

## 5. 実戦における揺り戻し・揺り返し反応の タイミングと大外刈の成否

了徳寺学園 石井 孝法  
東京学芸大学 射手矢 岬  
筑波大学 阿江 通良  
筑波大学 小俣 幸嗣  
カルフォルニア州立大学サクラメント校 今村 *T.Rodney*

## 5. The Timing of Reaction Resistance and the Evaluation of *OSOTO-GARI* in Real Competition

Takanori Ishii (Ryogoku Medical College)  
Misaki Iteya (Tokyo Gakugei University)  
Michiyoshi Ae (University of Tsukuba)  
Koji Komata (University of Tsukuba)  
Rodney T. Imamura (California State University Sacramento)

### Abstract

The purpose of this study is to clarify relation between the timing of reaction resistance and the evaluation of *Osoto-gari* in real competition from movement of back and forth of *Uke*'s center of gravity. As a result, the followings were clarified.

1. *Uke*'s center of gravity had moved forward before *Kake* phase.
2. It was found that there was the reaction resistance of unsuccessful *Osoto-gari* in phase that *Tori* steps forward his pivot leg.
3. It was found that there was the reaction resistance of successful *Osoto-gari* in phase that *Tori* raises leg to cut *Uke*'s leg.

## I 序論

柔道の現場では、競技者の体力や身体特性の差があまりみられず、さらにかかり練習・約束練習の動きにもさほど差がないのに実戦——乱取も実戦に近いが本論文では実際の試合——になると技が掛かる選手と掛からない選手に分かれることがある。このようなことがなぜ起こるのであろうか。その要因の一つとして投技のタイミングが考えられる。

醍醐（1999a, 1999b, 1999c）は、投技の説明の諸所で「タイミング」という言葉を用いており、大外刈の説明の中では『「作る」タイミングの一瞬をつかむことが肝要である』（醍醐, 1999b, p132）と述べている。このことから、崩し・作りのタイミングが重要であることはわかる。また梶山, 中原（1984, p.140）によれば「掛けの出来, 不出来は崩しと, つくりの良し悪しに関係することはいうまでもないが, 正しい技がタイミングよく掛けられなければ相手を倒すことは出来ない」と述べ, 実戦において, タイミングの良し悪しが投技の成否に関係していることもいえる。では投技のタイミングとはなにか, 松本はタイミングを受と取の両者の観点からとらえ, 相手を主としたタイミングについては, 巧みに相手を作り, 受を調子づけた一瞬の好機を逃さない時間的な把握である, としている（松本, 1975）。

柔道競技において, 実戦でみられる崩し・作りのタイミングを科学的に測定した例はほとんどない。崩し・作りに関しては数多くの研究が行われているが, そのほとんどがかかり練習や約束練習を対象とし, 実験的に計測している。阿江（2005）は「実験と競技会では心理的状況が大きく異なるため, 一流選手の真の動きは実験的状況で捉えることは競技力が高い選手ほど困難である」と述べている。

柔道の投技において, 崩しの局面にみられる受が行う微妙な防御動作——身体のバランスや平衡を保とうとして硬直してしまうこと——を抵抗性反応として, この反応を生み出し, 作り・掛けを行うことを抵抗性反応理論と定義した（今村ら, 2007）。この理論は, かかり練習や約束練習のみならず実戦の中でもみられる。ここで今村は, 受の反応を抵抗性反応といているが, 揺り戻し・揺り返し反応といった方が適切である。それは, 取の操作によって受の身体重心が投げられる方向とは逆方向に揺れ, そこから受が体位を正常に保とうと身体重心を戻す意識的・無意識的な反応, もしくは崩れまいとするそれ以上の意識的・無意識的な反応のことをいっているためである。また, 相撲の決まり手の一つである呼び戻しに非常に近いことからいえる（注1）。ではこの崩しの中でみられる揺り戻し・揺り返し反応には, 投技の成否を左右するようなタイミングの良し悪しはあるのであろうか。

そこで本研究では, 実戦の大外刈でみられる揺り戻し・揺り返し反応のタイミングと投技の成否の関係を明らかにすることを目的とする。

注1 相撲の呼び戻しは, 相手を手元に呼び込み, 後ろへ投げるといものであるが, 柔道の投技では前後・左右・上下といった様々な方向で考えられるので, 相撲と同様の呼び戻しとはせずに揺り戻し・揺り返しという日本語を用いた。

## II 研究方法

### 1. 実験

#### (1) 対象とした大会

撮影を行ったのは2005年嘉納治五郎杯国際柔道大会（以下05嘉納杯とする）で、無差別の試合形式で行われた。出場選手は、日本人選手が90kg級から2名と100kg級から2名、100kg超級から4名のあわせて8名である。また、外国人選手は全員が招待選手で、そのほとんどがアテネオリンピックや大阪世界柔道選手権大会に出場した一流選手である。メダリストも多く参加していることから、05嘉納杯は世界でも屈指の大会といえる。

## (2) 被験者

05年嘉納杯で大外刈を施した日本人選手（以下取とする）と施された外国人選手（以下受とする）を被験者とした。

## 2. データ収集

図1は撮影方法を示したものである。1試合場に8台のDVカメラを用い、4台ずつ同期させて、1/4試合場を2方向から毎秒60フレームで撮影した。図2は撮影範囲とキャリブレーションポールを示した。3次元座標値を導き出すために、試合の撮影前後にキャリブレーションポールを撮影範囲の1.8mおきに垂直に立て撮影した。撮影範囲は安全地帯を含めた10.8m×10.8mの正方形である。

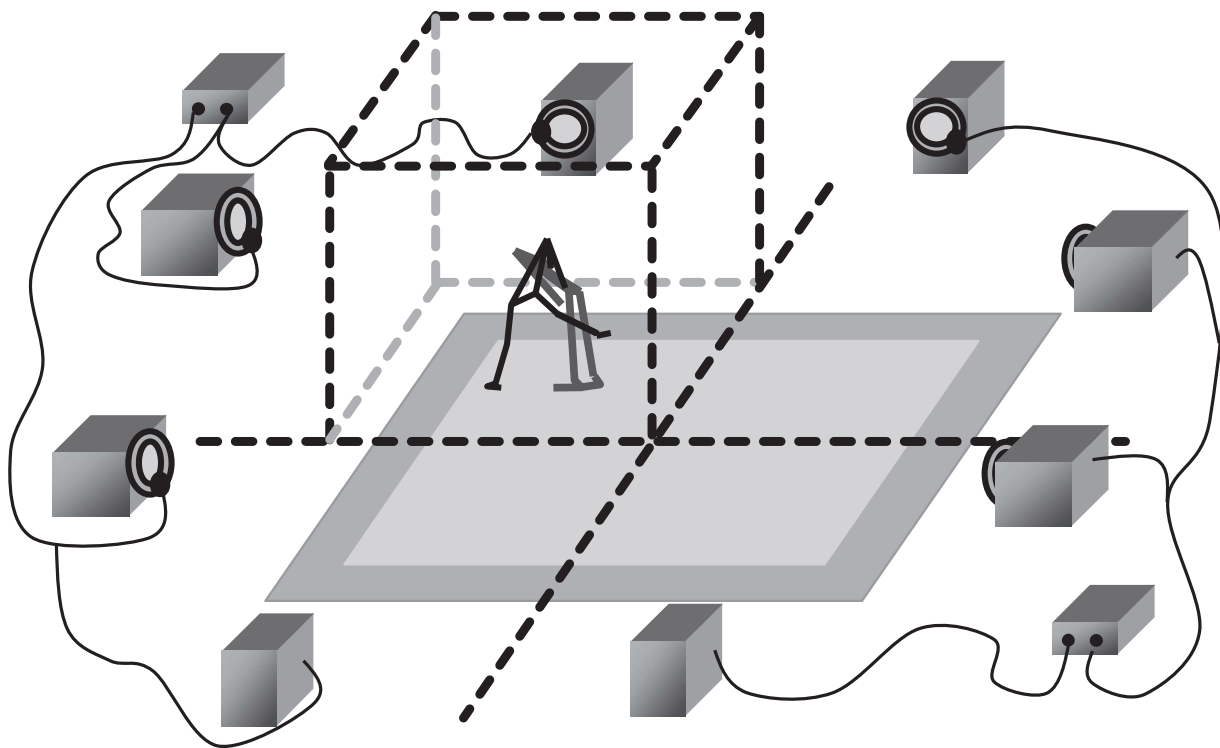


図1 撮影方法

Fig.1 Method of videotaping the competition area

## キャリブレーションポール

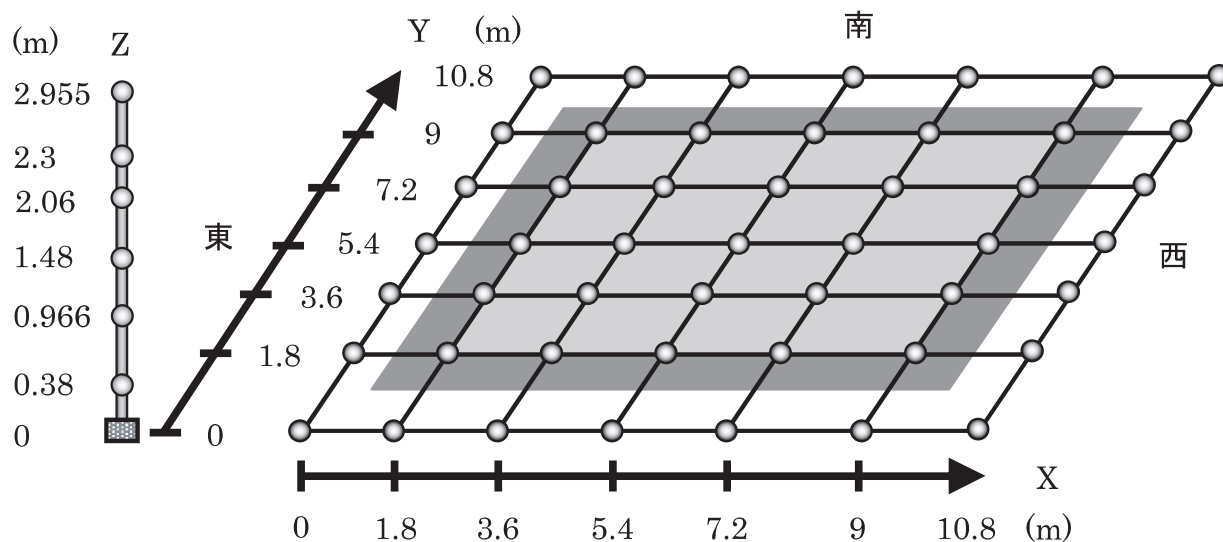


図2 撮影範囲とキャリブレーションポール  
Fig.2 The competition area and calibration pole

撮影したVTRはビデオ動作解析システム（Frame - DIAS II，DKH社製）を用い，1フレームおきに測定点をデジタイズし，2次元の座標値を得た．その後，3次元座標を算出するためにDLT法を用いた．測定点は，取と受の身体分析点をそれぞれ11点とし，それに不動点1点をあわせて23点とした．身体分析点は，頭頂・左右手関節中心・左右第一足趾・左右踵・左右足関節中心・左右腰部（帯の両端）である．

## 3. データ処理

## (1) 分析施技の決定

本大会における日本人選手の全施技の中から大外刈と分類でき，「効果」以上のポイントをあげた3施技とポイントをあげられなかった2施技の5施技を分析対象とした．表1に，分析した施技の評価と取と受の階級を示した．

表1 分析施技の評価と取と受の階級

Table 1 Score of analyzed *Osoto-gari* and weight divisions of *Tori* and *Uke*

分析施技		取	受	技の評価
成功	施技 A	100kg 超級日本人選手	100kg 級外国人選手	一本
	施技 B	100kg 級日本人選手	90kg 級外国人選手	一本
	施技 C	90kg 級日本人選手	100kg 超級外国人選手	効果
失敗	施技 D	100kg 超級日本人選手	100kg 超級外国人選手	なし
	施技 E	100kg 超級日本人選手	100kg 超級外国人選手	なし

(2) 測定項目と測定法

1) 局面区分

本研究では、大外刈を以下の3局面に区分した。図3は、大外刈の局面区分を示したものである。1局面を100%として大外刈の一連の動作を300%とした。

イ) 踏み込み局面 (0%-100%)

取の軸足が畳から離れた時点から軸足が畳についた時点までとした。

ロ) 振り上げ局面 (100%-200%)

取の軸足が畳についた時点から軸足と逆の脚（以下刈り脚とする）を振り上げ、刈り脚側の第一足趾が一番高く上がった時点までとした。

ハ) 掛け局面 (200%-300%)

刈り脚側の第1足趾が一番高く上がった時点から施技終了時点までとした。成功施技の施技終了時点は、受の背中が畳についた時点とし、失敗施技の施技終了時点は、刈り脚が畳についた時点とした。

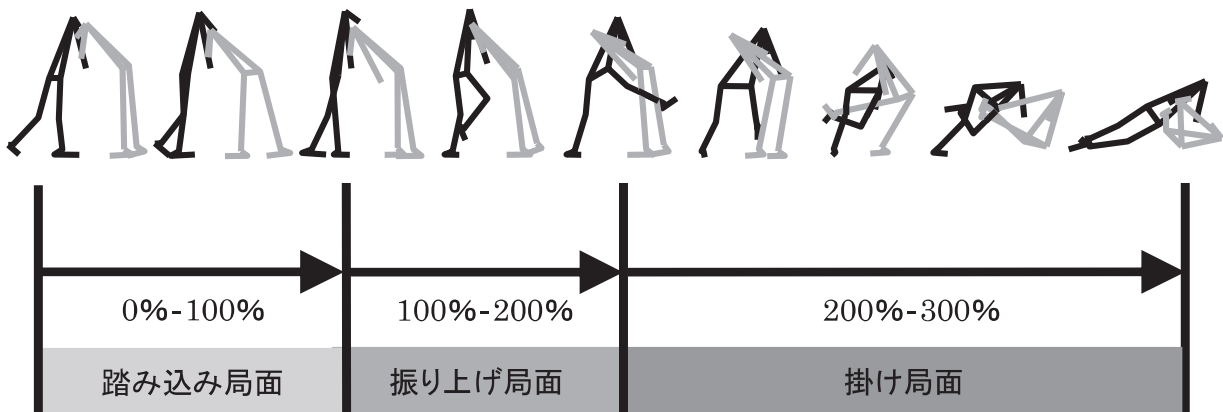
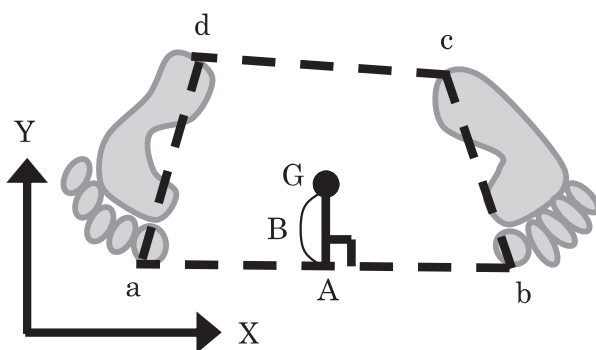


図3 大外刈の局面区分  
Fig.3 The phase division of Osoto-gari



身体重心：腰部（帯）の midpoint から推定したものの  
 基底面：X-Y軸上における a, b, c, d を結んだ面  
 前辺：基底面の a, b を結ぶ直線 A  
 身体重心 - 前辺距離：X-Y軸上における G から直線 A までの垂直距離 B

図4 用語の定義  
Fig.4 Definition of terms

G：身体重心    a：右第一足趾    b：左第一足趾    c：左踵    d：右踵  
 A：前辺    B：身体重心 - 前辺距離

## 2) 身体重心 - 前辺距離

図4は、測定項目と測定法に関する用語を定義したものである。本研究では、受の揺り戻し・揺り返し反応——大外刈の場合は真後ろ・後隅に崩すので、受の重心が前方向に動く反応——のタイミングをみるため、X-Y軸上の重心から基底面前辺にかけての垂直距離を算出した。ただし、本研究でいう重心は左右腰部の midpoint から推定したものである。また、大外刈は3局面に区分しているが掛け局面を除いた踏み込み局面開始時点から振り上げ局面終了時点まで——崩し・作りにあたる局面——を算出範囲とした。

## III 結果

### 1. 身体重心 - 前辺距離

図5は、受の身体重心から基底面前辺までの垂直距離を示したものである。0（ゼロ）は、身体重心が基底面の前辺上にあることを意味する。そこで、身体重心が基底面前辺より前方にある場合はマイナスの数値で距離をあらわしている。つまり、マイナスの数値は身体重心が基底面前辺より前方向に外れていることを意味する。

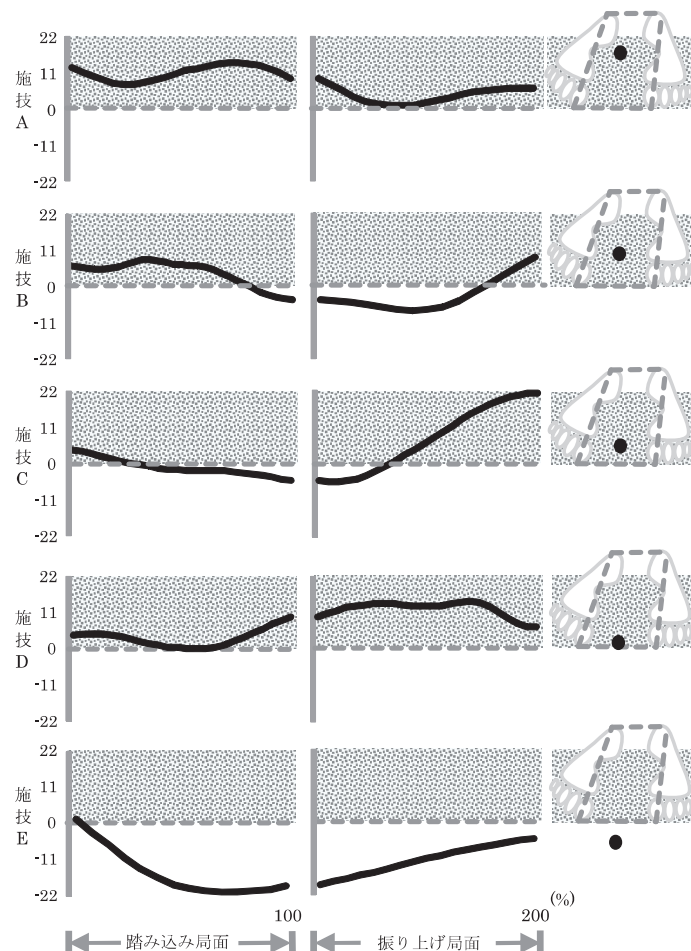


図5 受の身体重心から基底面前辺までの垂直距離

※ マイナスは身体重心が基底面前辺より前方向に外れていることを意味する

Fig.5 Perpendicular distance from *Uke'*'s center of gravity to A  
(A=a segment that links the right toe and the left toe)



## (1) 成功施技

施技Aでは、0%時点から24%時点まで減少し、そこから76%時点まで増加していた。その後、急激に減少して139%時点で最小値の1cmとなり、その後200%まで徐々に増加していた。

施技Bでは、0%時点から61%時点まで緩やかな波で大きな変化はみられなかった。61%時点から93%時点まで急激に減少し、そこから緩やかに減少して143%時点で最小値の -7.6cmとなり、その後200%まで急激に増加していた。

施技Cでは、0%時点から緩やかに減少していき109%時点で最小値の-5.5cmとなっていた。その後、200%時点まで大きく増加していた。

## (2) 失敗施技

施技Dでは、0%時点から徐々に減少して57%時点で最小値の0.2cmとなり、そこから126%時点まで急激に増加していた。その後、170%時点まで大きな変化はみられなかったが、170%時点から200%まで急激に減少していた。

施技Eでは、0%時点から69%時点まで大きく減少して最小値の-20.4cmとなり、そこから200%時点の-4.9cmまで徐々に増加していた。

## (3) 全分析施技の身体重心 - 前辺距離が最小になるタイミング

図6は、全分析施技の身体重心 - 前辺距離が最小になるタイミングをまとめたものである。また、成功した施技には下線をつけている。局面の時間軸にあわせて、以下箇条書きで全分析施技の身体重心 - 前辺距離が最小になるタイミングをまとめる。

踏み込み局面 (0% - 100%)

- ・施技Dは踏み込み局面57%で最小値をとる。
- ・施技Eは踏み込み局面69%で最小値をとる。

振り上げ局面 (100% - 200%)

- ・施技Cは振り上げ局面109%で最小値をとる。
- ・施技Aは振り上げ局面139%で最小値をとる。
- ・施技Bは振り上げ局面143%で最小値をとる。

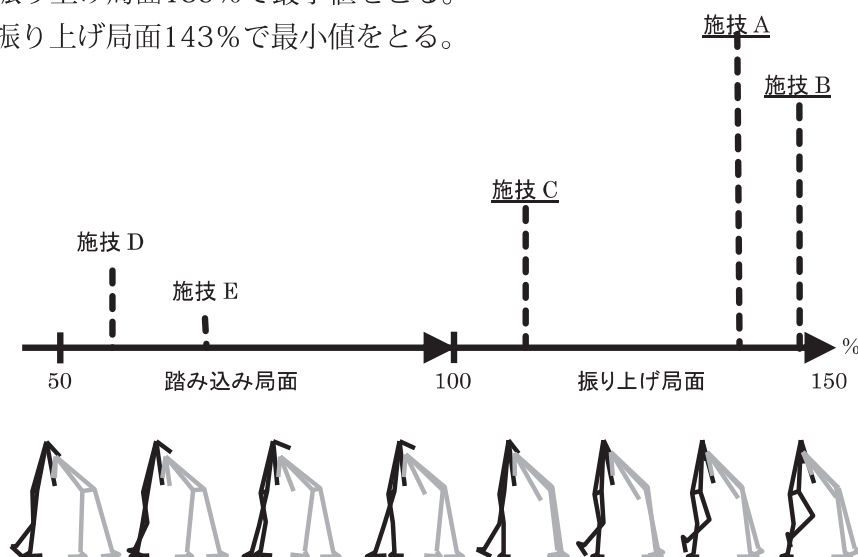


図6 受の身体重心 - 前辺距離が最小になるタイミング

※成功施技には下線をつけている

Fig.6 The timing when perpendicular distance from *Uke'* s center of gravity to A becomes shortest (A=a segment that links the right toe and the left toe)

#### IV 考察

以上の結果から受の身体重心の前後方向の動きと身体重心 - 前辺距離が最小になるタイミングが明らかになった。そのタイミングは、施技DとEが踏み込み局面でみられ、施技A・B・Cが振り上げ局面でみられた。

##### 1. 揺り戻し・揺り返し反応の成否

施技A・B・Cは、振り上げ局面で最小値をとり、その後掛け局面に至るまで増加し続けている。すなわち掛けられる直前まで受は投げられる方向に、反応し続けている、もしくは硬直し取によって誘導されていると考えられる。つまり、揺り戻し・揺り返し反応はどちらにせよ成功していることになる。ただし、大外刈の崩し・作りが十分であるかは明らかではない。それは、醍醐（1999b, p.129）が大外刈の要点で『（右大外刈の場合）受は、右足踵に体重がのって崩れる。もしも、受の右足裏全体が畳に接し（ている場合は）、[中略]十分な「作り」とはいえない。[中略]（十分な「崩し・作り」とは）受の右足踵の一点に「作る」ことである（括弧内筆者）』と述べているように、他の条件も満たさなければならないからである。施技A・B・Cが同様の変化をみせているにも関わらず、技の評価に違いがみられるのは、受が投げられる方向に崩れていても十分な崩し・作りとはいえない——他の条件が満たされていなかった——ためだろう。

踏み込み局面で最小値をとった施技Dは、その後掛け局面に至るまでの間に基底面前辺から後方へと離れる動きと基底面前辺に近づく動きがみられた。すなわち揺り戻し・揺り返し反応がみられた後に、投げられる方向とは逆の反応が生じていると考えられる。これは、受が硬直状態を脱した、もしくは安定する状態に戻している、大外刈を返そうとしているなどが考えられる。しかし、揺り戻し・揺り返し反応の後にどのような反応があるにせよ揺り戻し・揺り返し反応だけをみれば成功である。また、当り前ではあるが崩し・作りとしては失敗である。施技Dと同様に踏み込み局面で最小値をとった施技Eは、最小値をとった後から掛け局面に至るまで増加し続けているが、基底面から前方向に身体重心が外れ続けているため、受が取の大外刈に対して後方に崩れないように抵抗し続けたと考えられる。つまり、後方へ崩れる動きがみられないので揺り戻し・揺り返し反応としては失敗である。

##### 2. タイミングと投技の成否の関係

では実戦において、揺り戻し・揺り返し反応を生じさせれば投技は成功するのか。以上のことからそうでないことは明らかである。ということは、序論でも述べたがタイミングが揺り戻し・揺り返し反応理論においても重要になってくることが考えられる。

施技Dは、踏み込み局面で揺り戻し・揺り返し反応が生じ、その後に投げられる方向とは逆の反応がある。このことから、早い段階で揺り戻し・揺り返し反応が生じたため、受は対応することができたと考えられる。

施技A・B・Cは、振り上げ局面で揺り戻し・揺り返し反応が生じて、その変化の中で掛け局面に至っている。本研究は一流選手の大会外刈であるが、一流選手でなくとも大会外刈の際に踏み込んで振り上げるまでの時間は1秒もかからないだろう。このことを考えると、揺り戻し・揺り返し反応が生じ、それを捉えるわずか0コンマ何秒の差が投技の成否に関係してくると考えられる。梶山ら（1984, p.139）によれば実験的研究ではあるが「熟練者の掛けはむしろ崩れが始まったら直ぐにタイミングよく捉える掛けが多く、投げを成功させている」と述べ、本研究の結果と一致しており揺り戻し・揺り返し反応理論においても重要なタイミングであると考えられる。た



だし揺り戻し・揺り返し反応理論では、取が受の揺り戻し・揺り返し反応を生み出す時には踏み込み、そして振り足を振り上げ始めている。つまり、受が崩れることを取は先読みし、先に自身の作りが行われていなければならないと考えられる。

### 3. 作りに関するコーチングへのアプローチ

では、取がどのような動作をすれば受の揺り戻し・揺り返し反応を生み出せるであろうか。大外刈を得意とし、名人・名手といわれた元一流選手の説明の中から考察していく。

#### ①襟を持っている手の作用による揺り戻し・揺り返し反応

醍醐（1999b, p.128）の『受の左足を引き出して「大外刈」』の要点では「（右大外刈の場合）取は、受の体を後方へ押し込んだとき、[中略]押ししていた右手を、緩めて引き、その流れをきらずに楕円形の方向を転じて釣り上げながら（括弧内、傍点筆者）」後方へ崩していくことを説明している。この動作が、受の揺り戻し・揺り返し反応を生み出していると考えられる。またこの技法は、揺り戻し・揺り返し反応理論でいえば基礎的なものといえるだろう。そのため、階級や身体特性に関係なくコーチングできると考える。

次に松本（1999, p.9）の大外刈のポイント解説によれば、「（右大外刈の場合）押さえつけられている右手ヒジを相手の押さええている力を利用して、後方に引きつつ上に上げ、左の軸足をその場に残しながら相手を引き出す。／ますます引き出すと相手は空間に浮くように崩れる（括弧内、傍点筆者）」と説明している。この動作が、揺り戻し・揺り返し反応を生み出していると考えられる。ただし、松本（1999, p.7）が、「右手すなわち襟を持っている手の動きが私の命です。身長187cm、体重81kgの体格でしたので、身長を最大限に活用したために、[中略]身長の高い人はこの右手の使い方は不向きで」と説いているように、あらゆる選手にコーチングできるというものではない。しかし、身体特性や柔道スタイルに近い選手にコーチングできれば非常に効果的な技法であると考えられる。また、二宮も「技に入る瞬間、この右釣り手で一気に手前へ引きつけ」る右大外刈を用い、これに類似する（二宮、1999）。

河原（1999）の左大外刈のポイント解説では「特徴は左の釣り手の使い方にある。円運動を描くような使い方だ（傍点筆者）」と述べ、高野（1999）のポイント解説では「左釣り手の動きが非常に重要になる。[中略]まず崩しだが、左釣り手を瞬間的に内側に円を描くように振る。そのまま相手のアゴを突き上げる（傍点筆者）」と述べており、少し表現は違うが左手の円を描くような使い方が揺り戻し・揺り返し反応を生み出していると考えられる。また、醍醐（1999d）も「楕円形を描くように釣り込んで」と解説しており、さらに工藤（1965）も「内側に小さく半円形をえがくようにして」と述べている。そして、松本、浅見（1975）は大外刈の要点で、「（右大外刈の場合）右手が、引き手から押し手にかわる動作は、始め自分の右肩の方に引き続いて丸く方向を変えて、受の右後隅の方向に押し返す（括弧内、傍点筆者）」とし、円ではないが非常に近い表現をしている。このような円を描くような手の使い方は、より実戦的なコーチングに役立つと考える。

#### ②袖を持っている手の作用による揺り戻し・揺り返し反応

上村（1993）の引き手をとる大外刈（実技・吉村和郎）の解説では「（右手を持たずに掛ける右）大外刈では斜め前の方向に崩し、崩されるのを嫌い相手は元に戻ろうとする、その反動をうまく利用して技をかけている（括弧内、傍点筆者）」と述べ、この左手の作用によって揺り戻し・揺り返し反応が生じている。

このように、名人・名手といわれる元一流選手の様々な方法がみられた。このような技法を少

しでも読み取り，コーチングに活かしていくことが重要であるとする。

## V 結論

本研究では，実戦の大外刈でみられる受の身体重心の前後方向の動きと身体重心 - 前辺距離が最小になるタイミングの違いを投技の成否で比較することにより，揺り戻し・揺り返し反応のタイミングと投技の成否の関係を明らかにすることを目的とした。

本研究で得られた結果をまとめると以下ようになる。

- ①全分析投技で身体重心が，基底面前辺から1cm以内もしくは基底面前辺から外れるほど，前方向に動いていた。
- ②投技A・B・Cは，身体重心 - 前辺距離が最小値をとった後，振り上げ局面200%まで増加し続けていた。また，投技Dは最小値をとった後から振り上げ局面200%まで増加と減少がみられ，投技Eは最小値をとった後も基底面より前方向に外れ続けていた。
- ③踏み込み局面で身体重心 - 前辺距離が最小値をとった投技は，投技DとEで，失敗していた。
- ④振り上げ局面で身体重心 - 前辺距離が最小値をとった投技は，投技A・B・Cで，すべて成功していた。

以上のことから，揺り戻し・揺り返し反応理論で投技を成功するには，振り上げ局面で揺り戻し・揺り返し反応を生じさせ，掛けに至るまでその反応が持続するように留意する必要があると示唆された。

このことは，揺り戻し・揺り返し反応理論を用いる大外刈を指導する際の重要な手がかりになると考えられる。

## 引用及び参考文献

- ①阿江通良（2005）スポーツ選手のスキルフルな動きとそのコツに迫る。人工知能学会。人工知能学会誌，20（5）：543。
- ②醍醐敏郎（1999a）講道館柔道・投技（上巻）。本の友社：東京。
- ③醍醐敏郎（1999b）講道館柔道・投技（中巻）。本の友社：東京。
- ④醍醐敏郎（1999c）講道館柔道・投技（下巻）。本の友社：東京。
- ⑤醍醐敏郎（1999d）醍醐敏郎 右大外刈。佐藤宣践監。柔道 技の大百科 第2巻。ベースボールマガジン社：東京，p.71。
- ⑥今村T. Rodney，射手矢岬，石井孝法（2007）柔道の「崩し」・「作り」と抵抗性反応理論。講道館。講道館柔道科学研究会紀要，11：49-57。
- ⑦梶山彦三郎，中原一（1984）柔道のバイオメカニクス。大滝忠夫監。論説柔道。不昧堂出版：東京。
- ⑧河原月夫（1999）河原月夫 左大外刈。佐藤宣践監。柔道 技の大百科 第2巻。ベースボールマガジン社：東京，p.42。
- ⑨工藤一三（1965）柔道読本。読売新聞社：東京，p.87。
- ⑩松本安一（1999）松本安一 右大外刈。佐藤宣践監。柔道 技の大百科 第2巻。ベースボールマガジン社：東京。
- ⑪松本芳三（1975）柔道のコーチング。大修館書店：東京，p.103。
- ⑫松本芳三・浅見高明（1975）写真と図解による柔道，大修館書店：東京，p.48。

- 
- ⑬二宮和弘（1999）二宮和弘 右大外刈. 佐藤宣践監. 柔道 技の大百科 第2巻. ベースボールマガジン社：東京, pp.27-30.
- ⑭高野裕光（1999）高野裕光 左大外刈. 佐藤宣践監. 柔道 技の大百科 第2巻. ベースボールマガジン社：東京, p.57.
- ⑮上村春樹（1993）目で見る柔道実践コーチ. 成美堂出版, pp.18-19.