柔道投技における連絡技の呼吸調整について

佐　々　木　武　人

Ⅰ　緒　　言

スポーツや武道においては，従来，動作が習熟されるに従って呼吸作用が調整され，合目的的に効率の良い動作の獲得がなされている。

このことは，すでに運動生理学的立場から多くの研究[20),13),7),21),18),12),19),6),14),16),5),21)]によって明らかにされている。

柔道に関する呼吸についても，古来の柔術においては，経験的に明らかにされ，重要な「教え」のひとつとされてきた。特に，渋川流や天神真揚流等[15)]においては「調息」や「息の使い方，息合，気息」という言葉を用い，兵法の重要な内容として伝書に解説されている。

現代においても，運動科学的な研究面で多くの研究報告[1),2),4),8),9),10),20)]がなされている。これらの研究においては，主に単独技の施技時における呼吸相の時期と施技しやすい時点の呼吸調整についての知見が多く示されているが，連絡技の呼吸調整についての知見は数少い。

そこで著者は単独技よりも技術的に高い段階で習得され，乱取や試合で有効な攻め方として用いられる連絡技の施技時における呼吸相について検討してみた。

研究目的　今回，著者は柔道投技の連絡技を対象にその呼吸調整について，次のような観点から検討を試みた。

すなわち，従来の施技方法で，連絡技の第一技を崩しの補助的手段として使って，第二技で極めるという約束的な形式での条件と，実戦に近い形態ということを考慮に入れて，第一技から第二技への移行時に防御を加えた時の条件とで比較検討を試みた。

また，中等度の熟練者と未熟練者との差異についても検討してみた。

Ⅱ　実験方法

(1)　対象動作の連絡技は次の３種類とした。

A．右（左）前隅の同一方向に連絡するものとして，支釣込足から体落へ

B．後隅から前隅の対角線上に連絡するものとして，大内刈から体落へ

C．左（右）後隅から右（左）後隅に連絡するものとして，小内刈から大内刈へ

以上の代表的な連絡技を抽出し分析の対象とした。

(2)　実験条件

次の二つの条件を設定した。

A．約束形式での連絡技の施技として，第一技を崩しの補助的手段とし，次に第二技へ連絡移行して極めるという条件。

B．防御形式での連絡技の施技として，実戦に近い条件を意図し，取の第一技に対し，受に腕を突張らせるか，腰を落す防御法をとらせるかして，取がその防御体勢を崩して，次の第二技へ連絡移行しで極めるという条件。

両条件を設定するにあたって，取・受の被験者に互いに自然体に組んだ状態から任意の時期に全力で施技するよう指示した。

(3)　実験方法

呼吸用サーミスターを用い，被検者の取と受の鼻孔部に貼布し，呼吸の温度変化を記録した。

筋電図については主に取を対象に測定した。皮膚表面電極誘導法により，直径10mmの円型銀板電極を被検筋にサージカルテープで固定した。時定数0.03，較正電圧200μvの0.5mm，ペーパー速度25mm／秒で８チャンネル脳波計（三栄測器製）に記録した。

動作分析については16mmフィルムによって映画撮影し，光の点滅による同期装置を用い，呼吸曲線及び筋電図と同期した。

なお，撮影条件は被検者の施技位置とカメラとの距離を10m，カメラの高さを取の重心位置に合わせ，フィルム送り速度を毎秒32コマとした。

(4)　被検者について

表1　被検者の特性

	Sub \ Item	Dan	Training year	Age year	Type	Height(cm)	Weight(kg)
TORI	A.K.	3	10	21	R	171.0	80.0
	Y.S.	2	8	21	L	172.0	76.0
	T.M.	2	8	19	R	166.5	67.0
	M.F.	2	4	20	L	167.0	66.0
	F.T.	1	3	20	R	176.0	79.0
	T.Y.	0	0.5	22	R	172.5	67.5
	N.Y.	0	0.5	22	R	172.0	68.0
UKE	Y.S.	2	8	21	L	172.0	76.0
	M.F.	2	4	20	L	167.0	66.0
	T.N.	1	2	20	R	166.5	69.0

表1に示すように，取として中等度の熟練者であると認められた3段1名と2段3名，そして初段1名をえらんだ。いずれもF大学柔道部員である。また，未熟練者として同大学体育専攻学生2名（陸上競技部員）をえらんだ。

受として，2段2名，初段1名をえらび，常に取と対した。この実験においては身長差，体重差について被検者相互に若干の差が認められたが考慮の対象としなかった。

(5)　実験期日と実験場所

昭和52年11月4日・10日，12月8日・16日の4日間，福島大学教育学部柔道場において実験した。

Ⅲ　実験成績と考察

従来，投技を施技する時の呼吸相については，浅見ら[1),2)]猪飼ら[4)]また名取，松本ら[2)8)]により知見が報告されているが，いずれも吸息の中期，終期及び呼息相の前期にあると報告されている。

すなわち，その時期が技のタイミング，力の集中といった点で最も施技しやすい呼吸相であることが認められている。また，呼息相の頂点前後では運動が抑制され，その結果，反応時間も延長され，特に呼息相の終期では，一時吸息相に入れかえてから，施技時の掛けに入っていることが明らかにされている。[20)]

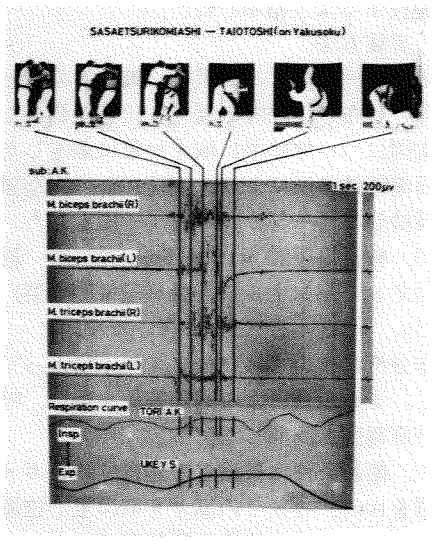
これらの運動中の呼吸測定にはタンブール法（胸腔内変動法），マスク法，サーミスターによる方法等が用いられ，さらに写真撮影を同時に併用し動作の関連が検討されてきたが，沢山,[14)]池田,[5)]芝山[16)]などの報告によると，筋活動と呼吸の関連から，呼吸相の止息時に最大努力ないし最大下で，筋力が発揮されると述べている。そこで当実験では今までの実験方法にさらに筋電図を同期して呼吸相と動作との関連を分析してみた。

1．支釣込足から体落への連絡技について

これは前隅の同一方向に連絡変化する技である。つまり足技の支釣込足で前方に崩しながら掛け，次に連続して前方へさらに崩して投げ倒すために異った手技の体落に移り極める連絡技である。

そこで，この連絡技を約束的に施した場合と受が防御を加えた場合の二つに分け，その時の呼吸曲線と筋電図との関連について被検者A．K．の記録例を図1に示した。

取の連絡技に移る掛け時の止息時期について図



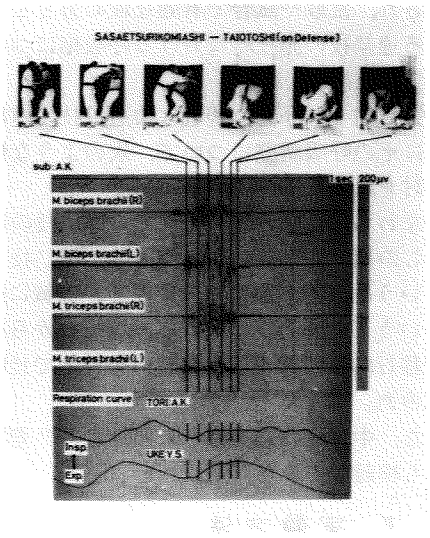


図1　支釣込足から体落への連絡技－その記録例

左側が約束形式の場合、右側が防御形式を加えた場合取A．K．の筋電図並びに呼吸曲線と受Y．S．の呼吸曲線を示す。

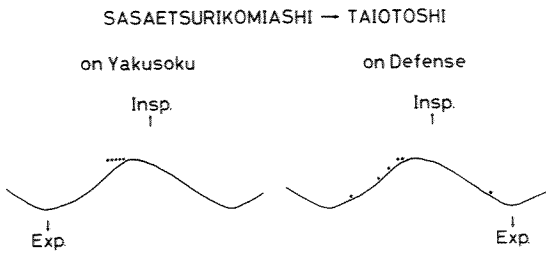


図２　支釣込足から体落への連絡技における取の施技時の止息時期

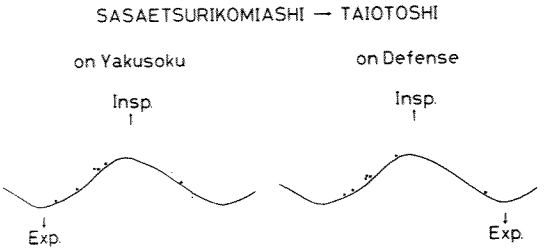


図３　支釣込足から体落への連絡技における受の止息時期

２をみると約束の場合は吸息相終期に集中し，防御の場合は吸息相全域に分散しているが，平均してみれば吸息中期に多くみられた。

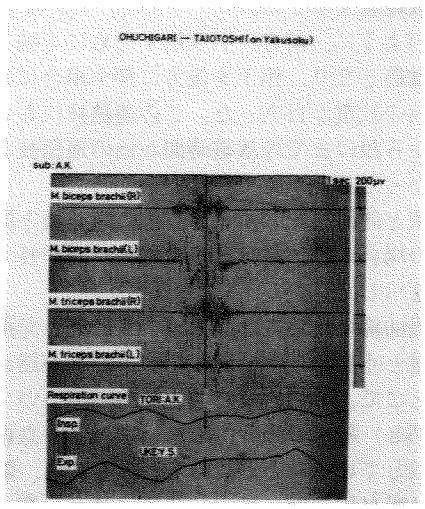
全体的に図１の被検者と同様に第一技の崩しで呼息相に入り，その後吸息中期，終期で止息し，その状態を持続して第二技の「掛け」へ移る傾向が認められた。なお，受は崩された後に止息期に入っていた。

そこで，図３に受についての約束と防御の場合の呼吸相を示した。約束の場合は吸息相全域に分散して止息し取の技を受け止めている。また，防御の場合も吸息相全域に分散し同様であった。

取の動作の筋電図をみると，第一技で引き崩すために上腕二頭筋の主働筋が大きく放電していた。これは，中等度熟練者も未熟練者も同様であったが，拮抗筋の活動には差異がみられ，さらに，第一技と第二技間の緊張，弛緩のリズムによる筋力発揮の間合にも差異がみられた。中等度の熟練者の方が，筋力を集中して発揮していたが，未熟練者の方は分散して発揮し，集中的な大きな筋放電はみられなかった。しかし，呼吸相の止息期と筋電図における筋放電量の最大時が一致していることが認められた。また，第一技から第二技への移行時には筋放電量は消失して明瞭な切り換えがみられ，第二技で大きな筋放電がみられた。しかし，呼吸相では呼息の間がみられず，止息状態が持続される傾向にあった。

この場合，引き手の放電量は少さく，逆に釣り手の放電量は大きかったが，中等度熟練者のＡ．Ｋ．は引き手を有効に働かせ，放電量が大きかった。

以上のように支釣込足から体落への連絡技は，同一方向に崩して制するため，相手に安定姿勢へ立直る機会を与えず，崩れを利用して再び攻撃に



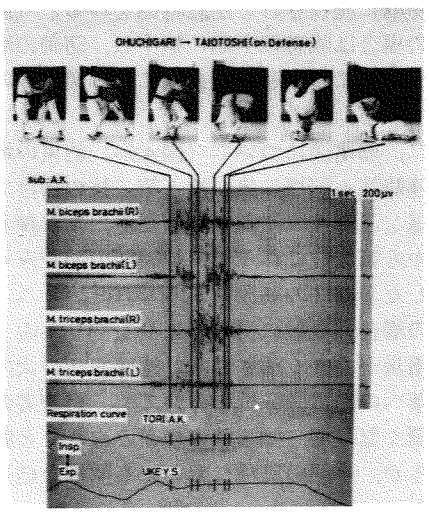


図４　大内刈から体落への連絡技―その記録例

左側が約束形式の場合，右側が防御形式を加えた場合。取Ａ．Ｋ．の筋電図並びに呼吸曲線と受Ｙ．Ｓ．の呼吸曲線を示す。

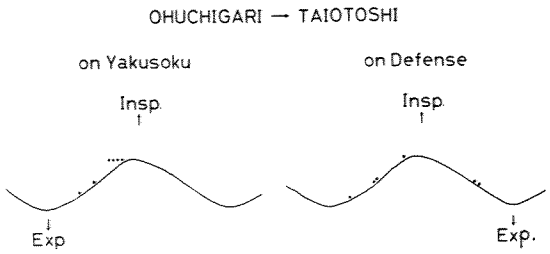


図５　大内刈から体落への連絡技における取の施技時の止息時期

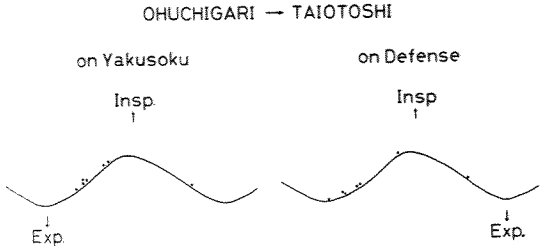


図６　大内刈から体落への連絡技における受の止息時期

転ずることが必要となり，止息状態で連続して動作が施される傾向にあった。

２．大内刈から体落への連絡技について

これは，対角線上に連絡変化する技で，大内刈で受を右（左）後隅へ押し崩し，受はそれに対し崩されまいとして安定姿勢を保とうとするため前方へ重心移動する。取はその反動性を利用し，大きく左（右）隅に引き崩して体落を掛ける連絡技である。

図４に被検者Ａ．Ｋ．の約束施技の場合と防御を加えた場合の記録例を示した。

まず，取の第一技から第二技へ移行する時の止息時期について図５をみると，約束の場合は第一技で，吸息終期に入って止息し，第二技へ移行していた。しかし，防御の場合は吸息相全域に分散して止息し，呼息相中期で呼吸を調整し施技していた。

受が取に施技された止息時期をみると（図６）約束の場合は吸息相中期に集中し，防御の場合は呼息相初期に集中して止息期に入る傾向がみられた。

次に，筋電図について（図４），約束の場合は先の連絡技と同様に第一技と第二技の掛けで大きく放電し二峰性の傾向を示したが，未熟練者は第一技から第二技に移るまで弛緩期の間がみられず，持続した多峰性の筋放電がみられた。

この場合，全般に引き手よりも釣り手の主働筋の放電量が大きく示された。遠藤ら[11]の大内刈から体落への筋電図分析においても，熟練者の各筋に明確な緊張期，弛緩期の相がみられたと報告しているが，今回の実験においても同様な結果がみられた。

防御の場合は，第一技において約束の場合と同様な放電パターンがみられたが，比較的放電時間も長く，放電量も大きかった。つまり，第二技の体落へ移る時点で大きく放電し，その持続が長く認められた。

３．小内刈から大内刈への連絡技について

この連絡技は異なった足技を連続して，後方隅に制する技である。第一技の小内刈を施技する場合，最初に前方に引き崩して施技する場合と，そのまま，受を押して後方へ即ぐ施技する場合とがある。いずれも受が後隅に崩れる時，安定姿勢に戻そうとする瞬間をとらえて，取が反対側の後隅に第二技の大内刈で倒すものである。

図７にその動作の筋電図と呼吸曲線を示した。施技時の筋電図についてみると，右技の場合に左の上腕二頭筋と三頭筋が拮抗的に働き，第一技で特に右上腕二頭筋，三頭筋が働き，第二技で左上腕二頭筋，三頭筋が引き手の役目をするために大きな放電量を示した。

このように，前方に引き崩すために上腕二頭筋が主働筋となり，相手を後方に押す場合には上腕三頭筋の放電が目立った。この連絡技においては，掛けから投げまでの放電時間が他の連絡技より最も短かったことが認められた。

約束と防御を比較すると，他の連絡技と同様に防御の場合が筋放電量とその持続時間が長くなる傾向を示した。

呼吸曲線については図７のように筋力発揮時の筋放電と止息時期が一致していることが認められた。そこで，取の施技時の止息時期についてみると（図８）約束の場合は吸息相全域と呼息相前期に分散していることが認められ，さらに，防御の場合は吸息相中期に集中して第一技から第二技へ施技される傾向が認められた。この連絡技は足技

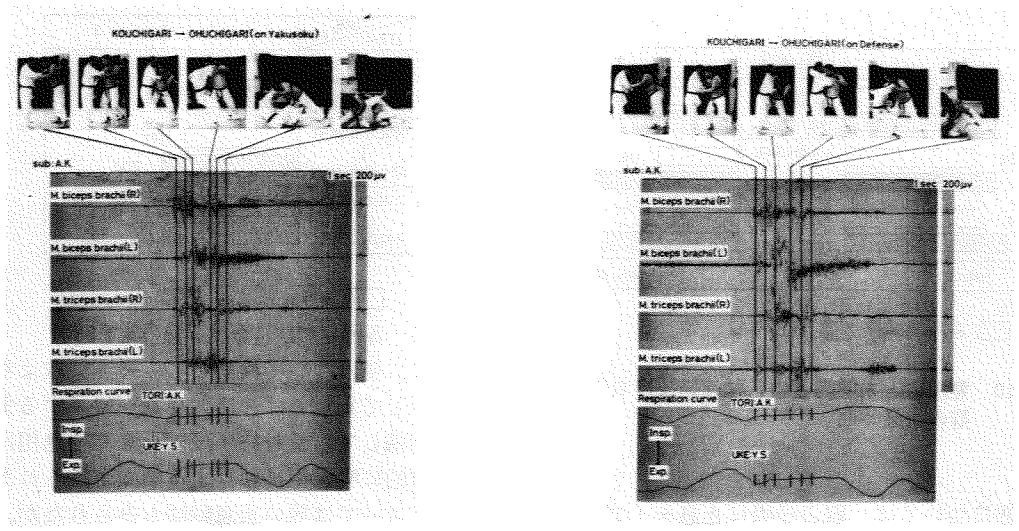


図7　小内刈から大内刈への連絡技ーその記録例
左側が約束形式の場合，右側が防御形式を加えた場合 取A．K．の筋電図並びに呼吸曲線と受Y．S．の呼吸曲線を示す。

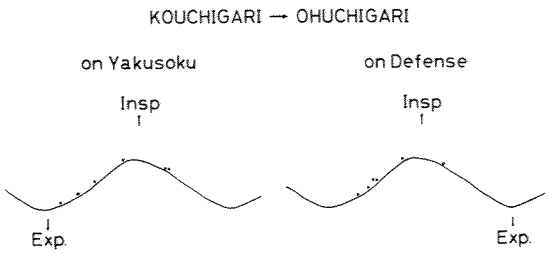


図8　小内刈から大内刈への連絡技における取の施技時の止息時期

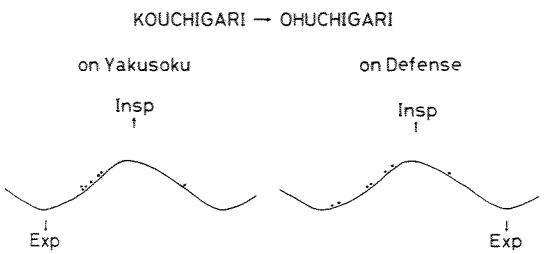


図9　小内刈から大内刈への連絡技における受の止息時期

間の連続であることから，被検者によっては止息時期後に微小な浅い呼息，吸息もみられ，また，投げ終った時に大きな吸息もみられた。これは，怒責をするために呼吸反射によって大きな吸息が得られるためと考えられる。

この連絡技における取に対する受の呼吸相の止息時期をみると(図9)，約束の場合は吸息相中期に集中しており，防御の場合は吸息相全域に分散していることが認められた。やはり，取よりもやや遅延して止息時期に入っていることが認められ，反射的に相手の施技に息を詰めて受け止めるためと考えられる。

以上，三種の代表的な連絡技の呼吸相を検討してみると，いずれも第一技で止息し，そのまま第二技への移行がみられ，それも吸息相の中期ないしは終期に多いことが認められた。

さらに約束の施技の場合と防御の施技の場合の施技時における止息時期の差異と，各連絡技の止息時期の差異について検討してみると，次のような傾向がみられた。

まず，約束の場合は，支釣込足から体落へと，大内刈から体落への連絡技においては，吸息相終期に止息する傾向がみられた。防御の場合では，吸息相全域で止息する傾向がみられた。さらに第一技と第二技に移る「間」の状態についてみると，第一技より止息が持続し第二技へ移行して，呼吸相の「間」の状態はみられなかった。しかし，筋電図においては第一技から第二技への移行時に筋放電が明瞭にみられ，同時にその間に筋放電が消失する「間」も認められた。

小俣ら[10]の報告では，第一技と第二技の「間」

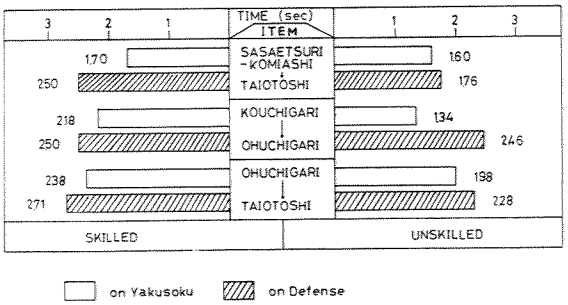


図10　熟練者と未熟練者の各種連絡技における取の止息時期

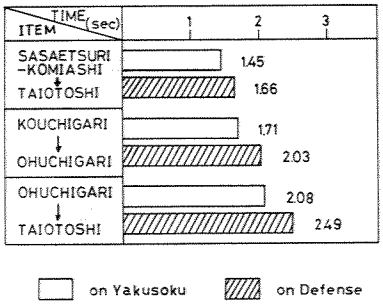


図11　各種連絡技における受の止息時間

の状態については，取の呼吸に止息タイプと呼息タイプの二つ,つまり,第一技と第二技との間に呼息の入ったタイプと，止息状態を持続して施技するタイプがあると述べている。しかし，著者の実験においては後者のタイプに集中していた。これについては，被検者の特徴，各連絡技の動作時間の相違によって呼吸相に差異がみられたものと考えられるが，これは今後さらに検討の余地がある。

さらに，取はどのくらいの止息時間で連絡技を施技しているか，図10の中等度熟練者及び未熟練者について検討してみた。約束と防御を比較した場合，明らかに防御の方が止息時間が長かった。このことは相手の防御体勢の強さや，また，その体勢を崩すための最大努力の必要から約束よりも時間が長くかかるものと考えられる。

また，比較的に中等度の熟練者に止息時間が長いことが認められた。

しかし，筋電図における筋放電時間は未熟練者より中等度熟練者の方が短かかった。

また，三種類の連絡技の中で筋電図を比較した場合，小内刈から大内刈への連絡技の動作時間が最も短かかった。これは止息時間が長いにも抱わらず，同一方向へ技間の「間」をおかず，素早く施技されるためと考えられる。次に，支釣込足から体落へ，大内刈から体落への順に従って止息時間が長くなる傾向が認められた。このように，異なった方向へ投げ制する程，動作の「間」，呼吸の「間」が必要となってくるものと考えられる。

なお，未熟練者の止息時期及び，その後の呼吸波形は中等度熟練者と大きな差異は認められなかった。

次に，受について検討してみると，取より半周期遅延して止息しはじめ，受身が終了するまで止息が継続して，受身終了後は大きく呼息相に入って反射的に吸息相に移行する傾向がみられた。被検者によっては短い止息時間もみられたが，図11の受の止息時間をみると動作によって異なることが認められた。小俣ら[9]の受身における動作と呼吸相の関連についてみても，受に対し任意に施技した場合と受の呼息相，吸息相に施技した場合，受の止息時期は呼息相前期に集中していたと述べている。これは，単独技を施技された場合の受の呼吸相についてだが，当実験の連絡技の場合では，呼息相前期での止息は殆んどみられなかった。

次に，受の約束の場合と防御の場合の施技時における止息時期の差異を比較してみると，約束の場合は小内刈から大内刈へ，大内刈から体落への連絡技において，各被検者ともに吸息相中期に止息する傾向がみられ，防御の場合では，大内刈から体落への連絡技で吸息相前期に止息する傾向がみられた。他の二つの連絡技の条件においては吸息相内で分散して止息することが認められた。さらに，図11の約束の場合と防御の場合の受の止息時間を比較してみると明らかに防御の止息時間が長いことが認められた。また，三種の連絡技の止息時間についてみると，取の止息時間に対して受は半周期遅延して呼吸相に入っていることが認められた。

このように，柔道投技の連絡技を施技する場合には第一技の施技時の呼吸調整と第二技への移行時のタイミング，つまり，「間」のとり方が重要であると考えられる。

この呼吸調整については，運動技術の習熟に伴って呼吸抑制が合目的的に変化し，効率の良い動作に洗練化され，動作の持久性も増加してくるものと考えられる。これらの点については，一層深

く検討を加えていく必要がある。

Ⅳ 結　　論

著者は柔道投技の連絡技とその呼吸調整について，約束形式の連絡動作と相手に防御を加えた時の連絡動作を比較することによって検討を試みた。

施技側の取と施技される側の受についての動作を筋電図法及び16mmフィルム映画撮影法と同時に呼吸用サーミスター法を用いて分析した。

その結果，次の結論を得た。

(1) 三種類の連絡技を通じて，約束形式では，取は第一技の吸息相終期で止息し第二技へ移行していた。その際，受では吸息相中期を中心に止息状態に入って制せられた。

(2) 防御を加えた連絡技の場合では，取は吸息相全域内で止息し，第二技へ移行していた。

受は吸息相初期を中心にその相内で分散して止息状態に入って制せられた。

(3) 連絡技の第一技と第二技の「間」における呼吸相についてみると，約束，防御両形式の場合共に，取が相内全域で止息状態を持続して連絡していた。

(4) 約束形式と防御形式での連絡技施技時の止息時間は，取，受ともに防御の場合が最も長く，第一技と第二技との止息時間も長かった。

(5) 第一技と第二技の連絡動作における筋電図についてみると中等度の熟練者は筋の緊張・弛緩ともに明瞭であり，主働筋や拮抗筋の活動も明瞭であった。また，第一技から第二技への移行時に筋放電の消失の「間」もみられた。また，動作の最大努力の発現時における止息相と筋放電量が一致していることも認められた。

(6) 中等度の熟練者と未熟練者との間では，施技時における止息時期と呼吸相に明瞭な差異は認められなかった。しかし，未熟練者より中等度の熟練者の方が止息時間が長かった。

稿を終るにあたり，実験と資料整理に協力して頂いた岡本興則君（千葉県茂原市立茂原中学校勤務）に感謝する。

参考文献

1）浅見高明：柔道投技における呼吸調整について　柔道　Vol. 35　No. 3　P. 43—53　1964　講道館

2）浅見高明，猪飼道夫：Pneumotachgraph による柔道投技の呼吸調整について　体育学研究　Vol. 10　No. 2　P. 173　1966

3）浅見高明：呼吸をのみ込ませる体育指導　学校体育　Vol. 26　No. 5　P. 77—82　1973

4）猪飼道夫，山川純：柔道投技における呼吸調整　体育学研究　Vol. 2　No. 1　P. 43　1965

5）池田守利：筋力発現形式と呼吸状態について　武道学研究　Vol. 8　No. 2　P. 41　1975

6）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　Vol. 10　No. 1　P. 25—29　1977

7）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　Vol. 10　No. 2　P. 436　1965

8）尾形敬史，他：柔道投技の施技時における呼吸相　日本体育学会第26回大会号　P. 598　1975

9）小俣幸嗣，他：柔道受身における動作と呼吸相　柔道　Vol. 46　No. 12　P. 55—59　1975　講道館

10）小俣幸嗣，他：柔道投技における動作と呼吸相　日本体育学会第27回大会号　P. 448　1976

11）遠藤隆，他：大内刈から体落しの連絡における熟練者と未熟練者のスキルに関する筋電図学的研究　東京体育学研究　No. 1　P. 68—69　1974

12）勝田茂，他：射撃と呼吸相　体育学研究　Vol. 11　No. 1　P. 183　1966

13）河瀬雅夫，他：持久走における呼吸の調整についての生理学的考察　体育学研究　Vol. 12　No. 5　P. 212　1968

14）沢山勝，他：呼吸の筋力発現に及ぼす影響の研究　体育学研究　Vol. 9　No. 1　P. 132　1964

15）今村嘉雄，他編：日本武道全集　人物往来社　第5巻　P. 352&P. 437　1966

16）芝山秀太郎，他：筋力発揮と呼吸の関連（1）　体育学研究　Vol. 11　No. 5　P. 97　1967

17）星野隆助，他：呼吸相と筋力について　体育学研究　Vol. 8　No. 5　P. 312　L. 10(上)　1963

18）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　Vol. 10　No. 1

P. 205 1965 P. 204
19) 坪井三郎：剣道における動作と呼吸の研究 体育学研究 Vol. 18 No. 1 P. 23－30 1973
20) 名取礼二・松本芳三，他：運動技術の習熟過程 東京教育大学体育学部スポーツ研究所報 No. 1 1961
21) 古谷嘉邦，他：あん馬運動における運動と呼吸との関係について 体育学研究 Vol. 13 No. 5 P. 167 1968

The Relationship between Respiration Curve and the Motion Accompanying Renrakuwaza in Judo Throw Technique

Taketo SASAKI

In this paper, the author describes the relationship between respiration curve and the motion accompanying Renrakuwaza in Judo throw technique.

The author compared the respiration curve of the Uke with that of the Tori employing Renrakuwaza, and analyzed the result of the comparison with particular emphasis on the motion of Renrakuwaza both in promise type and defense type.

The data were obtained by operating Electromiogram, Chinematography of 16mm film, and Thermistor of respiration simultaneously.

The results may be summarized as follows :

1. In case of promise tyqe in Renrakuwaza, all the Tori subjects were observed respiratory pause at the final inspiration phase on the first-waza and moved on to the second-waza. After the waza, the Uke subjects were observed respiratory pause but they stopped it in manners different at each of the three inspiration phases.
   In case of defense type in Renrakuwaza, the Tori subjects stopped breathing at all inspiration phases on the first-waza and moved on to the second-waza.
   After the waza, the Uke subjects stopped breathing at the initial inspiration phase.
2. The existence of 〝ma〟 of the Tori subjects at the inspiration phase between the first-waza and the second-waza in Renrakuwaza wasn't detected clearly.
   Both of the Tori subjects and the Uke subjects were observed respiratory pause all time during Renrakuwaza.
   The Tori subjects in the defense type showed longer respiratory pause.
3. The respiration curve agreed with the motion as recorded in muscle discharge.