

＜実践研究＞

中学校段階における走り幅跳びの学習指導に関する検討
ー跳躍動作のキネマティクス分析を通してー

吉田陽平 長野市立芋井小学校
中曽根佑哉 塩尻市立広陵中学校
井出大樹 長野市立信更中学校
藤田育郎 信州大学学術研究院教育学系

キーワード：走と跳の組み合わせ、助走リズム、踏み切り動作

1. 緒言

中学校学習指導要領（文部科学省，2008a）では，陸上競技領域における跳躍種目として，「走り幅跳び」および「走り高跳び」が示されている．これら 2 種目のうち，走り幅跳びは用具の準備において容易であることなどから，体育授業の現場では走り高跳びに比べ選択されることが多いであろう．走り幅跳びは，その運動構造を助走・踏み切り・空中・着地の 4 局面に分けることができ，踏み切りから空中へ飛び出す瞬間の踏み切り時における水平速度が跳躍距離の決定要素となることが知られている（深代，1990）．したがって，より遠くへ跳ぶには踏み切り時までの助走スピードを高めることが必要となる．加えて，ある一定の跳躍角度で飛び出す必要があり，踏み切り時の鉛直方向への速度獲得も必要となる．しかしながら，助走スピードが速くなればなるほど，踏み切り時で鉛直速度を獲得することが難しくなり，低い跳躍になりがちである．岩田ほか（2013）は，このことについて，跳躍距離を期待することに向けての「身体の矛盾」とし，この矛盾こそが運動の課題性を生み出すと述べている．このように，遠くに跳ぶことを目的とする走り幅跳びの一連の運動構造のうち，特に助走と踏み切りが重要となり，この 2 局面の走動作と跳躍動作をいかに最適に組み合わせるかというところが，運動学習における中心的な課題とも言える．中学校学習指導要領（文部科学省，2008a）では，走り幅跳びの指導内容として，中学校 1・2 年「スピードに乗った助走から素早く踏み切って跳ぶこと」中学校 3 年「スピードに乗った助走から力強く踏み切って跳ぶこと」と示されおり，いずれの学年段階においてもスピードに乗った助走からの踏み切り動作が中心的な学習内容とされていることがわかる．また，中学校学習指導要領解説体育編（文部科学省，2008b）では，例示として，中学校 1・2 年「自己に適した距離，または歩数の助走をすること」「踏み切り線に足を合わせて踏み切ること」「かがみ跳びなどの空間動作から流れの中で着地すること」とされ，中学 3 年「踏み切り前 3~4 歩からリズムアップして踏み切りに移ること」「踏み切りでは上体を起こして，地面を踏みつけるようにキックし，振り上げ脚を素早く引き上げること」「かがみ跳びやそり跳びなどの空間動作から流れの中で，脚を前に投げ出す着地動作

をとること」が示されており、助走・踏み切りに加え、空中・着地の局面においても技能習得の重要性が述べられている。これらのことから、体育授業で走り幅跳びを実施するにあたって、走動作と跳躍動作を組み合わせる踏み切り動作を中心的な学習内容としつつ、着地技能の習得も意図した単元指導内容を構成していくことが求められると言える。

体育授業における走り幅跳びを対象としたこれまでの研究においても、その種目特有の課題性から、助走から踏み切り動作の技術習得に関する報告が多く、とくに助走のリズムに着目した指導法や教材が示されている。川本・雉子波（1999）は、小学校5年生を対象に、踏み切り2歩前からのリズムアップを意図した練習を行い跳躍記録向上に対する有効性を示唆している。また、助走のリズムアップに着目した実践研究として、陳ほか（2012）は、小学校高学年を対象に、最後の5歩のリズムアップ助走による実践を行いその教材の有効性を示している。さらに、渡辺・岩田（2006）は、小学校4年生を対象に、助走の歩数を7歩に限定した教材「チャレンジワン・ツー・ジャンプ」を実践し報告している。加えて、岩田ほか（2013）では、渡辺・岩田（2006）の教材を発展させ、中学1年生を対象に11歩助走による実践を行っており、いずれの実践も走と跳の組み合わせという運動課題に対する有効性が報告されている。これらの先行研究による知見から、走り幅跳びの授業内容を構成していくにあたり、助走のリズムアップをキーポイントとすることが妥当であると考えられる。また、こうした助走動作に関する技能習得に加え、低空ジャンプにならないための跳躍角度獲得を意図した教材（岩田・斎藤，2009；岩田ほか，2013）や、着地時の両足着地姿勢の習得を促した実践（池田ほか，2010；陳・池田，2014）も散見される。

走り幅跳びでは、助走で得た水平速度の減少を最小限に抑えながら、その水平速度を踏み切りで鉛直速度に変換することが運動学的な特徴とされ（深代，1990）、踏み切り時における跳躍角度は、競技者を対象とした研究報告や跳躍角度について力学的な検討をした研究を参照すると、およそ 20 ± 3 度あたりが最適であることがわかる（深代，1990；深代ほか，1994；前田，2005；坪井，2008；）。また、着地動作は、その技能によって数十cmの差が生じると言われており、脚を前方へ振り出す動作が重要であると示されている。これらのことから、指導内容の構成において、助走のリズムアップに加えて、スピードに乗った助走からの跳躍角度の獲得および脚を前方へ振り出す着地動作の技能的習得を意図した教材づくりが必要と言える。しかしながら、上記で示してきた先行研究の多くは小学生を対象とした実践研究であり、中学生を対象とした体育授業の実践による研究報告は極めて少ない。

そこで本研究では、中学校体育の走り幅跳び授業の実践において、助走、踏み切りおよび着地動作における技能向上を意図した単元展開を構成し、走り幅跳びの技能向上および記録向上のための効果的な学習指導について検討し、指導現場に有用となる知見を得ることを目的とした。

2. 方法

2.1 期日・対象・単元指導内容

長野市立 S 中学校において、平成 27 年 10 月から 11 月にかけて 1 年生から 3 年生の全校生徒（1 年生：男子 3 名、女子 3 名、2 年生：男子 8 名、女子 2 名、3 年生：男子 4 名、女子 5 名）計 25 名を対象に、全 7 時間の授業を実施した。図 1 には、実施した単元の指導内容を示している。第 1 時は、踏み切り脚の確認および助走距離の確認・練習の時間とした。第 2 時以降は、前項で述べた走り幅跳びの運動学的特徴から、「跳躍角度の向上」、「着地時の脚の振り出し」、「助走歩数とリズムアップの契機の探究」という大きく分けて 3 つの技術的課題を学習内容として抽出・配列し、それらに対応する 3 つの練習教材を実施した。また、これらの 3 つの練習教材に加えて、走運動と跳運動の組み合わせ、遊脚の振り上げ、リズムアップによる重心の引き上げを意図した運動を予備的運動として位置づけ、授業序盤に行うようにした。さらに、本単元の学習を通した動作変容を客観的に検討するために、第 1 時および第 7 時の授業終盤では、記録会と称して 2 次元分析用の動作撮影を行った。以下では、本研究で実施した練習教材および予備的運動について詳述する。なお、踏み切り位置は、幅 0.3m の滑り止めマットを置くことでおよその踏み切り位置の目安として跳躍を行わせた。

時間	1	2	3	4	5	6	7
具 体 的 な 活 動	出席確認 準備体操 単元目標の確認	出席確認・準備体操・本時のねらいの確認					
		走運動と跳運動の組み合わせ	遊脚の振り上げ	リズムアップによる重心の引き上げ			
		バスケットボードタッチ	【予備的運動】 ギャロップハードル		階段ジャンプ		
	踏切脚と助走距離の確認・練習	跳躍角度の向上		着地時脚の振り出し		助走歩数とリズムアップの契機 の探究 (7歩～13歩助走)	
		【練習教材(1)】 on the mat jump		【練習教材(2)】 on 座 mat jump			
	試しの記録会 (技能テスト)	記録会					記録会 (技能テスト)

図 1 実施した単元指導内容

2.2 3 つの練習教材の学習内容

(1) 跳躍角度の向上を意図した練習教材「on the mat jump」

図 2 には、跳躍角度の向上を意図した練習教材「on the mat jump」の様子を示している。本教材では、跳躍角度の向上を目的として、走り幅跳びの着地位置に安全マットを設置し、マットに跳び乗るように跳躍させることを行った。マットの高さは、学習者の発達・技能の段階に応じて 0.5m～0.8m を用意し、踏み切り位置から 1.5m 程度の位置に設置した。実際の指導では、極端に助走スピードを遅くすることがないように、スピードに乗ったリズムカルな助走を心掛けるように指導しながら行わせた。なお、走り幅跳びの記録の決

定要因である踏み切り時の水平速度および鉛直速度の獲得を単元序盤で意識付けられるように、本教材を最初に取り組む教材として第2・3時間目に配列した。

(2) 着地時の脚の振り出しを意図した練習教材「on 座 mat jump」



図3には、着地時の脚の振り出しを意図した練習教材「on 座 mat jump」の様子を示している。本教材では、着地時の脚の振り出しを目的として、ジャンプした後、着地位置に設置したロールマット上に、脚を重心よりも前方に振り出して座るように着地させた。学習者の発達・技能の段階に応じて、ロールマットの高さおよび踏み切り位置からの距離を設定し、踏み切り位置からの距離は、最大努力下における跳躍距離の7～8割程度の距離で行うようにした。また、脚を前方に振り出して着地する動作に慣れるまでは、立ち幅跳びで練習させ、後に「タ・タ・タン」という3歩のリズムによる助走から練習させた。着地姿勢の指導においては、重心よりも脚が前方に振り出された姿勢のイメージを掴みやすくするため、身体を側方(矢状面)から見て「ん」のようになるように意識するように指導した。なお、本教材で目的とした脚の前方への振り出し動作は、踏み切り動作から連続される動作であることから、(1)跳躍角度の向上を目的とした踏み切り動作を練習した後の第



図3 着地時の脚の振り出しを意図した練習教材「on 座 mat jump」

(3) 助走歩数とリズムアップの探究の時間

前時までの練習教材では、「タ・タ・タン」という3歩のリズムアップによる助走で踏み切りを行うよう指導することとしたが、陳ほか(2012)は、助走のリズムアップ技能に関して、助走のラスト3歩のリズムアップの重要性を示した文献が数多く見られるとした上で、助走のラスト5歩のリズムアップの重要性も主張している。加えて、陳ほか(2012)では9歩、11歩、13歩の3種類による助走歩数から、適切な助走歩数について検討しており、小学校6年生では、13歩による助走が適切であることを報告している。また、川本・雉子波(1999)は、小学校5年生では、跳躍記録向上につながるリズムアップを可能にす

中学校体育授業における走り幅跳びの学習指導に関する検討

る助走歩数が11歩から13歩の範囲であったことを報告している。さらに、岩田ほか(2013)は、中学1年生を対象に11歩助走による実践を行い、走と跳の組み合わせという運動課題に対する有効性を報告している。これら助走歩数およびリズムアップに関する研究から、最適な助走歩数およびリズムアップは、概ね11歩から13歩の助走でラスト5歩または3歩のリズムアップであると推察できるが、個々の発達や技能によって異なる可能性も示唆されているといえる。そこで、本実践研究では、単元終盤において、自己に適した助走歩数およびリズムアップの契機の探求の時間を設けることとした。ここでは、助走歩数のカウントリズムを例示したり、着地後に自己の踏み切り動作についてフィードバックさせたりすることを通して探求活動を行わせた。

2.3 3つの予備的運動の内容

図4は、毎時間の授業序盤に実施した、予備的運動の様子を示している。図4(a)のバスケットボードタッチでは、走運動と跳運動の組み合わせの動作の練習として、その名の通りバスケットゴールのボードにタッチできるように、助走から片足ジャンプをする運動である。図4(b)のギャロップハードルでは、1.2m間隔で置かれた5台のミニハードルを、ギャロップ動作をしながら越えていくことにより、遊脚の振り上げを意識付ける運動である。図4(c)の階段ジャンプは、1歩目を床、2歩目を踏み切り板、3歩目を跳び箱1段目の上に素早いリズムで接地することで、リズムアップによる重心の引き上げを意図した運動である。本単元では、第2時から第7時間目において、これらの予備的運動を授業開始10分程度の時間に毎時間行った。



(a) バスケットボードタッチ (b) ギャロップハードル (c) 階段ジャンプ

図4 3つの予備的運動の内容

2.4 2次元動作分析による走り幅跳び動作の比較検討

以下では、本単元の第1時と(単元開始時)と第7時(単元終了時)の動作変容を客観的に検討するための2次元動作分析の方法および分析項目について述べる。

(1) 動作撮影の実施方法および分析対象試技の抽出

動作撮影は、単元開始前に学校側および保護者の承諾を求め、撮影に同意した生徒のみを対象とし、第1時と第7時に実施した記録会の中で、技能テストとして行った。記録会では、生徒各自が自己の最高記録の更新に取り組んでおり、第1時および第7時ともに2回の試技を行い、記録のよい試技を分析対象試技とした。本研究の分析対象者は、保護者の同意を得られ、且つ、動作撮影を行った両日で欠席や見学のなかった生徒17名(1年生

4人, 2年生6人, 3年生7人)である。

(2) 2次元データ収集方法

撮影には, デジタルビデオカメラ (HDR-CX630, SONY 社) 1台を使用した。踏み切り位置に向かって, カメラの光軸が跳躍方向に対し垂直となるようにおよそ 20m 離れた場所に接地し, 助走から着地までの動作をパンニング撮影により撮影した (60fields/s)。撮影で得られたビデオ映像より, ビデオ動作解析システム (Frame-DIASIV, DKH 社) を用いて, 2次元分析用のコントロールポイントおよび身体各部分のデジタイズを行った。身体部分のデジタイズは, 身体を 14 のセグメントからなるリンクセグメントモデルと仮定し, 阿江ほか (1992) が報告した身体各部分のデジタイズポイントから肋骨下端 2 点を除いた計 21 点について行った。分析範囲は, 踏み切り脚の踏み切り 2 歩前接地から踏み切りを経て両脚の着地までとした。デジタイズで得られた画面上の 2次元座標から, 2次元実長換算法を用いて助走および跳躍動作の 2次元実座標値を得た。得られた身体部分の 2次元実座標値は, 残差分析法により最適遮断周波数を決定し, Butterworth digital filter を用いて平滑化処理を施した (Winter, 1990)。さらに, 得られた身体部分の 2次元座標から, 阿江ほか (1992) の報告した身体部分慣性係数を用いて被験者の身体重心 (以下, 重心とする) の位置座標を算出した。

(3) 走り幅跳び動作の局面定義および分析項目

図 5 は, 本研究で分析対象とした走り幅跳びの助走および跳躍動作における局面定義と時点について示している。踏み切り 2 歩前の脚が接地した時点を実験分析の開始時とし, 両脚の足部がマットに接地する時点を終了時とした。

踏み切り 2 歩前接地 (a 時)

から踏み切り 1 歩前接地 (b 時) を経て踏み切り脚接地 (c 時) までを助走局面, 踏み切り脚接地から踏み切り脚離地 (d 時) までを踏み切り局面, 踏み切り脚離地から両脚の足部着地時または振り上げ脚の足部着地時 (f 時) までを空中局面とした。

本研究における動作分析項目とその定義は, 以下に示したとおりである。助走局面においては, 重心速度の水平成分を助走速度として求め, 踏み切り脚接地時 (c 時) の助走速度を踏み切り進入速度とした。また, 助走のリズムアップについて検討するため, ステップ長およびピッチ (steps/sec.) を求めた。ステップ長は, 踏み切り 2 歩前接地 (a 時) における接地脚の踵から踏み切り 1 歩前接地 (b 時) の接地脚の踵までの距離を踏み切り 2 歩前ステップ長とし, b 時の接地脚の踵から踏み切り脚接地 (c 時) の踏み切り脚の踵までの距離を踏み切り 1 歩前ステップ長とした。さらに, 踏み切り動作中の身体の後傾または

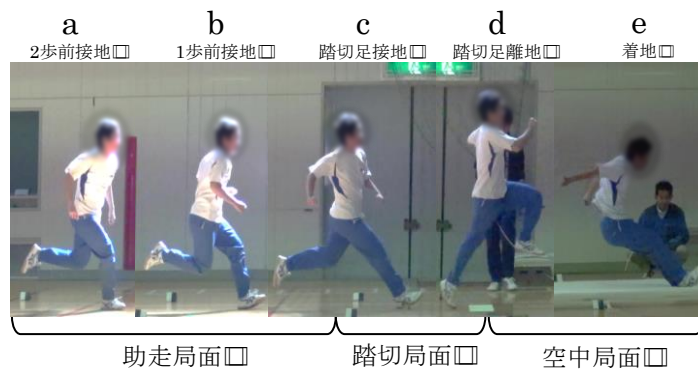


図 5 走り幅跳び動作の局面定義と時点

前傾の度合い検討するため、重心後傾（前傾）角および体幹後傾（前傾）角を以下のように定義し求めた。矢状面（XY 平面）において、踏み切り脚の足関節中心と重心を結んだベクトルが鉛直軸（Y 軸）となす角度を重心後傾（前傾）角、両大転子中点と胸骨上縁を結んだベクトルが鉛直軸となす角度を体幹後傾（前傾）角とした。踏み切り脚離地時（d 時）では、重心速度の鉛直成分を鉛直重心速度とし、重心速度ベクトルが水平面となす角度を跳躍角度とした。着地時（f 時）では、着地姿勢における脚の前方への振り出しについて検討するため、身体重心と振り上げ脚の踵を結んだ線分が鉛直軸（Y 軸）となす角度を着地脚後傾角として求めた。また、尾縣・中野（1992）の報告と同様に、踏み切り脚離地後から着地までの重心の運動を放物運動と捉え、踏み切り脚離地時の重心速度、跳躍角度、重心高およびマットの高さから、物理的な投射水平距離を算出し、そこに、踏み切り脚離地時のつま先から重心までの水平距離を加えたものを、物理的な跳躍距離を求めた。そして、物理的な跳躍距離から実際の跳躍記録を減じた距離を、着地ロスとした。これらの分析項目に加えて、各局面における下肢関節動作の変容について検討するため、股関節、膝関節、足関節の角度および角速度を算出した。

2.5 統計処理

単元開始時と単元終了時における走り幅跳びの跳躍記録および動作分析項目の変容を比較するため、対応のある t 検定（両側）を用い、有意水準は 5%未満とした。

3. 結果

3.1 跳躍記録と助走速度

表 1 は、単元開始時および終了時における跳躍記録、平均助走速度および踏み切り進入速度、さらに、助走局面におけるステップ長とピッチを示したものである。

表 1 単元前後における跳躍記録、平均助走速度、踏み切り進入速度、平均ステップ長およびピッチ(Mean±S.D.)

	単元開始時	単元終了時	t.test
跳躍記録(m)	3.19 ± 0.56	3.42 ± 0.57	**
助走速度(m/s)	6.03 ± 0.61	6.21 ± 0.54	†
踏み切り進入速度(m/s)	6.06 ± 0.57	6.30 ± 0.63	*
ステップ長(m)	1.71 ± 0.26	1.66 ± 0.15	n.s.
ピッチ(steps/sec.)	3.82 ± 0.50	4.00 ± 0.30	†

** : p<0.01 * : p<0.05 † : p<0.1

単元終了時の跳躍記録は、単元開始時に比べ、有意に向上していた（pre 3.19±0.56m, post 3.42±0.57m ; p<0.01）。このことから、本研究において実践した走り幅跳びの学習指導は、跳躍記録向上に一定の効果があったと言え、以下ではその要因について動作分析の結果とともに検討していく。

平均助走速度は、単元開始時に比べ単元終了時で大きい傾向がみられた。（pre 6.03±0.61m/s, post 6.21±0.54m/s ; p<0.1）。また、踏み切り進入速度は単元開始時に比べ単元終了時で有意に大きかった（pre 6.06±0.6m/s, post 6.30±0.63m/s ; p<0.05）。踏み切り 2 歩前および踏み切り 1 歩前ステップ長に関して、単元前後で有意な変化は見られなか

ったが、平均ステップ長は、単元終了時がより小さい値であった。踏み切り 2 歩前および踏み切り 1 歩前ステップの平均ピッチは、単元開始時に比べ単元終了時で大きい傾向がみられた。(pre 3.82 ± 0.50 step/s, post 4.00 ± 0.30 step/s ; $p < 0.1$)。これらのことから、踏み切り 2 歩前 (いわゆるラスト 3 歩) からのリズムアップがより強調された助走を行えるようになったと考えられ、このことにより、より大きな踏み切り進入速度で踏み切り動作を開始することができたと推察できる。また、川本・雉子波 (1999) は、小学校 5 年生を対象とした実践において、助走局面終盤における踏み切り準備動作 (いわゆる腰沈め動作) の意図的な学習の難しさについて言及しながらも、踏み切り 2 歩前からのリズムアップを行うことで、踏み切り準備動作は十分保証されると述べている。本研究では、踏み切り 2 歩前からのリズムアップが強調されたことにより、踏み切り準備動作を内包させた助走となったと考えられる。

3.2 踏み切り動作

表 2 は、単元開始時および終了時の踏み切り脚離地時における体幹後傾角度および跳躍角度と踏み切り局面における振り上げ脚の股関節角速度最大値を示したものである。単元開始時に比べ単元終了時では、踏み切り脚離地時における体幹後傾角が絶対値で有意に大きかった (より後傾していた) (pre -0.63 ± 6.70 deg. post -4.15 ± 4.92 deg.; $p < 0.05$)。跳躍角度は単元前後で有意な差はみられなかった。また、踏み切り局面における振り上げ脚の股関節角速度最大値が有意に増加していた (pre -11.25 ± 1.26 rad/sec. post -11.87 ± 0.52 rad/sec.; $p < 0.05$)。

既に述べたように、走り幅跳びでは、助走のスピードが速くなればなるほど、言い換えれば、踏み切り進入速度は大きくなればなるほど、一定の跳躍角度で跳ぶことは難しくなる。しかしながら、本研究での単元前後の比較において、先述したように踏み切り進入速度は有意に大きくなっていたが、跳躍角度は有意な差がみられなかった。このことに対して、次のように考えられる。

既に述べたように、走り幅跳びでは、助走のスピードが速くなればなるほど、言い換えれば、踏み切り進入速度は大きくなればなるほど、一定の跳躍角度で跳ぶことは難しくなる。しかしながら、本研究での単元前後の比較において、先述したように踏み切り進入速度は有意に大きくなっていたが、跳躍角度は有意な差がみられなかった。このことに対して、次のように考えられる。

単元前後の比較において、踏み切り脚離地時における体幹がより後傾していたことに加え、踏み切り動作中における振り上げ脚の股関節角速度の最大値が有意に増大していた。このことに関連して、村木 (1982) は、踏み切り動作中におけるリード脚の振り込み、すなわち振り上げ脚の股関節角速度は、鉛直速度を高める要因のひとつとしている。このことから、学習者は、本研究の一連の学習指導によって単元における課題の 1 つとした「跳躍角度の向上」を意識した動作を習得していたと考えられる。また、陳ほか (2012) は、

表 2 踏み切り脚離地時の体幹後傾角度、跳躍角度および踏み切り局面の振り上げ脚股関節角速度最大値 (Mean \pm S.D.)

	単元開始時	単元終了時	t.test
体幹後傾角(deg.) (踏み切り脚離地時)	-0.63 \pm 6.70	-5.15 \pm 4.92	*
跳躍角度(deg.)	19.06 \pm 2.80	19.21 \pm 1.94	n.s.
振り上げ脚股関節角 度最大値(rad/sec.)	-11.25 \pm 1.26	-11.87 \pm 0.52	*

** : $p < 0.01$ * : $p < 0.05$ † : $p < 0.1$

踏み切り動作中における振り上げ脚の股関節角速度は、リズムアップの技能と関連していることを示唆している。この指摘から、先述した助走ラスト2歩のリズムアップの強調による踏み切り準備動作が、振り上げ脚の股関節角速度増大に関連していると推察でき、跳躍角度の獲得にも貢献したと考えられる。これらのことにより、単元前後の比較において、単元終了時では助走スピードが速くなり、跳躍角度（踏み切り時の鉛直方向の速度）を獲得しにくくなったにも関わらず、単元開始時と同程度の跳躍角度で跳ぶことが出来ていたと考えられる。

しかしながら、踏み切り進入速度は単元前後で有意に増加したものの、踏み切り脚離地時の水平速度は、変化が見られなかった（pre $5.4 \pm 0.6 \text{ m/s}$, post $5.5 \pm 0.6 \text{ m/s}$; n.s.）。すなわち踏み切り動作中における助走スピードの減速が単元開始時に比べ単元終了時で大きくなっていったと言え、助走を生かした踏み切りという点については課題の残る内容となった。

3.3 着地動作

図6は、単元前後の着地姿勢の典型例を示したものである。図に示したように、単元開始時に比べ単元終了時では、脚がより前方へ投げ出された着地姿勢となっており、着地ロスは、単元開始時に比べ、単元終了時で小さくなっているのがわかる。全被験者の着地脚後傾角においても、単元開始時に比べ単元終了時で有意に小さかった（後傾していた）（pre $-22.1 \pm 5.6 \text{ deg.}$ post $-25.9 \pm 4.9 \text{ deg.}$; $p < 0.05$ ）。また、着地ロスは、統計的な差はみられなかったものの、単元開始時に比べ単元終了時では、平均で10cm短くなっていた（pre $1.01 \pm 0.27 \text{ m}$, post $0.91 \pm 0.31 \text{ m}$; n.s.）。

これら着地姿勢における変化に加えて、前項で述べた踏み切り動作中の振り上げ脚の股関節角速度最大値の増大より、学習者は単元における課題の1つとした「着地時の脚の振り出し動作」を習得していたと言え、こうした変容が記録向上に貢献したと考えられる。

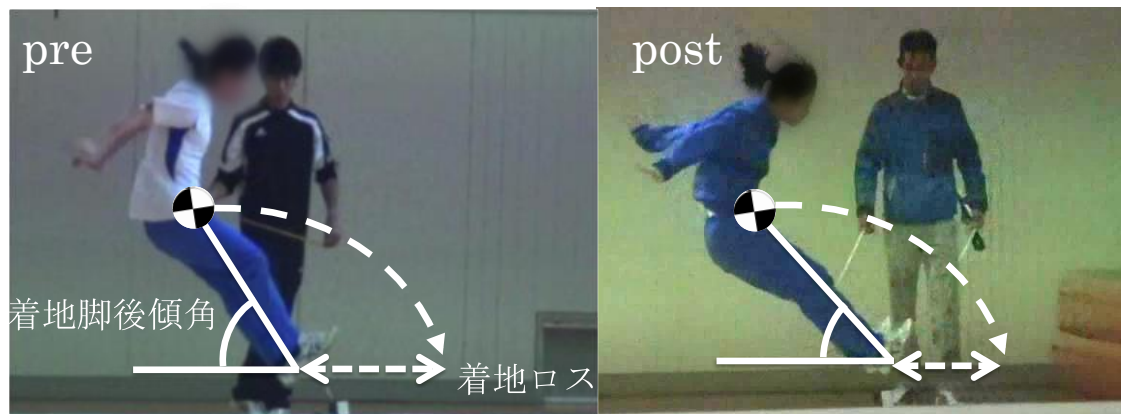


図6 単元前後の着地姿勢の変容（典型例）

4. まとめおよび今後の課題

本研究では、体育授業における走り幅跳びを対象とした先行研究や走り幅跳びの運動学的特徴に基づいて作成した単元指導計画の下で、中学生を対象に走り幅跳びの授業を全7

時間にわたり実施した。その結果、①跳躍記録が有意に向上し、さらに、②跳躍角度の向上を意識した踏み切り動作踏み切り動作の習得、③脚を前方に振り出した着地姿勢の習得、といった走り幅跳び動作の技能的向上がみられた。したがって、本研究において実践した中学校体育における走り幅跳びの学習指導内容は、走り幅跳びの技能向上および記録向上に一定の効果があったと言える。

しかしながら、踏み切り進入速度したにも関わらず、踏み切りの瞬間における助走スピード（水平速度）には変化がなかった。冒頭で述べたように、走り幅跳びでは、踏み切りから空中へ跳び出す瞬間の水平速度が跳躍距離の決定要素とされていることから（深代，1990），本研究における一連の学習指導は、助走スピードを生かした踏み切りという点については課題を残した内容となった。このことに関して、単元序盤および中盤で指導した、「タ・タ・タン」という3歩のリズムによる助走での踏み切りや、単元終盤で扱った、助走歩数およびリズムアップの契機の探求の時間に改善の余地があるように考える。「タ・タ・タン」という助走のラスト3歩のリズムアップは、先行研究でも数多く実践されていることから、本研究でも走動作と跳躍動作を組み合わせる指導内容として取り扱った。また、助走のラスト5歩のリズムアップの有効性を指摘する陳ほか（2012）の研究や、7・9・11・13歩といった助走歩数に関する複数の先行研究の指摘を鑑みて、助走歩数およびリズムアップの契機の探求の時間を設けたが、実質的には助走のラスト3歩のリズムアップが強調されることには変わりなかった。これまで参照してきた学校体育を対象とした走り幅跳び動作に関する先行研究では、助走のラスト3歩のリズムアップの重要性について、跳躍技能や記録の向上に対する有効性を明らかにしているものの、3歩でなければならない運動学的・力学的根拠は示されていないようである。また、奇数によるリズムアップや助走は、踏み切り脚と同じ脚からスタートできるという利点があるが、逆に学習者の動き制限しているとも考えられる。尾縣ほか（1997）は、運動学的知見から走り幅跳びの踏み切り準備は踏み切り3歩前から始まるとした上で、小学校5年生を対象に踏み切り準備と踏み切り動作の分析を行っている。そこでは、特に男子の場合においては、踏み切り準備を意識しないで走り抜ける助走・踏み切りが適していると報告している。また、競技者を対象とした研究報告では、踏み切り1歩前の動作の重要性を説いたもの（志賀ほか，2002）や偶数助走による跳躍の報告も見られる（木野村ほか，2012）。こうしたことから、今後、助走スピードを生かす踏み切りを効果的に習得するための助走リズムについては、さらに検討していく必要があるように思われ、今後の課題としたい。

謝 辞

本研究の分析における被験者の身体重心や各種運動学的データの算出について、信州大学教育学部結城匡啓教授の多大なる支援をいただいたことに深謝の意を表する。

文 献

中学校体育授業における走り幅跳びの学習指導に関する検討

- 阿江通良・湯海鵬・横井孝志（1992）日本人アスリートの身体部分慣性特性の推定．バイオメカニズム，11：23-33.
- 深代千之・若山章信・小嶋俊久・伊藤信之・新井健之・飯干明・淵本隆文・湯海鵬（1994）走り幅跳のバイオメカニクス．陸上競技連盟教科本部バイオメカニクス研究班編，世界一流陸上競技者の技術，ベースボールマガジン社，pp. 135-151.
- 深代千之（1990）跳ぶ科学．大修館書籍，pp. 34-47.
- 川本和久・雉子波秀子（1999）小学校体育授業の走り幅跳びに関する授業研究—助走のリズムアップ—. 福島大学教育実践研究紀要，37：89-96.
- 池田延行・田原淳子・藤田育郎（2010）小学校における走り幅跳びの授業づくりに関する研究．国士舘大学体育研究所報，29：85-90.
- 岩田靖・北垣内博・平川達也・板花啓太（2013）中学校体育における走り幅跳びの指導に関する検討．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，14：71-80.
- 岩田靖・渡辺誠（2009）学びを深める教材づくり [第 14 回] チャレンジ・ワン・ツー・ジャンプ 走り幅跳びの教材づくり（その 1）．体育科教育，57（6）：58-63.
- 岩田靖・斎藤和久（2009）学びを深める教材づくり [第 15 回] ベストめざしてフワッとジャンプ 走り幅跳びの教材づくり（その 2）．体育科教育，57（7）：60-65.
- 前田正登（2005）走り幅跳びにおける最適跳躍角度に関する研究．兵庫・体育スポーツ科学学会 体育・スポーツ科学，14：19-26.
- 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.
- 文部科学省（2008b）中学校学習指導要領解説 保健体育編．東山書房.
- 村木征人（1982）現代スポーツコーチ実践講座 2，陸上競技（フィールド）．ぎょうせい
- 尾縣貢・中野正英（1992）小学生における走幅跳の合理的技術．奈良教育大学紀要，41（2）：23-29.
- 尾縣貢・高橋健夫・福島洋樹・安井年文・関岡康雄・永井純（1997）走幅跳の踏切準備におけるストライドパターンと踏切との関係—小学 5 年生の場合—. 陸上競技研究，31（4）：29-39.
- 陳 洋明・池田延行・藤田育郎（2012）小学校高学年の走り幅跳び授業における指導内容の検討—リズムアップ助走に着目した教材を通して—. スポーツ教育学研究，32（1）：1-17.
- 陳 洋明・池田延行（2014）小学校中学年における幅跳びの学習指導に関する—3 年生と 4 年生の授業成果の比較を通して—. スポーツ教育学研究，30（1）：17-32.
- 坪井一洋（2008）着地時の重心低下を考慮した走り幅跳びの最適踏切角．日本機械学会論文集中集（C 編），74（743）：161-168.
- 渡辺誠・岩田靖（2006）小学校体育における跳躍運動の教材づくりとその検討—特に，走り幅跳びにおける「運動組み合わせ」の視点から—. 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 : 71-78.

Winter, D. A. (1990) Biomechanics and motor control of human movement(2nd ed.).
John Wiley & Sons, pp. 41-43.

(2017年 2月 8日 受付)

(2017年 3月 1日 受理)