

体操競技の着地に関する基礎研究

北 川 淳 一*

A Study of Landing in Gymnastics

Junichi KITAGAWA *

Abstract

Although it is very important that landing on gymnastics, very little is done about research of technique and training method.

The purpose of this study was to compare task as follows success and failure landing that it deals with consist in basically landing "Jump off a vaulting box".

TASK 1 : A straight jump off

TASK 2 : Jump off with twist

TASK 3 : Jump off with summersault forward

A photographing form made by accordance with the method developed by Boormann D.H.f.K.* , and was a compare-consideration on the strength of this data.

The results obtained were as follows:

1) In failure landings, when feet was touch the face of floor, there were lean to back the upper part of body, and the arms oscilated a big from behind a waist point to ahead, and the hips goes to back at the same time.

One side in success landings, when feet was touch the face of floor, there were lean to forward the upper part of body, then arms and hips got down to almost right under.

This technique will be one of the technique for success the landings.

2) In shock absorbing action, landing was apt to fail when variation of angle was "Ankle < Knee < Hips < Shoulder", it was apt to succesful when it was "Ankle \geq Knee \geq Hips \geq Shoulder".

* Deutsche Hochschule für Körperkultur

KEY WORDS : *Landing, Gymnastics, Jump off.*

体操競技における着地は、規定演技と自由演技を合わせて男子は12回、女子は8回行なわれる。現行の採点規則によると、着地で1歩踏み出すと0.1、手をつけば0.2~0.3の減点がなされる。0.1という点数は、大きな試合であればある程順位に大きくかわり、日本の小野選手が1956年オリンピック・メルボルン大会においてチュカリン選手(ソ連)、そして1960年ローマ大会ではシャハリン選手(ソ連)に、わずか0.05の差で二度も金メダルを逃していることから伺うことができる。

また、近年においては1983年の世界選手権ブダペスト大会や、1984年オリンピック・ロサンゼルス大会においても、10点満点を得なければ優勝にむすびつかない状態であった。そのためにも着地の減点は致命的なものとなる。

このような現状の中で、着地の重要性が強く認識されてきているが、練習方法が解明されていないために経験から生じた指導が多く、効率の良い着地の練習がなされていないと思われる。

* 鹿屋体育大学 National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

研究目的

近年の体操競技は、終末技に高難度の技を実施しなければ高得点を得ることができないし、着地で静止しなければ大きな減点対象となる。しかし、過去9年間の国際体操競技会における自由演技(1,031例)と規定演技(320例)の着地の成功率を調べた結果、成功した演技は約40%であり、最も着地のやさしいあん馬運動の成功率を除くと、

世界の一流選手でも約28%となり、非常に低い成功率であることがわかる(図1参照)。

このような体操競技における着地は、大変重要なものであるにもかかわらず、世界の一流選手においても約3割の成功率であった。また日本においてもそれに対する練習方法や研究がほとんど確立されていないのが現状である。

これらのことから、着地技術の解明を強く感じ、本研究は基本的な運動である「台上からのとびお

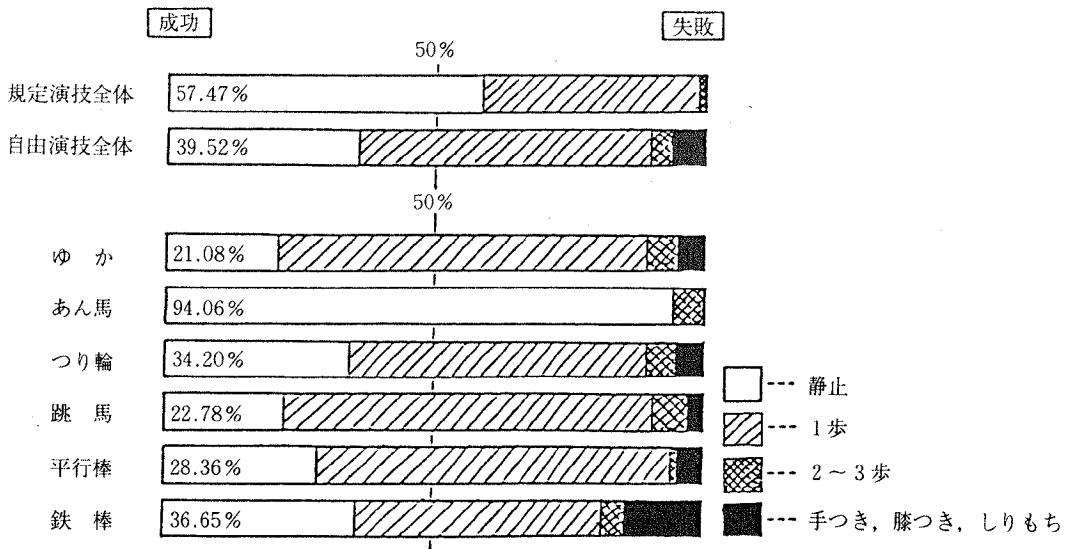


図1 着地の状況 (1976~1984年: N=1351)

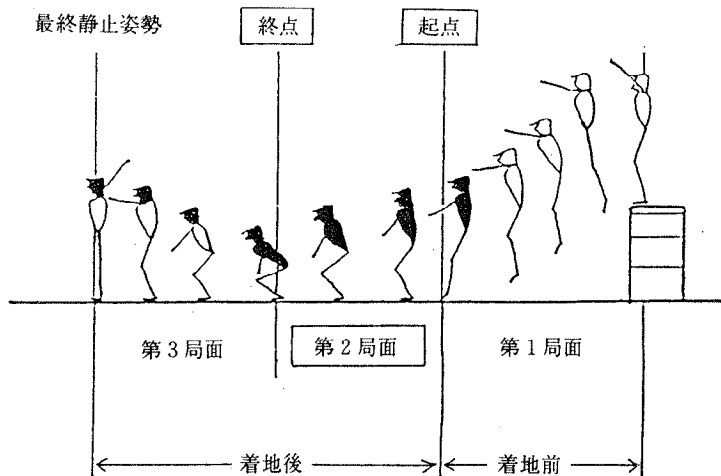


図2 着地局面

り」を取りあげ、その運動経過を考察し、体操競技における着地技術の解明を目的として、実験研究を行なった。(図2参照)。

研究の方法

1) 被験者

被験者は全員、カナダの体操競技の選手であり、熟練者としてオリンピック・ロサンゼルス大会団体総合7位のメンバーの中から3名、未熟練者としてカナダの地区大会出場レベルの中から3名、計6名を選んだ。

2) 実験課題

マット上1mの高さの台上から、次の運動を行なって着地することを課題とした。

課題1：伸身とびおり

課題2：1回ひねりとびおり

課題3：前方かかえこみ宙返りとびおり

上記の課題は前もって知らせることなく、各課題を1回ずつ実施させた。また各々の実施前に、「必ず静止するように」ということを指示した。

3) 研究の手順

研究の手順は *D.H.f.K. 方式に基づいて行なった。

*D.H.f.K—Deutsche Hochschule für Körperkultur

結果と考察

着地の成功率は、課題1：83%，課題2：50%，課題3：17%であり、全課題の成功率は50%であった。

本研究は、台上からとびおりて着地面に足先が触れてから（起点）腰点が最も低い位置に下がるまで（終点）の局面に視点を置いて考察を行なった。(図2参照)

1) 運動中の腰点・手首点の変化について

着地に成功した演技は、起点から終点まで手首点が腰点より常に前にあり、手首点と腰点がほぼ平行して真下に降りてきている。

一方失敗した演技は起点で手首点が腰点より後ろにある。その後、腰が後ろに引けると共に手首点は大きく前に振れている。(図3参照)

起点の腰点の位置を基準として、終点までの腰点の移動で腰がどの程度動いたかを見てみると、成功例では被験者Cを除いてはほとんどがプラス（前への移動）の傾向であり、マイナスでも僅かの値である。そして平均値は0.23cmである。失敗例では、全ての演技で大きくマイナスになっており、平均値は-9.77cmである。すなわち腰が大きく後方に引けていることがわかる。(図4参照)

2) 上体傾斜角度について

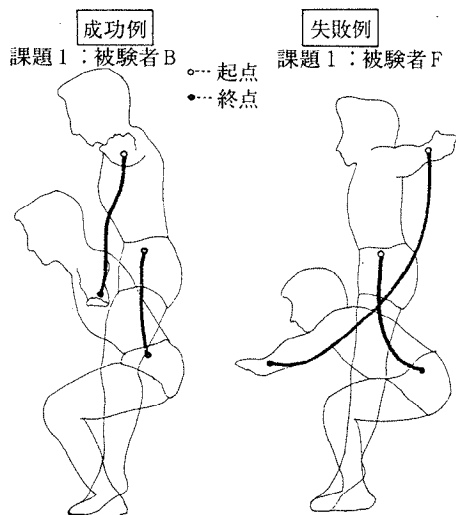


図3 腰点と手首点の動き

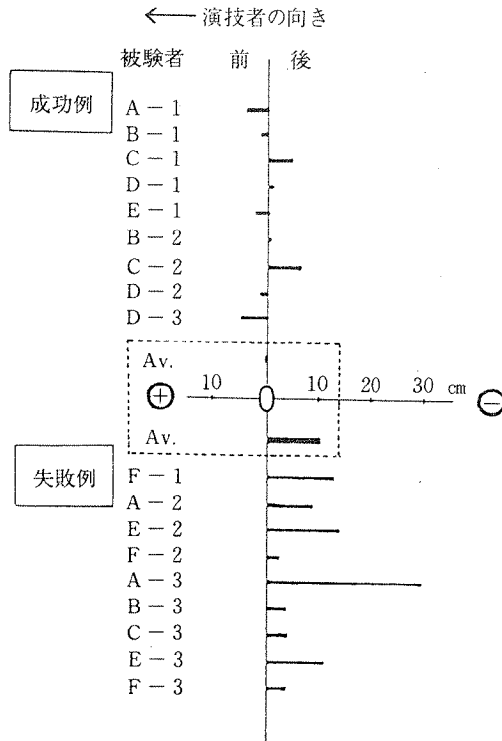


図4 腰の前後移動 (起点の腰点位置を基準とする)

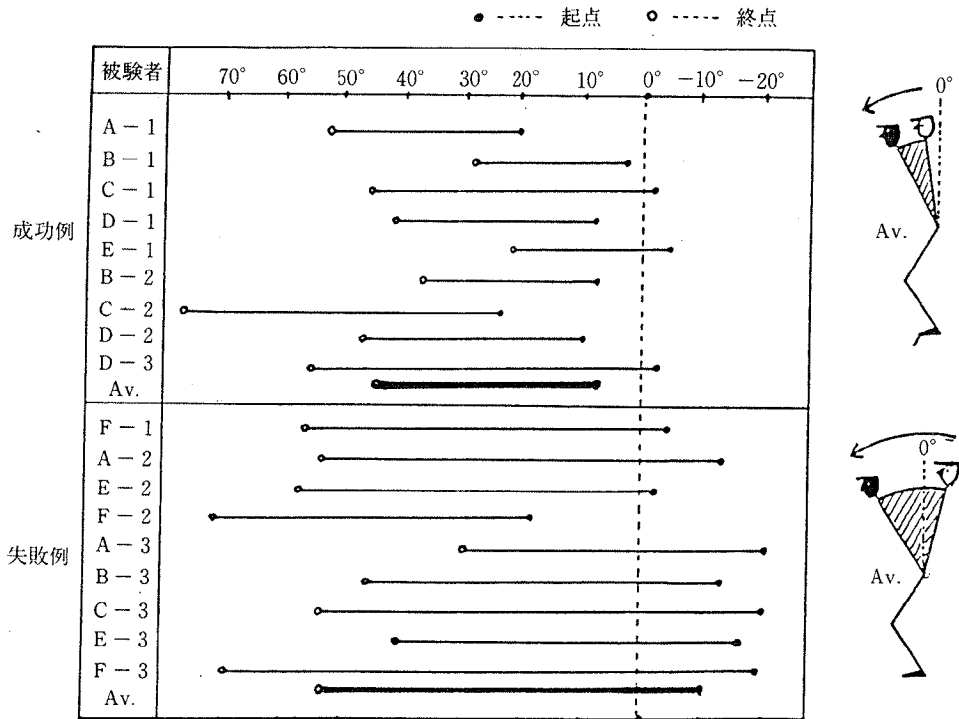


図5 上体傾斜角度

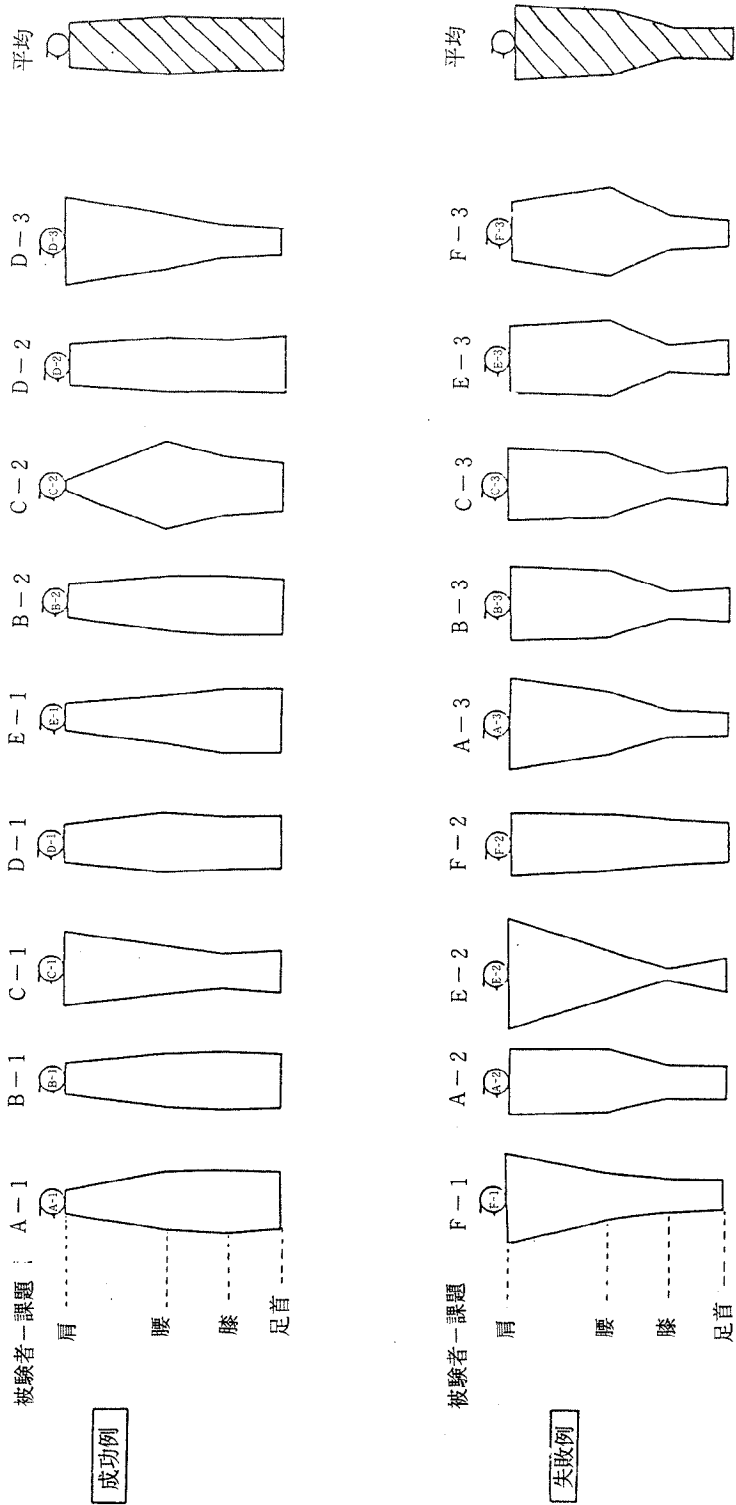


図6 各身体部位の屈曲角度の模式図

上体傾斜角度とは、腰点を着地面に垂直におろした延長線と、肩と腰を結んだ体線がなす角度である。

この上体傾斜角度により、着地に成功した演技は起点時から終点時まで前傾しており、失敗した演技は起点時に後傾してその後、前傾していることがわかった。(図5参照)

3) (足首・膝・腰・肩) 角度の総合計に対するそれぞれの身体屈曲の比率について

図6は起点の(足首・膝・腰・肩)角度を基準とし、それぞれの身体部位が最も屈曲した角度の差を合計して百分率をもとめ、それぞれの身体部位の屈曲の比率を模式化したものである。

その結果、着地が成功した演技は上細り型であり、失敗した演技は上太り型であった。

すなわち、上細り型は「足首 \geq 膝 \geq 腰 \geq 肩」と最初の緩衝を足首でできるだけ多く受け止め、残りの緩衝を膝、腰、肩で徐々に受け止めている。

一方、上太り型は「足首 $<$ 膝 $<$ 腰 $<$ 肩」であり、最初の緩衝が足首・膝で十分に行なわれていない、ということである。

結論

本研究における、着地の成功と失敗の要因を着地後、すなわち足先が着地面に触れてから、腰点が最も低い位置に下がった時までの運動経過により考察した結果、着地面に足が触れた際、着地が失敗した演技は上体が後傾し、腰が腰点より後ろに位置し、その後、腕が前に大きく振れると共に、腰が後ろに大きく引ける。

一方成功した演技は、着地面に足が触れた際に上体が前傾し、腕が腰点より前に位置し、その後、腕も腰もほぼ真下に降りてくる傾向が見られた。

これは、着地を成功させるための技術のひとつであると考えられる。

着地の衝撃を緩衝する際、変動角度が足首 $<$ 膝 $<$ 腰 $<$ 肩の状態にある時に着地が失敗しやすく、足首 \geq 膝 \geq 腰 \geq 肩の状態にある時、着地が成功している傾向にあった。

まとめ

体操競技における着地は、大変重要なものであるにもかかわらず、技術的な研究や練習方法の研究がほとんどなされていない。

このことから、本研究は基本的な運動である、「台上からのとびおり」を取りあげ、次の運動課題を与えて成功した演技と、失敗した演技についての比較研究を行なった。

課題1：伸身ととびおり

課題2：1回ひねりととびおり

課題3：前方かかえこみ宙返りととびおり

撮影場面はD.H.f.K.方式に準じて設定した。

16mmフィルムにより客観的な資料を作成し、それに基づき比較考察を行なった結果、次のことがわかった。

1) 着地面に足が触れた際、着地に失敗した演技は上体が後傾し、腕が腰点より後ろに位置し、その後、腕が前に大きく振れるとともに、腰が後ろに大きく引けている。

一方成功した演技は、着地面に足が触れた際に上体が前傾し、腕が腰点より前に位置し、その後、腕も腰もほぼ真下に降りている傾向が見られた。

この技術は着地を成功に導く技術のひとつであると考えられる。

2) 着地の衝撃を緩衝する際、足首 $<$ 膝 $<$ 腰 $<$ 肩の状態にある時に着地が失敗しやすく、足首 \geq 膝 \geq 腰 \geq 肩の状態にある時に、着地が成功している傾向にあった。

参考文献

- 1) Ahtohob. II : ОДОРНІЕ ДІВІЖК ІН.ЖЕНШ ІНН "ФІЗКУЛЬТУРА І СПОРТ," (1975r.), 加藤澤男監修, 小野耕三訳: ソ連体操トレーニング・シリーズ⑥ 女子跳馬, 第1版. p19, p4, p34, ベースボールマガジン社: 東京 (1978)
- 2) 朝比奈一男: 運動の生理学, 第2版. 174-179, 大修館書店: 東京 (1968)
- 3) Broer. M. : Efficiency of Human Movement, 33-40, 173-181, W.B. Saunders Company : New York (1973)

- 4) Cooper, J.M. and Glassow, R.B. : Kinesiology, 2nd ed., 69-95, 242-243, W.B. Saunders Company : New York (1968)
- 5) 趙孝九, 洪川侃二, 阿江通良, 橋原孝博, 横井孝志, 川端昭夫: 走・跳・投・打・泳運動における“よい動き”とは, 203-207, 第7回日本バイオメカニクス学会大学組織委員会, 名古屋 (1984)
- 6) 遠藤幸雄, 小野清子: 体操競技を見るための本, 第1版, 99, 同文書院: 東京 (1982)
- 7) Fetz, F. : Bewegungslehre der Leibesübungen, Wilhelm Limpert Verlag, Frankfurt / Mann und Österreichischer Bundesverlag : Wien (1972), 金子明友, 朝岡正雄訳: フェッツ体育運動学, 第1刷, 292, 355-381, 不昧堂出版: 東京 (1979)
- 8) 長谷川輝紀, 大林正憲: 図解トランポリン, 第2版, 149, 道和書院: 東京 (1970)
- 9) 福留彰教, 田島東海男, 大高敏弘, 片尾周造, 村松茂, 木鳥晃, 遊佐清有: 床反力から見た着地緩衝能の評価. 体育学研究, 第29巻第3号, 217-225, 日本体育学会, 東京 (1984)
- 10) 今村嘉雄, 宮畑虎彦編: 新修体育大辞典, 第1版, 993, 1238, 不昧堂出版: 東京 (1974)
- 11) Jensen, R.C. and Schultz, G.W. : Applied Kinesiology, 229-230, Mc Grow-Hill Book Company : Los Angeles (1970)
- 12) 金子明友: 体操競技のコーチング, 第1版, 81-82, 294-295, 大修館書店: 東京 (1974)
- 13) 木村邦彦: 人体解剖学, 第3版, 72, 86-101, 大修館書店: 東京 (1969)
- 14) 北本拓, 永田晟, 室増男: 跳箱運動の習熟パターンについて, 日本バイオメカニクス学会編: 身体運動の科学—IV—スポーツのバイオメカニクス, 第1版, 309-322, 杏林書院: 東京 (1983)
- 15) 松井秀治: 運動と身体の重心, 第1版, 32-33, 杏林書院: 東京 (1958)
- 16) Meinel, K. : Bewegungsleh, Volk und wissen volkseigener verlag : Berlin (1960), 金子明友訳: マイネル・スポーツ運動学, 第1版, 190-211, 221-235, 大修館書店: 東京 (1981)
- 17) 飯塚鉄雄: 体育を計算する, 第1版, 26, 28, 30-31, 32-33, 不昧堂出版: 東京 (1958)
- 18) 宮畑虎彦, 高木公三郎, 小林一敏: スポーツ科学講座・⑧, スポーツとキネシオロジー, 第1版, 81-82, 294-295, 大修館書店: 東京 (1970)
- 19) 宮地力, 小林一敏, 大島義晴: 着地動作についての力学的考察, 日本バイオメカニクス学会論: 身体運動の科学—IV—スポーツのバイオメカニクス, 第1刷, 283-292, 杏林書院, 東京 (1983)
- 20) Monton, D.J. and Fuller, D.D. : Human Locomotion and Body Form, 46-75, The Williams & Wilkins Company : New York (1952)
- 21) 森直幹, 佐藤友久編: 体操辞典, 第1版, 152, 道和書院, 東京 (1978)
- 22) 長野淳次郎: 体操競技における着地に関する研究—1—, 天理大学学報139号, 111-126, 天理大学 (1983)
- 23) 長野淳次郎: 体操競技における着地に関する研究—2—, 天理大学学報第142号, 54-74, 天理大学 (1984)
- 24) 日本体操協会男子競技部: 採点規則集 (男子) 1979年度版, 第1刷, 11-25, 日本体操協会: 東京 (1979)
- 25) 小野喬: 新版・体操競技男子種目, 第2版, 123-124, ベースボールマガジン社: 東京 (1982)
- 26) 小野喬: 負けじ魂・鉄棒の鬼といわれて, 第1版, 130, 148, 149, 南九州新聞社: 鹿児島 (1984)
- 27) 小野泰男編: 体操日本栄光の物語, 第2版, 337, 日本体操協会: 東京 (1972)
- 28) 大谷武一: 低鉄棒運動, 第7版, 115-117, 目黒書店: 東京 (1935)
- 29) Peter Röthig Red., Sportwissenschaft—liches Lexikon Verlag Karl Hofmann : West Germany (1972), 岸野雄三監, スポーツ科学辞典, 初版, 151, 308, プレスギムナスチカ: 東京 (1981)
- 30) Scott, M.G. : Analysis of Humann Motion, 336-342, Division of Meredith Publishing Company : New York (1963)
- 31) Wells, K.F. : Kinesiology, 5th eds, 139-145, W.B. Saunders Company : New York (1971)
- 32) Wells, K.F. : Kinesiology, 3rd eds, 386-393, W.B. Saunders Company : New York (1961)