

# 九州体育・スポーツ学研究

第39巻 第1号 補遺版

〈九州体育・スポーツ学会第73回大会発表抄録集〉

九州体育・スポーツ学研究

Kyushu J. Phys. Educ. Sport

九州体育・スポーツ学会

令和6年10月

## 口頭発表

|   |                    |
|---|--------------------|
| スポーツにおける種目転向の「原因」の解明<br>トップアスリートの事例に基づく現象学的考察                 | 1                  |
|   | 小松 友哉(鹿屋体育大学大学院)   |
| 日本サッカー協会における指導者育成制度の形成原理                                      | 2                  |
|   | 劉 曉通(鹿屋体育大学大学院)    |
| 生物学的成熟度および性差が垂直跳びにおける地面反力に与える影響<br>7-15歳の日本人男女を対象とした横断調査      | 3                  |
|   | 宮崎 輝光(鹿屋体育大学)      |
| 運動前のファンクーリングは暑熱下における自己制御運動強度を悪化させる                            | 4                  |
|   | 内藤 貴司(北海学園大学)      |
| 異なる台高からのドロップジャンプにおける跳躍高に影響する下肢関節の力学的特性                        | 5                  |
|   | 久保田 大智(鹿屋体育大学)     |
| 陸上競技400m 走における下肢関節間の協調性の変化                                    | 6                  |
|   | 郷原 大晴(鹿屋体育大学)      |
| 「共生の視点」への「気づき」を促すことをねらいとしたワークの効果検証<br>体育系大学の保健体育科教員志望学生を対象として | 7                  |
|   | 有菌 ゆい(鹿児島工業高等専門学校) |
| ハードル走技能段階表を基準とした教師のフィードバックが学習者の技能と認識に及ぼす影響について                | 8                  |
|   | 神窪 愛(びわこ成蹊スポーツ大学)  |
| 「指導死」遺族の講話と研修教材を基にした体罰容認態度へのアプローチ                             | 9                  |
|   | 渡邊 裕也(日本経済大学)      |
| 長崎大学を拠点とした大学生運動部活動地域貢献プロジェクト                                  | 10                 |
|   | 小柳 勝彦(長崎大学)        |
| 部活動地域移行に関する動向(2018年3月～2024年7月)                                | 11                 |
|   | 桑野 裕文(九州情報大学)      |
| ゲーム論に基づいた体育の教材に関する一考察   | 12                 |
|   | 松本 大輔(西九州大学)       |
| 小学校における水泳学習に関する再考察<br>「水中を浮いたまま目的地まで移動できるか」を基軸にした実践を通して       | 13                 |
|   | 田中 孝(佐賀市立本庄小学校)    |
| 鬼遊びは「架け橋期の教育」の有効な教材となり得るのか?                                   | 14                 |
|   | 西田 明史(中村学園大学)      |
| 「順位をつけない徒競走」に関する一考察   | 15                 |
|   | 松本 睦貴(鹿屋体育大学大学院)   |
| 中・高等学校における「体育理論」の実態に関する研究                                     | 16                 |
|   | 浜田 幸史(鹿児島県立短期大学)   |
| 発育期の握力変化に及ぼすスポーツの影響<br>一剣道少年とサッカー少年の比較                        | 17                 |
|   | 安部 孝(順天堂大学)        |
| 年齢階層別の50%VO <sub>2</sub> max相当脈拍数におけるRPE                      | 18                 |
|   | 石本 洋介(株式会社健康科学研究所) |
| 仮想視野狭窄下での反復横跳びに対する聴覚フィードバックの影響                                | 19                 |
|   | 岡 知里(鹿屋体育大学)       |
| 階段昇降における下肢筋群の協調性の特徴性<br>一若年女性と前期高齢女性の比較から                     | 20                 |
|   | 引地 優人(鹿屋体育大学大学院)   |
| 少年柔道に取り組む児童の稽古日誌に関する運動学的事例研究<br>一指導者である父との交換形式を試みて            | 21                 |
|   | 池田 光功(一般社団法人隻流館)   |
| 勝利時のポーズや仕草に関するイメージ調査<br>外国人を対象に                               | 22                 |
|   | 仲田 直樹(日本経済大学)      |

## ポスター発表

|  |    |
|--|----|
| 大学生における BeReal の使用状況と学習意欲の関連                                     | 23 |
| 八尋 風太(至学館大学)   |    |
| 国立長崎師範学校・同附属小学校(明治7年)の体操   | 24 |
| 榊原 浩晃(福岡教育大学)  |    |
| 日常的なスポーツを「ささえる」活動の阻害要因と継続意志の関係<br>-若年層のライフステージによる差異-             | 25 |
| 元嶋 菜美香(九州産業大学)   |    |
| 助走速度が同程度のドッジボール選手における投球速度の決定要因                                   | 26 |
| 本山 清喬(九州産業大学)  |    |
| バスケットボールのボースハンドシュートにおけるシュート動作とボールの運動について<br>-ワンハンドシュートとの違いに着目して- | 27 |
| 宮崎 桃花(九州大学大学院)   |    |
| アミノインデックス®を用いたスポーツジムでの運動の効果検証                                    | 28 |
| 熊谷 賢哉(九州産業大学)  |    |
| 暑熱環境時の陸上長距離トラック種目での水分摂取量と脱水率の関連                                  | 29 |
| 西川 優(九州大学大学院)  |    |
| セーリング競技における宣言的知識の因子分析的研究(2)<br>-艀装について-                          | 30 |
| 坂口 英章(日本経済大学)  |    |
| 青少年における不定愁訴と性および年齢との関連   | 31 |
| 今村 公彦(日本経済大学)  |    |
| スポーツ部活動に所属する学生のモチベーションの変化が及ぼす影響について                              | 32 |
| 富田 剣太郎(日本経済大学)   |    |
| M幼稚園・保育園における主体的な園庭あそびの実態   | 33 |
| 瀧 信子(福岡こども短期大学)  |    |
| 「現代的なリズムのダンス」のリズムの特徴を捉えやすいテンポの検証                                 | 34 |
| 川崎 百合香(鹿屋体育大学大学院、福岡大学)   |    |
| 潜在クラス分析による青少年の睡眠のパターン分類  | 35 |
| 青柳 領(福岡大学)   |    |
| 潜在クラス分析による青少年の不定愁訴のパターン分類  | 36 |
| 井藤 英俊(九州医療科学大学)  |    |
| 青少年における夜更かしと不定愁訴との関連   | 37 |
| 案浦 知仁(日本経済大学)  |    |
| ダウン症候群アスリートのトレーニングに関する一考察<br>-調整力(コーディネーション能力)の向上に着目して-          | 38 |
| 藤木 祐一郎(NPO法人ふみの里スポーツクラブ)   |    |
| ロコモ度テストと立ち上がり時の下肢機能との関係  | 39 |
| 松原 建史(株式会社健康科学研究所)   |    |
| 住民主体の「通いの場」がもたらす効果に関する縦断的検討<br>-高齢者サロン参加者におけるフレイルの実態-            | 40 |
| 阿南 祐也(活水女子大学)  |    |
| 力-速度特性の違いがレジスタンストレーニングによる筋機能の適応に与える影響                            | 41 |
| 中谷 深友紀(鹿屋体育大学)   |    |
| 国内トップリーグにおける8 Factorsの勝敗への貢献度                                    | 42 |
| 田方 慎哉(広島ドラゴンフライズ)  |    |
| バスケットボールにおけるシュートの成否に関するシュートまでの要因                                 | 43 |
| 長嶺 健(九州共立大学)   |    |
| サッカー選手の俯瞰視点変換能力と位置記憶の評価<br>没入型ヘッドマウントディスプレイによる革新的なアセスメントシステム     | 44 |
| 塗木 ひかる(鹿児島大学)  |    |
| ミリ波レーダーを活用したバレーボールの3次元座標取得<br>-簡便な座標取得へのpilot study-             | 45 |
| 増村雅尚(九州産業大学)   |    |

# スポーツにおける種目転向の「原因」の解明

## トップアスリートの事例に基づく現象学的考察

○小松友哉（鹿屋体育大学大学院），関朋昭（鹿屋体育大学）

キーワード：タレント発掘・育成事業、種目転向、トップアスリート、現象学

### 緒言および目的

スポーツの才能を有する子どもを見つけて育てる取り組みであるスポーツタレント発掘育成事業（以下、TID事業と略す）は現在、全国各地で展開されている。八重樫・勝田（2010, p.197）によれば、日本初のTID事業は2004年に福岡で開始されており、今年で20年目を迎える。TID事業の種目転向プログラムについて、勝田（2005）はその必要性を説いている。谷所ほか（2014）はTID事業が提供するプログラム等が種目転向に及ぼす影響を示している。ここでは実証的なアプローチがとられているが、個人の内面を直接描写するものではなく、どのような経験を経て種目転向を行ったのか明らかになっていない。したがって本研究の目的は、TID事業出身であるトップアスリートの事例を考察することで種目転向の「原因」を明らかにすることである。

### 方法

そもそも種目転向を経験したアスリートの内面を客観的に表すことは困難である。それゆえ意識の構成を問う現象学の視座に基づいて考察することが有効である。そのため本研究では木田ほか（2014, p.85）に基づき「本質直観」の概念を前提とする純粋記述の方法論をとる。具体的には「自由な変更作用」の段階（フッサール, 1999, pp.328-329）, 「一般者を形相として本来的に洞視する」段階（フッサール, 1999, p.331）, 「差異との対比のうえで合同なものをとりだし能動的に同定する」段階（フッサール, 1999, pp.334-335）の三段階に倣って考察する。差し当たり本研究では、A県タレント発掘事業修了者で、ボクシングに種目転向を行ったトップアスリートを対象とした。

### 結果および考察

本研究の対象者の概要およびTID事業に参加した経緯や種目転向を行うに至った経緯等をまとめたものを表1に示す。

表1 対象者の概要および内容

|                 |  |                               |
|-----------------|--|-------------------------------|
| 年齢              | 20代  |                               |
| 性別              | 女性   |                               |
| 競技歴             | サッカー<br>ボクシング  | 小学2年生～中学3年生<br>高校1年生～社会人      |
| 競技レベル           | ボクシング  | 全日本ボクシング選手権3位<br>(大学4年および社会人) |
| A県タレント発掘事業参加の理由 | 自身の可能性（実力や適性種目）を拡げるため。事業開始年度に父親の影響で応募するも最終審査で不合格であった。次の年には、前年の不合格だったという悔しさを晴らしたいと思い、自分の意志で再挑戦し合格した。                                |                               |
| ボクシングをはじめたきっかけ  | TID事業が提供する小学4年生、および小学5年生を対象とした「一般キャンプ」にて、ボクシング競技を体験する機会があった。パンチ動作など感覚からボクシングに興味を持った。ボクシング経験者によって評価されることでボクシングに対して適性を感じた。           |                               |
| 種目転向を行ったきっかけ    | 高校進学タイミングで種目転向を意識するようになった。サッカーよりも高い競技成績を残す可能性があるボクシングにチャレンジしたいという思いが強く、その思いに対してTID事業スタッフからは、成績を残すのであれば競技を一つに絞る方が良さだろうというアドバイスがあった。 |                               |

対象者はボクシングを初めて経験した時の感覚、指導者から得たフィードバックが合致したためにボクシングへと種目転向を行った。このような結果としての種目転向を行った背景には、一度落選したTID事業に自ら再挑戦する意思、そして競技成績を残す蓋然性の高い競技に挑戦したいという意志に基づく過程が見られた。つまり、現象学の視座に見る対象者のTID事業への取り組みや種目転向するに至る一連の語りから、「負けたくない」という態度が本質として観取される。このように、本研究で試みられた「本質直観」の純粋記述は、種目転向を行う過程の中核にある「負けたくない」という本質的な「原因」を描写するものである。

# 日本サッカー協会における指導者育成制度の形成原理

○劉曉通(鹿屋体育大学大学院) , 北村尚浩 , 関朋昭 (鹿屋体育大学)

キーワード：サッカー指導者、育成制度、形成原理

## 研究背景と目的

近年、日本サッカー代表チームの成績は2013年の世界47位から、2022年までに世界22位となった。優秀な選手は優秀な指導者が育成すると考えられる。例えば、大嶽(2017, p.23)は、「選手能力を伸ばすためには、指導者が指導者としての資質を磨き高めることも重要である。」と述べた。一方で、堀野ら(2003)は、「日本サッカーの指導者資格制度は確立され、指導者養成の基盤構築が確実に進展している。」とサッカー指導者育成制度に関する研究がある。しかし、このような横断的な研究は、日本サッカー指導者育成制度がどのように形づけられてきたのか、明らかになっていない。

そこで、本研究は、日本サッカー指導者育成制度の歴史の変遷を考察し、社会構築主義の視点から、各時期の社会背景と育成制度の形成にどのような影響を与えられてきたのかを検討し、日本サッカー指導者育成制度の形成原理を明らかにすることを目的とする。

## 用語説明

本研究における「形成原理」とは、社会制度や文化がどのように形づくられているのか、その根本的な構造である。

## 研究方法

本研究の分析視点では、社会構築主義の視点を用いる。社会構築主義の視点から、指導者制度の形成は社会現実と共に変化しながら構築され続けるものであり、独立して存在し、自然に生まれるものではないと捉えている。具体的な考察範囲は、考察の進捗状況に応じて、今回の発表は本サッカー協会の指導者育成の出発点とされている1957年に開催された「第1回全国サッカー指導者講習会」を中心に考

察し、日本サッカー指導者育成制度の形成原理を説明する。

## 考察

戦後日本の経済は、朝鮮戦争の特需や神武景気によって復活し、国民の生活水準が向上するにつれてスポーツ活動が普及した(清水2013)。また、日本がFIFAに再加盟したことにより、スポーツが国際舞台への復帰の象徴となり、国際的なスポーツの発展が国内でも加速した(日体協1963, 劉2020)。さらに、東京オリンピックに向けた準備が進む中で、スポーツを通じた国民の団結や精神的復活が政治的に奨励された(和所2019, 関1977)。そうしたことによって、「経済」「文化」「政治」、三者お互いの関係性としては、まず、「経済と文化」：経済が文化の普及を促し、スポーツが大衆化することで経済がさらに発展するというポジティブなフィードバックが形成される(劉2020, 関1970)。次に、「文化と政治」：スポーツで国際社会への復帰と国内の団結を促進し、政治的目標を達成するための重要な手段となる(関1977, 和所2019)。そして、「政治と経済」：経済が政治的安定を支え、国際への復活などの政策が、経済と政治を相互に強化し合う関係を作り出す(和所2019, 劉2020)。

また、荒井(2012)は、指導者育成制度の形成は、経済的、政治的、文化的要因が複雑に絡み合って進行したものであり、単一の原因に帰すことができないことを示した。

## 結論

日本サッカー指導者育成制度の形成原理は、経済的、政治的、文化的な要因が交錯しながら形成されたことを明らかにすることができた。これは、直接的な単一の原因によるものではなく、時代の諸条件と社会的動向の産物として捉える必要性がある。

# 生物学的成熟度および性差が垂直跳びにおける地面反力に与える影響：7–15歳の男女を対象とした横断調査

○宮崎輝光，久保田大智，高井洋平，中谷深友紀，梶ちか子（鹿屋体育大学）

キーワード：キネティクス，Countermovement jump，運達，性差

## 目的

ヒトの運動発達過程は，男女で異なる．特に，思春期以降における骨格筋量の増大は，女性と比較して，男性の増加量が多い (Kanehisa et al., 1995). このような骨格筋量や筋力の発達の性差は，さまざまなスポーツパフォーマンスの性差に関連する可能性がある．本研究では，垂直跳び中の地面反力が身体の成熟に伴いどのように変化するかを検討する．特に，どのタイミングの地面反力が関わるかを SPM-1d (Pataky, 2010) から詳細にするとともに，その関わるタイミングに性差があるかどうかを明らかにする．

## 方法

小学校 1-5 年および中学校 1-2 年に所属する日本人男女の合計 303 名 (7.1–14.9 歳；男性，153 名；女性，150 名) を対象とした．本研究で扱う跳躍データは，反復横跳び，50m スプリント，柔軟性テストといったさまざまな体力測定調査の一環で測定されたものである．身長，座高，および体重から生物学的成熟度 (Murayama et al., 2023) を推定した．地面反力計上で最大努力での垂直跳びを実施し，最も跳躍高が大きい試技を代表試技とした．

測定した地面反力の鉛直成分を位相ずれのない 4 次の Butterworth digital filter で平滑化処理を実施した (Winter, 2009). その後，動きははじめから離地種運管までの重力を除いた鉛直成分を 100% で時間規格化した．この時系列データがどのタイミングの地面反力が生物学的成熟度と関連するかを調査するため，SPM-1d における線形回帰モデルを使用した．以上の統計を含めたデータ分析は，MATLAB (MathWorks Inc., USA) を使用した．

## 結果

成熟度と地面反力鉛直成分の関係について，男性は 89–97% 間で有意な関係性が認められた (図 1b). 女性は，どの局面でも有意な関係性は認められなかった (図 1a).

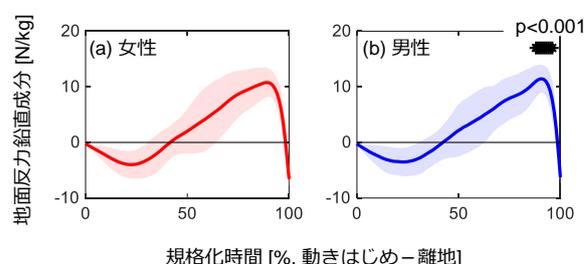


図 1 (a) 女性および (b) 男性の地面反力鉛直成分考察

本研究の結果から，身体の成熟に伴う跳躍中の地面反力鉛直成分の変化には性差が存在することが明らかとなった．特に，男性では，生物学的成熟度が増加するとともに離地直前の最大値付近の地面反力が増加する傾向を示したが，女性ではどのタイミングにも有意な関係性は認められなかった．これは，女性の跳躍動作の発達には個人差があり，地面反力の最大タイミングの個人差が男性と比べて大きい可能性がある．先行研究 (Shinichi et al., 2024) では，身体重心の上昇局面における下肢関節トルクやトルクパワーが大きいほど跳躍高が高くなることを示した．そのため，身体の成熟に伴い，男女ともに身体重心局面の下肢関節のトルク発揮が増大する可能性はある．一方で，女性では下肢関節トルクの時系列的特徴の変化に個人差が出現する可能性がある．したがって，今後は発達過程における下肢関節運動の変化について，詳細にする必要がある．

# 運動前のファンクーリングは 暑熱下における自己制御運動強度を悪化させる

○内藤貴司（北海学園大学）

キーワード：日射量、主観的運動強度、身体冷却

## 背景

今日、世界中の気温が徐々に上昇する中で、スポーツ活動は高温下での運動が強いられている。高温下で運動を継続すると、深部体温は過度に上昇し、持久的運動能力の低下を惹起するため、身体の温度をうまく調節することが重要である。暑さを決定する要因は、気温や湿度に加えて屋外では日射量（以下：輻射熱）がある。輻射熱は生体への熱負荷を増大させるだけでなく、体内の熱の移動を阻害させる (Naito et al., 2023)。身体活動やスポーツ活動は屋外での実施も数多くあるため、高体温の予防の検討は輻射熱を含む暑熱環境下での検討が重要となる。そこで、我々は昨年度の九州体育・スポーツ学会発表において、高輻射熱（約 1000 W/m<sup>2</sup>）を含む暑熱環境下での運動前のアイススラリー（微小な氷と水が混ざった水溶液）摂取による身体冷却は、深部体温を低下させることによって持久的運動能力の低下を抑制することを明らかにした。

一方で、輻射熱は深部体温に加え、皮膚温を過度に上昇させ、深部-皮膚温度較差を狭めることで体内の熱の移動を阻害する (Naito et al., 2023)。したがって、高輻射熱を含む屋外暑熱下では皮膚温の上昇の抑制を目的とした体外冷却を従来の身体冷却に組み合わせた場合の方が、より体温調節負荷を低減させることができると考えられる。

## 目的

本研究の目的は、屋外暑熱環境下において運動前のアイススラリー摂取とファンクーリングが体温動態および自転車運動時の自己制御運動強度に及ぼす影響を検討することとした。

## 方法

本研究の被験者は、運動習慣を有する健常成人男性 7 名（年齢：28±2 歳、身長：172.2±5.0 cm、体重：67.16±6.38 kg）であった。被験者は採尿、身長および体重を測定した後、測定器具を装着した。被験者は運動開始 35 分前から体重 1 kg 当たり 1.25 g/kg の①アイススラリー (-1°C)+ファンクーリング (COM) もしくは②アイススラリー (36°C) を 5 分毎に 6 回摂取した。ファンクーリングは送風機（羽根径：330 mm、風速：220 m/min）を被験者の 1 m 前方に設置した。屋外暑熱下（気温：33.2-34.0±1.6°C、相対湿度：48±5%、輻射熱：959-1015±155-235 W/m<sup>2</sup>）に移動し、太陽に向かって方位角（太陽に対する身体の向き）を 0° に設定された自転車エルゴメーターの上で 5 分間の安静をとった。その後、被験者は自転車エルゴメーター運動を 45 分間実施した。運動強度は事前に測定した主観的運動強度の 15 を維持し、各被験者が負荷を調節した。

## 結果

COM 試行は INT 試行に比べ、運動時の深部体温および平均皮膚温で高値を示した ( $p < 0.05$ )。COM 試行における自己制御の運動強度は INT 試行よりも低下が早期であった ( $p < 0.05$ )。

## 結論

屋外暑熱環境下における運動前のアイススラリー摂取に加えたファンクーリングの使用は運動時の体温調節負荷を悪化させ、自己制御の運動強度を低下させる可能性が示唆された。

# 異なる台高からのドロップジャンプにおける跳躍高に影響する下肢関節の力学的特性

○久保田大智（鹿屋体育大学）、村田宗紀（東洋大学）、宮崎輝光（鹿屋体育大学）

キーワード：関節仕事、地面反力、プライオメトリックトレーニング

## 目的

ドロップジャンプ (DJ) では、着地後にしゃがみ込んだ姿勢から下肢の伸展動作によってジャンプを行う。用いる台高が増加すると、着地後のしゃがみ込みが大きくなりやすく、伸展動作中の大きな関節仕事の発揮や跳躍高増加が期待される。しかし、先行研究 (Bobbert et al., 1987) では、台高増加に伴う跳躍高増加が小さい、あるいは跳躍高の低下が報告されている。また、台高変化による下肢関節の kinematics、kinetics の変化と跳躍高への影響は十分に明らかにされていない。そのため本研究では、DJ を対象に、台高変化に伴う跳躍高および下肢関節の力学的特性の変化を明らかにすることを目的とした。

## 方法

大学男性アスリート 15 名 (19.9±1.3 歳、1.76±0.05 m、71.3±5.5 kg) を対象に、0.3、0.6、0.9 m の台 (DJ30、DJ60、DJ90) からの両脚 DJ を行わせた。対象者に貼付した反射マーカークの座標値および地面反力を計測し、跳躍高、地面反力変数および下肢関節の kinematics、kinetics 変数を算出した。台高を要因とする反復測定一要因分散分析を実施し、主効果が認められた場合は、Bonferroni 法で事後検定を実施した。有意水準は 5% とした。

## 結果

跳躍高は、DJ30 が 0.39±0.04 m、DJ60 が 0.40±0.05 m、DJ90 が 0.41±0.05 m であった。下肢関節仕事は、負の総仕事は台高増加に伴って有意に増加しており、正の総仕事は DJ60 および DJ90 で DJ30 より有意に小さかった (図 1)。各関節の正の仕事について、股関節では有意差は認められず、膝関節では

台高増加に伴って有意に増加しており、足関節では DJ90 で DJ30 より有意に増加していた。

## 考察

台高増加に伴う下肢関節の負仕事の増加量に対して、重心上昇に必要な下肢関節の正仕事の増加量が小さく、そのため台高増加に伴う跳躍高の増加量が小さかったと考えられる。下肢関節の正仕事について各関節で見ると、膝関節は台高増加に伴い増加しており、また下肢関節の正仕事の総和に占める割合が最も大きいことから、跳躍高の変化には膝関節仕事の影響が大きいと考えられる。一方、股関節は台高増加に伴い正仕事が増加しなかった。関節仕事の要素である平均伸展角速度に増加がみられなかったことを考慮すると、股関節は重心上昇への貢献よりも、身体の姿勢制御を担っている可能性がある。

本研究の結果から、膝関節の正仕事が台高増加に対する跳躍高の変化に影響していた。また、正の関節仕事の増加量が小さい要因としては、平均股関節伸展角速度の増加が小さく、重心上昇に寄与する股関節の正仕事が増加しないことが示唆された。

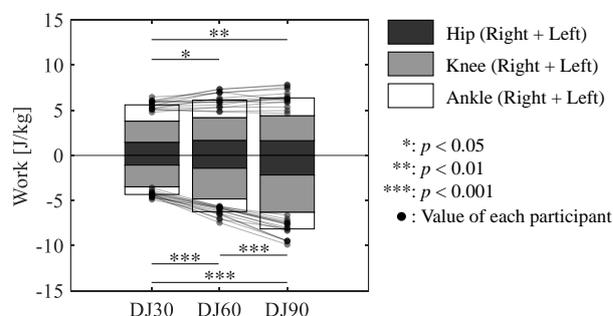


図 1 各台高での下肢関節の総仕事および各関節仕事の平均値

# 陸上競技 400m 走における下肢関節間の協調性の変化

○郷原大晴（鹿屋体育大学），高井洋平（鹿屋体育大学），宮崎輝光（鹿屋体育大学）

キーワード：下肢関節キネマティクス，スプリント，慣性センサー，運動制御

## 目的

ヒトは各関節運動を協調させることから，さまざまな運動タスクに適応している (Hamill et al., 1999). スプリントでは，下肢関節の協調性が走パフォーマンスに関わり得る (Gittoes & Wilson, 2010). 陸上競技 400m 走では，疲労に伴い下肢関節運動が変化するため (Saraslanidis et al., 2011), 下肢関節の協調性も前半から後半にかけて変化する可能性がある. 本研究では，400m 走中の下肢関節の協調性の変化を明らかにし，この協調性が 400m 走パフォーマンスに関係するかどうかを明らかにする.

## 方法

対象者は男性大学陸上競技選手 20 名 (年齢:  $20.2 \pm 1.7$  歳; 体重:  $64.3 \pm 7.7$  kg; 身長:  $1.74 \pm 0.04$  m) とし，最大努力での 400m 走を陸上走路にて行った. 慣性センサー式動作計測装置にて下肢関節キネマティクスを測定した. 下肢関節間 (股-膝関節間, 膝-足関節間) の協調性を評価するために，CRP (Continuous relative phase; Gittoes & Wilson, 2010) を算出した. CRP は絶対値が小さいほど協調性が高いと判断できる指標である. 接地期における CRP を，100-200m (前半), 200-300m (中盤) および 300-400m (後半) の平均値として算出した. 各区間の CRP と 400m 走タイムの関係性を評価するため，ピアソンの積率相関係数を算出した. なお，有意水準は 5% とした.

## 結果

400m 走の平均走タイムは  $52.08 \pm 1.91$  秒であった. 接地中の CRP 絶対値は 400m の前半から後半にかけて低下した (図 1). CRP と走タイムの関係について，全区間の膝-足関節間 CRP の平均と疾走タイムには有意な中程度の負の相関関係が認められた (前半:  $r = -0.46, p = 0.04$ , 中盤:  $r = -0.51, p = 0.02$ , 後半:  $r =$

$-0.49, p = 0.02$ ). 股-膝関節間 CRP は，全区間において走タイムと有意な相関関係は認められなかった.

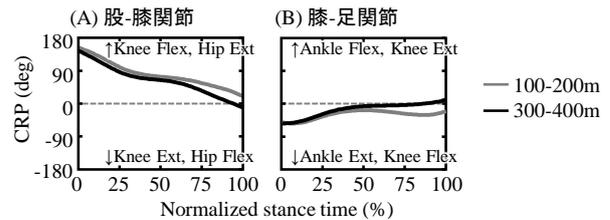


図 1 接地期の下肢関節 CRP の時系列変化

## 考察

400m 走の前半から後半にかけて下肢関節間の協調性が増大した (図 1). これは，特定の筋が疲労すると他の筋や関節がその役割を補完するために協調的に動作したためであると考えられる. また，走タイムと CRP の関係から，400m 走のすべての局面で接地期の膝-足関節間の協調性が高いほどパフォーマンスが低いことが明らかとなった. 接地期において膝関節屈曲と足関節背屈が同時に起こると，地面反力の低下や身体重心高の低下が促進する可能性がある. 実際に，正規化された下肢関節角度変化から，最も速かった対象者 A に比べ，最も遅かった対象者 B は接地期中盤において膝関節屈曲と足関節背屈が同時に起こっていた (図 2). 競技現場においてパフォーマンス低下の要因とされ，「腰の落ち」や「体のつぶれ」と表現される動作は，この膝関節と足関節間の協調性が増大することによって引き起こされている可能性がある.

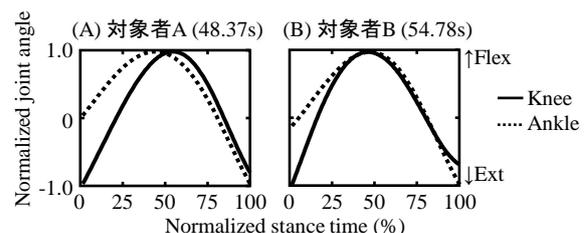


図 2 接地期の正規化関節角度の時系列変化 (後半)

# 「共生の視点」への「気づき」を促すことをねらいとしたワークの効果検証

## 体育系大学の保健体育科教員志望学生を対象として

有菌ゆい（鹿児島工業高等専門学校）、 梶ちか子（鹿屋体育大学）

キーワード：教材，授業づくり，教員養成

### 目的

現在，学校教育の体育授業では，原則男女共習で行うことをはじめとして「共生の視点」が重視されている（文部科学省，2017）．そのため，これからの体育教員は，男女の二分割でなく体力・体格の差，技能の程度や経験差を個人の個性として捉えられるよう，教員自身の意識改革から始める必要があると考えられている（宮本，2020）．

そこで我々は，保健体育科教員養成段階の学生を対象にした「共生の視点」への「気づき」を促すことをねらいとするワークを考案し，その実施意義について現職の体育教員から一定の支持を得た（有菌・梶，2024）．そこで本研究では，体育系大学の保健体育科教員志望学生を対象に，我々がそれぞれ異なる対象者に本ワークを用いた指導を行い，学生の授業づくりの意識に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした．

### 方法

対象は体育系大学3年生のうち，保健体育科教員を志望する学生62名とした．ワークの実施は3回で，筆頭著者の指導によるワークの実施を1回（16名），第二著者の指導によるワークの実施を2回（各回23名）行った．ワークの実施に際しては，進行表に沿って実施した．ワーク前後に，「共生の視点」を踏まえた授業づくりに関する意識についてのアンケート及び「共生の視点」に関する授業改善策調査を実施した（図1）．

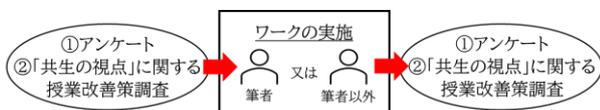


図1. ワーク学習の実施方法

### 結果

ワーク前後のアンケート調査の結果，全3回の実施全てにおいて，「共生の視点」を踏まえた授業づくりに関する意識がワーク後で高まっていることが分かった（表1）．

表1. ワーク前後の「共生の視点」を踏まえた授業づくりに関する意識の平均値（4段階評価）

| アンケート項目                | 筆頭著者       |      | 第二著者① |      | 第二著者② |      |
|------------------------|------------|------|-------|------|-------|------|
|                        | Pre        | Post | Pre   | Post | Pre   | Post |
| 男女共習授業の必要性             | →(p=0.055) |      | ↗     |      | ↗     |      |
|                        | 3.31       | 3.63 | 3.35  | 3.70 | 3.30  | 3.78 |
| 「共生の視点」を踏まえた授業の必要性     | →          |      | →     |      | →     |      |
|                        | 3.94       | 3.88 | 3.78  | 3.87 | 3.74  | 3.96 |
| 「共生の視点」を踏まえた授業の理解度     | →(p=0.055) |      | ↗     |      | ↗     |      |
|                        | 3.19       | 3.50 | 2.57  | 3.48 | 2.52  | 3.61 |
| 「共生の視点」を踏まえた授業を実施できる自信 | ↗          |      | ↗     |      | ↗     |      |
|                        | 2.56       | 2.94 | 2.13  | 2.74 | 2.17  | 2.78 |

### 考察

我々がそれぞれ異なる対象者に行ったワークの実施において，ワーク前後で「共生の視点」を踏まえた授業づくりに関する意識が高くなっていることが明らかとなり，本ワークを用いた学習が学生の「共生の視点」を踏まえた授業づくりに関する意識の向上に有効である可能性が示唆された．

また，ワーク後のアンケートにおける学生自身の課題に関する自由記述では，知識・経験不足を実感した学生や，本ワークを通して得られた学びを今後の授業づくりに活かしていきたいと考える学生の意見がみられ，本ワークが今後の学生自身の授業づくりに活かされる可能性が考えられた．

今後は，本ワークを通して得られた学生の学びが，授業実践の場面にどのように影響を及ぼすのか検証していきたい．

# ハードル走技能段階表を基準とした教師のフィードバックが 学習者の技能と認識に及ぼす影響について

○神窪 愛 (びわこ成蹊スポーツ大学)、五代 孝輔 (志布志市立安楽小学校)、中島 友樹 (鹿児島大学)

キーワード：ハードル走、技能段階表、教師のフィードバック

## 目的

筆者らは、小学生から大学生におけるハードリングフォームの発達過程を調査し、「ハードル走技能段階表」(以下、技能段階表)を作成した(表1)。さらに、深見ら(2003)の示す、子どもの技能成果につながり「役に立った」と受け止められた矯正のフィードバックの具体的特徴を基に、技能と認識の段階に即したハードル走におけるフィードバックの具体的内容を設定した。

そこで本研究では、技能段階表と設定したフィードバックの具体的内容を適用した授業が学習者の技能と認識に及ぼす影響について明らかにすることを目的とした。

## 方法

K 大学教育学部保健体育科の大学生男女 15 名を対象として 90 分×4 時間の授業を行った。なお、技能と認識の高低によってそれぞれ上位・下位群に分類した。技能については、単元前後におけるハードリングフォームを技能段階表を用いて診断した。さらに、60mH タイム比較、3 歩維持率、タイム比率を比較した。認識については、ハードル走を行う中で考えたことや意識したことについて問う半構造化インタビューを行い、KH Coder を用いた計量テキスト分析等により整理・分析した。

表 1. ハードル走技能段階表 (一部抜粋)

| 段階 | 得点      | ハードルクリアランス (30歳)  |  |  |  | インターバル (5歳)    |   |
|----|---------|---|--|--|--|----------------|---|
|    |         | (A) 踏み切り動作  | (B) 空中姿勢   | (C) 着地動作                                 | (A) と (C)                                | (D) インターバル     | (E) インターバル  |
| 5  | 35点以上   | ①ハードルに対して、真直ぐ入り、膝が上がりすぎない<br>②踏み切り足の接地角                         | ③リード足の状態と膝上角度<br>④踏み切り足の接地角                      | ⑤着地足<br>⑥着地後の走り出し                        | ①姿勢・上体<br>②腕<br>③着地足・着地姿勢<br>④踏み切りと着地の関係 | ①インターバル<br>②歩数 | ①インターバル<br>②着地足<br>③着地姿勢<br>④踏み切りと着地の関係<br>⑤着地後の走り出し<br>⑥歩数 |
| 4  | 28点≦35点 | ①ハードルに対して、真直ぐ踏み切りの足が入る<br>②着地姿勢で膝関節に対して、踵、膝、足指は③(約)170度以上踏み切に入る | ③リード足の状態と膝上角度<br>④踏み切り足の接地角<br>⑤着地足<br>⑥着地後の走り出し | ①姿勢・上体<br>②腕<br>③着地足・着地姿勢<br>④踏み切りと着地の関係 | ①インターバル<br>②歩数                           | ①インターバル<br>②歩数 | ①インターバル<br>②着地足<br>③着地姿勢<br>④踏み切りと着地の関係<br>⑤着地後の走り出し<br>⑥歩数 |

## 結果・考察

技能については、全体として向上したが、特に技能下位群の学習者の向上が顕著であった。認識についての単元中の変化をクリアランス局面の抜き足と空中姿勢に関する内容に焦点化して示したものが、表1である。技能上位群が先に意識していた内容は、下位群では時差を伴って意識されていることが示唆された。最も役に立ったフィードバックは、技能・認識ともに上位群は、「躓きの事実だけを伝える助言(例:「踏み切る位置がハードルに近いね」)」であった。一方、技能・認識の下位群は、「次の具体的な行動目標を与えた動作の修正(例:「踏み切る位置がハードルに近いので、上に飛び上がってしまっているよ。次は、○色の目印から飛べるように足を合わせてみよう」)」であった。このことから、技能・認識上位群は、試技の適否を指摘する矯正のフィードバックを、試技の良い部分を具体的に伝える肯定的フィードバックに加え、具体的な課題とそれを解決するための練習方法を提示する「矯正的」フィードバックをより求めていることが示唆された。

## まとめ

発達過程を基にして作成した技能段階表に基づいた技術指導は、特に下位群の技能向上に寄与すること。さらに、技能と認識段階に即したハードル走におけるフィードバックの具体が示された。

表 2. 技能上位・下位群の抜き足に関する意識の変化

| 時 | 上位群  | 下位群                                     |
|---|--|---|
| 1 | 意識できず、ハードルに当たった。                             | 回答なし                                    |
| 2 | ハードルと平行に豊んで越えることを意識し、前回りよりも早く飛び越えられた。        | ハードルと平行にして越えることを意識し、恐怖心からうまく飛び越えられなかった。 |
| 3 | 着地後、速く前へもつてくることを意識したが、体がふれてしまい次の走りに繋がらなかった。  | ハードルと平行にして越えることを意識し、前回りよりも早く飛び越えられた。    |
| 4 | 前傾姿勢で腕を使い、速く前へもつてくることを意識し、前回りよりもスピードに乗って走れた。 | 着地後、速く前へもつてくることを意識したが、遅れてしまった。          |

# 「指導死」遺族の講話と研修教材を基にした

## 体罰容認態度へのアプローチ

○渡邊裕也（日本経済大学）、西村晃一（摂南大学）、八尋風太（至学館大学）、池田和司（日本経済大学）

キーワード：体罰容認態度、指導死、教員養成、コーチ教育

### 目的

未来の指導者になる可能性のある大学生に対し、体罰に対する適切な認識を養わせることは重要である。渡邊ら（2024）は、指導死遺族の講話から体罰容認態度にアプローチを試みたが、統計的には体罰容認者の減少を確認しつつも、被体罰経験者の容認態度には変化がなく根本的な効果が認められなかったことを報告している。これは当事者意識の欠如が考えられることから、本研究は教条的講話に加え事後研修を通して当事者意識に働きかけ、体罰容認態度の変容への効果を検証することを目的とした。

### 方法

スポーツ科学を学ぶ大学生 63 名を対象に指導死遺族による教条的講話と事後研修を実施した。①被体罰経験、②体罰的指導の必要性、③体罰に関する認識尺度（小塚ら, 2014）で構成した質問紙調査を前後間で行い、対応のある t 検定で縦断的比較を実施した。②については体罰容認態度を持つ者を抽出し、前後間の回答を被体罰経験毎に単純集計で整理した。分析は前後間の質問紙両方に回答をしていた 50 名を対象に行った。

教条的講話は、当時中学 2 年生だった次男を教職員による指導が原因となった自死で失っている指導死遺族が行った。事後研修は安永ら（2022）を参考に、体罰的指導場面が記載された複数のカード教材を「嫌だ」と感じる順に並び替え、学生間で互いに共有する研修とした。他者との間の「嫌だ」と感じる認識の相違を実感させることで、体罰に対する認識に働きかけることを試みた。

### 結果・考察

表1 体罰を用いた指導の必要性の前後間比較

|        | ① 実施前       | ② 実施後       | ① VS ② |
|--------|-------------|-------------|--------|
| 体罰の必要性 | 2.71 ± 0.46 | 2.64 ± 0.57 | N.S.   |

\**p*<.05, \*\**p*<.01, \*\*\**p*<.001

表2 講話前後の体罰に関する認識尺度の変化

|        | ① 実施前       | ② 実施後       | ① VS ② |
|--------|-------------|-------------|--------|
| 示威・叱責型 | 1.77 ± 1.11 | 2.07 ± 1.24 | N.S.   |
| 暴力型    | 3.19 ± 1.67 | 3.54 ± 1.81 | N.S.   |
| 感情移入型  | 2.67 ± 1.58 | 2.54 ± 1.46 | N.S.   |
| 人格否定型  | 2.48 ± 1.51 | 2.97 ± 1.58 | *      |
| 制裁型    | 2.76 ± 1.67 | 3.63 ± 1.68 | ***    |
| 懲罰型    | 1.67 ± 0.82 | 2.58 ± 1.53 | ***    |

\**p*<.05, \*\**p*<.01, \*\*\**p*<.001

体罰的指導の必要性については前後間で変化は認められず（表1）、また体罰容認態度を持つ者の中から「体罰は必要」という必要性が強化された回答が事後に出現した（表3）。回答理由について「目上の人に対して舐めた行動」「言っても聞かない人」への対処が挙げられた。カード教材の内容を話題のきっかけに、学生間の議論を通して体罰的指導の短絡的效果に価値が見出された可能性があり、本研究が目指した目標とは逆の結果という課題が残された。体罰に関する認識尺度の前後間比較の結果は表2の通りであり、[人格否定型][制裁型][懲罰型]において有意差が認められた。制裁や懲罰といった行為を正すことを目的とした体罰的指導を肯定的に捉えていた認識が、実施後では不適切と認識されており、この点

では本実践の有効性を示す結果となった。

表3 体罰容認態度をもつ者の変化

| 被体罰経験         | 必要性   | 実施前 | 実施後 |
|---------------|-------|-----|-----|
| 被体罰経験有群 (n=8) | 必要    | 0   | 1   |
|               | 時に必要  | 5   | 6   |
|               | わからない | 3   | 0   |
| 被体罰経験無群 (n=9) | 不要    | 0   | 1   |
|               | 必要    | 0   | 1   |
|               | 時に必要  | 8   | 4   |
|               | わからない | 1   | 1   |
|               | 不要    | 0   | 3   |

# 長崎大学を拠点とした大学生運動部活動地域貢献プロジェクト

○小柳勝彦（長崎大学）、高橋浩二（長崎大学）

キーワード：指導者の確保、大学生が参画可能なモデル、教育プログラム、自治体等への提案

## 研究の背景と目的

運動部活動の地域移行については、「受益者負担」や「指導者に対する謝金」といった各自治体の財政の問題（橋田, 2023）や「若い力」の必要性（吉田, 2023）が課題に挙げられているが、それらが「指導者の確保」の問題として表面化している（スポーツ庁, 2022）。特に、長崎県では、行政機関と各自治体が抱える課題に対し、発達段階に応じた指導力を有する人材を育成して「指導者の確保」に繋がる方策の構築が求められている。以上から、本研究では、長崎大学において「大学生運動部活動地域貢献プロジェクト（USCP）」を発足させ、大学生が参画可能な運動部活動システムを構築するために必要な方策を検討する。

## 考察

学校運動部活動の地域移行の趣旨は、これまで学校教員が担ってきた部活動を地域団体や関係機関で担うことで地域活動に位置づけることにある（文部科学省, 2022）。その背景には、児童生徒のニーズの多様化、生徒減少に伴う部活動の廃止や縮小、教員数の減少と勤務負担増等が指摘されている（ベネッセ, 2023）。地域移行化のメリットは、児童生徒の選択肢の増加、専門的指導の充実、教員業務のスリム化等であり、デメリットは、指導者や受け皿の確保の困難さ、児童生徒の安全上の不安、保護者の経済的負担増等が挙げられている（全国都市教育庁協議会, online）。長崎県でも児童生徒数の減少が続く中、地域と学校が協力して試行錯誤しながら彼らのニーズに伝えていく必要がある。特に、離島での地域連携の難しさや各自治体での指導者の確保等、課題が

山積している。

本研究では、教員経験や教育行政経験を持つ者の経験の反省的省察と文献考察によって、現状の困り感や進捗状況等をまとめ、4つの機関が連携できる関係図を作成した（図1）。なお、①と②は③の各自治体にある教育委員会やスポーツ協会に置き換えることができる。

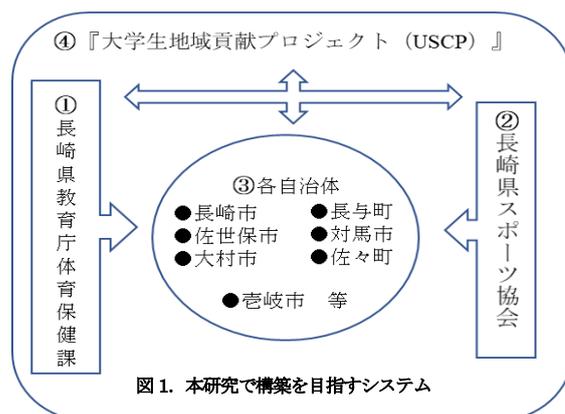


図1. 本研究で構築を目指すシステム

④については以下の計画を示す。大学生に対する研修会や視察を実施し、地域移行の意義や倫理面等の基礎的な項目を学ぶ「育成プログラム」と地域課題への向き合い方や連携の仕方、解決策等の応用的な項目を学ぶ「実践プログラム」を作成する。その内容には参加者の意欲を高めるコーチングやインテグリティ・ハラスメント教育を含めている。今後は、この「育成プログラム」と「実践プログラム」を修了した大学生が、地域の課題に真摯に向き合い、持続可能なシステムの提案ができるよう検討していく必要がある。また、本研究で検討する具体策を①～③に落とし込んで連携させ、長崎県のどの地域でも児童生徒の望ましい成長を保障できる『指導者の確保』を目指した体系化が求められる。

# 部活動地域移行に関する動向（2018年3月～2024年7月）

○桑野裕文（九州情報大学）

キーワード：部活動地域移行、働き方改革、改革推進期間、学習指導要綱

<目的>生徒の自主的・自発的な参加により行われる学校部活動は、教育的意義の高い活動である。しかし、部活動は、教員のボランティア精神と献身的な勤務に支えられている側面があり、負担の多い教員の働き方改革は急務である。また、部員減少により、日々の活動維持や大会参加が困難な状況にある。このような学校部活動を改善すべく、国は令和2年9月に「学校の働き方改革を踏まえた部活動改革」において、休日の部活動の段階的な地域移行を示した。さらに、スポーツ庁有識者会議・文化庁有識者会議は、「令和5年度～令和7年度を改革集中期間」とし、「休日の部活動を段階的に地域に移行する」と提言した。その後のパブリックコメントでは、「教員の負担軽減を歓迎する」、「指導する人材不足」、「3年間での移行達成は厳しい」などの意見が寄せられた。現在は、改革推進期間の2年目である。本稿では、まず現状及び部活動改革への取り組みを明らかにし、次にその方向性を示す。

<方法>①推進校・拠点校等の報告書、②受け皿である地域スポーツクラブの実践報告、③中学生・高校生・大学生・保護者対象のアンケート調査結果より考察する。

<結果>①報告書では、地域の特色（地形・風土、施設の立地条件等）に起因する地域移行のメリット・デメリットが報告されているが、市町村間の連携により、施設使用や送迎手段・時間など解決できそうである。②受け皿となる地域クラブ等の実践報告では、指導者の資格保有の有無が指摘されている。資格には、全国一律の基準の「国家資格」、市町村単位の「公的資格」、民間業の「民間資格」といった資格がある。例えば、大会等の引率に JSPQ の資格保有者を義務づけるなどはその一例である。資格保有については、地方団体

の解決策は限界があり、中央団体にしかできない改革である。③アンケート調査では、アンケート方法と分析について課題があるが一般的な傾向として、中・高校生では、賛成2割、反対3割、わからない4割。大学生（1・2年生）では、関心が低く、現状維持が6割。全般的に地域移行反対が多い。また、保護者の記述回答では、移動時間が長くなる、送迎が大変になる、経費の増大、進路指導において不安といった回答が多い。全般的な傾向として、働き方改革の勤務時間の改善策では賛成。それ以外では、地域性があり全国一律は困難、指導者育成・確保が急務である等の意見に集約できる。

<おわりに>これまでの部活動は、学習指導要綱の「教育課程外ではあるが学校教育の一環」として学校が設置運営する形で確保されてきた。しかし、働き方改革や少子化が進む中、現行の「学校単位で活動し指導は教員が担う」というスタイルは困難になってきている。地域移行は、超過勤務の改善策として理解できる。一方、多くの子どもたちの「運動部活動は楽しい」という声を忘れてはならない。多様なスポーツ環境を整備できるか、子どもたちの多様な体験の機会を確保できるかどうか。今、教育現場の真価を問われている。現教育課程は中学校学習指導要綱平成9年告示、高等学校学習指導要綱平成10年告示である。学習指導要綱はこれまで約10年ごとに改訂されている。今後にどのように位置付けられるであろうか。また、現在の改革推進期間は、今年2年目であり残す1年間となった。継続なのか、新たな指針等示されるか。国に対し、地域・学校の裁量に委ねるのではなく、部活動の目標、活動時間、教師や地域指導者への待遇等についての基準などを含めた、部活動への教育方針の指針を求めたい。

# ゲーム論に基づいた体育の教材に関する一考察

○松本大輔（西九州大学）

キーワード：体育科教育、教材、ゲーム論

## 目的

体育の授業における教材及び教材づくりについて岩田（2021）は「素材としてのスポーツを加工・改変することによって、学習内容を習得するための教材（学習活動の対象）へと組織し直すこと」と捉える。つまり体育の授業を行う際にその対象となるスポーツ種目を学習内容を習得しやすいように加工・改変されたものが教材であり、その加工・改変するプロセスが教材づくりであるといえよう。しかし、こうした教材及び教材づくりには未だ多くの課題もある。佐藤（2016）や鈴木（2016）が指摘するように、知識や技術を習得させるためのルールの工夫についての問題が代表的である。鈴木（2016）は教材づくりにおけるルールの工夫において、ただ単に得点を取りやすくするためのルールや、難しいと思われるルールを安易に排除した結果、学習内容が不明確になることを指摘する。確かに体育授業において子どもの実態や話し合いによってルールを変える、または身に付けさせたい技術を焦点化させるためにルールを調整していった結果、その種目とは異なるゲームになってしまうことはあろう。

以上のように体育の学習における教材及び教材づくりにおいては、そのスポーツを加工・改変する際に何をどこまで組織し直して良いのかといった視点が一貫した視点から整理されていないという課題がある。そこで本研究ではこの課題をスポーツをゲームとして捉えるゲーム論の視点から整理検討していくことを目的とする。

## 方法

本研究では教材に対する理論的な検討をゲーム論の立場から行う理論研究の手法をとる。ゲーム論に関してはその代表的な論者である Suits(2014)に依

拠し関連するゲーム論者の理論を元に教材について整理する。

## 結果と考察

Suits のゲーム論からは、ゲームはゲーム前提目標と構成的ルールの不断の関係から定義される。つまりそのスポーツを教材として加工・改変する際にそのゲーム前提目標と構成的ルールが変わってしまうはそのスポーツのゲーム性は失われることになる。次に Suits はゲームで目標にすべきことと、ゲーム内部で目標にすることを区別し論じる。例えばサッカーであれば、サッカーのゲームとしての課題は「手を使わずに（構成的ルール）、ボールをゴールへ入れることができるか（ゲーム前提目標）」である。そのゲームの中で、ドリブルやパスを上手くしたい、より効率的に得点を取りたい、というゲーム内部的目標が立ち合われるということである。つまり知識や技術はゲーム内部的目標と関連して習得されるということである。

この視点から教材について整理すると、ゲームそのものを教えるための教材とゲームの中で、学習者が自らの課題を解決するために、知識や技術を習得する為の教材は区別される。つまりゲームを教える教材の提示なしに、知識や技術を教える教材はそのスポーツの学習にはなりえないといえる。

## 結論

以上よりスポーツを教材化する際の加工・改変はあくまでそのスポーツのゲーム前提目標と構成的ルールを変更しないこと、いわばその種目のゲーム性を損なわないレベルで行うこと。そしてスポーツを教える教材の中で知識や技術を高めるための練習メニューとして知識や技術を習得するための教材が位置づくこと。といった2点が結論として導かれた。

# 小学校における水泳学習に関する再考察

## —「水中を浮いたまま目的地まで移動できるか」を基軸にした実践を通して—

○田中 孝（佐賀市立本庄小学校）

キーワード： コト，学習指導要領

### 目 的

小学校学習指導要領体育編（2017）では、「水泳運動系は《中略》水に親しむ楽しさや喜びを味わうことのできる運動である」と内容が示されている。

しかしながら，合屋（2023）や寺本ら（2017）が指摘するように，水泳学習の中には泳ぎ方の技術指導に偏ってしまい，「泳げるようになること」が目的になっている状況もある。そのためプレーヤーである子どもたちがそもそもの水泳学習の目標を認識しづらく，子どもが何に楽しさを見出しているのか，なぜ息継ぎをはじめとした泳ぎ方の技能が必要なのかを理解せず，形式的に泳法を学習する授業展開になってしまっている可能性がある。

そこで本研究では歴史的解釈を基に水泳運動のコトを「浮いたまま目的地まで移動できるかどうか」と捉え，子どもと水泳運動のコト（木村ら 2022 を参照）について共通理解を図り，プレーヤーである子どもが何に挑戦していくのかを明確にした授業を行った。このような実践の結果，子どもにどのような変容が見られたのか検証することを目的とする。

### 方 法

本研究では，A 市立 B 小学校 5 年生 25 名を対象水泳運動の実践を行った（2024 年 6 月～7 月実施）。その上で①授業中の関与観察によるフィールドノートと小学生の記述した学習カードの分析，②授業後に抽出児を対象とした半構造化インタビューの二つを用いて検証した。

### 結 果

#### （1）自分にあつた泳法との出会い

単元はじめ水に顔をつけられず，水泳が嫌いな

F 児は，単元後の振り返りの一部に「この学習で楽しかったことは，みんなと泳ぐこと。泳ぐことが出来ないのは自分だけではないかと最初は思っていたけれど，自分と同じように泳げない仲間がいたんだということも分かり，安心して活動を続けることができました。」と記述していた。授業中 F 児は当初一人で活動をしていたが，自分と同じように道具を使いながら泳ぎ方を試行錯誤していると友達と交流するようになり，やがて自分にあつた泳ぎ方（道具を使った背浮きでの移動）を見見付け，背浮きで 25m 続けて泳ぐことができるようになった。単元終了後に話を聞くと，「夏休みも泳ぎたい」と話すなど，泳ぐことに対して肯定的な見方に変っていた。

#### （2）多様な泳ぎ方で移動を楽しむ

今回の実践の中で見られた動きとしてクロールや平泳ぎだけでなく，背泳ぎや道具を組み合わせた泳ぎ方，パシュートのように隊列を組んで交互に泳ぐなど多様な泳ぎ方が見られた。さらに子どもの中にはインターネットで泳ぎ方を調べてきて授業中に実践する姿や，子どもの振り返りには多様な泳ぎ方を楽しむ記述があることから，多様な泳ぎ方での移動が水泳運動の楽しみ方の一部として捉えられていたことが明らかになった。

### まとめ

泳法指導に縛られず，コトを共有しながら水泳学習を展開していくことは，文科省（2016）がねらう「自分に適した泳法理解」の部分とも合致するものであり，ウェルビーイングを構成する身体的リテラシー育成にも寄与する可能性が示唆された。

# 鬼遊びは「架け橋期の教育」の有効な教材となり得るのか？

○西田明史（中村学園大学）

キーワード：幼保小の連携・接続，システマティック・レビュー，計量テキスト分析

## 目 的

鬼遊びは、運動能力の発達、認知・非認知能力の向上、心理社会的スキルの習得、文化的価値の体験など、多面的な教育的効果が期待できる。本研究では、鬼遊びに関する先行研究を網羅的に収集し、研究表題を対象とした計量テキスト分析の実施し、その研究動向の特徴を導出する。幼児期の教育と小学校教育における鬼遊びの教育的価値を検討し、「架け橋期の教育」教材としての有効性を考察する。

## 方 法

本研究では、鬼遊びに関連する研究を対象とするため、鬼遊びの一般的俗称である「鬼ごっこ」「おにごっこ」「鬼遊び」「おに遊び」「おにあそび」を検索語に定めた。CiNii Research を用いて、データ種別を「論文」、出版期間を「2023年まで」に設定し、フリーワード検索を実行した結果、計 283 件の文献が特定された。検索日は 2024 年 1 月 12 日であった。

研究表題の分析対象となる文献を絞り込むため、「記事」に区分される文献(73件)、幼児教育・保育、小学校教育および鬼遊びの機能・構造等を研究対象としない文献(32件)を除外した。さらに、共通する主題のもとに数編が連続する文献をと統合した。その結果、最終的に 162 件の文献を分析対象として採択した。

研究表題の分析には、計量テキスト分析ソフト KH coder 2.00f を用いた。分析に先立ち、全テキストデータを確認し、誤字の修正、異表記同義語の統一、強制抽出する複合語の指定を行った。テキストデータに含まれる語とその出現回数を把握した後、対応分析および共起ネットワークによる分析を行った。

## 結果および考察

分析対象である 162 件の文献の研究表題について、固有名詞・人名・地名を除外した名詞 376 語を使用して計量テキスト分析を実施した。共起ネットワーク分析の結果、61 件の node と 161 件の edge が抽出され、9 つの【サブグラフ】が検出された。また、対応分析を実施して、小学校学習指導要領および幼稚園教育要領の改訂の時期で区分した 5 つの年代による鬼遊びの研究表題の特徴を検討した。

平成元年改訂までは【鬼遊びのルールや役割に対する子どもの理解度と関連づけた、遊びの構造の比較・分類】、平成元年改訂から平成 10 年改訂までは【子どもの遊びの視点から捉えたオニあそび】に関する研究が盛んに進められていた。その後、鬼遊びの研究は、平成 20 年改訂にかけて【オニあそびに見られる幼児期の特徴】【保育者によるオニあそびの展開】【オニあそび実施時に見られる幼児の人間関係】【遊び場面における意識や運動能力等の発達特性の評価】、平成 29 年改訂にかけて【小学校低学年におけるゲーム領域の体育授業を対象とした、戦術学習を内容とするゴール型ボールゲームの下位教材としての集団的オニあそびの実践事例】【児童の援助行動に注目したオニあそびの開発】【オニあそびの運動強度と体力への着目】へと推移していた。

幼児教育・保育と小学校教育では、時代的な差が見られるものの、鬼遊びの取り扱われ方が異なることが確認された。架け橋期の教育の充実には、それぞれの教育課程における「遊び観」や「遊びの位置づけ」を問い直す必要があり、発達段階に応じた鬼遊びの教育的価値の検証が求められる。

# 「順位をつけない徒競走」に関する一考察

○松本睦貴（鹿屋体育大学大学院）、関朋昭（鹿屋体育大学）

キーワード：競争，体育，教育

## 目的

長澤（1998）は、1996年6月10日にNHKがテレビで放送した「競争のない運動会」と教育審議会第17回総会において「小学校で徒競走をやめてしまえとか、順位をつけるのはやめろかというのは、個性を伸ばすという点からいえばまさに逆行」という議論が上がっていることを指摘している。また、大塚（2011）は、「近年になって直面している体育の時間の駆けっこで競争よりも平等が優先され、順位をつけない状況の体育が行われており、教育的配慮を履き違えている」と言及している。しかし、現状「順位をつけない徒競走」をはじめ、「競争」を行わない活動に関する研究は限られている。

また、山本ら（1992）や相羽ら（2005）らは徒競走について議論はしているが、学校体育との関連には言及していない。

そこで本研究は「順位をつけない徒競走」が学校体育に与えた影響を考察することを目的とする。

## 研究の枠組み

以下に本研究の枠組みを示す。まず、「順位をつけない徒競走」についての実態を明らかにするため、いつ、どこで、何を目的として行われたかを新聞等の資料を用いて明確にする。次に「順位をつけない徒競走」が実施されていた時期に施行されていた学習指導要領の「競争」についてまとめる。また、「順位をつけない徒競走」と学校体育における「競争」に関する歴史的変化は文献研究を行い明らかにする。「競争」は肯定・否定ともに多くの研究が行われているため、「競争」と学校体育の関連も検討していく。

## 結果および考察

「順位をつけない徒競走」は多くの事例は1件だけだった。それは豊中市において昭和50年代に行

われていたことが2000年に発行された東京朝刊の記事により明確になった。また、「順位をつけない徒競走」の行った背景は「友人と競わせない」「順位付けをしない」であった。

次に、昭和50年代の学習指導要領を考察する。1977年・1990年前後に施行された学習指導要領をまとめたものを表1に示す。

表1 学習指導要領（1977）内の「競争」「勝敗」に関する内容抜粋

|      |  |
|------|--|
| 第1学年 | 規則を守り、互いに仲よくゲームを行い、勝敗を素直に認めることができるようにする  |
| 第2学年 | 規則を守り、互いに協力してゲームを行い、勝敗を素直に認めることができるようにする   |
| 第3学年 | 規則を守り、互いに協力してゲームを行い、勝敗を素直に認めることができるようにする   |
| 第4学年 | 規則を守り、互いに協力して練習やゲームを行い、勝敗を素直に認めることができるようにする  |
| 第5学年 | 互いに協力して練習や競争ができるようにし、競争では、勝敗に対して正しい態度がとれるようにする<br>互いに協力し、役割を分担し、勝敗の原因を考え、計画的に練習やゲームができるようにする |
| 第6学年 | 互いに協力して練習や競争ができるようにし、競争では、勝敗に対して正しい態度がとれるようにする<br>互いに協力し、役割を分担し、勝敗の原因を考え、計画的に練習やゲームができるようにする |

学習指導要領をみても、「競争」「勝敗」に関して否定的な記述は見当たらなかった。そのため「順位をつけない徒競走」は学習指導要領に即していないことがわかった。

次に体育の歴史研究から「競争」を考察する。

米津（2017）は、スポーツは健康のためではなく、生涯の楽しみのためとして享受するべきである「スポーツ・フォー・オール」が学校体育に転換をもたらしたと言及している。一方、長澤（1998）は「競争」性を排除してスポーツを楽しむという考えである「プレイエレメント」が大きく影響していると言及している。そのため、現代の学校体育は「順位をつけない徒競走」だけが影響しているのではなく、スポーツの概念の変化も影響していることがわかる。また、学校体育における「競争」は「競争」を手段として捉えるか、学習内容として捉えるかによって賛否が分かれているものの、研究としては否定派のほうが多く、論説も確定されていない。

結論として、「順位をつけない徒競走」は学校体育における「競争」を議論する契機になったと考える。

# 中・高等学校における「体育理論」の実態に関する研究

○浜田幸史（鹿児島県立短期大学）

キーワード：体育理論、授業実施

## 目的

全国の中・高等学校における「体育理論」の実施状況や授業実施に当たっての課題等を明らかにすること、汎用的な「知識」の理解をねらいとした授業モデルを開発し、教材を頒布することで授業実施率の改善や授業の質向上を図ることである。

## 方法

全国の公立中・高等学校から抽出した適正規模校564校の保健体育教員に対するアンケート調査を実施し、調査実施者と友好的なラポールを形成している中・高等学校保健体育教員等40名に対するインタビュー調査、教材の頒布等を実施した。

## 結果と考察

全国の公立中学校62校155名、高等学校53校196名、計114校(回収率20.2%)361名(有効回答数351)のアンケート調査結果として、「体育理論」の授業実施において何らかの困り感を抱える教員は中学校で91.0%、高等学校で91.8%であった。詳細は次のとおりである。

【表1 授業実施状況（複数選択可）】

|                               | 中 n=155 | 高 n=196 |
|-------------------------------|---------|---------|
| 単元として実施(平均:中3.1/3時間、高4.7/6時間) | 80.6%   | 57.1%   |
| 各種目のオリとして実施                   | 11.0%   | 11.7%   |
| 体力テストと合わせて実施                  | 6.4%    | 5.1%    |
| その他の形態で実施                     | 11.0%   | 26.0%   |
| 実施していない                       | 5.8%    | 9.8%    |

授業実施については、各校における教育課程の見直し、年間指導計画への確実な位置づけを図ること等が必要であると考えられる。

【表2 授業実施で困ること（自由記述）】

|            | 中 n=141 | 高 n=178 |
|------------|---------|---------|
| 授業時間が取りづらい | ①30.5%  | ①57.3%  |
| 生徒の反応がよくない | ③26.2%  | ②28.1%  |
| 内容が扱いづらい   | ②27.7%  | ④17.4%  |
| 教材研究の時間が無い | ④10.6%  | ③19.7%  |
| 教材が手元に無い   | ④10.6%  | ⑥6.2%   |
| 運動することが重要  | ⑥9.9%   | ⑤16.9%  |
| 必要性を感じない   | ⑦2.1%   | ⑦6.2%   |
| その他        | ⑧24.8%  | ⑧12.9%  |

授業実施についての理解が低調で、教材に関する困り感が見られた。自由記述の内容から、中・高教員いずれも「体育理論」の学びの内容や重要性は認識しているものの、授業時間の取りづらさ、教材の扱いづらさ等から、少ない時数での実施、未実施となっている状況が散見される。

## 今後の展望

教材や授業モデルを開発し頒布することについて学校現場からのニーズがあることが示唆された。インタビュー調査から、授業者が加工しやすいプレゼンソフトを用いた教材等の頒布、授業実施時期を検討しやすい年間指導計画の提案等を行うことが有効な手立てであると言える。



【図 頒布した教材、年間指導計画の実例】

# 発育期の握力変化に及ぼすスポーツの影響

## —剣道少年とサッカー少年の比較—

○安部 孝（順天堂大学 スポーツ健康医科学研究所）

キーワード：握力、スポーツ、発育発達、剣道、サッカー

### 目的

握力は成長期に著しく増加するが、その変化には個人差が認められる。これまでの研究では、児童・生徒の握力が低いと、若年成人での自殺率が高くなったり、中年成人での前糖尿病または2型糖尿病の割合が高くなる可能性が示唆されている。また中高年者では、握力が低いと早期死亡率、身体機能障害率、心臓病、がん、認知障害発症の上昇と関連する可能性が報告されている。

発達期における握力は、遺伝および非遺伝的要因の影響を受けて決定される。スポーツは、握力の変化に影響を与える非遺伝的要因である。私たちは最近、スポーツの種類（つまり、スポーツ用具を手を持ってプレーするかどうか）が発達期の握力に与える影響に関する横断的研究を報告した (Abe et al. 2024)。6~15歳の男性アスリートを分析したところ、2つのスポーツ間（剣道とサッカー）の握力の差は8.5歳以降に現れ、スポーツ用具を使用するスポーツで握力の高値を観察した。ただし、横断的研究では、スポーツの種類と握力の差との因果関係を判断する能力に限界がある。そこで本研究では、以前の横断研究の参加者を追跡し、スポーツの違い（剣道とサッカー）が発育期のアスリートの握力変化に与える影響を検討した。

### 方法

本研究の参加者は、以前の横断的研究に参加し、その1年後に実施した追跡調査にも参加した剣道少年86名、サッカー少年82名の合計168名であった。握力は竹井機器社製のGrip-Dを用いて左右2回ずつ測定し、左右それぞれの最大値の平均値を用いて評

価した。身長は身長計、体重はデジタル体重計 (Tanita WB-260A)、前腕囲は巻尺で前腕の最も太い部位を計測した。1年間の握力変化は初回測定時の年齢を基に『小学1-3年生』、『小学4-6年生』、『中学生』の3群で剣道少年とサッカー少年を比較した。

### 結果

身長と体重の増加は、剣道少年とサッカー少年に大きな差はなく、身長は平均で約6~7cm、体重は小学1-3年生で約3~4kg、小学4-6年生で約4kg、中学生で約5~6kgの増加が認められた。1年間の握力の増加は、小学1-3年生の剣道少年とサッカー少年でそれぞれ2.3kgと1.3kg、小学4-6年生でそれぞれ3.5kgと2.0kgと剣道少年の数値が大きかった。一方、中学生では剣道少年とサッカー少年の握力変化（4.8kgと5.1kg）に差を認められなかった。

### 考察

予想に反して中学生の1年間の握力変化は、剣道群とサッカー群で差はなかった。両群の握力の絶対値は剣道群がサッカー群よりも約10kg高く、この差は大学新入生の調査 (Abe et al. 2023)で認められた両群の差と一致する。この結果は、剣道群とサッカー群の握力差は、中学生以降も維持される可能性があり、中学生の握力増加が両群で差がないのはその表れかもしれない。以上のことを考慮すれば、中学生の剣道群とサッカー群の握力差は、小学生の時期に得られた可能性が考えられる。本研究では、剣道群の握力増加はサッカー群のそれよりも、小学1-3年生で年間約1kg高く、小学4-6年生では年間約1.5kg高かった。この握力増加の差が数年間累積されることで、両群の握力差となる可能性がある。

# 年齢階層別の 50%VO<sub>2</sub>max 相当脈拍数における RPE

○石本洋介、松原建史 (株健康科学研究所)

キーワード：後期高齢者、健康・体力づくり、有酸素性運動、50%VO<sub>2</sub>max 強度

## 目的

主観的運動強度（以下、RPE）は有酸素性運動時の強度調整や疲労度評価の指標に広く用いられている。高齢化の加速により、運動の支援現場では後期高齢者が増えているが、これらの者における相対的運動強度に対する RPE についてはデータが不足しており、安全で効果的な運動支援を行うためには、幅広い年齢階層における RPE とその特徴を明らかにする必要がある。そこで、壮年層、前期・後期高齢層における 50%VO<sub>2</sub>max 相当の脈拍数(138-年齢/2)に対する RPE とその縦断的变化について明らかにすることを本研究の目的とした。

## 方法

対象は、2010年4月1日～2024年6月の期間中に運動施設を利用し、利用初期に全身持久力の測定（以下、初回測定）を受けた、男性450名、女性844名の計1,294名とした。

全身持久力の測定として、自転車エルゴメータの運動負荷を50%VO<sub>2</sub>max相当の脈拍数(±5拍以内)に調整した上で、開始後5～15分のRPEを聴取した。そして、研究Iとして、壮年層(40～64歳)、前期高齢層(65～74歳)、後期高齢層(75歳以上)におけるRPEを比較した。また、年齢階層ごとにRPEに対する影響因子を検討するために目的変数にRPE、説明変数に安静時脈拍数、BMI、自転車エルゴメータ運動時の仕事率、脈拍数と体重、年齢から算出した50%VO<sub>2</sub>max/wt、実年齢と体力年齢<sup>\*</sup>の差をとったステップワイズ法による重回帰分析を行った。

次に、研究IIとして、研究Iの対象者のうち運動施設を合計100回以上利用し、100回利用後に全身持久力の測定（以下、100回測定）を受けた110名を対象に、RPEの変化について比較した。

<sup>\*</sup>体力年齢：年齢ごとの最大酸素摂取量の平均値と比較し、その値に相当する年齢を算出したもの

## 結果

対象者全体のRPEは、11以下が33.9%、12～13が55.0%、14以上が11.1%であり、年齢階層別でも大きな違いはなかった。また、各年齢層におけるRPEの平均値は、壮年層が12.1±1.6、前期高齢層が12.1±1.6、後期高齢層が12.2±1.0で、群間に差は認められなかった。また、各年齢階層におけるRPEに対する影響因子の検討結果では、壮年層と前期高齢層は安静時脈拍数が抽出されたが( $p<0.001$ )、後期高齢層は影響因子を特定できなかった。

次に、初回測定時と100回測定時の年齢階層別のRPEを比較したところ、年齢階層にのみ有意な主効果が認められたが( $p<0.05$ )、期間の主効果と年齢階層×期間の交互作用は認められなかった。

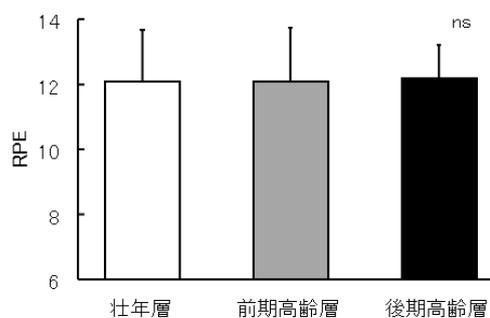


図. 各年齢階層におけるRPEの平均値の比較

## 考察

年齢階層と運動実践の期間に関わらず、50%VO<sub>2</sub>max相当の脈拍数に対するRPEには差が認められなかったものの、個人間のバラつきが大きいことが明らかになった。このRPEに対する影響因子が特定されたものもあるが、安静時脈拍数を調整しても個人間のバラつきは大きいいため、運動負荷の調整を行う際は、運動時脈拍数、RPE、息づかいと表情など、総合的に判断していく必要がある。

# 仮想視野狭窄下での反復横跳びに対する聴覚フィードバックの影響

○岡知里（鹿屋体育大学体育学部スポーツ総合課程）、宮崎輝光（鹿屋体育大学）

キーワード：反復横跳び、視野狭窄、体力テスト、視覚障がい

## 目的

新体力テストのうち、視覚情報を頼りに実施する「反復横跳び」は、視覚障がい者にとって困難な種目である(柿山ら, 1998). また, 晴眼者と比較して, 視覚障がい者は運動経験が不足しており, 体力が低い(中田ら, 1980). しかし, 視覚障がい者を対象とした体力調査は少なく, 視覚障がい者の体力特性は明らかではない. したがって, 視覚障がいの影響を除いた新体力テストの測定方法を確立し, 晴眼者と同様に, 視覚障がい者も体力を横断的に調査する必要がある. 本研究では, 視野狭窄を模倣した状態での反復横跳びに対する聴覚フィードバック (FB) の影響を明らかにすることを目的とした.

## 方法

健全な男女大学生 18 名 (晴眼者) を対象とした. 反復横跳びは 20 秒全力で行い, ①晴眼条件, ②アイマスクを着用し聴覚 FB を行わない条件 (支援なし), ③アイマスクを着用し聴覚 FB を行う条件 (支援あり) の 3 条件で実施した. 聴覚 FB は, 外側のラインに設置した光電管の音とし, ラインを踏むまたは越えた際に音が鳴るように設定した.

はじめに, ①~③の反復横跳びを実施した. 次に, 聴覚 FB の効果を検証するため, 短期的な練習を実施した (介入実験). この介入実験では, 支援ありで練習する群 (9 名) と支援なしで練習する群 (9 名) の 2 群に割りあてた. 練習はそれぞれ反復横跳び 3 往復を 5 セット行った. 介入後, 支援なし・あり条件の反復横跳びを実施し, 介入効果を検証した.

分析項目として, 反復横跳びの回数および踏み損じ率 (=100\*踏み損じた回数/反復した回数) を算出し, 条件間または介入前後で比較した.

## 結果

介入実験前の 3 条件のうち, 晴眼条件から支援なし条件の記録が有意に減少した ( $p<0.05$ ; 図 1). また, 支援あり条件と支援なし条件の記録の変化率 (支援あり/支援なし\*100) と, 踏み損じ率の変位 (支援

ありの踏み損じ率-支援なしの踏み損じ率) の間で有意な負の相関が認められた ( $r=-0.76, p<0.05$ ).

支援なし条件の記録を介入前後で比較すると, 支援なし群は有意に改善したが, 支援あり群では有意差は認められなかった. また, 支援なし条件の介入前後の踏み損じ率は両群とも有意差は認められなかった. 支援あり条件の記録と踏み損じ率は, 両群とも介入前後で有意差は認められなかった.

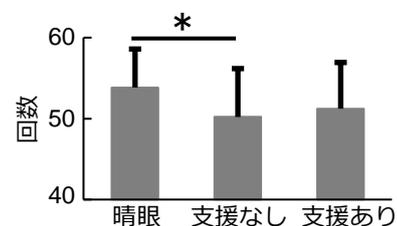


図 1 反復横跳び 3 条件の介入実験前の記録考察

介入実験前について, 晴眼条件と比較して, 支援なし条件の記録が減少したことから, 反復横跳びは視覚情報を頼りに行っていることが考えられる. また, 支援なし条件と比較して, 支援あり条件では, 有意に改善しなかった. しかし, 個人の記録に着目すると, 改善している人は, 踏み損じ率が減少している傾向にあった. このことから, 聴覚 FB は踏み損じ率を減少させ, 記録を伸ばす要因となり得る.

介入実験前後では, 支援なし群のみが有意に改善した. これは, 聴覚 FB のない試技に慣れたことから改善したと考えられる. 本研究の介入時間が短く, 短期的な介入では記録の改善は認められなかった. しかし, アンケート調査から, 「支援なしと比較して支援ありの方がやりやすい」と感じた人が多かった. そのため, 介入時間が記録に影響する可能性もある.

本研究から, 反復横跳びでは聴覚 FB を導入することで, 視野狭窄のある視覚障がい者に対してラインの踏み損じを減少させる効果が期待できる. 今後は, 効果的な聴覚 FB 方法を模索していくとともに, 介入方法の検討も必要である.

# 階段昇降における下肢筋群の協調性の特徴

## ～若年女性と前期高齢女性の比較から～

○引地優人（鹿屋体育大学大学院），金昌萬，坂本博，古川雅文（SMK 株式会社 イノベーションセンター 先行開発部 開発推進課），中原敬輝（鹿屋体育大学大学院），山口虎士（鹿屋体育大学体育学部），内田遼太，沼尾成晴，中垣内真樹（鹿屋体育大学）

キーワード： 階段昇降，下肢筋群の協調性，筋シナジー，同時活動

### 目的

運動に関わる筋群が適切な組み合わせ，適切な強さ，適切な時間に活動されることにより，円滑で効率的な運動が遂行されているとき筋の協調性が保たれていると表現する．遂行する動作が複雑になるほど筋の協調性は必要とされる．

日常生活動作の1つである階段昇降は60歳以上の高齢者が日常生活動作上で困難だと考える動作の上位5つに挙げられている（Williamson JD et al.,1996）．高齢者にとって階段昇降は複雑な動作であり，下肢筋群の協調性が必要とされる動作の1つであると考えられる．

そこで本研究では若年女性と前期高齢女性を比較し，階段昇降における下肢筋群の協調性の特徴を明らかにすることを目的とした．

### 方法

対象者は若年女性10名（20.9±0.6歳）と前期高齢女性10名（71.2±2.9歳）とした．

筋電センサーを対象者の下肢筋群に装着し，階段昇降における下肢筋群の筋電図を測定した．対象筋は両側の前脛骨筋，ヒラメ筋，腓腹筋内側頭，腓腹筋外側頭，大腿直筋，内側広筋，外側広筋，大腿二頭筋とした．表面筋電図信号を全波整流後，5Hzのローパスフィルターをかけ，積分筋電図信号に変化した後に非負値行列因子分解によって筋シナジーを計算した．また，主動作筋と拮抗筋の同時活動時の積分筋電図から主動作筋と拮抗筋の同時活動量を計算した．

### 結果

階段の昇り動作，降り動作ともに前期高齢女性の方が筋シナジー数の少ない者が多かった（表1～4）．また，両下肢の大腿部において前期高齢女性の方が主動作筋と拮抗筋の同時活動量の多い者が多かった．

表1. 昇り動作における右下肢筋群の筋シナジー数

| 筋シナジー数（個） | 前期高齢女性（人） | 若年女性（人） |
|-----------|-----------|---------|
| 3         | 10        | 4       |
| 4         | 0         | 6       |

表2. 昇り動作における左下肢筋群の筋シナジー数

| 筋シナジー数（個） | 前期高齢女性（人） | 若年女性（人） |
|-----------|-----------|---------|
| 3         | 10        | 2       |
| 4         | 0         | 8       |

表3. 降り動作における右下肢筋群の筋シナジー数

| 筋シナジー数（個） | 前期高齢女性（人） | 若年女性（人） |
|-----------|-----------|---------|
| 2         | 8         | 3       |
| 3         | 1         | 7       |

表4. 降り動作における左下肢筋群の筋シナジー数

| 筋シナジー数（個） | 前期高齢女性（人） | 若年女性（人） |
|-----------|-----------|---------|
| 2         | 10        | 2       |
| 3         | 0         | 8       |

### 考察

階段昇降において，前期高齢女性の方が単純な筋活動をしている可能性が示唆された．また，前期高齢女性は，大腿部の主動作筋と拮抗筋の同時活動により動作の安定性を高めている可能性が示唆された．

# 少年柔道に取り組む児童の稽古日誌に関する運動学的事例研究 — 指導者である父との交換形式を試みて —

○池田 光功（一般社団法人隻流館）

キーワード：少年柔道，稽古日誌，運動学。

## [目的]

本研究は、少年柔道に取り組んでいる児童が記述する稽古日誌に着目した運動学的な事例研究である。稽古から得られた成果や課題など、書いて記録する利点を生かした研究として、表記された文字言語などを読み取って考察するものである。また指導者である父親との交換日誌の形式を試みて、良好なるコミュニケーションツールとしての双方向性が図られることを予測及びその有効性を検討し、少年柔道における指導の一助とした。

## [方法]

F県F市に在るT柔道クラブにて少年柔道に取り組んでいるYさんと指導する父O先生を対象として稽古日誌について調査研究を試みた。なおYさんとO先生のプロフィールを表1と表2に示した。調査期間は、令和5年11月上旬から令和6年3月末の卒部までとした。日誌の記述方法については、指定をしない任意のノートに稽古後、自宅等で速やかに記述するようにした。父からの返信文についても、速やかに記述して、交換形式が成立するようにした。分析では、記述された日付や曜日を元に一回あたりの稽古として、全ての回数から「わざ」と言う視点によりアプローチし、頻出される文字言語を挙げて、運動学における運動の3分節などの見解を用いて考察した。

表1. Yさんのプロフィールについて。

|   |                    |           |
|---|--------------------|-----------|
| 性別:女性   | 年齢:12歳1ヶ月(小学六年生)   |           |
| 柔道歴:約5年<br>(小学二年生~)                           | 身長:152.0cm         | 体重:39.5kg |
| 組み方:右組み                                       | 日常生活(鉛筆・箸)の利き手:右利き |           |
| その他のスポーツ経験:水泳5年(小学校入学~五年生まで)                  |                    |           |
| 中学でバレーボール入部予定、柔道はT柔道クラブにて継続予定<br>令和6年3月30日 現在 |                    |           |

表2. O先生のプロフィールについて。

|                             |                    |           |
|-----------------------------|--------------------|-----------|
| 性別:男性                       | 年齢:46歳7ヶ月          | 段位:四段     |
| 柔道歴:約30年<br>(高校一年生~)        | 身長:171.0cm         | 体重:83.5kg |
| 組み方:右組み                     | 日常生活(鉛筆・箸)の利き手:右利き |           |
| 指導歴(成年を含む):約9年(T柔道クラブにて約7年) |                    |           |
| その他のスポーツ経験:野球(中学一年生~三年生まで)  |                    |           |
| 令和6年3月30日 現在                |                    |           |

## [結果と考察]

Yさんの稽古日誌はA5判ノートに「ふり返り」とする記述から始まり、13回分(試合のふり返り1回含む)、13ページに渡るものであった。「わざ」の視点から、稽古日誌に記述されている言語として、最も多く頻出する投げ技の名称では、「背負い投げ」の記述が23回確認された。これについては、日誌による記述文の一部から「得意な背負い投げ」とするセンテンスや「背負い投げの時のコツ」とするYさんが設定したトピックも確認された。次に、足技に分類される「大外刈り」9回、「大内刈り」7回、「小内刈り」9回の結果であったことから、得意技である背負い投げを伸ばして行く学びにあることが考えられた。一方、O先生による返信文にて記述された投げ技の名称では「背負い投げ」、「体落とし」、「大外刈り」の3つであり、それぞれ1回ずつの少ない記述であった。このことから、現段階として、具体的な投げ技を挙げて指導する姿勢ではなく、楽しむことや励ましの言語が返信文に確認されていることから、教育としての柔道を教えの根本としていくことが考えられた。Yさんの稽古日誌において運動学に関する言語等では、「入る(入れないなど含む)」と表記される言語が24回確認され、組み手に始まって崩しなどの理論を意識していることが考えられた。さらに右横向き矢印「→」が8回見られる結果であり、足技から技をつなぐ連絡技の重要性を理解し、主要なる得意技に導くプロセスを示唆している記号であると考えられる。

## [結論]

返信文から、今後の成長を見越した意図が考えられるものであった。「わざ」の視点から、得意技につながるため、崩しや連絡技を意識した基本に取り組んでいることが明らかとなった。交換形式による稽古日誌を通じ、根本とする教えの方向性や子どもの学びを確認及び修正などを伝えることができ、コミュニケーションツールとしての有効性が認められた。

# 勝利時のポーズや仕草に関するイメージ調査

## 外国人を対象に

○仲田直樹、富田剣太郎、渡邊裕也（日本経済大学）

キーワード：ポーズ、仕草、所作、武道、スポーツ

### 目的

本研究は外国人に着目し、勝利ポーズに対してどのように捉えているかその在り方について検討することを目的とした。

### 方法

2018年11月10日から11月20日、ベラルーシ共和国の首都・ミンスクを中心にアンケート用紙を用い調査を行った。対象者は、13歳から76歳の男女304名である。アンケート用紙の質問項目は、小野ら(2023)が用いたものを採用した。ロシア語がネイティブレベルにある日本人2名と協力し、ロシア語でアンケート用紙を作成した後、現地の教員複数名にロシア語に不備がないか確認をとった。質問項目は50で、「勝利ポーズは」の後に入る文を記載した。回答には5段階尺度を用いた。アンケート用紙回収後Excelに転記し、IBM SPSS Statistics 20を用い、因子分析を行った。因子分析には最尤法を用い、因子間の相関を仮定したうえでプロマックス回転を施した。各因子に因子負荷量0.4以上の項目が2項目以上収まるまで因子数を絞り分析を行った。また、各因子に集約された項目の内的整合性は $\alpha$ 係数を用いて検討した。因子分析の信頼性、妥当性を検定した上で、各因子に関わる項目の下位尺度得点を算出し、性別（男子144名、女子160名）、スポーツ経験の有無（あり212名、なし92名）の差をt検定で検証した。なお、有意水準は5%未満とした。因子分析を行った結果、7因子を得た。因子内項目の信頼性検定を行ったところ、各因子の $\alpha$ 係数は7因子とも0.60以上であり、妥当性がある因子数であることが確認された。

### 結果

各因子を次の通り命名した。第1因子：モラル因子、第2因子：魅力因子、第3因子：肯定因子、第4因子：不快因子、第5因子：表現因子、第6因子：感情因子、第7因子：不要因子。因子の下位尺度得点によるt検定を行った。性別では、モラル因子、感情因子、不要因子において、女子より男子のほうが有意に高い結果となった。スポーツ経験では、魅力因子において経験なしよりありのほうが有意に高い結果となった。反対に、否定因子、表現因子においては、スポーツ経験ありより経験なしのほうが有意に高い結果となった。

### 考察

性別による結果は、日本人を対象とした小野ら(2023)の研究結果と同様であった。その理由として、国民性が類似していることが考えられる。ベラルーシ人は、肌感として日本人同様、シャイで自分の意見を言わない特徴があると感じる。考え方が似ているため、両国において同様の結果が出たと考えられる。スポーツ経験による結果について、当該国は、日本に比べ、プレイ中や勝利ポーズに対しての規制は厳しくなく、最も人気のあるスポーツのサッカー、バレーボールなどは、得点後などにチームの雰囲気盛り上げるため、あえて派手なパフォーマンスをする様子が見受けられる。堀田(2022)は「ガッツポーズをするのはもちろん嬉しいからですが、それに加えてテンションを上げたり、勢いづけたりする意味もある」と述べている。こうしたことから、スポーツ経験者には、勝利ポーズを魅力的なものとして捉えている人が多いと考えられる。

# 大学生における BeReal の使用状況と学習意欲の関連

○八尋風太（至学館大学）

キーワード：SNS、スマートフォン、大学教育、授業態度

## 目的

昨今、大学生の SNS の使用について問題視されており、様々な研究がされている。特に学業成績といった教育との関連性が検討されている（長・柳瀬、2020）。これまでの研究で対象の SNS になっておらず、大学生の間で最近流行しているのが BeReal である。このアプリは全ユーザーに同じタイミングでランダムな時間に通知が来て、2分以内に写真を投稿すると友人の投稿を見ることができる仕組みである。この仕組みから、授業中でも撮影する学生がいることが指摘されている（東洋経済オンライン、2024）。そこで本研究では、BeReal の使用状況を明らかにすることとした。また、BeReal の使用と学習意欲との関連を明らかにすることを目的とした。

## 方法

【調査対象者】大学1～4年生の368名（男性：204名、女性：158名、回答しない：6名）。

【調査内容】BeReal の使用有無、アプリの使用意識、授業中に通知が来た際の対応、授業中に投稿する判断材料、授業中に投稿する人に対するの考え（未使用者）、学習意欲（集中力・向上心・積極性・真面目さ）（加曾利、2008）

## 結果

【BeReal の使用状況】本研究の対象者のアプリの使用状況を調査した結果を表1に示す。

【BeReal の使用と学習意欲の関連】学習意欲について使用学生と未使用学生の間で、t検定を行ったところ、未使用学生は有意に意欲が高かった。特に集中力と真面目さで有意差が確認された。また、授業中に通知が来た際の対応を独立変数、学習意欲ならびに4つの下位尺度を従属変数として、一元配置分散分析を実施した。その結果、学習意欲について「授

業中でも投稿する」群は「周りの学生が写真を撮っていたら自分も撮る」「授業中は投稿しない」「使用していない」群との有意差が明らかにされた。さらに、「授業中でも投稿する」群は4つの下位尺度についても「使用していない」群と有意な差が示された。

## 考察

本研究の結果から、半数以上が授業中に投稿することが明らかになった。指摘されていた通り、授業の妨げになっている可能性が示された。授業中に投稿する判断材料として先生を挙げている学生が多いため、教員間で共有し、注意喚起を促す必要があるだろう。積極的な使用群と未使用群では学習意欲に有意差があることから通知を気にしすぎており、依存傾向にある可能性がある。現代の授業ではスマホを禁止することは非現実であるため、授業中の新たなルール作成やアプリの仕様変更を期待する。

表1 BeRealの使用状況についての結果

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| <b>BeRealの使用有無</b>                   |            |
| 使用している                               | 259(70.2%) |
| 使用していない                              | 109(29.8%) |
| <b>アプリの使用意識</b>                      |            |
| 絶対に投稿したいので、通知を気にしている                 | 25(9.7%)   |
| 積極的に投稿したいと考えている                      | 48(18.5%)  |
| 通知に気づいたら投稿したい                        | 100(38.6%) |
| 友達の投稿を見るために投稿している                    | 69(26.6%)  |
| 投稿しない                                | 17(6.6%)   |
| <b>授業中に通知が来た際の対応</b>                 |            |
| 授業中でも投稿する                            | 47(18.1%)  |
| 受けている授業によって投稿するかどうか決める               | 64(24.7%)  |
| 周りの学生が写真を撮っていたら自分も撮る                 | 49(18.9%)  |
| 授業中は投稿しない                            | 99(38.2%)  |
| <b>授業中に投稿する判断材料（複数回答可）</b>           |            |
| 授業内容                                 | 30(46.9%)  |
| 先生                                   | 46(71.9%)  |
| 授業を受けている人数                           | 15(23.4%)  |
| 座っている座席の位置                           | 36(56.3%)  |
| 教室の広さ                                | 12(18.8%)  |
| <b>授業中に投稿する人に対するの考え（未使用者）（複数回答可）</b> |            |
| 何とも思わない                              | 54(49.5%)  |
| 自分が写っていない方がいい                        | 26(23.9%)  |
| 通知音が鳴ると気が散る                          | 42(38.5%)  |
| 楽しそうであらやましい                          | 4(3.7%)    |
| その他                                  | 3(2.7%)    |

# 官立長崎師範学校・同附属小学校（明治7年）の体操

○ 榊原 浩 晃（福岡教育大学）

キーワード：明治初期，長崎，官立長崎師範学校・同附属小学校，体操

## 1. 研究の目的

本研究は，明治初期の官立長崎師範学校及び同附属小学校で実施されていた「体操」の内容や体操教員について明らかにすることを研究の目的とする。

## 2. 官立長崎師範学校と体操教員

明治7年2月19日に，愛知，広島，長崎，新潟に官立師範学校が新設された。東京師範学校（現在の筑波大学）を中心として全国各大学区に7校の官立師範学校が設置され，各府県に開設されていた教員養成機関における指導的立場の教員を養成した。

東京師範学校他の師範学校では，『榭中體操法図』にみるように徒手体操を中心とした内容が取り扱われたが，官立長崎師範学校・同附属小学校では，『長崎師範学校体操号令詞』（明治8年）に依拠し，陸軍省刊行の『体操教範』（明治7年）の内容に相当する体操が教授されていたとみられる。

地租改正などの影響により明治11年2月閉校となるが，官立長崎師範学校の物資や指導内容は長崎縣師範学校に継承されていることから，九州では師範学校の体操教授の先駆けとなった。官立長崎師範学校で体操指導を行ったとされる教員についてもそれらの記録が今回の研究で判明した。長崎縣刊，『兵事課拾遺書類』明治7年～明治8年には，草野貞光〔明治8年6月19日服役 陸軍伍長，第二後備軍（砲兵第一番）〕，及び織田貞利〔明治8年6月19日服役 陸軍伍長〕とある（傍点は，本研究で研究が進展した内容）。また，同附属小学校では運動場に平行棒が常設されている絵図面がある。

## 3. 『長崎師範学校体操號令詞』（明治8年）

『長崎師範学校体操號令詞』は，岡島擴，草野貞光，織田貞利によって編集された。號令詞の主な内容としては，体勢法，行進歩法，運動法，各種体操

（器械運動を含む）の号令と小隊操法の号令が示されている。さらに，木馬，雙欄杆，鞆，繩などの道具を使った体操についても取り上げられていた。

また，官立長崎師範学校の絵図面や，師範学校附属小学校の絵図面には，狭い校地の中に，鉄棒，平行棒，木馬とみられる体操器具が描かれており，これらの実施を裏付けている。長崎県下の一般の小学校では，下等小学教則，及び上等小学教則が文部省の改正教育令に準拠して適用されており，「東京師範学校版体操図に依って」いたことや，「一日二三度5，6分程度の実施，教師の意に任す」ものであったことに対し，官立長崎師範学校・同附属小学校の『下等小学教則』『上等小学教則』にみる体操は，『体操書』（ベルギユ著 石橋好一訳 文部省刊）などに依拠していた。

## 4. まとめにかえて

長崎師範学校卒業生が長崎県内にとどまることなく，彼らが九州各県の小学校教師として赴任したことを考え合わせると，体操に関して先進的な中央の施策と遅れをとった地方の実態という体育史の叙述は，修正されねばならない。長崎県という地方体育史の立場から，官立長崎師範学校及び同附属小学校をみると，全国的にみても明治期の学校における体操の先駆的事例をなしていたといえる。

## 文 献

- 1) 大櫃敬史(1995), 「歩兵操訓練用銃器運搬ノ件」について：長崎県学務課史料の分析から，『北海道大學教育學部紀要』，第68号，pp.139-160.
- 2) 橋田晶拓(2002), 「明治初期の官立長崎師範学校と体操に関する史的考察」，『福岡教育大学 体育・スポーツ史セミナー年次報告』第3号 pp.1-6.（その他の資料，文献は省略します。）

# 日常的なスポーツを「ささえる」活動の阻害要因と継続意志の関係

## —若年層のライフステージによる差異—

○元嶋菜美香（九州産業大学），八尋風太（至学館大学）

キーワード：スポーツボランティア，継続阻害要因，ライフステージ

### 背景

中学校運動部活動の地域移行化に伴い，日常的なスポーツを「ささえる」人材の確保が急務となっている。運動部活動の外部指導者やスポーツボランティアは，活動を阻害する多様な問題を認識しているものの，阻害要因と継続意志の関係が検証されていない。また，スポーツを「ささえる」人材の高齢化が問題視され，大学生の活躍が期待されているものの，若年層を対象とした調査は少ない。

ライフステージは，人の生涯をある何かの基準で区分した諸段階である（金崎，2000）。若年層の生活様式は，年代やライフイベントによって大きく変化する。スポーツ実施の促進を目的としてライフステージ別の介入や政策が検討されていることから，スポーツを「ささえる」活動においてもライフステージ別の視点が必要ではないかと考えられる。以上を踏まえて，本研究では，日常的なスポーツを「ささえる」活動の阻害要因の構造を確認し，ライフステージ別に阻害要因と継続意志の関係を明らかにする。

### 方法

調査対象および調査方法：インターネット調査会社の登録モニタを対象にスクリーニング調査および本調査を実施した。2段階のデータクリーニングをおこない，2か月に1回程度の日常的なスポーツを「ささえる」活動を1か月以上継続している18～39歳403名（大学生100名，20代社会人127名，30代社会人176名）を対象とした。

調査内容：スクリーニング調査として，スポーツを「ささえる」活動の形態および内容を例示し，行動変容ステージ，継続期間，活動頻度，活動内容につ

いて該当するものを選択するよう求めた。本調査として，スポーツ指導者・コミットメント尺度11項目（八尋・萩原，2019），先行研究（e.g.,青柳ほか，2013；山口ほか，2018）から抽出した継続阻害要因30項目に対して5件法で回答を求めた。

### 結果

基礎統計量を算出した結果，「報酬が少ない(ない)」（ $M=3.63$ ），「参加者や選手の意欲にばらつきがある」（ $M=3.54$ ）などの得点が高く，「スタッフとのトラブルがある」（ $M=2.44$ ），「家族・友人からの理解が得られない」（ $M=2.46$ ）などの得点が低かった。

続いて，探索的因子分析をおこない，4因子19項目を抽出した。次に，情熱的・強制的コミットメントを目的変数，阻害要因を説明変数とした順序ロジスティック回帰分析をおこなった。その結果，大学生は「人材不足」が情熱的コミットメントを負に予測した。また，20代社会人は，「対人トラブル」と「時間的制約」が正に，「人材不足」が負に強制的コミットメントを予測した。その他の結果は，平行性の仮定が成立せず（三輪・林，2014），独立変数の効果を解釈できなかった。

### 考察

大学生のスポーツボランティアの継続プロセスの1つとして，「指導者としての使命感の形成」が挙げられる（大山ほか，2012）。「人材不足」は課題の1つであるが，活動を実践・継続している若年層は，人材不足を認識することで使命感や責任感が形成され，継続意志が高まる可能性がある。

付記 本研究は，公益財団法人北野生涯教育振興会「生涯教育研究助成」を受けて実施しています。

# 助走速度が同程度のドッジボール選手における投球速度の決定要因

○本山清喬、安陪大治郎（九州産業大学）

キーワード：ドッジボール、アームスウィング

## 目的

ボール投げは助走で得た身体移動速度を基盤としてアームスウィング動作によりボール速度を高める。ボールの加速距離はボール速度獲得過程に影響を及ぼす(Motoyama et al., 2022)ことから、アームスウィングの重要であるが、実際には助走の有無により動作が異なるため、助走速度を無視したアームスウィング動作の分析はできない。助走速度の影響を取り除き、アームスウィングの特徴を明らかにすることで、コーチングおよびトレーニングに有用な知見を得ることが可能である。

## 方法

研究参加者は小学生ドッジボール選手124名であり、助走を伴う投球を実施した。その際の動作は高速度カメラ(Panasonic社製, FZ300, 240Hz)2台を用いて撮影した。身体26点はFrame DIAS VI(Q'sfix)の3次元DLT法を用いて3次元座標を算出した。

124名の助走速度は $2.22 \pm 0.31$  m/sであった(図1)。そのうち、助走速度の平均値±標準偏差の範囲内である90名を分析の対象とし、ボール速度の平均値(15.6 m/s)以上の44名を上位群、平均値未満の46名を下位群とした。

なお、群間の比較は時系列データを0-100%の規格化時間とし、1%毎に統計的パラメトリックマッピングの対応のあるt検定を用いて実施した。

## 結果および考察

運動学的な上位群の特徴は、投げ局面序盤で肩関節が内転位(図2 B)であり、局面終盤で肘関節が伸展位(図2 D)、そして、肩関節水平外転位を維持した(図2 A)。つまり、コーチングにおいてボールの鉛直軸範囲を大きくすること、肩関節が水平外転位を維持しつつ、肘関節がリリースまでに伸展するように指導することが望まれる。

力学的な上位群の特徴は局面中盤において手関節掌屈(図3 E)・肩関節外旋(図3 C)および水平内転トルク(図3 A)が高値であった。また、手関節掌屈・肩関節内旋および水平内転を力強く行うためのトレーニング

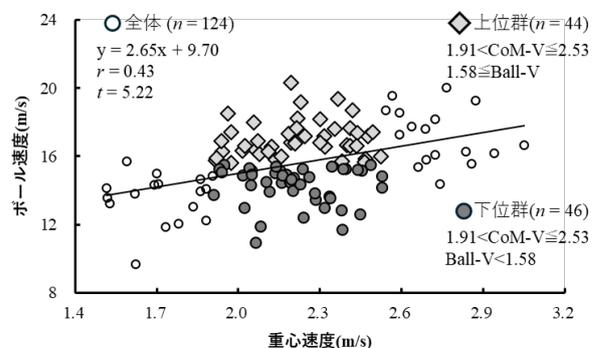


図1. 助走速度とボール速度の関係(分析対象の定義)

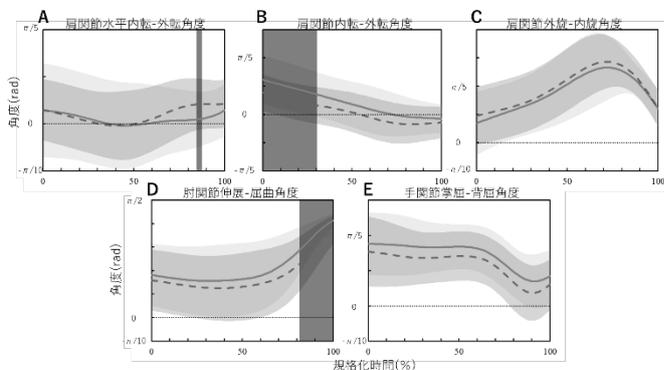


図2. 投球腕の関節角度

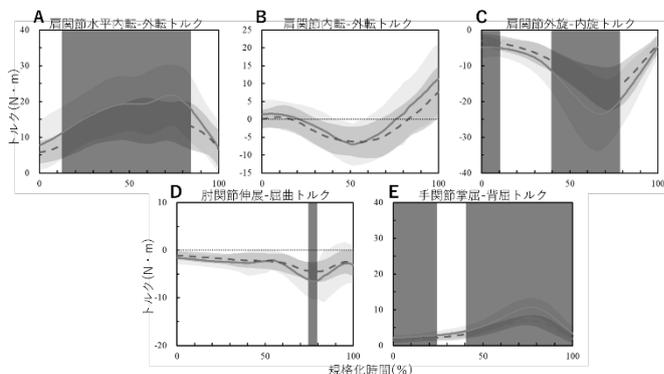


図3. 投球腕の関節トルク

が上位群の動作を実現するために重要であると考えられる。

## 結論

同じ助走速度帯の対象において関節角度及び関節トルクの時系列データからボール速度の高低の特徴を明らかにした。その結果、適したアームスウィング動作は動作範囲が大きく、肩関節水平内転・内旋および手関節掌屈トルクが大きい。

# バスケットボールのボースハンドシュートにおける シュート動作とボールの運動について ーワンハンドシュートとの違いに着目してー

○宮崎桃花（九州大学大学院） 齊藤篤司（九州大学）

キーワード：バスケットボール，シュート距離，関節運動，ボールの運動

## I. 目的

バスケットボールでは攻撃の最終局面であるシュートの成功率が試合の勝敗に直結することから，シュートの技術向上に関する研究は多くみられる。しかし，これらの多くはワンハンドシュートを対象にしたものである。そこで本研究では，ボースハンドシュートを対象にシュート動作およびボールの運動を運動学的観点から分析し，ワンハンドシュートを対象とした先行研究と比較することによってそれらの特性を明らかにすることを目的とした。

## II. 方法

1. 被験者：大学女子バスケットボール選手 10 名
2. 実験課題：フリースローシュート（以下 FT: free throw）およびスリーポイントシュート（以下 3PS : three-points-shot）それぞれ 10 本を 2 セット
3. 測定項目：シュート動作およびボールの運動
4. 分析項目：20 本中のシュート成功率を算出し，成功試技（10 本）を対象として Frame-DIAS V(Q's fix)を用いて 2 次元動作解析を行った。シュート動作については膝関節最大屈曲時からリリースまで，ボールの運動については，リリースからボールがリングを通過するまでを分析区間として，ボールの滞空時間，総軌跡長，回転数，リリース高，初速度，投射角，最高到達高，入射角，シュートの動作時間，各関節角度，各関節角速度，リリース位置を算出した。

## III. 結果および考察

1. シュート動作

関節角速度の最大値出現タイミングについては，FT と 3PS とともに「股関節→膝関節→足関節→肩関節→肘関節→手関節」の順次性がみられ，ワンハンドシュートと同様であった。このことから，どちらも股関節を中心に上肢と下肢へ運動が伝導していったことが示唆された。さらに，FT と 3PS で比較すると，すべての関節において関節角速度最大値の出現は 3PS の方が FT より早かったことから，3PS はジャンプを伴うため，より早く関節角速度の最大値が出現したことが示唆された。

## 2. ボールの運動

ボールの運動について，ワンハンドシュートと比較した場合，ボースハンドシュートの方がボールの回転数が少なかった。ボースハンドシュートで両手関節の回内と掌屈によりボールに回転をかけ，ワンハンドシュートでは，片方の手関節の掌屈のみでボールに回転をかけるため，力がボールの中心に直接作用し，回転数が多くなると考えられる。

## IV. まとめ

本研究の結果より，ボースハンドシュートにおいて，FT と 3PS のようにシュート距離が異なる場合，初速度と最高到達高を大きくすることに加えて，投射角や入射角を適切な範囲内に調節することが重要であるといえる。また，関節の運動については，股関節を中心に上肢と下肢それぞれにエネルギーを伝達していき，上肢と下肢を連動させることが重要であること，特に，3PS のようにシュート距離が長く，ジャンプを伴う場合はより素早い関節の運動を行うことで飛距離を獲得することが重要である。

# アミノインデックス®を用いたスポーツジムでの運動の効果検証

○熊谷賢哉（九州産業大学）、影山陽子（味の素㈱）

キーワード：アミノインデックス®、介護予防、運動療法

## 緒言

介護が必要となった主な原因として、認知症、脳血管疾患、転倒・骨折があげられ、その予防策として身体活動が注目されている。一方、身体活動による効果は万能とは言えないことから、各人の疾病を把握した上で、その疾病に適した身体活動を処方することが、より有効な予防策となりうる。アミノインデックス®は、1回の採血により得られた血液中のアミノ酸濃度を測定することで、様々な疾病リスクを評価することが可能な検査である。本研究は、健常中年女性がスポーツジムにて任意に行った運動が疾病予防に及ぼす効果についてアミノインデックス®を用いて検証することを目的とする。

## 方法

被験者は、スポーツジム新規会員のうち本研究への参加を表明した健常中年女性 11 名 (52.9±2.6 歳) とした。被験者には、有酸素トレーニング、ウェイトトレーニング、および、スポーツジムが提供するスタジオプログラムの中から任意に選択した運動をフィットネスインストラクターの指導のもと 3 ヶ月間 (運動期間：令和 5 年 3 月～5 月)、行ってもらった。なお、3 ヶ月間の運動回数は 16.7±8.0 回 (1.4±0.7 回/週) であった。3 ヶ月間の運動前後に、アミノインデックス®検査 (AIRS®検査) に加え、身体組成 (体重、体脂肪率、筋量) および体力 (65 歳～79 歳対象 文部科学省 新体力テスト) の測定、更には、認知機能検査 (MoCA-J) を行った。なお、アミノインデックス®検査の信頼性および妥当性は、先行研究により検証済みである<sup>1)2)3)</sup>。運動前後に得られた各測定値の差の検定には、一元配置分散分析を用いた。なお、有意水準は 5% とした。

## 結果

スポーツジムにおける 3 ヶ月間の運動により、握力 (pre: 24.6±3.4kg, post: 26.8±4.7kg)、長座体前屈 (pre: 33.6±9.3cm, post: 38.4±9.5cm)、10m 障害物歩行 (pre: 6.5±0.7 秒, post: 6.0±0.6 秒) および 6 分間歩行 (pre: 616.8±33.8m, post: 662.7±60.5m) は有意に向上し ( $p<0.05$ )、また、体力の総合評価 (pre: 41.9±5.5 点, post: 46.1±5.6 点) も有意に向上した ( $p<0.05$ )。アミノインデックス検査®では、肺がんリスク (pre: 4.3±2.7, post: 2.9±2.0) および認知症リスク (pre: 5.0±2.4, post: 3.6±3.3) が有意に低下した ( $p<0.05$ )。また、認知機能検査において記憶機能 (pre: 4.1±0.7, post: 4.7±0.5) が有意に向上した ( $p<0.05$ )。一方、体重 (pre: 56.8±8.2kg, post: 57.2±8.8kg)、体脂肪率 (pre: 30.0±6.3%, post: 30.5±6.1%)、および筋量 (pre: 37.2±4.9kg, post: 37.2±5.0kg) に変化は認められなかった。

## 考察

スポーツジムにおける 3 ヶ月間の運動により、認知機能が向上し、更に、認知症リスクが軽減した。認知機能は運動プログラムの種類を問わず向上する可能性があること、また、その変化をアミノインデックス®により検証可能であることが示唆された。一方、3 ヶ月間の運動により体脂肪率および筋量に変わらなかったが、体力は向上した。脂肪の燃焼や筋量の増加を伴うには、その目的にあった運動プログラムを一定量、行う必要があるようである。また、形態変化を伴わない体力向上は、神経系の適応に起因するところが大きかったと考えられる。

## 引用

- (1) Mikami et al. (2019) Sci Rep 9,13831
- (2) Takeshita et al. (2023) Clin Nutr 42,2512-2519
- (3) Yamakado et al. (2017) Sci Rep 7,14485

# 陸上長距離トラック種目における暑熱環境時の水分摂取量と脱水率の関連

○西川優(九州大学大学院)、齊藤篤司(九州大学)

キーワード：暑熱環境、陸上長距離選手、陸上長距離トラック種目、脱水、ハイポトニック飲料

## 目的

暑熱下での運動時、運動を継続するためには、血漿量を維持し、発汗による熱放散で運動による産生した熱を放散し、体温を維持する必要がある。その際に、糖類や電解質を含むスポーツ飲料摂取によって、体水分量が維持され、熱障害の予防と競技力・運動能力の維持・向上に有効であることが多くの先行研究で報告されている(Coyle, 2004. Sawka, 2001)。

日本体育協会は、運動強度が最大酸素摂取量(ml/kg/分)の75-100%の運動で持続時間が1時間未満の競技では、競技前に250~500mL、競技中に500~1000mLの水分補給を行うことを推奨している。

しかし、陸上長距離トラック種目では、ポジショニングといった戦略的な要素に加え、フルマラソンのような長距離種目と比較して競技者は速いスピードで走り続けるため、レース中に飲料を摂取することは容易ではない。このことから、トラック種目ではレース前の適切な水分補給が重要であると考えられる。しかし、フルマラソンや競歩種目のような長時間にわたる競技の水分摂取状況については多くの調査が実施されているが(Sebastien, 2021)、トラック種目を対象に飲料摂取量や脱水率を調査した研究は少ない。

そこで、本研究では暑熱環境下で行われる長距離トラック種目において、飲料摂取量と脱水率の関連を明らかにすることを目的とする。

## 方法

### 1. 対象者

令和6年6月に行われた全日本大学駅伝対校選手権大会九州地区選考会の10000mに出場した男子大学陸上長距離選手7名を対象とした(年齢 $21.7 \pm 1.0$ 歳、身長 $169.9 \pm 3.2$ cm、体重 $55.0 \pm 3.95$ kg、BMI $18.72 \pm 0.69$ )。

### 2. 飲料

飲料はポカリスエットイオンウォーター(大塚製薬)と水をクーラーボックスに冷やした状態で用意し、通常のレース通り自由に飲料を摂取してもらった。

### 3. 測定項目

レース前後の飲料摂取量と体重を測定し、脱水率と発汗量を算出した。また、早朝、ウォーミングアップ前、レース前後に尿比重を測定し、ウォーミングアップ前、レース前後に疲労度(VAS)の測定を行った。レース終了後に、当日のサプリメントの摂取の有無や、プレクーリングの有無、帽子の着衣の有無等をアンケートにて回答を得た。

### 4. 試合条件

レースは10時~12時に行われ、気温は $25.5 \sim 32.2^{\circ}\text{C}$ 、WBGT $22.1 \sim 24.2$ 、湿度 $28.0 \sim 59.5\%$ であった。

## 結果・考察

レース前の飲料摂取量はレース後よりも有意に多く( $p < 0.05$ )、合計の飲料摂取量は $860 \pm 403$  mLであった。総発汗量は $1917 \pm 506$  mLであり、飲料摂取量は発汗量の $44.6 \pm 14.0\%$ である。暑熱環境下でのレース時に自由に飲料を摂取した場合の飲料摂取量は、発汗による喪失分を補うには不十分であったと考えられる。

運動時の脱水とパフォーマンスに関しては数多く報告されており(GonzalezAlonso, 1998)、気温が30度の場合、およそ体重の2%の脱水で持続的運動能力や認知機能といったパフォーマンスが低下することが報告されている(Coyle, 2004)。本研究では、レース後は $2.29 \pm 0.56\%$ 脱水しており、10000mの記録は7人中6人の対象者が自己最高記録よりも遅く、パフォーマンスの低下が認められた。

脱水の指標の一つである尿比重は、ウォーミングアップ前、レース前後において差は認められず脱水率との関連も認められなかった。一方で、早朝尿比重とレース後の脱水率では正の相関が認められた( $p < 0.05$ )。このことから、レース前日から体水分量を高めておくことが、脱水を予防すると考えられる。

## 結論

暑熱環境下でのレースでは、当日の飲料摂取量だけでなく、レース前日から体水分量を高めておくことが、脱水を予防しパフォーマンスの維持につながると考える。

# セーリング競技における宣言的知識の因子分析的研究 (2)

## — 艀装について —

○坂口英章, 今村公彦 (日本経済大学), 青柳領 (福岡大学)

キーワード: 因子分析、知識テスト、状況判断、意思決定

### 目 的

セーリング競技では体力に依存しない反面、さまざまな状況下での状況判断や意思決定が重要になる。状況判断は単にそのみで養われるのではなく、豊富な宣言的知識や手続き的知識に基づいて行われる。したがって、セーリング競技においても状況判断能力の基礎として宣言的な知識の有無が重要である。そこで、本研究ではセーリング競技における重要な艀装について問う知識の因子構造とそれら因子との諸条件との関連について検討する。

### 方 法

2019年F県大会と茨城夢国体セーリング競技そして、2019年全国高校総体ヨット競技に参加し、本研究の趣旨に賛同した174名を対象に16項目からなる艀装に関するテストを行った。正答は1、誤答は0と変換したデータに四分相関係数を計算し、主因子解を求めた。因子数は求められた固有値のスクリープロットより決定した。複数因子が求められた場合は、プロマックス斜交回転を行い、因子パターン行列を求めた。因子の解釈の後、因子スコアと性、ポジション、艇種、年齢、競技経験年数との関連を検討した。

### 結 果

「各部分の役割」「管理」「艀装手順」の領域を想定して、知識テストを作成したが、求められた第1固有値は7.10で、続く第2因子の1.41、第3因子の1.09と比較しても著しく大であるため1因子解を採用した。ただし、「テルテールの役割(-0.057)」「FRP(0.144)」「メインシートの役割(0.291)」は因子パターンが0.3以下であったため、これらの項

目を除いて因子分析を繰り返し、因子得点を求めた。

「v8 テルテールの役割」「FRP」「メインシートの役割」が他の項目との関連が低く、これらのテストが測定している内容が異なっている原因としてはこれらのテストの難易度が極めて高いか、逆に低いため、天井効果や床効果のため知識の有無を十分測定し切れていないことが考えられる。得られた因子は上記3項目以外の全てのテスト項目と相関が高く、これらに共通した特性を持つ知識因子と考えられる。特に、「デールダウン(0.951)」「フットベルトの役割(0.881)」「カムクリート(0.863)」「センターボードの役割(0.840)」に因子パターンが高く、これらに代表される知識因子と考えることができ、「一般的艀装知識因子」と解釈した。さらに、この因子と諸要因との関連を調べた結果、性とポジションとの相関比 $\eta$ は各々0.057(ns), 0.058(ns)と有意な関連を示さず、同様に年齢と経験年数との相関係数 $r$ も各々-0.138(ns), -0.018(ns)と有意な関連を示さなかった。しかし、艇種とは相関比 $\eta=0.308$  ( $p<0.001$ )と有意な関連を示し、「1人乗り(平均=-0.307, 標準偏差=1.131)」よりも「2人乗り(平均=0.205, 標準偏差=0.435)」の方が「一般的艀装知識因子」が優れていた。

### 考 察

結果から、2人乗りの者は1人乗りの知識に加えて、2人乗りに特化した知識も必要とされるので、このような状況が2人乗りの者の方が知識量が高いことが考えられた。

# 青少年における不定愁訴と性および年齢との関連

○今村公彦, 坂口英章 (日本経済大学), 青柳領 (福岡大学)

キーワード: 発育発達、重回帰分析、ライフスタイル

## 目的

不定愁訴は、インターネットの普及やスマホの長時間の使用など現代の青少年において常態化しているライフスタイルが助長していると考えられる。その結果、頭痛、睡眠障害、身体の違和感などが症状として現れる。これらは、明確な原因が特定されていないだけに症状相互の関連は複雑である。そこで、相互の関連を因子により要約し、症状を分類して考えることが必要である。また、その発現には思春期特有の性差や急速な発育発達の影響が考えられる。本研究は青少年の不定愁訴の因子構造を求め、因子得点からその性差と年齢差を検討する。その際、年齢の影響は単調増加あるいは減少するとは仮定せず、かつ年齢との交互作用も考慮して行う。

## 方法

対象はF市内の中学、高校、大学生の男女408名である。質問項目は「頭痛」「肩こり」「風邪ひき」「疲労感がある」「消化不良」などの25項目で、その頻度に応じて4から5段階で回答を得た。得られたデータに不完全主成分分析を行い、固有値のスクリープロットより因子数を決定し、バリマックス回転を行い直交解を得た。その後、完全推定法により因子得点を求め、因子得点を基準変量にし、性および年齢をダミー変数とした重回帰分析を行った。

## 結果

得られた第1固有値と第2固有値は7.55と1.83と、第3固有値の1.18よりも相対的に大であることから第2因子解を採用した。回転後の因子負荷行列では第1因子は「やる気無(因子負荷量=0.821)」「根気なし(0.801)」「集中力なし(0.732)」など精神的な症

状に共通点が見られたので「精神的不定愁訴」と解釈した。第2因子は「頭痛(0.616)」「風邪ひき(0.609)」「めまい(0.596)」など身体的な症状に共通点が見られたので「身体的不定愁訴」と解釈した。さらに、各因子に対応した因子得点を従属変数に、年齢(12歳から21歳)と性にダミー変換した独立変数にした重回帰分析を行った結果、身体的不定愁訴因子については、年齢と性の交互作用を含む場合は  $R=0.246$  ( $F=1.166$ ,  $df=[21, 382]$ ,  $P=0.272$ ,  $AIC=17.883$ )、年齢と性の交互作用を含まない場合は  $R=0.196$  ( $F=1.426$ ,  $df=[11, 392]$ ,  $P=0.159$ ,  $AIC=7.150$ )といずれも有意差は見られなかった。精神的不定愁訴因子については、年齢と性の交互作用を含む場合は  $R=0.290$  ( $F=1.664$ ,  $df=[21, 382]$ ,  $P=0.034$ ,  $AIC=7.634$ )、年齢と性の交互作用を含まない場合は  $R=0.244$  ( $F=2.251$ ,  $df=[11, 392]$ ,  $P=0.012$ ,  $AIC=-1.745$ )といずれも有意差が見られたが、交互作用を含まないモデルの方が有意水準も高度で、 $AIC$ も小であった。回帰係数からは男子(0.142, 数値が小さいほど不定愁訴を強く感じている)は女子(回帰係数=0)とは有意な差はなく、年齢については、14歳(-0.562)、15歳(-0.780)、18歳(-0.667)、20歳(-0.553)、21歳(-0.676)で有意に強い不定愁訴を感じていた。年齢と性のお互いの影響を取り除いた偏相関係数  $pr$ も精神的不定愁訴と性は  $pr=0.073$ (ns)で、精神的不定愁訴と年齢は  $pr=0.233$ ( $P<0.001$ )と性よりも年齢との関連が有意に大であった。

## 考察

年齢の変化は3年周期の変動が考えられ、中学、高校、大学への受験や入学により環境の激変が影響していると考えられた。

# スポーツ部活動に所属する学生のモチベーションの変化が及ぼす影響について

○富田剣太郎、仲田直樹、渡邊裕也（日本経済大学）

キーワード：スポーツ部活動、モチベーション、退部予防

## 目的

スポーツ部活動に所属する学生のモチベーションの低下は、退部へとつながる可能性がある。学生によっては、高校と大学の間での競技レベルのギャップ、バーンアウト、アルバイトや勉強との両立、怪我など、これらの理由でリタイアするケースがあつたとを絶たない。本研究では、スポーツ部活動をおこなう学生へのアンケート調査を手掛かりに、モチベーションの高さの違いが関係する要素に対して、どのように影響しているのかを明らかにすることを目的とした。

## 方法

対象者は、N大学1校に所属するスポーツ部活動生829名を対象とし、回答数は236名（有効回答数：28.5%）であった。調査時期は2024年6月～2024年8月の間であり、Microsoft Formsを使用したWEB調査を行った。調査内容は体力的要素3問、精神的要素2問、対人関係3問、心理的要素5問、大学卒業後の競技との関わり方2問、生活面2問、その他4問の計21問とした。

得られたデータは、モチベーションの高群と低群の2群に分け、各調査項目の結果を対応のないt検定で比較し分析した。

## 結果・考察

表1 モチベーションの高低と部活動に関する諸項目との関係

| 要素      | 項目                   | 高群(n=119)  | 低群(n=64)   | 高群VS低群 |
|---------|----------------------|------------|------------|--------|
| 体力的     | 練習強度                 | 3.86 ±0.99 | 4.16 ±1.55 | N.S.   |
| 体力的     | 練習時間                 | 3.97 ±0.91 | 4.67 ±1.31 | ***    |
| 体力的     | 休養                   | 1.67 ±0.47 | 1.38 ±0.49 | ***    |
| 対人      | 先輩・後輩と良好な関係          | 6.21 ±0.95 | 5.22 ±1.44 | ***    |
| 対人      | 同期と良好な関係             | 6.34 ±0.95 | 5.67 ±1.08 | ***    |
| 精神的     | 入学前の部活動に対するモチベーション   | 6.02 ±0.97 | 4.25 ±1.67 | ***    |
| 心理的     | 指導者からの期待（モチベーションアップ） | 5.87 ±1.02 | 3.84 ±1.65 | ***    |
| 心理的     | 指導者からの期待（重荷）         | 2.66 ±1.71 | 3.39 ±1.43 | **     |
| 心理的     | 家族からの期待（モチベーションアップ）  | 5.71 ±1.52 | 4.41 ±1.60 | ***    |
| 心理的     | 家族からの期待（重荷）          | 2.39 ±1.62 | 3.56 ±1.38 | ***    |
| 心理的     | 結果が出ていないことへの焦り       | 2.87 ±1.71 | 2.98 ±1.52 | N.S.   |
| 卒業後の関わり | 競技継続意志               | 1.75 ±0.84 | 2.16 ±0.76 | **     |
| 卒業後の関わり | 選手以外で関わりたい           | 1.93 ±0.88 | 2.02 ±0.88 | N.S.   |
| 生活      | ライフスタイルに占める割合        | 2.16 ±0.57 | 2.41 ±0.66 | *      |
| 生活      | バイト                  | 2.87 ±1.08 | 2.88 ±1.05 | N.S.   |
| その他     | 競技レベル                | 3.46 ±1.11 | 3.47 ±1.01 | N.S.   |
| その他     | 続けたいと考えた時期           | 4.13 ±1.36 | 4.84 ±0.51 | ***    |
| その他     | 退部                   | 1.89 ±0.31 | 1.47 ±0.50 | ***    |

\*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001

（体力的要素）練習強度には有意差が認められなかったが、練習時間と休養に対して有意差が認められた。低群に該当する対象者は練習強度の強弱よりも、日常生活における部活動の時間の長さの負の感情を抱いていると考えられる。

（精神的要素）入学前と現在の部活動に対するモチベーションがやや高い割合だった者が減少し、低いと答えた回答の割合が増加していることから、入部後のモチベーションに対するアプローチの仕方が重要であることが考えられる。

（心理的要素）モチベーションが低い者に対して期待をかけることが、あまり有効ではないことが考えられる。結果が出ていないことへの焦りについては、モチベーションの高い低いに関わらず差は見られなかったが、回答者数が1・2年生が多かったことを考慮しなければならない可能性がある。

（対人関係）モチベーションが高いと感じている者ほど、対人関係においても良好な関係であると認知している。

（生活面）モチベーションが低いほど、部活動の時間に負担感を感じていると考えられる。アルバイトに対しての認識は、一致していると言える。

モチベーションが低い者は、ライフスタイルに占める部活動の割合に対して負担感を抱いており、指導者や保護者からの期待を重荷に感じていた。以上のことから、部活に対する動機づけを高める練習メニューの工夫が必要だと言えるだろう。今後は、部活動に対するモチベーションを高めるアプローチを検討するとともに、重荷に感じている要素について、質的に詳しく調べる必要があると考えられる。

# M 幼稚園・保育園における主体的な園庭あそびの実態

○瀧 信子（福岡こども短期大学）、高原 和子（福岡女学院大学）

キーワード：幼児、園庭あそび、基本的動作、保育内容

## 目的

幼稚園教育要領の幼稚園教育の基本、及び、保育所保育指針の保育所保育に関する基本原則には、幼児の自発的・意欲的に関われる環境を構成し、主体的な活動や、幼児相互の関わりを大切にすることなどがあげられ、特に幼児期にふさわしい体験が得られるように、生活や遊びを通して総合的に保育・教育をすることを求めている。幼児が自発的に関わって遊べる環境の一つに園庭(固定遊具、移動遊具等を含む)がある。園庭あそびでは、幼児が主体的に遊ぶ時間を確保しやすく、意欲的に遊ぶ姿が多く見られる。

本研究においては、M 幼稚園・保育園における5月の3～5歳児の園庭あそびの様子を通して、主体的な園庭あそびの実態を知り、主体的な遊びを援助する保育者の役割を明らかにすることを目的とする。また出現した遊びと週案から読み取れる保育内容との関連について考察する。

## 方法

対象：M 幼稚園・保育園の3～5歳児 計86名

| 3歳児23名 |    | 4歳児29名 |     | 5歳児34名 |     |
|--------|----|--------|-----|--------|-----|
| 男児     | 女児 | 男児     | 女児  | 男児     | 女児  |
| 18名    | 5名 | 17名    | 12名 | 18名    | 16名 |

調査時期：2024年5月15日～17日の園庭あそび時

調査方法：園庭あそび全体を、側方よりデジタルビデオカメラを用いて固定し、撮影した。映像より、遊びの内容と対象児の様子、保育者の援助について5分間毎に記録し、分類した。また、その結果を用いて、中村(2011)が分類した36種類の基礎的運動パターン(平衡系9種類、移動系9種類、操作系18種類)のうち、「浮く」「泳ぐ」を除いた34種類を用いて、基本的動作の出現を確認した。

## 結果と考察

園庭あそびでの内容は、園庭にある固定遊具(雲梯、鉄棒、滑り台、砂場)、移動遊具(三輪車、押し車、キックボード、ホッピング)、運動用具(ボール、縄)を利用した遊びと園庭を走り回る鬼ごっこ形式の遊びが見られた。その中で出現した基本的動作は、34種類中28種類であった。出現しなかった動作は、組む、渡る、逆立ちをする、はう、支える、打つ、の6種類であった。この週の週案のねらいには、3歳児「戸外遊びを多く設けて、友達と一緒に遊ぶ楽しさを味わう。」、4歳児「戸外で十分に体を動かし、身近な自然に興味を持つ。」、5歳児「保育者や友達とルールのある遊びを楽しみ、きまりを守って遊ぶ。」が記述されており、各保育者はこれらのねらいが達成できる配置につき、個々の幼児に合わせた援助をしていることが確認できた。遊びの特徴としては、3歳及び4歳の男女児共に、砂遊びが最も多く、3歳児担当の保育者が近くにいることもあり、その場での持続した遊びが見られたと考えられる。また、4歳男児は、三輪車で後ろに友達を乗せて漕いだり、後ろの友達が片足を乗せて押ししたりしながら進む姿が見られた。5歳児は、長縄跳びに挑戦する姿が継続して見られた。保育者が縄を回して援助しており、クラス全体で4月から取り組んでいる活動の延長線上にあると考えられた。5歳児は、個々に遊ぶだけでなく、新しい遊びを保育者から教わり、鬼ごっこやドッジボールなど友達と一緒に遊ぶ姿が見られた。3日間の園庭あそびでは、途切れることはなく主体的に遊ぶことができていたが、個々の幼児が基本的動作を全て経験していくためには、1年間計画的に環境を準備し、保育内容のねらいに沿った援助が必要であると考えられる。

# 「現代的なリズムのダンス」の リズムの特徴を捉えやすいテンポの検証

○川崎百合香（鹿屋体育大学大学院、福岡大学）、梶ちか子（鹿屋体育大学）

キーワード：弾み、縦のり、シンコペーション、アフタービート

## 目的

中学校ダンス領域における「現代的なリズムのダンス」では、ロックやサンバ（ラテン系）、ヒップホップ（R&B も含む）のリズムの小分類とその特徴について、「アップテンポのロック」や「ややゆっくりのロック」、「ヒップホップ」の BPM（1 分間の拍の数）等が示されている（村田ら、2004）。しかし、ロックとヒップホップのリズムの特徴については明らかにされているものの、「ヒップホップの縦のり」、「ロックの弾み」、「シンコペーションとアフタービート」の基礎的な動きやリズムについて、どのテンポがリズムの特徴を捉えて踊りやすいかについては検証されていない。そこで本研究では、3つの基礎的な動きとそのリズムについて、リズムの特徴を捉えやすいテンポ（BPM）を明らかにするために、ダンス経験者（1名）の動きの分析から基礎的知見を得ることを目的とした。

## 方法

### 1. 研究対象者

ダンス経験者1名（ダンス歴15年）を対象とした。

### 2. 研究方法及び内容

#### ①基本的属性について

課外活動及び学校体育でダンス経験等について、実験実施前に回答した。

#### ②3つの基礎的な動きと BPM80～150 での検証

「ヒップホップの縦のり」では、「ダウン・アップ・ダウンで歩く・アップで歩く」の4種類、「ロックの弾み」では、「サイドステップ（片足とび）・スキップ・キック・両足とび」の4種類、「シンコペーションとアフタービート」では、「足拍子」のリズムを変

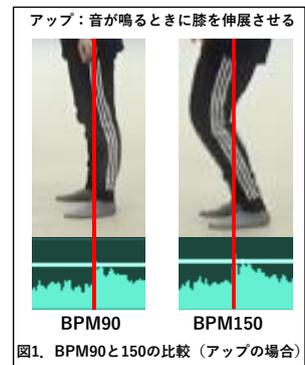
化させ、2通りの方法で行い、計10種類のダンスの動きを BPM80～150 の8段階で実施した。各ダンスの動きと BPM での検証において、30秒ずつ実施し、一定の音の間隔に合わせてリズムを捉えられているかを検証した。

#### ③主観的評価（リズムの捉えやすさについて）

各ダンスの動きと BPM の検証ごとに、リズムの捉えやすさについて（捉えやすい・やや捉えやすい・やや捉えにくい・捉えにくい）回答した。

## 結果

ダンス経験者である筆者自身が、BPM80～150の速さで実施する3つの基礎的な動きについて分析した結果、「ヒップホップの縦のり」では BPM90～100（ダウンで歩く場合は BPM80～90）、「ロックの弾み」では BPM120、「シンコペーションとアフタービート」では BPM80～90 がリズムの捉えやすさについても「捉えやすい」と回答しており、最もリズムの特徴を捉えて動いていた（図1）。



## まとめ

本研究により、動きごとにリズムの特徴を捉えやすいテンポが異なることが明らかとなった。しかし、筆者自身がダンス経験者であり、どの動きにおいてもリズムを捉えられるテンポ（BPM）の幅が広かったため、今後は、本研究から得られた基礎的知見をもとに、その他のダンス経験者及びダンス未経験者での検証が必要である。

# 潜在クラス分析による青少年の睡眠のパターン分類

青柳領（福岡大学），坂口英章，今村公彦（日本経済大学），井藤英俊（九州医療科学大学）

キーワード：ライフスタイル、健康的な睡眠パターン、深夜のアルバイト、夜更かし

## 目 的

近年の 24 時間営業のスーパーマーケットやコンビニエンスストアや 24 時間継続して放映されるテレビのため青少年は幅広い就寝時間を選択できるようになった。深夜遅くまで開店している飲食店での青少年のアルバイトは就寝時間を遅くしている。また、長時間に及ぶテレビゲームの使用も就寝時間を遅らせる原因となっている。このような就寝時間の遅速は起床時間にも影響し、睡眠不足は日中の活動や健康的な生活にも影響している。このような睡眠パターンはその人の生活状況や好みなどライフスタイルに大きく依存している。ライフスタイルが多様化する中で睡眠パターンの多様化も考えられる。そこで、本研究では潜在クラス分析を用いて、青少年の睡眠のパターン分類を行う。

## 方 法

対象は F 市内の中学、高校、大学生の男女 406 名である。質問項目は①起床時間（5 段階）②就寝時間（5 段階）③昼寝の有無（2 段階）④寝付きが悪さ（4 段階）⑤夜途中での覚醒（4 段階）⑥日中常に眠いか（4 段階）の 6 項目をそれぞれの段階に分けた選択肢により回答を得た。そして、R に搭載され、EM アルゴリズムを用いている poLCA(Linzer and Lewis, 2011)を用いた。最適なクラス数は情報量規準 AIC および BIC を用いて求めた。これらはいずれも値が少ない方がモデルに適合していることを示している。

## 結 果

最小の選択肢数が 4 のため、1 クラス解から 4 ク

ラス解までの AIC と BIC を求めた結果、AIC は次元が増加するについて単調的に減少し最小値は得られなかったが、BIC は 1 次元が 5890 で、第 2 次元で 5846 で、第 3 次元で 5877 となり、第 2 次元でもっと小さかったため、2 クラス解を採用した。クラス 1 は途中で目を覚ますことは「ない(0.534)」が、就寝時間が「0 時(所属確率=0.533)」に寝て、寝不足のため昼寝も「する (0.579)」ので「夜更かし群」と解釈した。クラス 2 は「11 時(0.439)」に寝て、朝は「6 時 (0.565)」に起床し、寝付きが悪いことは「ない(0.632)」、途中で目を覚ますことは「ない(0.739)」ので、睡眠の状態は良い。このことから「早寝群」と解釈した。それらの所属確率は「夜更かし群」が 62.4%で、「早寝群」が 37.6%よりも多かった。つまり、健康的な睡眠パターンを行っている者の方が多かった。また、これらのクラスと性との関連を、全項目の回答パターン別所属確率の累積により男女別にクラスの頻度を推定したクロス表を求め、 $\chi^2$  検定を行った結果、 $\chi^2=0.651$ ,  $df=1$ , ns で有意な関連は見られなかった。しかし、「中学」「高校」「大学」という学校段階別では $\chi^2=37.93$ ,  $df=3$ ,  $p<0.001$  で有意な関連が見られ、「中学（頻度=84, 調整残差=4.405,  $p<0.001$ ）」と「高校（頻度=42, 調整残差=2.318,  $p<0.05$ ）」では「早寝群」が有意に多く、「大学（頻度=133, 調整残差=6.148,  $p<0.001$ ）」では「夜更かし群」が有意に多い傾向が見られた。つまり、両親と一緒に暮らす実家暮らしでは健康的な睡眠パターンであるのが、大学に入り一人暮らしになると健康的でない夜更かし型のライフスタイルになるといえる。

# 潜在クラス分析による青少年の不定愁訴のパターン分類

○井藤英俊（九州医療科学大学） 青柳領（福岡大学） 坂口英章（日本経済大学）  
今村公彦（日本経済大学）

キーワード：ストレス、ライフスタイル、睡眠、モチベーション

## 【緒言】

不定愁訴は、その症状が身体的な原因ではなく、主に心理的・精神的な原因に起因すると考えられており、仕事や学業のプレッシャー、人間関係の問題、社会的なストレスなどの1)ストレスや心理的負担、2)環境の変化に対する適応の難しさ、3)不安やうつ症状などがその主な原因と考えられている。したがって、同一原因である不定愁訴は同時に発症することが考えられ、不定愁訴間にはなんらかの関連がみられるはずである。その関連をもとにいくつかのパターンに分類することが可能である。逆に、それらのパターンから青少年の不定愁訴を引き起こす原因となる環境やライフスタイルの検討を行うことができる。そこで、本研究では潜在クラス分析を用いて、青少年の不定愁訴の症状のパターン分類を行う。

## 【方法】

対象はF市内の中学、高校、大学生の男女408名である。質問項目は「頭痛」「肩こり」「風邪ひき」「めまい」「吐き気」「夜寝付きが悪い」「体の痛み」「疲労感がある」「消化不良」などの25項目で、その頻度に応じて「よくある」「たまにある」「どちらかと言えばある」「ない」の4段階で回答を得た。そして、Rに搭載され、EMアルゴリズムを用いているpoLCA(Linzer and Lewis, 2011)を用いた。最適なクラス数は情報量規準AICおよびBICを用いて求めた。これらはいずれも値が少ない方がモデルに適合していることを示している。

## 【結果】

1クラス解から12クラス解までのAICとBICを求めた結果、AICは4クラス以降明確な最小値は見られなかったが、BICは3クラスで21589と明確な最小値を示したのでBICを基準に3クラス解を採用した。

第2クラスはほとんどの項目で「ない」に高い所属確率を示しているため不定愁訴とは無縁の「健常者群」と考えられる。第3クラスは「吐き気」以外は「ない」がなく、典型的な「不定愁訴群」と考えられる。そして、この典型的な不定愁訴群は「常眠い」「やる気無」「集中力無」で「常にある」と回答し、「根気ゼロ」では「たまにある」と回答していた。また、第1クラスはこの両者の中間的な性質を持つクラスで、全てではないが約1/3の項目で「ない」と回答し、「やる気無」と「集中力無」で「たまにある」と回答していた。つまり、青年の不定愁訴は「常眠い」「やる気無」「集中力無」「根気ゼロ」に特徴付けられるもので、「頭痛」「肩こり」「風邪ひき」「めまい」などの身体的な身体の不調ではなかった。そして、「常眠い」「やる気無」「集中力無」「根気ゼロ」などの原因としては、夜更かしなどによる睡眠不足を助長するライフスタイルが考えられる。それらの所属確率は「健常者群」が25.9%、「不定愁訴群」が29.4%、中間群が44.7%と中間群が最も多く、何らかの不定愁訴を訴える者は全体の3/4を占めていた。

# 青少年における夜更かしと不定愁訴との関連

○案浦 知仁（日本経済大学）、青柳 領（福岡大学）、長嶺 健（九州共立大学）

キーワード：睡眠不足、不定愁訴、順位相関係数

## 緒言

夜遅く寝ても起床時間は変わらないため夜更かしは十分な睡眠を妨げ、生活リズムを乱れさせる。そのため、睡眠不足は、疲労回復を遅らせ疲労感や体力の低下を引き起こしたり、睡眠不足は注意力や記憶力の低下につながり、学業や仕事のパフォーマンスを低下させたり、睡眠不足はストレスや不安の増加と関連していることから精神的な健康へ影響したり、睡眠不足は免疫機能の低下につながる。これらが原因となり、様々な不定愁訴が起きることが考えられる。そこで本研究は青少年における夜更かしと不定愁訴との関連を統計学的に検討する。

## 方法

対象はF市内の中学、高校、大学生の男女408名である。質問項目は就寝時間と「寝付きが悪いか」「目が疲れるか」「やる気が出ないことがあるか」など心身の不調に関する23項目である。関連を就寝時間と各項目からなるクロス表を作成し、 $\chi^2$ 検定を行い、関連を検討した。さらに、質問項目の選択肢が「よくある」「たまにある」「どちらかと言えばある」「ない」と順序性を持った選択肢数のため、ケンドールの順位相関係数( $\tau$ )を用いて関連の方向性を検討した。

## 結果

結果、 $\chi^2$ 検定で有意となった項目は「夜中によく目覚める( $\chi^2=50.35, df=12, p<0.01$ )」「根気が続かない( $\chi^2=28.51, df=12, p<0.01$ )」「よく吐き気がする( $\chi^2=22.44, df=12, p<0.05$ )」「胃腸の調子がよくない( $\chi^2=25.78, df=12, p<0.05$ )」「やる気が出ない( $\chi^2=22.60, df=12, p<0.05$ )」「集中力が無い( $\chi^2=23.96, df=12, p<0.05$ )」の6項目で、順位相関係数が有意な値を示したのは「夜寝付きが悪い( $\tau=-0.143, p<0.01$ )」「常に

眠い( $\tau=-0.110, p<0.01$ )」「胃腸の調子がよくない( $\tau=-0.124, p<0.01$ )」「やる気が出ない( $\tau=-0.143, p<0.01$ )」「根気が続かない( $\tau=-0.137, p<0.01$ )」「めまい( $\tau=0.100, p<0.05$ )」「集中力が無い( $\tau=-0.093, p<0.05$ )」の7項目であった。

## 考察

つまり、 $\chi^2$ 検定と順位相関係数ともに有意となったのは「根気が続かない」「胃腸の調子がよくない」「やる気が出ない」「集中力が無い」で方向性はいずれも負で、就寝時間が遅くなればなるほど、不定愁訴の頻度は重篤になっていた。「根気が続かない」「やる気が出ない」「集中力が無い」が夜更かしと関連がみられたのは、睡眠不足は身体のエネルギー供給を妨げ、疲労感を増加させる。この状態では、やる気が減退し、タスクに対するモチベーションが低下することが原因と考えられる。また、睡眠は脳の正常な機能に重要で、十分な睡眠を取らないと、注意力や集中力が低下しやすくなることが考えられる。さらに、「胃腸の調子がよくない」との関連は、睡眠不足により人体の体内時計が乱れると、消化や代謝などの生理的なプロセスが正常に行われなくなり、そのため、夜更かしによって胃腸の不調が引き起こされ、結果として胃の不快感、胃もたれ、消化不良、便秘などがその症状として現れることが考えられる。

# ダウン症候群アスリートのトレーニングに関する一考察

## — 調整力（コーディネーション能力）の向上に着目して —

○藤木祐一郎（NPO 法人ふみの里スポーツクラブ）

キーワード：ダウン症候群、トレーニング、調整力、コーディネーション能力

### 目的

障がい者スポーツを取り巻く環境は東京 2020 オリンピック・パラリンピック競技大会を契機に大きく変化しており、中でもパラアスリートの発掘・育成に関する事業が全国各地で展開されていくなど、選手の競技力向上に力が注がれている。しかし、ダウン症候群アスリート（以下、ダウン症選手とする）の競技力向上に関する先行研究が少ないことから、本研究ではダウン症選手の調整力（コーディネーション能力）の向上に着目したトレーニングについて検討し、新たな実践知を示すことを目的とした。

### 方法

陸上競技クラブに所属し、本格的なトレーニングを開始した中学 3 年生のダウン症選手（男性）を対象に、週 2～3 回の体力・運動能力向上のための陸上競技トレーニングを 9 ヶ月間、継続的に実施した（2023 年 10 月～2024 年 6 月）。

トレーニング内容は、スピードやジャンプ力等の体力要素の向上を目指した陸上競技の一般的なトレーニングと並行して、身体を巧みに動かす調整力（コーディネーション能力）の向上に着目して、潜在的能力に働きかけ運動を早く学習できる力を引き出す「コーディネーショントレーニング」を導入した（表 1）。

表 1 コーディネーショントレーニングの一例

| 種目        | 目的                |
|-----------|-------------------|
| くの字運動     | 体幹の動きを感じ取り身体像をつかむ |
| Sの字運動     | 肩と腰を別々に動かし身体像をつかむ |
| ラディアン（同側） | 体幹と手足の連動を高める      |
| ラディアン（対側） | 反対側の肘と膝をつける動き     |

### 結果

トレーニング前後のダウン症選手の記録を比較すると、全ての項目において記録の向上が認められた（表 2）。

表 2 トレーニング前後の比較

| 項目     | トレーニング前 | トレーニング後 | 増減       |
|--------|---------|---------|----------|
| 100m走  | 16 秒 14 | 15 秒 72 | 0 秒 42 ↑ |
| 20m走   | 4 秒 21  | 3 秒 90  | 0 秒 31 ↑ |
| 立 5 段跳 | 7m50cm  | 8m58cm  | 1.08cm ↑ |
| ジグザグ走  | 22 秒 25 | 18 秒 84 | 3 秒 41 ↑ |

### 考察

ダウン症児・者の運動能力の特徴に「筋力の弱さ」、「反射神経の遅れ」、「協応性の乏しさ」などが挙げられ、特に「平衡感覚の鈍さ（平衡能力の低さ）」が指摘されている。本研究のダウン症選手も先行研究と同様に平衡能力の低さがトレーニング開始時には見られていた。そこで今回、コーディネーショントレーニングを実施したところ、導入当初は身体像をつかめず体幹の動きがぎこちなく、その後、練習を続けるも中々改善が見られなかったのだが 8 ヶ月後、目に見えて動きが滑らかになり、身体像をつかんでいる様子が窺えた。この頃、各種目の記録が順調に向上している時期で、中でもジグザグ走は前後左右に素早く方向転換するステップワーク系種目であるため、この種目で記録が大幅に向上したことは、平衡能力や運動結合変換能力の改善が見られコーディネーショントレーニングの効果と推察される。以上のことから、ダウン症選手のトレーニングに調整力の向上を目指すことの有効性が示唆された。

# ロコモ度テストと立ち上がり時の下肢機能との関係

○松原建史、田中英幸、柳川真美（株式会社健康科学研究所）

キーワード：介護予防、高齢者、運動器機能、脚力、バランス能力

## 目的

高齢者を対象とした運動の支援現場では、ロコモ度テスト（2ステップテストと立ち上がりテスト）が普及しているが、それぞれ、何の機能を評価しているのか曖昧な点がある。そんな中、タニタ社より椅子から立ち上がる際の下肢機能（主に脚力とバランス能力）を測定する機器ザリッツが販売され、支援現場で普及し始めている。そこで、ロコモ度テストとザリッツで測定した下肢機能との関係性について明らかにすることで、ロコモ度テストが評価している機能面について検討することを目的とした。

## 方法

対象は、公共運動施設を利用している60歳以上の男性47名と女性143名の計190名（平均年齢：71.5±5.8歳）とし、ほぼ同時期にロコモ度テストとザリッツを用いた下肢機能の測定を行った。

2ステップは最大2歩幅を身長で除したものを、立ち上がりは片脚か両脚で10~40cmの台から立ち上がった高さを測定した。そして、ロコモ協会の基準に則り、健常とロコモ度1~3に判定した。

ザリッツでは椅子から全力で立ち上がった際の荷重（床反力）の最大値を体重で除したパワー（単位はkgf/kg）、荷重が最大値を示した前後の1秒当たりの荷重の増加量を体重で除したスピード（kgf/秒/kg）、荷重が最大値を示した後、荷重が安定するまでの安定時間（秒、バランス能力）、荷重が最大値を示した後、荷重が安定するまでの時間（mm/秒）を荷重変動値（kg/秒）で除した左右のふらつき（バランス能力）を評価した。

## 結果

ロコモ度テストの結果として、健常とロコモ度1~3に判定された人数は、2ステップでは157名と

24名、7名、2名、立ち上がりでは116名と66名、8名、0名で、健常群とロコモ度1群、ロコモ度2~3群に分類した。そして、各群におけるザリッツの測定結果を比較したところ、多くの項目で健常からロコモ度が高くなるに従い、下肢機能低下が見られたが、2ステップと立ち上がりの間に大きな違いは見られなかった。

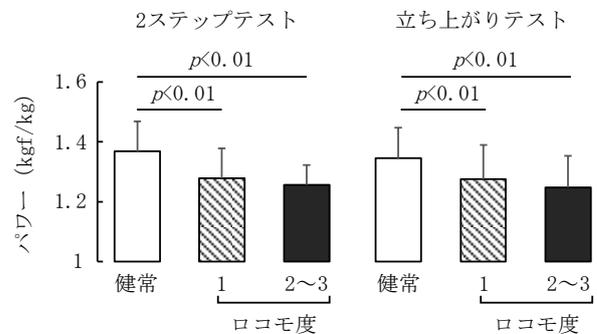


図. ロコモ度別の立ち上がりパワー

次に、総合評価として、ロコモ度テストの両方が健常だった111名、2ステップのみロコモだった5名、立ち上がりのみロコモだった46名、両方ロコモだった28名に分けて同様の検討を行った。その結果、健常群と2ステップのみロコモ群との間には全項目に差が認められなかったが、立ち上がりのみロコモ群、両方ロコモ群になるに従って全ての項目で下肢機能の低下が認められた。

## 考察

2つのロコモ度テストにおけるロコモ度階級と下肢機能との関係性には大きな違いはなく、両ロコモ度テストは脚力とバランスを総合的に評価していることと立ち上がりのみロコモ群では、2ステップのみロコモ群より脚力が低下していること、両方ロコモ群では脚力とバランスの両方が低下していることが示唆され、ロコモ判定の感度としては立ち上がりの方が高い可能性が示唆された。

# 住民主体の「通いの場」がもたらす効果に関する縦断的検討

## —高齢者サロン参加者におけるフレイルの実態—

○阿南祐也（活水女子大学）

キーワード：地域在住高齢者，改定日本版 CHS 基準，SPPB-com，孤独感，基本チェックリスト

### 目的

通いの場とは「年齢や心身の状態等によって高齢者を分け隔てることなく誰でも参加することができ、介護予防などを目的とした活動を行う場」であり、「地域の支え合いの仕組みが醸成され、孤独・孤立予防にも寄与」することが期待されている。本研究では、住民主体の「通いの場」がもたらす効果の一端を示すために、高齢者サロン参加者におけるフレイルの実態について縦断的に検討する。

### 方法

T町に17ヵ所ある高齢者サロンを対象に2022年3月～5月（220名）と2024年1月～4月（213名）にアンケート調査および身体機能測定を実施し、両方のデータが揃う113名を対象に分析を行った。フレイルは改定日本版 CHS 基準(Sakata S. Arai H, 2020)により評価した。

### 結果及び考察

2022年にロバストと評価された48名は、2024年にロバスト40名、プレフレイル8名、2022年にプレフレイルと評価された59名は、2024年にロバスト19名、プレフレイル37名、フレイル3名、2022年にフレイルと評価された6名は、2024年にロバスト1名、プレフレイル5名となり、全体では11名（9.7%）がフレイルへ進行、25名（22.1%）が改善しており、フレイルの可逆性を支持する結果となった。フレイルの該当項目については、筋力低下や歩行速度の該当者が増え、体重減少や疲労感の該当者が減少していた。

次に、身体機能測定の結果について、2022年のロバストをロバスト群、プレフレイルとフレイルをフ

レイル群として、群×期間の二要因分散分析（反復測定）を行った。下肢機能を評価する SPPB: Short Physical Performance Battery の得点算出方法を日本の地域在住高齢者向けに改変した SPPB-com (牧迫ら, 2017) の合計得点では、交互作用 ( $F(1,111) = 6.290, p < 0.05, \text{partial } \eta^2 = 0.054$ ) と群間差 ( $F(1,111) = 137.37, P < 0.001, \text{partial } \eta^2 = 0.170$ ) : フレイル < ロバストが認められ、単純主効果ではロバスト群の期間：得点向上に有意差が認められた。また、5回椅子立ち上がりと歩行速度にも交互作用と群間差が認められた。このことから、予備能力により身体機能への寄与が異なり、ロバスト群では身体機能の向上、フレイル群では身体機能の維持に寄与したと考えられる。

次に、孤独感について、群×期間の二要因分散分析（反復測定）を行った結果、群間 ( $F(1,111) = 6.118, p < 0.05, \text{partial } \eta^2 = 0.015$ ) : ロバスト < フレイルと期間 ( $F(1,111) = 3.991, p < 0.05, \text{partial } \eta^2 = 0.035$ ) : 孤独感の低下に有意差が認められた。このことから、予備能力に関わらず通いの場が孤独・孤立予防に寄与している可能性が考えられる。

次に、高齢者の生活機能低下の可能性を把握する基本チェックリストの総合点 (No.1～25の該当数) について、群×期間の二要因分散分析（反復測定）を行った結果、群間差 ( $F(1,101) = 37.136, p < 0.01, \text{partial } \eta^2 = 0.269$ ) : ロバスト < フレイルのみ認められ、期間による差は認められなかった。住民主体の「通いの場」である高齢者サロンの参加者は、予備能力に関わらず生活機能が維持できていたと考えられる。また、佐竹 (2018) は、基本チェックリストの総合点とフレイルとの関連を示している。

# 力 - 速度特性の違いが

## レジスタンストレーニングによる筋機能の適応に与える影響

○中谷 深友紀, 高井 洋平 (鹿屋体育大学)

キーワード: 理論的最大筋力 ( $F_0$ ), 理論的最大速度 ( $V_0$ ), 理論的最大パワー ( $P_{max}$ ), 力-速度関係, 肘関節屈曲動作

### 【目的】

レジスタンストレーニングによる筋機能に対する適応は, トレーニング時の負荷 (Lopez et al., 2021) や速度 (Usui et al., 2016) に依存する. しかしながら, アスリートを対象とした Nakatani et al. (2024) の研究では, 負荷や速度を変えた6週間のダンベルトレーニングによる筋機能の適応について調べたが, トレーニング前後で力-速度関係から得られる変数 (筋機能) は変化しなかった (個人差が大きかった). 先行研究では, 力-速度関係から得られる回帰式の傾き (力-速度特性) がトレーニングの適応に影響するという報告がある (Samozino et al., 2012, 2014 ; Morin and Samozino, 2016). そこで本研究では, トレーニング実施前の力-速度特性が, レジスタンストレーニングによる筋機能の適応に影響することを明らかにする.

### 【方法】

対象者は, 先行研究でレジスタンストレーニングに参加した大学男子柔道選手26名 (Nakatani et al., 2024) であった. トレーニング実施前の肘関節屈曲動作における力-速度特性に関連した群分けをするために, 我々がこれまでに測定したアスリート (114名: 柔道, 体操競技, ボディビル, ウエイトリフティング, 陸上投擲, 陸上中長距離) における力-速度関係から得られる理論的最大筋力 ( $F_0$ ) および最大速度 ( $V_0$ ) を算出し, それぞれ標準化 (zスコア) し, 筋機能のタイプ (象限) を決定した. 筋力が強く・速度が高い群 (SF,  $n=13$ ), 筋力が強く・速度が低い群 (SS,  $n=13$ ), 筋力が弱く・速度が低い群 (WS,  $n=10$ ), 筋力が弱く・速度が高い群 (WF,

$n=6$ ) の4群に分けた.

### 【結果】

6週間のレジスタンストレーニング前後で,  $F_0$  は, SS群で減少し, WFおよびWS群で増加した.  $V_0$  は, SS群で増加し, WF群で減少した.  $P_{max}$  は, WS群で増加し, SF群で減少した (図1).

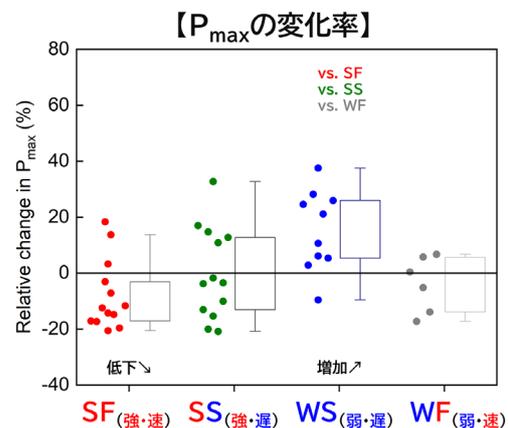


図1. 理論的最大パワーの変化率における群間比較

### 【考察】

本研究において, レジスタンストレーニングによる筋機能への適応はトレーニング前の力-速度特性に関連した. このことは, Jiménez-Reyes et al. (2017) の研究を支持するものであった. すなわち, 力-速度特性によって  $F_0$  または  $V_0$  に対する適応が異なり, 両変数の積で算出される  $P_{max}$  は相殺され, トレーニングに対する適応が小さかったと考えられる.

### 【結論】

アスリートのレジスタンストレーニングによる筋機能に対する適応は, トレーニング前の力-速度特性に依存する.

# 国内トップリーグにおける 8 Factors の勝敗への貢献度

○田方慎哉（広島ドラゴンフライズ），青柳領，小牟礼育夫（福岡大学）

キーワード：4 Factors, B. LEAGUE, W. LEAGUE

## 目的

バスケットボールの試合の評価や目標値として Oliver, D. (2004)が提唱した 4 Factors (① eFG%, ② TO%, ③ OREB%, ④ FTR) が著名である。ただし、これは NBA のデータを元に考案されたものであり、他のレベルのチームに適用可能か、また、バスケットボールは得点と失点との差により勝敗が決まるため、ディフェンス面の評価も重要である。つまり、対戦相手の自チームとの対戦時の 4 Factors をディフェンスの 4 Factors と考え、計 8 Factors から勝敗との関連を検討するべきである。そこで、本研究では日本の最高峰の男女バスケットボールリーグである B.LEAGUE (B) と W.LEAGUE (W) を対象に、National Basketball Association (NBA) を対象に検討された 4 Factors との比較を行い、8 Factors に拡張された要因の貢献度を点差に応じて検討する。

## 方法

クラスター分析により、得点差が少なかったクロスゲームを「僅差」、反対に、大差がついた試合、ワンサイドゲームを「大差」これらの中間にあたる試合を「中間」の 3 群に分類した。次に、勝敗という観点から、8 Factors を従属変数とした重回帰分析を行い、回帰係数を算出した。勝ちチームと負けチームのプレイ数と被プレイ数は表裏の関係にあり、両者を含めて分析すると自由度を名目上 2 倍にしてしまうので、無作為にどちらかを選んで分析を行った。最後に、得られた偏回帰係数をもとに、8 Factors の勝利への影響を求めた。Oliver's は、NBA の試合を対象に、4 Factors の勝利への影響を提唱している。ここでは、その基準と比較検討するために、偏回帰係数から、それぞれの貢献度を求めた。

## 結果

Oliver's の提唱する 4 Factors の基準と B の比較を図 1 に、W との比較を図 2 に示した。NBA では貢献度が 25% とされている TO% について、W は 19.60% と 5.4% 少なく、B では 39.19% と 14.19% 大きかった。

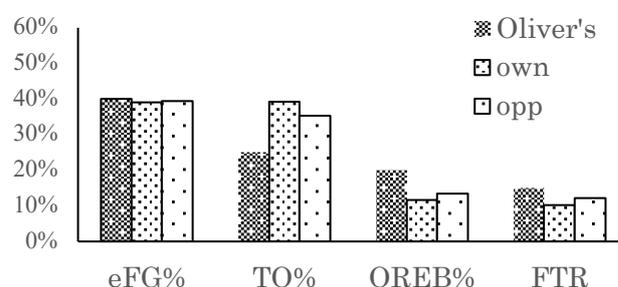


図 1. Oliver's の 4 Factor と W.LEAGUE の比較

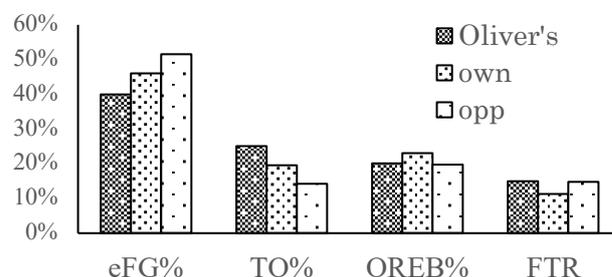


図 2. Oliver's の 4 Factor と B.LEAGUE の比較

## 考察

まず、B の TO% の貢献度が大きかった点は、これらの多寡が勝利に直結していることを示している。つまり、B では相手のミスを誘うような戦術、例えば、トラップなどが効果的であることが示唆された。次に W では、TO% の貢献は少なく、相手の eFG% の貢献が大きかった。これは、相手のシュートの確率を低くすることの重要性を示している。つまり、難しいシュート、いわゆるタフショットを打たせることが重要であると言える。以上のように、4 Factor の基準はリーグ毎に設定することが望ましいため、今後さらにデータを蓄積していくべきである。

# バスケットボールにおけるシュートの成否に関する シュートまでの要因

○長嶺 健（九州共立大学）、青柳 領（福岡大学）、案浦 知仁（日本経済大学）

キーワード：バスケットボール、シュート、パターン分析、数量化Ⅱ類、

## 目的

バスケットボールでは、点数を競い合う中で最終局面であるシュートの成否は極めて大きな勝敗の要因となる。しかし、試合中においては攻守が入り乱れる状況が頻繁に起き、プレイするための条件はめまぐるしく変化し、競技力の客観的把握が困難である（シュテラーほか、1993）と言われている。しかし、具体的な要因（例えば、攻撃を仕掛けた場所や守備側の人数や距離など）を調査し、攻撃側と守備側の行動をパターンとして捉え、集計することによりシュートの成否への影響が把握できるのではないかと考えられる。そこで、本研究では、2pシュートと3pシュートに分け、最終局面であるシュート時の状況と、そのシュートに対する守備の状況を項目ごとに分類し、攻守のパターンを検討した。そのパターンからシュートの成否に関わる要因の貢献度を抽出し、明らかにすることを目的とした。

## 方法

対象は、第28回全九州大学バスケットボール1部リーグ戦で行われた男子9試合を対象とした。分析方法は、シュート動作に着目し、シュート前の動きとシュート時のオフense、ディフェンスのパターンを分類し集計した。集計後、2pシュートと3pシュートのデータを抽出し、シュートの成否と7項目との関連を数量化Ⅱ類を用いて分析を行い、それぞれの要因の特徴を偏相関係数により明らかにした。

## 結果

その結果、2pシュートでは、相関比 $\eta^2=0.442$ となった。目的変数との偏相関係数では、「判断した場所」0.250（ $t=6.760, df=684.7, p<0.01$ ）と最も高く有意な値を示した。続いて、「DFの人数」0.220（ $t=5.887, df=684.7, p<0.01$ ）、「OFパターン」0.183（ $t=4.857, df=684.7, p<0.01$ ）、「DFの距離」0.174（ $t=4.617, df=684.7, p<0.01$ ）の順に有意な値を示した。次に、3pシュートでは相関比 $\eta^2=0.515$ となった。目的変数との偏相関係数では、「寄った場所」0.318（ $t=5.176, df=239.7, p<0.01$ ）と最も高く有意な値を示した。続いて、「OFのパターン」0.272（ $t=4.369, df=239.7, p<0.01$ ）、「判断した場所」0.225（ $t=3.575, df=239.7, p<0.01$ ）、「DFの人数」0.224（ $t=3.548, df=239.7, p<0.01$ ）の順で有意な値を示した。2pシュートと3pシュートにおいては、ゴールからの距離が違うため、「判断した場所」に大きな要因が含まれていると考えていたが、3pシュートでは、DFのカバーディフェンス（寄った場所）が大きな貢献度を示した。

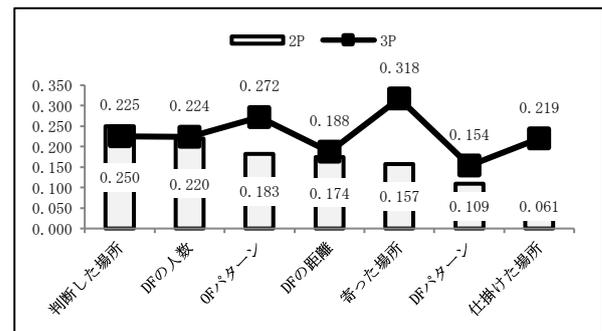


図 3p と 2p の偏相関係数の比較

# サッカー選手の俯瞰視点変換能力と位置記憶の評価

## 没入型ヘッドマウントディスプレイによる革新的アセスメントシステム

○塗木ひかる, 矢野俊輔, 塗木淳夫 (鹿児島大学)

キーワード: サッカー、仮想環境 VR、俯瞰視点変換能力、深視力、空間記憶再現

### 目的

サッカーでは、ピッチ全体の状況を迅速に把握し、適切な判断を下す能力が、戦術的に重要である。特に、第一人称視点の情報を俯瞰視点に変換するスキルは、トップ選手が優れた判断力を発揮するために欠かせない。また、トップサッカー選手は「深視力」が優れているということが報告されている。そのため、サッカーにおいて、適切な状況判断能力を行うには一人称視点で得た情報を俯瞰的視点へと変換する能力が必要と考えられる。本研究では、ヘッドマウントディスプレイ (HMD) を用いて、サッカー選手の視点変換能力と位置記憶との関連を評価するシステムを開発した。

### 方法

被験者は、実験1: 男子学生 24 名 (経験者 12 名、非経験者 12 名)、実験2: 男子学生 22 名 (経験者 12 名、非経験者 10 名) であった。なお、サッカー経験者は 8 年以上サッカーを続けていたものとした。また、未経験者は俯瞰的視点に関係するボールスポーツの経験が 3 年未満のものとした。測定項目は、実験1: タスク終了までの時間、タスク中の確認回数 の平均、深視力 (三桿法)、実験2: オブジェクト位置再現の正確さ (得点→正答率) とした。

本研究では、仮想サッカー環境で、経験豊富な選手と初心者のグループにランダムに配置された選手オブジェクトを第一人称視点で観察させ、その後俯瞰視点からその位置を再構築する実験を行った。実験1では、深視力の測定と配置再現課題 (総オブジェクト数 2 体~16 体) を行った。実験2では、実際のサッカー映像(W 杯決勝等の有名なシーン)から配

置を再現したシーンを 10 パターン用意し、10 秒間の配置確認後、HMD を外して解答用紙にオブジェクトの配置を再現 (味方赤色ペン、相手青ペンで記入) する課題を行った。

### 結果

実験1では、総オブジェクト数が 10~16 体のタスク終了までの時間と総オブジェクト数総オブジェクト数において、経験豊富な選手は初心者より完了時間が有意に短かった。また、タスク完了時間と深視力の相関はなかった。

実験2では、経験者は非経験者より空間記憶正解率が有意に高かった。また、経験者はボール非保持の時に味方より相手選手の位置再現の正解率が有意に高かった。

### 考察

実験1では、経験豊富な選手は初心者より選手オブジェクトの位置をより正確に再構築でき、複数の状況での完了時間が短縮された。また、俯瞰視点変換能力と奥行き知覚には直接的な関連性がないことが示された。これにより、これらのスキルは別個の認知能力である可能性が高いと考えられる。

実験2では、経験者は非経験者より空間記憶再現が正確であった。また、経験者はボール非保持の時に味方より相手選手の位置把握が正確であった。本研究により、経験者は非経験者に比べ、俯瞰的視点での状況把握能力が優れていることが示唆された。本システムの導入により、選手のボールコントロールや位置記憶を評価し、VR 技術を用いたトレーニングの開発に貢献することが期待される。

# ミリ波レーダーを活用したバレーボールの3次元座標取得

## ～簡便な座標取得への pilot study～

○増村雅尚（九州産業大学）

キーワード：ミリ波レーダー、リアルタイム、バレーボール、3次元座標

### 目的

本研究は、ミリ波レーダーを用いてバレーボール競技の計測分析が可能であるか評価するパイロットスタディである。ミリ波レーダーは自動車衝突防止レーダーなどに利用されており、最大300mの距離にある物体検出、および距離分解能が4cm未満であれば50 $\mu$ mの距離精度で測定可能なセンサーもあり、LiDARに次ぐ新たな計測システムとして現在開発が進んでいる。そこで、本研究の目的は、バレーボール競技における選手とボールの動きをミリ波レーダーで計測分析できるか評価することにある。計測によって得られたデータは練習メニューの改善や、試合を行う際の情報戦略に役立つ。

### 方法

ミリ波は、波長が1mmから10mm、周波数が30GHzから300GHzの電磁波のことである。光に近い性質を持ち、直進性が非常に強く、情報伝送容量が大きいといった特徴があり、レーダー、イメージング、通信、電波天文などの使用されている。本実験ではエスタカヤ電子工業社製:T14RE\_01010101\_3Dを使用した。T14REは、周波数77GHz～81GHz（波長変換で約3.893mm～3.701mm）を使用した最大検知距離は約49mのミリ波レーダーモジュールである。モジュールの制御と各種信号処理はTitan DemoKitAppおよびMATLAB R2023bを使用し、計測を行った。対象は大学生バレーボール部学生1名および複数名を評価対象とし、ボールはMolten製フリストテックV5M50005号球を使用した。データを取得後、どれくらいの時間で処理が完了して計測結果を確認できるようになるかを評価した。

### 結果と考察

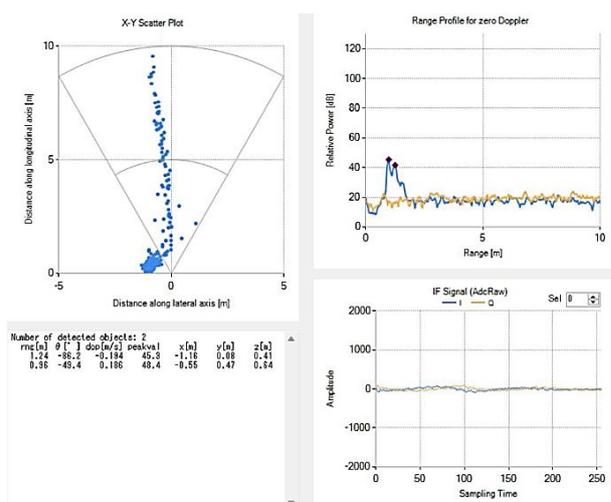


図1 TitanDemoKitApp でバレーボールの距離情報

図1から、本計測において約35km/hを超える速度のバレーボールは連続的に計測することはできなかった。これはCFAR（ノイズ、クラッターが含まれる全体の信号から目標の物標を検出するアルゴリズム）の閾値の問題であると考えられる。閾値を小さくすると出力波形が小さい場合でも検出しやすくなるが、検出された波形とノイズの波形の差が小さくなるので誤検出が起りやすく、閾値を大きくすることでノイズ等の影響は受けづらくなるが、出力波形が小さいときに検出が難しくなる。今回の計測において、バレーボールを十分に検出できるほど閾値を小さくした場合、ノイズやクラッターが大きくなりすぎてしまいバレーボールがどこにあるか判断できなかった。

### 謝辞

本研究はJSPS 科研費JP23K10706の助成を受けたものです。