

段違い平行棒における後方車輪の指導法について

The method of the guidance of the giant swing backward on Uneven Parallel Bars

久保田 佑子 浅尾 秀樹
Yuko KUBOTA Hideki ASAO

ABSTRACT

18 years ago the performance of the giant swing backward appeared for the first time in games of Uneven Parallel Bars. Giant swing backward is basic elements of this event, and high skills are necessary same as male's giant swings. The distance of the high bar and low bar was extended to 150cm in 1995. Furthermore, the degree of difficulties of giant swing backward was lowered. It is combined with other performances, and highlights following situations. The following two points are important in the ideal giant swing backward. One is that there is no fault on the position in all the situations of movement. The other point is that arms kept straight so that speed may not decrease in the ascending phases. This research showed the method of the guidance for female gymnasts. A female subject has an experience of the giant swing backward for six years. However, because her giant swing was a back arching type, some faults were discovered in her circular movement. 1, Her back was arching in the ascending phases. 2, Her arms were bent. 3, The speed of the circular movement stagnated. We analyzed the movement in each situation. We used a high speed VTR camera (100 fps) to record the performances, and analyzed 30 scenes at each second. The X-Y coordinates of the shoulder, waist, ankle were shown in each scene. The speed and angles of the movement at each point were calculated. At the time of the chinning position, relaxing shoulders consciously was effective. The same speed was kept even at the latter half of the circular movement.

I は じ め に

女子段違い平行棒に後方車輪の技が発表されて以来、今日まで18年が経過している。現在では、後方車輪がこの種目の基本技としてほとんどの選手によって実施され、自由演技の構成では男子と同じように不可欠な要素としてその技術が問われている現状である。平成7年度より、段違い平行棒の間隔が150cmに広げられた事によって、男子鉄棒における車輪と同様の運動経過を持つ後方車輪の実施が可能となった。さらに、後方車輪がC技からB技へと難度の格下げに伴い、単独技からシリーズ技へと発展する傾向が強まり、後方車輪から離れ技、ひねり技、下り技へと組み合わせられ、次の技を有効に行うための技としての役割を担っている。

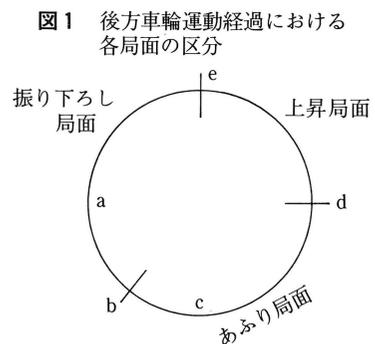
後方車輪は棒上の倒立から倒立へと棒を中心とした 360° の回転であるが、理想的な後方車輪は、棒上倒立から一周する運動局面の全てに於いて姿勢欠点がないこと、上昇局面に於いてスピードが鈍る事なく伸腕でさばかれていることがあげられる。本学の選手には、単独技としての後方車輪に明らかな欠点が見られた。上昇局面での腰の反り、腕の曲り、スピードの停滞など、典型的な反り型車輪²⁾が主流をなしているため、後方車輪に続くひねり技に発展させることが出来ない。

本研究では、後方車輪の上昇局面での姿勢欠点をなくし、スピードが鈍らない伸腕のさばきを目指して取り組んだ指導の実例を示し、後方車輪の各局面（振り下ろし局面、あふり局面、上昇局面）での指導技術を明らかにすることを目的とした。

II 方 法

本学体操選手K（年令19才，身長：152cm，体重：47kg）の後方車輪を、後方車輪開始後2周目の車輪運動をサンプルとした。高感度カメラ（WV-BD400）を高棒の高さで20mの距離に設置し、タイムラプスビデオ（PANASONIK AG-6760）で撮影した。撮影にはビデオタイマー（VTG-33）を組み入れ、100分の1秒で各運動局面を決定した。撮影画像には画像解析システム（PIAS-Ⅲ）を使い、毎秒30コマの計64シーンで分析した。各局面での、高棒と各関節を代表する体点である肩峰点、大転子点、外果点のそれぞれのX座標、Y座標を求め、各点の移動速度と肩・腰角度を算出した。

さらに、理想的な後方車輪までの指導過程と運動経過を明らかにするために、Kの後方車輪をⅠ期、Ⅱ期、Ⅲ期の各期に渡り撮影したビデオテープをもとに、各期の各局面での線図と軌跡図から肩角度、腰角度、体勢を求めた。棒と各体点を結ぶ線とのなす角度（回転角度）が 90° 位置a、低棒通過後腰角度 180° 伸展位置b、 180° 懸垂位置c、 270° 位置d、倒立位置eとし（図1）、振りおろし局面（e～a～b）、あふり局面（b～c～d）、上昇局面（d～e）の体勢を比較してみた。



III 結果と考察

1. 指導過程による体勢の変容

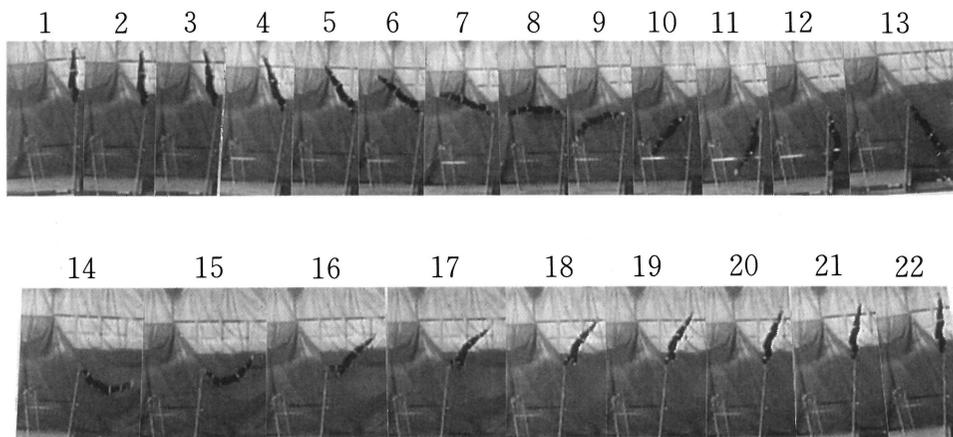
K選手が理想に近い後方車輪に到達するまでの運動経過の比較を表1に、連続写真を写真1に示した。後方車輪を取組み始めた時期1990年をⅠ期とし、本学入学時1995年4月をⅡ期、完成6月をⅢ期、以上の3期について運動経過を比較してみた。

図2、Ⅰ期の振り下ろし局面（e～a）では、十分に押しきれている倒立から体の重心をより遠ざけるように振り下ろす³⁾ことがポイントとなる。この時期のK選手は、身体が小柄で筋

表1 各期の運動経過の比較

期 局面	I	II	III
振り下ろし 90° a	31コマ目 肩角度180°に開かれていない 胸が落ちている 腰角度は115° 頭位はやや背屈気味	28コマ目 肩角度あり 胸が落ちている 腰角度143° 頭位は腹屈	23コマ目 肩角度なし 胸がつれている 腰角度148° 頭位は腹屈
あふり 腰角度 180° b 懸垂姿勢 180° c	37コマ目 40コマ目 肩角度あり 頭位背屈 腰角度最大値200° 腰角度180°の姿勢なしのまま反り身に入る	35コマ目 37コマ目 肩角度あり 頭位背屈気味 腰角度最大値210° 腰角度180°の姿勢51コマ目腕曲り	30コマ目 33コマ目 肩角度なし 頭位腹屈 腰角度最大値220°
上昇 270° d 倒立 360° e	腰角度最小値48コマ目125° 54コマ目体の反り、肩角あり、頭位背屈 52コマ目より、腕・膝まがり、足先外向き、 体の反り 54～59コマまで上記姿勢欠点あり	腰角度最小値47コマ目135° 52コマ目腰角度204°、肩角度あり、頭位 背屈 肘角度最小55コマ目腕曲り、体の反り 腕が伸びる62コマ目	腰角度最小値41コマ目132° 45コマ目 腰角度180°肩角度最小112° 47コマ目 頭位腹屈(49コマまで) 50～55コマまで 背屈56で腹屈 50コマ目腰角度196°、腕曲り
	61コマから71コマで倒立	62コマから80コマで倒立	56コマ目 腕が伸びる 65コマで倒立

写真1



力が未発達であった。その上、基本的技術や回転感覚が未熟であるため、脱力が不得手（特に上体に力が入る）、胸のつりがなく胸・腰が反りやすい、懸垂振動が出来ない、正確な倒立姿勢がとれない等の欠点があった。振り下ろし局面 a では、肩角度あり、胸の反りあり、頭位背屈、腰角度が他に比較して小さい等がみられる。あふり局面 b では、低棒を開脚で通過後により早い時期に腰角度を伸ばことが有効である²⁾。I 期に於いては比較的早めに腰角度が180°に伸ばされているが、a の体勢を考えるとコントロールされた落とし技術が使われたとは考えられない。懸垂姿勢 c では肩の十分な脱力がポイントである。肩角度があり、頭位背屈であることから懸垂姿勢での肩の脱力が十分でないと思われる。腰角度最大値200°は腰の反りが少なく

足先の残しが不十分であると思える。これらはこの局面における腰角度を中心としたあふりの動作に影響を及ぼし、これに続く上昇局面において腰角度 180° の明確な姿勢がない。上昇局面 270° dでは回転スピードが停滞し、そのために腕を曲げて肩を先行させ、倒立位に肩、腰、足先の順に持ち込んでいる。その結果、腕や膝の曲り、体の反り、足先の外向き等の姿勢欠点を伴っている。

図3、Ⅱ期の特徴は、筋力が増し体型ががっしりとなり、倒立姿勢、懸垂振動等の基本技術や回転感覚に向上がみられる。振り下ろし局面aに28コマで入り、体勢は肩角度あり、胸の反りがあり、頭位腹屈、Ⅰ期より腰角度が 32° 広い。これは、この局面で要求される回転軸から体を遠ざけて一直線にしての振り下ろし技術³⁾が使われていると考えられる。上昇局面での回転の停滞を防ぐには、あふり局面でのさばき方に技術的なポイントがある。つまり、低棒を越えるために屈曲した腰角度を早い時点で 180° に伸展させる²⁾ことである。この期の指導ポイントをこの点に集中した事により、意識的な腰の伸展がみられた。懸垂姿勢cで腰角度最大値 210° と腰の反りが強められ、あふりが強調されて上昇局面での腰角度 180° の明らかな姿勢が見られた。上昇局面 270° dでは、腰角度 204° を示し、腕曲り、体の反りあり、頭位背屈である。腕曲りは7コマで伸ばされて、Ⅰ期より上昇局面の姿勢欠点は少ないが、以後、腰の反りが除かれ正確な倒立位になるまで18コマを要している。上昇局面での回転スピードの停滞が顕著であった。

図4、Ⅲ期の特徴は、体型や感覚的なものに目だった変化はないが、この期の指導のポイントを上体の脱力においた。懸垂姿勢で頭位を腹屈にして、肩を十分脱力する事を強調したことにより、体勢に変化が見られた。振り下ろし局面aに入るまでさらに早められ(23コマ)、aの体勢は肩角度が完全に伸ばされ、胸の反りがなく、腰角度は 148° と広く、頭位は腹屈に保たれている。あふり局面では、bからcまで3コマとⅡ期の2コマより1コマ長く、腰角度の最大値が 220° を示した。腰の反りが強調され、足先が後方に十分残された状態からあふりの動作が強く行われた

図2 Ⅰ期の運動経過

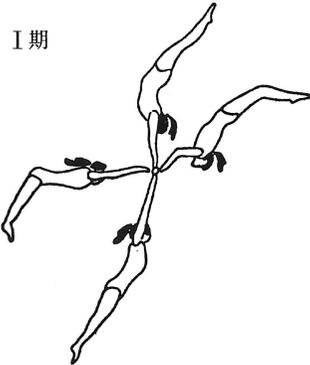


図3 Ⅱ期の運動経過

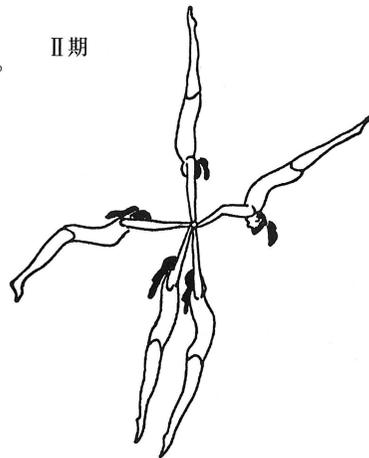
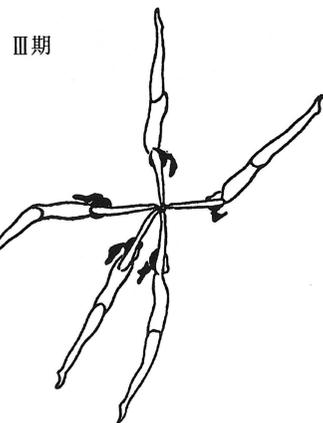


図4 Ⅲ期の運動経過



と考えられる。上昇局面 $270^{\circ}d$ まで腰の曲げ伸ばしが行われ、腰角度最小値 132° と腰曲げを強めることによってスピードの低下を防ぎ速度が早められている事がうかがえる。この局面dでは頭位腹屈のまま2コマ保持されている。上昇局面の姿勢欠点が無く腕の曲げも改善された。一周を65コマでⅡ期よりも短い時間で回転を終了している。

2. Ⅲ期の後方車輪の動作解析

K選手のⅢ期の後方車輪の運動経過を身体各部の軌跡図(図5)、線図(図6)によると、振り下ろし局面で円外への広がりを見せて、上昇局面でやや棒に近付いてはいるが全体として円運動の形を示し、一周に要する時間は2'12であった。図6振り下ろし局面において、肩角度、腰角度が 180° で体勢は真っ直ぐの状態に保たれて振り下ろされ、振り下ろし局面aの体勢は腰角度 167.57° 、肩角度 155.87° 、腰と肩の屈曲がある。これは低棒通過のための準備体勢であろう。腰は屈曲されて低棒を通過、aからbまで0.20秒、ただちにbで腰は 180° に伸ばされ、肩角度は 165.10° とやや屈曲されている。懸垂姿勢cは肩角度 188.84° 、腰角度 209.59° と肩・腰共に十分伸ばされた反り身の体勢となっている。bからcへの局面では、腰よりやや遅れて肩が開かれ、腰から肩へと動作が順次伝導されていた。それによって、後方に足先が残された強いあふりの先行動作が示されている。あふり局面では、肩角度 123.17° 、腰角度 172.45° で、肩が最大に屈曲された真っ直ぐな体線の振り上げ姿勢(白樺のポーズ²⁾)を経て、0.03秒後に $270^{\circ}d$ 局面を迎えている。肩角度 128.28° 、腰角度 197.34° で腰が円外へ伸ばされ、続いて肩が開かれて倒立局面となっている。(図7)

図8各部の移動速度グラフによると、肩・腰の速度は懸垂姿勢bまでは徐々に早められ、cで最大となるが、あふり局面では速度が一端押さえられたのちに、やや早められて上昇局面に向かう。足部の速度はaまで加速されるが、低棒通過後からcまで押さえられ、あふり局面で一気に最大となり、以後、腰、肩の速度が低下することなく引上げられ上昇局面から倒立へと

図5 軌跡図

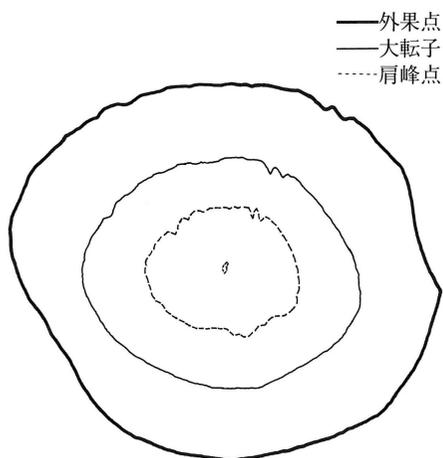


図6 線図

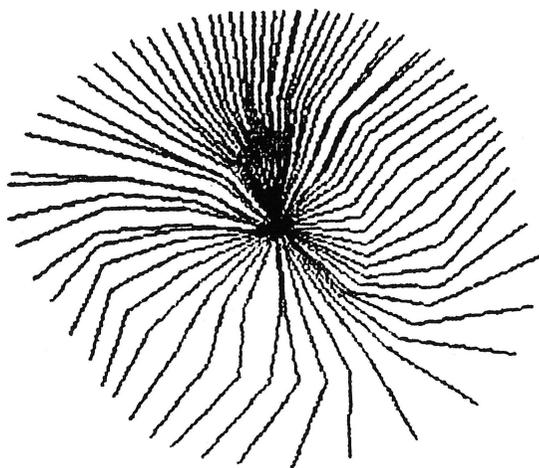


図7 肩・腰関節角度の変化 (°)

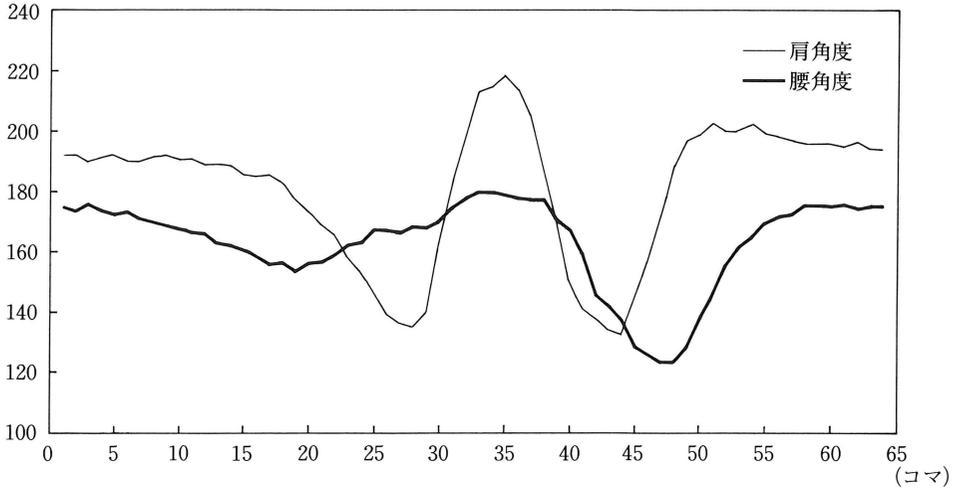
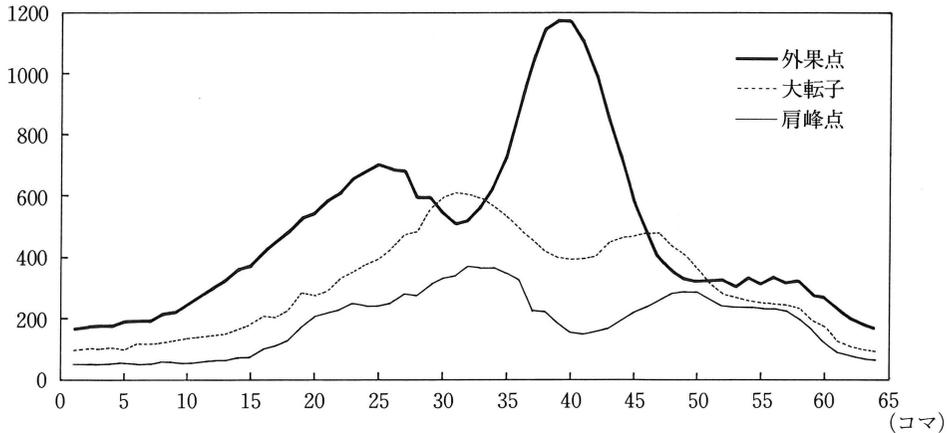


図8 身体各部の移動速度 (cm/min)



移行している。棒から肩までの距離(腕の伸展)を見ると、最大値は懸垂姿勢で66.24cmを示し、最小値は上昇局面50～55コマ目で46.32cm、これは手首の屈曲と棒のたわみ分を考慮に入れても、上昇局面での腕の曲がりがある。肩角度の屈曲だけでなく、腕の曲げをかりて棒に体を近づけ回転半径を小さくして倒立局面となっている事がわかる。

IV 結 論

振り下ろし局面では、頭位をやや腹屈にして背を丸く、十分押しきれている倒立から、回転軸より体を遠ざけるように体を一直線にして振りおろす³⁾ことが重要である。指導時には基礎技術の練習として、床や単棒を使用しての倒立からの振り降ろし、懸垂振動運動等を段階的に進めた後に車輪を回すことになる。Kに於いては、基礎技術に十分な時間をかけず、基礎技術が身に付かないままに回転に入ってしまった。そのために、振り下ろし局面で回転軸から体を

遠ざける時に上体に力が入り、肩を遠くに押すことの意識が、さらに肩に力を入れることにつながった。上体に力が入った、胸の反りが強調された体勢となった。低棒を閉脚又は開脚で通過するが、屈曲した腰を早い時点で180°に伸展する落としの技術は、局面 a の体勢によって変わる事が判った。懸垂姿勢から足先を勢い良くあふり上げるには、足先が後方に残された懸垂姿勢とその時の肩の脱力にある。両脚が低棒通過後に腰が先に伸ばされ、少し遅れて肩が開かれて懸垂姿勢に入りこむと、足先は後方に残りやすく、続いて肩の脱力も強められる。肩の脱力によって足先への伝導がさらに強められて上昇局面に入るが、この局面においてスピードの停滞、姿勢欠点をなくすには、懸垂姿勢を含むあふり局面の運動経過が重要な要因であった。

K の後方車輪は6年経過して、ようやく単独技として減点のない技に習熟された。後方車輪から連続技へ発展させることでつまずきが生じ、あふり局面の懸垂姿勢に問題があると判明した。懸垂姿勢は、頭位を背屈にした、肩が十分に脱力されていないものであった。頭位を腹屈にすることにより、肩の脱力をさらに強調した懸垂姿勢で実施したところ、頭位が腹屈のままあふりが高い位置まで振り上り、さらに上昇局面で腰の曲げがタイミングよく利用され、以後体を一直線にしたままで肩角度がスムーズに開られていった。上昇局面でのスピードの停滞も解消され、振り下ろし局面 a での姿勢欠点もなくなった。これによって、回転加速に有効な操作となるあふり動作が、単に腰の屈伸だけではなく懸垂時の肩の脱力によって、より強められることが判った。K は肩関節の柔軟性にやや欠けており、運動する時に上体に力が入りやすく脱力が不得手である。手指が小さく手が外れるという不安等の理由から、肩の十分な脱力にまで至らなかったのではないかと考えられる。

選手を養成するには、ジュニア期に基本技術のトレーニングを徹底する事が技の上達への近道となる。段違い平行棒のように、体型的な要因に左右される種目においては、基本技術に習熟を欠いても技の実施が容易に出来ることもある。しかし、難しい技に進むつれて完成した技に美しさを欠いたり、成功の確率が低かったり、大人として成長した段階では怪我につながったり、選手寿命に影響を及ぼすこともある。

旧ソ連：ラズモフスキーコーチが日本の女子体操に対して、ベーシックトレーニングの必要性を唱え、美しい姿勢と強靱な体づくりを推進している。この中で最も大切にされているのが、『白樺のポーズ』と呼ばれる姿勢である⁷⁾。このポーズは股関節を外旋し、真っ直ぐな体線と、背中をやや丸めた“胸をふくむ”姿勢であり、あらゆる技の各局面で要求されるものである。段違い平行棒の後方車輪の上昇局面でも、あふり動作から振り上った時に白樺のポーズがとれるようになると理想的な車輪になると考えられる。これは、体力づくりとして計画的に練習の中に組み入れ、地道な取組みがなければ簡単に身に付くものではない。

全日本学生選手権大会の女子段違い平行棒に於いて、スピードのある加速車輪が見られるようになった。本学選手が後方車輪からシリーズ技に発展させるには、単独技としての技術を高めると同時に、現在の体操競技に要求されている筋力・柔軟性・回転感覚・スピード等の体力と動きづくりを並行して行うこと、特に肩関節の柔軟性と強靱性を増大させ、肩の使い方

り組むことの必要性を痛感した。今後さらに指導を実践し、本研究を発展させ、回転に影響を及ぼすと考えられる頭位を中心とする動作解析の研究課題に取り組んで行きたい。

V 文 献

- 1) 金子明友：体操競技のコーチング，第5版，大修館書店，東京，1989，p.506
- 2) 土屋・高岡：段違い平行棒における後方車輪の上昇局面の運動経過に影響を与える要因，日本体操協会体操競技委員会研究部報66号，1991，P.16
- 3) 遠藤幸一：鉄棒における順手車輪の理想像に対する提言，日本体操協会体操競技委員会研究部報66号，1991，P.40
- 4) 土屋・高岡：終末技にいたる後方車輪の運動形態が離手局面での運動学的，運動力学の変数に与える影響，スポーツ方法学会スポーツ方法学研究第6巻第1号，P.57
- 5) 佐藤・田口：鉄棒の後方伸身2回宙返り下りのあふり動作に関する一考察—“中国式”と“日本式”あふりの比較—，日本体操競技研究会体操競技研究3，1995，P.37
- 6) 山脇・安田：段違い平行棒における前方車輪に関する運動形態学的研究，日本体操協会体操競技委員会研究部報66号，1991，P.25
- 7) 日本体操協会：女子体操競技トレーニングの手引き，1995，P.183～189