

床運動における前方倒立回転とびの技術に関する一考察

山下 芳 男*

(1983年6月30日受理)

I はじめに

体操競技における床運動の技は、回転系、巧技系、ダンス系¹⁾に体系づけられるが、演技の中心となるのは回転系の技である。前方倒立回転とび(以下前転とびとする)は回転系の技の中でも最も基本的な技の一つであり、中学校の床の規定演技にも男女ともとりあげられている。この技の理想的な捌きは、着手後の空中局面において雄大な浮きを生み出すことであり、その浮きを生み出すつき手技術は、跳馬における前転とび系の技にも共通する要素をもつものと思われる。従って、競技者にとってこのつき手技術を習得することは、重要な課題といえる。しかし、一般に女子選手においては、満足な浮きを生み出して実施できる者は少ない。そこで、本研究においては、着手後雄大な浮きを生み出す者と、浮の感じられない者を比較考察し、つき手技術を中心にこれらの前転とびの技術的な違いを明らかにし、この技の指導の基礎資料を得ようとするものである。

II 前転とびの課題性と技術

前転とびは、翻転技群²⁾における倒立回転とびの中で前方へ回転する運動で、「踏みきり→着手→空中局面→着地」という経過をたどり、着手後の空中局面の有無により前方倒立回転と區別される。さらに、この技は踏みきりの形態や着手、着地の形態により種々の変化が現われるが、ここで考察の対象とするのは、最も基本的な形態である「助走→ホップ→片足踏みきり→左右着手→両足着地」の前転とびである。

ホップは、助走の前方への動きを有効な踏みきり動作にきりかえるための技術で、体の前傾が重要³⁾とされている。

振りあげ局面と着手局面は雄大な浮きを生み出すための重要な局面であり、足の振りあげと踏みきり動作により上体の回転を助長し、着手局面における肩角度と肘角度屈伸によるジャンプにより浮きを生み出す⁴⁾といわれるように、足の振りあげと踏みきり、つき手が有効に機能する必要があると考えられる。この局面において、着手前に踏みきり足が浮き、いわば、とび前転とびに近い捌きになる者が女子選手に多い⁵⁾といわれている。

* 岩手大学教育学部

1) 文献3) 299頁~317頁
2) 文献3) 301頁~303頁
3) 文献2) 40頁
4) 文献4) 124頁
5) 文献4) 127頁

離手後の空中局面においては、体の反りにより回転を加速し⁶⁾着地するとされている。

前転とびのこれらの技術は相互に関連しており、それらが協調的に行われる時、雄大な浮きが得られるものと思われる。

III 実験方法

1 被験者

事前の印象分析により、離手後雄大な浮きを感じさせる男子選手 I, S (23才), 姿勢欠点⁷⁾は少ないが離手後の浮きを感じられない女子選手 Y, N (14才), 着手前にとび局面がみられとび前転とびに近い捌きを示す女子選手 K, W (14才) の三名を実験の対象とした。

2 課題

「助走→ホップ→片足踏みきり→左右着手→両足着地」の前転とびを課題とし、各被験者は3回の試技を行った。なお、比較考察の対象とした局面は、つき手と関連が深いと思われるホップ後の振りあげ足着床から着地までの局面である。

3 実験構成

実験場面はDHFK方式⁸⁾に準じて図1のように構成した。

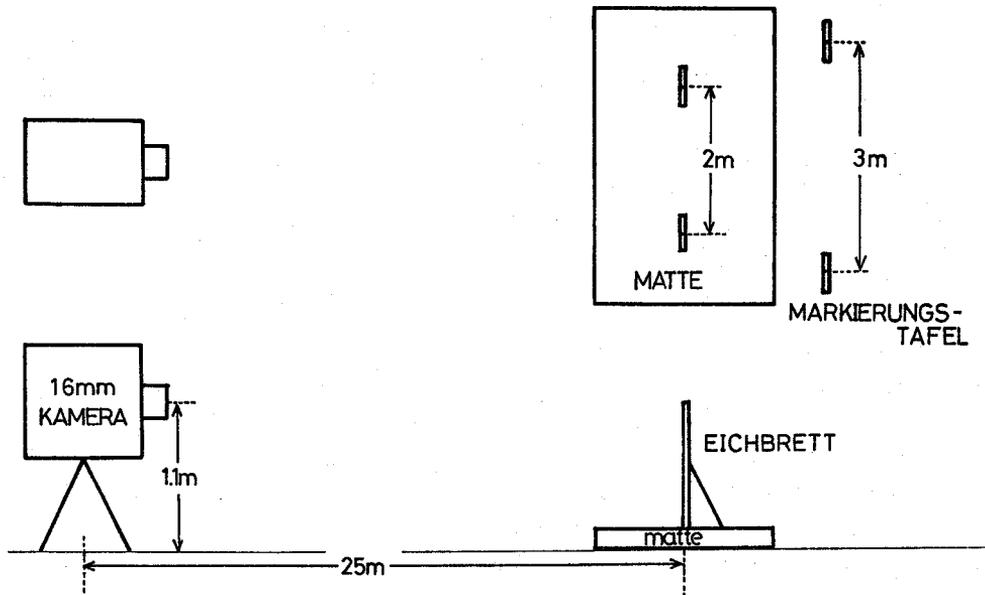


Abb.1 Versuchsaufbau für die Filmaufnahmen

6) 文献5) 208頁

7) 文献6) 14頁

8) 文献1) 304頁～311頁

撮影条件は次の通りである。

撮影カメラ：Bolex H16SBM

撮影スピード：50Bilder/sek (タイミングマークにより測定)

撮影レンズ：サンレンズマクロ35, Fd35mm

マーク点：頭(頭頂部), 肩(肩峰), 肘(肘頭), 手首(尺骨茎状突起), 手(中指指節関節), 腰(大転子), 膝(大腿骨外側上顆及び内側上顆), 足首(外果及び内果), 足(中足指節関節)の各点をスケートウェア上に印した。さらに客観観察のため図2のように体側を白線で印した。

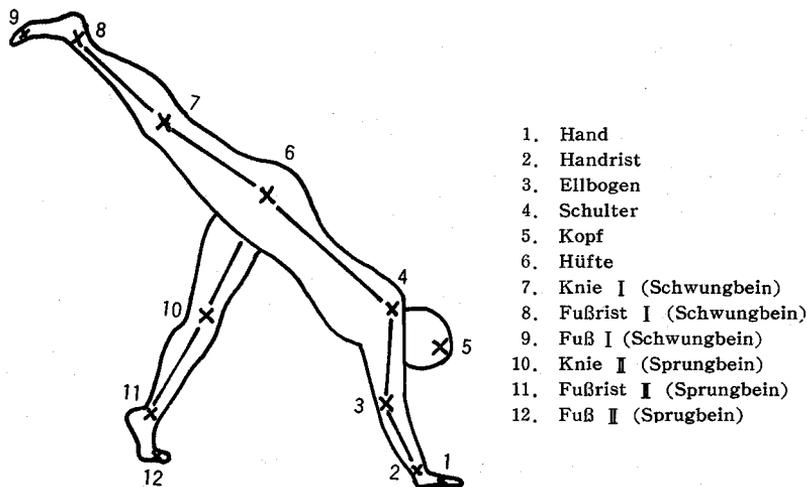
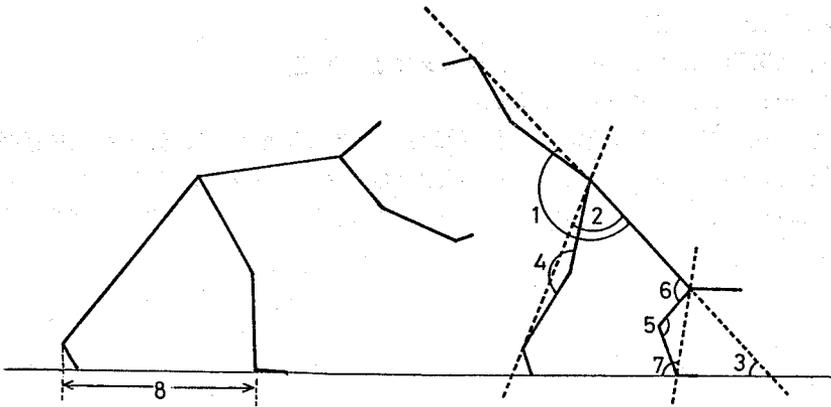


Abb. 2 Markierungspunkte

4 資料の作成

資料の作成には、フィルムデータ解析システム(ナックスポータス300)を用いた。

前転とびの全体像を把握するために、スティック図(頭, 肩, 腰, 膝, 足首, 足, 及び肩, 肘, 手首, 手を結ぶ)と手首, 肩, 腰, 両足首の軌跡図を作成した。また, 各局面の比較考察の資料として, 肩, 腰, 両足首の速度変化グラフ, 腰角度Ⅰ(上体と振りあげ足との腹側の角度), 腰角度Ⅱ(上体と踏みきり足との腹側の角度), 上体回転角度(上体が水平線となす角度, 上体が水平に達するまでは-とする。図3参照)の変化グラフ, 振りあげ局面における膝角度(大腿と下腿との角度, 図3参照)の変化グラフ, 着手局面における肩角度(体側線と上腕との角度), 肘角度(上腕と前腕との角度, 図3参照)の変化グラフを作成し, 着手時の腕の着手角度(手首と肩を通る線と水平線との角度, 図3参照)及び踏みこみの距離(振りあげ足着床点から踏みきり足着床点までの距離, 図3参照)を測定した。



1. Hüftwinkel I (zwischen Oberkörper und Schwungbein)
2. Hüftwinkel II (zwischen Oberkörper und Sprungbein)
3. Drehungswinkel des Oberkörpers (zwischen Horizontallinie und Oberkörper)
4. Kniewinkel (zwischen Oberschenkel und Unterschenkel des Sprungbeines)
5. Ellbogenwinkel (zwischen Oberarm und Unterarm)
6. Schulterwinkel (zwischen Oberkörper und Oberarm)
7. Handlandenwinkel (zwischen Horizontallinie und Handrist-Schulterlinie)
8. Abstand des Fußristes II von Fußristes I beim Landen des Sprungbeines in der Einschreitenphase

Abb.3 Winkel und Abstand

IV 結果と考察

図4～図17は各被験者のスティック図(図4～6), 軌跡(図7～9), 速度変化(図10～12), 角度変化(図13～15), 振りあげ局面における膝角度変化(図16), 着手局面における肩角度と肘角度の変化(図17)を示したものである。これらの資料とフィルムの客観観察をもとに, 各被験者の前転とびの全体像及び, 踏みこみ局面(振りあげ足着床から離床まで), 振りあげ局面(振りあげ足離床から着手まで), 着手局面(着手から離手まで), 空中局面(離手から着地まで)の各局面について比較考察する。

1 前転とびの全体像

I, Sの前転とびは, 図4, 図7から上体の低い構えから着手に入り, 離手後の空中局面の大きいことが分る。客観観察においても離手後の浮きの印象が強く, 全体にスピード豊かに行っている。Y, N(図5, 8), K, W(図6, 9)の前転とびは, 上体の高い構えから腰高に着手に入っている。K, Wはこの着手までの局面が大きく, とび着手の現象を示している。離手後の局面は, Y, N, K, Wともに小さく, 客観観察においても腰を中心とした回転の印象が強く, 浮きは感じられなかった。このように, I, S, Y, N, K, Wの前転とびは, 比較考察の対象とした前転とびの特徴を明らかに示しているといえる。

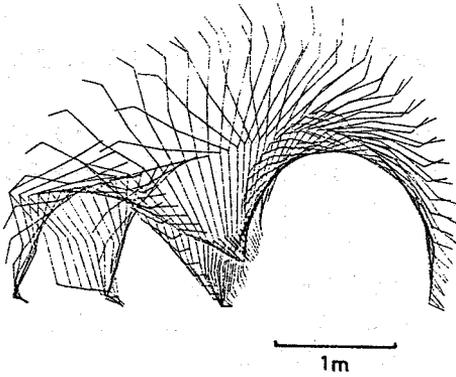
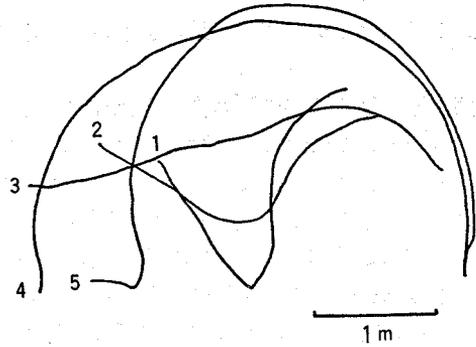


Abb. 4 Stockbilder (Sub. I, S)



1. Handrist 2. Schulter 3. Hüfte
4. Fußrist I 5. Fußrist II

Abb. 7 Wegkurven (Sub. I, S)

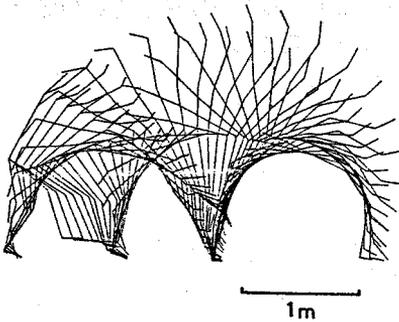
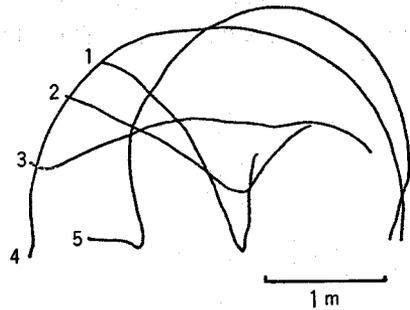


Abb. 5 Stockbilder (Sub. Y, N)



1. Handrist 2. Schulter 3. Hüfte
4. Fußrist I 5. Fußrist II

Abb. 8 Wegkurven (Sub. Y, N)

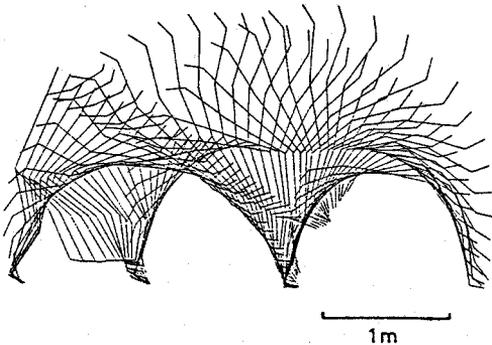
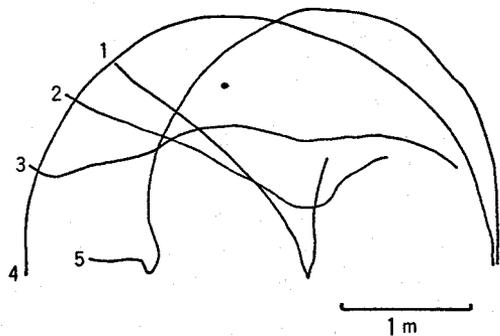


Abb. 6 Stockbilder (Sub. K, W)



1. Handrist 2. Schulter 3. Hüfte
4. Fußrist I 5. Fußrist II

Abb. 9 Wegkurven (Sub. K, W)

2 踏みこみ局面

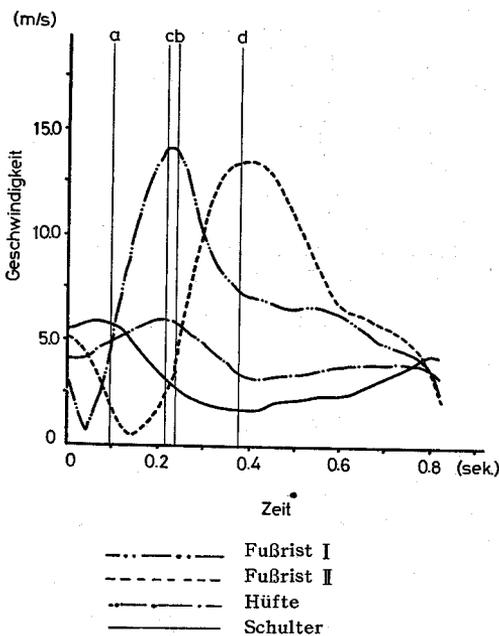
この局面は、ホップ後の踏みきり足が踏みこまれる局面で、片足踏みきりへの導入部である。

振りあげ足着床時の腰角度 I を比較すると (図13~15), I, S が他の二人よりかなり小さいことが分る。これはこの局面における I, S の上体の構えの低さを示しており、次の着手の先取り⁹⁾ と解される。図10~12によると、この局面において I, S は、 Y, N, K, W に比べ腰のスピードがある。また、踏みこみの距離は I, S 75cm, Y, N 86cm, K, W 95cmであり、 Y, N, K, W は腰の前方への動きが、上体の振り下ろしと踏みこみの大きさによって抑制されているものと思われる。さらに、振りあげ足離床時の腰角度 I は、 I, S が他の二人に比べかなり小さく、次の振りあげに対し有利な体勢にもちこんでいると考えられる。

3 振りあげ局面

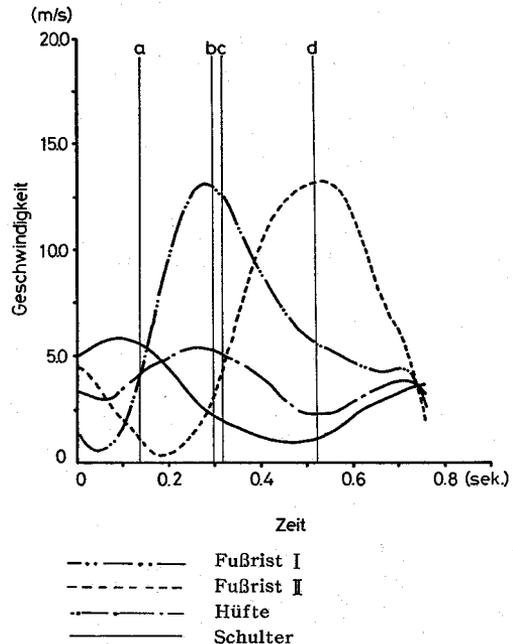
この局面では、足の振りあげと踏みきりが行われるが、有効なつき手のための前提を生み出す局面として非常に重要である。

I, S はこの局面において、腰角度 I の急速な増加 (図13) と振りあげ足速度の急激な上昇 (図10) を示しており、鋭い足の振りあげが行なわれていると考えられる。



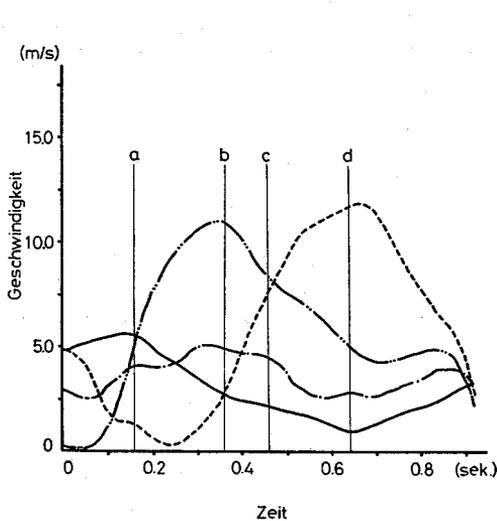
- a. Anschwung des Schwungbeines
- b. Anschwung des Sprungbeines
- c. Landen der Hand
- d. Absprung der Hand

Abb. 10 Geschwindigkeits-Zeitdiagramm
(Sub. I, S)



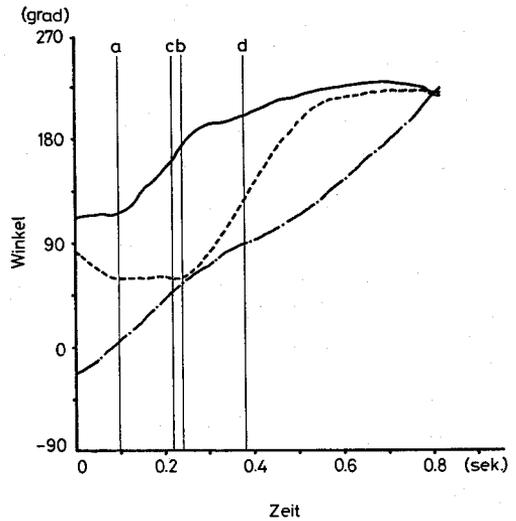
- a. Anschwung des Schwungbeines
- b. Anschwung des Sprungbeines
- c. Landen der Hand
- d. Absprung der Hand

Abb. 11 Geschwindigkeits-Zeitdiagramm
(Sub. Y, N)



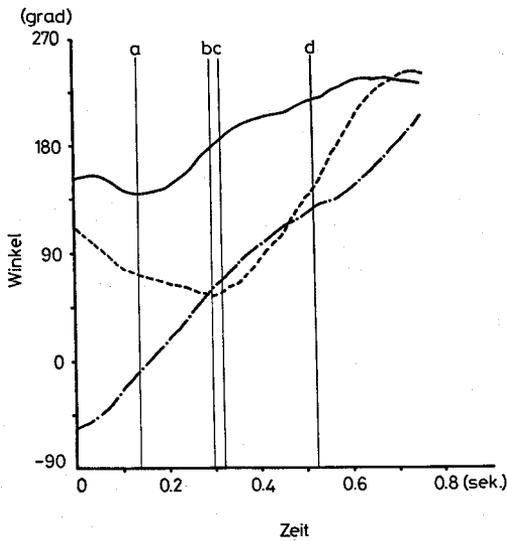
- Fußrist I
 - Fußrist II
 - · - · - Hüfte
 - Schulter
- a. Anschwung des Schwungbeines
 b. Anschwung des Sprungbeines
 c. Landen der Hand
 d. Absprung der Hand

Abb. 12 Geschwindigkeits-Zeitdiagramm (Sub. K, W)



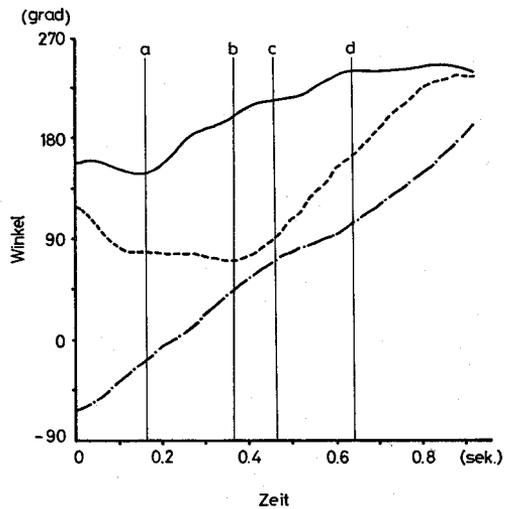
- Hüftwinkel I
 - Hüftwinkel II
 - · - · - Drehungswinkel des Oberkörpers
- a. Anschwung des Schwungbeines
 b. Anschwung des Sprungbeines
 c. Landen der Hand
 d. Absprung der Hand

Abb. 13 Winkel-Zeitdiagramm (Sub. I, S)



- Hüftwinkel I
 - Hüftwinkel II
 - · - · - Drehungswinkel des Oberkörpers
- a. Anschwung des Schwungbeines
 b. Anschwung des Sprungbeines
 c. Landen der Hand
 d. Absprung der Hand

Abb. 14 Winkel-Zeitdiagramm (Sub. Y, N)



- Hüftwinkel I
 - Hüftwinkel II
 - · - · - Drehungswinkel des Oberkörpers
- a. Anschwung des Schwungbeines
 b. Anschwung des Sprungbeines
 c. Landen der Hand
 d. Absprung der Hand

Abb. 15 Winkel-Zeitdiagramm (Sub. K, W)

Y, Nは、腰角度Ⅰの増加する時期がやゝ遅れ、腰角度Ⅱは減少し、上体の回転が速い(図14)。振りあげ足の加速が始まるのは、I, Sと同様に振りあげ足離床時である(図11)。これらのことから、Y, Nの振りあげ足離床時の振りあげは上体の倒しによるものであり、実質的な振りあげの動作はやゝ遅れて始まるものと考えられる。

K, Wは、腰角度Ⅰの急速な増加が途中で緩やかになる。上体の回転はこの変化とは逆で、振りあげ足離床後は遅く、腰角度Ⅰの増加が緩やかになる時速くなる(図15)。しかし、Y, Nに比べると緩慢である。これらの変化と対応して、K, Wの振りあげ足の速度は離床後の急激な加速が途中で緩やかになり、逆に腰の速度が途中から加速される(図12)。これらの現象は、前方への踏みきりが行われていることと、足の振りあげが上体へ伝導¹⁰⁾していることを示していると考えられる。

さらに、図16によると、踏みきり時の膝角度は、I, Sが最も急速に増加しており、力強い踏みきりをしていることが窺われる。また踏みきり足離床から着手までの時間は、I, Sが-0.02秒、Y, Nが0.02秒、K, Wが0.1秒であり、I, Sは着手時期が早い。K, Wは踏みきりから着手までの時間が長く、とび着手の現象が時間的にも現われている。

着手時の腕の着手角度は、I, Sが65度、Y, Nが77度、K, Wが78度であり、I, Sはつき手のために鋭角的に着手しているといえる。

4 着手局面

この局面において、浮きを生み出す中核のつき手技術が行われる。

この局面での踏みきり足の速度がI, Sは急速に上昇しているが、Y, NはI, Sに比べやゝ緩慢である(図10, 11)。K, Wは踏みきり足離床から着手まで急速に速度が上昇するが、着手後その上昇は緩やかになる(図12)。この踏みきり足の加速に対応して、三者とも振りあげ足の減速がみられる(図10~12)。腰速度は着手時から減速されるが、I, Sに比べY, Nの減速はやゝ緩慢である(図10, 11)。これは、I, Sのつき手機能の強さを示していると思われる。また、腰速度の停滞現象がI, Sは離手後に、Y, Nは離手時に、K, Wは着手中と離手後にみられる(図10~12)。離手時、後のこの現象は、踏みきり足の振りあげの影響と思われるが、K, Wの着手中の停滞は、つき手が支え機能になっているためと考えられる。

腰角度Ⅱの変化をみると、I, Sは踏みきり足の離床後、腰角度Ⅰの変化の減少とともに急

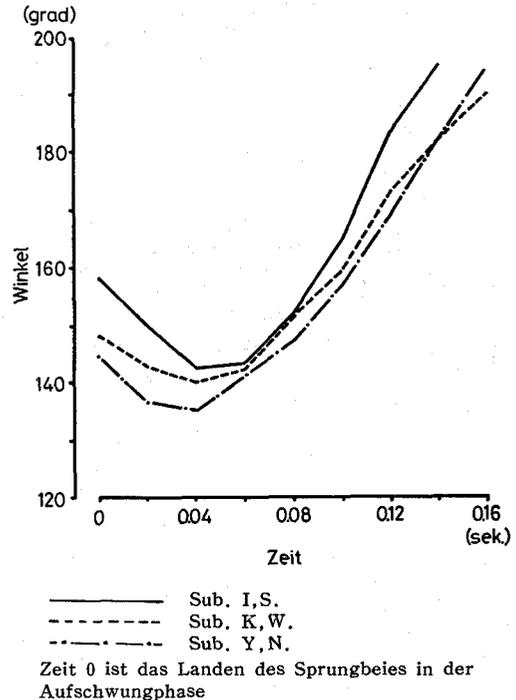


Abb. 16 Kniewinkel-Zeitdiagramm

速に増加し、その増加度のピークは離手直後にある。このピークに対応するように、上体の回転は停滞現象を示している(図13)。Y, Nは踏みきり足離床後の腰角度Ⅱの変化がI, Sに比べると緩慢であるが、離手直前から急速に増加していく。これに対応して、I, Sと同様に上体の回転の停滞現象がみられる(図14)。K, Wの腰角度Ⅱの変化は、踏みきり足離床後はほぼ定常的に増加しているが、I, S, Y, Nに比してその変化は緩やかである。また、着手から離手までの上体の回転の停滞が特徴的であり、前述の支え機能を示しているといえる(図15)。着手している時間は、I, S 0.16秒、Y, N 0.20秒、K, W 0.18秒で、I, Sの着手時間は他の二人に比べ短い。

肩角度と肘角度の変化(図17)をみると、I, Sは着手後肘角度は減少し、3コマ後から増加する。肩角度は6コマまで減少し、

その後は増加する。これは着手前の鋭い踏みきりの力が、腕、上体へと伝わり、それに反発していることを示していると思われる。Y, Nの肘角度の変化はI, Sに似るが、肩角度の漸増が特徴的であり、肘角度の離手直前の減少はこの影響と思われる。従って、Y, Nは着手時の負荷をおもに腕で受けており、肩角度の漸増は振りあげ足の先行を意味していると考えられる。K, Wは着手後の肘角度の増加がみられるが、これは肘の外への張り出しによるものと思われる。肩角度は着手後急速に減少するが、I, Sの減少とは異なり、とび着手を胸で受けた結果と考えられ、つき手が支え機能となり、鋭い反発は生れないものと思われる。

これらのことから、I, Sは力強い踏みきり足の振りあげと、腕、肩帯の伝導的な反発による鋭いつき手が協調しているといえる。Y, Nは踏みきり足の振りあげがやゝ緩慢で振りあげ足が先行し、つき手が腕だけで行われており、十分機能していないといえる。K, Wは着手前のとびがこの局面に大きく影響し、踏みきり足の振りあげが弱く、つき手機能を果せず支えとして機能していると考えられる。

5 空中局面

この局面は、前方倒立回転との違いを示す空中局面であり、前転とびの評価はこの局面における浮きにより決定づけられるのである。

踏みきり足の速度は、離手直後最大になった後急速に減少していくが、振りあげ足の速度と並ぶのは、I, Sがこの局面の中間で、Y, NとK, Wは着地直前である(図10~12)。また、腰角度Ⅰ, Ⅱの変化もこれに対応しており、腰角度ⅠとⅡが同程度になるのは、I, Sがこの局面の中ごろであり、Y, NとK, Wは着地直前である(図13~15)。これは、Y, N, K, Wが着地直前に両足が揃うのに対し、I, Sは離手後早い時期に両足の揃っていることを示しており、こ

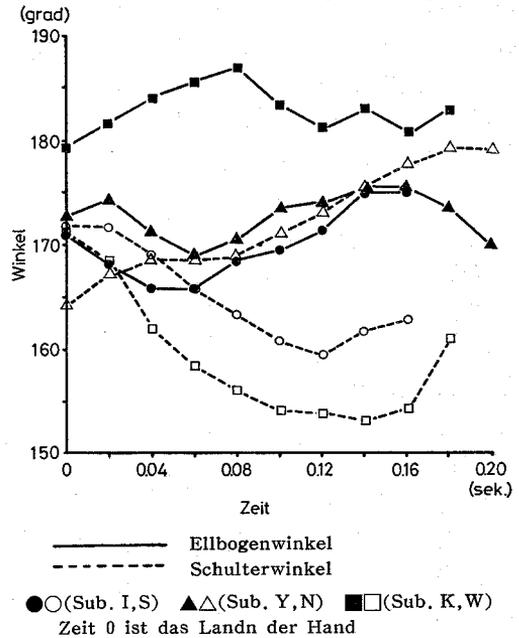


Abb. 17 Ellbogenwinkel und Schulterwinkel-Zeitdiagramm

の現象は着手局面における踏みきり足の振りあげの違いに起因するものと考えられる。また、腰角度Ⅱの増加度の減少、並びに腰角度の減少に対応して上体の回転度が増加しており（図13～15）、下肢の回転抑制の動きが上体の回転加速の動きにつながることを示している。

離手から着地までの時間、即ち体が空中にある時間は、I, S 0.44秒, Y, N 0.24秒, K, W 0.28秒であり、I, Sの浮きの雄大さを時間的にも示している。

以上の考察をまとめると、I, Sの前転とびは、振りあげ足着床時すでに上体の構えが低く、着手の先取りがみられる。また、踏みきり足の踏みこみも短く、これらの動きが次の足の振りあげや、着手に有利に作用しているといえる。振りあげ局面においては、鋭い足の振りあげと力強い踏みきりが協調して行われており、着手時期も早く、鋭角的に着手している。これらのことは、次の鋭いつき手のための前提となっているといえる。着手局面においては、腕、肩帯の伝導的な反発によるつき離しに同調して、踏みきり足が力強く振りあげられており、この振りあげが鋭いつき手に大きく寄与していると思われる。着手後の空中局面においては、早い時期に両足が揃えられ十分な浮きを示している。

Y, Nの前転とびは、振りあげ足着床時の上体が高く、振りあげ足離床後も着手にむけて上体の倒しがさらに続く。この動きが振りあげ足の実質的な振りあげを遅らせることになり、踏みきりによく協調した振りあげとならないものと思われる。また、腕の着手角度も大きく、鋭いつき手のための前提が不十分といえる。着手局面においては、踏みきり足の振りあげがI, Sに比べ緩慢で、振りあげ足の先行が強く、肩角度が漸増する。従って、つき手機能は腕を中心としたものとなり、十分その機能を果していないといえる。その結果、離手後の空中局面が小さく、浮きを感じられず、着手直前に両足が揃うことになるのである。

K, Wの前転とびは、Y, Nと同様に振りあげ足着床時の上体が高い。しかし、踏みきり足の踏みこみが大きく、振りあげ局面での上体の回転がY, Nに比べ緩慢で、踏みきりで前方へのとびがみられる。足の振りあげの弱さ、着手時期の遅れ、腕の着手角度の大きさは、このとびの動きに起因するものと思われる。このため、着手局面におけるつき手機能を果すための前提が生れず、踏みきり足の振りあげも緩慢であり、着手後腰の反りによる回転が強く、つき手が支え機能になっていると考えられる。この結果、着手までの局面の大きさに比べ、着手後の局面は小さく、浮きの印象は生れず、Y, N同様に着地直前に両足が揃う。

V ま と め

以上の比較考察の結果、着手後雄大な浮を示す前転とびと、浮きのない前転とび、とび着手による前転とびとの技術的な違いが明らかに認められた。その違いをまとめると次の通りである。

- i) 振りあげ足着床時、浮きを示すものは上体に着手の先取りがみられ、踏みこみも小さい。浮きのないもの、とび着手によるものではこの先取りの構えがみられず、踏みこみもとび着手によるものは非常に大きい。
- ii) 振りあげ局面においては、浮きを示すものは振りあげ足の小さい腰角度から、踏みきりと協調して足を振りあげる。浮きのないもの、とび着手によるものでは、振りあげ足の大きい腰角度から振りあげている。浮きのないものは、上体の倒しにより実質的な振りあげが遅

れ、踏みきりとよく協調していない。とび着手によるものでは、踏みきりのとびにより振りあげの動きが途中で抑制される。腕の着手角度は、浮きを示すものが最も小さく鋭角的に着手している。

iii) 着手局面において、浮きを示すものは、踏みきり足の振りあげが鋭く、腕、肩帯の伝導的な反発によるつき手と協調して行われている。浮きのないものは、踏みきり足の振りあげがやや緩慢で、振りあげ足が先行し、つき手が腕だけで行われており、十分機能を果していない。とび着手によるものは、踏みきり足の振りあげが弱く、つき手も腕による支え機能になっている。この結果、浮きを示すものは、離手後早い時期に両足が揃うが、浮きのないもの、とび着手によるものは、着地直前に両足が揃う。

このように、浮きを生み出すための原動力は着手前の動きにあるとみられ、この前提に支えられてつき手機能が果されると思われる。従って、つき手技術を習得するためには、着手前の局面に注目し、鋭い振りあげと力強い踏みきりを協調させ、つき手を生み出す前提を作り出すことが重要である。さらに、鋭いつき手のためには、腕と肩帯による伝導的な反発と、踏みきり足の振りあげが協調する必要がある。これらの技術の習得のための効果的な指導方法については今後の課題としたい。

本研究を進めるにあたり、本学部附属中学校関係各位の御配慮と体操部顧問前川久美子教官並びに体操部員の御協力をいただいた。記して謝したい。

引用・参考文献

- 1) Borrmann, G 「Über Forschungsmethoden im Gerätturnen」 (In 『Theorie und Praxis der Körperkultur』 H.4, 1957)
- 2) 金子明友『体操競技「男子編」』(講談社, 1971)
- 3) 金子明友『体操競技のコーチング』(大修館書店, 1974)
- 4) 金子明友『体操競技教本V, 床運動(男・女)編』(不昧堂出版, 1977)
- 5) 金子明友『マット運動』(大修館書店, 1982)
- 6) 日本体操協会『採点規則男子1979年度版』(日本体操協会, 1980)
- 7) Meinel, K 『Bewegungslehre』 (Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1960)