

呼吸相からみた剣道形の分析

小 山 哲
林 邦 夫

Analysis of Kendogata from the viewpoint of respiratory phase

Satoshi Koyama

Kunio Hayashi

Summary

In this study the respiration curve and the angle of elbow joint were measured in order to observe the difference of the expiration and inspiration phase in Kendogata performance between trained and untrained subjects. The results were summarized as follows :

- 1) The respiratory curve was almost identical immediately after the moment of striking.

Striking was finished at the moment between end of inspiration and beginning of expiration.

- 2) Uchitachi and Shitachi in trained group showed same respiratory pattern before the moment of striking.

序

スポーツにおいて「呼吸」は非常に重要な問題として、今日まで数多くの研究がなされている。

猪飼⁵⁾らは柔道投技における呼吸を胸廊運動記録法やガスマスク法で測定した。その結果自発的な動作の発現に際しては、呼吸は吸息後の呼息性停止あるいは抑制となり、他動的な事態に対しては呼息後の吸息があらわれることを報告している。

水野¹⁷⁾らは弓道高段者の弓射時の呼吸および筋電図を記録し、「離れ」では6名中5名が吸息相終期あるいは中期で止息し放矢することを報告している。

浅見¹⁾らは **Pneumotachgraph** を用いて柔

道投技実施時の呼吸時間、呼吸速度、呼吸量を測定し、施技時において76例中74例は吸気相から止息がみられることを報告している。

池田^{7) 8)}は空手道の突動作においては吸気相の終期に動作を開始し、呼気相の初期に突き終える場合が、最も速く、強い出力が出ることを報告している。

沢山¹⁸⁾らは同一筋肉における筋力を最強度に発現するのは息を吸い、詰める状態であることを報告している。

池田⁶⁾は背筋力測定の姿勢に近い形で押す場合は吸気の終りに達してから呼吸を止める傾向が強く、引く場合は吸いながらが多いことを報告している。

坪井¹⁹⁾は剣道の基本動作、互格稽古、かかり稽古中の呼吸波形を測定し、その結果熟練者

と未熟練者には明らかな差がみられることを報告している。

恵士⁴⁾らは剣道試合中の呼吸相をしらべ、技をしかけた時も、技をしかけられた時も、ともに吸気の場合が多いことを報告している。

この他にもハンドボール³⁾、バスケットボール²⁾、射撃⁹⁾等においても呼吸の研究がなされている。以上体育の分野における呼吸についての諸研究を概括したが、いずれも動作時の呼吸には一定の傾向があることを示している。

しかし剣道形の呼吸についての研究は未だに行なわれていない。そこで本研究では剣道形の打突時における呼吸の状態について検討しようとするものである。

さらに剣道形では動作は約束されているので、動作の再現性は高いと思われるが、呼吸においても再現性があるのかどうかについても検討しようとするものである。また剣道形の巧拙を評価する場合、単に動作の巧拙だけでなく、打太刀、仕太刀両者の「いきが合う」とか「気が合う」という表現がよく用いられる。この「気が合う」「いきが合う」ということが実際に呼吸曲線にもみられるかについても検討しようとするものである。

方 法

太刀の形を1本目から7本目まで各10回行なわせた。なお同じ形を10回続けて行なった後、次の形を行なわせた。休憩は1つの形から次の形に移る間に、被験者の要望により適宜とった。

被験者はSH(剣道歴8年, 20才, 3段), KI(剣道歴8年, 18才, 3段), HO(剣道歴12年, 24才, 5段), HA(剣道歴16年, 33才, 6段)の4名を用いた。このうちHAを打太刀, HOを仕太刀とする1組を熟練群, SHを打太刀, KIを仕太刀とする1組を未熟練群とした。なおSH, KIは武道学科の学生で週に一度形の授業を受けているが、まだ充分とは言えない為一応未熟練群とした。

呼吸曲線を得る為に、内部にサーミスターを

貼付したマスクを仕太刀, 打太刀にとりつけた。これを日本光電製多用途生体記録監視装置に導入し増幅記録した。また打突動作をみる為に仕太刀, 打太刀の右肘関節にエレクトロゴニオメーターをとりつけた。これをDCアンプに導入増幅し上述の監視装置で記録した。

結 果

1 本目

図1は1本目の記録である。上から打

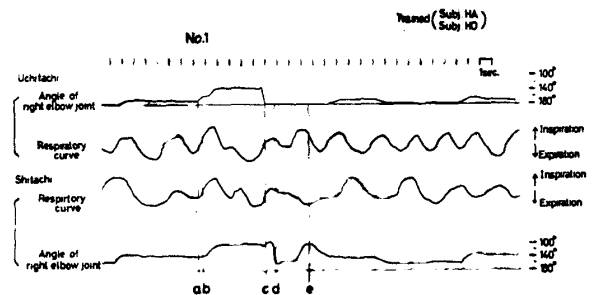


図1 1本目の右肘関節角度と呼吸曲線
太刀の右肘関節角度, 呼吸曲線, 仕太刀の呼吸曲線右肘関節角度である。最初に図1に従い1本目の動作について説明する。

打太刀は(a)で上段に構え始め、仕太刀は(b)で上段に構え始める。互いに進み打太刀が正面を打つ(c)。仕太刀は抜いて面を打つ(d)仕太刀は上段にかぶり残心を示す(e)。

図2は上が熟練群, 下が未熟練群の結果である。打太刀の最初の打突時(右肘関節がのび切った時点)を基準として、10回の測定結果を重ね合わせたものである。

まず最初に打突時の呼吸相をみると、打太刀(HA)も仕太刀(HO)も吸気の途中で打突を開始し、吸気の終りで打突を終了している。打太刀(HA)では打突時前後で各回の呼吸曲線がまとまっている。その他の時期では呼吸曲線は毎回ばらついている。一方仕太刀(HO)では上段に構えてから打突し残心を示すまで、各回の呼吸曲線はまとまっている。打太刀では上段に構えてから打突を終えるまで「呼」「吸」「呼」「吸」という呼吸パターンを示している。仕太刀では時間的に少し遅れて同じ呼吸パターンを示している。

次に未熟練群の打太刀(SH)では吸気の途

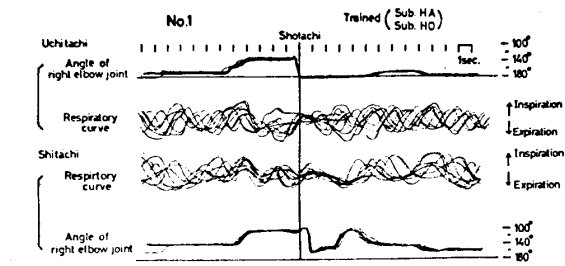


図2 1本目の右肘関節角度と呼吸曲線
(上：熟練群下：未熟練群)

中で打突を開始し、吸気の終期から呼気の初期で打突を終了している。仕太刀(KI)では吸気の終期で打突を終了している。打太刀(SH)では上段に構えてから打突後数秒まで各回の呼吸曲線がまよまっている。熟練者(HA)では呼吸曲線がまよまっているのは打突後1秒位までであったのに対し、未熟練者(SH)では打突後数秒まで続いている。仕太刀(KI)においても上段に構えてから残心を示す頃まで各回の呼吸曲線がまよまっている。また熟練群の場合と同様に、未熟練群でも上段に構える頃から打突を終える頃まで仕太刀とも呼吸は「呼」「吸」「呼」「吸」となり共通の呼吸パターンを示している。

2 本 目

最初に図3に従い2本目の動作について説明する。

打太刀、仕太刀相中段で互いに進み、打太刀は(a)で振りかぶり、(b)で小手を打つ。仕太刀はこれを抜いて小手を打つ(c)。仕太刀は切先を打太刀の咽喉につけて残心を示す(d)。

図4は2本目の記録である。打太刀(HA)は吸気の初期から途中で打突を開始し、呼気の初期に打突を終了している。仕太刀(HO)は吸気の終期で打突を終了している。打太刀(H

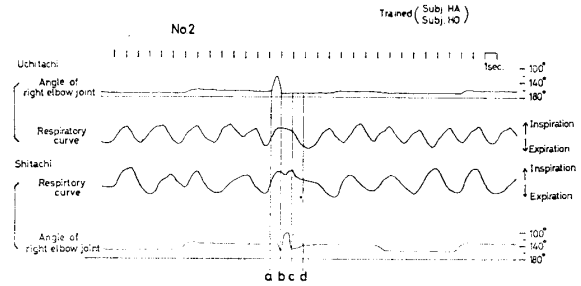


図3 2本目の右肘関節角度と呼吸曲線

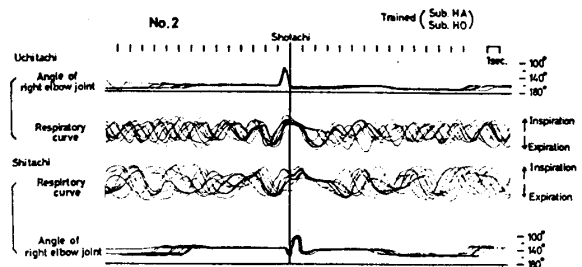


図4 2本目の右肘関節角度と呼吸曲線

A)は打突時前後に各回の呼吸曲線がまよまっている。仕太刀(HO)では打突終了時から残心を示す頃まで各回の呼吸曲線がまよまっている。また1本目と同様に、打突時の4秒位前から残心を示す頃まで打太刀、仕太刀の間に共通の呼吸パターンがみられる。

次に未熟練群の打太刀(SH)では吸気の終期で打突を終了している。仕太刀(KI)では吸気の終期から呼気の初期で打突を終了している。打太刀(SH)では打突時から10秒後位まで各回の呼吸曲線がまよまっている。仕太刀(KI)では打突時前後で各回の呼吸曲線がまよまっている。

3 本 目

最初に図5に従い3本目の動作を説明する。

打太刀、仕太刀とも(a)で下段をとり始める。互いに進み打太刀は胸部を突く(b)。仕

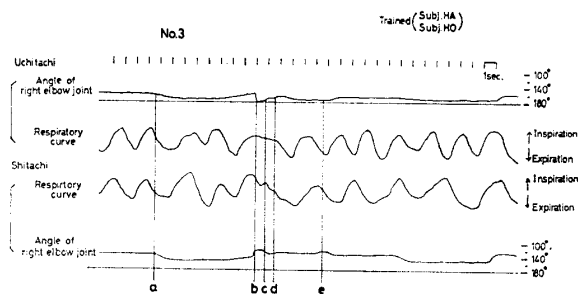


図5 3本目の右肘関節角度と呼吸曲線

太刀はこれをなやし入れ胸部を突く。打太刀は仕太刀の下より返して仕太刀の刀を左から軽くおさえる(c)。さらに仕太刀が一步攻めこむを仕太刀は刀を下から返して右より軽く押える(d)仕太刀がさらに攻め込み自然に切先を面につけ残心をとる(e)

図6は3本目の記録である。打太刀(HA)では、打突後約1秒間は各回の呼吸曲線がまとまり、吸気の終期から呼気の初期で打突を終了している。仕太刀(HO)では吸気の終期で打突を終了している。しかし呼吸曲線のまとまりは見られなかった。

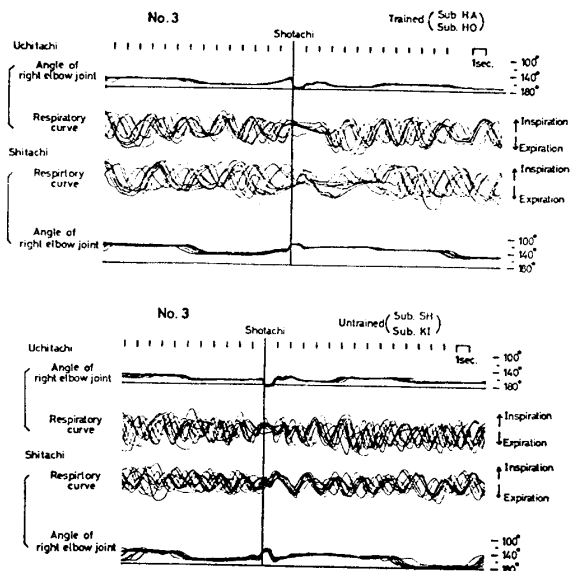


図6 3本目の右肘関節角度と呼吸曲線

次に未熟練群の打太刀(SH)では打突時後に各回の呼吸曲線がまとまり、吸気の終期から呼気の初期で打突を終了している。仕太刀(KI)では、打突開始から約3秒間各回の呼吸曲線がまとまり、吸気で打突を終了している。

4 本 目

最初図7に従い4本目の動作を説明する。

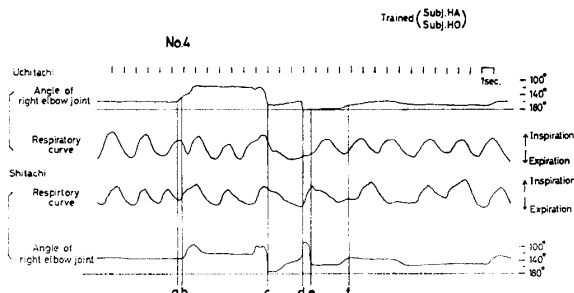


図7 4本目の右肘関節角度と呼吸曲線

打太刀は(a)で八相に構え始め、それに応じて仕太刀は(b)で脇構えをとり始める。互いに面を打ち相打ちとなる。互いに手元を下げ中段になるところを、機を見て仕太刀の胸部を突く(d)。これを仕太刀が巻き返し面を打つ(e)。仕太刀は切先を咽喉につけ残心を示す(f)。

図8は4本目の記録である。打太刀(HA)

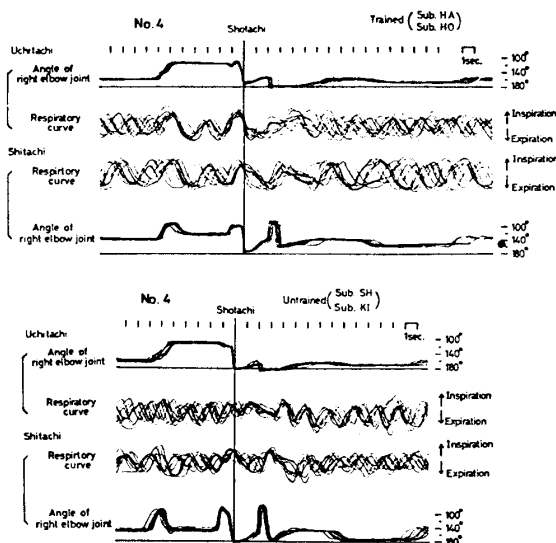


図8 4本目の右肘関節角度と呼吸曲線

では、八相に構えてから面を打ち終えるまで、各回の呼吸曲線はまとまり、吸気の途中で打突を終了している。仕太刀(HO)では脇構えをとる頃から残心を示す頃まで約10秒間、各回の呼吸曲線はまとまっている。初太刀の面では呼気の初期、二の太刀の面では吸気の終期で打突を終了している。また構えてから初太刀の面を打つまで打太刀、仕太刀は共通の呼吸パターンを示している。

未熟練群の打太刀（SH）では二の太刀で突いた頃から約4秒間各回の呼吸曲線はまとまっている。熟練者のHAでは初太刀の打突前に呼吸曲線のまとまりがみられたのに対し、未熟練者のSHでは打突前には呼吸曲線のまとまりは見られない。初太刀の面では打突時の呼吸は一定でないが、二の太刀の突きでは呼気の初期から途中で打突を終了している。仕太刀（KI）では初太刀の面、二の太刀の面の打突時前後だけに各回の呼吸曲線がまとまっている。初太刀の面では呼気の初期で、二の太刀の面では吸気の終期から呼気の初期で打突を終了している。

5 本 目

最初に図9に従い5本目の動作を説明する。

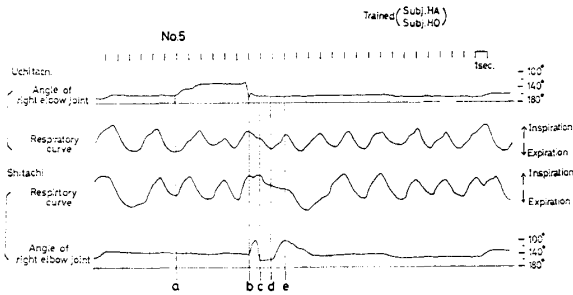


図9 5本目の右肘関節角度と呼吸曲線

打太刀は(a)で上段をとり始める。仕太刀は中段。互いに進み機を見て打太刀が正面を打つ(b)。仕太刀はこれをすり上げ面を打つ(c)仕太刀は(d)で上段にかぶり始め残心を示す(e)。

図10は5本目の記録である。打太刀（HA）では上段に構えてから仕太刀が残心を示す頃までは他の時期に比べ各回の呼吸曲線が比較的まとまっている。上段に構えてから残心の時まで「呼」「吸」「呼」「吸」「呼」となるパターンと、上段に構える頃大きくはいてその後残心を示すまで浅く長くすうパターンとがみられる。前者のパターンでは吸気の終期から呼気の初期で打突を終了している。仕太刀（HO）では構えた頃から残心を示す頃まで各回の呼吸曲線がまとまっている。仕太刀は吸気の終期で打突を開始し、その後わずかにはいて吸気の終期から呼気の初期で打突を終了している。構え

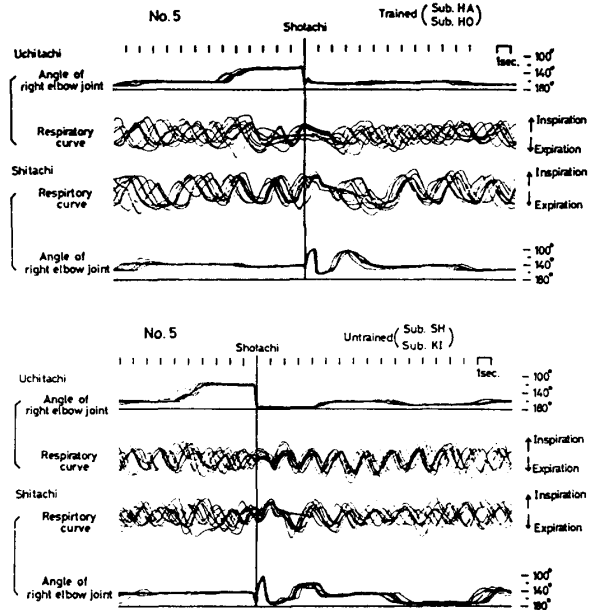


図10 5本目の右肘関節角度と呼吸曲線

た頃から打突するまで打太刀と仕太刀は共通の呼吸パターンを示している。

未熟練群の打太刀（SH）では打突後約1秒から6秒間位、各回の呼吸曲線はまとまっている。しかし打突時には特定の呼吸相を示していない。仕太刀（KI）では打突時から残心を示すまで約3秒間各回の呼吸曲線がまとまり吸気で打突を終了している。熟練群では打突時前から呼吸曲線がまとまっているのに対し、未熟練群では打突後だけにしか呼吸曲線のまとまりがみられなかった。

6 本 目

最初に図11に従い6本目の動作を説明する。

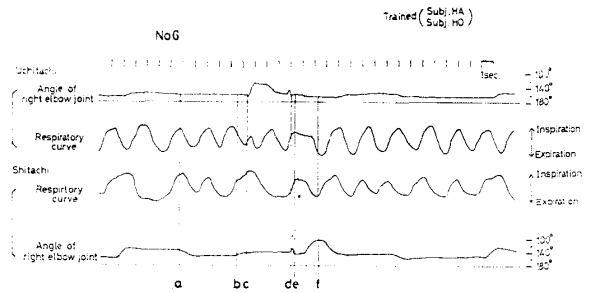


図11 6本目の右肘関節角度と呼吸曲線

打太刀は中段。仕太刀が(a)で下段をとりはじめる。互いに進み仕太刀が拳を攻め相手を押しつつ中段に上げ始める(b)。打太刀は

右足を退きながら上段に構え始める(c)。仕太刀がすかさず1歩攻め入るので、打太刀は右足を退きながら中段となる。なおも仕太刀が攻め込むを打太刀は小手を打つ(d)。仕太刀はこれをすりあげて小手を打つ(e)。仕太刀は上段にかぶり残心を示す(f)。

図12は6本目の記録である。打太刀(HA)

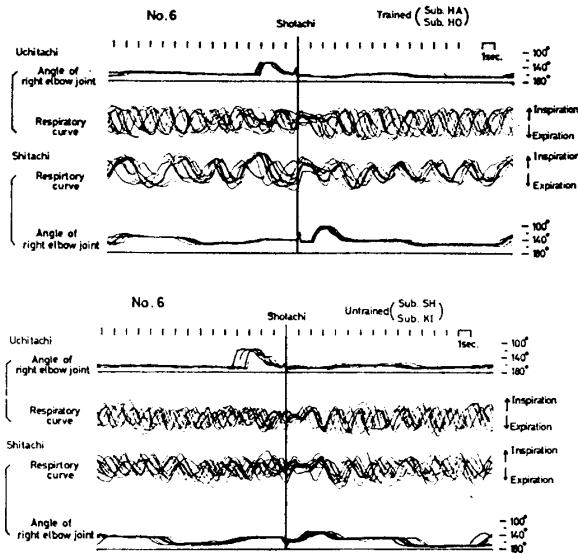


図12 6本目の右肘関節角度と呼吸曲線

では10回中7回まで吸気で打突を終了している。打突時前後では他の時期に比べ呼吸曲線がまとまっている。仕太刀(HO)では全体的に各回の呼吸曲線がまとまっている。打太刀の打突後約5秒から10秒間は特に呼吸曲線はまとまっており、吸気の終期で打突を終了している。3本目と同様に打太刀、仕太刀に共通な呼吸パターンはみられない。

未熟練群では打太刀(SH)仕太刀(KI)とも打突後約1秒から2秒間位は他の時期に比べ各回の呼吸曲線がまとまっている。しかし打突時には特定の呼吸相を示さなかった。

7 本 目

最初に図13に従い7本目の動作を説明する。

相中段で互いに進み打太刀が胸部を突く(a)。仕太刀は退きながら諸手を伸ばしてそれを支える。次に相中段となり太打刀は大きくふりかぶり面を打つ(b)。仕太刀はすれ違いながら胴を打つ(c)。仕太刀は脇構えとなり残心を示す(d)。

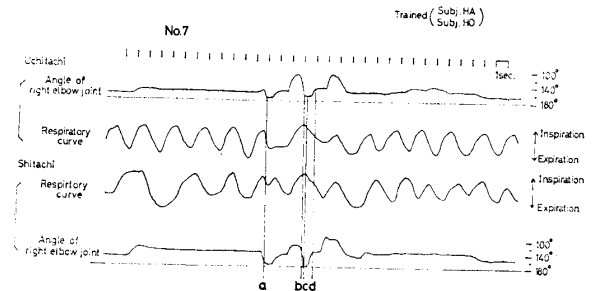


図13 7本目の右肘関節角度と呼吸曲線

図14は7本目の記録である。打太刀(HA)

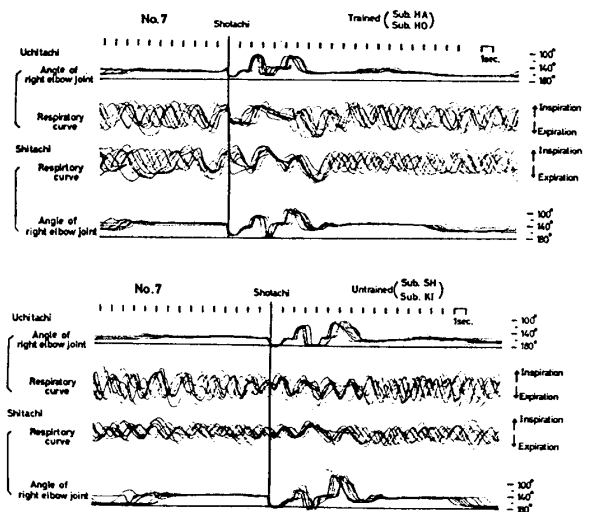


図14 7本目の右肘関節角度と呼吸曲線

では、打突前約2秒から打突後約5秒まで各回の呼吸曲線はまとまり呼吸の初期から中期で打突を終了している。仕太刀(HO)では、打太刀の打突後約2秒から5秒間各回の呼吸曲線はまとまっている。初太刀では打突時に特定の呼吸相を示していない。二の太刀の胴では吸気の終期から呼吸の初期で打突を終了している。打太刀、仕太刀とも打突時前約2秒から残心を示すまで「呼」「吸」「呼」「吸」「呼」という共通の呼吸パターンを示している。

未熟練群の打太刀(SH)では初太刀の打突後約1秒から6秒位、各回の呼吸曲線はまとまっている。初太刀の突きでは特定の呼吸相を示さないが、二の太刀の面では吸気の終期から呼吸の初期にかけて打突を終了している。仕太刀(KI)では初太刀の打突後約1秒から5秒間位、各回の呼吸曲線がまとまっている。二の太

刀の胴では吸気の終期で打突を終了している。

以上個々の結果について述べたが、次に全体的な結果について述べる。

表1は被験者全員についてどのような呼吸相

表1 打突時の呼吸相

形の 種類	呼吸相							(7)そ の他
	(1)吸 気の 初期	(1)(2)吸 気の中 期	(2)(3)吸 気の終 期	(3)(4)呼 気の初 期	(4)(5)呼 気の中 期	(5)(6)呼 気の終 期	(6)(7)そ の他	
1 本 目		3	1	26	4	3	1	2
2 本 目		1		17	3	17	1	1
3 本 目	1	2	4	18	2	11	2	
4 本目初太刀		1		7	1	20	6	2
4 本目2の太刀	2	6		15	5	6	6	
5 本 目		1	2	2	16	2	11	1
6 本 目	4	2	8	6	15		1	2
7 本目初太刀	3		1	6	7		13	2
7 本目2の太刀		1	1	1	18	1	11	5
計	10	4	25	14	138	18	87	1
								38
								4
								8
								4
								9

で打突を終了しているかを分類したものである。この結果吸気の終期で打突を終了しているのが360例中138例と最も多く、次いで呼気の初期の87例であった。吸気の終期から呼気の初期にかけて打突を終了しているのは合計243例となり、全体の67.5%であった。柔道では息を吸った後、止息し投げていると猪飼⁵⁾らや浅見¹⁾らは報告している。また弓道でも息を吸った後止息し矢を放っていると水野¹⁷⁾らは報告している。本研究でも息を吸ってから止息し打突している例もみられるが、全体としては止息し打突している傾向はみられなかった。このような結果の差異はスポーツの種類の違いによるものなのか、その他の理由によるのか今後検討を要する。

松本¹⁵⁾らは柔道投技時の呼吸を測定し、同じ技を繰返しても、また被験者が異なっても、施技前の呼吸相にずれがあっても「崩し」から「投げ」まで呼吸の型はほとんど一致すると報

告している。本研究においても同じ技を繰返した場合と同様の結果が得られた。熟練群では打突する以前に各回の呼吸曲線がまとまっているのが多いのに対して、未熟練群では呼吸曲線のまとまりは打突前にはあまりみられなかった。このように打突前には両群に差が見られるが、打突時からその直後にかけては両群とも各回の呼吸曲線はまとまっている。つまりこの時期には呼吸の再現性があるといえる。右肘関節角度のグラフは回を重ねてもほとんど変わらず動作の再現性が高いと言えよう。動作の再現性は動作全体を通してみられるのに対し、呼吸の再現性は動作中のある期間にしかみられないという興味深い結果を示している。

古浦^{10) 11) 12) 13) 14)}らはギター合奏中の演奏者の呼吸、踊り手と伴奏者とはやし手の呼吸、剣道試合中の呼吸を測定し、いわゆる「気が合う」「いきが合う」ということが実際の呼吸曲線にもみられるか検討している。本研究においては熟練群の1, 2, 4, 5, 7本目では打突前に打太刀、仕太刀が共通の呼吸パターンを示している。これに対し未熟練群では1本目だけにしか共通の呼吸パターンはみられない。つまり熟練群は未熟練群に比べ仕太刀、打太刀とも「気」、「いき」が合っていると考えられる。しかしこの両群の結果の差は、単に熟練度の差によるものと断言できない。剣道形は打太刀が指導的立場でリードするので、形がうまくいくかどうかは打太刀に負うところが大きい。実際に熟練した打太刀と形を行なうと非常にやりやすい。故に両群の結果の差は、打太刀の熟練度の差によるところが大きいと考えられる。この点については打太刀、仕太刀の組合せ方を変えて検討する必要がある。

次に問題となるのは、技の種類により結果が異なるという点である。例えば熟練群の3本目6本目で打太刀、仕太刀に共通な呼吸パターンがみられないのに対し、それ以外の形ではみられる。このような差異は単に動作が単純が複雑かによるものと思われたい。というのは動作の複雑さが6本目と同じ程度である7本目でも、

他の単純な形と同様な結果を示しているからである。他の形に比べ3本目6本目は実際に打突する前の攻防のタイミングが難しい。このタイミングの難しさが結果に差をもたらしているのではないかと考えられる。

要 約

剣道形実施時における打太刀、仕太刀の呼吸をサーミスター法により測定した。また打突時を知る為に両者の右肘にエレクトロゴニオメーターをとりつけた。剣道形の太刀の形を1本目から7本目までを各10回測定した。被験者は4名(熟練群, 未熟練群各1組)を用いた。

その結果次のことが明らかになった。

- 1) 打突時からその直後にかけて各回の呼吸曲線はまとめ、吸気の終期から呼気の初期で打突を終了していた。
- 2) 熟練群では打突前に打太刀、仕太刀が共通の呼吸パターンを示すことが多かった。

稿を終えるにあたり、御指導および助言をいただいた中京大学運動生理学研究室の諸先生に謹んで感謝の意を表す。

参 考 文 献

- 1) 浅見高明, 他: Pneumotachographによる柔道投技の呼吸調整について, 体育学研究, 10(2); 173, 1966.
- 2) 荒井康夫, 他: バスケットボールにおけるシュート時の呼吸相について, 日本体育学会25回大会号; 342, 1974.
- 3) 荒川清美, 他: ハンドボールにおける投球動作の考察—動作と呼吸との関連について, 体育学研究, 10(2); 436, 1966.
- 4) 恵土孝吉, 他: 剣道の打突動作と呼吸相との関係について, 日本体育学会25回大会号; 532, 1974

- 5) 猪飼道夫: 柔道投技における呼吸調整, 体育学研究, 2(7); 43—44, 1957.
- 6) 池田守利: 筋力発現様式と呼吸様態について, 武道学研究, 8(2); 41—42, 1976.
- 7) 池田守利: 空手道の突き動作時の呼吸調整とタイミングの関連, 武道学研究, 9(2); 48—49, 1977.
- 8) 池田守利: 空手道の突き動作と呼吸調整との関連について, 武道学研究, 10(1); 25—29, 1977.
- 9) 勝田茂: 射撃と呼吸相, 体育学研究, 10(2); 183, 1966.
- 10) 古浦一郎, 他: いわゆる「いきが合う」という現象の成立過程, 日本心理学会37回大会号; 260—261, 1973.
- 11) 古浦一郎, 他: いわゆる「いきが合う」という現象の成立過程(2), 日本心理学会38回大会号; 546—547, 1974.
- 12) 古浦一郎, 他: いわゆる「いきが合う」という現象の成立過程(4)日本心理学会39回大会号; 333, 1975.
- 13) 古浦一郎, 他: いわゆる「いきが合う」という現象(5), 日本心理学会40回大会号; 149—150, 1976.
- 14) 古浦一郎, 他: いわゆる「いきが合う」という現象(6), 日本心理学会41回大会号; 426—427, 1976.
- 15) 松本芳三, 他: 柔道投技における呼吸調整について(1), (2), 講道館柔道科学研究会紀要, 第3輯; 1969.
- 16) 三橋秀三: 「剣道」大修館書店, 1972.
- 17) 水野忠文, 他: 呼吸・筋電図からみた弓道技術の研究, 体育学研究, 体育学研究, 10(1); 204, 1965.
- 18) 沢山勝, 他: 呼吸の筋力発現に及ぼす影響の研究, 9(1); 132, 1964.
- 19) 坪井三郎: 剣道における動作と呼吸の研究, 体育学研究, 18(1); 23—29, 1973.