

背負投の胴体操作の意義に関する研究

藪根 敏和

A Study on the meaning of the body operation in the movement of SEOINAGE

Toshikazu YABUNE

Accepted November 9, 2007

抄録: 背負投のような回転系の技の動きを観察し、それを胴体操作の類似からの2つの型に分類した。そして、第1の型を「縦回転型」、第2の型を「横回転型」と命名した。双方の型の競技成績を比較したところ、「縦回転型」の競技成績の方が高いことがわかった。そこで、私は、「縦回転型」の胴体操作の意味を明らかにしたいと考え、双方の型の中から2人のプレーヤーをそれぞれ選択し、彼らに右の背負投で相手を投げさせた。そして、彼らの動作中の各関節の速度、変位、及び、牽引力等を測定した。結論を以下に示す。

1. 縦回転型の胴体操作は、背負投の合理的な動きであるといえる。
2. 効果的な背負投をするためには、動きの初めに胴体を引き上げ、肩を引き上げて胸を張り、同時に左脚を回すことが必要である。プレーヤーがそのようにできれば、胴体を前屈することによって、相手は引き込まれることになる。

索引語: 背負投, 胴体操作, 動作の合理性

Abstract : I observed movements of the skill of the rotation such as SEOINAGE, and classified it in two types from the resemblance of the body operation. I named the first pattern “the vertical rotation type”, and named the second pattern “the side rotation type”. Then, I compared the game record of both patterns, and found that the game record of “the vertical rotation type” was higher.

To explain the meaning of the body operation of “the vertical rotation type”, I chose two players from both types, and made them throw a partner by right SEOINAGE. Then I measured the speed and displacement of each joint, the pulling forces, and so on, during their movement.

Conclusions were as follows:

1. The body operation of “the the vertical rotation type” can affirm that it is a rational movement to the purpose of SEOINAGE.
2. It is necessary to pull up a body and pull up the shoulders and open the breast, and to turn the left foot at the same time, in the beginning of the movement, to do effective SEOINAGE. If the player works like this, his partner can be drawn by bending his body forward.

Key words : SEOINAGE, body operation, the rationality of the movement

I 緒言

マイネルは「スポーツ運動学」の中で、「胴体というものは多くの運動にとって力を出していく中心として決定的役割を持つ。たいていのスポーツ運動の成功は胴体操作が正しく行われているかどうかにかかっている。¹⁾」と述べている。そしてその理由として、胴体が他の身体部分よりも大きな質量を持つことや、胴体のあたりにはきわめて大きな強い筋群が集中しており、それらの筋群が胴体そのものの姿勢や運動を保証し、四肢との結びつきを保証していることを挙げている。一般に、胴体の運動が運動課題を直接に解決するわけではないが、胴体の運動が四肢に伝えられて効力を発揮するのであるから、胴体操作は運動課題を解決するための原動力になるといってもよいであろう。

柔道の投げ動作に関する研究には、施技時に発揮される力を測定したキネティクスの研究^{2) 3) 4) 5) 6)}や、施技動作を解析したキネマティクスの研究^{7) 8) 9) 10) 11) 12)}があるが、それらはいずれも四肢の動きや運動経過の一部に着目したものであって、前述のような運動の中心となる胴体操作を中心に据え、運動経過全体について言及したものはみられない。

そこで本研究では、柔道の投げ動作に現れる胴体の動きに注目することとし、回転系の投技の内、特に背負投の効果的な投げ動作を作るためにはどのような胴体操作が必要なのかを明らかにすることをテーマとして、以下の順序で研究を進めた。

1. 背負投を中心とした回転系の技の開始動作を胴体操作から分類し、競技成績との関係を調べる。
2. 高い競技成績を持つ者とそうではない者の動作を胴体操作を中心に据えて比較することにより、高い競技成績を持つ者が行う動作の意味を明らかにし、課題解決の面から動作の合理性を検討する。

II 研究1

1 方法

大学柔道部に所属する学生選手 94 名（平均年齢：20.2 ± 3.45 歳，平均経験年数 7.3 ± 1.36 年）を対象にして、フォーム作りの基本練習である「打込（回転系の技）」を後方からビデオ撮影し、動作開始からの胴体操作に着目して動作を分類した。そして、彼らの競技成績を点数化（表 1 参照）して、分類したグループの平均値を T 検定を用いて比較した。

表 1 競技成績得点

| 競技成績 | 得点 |
|-----------------------------|----|
| 全国ベスト 4 以上 | 8 |
| 全国 5 ～ 8 位 | 7 |
| 地区優勝 | 6 |
| 地区 2 ～ 3 位 | 5 |
| 都道府県優勝，全国大会出場，または地区 5 ～ 8 位 | 4 |
| 都道府県 2 ～ 3 位 | 3 |
| 都道府県 5 ～ 8 位 | 2 |
| 都道府県ベスト 8 未満 | 1 |

2 結果

動作の形態観察を行ったところ、被験者の動作は、写真1のように技の開始時に後退してスペースを作りつつ、肩と腰背部を引き伸ばすように胴体を沈み込ませ、続いて胴体を引き起こす動作（以後、「縦回転型」とする。）と、写真2のようにそのような動作が全く見られないか、ほとんど見られず、いきなり横回転してしまう動作（以後、「横回転型」とする。）と、以上2タイプの中間的な動作に分類できた。



写真1 縦回転型

写真2 横回転型

次に、「縦回転型」と「横回転型」の競技成績を比較したところ（どちらの型にも分類が難しかった中間型の7名は対象から削除した）、表2の通り、競技成績得点は「縦回転型」が有意（ $p < 0.001$ ）に大きい値を示した。

表2 両型の競技成績の平均値

| 型 | 人数 | 平均値 | 標準偏差 |
|------|----|------|------|
| 縦回転型 | 34 | 4.21 | 2.03 |
| 横回転型 | 53 | 1.60 | 0.97 |

3 考察

先述の通り、視覚的に明らかな「縦回転型」と「横回転型」の違いは、胴体倒しから胴体起こしへとつながるダイナミックな胴体操作が動作の開始時に見られるかどうかにある。このような胴体操作を行う者の競技成績が高いとすれば、それは何故なのであろうか。

マイネルは優れた運動の運動経過における本質的徴表の一つとして運動の局面構造を上げている。そしてマイネルは、投げる、跳ぶなどの非循環運動は、準備局面、主要局面、終末局面の3分節から成り立つとし、「準備局面を短縮し、あるいは導入動作を著しく抑制すると、主要局面はうまく準備できないし、その質的内容も落ちてしまう結果になるのはいうまでもない。¹⁾」と述べている。

3分節の内、主要局面は運動課題を直接解決する局面でこの局面の動作を主動作と呼ぶ。また、準備局面は主要局面を準備するための局面で、この局面の動作を導入動作と呼ぶ。このような関係から、導入動作と主動作の方向は逆方向になる。例えば背負投の場合、その課題は「立位の相手を背中に担ぎ、前方回転させて背中から強く畳に落とす。」ことであるから、運動の主要局面は運動経過の中で相手を背中に担ぐ局面から、担いだ相手を跳ね上げる局面までになる。従って、主要局面での胴体は前屈するのが必然である。

以上を頭に置いて「縦回転型」の運動経過を見ると、胴体はまず①倒されて、②勢いよく引き起こ

され、再び③勢いよく倒される。この場合、相手の動き様（③の局面から相手は担がれていく）からみても、③の局面が運動の主要局面であり、その反対方向の動作となる②の局面は③の局面のための準備局面となる。同様に、①の局面は②の局面のための準備局面となる。一方、「横回転型」の場合は、胴体がいきなり倒されるのであるから、運動経過のほとんどの部分が主要局面であり、準備局面となる分節が見あたらない。

以上のように、「縦回転型」の動作は「局面構造がはっきりと現れる」という優れた運動の質的特徴を有しているといえる。従って、投技として効力を発揮するといえるのであるが、さらに研究 2 において、「縦回転型」の胴体操作の意義を詳細に究明する。

II 研究 2

1 方法

背負投を対象技とし、「縦回転型」の運動形態を示す者と「横回転型」の運動形態を示す者の代表者に無抵抗で静止した受を投げさせ、その時の身体各部位の速度経過、位置の変化を測定した。また、取の両手の牽引力と床反力の力動経過（引き手、釣り手の牽引力と床反力の時間経過）を測定し、両タイプを比較検討した。詳細は以下の通り。

1) 三次元動作解析

施技を 2 方向からデジタルビデオカメラで撮影した。撮影のコマ数は毎秒 60 コマで、シャッタースピード 1/240 秒であった。双方の画像を三次元動作解析装置 APAS2000 に入力してデジタル化した。デジタル化ポイントは、左右の foot, ankle, knee, hip, hand, wrist, elbow, shoulder, および, forehead, chin の 18 ポイントであった。デジタル化されたデータを DLF 法により、三次元変換した。

2) 力動経過の測定

引き手及び釣り手の牽引力は、受の柔道衣の右袖と左横襟にそれぞれ引っ張り型ロードセルを固定し、それに持ち手を付け、その持ち手を取にもたせて施技をさせることによって測定した。両足の床反力は、圧縮型ロードセルを固定した圧力盤上で取に施技をさせることによって測定した。施技時のロードセルからのデータは、施技と同時にパーソナルコンピューターに取り込んだ。

3) 被験者

背負投を得意技とする選手の中から「縦回転型」、「横回転型」の特徴を示す者を取として採用した。詳細は表 3 に示す。

表 3 被験者

| | | 動作形態 | 身長 (cm) | 体重 (kg) | 段位 | 年齢 (歳) | 柔道経験 (年) | 主な競技成績 |
|---------|---|------|------------|------------|----|-----------|-------------|----------------|
| 三次元動作解析 | 取 | 縦回転型 | 173 | 90 | 三 | 22 | 10 | 正力杯 90kg 級 2 位 |
| | | 横回転型 | 177 | 78 | 初 | 22 | 10 | 特になし |
| | 受 | | 180 | 90 | 弐 | 22 | 10 | 県大会優勝 |
| 力動経過 | 取 | 縦回転型 | 175 | 85 | 六 | 36 | 24 | 世界ジュニア大会優勝 |
| | | 横回転型 | 177 | 78 | 初 | 22 | 10 | 特になし |
| | 受 | | 172 | 73 | 弐 | 22 | 10 | 県大会ベスト 8 |

2 結果

1) 動作の開始から回転足（右技であれば左足）が最速になるまでの局面（「縦回転型」のスケルトンモデル A - B 間, 「横回転型」スケルトンモデル a - c 間）

図 1 は「縦回転型」の肩、手首の上下方向の速度変化を示している。両肩の速度曲線が山形を示すスケルトンモデルの A - B 間が、胴体起こし局面である。この局面では釣り手が挙上を完了し、引き手の挙上速度も最高点に達した。

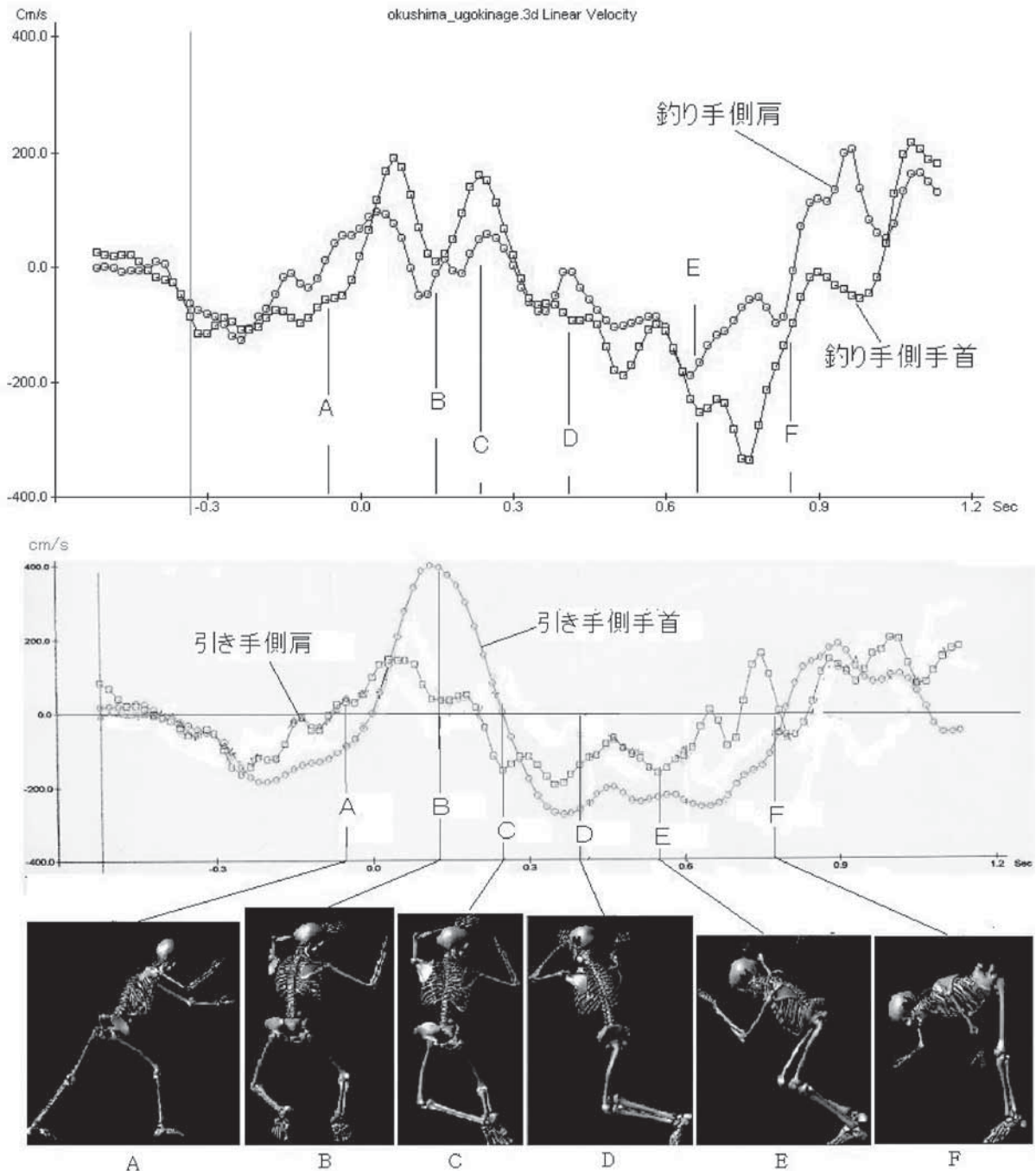


図 1 「縦回転型」の肩、手首の上下方向の速度経過

図2は「縦回転型」の腰と肩と両足の速度経過（3次元）を示している。図1に両図を加えて胴体起こし局面をみると、胴体起こし速度と腰の速度と回転足（右組であれば、左足）の速度の上昇基点は一致しており、これらの動作はほぼ同時に開始されていた。また、両肩の引き上げ速度がピークにいたるあたりから回転足の速度上昇が急激になり、両手の挙上速度が急上昇し、腰の速度が再上昇していた。

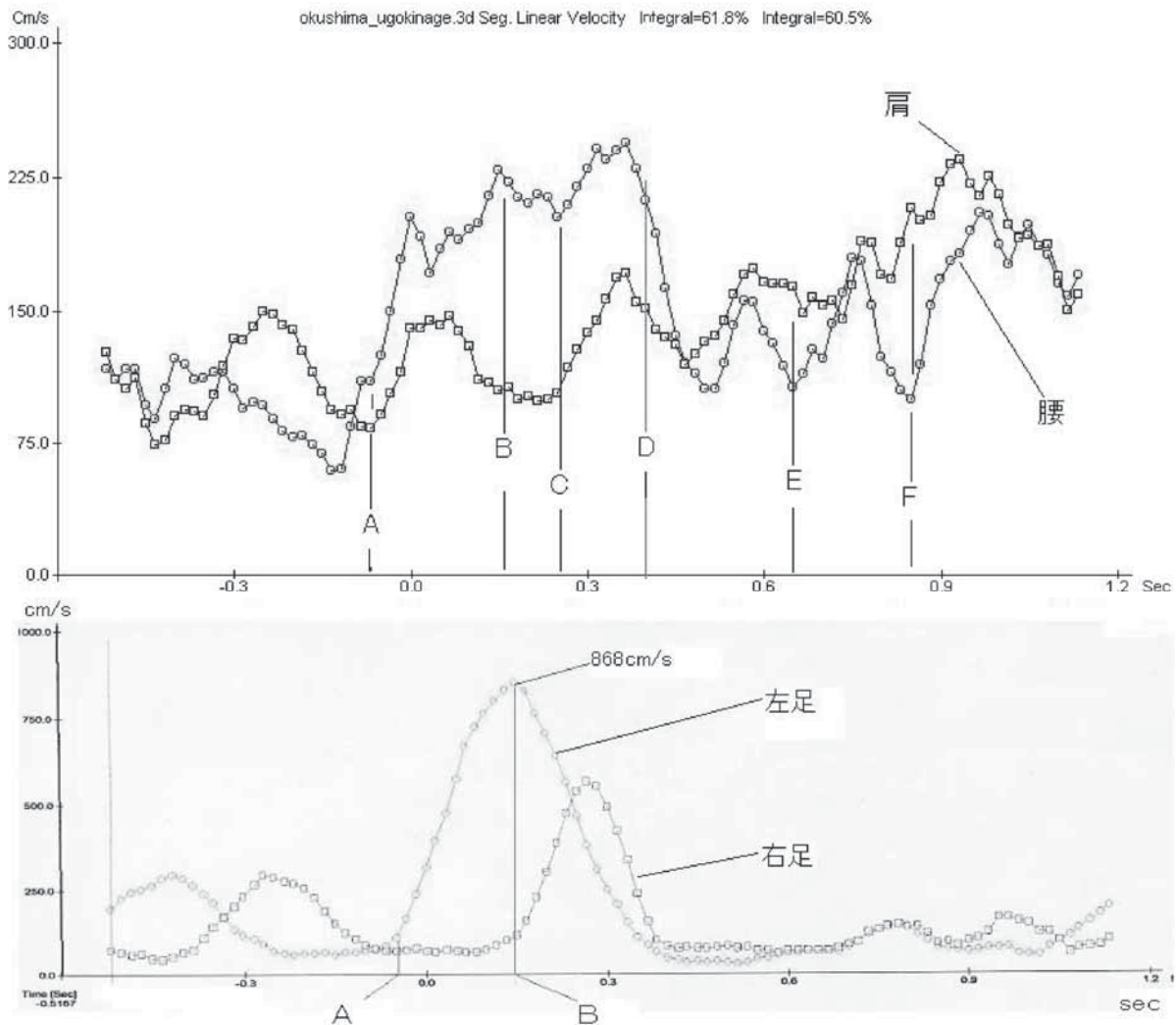


図2 「縦回転型」の腰，肩，両足の速度経過（3次元）

図3は「横回転型」の肩，手首の上下方向の速度経過を示している。cのポイントまでの局面を見ると、両肩の上下方向の速度変化はほとんどなく、この局面で胴体の上下動はなかった。また、引き手には上下動が見られるが、釣り手の上下動は小さかった。

図4は「横回転型」の腰と肩と両足の速度経過（3次元）を示している。「縦回転型」の場合、この局面の腰の速度が肩の速度を大きく上回っていたのに対して、「横回転型」は、肩と腰がほぼ同速で移動していた。さらに「横回転型」の場合、スケルトンモデル a のポイントから回転足の移動に入るまでの時間が長く、「縦回転」と比べて回転足の速度も遅かった。

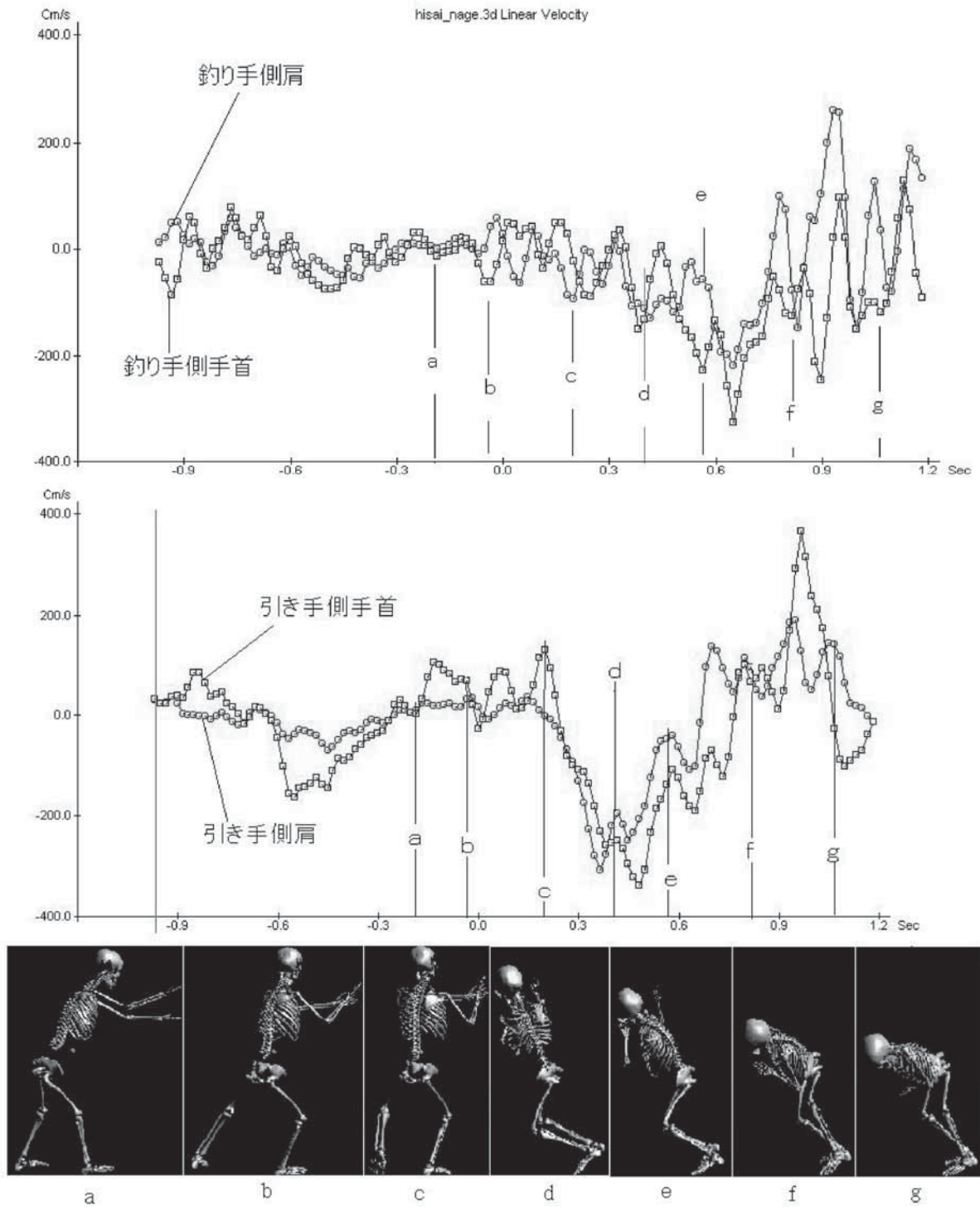


図3 「横回転型」の肩、手首の上下方向の速度経過

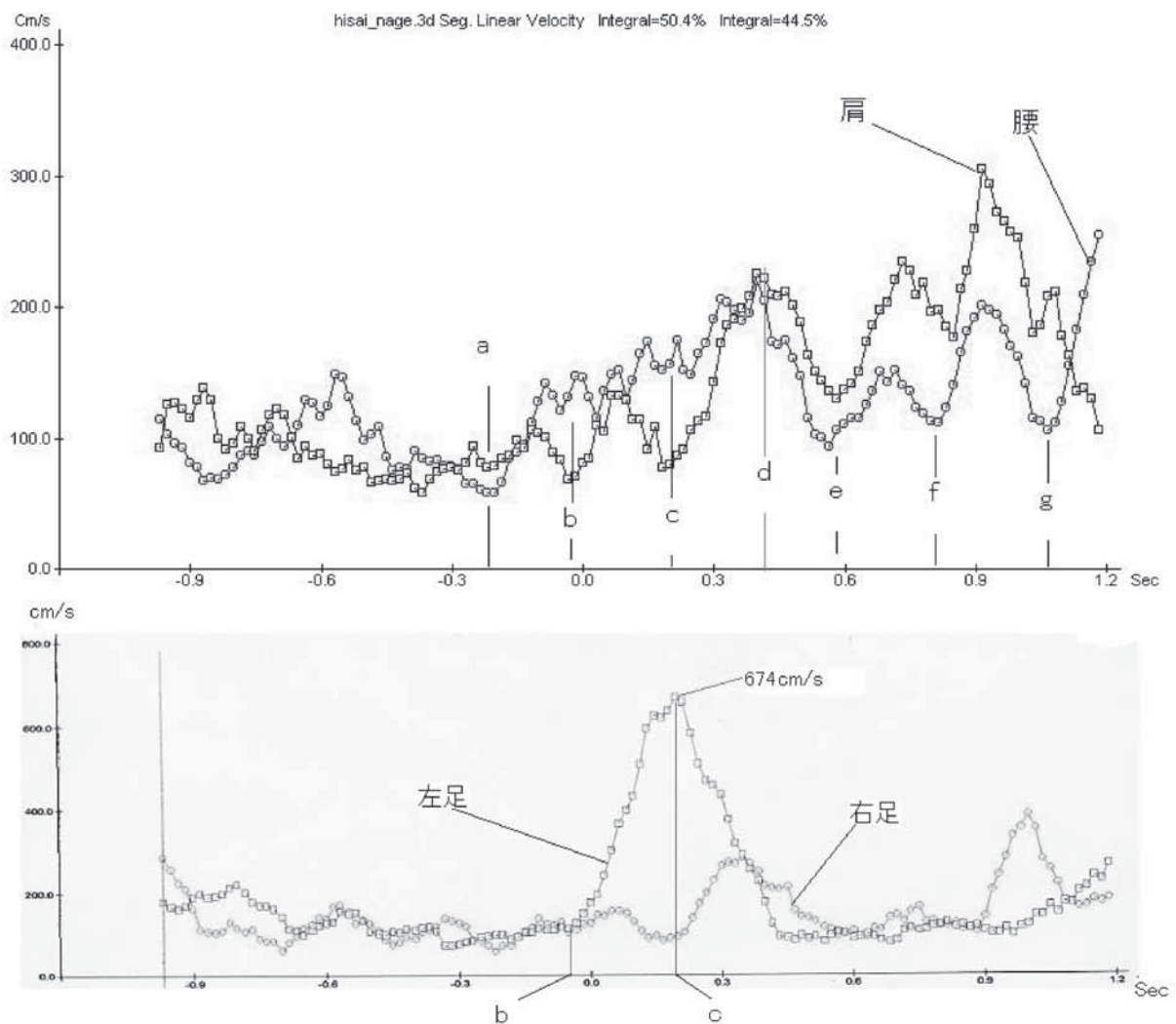


図4 「横回転型」の腰，肩，両足の速度経過（3次元）

2) 回転足の最速点から着地にはいるまでの局面（「縦回転型」のスケルトンモデル B - D 間，「横回転型」スケルトンモデル c - d 間）

「縦回転型」の場合，右足の速度が最高となるポイント（スケルトンモデル C ポイント）から再度の腰の回転が生じ，同時に肩の回転も再開された。この局面で，スケルトンモデル C ポイントまでは両肩の開き上げ動作は続くのであり（図1参照），腰の速度が大きくアップしても肩の速度は低下していた。C ポイントからは，肩の回転に合わせて釣り手が移動し，相手の腋下へと入っていった。

「横回転型」の場合，スケルトンモデル c ポイントあたりから再度の腰の回転が生じ，これとほぼ連動して右足も移動を開始した。この局面での腰の速度と肩の速度はほぼ同速で，「縦回転型」に比較しても肩はかなり高速で回転していた。左足と右足の速度曲線は時間的に同調しておらず，左足が回転移動を終了しても右足はまだ移動の途上にあった（図4参照）。

図5，6は「縦回転型」と「横回転型」の床反力と両手の牽引力の力動経過を示したものである。「縦回転型」のこの局面は図の C - E 間であり，これに対応する「横回転型」の局面は，c - e 間となる。この間の時間は「縦回転型」が 0.29 秒であるのに対して，「横回転型」が 0.40 秒であった。また，

回転足が着地を開始するポイント（縦回転型 E，横回転型 e）の床反力は、「縦回転型」の場合，0 kN になるが，「横回転型」の場合は 0 kN にならず，右足にかかった体重が除ききれないまま回転足が着地に入っていた。

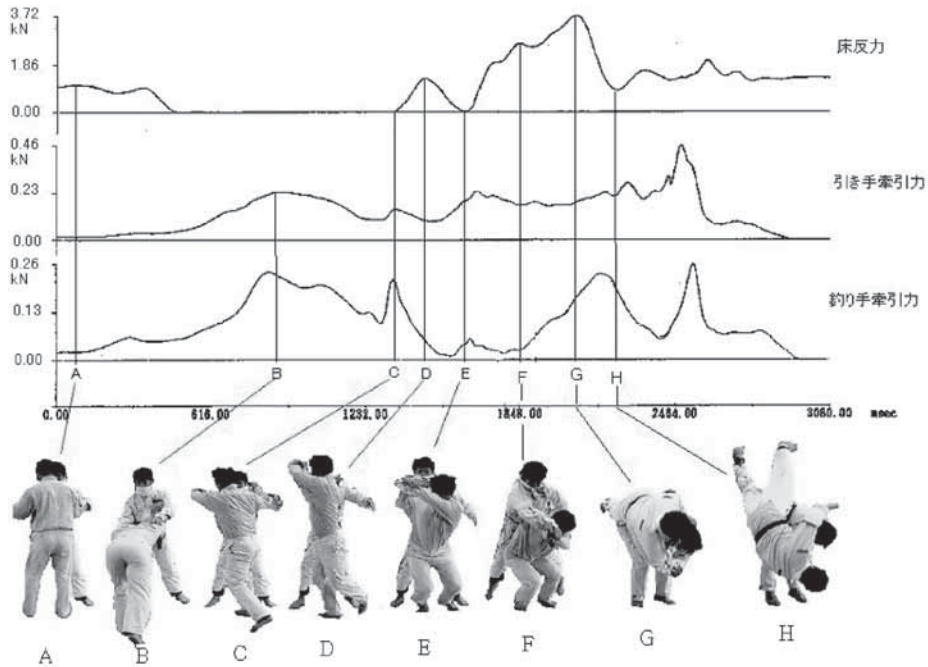


図5 「縦回転型」の床反力，両手の牽引力の力動経過

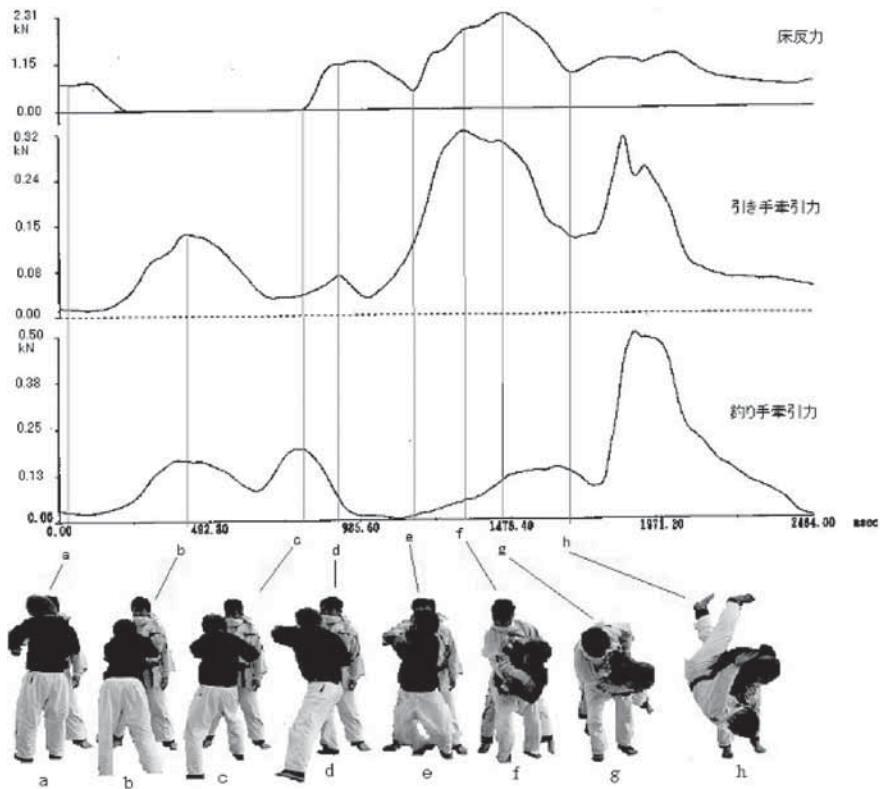


図6 「横回転型」の床反力，両手の牽引力の力動経過

図7は、両手の前後方向の速度経過を示している。図の上が「縦回転型」、下が「横回転型」である。「縦回転型」の場合、この局面での速度変化はほとんど見られなかったが、「横回転型」の場合は両手ともに速度アップしており、特に引き手が著しい速度上昇を示した。

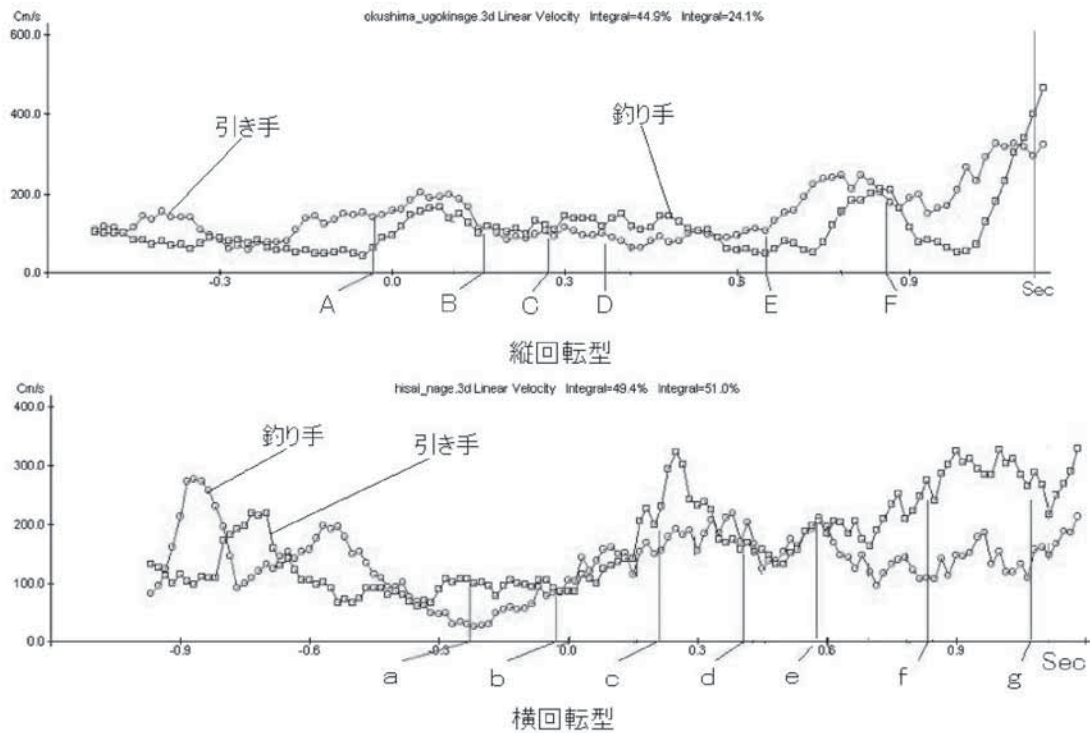


図7 両手の前後方向の速度経過

3) 回転足の着地の開始から相手を背中に乗せ込むまでの局面（スケルトンモデル：「縦回転型」の D - E 間, 「横回転型」 d - f 間, 写真：「縦回転型」の E - F 間, 「横回転型」の e - g 間）

「縦回転型」の場合、釣り手側については、まず肩が下方方向の速度をアップし、この速度のピークあたりから手の下方方向の速度がアップした。また、引き手側については、肩、手がほぼ連動して下方方向に速度アップした（図1参照）。このときの肩と腰の速度はほぼ同速であり、肩と腰の動きは連動していた（図2参照）。そして、両手の前方への速度は大きな変動なく、安定していた（図7上参照）。

図8は両膝の角度経過を示したものである。図の上が「縦回転型」、下が「横回転型」である。「縦回転型」の場合、この局面の右膝角度は、ほとんど変化なく、左膝の角度はわずかに大きくなっていった。また、両手の牽引力は一度アップして下降していた（図5参照）。

「横回転型」の場合も両肩、両手とも下方方向の速度がアップしていたが（図3参照）、e - f 間の腰と肩の速度は同調しておらず、肩の方が高速で回転していた（図4参照）。また、d - e 間では両手の前方への速度が上昇し、e - f 間では釣り手の前方への速度、引き手の後方への速度が上昇した（図7参照）。「横回転型」の膝関節の角度は、この局面で大きくなっていった。また、両手の牽引力をみると、釣り手は緩やかに上昇し、引き手は著しく上昇した後、下降を開始していた（図6参照）。

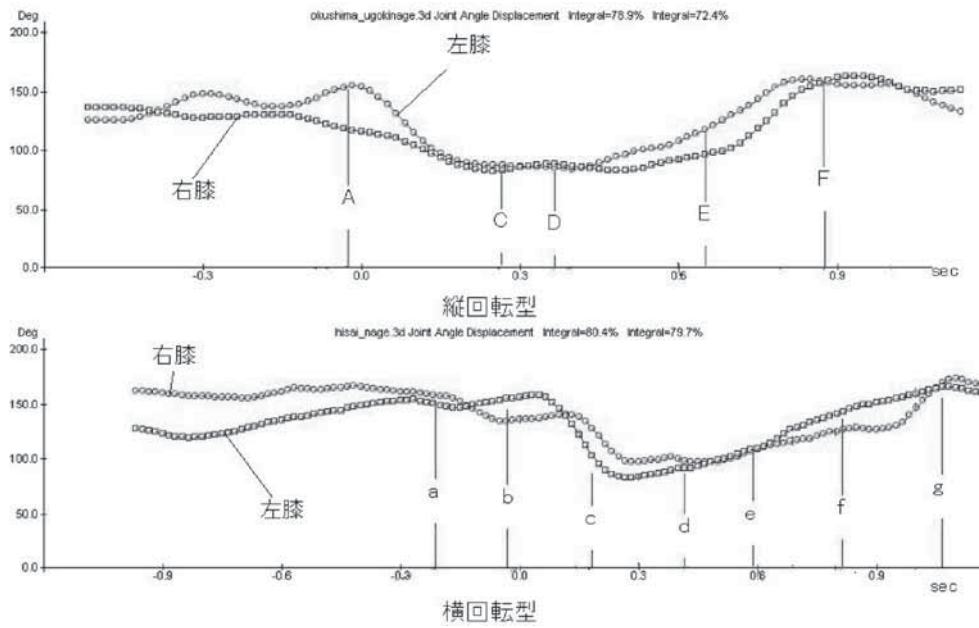


図8 両膝の角度経過

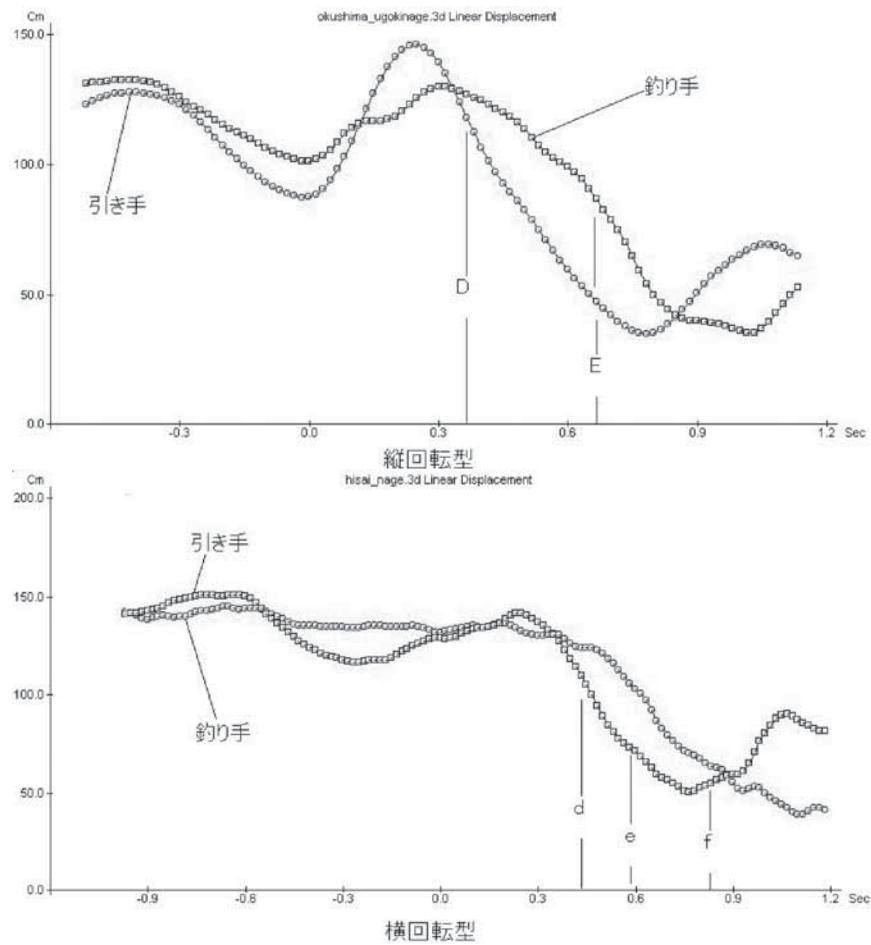


図9 両手の上下方向の位置経過

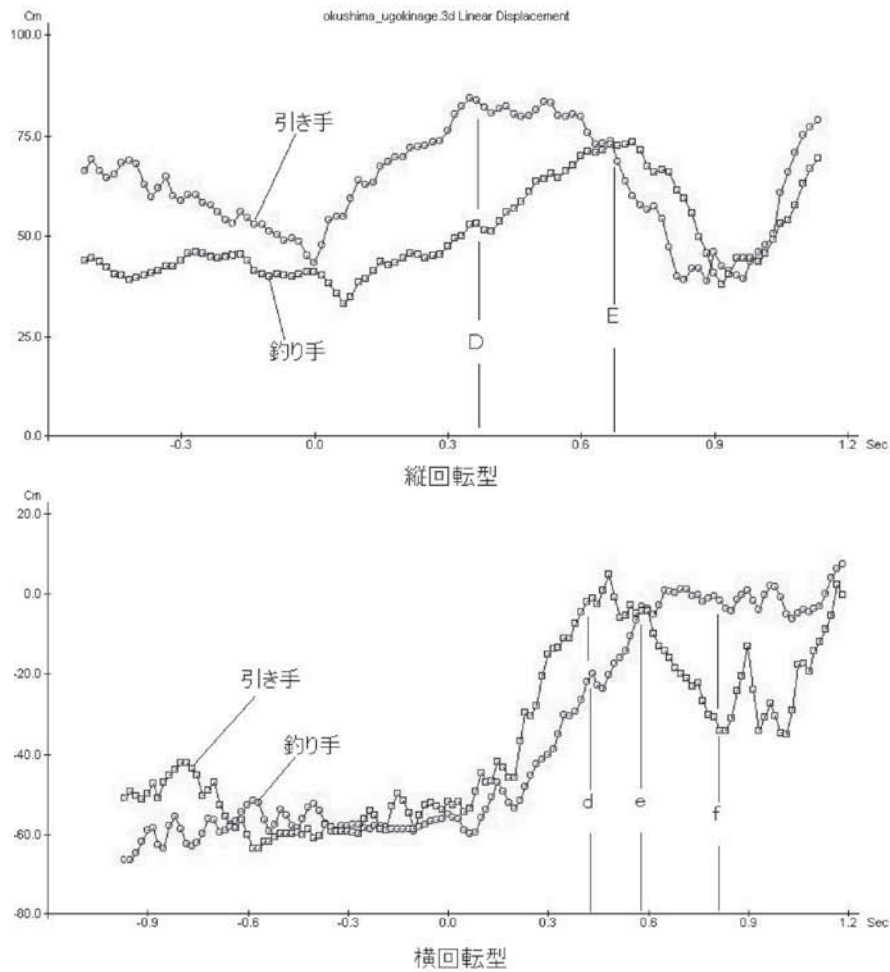


図 10 両手の前後方向の位置経過

図 9 は、両手の上下方向の位置経過を示している。図の上が「縦回転型」、下が「横回転型」である。また、図 10 は、両手の前後方向の位置経過を示している。いずれも図の上が「縦回転型」、下が「横回転型」である。「縦回転型」では、図の D - E 間、「横回転型」では、図の d - f 間が、着地から受を乗せ込むまでの局面となる。

この局面では、「横回転型」の方が両手の前方への速度が上昇していたが、それにもかかわらず、両手の位置は「縦回転型」の方が下前方に移動していた。

4) 相手を背中に乗せ込んでから投げ落とすまでの局面 (スケルトンモデル: 「縦回転型」の E - F 間, 「横回転型」 f - g 間, 写真: 「縦回転型」の F - H 間, 「横回転型」の g - h 間)

「縦回転型」の場合、釣り手は下方向に、引き手は下方向から上方向に速度アップした (図 1 参照)。このとき肩と腰は同調して速度が上昇した (図 2 参照)。引き手の後方への速度と釣り手の前方への速度が急上昇し (図 7 上参照), 釣り手の牽引力は急上昇してピークを迎えた。また、引き手の牽引力は緩やかに上昇して、釣り手のピークの後にピークに至った。床反力も急上昇し、釣り手の牽引力のピークの直前にピークに至った (図 5 参照)。膝関節の角度は急激に大きくなっていった (図 8 上参照)。

「横回転型」の場合、引き手の上方向の速度が上昇し、釣り手は下方向から上方向へ速度アップした (図 3 参照)。この局面の腰と肩の速度は大きく上昇するが、特に肩の速度が著しく上昇した (図 4 参

照)。両膝の角度も前局面に継続して上昇した(図8下参照)。床反力と引き手の牽引力は低下し、釣り手の牽引力は緩やかに上昇してピークに至った(図6)。

3 考察

1) 動作の開始から回転足(右技であれば左足)が最速になるまでの局面

「縦回転型」の場合、この局面では釣り手が挙上を完了し、引き手の挙上速度も最高点に達するのであるが、このときの動作は、スケルトンモデルBのとおり、両腕の引き上げ動作と言うよりも、両肩の開き上げ動作を伴う両腕の開き上げ動作といえる。また、両肩の引き上げ速度がピークにいたるあたりから回転足の速度上昇が急激になり、両手の挙上速度が急上昇し、腰の速度が再上昇する結果を見れば、胴体の引き起こし動作は、腰と回転足の速度を加速させ、両腕を開き上げるための反動動作と考えられる。「横回転型」の場合、踏み出した右足に、肩と腰を回転させながら身体を移動させ、その腰の回転から回転足の回転へと動作をつないでいることが解る。

背負投の目的は相手を背中に担ぎ、前方回転させることである。フォーム作りの基本練習で組合ったときは相手と正対しているので、相手を背中に乗せるためには、ほぼ180度回転して相手に背中を向けなければならない。この身体の回転の原動力となるのが回転足の運動である。

回転足を回転移動させるためには、まずその部分にかかる体重を除かなければならない。そしてそのためには、2つの方法がある。その第1は、踏み出した足に体重を移し、回転足を浮かせる方法で、第2は、一気にジャンプをする方法である。「縦回転型」の場合は、「胴体を引き起こす動作」と「腰を回転移動させる動作」と「回転足を回転移動させる動作」を一致させ、空中で回転動作を行っている。これは、第2の方法であり、回転軸は身体縦軸になり、安定した回転動作が可能となる。また、図2のA-B間をみれば明らかであるが、胴体起こしから生まれる両肩・両腕の開き上げ動作は、回転足の動作方向とは逆の方向に向かうので、この間の腰の回転に対して肩の回転を減速する。その結果、スケルトンモデルBのポイントでは、腰に大きな捻れが生じる。さらに、「縦回転型」の胴体の引き起こし動作は、胴体を前方から後方へと引き戻し起立する動作でもあるので、身体縦軸を回転軸とする安定した回転が可能になることに加えて、回転動作時に相手との間にスペースを確保できる。

一方、「横回転型」の場合は、第1の方法であるため、回転移動までの時間がかかる。そして、スケルトンモデルcのとおり、踏み出した足側に回転軸がずれ、不安定な難しい回転動作となる。従って、回転足の速度も遅くなる。また、踏み出した右足が回転軸になるために腰の回転を回転足の回転動作に利用できず、あらかじめ肩と腰を回転させておいて、さらに肩を回転させながら回転足を回転移動させるので、cのポイントでの腰の捻れは小さい。さらに、スケルトンモデルのBとcを比較すれば明らかであるが、「横回転型」の場合、踏み出した足の方に身体を移動していくので、回転動作時の相手との間のスペースは非常に狭くなってしまう。

2) 回転足の最速点から着地にはいるまでの局面

図2の「縦回転型」のA-B間をみれば、左足の速度のピークポイントから右足の速度上昇が開始されており、右足の速度のピークポイントから腰の速度上昇が開始されている。そして、両足が速度を失うポイントは一致している。この結果は、左足の運動から右足の運動へ、右足の運動から腰の運動への運動伝導を示しており、換言すれば、回転足(左足)の運動が腰の運動の原動力となり、回転足の回転が終了した時には腰も回しきられたことを意味している。このように腰が回しきられて両足同時に着地に入る体勢作りには、前の局面の動作が影響していると考えられる。

身体縦軸を軸とした空中での回転は、左足から右足へ、さらには右足から腰への運動伝導を容易に

し、腰の高速回転を可能にする。また、両肩の開き上げ動作は、この局面での腰と肩の速度に差を生じさせ、腰の回転を胴体の回転の主体にさせる。この現象は、腰の回転が肩の回転を先導していることを意味するので、肩の回転期にも両腕の自由性が保たれ、前局面から作ってきた腰の捻れを残したまま着地に入れることになる。従って、「縦回転型」の場合、着地の開始で腰が回しきられても、胸が開かれて胴体にはまだ大きな捻れがあり、両手は高い位置に保たれている。

一方、「横回転型」場合、左足の運動から右足の運動へと運動伝導しているのは「縦回転型」と同じであるが、両足が速度を失うポイントは一致しておらず、右足が遅れている（図4参照）。この結果は、回転足がその運動を終了してもまだ腰は回しきられていないことを意味している。このように回転足の着地開始時に腰と右足の移動が遅れる原因は、前局面の動作にあると考えられる。

「横回転型」が右足の体重を回転期の最終段階まで除けないのは、踏み出した右足に体重を移し、その足を回転軸とするためである。つまり、「横回転型」は右腰、右足を回転させるのに大変苦勞することになる。そしてそれは、この局面での肩の高速運動が証明している。また、「横回転型」の場合、肩と腰の同速回転の影響で腰の捻れが小さいこともあり、回転足の運動から連鎖的に起こる腰の運動では腰と右足を回しきれず、引き手を強く引き込むことによって肩を回転させ、腰の回転と合わせて、スケルトンモデル d、並びに写真 e の体勢を作り出している。ただし、この体勢を見ても、まだ腰と右足の回転は不完全なままであるし、肩を高速で回転させるために、両腕は胴体にくっつけられ、縮こまってしまっている。

3) 回転足の着地の開始から相手を背中に乗せ込むまでの局面

「縦回転型」の場合、これまでに腰と右足が回しきられ、胴体が捻れ、両腕が高い位置に保たれた体勢が準備されているため、胴体の捻れ戻しを利用して胴体を倒し、胴体の縦回転操作で相手を背中に乗せ込んでいる。この間の両手の速度や牽引力の変動は少なく、両手は胴体の動きに連れて動いているといえる。そのために、乗せ込みの完了時点でも引き手は身体前方の高い位置で保たれ、釣り手も高い位置に保たれ、膝の屈曲も保たれ、次の局面への十分な余裕を残している。一方、「横回転型」の場合は、前局面で腰と右足の回転が遅れ、腰と右足の回転が不十分なまま着地を迎えるために、着地後に両手（特に引き手）を斜め前方に引き込むことで肩を強く回転させて背負投を形作りながら相手を乗せ込む。

この局面では、「横回転型」の方が両手の前方への速度が上昇するのであるが、それにもかかわらず、両手の位置は「縦回転型」の方が下前方に移動している。このように横回転の乗せ込みでは相手が背中に乗りかかってこないことが解る。また、「横回転型」の場合、着地が完了する e の段階ですでに相手の体重を背中に受け、おんぶ状態になっているので、膝の伸展と、釣り手側の肩の押し出しと引き手の引き込み動作による肩の回転動作によって、相手を背中に乗せ込む。このように乗せ込み動作で膝の伸展と引き手の引き込みを使わざるを得なくなるため、次の局面で相手を前方回転させるための動作が不十分になってしまう。

4) 相手を背中に乗せ込んでから投げ落とすまでの局面

「縦回転型」の場合、前局面で腕、膝に余裕を持った体勢が作られているので、ここからは膝の伸展を利用して腰を持ち上げ、引き手を引き込み、釣り手を押し込んでいる。そして、この動作によって相手は大きく前方回転している（写真 H 参照）。一方、「横回転型」の場合は、前局面で膝の伸展と引き手の引き込み動作を行ってしまっているため、ここでは腰の回転に加えて、引き手の引き上げと釣り手の押し込み動作によって相手を投げ落とすとしている。ただし、この時の両手の速度は引き手が勝っ

ており、釣り手は押し込んだというよりも、肩に乗せた物を振り落とすような使い方がなされたといえる。従って、相手は横回転をして畳に落ちている（横回転型写真 h 参照）。

5) 動作全体

以上、「縦回転型」の動作は「相手を背中に乗せ、前方回転させる」という背負投の目的に対して合理的な動作であるといえる。「横回転型」の場合、施技の開始時に踏み出した足側に体重を移し、その足を回転軸とするため、身体の回転期の最終段階までその足を宙に浮かすことができず、背負投を形作る局面で肩を強く回転させねばならなくなる。従って、着地時にできあがった形は、両手が低い位置で縮こまり、胴体の捻れのない形であり、「相手を背中に担ぎ前方回転させる」という背負投の目的からみれば、不十分な形といわざるを得ない。このような状態では、両手の操作性は著しく低下する。また、着地の開始から乗せ込みまでの局面では、その前の動作の影響で胴体が横回転するため、前下方向の力のベクトルが小さくなり、相手を十分に乗せ込めない。加えて、形作りの際にすでに相手の体重を受けており、乗せ込み動作に膝の伸展や引き手の引き込み動作を使わざるを得なくなる。そして、相手を空中で前方回転させる重要な極めの局面での力を消耗してしまう。このように「横回転型」の技では、「相手を背中に担ぎ前方回転させる」＝「一本を取る」という背負投の目的を達成することが難しくなる。

「相手を背中に乗せ、前方回転させる」という背負投の目的を達成するためには、相手を両手で前方へと引き崩さなければならないように思うのが一般的である。しかし、前後方向の両手の速度経過をみると（図7参照）、「縦回転型」の場合、スケルトンモデルの A から B までの両手の速度上昇は、引き手の前方、釣り手の後方移動によって生じたものであり、このときの動作は「引き出し」ではなく、「両肩の開き上げ」動作である。この状態はスケルトンモデル C まで続き、両手ともに前方へ向かうのはスケルトンモデル C から E までの局面である。スケルトンモデル E から F までの局面では、引き手は後方へ引き込まれ、釣り手は前方へと押し出される。このように、「縦回転型」が相手を引き出す方向へ力を加えるのは C から E までの局面であるが、この局面の両手の速度曲線をみると、それらは大きな変化なく、ほぼ一定に保たれている。この間に引き手は引き落とされ、釣り手は相手の腋へと移動した後、前方へと押し出されるが、これらの動作は胴体の回転と前屈に連動している。つまりこの間の両手は胴体の動きに連れて動いているのであり、ダイナミックに引き出すというよりも、むしろ固定的に使われているといえる。これに対して、「横回転型」ではスケルトンモデルの a から d までの間、両手は前方へと引き出されるため、速度曲線は山形に上昇しているし、特に回転足の回転移動期の b から d までの局面では、引き手が大きく引き出されている。そして、d から e の背負投の形作り局面でも両手は前方へと引き出される。このように、手で前方へと引き出すのは、むしろ「横回転型」の方である。

両手は相手を背中に乗せた後、前方回転させる「極め」の場面でダイナミックに働かなければならぬので、それまでの準備段階で、消耗してしまうわけにはいかない。技を利かせるのに重要な動作は、動作の開始から胴体起こしを使って両肩・腕を開きあげ、同時に回転足を引き回して空中で下半身を回転させることである。そして着地時に胸部の捻れを残し、腰を回しきった状態を作ることである。このように動作すれば、両手で引き出そうとしなくても相手は前方へと引かれ崩れる。重要なことは、両手を引き出すことではなくて、両手が前方へと出ていくように胴体を操作することであるといえる。

Ⅲ まとめ

背負投等の回転系の技動作は、胴体操作の仕方によって主に2つの型に分類できた。その動作の特徴から第1の型を「縦回転型」、第2の型を「横回転型」と命名し、両型の競技成績を比較したところ、「縦回転型」の方が競技成績が高いことがわかった。そこで、「縦回転型」がみせるダイナミックな胴体操作の意義を明らかにし、背負投の効果的な動作方法を明らかにすることを目的として、「縦回転型」が身に付いた被験者と「横回転型」が身に付いた被験者に無抵抗で静止した相手を投げさせ、その時の身体各部位の速度や位置の変化を測定した。また、両手の牽引力と両足の床反力を測定した。そして、以下の結論を得た。

1. 「縦回転型」が動作の開始時に見せる胴体の引き起こし動作は、腰と回転足の速度を加速させ、両腕を開き上げるための反動動作といえる。
2. 両肩の開き挙げを伴う胴体起こし動作は、右技の場合、左足から右足へ、さらには右足から腰への運動伝導を容易にし、腰の高速回転を可能にする。また、腰と肩の速度に差を生じさせ、着地の開始時に胸を張って胴体に捻れを残し、両手を高い位置に保つ姿勢作りに貢献する。
3. 「縦回転型」の場合、胴体の捻れ戻しを利用して胴体を倒し、胴体の縦回転操作で相手を背中に乗せ込んでいる。この間、両手は胴体の動きに連れて動いているといえ、そのために、乗せ込みの完了時点でも引き手は身体前方の高い位置で保たれ、釣り手も高い位置に保たれ、膝の屈曲も保たれ、次の局面への十分な余裕を残している。
4. 「縦回転型」の動作は「相手を背中に乗せ、前方回転させる」という背負投の目的に対して合理的な動作であるといえる。「横回転型」の場合、施技の開始時に踏み出した足側に体重を移し、その足を回転軸とするため、身体の回転期の最終段階までその足を宙に浮かすことができず、背負投を形作る局面で肩を強く回転させねばならなくなる。従って、着地時にできあがった形は、両手が低い位置で縮こまり、胴体の捻れない形であり、「相手を背中に担ぎ前方回転させる」という背負投の目的からみれば、不十分な形といわざるを得ない。
5. 技を利かせるのに重要な動作は、動作の開始から胴体起こしを使って両肩・腕を開きあげ、同時に回転足を引き回して空中で下半身を回転させることである。そして着地時に胸部の捻れを残し、腰を回しきった状態を作ることである。

引用文献

- 1) Kurt Meinel, 金子明友訳：マイネル・スポーツ運動学, 大修館書店, 1998, p161, p197
- 2) 藪根敏和, 野原弘嗣, 上村 守：引手, 釣手の発揮力からみた柔道投技練習法の検討－「体落」について－, 京都教育大学紀要, 80B, 1992, pp21-32
- 3) 藪根敏和, 野原弘嗣, 上村 守：引手, 釣手の牽引力からみた柔道投技練習法の検討－内股について－, 京都教育大学紀要, 85, 1994, pp63-77
- 4) 藪根敏和：動作と両腕, 両脚の発揮力からみた払腰の研究, 京都教育大学紀要, 86, 1995, pp17-34
- 5) 野瀬清喜, 川村禎三, 竹内善徳, 山崎俊輔：柔道投技の研究－足底力より見た「構え」, 「崩し」, 「作り」, 「掛け」について－, 武道学研究 14-2, 1981, pp51-63.

- 6) 佐々木武人：足底部位圧の変動からみた柔道投技のバイオメカニクスの検討－背負投の習熟差について－，武道学研究 17-3，1985，pp18-26
- 7) 藤岡正春：柔道技術解明のためのバイオメカニクスのアプローチ－特に投げ技について－，武道学研究 25-3，1993，pp1-8
- 8) 井浦吉彦，川村禎三，浅見高明，竹内善徳，石島 繁：柔道技術の分析的研究，武道学研究 15-1，1982，pp15-20
- 9) 金芳保之，高瀬一美：筋電図と高速度写真による柔道投技の構造分析，武道学研究 12-2，1980，pp35-42
- 10) 菅波盛雄，川村禎三，小俣幸嗣，青柳 領，猪熊 真：柔道投技における上体のひねりについて，柔道，50-5，1979，pp56-60
- 11) 杉山允宏：柔道の動作分析－投技における微細動作分析－，武道学研究 8-3，1976，pp20-31
- 12) 植屋清見，古賀稔彦，山下泰裕，芳賀脩光：柔道投げ技の特性に関するバイオメカニクスの分析，武道学研究 29-3，1997，pp10-23