Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2025-07-16

小学生における跳び箱運動切り返し系の技の熟達度評価と動作困難度に基づく段階的・系統的指導の検討

佐野，孝

(Degree)
博士（教育学）
(Date of Degree)
2023-03-25
(Date of Publication)
2024-03-01
(Resource Type)
doctoral thesis
(Report Number)
甲第8543号
(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/0100482291

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。

博　士　論　文

小学生における跳び箱運動切り返し系の技の熟達度評価と動作困難度に基づく段階的・系統的指導の検討

２０２３年１月

神戸大学大学院人間発達環境学研究科

氏　名　　佐　野　　孝

目　　次

第一章　序論　・・・・・・ 1
第１節　研究の背景
第２節　問題と目的
第３節　用語の定義
第４節　研究の限界
第５節　仮説

第二章　先行研究と本研究の位置付け　・・・・・・ 20
第１節　切り返し系の技の動作要因に関する研究
第２節　切り返し系の技の系統性に関する研究
第３節　運動動作の観察的評価に関する研究
第４節　観察的評価に基づく動作の類型化に関する研究
第５節　観察的評価における項目特性分析に関する研究
第６節　観察的評価の運動指導場面への活用に関する研究

第三章　方法　・・・・・・ 33
第１節　本論文の構成
第２節　対象者の構成及び調査方法
第３節　技の観察的評価基準の作成及び評価方法
第４節　技の熟達度を示す動作パターンの検討方法
第５節　技の熟達度の性別及び学年別傾向の検討方法
第６節　開脚跳びとかかえ込み跳びの熟達度の関連性の検討方法
第７節　技を構成する動作の困難度の検討方法
第８節　開脚跳びとかかえ込み跳びの共通動作の困難度差の検討方法
第９節　技の簡易版評価基準の作成方法
第 10 節　小学生への指導実践の内容検討とその効果の検証方法

第四章　技の観察的動作評価基準の作成　・・・・・ 61
第１節　切り返し系の技の観察的動作評価基準の作成
第２節　小学生の技動作の観察的評価の結果
第３節　小結

第五章　技の熟達度を示す動作パターンの検討　・・・・・ 73
第１節　開脚跳びの熟達度パターンの同定
第２節　かかえ込み跳びの熟達度パターンの同定
第３節　技の熟達度の性別及び学年別の傾向
第４節　開脚跳びとかかえ込み跳びの熟達度の関連
第５節　小結

第六章　技を構成する動作の困難度の検討　・・・・・ 107
第１節　開脚跳びの動作困難度の推定
第２節　かかえ込み跳びの動作困難度の推定
第３節　開脚跳びとかかえ込み跳びに共通する動作の困難度の差異
第４節　小結

第七章　技の簡易版評価基準の作成　・・・・・ 149
第１節　開脚跳びの簡易版評価基準の作成
第２節　かかえ込み跳びの簡易版評価基準の作成
第３節　小結

第八章　小学生を対象とした技の指導実践とその効果　・・・・・ 178
第１節　指導プログラムの実施内容
第２節　指導前後の熟達度の変容と動作の改善
第３節　小結

第九章　総合考察　・・・・・ 203
　第１節　跳び箱運動に対する認識の観点から
　第２節　切り返し系の技の指導の観点から

第十章　結論及び今後の課題　・・・・・ 210
　第１節　結論
　第２節　今後の課題

引用・参考文献　・・・・・ 216
参考論文　・・・・・ 228
謝　　辞　・・・・・ 229

第一章

序論

第 1 節　研究の背景

2016 年 12 月に示された中央教育審議会答申に基づき，2017 年 3 月に小学校学習指導要領の改訂が行われた．その中では，「“よりよい学校教育を通じてよりよい社会を創る”という目標を学校と社会が共有し，連携・協働しながら，新しい時代に求められる資質・能力を子供たちに育む『社会に開かれた教育課程』の実現」（文部科学省，2017a）が目指されている．特に，教育を通して，子どもたちが「何ができるようになるか」を明確に位置付けるため，全ての教科等において育成すべき資質・能力が「知識及び技能」（何を理解しているか，何ができるか），「思考力，判断力，表現力等」（理解していること，できることをどう使うか），「学びに向かう力，人間性等」（どのように社会・世界と関わり，よりよい人生を送るか）という三つの柱で整理されている．小学校体育科においても，「生涯にわたって心身の健康を保持増進し豊かなスポーツライフを実現するための資質・能力を育成すること」を究極的な目標とし，運動や健康に関する課題を発見し，その解決を図る主体的・協働的な学習活動のなかで，先に述べた資質・能力の三つの柱を育成することが目指されている（高橋，2018）．そのうち，体育科における「知識及び技能」については，「その特性に応じた各種の運動の行い方及び身近な生活における健康・安全について理解するとともに，基本的な動きや技能を身に付けるようにする」（文部科学省，2017a）と示されており，運動に関する基礎的・基本的な知識や技能を身につけることは，運動の楽しさや喜びを味わい，生涯にわたって運動やスポーツを豊かに実践していくための重要な要素になると考える．

小学校体育科の運動領域の内容は，「体つくり運動系」，「器械運動系」，「陸上運動系」，「水泳運動系」，「ボール運動系」，「表現運動系」により構成されている．このうち器械運動系は，「『回転』，『支持』，『懸垂』等の運動で構成され，様々な動きに取り組んだり，自己の能力に適した技や発展技に挑戦したりして技を身につけたときに楽しさや喜びを味わうことのできる運動」（文部科学省，2017a）である．器械運動の学習では，記録や勝敗の要素がなく，技の技能の向上や未知の動きの習得が学習活動の中心となるため（山下，1996；辻ほか，2015），「知識及び技能」にあたる技の特性や行い方を理解し技能を向上

させることが，運動の楽しみや喜びを味わうことに結びつきやすい領域といえる．そのため，器械運動の学習にあたっては，全ての児童が様々な技に挑戦し，その動きを身に付ける楽しさや喜びを味わえるような指導の工夫が重要である．

小学校体育で扱われる器械運動領域の内容は，主にマット運動，鉄棒運動，跳び箱運動の 3 つから構成される．このうち，跳び箱運動は，表Ⅰ-1 に示すように，マット運動と鉄棒運動に比べて学習指導要領解説に例示されている技の種類が少なく，指導者による児童や学級の実態に合わせた技の選択や取り組める技の幅は限られているといえる．例示技の種類についてみると，学習指導要領解説に示されている跳び箱運動の技は，切り返し系と回転系の 2 つに大別される．切り返し系の技とは，踏み切りで生み出した前方への回転を着手により後方回転に切り返す技であり，小学校段階においては開脚跳びやかかえ込み跳び，屈身跳びが例示されている．一方，回転系の技とは，着手により回転の方向を変えることなく前方への回転を続ける技であり，台上前転や頭はね跳びなどが例示されている．このうち，切り返し系にあたる開脚跳びとその発展技のかかえ込み跳びは，小学校での実施率がおよそ 80%に達している（長谷川ほか，2019）．そのため，ほとんどの小学校で取り組まれている開脚跳びとかかえ込み跳びの技能を高めることは，例示技の少ない小学校の跳び箱運動学習において，その楽しさや喜びを味わうという点に深く関わる要因になっていると考えられる．

表Ⅰ-1 小学校学習指導要領解説体育編における器械運動の例示技

マット運動		鉄棒運動		跳び箱運動	
第3･4学年	第5･6学年	第3･4学年	第5･6学年	第3･4学年	第5･6学年
(基本的な技)	(発展技)	(基本的な技)	(発展技)	(基本的な技)	(発展技)
前転	開脚前転	前回り下り	前方支持回転	開脚跳び	かかえ込み跳び
後転	補助倒立前転	かかえ込み前回り	片足踏み越し下り	台上前転	伸膝台上前転
開脚後転	伸膝後転	転向前下り	膝掛け上がり	首はね跳び	頭はね跳び
補助倒立ブリッジ	倒立ブリッジ	膝掛け振り上がり	前方もも掛け回転	(発展技)	(更なる発展技)
側方倒立回転	ロンダート	前方片膝掛け回転	逆上がり	かかえ込み跳び	屈身跳び
首はね起き	頭はね起き	補助逆上がり	後方支持回転	伸膝台上前転	前方屈腕倒立回転跳び
壁倒立	補助倒立	かかえ込み後ろ回り	(更なる発展技)	頭はね跳び	
(発展技)	(更なる発展技)	後方片膝掛け回転	前方伸膝支持回転		
開脚前転(易しい場)	伸膝前転(易しい場)	両膝掛け倒立下り	横とび越し下り		
伸膝後転	倒立前転	(発展技)	もも掛け上がり		
倒立ブリッジ	跳び前転	前方支持回転	後方伸膝支持回転		
ロンダート	後転倒立	片足踏み越し下り	後方もも掛け回転		
頭はね起き	前方倒立回転	膝掛け上がり	両膝掛け振動下り		
補助倒立	前方倒立回転跳び	前方もも掛け回転			
頭倒立	倒立	逆上がり			
		後方支持回転			
		後方もも掛け回転			
		両膝掛け振動下り			

このように，小学校体育科における学習内容の一つとして位置付けられる跳び箱運動であるが，その運動の機能的特性の認識については，これまで二種類の立場が存在し，跳び箱運動という運動課題を学習でいかに扱うかについての議論がなされてきた．その一つは，跳び箱運動の特性を，困難な障害物を上手く跳び越える「克服型」スポーツとして捉える立場である．これは，体育を通した体力づくりの文脈で運動の価値が捉えられ，学習においては，跳び箱を高い障害物とみなし，元気よく跳び越すための技能を身につけることが重視される（鶴巻，1989；三浦・大山，1989）．『新版現代学校体育大事典』（岩田・宇土，1981）をみても，跳び箱運動の特性は，「物理的障害を克服して，『できない→できる』という喜びを味わうことが目的となる」と示されており，「克服型」の捉え方は，学校体育において意識されることが多いものと考えられる．もう一つの立場は，金子（1987）を中心とするスポーツ運動学の視点から，跳び箱運動の特性を，跳び越しの成否ではなくその過程に着目し，第二空中局面の雄大さや豊かさを生み出すための「達成型」スポーツとする捉え方である．ここでは，跳び箱を空中局面へ誘う器械とみなして，支持跳躍によりいかに大きな空中局面を生み出すかといった技の出来栄えが，学習の主眼に置かれることとなる（加納ほか，2011）．これは，『最新スポーツ大事典』（稲垣，1987）にて，跳馬運動における支持跳躍を行うことのできる器械の一つとして，日本の学校体育で多用される跳び箱があげられていることとも対応しており，跳び箱運動をスポーツとして扱う場合に重要な視点であると考えられる．

上記のような跳び箱運動の特性の捉え方をもとに，切り返し系の技を対象とした先行研究の内容を概観する．これまでの研究では，「克服型」の立場から，主に開脚跳びを中心として，跳び箱の跳び越しの成否に関わる要因（久本ほか，1986；花井・前野，2014）や，跳び越しを習得するために有効な練習課題と指導法（向山，1982；細越ほか，2001）が明らかされてきた．一方，「達成型」の立場からは，跳び箱の跳び越しに終始する指導の問題点を指摘した上で，技における雄大な支持跳躍の実現に焦点を当てた指導法が検討・実践されている（三浦・大山，1989；加納ほか，2011；木下，2021）このように，切り返し系の技については，跳び箱運動の特性に関するそれぞれ立場から，あらゆる知見や提案がなされている状況にある．しかし，切り返し系の技の学習の充実や技能向上を

図る上では，技の指導やその前提となる技の評価において，背景にある運動特性の捉え方を含めて，次に挙げるような問題が残されていると考える．

まず，評価における問題としては，切り返し系の技について，技の成否や出来栄えが技能評価の観点として用いられることが多く，技の動作自体の熟達度を評価することや，動作の熟達度を適切に評価する観点が不明確であることが挙げられる．切り返し系の技では，「克服型」に象徴されるように，跳び箱の跳び越しが達成できる児童とできない児童との間に明確な技能差が現れる（余語，2011）．跳び越しの成否を基準とすることで，明確な技能評価が可能であるといえるが，そのような「できる／できない」をベースとした二分的評価では，児童一人ひとりの技能の程度を詳細に把握することは困難である．そして，それは学習意欲の喚起に必要とされる学習者一人ひとりに最適な達成課題の設定（井口，2021）を困難にすることにもつながると考えられる．一方，技の雄大さや安定感など，「達成型」で重視されるような技の出来栄えを評価観点とした授業（小畑ほか，2013；久保，2016）も実施されているが，技の出来栄えという全体印象の評価だけでは，出来栄えを高めるために必要な動作が明確でなく，現状の評価とその後の動作改善が十分に結びつかない側面があるといえる．

このような問題に対して，本研究では，切り返し系の技の評価において，技の動作自体を評価の対象とし，その上達の度合いを示す「熟達度」に基づく評価のあり方を提案する．動作に着目した評価を行うことは，小学校の体育授業において，大きな意味をもつと考える．その理由の一つとして，学習指導要領及びその解説編（文部科学省，2017a）においては，運動領域を問わず「動き（動作）」の習得や体験の重要性が，教科全体の目標から各学年の内容に至るまで各所で述べられている．また，実際の指導をみても，教師による動作の言語化は非常に重要な役割を果たしており（上原・梅野，2000；上原・梅野，2003；村田・海野，2008；加藤，2010），その教師行動の影響を受けながら，児童の教え合い活動においても，動作に関わる矯正的フィードバックや友達の動きに応じたアドバイスの選択がみられることが報告されている（上原・梅野，2007；小坂ほか，2014；佐野，2016）．そのため，切り返し系の技の動作とその熟達度を適切に評価することができれば，体育授業の指導・活動場面に用いられる情報と近い形での評価が可能となり，技の成否や出来栄えの評価では不十分であった評

価と指導（活動）の一体化に基づく跳び箱運動学習の実施につながるのではないかと考える．

近年，運動動作を評価する有効な手法として，観察的評価法が提案されている．観察的評価法とは，運動を定量的な記録ではなく，観察的な観点を用いて質的に評価する手法である（日本学術会議，2017）．観察的評価については，対象者の動作の質的な変容を捉えること（篠原ほか，2016）や動き方のどこに問題があるかを明確化できること（加藤，2007）のメリットがあげられており，その方法を活用することで教師が学習者のつまずきを見抜いたり，学習者同士がお互いの運動を観察したりするなど，運動指導や体育授業への有効性が示されている（藤田ほか，2010）．跳び箱運動の技を対象とした先行研究では，筋電図や身体角度などのバイオメカニクス的な変数を用いた評価・分析が中心であり，観察的評価を適用して評価・分析を行った研究はみられない．指導へのつながりを考慮した観察的評価により児童の動作やその熟達度を評価することは，動作をもとにした詳細な技能評価を実現するという点において有効であると考える．

次に，指導における問題として，特に跳び越しの達成を目指した場合に，一部の運動局面の動きにのみ焦点化した指導が行われている点があげられる．代表的な例として，向山（1982）が，着手局面における腕支持による体重移動により，効率的に開脚跳びの跳び越しを達成させることができるとして，「向山式跳び箱指導法」を提案している．しかし，跳び箱運動の技は，助走から着地までの複数の動作の組み合わせ運動（三木，2005）であり，助走，予備踏み切り，踏み切り，着手，着地のそれぞれの局面の特性に触れる楽しさを味わいながら，跳び箱運動に必要な体の動かし方や身体感覚を身に付けることの必要性も指摘されている（内藤，2015）．そのため，ある運動局面のみに着目するのではなく，技の構成する個々の動作を明確化し，それぞれの局面で重要となる動きのポイントに基づく指導を行うことが重要となる．

そのように，助走から着地までの動きのポイントをとらえた指導を行うにあたり，それぞれの動作をどのようなことを手がかりとして順序よく指導するかが問題となる．器械運動においては，技を身につけるための段階的指導の重要性が指摘されているが，段階的指導のための手がかりとして用いられることの多い概念の一つに，達成しようとする技や動きの難しさ（難易度，困難度）があげ

られる（橋本ほか，1963；高野，1963）．佐伯（2009）は，易から難への動きの難しさに基づく段階的指導を構成することは，技能向上と安全の確保の両面から重要であると指摘している．様々な動作の組み合わせとして実行される跳び箱運動の技において，個々の動作の難しさを明確化することの有効性は高いと考えられるが，切り返し系の技について，技を構成する動作の困難度やその指導順序は，十分に検討されていない．技能の向上に加えて，授業中の傷害が多く発生するとされる跳び箱運動の実態も踏まえた場合に，切り返し系の技を構成する動作の難しさを定量化し，その指導順序を明らかにすることは，安全かつ有効な段階的指導の実現のために意義があると考える．

技の動作の段階的指導に加えて，器械運動の指導においては，基本技から発展技へのつながりを考慮した系統的指導の重要性も指摘されている（山下，1996）．開脚跳びは，切り返し系の「基本的な技」[注]として例示され，その発展技としてかかえ込み跳びが例示されている．栗原ほか（2012）は，2 つの技の関連性について，かかえ込み跳びの指導にあたり，まず開脚跳びの技能レベルを一定以上に引き上げる必要性を指摘しているが，基本技である開脚跳び動作の熟達度がどの程度に達していればかかえ込み跳びの達成につながるのかについて，2 つの技の熟達度の関連性に基づく検討は行われていない．また，2 つの技は，助走から着地までの動作構造の多くが共通しているが，開脚跳びで達成された動作はかかえ込み跳びでも同様に達成されるのか，すなわち技が異なる場合に共通する動作の困難度に差異が生じるのかについても明らかではない．このような開脚跳びとかかえ込み跳びの関連性や系統性についての基礎的知見を得ることは，技の体系を踏まえた系統的指導の充実につながると考える．

以上のことから，本研究では，小学生の跳び箱運動切り返し系の技（開脚跳び及びかかえ込み跳び）の動作について，観察的な動作評価に基づき，技の熟達度評価と段階的・系統的指導において有効な知見を得ることを目的とする．

注　「基本的な技」とは，「類似する技のグループの中で，最も初歩的で易しい技でありながら，グループの技に共通する技術的課題をもっていて，当該学年で身に付けておきたい技」（文部科学省，2017a）のことである．

第 2 節　問題と目的

切り返し系の技の先行研究ならびに小学校の跳び箱運動学習における評価及び指導の現状を踏まえて，未だ解決されていない次のような問題を提示する．

1.　技の観察的評価

切り返し系の技については，これまで筋電図による筋活動パターンや身体角度などの変数を用いた評価が行われてきた．しかし，指導への活用がしやすい運動観察的な観点を用いた評価に基づく分析は行われていない．切り返しの技を構成する個々の動作を明らかにした上で，その動作の巧拙を判断する基準が明確に記述された観察的評価基準を作成することは，実際の児童の動きの評価や指導カリキュラムに活用でき，体育授業における運動指導場面に有用であると考えられる．また，技動作を助走から着地までの各局面の一連の動作として捉え，個々の動作のつながりを考慮して評価基準を構成することが有効である．

2.　技の熟達度をもとにした評価

跳び箱運動では，跳び越しの成否による技能評価だけでは不十分であり，児童の動作をより詳細に評価する必要がある．一方で，跳び箱運動には，陸上競技におけるタイムや距離などのパフォーマンスを表す数値がなく，動作の熟達度や技能レベルを細かく捉えることが難しい．また，連続的な評価では対象者の動きの質的な違いが見えにくく，評価結果が指導につながりにくい側面もある．そのため，観察的な観点を用いた動作の詳細な評価をもとに，技の熟達度を示す動作パターンを同定した上で，それぞれの熟達度がどのように移行していくのかを明示することができれば，技動作の熟達のイメージが明確になり，動きの質的な違いをもとにした詳細な評価が可能になると考える．それに合わせて，各パターンを特徴づける動作要因を明らかにすることができれば，それぞれの熟達度に合わせた指導観点を対応させることが可能になる．

上記に加えて，評価可能な技の熟達度パターンを明らかにすることで，技の系統性に基づく指導において，未だ検討されていない諸問題へのアプローチが可能となる．図Ⅰ-1 は，小学校学習指導要領及び「小学校体育（運動領域）まるわ

かりハンドブック」（文部科学省，2020）をもとに作成した小学校体育科における切り返し系の技の学習系統図である．小学校では，基本的に男女共習で体育授業が実施されている一方で，運動動作や能力の発達においては，その男女差の検討は主要な分析の観点となっている（榊原・土田，1994；加藤ほか，2014）．しかし，跳び箱運動の切り返し系の技において，性別により技の動作の熟達度に何らかの傾向がみられるかについては検討がなされていない．また，第 3 学年から始まる跳び箱運動の学習において，入門技に位置付けられる開脚跳びは，その後の発展技に移行するだけでなく，開脚跳びの中で安定した開脚跳びや大きな開脚跳びへとつなげていくことが目指されている．この点から，学年進行に伴い開脚跳びの熟達度にどのような違いがみられるのかを検討することも重要である．さらに，跳び箱運動をはじめとする器械運動の学習で重視されている技の系統性からみて，基本的な技である開脚跳びの熟達度とその発展技であるかかえ込み跳びの熟達度との関連性は明らかでなく，技の発展に向けて，開脚跳びの熟達度をどの段階まで引き上げるべきかの明確な基準が得られていない．

このように，切り返し系の技における動作発達及び技の体系への未検討な問題に対して，技の熟達度をもとに基礎的な知見を得ることは，学年に合わせた運動課題の配当や系統的指導，学習の至適時期の検討において重要である．

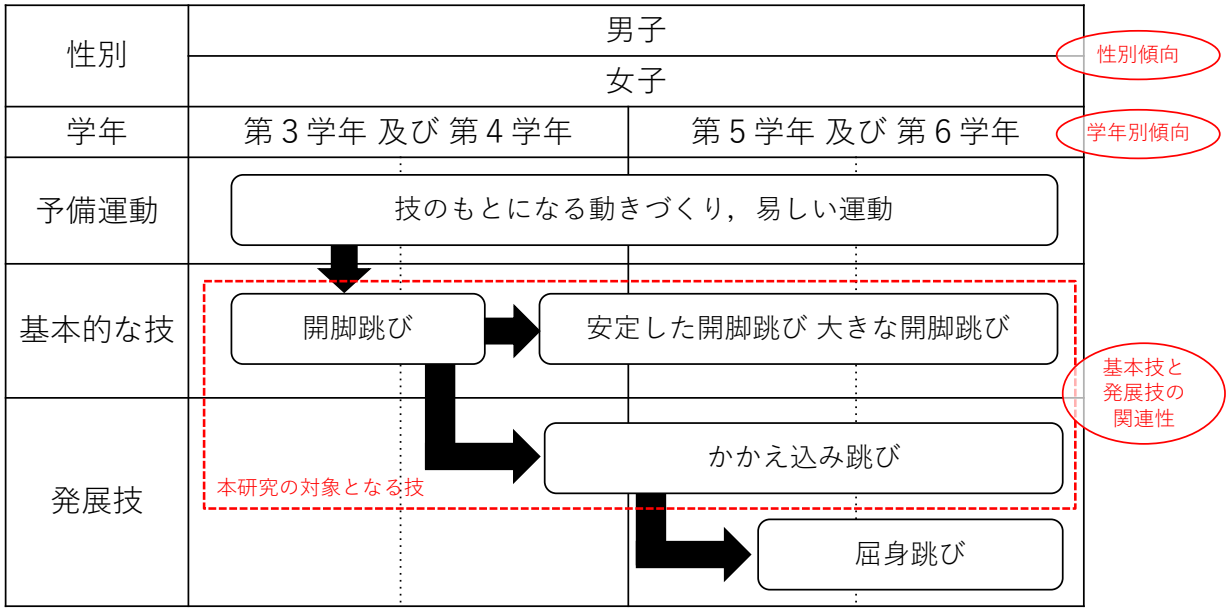


図 I -1. 切り返し系の技の学習系統図

3.　技の構成動作の困難度を踏まえた指導

切り返し系の技の指導においては，着手時の腕支持による体重移動など，跳び越しの達成を見据えた指導のポイントを示し，動きの「コツ」という形で指導が行われることが多かった．しかし，助走から着地までの一連の動作の向上を見据えた場合に，一つの運動局面やポイントに絞った指導は必ずしも有効ではなく，技を構成する動作それぞれについての技能を高める必要がある．助走から着地までの動作を細分化し，それぞれに動きのポイントを設定する場合に，それらの指導順序を明確にすることが重要である．技を構成する個々の動作の困難度を明らかにすることで，困難度を手がかりとした指導順序が明確になり，児童にとっては，自分のレベルにあった困難度の動作の練習に取り組みながら，技能を高めていくことができると考えられる．

開脚跳びとかかえ込み跳びのそれぞれの構成動作の困難度を検討する一方で，基本技と発展技の関係にある 2 つの技には，その動作の多くが共通している．それゆえに，発展技の指導の際には，かかえ込み跳びに特有の閉脚での跳び越し動作に焦点が当てられることが多く，基本技と共通する動作については，指導で改めて取り上げられることが少ない．しかし，達成率が 70%を超える開脚跳びに対し，かかえ込み跳びの達成率は 50%を下回ることが報告されており（高橋ほか，2010），その要因を技に特有の動作の困難度に見出すだけでなく，技の違いにより生じる共通動作の困難度の違いにも着目すべきである．そこで，開脚跳びで達成した動作が，かかえ込み跳びでも同様に達成されるかの検討を含めて，2 つの技に共通する動作の困難差を明らかにすることは有効である．

こうした技の評価や指導の問題の解決につながる知見を得た上で，それらを実際の指導に活用しやすい形に落とし込み，分析結果に基づく指導を検討・実践し，その効果を検証することは，研究知見の活用までを視野に入れた場合に重要である．新井（1998）は，教育研究における理論と実践の関係について，理論は大きな枠組みを示し，実践からのフィードバックによって一層妥当性のある理論を構築するように，両者を環流させていくことの必要性を述べている．そのため，本論文では，技の熟達度の同定と動作困難度の定量化に関する分析を基礎研究として位置付けた上で，得られた知見に基づく実践研究までを範囲とする．

切り返し系の技の評価・指導の問題を踏まえた上で，技の熟達度評価と段階的・系統的指導に有効な知見を得ることを目指し，以下の 5 つの研究目的（研究課題）を設定した．なお，2 と 3 には，サブテーマとなる目的を設けている．

目的 1　運動観察的な観点を用いた切り返し系の技の動作評価基準を作成する

目的 2　切り返し系の技の熟達度を反映した動作パターンを明らかにする

目的 2.1 開脚跳びとかかえ込み跳びの熟達度を示す動作パターンを同定する

目的 2.2 技の熟達度の性別及び学年別の傾向を明らかにする

目的 2.3 開脚跳びの熟達度とかかえ込み跳びの熟達度の関連を明らかにする

目的 3　切り返し系の技を構成する動作の困難度を明らかにする

目的 3.1 開脚跳びとかかえ込み跳びを構成する動作の困難度を明らかにする

目的 3.2 開脚跳びとかかえ込み跳びに共通する動作の困難度の差異を明らかにする

目的 4　指導場面での評価基準の活用可能性を高めるため, 技の簡易版評価基準を作成する

目的 5　研究知見を踏まえた小学生への技の指導プログラムを実践し, その効果を検証する

第 3 節　用語の定義

本研究を通じて使用する用語について，以下のように定義する．

切り返し系の技

切り返し系の技とは，踏み切りによって生じる前方への回転から，両腕の着手によって後方への回転に切り返しを行う跳び箱運動の技全般を指す．そのうち，「開脚跳び」は，踏み切り後に両脚を左右に開く身体操作とともに，着手して跳び越しを行う技である．「かかえ込み跳び」は，踏み切り後に閉脚姿勢で跳び出し，着手し，膝をかかえ込む身体操作を行い，跳び越しを行う技である．

試技

対象者が技を行うことを指す．本研究のビデオ撮影調査において，ビデオ撮影を実施しない練習として技を行うことを「練習試技」，ビデオ撮影を実施する本番として技を行うことを「本番試技」とする．

技の条件

本研究における切り返し系の技の条件は，「助走から両足で踏み切った後，跳び箱に両手を着き，それぞれの技に特有の身体操作（開脚，かかえ込み）を実施する」こととした．そして，ビデオ撮影調査において，片足で踏み切ったり，片手のみを跳び箱についたり，指定された技の身体操作を実施しなかったり（かかえ込み跳びを行う場面で開脚跳びを行うなど）した場合には，技の条件を満たしていない動作として，観察的評価の対象から除外することとする．

技の運動局面

跳び箱運動の運動局面は，三木（2005）を参考に，「助走−予備踏み切り−踏み切り−第一空中−着手−第二空中−着地」の 7 つとする．

技の成否

技の成否は跳び越しの成否とし，技の条件を満たしていたものの中で，「身体の他の部位が跳び箱に触れることなく，足からマットに着地できる」ものを成功，跳び箱の上で止まったり，跳び越す過程で跳び箱に身体が触れて着地に至れなかったりした場合を失敗とする．

技の出来栄え

技の跳び越しの過程に着目し，「大きな跳躍による跳び越しができているか（技の雄大さ）」，「技全体を安定して行えているか（技の安定感）」という観点から評価されるものとする．

技の熟達度

「熟達度（proficiency）」は，主に言語学習の分野で用いられることの多い概念であり，言語の学習・習得の過程で，言語学習者のコミュニケーション能力，知識体系，スキルの上達の度合いを表すものとされている（Kramsch, 1987；Harsh, 2017）．一方，運動分野においては，「熟達度（proficiency）」に関して明確な定義がなされているものはみられないが，主に幼少期から思春期に身につける基本的動作の上達の度合いを表す表現として，「movement proficiency」が用いられている（Malina，2012 ; Malina，2015）．「movement proficiency」は，身体的成長や生物学的成熟との関連から語られることが多いが，切り返し系の技の動作は，普段の生活では体験することが少ない非日常的な動作であり，指導を受ける体験や意図的な練習に取り組む中で熟達する側面が強いと考える．そこで，本研究における「技の熟達度」は，切り返し系の技において，「主に技についての学習や習得に向けた練習のなかで変化する動作の上達の度合い」を表すものと定義する．そして，本研究では，小学生の技の熟達度を反映した動作パターン（熟達度パターン）を同定し，技の熟達度がどのように移行するかの熟達イメージを明確にする．

動作要因

熟達度パターンを特徴付ける動作項目を指す．各パターンで潜在クラス分析の条件付き応答確率が特に高い項目のカテゴリ，またはパターン間で顕著な違いがある項目のカテゴリを，その熟達度パターンを特徴付ける動作要因とする．

識別力

項目反応理論により推定される項目パラメタであり，ある項目が受験者の能力をどの程度明確に弁別できるかを示す指標である．本研究では，作成した評価基準の項目が，切り返し系の能力値を明確に弁別できるかを「識別力」と表現する．

動作困難度

動作困難度は，技を構成する個々の動作を達成する難しさを定量的に表したものとする．本研究では，項目反応理論を用いることにより，ある項目の動作カテゴリを達成する難しさの度合いを示す数値を，その動作カテゴリに該当する動作の困難度とする．項目反応理論のモデルにより表現が異なり，段階反応モデルでは「困難度」，部分反応モデルでは「ステップ困難度」となるが，どちらも動作困難度として扱うこととする．

指導内容の順序性

技を構成する動作の困難度の情報をもとに，困難度が低い動作から高い動作へと順に習得できるように構成された指導の順序を示す．

第 4 節　研究の限界

本研究の限界を以下に挙げる.

1.　標本による限界

本研究における技の評価・指導のための分析は，兵庫県内の小学校 4 校の 1-6 年生児童 513 名を対象としている．そのため，本研究で得られた結果は対象とした児童に限定され，全ての児童に対して一般化を行うことはできない．対象となった 513 名の中でも，片足で踏み切りを行ったり，かかえ込み跳びを行う際に開脚跳びを実施したりする児童がみられ，それらの児童は，対象とする技の条件を満たさない動きであったため，分析から除外した．そのため，対象となった児童の行った動作の全ての情報をもとにした結果を得ることができない．しかし，実際の運動指導場面では，本来の技の動作から大きく外れる動作を行う児童がいることは事実であるため，そうした段階の児童に対する評価観点や指導アプローチを別途検討する必要がある.

上記に加えて，かかえ込み跳びでは高学年児童のみを対象とするため，開脚跳びと比べて，サンプルサイズにより分析が制限される部分がある．この点については，新たなサンプルの追加によって結果の妥当性を確認する必要がある.

2.　調査方法による限界

本研究のビデオ撮影調査においては，対象者の前方および左側方からビデオ撮影を行った．そのため，それ以外の角度からの動作の観察・評価はできない.

調査時の跳び箱の設定は，児童の身体的・心理的負担を考慮して，普段の体育授業で取り組んでいる跳び箱の高さから複数の段階を設定し，児童本人が跳ぶ高さを選択する形で試技を行った．そのため，跳び箱の高さは対象者によって異なり，技動作への跳び箱の高さの違いによる影響を排除できない.

調査では，準備運動と練習試技を行うとともに，本番試技の前に，跳び越せなくてもできるところまで技を行うこと，着地までできる場合はしっかり止まることの指示を行った．しかし，試技において，児童が普段と同じパフォーマンスを発揮できるとは限らない．さらに，かかえ込み跳びの試技で開脚跳びを行って

しまった児童がいたことなど，ビデオ撮影という特殊な環境が本人にとって心理的な負担となり，パフォーマンスに影響を与えた可能性がある．そのため，撮影された動作が，対象者の本来の技の熟達度を完全に反映したものであると断定することはできない．

3. 評価方法による限界

本研究では，助走の距離やスピードの個人差を考慮し，踏み切り 3 歩前から着地までの動作を分析対象として，開脚跳びの 30 項目，かかえ込み跳びの 33 項目について 2 または 3 段階によって評価しており，それら以外の動作については評価・分析を行っていない．そのため，児童の技における全ての動作について評価対象とすることができない．

作成した評価基準は，その作成段階において評価対象とした児童と同一の映像を使用しており，評価項目の設定が対象児童の動作に最適化されたものになっている可能性がある．そのため，技の観察的動作評価基準が，一般的な小学生の開脚跳び及びかかえ込み跳び動作を適切に評価しうるものであるかの検証を引き続き行うことが重要となる．

本研究では 2 名の観察者による観察的評価を実施し，動作の判断が難しい場合には合議により最終的な評価を決定した．しかし，評価の客観性の観点から，評価結果にバイアスがかかる可能性をなくすことはできない．

4. 潜在クラス分析の分析方法による限界

潜在クラス分析では，モデルの識別可能性を考慮し，対象者の動作パターンの特徴をより反映すると考えられる項目の選定を行った上で分析を行った．そのため，得られた結果に評価基準の全項目の情報を反映させることはできない．また，潜在クラス分析は，対象者の応答パターンに基づき推定を行うため，サンプルサイズの変化などにより最適なクラス数や応答確率が変わる可能性がある．

5. 項目反応理論の分析方法による限界

項目反応理論の適用にあたり，一次元性の確認の過程で，潜在クラス分析で使用した項目の中から，カテゴリカル因子分析の第 1 因子への負荷量が低い項目を除外した．そのため，全ての項目の困難度を明らかにすることができない．技の動作を複数の能力の組み合わせと捉え，因子分析や認知診断モデルといったその他の分析により多次元的に評価した場合に，分析で除外された項目の情報も加味した結果が得られる可能性がある．

第 5 節　仮説

本研究の 5 つの研究目的に対応した仮説は，以下の通りである．

仮説 1　技の観察的動作評価基準について

- 技の動作に関する文献及び映像資料をもとに，観察的に評価可能な技の構成動作と，構成動作間の因果関係が明らかになる．
- 切り返し系の技に共通する動作項目と，開脚跳びに特有の動作項目，かかえ込み跳びに特有の動作項目からなる観察的動作評価基準が作成される．

仮説 2.1　技の熟達度を反映した動作パターンについて

- 踏み切り，着手，着地という技の主要な動作の達成度をもとに，技の熟達度を示す複数の動作パターンが同定される．

仮説 2.2　技の熟達度の性別・学年別の傾向について

- 性別でみた場合に，技の熟達度パターンの出現率に男女差が認められる．
- 学年別でみた場合に，技の熟達度パターンの出現率に学年差が認められる．

仮説 2.3　開脚跳びの熟達度とかかえ込み跳びの熟達度の関連について

- 開脚跳びで跳び越しが達成できていたとしても，熟達度が一定以上に達していなければ，かかえ込み跳びの達成につながらない．
- 開脚跳びで着地まで安定した動作であった場合，そうでない児童に比べて，かかえ込み跳びにおいても着地まで安定した動作が達成されやすい．

仮説 3.1　技を構成する動作の困難度について

- 踏み切りで勢いよく弾む，着手で明確な切り返しを行うなど，雄大な空中局面を生み出す動作は，特に困難度が高い．

仮説 3.2　開脚跳びとかかえ込み跳びに共通する動作の困難度の差異について

- 2 つの技の共通動作に，技の違いにより困難度に差異が生じる動作がある．

仮説 4　技の簡易版評価基準の作成について

・　踏み切り，着手，着地動作に関わる評価項目のうち，技の熟達度と特に関連性の高い項目群により簡易版評価基準が構成される．

・　簡易版評価基準を用いることにより，少数の項目で統計的分析を用いない場合でも，高い精度で熟達度を分類することができる．

仮説 5　技の指導プログラムを実践と効果検証について

・　指導プログラムの実践によって，技の熟達度及び技の発展に重要な動作の習得や技能の向上を促進する効果がみられる．

第二章

先行研究と
本研究の位置付け

第 1 節　切り返し系の技の動作要因に関する研究

器械運動領域では，その特性として，運動形態の非日常性があり，それぞれの技において，腕による支持や逆位，回転などが求められるため，その技の成否（技ができるかできないか）がはっきりとしている（岡端，1993）．技の成否を切り返し系の技の場合で考えると，跳び箱を跳び越すことができたかどうかがそれに当てはまる．そのため，切り返し系の技を扱ったこれまでの研究では，跳び越しの習得のための指導に生かす知見を得るという観点から，跳び越しの成功群と失敗群の動作を比較することにより，成否に関わる技術的要素や動作要因を探ろうとしたものがみられる．

例えば，久本ほか（1986）は，跳び箱を跳び越せない小学 4，6 年の男子児童 6 名ならびに，熟練者として体操競技経験者の成人男性 2 名と小学 4，6 年の男子児童 2 名の開脚跳び動作について，各運動局面における筋活動を筋電図により追跡し，跳び越しに必要な要因を検討した．その結果，「①踏み切り期で内側広筋，大腿直筋，大臀筋による膝・股関節伸展によって強力な踏み切り動作を行い，重心を上方に上げること」，「②着手期前半で上腕三頭筋，三角筋前部による肘関節伸展，肩関節屈曲による腕の突っ張り動作を行い，重心をさらに上方に上げること」，「③着手期後半で広背筋による肩関節の伸展によって上肢の後方への押し動作を行い，重心を前方に推し進めること」の 3 つの要因が開脚跳びの習得において重要であったことを報告している．

花井・前野（2014）は，開脚跳びの跳び越しができる女子大学生 6 名と跳び越しができない女子大学生 6 名を対象に，①着手時の上肢の傾き，②着手時の体幹の傾き，③腰が最も高かった時点での体幹の傾き，④着手の位置，⑤離手時の上肢の傾き，⑥離手時の体幹の傾き，⑦着手局面の上肢の傾きの角度変化，⑧踏み切りから離手時までの肩峰の移動軌跡，⑨踏切から離手時までの腰の移動軌跡の 9 つの測定項目から，成功群と失敗群の動作を比較した．その結果，跳び越しに必要な要因として，成功群のほうが着手時の腕がより立った状態にあること，腰の位置の最高到達時には，肩よりも腰の方が上に位置し，腕が着地側に傾いていること，手を跳び箱の奥に着手していることを報告している．

このように，筋電図により取得した筋活動パターンや身体の角度及び軌跡に基づいて，跳び越しの成功群と失敗群を比較することで，跳び越しに必要な動作要因が検討されてきた．しかし，第一章で取り上げた跳び越しの成否に依拠した技能評価の問題性を考慮すれば，切り返し系の技の動作要因について，跳び越しの成否のみで対象者を分類し，比較分析を行うことの妥当性については検討の余地がある．

進藤（1988）は，「身体表現運動」としての跳び箱運動の文化的特性を踏まえた学習のあり方として，運動課題の質に注目し，「跳び箱を跳び越せたか」ではなく「どのように跳び越すか」について学習者の目を向けさせるべきであると主張している．そのため，跳び越しが達成されたとしても，技の熟達度や動作の出来栄えには幅があり，その熟達度を詳細に評価したり学習目標として設定したりすることも重要であると考えられる．さらに，跳び越しの成功群と失敗群の比較研究においては，それぞれの群の中での技の熟達度の違いが考慮されていないために，技の習得に有効な動作として結論づけられた動作要因は，跳び越しに必要な動作要因であるのか，跳び越した後に技の熟達度をさらに発展させるために重要となる動作要因であるのかが，混在した形で提示されている可能性も考えられる．

以上を踏まえた上で，本研究では，跳び越しの成否ではなく，小学生における切り返し系の技の動作に潜在する熟達度を示す動作パターンを特定し，各パターンを特徴付ける動作要因を明らかにする．それにより，これまでの研究において，成功群の動きと失敗群の動きの違いをもとに導出された指導観点を，より詳細な熟達度に対応する指導観点へと再構成することにつながると考えられる．

第 2 節　切り返し系の技の系統性に関する研究

技の成否に関連する動作要因に関する研究のほかに，器械運動の領域における主な研究対象として，技の体系や系統性の検討があげられる．小学校学習指導要領解説（文部科学省，2017a）においても，器械運動の技が「基本的な技」と「発展技」という分類で例示がなされ，単元や学年を通した技の体系に基づくカリキュラム編成や授業における系統的指導の実施が求められている．ここでは，カリキュラム編成と具体的な指導法の検討の 2 点から，器械運動における系統性に関する先行研究を概観する．

まず，器械運動の技の体系に基づくカリキュラム編成の検討としては，藤井ほか（2004）が，学習指導要領に示されてきたマット運動における技の運動構造や，技術ポイントの発展性及び難易度を捉え，指導に活用できる「技」の指導体系試案を作成している．また，小畑ほか（2012）は，鉄棒運動及びマット運動について，低・中・高学年における系統的な目標を設定した「技の配列表」を作成している．跳び箱運動に関しては，例示技の種類が限られているため，各技の系統性というよりも，それぞれの技に共通する技術的要素の系統性を検討した研究がみられる．例えば，山下（1996）は，技の系統発展的体系を検討する中で，技の習得には形態発生に適した技術の習得が重要と主張し，跳び箱運動の反転跳び（切り返し系）の発展においては，「かき手」，「支え手」，「突き手」という着手技術[注]を段階的に変容させることが必要であることを述べている．

次に，技の系統的な指導法の検討としては，技の習得のための下位教材の達成と上位教材との関係性の検討や，系統的・段階的練習法の提案・実践がなされている．末吉ほか（2017）は，マット運動の「はねとび」「はねおき」の習得のた

[注] 山下（1996）は，反転跳びの着手技術について，着手で脚を抱え込むようにして腰をもちあげ跳び箱をかくようにして前方に移動させる「かき手」と，伸身で回転を抑制しながら上方へ身体を浮かすように踏み切り，着手で跳び箱を支えるようにして屈身あるいはかかえ込みながら身体を後方回転へと切り返す技術である「支え手」，鋭い踏み切りで脚を後方へ逃すようにし，手は振りだし早く着手し前下方向に突き放すようにし，前方への身体の回転を切り返すとともに前上方向に身体を浮かす技術である「突き手」の 3 つの技術がみられるとしている．

めの教材として，「アンテナブリッジ」と「前転ブリッジ」を設定し，実践の結果から教材間の運動技能の関係を明らかにしている．また，針谷・近藤（2015）や針谷ほか（2019）は，鉄棒運動における技の習得のために，その基礎となる運動感覚が含まれると考えられる基礎運動（「補助倒立」，「つばめ」，「ふとんほし振り」，「後ろ振り降り」）を取り入れた学習プログラムを実施し，その有効性を報告している．このほかにも，器械運動の領域においては，技の構造や発展の道筋に沿った運動課題の提案とその実践報告が数多く行われている（堀田ほか，1996；高田ほか，2010；辻ほか，2015）．

跳び箱運動における切り返し系の技に関しては，細越ほか（2001）が，開脚跳びの練習課題として設定した「壁倒立」，「手押し車」，「跳びだし」，「タイヤ跳び」，「うさぎ跳び」の 5 つについて，その達成と開脚跳びの跳び越しの達成との関連について分析した上で，5 つの課題すべてが開脚跳びの達成と有意に関連しており，特に「タイヤ跳び」と「跳びだし」の 2 つが，開脚跳びの運動経過と類似性が高く，有効な練習課題であることを明らかにした．また，三上・熊谷（2016）は，開脚跳びについて，突き放しによる第二空中局面の雄大性と安定性を高めるために，「着手の突き放しの練習をしながらとべるようになる」ことと，「着地の位置を段階的に下げていく」ことをポイントに置いた 3 段階の練習課題を構成し，その有効性について検討している．

このように，器械運動における系統性に基づく指導には，あらゆる提案・実践がなされており，切り返し系の技においては，特に着手技能を軸に系統的な学習を進めることが重視されている．しかし，小学校における基本的な技の開脚跳びと発展技のかかえ込み跳びの関連性については，体操競技の専門的知見や跳び箱運動の文化的特性を踏まえた定性的な検討がなされているものの，動作評価や統計的手法を活用した定量的なアプローチによる検討は行われていない．先述の細越ほか（2001）にみられるような上位の運動課題と下位教材との関連性を定量的に明らかにする試みは，学年進行に沿ったカリキュラム作成や単元における課題設定に非常に有用なエビデンスの創出につながると考える．そこで，本研究で切り返し系の技の熟達度を同定した上で，開脚跳びでどこまでの熟達度に到達することがかかえ込み跳びの達成につながるのかを明らかにすることで，切り返し系の技の関連性や系統性を定量的に示すことができると考える．

第 3 節　運動動作の観察的評価の作成に関する研究

これまで，器械運動の技の動作に関する研究では，筋電図や身体角度などのバイオメカニクス的変数を用いた動作分析が行われてきた．しかし近年では，そうしたバイオメカニクスによる精緻な分析に加えて，運動動作を観察的に捉え，具体的な動作内容が記述された観点をもとにした観察的評価法の使用も増えている．運動動作の観察的評価は，これまで幼児の行う基本的動作を中心として行われてきたが（中村ほか，1987；中村・宮丸，1989；中村ほか，2011；佐々木・石沢，2014），児童の動作を対象とした評価基準の作成とそこから得られた研究知見も徐々に蓄積されてきている．

表Ⅱ-1 は，児童の運動動作を対象とした観察的評価を行った研究例を示している．児童を対象として観察的評価を適用した研究をみると，まず幼児の場合と同じく，走る，跳ぶ，投げるといった基本的な動作を扱うものが中心となっている．高本ほか（2003）は，小学校全学年児童を対象とした走運動（50m 走）・跳運動（立ち幅跳び）・投運動（ソフトボール投げ）の観察的評価基準を作成し，小学生児童 230 名を評価したうえで，それぞれの運動の能力と体力要因との関連性を検討している．また，走動作に関して，鈴木ほか（2016）は，小学 5，6 年生 170 名の 50m 走動作について，上肢と下肢の動きにそれぞれ 3 観点を設定した 6 項目からなる観察的評価基準を作成し，評価結果の信頼性，客観性及び疾走速度と評価得点の相関から妥当性を検討している．さらに，学習的な要素が強いとされる投動作に関しては，國土（2012）が，小学生のボール投げ動作について，動作因果関係を考慮した特性要因図を作成し，それをもとにした観察的動作評価基準により小学 1 年生から 4 年生 63 名の動作評価を行っており，滝沢・近藤（2017）は，小学校全学年の児童 569 名のソフトボール投げの動作について，観察的評価基準を作成し，評価結果の信頼性，客観性及び遠投距離と評価得点の相関から妥当性を検討している．このように，あらゆる運動につながる基本的動作の評価は，幅広い運動指導において有効であると考えられる．

一方，器械運動の技のような専門的な動作に対しても，観察的評価を用いた分析が試みられている．加藤ほか（2010）は，小学 2，4，6 年 116 名の前転及び後転の動作を取り上げ，観察的な評価観点を作成し，その評価結果と評価観点に

対応させたキネマティックな動作要因との関連性から，観察評価の妥当性を検討している．佐藤・土屋（2014）は，小学生 52 名のマット運動における前転ファミリー（前転や伸膝回転などの前方へ接触回転する技群）の動作について，技の習熟レベルを評価するための観察的な評価観点を作成し，技の発展にかかわる動作要因を明らかにしている．また，針谷・近藤（2017）は，鉄棒運動において，小学 1 年生から 4 年生までの 457 名の①縦向き正面両足掛け屈腕逆懸垂，②正面支持，③腹掛け逆懸垂，④両膝掛け逆懸垂の 4 つの技について，観察的動作評価基準を作成し，評価結果からそれぞれの技の特徴を整理している．

以上のように，観察的評価基準は，走・跳・投の基本的動作から器械運動における専門的な動作に至るまで，運動の質的な評価や動作の変容を捉える指標として活用され，その有効性が示されている．特に，評価観点に具体的な動作の記述がなされているため，評価に基づく指導が行いやすいという利点がある．しかし，これまでに跳び箱運動の切り返し系の技を対象として，観察的な動作評価を試みた研究はみられない．本研究において，切り返し系の技の観察的動作評価基準を作成することは，技を構成する動作や熟達度を明確化する上で有効になると考えられる．

表Ⅱ-1 先行研究にみられる観察的動作評価基準

著者	年	対象	評価する動作	項目数
走・跳・投の基本的な動作				
高本ほか	2003	小学1-6年生	50m走	4
		小学1-6年生	立幅跳	5
		小学1-6年生	ソフトボール投げ	7
國土	2005	小学1-4年生	テニスボール投げ	54
加藤・添野	2013	小学1-6年生	ドッジボール投げ	4
鈴木ほか	2016	小学5-6年生	50m走	6
梶ほか	2017	小学4年生	50m走	7
滝沢・近藤	2017	小学1-6年生	ソフトボール投げ	7
運動種目の専門的な動作				
合屋	1996	小学4年生-中学1年生	平泳ぎ	4
藤田ほか	2010	小学5-6年生	走り高跳び（はさみ跳び）	6
加藤ほか	2010	小学2,4,6年生	前転	4
		小学2,4,6年生	後転	4
陳ほか	2012	小学5-6年生	走り幅跳び	5
佐藤・土屋	2014	小学2-4年生	前転	4
篠原ほか	2016	小学1-4年生	なわ跳び（前回し）	13
合屋	2019	小学生-中学1年生	背泳ぎ	6
針谷・近藤	2017	小学1-4年生	縦向き正面両足掛け屈腕逆懸垂	5
		小学1-4年生	正面支持	5
		小学1-4年生	腹掛け逆懸垂	5
		小学1-4年生	両膝掛け逆懸垂	5

第 4 節　観察的評価に基づく動作の類型化に関する研究

観察的な評価基準を用いた研究においては，評価観点の組み合わせから運動動作を類型化し，その習熟過程や経年的な動作発達の様相，性差などを検討したものがみられる．

合屋（1996）は，小学 4-6 年生 191 名，中学 1 年生 49 名の計 240 名の平泳ぎの動作について，ボディポジション・キック動作・プル動作・タイミングを観察的に評価できる計 15 項目の動作カテゴリを作成し，その組み合わせから典型的な泳動作パターンを分類した．また，泳動作パターンと，月齢・水泳歴・泳速度・1 ストロークに要する時間（PT）・1 ストロークに進む距離（PD）との関連を検討した．泳動作の類型化の結果，未熟型のパターン 1 から習熟型のパターン 5 に分類され，ボディポジション→キック動作→プル動作→タイミングという順で各パターンを特徴付けるキーカテゴリが設定された．各パターンの出現率は 5 パターンとも 20%前後であった．また，水泳歴の増加と動作パターンに相関があること，泳速度，PT 及び PD と動作パターンの発達に相関があることが明らかとなった．

加藤・添野（2013）は，小学 1-6 年生計 239 名のドッジボール投げ動作について，観察的な評価項目による動作の類型化を基に動作発達の特徴を検討した．その結果，テークバックからリリースまでのボールの保持の仕方とボールの位置の観点から 8 パターン（ⅠからⅧ）を設定し，それらをステップの仕方や体幹のひねりの有無と組み合わせることにより，男子では 10，女子では 16 に類型化した．動作発達については，男女とも学年が進むにつれて，ボール保持が両手から片手に変化することや，ステップの仕方や体幹のひねりにおいて女子のほうが男子に比べて未熟な投動作様式がみられ，投距離だけでなく投動作においても性差があることが示唆された．

篠原ほか（2016）は，小学 1-4 年生 537 名のなわ跳びの前方回旋動作について，観察的な動作カテゴリの収集および抽出を行い，それに基づく動作パターンを設定し，動作様式の変容を検討した．その結果，動作カテゴリは，腕動作に関する 7 項目，脚動作に関する 4 項目，体幹の動作に関する 2 項目の計 13 項目となり，5 つの動作パターンを特徴付けるキーカテゴリを設定した．動作様式の発

達を検討した結果，学年進行に伴い，なわ跳び動作は経年的に発達すること，発達過程で女子優位の性差が存在することなどを報告している．

このように，観察的な評価観点のカテゴリの組み合わせによって動作を類型化し，動作パターンの構成からその発達様相が検討されている．対象とする運動種目の違いなどにより，得られた結果は様々であるが，小学生を対象とした場合に性別や学年間で，対象とする動作のパターンの構成割合に差が認められるとした報告が多い．こういった知見は，体育授業における運動指導を行うにあたっての基礎的な知識として重要であると考える．また，ここまでにあげた先行研究では，分類される動作パターンの内容や動作パターンを分ける際のキーカテゴリが，評価基準の作成段階であらかじめ設定されている．しかし，本研究では，多変量解析の一手法である潜在クラス分析を用いて，多数の項目から技の熟達度を示す動作パターンを抽出する．潜在クラス分析を用いることで，評価結果から実際の児童が行う動作の傾向に基づいた動作の類型化が可能となるとともに，各項目への応答確率を取得できるため，その確率分布に基づき，各パターンを特徴付ける動作要因となるキーカテゴリを同定することが可能である．評価基準の作成から，定量的な分析結果をもとに動作の類型とキーカテゴリを特定するという点は，これまでの動作の類型化を扱った先行研究に対して，本研究が新規性を有する部分の一つであると考える．

第 5 節　観察的評価における項目特性分析に関する研究

動作評価や技能の測定を行う研究では，評価項目の組み合わせによる動作の類型化だけでなく，各項目の難しさや能力の識別力など，項目そのものの特性の分析も行われている．項目特性の分析において近年多く用いられているのは，テスト理論の一つである項目反応理論という手法である．項目反応理論では，あるテストの項目群への応答をもとに，受験者の能力値を推定するとともに，各項目の特性として，その項目の困難度やその項目が能力値をいかに識別できるかといった識別力の指標を推定することが可能である．また，各項目間の困難度を受験者の能力値と同一尺度上で比較することができることも特徴の一つである．ここでは，運動動作や技能の評価に対して，項目反応理論を適用して検討を行った先行研究を概観し，整理する．

項目反応理論を適用した研究のデザインとしては，まず合否が判定可能な複数の課題を集めたスキルテストを作成し，その通過率から課題の困難度の推定や運動技能の測定への妥当性を検討する研究が挙げられる．例として，青柳（2007a）は，男子大学生 203 名を対象に，バスケットボールの 10 項目からなるスキルテストを実施し，項目反応理論によりシュートスキルの評価を行い，テスト項目の困難度や，バスケットボール経験と能力値との相関関係を明らかにしている．また，青柳（2008）は，幼稚園児 205 名を対象に，8 項目からなるスキルテストを実施し，項目反応理論により推定された能力値が，加齢や成熟を加味した幼児の運動技能を反映していることを示している．さらに，桑原ほか（2012）は，サッカーを専門とする大学生及び大学院生 102 名を対象に，スプリントドリルを実施し，項目反応理論による項目特性の評価から，スプリント動作技能の達成度評価基準を作成している．

一方，本研究で作成しようとする観察的評価基準についても，項目反応理論を適用した研究がみられる．例として，Čepička（2003）は，12 歳から 14 歳の児童生徒 129 名を対象に，オーバーハンドスローの観察的評価基準の評価結果に対して項目反応理論を適用し，構成動作の困難度を明らかにしている．青柳（2006）は，幼稚園児 160 名を対象に，テニスボール投げを実施し，そのフォームを 20 項目からなる観察的評価基準により評価した．そして，評価結果に項

目反応理論を適用し，推定された項目パラメタ及び能力特性値の不変性を示すとともに，成熟とともに向上する投技能を測定できることを報告している．また，中野ほか（2013）は，幼児 154 名及び児童 562 名を対象に，走・跳・投の動作に関して，それぞれ 8 つの質的評価ポイントを定め，項目反応理論を用いて，各評価ポイントの識別力及び困難度を明らかにしている．さらに，このような項目反応理論を用いた評価基準の検討は，子ども期に限らずトップアスリートの動作評価にも用いられている（小野，2015）．

このように項目反応理論を用いることで，運動課題あるいは運動を構成する動作の困難度や能力測定における評価項目の有効性を確認することができる．本研究においても，作成した評価基準の項目の困難度や識別力を明らかにすることができれば，熟達度を評価するだけでなく，それぞれの動作の難しさを相対的に捉えた上での段階的指導や指導内容の順序性を検討できると考えられる．

第 6 節　観察的評価の運動指導場面への活用に関する研究

観察的評価基準を作成した先行研究においては，評価基準を用いて授業の単元を通した動作の変容を評価し，指導内容の有効性の評価や実際の指導場面での評価基準の活用可能性を検討したものがみられる．

例として，藤田ほか（2010）は，小学 5 年生 2 クラスを対象に，走り高跳びの授業実践を 2 年間縦断的に実施し，6 項目から構成される観察的動作評価基準の評価結果と目標記録への到達率との関係から，走り高跳びの教科内容の構成のあり方を検討している．陳ほか（2012）は，小学 5，6 年生 171 名を対象に，走り幅跳びにおける助走局面に着目した教材を作成し，単元を通した跳躍能力や 5 項目から構成される観察的動作評価基準に基づく動作得点の変化などから，開発した教材の有効性を明らかにしている．また，梶ほか（2017）は，小学 2 年生 1 クラスを対象に，「走の運動遊び」の授業を実施し，疾走タイムの増減とともに，7 項目から構成される観察的評価基準により疾走動作の変容を評価し，指導実践の効果を明らかにしている．そして，これらの研究で用いられた観察的評価基準は，ルーブリック的な視点から比較的少数の項目群で構成されている．そのため，指導場面での活用を考慮した場合には，対象者の動作の即時評価が行いやすいよう項目数を抑えることも重要であると考えられる．

このように，距離やタイムといったパフォーマンスの指標だけでなく，観察的評価基準を用いて，具体的な動作がどのように変化したのかを評価することで指導や教材の有効性が検証されている．保健体育科における指導や評価では，どのような動きを指導することが重要かなどの具体的で実用的な情報が望ましいとされている（國土，2005；藤田ほか，2010；陳ほか，2012）が，その部分において，それぞれの観点に具体的な動作内容が記述されている観察的評価基準の指導への有効性は高いと考えられる．

そのため，本研究において切り返し系の観察的評価基準を作成し，それによる熟達度の同定や動作困難度の明確化を図った上で，運動指導場面における即時評価とフィードバックを想定した簡易版評価基準を合わせて作成する．そして，指導プログラム前後の児童の熟達度や動作の変容を評価することで，指導効果の検証を試みる．

第三章

方法

第 1 節　本論文の構成

本論文は，全十章で構成される．

第一章では，研究の背景や切り返し系の技の評価・指導に関わる問題を提起し，5 つの研究目的とそれに対応する仮説を設定した．

第二章では，跳び箱運動の切り返し系の技の評価・指導や観察的評価を用いた動作分析に関わる先行研究を概観し，本研究の位置付けを明確化した．

第三章では，第四章から第八章までの方法について述べた．

第四章では，目的 1 を達成するため，技に関する文献及び小学生と大学生の映像からの動作観点の抽出による構成動作の明確化と，動作間の因果関係を考慮して作成した特性要因図をもとに，開脚跳び及びかかえ込み跳びの観察的動作評価基準を作成した．

第五章では，目的 2 を達成するため，技の熟達度の明確化に向けて，開脚跳び及びかかえ込み跳びの動作評価結果に潜在クラス分析を適用し，技の熟達度を示す動作パターンを同定した．また，技の熟達度の性別・学年別の傾向や，開脚跳び動作の熟達度とかかえ込み跳び動作の熟達度との関連を検討した．

第六章では，目的 3 を達成するため，技の段階的指導における動作困難度の定量化に向けて，開脚跳び及びかかえ込み跳びを構成する動作の困難度を項目反応理論により推定した．また，開脚跳びとかかえ込み跳びに共通する動作について，技の違いにより困難度に差異が生じる動作を特定した．

第七章では，目的 4 を達成するため，評価基準の運動指導場面への活用に向けて，少数項目で分析を用いずに熟達度を同定できる簡易版評価基準の作成を行い，その妥当性を検証した．

第八章では，目的 5 を達成するため，ここまでの分析で明らかとなった切り返し系の評価と指導に関する知見をもとに，小学生を対象にした指導プログラムを検討・実践し，その効果を検証した．

第九章では，総合考察として，本研究の第四章から第八章までの結果を踏まえて，これまでの跳び箱運動に対する認識や切り返し系の技の指導における本研究の意義を考察した．

第十章では，総括として本研究の結論および今後の課題を述べた．

第 2 節　対象者の構成及び調査方法

第 1 項　調査対象

本研究の対象者として，第四章から第六章までの技の熟達度評価及び動作困難度の検討には，兵庫県内にある F 小学校に在籍する 3-6 年生 235 名（男子 105 名，女子 130 名），T 小学校に在籍する 3-6 年生 164 名（男子 83 名，女子 81 名），K 小学校に在籍する 4-5 年生 57 名（男子 35 名，女子 22 名）の計 456 名を対象とした．そして，第七章における簡易版評価基準の作成のため，M 小学校に在籍する 1-6 年生のうち，神戸大学放課後運動プログラムに参加した 60 名（男子 28 名，女子 32 名）を追加した．また，第八章における指導実践の対象者は，M 小学校において実施された神戸大学放課後運動プログラムの「跳び箱運動」プログラムに参加した 3-4 年生 29 名（男子 12 名，女子 17 名）であった．以上の対象者の学校別・性別・学年別の構成は，表Ⅲ-1 の通りである．

表Ⅲ-1　対象者の構成（学校別・性別・学年別）

		1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生	合計
F小学校	男子	0	0	27	28	25	25	105
	女子	0	0	30	30	37	33	130
T小学校	男子	0	0	23	13	21	26	83
	女子	0	0	25	13	17	26	81
K小学校	男子	0	0	0	16	19	0	35
	女子	0	0	0	10	12	0	22
M小学校	男子	5	9	5	8	0	1	28
	女子	7	4	11	9	1	0	32
M小学校「跳び箱運動」プログラム参加者	男子	0	0	5	7	0	0	12
	女子	0	0	11	6	0	0	17

第 2 項　調査時期

調査は，表Ⅲ-2 に示す期間に行った．調査時に児童が十分に能力を発揮できるよう，対象クラスの体育授業において「跳び箱運動」単元を扱う時期を事前に確認し，その単元中あるいは単元終了後に調査を実施した．

表Ⅲ-2　調査期間

学校		調査期間
F小学校		2016年9月-10月
T小学校		2017年1月
K小学校		2017年11月
M小学校	初回	2021年10月
	最終	2022年1月

第 3 項　調査内容

調査内容として，切り返し系の技のビデオ撮影調査を実施した．準備運動を行った後，開脚跳びの練習試技を 2 回，本番試技を 1 回行った．5，6 年生は，かかえ込み跳びも同様に実施し，練習試技 2 回の後，本番試技を 1 回行った．なお，ビデオ撮影を実施したのは，本番試技 1 回のみである．

使用した跳び箱は，対象の小学校 4 校ともに文部科学省規格の小型跳び箱（図Ⅲ-1）であった．調査対象となった学校は，全てこの規格に合致する跳び箱を体育授業で使用していた．跳び箱の高さに関しては，高さを統一するとその高さに慣れていない児童に，身体的・心理的な負担がかかる可能性がある．そのため，なるべく普段の授業で取り組んでいる高さで調査が実施できるよう，対象クラスごとに授業担当者と相談の上で，4-6 段の範囲内で本番試技の高さを児童本人が選択する形で行った．なお，5，6 年生でかかえ込み跳びを行う際には，開脚跳びとかかえ込み跳びで実施する跳び箱の高さを変えて良いこととした．跳び箱の向きに関しては，原則としてすべて縦向きで実施した．しかし，かかえ込み

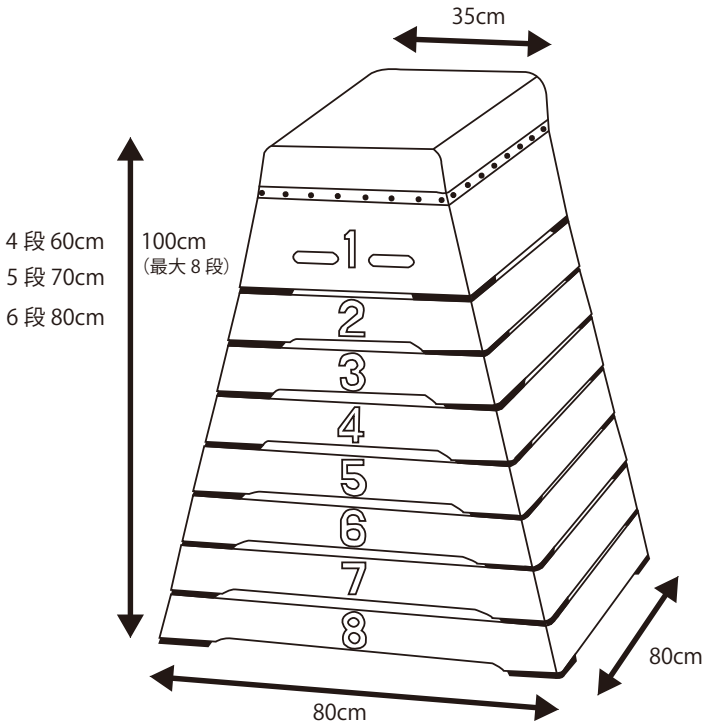
跳びに関して，2 クラスのみ授業をすべて横向きで実施していたため，そのクラスでは跳び箱を横向きにして撮影を行った．

練習試技に入る前に研究者から児童に対して，以下の指示を口頭ならびにフリップ（図Ⅲ-2）を提示して行った．

1） 助走は自分に合ったスピードと距離で行うこと

2） 跳び越せなくても跳び箱に乗る等，自分ができるところまで試技を行うこと

3） 着地までできる人はきちんと止まること



図Ⅲ-1　使用した小型跳び箱の規格

＜ビデオさつえいのルール＞

➢助走は自分に合ったきょりとスピード

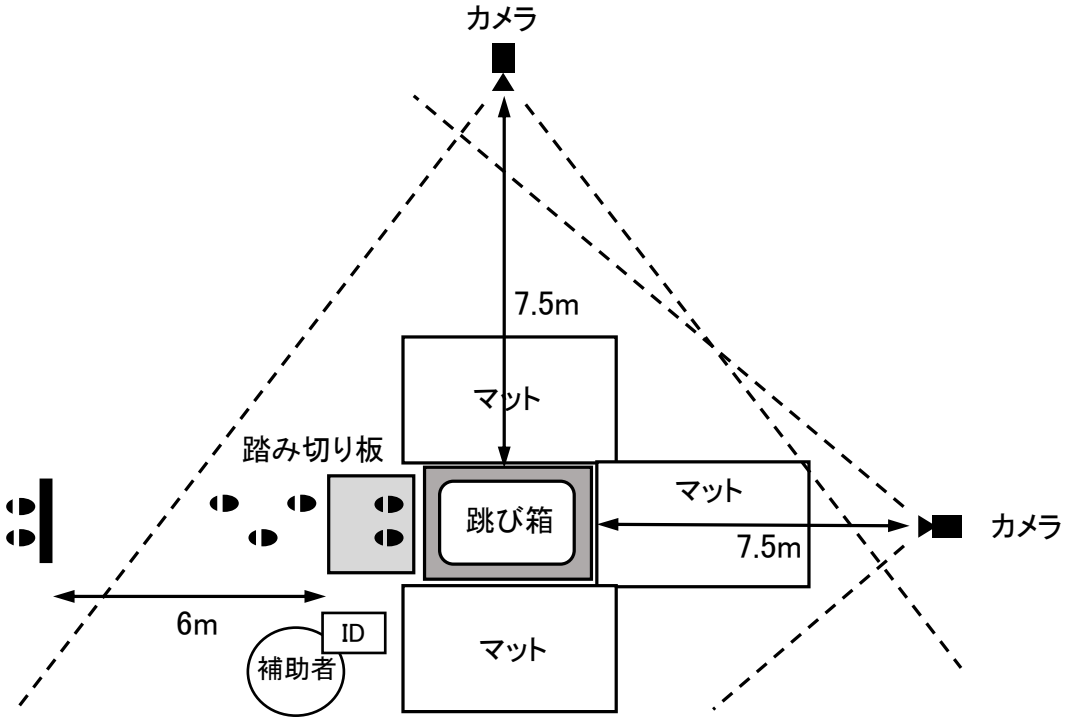
➢できるところまででかまわない

➢着地までできる人はしっかり

図Ⅲ-2　児童に提示したフリップ

第 4 項　撮影時の設定

ビデオカメラによる撮影時の設定は図Ⅲ-3 の通りである．助走距離に関しては,開始位置の目安として踏み切り板の一番手前から 6m の地点に印をつけた．跳躍方向からみて，跳び箱の左側方 7.5m の位置に，踏み切り 3 歩前から着地までの動作が収まるようにビデオカメラを設置した.また,跳び箱の奥側から 7.5m の位置にもビデオカメラを設置し，児童の動作を正面から撮影した．撮影は，毎秒 60 フレーム，シャッタースピード 1/500 秒で固定撮影を行った．ビデオカメラの高さは，3 段階の跳び箱の高さに応じて，4 段のときは 1.1m，5 段のときは 1.2m，6 段のときは 1.3m に調整した．なお，練習及び撮影時は，跳び箱の横に大学生の補助者 1 名がつき, 児童の安全確保とビデオカメラへの ID カードの提示を行った.



図Ⅲ-3　撮影時の設定

第 5 項　倫理審査

調査に先立ち，対象校の学校長ならびに授業担当者に対して，研究についての説明を行うとともに，対象児童の保護者に本研究の目的，方法，安全面及び倫理事項に関する説明文書及び同意書を配付し，同意を得た上で調査を実施した．また，本調査は神戸大学大学院人間発達環境学研究科倫理審査委員会の承認のもと実施した（初回申請：「跳び箱運動切り返し系の技の動作評価及び指導観点の検討」，承認日 2016 年 9 月 12 日，受付番号 211，追加申請：「小学生の跳び箱運動切り返し系の技の熟達度評価及び段階的・系統的指導に関する研究」，承認日 2021 年 7 月 15 日，受付番号 506-1）．

第 3 節　技の観察的動作評価基準の作成及び評価方法

第 1 項　動作観点の抽出

技を構成する動作を明らかにするため，開脚跳び及びかかえ込み跳びの動作観点の抽出を行った．まず，切り返し系の技に関する先行文献（表Ⅲ-3(1)，表Ⅲ-3(2)）から，技の動きのポイントに関する記述を抽出し，それらを三木（2005）が示す切り返し系の技の 7 つの運動局面（助走，予備踏み切り，踏み切り，第一空中局面，着手，第二空中局面，着地）ごとに整理した．

次に，大学生及び技能熟練者の動作映像に基づく観察的評価の動作観点の確認を実施した．K 大学に在籍する教員志望の大学生 28 名（男子 13 名，女子 15 名）及び体操競技部に所属する大学生 5 名（男子 2 名，女子 3 名）の計 33 名の開脚跳び及びかかえ込み跳びの動作を，正面と側方からの 2 台のビデオカメラで撮影し，観察評価が可能な動作観点を抽出した．

第 2 項　特性要因図の作成

前項にて抽出した動作観点について，開脚跳び動作及びかかえ込み跳び動作の特性要因図を作成した．特性要因図とは，品質管理（QC）におけるデータのまとめ方や見方の手法の一つであり，何らかの不良や問題といった結果（特性）に対して，その原因の候補を要因としてまとめた図のことである．

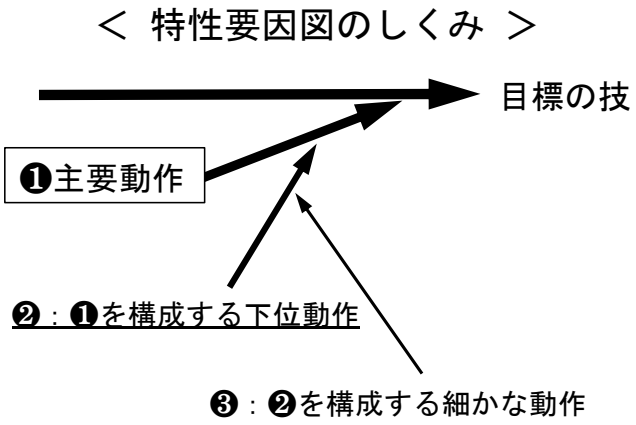
本研究においては，この特性要因図を用いて，切り返し系の技を構成する個々の動作の記述を行った（図Ⅲ-4）．文献及び映像資料から抽出した動作観点を，技を構成する個々の動作と捉え，各動作を発生の時間的順序に沿って配列するとともに，目標となる技に対して，複数の動作観点のまとまりから形成される技の主要動作を設定し，主要動作を構成する下位動作，下位動作を構成する細かな動作という形で，動作間の関係性を矢印で示した．特性要因図による動作の記述例として，國土（2012）は，技を構成する動作の相互の関係性や発生のタイミングを明らかにするため，ボール投げ動作について特性要因分析を適用し，動作の時間的順序及び因果関係を考慮した特性要因図を作成している（図Ⅲ-5）．

表Ⅲ-3(1)　技に関する先行文献の記述（1）

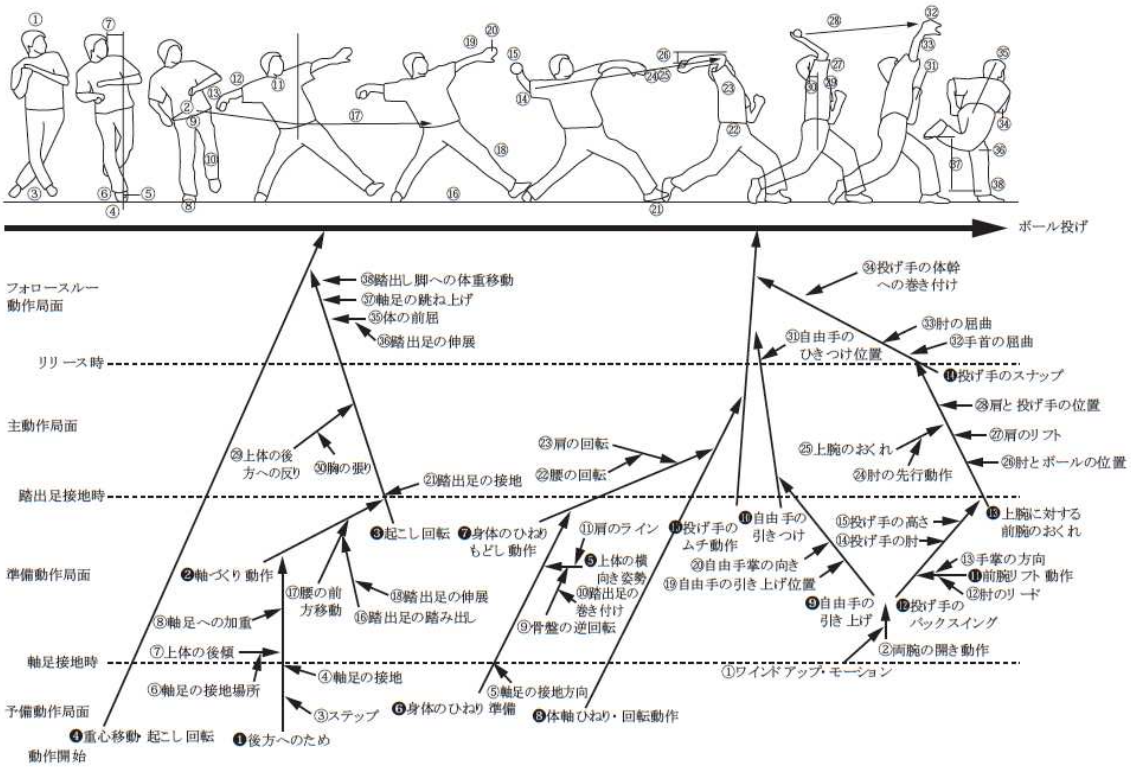
文献名	著者	発行年	助走・予備踏切	踏切	第一空中	着手	第二空中	着地
子どもの成熟段階に即した器械運動	高田典衛	1964				指を軽く開いてつく 手を並べてつく 肩幅につく 真ん中より前方につく		
図説とび箱運動	浜田靖一	1966	8分ぐらいのスピードで、踏み切り 2,3歩前で速く走る 15･20mくらいが適当 蛇行はダメ とび箱のそばで萎縮して足が小刻みにならないように 途中で飛びあがらないように	腰を下げ、膝を深く曲げてしまうのは良くない足も腰も伸ばしたままムチで　地面からつい たように体全部で弾性体的に突っ張るのが良い 腕を自然に振り込む		両手の突っ張りは体全部で突っ張るため、掻いたり、押したりしたのでは体を浮かせることはできない 先端に手をつく		
						はじめはとび箱の上に両手をつき、その腕に良く体重を乗せ、一旦とび箱上に上がってから両腕の間から足を抜くようにしておりる 次にとび箱に両手をつき、その間から両足を抜いて降りるようにする 手をつく時間を短くし、両手で突っ張って、体を強く引き上げ、一旦なるべく空中で小さくまとめ、良く伸ばし着地にうつる		
器械運動の段階指導	石田保之	1976	助走で十分に加速 踏切で減速したり止まったりしない	強い踏切が踏切板の中央部でできる 手を高く上げ、両脚をそろえて踏み切れる	すぐ脚を前に運ぶということをしない	手をあわてずにつけること 指を開いてつける 手をつよくつける 瞬間的に鋭くつきはなせる	手を体前に留めず体側に流す 手の突き放しで肩を高くあげる 空中浮遊した感覚	膝を深く曲げて手を軽くリラックスして挙げ、柔らかく着地する
			体をリラックスさせる スピードに乗って踏み込む	瞬間的的に鋭く踏み切る 体重を乗せて強く踏み切る 手を高く上げて構える	手を前に出して構える	手を下後ろ方向に向かって強く突き放す 指を開いて手で前端部を下方へ鋭く突き放す		膝を深く掲げて柔らかく着地する
			体を硬くしている 腰を落としている スピードを殺して小さく踏み込んでいる	踏切が弱い 踏切で止まっている 腰が落ちている 手を下げている	手を挙げている	膝を曲げて膝を先行させている 脚を前に運んでいる 手を前に出してついている 指を閉じている 手を長くついている 手をただ外している	膝を曲げて引きつけている 足を前に出している	後傾姿勢で着地している
「できた」喜びを体験させる器械運動の指導	野沢要助 三浦勇 保坂一郎	1979	第一踏切から高く両足を揃えて第二踏切に入るようにする	高く強い踏切をする		両手は跳び箱の前方2/3の所に平行に着く 腕で押し放すようにする 踏み切ってから手をつくようにする 手を後ろに掻くようにして強く突き放す	頭を起こして飛び越す 膝を曲げないで飛び越す	膝を曲げて着地する
				踏み切った時、つま先を残すようにすると膝がよく伸びる	空中での姿勢は腰を浮かし状態が水平になるようにさせる 腰や膝を伸ばす できるだけ前方へ	両腕で突き放すと同時に開脚した足を前上方に引き上げるように跳び越すようにする	開脚は大きい方が膝が伸びる	両手を前方に出すようにする
			踏切は低く入る			手は跳び箱の中程につき、強く突き放して跳び越す		
			あまり高く跳び上がらずに、低めにさっと入って、歯切れの良い音で踏み切る	遠くへ跳ぶ		両膝を十分に曲げ、胸に引きつけるようにして行う 肘を伸ばしたまま、手の平全体で跳び箱を突き放す		
			助走はだんだん速く 7･8mの助走 8･10mの助走	頭をあげ、腰を低くする		手は肩幅 指を開き、両手でしっかりとつく		両膝を曲げたまま遠くへ着地する
器械運動	日本学校体育研究連合会	1981	助走は5･6m スピードを落とさない 高く踏み切り板に入る	強い踏み切り 両足を揃える		両手を伸ばして手をつく 両手を開き、前の方につく 手のひら全体でつく 手を突き放す 手を前に着くようにする	両膝を伸ばす 頭を起こし、腰を伸ばす	両膝を深く曲げて着地する 両足を揃えて着地 だんだん遠くに着地する
			助走は7m 助走は長すぎない スピードが弱くならない 腕が曲がっている 助走をだんだん速くする 予備踏み切りから大きく、高く入る 踏み切り手前でスピードを落とさない	踏み切り位置を定める 強い踏み切り 踏み切ってから膝が伸びきる 足裏全体で踏み切る	腕を前に伸ばし、手をつくところを見る 膝や腰を伸ばす 腰があがる	手を強く突き放す やや前方上を見るようにする		前のめりにならないように
			7mぐらい 助走スピードを増す 踏み切りに低く入る	強く踏み切る		手のひら全体でつく 台の中ほどにつく 台を押し付けるように突き放す 踏み切ったらすぐに両手をつく	なるべく斜めの姿勢をとる 腰を伸ばす 胸を張るようにする 斜め上前方を見る	膝を曲げ、両手を前に出すようにして着地
体育科基礎・基本の体系的指導	梅本二郎	1984			前のめりの姿勢			
			大きく踏み込む	鋭く踏み切る	腕を伸ばす 体を高く浮かす	強く突き放す	顔を起こす 高く跳び越す	柔らかく安定した着地
					肩前だし前のめりの姿勢			
			大きく踏み込む	鋭く踏み切る	膝を抱え込む	強く突き放す	高く跳び越す	安定した着地
器械運動の学習指導に関する基礎的研究―腕立て開脚跳び越しの習得過程の分析	久本佳巳 後藤幸弘 辻野昭	1986		膝・股関節の伸展による強力な踏み切り動作		着手前半で、腕の突っ張り動作 着手後半で、後方への押し動作		

表Ⅲ-3(2)　技に関する先行文献の記述（2）

文献名	著者	発行年	助走~予備踏切	踏切	第一空中	着手	第二空中	着地
とび箱・平均台運動	金子明友	1987	・踏み切り投企先取り技術 助走距離の一定化、運動リズムの記憶に支えられる ・踏むこみ先取り技術 腕の先取り動作の出現（側挙、前挙、回すなど、それまでの助走に見られる腕の振り方に変化が起きる） 加速的な助走リズムに変動のない限りにのみ 視線は踏み切り板においてはならない ・助走スピードの最適化 踏み込みは低く入る スピードダウンは起こらないか	踏む位置は最も弾性を利用できる場所 骨盤の後傾 （上から高く入ると）膝の曲げ過ぎ、腰が沈む、ペタッと足がつく 前方への腕の振り上げ 踏み切り板の中央で踏み切っているか 腕の前振り上げと踏み切りは同調しているか 力強く行われているか		着く位置は、効率よく第2局面につなげられる位置 両手は揃える 両腕が直角以上に曲がると有効なジャンプに繋がらないので、わずかに屈曲する程度が良い。棒のように突っ張り全くばねのない支持機能の終始はダメ ・両手ジャンプ できるだけ早く着手 わずかな屈曲 着手点の鉛直線以前の離手 ・かく 着手遅い 鉛直すれすれに肩が前のめる 開いた足の前方への振り込み 両手が股の間に入る 力強く行われているか		安定した着地は第2局面の雄大さ、安定さの表れ ・バランス機能 ふらふらしない安定した直立位 開店の過不足なく、左右バランスのとれた着地 ・緩衝機能 ふわりとした着地 足先が床につくとき、下肢に予備緊張を作り足首、膝、腰の関節を順次に曲げながら衝撃を引き延ばす 足関節に始める順次の関節屈曲による衝撃の緩和 腕の振り下ろし同調によるショック軽減 まえのめりになっていないか
絵でみるとび箱の指導のポイント	岡田和雄・藤井喜一	1987	やや大きめの歩幅を取り、大きく飛び込むように踏み切りに入る 上体は起こして踏み切りに入る 斜めとびは低く入る 水平とびは高く入る	やや開いて両足を平行に踏み切る 踏み切り板の中央やや前方に揃えて入っている ジャンプの方向は斜め上 上体を起こして強く踏みつけるようにジャンプする 踏み切りの方向が前方に行き過ぎることが多い	腰を高く浮かせるようにする 水平とびは腰、足を振り上げる	手は前の方につき、体を支えて押し離す 指は軽く開き、両手の中指が平行になる 肩幅かそれよりやや狭いくらいに着く 踏み切りが弱い（腰が上がらない段階）場合には手で体を支え、後方に書いて上体を前方に送り出す その時、両足を前方に降り出して飛び越しの一助とする 腰が高く上がるようになったら、腕を突き放す 斜めとびはとび箱の手前に手をつき、後方にかくように 水平とびはとび箱の奥の方を突き放す感じ	斜めとびは胸を起こして飛ぶ	膝を曲げて着地する
			小さく低く入る	上体はやや前傾		膝を引きつける 肩を前に出す 軽く指を開いて、肩幅の広さに手をつく	上体を起こす	
技能を高める器械運動の指導Ⅰ	松田岩男	1987				手のひらを十分に開く とび箱を後ろに押すようにする		
跳び箱運動における技術体系に関する研究(1)	進藤省次郎	1988	踏み込み動作の2,3歩手前から走りリズムに同調した両腕による後方または斜め後方への引き動作 踏み込み動作に同期して前方への戻し動作に連動 低い重心移動	踏み切り動作と同期して、両腕の前上方への引き上げと停止動作 踏み切り角度を一瞬固定して腰を落とさない 素早い敏り動作		肩や腕を緊張させ、意識的に突き放す 突き放しの方向はやや斜め前方 突き放しに十分なタイミング 肩角の拡大 腹筋していては有効な突き放しは生まれない		空中での身体制御 緩衝機能
跳び箱運動の着手技術に関する指導方法論的研究	三浦忠雄 大山智子	1989				肩が着手位置の鉛直線上に来る迄が突き手の範囲 肩角度が広い 着手時間が短い 離手後の肩の上昇 腕と体側の間に一度空間が現れる 腕は前方に引き上げられるか、体側へ差きつけられる		
苦手な運動が好きになるスポーツのコツ　①器械運動	松本格之祐	2004	最後の一歩を大きく踏み出す	両足同時に踏み切る	しっかり前に乗り出しす 腰をしっかり引き上げる	腕で支えて肩を前に出した姿勢 手の突き放し とび箱の先に手をつく		両方の膝を曲げて安定した着地 とび箱から離れて着地する
						腰も膝も伸ばしたまま	膝と腰を曲げながら胸の方に引きつける	
跳び箱とさかゆがりができる本	中島清貴	2004		つま先でのジャンプ 膝を閉じて踏み切る	体の前への投げだし	上からたたくように手を突く パンと音を出して踏み切る		
新しい体育授業の運動学	三木四郎	2005	跳べる児童： ・運動全体への意識から、徐々に踏切への意識に切り替わる ・スピードや歩幅を感じ取り調整する ・両足踏切の感じをイメージしながら、足が合うように予備踏切を行う ・視線は跳び箱上に移っている 跳べない児童： ・踏切のやり方への不安から、助走を始めてから常に踏切板を見続ける ・踏切板にどのように両足を置くのかが分からず、手前で止まってしまう ・視線は踏切板上に固定されている	跳べる児童： ・ジャンプするときに、前上方への跳び上がり方向、手をつく場所、腰を引き上げながら足を開くタイミングを先読みしている 跳べない児童： ・踏切板上で止まってしまう	跳べる児童： ・手をつく場所を目で確認する ・跳び上がりの方向やその体勢などを感じ取ることで、手の突き放しをどうするか決める 跳べない児童： ・ジャンプする感じがよくわからず、手を着くだけで止まってしまう ・ジャンプしてから、上体を前に乗り出すことができない	跳べる児童： ・手の突き放しを行う（ジャンプが弱い場合は手で掻くような動作をする） 跳べない児童： ・跳び越す感じがつかめず、ジャンプしてとりあえず手を着いて乗る ・手の突き放しができず、「またぎ越し」になっている	跳べる児童： ・足の引き寄せや上体の体勢など空間での位置関係を把握する ・どこに着地するか、着地場所を先読みする	跳べる児童： ・着地の瞬間に身体の傾き等から、着地が上手くいったかどうかを直感し、着地体勢をつくる 跳べない児童： ・姿勢変化が間に合わず、体勢が崩れたり、ぴたっとした着地ができなかったりする
脳と体を育てる運動2　マット・とび箱・鉄棒	正木健雄	2006	最後の一歩は大きく踏み切り板に飛び乗る			しっかりと踏み切ってから手をつくようにする		
						とび箱の奥側	膝が胸に引きつけられるように	
体育の教科書	下山真二	2008	助走は3～5m 両足をそろえる	思いきり踏切板を敏る		肩を前に出す 手の突いた位置よりも肩が前 跳び箱の前のほうに手をつく パーンと手を後ろに着く		膝を曲げて安全に着地
運動指導における学習者の動きの解釈と指導手順の構成―跳び箱運動における開脚跳びの指導を事例として―	篠崎祐介	2011			身体を投げ出す	身体を投げ出してから着手する 着手面を腕で押し離す		
跳び箱運動の動作分析	花井裕梨 前野信久	2014			肩よりも腰が高い状態、あるいは、腰の高さ付近に位置する瞬間が跳び箱運動中に起こる	できる群 腕がより立った状態 着手位置が着地側 できない群 腕はより水平に近い 着手位置が中央および踏み切り側		



図Ⅲ-4　特性要因図による動作の記述



図Ⅲ-5　國土（2012）のボール投げ動作の特性要因図

第 3 項　観察的評価基準の評価項目の設定

特性要因図の動作観点として示された個々の動作の達成度を評価するため，観点ごとに評価段階を設定した．基本的には 2 段階評価とし，2 段階では動作の達成度を適切に評価できないと判断した場合は，3 段階の評価項目とした．また，評価項目の作成段階において，評価基準が局所独立性を満たすよう，各項目を独立して評価できることに留意した．以上の手順により，開脚跳び及びかかえ込み跳びの観察的動作評価基準を作成した．

第 4 項　観察的評価基準の評価方法

作成した技の観察的動作評価基準を用いて，対象者の動作を通常・スロー・コマ送り再生により評価した．評価する動作の範囲は，助走距離とスピードの個人差を考慮し，踏み切り 3 歩前から着地までとした．

本研究における評価は，観察者 A（筆者）と観察者 B による 2 名での評価を行い，評価の判断が難しい場合には合議を行った上で評価を決定した．観察者 A は，小学校教諭専修免許状を保有し小学校教員の勤務経験や TA として授業での学生への器械運動の指導経験，幼児から小・中学生までの走運動及び投運動の観察的動作評価の経験がある．一方，観察者 B は，小学校教員一種免許の取得可能な学士課程に在籍する大学生であり，体操競技歴や子どもの運動の動作評価の経験はなかった．観察者 B を選定した理由は，器械運動の専門性や動作評価の経験が少ない場合でも児童の動作を適切に評価できることが，実際の指導に活用できる評価基準として重要であると考えたためである．

第 4 節　技の熟達度を示す動作パターンの検討方法

第 1 項　分析対象

開脚跳びの分析対象について，兵庫県内の小学校 3 校の 3-6 年生 456 名のうち，撮影時に片足での踏み切りを行う児童 3 名みられたが，技の条件を満たさず，評価基準に則った評価を行うことが困難であると判断し，それらの児童を除いた 453 名（男子 220 名，女子 233 名）を対象とした．

かかえ込み跳びの分析における対象は，兵庫県内の小学校 3 校に在籍する 5，6 年生 241 名のうち，撮影時にかかえ込み跳びを実施できなかった児童を除いた 215 名（男子 98 名，女子 117 名）となった．なお，この場合に分析から除外した児童には，踏み切り板の手前で止まる場合と開脚跳びを実施する場合があり，かかえ込み跳びを習得できておらず，技能面で課題があったと考えられる．

第 2 項　潜在クラス分析による動作パターンの抽出

切り返し系の技では，跳び越しの成否が最も明確な動作の違いとなるが，踏み切り，着手，着地などの達成度により，実際には多様な技動作のパターンが潜在していると考える．そこで，児童の技の特徴的な動作を抽出するため，開脚跳び 453 名，かかえ込み跳び 215 名の評価結果について，潜在クラス分析による動作の動作パターンの抽出を行った．

潜在クラス分析とは，対象者集団の背後に複数の部分集団（潜在クラス）を仮定し，カテゴリカルな観測変数への異なる応答パターンを潜在クラスとして抽出する手法である．分析により，クラスの構成割合，変数の各カテゴリへの応答確率（条件付き応答確率），個人の各クラスへの所属確率が推定できる．分析方法については，三輪（2009）や藤原ほか（2012）により解説されている．本研究では，潜在クラスを評価項目への応答が異なる技の動きの質的な違いを反映した動作パターンとして扱った．その上で，条件付き応答確率を参照し，各パターンが項目のどの評価段階になりやすいかを把握することで，各パターンを特徴付ける動作が特定でき，それに応じた指導観点を検討することが可能になる．

第 3 項　項目の選定及び潜在クラス数の選択

潜在クラス分析では，クラス数を増やすと推定するパラメータ数が増え，モデルが識別不能となることがある．そのため，まず全 30 項目を使用し，最小である 2 クラスモデルを指定した潜在クラス分析を行い，評価得点からみて低位クラスと高位クラスの 2 クラスを抽出した．その上で，各クラスにおいて条件付き応答確率の高い項目を確認し，児童の動作の違いを反映しにくい項目を特定することとした．Masyn（2013）は，抽出されたクラスを特徴付ける項目の条件として，あるカテゴリへの条件付き応答確率が 1.0 に近い値（0.7 以上）であることを挙げている．さらに，これまでの研究においても，応答確率が 0.7 以上の項目に着目して，クラスの解釈が行われている（Leech et al., 2017 ; Mueller et al., 2017）．そこで本研究では，応答確率が「高い」と判断する基準として 0.7 を境界値とし，以下の 2 つの除外基準に従って分析項目を選定した．

① 低位クラスにおいて，最高評価カテゴリへの条件付き応答確率が 0.7 以上の項目は，熟達度の低い動作においても達成されやすく，児童の動作の違いを反映しにくい項目として除外した．

② 高位クラスにおいて，最低評価カテゴリへの条件付き応答確率が 0.7 以上の項目は，跳び越しが出現している動作においても達成が特に困難であり，児童の動作の違いを反映しにくい項目として除外した．

選定された項目を用いて，クラス数を 1 ずつ増加させながらモデルを推定し，情報量基準（AIC，BIC）と指導への活用可能性をもとに最適なクラス数を決定した．

第 4 項　動作パターンの解釈

採用されたクラス数によりモデルを推定し，各クラスの構成割合と各評価項目への条件付き応答確率を推定した．抽出されたクラスは評価項目への応答が異なる技の動作パターンとして扱い，項目の条件付き応答確率の高低に基づき，その動作内容を解釈した．そして，各動作パターンが技の熟達度を反映する熟達度パターンとして適切であるかを，切り返し系の技に関する先行研究の知見をもとに判断した．

潜在クラス分析は，ソフトクラスタリングの特徴を有しており，対象者を一つのクラスに分類するのではなく，各クラスへの所属確率という形で出力する．対象者のクラスを一意に定める場合には，所属確率の最も高いクラスに分類する手法がよく用いられるため（Collins and Lanza，2010），児童の熟達度パターンへの所属確率を推定し，最も高い確率を示したパターンに分類した．

潜在クラス分析により抽出されるクラスは，厳密な一次元性を有していないため，熟達度の最も低いパターンから最も高いパターンまで，単一のルートで段階的に熟達していくとは限らず，熟達度の移行の仕方として複数のルートを設定できる可能性がある．そこで，各パターンの動作内容を踏まえた上で，技の学習や練習に取り組む中で，熟達度がどのように移行していくかを検討し，その熟達の向上において複数のルートがあることを想定しながら，熟達度の移行を図示した．

第 5 項　統計処理

統計処理ソフトは R version4.1.0 を使用し，潜在クラス分析には poLCA package（Linzer and Lewis，2011）を用いた．局所解を考慮し，初期値を変えた繰り返しの推定回数を 100 回に指定した．本研究の有意水準は 5%とした．

第 5 節　技の熟達度の性別及び学年別傾向の検討方法

第 1 項　分析対象

技の熟達度パターンの検討に用いた開脚跳び 453 名（男子 220 名，女子 233 名）及びかかえ込み跳び 215 名（男子 98 名，117 名）を分析対象とした.

第 2 項　技の熟達度の性別傾向

開脚跳びとかかえ込み跳びについて，性別からみた熟達度の傾向を明らかにするため, 性別間で熟達度パターンの出現率を比較した. ソフトクラスタリングとされる潜在クラス分析で推定された情報を最大限に活用する観点から，パターンの出現率の算出においては，クラス所属確率を個人内の各パターンへの重みとして扱い，例えば A パターンへの所属確率が 0.80，B パターンへの所属確率が 0.20 であった場合には，A パターンに 0.8 人，B パターンに 0.2 人として加算した．そして，熟達度パターンの出現率に差があるかを調べるため，χ^2 検定を行い，有意差が認められた場合は残差分析を行った.

第 3 項　技の熟達度の学年別傾向

3 年生の段階から実施されている開脚跳びについて, 3 年生から 6 年生までの学年別にみた熟達度の傾向を明らかにするため，学年間で熟達度パターンの出現率を比較した. パターンの出現率の算出には, 前項と同じくクラス所属確率を人数の重みとして活用した．熟達度パターンの出現率に差があるかを調べるため，χ^2 検定を行い，有意差が認められた場合は残差分析を行った．対象となった児童が在籍する小学校の各学年の年間指導計画では，3 校ともに，3 年生の跳び箱運動の学習から開脚跳びに取り組んでいた. 一方, かかえ込み跳びについては，高学年で実施する場合，中学年の段階から実施する場合，横置きの跳び箱でのみ実施する場合など，学校・学級ごとに取り組み方に違いがみられたため，学年ごとの熟達度パターンの比較は行わないこととした.

第 6 節　開脚跳びとかかえ込み跳びの熟達度の関連性の検討方法

第 1 項　分析対象

分析対象は，兵庫県内の小学校 3 校の 5，6 年生 241 名（男子 116 名，女子 125 名）であった. そのうち, 開脚跳びにおいて技の条件に合致しなかった児童, 跳び箱の向きと跳び越しの難度の違いを考慮し，撮影時に縦置きでのかかえ込み跳びが実施できなかった児童を除外し，開脚跳び動作の熟達度パターンへの所属確率が 70%を下回っている児童についても，一つの熟達度パターンの動きを明確に示すものではないため, 分析対象から除外した. そして, 最終的な分析対象者は 145 名（男子 69 名，女子 76 名）となった.

第 2 項　かかえ込み跳びの熟達度別にみた開脚跳びの熟達度の構成割合

開脚跳び動作の熟達度とかかえ込み跳びの熟達度との関連を調べるため，まず開脚跳び動作の熟達度パターン別の人数とかかえ込み跳びの熟達度パターン別の人数のクロス集計を行った. また, 開脚跳びの熟達度ごとに, かかえ込み跳びの跳び越しの達成率を算出した. その後, かかえ込み跳びの熟達度ごとに開脚跳びの熟達度パターンの構成割合に違いがみられるかを調べるため，χ^2検定を行い，有意差がみられた場合，残差分析を行った.

第 7 節　技を構成する動作の困難度の検討方法

第 1 項　分析対象

開脚跳びの分析対象は，第 5 節と同じく，兵庫県内の小学校 3 校の 3-6 年生 456 名（男子 223 名，女子 233 名）のうち，撮影時に開脚跳びを実施できなかった児童を除いた 453 名（男子 220 名，女子 233 名）とした．また，かかえ込み跳びの分析対象は，兵庫県内の小学校 3 校に在籍する 5，6 年生 241 名（男子 116 名，女子 125 名）のうち，撮影時にかかえ込み跳びを実施することができた 215 名（男子 98 名，女子 117 名）であった．

第 2 項　項目の選定及び一次元性の確認

項目反応理論においては，測定する尺度が局所独立性及び一次元性を有することが重要な前提となる．運動動作を対象とした先行研究においては，評価基準の作成段階で項目間の独立性を満たすように評価項目を構成すること（桑原ほか，2012；小野ほか，2015）や項目群の一次元性を確認すること（青柳，2004；青柳，2007a；青柳，2007b）により，局所独立性の検討が行われている．

局所独立性については，本研究において，技に関する文献の記述及び技の動作映像から評価観点を抽出し，それぞれが独立した評価項目として扱えるよう，必要に応じて評価段階を追加するなどして評価基準を作成した．

項目群の一次元性については，潜在クラス分析に使用した分析項目に対して，ポリコリック相関係数を用いたカテゴリカル因子分析（1 因子解，重み付き最小二乗法）を行い，抽出された第 1 因子とそれ以降の因子の固有値を確認するとともに，第 1 因子への負荷量が 0.2 未満であった項目は，尺度の一次元性の確保のため分析から除外した．

第 3 項　項目反応理論による動作の困難度の推定

選定された項目に対して項目反応理論を適用し，項目母数（困難度や識別力）を推定するとともに，対象児童の能力値を推定した．本研究で用いる評価基準は，2 段階の評価だけでなく，3 以上の評価段階からなる項目も含まれているため，多値データを扱う代表的なモデルである段階反応モデルあるいは部分得点モデルを用いることとした．青柳（2004）は，モデルに対応した標本数の目安として，3 パラメタでは 1000 名程度，2 パラメタでは 500 名程度，1 パラメタでは 100–200 名程度を示した上で，運動能力の測定では多くの標本を集めるのが難しく，より少ないパラメタのモデルの採用が実用的であると述べている．そこで，本研究において，450 名程度のサンプルサイズを有する開脚跳びのデータに関しては，2 パラメタモデルの段階反応モデルにより各項目の困難度パラメタと識別力パラメタを推定し，困難度パラメタを参考に評価基準の各項目が示す動作の困難度を検討した．一方，かかえ込み跳びは，高学年のみを対象とした 215 名のサンプルサイズであることから，安定した推定を行う上で，1 パラメタモデルによる推定を行うことが望ましいと考えた．1 パラメタモデルの選択として，識別力パラメタが 1 つの値になるよう制約を置いた段階反応モデルと部分得点モデルについて，情報量基準（AIC，BIC）を比較した．

第 4 項　動作配列図の作成

選択されたモデルにより推定された動作困難度をもとに，技の段階的指導に活用できる資料として，技を構成する個々の動作を局面ごとに整理し，縦軸に動作困難度，横軸にその動作が発生するタイミングを組み合わせた動作配列図を作成した．その上で，動作困難度の近い動作のまとまりを特定し，指導への有効性を考慮した指導カテゴリとして整理した．

第 8 節　開脚跳びとかかえ込み跳びの共通動作の困難度差の検討方法

第 1 項　分析対象

対象は，兵庫県内の小学校 3 校の 5，6 年生 241 名（男子 116 名，女子 125 名）であった．本番で指定された技を試行できなかった（かかえ込み跳びの際に開脚跳びを行うなど）児童 26 名と，横置きの跳び箱でかかえ込み跳びを実施した児童 58 名を除外した．その結果，分析対象は，縦置きの跳び箱で，開脚跳びとかかえ込み跳びの 2 つの技を試行できた児童 157 名（男子 73 名，女子 84 名）となった．

第 2 項　開脚跳びとかかえ込み跳びの共通動作の評価項目

本研究で作成する観察的評価基準は，開脚跳びとかかえ込み跳びを含めた切り返し系の技に共通する評価項目と，それぞれの技に特有の動作に関する評価項目で構成されている．そのうち，切り返し系の技に共通する評価項目を用いることで，開脚跳びとかかえ込み跳びの共通動作を評価することができる．ただし，第二空中局面以降の項目については，跳び越しの達成率（第二空中局面以降の動作の出現率）がかかえ込み跳びのほうが低くなった場合に，項目の困難度の推定に影響することが予想される．そのため，本研究では，跳び越しの成否に影響を受けない助走局面から着手局面までの評価項目を用いて 2 つの技に共通する動作を評価することとした．157 名の 2 つの技の評価結果をプールし，314 名分のデータとして分析を行った．

第 3 項　共通動作の評価項目における特異項目機能（DIF）の検出

開脚跳びとかかえ込み跳びの共通動作の困難度の差異を明らかにするため，共通動作の評価項目について，特異項目機能（Differential Item Functioning：以下，DIF）を用いた検討を行う．DIF とは，ある尺度について，能力値が等しい受験者であっても，属する下位集団が異なると正答確率が異なるという現象が特定の項目で生じている場合を指す．本研究では，対象の児童 157 名について，開脚跳びを試行した場合とかかえ込み跳びを試行した場合を 2 つの下位集団として設定し，それぞれの技における各項目の困難度の差異を検出した．

DIF の検出では，項目反応理論により推定された能力値及び項目母数に基づき，尤度比検定により DIF を検出する方法が提案されている（Crane et al., 2006；Seung et al., 2011）．その手法では，次の 3 つのロジスティックモデルについて，尤度比検定による比較を行い，DIF の検出を試みる．

まず，モデル 1 は，ある項目についての応答（ui）がカテゴリ k 以上となる累積確率（P（ui≧k））を，切片（αk）と項目反応理論で推定した能力値の主効果（β1（ability））により表している：

$$logitP(ui \geq k) = \alpha k + \beta 1(ability) \quad \cdots (1)$$

モデル 2 は，モデル 1 に技の違いによる群の主効果（$\beta 2(group)$）を加えた以下の式で表される：

$$logitP(ui \geq k) = \alpha k + \beta 1(ability) + \beta 2(group) \quad \cdots (2)$$

モデル 3 は，モデル 2 に能力値と群の交互作用（$\beta 3(ability \times group)$）を加えた以下の式で表される：

$$logitP(ui \geq k) = \alpha k + \beta 1(ability) + \beta 2(group) + \beta 3(ability \times group) \quad \cdots (3)$$

モデル 1 とモデル 2 の比較から検討されるものを，均一 DIF（uniform DIF）という．均一 DIF は，ある項目について，一方の集団の回答者がもう一方の集団の回答者よりも一貫して「できる」（または「できない」）と回答しやすい場合を指し，下位集団により項目の困難度が異なる状態を指している．本研究で，均一 DIF が検出された項目が見られた場合，技の違いにより，一方の技で困難

度が高くなる動作があると判断した.

モデル2 とモデル3 の比較から検討されるものを,不均一 DIF(non–uniform DIF) という. 不均一 DIF とは, ある項目について, 能力値が一定水準までは, 一方の集団で「できる」（または「できない」）と回答しやすいが，一定水準を超えると逆に，もう一方の集団で「できる」（または「できない」）と回答しやすくなる場合を指し, 下位集団により項目の識別力が異なることを意味する. 本研究で，不均一 DIF が検出された項目がみられた場合，共通動作の能力値が低い児童にとっては，一方の技で困難度が高くなるが，能力値が一定以上になると，もう一方の技で困難度が高くなる動作があると判断した.

第 4 項　項目の選定と一次元性の確認

DIF の検出において有効な動作項目の選定と一次元性の確認を行った．項目分析として，各項目の得点と全項目を合計した得点との相関係数である I–T 相関係数を算出し，その値が 0.3 を下回る項目については，DIF の分析から除外することとした.

選定された項目が一次元性を有するかを確認するため，ポリコリック相関係数を用いたカテゴリカル因子分析（重み付き最小二乗法，1 因子解）を行った. 第 1 因子の固有値に着目し，第 2 因子以降と比較して十分に大きい場合に，選定された項目は一次元性を有すると判断した.

第 5 項　統計処理

統計処理ソフトは R version4.1.0 を使用した．一次元性の確認のためのカテゴリカル因子分析には，psych package（Revelle，2018）の fa 関数を用い，DIF の検出には，lordif package（Choi et al.，2011）を用いた．なお，DIF 検出の際の基準について，尤度比検定の有意水準を $\alpha=0.01$ とするとともに，効果量として擬似決定係数（pseudo R^2）を算出した．効果量の大きさは，Jodoin and Gierl（2001）の基準（0.035 未満 : negligible（小さい），0.035 以上 0.070 未満 : moderate（中程度），0.070 以上 : large（大きい））をもとに判断した.

第 9 節　技の簡易版評価基準の作成方法

第 1 項　分析対象

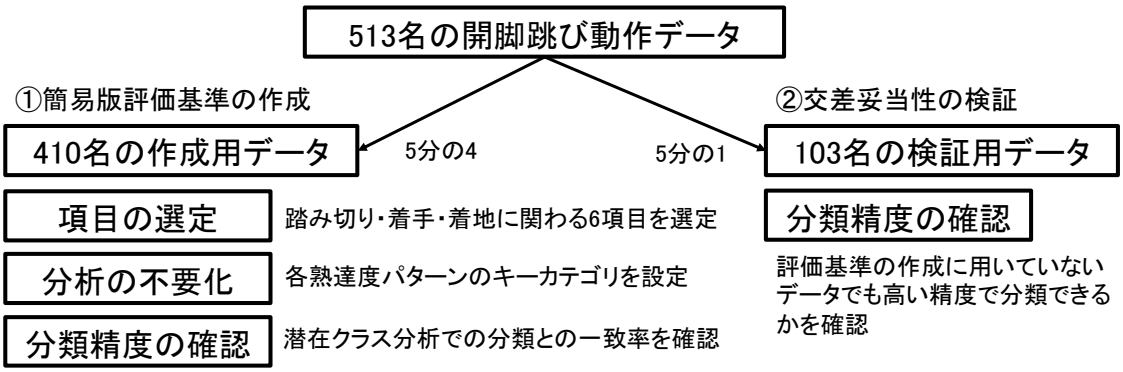
開脚跳びの簡易版評価基準の作成では, 兵庫県内の小学校 3 校の 3-6 年生 453 名（男子 220 名，女子 233 名）に，同じく兵庫県内の小学校 1 校の 1-6 年生 60 名（男子 28 名，女子 32 名）を加えた計 513 名を対象とした．かかえ込み跳びの簡易版評価基準では，兵庫県内の小学校 3 校の 3-6 年生 215 名（男子 98 名，女子 117 名）を対象とした.

第 2 項　作成手順

開脚跳びについては，データセットを評価基準の作成用データと評価基準の交差妥当性の検証用データの 2 つに分割するホールドアウト検証の手法を用いることにより，簡易版評価基準の作成と妥当性の検証を合わせて実行することとした. ホールドアウト検証は, 作成した評価基準の交差妥当性や予測モデルの汎化性能を調べる目的で用いられている手法である (Jenkins-Guarnieri, 2013; El-Gabbas，2018）．そこで，対象の 513 名のうち，全データの 5 分の 4 にあたる 410 名を無作為に抽出し，簡易版評価基準の作成に用いた．そして，残りの 103 名分のデータを作成した簡易版の交差妥当性の検証に用いた.

作成手順は，図Ⅲ-6 のように，データ分割後に，項目の選定と分析の不要化により簡易版評価基準を作成し，オリジナル版との熟達度の分類精度を確認する．その後，検証用データを用いて再度分類精度を確認し，交差妥当性の検証を行う．各手順における詳しい方法は次項にて解説する.

かかえ込み跳びの場合には, サンプルサイズが開脚跳びと比較して小さく, データの分割が難しいことから, 対象者のデータを全て作成用データに使用し, データ分割による交差妥当性の検証は実施しないこととした.



図Ⅲ-6. ホールドアウト検証による簡易版評価基準の作成手順

第 3 項　項目の選定

簡易版評価基準の項目の選定では，本章第 4 節において，技の熟達度パターンの抽出に用いられた評価項目をオリジナル版として，そこから開脚跳び及びかかえ込み跳びの熟達度評価に特に有効な項目を技ごとに精選した．なお，開脚跳びについては，本章第 4 節において 453 名のデータを用いた潜在クラス分析により抽出される動作パターンと，513 名から分割した 410 名のデータを用いた潜在クラス分析により抽出されるパターンで，動作内容が異なる可能性がある．そのため，オリジナル版で使用した評価項目と同じ項目を用いて，410 名のデータでも潜在クラス分析を行い，その条件付き応答確率の分布から，抽出されたパターンの動作内容が 453 名の場合と一致しているかを確認した．

金子（1987）は，切り返し系の技の基礎技能として，助走踏み切り，着手，着地の 3 つを提示しており，本研究の技の熟達度パターンも，主要な動作である踏み切り・着手・着地の達成度により弁別されることが予想される．そのため，簡易版評価基準に採用する項目群として，踏み切り・着手・着地動作への関連性が高い数項目を取り上げることが有効であると考えた．そして，選定された項目を組み合わせ，複数の項目セットを作成するとともに，各項目セットについて潜在クラス分析を実施し，全項目から抽出した熟達度パターンとの分類一致率とモデルの情報量基準（AIC，BIC）を算出し，最適な項目セットを決定した．分類一致率は，短縮した項目と全項目による分類結果をクロス集計し，「分類の一致した数÷全データ数×100」により算出した．

第 4 項　分析の不要化による簡易版評価基準の作成

簡易版評価基準の作成にあたっては，まず選定した項目セットにおける潜在クラス分析で推定された条件付き応答確率から，熟達度パターンごとに各カテゴリの特化係数を算出した．特化係数は，産業構造のレート・シェア分析（阿部，1996）や所得格差状況（川上ほか，2012）など，全国の構成比からみた各地域の構成比の特異性を確認するために用いられることの多い係数であり，それを潜在クラス分析の応答確率に対して適用し，全体の応答確率から各クラスの応答確率の特異性を確認し，各クラス間の特徴を把握するために使用されている（毛利ほか，2017；内山・渡辺，2018）．本研究における算出方法も先行研究をもとに，「該当クラスの評価カテゴリへの条件付き応答確率÷全体の評価カテゴリへの応答確率＝特化係数」とし，特化係数の値が 1 を超えた場合，該当クラスは全体の傾向よりもその評価カテゴリへの応答確率が高く，その評価カテゴリは，クラスを特徴づける「キーカテゴリ」として解釈できる．

選定した項目それぞれについて，特化係数が 1 を超えたキーカテゴリに記入欄を設け，簡易版評価基準を作成した．使用方法は，対象者の動きに当てはまる得点に「〇」を記入し，各項目を評価した後に「〇」の数を合計し，「〇」の数が最も多かったものが，対象者が分類される熟達度パターンとなる．手動で「〇」の数を集計する場合に，複数の熟達度パターンで同数となる可能性がある．その場合の分類ルールを決定するため，「〇」が同数だったパターンの組み合わせごとに，その児童がオリジナル版ではどのパターンに分類されていたかを集計し，その分布の多いほうの熟達度に分類する優先度を設定した．

第 5 項　簡易版評価基準による熟達度の分類精度の確認

簡易版評価基準による熟達度の分類が，潜在クラス分析による分類に対してどの程度の精度を有するかを調べるため，作成用データに対して，オリジナル版及び選定した項目セットでの潜在クラス分析による分類結果と簡易版による分類結果との分類一致率を算出した．分類一致率は，2 つの分類結果をクロス集計し，「分類の一致した数÷全データ数×100」により算出した．

第 6 項　簡易版評価基準の交差妥当性の検証

交差妥当性の検証を行う開脚跳びについては，検証用データの 103 名について，選定された少数の項目での潜在クラス分析により熟達度を分類するとともに，簡易版評価基準による分類を行い，その分類結果の一致率を確認することで，交差妥当性を検証した．分類一致率は，短縮した項目と全項目による分類結果をクロス集計し，「分類の一致した数÷全データ数×100」により算出した．

第 7 項　統計処理

統計処理ソフトは R version4.1.0 を使用し，潜在クラス分析には多値変数を用いた分析が可能である poLCA package（Linzer and Lewis, 2011）を用いた．局所解を考慮して，初期値を変えた繰り返しの推定回数を 100 回に指定した．

第 10 節　小学生への指導実践の内容検討とその効果の検証方法

第 1 項　分析対象

分析対象は，兵庫県内の小学校 1 校に在籍する 3，4 年生で放課後運動プログラムの「跳び箱運動」に参加した 29 名（男子 12 名，女子 17 名）のうち，初回調査および最終調査のどちらにも参加した児童 21 名（男子 6 名，女子 15 名）であった．なお，最終調査の週に対象校の 4 年生 1 クラスが新型コロナウィルス感染による学級閉鎖のため，最終調査に参加ができない児童がいた．

第 2 項　指導プログラムの実施内容の検討

表Ⅲ-4 は，「跳び箱運動プログラム」の実施スケジュールと実施場所を示している．対象の小学校の事情により，体育館ではなく運動場や多目的室でプログラムを実施した日程があった．オリエンテーションを兼ねた 1 回目の練習の後，2 回目で初回のビデオ撮影調査を実施し，その後，切り返し系の技の指導プログラムを 5 回実施し，最終回で再度ビデオ撮影調査を実施した．

表Ⅲ-4　プログラム実施日程と実施場所

回	日付	実施場所	内容
1	2021/10/13	体育館	オリエンテーション＆練習1回目
2	2021/10/27	体育館	初回ビデオ撮影調査
3	2021/11/24	運動場	練習2回目
4	2021/12/1	多目的室	練習3回目
5	2021/12/8	多目的室	練習4回目
6	2021/12/15	運動場	練習5回目
7	2022/1/12	体育館	練習6回目
8	2022/1/19	多目的室	最終ビデオ撮影調査

指導プログラムの実施内容の検討として，まずこれまでに得られた技の熟達度と動作困難度の分析結果を踏まえて，技の指導用資料を参考に練習課題を設

定した．その上で，初回のビデオ撮影調査の映像について，簡易版評価基準により分類した熟達度と評価した動作の達成状況を踏まえて，指導において重点を置く動作を決定し，技の熟達度に関わる動作や発展技への系統性を踏まえた指導プログラムの内容を構成した．そして，プログラム実施における活動の実際として，各回での参加児童の活動の様子と指導中に行った配慮事項を記述した．

第 3 項　指導実践による効果の検証

指導プログラムの効果の検証方法として，参加した児童の熟達度の変容と，各項目の動作得点の変化を検討した．熟達度の変容については，作成した開脚跳びの簡易版評価基準を用いて，撮影した児童の動作を評価した．そして，初回調査時に分類された熟達度パターンと，最終調査時に分類された熟達度パターンをクロス集計し，その変容を検討した．また，各評価項目の動作の改善の有無を検証するため，指導前後における評価項目の得点の変化を検討した．簡易版評価基準の各項目について，初回調査時と最終調査時の得点をウィルコクソンの符号付順位検定により比較した．統計処理ソフトは R version4.1.0 を使用した．

第四章

技の観察的評価基準の作成

第１節　切り返し系の技の観察的動作評価基準の作成

第１項　技の動作の時間的順序及び因果関係を考慮した特性要因図

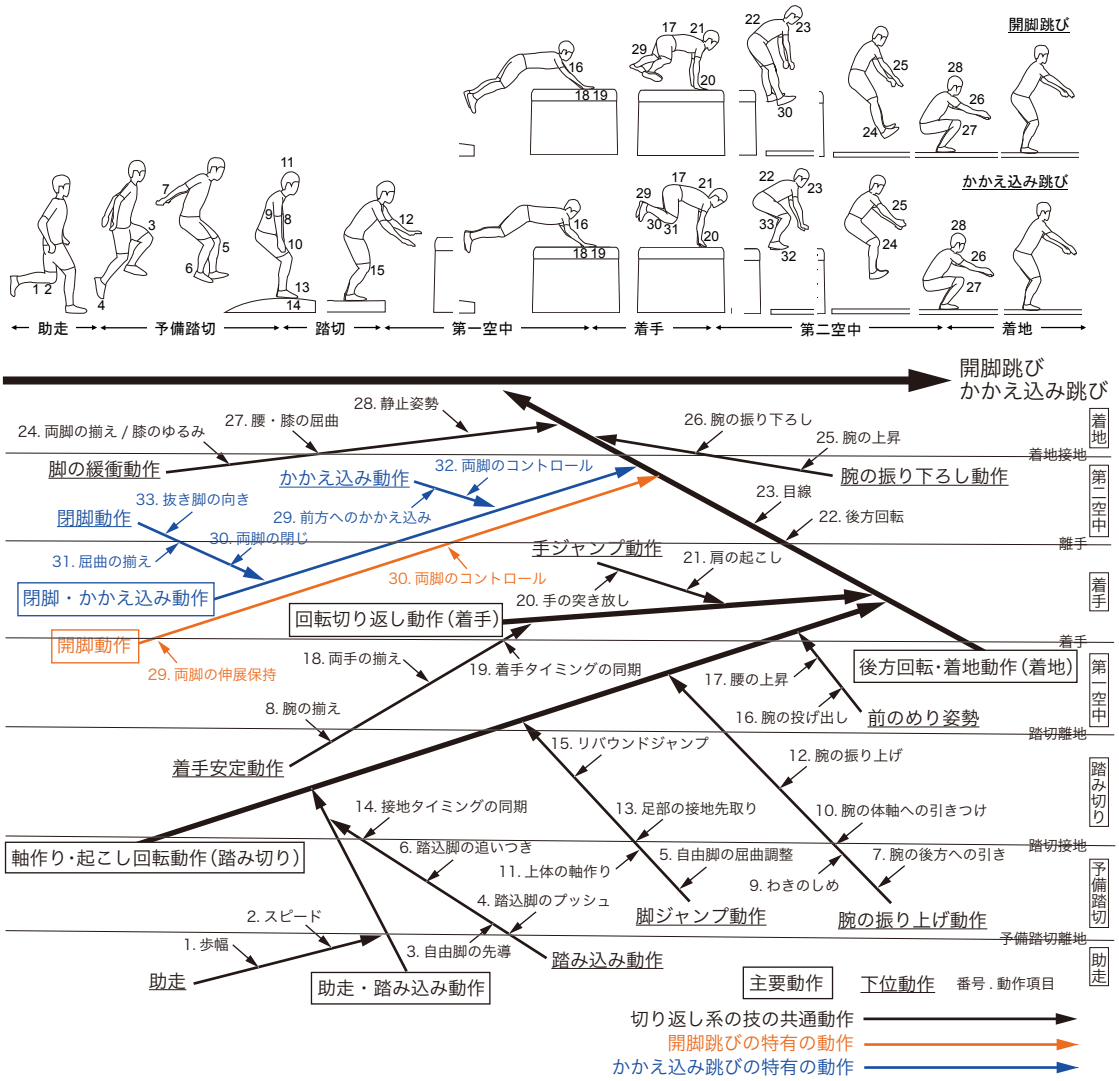
切り返し系の技に関する文献と大学生及び小学生の映像から抽出した動作観点は，切り返し系の技に共通する 28 観点，開脚跳びに特有の 2 観点，かかえ込み跳びに特有の 5 観点となった．それらの観点について，特性要因分析を適用し，動作の時間的順序と因果関係を考慮して作成した切り返し系の技の特性要因図が図Ⅳ-1 である．技を構成する主要動作は，「助走・踏み込み動作」，「軸作り・起こし回転動作」，「回転切り返し動作」，「後方回転・着地動作」の 4 つを設定し，そこに開脚跳びに特有の「開脚動作」，かかえ込み跳びに特有の「閉脚・かかえ込み動作」を追加した．この主要動作を大きな矢印として配置し，主要動作の発生要因となる下位動作を小さな矢印として，技を構成する動作を明確化した．そして，特性要因図では，それらの動作を各運動局面においてその動作が発生する時間的順序に合わせて配置し，矢印同士のつながりにより，動作間の因果関係を表している．以下に，それぞれの主要動作の動作内容を示す．

「助走・踏み込み動作」は，「助走」と「踏み込み動作」という下位動作で構成され，安定した歩幅とスピードによる助走から片足踏み切りを行い，両足同時に踏み切り接地を行う動作である．「軸作り・起こし回転動作」は，「脚ジャンプ動作」，「腕の振り上げ動作」，「前のめり姿勢」の下位動作で構成され，予備踏み切り局面で両脚の屈曲，上体の軸作りを行い，接地後の弾むような脚ジャンプと腕の振り上げを同調させ，着手に向かう姿勢をつくる動作である．「回転切り返し動作」は，「着手安定動作」と「手ジャンプ動作」の下位動作で構成され，両手を揃えて同時に着手し，手の突き放しによる回転の切り返しを行う動作である．「後方回転・着地動作」は，「後方回転」と「目線」の項目と，「腕の振り下ろし動作」及び「脚の緩衝動作」の下位動作で構成され，後方回転の状態から，目線で着地位置を先取りし，腕の振り下ろしと腰・膝の屈曲により着地の衝撃を緩衝し，静止姿勢をつくる動作である．以上を切り返し系の技に共通する動作として設定した．

一方，開脚跳びに特有の動作として設定した「開脚動作」は「両脚の伸展保持」

と「両脚のコントロール」で構成され，脚の伸展を保持したまま安定した開脚を行う動作である．かかえ込み跳びに特有の動作として設定した「閉脚・かかえ込み動作」は，両脚を閉じた状態で，後方から前方へとかかえ込む動作である．

下位動作のまとまりから形成される主要動作の中でも，「軸作り・起こし回転動作」，「回転切り返し動作」，「後方回転・着地動作」は，切り返し系の技において重要な基礎技能（金子，1987；進藤，1988）とされている踏み切り，着手，着地の動作と対応している．そのため，それぞれの下位動作の達成から，最終的にこの 3 つの主要動作をうまく遂行することが，技の熟達度を高めるポイントとなることが想定される．



図Ⅳ-1 切り返し系の技の特性要因図

第 2 項　観察的動作評価基準の評価項目の設定

表Ⅳ-1 は開脚跳び，表Ⅳ-2 はかかえ込み跳びについて，特性要因図の各動作観点もとに作成した技の観察的動作評価基準である．跳び箱を跳び越すことができず，跳び箱の上に乗り，それ以降の動作が出現しなかった場合は 0 点（出現せず）とした．

評価項目は，特性要因図において最も小さな矢印として配置した動作項目に対して，その良否を判断する評価段階を設定することにより作成した．開脚跳びの評価項目は，4 つの主要動作に含まれる助走局面から着地局面までの 28 項目に，「開脚動作」の 2 項目を加えた 30 項目とした．一方，かかえ込み跳びは，助走局面から着地局面までの 28 項目に，「閉脚・かかえ込み動作」の 5 項目を加えた 33 項目で構成される．なお，第二空中局面の項目 24 に関しては，開脚跳びとかかえ込み跳びの着地準備姿勢の違いを踏まえて，開脚跳びでは，開いた脚を閉じて着地に備える動きとして「両脚の揃え」，かかえ込み跳びでは，かかえ込んだ脚の膝の屈曲を着地に向けてゆるめる動きとして「膝のゆるみ」を設定した．

表Ⅳ-1 開脚跳びの観察的動作評価基準

主要動作	局面	構成動作(評価項目)	評価時点	評価得点 3	2	1	0	得点
助走	助走	1 歩幅	助走時	-	スムーズ	歩幅が小さくなる	-	
		2 スピード	助走時	-	スムーズ	減速する	-	
踏み込み動作	予備踏み切り	3 自由脚の先導	予備踏切離地時	-	90度以下	90度より大きい	-	
		4 踏込脚のプッシュ	予備踏切離地時	-	滞空期を作れている	滞空期が作れていない	-	
		5 自由脚の屈曲調整	踏切接地時	-	足部中央がおよそ膝の真下	足部中央が膝よりも前	-	
		6 踏込脚の追いつき	踏切接地時	-	追いついている	追いついていない	-	
		7 腕の後方への引き	予備踏切滞空期	腕を伸ばして後方に引いている	腕を曲げて後方に引いている	後方への引きが見られない	-	
		8 腕の揃え	踏切接地時	-	揃っている	ずれている	-	
		9 わきのしめ	踏切接地時	-	体側を通っている	脇が開いている	-	
		10 腕の体軸への引きつけ	踏切接地直前	-	手の位置が腰以下	手の位置が腰より上	-	
軸作り・起こし回転動作	踏み切り	11 上体の軸づくり	踏切脚垂直時	-	肩・膝・足部がおよそ一直線上	肩が膝と足部の直線上にない	-	
		12 腕の振り上げ	踏切時	大きく振り上げている	小さく振り上げている	振り上げが見られない 振り下げている	-	
		13 足部の接地先取り	踏切接地時	前足部で踏みつけるように接地	接地時点で体重が前足部	踵から順に接地	-	
		14 接地タイミングの同期	踏切接地時	-	両足同時に接地	タイミングがずれている	-	
		15 リバウンドジャンプ	踏切時	接地と同時に脚が伸展	脚の屈曲が固定	接地後にさらに脚が屈曲	-	
	第一空中	16 腕の投げ出し	着手時	脚の伸展完了後に着手	脚の伸展完了とほぼ同時に着手	脚の伸展完了前に着手	-	
		17 腰の上昇	着手垂直時	腰が肩より上	腰が肩と肘の中点より上(水平)	腰が肩と肘の中点以下	-	
回転切り返し動作	着手	18 両手の揃え	着手時	-	揃っている	ずれている	-	
		19 着手タイミングの同期	着手時	-	両手同時についている	着くタイミングがずれている	-	
		20 手の突き放し	着手時	下方へ突き放す	後方へ送る	手で突っ張る、緩衝する	-	
		21 肩の起こし	離手時	上方に上がる	着手位置より前方に移動	着手位置までで止まる	-	
後方回転・着地動作	第二空中	22 後方回転	第二空中期	-	回転の切り返しが認められる	回転の切り返しが認められない	出現しない	
		23 目線	第二空中期	-	着地位置を先取りしている	真下を向く	出現しない	
		24 両脚の揃え	着地接地直前	-	両脚を閉じてそろっている	両脚が十分に閉じられていない	出現しない	
		25 腕の上昇	離手後	前方に上昇する	体側に引きつける	後方に残っている	出現しない	
	着地	26 腕の振り下ろし	着地時	腕の振り下ろしが見られる	腕の振り上げが見られる	腕の振り下ろしも振り上げもない	出現しない	
		27 腰・膝の屈曲	着地時	腰・膝ともに屈曲	膝の屈曲のみ	膝を突っ張って着地	出現しない	
		28 静止姿勢	着地時	-	屈曲を止め静止できている 小さくジャンプ後に静止	腰・膝を最後まで屈曲させる 静止できていない	出現しない	
開脚動作		29 両脚の伸展保持	踏切離地時～着手時	-	伸展を保持したまま開脚	膝が先行して開脚を行っている	-	
		30 両脚のコントロール	着手時～第二空中期	-	振り出しをコントロールしている	両脚を前方に振り出している	出現しない	

表Ⅳ-2 かかえ込み跳びの観察的動作評価基準

主要動作	局面		構成動作(評価項目)	評価時点	評価得点 3	2	1	0	得点
助走	助走	1	歩幅	助走時	−	スムーズ	歩幅が小さくなる	−	
		2	スピード	助走時	−	スムーズ	減速する	−	
踏み込み動作	予備踏み切り	3	自由脚の先導	予備踏切離地時	−	90度以下	90度より大きい	−	
		4	踏込脚のプッシュ	予備踏切離地時	−	滞空期を作れている	滞空期が作れていない	−	
		5	自由脚の屈曲調整	踏切接地時	−	足部中央がおよそ膝の真下	足部中央が膝よりも前	−	
		6	踏込脚の追いつき	踏切接地時	−	追いついている	追いついていない	−	
		7	腕の後方への引き	予備踏切滞空期	腕を伸ばして後方に引いている	腕を曲げて後方に引いている	後方への引きが見られない	−	
		8	腕の揃え	踏切接地時	−	揃っている	ずれている	−	
		9	わきのしめ	踏切接地時	−	体側を通っている	脇が開いている	−	
		10	腕の体軸への引きつけ	踏切接地直前	−	手の位置が腰以下	手の位置が腰より上	−	
軸作り・起こし回転動作	踏み切り	11	上体の軸づくり	踏切脚垂直時	−	肩・膝・足部がおよそ一直線上	肩が膝と足部の直線上にない	−	
		12	腕の振り上げ	踏切時	大きく振り上げている	小さく振り上げている	振り上げが見られない 振り下げている	−	
		13	足部の接地先取り	踏切接地時	前足部で踏みつけるように接地	接地時点で体重が前足部	踵から順に接地	−	
		14	接地タイミングの同期	踏切接地時	−	両足同時に接地	タイミングがずれている	−	
		15	リバウンドジャンプ	踏切時	接地と同時に脚が伸展	脚の屈曲が固定	接地後にさらに脚が屈曲	−	
	第一空中	16	腕の投げ出し	着手時	脚の伸展完了後に着手	脚の伸展完了とほぼ同時に着手	脚の伸展完了前に着手	−	
		17	腰の上昇	着手垂直時	腰が肩より上	腰が肩と肘の中点より上(水平)	腰が肩と肘の中点以下	−	
回転切り返し動作	着手	18	両手の揃え	着手時	−	揃っている	ずれている	−	
		19	着手タイミングの同期	着手時	−	両手同時についている	着くタイミングがずれている	−	
		20	手の突き放し	着手時	下方へ突き放す	後方へ送る	手で突っ張る、緩衝する	−	
		21	肩の起こし	離手時	上方に上がる	着手位置より前方に移動	着手位置までで止まる	−	
後方回転・着地動作	第二空中	22	後方回転	第二空中期	−	回転の切り返しが認められる	回転の切り返しが認められない	出現しない	
		23	目線	第二空中期	−	着地位置を先取りしている	真下を向く	出現しない	
		24	膝のゆるみ	着地接地直前	−	膝の屈曲が緩む	膝の屈曲が維持される	出現しない	
		25	腕の上昇	離手後	前方に上昇する	体側に引きつける	後方に残っている	出現しない	
	着地	26	腕の振り下ろし	着地時	腕の振り下ろしが見られる	腕の振り上げが見られる	腕の振り下ろしも振り上げもない	出現しない	
		27	腰・膝の屈曲	着地時	腰・膝ともに屈曲	膝の屈曲のみ	膝を突っ張って着地	出現しない	
		28	静止姿勢	着地時	−	屈曲を止め静止できている 小さくジャンプ後に静止	腰・膝を最後まで屈曲させる 静止できていない	出現しない	
かかえ込み動作		29	前方へのかかえ込み	踏切離地～離手時	−	後方から前方にかかえ込む	下方から上方にかかえ込む	−	
		30	両脚の閉じ	踏切離地～着地時	−	両脚が閉じられている	両脚が閉じられていない	−	
		31	屈曲の揃え	踏切離地～着地時	−	両脚の屈曲が揃っている	両脚の屈曲が揃っていない	−	
		32	両脚のコントロール	両膝跳び箱通過時	−	つま先が膝より後ろ	つま先が膝より前	出現しない	
		33	両脚の抜き	踏切離地～着地時	−	脚がまっすぐ	脚が斜め	−	

第 2 節　小学生の技動作の観察的評価の結果

第 1 項　開脚跳びの評価結果

開脚跳びでは，跳び越しが達成されず第二空中局面の動作が出現しなかった児童が 453 名中 54 名（11.9%）みられた．表Ⅳ-3 は，開脚跳び動作を評価した結果で，各項目の得点分布を示している．開脚跳びでは，最高評価の割合が 70%以上の評価項目は，助走局面の「1.歩幅」（89.6%）及び「2.スピード」（94.9%），予備踏み切り局面の「4.踏込脚のプッシュ」（86.8%），踏み切り局面の「14.接地タイミングの同期」（70.0%），着手局面の「18.両手の揃え」（79.0%）及び「19.着手タイミングの同期」（75.5%），開脚動作の「29.両脚の伸展保持」（75.5%）であった．

一方，着手局面までの評価項目で最低評価である 1 点の割合が 70%以上の項目は，予備踏み切り局面の「7.腕の後方への引き」（93.7%）及び「10.腕の体軸への引きつけ」（88.9%），踏み切り局面での「12.腕の振り上げ」（87.9%）であった．第二空中局面以降の評価項目のうち，動作が出現していない 0 点と，1 点評価の割合が 70%以上を占めていた項目は，「22.後方回転」（95.8%），着地局面の「25.腕の上昇」（78.6%），開脚動作の「32.両脚のコントロール」（93.4%）であった．

表Ⅳ-3　開脚跳びの動作評価結果

主要動作	局面		構成動作(評価項目)	得点分布(%) 3	2	1	0
助走	助走	1	歩幅	-	89.6	10.4	-
		2	スピード	-	94.9	5.1	-
踏み込み動作	予備踏み切り	3	自由脚の先導	-	62.5	37.5	-
		4	踏込脚のプッシュ	-	86.8	13.2	-
		5	自由脚の屈曲調整	-	58.7	41.3	-
		6	踏込脚の追いつき	-	66.7	33.3	-
		7	腕の後方への引き	0.7	5.1	94.3	-
		8	腕の揃え	-	64.9	35.1	-
		9	わきのしめ	-	49.7	50.3	-
		10	腕の体軸への引きつけ	-	10.4	89.6	-
軸作り・起こし回転動作	踏み切り	11	上体の軸づくり	-	61.4	38.6	-
		12	腕の振り上げ	2.0	9.5	88.5	-
		13	足部の接地先取り	8.6	54.5	36.9	-
		14	接地タイミングの同期	-	70.0	30.0	-
		15	リバウンドジャンプ	13.9	48.1	38.0	-
	第一空中	16	腕の投げ出し	20.8	39.5	39.7	-
		17	腰の上昇	3.8	60.9	35.3	-
回転切り返し動作	着手	18	両手の揃え	-	79.0	21.0	-
		19	着手タイミングの同期	-	75.5	24.5	-
		20	手の突き放し	12.1	81.0	6.8	-
		21	肩の起こし	14.1	73.7	12.1	-
後方回転・着地動作	第二空中	22	後方回転	11.9	83.9	4.2	-
		23	目線	-	52.1	36.0	11.9
		24	両脚の揃え	-	55.4	32.7	11.9
		25	腕の上昇	2.6	18.8	66.7	11.9
	着地	26	腕の振り下ろし	4.6	31.8	51.7	11.9
		27	腰・膝の屈曲	13.5	47.9	26.7	11.9
		28	静止姿勢	-	34.0	54.1	11.9
開脚動作		29	両脚の伸展保持	-	75.5	24.5	-
		30	両脚のコントロール	-	6.6	87.9	5.5

第 2 項　かかえ込み跳びの評価結果

かかえ込み跳びでは，「跳び箱の上に膝で乗る」あるいは「跳び箱の上に足で乗る」など，第二空中局面の動作が出現しなかった児童が 215 名中 110 名（51.2%）みられた．表Ⅳ-4 は，かかえ込み跳び動作を評価した結果で，各項目の得点分布を示している．最高評価の割合が 70%を超えた項目は，助走局面の「1.歩幅」（87.0%）及び「2.スピード」（92.6%），予備踏み切り局面の「4.踏込脚のプッシュ」（82.3%），踏み切り局面の「14.接地タイミングの同期」（73.0%），着手局面の「18.両手の揃え」（91.2%）及び「19.着手タイミングの同期」（77.7%），かかえ込み動作の「33.抜き脚の向き」（85.1%）であった．

着手局面までの評価項目で最低評価である 1 点の割合が 70%以上の項目は，予備踏み切り局面の「7.腕の後方への引き」（92.6%）及び「10.腕の体軸への引きつけ」（84.2%），踏み切り局面での「12.腕の振り上げ」（84.2%）であり，開脚跳びと同様に「腕の振り上げ動作」に関わる項目の達成度が特に低かった．第二空中局面以降の評価項目のうち，動作が出現していない 0 点と，1 点評価の割合が 70%以上を占めていた項目は，第二空中局面での「22.後方回転」（97.2%）及び「23.目線」（90.7%），着地局面の「25.腕の上昇」（78.6%），「26.腕の振り下ろし」（88.9%）及び「28.静止姿勢」（83.8%），かかえ込み動作の「29.前方へのかかえ込み」（75.3%）及び「32.両脚のコントロール」（74.9%）であった．

表Ⅳ-4　かかえ込み跳びの動作評価結果

主要動作	局面		構成動作(評価項目)	得点分布(%) 3	2	1	0
助走	助走	1	歩幅	-	87.0	13.0	-
		2	スピード	-	92.6	7.4	-
踏み込み動作	予備踏み切り	3	自由脚の先導	-	51.2	48.8	-
		4	踏込脚のプッシュ	-	82.3	17.7	-
		5	自由脚の屈曲調整	-	39.1	60.9	-
		6	踏込脚の追いつき	-	65.1	34.9	-
		7	腕の後方への引き	0.9	6.5	92.6	-
		8	腕の揃え	-	63.7	36.6	-
		9	わきのしめ	-	37.7	62.3	-
		10	腕の体軸への引きつけ	-	15.8	84.2	-
軸作り・起こし回転動作	踏み切り	11	上体の軸づくり	-	45.6	54.4	-
		12	腕の振り上げ	0.9	14.9	84.2	-
		13	足部の接地先取り	6.5	45.1	48.4	-
		14	接地タイミングの同期	-	73.0	27.0	-
		15	リバウンドジャンプ	10.7	30.2	59.1	-
	第一空中	16	腕の投げ出し	10.7	19.1	70.2	-
		17	腰の上昇	8.4	39.5	52.1	-
回転切り返し動作	着手	18	両手の揃え	-	91.2	8.8	-
		19	着手タイミングの同期	-	77.7	22.3	-
		20	手の突き放し	14.4	38.6	47.0	-
		21	肩の起こし	4.7	47.9	47.9	-
後方回転・着地動作	第二空中	22	後方回転	-	2.8	46.1	51.2
		23	目線	-	9.3	39.5	51.2
		24	膝のゆるみ	-	32.1	16.7	51.2
		25	腕の上昇	0.9	20.5	27.4	51.2
	着地	26	腕の振り下ろし	1.4	9.8	37.7	51.2
		27	腰・膝の屈曲	9.8	28.8	10.2	51.2
		28	静止姿勢	-	16.3	32.6	51.2
かかえ込み動作		29	前方へのかかえ込み	-	24.7	75.4	-
		30	両脚の閉じ	-	63.7	36.3	-
		31	屈曲の揃え	-	62.8	37.2	-
		32	両脚のコントロール	-	25.1	25.6	49.3
		33	両脚の抜き	-	85.1	14.9	-

第 3 項　考察

評価結果では，達成度が高い項目と低い項目の特徴として，開脚跳びとかかえ込み跳びでは同様の傾向が認められた．達成度が高かった項目としては，助走を合わせて片足で踏み込んでから両足踏み切りを行う動作に関わる項目や，両手を揃えて跳び箱上に着手する動作に関わる項目の達成度が高かった．切り返し系の技では，前方への踏み切りや着手後の跳び越しなど，前後方向への動作が主要といえるが，そうした動作に比べると両手や両足を揃えるなど左右の対称性を保つ動作の難易度が低い可能性が考えられる．

反対に，達成度の低かった項目としては，軸作り・起こし回転動作における「腕の振り上げ動作」に関わる項目の達成率は極めて低かった．本章における動作観点の抽出では，体操競技部所属の大学生といった技能熟練者の動きを参考に加えて，動作評価基準の作成を行った．そのため，「腕の振り上げ動作」は，評価観点としては含まれているものの，小学生段階では習得されにくい動作あるいは小学校の体育授業では習得の機会が十分にない動作であることが考えられる．しかし，金子（1987）は，踏み切り局面において脚ジャンプと腕の前方への振り上げが同調して行われているかという点を重視しており，その他の文献においても，踏み切り時の腕の振りの重要性について言及されている（浜田，1996；進藤，1988）．そのため，踏み切り時の腕の動作について，どの程度まで指導するのかについては，発達段階を踏まえて検討することが必要である．

第二空中局面以降の項目では，開脚跳びに比べ，達成率が低い項目が多く見られたが，これは技の跳び越しの達成率が低く，第二空中局面に達していない 0 点評価となった児童が多かったことが要因として考えられる．

第 3 節　小結

本章では，切り返し系の技である開脚跳び及びかかえ込み跳びについて，観察的評価基準を作成することを目的とした．得られた結果を以下にまとめる．

1. 切り返し系の技に関する文献・映像資料をもとに，各技を構成する主要動作とその要因となる下位動作の内容及び動作の因果関係が明らかとなった．
2. 切り返し系の技に共通する 28 項目，開脚跳びに特有の 2 項目，かかえ込み跳びに特有の 5 項目からなる観察的動作評価基準が作成された．

第五章

技の熟達度を示す
動作パターンの検討

第 1 節　開脚跳びの熟達度パターンの同定

第 1 項　項目の選定

調査において，開脚跳びを実施できた児童 453 名について，技の熟達度を反映する動作パターンの抽出を行った．まず，項目の選定として，小学生の技動作の違いを反映しにくい項目を特定するため，全 30 項目を用いて 2 クラスモデルを指定し，評価得点が低位クラス（構成割合：11.9%）と高位クラス（88.1%）の 2 クラスを抽出した．表Ⅴ-1 の条件付き応答確率を参照したところ，低位クラスでは第二空中局面以降の評価項目で，0 点評価（出現せず）に応答確率が 1.00 を示していたことから，453 名中跳び越しを失敗した児童 54 名（11.9%）が低位クラスに分類され，跳び越しを成功した児童 399 名（88.1%）が高位クラスに分類されていた．

項目の除外基準に沿って，条件付き応答確率を確認すると，低位クラスで最高評価カテゴリへの応答確率が 0.7 以上であった項目は，「1.歩幅」（0.74），「2.スピード」（0.83），「4.踏込脚のプッシュ」（0.76），「18.両手の揃え」（0.78）の 4 項目であった．これらの項目は，動作が未熟な低位クラスでも達成されやすい項目であり，児童の動作の違いを反映しにくい項目であった．一方，高位クラスで最低評価カテゴリへの応答確率が 0.7 以上であった項目は，「7.腕の後方への引き」（0.94），「10.腕の体軸への引きつけ」（0.90），「12.腕の振り上げ」（0.88）の 3 項目であった．これらの項目は，高位クラスでも，特に達成されにくい項目であった．これらの 7 項目を除外し，分析項目として 23 の評価項目を採用した．

表Ⅴ-1　2クラスモデルの推定結果（開脚跳び）

局面	評価項目	評価基準	低位クラス	高位クラス	除外項目
助走	1 歩幅	1 歩幅が小さくなる	0.26	0.08	●
		2 スムーズ	0.74	0.92	
	2 スピード	1 減速する	0.17	0.04	●
		2 スムーズ	0.83	0.96	
予備踏み切り	3 自由脚の先導	1 90度より大きい	0.56	0.35	
		2 90度以下	0.44	0.65	
	4 踏込脚のプッシュ	1 滞空期が作れていない	0.24	0.12	●
		2 滞空期を作れている	0.76	0.88	
	5 自由脚の屈曲調整	1 踵が膝の先端の真下	0.80	0.36	
		2 足部中央が膝の先端の真下	0.20	0.64	
	6 踏込脚の追いつき	1 追いついていない	0.43	0.32	
		2 追いついている	0.57	0.68	
	7 腕の後方への引き	1 後方への引きが見られない	0.93	0.94	
		2 腕を曲げて引いている	0.04	0.05	●
		3 腕を伸ばして引いている	0.04	0.00	
	8 腕の揃え	1 ずれている	0.54	0.33	
		2 揃っている	0.46	0.67	
	9 わきのしめ	1 脇が開いている	0.59	0.49	
		2 体側を通っている	0.41	0.51	
	10 腕の体軸への引きつけ	1 手の位置が腰より上	0.85	0.90	●
		2 手の位置が腰以下	0.15	0.10	
踏み切り	11 上体の軸作り	1 肩が膝と足部の直線上にない	0.80	0.33	
		2 肩・膝・足部がおよそ一直線上	0.20	0.67	
	12 腕の振り上げ	1 振り上げていない/振り下げる	0.89	0.88	
		2 小さく振り上げている	0.09	0.10	●
		3 大きく振り上げている	0.02	0.02	
	13 足部の接地先取り	1 踵から順に接地	0.80	0.31	
		2 接地時点で体重が前足部	0.20	0.59	
		3 前足部で踏みつけるように接地	0.00	0.10	
	14 接地タイミングの同期	1 タイミングがずれている	0.52	0.27	
		2 両足同時に接地	0.48	0.73	
	15 リバウンドジャンプ	1 接地後にさらに脚が屈曲	0.87	0.31	
		2 脚の屈曲が固定	0.13	0.53	
		3 接地と同時に脚が伸展	0.00	0.16	
第一空中	16 腕の投げ出し	1 脚の伸展完了前に着手	0.76	0.35	
		2 脚の伸展完了とほぼ同時に着手	0.15	0.43	
		3 脚の伸展完了後に着手	0.09	0.22	
	17 腰の上昇	1 腰が肩と肘の中点より下	0.94	0.27	
		2 腰が肩と肘の中点以上	0.06	0.68	
		3 腰が肩より上	0.00	0.04	
着手	29 両脚の伸展保持	1 膝が先行して開脚を行っている	0.59	0.20	
		2 伸展を保持したまま開脚	0.41	0.80	
	18 両手の揃え	1 ずれている	0.22	0.21	●
		2 揃っている	0.78	0.79	
	19 着手タイミングの同期	1 着くタイミングがずれている	0.33	0.23	
		2 両手同時についている	0.67	0.77	
	20 手の突き放し	1 手で突っ張る、緩衝する	1.00	0.00	
		2 後方へ送る	0.00	0.92	
		3 下方へ突き放す	0.00	0.08	
	21 肩の起こし	1 着手位置までで止まる	1.00	0.00	
		2 着手位置より前方に移動	0.00	0.84	
		3 上方に上がる	0.00	0.16	
	30 両脚のコントロール	0 出現せず	0.46	0.00	
		1 両脚を前方に振り出している	0.54	0.92	
		2 振り出しをコントロールしている	0.00	0.08	
第二空中	22 後方回転	0 出現せず	1.00	0.00	
		1 回転の切り返しが認められない	0.00	0.95	
		2 回転の切り返しが認められる	0.00	0.05	
	23 目線	0 出現せず	1.00	0.00	
		1 真下を向く	0.00	0.41	
		2 着地位置を先取りしている	0.00	0.59	
	24 両脚の揃え	0 出現せず	1.00	0.00	
		1 両脚が十分に閉じられていない	0.00	0.37	
		2 両脚を閉じてそろっている	0.00	0.63	
	25 腕の上昇	0 出現せず	1.00	0.00	
		1 後方に残っている	0.00	0.76	
		2 体側に引きつける	0.00	0.21	
		3 前方に上昇する	0.00	0.03	
着地	26 腕の振り下ろし	0 出現せず	1.00	0.00	
		1 腕の振り下ろしも振り上げもない	0.00	0.59	
		2 腕の振り上げが見られる	0.00	0.36	
		3 腕の振り下ろしが見られる	0.00	0.05	
	27 腰・膝の屈曲	0 出現せず	1.00	0.00	
		1 膝を突っ張って着地	0.00	0.30	
		2 膝の屈曲のみ	0.00	0.54	
		3 腰・膝ともに屈曲	0.00	0.15	
	28 静止姿勢	0 出現せず	1.00	0.00	
		1 静止できない/最後まで屈曲	0.00	0.61	
		2 屈曲を止め静止できている	0.00	0.39	

第 2 項　潜在クラス数の選択

表Ⅴ-2 は，23 項目で 6 クラスまで推定した際の情報量基準と抽出されたクラスの内容を示している．AIC は，クラス数の増加に伴い値が減少していく傾向がみられたが，BIC では 5 クラスを指定したときに最小値を示していた．

抽出されたクラスを確認すると，2 クラスモデルでは，前項と同じ構成割合の 2 クラスが抽出され，低位クラスにあたる跳び越しを失敗するクラスと，高位クラスにあたる跳び越しを成功するクラスに分かれていた．その後，6 クラスモデルまで一貫して，跳び越しを失敗するクラスが 1 つだけであり，跳び越しを成功するクラスの中で複数のクラスに分岐していた．

これらのことから，開脚跳びの熟達度を示す動作パターンの抽出においては，跳び箱の跳び越しを失敗する動作よりも，跳び越しを成功した動作の中で質的な動作の違いを反映する複数のパターンが抽出されやすいという特徴があり，そのクラス数として，5 クラスモデルが最適であると判断した．

表Ⅴ-2　情報量基準と抽出されたクラス（開脚跳び）

クラス数	2	3	4	5	6
AIC	13267.28	12711.75	12400.22	12214.81	12159.35
BIC	13600.66	13213.89	13071.11	13054.45	13167.75
跳び越し失敗	クラス1　(11.9)	クラス1　(11.9)	クラス1　(11.9)	クラス1　(11.9)	クラス1　(11.9)
跳び越し成功（構成割合%）	クラス2　(88.1)	クラス2　(32.5)	クラス2　(28.1)	クラス2　(26.9)	クラス2　(25.4)
		クラス3　(55.6)	クラス3　(49.4)	クラス3　(30.5)	クラス3　(27.4)
			クラス4　(10.5)	クラス4　(24.4)	クラス4　(9.7)
				クラス5　(6.2)	クラス5　(20.1)
					クラス6　(5.5)

第 3 項　開脚跳びの熟達度パターン

表Ⅴ-3 は，5 クラスモデルを指定した際の条件付き応答確率である．クラス構成割合は，クラス 1 が 11.9%，クラス 2 が 26.9%，クラス 3 が 30.5%，クラス 4 が 24.4%，クラス 5 が 6.2%となった．以下に，条件付き応答確率から各クラスの動作要因となる項目を確認し，動作パターンの内容を解釈する．

クラス 1 は，第二空中局面以降の評価項目について，0 点評価への応答確率が 1.00 であることから，跳び箱に乗って止まる動作であった．動作パターンを特徴づける項目は，「20.手の突き放し」及び「21.肩の起こし」の 2 項目で，1 点評価への応答確率が 1.00 であり，着手後に腕の後方への送りと肩の前方への移動ができず体重移動ができていない．また，踏み切りの脚ジャンプに関わる「5.自由脚の屈曲調整」（応答確率 0.80），「11.上体の軸作り」（0.80），「13.足部の接地先取り」（0.80），「15.リバウンドジャンプ」（0.87），第一空中局面の「16.腕の投げ出し」（0.76），「17.腰の上昇」（0.94）においても，最低評価（1 点）への応答確率が最も高かった．以上から，クラス 1 は，弾むような踏み切りが達成されず，着手で勢いを止めて跳び箱上に止まるという一連の動作を示しており，失敗型と解釈した．

クラス 2 では，2 点評価への応答確率が「20.手の突き放し」（0.95）と「21.肩の起こし」（0.88）で最も高い一方で，1 点評価への応答確率が踏み切りの「5.自由脚の屈曲調整」（0.91），「11.上体の軸作り」（0.70），「13.足部の接地先取り」（0.87），「15.リバウンドジャンプ」（0.89）で高かった．よって，腕支持による体重移動が達成され跳び越しとなるが，失敗型と同様に弾むような踏み切り動作ができていないことから，クラス 2 は，腕動作依存型と解釈した．なお，第二空中局面以降では，2 点評価への応答確率が「23.目線」（0.65），「24.両脚の揃え」（0.57），「27.腰・膝の屈曲」（0.60）で高く，着地で大きく動作が崩れる特徴はみられなかった．これは踏み切りの勢いが弱いために，着手以降の動作を安定して行う余裕が生まれたためと判断した．

クラス 3 では，腕動作依存型と同様に腕の体重移動が達成されるとともに，2 点評価への応答確率が，踏み切りの「5.自由脚の屈曲調整」（0.88），「11.上体の軸作り」（0.80），「13.足部の接地先取り」（0.85），「15.リバウンドジャ

ンプ」（0.79）で高かった．一方で，1 点評価の応答確率が高い項目は，第二空中局面の「23.目線」（0.60），「24.両脚の揃え」（0.60），「25.腕の上昇」（0.86），着地局面の「26.腕の振り下ろし」（0.75），「27.腰・膝の屈曲」（0.59），「28.静止姿勢」（1.00）であった．このことから，クラス 3 は，腕支持による体重移動が達成された次の段階で，弾むような踏み切りが達成されるが，着地において空中動作が安定せず，緩衝動作も不十分であり，着地不安定型と解釈した．

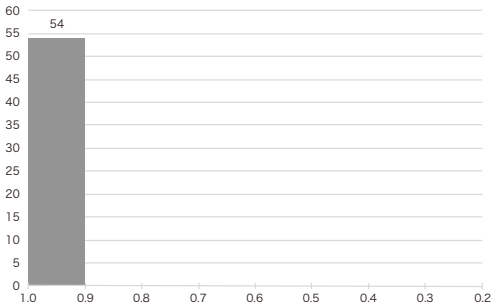
クラス 4 は，着地不安定型のように，弾むような踏み切りと着手の体重移動が達成されている．さらに，2 点評価への応答確率が，第二空中局面の「23.目線」（0.67）と「24.両脚の揃え」（0.91），着地の「28.静止姿勢」（0.84）でも高く，着地時に静止姿勢ができていた．このことから，着地まで安定した動作を行うことのできる安定試行型と解釈した．

クラス 5 では，最高評価の 3 点への応答確率が「20.手の突き放し」（0.82），「21.肩の起こし」（0.96），「30.両脚のコントロール」（0.67）で高く，第二空中・着地局面において，2 点評価の応答確率が「22.後方回転」（0.67），「25.腕の上昇」（0.68），「26.腕の振り下ろし」（0.45）で最も高かった．このことから，クラス 5 は，腕で支えた体重移動により跳び越しを行う他のパターンとは異なり，手の突き放しによる明確な切り返しが達成されており，切り返し出現型と解釈した．

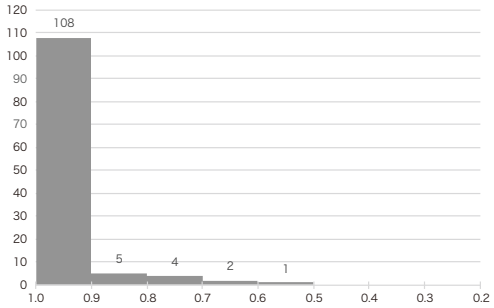
各熟達度パターンに最も高い所属確率を示した児童の人数を集計したところ，失敗型が 54 名，腕動作依存型が 120 名，着地不安定型が 144 名，安定試行型が 108 名，切り返し出現型が 27 名となった．それぞれのパターンに分類された児童の所属確率の分布は，図Ⅴ-1 に示す通りである．Nagin（2005）は，あるクラスへの所属確率が 70%以上であることを，所属確率が高いと判断する基準として示している．所属確率の分布をみると，大半の児童が，分類された熟達度パターンに 90%以上の所属確率を示したが，腕動作依存型，着地不安定型，安定試行型では，所属確率が 70%を下回る児童がみられた．これらの児童は，分類された熟達度パターンの動作に概ね当てはまるものの，部分的には他のパターンの特徴も有していたと考えられる．

表Ⅴ-3　開脚跳びの条件付き応答確率（5 クラス）

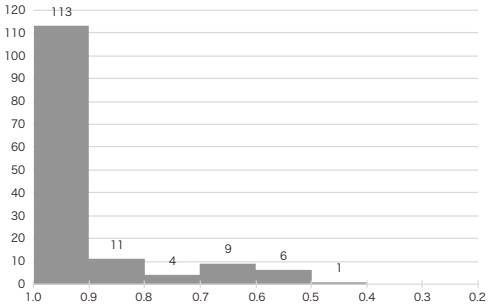
局面	評価項目	評価基準	クラス1 失敗型	クラス2 腕動作依存型	クラス3 着地不安定型	クラス4 安定試行型	クラス5 切り返し出現型
クラス構成割合（%）			11.9%	26.9%	30.5%	24.4%	6.2%
予備踏み切り	3 自由脚の先導	1 90度より大きい	0.56	0.47	0.31	0.30	0.27
		2 90度以下	0.44	0.53	0.69	0.70	0.73
	5 自由脚の屈曲調整	1 踵が膝の先端の真下	0.80	0.91	0.12	0.07	0.34
		2 足部中央が膝の先端の真下	0.20	0.09	0.88	0.93	0.66
	6 踏込脚の追いつき	1 追いついていない	0.43	0.40	0.32	0.26	0.22
		2 追いついている	0.57	0.60	0.68	0.74	0.78
	8 腕の揃え	1 ずれている	0.54	0.30	0.36	0.32	0.30
		2 揃っている	0.46	0.70	0.64	0.68	0.70
	9 わきのしめ	1 脇が開いている	0.59	0.58	0.44	0.51	0.31
		2 体側を通っている	0.41	0.42	0.56	0.49	0.69
踏み切り	11 上体の軸作り	1 肩が膝と足部の直線上にない	0.80	0.70	0.20	0.14	0.13
		2 肩・膝・足部がおよそ一直線上	0.20	0.30	0.80	0.86	0.87
	13 足部の接地先取り	1 踵から順に接地	0.80	0.87	0.03	0.06	0.22
		2 接地時点で体重が前足部	0.20	0.13	0.85	0.76	0.63
		3 前足部で踏みつけるように接地	0.00	0.00	0.11	0.17	0.15
	14 接地タイミングの同期	1 タイミングがずれている	0.52	0.46	0.22	0.15	0.19
		2 両足同時に接地	0.48	0.54	0.78	0.85	0.81
	15 リバウンドジャンプ	1 接地後にさらに脚が屈曲	0.87	0.89	0.05	0.04	0.16
		2 脚の屈曲が固定	0.13	0.11	0.79	0.65	0.58
		3 接地と同時に脚が伸展	0.00	0.00	0.15	0.31	0.26
第一空中	16 腕の投げ出し	1 脚の伸展完了前に着手	0.76	0.52	0.32	0.23	0.22
		2 脚の伸展完了とほぼ同時に着手	0.15	0.39	0.48	0.40	0.44
		3 脚の伸展完了後に着手	0.09	0.09	0.20	0.37	0.34
	17 腰の上昇	1 腰が肩と肘の中点より下	0.94	0.34	0.23	0.29	0.12
		2 腰が肩と肘の中点以上	0.06	0.61	0.74	0.67	0.77
		3 腰が肩より上	0.00	0.04	0.03	0.05	0.11
着手	29 両脚の伸展保持	1 膝が先行して開脚を行っている	0.59	0.20	0.27	0.14	0.07
		2 伸展を保持したまま開脚	0.41	0.80	0.73	0.86	0.93
	19 着手タイミングの同期	1 着くタイミングがずれている	0.33	0.25	0.29	0.18	0.11
		2 両手同時についている	0.67	0.75	0.71	0.82	0.89
	20 手の突き放し	1 手で突っ張る、緩衝する	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00
		2 後方へ送る	0.00	0.95	0.98	0.99	0.18
		3 下方へ突き放す	0.00	0.04	0.02	0.01	0.82
	21 肩の起こし	1 着手位置までで止まる	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00
		2 着手位置より前方に移動	0.00	0.88	0.96	0.84	0.04
		3 上方に上がる	0.00	0.11	0.04	0.16	0.96
	30 両脚のコントロール	0 出現せず	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00
		1 両脚を前方に振り出している	0.54	0.93	0.98	1.00	0.33
		2 振り出しをコントロールしている	0.00	0.07	0.02	0.00	0.67
第二空中	22 後方回転	0 出現せず	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1 回転の切り返しが認められない	0.00	1.00	1.00	1.00	0.33
		2 回転の切り返しが認められる	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67
	23 目線	0 出現せず	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1 真下を向く	0.00	0.35	0.60	0.33	0.07
		2 着地位置を先取りしている	0.00	0.65	0.40	0.67	0.93
	24 両脚の揃え	0 出現せず	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1 両脚が十分に閉じられていない	0.00	0.43	0.60	0.09	0.07
		2 両脚を閉じてそろっている	0.00	0.57	0.40	0.91	0.93
	25 腕の上昇	0 出現せず	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1 後方に残っている	0.00	0.81	0.86	0.76	0.04
		2 体側に引きつける	0.00	0.16	0.14	0.24	0.68
		3 前方に上昇する	0.00	0.03	0.00	0.00	0.28
着地	26 腕の振り下ろし	0 出現せず	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1 腕の振り下ろしも振り上げもない	0.00	0.57	0.75	0.44	0.41
		2 腕の振り上げが見られる	0.00	0.39	0.25	0.44	0.45
		3 腕の振り下ろしが見られる	0.00	0.03	0.00	0.12	0.14
	27 腰・膝の屈曲	0 出現せず	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1 膝を突っ張って着地	0.00	0.28	0.59	0.00	0.15
		2 膝の屈曲のみ	0.00	0.60	0.39	0.60	0.78
		3 腰・膝ともに屈曲	0.00	0.11	0.01	0.40	0.07
	28 静止姿勢	0 出現せず	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1 静止できない/最後まで屈曲	0.00	0.66	1.00	0.16	0.33
		2 屈曲を止め静止できている	0.00	0.34	0.00	0.84	0.67



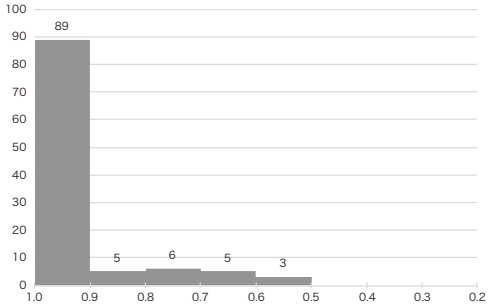
失敗型（n = 54）



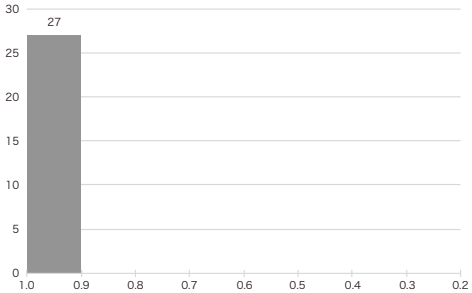
腕動作依存型（n = 120）



着地不安定型（n = 144）



安定試行型（n = 108）



切り返し出現型（n = 27）

図Ⅴ−1 開脚跳びの熟達度パターンへの所属確率の分布

第 4 項　考察

クラス数選択においては，情報量基準をもとに，5 クラスモデルが最適であると判断された．このことから，小学生の技動作の熟達度を評価する場合に，技の成否のみに着目する二分的評価では不十分であり，跳び箱を跳び越せていてもそれらの動作の中には，熟達度の異なる複数の動作パターンが潜在していると考えると，児童の技の熟達度をより的確に捉えることができると考えられる．

潜在クラス分析により同定されたクラスを解釈した結果，動作パターンは，失敗型，腕動作依存型，着地不安定型，安定試行型，切り返し出現型の 5 つであった．金子（1987）は，切り返し系の技に共通する基礎技能として，踏み切り，着手，着地の 3 つを挙げている．この視点に基づき，踏み切り，着手，着地の主要動作の達成度から 5 つのパターンをみると，踏み切りが弱く，腕の体重移動ができない失敗型，踏み切りが弱く腕の体重移動で跳び越しを行う腕動作依存型，踏み切りが強く着地が安定しない着地不安定型，踏み切りから着地までが安定している安定試行型，手の突き放しによる回転の切り返しが認められる切り返し出現型と，明確に解釈可能である．これらのことから，潜在クラス分析により抽出された 5 つのパターンは，技の熟達度を反映する熟達度パターンとして適切であると判断した．図Ⅴ-2 は，各パターンの動作内容を図示したものである．

熟達度の動作要因に基づく指導観点を検討すると，失敗型では，踏み切り及び着手の動作に課題がみられる．細越ほか（2001）は，開脚跳びが苦手な児童には，腕の体重移動の感覚を身につける課題が必要であるとしている．したがって，着手の際に腕で身体を支え，後方に送る動作を優先的な習得課題とした上で，弾むような踏み切り動作を身につける指導が重要となる．

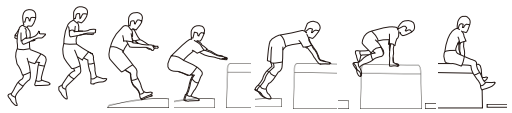
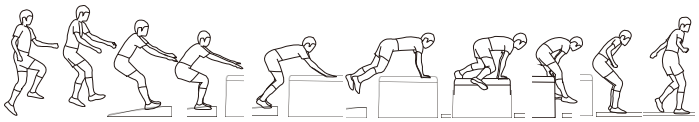
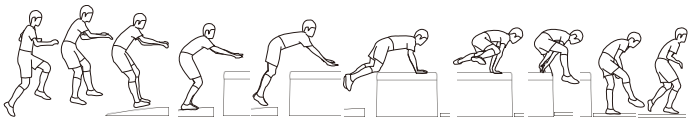
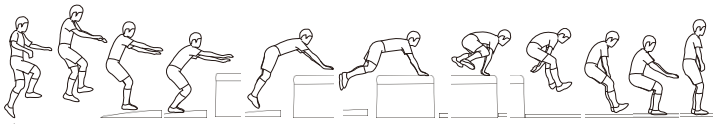
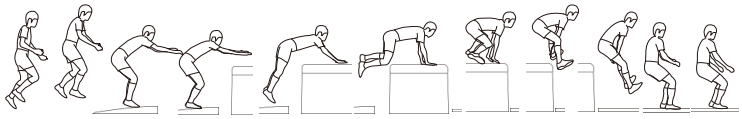
踏み切り動作が課題となる腕動作依存型には，脚の屈曲姿勢と上体の軸作りから弾むように踏み切る動作の指導が重要である．しかし，助走を生かした強い踏み切りを行う際，踏み切りと着手のバランスが崩れた過度な前のめり姿勢による転落・転倒の危険性もあるため，安全な練習の場の設定が必要である．

着地不安定型は，離手後に目線での着地位置の先取りと両脚の揃えによる着地準備を行い，接地時に腕及び下肢の緩衝動作を行うことが重要となる．また，白石（1985）は，着地における着手動作の重要性を述べており，手の突き放し

動作により体を起こし，第二空中局面での姿勢を安定させることも重要である．

安定試行型は，評価が全体的に高いが，切り返し系の技で最も重要とされる手の突き放し動作（金子，1987；進藤，1988）が明確ではない．そのため，突き放し動作への着手技能の改善と肩の起こしによる回転の切り返しが重要となる．

切り返し出現型は，着手の突き放しによる明確な切り返しが認められ，腕の体重移動を行う他の3つのパターンとは質的に異なる動作となっている．しかし，この動作を行う児童はごく少数であるとともに，動作者がその動作を意識せずに行っている可能性もある．そのため，明確な切り返し動作が「コツ」としていつでも達成できるように，動きの違いを適切に評価して指導を行う必要がある．

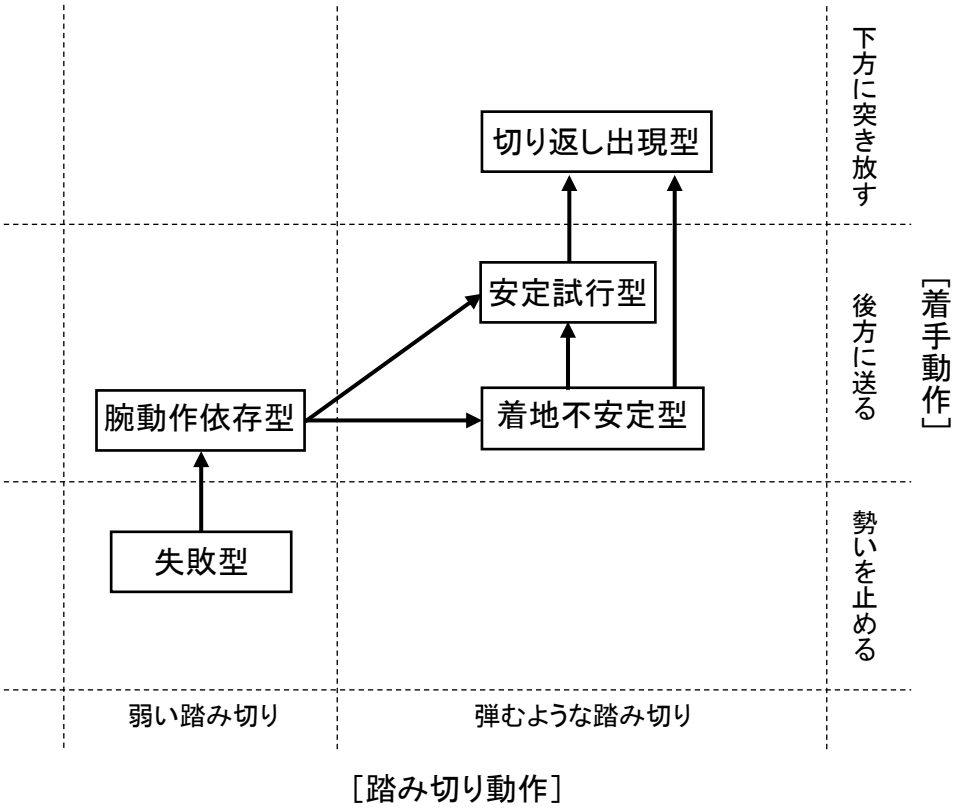
動作パターンの内容	動作イメージ
＜失敗型＞ 踏切時に膝が深く曲がり、 腰が落ちた状態からジャンプする 着手後に腕で勢いを止め、跳び箱に乗る	
＜腕動作依存型＞ 着手後に前方への体重移動ができ、 跳び越しが出現する 踏切時は、膝が深く曲がる	
＜着地不安定型＞ 踏切時に膝の屈曲を抑え、 弾むようなジャンプができる 着地時にバランスが崩れ、静止できない	
＜安定試行型＞ 助走から、踏切のリバウンドジャンプ、 着手の体重移動、安定した着地まで 一連の動作をスムーズに実施できる	
＜切り返し出現型＞ 助走から着地まで安定して行い、 手の突き放しと肩の起こしが達成され、 離手後に上方に浮き上がる	

図Ⅴ-2 開脚跳びの熟達度パターン

得られた結果をもとに，小学生における開脚跳びの熟達度の移行を包括的に検討した．図Ⅴ-3 には，縦に着手動作，横に踏み切り動作を配置し，作成した動作評価基準により弁別が可能な動きの質的な違いをもとに，踏み切り動作では「弱い踏み切り」と「弾むような踏み切り」，着手動作では「勢いを止める」，「後方に送る」，「下方に突き放す」に分割している．そして，それぞれの熟達度パターンを，その動作内容に応じて当てはまる動作の領域に配置し，熟達度がどのように移行していくかのイメージを矢印で示している．

熟達度の移行として，まず最も熟達度の低い失敗型から，開脚跳びの初歩的段階である「またぎ越し」に対応する腕動作依存型へと移行する．これは，技能レベルの低い児童に対しては，まず腕支持による体重移動の感覚を養うことの重要性を示した先行研究の報告（細越，2003；南島・高橋，2007）とも対応する．

腕支持による体重移動（後方への送り動作）により跳び越しができるようになった後には，弾むような踏み切りを達成することで，着地不安定型あるいは安定試行型の熟達度に移行する．着地の安定といった点で，着地不安定型よりも安定試行型のほうが達成している動作は多いものの，本来，切り返し系の技の安全な着地には，着手時の手の突き放しが必要とされており，発展技である屈身跳びや開脚伸身跳びでは必須の技術として指導がなされている（長谷川・周東，2021）．そのため，手の突き放し動作が未達成の段階でも，着地まで安定した安定試行型に移行するケースは，難度の低い開脚跳びの場合にみられやすい可能性がある．この点に関して金子（1987）も，支軸と移動の機能をもたせた着手技術では，離手後に両手が股の間に入り，何とか着地にもち込むのが精一杯であると指摘しており，着手が後方への送りの場合には，その段階で安定した着地を目指すよりも，手の突き放しによる回転の切り返しの達成を目指すことが有効であることも考えられる．これらのことから，着手の後方への送り動作と弾むような踏み切り動作が達成された段階では，着地不安定型から安定試行型への移行も想定されるものの，安定した着地における手の突き放しの重要性を鑑みると，腕動作依存型→着地不安定型→切り返し出現型に移行する場合と，腕動作依存型→安定試行型→切り返し出現型に移行する場合の 2 つの主な熟達度の向上のルートがあると考えられる．



図Ⅴ-3 開脚跳びの熟達度の移行

第 2 節　かかえ込み跳びの熟達度パターンの同定

第 1 項　項目の選定

調査において，かかえ込み跳びを実施できた児童 215 名について，技の熟達度を反映する動作パターンの抽出を行った．まず，項目の選定として，小学生の技動作の違いを反映しにくい項目を特定するため，全 33 項目を用いて 2 クラスモデルを指定し，評価得点が低位クラス（構成割合：51.2%）と高位クラス（48.9%）の 2 クラスを抽出した．表Ⅴ-4 に示す条件付き応答確率をもとにすると，低位クラスでは第二空中局面以降の評価項目で，0 点評価（出現せず）に応答確率が 1.00 を示していたことから，215 名中跳び越しを失敗した児童 110 名（51.2%）が低位クラスに分類され，跳び越しを成功した児童 105 名（48.9%）が高位クラスに分類されていた．

項目の除外基準に沿って，条件付き応答確率を確認すると，低位クラスで最高評価カテゴリへの応答確率が 0.7 以上であった項目は，「1.歩幅」（0.82），「2.スピード」（0.86），「4.踏込脚のプッシュ」（0.81），「18.両手の揃え」（0.88），「19.着手タイミングの同期」（0.76），「33.抜き脚の方向」（0.93）の 6 項目であった．これらの項目は，熟達度が低い段階でも達成されやすい項目であり，児童の動作の違いを反映しにくい項目であった．一方，高位クラスで最低評価カテゴリへの応答確率が 0.7 以上であった項目は，「7.腕の後方への引き」（0.94），「10.腕の体軸への引きつけ」（0.86），「12.腕の振り上げ」（0.85）の 3 項目であった．これらの項目は，熟達度が高い段階でも，特に達成されにくい項目であり，児童の動作の違いを反映しにくい項目であった．これらの計 9 項目を除外し，分析項目には 24 の評価項目を採用した．

表Ⅴ-4　2クラスモデルの推定結果（かかえ込み跳び）

局面	評価項目	評価基準	高位クラス	低位クラス	除外項目
助走	1 歩幅	1 歩幅が小さくなる	0.18	0.08	●
		2 スムーズ	0.82	0.92	
	2 スピード	1 減速する	0.14	0.01	●
		2 スムーズ	0.86	0.99	
予備踏切	3 自由脚の先導	1 90度より大きい	0.61	0.36	
		2 90度以下	0.39	0.64	
	4 踏込脚のプッシュ	1 滞空期が作れていない	0.19	0.16	●
		2 滞空期を作れている	0.81	0.84	
	5 自由脚の屈曲調整	1 踵が膝の先端の真下	0.79	0.42	
		2 足部中央が膝の先端の真下	0.21	0.58	
	6 踏込脚の追いつき	1 追いついていない	0.38	0.31	
		2 追いついている	0.62	0.69	
	7 腕の後方への引き	1 後方への引きが見られない	0.91	0.94	
		2 腕を曲げて引いている	0.07	0.06	●
		3 腕を伸ばして引いている	0.02	0.00	
	8 腕の揃え	1 ずれている	0.40	0.32	
		2 揃っている	0.60	0.68	
	9 わきのしめ	1 脇が開いている	0.65	0.59	
		2 体側を通っている	0.35	0.41	
	10 腕の体軸への引きつけ	1 手の位置が腰より上	0.83	0.86	●
		2 手の位置が腰以下	0.17	0.14	
踏切	11 上体の軸作り	1 肩が膝と足部の直線上にない	0.73	0.35	
		2 肩・膝・足部がおよそ一直線上	0.27	0.65	
	12 腕の振り上げ	1 振り上げていない/振り下げる	0.84	0.85	
		2 小さく振り上げている	0.15	0.14	●
		3 大きく振り上げている	0.01	0.01	
	13 足部の接地先取り	1 踵から順に接地	0.64	0.32	
		2 接地時点で体重が前足部	0.36	0.54	
		3 前足部で踏みつけるように接地	0.00	0.13	
	14 接地タイミングの同期	1 タイミングがずれている	0.33	0.21	
		2 両足同時に接地	0.67	0.79	
	15 リバウンドジャンプ	1 接地後にさらに脚が屈曲	0.79	0.38	
		2 脚の屈曲が固定	0.19	0.42	
		3 接地と同時に脚が伸展	0.02	0.20	
第一空中	16 腕の投げ出し	1 脚の伸展完了前に着手	0.86	0.53	
		2 脚の伸展完了とほぼ同時に着手	0.13	0.26	
		3 脚の伸展完了後に着手	0.01	0.21	
	17 腰の上昇	1 腰が肩と肘の中点より下	0.71	0.32	
		2 腰が肩と肘の中点以上	0.26	0.53	
		3 腰が肩より上	0.03	0.14	
着手	29 前方へのかかえ込み	1 後方から前方にかかえ込む	0.90	0.60	
		2 下方から上方にかかえ込む	0.10	0.40	
	18 両手の揃え	1 ずれている	0.12	0.06	●
		2 揃っている	0.88	0.94	
	19 着手タイミングの同期	1 着くタイミングがずれている	0.24	0.21	●
		2 両手同時についている	0.76	0.79	
	20 手の突き放し	1 手で突っ張る、緩衝する	0.92	0.00	
		2 後方へ送る	0.08	0.70	
		3 下方へ突き放す	0.00	0.30	
	21 肩の起こし	1 着手位置までで止まる	0.93	0.00	
		2 着手位置より前方に移動	0.07	0.90	
		3 上方に上がる	0.00	0.10	
	30 両脚の閉じ	1 両脚が閉じられている	0.37	0.35	
		2 両脚が閉じられていない	0.63	0.65	
	31 屈曲の揃え	1 両脚の屈曲が揃っている	0.31	0.44	
		2 両脚の屈曲が揃っていない	0.69	0.56	
	33 抜き脚の向き	1 両脚をまっすぐ抜く	0.07	0.23	●
		2 脚が斜めになっている	0.93	0.77	
第二空中	22 後方回転	0 出現せず	1.00	0.00	
		1 回転の切り返しが認められない	0.00	0.94	
		2 回転の切り返しが認められる	0.00	0.06	
	23 目線	0 出現せず	1.00	0.00	
		1 真下を向く	0.00	0.81	
		2 着地位置を先取りしている	0.00	0.19	
	32 両脚のコントロール	0 出現せず	0.95	0.02	
		1 つま先が膝より前	0.05	0.47	
		2 つま先が膝より後ろ	0.00	0.51	
	24 両脚の揃え	0 出現せず	1.00	0.00	
		1 両脚が十分に閉じられていない	0.00	0.34	
		2 両脚を閉じてそろっている	0.00	0.66	
	25 腕の上昇	0 出現せず	1.00	0.00	
		1 後方に残っている	0.00	0.56	
		2 体側に引きつける	0.00	0.42	
		3 前方に上昇する	0.00	0.02	
着地	26 腕の振り下ろし	0 出現せず	1.00	0.00	
		1 腕の振り下ろしも振り上げもない	0.00	0.77	
		2 腕の振り上げが見られる	0.00	0.20	
		3 腕の振り下ろしが見られる	0.00	0.03	
	27 腰・膝の屈曲	0 出現せず	1.00	0.00	
		1 膝を突っ張って着地	0.00	0.21	
		2 膝の屈曲のみ	0.00	0.59	
		3 腰・膝ともに屈曲	0.00	0.20	
	28 静止姿勢	0 出現せず	1.00	0.00	
		1 静止できない/最後まで屈曲	0.00	0.67	
		2 屈曲を止め静止できている	0.00	0.33	

第 2 項　潜在クラス数の選択

表Ⅴ-5 は，24 項目を用いて，クラス数を増加させながらモデルを推定した際の情報量基準及び各クラスの動作内容を解釈した結果を示している. 6 クラスモデル以降は，パラメタ数がデータ数を上回り，モデルが識別不能となった．情報量基準をみると，AIC はクラス数が増えるにつれて減少し，BIC は 3 クラスモデルで最小となった.

一方，抽出されたクラスをみると，2 クラスモデルでは，前項と同じく跳び箱の跳び越しを失敗するクラスと，跳び箱の跳び越しを成功するクラスの 2 クラスが抽出された．その後，4 クラスモデルまでは，跳び越しを成功するクラスの中でクラスが分かれるものの, 5 クラスモデルでは跳び越しを失敗するクラスの中での分岐が認められた. かかえ込み跳びは, 開脚跳びに比べて跳び越しの難度が高く，対象者の半数以上（51.2%）が，跳び越しの達成に至らなかった．5 クラスモデルで跳び越しを失敗するクラスとして抽出された 2 クラスについて，指導において重要な動きの違いがあると解釈できた場合には, 5 クラスモデルも有効となる可能性がある．そこで，データの要約性に優れている 3 クラスモデルに加えて，跳び越し失敗で複数のクラスが抽出された 5 クラスモデルについても, 条件付き応答確率から動作内容を解釈した上で, 指導への活用においてどのモデルが適切かを最終的に判断することとした.

表Ⅴ-5　情報量基準と抽出されたクラス（かかえ込み跳び）

クラス数	2	3	4	5
AIC	5924.10	5782.24	5700.16	5636.41
BIC	6203.86	6203.57	6263.06	6340.87
跳び越し失敗	クラス1（51.2）	クラス1　（51.2）	クラス1　（51.2）	クラス1　（31.8） クラス2　（19.4）
跳び越し成功 （構成割合%）	クラス2　（48.9）	クラス2　（22.0） クラス3　（26.9）	クラス2　（19.7） クラス3　（20.1） クラス4　（9.1）	クラス3　（19.7） クラス4　（20.1） クラス5　（9.1）

第 3 項　かかえ込み跳び動作の熟達度パターン

表Ⅴ-6 は, 3 クラスモデルの各評価項目への条件付き応答確率を示している. 動作パターンとその構成割合は，3 クラスモデルで，クラス 3-1 が 51.2%，クラス 3-2 が 22.0%，クラス 3-3 が 26.9%となった.

3 クラスモデルで抽出されたクラスのうち, クラス 3-1 は跳び越しが失敗する動作パターンであった．最低評価である 1 点への応答確率が高い項目は，予備踏み切り局面から第一空中局面の「5.自由脚の屈曲調整」（応答確率：0.79），「11.上体の軸作り」（0.73），「15.リバウンドジャンプ」（0.79），「16.腕の投げ出し」（0.86），「17．腰の上昇」（0.71）や，着手局面の「20.手の突き放し」（0.92）及び「21.肩の起こし」（0.93）であった．このことから，予備踏み切り後の踏み切り準備や弾むような踏み切り動作が十分でなく，着手後に腕で勢いを止めて前方への移動がみられない動作を行っており，熟達度が最も低い失敗型と解釈した.

クラス 3-2 は，2 点評価への応答確率が「20.手の突き放し」（0.72）及び「21.肩の起こし」（0.87）で最も高いことから，着手位置から肩を前方に移動させ，跳び越しが達成されている．一方で，最低評価の 1 点の応答確率が，踏み切り動作に関わる「5.自由脚の屈曲調整」（0.84），「11.上体の軸作り」（0.70），「13.足部の接地先取り」（0.72），「15.リバウンドジャンプ」（0.83），「16.腕の投げ出し」（0.68）で高く，弾むような踏み切り動作が達成されていない．第二空中局面以降の「22.後方回転」（0.94），「23.目線」（0.73）でも 1 点評価への応答確率が高いことから, 回転の切り返しが認められず, 上体を前傾させた姿勢で跳び越しを行っている. 以上のことから, クラス 3-2 を腕動作依存型と解釈した.

クラス 3-3 では，2 点評価への応答確率が「5.自由脚の屈曲調整」（0.92），「11.上体の軸作り」（0.93），「13.足部の接地先取り」（0.76），「15.リバウンドジャンプ」（0.63）で最も高く，弾むような踏み切りを伴った跳び越しが達成されている．このことから踏み切り習熟型と解釈した.

表Ⅴ-6　かかえ込み跳びの条件付き応答確率（3 クラス）

局面	評価項目		評価基準	クラス3-1 失敗型	クラス3-2 腕動作依存型	クラス3-3 踏み切り習熟型
クラス構成割合（%）				51.2%	22.0%	26.9%
予備踏み切り	3 自由脚の先導	1	90度より大きい	0.61	0.37	0.35
		2	90度以下	0.39	0.63	0.65
	5 自由脚の屈曲調整	1	踵が膝の先端の真下	0.79	0.84	0.08
		2	足部中央が膝の先端の真下	0.21	0.16	0.92
	6 踏込脚の追いつき	1	追いついていない	0.38	0.46	0.20
		2	追いついている	0.62	0.54	0.80
	8 腕の揃え	1	ずれている	0.40	0.37	0.29
		2	揃っている	0.60	0.63	0.71
	9 わきのしめ	1	脇が開いている	0.65	0.63	0.56
		2	体側を通っている	0.35	0.37	0.44
踏み切り	11 上体の軸作り	1	肩が膝と足部の直線上にない	0.73	0.70	0.07
		2	肩・膝・足部がおよそ一直線上	0.27	0.30	0.93
	13 足部の接地先取り	1	踵から順に接地	0.64	0.72	0.00
		2	接地時点で体重が前足部	0.36	0.28	0.76
		3	前足部で踏みつけるように接地	0.00	0.00	0.24
	14 接地タイミングの同期	1	タイミングがずれている	0.33	0.38	0.07
		2	両足同時に接地	0.67	0.62	0.93
	15 リバウンドジャンプ	1	接地後にさらに脚が屈曲	0.79	0.83	0.01
		2	脚の屈曲が固定	0.19	0.17	0.63
		3	接地と同時に脚が伸展	0.02	0.00	0.36
第一空中	16 腕の投げ出し	1	脚の伸展完了前に着手	0.86	0.68	0.42
		2	脚の伸展完了とほぼ同時に着手	0.13	0.24	0.27
		3	脚の伸展完了後に着手	0.01	0.08	0.31
	17 腰の上昇	1	腰が肩と肘の中点より下	0.71	0.33	0.32
		2	腰が肩と肘の中点以上	0.26	0.60	0.48
		3	腰が肩より上	0.03	0.07	0.20
着手	29 前方へのかかえ込み	1	下方から上方にかかえ込む	0.90	0.64	0.57
		2	後方から前方にかかえ込む	0.10	0.36	0.43
	20 手の突き放し	1	手で突っ張る、緩衝する	0.92	0.00	0.00
		2	後方へ送る	0.08	0.72	0.69
		3	下方へ突き放す	0.00	0.28	0.31
	21 肩の起こし	1	着手位置までで止まる	0.93	0.00	0.00
		2	着手位置より前方に移動	0.07	0.87	0.93
		3	上方に上がる	0.00	0.13	0.07
	30 両脚の閉じ	1	両脚が閉じられていない	0.37	0.42	0.29
		2	両脚が閉じられている	0.63	0.58	0.71
	31 屈曲の揃え	1	両脚の屈曲が揃っていない	0.31	0.56	0.34
		2	両脚の屈曲が揃っている	0.69	0.44	0.66
第二空中	22 後方回転	0	出現せず	1.00	0.00	0.00
		1	回転の切り返しが認められない	0.00	0.94	0.95
		2	回転の切り返しが認められる	0.00	0.06	0.05
	23 目線	0	出現せず	1.00	0.00	0.00
		1	真下を向く	0.00	0.73	0.87
		2	着地位置を先取りしている	0.00	0.27	0.13
	32 両脚のコントロール	0	出現せず	0.95	0.00	0.03
		1	つま先が膝より前	0.05	0.56	0.39
		2	つま先が膝より後ろ	0.00	0.44	0.57
	24 膝のゆるみ	0	出現せず	1.00	0.00	0.00
		1	膝の屈曲が維持される	0.00	0.39	0.30
		2	膝の屈曲が緩む	0.00	0.61	0.70
	25 腕の上昇	0	出現せず	1.00	0.00	0.00
		1	後方に残っている	0.00	0.56	0.56
		2	体側に引きつける	0.00	0.39	0.44
		3	前方に上昇する	0.00	0.04	0.00
着地	26 腕の振り下ろし	0	出現せず	1.00	0.00	0.00
		1	腕の振り下ろしも振り上げもない	0.00	0.77	0.78
		2	腕の振り上げが見られる	0.00	0.19	0.21
		3	腕の振り下ろしが見られる	0.00	0.04	0.02
	27 腰・膝の屈曲	0	出現せず	1.00	0.00	0.00
		1	膝を突っ張って着地	0.00	0.24	0.19
		2	膝の屈曲のみ	0.00	0.57	0.61
		3	腰・膝ともに屈曲	0.00	0.20	0.20
	28 静止姿勢	0	出現せず	1.00	0.00	0.00
		1	静止できない/最後まで屈曲	0.00	0.61	0.71
		2	屈曲を止め静止できている	0.00	0.39	0.29

表Ⅴ-7 は, 5 クラスモデルの各評価項目への条件付き応答確率を示している. 動作パターンとその構成割合は, クラス 5-1 が 31.8%, クラス 5-2 が 19.4%, クラス 5-3 が 19.7%, クラス 5-4 が 20.1%, クラス 5-5 が 9.1%となった.

5 クラスモデルで抽出された動作パターンのうち, クラス 5-1 は 3 クラスモデルと同様に, 弾むような踏み切り動作が十分でなく, 着手後に腕で勢いを止めて前方への移動ができていない失敗型と解釈した. 最低評価である 1 点への応答確率が高い項目は, 予備踏み切り局面から第一空中局面の「5.自由脚の屈曲調整」（1.00）, 「11.上体の軸作り」（0.96）, 「15.リバウンドジャンプ」（0.99）, 「16.腕の投げ出し」（0.92）や, 着手局面の「20.手の突き放し」（1.00）及び「21.肩の起こし」（1.00）であった.

クラス 5-2 は, 失敗型と同様に跳び越しが達成されない動作パターンである. 最低評価の 1 点への応答確率が高い項目は, 「20.手の突き放し」（0.78）及び「21.肩の起こし」（0.81）であり, 着手位置より前方への移動は達成されていない. 一方, 2 点評価への応答確率が, 踏み切り動作に関わる「5.自由脚の屈曲調整」（0.55）, 「11.上体の軸作り」（0.66）, 「13.足部の接地先取り」（0.75）, 「15.リバウンドジャンプ」（0.48）で最も高くなっていた. よって, クラス 5-2 は, 跳び越しには失敗しているものの, 弾むような脚ジャンプによる勢いをつくりだせているという点で, 失敗踏切習熟型と解釈した.

クラス 5-3 は, 2 点評価への応答確率が「20.手の突き放し」（0.81）及び「21.肩の起こし」（0.93）で最も高く, 着手後の体重移動により跳び越しが達成されている. 一方で, 最低評価の 1 点の応答確率が, 踏み切り動作に関わる「5.自由脚の屈曲調整」（0.81）, 「11.上体の軸作り」（0.69）, 「13.足部の接地先取り」（0.69）, 「15.リバウンドジャンプ」（0.79）, 「16.腕の投げ出し」（0.74）で高く, 弾むような踏み切り動作が達成できていない. また, 第二空中局面の「22.後方回転」（1.00）, 「23.目線」（0.75）, 「25.腕の上昇」（0.61）, 着地局面の「26.腕の振り下ろし」（0.80）でも 1 点評価への応答確率が高いことから, 跳び越した後の空中姿勢や着地動作が安定しない. さらに, 1 点評価への応答確率が, かかえ込み動作に関わる「29.前方へのかかえ込み」（0.73）, 「32.両脚のコントロール」（0.64）で高いことから, いったん膝を上方向にかかえ込み, 膝下を前方に振り出しながら跳び越している動作になっていた. これらのこ

とから，腕動作に頼った跳び越しを行っている腕動作依存型と解釈した．

クラス 5-4 では，2 点評価への応答確率が「5.自由脚の屈曲調整」（0.95），「11.上体の軸作り」（0.93），「13.足部の接地先取り」（0.81），「15.リバウンドジャンプ」（0.70）で最も高く，弾むような踏み切り動作を伴った跳び越しが達成されている．一方，1 点評価の応答確率が高い項目は，第二空中局面から着地局面の「22.後方回転」（1.00），「23.目線」（0.97），「25.腕の上昇」（0.68），「26.腕の振り下ろし」（0.93），「28.静止姿勢」（0.81）であり，着地については依然として不安定である．このことから着地不安定型と解釈した．

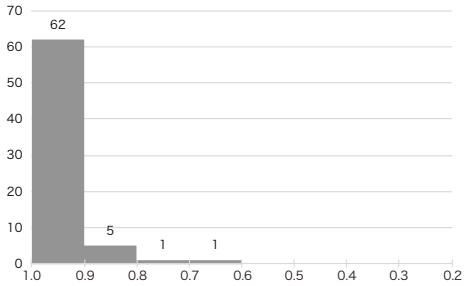
クラス 5-5 は，全体的に評価得点が高い動作パターンであった．とりわけ，最高評価の 3 点への応答確率が「15.リバウンドジャンプ」（0.45），「16.腕の投げ出し」（0.46）で最も高く，強い踏み切りとともに腕を前方に投げ出し，雄大な第一空中局面をつくり出せている．また，最高評価への応答確率が高い項目は，着手局面の「29.前方へのかかえ込み」（1.00），「手の突き放し」（0.72），「32.両脚のコントロール」（1.00）や，着地動作に関わる「25.腕の上昇」（0.69），「26.腕の振り下ろし」（0.50），「28.静止姿勢」（0.64）となった．手の突き放しと安定したかかえ込み姿勢をつくるとともに，着地時に脚と腕の緩衝動作を行い，静止姿勢をつくることができていることから，安定試行型と解釈した．

以上の結果より，BIC を基準とした情報の要約性という観点で優れていた 3 クラスモデルと，跳び越しを失敗するパターンが 2 種類抽出された 5 クラスモデルの動作内容を確認した．5 クラスモデルにおいて，跳び越しを失敗するパターンは，踏み切りが弱く手で勢いを止める失敗型と，踏み切りが強いものの，着手で勢いを止める失敗踏切習熟型に分かれており，踏み切り動作の達成度という点で違いがみられた．この技能差は，跳び越しが困難なかかえ込み跳びの評価や指導において，跳び越しの失敗パターンの動きの違いを評価する上で重要と判断し，かかえ込み跳びの熟達度も開脚跳びと同じく 5 パターンを最適とした．

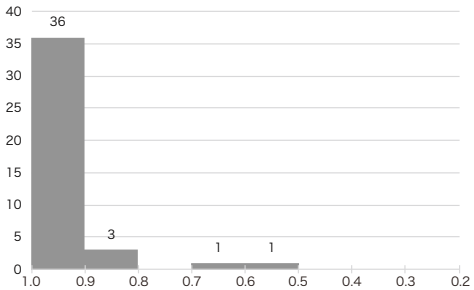
5 つパターンそれぞれに最も高い所属確率を示した児童の人数を集計したところ，失敗型が 69 名，失敗踏切習熟型が 41 名，腕動作依存型が 42 名，着地不安定型が 43 名，安定試行型が 20 名となった．各パターンに分類された児童の所属確率の分布は，図Ⅴ-4 に示している．失敗型，失敗踏切習熟型，安定試行型において，所属確率が 70%を下回る児童が数名みられた．

表Ⅴ-7　かかえ込み跳びの条件付き応答確率（5 クラス）

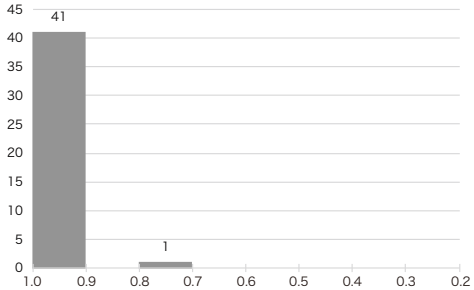
局面	評価項目	評価基準	クラス5-1 失敗型	クラス5-2 失敗踏切習熟型	クラス5-3 腕動作依存型	クラス5-4 着地不安定型	クラス5-5 安定試行型
クラス構成割合（%）			31.8%	19.4%	19.7%	20.1%	9.1%
予備踏み切り	3 自由脚の先導	1 90度より大きい	0.62	0.58	0.37	0.27	0.55
		2 90度以下	0.38	0.42	0.63	0.73	0.45
	5 自由脚の屈曲調整	1 踵が膝の先端の真下	1.00	0.45	0.81	0.05	0.39
		2 足部中央が膝の先端の真下	0.00	0.55	0.19	0.95	0.61
	6 踏込脚の追いつき	1 追いついていない	0.45	0.28	0.51	0.17	0.21
		2 追いついている	0.55	0.72	0.49	0.83	0.79
	8 腕の揃え	1 ずれている	0.39	0.41	0.37	0.27	0.34
		2 揃っている	0.61	0.59	0.63	0.73	0.66
	9 わきのしめ	1 脇が開いている	0.63	0.69	0.65	0.60	0.45
		2 体側を通っている	0.37	0.31	0.35	0.40	0.55
踏み切り	11 上体の軸作り	1 肩が膝と足部の直線上にない	0.96	0.34	0.69	0.07	0.24
		2 肩・膝・足部がおよそ一直線上	0.04	0.66	0.31	0.93	0.76
	13 足部の接地先取り	1 踵から順に接地	0.87	0.25	0.69	0.00	0.24
		2 接地時点で体重が前足部	0.13	0.75	0.31	0.81	0.46
		3 前足部で踏みつけるように接地	0.00	0.00	0.00	0.19	0.30
	14 接地タイミングの同期	1 タイミングがずれている	0.42	0.18	0.42	0.03	0.15
		2 両足同時に接地	0.58	0.82	0.58	0.97	0.85
	15 リバウンドジャンプ	1 接地後にさらに脚が屈曲	0.99	0.47	0.79	0.02	0.29
		2 脚の屈曲が固定	0.01	0.48	0.21	0.70	0.26
		3 接地と同時に脚が伸展	0.00	0.05	0.00	0.28	0.45
第一空中	16 腕の投げ出し	1 脚の伸展完了前に着手	0.92	0.78	0.74	0.51	0.13
		2 脚の伸展完了とほぼ同時に着手	0.07	0.22	0.19	0.25	0.41
		3 脚の伸展完了後に着手	0.01	0.00	0.07	0.24	0.46
	17 腰の上昇	1 腰が肩と肘の中点より下	0.82	0.52	0.39	0.38	0.05
		2 腰が肩と肘の中点以上	0.16	0.43	0.55	0.46	0.65
		3 腰が肩より上	0.01	0.05	0.05	0.16	0.30
着手	29 前方へのかかえ込み	1 下方から上方にかかえ込む	0.92	0.87	0.73	0.74	0.00
		2 後方から前方にかかえ込む	0.08	0.13	0.27	0.26	1.00
	20 手の突き放し	1 手で突っ張る、緩衝する	1.00	0.78	0.00	0.00	0.00
		2 後方へ送る	0.00	0.22	0.81	0.79	0.28
		3 下方へ突き放す	0.00	0.00	0.19	0.21	0.72
	21 肩の起こし	1 着手位置までで止まる	1.00	0.81	0.00	0.00	0.00
		2 着手位置より前方に移動	0.00	0.19	0.93	1.00	0.64
		3 上方に上がる	0.00	0.00	0.07	0.00	0.36
	30 両脚の閉じ	1 両脚が閉じられていない	0.27	0.55	0.47	0.39	0.00
		2 両脚が閉じられている	0.73	0.45	0.53	0.61	1.00
	31 屈曲の揃え	1 両脚の屈曲が揃っていない	0.25	0.41	0.63	0.44	0.00
		2 両脚の屈曲が揃っている	0.75	0.59	0.37	0.56	1.00
第二空中	22 後方回転	0 出現せず	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
		1 回転の切り返しが認められない	0.00	0.00	1.00	1.00	0.69
		2 回転の切り返しが認められる	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31
	23 目線	0 出現せず	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
		1 真下を向く	0.00	0.00	0.75	0.97	0.59
		2 着地位置を先取りしている	0.00	0.00	0.25	0.03	0.41
	32 両脚のコントロール	0 出現せず	0.94	0.95	0.00	0.05	0.00
		1 つま先が膝より前	0.06	0.05	0.64	0.51	0.00
		2 つま先が膝より後ろ	0.00	0.00	0.36	0.44	1.00
	24 膝のゆるみ	0 出現せず	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
		1 膝の屈曲が維持される	0.00	0.00	0.41	0.39	0.10
		2 膝の屈曲が緩む	0.00	0.00	0.59	0.61	0.90
	25 腕の上昇	0 出現せず	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
		1 後方に残っている	0.00	0.00	0.61	0.68	0.20
		2 体側に引きつける	0.00	0.00	0.39	0.32	0.69
		3 前方に上昇する	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
着地	26 腕の振り下ろし	0 出現せず	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
		1 腕の振り下ろしも振り上げもない	0.00	0.00	0.80	0.93	0.36
		2 腕の振り上げが見られる	0.00	0.00	0.18	0.07	0.54
		3 腕の振り下ろしが見られる	0.00	0.00	0.02	0.00	0.10
	27 腰・膝の屈曲	0 出現せず	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
		1 膝を突っ張って着地	0.00	0.00	0.26	0.25	0.00
		2 膝の屈曲のみ	0.00	0.00	0.59	0.60	0.57
		3 腰・膝ともに屈曲	0.00	0.00	0.15	0.14	0.43
	28 静止姿勢	0 出現せず	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
		1 静止できない/最後まで屈曲	0.00	0.00	0.66	0.81	0.36
		2 屈曲を止め静止できている	0.00	0.00	0.34	0.19	0.64



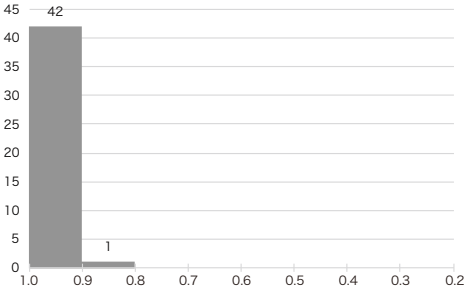
失敗型（n = 69）



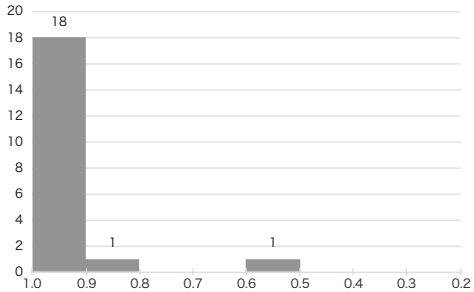
失敗踏切習熟型（n = 41）



腕動作依存型（n =42）



着地不安定型（n =43）



安定試行型（n = 20）

図Ⅴ-4　かかえ込み跳びの熟達度パターンへの所属確率の分布

第 4 項　考察

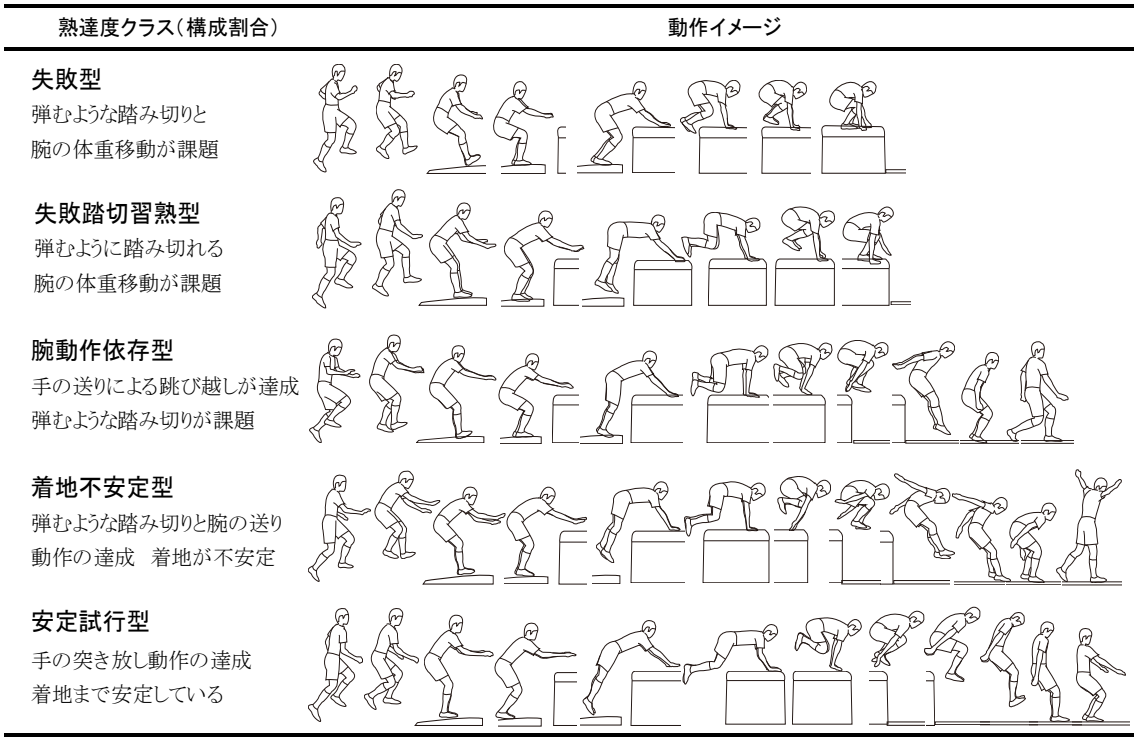
開脚跳びの熟達度を検討した際に抽出された 5 つのパターンのうち，跳び越しを失敗するパターンは失敗型のみであった．これは，開脚跳びは跳び箱の跳び越しが比較的容易であり，跳び越しが成功したパターンの中での動きの違いを的確に評価できるパターンが抽出されたと考えられる．一方，かかえ込み跳びの 5 クラスモデルでは，跳び越しができない動作が 2 クラス抽出された．かかえ込み跳びは，閉脚姿勢で全身が跳び箱の上を通過するため，「頭から落ちそう」や「足が引っ掛かりそう」などと恐怖心を感じやすい課題である（仲宗根，2014）．そのため，弾むような踏み切りができているにもかかわらず，腕で勢いを止めて跳び越しができない失敗踏切習熟型が抽出されたことは，跳び越しの難度が高く，恐怖心が伴うかかえ込み跳びの特徴を表していると考えられる．このようなことから，潜在クラス分析により抽出した 5 つのパターンは，開脚跳びと同様に，指導上意味のある熟達度を示す動作パターンとして適切であると判断した．

熟達度に対応した指導観点について，各パターンの動作内容をもとに考察する（図Ⅴ-5）．最も熟達度の低い失敗型からみて失敗踏切習熟型と腕動作依存型は，弾むような踏み切り動作と腕の前方への送り動作のどちらか一方が達成されている熟達度パターンであると考えられる．そのため，失敗踏切習熟型に対しては，手の送り動作による跳び越しの感覚を養うことが重要となり，腕動作依存型には，調整板を使用するなどして段階的に踏み切り位置を遠くしたり，縦置きの跳び箱の奥に跳び乗ったりするなど，踏み切りから着手までの第一空中局面を時間的につくるための練習が有効と考えられる．

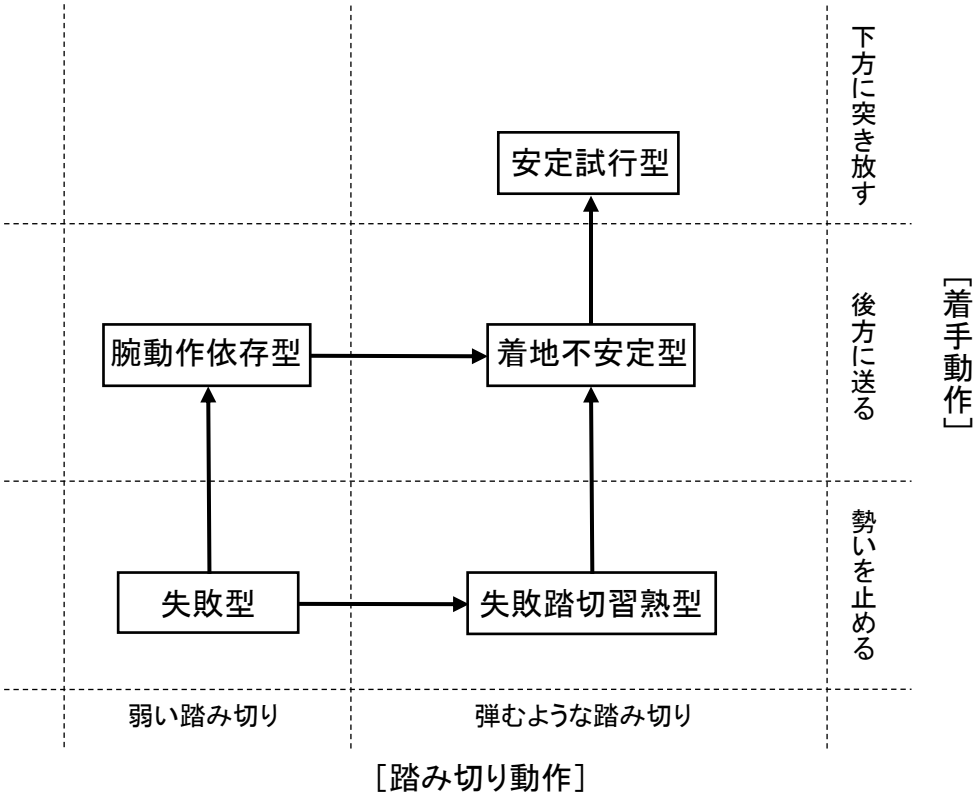
弾むような踏み切りと手の送り動作による跳び越しが達成された着地不安定型では，着地動作を安定させることが課題となる．安定試行型の特徴を踏まえると，着手局面で腕を後方に送るのではなく，離手局面で跳び箱を手で突き放すことや後方から前方へのかかえ込みを行うことがポイントと考えられる．着地の安定は，安全面も含め，技の評価において重視な要素であるため（白石，1985），跳び越しの達成以降に，より安定した動作を目指していくことが重要となる．その点では，開脚跳びにおける安定試行型に対して，かかえ込み跳びの安定試行型では，着手時の手の突き放しが達成されているという点で違いがある．このこと

から，開脚跳びでは，手の後方への送り動作の状態でも安定した着地が実現可能であるが，かかえ込み跳びでは，手の突き放し動作が要求されると考えられる．ただし，かかえ込み跳びで最も熟達度の高い安定試行型においても，他のパターンよりも応答確率は高いものの，第二空中局面における後方回転が明確にみられるとはいえない結果となった．

開脚跳びと同様に，かかえ込み跳びにおいても，得られた結果をもとにした熟達度の移行を検討した．図Ⅴ-6 をもとにすると，かかえ込み跳びでは最も熟達度の低い失敗型から，腕支持による体重移動を達成した腕動作依存型と，弾むような踏み切りを達成した失敗踏切習熟型の熟達度どちらかに移行するルートがあると考えられる．そして，腕動作依存型は弾むような踏み切り動作を，失敗踏切習熟型は着手の後方への送り動作を達成することにより，着地不安定型へと移行し，そこから手の突き放し動作と安定した着地動作を達成することにより安定試行型へと移行する．開脚跳びとの違いとして，かかえ込み跳びでは，着手の後方への送り動作と弾むような踏み切り動作が達成された段階では，安定した着地を伴うパターンは潜在クラス分析により抽出されなかった．このことからも，着手の後方への送り動作を達成した段階で安定試行型に移行するケースがあるのは開脚跳びの場合であり，かかえ込み跳びで安定した着地を伴う熟達度に到達するためには，手の突き放し動作の達成が非常に重要になると考えられる．



図Ⅴ-5　かかえ込み跳びの熟達度パターン



図Ⅴ-6　かかえ込み跳びの熟達度の移行

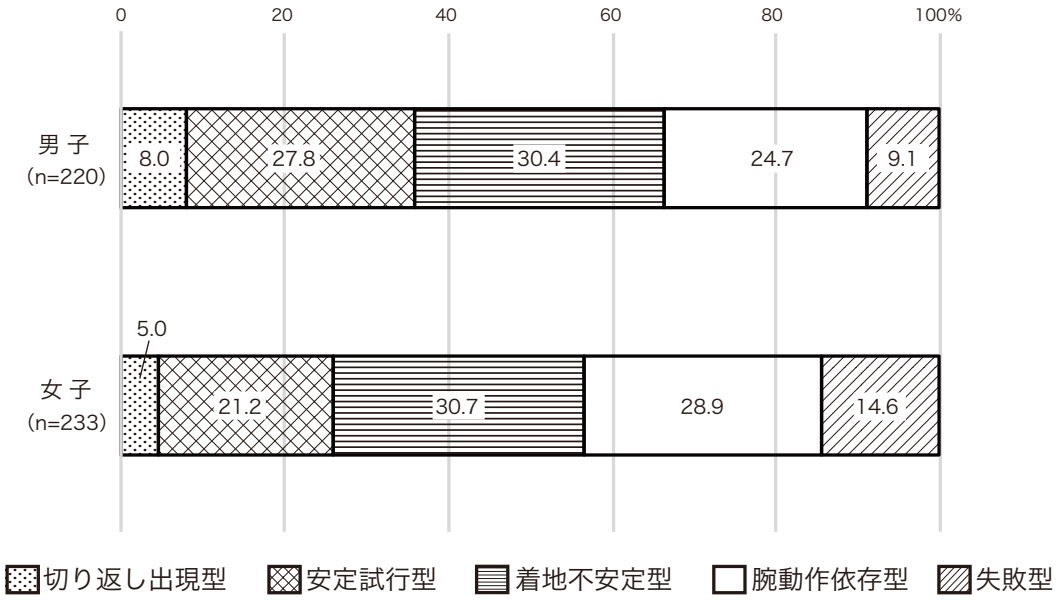
第 3 節　技の熟達度の性別及び学年別の傾向

第 1 項　開脚跳びの熟達度の性別傾向

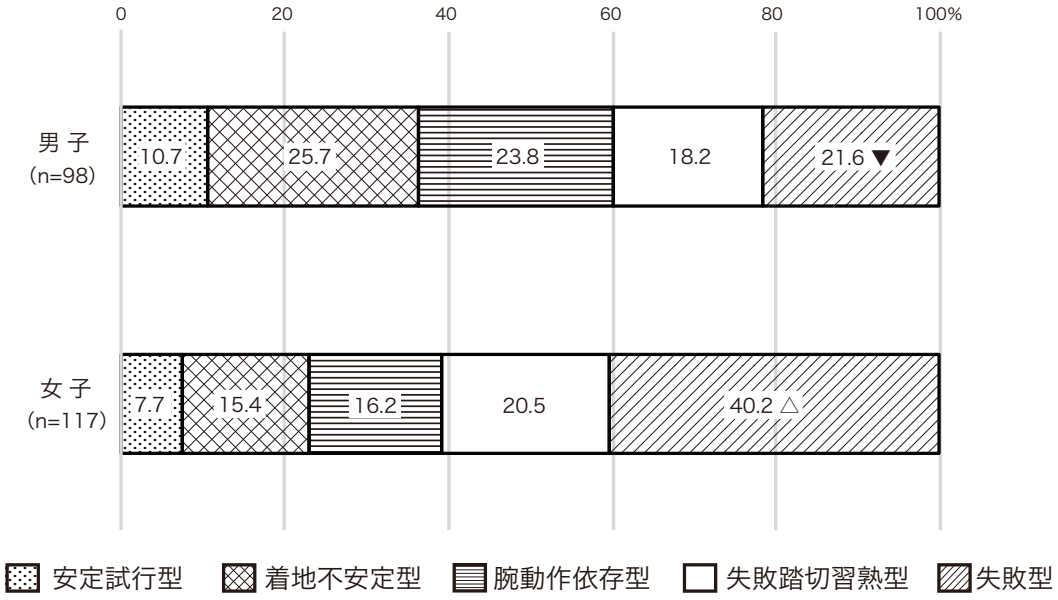
開脚跳びの熟達度パターンの抽出に用いた 453 名のデータを対象に，性別にみた開脚跳びの熟達度パターンの出現率を算出した（図Ⅴ-7）．性別による技の熟達度の傾向を調べるため，χ^2検定を行った結果，男女間で開脚跳びの熟達度パターンの出現率に，有意な差は認められなかった（χ^2（4）=7.707，$p>0.05$，Cramer's V = 0.130）．

第 2 項　かかえ込み跳びの熟達度の性別傾向

かかえ込み跳びの熟達度パターンの抽出に用いた 215 名のデータを対象に，性別にみたかかえ込み跳びの熟達度パターンの出現率を算出した（図Ⅴ-8）．χ^2検定の結果，男女間で開脚跳びの熟達度パターンの出現率に，有意差が認められた（χ^2（4）=10.860，$p<0.05$，Cramer's V = 0.225）．残差分析の結果，男子で失敗型の出現率が有意に低く，女子で失敗型の出現率が有意に高かった．



図Ⅴ-7　性別にみた開脚跳びの熟達度パターンの出現率



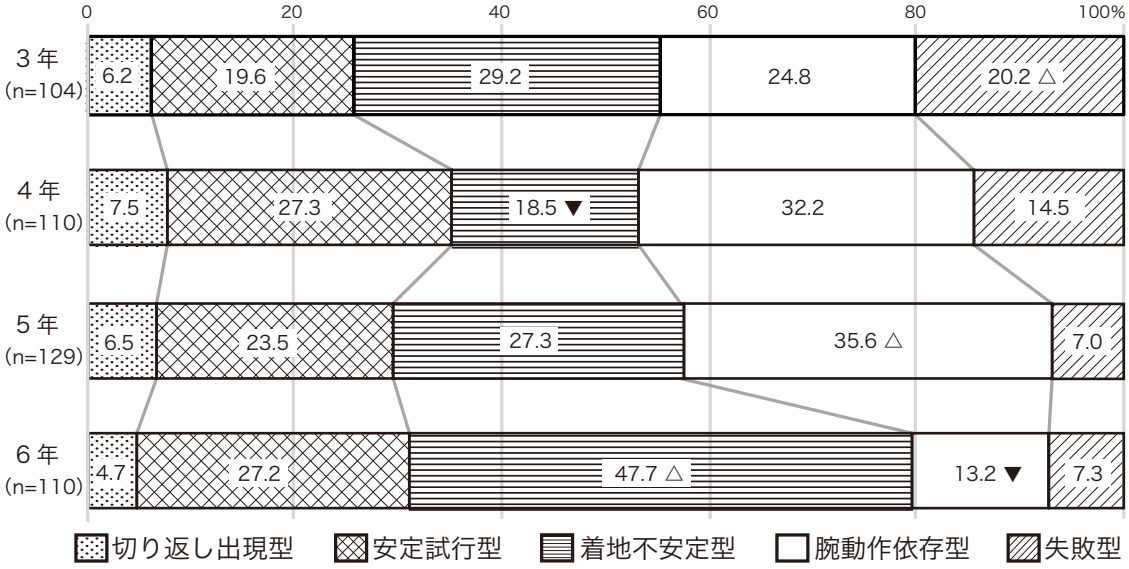
図Ⅴ-8　性別にみたかかえ込み跳びの熟達度パターンの出現率

（△：有意に高い，▼：有意に低い）

第３項　開脚跳びの熟達度の学年別傾向

開脚跳びの熟達度パターンの抽出に用いた 453 名のデータを対象に，学年別の熟達度パターンの出現率を算出した（図Ⅴ-9）．学年による技の熟達度の傾向を調べるため，χ^2検定を行った結果，学年間で開脚跳びの熟達度パターンの出現率に有意差が認められた（χ^2（12）=45.65，p<0.01，Cramer's V = 0.177）．

残差分析の結果，出現率は 3 年生で失敗型が有意に高く，4 年生で着地不安定型が有意に低かった．5 年生では腕動作依存型が有意に高かった．6 年生では着地不安定型が有意に高く，腕動作依存型が有意に低かった．失敗型の出現率は 5，6 年生で低く，跳び越しの達成度が向上していた．一方，熟達度の高い切り返し出現型と安定試行型の出現率は，4 年生で少し高くなるが，出現率はほぼ一定であり，熟達度の高い動作が学年進行により増える傾向はみられなかった．



図Ⅴ-9　学年別にみた開脚跳びの熟達度パターンの出現率
（△：有意に高い，▼：有意に低い）

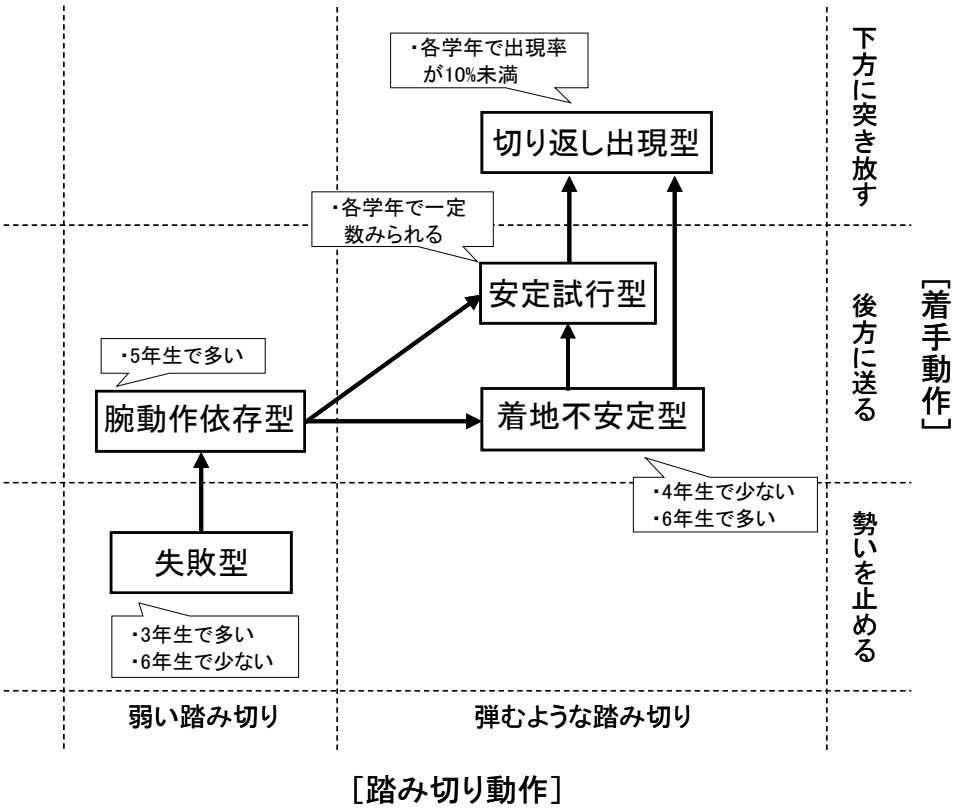
第 4 項　考察

性別にみた熟達度パターンの出現率の比較から，開脚跳びについては事前の仮説とは異なり，性別による違いは認められなかった．加藤ほか（2014）は，マット運動の前転と後転の動作には男女に差がなかったことを報告しており，器械運動のように非日常的な動きを伴う運動には性差がみられにくいことを示唆している．そのため，跳び箱運動の開脚跳びにおいても，技の熟達度からみた場合には性別による差は生じにくいと考えられる．

一方で，かかえ込み跳びでは，熟達度パターンの出現率に有意な男女差がみられた．これまで，大学生対象の研究において，開脚跳びの達成度には男女に顕著な差はないものの，かかえ込み跳びでは女子のほうが，明確に達成度が低い結果が示されている（佐藤ほか，1986；中野・田村，2019；山本・菅，2020）．本研究も跳び越しを失敗する失敗型と失敗踏切習熟型の割合が男子で 39.8%，女子で 60.7%と大きな差が生じている．また残差分析の結果，跳び越しの段階まですぐに到達できないと思われる失敗型の出現率に顕著な差がみられることが明らかとなった．開脚跳びではみられなかった男女差がかかえ込み跳びでみられた要因としては，やはり技の難度が高いことが挙げられる．前述の加藤ほか（2014）の研究では，前転と後転という比較的難度の低い技が対象とされているが，技の難度が高くなるにつれて明確な男女差が検出されるようになる可能性が，本節の結果から示唆された．

学年別にみた開脚跳びの熟達度パターンの出現率の比較から，跳び越しの成否という観点でみると，跳び越しの達成率は学年進行により向上するといえる．一方，跳び越しの達成後をみると，着地まで安定した動作や手の突き放しを伴った雄大な動作が，学年進行により増加するとは必ずしもいえない．特に，6 年生では着地が不安定な動作が多く見られたが，不安定な空中姿勢や着地はこうした負傷につながると考えられ，高学年での身長・体重や筋力の急速な発達が，身体コントロールの困難度を高める可能性もある．跳び箱運動は，体育授業で扱われる種目の中でも最も傷害の多い種目でもあるため（日本スポーツ振興センター，2021），児童の体格の変化や筋力の発達が動作に与える影響を踏まえ，安全面を考慮した指導について検討する必要がある．

図Ⅴ-10 は，開脚跳びの熟達度の移行に，本節における技の熟達度の学年別傾向を追記したものである．これをみると，学年ごとの特徴として，3 年生では熟達度が失敗型である児童が他の学年よりも多く，学習において弱い踏み切りと手で勢いを止めている段階から練習を開始する児童が多くなることが想定される．5 年生になると，腕動作依存型が多くなり，学習の開始として後方への送り動作が達成され，跳び箱を跳び越せる段階の児童が大半であることが考えられる．一方，着地不安定型に着目すると，出現率が 4 年生では低く，6 年生で多くなっている．このことから，熟達度の移行の仕方として，4 年生では「腕動作依存型→着地不安定型→切り返し出現型」のルートを通る児童が少なく，6 年生では大半の児童が弾むような踏み切りを達成する段階になり，多くの児童が「腕動作依存型→着地不安定型→切り返し出現型」のルートを通ることが想定される．そして，切り返し出現型の出現率は 10%未満であったことから，その熟達度まで到達できる児童は，学年を問わず少数であると考えられる．



図Ⅴ-10　学年別傾向を踏まえた開脚跳びの熟達度の移行

第 5 節　開脚跳びとかかえ込み跳びの熟達度の関連

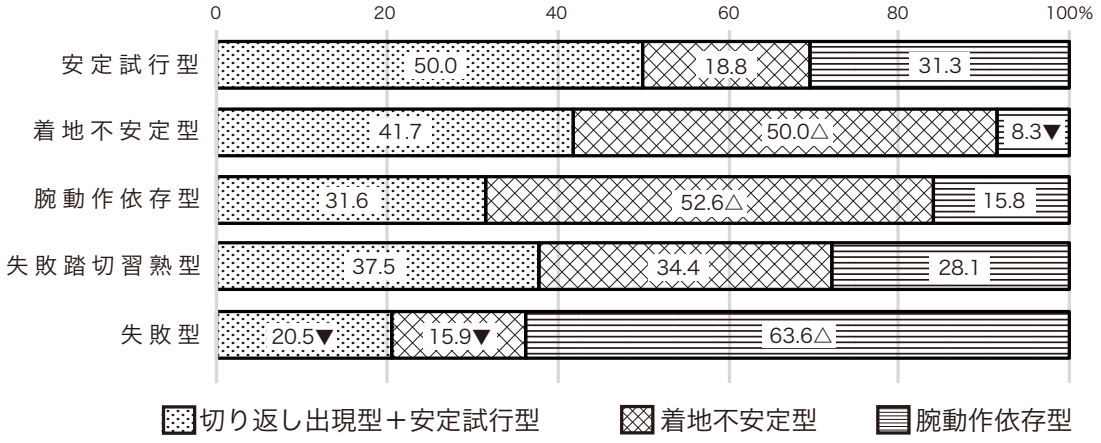
第 1 項　かかえ込み跳びの熟達度別にみた開脚跳びの熟達度の分布

表Ⅴ-8 は，分析対象となった 145 名について，開脚跳び動作の熟達度とかかえ込み跳びの熟達度をクロス集計した結果と，開脚跳びの熟達度ごとに，かかえ込み跳びの跳び越しの達成率を算出した結果である．開脚跳びで失敗型であった児童のうち，かかえ込み跳びの跳び越しを成功するパターンに分類された児童はいなかった．また，開脚跳びで着地不安定型，安定試行型，切り返し出現型であった児童は，かかえ込み跳びの跳び越しの達成率が 50%を超えていたのに対し，腕動作依存型は 21.3%と低かった．そこで，失敗型を除き，開脚跳びで跳び越しが達成された熟達度を対象に，χ^2検定を行ったところ，かかえ込み跳びの熟達度間で，開脚跳びの熟達度の構成割合に有意な偏りが認められた（$\chi^2(8)=31.48$，$p<0.01$，Cramer's V = 0.341）．

図Ⅴ-11 は，かかえ込み跳びの熟達度別にみた開脚跳び動作の熟達度パターンの構成割合と残差分析の結果である．残差分析の結果，かかえ込み跳びで失敗型であった児童には，開脚跳びで切り返し出現型及び安定試行型，着地不安定型の児童が有意に少なく，腕動作依存型の児童が有意に多かった．かかえ込み跳びで腕動作依存型あるいは着地不安定型であった児童には，開脚跳びで着地不安定型の児童が有意に多かった．かかえ込み跳びで着地不安定型となった児童には，開脚跳びで腕動作依存型だった児童が有意に少なかった．

表Ⅴ-8　開脚跳びの熟達度とかかえ込み跳びの熟達度とのクロス集計

		かかえ込み跳びの熟達度					合計	跳び越し達成率
		安定試行型	着地不安定型	腕動作依存型	失敗踏切習熟型	失敗型		
開脚跳びの熟達度	切り返し出現型	2 20.0%	2 20.0%	2 20.0%	4 40.0%	0 0.0%	10 100.0%	60.0%
	安定試行型	6 17.1%	8 22.9%	4 11.4%	8 22.9%	9 25.7%	35 100.0%	51.4%
	着地不安定型	3 7.0%	12 27.9%	10 23.3%	11 25.6%	7 16.3%	43 100.0%	58.1%
	腕動作依存型	5 10.6%	2 4.3%	3 6.4%	9 19.1%	28 59.6%	47 100.0%	21.3%
	失敗型	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	2 20.0%	8 80.0%	10 100.0%	0.0%
合計		16 11.0%	24 16.6%	19 13.1%	34 23.4%	52 35.9%	145 100.0%	



図Ⅴ-11　かかえ込み跳びの熟達度別にみた開脚跳び動作の熟達度の構成割合
（△：有意に高い，▼：有意に低い）

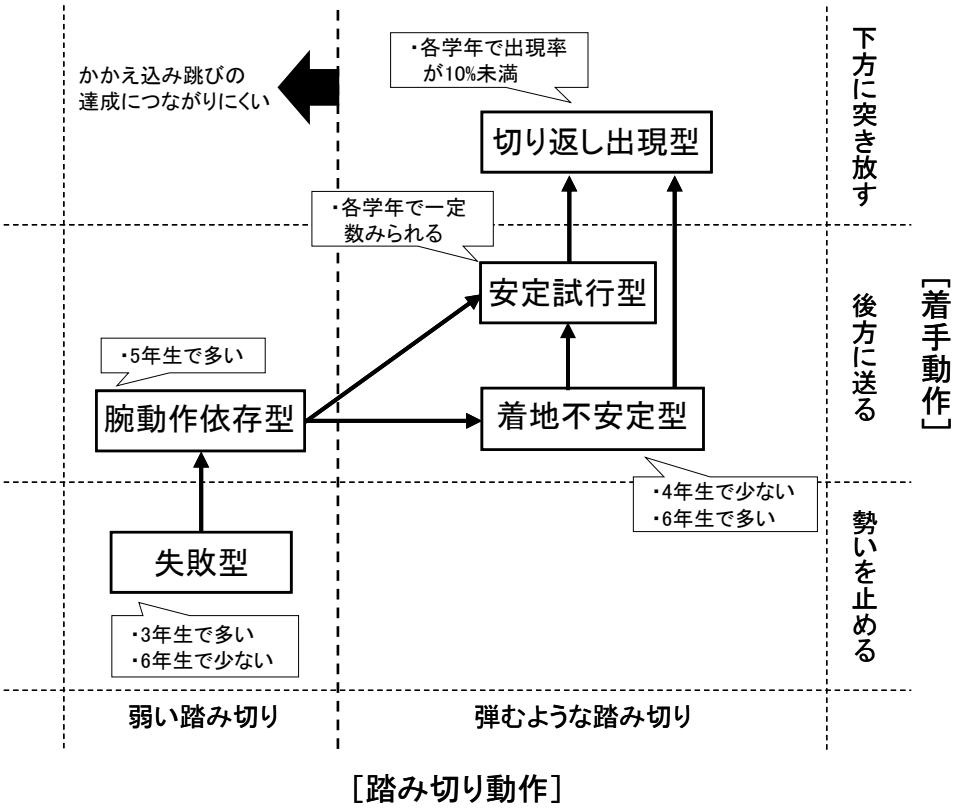
第 2 項　考察

分析により，基本的な技である開脚跳び動作の熟達度と，発展技となるかかえ込み跳びの熟達度との関連が明らかとなった．かかえ込み跳びで失敗型となる児童の多くは，開脚跳びの熟達度が腕動作依存型に留まっている児童であった．このことから，開脚跳びで腕支持による体重移動のみに頼った跳び越しを行っていた場合には，かかえ込み跳びの達成にはつながりにくく，かかえ込み跳びの 2 つの失敗パターンの中でも，踏み切りが弱いパターンに分類されることが多いと考えられる．また，かかえ込み跳びで踏み切りの強い着地不安定型に分類された児童には，開脚跳びで腕動作依存型だった児童はほとんどいなかったため，かかえ込み跳びで弾むような踏み切りの動作が達成できる児童は，開脚跳びの段階で弾むような踏み切り動作を達成できていると考えられる．

以上のことから，基本技から発展技への系統的指導を行う場合に，かかえ込み跳びの学習の初期段階で，まず開脚跳びの熟達度を確認する時間を設定し，跳び箱を跳び越せているものの，踏み切りに勢いがなく腕の体重移動に頼っている場合には，弾むような踏み切りの習得に向けた練習課題に取り組み，発展技の学習の基礎となる技能を向上させることが有効であると考えられる．

一方で，かかえ込み跳びの安定試行型では，開脚跳びの熟達度に有意な出現率の偏りはみられなかった．これには，安定試行型に分類される児童が少なかったことが要因としてあげられるが，出現率の各数値をみると，開脚跳びの段階で，切り返し出現型あるいは安定試行型に分類された児童の割合が半数となっていた．このことから，かかえ込み跳びで着地まで安定した動作を実施できる児童は，開脚跳びでも着地まで安定した熟達度の高い動作を行っていた傾向が認められた．しかし，他方でかかえ込み跳びで腕動作依存型であった児童の半数以上は，開脚跳びで着地安定型に分類された児童であった．さらに，跳び越しができない失敗踏切習熟型であった児童にも，開脚跳びで切り返し出現型や安定試行型の児童が 4 割近く含まれていた．このことから，開脚跳びで習得した動作が必ずしもかかえ込み跳びで同様に達成されるとは限らないことが示唆された．この部分については，第六章第 3 節の 2 つの技の共通動作の困難度の差異としてさらに検討する．

図Ⅴ-12 は，開脚跳びの熟達度の移行に，本節で得られた技の熟達度の関連性の結果を追記したものである．開脚跳びの熟達度とかかえ込み跳びの熟達度は完全には対応するものでないものの，開脚跳びの着手で後方への送りが達成された場合であっても，弾むような踏み切り動作が未達成の場合には，かかえ込み跳びの達成につながりにくいことを示した．



図Ⅴ-12　技の発展を踏まえた開脚跳びの熟達度の移行

第 6 節　小結

本章では，技の熟達度を示す動作パターンの検討として，潜在クラス分析を用いて小学生の技の熟達度を示す動作パターンを同定し，熟達度の性別学年別傾向と開脚跳びとかかえ込み跳びの熟達度の関連を検討することを目的とした．

小学生の技の熟達度について，以下のことが明らかとなった．

1. 開脚跳びの熟達度を反映した動作パターンは，跳び箱上で止まる「失敗型」，踏み切りが弱く腕の体重移動で跳び越しを行う「腕動作依存型」，踏み切りが強く着地が安定しない「着地不安定型」，踏み切りから着地まで安定する「安定試行型」，回転の切り返しが認められる「切り返し出現型」の 5 つに設定できる．
2. かかえ込み跳びの熟達度を反映した動作パターンは，跳び箱上で止まる「失敗型」，踏み切りが強いが跳び越しができない「失敗踏切習熟型」，踏み切りが弱く腕の体重移動で跳び越しを行う「腕動作依存型」，踏み切りが強く着地が安定しない「着地不安定型」，踏み切りから着地まで安定する「安定試行型」の 5 つに設定できる．

技の熟達度の性別及び学年別傾向について，以下のことが明らかとなった．

3. 開脚跳びの熟達度について性別による差はみられない．
4. かかえ込み跳びの熟達度には性別間で差がみられ，踏み切りが弱く，跳び箱上で止まる失敗型が，女子で多く出現する．
5. 開脚跳びの跳び越しの達成率は，学年進行により向上する．
6. 開脚跳びで熟達度の高い動作は，学年進行で多くなるとはいえない．

開脚跳びとかかえ込み跳びの関連について，以下のことが明らかとなった．

7. 開脚跳びにおいて，弾むような踏み切りができず，腕の体重移動に頼った跳び越しを行っていた場合，かかえ込み跳びでの跳び越しは達成されにくい．
8. 開脚跳びで着地まで安定した動作であった場合，そうでない児童に比べて，かかえ込み跳びでも着地まで安定した動作が達成されやすい傾向がある．

第六章

技を構成する動作の困難度の検討

第 1 節　開脚跳びの動作困難度の推定

第 1 項　一次元性の確認

熟達度パターンの抽出と同じく，開脚跳びの 453 名のデータを用いて，動作困難度の推定を行った．表Ⅵ-1 は，潜在クラス分析において選定された 23 項目について，ポリコリック相関係数を用いたカテゴリカル因子分析（1 因子解，重み付き最小二乗法）を行った結果である．第 1 因子への負荷量が 0.2 未満であった項目は，予備踏み切り局面の「8．腕の揃え」（0.190），着手局面の「19．着手タイミングの同期」（0.156）であり，この 2 項目については分析から除くこととした．選定された 21 項目についてカテゴリカル因子分析を行った結果，第 1 因子の固有値が 7.55（寄与率：36.0%），第 2 因子の固有値が 1.79（8.5%），第 3 因子の固有値が 0.74（3.5%）となり，第 1 因子の固有値が著しく大であり，選定した項目は同質性が高く，一次元性を有すると判断した．

第 2 項　項目反応理論による動作困難度の推定

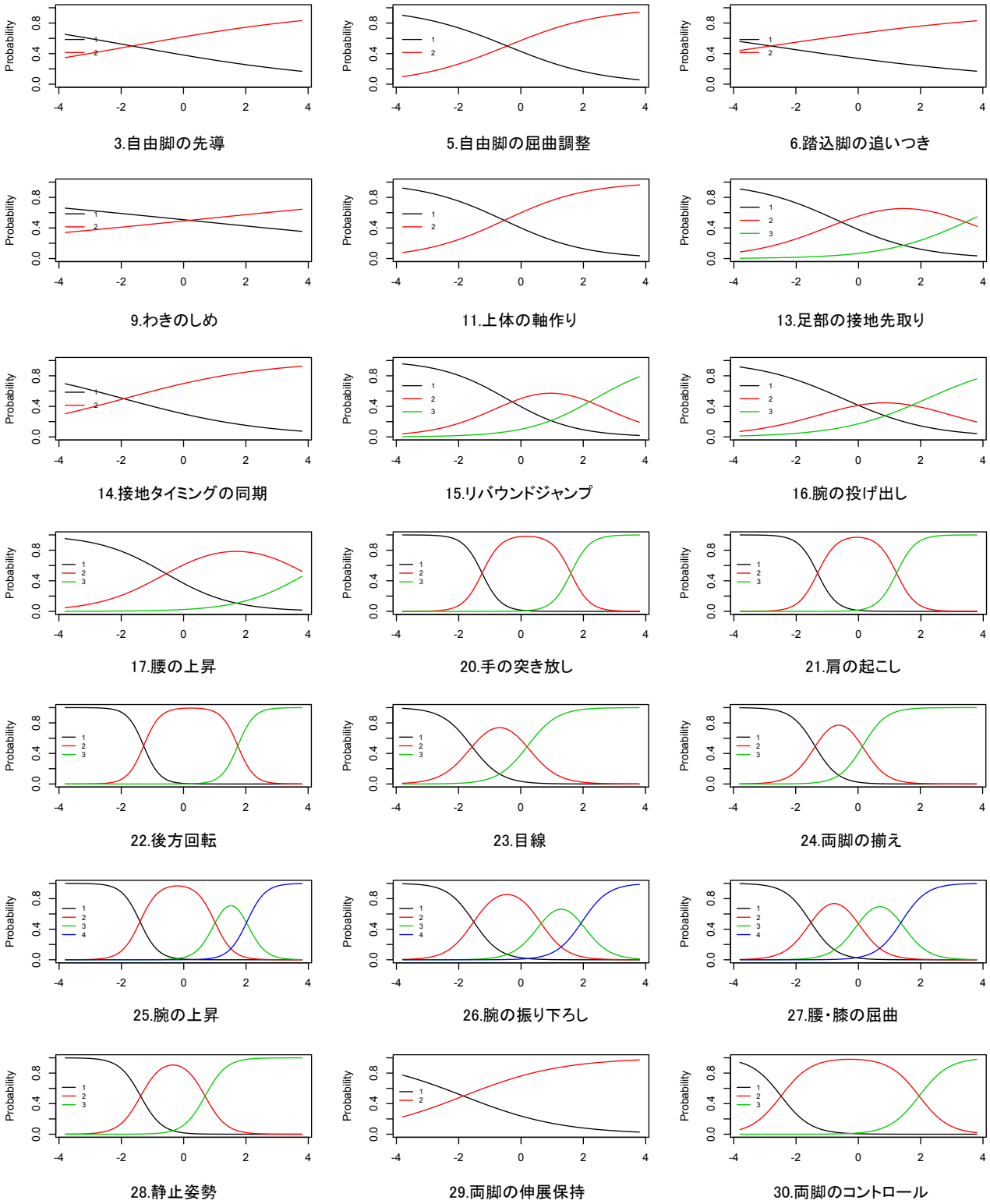
選定された 21 項目について，項目反応理論の段階反応モデルを適用し，項目母数及び能力値の推定を行った．表Ⅵ-2 は，推定された項目の識別力（a）及び困難度（b）を示している．識別力の高かった項目は，「22．後方回転」（a_{22}=2.25），「25．腕の上昇」（a_{25}=2.01），「20．手の突き放し」（a_{20}=1.94），「21．肩の起こし」（a_{21}=1.93）であった．困難度の低かった項目は，「6．踏込脚の追いつき」の段階 2（$b_{6\text{-}2}$=−2.81），「14．接地タイミングの同期」の段階 2（$b_{14\text{-}2}$=−1.92），「29．両脚の伸展保持」の段階 2（$b_{29\text{-}2}$=−1.85），「3．自由脚の先導」の段階 2（$b_{3\text{-}2}$ =−1.65）であった．困難度の特に高かった項目は，「17．腰の上昇」の段階 3（$b_{17\text{-}3}$=3.97），「13．足部の接地先取り」の段階 3（$b_{13\text{-}3}$=3.56），「15．リバウンドジャンプ」の段階 3（$b_{15\text{-}3}$=2.38），「16．腕の投げ出し」の段階 3（$b_{16\text{-}3}$=2.19）であった．図Ⅵ-1 は 21 項目のカテゴリ反応曲線を示している．

表Ⅵ-1　因子パターン行列

項目	第1因子	第2因子	第3因子	共通性
3 自由脚の先導	0.247	0.182	0.021	0.094
5 自由脚の屈曲調整	0.443	0.452	−0.314	0.499
6 踏込脚の追いつき	0.219	0.485	0.373	0.423
9 わきのしめ	0.225	0.123	0.143	0.086
11 上体の軸作り	0.510	0.317	−0.070	0.365
13 足部の接地先取り	0.462	0.560	−0.139	0.546
14 接地タイミングの同期	0.337	0.430	0.154	0.323
15 リバウンドジャンプ	0.567	0.451	−0.228	0.576
16 腕の投げ出し	0.412	0.331	0.029	0.280
17 腰の上昇	0.500	0.071	0.419	0.431
20 手の突き放し	0.863	−0.133	0.126	0.778
21 肩の起こし	0.799	−0.141	0.021	0.659
22 後方回転	0.793	−0.146	−0.016	0.651
23 目線	0.709	−0.299	−0.069	0.597
24 両脚の揃え	0.779	−0.174	−0.032	0.638
25 腕の上昇	0.748	−0.201	0.048	0.602
26 腕の振り下ろし	0.717	−0.126	0.045	0.532
27 腰・膝の屈曲	0.718	−0.103	0.015	0.527
28 静止姿勢	0.804	−0.15	−0.009	0.669
29 両脚の伸展保持	0.400	−0.145	−0.416	0.354
30 両脚のコントロール	0.594	−0.316	0.054	0.455
固有値	7.552	1.793	0.738	
寄与率	0.360	0.085	0.035	

表Ⅵ-2　項目識別力と困難度

局面	評価項目	識別力(a)	評価段階の困難度(b)					
			3	b	2	b	1	b
予備踏み切り	3　自由脚の先導	0.17	-		90度以下	−1.65	90度より大きい	
	5　自由脚の屈曲調整	0.39	-		足部中央が膝の先端の真下	−0.44	踵が膝の先端の真下	
	6　踏込脚の追いつき	0.14	-		追いついている	−2.81	追いついていない	
	9　わきのしめ	0.10	-		体側を通っている	0.19	脇が開いている	
踏み切り	11　上体の軸作り	0.44	-		肩・膝・足部がおよそ一直線上	−0.54	肩が膝と足部の直線上にない	
	13　足部の接地先取り	0.43	前足部で踏みつけるように接地	3.56	接地時点で体重が前足部	−0.68	踵から順に接地	
	14　接地タイミングの同期	0.26	-		両足同時に接地	−1.92	タイミングがずれている	
	15　リバウンドジャンプ	0.54	接地と同時に脚が伸展	2.38	脚の屈曲が固定	−0.46	接地後にさらに脚が屈曲	
第一空中	16　腕の投げ出し	0.42	脚の伸展完了後に着手	2.19	脚の伸展完了とほぼ同時に着手	−0.48	脚の伸展完了前に着手	
	17　腰の上昇	0.55	腰が肩より上	3.97	腰が肩と肘の中点より上	−0.59	腰が肩と肘の中点以下	
着手	20　手の突き放し	1.94	下方へ突き放す	1.60	後方へ送る	−1.25	手で突っ張る、緩衝する	
	21　肩の起こし	1.93	上方に上がる	1.22	着手位置より前方に移動	−1.32	着手位置までで止まる	
	29　両脚の伸展保持	0.37	-		伸展を保持したまま開脚	−1.85	膝が先行して開脚を行っている	
第二空中	22　後方回転	2.25	-		回転の切り返しが認められる	1.74	回転の切り返しが認められない	−1.28
	23　目線	1.23	-		着地位置を先取りしている	0.22	真下を向く	−1.59
	30　両脚のコントロール	1.23	-		振り出しをコントロールしている	1.95	両脚を前方に振り出している	−2.48
	24　両脚の揃え	1.56	-		両脚を閉じてそろっている	0.15	両脚が十分に閉じられていない	−1.39
	25　腕の上昇	2.01	前方に上昇する	2.03	体側に引きつける	0.99	後方に残っている	−1.40
着地	26　腕の振り下ろし	1.40	腕の振り下ろしが見られる	1.96	腕の振り上げが見られる	0.62	腕の振り下ろしも振り上げもない	−1.53
	27　腰・膝の屈曲	1.45	腰・膝ともに屈曲	1.39	膝の屈曲のみ	−0.01	膝を突っ張って着地	−1.54
	28　静止姿勢	1.71	-		屈曲を止め静止できている	0.69	静止できない/最後まで屈曲	−1.38



図Ⅵ-1　カテゴリ反応曲線（開脚跳び）

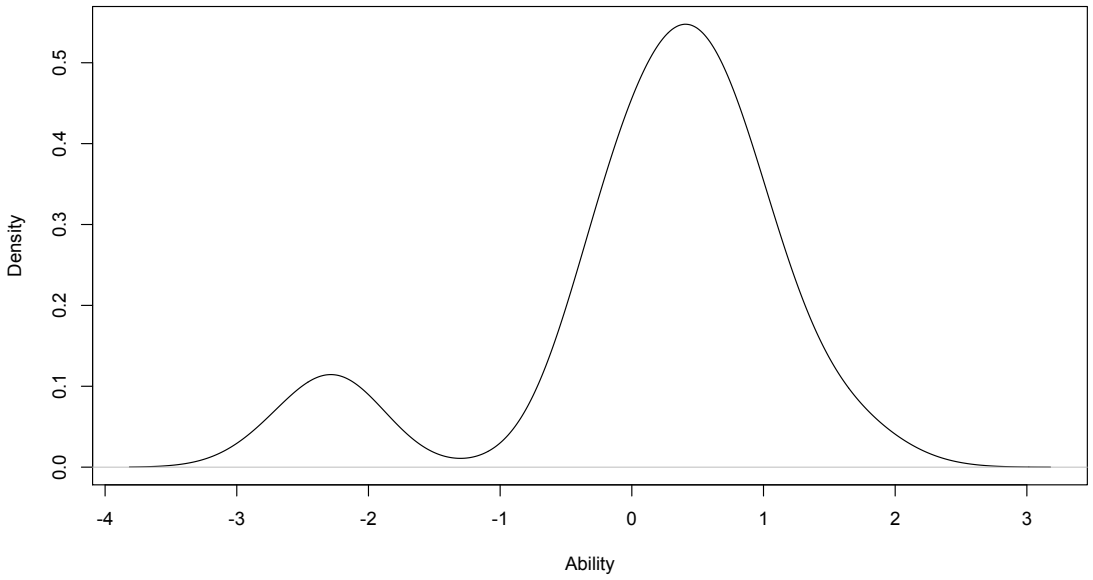
第 3 項　開脚跳び動作の能力値推定からみたテスト性能の評価

分析対象となった児童 453 名のうち, 跳び越しを失敗した児童は 54 名 (11.9%) であり, 成功した児童は 399 名 (88.1%) であった. 推定された能力値をみると, 跳び箱を跳び越せなかった児童 54 名の能力値の平均は θ=−2.31（標準偏差：0.22) であり, 跳び箱を跳び越せた児童 399 名の能力値の平均は θ=0.45 (0.53) であった. 能力値の分布を示す密度プロット (図Ⅵ-2) は, 双峰型を示していた.

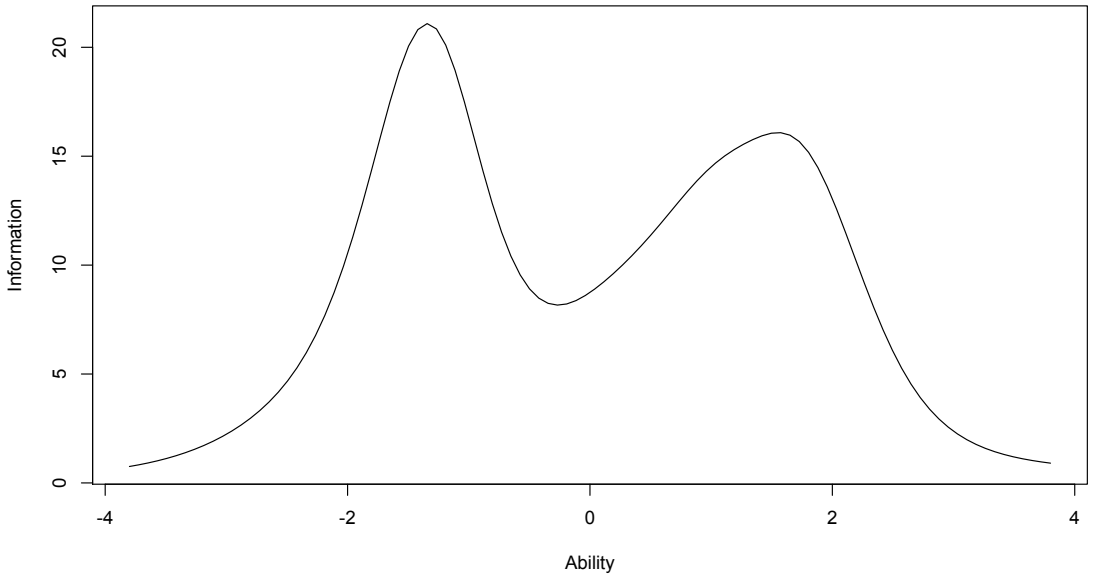
図Ⅵ-3 は, テスト情報量曲線である. これについても双峰型を示しているが, θ=−1.5 から−1.0 付近の情報量が増大し，θ=1.0 から 2.0 付近の情報量が多くなっていた.

第 4 項　動作配列図の作成

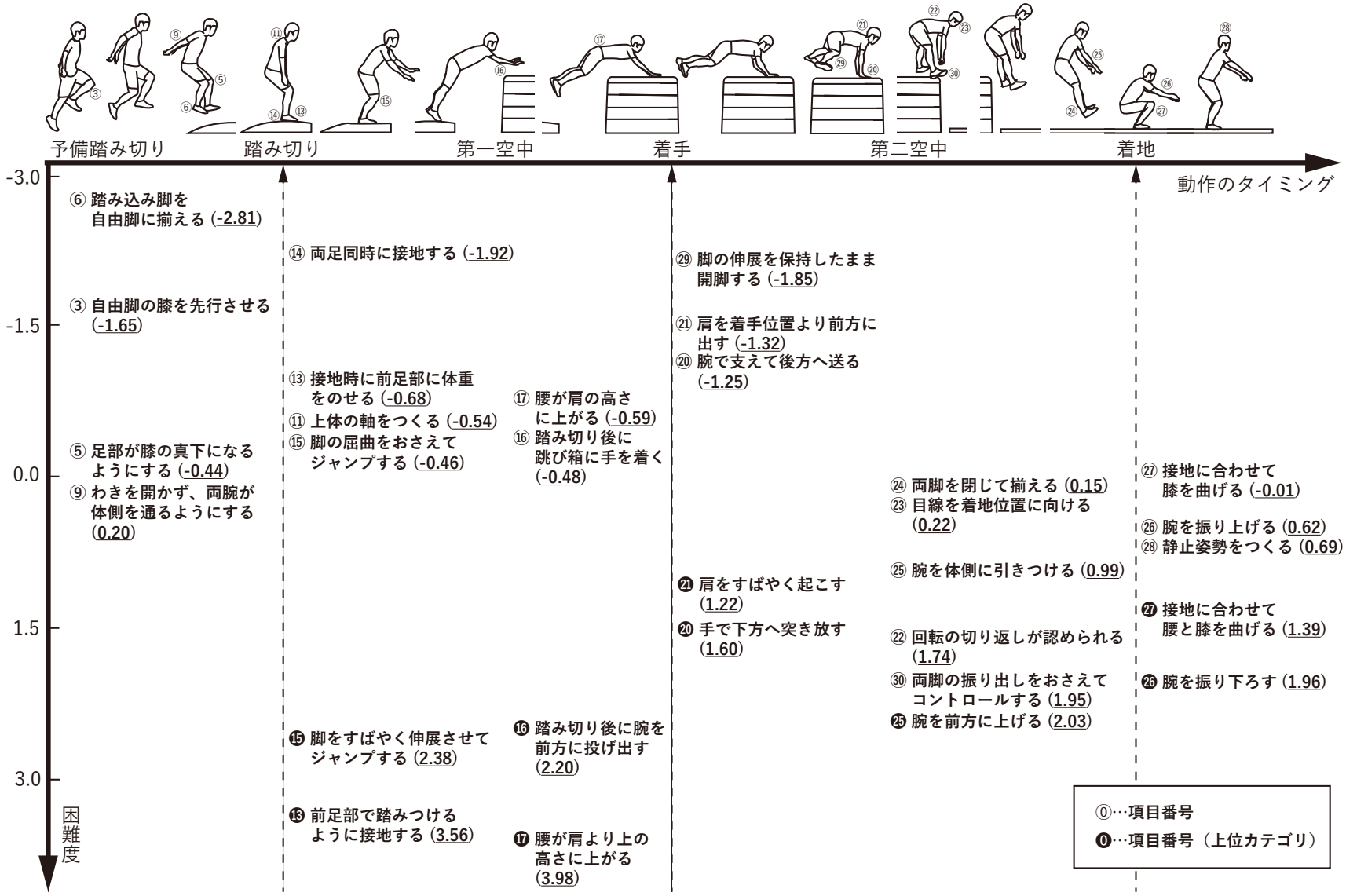
図Ⅵ-4 は，動作困難度を考慮した開脚跳びの動作配列図である．横方向に開脚跳びの運動局面, 縦方向に動作の困難度を示し, 評価基準の各項目の示す動作を配列した. 項目の番号は, 評価基準にある項目の番号と対応したものである. 図中では，評価項目の評価段階カテゴリの記述内容を指導に向けた記述になるよう，表現を一部変えて示している.



図Ⅵ-2　開脚跳び動作の能力値の分布



図Ⅵ-3　テスト情報量曲線



図Ⅵ-4　開脚跳びの動作配列図

第 5 項　考察

カテゴリカル因子分析による一次元性の確認の結果，潜在クラス分析に使用された項目から 2 項目が除外された．潜在クラス分析は線形性を仮定しない分析手法であり，項目群に一次元性を仮定する必要はない．しかし，項目反応理論では，項目群の一次元性が前提とされるため，動作困難度の推定にあたっては，潜在クラス分析に使用された項目全てを対象とすることができなかった．

選定された項目に，項目反応理論の段階反応モデルを適用し，項目の識別力及び困難度を推定した．識別力は，能力値の高低を該当の項目がどの程度識別できるかの度合いを示しており，識別力が高い項目ほど開脚跳び動作の能力を明確に分ける項目であるといえる．識別力の高かった項目をみると，「22．後方回転」，「25．腕の上昇」，「20．手の突き放し」，「21．肩の起こし」といった着手局面から第二空中局面にかけての回転の切り返しに関わる項目であった．跳び箱運動の技において，着手による回転の切り返しとその後の第二空中局面の雄大さ及び安定感は，技能評価の決定的要因であるとされている（白石，1985；金子，1987）．そのため，本研究の結果は，着手の切り返し及び第二空中局面の姿勢に関わる項目が開脚跳び動作の能力値の高低を明確に分ける項目となっていたという点で，先行文献の主張に対応するものであった．

推定した能力値の分布は，単峰型ではなく双峰型を示していた．二つの山のピークが θ＝−2.3 付近と θ＝0.4 付近にあることから，跳び箱を跳び越せるグループと跳び越せないグループの能力値の分布を反映していると考えられる．テスト情報量曲線をみると，θ＝−1.5 から−1.0 付近の情報量が増大からは，選定された項目には，跳び箱の成否に関わる項目が多く含まれていたことが考えられ，θ＝1.0 から 2.0 付近の情報量の増大から，跳び越しの成功群のなかでの能力値を詳細に評価する項目も含まれていると考えられる．そのため，選定した項目群は，跳び越しの成功群と失敗群の能力差を評価するという点で高いテスト性能を有しているとともに，跳び越しを達成した児童のなかでの能力差を評価するという点においても有効な項目群であることが示唆された．

項目の困難度と動作の発生する運動局面を加味して作成された開脚跳びの動作配列図は，技を構成する個々の動作に，動作困難度の情報を付加した資料とな

っている．この図をもとに，各動作の困難度を踏まえて指導順序を検討したり，各局面に分けて練習を行う場合には，それぞれの運動局面の中での易しい動作から難しい動作までの内容を確認したりすることが可能で，段階的指導のための有効な資料になるのではないかと考える．その一方で，易から難へと動作の指導をするにあたり，21 項目の動作 1 つ 1 つに個別の練習課題を位置付けるのは現実的ではない．そのため，配列された動作項目を概観し，その困難度と運動局面をもとに，図Ⅵ-5 に示すような 6 つのカテゴリを設定した．その 6 つは，「踏み込みから両足での踏み切り接地」，「腕支持による前方への体重移動」，「弾むような踏み切りと腰の上昇」，「安定した着地」，「手の突き放しと回転の切り返し」，「雄大な踏み切り」である．なお，これらのカテゴリは，別々の技能としてではなく，一次元的に表現される開脚跳びの能力値の変化に伴い，課題となる動作のステップを大まかに示したものである．

カテゴリ 1：踏み込みから両足での踏み切り接地

困難度が低い動作から確認すると，片足での予備踏み切りを行った後，踏み切り接地までに両脚の揃える動作に関する項目の困難度が低かった．これらの動作は，跳び越しができない段階であっても，達成しやすい動作であるが，技の主要な局面に入る前の準備として重要な動作である．また，両脚の揃った踏み切りを行うことは，その後の脚の伸展を保持した開脚姿勢につながっているとも考えられる．このカテゴリに含まれる動作内容を詳細にみると，以下のような動作の習得が目指される．

- 予備踏み切り時に，踏み込んだ脚を空中で自由脚に揃える（「6．踏込脚の追いつき」の 2 点評価 ＜$b_{6\text{-}2}$＝−2.81＞）
- 踏み切り接地時に，両足同時に踏み切り板に接地する（「14．接地タイミングの同期」の 2 点評価 ＜$b_{14\text{-}2}$＝−1.92＞）
- 踏み切り後に，脚の伸展を保持したまま開脚を行う（「29．両脚の伸展保持」の 2 点評価 ＜$b_{29\text{-}2}$＝−1.85＞）
- 予備踏み切り時に，自由脚の膝を先行させる（「3．自由脚の先導」の 2 点評価 ＜$b_{3\text{-}2}$＝−1.65＞）

カテゴリ 2：腕支持による前方への体重移動

着手時の腕支持による体重移動に関わる項目も全体として困難度が低かった．向山（1982）は，跳び越しにおいて「腕を支点とした体重の移動を体感させる」ことの重要性を指摘しているが，腕で体を支えて後方に送ったり，手をついた位置から肩を前に出したりする動きは，跳び箱の跳び越しに大きく関わる動作であると考えられる．これらの動作は，評価基準に含まれる項目の困難度を相対的にみた場合に，踏み切りの脚ジャンプに関わる項目などよりも困難度が低く，比較的簡単な動作に位置付けられることが明らかとなった．このことから，弾むような踏み切りが達成されていない段階でも，腕の体重移動が達成され，跳び箱を跳び越すことができる場合があると考えられる．このカテゴリでは，以下のような動作の習得が目指される．

- 着手時に，肩を着手位置よりも前方に出す（「21．肩の起こし」の 2 点評価 ＜$b_{21\text{-}2}$＝−1.32＞）
- 着手時に，腕で支えて後方へ送る（「20．手の突き放し」の 2 点評価 ＜$b_{20\text{-}2}$＝−1.25＞）

カテゴリ 3：弾むような踏み切り

困難度が−0.5 から 0.0 付近には，踏み切りや第一空中局面の前方回転に関わる動作が位置付けられている．踏み切りの局面においては，かかとから接地したり，膝を深く曲げてジャンプしたりする動作は望ましくなく，膝の屈曲を抑えて弾むようにジャンプすることが重要となる（浜田，1966；石田，1976；金子，1987；進藤，1988）．動作困難度を踏まえた場合に，これらの動作を習得する前に腕支持の体重移動による跳び越しが達成される場合もあるが，さらなる技能の向上に向けて，弾むような踏み切り動作に着目した練習を行うことが重要である．このカテゴリでは，以下のような動作の習得が目指される．

- 踏み切り接地時に，前足部に体重を乗せる（「13．足部の接地先取り」の 2 点評価 ＜$b_{13\text{-}2}$＝−0.68＞）
- 踏み切り後に，腰を肩の高さに上げる（「17．腰の上昇」の 2 点評価 ＜$b_{17\text{-}2}$＝−0.59＞）
- 踏み切り時に，上体の軸を作る（「11．上体の軸作り」の 2 点評価 ＜$b_{11\text{-}2}$＝

−0.54＞）

- 踏み切り後に，跳び箱に手を着く（「16．腕の投げ出し」の 2 点評価 ＜$b_{16\text{-}2}$＝−0.48＞）
- 膝の屈曲を抑えてジャンプする（「15．リバウンドジャンプ」の 2 点評価 ＜$b_{13\text{-}2}$＝−0.46＞）
- 踏み切り接地時に，足部が膝の真下にくるように自由脚の屈曲を調整する（「5．自由脚の屈曲調整」の 2 点評価 ＜$b_{5\text{-}2}$＝−0.44＞）
- 踏み切り時に，わきを開かず，両腕が体側を通るようにする（「9．わきのしめ」の 2 点評価 ＜$b_{9\text{-}2}$＝0.20＞）

カテゴリ 4：安定した着地

つづいて，第二空中局面から着地局面にかけての着地準備や着地接地後の動作に関わる項目が位置していた．安定した着地においては，空中での身体制御と着地後の緩衝機能という 2 つの動作の重要性が指摘されている（進藤，1988）．空中での身体制御に関して，三木（2005）は跳び箱を上手く跳べる児童は，上体の体勢などの空間での位置関係を把握し，どこに着地するかを先読みしていることを挙げており．跳び越した際の目線の方向は着地に向かう姿勢制御の点で重要であると考えられる．また，着地後の緩衝機能については，柔らかく安定した着地における下肢の動きのポイントとして，膝の屈曲が先行文献のなかであげられている（金子，1987；松本，2004）．さらに，着地時の腕の使い方についても，着地時に前方へ出すことでバランスが取りやすくなるとされている（石田，1976；日本学校体育研究連合会，1981）．これらの動作の困難度は，その他の動作と比較した場合に中程度であるが，運動の安全面を考慮した場合に，必ず習得したい動作であると考える．このカテゴリでは，以下のような動作の習得が目指される．

- 着地時に，接地に合わせて膝を曲げる（「27．腰・膝の屈曲」の 2 点評価 ＜$b_{27\text{-}2}$＝−0.01＞）
- 着地前に，両脚を閉じて揃える（「24．両脚の閉じ」の 2 点評価 ＜$b_{24\text{-}2}$＝0.15＞）
- 離手後に，目線を着地位置に向ける（「23．目線」の 2 点評価 ＜$b_{23\text{-}2}$＝0.22

＞）

- 着地時に，腕を振り上げる（「26. 腕の振り上げ」の 2 点評価 ＜$b_{26\text{-}2}$＝0.62＞）
- 着地時に，静止姿勢をつくる（「28. 静止姿勢」の 2 点評価 ＜$b_{28\text{-}2}$＝0.69＞）

カテゴリ 5：手の突き放しと回転の切り返し

困難度が 1.0 から 2.0 の付近には，主に着手から第二空中局面の空中姿勢及び着地に関する項目が位置付けられた．ここでは，着手後に手で跳び箱を鋭く突き放し，肩が上方に浮き上がるような明確な回転の切り返しを行うことがポイントとなる（浜田，1966；日本学校体育研究連合会，1981；金子，1987；進藤，1988；三浦・大山，1989）．困難度も相対的に高く，跳び越しが達成された後，さらに技の出来栄えに高めていくために重要な動作であると考えられる．このカテゴリでは，以下のような動作の習得が目指される．

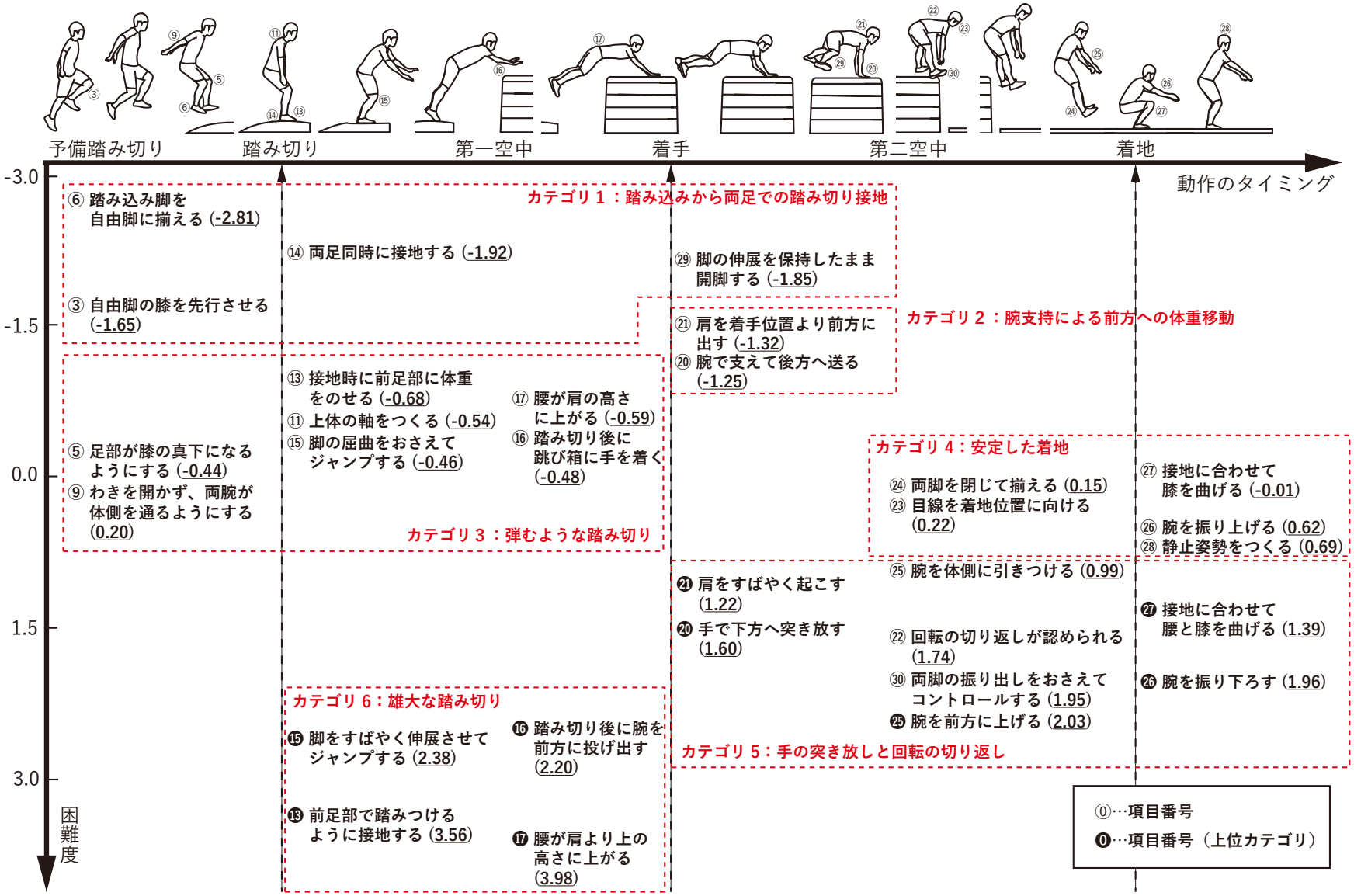
- 離手後に，腕を体側に引きつける（「25. 腕の上昇」の 2 点評価 ＜$b_{25\text{-}2}$＝0.99＞）
- 着手時に，肩をすばやく起こす（「21. 肩の起こし」の 3 点評価 ＜$b_{21\text{-}3}$＝1.22＞）
- 着地時に，接地に合わせて腰と膝を曲げる（「27. 腰・膝の屈曲」の 3 点評価 ＜$b_{27\text{-}3}$＝1.39＞）
- 着手時に，手で下方に突き放す（「20. 手の突き放し」の 3 点評価 ＜$b_{20\text{-}3}$＝1.60＞）
- 離手後に，回転の切り返しが認められる（「22. 後方回転」の 2 点評価 ＜$b_{22\text{-}2}$＝1.74＞）
- 離手後に，両脚の振り出しを抑えてコントロールする（「30. 両脚のコントロール」の 2 点評価 ＜$b_{30\text{-}2}$＝1.95＞）
- 着地時に，腕を振り下ろす（「26. 腕の振り下ろし」の 3 点評価 ＜$b_{26\text{-}3}$＝1.96＞）
- 離手後に，腕を前方に上げる（「25. 腕の上昇」の 3 点評価 ＜$b_{25\text{-}3}$＝2.03＞）

カテゴリ 6：雄大な踏み切り

最後に，踏み切りによる雄大な前方回転を生み出す動作は，困難度が高く，達成が難しい動作であった．勢いのある踏み切りは雄大な技動作の実現につながると考えられるが，白石（1985）は，突き放しの能力に乏しい児童に対して，強い踏み切りを求めるような指導を行うことへの懸念を示している．また，金子（1987）も，「力強い踏み切り」は着手機能にプラスになって初めて有効となることを指摘している．そのため，着手局面における回転の切り返しに有効に働くような踏み切り動作の調整が必要であり，手の突き放しをはじめとする明確な回転の切り返し動作の習得を踏まえた上で，より雄大な前方回転を生み出すための踏み切り技能の向上を目指すことが，安全面からも重要であると考えられる．このカテゴリでは，以下のような動作の習得が目指される．

- 踏み切り後に，腕を大きく前方に投げ出す（「16．腕の投げ出し」の 3 点評価 ＜$b_{16\text{-}3}$＝2.20＞）
- 踏み切り時に，脚をすばやく伸展させてジャンプする（「16．腕の投げ出し」の 3 点評価 ＜$b_{15\text{-}3}$＝2.38＞）
- 踏み切り接地時に，前足部で踏みつけるように接地する（「13．足部の接地先取り」の 3 点評価 ＜$b_{13\text{-}3}$＝3.56＞）
- 踏み切り後に，腰が肩より上の高さに上がる（「17．腰の上昇」の 3 点評価 ＜$b_{17\text{-}3}$＝3.98＞）

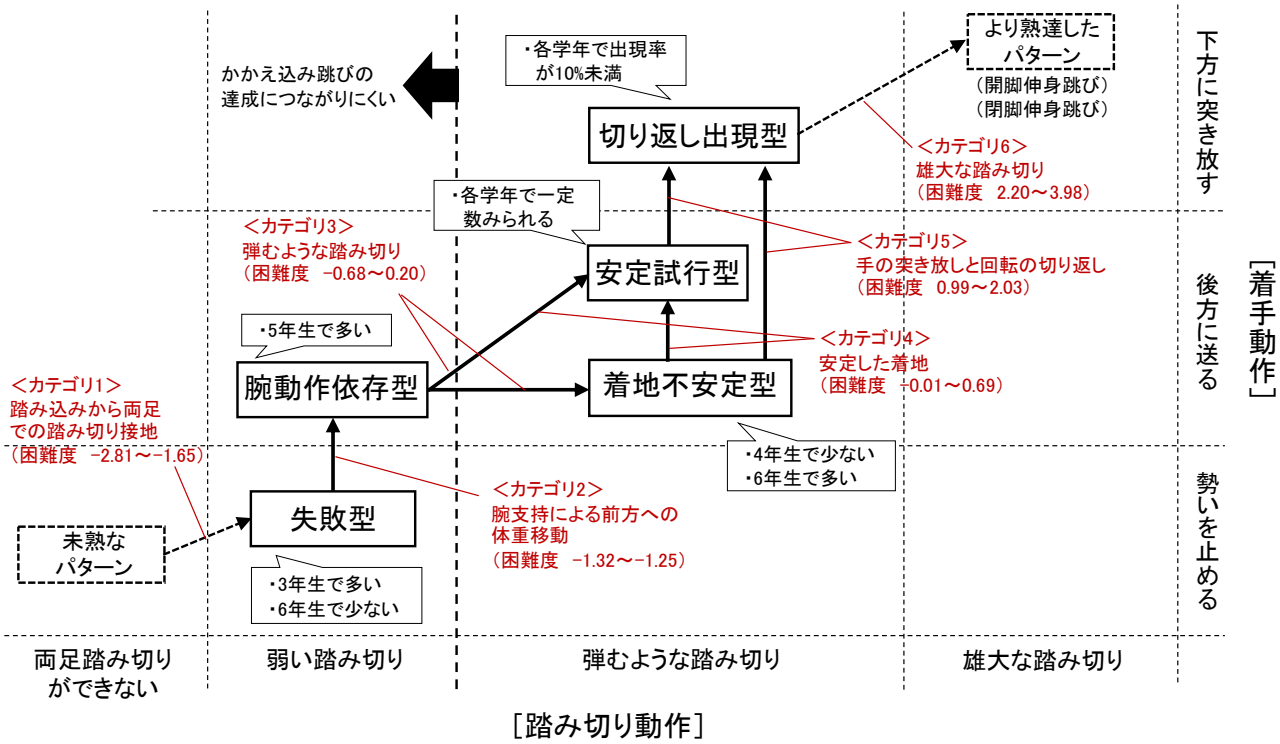
以上のように，動作困難度に基づく易から難への動作の順序性を明らかにすることができた．特に，回転の切り返しと雄大な踏み切りのカテゴリに含まれる動作は，より雄大な支持跳躍を可能にする動作群であり，事前の仮説通り，開脚跳びの構成動作の中で困難度の高い動作として位置付けられていた．



図Ⅵ-5　動作困難度に基づく開脚跳びの指導カテゴリ

図Ⅵ-6 は，開脚跳びの熟達度の移行の中に，本節で得られた動作困難度を追記したものである．各指導カテゴリの動作と困難度を踏まえた場合，カテゴリ 1（踏み込みから両足での踏み切り接地）は，失敗型でもある程度達成されている動作群であり，このカテゴリの指導が有効なパターンは両足での踏み切りが達成されていないさらに未熟なパターンであると考えられる．そして，カテゴリ 2（腕支持による前方への体重移動）は，失敗型から腕動作依存型への移行に重要であり，カテゴリ 3（弾むような踏み切り）は，着地不安定型あるいは安定試行型への移行において重要となる．開脚跳びでは，着手の後方への送りの段階で安定試行型がみられるため，カテゴリ 5（手の突き放しと回転の切り返し）よりもカテゴリ 4（安定した着地）のほうが困難度は低くなっているが，後方への送り動作を達成した段階では，まずカテゴリ 5 の突き放し動作の指導を行い，着地の安定を図ることも有効になりうる．これらが，第五章にて同定した熟達度パターンにおいて，失敗型から切り返し出現型までの移行の中で達成される動作である．

上記に加えて，カテゴリ 6（雄大な踏み切り）は，切り返し出現型においても十分に達成されていない動作である．このことから，雄大な踏み切り動作は，切り返し出現型よりもさらに熟達度の高いパターンへの移行において重要な動作であると考えられる．そこで，図Ⅵ-6 では，弾むような踏み切りの右側に，さらなる動きの質的な向上として，雄大な踏み切りを追加している．踏み切り動作と着手動作の観点から、雄大な踏み切りに加えて、より強い下方への突き放しが達成できれば、中学校の学習指導要領に発展技として示される開脚伸身跳び（文部科学省，2017b）や，さらにその発展技に位置付けられている閉脚伸身跳び（金子，1987）につながっていくと考えられる．



図Ⅵ-6　動作困難度を踏まえた開脚跳びの熟達度の移行

第 2 節　かかえ込み跳びの動作困難度の推定

第 1 項　一次元性の確認

熟達度パターンの抽出と同じく，かかえ込み跳びの 215 名のデータを用いて，動作困難度の推定を行った．潜在クラス分析において使用された 24 項目について，ポリコリック相関係数を用いたカテゴリカル因子分析（1 因子解，重み付き最小二乗法）を行った結果，第 1 因子への負荷量が 0.2 未満であった「6．踏込脚の追いつき」（0.110），「8. 腕の揃え」（0.085），「9. わきのしめ」（0.086），「14．接地タイミングの同期」（0.194），「30．両脚の閉じ」（0.061），「31．屈曲の揃え」（-0.052）の 6 項目を除外し，18 項目を採用した．表Ⅵ-3 をみると，第 1 因子の固有値は 9.730（寄与率：54.1%），第 2 因子の固有値 2.031（11.3%），第 3 因子の固有値は 0.250（1.4%）であり，第 1 因子の固有値は，第 2 因子以降と比較して著しく大であり，選定した項目は等質性が高く，一次元性を有すると判断した．

第 2 項　項目反応理論による動作困難度の推定

表Ⅵ-4 は，識別力を 1 つの値になるように制約を置いた段階反応モデル及び部分得点モデルにより推定した際の対数尤度，情報量基準（AIC，BIC）の値を示している．情報量基準の値は部分得点モデルで小さくなっていたため，動作困難度を検討にあたっては，部分得点モデルを用いることとした．

部分得点モデルによる推定を行った結果，識別力は，全項目において 2.213 となった．表Ⅵ-5 は，各項目の困難度を推定した結果である．図Ⅵ-7 は，カテゴリ反応曲線である．部分得点モデルにおいては，困難度パラメタ（b）は，あるカテゴリと次のカテゴリとに含まれる確率がそれぞれ 50%になる点として，「ステップ困難度」と表現される（青柳，2008）．予備踏み切り局面から踏み切り局面の動作項目は，「3．自由脚の先導」，「5.自由脚の屈曲調整」，「11．上体の軸づくり」，「13．足部の接地先取り」，「15.リバウンドジャンプ」の 4 項目である．ステップ困難度は，0.03 から 1.82 の範囲で分布していた．第一

空中局面の動作項目は，「16．腕の投げ出し」と「17．腰の上昇」の 2 項目であり，ステップ困難度は，0.18 から 1.64 の範囲で分布していた．着手局面の動作項目は，「20．手の突き放し」，「21．肩の起こし」，「29．前方へのかかえ込み」の 3 項目である．ステップ困難度は，−0.01 から 2.01 の範囲で分布していた．第二空中局面の動作項目は，「22．後方回転」，「23．目線」，「32．両脚のコントロール」，「24．膝のゆるみ」，「25．腕の上昇」の 5 項目であった．ステップ困難度は，最低評価の 1 点を除くと 0.43 から 2.64 の範囲で分布していた．着地局面の動作項目は，「26．腕の振り下ろし」，「27．腰・膝の屈曲」，「28．静止姿勢」の 3 項目であった．項目のステップ困難度は，最低評価の 1 点を除くと，−0.01 から 2.64 の範囲で分布していた．

最もステップ困難度の低い動作項目は，「21．肩の起こし」で，着手後に肩を前方へ移動させる動作であった（$b_{21\text{-}2}$＝−0.01）．最もステップ困難度が高い動作は，「25．腕の上昇」で，離手後に腕を体の前方に上げ，着地時の振り下ろしの準備をする動作であった（$b_{25\text{-}3}$＝2.64）．第二空中局面以降の動作について，最低評価である 1 点の評価段階についてもステップ困難度が推定されているが，これは跳び箱の上に乗って動作が中断し，以降の動作が出現せず 0 点評価になった児童がおり，評価段階が 1 つ追加されたためである．着地局面の「27．腰・膝の屈曲」において，1 点評価のステップ困難度（$b_{27\text{-}1}$=0.56）が 2 点評価のステップ困難度（$b_{27\text{-}2}$=0.14）を上回り，単調増加を示していない．これは，跳び越しが成功して着地局面まで到達した場合に，大半の児童が膝の屈曲を伴う着地動作を行うことができることを示している．かかえ込み跳びは，両脚を屈曲させて跳び越すために，膝の屈曲を伴う着地が容易であったと考えられる．

表Ⅵ-3　因子パターン行列

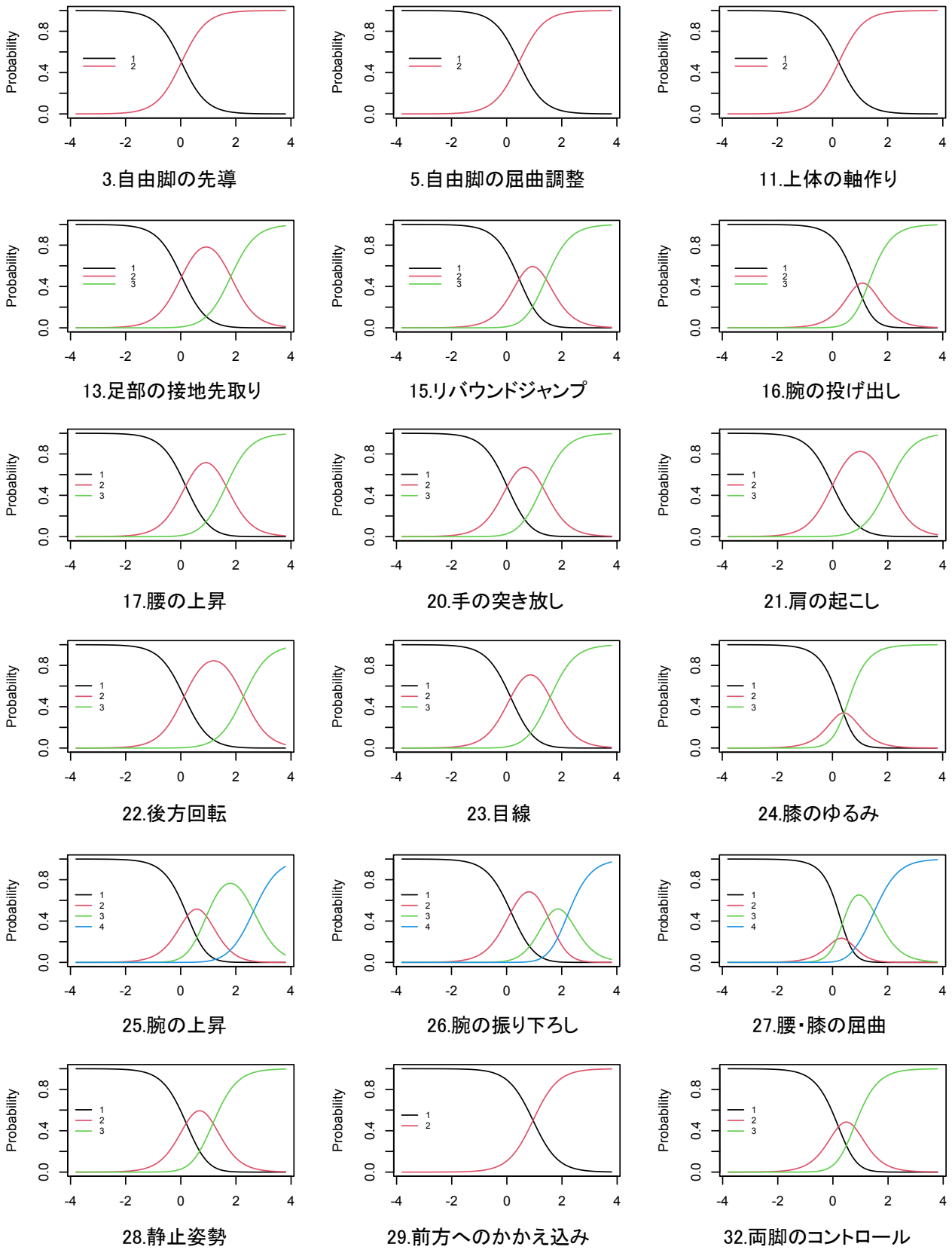
項目	第1因子	第2因子	第3因子	共通性
3 自由脚の先導	0.222	−0.002	−0.081	0.056
5 自由脚の屈曲調整	0.399	0.640	−0.074	0.575
11 上体の軸作り	0.391	0.558	0.101	0.475
13 足部の接地先取り	0.400	0.733	−0.050	0.699
15 リバウンドジャンプ	0.468	0.751	0.021	0.784
16 腕の投げ出し	0.430	0.346	0.080	0.311
17 腰の上昇	0.423	0.203	0.126	0.236
20 手の突き放し	0.888	0.006	0.139	0.808
21 肩の起こし	0.910	−0.051	0.244	0.891
22 後方回転	0.975	−0.053	0.107	0.964
23 目線	0.928	−0.089	−0.029	0.870
24 膝のゆるみ	0.921	−0.024	−0.046	0.850
25 腕の上昇	0.916	−0.063	0.070	0.848
26 腕の振り下ろし	0.899	−0.031	−0.135	0.828
27 腰・膝の屈曲	0.937	−0.031	−0.233	0.933
28 静止姿勢	0.930	−0.064	−0.176	0.899
29 前方へのかかえ込み	0.430	0.144	0.013	0.206
32 両脚のコントロール	0.880	0.042	−0.003	0.776
固有値	9.730	2.031	0.250	
寄与率	0.541	0.113	0.014	

表Ⅵ-4　モデル選択

	AIC	BIC
段階反応モデル	6675.42	6796.76
部分得点モデル	4889.51	5010.85

表Ⅵ-5 ステップ困難度

局面	評価項目	評価段階の困難度(b)					
		3	b	2	b	1	b
予備踏み切り・踏み切り	3 自由脚の先導	-		90度以下	0.03	90度より大きい	
	5 自由脚の屈曲調整	-		足部中央が膝の先端の真下	0.45	踵が膝の先端の真下	
	11 上体の軸作り	-		肩・膝・足部がおよそ一直線上	0.22	肩が膝と足部の直線上にない	
	13 足部の接地先取り	前足部で踏みつけるように接地	1.82	接地時点で体重が前足部	0.03	踵から順に接地	
	15 リバウンドジャンプ	接地と同時に脚が伸展	1.43	脚の屈曲が固定	0.46	接地後にさらに脚が屈曲	
第一空中	16 腕の投げ出し	脚の伸展完了後に着手	1.28	脚の伸展完了とほぼ同時に着手	0.90	脚の伸展完了前に着手	
	17 腰の上昇	腰が肩より上	1.64	腰が肩と肘の中点より上	0.18	腰が肩と肘の中点以下	
着手	20 手の突き放し	下方へ突き放す	1.29	後方へ送る	0.02	手で突っ張る、緩衝する	
	21 肩の起こし	上方に上がる	2.01	着手位置より前方に移動	−0.01	着手位置までで止まる	
	29 前方へのかかえ込み	-		後方から前方にかかえ込む	0.95	下方から上方にかかえ込む	
第二空中	22 後方回転	-		回転の切り返しが認められる	2.27	回転の切り返しが認められない	0.12
	23 目線	-		着地位置を先取りしている	1.58	真下を向く	0.15
	32 両脚のコントロール	-		つま先が膝より後ろにある	0.77	つま先が膝下から前にある	0.20
	24 膝のゆるみ	-		膝の屈曲が緩む	0.43	膝の屈曲が維持される	0.40
	25 腕の上昇	前方に上昇する	2.64	体側に引きつける	0.93	後方に残っている	0.24
着地	26 腕の振り下ろし	腕の振り下ろしが見られる	2.20	腕の振り上げが見られる	1.50	腕の振り下ろしも振り上げもない	0.16
	27 腰・膝の屈曲	腰・膝ともに屈曲	1.51	膝の屈曲のみ	0.14	膝を突っ張って着地	0.56
	28 静止姿勢	-		屈曲を止め静止できている	1.17	静止できない/最後まで屈曲	0.20



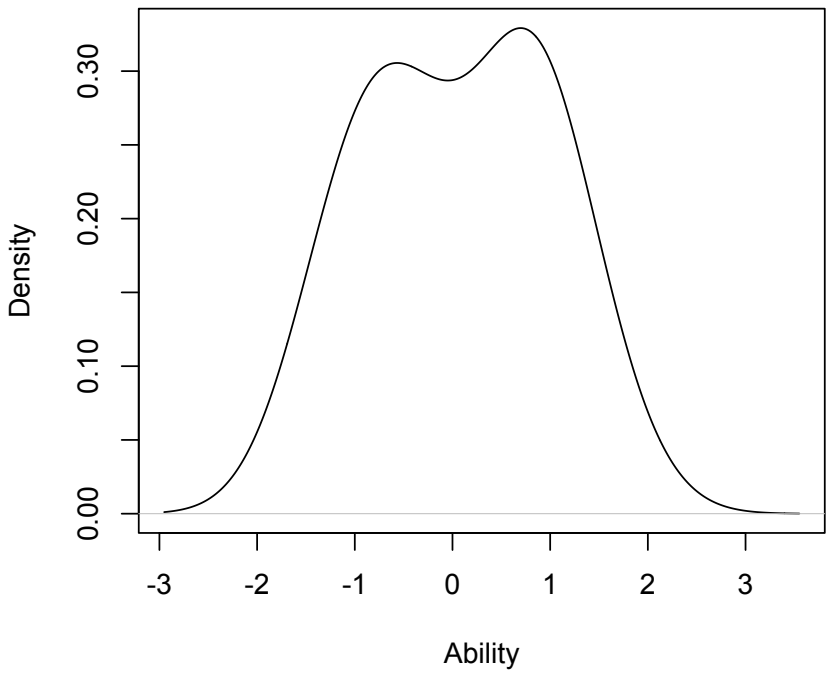
図Ⅵ-7　カテゴリ反応曲線（かかえ込み跳び）

第 3 項　対象者のかかえ込み跳び動作の能力値推定からみたテスト性能の評価

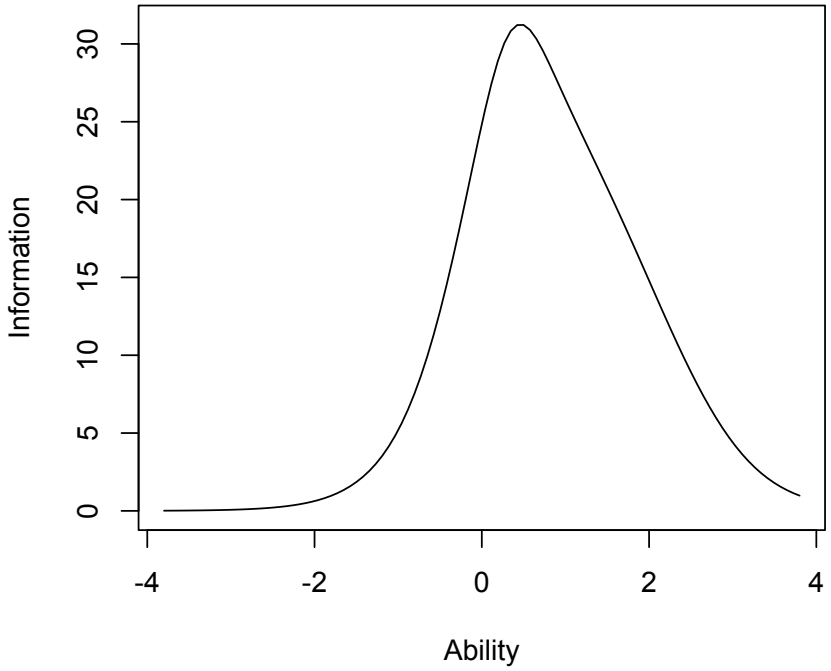
図Ⅵ-8 は，推定されたかかえ込み跳び動作の能力値の分布を示している．跳び越しができなかった児童の能力値の平均は θ＝−0.42（標準偏差 0.51），跳び越しに成功した児童の能力値の平均は θ＝0.29（0.32）であった．テスト情報関数（図Ⅵ-9）では，θ＝0.50 付近で情報量が最大値を示した．

第 4 項　動作配列図

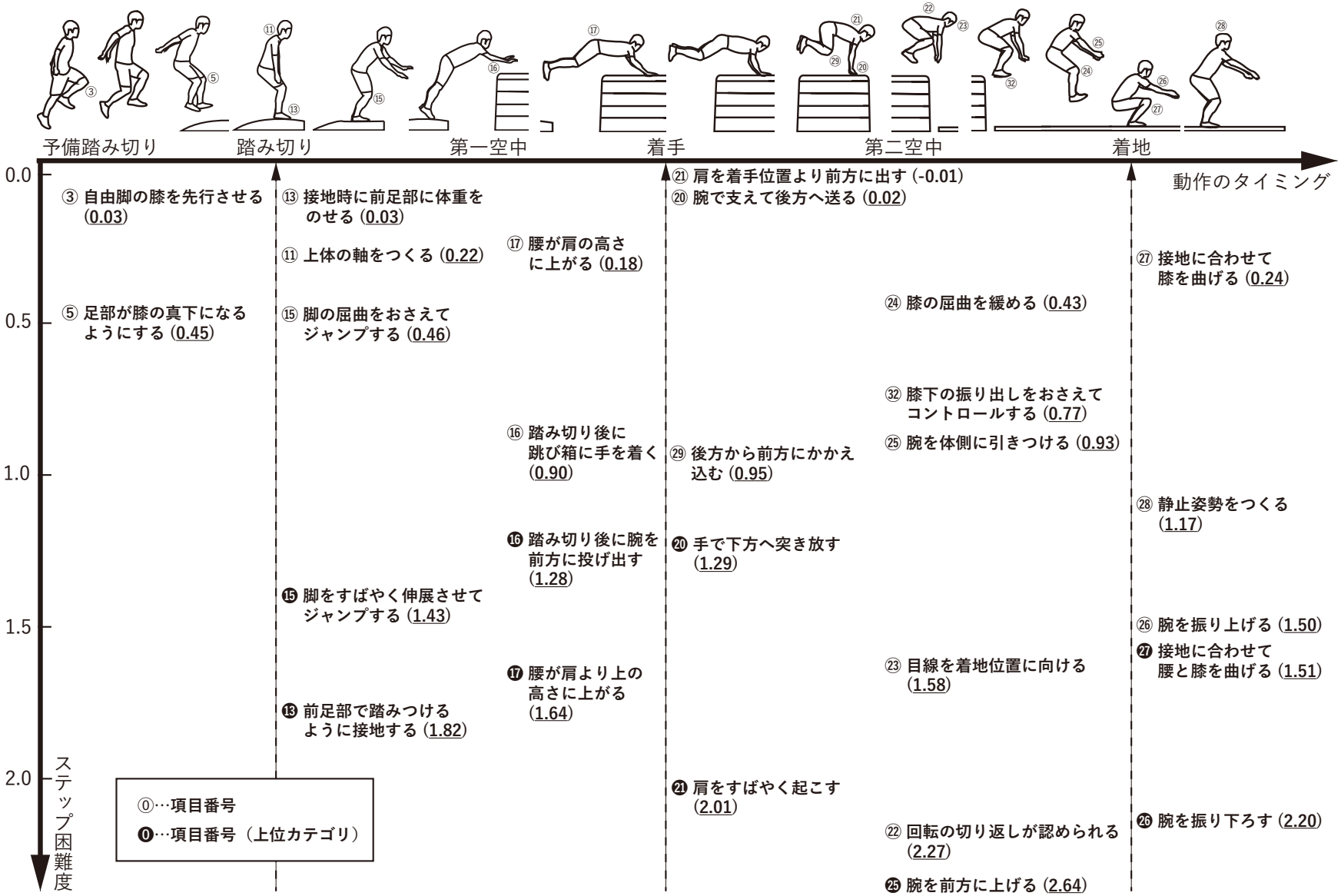
図Ⅵ-10 は，動作困難度を考慮したかかえ込み跳びの動作配列図である．開脚跳びの場合と同様に，横方向にかかえ込み跳びの運動局面に沿った動作発生のタイミング，縦方向に動作の部分得点モデルにより推定したステップ困難度を示し，評価基準の各項目の示す動作を配列した．項目の番号は，評価基準にある項目の番号と対応したものである．



図Ⅵ-8 かかえ込み跳び動作の能力値の分布



図Ⅵ-9 テスト情報量曲線



図Ⅵ-10　かかえ込み跳びの動作配列図

第 5 項　考察

一次元性の確認の結果，潜在クラス分析で使用した項目群から 6 項目が除外されることとなった．これは，開脚跳びと同様に，項目反応理論において前提とされる項目群の一次元性が，潜在クラス分析では仮定されないことが関連していると考えられる．そして，かかえ込み跳びでは跳び越しの達成が難しく，各項目の因子負荷量をみても，技の後半にあたる評価項目の負荷量が開脚跳びよりも高くなっている．そのため，かかえ込み跳びでは跳び越し以降の動作が第 1 因子に深く関連しており，それ以前の局面の動作の貢献度が低く，第 1 因子への負荷量の基準により除外されやすかったと考えられる．そうした意味では，主成分分析や因子分析では十分に捉えられない潜在構造の分布の偏在性の特徴を抽出できるとされる潜在クラス分析（藤原ほか，2012）では，因子の次元にとらわれず，より多くの項目の情報を活かした分析が可能であったと考えられる．

対象児童の能力値の分布は開脚跳びと同様に双峰型を示しており，跳び越しの失敗群と成功群の能力値の分布を反映していると考えられる． テスト情報関数についても，θ＝−1.00 以下の部分における情報量は少なく，θ＝−1.00 付近から θ＝0.50 付近まで情報量が急激に増加しピークに達したのち，θ＝3.00 付近まで緩やかに減少傾向を示した．これは，まず θ＝0.50 付近で跳び箱を跳び越せないグループと跳び箱を跳び越せるグループとを明確に弁別し，θ＝0.50 から θ＝2.00 付近までの区間において，跳び越せるグループの中でより安定した雄大な動作や着地が安定しない動作などの技の出来栄えを弁別できる尺度であることが示されていると解釈した．一方で，θ＝0.00 以下の対象者については，その能力値を詳細に評価できる項目が不足していると考えられる．そのため，かかえ込み跳び動作の能力をより広く評価するためには，跳び箱を跳び越すことのできない児童でも達成が容易である簡単な項目の設定が必要となる．

開脚跳びの動作配列図と同様に，18 の評価項目について，その困難度と運動局面をもとに，図Ⅵ-11 に示すような 5 つのカテゴリを設定した．その 6 つは，「腕支持による前方への体重移動」，「弾むような踏み切り」，「手の突き放しと安定したかかえ込み」，「雄大な踏み切り」，「回転の切り返し」である．以下に，それぞれのカテゴリの内容を解説する．

カテゴリ 1：腕支持による前方への体重移動

まず，かかえ込み跳びの学習を始めるにあたり，閉脚かかえ込みの状態をつくり，それを腕で支えて前方に体重移動する動作の習得を目指していくことが重要となる．このカテゴリにおいては，他の動作に比べて困難度が低く，取り組みやすい課題であるといえるが，以下のような動作の習得が目指される．

- 着手時に，肩を着手位置よりも前方に出す（「21．肩の起こし」の 2 点評価 ＜$b_{21\text{-}2}$＝−0.01＞）
- 着手時に，腕で支えて後方へ送る（「20．手の突き放し」の 2 点評価 ＜$b_{20\text{-}2}$＝0.02＞）

カテゴリ 2：弾むような踏み切り

次に，弾むような踏み切り動作の習得を目指していくことが重要となる．上半身が極端に前かがみになり，踵から踏み切り板に接地し膝の深く曲がったジャンプから，接地前に上体の軸を作り，前足部に体重を乗せ弾むようなジャンプができるようになることが課題となる．しかし，強い踏み切りを行う際，着手が体を支えて前方へ体重移動する動作であった場合は，踏み切りと着手のバランスが崩れた前のめり姿勢による転落・転倒が起きる危険性もあるため，安全な場の設定が必要になる．このカテゴリでは，以下のような動作の習得が目指される．

- 予備踏み切り時に，自由脚の膝を先行させる（「3．自由脚の先導」の 2 点評価 ＜$b_{3\text{-}2}$＝0.03＞）
- 踏み切り接地時に，前足部に体重を乗せる（「13．足部の接地先取り」の 2 点評価 ＜$b_{13\text{-}2}$＝0.03＞）
- 踏み切り後に，腰を肩の高さに上げる（「17．腰の上昇」の 2 点評価 ＜$b_{17\text{-}2}$＝0.18＞）
- 踏み切り接地時に，上体の軸を作る（「11．上体の軸作り」の 2 点評価 ＜$b_{11\text{-}2}$＝0.22＞）
- 踏み切り接地時に，足部が膝の真下にくるように自由脚の屈曲を調整する（「5．自由脚の屈曲調整」の 2 点評価 ＜$b_{5\text{-}2}$＝0.45＞）
- 踏み切り時に，膝の屈曲を抑えてジャンプする（「15．リバウンドジャンプ」の 2 点評価 ＜$b_{13\text{-}2}$＝0.46＞）

カテゴリ 3：手の突き放しと安定したかかえ込み

跳び箱の跳び越しが達成された次の段階として，手の突き放しを伴う安定したかかえ込み動作の習得が課題となる．白石（1985）は，安全な着地における着手局面の重要性を指摘しているが，前方へのかかえこみから安定した着地を実現する上で，手の突き放し動作の重要性は高いと考えられる．このカテゴリでは，以下のような動作の習得が目指される．

- 着地時に，接地に合わせて膝を曲げる（「27．腰・膝の屈曲」の 2 点評価 ＜$b_{27\text{-}2}$＝0.24＞）
- 着地前に，膝の屈曲を緩める（「27．腰・膝の屈曲」の 2 点評価 ＜$b_{24\text{-}2}$＝0.43＞）
- 離手後に，膝下の振り出しを抑える（「32．両脚のコントロール」の 2 点評価 ＜$b_{32\text{-}2}$＝0.77＞）
- 踏み切り後に，跳び箱に手を着く（「16．腕の投げ出し」の 2 点評価 ＜$b_{16\text{-}2}$＝−0.90＞）
- 着地前に，腕を体側に引きつける（「25．腕の上昇」の 2 点評価 ＜$b_{25\text{-}2}$＝0.93＞）
- 着手時に，両脚を後方から前方にかかえ込む（「29．前方へのかかえ込み」の 2 点評価 ＜$b_{29\text{-}2}$＝0.95＞）
- 着地時に，静止姿勢をつくる（「28．静止姿勢」の 2 点評価 ＜$b_{28\text{-}2}$＝1.17＞）
- 着手時に，手で下方に突き放す（「20．手の突き放し」の 3 点評価 ＜$b_{20\text{-}3}$＝1.29＞）
- 着地時に，腕を振り上げる（「26．腕の振り上げ」の 2 点評価 ＜$b_{26\text{-}2}$＝1.50＞）
- 着地時に，接地に合わせて腰と膝を曲げる（「27．腰・膝の屈曲」の 3 点評価 ＜$b_{27\text{-}3}$＝1.51＞）
- 離手時に，目線を着地位置に向ける（「23．目線」の 2 点評価 ＜$b_{23\text{-}2}$＝1.58＞）

特に，着地の安定は，その技の出来映えを最も表すものであり，安全面を考えても，安定した着地を実現する動作の習得は重要である．また，

カテゴリ 4：雄大な踏み切り

手の突き放しと着地動作のカテゴリよりもやや困難度の高い項目として，踏み切りによる雄大な前方回転を生み出す動作があげられる．このカテゴリでは，以下のような動作の習得が目指される．

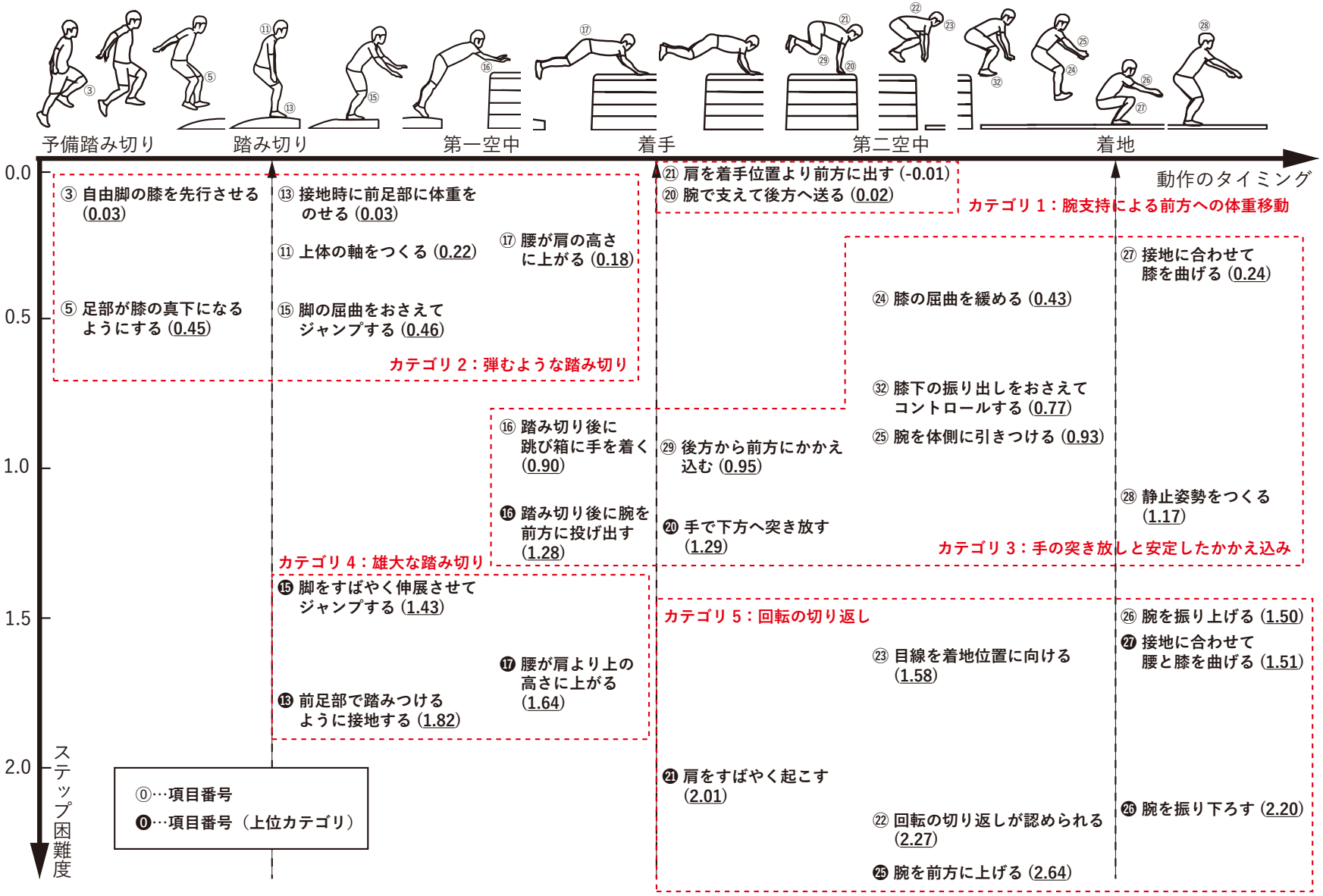
- 踏み切り時に，脚をすばやく伸展させてジャンプする（「16. 腕の投げ出し」の 3 点評価 ＜$b_{15\text{-}3}$＝1.43＞）
- 踏み切り後に，腰が肩より上の高さに上がる（「17. 腰の上昇」の 3 点評価 ＜$b_{17\text{-}3}$＝1.64＞）
- 踏み切り接地時に，前足部で踏みつけるように接地する（「13. 足部の接地先取り」の 3 点評価 ＜$b_{13\text{-}3}$＝1.82＞）

カテゴリ 5：回転の切り返し

最後の段階として，前方回転から後方回転への回転の切り返しをよりはっきりとダイナミックに行うことを目指していくことが課題となる．このカテゴリでは，以下のような動作の習得が目指される．

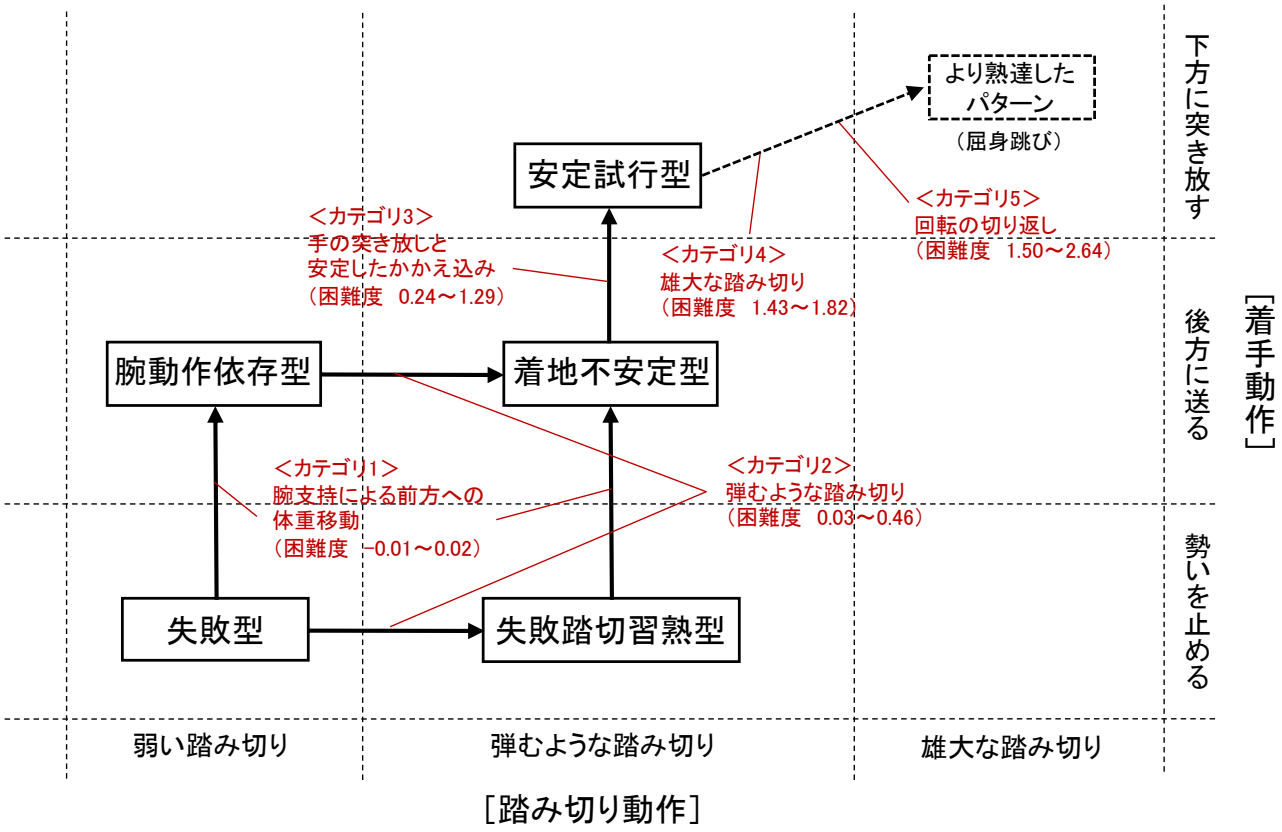
- 着手時に，肩をすばやく起こす（「21. 肩の起こし」の 3 点評価 ＜$b_{21\text{-}3}$＝2.01＞）
- 着地時に，腕を振り下ろす（「26. 腕の振り下ろし」の 3 点評価 ＜$b_{26\text{-}3}$＝2.20＞）
- 離手後に，回転の切り返しが認められる（「22. 後方回転」の 2 点評価 ＜$b_{22\text{-}2}$＝2.27＞）
- 離手後に，腕を前方に上げる（「25. 腕の上昇」の 3 点評価 ＜$b_{25\text{-}3}$＝2.64＞）

かかえ込み跳びでも，事前の仮説通り，雄大な踏み切りと回転の切り返しに関わる動作の困難度が高いことが明らかとなった．明確な切り返し動作は，以降に学習する「屈身跳び」や「伸身跳び」などの難度の高い発展技の習得につながるものである．しかし，困難度を見ると，小学校段階ではこれらの動作を習得できる児童はごく少数であり，体育の授業において，どの程度の技能の習得を目標とするのかについては，児童の実態に合わせて検討することが必要となる．



図Ⅵ-11　動作困難度に基づくかかえ込み跳びの指導カテゴリ

図Ⅵ-12 は，かかえ込み跳びの熟達度の移行に，動作困難度を追記したものである．かかえ込み跳びにおいては，カテゴリ 1（腕支持による前方への体重移動）と，カテゴリ 2（弾むような踏み切り）の動作困難度は，ほぼ同程度であり，どちらを先に達成するかで，腕動作依存型となるか，失敗踏切習熟型になるかの熟達度の違いが生じると考えられる．特に，腕動作依存型は，横置きの跳び箱において出現しやすいと考えられる．その後，着地不安定型から安定試行型へは，カテゴリ 3（手の突き放しと安定したかかえ込み）の指導が重要となり，その過程で安定した着地も達成される．かかえ込み跳びは技の難度が高く，本研究で安定試行型に到達できた児童は，全体の 10%に満たなかった．カテゴリ 4（雄大な踏み切り）やカテゴリ 5（回転の切り返し）は，安定試行型をさらに発展させる場合に必要な動作となり，更なる発展技である屈身跳び（文部科学省，2017a）につながる動作であると考えられるが，小学校の段階でどの動作までを指導の範囲とするかについては，児童の実態に合わせた選択が必要である．



図Ⅵ-12　動作困難度を踏まえたかかえ込み跳びの熟達度の移行

第 3 節　開脚跳びとかかえ込み跳びに共通する動作の困難度の差異

第 1 項　項目の選定及び一次元性の確認

表Ⅵ-5 は，縦置きの跳び箱で開脚跳びとかかえ込み跳びを試行できた 157 名の評価結果をプールした評価項目の得点分布ならびに I–T 相関係数の値を示している．21 項目のうち，助走局面の「1．歩幅」（0.214），「2．スピード」（0.249），予備踏み切り局面から踏み切り局面にかけての「7．腕の後方への引き」（0.145），「8．腕の揃え」（0.278），「10．腕の体軸への引きつけ」（0.150），「12．腕の振り上げ」（0.208）で，I-T 相関係数の値が 0.3 未満であったため，この 6 項目を分析から除き，DIF の検出は 15 項目を対象とした．なお，この 6 項目は，本章第 1 節及び第 2 節でも除外項目となっている項目であった．

表Ⅵ-5　得点分布と I-T 相関係数

評価項目	得点分布（%）			I-T相関	除外項目
	3点	2点	1点		
1 歩幅	-	89.8	10.2	0.214	●
2 スピード	-	94.6	5.4	0.249	●
3 自由脚の先導	-	53.5	46.5	0.334	
4 踏込脚のプッシュ	-	86.0	14.0	0.319	
5 自由脚の屈曲調整	-	50.6	49.4	0.619	
6 踏込脚の追いつき	-	68.2	31.9	0.324	
7 腕の後方への引き	0.6	8.0	91.4	0.145	●
8 腕の揃え	-	66.6	33.4	0.278	●
9 わきのしめ	-	45.5	54.5	0.367	
10 腕の体軸への引きつけ	-	13.4	86.6	0.150	●
11 上体の軸作り	-	53.5	46.5	0.554	
12 腕の振り上げ	1.6	14.7	83.8	0.208	●
13 足部の接地先取り	9.2	50.0	40.8	0.634	
14 接地タイミングの同期	-	74.5	25.5	0.428	
15 リバウンドジャンプ	15.3	36.6	48.1	0.708	
16 腕の投げ出し	18.5	31.5	50.0	0.654	
17 腰の上昇	6.1	51.6	42.4	0.500	
18 両手の揃え	-	84.4	15.6	0.307	
19 着手タイミングの同期	-	77.1	22.9	0.318	
20 手の突き放し	11.5	57.6	30.9	0.622	
21 肩の起こし	11.2	57.6	31.2	0.593	

カテゴリカル因子分析の結果，第 1 因子の固有値は 5.126（寄与率：34.2%），第 2 因子は 1.894（12.6%），第 3 因子は 1.729（11.5%）であった（表Ⅵ-6）．豊田（2002）は，1 因子解の因子分析において，因子寄与率が 20% 以上であれば，テストは一次元性を有しているとみなしている．また，第 1 因子の固有値は，第 2 因子以降の固有値と比べて著しく大であることから，分析対象とした 15 項目は，一次元性を有すると仮定してよいと判断した．

表Ⅵ-6　一次元性の確認

項目	第1因子	第2因子	第3因子	共通性
3 自由脚の先導	0.311	−0.029	−0.159	0.123
4 踏込脚のプッシュ	0.396	0.333	−0.311	0.365
5 自由脚の屈曲調整	0.840	−0.105	−0.236	0.772
6 踏込脚の追いつき	0.426	0.622	−0.462	0.782
9 わきのしめ	0.280	−0.032	0.384	0.227
11 上体の軸作り	0.734	−0.177	−0.172	0.599
13 足部の接地先取り	0.828	−0.149	−0.091	0.715
14 接地タイミングの同期	0.623	0.553	−0.398	0.853
15 リバウンドジャンプ	0.881	−0.377	−0.041	0.919
16 腕の投げ出し	0.632	−0.036	0.243	0.460
17 腰の上昇	0.467	−0.139	0.178	0.269
18 両手の揃え	0.323	0.657	0.611	0.909
19 着手タイミングの同期	0.291	0.528	0.609	0.734
20 手の突き放し	0.615	−0.280	0.300	0.546
21 肩の起こし	0.578	−0.270	0.260	0.475
固有値	5.126	1.894	1.729	
寄与率	0.342	0.126	0.115	

第 2 項　技の違いによる評価項目の DIF の検出

表Ⅵ-7 は，項目反応理論の段階反応モデルによる推定をもとに，尤度比検定を用いた DIF の検出結果である．また，図Ⅵ-13 は，DIF が検出された項目のカテゴリ反応曲線を示している．均一 DIF が検出され，技の違いにより項目の困難度に有意差が認められたのは 4 項目，不均一 DIF が検出され，技の違いにより項目の識別力に有意差が認められたのは 5 項目であった．

運動局面ごとに DIF が検出された項目をみると，予備踏み切り局面の「3．自由脚の先導」では，不均一 DIF が検出された．項目の識別力は，開脚跳びの場合に 0.85，かかえ込み跳びの場合に 0.18 となり，開脚跳びで識別力が高かった．なお，効果量は 0.019 （negligible）であった．

踏み切り局面においては，2 つの項目において DIF が検出された．そのうち，「11. 上体の軸作り」では，不均一 DIF が検出され，効果量は 0.038（moderate）であった．項目の識別力は，開脚跳びで 1.25，かかえ込み跳びで 3.22 となり，かかえ込み跳びの場合に識別力が高いことが明らかとなった．「13．足部の接地先取り」では，均一 DIF が検出され，効果量は 0.026 （negligible）であった．項目の困難度については，「1 点：脚の伸展完了前に着手している」から「2 点：脚の伸展完了と同時に着手している」への困難度が開脚跳びで−0.15，かかえ込み跳びで−0.37 となり，開脚跳びのほうが高かった．また，2 点から「3 点：脚の伸展完了後に着手している」への困難度は，開脚跳びで 1.54，かかえ込み跳びで 1.39 となり，開脚跳びのほうが高かった．

第一空中局面では，「17. 腰の上昇」で不均一 DIF が検出され，効果量は 0.027（negligible）であった．項目の識別力は，開脚跳びで 0.40，かかえ込み跳びで 1.09 となり，かかえ込み跳びの場合に識別力が高いことが明らかとなった．

着手局面では 3 つの項目において DIF が検出された．「18．両手の揃え」では均一 DIF が検出され，効果量は 0.025（negligible）であった．項目の困難度については，「1 点：ずれている」から「2 点：揃っている」への困難度が開脚跳びで−2.06，かかえ込み跳びで−5.96 となり，開脚跳びのほうが高かった．

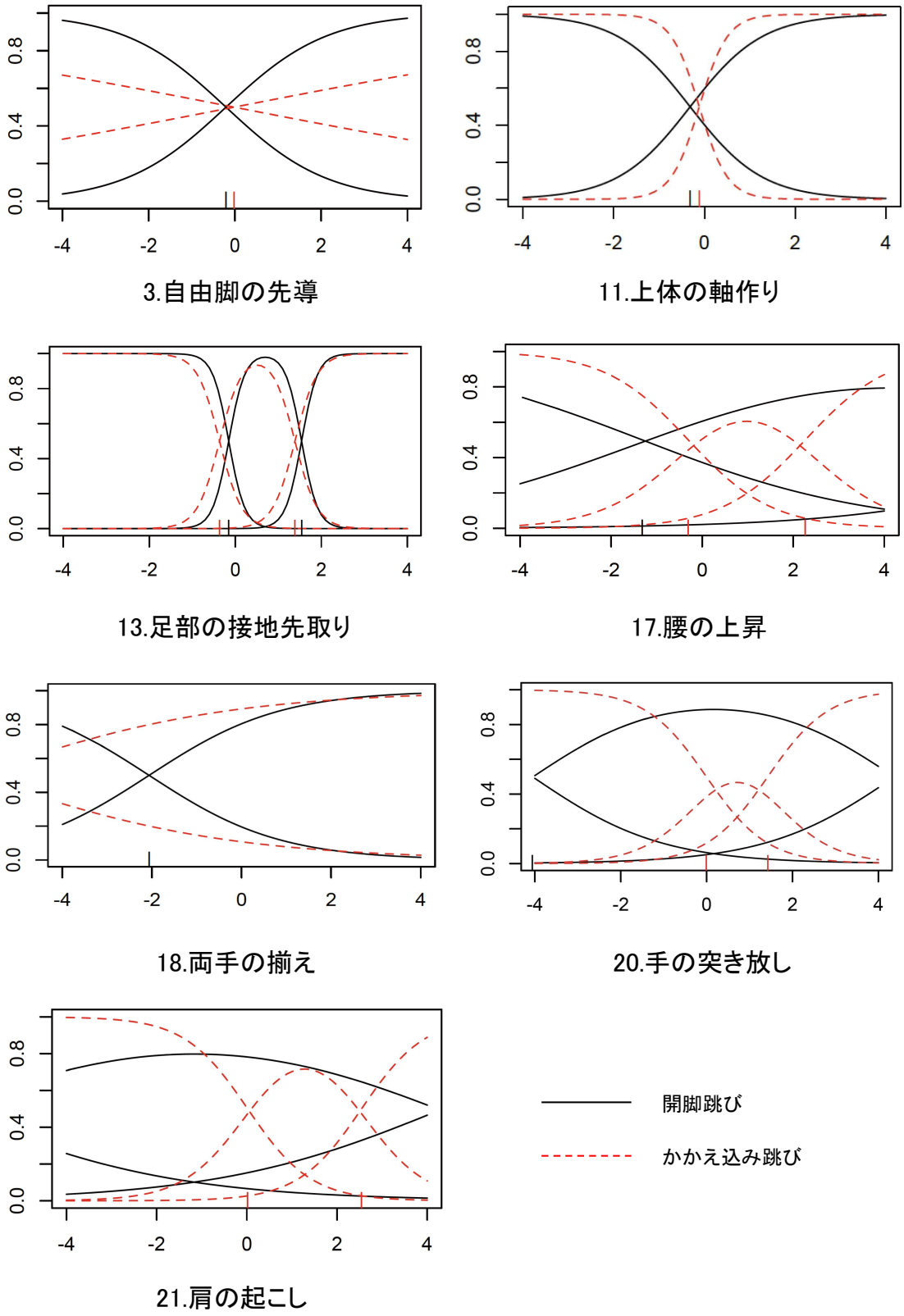
「20．手の突き放し」では，均一 DIF 及び不均一 DIF の両方が検出された．項目の識別力は，開脚跳びの場合に 0.67，かかえ込み跳びの場合に 1.41 となり，

かかえ込み跳びのほうが高く，不均一 DIF の効果量は 0.072（large）であった．一方，項目の困難度については，「1 点：手で突っ張ったり，緩衝したりして勢いを止める」から「2 点：後方へ送る」への困難度が開脚跳びで−4.06，かかえ込み跳びで−0.01 となり，かかえ込み跳びのほうが大幅に高いに対して，2 点から「3 点：下方へ突き放す」への困難度は，開脚跳びで 4.38，かかえ込み跳びで 1.43 となり，開脚跳びのほうが大幅に高かった．効果量は 0.038（moderate）であった．同じく「21．肩の起こし」でも，均一 DIF 及び不均一 DIF が検出された．項目の識別力は，開脚跳びの場合に 0.40，かかえ込み跳びの場合に 1.43 となり，かかえ込み跳びのほうが高かった．不均一 DIF の効果量は 0.036（moderate）であった．困難度については，「1 点：着手位置までで止まる」から「2 点：着手位置より前方に移動する」が開脚跳びで−6.69，かかえ込み跳びで 0.02 となり，かかえ込み跳びのほうが大幅に高かった．2 点から「3 点：上方に上がる」への困難度は，開脚跳びで 4.35，かかえ込み跳びで 2.54 となり，開脚跳びのほうが高かった．均一 DIF の効果量は 0.121（large）であった．

表Ⅵ-7　DIF の検出結果

局面	評価項目		項目母数			均一DIF		不均一DIF	
			識別力	困難度1	困難度2	P value (Model1 vs. Model2)	pseudo R^2	P value (Model2 vs. Model3)	pseudo R^2
予備踏み切り	3 自由脚の先導	開脚	0.85	−0.21	-	0.571	0.001	**0.004**†	0.019
		かかえ込み	0.18	−0.02	-				
	4 踏込脚のプッシュ		0.56	−3.46	-	0.495	0.002	0.556	0.001
	5 自由脚の屈曲調整		4.17	−0.04	-	0.560	0.001	0.019	0.013
	6 踏込脚の追いつき		0.52	−1.56	-	0.491	0.001	0.475	0.001
	9 わきのしめ		0.43	0.43	-	0.047	0.009	0.075	0.007
踏み切り	11 上体の軸作り	開脚	1.25	−0.32	-	0.698	0.000	**0.000**†	0.038
		かかえ込み	3.22	−0.11	-				
	13 足部の接地先取り	開脚	5.38	−0.15	1.54	**0.000**†	0.026	0.307	0.002
		かかえ込み	3.85	−0.37	1.39				
	14 接地タイミングの同期		1.00	−1.30	-	0.288	0.003	0.669	0.001
	15 リバウンドジャンプ		4.59	−0.07	1.12	0.773	0.000	0.077	0.005
空中 第一	16 腕の投げ出し		1.23	−0.03	1.53	0.087	0.005	0.015	0.009
	17 腰の上昇	開脚	0.40	−1.32	9.61	0.650	0.000	**0.000**†	0.027
		かかえ込み	1.09	−0.31	2.26				
着手	18 両手の揃え	開脚	0.69	−2.06	-	**0.009**†	0.025	0.298	0.004
		かかえ込み	0.36	−5.96	-				
	19 着手タイミングの同期		0.36	−3.46	-	0.226	0.004	0.063	0.010
	20 手の突き放し	開脚	0.67	−4.06	4.38	**0.000**†	0.038	**0.000**†	0.072
		かかえ込み	1.41	−0.01	1.43				
	21 肩の起こし	開脚	0.40	−6.69	4.35	**0.000**†	0.121	**0.000**†	0.036
		かかえ込み	1.43	0.02	2.54				

†）尤度比検定の水準　α＝0.01を下回るもの



図Ⅵ-13　DIF が検出された項目のカテゴリ反応曲線

第 3 項　考察

本節では，開脚跳びとかかえ込み跳びの共通動作について，技が変わると困難度に差異が生じる動作があるかを検討するため，共通の評価項目の DIF を検出することで検証した．その結果，項目の識別力の差異を示す不均一 DIF と，困難度の差異を示す均一 DIF が一部の項目で検出された．均一 DIF が検出された項目の動作は，技により動作困難度に差異が生じることを示している．一方，不均一 DIF は，能力値の高い対象者と低い対象者で，達成度に差が生じやすい項目であると解釈できる．すなわち，技の違いにうまく適応した能力値の高い児童にとっては，比較的容易に達成でき，技の違いに適応できない能力値の低い児童にとっては達成しにくい動作であることを意味している．このような DIF の解釈に基づき，それらが検出された項目の動作を考察する．

不均一 DIF が検出された予備踏み切りの「3．自由脚の先導」では，項目の識別力が開脚跳びの場合に高かった．特に，かかえ込み跳びの場合には，踏み切り局面や着手局面の項目の識別力が高く，能力値の高低に深く関わっているのに対して，準備局面である助走から片足踏み切りを行う動作は相対的に能力値を反映する度合いが低いと考えられる．

「11．上体の軸作り」では，項目の識別力がかかえ込み跳びにおいて高かった．そのため，技の違いに適応した能力値の高い児童は，踏み切り時に上体を起こした姿勢がつくれるが，能力値の低い児童は，過度に前屈した姿勢をとるという二極化の傾向が，開脚跳びよりもかかえ込み跳びで強いと考えられる．栗原ほか（2012）は，踏み切り時に前屈が強い場合，踏み切りと同時に着手することが多く，危険な跳び越しになることを指摘している．手足の交互性は，かかえ込み跳びの重要なポイントの一つとされることからも（白石，1987），踏み切り時の前屈をおさえた上体の姿勢をつくれるかどうかは，技の違いに児童が適応できているかを判断する有効な観点になると考えられる．

均一 DIF が検出された踏み切り時の「13．足部の接地先取り」では，踏み切り接地時に前足部に体重を乗せる動作や，前足部で踏みつけるような積極的な接地動作の困難度が，開脚跳びで高かった．金子（1987）は，一般に足裏全体で接地する動作は，跳び箱に恐怖心を抱く生徒に多いことを述べているが，本研究

の結果としては，より恐怖心を感じやすいと考えられるかかえ込み跳びの場合に，弾むような踏み切り動作の困難度がむしろ低くなる結果が得られた．ここではその要因を，技の違いによる技能発揮の必要性から考える．開脚跳びは，「馬跳び」や「タイヤ跳び」のように，助走からの踏み切りを伴わず，着手した状態から腕の体重移動によるまたぎ越しのみでも達成されやすい運動課題である（細越ほか，2001；知野，2016）．そのため開脚跳びでは，前足部に体重を乗せた強い踏み切りがかかえ込み跳びよりも明確に要求されず，技能発揮の必要性が低いため，結果として困難度が高く推定された可能性が考えられる．

第一空中局面における「17．腰の上昇」では，項目の識別力がかかえ込み跳びの場合に高かった．かかえ込み跳びでは，腰を肩の位置まで引き上げることが技を成功させるポイントの一つに挙げられている（栗原ほか，2012）．一方，開脚跳びについては，花井・前野（2014）が，開脚跳びの成功群と失敗群の着手時の体幹の傾きを比較した結果，平均値でみると両群とも腰は肩よりも下に位置しており，傾きの角度に有意差は認められないことを報告している．そのため，かかえ込みの学習では，着手後の腰の上がり具合を観察することによっても，技の違いに児童が適応しているかどうかを判断できると考えられる．

均一 DIF が検出された着手時の「18．両手の揃え」では，跳び箱上に両手を揃えてつく動作の困難度が，開脚跳びで高かった．金子（1987）は回転技の一部を除いて，両手を揃えることを着手における重要な技術情報の一つとして挙げている．しかし，実際の指導場面では，開脚跳びに取り組む際に，跳び箱上で両手を滑らせて奥に着手したり，手を前後に着いたりすることで跳び越しを行う児童が一定数みられる．このケースは，腕支持の体重移動により跳び越しが達成されやすい開脚跳びの場合に多いと考えられ，それにより着手位置のずれが生じやすくなる．そのため，跳び越しの達成において，手を揃えて着くことの必要性が低い点が，結果として動作困難度が高い要因となっていると考えられる．

着手局面の「20．手の突き放し」では，moderate 以上の均一 DIF 及び不均一 DIF が検出された．手の後方への送り動作は，かかえ込み跳びの場合に困難度が高かった．このことから，かかえ込み跳びでは手を突っ張って勢いを止めてしまう動作が出現しやすく，腕支持による体重移動という運動課題の達成が開脚跳びよりも困難になることが示された．一方で，下方への手の突き放しは，開

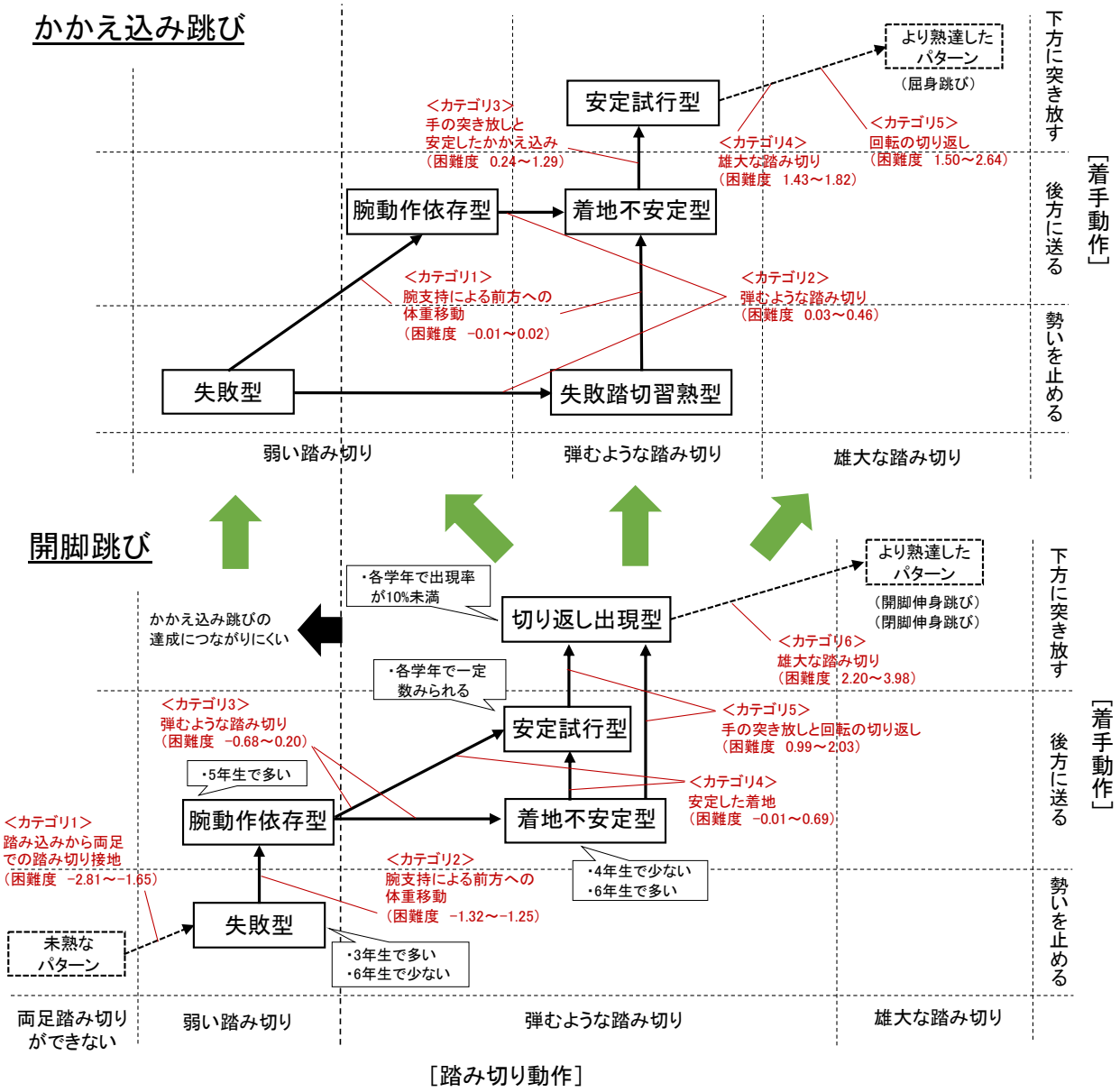
脚跳びで困難度が高かった．図Ⅵ-13 のカテゴリ反応曲線をみると，2 点評価のへの反応が能力値の広い範囲で高くなっており，大半の児童が後方への送り動作で開脚跳びを実行することがわかる．これは，開脚跳びでは腕支持による体重移動を行うことで跳び越しが達成できるため（向山，1982），技の中核的な動作である突き放しによる回転の切り返しを行う必要性が低いためと考えられる．そのことから考えると，開脚跳びに比べて，かかえ込み跳びでは，後方の送り動作による跳び越しを達成するまでの困難度は高いものの，跳び越しを達成した児童は，まもなく下方への突き放し動作を達成する可能性がある．そのため，切り返し系の技の学習の中で，手の突き放し動作が意識的に発揮されやすいかかえ込み跳びが，技の発展において有効な運動教材になりうると考えられる．

着手局面の「21．肩の起こし」でも，効果量が moderate 以上の均一 DIF 及び不均一 DIF が検出された．着手位置より前方に肩を出す動作について，かかえ込み跳びで，閉脚のまま着手位置より前方に肩を出すことに恐怖心が伴うことが考えられる．着手後に肩が上方に上がる動作については，開脚跳びで困難度が高く，「20．手の突き放し」と同様に，明確な回転の切り返しを行う点において，かかえ込み跳びでその技能が発揮されやすいと考えられる．

このように，DIF をもとに，開脚跳びとかかえ込み跳びで，困難度に差異が生じる動作が明らかとなった．このことから，発展技への学習の移行にあたり，技に特有の閉脚かかえ込み動作だけでなく，技の違いに伴う共通動作の困難度の差異を考慮した指導を行う必要がある．具体的には，技が変わった場合に，その変化にうまく適応できる児童とそうでない児童を DIF が検出された項目の動作を中心に見分けた上で，その技に必要とされる技能を十分に発揮できない児童に対して適切な練習課題を設定することが有効である．

第五章第 5 節で，かかえ込み跳びの達成には，開脚跳びの時点で，弾むような踏み切りが達成される熟達度段階への到達が重要であるという知見を得た．しかし，開脚跳びで切り返し出現型や安定試行型の児童でも，かかえ込み跳びでは失敗型になる場合もあり，そうした技の熟達度のギャップには，共通動作の困難度の差異が要因になっていることも十分考えられる．ただし，ここでの困難度の差異は，単に発展技における難度の上昇を示すのではなく，ある技における特定の技能発揮の必要性が関わっていることも本節の結果から示唆された．

図Ⅵ-14 は，本節で得られた技の違いによる動作困難度の差異を踏まえて，開脚跳びとかかえ込み跳びの熟達度の移行を示している．まず，開脚跳びで弾むような踏み切りが達成されていない場合，腕支持による体重移動の動作はかかえ込み跳びになると困難度が上がるため，かかえ込み跳びでは失敗型につながりやすいといえる．そして，踏み切り時の上体の軸作りや腰の上昇は，かかえ込み跳びで識別力が高くなることから，開脚跳びで弾むような踏み切りを達成できていた児童は，かかえ込み跳びで技の違いに適応できない場合には，弱い踏み切りの熟達度に移行し，適応できた場合には弾むような踏み切りあるいは雄大な踏み切りを伴う熟達度へと移行することができると考えられる．



図Ⅵ-14　技の違いによる動作困難度の差異を踏まえた熟達度の移行

第 4 節　小結

本章では，技を構成する動作の検討として，項目反応理論により観察的評価基準の項目の困難度を推定し，技を構成する動作の困難度を検討することを目的とした．また，DIF の検出により，基本技である開脚跳びと発展技であるかかえ込み跳びに共通する動作の困難度の差異を明らかにすることを目的とした．得られた結果を以下にまとめる．

技を構成する動作の困難度について，以下のことが明らかとなった．

1. 開脚跳びを構成する動作の困難度は，踏み込みから両足での踏み切り接地に関わる動作，腕支持による前方への体重移動に関わる動作，弾むような踏み切りに関わる動作，安定した着地に関わる動作，手の突き放しと回転の切り返しに関わる動作，雄大な踏み切りに関わる動作の順で高い．
2. かかえ込み跳びを構成する動作の困難度は，腕支持による前方への体重移動に関わる動作，弾むような踏み切りに関わる動作，手の突き放しとかかえ込みに関わる動作，雄大な踏み切りに関わる動作，回転の切り返しに関わる動作の順で高い．

開脚跳びとかかえ込み跳びの共通動作の困難度の差異について，以下のことが明らかとなった．

3. 開脚跳びの場合に困難度が高い動作は，踏み切り時の前足部での接地動作，着手時の両手の揃え，着手時の手の突き放しと肩の起こしである．
4. かかえ込み跳びの場合に困難度が高い動作は，着手時の後方への送りと肩の前方への移動である．
5. かかえ込み跳びの場合に，踏み切り時の上体の姿勢や腰の上昇は，開脚跳びよりも達成できる児童と達成できない児童との差が生じやすい動作である．

第七章

技の簡易版評価基準の作成

第 1 節　開脚跳びの簡易版評価基準の作成

第 1 項　項目の選定

作成用データとして分割した 410 名のデータを用いて，第五章第 1 節の 23 項目での潜在クラス分析を行った．表Ⅶ-1 の条件付き応答確率は，表Ⅴ-3 と同様の分布を示しており，410 名で推定した場合も同じ 5 パターンを抽出できた．条件付き応答確率をもとに，踏み切り，着手，着地に重要な項目を選定した．

踏み切り動作は，予備踏み切り局面での踏み切り準備から踏み切り局面の脚ジャンプにおいて実行される．予備踏み切り局面では「5．自由脚の屈曲調整」において，弾むような踏み切りが達成される着地不安定型以上のパターンで 2 点評価への応答確率が高かった．踏み切り局面では，「11．上体の軸作り」，「13．自由脚の屈曲調整」，「15．リバウンドジャンプ」の 3 項目が，着地不安定型以上のパターンで 2 点評価への応答確率が高かった．そこで，熟達度を分ける踏み切り動作の評価に有効な項目として，これら 4 項目を選定した．

着手動作は，着手局面で主に実行されるが，着手による回転の切り返しを評価するには，離手後の第二空中局面も評価範囲に含めることが適当であると考えた．着手局面では，「20．手の突き放し」と「21．肩の起こし」の 2 項目で，跳び越しが達成される腕動作依存型，着地不安定型，安定試行型の 2 パターンで 2 点評価への応答確率が高く，明確な回転の切り返しがある切り返し出現型では 3 点評価への応答確率が高かった．第二空中局面では，跳び越しに成功しそれ以降の動作が出現している点と，回転の切り返しの有無を評価する「22．後方回転」において，切り返し出現型で 2 点評価への応答確率が高かった．そこで，熟達度を分ける着手動作の評価に有効な項目は，これら 3 項目を選定した．

着地動作は，第二空中局面での着地準備と着地局面での衝撃緩衝において実行される．第二空中局面では，「23．目線」と「24．両脚の揃え」で，着地が安定する安定試行型と切り返し出現型において，2 点評価の応答確率が高かった．着地局面では，「27．腰・膝の屈曲」と「28．静止姿勢」で，熟達度が向上するにつれ，高得点の評価カテゴリへの応答確率が高い傾向があった．そこで，熟達度を分ける着手動作の評価に有効な項目として，これら 4 項目を選定した．

表Ⅶ-1　410 名のデータを用いた条件付き応答確率（23 項目）

局面	項目	評価基準	クラス1 失敗型	クラス2 腕動作依存型	クラス3 着地不安定型	クラス4 安定試行型	クラス5 切り返し出現型	選定項目
クラス構成割合（%）			11.9%	26.9%	30.5%	24.4%	6.2%	
予備踏み切り	3 自由脚の先導	1 90度より大きい	0.56	0.47	0.31	0.30	0.27	
		2 90度以下	0.44	0.53	0.69	0.70	0.73	
	5 自由脚の屈曲調整	1 踵が膝の先端の真下	0.80	0.91	0.12	0.07	0.34	踏切
		2 足部中央が膝の先端の真下	0.20	0.09	0.88	0.93	0.66	
	6 踏込脚の追いつき	1 追いついていない	0.43	0.40	0.32	0.26	0.22	
		2 追いついている	0.57	0.60	0.68	0.74	0.78	
	8 腕の揃え	1 ずれている	0.54	0.30	0.36	0.32	0.30	
		2 揃っている	0.46	0.70	0.64	0.68	0.70	
	9 わきのしめ	1 脇が開いている	0.59	0.58	0.44	0.51	0.31	
		2 体側を通っている	0.41	0.42	0.56	0.49	0.69	
踏み切り	11 上体の軸作り	1 肩が膝と足部の直線上にない	0.80	0.70	0.20	0.14	0.13	踏切
		2 肩・膝・足部がおよそ一直線上	0.20	0.30	0.80	0.86	0.87	
	13 足部の接地先取り	1 踵から順に接地	0.80	0.87	0.03	0.06	0.22	
		2 接地時点で体重が前足部	0.20	0.13	0.85	0.76	0.63	踏切
		3 前足部で踏みつけるように接地	0.00	0.00	0.11	0.17	0.15	
	14 接地タイミングの同期	1 タイミングがずれている	0.52	0.46	0.22	0.15	0.19	
		2 両足同時に接地	0.48	0.54	0.78	0.85	0.81	
	15 リバウンドジャンプ	1 接地後にさらに脚が屈曲	0.87	0.89	0.05	0.04	0.16	
		2 脚の屈曲が固定	0.13	0.11	0.79	0.65	0.58	踏切
		3 接地と同時に脚が伸展	0.00	0.00	0.15	0.31	0.26	
第一空中	16 腕の投げ出し	1 脚の伸展完了前に着手	0.76	0.52	0.32	0.23	0.22	
		2 脚の伸展完了とほぼ同時に着手	0.15	0.39	0.48	0.40	0.44	
		3 脚の伸展完了後に着手	0.09	0.09	0.20	0.37	0.34	
	17 腰の上昇	1 腰が肩と肘の中点より下	0.94	0.34	0.23	0.29	0.12	
		2 腰が肩と肘の中点以上	0.06	0.61	0.74	0.67	0.77	
		3 腰が肩より上	0.00	0.04	0.03	0.05	0.11	
着手	29 両脚の伸展保持	1 膝が先行して開脚を行っている	0.59	0.20	0.27	0.14	0.07	
		2 伸展を保持したまま開脚	0.41	0.80	0.73	0.86	0.93	
	19 着手タイミングの同期	1 着くタイミングがずれている	0.33	0.25	0.29	0.18	0.11	
		2 両手同時についている	0.67	0.75	0.71	0.82	0.89	
	20 手の突き放し	1 手で突っ張る、緩衝する	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	
		2 後方へ送る	0.00	0.95	0.98	0.99	0.18	着手
		3 下方へ突き放す	0.00	0.04	0.02	0.01	0.82	
	21 肩の起こし	1 着手位置までで止まる	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	
		2 着手位置より前方に移動	0.00	0.88	0.96	0.84	0.04	着手
		3 上方に上がる	0.00	0.11	0.04	0.16	0.96	
	30 両脚のコントロール	0 出現せず	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1 両脚を前方に振り出している	0.54	0.93	0.98	1.00	0.33	
		2 振り出しをコントロールしている	0.00	0.07	0.02	0.00	0.67	
第二空中	22 後方回転	0 出現せず	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1 回転の切り返しが認められない	0.00	1.00	1.00	1.00	0.33	着手
		2 回転の切り返しが認められる	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	
	23 目線	0 出現せず	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1 真下を向く	0.00	0.35	0.60	0.33	0.07	着地
		2 着地位置を先取りしている	0.00	0.65	0.40	0.67	0.93	
	24 両脚の揃え	0 出現せず	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1 両脚が十分に閉じられていない	0.00	0.43	0.60	0.09	0.07	着地
		2 両脚を閉じてそろっている	0.00	0.57	0.40	0.91	0.93	
	25 腕の上昇	0 出現せず	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1 後方に残っている	0.00	0.81	0.86	0.76	0.04	
		2 体側に引きつける	0.00	0.16	0.14	0.24	0.68	
		3 前方に上昇する	0.00	0.03	0.00	0.00	0.28	
着地	26 腕の振り下ろし	0 出現せず	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1 腕の振り下ろしも振り上げもない	0.00	0.57	0.75	0.44	0.41	
		2 腕の振り上げが見られる	0.00	0.39	0.25	0.44	0.45	
		3 腕の振り下ろしが見られる	0.00	0.03	0.00	0.12	0.14	
	27 腰・膝の屈曲	0 出現せず	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1 膝を突っ張って着地	0.00	0.28	0.59	0.00	0.15	着地
		2 膝の屈曲のみ	0.00	0.60	0.39	0.60	0.78	
		3 腰・膝ともに屈曲	0.00	0.11	0.01	0.40	0.07	
	28 静止姿勢	0 出現せず	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1 静止できない/最後まで屈曲	0.00	0.66	1.00	0.16	0.33	着地
		2 屈曲を止め静止できている	0.00	0.34	0.00	0.84	0.67	

表Ⅶ-2 は，選定した項目を組み合わせることにより 6 項目のセットを複数作成し，各項目セットについて潜在クラス分析を実施し， 23 項目による分析での分類結果との一致率及びモデルの情報量基準を示している．A5，B5，B6，C1，C2，C5，C6 では，失敗パターンが 2 クラス抽出され，23 項目による分析とは，明らかに異なるパターンを示したため分析から除外した．表Ⅶ-3 は，分類一致率の算出におけるクロス集計の結果を示しており，一致率は C4 のセットにおいて 91.2%と最も高くなっていた．情報量基準では，さらに低い値を示すセットもみられたが，簡易版評価基準では，少数の項目で熟達度を正確に分類することが目的であるため，C4 の「5.自由脚の屈曲調整」，「15．リバウンドジャンプ」，「20．手の突き放し」，「22．後方回転」，「24．両脚の揃え」，「28．静止姿勢」の 6 項目が最適であると判断した．

表Ⅶ-2　項目セットごとの分類一致率と情報量基準（開脚跳び）

主要動作	踏み切り		着手		着地				
運動局面	予備踏み切り	踏み切り	着手	第二空中	第二空中	着地	分類一致率	AIC	BIC
評価項目	5. 自由脚の屈曲調整	11. 上体の軸作り 13. 足部の接地先取り 15. リバウンドジャンプ	20. 手の突き放し 21. 肩の起こし	22. 後方回転	23. 目線 24. 両脚の揃え	27. 腰・膝の屈曲 28. 静止姿勢			
A1	5	11	20	22	23	27	68.8%	2808.35	3045.30
A2						28	58.8%	2572.55	2789.42
A3					24	27	70.5%	2768.01	3004.96
A4						28	66.6%	2506.44	2723.31
A5			21	22	23	27	-	-	-
A6						28	56.8%	2687.15	2904.03
A7					24	27	67.1%	2881.99	3118.94
A8						28	67.1%	2637.17	2854.04
B1	5	13	20	22	23	27	76.3%	2862.06	3119.10
B2						28	72.0%	2627.19	2864.14
B3					24	27	77.1%	2840.95	3097.98
B4						28	88.3%	2591.64	2828.59
B5			21	22	23	27	-	-	-
B6						28	-	-	-
B7					24	27	59.5%	2959.08	3216.11
B8						28	77.1%	2714.64	2951.59
C1	5	15	20	22	23	27	-	-	-
C2						28	-	-	-
C3					24	27	83.9%	2909.07	3166.11
C4						28	91.2%	2659.26	2896.22
C5			21	22	23	27	-	-	-
C6						28	-	-	-
C7					24	27	82.4%	3020.06	3277.09
C8						28	79.5%	2780.82	3017.77

表Ⅶ-3　分類一致率の算出におけるクロス集計の結果（開脚跳び）

セットA1 (5, 11, 20, 22, 23, 27)

	失敗	腕依	着不	安試	切出
失敗	57	0	0	0	0
腕依	0	102	0	0	1
着不	0	43	52	40	0
安試	0	22	16	51	0
切出	0	3	0	3	20

分類一致率　68.8%（282/410名）

セットA2 (5, 11, 20, 22, 23, 28)

	失敗	腕依	着不	安試	切出
失敗	57	0	0	0	0
腕依	0	75	26	0	2
着不	0	19	25	91	0
安試	0	0	22	65	2
切出	0	2	2	3	19

分類一致率　58.8%（241/410名）

セットA3 (5, 11, 20, 22, 24, 27)

	失敗	腕依	着不	安試	切出
失敗	57	0	0	0	0
腕依	0	65	16	21	1
着不	0	3	69	63	0
安試	0	2	4	83	0
切出	0	0	1	10	15

分類一致率　70.5%（289/410名）

セットA4 (5, 11, 20, 22, 24, 28)

	失敗	腕依	着不	安試	切出
失敗	57	0	0	0	0
腕依	0	43	36	23	1
着不	0	0	71	64	0
安試	0	2	0	87	0
切出	0	0	0	11	15

分類一致率　66.6%（273/410名）

セットA6 (5, 11, 21, 22, 23, 28)

	失敗	腕依	着不	安試	切出
失敗	57	0	0	0	0
腕依	0	72	26	4	1
着不	0	20	25	88	2
安試	0	16	0	60	13
切出	0	5	0	2	19

分類一致率　56.3%（233/410名）

セットA7 (5, 11, 21, 22, 24, 27)

	失敗	腕依	着不	安試	切出
失敗	57	0	0	0	0
腕依	0	55	24	19	5
着不	0	1	70	58	6
安試	0	3	1	72	13
切出	0	2	0	3	21

分類一致率　67.1%（275/410名）

セットA8(5, 11, 21, 22, 24, 28)

	失敗	腕依	着不	安試	切出
失敗	57	0	0	0	0
腕依	0	47	35	20	1
着不	0	0	72	63	0
安試	0	2	4	83	0
切出	0	0	0	10	16

分類一致率　67.1%（275/410名）

セットB1 (5, 13, 20, 22, 23, 27)

	失敗	腕依	着不	安試	切出
失敗	57	0	0	0	0
腕依	0	95	0	6	2
着不	0	17	92	26	0
安試	0	9	31	49	0
切出	0	1	2	3	20

分類一致率　76.3%（313/410名）

セットB2 (5, 13, 20, 22, 23, 28)

	失敗	腕依	着不	安試	切出
失敗	57	0	0	0	0
腕依	0	96	0	6	1
着不	0	17	68	49	1
安試	0	10	23	54	2
切出	0	2	0	4	20

分類一致率　72.0%（295/410名）

セットB3 (5, 13, 20, 22, 24, 27)

	失敗	腕依	着不	安試	切出
失敗	57	0	0	0	0
腕依	0	100	0	1	2
着不	0	22	64	49	0
安試	0	12	1	75	1
切出	0	1	1	4	20

分類一致率　77.1%（316/410名）

セットB4 (5, 13, 20, 22, 24, 28)

	失敗	腕依	着不	安試	切出
失敗	57	0	0	0	0
腕依	0	95	4	2	2
着不	0	17	118	0	0
安試	0	9	5	73	2
切出	0	2	2	3	19

分類一致率　88.3%（362/410名）

セットB7 (5, 13, 21, 22, 24, 27)

	失敗	腕依	着不	安試	切出
失敗	57	0	0	0	0
腕依	0	84	7	3	9
着不	0	4	86	7	38
安試	0	2	2	14	71
切出	0	1	0	22	3

分類一致率　59.5%（244/410名）

セットB8 (5, 13, 21, 22, 24, 28)

	失敗	腕依	着不	安試	切出
失敗	57	0	0	0	0
腕依	0	86	8	8	1
着不	0	7	72	56	0
安試	0	3	0	86	0
切出	0	0	0	11	15

分類一致率　77.1%（316/410名）

セットC3 (5, 15, 20, 22, 24, 27)

	失敗	腕依	着不	安試	切出
失敗	57	0	0	0	0
腕依	0	86	2	9	6
着不	0	3	94	38	0
安試	0	0	2	86	1
切出	0	0	1	4	21

分類一致率　83.9%（344/410名）

セットC4 (5, 15, 20, 22, 24, 28)

	失敗	腕依	着不	安試	切出
失敗	57	0	0	0	0
腕依	0	90	7	3	3
着不	0	0	122	12	1
安試	0	0	3	84	2
切出	0	0	2	3	21

分類一致率　91.2%（374/410名）

セットC7(5, 15, 21, 22, 24, 27)

	失敗	腕依	着不	安試	切出
失敗	57	0	0	0	0
腕依	0	90	3	10	0
着不	0	0	97	31	7
安試	0	0	2	73	14
切出	0	2	0	3	21

分類一致率　82.4%（338/410名）

セットC8 (5, 15, 21, 22, 24, 28)

	失敗	腕依	着不	安試	切出
失敗	57	0	0	0	0
腕依	0	90	5	7	1
着不	0	0	75	60	0
安試	0	0	0	89	0
切出	0	0	0	11	15

分類一致率　79.5%（326/410名）

以下の項目セットは，跳び越しの失敗パターンが複数抽出されたため，分類一致率が算出できなかった

セットA5 (5, 11, 21, 22, 23, 27)　セットB5 (5, 13, 21, 22, 23, 27)　セットB6 (5, 13, 21, 22, 23, 28)
セットC1 (5, 15, 20, 22, 23, 27)　セットC2 (5, 15, 20, 22, 23, 28)　セットC5 (5, 15, 21, 22, 23, 27)
セットB6 (5, 15, 21, 22, 23, 28)

†）セット名の（）内は評価項目の番号を示す．5:「自由脚の屈曲調整」，11:「上体の軸作り」
13:「足部の接地先取り」，15:「リバウンドジャンプ」，20:「手の突き放し」，21:「肩の起こし」，
22:「後方回転」，23:「目線」，24:「両脚の揃え」，27:「腰・膝の屈曲」，28:「静止姿勢」
††）表側：23項目の潜在クラス分析による分類，表頭：6項目の潜在クラス分析による分類
†††）失敗:失敗型，腕依:腕動作依存型，着不:着地不安定型，安試:安定試行型，切出:切り返し出現型

第 2 項　特化係数を用いたキーカテゴリの特定と簡易版評価基準の作成

表Ⅶ-4 は，選定した C4 の 6 項目を用いて潜在クラス分析を行った際の条件付き応答確率を示している．6 項目で推定した場合も，開脚跳びの 5 つの熟達度パターンを示すクラスが抽出されていた．そして，各熟達度パターンの応答確率を全体の応答確率で除すことにより，表Ⅶ-5 に示す熟達度パターンごとの各評価カテゴリに対する特化係数を算出した．この特化係数が，1 を超えているキーカテゴリの部分に記入欄を設けることで，表Ⅶ-6 の簡易版評価基準を作成した．その記入例としては，対象者の動きに合わせて，該当する得点に「○」を記入し，評価後に「○」の数を集計することで，最も「○」の数が多かったパターンがその対象者の熟達度として決定できる．この方法に基づくと，表Ⅶ-5 の対象者は，腕動作依存型に分類される．

表Ⅶ-4　410 名のデータを用いた条件付き応答確率（6 項目）

項目		評価基準	全体	条件付き応答確率(6項目・410名)				
				失敗	腕依	着不	安試	切出
踏み切り	自由脚の屈曲調整	1 踵が膝の先端の真下	0.44	0.88	0.97	0.17	0.13	0.32
		2 足部中央が膝の先端の真下	0.56	0.12	0.03	0.83	0.87	0.68
	リバウンドジャンプ	1 接地後にさらに脚が屈曲	0.40	0.89	1.00	0.10	0.05	0.17
		2 脚の屈曲が固定	0.47	0.11	0.00	0.78	0.67	0.50
		3 接地と同時に脚が伸展	0.14	0.00	0.00	0.12	0.27	0.33
着手	手の突き放し	1 手で突っ張る、緩衝する	0.14	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00
		2 後方へ送る	0.78	0.00	0.96	0.99	1.00	0.00
		3 下方へ突き放す	0.08	0.00	0.02	0.01	0.00	1.00
	後方回転	0 出現せず	0.14	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1 回転の切り返しが認められない	0.82	0.00	1.00	1.00	1.00	0.41
		2 回転の切り返しが認められる	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59
着地	両脚の揃え	0 出現せず	0.14	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1 両脚が十分に閉じられていない	0.30	0.00	0.45	0.62	0.07	0.08
		2 両脚を閉じてそろっている	0.56	0.00	0.55	0.38	0.93	0.92
	静止姿勢	0 出現せず	0.14	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1 静止できない/最後まで屈曲	0.51	0.00	0.59	1.00	0.28	0.32
		2 屈曲を止め静止できている	0.35	0.00	0.41	0.00	0.72	0.68

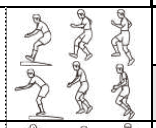
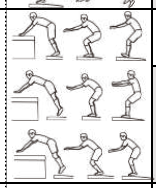
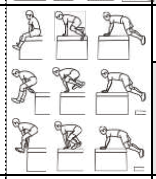
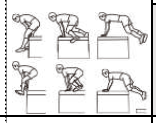
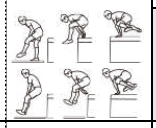
†）失敗：失敗型，腕依：腕動作依存型，着不：着地不安定型，安試：安定試行型，切出：切り返し出現型

表Ⅶ-5　条件付き応答確率から算出した特化係数（開脚跳び）

項目		評価基準	条件付き応答確率（6項目・410名）				
			失敗	腕依	着不	安試	切出
踏み切り	自由脚の屈曲調整	1 踵が膝の先端の真下	2.01	2.21	0.39	0.30	0.72
		2 足部中央が膝の先端の真下	0.22	0.06	1.48	1.54	1.21
	リバウンドジャンプ	1 接地後にさらに脚が屈曲	2.26	2.53	0.26	0.14	0.44
		2 脚の屈曲が固定	0.22	0.00	1.67	1.43	1.07
		3 接地と同時に脚が伸展	0.00	0.00	0.85	2.00	2.40
着手	手の突き放し	1 手で突っ張る、緩衝する	7.07	0.08	0.00	0.00	0.00
		2 後方へ送る	0.00	1.23	1.26	1.28	0.00
		3 下方へ突き放す	0.00	0.33	0.18	0.00	13.23
	後方回転	0 出現せず	7.19	0.00	0.00	0.00	0.00
		1 回転の切り返しが認められない	0.00	1.22	1.22	1.22	0.50
		2 回転の切り返しが認められる	0.00	0.00	0.00	0.00	15.05
着地	両脚の揃え	0 出現せず	7.19	0.00	0.00	0.00	0.00
		1 両脚が十分に閉じられていない	0.00	1.51	2.09	0.24	0.26
		2 両脚を閉じてそろっている	0.00	0.98	0.67	1.65	1.64
	静止姿勢	0 出現せず	7.19	0.00	0.00	0.00	0.00
		1 静止できない/最後まで屈曲	0.00	1.16	1.95	0.54	0.63
		2 屈曲を止め静止できている	0.00	1.17	0.00	2.07	1.94

†）失敗：失敗型，腕依：腕動作依存型，着不：着地不安定型，安試：安定試行型，切出：切り返し出現型

表Ⅶ-6　開脚跳び動作の簡易版評価基準

項目名 （評価時点）	評価カテゴリ		失敗型	**腕動作依存型**	着地不安定型	安定試行型	切り返し出現型
		「○」の合計	2	6	3	3	1
自由脚の屈曲調整 （踏み切り接地時）	1　踵が膝の先端の真下		①	①			
	2　足部中央が膝の先端の真下				2	2	2
リバウンドジャンプ （踏み切り接地～離地時）	1　接地後にさらに脚が屈曲		①	①			
	2　脚の屈曲が固定				2	2	2
	3　接地と同時に脚が伸展					3	3
手の突き放し （着手～離手時）	1　手で突っ張る、緩衝する		1				
	2　後方へ送る			②	②	②	
	3　下方へ突き放す						3
後方回転 （離手～第二空中期）	0　出現せず		0				
	1　回転の切り返しが認められない			①	①	①	
	2　回転の切り返しが認められる						2
両脚の揃え （第二空中期～着地接地時）	0　出現せず		0				
	1　両脚が十分に閉じられていない			①	①		
	2　両脚を閉じてそろっている					2	2
静止姿勢 （着地時）	0　出現せず		0				
	1　静止できない/最後まで屈曲			1	1		
	2　屈曲を止め静止できている			②		②	②

第 3 項　簡易版評価基準による分類と分類の優先度の設定

表Ⅶ-7 は，簡易版評価基準を用いて作成用データの 410 名の動作を評価し，熟達度を分類した結果を示している．全体の約 79%にあたる 324 名は，最も「○」の数が多かった 1 つのパターンに分類することができたが，残りの 86 名については，複数の熟達度パターンにおいて，「○」の数が同数となった．

「○」の数が同数であった場合の分類のルールを決定するため，「○」が同数のパターンだった組み合わせごとに，その児童が 23 項目による分析においてどのパターンに分類されていたかを集計した．表Ⅶ-8 は，その結果を示している．着地不安定型と安定試行型の組み合わせや腕動作依存型と着地不安定型の組み合わせとなった児童は，23 項目による分析ではほとんどが着地不安定型に分類されていた．腕動作依存型と安定試行型の組み合わせとなった児童は，23 項目による分析ではほとんどが安定試行型に分類されていた．安定試行型と切り返し出現型の組み合わせとなった児童は，23 項目による分析では，切り返し出現型に分類される傾向が認められた．腕動作依存型と切り返し出現型が同数となる場合は稀であったが，腕動作依存型・安定試行型・切り返し出現型という 3 つのパターンが同数となった場合でも，23 項目による分析では切り返し出現型に分類されており，切り返し出現型に分類される傾向がみられた．

これらのことを総合的に判断し，「○」の数が同数であった場合の分類の「優先度」を新たに設定し，同数の場合は優先度の高い（数字が小さい）パターンに分類を行うこととした．優先度は，先述の結果にもとづいて，着地不安定型（2），切り返し出現型（3），安定試行型（4），腕動作依存型（5）の順とし，失敗型（1）はどのパターンとも同数になることはなかったが，技の動作が中断している点から熟達度の特定が明確に特定できると考えたため，優先度を最も高く設定することとした．表Ⅶ-9 は，それまでの簡易版評価基準に優先度を加えたものである．

表Ⅶ-7　簡易版評価基準による分類結果（開脚跳び）

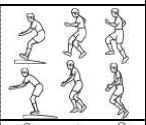
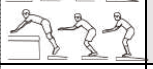
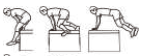
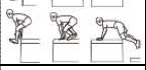
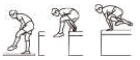
			度数
失敗型			57
腕動作依存型			113
着地不安定型			57
安定試行型			84
切り返し出現型			13
「○」が同数であったパターンの組み合わせ			
着地不安定型	安定試行型		46
腕動作依存型	着地不安定型		16
腕動作依存型	安定試行型		14
安定試行型	切り返し出現型		6
腕動作依存型	切り返し出現型		2
腕動作依存型	安定試行型	切り返し出現型	1
着地不安定型	安定試行型	切り返し出現型	1

表Ⅶ-8　「○」が同数の組み合わせにおける 23 項目の分析での分類結果

簡易版評価基準において「○」が同数であったパターンの組み合わせ			度数	23項目の分析で分類された熟達度パターン				
				失敗	腕依	着不	安試	切出
着地不安定型	安定試行型		46	0	0	40	5	1
腕動作依存型	着地不安定型		16	0	0	16	0	0
腕動作依存型	安定試行型		14	0	3	0	11	0
安定試行型	切り返し出現型		6	0	0	0	2	4
腕動作依存型	切り返し出現型		2	0	1	0	0	1
腕動作依存型	安定試行型	切り返し出現型	1	0	0	0	0	1
着地不安定型	安定試行型	切り返し出現型	1	0	0	1	0	0

†）失敗：失敗型，腕依：腕動作依存型，着不：着地不安定型，安試：安定試行型，切出：切り返し出現型

表Ⅶ-9　優先度を追加した開脚跳び動作の簡易版評価基準

項目名（評価時点）	評価カテゴリ		失敗型	腕動作依存型	着地不安定型	安定試行型	切り返し出現型
	「○」の合計						
	「○」の合計が同数であった場合の優先度		1	5	2	4	3
自由脚の屈曲調整（踏み切り接地時）	1　踵が膝の先端の真下		1	1			
	2　足部中央が膝の先端の真下				2	2	2
リバウンドジャンプ（踏み切り接地～離地時）	1　接地後にさらに脚が屈曲		1	1			
	2　脚の屈曲が固定				2	2	2
	3　接地と同時に脚が伸展					3	3
手の突き放し（着手～離手時）	1　手で突っ張る、緩衝する		1				
	2　後方へ送る			2	2	2	
	3　下方へ突き放す						3
後方回転（離手～第二空中期）	0　出現せず		0				
	1　回転の切り返しが認められない			1	1	1	
	2　回転の切り返しが認められる						2
両脚の揃え（第二空中期～着地接地時）	0　出現せず		0				
	1　両脚が十分に閉じられていない			1	1		
	2　両脚を閉じてそろっている					2	2
静止姿勢（着地時）	0　出現せず		0				
	1　静止できない			1	1		
	2　静止できている			2		2	2

第 4 項　簡易版評価基準の分類精度の確認

優先度を追加した簡易版評価基準をもとに，作成用データの 410 名の評価を行い，熟達度の分類一致率を検証した．本節第 1 項における 23 項目での潜在クラス分析による分類と，第 2 項における 6 項目での潜在クラス分析による分類のそれぞれについて，簡易版評価基準による分類との一致率を算出した結果を表Ⅶ-10 に示している．

潜在クラス分析を使用した場合との分類一致率をみると，23 項目を使用した分析と簡易版との分類一致率は全体で 89.8%, 6 項目を使用した分析と簡易版との分類一致率は全体で 93.7%であり，分析を用いない場合でもおよそ 9 割程度の分類精度を確保できていることが明らかとなった．熟達度パターン別の一致率をみると, 跳び越しの成功パターンのなかでも, 腕動作依存型（23 項目 : 95.1%, 6 項目 : 100.0%）と安定試行型（23 項目 : 91.0%，6 項目 : 96.1%）について，特に一致率が高くなっていた. 一方で, 切り返し出現型の一致率（23 項目 : 73.0%, 6 項目 : 81.5%）が，他のパターンと比較してやや低い傾向が認められた.

表Ⅶ-10　簡易版と潜在クラス分析との分類一致率（作成用データ）

23項目	失敗型	腕動作依存型	着地不安定型	安定試行型	切り返し出現型	一致率	全体一致率
失敗型	57	0	0	0	0	100.0%	89.8%
腕動作依存型	0	98	1	3	1	95.1%	
着地不安定型	0	11	113	11	0	83.7%	
安定試行型	0	1	5	81	2	91.0%	
切り返し出現型	0	3	1	3	19	73.0%	
6項目	**失敗型**	**腕動作依存型**	**着地不安定型**	**安定試行型**	**切り返し出現型**	**一致率**	**全体一致率**
失敗型	57	0	0	0	0	100.0%	93.7%
腕動作依存型	0	90	0	0	0	100.0%	
着地不安定型	0	17	117	0	0	87.3%	
安定試行型	0	2	2	98	0	96.1%	
切り返し出現型	0	4	1	0	22	81.5%	

†）表側：6項目の潜在クラス分析による分類，表頭：簡易版評価基準による分類

第 5 項　簡易版評価基準の交差妥当性の検証

簡易版評価基準の作成に用いていない検証用データの 103 名について，簡易版評価基準による動作評価と熟達度の分類を行った．表Ⅶ-11 は，103 名に対して 6 項目による潜在クラス分析を行った際の分類結果と，簡易版評価基準により分類した結果の一致率を示している．その結果，全体の一致率は 94.2%と高い一致率が得られたとともに，パターンごとの一致率をみても，どのパターンでもおよそ 9 割以上の一致率を確保できていた．以上のことから，別サンプルによる検証を行った場合でも，高い分類精度が保たれており，簡易版評価基準の交差妥当性を確認することができた．なお，23 項目との一致率は，パラメタ数がサンプルサイズを上回り，モデルが識別不能となったため，6 項目のモデルとの一致率のみを確認した．

表Ⅶ-11　簡易版と潜在クラス分析との分類一致率（検証用データ）

6項目	失敗型	腕動作依存型	着地不安定型	安定試行型	切り返し出現型	一致率	全体一致率
失敗型	23	0	0	0	0	100.0%	94.2%
腕動作依存型	0	15	0	0	0	100.0%	
着地不安定型	0	3	36	1	0	87.3%	
安定試行型	0	0	2	17	0	96.1%	
切り返し出現型	0	0	0	0	6	81.5%	

†）表側：6項目の潜在クラス分析による分類，表頭：簡易版評価基準による分類

第 6 項　考察

開脚跳び動作について，6 つの項目から構成され，統計的分析を用いずに熟達度を同定できる簡易版評価基準が作成された．ここでは，評価項目として選定された 6 項目について，開脚跳びの動作や指導における重要性の観点からの考察を行う．本来これらの項目は，第四章の評価基準の作成時に，技の指導において重要であるために採用された項目である．しかし，そのように選ばれた項目の中でも，各運動局面から，なぜこの 6 項目が選択されたのか，そして単に数値的な結果のみからの選択ではなく，先行する知見からみて妥当性があるのかについて確認する意味でも，改めて選定された項目の重要性に関する考察を行う．

まず踏み切り動作の「自由脚の屈曲調整」と「リバウンドジャンプ」の 2 項目について，切り返し系の技の指導における位置付けを確認した上で考察する．「自由脚の屈曲調整」は，両足踏み切りの前の予備踏み切り（片足での踏み込み）局面において，リバウンドジャンプが実施しやすいように，膝の浅い屈曲状態を作れているかという点を評価する項目である．この点については，図子・高松（1996）がリバウンドドロップジャンプ課題における着地動作の特徴として，着地直前に膝関節の屈曲が認められることを報告している．開脚跳びにおけるジャンプは，リバウンドドロップジャンプ課題と比べて，片足踏み込みからの動作の実施や踏み切り方向の違いはあるものの，踏み切り板上で弾むようなジャンプを実現するためにも，両足接地までに，望ましい膝の屈曲角度を作っておく必要があると考えられる．そのために，片足踏み切り後に振り出した自由脚の屈曲角度が，踏み切り接地前に望ましい屈曲状態に調整できているかという点は，技の熟達度に関わる重要な評価観点になると考えられる．また，「リバウンドジャンプ」に関しては，金子（1987）が踏み切り動作の指導において，「膝を自分で曲げてからジャンプするのではなく，すばやい屈伸運動が行われていることを理解させること」が重要であると述べている．そのため，踏み切り板上で膝を深く曲げるのではなく，弾むようなリバウンドジャンプが達成されているかは，開脚跳びにおいて重要な評価観点であり，踏み切り局面における上体の姿勢（「上体の軸作り」）や接地の仕方（「足部の接地先取り」）に関わる項目よりも，技の熟達度をより反映した評価観点であることが考えられる．

次に，着手動作に関する項目である「手の突き放し」と「後方回転」について考察する.「手の突き放し」は, 跳び箱に手を着いてからのさばき方を観察し, 手で勢いを止めてしまっているか, 後方への送り動作になっているか, 下方に跳び箱を鋭く突き放しているかを弁別するものである．そして，「後方回転」は, 着手局面を経て，明確な回転の切り返しが行われているかを評価する項目である．着手動作に関して，向山（1982）は，「腕で体を支えて前方への体重移動を行う動作」は，跳び越しの達成に不可欠であると主張している一方で，そういった「押しかき」による跳び越しでは雄大な第二空中局面の実現は難しく，技の発展性に乏しい動作になってしまうため，手の突き放し動作からの回転の切り返しを系統的に指導することの重要性も指摘されている（金子，1987 ; 加納ほか, 2011）．このように，開脚跳びの熟達度において，着手における動作の違いやその後の回転の切り返しの達成は，技の指導における中心的な事項となっており，熟達度をより反映した項目として，この 2 項目を簡易版評価基準に含めておくことの有効性は高いと考えられる.

着地動作に関する「両脚の揃え」及び「静止姿勢」は，着地準備ならびに着地の安定性を評価する項目である．金子（1987）は，回転の切り返しによる第二空中局面の雄大さと安定のみが着地を左右するのではなく，着地自体に独立した構造があると述べている. そして, よい着地と判断されるための要素として, バランス機能と緩衝機能が必要であるとしている．バランス機能は主に空中での着地準備姿勢のバランスが重要であり，選定の段階では目線による着地位置の先取り（「目線」）と開脚姿勢からバランスをとりながら閉脚し，両脚が揃った状態で接地に向かえているか（「両脚の揃え」）の項目を取り上げたが，後者の方がより技の熟達度を反映した項目であったと考えられる. また, 緩衝機能については，着地の衝撃を緩衝して静止姿勢にもちこめているか（「静止姿勢」）が，技全体の出来栄えや締めくくりとして重要な評価のポイントになると考えられる．着地局面においては，腕による緩衝動作（「腕の振り下ろし」）と下肢の緩衝動作（「腰・膝の屈曲」）に関わる項目も候補となっていた．しかし，開脚跳びにおいては，着手動作が後方への送り動作となっている安定試行型で着地時に腰や膝を深く曲げる傾向（「腰・膝の屈曲」の 3 点への応答確率が 0.40 と高い）があるのに対し, 明確な回転の切り返しが行えている切り返し出現型で

は，膝の屈曲のみで静止姿勢が作れている場合が多い（「腰・膝の屈曲」の 3 点への応答確率が 0.07 と低い）．このことから，着地に至るまでの動作の達成度によって緩衝動作に要する努力度が変動する可能性がある．そのため，簡易版評価基準において熟達度を反映する着地局面の項目として最も有効であるのは，技の最終的な締めくくりである静止姿勢を評価することが有効であると考えられる．

簡易版評価基準において，少数の項目で潜在クラス分析などの解析を用いずに熟達度を同定した場合でも，23 項目あるいは 6 項目で分析を行った場合のおよそ 9 割程度の精度が確保できていた．このことは，本研究で作成した評価基準とそれに基づく熟達度評価の運動指導場面での活用可能性を大きく高めることにつながると考えられる．潜在クラス分析では，抽出したクラスへの所属確率が推定されるが，複数のパターンに等しい確率が推定されることは少ない．そのため，潜在クラス分析を用いた場合には，所属確率の最も高いクラスに対象者を分類するという手続きがよく行われる．それに対して，簡易版評価基準では，単に「◯」の数の集計から熟達度を特定するため，そのままでは複数のパターンで「◯」が同数となる場合が生じてしまった．鈴木ほか（2016）は，評価の段階数が少なくなるほど，個人差の弁別の精度が下がることを指摘していることから，個人の熟達度を明確に分類するためには，多数の評価項目とそれに基づく統計的分析を行うことが有効であると考えられる．

この問題に対応するにあたり，「◯」が同数の動作パターンの分類の仕方として，23 項目の潜在クラス分析の分類結果に基づき，同数であった場合の分類の優先度を設定した．これは，評価基準の作成に使用した 410 名の分類結果に基づいて設定したものであるが，103 名に対しての交差検証においても高い精度で分類できたことから，優先度に基づく分類ルールは，別のサンプルに対してもある程度有効に働いたのではないかと考えられる．

第 2 節　かかえ込み跳びの簡易版評価基準の作成

第 1 項　項目の選定

かかえ込み跳びの 215 名の評価結果を用いて簡易版評価基準を作成した．まず，踏み切り・着手・着地の主要動作に対応した評価項目を選定するにあたり，各運動局面から踏み切り，着手，着地において重要と考えられる項目を表Ⅶ-12 の条件付き応答確率の分布をもとに抽出した．なお，この結果は，第五章第 3 節において，5 クラスモデルを指定した潜在クラス分析により推定されたものである．開脚跳びの場合とは異なり，かかえ込み跳びでは 215 名全てを作成用データとして用いたため，第五章第 3 節の表Ⅴ-7 の結果をそのまま参照した．

踏み切り動作に関わる項目は，開脚跳びと同様に，予備踏み切り局面の「5.自由脚の屈曲調整」と，踏み切り局面の「11．上体の軸作り」，「13．足部の接地先取り」，「15．リバウンドジャンプ」の 4 項目を選定した．

着手動作に関わる項目も，開脚跳びと同様に，「20．手の突き放し」，「21．肩の起こし」，第二空中局面の「22．後方回転」の 3 項目を選定した．

着地動作に関わる項目については，開脚跳びにおける「24．両脚の揃え」に対応する項目は，かかえ込み跳びの「24．膝のゆるみ」となるが，跳び越しが達成される熟達度パターンの全てにおいて，最高得点の 2 点への応答確率が高くなっていた．一方で，かかえ込み跳び特有の評価項目である「32．両脚のコントロール」は，跳び越し後の空中姿勢として，膝下を前方に降り出しているか，膝下に保っているかという点を評価する項目であり，着地準備における下肢の動きを反映したものであると考えられる．また，応答確率をみても，熟達度が上がるにつれて高い得点のカテゴリへの応答確率が高くなる傾向が認められた．そのため，着地技能に関わる第二空中局面の項目として，「23．目線」と「32．両脚のコントロール」の 2 項目を選定した．着地局面の項目は，開脚跳びと同じ「27．腰・膝の屈曲」，「28．静止姿勢」に加えて，「26．腕の振り下ろし」も熟達度の向上に伴い，高得点のカテゴリへの応答確率の向上が認められたため，選定項目に含めることとした．

表Ⅶ-12　かかえ込み跳びの条件付き応答確率

局面	項目	評価基準	クラス5-1 失敗型	クラス5-2 失敗踏切習熟型	クラス5-3 腕動作依存型	クラス5-4 着地不安定型	クラス5-5 安定試行型	選定項目
クラス構成割合(%)			31.8%	19.4%	19.7%	20.1%	9.1%	
予備踏み切り	3 自由脚の先導	1 90度より大きい	0.62	0.58	0.37	0.27	0.55	
		2 90度以下	0.38	0.42	0.63	0.73	0.45	
	5 自由脚の屈曲調整	1 踵が膝の先端の真下	1.00	0.45	0.81	0.05	0.39	踏切
		2 足部中央が膝の先端の真下	0.00	0.55	0.19	0.95	0.61	
	6 踏込脚の追いつき	1 追いついていない	0.45	0.28	0.51	0.17	0.21	
		2 追いついている	0.55	0.72	0.49	0.83	0.79	
	8 腕の揃え	1 ずれている	0.39	0.41	0.37	0.27	0.34	
		2 揃っている	0.61	0.59	0.63	0.73	0.66	
	9 わきのしめ	1 脇が開いている	0.63	0.69	0.65	0.60	0.45	
		2 体側を通っている	0.37	0.31	0.35	0.40	0.55	
踏み切り	11 上体の軸作り	1 肩が膝と足部の直線上にない	0.96	0.34	0.69	0.07	0.24	踏切
		2 肩・膝・足部がおよそ一直線上	0.04	0.66	0.31	0.93	0.76	
	13 足部の接地先取り	1 踵から順に接地	0.87	0.25	0.69	0.00	0.24	
		2 接地時点で体重が前足部	0.13	0.75	0.31	0.81	0.46	踏切
		3 前足部で踏みつけるように接地	0.00	0.00	0.00	0.19	0.30	
	14 接地タイミングの同期	1 タイミングがずれている	0.42	0.18	0.42	0.03	0.15	
		2 両足同時に接地	0.58	0.82	0.58	0.97	0.85	
	15 リバウンドジャンプ	1 接地後にさらに脚が屈曲	0.99	0.47	0.79	0.02	0.29	
		2 脚の屈曲が固定	0.01	0.48	0.21	0.70	0.26	踏切
		3 接地と同時に脚が伸展	0.00	0.05	0.00	0.28	0.45	
第一空中	16 腕の投げ出し	1 脚の伸展完了前に着手	0.92	0.78	0.74	0.51	0.13	
		2 脚の伸展完了とほぼ同時に着手	0.07	0.22	0.19	0.25	0.41	
		3 脚の伸展完了後に着手	0.01	0.00	0.07	0.24	0.46	
	17 腰の上昇	1 腰が肩と肘の中点より下	0.82	0.52	0.39	0.38	0.05	
		2 腰が肩と肘の中点以上	0.16	0.43	0.55	0.46	0.65	
		3 腰が肩より上	0.01	0.05	0.05	0.16	0.30	
着手	29 前方へのかかえ込み	1 下方から上方にかかえ込む	0.92	0.87	0.73	0.74	0.00	
		2 後方から前方にかかえ込む	0.08	0.13	0.27	0.26	1.00	
	20 手の突き放し	1 手で突っ張る、緩衝する	1.00	0.78	0.00	0.00	0.00	
		2 後方へ送る	0.00	0.22	0.81	0.79	0.28	着手
		3 下方へ突き放す	0.00	0.00	0.19	0.21	0.72	
	21 肩の起こし	1 着手位置までで止まる	1.00	0.81	0.00	0.00	0.00	
		2 着手位置より前方に移動	0.00	0.19	0.93	1.00	0.64	着手
		3 上方に上がる	0.00	0.00	0.07	0.00	0.36	
	30 両脚の閉じ	1 両脚が閉じられていない	0.27	0.55	0.47	0.39	0.00	
		2 両脚が閉じられている	0.73	0.45	0.53	0.61	1.00	
	31 屈曲の揃え	1 両脚の屈曲が揃っていない	0.25	0.41	0.63	0.44	0.00	
		2 両脚の屈曲が揃っている	0.75	0.59	0.37	0.56	1.00	
第二空中	22 後方回転	0 出現せず	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
		1 回転の切り返しが認められない	0.00	0.00	1.00	1.00	0.69	着手
		2 回転の切り返しが認められる	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	
	23 目線	0 出現せず	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
		1 真下を向く	0.00	0.00	0.75	0.97	0.59	着地
		2 着地位置を先取りしている	0.00	0.00	0.25	0.03	0.41	
	32 両脚のコントロール	0 出現せず	0.94	0.95	0.00	0.05	0.00	
		1 つま先が膝より前	0.06	0.05	0.64	0.51	0.00	着地
		2 つま先が膝より後ろ	0.00	0.00	0.36	0.44	1.00	
	24 膝のゆるみ	0 出現せず	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
		1 膝の屈曲が維持される	0.00	0.00	0.41	0.39	0.10	
		2 膝の屈曲が緩む	0.00	0.00	0.59	0.61	0.90	
	25 腕の上昇	0 出現せず	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
		1 後方に残っている	0.00	0.00	0.61	0.68	0.20	
		2 体側に引きつける	0.00	0.00	0.39	0.32	0.69	
		3 前方に上昇する	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	
着地	26 腕の振り下ろし	0 出現せず	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
		1 腕の振り下ろしも振り上げもない	0.00	0.00	0.80	0.93	0.36	着地
		2 腕の振り上げが見られる	0.00	0.00	0.18	0.07	0.54	
		3 腕の振り下ろしが見られる	0.00	0.00	0.02	0.00	0.10	
	27 腰・膝の屈曲	0 出現せず	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
		1 膝を突っ張って着地	0.00	0.00	0.26	0.25	0.00	着地
		2 膝の屈曲のみ	0.00	0.00	0.59	0.60	0.57	
		3 腰・膝ともに屈曲	0.00	0.00	0.15	0.14	0.43	
	28 静止姿勢	0 出現せず	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
		1 静止できない/最後まで屈曲	0.00	0.00	0.66	0.81	0.36	着地
		2 屈曲を止め静止できている	0.00	0.00	0.34	0.19	0.64	

表Ⅶ-13 は，選定項目で作成した項目セット（6 項目）と，24 項目による潜在クラス分析の分類結果との分類一致率及びモデルの情報量基準を示している．C1，C2，C3，C4，C8，C9 のセットでは，5 パターンのうち失敗パターンが 1 つしか抽出されず, 24 項目の結果とは異なるパターンが抽出された. 表Ⅶ-14 に示した分類一致率は, A5 と A11 のセットで 86.0%と最も高かった. 情報量基準を確認すると, A5 は AIC が 1509.63, BIC が 1708.50, A11 は AIC が 1427.85, BIC が 1626.71 となっており，A11 のほうが低い値を示していた．このことから，簡易版評価基準の 6 項目のセットとして，A11 の「5.自由脚の屈曲調整」，「11．上体の軸作り」，「20．肩の起こし」，「22．後方回転」，「32．両脚のコントロール」，「27．腰・膝の屈曲」の 6 項目が最適であると判断した．

表Ⅶ-13　項目セットごとの分類一致率と情報量基準（かかえ込み跳び）

主要動作	踏み切り		着手		着地				
運動局面	予備踏み切り	踏み切り	着手	第二空中	第二空中	着地	分類一致率	AIC	BIC
評価項目	5. 自由脚の屈曲調整	13. 足部の接地先取り 15. リバウンドジャンプ 11. 上体の軸作り	20. 手の突き放し 21. 肩の起こし	22. 後方回転	23. 目線 24. 両脚のコントロール	26. 腕の振り下ろし 27. 腰・膝の屈曲 28. 静止姿勢			
A1	5	11	20	22	23	26	85.1%	1325.67	1524.54
A2						27	84.2%	1395.09	1593.96
A3						28	80.9%	1316.52	1498.53
A4					32	26	80.9%	1435.51	1634.38
A5						27	86.0%	1509.63	1708.50
A6						28	81.8%	1429.34	1611.35
A7			21	22	23	26	82.8%	1246.52	1445.39
A8						27	84.2%	1395.09	1593.96
A9						28	80.9%	1316.52	1498.53
A10					32	26	82.3%	1357.07	1555.94
A11						27	86.0%	1427.85	1626.71
A12						28	81.4%	1349.17	1531.18
B1	5	13	20	22	23	26	81.4%	1341.24	1556.96
B2						27	80.0%	1414.96	1630.68
B3						28	78.6%	1336.53	1535.40
B4					32	26	79.1%	1446.15	1661.87
B5						27	80.5%	1518.59	1734.31
B6						28	79.5%	1440.06	1638.93
B7			21	22	23	26	78.6%	1258.31	1474.04
B8						27	79.1%	1328.56	1544.28
B9						28	78.6%	1249.69	1448.56
B10					32	26	78.6%	1363.32	1579.04
B11						27	78.6%	1434.57	1650.29
B12						28	78.6%	1354.69	1553.56
C1	5	15	20	22	23	26	-	-	-
C2						27	-	-	-
C3						28	-	-	-
C4					32	26	-	-	-
C5						27	78.1%	1563.46	1779.18
C6						28	76.3%	1481.81	1680.67
C7			21	22	23	26	81.9%	1304.84	1520.56
C8						27	-	-	-
C9						28	-	-	-
C10					32	26	81.9%	1413.20	1628.92
C11						27	80.0%	1483.58	1699.30
C12						28	81.4%	1402.42	1601.28

表Ⅶ-14　分類一致率におけるクロス集計の結果（かかえ込み跳び）

セットA1 (5, 11, 20, 22, 23, 26)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	67	2	0	0	0
失踏	4	37	0	0	0
腕依	0	0	36	5	1
着不	0	0	5	38	0
安試	0	0	5	10	5

分類一致率 85.1%（183/215名）

セットA2 (5, 11, 20, 22, 23, 27)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	67	2	0	0	0
失踏	4	37	0	0	0
腕依	0	0	29	2	11
着不	0	0	2	40	1
安試	0	0	4	8	8

分類一致率 84.2%（181/215名）

セットA3 (5, 11, 20, 22, 23, 28)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	67	2	0	0	0
失踏	4	37	0	0	0
腕依	0	0	20	14	8
着不	0	0	0	43	0
安試	0	0	3	10	7

分類一致率 80.9%（174/215名）

セットA4 (5, 11, 20, 22, 32, 26)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	67	2	0	0	0
失踏	4	37	0	0	0
腕依	0	0	23	19	0
着不	0	0	1	38	4
安試	0	0	5	6	9

分類一致率 80.9%（174/215名）

セットA5 (5, 11, 21, 22, 32, 27)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	67	2	0	0	0
失踏	4	37	0	0	0
腕依	0	0	34	8	0
着不	0	0	2	41	0
安試	0	0	5	9	6

分類一致率 86.0%（185/215名）

セットA6 (5, 11, 21, 22, 32, 28)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	67	2	0	0	0
失踏	4	37	0	0	0
腕依	0	0	22	20	0
着不	0	0	0	42	1
安試	0	0	5	7	8

分類一致率 81.8%（176/215名）

セットA7(5, 11, 21, 22, 23, 26)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	67	2	0	0	0
失踏	4	37	0	0	0
腕依	0	0	28	14	0
着不	0	0	3	40	0
安試	0	0	3	11	6

分類一致率 82.8%（178/215名）

セットA8 (5, 11, 21, 22, 23, 27)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	67	2	0	0	0
失踏	4	37	0	0	0
腕依	0	0	29	2	11
着不	0	0	2	40	1
安試	0	0	4	8	8

分類一致率 84.2%（181/215名）

セットA9 (5, 11, 21, 22, 23, 28)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	67	2	0	0	0
失踏	4	37	0	0	0
腕依	0	0	20	14	8
着不	0	0	0	43	0
安試	0	0	3	10	7

分類一致率 80.9%（174/215名）

セットA10 (5, 11, 21, 22, 32, 26)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	67	2	0	0	0
失踏	4	37	0	0	0
腕依	0	0	24	18	0
着不	0	0	0	43	0
安試	0	0	3	11	6

分類一致率 82.3%（177/410名）

セットA11 (5, 11, 21, 22, 32, 27)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	67	2	0	0	0
失踏	4	37	0	0	0
腕依	0	0	34	8	0
着不	0	0	2	41	0
安試	0	0	5	9	6

分類一致率 86.0%（185/215名）

セットA12 (5, 11, 21, 22, 32, 28)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	67	2	0	0	0
失踏	4	37	0	0	0
腕依	0	0	22	20	0
着不	0	0	0	43	0
安試	0	0	3	11	6

分類一致率 81.4%（175/215名）

セットB1 (5, 13, 20, 22, 23, 26)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	60	9	0	0	0
失踏	10	31	0	0	0
腕依	0	0	35	6	1
着不	0	0	2	41	0
安試	0	0	4	8	8

分類一致率 81.4%（175/215名）

セットB2 (5, 13, 20, 22, 23, 27)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	60	9	0	0	0
失踏	10	31	0	0	0
腕依	0	0	34	8	0
着不	0	0	2	41	0
安試	0	0	5	9	6

分類一致率 80.0%（172/215名）

セットB3 (5, 13, 20, 22, 23, 28)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	60	9	0	0	0
失踏	10	31	0	0	0
腕依	0	0	29	13	0
着不	0	0	0	43	0
安試	0	0	2	12	6

分類一致率 78.6%（169/215名）

セットB4(5, 13, 20, 22, 32, 26)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	69	0	0	0	0
失踏	19	22	0	0	0
腕依	0	0	29	13	0
着不	0	0	0	43	0
安試	0	0	2	11	7

分類一致率 79.1%（170/215名）

セットB5 (5, 13, 20, 22, 32, 27)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	69	0	0	0	0
失踏	19	22	0	0	0
腕依	0	0	34	8	0
着不	0	0	2	41	0
安試	0	0	4	9	7

分類一致率 80.5%（173/215名）

セットB6 (5, 13, 20, 22, 32, 28)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	69	0	0	0	0
失踏	19	22	0	0	0
腕依	0	0	29	13	0
着不	0	0	0	43	0
安試	0	0	2	10	8

分類一致率 79.5%（171/215名）

セットB7 (5, 13, 21, 22, 23, 26)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	60	9	0	0	0
失踏	10	31	0	0	0
腕依	0	0	29	13	0
着不	0	0	0	43	0
安試	0	0	2	12	6

分類一致率 78.6%（169/215名）

セットB8(5, 13, 21, 22, 23, 27)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	60	9	0	0	0
失踏	10	31	0	0	0
腕依	0	0	32	9	1
着不	0	0	2	41	0
安試	0	0	3	11	6

分類一致率 79.1%（170/215名）

セットB9 (5, 13, 21, 22, 23, 28)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	60	9	0	0	0
失踏	10	31	0	0	0
腕依	0	0	29	13	0
着不	0	0	0	43	0
安試	0	0	2	12	6

分類一致率 78.6%（169/215名）

セットB10 (5, 13, 21, 22, 32, 26)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	69	0	0	0	0
失踏	19	22	0	0	0
腕依	0	0	29	13	0
着不	0	0	0	43	0
安試	0	0	2	12	6

分類一致率 78.6%（169/215名）

セットB11 (5, 13, 21, 22, 32, 27)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	69	0	0	0	0
失踏	19	22	0	0	0
腕依	0	0	29	13	0
着不	0	0	0	43	0
安試	0	0	2	12	6

分類一致率 78.6%（169/215名）

セットB12(5, 13, 21, 22, 32, 28)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	69	0	0	0	0
失踏	19	22	0	0	0
腕依	0	0	29	13	0
着不	0	0	0	43	0
安試	0	0	2	12	6

分類一致率 78.6%（169/215名）

セットC5 (5, 15, 20, 22, 32, 27)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	69	0	0	0	0
失踏	18	23	0	0	0
腕依	0	0	29	13	0
着不	0	0	0	39	4
安試	0	0	6	6	8

分類一致率 78.1%（168/215名）

セットC6 (5, 15, 20, 22, 32, 28)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	69	0	0	0	0
失踏	18	23	0	0	0
腕依	0	0	29	12	1
着不	0	0	10	33	0
安試	0	0	7	3	10

分類一致率 76.3%（164/215名）

セットC7 (5, 15, 21, 22, 23, 26)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	68	1	0	0	0
失踏	18	23	0	0	0
腕依	0	0	38	4	0
着不	0	0	2	41	0
安試	0	0	4	10	6

分類一致率 81.9%（176/215名）

セットC10(5, 15, 21, 22, 32, 26)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	68	1	0	0	0
失踏	18	23	0	0	0
腕依	0	0	38	4	0
着不	0	0	2	41	0
安試	0	0	4	10	6

分類一致率 81.9%（176/215名）

セットC11 (5, 15, 21, 22, 32, 27)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	68	1	0	0	0
失踏	18	23	0	0	0
腕依	0	0	34	8	0
着不	0	0	2	41	0
安試	0	0	5	9	6

分類一致率 80.0%（172/215名）

セットC12 (5, 15, 21, 22, 32, 28)

	失敗	失踏	腕依	着不	安試
失敗	68	1	0	0	0
失踏	18	23	0	0	0
腕依	0	0	37	5	0
着不	0	0	2	41	0
安試	0	0	3	11	6

分類一致率 81.4%（175/215名）

以下の項目セットは，跳び越しの失敗パターンが複数抽出されたため，分類一致率が算出できなかった

セットC1 (5, 15, 29, 22, 23, 26)　セットC2 (5, 15, 20, 22, 23, 27)
セットC3 (5, 15, 20, 22, 23, 28)　セットC4 (5, 15, 20, 22, 32, 26)
セットC8 (5, 15, 21, 22, 23, 27)　セットC9 (5, 15, 21, 22, 23, 28)

†）セット名の（）内は評価項目の番号を示す．5:「自由脚の屈曲調整」，11:「上体の軸作り」
13:「足部の接地先取り」，15:「リバウンドジャンプ」，20:「手の突き放し」，21:「肩の起こし」，
22:「後方回転」，23:「目線」，24:「両脚の揃え」，27:「腰・膝の屈曲」，28:「静止姿勢」

††）表側：23項目の潜在クラス分析による分類，表頭：6項目の潜在クラス分析による分類

†††）失敗:失敗型，失踏:失敗踏切習熟型，腕依:腕動作依存型，着不:着地不安定型，安試:安定試行型

第 2 項　特化係数を用いたキーカテゴリの特定と簡易版評価基準の作成

表Ⅶ-15 は, 採用された 6 項目を用いて潜在クラス分析を行った際の条件付き応答確率を示している. そして, 各熟達度パターンの応答確率を全体の応答確率で除すことにより, 表Ⅶ-16 に示す熟達度パターンごとの各評価カテゴリに対する特化係数を算出した．そして，この特化係数が 1 を超えているカテゴリの部分に記入欄を設け，簡易版評価基準を作成した（表Ⅶ-17）．熟達度の評価方法は開脚跳びの場合と同様であるが，腕動作依存型の「肩の起こし」の特化係数が 1 を超えており，全体的な分布からみると応答確率が僅かに高いものの，元々の条件付き応答確率は 0.05 と非常に低く，簡易版評価基準として腕動作依存型の特徴を明確に示す項目ではないと判断し，記入欄を設けないこととした.

表Ⅶ-15　6 項目による分析の条件付き応答確率

項目		評価基準	全体	条件付き応答確率（6項目・215名）				
				失敗	失踏	腕依	着不	安試
踏み切り	自由脚の屈曲調整	1 踵が膝の先端の真下	0.61	0.91	0.52	0.87	0.14	0.50
		2 足部中央が膝の先端の真下	0.39	0.09	0.48	0.13	0.86	0.50
	上体の軸作り	1 肩が膝と足部の直線上にない	0.54	0.96	0.19	0.76	0.10	0.33
		2 肩・膝・足部がおよそ一直線上	0.46	0.04	0.81	0.24	0.90	0.67
着手	肩の起こし	1 着手位置までで止まる	0.47	0.98	0.80	0.00	0.00	0.00
		2 着手位置より前方に移動	0.48	0.02	0.20	0.95	0.97	0.00
		3 上方に上がる	0.05	0.00	0.00	0.05	0.03	1.00
	後方回転	0 出現せず	0.51	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
		1 回転の切り返しが認められない	0.46	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00
		2 回転の切り返しが認められる	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
着地	両脚のコントロール	0 出現せず	0.49	0.95	0.94	0.00	0.03	0.00
		1 つま先が膝より前	0.26	0.05	0.06	0.56	0.46	0.00
		2 つま先が膝より後ろ	0.25	0.00	0.00	0.44	0.51	1.00
	腰・膝の屈曲	0 出現せず	0.51	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
		1 膝を突っ張って着地	0.10	0.00	0.00	0.24	0.21	0.00
		2 膝の屈曲のみ	0.29	0.00	0.00	0.60	0.58	0.67
		3 腰・膝ともに屈曲	0.10	0.00	0.00	0.16	0.21	0.33

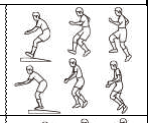
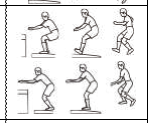
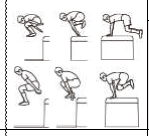
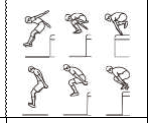
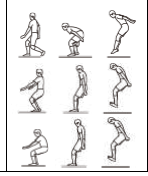
†）失敗：失敗型，失踏：失敗踏切習熟型，腕依：腕動作依存型，着不：着地不安定型，安試：安定試行型

表Ⅶ-16　条件付き応答確率から算出した特化係数（かかえ込み跳び）

項目		評価基準	条件付き応答確率（6項目・215名）				
			失敗	失踏	腕依	着不	安試
踏み切り	自由脚の屈曲調整	1　踵が膝の先端の真下	1.49	0.85	1.42	0.22	0.82
		2　足部中央が膝の先端の真下	0.23	1.23	0.34	2.21	1.28
	上体の軸作り	1　肩が膝と足部の直線上にない	1.77	0.35	1.39	0.19	0.61
		2　肩・膝・足部がおよそ一直線上	0.08	1.78	0.53	1.97	1.46
着手	肩の起こし	1　着手位置までで止まる	2.07	1.69	0.00	0.00	0.00
		2　着手位置より前方に移動	0.04	0.41	1.98	2.02	0.00
		3　上方に上がる	0.00	0.00	1.14	0.70	21.51
	後方回転	0　出現せず	1.95	1.95	0.00	0.00	0.00
		1　回転の切り返しが認められない	0.00	0.00	2.17	2.17	0.00
		2　回転の切り返しが認められる	0.00	0.00	0.00	0.00	35.84
着地	両脚のコントロール	0　出現せず	1.92	1.91	0.00	0.07	0.00
		1　つま先が膝より前	0.20	0.23	2.18	1.78	0.00
		2　つま先が膝より後ろ	0.00	0.00	1.76	2.03	3.98
	腰・膝の屈曲	0　出現せず	1.95	1.95	0.00	0.00	0.00
		1　膝を突っ張って着地	0.00	0.00	2.35	2.06	0.00
		2　膝の屈曲のみ	0.00	0.00	2.08	2.00	2.31
		3　腰・膝ともに屈曲	0.00	0.00	1.63	2.17	3.41

†）失敗：失敗型，失踏：失敗踏切習熟型，腕依：腕動作依存型，着不：着地不安定型，安試：安定試行型

表Ⅶ-17　かかえ込み跳び動作の簡易版評価基準

動作	項目名（評価時点）	評価カテゴリ		失敗型	失敗踏切習熟型	腕動作依存型	着地不安定型	安定試行型
		「○」の合計						
踏み切り	自由脚の屈曲調整（踏み切り接地時）	1　踵が膝の先端の真下		1		1		
		2　足部中央が膝の先端の真下			2		2	2
	上体の軸作り（踏み切り接地時）	1　肩が膝と足部の直線上にない		1		1		
		2　肩・膝・足部がおよそ一直線上			2		2	2
着手	肩の起こし（着手～離手時）	1　着手位置までで止まる		1	1			
		2　着手位置より前方に移動				2	2	2
		3　上方に上がる						3
	後方回転（離手～第二空中期）	0　出現せず	-	0	0			
		1　回転の切り返しが認められない				1	1	
		2　回転の切り返しが認められる						2
着地	両脚のコントロール（第二空中期～着地接地時）	0　出現せず	-	0	0			
		1　つま先が膝より前				1	1	
		2　つま先が膝より後ろ				2	2	2
	膝・腰の屈曲（着地時）	0　出現せず	-	0	0			
		1　膝を突っ張って着地				1	1	
		2　膝の屈曲のみ				2	2	2
		3　腰・膝ともに屈曲				3	3	3

第 3 項　簡易版評価基準による分類と分類の優先度の設定

表Ⅶ-18 は，この簡易版評価基準を用いて 215 名の動作を評価し，熟達度を特定した結果を示している．全体の約 75%にあたる 161 名は，最も「○」の数が多かった 1 つのパターンに分類することができたが，残りの 54 名については，複数の熟達度パターンにおいて，「○」の数が同数となった．

「○」の数が同数であった場合の分類ルールを決定するため，「○」が同数のパターンだった組み合わせごとに，その児童が 24 項目による分析においてどのパターンに分類されていたかを集計した．表Ⅶ-19 は，その結果を示している．腕動作依存型と着地不安定型の組み合わせとなった児童は，24 項目による分析ではほとんどが腕動作依存型に分類されていた．失敗型と失敗踏切習熟型の組み合わせとなった児童は，24 項目による分析ではほとんどが失敗踏切習熟型に分類されていた．腕動作依存型と安定試行型の組み合わせとなった児童は，24 項目による分析では安定試行型に分類される傾向が認められた．これらのことを総合的に判断し，「○」の数が同数であった場合の分類の優先度として，跳び越しが達成されていないパターンでは，失敗踏切習熟型（1），失敗型（2）の順，跳び越しが達成されているパターンでは，安定試行型（3），腕動作依存型（4），着地不安定型（5）の順で高く設定した．また，開脚跳びと同様に，跳び越しの成功パターンよりも失敗パターンのほうの優先度を高く設定した．表Ⅶ-20 は，それまでの簡易版評価基準に優先度を加えたものである．

表Ⅶ-18　簡易版評価基準による分類結果（かかえ込み跳び）

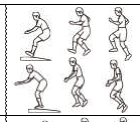
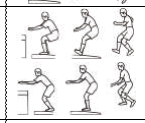
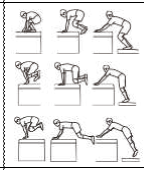
			度数
失敗型			71
失敗踏切習熟型			14
腕動作依存型			25
着地不安定型			47
安定試行型			4
「○」が同数であったパターンの組み合わせ			
腕動作依存型	着地不安定型		26
失敗型	失敗踏切習熟型		25
腕動作依存型	安定試行型		2
腕動作依存型	着地不安定型	安定試行型	1

表Ⅶ-19　「○」が同数の組み合わせにおける 24 項目の分析での分類結果

簡易版評価基準において「○」が同数であったパターンの組み合わせ			度数	23項目の分析で分類された熟達度パターン				
				失敗	失踏	腕依	着不	安試
腕動作依存型	着地不安定型		26	0	0	19	5	2
失敗型	失敗踏切習熟型		25	2	23	0	0	0
腕動作依存型	安定試行型		2	0	0	0	0	2
腕動作依存型	着地不安定型	安定試行型	1	0	0	1	0	0

†）失敗：失敗型，失踏：失敗踏切習熟型，腕依：腕動作依存型，着不：着地不安定型，安試：安定試行型

表Ⅶ-20　優先度を追加したかかえ込み跳び動作の簡易版評価基準

動作	項目名（評価時点）	評価カテゴリ		失敗型	失敗踏切習熟型	腕動作依存型	着地不安定型	安定試行型
		「○」の合計						
		「○」の合計が同数であった場合の優先度		2	1	4	5	3
踏み切り	自由脚の屈曲調整（踏み切り接地時）	1　踵が膝の先端の真下		1		1		
		2　足部中央が膝の先端の真下			2		2	2
	上体の軸作り（踏み切り接地時）	1　肩が膝と足部の直線上にない		1		1		
		2　肩・膝・足部がおよそ一直線上			2		2	2
着手	肩の起こし（着手～離手時）	1　着手位置までで止まる		1	1			
		2　着手位置より前方に移動				2	2	2
		3　上方に上がる						3
	後方回転（離手～第二空中期）	0　出現せず	-	0	0			
		1　回転の切り返しが認められない				1	1	
		2　回転の切り返しが認められる						2
着地	両脚のコントロール（第二空中期～着地接地時）	0　出現せず	-	0	0			
		1　つま先が膝より前				1	1	
		2　つま先が膝より後ろ				2	2	2
	膝・腰の屈曲（着地時）	0　出現せず	-	0	0			
		1　膝を突っ張って着地				1	1	
		2　膝の屈曲のみ				2	2	2
		3　腰・膝ともに屈曲				3	3	3

第 4 項　簡易版評価基準の分類精度の確認

優先度を追加した簡易版評価基準をもとに，再度 215 名の評価を行い，熟達度の分類一致率を検証した．24 項目での潜在クラス分析による分類と 6 項目での潜在クラス分析による分類それぞれについて，簡易版評価基準による分類との一致率を算出した結果を表Ⅶ-21 に示している．

潜在クラス分析を使用した場合との分類一致率をみると，24 項目を使用した分析と簡易版との分類一致率は全体で 87.9%, 6 項目を使用した分析と簡易版との分類一致率は全体で 94.9%であり，24 項目を使用した場合には開脚跳びよりもやや精度が落ちるものの，80%台後半の精度を確保することができていた．ただし，熟達度パターン別の一致率をみると，24 項目による分析では，安定試行型の一致率が著しく低くなっていた．分類された人数だけで考えると，24 項目による分析で安定試行型に評価された人数は 20 名，簡易版評価基準では 8 名となっており，簡易版のほうが最も熟達度の高い安定試行型に対してより厳格な評価になっていた．

表Ⅶ-21　簡易版による分類と潜在クラス分析による分類との分類一致率

24項目	失敗型	失敗踏切習熟型	腕動作依存型	着地不安定型	安定試行型	一致率	全体一致率
失敗型	67	2	0	0	0	97.1%	87.9%
失敗踏切習熟型	4	37	0	0	0	90.2%	
腕動作依存型	0	0	40	1	1	95.2%	
着地不安定型	0	0	5	38	0	88.4%	
安定試行型	0	0	4	9	7	35.0%	
6項目	**失敗型**	**失敗踏切習熟型**	**腕動作依存型**	**着地不安定型**	**安定試行型**	**一致率**	**全体一致率**
失敗型	71	0	0	0	0	100.0%	94.9%
失敗踏切習熟型	0	39	0	0	0	100.0%	
腕動作依存型	0	0	40	0	1	97.6%	
着地不安定型	0	0	9	48	1	82.8%	
安定試行型	0	0	0	0	6	100.0%	

†）表側：6項目の潜在クラス分析による分類，表頭：簡易版評価基準による分類

第 5 項　考察

開脚跳びと同様に，選定された 6 項目について考察する．まず，踏み切り動作の「自由脚の屈曲調整」と「上体の軸作り」の項目について，「自由脚の屈曲調整」は，開脚跳びの簡易版評価基準でも選択された項目であり，予備踏み切り局面の評価項目としてかかえ込み跳びでも有効であると考えられる．「上体の軸作り」は，かかえ込み跳びの踏み切り動作を評価する点において，他の脚ジャンプ動作の項目よりも有効であることが明らかとなった．「上体の軸作り」は，第六章第 4 節の結果において不均一 DIF が検出されており，開脚跳びよりもかかえ込み跳びの場合のほうが項目の識別力(開脚跳び:1.25,かかえ込み跳び:3.22)が大きく向上することが明らかとなっている．項目の特性として能力値の識別力がかかえ込み跳びの場合の方が高くなるといったことが，簡易版評価基準において「上体の軸作り」の有効性が高かったことに関連していると考える．

着手動作に関わる 2 項目では，「後方回転」は開脚跳びと共通して選択されたが，着手局面の項目について，開脚跳びでは「手の突き放し」が選択されたのに対し，かかえ込み跳びでは「肩の起こし」が選択された．「肩の起こし」は，第六章第 4 節の結果において不均一 DIF が検出されており，開脚跳びよりもかかえ込み跳びの場合のほうが項目の識別力（開脚跳び : 0.40，かかえ込み跳び : 1.43）が大きく向上することが明らかとなっている．一方で，「手の突き放し」も同様に不均一 DIF が検出されており，かかえ込み跳びの場合に識別力（開脚跳び : 0.67，かかえ込み跳び : 1.41）が向上するが，開脚跳びの場合には「手の突き放し」の識別力が高く，かかえ込み跳びの場合には「肩の起こし」の識別力がわずかに上回っている．そのため，かかえ込み跳びの簡易版評価基準の項目として「肩の起こし」が選択されたことには，一定の妥当性があると考えられる．

着地動作に関わる 2 項目について，第二空中局面においては「目線」ではなく，下肢の着地への準備姿勢を示す「両脚のコントロール」が選定された．これは，開脚跳びにおける下肢の着地への準備姿勢を示す「両脚の揃え」が選択されたことと共通しており，着地の準備段階の動作において，技の熟達度を判断しやすいポイントとしては，空中での下肢の動作に着目することが有効であると考えられる．着地局面の項目では，開脚跳びで選定された「静止姿勢」ではなく，

かかえ込み跳びでは「腰・膝の屈曲」が選択された．表Ⅶ-12 で，「腕の振り下ろし」，「腰・膝の屈曲」，「静止姿勢」を用いた場合の一致率の差はほとんどの場合に 5%以内に収まっており，着地局面の項目においてはどの項目を使用したとしても，分類にはそれほど大きな影響は与えていないことが考えられる．その中でも「静止姿勢」は，跳び越しの成功パターン 3 つについて，1 点と 2 点への応答確率（表Ⅶ-11）がどの箇所でも 0.15 を超えており，熟達度を反映する度合いが開脚跳びよりも低いことが考えられる．また，「腕の振り下ろし」は，第四章第 2 節に示す各項目の得点分布（表Ⅳ-4）において，跳び越しを達成した全体の 48.8%のうち，2 点あるいは 3 点評価となった児童は 11.2%で跳び越しを達成できた児童の大半が 1 点評価となっていた．一方で，「腰・膝の屈曲」は，跳び越しを達成できた児童は 2 点評価が最も多く，1 点と 3 点に均等に分布していたため，熟達度の高低を弁別しやすい項目になったのではないかと考えられる．

かかえ込み跳びにおける簡易版評価基準の課題としては，最も熟達度の高い安定試行型において，24 項目による分析と比較してより厳しい判定基準になっていた点である．24 項目による分析の条件付き応答確率（表Ⅶ-11）をみると，安定試行型の「21．肩の起こし」は 2 点へ応答確率が最も高くなり，「22．後方回転」でも 1 点評価の応答確率のほうが高くなっている．一方で，簡易版評価基準では，安定試行型の判定のポイントとしては，着手後に肩が上方に移動し，明確な切り返しを行っているかという観点が含まれている．明確な回転の切り返しが，切り返し系の技グループにおける目標とすべき中核的な動作であることを考えると，安定した動作の条件を厳しく設定することの有効性もあるが，この評価については，詳細な項目による評価に対して，簡易版として選定した項目では十分に評価しきれない部分であると考えられる．

第 3 節　小結

本章では，観察的評価基準の運動指導場面での活用可能性を高めるため，技の簡易版評価基準を作成することを目的とした．得られた結果を以下にまとめる．

1. 踏み切り時の「自由脚の屈曲調整」と「リバウンドジャンプ」，着手時の「手の突き放し」と「後方回転」，着地時の「両脚の揃え」と「静止姿勢」の 6 項目が，開脚跳び動作の簡易版評価基準の項目として最適である．
2. 踏み切り時の「自由脚の屈曲調整」と「上体の軸作り」，着手時の「肩の起こし」と「後方回転」，着地時の「両脚のコントロール」と「腰・膝の屈曲」の 6 項目が，かかえ込み跳び動作の簡易版評価基準の項目として最適である．
3. 統計的分析を用いない場合であっても，簡易版評価基準は高い精度で熟達度を分類することができる．

第八章

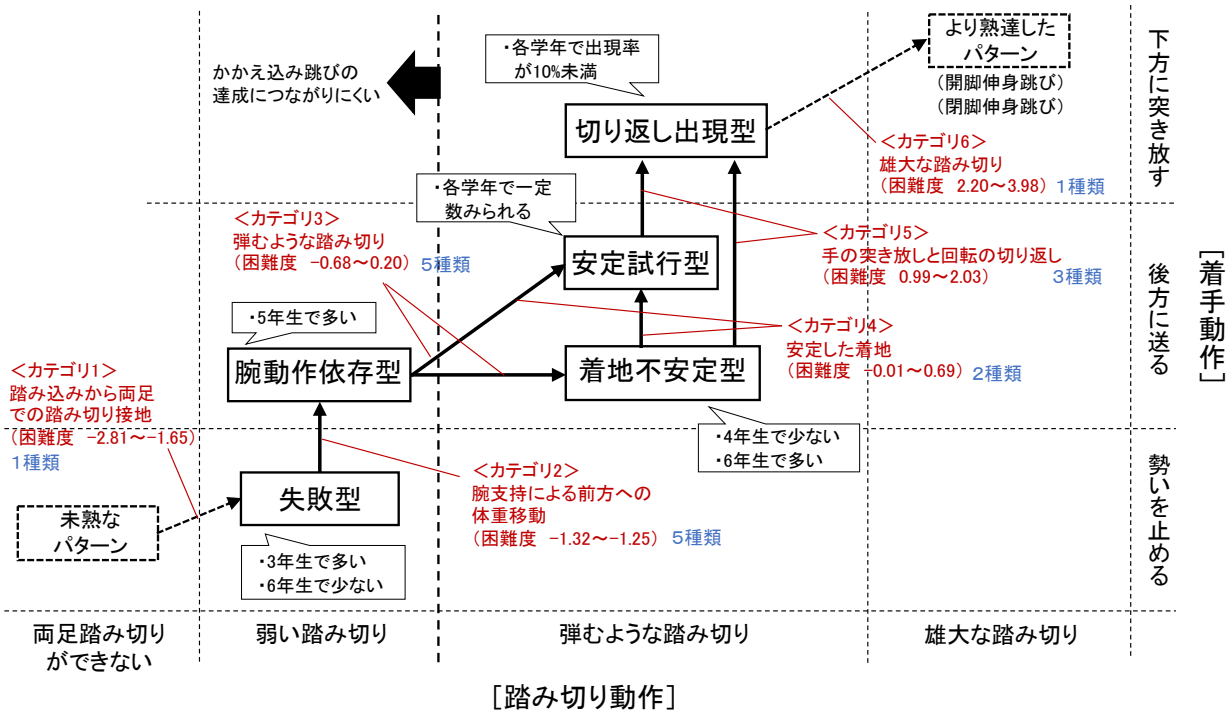
小学生を対象とした
技の指導実践とその効果

第１節　指導プログラムの実施内容

第１項　指導プログラムに取り入れる練習課題の設定

プログラムの検討に先立ち，これまでの分析結果に基づく練習課題の設定を行った．対象は 3-4 年生であり，扱う技は開脚跳びが中心であった．開脚跳びでは，3 年生で失敗型が多く，高学年に比べて跳び箱の跳び越しが課題となる児童が多いことが想定される．また，かかえ込み跳びへの発展のため，中学年の開脚跳びの段階で弾むような踏み切り動作を身につけておくことが重要である．

上記の点に留意し，文部科学省発行の小学校体育の指導用資料[注]などを参考に，熟達度の移行と動作困難度に対応した練習課題 17 種類を設定した（図Ⅷ-1）．各課題は，動作困難度の指導カテゴリごとに，予備運動と主運動に分類し，その内容を表Ⅷ-1 及び説明①-⑩に示した．



図Ⅷ-1　熟達度の移行と動作困難度に対応した練習課題の種類数

注　文部科学省（2015）の『器械運動指導の手引』，文部科学省（2020）の『小学校体育(運動領域)まるわかりハンドブック』などを主に参考とした．

表Ⅷ-1　練習課題の内容

指導カテゴリ	課題	内容	運動の扱い
1 踏み込みから両足での踏み切り接地	その場ジャンプ	全力両足ジャンプ，膝を深く曲げてジャンプ，リバウンドジャンプを行い，ジャンプする時の感覚の違いを体感する．また，片足で1歩踏み出してから両足でジャンプすることで，踏み込みから両足での踏み切り接地に必要な動きを身につける．	予備運動
2 腕支持による前方への体重移動	アザラシ歩き	腰から膝・足の甲まで床につけて伸ばし，手の力だけで前に進んだり後ろに下がったりする．腕で身体を支える感覚を養う．	予備運動
	カエルの足打ち	両手をついた状態からジャンプして腰を上げ，足が地面に着くまでに，両足裏を合わせる動きを何回できるかを試す。腕で身体を支える感覚を養う。	予備運動
	脚で踏み切らずに開脚跳び	あえて踏み切りでジャンプせずに，腕の体重移動を意識しながら跳び越しを行う．	主運動
	跳び乗り→体重移動	踏み切りから跳び箱上に手を着く動作から前方への体重移動を行う動作を身につける。方法の詳細は，説明②の通り．	主運動
	レベルに合わせて開脚跳び（小さい跳び箱で）	通常の跳び箱よりも奥行きが短い跳び箱を使用して練習する．規格は説明⑤の通り．	主運動
3 弾むような踏み切り	カエル跳び（上体の投げ出しと手足交互性）	しゃがんだ姿勢から前方にジャンプし，手を着いてまたしゃがみ姿勢にもどる．踏み切りに必要な上体の投げ出しと手足を交互につく感覚を養う．	予備運動
	スティックを置いて前後左右に連続ジャンプ	薄いプラスチックのスティックを置き，それを前後左右に連続で跳び越す．弾むような連続ジャンプの感覚を身につける．	予備運動
	ミニハードルをジャンプ	ミニハードルを並べ，それを連続で跳び越す．弾むような連続ジャンプの感覚と，少し高めのジャンプを意識する．	予備運動
	マットにジャンプ	ロイター板からセーフティマットへとジャンプし，弾むような踏み切り動作を身につける．方法の詳細は，説明①の通り．	主運動
	レベルに合わせて開脚跳び（牛乳パックを並べて）	腕の動作だけに頼らず，踏み切りで勢いをつけて跳び越す動きを身につける．方法の詳細は，説明6の通り．	主運動
4 安定した着地	狙った場所に着地	マットに四角のマークをつくり，跳び箱の上からマーク内に着地する．安定した着地動作を身につける．方法の詳細は，説明③の通り．	主運動
	レベルに合わせて開脚跳び（スポンジを目標に）	開脚跳びの動きの中で，安定した着地動作を身につける．方法の詳細は，説明⑦の通り．	主運動
5 手の突き放しと回転の切り返し	カエル跳び（手の突き放しと上体の起こし）	ラインに手をついてカエル跳びをライン上に着地し，それができたら，ラインに手をついてラインより前方に着地する．手をつくだけでなく，手でジャンプするという感覚を身につけるようにする．	予備運動
	かかえ込みで跳び乗る	重ねたマットに跳び乗るところから，手の突き放しを意識して段階的に跳び乗りを行う．方法の詳細は，説明⑧の通り．	主運動
	レベルに合わせて開脚跳び（着手でスポンジを跳び越す）	跳び箱の奥側に置いたスポンジを手の突き放しによって跳び越す．方法の詳細は，説明⑨の通り．	主運動
6 雄大な踏み切り	マットへの跳び乗り	重ねたマットに跳び乗る．雄大な踏み切り動作から腰を高く上げる動作を身につける．方法の詳細は，説明④の通り．	主運動
その他	踏み切り後にマット上で前転	台上前転を意識した練習．説明⑩の通り．	主運動

説明①　マットにジャンプ

目的：リバウンドジャンプによる踏み切り動作を身につける

短い距離から助走を開始する

・スピードをつけすぎないように注意する

ローター板で強く踏み切る

・前足部でロイター板を強く踏み，リバウンドジャンプで大きく弾むことを意識する

前方へ大きく弾む

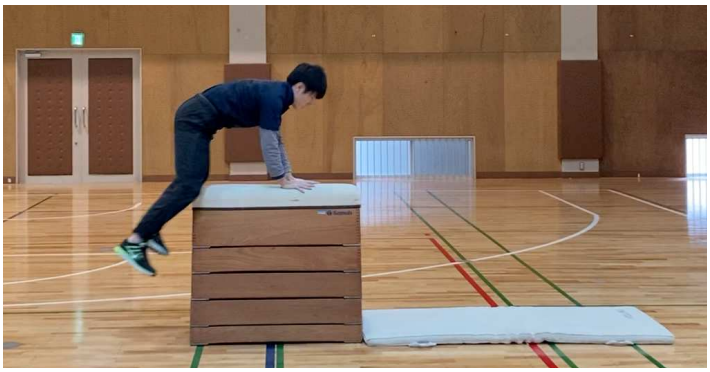
・前方に気持ちよく弾むことを意識する

安全に着地する

・目標物を置いて，前方に弾む意識を促すことも有効

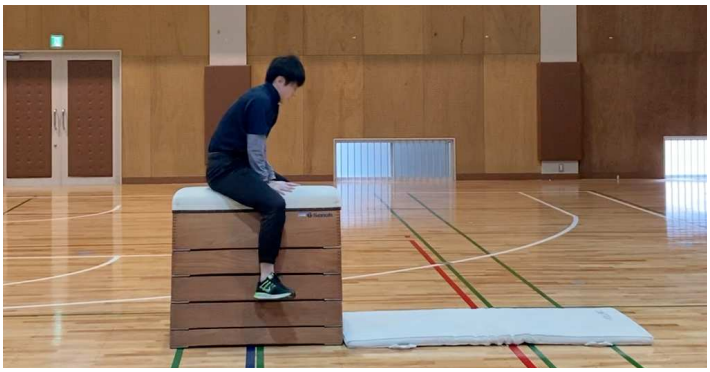
説明②　跳び乗り→体重移動

目的：腕支持による体重移動の感覚を身につける



跳び箱に跳び乗る

・腕の動作を意識できるようにロイター板は用いない



跳び箱上で一旦止まる

腕で体を支えて跳び越す

・跳び箱の奥に手を着き直し，着手位置より前に肩を移動させるイメージで体重移動を行う

安全に着地する

・両脚を前方に振ることにより，腕の動作を補助することができる

説明③　狙った場所に着地

目的：着地位置を意識しながら，安定した着地を行う動作を身につける

目線で着地位置を先取りする

・しゃがんだ姿勢から開始してもよい

体を伸ばして着地に備える

接地に合わせて屈曲

・膝や腰の屈曲を意識する

目標の四角から出ないように静止

・腕の振り下ろしもうまく使えるようにする

説明④　マットへの跳び乗り

目的：上方向へのジャンプで腰を高く上げる感覚を身につける

短い距離から助走

・助走スピードをうまく調整する

ロイター板で強く踏み切る

・「①マットにジャンプ」との踏み切り角度の違いを意識する

踏み切り後に腰を高く引き上げる

・踏み切った勢いを感じながら，腰を高く上げられるようにする

マットの上に乗る

・乗る姿勢は特に定めない

・重ねるマットの枚数を変えることで段階設定を行う

説明⑤　レベルに合わせて開脚跳び（小さい跳び箱で）

目的：跳び越しを達成しやすい条件で腕の体重移動の動作を身につける

写真（TOEI LIGHT のホームページより）

https://www.toeilight.co.jp

通常使用している小学生用の小型跳び箱は，奥行きが 80cm であるが，左写真の跳び箱は奥行きが 60cm であり，跳び越しが容易に行える．幅や奥行きの違いは，表Ⅷ-2 に示す通りである。

表Ⅷ-2　跳び箱の規格の違い

	調査で用いた小型跳び箱	⑤の練習で用いた小さい跳び箱
上幅	35cm	30cm
下幅（6段）	75cm	65cm
奥行き	80cm	60cm
高さ（4段）	60cm	60cm
（5段）	70cm	70cm
（6段）	80cm	80cm

説明⑥　レベルに合わせて開脚跳び（牛乳パックを並べて）

目的：踏み切りの勢いを生かした跳び越しの動作を身につける

通常の開脚跳びと同じように助走と踏み切りを行う

跳び箱の奥に並べた牛乳パックを踏まないように跳び越す

・腕の体重移動のみに頼ると，跳び箱の近くに着地し

安定した着地を心がける

・牛乳パックを跳び越すだけに注意がいかないように，あくまで安定した着地を心がけるようにする

説明⑦　レベルに合わせて開脚跳び（スポンジを目標に）

目標：技のなかで着地位置の先取りと安定した着地動作を身につける

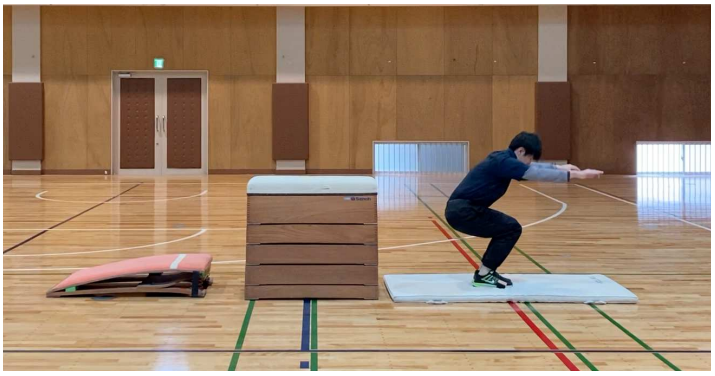
通常の開脚跳びと同じように助走と踏み切りを行う

目線を着地位置に向ける

・着手動作を行う段階で目線を着地位置に向けることを心がける

スポンジ上に着地

・着地時にスポンジを踏みつけるイメージをもつことで積極的な着地動作を促す



静止姿勢をつくる

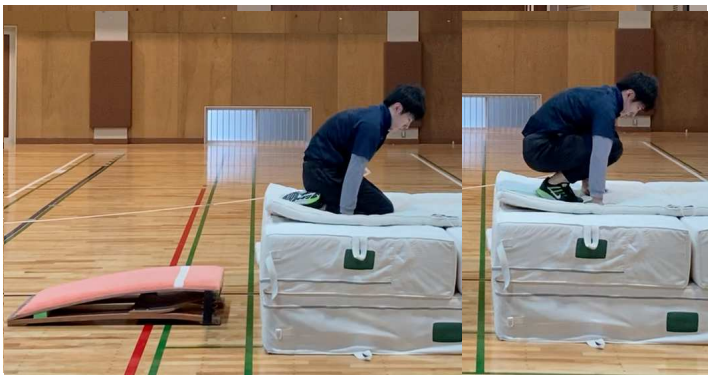
・着地の衝撃を緩衝して静止姿勢を作れるようにする

説明⑧　かかえ込みで跳び乗る

目的：段階的にかかえ込み跳びの動作を身につける

ロイター板で踏み切る

・手をつく位置を段階的に遠くする



正座の姿勢で乗る

次に，しゃがんだ姿勢で乗る

横置きの跳び箱に跳び乗る

奥のマットに跳び乗る

・跳び箱と同じ高さにマットを重ねて恐怖心を軽減する

・慣れてきたら縦置きの跳び箱で練習したり，マットの枚数を減らしたりする

説明⑨　レベルに合わせて開脚跳び（着手でスポンジを跳び越す）

目的：着手時の手の突き放し動作を身につける

通常の開脚跳びと同じように助走と踏み切りを行う

手で跳び箱を突き放す

・後方への送り動作ではスポンジに当たってしまうので，上方向へのジャンプを意識する

慣れてくるとスポンジの高さを変えてもよい

安定した着地

・踏み切りの勢いを上方向に切り返すことで，着地動作も行いやすくなることを意識できるようにする

⑩踏み切り後にマット上で前転

目的：台上前転につながる踏み切り→前転の動きを身につける

ロイター板で踏み切る

・セーフティマットや重ねたマットなどで安心感のもてる場を設定する

前転をする

・踏み切りの勢いは，前方に素早くではなく，大きくスムーズに回ることにつなげるようにする

その後，前転をしてマットからおりる

ゴム紐を跳び越えて前転

・手足の接地の順序性を生み出すために，ゴム紐を跳び越えてから前転に入るようにする

第 2 項　指導プログラム参加児童の指導前の熟達度と動作の達成状況

前項の練習課題を設定した上で，プログラム参加児童の熟達度の分布や動作の達成状況をもとに，指導において重点を置くべき動作を踏まえた指導内容を検討した．簡易版評価基準をもとにした初回のビデオ撮影調査に参加した児童 25 名の技の熟達度の分布は，失敗型が 8 名，腕動作依存型が 3 名，着地不安定型が 5 名，安定試行型が 5 名，切り返し出現型が 4 名であった．表Ⅷ-3 は，各項目の得点カテゴリごとの人数を示している．踏み切り及び着手において，最低評価カテゴリの児童が 3 割ほどみられ，跳び越しの達成にも至っていないことがわかった．このことから，指導において重点を置く動作として，まず跳び越しの達成に必要な腕の体重移動を取り上げるとともに，かかえ込み跳びへの発展のための弾むような踏み切り動作に取り組むこととした．そして，跳び越しを達成した児童には，手の突き放し動作を中心にさらに熟達度を高めるための課題に取り組めるように，プログラムの指導内容を構成することとした．

表Ⅷ-3　初回ビデオ撮影調査における項目得点の人数

項目名（評価時点）		評価カテゴリ		評価された人数	
踏み切り	自由脚の屈曲調整（踏み切り接地時）	1	踵が膝の先端の真下	8	32.0%
		2	足部中央が膝の先端の真下	17	68.0%
	リバウンドジャンプ（踏み切り接地～離地時）	1	接地後にさらに脚が屈曲	9	36.0%
		2	脚の屈曲が固定	14	56.0%
		3	接地と同時に脚が伸展	2	8.0%
着手	手の突き放し（着手～離手時）	1	手で突っ張る、緩衝する	8	32.0%
		2	後方へ送る	13	52.0%
		3	下方へ突き放す	4	16.0%
	後方回転（離手～第二空中期）	0	出現せず	8	32.0%
		1	回転の切り返しが認められない	15	60.0%
		2	回転の切り返しが認められる	2	8.0%
着地	両脚の揃え（第二空中期～着地接地時）	0	出現せず	8	32.0%
		1	両脚が十分に閉じられていない	2	8.0%
		2	両脚を閉じてそろっている	15	60.0%
	静止姿勢（着地時）	0	出現せず	8	32.0%
		1	静止できない/最後まで屈曲	6	24.0%
		2	屈曲を止め静止できている	11	44.0%

第 3 項　指導プログラムの実施内容

表Ⅷ-4 は，放課後運動プログラムの「跳び箱運動」（3-4 年生対象）で実施した全 8 回分の目標と内容を示している．1 回のプログラム（45 分間）は，準備運動，予備運動，主運動，整理運動という 4 つで構成した．

プログラム実施校の施設使用の状況により，全ての回を体育館で実施することができなかったため，第 3 回及び第 6 回については，跳び箱を使用せず運動場での実施となった．各回の内容として，オリエンテーション及び初回のビデオ撮影調査を実施した後，第 3 回では，ロイター板を用いた踏み切りの感覚づくり，第 4 回では腕支持による前方への体重移動，第 5 回はその発展として手の突き放し，第 6 回では最も動作困難度高い雄大な踏み切り動作に重点をおいて実施した．そして，第 7 回では，それまでの動きを一連の動きとして組み合わせることを意識して技の練習を行い，最終回で再度ビデオ撮影調査を行い，自分の動きの変化を振り返るという内容で構成した．

表Ⅷ-4　指導プログラムの実施内容

回	第1回		第2回	第3回		第4回		第5回		第6回		第7回		第8回
日付・場所	10月13日　体育館		10月27日　体育館	11月24日　運動場		12月1日　多目的室		12月8日　多目的室		12月15日　運動場		1月12日　体育館		1月19日　多目的室
目標	技に必要な3つの動きを意識して練習に取り組むことができるようにする		自分の技の動きを知ることができるようにする	ロイター板で弾むようなジャンプ感覚を身につけることができるようにする		自分の課題の動きに合わせた練習に取り組むことができるようにする		自分の課題の動きに合わせた練習に取り組むことができるようにする		雄大に踏み切るための動きを身につけることができるようにする		練習してきた動きを意識して技の練習に取り組むことができるようにする		自分の動きの変化に気づくことができるようにする
準備運動	・ オリエンテーション ・ 準備体操		・ 準備体操											
予備運動	・ アザラシ歩き （手で支える感覚）	【着手】		・ その場ジャンプ － 全力両足ジャンプ － 膝を深く曲げジャンプ － リバウンドジャンプ － 片足で踏み出し→両足ジャンプ （跳び箱運動で必要とされるジャンプの感覚）	【踏み切り】	・ スティックを置いて前後左右に連続ジャンプ （リバウンドジャンプの感覚）	【踏み切り】	・ カエルの足打ち （腕で身体を支えて腰を引き上げる感覚）	【着手】	・ かかえ込みジャンプ （踏み切った後に両脚をかかえ込む感覚）	【踏み切り】	・ ランニング ・ スキップ ・ サイドステップ ・ クロスステップ ・ スキップリレー （気温が低かったため、運動感覚の予備運動ではなく、ウォーミングアップを長めに実施した）	－	
	・ カエル跳び （踏み切り後に身体を前方へと投げ出す感覚と手足交互性の感覚）	【踏み切り】 【着手】				・ しゃがんだ状態で棒を使ったバランスゲーム （前後左右のバランスを保つ感覚）	【着地】	・ カエル跳び － ラインに手をついてラインに着地 － ラインに手をついてラインより前方に着地 （手の突き放しと上体を起こす感覚）	【踏み切り】 【着手】	・ ミニハードルをジャンプ （リバウンドジャンプの感覚）	【踏み切り】			
	・ カエルの足打ち （腕で身体を支えて腰を引き上げる感覚）	【着手】		・ 1分間片足バランス ・ 棒を使ったバランスゲーム （前後左右のバランスを保つ感覚）	【着地】									
主運動	① マットにジャンプ （ロイター板で弾む動作）	【踏み切り】	ビデオ撮影 初回調査	④ マットへの跳び乗り （ジャンプの角度を変えながら大きく踏み切る動作）	【踏み切り】	・ 脚で踏み切らずに開脚跳び （跳び箱上での体を支えて前方に移動させる動作）	【着手】	⑧ かかえ込みで跳び乗る － 重ねたマットに跳び乗る － 横置きの跳び箱に跳び乗る － 縦置きの跳び箱に跳び乗る － 段階的に遠くに跳び乗る （踏み切り後に両脚をかかえ込む動作）	【踏み切り】 【着手】	④ マットへの跳び乗り （ジャンプの角度を変えながら大きく踏み切る動作）	【踏み切り】	・ さまざまな高さで開脚跳び （4-6段で自分の跳びやすい高さを見つける）	【全体】	ビデオ撮影 最終調査
	② 跳び乗り→体重移動 （踏み切りから跳び箱上に手を着く動作から前方への体重移動）	【踏み切り】 【着手】		・ 平均台・タイヤ跳びジャンケンゲーム （前後左右のバランスを保つ感覚）	【着地】	・ 脚で踏み切って開脚跳び （踏み切りの勢いを感じながら跳び越す感覚）	【踏み切り】			・ マットの上に前転して上がる （台上前転につながる動作）	【踏み切り】 【着手】	・ 着地で止まれた回数をチームで競争 （着地で静止姿勢をつくる動作）	【着地】	
	③ 狙った場所に着地 （着地位置を先取りして安定して着地する動作）	【着地】				⑤ レベルに合わせて開脚跳び － 小さい跳び箱で （腕支持感覚を中心にして跳び越す動作）	【着手】	⑤ レベルに合わせて開脚跳び － 小さい跳び箱で （腕支持感覚を中心にして跳び越す動作）	【着手】	・ マットの上から前転して下りる （台上前転につながる動作）	【着手】 【着地】	・ かかえ込み跳び （横置きと縦置きを用意して練習）	【全体】	
	・ 開脚跳び （ビデオ撮影調査に向けて、4-6段から自分の好きな高さを選んで試行）	【全体】				⑥ レベルに合わせて開脚跳び － 牛乳パックを並べて （遠くに着地できるような弾むような踏み切りを伴う跳び越し動作）	【踏み切り】	⑥ レベルに合わせて開脚跳び － 牛乳パックを並べて （遠くに着地できるような弾むような踏み切りを伴う跳び越し動作）	【踏み切り】	⑩ 踏み切り後にマット上で前転 － 慣れてきたらゴム紐を跳び越えて前転 （台上前転につながる動作）	【踏み切り】 【着手】	・ 台上前転 （かかえ込み跳びと並行して練習）	【全体】	
						⑦ レベルに合わせて開脚跳び － スポンジを目標に （目標に合わせて安定して着地する動作）	【着地】	⑨ レベルに合わせて開脚跳び － 着手でスポンジを跳び越す （手で跳び箱を突き放して上方に跳躍する動作）	【着手】			・ 高い跳び箱での開脚跳びにチャレンジ （7段と8段の跳び箱で開脚跳びを試行）	【全体】	
整理運動	・ 整理体操													

第４項　指導プログラムの実際

全 8 回のプログラムについて，各回で取り組んだ練習における児童の様子と指導中に行った配慮事項などを以下に示す.

第１回（10 月 13 日，体育館）

第１回の指導では，指導プログラムのオリエンテーションの後，踏み切り，着手，着地の 3 つの主要動作のいずれかに重点をおくことはなく，それぞれについて練習の場を設定して練習を行った.

「①マットにジャンプ」では，ロイター板の前にセーフティマットを置き，踏み切りで弾む動作を体験することを目的としたが，跳び箱がない状況ではロイター板で気持ちよくジャンプできる児童が多く，上方向に踏み切ってしまう児童がみられたため，目標物としてマットの奥にスポンジを置くことで踏み切りの角度を前方に調整することができた.

「②跳び乗り→体重移動」では，跳び箱に跳び乗ってから，腕で前方に移動し，跳び箱を跳び越す練習で，腕による体重移動を意識することを目的としたが，全員の児童が課題を達成することができた.

「③狙った場所に着地」は，マットに四角い印の中に着地する練習であったが，この課題も参加児童全員が達成できていた.

それぞれの練習の場に取り組んだのち，第 2 回のビデオ撮影調査に向けて，自分に合った高さを探しながら，4-6 段の縦置きの跳び箱で開脚跳びの練習を行った. 参加した児童は，プログラムの実施時期までの当該学年の跳び箱運動の単元を終えていたが，単元終了から期間が空いていた児童もいたため，技の動きを思い出す活動として有効であった.

第２回（10 月 27 日，体育館）

第三章第 2 節に示す手順で，開脚跳び１回のビデオ撮影調査を行った．簡易版評価基準により熟達度を評価した結果，失敗型 8 名，腕動作依存型 3 名，着地不安定型 5 名，安定試行型 5 名，切り返し出現型が 4 名であった.

第 3 回（11 月 24 日，運動場）

第 3 回は，運動場での実施であった．予備運動では，膝を深く曲げたジャンプ，膝をあまり曲げずに弾むようにするジャンプ，片足を踏み出してケンパのリズムで両足ジャンプするなど，踏み切りに必要な脚の使い方を体感した．

「④マットへの跳び乗り」では，セーフティマットへの前方へのジャンプから，ジャンプの角度を変えていくことを意識した練習を行った．挑戦的な課題であったが，ロイター板を使ったジャンプについて全員が恐怖心をもつことなく意欲的に取り組む様子がみられた．

第 4 回（12 月 1 日，多目的室）

第 4 回では，跳び箱を使った練習として，まず「着手による前方への体重移動」を意識するため，踏み切りでジャンプをせずに開脚跳びを行った．その後，踏み切りの強さを徐々に強くした開脚跳びに移っていくことで，両脚でのジャンプを行った方が楽に跳び越すことにつながることを体感することができていた．また，児童の中には，踏み切りの勢いに合わせて，着手時間を短くするなど腕の動かし方にも意識を向ける様子もみられた．

その後は，技の熟達度段階に合わせたレベル別の練習を行った．跳び越しが達成されていない失敗型の児童は，「⑤小さい跳び箱で開脚跳び」の練習を行い，跳び越しはできるが弾むように踏み切れない腕動作依存型の児童は，「⑥牛乳パックを並べて開脚跳び」の練習を行い，跳び箱の奥側に牛乳パックを並べ，遠くへの着地を目標にすることで，踏み切りの勢いを段階的に向上させることを狙いとした．弾むような踏み切り動作が達成された着地不安定型，安定試行型，切り返し出現型の児童には，「⑦スポンジを目標にして開脚跳び」で，跳び箱の奥のマット上の任意の場所にスポンジを置き，跳び越しの後にそのスポンジを上に着地をして止まるという安定した着地動作を行うことを目的とした練習を行った．第 4 回の練習では，参加した児童のほとんどが跳び越しを習得することができ，⑥や⑦の練習に移行することができていた．

第 5 回（12 月 8 日，多目的室）

第 5 回では，開脚跳びの練習に加えて，発展技であるかかえ込み跳びの練習も取り入れた．予備運動として，カエル跳びの動きに手の突き放しの要素を強調した練習を行ったが，腕で後方に送る動作と下方に突き放してジャンプする動作の違いを説明しながら行った．

「⑧かかえ込みで跳び乗る」の具体的な内容としては，初めは，ロイター板でジャンプをして，重ねたマットに跳び乗り，その後に，横置きの跳び箱から，縦置きの跳び箱に移行し，跳び乗る位置も手前から奥へと段階的に移行させた．跳び箱に乗る際も，奥のマットを跳び箱と同じ高さまで重ねておくことで，恐怖心を軽減させるよう工夫した．児童の中には，跳び箱を跳び越えてそのままマットに着地できたものもいたため，そうした児童にはマットの枚数を減らして，実際のかかえ込み跳びの設定に近づけるようにした．

その後に，前回と同様にレベル別の開脚跳びの練習を行った．「⑤小さい跳び箱で開脚跳び」と「⑥牛乳パックを並べて開脚跳び」は前回と同様だが，着地不安定型，安定試行型，切り返し出現型の児童は，「⑨着手でスポンジを跳び越す開脚跳び」の練習を中心に取り組んだ．ここでは，着手位置の前にスポンジを置き，着手時の突き放しにより上方への跳躍を行い，スポンジを跳び越す練習を実施した．これまでは，弾むような踏み切りで勢いをつくることを意識する場面が多かったが，その勢いを切り返す動きを体験し，新たな感覚に初めは戸惑いながらも，うまく適応し，明確な切り返し動作を行うことのできる児童もみられた．

第 6 回（12 月 15 日，運動場）

第 6 回は，運動場での練習となり，雄大な踏み切り動作の練習とこれまで取り組んでこなかった回転系の技につながる動作の練習を行った．

セーフティマットを用いて，前転をしながらマットに上がる動きと，前転をしながらマットから下りる動きを実施した後，「⑩踏み切り後にマット上で前転」として，ロイター板から踏み切りを行ってから前転につなげるように進めた．また，児童がその動きに慣れてきたタイミングで，走り高跳びの支柱にゴム紐をつけ，踏み切った後にゴム紐を跳び越えて前転を行い，踏み切り後の第一空中局面を大きくし，さらに雄大な動きにつなげていった．

第 7 回（1 月 12 日，体育館）

第 7 回は，最後の練習の時間となり，これまで取り組んできた技のまとめとして取り組んだ．まず，最終のビデオ撮影調査に向けて，それぞれが自分に合った跳び箱の高さで開脚跳びを行った．そして，自分の高さが決まったら，着地で止まることを意識できるよう，チームに分かれて時間内で何回着地を止められたかをカウントし，その回数を競うゲームに取り組んだ．その後は，かかえ込み跳びと台上前転の練習を行い，最後に小学校の体育授業では経験しなかった 7 段や 8 段の高い跳び箱での開脚跳びに挑戦する時間も取り入れた．

この回では，ビデオ撮影調査に先立ち，参加児童 27 名の全員に対して，開脚跳びとかかえ込み跳びの跳び越しの成否のみを記録した．その結果，開脚跳びの跳び越しを成功した児童は 27 名中 26 名，かかえ込み跳びを成功した児童は，27 名中 14 名であった．

第 8 回（1 月 19 日，多目的室）

第 3 章第 2 節に示す手順で，開脚跳び 1 回のビデオ撮影調査を行った．簡易版評価基準により熟達度を評価した結果，失敗型 1 名，腕動作依存型 3 名，着地不安定型 8 名，安定試行型 5 名，切り返し出現型が 4 名であった．なお，この回では，実施先の小学校にて 4 年生 1 クラスが学級閉鎖となっていたため，参加児童が初回調査時よりも少なかった．

第 2 節　指導前後の熟達度の変容と動作の改善

第 1 項　指導前後における熟達度の変容

第 2 回のプログラムで実施した初回調査と，第 8 回で実施した最終調査の両方に参加した児童は 21 名であった．表Ⅷ-4 は，初回調査時（指導前）と最終調査時（指導後）の熟達度パターンの人数を示している．

熟達度の変容をみると，指導プログラムで特に重点を置いた初回調査で失敗型と腕動作依存型であった児童 9 名のうち 7 名が，最終調査時に熟達度を向上させていた．また，そのうち 5 名は，弾むような踏み切りを伴った熟達度である着地不安定型，安定試行型，切り返し出現型に到達していた．初回調査と最終調査で同一の熟達度に分類された児童は 8 名であった．その一方で，初回調査時に安定試行型と切り返し出現型の熟達度であった児童のうち 3 名は，最終調査では着地が安定しない着地不安定型となっていた．初回調査と最終調査で，熟達度に変容がみられなかった児童は 8 名であった．

かかえ込み跳びの達成状況をみると，最終調査において熟達度が着地不安定型，安定試行型，切り返し出現型であった児童 17 名のうち 10 名がかかえ込み跳びの跳び越しを達成していた．そして，開脚跳びで失敗型及び腕動作依存型であった児童のなかでは，かかえ込み跳びを達成した児童はみられなかった．

表Ⅷ-5　指導前後の熟達度の変容とかかえ込み跳びの達成状況

初回調査	最終調査 人数（%）	失敗型 1 (4.8%)	腕動作依存型 3 (14.3%)	着地不安定型 8 (38.1%)	安定試行型 5 (23.8%)	切り返し出現型 4 (19.0%)
失敗型	6 (28.6%)	1	2	2	1	
腕動作依存型	3 (14.3%)		1	1		1
着地不安定型	4 (19.0%)			2	2	
安定試行型	4 (19.0%)			1	2	1
切り返し出現型	4 (19.0%)			2		2
かかえ込み跳びを達成した児童		0	0	3	3	4

第 2 項　指導前後における動作の改善

表Ⅷ-6 は，指導前後における各評価項目の得点分布の変化と，指導前後の項目得点をウィルコクソンの符号付順位検定を用いて比較した結果を示している．これをみると，指導後に項目得点の有意な向上が見られた項目は，踏み切りにおける「リバウンドジャンプ」と着手における「手の突き放し」の 2 項目であった．

表Ⅷ-6　指導前後の項目得点の変化

動作	項目名（評価時点）		評価カテゴリ	評価された人数 指導前	評価された人数 指導後	ウィルコクソンの符号付順位検定
踏み切り	自由脚の屈曲調整（踏み切り接地時）	1	踵が膝の先端の真下	6	6	p = 1.00
		2	足部中央が膝の先端の真下	15	15	
	リバウンドジャンプ（踏み切り接地～離地時）	1	接地後にさらに脚が屈曲	7	4	p = 0.02*
		2	脚の屈曲が固定	13	12	指導前＜指導後
		3	接地と同時に脚が伸展	1	5	
着手	手の突き放し（着手～離手時）	1	手で突っ張る、緩衝する	6	1	p = 0.04*
		2	後方へ送る	11	13	指導前＜指導後
		3	下方へ突き放す	4	7	
	後方回転（離手～第二空中期）	0	出現せず	6	1	p = 1.00
		1	回転の切り返しが認められない	13	18	
		2	回転の切り返しが認められる	2	2	
着地	両脚の揃え（第二空中期～着地接地時）	0	出現せず	6	1	p = 0.06
		1	両脚が十分に閉じられていない	2	10	
		2	両脚を閉じてそろっている	13	10	
	静止姿勢（着地時）	0	出現せず	6	1	p = 0.23
		1	静止できない/最後まで屈曲	5	14	
		2	屈曲を止め静止できている	10	6	

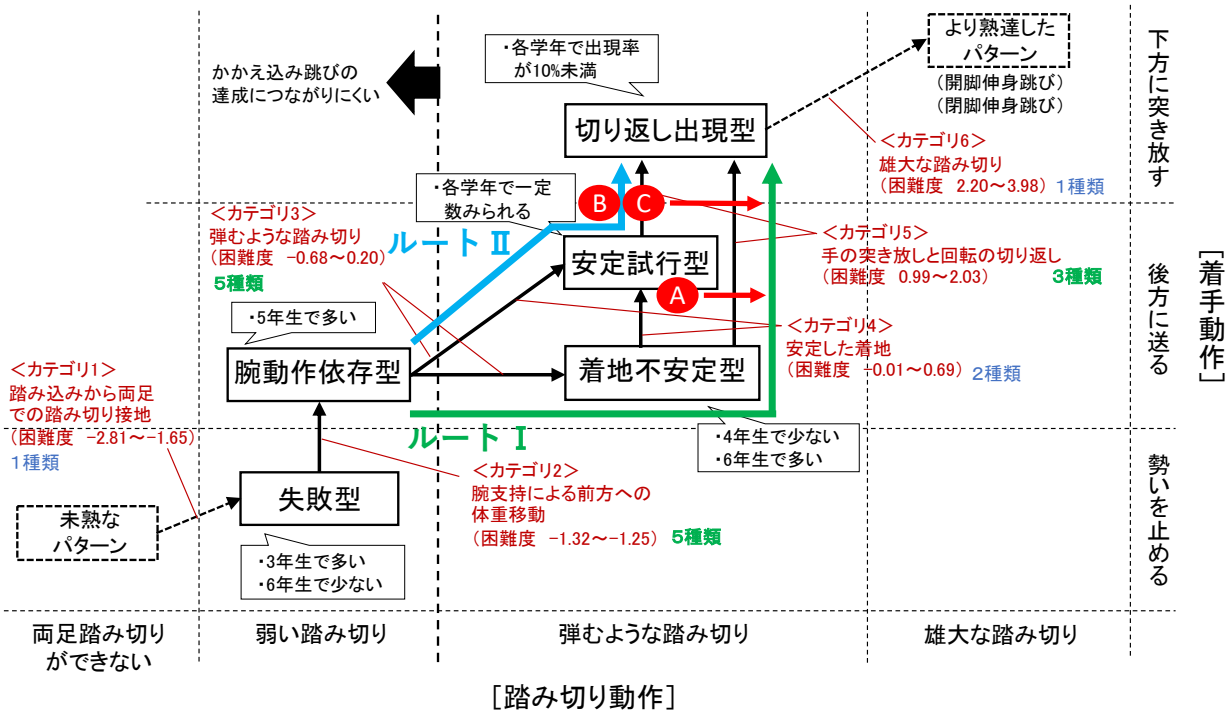
第 3 項　考察

指導プログラムにより，児童 21 名のうちおよそ半数の児童が熟達度を向上させ，失敗型と腕動作依存型の児童で熟達度を向上させる場合が多かった．特に，失敗型の児童の熟達度の向上は，跳び越しが達成できない児童が多い 3 年生段階に対応した指導効果であった．動作ごとに得点の変化をみた場合にも，踏み切りのリバウンドジャンプと着手の手の突き放しにおいて得点が有意に向上したことから，プログラムで狙いとした動作に確かな改善があったと考えられる．

一方で，初回調査時は切り返し出現型あるいは安定試行型であり，最終調査時に着地不安定型となった児童 3 名（A，B，C）については，図Ⅷ-2 の熟達度の移行に基づき個別に考察を行う．熟達度の移行では，失敗型から腕支持による体重移動を達成した腕動作依存型に移行した後のルートとして，着地不安定型から切り返し出現型に移行するルートⅠと，安定試行型から切り返し出現型に移行するルートⅡが設定できる．今回の指導プログラムにおいては，腕支持による前方への体重移動から手の突き放し動作及び弾むような踏み切り動作にポイントを置いた練習課題を多かったため，ルートⅠに対応するような活動構成になっていたことが考えられる．その上で，3 名の児童の初回調査時の簡易版評価基準の分類結果をみると（表Ⅷ-7），児童 A は安定試行型に分類されている一方，児童 B 及び C は，切り返し出現型に分類されているものの，「○」の数は安定試行型と切り返し出現型で同数であり，図Ⅷ-2 に示すように 2 つの熟達度パターンの境界部分に位置していたと考えられる．そして，3 名の児童はいずれもルートⅡに含まれており，ルートⅠに必要な動作（カテゴリ 2，カテゴリ 3，カテゴリ 5）に対応する多くの練習課題で構成された指導プログラムに参加したことで，「安定試行型→切り返し出現型」から「着地不安定型→切り返し出現型」へと熟達度の移行ルートが変容したことが考えられる．そのため，これらの児童には，単に着地が不安定になったことを受け，安定試行型への移行を促すのではなく，手の突き放しを意識した練習に取り組み，切り返し出現型への到達を目指すという課題設定が有効になると考えられる．このことを踏まえると，第五章第 3 節において，技の熟達度の出現率には学年ごとに偏りがみられるという結果が

得られたが，どういった練習課題に取り組むかによって熟達度の出現率や移行の仕方が変わる可能性も示唆された．

最終調査時の熟達度パターンと，第 7 回でのかかえ込み跳びの成否の関係をみると，熟達度が失敗型と腕動作依存型の児童は，かかえ込み跳びの達成が難しく，かかえ込み跳びでも跳び越しを行えた児童は，開脚跳びで着地不安定型，安定試行型，切り返し出現型の熟達度に到達していた児童であった．このことからも，高学年における発展技のかかえ込み跳びへの移行を考えた場合には，腕支持による体重移動だけでなく，弾むような踏み切りを伴った跳び越しができるような指導を中学年で実施することが重要であり，指導プログラムの内容は，技の発展性の観点からも有効であったと考えられる．



図Ⅷ-2　熟達度の移行と児童 3 名の熟達度の変容との対応関係

表Ⅷ-7　抽出児童の簡易版の評価（初回）における「○」の数と熟達度の分類

児童	失敗型	腕動作依存型	着地不安定型	安定試行型	切り返し出現型	熟達度
A	0	3	4	6	4	安定試行型
B	0	2	3	5	5	切り返し出現型
C	0	2	3	5	5	切り返し出現型

第 3 節　小結

本章では，これまでに得られた分析結果をもとに，小学生を対象とした切り返し系の技の指導プログラムを作成・実践し，その指導効果を検証することを目的とした．

1. 作成した指導プログラムを実施することで，熟達度の低い失敗型や腕動作依存型の児童において熟達度の向上がみられる．
2. 作成した指導プログラムを実施することで，踏み切り時のリバウンドジャンプ動作と手の突き放し動作において，動作の改善がみられる．

第九章

総合考察

第１節　跳び箱運動に対する認識の観点から

本研究では，跳び箱運動学習における評価と指導の問題を踏まえた上で，これまで定性的な検討が中心であった技の動きについて，実際の小学生の動作データを収集し，定量的なアプローチに基づいて，技の熟達度評価の提案と段階的・系統的指導に関わる知見を得た．総合考察として，切り返し系の技の指導における本研究の意義を述べる前に，序論において取り上げた跳び箱運動の機能的特性への認識の中で，本研究の知見がいかなる意味をもつかについて考察する．

跳び箱運動は，『学校体操教授要目』（文部省，1913）の「跳躍運動」の中で取り上げられ，その後 100 年以上継続して，小学校の体育授業の学習内容として位置付けられている．そして，1980年代の「跳び箱論争」（岩田，2017）にみられるように，学校体育における跳び箱運動を「克服型」のスポーツと捉え，跳び箱の跳び越しの習得を重視するか，跳び箱運動の真の課題性は，跳び越しの成否ではなく，第二空中局面の雄大さや安定性にあるとする「達成型」のスポーツと捉えて指導するかという点が議論の中心となっていた．

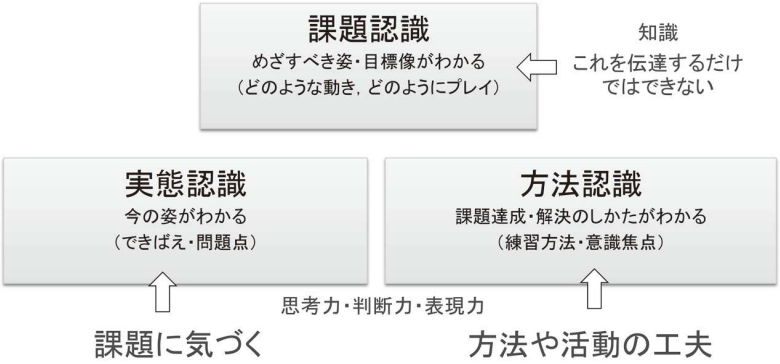
跳び越しのための効率的な技術の指導と，技の空間的表現を重視した指導という方向性の違いは，跳び箱運動における学習目標の設定や単元計画の内容を大きく左右するものである．このうち，前者の認識の問題点は，技の熟達度の向上や発展性への見通しが不足している点である．開脚跳びにおいて，跳び箱の跳び越しを学習の到達目標として位置付けた場合に，目標が明確であるが故に，達成できない児童が劣等感を抱いたり，跳び越しを達成した児童はそれ以降の動きの発展への見通しをもてなくなったりする可能性がある．

その問題を解決する手がかりとして，高橋ほか（1986）は，向山式指導法を，跳び箱を跳び越せない初歩的段階の児童に対して有効な指導法であると捉え，跳び箱運動本来の課題達成に向けた一つのステップとして位置付けている．その主張では，初歩的段階を達成した後の具体的な動作の熟達イメージが明示されなかったものの，一つの指導法をある段階の学習者に最適なものとして位置付け，各段階に最適な指導法が存在する可能性を示唆したことは，重要な指摘といえる．そのような文脈で本研究の意義を捉えると，腕支持による体重移動が課題となる失敗型から腕動作依存型への初歩的段階を含み，その後の切り返し出

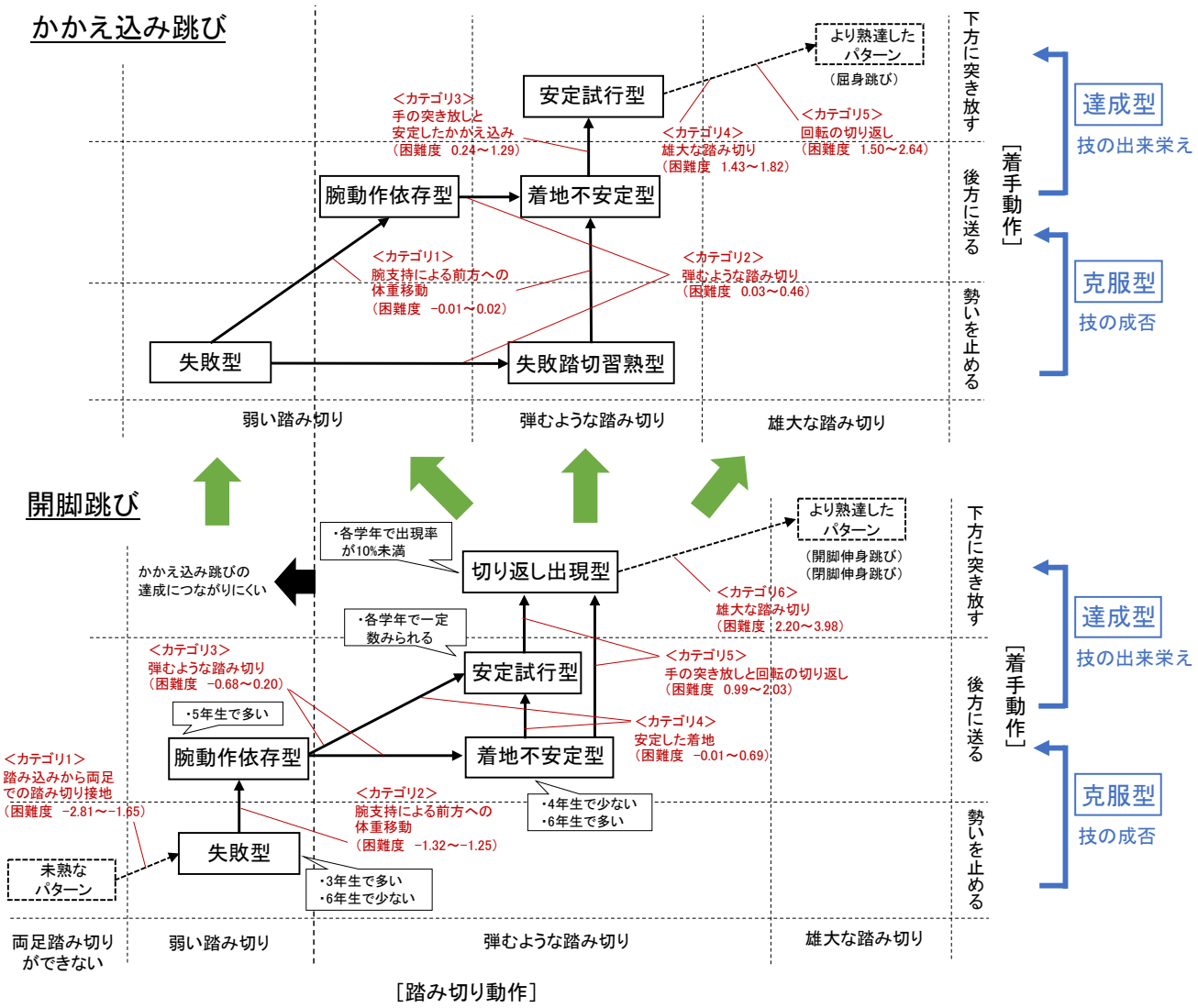
現型まで熟達度が移行していくルートを明示したこと，どの熟達度を目指すことが発展技の達成につながるかを明らかにしたことは，高橋ほか（1986）が示した技の学習段階と指導法との対応をより明確化することにつながると考える．

もう一つの認識である技の雄大さや安定性に関しては，体操競技における表現性という点からも，技の重要な要素の一つとなるのは事実である．しかし，技の雄大さや安定性の評価には，直感的あるいは印象論的な要素が含まれ，具体的な指導観点が見出しづらいという課題がある．大後戸（2016）は，体育授業における児童生徒の認識過程を図Ⅸ-1のように3つに整理している．技の出来栄えを授業のポイントとして位置付けた場合に，目標となる「課題認識」（雄大で安定した技の動き）と現在の「実態認識」（いまの自分の技の出来栄え）を捉えることができたとしても，その課題を達成するための「方法認識」（どのような動きを身につけるべきか）を明確に捉えることは難しい．当然，雄大な支持跳躍を実現するための動きのいくつかは，技に関する技術書などで明示されているものの，それらの動作のうち，今の自分が取り組むべき動きはどれか，課題達成までのプロセスを段階的に捉えた場合に，どの動作が自分の技能レベルに適しているかの判断が難しい．このような側面が，跳び箱運動の授業における技の出来栄えの扱いづらさにつながっている可能性もある．それに対して，本研究で明らかにした技の動作に基づく熟達度は，評価した熟達度のそれぞれについて達成されている動作と課題となる動作が対応している．そのため，「実態認識」としての熟達度の評価と，熟達度の向上のためにどのような動作の習得を目指すべきかの「方法認識」を明確にもつことができる．その上で，個々の構成動作の困難度を考慮しながら，段階的に技能を高めていくことが可能となる

以上の点から，ときには対立する構図として捉えられてきた跳び箱運動の特性についての認識を，技の動作を基準とした熟達度の変容という観点から統合することで（図Ⅸ-2），熟達度がどのように移行していくのかという意識をもって，跳び箱の跳び越しを重視した入門的指導から技の発展的指導までをつなげた指導カリキュラムを構成することができる．このような点から，本研究で明らかにした技の熟達度や動作困難度に関する知見は，跳び箱運動の特性についての認識の議論においても，大きな意味をもつのではないかと考える．



図Ⅸ-1 体育科における3つの認識（大後戸，2020）



図Ⅸ-2 本研究で設定した技の熟達度の移行と跳び箱運動の機能的特性

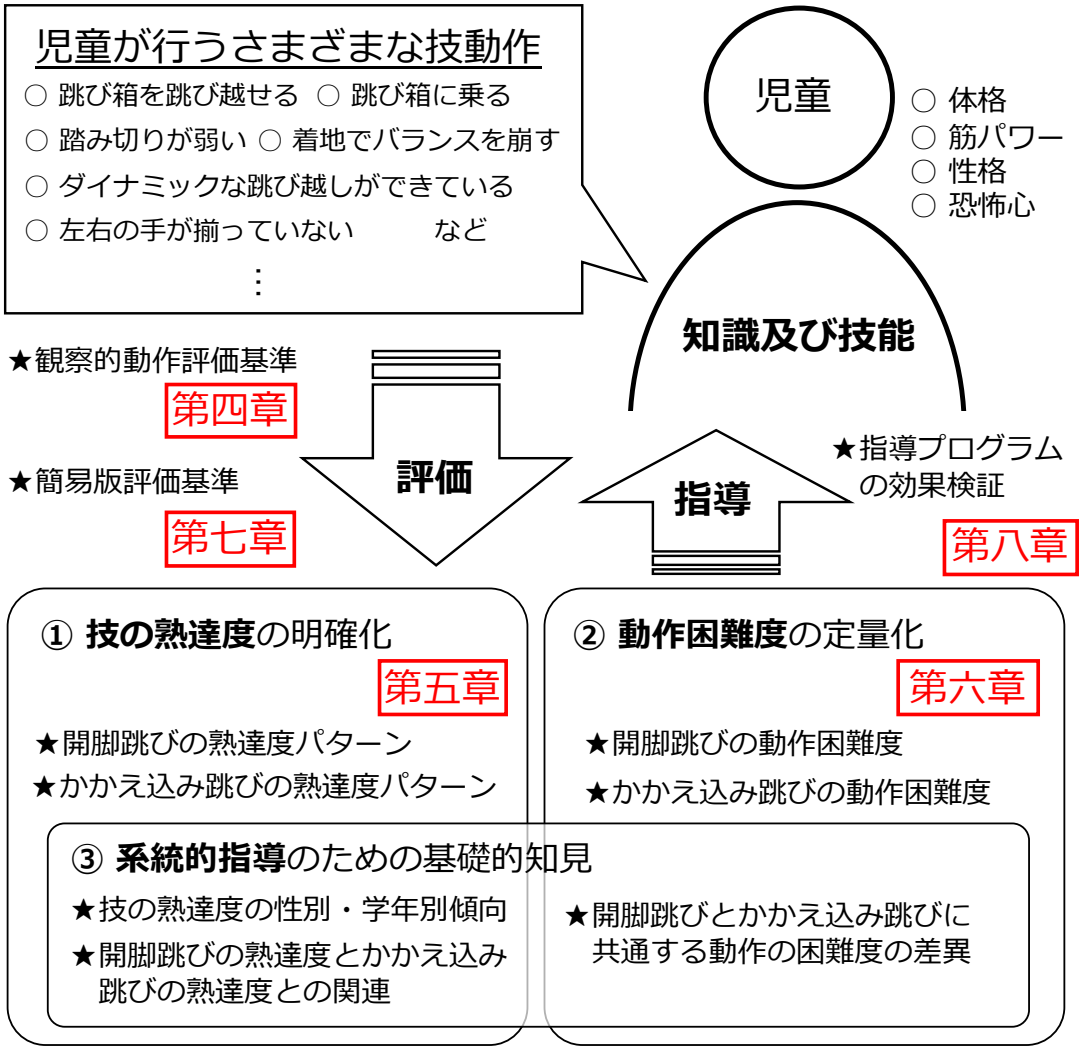
第 2 節　切り返し系の技の指導の観点から

次に，本研究の知見が，小学校の体育授業をはじめとする切り返し系の技の指導において，どのような意義をもつかについて考察する．学習指導要領（文部科学省，2017a）では，各教科等で育成を目指す資質・能力が明確化され，教師が児童生徒の学習成果を的確に捉えた上で，授業改善を行う「指導と評価の一体化」の実現が目指されている（国立教育政策研究所教育課程研究センター，2020）．本研究の知見は，跳び箱運動学習における児童の「知識及び技能」に関わる学習評価と，それに基づく指導の一体化を図る上で特に有用であると考える．

図Ⅸ-3 は，技の指導場面における評価と指導のプロセスにおいて，本研究の第四章から第八章までの知見がどこに位置づくのかを示している．まず，技の構成動作の明確化とその動作因果関係を考慮した観察的動作評価基準（第四章）と，運動指導場面での活用可能性を高めた簡易版評価基準（第七章）は，児童の技の動作と熟達度を評価する有効なツールとして活用できる．また，第八章における指導プログラムの効果検証において，作成した評価基準は，学習指導法の有効性の評価のための資料（松浦，1983）としても活用することができた．

技の指導においては，跳び越しの成否や技の出来栄えという部分での技能評価が行われることが多いが，第五章において技の構成動作をもとにした熟達度を明確化したことは，指導において意味のある質的な動作の違いを詳細に評価し，熟達度に合わせた指導を行う上で重要な知見であるといえる．また，第六章では個々の動作レベルで，動作の困難度を明らかにし，易から難への動作困難度を定量化した．技の熟達度評価に加えて，達成すべき課題となる個々の動作に付随する情報としての困難度の視点をもっておくことは，段階的指導の充実につながると考えられる．さらに，器械運動で重要とされる系統的指導に関しては，技の熟達度を明らかにしたことで，熟達度の性別・学年別傾向や，開脚跳びとかかえ込み跳びの熟達度の関連を明らかにすることができたとともに（第五章），項目反応理論により推定した動作困難度をもとに，2 つの技に共通する動作について困難度の差異が生じる動作を特定した（第六章）．

上記の結果は，技の評価と指導においてそれぞれに有効性を有しており，評価と指導の一体化のプロセスを円滑に遂行するために重要な知見であると考える．



図Ⅸ-3 技の指導場面における評価と指導のプロセスと本研究の位置付け

最後に，実践現場への示唆として，図Ⅸ-3 にある「①技の熟達度の明確化」，「②動作困難度の定量化」，「③系統的指導のための基礎的知見」という本研究で得られた成果が，具体的にどのような指導方法に活用できるかを考察する．

「①技の熟達度の明確化」では，観察的評価と潜在クラス分析を用いて，技の熟達度を示す動作パターンを同定し，熟達度が移行するルートを検討した．それにより技の熟達イメージを明確にもち，熟達度に対応したポイントに基づく指導を行うことができるようになる．すなわち，跳び越しを達成するまでの段階から，雄大で安定感のある動作を行う段階まで，習得すべき動作を明確にしながら学習を進めることができるようになる．このような熟達度評価の指導場面への

活用可能性を高めるため，少数の項目から分析を用いずに熟達度が評価可能な簡易版評価基準を作成した．これは，指導者だけでなく，学習者である児童にとっても，目標となる動きへの見通しをもつことや，タブレット等で撮影した動作を自己評価すること，お互いの動きを観察し相互評価を行うことなどに活用できる．そうした活用では，評価基準は単に技能向上のための資料だけでなく，技の動きの「知識」を増やすとともに，熟達度の向上に向けて主体的に考えたり，仲間と教え合ったり活動は，「思考力・判断力・表現力」を高めることにもつながる．そして，自分や仲間の目指す動きが分かり，練習での自分や仲間の動きの変化を感じながら，そこに運動の楽しさや学びを位置付ける過程は，「熟達型」スポーツとしての跳び箱運動の新たな価値につながるものであると考える．

「②動作困難度の定量化」については，項目反応理論により技の構成動作の困難度を推定し，動作発生のタイミングと組み合わせた動作配列図を作成した．これにより，構成動作のうち，どの動作が簡単でどの動作が難しいのかが把握でき，容易な動作から困難な動作へと指導順序を検討することが可能になる．熟達度の移行に併せて，次の熟達度への課題となる動作を把握した上で，その動作困難度を手がかりにした段階的指導を構成することもできる．

「③系統的指導のための基礎的知見」については，技の熟達度と動作困難度の明確化により，その動作発達及び基本技と発展技との関連についての知見を得た．熟達度の性別・学年別傾向から，特に3年生において失敗型が多く，跳び越しの習得が課題になることや，高学年では跳び越しを達成が増加するものの，着地が不安定な動作が多くなる傾向が明らかとなった．このように，児童の発達段階を踏まえながら，技能面と安全面に配慮した指導実施に，本研究の知見を役立てることができる．また，開脚跳びで弾むような踏み切りが達成された段階に到達することが，かかえ込み跳びの達成に向けた明確な基準となること，かかえ込み跳びの学習になると，開脚跳びでの困難度から変化が生じるために，その達成度を改めて確認すべき動作を把握できたことは，開脚跳びができてもかかえ込み跳びが習得できない児童への有効な指導アプローチにつなげられると考える．

以上のような知見を理論的枠組みとして，指導現場においてそれぞれの児童の実態や活動環境に合わせた実践を積み重ねていくことが，跳び箱運動学習の質を高め，学習を通した資質・能力の育成にもつながるのではないかと考える．

第十章

結論及び今後の課題

第 1 節　結論

本研究は，次の5つの研究目的を達成することであった.

目的 1 観察的観点を用いた切り返しの技の動作評価基準を作成する

目的 2 技の熟達度評価のため，熟達度を反映した動作パターンを明らかにする

目的 2.1 開脚跳びとかかえ込み跳びの熟達度を示す動作パターンを同定する

目的 2.2 技の熟達度の性別及び学年別の傾向を明らかにする

目的 2.3 開脚跳びの熟達度とかかえ込み跳びの熟達度の関連を明らかにする

目的 3 技の段階的指導のため，技を構成する動作の困難度を明らかにする

目的 3.1 開脚跳びとかかえ込み跳びを構成する動作の困難度を明らかにする

目的 3.2 開脚跳びとかかえ込み跳びに共通する動作の困難度の差異を明らかにする

目的 4 指導場面での評価基準の活用可能性を高めるため，技の簡易版評価基準を作成する

目的5 研究知見を踏まえた小学生への技の指導プログラムを実践し，その効果を検証する

第四章から第八章の研究により，次のことが結論される.

1　動作の時間的順序と因果関係を考慮した技の観察的動作評価基準は, 切り返し系の技に共通する 28 項目，開脚跳びに特有の 2 項目，かかえ込み跳びに特有の 5 項目から構成される.

2.1.1　開脚跳びの熟達度は，跳び箱上で止まる「失敗型」，踏み切りが弱く腕の体重移動で跳び越しを行う「腕動作依存型」, 踏み切りが強く着地が安定しない「着地不安定型」, 踏み切りから着地まで安定する「安定試行型」, 回転の切り返しが認められる「切り返し出現型」の 5 つに設定できる.

2.1.2　かかえ込み跳びの熟達度は，跳び箱上で止まる「失敗型」，踏み切りが強いが跳び越しができない「失敗踏切習熟型」，踏み切りが弱く腕の体重移動で跳び越しを行う「腕動作依存型」，踏み切りが強く着地が安定しない「着地不安定型」，踏み切りから着地まで安定する「安定試行型」の 5 つに設定できる．

2.2.1　開脚跳びの熟達度は性別による差はみられないが，かかえ込み跳びでは，踏み切りが弱く，跳び箱上で止まる失敗型が，女子で多く出現する．

2.2.2　開脚跳びの跳び越しの達成率は，学年進行により向上するが，熟達度の高い動作は，学年進行で多くなるとはいえない．

2.3.1　開脚跳びにおいて，弾むような踏み切りができず，腕の体重移動に頼った跳び越しを行っていた場合，かかえ込み跳びでの跳び越しは達成されにくい．

2.3.2　開脚跳びで着地まで安定した動作であった場合，そうでない児童に比べて，かかえ込み跳びにおいても着地まで安定した動作が達成されやすい傾向がある．

3.1.1　開脚跳びを構成する動作の困難度は，踏み込みから両足での踏み切り接地に関わる動作，腕支持による前方への体重移動に関わる動作，弾むような踏み切りに関わる動作，安定した着地に関わる動作，手の突き放しと回転の切り返しに関わる動作，雄大な踏み切りに関わる動作の順で高い．

3.1.2　かかえ込み跳びを構成する動作の困難度は，腕支持による前方への体重移動に関わる動作，弾むような踏み切りに関わる動作，手の突き放しと安定したかかえ込みに関わる動作，雄大な踏み切りに関わる動作，回転の切り返しに関わる動作の順で高い．

3.2.1　開脚跳びの場合に困難度が高い動作は，踏み切り時の前足部での接地動作，着手時の両手の揃え，着手時の手の突き放しと肩の起こしである．

3.2.2　かかえ込み跳びの場合に困難度が高い動作は，着手時の後方への送りと肩の前方への移動である．

3.2.3　かかえ込み跳びの場合に，踏み切り時の上体の姿勢や腰の上昇は，達成できる児童と達成できない児童との差が生じやすい動作である．

4.1　踏み切り時の「自由脚の屈曲調整」と「リバウンドジャンプ」，着手時の「手の突き放し」と「後方回転」，着地時の「両脚の揃え」と「静止姿勢」の 6 項目が，開脚跳び動作の簡易版評価基準の項目として最適である．

4.2　踏み切り時の「自由脚の屈曲調整」と「上体の軸作り」，着手時の「肩の起こし」と「後方回転」，着地時の「両脚のコントロール」と「腰・膝の屈曲」の 6 項目が，かかえ込み跳び動作の簡易版評価基準の項目として最適である．

4.3　統計的分析を用いない場合であっても，簡易版評価基準は高い精度で熟達度を分類することができる．

5.1　作成した指導プログラムを実施することで，熟達度の低い失敗型や腕動作依存型の児童において熟達度の向上がみられる．

5.2　作成した指導プログラムを実施することで，踏み切り時のリバウンドジャンプ動作と手の突き放し動作において，動作の改善がみられる．

第 2 節　今後の課題

本研究の結果及び研究の限界を踏まえた今後の課題として，以下に述べる．

1.　対象者の拡大による熟達度パターンの追加

本研究の対象者は主に小学 3-6 年生の児童であり，その動作評価結果を用いた潜在クラス分析により，開脚跳びとかかえ込み跳びともに，5 つの熟達度パターンを同定した．しかし，動作困難度を踏まえた場合に，熟達度の低い失敗型よりもさらに未熟なパターンや，雄大な踏み切りを伴った熟達度の高いパターンが存在することが示唆された．そのため，低学年や幼児，中学生や高校生に対象者を拡大することで，指導に有効な熟達度パターンを追加できる可能性がある．そのことにより，調査時に技の条件を満たすことができず，分析から除外された児童についても，その動きを反映したパターンを同定できる可能性もある．

2.　体格と跳び箱の高さとの関連からみた動作の検討

撮影時に児童が跳び箱の高さを選択したため，自らの体格に合わない高さを選択している可能性が考えられる．高さが異なると技の熟達度が変化することが予想され，場合によっては技の成否に関係することも考えられる．今後は，児童の体格や跳び箱の高さの観点から技の熟達度や動作を検討する必要がある．

3.　対象者の心理特性を踏まえた検討の必要性

本研究では，開脚跳びの熟達度とかかえ込み跳びの熟達度及びその関連性について検討し，開脚跳びの段階で弾むような踏み切りを達成できる熟達度に到達していることがかかえ込み跳びの達成につながる傾向が認められた．しかし，開脚跳びで安定試行型や切り返し出現型であったにも関わらず，かかえ込み跳びでは跳び越しが失敗するパターンに分類される児童もみられた．その部分の要因の一つとして，開脚跳びとかかえ込み跳びの共通動作の困難度の差異を検討した．しかし，かかえ込み跳びの熟達度の低下には，技能面だけではなく，本人の性格や恐怖心などの心理面の影響が考えられる．今後は，動作の習得・発展における対象者の性格特性や心理状態についても検討する必要がある．

4.　縦断データを用いた分析の必要性

熟達度の学年別傾向について，本研究では横断データをもとに学年間の熟達度パターンの出現率の比較を行った．しかし，学年進行による技動作の発達様相を明確に示す場合には，縦断データによる検討を行う必要がある．基本的な技から発展技への系統性や技動作への発育急進期の影響を踏まえると，小学生から中学生以降のデータを含めた分析を行うことが有効になると考える．

5.　授業における即時評価への評価基準の有効性の検討

本研究では，技の熟達度を評価する簡易版評価基準を作成した．6項目という少数の項目で，熟達度の同定には分析を用いないという点から，運動指導場面への活用可能性は向上すると考えられる．しかし，本研究の指導プログラムにおいても，ビデオカメラにより撮影した動作を対象に評価を行ったため，映像ではなく児童が目の前で行う動作に対する即時評価の有効性については，今後明らかにする必要がある．

6.　ICTを活用した動作評価と指導への活用可能性の検討

現在，GIGAスクール構想（文部科学省，2019）により，小学校の児童一人ひとりへのタブレット端末やPCの整備が行われている状況にある．また，スポーツにおけるDXの導入（文部科学省，2022）により，AIやデジタル技術を活用して，これまでよりも効率的で最適化されたスポーツ活動の実現が目指されている．そのような状況では，研究者や指導者だけでなく，児童本人が自分や仲間の動作を撮影し，児童の自己評価や相互評価を行う活動もより活発化していくものと思われる．今後は，児童の自己評価・相互評価の活動において，本研究の評価基準の有効性を検証するとともに，体育授業における運動指導と学習支援のさらなる効率化と個別最適化を図るべく，AIを用いた動作の自動評価・フィードバックシステムの開発にも本研究の知見が応用されることが期待される．

引用・参考文献

阿部宏史（1996）地方中枢・中核都市における産業特化構造と都市成長に関する研究．1996 年度第 31 回日本都市計画学会学術研究論文集．79-84.

新井孝喜（1998）教育実践研究の課題と方法（試論）．教育実践学研究，2：13-20.

油野利博，尾縣貢，関岡康雄，永井純，清水茂幸（1995）成人女性の投運動の観察的評価法に関する研究．スポーツ教育学研究，15（1）：15-24.

青柳領（2004）合否判定型運動能力テストへの項目応答理論の応用．体育学研究，49：507-518.

青柳領（2006）項目応答理論による幼児の投動作フォームの主観的評価法．体育測定評価研究，6：1-9.

青柳領（2007a）成功回数によるスキルテストへの項目応答理論の適用：バスケットボールシュートへの事例．体育学研究，52：259-271.

青柳領（2007b）項目応答理論を用いた 2 段階テストによる幼児の立幅跳のフォームの主観的評価法．行動計量学，34（2）：155-170.

青柳領（2008）スキルテストへの項目応答理論の適用（2）―Rasch 系モデルによる幼児の運動技能の推定―．体育学研究，53：409-421.

Čepička, L.（2003）Using the Rasch model to improve the qualitative analysis of the overarm throw．Kinesiology，35（1）：30-35.

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.

Collins，L. M. and Lanza，S. T.（2010）Latent Class and Latent Transition Analysis．With Applications in the Social, Behavioral, and Health Sciences．John Wiley & Sons, Inc.

Crane, P., Gibbons, L., Jolley, L., van Belle, G.（2006）Differential item functioning analysis with ordinal logistic regression techniques．DIFdetect and difwithpar，Medical Care，44（11）：115-123.

胡泰志，古谷嘉一郎（2017）跳び箱運動に対する意識に関する研究―教職志望学

生を対象として―，比治山大学，比治山大学短期大学部教職課程研究，3：221-229.

El-Gabbas, A. and Dormann, C. F.（2018）Improved species-occurrence predictions in data-poor regions: using large-scale data and bias correction with down-weighted Poisson regression and Maxent . Ecography，41：1161-1172.

藤井隆志，北山雅央，贋瀬武史，後藤幸弘（2004）器械運動の学習指導に関する研究（Ⅰ） −児童のマット運動における「技」の指導体系化の試み−. 大阪体育学研究，42：47-58.

藤巻隆二，太田 昌秀（1992）跳び箱運動における「かかえ込み跳び」の技術に関する一考察．日本体育学会大会号，43：680.

藤田育郎，池田延行，陳洋明，武田泰之（2010）走り高跳び（はさみ跳び）の目標記録への到達率からみた教科内容構成の検討：観察的評価基準の作成と小学校高学年を対象とした縦断的実践，体育学研究，55：539-552.

藤原翔，伊藤理史，谷岡謙（2012）潜在クラス分析を用いた計量社会学的アプローチ：地位の非一貫性，格差意識，権威主義的伝統主義を例に，年報人間科学，33：43-68.

後藤幸弘（2008a）人の基本動作の発達特性に基づく小学校体育科における教育内容（Ⅰ）−バランス系，移動系の運動について−，兵庫教育大学研究紀要，32：135-150.

後藤幸弘（2008b）人の基本動作の発達特性に基づく小学校体育科における教育内容（Ⅱ）−操作系，回転系の運動について−，兵庫教育大学研究紀要，33：159-172.

合屋十四秋（1996）平泳ぎ泳動作の発達とその評価について，愛知教育大学研究報告（芸術，保健体育，家政，技術科学編），45：11-16.

浜田靖一（1966）図説とび箱運動：付跳馬運動．新思潮社.

花井裕梨，前野信久（2014）跳び箱運動の動作分析．健康医療科学研究，4：49-58.

針谷美智子，近藤智靖（2015）小学校 5 年生の器械運動における両膝掛け振動下りの習得に向けた基礎運動に関する研究．日本体育大学スポーツ科学研

究，4：1-9.
針谷美智子，近藤智靖（2017）鉄棒運動における観察的評価基準作成の研究
―小学校低・中学年時の基礎運動に焦点を当てて―．33（2）：19-34.
針谷美智子，針谷理栄子，近藤智靖（2019）小学校体育授業における鉄棒運動の技の達成に関する縦断的研究–低学年期の継続的な学習が回転技の達成に及ぼす効果に着目して–．日本体育大学スポーツ科学研究，8：1-13.
Harsch，C.（2017）Proficiency．ELT Journal，71（2）：250–253.
長谷川晃一，平田佳弘，黒川隆志（2019）学校体育現場における器械運動の実施状況に関する研究–小中高校教員へのアンケート実施を通して–．環太平洋大学研究紀要，14：57-72.
長谷川晃一，周東和好（2021）跳び箱運動における切り返し系技の動感意識の使い分け―「屈身跳び」と「開脚伸身跳び」の促発指導―．スポーツ運動学研究，34：91-104.
橋本正一，市島憲郎，高野卓哉，大淵正雄，奥田英二，田中貞一郎，大野 成哉，船戸正美，小沼亮一，松浦潔，浅野晃，堀二光，服部弘文，中野昭雄，山下剛司（1963）運動技術の指導過程について 第一報：（その 4）器械運動の指導過程（1）．体育学研究，7（1）：399.
久本佳己，後藤幸弘，辻野昭（1986）器械運動の学習指導に関する基礎的研究．日本教科教育学会誌，11（1）：25-32.
細越淳二，中村剛，米村耕平，高橋健夫（2001）開脚跳びの習得に有効な運動のアナロゴンになりうる練習課題についての検討．スポーツ教育学研究，21（2）：81-92.
細越淳二（2003）運動技能水準下位児に対する教師の関わりについての事例的分析．国士舘大学文学部人文学会紀要，36：17-29.
堀田浩一，唐津邦利，海野勇三（1996）小学校体育における器械運動の運動学的検討–マット運動が「できる」ための技の系統化–．山口大学教育学部附属教育実践研究指導センター研究紀要，7：141-156.
井口武俊（2021）学習意欲を高める体育授業の展開 -フロー理論を用いた児童の適正な課題に着目して-．教育実践学研究，24：15-26.
稲垣正浩（1987）跳び箱．岸野雄三編．最新スポーツ大事典．大修館書店，897-

898.
伊藤博一，塩崎七穂，田中亮匡，砂川憲彦（2017）学年別にみた男女児童における投動作の特徴，スポーツパフォーマンス研究，9：64-77.
伊藤正信，山神眞一（1992）小学校における跳び箱運動の学習指導に関する基礎的研究－かかえ込み跳びの分析を中心として－．スポーツ運動学研究，5：27-37.
石田保之（1976）スタンツ体系 第 3 部 器械運動の段階指導（アパレイタス，スタンツ）．不昧堂出版，320-400.
岩田靖（2017）体育科教育における教材論．明和出版，199-215.
Jenkins-Guarnieri, M. A, Wright, S. L., and Johnson, B. (2013) Development and Validation of a Social Media Use Integration Scale. Psychology of Popular Media Culture，2（1）：38-50.
Jodoin, M. G., and Gierl, M. J. (2001). Evaluating type I error and power rates using an effect size measure with the logistic regression procedure for DIF detection. Applied Measurement in Education 14：329-349.
梶将徳，友添秀則，吉永武史，鈴木康介（2017）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．スポーツ科学研究, 14, : 72-89.
金子明友（1987）教師のための器械運動指導法シリーズ　1．とび箱，平均台運動．大修館書店.
加納岳拓，岡野昇，山本俊彦，伊藤暢浩（2011）跳び箱運動における文化的な価値と運動技能の関係性．三重大学教育学部研究紀要，自然科学・人文科学・社会科学・教育科学，62：201-209.
Kramsch, C. (1987) The Proficiency Movement: Second Language Acquisition Perspectives. Studies in Second Language Acquisition, 9（3）：355-362
加藤謙一（2007）幼少年期における基礎的動きの完成度．臨床スポーツ医学，24（11）：1169-1174
加藤謙一，添野好正（2013）小学生におけるドッジボール投動作の発達に関する研究，発育発達研究，60：14-23.
加藤謙一，川本睦，阿江通良，森丘保典（2014）小学生における前転および後転

動作の観察評価の妥当性，発育発達研究，64：1-10.
川上哲生，森地茂，日比野直彦（2012）地域間所得格差の推移とその背景に関する分析．土木計画学研究・講演集，45：1-7.
木下英俊（2007）マット運動における後転グループの技の習得に関する一考察．宮城教育大学紀要，44：125-135.
木下英俊（2021）跳び箱運動における切り返し系の技の構造と指導に関する発生運動学的一考察．宮城教育大学紀要，55：185-197.
國土将平（2005）動作評価チェックシートの試案，子どもと発育発達，3（1）：21-27.
國土将平（2012）動作の因果関係を考慮した児童のボール投げ動作の評価観点の検討．発育発達研究，55：1-10.
國土将平（2015）項目反応理論を用いた子どもの運動動作の評価．体育の科学，65（7）：506-516.
國土将平，川勝佐希，佐野孝，近藤亮介（2017）小学生における走動作の思春期不器用に関する探索的研究~走動作と身長の関係~，日本発育発達学会大会抄録集，15：125.
国立教育政策研究所教育課程研究センター（2020）「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料 小学校 体育．東洋館出版社.
小坂浩士，高田大輔，槇野陽介，和田博史，大倉茂人，近藤智靖（2014）小学校体育授業における「わかる・できる・かかわる」の関連性に関する事例的研究―6 年生におけるハードル走の授業を対象として―．日本体育大学スポーツ科学研究，3：10-20.
久保賢太郎（2016）跳び箱運動台上前転：より大きくより美しく（公開授業体育科 4 年 1 組）．研究紀要／東京学芸大学附属世田谷小学校，48：154-161.
栗原英昭，楠戸辰彦，中村剛，吉田茂（2012）器械運動指導法研究プロジェクト道しるべ指導法～シリーズ Ⅳ～「跳び箱運動」，プロジェクト研究報告，1-16.
桑原鉄平，見汐翔太，中山雅雄，風間八宏，浅井武，西嶋尚彦（2012）項目反応理論によるサッカー選手のスプリントドリルの達成度評価．筑波大学体育科学系紀要，35：51-58.

Linzer, D. A., Lewis, J.B.（2011）poLCA：An R package for polytomous variable latent class analysis，Journal of statistical software，42（10）：1-29.
Geramipour, M., Shahmirzadi, N.（2019）A Gender–Related Differential Item Functioning Study of an English Test，The Journal of Asia TEFL，16（2）：674−682.
Malina，R. M.（2012）Movement Proficiency in Childhood： Implications for Physical Activity and Youth Sport．Kinesiologia Slovenica, 18（3）：19–34.
Malina，R. M.（2015）Movement Proficiency and Talent Development in Sport. Journal of Kinesiology and Exercise Sciences, 69 （25）：15-24.
Martine, H. P. C.，Leo D. R., Smits, N.， Henrica C. W. de Vet，Westhovens, R.，Cella, D.，Karon, F. C.，Revicki, Dennis，van Leeuwen, J.，Boers, M.，Dekker, J.，Caroline, B. T.（2015）Calibration and Validation of the Dutch−Flemish PROMIS Pain Interference Item Bank in Patients with Chronic Pain，PLOS ONE，10（7）.
Masyn, K.（2013）Latent class analysis and finite mixture modeling，In T. D.Little（Ed.）The Oxford handbook of quantitative methods in psychology，New York, NY: Oxford University Press，2：551-611.
松田岩男，宇土正彦（1981）現代学校体育大事典．大修館書店.
松本格之助（2004）苦手な運動が好きになるスポーツのコツ①器械運動．ゆまに書房，34-37.
松本格之祐（2010）器械運動の教材づくり，授業づくり．高橋健夫，岡出美則，友添秀則，岩田靖編，新版体育科教育学入門，大修館書店，157-162.
松浦義行（1983）体力測定法．朝倉書店.
文部科学省（2008）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（2015）器械運動指導の手引 学校体育実技指導資料．東洋館出版社.
文部科学省（2017a）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（2017b）中学校学習指導要領解説保健体育編．東山書房.
文部科学省（2019）（リーフレット）GIGA スクール構想の実現へ.
文部科学省（2020）小学校体育(運動領域)まるわかりハンドブック 低学年(第 1

学年及び第 2 学年）教師用指導資料．アイフィス．
文部科学省（2020）小学校体育(運動領域)まるわかりハンドブック 中学年(第 3 学年及び第 4 学年）教師用指導資料．アイフィス．
文部科学省（2020）小学校体育(運動領域)まるわかりハンドブック 高学年(第 5 学年及び第 6 学年）教師用指導資料．アイフィス．
文部科学省（2022）第３期「スポーツ基本計画」．
文部省（1913）学校体操教授要目．開発社，12-14.
Michelle, M. L., Cheryl, D. H，Thissen, D.，Burwinkle, T, M.，Varni, J. W., DeWalt, D. A.（2007）Item response theory detects differential item functioning between healthy and ill children in QoL measures．J Clin Epidemiol，61（3）：268–276.
三上肇，熊谷慎太郎（2016）とび箱運動の認識と反転とびの段階的練習．中京大学体育研究所紀要，30：55-65.
三木四郎（2005）新しい体育授業の運動学．明和出版，77-92.
三木四郎，加藤澤男，本村清人（2006）中，高校 器械運動の授業づくり．大修館書店，218.
南島永衣子，高橋健夫（2007）教材活用の仕方や指導行動が学習成果に及ぼす影響について:特に開脚跳びのできない児童に対する学習指導を中心に．スポーツ教育学研究，27（1）：21-35.
三浦忠雄，大山智子（1989）跳び箱運動の着手技術に関する指導方法論的研究，茨城大学教育実践研究，8：95-108.
三輪哲（2009）潜在クラスモデル入門．理論と方法，24（2）：345-356.
宮崎義憲，関和彦，王偉（1990）児童における着地衝撃緩衝能の発達について．東京学芸大学紀要 第 5 部門 芸術，体育，42：131-138.
毛利有希子，渡辺美智子，山内慶太（2017）医薬情報担当者（MR）の医薬品情報提供活動に対する医療関係者の意識と行動についての研究―確率的クラスタリング手法による分類と考察―. 日本医療・病院管理学会誌, 54(1)：19-31.
Muelas, A., Berrocal, C., Medina, P., Sierra, J.（2019）Invariance of Spanish version of Sexual Double Standard Scale across sex, age, and education

level，Psicothema，31（4）：465-474.

Mueller, M. P.，Anzman-Frasca, S.，Blakeley, C. E.，Folta, S. C.，Wilde, P.，Economos, C. D.（2017）Ordering patterns following the implementation of a healthier children's restaurant menu: A latent class analysis，Obesity，25（1）：192-199.

向山洋一（1982）跳び箱は誰でも跳ばせられる．明治図書，13-17.

Nagin, D. (2005) Group-based modeling of development. Harvard University Press.

中村和彦，宮丸凱史，久野譜也（1987）幼児の投動作様式の発達とその評価に関する研究，筑波大学体育科学系紀要，10：157-166.

中村和彦，宮丸凱史（1989）幼児の捕球動作様式の発達とその評価に関する研究．筑波大学体育科学系紀要，12：135-143.

中村和彦，武長理栄，川路昌寛，川添公仁，篠原俊明，山本敏之，山縣然太朗，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.

中野貴博，春日晃章，村瀬智彦（2013）幼児，児童における基本的動作の簡便な質的評価尺度の開発および動作獲得指針の提案．SSF スポーツ政策研究，2（1）：184-193.

仲宗根森敦（2014）器械運動における運動発生に関する事例報告．びわこ成蹊スポーツ大学研究紀要，11：111-114.

内藤誠（2016）「楽しむ」ことが「できる」ことにつながる跳び箱運動―跳び箱運動の 7 つの動きを踏まえた運動遊びを通して―．神奈川県立体育センター長期研修研究報告，1-56.

日本学校体育研究連合会（1981）現代小学校体育全集＜5＞器械運動．ぎょうせい.

日本学術会議健康・生活科学委員会健康・スポーツ科学分科会（2017）提言 子どもの動きの健全な育成をめざして～基本的動作が危ない～.

日本スポーツ振興センター（2021）学校の管理下の災害［令和 3 年版］.

野田洋平，磯辺雅子（1980）走巾跳の記録に関連する体力，運動能力についての発育発達的研究，茨城大学教育学部紀要 教育科学，29：29-44.

野口裕之（2001）項目応答理論とその適用-日本語能力試験の分析と日米比較調査のDIF項目検出．計測と制御，40（8）：555-560.

野口裕之，熊谷龍一，脇田貴文，和田晃子（2007）日本語Can-do-statementsにおけるDIF項目の検出．日本言語テスト学会研究紀要，10：106-118.

小畑治，岡澤祥訓，石川元美，森本寿子（2012）小学校体育科における器械運動の「技の配列表」作成の試み–鉄棒運動及びマット運動について–．奈良教育大学教育実践開発研究センター研究紀要，21：239-244.

小畑治・岡澤祥訓・井上寛崇・石川元美（2013）運動有能感を高める跳び箱運動の授業づくり　ー子どもの主体的な学びの追求をもとにー教育実践開発研究センター研究紀要，22：315-320.

小倉晃布（2017）マット運動における後転グループの系統的指導に関する一考察–「後転」と「開脚後転」の動感意識の違いに着目して–．環太平洋大学研究紀要，11：171-178.

岡端隆（1993）器械運動における技の技術認識．静岡大学教育学部研究報告（教科教育学篇），24：111-124.

小野真弘，徐広孝，大山卞圭悟，西嶋尚彦（2015）円盤投動作技能の評価基準．体育測定評価研究，14：1-10.

大後戸一樹（2020）「指導と評価の一体化」の観点からみるこれからの体育の評価―教えたことと学んだこととの関係に着目して―．体育科教育学研究，31（1）：41-46.

尾崎大，加藤謙一，林田浩二，関口健一，阿江通良（2019）小学生における走り幅跳びの助走速度および跳躍動作の発達に関する横断的研究．発育発達研究，82：1-13.

Rebecca, M. L.，Worsley, A.，Timperio, A.，Sarah A. McNaughton（2017）Temporal eating patterns : a latent class analysis approach，International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity，14（3）.

Revelle, W.（2018）psych: Procedures for Personality and Psychological Research. <https://CRAN.R-project.org/package=psych>.

Rizopoulos, D.（2018）ltm: Latent trait models under IRT. Retrieved from

<https://cran.r-project.org/web/packages/ltm/index.html>.

Reinius, M.，Rao, D.，Manhart, L. E.，Wiklander, M.，Svedhem, V.，Pryor, J.，Mayer, R.，Gaddist, B.，Kumar, S.，Mohanraj, R.，Jeyaseelan, L.，Wettergren, L.，Eriksson, L. E.（2018）Differential item functioning for items in Berger's HIV Stigma Scale : an analysis of cohorts from the Indian，Swedish，and US contexts，Qual Life Res，27（6）：1647-1659.

佐伯聡史（2009）マット運動における倒立系技群の段階的練習法に関する研究①壁倒立．人間発達科学部紀要，3（2）：73-88.

佐藤友樹，土屋純（2014）マット運動における「前転ファミリー」の技の評価に関する研究，スポーツ科学研究, 11：159-170.

坂本佑太朗，酒匂志野，今城志保（2016）複数国で実施された性格特性検査における IRT を使った DIF の検出．日本テスト学会誌，13（1）：33-48

Samejima, F.（1969）Estimation of latent ability using a response pattern of graded scores，Psychometrika，17.

佐野孝（2016）小学校の「跳び箱運動」授業における児童の言語・非言語活動によるピア・ティーチングの実態．神戸大学発達科学部卒業論文（未公刊）.

榊原潔，土田了輔（1994）小学生のボールキック能力に関する基礎的研究．上越教育大学研究紀要，13（2）：9-17.

佐々木玲子，石沢順子（2014）観察的評価からみた幼児の基本的動作の習得度と評価の有効性についての検討，慶應義塾大学体育研究所紀要，53，1-9

進藤省次郎（1988）とび箱運動における指導体系に関する研究．北海道大学教育学部紀要，51：51-87.

Seung, W., Choi, L. E. G., Paul, K. C.（2011）lordif：An R package for detecting differential item functioning using iterative hybrid ordinal logistic Regression/Item Response Theory and Monte Carlo Simulations . Journal of Statistics Software，39（8）：1-30.

清水将，清水茂幸，栗林徹，鎌田安久，澤村省逸，上濱龍也，浜上洋平（2015）マット運動における回転系接点技の系統的指導法に関する研究–ゆりかご運動を用いた前，後転の同時習得プログラムの検証–．岩手大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要，14：201-210.

篠原俊明, 中村和彦, 武長理栄, 丹羽昭由, 長野康平, 眞砂野裕, 中村忠廣 (2016) 児童におけるなわ跳び動作の発達とその観察的な評価. 発育発達研究, 72 : 1-12.

白石豊（1985）とび箱運動の教材と教具の理論序説．福島大学教育学部紀要，7：35-36.

志手典之，新開谷央（1996）小学校児童におけるリバウンドドロップジャンプを用いた跳躍動作のパワー発揮の発達に関する研究．スポーツ教育学研究，16（1）：39-46.

志手典之，奥田知靖，森田憲輝（2018）小学生における SAQ 能力および BSSC 運動遂行能力の発達と男女差について．北海道教育大学紀要　教育科学編，68（2）：579-586.

末吉知規，大後戸一樹，中西紘士（2017）器械運動における児童の運動技能に関する研究：下位教材と上位教材の関係に着目して. 初等教育カリキュラム研究，5：31-40.

鈴木康介，友添秀則，吉永武史，梶将徳，平山公紀（2016）疾走動作の観察的動作評価法に関する研究．体育科教育学研究，32（1）：1-20.

高田光代，岡本昌規，合田大輔，藤本隆弘，三宅理子，三宅幸信，谷優香，東山安雄，松岡重信（2010）器械運動の系統性を考えた首はね跳びの指導について–みんなでチャレンジする跳び箱運動の首はね跳び–．広島大学　学部・附属学校共同研究機構研究紀要，38：119-124.

高橋修一（2018）新学習指導要領における体育科，保健体育科のポイント．体育科教育学研究，34（1）：33-37.

高橋健夫, 池田裕昭, 薮内聡子 (1986) 跳び箱運動の授業・その 2, 体育科教育, 43，66-71.

高橋健夫（2010）体育科のナショナルスタンダード策定の試みとその妥当性の検証．科学研究費基盤研究Ａ研究成果報告書，199-243.

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.

高野卓哉（1963）器械運動の指導過程（その 2）．体育学研究，8（1）：148.

滝沢洋平，近藤智晴（2017）投動作の観察的評価基準に関する研究–小学校全学

年児童の動作を対象として–．体育科教育学研究，33（2）：1-17.
知野昌央（2016）アナロゴンを運動技能向上に生かすための試み–第 2 学年「器械・器具を使っての運動遊び」の実践を通して–．教育実践研究　26：145-150.
豊田秀樹編（2002）項目反応理論［事例編］．朝倉書店.
辻哲夫，廣瀬勝弘，北川隆（2015）器械運動におけるスモールステップという考え方．鹿児島大学教育学部教育実践研究紀要，24：71-80.
鶴巻弘士（1989）跳び箱運動における児童の学習意欲を高め技能を伸ばす指導法－指導計画改善のための場の工夫を中心とした 5 年生の授業実践から－．福島大学教育実践研究紀要，16：85-95.
内山一明，渡辺美智子（2018）禁煙外来における患者の特徴に基づく継続受診身達成要因の探索的研究～潜在クラスモデルによるアプローチ～．禁煙科学，12（8）：1-9.
上原禎弘，梅野圭史（2000）小学校体育授業における教師の言語的相互作用に関する研究：走り幅跳び授業における品詞分析の結果を手がかりとして．体育学研究，45：24-38.
上原禎弘，梅野圭史（2003）小学校体育授業における教師の言語的相互作用の適切性に関する研究：学習成果（技能）を中心として．体育学研究，48：1-14.
上原禎弘，梅野圭史（2007）体育授業における教師と児童の言語的相互作用の適切性に関する研究：小学校高学年のハードル走授業を対象にして．体育学研究，52：1-17.
渡部諭，澁谷泰秀，鈴木康弘（2017）PISA2012 における特異項目機能の分析．秋田県立大学総合科学研究彙報，18：1-8.
山本博男，直江義弘，蒲生ゆかり（1988）小学生における着地緩衝能の基礎的研究．金沢大学教育学部紀要（自然科学編），37：125-130.
山下芳男（1996）器械運動における技の技術的体系化について．岩手大学教育学部研究年報，56（1）：113-122.
余語政夫（2011）体育授業における技能評価のための質的観点について–小学校 4 年生の実践事例から–．愛知教育大学保健体育講座研究紀要，36：47-49.

参考論文

【学術論文】

1. 佐野孝，國土将平，近藤亮介，上田恵子，川勝佐希（2019）小学生における開脚跳び動作の熟達度とそれに合わせた指導観点の検討．発育発達研究，84，：11-22．（査読付）
2. 佐野孝，國土将平，近藤亮介，上田恵子，川勝佐希（2020）小学生の跳び箱運動かかえ込み跳び動作の熟達度評価と指導観点の評価. 発育発達研究, 89：1-11．（査読付）
3. 佐野孝，國土将平（2020）小学生の跳び箱運動における動作困難度を考慮した開脚跳びの動作配列図の作成．体育学研究，65：691-704．（査読付）
4. 佐野孝，國土将平（2020）小学生の跳び箱運動におけるかかえ込み跳びを構成する動作の困難度の検討．行動計量学，47（2）：173-185．（査読付）
5. 佐野孝，國土将平，近藤亮介（2020）小学生の跳び箱運動における開脚跳び動作の熟達度とかかえ込み跳びの達成度との関連. 発育発達研究, 87：1-11．（査読付）
6. 佐野孝，國土将平（2021）小学生の開脚跳びとかかえ込み跳びに共通する運動課題における困難度の差異．体育測定評価研究，20：26-39．（査読付）
7. Takashi Sano, Shohei Kokudo（2022）Examination of Movement Patterns that Reflect the Proficiency Level in Straddle Vault for Elementary School Children. Science of Gymnastics Journal，14（1）：29-44．（査読付）
8. 佐野孝（2023）小学校体育授業における身のこなし～跳び箱運動を例にして～．子どもと発育発達，20（4），2023 年 1 月掲載予定（査読無）

【報告書】

9. 國土将平（2022）小学校における放課後運動プログラムの実施とその効果．令和 3 年度文部科学省武道等指導充実・資質向上支援事業報告書，p.26,「跳び箱運動」プログラムにおける開脚跳び動作の変容について（著者執筆部分）．

謝辞

本研究を遂行し，本論文をまとめるにあたって，大変多くの方々にお世話になりました．ここに深く感謝の意を表します．

論文の作成にあたり，学士課程から修士課程，小学校教諭として勤務した期間，そして博士課程まで，長年に渡り多くのご支援とご指導を賜りました，國土将平先生に心より感謝を申し上げます．小学校教諭として勤務しながら論文執筆を継続できましたのは，先生のお力添えがあったからこそだと感じております．また，大学院に戻る決心をした際にも背中を押していただき，現在も研究を続けることができています．先生からご指導いただいたものを今後の研究活動にも活かして，生涯にわたって研究へのパッションを忘れず，知的好奇心をもち，「論より RUN」の精神でこれからも精進していく所存でございます．

また，博士論文の提出年度という時期に，指導教員をご担当くださいました，岡部恭幸先生に，厚く御礼申し上げます．先生には学部生時代からお世話になり，学術的な知見を実際の指導に活かすこと，学習内容を俯瞰して捉える姿勢を学ぶことができました．予備審査会の際に，技の熟達度を段階的なものとして捉えて良いのかという，それまで十分に検討できていない部分についてご示唆いただきましたことは，その後の修正において大変有意義なものとなりました．

副指導教員の前田正登先生には，論文の内容に加えて，文章表現及び図表の作成方法に至るまで，詳細で有意義なコメントをいただきました．体育科教育，発育発達，測定評価など，本論文にかかわる専門領域の中で，今後どのように研究を続けていくのかについて，論文指導を通して多くのご示唆をいただきました．同じく副指導教員の中谷奈津子先生にも，分析対象の設定や指導実践の報告内容について，専門的な視点からアドバイスをいただきました．得られた分析結果を実際の指導に活用するという観点から，今後はより実践現場に近い位置での研究も進めていきたいと考えておりますので，先生からいただきましたご意見を，今後の研究に生かしていきたいと考えております．また，論文の審査をご担当いただきました北野幸子先生にも，心より感謝申し上げます．先生からいただきましたコメントの一つ一つに学びがあり，小学生の児童だけでなく，幼児期の運動発達を含めた広域的な視点から自分自身の研究を捉えることができました．

本研究での調査には，兵庫県内の国立 F 小学校，神戸市立 T 小学校，神戸市立 K 小学校，神戸市立 M 小学校の 4 校にご協力いただきました．対象校の校長先生，副校長先生，教頭先生に心より御礼申し上げるとともに，対象クラスの担任教諭の先生がたには事前の打ち合わせや同意書の収集を含め，多くのご支援を賜りましたこと，深く感謝申し上げます．また，普段の授業とは異なる環境の中，調査に来た学生を元気なあいさつで迎えてくださり，ビデオ撮影調査にご協力いただいた対象校の児童の皆様にも深く感謝いたします．

最後に，博士課程として大学院に戻った私を温かく迎えてくださり，ゼミの時間での議論から多くの示唆をいただきました，畿央大学の上田恵子先生，大阪国際大学の長野崇先生，関西福祉大学の川勝佐希先生，現在は熊本県公立小学校教諭となられた南原圭吾先生，修士課程 2 年の保田和奏さんをはじめ，國士研究室の皆様に心より感謝を申し上げます．