

平成 30 年度

順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科 修士論文

鉄棒における  
「シュタルダーから開脚トカチェフ  
(ピアッティ)」の技術に関する研究

学籍番号 4117041

氏名 藤田 恭平

研究指導教員 原田 睦巳 教授

合格年月日 平成 31 年 2 月 18 日

論文審査員 主査 菅波 隆雄

副査 富田 洋之

副査 原田 睦巳

## 目次

第1章 緒言 .....	1
第2章 関連文献の考証.....	3
第1節 体操競技の源流および特性.....	3
(1) 体操競技の源流.....	3
(2) 体操競技の本質的特性.....	4
(3) 体操競技の競技特性 .....	4
第2節 体操競技における技と技術.....	5
(1) 体操競技の技 .....	5
(2) 運動技術の特性.....	6
(3) 技術発展の2つの傾向.....	6
(4) 回転運動の3つの軸 .....	7
第3節 体操競技における採点の変遷 .....	8
(1) 採点規則の出現と改定の必要性.....	8
(2) 規定演技の廃止.....	8
(3) 10点満点ルール of 廃止.....	8
(4) 2017年版採点規則における採点 .....	9
第4節 鉄棒の発達史と特性.....	10
(1) 鉄棒の起源と器械の変遷.....	10
(2) 鉄棒の種目特性.....	11
第5節 鉄棒の演技と手放し技の位置づけ .....	12
(1) 鉄棒の演技.....	12
(2) 鉄棒における手放し技の位置づけ .....	12
(3) 手放し技の分類.....	13
第6節 ピアッティの運動構造 .....	14
(1) ピアッティの構造.....	14
(2) 持ち込み動作の種類 .....	15
(3) ピアッティの発展性 .....	16
第7節 シュタルダーに関する研究.....	17

(1)	シュタルダーの登場 .....	17
(2)	理想像の変遷による発展 .....	17
(3)	シュタルダーの特性 .....	18
第 8 節	トカチェフに関する研究 .....	19
第 9 節	モルフォロジー的研究方法 .....	19
(1)	運動モルフォロジー (Morphologie der Bewegung) .....	19
(2)	自己観察 (Selbstbeobachtung) .....	20
(3)	他者観察 (Fremdbeobachtung) .....	21
第 10 節	スポーツ運動の質的把握 .....	21
(1)	運動記述 .....	21
(2)	カテゴリーによる把握 .....	22
(3)	スポーツ運動系の諸原理 .....	22
第 11 節	運動質を把握するためのカテゴリー .....	23
(1)	運動の局面構造 (Phasenstruktur der Bewegung) .....	23
(2)	運動リズム (Bewegungsrhythmus) .....	24
(3)	運動伝導 (Bewegungsübertragung) .....	25
(4)	運動流動 (Bewegungsfluß) .....	26
(5)	運動の先取り (Bewegungsvorausnahme) .....	27
第 3 章	研究目的 .....	28
第 4 章	研究方法 .....	29
第 1 節	実験構成 .....	29
(1)	実験場面と構成 .....	29
(2)	身体部位マーカ .....	30
(3)	未熟練者群の追加実験構成 .....	30
第 2 節	被験者 .....	31
第 3 節	実験課題および原資料の採用 .....	31
第 4 節	考察方法 .....	31
第 5 節	計測方法 .....	32
(1)	審判員による評価 .....	32
(2)	開始局面 .....	32

(3)	おとし局面.....	33
(4)	肩点が支柱と重なる局面.....	34
(5)	あて局面.....	34
(6)	空中局面.....	35
(7)	その他の要因.....	35
第5章	結果.....	36
第1節	審判員による評価.....	36
(1)	実施減点.....	36
(2)	他者観察報告.....	36
第2節	自己観察報告.....	41
(1)	「ピアッティ」を実施するときに最も意識している局面.....	41
(2)	「トカチェフ」を実施するときに最も意識している局面.....	41
(3)	「ピアッティ」のシュタルダー局面と「シュタルダー」の相違について... ..	41
(4)	「ピアッティ」と「トカチェフ」の相違について.....	42
第3節	良い実施のピアッティ.....	42
(1)	シュタルダー局面.....	42
(2)	あて局面.....	46
(3)	空中局面.....	47
第4節	不良な実施のピアッティ.....	48
(1)	シュタルダー局面.....	48
(2)	あて局面.....	54
(3)	空中局面.....	56
(4)	自己観察報告.....	57
第5節	シュタルダー.....	57
(1)	開始局面.....	57
(2)	おとし局面.....	60
(3)	肩点が支柱と重なる局面.....	63
第6節	トカチェフ.....	64
(1)	あて局面.....	64
第7節	その他の要因について.....	66

第6章 考察 .....	67
第1節 審判員による評価 .....	67
(1) 被験者 A .....	67
(2) 被験者 B .....	67
(3) 被験者 C .....	67
(4) 被験者 D .....	67
第2節 シュタルダー局面 .....	68
第3節 あて局面 .....	69
第4節 空中局面 .....	71
第5節 不良な実施との比較 .....	72
第6節 シュタルダーおよびトカチェフとの比較 .....	73
(1) シュタルダーとの比較 .....	73
(2) トカチェフとの比較 .....	74
第7節 総括 .....	75
第7章 追加実験 .....	76
第1節 未熟練者に還元した技術の傾向 .....	76
第2節 結果 .....	76
(1) 他者観察報告 .....	76
(2) シュタルダー局面 .....	79
(3) あて局面 .....	82
(4) 空中局面 .....	83
第3節 考察 .....	85
(1) 審判員の評価 .....	85
(2) シュタルダー局面 .....	85
(3) あて局面 .....	85
(4) 空中局面 .....	86
(5) 追加実験の成果 .....	86
第8章 結論 .....	88
第9章 要約 .....	89
【文献表】 .....	90

Abstract ..... 94

## 第1章 緒言

体操競技の採点はFIG(国際体操連盟)によって作成されたCode of Points(採点規則)に則って行われる。また、採点規則はオリンピックを区切りとして約4年に1度の周期で改定される。2017年も周期に倣ってルール改定が行われ、2020年東京オリンピックまでの間、現行のルールが適用されることとなった。得点は2013-2016サイクル同様に、演技の難しさを表すDスコアと出来栄を表すEスコアの総和で算出される。

男子体操競技は6種目あり、中でも鉄棒は「体操競技の華」とも謳われる種目である。特に手放し技は、観る人々を魅了させこれまでにさまざまな発展を遂げてきた。

本研究で取り上げる「シュタルダーから開脚トカチェフ(ピアッティ)」(以下、ピアッティとする)(図1)は2017年版採点規則において、鉄棒のグループII(手放し技)に属しD難度の価値が与えられている<sup>43)</sup>。

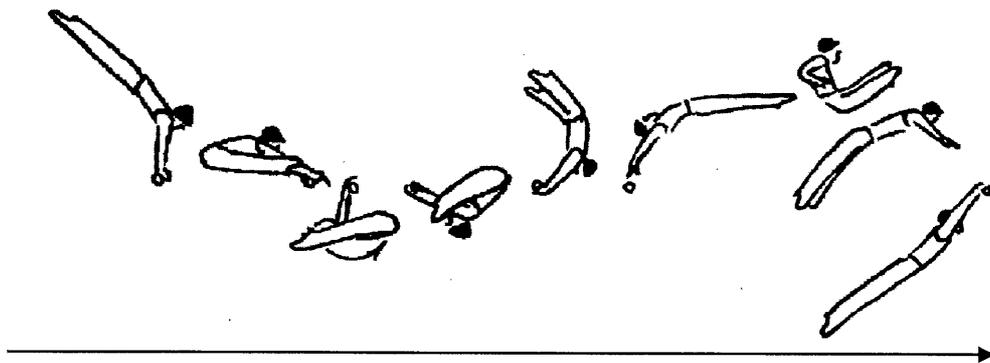


図1 「ピアッティ」の運動経過 文献<sup>3)</sup>より筆者が加工して転載

1989年版採点規則<sup>35)</sup>から1997年版採点規則<sup>37)</sup>まではD難度に位置づけられていたが、2001年版採点規則<sup>38)</sup>から2013年版採点規則<sup>41)</sup>まではC難度に格下げとなった。しかし、2017年のルール改定により「ピアッティ」系の技がすべて1段階格上げとなり<sup>42)</sup>、再びD難度となった。

この技は「後方開脚浮腰回転倒立(シュタルダー)」(以下、シュタルダーとする)と「懸垂前振り開脚背面とび越し懸垂(トカチェフ)」(以下、トカチェフとする)を組み合わせたような形態のため、複合技<sup>11)</sup>であるといえる。また金子<sup>11)</sup>は、技の難易性について「組み合わせ要因」を挙げており、単に個々の技の難度だけでなく、組み合わせによって生ずる特別な難度価値があることを述べている。「ピアッティ」の場合、「シュタルダ

一」 + 「トカチェフ」であるため難度はB+Cであるが、技同士が組み合わせられた場合にはこの限りではないということである。この観点から難度の見直しがされ、格上げに至ったと推察される。

坂井ら<sup>54)</sup>は「トカチェフ」の展開を「姿勢的な変化(技の難易性の高度化)」「技の組み合わせ」「他の技との融合」の3つに分類しており、「ピアッティ」は「他の技との融合」に相当する。さらにいえば、「ピアッティ」も伸身姿勢での実施やひねりを加えることが可能であり、「ピアッティ～トカチェフ」などの組み合わせ加点を得るような実施の可能性も挙げられることから「姿勢的な変化(技の難易性の高度化)」「技の組み合わせ」への発展の性質も持っていると考えられる。またこれらは、難度の格上げや組み合わせ加点の獲得などにつながるものであり、Dスコアの向上と極めて密接な関係にある。

しかし、空中に飛び出す前の準備局面<sup>22)</sup>がすべて「シュタルダー」に収斂されることから、「トカチェフ」とは異なる技術が必要であると考えられる。また、「シュタルダー」「トカチェフ」をそれぞれ研究したものは少なくないが、「ピアッティ」に関する文献は散見できるほどである。ルール改定による難度の格上げに伴い、組み合わせ加点獲得の可能性と高難度技への発展が大いに考えられる。また発展技は、単独での実施でも高い難度点を獲得できることから、今後実施される頻度が高くなると推察されるため、その基礎的資料となる「ピアッティ」の技術を探る必要があると考えた。

そこで本研究では、「ピアッティ」の技術を解明することでDスコアおよびEスコアの向上に貢献できるものとする。

## 第2章 関連文献の考証

### 第1節 体操競技の源流および特性

#### (1) 体操競技の源流

今日の体操競技は、ドイツのヤーン(Friedrich Ludwig Jahn)によるトゥルネン(Turnen)に遡ることができる<sup>9)11)</sup>。また、体操という語をグーツムーツ(Johann Christoph Friedrich GutsMuths)による『青年による体操』(Gymnastik für die Jugend)を抜きにして語ることはできないであろう。また、先人たちの教育思想や体育思想などをなくしては、現在の体操競技は存在しえないものである。

グーツムーツは『青年による体操』第1版(1793年)において体操の定義を規定した。それは、体操自体がそれを行う者の興味をひくようなものでなければならないことを意味するものであり、ルソー(Jean-Jacques Rousseau)による教育の根本的主張である“自然に帰れ(Natur zurückgehen)”や、ペスタロッチ(Johann Heinrich Pestalozzi)らの“合自然の教育(Education according to Nature)”と同じ精神を持ち合わせていた<sup>9)</sup>。一方、第2版(1804年)の定義では、体育の目的を精神的なものより身体そのものに向け、身体の究極の完成を目指すものであった。これは、ルソーの自然観を拒否するに値するものであり、前者との明らかな違いである<sup>9)</sup>。後にこの体操の定義は、第1版がヤーンのトゥルネンに、第2版がリング(Pehr Henrik Ling)のスウェーデン体操へと分化した。すなわち、ルソーの“自然”がグーツムーツを経て、ヤーンのトゥルネンへと発展し<sup>9)</sup>、現在の体操競技が在るといふ経緯を持つ。

ヤーンは闘争精神を形成させる自然で過激な遊戯や運動を採用し、鉄棒や平行棒などの器械器具を考案し“危険な魅力”を与える運動としてこれらの器具による運動を推奨した<sup>9)</sup>。一方、スウェーデン体操は戦前に普及し、名残として学校体育施設などに設置されている肋木などが挙げられる。また、ラジオ体操の基礎になったとされており<sup>8)27)57)</sup>、運動能力を競う合うことや体操を競技化することは邪道とされ、身体育成の目的に合致した運動が正しいとされていた<sup>11)</sup>。これらのことから、一概に「体操」と雖も、異なる性質を持つものであることがわかり、競技としての体操は「トゥルネン」を源流に持つものと考えることができる<sup>11)</sup>。

ヤーンは1811年にベルリン郊外のハーゼンハイデに体操場を創設し、トゥルネンが学生団体に紹介されたのを機に、1814年から1819年の間に著しく普及していった。その最中、ヤーンの同胞が事件を起こしトゥルネン禁止令(1820年～1842年)が出された

<sup>9)11)</sup>。しかし、トゥルネンを継承する者は多く、ひそかに屋内で練習が続けられ、禁止令の解除とともに競技会が行われるようになり、トゥルネンは急速に発展していったとされている<sup>11)</sup>。

## (2) 体操競技の本質的特性

体操競技を扱っていくうえで、体操競技は何を以てして体操競技といえるのか、その本質的特性を明らかにする必要がある。

われわれは歩いたり走ったり、身体をねじったり曲げ伸ばししたり、また何か物を投げるなどの基本的な動きを持っている。しかし体操競技では、日常でやることのない異質な動きをすることに異論はないだろう。すなわち、倒立や宙返りのように日常からかけ離れているような動きのことである。このことを「非日常的驚異性」<sup>11)</sup>と言う。またそのような動きは“巧技”と呼ばれる非有用性の運動であり、それを行うことに何らかの利益も有しないものであることを示す。目的に沿って行う運動ではなく利益を排除するということは、トゥルネンの体操運動と対をなす体操遊戯にも例えられ<sup>8)10)</sup>、先駆者であるヤーンの真意を受け継いでいる。

しかし、「非日常的驚異性」だけではサーカスと殆ど変わりなく、ただかけ離れたことをやっているに過ぎない。そこで「非日常的驚異性」と対をなすのが「姿勢的簡潔性」である。金子<sup>11)</sup>は「伸膝は屈膝より簡潔であり、爪先を伸ばすことは脚の線を切らずに延長できるので同様に簡潔であり、直角に体を保つ脚前拳支持は背中を丸め、膝を屈げた浮腰支持より遙かにすっきりしている点でわれわれを引付けるものと考えられる」と述べている。

以上のことから「非日常的驚異性」と「姿勢的簡潔性」の二つが相互に関連し合っ  
て体操競技というスポーツを形作っているといえる<sup>11)</sup>。これは採点の基準となる採点規則にも明確に表れており、「非日常的驚異性」は演技の難しさを表すDスコア、「姿勢的簡潔性」は出来栄えや美しさを表すEスコアへと換言でき、現在もその本質を変えることなく継承されている。

## (3) 体操競技の競技特性

スポーツは大きく評定競技、判定競技、測定競技の3つに大別され、体操競技は出来栄えの良否を競うスポーツであるため評定競技に属する。評定競技は、秒数や距離などの数値化できる客観的資料に基づいて勝敗が決められる測定競技とは対極に位置する。また判定競技は、測定競技と評定競技の間に位置するものと考えられる<sup>14)</sup>。

体操競技にも「静止技は2秒静止しなければならない」「ひねり技は15°を越えると減点である」などといった数値を基に技の成立や減点を判断する項目がある。この点における測定競技との明確な違いは、その計測が勝敗を決定づける要因であるか、というところにある。例えば、100m走はどんなフォームだろうが速く走った人が勝ち、投擲種目であればより遠くへ投げた人が勝ち。しかし体操競技はそうではなく、十字懸垂をいくら長く静止できてもその人が勝つわけではないし、むしろそれは体操競技として演技の全体性を失うことになる。

体操競技はより難しい技を、より安定して、優雅に、そして雄大に行うこと、すなわち難しさと出来栄を競うことを競技性としており<sup>55)</sup>、動きの〈かたち〉は時間の流れのなかで全体として成立し観察者の間主観的空間の内に意識されるもの<sup>61)</sup>である。したがって体操競技は測定不可能な競技であり、吉田<sup>61)</sup>は「自己の身体を通して器械上で次々と繰り広げられる技をもとにした時・空間の芸術」と表現している。

## 第2節 体操競技における技と技術

### (1) 体操競技の技

前節で述べたように体操競技には非日常的驚異性と姿勢的簡潔性という2つの特性を持つ。加えて、技は「収斂性」という性質を併せ持っている。収斂性とは、曖昧な、どっちともつかないような運動形態をどちらかにまとめてしまうことである。開脚と閉脚にそれぞれ価値を見出すことができる技、例えば開脚旋回と閉脚旋回や開脚水平支持と閉脚水平支持のような技は、それぞれあるまとまりを持つものであり異なる運動形態として区別される。しかし、け上がりを開脚で実施してもそこに新たな価値を見出せず、ただ足を開いたけ上がりとして定立されてしまい、練習目標に差が生じ共通の評価ができなくなってしまう。このように開脚することに価値をおかず、閉脚に収斂しうる場合にはその方へ寄せ集められてしまう<sup>11)</sup>。仲宗根<sup>25)</sup>は、金子<sup>11)</sup>によって述べられた技の定義について以下の4つにまとめている。

1. 誰が行っても同じ運動形態が練習の目標となるものでなければならない(あるまとまりをもたなければならない)
2. 対象となる運動は練習によって、その習熟度を増す
3. 対象となる運動は技術性を内包し、その習熟度によって熟練性が高まるような特性を持たなければいけない

4. 技術は固定した一定のものを示すものではなく、時代と共に極めて流動的である

金子<sup>11)</sup>は、「スポーツ技術は、ある一定のスポーツの課題をもっともよく解決していくために、実践のなかで発生し、検証された仕方であると解されよう」と述べている。また、その解決の仕方は合理的でなければならず、合目的かつ経済的な仕方によって高いスポーツの達成を獲得するものでなければならない。

#### (2) 運動技術の特性

金子ら<sup>13)</sup>は、運動技術の特性を以下の4つ挙げている。

1. 転移可能性
2. 時間的限定性
3. 運動の鋳型化現象
4. 運動様式

転移可能性とは、ある選手が新しい方法で優れた成果を上げることができても、他の選手にもその方法が可能でなければ、その方法を技術と呼ぶわけにはいかないということである。どれほど優れた成果を上げることができたとしても、その個人しかできない方法であれば運動技術とは見なされず、個人技法や運動様式といった個人的特長としてとらえられる。したがって、ある方法が運動技術と呼ばれるには転移可能性(一般妥当性)を条件とする。時間的限定性とは、より効率の良い合理的な方法が出現すると今までの技術は古いものとなってしまふことである。つまり、技術は固定されるものではなく、時代や理想像の変化とともに移り変わっていくものである。運動技術の条件として転移可能性を挙げたが、選手に決まったやり方を押しつけ技術の型にはめてしまうことを鋳型化現象と呼び、技術の本質を無視した課題解決の形式化と理解される。最後に運動様式とは、技術的に洗練された運動の個人的特性が運動経過の中に現われることで、独自に形成される。これは意図的に習得するものではなく、努力をすることなく獲得されるものであり、またそうでなければならないものである。

#### (3) 技術発展の2つの傾向

金子<sup>15)</sup>によれば新技には2つの流れがあるという。1つは構造複雑化と呼ばれるもので、既存の技に何かを付け加えてできるものである。例えば、「後方伸身宙返り」に1回ひねりを加えれば「後方伸身宙返り1回ひねり」となるし、それがさらに発展すれば「後方伸身宙返り4回ひねり(シライ/グエン)」のような高度な技になる。もう1つは独創的形態発生と呼ばれるものである。1868年にハフナー選手があん馬で両足旋回を実施

したり<sup>11)</sup>、1981年にレベンコフ選手が跳馬でロンダート入りの跳躍を実施したり<sup>32)</sup>と、今までにない全く新しい形態を持った技である。特に「懸垂前振り開脚背面とび越し懸垂(トカチェフ)」や「バーを越えながら後方かかえ込み宙返り懸垂(コバチ)」などの1970年代に開発された鉄棒の手放し技の「独創的形態発生」の多さには目を見張るものがある。

本研究で取り上げる「ピアッティ」は「シュタルダー」と「トカチェフ」の複合であるため、構造複雑化による流れであると考えられる。

#### (4) 回転運動の3つの軸

1つ目は左右の肩または左右の腰を結んだ線を軸にして、前方あるいは後方に回転する左右軸(図2)である。ゆかの前方宙返りや鉄棒の後方車輪、跳馬の前転とびなど体操競技では非常に多くの運動が左右軸回転によって行われている。

2つ目は頭頂から足裏までを結んだ線を軸にして、右あるいは左に回転する長体軸(図3)である。長体軸回転はいわゆる「ひねり」と呼ばれるもので、宙返りなどの空中局面を伴った状態で行われるものと、ターンなどの四肢が器械に接地した状態で行われるものがある。

3つ目は胸と背中を結んだ線を軸にして右または左に回転する前後軸(図4)である。前後軸回転は側方倒立回転や側方宙返りなど主に側方に回転する軸である。また、左右軸回転に長体軸回転が融合することで前後軸回転が発生することもある。

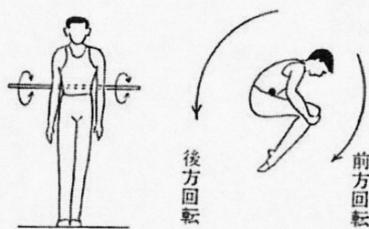


図2 左右軸

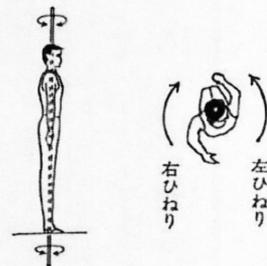


図3 長体軸

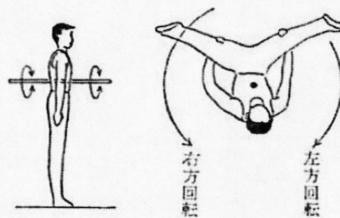


図4 前後軸

図2から図4 文献<sup>51)</sup>より転載

### 第3節 体操競技における採点の変遷

#### (1) 採点規則の出現と改定の必要性

最初の採点規則は、1948年ロンドンオリンピックにおける各国審判員間の極めて大きな採点上の見解の相違とそれによる混乱から、1949年にFIGによって作成されたとされている<sup>7)56)</sup>。現在の基盤となった採点規則は1964年版採点規則であり、チューリッヒでの大陸間講習を機に4年に1回の周期で見直しが行われるようになり、それ以降定期的に改定がされてきている<sup>7)56)</sup>。

採点規則が改定されないままでは、技術の進歩が採点規則を凌駕してしまう可能性があり、難しさと出来栄を競うという競技性を永らえることが困難になる。また、より高得点を出すために不可欠になってくる技や演技構成などに偏りが生じ、同じような演技実施は審判員による序列をつけ難くする。そのため、技の難度設定が変更されたり、演技構成に組み込まなければならない要求が変更されたりし、均衡を保っている。このように採点規則の改定は、体操競技の発展を意図し、競技性の保証と演技得点を適正な水準にコントロールするために必要があるとされている<sup>55)</sup>。

#### (2) 規定演技の廃止

第1回近代オリンピックである1896年アテネオリンピックからおおよそ100年間続いた規定演技は、1996年アトランタオリンピックを最後に廃止された<sup>7)</sup>。

規定演技と自由演技の両方を実施することが選手にとって大きな負担になり、障害を生む結果となることや、競技会の長期化による連盟や各組織の出費増大、観客が動員できない、規定演技は魅力をあまり感じさせないなどの理由で、数回の討議を経て1994年に廃止案が可決された<sup>18)61)</sup>。

この規定演技廃止案の可決は予選・決勝ともに自由演技で戦うことを意味するものとなり、廃止とともに団体総合においては6-5-4制が採用された。さらに2001年からは団体総合決勝において6-3-3制を採用することになり、結果的に種目別スペシャリストの養成に拍車をかけることになった<sup>17)</sup>。

また日本国内の高校生や中学生においても、全国高等学校総合体育大会の規定演技が2009年から廃止され、中学生規則の規定演技も2018年からは廃止することとなり<sup>45)</sup>、体操競技は技の高度化とともに自由演技へ偏る一途をたどっている。

#### (3) 10点満点ルールの廃止

2004年アテネオリンピックで日本の体操競技は28年ぶりに五輪王座を奪還した。本

来であればその翌年の 2005 年にはルールが改定され、新たなルールとともに 4 年のサイクルがスタートするはずだったが、満点が 10 点を超えるという従来にない大幅な改定のために、2005 年は移行期間と称され、事実上は 2006 年からの適用となった。

改定当初は、従来における難度と演技構成点を A スコア、出来栄を表す点数を B スコアとし、二つの合計で決定点が算出されるようになり、10 点を超える点数が出されるようになった。

10 点を超える採点方式について、これまで以上に高難度に傾斜した演技になる恐れや、その結果として体操競技の本質が損なわれていくのではないかという懸念がされていた。また、点数に上限があるということは選手の身体的負担にも上限を設けていることになる。その上限を撤廃することは、選手に大きな負担を強いることになり、怪我の危険性が増大することなどが、採用前から取りざたされていた<sup>61)</sup>。さらに、規定演技の廃止に引き続き、種目別でのスペシャリストを助長する傾向にあり<sup>17)</sup>、6 種目の個人総合で戦わない選手も見受けられるようになった。

#### (4) 2017 年版採点規則における採点

2006 年の 10 点満点ルールの廃止後、A スコアと B スコアの 2 つの合計によって点数が算出されることは先述した通りである。その後 2009 年の改定により、A スコアが D スコア (Difficulty Score) へ、B スコアが E スコア (Execution Score) へと名称が変更された。

D スコアは難度点・グループ要求点・組み合わせ加点の 3 つの合計で算出される。跳馬以外の 5 種目において、各技には 1 つの難度が与えられ 1 つの要求グループに属している。難度は A～I までの 9 段階あり、難しい技を実施すればその対価としてより多くの難度点が与えられる。また、選手の個人的な好みや技術的能力のほかに、多様な運動を演技構成の中に組み入れさせるために、4 つの要求グループが各種目設けられており、1 つ満たすごとに 0.5 が与えられ、最大 2.0 のグループ要求点を獲得できる。しかし、カウントできるのは 10 技と決められており、同一グループ内で実施できるのは 5 技に限られているため、選手は様々な技を調和よく演技に組み込むことが求められている<sup>43)</sup>。組合せ加点は、ゆかと鉄棒に限り特別な技の組合せに対して与えられる。2017 年のルール改定により、ゆかにおける組合せ加点は最大 2 カ所に制限され、鉄棒は C 難度以上の手放し技の連続にのみ与えられることになった。鉄棒においては、ルール改定により難度格上げとなった技を効率的に組み込み、手放し技での組合せ加点を獲得することで

他の選手をDスコアで引き離すことができると示唆されている<sup>58)</sup>。

Eスコアは、小欠点-0.1、中欠点-0.3、大欠点-0.5、落下・転倒-1.00の4段階で減点され、満点の10.00から差し引いた点数がEスコアとなる。さらに「選手は、安全が保証され、美的に洗練され、かつ技術的に習熟している技だけで演技を構成しなければならず、美的、技術的实施を無視して難度やDスコアを高めてはならない」<sup>43)</sup>とあることから、体操競技の競技性を示しているものとされる。

#### 第4節 鉄棒の発達史と特性

##### (1) 鉄棒の起源と器械の変遷

体操競技における鉄棒の原型は、1811年にヤーンによってハーゼンハイデに設けられたレック(Reck)であるとされており、当初は直径5.85cm~6.5cmの丸太のような木棒であった<sup>11)</sup>。Reckはドイツ語で物干し台の横木を意味するものであり、英語では水平棒を意味する(Horizontal bar)、フランス語では固定横木を意味する(Barre fixe)の名称が当てられており、鉄の棒ではなく木棒として始まった器械である<sup>8)11)</sup>。

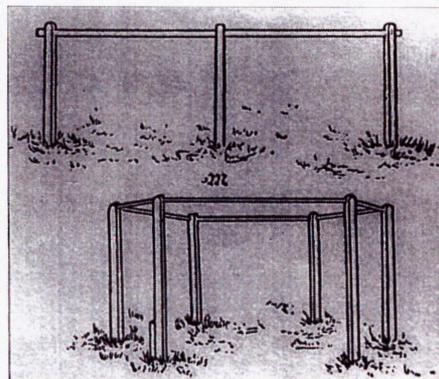


図5 ヤーンの考案した鉄棒 文献<sup>8)</sup>より転載

ヤーンは鉄棒運動を、懸垂の姿勢保持や懸垂屈腕のような力技を中心とした運動(Hangübungen)と、上がり技、回り技、下り技を含む勢いをつけて行う運動(Schwungübungen)に分けた。前者は力自慢的な傾向を示し次第に姿を消すことになったが、後者は急速に技術が発展していった。この技術発展の末、6cmほどもある太い棒で振動系のダイナミックな技を行うには限界が生じ、次第にバーの太さは細くなっていった。しかし細いバーは折れやすく、1850年頃に材質が木から鉄へと変化し、質の良い鋼のバーが生産されるにはさらに20年ほどの年月を要したとされている<sup>8)11)</sup>。1930年

代にはバーの太さが現在とほとんど変わらない太さになり<sup>3)8)34)</sup>、器具の改良が技の発展に影響を与えてきた。

現在ではバーの中にワイヤーが入った特殊鋼で作られ、非常に弾性に優れたしなりのある鉄棒へと変化しており、バーの太さは FIG による Apparatus Norms<sup>3)</sup>において直径 2.8cm と定められている。

一方、日本に鉄棒が入ってきたのは明治 4 年(1871 年)とされており、兵士の訓練用として導入された<sup>8)</sup>。この時すでに木の棒から鉄の棒へと変化していたので、日本においては〈鉄棒〉の名が当てられた<sup>8)11)</sup>。

その後、学校体育で器械体操が行われるようになった明治 22 年(1889 年)のおよそ 10 年後には、内外遊戯法<sup>48)</sup>という書籍において様々な運動が紹介されている(図 6)。



図 6 水平桿運動と称された運動 文献<sup>48)</sup>より筆者が加工して転載

水平桿と呼ばれた鉄棒の長さは、7 フィート(213.36cm)を適度とし現在の 240cm より少し短い程度だが、太さは 1 と 3/4 インチ(4.445cm)と 1.5 倍ほど太いものであった。また、芯には銅を使っておりその厚さは 1 インチ(2.54cm)程度のものであったと記載されている。バーに登ったり、脚を掛けたり、支持をしたり、ぶら下がったり、様々な運動があり、戦前や戦時中における強健な身体育成を目的にこのような運動が行われていた。現在のように運動技術を主題に鉄棒運動が行われるようになったのは戦後になってからである<sup>8)</sup>。

## (2) 鉄棒の種目特性

器械の改良とそれに伴う急速な技術開発による振動系の技の多様さとその雄大な運動の魅力は静的な姿勢保持や力技を鉄棒の領域から放逐してしまい、そしてその力技の類はつり輪を中心に行われるようになっていった<sup>11)</sup>。体操競技としての鉄棒は、大きな回転の間に他の価値ある変わった動作を加え、静止・停止を行わない振りおよび回転の運

動に限られ<sup>20)</sup>、バーを回転軸にした振子状の運動経過はその体勢の変化により多彩な技を形づくっている<sup>11)</sup>。また、現行の2017年版採点規則<sup>43)</sup>において「鉄棒の演技は、器械の特性をいかし様々な握り手によってバーに近づいたり離れたりする振動技、ひねり技、手放し技を流動的に連続してダイナミックに表現されなければならない」と述べられている。

## 第5節 鉄棒の演技と手放し技の位置づけ

### (1) 鉄棒の演技

鉄棒の演技は静止や停止をしてはならず、すべて振動で実施しなければならない。また採点は選手の足がマットから離れたときに開始される<sup>43)</sup>。

Code of Points 2017-2020 January 2018 version<sup>4)</sup>において鉄棒には148の技がある。各技は4つあるグループのうち1つのグループに属し、1つの難度が与えられている。鉄棒の演技では各グループから少なくとも1つの技を実施しなければならない<sup>43)</sup>。グループの詳細は以下に示す。

#### I. 懸垂振動技

#### II. 手放し技

#### III. バーに近い技・アドラー系の技

#### IV. 終末技

演技は10技で構成されるが、グループIVは終末技として示されたグループであるため、グループI～IIIの中から残りの9技を選択する必要がある。しかし、第2節-(4)で述べたように、演技に極端な偏りを無くし体操競技としての競技性を保つために、各グループ最大5技という制限がある。

### (2) 鉄棒における手放し技の位置づけ

2017年版採点規則では、鉄棒においてC難度以上の手放し技(グループII)の連続にのみ組み合わせ加点が認められており、それらの技は数えられる10技に含まれている必要は無い。しかし、大欠点のある実施に対しては組み合わせ加点が認められないため、正確に実施しなければならない。手放し技の難度が認定されるには両手でバーを持ち明確な懸垂局面を示す必要がある<sup>44)</sup>。表1は2017年版採点規則における手放し技により獲得できる組み合わせ加点の詳細である。

表1 鉄棒における手放し技の組み合わせ加点

手放し技		手放し技		加点
C難度	+	C難度以上	=	0.10
(この逆も可)				
D難度以上	+	D難度以上	=	0.20

次に、表2に各グループ内の難度とその技数を示した。グループIIでは技数が最も多く、他グループより高難度技が多く存在していることがわかる。このことから、組み合わせ加点と高難度技の両面で高いDスコアを得ることができるグループであると言える。またトップレベルの競技会では、グループ内の上限である5技を演技構成に取り入れている選手も増え、鉄棒の演技の中核を担っているグループでもある。

表2 各グループ内の難度と技数

	A難度	B難度	C難度	D難度	E難度	F難度	G難度	H難度	I難度	計
グループI	8	12	8	4						32
グループII		3	7	10	9	6	6	1	1	43
グループIII	6	12	11	9	3					41
グループIV	3	5	8	8	3	2	3			32
計	17	32	34	31	15	8	9	1	1	148

### (3) 手放し技の分類

鉄棒における手放し技の分類は、栗原<sup>21)</sup>による報告を木下<sup>19)</sup>がまとめている。木下<sup>19)</sup>によれば手放し技は以下に示す4つに分類できる。

1. 切り返しとび越し懸垂系
2. 宙返り懸垂系
3. 宙返りとび越し懸垂系
4. その他

1. 切り返しとび越し懸垂系とは、前振りあるいは後ろ振りから左右軸回転の切り返しを伴い、バーをとび越し再びバーを握る技である(図7参照)。2. 宙返り懸垂系とは、前振りあるいは後ろ振りから前方または後方に宙返りをし、再びバーを握る技である(図8参照)。3. 宙返りとび越し懸垂系とは、前振りあるいは後ろ振りから前方または後方に宙返りをし、再びバーを握る技である(図9参照)。4. その他に分類される後ろ振りとび1回ひねり懸垂(図10)や後方とび車輪1回ひねり(クースト)などは、手放し技のグループから除外されている。また、2013年版採点規則まで前方浮腰回転開脚抜き技群

(図 11 参照)が手放し技として認められていたが、2017 年版採点規則からはバーに近い技へとグループが変更になった。これにより、手を放してもバーをとび越さないあるいは宙返りを伴わない技は手放し技の分類から外されることとなった。

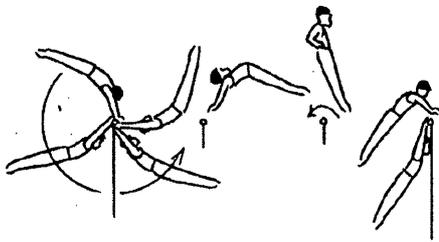


図 7 伸身トカチェフ

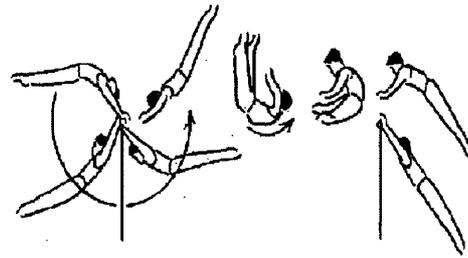


図 8 前方開脚屈身宙返り懸垂(イエーガー)

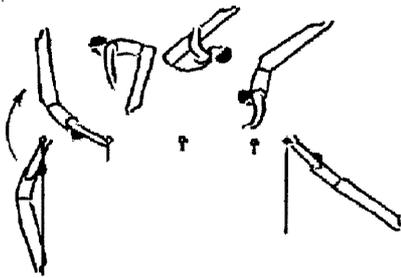


図 9 屈身コバチ

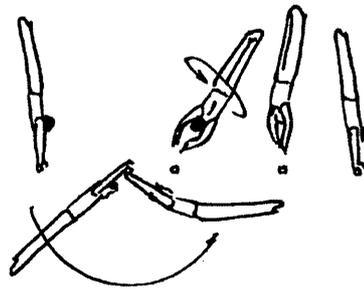


図 10 クースト



図 11 前方浮腰回転開脚抜き倒立

図 7 から図 11 文献<sup>4)</sup>より転載

木下<sup>19)</sup>は「どのような運動から手を放すのかだけでなく、手を放して明確に空中局面を示して、なおかつどのような運動を行うのかが手放し技の分類上の視点になってきたと考えられる」と述べている。

## 第 6 節 ピアッティの運動構造

### (1) ピアッティの構造

ピアッティは後方開脚浮腰回転倒立(シュタルダー)(図 12)と懸垂前振り開脚背面と

び越し(トカチェフ)(図 13)を融合させた技である。シュタルダーの終末局面からトカチェフの空中局面を辿る技であり、2つの技の融合が1つの技を成している。

金子<sup>14)</sup>は、1つの単独技の終末局面と、他の単独技の開始局面が重なり合って融合局面を作り出し、その全体の経過に独立したあるまとまりの形態が見られるものを複合技と呼んでおり、ピアッティはこの複合技であると言える。また、「二つの単独技の間に機能的断層が生じれば、その複合技の特性は破壊されて、単なる二つの単独技の組合せになってしまう。このように、融合の機能を条件として成立する複合技は形態的には単純な構造であるが、その機能面は極めて複雑な構造を持つことになる」と述べており、さらに、「融合局面の如何によっては、関連する単独技のステレオタイプを破壊させなければならないことも知るようになるだろう」と述べている。すなわち「ピアッティ」の場合、「シュタルダー」と「トカチェフ」の技術を組み合わせることが「ピアッティ」の技術と合致するわけではないということであり、それぞれの技術は「ピアッティ」の技術としては成り立たない可能性を指摘している。

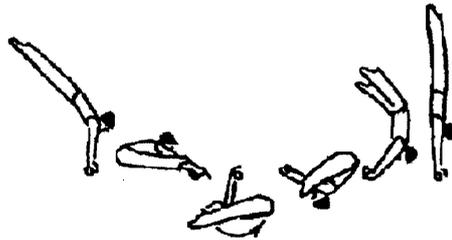


図 12 後方開脚浮腰回転倒立(シュタルダー)の運動経過

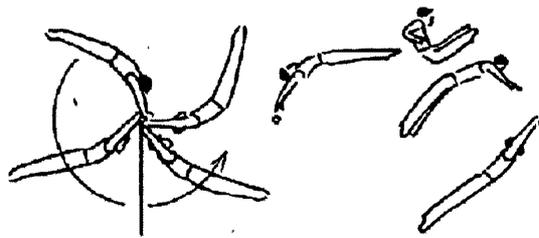


図 13 懸垂前振り開脚背面とび越し懸垂(トカチェフ)の運動経過

図 12 から図 13 文献<sup>4)</sup>より筆者が加工して転載

## (2) 持ち込み動作の種類

2017 年版採点規則においてピアッティの持ち込み動作(離手前の準備局面)は、後方開脚浮腰回転、後方閉脚浮腰回転、後方浮支持回転、足裏支持回転の4つに限られている。また、足裏支持回転は鉄棒の特性上認められていないが、ピアッティ系の技に限

り認められている運動である<sup>43)</sup>。

2017年版採点規則では「(シュタルダーor 足裏支持回転or ほん転)から開脚トカチェフ(ピアッティ)」と表記されている。シュタルダーには開脚姿勢で実施する開脚シュタルダーと閉脚姿勢で実施する閉脚シュタルダーの2つがある。2001年版採点規則まではそれぞれ独立した技として存在していたが、収斂性<sup>10)</sup>により1つにまとめられているため、表記も「シュタルダー」のみとなっており、採点規則の図も開脚のみ掲載されている(図14参照)。

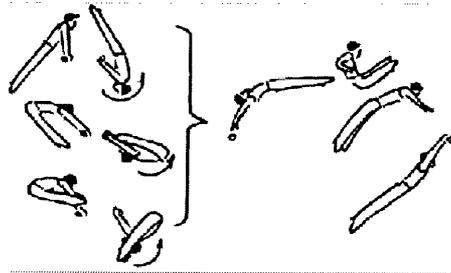


図14 2017年版採点規則におけるピアッティの運動経過 文献<sup>4)</sup>より転載

### (3) ピアッティの発展性

ピアッティは、トカチェフと同じ主要局面・終末局面を持つことから、トカチェフ同様の発展技が存在している。また、難度格上げに伴いそれらの発展技の難度も1段階格上げとなっている。

2017年版採点規則においてピアッティ系に属する手放し技の中で「伸身ピアッティ1回ひねり(スアレス)」(図15)は、左右軸回転繰り返し運動を持つとび越し系の手放し技の中では最高難度のG難度に位置づけられている<sup>43)</sup>。また、この「スアレス」を習得するためには、下位技である「ピアッティ」の習得が不可欠であると考えられる。

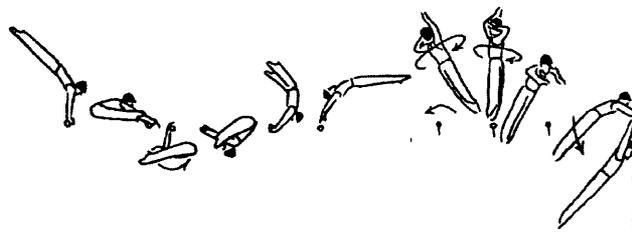


図15 伸身ピアッティ1回ひねり(スアレス)

文献<sup>4)</sup>より筆者が加工して転載

## 第7節 シュタルダーに関する研究

### (1) シュタルダーの登場

「後方開脚浮腰回転倒立(シュタルダー)」はスイスの josef stalder 選手が見事なさばき方で実施したことから、その名を冠して「シュタルダー」と名付けられるようになった。日本に紹介されたのは、昭和 36 年(1961 年)10 月に東京で開催された第 1 回日ソ対抗体操競技会で、ソ連のストルボフ選手が実施したのが最初とされている<sup>6)</sup>。当初から浮腰支持という姿勢の規定にとらわれないダイナミックな回転技として絶賛されていたが、ストルボフ選手によって屈身支持回転への傾向がますますつよくなったとされている<sup>11)</sup>。

### (2) 理想像の変遷による発展

以下の図は、採点規則の体裁が整えられた 1964 年版採点規則から現行の 2017 年版採点規則までのシュタルダーの運動経過である。



図 16 1964・1968 年版採点規則の  
シュタルダー



図 17 1975 年版採点規則の  
シュタルダー



図 18 1979 年版採点規則の  
シュタルダー



図 19 1985・1989 年版採点規則の  
シュタルダー



図 20 1993 年版採点規則の  
シュタルダー



図 21 1997・2001 年版採点規則の  
シュタルダー

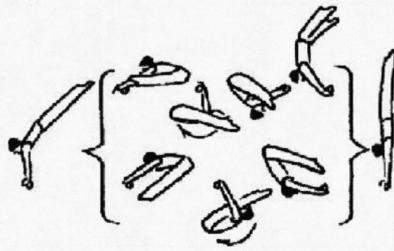


図 22 2006・2009・2013・2017 年版採点規則のシュタルダー

図 18 から図 22 文献<sup>4)28)30)31)33)36)37)</sup>より転載

1968 年版採点規則までは、後方車輪の勢いでシュタルダーに持ち込んでいたが、次第に倒立を経過した局面から脚を開き腰を曲げることが望ましいとされ、1975 年版採点規則から 2001 年版採点規則までは倒立位から持ち込むようになっている。また、厳密に採点が行われるようになった 2006 年版採点規則からは、倒立位での腰の曲がりも少なくなっている。さらに、現在施行されている 2017 年版採点規則からは減点項目として「開始局面で、倒立位からの逸脱は減点の対象となる」と明記されるようになった。市場<sup>7)</sup>は「新技の初公開の時期が特定できるのに対し、このような実施の変化が起きた時期を絞ることは容易ではない」と述べていることから、採点規則の図がその当時の技のすべてを説明しているわけではなく、技術は常に進歩していることを示している。

これらの発展は、器械器具の改良や「伸腕の優勢」<sup>11)</sup>、「遠心的な発達」<sup>7)</sup>といった面から捉えることができ、「シュタルダーとび 3/2 ひねり大逆手」や「シュタルダーから開脚トカチェフ(ピアッティ)」などの高難度技に発展していき、鉄棒の発展を支えてきた要因であると推察される。

### (3) シュタルダーの特性

シュタルダーには「おとし」や「つぶし」と呼ばれる技術に特徴のある形態を見張ることができる。おとしとは、肩角度を広げたまま腰をつり上げ振り下ろす動作<sup>11)</sup>であり、肩の回転速度を高める技術である。この局面では腰を遠くにし、遠心力をより獲得することを「外す」といった言葉で表現することもある。金子<sup>12)</sup>は「倒立へのスピードを生むのは外しの技術と落としの技術に依存している」と述べている。つぶしとは「体操競技において、回転力をたかめたり上昇力を生み出すために、強く体を腰で折りたたむ動作」<sup>51)</sup>であり、その屈曲はバーの真下で最大になるとされている<sup>23)</sup>。これらの技術はシュタルダーと似たような運動、すなわち体を腰の屈曲によって折りたたみその反動

で跳ね返ってくる、例えば平行棒の棒下宙返りなどにも共通している。また先述の「伸腕の優勢」や「遠心的な発達」などの観点からシュタルダーなどの実施に際しは中核的な意味合いを持つものと考えられる<sup>11)</sup>。

## 第8節 トカチェフに関する研究

「懸垂前振り開脚背面とびこし(トカチェフ)」は1977年にソ連のA. Tkatchev選手が発表した技で、現行の2017年版採点規則においてC難度に位置づけられている。また、トカチェフの発表からおよそ10年後の1988年には、空中局面を伸身姿勢に変化させた「伸身トカチェフ」や、伸身姿勢にさらに1回ひねりを加えた「伸身トカチェフ1回ひねり(リューキン)」など、高難度の発展技も登場している。

本研究で取り上げる「ピアッティ」は、離手するまでの局面がシュタルダーに置き換えられているが、離手からバーを再び持つまでの局面はトカチェフときわめて類似した運動経過を持つ。これまで「トカチェフ」に関する研究において、特に「あて」の動作が重要であるという見解が多くなされている<sup>24)46)47)54)60)</sup>。

## 第9節 モルフォロジー的研究方法

### (1) 運動モルフォロジー(Morphologie der Bewegung)

モルフォロジーとはゲーテ(Johann Wolfgang von Goethe)による造語であり、ギリシャ語に語源をもつ“Morphe”が形態を表す語であることから「形態学」と訳されることがある。しかし、モルフォロジーを形態学としてしまっただけでは生物学的な語感を含んでしまう恐れがあり、ゲーテの真意を損なうため「モルフォロジー」とそのまま訳をあてたものである<sup>20)</sup>。

運動モルフォロジーは運動を研究していくに際して、まず取りかからなければならない第一の段階であり、スポーツ運動を現実に行われている姿のままでもとらえようとするものである。また、映像による観察は、静止や反復、計測、比較などを可能にする<sup>22)</sup>。

運動は一回性(Einmaligkeit)の性質を持つ。一回性とは、どんな運動でも同じ運動経過は二度とこの世の中に生起しないということであり、たとえば同じ技や同じ演技を披露しても、全く同じ動きが表出することはない。マイネルはこの一回性の認識に基づいて初めて、運動形態の定立、運動類縁性<sup>22)</sup>などモルフォロジー的考察が可能になると述べている。

モルフォロジーは単なる表面的なかたちの考察に終始して、本質的な動きの中味のメカニズムの解明には至らない<sup>26)</sup>。スポーツの動きをいきいきと生成しつつあるものとして、そのままのすがたでとらえ、眼に見え、手で触れられるその外なる部分部分を不可分のまとまりとして理解し、それを内部の反映として受けとめ、こうしてその全体を直観において捉える<sup>26)</sup>。ここでいう直観(Anschauung)とは、対象がそれ自身あるがままに本源的に与えられる現象学的認識が意味されており、目に映じたままの自然を具體的な姿においてとらえようとするものである<sup>13)</sup>。したがって、運動の直観的把握の対象は運動ゲシュタルトである<sup>53)</sup>。佐藤<sup>53)</sup>は「運動ゲシュタルトは、音楽メロディー同様に時間ゲシュタルトであり、止めることのできない運動、あるいは止めたら運動ではないという特性は、動いているそのままの現象を全体としてとらえる運動モルフォロジーの必要性を示唆することとなる」と述べており、他者からの評価を基に勝敗の決定が行われる評定競技において、運動モルフォロジーは非常に重要な役目を果たすことになろう。

自然科学が運動を“もの”として扱うのに対し、モルフォロジーは起こっている運動を“こと”として扱う、本質的に不精密で非数学的、非科学的な分野である<sup>14)</sup>。しかし、モルフォロジー的に確認されたことを保証し、検証するのに必要であるときのみ、測定や数量的把握がされる<sup>22)</sup>。

モルフォロジー的考察法でとらえようとするのは分析器が避けてしまう運動の徴表や固有性であり、たとえば、空時・力動構造、運動の流動、運動の弾性などである<sup>22)</sup>。これらは、可視的運動形態の成立に関与している諸要因を指摘し、その結果を実践に生かすこともできるようにするものである。すなわち、モルフォロジー的考察法は、発見的性格を帯びた実践に即した研究方法である<sup>22)</sup>。

## (2) 自己観察(Selbstbeobachtung)

ここでいう自己観察とは、自分の運動している映像を第三者的に自ら観察することではなく、「自己の直接的な経験の過程を、独立的にではなく関連的に、偶然的にではなく意図的、計画的に観察することを意味する」<sup>13)</sup>ものであり、学習者が自己のいまの運動を内から反省し、身体各部を知覚できたか、四肢の動作は思いどおりに操作されたかといった部分的なことはもとより、さらにその全体の連関構造を内から把握することが求められる<sup>13)</sup>。そして、その感じ取られた内容が言語で表されることが不可欠であり、言語による再現を可能にしている根底には、体験残像を鮮明にもつことにある<sup>13)22)</sup>。

これは、練習やトレーニングなどの情動的に激さない状況のときに可能であり、試合や競技会などの激しく緊張した状況では、主体を運動者と観察者に分かつことがほとんどできないという<sup>22)</sup>。この体験残像(Erlebnisnachbild)について佐藤<sup>52)</sup>は「単なる視覚的内容ではなく、力動性までも含めた総体的印象であるといえよう」と述べている。

自己観察の研究方法は信頼性に欠ける部分はあるが、映像や量的測定などの客観的資料によってこの不十分さは補われる<sup>22)</sup>。また、自らの運動の把握はこの方法でしかできないし<sup>22)</sup>、岡端<sup>49)</sup>は「たとえ、自分が実際に動いているときに感じた内容とそこに映し出された客観的運動が示す内容にズレがあったとしても、自分が運動中にそのように感じたこと自体はけっして間違いではないし、また、それはまぎれもなく私固有の動感世界における事実なのである」と述べている。

### (3) 他者観察(Fremdbeobachtung)

自己観察に対して、運動経過を外から観察することを一般に他者観察と呼ぶ<sup>13)</sup>。この場合、運動経過は客観的に提供され、追検査できるように与えられている<sup>22)</sup>。

他者観察では、一回性現象の克服、速いスピードの運動経過の克服、大きな運動空間をもつ運動経過の克服、同時性の克服などを可能にするために、映画撮影やVTR撮影によって映像を客観的に保存し、スローにして見たり、必要に応じて計測したりする場合がある<sup>13)</sup>。もっとも、他者観察において重要なことは、運動経過の本質的な運動徴表を見抜くことにあり、そのためには印象分析(Eindrucksanalyse)を正しく行えることが必要である<sup>13)22)</sup>。印象分析は、他者観察の不可欠な前提となる分析法で、これによって運動現象のなかに表れている諸徴表をとらえ、さらに精密な分析研究のための仮説を導き出す重要な手段である<sup>22)</sup>。この印象分析を可能にしているのは、生徒の運動感覚を同時に自分自身にも感じ取れる「運動共感能力」であり、「運動を見抜く力」とならんで他者観察において不可欠の要素である。さらにマイネル<sup>22)</sup>は「運動系の観察力は、たとえば動きの範囲や外的な経過形態のような図形的形態を視覚的に近くすることだけに制限されているのではなくて、その視覚的知覚の限界を乗り越えて、弾性や運動の流動や運動のリズムなどのような諸徴表や固有性さえも明らかにしていく」と述べている。

## 第10節 スポーツ運動の質的把握

### (1) 運動記述

運動を合理的に把握していく第一歩は言語によって記述することであり、この記述は

運動を外面的に正確に写し取るだけでなく、運動経過のある特徴を浮き彫りにし、また説明するものである。しかし、正確に運動経過を記述しても不完全であり、また、運動を知らない人にとっては、はっきりとした像は浮かばない。そこで、写真や図解などの助けを借りることが効果的である<sup>22)</sup>。

記述は始めから終わりまでの経過を追っていく。目に入るものは書きとどめられるけれども、さしあたって目立っているものがかならずしも大切なものとは限らない。運動記述は、多様な運動経過の全体をできるだけ把握しようとするものである<sup>22)</sup>。

## (2) カテゴリーによる把握

マイネル<sup>22)</sup>は、運動質を把握するために「運動の局面構造 (Phasenstruktur der Bewegung)」「運動リズム (Bewegungsrhythmus)」「運動伝導 (Bewegungsübertragung)」「運動流動 (Bewegungsfluß)」「運動の弾性 (Bewegungselastizität)」「運動の先取り (Bewegungsvorausnahme)」「運動の正確さ (Bewegungsgenauigkeit)」「運動の調和 (Harmonie der Bewegung)」という8つのカテゴリーを提唱している。

カテゴリーによる把握はスポーツ教育学的研究の中核をなすものであり、スポーツ運動系における現実の徴表と固有性を客観的に表し、カテゴリーというものの助けを借りてこそ、膨大な数にのぼる個別なるものをほとんど一望に収めて捉えることができる。また、スポーツの運動経過を明確にしていくカテゴリーはアプリアリではなくアポストリアリである。つまり、あらゆる経験から独立し得られるものではなく、経験や実践から得られるものである<sup>22)</sup>。

カテゴリーは運動全体の諸徴表を表すものである。細部にわたる運動分析において頭、腕、脚などの部分的運動を区別することがあるが、部分的運動は全体の中においてその意味を持つものであり、運動は常に全体を通して把握されるべきであることを念頭に置かなければならない<sup>22)</sup>。

本研究では、上記8つのカテゴリーのなかで「ピアッティ」と特に関係が深いと考えられる「運動の局面構造」「運動リズム」「運動伝導」「運動流動」「運動の先取り」に着目し考察を進めるものとする。

## (3) スポーツ運動系の諸原理

スポーツ運動というものは、スポーツをする人間とその環界との積極的な対峙のなかで発展してきており、その対峙の中にはきわめて明白な傾向を認めることができる。選手や指導者たちは問題に取り組む際に、より合理的に成し遂げようと努力してきたので

ある。運動学においてこの客観的に示される傾向は「原理」と呼ばれ、「合目的性の原理」と「経済性の原理」の2つに分けることができる。両者はきわめて類縁的ではあるが、決して同一ではないということを理解しておかなければならない<sup>22)</sup>。

合目的性の原理は、「運動課題が解決されているのか」「目的はこの運動によって達成されたのか」といったことが問われ、運動経過が合目的かどうかは、努力する目標と適切な運動を通してそれが実現されたこととを比較することによってのみ決定される。したがって、合目的性はあらかじめ計画されたことが実現されたことと一致するかどうかで表される。このように、運動の結果を表す合目的性の原理に対して、経済性の原理は運動を遂行するときのエネルギー消費の節約性を表す。スポーツ運動は経済的でなくともあらかじめ計画された目標に達することはできる。しかし、経済的であり合目的である運動は長い時間を要することになるが、非常に大きな役割を果たす。経済性の原理は「最大の達成が最小の力で実現されるようにそこにある力を使わなければならない」ということを意味するものである<sup>22)</sup>。

## 第11節 運動質を把握するためのカテゴリー

### (1) 運動の局面構造(Phasenstruktur der Bewegung)

このカテゴリーを説明するにあたってまず「構造」の概念を理解する必要がある。構造とは個の寄せ集めとしての集合ではなく、全体の一つの意味あるまとまりとしての分節を表す。たとえば、建築物における部品の組み合わせやその仕組みなど、内的な分節を意味するもので、空間に力点をもつ。つまり実体を対象にして「構造」というものが捉えられる。しかし、スポーツの運動経過などは一回性の現象<sup>22)</sup>であるため、運動構造というものは機能的に理解されなければならない。すなわち“運動構造(Bewegungsstruktur)”は、空間的な分節だけでなく、時間的・力動的な分節も同時に意味することになる。運動経過は可視的に分節化され、一定の諸局面に区別された運動経過の空間・時間的分節を「局面構造(Phasenstruktur)」、力動・時間的分節を「運動リズム(Bewegungsrhythmus)」と呼んでいる<sup>22)</sup>。

運動には「非循環運動(Azyklische Bewegung)」「循環運動(Zyklische Bewegung)」「運動組合せ(Bewegungskombination)」の3つの運動形式を認めることができる。非循環運動とは、跳ぶ、投げるなどの1回の経過で完結する運動である。これに対して循環運動とは、同様の動作を繰り返し行う運動であり、歩く、走るなどの主に移動系の運動が属

する。運動組合せとは、体操競技における技の連続や、野球における捕球・投球動作の結合など、2つまたはそれ以上の異なる運動形態を連続して行う運動である。

マイネル<sup>22)</sup>によれば非循環運動は、いかなる運動であろうと「準備局面 (Vorbereitungsphase)」「主要局面 (Hauptphase)」「終末局面 (Endphase)」の3分節を示すという。準備局面は主要局面をより効果的、経済的に遂行するために重要な役割を担っている。主要局面の準備は導入動作 (Ausholbewegung) によって行われ、主動作に対して反対方向に行われるという特徴をもつ。主要局面は、そのときの運動課題を直接解決する局面である。そして終末局面は主要局面から平衡状態あるいは静止の状態へ導かれる局面である。

一方、循環運動では「主要局面」と「中間局面 (Zwischenphase)」の2分節が認められる。中間局面は、準備局面と終末局面が1つの局面となったもので、これを局面融合 (Phasenverschmelzung) という。つまり、循環運動においての終末局面は同時に準備局面でもある。また、この局面融合は運動の組合せの場合においては回復的な性質をもち、新しい運動の起点となり通過段階を表し、運動の結合を速やかに成立させる<sup>22)</sup>。

幼児がボールを投げるのに、導入動作なしにボールを手から離すだけという動作をすることがある。これと同じように年齢を重ねた大人であっても、新しい運動を習得する際には局面構造ははっきり表れないことが多い。構造のそれぞれの局面の間には、1つの局面の変化が他の局面に影響を及ぼすという「相互依存性」があり、各局面は相互に関連し合っている<sup>22)</sup>。

「ピアッティ」は非循環運動であるため「準備局面」をシュタルダー、「主要局面」を空中局面、「終末局面」を再びバーを持つ局面の3つに分けることができる。

## (2) 運動リズム (Bewegungsrhythmus)

運動リズムは運動の循環・非循環に限らず、緊張と解緊の周期的交替を表す運動の力動・時間的分節である。

運動リズムは、生得的ではなく経験を通すことによって理解される習得的なものである。また運動リズムはしばしば視覚的に、聴覚的にきわめてはっきりととらえられる現象として出現するものである。したがって、リズムは確実に可視化でき、観察者側からはっきりと把握されるものである。特に熟練者の場合には緊張と解緊の交替がリズムカルに行われるのが分かるが、初心者の場合は不完全にしか現われないことが多い。しかしこの場合は運動リズムがないわけではなく、交替は存在しているが運動

課題に適合していないだけである。また、運動経験の欠落は運動リズムの把握を困難にする。特に初心者や新たな運動に取り組もうとする学習者を指導する際には、正しい運動リズムを把握させることが重要であり、マイネル<sup>22)</sup>は「たとえ粗形態でも、リズムが把握されれば、いわば最初の“基本的骨組み”を得たことになり、運動経過のなかの効果的な瞬間を体験したことになる」と述べている。これは運動を行うときのみにはっきりと生じるものではあるが、予習として意識させることができるものもある。

### (3) 運動伝導(Bewegungsübertragung)

運動はすべての関節や四肢が同時に動いて開始されるものではなく、そこにはある順次性や一定の順序が見られる。この現象を運動伝導といい、運動の経過形態において知覚できる個々の体部分ないし関節の運動順次性のことを指す。また、この運動順次性は高速度撮影でしかはっきりと分からないことがある<sup>22)</sup>。

運動伝導には「胴体から四肢への伝導」と「四肢から胴体への伝導」の2つの形態に大きく分けられる。さらに「胴体から四肢への伝導」は「胴体から腕への伝導」「胴体から脚への伝導」「胴体から頭部への伝導」の3つに区別され、また「四肢から胴体への伝導」は「腕から胴体への伝導」「脚から胴体への伝導」「頭部から胴体への伝導」の3つに区別される。特に、頭部から胴体に向かっての運動伝導と、頭部による姿勢の操縦はきわめて密接に結びついているため、「頭部から胴体への伝導」は頭部の操縦機能として特別に区別される<sup>22)</sup>。

伝導の方向は運動課題によって異なる。運動課題が外的物体や物的環境に作用しなければならない運動の場合、たとえば投げる動作のある投擲種目や野球、柔道などに起こる胴体から四肢への運動伝導は、動かさなければならない対象の目指す方向に行われる。一方で跳躍や器械運動のように、運動のもつ主な課題が体そのものの運動にある場合は、四肢から胴体へ伝導が行われる。しかし、これらの運動課題と方向の関係は、頭部から胴体への運動伝導、つまり「頭部の操縦機能」にはあてはまらない。

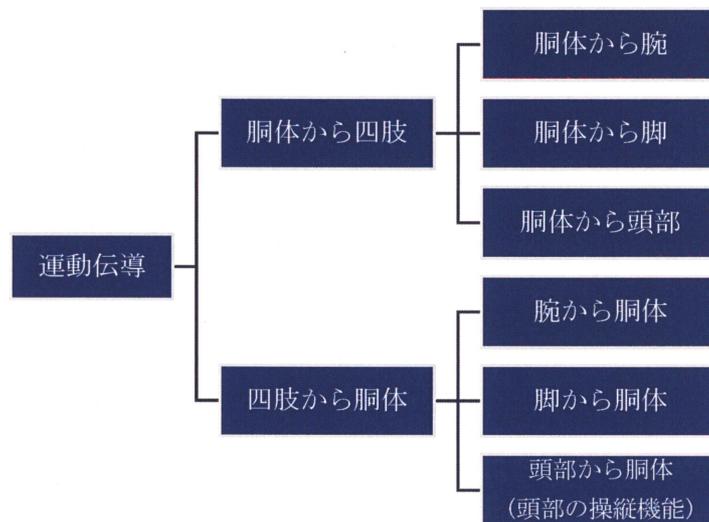


図 23 運動伝導の種類

マイネルは<sup>22)</sup>、頭部の操縦機能とならんで胴体の操作についても重要性を述べおり、その多様な胴体操作を「上下の胴体操作」「水平の胴体操作」「胴体の回転」「ねじり動作」「胴体の反り」の5つに区別している。また、肩や腰などの胴体の一定の部分だけに限らず、四肢への関連についても「相互の関係やその間にひそむ関係を見落とすと、誤った結論を導きやすい」<sup>22)</sup>と述べている。したがって、運動は常に全体としてとらえなければならないことを表している。

#### (4) 運動流動(Bewegungsfluß)

運動の流動がうまくいくといった場合、その運動は「かど」がない曲線的な動きであることを示す。つまり、運動経過が途切れることなく流れるような動きであることや、急な速度変化がなくなめらかに移行する運動を指す<sup>22)</sup>。流動は空間的、時間的、力動的過程でそれぞれ結びつきをもっており、運動経過の中で同時に確認される。また、局面構造、運動リズム、運動伝導の諸徴表は流動によってさらに確かめられ、指導の現場においても同時にとらえなければならない<sup>22)</sup>。

流動の概念は、運動の流動的な結びつきだけを表すもので運動リズムとは異なるものである。マイネル<sup>22)</sup>は「すべてのリズムカルな経過が流動的であるのはいままでの間でもないけれども、すべての流動的な移り変わりがリズムカルな特徴を示すとは限らないのである」と述べている。

運動では、準備局面における導入動作が主要局面への流れを作ることが多く、その移り変わりは結び目の点を表している。特に技の組み合わせの場合によくあてはまる<sup>22)</sup>。

また、角ばった動きや静止の状態から力を入れることは前節で述べた「合目的性の原理」と「経済性の原理」にそぐわない動きである。したがって、そのような動きは非合目的であり非経済的でもある。

#### (5) 運動の先取り (Bewegungsvorausnahme)

人間が行う随意運動には、その行為の目的や結果を先取りし、それは行った者の意識のなかで行われる。スポーツ運動においては、その運動の目的が先取りされることによって行為の展開を規定していくものである。マイネル<sup>22)</sup>は「先取りというのは、次につづく運動課題をめざして先行する運動局面あるいは運動経過全体がモルフォロギー的に同調を示すことである」と述べている。運動の先取りは、それによって次につづく運動をモルフォロギー的に変容させる性質をもっており、それは客観的に明らかに確認できる。特に運動組合せの場合にはすべての運動に見られ、先取りというものは組合せ運動系がスムーズに行われるときのもっとも基本的な特徴である<sup>22)</sup>。

運動の先取りは一般に、運動を行う前に表象される運動過程の図式である「運動投企」<sup>22)</sup>の先取りと結びついている。フェッツ<sup>5)</sup>は「運動の先取は、幅広い運動経験に基づき、そのことによって、その合目的性あるいは実現可能性における高い確率を持ちうる。それは運動経験が不足している場合には、きわめて不確実であり、同時に先取りする人にとっては非常な冒険をすることを意味しうる」と述べており、さらにマイネル<sup>22)</sup>は「運動経験がまったく欠落しているときには、どんな運動投企さえも先取りすることはできない」と述べている。すなわち、ここでいう先取りというのは経験により獲得されていくものであり、ヴァイツゼッカー<sup>59)</sup>が「プロレープシス(先取)」に関して「定常的図形時間の規則(Regel der konstanten Figurzeit)」を例に挙げたように、自らの経験則に基づいて運動が起こる前からその「結果の先取り」が行われていることを説明している。また金子<sup>14)</sup>は「プロレープシスという原理は、その運動感覚能力に裏打ちされていなければ有効に働かない」と述べている。

運動経験が習熟していくほど先取りの正確さは増していくことになるが、早すぎるあるいは遅すぎる先取りは合目的的ではないため先取りの訓練では運動反応のタイミングに注意を払わなければならない。また、運動の先取りは可視的で外的に知覚できるものではあるが、その本質は運動の徴表ではなく随意運動を行う前に現われる心的過程である<sup>5)</sup>、ということを理解しておかなければならない。

### 第3章 研究目的

本研究は、鉄棒における「ピアッティ」を習得するための有用な技術的傾向の一要因を探り、その技術の検証を行うことを目的とする。



横方向：鉄棒のバーの中心からカメラまでの距離：9m00cm

床面からカメラまでの高さ：2m80cm

フレームレート：120fps

シャッタースピード：1/500

焦点距離：26mm

## (2) 身体部位マーカー

被験者には分析の資料として、次の身体部位にマーカーとしてテープを貼り、頭頂部で交差する線の入った帽子を着用して撮影を行った(図 25-1 から図 25-3 参照)。

1. 手首点：尺骨茎状突起
2. 肘 点：肘頭
3. 肩 点：肩峰
4. 腰 点：腸骨上稜
5. 膝 点：腓骨頭
6. 足首点：腓骨外果



図 25-1 マーカー(正面) 図 25-2 マーカー(横) 図 25-3 マーカー(背面)

## (3) 未熟練者群の追加実験構成

2018年7月12日に行った実験データを基に考察し、得られた熟練者の技術的傾向を未熟練者に還元し、1ヶ月の介入指導の期間を設けて再度撮影を行った。その際の実験場面、カメラ位置、身体部位マーカーは7月12日と同様に設定した(図 24 模式図、図 25-1 から図 25-3)。

実験における詳細は以下の通りである。

実験日時：2018年11月16日(金)

天 候：晴れ

場 所：順天堂大学さくらキャンパス OGAWA Gymnastics Arena

## 第2節 被験者

順天堂大学体操競技部員および社会人体操競技選手の中から「シュタルダー」「トカチェフ」ならびに「ピアッティ」を習得している選手を4名選出した。被験者の詳細は以下の表3に示す通りである。

表3 被験者プロフィール

被験者	年齢 (歳)	身長(cm)	体重(kg)	競技歴 (年)
被験者A	27	168	58	21
被験者B	23	168	62	19
被験者C	20	160	54	15
被験者D	18	168	62	12

## 第3節 実験課題および原資料の採用

被験者には実験の概要を文章で説明し、内容を十分に理解してもらうとともに、書面にて同意を得たうえで行った。「ピアッティ」を被験者の最もやりやすい方法で3回実施させ、本人が最も良いと思った試技と最も良くないと思った試技を採用した。実施終了の直後に、予め用意した自己観察報告の質問に対する回答をICレコーダー(SONY社製 ICD-UX533F)を用いて記録した。さらに資料として「シュタルダー」の試技と、「トカチェフ」の試技も撮影を行った。また、本研究は順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科における倫理委員会により認可(第30-34号)を受けたうえで実施した。

## 第4節 考察方法

「ピアッティ」は空中局面を伴う技であるが、これが手放し技のグループに位置づけられている所以でもあり、最も主要となる局面である。手をバーから放し空中に飛び出す前に準備局面としてシュタルダーの動作を行い、シュタルダーから空中局面へ移行する際には体の回転方向を後ろから前へ切り返すために、胸や肩を伸展させる「あて」という動作を行う。「ピアッティ」の主要局面は空中局面であり実施の中核を占めるところではあるが、その空中局面にどれほどの雄大性や余裕を持たせることができるかは、前段階のシュタルダーやあての動作に関わる場所である。このことは「トカチェフ」の先行研究<sup>1)24)46)47)54)60)</sup>やマイネル<sup>22)</sup>の「運動の局面構造」の観点から説明ができる。

人間が行う随意運動は一回性の原理<sup>22)</sup>に基づいているため、同じ技の実施でも多少なりとも優劣が認められる。特に鉄棒における手放し技では、バーから手を放し再びバーを持つという特性もあり落下のリスクが高い。競技会における落下は-1.0の減点となり、選手にとって痛手を負うことになる。したがって、大欠点や落下の原因を探ることは非常に有益な情報になり得ると考えられる。また「ピアッティ」は、「シュタルダー」と「トカチェフ」の形態を併せ持った複合技であるが、先述したようにこの2つの技を単純につなぎ合わせることで「ピアッティ」を成立させているわけではないため「シュタルダー」および「トカチェフ」との比較が検討されるべきである。

体操競技は審判員の評価により勝敗を分ける競技であるため、その運動の良否の判断は、運動観察に優れた審判資格を有する者による評価が妥当であると考えられる。

以上の理由から、原資料を基に以下の6つの考察視点を設け、各被験者の試技をモルフォロジー的観点から考察を行った。

- 1) 審判員による評価
- 2) シュタルダー局面
- 3) あて局面
- 4) 空中局面
- 5) 不良な実施との比較
- 6) シュタルダーおよびトカチェフとの相違

## 第5節 計測方法

撮影した映像は二次元のものであり、計測した角度、高さは二次元の数値である。計測はインク社製PCソフトForm Finderを使用して行った。

- (1) 審判員による評価

(公財)日本体操協会公認1種審判員3名により、本人が最も良いと思った試技について他者観察報告および2017年版採点規則<sup>43)</sup>に基づいた実施減点の算出を行った。

- (2) 開始局面

ここでは足首点が鉄棒の水平線上に位置したときの姿勢をシュタルダーの開始局面とした。本局面では腰角度と肩角度、および上体傾斜角度を測定した

- a) 腰角度

横方向から撮影した映像より、足首点が鉄棒の水平線上に位置したときの、肩点と腰点を結んだ線分と、腰点と膝点を結んだ線分のなす角度を測定した(図26-1参照)。

b) 肩角度

横方向から撮影した映像より、足首点が鉄棒の水平線上に位置したときの、肘点と肩点を結んだ線分と、肩点と腰点を結んだ線分のなす角度を測定した(図 26-2 参照)。

c) 上体傾斜角度

横方向から撮影した映像より、肩点と肘点を結んだ線分の延長線と、鉄棒の垂直線を結んだ線分のなす角度を測定した(図 26-3 参照)。

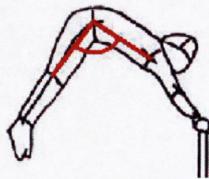


図 26-1 開始局面の腰角度

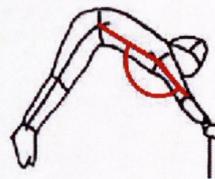


図 26-2 開始局面の肩角度

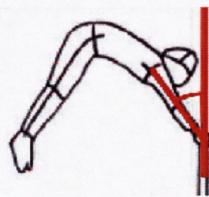


図 26-3 開始局面の上体傾斜角度

(3) おとし局面

ここでは肩点が鉄棒の水平線上に位置したときの姿勢をシュタルダーのおとし局面とした。

a) 腰角度

横方向から撮影した映像より、肩点が鉄棒の水平線上に位置したときの、肩点と腰点を結んだ線分と、腰点と膝点を結んだ線分のなす角度を測定した(図 27-1 参照)。

b) 肩角度

横方向から撮影した映像より、肩点が鉄棒の水平線上に位置したときの、肘点と肩点を結んだ線分と、肩点と腰点を結んだ線分のなす角度を測定した(図 27-2 参照)。

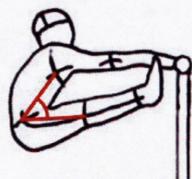


図 27-1 おとし局面の腰角度

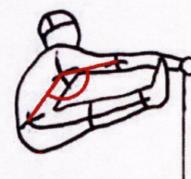


図 28-2 おとし局面の肩角度

(4) 肩点が支柱と重なる局面

シュタルダーではバーの真下で腰の屈曲が最大になる<sup>23)</sup>との報告から、肩点が鉄棒の支柱と重なった局面を抽出した。

a) 下腿傾斜角度

横方向から撮影した映像より、腰点を基準とした垂直線と、腰点と膝点を結んだ線分のなす角度を測定した(図 29 参照)。

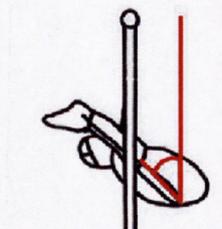


図 29 肩点が支柱と重なる局面の下腿傾斜角度

(5) あて局面

シュタルダー局面から体を反り始めて離手するまでをあて局面とした。

a) 最大腰角度

離手直前までのあてを実施する運動局面の中で最も腰が反っている局面を抽出し、肩点と腰点を結んだ線分と、腰点と膝点を結んだ線分のなす角度を測定した(図 30-1 参照)。

b) 肩角度

a)で抽出された局面での、肘点と肩点を結んだ線分と、肩点と腰点を結んだ線分のなす角度を測定した(図 30-2 参照)。

c) 最小開脚角度

縦方向から撮影した映像より、最も閉脚している局面を抽出し、左右の膝点を腰点と結んだ線分のなす角度を測定した(図 30-3 参照)。

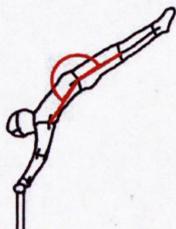


図 30-1

あて局面の最大腰角度

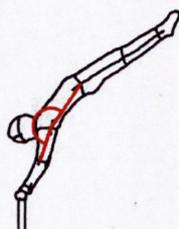


図 30-2

あて局面の肩角度



図 30-3

あて局面の最小開脚角度

(6) 空中局面

離手してから、バーを再び持つまでの局面を空中局面とした。

a) 腰点の高さ

腰点が鉄棒の垂直線上に位置したときの、鉄棒から腰点までの高さを計測した(図 31-1 参照)。

b) 上体傾斜角度

腰点が鉄棒の垂直線上に位置したときの、腰点と鉄棒の垂直線上を結んだ仮定の垂線と、肩点と腰点を結んだ線分のなす角度を計測した(図 31-2 参照)。



図 31-1 空中局面の高さ

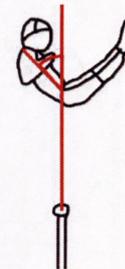


図 31-2 空中局面の上体傾斜角度

(7) その他の要因

以上の考察視点以外に「ピアッティ」の実施に影響を及ぼしていると考えられる技術因子の考察を行った。「シュタルダー」では股関節屈曲に関わる筋群の柔軟性が高い選手は、身体的負担を軽減する<sup>23)</sup>との報告があることから、「長座体前屈」の値を測定し考察を行った。測定にはデジタル長座体前屈計(T. K. K. 5112 竹井機器工業社製)を用いた。