

# 長野体育学会第61回大会号

期 日 令和8年3月7日（土）

会 場 信州大学 松本キャンパス  
共通教育第1講義棟

主催 長野体育学会

<http://nagano-ph.com/>

長野体育学会 第61回大会日程

期日：令和8年3月7日（土） 会場：信州大学松本キャンパス共通教育第1講義棟

9:00 ~ 9:30 シンポジウム来場者受付

9:30 ~ 11:30 シンポジウム「信州やまなみ国スポ・全障スポがひらく長野県スポーツ医科学の未来  
—ネットワーク化と持続的支援に向けて—」

9:30 開会あいさつ 会長 中島弘毅（松本大学）

9:35 【話題提供】 関 賢一（長野県競技力向上対策本部医科学専門委員 / (株)BCF）  
青木 啓成（信州やまなみ全国障害者スポーツ大会医科学担当 /  
相澤健康スポーツ医科学センター）

奥原 圭永（バドミントン奥原希望選手のお父様 / オフィスキぼう）

山本 葵（2026冬季五輪ショートトラック帯同トレーナー/  
カラダのメンテ）

10:50 【討議】 座長 廣野 準一（信州大学 総合人間科学系）

11:45 ~ 13:00 懇親会

13:15 ~ 13:45 総会

13:55 開会の挨拶 理事長 藤田育郎（信州大学）

14:00 ~ 14:45 一般発表① 座長 大木 雄太（信州大学）

14:00 Jリーグにおけるダイナミックプライシングの導入効果 百瀬 太郎  
—継続採用クラブと廃止クラブの興行成績の違いに着目して— (松本大学)

14:15 ハーフマラソン出走が動脈スティフネスと唾液コルチゾール濃度に 山本 薫  
及ぼす一過性の影響 (松本大学)

14:30 保健体育免許状を有しない小学校教員の体育授業観と指導上の困難感 加藤 彩乃  
—教職経験年数別分析からの教員研修への示唆— (信州大学)

14:45 休憩

15:00 ~ 15:45 一般発表② 座長 速水 達也（信州大学）

15:00 等張性最大筋力の45%、週2回、6週間のスロートレーニングが 今井 一稀  
等速性膝関節最大伸展屈曲筋力および動脈スティフネスに与える影響 (松本大学)

15:15 体操競技のあん馬技における審判の主観的な減点評価と 富田 和希  
3次元動作パラメータとの関係性 (信州大学)

15:30 青年女子剣道競技者におけるアキレス腱厚と現在の問題の関連 廣野 準一  
(信州大学)

15:45 閉会の挨拶 副会長 結城匡啓（信州大学）

## お願いとお知らせ

### 【ご参加の先生方へ】

#### 1. 会場

会場は、信州大学 松本キャンパス共通教育第1講義棟です。  
所在地：〒390-8621 松本市旭3-1-1



<https://www.shinshu-u.ac.jp/guidance/guide/matsumoto/#campusmap>

#### 2. 大会号

大会号は、学会員の皆様へメールにて電子ファイル送付となります。  
紙媒体での送付等はいりません。  
関連するお問い合わせは、[info19@nagano-ph.com](mailto:info19@nagano-ph.com)へご連絡ください。

#### 3. シンポジウム参加受付について

事前にgoogle formによる参加受付をお願いします。

参加受付フォーム <https://forms.gle/BgJb9rzuNRsCATPu7>



シンポジウムは一般公開となります。

シンポジストの話題提供後、討議の時間を設けています。

学会員の先生方におかれましても、会場出入口にてお申込状況、来場確認をさせていただきます。  
会場の都合上、参加人数の制限をさせていただく場合がございます。

#### 4. 総会について

13:15から総会を開催します。会員の先生方は会場へお越しください。

#### 5. 懇親会について

シンポジウム終了後、11:45から信州大学松本キャンパス別会場にて懇親会を開催します。  
参加される場合、会費1,500円（予定）（学生は1,000円（予定））を当日会場  
で集金させていただきます。

### 【ご発表の先生方へ】

#### 1. 発表受付

発表者の受付は、総会終了後の13:45より発表会場にて行います。

#### 2. 発表方法

液晶プロジェクターは会場にあらかじめ準備してあります。

機器の操作は発表者側でお願いします。パソコンは、ご自身のものをご使用いただいて構いません。  
なお、会場にも発表用パソコンは準備していますので、お使いいただいて結構です。

紙媒体での資料を配布される方は、25部程度をご用意ください。

#### 3. 発表時間

発表時間は、一人10分で、終了後3分間の質疑応答を行います。

各発表間には準備の時間を2分設けてあります。

# シンポジウム

信州やまなみ国スポ・全障スポがひらく  
長野県スポーツ医科学の未来  
—ネットワーク化と持続的支援に向けて—

主催：長野体育学会

後援：長野県教育委員会

**【登壇者】**

関 賢一（長野県競技力向上対策本部医科学専門委員 / (株)BCF）

青木 啓成（信州やまなみ全国障害者スポーツ大会医科学担当 /

相澤健康スポーツ医科学センター）

奥原 圭永（バドミントン奥原希望選手のお父様 / オフィスキぼう）

山本 葵（2026 冬季五輪ショートトラック帯同トレーナー / カラダのメンテ）

**【座 長】** 廣野 準一（信州大学 総合人間科学系）

## <シンポジウム>

### 信州やまなみ国スポ・全障スポがひらく長野県スポーツ医科学の未来 —ネットワーク化と持続的支援に向けて—

#### 【趣 旨】

2028年に開催する信州やまなみ国スポ・全障スポを契機にした「長野県内の医科学ネットワークの構築」と「大会後も続くスポーツ医科学支援」の基盤形成を図るべく、長野県内の医科学ネットワーク構想（特に科学的サポートの現状と課題）と長野県の競技スポーツと学会の持続的な連携の方向性を可視化するとともに、現場が「長野体育学会に期待すること」を明確にし学会の役割を検討する。

#### 【スケジュール】

9:00	受付開始
9:30	開会あいさつ 中島弘毅（長野体育学会会長・松本大学教授） 趣旨説明 廣野準一（信州大学）
9:35	長野県医科学ネットワーク構想の概要と国スポにおける 医科学サポートの実情 関 賢一 （長野県競技力向上対策本部医科学専門委員/（株）BCF）
9:52	全障スポを支える医科学サポート体制の実際と今後の展望 青木 啓成 （信州やまなみ全国障害者スポーツ大会医科学担当 / 相澤健康スポーツ医科学センター）
10:10	現場のニーズと医科学情報を用いた成功事例① 奥原 圭永 （バドミントン奥原希望選手のお父様 / オフィスキぼう）
10:27	現場のニーズと医科学情報を用いた成功事例② 山本 葵 （2026 冬季五輪ショートトラック帯同トレーナー/カラダのメンテ）
10:45	休憩・会場準備
10:50	パネルディスカッション・質疑応答
11:25	まとめ

# 一般発表

# Jリーグにおけるダイナミックプライシングの導入効果

—継続採用クラブと廃止クラブの興行成績の違いに着目して—

百瀬太郎(松本大学人間健康学部), 本間崇教(松本大学)

キーワード: ダイナミックプライシング, Jリーグ, 興行成績, ファンマネジメント

## 1. 目的

ダイナミックプライシング(以下DP)とは, 需要に応じて価格を変動させ, 収益の最大化を図る手法である<sup>1)</sup>. 1980年代にアメリカン航空が導入して以降<sup>2)</sup>, スポーツ業界で収益増加の事例が報告されている<sup>3)</sup>. Jリーグにおいてもビッグデータを活用したDPが導入され, 2025シーズンにはJ1の11クラブが採用している. 一方で, 導入した翌シーズンにフレックスプライス制へ移行し, 観戦者数や入場料収入を増加させた例もある. 本研究では, DPの導入効果についてクラブの興行成績に着目し, 継続採用クラブと廃止クラブの興行成績の違いから検討することを目的とする.

## 2. 方法

クラブの興行成績として, 観戦者数・集客率・入場料収入・チケット平均価格の4指標について, 導入前後2シーズンの値を比較した. データは各クラブ及びJリーグの公式サイトから収集し, 分析対象クラブは継続採用3クラブ(神戸, 川崎, 鹿島), 廃止2クラブ(東京・札幌), 非導入1クラブ(柏)の6クラブとした. 東京については導入前・導入中・廃止後で分散分析を行い, 柏はDPを導入していないため2023シーズンと2024シーズン, その他のクラブは導入前・導入中を比較するためt検定を行った. また, 札幌は2025シーズンに廃止をしたため導入前・導入中を比較した. 外的要因を考慮するため, 公式なホームゲームのうち, 開幕戦・最終戦, 雨天試合, メイン会場以外でのホームゲームを除外し分析を行った.

## 3. 結果

分析の結果, クラブごとにDPの導入効果に差がみられた. 神戸・川崎は, 導入後のシーズンに興行成績が有意に向上( $p < 0.01$ )した. 一方, 東京・鹿島は統計的な差はみられず, 導入効果は確認されなかった. 札幌は観戦者数と集客率では, 統計的な差がみられなかったものの, 入場料収入が導入前のシーズンより有意に向上( $p < 0.05$ )していた. また, 非導入の柏は興行成績が有意に向上( $p < 0.01$ )していたため, クラブの興行

成績にDP以外の要因が関係することも示された. さらに, 札幌のように観戦者数が減少しても入場料収入が向上するケースが確認されたことから, DPが収益最大化の効果に寄与している可能性も示唆された.

## 4. 考察

本研究では, DPの導入効果はクラブによって異なることが明らかとなった. 神戸・川崎では導入後に興行成績が有意に向上し, 売上高の上昇など全般に経営面の改善がみられ, DPがマーケティング施策の一環として機能していることがうかがえた. 一方, 東京・鹿島は導入による変化がみられず, 特に東京ではDPに対するファンの反対意見が多く, 価格満足度を下げたことで, 廃止につながった可能性がある. また, 札幌は入場料収入が増加したものの, 観客動員には結びつかず, DPに対するファンの理解不足が課題と考えられる. さらに, 非導入でも安定した経営が可能であることから, チケット価格の弾力性だけではなく, 価格の安定性によるリスク低減も重要である.

## 5. 結論

DPの導入効果を高めるには, 単なる価格戦略にとどまらず, ファンとの信頼関係の構築を重視したマーケティング視点からの運用が求められる. また, DPを導入する際に注目すべき項目は「チケット平均価格」と「観戦者数」であり, チケット平均価格はDPの直接的な影響, 観戦者数はファンの反応を示す指標である. さらに, DPは必ずしも全クラブに必要な制度ではなく, クラブの経営状況やファンの理解度に応じた価格戦略が求められる.

### 【主要参考文献】

- 川上祐司(2017)「ダイナミックプライシングの価格設定因子の一考察」『帝京経済研究』第51巻第1号 pp107-111
- 山田樹(2023)「資源節約を考慮したダイナミックプライシングに対する解法」『東京海洋大学大学院修士論文』 pp1
- 江口(2011)「スポーツチケット価格設定に関する研究」『農業能率大学紀要』第32巻第1号 pp27-28

# ハーフマラソン出走が動脈スティフネスと唾液コルチゾール濃度に及ぼす一過性の影響

山本 薫 (松本大学), 宮地元彦 (早稲田大学)

キーワード: 動脈スティフネス, 唾液中コルチゾール, 急性運動ストレス可視化, シニアランナー, ハーフマラソン

## 1. 背景と目的

マラソンやハーフマラソン出走などの高強度で長時間の急性運動により冠状動脈性心疾患発生リスクが増加する(Kim J Hら 2012). 冠状動脈性心疾患の強力な独立予測因子である動脈スティフネスは、動脈血圧や心臓後負荷を増加させることから、高強度で長時間に及ぶレース出走に伴う冠状動脈性心疾患発生リスクマーカーとなりうる。しかし、レース出走前後の動脈スティフネスの一過性的変化は不明である。

マラソンやハーフマラソン出走により運動ストレスが増加する。特にトレーニングが不十分な市民ランナーでは、出走に伴うストレス増加が顕著であり、冠状動脈性心疾患の発症につながる可能性が考えられる。その予防のためにストレスを定量化し可視化することが望まれる。視床下部-下垂体-副腎皮質軸を通して分泌されるホルモンであるコルチゾールはストレスの程度に応じて血中や唾液中濃度が上昇する定量的ストレスマーカーとして利用されている。

そこで本研究では、ハーフマラソンレース出走が動脈スティフネスと唾液コルチゾール濃度に与える一過性的影響を明らかにすることを目的とし、1名のシニアランナーのハーフマラソン前後数日間の動脈スティフネスと唾液コルチゾール濃度の変動を経時的に観察した。

## 2. 方法

(被験者) 被験者は健康な成人男性 1 名とした(年齢 57 歳, 体重 74.2kg, BMI 26.6, %fat 19.3%)。血圧は正常域で肥満や喫煙習慣は認めなかった。研究は松本大学倫理委員会(承認番号 172 号)の承認を受け実施した。

(測定手順) 被験者は 2025 年 10 月開催の市民マラソンに参加した。動脈スティフネスと唾液コルチゾール濃度のベースライン値の測定は 10 時間以上絶食しレース前日早朝 8 時に実施した。レース後の測定は完走当日の夕方、翌日の早朝以降 6 日目まで早朝時間帯に同様に測定を行った。レース中は心拍数を継続的に記録した。

(測定方法) 心拍数、血圧、動脈スティフネスは上腕一足首間脈波伝播速度 (baPWV: フクダコーリン社 form5) を用いて、排尿後、室温を 24~26°C に保たれた静かな部屋で、仰臥位にて 20 分間以上安静に保った後に測定した。唾液は早朝と夜(完走後含む)に採取し、唾液コルチゾール濃度を競合 ELISA 法により定量した。唾液採取は流涎(りゅうぜん)により行い、測定まで -60°C にて凍結保存した。解凍後 1500rpm で遠心し、上清を測定に用いた。

唾液コルチゾール濃度の定量には Cortisol EIA Kit (Salimetrics, LLC., USA) を使用した。測定値は全て平均値±標準偏差(SD)で示した。

## 3. 結果および考察

baPWV と唾液コルチゾール濃度の経時的变化を図 1 に示した。baPWV はレース前に比して完走後当日 100.4%、翌日 93.8%、その後上昇し完走後 4 日に 106.1% でピークを迎え完走後 6 日に初期値に戻った。一般に同年齢での baPWV 正常値は 1400cm/秒でピーク時は 6% 程上回った。

コルチゾールはレース前に比して完走後当日 205%、翌日 201.6% を示し、その後上昇し完走後 3 日にピークを迎え完走後 5 日に初期値近くまで低下した。コルチゾールは出走後 3 日後に baPWV は 4 日目に最高値を示す類似した山なりの変化を辿った。

出走後数日間の唾液コルチゾール濃度と動脈スティフネスの増加の変動パターンが類似していることから、運動ストレスと動脈スティフネスとの間に、共通した変動要因もしくは因果関係が存在する可能性が推察される。本研究は 1 名の被験者の結果に過ぎないため、被験者数を増やすもしくは同一被験者で繰り返し観察を試みる事が不可欠である。

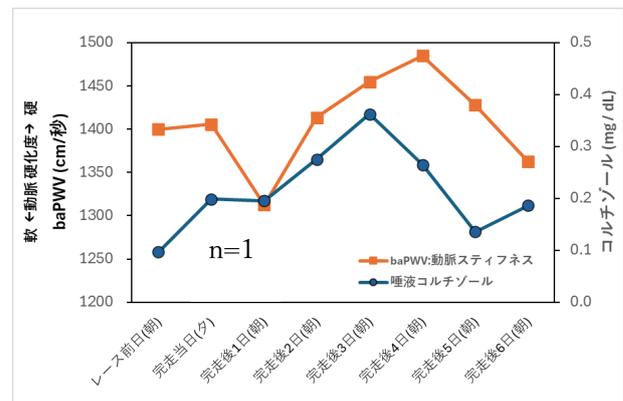


図 1. レース出走前後の動脈スティフネスと唾液コルチゾール濃度の変化

## 4. 結論

シニアランナーのハーフマラソン出走は数日間の運動ストレスと動脈スティフネスを増加させる可能性がある。出走前後のストレスの可視化が期待できると考えられた。参考文献

J.H. Kim, et al. (2012) Cardiac arrest during long-distance running races N. Engl. J. Med., 366 (2), pp. 130-140.

# 保健体育免許状を有しない小学校教員の体育授業観と指導上の困難感

—教職経験年数別分析からの教員研修への示唆—

加藤彩乃(信州大学)

キーワード: 小学校体育 包摂的指導 経験差

## 1. 目的

体育は、子どもの心身の健康や集団づくりに寄与する教科である。一方、小学校では体育を専門としない担任教員が授業を行うことが多く、指導上の困難や葛藤を抱えやすい(関ら, 2024)。

そのため本研究では、保健体育免許状を有しない小学校教員を対象に、体育授業観および指導上の困難感の特徴を教職経験年数別に明らかにし、教員研修設計への示唆を得ることを目的とする。

## 2. 方法

202X年夏季に実施された小・中学校教員向け研修会参加者を対象に、自記式アンケート調査を実施した。本報告では保健体育免許状を有しない小学校教員を分析対象とした。研究目的およびデータの取り扱いを説明し同意を得たうえで、教職経験年数、体育授業観、指導上の困難感を調査し、KH Coderにより全体傾向および経験年数別の特徴を分析した。

## 3. 結果

### 1) 回答者

回答者は21名であり、1~9年目8名(38.1%)、15~25年目8名(38.1%)、30~38年目5名(23.8%)であった。なお、10~14年目および26~29年目の該当者はいなかった。以下の結果は、記述された語句をかぎかっこで示している。

### 2) 体育授業観と指導上の困難感

体育授業観と、指導上の困難感について、それぞれ、経験年数別の共通性と差異を確認するため、経験年数を外部変数として共起ネットワーク分析を行った。

その結果、経験年数を問わず、「運動」を通して、「体」の「動かす(し)」方や「使い方」を伝えることや、「体」を「動かす」ことが「楽しい」と実感させる教科と認識していることが示された。一方で、経験年数に関わらず、多様な「子ども」

が在籍する「集団」への指導に困難を感じていた。

具体的な指導上の困難感は、経験年数によって、異なる語句によって説明され、1~9年目の群では、「女子」や「運動」が苦手な「子ども」「勝負」にこだわる「子ども」への対応や、「授業」運営の課題として表現された。また、15~25年目の群では、「運動量」の確保や、「子ども」の「モチベーション」維持や向上に関する「指導」や「準備運動」の工夫に関する課題として挙げられた。さらに、30~38年目の群では、「集団」「編成」法や「集団」や特定の運動に「入れ(る)」ない「子ども」への指導や各運動での「技能」差への対応が課題として挙げられた。

## 4. 考察 ~教員研修内容への示唆~

以上の結果を踏まえ、多様な子どもが共に学ぶ集団に体育授業を行う保健体育免許状を有しない小学校教員に対しては、体の動かし方や運動の楽しさを子どもに伝えるため、以下の2点を踏まえた共通プログラムと、各経験年数群の指導上の困難感に対応した個別プログラムが有効であると考えられた。

1) 「子ども」が運動を「楽しい」と感じるメカニズムの理解と具体的方略について

2) 体育授業における、「個別最適な学び」と「協働的な学び」(文部科学省, n. d.)を統合する授業構想の具体的方略について

## 参考文献

関耕二・大槻仁奈・岩田昌太郎(2024): 小学校教員の体育授業に対する苦手意識について, 地域学論集(鳥取大学地域学部紀要) 20(3), 59-68.

文部科学省(n. d.): 「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体的な充実,

[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/senseiyouen/mext\\_01317.html](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/senseiyouen/mext_01317.html)

閲覧日: 2026年2月15日

# 等張性最大筋力の45%、週2回、6週間のスロートレーニングが 等速性膝関節最大伸展屈曲筋力および動脈スティフネスに与える影響

今井一稀（松本大学 人間健康学部 スポーツ健康学科） 山本薫（松本大学）

キーワード：スロートレーニング，等速性膝関節最大伸展屈曲筋力，動脈スティフネス

## 1. 目的

谷本ら(2011)によると、50%1RM程度の比較的軽負荷を用いながら、持続的な筋発揮張力を維持することで大きな筋肥大・筋力増強効果を得られるスロートレーニング(以下、LST)は、8回程度を反復できる重量を設定すると筋血流制限の期待ができると述べ、若年男性による週2回、3ヶ月の実施により膝伸展筋群の筋横断面積及び、等尺性最大膝伸展筋力が共に有意に増加したことを報告した。本研究は、週2回8回3セットで6週間実施の片脚LSTが等速性膝関節最大伸展屈曲筋力および動脈スティフネスに与える影響について明らかにすることを目的とした。

## 2. 方法

(被験者)運動部所属の学生7名をトレーニング群(TR群:年齢20.6±0.7歳)、健常な一般学生7名を対照群(CON群:年齢21.6±1.0歳)とした。

(研究手順)ベースラインの測定は、23~27°Cに管理された部屋において、体組成、大腿部・臀部の周囲径、動脈スティフネス、等速性膝関節最大伸展屈曲筋力を同日に実施した。TR群は、全ての測定後にトレーニングマシンを用いて等張性最大筋力(1RM)の測定を行い、1RMの45%の強度で全員右脚(利き脚)にてLSTを開始した。LSTの種目は、①レッグエクステンション②レックカール③レッグプレスの3種目とした。トレーニング終了後に、トレーニング前と同様の測定を行った。

(測定項目)体組成の測定(InBody520)は、測定の2時間前までに食事を済ませ、排尿後に実施した。大腿部および臀部の周囲径の測定は、同一人物が2回測定し、平均値を採用した。動脈スティフネスの測定(血圧脈波検査装FORM-5)は、5~10分安静にしたのち、測定をした。等速性膝関節最大伸展屈曲筋力の測定(BIODEX

System 4)は、角速度60度/秒、180度/秒の2種類とし、両脚の測定をした。

## 3. 結果

TR群における体重、全身骨格筋量、左右脚骨格筋量、大腿部、臀部の周囲径、動脈スティフネス、等速性膝関節最大伸展屈曲筋力全ての項目においてLST開始前に比べてトレーニング4週間後、6週間後のいずれも有意な変化を認めなかった。また、左右差にも有意な差を認めなかった。

## 4. 考察

TR群の等速性膝関節最大伸展屈曲筋力は強度が不十分で筋力向上に繋がる筋血流制限ができていなかったこと、当初の重量を維持したことおよび、期間が先行研究(3か月間)に比べて短かったことが筋力向上につながらなかったと考えられた。

動脈スティフネスは、高強度両脚トレーニングにて悪化(動脈スティフネスの増加)が報告されているが、本研究で用いた片脚45%1RM強度で6週間LSTでは変化なく、引き続き強度や期間についての検討が必要である。

## 5. 結論

運動部に所属し、日常的に練習活動を行っている者においては45%1RM、週2回、8回、3セットで6週間のLSTによる筋力向上及び動脈スティフネスの変化は認められない事が示唆された。

[参考文献]

Michiya Tanimoto, Naokata Ishii, Effects of low-intensity resistance exercise with slow movement and tonic force generation on muscular function in young men, *J Appl Physiol*, 100, 1150-1157, 2006.

# 体操競技のあん馬技における審判の主観的な減点評価と3次元動作パラメータとの関係性

富田和希(信州大学大学院総合理工学研究科), 松浦孝則(信州大学大学院総合医理工学研究科),

結城匡啓(信州大学学術研究院(教育学系))

キーワード: フクガ, シュテクリ, 技術レベル, 水平角, 求心力

## 1. 目的

体操競技では、審判が採点規則に則り選手の演技を評価するが、採点項目の中には主観的な要素も含まれているため、審判に評価される動作の特徴を明らかにする必要がある。そこで本研究では、技術レベルの異なる男子体操選手を対象に、あん馬における転向技の動作を3次元画像解析によりとらえ、審判の減点評価と動作パラメータの関係を明らかにし、減点を少なくするための技術的要因を明らかにすることを目的とした。

## 2. 方法

男子体操選手21名(高校生8名, 大学生7名, 社会人6名)に、旋回中に身体を長軸まわりに180°回転させるB難度の2種類の転向技を「できるだけ減点が少なくなるように」行わせた。技は、身体があん馬の長軸方向を向く際に身体の正面で一つの把手を両手で持つ「フクガ(通称)」と、身体の背面で一つの把手を両手で持つ「シュテクリ」を行わせた。試技は2台のカメラを用いて撮影し(60 fps), DLT法を用いて得られた3次元座標値から動作パラメータを算出した。本研究では、試技の映像を公式審判員3名に視聴させ、それぞれの採点を平均したものを各試技の減点とした。そして、現行の採点規則をもとに、動作パラメータについて局面ごとの平均値を算出し、減点と動作パラメータとの間の相関係数を算出した。

## 3. 結果および考察

図には、フクガにおける各被験者の上腕および右腕が水平となす角度(以下、水平角)の時系列データを示した。オレンジ色の網掛けは、身体屈曲角と減点との相関が高かった局面③( $r = 0.737, p < 0.001$ ), 局面④( $r = 0.784, p < 0.001$ ), 局面⑥( $r = 0.732, p < 0.001$ ), 局面⑦( $r = 0.787, p < 0.001$ )および局面⑧( $r = 0.874, p < 0.001$ )を示している。局面④では頭一つ先間の水平距離と減点との相関係数も大きかった( $r = -0.702, p < 0.001$ )。図1の赤色には、減点の最も少ない被験者を典型例として示

したが、局面③における上腕水平角が小さく、局面④では上腕水平角の変位と右腕水平角が小さい特徴があった。この特徴は、暖色で示した減点が少ない被験者にも共通しており、局面③で上腕水平角が小さく、局面④で右腕水平角が小さかった。

これらのことから、フクガでは、身体の背面で支持する局面で、体幹を大きく傾斜させることが、次の片手支持局面にかけて身体を伸展させることに関係することが示唆された。また、続く片手支持局面では、支持腕を大きく傾けることが頭一つ先間の距離を長くすることに関係し、それが審判員に旋回を大きく見せ、減点を小さくすることに役立っていたと考えられる。

また、シュテクリにおいても同様に検討した結果、身体の背面で支持する局面で肩関節を大きく伸展させ、上腕をより水平に近い状態で保持することで、続く片手支持の局面にかけて身体が伸展し、減点が小さくなることがわかった。

採点に影響を及ぼす動作パラメータに差異が生じる要因をキネマティクス的に検討すると、片手支持の局面において、支持腕を大きく傾斜させることであん馬反力の水平成分を大きくし、旋回動作における大きな求心力を得ていた可能性が示唆された。このことは、脚を高い位置で維持するための要因となり、身体の屈曲を抑えることに役立っていたと考えられる。

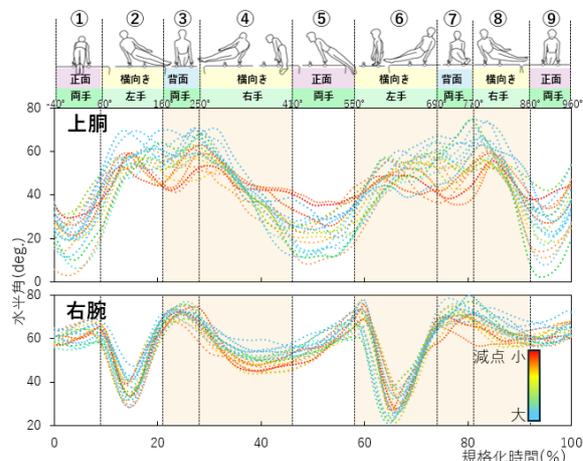


図 フクガにおける上腕(上)および右腕(下)の水平角(0° = 水平, 90° = 鉛直)

# 青年女子剣道競技者におけるアキレス腱厚と現在の問題の関連

廣野準一（信州大学），岩本寧々，松崎賢士郎（筑波大学），村上雷多，有吉晃平（大阪体育大学）

川井良介（日本大学），高瀬武志（桐蔭横浜大学），津賀裕喜，大垣亮（帝京平成大学）

キーワード：剣道，アキレス腱，超音波

## 1. 目的

剣道競技者ではアキレス腱の傷害が問題となり得る。本研究は，青年女子剣道競技者において，アキレス腱の問題が現在起こっている（または起こる時がある）者と，問題の経験がない者で，アキレス腱厚の特徴と左右対称性が異なるかを検討することを目的とした。また，先行研究の参照値との比較により，本集団における腱厚の位置づけを把握することを目的とした。

## 2. 方法

大学剣道部所属の女性 64 名（ $19.4 \pm 1.5$  歳）を対象に，同一検者が超音波診断装置（Sonon300L, Healerion 社）を用い，腹臥位・足関節中間位にてアキレス腱中央を踵骨隆起から近位 2, 4, 6cm の地点にリニア型プローブを長軸方向に垂直に当てて撮像した。得られた画像中央の腱膜間の距離を ImageJ で計測した。左右それぞれの最大厚を算出し，左右差（L-R）および左右比（L/R）を指標とした。質問紙でアキレス腱の断裂および問題（痛み・違和感等）の有無を調査し，欠測 7 名，断裂既往 2 名，過去に経験はあるが現在は問題がない者 7 名を除外し，48 名を解析対象とした。現在アキレス腱の問題が現在起こっている（または起こる時がある）7 名（あり群）と問題の経験なし 41 名（なし群）に分けて，群間比較を Mann-Whitney U 検定（正確確率，両側）で行った（有意水準 5%）。

参照値との比較として，T.S.O. Sleeswijk Visser ら（2024）の先行研究で示されたアキレス腱厚の参照上限（midportion の 97.5 パーセンタイル，6.9mm）を用い，参照上限超の割合（左，右）を算出した。なお先行研究は，アキレス腱症既往のない成人とアキレス腱症患者を対象に，超音波診断装置により腱厚を評価し，midportion および付着部の参照区間を提示したものである。

## 3. 結果

右最大厚はあり群 4.3[4.1–5.5] mm，経験なし 5.1[4.6–5.5] mm，左最大厚はあり群 5.1[4.6–5.7] mm，なし群 4.9[4.5–5.5] mm であった。左右差（L-R）はあり群 0.4[0.4–0.8] mm，なし群 0.1[–0.3–0.4] mm で，あり群が有意に大きかった（ $U=72.5$ ，正確  $p=0.036$ ）。左右比（L/R）もあり群 1.1[1.1–1.2]，なし群 1.0[1.0–1.1] で有意な差を認めた（ $U=71$ ，正確  $p=0.033$ ）。参照上限（6.9mm）を超える者は右 0% で，左はあり群 14.3%，なし群 4.9% であった。

## 4. 考察

青年女子剣道競技者では，最大厚の絶対値よりも左右非対称性（左右差・比）が問題と関連する可能性が示唆された。また参照上限を超える者は少数であり，絶対値の閾値のみで特徴を捉えようとする問題点を有する者の一部を捉えにくい可能性がある。したがって，剣道競技者の形態的特徴を把握する際には，絶対値に加えて左右非対称性を併せて解釈することが望ましい。

## 5. 結論

青年女子剣道競技者において，アキレス腱の問題を有する者は，経験なしの者よりアキレス腱厚の左右非対称性が大きかった。剣道競技者では，参照値の単純適用だけでなく，左右非対称性を含めた多面的な解釈が必要である。

## 参考文献

Sleeswijk Visser TSO, O'Neill S, Colaris JW, Eygendaal D, de Vos R-J. Normative ultrasound values for Achilles tendon thickness in the general population and patients with Achilles tendinopathy: A large international cross-sectional study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 34, e14665 (2024). doi:10.1111/sms.14665. doi:10.1111/sms.14665.