

幼児のとび箱運動における「開脚とび」に関する研究 ：オノマトペによる効果に着目して

荒木 雅之*

大阪信愛女学院短期大学

Study on Infants' Performing an Astride Vault – Focus on Effects of Onomatopoeia

Masayuki Araki

Human and Environment Vol. 8 (2015)

とび箱運動は小学校学習指導要領の第9節「体育」に記載されており、適切な運動経験と健康・安全についての理解や生涯にわたって運動を親しむ資質や能力の基礎を育てるという点から、とび箱運動は重要な運動種目の一つだと考える。しかし、体育指導において子どもたちの運動能力や運動経験、運動感覚に大きく左右され、子どもたちが説明を理解しているのにも関わらずパフォーマンスを発揮することができない子供たちが多い。本研究で取り上げる「開脚とび」は、一回性の動きの中に助走、踏み切り、第一空中局面、着手、第二空中局面、着地の6つの局面が存在し、局面ごとのポイントを一瞬の動きで意識し実行しなくてはならない。

近年では、パフォーマンスを発揮するために用いられるオノマトペに着目した研究が報告されており、五感による間隔印象を言葉で表現する特性から運動感覚の学習において有用であると言われている。また、運動学習者の記憶に強く働きかける長所からも運動学習の教示に有効であると報告されている。

そこで本研究は、開脚とびを跳ぶことのできる子どもを熟練者、跳ぶことのできない子どもを未熟練者として、オノマトペの効果을明らかにするために各被験者をモルフォロギー的観点から比較考察を行い、以下のことが明らかとなった。開脚とびを実施する際にオノマトペを活用することで、着手位置が前方に改善され、第1空中局面を生み出すことができた。しかし、踏み切り局面及び突放し局面においては、運動の改善は見られず、未熟練者の跳躍成功には至らなかった。

今後は、「トン」という特定のオノマトペに留めるのではなく、子どもたちの運動学習活動の中で様々なオノマトペによる運動実施を行わせ、ロイター板での踏み切り動作の技術向上、また、突放し動作を段階的に学習し、身につけていく必要がある。

キーワード：開脚とび・オノマトペ・モルフォロギー

1. 諸言

跳び箱運動は小学校学習指導要領の第9節「体育」に記載されているように、1年生から6年生までの全学年の器械・器具を使っての運動遊び、ならびに走・跳の運動遊びに記載されてある。

体育の目標[1]として「心と体を一体としてとらえ、適切な運動経験と健康・安全についての理解を通して、生涯にわたって運動に親しむ資質や能力の基礎を育てるとともに健康の保持増進と体力の向上を図り、楽しく明るい生活を営む態度を育てる」と定められており、適切な運動経験と健康・安全についての理解や生涯にわたって運動を親しむ資質や能力の基礎を育てるという点から、跳び箱運動は重要な運動種目の一つだと考える。

しかし、体育指導において子どもたちの運動能力や運動経験、運動感覚に大きく左右され、子どもたちが説明を理解しているのにも関わらずパフォーマンスを発揮することが出来ない子どもたちが多い。

*大阪信愛女学院短期大学
〒538-0053 大阪市鶴見区鶴見 6-2-28
E-mail: maraki@osaka-shinai.ac.jp

受付：2015年2月27日、受理：2015年2月28日
©2015 大阪信愛女学院短期大学

跳び箱運動は、一回性 (einmaligkeit) の動きの中に、助走、踏切、第一局面、着手、第二局面、着地と6つの局面が存在し、局面ごとのポイントを一瞬の動きで意識し実行しなくてはならない。運動経験の豊富な子どもであれば、運動に存在する「動きのコツ」を探ることができ、技の習得が可能であるが、運動経験の乏しい子どもたちにとっては、跳び箱という対象物に乗ったり、またいだり、飛び越えるといった動きに対して、失敗したときに生じる痛みをイメージして恐怖心を抱いてしまう子どもも少なくない。

現場において、子どもたちの不安や恐怖心を解消するために様々な説明や指導、言葉がけを行っているものの、自身の動きを把握している子どもは少なく、思うように運動できていないのが現状である。

近年では、最大パフォーマンスを発揮するために用いられているオノマトペに着目した研究が報告されている。オノマトペ [2] は、五感による感覚印象を言葉で表現する特性から運動感覚の学習において有用であると言われている。また、様々な種類の擬態語や擬音語がどの運動に有効であるかというデータベースも報告されており、運動学習者の記憶に強く働きかける長所からも運動学習の教示に有効であると報告されている。また、跳び箱の開脚とびに関する研究は多数なされているが、オノマトペと関連づけての研究は非常に少ない。本研究と類似するものとしては、跳び箱運動の「かかえこみ跳び」「頭はね跳び」を運動学習で用いたときのオノマトペを活用した指導法についての研究がある [3]。研究の成果としては次の3項目が報告されている。①運動認知やイメージを持たせる時に、オノマトペを活用するとイメージを持つことできた。②課題が明確化し、子ども同士の教え合いが活発化した。③動きのイメージが出来たことで技のポイントを押さえた練習が可能となり、技能が向上した。以上の報告から、オノマトペが子どもたちの運動イメージに対して有効であると言える。しかし、オノマトペの効果によって運動がどのように変化したのかは報告されていない。

そこで本研究は、開脚とびにおいてオノマトペを活用する前後の運動経過に着目し、運動そのものがどのように変化したのかを比較考察したい。今回は、運動そのものに焦点を当てて、研究を行ったので報告する。

2. 研究方法

2.1. 跳び箱運動(開脚とび)に関するインタビュー

実験前に小学校1年生29名を対象として、運動実施の頻度と跳び箱運動の実施状況について、インタビュー形式による調査を実施した。

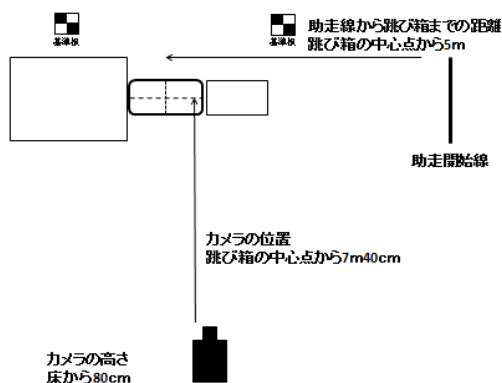


図1 実験場面の模式図

2.2. 跳び箱運動(開脚とび)に関する実験

2.2.1. 調査対象

上記調査において予備実験として開脚跳びが出来るかの有無を確認し、被験者として熟練者3名と未熟練者3名を選出した。

2.2.2. 実験日時

実験は以下の通り2回実施した。第1回実験：平成26年12月10日(水) 天気 晴れ、第2回実験：平成26年12月11日(木) 天気 雨。

2.2.3. カメラの設置と収録

運動経過の客観的資料を得るために、デジタルビデオカメラで撮影を行った。図1は「開脚とび」をVTRで収録するための実験場面の模式図であり、撮影方向は横方向から行った。跳び箱の中心位置からカメラまでの距離は7m40cmで、カメラの高さは80cmとした。撮影の際、基準版2個を設置した。収録した局面図により分析を行った。

2.2.4. 撮影時の服装

各被験者には、分析のために次の身体部位にマーカーとしてテープを貼り撮影を行った。また、頭頂部で交差する線の入った帽子を着用して撮影を行った。

1. 手首点……………尺骨茎状突起
2. 肘点……………肘頭
3. 肩点……………肩峰
4. 腰点……………腸骨上稜
5. 膝点……………腓骨頭
6. 足首点……………腓骨外踝

2.3. 実験課題及び被験者

2.3.1. 実験課題

実験課題は各被験者に跳び箱運動の「開脚とび」とした。

2.3.2. 実験構成

(1) 第1実験

開脚とびの説明を口頭と実技にて説明し、練習を行わせた。練習回数は3回実施させて撮影を行った。

表 1 被験者プロフィール

	年齢 (歳)	身長(cm)	体重(kg)
被験者 A	8	124.2	23.8
被験者 B	7	119.0	20.8
被験者 C	8	123.1	22.2
被験者 D	7	118.3	23.6
被験者 E	8	118.5	21.3
被験者 F	8	123.7	21.6

(2) 第 2 実験

開脚とびをオノマトペのみで説明し、オノマトペ把握とイメージを持たせるためにリズム良く復唱させ、練習及び実験を行わせた。練習回数としては 3 回実施させて撮影を行った。実施後、インタビュー形式にて自己観察報告を作成し、資料とした。

2.3.4. 被験者

「開脚とび」を跳ぶことが出来る被験者 (A・B・C) 3 名を熟練者とし、跳ぶことが出来ない (またぎ乗り) 被験者 (D・E・F) 3 名を未熟練者とした。表 1 は被験者のプロフィールである。

2.4. 資料及び考察方法

2.4.1. 資料

VTR で収録した映像をコンピュータに取り込み、良い試技の連続局面図を原資料として作成した。

2.4.2 規定

(1) 課題の局面図

ローター板を踏み切った時点をもととし、3つの局面を抽出した。(図 2)

①助走から踏み切りまでの局面

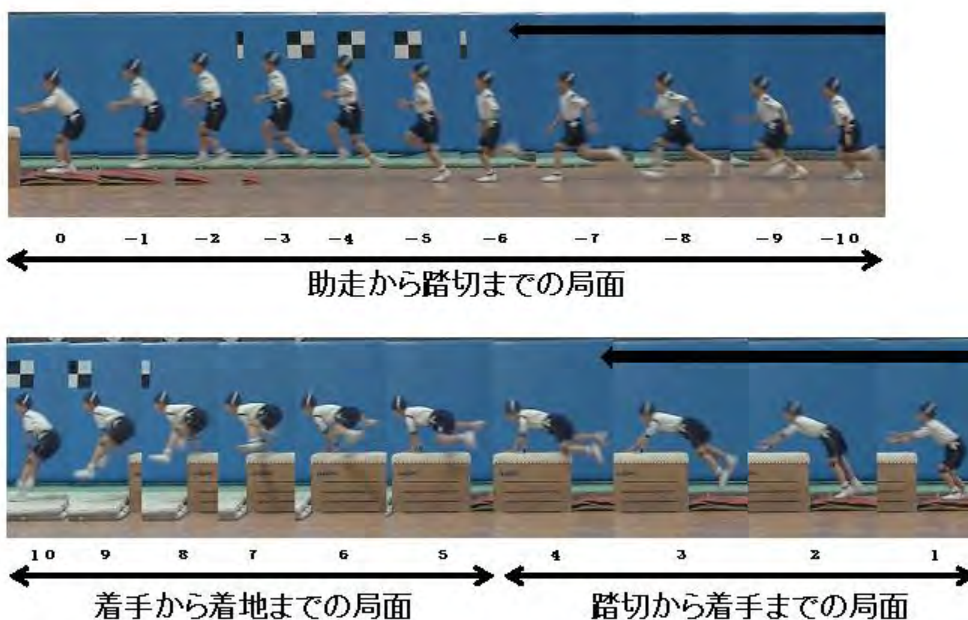


図 2 課題 (開脚とび) の局面図

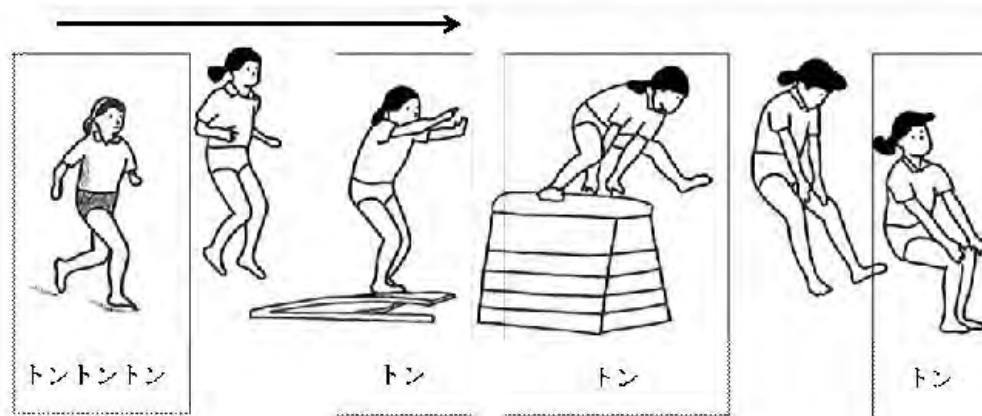


図 3 第 2 実験におけるオノマトペの規定

- ②踏み切りから着手までの局面
- ③着手から着地までの局面
- (2) オノマトペの規定

本実験では、オノマトペの「トン」のみを用いて実施させた。(図3)

2.4.3 考察方法

原資料をもとに、熟練者と未熟練者の比較から次の考察視点を設け、各被験者における試技についてモルフォロギー的観点から比較考察を行った。

- ①踏切局面における膝角度
- ②着手局面における着手の位置
- ③突き放し動作について

上記の3つを考察視点とし、「熟練者」と「未熟練者」の実施についてモルフォロギー的観点から、各被験者の運動について比較考察を行った

3. 結果

3.1. 跳び箱運動(開脚とび)の調査

アンケートの結果から運動(遊び)が好きな児童は29名中24名(82.8%)と体を動かして遊ぶ児童が多かった。今までの運動経験の中で、特に好きな運動(遊び)は、プール遊び46%(13)、縄跳び18%(5)、ボール遊び14%(4)、かけっこ11%(3)、ダンス7%(2)、マット運動4%(1)の順であった(回答数29)。

跳び箱運動において、48%(14)の児童が「開脚とび」を跳ぶことが出来ると回答し、35%(11)ができないと回答した。しかし、入学前までに跳び箱運動を実施したことがない児童が17%(4)も存在した(回答数29)。

運動系の習い事をしている児童は半分以上存在し、体操教室50%(11)、スイミング23%(5)、クラシックバレエ17%(4)、チア5%(1)、スケート5%(1)という順となった(29名中22名)。

3.2. 自己観察報告

第1実験及び第2実験終了後、各被験者に対して自己観察報告調査を行った。(表2)

3.3. 踏切局面における膝角度

図4は各被験者における第1実験及び第2実験の助走から踏切局面までの運動局面図である。また、表3はロイター板を最大に踏み切った時の膝角度を示す。熟練者である被験者ABCのうち、オノマトペを使用した後に膝角度が増加したものが2名で、減少したものが1名であった。また、未熟練者である被験者DEFのうち、オノマトペを使用した後に膝角度が増加したものが1名で、減少したものが2名であった。このことから、踏切局面において熟練者と未熟練者に関係なく、膝角度の増加や減少が見られた。

表2 第1実験及び第2実験の自己観察報告

第1実験

局面	項目	被験者	自己観察報告
助走から踏み切りまで		被験者 A	手が付けるように上手にジャンプしようとした。
		被験者 B	前のほうに手を付けるかどうか考えた。
		被験者 C	踏み切り板をグー(足をそろえて)で跳ぶ。
		被験者 D	跳び箱に上手に乗れるように頑張る。
		被験者 E	上手に走ることを考えた。
		被験者 F	絶対にできると言い聞かせた。
踏切から着手まで		被験者 A	跳び箱の前方に手をつきに行く。
		被験者 B	手をつくときに跳べるかどうか考えた。
		被験者 C	跳び箱の前方に手をつきに行く。足を広げる。
		被験者 D	何も考えていない。
		被験者 E	わからない。
		被験者 F	手をついたときに足を開いた。
着手から着地まで		被験者 A	ちゃんと跳べたか考えた。
		被験者 B	何も考えていない。
		被験者 C	うまく着地する。
		被験者 D	何も考えていない。
		被験者 E	何も考えていない。
		被験者 F	何も考えていない。

第2実験

局面	項目	被験者	自己観察報告
助走から踏み切りまで		被験者 A	手が付けるように上手にジャンプしようとした。
		被験者 B	前のほうに手を付けるかどうか考えた。
		被験者 C	踏み切り板をグー(足をそろえて)で跳ぶ。
		被験者 D	跳び箱に上手に乗れるように頑張る。
		被験者 E	ジャンプすることを意識した。
		被験者 F	絶対にできると言い聞かせた。
踏切から着手まで		被験者 A	跳び箱の前方に手をつきに行く。
		被験者 B	手をつくときに跳べるかどうか考えた。
		被験者 C	跳び箱の前方に手をつきに行く。足を広げる。
		被験者 D	手を前のほうにつく。
		被験者 E	わからない。
		被験者 F	手をついたときに足を開いた。
着手から着地まで		被験者 A	ちゃんと跳べたか考えた。
		被験者 B	何も考えていない。
		被験者 C	うまく着地をする。
		被験者 D	何も考えていない。
		被験者 E	何も考えていない。
		被験者 F	何も考えていない。

被験者A



第1実験



第2実験

被験者B



第1実験



第2実験

被験者C



第1実験



第2実験

被験者D



第1実験



第2実験

被験者E



第1実験



第2実験

被験者F



第1実験



第2実験

図4 第1実験及び第2実験における助走から踏み切りまでの運動局面図

表3 踏み切り局面における膝角度

	第1実験	第2実験
被験者A	94°	101°
被験者B	100°	105°
被験者C	146°	113°
被験者D	99°	118°
被験者E	114°	112°
被験者F	112°	108°

表4 着手局面における着手位置

	第1実験	第2実験
被験者A	1.6cm	1.9cm
被験者B	1.7cm	1.7cm
被験者C	1.3cm	1.4cm
被験者D	0.6cm	1.6cm
被験者E	0.8cm	1.2cm
被験者F	1.5cm	1.5cm

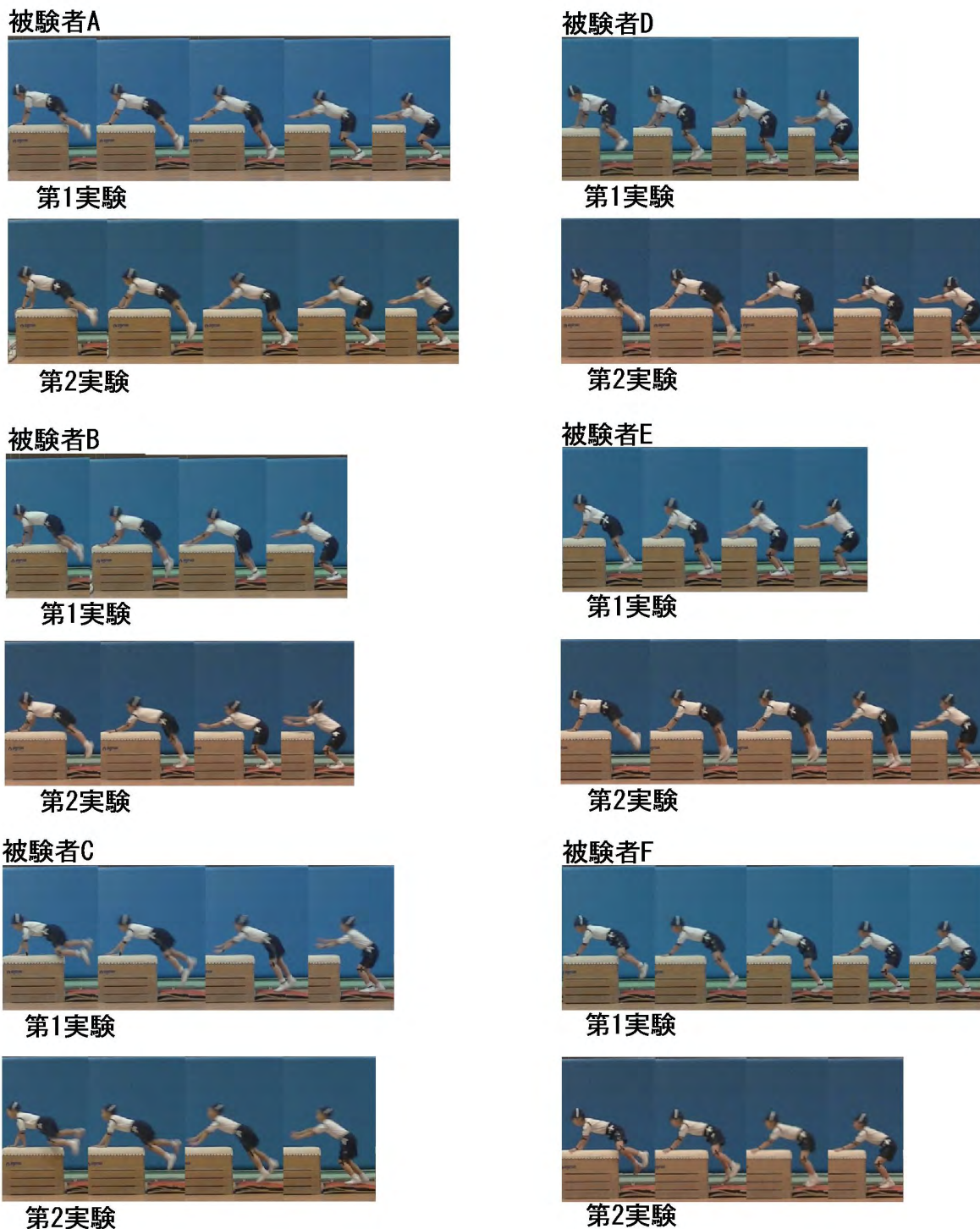


図5 第1実験及び第2実験における踏み切りから着手までの運動局面図

3.4. 着手局面における着手の位置

図5は各被験者における第1実験及び第2実験の踏み切りから着手局面までの運動局面図である。また、表4は、第1実験と第2実験の着手の位置を、画像上にて計測したものを表にしたものである。

第2実験の結果から、第1実験の着手位置よりも前

方に着手することが出来た被験者は6名中4名で、第1実験と第2実験の比較から被験者Aは0.3cm、被験者Cは0.1cm、被験者Dは1.0cm、被験者Eは0.4cmであった。被験者B及び被験者Fの2名は、着手位置の変化は見られなかった。

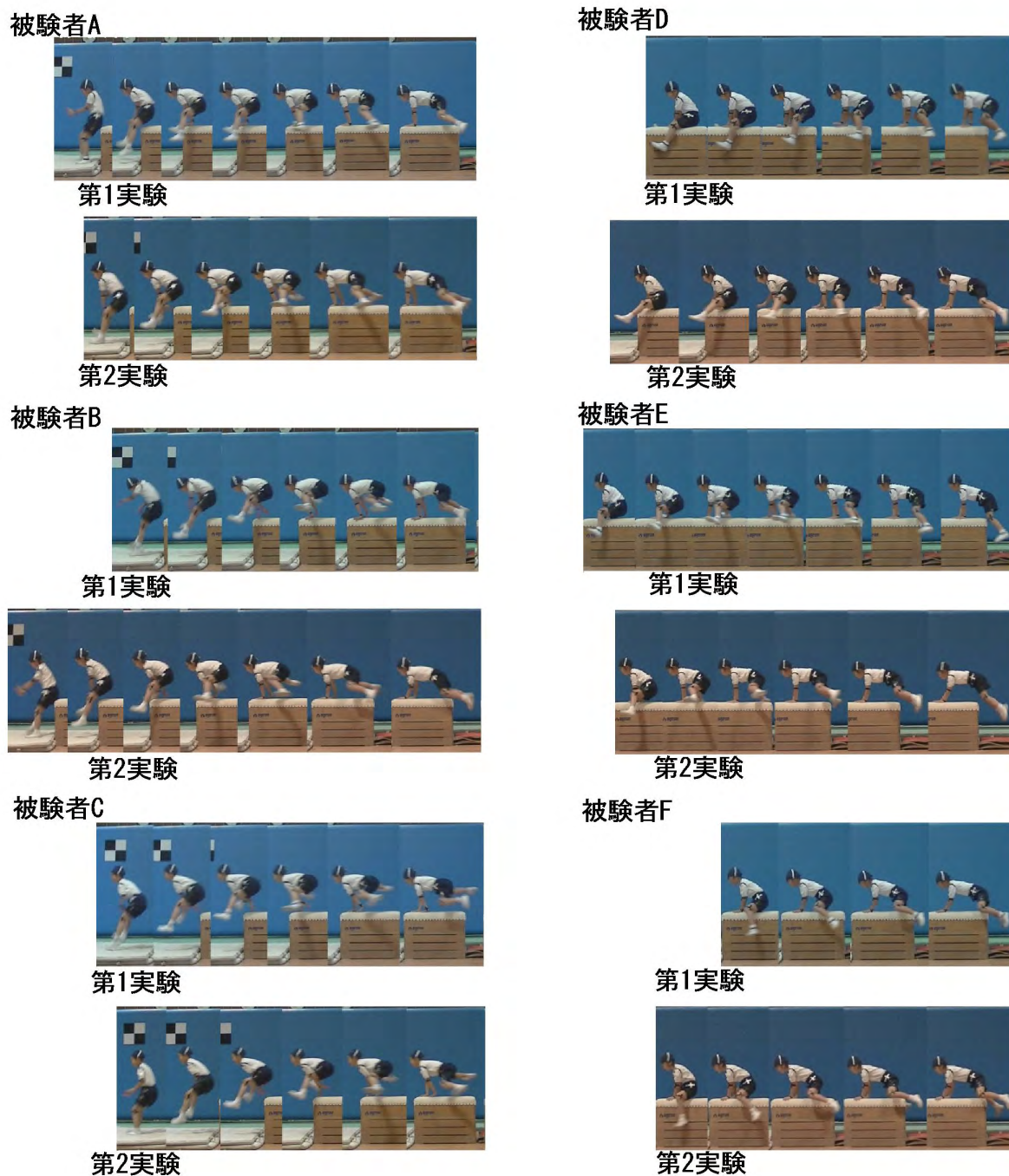


図6 第1実験及び第2実験における着手から着地までの運動局面図

3.5. 突き放し動作について

図6は各被験者の第1実験及び第2実験における着手局面から着地局面までの運動局面図である。

熟練者である被験者ABCは、第1実験及び第2実験において突き放し動作が見られた。しかし、未熟練者DEFにおいては、第1実験及び第2実験において突き放し動作は見られなかった。

4. 考察

4.1. 踏切局面における膝角度

とび箱運動において、重要になってくるのが踏み切り動作である。陸上選手のように助走を速くしても、踏み切る前のステップ（片脚から両足踏み切りに切り替えるための補助動作）がうまく出来ても、踏み切り板（以降ロイター板と呼ぶ。）での動作が不十分であれば、踏み切る前の助走及びステップにおいて生み出した勢いが減少してしまい、被験者の能力に応じて運動

遂行が難しくなってくるものと考えられる。また、対象物の高さや技の難易度が上がれば、ロイター板での踏み切り動作の重要性も上がる。このことから、助走局面から踏み切り局面までの運動局面において、第1実験及び第2実験の踏み切り局面の膝角度に焦点をあてて比較することにより、各被験者の踏み切り局面に対してオノマトペがどのような影響を与えたのかを明確にできるものと考えられる。

図7は表3を明確にしたものである。被験者ごとの膝角度を比較すると、踏切局面における膝角度は熟練者及び未熟練者に関係なく、角度の増加や減少を示した。

ロイター板の有効な動作（技術）として、マイネルは「踏切板上における踏切動作の時間が長くなるにつれて、踏切効果は減少してしまう。」と述べている[4]。また、波多野は「所要時間の短い、鋭い蹴りや着手は、引続き展開される第一局面・第二局面のスケールに対して有利に働く。」と述べている[5]。踏切動作を短時間に行うためには、膝角度が約180°すなわち真っ直ぐの状態での踏切動作（蹴り）を行うことが理想である。（図8）

踏切動作を行う際に膝が曲がっている状態での踏み切り（蹴り）は、踏切動作の所要時間が長くなることが推測される。

自己観察報告から踏切動作について、熟練者である被験者Aと被験者Cのみ報告しており、被験者Aは「手が付けるように上手にジャンプしようとした」、被験者Cは「踏み切り板をグー（足をそろえて）で跳ぶ。」と報告している。しかし、ロイター板での踏切動作（蹴

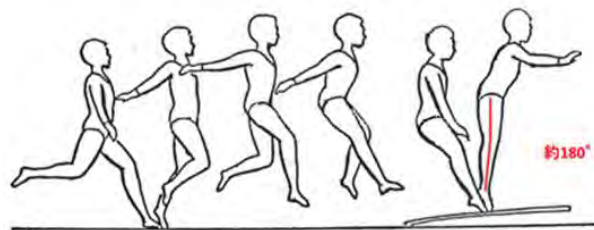


図8 踏み切り局面理想の運動経過。

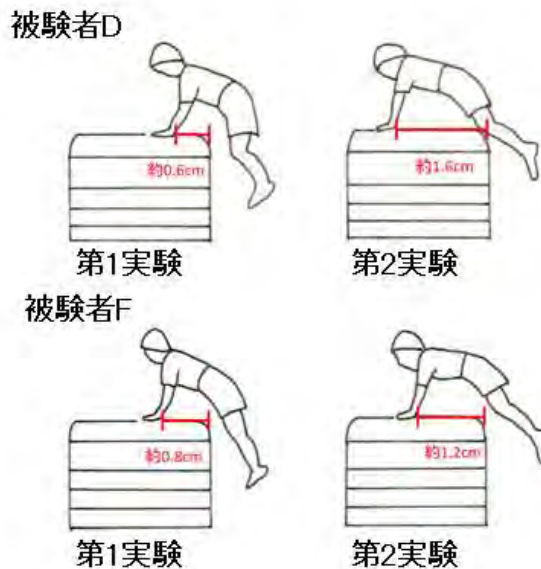


図9 被験者D及び被験者Eの着手局面における着手位置。

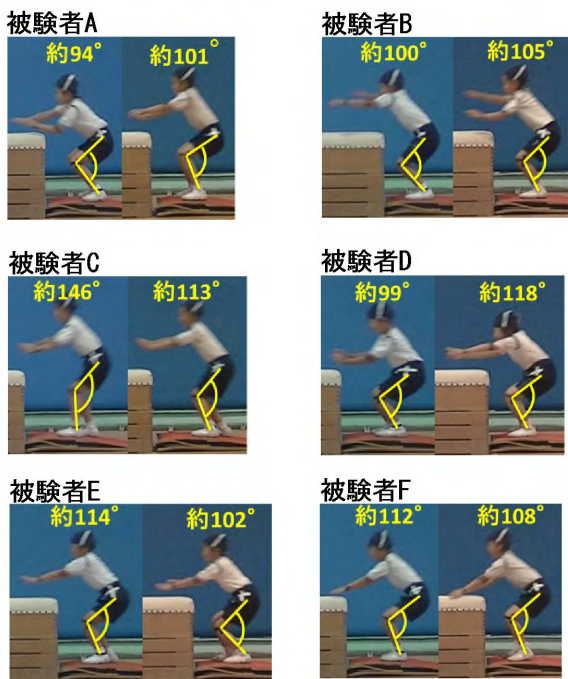


図7 踏み切り局面における膝角度

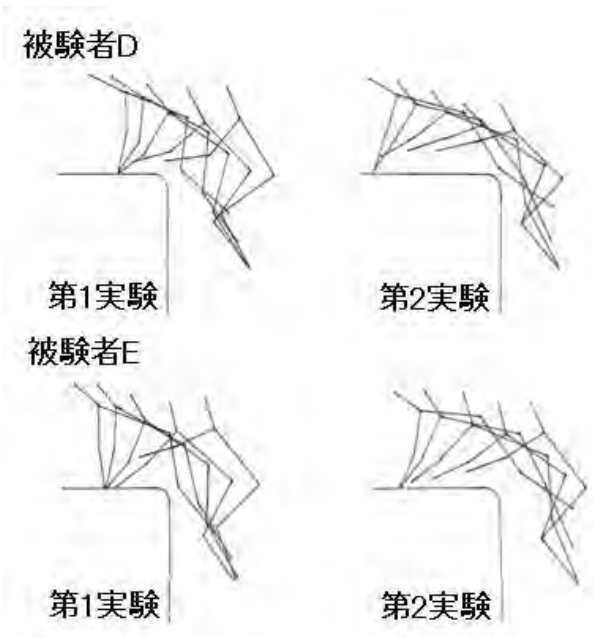


図10 被験者D及び被験者Eの踏み切りから着手までの運動経過図。

り)を強調する報告は全被験者に共通してなかった。

このことから、全被験者の第1実験及び第2実験(オノマトペ活用)において、ロイター板を有効に活用しているものはないと言える。

第2実験時(オノマトペ活用)に、運動構造の把握と全体的なリズムを「トン」というオノマトペのみで説明し、さらに、実際の運動リズムで全被験者に復唱させてから練習及び本実験を行わせたが、踏切動作のパフォーマンス向上は見られなかった。

これらのことから、「トン」というオノマトペが全被験者の踏切動作に対して大きな影響を与えることがなかったものと推察される。

4.2. 着手局面における位置

多くの指導書において[6・7]、開脚とびの着手局面におけるポイントは「手を前につく」や「手をできるだけ前につく」と記載されており、跳び箱頭部の前方に着手することの重要性が伺える。マイネルは運動構造における概念として「構造のそれぞれの局面の間には、ある相互依存性がある。構造全体の中でひとつの局面が変化すると、変化はその局面にとどまらず、他の諸局面にも影響を表す。」と述べている[8]。このことから、踏切局面から着手局面までの運動局面においては、着手位置の変化に焦点をあてて、着手前後の動きを捉えることにより、オノマトペが開脚とびの主要局面の運動にどのような影響をもたらしたのか明確にできるものと考えられる。

表4より各被験者の第1実験及び第2実験の着手位置を比較すると、被験者6名中、3名がほぼ同じ距離であったが、3名において距離の増加が見られ、第1実験よりも改善傾向が示された。また、自己観察報告(表2)の第1実験及び第2実験において、意識の変化があまり見られなかったのにも関わらず、着手の位置(距離)が改善傾向を示したことを考えると、オノマトペの使用が着手の位置に影響を与えたことが推察される。

オノマトペの効果として、変化が顕著であった被験者D及び被験者Eに焦点をあてて、考察を行う。

図9は被験者D・Eの着手位置を明確にしたものである。

被験者D・Eの第1実験踏切局面から着手局面までの運動経過を見てみると、共通してロイター板を蹴りきる前に着手動作が行われている。運動の諸カテゴリーの運動伝導から観察すると、マイネルは「運動の主要局面はすべての関節や四肢で同時に開始されるのではなく、その経過にはある順次性、ある一定の順序というものが見られる。」と述べている[9]。また、運動伝導には2つの形態があり、「胴体から四肢への運動伝導」と「四肢から胴体への運動伝導」がある。この局面では、初めにロイター板上で蹴り動作を行う。この

時、四肢から胴体→胴体から四肢への運動伝導が行われ、第1空中局面へ移行する。蹴り動作によって身体が前方に移動しながら着手動作を行うときの運動伝導は、四肢から胴体→胴体から四肢へと移り変わる。

図10は踏み切り局面から着手局面までの運動経過をスティックピクチャーで表したものである。

第1実験における被験者D・Eの運動経過は、ロイター板上で膝が曲がり、蹴り動作は見取れない。また、ロイター板上から胴体があまり前方に移動していないことから、運動伝導が不十分であり、第1空中局面が存在していないと言える。マイネルは「運動の成功は胴体操作が正しく行われているかどうかにかかっている。」と述べている[10]。被験者D・Eの運動経過は胴体操作(第1空中局面における身体が前方方向に移動すること)が行われておらず、着手動作への移行と実施が早い。これらのことから、第1実験被験者D・Eの踏切局面から着手局面までの運動経過は良い動きとは言えない。

しかし、オノマトペを活用した第2実験においては、被験者D・E共通して踏み切り動作後に膝と足首の伸展が見られ、身体が前方方向に移動しながら着手を行っている。ロイター板上での蹴り動作において、四肢から胴体→胴体から四肢への運動伝導が有効に行われたことが運動経過を見て推察できる。それは、ロイター板を蹴りきったときの膝と足首の伸展及び着手位置が、跳び箱頭部前方方向に変化したからである。また、着手位置の変化や胴体(身体)が前方方向に移動していることによって、第1空中局面が出現し、運動伝導が順次性を持って遂行されていることが推察される。

第2実験の運動経過が良い実施であったか、運動流動の観点からも伺える。運動流動の時間的な過程について、マイネルは「運動が巧に行われるときには、速度変化さえも突然に、飛躍して、急に行われるものではなくて、徐々に移り変わっていく。」と述べている[11]。とび箱運動は身体を助走や踏み切り時に得た勢いで着地方向(前方方向)に跳ばさなくてはならない。また、その中で様々な動きを遂行することが求められる。このことから、開脚とびにおける運動経過は前方に流れるように動きが移り変わらなければならない。運動流動の視点から被験者の動きを観察すると、第1実験は踏み切り動作から着手動作が早く行われており、時間的過程が早く、運動流動的には良い動きではない。しかし、オノマトペを活用した第2実験では踏み切り動作から着手動作までに第1空中局面が見られ、図10を見て1コマ1コマ移り変わるように着手動作が行えていることから、第2実験での運動経過は、運動流動の観点からも良いものであると言える。

これらのことから、オノマトペを活用した第2実験の踏み切り局面から着手局面において、被験者D・Eは着手位置の改善や第1空中局面の出現と、オノマトペ

の活用が運動実施に大きな影響を与えたものと推察される。

4.3. 突き放し動作について

着手局面から着地局面において、各被験者の第1実験及び第2実験を比較すると、大きな差は見受けられなかった。終末局面においてマイネルは「主要動作の前の運動が終末局面に大きな影響を与える。」と述べている[12]。各被験者における着手位置は、第1実験及び第2実験の比較から増加傾向にあり、オノマトペの効果として運動実施が改善されたにも関わらず、終末局面での突放し動作の改善が見られなかったことを考えると、終末局面における突放し動作の有無が、とび箱を飛び越せるか否かを決定付ける重要な動作であることが推察される。このことから、終末局面の突放し動作において、オノマトペの効果を得ることが出来なかったものと推察される。

5. 結論

本研究により、開脚とびの運動指導において、運動説明時に「トン」という特定のオノマトペ活用による効果として、以下のことが明らかとなった。

開脚とびを実施する際にオノマトペを活用することで、着手位置が前方に改善され、第1空中局面を生み出すことができた。しかし、踏み切り局面及び突放し局面においては、運動の改善は見られず、未熟練者の跳躍成功には至らなかった。

今後は、「トン」という特定のオノマトペに留めるのではなく、子どもたちの運動学習活動の中で様々なオノマトペを活用し、ロイター板での踏み切り動作の技術向上、また、突放し動作を段階的に学習し、身につけていく必要がある。

文 献

- [1] 文部科学省：小学校学習指導要領，東京書籍株式会社，92頁（2008-7-25）
- [2] 藤野良孝，井上康生，吉川政夫，堀江繁，仁科エミ，山田恒夫，匂坂芳典：運動のためのスポーツオノマトペデータベース，日本教育工学会論文誌 29，5-8（2006）
- [3] 小坂裕紀：運動イメージを生かした体育学習に関する研究～跳び箱運動を通して～，東京都教職員研修センター研修部経営研修課（2015-7-3）
<http://www.kyoiku-kensyu.metro.tokyo.jp/09seika/reports/files/kenkyusei/h16/k-19.pdf>
- [4] 金子明友：体操競技のコーチング，大修館書店，450頁（1974）
- [5] 波多野義郎：跳馬運動における踏切りと着手の技術分析，社団法人日本体育学会，体育学研究 20（6），339-352（1976）
- [6] 高橋健夫：新版新しい体育3年，学研教育みらい，20頁（2010）
- [7] 立木正：跳び箱・跳び箱運動，小学館，40頁（1997）
- [8] Meinel, K 著，金子明友訳：マイネル・スポーツ運動学，大修館書店，155頁（1981）
- [9] Meinel, K 著，金子明友訳：マイネル・スポーツ運動学，大修館書店，191頁（1981）
- [10] Meinel, K 著，金子明友訳：マイネル・スポーツ運動学，大修館書店，197頁（1981）
- [11] Meinel, K 著，金子明友訳：マイネル・スポーツ運動学，大修館書店，214頁（1981）
- [12] Meinel, K 著，金子明友訳：マイネル・スポーツ運動学，大修館書店，164頁（1981）