

小学校低学年の体育授業における「走の運動遊び」の学習指導に関する研究

A Study on the Instruction of the “Play with Running” in the Lower grade
of Elementary School Physical Education Class

梶将徳¹⁾, 友添秀則²⁾, 吉永武史²⁾, 鈴木康介³⁾

¹⁾早稲田大学大学院スポーツ科学研究科

²⁾早稲田大学スポーツ科学学術院

³⁾中部学院大学スポーツ健康科学部

Masanori Kaji¹⁾, Hidenori Tomozoe²⁾, Takeshi Yoshinaga²⁾, Kosuke Suzuki³⁾

¹⁾Graduate School of Sport Science, Waseda University

²⁾Faculty of Sport Sciences, Waseda University

³⁾Faculty of Sports and Health Science, Chubu Gakuin University

キーワード: 小学校低学年, 走の運動遊び, 疾走速度, 疾走動作

Key words: lower grade of elementary school, play with running, sprint speed, sprint form

【抄 録】

本研究の目的は, 小学校低学年を対象とした体育授業において, 学習者の疾走動作が変容するか明らかにし, さらに, 疾走動作の変容と疾走速度との関係を明らかにすることである. 対象は小学校低学年児童 29 名 (男子 15 名, 女子 14 名) であった. また, 本研究の結果については, 疾走動作得点ならびに 50m 走タイムから検討することとした.

本研究の結果の概要は以下の通りである.

- 1) 毎時間, 授業終了後に実施した形成的授業評価の結果ならびにその推移より, 単元前半では「成果」次元の得点が低い値であったものの, 単元の進行に伴って向上したことから, 実施した授業は学習者から概ね良い評価を得ることができたといえる.
- 2) 学習者全体 ($n=26$) では, 上肢(「肘の引き出し」, 「腕振りの方向」), 体幹(「背中の湾曲・体幹の前傾」), 下肢(「遊脚膝関節の屈曲」, 「挟み込み動作のタイミング」)の疾走動作得点が有意に向上し, さらに, 「下肢平均」の変化値と 50m 走タイムの変化値との間に有意な負の相関関係が認められた.
- 3) 50m 走タイムの標準化得点を参考に上位群, 中位群, 下位群の 3 群で疾走動作得点ならびに 50m 走タイムの結果を検討したところ, 中位群 ($n=9$) では, 体幹(「背中の湾曲・体幹の前傾」)の疾走動作得点の有意な向上が認められたものの, 50m 走タイムは有意な短縮が認められなかった.
- 4) 下位群 ($n=9$) では, 上肢(「腕振りの方向」), 体幹(「背中の湾曲・体幹の前傾」), 下肢(「遊脚膝関節の屈曲」, 「挟み込み動作のタイミング」)の疾走動作得点の有意な向上が認められ, 50m 走タイムは有意な短縮が認められた.

以上の結果から, 低学年の「走の運動遊び」は, 単に中学年の「かけっこ」や高学年の「短距離走」の前段階として走動作を習熟させる内容ではなく, 速く走るための疾走動作を習熟させる内容として位置づけられよう.

1. はじめに

現行の学習指導要領(文部科学省, 2008a)の陸上運動系領域^{注1)}では, 低学年が「走・跳の運動遊び」, 中学年が「走・跳の運動」, 高学年が「陸上運動」で構成され, 基礎的・基本的な走・跳に関する学習が展開されている。こうした走・跳に関する運動は, 人間の基礎的・基本的な運動を代表するものであるため, 他の運動領域の動作習得に対してもよい影響を与えるといわれている(尾縣, 2009, 2011)。特に, 走運動は, 陸上運動系領域で取り上げられている全ての内容に含まれていることから, その重要性がうかがえる。

そして, 低学年ならびに中学年の「走・跳の運動(遊び)」では, 陸上運動系領域と同様に走の運動を取り上げている「体を移動する運動(遊び)」との比較から, 高学年の「陸上運動」につながる基礎的・基本的な動きを身に付けることがねらいとされている(文部科学省, 2008b)。このことから, 低学年の「走の運動遊び」ならびに中学年の「かけっこ」では, 高学年の「短距離走」を見据えた学習が行われる必要がある。

このような短距離走の系統性を背景として, 低学年ならびに中学年から速く走るための疾走動作に関する技能を身に付けていく必要があると考えられる。なぜなら, 低学年および中学年の学習者が教師による場の工夫によって他の学習者に競走(争)で勝利することができても, 実際に速く走るための技能を身に付けることができなければ合理的な動作の習熟が求められる高学年の「短距離走」の授業へと系統的につながらないためである。

そこで, 速く走るための要因の1つとしてあげられるのが, 疾走動作である。疾走動作は, 性別や発達段階といった対象に関わらず中間疾走局面^{注2)}の疾走速度に対して影響を与えるといわれており(伊藤ほか, 1998; 加藤ほか, 2001; 末松ほか, 2008), 学習者は適切な疾走動作を身に付けることによって疾走速度を向上させることができると考えられる。そのため, 低学年の「走の運動遊び」ならびに中学年の「かけっこ」から, 速く走るための疾走動作に関する学習を継続的に行っていくことが求められよう。

以上のことを踏まえると, 中学年よりも前段階の低学年から速く走るための疾走動作に関する学習指導を行うことが望ましいと考えられる。実際, 疾走速度を向上し得る疾走動作は, 必ずしも加齢に伴って習熟するものではなく, 指導を通して習熟するものであるとされている(加藤, 1999)。また, 間違った動作の習熟はその後の技能の習熟に影響を及ぼす場合があるといわれている(マイネル, 2013)。したがって, 低学年から適切な指導の下で, 速く走るための疾走動作に関する学習指導が行われることは, 何よりも重要であるといえる。

これまでの体育授業の短距離走に関する研究では, 疾走動作に関する学習指導を通して, 疾走速度の向上を試みている(深見ほか, 2017; 加藤ほか, 2000; 鈴木ほか, 2016)。まず, スタートダッシュや疾走を中心とした学習活動を展開した加藤ら(2000)の研究では, 加速局面の疾走速度の向上や上肢に関する動作の改善が明らかにされている。つづいて, 鈴木ら(2016)は, 接地時における足底の接地部位が改善されたことによって, 疾走速度の向上がみられたことを報告している。また, 深見ら(2017)は, 脚の振り戻し動作に関する動作の改善がみられたものの疾走タイムは短縮しなかったことを報告している。

これらの研究からは, スタートダッシュや疾走を中心とした多様な学習活動を通して, 疾走動作が変容し, 疾走速度が向上する可能性が明らかにされている。しかしながら, これらの研究はあくまでも小学校高学年を対象としたものである。

そこで, 低学年を対象とした研究に着目すると, 長野ら(2011)の研究があげられる。長野ら(2011)は, スムーズな動きの獲得を目的とした「走の運動遊び」の授業を実施した結果, 学習者の足を引き上げる高さや腕振りの向きが変容し, さらに, 疾走タイムも短縮したことを報告している。

以上の先行研究から示唆されることは, 短距離走の授業において, 疾走動作に関する指導を行うことで疾走動作を変容させることが可能であるということ, そして, 疾走動作の変容によって疾走速度が向上する可能性があるということである。それゆえに, 疾走動作と疾走速度の関係性は, 短距

離走の授業を構想していく際の重要な視点を含んでいると考えられる。

以上の先行研究を検討したとき、以下の課題があげられる。それは低学年の「走の運動遊び」の授業では、速く走るための疾走動作が変容したのかという点である。すなわち、長野ら(2011)の研究では、疾走動作の評価に用いた観察的動作評価基準が疾走タイムと疾走動作得点との関係を踏まえて開発されていないため、変容した疾走動作が疾走速度の高い者にみられる疾走動作か否かについては検討されていない。さらに、変容した疾走動作が疾走タイムの短縮に寄与したのかについても検討が不十分であるといえる。低学年の体育授業において、疾走速度の向上に寄与する疾走動作の変容が可能なのか明らかにすることで、「走の運動遊び」の授業の学習指導について示唆を得られると考えられる。

以上から本研究では、小学校低学年を対象とした体育授業において、疾走動作が変容するか明らかにし、さらに、疾走動作の変容と疾走速度との関係を明らかにすることを目的とする。

2. 方法

2.1. 対象

検証授業は、2017(平成 29)年 1 月 31 日から 2017(平成 29)年 2 月 15 日にかけて、埼玉県内 A 小学校の 2 年生 1 クラス児童 29 名(男子 15 名、女子 14 名)を対象に行った。授業者は、教員歴 12 年目で、陸上競技の指導歴のない学級担任の女性教諭であった。なお、研究を実施するにあたり、事前に A 小学校の校長を通して保護者の了承を得た。

2.2. 指導内容の検討

指導内容を検討するにあたり疾走速度の向上に寄与すると考えられる疾走動作について、上肢、体幹、下肢を身体部位別に検討していくこととする。

まず、上肢については、短距離選手を対象とした研究において不要な角運動量^{注 3)}を打ち消すことや必要な角運動量を増大させることによって疾走速度の向上に寄与しており(前田・三木、

2010)、個人差があるものの肘関節を屈曲させて脇を閉めた状態での前後方向への腕振りが望ましいといわれている(伊藤, 1991; 笠井, 1982; 辻本ほか, 2009)。また、小学生を対象とした木越ら(2014)の研究では、積極的な後方スウィングが望ましいと指摘されている。なお、木越ら(2014)は、腕振りが疾走速度に対して、ピッチやストライド、あるいは動きの効率を介して疾走速度に影響を与えていると示唆している。

次に、体幹については、短距離選手を対象とした研究において、エネルギーの流入や分配を効率よく行うことによって疾走速度の向上に寄与しており(小木曾, 2001; 小木曾ほか, 1991)、四肢へ効率良くエネルギーを分配するためには不必要な運動を避けることが望ましいとしている(小木曾, 2001)。そして、小学生を対象とした研究や指導書では、高い疾走速度を獲得するための体幹の動作について、わずかに前傾した姿勢が望ましいとされている(原田, 2013; 末松ほか, 2008)。

つづいて、下肢については、短距離選手を対象とした研究より、疾走するための推進力を生みだす部位といわれていることから(阿江ほか, 1988)、疾走速度の向上に特に重要な身体部位と考えられる。また、小学生を対象とした研究において、低学年では体幹の前傾と関連して遊脚大腿が相対的に後方に位置した動作が望ましいとされている(末松ほか, 2008)。しかし、遊脚大腿が後方に位置することは、ピッチの低下に繋がるため(末松ほか, 2008)、疾走速度が向上しない可能性がある。ピッチは、挟み込み動作を促すことによって高めることが可能と示唆されており(末松ほか, 2008)、挟み込み動作を促す要因の 1 つとして、積極的な脚の振り出し動作が指摘されている(関ほか, 2016)。このことから、積極的な脚の振り出し動作を指導するのが望ましいと考えられる。

このように、高い疾走速度を獲得するための、上肢、体幹、下肢の動作が明らかとなったが、上述の動作全てを 1 つの单元内で取り上げることは、学習者の発達段階や授業時間数から難しいと考えられる。そこで本研究では、推進力の元となるエネルギーを発生させている下肢と、下肢から流

入したエネルギーを貯蔵し、四肢間にエネルギーを分配する役割を持つ体幹に着目することとした。上肢を除いた理由としては、上肢の動作が改善されても、上肢から体幹へと流入したエネルギーが推進方向に有効に使われない場合、疾走速度の向上に寄与しないと考えられたためである。

また、疾走動作ではないものの、疾走速度に影響を与える要因として、下肢の伸長—収縮サイクル運動の遂行能力があげられる。下肢の伸長—収縮サイクル運動における遂行能力の評価指標の1つであるリバウンドジャンプ(Re-bound Jump: 以下「RJ」と略す)は、RJ 実施中の接地時間と疾走中の接地時間が類似しており(図子ほか, 1993), RJ 遂行能力^{注4)}と疾走速度との間に相関関係が認められている(加藤ほか, 2014)。しかし、RJ の遂行能力は、神経系の発達や RJ と類似し

た運動経験の差異によって4歳頃には個人差がみられ始めるといわれている(坂口・図子, 2013)。そのため、短距離走の授業において、連続してジャンプする機会を保障していく必要があると考えられる。

以上のことから、本研究における検証授業の指導内容を、体幹をわずかに前傾させた状態でまっすぐな姿勢を保つこと、積極的に脚を振り出すこと、連続してジャンプすることの3点とした。

2.3. 単元計画

表1は、本研究における単元計画を示したものである。また、各教材の実施方法については表2に示し、以下では、各教材の意図ならびに実施する上での注意点について述べていく。

表1 単元計画

1	2	3	4	5	6	7
挨拶・本日のめあて・流れを確認・準備体操						
事前測定の確認	サーキット運動					
	マント走		関所破りゲーム		事後測定 50m	
事前測定 50m	バウンディング		障害物リレー			
オリエンテーション	まとめ(振り返り・記入物・挨拶)					単元の まとめ

表 2 本研究における教材の説明

<p>1)サーキット運動 三角形の各頂点(①・②・③)に2人1組(A,a : B,b : C,c)で分かれ, ①から②へ進む際は両脚ジャンプ, ②から③へ進む際はラダーのクイックラン, ③から①へ進む際はケンケンでそれぞれ移動することとした。また, A, B, Cが各運動を行っている時は, 各ペアのa, b, cがそれぞれ学習者に対して声掛けを行う。</p> <p>2) マント走 肘関節を軽く外側に曲げた状態で腕を挙上し, 布(サテン製, 80cm×100cm)を持って疾走する。</p> <p>3) バウンディング スタート地点から1mごとに1点・2点・3点…と目印を置く。そして, スタート地点の5m手前から助走を行い, 3歩や5歩で弾むように前方へ跳ぶ。この際, 学習者は最後に着地した地点の得点を獲得し, その得点を向上できるように数回繰り返す。</p> <p>4) 障害物リレー 1チーム6人で行う。走者は, スタートしてからブルーシート(縦130cm×横90cm)を飛び越え, コーンを折り返す。その後, 再度ブルーシートを飛び越え, 次走者にハイタッチをする。次走者はハイタッチ後, スタートする。</p> <p>5) 関所破り 1チーム5人または6人で行う。まず, スタート地点から関所1までケンケンで移動し, ジャンケンを行う。ジャンケンで勝った場合, 関所2まで両脚ジャンプで移動する。次に, 関所2でジャンケンを行い。ジャンケンで勝った場合はテニスボールを四角柱に入れて1ポイントを獲得する。関所1ならびに関所2のジャンケンで負けた場合は, スタート位置に戻ってスタートの順番を待つ。なお, スタートは1人ずつ行い, 前走者が関所1でのジャンケンを終えたら次走者がスタートすることとした。</p>
--

サーキット運動(図 1)については, 連続したジャンプと素早く動くことを目的として位置づけた。そして, サーキット運動ではジャンプ系の運動とラダーを取り上げることとした。ジャンプ系の運動については, 短い接地時間での連続ジャンプは疾走中の接地時間と類似していることから(図子ほか, 1993), 低学年でも短い接地時間で連続して行うことができると想定される両脚ジャンプとケンケンを取り上げることとした。また, ラダーにおいて,

対象者が直線的な素早い動きを身に付けるためには, 方向変換を含まない動作が望ましいといわれている(原田ほか, 2007)。そのため, 本研究では, 方向変換を含まずに素早く行うことができる運動として走りながら1マスに1歩ずつ接地するクイックランを取り上げることとした。また, 授業者との合議により, 三角形の1辺を10mとし, 実施時間を40秒間とした。

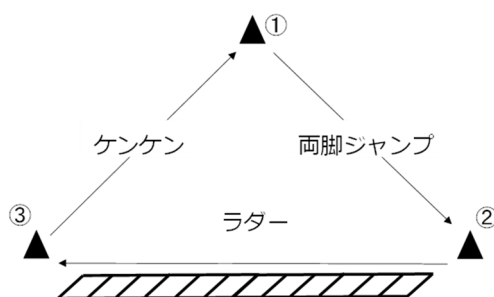


図 1 サーキット運動

マント走(図 2)については, 体幹をわずかに前傾させた状態でまっすぐな姿勢を保ちながら疾走

することを目的として位置づけた。また、体幹をわずかに前傾させた状態でまっすぐな姿勢をとるために、肘関節を軽く外側に曲げた状態で両腕を挙上した。このことによって、体幹が屈曲しないだ

けでなく、腕振りの制限に伴う体幹の前傾が誘発されると考えられる。さらに、走っている際の疾走感を学習者に感じさせるために、風でなびく布を持って走ることとした。



図2 マント走

バウンディング(図3)については、短時間の接地で大きな力を発揮し、脚を前方へ振り出すことを目的として位置づけた。バウンディングなどの短時間で大きな力を発揮する能力の向上に伴って、疾走速度が向上する可能性が示唆されている

(信岡ほか, 2015)。また、学習者には得点の向上を目的として行わせ、積極的な脚の振り出しによって、身体を推進方向へ移動させることができることを説明した。

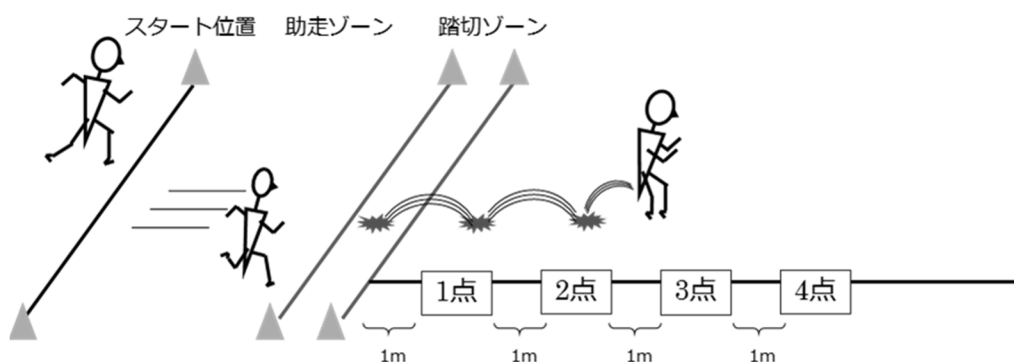


図3 バウンディング

障害物リレー(図4)については、積極的な脚の振り出しを目的として位置づけた。また、学習指導要領解説(文部科学省, 2008a)を踏まえて疾走距離を全長40mとし、他クラスとのグラウンド使用の関係から20m地点で折り返すこととした。また、脚の振り出し動作を誇張するために、片道20m走路の中間地点である10m地点にブルーシ

ートを設置することとした。ブルーシートを用いた理由としては、高さのある障害物を用いた場合、運動技能の低い学習者が障害物の前でブレーキをかけてしまい、疾走を生かした積極的な脚の振り出しができない可能性を考慮したためである。なお、ブルーシートの長辺を130cmとしたのは、事前測定におけるストライドを踏まえたためである。

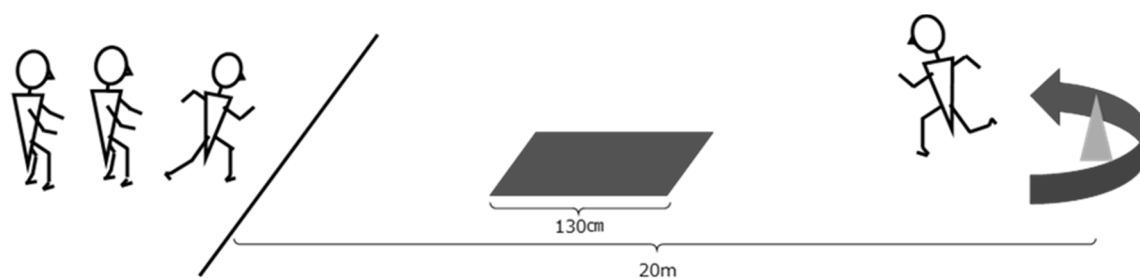


図4 障害物リレー

関所破り(図5)については、連続してジャンプすることを目的として位置づけた。また、スタート地点から関所1までの距離、関所1から関所2までの距離を10mとし、実施時間は2分間でチーム間での得点を競うこととした。チーム間の勝敗については、チームで何点獲得したかわかりにくい

ことから、得点を可視化させるための方策として、中が空洞になっている四角柱(縦7.5cm×横7.5cm×高さ42cm、変性ポリエチレンテレフタレート製)にボールを入れて得点を可視化できるようにした。

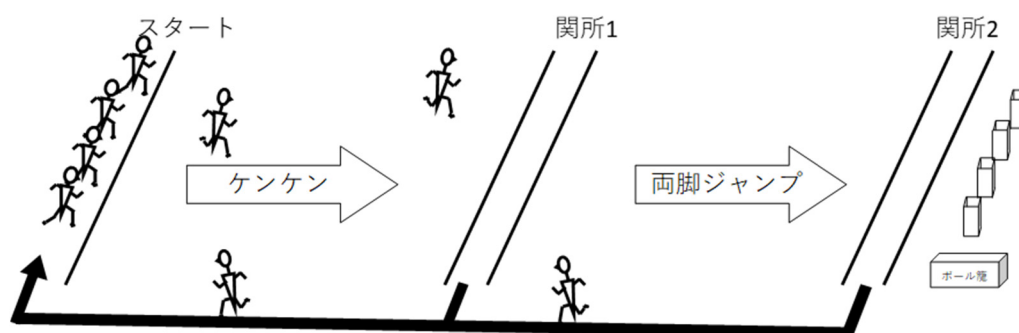


図5 関所破り

2.4. データの収集

2.4.1. 形成的授業評価

実施された授業に対する学習者の授業評価を検討するために高橋ら(1994)が開発した形成的授業評価を毎時間、授業終了後に実施した。形成的授業評価は、4つの次元、9項目(成果次元:3項目、意欲・関心次元:2項目、学び方次元:2項目、協力次元:2項目)から構成されており、各項目については「はい」(3点)、「どちらでもない」(2点)、「いいえ」(1点)の3件法となっている。また、分析については、授業欠席者を除く学習者全員の各項目の平均得点、各次元の平均得点、全項目の平均得点(総合評価)を算出し、形成的授業評価の診断基準に基づき、5段階評価を行った。

また、形成的授業評価は中学年ならびに高学

年の児童を対象として検証されている(長谷川ほか, 1995)。そのため、低学年を対象に形成的授業評価を実施する際には、教師から学習者に対して各質問項目に対する説明を行い、学習者が理解した上で回答できるように配慮して実施した。

2.4.2. 試技条件と動画の撮影方法

単元1時間目ならびに単元7時間目において50m走の記録測定を行った。学習者は、土のグラウンド上の50m走路において、スタンディングスタートからの全力疾走を1回行った。

そして、単元前後の50m走の疾走動作の撮影では、50m走路の30m地点の側方40mの位置に設置したデジタルビデオカメラ(SONY社製、HDR-CX590V)によるパンニング撮影と、50m走路の前方に設置したデジタルビデオカメラ(SONY

社製, HDR-XR350V)による固定撮影をそれぞれ行った(図6). なお, ビデオカメラのフレームレートの

は共に毎秒 60 コマであった.

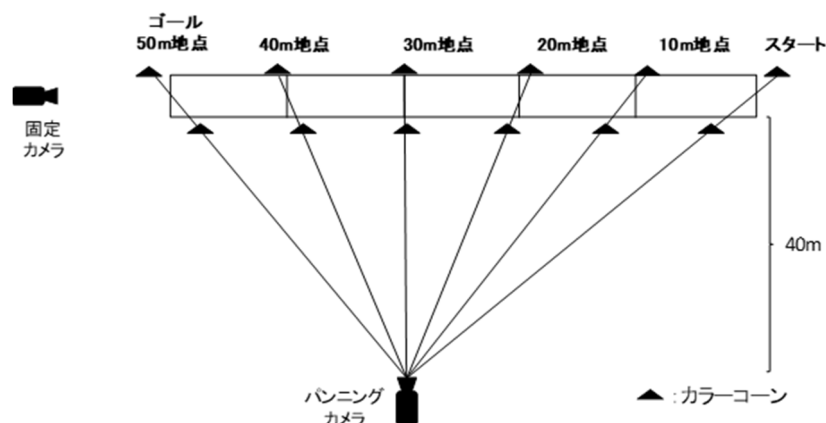


図6 50m 走の撮影

2.4.3. 50m 走タイム

本研究では, 先行研究(有川ほか, 2004;伊藤, 2007;鈴木ほか, 2017)と同様に 50m 走の記録測定を撮影した映像から算出することとした. また, 50m 走タイムの算出方法については, スタートの合図後, 左右いずれかの足が地面から離地した時点から, 胴体の一部がゴールライン上を通過するまでの経過時間を Media Blend Ver.2.06 (DKH 社製)を用いて算出した.

2.4.4. 疾走動作の評価

単元前後の疾走動作の評価については, これまでの短距離走の授業を対象とした実践研究(深見ほか, 2017;橋本ほか, 1993;長野ほか, 2011;鈴木ほか, 2016)と同様に, 観察的動作評価法を用いることとした. 観察的動作評価法とは, 動作の質的な変容を観察的に評価する方法で(中村ほか, 2011), 学習者が多い体育授業で用いる場合その有用性が指摘されている(高本ほか, 2003).

そして, 観察的動作評価法を用いて疾走動作を分析するにあたり, 本研究では梶ら(2017)によって開発された観察的動作評価基準を用いるこ

ととした(表3). この観察的動作評価基準は, 小学校中学年における疾走動作の特徴を踏まえて開発されており, 各評価項目の得点と疾走速度との間に有意な正の相関関係が認められている. そのため, 疾走動作が疾走速度の高い者にみられる疾走動作へと変容したか否かの評価が可能となる.

本研究の対象は低学年であるものの, 現行の学習指導要領(文部科学省, 2008c, 2009)では, 低学年ならびに中学年が「各種運動の基礎を培う時期」として1つの枠組みに位置づけられている. また, 梶ら(2017)が開発した観察的動作評価基準を用いることで, 中学年との接続において有益な示唆を得ることができると考えられる. 以上のことから, 本研究では, 梶ら(2017)が開発した観察的動作評価基準を用いることとした. また, 評価方法については, 各評価項目に対応する動作を左右それぞれ評価(A評価:3点, B評価:2点, C評価:1点)し, その平均を各評価項目の得点とした.

なお, 疾走動作の分析地点は, 中間疾走局面とした.

表 3 観察的動作評価基準

身体部位	評価項目	A	B	C
上肢	肘の引き出し	肘が体側より前後に大きく引き出されている	肘が体側よりわずかに前に引き出されている	肘が体側より前に引き出されていない
	肘の曲げ伸ばし	スウィング時に肘を曲げたまま保持している	前方もしくは後方スウィング時に肘が伸びる	スウィング時に肘を伸ばしたまま振っている
			体の前で腕をひっかけるように肘を曲げる	
腕振りの方向	前後方向にまっすぐ腕を振っている 後方スウィングで脇が開くが、 前方スウィング時には脇を締めている	脇が開き、ななめ方向に腕を振っている	大きく横方向に腕を振っている	
体幹	背中の湾曲 ・ 体幹の前傾	顔は正面を向いて、 体幹が軽く前傾している	顔は正面を向いているが、 体幹は直立している または過度に前傾している	背中が丸まっている
			顔は下または上を向いているが、 体幹は軽く前傾している	
下肢	遊脚膝関節の屈曲	脚が接地したとき、 膝が鋭角に屈曲し、踵が臀部に近い	脚が接地したとき、膝が鋭角に屈曲しているが、 踵と臀部には少し距離がある	脚が接地したとき、膝が鈍角に屈曲し、 踵と臀部が大きく離れている
	脚の振り出し ・ 脚の振り戻し	脚の振り出しが大きく伸びがあり、 振り戻し動作がみられる	脚が接地したとき、 膝がほぼ直角に屈曲している	脚の振り出しが小さく、 脚の振り戻し動作がほとんどみられない
			脚の振り出しは大きい、 脚の振り戻し動作がほとんどみられない	
	踏み込み動作 のタイミング	足底の一部が接地して すぐに遊脚が支持脚を越す	脚の振り出しは小さい、 脚の振り戻し動作がみられる	足底の一部が接地して遊脚が 支持脚を越すまでが遅い
足底の一部が接地して遊脚が 支持脚を越すまでが遅い			足底の一部が接地して遊脚が 支持脚を越すまでが極端に遅い	

(梶ほか, 2017, p. 54)より作成

2. 4. 5. 統計処理

50m 走タイムならびに疾走動作得点について 1 サンプルの Kolmogorov-Smirnov 検定を行った。その結果、正規性が認められた 50m 走タイムについては対応のある t 検定を、正規性が認められなかった疾走動作得点については Wilcoxon の符号付順位和検定を用いることとした。なお、これらの統計処理には SPSSver.24.0 (IBM 社製) を用い、有意水準は 5% とした。

また、対象児童 29 名 (男子 15 名, 女子 14 名) のうち、事前または事後測定を欠席した学習者を除いた結果、分析対象児童は 26 名 (男子 15 名, 女子 11 名) となった。そして、鈴木ら (2016) の分析手法を参考に、事前測定時における男女それぞれの 50m 走タイムの平均値を基準とした標準化の処理を行い、男女ごとの平均値からの相対

的な位置づけによる得点化を行った。この標準化された得点に基づき、得点の高い順から上位群 ($n=8$: 男子 5 名, 女子 3 名), 中位群 ($n=9$: 男子 5 名, 女子 4 名), 下位群 ($n=9$: 男子 5 名, 女子 4 名) の 3 群に分けて検討を行った。

3. 結果

3. 1. 授業の実際

表 4 は、実際に行われた学習指導過程を示したものである。単元計画の段階では、単元の 2 時間目および 3 時間目において障害物リレーを実施する予定であった。しかし、実際の授業では、各教材の実施方法の説明に時間を要したため、単元の 2 時間目および 3 時間目では障害物リレーを実施することができなかった。

表 4 実際に行われた「かけっこ」の授業の学習指導過程

1	2	3	4	5	6	7
目標の確認	挨拶・本日のめあて・流れを確認・準備体操					
ウォーミングアップ 準備運動	サーキット運動 (ケンケン・ラダー・両脚ジャンプ)					
	事前測定	マント走	マント走	関所破りゲーム		事後測定
バウンディング		バウンディング	バウンディング			
	オリエンテーション	学習のまとめ・挨拶				

3. 2. 形成的授業評価の結果

表 5 ならびに図 7 は、毎時間、授業終了後に実施した形成的授業評価の結果ならびにその推移を示したものである。なお、表中の数値は授業欠席者を除いた学習者全員の平均値であり、括弧内の数値は 5 段階評価を示している。

「総合評価」に関しては、単元の 1 時間目に 2.64 点で 5 段階評価の「4」を示し、4 時間目に 2.88 点で 5 段階評価の「5」に向上した。そして、7 時間目まで高い値で推移した。

「成果」次元に関しては、単元の 3 時間目まで 5 段階評価の「3」で推移していたものの、4 時間

目に 2.79 点で 5 段階評価の「5」に向上した。

「意欲・関心」次元に関しては、単元の 1 時間目に 2.98 点で 5 段階評価の「4」を示し、単元を通して高い値で推移した。

「学び方」次元に関しては、単元の 1 時間目に 2.83 点で 5 段階評価の「5」を示し、単元を通して「5」で推移した。

「協力」次元に関しては、単元の 1 時間目に 2.73 点で 5 段階評価の「4」を示し、5 時間目には 2.92 点で「5」に向上し、それ以降も高い値で推移した。

表 5 形成的授業評価の結果

	1時間目	2時間目	3時間目	4時間目	5時間目	6時間目	7時間目
総合評価	2.64 (4)	2.69 (4)	2.65 (4)	2.88 (5)	2.92 (5)	2.88 (5)	2.90 (5)
成果	2.23 (3)	2.37 (3)	2.36 (3)	2.79 (5)	2.83 (5)	2.80 (5)	2.81 (5)
意欲・関心	2.98 (4)	2.96 (4)	2.95 (4)	3.00 (5)	3.00 (5)	2.96 (4)	2.96 (4)
学び方	2.83 (5)	2.88 (5)	2.83 (5)	2.87 (5)	2.94 (5)	2.91 (5)	2.93 (5)
協力	2.73 (4)	2.69 (4)	2.71 (4)	2.92 (5)	2.96 (5)	2.91 (5)	2.96 (5)

平均点 (5段階評価)

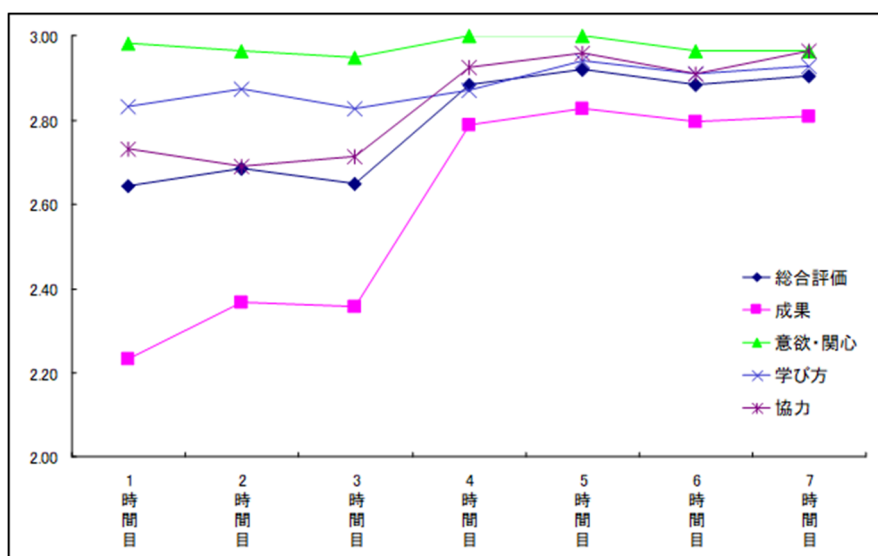


図 7 形成的授業評価の結果の推移

3. 3. 疾走動作得点

表 6 は, 単元前後における学習者の疾走動作得点の変化を示したものである。

全体 ($n=26$) では, 「総得点」(事前:12.88 点, 事後:14.83 点, $p<.01$) において有意な向上が認められた。また, 身体部位別にみると, 「上肢計」(事前:5.62 点, 事後:6.23 点, $p<.01$) ならびに「下肢計」(事前:5.40 点, 事後:6.06 点, $p<.01$) において有意な向上が認められた。また, 項目別にみると, 「肘の引き出し」(事前:1.77 点, 事後:1.96 点, $p<.05$), 「腕振りの方向」(事前:1.67 点, 事後:1.98 点, $p<.01$), 「背中の湾曲・体幹の前傾」(事前:1.87 点, 事後:2.54 点, $p<.01$), 「遊脚膝関節の屈曲」(事前:1.77 点, 事後:2.04 点, $p<.05$), 「挟み込み動作のタイミング」(事前:1.71 点, 事後:2.00 点, $p<.05$) において, それぞれ有意な向上が認められた。

上位群 ($n=8$) では, 全ての評価項目において疾走動作得点の有意な変容は認められなかった。

中位群 ($n=9$) では, 「総得点」(事前:13.11 点,

事後:14.39 点, $p<.05$) において有意な向上が認められ, 身体部位別にみると「上肢計」(事前:5.72 点, 事後:6.33 点, $p<.05$) において有意な向上が認められ, 項目別にみると, 「背中の湾曲・体幹の前傾」(事前:1.78 点, 事後:2.39 点, $p<.05$) において有意な向上が認められた。

下位群 ($n=9$) では, 「総得点」(事前:10.67 点, 事後:14.11 点, $p<.01$) において有意な向上が認められ, 身体部位別にみると「上肢計」(事前:4.83 点, 事後:5.83 点, $p<.05$) ならびに「下肢計」(事前:4.22 点, 事後:5.72 点, $p<.05$) で有意な向上が認められた。また, 項目別にみると「腕振りの方向」(事前:1.33 点, 事後:1.94 点, $p<.01$), 「背中の湾曲・体幹の前傾」(事前:1.61 点, 事後:2.56 点, $p<.05$), 「遊脚膝関節の屈曲」(事前:1.33 点, 事後:1.89 点, $p<.05$), 「挟み込み動作のタイミング」(事前:1.22 点, 事後:1.89 点, $p<.05$) においてそれぞれ有意な向上が認められた。

表 6 単元前後における学習者の疾走動作得点の結果

		全体 (n=26)			上位群 (n=8)			中位群 (n=9)			下位群 (n=9)		
		M	SD	z値	M	SD	z値	M	SD	z値	M	SD	z値
肘の引き出し	pre	1.77	0.51	-2.10 *	2.00	0.53	-0.38	1.94	0.46	-1.73	1.39	0.33	-1.73
	post	1.96	0.40		2.06	0.18		2.11	0.33		1.72	0.51	
肘の曲げ伸ばし	pre	2.17	0.37	-1.60	2.25	0.38	-1.41	2.17	0.43	-1.34	2.11	0.33	-0.38
	post	2.29	0.32		2.38	0.35		2.33	0.35		2.17	0.25	
腕振りの方向	pre	1.67	0.49	-2.76 **	2.13	0.35	0.00	1.61	0.42	-1.52	1.33	0.35	**
	post	1.98	0.36		2.13	0.58		1.89	0.22		1.94	0.17	
背中の湾曲 ・体幹の前傾	pre	1.87	0.59	-3.44 **	2.25	0.71	-1.28	1.78	0.36	-2.41 *	1.61	0.55	*
	post	2.54	0.42		2.69	0.37		2.39	0.42		2.56	0.46	
遊脚膝関節の屈曲	pre	1.77	0.51	-2.57 *	2.19	0.46	-0.82	1.83	0.35	-0.71	1.33	0.35	*
	post	2.04	0.37		2.31	0.37		1.94	0.30		1.89	0.33	
脚の振り出し ・脚の振り戻し	pre	1.92	0.46	-1.31	2.25	0.38	-0.58	1.89	0.42	-0.58	1.67	0.43	-1.63
	post	2.02	0.33		2.19	0.37		1.94	0.39		1.94	0.17	
挟み込み動作の タイミング	pre	1.71	0.49	-2.30 *	2.06	0.18	-1.89	1.89	0.42	-0.82	1.22	0.36	*
	post	2.00	0.49		2.38	0.44		1.78	0.44		1.89	0.42	
上肢 計	pre	5.62	0.89	-3.16 **	6.38	0.69	-0.54	5.72	0.62	-2.16 *	4.83	0.61	*
	post	6.23	0.71		6.56	0.62		6.33	0.61		5.83	0.75	
下肢 計	pre	5.40	1.15	-2.99 **	6.50	0.53	-1.73	5.61	0.74	-0.11	4.22	0.71	*
	post	6.06	0.94		6.88	0.92		5.67	0.56		5.72	0.87	
総得点	pre	12.88	2.13	-3.87 **	15.13	1.13	-1.53	13.11	1.02	-2.54 *	10.67	1.17	**
	post	14.83	1.65		16.13	1.73		14.39	0.65		14.11	1.73	

* : $p < .05$, ** : $p < .01$

3. 4. 50m 走タイム

表 7 は、単元前後における学習者の 50m 走タイムの結果を示したものである。

その結果、全体 (n=26) では、有意な変化が

認められなかった。また、群別にみると、下位群 (n=9) において、50m 走タイム ($t(8)=2.47, p<.05$) の有意な短縮が認められた。

表 7 単元前後の 50m 走タイムの結果

		全体 (n=26)			上位群 (n=8)			中位群 (n=9)			下位群 (n=9)		
		Mean	SD	t値	Mean	SD	t値	Mean	SD	t値	Mean	SD	t値
50m走タイム (sec)	pre	10.30	0.82	1.64	9.39	0.35	1.35	10.25	0.18	0.32	11.17	0.54	*
	post	10.22	0.79		9.31	0.30		10.29	0.34		10.94	0.58	

* : $p < .05$

3. 5. 疾走動作得点の変化値と 50m 走タイムの変化値との相関関係

表 8 は、単元前後における疾走動作得点の変化値と 50m 走タイムの変化値との相関係数を示したものである。

その結果、全体 (n=26) では、「下肢平均」において有意な負の相関関係が認められた。また、群別では、全ての評価項目において有意な相関関係は認められなかった。

表 8 疾走動作得点の変化値と 50m 走タイムの変化値との相関係数

	相関係数 (r)			
	全体 (n=26)	上位群 (n=8)	中位群 (n=9)	下位群 (n=9)
肘の引き出し	.07	.37	-.09	.23
肘の曲げ伸ばし	-.05	-.51	.19	-.26
腕振りの方向	-.21	.12	-.19	-.17
背中の湾曲・体幹の前傾	.01	.20	.00	.14
遊脚膝関節の屈曲	-.08	.26	.45	.06
脚の振り出し・脚の振り戻し	-.31	.08	-.54	.07
挟み込み動作のタイミング	-.34	.20	-.34	-.49
上肢 平均	-.08	.37	-.08	-.12
下肢 平均	-.39 *	.16	-.09	-.26
総平均	-.33	.16	-.31	-.27

*: $p < .05$

4. 考察

4.1. 形成的授業評価の結果

「総合評価」の推移からもわかるように、「総合評価」の得点は単元の 1 時間目から 3 時間目にかけて 5 段階評価の「4」で推移した。このような傾向がみられた要因としては、1 時間目から 3 時間目まで 5 段階評価の「3」で推移した「成果」次元による影響が大きいと考えられる。すなわち、単元の 1 時間目では、学習活動の中心が 50m 走の記録測定であったこと、2 時間目ならびに 3 時間目では、初めて各教材を実施することや教材の実施方法を覚えて正確に行うことに焦点が置かれていたこと、教材の実施方法の説明に時間を要したために、毎授業の最後に実施する予定であった障害物リレーを実施できなかったことなどが考えられる。

また、「意欲・関心」次元、「学び方」次元、「協力」次元については、単元の 1 時間目から 5 段階評価の「4」以上を示しており、単元 7 時間目まで高い値で推移した。以上のことから、実施した授業は、学習者から概ね良い評価を得られたと考えられる。

4.2. 疾走動作の変容について

本研究の結果からも明らかなように、学習者は前後方向に大きく腕を振り、かつ体幹をわずかに前傾させた状態でまっすぐな姿勢を保ちながら脚を折りたたんだ素早いシザース動作を行うことが可能になったといえる。

このような中間疾走局面における疾走動作の改善は、体幹に関する教材の「マント走」や下肢動作に関する教材の「バウンディング」を実施したためと考えられる。特に、下肢動作については、積極的に脚を振り出すことや連続してジャンプすることを指導したことによって、遊脚膝関節の屈曲動作や挟み込み動作のタイミングを改善することができた。こうした遊脚膝関節の屈曲や挟み込み動作のタイミングが改善された要因は、遊脚膝関節の屈曲動作と支持脚の後方スウィング速度に影響を与えるとされている脚の前方スウィング速度(関ほか, 2016; 末松ほか, 2008)が教材を通して向上したためと推察される。

次に、疾走動作得点の有意な変容が認められなかった項目として、「肘の曲げ伸ばし」ならびに「脚の振り出し・脚の振り戻し」があげられる。

「肘の曲げ伸ばし」については、事前測定 of 全ての項目の中で最も高い得点を示していた。このように「肘の曲げ伸ばし」の値が他の評価項目に対して高い傾向は、同様の評価項目を設定している鈴木ら(2016)の研究や本研究で用いた観察的動作評価基準を開発した梶ら(2017)の研究においてもみられており、本研究の結果もこれらを支持するものであった。このことから、「肘の曲げ伸ばし」について既に習熟している学習者が多かったために、顕著な動作の変容がみられなかったと考えられる。

「脚の振り出し・脚の振り戻し」については、脚の振り出し動作に関する学習をさらに保障するこ

とで疾走動作得点が向上すると考えられる。関ら(2016)は、脚の振り出し動作を積極的に行うことによって膝関節の屈曲動作が促されると述べた上で、これらの相互作用が脚の振り出し動作をさらにやりやすくさせることを指摘している。そのため、本研究の脚の振り出し動作によって膝関節の屈曲動作が促された状態から、さらに脚の振り出し動作に関する学習を積み重ねることによって脚の振り出し動作が向上すると考えられる。

さらに、本研究では中心的な学習内容に設定していない上肢の腕振り動作について動作の改善がみられた。このような結果は、指導した動作以外は習熟しないと示唆している鈴木ら(2016)の研究と異なるものであった。

下肢動作の変容によって上肢動作が改善した要因としては、本研究の対象とした学習者の「肘の引き出し」、「腕振りの方向」の動作が未熟であったために生じた可能性がある。本研究の「肘の引き出し」、「腕振りの方向」の疾走動作得点と同様の評価項目が設定されている鈴木ら(2016)の研究結果とを比較すると、本研究の対象者は「肘の引き出し」、「腕振りの方向」の疾走動作得点が低い値を示していた。すなわち、本研究の学習者は未熟な疾走動作で疾走していたといえよう。6歳以前の走動作では、上肢の動作が下肢の動作に対してバランスをとっていることが示唆されている(宮丸, 1975)。そのため、未熟な上肢の動作で疾走していた本研究の対象者は、下肢の動作の習熟に伴って上肢の動作が変容した可能性がある。

4. 3. 疾走動作得点の変化値と 50m 走タイムの変化値との関係

本研究では、「下肢平均」の変化値と 50m 走タイムの変化値との間に有意な負の相関関係が認められた。このことから、本研究の対象とした学習者は下肢の動作を習熟することで、50m 走タイムを短縮することができたと考えられる。下肢の動作については、短距離選手を対象とした研究だけでなく、小学生を対象とした研究においても、高い疾走速度を獲得するための具体的な動作が明らかにされてきた(末松ほか, 2008; 関ほか, 2016)。

本研究では、下肢の各評価項目には有意な相関関係が認められなかったものの、「下肢平均」の変化値と 50m 走タイムの変化値との間に有意な負の相関関係が認められたことから、疾走動作の中でも下肢の動作の重要性を支持する結果を得ることができたと考えられる。

また、上肢や体幹の動作については、疾走動作得点の変化値と 50m 走タイムの変化値との間に有意な相関関係が認められなかった。

上肢の動作については、先述したように、本検証授業の対象者は未熟な動作で疾走していると推察された。そのため、上肢の動作が習熟しても、十分に 50m 走タイムの短縮に寄与しない可能性がある。また、木越ら(2014)は、腕振りが動きの効率などを介して疾走速度に影響を及ぼしている可能性や地面反力やストライド、ピッチに影響を及ぼしている可能性を示唆している。このように、上肢の動作は、動きの効率や地面反力などを介して疾走速度に影響を与えている可能性があるため、上肢の動作の変化値と 50m 走タイムの変化値との間に有意な相関関係が認められなかったと考えられる。

体幹の役割については、短距離選手を対象とした研究ではあるものの、筋発揮や反発力などによって得られたエネルギーを貯蔵し、四肢へと分配にすることが明らかにされている(小木曾ほか, 1981; 小木曾, 2001)。そのため、上肢の動作と同様に、体幹の動作も直接的に 50m 走のタイムの短縮に寄与していない可能性が考えられる。以上のように、速く走るための疾走動作として、下肢の動作があげられたが、下肢の動作のみを指導すればよいというものではなく、下肢の動作を中心としながら、必要に応じて上肢や体幹の動作を指導していく必要があると考えられる。

5. まとめ

本研究の結果の概要は、以下のようにまとめられる。

- 1) 毎時間、授業終了後に実施した形成的授業評価の結果ならびにその推移より、単元前半では「成果」次元の得点が低い値であったものの、単元の進行に伴って向上したことから、

実施した授業は学習者から概ね良い評価を得ることができたといえる。

- 2) 学習者全体 ($n=26$) では、上肢(「肘の引き出し」, 「腕振りの方向」), 体幹(「背中の湾曲・体幹の前傾」), 下肢(「遊脚膝関節の屈曲」, 「挟み込み動作のタイミング」) の疾走動作得点が有意に向上し、さらに、「下肢平均」の変化値と 50m 走タイムの変化値との間に有意な負の相関関係が認められた。
- 3) 50m 走タイムの標準化得点を参考に上位群, 中位群, 下位群の 3 群で疾走動作得点ならびに 50m 走タイムの結果を検討したところ、中位群 ($n=9$) では、体幹(「背中の湾曲・体幹の前傾」) の疾走動作得点の有意な向上が認められたものの、50m 走タイムは有意な短縮が認められなかった。
- 4) 下位群 ($n=9$) では、上肢(「腕振りの方向」), 体幹(「背中の湾曲・体幹の前傾」), 下肢(「遊脚膝関節の屈曲」, 「挟み込み動作のタイミング」) の疾走動作得点の有意な向上が認められ、50m 走タイムは有意な短縮が認められた。

以上のように、本研究の目的であった小学校低学年の「走の運動遊び」の授業において、速く走るための疾走動作の変容ならびに変容した疾走動作と疾走タイムの増減について検討した。このような低学年における速く走るための疾走動作の習熟は、教育実践に対してどのような示唆を与えられるのだろうか。最後にこの点についてまとめておきたい。

現行の学習指導要領では、陸上運動系について、低学年ならびに中学年では走る、跳ぶ動作などの色々な動きを身に付けることが、高学年では合理的な動きを身に付けることがそれぞれ求められている(文部科学省, 2008a)。そのため、低学年の「走の運動遊び」では、走動作の習熟が求められているといえよう。その点で、速く走るための疾走動作の習熟は発展的な内容である。

しかし、本研究では、速く走るための疾走動作に関する指導内容として「体幹をわずかに前傾させた状態でまっすぐな姿勢を保つこと」, 「積極的に脚を振り出すこと」, 「連続してジャンプすること」といった 3 点を設定し、運動遊びの中にこれらの動作を取り入れた。その結果、授業を通して変容した下肢の疾走動作得点の変化値と 50m 走タイムの変化値との間に負の相関関係が認められた。これらの結果を踏まえると、速く走るための疾走動作は低学年にとって発展的な学習内容であるものの、体育授業において習熟できると考えられた。したがって、速く走るための疾走動作を指導する対象として、低学年が位置づけられる可能性が示された。このことは、低学年の体育授業で基礎的なドリルを繰り返し行うことを意味するものではなく、運動遊びの中で速く走るために必要な動作を取り入れていくことによって可能であると考えられる。

今後の課題として、以下の点があげられる。

1 つ目は、本研究の結果が小学校 2 年生 1 クラスという限られた対象から得られた点である。今後は、他の小学校の低学年児童を対象とした同様の「走の運動あそび」の授業を行い、実際に疾走動作が習熟するのか、さらに、習熟した疾走動作と疾走タイムとの関係性について検証する必要がある。

2 つ目は、本研究の分析に用いた観察的動作評価基準が中学年を対象として開発されているという点である。たしかに、低学年と中学年は、「各種運動の基礎を培う時期」(文部科学省, 2008a) として位置づけられているものの、低学年の児童は特有の疾走動作で疾走している可能性がある。そのため、低学年の疾走動作の特徴に即した観察的動作評価基準を開発し、開発した観察的動作評価基準を用いて学習者の疾走動作の習熟を検証する必要がある。

<注>

注1) 現行の陸上運動系領域の内容は以下のようにまとめられる。

表 9 現行の小学校学習指導要領における陸上運動系領域の内容

学校段階	小学校					
	1	2	3	4	5	6
発達の段階	各種運動の基礎を培う時期				多くの領域の学習を 経験する時期	
領域名	走・跳の運動遊び		走・跳の運動		陸上運動	
内容	走の運動遊び		かけっこ・リレー		短距離走・リレー	
			小型ハードル走		ハードル走	
	跳の運動遊び		幅跳び		走り幅跳び	
			高跳び		走り高跳び	

(「小学校学習指導要領解説 体育編」(文部科学省, 2008a)より作成)

注2) 短距離走の局面構造は、最高疾走速度を基準にして、主に加速局面、中間疾走局面、減速局面の3つに大別される(Mero et al., 1992; Simonsen et al., 1985). 具体的には、スタートから最高疾走速度の98%に到達するまでを加速局面、最高疾走速度の98%に達した後に最高疾走速度を示し、再び最高疾走速度の98%を下回るまでを中間疾走局面、最高疾走速度の98%を下回ってからゴールするまでを減速局面とされている。本研究においても、先行研究と同様に、中間疾走局面をスタート後、最高疾走速度の98%に達してから最高疾走速度が出現し、最高疾走速度の98%を下回るまでとする。

注3) 角運動量とは、回転している物体の勢いの尺度のことであり、以下の式で算出される(阿江・藤井, 2002)。

$$(\text{角運動量}) = (\text{回転軸と力の作用点との距離}) \times (\text{物体の質量}) \times (\text{速度})$$

注4) リバウンドジャンプ遂行能力とは、RJの跳躍高、RJの接地時間、RJ-indexの総称である(加藤ほか, 2014)。

引用参考文献

- ・阿江通良・藤井範久(2002)スポーツバイオメカニクス 20 講. 朝倉書店:東京.
- ・阿江通良・宮下憲・飯干明(1988)疾走中の下肢における機械的エネルギーの流れ. バイオメカニズム, 9:105-113.
- ・阿江通良・宮下憲・横井孝志・大木昭一郎・渋谷侃二(1986)機械的パワーからみた疾走における下肢筋群の機能および貢献度. 筑波大学体育科学系紀要, 9:229-239.
- ・阿江通良・鈴木美佐緒・宮西智久・岡田英孝・平野敬靖(1994)世界一流スプリンターの100mレースパターンの分析:男子を中心に. 佐々木秀幸ほか監. 世界一流陸上競技者の技術. ベースボール・マガジン社:東京, pp.14-28.
- ・有川秀之・太田涼・中西健二・駒崎弘匡・上園竜之介(2004)男児児童における疾走能力の分析. 埼玉大学紀要教育学部 53, (1):79-88.
- ・深見英一郎・延嶋伸・鈴木康介・島崎崇史(2017)小学校高学年の短距離走の動作習得を目指した指導の有効性:児童の運動有能感に着目して. スポーツ科学研究, 14:1-12.
- ・原田剛・鳥賀陽信央・金高宏文・山元正嘉(2007)中学生女子バスケットボール選手を対象としたラダートレーニングの効果. スポーツトレーニング科学, 8:5-12.
- ・原田康弘(2013)陸上競技教本アンダー16・19(初級編)基礎から身に付く陸上競技. 大修館

謝辞

研究にご協力くださった、小学校の諸先生ならびに児童の皆様に、心より感謝申し上げます。

- 書店:東京.
- ・ 橋本毅・加藤謙一・宮丸凱史(1993)小学校の体育授業におけるスタートダッシュの練習効果. スプリント研究, 3:1-10.
 - ・ 長谷川悦示・高橋健夫・涌井孝夫・松本富子(1995)小学校体育授業の形成的授業評価票及び診断基準作成の試み. スポーツ教育学研究, 14(2):91-101.
 - ・ 伊藤章(1991)走りにおける腕の役割. 体育の科学, 41(9):688-692.
 - ・ 伊藤章・市川博啓・斉藤昌久・佐川和則・佐藤道郎・小林寛道(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(5):260-273.
 - ・ 伊藤宏(2007)小学高学年の望ましい短距離疾走距離についての研究. スプリント研究, 17:32-40.
 - ・ 梶将徳・友添秀則・吉永武史・鈴木康介(2017)小学校中学年における疾走動作の観察的動作評価法の作成. 体育科教育学研究, 33(2):49-64.
 - ・ 加藤彰浩・向井史昭・遠藤俊典・木越清信・杉本和那美・安井年文(2014)小学生における疾走能力と垂直跳およびリバウンドジャンプの遂行能力との関係. 陸上競技研究, 99:14-20.
 - ・ 加藤彰浩・永原隆・杉本和那美・木越清信(2013)小学生の体育授業における短距離走の距離の検討:最大疾走速度到達距離および時間に着目して. 陸上競技研究, 94:11-17.
 - ・ 加藤謙一(1999)子どもの走る動作. 体育の科学, 49(2):108-111.
 - ・ 加藤謙一・宮丸凱史・松本剛(2001)優れた小学生スプリンターにおける疾走動作の特徴. 体育学研究, 46(2):179-194.
 - ・ 加藤謙一・関戸康雄・岡崎秀充(2000)小学校6年生の体育授業における疾走能力の練習効果. 体育学研究, 45(4):530-542.
 - ・ 笠井達哉(1982)走における腕振り動作の効果. 国士舘大学体育研究所報, 2:61-66.
 - ・ 木越清信・関慶太郎・近江秀明・山元康平・尾縣貢(2014)小学生における腕振り動作が疾走速度に及ぼす影響. 陸上競技研究, 97(2):9-16.
 - ・ 前田正登・三木健嗣(2010)スプリント走における腕振りの役割. 陸上競技研究, 80:13-19.
 - ・ マイネル. K:金子明友訳(2013)スポーツ運動学. 大修館書店:東京.
 - ・ Mero, A., Komi, P.V. and Gregor, R.J.(1992) Biomechanics of Sprint Running . Sports Medicine, 13(6):376-392.
 - ・ 宮丸凱史(1975)幼児の基礎的運動技能における Motor Pattern の発達:1 幼児の Running Pattern の発達過程. 東京女子体育大学紀要, 10:14-25.
 - ・ 文部科学省(2008a)小学校学習指導要領解説 体育編. 東洋館出版社:東京.
 - ・ 文部科学省(2008b)多様な動きをつくる運動(遊び)パンフレット. http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/jyujiitsu/_icsFiles/afiedfile/2009/12/28/1247477_2.pdf(参照日:2017年5月12日).
 - ・ 文部科学省(2008c)中学校学習指導要領解説 保健体育編. 東山書房:京都.
 - ・ 文部科学省(2009)高等学校学習指導要領解説 保健体育編・体育編. 東山書房:京都.
 - ・ 長野敏晴・小磯透・鈴木和弘(2011)走動作の基本的動作習得を目指した体育学習—低学年児童を対象とした授業実践を通して—. 発達発育研究, 53:1-11.
 - ・ 中村和彦・武長理栄・川路昌寛・川添公仁・篠原俊明・山本敏之・山縣然太郎・宮丸凱史(2011)観察的評価法による幼児の基本的動作様式の発達. 発育発達研究, 51:1-18.
 - ・ 信岡沙希重・樋口貴俊・中田大貴・小川哲也・加藤孝基・中川剣人・土江寛裕・磯繁雄・彼末一之(2015)児童の疾走速度とピッチ・ストライド・接地時間・滞空時間の関係. 体育学研究, 60(2):497-510.
 - ・ 尾縣貢(2009)これからの陸上運動(競技)では何をこそ教え学ばせなければならないのか. 体育科教育, 57(6):14-17.
 - ・ 尾縣貢(2011)陸上運動・競技 学校体育と競技の接点を考える. 陸上競技学会誌9:25-28.
 - ・ 小木曾一之(2001)走運動時の体幹の役割.

- 体育の科学, 51(6):438-443.
- ・ 小木曾一之・関岡康雄・安井年文・西垣和彦・森田正利(1991)全力疾走中の上肢における機械的エネルギーの流れ. 陸上競技研究, 7: 12-20.
 - ・ 坂口将太・関子浩二(2013)2歳から6歳までの幼児におけるリバウンドジャンプ遂行能力の発達過程. 体育学研究, 58(2):599-615.
 - ・ 関慶太郎・鈴木一成・山元康平・加藤彰浩・中野美沙・青山清英・尾縣貢・木越清信(2016)小学校 5, 6 年生男子児童における短距離走の回復脚の動作と疾走速度との関係:回復脚の積極的な回復と膝関節の屈曲はどちらを優先して習得すべきか. 体育学研究, 61(2): 743-753.
 - ・ 篠原康男・前田正登(2016)疾走速度変化からみた小学生の 50m 走における局面構成. 体育学研究, 61(2):797-813.
 - ・ Simonsen, E. B., Thomsen, L., and Klausen, K. (1985) Activity of mono-and biarticular leg muscle during sprint running. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 54:524-532.
 - ・ 末松大喜・西嶋尚彦・尾縣貢(2008)男子小学生における疾走能力の指数と疾走中の接地時点の動作との因果構造. 体育学研究, 53(2): 363-373.
 - ・ 鈴木康介・友添秀則・吉永武史・梶将徳(2016)小学校高学年の体育授業における短距離走の学習指導プログラムの効果. *スポーツ教育学研究*, 36(1):1-16.
 - ・ 高橋健夫・大友智・高田俊也(1994)体育の授業分析の方法. 高橋健夫編著, 体育の授業を創る. 大修館書店:東京, pp.233-245.
 - ・ 高本恵美・出井雄二・尾縣貢(2003)小学校児童における走, 跳および投動作の発達:全学年を対象として. *スポーツ教育学研究*, 23(1):1-15.
 - ・ 辻本典央・水藤弘吏・新海宏成・布目寛幸・池上康男(2009)腕振りの制約が走動作に及ぼす影響. *Japanese Journal of Biomechanics in Sports & Exercise*, 13(2):38-50.
 - ・ 関子浩二・高松薫・古藤高良(1993)各種スポーツ選手における下肢の筋力およびパワー発揮に関する特性. 体育学研究, 38(4):265-278.