

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 23 日現在

機関番号：47202

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2016

課題番号：26750359

研究課題名(和文) 幼児期における動作の多様化と洗練化を図る運動遊びプログラム開発のための基礎的研究

研究課題名(英文) A basic study on development of physical education play program aimed to movement skill diversification and sophistication among preschool children

研究代表者

西田 明史(NISHIDA, Akihito)

西九州大学短期大学部・その他部局等・准教授(移行)

研究者番号：00369860

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、保育現場において螺旋的・反復的に展開可能な「内容の系統性」を重視した運動遊びプログラムの開発に資する基礎的知見を得ることを目的とした。跳び箱を用いた運動遊びについて、中核的遊びとその下位運動に該当する5つの遊びの技能習得過程、技能項目間および技能項目と運動能力項目の関連性、中核的遊びの成否に關与する動作要因を検証した。その結果、6つの跳び箱遊びの技能難易度と技能獲得の方向性が明らかになった。中核的遊びの技能習熟度は、運動能力の評定値と下位運動の技能習熟度によって推定できた。幼児期における跳び箱遊びの技術的特徴が明らかになった。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to obtain basic knowledge that contributes to the development of the physical education play program that emphasizes "exercise sequence" that can be practiced spirally and repetitively at kindergarten and nursery schools. Straddle vault derived as the core skill of vaulting horse activities. The movement skills consist of straddle vault, and 5 subordinate movements based on the skill structure of straddle vault. Therefore, achievement rate in the 6 vaulting horse activities, relationship between 6 vaulting horse activities skill and motor ability, technical factors affecting success or failure of the straddle vault were analyzed. As the 6 vaulting horse activities, the skill difficulty level and the direction of acquisition are clarified. The skill achievement rate of straddle vault could be estimated by motor ability and skill level of vaulting horse activities. Technical characteristics of the straddle vault in early childhood could be extracted.

研究分野：子ども学

キーワード：幼児体育 動きの系統性 パフォーマンステスト 観察評価 二次元動作分析 技術要因 構造化

## 1. 研究開始当初の背景

幼児期運動指針(文部科学省,2012)によると、幼児期は、発達の特性に応じた様々な遊びを通して楽しく体を動かしながら多様な動きを獲得することが重要だと考えられている。幼稚園教育要領(文部科学省,2008)ならびに保育所保育指針・同指針解説書(厚生労働省,2008)では、科学的根拠に基づく計画的な健康教育を通じた運動意欲の育成、運動習慣や体力の基礎の形成の必要性が示されている。これらは、子どもたちの運動能力の低水準化や格差拡大、運動実施の二極化等の現代的な健康課題を解決するための方策でもある。

したがって、次代を担う子どもたちの健全な心身の育成に携わる幼稚園教諭・保育士においては、積極的な介入により幼児期の運動経験を保障するとともに、幼児の多様な動きを引き出すような保育活動を展開する実践力が求められる。

近年、運動遊びと幼児期の心身の発達の関連性を検証した研究が盛んに行われている。幼児期の運動発達に寄与する保育環境や運動遊びプログラムに関する研究成果を見ると、幼児期からの運動実践を促進するためには、子どもが遊びたくなるような物理的環境も必要だが、遊びの成立条件の一つでもある人的環境としての幼稚園教諭・保育士の役割が重要になると言える。

ところが、幼児期の運動発達を促進する運動遊びの内容や指導法、すなわち幼児体育のあり方に関しては、多数の成果が報告されているものの、賛否があり、一定の見解は得られていない。幼児体育の課題として、内容の系統性を基盤とした複合的・総合的内容、幼児の主体性に配慮した螺旋的・反復的展開、運動機会の確保に結びつく定期的・長期的な取組、の3つの視点による検証が想定される。

以上のことより、幼児期の運動発達を促進するような保育活動を展開するためには、幼稚園教諭・保育士が日々の保育の中で幼児の運動遊びの実践状況を見極め、その上で幼児と共に活動内容を選択し、工夫・発展させながら継続的に取り組むことのできる運動遊びプログラムが必要だと言える。

運動発達研究では、運動能力ばかりではなく、運動技能の発達の特徴にも焦点を合わせる必要がある。それは、運動技能が運動能力を基盤とするものの、両者が相互に影響し合う関係にあるからである。幼児期の運動技能の獲得には、動作の「多様化」と「洗練化」の二つの方向性がある。つまり、幼児期の運動発達に寄与する系統性を重視した運動遊びプログラムに関する研究では、運動能力への影響を考慮しながらも、実践可能な運動技能の数的獲得と習熟度向上を図ることが重要な視点だと言える。

上記の視点に立ち、これまでに幼児体育の専門指導者による意図的・計画的な運動遊びに関して、運動能力5項目(25m走、立ち幅跳び、ソフトボール投げ、両足連続跳び越し、体

支持持続時間)とパフォーマンステスト18項目(運動遊びの年間プログラムを素材にして報告者が作成)の習熟度の関連について研究を進めてきた。その結果、幼児体育の専門指導者による運動遊びに関して、特性の異なる多種類の教材の活用により実践可能な運動技能の数的獲得と習熟度向上を図るように計画・実践されていれば幼児の運動能力の発達に寄与することを明らかにした。このように一定の知見は得ているものの、研究成果の保育実践への応用に関して課題も残されている。

## 2. 研究の目的

本研究では、日々の保育活動における幼稚園教諭・保育士による運動遊びの実践を可能にするプログラムの開発に資する知見を得ることを目的とし、以下3点の研究を行った。

- (1)複数の運動遊びに関して、技能の数的獲得と習熟度を詳細に測定するためのパフォーマンステストを新たに作成し、運動遊びに関する技能の「発達の順序性」を検討した。また、パフォーマンステストにより得た各運動遊びの技能習熟度と運動能力5項目(25m走、立ち幅跳び、ソフトボール投げ、両足連続跳び越し、体支持持続時間)の関連について検討した。
- (2)運動遊びに関する技能の発達傾向からプログラムの中核となる運動遊びを選定し、選定した運動遊びに関して、〈できる/できない〉幼児の動作のキネマティクスの特徴を分析・検証し、運動遊びの「技術構造」ならびに「つまずきの種類や傾向」を検討した。
- (3)幼児期における動作の多様化と洗練化をねらいとする運動遊びプログラムを開発に向け、運動遊びの技能の発達傾向および動作要因に基づいた内容の配列・構成のあり方について検討した。

## 3. 研究の方法

- (1)運動遊びに関する技能の「発達の順序性」および運動遊びの技能習熟度と運動能力の関連

被験者は、専門指導者による運動遊びの実践を保育に組み入れている九州4県の幼稚園および保育所に在籍する4~5歳の年中児395名(最大数:男児205名、女児190名)および5~6歳の年長児584名(最大数:男児277名、女児307名)の計979名であった。跳び箱遊びの技能難易度の検証では年中・年長児を、跳び箱遊びの技能獲得の特徴および跳び箱遊びの技能習熟度と運動能力の関連性に関する検証では年長児をそれぞれ分析対象とした。調査は2014年10月中旬から11月下旬にかけて実施した。

跳び箱遊びの運動技能の調査には、運動遊びの年間プログラムを素材にした6項目のパフォーマンステストを作成して用いた。テスト項目には、跳び箱遊びの中核技能として開脚跳びをまず抽出した。その後、開脚跳びの技術構造を考慮し、下位運動となる踏み跳び・

よじ登り・手足跳び移動・支持跳び乗り・跳び降りの5項目を選定した。運動技能の習熟度の評定に関しては、金子(2002)の運動形成の五位相に着目し、「やろうとするが、できない」～「いつでもできる」の5段階の評価法を作成して用いた。技能習熟度を表す5段階の各評定に対し、それぞれ1～5の数値を割り当てた。幼児体育の専門指導員の協力を得て、観察的評価法により運動技能の習熟度のデータを収集した。

運動能力の測定は、MK S 幼児運動能力検査(幼児運動能力協会作成)に準拠し、25m 走・立ち幅跳び・ソフトボール投げ・体支持持続時間・両足連続跳び越しの5項目を実施した。各項目の測定値は「幼児の運動能力判定基準表」に照らし合わせて5段階の評定値に換算した。なお、各運動能力のデータ収集に際し、幼児体育の専門指導員の協力を得た。

(2)跳び箱・開脚跳びの「つまずきの種類や傾向」「技術構造」の検証

調査対象は、専門指導員による運動遊びの実践を保育に組み入れている幼稚園2箇所に在籍する年長児92名(男児36名、女児56名)であった。開脚跳び遂行時に出現する動作形態の分析・検証には、全調査対象者のデータを用いた。習熟度の異なる幼児における開脚跳びの動作形態のキネマティクス的特徴の検証には、全調査対象児のうち、男児36名分のデータを用いた。開脚跳びの「技術構造」の検証には、全調査対象児のうち、男女比率が同程度出会った1箇所の幼稚園に在籍する年長児30名(男児14名、女児16名)のデータを用いた。調査は、2016年2月上旬に実施した。

試技となる課題動作は、動作方向に対して横向きに設置した跳び箱(高さ0.7m、上面横幅0.6m×奥行0.3m)を用いた「開脚跳び」であった。また、跳び箱の助走側には踏切板(横幅0.6m×奥行0.9m×高さ0.1m)、着地側にはマット(横幅0.9m×奥行1.2m)を並べて設置した。助走距離を8mとし、各対象児につき2回ずつの試技を実施した。

踏切2歩前から着地までの課題動作について、右矢状面側10m・高さ1mからデジタルビデオカメラ(30fps)を用いて撮影した。

課題動作の「つまずきの種類や傾向」について、収集した映像データをモニター上で繰り返し観察しながら、出現した動作形態を記録・整理した。2回の動作様式に差異がある場合は本研究が運動者のつまずきに着目しているため、習熟度の低い試技を評価・分析の対象とした。

本研究では、動作進行方向に平行かつ対象者から見て前方をx軸の正、x軸と直交する鉛直上方向をy軸の正とした。撮影範囲は、x軸方向5m、y軸方向3mとした。分析点の二次元座標を算出するため、リファレンスポイントとなる撮影範囲の四隅と映像の縦横比を補正するためのキャリブレーションボールを撮影した。

座標収集ポイントは、身体14箇所(右側の

手先・手首・肘・肩、左右の足先・足首・膝腰、頭頂・耳珠)と跳び箱4箇所とした。映像データをもとに、2次元ビデオ動作解析システム(Frame-DIASV)を用いて30Hzでデジタル化し、4点実長換算により各ポイントの座標値を求めた。分析区間は、踏切1歩前の爪先離地から着地局面の踵接地までとした。分析項目として、右腰の変位および速度、踏切1歩前の爪先離地から踏切局面の爪先接地までの距離、踏切局面進入時・跳出時における膝・腰・肩関節角度と支持腕および体幹が跳び箱上面となす角度を座標値より算出した。

#### 4. 研究成果

(1)運動遊びに関する技能の「発達の順序性」および運動遊びの技能習熟度と運動能力の関連

跳び箱遊びの技能習熟度の年代間差について、Mann-WhitneyのU検定を用いて検証した結果、男女児ともに「よじ登り」「手足跳び移動」「支持跳び乗り」「跳び降り」の4項目において有意差( $p<.01$ )が認められた。同様に性差について検証した結果、年中・年長の各年代ともに「手足跳び移動」の1項目のみに有意差( $p<.05$ )が認められた。年代別・性別における項目間の差について、Friedman検定を用いて検証した結果、技能習熟度はテスト項目間において有意差( $\chi^2=222.8\sim 379.4$ 、いずれも $p<.01$ )が認められ、技能難度は「手足跳び移動」が最も高く、次いで「開脚跳び」「支持跳び乗り」の順に高かった。年中男女・年長男女の各群において、「よじ登り」「跳び降り」は、技能習熟度の第1四分位数が「いつでもできる」であり、難度が低かった。技能習熟度の四分位数、Friedman検定で算出した順位、多重比較検定により算出した効果量を考慮すると、年中児・年長児ともに、「跳び降り」から「踏み跳び」、「支持跳び乗り」から「手足跳び移動」にかけて難度が上がる傾向にあった。

跳び箱遊びに関する運動技能の獲得状況の類型化を目的として、技能習熟度が著しく高かった「よじ登り」「跳び降り」を除いた4項目を用いて、非階層的クラスター分析(k-means法)を実施した。その結果、技能獲得タイプは、男女児を合わせると5つに分類できた(図1~4)。1つ目は、男女児共通に見られ、開脚跳びを含めた6項目すべてが「頻繁にできる」以上の水準のタイプであった。2つ目は、女児に見られ、開脚跳びは「成否を同程度繰り返す」以下の水準であるが、他5項目が「頻繁にできる」水準のタイプであった。3つ目は、男児に見られ、開脚跳びと手足跳び移動の2項目は「成否を同程度繰り返す」以下の水準であるが、他4項目が「頻繁にできる」水準のタイプであった。4つ目は、男女児共通に見られ、開脚跳び・手足跳び移動・支持跳び乗りの3項目は「成否を同程度繰り返す」以下の水準であるが、他3項目が「頻繁にできる」水準のタイプであった。5つ目も男女児共通に見られ、開脚跳び・手足跳び移動・支持飛

乗り・踏み跳びの4項目は「成否を同程度繰り返す」以下の水準であるが、他2項目が「頻繁にできる」水準のタイプであった。したがって、跳び箱遊びに関する技能の獲得は、よじ登り・跳び降り→踏み跳び→支持跳び乗り→手足跳び移動→開脚跳びの方向(順)に進むと考えられた。

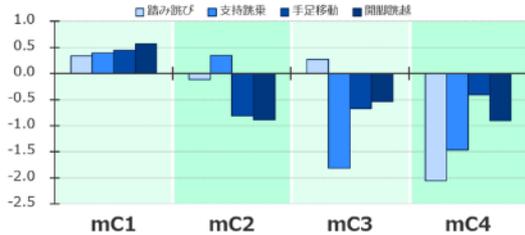


図1 跳び箱遊び4項目のクラスター中心距離(年長男児)

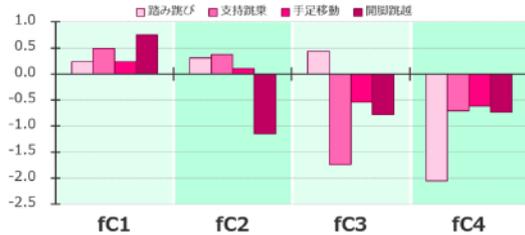


図2 跳び箱遊び4項目のクラスター中心距離(年長女児)

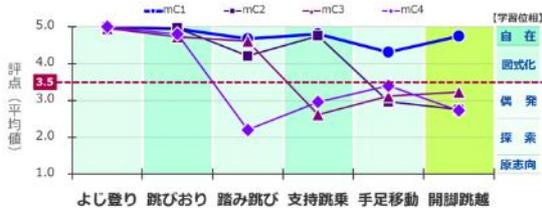


図3 タイプ別に見た跳び箱遊びの技能習熟度(年長男児)

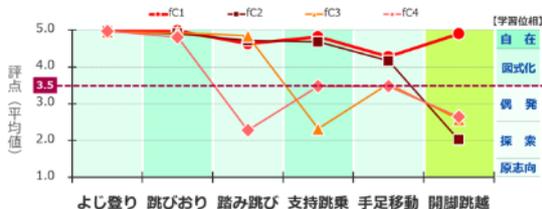


図4 タイプ別に見た跳び箱遊びの技能習熟度(年長女児)

開脚跳びの習熟度を目的変数、運動技能3項目(踏み跳び・手足跳び移動・支持跳び乗りの習熟度)と運動能力4項目(25m走・立ち幅跳び・体支持持続時間・両足連続跳び越しの評定値)の計7項目を説明変数とし、数量化Ⅱ類により跳び箱遊びの技能構造を検証した(図5・6)。なお、よじ登り・跳び降りの2項目は、開脚跳びとの連関に有意性が認められなかったため説明変数から除外した。その結果、分析精度はやや低いものの(相関比:男児=.336、女児=.316)、運動技能3項目の習熟度および運動能力4項目の評定値を用いて開脚跳び越しの習熟度をある程度判別できる可能性が示された(判別中率:男児=81.7%、女児=76.7%)。カテゴリースコアのレンジおよび偏相関係数より、各項目が開脚跳び越しの習熟度に及ぼす影響の強さは、男児では立ち幅跳び>支持跳び乗り>踏み跳び、女児では支持跳び乗り>立ち幅跳び>両足連続跳び越し

の順であった。技能獲得の方向性を考慮した上で、各項目の関連性を検証した。その結果、手足跳び移動は、両足連続跳び越しの影響度が比較的大きいが他項目からの影響度は小さかった。支持跳び乗りは、男女とも、立ち幅跳びの影響度が大きく、体支持持続時間の影響もわずかながら受けていた。踏み跳びは、女児では両足連続跳び越し、男児では25m走と両足連続跳び越しの影響度が大きかった。

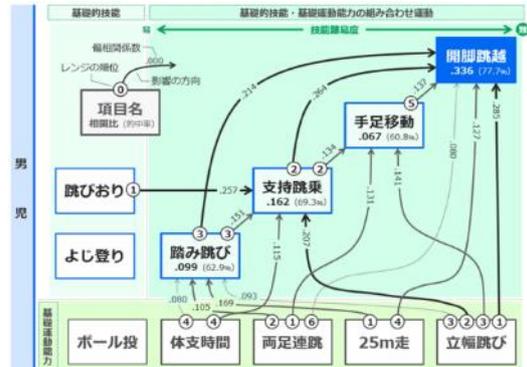


図5 跳び箱遊びの技能構造(年長男児)

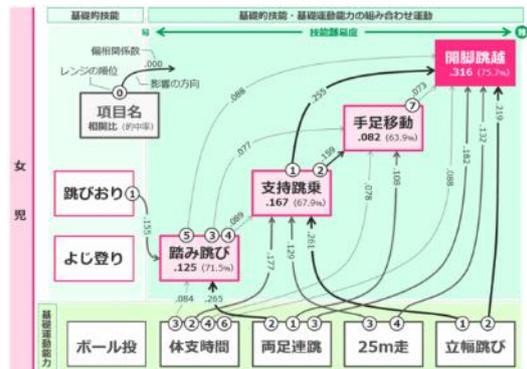


図6 跳び箱遊びの技能構造(年長女児)

(2)跳び箱・開脚跳びの「つまずきの種類や傾向」「技術構造」の検証

開脚跳びは、助走、踏切、第一空中、着手、第二空中、着地の6局面に分節化できる。課題達成には、各局面の動作を順次的かつタイミングよく実施し、一連の動作としてまとめることが必要になる。そこで、踏切後から第一空中・着手・第二空中までの局面により構成される跳越動作について、空間・時間変数に基づき動作形態を観察・評価した。その結果、手以外の身体部位が跳び箱に触れることなく跳び越すことができる幼児の割合は、男児63.9%、女児51.8%であった。一方、跳び越すことができなかった動作形態として、「腕支持時に姿勢を崩す」(男児16.7%、女児5.4%)、「前方への移動距離が不十分である」(男児11.1%、女児30.4%)、「前方移動が見られない」(男児2.8%、女児12.5%)、「跳躍高が不十分である」(男児5.5%、女児0%)、の4タイプが確認された。跳越動作の各能否タイプの出現率について、性差を検証した結果、男女間で有意な差が認められ( $\chi^2=12.48, p<.05$ , Cramerの連関係数=.368)、跳び越し時のつまずきは、男児では「腕支持時に姿勢を崩す」、

女児では「前方への移動距離が不十分である」の割合が高かった。また、跳び箱への着手のタイミングを見ると、「踏切離地と同時」が男児 16.7%・女児 17.9%、「踏切離地する前」が男児 72.2%・女児 71.4%であり、男女児ともに約 9 割に第一空中局面が見られなかった。跳越動作の能否形態と各局面における動作形態の関連について、 $\chi^2$ 検定を用いて検証した結果、男児では「予備跳躍」「踏切進入」「踏切跳出」の 3 項目において有意性 (いずれも  $p < .01$ ) が認められたものの、女児では全項目において有意性が認められなかった。

習熟度の異なる幼児における開脚跳びの動作のキネマティクスの特徴を検証した。分析対象者の身体各部位の位置および動作角度データは、踏切進入から着地進入までの時間を 100%として規格化した。その後、規格化したデータについて習熟度タイプ別に平均値を求めた。手以外の身体部位が跳び箱に触れることなく跳び越すことができた幼児を第一空中局面の有無によって二群 (身体投出あり/なし)に分けた。両群間の動作の差異について、規格化時間の 5%ごとに Mann-Whitney の U 検定を用いて検証した。その結果、右腰の水平速度を見ると、腕支持を開始した時点から着手局面中に右腰高が最大になった時点まで、跳び箱から離手した時点から着地位置に進入した時点までにおいて、身体投出あり群は、身体投出なし群に比べ、有意に大きい値を示していた ( $p < .05$ )。右腰の鉛直速度は、すべての時間区分において両群間の有意な差は認められなかった。また、両群間に有意差 ( $p < .05$ ) が認められた動作角度を見ると、身体投出あり群は、身体投出なし群に比べ、踏切局面の腰角度が大きく、腕支持開始時の肩角度が大きかった。

身体各部位の変位や角度、速度などのキネマティクス変量に基づき、開脚跳びの「技術構造」を検証した。跳越動作の各能否タイプの比率について性差を検証したところ、有意性は認められなかった ( $\chi^2 = 7.34, p = .291$ )。〈できる/できない〉幼児の跳越動作の特徴に鑑み、跳越下降時に右大転子が跳び箱の上端高に達した位置から跳び箱の前方側上端部までの水平距離 (以下、跳越距離)を開脚跳びの習熟度の指標と考えた。跳越距離に影響する要因を検討するため、跳越距離と有意な関連性が認められた 7 項目を独立変数としてステップワイズ法による重回帰分析を行った。その結果、着手局面において右腰高が最大に達した時点の右腰の水平位置・鉛直位置・水平速度の 3 項目を説明因子とする、寄与率 87.9%の有意な回帰式 ( $F = 62.81, p < .01$ ) が得られた。標準化偏回帰係数は、水平位置  $\beta = .595$  ( $p < .01$ )、鉛直位置  $\beta = .155$  ( $p = .095$ )、水平速度  $\beta = .377$  ( $p < .01$ )であった。同様に、開脚跳びの成否に関与する要因について、図 7 に示した時間的順序・理論的仮説モデルについて重回帰分析 (ステップワイズ法) を繰り返すことにより検証した (図 8)。その結果、幼児期の開脚

跳びの技術的な特徴として、「身体の前方回転が得られるように踏切と着手を同時期に実施した後、支持腕の角度を拡大させながら腰を挙上し、同時期に下肢を前方へ振り出すことによって前方へ体重移動する」ことが明らかになった。

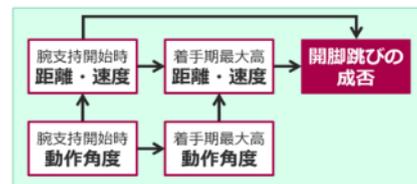


図 7 開脚跳びの成否に関与する動作要因モデル

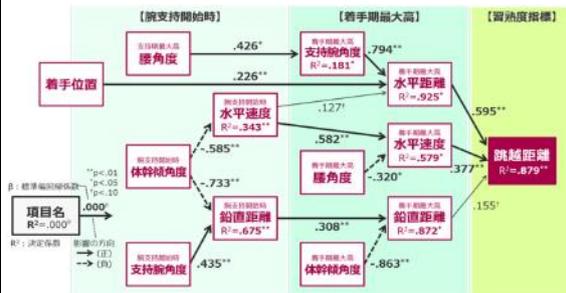


図 8 開脚跳びの着手局面における動作要因間の関係

(3)総括：運動遊びの技能の発達傾向および動作要因に基づいて内容を配列・構成した運動遊びプログラムの検討

本研究では、跳び箱を用いた運動遊びについて、中核的遊びとその下位運動に該当する遊びの技能習得過程、技能項目間および技能項目と運動能力項目の関連性、中核的遊びの成否に関与する動作要因を検証した。本研究により得られた成果に鑑みると、幼児期の運動発達を助長する運動遊びプログラムには、技能習得の難易度と方向性、中核的遊びへの影響度を指標とし、中核的遊びの技術構造を反映させた遊び群の配列が必要だと考えられた。すなわち、プログラム作成の際、技能難易度は「環境・条件・種類の多様性」、技能獲得の方向性は「開始時期の順次性」、中核的遊びへの影響度は「取組期間の長短」の指標として考えることができる。ただし、技能習得の効率性を求めるあまり、プログラムを通して経験できる基本的動作の種類が偏らない (少なくともならない) ように配慮しなければならない。したがって、本研究で取り扱った運動技能 6 項目と運動能力 5 項目を関連性に基づいて系統的に配列することによりプログラムの枠組みを作り、中核的遊びの成否に関与する動作要因を取り入れ、隣接する項目間を埋める新たな遊びを創出する必要がある。さらに、中核的遊びの動作要因は、下位運動に該当する各遊びに関する技能の到達目標の設定と習熟度の評価の有用な指標にもなり得る。以上の視点に基づき、幼児が興味や能力などに応じて自ら活動を選択し、試行錯誤を重ねながら目標に立ち向かい・やり遂げられるような運動遊びプログラムを具体的に構成することが今後の課題となる。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計 0 件）

〔学会発表〕（計 7 件）

- ①西田明史、運動遊びの技術構造の系統性に着目したパフォーマンステスト作成に向けた検討、九州体育・スポーツ学会第 63 回大会、2014 年 9 月 14 日、別府大学（大分）.
- ②西田明史、幼児における技能習熟度の四分位数からみた跳び箱遊びの難易度、九州体育・スポーツ学会第 64 回大会、2015 年 9 月 13 日、西九州大学（佐賀）.
- ③西田明史、幼児における跳び箱遊びの技能獲得の特徴、日本乳幼児教育学会第 25 回大会、2015 年 11 月 28 日、昭和女子大学（東京）.
- ④西田明史、幼児における技能習熟度にみる跳び箱遊びの構造分析、日本発育発達学会第 14 回大会、2016 年 3 月 5 日、神戸大学（兵庫）.
- ⑤西田明史、幼児における跳び箱の開脚跳び越し動作の特徴、九州体育・スポーツ学会第 65 回大会、2016 年 9 月 18 日、長崎国際大学（長崎）.
- ⑥西田明史、幼児における跳び箱の跳び越し動作の習熟に関与する要因の検討、日本乳幼児教育学会第 26 回大会、2016 年 11 月 27 日、神戸女子大学・神戸女子短期大学（兵庫）.
- ⑦西田明史、幼児における跳び箱の開脚跳びの成否に影響を及ぼす動作要因、日本発育発達学会第 15 回大会、2017 年 3 月 17 日、岐阜大学（岐阜）.

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

○取得状況（計 0 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

なし

## 6. 研究組織

(1)研究代表者

西田 明史 (NISHIDA Akihito)  
西九州大学短期大学部・幼児保育学科・准教授  
研究者番号：00369860

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

なし

(4)研究協力者

なし