらに民間企業を巻き込むなどして認知度向上を加速したい。

7. おわりに

本研究の目標は壮大で, 解消すべき課題が山積しているが, 初等教育への導入が不可能なものであるとは思っていない。GIGA スクール構想の急速な展開によって 1 人 1 台端末が整備され, 現実味を帯びてきた今こそ, スピード感をもって展開していく必要があると思っている。

8. 参考文献

日経ビジネス 『スポーツを変革する高精度 GPS データ』 内田 泰 2017 年 11 月 20 日
<https://business.nikkei.com/atcl/opinion/16/102400053/111200006/> 2023 年 5 月参照