

〔実践研究〕

器械運動における大学生の倒立技能習熟段階にみる 意識の特徴と指導方法の検討

坂本 康輔*

A Study on University Students' Bodily Awareness Across Handstand Skill Proficiency Levels and Its Implications for Instruction in Apparatus Gymnastics

Kousuke SAKAMOTO
(International Pacific University)

Abstract

The purpose of this study was to classify university students' handstand skills into three proficiency levels based on handstand holding time and to quantitatively clarify the characteristics of bodily awareness during handstand performance, with the aim of deriving implications for instruction.

A total of 145 students enrolled in a basic gymnastics course participated in a handstand holding test and completed an open-ended questionnaire. Text mining was used to analyze word frequencies and co-occurrence networks across proficiency groups. In the low-stability group, words such as "legs," "hands," and "straight line" indicated a focus on forming the basic shape of the handstand. The temporary-stability group frequently used words such as "gaze," "position," and "momentum," suggesting exploratory adjustments related to direction and spatial positioning. In the stable group, terms such as "core," "abdominals," and "breathing" reflected localized and precise control related to support manipulation and trunk stability.

These results indicate that handstand learning progresses through a developmental sequence shifting from global whole-body awareness to sensory-based adjustments and ultimately to precise, localized control. Based on this structure, effective instruction should emphasize whole-body extension in the initial stage, guide visual and head-position adjustments in the intermediate stage, and foster refined control of breathing and trunk engagement in the advanced stage. Overall, the findings demonstrate the importance of proficiency-based, stage-appropriate instructional support in promoting handstand skill acquisition.

* 環太平洋大学

連絡先：坂本康輔

Corresponding author: k.sakamoto@ipu-japan.ac.jp

I. 研究の背景

体育授業における学習は、教師からの一方的な知識・技能の伝達にとどまらず、生徒同士の相互作用や課題解決の過程として捉えられる(三木, 2003)。この観点に立てば、体育授業でも教員の言語的・非言語的な指導と学習者間のコミュニケーションを重視したアクティブラーニングが求められる。技能習得においては、動きの構造を理解し、自ら調整し、課題を克服して「できる」状態に至る過程が重要であり、そのためには認知的理解(わかる)と身体的感覚の獲得(できる)の統合が不可欠である(三木, 2014)。学習指導要領(文部科学省, 2017)においても、運動技能の獲得は「知識及び技能」に加え、「思考力・判断力・表現力」や「主体的に学習に取り組む態度」は不可分とされ、身体感覚に基づいた技能学習が求められている。

器械運動領域は、非日常的で逆位感覚を伴う課題が多く、身体感覚の獲得を必要とする代表的領域である。中でも倒立は姿勢を逆転させ、自ら身体を両腕で支持する高度な制御が要求される(金子, 1982)。そのため「できる／できない」という結果の差が顕著に表れやすく、指導者は学習者がどの段階で躓いているのかを把握しづらいという課題があると考える。

技能習得は一般に壁倒立や補助付き倒立を通じて姿勢を保持し、最終的に自立静止へ至る段階的学習が行われる(佐伯, 2009, 2010)。しかし、一部の学習者は「以前はできたのにできなくなった」「理由がわからない」と感覚の不明瞭さを訴える場合がある(岡端, 2013)。これらは、抽象的な目標設定により、身体の感じ方が十分に獲得されず、動作調整の手がかりを見失うことが原因とされる(中村, 2015)。

倒立に関する研究は多数存在するが、その多くは採点規則やバイオメカニクスの観点に基づく技術分析(金子, 1982; 小島ら, 2022)や、動作の発達過程を事例的に示した研究(神門・仲宗根, 2021; 松山, 2012)や指導方法などの実践研究(片淵, 2018; 佐伯, 2009)に留まる。また、多人数の学

習者自身の言語表現に着目し、習熟段階ごとの意識や感覚の違いを体系的に比較した研究は見当たらず、技能習得段階に応じた恐怖心を調査で留まっている(熊谷, 2023)。

また、大学生は小・中学校での学習過程を経ているにもかかわらず、倒立の技能差は大きく、身体感覚が不十分なまま教員を目指す者もいる(佐藤, 2024)。将来、体育授業を担う可能性の高い大学生を対象とし、倒立における意識の構造を捉えることは、指導者教育という観点からも学術的意義があると考えられる。

II. 研究の目的

本研究では、倒立静止時間に基づいて学習者を複数の習熟段階に分類した上で、倒立静止時に意識している内容を自由記述形式で収集し、量的内容分析(テキストマイニング)によって語の出現頻度および共起関係を把握する方法を採用した。これにより、学習者全体に共通してみられる一般的な意識傾向と、習熟段階によって異なる意識の特徴を数量的に捉えることを目指す。

III. 研究の方法

3.1. 対象者

対象者は2025年度にK大学の「器械運動I(基礎)」を履修した大学生145名である。対象者は中学校・高等学校で器械運動を学習しており、倒立の実施経験を有する者が大半である。坂本(2024)の報告によれば、倒立技能の経験率は中学校で81%、高等学校終了時には87%と高い水準を示している。したがって、大学生を対象とすることで、より多くの技能経験者を確保でき、倒立技能の習熟段階ごとの意識の違いが明確に現れやすいと考えた。

本研究は倒立技能習熟の差異を把握し、今後の体育授業を担う者の身体意識の理解を支援する上で学術的意義がある。また、対象者へは研究目的と方法を説明し、回答は任意であること、研究目的以外に使用しないことを示したうえで同意を得て実施した。

3.2. 調査方法および手順

調査は授業6回目に実施した。授業では倒立および倒立前転に関する講義を行い、構造理解と補助方法の説明を行った後に約30分間の練習を行った。その後、倒立静止に関する実技調査およびアンケート調査を実施した。アンケートはGoogle Formを用い「倒立静止を何秒間保持できるか」を選択式で回答させた。そして倒立実施時の身体意識を把握するため、「倒立静止をする際に意識していること」について自由記述で回答させた。

3.3. 尺度の定義

体操競技採点規則では、倒立静止は「2秒以上」の保持を静止成立の基準としている。しかし、短時間の静止には偶発的な物理的安定が含まれる可能性がある(金子, 1982)。そこで、本研究では、意図的な制御による安定保持を識別するために、①1秒未満(静止が困難な段階)を非安定群、②1-3秒未満(偶発的な静止が可能な段階)を一時安定群、③3秒以上(意図的な制御による静止が可能な段階)を安定群とした。

3.4. 自由記述データの分析方法

分析ツールは、AIテキストマイニング(ユーザーローカル社製)を使用し、語の出現頻度および共起関係を算出した。本研究では、学習者全体に共通してみられる意識の全体的傾向および習熟段階による語彙使用の差異を検討することを目的としている。そのため、個別の事例分析よりも、多人数(n = 145)から得られた自由記述を定量的に比較・可視化できるテキストマイニング手法は、量的研究としての妥当性を有する分析手段であると判断した。

分析は、次の手順で実行した。まず、対象者の記述をCSV形式にまとめ、分析用のテキストデータを作成した。テキストデータの取り込みを行う前に前処理を行った上で、名詞・動詞・形容詞を抽出した。

前処理では、文意を変えないよう考慮した上で

入力ミスや誤字・脱字などの修正(例:「体幹」「体感」, 「首をしまう」「首を絞める」等)を行い、できる限り意味内容が統一されるように修正した。また、同じ意味でも表現が統一されていない語(「真っすぐ」「まっすぐ」のように同意味であるが平仮名や漢字など表記が異なる語)を確認し、表現を統一した。また、1つの語として使用される語が分割して抽出されると意味が異なる場合(「手をつける」「勢いをつける」)は、単語が分割されないよう固有名詞として語を指定した。万が一、多義語が確認された場合、抽出語の原文への照合を行い、「勢いをつける」「気をつける」「手をつける」など、前後の結びつきを確認した上で、適切な意味へ分類した。そして、類義語・派生語についても統合を行った。例えば、「足を伸ばす」「足をピンとする」「つま先まで伸ばす」などは同義的に使用されていたため、同一語として統合した。

以上の処理を終えたデータから、対象者の記述で強い結びつきのある語を調べるために、共起ネットワークを作成した。作成条件は亀岡ら(2021)の方法及び樋口(2014)の指摘を考慮しながら、出現頻度上位30語までの語句を用いた。しかしながら、ユーザーローカル社製の特長から30位以降の語句も算出されたため、その語句については頻出語に結びついている語句や強い結びつきを除いて、ネットワーク図から直接削除した。

IV. 結果

4.1. 倒立静止時間の回答結果

調査対象者のうち39名(26.7%)が「倒立静止ができない」と回答した。1~2秒間倒立静止できるとした者は72名(50.0%)で最も多く、3秒以上倒立静止できると回答した者は34名(23.3%)であった。

4.2. 倒立を静止させるための意識についての記述分析

対象者145名の記述をテキストマイニングで単純集計・共起分析した。群別に総抽出語数と異なり語数を把握し、上位25語の頻度を算出した(表1)。

倒立静止の内的意識をより深く捉えるため、先行の単純集計では各群の「倒立」「意識」を除外した。

4.3. 共起ネットワークの分析

各郡の共起ネットワークを示した(図1~3)。なお、共起関係が強いほど太い線で描画され、出現語が多い語ほど、大きな円で描画される。

この共起ネットワークにより、技能習熟度ごとの「意識のまとまり」や「語の連関性の違い」を視覚的に比較することを目的とした。なお、分析においては各群の「倒立」「意識」の差異や関連する語句を検討するため、記述の系統性から多く抽出された2語についても除外せずに解析を行った。

4.3.1. 非安定群

本群の共起ネットワークでは、複数のサブグラフが確認された。左側には「手のひら—押す」の明確な結び付きが見られ、手部で支持面を押す操作が倒立への入りや保持の意識と関連していることが示された。

左中央には「意識—足—一直線」「意識—倒立—マット」のクラスターが形成されており、倒立における全身の直線化が主要な課題となっている

ことを示していた。

中央には「視線—下—向く」の語群と「支える—腕」が存在し、倒立時に視線をどこに向けるかという頭部操作や手腕部における姿勢制御として捉えられていた。また、右下に「体幹—締める—しやすい—背筋—腹筋」のクラスターが確認され、体幹部を締める操作が姿勢保持の基盤として意識されていることが確認された。

さらに右上には、「置く—広い—開きにくい—保ちやすい—踏ん張りやすい」の密なサブグラフがあり、手幅や支持面の位置調整が安定感や踏ん張りやすさと直接関連づけられていることが示された。

4.3.2. 一時安定群

本群の共起ネットワークでは、倒立保持に関連する複数のクラスターが形成されていた。中央には「意識—倒立—足—一直線」の大きな中心クラスターが存在し、本群の学習者が倒立中の身体保持を意識の中心に置き、様々な意識を持ちながら倒立を意識していることが示された。またこの派生には「足—上—勢い—つける」といった連結が右側に広がり、下肢を振り上げる局面での操作が

表1. 抽出言語

非安定群 (n=39)				一時安定群 (n=72)				安定群 (n=34)			
抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
足	33	つま先	6	足	61	上	13	手	29	伸ばす	7
手	21	体幹	6	手	48	体幹	12	足	22	体幹	7
一直線	18	床	6	一直線	34	頭	12	一直線	20	腹筋	7
肩	14	つける	6	勢い	25	伸ばす	11	バランス	17	安定	7
上げる	13	伸ばす	5	バランス	21	安定	11	倒れる	11	イメージ	7
視線	10	マット	5	入れる	21	振り上げる	11	着く	11	頭	7
バランス	10	腹筋	5	視線	20	腕	10	視線	10	地面	6
安定	9	尻	5	位置	17	床	9	入れる	10	幅	6
地面	8	下	5	保つ	16	曲げる	9	軸	9	膝	6
腰	7	上	5	着く	15	伸ばす	9	腕	9	上げる	6
頭	7	伸ばす	5	肩	14	押す	9	位置	8	支える	5
止まる	7	倒れる	5	つける	14	つま先	8	肩	8	伸ばす	5
入れる	7			地面	13			保つ	8		

倒立成立の鍵として捉えられていることが読み取れた。また、左中央には「位置—頭—つま先」の語群が存在し、身体のどこを基準として倒立姿勢を捉えるかという空間的把握が意識として現れていた。

右下には「視線—下—向ける」の語群が存在し、

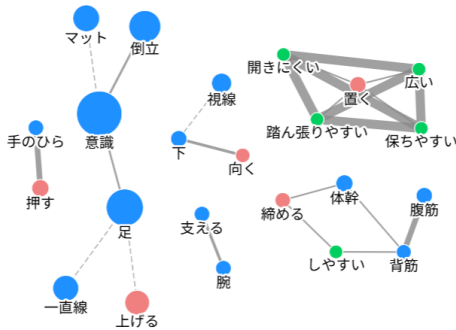


図1. 共起ネットワーク（非安定群）

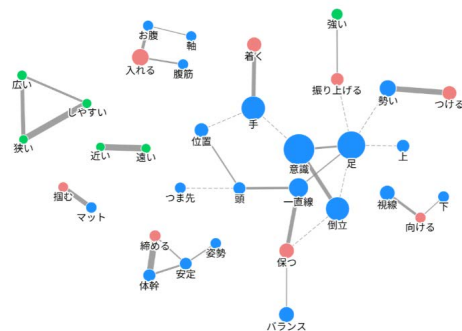


図2. 共起ネットワーク（一時安定群）

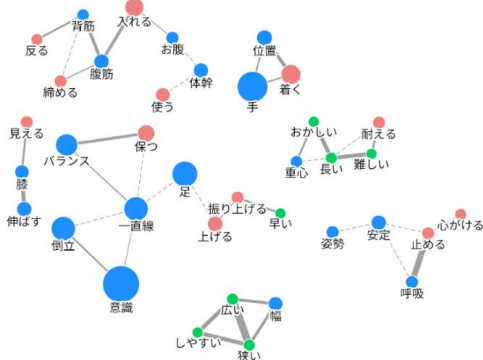


図3. 共起ネットワーク（安定群）

倒立時に視線をどこへ向けるかという頭部・視覚的操作が意識されていた。左下には「姿勢—安定—体幹—締める」の具体的なサブグラフがあり、体幹を締めることによって姿勢全体を安定させる操作が一時的な静止成功に直結している様相が示された。

さらに、左上には「お腹—腹筋—軸—入れる」のまとまりが見られ、体幹周辺の局所的な操作が倒立の保持感覚に関わっていることが確認された。また、左端には「近い—遠い」のセットがあり、空間的距離感が倒立操作の難易度と関連付けられていることを示していた。左下には「マット—掴む」の小さなクラスターも確認され、支持面をどのように扱うかという具体的な手部操作が意識に上っている様相が伺えた。

4.3.3. 安定群

本群の共起ネットワークでは、倒立静止を3秒以上保持できる学習者特有の構造的まとまりが確認された。中央左側には「意識—一直線—倒立—保つ」などの大きなクラスターが形成され、倒立中の姿勢制御を意識していることが読み取れた。特に「足—振り上げる—上げる—早い」の連結が右下に見られ、倒立への振り上げ局面を適切な速度で実施することが、安定保持の重要な要素として認識されていた。

左上には「腹筋—背筋—入れる—締める」のまとまりが展開しており、体幹周囲の操作が姿勢安定の中心的役割を果たしていることが示された。

右上には「手—位置—着く」の語群が見られ、倒立進入時の着手位置を調整する意識が安定保持に寄与していることが分かる。これは非安定群や一時安定群の「押す」「支える」といった抽象的操作とは異なり、より具体的な手部位置の制御へ移行している点で特徴的であった。

右中央には「耐える—難しい—長い—重心—おかしい」のサブグラフが存在し、倒立保持における重心のわずかなズレが持続の困難さに直結している認識がうかがえた。高度な保持技術を持つ学習者においても、微細な重心操作が課題となって

いることが示される。

右下には「安定—姿勢—呼吸—止める—心がける」の連結があり、呼吸を調整したり一時的に止めたりすることで、体幹の固定性を高めようとする戦略が意識されていた。呼吸と安定化が結びつく構造は、安定群特有の高度な調整方略として特徴的である。

また、左下には「広い—狭い—しやすい—幅」のまとまりがあり、手幅や身体幅の調整が姿勢保持のしやすさに影響することを示していた。

V. 考察

5.1. 姿勢保持技術の習熟段階による意識の差異

自由記述の抽出語を比較した結果、3群すべてに「足」「手」「一直線」といった倒立姿勢の基本構成要素に関する意識が共通してみられた。一方で、各群には習熟段階に応じた特徴的な意識の違いが認められた。非安定群では「肩」「腰」など大きな身体部位への注意が中心であり、倒立の全体的な形を捉える段階にあると考えられた。これに対し、一時安定群では「視線」「位置」「勢い」など、倒立を保持させやすくするための感覚の手がかりを探索する意識がみられた。さらに安定群では、「軸」「腕」「腹筋」といった身体内部の細かな操作を意識した姿勢制御が表れており、倒立制御に必要な局所的調整が可能になっている段階であると解釈できる。

これらの違いは、技能習得が進むにつれて意識の焦点が「大まかな全身意識」から「感覚的調整」、そして「局所的で精緻な操作」へ移行していくことを示している。金子ら（1996）は、技能獲得の初期には動作が不明瞭で粗い身体意識が生じ、熟練に伴って注意が特定の部位へ向かうことを指摘している。また、柴田（2014）は、身体技能の学習過程において、身体と動作の関係が再構成され、意識が徐々に精緻化される構造を述べており、本研究の結果とも整合する。

以上のことから、倒立の姿勢保持は、下肢動作への大局的な意識から感覚的調整を経て、支持面の操作や体幹部の局所的制御へと発展する段階的

変容をたどると考えられる。本研究は縦断的研究ではないものの、習熟度別の群間比較により、意識の焦点がどのように変化していくかを量的に捉えることができた。これらの知見から、指導者は、学習者の意識の段階を見極めたうえで、抽象的な意識から具体的な身体操作へ移行できるよう段階的支援を行う必要がある。

5.2. 各群における「倒立」に関する意識の比較

共起ネットワーク分析から、倒立に関する意識は技能習熟度によって異なる特徴を示した。非安定群では「足」「一直線」といった下肢を意識的に操作することが倒立発現となっていた。佐藤（2002）は運動発現を「実際の行為を行う前の感覚的能力」と定義し、これはフッサールの「キネステーズ」に基づく概念であることから、非安定群の学習者は、倒立保持を習得する以前の段階にあり、下肢の伸展を通じて倒立を試みていると推察できる。

倒立は学習指導要領上、小学校3年生から取り扱われる技能であり（文部科学省，2017）、その基本は「身体を一直線にする」姿勢である。つまり、得られた結果のように下肢の伸展や直線的姿勢の形成が強調されてきた背景には、三島ら（2021）や嘉数ら（2015）が主張しているように、学習者を指導した教師や指導者がこれまでの学習経験や研修に基づいたものであると考えられる。

一時安定群では、意識が「足」から複数派生し、下肢の伸展や振り上げ動作を通じて身体保持の位置を模索する段階にあることが確認された。共起語として「勢い」「一直線—保つ」「頭」「位置」などが存在し、非安定群よりも具体的な感覚操作が意識されている。三木（2015）のいう「探索位相」と「偶発位相」がここに該当し、学習者は「どうすれば倒立ができるのか」を試行錯誤しながら、偶然に2秒程度の静止が可能となる。つまり、一時安定群は探索と偶然的成功を往來し、偶然的物理的安定（金子，1982）を手がかりに、より長く静止できるよう意図的調整を模索している段階であると考えられる。

安定群では、共起ネットワークにおいて「意識」に「一直線」が直接関連する構造が見られた。これは、学習者が意図的に身体全体の制御機能を獲得している状態であり、三木（2015）のいう「形態化位相」に近いと考えられる。この段階では、倒立自体を意識の対象とし、「重心」「おかし」「耐える」のように不安定から安定へ戻す、あるいは不安定を耐えるといった修正的操作が重要となると考える。しかし、形態化位相にある学習者であっても「技の狂い」が生じ、できていたことが一時的にできなくなることが報告されているため（三木、2015）、指導においては学習を記録し、一時的な経験に留めない工夫が必要である。

5.3. 倒立静止の姿勢制御における意識的差異について

共起ネットワークの分析から、手腕部の制御技術に段階的差異が認められた。非安定群では「手のひら」「押す」や「腕」「支える」といった意識にとどまっていたが、一時安定群では「マット」「掴む」といった具体的操作が加わっていた。安定群では「手」「着く」「位置」といった手腕部を操作するための位置取りが意識されており、技能習熟に伴って抽象的意識から具体的身体部位や操作性の意識へと移行することが明らかとなった。

この過程は、三木（2015）の位相論でいう原志向位相から探索位相、偶発位相へと移行する学習状態に対応していると考えられる。

頭部における姿勢制御に関しても群間で特徴が見られた。非安定群や一時安定群では「視線」「下」「向く・向ける」といった意識がなされていたが、安定群では頭部の姿勢制御に関する意識がなされていなかった。指導現場においても、倒立時に「両手の間を見る」指導がよくなされており、中村（2015）はその理由として、頭部背屈による逆位での方向定位の容易化や、緊張性頸反射によって腕伸展が促進される点を挙げている。すなわち、頭部背屈を伴う視線操作は非安定群や一時安定群のような倒立静止が未習得または未熟な段階においては不可欠な姿勢制御技術であり、習熟度が上

がるほどその意識性が低くなると推察された。

体幹部に関しては3群すべてに共通してサブグラフが出現しており、倒立静止における体幹筋群の役割が普遍的に認識されていた。一方で、安定群ではこれに加え「呼吸」を制御手段として意識していた点が特徴的である。呼吸を止めることで体幹筋群の緊張が高まり、脊柱の安定性が増す（大貫、2019）ことから、呼吸制御は高度な体幹安定化の手段として用いられていると考えられる。したがって、呼吸を含む精緻な体幹操作は、経験や練習を積んだ学習者が到達する高次の制御方法といえる。

VI. まとめ

本研究では、倒立静止における習熟段階別の身体意識を分析し、非安定群では下肢伸展といった大まかな支持意識、一時安定群では視線・頭位・位置感覚などの探索的調整、安定群では全身意識に加え、呼吸制御など局所的制御が意識されていることが明らかとなった。これにより、倒立習得は抽象的意識から感覚的調整を経て具体的制御へと段階的に移行することが確認された。

これらの結果は、倒立指導において学習者の習熟段階を踏まえた意識の段階的支援が有効であることを示す。具体的には、初期段階では身体全体の下肢伸展を促し、中期段階では視線や頭位を用いた感覚調整を導き、熟練段階では全身的な操作に加え、呼吸など具体的制御の精緻化を支援する指導が求められる。

文献

- 樋口耕一（2014）社会調査のための計量テキスト分析—内容分析の継承と発展を目指して—。ナカニシヤ出版。
- 亀岡雅紀・藤瀬武彦（2021）テキストマイニングによる遠隔での大学体育授業の教育効果の分析—フィットネス教育の感想レポートを用いた検討。Doctoral dissertation, Niigata University of International and Information Studies, Vol.4.

- 金子明友 (1982) 教師のための器械運動指導法シリーズ2, マット運動. 大修館書店.
- 嘉数健悟・岩田昌太郎・木原成一郎・徳永隆治・林俊雄・大後戸一樹・久保研二・村井潤・加登本仁 (2015) 中学校保健体育教師の体育授業の力量形成に関する研究, 教職歴の差異による悩みに着目して. 沖縄大学人文学部紀要, (17), 39-48.
- 小島正憲・小島万弓・松尾亜美 (2022) 倒立静止における事例的研究. 東邦学誌, 51(1), 53-59.
- 神門大輔・仲宗根森敦 (2021) つり輪における倒立静止の習得に関する発生運動学的研究. コーティング学研究, 34(2), 162-163.
- 三木四郎 (2003) 学校体育における技能教育の空洞化・伝承, 3, 29-42.
- 三木四郎 (2014) 器械運動の動感指導と運動学. 明和出版.
- 三島知剛・一柳智紀・坂本篤史 (2021) 教育実習を通じた実習指導教員の学びと力量形成に関する探索的研究. 日本教育工学会論文誌, 44(4), 535-545.
- 文部科学省 (2017) 小学校学習指導要領解説 体育編.
- 中村剛 (2015) マット運動における倒立の動感発生に関する様相化分析. スポーツ運動学研究, 28, 1-18.
- NHK (2022) 高校講座〈保健体育〉「技能の上達課程と効果的な動きのメカニズム」[PDF]. https://www.nhk.or.jp/kokokoza/r2_hoken/assets/memo/memo_0000002950.pdf. 最終閲覧 2025/9/11.
- 岡端隆 (2013) スポーツの運動学習における動きができるという動感構造の問題性. スポーツ運動学研究, 26, 1-12.
- 大貫崇 (2019) 呼吸機能と体幹・横隔膜の関係性について. 日本アスレティックトレーニング学会誌, 5(1), 27-34.
- 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.
- 佐伯聡史 (2010) 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②倒立前転. 富山大学人間発達科学部紀要, 第4巻, 第2号, 109-124.
- 坂本康輔・高橋徹・高知淳 (2024) 学校体育における器械運動経験の実態調査 - 大学での器械運動指導力向上に向けて -. 運動と栄養の処方科学, 14, 1-12.
- 佐藤徹 (2002) 運動指導におけるキネステーズ意識の把握に関する事例的考察 - 初心者倒立練習に関して -. スポーツ運動学研究, 15, 25-36.
- 佐藤晋也 (2024) 指導者養成における促発身体知の査定に向けた技能評価の視点に関する発生運動学的考察 - 器械運動の「倒立前転」で求められる身体知の評価を対象として -. スポーツ教育学研究, 44(1), 1-16.