

長野体育学研究

第 15 号

<原著論文>

- 1 佐藤賢一・結城匡啓・三條俊彦
2006年長野県陸上競技選手権大会男子100mレース中間疾走局面における体幹の動きの3次元解析

<実践研究>

- 9 竹内隆司・岩田 靖・大野高志
小学校体育における「守備・走塁型」ゲームの教材研究：「意図的・選択的な判断に基づく協同的プレイ」の探求

<実践報告>

- 25 北原三代志
バングラデシュにおける体育教育事情について

<学会通信>

- 33 日本体育学会長野支部会平成19年度総会議事録
35 日本体育学会長野支部会研究論文集に関する規定
37 長野体育学研究論文執筆要項

日本体育学会長野支部会

平成20年3月

[原 著]

2006年長野県陸上競技選手権大会男子100mレース中間疾走局面における 体幹の動きの3次元解析

佐藤賢一¹⁾ 結城匡啓²⁾ 三條俊彦²⁾
(平成20年3月3日 受理)

A Three-dimensional analysis of the trunk motion at mid-phase of men's 100m races in the
Nagano Athletics Championships 2006

Kenichi SATO (Shinshu University, Graduate School of Education)
Masahiro YUKI (Shinshu University, Faculty of Education)
Toshihiko SANJO (Shinshu University, Faculty of Education)

Abstract

The purpose of this study was to investigate the characteristics of the trunk motion at mid-phase of men's 100m races in the Nagano Athletics Championships 2006. The subjects were 12 male sprinters selected for their fast finishing time. They were videotaped with two fixed video cameras (60fps); then the three-dimensional coordinates of their body segment end points were calculated using a DLT technique.

The results were as follows:

- 1) The finishing time showed significant correlations of forward displacement of the center of body mass (CM) during the support phase, the shoulder rotation range around the vertical axis, the shoulder rotation angles at the first part of the recovery phase and at the instant of foot contact.
- 2) During the 30-60m section, faster sprinters showed greater hip rotation midway through the recovery phase (30-60m sprint time vs. finishing time, $r=0.98$, $p<0.001$).
- 3) The sideward shoulder displacement was related to the shoulder rotation range ($r=0.85$, $p<0.001$) and forward displacement of CM during the support phase ($r=0.61$, $p<0.05$).
- 4) Sprinters with shorter step width showed greater hip rotation during the first part of the recovery phase.

These results indicated that faster sprinters in this study tended to have greater shoulder rotation, and they sprinted with trunk twisting that caused the supporting leg's hip to rotate backward in a horizontal plane during the support phase. Data from previous studies of top-level Japanese sprinters coupled with these results suggest that sub-top level sprinters should attempt to stop the backward rotation of the supporting leg's hip at the mid point of the foot contact phase.

キーワード: 100mレース, 中間疾走, 3次元解析,
体幹の動き

1. 緒言

これまでに、陸上競技 100m に関する研究は

様々な観点から行われている。すなわち、100m
レースパターン(疾走速度、ピッチ、ストライド
等)を分析したもの(阿江ほか, 1994; 松尾,
2007; 太田・有川, 1999), 下肢の等速性筋力と
疾走動作の関係を検討したもの(尾縣ほか,
1990; 渡邊ほか, 2000; 渡邊ほか, 2003), 疾

1) 信州大学大学院教育学研究科

2) 信州大学教育学部

走中の接地期における地面反力の変化を測定したもの(阿江ほか, 1991; 福田・伊藤, 2004), 記録向上に関する事例報告(稲葉ほか, 2002; 伊藤, 1998)などである。特に, トップスピードの大きさは, 100mのフィニッシュタイムと高い相関関係にあるため, トップスピードが出現する中間疾走(40~60m)の疾走動作に関する研究(伊藤ほか, 1998; 伊藤ほか, 1994; 伊藤ほか, 1997; 加藤ほか, 1999; 小木曾ほか, 1991; 宮下ほか, 1986; 森丘ほか, 1997; 中野ほか, 1991; 佐川ほか, 1997)が数多くなされている。しかし, 先行研究のほとんどが下肢に着目した2次元的分析であり, 体幹の動きを3次元的にみたものは少ないようである(小林, 2003; 松尾, 2006; 西守・伊藤, 2004)。

最近, 「軸を作る」(高野, 2007), 「腰の回転を生み出す」(金高・宮崎, 2002)など体幹(本研究では, 頭部・四肢を除いた両肩峰と両大転子でつくれる身体部分と定義)を意識した動きの表現がよく用いられ, 疾走中の体幹の動きが注目されている。しかし, これら体幹の役割に関するメカニズムは解明されているとはいえ, 特に, 競技会などの全力疾走においては, 体幹がどのように動いているかさえあまり記述がないようである。

これは, 疾走動作が矢状面内における2次元的な運動として仮定されて考えられてきたことや, カメラ位置などの制約から実際の競技会レースにおける選手の動きを3次元的にとらえることが困難であったためと考えられる。

疾走速度の高い多くの選手の体幹の動きの特徴を3次元的に捉えることができれば, 走速度に影響を及ぼす体幹の動作に関する新たな知見が

得られると考えた。

そこで本研究では, 長野県陸上競技選手権大会男子100mレースの60m通過付近における疾走動作を体幹の動きに着目して3次元的に分析し, それらと競技成績, ピッチ, ストライドなどに関連づけて検討することにより, 県内トップ選手の全力疾走中の体幹の動きの特徴を明らかにするとともに, トレーニングへの示唆を引き出すことを目的とした。

2. 研究方法

2006年9月3日, 長野市営陸上競技場にて開催された第59回長野県陸上競技選手権大会男子100mレースの予選と決勝(全18レース)を4台のデジタルビデオカメラ(以下, DVC)を用いて60(fields/s)で撮影した。

1) 撮影方法

カメラの設定を Fig. 1 に示した。動作分析区間は55~65mとし, 観客席とフィールド芝生内に設置した2台のDVCで固定撮影した(DVC #3: SONY(株) DCR-VX2000, DVC #4: SONY(株) DCR-VX1000)。ラップ計測用として30mと60m地点の観客席にDVCを1台ずつ設置し, レース中の選手を追従撮影した(DVC #1: SONY(株) DCR-VX1000, DVC #2: SONY(株) DCR-TRV900)。

2) データ収集方法

分析対象者は男子100mレース出場者118名中タイム順に上位12名(10"53-11"59, 平均11"12)とした。

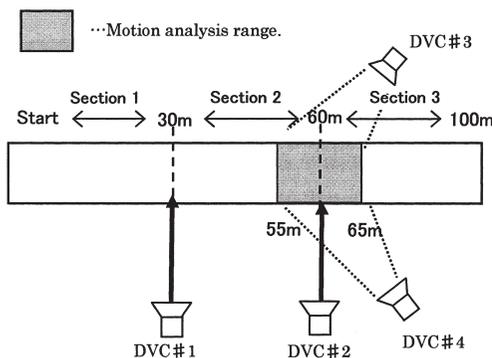


Fig. 1 Digital video cameras locations

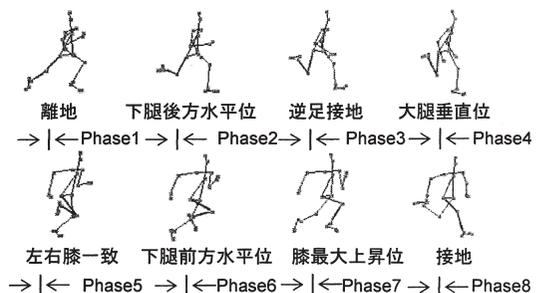


Fig. 2 Analyzed phases defined in this study

3次元解析用のキャリブレーションには、5点のコントロールポイントのついた較正器を使用し、12地点に順次鉛直に立て撮影した。

得られたビデオ画像より、動作解析ソフト(Flame-Dias II DKH社製)を用いて身体各部23点の座標を読み取った。コントロールポイントのデジタルサイズから得られた座標と計測された実座標を用いてDLTパラメータを算出し、DLT法を用いて疾走動作の3次元座標を算出した。算出した3次元座標をButterworth digital filterにより平滑化し、阿江(1996)の身体部分係数を用いて身体重心を算出した。

また、レース分析に用いた時間は、スタートピストルが発煙した瞬間を基準として、ビデオ画像のカウンターから算出した(分解能は0.0167秒)。

3) 動作局面と分析項目

レース分析は、100mレースを0~30m(区間Ⅰ)、30~60m(区間Ⅱ)、60~100m(区間Ⅲ)の3つに分けて分析を行い、各区間ラップタイム、各区間および全体の平均疾走速度、ピッチ、ストライドを算出した。

動作分析は、深代ら(1999)の先行研究を参考に、Fig. 2に示すように片脚の離地から接地までの疾走動作を8局面に区分けして行った。

分析項目は、肩および腰の前後角、肩および腰の動作範囲、重心側方変位、胸骨側方変位、大転子側方変位、ステップ横幅、接地期距離をそれぞれ以下のように定義し、算出した。

肩の前後角:両肩峰を結ぶ線分と進行方向に直交する線とがなす角度(Fig. 3)。

腰の前後角:両大転子を結ぶ線分と進行方向に直交する線とがなす角度。

肩および腰の動作範囲:前後角の最大値と最小値の差。

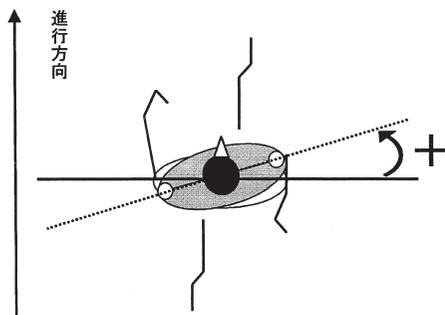


Fig. 3 The hip and shoulder rotation angle

身体重心側方変位、胸骨側方変位、大転子側方変位:水平面内における重心、胸骨上縁、大転子中点の最大側方変位。

ステップ横幅:水平面内における連続する2ステップのつま先座標値の側方距離。

接地期距離:接地期における身体重心の水平移動距離。

3. 結果および考察

1) フィニッシュタイムと接地期距離との関係

フィニッシュタイムと区間Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの平均ピッチおよび平均ストライドとの間には有意な相関はみられなかった。Fig. 4はフィニッシュタイムと接地期距離についての関係をプロットして示したものである。フィニッシュタイムと接地期距離との間には負の相関がみられた($r=-0.62$, $p<0.05$)。

接地期距離と各区間の平均ストライドの関係をみたところ、接地期距離と区間Ⅱ($r=0.65$, $p<0.05$)、区間Ⅲ($r=0.70$, $p<0.05$)および全区間の平均ストライド($r=0.66$, $p<0.05$)との間に有意な正の相関がみられた。

これらのことから、本研究においてフィニッシュタイムの優れた選手は、接地期における前方への身体重心の水平移動が大きく、ストライドも大きかったと考えられる。

2) 疾走中の腰および肩の角度変位

Fig. 5は本研究において最もフィニッシュタイムのよかった選手(10'53, 10.76m/s)にみられる腰および肩の前後角を示したものであり、図中のAは肩の最小値時を表している。

支持脚側(右側)の肩および腰に着目すると、右肩は、右足接地(R-on)前まで後方に動き、

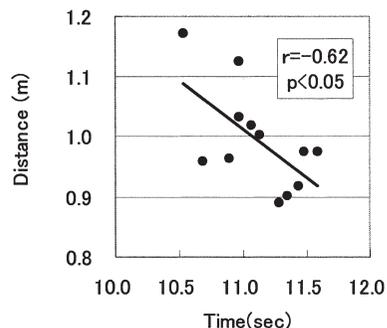


Fig. 4 Relationship between 100m finishing time and horizontal distance of CM during foot contact phase.

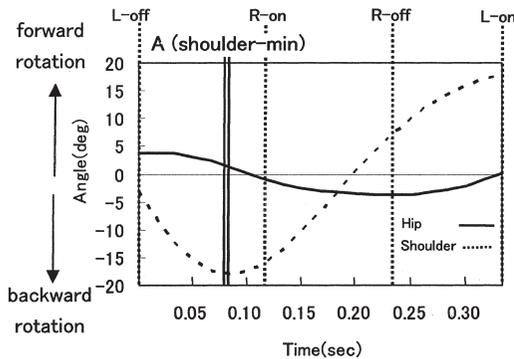


Fig. 5 The hip and shoulder angular displacement during the right leg support phase for the top runner (10'53, 10.76m/s) in this study.

その後左足接地(L-on)までは前方に動いていた。右腰は、左足離地(L-off)後から右足離地(R-off)まで後方に動き、右足離地から左足接地までは前方に動いていた。

また、右足の接地期(R-on~R-off)にあたるAから右足離地の局面では肩および腰は逆方向へ回転し、逆位相を示しているが、左足離地後からAの局面、右足離地から左足接地の局面においては同方向へ回転し、同位相を示している。このような体幹の動きは、上位の選手(2~4位, 6位)においても同様にみられた。しかし、接地期において、肩と腰の角変位が同位相を示す選手(8位, 10位)もみられた。位相の関係とフィニッシュタイム、ピッチ、ストライドとの間には、関係はみられなかった。

3) フィニッシュタイムと体幹のひねり動作

フィニッシュタイムと鉛直軸まわりにおける肩の前後角および動作範囲との関係をみたところ、フィニッシュタイムと局面3, 4, 5, 6における肩の前後角との間にいずれも5%水準で正の相関がみられた(局面3: $r=0.62$, 局面4: $r=0.64$, 局面5: $r=0.64$, 局面6: $r=0.63$)。また、フィニッシュタイムと局面8における肩の前後角との間には負の相関がみられた($r=-0.58$, $p<0.05$)。

Fig. 6はフィニッシュタイムと肩の動作範囲についての相関をプロットして示したものである。

フィニッシュタイムと肩の動作範囲との間には負の相関($r=-0.59$, $p<0.05$)がみられた。

これらのことから、本研究では、フィニッシュ

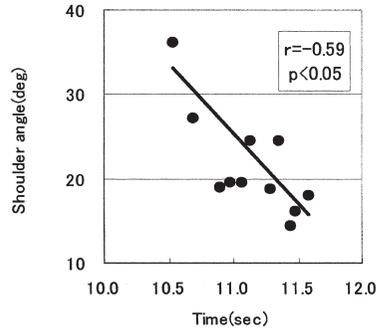


Fig. 6 The negative correlation between 100m finishing time and the shoulder rotation range.

タイムが優れた選手ほど鉛直軸まわりの肩の回転が大きく、接地期において遊脚側の肩が前方に出るように疾走していたといえる。

各区間のラップタイムはフィニッシュタイムと相関が非常に高かった(区間I: $r=0.92$ $p<0.001$, 区間II: $r=0.98$ $p<0.001$, 区間III: $r=0.96$ $p<0.001$)。そこで、区間IIのラップタイムに着目して肩の前後角との関係を検討したところ、区間IIのラップタイムと局面3, 4, 5, 6における肩の前後角との間には5%水準で正の相関がみられた(局面3: $r=0.66$, 局面4: $r=0.65$, 局面5: $r=0.65$, 局面6: $r=0.60$)。

このことから、本研究においてレース中盤が優れた選手は、接地期において遊脚側の肩が前方に出るように疾走していたといえる。

区間IIラップタイムと腰の前後角との関係をみたところ、区間IIラップタイムと局面7における腰の前後角との間に正の相関がみられた($r=0.61$, $p<0.05$)。また、有意ではないものの、局面7における腰の前後角が大きい選手ほど、フィニッシュタイムが速い傾向がみられた($r=0.57$, n.s.)。

これらのことは、本研究におけるレース中盤が速い選手ほど前脚の膝が最も高く上がる局面において、後脚側の腰が前脚側の腰よりも後方に位置していたことを示しているといえる。

以上のことから、本研究においてフィニッシュタイムの優れた選手ほど鉛直軸まわりの肩の回転が大きく、接地期において遊脚側の肩が大きく前方に出るように動いており、体幹のひねりが大きいことを示していると考えられる。

4) 体幹のひねり動作と身体の側方変位との関係

胸骨側方変位と、肩の動作範囲および肩の前後角との関係を検討したところ、胸骨側方変位と肩の動作範囲との間に正の相関がみられた ($r=0.85$, $p<0.001$)。また、胸骨側方変位と局面 2, 3, 4, 5 における肩の前後角との間に負の相関がみられ(局面 2: $r=-0.86$ $p<0.001$, 局面 3: $r=-0.79$ $p<0.01$, 局面 4: $r=-0.76$ $p<0.01$, 局面 5: $r=-0.73$ $p<0.01$)、胸骨側方変位と局面 7, 8 における肩の前後角との間には正の相関がみられた(局面 7: $r=0.71$ $p<0.01$, 局面 8: $r=0.76$ $p<0.01$)。

これらのことから、胸骨側方変位が大きい選手は、接地期において遊脚側の肩が前方に出るように疾走していたといえる。

ステップ横幅と腰の前後角についての関係をみたところ、ステップ横幅と局面 2, 3, 4 における腰の前後角との間に負の相関がみられた(局面 2: $r=-0.66$ $p<0.05$, 局面 3: $r=-0.63$ $p<0.05$, 局面 4: $r=-0.66$ $p<0.05$)。

このことから、接地期において支持脚側の腰が前方に出ている選手ほど、ステップ横幅が小さいと考えられる。また、局面 2, 3, 4 における腰の前後角と局面 7 の腰の前後角との間に負の相関がみられた(局面 2: $r=-0.89$ $p<0.001$, 局面 3: $r=-0.66$ $p<0.05$, 局面 4: $r=-0.67$ $p<0.05$)。

したがって、局面 7 において支持脚側の腰が後方にある選手ほど、ステップ横幅が小さいといえる。このような腰の回転に伴うステップ横幅の減少は、左右幅のある骨盤が水平面内で回転することにより、左右幅の影響がより軽減されたことによるものであると考えられる。

以上のことから、本研究では、フィニッシュタイムの優れた選手ほど接地期における鉛直軸まわりの体幹のひねりが大きく、連続するステップがより狭くなるような疾走動作になっていたと推測される。

5) 体幹のひねり動作と身体重心の前方変位との関係

接地期距離と胸骨側方変位との関係をみたところ、接地期距離と胸骨側方変位との間に正の相関がみられた($r=0.61$, $p<0.05$)。また、接地期距離と肩の前後角との関係を検討したところ、接地期距離と局面 2, 3, 4, 5 における肩の前後角と

の間に負の相関がみられた(局面 2: $r=-0.73$ $p<0.01$, 局面 3: $r=-0.69$ $p<0.05$, 局面 4: $r=-0.68$ $p<0.05$, 局面 5: $r=-0.62$ $p<0.05$)。さらに、接地期距離と局面 8 における肩の前後角との間には正の相関がみられた ($r=0.81$, $p<0.01$)。

これらのことから、接地期において遊脚側の肩が前方に大きく出るように疾走していた選手は、接地期における身体重心の水平移動距離が大きかったといえる。

6) 本研究における分析対象選手の特徴

これまでの結果から、本研究におけるフィニッシュタイムが優れた選手の特徴は以下のようにまとめることができる。すなわち、①接地期における身体重心の水平移動距離が大きく、ストライドも大きい。②鉛直軸まわりの肩の回転が大きく、接地期において遊脚側の肩が大きく前方に出るように動いている。③接地期における体幹のひねりによって連続するステップの横幅がより狭い。④空中局面では支持脚側であった腰が後方に残るように疾走している。

このように、本研究においてフィニッシュタイムが優れた選手は、体幹のひねり動作により、支持脚側の腰が後方へ回転し、接地中の身体重心の前方変位およびストライドが大きくなっていったと推察される。

伊藤(2005)は、ランニングにおける水平面の骨盤の回転運動を分析した結果、支持脚側の腰を前方へ積極的に利用することによってキック力が高まり、それによって疾走速度が高まる可能性がある」と指摘している。また、「ヒップスウィング」と称される、支持脚側の骨盤が接地期後半で後方へ回転するような脚のキック動作の指導は行うべきではないと示唆している。

そこで、本研究の分析対象者についてストライドと離地距離(離地時の支持脚側のつま先と身体重心の水平距離)との関係をみたところ、ストライドと離地距離との間には正の相関がみられた($r=0.71$, $p<0.01$)。このことは、本研究においてフィニッシュタイムの優れた選手ほど支持脚がより後方で離地していることを示すととえられ、脚が後方に流れる疾走動作となっていたと考えられる。

7) 県内トップ選手へのトレーニングの示唆

Fig. 7 は、全分析対象選手の接地期における鉛

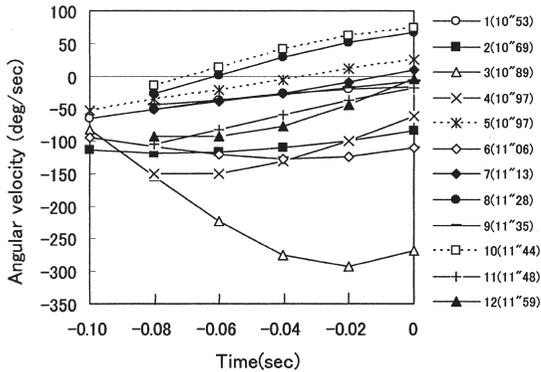


Fig. 7 Angular velocity of the pelvis around vertical axis during support phase.

直軸まわりの骨盤の角速度を離地時を 0 として示したものである。

接地期前半における骨盤の角速度は、全選手が負の値を示し、支持脚側の腰が後方へと回転していることがわかる。しかし、接地期終盤に向かって全選手の角速度が右上がりの傾きを示しており、4 名 (5, 7, 8, 10 位) では、離地時に正の値を示し、支持脚側の腰が前方へ回転していた。

このことから、本研究での全選手で接地期において支持脚側の腰は後方へ回転しているものの、接地期後半にかけて支持脚側の腰に後方への回転を止めるような前方への (回転) 力が作用していたと考えられる。

松尾 (2006) は、「オリンピックや世界選手権への出場資格をもつ」国内トップアスリートのスプリント動作を分析し、着地の前後で体幹部はひねられるが、接地期の後半にはひねられないように骨盤が肩の回転動作に追従するように動き、さらに疾走速度が高い選手ほど接地期後半に支持脚側の骨盤が前方に回転している傾向があると報告している。また、このような骨盤の回転は、キック動作の途中から脚をより素早く前方へ移動させるために生じている動きであると考察している。

このことから、本研究の分析対象者よりも競技レベルが優れた選手は、支持脚側の腰が接地期においてより早いタイミングで後方への回転を止め、前方に切り返すことで支持脚側の腰が前方に動いていると考えられる。一方で、本研究において分析した県内トップ選手は、接地期において支持脚側の腰が遊脚側の腰より相対的に後方に位置し、支持脚側の腰が前方へ回転するタイミング

が遅れているために脚が流れていたと考えられる。

したがって、本研究におけるフィニッシュタイムが優れた選手が、大きなストライドを維持しながらも接地期においてより早い段階から支持脚の腰が後方への回転を止め、前方へと回転するように疾走することができれば、脚が流れない疾走動作となり、ピッチが高まり、より高い疾走速度が獲得できると推測される。

今後、より競技レベルの高い選手の競技会における全力疾走動作を 3 次元的にとらえることが必要であろう。さらに 3 次元キネティクスの検討することができれば、骨盤の水平回転を生み出す力学的要因を明らかにすることにつながり、競技力向上に有用な知見を見出すことができるであろう。

まとめ

本研究では、長野県陸上競技選手権大会男子 100m レースの 60m 通過付近における疾走動作を体幹の動きに着目して 3 次元的に分析し、それらと競技成績、ピッチ、ストライドなどと関連づけて検討することにより、県内トップ選手の全力疾走中の体幹の動きの特徴を明らかにするとともに、トレーニングへの示唆を引き出すことを目的とした。

その結果、県内トップ選手の特徴が以下のようになり明らかとなった。

- 1) 接地期における身体重心の水平移動距離が大きく、ストライドも大きかった。
- 2) 鉛直軸まわりの肩の回転が大きく、接地期において遊脚側の肩が大きく前方に出るように動いていた。
- 3) 接地期における体幹のひねりによって連続するステップの横幅がより狭かった。
- 4) 空中局面では支持脚側であった腰が後方に残るように疾走していた。
- 5) 接地期において支持脚側の腰が遊脚側の腰より相対的により後方に位置し、脚が流れる疾走動作となっていた。

以上の結果から、県内トップ選手が大きなストライドを維持しながらも接地期においてより早い段階から支持脚の腰が後方への回転を止め、前方へと回転するように疾走することが、より高い疾走速度を得るために重要であると示唆された。

謝辞

本研究を実施するにあたり、長野陸上競技協会に撮影の許可をいただいた。また、羽生和馬氏にはデータ収集にご協力いただいた。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

阿江通良 (1996) : 日本人幼少年およびアスリートの身体部分慣性係数, *J.J.Sports Sci.*15 : pp.155-162

阿江通良ほか (1994) : 世界一流スプリンターの100m レースパターン分析, 世界一流競技者の技術, ベースボールマガジン社, 東京 : pp.14-26

阿江通良ほか (1991) : スプリント走の地面反力, *陸上競技研究* 4 : pp.2-10

深代千之ほか (1999) : スプリント走における脚のスウィング動作の評価, *バイオメカニクス研究概論* : pp.204-207

福田厚治・伊藤 章 (2004) : 最高疾走速度と接地期の身体重心の水平速度の減速・加速 : 接地による減速を減らすことで最高疾走速度を高められるか, *体育学研究* 49 : pp.29-34

稲葉恭子ほか (2002) : 女子スプリンターにおける疾走能力の向上に関する事例研究, *体育学研究* 47 : pp.463-472

伊藤 章ほか (1998) : 100m中間疾走局面における疾走動作と速度との関係, *体育学研究* 43 : pp.260-273

伊藤 章ほか (1994) : 世界一流スプリンターの技術分析, 世界一流競技者の技術, ベースボールマガジン社, 東京 : pp.31-49

伊藤 章 (1998) : 岩本 (旧姓北田) 敏恵選手の記録向上に伴う疾走フォームの変化および朝原宣治選手の疾走フォームの特徴, *JJBSSE* 2 (2) : pp.116-124

伊藤 章 (2005) : ランニング中のヒップスウィング～ランニングとウォーキングでは骨盤が逆に動く～, *陸上競技のサイエンス*, 月刊陸上競技 8月号, 講談社, 東京 : pp.176-178

伊藤道郎ほか (1997) : アジア女子トップスプリンターの中間疾走フォーム, 佐々木秀幸, 小林寛道, 阿江通良監修, アジア一流競技者の技術, 財団法人日本陸上競技連盟, 東京 : pp.49-63

加藤謙一ほか (1999) : 女子スプリンターにおける

疾走能力の特徴, *陸上競技研究* 37 : pp.17-27

金高宏文・宮崎博史 (2002) : 徳州会・陸上競技部におけるシニア選手のスプリント指導 宮崎博史氏のコーチング・エッセンス, *スプリント研究* 12 : pp.90-97

小林寛道 (2003) : ランニングにおける動作バランス, *体育の科学* 53-4 : pp.268-273

小木曾一之ほか (1991) : 全力疾走中の回復期後半における下肢の動きのバイオメカニクス的研究, *陸上競技研究* 5 : pp.2-8

松尾彰文 (2006) : 走動作の骨盤と肩の動き, *体育の科学* 56-3 : pp.162-167

松尾彰文ほか (2007) : スピード分析からみた100mレース, *陸上競技学会誌特集号* : pp.6-9

宮下 憲ほか (1986) : 世界一流スプリンターの疾走フォームの分析, *J.J.Sports Sci.*5 : pp.892-898

森丘保典ほか (1997) : 100m 疾走における下肢動作の変化の分析, *J.J.Sports Sci.*16 : pp.111-118

中野正英ほか (1991) : 100mレース後半の疾走速度減速を規定する動作要因の検討, *陸上競技研究* 3 : pp.2-7

西守 隆・伊藤 章 (2004) : 歩行と走行における速度変化に対する水平面の体幹運動, 第18回日本バイオメカニクス学会大会論集 : pp.142-143

尾縣 貢ほか (1990) : 男子スプリンターにおける下肢の動的筋力と疾走中の脚動作との関係, *陸上競技研究* 1 : pp.14-19

太田 涼・有川秀之 (1999) : 100m レース中の疾走速度, ピッチ, ストライドの変化について, *陸上競技研究* 37 : pp.8-16

佐川和則ほか (1997) : アジア男子トップスプリンターの中間疾走フォーム, 佐々木秀幸, 小林寛道, 阿江通良監修, アジア一流競技者の技術, 財団法人日本陸上競技連盟, 東京 : pp.33-48

高野 進 (2007) : 高野進流 日本人のための二軸走法, スキージャーナル株式会社, 東京 : p.22

渡邊信晃ほか (2000) : スプリンターの股関節筋力とスプリント走パフォーマンスとの関係, *体育学研究* 45 : pp.520-529

渡邊信晃ほか (2003) : スプリント走時の疾走動作および関節トルクと等速性最大筋力との関係, *体育学研究* 48 : pp.405-419

[実践研究]

小学校体育における「守備・走塁型」ゲームの教材研究 — 「意図的・選択的な判断に基づく協同的プレイ」の探究 —

竹内隆司¹⁾, 岩田 靖²⁾, 大野高志³⁾
(平成 20 年 3 月 3 日 受理)

Considerations on Construction of Teaching Material of “Fielding/Run・Scoring” Game in Elementary Physical Education — Quest for Cooperative Play based on intentional and selective decision-making —

Takashi TAKEUCHI (Nagano Yoshida Elementary School)
Yasushi IWATA (Faculty of Education, Shinshu University)
Takashi OHNO (Graduate School of Education, Shinshu University)

キーワード： 守備・走塁型ゲーム, 教材づくり, 戦術的課題, ゲーム分析, 授業評価

1. はじめに

本研究の直接的な課題は、小学校体育において、高学年段階の「ボール運動領域」に位置づく「守備・走塁型」ゲーム^{注1)}の教材を戦術的課題の学習の視点から新たに構成し、それに基づいた実際の授業について、学習成果の観点から検討を試みることにある。

滝澤ら(2004)、飯嶋ら(2006)、竹内ら(2006)に既に触れられてきたように、従来、我が国の学習指導要領において、ソフトボールに代表される「守備・走塁型」ゲームの位置づけは非常に不安定であったと言い得る。一般に、ボール運動をはじめとするスポーツが学校の体育授業の素材として大幅に導入されたのは戦後と言ってよいが、それ以降の体育科教育の主要な目標の変遷過程において、この種のゲームの意味づけが揺れ動いてきたことは確かである。例えば、とりわけ民主的な人間関係が強調された昭和 20 年代、あるいは、技能主義・体力主義が前面に押し出された 30～40 年代、運動の楽しさが問われた 50 年代以降等によって、いわば素材評価と言っている教育的価値の

解釈に変化が生じてきたからである。

このことに加え、このタイプのゲームの学習指導における困難性の問題が大きく横たわっていたのも確かであろう。その最大の原因として、競技的に行われる大人のゲームは技術的・戦術的課題性が高く、極めて複雑であり、ゲームの本質的な面白さを保障しにくいこと、また、ゲームの中で個々の子どもがプレイに直接関与する学習機会が他のゲームに比較して少ないことが掲げられてきたと言ってよいであろう。

しかしながら、義務教育段階において、例えば、中学校学習指導要領では平成元年の「選択制授業」の導入に並行して、それまでのバスケットボール、サッカー、バレーボールに加え、テニス、卓球、バドミントンといった「ネット型」ゲーム、およびソフトボールが素材の選択肢に位置づくようになったのは大きな変化であった。さらに、小学校学習指導要領でも平成 10 年の改訂において、中学年段階の「ベースボール型ゲーム」のフレームが提示されたことを前提に、高学年においてソフトボールがソフトバレーボールとともにその選択

1) 長野市立吉田小学校

2) 信州大学教育学部

3) 信州大学大学院教育学研究科

肢に位置づけられたことは必然的にこのタイプのゲームの授業研究、その中核としての教材づくりに関する研究の重要性が高まったと言い得る。

そこで、本実践研究では、「守備・走塁型」ゲームの本質的な戦術的課題を学習者の能力段階に相応しく切り取り、それをクローズアップする方向での教材づくりを提示したいと考える。

そのため、本稿では以下の手順で検討・考察を進めることにする。

- ①本実践研究で提示し、実際に授業実践を試みたゲーム教材の構成(教材づくり)について、その基本的な発想の視点を明示する。
- ②構成した教材「フィールド・ベースボール」について詳述する。
- ③実際に取り組んだ授業の概要、および授業成果の検討の観点について記述する。
- ④ゲーム分析と形成的授業評価からみた授業成果について検討し、考察を加える。

2. 教材づくりの基本的発想

筆者らは、ボール運動の授業のコンセプトを、「意図的・選択的な判断に基づく協同的プレイ」の探究として捉えている(岩田 2006, 飯嶋ら 2006, 竹内ら 2006)。すなわち、「偶然のゲーム」から脱皮し、子どもたちがプレイの状況判断・選択に十全に参加していけるところにゲームの面白さを保障する源泉を見出すとともに、ゲーム学習の教育的価値を認める考え方である。それは、例えば、イギリスの「理解のためのゲーム指導」論(Teaching Games for Understanding)やアメリカにおけるゲーム指導の「戦術アプローチ」(tactical approach)と基本的な考え方を共有するものであると言っ

てよい(岩田, 2000, 2005b)。

ボール運動では、特に「ボール操作」に関わる「技術的」な行為と同時に、ゲーム状況の「判断的」な行為が要求される。ここにボール運動の難しさと同時に、ゲーム参加への面白さのベースが潜んでいる。換言すれば、ゲームの中の「判断」に積極的に加われること、つまり変

化する状況において、「今、私は何をすればよいのか?」がわかってプレイできることが重要なのである。ここで指摘したゲームの中での「判断」の相違が、実は、ボール運動の分類群における特性の柱であり、フレームである。それがボール運動の「戦術的課題」の相違と密接に結びついているのである(岩田, 2005a)。

このような視点からみると、現行の小学校学習指導要領の考え方は、まさにボール運動の戦術的課題を軸とした分類の発想を土台としつつ、同じ分類群における共通の戦術的課題を中心に学習内容を設定し、「種目主義」^{注2)}を脱皮していく方向性を示唆したものであるといっ

てよいであろう(高橋, 1999)。

それでは、学習指導要領に掲げられているソフトボール、あるいは野球といった「守備・走塁型」ゲームの戦術的特徴、中心的なプレイの課題性はどこにあるのであろうか。ここでは特に、子どもたちにとって極めて複雑性を有している守備側の戦術的課題に焦点を当てて考えてみることにしたい。

飯嶋ら(2006)は次のように指摘している。

「野球でもソフトボールでも、通常、守備側は9人のプレイヤーがそれぞれまったく異なるポジションで、組織的な役割を果たしながらフィールドイングを遂行する。そこでは誰一人、同じ場所で同じ行動をとるプレイヤーはいない。プレイ場面におけるその時々状況に応じて、個々のプレイヤーが別々の行動を選択し、その役割を担っていく…(中略)…ところで、守備側のプレイヤーが、それぞれのポジションでそれぞれの役割を別々に果たしていることは事実であるが、一体、それらの役割行動の本質はどこにあるのか。現象的にはみんなが別々ではあるけれども、そこで果たしているのは当然ながらまったく同一の目的のためであることは言うまでもない。なるべく1点でも多く失点しないように、そしてランナーを少しでも先の塁に進ませないように、共通の目的や課題意識、共有されたねらいのもとで、それぞれ異なる行動をとっているのである。

プレイヤーがボールを直接的に操作するプ

レイに関与する場合でも、そしてボールに関与する可能性が少ないときでも、常に共有された共通の目的に向けた『判断的行為』において動いているのであって、すべては『協同的なプレイ』、目的遂行の『集団的達成』に向けて『意図的に』行動していると言ってよいのである。例えば、ベースカバーや中継プレイといった行動も、そのような脈絡の中での選択的な判断行動である。

このような「守備・走塁型」ゲームの戦術的特徴を指摘することができるが、実際のところ、従来、ゲームの中での「意図的・選択的な判断」に学習内容としての焦点が向けられてきたことはほとんどなかったと言ってよいであろう。これに関して、滝澤ら（2004）は、近年にみられるこのタイプのゲームの教材づくりについての傾向を分析し、教師によって試みられてきた多様な工夫を認めながらも、その視点が総じてゲームの中で要求される運動技能（ボール操作の技能）の緩和を中心にしたルール修正に置かれており、ゲームにおける戦術的な判断がプレイのパフォーマンスを向上させる学習内容の主要な構成要素として理解される段階には至っていないことを明らかにしている。

ただし、先に指摘した「守備・走塁型」ゲームの戦術的な骨格を、打撃されたボールを媒介にしながら、「走者が速いか、守備側の共同作業が速いかを特定の塁上で競い合っていること」（竹内ら、2006）として理解できるとすれば、宮内ら（2001、2002）が構成し、実践している「並びっこベースボール」の発想は、まさにこの戦術的課題をクローズアップする学習を小学校中学年において展開したものであると理解することができる。

「並びっこベースボール」は、特に守備側において、走者を「どこで（どの塁で）アウトにするのか」についての判断の機会をすべての子どもに保障しつつ、大人のゲームの複雑さを削ぎ落とし、単純化させている。ここでは、この「並びっこベースボール」の発展上に高学年段階の教材づくりを試みるのがねらいである。その構成は当然ながら、プレイにおける「判断

的行為」と「技術」的行為の2つの視点を有している。それらは以下のものである。

①「並びっこベースボール」では、守備側のすべてのプレイヤーに「どこでアウトにするのか」についての判断を要求し、それを行動化している（守備側のすべてのプレイヤーがランナーを先回りして特定の塁に集まる）。ただし、アウトにするための個々のプレイヤーが選択すべき役割行動（捕球からベースへの送球、ベースカバー、中継プレイ、バックアップなど）は判断の対象にはなっていない。そこでこの役割行動に対する選択的な判断が強調される方向を探究する^{注3)}。

②「並びっこベースボール」では、ボールの送球に関する運動技能をまったく要求していない。それは、アウトにする塁の選択的な判断のよさをクローズアップするためであるが、送球を加えていくことはこのゲームの課題性を段階的に高めていく際に大切なポイントとなるであろう。

3. 「フィルダー・ベースボール」の構想

1) 「フィルダー・ベースボール」の概略とその着眼点

前述した教材づくりの基本的発想のもとに、「並びっこベースボール」の発展として構成したのが以下に説明する「フィルダー・ベースボール」である。

この教材では、プレイの状況、すなわちバッターによる「打球の方向や距離」に対応した「アウトにする塁」の判断機会を、ゲームに参加する守備側プレイヤーすべてに保障しつつ、ボールの捕球・送球、ベースカバー、中継プレイ、バックアップといった役割分化とその転換を少人数化（ミニ化）されたゲームの中で豊富に学習させようと意図している。

そこで、守備側プレイヤー4人のゲームを設定し、以下の2つの異なる場面を区分して「アウト」にする方法を提示した。それは、コートフェアゾーンにある塁（1-2-3塁）を結ぶ「内野ライン」を設け、内野ラインの内側で打

球を処理（捕球）した場合には、「並びっこベースボール」と同様に、守備側のプレイヤー全員が特定の塁を選択し、集まってアウトにする方法を取り、また内野ラインを越えてボールを処理した場合には、アウトにするベースカバーの役割は2人が担えばよいこととし、残りの2人が他の捕球・送球、中継プレイ、バックアップの役割を分担できるようにしたことである。筆者らは、このうちの前者を「内野プレイ」、後者を「外野プレイ」と呼称した。したがって、特に「外野プレイ」において守備側プレイヤー

の役割行動に関する「意図的で選択的な判断」を誇張したところに「フィルダー・ベースボール」の特徴が存在する。

なお、攻撃側のランナーが複数になると守備行動における戦術的課題の複雑性が格段と高くなってしまったため、ここでは「並びっこベースボール」と同様に、走者はバッターのみに限定している。

2) 「フィルダー・ベースボール」の実際

以下の表1、および図1に「フィルダー・ベースボール」の概要について記述しておく。

表1 「フィルダー・ベースボール」の用具、場の設定、ルールの概要

<p>1. 用具</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ジャンボボール（直径14cm, 重さ80g, ゴム製） ・プラスチックバット ・バッティングティール ・守備用サークル（直径2m, 厚みがほとんどなく、踏んでも安全なもの） ・得点板 <p>2. 場の設定（図1）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・塁間12m（子どもたちの能力段階を前提にしなから、特に守備側のプレイ状況の判断に基づくゲーム学習が効果的に行えるように配慮した）。 ・ベースはランナーのみが使用する。 ・各塁の後ろに置かれたサークルを結んだ白線を内野ラインとする。 ・バッティングティールは、本塁の前に置く。 <p>3. ルール</p> <p>1チーム5人（攻撃側5人、守備側4人）。守備側の際には、チームの中の1人が守備に関する記録係となる（係はインニングで交代）。</p> <p>《守 備》</p> <p>【打球を内野ライン内で捕球したとき】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・攻撃側のランナー（打者）よりも先回りした塁の守備用サークルに守備側のプレイヤー全員が集まり、「アウト〜!」と言ってしゃがんでアウトにする。 ・アウトにならなければ、2周目、3周目と続く。 ・フライでもバウンド打球も同じようにアウトにしなければならない。 ・バッティングティール付近、1.5mのライン内に入って守備のポジショニングをすることはできない。ただし、打球後のボールはライン内に入って捕球してもよい。 <p>【打球を内野ラインを越えて捕球したとき】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・捕球した地点から、アウトにする塁のサークルにボールを送球してよい。 ・ランナーよりも先回りした塁のサークルに守備側の2人（2人以上）が集まって「アウト〜!」と言ってしゃがんでアウトにする。 <p>《攻 撃》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フェアゾーン（1塁ラインと3塁ラインの間）の角度は90°。打球がフェアゾーンに入らなければファウル。三振はなし。 ・打撃をしたらベースランニング。アウトになるまで進塁できたところが得点となる。例えば、2塁まで進塁して3塁でアウトになれば2点。3塁で3点、ホームで4点。ホームまでにアウトにならなければ2周目以降に続いていく。2周目はネクストバッターがリレーしてランナーとなる。 ・攻撃側チームのメンバーは、①バッター、②ネクストバッター、③得点係、④アナウンス（バッターの名前を呼びかける）・応援、⑤応援・指示係の役割を順次ローテーションしていく。 <p>《その他》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ゲームはセルフジャッジで進行する。同時はアウトとする。ジャッジに迷った場合には両チームのメンバーのジャンケンによって決める。 ・攻撃側の5人が全員打ち終わったら攻守交代とする。1ゲームは2インニングとする。
--

4. 実践データと授業のデザイン、および
授業成果の検討の観点

授業は以下の実践校、対象、期間で行われた。
 実践校 : 長野市立吉田小学校
 実践クラス : 5年2組(男子13名, 女子16名,
 計29名)
 実践期間 : 2006年9月25日～11月10日

(全9時間)

授業者 : 竹内隆司

なお、実践クラス子どもたちは、先行学習として、前述した「並びっこベースボール」に取り組んだ経験を有している。

本単元は、以下の表2・3の計画に沿って展開された。

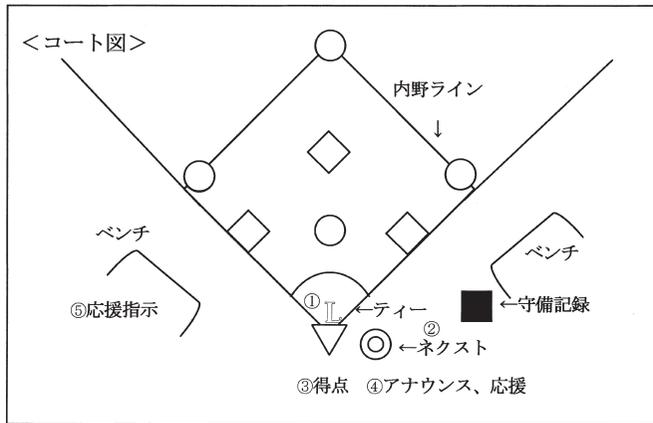


図1 「フィルダー・ベースボール」の場の設定

表2 時間計画

時間	第1時	第2時	第3時	第4時	第5時	第6時	第7時	第8時	第9時
15 30	オリエンテーション	《ゲームを学ぶ》 ゲームの基本構造を理解し、守備における戦術行動を身につけたり、打つ走るといった攻撃の仕方を工夫したりすることを通して、ゲームの楽しさを学ぶことができる。 守備における戦術行動を記録にとり、そこから守備を修正することができる。			《リーグ戦(総当たり戦)》 最後にリーグ戦に挑戦し、チーム課題を解決しながらフィルダーベースの戦術行動及び連携プレーを洗練させ、ゲームの楽しさを味わうことができる。			まとめ	

表3 単元計画

段階	時間	学習活動	指導・援助
はじめ	第1時	オリエンテーション ○ 学習のねらい・内容を知り、学習の見通しを持つ。 ○ ゲームについて、ルールの説明を受け、学習の仕方を知る。 ○ 同じ強さになるようチーム分けを行う。 試しのゲームで、どんなゲームか知ろう！ ○ ゲームのルールを確認したり、ゲーム理解をする。	○ 模造紙の「学習のすすめ方」を提示する。 ○ ルールや進め方を理解させる。 ○ アウトチェックカード(学習カード)や作戦板の利用の仕方を説明する。 ○ 学習の進め方が理解できたか、ゲームをもとに、ルールの理解やゲームのイメージがつかめたか、感想や学習の様子から見取る。

<p>な ま か</p>	<p>第 2 時 ～ 第 5 時</p>	<p style="text-align: center;">学習のねらい</p> <p>攻守を交代してゲームを行ったりアウトチェックカードをもとにゲームを振り返ったりすることで、守備場面における集団的な戦術行動とチームの課題を明確にし、打球や走者といった状況の違いに応じて判断プレーすることができる。</p> <p><単元を通しての1時間の学習の流れ></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・コート準備、コート対戦・チームの確認 ↓ ・準備運動及びドリルゲームをチームごとで行う。 ↓ ・ゲーム前のチーム会議をする。 (守備位置、記録ローテ、チーム課題確認、打順決め、ジャンケン代表、攻撃役割確認) ↓ ・全体で本時の学習課題を確認する。 ↓ ・3コートに分かれて、ゲームを行う。 ↓ ・ゲーム後のチーム会議をする。 (アウトチェックカードを見ながら戦術行動(アウトの取り方)の確認・守りで上手くいった点、ミスしてしまった原因究明、攻撃についての振り返り) ↓ ・全体で本時のまとめ </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ ゲームのルールをよく理解し慣れていく。 ○ 「なるべく早い塁で走者を止めること」と「走者や打球による判断」「内野ラインを越えた時の瞬時の役割分担」に意識を置き、ゲームやドリルゲームに取り組みながら学習をすすめる。 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">予想される学習課題</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ルールなどの理解 2. 内野ラインを越えた時の役割分担の学習 3. 打球後の動きの学習 4. 中継やバックアッププレイの学習 5. リカバリープレイの学習 </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 学習中、守備の時はキャプテン中心に、攻撃の時は役割に沿って学習を進める。 ○ ゲームを通して、または、ふりかえりを通して、まずは守備においてチームで上手くいっていないところを確認し、より効果的な戦術学習ができるように課題を見つけ、その解決策をチームで見つけながら課題解決力を身につけていく。 ○ 学習教具の利用の仕方を理解し、慣れていく。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 準備、かたづけをするコートは固定 ○ 判断力をつけるための視点・守備行動の仕方・攻撃の運動技術については教師が指導をしておく。 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">【判断力をつけるための視点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・打者や打球に応じて変化するアウトにできるタイミング ・内野ラインを越えた時の、アウトの取り方の切り替え <p style="text-align: center;">【守備行動】*含技術</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボールを捕る止める ・アウトにする塁に集まる ・送球・中継・捕球の役割行動 <p style="text-align: center;">【攻撃技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・打撃・走塁 </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 守備における課題解決、運動技術のポイントなど、必要に応じて助言していく。 ○ 自チームの守備における戦術行動の実態及び学習成果を記録するために、守備の記録をローテーションで行い「アウトチェックカード」を使って、守備における戦術行動の理解及び課題解決をめざす。 ○ ゲーム後のチーム会議でアウトチェックカードをもとに守備の戦術行動をふりかえりながら具体的なチーム課題を明らかにし、課題解決に見通しを持てるようにする。 ○ 学び方が身につくよう、子ども一人一人に目を向け、授業中の巡回指導・運動の様子・アウトチェックカードなどを手がかりにする。 ○ 相手チームと真剣に精一杯ゲームすることで大きな学習成果が上げられることに意識を置くよう、はたらきかけていく。 ○ チーム内で友達同士などアドバイスし合い、次の学習に生かすよう声がけする。
	<p>ま と め</p>	<p>第 6 時 ～ 第 9 時</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">フィルダーベースクラシック（リーグ戦）で、もっとゲームを楽しもう！</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">予想される学習課題</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2つのアウトのスムーズな切り替え 2. 2種類のアウトの取り方の隙をついた攻撃 3. 対戦相手に応じた、守り方・攻め方の工夫 </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 学習のふりかえり、学習を通じて、楽しかったこと・できるようになったこと・協力し合えたことを確認したり、その他、感想を発表し合ったりする。

このような授業計画のもとで実践された授業について、特に以下の観点から授業成果を分析・検討する。

1) ゲーム分析

実際のゲームにおいて出現したゲーム様相（想定したゲーム場面の頻度）を確認した上で、特にゲームにおける守備側の「役割行動の発生」、および「適切な判断に基づくゲーム・パフォーマンス」の観点から分析する。

この授業では、クラスを6チームに分け、グラウンドにコートを3箇所設定し、すべてのチームが常時ゲームに参加できるようにした。そこで、第1時のオリエンテーションにおける試しのゲームから、最終の第9時まで毎時、この3コートで行われたゲームをすべてVTR撮影し、それらの全ゲームを分析対象とする。ビデオカメラは各コートのホームベース後方にセットし、守備側の行動の全体像が映し出されるようにしている。

なお、単元の第1時～第6時では、毎時各チーム1ゲームずつ、第7時～第9時は、リーグ戦において毎時各チーム2ゲームずつ行っている。そのため、以下に示すゲーム分析の中でのデータ量がこのリーグ戦時で増加していることを予め指摘しておきたい。

2) 「形成的授業評価」による授業成果の全体的傾向の分析

単元第2時から最終の第9時まで形成的授業評価を実施し、単元展開におけるそのスコアを検討する。

5. 結果および考察—ゲーム分析と形成的授業評価からみた授業成果

1) ゲーム分析

前述したように、このゲーム教材では「内野ライン」の設定により、打ち出されたボールの処理がライン内であった場合には「全員で集まる」、また、ライン外では送球を含めて「2人が集まる」という異なった2つの守備行為（アウトの取り方）が求められており、その状況判断に基づいた役割行動の学習が中核となる。そのためここではまず、実際に行われたゲームにおいてこれら2種類の守備行為がどの程度出現したのかを確認しておくことが必要であろう。以下の表4は、「内・外野プレイ別の守備機会」について授業時間ごとに示したものである。データは各時間、3コートで行われたすべてのゲームでの総数を意味している。

表のように、このゲーム教材において想定した内外野別の守備行為について学習する機会が提供されていたことが理解できる。特に、「並びっこベースボール」の発展として特徴づけられる「外野プレイ」が全体の5～6割以上を占めていることから、送球を含んだプレイや状況に応じた役割行動を必要とする学習場面が十分に確保されていたと言ってよいであろう。

ただし、「外野プレイ」の場面すべてにおいて「送球」が現れたわけではない。実際には、捕球後、ボールを保持したまま守備サークルに走り込んでアウトを取るプレイも出現している。そこで、表5によって、外野プレイにおける送球、および走り込みのプレイ数とその割合に関するデータを提示しておきたい。

表にみられるとおり、第2時以降、およそ70～80%を越えて送球を含んだプレイが出現しており、技能発揮の側面からも適切な学習状況が生み出されていたものと考えられる。

表4 内・外野プレイ別の守備機会の変化

		第1時	第2時	第3時	第4時	第5時	第6時	第7時	第8時	第9時	合計
内野プレイ	(数)	27	18	22	29	30	30	52	42	35	285
	(%)	45	30	36.7	48.4	50	50	43.3	35	29.2	39.6
外野プレイ	(数)	33	42	38	31	30	30	68	78	85	435
	(%)	55	70	63.3	51.6	50	50	56.7	65	70.8	60.4

表5 外野守備における「送球・走りこみ」プレイ数の変化

		第1時	第2時	第3時	第4時	第5時	第6時	第7時	第8時	第9時	合計
走り込み	(数)	14	9	6	6	6	9	9	5	13	77
	(%)	42.4	21.4	15.8	19.3	20	30	13.2	6.4	15.3	17.7
送球	(数)	19	33	32	25	24	21	59	73	72	358
	(%)	57.6	78.6	84.2	80.6	80	70	86.8	93.6	84.7	82.3

以上のような実際に取り組みられたゲームの状況を確認した上で、ゲーム学習の成果について分析し、検討を加えたい。まずは、守備側プレイヤーの「役割行動の発生」という観点についてである。

①「4人目のプレイヤーの役割行動」

先述したように、「フィルダー・ベースボール」では、「内野プレイ」の場合、守備側プレイヤー全員（4人）がアウトにする塁に集まるといった同一の行動をとるのに対し、「外野プレイ」の場合、それぞれのメンバーが「捕球・送球」、「ベースカバー」、「中継プレイ」、「バックアップ」といった役割行動を攻撃側のバッターによる打球の方向や飛距離に対応した意図的・選択的な判断に基づいて担わなければならない。ここに「フィルダー・ベースボール」での学習の焦点が向けられる。その際、「外野プレイ」における「ベースカバー」（打球を処理したプレイヤーからの送球を受けるためにアウトをとる特定の塁の守備サークルに入ること）に必要な人数を2人としたのは、打球処理（捕球・送球）もベースカバーも行わない残りの4人目のプレイヤーがとるべき役割行動を積極的に学習させるためである。そこでの「4人目のプレイヤーの役割行動」には具体的に以下のものが含まれる。

- ①外野からの「中継プレイ」の行動（いわゆるカットマン役）
- ②送球の失敗をフォローする「バックアップ」の行動（カバーリング役）
- ③ベースカバーを担う2人が選択・判断した塁でアウトがとれなかった場合を想定した、次の塁への「先回り」の行動

そこで次に示す表6は、「外野プレイにおけるベースカバー人数の変化」である。ゲームの中で現れたベースカバーの人数は次のような事柄を意味する。当然ながら、ベースカバー2人の場合が最も有効である。3人の場合はアウトをとる条件を満たしてはいるが、余分にベースカバーに集まってしまうことによって、先に記述した4人目の役割行動が生起せずに終わってしまうことになる。さらに、0~1人の場合は、適切なベースカバーが成立していないことを表している。

表6において、単元序盤では適切な2人のベースカバーの割合が20~30%台であったものが、単元終盤では60~70%台に向上していることは、ベースカバーへの役割行動の意識が大いに高まったことを示しているとともに、そのゲーム状況から「4人目のプレイヤーの役割行動」が生起する前提を生み出していたとも言える。

②「外野プレイ」における「4人目の役割行動」

それではさらに「外野プレイ」において適切な「4人目の役割行動」がどの程度出現したのかを確認してみることにする。表7はその出現率の単元展開における推移である。

ゲームの中で「外野プレイ」が生じた場面を抽出し、先の①~③のいずれかに対応する4人目の役割行動が取られた場合を「適切」、そうでない場合（期待される役割行動がとれなかったり、ベースカバーに3人目として加わってしまった場合には「不適切」としてカウントし、相互の割合を示したものである。

また、図2はそのデータをグラフ化したものである。

図表から明らかなように、単元序盤では「4

表 6 外野守備におけるベースカバー人数の変化

		第1時	第2時	第3時	第4時	第5時	第6時	第7時	第8時	第9時
ベースカバー	3人(数)	10	11	13	6	7	7	16	15	15
	(%)	30.3	26.2	34.2	19.4	23.3	23.3	23.5	19.2	17.6
	2人(数)	8	15	19	14	16	13	43	55	58
	(%)	24.2	35.7	50	45.2	53.3	43.3	63.2	70.5	68.2
	1人(数)	13	11	5	8	7	8	9	3	10
	(%)	39.4	26.2	13.2	25.8	23.3	26.7	13.2	3.8	11.8
0人(数)	2	5	1	3	0	2	0	0	2	
(%)	6.1	11.9	2.6	9.7	0	6.7	0	0	2.4	

表 7 4人目の役割行動の出現率

		第1時	第2時	第3時	第4時	第5時	第6時	第7時	第8時	第9時
適切	(数)	2	4	4	5	10	8	37	47	53
	(%)	6.1	9.5	10.8	16.1	33.3	26.7	54.4	60.3	62.4
不適切	(数)	31	38	33	26	20	22	31	31	32
	(%)	93.9	90.5	89.2	83.9	66.7	73.3	45.6	39.7	37.6

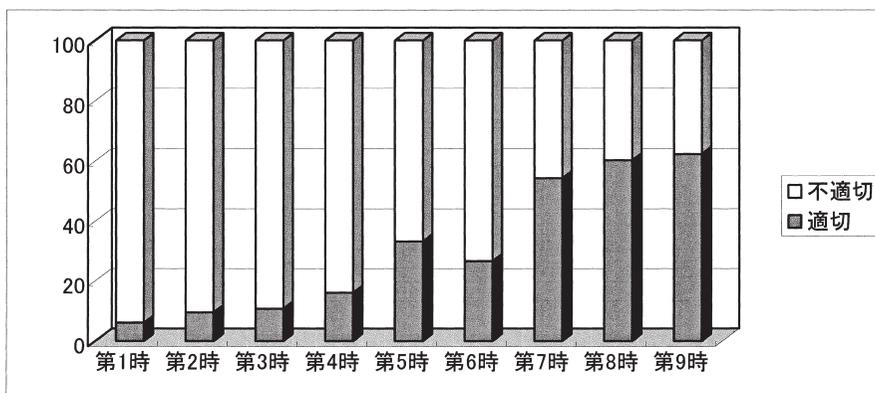


図 2 4人目の役割行動の出現率のグラフ

人目の役割行動」がほとんど生起していなかったと言える。しかしながら、単元の展開に伴い、終盤では60%を越えるところにまで学習成果が向上している。

③「外野を越えた打球状況」における「4人目の役割行動」

さらにここで、「外野プレイ」の中でも、役割行動の判断が複雑となると考えられる「外野を越えた打球状況」について分析を加えたい。「外野を越えた打球状況」とは、打球が直接外野のプレイヤーを越えたり、外野のプレイヤー

間を抜けた場面である。このような状況において4人目のプレイヤーに要求される役割行動は、「中継プレイ」でのカットマン役である。表8は、外野を越えた打球状況での「中継プレイ」の成立率を示したものである。カットマンの役割行動がとられた場合を「適切」、そうでない場合を「不適切」としてカウントし、場面の全体数に対するパーセンテージを表している。

第3時～第6時は、ゲームにおいて使用していたボールの空気圧が低くなってしまったこと、また、攻撃側のバント攻撃が多用されたこ

となどから、「外野を越えた打球状況」の出現が少なかったため、学習成果を単元展開の時間に沿って記述することは困難であるが、単元序盤と終盤を比較すれば、「適切」「不適切」双方の割合が逆転し、終盤に当たる第7時～第9時では80%以上の成立率を示しており、「中継プレイ」の役割行動が確実に学習されたと理解してよいであろうと思われる。

④「適切な判断に基づくゲーム・パフォーマンス」の向上過程

最後に、適切な判断に基づいた技能発揮、つまりゲーム・パフォーマンスの向上過程に分析を加えたい。このゲームでの、特に守備側における戦術的課題は失点を最小限に留めることに向けて、「どこでアウトにするのか?」、および「いかなる役割行動をとるのか?」という2つの判断に焦点化されている。そして、これらの判断に基づいた技能発揮が求められる。したがって、この判断と技能発揮のトータルがここでのゲーム・パフォーマンスとして評価される。

そこで、単元各時のゲームにおける守備側の全プレイを、「内野プレイ」、「外野プレイにおける外野前の打球状況」、および「外野プレイにおける外野を越えた打球状況」の3つに区分

し、そこでのパフォーマンスをそれぞれ表9、10、11に掲げたカテゴリー（A～Cパターン）にしたがって評価することを通して学習成果を検討することにする。なお、図3、4、5のグラフは、各区分における当該パターンの出現率を示したものである。当然ながら、出現率の増加を期待したいのはAパターンであるの言うまでもない。

「内野プレイ」の場合では、単元当初から70%を越える割合でAパターンが出現しており、また単元終末では90%近く確実な役割行動が実現している。ここには、同様なアウトのとり方が求められる「並びっこベースボール」の先行学習経験が生かされていると理解してよいであろう。

次に、「外野プレイにおける外野前の打球状況」では、単元当初、約半数を占めていたCパターンが単元展開にしたがって顕著に減少するとともに、最も期待されるAパターンが単元中盤以降、確実に増加していったことが読み取れる。

また、「外野プレイにおける外野を越えた打球状況」でも、単元前半は役割行動がほとんど機能していないCパターンがかなり多くの部分を占めていたが、単元終末ではそれが激減し、

表8 「外野を越えた打球状況」における中継プレイの成立率

		第1時	第2時	第3時	第4時	第5時	第6時	第7時	第8時	第9時
適切	(数)	2	4	4	1	4	2	17	23	25
	(%)	16.7	22.2	50	14.3	80	50	81	85.2	86.2
不適切	(数)	10	14	4	6	1	2	4	4	4
	(%)	83.3	77.8	50	85.7	20	50	19	14.8	13.8

表9 内野プレイのパフォーマンス評価カテゴリー

内野プレイ	Aパターン	・守備に参加する4人のプレイヤーが同一のベース（守備サークル）を判断して動き、そのサークルでアウトを取れた場合
	Bパターン	・守備に参加する4人のプレイヤーがアウトを取るために同一のベース（守備サークル）を判断して動いたが、そのサークルではアウトを取れなかった場合
	Cパターン	・守備に参加する4人のプレイヤーの判断したベース（守備サークル）が一致しておらず、4人がいっしょに集まらないためアウトを取れなかった場合

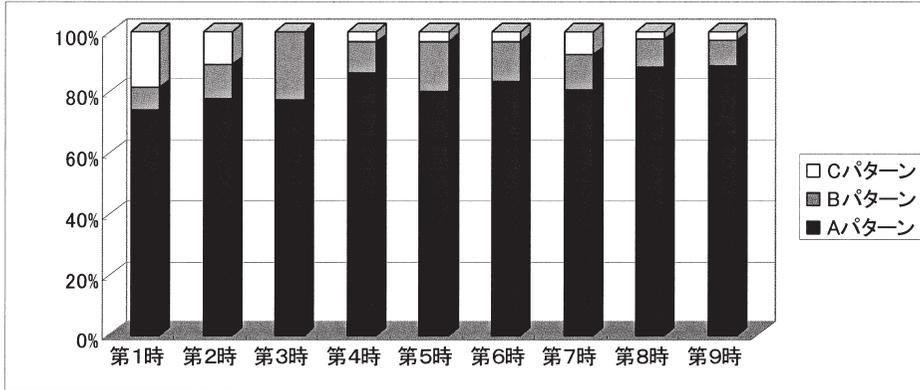


図3 内野プレイのパターン別の割合

表10 「外野前の打球状況」のパフォーマンス評価カテゴリー

打球状況 外野前の	Aパターン	・ 守備サークルに2人がベースカバーに入り、余った1人（4人目のプレイヤー）がバックアップなどの適切な役割行動をとれた場合
	Bパターン	・ 守備サークルに3人以上ベースカバーに入っている場合 ・ 守備サークルに2人がベースカバーに入ったが、余った1人（4人目のプレイヤー）に役割行動がみられなかった場合
	Cパターン	・ 守備サークルにベースカバーに入っている人数が1人以下（アウトはとれない）の場合

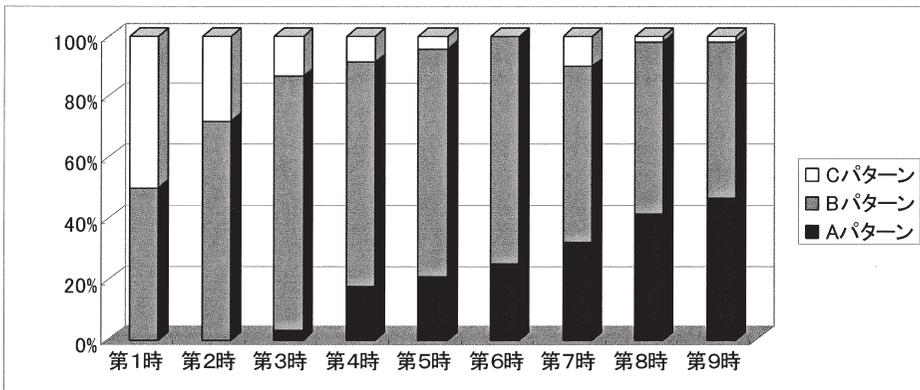


図4 「外野前の打球状況」のパターン別の割合

表11 「外野を越えた打球状況」のパフォーマンス評価カテゴリー

打球状況 外野を越えた	Aパターン	・ 打球処理、ベースカバー、中継プレイといった適切な役割行動がとられ、意図したベースでアウトにすることができた場合
	Bパターン	・ 打球処理、ベースカバー、中継といった役割行動がとられたが、意図したサークルではアウトにすることができなかった場合
	Cパターン	・ 適切な役割行動がとられず、中継プレイがなされなかった場合

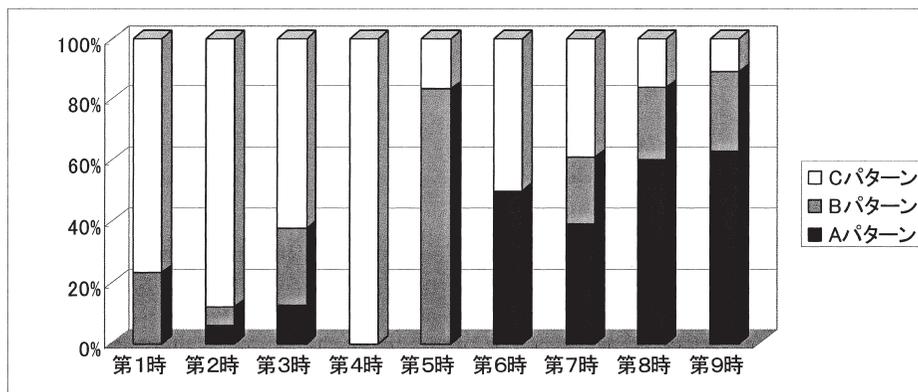


図5 「外野を越えた打球状況」のパターン別の割合

A, Bパターンで全体の約8割を占め、単元当初において低迷していたAパターンの出現が5割を越えるところにまで増大している。

これらからみて、「アウトをとる塁」と「アウトをとるための役割行動」という2つの主要な判断対象をクローズアップしたこの教材の学習において、大きな学習成果を示し得たと解釈できるものと思われる。

2) 形成的授業評価による授業成果についての全体的傾向の分析

単元展開においてこのゲーム教材に子どもたちが取り組んだ全体的な様相を確認する指標として、単元第2時以降に実施した「形成的授業評価」(高橋健夫ほか, 2003)の結果を提示しておきたい。表12は、その各次元および総合評価についてのクラス全体と男女別の平均スコアを示したものである(表中の括弧内の数値は5段階評価による)。また、図6はそのうちクラス全体の各次元および総合評価の単元展開における推移をグラフ化したものである。

総じて単元を通じ、各次元とも極めて良好な数値が示されたと言ってよい。単元後半の第6時以降では、総合評価において5段階評価の「5」が得られている(総合評価2.77以上で「5」)。

中でも特筆すべきなのは、通常、この種のタイプのゲームにおいて顕著に現れがちな

男女間の評価の差がほとんど見られないことである。さらに、クラス全体の各次元および総合評価において高い評価が得られているという事実は、苦手な子どももそれぞれ良好な評価を示していることを意味している。

このようなことから本実践研究において構成した「フィルダー・ベースボール」は子どもたちから肯定的に受け入れられ、積極的な学習とその成果を期待できる可能性を十分に備えた教材であると判断することができるであろう。

6. おわりに

本実践研究では、小学校高学年を対象とした「守備・走塁型」ゲームにおいて、その戦術的課題をクローズアップすることを課題としながら、宮内ら(2001, 2002)が構成した「並びっこベースボール」を発展させた教材づくりに取り組み、実際の授業における学習成果をゲーム分析および形成的授業評価の観点から検討した。特に、その学習内容の中核をゲーム学習における守備側での「アウトをとる塁」と「アウトをとるための役割行動」の2つの判断対象として設定し、それを前提にしたゲーム・パフォーマンスの向上過程の分析を試みた。

ゲーム分析において、守備側のプレイを攻撃側の打球状況に対応させて、「内野プレイ」と「外野プレイ」に区別し、ゲームの中で守備側

表 12 形成的授業評価の時間ごとの推移（学級全体及び男女別）

次元		第2時	第3時	第4時	第5時	第6時	第7時	第8時	第9時
成果	全体	2.65(4)	2.66(4)	2.69(5)	2.59(4)	2.73(5)	2.70(5)	2.82(5)	2.90(5)
	男子	2.61(4)	2.69(5)	2.69(5)	2.67(4)	2.70(5)	2.74(5)	2.87(5)	2.90(5)
	女子	2.69(4)	2.63(4)	2.69(5)	2.54(4)	2.75(5)	2.67(4)	2.77(5)	2.90(5)
意欲・関心	全体	2.95(4)	2.86(4)	2.94(4)	2.81(3)	2.96(4)	2.93(4)	2.98(4)	2.95(4)
	男子	3.00(5)	2.85(4)	2.92(4)	2.75(3)	2.95(4)	2.96(4)	3.00(5)	3.00(5)
	女子	2.91(4)	2.88(4)	2.97(4)	2.84(4)	2.97(4)	2.91(4)	2.97(4)	2.91(4)
学び方	全体	2.75(4)	2.79(4)	2.76(4)	2.71(4)	2.91(5)	2.90(5)	2.93(5)	2.98(5)
	男子	2.79(4)	2.88(5)	2.79(4)	2.85(5)	2.91(5)	2.92(5)	2.96(5)	2.96(5)
	女子	2.72(4)	2.72(4)	2.73(4)	2.63(4)	2.91(5)	2.88(5)	2.91(5)	3.00(5)
協力	全体	2.80(4)	2.76(4)	2.72(4)	2.73(4)	2.83(4)	2.88(5)	2.90(5)	2.95(5)
	男子	2.83(4)	2.73(4)	2.79(4)	2.80(4)	2.82(4)	2.96(5)	2.92(5)	2.92(5)
	女子	2.78(4)	2.78(4)	2.67(4)	2.69(4)	2.84(4)	2.81(4)	2.88(5)	2.97(5)
総合評価	全体	2.77(5)	2.75(4)	2.77(5)	2.70(4)	2.84(5)	2.84(5)	2.90(5)	2.94(5)
	男子	2.79(5)	2.78(5)	2.79(5)	2.76(4)	2.83(5)	2.88(5)	2.93(5)	2.94(5)
	女子	2.76(4)	2.74(4)	2.76(4)	2.66(4)	2.85(5)	2.80(5)	2.87(5)	2.94(5)

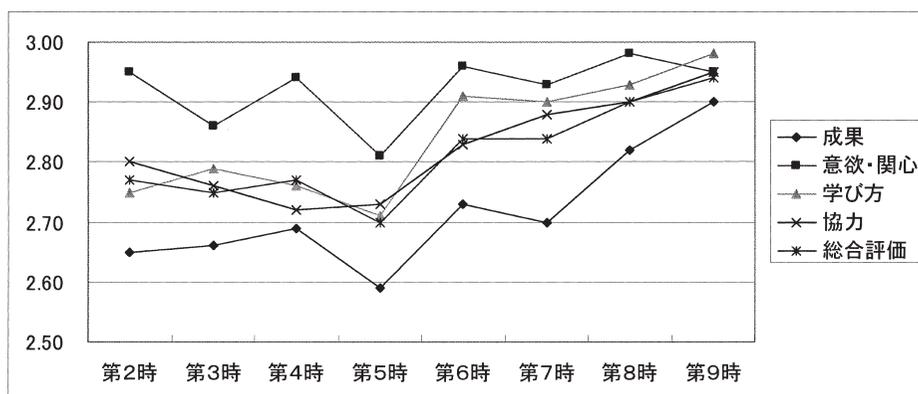


図 6 形成的授業評価・次元別推移（学級全体）

プレイヤーの「役割行動」が強調される学習機会が豊富に提供されていることが確認できた。

またそのようなゲーム状況の前提に立って、「役割行動の発生」という観点から、①「ベースカバーの役割行動」、②外野プレイにおける4人目の役割行動、③外野を越えた打球状況における4人目の役割行動を分析し、それぞれ良好な学習成果が示された。

さらに、適切な判断に基づくゲーム・パフォーマンスの向上過程について、攻撃側の打球状況を区分した上で、そのパフォーマンスを評価カテゴリーに準じて検討した。ここでも単元展

開にしたがったパフォーマンスの大きな向上が確認された。

これらのゲーム分析に加え、形成的授業評価の点から極めて高いデータが得られ、この教材の大きな可能性が認められた。

なお末筆ではあるが、本実践研究に際し、当時、信州大学教育学部学生であった黒岩浩平（佐久市立浅科中学校教諭）、宮田貴史（浜松市立中瀬小学校教諭）、吉田知実（大町市立大町南小学校教諭）、吉田玲奈（御殿場市立御殿場南小学校教諭）の各氏にはゲームのビデオ撮影において協力いただいたことを記し、お礼申し上げます。

注

- 注1) 「守備・走塁型」ゲーム(fielding/run-scoring game)という名称は、欧米圏において今日かなり共通に語られるようになってきたボール運動の分類論に基づいている。これは特に、イギリスにおける「理解のためのゲーム指導論」において記述されてきたものである(Almond, L., 1986)。なお、我が国で「攻守交代系」ゲーム(高橋, 1993)として語られているものは同様の分類的発想に基づくものである。
- 注2) 筆者の一人・岩田は「種目主義」と同様な意味合いで、「素材主義」という用語を用いてきた(岩田, 1997)。それは、《スポーツを教えること＝個別のスポーツ種目を教えること》式の発想だと言ってよい(岩田, 1999)。ちなみに、アメリカの「戦術アプローチ」を主張するミッチェルらは「テーマ・アプローチ」(thematic approach)という表現を用いて、とりわけ小学校段階においては、「個別の特殊な種目」ではなく、「共通の戦術的課題を有する種目群の類似性」にこそ学習内容の中心を据えるべきとの指摘をしている(Mitchell, S. T. et al., 2003)。
- 注3) なお、筆者ら(竹内ら, 2006)は「並びっこベースボール」の発展的な教材として「ストップ・ベースボール」を考案し、実践しているが、そこではこのような役割行動への着眼はやや希薄であった。

参考文献

- Almond, L. (1986) Reflecting on themes : A Games Classification. In Thorp, R., Bunker, D. & Almond, L., Rethinking Games teaching. Loughborough, University of Technology : 71-72
- 飯嶋政泰・長瀬義明・宮澤好一・岩田靖(2006) 中学校体育カリキュラムへの守備・走塁型ゲーム導入の試み(Ⅱ)ー球技授業のコンセプトの検討と3年次のソフトボール学習, 信州大学教育学部・学部附属共同研究報告書(平成17年度): 164-177
- 岩田靖(1997) 教科内容の構造, 竹田清彦・高橋健夫・岡出美則編, 体育科教育学の探究, 大修館書店, pp. 86-102
- 岩田靖(1999) 問われる球技の学習内容, 学校体育 52 (5) : 38-40
- 岩田靖(2000) ボール運動・球技の教材づくりに関する一考察ー「課題ゲーム」論の「戦術中心のアプローチ」からの再検討, 体育科教育学研究 17 (1) : 9-22
- 岩田靖(2005a) 技術指導からみた体育ー体育における技術・技能・戦術の意味, 友添秀則・岡出美則編, 教養としての体育原理, 大修館書店, pp.70-77
- 岩田靖(2005b) 小学校体育におけるボール運動の教材づくりに関する検討ー「侵入型ゲーム」における「明示的誇張」の意味と方法の探究, 体育科教育学研究 21 (2) : 1-10
- 岩田靖(2006) 体育授業の質を高めるストラテジーとは, 体育科教育 54 (4) : 14-17
- Mitchell, S. T. et al (2003) Sport Foundation for Elementary Physical Education ; A Tactical Games Approach. Champaign, IL. Human Kinetics.
- 宮内孝・河野典子・岩田靖(2001) 小学校中学年のベースボール型ゲームの実践ーゲームの面白さと子どもの関わり合いを求めて, 体育科教育 49 (4) : 52-55
- 宮内孝・河野典子・岩田靖(2002) 小学校中学年のベースボール型ゲームの実践ーゲームの面白さへの参加を保障する教材づくりの論理を中心に, 体育授業研究 (5) : 84-91
- 高橋健夫(1993) これからの体育授業と教材研究のあり方, 体育科教育 41 (4) : 19-21
- 高橋健夫(1999) 学習指導要領の改訂とボール運動, 学校体育 52 (5) : 7-9
- 高橋健夫・長谷川悦示・浦井孝夫(2003) 体育授業を形成的に評価する, 高橋健夫編, 体育授業を観察評価するー授業改善のためのオーセンティック・アセスメント, 明和出版, pp. 12-15
- 竹内隆司・岩田靖(2006) 小学校体育における守備・走塁型ゲームの教材づくりとその検討ー特に, 守備側の戦術的課題を誇張する視点

から，信州大学教育学部附属教育実践総合センター紀要・教育実践研究（7）：81-90
滝澤崇・岩田靖（2004）体育におけるベースボール型ゲームの教材づくりの傾向と課題ー

「戦術中心のアプローチ」の視点からの分析，
信州大学教育学部附属教育実践総合センター紀要・教育実践研究（5）：101-110