

中学校体育授業「サッカー」におけるGPS測定器活用の学習効果に 関する事例的基礎調査研究

中西健一郎¹⁾・館俊樹¹⁾・小澤治夫¹⁾・高橋和子¹⁾
福田哲²⁾・坂本慎²⁾

The fundamental investigation on the Junior High School student's motor
load in the physical education classes of soccer analyzing GPS data

Kenichiro Nakanishi, Toshiki Tachi, Haruo Ozawa, Kazuko Takahashi,
Satoshi Fukuda, and Makoto Sakamoto

Abstract

The purpose of this study was to investigate the learning effect of the male Junior High School student in the Physical Education Classes of Soccer on Portable Global Positioning System. The subjects were 32. This survey was conducted from November to September, 2018. The results are follows:
1, The students tried to analyze the Relationships of the motor load and their performance.
2, It was indicated that there were more "Motivation" to play soccer in the Physical Education Classes to grasp their motor load.

Keywords: the Physical Education Classes of Soccer, The learning effect, Global Positioning System

I. 研究目的

数多くの先行調査によって、現代社会における子供たちの体力や運動能力低下には、継続的な改善の必要性があることが報告されている¹⁾。このような背景から学習指導要領では、中学校保健体育の主要課題の一つとして、子どもたちの体力向上を明示しており、全ての領域において目標に包括している。球技領域に着目してみると、中学校第3学年では「技術の名称や行い方、体力の高め方、運動観察の方法などを理解し、自己の課題に応じた運動の取り組み方を工夫できるようにする」ことが記されている²⁾。しかしながら、球技種目においては運動中の身体活動形式が複雑か

つ多様であり、要求される体力要素に関連する『体力の高め方』に関する具体的な手法は、保健体育教師による主観的かつ経験的な判断に多くを委ねられている現状がある³⁾。

一方で、そのような現状に対して、GPS測定器を活用すれば、体育授業「サッカー」の実践においても生徒の身体的負荷（総移動距離、加減速及びスプリントの頻度等）を客観的数値として評価することが可能である（図1）。この測定結果を蓄積すれば、将来的には体育授業「サッカー」に要求される体力特性が詳細に把握でき、授業実践に関連して生徒の体力が高まっていくプロセスも明確化されることが期待できる。

1) 静岡産業大学経営学部
〒438-0043 静岡県磐田市大原1572-1
2) 埼玉県上尾市立南中学校
〒362-0044 埼玉県上尾市大谷本郷124

1) School of Management, Shizuoka Sangyo University
1572-1, Owara, Iwata-shi, Shizuoka
2) Ageo Minami Junior Highschool
124, Oyahongo, Ageo-shi, Saitama

以上のことから中学校体育授業「サッカー」においてGPS測定器を活用し、その身体的負荷を明確にしていくことは、生徒の体力向上に有効であると考えられるが、このような実践に関する報告は希少である。

したがって、本研究は、中学校体育授業「サッカー」において実践的にGPS測定器を活用するために、その学習効果を検証し、今後の基礎資料となることを目的とした。

II. 研究方法

(1) 調査対象

- ・埼玉県A市立中学校3年生
男子生徒32名

(2) 調査期間

- ・平成30年9月10日(月)～11月22日(木)

(3) GPS測定器を活用した体育授業の実践

本研究の調査対象となる保健体育授業指導案は資料1の通りである。実際の授業は教師歴2年でソフトテニス専門種目とする保健体育教師が、通常のカリキュラムにおいて担当した。学校長、担当教諭(学年主任、クラス担任、保健体育教師)およびすべての対象者に本研究の目的、方法および安全性などを十分に説明し、本研究の参加に対する同意を得た。

授業内における実際の測定には、運動中の位置を知らせるデバイスを測定用ベストに内蔵させ、人工衛星との通信により、移動距離及び軌跡、速度等を測定できるField Wiz (UNA

Sports Medicine,UK) を装着した。なお、機器の性能等に関する詳細は以下の通りである。

- ・GPS : 10Hz, 56衛星 チャンネル受信
- ・加速度計 : 3軸 1kHz, ±16G, 16-bit
- ・ジャイロスコップ : 3軸 1kHz
- ・地軸計 : 3軸 100Hz

本機器重量は45g、サイズは65mm x 65mm x 15mmである。機器を装着する際には、上背部(第1～3胸椎部)にミニバッグポケットが付いている専用のベスト型ビブスを体表面に密着させるように着衣させ、そのポケットにGPS機器本体を挿入した。これらの測定器によって得られるデータの誤差範囲は通常70cm以内であり、サッカー、ラグビー、ホッケー等の多くの国際レベルの選手及び欧州プロクラブなどトップレベルの競技チームをはじめとして、様々なスポーツにおけるパフォーマンス分析に活用されている⁴⁾。

III. 結果及び考察

本研究においては、授業単元全体を通じて、ゲーム形式(8対8、70m×40mコート、1試合10分)の場面においてGPS測定器を活用したデータ測定を実施し、総移動距離、加速頻度、減速頻度、スプリント回数を定期的に生徒個人へフィードバックした。また移動軌跡を記録したヒートマップもチームごとにまとめた資料を生徒に提示した(図2)。

単元の初期段階では、多くの生徒が総移動距離の長短に関心を示し、戦術的な思考を含

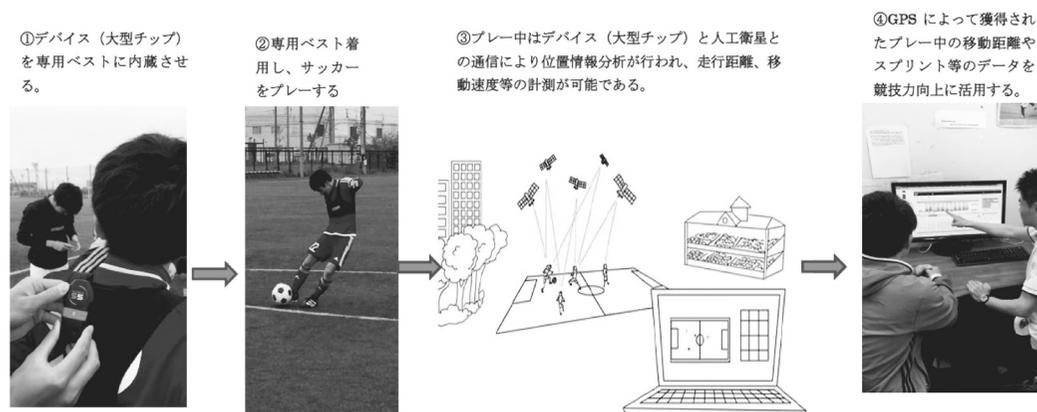


図1 GPSを活用したデータ測定の実際：サッカーの場合

まないと判断されるランニング等を多く実行する傾向が見られた。測定及びフィードバックを重ねる毎に、個人やチームのパフォーマンスとスプリント回数やヒートマップの関係を主体的に省察する姿が多く見られるようになった。さらに、ゲーム形式の活動前後でポジショニングやサイド攻撃、オーバーラップ等の戦術行動の頻度と身体的負荷の関係を考慮した上でのゲーム分析活動を行う場面が発展的に増加した。

以上のことから本研究において推察された中学校体育授業「サッカー」におけるGPS測定器活用に関連する学習効果は以下のとおりである。

- ① 球技「サッカー」における身体的負荷の明確化に伴う実践への意欲・関心の向上
- ② 身体的負荷と戦術行動の関連性への省察力の向上

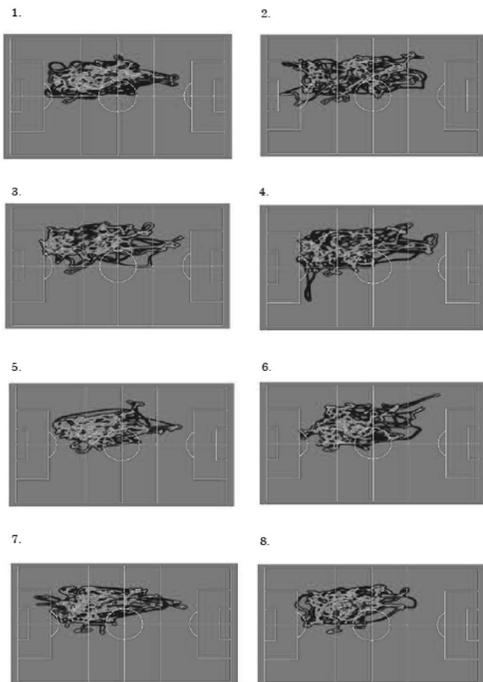


図2 移動軌跡を表示するHeat Map

IV. 今後の研究課題

本研究では、中学校体育授業「サッカー」におけるGPS測定器活用に関連する学習効果を検証することを目的とした。本研究で推察された知見の客観性を高めるために今後も調査条件を精査した研究の継続が必要であると考えられる。

V. 参考文献

- 1) 文部科学省平成25年度体力運動能力調査結果について
http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa04/tairyoku/kekka/k_detail/1352496.htm 2013
- 2) 文部科学省中学校学習指導要領解説保健体育編. 東山書房. 2008
- 3) 津田龍佑・篠崎徹・田神昭・後藤邦夫・高松薫サッカーにおけるミニゲームを中心とした授業の体力づくりからみた効果—中学1年生の6回の授業を通して—. 体育学研究, 52: 405-417. 2007
- 4) Jens Bangsbo and Magni Mohr他: パフォーマンスに役立つサッカー選手の体力測定と評価: 7-21 2015
 (資料1:「サッカー」授業単元計画)

(資料1：「サッカー」授業単元計画)

保健体育科 学習指導案

平成30年11月16日(金) 第5時限 校庭

第3学年1・2組 男子35名

指導者 T1

T2

1 単元名 「球技」(ゴール型・サッカー)

2 運動の特性

(1) 一般的特性

二つのチームが入り混じって、手や腕以外の身体を使って一つのボールを取り合い、組織的に攻防を行って、お互いのゴールにシュートをして得点を競い合うところに楽しさや喜びを味わうことのできる運動である。個人技能や集団技能の程度に応じて、チームの人数、ゲームの時間、コート広さ、ルール等を工夫することで、個人やチームの力に応じた作戦を立てゲームを楽しむこともできる。

(2) 生徒からみた特性

サッカーの楽しさや喜びを感じる時	サッカーを遠ざける要因
<ul style="list-style-type: none"> ○相手ゴールにシュートが決まったとき ○相手ディフェンスを抜いたとき ○チームで協力してパスをつなぎ攻撃することで達成感や喜びを共有できたとき 	<ul style="list-style-type: none"> ○ボールを足でうまくコントロールできないとき ○どこに動いていいかわからないとき ○ミスをして目立ってしまったとき

3 生徒の実態

(1) 技能

1年生の時にサッカーを10時間行っているが、安定したボール操作の技術を身につけていない生徒が多い。また、サッカー部やサッカークラブ所属の生徒とそれ以外の生徒の技術の差が大きい。

(2) 態度

体育委員や学年委員中心に協力して活動しようとする雰囲気はある。運動好きの生徒も多く、活発に授業に取り組んでいる。運動が不得意な生徒もおり、サッカーに苦手意識を持っている生徒もいる。

(3) 知識、思考・判断

小学校や中学1年生での経験やワールドカップなどのテレビ放映でサッカーのイメージは持っているが細かいルールやフォーメーションや戦術、作戦などを理解している生徒はほとんどいない。

4 教師の指導観

「作戦に応じたボール操作で仲間と連携してゲームが展開できるようにする」ことを通して、ゴール型球技の楽しさや喜びを練習やゲームで気付かせたい。また、チームで仲間との教え合い、励まし合いをすることにより、技能を高め、協力することの大切さを身に付けさせたい。

(1) 技能

ボールの扱いやボールを持たない時の動きがわからない生徒が多いため、まずは、サッカーの動きや感覚を習得する動きづくりを行い、基礎基本の定着を図る。また、サッカーを通して巧緻性、敏捷性、スピード、全身持久力などの体力向上を図りたい。

(2) 態度

生徒が見通しを持って主体的に活動できるように、活動場所やルールなど工夫して授業を実施する。できるだけ、一人一人の生徒が数多くボールに触れるよう少人数での活動を積極的に取り入れる。また、安全面を意識し、集団スポーツのマナーについても身に付けさせたい。

(3) 知識、思考・判断

GPS機器用いて、生徒一人一人の総走行距離やスプリント回数、ヒートマップによる移動軌跡データを活用し、自己や相手チームの特徴を踏まえた作戦や戦術を選べるようにする。

基本的な練習やゲームの行い方を知り、ルールを守り仲間と協力しながら安全に活動できる方法を理解させたい。また、作戦や戦術、声かけやアドバイスの仕方、作戦会議等の持たせ方についても、活発に行えるよう指導していきたい。

5 学校研究主題との関連

「生徒一人一人が主体的に取り組み確かな学力を身に付ける学習指導の在り方」
～アクティブラーニングの視点を取り入れた学び合う場の充実～

近年、高度に情報化の進んだ現代の社会は、少子化や一人親家族の増加等による家庭内での話し相手の減少、TVゲーム機や携帯電話、スマートフォンの発達による一人遊びの増加、またSNS（ソーシャル・ネットワーク・サービス）等の簡略化された文章だけの交流など、「会話の量」や「会話の質」が減少、低下し、生徒が過ごす生活環境は、ゆたかな人間関係を築くことが難しいというのが現状であり、本校も同様の状況にある。

アクティブラーニングで育てたい資質・能力には①自分から進んで取り組む力、②友達と協力する力（協働性）、③自分らしく表現する力（創造性）、④自分で決める力（自己決定力）、⑤問題を解決する力（問題解決力）、⑥自分を伸ばす力（自己成長力）があり、魅力的な学習課題を設定すれば、話し合いを通して学習能力を高めることができると思われる。

本校では、「共感的な人間関係」を高め、育てる積極的な生徒指導に取り組むとともに、道徳の時間を要とした道徳教育を推進し、生徒の心を耕し、総合的な学習の時間や、特別活動における体験的な活動を通して、ゆたかな人間関係を築き、心豊かでたくましく、互いに協力し合う生徒の育成に取り組んできた。

保健体育科では、ペア学習やグループ学習を通して学び合う活動を行っている。ただ、話し合うだけではなく、他者の動きを観察し、自分の動きを意識したり、アドバイスを行ったりすることで確かな学力を身につけてきた。

6 GPSを活用した授業について

本単元では静岡産業大学との共同研究により、GPS（FieldWiz）を利用することで、ヒートマップによる一人一人の軌跡を通して作戦、戦術を考え思考・判断を高めることや総移動距離や強度別運動量を測定し、サッカーを通して高まる体力の分析を行った。データの検証では、10分間のプレイタイムで約1キロ程度移動し、持続的負荷としては競技レベルのものとは大きな差異はないという調査結果が出た。GPSを用いて測定することで、目には見えづらいスプリント回数やターン回数、総移動距離など明確化されるため、作戦や戦術を考える時に大きな判断材料となる。また、個々の

生徒の巧緻性、敏しょう性、全身持久力などデータに出るため、サッカーを通して高まる体力の向上に有効であると考えられる。

GPS (FieldWiz) を使用した授業については、最先端テクノロジーの体育授業での今後の可能性を探るため静岡産業大学小澤治夫教授、中西健一郎准教授の協力を得て実施した。

7 単元の目標

- (1) 自主的に取り組み、フェアプレイを大切にしながら自己の責任を果たし、チームの話し合いに貢献し、健康・安全を確保できるようにする。 **【関心・意欲・態度】**
- (2) ゲームにおいて自己分析、チーム分析ができるようにし、課題に応じた運動の取り組み方を工夫できるようにする。 **【思考・判断】**
- (3) 安定したボール操作と空間を作り出す動きをできるようにし、作戦に応じた技能で仲間と連携しゲームができるようにする。 **【技能】**
- (4) サッカーの技術の名称や行い方、体力の高め方、運動観察の方法などが理解できるようにする。 **【知識・理解】**

8 単元及び学習活動に即した評価規準

	運動への 関心・意欲・態度	運動についての 思考・判断	運動の技能	運動についての 知識・理解
単元 の 評 価 規 準	・球技の楽しさや喜びを味わうことができるよう、フェアなプレイを大切にしようとする、自己の責任を果たそうとすること、作戦などに貢献しようとする、健康・安全を確保して、学習に自主的に取り組もうとしている。	・生涯にわたって球技を豊かに実践するための自己の課題に応じた運動の取り組み方を工夫している	・球技の特性に応じて、ゲームを展開するための作戦に応じた技能や仲間と連携した動きを身に付けている。	・技術の名称や行い方、体力の高め方、運動観察の方法、試合の行い方を理解している。
学習 活 動 に 即 した 評 価 規 準	①学習活動に自主的に取り組もうとしている。 ②フェアなプレイを大切にしようとしている。 ③作戦などの話し合いに貢献しようとしている。	①提供された作戦や戦術から自己のチームの特徴を踏まえた作戦や戦術を選んでいる。 ②仲間に対して、技術的な課題や有効な練習方法の選択について指摘している。 ③球技を継続して楽しむための自己に合ったかわり方を見付けている。	①ゲームや練習中に味方が次のプレイをしやすいようにパスをすることができる。 ②ゲームや練習中に味方から離れる動きや人のいない場所に移動する動きができる。 ③ボールを持っている相手に対してゴールを背にして守ることができる。	①技術の名称や行い方について、学習した具体例を挙げている。 ②試合の行い方について、学習した具体例を挙げている ③GPSデータの活用を運動観察の方法と捉え、理解したことを言ったり書き出したりしている。

9 単元の計画

(1) 領域の取り上げ方

学年／ 運動	バレー ボール	ソフト テニス	バドミン トン	ハンド ボール	バスケット ボール	サッカー	ソフト ボール
1 学年	8 時間				1 0 時間	1 0 時間	8 時間
2 学年		8 時間	1 0 時間	1 0 時間			8 時間
3 学年	1 2 時間	1 2 時間		1 2 時間	1 2 時間	1 2 時間	1 2 時間

○第1・2学年は、2年間ですべての型を必修。

○第3学年においては「バレーボール」「ソフトテニス」「ソフトボール」から種目選択。「サッカー」は学校選択

(2) 運動種目

学年	教材	目指す動き
1	サッカー	攻撃を重視し、空間に仲間と連携して走り込み、マークをかわしてゴール前での攻防を展開できるようにする。
2		
3	サッカー	仲間と連携してゴール前の空間を使ったり、空間を作りだしたりして攻防を展開できるようにする。

10 本時の学習と指導（10／12時）

(1) ねらい

GPSデータから自己のチームの特徴を踏まえた作戦を考えてゲームができる。(思考・判断)

(2) 準備

- ・サッカーボール ・ハンドボールゴール ・カラーコーン ・マーカー ・ビブス ・タイマー
- ・GPS機器 ・GPSデータ タブレット ホワイトボード

(3) 展開

	学習内容・活動	指導上の留意点 (○指導 ◆評価規準)
導入 (10分)	1 集合・整列・あいさつ・健康観察を行う。 2 準備運動を行う。 (1) 準備運動・ストレッチ (2) 集団走	○大きな声で挨拶をさせる。(T1) ○体調不良、見学者の確認を行う。見学者に活動を指示する。(T2) ○体育委員を中心に大きな声と正確な動きで準備運動を行わせる。 (T1: 全体を確認する、T2: 個別に支援する) ○列と足を揃えて、大きな声で集団走をさせる。(T1: 一定の距離を置いて全体を把握、T2: 集団と併走し指導する)
	3 本時のねらいと学習内容を確認する。	○本時の流れ、ねらいを理解させる (T1)
展開 (30分)	GPSデータから自己のチームの特徴を踏まえた作戦を考えてゲームをしよう	
	4 GPS データを用いてチームで話し合い (話し合う視点) (1) 自己のチームの特徴を踏まえた作戦を立てる。	○各チームタブレット内の GPS データから自己や相手チームの特徴を踏まえ作戦、戦術や目標を話し合わせる。(T1: A、C チーム、T2: B、D チーム) ○作戦や戦術の動きをホワイトボードで確認させる。(T1: A、C チーム、T2: B、D チーム)
	5 課題解決練習を行う。 予想される練習メニュー ・3対2 ・4対2 サイド攻撃 ・3対1のボールキープ ・2対1 ・パス&ゴー ・オーバーラップ など	◆GPSデータから自己のチームの特徴を踏まえた作戦を考えてゲームをしよう 【思考・判断】 努力を要すると判断される状況 (C) の生徒への指導の手立て △GPSデータのヒートマップや各種データからコート移動の軌跡やダッシュ回数などの特徴を捉えさせ作戦や戦術を選ぶよう意識させる。 「十分満足できると判断される状況 (A)」の生徒の具体的な姿勢 GPS データを活用し、自己のチームや相手チームの特徴を踏まえ、仲間に動き方やポジショニング、作戦などを指示や助言したり、選んだりしている。
	6 メインゲーム (前半10分)  〈ゲームのルール〉 ・キーパー含め8人対8人 ・センターマークからのキックオフでゲーム開始 ・得点後は、得点されたチームがセンターマークからキックオフでゲーム再開 ・オフサイドはなし ・スローインあり ・9人チームは前後半で全員が出られるよう交代する。	○各チームを巡回し課題を意識したチーム別練習ができていないか、指導・助言をする。(T1: A、C チーム、T2: B、D チーム) ○元氣よく試合のあいさつをさせる。(T1、T2) ○試合を観察し、選択した作戦が適切に行えるよう各チームに助言を与える。(T1: A、C チーム、T2: B、D チーム)
	7 前半を終えての反省・話し合い (3分) 8 メインゲーム (後半10分) 9 チームの話し合い (振り返り) 〈話し合う視点〉 (1) チームが考えた作戦はどうだったか	○前半を終えて自分たちが立てた作戦状況がどうだったか分析をする。 ○終了の合図が鳴った後、中央への整列を素早く行わせる。(T1、T2) ○元氣よく試合終了のあいさつをさせる。(T1、T2) ○各グループを巡回し、前向きな話し合いができていないか確認し、指導・助言を与える。(T1: A、C チーム、T2: B、D チーム) ○チームでできたことや改善点、課題点など分析を行い、振り返り用紙を記入させる。(T1: A、C チーム、T2: B、D チーム)
整理 (10分)	10 集合・整理運動・健康観察 11 学習の振り返りとまとめ 12 次時の予告 13 あいさつ・片付け	○動きを正確に行わせる。(T1: 全体を確認する、T2: 個別に支援する) ○本時のねらいについて振り返らせ、学習カードに記入させる。 (T1: 全体を確認する、T2: 個別に支援する) ○次回の学習の予告をし、学習の見通しと意欲を持たせる。(T1) ○大きな声で挨拶をさせる。(T1) ○協力して全員ですばやく片付けさせる。(T1、T2)

