

九州共立大学 スポーツ学部研究紀要



第5号 2011

原 著

長谷川伸

大学生野球投手における腹筋群の形態的特性 1

濱崎裕介

動きのコツ指導に関するスポーツ運動学的研究 9

実践的研究

大川昌宏, 島屋八生, 中村絵理, 坂井充

大学女子バレーボール選手の合宿参加による心理状態変化 15

縄田亮太

バレーボールにおけるオーバーハンドパス動作の下肢に関する研究
ー前脚と後脚を考慮した三次元動作分析ー 19

濱崎裕介, 堀内担志, 相原豊

あん馬における「一腕上下向き逆全転向」の技術に関する一考察 25

調査研究資料

得居雅人, 船津京太郎, 野田耕, 小宮秀一

Relationship between somatotype and body composition in
college track-and-field athletes 31

中尾武平

本学スポーツ学部生の身体組成特性 第3報 35

中村絵理, 尾西奈美, 堀内担志

段違い平行棒における採点規則の変遷に関する一考察
～2006年版から2009年版を中心として～ 41

中村絵理, 尾西奈美, 堀内担志

平均台における採点規則の変遷に関する一考察
～2006年版から2009年版を中心として～ 51

花田道子, 山田志麻

幼児の遊びや生活体験と性差との関係 61

山下純平

ハンドボール競技におけるポストプレイヤーのプレイ特性に関する研究
～2010年7月の競技規則改訂によるプレイの変化に着目して～ 65

九州共立大学

スポーツ学部研究紀要 「スポーツ学部長あいさつ」

九州共立大学スポーツ学部長 宇野 美津夫

御礼と
「紀要発行者移動について」のお知らせ

九州共立大学スポーツ学部設置以来、教育及び研究に関する質の向上と教育活動の推進を目的として、スポーツ学部研究紀要を設け、今回、第5号を発行する運びとなりました。これまで5年間にわたり、皆様方のご協力、ご尽力により、スポーツ学部研究紀要へ多くの論文を投稿いただき、スポーツ学部の教育研究活動を広く外部に対し発信することができたことに対し、感謝するとともに、ご協力いただいた皆様方に対し、紙面をお借りして、厚く御礼申し上げます。

平成22年度から、福原学園中期計画に基づいて、新たに図書館を中心に経済学部、スポーツ学部、共通教育センターが一体となって本学全体の研究活動の紹介を主な目的とした査読付論文と一般論文を有する九州共立大学研究紀要がスタートしました。したがって、平成23年度から、スポーツ学部設置以来、その目的と使命を維持してきたスポーツ学部研究紀要としては、今回が最後の発行となり、今後、その主旨と目的を維持し、九州共立大学研究紀要として新たな段階に踏み出します。

現在、スポーツを取り巻く環境は変化し、社会におけるスポーツの役割や重要性が注目を浴び、その応用範囲もますます拡大しています。今後の教育活動は多様性を増し、研究分野も多岐にわたり変化していくと思われます。今後、新たな九州共立大学研究紀要で、スポーツ学部の研究活動の成果を発信し続けようと考えていますので、これまで同様、皆様方のご協力とご支援をよろしくお願い申し上げます。

[原 著]

大学生野球投手における腹筋群の形態的特性

長谷川 伸¹⁾

The morphological characteristics of abdominal muscles in collegiate baseball pitchers.

Shin HASEGAWA¹⁾

Abstract

The purpose of this study was to investigate the differences in abdominal muscle thickness between dominant side and nondominant side of collegiate baseball pitchers. Subjects were twenty collegiate baseball pitchers and twenty collegiate male students who don't participate in a sports which involves trunk rotation. Muscle thicknesses were measured by using B-mode ultrasonic equipment with a 7.5MHz transducer at the following sites: rectus abdominis muscle (RA), external oblique muscle (EO), internal oblique muscle (IO), transverses abdominais muscle (TA) and the total of the muscle thickness (LA: lateral abdominal muscles). In results, nondominant side showed significantly higher values in muscle thickness than dominant side at EO, IO and LA in collegiate baseball pitchers ($p<0.01$). But, there was no significant difference between dominant side and nondominant side at all sites in collegiate male students. No significant correlation was shown between abdominal muscles thickness (RA, EO, IO and LA) and ball velocity. In conclusion, the results suggested that the difference of lateral abdominal muscles development was shown between dominant and nondominant side in collegiate baseball pitchers. These results suggested that the difference in the degree of lateral abdominal muscles development may be affected to repeated pitching motion in long term.

KEY WORDS : baseball pitcher, rectus abdominal muscle, lateral abdominal muscles

1. 緒言

スポーツ界全般における体幹機能を重視する傾向の中、野球の投球動作においても体幹の役割が注目されるようになった。体幹とは解剖学的には頭、頸、胴からなる部位であり、胴は胸、腹、骨盤に区別され、頸、背、骨盤の背側部がそれぞれ項、背、殿とされている¹⁾。すなわち体幹は本来、身体の中で四肢を除いた全ての部位を指す用語として使用されるものである。しかしながら、投球動作に関する研究では、その関心は

胴の部分に限定されている。先行研究においては左右の肩関節を結ぶ線を体幹上部（上胴）、左右の股関節を結ぶ線を体幹下部（下胴）とし、下胴の回旋である「腰を回す」動きや、上胴の回旋である「肩を回す」動き、下胴と上胴の動きの結果生じる「体幹を捻る」動きが分析の対象となっている²⁻⁵⁾。

静止座標系に対する下胴や上胴の回転速度については、ステップした足の接地からリリースまでの時間幅を100%としたとき、最大回転速度の出現は下胴が25～40%、上胴が45～55%の時点に相当し、上胴の最大

1) 九州共立大学スポーツ学部

1) Kyushu Kyoritsu University Faculty of Sports Science

回転速度は下胴よりも遅れて出現することや、その際の最大角速度は下胴が450~750deg/sec, 上胴が900~1,700deg/secの範囲であり, 上胴においてより大きな値を示すことが報告されている⁴⁾。また, 上胴に先行して下胴が回転することにより生じる捻りがストレッチショートニングサイクル運動となってパワー発揮を高めている可能性を示唆するものや, 上胴の鉛直軸回りの最大回旋速度が大きいほど投球速度が大きくなるとする報告もみられる^{4,6)}。

投球動作に関する筋電図学的研究からは, 体幹の筋活動が起こるタイミングに関する研究が行なわれている。体幹の回旋筋である外腹斜筋は投球側に先行して反対側が活動的になり^{7,8)}, 投球側の外腹斜筋はステップした足を着いたときに活動を開始し, 後期コッキング期から加速期にわたって活動を継続することや, 腹直筋はボールリリースの直前に主要な筋活動が現れることなどが報告されている⁷⁻¹¹⁾。

これらの研究から投球動作における体幹筋の役割は, 主として2つに分けられる。1つは投球動作前半, 前期コッキング相 (クラブからボールを離れた時点からステップした足が地面に接地するまで) にみられる身体長軸回りの角速度増加のための回旋作用であり, 2つ目はステップした足が接地した後の投球動作後半, 後期コッキング相 (ステップした足が地面に接地してから肩関節が最大外旋位になるまで), 加速相 (肩関節最大外旋位からボールリリースまで) にみられるエキセントリックな筋収縮による体幹の屈曲, 前捻り抑制という安定化作用である⁶⁾。回旋作用は下胴の動きが体幹に生じる捻りにより上胴に伝わることにより起こり, 安定化作用は体幹筋が伸張性収縮をすることによって起こるとされることから, いずれの作用においても腹筋群や背筋群の役割が重要であると考えられる。

体幹部の回旋作用, 安定化作用にとって中心的な役割を持つと考えられる腹筋は, 肋骨弓および第12肋骨下縁と骨盤上縁を結び, 腹腔の周りの壁を作る筋である。広義の腹筋は前腹筋, 側腹筋, 後腹筋の3筋に区分され, 前腹筋には腹直筋や錐体筋, 側腹筋には外腹斜筋, 内腹斜筋, 腹横筋, 後腹筋には腰方形筋が含まれる¹⁾。

野球選手を対象とした腹筋群に関する形態学的研究では, 第3~第4腰椎レベルのMRI画像の分析から, 野球投手や野手の体幹部の筋断面積は非投球側の側腹筋群が有意に高い値を示すことが報告されており, 投球動作の繰返しで体幹部において特異的な部分発達を生じさせる可能性があることが示唆されている^{12,13)}。し

かし, これらの研究はいずれもMRIを用いた測定であり, MRI画像の特性より隣接する個別の筋の輪郭を明確に区別することが困難なため, 非投球側が高い値を示すとされた側腹筋の構成要素である外腹斜筋, 内腹斜筋, 腹横筋における投球側と非投球側の差異については述べられていない。側腹筋を構成する3筋はそれぞれ異なる機能を持ち, 外腹斜筋は対側への回旋, 側屈, 屈曲, 内腹斜筋は同側への回旋, 側屈, 屈曲, 腹横筋は同側への回旋, 腹腔内圧を高める作用を持つことが知られている^{14,15)}。このことから, 投球動作の反復によりトレーニング効果として筋肥大が起こる筋を特定することは, 投球動作の特性を知り, 野球投手のトレーニング方法を検討する上で重要な知見であると考えられる。

近年, 超音波法を用いて側腹筋の形態や動態を観察した報告が数多く見られるようになり, 外腹斜筋, 内腹斜筋, 腹横筋の筋厚について姿勢や呼吸による筋厚測定の再現性の高さが報告され, その測定方法が確立されてきた^{16,17)}。同方法を用いたスポーツ選手を対象とした測定においてもテニス選手の側腹筋の筋厚に関する報告が既に行われている¹⁸⁾。そこで本研究では, 超音波法を用いて体幹部を構成する筋の筋厚を測定し, 野球投手にみられる腹筋群の筋形態特性を明らかにするとともに, 投球速度の関係についても検討することを目的とした。

2. 方法

1) 被験者

本研究の対象は大学生野球投手20名 (PG: pitchers group), 投球やスイング動作など体幹の捻転動作を伴うスポーツを実施していない一般男子大学生20名 (CG: Control group)である。大学生野球投手群は投打における利き側の影響を考慮し, いずれも右投げ右打ちまたは左投げ左打ちの者を対象とし, 投球を行う腕側を投球側 (D: Dominant side), 反対の腕側を非投球側 (ND: Nondominant side)とした。また, 一般男子大学生群では, 利き腕側を投球側, 非利き腕側を非投球側とした。大学生投手群と一般男子大学生群の身体特性は表1に示した通りである。被験者には事前に本研究の目的, 方法, 実験に伴う安全性を説明し, 研究参加の同意を得た。

Table 1. Physical characteristics of subjects.

	PG (n=20)	CG (n=20)	
Age (yr)	19.5±0.9	19.3±0.9	
Height (cm)	178.2±4.4	169.9±4.9	**
Weight (kg)	75.0±6.2	62.8±5.6	***
LBM(kg)	65.1±5.6	57.0±3.9	***

PG: Pitchers group, CG: Control group, LBM: Lean body mass. **;p<0.01, ***:p<0.001. Significant difference between PG and CG.

2) 筋厚測定

体幹筋の筋厚の測定にはBモード超音波診断装置(SSD-900,アロカ社), 7.5MHzの探触子を用いた。撮影方法は久保田ら¹⁸⁾の方法に基づき, 腹直筋(RA:Rectus abdominis muscle), 外腹斜筋(EO:External oblique muscle), 内腹斜筋(IO:Internal oblique muscle), 腹横筋(TA: Transversus abdominis muscle) の4筋を対象とした。腹直筋は白線により左右に分かれ, さらに3本の腱画によって左右それぞれ4つの筋腹(上部から第1筋腹, 第2筋腹, 第3筋腹, 第4筋腹)を有するので, 8か所の筋腹に対して白線と外側縁との中間の位置の矢状面像を撮像した。また, 外腹斜筋, 内腹斜筋, 腹横筋からなる側腹筋は肋骨と上前腸骨棘との中間の位置において矢状面像を撮像した (Fig.1)。

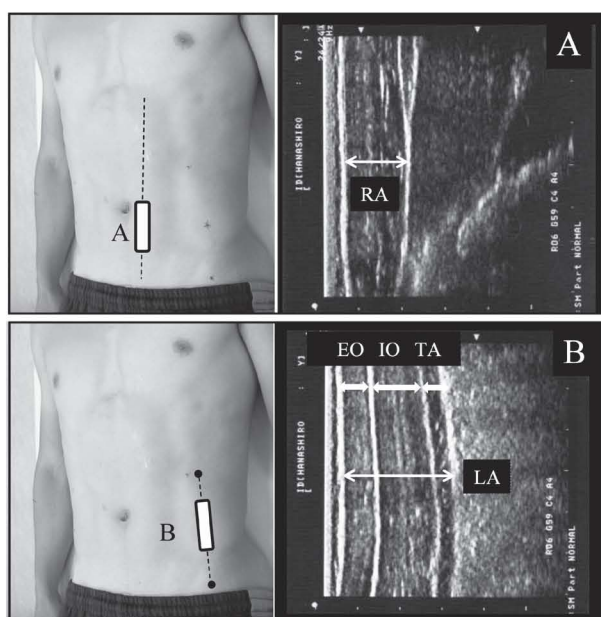


Fig.1 The location of measurements taken by ultrasonic (Left) and ultrasound images of abdominal muscles(Right). RA: Rectus abdominal, EA: External oblique, IO: Internal oblique, TA: Transversus abdominis, LA: Lateral abdominal muscle.

また, 側腹筋の筋厚測定においては姿勢や呼吸などによる影響が指摘されていることから^{16,17)}, 最も姿勢を安定させることができる仰臥位にて安静を保たせ, 自然な呼吸における呼気終末時において測定を実施した。

取得した超音波画像はコンピュータに取り込み, 画像解析ソフトウェア (Scion Image, Scion Corporation, Maryland) を用いて画像中央部における筋膜と筋膜の間の距離を筋厚として測定した。腹直筋は表層の筋膜から深層の筋膜までの距離, 外腹斜筋, 内腹斜筋, 腹横筋は同じ画像の同一部位より筋厚を測定した。また, 外腹斜筋, 内腹斜筋, 腹横筋の筋厚を合計したものを側腹筋 (LA:Lateral abdominal muscles) の筋厚とした。

3) 投球速度

大学生野球投手の投球速度の測定にはスピードガン(SSK社製)を使用した。スピードガンは捕手の後方5mの位置で三脚に据え付け, 投手のボールリリース位置に合わせるように設置した。投手には十分なウォーミングアップを行わせ, ピッチャーマウンドから18.44 m先に座らせた捕手に対して全力で投球を行うように指示を与えた。ボールは硬式球(質量0.145 kg)を使用した。試行は検者がストライクと判断したボールのみを記録として採用し, 5球分の記録がとれるまで続けた。測定により得られた記録の中から最速のものを測定値として分析に用いた。

4) 統計処理

各測定値は全て平均±標準偏差で示した。投球側と非投球側の比較には対応のあるt検定を用いた。また, 体幹筋の筋厚と投球速度の関係については, ピアソンの相関係数を算出した。統計量の算出はStatView (Ver.5.0) を用いて行った。いずれも統計的な有意水準はp<0.05とした。

3. 結果

1) 体幹筋の筋厚

(1) 腹直筋

大学生野球投手群と一般男子大学生群の腹直筋の筋厚をTable2に示した。大学生野球投手群では腹直筋は第1筋腹から第4筋腹までいずれの部位においても投球側と非投球側の間に有意な差は見られなかった。また, 同様に一般男子大学生群においても投球側と非

投球側の間に有意な差は見られなかった。

Table 2. Muscle thickness of rectus abdominis muscle.

	PG (n=20)		CG (n=20)	
	D (mm)	ND (mm)	D (mm)	ND (mm)
RA-1	13.8±2.9	14.0±2.3	8.4±1.4	8.8±1.7
RA-2	16.7±2.4	16.2±2.2	15.6±2.0	15.5±1.8
RA-3	17.8±2.4	17.7±2.1	17.1±1.9	16.8±1.9
RA-4	17.8±2.2	17.1±2.4	18.3±2.5	17.2±1.9

PG: Pitchers group, CG: Control group.
D:dominant side, ND: nondominant side.
RA: Rectus abdominis

(2) 側腹筋

大学生野球投手群と一般男子大学生群の外腹斜筋, 内腹斜筋, 腹横筋と3筋の筋厚を合計した側腹筋の筋厚をTable3に示した. 大学生野球投手群は外腹斜筋, 内腹斜筋および側腹筋において非投球側が投球側に対して有意に高い値を示したが ($p < 0.01$), 一般男子大学生群ではいずれの筋においても投球側と非投球側の間に有意な差はみられなかった。

Table 3. Muscle thickness of lateral abdominal muscles.

	PG (n=20)		CG (n=20)	
	D (mm)	ND (mm)	D (mm)	ND (mm)
EO	9.7±1.3	10.5±1.6 **	10.1±1.5	10.0±1.6
IO	14.1±2.3	15.8±2.8 **	14.7±3.0	13.9±3.2
TA	4.6±0.7	4.8±0.7	5.2±1.2	5.0±1.2
LA	28.3±3.2	31.1±4.3 **	30.0±4.9	28.9±5.2

PG: Pitchers group, CG: Control group.
D:dominant side, ND: nondominant side.
EA: External oblique, IO: Internal oblique.
TA: Transversus abdominis, LA: Lateral abdominal muscles.
**: $p < 0.01$. Significant difference between D and ND.

2) 体幹筋の筋厚と投球速度の関係

大学生野球投手群20名における投球速度は 36.3 ± 1.3 m/secであった. 投球速度と腹直筋, 外腹斜筋, 内腹斜筋, 腹横筋の筋厚との相関をTable4に示した.

(1) 腹直筋

投球側と非投球側の腹直筋の筋厚は, 第1筋腹から第4筋腹までいずれの部位においても投球速度との間に有意な相関が示されなかった.

(2) 側腹筋

投球側と非投球側の外腹斜筋, 内腹斜筋, 腹横筋お

よび側腹筋の筋厚は, いずれの筋においても投球速度との間に有意な相関が示されなかった.

Table 4. Correlation coefficients between muscle thickness and maximal ball velocity.

	D		ND	
RA-1	-0.034	ns	-0.141	ns
RA-2	-0.053	ns	-0.074	ns
RA-3	-0.099	ns	-0.134	ns
RA-4	-0.089	ns	-0.218	ns
EO	0.286	ns	0.249	ns
IO	0.204	ns	0.372	ns
TA	0.172	ns	0.194	ns
LA	0.340	ns	0.374	ns

D:dominant side, ND: non-dominant side.
RA: Rectus abdominis, EA: External oblique, IO: Internal oblique, TA: Transversus abdominis, LA: Lateral abdominal muscles.

4. 考察

1) 体幹筋の筋厚

本研究では超音波法を用いて, 大学生野球投手と一般男子大学生の体幹筋(腹直筋, 外腹斜筋, 内腹斜筋, 腹横筋)の筋厚を測定し, 投球側と非投球側の比較を行った. その結果, 大学生野球投手では非投球側の外腹斜筋, 内腹斜筋が投球側に対して高い値を示した. また, 外腹斜筋, 内腹斜筋, 腹横筋の3筋の筋厚を合わせた側腹筋の筋厚も同様に非投球側が有意に高い値を示した.

投球動作中の体幹筋の筋活動については, 外腹斜筋の筋活動は非投球側が先に起こり, ステップ足接地後には投球側が活動することが報告されている⁸⁾. 外腹斜筋は内腹斜筋とともに体幹の捻転において大きなトルクを発生する筋であるが, 外腹斜筋は反対側への回旋, 内腹斜筋は同側への回旋に作用する^{14,15)}. このことから, 投球動作の前半に見られる非投球側の外腹斜筋の筋活動は, 投球方向と反対側への上胴の回旋を示す働きにつながるものと考えられる. Hirashimaら⁸⁾はこの外腹斜筋の筋活動について上胴が下胴とともに回旋し, 目標の方を向くのを妨げるだけでなく, 体幹における外腹斜筋以外の筋群を伸張し, 力やエネルギーを弾性要素に蓄積することに貢献するものとしてい. すなわち, 非投球側に示される外腹斜筋の筋活動は, いわゆる「肩が開く」状態を防止するための活動であると考えられる. また, 宮西⁴⁾は側腹筋など体幹の回旋筋群が踏み出し期後半から加速期において

エキセントリックからコンセントリック収縮となり、典型的なstretch-shortening cycle運動となってパワーを発揮している可能性を示している。こうした考えに基づけば、外腹斜筋に筋活動が示されるステップした足の接地前に伸張されているのは体幹を同側へ回旋させる作用を持つ内腹斜筋、腹横筋などと考えられる。中でも内腹斜筋は側腹筋を構成する3筋の中で約50%と最大の筋厚を示す筋である¹⁹⁾。筋厚が厚く、筋断面積の大きい内腹斜筋が伸張されることは、その後大きな張力発生、トルク発生をもたらす、ステップした足の接地後に見られる対側の外腹斜筋の筋活動と同時に体幹の回旋に作用することで、その効率を高めることに役立っていると考えられる。

本研究では上記のような役割を持つ非投球側の外腹斜筋、内腹斜筋が投球側よりも大きな筋厚を示したが、野球選手に見られる非投球側の側腹筋の発達については、これまでもいくつかの同様の報告が見られる。角田ら¹²⁾はMR法を用いて大学生野球投手8名を対象とした研究において投球側に対して非利き腕側の側腹筋群が有意に高い値を示すことを報告している（投球側 $27.6 \pm 4.5 \text{ cm}^2$ 、非投球側 $32.0 \pm 4.9 \text{ cm}^2$ ）。また、後藤ら¹³⁾は大学軟式野球選手16名を対象とした研究において側腹筋（同論文では外腹斜筋、内腹斜筋、腹横筋のことを「前腹筋」と呼んでいる）、腰方形筋、および全ての筋の筋断面積の合計において非投球側の方が投球側よりも大きい値を示したことを報告している。また、野球投手と同様に上肢を一側優位に使用するテニス選手を対象とした研究においても、非利き腕側の腹直筋や内腹斜筋、外腹斜筋における筋厚の増大が報告されている¹⁴⁾。こうした非対称性が生じる理由として後藤ら¹³⁾は投球側方向へ捻転した後に非投球側方向に捻転する切り返し動作の際、非投球側の側腹筋に伸張性収縮が起こるため生じたトレーニングと同様の効果と推察している。一方、先行研究においても野球選手やテニス選手との比較のため設定されたコントロール群には腹直筋や側腹筋などの体幹筋の筋断面積や筋厚には差がないことが報告されている^{12,16)}。本研究においても一般男子大学生ではいずれの筋においても投球側と非投球側の間に筋厚の差は示されなかった。このことから、一方向への体幹の捻転動作を繰り返すタイプのスポーツでは、側腹筋に特異的な筋肥大が生じる可能性があることが示唆された。

2) 体幹筋の筋厚と投球速度の関係

本研究では腹筋群の筋厚と投球速度の関係について

も分析を行った。その結果、投球側、非投球側ともに腹直筋、側腹筋のいずれの筋厚との間にも投球速度との有意な相関は得られなかった。

投球速度を決定する要因を探ろうとする研究はこれまでも多く見られ、等尺性筋力や等速性筋力などの筋力要素、除脂肪量、筋量、筋厚などの形態要素と投球速度の関係に関する研究が見られる²⁰⁻²⁵⁾。筋力については肩関節の内旋筋力や外旋筋力、肘関節の屈曲筋力や伸展筋力、手関節掌屈筋力、母指示指間のピンチ力などの上肢機能に加え、非投球側の膝関節伸展筋力など下肢機能との間にも有意な相関が報告されているが²²⁻²⁵⁾、体幹機能に関するものは見られない。また、形態についても除脂肪量や上腕部、大腿部の筋量、さらに大腿部を大腿前部、大腿後部に区分した筋量と投球速度の間に有意な相関がみられることが報告されているが^{20,21)}、体幹部の筋厚や筋量との関係は明らかではない。勝亦らは腹直筋の筋厚から腹部の筋量指標（＝腹部筋厚×ウエスト×身長）を求め、同指標が投球速度と有意な相関を示すことを報告しているが、この指標が体幹のいずれの筋量を反映するのかは定かではなく、体幹の筋量と投球速度の関係は明らかにされていない。本研究では投球側、非投球側のいずれにおいても体幹部を構成する各筋の筋厚は投球速度との相関は見られなかった。体幹部、特に腹部は大腿部や殿部などに比べて筋量が少ない部位である。これまでに投球速度との相関が示された身体部位や機能は大腿部、胸・肩部、上腕部など身体の中でも筋量が多く、大きなトルク発揮が可能な部位が中心となっている。体幹部は下肢で生み出された力を上肢に伝える役割を果たす部位であるが、腹筋自体が大きなトルクを発生して投球速度を高めるものではないことから、投球速度との間に有意な相関が示されなかったものと考えられる。

5. 結論

本研究では、大学生野球投手にみられる体幹筋の筋形態特性を明らかにすることを目的とし、超音波法を用いて腹直筋、外腹斜筋、内腹斜筋、腹横筋と側腹筋（外腹斜筋、内腹斜筋、腹横筋の合計）の筋厚を測定し、投球側と非投球側の比較を行った。また、体幹筋の筋厚と投球速度との関係を検証した。

大学生野球投手の体幹筋の筋厚では外腹斜筋、内腹斜筋、側腹筋において非投球側において投球側よりも大きな値を示したが、一般男子大学生ではいずれの筋においても投球側と非投球側の筋厚の差は見られな

った。また、投球側、非投球側のいずれの筋においても投球速度との有意な相関は見られなかった。

以上のことより、大学生野球投手の外腹斜筋や内腹斜筋には投球動作を継続することによる特異的な発達が見られるが、これらの筋の筋厚は投球速度との相関を示すものではないことが示唆された。

引用文献

- 1) 森於菟,小川鼎三,大内弘,森富 (1950): 分担解剖学,第11版,金原出版,東京, pp.1-466.
- 2) 土橋恵秀,小山田良治,小田伸午 (2008): 野球選手なら知っておきたい「からだ」のこと. 大修館書店,東京,p50.
- 3) Atwater, A. E. (1979): Biomechanics of overarm throwing movements and throwing injuries. *Exerc Sports Sci Rev*,7: 43-85.
- 4) 宮西智久 (2009): 野球の投・打動作の体幹捻転研究—SSC理論に着目して—. *バイオメカニクス研究*, 13(3): 149-169.
- 5) 高橋圭三 (2005): 球速の異なる野球投手の動作のキネマテイクスの比較. *バイオメカニクス研究*, 9(2): 36-52.
- 6) 島田一志,阿江通良,藤井範久,結城匡啓,川村卓 (2000): 野球のピッチング動作における体幹および下肢の役割に関するバイオメカニクスの研究. *バイオメカニクス研究*,4(1): 47-60.
- 7) Watkins,R.G.,Dennis,S.,Dillin,W.H.,Schnebel,B.,Schneiderman,G.,Jobe,F. (1989) : Dynamic EMG analysis of torque transfer in professional baseball pitchers.*Spine*,14:404-408.
- 8) Hirashima, M., H. Kadota, Sakurai, S.,Kudo, K.,Ohtsuki, T.(2002):Sequential muscle activity and its functional role in the upper extremity and trunk during overarm throwing. *J Sports Sci*.20(4): 301-310.
- 9) 風井訥恭,熊本水頼,岡本勉,山下謙智,後藤幸弘,丸山宣武 (1976): 野球の投動作(オーバーハンドスロー)における上肢・上肢帯筋群の作用機序. *体育学研究*, 21(3):137-144.
- 10) 後藤幸弘,風井訥恭,岡本勉 (1979): ピッチャーの投げの筋電図的分析. *体育の科学*, 29(8) : 533-538.
- 11) 吉澤正尹,西島吉典,加藤達雄 (2001): 節電図から見た体幹筋の働き～投動作中の体幹筋の関わり～. *体育の科学*,51(6): 433-437.
- 12) 角田直也,田中重陽,石塚信行,青山利春,岡田雅次,西山一行(2003): 投動作パフォーマンスに及ぼす筋形態及び機能特性. *国士舘大学体育研究所報*,21: 135-140.
- 13) 後藤篤志,大川昌宏 (2005): 大学軟式野球選手における体幹筋の特徴に関する研究. *日本体育大学スポーツトレーニングセンター雑誌*, 2: 19-23.
- 14) 中村隆一,斎藤宏,長崎浩 (1976) 四肢と体幹の運動. *基礎運動学*,第6版,東京, 医歯薬出版,p.280.
- 15) 大久保雄,金岡恒治 (2009): 体幹の捻転動作の医学的基礎. *バイオメカニクス研究*,13(3):125-129.
- 16) 金子秀雄,佐藤広徳,丸山仁司 (2005): 超音波診断装置を用いた側腹筋厚測定の信頼性. *理学療法学*,20(3):197-201.
- 17) 金子秀雄,佐藤広徳,丸山仁司 (2006): 姿勢が側腹筋厚に及ぼす影響. *理学療法学*,21(3):255-259.
- 18) 久保田潤,奥村幸治,鳥居俊,福林徹 (2009): 大学テニス選手における腹筋群の形態的特徴. *日本臨床スポーツ医学会誌*,17(1),30-34.
- 19) 河上敬介, 小林邦彦編 (1998): 頸部と体幹の前面の筋. *骨格筋の形と触診法*,東京,大峰閣,pp.135-141.
- 20) 勝亦陽一,長谷川伸,川上泰雄,福永哲夫 (2006): 投球速度と筋力および筋量の関係. *スポーツ科学研究*,3: 1-7.
- 21) 勝亦陽一,高井洋平,太田めぐみ,佐久間潤,川上泰雄,福永哲夫 (2007): 大学野球選手にみられる筋量および筋量分布の特徴が投球スピードに与える影響. *スポーツ科学研究*,4: 75-84.
- 22) 鈴木智人,高原政利 (2008): 野球選手の筋力とパフォーマンスに関する研究-上肢筋力と投球能力との関係-. *日本整形外科スポーツ医学会雑誌*,28(2): 185-190.
- 23) Bartrett, L., R., M. D. Storey, Simons,B.D. (1989) : Measurement of upper extremity torque production and its relationship to throwing speed in the competitive athlete. *Am J Sports Med* 17(1): 89-91.
- 24) Pedegana L.R, Elsner,R.C., Roberts,D., Lang,J., Farewell.V (1982):The relationship of upper extremity strength to throwing speed. *Am J Sports Med*. 10(6):352-354.
- 25) Pawlowski,D., Perrin,D.H. (1989):Relationship between shoulder and elbow isokinetic peak torque, torque acceleration energy, average

power, and total work and throwing velocity
in intercollegiate pitchers. *Athletic
Training*,24:129-132.

[原 著]

動きのコツ指導に関するスポーツ運動学的研究

濱崎 裕介¹⁾

A study on the method of instructions for “knack of movement” –from a perspective of phenomenological and anthropological movement theory in sports–

Yusuke HAMASAKI¹⁾

Abstract

What we instructors should do is to not explain the mechanism of movement or physiological function, but to give advice on aspects which appeal to the learner's consciousness for developing a sense of movement.

Namely, instructors have to make learners grasp a “knack of movement”. The “knack of movement” can not be clarified by a natural scientific method which employs physical measurements. It has to be extracted by analyzing the feeling of movement (HUSSERL'S meaning of “Kinasthes”) from a phenomenological approach.

The purpose of this study was to show the importance of instruction in the “knack of movement” which can be obtained by analyzing human movement in phenomenology and anthropology.

In this study, it was revealed that the “knack of movement” can't be grasped by only understanding from the outside form of movement.

1. はじめに

コツとは、運動感覚的意味核あるいは運動感覚の意識現象としての問題であって、「その明確な言表をこぼむものであり、『こんな感じ』としか言い表せない」³⁻²⁵⁴⁾ものである。「こんな感じ」としか言い表せないがゆえに、これまでコツは非科学的なものとしてきた。しかし、新しい動き方の発生はコツの発生を契機として生じる。運動指導の現場においては、いかにして教えようとする運動のコツをつかませるのが最大の関心事であり、学習者の本音も動く感じが生身で理解できるコツを教えてほしいのである。

科学技術の驚異的に進歩した昨今においては、人間が行う運動を三次元の立体映像で精密に分析することが可能である。ハイスピードカメラを用いれば、肉眼

ではとらえる事のできない細かな動きまで確認することができる。そして機械論的に人間の運動を分析し、客観的な運動メカニズムを明らかにしようとする。しかし、三次元の立体映像でどんなに詳細に動きを分析してもコツを抽出することはできない。なぜなら新しい動き方を発生させるためのコツとは主観的な運動感覚意識でとらえるものであり、外部視点から客観的に運動を眺めてもその姿を現さないものだからである。

本論ではまず、スポーツ運動学的な運動認識の独自性を確認する。現象学的手法で運動をとらえるスポーツ運動学について理解することがコツ指導の理解を容易にすると考えるからである。そして、動きのコツは客観的な運動経過（外的かたち）の理解だけではとらえられないこと、コツ指導には動きのかたちの意味（内的かたち）を読み取る専門的な能力性が求められ

1) 九州共立大学スポーツ学部

1) Kyushu Kyoritsu University Faculty of Sports Science

ることを運動指導の事例を通して示す。

2. 運動分析論

運動という現象をとらえる方法は大きく分けて二つある。一つは運動を外部視点から客観的にとらえるバイオメカニクス的な手法であり、もう一つは運動をしている主体の立場で運動をとらえるスポーツ運動学的な手法である。自然科学的な立場をとるバイオメカニクスでは、数学的時空系の中で人間の身体がどのように変化したのかを精密な数値データによってとらえることを目的とする。これに対して人間学的、現象学的立場をとるスポーツ運動学では、運動をしている本人の感覚（フッサールのいう運動感覚^{キネステゼ}）を厳密にとらえることを目的とする。

運動分析というと、人間の身体が位置変化する物理現象を体系化した科学的理論と理解するのが一般的であろう。その際には人間の身体運動は物体ないし物質身体として対象化されるので精密に測定でき、客観的な科学的運動分析が可能となる。しかし、そこでは人間の感覚作用はいっさい遮断され、本人がどう動こうとしているのかという感覚世界は分析対象から外される。「スポーツ運動を位置変化として客観的に計量化する立場と、自らの身体にありありと感じられる内在的体験流を厳密に分析する立場」⁷⁻¹³⁶⁾では根本的な運動認識が異なるのであり、スポーツ運動学的な運動分析では、従来の自然科学的な運動分析とはまったく別な道が拓かれることになる。

3. スポーツ運動学的運動研究

生命ある人間が行う運動を科学的に精密分析しようとする、運動感覚が生き生きと働いている身体運動は物体運動に変化してしまう。スポーツ運動学的な運動分析では、運動している本人の「動く感じ」が分析の対象であり、主観的な体験世界による感覚的な運動理論が問題とされる。以下では、スポーツ運動学的な運動分析の独自性について確認する。

1) 主観と客観

主観的なものは信頼性が低く、客観的なものこそが信頼足りうるデータであるという認識が現在では一般的となっているように思われる。主観と客観についてまずここで確認しておきたい。

マッハは図1のような絵を書いた。この絵はマッハ

が右目を閉じて左目だけで見ている光景である。堀が深く、鼻が高く、ひげをはやしていることは筆者と違うが、こんな感じで見えているということは理解できる。この見方は主観的であるといわれる。これに対して、同じ状況を客観的な視点でとらえようとすれば、絵の中に自分自身を描くことになる。この二つの視点はどちらかが正しく、どちらかが誤りであるということはない。しかしながら、客観的な絵は主観的な直接経験が出发点となって、事後的に形成されるイメージであるということが出来る。つまり、主観的な視点こそが根源的であり、客観的な視点は派生的である。自分自身の身体でありありと感じられる現象がすべての出发点となるのである。

これまで運動分析というと一般的に、外部視点から客観的に運動を把握しようとするものが大多数を占めていた。たとえば、跳び箱の開脚とびでは運動を行う人の外部視点から、たいていは横方向から観察して運動を説明しようとする。しかし、実際に跳び箱を跳ぼうとしている人間は横方向からの映像情報は入ってくるはずもない。運動主体の視点で見ると先ほどのマッハの絵のように主観的な視界が見えているはずであり、さらに他の感覚も動員されて運動の実施者は「こんな感じ」という動く感じを覚知している。運動を外部視点からでなく運動主体の立場にたつてとらえようとするのがスポーツ運動学的な運動分析である。人間が運動を行うときには常に「動く感じ」や「動ける感じ」といった動感が伴うものであり、主観を排除して運動を分析しても、動きのコツを伝えることには直結しない。この点においてスポーツ運動学的な視点で運動を分析することの必要性和独自性が強調される。

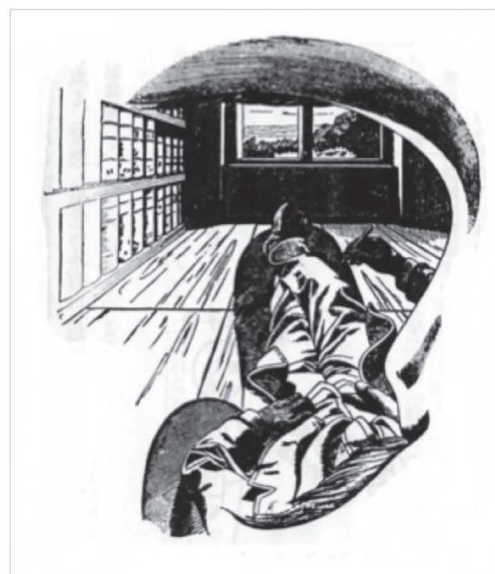


図1. Ernst Mach, Die Analyse der Empfindungen, 1902, Jena: 文献13-46頁より転載

2) 運動の“内的かたち”と“外的かたち”

自然科学に慣れ切ったわれわれは、運動の“かたち”という物体の形のように三次元的に計測できる即自的実体と考えてしまう。ここではスポーツ運動学的な運動研究における「運動の“かたち”とは何か」ということを確認しておきたい。

今私の前には机という物体が存在する。この机は私が目を閉じても“ここにあり”、触ることができ、長さや高さを測ることもできる。つまりこの机という物体は即自的実体として、他に依存することなく「人間の認識から独立した事物それ自体の存在」であるため、客観的に計測することができる。これに対して、ムーンサルトという運動はどうであろうか。ムーンサルトという運動をムーンサルトと認識するのは人間の意識であり、ムーンサルトはそれ自体として独立して存在しえない。ゆえに、運動自体を触ることも計測することもできない。つまり、運動とは本来それ自体として存在するものではなく、机などの即自的実体と同じように測れるものでもないのである。自然科学においては、外部視点から撮影した人間の運動を物体として数学的時空系にあてはめることによって計測を可能にしている。自然科学的な運動研究では人間の運動から主観的な体験世界を一度排除し、物体の運動に変換することでその科学的客観性を保っているのである。運動のとらえ方に関しては学問論の立場で様々であろうが、本論でいう運動の“かたち”とは躍動する選手の映像の一コマの静止図形を意味するものではないことをまずここで確認しておく。

次に運動の“かたち”の二側面性について触れておく。われわれがスポーツ運動を行う際には「こう動く」という意図ないし運動表象をもつ。これは主観内の運動の“像”であるが、その実行とともにそれは外的な可視的な運動経過を示す。われわれの主観内の心的な領域での“像”は“内的かたち”と呼ぶことができ、他者が目でとらえることができる運動経過のまとまりとしての像は“外的かたち”と呼ぶことができる。つまり、「内的かたち」は“そうしよう!”という意図性の像であるのに対し、“外的かたち”は“そうなった”という客観的事実である¹⁰⁻¹⁷⁹⁾。さらにいえば、“外的かたち”とは“内的かたち”の結果的側面であり、過去形のものとしての性質をもつ。外形的に現れる客観的な運動経過を計測してもそれは、“内的かたち”とは性質が異なるものである。いうまでもなく、スポーツ運動学的な運動研究は運動の“内的かたち”の分析に目を向けるものであり、コツの理解は“内的

かたち”の意味構造をとらえることによって可能となる。

運動観察や運動指導において指導者には、動きのかたちの意味（“内的かたち”としての意図）を読み取る能力が求められる。運動の“外的かたち”を映像に収めていくら眺めても、そこから動きのコツは明らかにならない。以下ではそのことを、事例を通して示していく。

4. 指導事例

筆者は、九州共立大学体操競技部員であるMに「屈腕伸身力倒立（図2）」という技を指導した。この技はつり輪と平行棒においてB難度に位置付けられている^{9-92, 126)}基本技ともいうべきものであり、Mもこれまで何度もこの技を目にしたことがあった。しかしMはこの技をやったことがないと話したため、まずこの技を実施することのできるNの実施を見せ、この技の運動経過を確認させた。Mは「肩を前に出して、肘を曲げる」、「伸身姿勢で下半身が持ち上がるのに合わせて腕を伸ばす」と、この技の運動経過（“外的かたち”）をしっかりと理解したので、実際に動きをまねてやってみよう指示を出した。その実施が図3である。この図から明らかなように、Mは下半身が持ち上がらず、腰は大きく曲がり伸身姿勢をつくることができている。Mはこの技の力の使い方がわかっておらず、特に「屈腕伸身力倒立」だから肘を曲げようとはばかり意識しているためにこのような運動経過になっているということが筆者は経験上すぐに理解できた。そこで、この技の力の使い方が理解できるように二つの運動を行わせた。一つは支持姿勢で肘を曲げずに平行棒を前（図4の矢印の方向）に思い切り押すことである。このことで肩を前に出す感じと身体に芯が入ったような感じを体験することができる。二つ目は図5のように、倒立から肘を曲げ伸身姿勢でゆっくりと身体を水平位に下ろし、その姿勢でかかとを持ち上げようとするのである。その際にはMの腰や身体の背面などに直接触れ、力を入れるべきポイントを意識させた。このことで身体に芯が入っているような感じや「押しながら曲げる」というこの技独特の力の使い方を体験できる。以上の二つの運動を行わせ、もう一度「屈腕伸身力倒立」を実施させた（図6）。まだ倒立に押し上げることはできなかったが、一回目の実施とは動き方そのものが変わったことは明らかであり、M自身この段階で力の入れ方がわかったと報告している。このこ

とは動きのコツが発生したことを意味する。そして翌日、Mはこの技を実施することができた(図7)。

このように、外形的な動きの経過からその動き

(技)の力の使い方、感じを読み取ることが初心者には難しい。そのため指導者には「こんな感じ」というコツを伝える工夫が求められるのである。



図2. 「屈腕伸身力倒立」(Nの実施)



図3. 「屈腕伸身力倒立」をしようとしての失敗



図4. 平行棒を押す方向



図5. 倒立から肘を曲げ、伸身姿勢でゆっくりと身体を水平位に下ろす



図6. 動きのコツをつかんでの実施



図7. 「屈腕伸身力倒立 (Mの実施)」

5. おわりに

本論を通して外形的な運動経過の理解はコツの理解を意味しないということが示された。動きのコツは、客観的な物理的計測による自然科学的手法で明らかになるものではない。それは、コツとは本質的に「動きの感じ自体」の問題であり、主観的な意識現象だからである。主観的なものであるがゆえに、非科学的で当てにならないという批判を受けることになるが、新しい動き方の習得はコツの発生を契機としているということをわれわれは身をもって経験しており、コツの存在を疑うものはいないであろう。さらに、コツという主観的な意識現象は、フッサールのいう「間主観性」あるいはメルロ・ポンティのいう「間身体性」の地平をもち、他者にも共通し、普遍妥当性をもつものでもある。だからこそわれわれ指導者は「もっとこんな感じで」、「ここを意識して」などといって他者に運動を教えることができるのである。

客観的な運動経過の説明にとどまらず、学習者の運動感覚意識に働きかけるコツを伝えることが指導の現場では唯一の発言権となる。本研究がコツ指導の重要性を再認識するきっかけとなることを期待する。

6. 参考文献

- 1) 金子明友(監修)・吉田茂・三木四郎(1996): 教師のための運動学, 大修館書店.
- 2) 金子明友・朝岡正雄(2001): 運動学講義, 大修館書店.
- 3) 金子明友(2002): わざの伝承, 明和出版.
- 4) 金子明友(2005): 身体知の形成(上), 明和出版.
- 5) 金子明友(2005): 身体知の形成(下), 明和出版.
- 6) 金子明友(2007): 身体知の構造, 明和出版.
- 7) 金子明友(2009): スポーツ運動学, 明和出版.
- 8) 三木四郎(2005): 新しい体育授業の運動学, 明和出版.
- 9) (財)日本体操協会(2009): 採点規則男子2009年版.
- 10) 佐野淳(1994): スポーツにおける「技術」の形態学的視座, 筑波大学体育科学系紀要, pp165-175.
- 11) 佐野淳(2003): コツと技術の関係に関する運動学的考察, スポーツ運動学研究16, pp1-11.
- 12) 佐野淳(2004): こつの言語表現に関するモルフォロギー的考察, スポーツ運動学研究17, pp13-23.
- 13) 谷徹(2002): これが現象学だ, 講談社現代新書. 付記

本研究の一部は、平成22年度九州共立大学特別教育研究費によって行われた。

大学女子バレーボール選手の合宿参加による心理状態変化

大川 昌宏¹⁾, 島屋 八生¹⁾, 中村 絵理¹⁾, 坂井充¹⁾

The variation of mental condition date before and after training camp for university women's volleyball players

Masahiro OHKAWA¹⁾, Yatsuo SHIMAYA¹⁾, Eri NAKAMURA¹⁾, and Mitsuru SAKAI¹⁾

1. 緒言

合宿は数日から数ヶ月単位で同一集団のみあるいは他の団体と合同で開催され、「心・技・体」を試すことや強化のために個人および集団に対して行われる。合宿の時期・期間・目的は異なるが¹⁾、合宿参加中に蓄積される「疲労」は日常のトレーニング以上に多くなる。疲労は脳の疲労である「中枢性」のものと筋肉の疲労である「末梢性」のものに分類され²⁾、これらの疲労を測定するものとして、視覚を利用したフリッカーテストや各種の体力的要素を用いたものが行われている^{1,3-6)}。大学男子バレーボール選手を対象として合宿参加中における形態・運動機能や自覚症状の変化を見ると、体重の減少は合宿中の練習（トレーニング）によるものであり、その影響は翌日まで持ち越されず、敏捷性を計る反復横跳びの回数にも変化はみられていない。しかし、瞬発力やパワーの指標となる垂直跳びの高さは低下し、自覚症状として筋肉や腱が痛む、眠りたい、脱力感があるといった回答が多くなることが報告されている³⁾。また、対象が女子大学バレーボール選手の場合では、筋力の指標となる握力は低下し、自覚的疲労については合宿参加直後に高くなり中間期にはあまり変化はないものの合宿最終日には初日と同程度にまで回復をしていた¹⁾。

心理的要素を図るものとして日本体育協会が作成した体協競技意欲検査（Taikyo Sports Motivation Inventory: TSMI）がありこれは146項目17の下位尺度によって構成されているが質問項目数が多いため選手への負担が大きい。また、スポーツ選手に対して、

緊張、抑うつ、怒り、活気、疲労、混乱の6つの因子を用いた気分プロフィール検査（Profile of Mood States: POMS）が用いられることがあるが、これは精神科医によって神経症などの病理を見つけるために作成されているため、スポーツ選手に使うと競技によっては負の印象を作り出す傾向があると指摘されている⁶⁾。一方で、心理的コンディション診断テスト（Psychological Condition Inventory: PCI）は59項目で7つの尺度（一般的活気、技術効力感、闘志、期待認知、情緒的安定感、競技失敗不安、疲労感）を検査する心理テストとなっており、PCIを用いて各種スポーツに対しての研究報告がされている⁷⁻¹⁰⁾。

そこで、本研究ではバレーボール競技水準の高い大学が集まって行われる春季合同合宿に参加することで心理状態がどのように変化をするのかPCIを用いて明らかにすることを目的とした。

2. 方法

1) 対象

九州の大学一部リーグ女子バレーボール部に所属する18名を対象とし、レギュラー群（9名）と準レギュラー群（9名）の2群に分類した。参加者には事前に検査内容について説明をして同意を得た。

2) 質問項目

59項目7尺度からなる「心理的コンディション診断テスト（Psychological Condition Inventory: PCI）」を用いて、「全くあてはまらない」から「よくあては

1) 九州共立大学スポーツ学部

1) Faculty of Sports Science, Kyusyu Kyoritsu University

まる」までの5件法を用いた。回答には自由速度法を用いそれぞれをT得点化した。

3) 調査時期

2009年度末に行われた「SAKURA CAMP 2010」(参加大学：関東・東北各学連1部1位校を含む全11校)の合宿参加前日、合宿最終日、および合宿終了1週間後の計3回検査を行った。

4) 統計解析

合宿前の2群間の比較には対応のないt検定を用いた。合宿前・後の比較には群(レギュラー群、準レギュラー群)と時間(合宿前、合宿後、合宿終了1週間後)の2つを要因とした二元配置分散分析を用いた。合宿参加によるPCI各項目の変化には一元配置分散分析を用いた。有意水準は $\alpha=0.05$ とした。

3. 結果

1) 合宿前における各心理的コンディション得点のレギュラー・準レギュラー群の比較

「一般的活気」は、レギュラー群：59.2±6.4点、準レギュラー群：51.1±10.5点でレギュラー群の方が14%高い得点を示す傾向であった ($p=0.07$)。「技術効力感」は、レギュラー群：57.6±10.2点、準レギュラー群：46.4±12.3点でレギュラー群の方が19%高い得点を示した ($p<0.05$)。「闘志」は、レギュラー群：59.1±5.7点、準レギュラー群：48.9±7.8点でレギュラー群の方が17%高い得点を示した ($p<0.01$)。「情緒的安定感」は、レギュラー群：55.3±8.6点、準レギュラー群：44.4±8.8点でレギュラー群の方が20%高い得点を示した ($p<0.05$) (図1)。「期待認知、競技失敗不安、疲労感」の各項目については両群間で同程度の得点を示した (NS)。

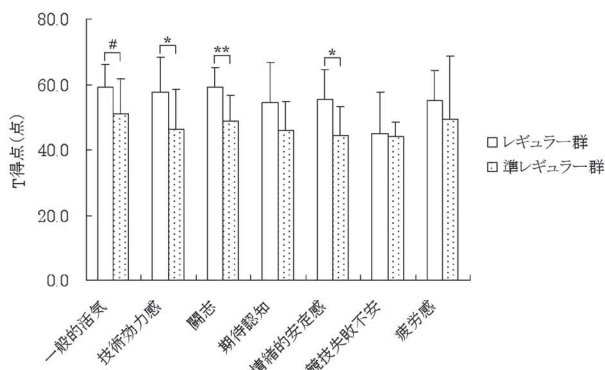


図1. 合宿前における心理的コンディションのコンディションの比較
*: $p<0.05$, **: $p<0.01$, #: $p=0.07$

2) 合宿前・後、合宿終了1週間後におけるレギュラー・準レギュラー群の各心理的コンディション得点の比較

「闘志」は、レギュラー群の合宿前：59.1±5.7点、合宿後：62.4±4.2点、合宿終了1週間後：61.5±4.4点、準レギュラー群の合宿前：48.9±7.8点、合宿後：50.3±7.2点、合宿終了1週間後：51.0±9.1点で期間を通じてレギュラー群の方が高い得点を示した (群間差： $p<0.001$) (図2)。「期待認知」は、レギュ

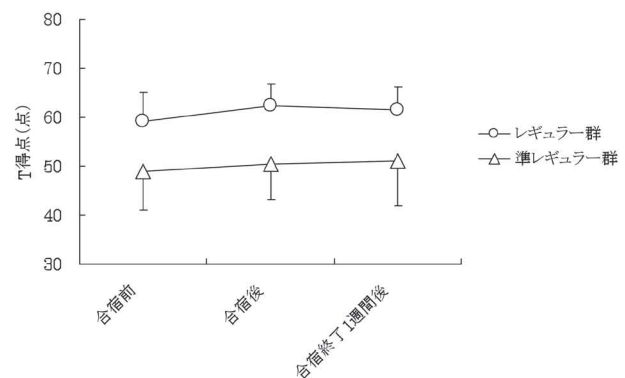


図2. 合宿参加による「闘志」尺度得点の変化
群間差： $p=0.001$

ラー群の合宿前：54.5±11.4点、合宿後：56.0±9.9点、合宿終了1週間後：55.8±9.4点、準レギュラー群の合宿前：46.1±8.8点、合宿後：47.6±9.9点、合宿終了1週間後：46.6±9.4点で期間を通じてレギュラー群の方が高い得点を示す傾向であった (群間差： $p=0.060$) (図3)。「情緒的安定感」は、レギュラー群

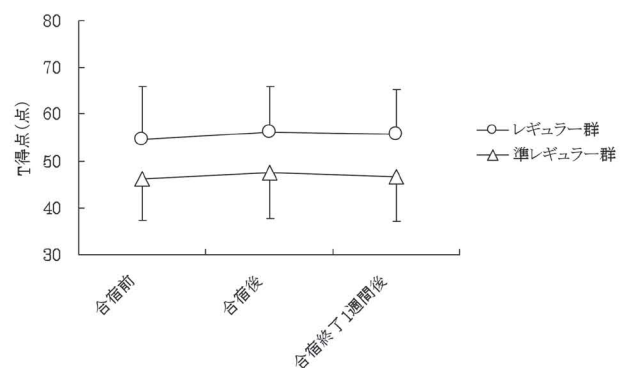


図3. 合宿参加による「期待認知」尺度得点の変化
群間差： $p=0.060$

の合宿前：55.4±8.6点、合宿後：48.8±5.7点、合宿終了1週間後：51.8±7.6点、準レギュラー群の合宿前：44.4±8.8点、合宿後：45.1±7.4点、合宿終了1

週間後：46.9±9.0点で期間を通じてレギュラー群の方が高い得点を示した（群間差：p=0.030）（図4.）

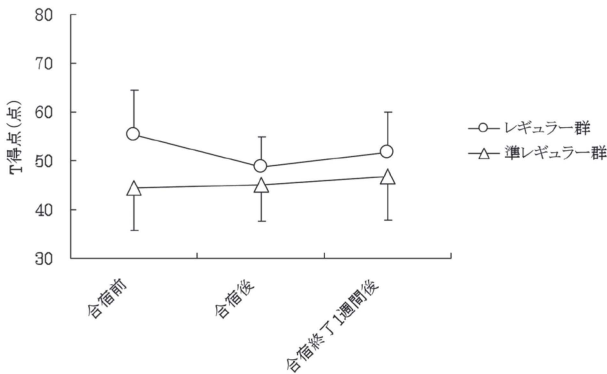


図4. 合宿参加による「情緒的安定感」尺度得点の変化
群間差：p=0.030

3) 合宿参加による各心理的コンディション得点の変化

合宿終了1週間後における「技術効力感」は向上し (p<0.05), 合宿終了後には「疲労感」 (p<0.01) が高かった (図5.).

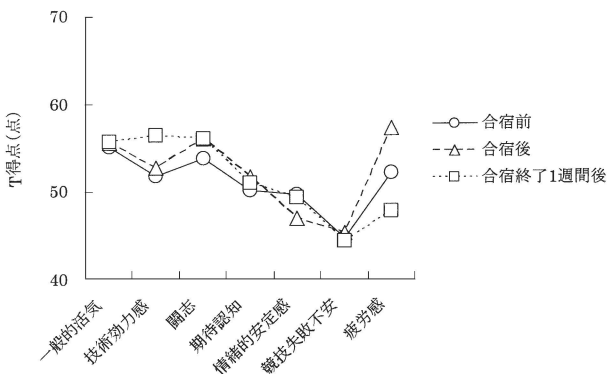


図5. 合宿参加による心理的コンディションの変化
技術効力感：p<0.05, 疲労感：p<0.01

4. 考察

日本体育協会が作成した体協競技意欲検査 (Taikyo Sports Motivation Inventory: TSMI) は146項目17の下位尺度によって構成されているが質問項目数が多いために選手への負担が大きく、スポーツ選手に対して、「緊張、抑うつ、怒り、活気、疲労、混乱」の6つの因子を用いた気分プロフィール検査 (Profile of Mood States: POMS) が用いられることがあるが、もともとは精神科医によって神経症などの病理を見つけるために作成されているため、スポーツ選手に使うと競技によっては負の印象を作り出す傾向

があることが指摘されている⁶⁾。一方で、心理的コンディション診断テスト (Psychological Condition Inventory: PCI) は59項目で7つの尺度 (一般的活気、技術効力感、闘志、期待認知、情緒的安定感、競技失敗不安、疲労感) を検査する心理テストであり、このPCIを用いて各種スポーツに対して心理的能力の調査がなされている⁷⁻¹⁴⁾。年間に春と秋に2つのリーグ戦が行われる大学女子バレーボール選手を対象として、「心理的コンディション診断テスト (Psychological Condition Inventory: PCI)」や「心理的競技能力診断検査 (Diagnostic Inventory of Psychological Competitive Ability for Athletes: DIPCA.3)」を用いて長期的に対象者の変化をみているものによると、「技術効力感」尺度と「競技失敗不安」尺度の間には連動性があることが指摘されている。さらに秋期シーズン終了後は春期に比べて「競技失敗不安」尺度得点が高くなったが、「技術効力感」尺度は春期と異なりシーズン中には変化が見られないもののシーズン終了後には下降傾向が示されている。この対象者群はブロック大会で春期にはセット数を1つも落とさず、また秋期には5セットは落としたものの、リーグ戦で1位を獲得する強豪校であった¹⁴⁾。本対象のレギュラー群は準レギュラー群と比べて合宿前の時点においては「一般的活気」尺度得点が高い傾向を示し、「技術効力感、闘志、情緒的安定感」尺度得点が高かった (図1.)。さらに、合宿前後を通じて、「闘志、期待認知、情緒的安定感」尺度得点が準レギュラー群と比べて高いことから、監督や周囲からの期待に応えようとする姿勢や対戦校との競争に適していることが考えられる一方で、準レギュラー群は試合に出場する機会が少ないからという負の考えがあることや心理面の弱点が確認され、その強化の必要性がある (図2~4.)。また、「技術効力感」尺度得点が向上したこと (図5.) は自らの実力が他に通じたことを認識あるいは日頃のトレーニングの確認を出来たことによるものと推察される。

5. まとめ

1) 合宿前後での心理状態変化について「心理的コンディション診断テスト (Psychological Condition Inventory: PCI)」を使用してレギュラー群と準レギュラー群とに分けて比較をすると、レギュラー群の方が準レギュラー群に比べて「闘志、期待認知、情緒的安定感」尺度得点が高かった。

2) 合宿後にはPCI尺度の「疲労感」得点は増加することに加え、自ら（自チーム）の力が他（他チーム）に通用することを認識することで「技術効力感」得点が増加することが示された。

本研究の一部は、2010年6月に日本獣医生命科学大学で開催された日本運動・スポーツ科学学会第17回大会にて発表をした。

6. 引用文献

- 1) 中田健次郎 (1984) : 女子短期大学バレーボール選手夏季合宿練習時の疲労に関する考察. 日本学校保健学会, 26(3) : 139-145.
- 2) 三浦豊彦 (1988) : 現代労働衛生ハンドブック. 労働科学研究所出版部, 神奈川, pp.1109-1111.
- 3) 西脇アキ祐, 今村義正, 安田武四郎 (1974) : 合宿練習が及ぼす疲労について—バレーボール—. 東海大学短期大学紀要, 9 : 21-28.
- 4) 中永征太郎 (1999) : 夏季における女子学生のハンドボールクラブ合宿時の疲労度について. 運動・健康教育研究, 8(2) : 75-81.
- 5) 高倉正樹 (2002) : 合宿中における運動選手の疲労に関する研究. 徳山大学総合経済研究所, (24) : 103-110.
- 6) 徳永幹雄 (1998) : 競技者の心理的コンディショニングに関する研究—試合前の心理状態診断法の開発—. 健康科学, 20 : 21-30.
- 7) 瀧本厚子 (1997) : PCIプロフィールの変化が女子競泳選手に及ぼす影響について—PCIによる追跡調査の結果を手掛かりとして—. 経営情報学部論集, 10(2) : 255-264.
- 8) 吉田竜彦, 猪俣公宏 (2000) : 高校サッカー選手のゲーム直前の心理的コンディション—中京フェスティバルでのPCI実施の結果報告—. 中京大学体育学論叢, 41(2) : 109-113.
- 9) 岩井一師, 中里浩一, 入江一憲, 安達巧, 中嶋寛之 (2003) : 腰痛を有する大学レスリング選手の心理的特徴—心理的コンディションインベントリ—における検討—. 体力科学, 52(2) : 179-187.
- 10) 伊藤宏, 三枝宣男, 富士盛伸重, 望月紘一, 稲葉勝巳, 猪俣公宏 (2004) : 国民体育大会出場選手に対する競技前の心理的コンディション調査 (PCI) と試合でのパフォーマンスとの関係について. 陸上競技紀要, 17 : 43-50.
- 11) 田中博史, 森口哲史, 大塚真人, 須田芳正 (2004) : チア・リーディング選手における大会前のメンタルコンディションに関する研究. 大東文化大学紀要, 42 : 51-60.
- 12) 西村麻希 (2005) : スポーツ選手の心理的コンディションについて—PCIを用いて—. 九州・山口スポーツ医・科学研究会誌, 17 : 28-31.
- 13) 小山薫, 作山正美, 高橋一男 (2006) : スポーツ選手の心理的コンディションに関する研究 (IV) —高校スピードスケート選手について—. 岩手医科大学教養部研究年報, 41 : 77-81.
- 14) 坂中美郷, 志村正子, 濱田幸二 (2008) : 大学女子バレーボール選手における心理的特性と状態の長期的変化に関する事例的研究. 学術研究紀要, 37 : 17-30.

バレーボールにおけるオーバーハンドパス動作の下肢に関する研究 —前脚と後脚を考慮した三次元動作分析—

縄田 亮太¹⁾

The studies of lower extremity during over hand pass on volleyball -Three-dimensional motion analysis that considered front and rear leg-

Ryota NAWATA¹⁾

1. 緒言

オーバーハンドパスはバレーボール競技の基本的な技術のひとつである。一般的にバレーボールの指導において、最初にオーバーハンドパス及びアンダーハンドパスから指導される。それらの技術は、アタックボールに対するレシーブやトス技術といった防御技術及び攻撃条件作りの技術へと展開していくものであり、習得は欠かせない¹⁾。また、オーバーハンドパスの技術体系は、パスのための最も有効なポジションに移る準備局面、脚を伸ばすことから始まり、全身運動で身体をボールの方向へ飛ばす主要局面、そしてボールを飛ばした後に、パスした方向へ心持ち重心を移し、力を抜いて運動を終える終末局面に分類できる²⁾。特に、これまでの研究において主要局面に着目して報告が多く、指導教本などに活用されている。

指導教本において、オーバーハンドパスとは手首のスナップ、指のバネ、肘の屈伸、膝、腰、足首などを十分に使ってボールの勢いを殺し、その反動で身体全体（とくに手首と肘、膝）を使ってボールを送り出すようにする技術と説明されている。さらに、ボールの勢いを殺すために顔の前に引きつけ、その反動を使って、肘、手首、指だけでなく身体全体、特に膝の屈伸（バネ）と腰を下から上に押し上げるようにボールを送り出すことに加え、ボールを身体全体で柔らかく受け止め、その反動を使って全身でボールを送り出す動作を体得させることが示されており、ボールに対するタイミング、ボールに対する当て方、ボールの勢いの殺し方などを十分体得させないと正しいオーバーハン

ドパスにはならないと説明されている³⁾。このように、オーバーハンドパスは捕る・打つ・投げる動作のいずれか1つに当てはまるのではなく、複合された動きであるため、ボールをインパクトするタイミングが難しい技術であることが報告されている⁴⁾。そのような背景から、オーバーハンドパスは日常的には経験できず、また他種目にはない独特の動作であるため、技術向上や指導方法の改善を目的に様々なオーバーハンドパスに関する研究が報告されている。

まず、直接的にボールに触れる上肢に関する研究では、熟練者と非熟練者の違いは、指、手首、肘の変位よりボールに接触する直前のボールを引き付ける動作の出現と、ボールを押し出す際のそれぞれの変位の軌跡が斜前上方へ動きがボールの方向と一致すると報告している⁵⁾。また、筋電図を用い、ボールに衝撃を加える際の動作が熟練者と非熟練者では違いがあり、タイミングにも違いがあることを報告した研究⁶⁾や、ボールをインパクトするタイミングが熟練者と非熟練者では異なり、距離を調節するとき、関節角度変位から動作の違いが現れることを報告した研究⁷⁾などがある。さらに、セッターにおけるオーバーハンドパスに関する研究において、熟練者と未熟練者の比較でボールに接触するまでの準備局面に大きな違いが見られることが報告されている⁸⁾。このように、上肢に関する研究は多く、これらの研究において、熟練者と非熟練者の違いから、熟練者のオーバーハンドパス動作における上肢の特徴が明らかにされ、初心者段階における指導の有益な資料として役立つ。

次に、オーバーハンドパス動作と身体重心の運動に

1) 九州共立大学スポーツ学部

1) Kyushu Kyoritsu University Faculty of Sports Science

関する研究では、身体部位の変位がボールを飛ばす前上方と一致することが望ましいこと⁹⁾や重心移動の重要性¹⁰⁾が報告されている。オーバーハンドパスの動作様式は、飛来してくるボールを掴まずに持たずに瞬間的に弾くように前上方に飛ばす動作であるため、打つ動作としての側面がある⁴⁾。打つ動作の代表的な野球の打撃において、直接的にはボールに触れることはないが、ボールを前方に打ち返すために必要なパワーを得るために、下肢の踏み込み時に得られる床反力の大きさやタイミングから身体重心を算出し、身体重心の運動を分析し、技術の向上や指導に役立てていることが報告されている¹¹⁾。打撃は、ボールを様々な距離、方向や強度で飛ばすことが求められるが、一方でオーバーハンドパスは、ボールを様々な距離、方向や高さにコントロールすることが求められる。野球の打撃とバレーボールのオーバーハンドパス動作において、目的は異なるが、両者において、上肢に頼ることなく、体幹や下肢を効果的に使うことで成り立つ技術であることが指導書でも言及されている¹²⁾。これは、下肢は力学的エネルギーの発生源であり、体幹は力学的エネルギーの貯蔵庫で、また上肢と下肢の間で力学的エネルギーの通過点であることに加え、上肢は下肢で発揮され、体幹を通過して流れ込んだ力学的エネルギーを目的に応じて使う効果器の役割を果たしているとの報告からも下肢の重要性が示される¹³⁾。

最後に、下肢に関する研究においても、熟練者と非熟練者のオーバーハンドパス動作の違いから基本的な動作を検討した研究がほとんどである。非熟練者に指導する場合に、飛来するボールの衝撃を和らげるための緩衝技術として、指関節や手関節と同期させるようにすることや、ボールを押し出す際に膝関節を伸展させることで運動エネルギーを伝える重要性を報告している¹⁴⁾。また、下肢三関節の動作に着目し、オーバーハンドパス動作中の各関節角度変位や、それらの動作中に起こる床反力の特徴が報告されている¹⁵⁾。また、身体重心の移動に影響する床反力を異なる距離におけるオーバーハンドパス動作中に検討した研究がある¹⁶⁾。しかしながら、オーバーハンドパス動作中における下肢動作に関する研究はほとんど報告されていない。また、指導教本や実際の指導で指摘される片方の脚を前に出し、前後の開脚姿勢でオーバーハンドパスを行うことが考慮した報告はみあたらない。

そこで本研究は、バレーボールのオーバーハンドパスにおける下肢の動作に関する研究を始めるにあたり、オーバーハンドパス動作中の前方に出した脚（以後、

前脚と略する）ともう片方の脚（以後、後脚と略する）に分け、基本的なオーバーハンドパス動作の三次元動作分析を行い、下肢の動作を検討することを目的とした。

2. 方法

1) 被検者

被検者は大学バレーボール部に所属する男子選手11名であった。身体的特性は、身長 1.78 ± 0.15 m、体重 73.1 ± 9.8 kg、年齢 20.7 ± 1.6 歳、経験 9.2 ± 2.2 年（平均±標準偏差）であった。被検者には実験を開始するにあたり、本研究の目的、方法、危険性を十分に説明した上で、実験参加の同意を得た。

2) 実験内容

本研究では、高さ4mに設置された木製のレーンを転がり、斜め前方から一定の場所に落下してくるバレーボールをオーバーハンドパスで前方6mに設置したボールネット（直径1.0m、高さ2.4m）を狙うように指示した。バレーボールにおける、使用したボールは、バレーボール検定球5号（Mikasa社製）で、実験試技は5試行とした。なお、実験前にジョギング、ストレッチおよびボールを用いた十分なウォーミングアップを行わせた後、ボールの落下位置を被検者に合わせて設定し、本試技と同じ状況下で5試行の練習試技を行わせた。ボールネットに直接入った試技を成功試技とし、さらに成功試技から被検者の最も成功したと判断した試技を選んだ。

3) 分析方法

本研究では、オーバーハンドパス動作中に光学式三次元動作解析システム（Mac3D, Motion Analysis Co., USA）を用い、その動作を撮影した。分析点は39点とし、身体各部位の三次元座標を計測するにあたり反射マーカ（直径13mm）を身体に31ヶ所とソフト反射マーカをボールに4ヶ所を両面テープで貼り付けた。なお、貼り付けた位置は上半身12箇所（頭頂、頭部前部、頭部後部、左右肩峰、左右肘頭、左右尺骨、右肩甲骨下部、左右中手骨）、下半身19箇所（左右上前腸骨棘、大転子、仙骨、左右大腿部、左右大腿骨外側および内側上果、左右下腿部、左右外果および内果、左右踵骨部後部、左右爪先部）とした。これらの反射マーカを同期されている12台の高速度カメラEagleを用い、サンプリング周波数250Hzで

撮影した。その後、得られた各反射マーカーの二次元位置は三次元分析ソフト (EvaRT5.0, Motion Analysis Co., USA) を用い、三次元座標を計算した。また、同時にオーバーハンドパス動作中の床反力を多分析フォースプレート (縦120cm×横60cm, Kistler Inc., Switzerland) を2枚用い、サンプリング周波数1000Hzで計測した。計測の際、被検者を左右の脚が各1枚のフォースプレートに乗るように構えさせ、測定可能な範囲で各脚の縦および横幅は任意で調節させ、x軸 (前後方向)、y軸 (左右方向) 及びz軸 (鉛直方向) の床反力を算出した。

4) 分析項目

(1) 足、膝及び股関節の角度変位

角度の定義は、足関節は大腿骨外側と外果および外果と爪先部を結んだ線分、膝関節は大転子と大腿骨外側および大腿骨外側と外果を結んだ線分、股関節は肩峰と大転子および大転子と大腿骨外側を結んだ線分とした。なお、関節角度の増加は屈曲を、減少は伸展を示している。

(2) ボールの中心点の変位と速度

ボールの中心点の変位は、ボールの球面に貼られた4点のマーカーの座標より、仮想点として算出した。

(3) 身体重心の変位

身体重心の変位は、オーバーハンドパス動作中の身体21カ所の座標データと3軸方向の床反力より、Kinetics解析ソフト(Orth Track 6.5.0, Motion Analysis Co., USA)を用いて、オーバーハンドパス動作中の身体重心の位置を求めた。

5) 分析範囲

分析範囲は、主要局面における身体重心の最下位時 (以後、COG min) からリリース時 (以後、release) までとした。なお、身体重心の最下位時は鉛直方向の最小値が出現した時で、リリース時はボールの合成速度が下がり始めた時とした。また、落下しているボールの合成速度が減少を始めた時をコンタクト時 (以後、contact)、コンタクトとした後にボールの合成速度が最小値を記録した時をキャッチ時 (以後、catch) と定義した。それらより、COG minからcontactまでを準備局面 (以後、Ready phase)、contactからcatchまでを引き付け局面 (以後、pull phase)、catchからreleaseまでを押し出し局面 (以後、push phase) と定義した。

6) 統計処理

各phaseの平均値を比較する際には、一元配置の分散分析を行った後に、多重比較を行った。なお、統計処理ソフトはSPSS15.0 for windowsを用いた。前脚と後脚の足、膝及び股関節における関節角度の平均値を比較する際には、等分散の2標本を対象とする対応のないT検定を行った。なお、統計処理ソフトはエクセル統計2008を用いた。

3. 結果および考察

1) オーバーハンドパス動作中のready phase, pull phaseおよびpush phaseにおける時間

Table1は、オーバーハンドパス動作中のready phase, pull phaseおよびpush phaseにおける時間を示した。オーバーハンドパス動作中のready phaseは、pull phase及びpush phaseに比べ、有意に長かった ($p<0.001$)。また、push phaseはpull phaseに比べ、有意に長かった ($p<0.001$)。これまでの研究ではready phaseに関して、上肢に着目した分析で、肩関節外転動作開始からボールを接触する瞬間までと定義しているが⁸⁾、下肢を含めた分析においては定義が行われていない。本研究では、ready phaseを身体重心の最下位時からcontactまでと定義したが、オーバーハンドパス動作は熟練者ほど身体重心の運動方向とボールの移動方向が一致すること⁹⁾や習熟性の指標¹⁰⁾となることが報告されていることに加え、低い姿勢から身体全体でボールを飛ばすという動作様式²⁾からも妥当であると推察される。

また、ready phaseは、pull phase及びpush phaseに比べ、標準偏差が大きく、個人差が大きい傾向を示した。しかしながら、ボールが落下してcontactする直前の約0.17秒がパフォーマンスに影響する可能性は考えられるため、ready phaseにおける詳細な動作分析が今後の研究として求められる。

Table 1. Time of ready, pull and push phase during over hand pass.

	ready phase†	pull phase	push phase‡
mean	0.173	0.047	0.067
S.D.	0.061	0.005	0.008

units

† :ready phase>pull phase and push phase($p<0.001$)

‡ :push phase>pull phase($p<0.001$)

2) オーバーハンドパス動作中のCOM min, contact, catch及びreleaseにおける足, 膝および股関節の角度

Table2は, オーバーハンドパス動作中のCOM min, contact, catch及びreleaseにおける足, 膝および股関節の角度を示した. 全ての関節角度において, COM min, contact, catch及びreleaseの順に減少する傾向を示した. 本研究において, 関節角度の減少は伸展であることを示した. 本研究において, 関節角度の減少は伸展であることを示した. 本研究において, 関節角度の減少は伸展であることを示した. 本研究において, 関節角度の減少は伸展であることを示した. 本研究において, 関節角度の減少は伸展であることを示した.

また, 前脚と後脚の比較において, 股関節と足関節に有意差が認められた ($p<0.01$, $p<0.001$). しかしながら, 膝関節においては有意差が認められなかった. これは, 前脚が前方に踏み出して構えていることが股関節と足関節の角度の違いに影響していることが考えられる. しかしながら, 膝関節において全て有意差が認められないのは, オーバーハンドパス動作中に膝関節の動作が同期していることを示している. オーバーハンドパス動作において, 開脚姿勢になるのは身体を安定させるため, 動作中に前傾もしくは後傾をすることない姿勢を保つために膝関節が協調的な動作をしている可能性が示唆された.

Table 2. Angle of hip, knee and ankle joints on COM min, contact, catch and release.

	COM min		contact		catch		release	
	mean	S.D.	mean	S.D.	mean	S.D.	mean	S.D.
F.Hip†	53.0	12.2	42.3	8.5	37.3	7.0	31.2	5.6
F.Knee	72.6	16.0	60.6	12.7	51.1	11.4	38.1	8.8
F.Ankle‡	96.2	8.8	92.9	8.1	88.2	7.8	79.3	6.0
R.Hip	21.5	10.9	12.0	7.6	8.6	5.3	6.1	3.4
R.Knee	77.0	24.3	59.4	17.4	48.9	14.8	37.6	10.2
R.Ankle	120.8	7.0	111.9	11.0	103.9	12.5	90.2	11.9

unit:deg/s

※F:front leg, R:rear leg

† F.Hip>R. Hip on COM min, contact, catch and release($p<0.001$)

‡ F.Ankle>R. Ankle on COM min, contact($p<0.001$), catch($p<0.01$) and release($p<0.05$)

3) 今後の展望

本研究は, オーバーハンドパス動作を前脚と後脚に分け, 定量的に下肢関節の角度変位を検討したが, COM min, contact, catch及びreleaseにおける関節角度から関節角速度を求め, 各phaseの動作を分析し, 前脚と後脚の役割を明らかにすることが指導に役立つと考える. また, 上肢三関節の動作や床反力を加えて, 詳細に検討していくことが求められる.

4. まとめ

バレーボールにおける前方6mのオーバーハンドパス動作を対象に, 開脚姿勢で前脚と後脚に分け, 下肢の動作分析を行った. それより, 以下の新たな知見が得られた.

- 1) 前脚と後脚に関して, 股関節と足関節の動作は異なるが, 膝関節は協調的な動作を行っている可能性が示唆された.
- 2) 前脚と後脚に関して, ready phaseやpull phaseでは下肢三関節で伸展動作を行っている可能性があり, 落下してくるボールに対する緩衝動作が行われていない可能性が示唆された.

5. 謝辞

本研究は, 九州共立大学特別研究費補助金を用い, 実施しました. ここに, 感謝の意を表します.

6. 参考文献

- 1) 柘堀申二(1985): バレーボール, 東京, 泰流社
- 2) G.シュテラー, I.コンツァック, H.デブラー (1993): ボールゲーム指導辞典, 東京: 大修館, 294-296.
- 3) 日本バレーボール協会(2004): バレーボール指導教本, 東京, 大修館, 2004.
- 4) 遠藤俊郎, 武川律子, 川上康樹(1996): バレーボール基礎技術の発達過程・習熟過程について, 体育学研究報告, 第1号, 12-24.
- 5) 丹羽健市, 水野義明, 西川光子(1973): Volley Ballの基本動作に関する分析的研究(第2報)-オーバーパスについて-, 大阪教育大学紀要, 22(IV): 193-199.
- 6) 長野文和, 奥野暢通, 岡本勉, 後藤幸弘, 会田勝, 辻野昭(1988): バレーボールの指導法に関する基

礎的研究－オーバーハンドパスについて－, 日本体育学会第39回大会号: 791.

- 7) 沢井史穂, 蛭田 秀一, 大道等, 森下はるみ (1983): バレーボールのオーバーハンドパスに関する研究: 時間的・空間的特性と熟達度との関連について, 日本体育学会大会号(34), 573, 1983.
- 8) 小野桂一, 若吉浩二, 山南真美, 尾関美和, 福本隆行(2002): バレーボールのセッターにおけるオーバーハンドパスについての研究－上肢に着目して－, スポーツ方法学研究, 15(1), 127-136.
- 9) 池上寿伸, 竹中彰範, 井上伸一, 池田恵太 (1999): 小学生におけるバレーボールパス技能の習熟段階, 九州体育・スポーツ学研究, 13(1), 47-62.
- 10) 高橋亮三, 川合武司(1968): バレーボールの基礎技術に関する力学的研究, トスの力学的研究, 順天堂大学保健体育紀要 (11), 60-64.
- 11) 平野裕一(1984): パットによる打の動作, Jpn. J. Sports. Sci. , 3(3): 199-208.
- 12) 地平達郎(2005): Thinking Volleyball 100Q入魂, 東京: 日本文化出版, 20.
- 13) 阿江通良, 藤井範久(2008): スポーツバイオメカニクス20講, 東京, 朝倉邦造: 13.
- 14) 進藤省次郎(2003): バレーボールの初心者に対するパスの技術指導, 北海道大学大学院教育学研究科紀要, 89: 53-72.
- 15) 岡内優明, 都沢凡夫, 斉藤慎一, 朽堀申二 (1981): バレーボールのオーバーハンドパス技術に関する研究－飛来するボールの高さ, 及びボールを送る距離の違いがパス動作に及ぼす影響について－, 日本体育学会大会号 (32), 596.
- 16) Nawata R and Maeda A(2008): Ground reaction force for control of distance on over hand pass, 50th ICHPER・SD Anniversary World Congress 2008 Proceedings II : 590-593.

[実践的研究]

あん馬における「一腕上下向き逆全転向」の技術に関する一考察

濱崎 裕介¹⁾, 堀内 担志¹⁾, 相原 豊²⁾

A study about the technique of “Reverse Stöckli with 360° turn on 1 pommel” on pommel horse

Yusuke HAMASAKI¹⁾, Tanji HORIUCHI¹⁾, and Yutaka AIHARA²⁾

1. はじめに

あん馬における「一腕上下向き逆全転向」(図1)は現行の2009年度版男子採点規則においてE難度という高難度に位置付けられている⁵⁻⁷⁾。この技は筑波大学の渡辺らの研究グループのもとに技術開発が行われ、2004年の全日本社会人体操競技選手権大会、2009年東日本学生体操競技選手権大会において筑波大学の選手によって試合発表されている。しかしながら試合での成功には至っておらず、日本国内の試合でこの技の成功例は報告されていない^(注記)。この技はそれだけ

難しく、同時に希少価値の高い技といえることができる。

筆者らは九州共立大学体操競技部のW選手にこの技を指導中であり、Wは練習場面においてはこの技を成功させている。Wの実施はまだ若干の「足の開き」などの姿勢欠点が見られ、完璧な実施とはいえない。しかし、「もっとこうやれば」、「こんな感じでやったらできるのでは」など試行錯誤を重ねていくうちに、「一腕上下向き逆全転向」のおおまかな図式技術が明らかになってきた。本論では、筆者ら指導者とW選手の内観報告とを照らし合わせ、この技の技術的ポイントと練習方法を提示する。

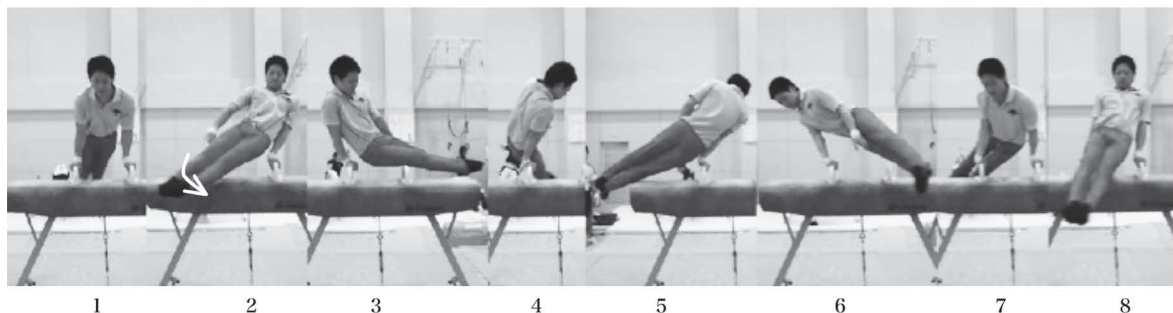


図1. 一腕上下向き逆全転向

2. 下向き転向技群の基本技術

下向き転向に用いられる基本技術として、「肩先行の技術」が挙げられる。この「肩先行の技術」とは、転向開始時に「軸腕の肩甲骨あたりを十分に釣り上げ、肩を転向方向にかぶせるように先行させる」³⁻⁴³⁵⁾技術のことであり、「転向のエネルギーを作り出すため

に不可欠の技術」³⁻⁴³⁶⁾とされている。また、転向後の両足旋回の勢いを維持するための「足の残し」²⁻²⁴⁴⁾という技術も重要となる。これら2つの基本技術は、「下向き正転向」、「下向き逆転向」のどちらにも共通する基本技術である。

1) 九州共立大学スポーツ学部
2) 九州女子短期大学初等教育科

1) Kyushu Kyoritsu University Faculty of Sports Science
2) Kyushu Women's Junior College Department of Elementary Education

3. 「一腕上下向き逆全転向」の技術分析

1) 「一腕上下向き逆全転向」の実施上の難点

「一腕上下向き逆全転向」は片腕軸周に下向き逆全転向を行う技である。この技は逆全転向の後半に把手の上で手を滑らせて実施することも可能であるが、このやり方では転向後に両足旋回のスPEEDが落ちてしまうという弱点がある。本研究で扱う「一腕上下向き

逆全転向」は「握り換え技術（軸腕側の把手を外手で握る）」を用いて行うやり方を指し、握り換え技術を用いた「一腕上下向き逆全転向」を技術分析の対象とする。

この技を行う上で多くの選手がつまづくポイントとして3つを指摘することができる。すなわちそれは、①軸手の握り換え、②体重移動、③抜き動作である。

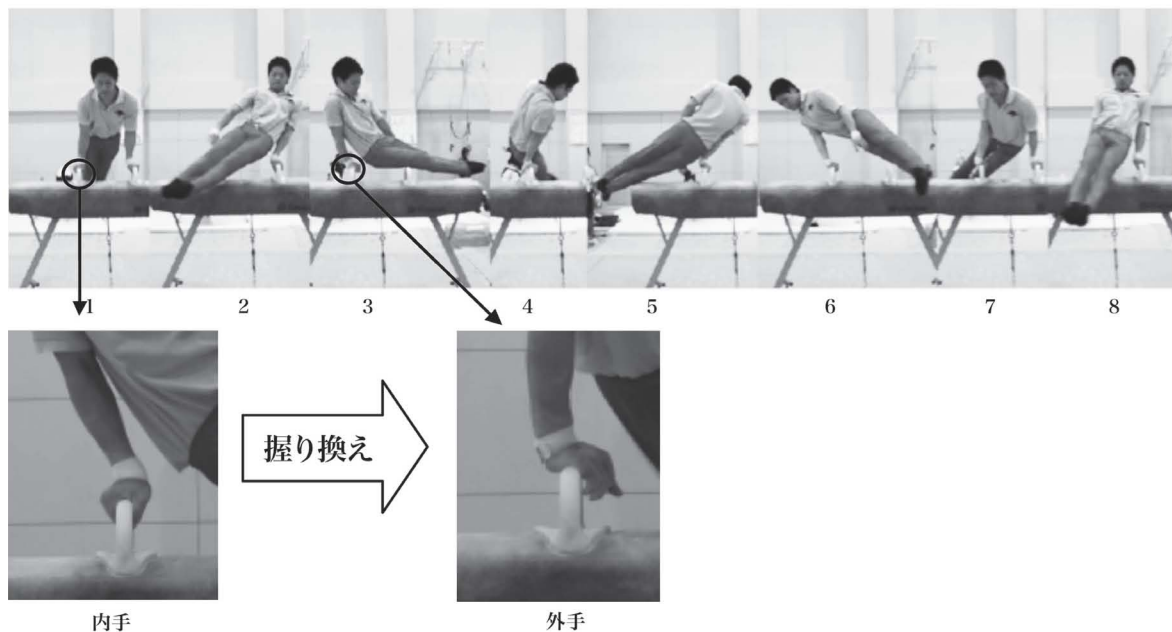


図2. 一腕上下向き逆全転向における軸手の握り換え

「軸手の握り換え」とは図2の2～3にかけて軸腕側の把手を外手に握り換えることを指す。この「軸手の握り換え」は「一腕上下向き逆全転向」を実施するための大前提となる動作であり、かつ最大の難点ともいべき動作である。把手を外手で握るためには手首の高い柔軟性が要求されるため、手首の硬い選手はこの握り換えができない場合が多い。

両足旋回の段階でも常に体重移動は行っているが、ここでいう「体重移動」は特に図2の3～7にかけての全転向を行うための体重移動を指す。「一腕上下向き逆全転向」は、転向開始時に肩を転向の軸腕側に傾けすぎると、全転向終了時に上体が馬端部に移動してしまい再び鞍部に戻ってくるができなくなる。そのため、軸手への体重移動は鞍部へ戻れる範囲で行うという加減が必要となる。

「抜き動作」とは図2の6～7にかけて自身の下体をあん馬にぶつけないように越すことを指す。無理に体を反らせてあん馬を越しても、その後の両足旋回

につなげられないため、「足の残し」を意識しつつ抜き動作は行わなければならない。

以下では、上に挙げた3つの難点を中心に「一腕上下向き逆全転向」の技術に関して考察していく。

2) 「一腕上下向き逆全転向」の技術分析

技術を分析するにあたり、全転向の開始（握り換え）、全転向の前半、全転向の後半にわけて考察を行うこととする。

①全転向の開始（握り換え）

「一腕上下向き逆全転向」を行うためには、まず軸手の「握り換え」を行わなければならない。「握り換え」を行う際にはまず、「軸腕と反対の腕に体重を残す（Wの場合は左腕）」ことが重要である。それは、軸手を握り換えるための時間確保と軸手に体重が一気にかからないようにするためである。また、軸手を外手に握り換える際には「掌の中心ではなく、手首付近を把手につける」よう意識すること

で手首の背屈を小さくした握りを心がける必要がある。外手握りにおいて手首を強く背屈した状態で把手を握ると、自身の体重を押し返せないばかりか手首にかかる負担も大きく、手首の障害を引き起こす危険性が高まるからである。

②全転向の前半

全転向の前半部分においては、下向き転向の基本技術でもある「肩先行の技術」を用いて、肩を釣り上げながら軸腕側に体重を移動させる。その際の体重移動は再び鞍部に戻ってくることができるという範囲で行わなければならない。

③全転向の後半

全転向の後半部分においては、「体重移動」と「抜き動作」を連動して行わなければならない。全転向の後半に「親指を除く4本の指の付け根あたりで把手の側面を押す」ことで転向後に再び鞍部に戻ってくるための体重移動を行うことができる。また、この局面でも肩を先行させるが、さらに背中を丸めて「背中で引っ張るように」転向の勢いを助長する

ことが転向を完了させるためのポイントとなる。全転向の後半で勢いを増すことがこの技を安定して実施するための鍵となる。

3) 練習方法の提示

「一腕上下向き逆全転向」の技術については上記で説明した。ここではその技術認識を基にこの技の練習方法とその際のポイントをまとめておく。練習方法は渡辺らの研究^{1,8)}で取り上げられているものを参考に一部修正し、実施の際のポイント等を補足した。

・練習課題1：片足入れで握り換え

「一腕上下向き逆全転向」における軸腕の把手の握り方は、外手という特殊な握り方である。そのため「握り換え」の練習がまず必要となる。両足旋回が水平面運動であるのに対し、片足入れは鉛直面運動である。この片足入れでの握り換えは両足旋回での握り換えに比べて軸手を握り換えるまでの時間的余裕ができ、軸手への負担も少ないので握り換えを容易に行うことができる。

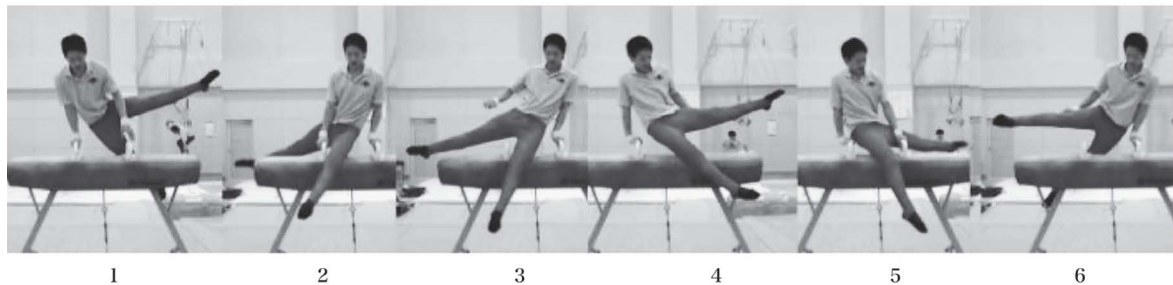


図3. 片足入れで握り換え

・練習課題2：両足旋回で握り換え

この課題でも「握り換え技術」の習得が目標となる。

この段階で「手首付近を把手につけ、手首の背屈を小さくする」よう意識して行うことがポイントである。

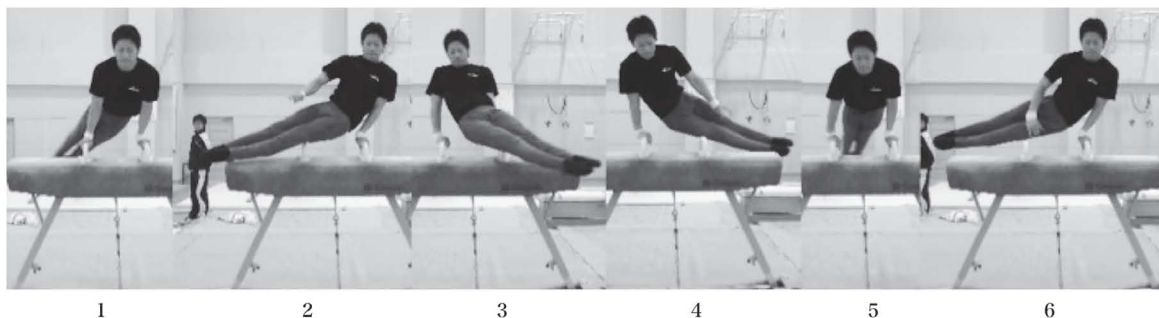


図4. 両足旋回で握り換え

・練習課題3：シュテクリA直接下向き逆転向

この課題では全転向後半の「体重移動」の感覚や「抜き動作」を習得することが目標となる。「肩を先行させる」こと、「背中で引っ張る」こと、「指の付け根あたりで把手の側面を押す」ことを意識して転向の勢いを続く両足旋回につなげられるよう練習すること

がポイントとなる。

また、この課題が難しい場合には「一把手上縦向き旋回から直接下向き逆転向」という練習課題を設定することもできる。この課題では「シュテクリA直接下向き逆転向」よりも体重移動が容易となり、「抜き動作」を重点的に練習することができる。

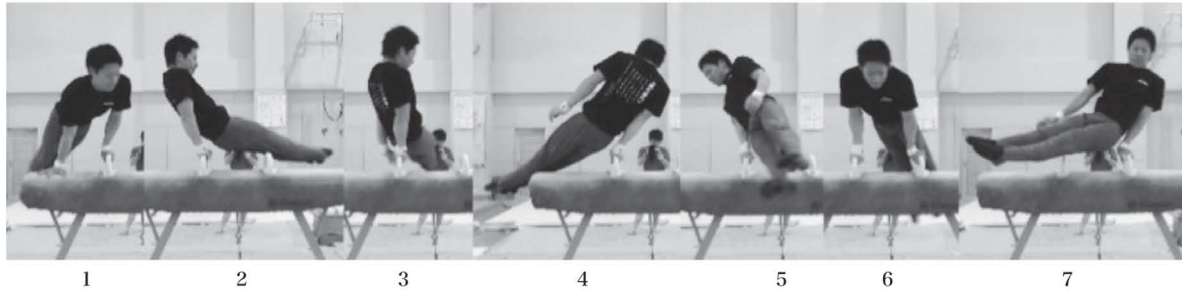


図5. シュテクリA直接下向き逆転向

4) 技の習熟に向けて

W選手はまだ、「一腕上下向き逆全転向」を安定して成功させることはできない。今後この技の安定化を図るとするならば、軸手を握り換える際に「親指を入れて把手を握る」ということが考えられる。練習課題の「シュテクリA直接下向き逆転向」の場合、把手を

握った時点で親指を入れることが可能であり、親指でも体重を支えながら把手の側面を押すことができる。そのため体重移動の操作が容易になると考えられる。しかし、握り換えの際に「親指を入れて把手を握る」操作自体が難しく、この動きをいかにして習得するかという点は今後の研究課題である。

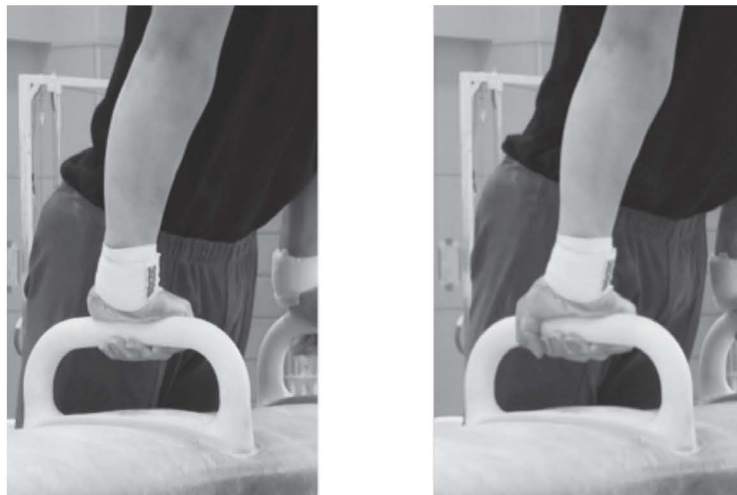


図6. 親指を入れない外手握り(左)と親指を入れた外手握り(右)

4. まとめ

本研究の目的は、「一腕上下向き逆全転向」の技術を抽出することであった。今回の考察で技術分析の対象としたのは1名のみであったが、金子も述べているように、「個人技法的な“こつ”(trick, Kniff)は公共的な、一般化された“こつ”(technique, Technik)へと煮詰められ、昇華されて、技術となりうる」³⁻²²⁰⁾

のである。被験者の数が少ないことや客観的な数値データで示していないことが研究の価値を下げるなどとは、筆者らは考えていない。技術とは、「誰にでも当てはまる可能性のある課題解決の具体的な運動の仕方」⁴⁻²³¹⁾であるが、それは常に実践の現場で“こつ”や“やり方”が模索されるなかで開発、解明されていくものである。実践現場での選手や指導者の生の声を大切にしたいものである。

本研究で明らかにされた情報が「一腕上下向き逆全転向」のトレーニングの現場に寄与することを願い、論を閉じることとする。

5. 注記

2008年全米学生体操競技選手権大会において1名の選手がこの技を成功させている。

6. 参考・引用文献

- 1) 梶原隆史(2005)：鞍馬における「一腕上下向き全転向」の習得過程に関する一考察、平成16年度筑波大学体操競技研究室卒業論文・修士論文抄録, pp 17-26.
- 2) 金子明友(1971)：体操競技教本Ⅲ鞍馬編, 不昧堂出版.
- 3) 金子明友(1994)：体操競技のコーチング 第7版, 大修館書店.
- 4) 金子明友(2002)：わざの伝承, 明和出版.
- 5) (財)日本体操協会(2009)：採点規則男子2009年版.
- 6) 渡辺良夫・村山大輔(2007)：体操競技のあん馬における「一腕上で行われる全転向」の習得を促す学習援助措置, スポーツ運動学研究20, pp33-45.
- 7) 渡辺良夫(2007)：体操競技の技術開発—あん馬における一腕上全転向群の技術開発に向けた試み—第20回日本スポーツ運動学会大会抄録集, pp29-34.
- 8) 渡辺良夫(2008)：体操競技における新技の促発指導に関する発生運動学的研究, スポーツ運動学研究21, pp1-17.

付記

本研究の一部は、平成22年度九州共立大学特別教育研究費によって行われた。

[Research materials]

Relationship between somatotype and body composition in college track-and-field athletes

Masato TOKUI, Kyotaro FUNATSU, Ko NODA*, and Shuichi KOMIYA ‡

Abstract

Although, estimating body composition is important in track-and-field athletes in training, convenient and accurate methods for athletes have not yet been established. Meanwhile, somatotyping has been used for the assessment of athletes' physiques. The purpose of this study was to investigate the utility of somatotyping for estimating body composition by clarifying relations of somatotype components and body composition indexes in college athletes. Measurements were made in thirty-one male college track-and-field athletes (18-22 yr) two times each, at 13-month intervals. We measured weight, height, breadth and girth measurements, skinfold thicknesses (SF), and bioelectrical impedance (BI). Three somatotype components (i.e. endomorphy, mesomorphy and ectomorphy) were determined depending on the Heath-Carter anthropometric method. Body mass index (BMI; $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$), and fat mass index (FMI; $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) and fat-free mass index (FFMI; $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) (i.e. fat mass and fat-free mass standardized by height), calculated from both SF and BI, were used as body composition indexes. The relation between somatotype and body composition was analyzed for all two measurements. Mesomorphy and ectomorphy were significantly related to BMI. FMI and FFMI by SF were more accurate than by BI in relation with somatotype components. High correlations were obtained in the endomorphy vs. FMI, mesomorphy vs. FFMI, and ectomorphy vs. FFMI relations. No matter what estimation method for body composition was used, each somatotype component was significantly related to body composition. These findings in the present results suggest that anthropometric somatotype rating would be useful for estimating body composition in track-and-field athletes in training.

KEY WORDS : Skinfold thickness, Bioelectrical impedance, BMI, Fat mass index, Fat-free mass index

Purpose

In track-and-field events, i.e. running, jumping and throwing, athletes should have a body fitting for their event characteristics to attain higher performance¹⁾. Therefore, estimating body composition is important in assessing the progress of performance potential or physical condition in athletes in training. A two-component model that divided whole body mass into fat mass (FM) and fat-free mass (FFM) has been generally used to estimate body composition²⁾. Although, skinfold thickness (SF) or bioelectrical

impedance (BI) methods used widely in a field of sports training are easy and convenient methods, predictive equation using these methods made from non-athletes would be inapplicable to athletes with highly-trained physical performance level. Consequently, convenient and accurate estimation methods for athletes have not yet been established. Meanwhile, anthropometric somatotyping has been used for the assessment of athletes' physiques, which is easy and correct measure³⁾. If somatotype is greatly related to body composition, somatotyping would be useful for assessing body composition. Previous

*Kyushu Kyoritsu University Faculty of Sports Science
‡A Emeritus Professor, Kyushu University

studies showed significant relationship between somatotype and body composition in college-aged women^{4, 5, 6}. Thorland et al. investigated body composition and somatotype characteristics of junior Olympic athletes¹. However there is no study that relationship between both indexes for athletes was clarified.

The purpose of this study was to investigate the utility of somatotyping for estimating body composition by clarifying relations of somatotype components and body composition indexes based on both SF and BI in college athletes.

Methods

1) Subjects

Thirty-one male college track-and-field athletes (18-22 yr) participated in this study, two times each, at 13-month intervals.

2) Anthropometric measurements

Weight, height, two biepicondylar breadths (humerus and femur), two girths (fixed upper arm and calf) and five skinfold thicknesses (SF; biceps, triceps, subscapular, suprailiac and medial calf) were measured on the right side of the body and by trained investigator according to standard techniques. Bioelectrical impedance (BI) was measured using a generator⁷ (TP-202K, Toyo Physical, Fukuoka, Japan).

3) Somatotype

Somatotype was described depending on three somatotype components (i.e. endomorphy, mesomorphy and ectomorphy) which were determined according to the Heath-Carter anthropometric method³.

4) Body compositions

Estimating body composition was made by both SF described by Lohrman⁸ and BI. Body mass index (BMI; $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$), and fat mass index (FMI; $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) and fat-free mass index (FFMI; $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) (i.e. fat mass and fat-free mass standardized by height)^{9, 10}, calculated from both SF and BI (FMI-SF, FMI-BI, FFMI-SF and

FFMI-BI, respectively), were used as body composition indexes.

5) Statistics

All data are presented as mean \pm SD. A paired t-test was used to compare two variables. A Pearson's correlation coefficient was employed to test the relationship between two variables. Statistical significance was accepted at $p < 0.05$.

Results and discussions

1) Comparison of evaluation method

(SF vs. BI relation; Table 1)

Although present evaluation methods using SF and BI are estimated from different principle, there was no significant difference between body composition indexes evaluated by both. These results would show that the values estimated from both methods were proper.

Table 1. Body composition indexes in college athletes.

	SF	BI
FMI ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)	3.2 \pm 0.8	3.0 \pm 0.7
FFMI ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)	18.2 \pm 1.2	18.4 \pm 1.2

SF: Skinfold thickness, BI: Bioelectrical impedance, FMI: Fat mass index, FFMI: Fat-free mass index.

2) Somatotype of athletes

(Fig. 1)

Somatotype of track and field athletes was distributed over the Mesomorphy-Ectomorphy range, which means that subjects were well-muscled athletes.

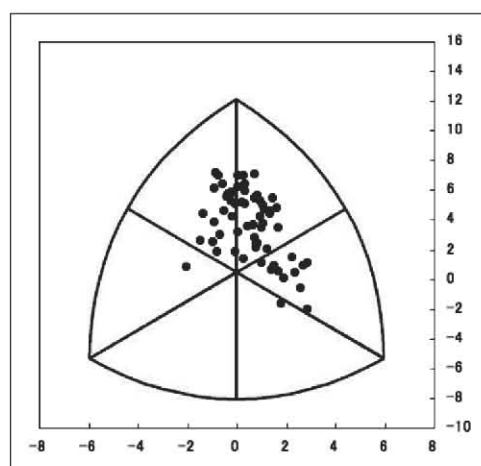


Fig. 1. Somatochart in college track-and-field athletes.

3) Somatotype vs. body composition relation (Fig. 2)

The relations of each somatotype component and body composition index are shown in Fig. 2, and significant correlations of $p < 0.001$ level are demonstrated by straight line. Significant relationships were found between BMI, and mesomorphy (positive) and ectomorphy (negative). FMI and FFMI-SF were more accurate than -BI in relation with somatotype

components. High correlations were obtained in the mesomorphy vs. FFMI (positive) and ectomorphy vs. FFMI (negative) relations in both -SF and -BI. On the other hand, endomorphy was highly related to FMI-SF but weakly related to FMI-BI. These results for athletes could be consistent with previous studies for students^{4, 5, 6}.

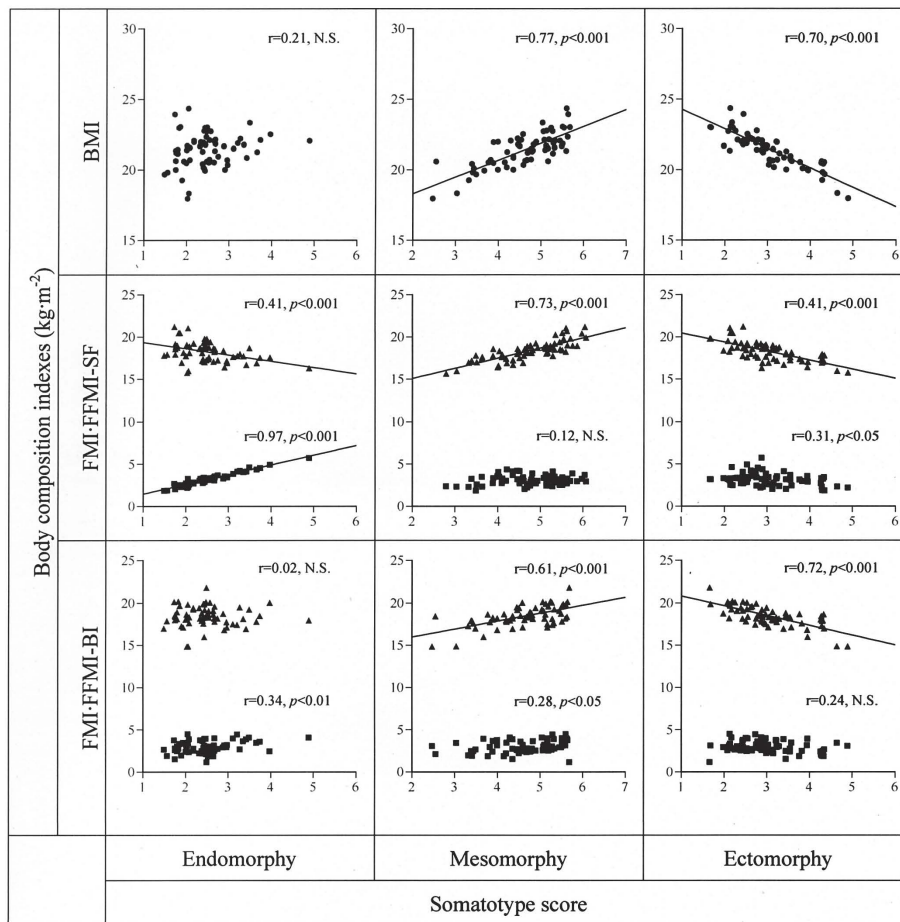


Fig.2. Relationship between body composition indexes and three somatotype components. Body composition index vs. endomorphy in left column, mesomorphy in middle column and ectomorphy in right column, respectively. Somatotype score vs. body mass index (BMI) in upper line, fat free mass index (FMI) and fat-free mass index (FFMI) by skinfold thickness (SF) in middle line, and by bioelectrical impedance (BI) in bottom line, respectively. ●: body mass index, ■: Fat-free mass index, ▲: Fat mass index.

Although somatotype and body composition by SF are calculated from anthropometric measurements, by BI is evaluated from different principle of measurement. Nevertheless, no matter what estimation method for body composition was used, strong relation was obtained between somatotype and body composition. Consequently, these results would support our hypothesis that anthropometric somatotype rating

would be useful for estimating body composition in athletes in training.

Conclusions

We investigated the relation between somatotype and body composition in college track-and-field athletes. No matter what estimation method for body

composition was used, strong relation was obtained between both indexes. Mesomorphy and ectomorphy were highly related to FFMI in particular. These findings in the present study suggest that anthropometric somatotype rating would be useful for estimating body composition in athletes in training.

10) VanItallie, T.B., Yan, M-U., Heymsfield, S.B., Funk, R.C., and Boileau, R.A. (1990) Height-normalized indices of the boy's fat-free mass and fat mass: potentially useful indicators of nutritional status. *Am. J. Clin. Nutr.* 52: 953-95

References

- 1) Thorland, W.G., Johnson G.O., Fagot, Y.G., Tharp, G.D. and Hammer, R.W. (1981) Body composition and somatotype characteristics of junior Olympic athletes. *Med. Sci. Sports Exer.* 13: 332-338
- 2) Komiya, S. and Masuda, T. (1990) Estimation of human body composition by bioelectrical impedance measurements-equation for estimating total body water in Japanese subjects. *Jpn. J. Phys. Fitness Sports Med.* 39: 53-59.
- 3) Carter, J.E.L. and Heath, B.H. (1990) Somatotyping -Development and applications. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- 4) Slaughter, M. H. and Lohman, T. G. (1976) Relationship of body composition to somatotype. *Am. J. Phys. Anthropol.* 44: 237-244.
- 5) Lohman, T.G., Slaughter, M.H., Selinger, A. and Boileau, R.A. (1978) Relationship of body composition to somatotype in college men. *Ann. Hum. Biol.* 5: 147-57
- 6) Bale, P. (1980) The relationship of physique and body composition to strength in a group of physical education students. *Br. J. Sports Med.* 14: 193-198.
- 7) Komiya, S., Masuda, T. and Teramoto, K. (2002) Model for human body composition analysis and basic concepts underlying the generation of predictive equations. *J. Health Sci.* 24: 1-9.
- 8) Lohman, T.G. (1986) Applicability of body composition techniques and constants for children and youths. *Exerc Sport Sci Rev, Macmillan' New York* 14 : 325-57
- 9) Nakao, T. and Komiya, S. (2003) Reference norms for a fat- free mass index and fat mass index in the Japanese child population. *J. Physiol. Anthropol. Appl. Human Sci.* 22: 293-298.

本学スポーツ学部生の身体組成特性 第3報

中尾 武平¹⁾

Characteristics of the body composition in the students of faculty of sports science in Kyushu Kyoritsu University -The third report-

Takehira NAKAO¹⁾

緒言

学生時代に正しい知識と望ましい健康行動の実践能力を身につけさせることは、健康・スポーツ科学科目の教育の命題のひとつであろう。併せて、長期にわたり年度毎の学生の形態や体力データを蓄積していくことは、現在の学生の体力水準を把握し、身体の変化を経時的に知る上でも特に重要であると考えられる。本学部は、今後も運動の科学的側面を教育・研究するための資料を蓄積していく必要がある。そこで本報告では、本学の授業カリキュラムにある体力測定評価法実習を受講したスポーツ学部4期生（平成21年入学者）の形態および身体組成のデータの基礎的資料を得ることを目的とした。また、本報告は、Fat-free mass index (FFMI) と Fat mass index (FMI) から成る身体組成チャート¹⁻⁴⁾を用いて、日常的に課外の部活動に参加している学生（以下、部活動群）と部活動に参加していない学生（以下、非部活動群）の形態および身体組成を比較し、それらの競技特性も検討したので報告する。

方法

1. 測定時期および対象者

対象者は、2009年に本学に入学し、体力測定評価法実習を履修した男子学生177名、女子学生71名、計248名である。測定は、2009年4月から2010年3月の期間に本学運動生理学実習室にて実施した。平均年齢は、男子 18.9 ± 0.7 歳、女子 18.8 ± 0.6 歳であった。ま

た、対象の部活動群の男子（134名）は、サッカー、硬式野球、準硬式野球、軟式野球、バスケットボール、アメリカンフットボール、硬式テニス、ソフトテニス、ソフトボール、陸上競技部（短距離、投擲、駅伝）、バドミントン、バレーボール、ハンドボール、フットサル、ラグビー、水泳、体操の19競技に所属し、女子（58名）は、サッカー、ソフトテニス、ソフトボール、陸上競技部（短距離、投擲）、バスケットボール、バドミントン、バレーボール、剣道、水泳の10競技に所属していた。非部活動群は、男子43名と女子13名であった。

2. 形態測定

身長はスチール製のスタンド型身長計（ツツミ社製HD）を用いて0.1cm単位、体重はデジタル体重計（エー・アンド・ディ社製AD-6205）を用いて0.02kg単位で測定した。体重の測定は被験者をできるだけ薄着にさせ着衣のまま測定したが、特に補正は行わなかった。皮下脂肪厚の測定は、キャリパーの接点に $10\text{g}/\text{mm}^2$ の一定圧がかかるようにキャリプレーションされた榮研式皮下脂肪厚計を用いて、0.5mm単位で上腕背側部および肩甲骨下部の2部位を測定した。周径囲の測定は、メジャーを用いて0.1mm単位で胸囲、腰囲（くびれ）、上腕囲、大腿囲および下腿囲の5部位を計測した⁵⁾。全ての測定は学生が実施した。

3. 身体組成

身体組成の測定は、上腕背側部と肩甲骨下部の皮下

1) 九州共立大学スポーツ学部

1) Kyushu Kyoritsu University Faculty of Sports Science

脂肪厚からNagamine⁶⁾の下記の式によって体密度を推定した。

男子：体密度=1.0913-0.00116×(上腕背側部皮下脂肪厚+肩甲骨下部皮下脂肪厚)

女子：体密度=1.0897-0.00133×(上腕背側部皮下脂肪厚+肩甲骨下部皮下脂肪厚)

ここでの上腕背側部と肩甲骨下部の皮下脂肪厚の単位はmmである。

体脂肪率(%FM)は、Brozekら⁷⁾の下記の式を用いて算出した。

$$\%FM = (4.570 / \text{体密度} - 4.142) \times 100$$

除脂肪量(Fat-free mass; FFM)は、体重-(体重×%FM×0.01)で算出し、体脂肪量(Fat Mass; FM)は、体重とFFMとの差とした。除脂肪量指数(FFMI)と体脂肪量指数(FMI)は、体格指数(BMI)と同様の概念であるためVanItallieら⁸⁾の以下の式から算出した。

$$FFMI (\text{kg}/\text{m}^2) = \text{除脂肪量}(\text{kg}) / \text{身長}(\text{m})^2$$

$$FMI (\text{kg}/\text{m}^2) = \text{体脂肪量}(\text{kg}) / \text{身長}(\text{m})^2$$

$$BMI (\text{kg}/\text{m}^2) = FFMI (\text{kg}/\text{m}^2) + FMI (\text{kg}/\text{m}^2)$$

4. 統計

結果は、全てMicrosoft Excel vol.X for Mac及び統計分析プログラムSPSS 16.0 for Macを用いて処理し、平均値と標準偏差で示した。また、性差および群間の有意性検定には、対応のないStudent-t検定を用いた。有意水準はいずれも5%未満($p < 0.05$)とした。

結果と考察

形態および身体組成変数の平均値と標準偏差を性別・群別に表1に示した。部活動群と非部活動群間の形態および身体組成変数において、男子の体脂肪量、体脂肪率、体脂肪量指数、上腕背側部および肩甲骨下部の皮下脂肪厚の平均値に有意な差が認められ、女子では体重、体格(BMI)、除脂肪量、除脂肪量指数および腰囲において有意な差が認められた。また、全被験者の群において、体格、腰囲、下腿囲以外の項目で有意な性差が認められ、体脂肪量、体脂肪率、体脂肪指数、上腕背側部および肩甲骨下部の皮下脂肪厚、大腿囲は、女子で有意に高い値を示した。さらに、身長、体重、除脂肪量、除脂肪量指数、胸囲、上腕囲は、男子で有意に高い値を示した。

形態および身体組成変数を性別・競技別に表2に示

した。男子の部活動群の項目において、陸上競技の投擲の体重、除脂肪量、除脂肪量指数およびラグビーの除脂肪量指数は、非部活動群よりも有意に高い値を示した。女子も男子と同様に、非部活動群よりも低い値の項目は認められなかった。しかし、ソフトボールの除脂肪量指数、陸上競技の投擲の体重、体格、除脂肪量、除脂肪量指数、バレーボールの体重および除脂肪量は、非部活動群よりも高い値であった($p < 0.05$)。

皮下脂肪厚および肩囲を性別・競技別に表3に示した。男子の部活動群の項目において、非部活動群よりも有意に低い値の項目は認められなかった。一方、ラグビーの胸囲は非部活動群よりも有意に高い値を示した($p < 0.05$)。女子の項目において、非部活動群よりも有意に低い値は認められなかった。しかし、陸上競技の投擲の胸囲および腰囲は、非部活動群よりも有意に高い値を示した($p < 0.05$)。

性別・競技別の身体組成の特性を図1の身体組成チャートに示した。男子の投擲およびラグビーのBMIは、非部活動群よりも顕著に高い傾向が認められた。一方、駅伝は低い傾向を示した。FFMIは、投擲、ラグビー、アメリカンフットボール、体操および野球で高く、駅伝、硬式テニスおよび軟式野球で低い傾向を示した。FMIは、駅伝、硬式テニスおよび準硬式野球で低い傾向を示した。女子のBMIは、非部活動群よりも投擲とソフトボールで顕著に高い傾向が認められた。また、BMIおよびFFMIが非部活動群よりも低い値の競技は認められなかった。FFMIは、投擲、ソフトボール、バドミントンで顕著に高く、ソフトテニスやサッカーでは、やや低い傾向を示した。FMIは、陸上競技の短距離およびバドミントンで低い傾向を示した。

本報告では、形態および身体組成の基礎的資料を得ること、身体組成チャートを用いてスポーツ学部における部活動所属学生(部活動群)と部活動非所属学生(非部活動群)の身体組成を比較し、それらの競技特性を検討することを目的とした。その結果、部活動群の男子の体脂肪成分(体脂肪量、体脂肪率、体脂肪量指数、上腕背側部および肩甲骨下部の皮下脂肪厚)は、非部活動群よりも有意に低い値であった。一方、部活動群の女子の体脂肪成分においては非部活動群との間に有意な差は認められなかったが、体重、BMI、除脂肪量、除脂肪量指数、腰囲は、非部活動群よりも有意に高い値であった。また、部活動群のBMIには性差が認められていないが、身体組成には性差が多数認められた。例えば、投擲の男女のBMIは類似しており、男子 $25.8 \pm 3.4 \text{ kg}/\text{m}^2$ 、女子 $25.6 \pm 3.8 \text{ kg}/\text{m}^2$ である。しか

し、それらの身体組成は大きく異なり、FFMIは、男子 $21.1 \pm 2.0 \text{ kg/m}^2$ 、女子 $19.1 \pm 1.9 \text{ kg/m}^2$ 、FMIは、男子 $4.7 \pm 1.7 \text{ kg/m}^2$ 、女子 $19.1 \pm 6.5 \text{ kg/m}^2$ である。また、身体組成の競技特性は、チャートを用いた評価法においても確認できる。男子において、多くの競技のBMIは 22 kg/m^2 辺りに集中している。しかし、爆発的なパワーを発揮する投擲、ラグビー、アメリカンフットボールなどは、非部活動群よりもFFMIが右側にプロットされ除脂肪量が高い傾向を示した。一方、駅伝、硬式テニス、軟式野球といった個人競技かつ身体接触の少ない持久的競技では、非部活動群よりも体脂肪組織や除脂肪組織がともに小さい傾向が認められた。さらに、男子では非部活動群よりも左上側にプロットされた競技、つまり体脂肪組織が多く、除脂肪組織が少ない競技は認められなかった。女子においては、体格、除脂肪組織、体脂肪組織の偏差が大きい傾向を示した。非部活動者の女子より除脂肪組織が少なく、体脂肪組織が多い競技は認められなかった。

本報告では、平成21年度入学のスポーツ学部生の形態や身体組成の特性を明らかにした。また、部活動に所属している学生の身体組成の特性も競技別に示した。しかし、生涯にわたり運動に親しむ能力を涵養するには、自己の身体や体力・運動能力への気づきが必要不可欠であることは述べるまでもない。したがって、今後は形態や身体組成に加えて本学スポーツ学部生の体力・運動能力に関する資料も併せて評価する必要がある。

謝 辞

本論文の執筆にあたり、本学非常勤講師の乙木幸道先生から貴重なデータの提供とご指導をいただきました。また、平成22年度九州共立大学特別教育研究費の一部を使わせていただきました。記して謝意を表します。

＜参考文献＞

- 1) Hattori K, Tatsumi N, Tanaka S (1997): Assessment of Body Composition by Using a New Chart Method. *Am. J. Hum. Biol.* 9: 573-578.
- 2) 中尾武平 (2009): 九州共立大学スポーツ学部生の身体組成特性. 九州共立大学スポーツ学部研究紀要, 3: 55-59.
- 3) 中尾武平 (2010): 本学スポーツ学部生の身体組

成特性-第2報-. 九州共立大学スポーツ学部研究紀要, 4: 41-46.

- 4) 安達隆博, 中尾武平 (2010): 大学男子ハンドボール選手における体力および身体組成特性のポジション別比較. *健康・スポーツ科学研究*, 12: 39-43.
- 5) 小宮秀一, 中尾武平 (2002): 身体組成学 - 栄養・運動・健康 -. 技報堂出版.
- 6) Nagamine S (1963): Evaluation of body fatness by skinfold measurements. *JIBP synthesis*, 4: 16-22.
- 7) Brozek J, Grande F, Anderson JT, Keys A (1963): Densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumption. *Ann NY Acad Sci.* 110: 113-140.
- 8) VanItallie TB, Yang M, Heymsfield SB, Funk RC, Boileau RA (1990): Height-normalized indices of the body's fat-free and fat mass: potentially useful indicators of nutritional status. *Am J Clin Nutr*, 52: 953-959.

Table 1. Comparison of the competition experience and gender difference in department of sports science.

		Total students	Athletes	Non-athletes	<i>t</i> -test
		Mean±s.d.	Mean±s.d.	Mean±s.d.	
Boys					
n		177	134	43	
Stature	cm	171.7 ± 6.3	171.7 ± 6.4	171.9 ± 6.1	ns
Body mass	kg	66.04 ± 8.3	65.86 ± 8.2	66.58 ± 8.5	ns
Body mass index	kg/m ²	22.4 ± 2.3	22.3 ± 2.1	22.5 ± 2.8	ns
Fat mass	kg	10.5 ± 4.3	10.0 ± 3.3	12.2 ± 6.1	<i>p</i> <0.05
Fat-free mass	kg	55.5 ± 5.7	55.8 ± 5.9	54.4 ± 4.8	ns
%Fat mass	%	15.6 ± 4.6	15.0 ± 3.5	17.7 ± 6.6	<i>p</i> <0.05
Fat mass index	kg/m ²	3.6 ± 1.4	3.4 ± 1.1	4.1 ± 2.1	<i>p</i> <0.05
Fat-free mass index	kg/m ²	18.8 ± 1.4	18.9 ± 1.4	18.4 ± 1.4	ns
Triceps-SF	mm	11.9 ± 6.1	11.2 ± 5.0	14.2 ± 8.4	<i>p</i> <0.05
Subscapular-SF	mm	12.2 ± 4.6	11.6 ± 3.6	14.1 ± 6.8	<i>p</i> <0.05
Chest	cm	88.0 ± 5.6	88.1 ± 5.4	87.7 ± 6.1	ns
Waist	cm	90.7 ± 5.4	90.7 ± 5.2	90.5 ± 5.9	ns
Upper arm	cm	26.9 ± 3.4	26.8 ± 3.5	27.2 ± 2.8	ns
Thigh	cm	53.7 ± 4.9	53.9 ± 4.7	53.0 ± 5.4	ns
Calf	cm	36.9 ± 5.1	37.0 ± 4.4	36.6 ± 6.7	ns
Girls					
n		71	58	13	
Stature	cm	161.9 ± 6.0*	162.0 ± 6.2*	161.4 ± 5.0*	ns
Body mass	kg	58.62 ± 8.4*	59.80 ± 8.4*	53.33 ± 6.0*	<i>p</i> <0.05
Body mass index	kg/m ²	22.3 ± 2.5	22.7 ± 2.4	20.4 ± 1.7*	<i>p</i> <0.05
Fat mass	kg	14.2 ± 5.1*	14.6 ± 5.3*	12.5 ± 3.9	ns
Fat-free mass	kg	44.4 ± 5.6*	45.2 ± 5.6*	40.8 ± 3.6*	<i>p</i> <0.05
%Fat mass	%	23.9 ± 6.1*	24.1 ± 6.2*	23.1 ± 5.3*	ns
Fat mass index	kg/m ²	5.4 ± 1.8*	5.6 ± 1.8*	4.8 ± 1.4	ns
Fat-free mass index	kg/m ²	16.9 ± 1.7*	17.2 ± 1.7*	15.7 ± 0.8*	<i>p</i> <0.05
Triceps-SF	mm	19.2 ± 6.5*	19.3 ± 6.7*	18.4 ± 5.4*	ns
Subscapular-SF	mm	15.8 ± 6.6*	15.9 ± 6.8*	15.1 ± 5.4	ns
Chest	cm	85.9 ± 6.2*	86.6 ± 6.3	82.7 ± 4.6*	ns
Waist	cm	92.0 ± 5.5	92.7 ± 5.3*	88.6 ± 5.3	<i>p</i> <0.05
Upper arm	cm	25.7 ± 2.6*	26.0 ± 2.6	24.5 ± 2.2*	ns
Thigh	cm	55.3 ± 5.8*	55.7 ± 6.0*	53.6 ± 4.1	ns
Calf	cm	35.8 ± 4.7	36.4 ± 4.8	33.1 ± 3.5*	ns

t-test; Athletes vs Non-athletes
Gender difference; **p*<0.05

Table 2. Descriptive statistics of stature, body mass, BMI, FM, FFM, %FM, FMI and FFMI by sport entries athletes.

		Stature	Body Mass	BMI	FM	FFM	%FM	FMI	FFMI
		cm	kg	kg/m ²	kg	kg	%	kg/m ²	kg/m ²
		Mean±s.d.	Mean±s.d.	Mean±s.d.	Mean±s.d.	Mean±s.d.	Mean±s.d.	Mean±s.d.	Mean±s.d.
Males									
	n								
Football	26	171.8 ± 5.6	64.48 ± 6.4	21.8 ± 1.5	9.4 ± 2.2	55.1 ± 5.3	14.5 ± 2.7	3.2 ± 0.7	18.6 ± 1.2
Baseball	11	172.5 ± 8.0	69.06 ± 8.2	23.2 ± 2.0	11.6 ± 4.0	57.5 ± 5.8	16.5 ± 4.2	3.9 ± 1.3	19.3 ± 1.1
Junko baseball	5	172.6 ± 5.5	64.46 ± 6.1	21.6 ± 1.9	8.2 ± 2.0	56.2 ± 4.3	12.6 ± 2.1	2.7 ± 0.6	18.9 ± 1.6
Rubberball baseball	4	172.9 ± 8.0	62.90 ± 11.3	21.0 ± 2.6	8.7 ± 2.8	54.2 ± 8.6	13.7 ± 2.1	2.9 ± 0.8	18.1 ± 1.9
Basketball	18	173.7 ± 7.0	66.63 ± 8.8	22.1 ± 2.2	10.4 ± 3.4	56.2 ± 6.6	15.4 ± 3.6	3.5 ± 1.1	18.6 ± 1.4
American football	2	169.9 ± 3.5	66.85 ± 0.4	23.2 ± 1.1	8.3 ± 1.1	58.5 ± 1.5	12.4 ± 1.7	2.9 ± 0.3	20.3 ± 1.3
Tennis	5	171.9 ± 2.0	61.16 ± 5.7	20.7 ± 2.0	8.3 ± 3.0	52.9 ± 3.2	13.3 ± 3.6	2.8 ± 1.0	17.9 ± 1.1
Soft tennis	3	172.7 ± 6.0	64.53 ± 6.1	21.7 ± 2.6	9.9 ± 3.9	54.6 ± 4.0	15.1 ± 4.7	3.4 ± 1.5	18.3 ± 1.2
Softball	7	167.9 ± 5.7	62.50 ± 4.3	22.2 ± 1.4	9.0 ± 2.1	53.5 ± 3.3	14.3 ± 2.8	3.2 ± 0.8	19.0 ± 0.9
Track and field-Sprinter	9	171.7 ± 5.9	66.22 ± 3.3	22.5 ± 1.8	10.2 ± 2.7	56.0 ± 2.9	15.4 ± 3.7	3.5 ± 1.0	19.0 ± 1.5
Track and field-Throwing	5	175.8 ± 6.0	80.22 ± 16.0*	25.8 ± 3.4	14.6 ± 6.1	65.6 ± 10.8*	17.8 ± 4.3	4.7 ± 1.7	21.1 ± 2.0*
Track and field-Ekiden	2	172.0 ± 6.7	60.40 ± 5.1	20.4 ± 0.1	8.3 ± 1.1	52.1 ± 6.2	13.9 ± 3.0	2.8 ± 0.6	17.6 ± 0.7
Badminton	8	170.5 ± 5.3	63.73 ± 10.1	21.8 ± 2.3	9.2 ± 4.0	54.5 ± 6.1	13.9 ± 3.9	3.1 ± 1.2	18.7 ± 1.1
Volleyball	7	173.4 ± 8.7	66.00 ± 4.2	22.0 ± 1.8	10.8 ± 2.6	55.2 ± 3.7	16.3 ± 3.5	3.6 ± 1.0	18.4 ± 1.1
Handball	3	169.4 ± 4.0	61.77 ± 3.2	21.5 ± 0.7	8.4 ± 2.7	53.3 ± 2.9	13.6 ± 4.0	2.9 ± 1.0	18.6 ± 0.2
Futsal	3	167.6 ± 4.9	62.87 ± 5.4	22.4 ± 1.0	11.1 ± 3.5	51.8 ± 2.5	17.4 ± 4.1	3.9 ± 1.1	18.4 ± 0.2
Rugby	5	174.8 ± 4.4	77.04 ± 7.9	25.2 ± 2.3	13.6 ± 4.1	63.4 ± 4.0	17.4 ± 3.6	4.4 ± 1.2	20.8 ± 1.3*
Swimming	2	175.8 ± 7.8	68.30 ± 4.7	22.1 ± 0.5	12.3 ± 5.4	56.0 ± 10.1	18.3 ± 9.2	4.1 ± 2.1	18.0 ± 1.7
Gymnastics	9	164.8 ± 6.5	62.25 ± 7.8	22.8 ± 1.1	8.4 ± 3.0	53.8 ± 5.4	13.3 ± 3.2	3.1 ± 0.9	19.8 ± 0.7
Non-athletes	43	171.9 ± 6.1	66.58 ± 8.5	22.5 ± 2.8	12.2 ± 6.1	54.4 ± 4.8	17.7 ± 6.6	4.1 ± 2.1	18.4 ± 1.4
Females									
Football	3	161.5 ± 5.0	55.67 ± 6.0	21.3 ± 1.0	14.4 ± 7.6	41.3 ± 1.7	25.0 ± 10.8	5.4 ± 2.5	15.9 ± 1.6
Soft tennis	5	159.1 ± 6.1	57.38 ± 8.7	22.6 ± 2.3	17.1 ± 4.5	40.3 ± 8.0	29.9 ± 7.6	6.8 ± 1.9	15.8 ± 2.0
Softball	4	154.8 ± 2.9	57.88 ± 5.5	24.2 ± 2.1	13.4 ± 3.3	44.4 ± 7.4	23.5 ± 6.9	5.6 ± 1.6	18.5 ± 2.7*
Track and field-Sprinter	8	159.7 ± 4.9	53.93 ± 4.5	21.2 ± 1.5	10.6 ± 1.9	43.3 ± 3.4	19.6 ± 2.8	4.2 ± 0.8	17.0 ± 0.8
Track and field-Throwing	6	162.6 ± 7.5	68.50 ± 17.2*	25.6 ± 3.8*	17.8 ± 10.5	50.7 ± 8.6*	24.9 ± 7.8	6.5 ± 3.1	19.1 ± 1.9*
Basketball	10	163.2 ± 6.0	57.99 ± 4.8	21.8 ± 2.4	12.8 ± 2.3	45.1 ± 3.5	22.1 ± 3.0	4.9 ± 1.0	17.0 ± 1.7
Badminton	2	165.7 ± 0.9	60.80 ± 5.7	22.1 ± 1.8	11.7 ± 0.4	49.1 ± 5.3	19.3 ± 1.2	4.3 ± 0.1	17.9 ± 1.7
Volleyball	9	167.8 ± 6.3	64.72 ± 5.9*	23.0 ± 1.6	16.5 ± 5.3	48.2 ± 4.6*	25.2 ± 6.9	5.8 ± 1.8	17.1 ± 1.3
Kendo	2	165.0 ± 5.2	60.90 ± 0.1	22.4 ± 1.4	14.0 ± 0.6	46.9 ± 0.7	23.0 ± 1.0	5.2 ± 0.5	17.2 ± 0.8
Swimming	9	160.3 ± 4.7	59.44 ± 6.3	23.1 ± 2.1	16.3 ± 4.8	43.2 ± 3.6	27.0 ± 6.0	6.3 ± 1.9	16.8 ± 1.0
Non-athletes	13	161.4 ± 5.0	53.34 ± 6.0	20.4 ± 1.7	12.5 ± 3.9	40.8 ± 3.6	23.1 ± 5.3	4.8 ± 1.4	15.7 ± 0.8

t-test; **p*<0.05, vs Non-athletes.

Table 3. Descriptive statistics of the skinfolds thickness and the circumference by sport entries athletes.

	n	Triceps-SF	Subscapular-SF	Chest	Waist	Upper arm	Thigh	Calf
		mm	mm	cm	cm	cm	cm	cm
		Mean±s.d.	Mean±s.d.	Mean±s.d.	Mean±s.d.	Mean±s.d.	Mean±s.d.	Mean±s.d.
Males								
Football	26	10.7 ± 3.4	11.0 ± 3.0	86.5 ± 3.6	90.8 ± 4.1	26.0 ± 2.0	54.1 ± 3.2	36.2 ± 2.1
Baseball	11	14.4 ± 6.2	11.6 ± 3.6	90.4 ± 3.4	93.3 ± 5.7	27.4 ± 2.5	55.8 ± 3.4	36.7 ± 2.0
Junko baseball	5	6.5 ± 2.7	11.2 ± 2.4	90.1 ± 5.1	91.5 ± 2.5	26.2 ± 2.2	55.1 ± 3.5	36.6 ± 2.9
Rubberball baseball	4	9.6 ± 3.3	10.3 ± 1.6	88.2 ± 7.7	89.3 ± 4.9	25.9 ± 2.4	52.2 ± 5.7	41.7 ± 14.3
Basketball	18	12.0 ± 5.0	11.8 ± 3.1	87.5 ± 6.1	91.2 ± 5.2	26.4 ± 2.2	52.4 ± 5.0	37.8 ± 5.8
American football	2	7.3 ± 3.3	10.0 ± 0.5	87.5 ± 0.7	90.6 ± 2.1	26.8 ± 1.1	55.3 ± 1.2	37.4 ± 2.3
Soft tennis	3	12.6 ± 8.5	10.5 ± 1.6	86.6 ± 0.8	88.9 ± 4.1	26.2 ± 1.9	53.9 ± 4.0	35.8 ± 1.5
Softball	7	9.0 ± 3.1	12.4 ± 3.1	87.9 ± 3.9	89.9 ± 5.7	25.6 ± 2.4	53.1 ± 3.7	35.0 ± 1.8
Track and field-Sprinter	9	12.7 ± 7.0	10.9 ± 1.8	86.2 ± 2.9	89.7 ± 3.0	27.2 ± 2.9	54.9 ± 3.0	37.8 ± 3.4
Track and field-Throwing	5	13.6 ± 6.0	15.1 ± 6.8	96.1 ± 9.8	91.7 ± 11.9	30.2 ± 3.9	61.1 ± 6.0	40.3 ± 3.9
Badminton	8	10.7 ± 5.9	9.9 ± 2.8	85.9 ± 4.2	90.2 ± 7.6	25.5 ± 1.7	53.3 ± 5.7	36.3 ± 3.0
Volleyball	7	11.3 ± 4.3	14.3 ± 4.6	88.2 ± 3.6	91.2 ± 4.6	29.5 ± 10.8	50.9 ± 6.8	35.9 ± 3.5
Handball	3	9.4 ± 4.8	10.3 ± 3.8	86.3 ± 2.6	87.7 ± 3.7	26.1 ± 1.8	54.2 ± 3.3	35.9 ± 0.9
Futsal	3	13.3 ± 5.5	14.6 ± 3.5	86.3 ± 9.7	92.3 ± 6.0	24.4 ± 0.7	54.8 ± 4.5	36.3 ± 2.0
Rugby	5	12.5 ± 2.5	15.4 ± 5.8	96.6 ± 3.4*	96.2 ± 6.6	29.6 ± 1.9	53.9 ± 8.2	41.7 ± 11.0
Ekiden	2	10.3 ± 4.7	10.2 ± 1.6	82.4 ± 3.7	89.1 ± 0.5	24.2 ± 1.4	52.3 ± 1.5	35.4 ± 0.6
Tennis	5	8.5 ± 3.6	10.7 ± 4.4	82.8 ± 7.5	88.4 ± 4.2	24.3 ± 2.3	51.3 ± 3.9	35.0 ± 3.2
Swimming	2	15.0 ± 14.1	14.7 ± 5.2	90.6 ± 1.5	92.3 ± 4.6	26.3 ± 1.8	55.0 ± 1.4	35.0 ± 1.4
Gymnastics	9	9.4 ± 5.3	9.8 ± 2.6	90.8 ± 4.3	87.3 ± 4.1	29.0 ± 3.9	53.6 ± 5.5	36.2 ± 1.5
Non-athletes	43	14.2 ± 8.4	14.1 ± 6.8	87.7 ± 6.1	90.5 ± 5.9	27.3 ± 2.8	53.0 ± 5.4	36.6 ± 6.7
Females								
Football	3	24.6 ± 19.5	12.1 ± 6.3	80.7 ± 1.1	90.3 ± 1.8	23.3 ± 1.1	56.7 ± 6.4	41.2 ± 11.5
Soft tennis	5	21.9 ± 2.1	23.5 ± 12.5	87.3 ± 5.7	92.3 ± 4.3	25.0 ± 1.3	48.6 ± 13.0	34.5 ± 2.5
Softball	4	18.5 ± 6.6	15.8 ± 6.4	88.7 ± 4.7	93.0 ± 5.2	27.1 ± 2.0	60.6 ± 4.8	33.9 ± 2.2
Track and field-Sprinter	8	15.2 ± 2.7	12.0 ± 4.2	81.7 ± 4.6	88.6 ± 4.7	24.2 ± 2.1	51.7 ± 6.1	37.2 ± 9.4
Track and field-Throwing	6	21.6 ± 8.2	14.9 ± 5.9	93.2 ± 11.0*	97.6 ± 8.8*	27.6 ± 3.0	57.6 ± 3.9	39.0 ± 4.7
Basketball	10	17.7 ± 2.9	14.0 ± 5.3	84.0 ± 4.4	91.8 ± 4.3	24.7 ± 2.1	56.2 ± 3.6	35.5 ± 1.8
Badminton	2	13.1 ± 9.1	13.6 ± 7.0	86.5 ± 3.5	93.4 ± 0.2	25.3 ± 1.1	58.1 ± 1.3	35.3 ± 1.8
Volleyball	9	18.8 ± 6.8	18.3 ± 6.6	89.8 ± 4.2	95.5 ± 4.9	27.4 ± 2.4	58.0 ± 3.6	36.8 ± 2.6
Kendo	2	19.3 ± 4.9	14.0 ± 3.1	88.2 ± 1.7	92.0 ± 0.0	26.8 ± 2.5	54.8 ± 0.4	36.8 ± 1.1
Swimming	9	22.4 ± 5.7	18.0 ± 5.8	86.6 ± 5.2	92.4 ± 4.2	27.3 ± 3.0	56.4 ± 3.9	35.2 ± 1.5
Non-athletes	13	18.4 ± 5.4	15.1 ± 5.4	82.7 ± 4.6	88.6 ± 5.3	24.5 ± 2.2	53.6 ± 4.1	33.1 ± 3.5

t-test: * p<0.05, vs Non-athletes.

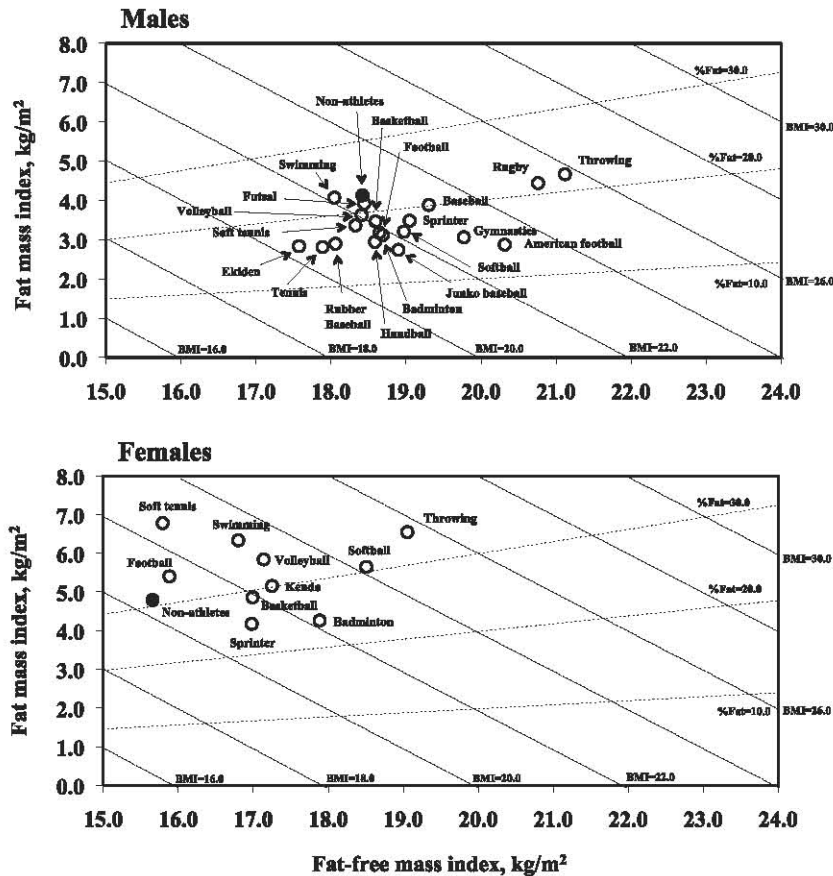


Fig. 1 Characteristics of the body composition status in college athletes.

[調査研究資料]

段違い平行棒における採点規則の変遷に関する一考察 ～2006年版から2009年版を中心として～

中村 絵理¹⁾, 尾西 奈美²⁾, 堀内 担志¹⁾

A study of development of the code of Points for the Uneven Bars from 2006 to 2009

Eri NAKAMURA¹⁾, Nami ONISHI²⁾, and Tanji HORIUCHI¹⁾

KEY WORDS : development, code of Points, Uneven Bars

1. はじめに

段違い平行棒は女子の競技種目であるという認識が一般的に定着しているが、そのルーツは男子の平行棒とその運動に求められる。この種目は74年前に開催された第11回ベルリンオリンピック大会（1936）に初めて登場した。その後、第15回ヘルシンキオリンピック大会（1952）において女子の4競技種目の1つとして正式に承認を受け、様々な技の発展や改良が行われて来たが、最大の転換期は1970年代中頃と考えられる。第21回モントリオールオリンピック大会（1976）でルーマニアのコマネチ選手が通称「コマネチ宙返り」の妙技でオリンピック史上初の10点満点を獲得、その翌年には旧ソビエトのシャポシュニコワ選手が第2回FIG体操ワールドカップオビエド大会（1977）において「後方車輪」と「後方抱え込み二回宙返り下り」を発表した。この発表は当時の世界体操界に大きな衝撃と影響を与え、その後、その運動内容と技の開発は驚くべき変化を遂げながら現在に至っている。その結果、現在ではこの種目が男子平行棒ではなく鉄棒から発展した種目と理解されても不自然ではない時代が到来した。しかし、技だけが進化してきた訳ではなく、その陰には器械器具の改良や採点規則の改正努力があることを忘れてはならない。山田¹⁾によれば「体操競技では、通常オリンピック終了後に

国際体操連盟（FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE GYMNASTIQUE略称:FIG）によって採点規則の改定が行われ、次のオリンピックまでの4年間は同じ採点規則を適用して競技が行われる。しかし、シドニーオリンピック後に改定された2001年版採点規則は、途中で小さな修正を行いながら8年間適用することを視野に入れて作成されている。」とされている。即ち、2008年に北京で開催されるオリンピック大会までを視野に入れた採点規則であったはずである。しかし、その5年後にメルボルンで開催された第38回世界体操競技選手権大会（2005）を以て約60年近く続いた「10点満点」の採点規則は廃止された。その後「新採点規則」と呼ばれる2006年版²⁾、女子は2007年版³⁾も相次いで発行され北京オリンピック大会（2008）に適用された。その後、2009年2月にロンドンオリンピック大会（2012）に適用される2009年版⁴⁾の採点規則も発行されているが、新採点規則を取り上げた女子競技の研究についてはまだ日も浅く多くのものは見あたらない⁵⁻⁷⁾。そこで、本研究は技の発展に影響を及ぼしている採点規則、特に2006年版から2009年版までの新採点規則に注目し、この種目のルーツや歴史的な流れを踏まえながらその内容を比較検討する。そして新採点規則が意図する段違い平行棒運動の現状や方向性、今後の問題点等について一考察を加えることを目的とするものである。

1) 九州共立大学スポーツ学部
2) 国士館大学

1) Kyushu Kyoritsu University Faculty of Sports Science
2) Kokushikan University

2. 段違い平行棒とその運動の歴史

段違い平行棒が誕生したそもそもの経緯は男女間の体力や体格差によるものである。この器具は女性に相応しい運動内容を配慮する必要性により男子平行棒から発展し、その運動は男子鉄棒から多くの技を導入しながら進化を続けている。構造上、一般に高さの高い棒を高棒、低い方の棒を低棒と呼び、運動は棒に対し正面を向いて行われる。そのダイナミックな運動は男子の鉄棒種目に相当するものとして考えられているが、大きな違いは空中に固定された2本の棒間を自由に移動し演技を構成する点にある。鉄棒では棒が1本しかないため手放し技は同一の棒を掴むだけになるが、段違い平行棒ではそのバリエーションが非常に多い。男子平行棒は“ドイツ体育（トゥルネン）の父”と呼ばれるヤーン（Friedrich Ludwig Jahn/1778-1852）が開発した。ヤーンは1811年にベルリンのハーゼンハイデに体操場を創設しトゥルネン（Turnen/ドイツ体操）を提唱、その際に様々な器械種目を考案している。その中の種目の1つとしてあん馬があり、その練習時に練習者の支持力不足が目立ったことから、腕力と支持力強化を目的として考案された補助的用具が平行棒のルーツである。⁸⁾ 近代やそれ以前の社会では、一般的に男性が女性よりも絶対的優位に立ちその権利を固持していた。しかし、第一次世界大戦（1914～1918）後のヨーロッパは男女同権という社会的気運の後押しを受け女子の体操熱が上昇、男子の難しい技に積極的に挑戦する女性も現れている。だが、このような風潮が全てにおいて歓迎された訳ではなく、一般知識人や医学界、教育界からの批判も相次いで巻き起こっている⁹⁾。これらは当時の政治的状況の緊迫や女性の身体に負荷をかけてはならないという偏った価値観によるものであったが、平行棒運動は女性にとって上体への負荷が強すぎるとの理由により、その負荷を軽減させる方向へ改良が始められる。即ち、二本の棒に段差をつけた段違い平行棒への変容が徐々に見られるのである。段違い平行棒は第11回ベルリンオリンピック大会（1936）に初めて登場、第15回ヘルシンキオリンピック大会（1952）において女子4競技種目の一つとして独立した。また、20世紀はモノを製造加工する技術も飛躍的に発展、これらはスポーツ器具の工夫や改善にも応用された。1965年にはその本体を引き締めロープで固定し、更に両棒間の幅を調節出来る段違い平行棒が開発された。その結果、技の開発は男子の鉄棒運動を積極的に取り入れながら懸垂運動や

振動系が著しく進化、1970年前半からは倒立支持系とともに「コルプト宙返り」や「コマネチ宙返り」等の宙返り系が開発された。その後、1977年には「後方車輪」が発表され、技は飛躍的進歩を遂げながら数年単位でトカチェフやデルチェフ、ギンガーといった鉄棒運動の技が導入、コンビネーション系も急速に進化した。更に1990年以降からは前方車輪系の開発が始まり、現在では男子顔負けの逆車輪や逆背面系の技、下り技も当たり前になす時代が到来している。

3. 器具の規格変更や改良による技の発展

段違い平行棒が女子特有の種目として発展し続けて来た経緯には目を見張るものがある。それは時代とともに著しい変化を遂げてきたが、器具の規格変更やその改良が技の発展に与えた影響は計り知れない。この種目が1936年のベルリンオリンピックに女子競技種目として登場した頃は男子の平行棒に段差をつけて使用されていた。そのため高棒と低棒の段差は60cm程度しかなく、技の殆どは男子平行棒の縦向き技の応用であったという¹⁰⁾。しかし、徐々に器具を改良する技術は発展し、1952年のヘルシンキオリンピックではその段差80cmが実現し、土台の不安定さも解消された。このことは棒に対して横向きの体勢で行う回転系の技の発展に大きく貢献することになる。男子鉄棒運動の支持回転系（け上がり、前方や後方支持回転、前方や後方浮腰回転、等）が導入され、水平立ちやポーズ系中心であった技が次第に横向きの回転技へと移行して行くようになる。その後、器具は1960年代後半に向かい両棒間の距離が更に広くなるよう改良が行われ、技の主流は支持回転系から振動系へ、振動技から瞬時に両手を放し支持倒立や振動技とひねりのコンビネーションが取り入れられるようになった。1968年には振動系の技に宙返りやとび越し、下り技には初めて宙返りが導入されている。更に、1970年代に入ると振動系は更に高度化し、宙返り技やひねり技への傾向を強めた。第18回ヴァルナ世界体操競技選手権（1974）で旧ソビエトのコルプト選手が発表した「高棒上にしゃがみ立ちから、後方伸身宙返りして高棒懸垂（当時C難度）」はあまりにも有名な技である¹¹⁾。両棒間の距離は1972年当時で480mm～520mmであったが、6年後のモントリオールオリンピック（1976）では550mm～780mmまで広がるように器具が改良された。これにより高棒外向きの終末技やひねりを伴う宙返り等が発展、コマネチ選手の「後ろ振り

上げ前方開脚宙返り高棒懸垂前振り（現E難度）」や「棒下振り出し $\frac{1}{2}$ ひねり後方かかえ込み宙返り下り（現B難度）」など、自由演技で行われた3つの宙返りを含む支持倒立系の技と1回ひねりを加えたコンビネーションは世界の体操界へ大きな衝撃を与えた。次いで、翌年には旧ソビエトの小柄なシャボシュニコワ選手によって「後方車輪」と「後方抱え込み二回宙返り下り」が発表され、ついにその運動は男子鉄棒運動と完全に合流する。しかし、小柄であるからこそこの技は発表出来たが、全ての選手が対応出来るとは限らない。翌年の1978年には両棒間が580mm～900mmまでと規定され、器具にも更に改良が加えられた結果、車輪やシュタルダー倒立、車輪からクロスして宙返り等、コンビネーションに工夫を凝らした技が出現した。しかし、1985年にはその距離が690mm～1050mmまで広がるようになったため「高棒支持から低棒臥反転系」の技が物理的理由により廃れることになる。その後、2～3年ごとにこの距離は50mmから100mm、最大では300mm程度の広がりを見せ、高棒だけで対応できる技が急速に発展するようになる。段違い平行棒の急速な鉄棒化である。1991年には縦向き運動用に出来ていた楕円型の棒（バーとも呼ぶ）が丸型に改良されたことにより、更に鉄棒技の導入に拍車がかかった。現在、バーの素材には繊維強化プラスチックが採用されており、更に強度は向上している。その後、「ギンガー1回ひねり」や「前方車輪～マルケロフ（ホルキナ）」「後方伸身宙返り3回ひねり下り」等、1999年には日本の山脇選手により「後方伸身2回宙返り2回ひねり下り」も開発されている¹²⁾。2000年1月、世界体操連盟（以下、FIGと呼ぶ）は段違い平行棒の規格について、高棒内側から低棒内側までの最短距離を最大1800mmとする旨の通達を出した。それ以前の規格は最大1600mmである。次いで、2002年3月には高棒と低棒の高さを従来の規格より50mm上げ、高棒2500mm、低棒1700mmとする旨の通達も出されている。両棒間の距離が広がり高さも確保出来れば更なる技の発展が期待される場所である。しかし、そのためには器具に更なる強度と安定感が求められる。器具を開発する側としても、支柱や土台の強化、車輪を合理的に捌けるよう男子鉄棒と同型のキャップを接続部に採用する等、最善の努力を尽くし難題を解決した結果、現在の段違い平行棒は男子鉄棒、それ以上の機能を持つ器具に進化している¹³⁾。その器具を使用することにより「イエーガー宙返り」「トカチェフとび越し」、

「後方伸身2回宙返り下り」等、最近までは有り得ないと考えられていた技はすでにポピュラーな技と化してしまった。

4. 2006年版以降の規則と採点方法

1) 審判員構成とその役割

通常、オリンピックや世界選手権大会等ではA審判員（2009年版よりDifficulty Judge/以下D審判員と呼ぶ）2名、B審判員（2009年版よりExecution Judge/以下E審判員と呼ぶ）6名の計8名が採点業務に携わる。招待の国際大会等であればD審判員2名、E審判員4名の計6名でも構わない。その他、アシスタントと称する計時審判員（演技時間の計測）と線審（ラインオーバーの確認）が数名、セクレタリーと呼ばれる1名の審判員が演技順の厳守、緑、赤ライトの操作、最終スコアの掲示とコンピューター入力に携わっている。D、E審判員やセクレタリーは各種目同人数が必要とされるが、アシスタント数は種目によって異なる。段違い平行棒には落下に伴う中断時間を計測する計時が1名必要とされるため、最低でも8名または10名の審判員が配置される。審判員の人数に対する細かな規定は2009年版の採点規則から始まった。

2) 採点の方法

採点は選手が跳躍板またはマットを踏み切った瞬間から始まるが、跳躍板の下に余分な跳躍板等の追加は出来ない。開始技の助走は選手が跳躍板や器械に接触、または器械の下を通り抜ける行為を行わなかった場合は2回目が許可される。この行為は2007年版の採点規則までは減点対象とはならなかった。だが、2009年版において「開始技の3回目の試みは認められない」旨の文言が追加されると同時に、種目特有な実施減点の項目に「開始技の3回目の試み（-1.00点）」が適用された。更に、2010年2月には財団法人日本体操協会（Japan Gymnastic Association;通称JGA）女子体操競技情報16号¹⁴⁾（以下、情報16号と呼ぶ）の通達により「開始技の2回目の試みでの失敗（-1.00点）」と変更が行われた。即ち、開始技を2回とも失敗した場合、そのまま演技を開始しなければならないし、2回目が失敗すれば大きな実施減点が課せられるということである。この規則の適用はリスクの高い高難度の開始技が敬遠されることに繋がっているのではないかと、実際、最近では難度の低い開始技に人気が集まっている様に見受けられる。次に、選手が器械から落下した場

合は30秒の中断時間が許可されている。2006年版では中断時間計測についての詳細な規定はなかったものの、2007年版から「選手が落下後マットに立った時から計測が始まる」と表記された。中断時間は秒単位でスコアボードに表示、10秒単位で選手に知らされる。選手が30秒の制限時間内に再び段違い平行棒に戻らなかった場合、演技は終了と判断され減点が適用される。

3) 得点の算出方法

得点（以下、スコアと呼ぶ）の算出方法は跳馬を除く3種目で共通である。審判員はD審判団2名とE審判団6（または4）名に分かれ各々定められた採点業務を行う。まず、D審判団は選手が実施した演技の難度点（DV/ Difficulty Value）、構成要求（CR/ Composition Requirements）、組み合わせ点（CV/ Connection Value）を全て確認しDスコアを確定する。次に、E審判団は選手の演技に対し10点満点から一般的欠点、芸術性、種目特有の実施について減点を行い、減点後のスコアを各々算出する。その後、6（または4）名のE審判員の中で高いスコアと低いスコアを提出した審判員2名のスコアを除く4（または2）名のスコアの平均点を算出したものがE審判団の最終スコアとなる。このDスコアとEスコアの合計が選手の最終スコアとなる。ここでは2006年版から一貫した算出方法が採用されている。

4) D審判団の業務と役割

(1) 難度点（DV/ Difficulty Value）の確認

D審判団は定められた異なる3つの業務を遂行する。その1つ目が難度点の確認であり、選手の演技内容に対して承認出来る技の難度点を数え、その合計を選手のDスコアに加算する作業を行う。全ての種目に対する技の価値点はA難度（0.10点）からG難度（0.70点）までを7段階に分類、図解編集され難度表として採点規則内に収載されている。現在、段違い平行棒は約280の技が登録済みであり、これらはFIGから通達される競技情報等により増減を繰り返している。選手は難度表から自由に技を選んで演技を構成できるが、収載されていない技の実施は難度点として認められない。その数え方は2009年版から変更されている。以前は「最大9つの難度点の高い順からの技と終末技（計10技）」に対して難度点は認められていた。だが、この条件は選手達の難度点獲得を目的とした無意味で長い演技構成を助長することになり、その結果、競技

会での過失の増加や技における質の低下を招いたと考えられている。その後、難度点は2009年版において「終末技を含む最大8つの難度点の高い順からの難度点（8技）」に改定された。技の多さで難度点を獲得するのではなく、その質と熟練性に重点を置く方向性が見て取れよう。

(2) 構成要求（CR/Composition Requirements）の確認

D審判団の2つ目の業務は構成要求の確認である。これは各種目の演技構成の際に留意すべき5つの要求であり、2007年版までは要求グループ技（EGR/ Element Group Requirements）と呼ばれていた。選手が提示された要求を満たすごとに各々0.50点、最大で2.50点の得点が選手のDスコアに加算される仕組みになっている。段違い平行棒では「回転系」、振動系、「空中局面を伴う技」、「終末技」に対する要求があり、終末技に関する要求以外は2009年版での変化が著しい。以前は空中局面を伴う技に3つ、回転系に1つ、終末技に対して1つの要求が設けられていたが、空中局面を伴う技へは2つ、回転系に2つ、終末技への要求は従来通り1つ、と変化している。まず、2009年版以前の空中局面を伴う技への要求では「高棒から低棒へ移動する空中局面を伴う技」と「低棒から高棒へ移動する空中局面を伴う技」に対し各々0.50点（計1.00点）が加算されていた。しかし、これが「高棒から低棒へと低棒から高棒へ移動する空中局面を伴う技」という文言に統合され、0.50点しか獲得出来ない。回転系では「棒に近い技（グループ2, 4, 5）空中局面を伴う技、振り上げ倒立は除く」が以前の要求であったが、特有な構成減点の部類であった「少なくとも2つの異なる握り（開始技と終末技を除いた順手、逆手、大逆手）（-0.30点）」と統合され、「少なくとも2つの異なる握り（振り上げ倒立、開始技と終末技は除く）と棒に近い空中局面を伴わない回転系の技」という要求になり、難易度が上がっている。その他、特有な構成減点であった「空中局面を伴わない360°以上のひねりを伴う技（中技のみ）（-0.30点）」も構成要求に追加されている。つまり、偏った技による演技構成を制御、マンネリ化を防ぐと共に変化に富んだリズミカルな演技を求める傾向にあると考えられよう。（表1、参照）

(表1) 構成要求の変化

1) 「空中局面を伴う技」に対する要求(1要求→2要求)	
年版	要求項目
2006,2007	高棒から低棒へ移動する空中局面を伴う技 低棒から高棒へ移動する空中局面を伴う技
2008	高棒から低棒へと高棒から高棒へ移動する空中局面を伴う技
2008~2009	同一棒を再び握る空中局面を伴う技

2) 「回転系の技」に対する要求(1要求→2要求)	
年版	要求項目
2008,2007	棒に近い技(グループ2,4,5) 以下を除く・空中局面を伴う技・握り上げ倒立 少なくとも2つの異なる握り(握り上げ倒立,開始技と終末技は除く)と 棒に近い空中局面を伴わない回転系の技
2009	空中局面を伴わない360°以上のひねりを伴う技(中技のみ)

*グループ2(異なる握り上げと浮き支持回転系), 4(シュタルダー系), 5(足裏支持と浮き回転系)

3) 「終末技」に対する要求(1要求)	
年版	要求項目
2008~2009	・終末技がない,あるいはAまたはBの終末技 0.00を与える ・Cの終末技 0.30を与える ・D以上の終末技 0.50を与える

(3) 組み合わせ点 (CV/Connection Value) の確認

D審判団の3つ目の業務は組み合わせ点の確認である。独創的で難易度の高い技同士が直接組み合わせられた技に対し、その都度0.10点から0.20点を選手のDスコアに加算するシステムが組み合わせ点である。この獲得には内容のない振り(逆方向に振り戻す前の、難度表にある技の実施にはない前振りや後振り)や中間振動(正面支持からの後への振り直し、または次の技を連続するためには不必要な懸垂での振り)が2つの技の間に実施されないことが条件であり、2006年版から貫かれている方針でもある。無駄なスイングを省き、高い難度の技を直接組み合わせることにより高いボーナス点を獲得することが出来るが、このシステムも2009年版からの変化が大きい。まず、2009年版から全てのCまたはD難度の組み合わせには「空中局面から1/2以上のひねりを伴う」ことが必須とされ、その条件を満たせない場合の加点は廃止された。次いで、今まで0.10点の加対象であったD+Cの組み合わせには「高棒から低棒へ」の移動条件が付加されている。その他、同一技の直接の組み合わせは2回まで認めるが2回目は難度点としてカウントしない等の注釈もあり、本来段違い平行棒の特徴である棒間の移動運動を再評価していること、そして中身の濃い組み合わせを望んでいる傾向が推察される(表2, 参照)。

(表2) 組み合わせ点の変化

年版	加算(0.10)	加算(0.20)
2006,2007	D(空中局面を伴う)+C (空中局面またはひねりを伴う) この順番で実施されなければならない	D(同一棒を握るまたは低棒から高棒への空中局面を伴う)+高棒でのC以上 (空中局面またはひねりを伴う) この順番で実施されなければならない
	D+D D+E	D+E(1つは空中局面を伴う) E+E
2009	D(高棒から低棒への空中局面を伴う)+C この順番で実施	D(同一棒または低棒から高棒への空中局面を伴う)+C以上(高棒での) この順番で実施
	D+C以上	D+E(1つは空中局面を伴う) E+E
	すべてのC/D難度の技は空中局面から1/2以上のひねりを伴わなければならない。	

(4) 難度と技術の価値判断

実施された技がどの難度価値を持つか、また技術がどの程度優れているかという判定は審判員の正確な判断力によるところである。その判断力を更に精密化するため、2009年版からは「伸身姿勢」と「倒立の完了角度」について詳細な基準が設けられた。例えば「伸身宙返りでは少なくとも3/4回転伸身姿勢が保たなければならない」という曖昧な規定は、2009年版において「終末技(2回宙返り)は少なくとも1回転(360°)は伸身姿勢(>135°)を維持しなければ当該難度とは承認されない」に変更された。しかし、約1年後の情報16号の通達によって、腰の曲がり量が僅かでも認められた場合は伸身姿勢を認めないことが決定した。つまり、腰角度180°のみが伸身姿勢として認められた訳である。次に倒立の完了角度について、キーワードは「10°に到達しているのか、していないのか」である。技の完了時における倒立の姿勢が高棒(または低棒)に対して一直線から10°までは難度が認められる。だが、10°を超えた時点で技の種類によっては難度を失うか格下げの対象となる。このことは2006年版から一貫している事項であり、倒立姿勢に対する拘りが見て取れる。次いで、実施減点が2009年版より「>10°~30°」は減点なし、「>30°~45°」は-0.10点、「>45°」であれば-0.30点と判断ししやすい3つの角度に分類された。これは男子鉄棒における減点方法とほぼ同じである。技の完了角度が確実であり振幅が大きくスピードのある実施であればこれらの減点は回避出来る。だが、これらの要求基準から伺えることは、この運動がすでに女子種目としての域を超えて進化し続けているということ、そしてそれを奨励する環境があるということである。

5) E審判団の業務と役割

(1) 種目特有な実施減点

E審判団は定められた2つの業務に携わる。その1つ目は各種目に与えられた特有の減点を確認し10点満点から減点することであり、ここには2007年版まで「構成減点」として取り扱われていた減点項目も取り扱われている。「開始技の前に2要素以上を行う(-0.30点)」は2007年版を以て廃止され、新たに「3回目の助走または開始技を実施せず跳躍板に触れる(-0.80点)」が追加された。それは2009年版から-1.00点となり、更に情報16号の通達により「開始技の3回目の試み」が「開始技の2回目の試みでの失敗」に変更されている。開始技の過失による減点は明らかに厳

しい。次に、2006年版の「足がマットをかする（-0.30点）」は2007年版から-0.50点、「足がマットにあたる（-0.50点）」は2007年版において-0.80点、2009年版では-1.00点である。演技の中断に対する減点が厳しくチェックされている。また、2007年版までの「技の実施なしで棒を換える（各々-0.10点）」は2009年版から-0.30点、これは1回でも-0.30点である。メリハリのない無駄な棒間の移動を制限する意図があると推察されよう。更に「空中局面を伴う技での回転不足（-0.10点）」が追加、回転不足は必然的に運動のリズムを崩す。そして「終末技がない（終末技を試みない）（-0.30点）」が2009年版から-0.50点となった。演技が最後まで完了出来ないことに対する減点は厳しい。その他、身体の姿勢や技の高さに対する減点も大きい。姿勢が悪ければ技の振幅も狭まりスピードも落ちる。リズムの崩れや失速等は必然的に他の減点にも大きく関わる重要事項である。これらのことから開始技から終末技までの安定した正確な演技、スピード溢れる雄大な実施を評価しようとする傾向にあることが分かる。また、従来の曖昧な表現での減点項目が整理されているため、審判員が演技の技量差を判断し易いよう工夫された結果も伺える（表3、参照）。

（表3）種目特有な実施減点の変化

減点	年版		
	2006	2007	2009
-開始技の前に2要素以上を伴う（減点減点/〜2007）	-0.30		
-3回目の助走または開始技を実施せず踏跳棒に触れる		-0.80	
-助走から開始技を実施せず踏跳棒や段違い平行棒に触れる			-1.00
-開始技の3回目の試み（情報16号〜「開始技の2回目の試みでの失敗」に重要）			-1.00
-足が踏跳棒をかする/触れる		-0.30	
-足がマットをかする	-0.30	-0.50	
-足が踏跳棒にあたる		-0.50	
-足がマットにあたる	-0.50	-0.80	-1.00
-1回以上のひねりを伴う前方系の準備が3回より多い（情報15号〜/追加）			-0.10
-響りの調整		-0.10	
-技の実施なしで棒を換える（減点減点/〜2007）	各-0.10	-0.30	
-内容のない振り（減点減点/〜2007）		-0.30	
-中間振動		-0.50	
-空中局面を伴う技の高さ不十分		-0.10/-0.30	
-空中局面を伴う技での回転が不足			-0.10
-運動の振幅が不十分	-0.10		
-振幅の大きさ（前振りまたは後ろ振りが水平以下）		-0.10	
-け上がりや後ろ振りで身体の伸ばし不十分（情報15号〜/後ろ振り（削除））			-0.10
-後ろ振り上げの大きさ不十分		-0.10/-0.30	
-倒立に到達する前に前後に脚が動く（演技にそぐわない運動）		-0.30	
-演技全体のリズムが不良	-0.10/-0.30		
-倒立局面でのひねりのリズムが不良	-0.10		
-技のリズムが不良			-0.10
-技のひねり減了（完了角度）が不正確		-0.10/-0.30/-0.50	
-技術技量（演技全体を通しての専門的技術）の欠如		-0.10	
-終末技に直接続く3回以上の（2回より多い）同一技（減点減点/〜2007）		-0.10	
-終末技がない（試みない）（減点減点/〜2007）	-0.30		-0.80

（2）技術的な一般減点

これらもE審判団が携わる2つ目の重要な業務である。技術的な一般減点は種目を問わず適用される減点

であり、各々が種目特有な減点と共に10点満点から減点を行う。ここでは女子体操競技情報15号¹⁵⁾（以下、情報15号と呼ぶ）と情報16号の通達により、段違い平行棒は「身体の姿勢が悪い、つま先が伸びないまたは足が緩む、足が内向き（-0.10または-0.30点）」という減点を、演技中に「後振りで身体の伸ばしが不十分」であると判断した場合、演技全体で1回のみ適用することが決定した。段違い平行棒の演技時間は短いので1回のみ適用であっても失点は大きい。また、「転倒や落下（-0.80点）」は2009年度版から-1.00点が適用された。着地や空中局面を伴う技等での過失は、その減点だけではなく様々な姿勢欠点もその都度適用されることになる。着地減点は情報15号で補足も行われており、着地姿勢の減点は細かく言及されている。技の美しい完成度を評価する姿勢が見て取れる減点項目である。

5. 難度表における技の価値とその変化

1) 「開始技」の変化（技番号/1.101〜1.509）

開始技には現在41の技が登録されており、2009年版における変化が認められる。しかし、若干追加された技はあるものの、難度表から削除された技を差し引けば技の増加は1技であり、この傾向から見ても選手達が開始技に力を入れているとは考えにくい。開始技での過失には大きな減点が適用され精神的にも負担が大きい。更に2009年版からは「終末技を含む最大8つの難度点の高い順からの難度点（8技）」を数えるシステムも導入されている。終末技を除けば開始技と中技の合計は7技しかない。無駄な技の多さを極力控え少ない過失で演技を構成しようとするならば、必然的に精神的負担の大きい開始技に対する比重は軽くなるであろう。即ち、リスクのある難易度の高い技での演技開始は敬遠され、その開発が停滞しているのではないだろうか（表4、参照）。

（表4）「開始技」の変化

1) 追加された技			
年	難度	技番号	技の説明
2009〜	A	1.102	け上がりひねり背面支持（情報16号/追加）情報16号により/1.101に準拠）
	C	1.307	低棒支持〜前方屈身回転〜上巻動高棒懸垂
	C	1.310	前とび伸身 ひねり〜片手で開脚開立を転進しさらにひねり〜もう一方の手で支えて倒立 前とび低棒伸身開立ひねり（情報16号/追加）
2) 削除された技			
年	難度	技番号	技の説明
2009〜	A	1.104	前とび高棒懸垂〜下巻動伸上げ上がり（または類似した技）
	A	1.106	高棒内向き前とびひねり高棒懸垂
	B	1.209	低棒とび踏しかかえ込み〜高棒懸垂
3) 値下げされた技			
年	難度	技番号	技の説明
2009〜	D〜C	1.414〜1.210	前とび低棒伸身開立

2) 「後ろ振り上げと浮支持回転系技」の変化 (技番号/2.101～2.506)

現在29の技が登録されており、2007年版からの変化が著しい。まず「高棒懸垂～後ろ振り上がり倒立系(B～D)」の技全て、2009年版からは「高棒懸垂～後ろ振り上がり浮支持(A)」の技も削除されている。これらの技は2009年版が理想とする止まりのない演技構成に合致しなかったと考えられる。2007年版で難度表に登場した「後方浮支持回転(30°)(B)」の技も2009年版で削除された。これは「倒立角度は身体の全ての部分が一直線で10°以内」であることが適用されたことによるものと考えられる。次に、削除された「(倒立近くから)前方浮支持回転倒立または $\frac{1}{2}$ ひねり(C)」の技は「倒立近くから」という文言が消去され、「前方浮支持回転倒立または $\frac{1}{2}$ ひねり(D)」として同年版に復活を遂げている。格上げされた技はひねりを伴いながら低棒から高棒へ移動する技である(表5, 参照)。

(表5) 「後ろ振り上げと浮支持回転系技」の変化

1) 追加された技			
年級	難度	技番号	技の説明
2007～	B	2.205	後方浮支持回転(30°)
		2.202	横向き両足踏み切り前後開脚とびひねり
2008～	A	2.105	後方浮支持回転(水平以下)(情報15号～/横に横しなげ)
		2.404	後方浮支持回転倒立または $\frac{1}{2}$ ひねり(情報15号～/後方浮支持回転または $\frac{1}{2}$ ひねり～後ろへはねて転棒懸垂)
2) 格上げされた技			
年級	難度	技番号	技の説明
2008～	D→E	3.408～4.200	低棒外向き～後方浮支持回転倒立～背面とび出し $\frac{1}{2}$ ひねり上移動高棒懸垂
3) 削除された技			
年級	難度	技番号	技の説明
2007～	B	2.204	高棒懸垂～後ろ振り上がり倒立または $\frac{1}{2}$ ひねり
	C	2.304	高棒懸垂～後ろ振り上がり倒立1回ひねり
	D	2.404	高棒懸垂～後ろ振り上がり倒立1 $\frac{1}{2}$ ひねり
2008～	A	2.104	高棒懸垂～後ろ振り上がり浮支持
	B	2.205	後方浮支持回転(30°)
	C	2.307	(倒立近くから)前方浮支持回転倒立または $\frac{1}{2}$ ひねり
4) 区分整理した技			
年級	難度	技番号	技の説明
2008～	C	3.101～3.108	低棒後方浮支持～後ろとび出し低棒懸垂
		3.301～3.303	低棒支持～後方浮支持回転前とび出し(開脚開脚)～上移動高棒懸垂または $\frac{1}{2}$ ひねり上移動高棒懸垂(かかえ込み回転系より移動)

3) 「車輪系技」の変化 (技番号/3.101～3.708)

ここには現在48の技が登録されているが、その技の多くは男子鉄棒運動から取り入れられたものである。2009年版で削除された技は多いものの、他のグループと比較しても圧倒的にその種類は多い。削除の対象とされている主な技は「ひねりを伴う振りの技」、「高棒から低棒へ移動する空中局面を伴う技」、「ひねりを伴わない回転系の技」である。これらはひねり終了時の倒立角度が30°、低棒支持時の倒立角度が45°、そして回転終了後の倒立角度が指定されていなかった技であり、前グループと同様に現行版の意向に沿わないため削除されたと推察される。格上げの技は高棒か

ら低棒への移動技である。その他、「前方車輪片上で1回ひねり」技に2007年版から「技倒立前のひねり開始」という文言が追加され、2009年版から前方車輪の技に順手と片逆手の種類が追加されている(表6, 参照)。

(表6) 「車輪系技」の変化

1) 格上げされた技			
年級	難度	技番号	技の説明
2008～	B→C	3.204～3.304	高棒内向き高棒懸垂～前振り出し～後方回転(かかえ込み開脚)～下移動転棒支持
2) 削除された技			
年級	難度	技番号	技の説明
2008～	A	3.101	前振りひねり(30°)
		3.201	前振り1回ひねり大逆手懸垂(高棒の高さ)
	B	3.203	後方車輪 ひねり～逆方向にひねり
		3.304	高棒懸垂～前振り出し $\frac{1}{2}$ ひねり低棒とび出し～低棒支持(45°)
		3.206	高棒懸垂～前振り出し～後方宙返り(かかえ込み開脚)～下移動開脚浮支持
		3.210	後ろ振り(順手逆手)～開脚下降とび出し～低棒支持(45°)
		3.301	前振り1 $\frac{1}{2}$ ひねり(30°)
		3.312	後ろ振り～開脚とび出し～高棒大逆手懸垂またはひねりとび出し～高棒懸垂

4) 「シュタルダー系技」の変化

(技番号/4.101～4.509)

このグループには現在33の技が登録されており浮腰回転系とも呼ばれる。これらも車輪系と同じく男子鉄棒運動から取り入れた技によって発展して来たグループであるが、女性特有の柔軟性や器具の特徴を利用して発展した技も見受けられる。情報16号によって通達されたE難度は男子鉄棒で見られる技であり、一般的には「後方開脚シュタルダーからトカチェフ」と呼ばれている。今回の削除対象はシュタルダー後の浮支持の角度30°、浮腰回転後の倒立角度が30°、そして低棒懸垂後に倒立と指定されていない技である。格上げされた技はひねりを加えながら低棒から高棒へ移動する技である(表7, 参照)。

(表7) 「シュタルダー系技」の変化

1) 追加された技			
年級	難度	技番号	技の説明
2007～	D	4.408	倒立～後方開脚浮腰回転～脚上拳
2008～	E	4.509	後方開脚浮腰回転～(空中局面の前を腰を置いて)開脚背面とび出し～高棒懸垂(情報16号～)
2) 格上げされた技			
年級	難度	技番号	技の説明
2008～	D→E	4.485～4.505	低棒外向き～シュタルダー1 $\frac{1}{2}$ ひねり～上移動高棒懸垂 低棒内向き～シュタルダー1 $\frac{1}{2}$ ひねり～高棒懸垂
3) 削除された技			
年級	難度	技番号	技の説明
2009～	B	4.201	前方シュタルダー浮支持(30°)
		4.204	後方シュタルダー浮支持(30°)
	D	4.202	高棒前方開脚浮支持回転～低棒とび出し低棒懸垂
		4.307	後方開脚浮腰回転(30°)
4) 区分整理した技			
年級	難度	技番号	技の説明
2008～	A	4.100～4.108	背面支持～前方開脚浮腰回転～背面支持
		4.114～4.116	背面支持～後方開脚浮腰回転～背面支持

5) 「足裏支持、かかえ込み回転系技」の変化

(技番号/5.101～5.609)

このグループには現在43の技が登録されている。

2007年版で削除された技は高棒から低棒への移動技であり、この2つの技には移動の際に明確な空中局面が見受けられない。2006年版から空中局面を伴う技の重要性が謳われているため、この2技は条件に合致しないと判断され削除の対象になったと考えられる。

「後方屈身足裏支持回転(30°)(B)」は2007年版で登場し現行版で削除された技であるが、この技も倒立角度に対する採点規則の意向により削除されたのであろう。大逆手懸垂30°や低棒懸垂を終了地点とする技も同様である。難度が格下となった技は空中局面が明確に判断できないものであり、その反面、情報15号の通達によって格上げされた技はひねりを伴う両棒間の移動技である(表8, 参照)。

(表8)「足裏支持,かかえ込み回転系技」の変化

1) 追加された技			
年版	難度	技番号	技の説明
2007~	B	6.208	後方屈身足裏支持回転(30°)
2) 格上げされた技			
年版	難度	技番号	技の説明
2009~	D→E	6.608~6.638	低棒外向き支持→後方屈身足裏支持回転(30°)→背面とび出し1/2ひねり上移動高棒懸垂(情報15号~)
3) 削除された技			
年版	難度	技番号	技の説明
2007~	B	6.202	高棒後方屈身足裏支持回転→下移動→低棒足裏支持
	A	6.204	高棒背面支持→後方閉脚浮懸回転→下移動→低棒足裏支持回転
	B	6.108	高棒棒下振り出し(足裏支持)1/2ひねり高棒懸垂
2008~	B	6.209	後方屈身足裏支持回転(30°)
	C	6.308	高棒(腕・背骨支持)→屈身逆懸垂後ろ振り出し→低棒とび出し→低棒懸垂
	D	6.402	前方閉脚浮懸回転→前振り出し→大逆手懸垂(30°)
4) 格下げされた技			
年版	難度	技番号	技の説明
2008年版	D→C	6.609~6.639	高棒背面閉脚浮支持→前手背面振り出し→閉脚後向き→高棒懸垂
	E→D	6.609~6.649	高棒後方屈身足裏支持回転→閉脚背面とび出し→高棒懸垂

6) 「終末技」の変化 (技番号/6.101~6.707)

現在このグループには79の技が登録されている。削除された技が6技、追加された技は3技、その内の2技はシュタルダー系から進化した終末技である。削除された技番号「6.311」の技群は、現在の「6.310/高棒～前方屈身宙返り下り、または後方宙返り(かかえ込み、屈身)下り(C)」の中に統合されたと考えられる。また「棒間へ振り下ろし、前振り～後方伸身宙返り1/2ひねり～前方屈身宙返り1/2ひねり下り」の削除は伸身と屈身姿勢の区別が付けにくいことによるものであろう。類似した技に「かかえ込み(D)」,「伸身(E)」がある。全体的にやはり車輪系からの発展技が多く見受けられる(表9, 参照)。

(表9)「終末技」の変化

1) 追加された技			
年版	難度	技番号	技の説明
2007~	E	6.907	前振り ひねり～前方伸身宙返り下り
2008~	C	6.302	高棒～閉脚浮懸回転振り出し～前方かかえ込み宙返り下り
	D	6.402	後方閉脚浮懸回転振り出し～前方伸身宙返り1/2ひねり下り
2) 削除された技			
年版	難度	技番号	技の説明
2008~	C	6.310	後方車輪 ひねり～後方かかえ込み宙返り下り
			高棒内向き支持→後方浮支持回転→棒を越えながら後方宙返り(かかえ込み、屈身)下り
	6.311	高棒内向き支持→後方車輪→棒を越えながら後方宙返り(かかえ込み、屈身)下り	
		高棒内向き支持→後方シュタルダー→棒を越えながら後方宙返り(かかえ込み、屈身)下り	
D	6.405	棒間へ振り下ろし、前振り～後方伸身宙返り1/2ひねり～前方屈身宙返り1/2ひねり下り	

6. まとめ

採点規則は技の変化と器具の改良に大きな変化を与える重要なファクターである。10点満点廃止後に導入された新採点規則は2009年版での変化が著しい。新しい規則の施行により出現した様々な問題に対する工夫の跡が随所に見受けられる。難度点の対象が従来の10技から8技へ削減されたことは技の質と熟練性を重視する表れであり、「空中局面を伴う2回の棒間移動」や「2つの異なる握り」,「360°以上のひねり」技を演技中に盛り込む条件の提示は多彩でリズムカナルな運動とバランスのとれた演技を促す姿勢が伺える。また、技の組み合わせにより加点の獲得を試みる場合、全てのCとD難度の技に「空中局面」か「1/2以上のひねり」を必須とし、0.10点の加点対象であるD+C難度には「高棒から低棒への移動」条件が追加された。工夫されたレベルの高い技による組み合わせと棒間の移動運動を評価する意図が見受けられる。更に伸身姿勢の腰角度は唯一180°と定められ、倒立完了角度の判断には男子鉄棒と殆ど同じ減点方法も導入された。ここには大きな振幅とスピード感溢れる止まりのない演技を奨励する方向が見て取れよう。そして、着地や空中局面を伴う技での過失は当該減点だけではなく様々な姿勢欠点もその都度適用される。運動に対する減点は技を失敗させないために行なわれる行動であるとも考えられ、安定した演技のためには不可欠な作業と考えられる。演技開始から終了時までの姿勢欠点のない正確で安定した実施への評価は高い。難度表の技も採点規則と連動している。伸身姿勢や倒立角度が判断しにくい技、理想とされる止まりのない演技に合致しない技は全て消去された。その反面、開始技と終末技を除く全ての技群で両棒間の移動を伴う技が格上げの対象になっており、組み合わせ点の加点傾向とともに大変興味深い現象である。技の質や熟練性(基本技における身体の反り、肘のゆるみ、脚の乱れない演技)はもちろんのこと、レベルの高い技同士の組み合わせによる多彩でリズムカナルなバランスのとれた演技構成

大きな振幅とスピード感のある迫力のある演技と演技全体における姿勢欠点のない正確で安定した実施、即ち、現行の採点規則は演技全てにおいて完熟度を更に高めさせようとする規則であることが確認出来る。

7. 今後の課題

突然に見える採点規則の改正は現場の技術発展が最大の理由とされている。最近の段違い平行棒運動は鉄棒運動と殆ど同じ内容であると言っても差し支えあるまい。選手のトレーニングも鉄棒と同じ手法が採られ、低棒が邪魔だと感じている指導者も少なくないという。しかし、段違い平行棒は2本の棒間を移動する空中局面を伴う運動をその特徴としていることである。種目独特の演技の組み立てや芸術的表現に面白味のあった過去の運動からかけ離れてしまった今の運動を物足りなく感じるのは筆者だけであろうか。筆者が現役の頃、段違い平行棒は現在の鉄棒擬きではなく、まぎれもなく「段違い平行棒」だった。第18回東京オリンピック大会（1964）において採点規則の総則は「懸垂及び振りの演技を主にしなければならぬ。支持の演技は、瞬時経由の姿勢としてのみ用いる」と大幅な改正をみた。規則が静止技を廃止する方向に動いたことにより、必然的に振動系を始め支持系やひねり系の技が多様化し、鉄棒運動技の積極的な導入はとび越し技や下り技の宙返りの開発を促進した。その後、採点規則は第20回ミュンヘンオリンピック大会（1972）において更に改正され「演技はいかなる停止もゆるさず継続していかなければならぬ」とされた。この改正後からひねり技を伴うスピード感に溢れた両棒間を移動する組み合わせ技が発展している。モントリオールオリンピック（1976）でルーマニアのコマネチ選手が披露した「段違い平行棒ならでは」の技は大変印象深い。段違い平行棒の特徴を最大限に生かした演技ではなかっただろうか。その翌年、シャボシュニコワ選手が発表した後方車輪によりこの種目は完全に鉄棒運動へと進路を変える¹⁶⁾。1980年、FIG女子技術委員会は急激な技の発展に対応すべく「シンボルマーク（技の記号化）」を考案。現在それは審判員の更なる採点精度や採点速度の向上に大きく貢献している¹⁷⁾。だが、10年程前からこの種目の技の発展は横ばい状態であることは否定できない。それ故、その技をいかに最小の実施減点で確実に、そして大きく実施するかが現在の重要なポイントとされているようである。では今後、器具の改良や開発は技に対してどのような影響を与え

て行くのであろうか。両棒間の距離の変化が与えた運動への影響は非常に大きい。しかし、距離の更なる広がりにより得られる成果はもはや存在しないのではないかと、充分過ぎる程に高棒での技は発展している。段違い平行棒は本来平行棒から枝分かれして発展した女性のための種目であるが、現在の運動形態から考えれば鉄棒から発展した種目と思われがちである。段差が生じた時点からその運動は鉄棒と交わる運命が定められ、その力を得ながら技はここまで進化することが出来た。しかし、今日では女子選手の小型化も進んでいる。それ故、更なる距離の広がり種目特有の両棒間移動を全く不可能なものとし移動技の全廃に繋がる危険性を孕んでいる。これは段違い平行棒の全面否定に繋がる。段違い平行棒が段違い平行棒であるために「高棒と低棒」という関係を否定することは絶対に避けなければならないのである。2009年版から開始技と終末技を除く全ての技群において両棒間の移動を伴う技が格上げの対象となり、組み合わせ点の加点にもその運動が採用されている。その背景にはこの様な理由も内在しているのではないだろうか。次に器具の高さはどうであろうか。この部分は両棒間における距離の改良と比較してもさほど改良は行われておらず、マットの厚さがその調整機能を果たして来たと考えられる。2002年のFIG通達により両棒の高さは各々5cm引き上げられ器具にも改良が加えられた。しかし、マットの厚さについても+8cmが通達されたため、差し引き3cmの空間が減少した。更に着地補助マットの追加も認められており、落下の際の安全に相当の配慮がなされている。このことから、選手らの落下時の衝撃がいかに大きいか容易に想像されよう。選手の小型化からもこれ以上の高さを求める必要はないのではないかと、バーの形状改良についても、現段階での材質の問題も含め今後も女子特有の技構成を肯定し続けるとすれば、その可能性は極めて少ないと考察する。従って、すでに技の完熟度が極限のところまで求められている現状では、技の組み合わせによってスコア獲得を追究する方法が唯一残されている方法のようである。即ち、これからの運動の発展は技の開発よりも、高棒での空中局面を伴う宙返り連続「トカチェフ（D難度）+ギンガー（D難度）」、またはE難度の組み合わせ、「イーガー（D難度）～下バーへの移動技（D難度以上）」といった連続技の戦いになることは必至であろう。金子¹⁸⁾によれば「このような横向き技の隆盛は男子鉄棒運動への傾斜をどうすることもできない。たとえ立位、座位、臥位は許されても、演技全体が姿

勢保持なく流れるように演じられるべきだとすると、どうしても男子そのけの技能が要求されるし、上体への負荷が強くなることは避けることはできない。段違い平行棒の発生が女子の母体特性への配慮であったことを考えるとき、大局的な考察を必要とする時期が来るのはそう遠くないかも知れない。」とある。すでに37年前には段違い平行棒の将来について極めて重要な指摘がなされていたのである。まさに今その時期が到来し、この種目の将来を見極める重要な役割がこれからの採点規則に託されていると言っても過言ではない。

- 13) セノー株式会社 (2002) : 体操競技器具 平均台・段違い平行棒 規格について (文書).
- 14) 財団法人日本体操協会 (2010) : 女子体操競技情報16号. 東京
- 15) 財団法人日本体操協会 (2009) : 女子体操競技情報15号. 東京
- 16) 木村多喜 (1981) : 前掲文. 184-196.
- 17) 中山光子 (1987) : 1964-1985年における段違い平行棒技術 (自由演技) の変遷. 中京大学体育学論叢, 28 (2) : 33-44.
- 18) 金子明友著 (1994) : 前掲書. pp.107-108.

8. 引用・参考文献

- 1) 山田まゆみ (2004) : 2003年世界体操競技選手権大会における跳馬・段違い平行棒の演技構成に関する一考察. 東京女子体育大学紀要, 39 : 51-62
- 2) 財団法人日本体操協会 (2006) : 採点規則女子 2006年版. あかつき印刷株式会社, 東京
- 3) 財団法人日本体操協会 (2007) : 採点規則女子 2007年版. 広研印刷株式会社, 東京.
- 4) 財団法人日本体操協会 (2009) : 採点規則女子 2009年版. 日本印刷株式会社, 東京.
- 5) 笹田弥生 (2010) : 女子に於ける新採点規則の施行と問題点. 体操競技器械運動研究, 18 : 57-60.
- 6) 桜井里枝子 (2010) : 審判の立場から現行の採点規則を振り返る. 体操競技器械運動研究 18 : 64-65
- 7) 中村絵理, 尾西奈美, 堀内担志 (2010) : 女子体操競技における2006から2009年版採点規則の変遷とその動向. 九州共立大学スポーツ学部研究紀要, 4 : 47-51.
- 8) 稲垣正浩編 (1991) : 「先生なぜですか」器械運動編, とび箱ってだれが考えたの?. 初版, 大修館書店, p. 160.
- 9) 金子明友著 (1994) : 体操競技のコーチング. 7版. 大修館書店, p.106.
- 10) 金子明友著 (1994) : 前掲書. pp.106-107.
- 11) 木村多喜 (1981) : 段違い平行棒における技術の変遷—1964年から1979年までについて. 日本大学人文科学研究所研究紀要, 25 : 184-196.
- 12) 佐藤・水島 (2001) : 段違い平行棒の改良に伴う後方車輪の技術変遷に関する一考察. 日本体操協会「研究部報第86号」

[調査研究資料]

平均台における採点規則の変遷に関する一考察 ～2006年版から2009年版を中心として～

中村 絵理¹⁾, 尾西 奈美²⁾, 堀内 担志¹⁾

A study of development of the code of Points for the balance beam from 2006 to 2009

Eri NAKAMURA¹⁾, Nami ONISHI²⁾, and Tanji HORIUCHI¹⁾

KEY WORDS : development, code of Points, Uneven Bars

1. はじめに

平均台は女性のために作られた運動種目ではない。本来は男性が身心の鍛錬として行っていた平衡感覚訓練運動である¹⁾。男子の体操競技はギリシャで開催された第1回アテネオリンピック大会(1898)から競技種目として取り上げられていたが、女子は第9回アムステルダムオリンピック大会(1928)にエキシビジョン参加を果たしてから82年、この種目が競技スポーツとして正式に取り入れられた第10回ブダペスト世界体操競技選手権大会(1934)からはまだ76年しか経過していない。1960年代、第18回東京オリンピック大会(1964)で「オリンピックの名花」と讃えられたベラ・チャスラフスカ、第19回メキシコオリンピック大会(1968)で「メキシコの花嫁」と呼ばれたナタリア・クチンスカヤらによる女性的でエレガントな演技に世界の人々は熱狂した。だが、彼女らの引退後、女子体操界は回転系を代表としたアクロバット系の技を優位とする方向を目指し、小柄な選手達の活躍が始まる。第20回ミュンヘンオリンピック大会(1972)では「ミュンヘンの恋人」と呼ばれたオルガ・コルブト、第21回モントリオールオリンピック大会(1976)ではルーマニアの「白い妖精」ナディア・コマネチが段違い平行棒と平均台の種目で高難度かつ正確無比な演技を披露し、近代五輪史上初の10

点満点を獲得した。もはや、平均台運動はこの運動が作られた当初の目的から完全に切り離され、競技スポーツとしての急速な技術発展を続けている。だが、技の技術だけが勝手に発展を遂げてきた訳ではなく、その発展に大きな影響を与えているのが器具の改良であり採点規則の改正である。これらはその相乗効果によって更に新しい競争を生み出しているが、採点規則は器具の改良や技の発展をも左右する最も重要なファクターである。通常、採点規則は4年に1回のサイクルで改定される。オリンピックの翌年に新しい採点規則が発表され、次のオリンピックでその役割を終了するのである。現在の採点規則の基礎は国際体操連盟(Fédération Internationale Gymnastique: 以下、FIGと呼ぶ)が1949年に作成、その時代に沿った修正を加えながら現在に至っている²⁾。その後、2004年に開催された第28回アテネオリンピック大会終了後に2005年版の採点規則が発表されたが、急遽、翌年の第38回メルボルン世界体操競技選手権大会(2005)を以て約60年近く続いた「10点満点」の採点規則は廃止され、「新採点規則」と呼ばれる2006年版の採点規則が発行された³⁾。女子においては2007年版⁴⁾も相次いで発行され、第29回北京オリンピック大会(2008)に適用されている。2009年2月には第30回ロンドンオリンピック大会(2012)に向けて2009年版⁵⁾の採点規則も発行されているが、新採点規則を

1) 九州共立大学スポーツ学部
2) 国士館大学

1) Kyushu Kyoritsu University Faculty of Sports Science
2) Kokushikan University

取り上げた女子競技の研究については日もまだ浅く多くのものは存在しない⁶⁻⁸⁾。そこで、本研究は2006年版以降の新採点規則に注目し、この種目のルーツや歴史的な流れを踏まえながらその内容を比較検討し、新採点規則が意図する平均台運動の現状、今後の方向性や問題点等について一考察を加えることを目的とする。

2. 平均台とその運動の歴史

平均台運動はバランスをとって局限化された場所を移動する運動である。この運動が青少年の体育の中に初めて取り上げられたのは18世紀(1701~1800)後半のヨーロッパであるが、この原型となる運動の起源はおそらく原始共同体の時代に遡る。人類が人間としての道を歩み出し、道具を作り、労働を始めた頃から必要な運動であったはずである。狩りの最中に丸木橋を渡ったり、高いところを歩いたり、平衡運動は日常生活から絶対に切り離せない運動である。その運動の技を生活場面から切り離して技そのものを競い合ったりする行為が自然発生的に行われていたとしてもおかしくはない。アクロバットとはギリシャ語のAkros(高い)とbat(歩行)が語源であり、これを行う人を軽業師または曲芸師ともいう。軽業師の綱渡り(Seiltanzen)はその代表であるが、それは世代から世代へと次第に運動形態を発展させながら受け継がれて来た。14世紀(1301~1400)半ばには地上150フィート上に綱を張った“綱渡り”が挙行され、フランス王の饗宴客を珍しがらせたという⁹⁾。18世紀後半から進化した産業革命の影響によりヨーロッパでは社会生活や教育が大きく変化、身体教育の重要性が説かれ始めた¹⁰⁾。1774年、ドイツの教育者バゼドウ(Johann Bernhard Basedow/1724~1790)は青少年の教育に初めて体育の授業を導入、平均台運動を採用しギムナスティーク(Gymnastik)を提唱した。グーツムーツ(Johann Christoph Friedrich Guts Muths/1759~1839)は著書“青年のための体操”(Gymnastik für die Jugend, 1793)において平衡感覚の重要性を説きつつ様々な平均運動を紹介している¹¹⁾。しかし、これらの運動は全て男性を対象としており、平均台運動を女性が行うようになるには長い年月を要した。19世紀(1801~1900)に入るとヨーロッパ各国で独自の名称や理念、しぐみを持った国民体育が確立され始め、ドイツでは器械運動の基礎を築いたとされるヤーン(Friedrich Ludwig Jahn/1778~

1852)が1811年にベルリンのハーゼンハイデにおいて本格的な体育活動を開始、トゥルネン(Turnen)を提唱した。トゥルネンとはグーツムーツが提唱したギムナスティーク(Gymnastik)が身体に関わる一般的人間形成を目的とした運動であるのに対し、それを踏まえながらも将来の祖国防衛者を育成するという特殊な目的を持つ軍事色の濃い身体訓練であった。即ち、それは政治的状況の緊迫という当時の時代背景や女性の身体に負荷をかけてはならないという偏った価値観によるものであり、当然その対象は男性中心であった。だが、それは19世紀の後半から徐々に女性の種目として定着し始め、1894年のプレスラウ体操祭(現ポーランド共和国)において初の女子平均台演技が披露された。当時の台の幅は5cm、その内容は台上を端正に優雅に移動する静的な運動であったが、第一次世界大戦(1914~1918)後に男女同権の波が押し寄せる。女性は男性と同等それ以上の技に挑戦するようになり男顔負けの技を披露する女性も現れた。しかし、この様な風潮に対し医学界や教育界から様々な批判が巻き起こり、やがて男子種目への挑戦から女性らしい運動種目へと落ち着くことになる。もちろん、平均台の優雅で静的な運動内容は女性に適した種目として再評価されることになったが、それは次第にアクロバティックな性格を帯びて行くことになるのは当然の流れであろう。その後、ハンガリーの第10回ブダペスト世界体操競技選手権大会(1934)において女子体操競技が初めて取り入れられ、平均台上で同国のメツァロス選手が「前後開脚座」を披露、9.60点を獲得した。これは当時の女子体操にはタブーとされていたアクロバットの技である¹²⁾。当時の平均台の幅は5cm、その2年後の第11回ベルリンオリンピック大会(1936)では、幅が8cmではあるものの高さ120cm、長さ5mの平均台が登場、その規格が幅10cm、高さ120cm、長さ5mと定められたのは1951年のことである¹³⁾。社会の産業化は時代とともに確実に進行する。その目覚ましい発展は機械技術文明を支え、モノを製造加工する技術は飛躍的に発展した。この技術はスポーツ器具の工夫や改善にも応用され、高い技術を必要とするアクロバティックな技の開発を助けており、採点規則も今後の体操界に貢献すべく日々その検討を行っている。そして2000年1月、ついにFIGは平均台の高さを125cmにすることを決定した。平均台運動は更に女子特有な種目として現在もその発展を続けている。

3. 器具の規格変更や改良による技の発展

平均台の技を大きく分類すると体操系（歩く、走る、ジャンプ、波動等）、バランス系（立位、座位、臥位、倒立等でのポーズ技、片足や両足でのターン技）、回転系（台上に身体を接触させて回転する倒立回転、後転等の接点技、手足の支持で回転する倒立回転や後転とび等の翻転技、前方あるいは後方や側方宙返り等の宙返り技）の3つの系統がある¹⁴⁾。これらは時代の発展に応じて変化してきたが、器具の改良とも密接に関係して来たと言えよう。器具メーカーの努力により技の発展は支えられている。1894年にプレスラウ体操祭で女子の演技が披露された当時の平均台は幅5cm、その2年後のベルリンオリンピック大会（1936）では幅が8cm、高さ120cm、長さ5mの現行に近い平均台が登場している。その後10cmの幅が実現し、1957年以降には台の両側面が膨らんだ太鼓型が導入された。太鼓型という形は目の錯覚により10cmの幅でも幅広に見え、運動的には支持系に有利に働く。従って、前方や後方、側方回転系技の速やかな進歩に繋がったと推察される。また、台上で前転や倒立回転が行われ始めると短期間のうちに宙返り系も発達した。1972年からは木製の台をカーペットで覆う工夫や、1974年からは台の上部に弾性のあるものを敷き、そのうえで台全体をカーペットで覆うような改良も行われている¹⁵⁾。1980年代からは宙返りや後転とびの連続技が発展。現在では台上での伸身宙返りやひねりを伴った宙返り、また、それらの組み合わせといった高度な回転系の技が登場、ゆか運動を凌ぐ演技内容が展開されている。そして器具は選手の技の高度化や安全性の要求に対応すべく改良を重ね続けるのである。最近では台上前方宙返り系の著しい発展が続いている。器具には着台後の膝や踵の衝撃度緩和、そして安全性向上を図るため表面レザー下クッション材の弾性化が行なわれ、ビーム表面レザーは滑りにくい材質へと改良が加えられた。ビーム端部にはゴムエンドキャップも採用されている。また、土台を薄くする技術の開発により着地マットの有効な厚さを確保する等、日進月歩の改良が進められている。2000年以降、FIGは更なる選手の安全性を鑑み、従来の12cm厚の着地マットに対し20cm厚の着地マット使用を決定した。12cm厚の着地マットを使用した場合、ビームの高さはマットより108cm、床からは120cmである。しかし、20cm厚の着地マットではビームから床面までの高さが8cm低くなってしまふ。これでは高難度の終末技に不可欠な空中空間は保

てない。従って、ビームの高さを5cm引き上げる措置も同時に採用されたため、平均台のビーム下面にピン穴を追加、その穴を利用して支柱の角度を立てる対応策が施され、マットからの高さ105cm、床面から125cmの高さが実現したのである。¹⁶⁾

4. 2006年版以降の規則と採点方法

1) 審判員構成とその役割

通常、オリンピックや世界選手権大会等ではA審判員（2009年版よりDifficulty Judge/以下D審判員と呼ぶ）2名、B審判員（2009年版よりExecution Judge/以下E審判員と呼ぶ）6名の計8名、招待の国際大会等はD審判員2名、E審判員4名の計6名が業務に携わる。また、アシスタントと称する演技時間計測の審判員（以下、計時と呼ぶ）、ラインオーバーを確認する審判員（以下、線審と呼ぶ）が数名必要とされ、その他、1名のセクレタリーが演技順の厳守、緑、赤ライトの操作、最終スコアの掲示とコンピューター入力に携わる。D審判員やE審判員、セクレタリーは各種目同数であるが、アシスタント数は種目により異なる。平均台には演技時間と落下に伴う中断時間を計測する計時が各々1名必要とされ、最低でも9名または11名の審判員配置が必要である。審判構成に関する詳細な規定は2009年版からであるが、国内では大会財政上の問題も含め規定人数の確保は容易ではなく、1名の計時で両方の業務に対応する場合が多い。

2) 採点方法と演技時間の計測

審判員は選手が跳躍板またはマットを踏み切った瞬間から採点を始める。開始技は1回目の助走で選手が跳躍板や器械に触れなかった場合のみ2回目許される。しかし3回目は認められない。演技時間は1分30秒（90秒）以内であり、2009年版からは計時2名が演技時間と落下の中断時間を個別に計測する。計測は選手が跳躍板またはマットを踏み切った時点で開始され演技を終えマットに触れた時点で終了となる。制限時間の10秒前と演技終了時間は合図により演技中の選手に知らされるが、時間超過と判断された場合、D審判員は選手の最終スコアから超過時間に対する減点を実施する。終末技の着地が2回目の合図と同時に減点はない。導入当初の新採点規則によれば、2秒以内は-0.10点、それ以上は-0.30点であったが、2009年版からは-0.10点のみに統一された。落下による演技中断時間は10秒まで、選手が平均台から落

下しマットに触れた時点から台上で再び演技を開始する最初の動きの直前までが計測され、この時間は演技時間に含まない。演技時間の再計測は選手が再び平均台上で演技を開始した最初の動作から開始、選手が10秒以内に台上で演技を再開しない場合は演技終了となる。従来は30秒に満たない演技を短い演技と称し最終スコアから-5.00点が実施されていた。しかし、2007年版では7枝以上の技が認められれば「10.00点」、6枝は「6.00点」、5枝は「5.00点」、1~4枝の演技は「2.00点」、技がなければ「0.00点」が実施と芸術性の最高点とされ、その最高点から他の減点を行う方法が採用されている。更に2009年版からは5~6枝は「6.00点」から、3~4枝は「4.00点」、1~2枝であれば「2.00点」からへと細分化されている。

3) 得点の算出方法

得点（以下、スコアと呼ぶ）の算出方法は全種目共通である。審判員はD審判団2名とE審判団6名（または4名）に分かれ規定の採点業務を遂行する。D審判団は選手の実施した演技の難度点（DV/ Difficulty Value）、構成要求（CR/Composition Requirements）、組み合わせ点（CV/ Connection Value）を全て確認した後、そのDスコアを確定する。但し跳馬のDスコアは既に難度点を含むためこの作業は不要となる。また、E審判団は選手の演技に対し各々10点満点から一般的欠点や芸術性、種目特有の実施減点を行った後、そのスコアを算出する。その後、6名（または4名）のE審判員の中で高いスコアと低いスコアを出した審判員2名のスコアを除いた4名（または2名）のスコアの平均点が最終Eスコアとなる。その後、DスコアとEスコアの合計が選手の最終スコアとなるが、この方法は2006年版当初から一貫した算出方法が採用されている。

4) D審判団の業務と役割

(1) 難度点（DV/ Difficulty Value）の確認

D審判団が行う採点業務は3つに分かれるが、その1つ目は難度点の確認である。これは選手の演技に対して認められる難度を数え選手のDスコアに反映する作業である。採点規則には全種目に関する技の価値点がA難度（0.10点）からG難度（0.70点）まで7段階に分類、記載されている。現在平均台には300を超える技が登録されており、選手はその中から自由に技を選び演技を構成出来る。しかし、難度表にない技の実施は難度点の獲得には繋がらない。その教え方は各々発

行された採点規則ごとに異なる。まず、2006年版当初は「最大9つの難度点の高い順からの技と終末技（計10技）」について難度点を認め、他の条件は設けられていなかった。それは選手達のより多い難度点獲得を目指す姿勢を促進し、数多いアクロバット系の技による演技構成は、競技会での過失や怪我の増加に繋がったと推測される。このことは2007年版からの「最大8つの難度点の高い順からの技とターン、終末技（計10技）」という規定に反映され、更に2009年版では「終末技を含む最大8つの難度点の高い順からの難度点（8技）」の条件下、平均台とゆか運動には「アクロバット系からは最大5つ、ダンス系の技からは少なくとも3つ」を選択し演技構成をする要求も追加されている。つまり、現行の採点規則にはアクロバット系を優位とした昨今の傾向に制限を設け、疎かになっていたダンス系の技を巧みに組み入れたバランスの良い見応えのある演技構成を重視する方向性が見受けられる。

(2) 構成要求（CR/Composition Requirements）の確認

D審判団が携わる2つ目の業務は構成要求の確認である。構成要求とは、演技構成の際に各種目に求められる5つの条件である。選手がその条件を満たす度に各々0.50点、最大で2.50点の得点が選手のDスコアに加算される。平均台への要求は「ジャンプ系の跳躍

(表1) 構成要求の変化

1)「ジャンプ系の跳躍技」に対する要求

年版	要求項目
2006	180度の開脚を伴う1つの跳躍技(リープ、ジャンプ、ホップ)(前後開脚のみ)
2007	前後開脚(180度)の跳躍技(リープ、ホップ、ジャンプ)を含む、少なくとも2つの異なる技からなるダンス系要素の組み合わせ
2009	180度開脚(前後開脚姿勢のみ)のリープ、ジャンプ、ホップを1つは含む、少なくとも2つの異なる技からなるダンス系の組み合わせ

2)「ターン」に対する要求

年版	要求項目
2006,2007	片足上のターン
2009	ターン(グループ3/伏臥や仰臥姿勢も含む)

3)「アクロバット系」に対する要求①

年版	要求項目
2006	前方/側方のアクロバット系要素
2007,2009	方向の異なる(前方/側方と後方)アクロバット系要素

4)「アクロバット系」に対する要求②

年版	要求項目
2006	後方のアクロバット系要素
2007	1つの宙返りを含む、少なくとも2つの技からなるアクロバット系シリーズ
2009	1つの宙返りを含む、少なくとも2つの空中局面・を伴う技からなるアクロバット系シリーズ(同一技でも良い)・空中局面を伴う技は支持があってもまたはなくてもよい。

5)「終末技」に対する要求

年版	要求項目
2006,2007	・終末技がないあるいはAまたはBでの実施ならば要求グループ技は与えられない。 ・Cでの実施ならば0.30が与えられる。 ・Dまたはそれ以上での実施ならば0.50が与えられる。
2009	・終末技がないあるいはAまたはBの終末 0.00を与える ・Cの終末技 0.30を与える ・D以上の終末技 0.50を与える

技」, 「ターン」, 「アクロバット系の技」, 「終末技」の4要素が基本となっており, 終末技への要求以外は版ごとの変化が著しい(表1, 参照)。

まず, ジャンプ系の跳躍技に対する要求は当初「180度の開脚を伴う1つの跳躍技(リープ, ジャンプ, ホップ)(前後開脚のみ)」であった。しかし, 2007年版からは「前後開脚(180度)の跳躍技(リープ, ジャンプ, ホップ)を含む, 少なくとも2つの異なる技からなるダンス系要素の組み合わせ」へと変化し, 単独ではなくシリーズでの跳躍技が要求されるようになった。次に, ターンに対する要求は2009年版から「片足上の」という文言が削除され「グループ3/伏臥や仰臥姿勢も含む」が付加された。従来, 難度表には伏臥や仰臥姿勢を含む体操系のターンも含まれていた。しかし, 2007年版までは「片足上のターン」の実施により構成要求の1つが満たされたため, 伏臥等の姿勢によるターンの普及率は低かったと考えられる。しかし, 現行版には台に近い姿勢でのターンを普及させようとする意向が伺える。また, 2006年版で各々0.50点の加点対象となっている「前方/側方のアクロバット系要素」と「後方のアクロバット系要素」の2条件であるが, 2007年版からは「方向の異なる(前方/側方と後方)アクロバット系要素」へと統合された。そして「1つの宙返りを含む, 少なくとも2つの技からなるアクロバット系シリーズ」が追加され, それは「空中局面を伴わなければならない」ことも現行版で要求されている。当初はアクロバットとダンス系の技がバランス良く演技の中に配分されることが理想とされていた様であるが, 版を重ねる毎に単独の技よりもシリーズとしての連続技, ジャンプやターンも流れるようなシリーズで, そしてバリエーション豊かな構成が奨励される方向に傾斜して来たことが伺えよう。

(3) 組み合わせ点 (CV/Connection Value) の確認

D審判団には3つ目の業務として組み合わせ点の確認があげられる。組み合わせ点とは, 技の組み合わせに対する価値または値打ちであり, 高い難度の技同士が直接組み合わせられた技の連続に対し, その都度0.10点から0.20点を選手のDスコアに反映するシステムである。直接の条件は「1つ目の技の両足着地が2つ目の技の踏み切りとなること」または「1つ目の技を片足で着地し直ちに浮き足を着いて2つ目の技を両足で踏み切ること」である。技と技の間に余分なステップや止まりがある場合, 組み合わせ点は認められない。

2009年版では明らかにその対象となる組み合わせが増加している。「ダンス系ターン」がその対象となり, 混合の組み合わせにも「技+姿勢保持系」が追加された。だが, これらは要求された高い条件を確実に満たすことにより難度として認められるものである。アクロバット系の組み合わせに対する評価は相変わらず高いが, ダンスや姿勢保持系が相応の評価を受けている。つまり, 女性特有の美しさや繊細さ, 工夫と変化に富んだ組み合わせと芸術性, 確実性の高い演技が奨励されていることが確認出来る(表2, 参照)。

(表2) 組み合わせ点の変化

1)アクロバット系/2つの空中局面を伴うアクロバット系の技, 終末技は含まない

年版	加点(0.10)	加点(0.20)
2006,2007	C+D/D B+E	C+E D+D
2009	C/D+D以上 C+C B+E	+G/D+D(以上) B+F

*一方向への跳ね返りの踏み切りによりスピードを増す組み合わせ。

2)アクロバット系/3つの空中局面を伴うアクロバット系の技, 連続技と終末技を会んでも(終末技はD以上)

年版	加点(0.10)	加点(0.20)
2006,2007	B+B+D	B+B+E C+C+C(2つは同一技でもよい) B+C+D
2009	B+B+D G+B+D	B+B+E C+C+C B+C+D

3)ダンス系ターン

年版	加点(0.10)	加点(0.20)
2006,2007	なし	なし
2009	A+C(またはその逆)	なし

4)混合

年版	加点(0.10)	加点(0.20)
2006,2007	C+C以上(終末技は含まない)	なし
2009	C+C以上(終末技は含まない) Dの宙返り(片足着地)+Aの水平立ち系 (この順番でステップなしに直ちに)	なし

(4) 難度と技術の価値判断

選手が実施した技の価値をどの様に判断するかはD審判員の正確な判断によるところである。2009年版からは様々な工夫が施され, 「ひねりを伴うジャンプ, リープ, ホップ」について詳細な基準が示された。これらはターンと同様, 180°ごとの区切りで判断されるが, 今まで曖昧とされていた両足と片足着地の基準が明確となり「着地が両足の場合」は前足の位置, 「着地が片足の場合」は腰と肩の向きでその価値判断が行われることとなった。また, 従来135°未満の開脚度, 即ち開脚不十分は1つ低い難度として取り扱われていた技は, その種類により採点規則に収載されている他の技, または難度なしとなる。特に「ひねりを伴う脚交差した前後開脚とび」はその判断が難しい。

振り上げ脚が最低でも45°以上ない場合は前後開脚の½ひねりと判断され、左右開脚が見られた場合は異なる技となる。「羊とび(D難度)」や「輪とび(D難度)」も1つ下の難度が認められていたが、その要求を満たすことが出来なければ難度は消失する。「ヤンポー(D難度)」の判断も同様である。「かかえ込みとび」や「ウルフとび」、「ねことび」系の技に関しても腰の角度で価値が判断され、135°よりも大きい腰角度と判断された場合は難度なしとなる。技の判断基準は格段にレベルアップしており、ここには要求基準を正確に満たす美しいダンス系の技の必要性が強く示唆されている。

5) E審判団の業務と役割

(1) 芸術性の減点

E審判団が携わる採点業務にも3つの異なる作業が存在する。その1つ目が芸術性の減点がある。これは選手の演技に対し、審判員がその芸術性を個々に判断しながら持ち点の10点満点から減点を行って行く項目である。2006年版では全ての減点項目に小欠点(-0.10点)と中欠点(-0.30点)が設けられていたが、2007年版では小欠点のみに統一された。だが、日本はこの時期すでに芸術性の重要性を認識し国内内規において全項目を中欠点として取り扱っていた。これは的を射た措置であり、2009年版から「確実性に欠ける演技」、「技と動きの構成が独創的ではなく、振り付けと創造性に欠ける」演技に対し中欠点が復活している。更に女子体操競技情報15号¹⁷⁾(以下情報15号と呼ぶ)により、確実性に欠ける演技の解釈方法について「確実性とは技術と実施による正確さによる結果であり0.30/0.50の減点を伴う平均が保てない演技や落下を伴う演技は「確実性に欠ける演技」の減点も適用される」という旨の具体的基準が設けられ、完熟性に欠ける減点として最大-0.30点が追加されている。芸術性の減点はその判断基準が非常に曖昧であり採点する側の主観や判断力を問われるデリケートな部分である。この新たな基準は今後のより精密なスコア判断に貢献して行くものと考えられる(表3, 参照)。

(表3) 芸術性減点の変化

欠点	年版		
	2006	2007	2008
-リズムの変化が不十分	-0.10/-0.30		-0.10
-確実性に欠ける演技	-0.10/-0.30	-0.10	-0.10/-0.30
-技と動きの構成が独創的ではなく振り付けの創造性に欠ける	-0.10/-0.30	-0.10	-0.10/-0.30
-個性的スタイルに欠ける選手の特徴のタイプと個性にあった表現に欠ける	-0.10/-0.30	-0.10	
-不適当なジュスターまたは動きが独創的で調和がない	-0.10/-0.30		-0.10

確実性とは技術と実施の正確さによる結果であり0.30/0.50の減点を伴う平均が保てない演技や落下を伴う演技は「確実性に欠ける演技」の減点も適用となる。(情報15号→15号)

(2) 種目特有な実施減点

E審判団が携わる業務の2つ目は各種目特有の要求に対する減点であり、各審判員が芸術性の減点を行う同じ枠の10点満点からその減点を実施する。ここでは2009年版から従来構成減点の枠で取り扱われていた6条件が実施減点へと移動している。この中で注目されるのは「終末技を行わない(-0.30点)」が2009年版から-0.50点になったこと、「3回目の助走または開始技を実施せず跳躍板に触れる(-0.80点)」が2007年版から適用されたことである。更に、これは2009年版から「開始技の3回目の試み(-1.00点)」と「助走から開始技を実施せず跳躍板や台に触れる(-1.00点)」に分割、各々減点が適用されたが、女子体操競技情報16号¹⁸⁾(以下情報16号と呼ぶ)によって「開始技の3回目の試み」は「開始技の2回目の試みでの失敗」へと変更されたのである。即ち、開始技から終末技までの安定した正確な実施が高く評価される方向にあること、その技術差を審判員が明確にスコア反映できるよう配慮された項目であると言える(表4, 参照)。

(表4) 種目特有な実施減点の変化

欠点	年版		
	2006	2007	2008
-開始技の前に2要素以上を行う(構成減点/〜2007)		-0.30	
-3回目の助走または開始技を実施せず跳躍板に触れる		-0.80	
-開始技の3回目の試み(開始技の2回目の試みで失敗/〜情報16号)			-1.00
-助走から開始技を実施せず跳躍板や台に触れる			-1.00
-難度差にない開始技(構成減点/〜2007)			-0.10
-2回以上の難の伸びた両足上の1/2ターン(演技全体で)(構成減点/〜2007)			-0.10
-演技全体で1回より多い脚の伸びた両足上の1/2ターン			-0.10
-2回以上のダンス系跳躍技正面支持限または正面支持(構成減点/〜2007)		各-0.10	
-平均台の長さの使用が不十分(構成減点/〜2008)		-0.10	
-脚の一部や頭が台に接する平均台に近い運動がない(技でなくてよい)(構成減点/〜2007)			-0.10
-組み合わせでのリズムの不良		各-0.10	-0.10
-台の側面を余分に脚で支える		各-0.30	-0.30
-技の技術要求に反した余分な支え		各-0.30	-0.30
-落下を防ぐために平均台をつかむ		各-0.50	-0.50
-平均を保つための余分な動き		-0.10/-0.30/-0.50	
-難特集中のための停止(2秒より長い)		各-0.10	-0.10
-ダンス系の技での過度な準備動作(準備動作が長い)		各-0.10	-0.10
-終末技を試みない(構成減点/〜2007)		-0.30	-0.50

(3) 技術的な一般減点

これらの減点もE審判団が携わる3つ目の作業である。腕や膝の曲がり、足または膝の開き具合、技の高さ等も減点対象であるが、「技での姿勢と脚の位置」に対する減点が2009年版より強化された。従来「リープ、ジャンプ、ホップ、ターンまたは空中局面を伴わないアクロバット系の技」での開脚の角度不足は180°の開脚が確認されれば減点対象にはならなかった。だが、現在では開脚度が「135°から160°(-0.30点)」、「160°から180°(-0.10点)」が減点対

象である。つまり、開脚度180°を超えなければ減点である。以前は減点対象ではなかった「リープや脚交差した前後開脚を伴う輪とび」、「ヤンボー」等も前脚が水平より下であると判断された場合は-0.10点である。「ジャンプからの羊とび」や「輪とび」もアーチ姿勢の脚が離れていると判断された時点で-0.10点または-0.30点となる。「かかえ込みとび」、「ウルフとび」、「ねことび」や「開脚屈身とび」等は、膝や伸びた脚が水平であっても現在は-0.10点である。また、落下減点も2007年版までは1回につき-0.80点であったものの、2009年版からは-1.00点と格段に厳しい判断が課せられている。これらのことから、現行版は技の完熟（完成度と熟練度）を大変重視しており、その度合いによりスコア差を付けさせようとする方向性が見受けられる。

5. 難度表における技の価値とその変化

1) 「開始技」の変化 (技番号/1.101~1.718)

開始技には現在85の技が登録されているが、2009年版を境に技区分の見直しが行われている。アクロバット系として判断されていた3つのA、2つのB、2つのC難度がダンス系へ移動、姿勢保持系やダンス系は格上げとなり接点系も追加された。しかし、姿勢保持系の技では空中局面における伸身姿勢の有無や、どの状態を以て空中局面を伴った技と承認出来るか等、判

(表5) 「開始技」の変化

1) アクロバット系からダンス系へ移動した技			
年版	難度	技番号	技の説明
2009~	A	1.101	片足踏み切りとび上がり片足着台、アラベスクへ(脚は水平以上)
		1.102	台の後へ、片足踏み切り、手支持なしで片足ずつ台を踏んで背両支持
		1.105	台の斜めへ、片足踏み切り、とび上がり前後開脚座(片手支持は認められる)
	B	1.201	両足踏み切り、伸身とび1/2ひねり立ち
		1.204	台の後へとび上がり1/2ひねり開脚座支持
		1.301	台の斜め、前へへ、両足踏み切り、とび上がり1回ひねり立ち
C	1.305	台の斜めへ、両足踏み切り、手支持なしでとび上がり前後開脚座	
2) 追加された技			
年版	難度	技番号	技の説明
2009~	A	1.109	台の後立ち、両足踏み切り開脚入れ、背両支持
		1.106	脚開立を經過した開脚座回転、台をまたいで座へ
		1.114	踏み切って、(膝を曲げ、または脚を伸ばして) 直立、もどし方は自由
	B	1.208	台の後へ、前方屈身直立回転
	C	1.314	後ろ向きから、後転とび、正面支持(後方支持回転につなげてつなげなくても)
D	1.417	台の端へロンドート、手の支持の前(3/4ひねり)をした後転とび、後ろ向き着台(ルーニー)	
3) 格上げされた技			
年版	難度	技番号	技の説明
2009~	B→C	1.202~1.203	台の斜めへ、両足踏み切り、手支持なしでとび上がり前後開脚座
		1.218~1.219	横向きで身体を後ろへ大きく戻らせた直立、または片脚を垂直にもう一方は曲げた、屈身直立(は勢なし)は自由(情報18号~)
			(横向き、横向き)後転して脚を水平に保った直立、またはその変形技(2勢)、もどし方は自由(情報18号~)
4) 削除された技			
年版	難度	技番号	技の説明
2009~	B	1.214	台の端へ、空中開脚で膝を伸ばした横向き直立、台に触れた姿勢または直立へ
	C	1.307	とび上がり開脚、足元は台の端へ、または台の斜めから
	D	1.408	手支持の前(膝を伸ばした)空中開脚のある前転とび、助走は台の端へ、または台の斜めから
	1.414	台の端へ、踏み切って空中局面で膝を伸ばし、1/2ひねり裏向き直立	
5) 格下げされた技			
年版	難度	技番号	技の説明
2009~	D→C	1.408~1.409	台の端へ、屈身前転とび、両足着台

断基準に苦慮する技は難度表から削除された(表5, 参照)。ダンス系や姿勢保持系の追加は演技を構成する際に求められていた「ダンス系の技を最低3つ」という条件を満たす選択肢を広げることになり、接点系は「胴の一部、大腿部や頭が台に接する平均台に近い運動がない(技でなくても良い)」という実施減点-0.10点を難度点の獲得と同時に満たすことに役立つ。その他、倒立技は少なくとも2秒静止、上水平支持は少なくとも水平より45°以上であることが2007年版から、更に2009年版からはアラベスクの浮脚は水平以上であること等、細かい基準が追加されている。

2) 「体操系のリープ、ジャンプ、ホップ技」の変化 (技番号/2.101~2.509)

現在54の技が登録されている。ダンス系として比較的容易に難度点を取得することが出来るグループではあるものの、難度の判断基準は版を重ねるごとにレベルアップしている。このことについては既に「(4) 難度と技術の価値判断」で述べているが、2009年版は技に求める曖昧な表現方法を避け、腰や膝、開脚等の角度を細かく規定することにより、審判員に対してより正確な判断を求めながら、選手に対して芸術的に優れた技の熟しを奨励する姿勢が伺える。難度表から削除されている技の殆どは、その価値判断に苦慮する技である(表6, 参照)。

(表6) 「体操系のリープ、ジャンプ、ホップ系技」の変化

1) 追加された技			
年版	難度	技番号	技の説明
2009~	A	2.103	両足踏み切り(両足は水平より上)左右開脚とび
	B	2.302	横向き、両足踏み切り、前後開脚とび1/2ひねり
2) 削除された技			
年版	難度	技番号	技の説明
2009~	A	2.101	片足踏み切り、前脚を曲げ伸ばした前後開脚とび(歳とび/情報16号により削除)
		2.104	左右開脚とび、正面支持または後方支持回転、または1/4ひねりしても
	B	2.204	左右開脚とび(1/2, 3/4)ひねり、正面支持または後方支持回転
		2.302	横向きで、上体を後ろに反らせ、肩は後倒した前後開脚とび(両脚は水平)
	G	2.303	横向き開脚屈身とび1回ひねり
		2.304	左右開脚とび1回ひねり、正面支持または後方支持回転
		2.308	横向き両足踏み切り、屈身とび1回ひねり
	D	2.312	横向き(両足、片足)踏み切りウルフとび1/2ひねり
		2.402	横向きで上体を後ろに反らせ、肩は後倒した前後開脚とび(両脚は水平)
	E	2.412	横向き(両足、片足)踏み切りウルフとび1回ひねり
2.408	前へ脚交差した前後開脚とびからヤンボーの姿勢(両脚は水平より上、上体は後ろに反らせ、脚と体は床と平行)		

3) 「ターン系技」の変化 (技番号/3.101~3.507)

このグループには現在22の技が登録されている。2009年版から「浮脚を前へ(又は後ろへ)ターンの始めから終わりまで45度に保った片足1回ターン(B難度)」が削除、「片足立ち1回ターン 浮脚は水平より下で自由(A難度)」と同じ位置付けになった。その反面、情報16号の通達により「ターンの始めから終わりまで180度開脚した浮脚の上方を手で保持した

1½ターン (D難度)」が登録された。ターンは技術的な完成度が低い場合大きな実施減点が適用される。だが、ターンを組み入れなければ構成要求で加算される0.50点は獲得出来ない。確実な技術を養えば高い難度点の獲得に繋がるグループであり、演技構成には必要不可欠な技群である (表7, 参照)。

(表7) 「ターン系技」の変化

1)追加された技			
年版	難度	技番号	技の説明
2008~	D	3.404	ターンの始めから終わりまで180度開脚した浮脚の上方を手で保持した1½ターン

2)削除された技			
年版	難度	技番号	技の説明
2008~	B	2.202	浮脚を後ろへターンの始めから終わりまで45度に張った片足1回ターン
		2.203	浮脚を前へターンの始めから終わりまで45度に張った片足1回ターン (浮足は伸ばしても構わない)

4) 「姿勢保持系及び空中局面を伴わないアクロバット系技」の変化 (技番号/4.101~4.311)

現在、このグループには32技が登録されている。従来は「姿勢保持系」のみの技群であったが、2009年版から「空中局面を伴わないアクロバット系の技」が同区分へ移動し統括された。当初、姿勢保持系は4技のみ難度表に登録されていたが、2009年版から「支持脚を伸ばした正面水平立ち (開脚は180度/2秒静止) (A難度)」が、情報16号によって「浮脚を前に上げ、足を頭より上で保持した片足立ち (2秒) (A難度)」も追加され、その内4技がダンス系として承認されている。A難度のダンス系が増加しており、その内容からもここには演技構成の中に柔軟性のある美しい技を期待する意向が含まれている。だが、流れるような演技、つまり「常に胴体や肩等が動いている状態」を強く奨励しているのも現行版の実態である。場合によっては2秒静止という条件が実施減点の対象となる可能性があることも否めない。美しい姿勢や静止が求められていながらも、止まり過ぎと判断されれば減点に繋がる矛盾が選手らにこの種類の技を敬遠させる原因となっていないだろうか (表8, 参照)。

(表8) 「姿勢保持系技」の変化

1)ダンス系として追加された技			
年版	難度	技番号	技の説明
2008~	A	4.102	支持脚を伸ばした正面水平立ち (開脚は180度) (2秒)
			浮脚を前に上げ、足を頭より上で保持した片足立ち (2秒) (情報16号より)

2)ダンス系として承認された技			
年版	難度	技番号	技の説明
2008~	A	4.101	腰をついた腰の姿勢からつま先立ちを經過し、蹴跳しながら立ち上がる (情報15号より)
		4.102	両手を交えた前後開脚立ち (開脚は180度) (2秒) (情報15号より)

空中局面を伴わないアクロバット系については「とび前転 (B難度)」, 「正面水平立ちから1/2ひねり後方倒立回転 (B難度)」, 「後方倒立回転?ひねり (A難度)」が難度表から消去されたが「前方倒立回転から

着台足をもどす (A難度)」が追加された。格上げされた4技のうち2技は「片脚を伸ばした座からの後方倒立回転系」である (表9, 参照)。

(表9) 「空中局面を持たないアクロバット系技」の変化

1)追加された技			
年版	難度	技番号	技の説明
2008~	A	4.104	(横向き、縦向き) 倒立2秒、台に触れた姿勢へ
		4.109	前方倒立回転から着台足をもどす (テックタック)

2)格上げされた技			
年版	難度	技番号	技の説明
2008~	A→B	5.101~4.204	倒立前転 (手支持ありなし) 度の姿勢またはしゃがみ立ちへ
		5.111~4.211	片脚を伸ばした座から後方倒立回転 (ヴァルデス)
	B→C	5.210~4.310	後方倒立回転から片脚を手の間に通して前後開脚座
		5.211~4.311	ヴァルデス1回ひねり、台に触れた姿勢へ

3)削除された技			
年版	難度	技番号	技の説明
2008~	A	5.112	後方倒立回転1/2ひねり
	B	3.102	とび前転
		5.209	正面水平立ちから1/2ひねり後方倒立回転

5) 「アクロバット系技」の変化

(技番号/5.102~5.713)

ここには現在58の技が登録され、2009年版から「前方かかえ込み宙返り」に屈身姿勢が、また、後方宙返り系の「テンポ宙返り」が追加された。情報15号の通達により、テンポ宙返りは屈身や伸身宙返りとは異なる技として認められた。しかし、情報16号により「単独、または最後の技として実施した場合、屈身宙返りまたは伸身宙返りと判断する」との条件が付加されている。屈身宙返りと判断を誤りやすいテンポ宙返りをあえてC難度として認める事は3つ以上のアクロバット系シリーズ促進のためであろう。単独、または最後の技として実施した場合、それは屈身または伸身の技として価値を失うことになる。即ち、平均台の長さを最大限に使用したアクロバット系のシリーズ技が大きく期待されている。その他、「前とび1/2ひねり後方かかえ込み宙返り」に屈身宙返りと同じE難度が与えられた。これは前方系が後方系よりも着台の際に高い技術を要する理由によると考えられる (表10, 参照)。

(表10) 「アクロバット系技」の変化

1)追加された技			
年版	難度	技番号	技の説明
2008~	C	5.513	テンポ宙返り
	D	5.611	片足踏み切り、前方屈身宙返り
	E	5.514	前とび1/2ひねり後方宙返り (かかえ込み)

6) 「終末技」の変化 (技番号/6.101~6.705)

現在56の技が登録されている。2007年版から「両足踏み切り、前方屈身宙返り2回ひねり下り (D難度)」が削除されたが、「前方かかえ込み宙返り1回ひねり (B難度)」と「台の端へ、アウエルバッハ閉脚

伸身宙返り1回ひねり (E難度)」が2009年版から追加されている。BからC難度へ昇格した技もアウエルバツハ系である。終末技には前方と後方しか選択肢がないため、その種類には限りがある。これらの技の評価については独創的で個性的な演技を奨励する傾向が見受けられる。しかし、今後この技群は単独での実施ではなく、シリーズ技との組み合わせによって評価が分かれることになろう (表11, 参照)。

(表11) 「終末技」の変化

1) 追加された技			
年版	難度	技番号	技の説明
2009～	B	8.202	前方かかえ込み宙返り1回ひねり下り
	E	8.507	台の端へアウエルバツハ開脚伸身宙返り1回ひねり下り

2) 格上げされた技			
年版	難度	技番号	技の説明
2006～	B→C	8.306	台の端へアウエルバツハ宙返り(かかえ込み伸身)11/2回ひねり下り

3) 削除された技			
年版	難度	技番号	技の説明
2007～	D	8.402	両足踏み切り前方開脚宙返り2回ひねり下り

6. まとめ

平均台は心理的に制限された高い空間において、平均を崩す運動を克服しながらダイナミックで優雅な演技の実施とその出来栄を競う種目である。落下すれば大きな過失減点が伴うため、選手の緊張感以外の種目より遙かに高いと言えよう。演技開始の最初の種目が平均台から始まるローテーションが苦手であるという選手は多い。この種目への要求は版を重ねる毎にレベルアップし、2009年版では「終末技を含むアクロバット系の技が最大5つ」、「ダンス系の技が最低3つ」という条件下で演技構成を行うことになった。この措置は確実性のない強引なアクロバット系技の実施を否定し、芸術的表現を多彩に含む演技構成への傾注を促した。不確実な演技に対する減点の強化は中途半端に終了する技や平均を保てない演技、開始技や終末技の未実施等に大きな減点をもたらす。確実にEスコア重視の採点規則である。Eスコアでは実施に対する詳細な減点が具体的に設けられているため、難易度の高い技の実施だけでは高いスコアに結びつかない。完成度の低い技には大きな実施減点が適用され、難度の格下げ、または難度の承認はない。そうであれば、Eスコアで減点の少ない技を選択し演技構成をする方法は一つの賢い選択肢であるとも言える。だが、やはり実施減点や芸術性欠点のない熟度の高い完成された技を組み入れてこそ最終的な高スコアの獲得が実現される。落下や途切れのない滑らかなで流れるような演技と全体の安定性、アクロバットやダンス系の技の美しく

正確な実施、ダンス系跳躍技とターンに要求された開脚度や腰角度、規定されたポジションの正確な維持、そして、高い表現力が要求されている。即ち、バランスを崩さず超人的なアクロバットの連続技をいとも簡単にこなす、精密機械のような完璧性、優雅なダンサーの様な美しい姿勢の演技と表現力を現行の採点規則は求めているのである。

7. 今後の課題

オランダで開催された第9回オリンピック大会 (1928) に女性が初参加を果たし、その後平均台が競技スポーツとして取り上げられてから76年が経過した。当時の人々は平均台運動が今日の様な発展を遂げたことを想像すら出来なかったであろう。選手達は数年前に専門家が不可能と考えていた技をも軽々と凌駕している。体操競技の発祥の地であるドイツが位置しているヨーロッパ大陸では古代から中世、そして近代と常にその領地をめぐる大きな戦いが繰り返されてきた。ヨーロッパの歴史は戦争の歴史であり、ドイツ語圏だけに限っても1万の城が建設され要塞としての機能を果たし、そこには傭兵としての騎士が戦闘に備え日々の訓練に勤しんでいた¹⁹⁾。騎士制度は南フランスから北ヘフランドルとブルゴーニュ地方を經由して西へと広がりドイツ帝国へ入り、12世紀から13世紀半ばにその最盛期を迎えた全ヨーロッパ的の制度である。当時はフランス宮廷文化を受容することが持てはやされ、騎士には戦士であるとともにフランス貴族のような優雅さやエレガントさが求められていた。この制度は中世末から近世にかけて崩壊していったが、その優雅さや美しさを重視した訓練内容は後の騎士学校や大学に引き継がれ²⁰⁾、ヤーンはその訓練方法を参考としてトゥルネンを作り上げた。そのルーツを考えた時に、体操競技は上品でエレガント、そして美しくあるのは当然なのである。また、平均台は人々が生活をしていく上で自然発生的に始まったアクロバットの競い合い運動でもある。これらは時代の流れとともに身体を鍛え富国強兵を支える鍛錬の方法と混ざり合いながら、女子の競技スポーツとして独自の道を進み現在に至っている。だが、残念ながら昨今の平均台競技は技の開発や演技自体についての出尽くした感否めないし、採点規則にも限界はやって来る。それでは器具の改良や開発によって何か突破口は見出せるのだろうか。過去、平均台は5cmから8cm、そして10cmへと幅広に改良された。幅の変化が与えた技の開発への

影響は大きい。幅が広がることは今後の技の発展には大いに期待できる。しかし、今まで以上にゆか運動の傾向が強くなることは避けるべきであると考え、幅が更に広がれば「後転とびから台をまたいだ座」や「横向きの後転とびから後方支持回転系の技」等の技は廃れ、平均を崩す運動を克服する競技としての特性は無くなってしまおう。10cmの幅は技の急激な高度化を促したが選手の危険性も増大させた。その安全性を確保するために着地マット厚の改定が行われ、それは台の高さの改定にも及んだ。今後、台が更に高さを増した場合、終末技から着地までの空間は確保出来るが恐怖感は増すことになる。それでは、台の長さを変更する事による技の発展は期待出来るのだろうか。まず、今まで以上に短い平均台はあり得ない。それはシリーズ系の衰退に繋がるからである。長すぎても意味がない。アクロバット系の技を踏み切り1歩で行うことに5mの意味があり、メリハリのある演技も期待される。ビームの弾性素材の導入についても、その度合いによっては安定した着台に影響を及ぼす恐れが生じるであろう。これらを鑑みても、器具の改良に期待できる可能性は「高さ」にしか残されていないようである。現在の125cmに対して10cmアップでは心理的に恐怖感が優先する。5cmアップの130cmに可能性はないだろうか。少なくとも終末技の発展には貢献出来るのではないだろうか。今後の技術開発は組み合わせの難しさによる高スコアの獲得、例えば「開始技から連続した台上でのアクロバットシリーズ」、「台上でのアクロバットシリーズから連続した終末技」といった台の下と上を繋ぐ技の連続や「バランスを崩しやすい体勢からのアクロバットまたはダンス系のシリーズ」等、平均台本来の特性を細かいレベルで競う内容が予想される場所である。採点規則は現場の技術発展に対応し版を重ねながら改定を続けて来た。難度と実施は体操競技の重要なファクターであり、いずれかを重要視する選択は出来ない。今後もその努力がなされていくことに期待したい。

8. 引用・参考文献

- 1) 稲垣正浩編 (1991) : 「先生なぜですか」器械運動編, とび箱ってだれが考えたの?. 初版, 大修館書店, pp. 186-187.
- 2) 小野泰男編, 財団法人日本体操協会監修 (1972) : 金メダル王者の100年史 体操日本の物語. 第2刷, 財団法人日本体操協会「栄光の物語」出版部, p. 81.
- 3) 財団法人日本体操協会 (2006) : 採点規則女子 2006年版. あかつき印刷株式会社, 東京
- 4) 財団法人日本体操協会 (2007) : 採点規則女子 2007年版. 広研印刷株式会社, 東京.
- 5) 財団法人日本体操協会 (2009) : 採点規則女子 2009年版. 日本印刷株式会社, 東京.
- 6) 笹田弥生 (2010) : 女子に於ける新採点規則の施行と問題点. 体操競技器械運動研究, 18 : 57-60.
- 7) 桜井里枝子 (2010) : 審判の立場から現行の採点規則を振り返る. 体操競技器械運動研究18 : 64-65
- 8) 中村絵理, 尾西奈美, 堀内担志 (2010) : 女子体操競技における2006から2009年版採点規則の変遷とその動向. 九州共立大学スポーツ学部研究紀要, 4 : 47-51.
- 9) D. B. ヴァンダーレン, E. D. ミッチェル, B. L. ベネット, 加藤橋夫訳 (1969) : 体育の世界史. 6版, 株式会社ベースボール・マガジン社, p. 114.
- 10) 岸野雄三編著 (1988) : 体育史講義. 第5版, 大修館書店, pp83-87.
- 11) グーツムーツ著, 成田十次郎訳 (1979) : 青少年の体育. 初版, 明治図書出版株式会社, pp. 163-164.
- 12) 金子明友著 (1994) : 体操競技のコーチング. 7版, 大修館書店, p. 96.
- 13) 稲垣正浩編 (1991) : 前掲書. pp. 184-185.
- 14) 稲垣正浩編 (1991) : 前掲書. pp. 194-195.
- 15) 山内隆 (1973) : 体操競技器具改良に伴う技術の変遷: 平均台 (和田俊二教授還暦記念論文集). 彦根論議, 162/163 : 186-193.
- 16) セノー株式会社 (2002) : 体操競技器具 平均台・段違い平行棒 規格について (文書).
- 17) 財団法人日本体操協会 (2009) : 女子体操競技情報15号. 東京
- 18) 財団法人日本体操協会 (2010) : 女子体操競技情報16号. 東京
- 19) ハインリヒ・プレティヒャ著, 平尾浩三訳 (1987) : 中世への旅 騎士と城, 第8刷, 株式会社白水社, pp. 26-52.
- 20) ユリウス・ボフス著, 稲垣正浩訳 (1988) : 入門スポーツ史, 初版, 株式会社大修館書店, pp. 98-102.

幼児の遊びや生活体験と性差との関係

花田 道子¹⁾, 山田 志麻²⁾

Sexual difference of physical play and life experience in preschool children(first report)

Michiko HANADA¹⁾ and Shima YAMADA²⁾

1. 緒言

現代の子ども達を取り巻く社会環境は、都市化や少子化、経済的な格差の拡大などにより大きく変化している。また、両親が共働きの家庭の増加や核家族化の進行といった家族の形態の変化、パソコンや携帯電話の普及といった情報の氾濫などが、子ども達の発育に大きな影響を与えている。社会環境が大きく変化する中で、子ども達は、戸外での遊びが減り、部屋の中でゲームやマンガ等で過ごすことが多くなった。また、友達と交わりながら体の様々な機能を使って遊んだり触れ合ったりすることが少なくなっている¹⁾。

これは自然環境の悪化や生活のスタイルの変化といった、子どもが自然の中で自由にのびのびと遊べる機会を極端に少なくしていることや、それに伴い直接体験の不足が様々な弊害をもたらしているのではないかと考えられる。

その一つに体力の低下も考えられるが、体力要素の中に精神的要素を含める考え方(概念)もある。つまり、体力には「からだ」だけでなく「こころ」の要素も含まれることになる。このように体力は、人間のあらゆる活動の源であり、健康な生活を営む身体的な面においても、また意欲や気力といった精神的な面においても深くかかわっており、人間の健全な発育・発達を支え、より豊かで充実した生活を送る上で重要なものである²⁾。

幼児期に活発な身体活動を行うことは、健全な発育・発達に必要な身体的能力を高めることはもとより、運動・スポーツに親しむことを通して、運動有能感を

高め、将来を通して運動を楽しむ態度を養うことにつながる³⁾。これらのことから、幼児期の運動遊びや生活体験は子どもの成長に影響を与える要因であると考えられる。

R.シュタイナーによれば生れてから7歳までの発達課題を「意志」の育成としているが、幼児期の生活体験の質の変化に伴い子どもの意志力(社会と出会う力)が弱まり、子どもの「育ち」に深刻な問題をなげかけていると考えられる。

そこで、本研究では幼児期の遊びや生活体験の実態を把握し性差との関係を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

1) 対象

北九州市内の2つの幼稚園に通園する年長児を対象に幼稚園に通う年長児で調査結果が揃っている60名(男児33名, 女児27名)を分析の対象とした。調査方法は記目式質問紙調査である。調査票は各園を通して保護者に配布し、1週間前後の留め置き後、各園の担任を通して回収を依頼した。調査票の回収数は97部、回収率は76.4%であった。

2) 調査時期

2009年3月

3) 質問項目

R.シュタイナーの提唱した12感覚のうち、意思感

1) 九州共立大学スポーツ学部
2) 九州女子大学栄養学科

1) Kyushu Kyoritsu University Faculty of Sports Science
2) Kyushu Women's University Department of Nutrition

覚（触覚・生命感覚・運動感覚・平衡感覚）に関連する遊び、行動、社会性、創造性、想像力及び情緒などの子どもの状況の38項目について「よくする、時々する、あまりしない、全然しない」の4段階評価でアンケート調査を行い、それぞれに4～1点を割り当て得点化し、遊びと生活体験の項目をシュタイナーの意思感覚に該当する『触覚』、『生命感覚』、『運動感覚』、『平衡感覚』の категорияに分類し子どもの状況について分析を行った。

4) 統計解析

分析には統計解析ソフトSPSSを用い、全ての項目の性差について χ^2 乗検定を行った。

Table 1. 意志感覚に関連する遊び・生活体験・子どもの状況の性差

カテゴリー	遊びの種類および行動に関する項目	性差	χ^2 乗値	P値
触覚	泥遊び	男<女	8.64	0.03
生命感覚	虫とりの体験	男>女	9.17	0.03
時間遊び	単純な遊びを繰り返す	男>女	6.53	0.04
知的遊び	テレビ・ゲームなどバーチャルな遊び	男>女	12.16	0.01
平衡感覚	坂道や階段の上がり下り	男>女	4.86	0.09
子どもの状況	創造性	男<女	5.10	0.08
子どもの状況	柔軟性	男<女	7.30	0.06

遊びの項目で性差が表れた4項目について、Fig1の「泥遊び」は、男子よりも女子の方がよくした割合が多かった ($\chi^2=8.64, p=0.03$)。

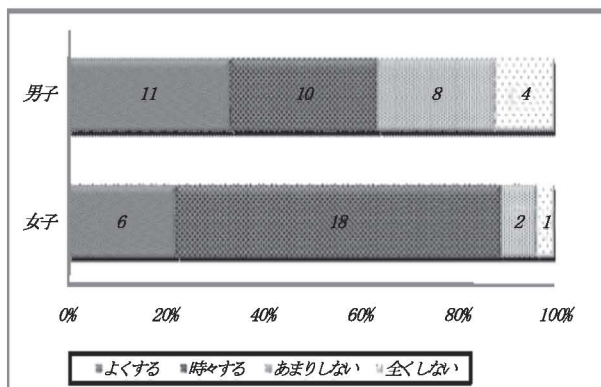


Fig 1. 泥遊び

Fig2の「虫とりの体験」は、男子の方がよくした割合が女子に比べて多かった ($\chi^2=9.17, p=0.03$)。

4. 結果及び考察

本研究は、幼稚園に通う年長児を対象に幼児期の遊びや生活体験の実態を把握し性差との関係について検討した。

研究対象とした2つの幼稚園は、どちらも園庭が広く、運動教育を重視していた。園において子どもたちは、積極的に縄跳び、自転車乗り、鬼ごっこ、ドッジボールなどの外遊びをしていた。

R.シュタイナーの提唱した12感覚のうち、意思感覚（触覚・生命感覚・運動感覚・平衡感覚）に関連する遊び、行動、社会性、創造性、想像力及び情緒などの子どもの状況について解析した結果をTable1に表した。

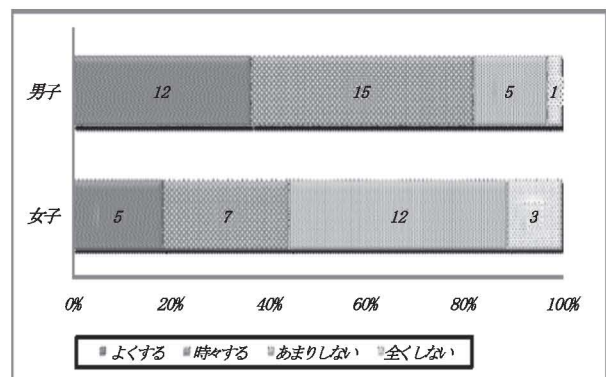


Fig 2. 虫とりの体験

Fig3の「単純な遊びを繰り返す」は、男子の方がよくした割合が多かった ($\chi^2=6.53, p=0.04$)。また、Fig4の「テレビ・ゲームなどのバーチャルな遊び」についても、男子の方がよくした割合が多かった ($\chi^2=12.16, p=0.01$)。すなわち、『触覚』に関連する遊びは男子より女子の方が体験しており、また、男子の方が意思感覚のうち『生命感覚』、『平衡感覚』に結びつく遊びや生活体験をしていることが明らかになった。

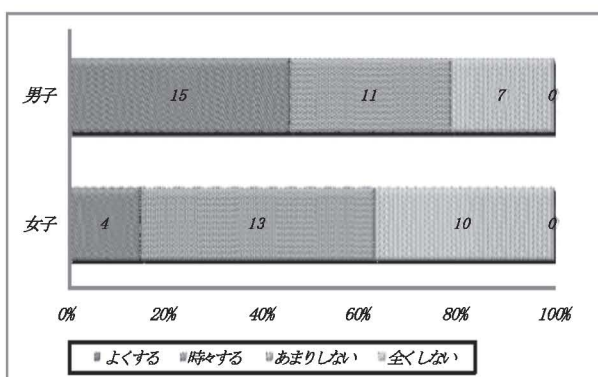


Fig 3. 単純な遊びを繰り返す

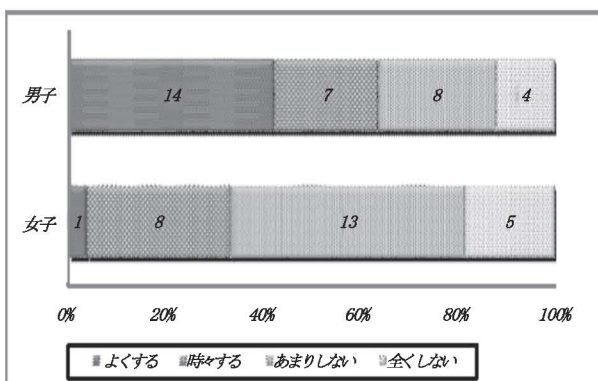


Fig 4. テレビ・ゲームなどのバーチャルな遊び

Fig5の「創造性」について、『自分で遊びを生み出して遊ぶ』ことについては女子の方が良い割合が多かったことから、女子は泥遊びなど日常生活で使用している様々なものを造形する遊びをとおして創造性が培われているのではないかと考えられる。

鍵小野ら⁴⁾によると、『運動感覚』に関わる遊びは全ての子どもの状況と正の相関を、『生命感覚』『触覚』『平衡感覚』に関わる遊びと『受容される感覚』はほとんどの子どもの状況と有意な正の相関を認められたことから、『運動感覚』『生命感覚』『触覚』『平衡感覚』などの意志感覚の育成が創造性や想像力、友人との関わり、思いやり、対話力等を育てるとされている。

しかしながらそれらに関しては、従来先天的な性差によるとする説と後天的な養育環境の中で形成されていくのではないかとされる説があり、本調査では幼児期における遊びや生活体験については、性差が見受けられ、「泥遊び」以外の項目については全て男子の方がよく体験していたにも関わらず、子どもの状況において「創造性（自分で遊びを生み出して遊ぶ）」「柔軟性（しなやかさ）」Fig6とも女子の方がよい割合が多かったことから、遊びや生活体験と子どもの状況には

性差との関係性は見いだせなかった。

今後は、後天的な養育環境すなわちさまざまな遊びや生活体験を行うことによって得られる影響についての関係性を更に見ていきたい。

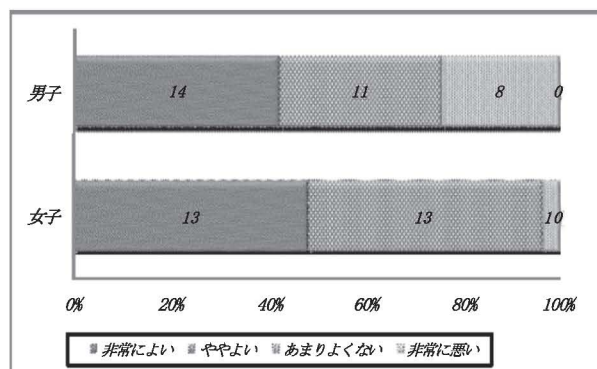


Fig 5. 創造性

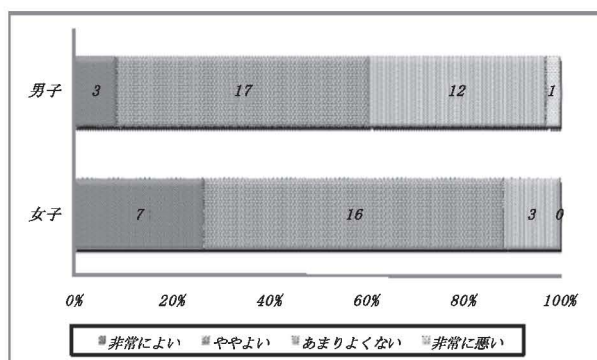


Fig 6. 柔軟性

5. まとめ

幼児期の遊びや生活体験の実態や性差との関係について下記の知見が得られた。

- 1) 遊びの項目では、「泥遊び」は、男子よりも女子の方がよくした割合が多かった ($\chi^2=8.64, p=0.03$).
- 2) 「虫とりの体験」は、男子の方がよくした割合が女子に比べ多かった ($\chi^2=9.17, p=0.03$).
- 3) 「単純な遊びを繰り返す」は、男子の方がよくした割合が多かった ($\chi^2=6.53, p=0.04$).
- 4) 「テレビ・ゲームなどのバーチャルな遊び」についても、男子の方がよくした割合が多かった ($\chi^2=12.16, p=0.01$).

これらの結果から『触覚』に関連する遊びは男子より女子の方が体験していた。また、男子の方が意思感覚のうち『生命感覚』、『平衡感覚』に結びつく遊びや生活体験をしており、『自分で遊びを生み出して遊

ぶ』など創造性や『しなやかさ』などの柔軟性は男子よりも女子の方が良いことが示唆された。

謝辞

本研究にご参加いただきました園児・保護者のみなさまに感謝致します。本研究の実施に際し多大なるご協力をいただいた幼稚園の教職員、九州共立大学・九州女子大学学生のみなさんに深謝いたします。

本研究は、平成21年度九州女子大学特別研究費から研究助成を受けて実施したものである。本論文の一部は、日本野外教育学会13回大会において報告した。

参考・引用文献

- 1) 齋藤素子 (2008) : よりよい人間関係をつくるためのファシリテーション—様々な体験学習を通して—。研修報告書。1。
- 2) 伊藤秀志 (2007) : 遊びの相手や内容が幼児の体力・運動能力に及ぼす影響について～子どもの体力・運動能力の変化、発育・発達の特性等からの考察～。研究レポート。53-61。
- 3) 財団法人日本レクリエーション協会 : 子どもの体力向上ホームページ
<http://www.recreation.or.jp/kodomo/intro/how.html>
- 4) 鍵小野美和, 川出富貴子 (2008) : 幼児期における遊びの質および生活状況と「意志」育成との関連。川崎医療福祉学会誌。vol.18 No.1 . 245-250

[調査研究資料]

ハンドボール競技におけるポストプレイヤーのプレイ特性に関する研究 ～2010年7月の競技規則改訂によるプレイの変化に着目して～

山下 純平¹⁾

Characteristic of Pivot Player in Handball games ～Focusing on the change of the attack variation by rule revision in July, 2010～

Junpei YAMASHITA¹⁾

緒言

ハンドボール競技は、2010年7月1日より競技規則が一部改訂された。その内容は、ブロックプレイに関して、従来は、「次の行為は許される。位置を争う時に、胴体で相手の動きを阻止すること。」と記載されていたものに追加の注として「ブロックとは、相手が空いた空間に移動するのを妨げるということを意味する。ブロックすること、ブロックを維持すること、ブロックを外すことは、原則としてお互いに受け身でなければならない」という文言が明記された。また、許されないブロックの例として、足幅が広いこと、腰で押していること、ひじでブロックしていること、腕でDFを捕まえていること、足を使ったブロックが取り上げられ、正しいブロックの例も写真で示され通達された。以上の競技規則の改訂により、これまで以上にブロックプレイに対するジャッジが厳しくなると予測されるため、ポストプレイに関する競技規則への戦術的な対応策の考案が急務であると考えられる。

そこで本研究は、ヨーロッパにおける2009/2010年シーズンと2010/2011年シーズンにおけるトップレベルのポストプレイヤーの遅攻における攻撃様相をゲームパフォーマンス分析を用いて調査し比較することによって、2010年7月1日の競技規則改訂が遅攻におけるポストプレイへ与えた影響を調査し、今後の研究への一資料を得ることを目的とした。

方法

1. 分析項目の検討

競技規則が改訂される前と後の遅攻における攻撃様相の変化を調査していくために、各シーズンにおけるシュートエリア別の生起率及び成功率を調査した。

また、ポストプレイヤーの遅攻における攻撃様相の変化を明らかにするために本研究で定義するポストプレイヤーのプレイパターンそれぞれの生起率を調査した。

2. ポストプレイヤーのプレイパターンの定義

Zoltan¹⁾は1993年に国際ハンドボール連盟の「Project Playing Handball」というプロジェクトにより「PLAYING HANDBALL – A COMPREHENSIVE STUDY OF THE GAME –」という400ページにも及ぶ詳細なマニュアルを作成した。このマニュアルは、包括的なハンドボールゲームの研究の成果として位置付け、先進の選手になろうとする初心者プレイヤーをターゲットに、ハンドボールの背景から、技術と戦術、各年代におけるコーチングに至るまで、それぞれが詳細に書かれている。そのマニュアルにはポストプレイヤーの戦術的なタイプとして「1つは、強固な体格でパワフルであり、ボックスのために主にブロックのためにその特徴を利用するタイプである。もう1つは、強くはないが、得点するためにブロックに加えてより機敏にオープンな隙間へ移動するよう努めるような、技術的により熟練したタイプである。」と述べられて

1) 九州共立大学スポーツ学部

1) Kyushu Kyoritsu University Faculty of Sports Science

いる。つまり、大きく区別して、ブロックプレイと機敏にオープンな隙間へ移動するプレイがポストプレイヤーに求められているプレイであるということがこのマニュアルより考えられる。

大西²⁾はハンドボールの攻撃パターンに関する研究としてシュートにつながる2人～3人のコンビネーションを7タイプ27種類のパターンに分類している。そこでは、バックプレイヤーが突破するためのスペースを作り出す支援プレイとしてのブロックプレイ6パターン、ポストシュートに繋がるプレイとしてのポストプレイ6パターンに分類されている。ポストプレイ6パターンには、①その場に位置取りをしてボールを受けるパターン、②パサーの方向へ移動してボールを受けるパターン、③パサーの動きと逆へ移動してボールを受けるパターン、④縦ブロックのパターン、⑤ディフェンスの前方を通りパサーの方向へドライブする動きでボールを受けるパターン、⑥中継ポストでボールを受けてリターンパスするパターンがあげられている。

村松³⁾は、ポストプレイとポストへのパスに関する研究としてポストプレイを8種類のパターンに分類し、それぞれの成功率を調査している。その8種類は、①位置取りしたところからのパス、②ポストのプレイヤーが動いて、フローター（フローターとバックプレイヤーは同意語である）からのパスを受けてシュートしたもの、③ポストプレイヤーは動かずにフローターが動いたもの、④フローターとポストプレイヤーが同じ方向に動いたもの、⑤フローターとポストプレイヤーが逆方向の動きをしたもの、⑥縦ブロックプレイ、⑦横ブロックでノーマークを作ったもの（支援ブロック）、⑧スカイプレイに分類している。

以上の文献を参考にし、本研究では、ポストプレイを9パターンに分類し定義した。ブロックプレイとして①縦ブロック、横ブロックによる位置取りプレイ、②支援ブロックプレイの2パターン、オープンな隙間へ移動するプレイとして③パサーと同じ方向へ動くプレイ、④パサーと逆の方向に動くプレイ、⑤パサーは動かずにポストプレイヤーが動くプレイの3パターン、その他のパターンとして、⑥ポストプレイヤーは動かずにパサーが動くプレイ、⑦予めノーマークの位置を取っていた状況でボールを受けるパターン、⑧中継ポストでボールを受けるパターン、⑨スカイプレイに分類した。

3. ハンドボールにおける攻撃局面

Fig1 はハンドボールにおけるセットオフense・セットディフェンスの細局面（大西⁴⁾）である。この図によると遅攻（セットオフense）は、「位置取り」から始まり、「攻撃のきっかけ」、「展開」、「突破」を経て「シュート」に至る経路、「位置取り」、「きっかけ」からすぐに「突破」、「シュート」に至る経路、それぞれの局面においてフリースロー等による中断、再攻撃になる経路というように示されている。本研究では最終的にシュートまで至った場面を対象とすることとし、フリースロー等による中断、再攻撃の経路の場面は除き、「展開」局面がある経路を第1経路、「展開」局面がない経路を第2経路とした。また本研究は、遅攻におけるポストプレイヤーのプレイ様相を調査するため、ポストを含めた2人～3人でのコンビネーションプレイによって突破まで至った、またはボールを損失した場面を対象とし、攻撃の局面の中から「突破」に繋がる局面である「きっかけ」局面でのプレイ、「展開」局面でのプレイについて経路ごとにまとめていくこととした。なお、「展開」局面におけるプレイは、「突破」に繋がったプレイのみを記述していった。

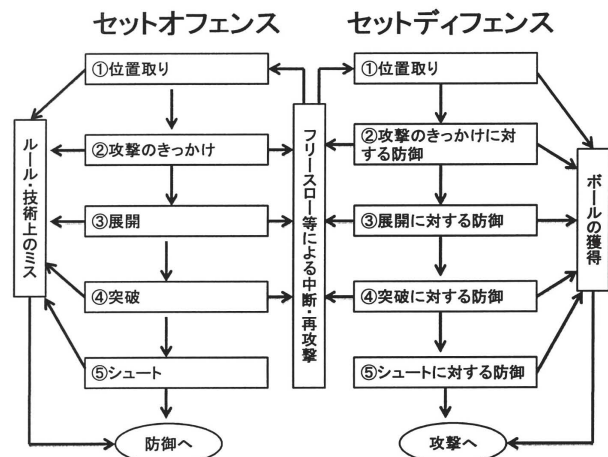


Fig1. セットオフenseとセットディフェンスの細局面（大西）

4. 標本にした試合

本研究では、トップレベルのポストプレイヤーの遅攻における攻撃様相を調査するためにヨーロッパのトップクラブチームが試合を行う、EHF CHAMPIONS LEAGUEの試合を標本にした。（Table 1）

Table1. 標本にした試合

シーズン	対戦カード	試合結果
2009/2010	FCK Handbold A/S(DEN) 対 HSV Hamburg(GER)	27-34
	F.C. Barcelona Borges(ESP) 対 MKB Veszprém KC(HUN)	33-27
	Rhein-Neckar Löwen(GER) 対 MKB Veszprém KC(HUN)	32-29
	KIF Kolding(DEN) 対 THW Kiel(GER)	31-31
2010/2011	F.C. Barcelona Borges(ESP) 対 Rhein-Neckar Löwen(GER)	30-31
	MKB Veszprém KC(HUN) 対 HSV Hamburg(GER)	33-30
	KIF Kolding(DEN) 対 TATRAN Presov(SVK)	28-27
	F.C. Barcelona Borges(ESP) 対 THW Kiel(GER)	32-29

5. シュート場面の抽出条件

各シーズンのシュートエリアを調査するために以下の条件でシュート場面を抽出した。

- ① 6対6の攻防における遅攻である
- ② 6-0ディフェンスシステムである

6. ポストプレイ場面の抽出条件

各シーズンにおけるポストプレイパターンを調査するために以下の条件でポストプレイ場面を抽出した。

- ① 6対6の攻防における遅攻である
- ② ポストプレイヤーを1人配置する3-3オフENSシステム (Fig2) である

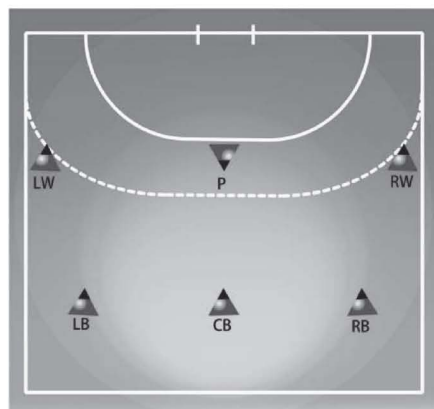


Fig2. 3-3オフENSシステム

- ③ 6-0ディフェンスシステムである
- ④ ポストを含めた2人～3人のコンビネーションプレイによって突破まで至った攻撃である

結果及び考察

1. 競技規則改訂によるポストプレイへの影響について

本研究は、ヨーロッパにおける2009/2010年シーズンと2010/2011年シーズンにおけるトップレベルのポストプレイヤーの遅攻における攻撃様相を調査し比較した。その結果、シュートエリアについて、有意な差は認められなかった (Table2) が、プレイパタ

ーンについて有意な差が認められる項目が存在した (Table3)。このことより、競技規則改訂後も引き続きポストプレイは得点するために有効なプレイ手段として考えられ、ファウルにならないように戦術的に工夫され試合で利用されているということが推察された。

Table2. シュートエリア別の生起率及び成功率

		2009/2010	(n)	2010/2011	(n)
生起率	サイド	13%	(182)	11%	(158)
	ポスト	17%	(182)	17%	(158)
	6m	16%	(182)	17%	(158)
	ミドル	17%	(182)	15%	(158)
	ロング	37%	(182)	40%	(158)
成功率	サイド	67%	(24)	56%	(18)
	ポスト	84%	(31)	70%	(27)
	6m	86%	(29)	85%	(27)
	ミドル	35%	(31)	39%	(23)
	ロング	40%	(67)	33%	(63)

Table3. 経路ごとのポストプレイパターン生起率

		2009/2010	(n)	2010/2011	(n)	有意差
経路1 きっかけ	生起率 ① たてブロック、横ブロック	51%	(61)	30%	(46)	*
	② 支援ブロック	2%	(61)	2%	(46)	
	③ スライド同方向	5%	(61)	15%	(46)	
	④ スライド逆方向	23%	(61)	20%	(46)	
	⑤ ポストのみが動く	0%	(61)	0%	(46)	
	⑥ パサーのみが動く	0%	(61)	0%	(46)	
	⑦ 予めマークでお互いに動かない	0%	(61)	0%	(46)	
	⑧ 前方への中継プレイ	0%	(61)	0%	(46)	
	⑨ スカイプレイ	20%	(61)	33%	(46)	
経路1 展開	生起率 ① たてブロック、横ブロック	10%	(61)	4%	(46)	
	② 支援ブロック	18%	(61)	11%	(46)	
	③ スライド同方向	5%	(61)	2%	(46)	
	④ スライド逆方向	30%	(61)	15%	(46)	
	⑤ ポストのみが動く	5%	(61)	4%	(46)	
	⑥ パサーのみが動く	0%	(61)	13%	(46)	*
	⑦ 予めマークでお互いに動かない	0%	(61)	0%	(46)	
	⑧ 前方への中継プレイ	0%	(61)	0%	(46)	
	⑨ スカイプレイ	29%	(61)	50%	(46)	
経路2	生起率 ① たてブロック、横ブロック	46%	(28)	52%	(27)	
	② 支援ブロック	15%	(28)	11%	(27)	
	③ スライド同方向	12%	(28)	4%	(27)	
	④ スライド逆方向	23%	(28)	22%	(27)	
	⑤ ポストのみが動く	4%	(28)	4%	(27)	
	⑥ パサーのみが動く	0%	(28)	7%	(27)	
	⑦ 予めマークでお互いに動かない	0%	(28)	0%	(27)	
	⑧ 前方への中継プレイ	0%	(28)	0%	(27)	
	⑨ スカイプレイ	0%	(28)	0%	(27)	

注) *:2009/2010シーズンと2010/2011シーズンの間に5%水準で有意差があることを示す。

2. プレイパターンの変化について

経路1において、きっかけ局面と展開局面どちらの局面においてもブロックプレイが減少傾向にあった。特に、経路1のきっかけ局面における①たてブロック、横ブロックと経路1展開局面における⑥パサーのみが動くプレイにおいて有意な差が認められた。きっかけ局面においてブロックをしてスペースへ移動していたプレイがブロックなしでスペースに移動するプレイに変化し、展開局面においてボールを受け取る時にブロックをしてスペースを確保していたプレイがブロックなしでボールを受け取るプレイに変化したと推察される。

3. 今後のポストプレイの課題

本研究によってポストプレイにおいてブロックプレイは減少傾向であるが、シュート成功確率が高いという点でポストプレイは得点するための有効なプレイ手段であることが示唆された。よって、今後のポストプ

レイはシステムチェンジを利用した第2のポストプレイヤーによるポストプレイや、スペースを有効活用できるような新たなオフェンスシステムを開発していくことが必要になってくると考えられる。また、ファウルにならないブロック技術は「受身であること」が必要であるため、ディフェンスの動きを予測する力を養う必要があると考えられる。よって、効果的なブロックプレイは、予測が容易になると考えられる戦術的なレベルで開発するのが良いのではないかと考える。

まだ競技規則は改訂されたばかりであるため、今後資料収集を継続的に行い、ブロックプレイがファウルとなる基準を見極めていくことが必要であると考えられる。

参考文献

- 1) Zoltan Marczinka (1993) : PLAYING HANDBALL -A COMPREHENSIVE STUDY OF THE GAME-. Trio Budapest Publishing Company, Hungary, pp.233-235
- 2) 大西武三, 笠井恵雄, 多和健雄, 江田昌佑, 武井光彦, 浅野鉦世 (1971) : ハンドボールの攻撃パターンに関する研究. 日本体育学会第22回大会号, p475
- 3) 村松誠, 大西武三 (1982) : ハンドボールにおけるポストプレーとポストへのパスに関する研究日本体育学会第33回大会号, p615
- 4) 大西武三 (2009) : 筑波大学のハンドボールとともに45年, 筑波大学体育科学系紀要, 第32巻, pp9-27

九州共立大学スポーツ学部研究紀要投稿申し合わせ

- 1 九州共立大学スポーツ学部研究紀要は本学のスポーツ学部における研究活動の紹介を主な目的とする。
- 2 刊行回数は年1回とする。
- 3 投稿者
投稿者は、本学部の教職員及び教職員の紹介のあった者に限る。
- 4 投稿論文の執筆、提出は論文執筆要項に従い、原稿は原則としてワードプロセッサ等で作成する。投稿にあたっては、プリントアウトされた原稿2部とともに電子媒体を添えて提出する。
- 5 原稿の体裁が不相当と考えられた場合には、研究紀要編集委員会（以下「委員会」という。）が原稿の書き改めを要求することがある。
- 6 論文の内容については、著者が責任をもつ。
- 7 本研究紀要に掲載された論文、抄録の著作権は九州共立大学に帰属する。
- 8 単著者が投稿する場合は、原稿を電子媒体に変換し著作物として有線送信することの許諾を得たものとして取り扱う。また共著の場合、筆頭著者は共著者から電子媒体として有線送信することの許諾を得て投稿するものとする。
- 9 別刷り
50部を無料とする。それ以上必要とする場合は、必要部数を投稿時に委員会に申し込む。但し、その分の実費は著者負担とする。
- 10 この申し合わせに定めるものの他、投稿、編集及び刊行に関し必要な事項は委員会において決定する。
- 11 原稿執筆に関する事項は別に定める。

付記

この規定は平成18年12月21日から施行する。
平成21年2月12日 一部改正

九州共立大学スポーツ学部研究紀要論文執筆要項

平成18年11月21日
スポーツ学部拡大教授会決定

九州共立大学スポーツ学部研究紀要（以下「研究紀要」という。）は、本学部教職員並びに関係者の研究活動を広く紹介するために刊行するものであり、その投稿、及び編集・刊行にあたっては、この要項の定めるところによる。

- 1 刊行回数は年1回とし、原稿は研究紀要編集委員会（以下「委員会」という。）の指定した日時までに提出されたものとする。
- 2 研究紀要に投稿できる原稿は、総説、原著論文、実践的研究、調査・研究資料、評論（研究ノートを含む。）、各種報告、推薦論文、紹介とし、区分及び内容は以下の通りとする。
 - (1) 総説
それぞれの研究領域における自己の研究成果も交えて考察を加え、体系的に整理したもの。
 - (2) 原著論文
オリジナリティーが高く科学論文として完結しているもの。
 - (3) 実践的研究
実践現場からのオリジナリティーの高い指導経験等について考察し整理したもの。
 - (4) 調査・研究資料
それぞれの学問領域の発展のための高い指導経験等について考察し、整理したもの。
 - (5) 評論(研究ノートを含む。)
国内外の競技等の中で、専門家の立場から自分の研究アイデアを交え運動方法学あるいはコーチ学的に論議すべき題材を見出し評論したもの。
 - (6) 各種報告
学長裁量経費等による成果や海外研修及び国内研修等の成果を報告したもの。
 - (7) 推薦論文
交流協定のある大学からの寄稿論文で本学部の研究推進に寄与するもの。
 - (8) 紹介
国内外の研究の動向を伝え、本学部の研究の推進

に益すると考えられ問題提議となるもの。

- 3 原稿執筆については下記の要領による。
 - (1) 原稿は図、表、写真および要約を含め、刷上がり9ページ以内を原則とし、次の書式に従うものとする。
 - a 原稿はA4版縦長横書きとし、和文の場合は全角40字30行で、英文は12ポイント程度の活字を用いダブルスペースで作成する。
 - b 和文原稿は、常用漢字、現代かなづかいを用い、句読点およびカッコは1字に相当するようにし、単位は原則として国際単位による。
 - (2) 原稿には表紙を付し、表題、著者名及び著者の所属先を和文と英文で記載する。また、連絡先となる著者を明示し、その宛先、電話番号、ファックス番号及び電子メールアドレスを和文と英文で記載する。
 - (3) 総説と原著論文には抄録（Abstract）とキーワード（Keyword）をつける。抄録は本文が和文、英文いずれの場合も英文とし、(1)-aに従い200～500語で作成する。キーワードは英文で3～5語とする。
 - (4) 本文項目の順序は、緒言（はじめに）、方法、結果、考察、(謝辞、注釈)、引用文献の順とし、小項目に見出し番号を付ける場合は、1. 2. …、1) 2) …、(1) (2) …、① ② …の順とする。
 - (5) 本文中で引用文献に言及した場合、文章の右肩か著者名の右肩に、末尾の文献表に照合する番号を付ける。3名以上の共著の場合は、「たち」、「ら」、「et al」を用いる。
(例) 徳永たち³⁾によれば…Kawasakiら⁴⁾によれば、Komiya et al⁵⁾
 - (6) 図表は、原則として英文で作成し、番号はFig 1., Table 1とする。また、すべて本文とは別紙(1図、1表1枚)とし、本文の欄外に挿入する箇所を朱書で指定する。
 - (7) 原図はそのまま製版可能なものとする。
 - (8) 特殊な印刷・経費を必要とするもの(例えば、カラー写真など)については、著者負担とする。
 - (9) 引用文献は、本文中の引用順に番号(片カッコ)を付け著者名は省略しないで全員を記入し、掲載順序は下記に従って記載する。巻数、発行年(西暦年)、カッコ及び欧文は半角とする。なお、欧文雑誌名は、

正式な省略形がある場合は省略形を用いるものとする。

a 雑誌から引用する場合

著者名(共著者の場合コンマ(,)で続け、全員を記載)(西暦発行年):論文表題、掲載雑誌名、巻数(号数を示す必要ある場合は巻数の後に(号数)):始頁-終頁。

(例)

- 1) 得居雅人, 平木場浩二 (2005): 筋運動時の機械的効率-過去および最近の動向-. 九州体育・スポーツ研究, 19 (2): 1-10.
- 2) Sagawa Sueko, Katsuya Yamauchi, Yuka Tsutsui, Yutaka Endo, Keizo Shiraki (2005): AVP Response to LBNP Is Attenuated in a Hyperbaric Environment. Aviat Space Environ Med 76(8): 739 - 743.

b 単行本から引用する場合

引用頁の書き方は、1頁のみのときはp.(小文字のpの後にピリオド)、複数ページの場合はpp.(小文字のppの後にピリオド)、引用箇所が限定できないときは総ページ数をPp.(大文字のPと小文字のpの後にピリオド)として記載する。

① 著書

著者名(西暦発行年):書名、版数(必要な場合)、発行所、発行地(欧文の場合)、始頁-終頁。

(例)

- 1) 福留強, 古市勝也 (2005): 資料と図でみる生涯学習. 日常出版, 東京, p.180.
- 2) Loring B. Rowell (1993): HUMAN CARDIOVASCULAR CONTROL. Oxford University Press, New York, p.28.

② 編集書・監修書

執筆者名(西暦発行年):章名、編集者名(編)、書名、発行所、発行地(欧文の場合)、始頁-終頁。

(例)

- 1) 藤島和孝 (1993): 現代生活における健康と運動. 九州大学健康科学センター(編), 健康と運動の科学, 大修館書店, pp.30-31.
- 2) Williams C (1994): Diet and sports performance, In Harries M, Williams C, Stanish WD, Micheli LJ (eds), Oxford textbook of sports medicine. Oxford University Press, Oxford, pp65-82

③ 翻訳書

カタカナ著者名(翻訳者名)(西暦発行年):書名、発行所、始頁-終頁。(原著者名(発行年):原書名、発行所、発行地)。

(例)

- 1) アレックスF・ロッシュ, スティーブンB・ハイムズフィールド, ティモシイG・ローマン編集(小宮秀一監訳)(2001):身体組成研究の基礎と応用. 大修館書店, pp.146-pp.148.

(Alex F. Roche, Steven B. Heymsfield, Timothy G. Lohman (1996): HUMAN BODY COMPOSITION, Human Kinetics Publishers, Inc., Quebec.)

- (10) 提出原稿と電子媒体は、A4版の封筒に入れ、封筒の表に原稿の種類、表題、著者名、連絡責任者、原稿の本文枚数(引用文献を含む)、図の枚数、表の枚数、別刷り希望部数を記入する。
- (11) 初校と第二校の校正は、著者によって行われ、編集委員会の指定した期日以内に終えなければならない。第三校の校正は編集委員会が行う。校正による大幅な原稿の修正はみとめない。

附 則

平成19年11月22日 一部改正

平成21年10月21日 一部改正

編集後記

スポーツ学部研究紀要第5号をお届けします。本号には原著論文2編、実践的研究3編、調査研究資料6編を掲載しました。本号には、若手研究者からの研究成果が多く寄せられています。今後の研究発展が期待されます。本紀要は、スポーツ学部としての単独発行は最後となります。今後は、九州共立大学の紀要として他学部と共同発行になります。今後ともよろしくお願い致します。

編集委員

古市勝也 (委員長)

富田純史

島屋八生

長谷川伸

平成23年3月30日 印刷

平成23年3月31日 発行

発行者 宇野美津夫

編集者 古市勝也

発行所 九州共立大学スポーツ学部

〒807-8585 北九州市八幡西区自由ヶ丘1-8

電話 093-693-3069 (学部長室)

印刷所 有限会社 秀文社印刷

BULLETIN OF FACULTY OF SPORTS SCIENCE

Number 5 2011

CONTENTS

Original articles

- Shin HASEGAWA
The morphological characteristics of abdominal muscles in collegiate baseball pitchers. 1
- Yusuke HAMASAKI
A study on the method of instructions for “knack of movement”
- from a perspective of phenomenological and anthropological movement theory
in sports- 9

Practical studies

- Masahiro OHKAWA, Yatsuo SHIMAYA, Eri NAKAMURA, and Mitsuru SAKAI
The variation of mental condition date before and after training camp for
university women’s volleyball players 15
- Ryota NAWATA
The studies of lower extremity during over hand pass on volleyball
-Three-dimensional motion analysis that considered front and rear leg- 19
- Yusuke HAMASAKI, Tanji HORIUCHI, and Yutaka AIHARA
A study about the technique of “Reverse Stöckli with 360° turn on 1 pommel”
on pommel horse 25

Research materials

- Masato TOKUI, Kyotaro FUNATSU, Ko NODA, and Shuichi KOMIYA
Relationship between somatotype and body composition in college
track-and-field athletes 31
- Takehira NAKAO
Characteristics of the body composition in the students of faculty of sports science
in Kyushu Kyoritsu University -The third report- 35
- Eri NAKAMURA, Nami ONISHI, and Tanji HORIUCHI
A study of development of the code of Points for the Uneven Bars
from 2006 to 2009 41
- Eri NAKAMURA, Nami ONISHI, and Tanji HORIUCHI
A study of development of the code of Points for the balance beam
from 2006 to 2009 51
- Michiko HANADA and Shima YAMADA
Sexual difference of physical play and life experience in preschool children -first report- 61
- Junpei YAMASHITA
Characteristic of Pivot Player in Handball games
~Focusing on the change of the attack variation by rule revision in July, 2010 ~ 65