

# 東京体育学会第10回学会大会

テーマ：今後の10年を見通す！

会長：深代千之（東京大学）

理事長：船渡和男（日本体育大学）

会期：2019年3月10日（日）

会場：東大駒場キャンパス KOMCEE East K011

## プログラム

受付・ポスター掲示（11：30～）

開会式（12：30～12：40）

一般研究発表（12：45～13：45 口頭説明）

一般研究発表（13：50～15：00 ポスター発表）

休憩（15：00～15：15）

シンポジウム（15：15～16：30）

テーマ「今後の10年を見通す」

座長：角田 直也（国士舘大学）

・トレーニングする人を増やすには

演者：平野 裕一（法政大学スポーツ健康学部）

・「失われた30年」からみた体育／スポーツの今後の10年

演者：菊 幸一（筑波大学）

総会（16：30～16：45）

表彰式（16：45～16：50）

閉会式（16：50～17：00）

情報交換会（17：00～19：00）

## <総会議題>

平成30年度 事業中間報告、会計中間報告

平成29年度 事業報告、会計決算報告

2019年度 事業計画案、予算案

その他

テーマ「今後の 10 年を見通す」

## トレーニングする人を増やすには

平野 裕一

(法政大学スポーツ健康学部)

### 【概要】

体育・スポーツ分野のオリジナリティはトレーニングをすることにあると考える。トレーニングをすること自体の意義は運動の疫学研究が明らかにしつつあるが、健康とは切り離して考えたい。トレーニングは、現状を把握して目標を立て、方法・内容を選んで実施する。そして効果を評価してまた目標を立てて進めるというサイクルを辿っていくが、より効果的なトレーニングにするために自然科学系の領域で研究すべき内容は以下のように考える。スポーツバイオメカニクスの領域で考えると、トレーニングの目標とすべき技術を明確にする研究であり、技術を高めるトレーニングの方法・内容の研究であり、技術の現状やトレーニング効果を測定する方法の精度を高める研究である。トレーニング科学の領域で考えても、技術を体力に置き換えるだけで研究する内容はやはり目標設定、トレーニング方法・内容、測定法となる。

競技スポーツのおかげで目標はある程度明確になり、機械化、情報技術化のおかげで測定法の精度も高まってきた。しかし人間は概して怠け者なので運動をする人の数は増えていない。時間がなから運動ができないというが、電車内でスマホゲームをしている人の何と多いことか。面白いから時間をつくってゲームをしているのである。それに対してこれまで提案されてきた運動は疲れるだけで面白くないのである。こうした人にトレーニングをさせるために機械化、情報技術化をもっとうまく活用したい。そのためにはまずそれらを整理してトレーニングに役立つかを識別する目ももちたい。時間的、空間的にみて、人間の代わりにやってくれる、楽をさせてくれるといった「運動させない機械・情報」なのか、手助けしてくれる、楽にさせてくれるといった「運動させる機械・情報」なのかといった目である。続いて機械化、情報技術化を図っている研究者とのコラボである。戦後、日本は工業立国を目指したので工学の研究者は体育・スポーツの研究者の 10 倍はいる。そして工学は製品の要素を研究・開発するので製品にまでは辿り着かないのが普通である。だからこそ製品を扱う体育・スポーツの研究者がコラボしてトレーニングに役立つ製品にまでもっていく必要がある。さらに、試合や実演会といったトレーニング効果を披露する場を設けるとトレーニングを続ける人が多くなるし、褒められて育っているうちはトレーニングを続けるという人も多いため、心理の研究者も巻き込んでの製品化、そしてトレーニング方法・内容を開発する必要もあろう。研究者間の出会いの場を設けるのも学会の仕事である。「トレーニングをしたらどうなる」の研究から「トレーニングするにはどうする」の研究に向かう必要性を感じる。

2020 東京オリ・パラ大会を目前にして競技スポーツへの関心が高まっている。競技スポーツは人間の限界に挑戦する意義とともに、そこでの選手の活躍が国民の運動意識の向上に貢献する意義も大きい。トップダウンの効果狙いである。しかしメダル獲得数が 30 を超えてもそれだけでは週 1 回運動をする人が 2/3 を超えることにはならないだろう。こうした中で東京体育学会の果たす役割は何か？が問われているのである。

テーマ「今後の 10 年を見通す」

## 「失われた 30 年」からみた体育／スポーツの今後の 10 年

菊 幸一  
(筑波大学)

### 【概要】

体育とスポーツの今後の 10 年を見通すためには、少なくとも平成の 30 年間でどのようにとらえ、その課題が次の 10 年に向けてどのように引き継がれるのかを考える必要がある。そのためには、以下のような問いをおさえておくことが重要であろう。

- 1) 平成時代を「失われた 30 年」とみる根拠とは何か。それと体育やスポーツの課題はどのように関連すると考えられるのか。
- 2) 「教育」の中のスポーツ (= 体育) から「社会」の中のスポーツ (= 文化としてのスポーツ) への移行をどのようにとらえて、そこにどのような課題が見出されるのか。
- 3) 体育にとっての「失われた 30 年」とは何か。
- 4) スポーツにとっての「失われた 30 年」とは何か。

1) の課題は、マクロな社会構造 (政治／経済／地域／人口等) の変動に対して、我が国の対応が有効な諸政策をいまだに打ち出せていないことに起因している。一言でいえば、戦後日本の高度経済成長による旧システムからの構造改革が進んでいないということである。1990 年代以降の東西冷戦終結に伴うグローバリズムや産業構造の変動と少子高齢化社会の到来、あるいは人口の都市集中と地域社会の衰退等に対する有効な政策が講じられない平成時代のシステム疲労自体が、我が国の体育やスポーツのシステムに及ぼす影響を明らかにしなければポスト平成の時代における 10 年を見通すことはできない。例えば、下図に示された 1990 年代以降の体育やスポーツのビジョンは、なぜ足踏みしたままであるのかを考えなければならないのだ。

	(1)	(2)	(3)
	(～1960年代)	(1970～80年代)	(1990年代～)
	ピラミッド型	分裂型	連峰型
スポーツ観	エリートスポーツ	みんなのスポーツ	生涯スポーツ
価値	to survive to have	to be	to be with
経済	高度経済成長	低経済成長への移行	低経済成長の定着
地域	過疎・過密・bed town	地域の再編・郊外	新たな地域づくりへ
産業構造	第2次産業中心	第3次産業への移行	情報産業中心へ
人口構造	ピラミッド型人口	高齢化社会	超高齢社会へ

以上のような社会変動の中で 2) ～4) の課題は、今後の 10 年の急速な体育からスポーツへのシステム移行によって、ポスト 2020 東京を画期としたスポーツに対するナショナリズムから商業主義へと、その外在的エネルギーの影響力がさらに強化されることが予測される。そこでは、学校体育における教科「保健体育」の見方・考え方を明確にする教科アイデンティティと社会の中のスポーツにおける文化的アイデンティティの確立が求められる 10 年になることであろう。すなわち、教科「保健体育」における社会に開かれた教育課程の成果がよりシビアに評価されるとともに、スポーツシステムの公共的意義や成果がより一層求められ、そのための＜体育＝スポーツ＞の体制づくりが急務となるのである。

## 東京体育学会 第 10 回学会大会一般研究発表タイトル一覧

No	氏名	所属	演題名
1	小松 健一	アキラ株式会社	高校競技選手を対象とした心理技法の活用に関する一考察(その 3)
2	中村 宏美	独立行政法人日本スポーツ振興センター情報・国際部／国立スポーツ科学センター	子どものフィジカルリテラシー習得に関する家庭環境調査について
3	市川 萌	日本女子体育大学	荷重超音波装置を用いた大腿における拮抗筋間の筋硬度比較
4	田口 徹	早稲田大学大学院スポーツ科学研究科	様々な筋の収縮および弛緩時の筋活動動態
5	柴田 景子	日本女子体育大学大学院	荷重超音波装置を用いた上腕及び大腿における筋硬度評価値の年齢差と性差の検討
6	伊藤 優史	早稲田大学スポーツ科学研究科	肩関節外転筋の弛緩が手関節筋の皮質脊髄路興奮性に及ぼす影響
7	相馬 満利	十文字学園女子大学	三次元相同モデルおよび皮下脂肪分布パターンから女子大生における体のかたちの定量的研究
8	速水 舞	東京学芸大学	月経周期が短距離走パフォーマンスに及ぼす影響:月経困難症のある 2 名の競技者の分析
9	原 怜来	日本大学スポーツ科学部	オープンウォータースイミングトップ選手の乳酸性作業閾値と競技成績の関係について
10	上原 広太	国土館大学大学院	走タイプの異なる陸上競技者の生理学的特性と 800m 走能力との関係
11	富田 大智	立命館大学スポーツ健康科学部	全力疾走における上肢、下肢、体幹部の角運動量の変化

12	見澤 卓	東京学芸大学	ハードル走初心者の運動感覚に着目した指導法に関する事例的研究
13	木内 聖	日本体育大学大学院	小学校児童における歩行中の足部アーチ構造の変化と地面反力の関係
14	野澤 巧	日本体育大学大学院	小学校児童における過体重が立位および歩行時の足部形状に及ぼす影響
15	山口 敦士	立命館大学スポーツ健康科学研究科	野球の投手における異なる球種投球時の動作解析
16	平野 智也	日本体育大学	カヌースラローム競技におけるカヤック種目のレース分析
17	伊佐野 龍司	日本大学	ブラインドサッカー選手に対する全身振動刺激のトレーニングがステップ運動の成果に及ぼす影響
18	柏木 悠	専修大学 スポーツ研究所	大学アルペンスキー選手における伸張-短縮サイクル運動中の下肢筋力の非対称性に関する研究
19	宮内 育大	日本大学 スポーツ科学部	跳躍運動における接地の意識差がパフォーマンスに及ぼす影響
20	菊地 智周	東京学芸大学	トランポリン競技における「ハーフィンハーフアウト」の練習方法に関する考察-1/2ひねり込み局面に着目して-
21	浪江 誠弥	国士舘大学大学院	床面の違いが新体操競技における跳躍能力に及ぼす影響
22	神門 大輔	東京学芸大学大学院 教育学研究科	倒立静止を安定させるための指導における事例的研究-体操競技初心者の男子大学生選手を例に-

## 東京体育学会第 10 回学会大会 一般研究発表要旨

### 1 高校競技選手を対象とした心理技法の活用に関する一考察（その 3）

○小松健一  
アキラ株式会社

本研究では、高校競技選手を対象に、競技場面で競技選手が実力を発揮する際に必要と考えられている心理的スキルを獲得するための心理技法の活用状況を明らかにするとともに、心理的競技能力にどのような影響を及ぼしているのか検証することを目的とした。小松（2018）の研究では、競技レベル、性差について比較検討を行ったが、団体競技と個人競技による比較検討は行っていない。そこで本研究では、団体競技と個人競技について比較検討を行った。対象者は、A 県の高等学校運動部に所属する高校生 154 名（男子部員 78 名、女子部員 76 名、平均年齢 16.3 歳、SD=0.9）。団体競技は、ハンドボール、水球、ボートとし個人競技は、陸上競技、弓道、アーチェリー、なぎなたとした。調査内容は、村上ほか（2010）に作成した心理技法活用尺度を使用し、調査を行った。また、心理的競技能力については、徳永・橋本（1988）の開発した心理的競技能力診断検査（DIPCA. 3）を使用した。その結果、高校競技選手の心理技法の活用状況を明らかにすることができたと考える。

### 2 子どものフィジカルリテラシー習得に関する家庭環境調査について

○中村宏美  
独立行政法人日本スポーツ振興センター 情報・国際部／国立スポーツ科学センター

幼児向け運動プログラムにおける関係者の多くが、家庭での取組の重要性を指摘しているが、親に働きかける上での効果的な方法については、まだ改善の余地がある。そこで本調査では、家庭における健康や運動に関する習慣・態度について、オンラインパネル調査を行った（5～15 歳の子供を持つ全国の男女 1 千名、2018 年 11 月実施）。調査にあたってはフィジカルリテラシー枠組みを用い、身体面・心理面・認知面・社会性の 4 領域における発達要因を考慮した。また親の金銭的、精神的な負担を指摘する先行研究を踏まえ、親の運動に関する認知や、子育て上の価値観にも着目した。調査では多くの親が、運動・スポーツに期待する効果として健康・体力を挙げたが、人格形成を答えた人は少なかった。また子育てにおいて「重視する価値観」や「信頼する情報源」がないと答えた人は、自分の子供が運動好き・得意と回答する割合が低かった。このことから、保護者に対して多様なスポーツの価値を伝える必要があり、そのためには親が信頼するルートでの情報発信を行うことが有用であろう。

### 3 荷重超音波装置を用いた大腿における拮抗筋間の筋硬度比較

○市川萌<sup>1)</sup>, 手島貴範<sup>2)</sup>, 沢井史穂<sup>1)</sup>

1) 日本女子体育大学, 2) 日本女子体育大学附属基礎体力研究所

【目的】これまで、スポーツ種目別の身体各部の皮下脂肪厚や筋厚の分布、上腕と大腿の筋硬度を比較した研究はあるが、拮抗筋間の筋硬度比較を行った研究はみあたらない。本研究は、荷重超音波装置を用いて、大腿における拮抗筋間の筋硬度の違い、スポーツ種目ごとの大腿の拮抗筋間の筋硬度の違い、筋硬度と筋厚、膝関節等尺性最大トルクとの関係を検討することを目的とした。【方法】本学の水泳部、新体操部、バスケットボール部の各 10 名と、一般女子学生 10 名の計 40 名を対象に、右側の大腿前部及び後部の筋厚、筋硬度、膝関節等尺性最大伸展・屈曲トルクを測定した。【結果】大腿における拮抗筋間の筋硬度の違いは、バスケットボール部は大腿後部が、一般学生は大腿前部が硬く、水泳部と新体操部は拮抗筋間の違いがみられなかった。大腿の筋硬度の前後比は、一般学生に偏りがみられ、運動部の学生の方が前後のバランスがとれていることが分かった。また、大腿前部においては筋が厚いほど筋が柔らかく、伸展トルクが高いことが分かった。

### 4 様々な筋の収縮および弛緩時の筋活動動態

○田口 徹<sup>1)</sup>, 加藤孝基<sup>2)</sup>, 彼末一之<sup>2)</sup>

1) 早稲田大学大学院スポーツ科学研究科, 2) 早稲田大学スポーツ科学学術院

これまで、様々な筋の収縮および弛緩に関わる神経機構について、筋活動や反応時間を用いて研究されてきた (Miyashita et al., 2010; Buccorieri et al., 2002, 2003)。しかし、対象とする筋や反応時間の算出方法などが研究間で異なるため、統一した見解が得られていない。そこで本研究では、各筋の収縮および弛緩の筋活動を、様々な基準を設けて定量することを目的とし、個人差にも着目した。健常な成人男性 10 名は、指関節、手関節および肘関節を対象とし、音合図に素早く反応して収縮課題もしくは弛緩課題を行った。それぞれの課題は 50%MVC の収縮強度で行い、試技中の主働筋の筋活動から収縮・弛緩課題の反応開始時間・反応完了時間・反応開始から反応完了にかかる時間 (所要時間) を様々な基準を設けて解析した。その結果、筋の部位によって収縮および弛緩の筋活動動態が異なる傾向が見られた。さらに、それらの活動には個人差が認められることが明らかになった。

## 5 荷重超音波装置を用いた上腕及び大腿における筋硬度評価値の年齢差と性差の検討

○柴田景子<sup>1)</sup>, 田中寿志<sup>2)</sup>, 沢井史穂<sup>3)</sup>

1) 日本女子体育大学大学院, 2) 株式会社グローバルヘルス, 3) 日本女子体育大学

【目的】これまでヒトの骨格筋の量的特性に関する研究は数多く行われてきたが、筋の硬さなどの質的特性に関する研究は乏しく、基礎的データが十分に蓄積されていないのが現状である。本研究は、B モード超音波装置のプロープに圧力計が内蔵され、加えた圧力に対する筋形状の変位量を経時的に計測できる荷重超音波装置を用いて評価した上腕及び大腿の筋硬度の年齢差と性差について検討することを目的とした。【方法】定期的な運動習慣を有さない健常な高齢者 128 名(男性 50 名, 女性 78 名)、若齢者 107 名(男性 51 名, 女性 56 名)を対象として、上腕前部及び大腿前部の筋硬度と筋厚を測定した。筋硬度は、超音波装置のプロープ圧と筋厚との間に直線関係が認められる区間の一次回帰式の傾きによって評価した。【結果】男性の上腕を除き筋硬度の年齢差が認められた(高齢群の方が若齢群よりも筋が硬い)。性差については、高齢群の大腿以外認められなかった。若齢女性の上腕を除き、筋硬度と筋厚の間には負の相関関係が認められた。

## 6 肩関節外転筋の弛緩が手関節筋の皮質脊髄路興奮性に及ぼす影響

○伊藤優史<sup>1)</sup>, 加藤孝基<sup>2)</sup>, 彼末一之<sup>2)</sup>

1) 早稲田大学スポーツ科学研究科, 2) 早稲田大学スポーツ科学学術院

【背景】ある筋の弛緩は他肢の神経活動に影響を及ぼすことが報告されている。しかし、ある筋の弛緩が同肢内他筋の神経活動に及ぼす影響は明らかになっていない。【目的】本研究は、経頭蓋磁気刺激法(TMS)を用いて肩関節外転筋の弛緩が同肢内他筋の神経活動に与える影響とその部位差を検討した。【方法】被験者(n=12)は収縮している肩関節外転筋を音合図に合わせて弛緩する課題を行った。音合図後に複数のタイミングで指・手関節筋の一次運動野支配領域に TMS 刺激した。これにより得た運動誘発電位(MEP)の振幅により皮質脊髄路興奮性を評価した。【結果・考察】肩関節外転筋の弛緩時、指関節筋の MEP 振幅は rest 時と比べ変化が見られなかった。一方で、手関節筋の MEP 振幅は rest 時と比べ大きな値であったが時間経過に伴い減少した。これは手関節筋と比べ指関節筋が精密な動きを要する筋であるため他筋からの影響を受けにくかったと推察される。【結論】肩関節外転筋の弛緩は、指関節筋と手関節筋の皮質脊髄路興奮性に異なる影響を及ぼすことが明らかになった。

## 7 三次元相同モデルおよび皮下脂肪分布パターンから女子大生における体のかたちの定量的研究

○相馬満利<sup>1),3)</sup>, 池川繁樹<sup>1)</sup>, 古田なつみ<sup>1)</sup>, 柏木悠<sup>2)</sup>, 船渡和男<sup>3)</sup>

1) 十文字学園女子大学, 2) 専修大学, 3) 日本体育大学

【目的】相同モデルの主成分分析 (PCA) を用いて寸法データおよび皮下脂肪厚から肥満体型と関連する成分を抽出し、肥満体型の特徴を明らかにすること。【方法】被験者は、日本肥満学会 (2011) の肥満症診断基準に基づき、低体重群 (BMI < 18.5)、普通体重群 (18.5 ≤ BMI < 25.0)、肥満群 (25.0 ≤ BMI < 30) に分類された女子大学生 41 名であった。3D スキャナを用いて全身の撮像を行い、得られたポリゴンデータから相同モデルの PCA を用いて形状変化の分類を試みた。【結果および考察】PCA の結果、PC1「全体の肥厚度や周径囲の厚さ変化 (寄与率 51.2%)」が肥満体型を特徴づける成分であり、周径囲や腹部を中心として上腕三頭筋、大腿二頭筋といった体幹に近位の皮下脂肪厚に高い相関がみられた ( $p < 0.01$ )。【結論】相同モデルの主成分分析の結果から、上腕部や腹部から大腿部上部にかけて、より肥満体型を特徴づける部位であることが示された。

## 8 月経周期が短距離走パフォーマンスに及ぼす影響：月経困難症のある 2 名の競技者の分析

○速水舞<sup>1)</sup>, 松生香里<sup>2)</sup>, 森山進一郎<sup>1)</sup>

1) 東京学芸大学, 2) 川崎医療福祉大学

本研究の目的は、月経周期が走パフォーマンスに及ぼす影響を明らかにすることであった。2 名の月経困難症のある大学女子陸上選手を対象に、月経前症候群 (PMS) に関する質問紙調査 (PMS 調査)、身体組成、50m 全力疾走中の疾走速度、股関節角度および走パフォーマンスに対する内省調査 (内省調査) について、基礎体温を基に黄体期、月経期そして卵胞期に分類した月経周期ごとに比較した。その結果、PMS 調査および内省調査より月経期において 2 名の選手ともに下腹部への痛みや張りに関する意見が見られた。加えて 1 名には、月経期において身体が重いやだるいといった症状があり、疾走速度および股関節角度は最低値を示した。一方で、もう 1 名には、同じく月経期において下痢や無気力になるといった症状があり、股関節角度は最低値を示したものの疾走速度は最高値を示した。以上より、月経困難症が走パフォーマンスに及ぼす影響には、個人差がみられることが示唆された。

## 9 オープンウォータースイミングトップ選手の乳酸性作業閾値と競技成績の関係について

○原怜来<sup>1)</sup>, 馬場康博<sup>2)</sup>, 上野広治<sup>1)</sup>

1) 日本大学スポーツ科学部, 2) 新潟医療福祉大学健康スポーツ学科

【背景】オープンウォータースイミング(OWS)は海で泳ぐ速さを競う競技である。競泳の先行研究では乳酸性作業閾値での泳速度( $V@LT$ )や血中乳酸濃度  $4\text{mmol/L}$  に相当する泳速度( $V@OBLA$ )の測定がなされてきた。OWS は超長距離種目と言われることから、競技成績が高い選手ほど  $V@LT$  や  $V@OBLA$  が高いと考えられる。【目的】本研究では OWS 選手の  $V@LT$  や  $V@OBLA$  と競技成績の関係を明らかにすることを目的とした。【方法】OWS 選手男子 4 名、女子 8 名を対象に、200m 泳を 5 本実施させた。1 本目～4 本目の目標タイムは、被験者の 200m 泳最高記録の+60～70 秒、+45～55 秒、+30～45 秒、+15～25 秒とし、5 本目は最大努力泳とした。血中乳酸濃度は、各ステージ終了直後に測定し、 $V@LT$  及び  $V@OBLA$  は、泳速度と血中乳酸濃度の値を指数変換してから近似直線を用いて算出した。競技成績は OWS 日本選手権のタイムを使用した。【結果及び考察】女子においてのみ  $V@LT$  と競技成績に有意な相関関係が見られた( $r = 0.816$ ,  $p < 0.05$ )。【結論】乳酸性作業閾値を向上させることで競技成績の向上が見込めることが示唆された。

## 10 走タイプの異なる陸上競技者の生理学的特性と 800m 走能力との関係

○上原広太<sup>1)</sup>, 熊川大介<sup>2)</sup>, 平塚和也<sup>1)</sup>, 角田直也<sup>1)</sup>

1) 国士舘大学大学院, 2) 国士舘大学体育学部

本研究では、走専門種目の異なる陸上選手の筋収縮特性及び生理学的特性を明らかにするとともに、800m 走のパフォーマンスに及ぼす影響について検討することを目的とした。被検者は、短距離・中距離・長距離を専門とする男性大学生選手 25 名であった。筋収縮特性の評価は、筋収縮特性測定装置(TMG-100, TMG 社製)を用い、下肢筋群の筋収縮時間( $T_c$ )を測定した。生理学的特性の評価は、トレッドミルを使用し、乳酸カーブテストを行った。また、800m 走の全力走を行い、疾走後に  $La$  の測定を行った。大腿二頭筋(BF)における  $T_c$  は短距離走者に比べ長距離走者が高かった。乳酸カーブテストオールアウト後の  $La$  は短距離・中距離・長距離の順に低い値を示し、800m 走後の  $La$  は中距離走者が最も高く、走記録も最も良かった。また、BF における  $T_c$  及び 800m 走後の  $La$  と 800m 走の疾走記録との間に相関関係が認められた。これらの結果から、800m 走の能力は筋収縮特性及び生理学的特性がパフォーマンスに影響することが示唆された。

## 11 全力疾走における上肢、下肢、体幹部の角運動量の変化

○富田大智<sup>1)</sup>，佐藤隆彦<sup>1)</sup>，工藤将馬<sup>2),3)</sup>，藤本雅大<sup>4)</sup>，長野明紀<sup>1)</sup>

1) 立命館大学スポーツ健康科学部，2) 立命館大学大学院スポーツ健康科学研究科，

3) 日本学術振興会特別研究員，4) 産業技術総合研究所人間拡張研究センター

歩行および走行動作における腕振りや、下肢の鉛直軸周りの角運動量を相殺する役割を持つが、走行速度の増加に伴い上肢の角運動量だけでは下肢の角運動量を相殺できなくなることが報告されている。このことから、全力疾走中の身体角運動量を詳細に理解するには、上肢および下肢のみならず体幹の角運動量も考慮に入れる必要がある。したがって、本研究は、全力疾走時の上肢、下肢および体幹がどのような角運動量変化を示すかを検討することを目的とした。男子短距離選手 6 名の 60m の全力疾走動作を撮影した。撮影された映像から得た三次元位置座標を元に、上肢、下肢、体幹、および全身の鉛直軸周りの角運動量を算出し、それらが角運動量の観点からどのような振る舞いをするかを検討した。全力疾走動作において、上肢は下肢と逆位相の角運動量を持っていた。また、体幹は、上肢および下肢とは異なる角運動量変化パターンを示した。このことから、全力疾走時の力学解析においては、上肢下肢のみならず体幹も考慮に入れた解析が必要であると考えられる。

## 12 ハードル走初心者の運動感覚に着目した指導法に関する事例的研究

○見澤卓，仲宗根森敦

東京学芸大学

本研究は、これまで学校体育で実施されてきた子ども同士の学び合いや学習カード等の学習手段ではなく、学習者の運動感覚に着目することで根本的なハードル走のつまずきの解消を目指して実施した。ハードル走の専門的指導を受けた経験のない大学生 4 名を対象とし、事前アンケート・タイム測定・個別指導 (3 回)・タイム測定・事後インタビューの順に実施し、各被験者とも、指導の初期段階でつまずきが発生する結果となった。つまずきの発生要因として各被験者の動感形成基盤である「始原身体知」が未熟であった可能性が示唆された。特にハードルと抜き足の距離感覚、着地局面時の落下感覚が挙げられる。これに対し、高く遠く跳ぶことを意識したハードルジャンプ、台降り等の予備的運動を取り入れることで改善を目指した。ハードル走の経験の浅い学習者に対して指導を行う際は、専門的な技術練習に入る前に十分な動感形成を促す指導が必要であることが明らかとなった。これは今後の初心者に対する指導の方針となり得るだろう。

### 13 小学校児童における歩行中の足部アーチ構造の変化と地面反力の関係

○木内聖<sup>1)</sup>、平野智也<sup>1)</sup>、相馬満利<sup>2)</sup>、藤戸靖則<sup>3)</sup>、野澤巧<sup>1)</sup>、榎屋剛<sup>1)</sup>、ユンヒョンチョル<sup>1)</sup>、  
柏木悠<sup>4)</sup>、船渡和男<sup>3)</sup>

1) 日本体育大学大学院、2) 十文字学園女子大学、3) 日本体育大学、4) 専修大学

【目的】小学校児童における歩行中の足部アーチ構造の変化と地面反力の関係を明らかにすること。

【方法】被験者は小学校女子児童（1年生群：21名、6年生群：24名）であった。マーカー添付位置は、第一中足骨頭、舟状骨、踵骨内側部とした。舟状骨から第一中足骨頭と踵骨内側部の二分線までの垂直距離を縦アーチ高、マーカー3点のなす角度を縦アーチ角度と定義した。試技は、好みの速度で歩行動作を行い、その際にハイスピードカメラ（240fps）、地面反力計（Emed社製）を用いて縦アーチおよび地面反力を計測した。踵接地時と立脚期中の縦アーチの差として、 $\Delta$ 縦アーチ高および $\Delta$ 縦アーチ角度を算出した。【結果および考察】立脚時間は1年生0.55±0.03秒、6年生0.58±0.05秒で両群に差は見られなかった。 $\Delta$ 縦アーチ高、 $\Delta$ 縦アーチ角度および地面反力は、立脚期の約75%で最大値を示し、両群に差は見られなかった。このことから、小学校1年生と6年生の女子児童は同様の歩行パターンであることが示された。

### 14 小学校児童における過体重が立位および歩行時の足部形状に及ぼす影響

○野澤巧<sup>1)</sup>、平野智也<sup>1)</sup>、藤戸靖則<sup>2)</sup>、木内聖<sup>1)</sup>、相馬満利<sup>3)</sup>、柏木悠<sup>4)</sup>、船渡和男<sup>2)</sup>

1) 日本体育大学大学院、2) 日本体育大学、3) 十文字学園女子大学、4) 専修大学

【背景】児童の肥満や過体重は深刻な問題であるが、それらの児童の立位および歩行時の足部形状への影響は明らかとなっていない。【目的】小学校高学年児童における過体重が立位および歩行時の足部形状に及ぼす影響を検討すること。【方法】本研究には小学校5、6年の男子児童145名が参加し、先行研究のBMIの基準をもとに13名の過体重児童（過体重群）と比較対象の13名の普通体重児童（普通体重群）を選出した。立位時では3次元足部形状を記録し、歩行時は足底圧を記録した。

【結果】立位計測において、過体重群の足部形状計測値は普通体重群よりも有意に大きな値を示したが、測定値を足長で正規化すると両群での差は示されなかった。歩行計測において、過体重群の接地面積および最大力は普通体重群よりも有意に大きな値を示し、過体重群の最大圧力は中足部において有意に大きかった。【結論】小学校児童の過体重は歩行中の中足部領域の圧力に影響したことから、日常生活で同部位への負担が大きくなることが示唆された。

## 15 野球の投手における異なる球種投球時の動作解析

○山口敦士<sup>1)</sup>、佐藤隆彦<sup>2)</sup>、藤本雅大<sup>3)</sup>、工藤将馬<sup>1), 4)</sup>、長野明紀<sup>2)</sup>

1) 立命館大学スポーツ健康科学研究科, 2) 立命館大学スポーツ健康科学部, 3) 産業技術総合研究所人間拡張研究センター, 4) 日本学術振興会特別研究員

野球の試合において、投手は多くの球種を投げ分けている。投球メカニズムの理解のためには、上肢と下肢の連動した分析が必要であるが、異なる球種投球時における下肢の動力学的な違いは明らかにされていない。本研究は、野球の投手における異なる球種投球時の投球メカニズムの違いを明らかにすることを目的とした。大学準硬式野球部に所属する6名の投手を被験者とし、3次元動作解析システムを用いて、3球種（ストレート・カーブ・スライダー）の投球動作を測定した。3次元逆動力学計算を行い、下肢3関節の関節モーメントを算出した。また、スピードガンを用いて投球速度を計測した。一元配置分散分析を行い、3球種間の関節モーメントのピーク値および投球速度を比較した。投球速度に関しては、球種間に有意な差が認められたが、下肢3関節の3軸周りの関節モーメントのピーク値に関しては、球種間に有意な差は認められなかった。異なる球種投球時においても、投手は同様の下肢の力発揮を行っていることが明らかとなった。

## 16 カヌースラローム競技におけるカヤック種目のレース分析

○平野智也<sup>1)</sup>、柏木悠<sup>2), 3)</sup>、袴田智子<sup>4)</sup>、相馬満利<sup>5), 3)</sup>、船渡和男<sup>1)</sup>

1) 日本体育大学, 2) 専修大学, 3) 日本体育大学大学院, 4) 国立スポーツ科学センター, 5) 十文字学園女子大学

【目的】カヌースラローム競技におけるカヤック種目のレース分析を通じてシニア選手とジュニア選手のパフォーマンスの差を明らかにすること。【方法】対象レースは2016年日本カヌースラロームジャパンカップ最終戦とし、対象者は男子シニア選手10名（シニア群）と男子ジュニア選手12名（ジュニア群）であった。レース映像はビデオカメラ3台を用いて記録した。算出項目は、各ゲート間の所要時間とストローク数であった。【結果】ほとんどのゲート間において、シニア群の所要時間はジュニア群よりも短かったが、下流へ向かうダウンゲートでは両群のストローク数に差がなかった。また、上流へのターンを伴うアップストリームゲートにおいて、シニア群はジュニア群よりも所要時間が短く、その際のストローク数が少ない傾向にあった。【結論】レース分析の結果から、ジュニア選手のパフォーマンスの改善には1回あたりのストローク距離を伸ばすためのパドリング技術の獲得と上肢の筋力の向上が重要であると示唆された。

## 17 ブラインドサッカー選手に対する全身振動刺激のトレーニングがステップ運動の成果に及ぼす影響

○伊佐野龍司, 大嶽真人, 橋口泰一, 坂本宗司, 小林法爾実  
日本大学

本研究は、ブラインドサッカー選手に対する全身振動刺激 (WBV) のトレーニングがステップ運動の成果に及ぼす影響を検討することを目的とした。対象はブラインドサッカー選手 2 名 (A: 28 歳・身長 175.0 cm・体重 87.3kg・競技歴 14 年、B: 身長 162.7cm・体重 57.8kg・競技歴 2 年) とした。トレーニングは Power Plate Pro6 (Power Plate International 社製) を使用し、2 回/週を 8 週間実施した。種目はスクワット、フォワードランジ、サイドランジ、カーブス、フロントプランク、ラテラルプランクを採用し、各 3 セット実施した。なお、トレーニングは 4 週間毎に実施時間・振り幅を漸進的に高めていった。トレーニング効果を判定する指標として、本研究では音刺激に対する動作 (前方向) の反応時間を測定した。スタート合図から測定用マットスイッチまでの 1 歩目及び 2 歩目までにタイムを測定した結果、開始時に比べ 8 週間後には、1 歩目が 29.1%、2 歩目は 31.7% 減少した。この結果は WBV の効果である下肢や体幹筋群活動の貢献を示唆するものであり、今後のブラインドサッカー選手への更なる応用が期待されるものである。

## 18 大学アルペンスキー選手における伸張-短縮サイクル運動中の下肢筋力の非対称性に関する研究

○柏木悠<sup>1)</sup>, 平野智也<sup>2)</sup>, 相馬満利<sup>3)</sup>, 竹腰誠<sup>4)</sup>, 船渡和男<sup>4)</sup>

1) 専修大学スポーツ研究所, 2) 日本体育大学大学院トレーニング科学系, 3) 十文字学園女子大学, 4) 日本体育大学

アルペンスキー競技は、伸張性短縮サイクルによる連続的なターン動作を繰り返し、滑走タイムを競う競技である。滑走斜面は常に一定ではないため、下肢筋力の対称性は重要である。本研究は、大学アルペンスキー選手のジャンプ動作中の下肢筋力の非対称性について検討する。被験者は、大学アルペンスキー選手男女 21 名を対象とした。被験者は、2 枚のフォースプレート上で、スクワットジャンプ、カウンタームーブメントジャンプ (CMJ)、連続スクワットリバウンドジャンプ (SQRJ) を行った。ジャンプ動作中の左右地面反力データから、力積量を算出し、Impellizzeri FM et al. (2007) の方法を用いて左右力積量の非対称性指数 (AI) を算出した。ジャンプ動作短縮期の AI は、平均  $6.0 \pm 4.6\%$  を示し、ジャンプ動作間に有意な差はみられなかったが、伸張期において CMJ および SQRJ の AI は、短縮期より有意に増加する傾向を示した ( $p < 0.05$ )。本研究の結果からアルペンスキーにおける下肢筋機能の対称性を目的としたジャンプトレーニングには、収縮特性を考慮する重要性が示唆された。

## 19 跳躍運動における接地の意識差がパフォーマンスに及ぼす影響

○宮内育大, 森長正樹, 加藤幸真, 小山裕三

日本大学スポーツ科学部

本研究は跳躍運動における典型的なバリスティックな伸張-短縮サイクル運動において接地の意識差がパフォーマンスに与える影響について検討すること目的とした。被験者は、陸上競技跳躍種目を専門とする競技者12名とした。実験試技はマットスイッチ（DKH社製）上で台高30cmから先行研究（図子・高松, 1996; 木越ら, 2004）に従い、手を腰に当てた姿勢からできるだけ短い踏切時間で、できるだけ高く飛ぶように指示して1試技行わせた。その後、各試技の前には接地の仕方について3種類の言語指示（つま先接地を意識して跳ぶ・かかと接地を意識して跳ぶ・フラット接地を意識して跳ぶ）を与え、計3試技の跳躍を行ってもらった。各跳躍の間には十分な休息をとった。すべての実験試技終了後に、意識したことについて被験者にアンケート形式で内省調査を行った。結果については当日発表する。

## 20 トランポリン競技における「ハーフインハーフアウト」の練習方法に関する考察 -1/2ひねり込み局面に着目して-

○菊地智周, 仲宗根森敦

東京学芸大学

トランポリン競技における「ハーフインハーフアウト」は後方に2回宙返りする間に1回ひねりを加える複雑な技であるが、技が狂った際の技術情報が少なく、学術的な研究もほとんど見当たらない。本研究は、筆者の動感を基に発生運動学的な立場から「ハーフインハーフアウト」の取り除いてはならないコツを明らかにし、指導現場に還元することを目的とした。本研究における分析方法は、発生運動学における地平論的構造分析の方法の一つである縁取り分析を用いた。ある一つのコツを意図的に消した時の動感形態の変容を分析するという「消去法」によってコツの構造を明らかにしていくものである。その結果、「踏み切りと同時に右肩を左側へひねりこませる」「踏み切りと同時に左肩を後方斜め右へ引っ張る」「体幹をしめながらトランポリンを踏み切り、上半身で起こしたひねりのきっかけを下半身に伝える」という3つの取り除いてはならないコツが明らかになった。発表では「ハーフインハーフアウト」習得に有効であると考えられる練習方法も提案する。

## 21 床面の違いが新体操競技における跳躍能力に及ぼす影響

浪江誠弥<sup>1)</sup>, 横澤翔平<sup>1)</sup>, 今若太郎<sup>1)</sup>, 角田直也<sup>2)</sup>

1) 国士舘大学大学院, 2) 国士舘大学

本研究では男子新体操選手を対象に、新体操競技フロアが跳躍能力に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。被検者は、男子新体操選手 20 名とした。新体操競技フロア及び体育館床面上において専門的な跳躍動作を行わせ、跳躍高、下肢筋群の筋活動量、膝及び足関節の角度及び角速度を測定した。跳躍動作は、反動期、踏込期、踏切期、滞空期に局面分けし、各局面における筋活動量、関節角度及び角速度を抽出した。その結果、跳躍高は体育館床面に比べ競技フロア面が、有意に高い値を示した。下肢の筋活動量においては、競技フロア面が体育館床面よりも、低い値を示す傾向にあったものの、両床面において有意な差は認められなかった。また膝及び足関節の角度及び角速度においても、いずれの局面で両床面に有意な差は認められなかった。以上のことから、競技フロア面は専門的な跳躍における跳躍高を上昇させることが明らかとなった。

## 22 倒立静止を安定させるための指導における事例的研究 —体操競技初心者の男子大学生選手を例に—

○神門大輔

東京学芸大学大学院 教育学研究科

倒立は器械運動から体操競技まで幅広く行われる基本的な技である。本研究では倒立に必要な感覚を分析し、体操競技初心者に安定した倒立を習得するための練習方法を提示することを目的とした。被験者は体操競技未経験者で大学から体操部に所属した男子学生 1 名とした。被験者は入部時には補助なしでの倒立静止を実施することができなかった。そこで、まず被験者はカエルの足打ちや手押し車を行う中で手の平に体重を乗せる感覚を身に付けていった。次に補助倒立や平行棒のバーの間に足をかけて行う倒立の中で手首や前腕や肩で調節する感覚を身に付けていった。最後に補助倒立の状態で上に伸びる、戻すを繰り返す練習を行った。被験者が倒立静止を行う際には手の平や肩に乗る感覚がないと上に伸びる際に落下に繋がっていた。被験者はこれらの練習から「手の平に体重を乗せる感覚」、「肩に乗る感覚」、「上に伸びる感覚」を身に付け、補助なしでの倒立静止を習得した。

