

## 剣道の防禦に関する研究

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 恵土, 孝吉 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/22454">http://hdl.handle.net/2297/22454</a>

# 剣道の防禦に関する研究

恵 土 孝 吉

## I 目 的

スポーツ競技における防禦動作の巧みさは攻撃動作とともに勝敗に大きな影響を与えるにもかかわらず、その科学的研究はあまりなされて来なかった。しかし、東京オリンピックを契機にスポーツ競技における防禦に関する研究も徐々にではあるが報告されるようになって来た。

笠井<sup>1)</sup> 大西<sup>2)</sup> 江田<sup>3)</sup>は球技に関して、金木<sup>4)</sup> 星川<sup>5)</sup> 塚谷<sup>6)</sup> 村田<sup>10)</sup> 田辺<sup>11)</sup> 竹内<sup>12)</sup><sup>13)</sup> 恵土<sup>67)</sup><sup>8)</sup>らは武道に関して、それぞれ防禦についての報告をしている。

武道のうち、剣道の防禦に関する研究は理論的考察に始まって、時間分析、筋電図分析、フィルム分析など多岐にわたっておこなわれているものの、実際の競技に直接役立つ研究は極めて少ない。

星川<sup>5)</sup>は剣道の打突動作、防禦動作の時間的關係を検討した。未熟練者の打突時間よりも熟練者の防禦時間が長いにもかかわらず、未熟練者の打突がすべて防禦されてしまうことから、熟練者は未熟練者の打突をその開始以前に察知しているのではないかと推察している。また、恵土<sup>7)</sup>らは「剣道の応じ技の時間的分析」から剣道の攻防について、より多くの情報や経験を有していることが防禦率を増す条件であることを示唆した。

本研究は剣道の経験を有しない者に防禦の学習をさせ、学習前後の防禦成功率、ならびに防禦所要時間を手掛かりとして星川や恵土らが指

摘する点を検討しようとするものである。

## II 実験方法

1 防禦の成功と失敗を知るために被検者を攻撃側と防禦側の二組に分けた。攻撃者は防禦者に防禦されないように相手の打突部位(面、小手、胴)の任意の一ヶ所を打突した。これに対して、防禦者には攻撃者に打たれないように打突を防ぐことが要求された。

すべての打突についての防禦成功 失敗を剣道6段の有段者1名が判定した。

2 攻撃者と防禦者との距離は240 cm(一足一刀の間)としたが、それよりも遠い距離からの打突も資料に加えた。

3 被検者には40~45回の試技をおこなわせた。

4 打ち込む時間間隔は試技の前の打突が終了してから20秒とした。なお、相対してから打ち込むまでの所要時間は攻撃者の自由意志に任せた。

5 防禦者が体捌きによって打突を防禦した場合は成功、失敗にかかわらず、その値は資料から除いた。

6 防禦所要時間を知るために防禦者の竹刀にストレンゲージを貼布し、攻撃者の打突を防禦したときの竹刀の歪を日本光電製ペン書きオツシログラフで記録した。

防禦所要時間(反応時間+動作時間)は(図1-C)攻撃者の右上腕二頭筋、三頭筋の筋放電開始から防禦者の竹刀が攻撃者の打突を防禦した時に生じた竹刀の歪の発生時までとした。

また、攻撃者の右上腕二頭筋、三頭筋の放電があつてから防禦者の右上腕二頭筋、三頭筋の放電までを反応時間とした(図1-A)

動作時間は防禦者の右上腕二頭筋、三頭筋の放電があつてから相手の打突を防禦した時に生じた防禦者の竹刀の歪波の始まりまでである。(図1-B)

したがって防禦所要時間は反応時間と動作時間を合計したものとなる。(図1-C)

7 週3回、1回について100回の防禦の練習を1ヶ月間おこなつた。

防禦の学習は被学習者(打ち方)が実際の測定と同じ形式で打ち込むのができるだけ早く、しかも正確に打ち方の竹刀を応じるようにおこなさせた。

8 被検者の身体的特性を表1に示した。

9 攻防動作中における攻防両者の上腕二頭筋三頭筋ならびに防禦者が防禦したときの竹刀の歪波の一例を写真1に示した。

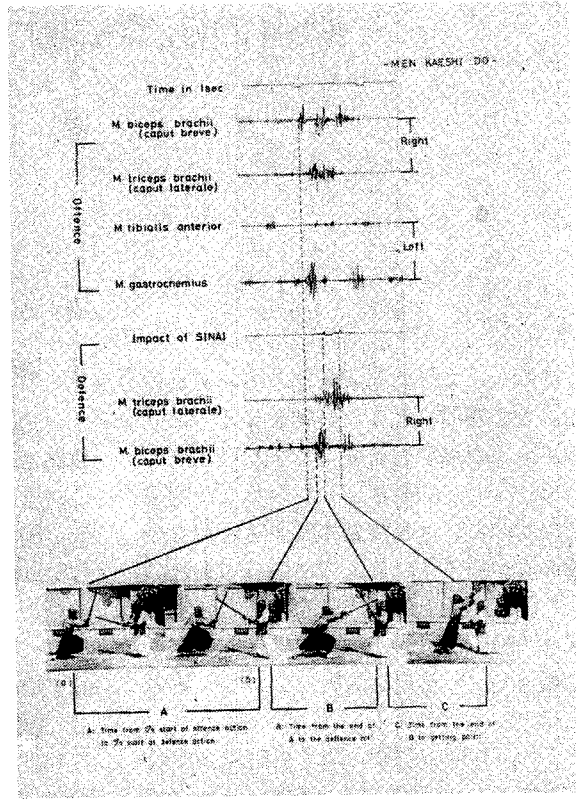


写真1 剣道の攻防動作時におけるE.M.G.と竹刀の歪波

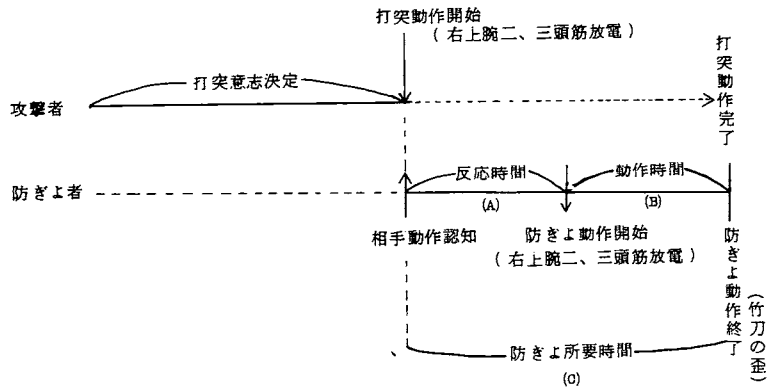


図1 攻防両者の時間的關係

表1 被検者の身体的特性

被検者	項目	年齢	身長(cm)	体重(kg)	運 動 歴
防	N・M	23	165	60	週1回サッカーを行なう
	T・B	23	163	59	〃
禦	K・N	24	175	75	週2回空手を行なう
	T・K	20	174	60	週1回バスケットを行なう
	I・S	20	160	54	週2回少林寺拳法を行なう
攻撃	K・E	39	157	59	週5回約10時間剣道の練習を行なう

表2 学習前後の防禦成功率と防禦部位

被検者	項目	学 習 前					学 習 後				
		面	小手	胴	合計	%	面	小手	胴	合計	%
N・M		$\frac{2}{15}$	$\frac{0}{15}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{4}{45}$	8.9	$\frac{2}{13}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{2}{14}$	$\frac{10}{40}$	25.0
T・B		$\frac{1}{14}$	$\frac{0}{13}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{2}{42}$	4.8	$\frac{11}{14}$	$\frac{5}{14}$	$\frac{12}{13}$	$\frac{28}{41}$	68.3
K・N		$\frac{2}{15}$	$\frac{1}{14}$	$\frac{4}{14}$	$\frac{7}{43}$	16.3	$\frac{5}{14}$	$\frac{11}{14}$	$\frac{11}{14}$	$\frac{27}{42}$	64.3
T・K		$\frac{0}{13}$	$\frac{3}{14}$	$\frac{0}{15}$	$\frac{3}{42}$	7.1	$\frac{10}{14}$	$\frac{8}{14}$	$\frac{10}{14}$	$\frac{28}{42}$	66.7
I・S		$\frac{10}{14}$	$\frac{0}{13}$	$\frac{1}{14}$	$\frac{1}{41}$	2.4	$\frac{13}{14}$	$\frac{4}{13}$	$\frac{12}{13}$	$\frac{29}{40}$	72.5
合計		$\frac{5}{71}$	$\frac{4}{69}$	$\frac{8}{73}$	$\frac{17}{213}$	8.0	$\frac{41}{69}$	$\frac{34}{68}$	$\frac{47}{68}$	$\frac{122}{205}$	59.5
%		7.0	6.0	11.0	8.0		59.4	50.0	69.1	59.5	

分母は試技回数 分子は成功回数

### III 結 果

#### 1 防禦成功率

学習前, 学習後の部位と防禦成功率を表2に示した。

学習前の防禦成功率は平均8%であったのに対し, 学習後の防禦成功率は平均59.5%であり, 防禦成功率は大巾に上昇した。この増加は1%水準で統計的に有意であった。

なお, 学習前後とも被検者間で大きな差が認められた。すなわち, 学習前では被検者I.Sは41回の試技で1回(2.4%)しか防ぐことができなかったのに対し, 被検者K.Nでは43回の試技で7回(16.3%)防ぐことができた。

学習後においても被検者間には学習前と同じく大きな差が認められた。すなわち, 被検者N.Mは40回の試技で10回(25%)防ぐことができたのに対し, 被検者I.Sは40回の試技で29回(72.5%)防ぐことができた。

#### 2 打突部位ごとの防禦成功率

打突部位ごとの防禦成功率をみると, 学習前では胴の防禦成功率が11%と最も高く, 次いで面の7.0%, 小手の6.0%であった。部位間の差異は胴と小手との間に統計的有意差は認められなかった。また, 胴と面, 面と小手の間にも有意差はみられなかった。

一方, 学習後では, やはり胴の防禦率が最も高く69.1%, 次いで面の59.4%, 小手の50%の

順であり、学習前と同じ傾向であった。

学習後の部位間の差異は胴と小手の間に 1% 水準で統計的に有意差がみられた。しかし、胴と面、面と小手の間には有意差はみられなかった。

学習による防禦率の向上は面で約8.5倍、小手で8.3倍、胴で6.3倍であり、学習効果の上では差はみられなかった。

3 防禦所要時間

(1) 学習前 (表 3)

防禦に失敗した場合をも含めた防禦時間の平均値は532.6<sup>msec</sup>(S.D73.7)であった。この内、失敗した場合の平均値は549.2<sup>msec</sup>(S.D72.3)であり、成功した場合の平均値は438.4<sup>msec</sup>(S.D34.2)であった。両者の間には 5%水準で統計的に有意な差が認められた。

(2) 学習後 (表 3)

防禦に失敗した場合をも含めた防禦時間の平均値は462.8<sup>msec</sup>(S.D16.3)であり、学習前よりも平均値で69.8<sup>msec</sup>速くなった。学習前と学習

後での防禦所要時間には統計的有意差は認められなかった。(表 4 - 3)

このうち失敗した場合の平均値は学習前よりも58.7<sup>msec</sup>速くなり、490.5<sup>msec</sup>(S.D18.2)であったが学習による時間の短縮は統計的に有意なものではなかった。(表 4 - 1)

一方、成功した場合の平均値は学習前よりも14.7<sup>msec</sup>おそくなり453.1<sup>msec</sup>(S.D26.6)であったが、学習前後で統計的に有意な変化はみられなかった。(表 4 - 2)

防禦に成功した場合と失敗した場合の両者には 5%水準で統計的に有意な差が認められた。

4. 動作時間 (表 5)

(1) 学習前

防禦に失敗した場合をも含めた動作時間の平均値は379.1<sup>msec</sup>(S.D73.2)であった。このうち、失敗した場合の平均値は395.5<sup>msec</sup>(S.D69.5)であり、成功した場合の平均値は291.2<sup>msec</sup>(S.D.43.9)であった。なお、両者の間は 5%水準で

表 3 防禦所要時間 (msec)

項目	被検者 平均	N・M	T・B	K・N	T・K	I・S	合計		T-値
		平均	平均	平均	平均	平均	平均	SD	
学 習 前	防禦失敗時間	482.9	475.9	559.3	551.1	676.7	549.2	72.3	2.653 ※
	防禦成功時間	441.4	393.7	414.2	494.7	448.1	438.4	34.2	
	合計	473.7	470.9	507.4	540.0	671.1	532.6	73.7	
学 習 後	防禦失敗時間	459.3	482.8	495.9	504.0	510.6	490.5	18.2	3.299 ※
	防禦成功時間	434.1	452.5	423.7	501.1	454.1	453.1	26.6	
	合計	452.6	458.8	442.5	490.3	469.7	462.8	16.3	

※…………… 5%

表 4 学習前後の防禦所要時間の T-検定

防禦失敗	学習前	防禦所要時間		動作時間		反応時間		4-1
		549.2±72.3	ナ	395.5±69.5	ナ	153.7±8.8	ナ	
防禦失敗	学習後	490.5±18.2	シ	342.6±20.5	シ	147.9±9.7	シ	4-1
	学習前	438.4±34.2	ナ	291.2±43.9	ナ	147.1±10.4	ナ	
防禦成功	学習後	453.1±26.7	シ	304.5±32.6	シ	148.5±6.9	シ	4-2
	学習前	532.6±73.6	ナ	379.1±73.2	ナ	153.3±77.1	ナ	
総計	学習後	462.8±16.3	シ	319.3±25.1	シ	147.3±48.4	シ	4-3
	学習前	532.6±73.6	ナ	379.1±73.2	ナ	153.3±77.1	ナ	

統計的な差が認められた。

(2) 学習後 (表 5)

防禦に失敗した場合をも含めた動作時間の平均値は319.3<sup>msec</sup>(S.D25.1)であった。学習前よりも59.8<sup>msec</sup>速くなった。学習前と学習後の間には統計的有意差は認められなかった。(表 4-3)

このうち、失敗した場合の平均値は学習前よりも52.9<sup>msec</sup>速くなり、342.6<sup>msec</sup>(S.D20.6)であったが、学習による時間の短縮については統計的有意差は認められなかった。(表 4-1)

防禦に成功した場合の平均値は学習前よりも13.3<sup>msec</sup>おそくなり、304.6<sup>msec</sup>(S.D32.7)であった。学習前と学習後との間に統計的有意差は認められなかった。(表 4-2)

5 反応時間 (表 6)

(1) 学習前

防禦に失敗した場合をも含めた反応時間の平

均値は153.3<sup>msec</sup>(S.D87.8)であった。このうち、失敗した場合の平均値は153.7<sup>msec</sup>(S.D8.8)であり、成功した場合の平均値は147.2<sup>msec</sup>(S.D10.5)であった。

なお、両者の間で統計的に有意な差は認められなかった。

(2) 学習後

防禦に失敗した場合をも含めた反応時間の平均値は147.3<sup>msec</sup>(S.D69.6)であり、学習前よりも6.0<sup>msec</sup>速くなり、学習前と学習後との間の反応時間の統計的有意差は認められなかった。(表 4-3)

このうち失敗した場合の平均値は学習前よりも5.8<sup>msec</sup>速くなり、147.9<sup>msec</sup>(S.D9.7)であったが、学習による時間の短縮は統計的有意差は認められなかった。(表 4-1)

防禦に成功した場合の平均値は148.5<sup>msec</sup>(S.

表 5 動作時間 (msec)

項目	被検者 平均	N・M	T・B	K・N	T・K	I・S	合	計	T-値
		平均	平均	平均	平均	平均	平均	SD	
学 習 前	防禦失敗時間	321.0	329.2	403.0	410.6	513.5	395.5	69.5	} 2.537*
	防禦成功時間	286.5	238.5	260.0	366.6	304.6	291.2	43.9	
	合計	305.2	324.9	349.5	407.5	508.4	379.1	73.2	
学 習 後	防禦失敗時間	308.0	344.8	335.5	368.8	355.9	342.6	20.6	} 1.968
	防禦成功時間	279.4	301.8	267.2	361.4	313.1	304.6	32.7	
	合計	300.9	315.4	291.6	363.9	324.9	319.3	25.1	

\*..... 5%

表 6 反応時間 (msec)

項目	被検者 平均	N・M	T・B	K・N	T・K	I・S	合	計	T-値
		平均	平均	平均	平均	平均	平均	SD	
学 習 前	防禦失敗時間	161.9	146.7	156.3	140.5	163.2	153.7	8.8	} 0.950
	防禦成功時間	154.9	155.2	154.2	128.1	143.5	147.2	10.5	
	合計	161.3	147.1	156.0	139.6	162.7	153.3	87.8	
学 習 後	防禦失敗時間	151.3	138.0	160.4	135.2	154.7	147.9	9.7	} 0.016
	防禦成功時間	154.7	150.7	156.5	139.7	141.0	148.5	6.9	
	合計	152.2	143.2	157.9	138.2	144.8	147.3	69.6	

D6.9)で学習前より $1.4^{msec}$ おそくなり、学習前と学習後の間に統計的有意差は認められなかった。(表4-2)

防禦に成功した場合と失敗した場合との間に統計的有意差は認められなかった。(表6)

#### IV 考 察

本研究は剣道の経験を有しない者を対象として週3回、1回について100本の打ち込みを防禦することを1ヶ月間学習させた。

その結果、学習前は防禦率8%であったが、学習後には約7.4倍の59.5%に増加した。この増加値59.5%は恵土<sup>7)</sup>らが剣道歴7年、平均3段の経験者についておこなった場合に得られた値より高いものであった。

未経験者が、わずか1ヶ月間の防禦の学習により剣道7年の経験者とほぼ同じ防禦率に達することができたわけである。

スポーツ競技において運動成果を左右するものの因子として猪飼<sup>14)</sup>は次のような式を提示した。

$$P=C \cdot \int E(M)$$

ここではPはperformanceであり

EはEnergyであり

CはCyberneticsであり

Mはmotivationである

剣道競技においては、自分と相手との間に竹刀の介在があり、Performanceの向上のために体力以上にその技術の巧みさが重要な影響を与える。

剣道技術の主要素は打突の技術と相手の打突をかわす技術に分けることができる。迅速で正確な打突動作と、打突動作に対して迅速で正確な防禦動作(かわす)が運動成果の向上に重要な役割を果たす。

相手の打突動作に対して迅速な防禦動作をすることによって相手の得点を防ぐことができ、また、相手の防禦動作よりも迅速で正確な打突によって得点を得ることができる。

このことは攻撃側と防禦側の各動作時間の長短の争いと考えることができる。したがって各

動作所要時間の内容を検討することによって剣道の技術の特性、あるいは剣道における運動成果の向上にとっての鍵を明らかにすることができるかも知れない。

防禦に成功した場合と、失敗した場合について防禦所要時間を比較検討してみると、学習前学習後ともに統計的に有意な差が認められた。このことは、防禦の成功、失敗に時間的要因が影響を与えていることを示すものである。防禦に成功するためには、ある一定の限界時間があるものと考えられる。この限界時間は相手の打突時間によって異なるが本研究における防禦所要時間は学習前 $438.4^{msec}$ 、学習後 $453.1^{msec}$ であった。星川<sup>5)</sup>が示した防禦不能な打突時間は $318^{msec}$ であり、また、恵土<sup>7)</sup>らは防禦に成功するために必要な時間は $331\sim 375^{msec}$ の範囲であることを報告している。

本実験で得られた値は、これらの値よりもやや大きく、差がみられたが、これは実験条件の相違によるものであると思われる。すなわち、星川、恵土らの被検者は剣道の経験を豊富に有した熟練者であった。しかも防禦部位が1ヶ所の面のみであった。

一方、本実験における被検者は剣道の経験をまったく有しない者であり、しかも防禦部位が3ヶ所の面、小手、胴を含んだものであった。

本実験結果によると、防禦所要時間は学習前と学習後との間にトレーニング効果は認められなかった。

攻撃者の打突動作を認知してから防禦動作を起こすまでの反応時間にも、また、防禦動作を開始してから防禦が完了するまでの動作時間にも、それぞれトレーニングによる時間的短縮が認められなかった。にもかかわらず、学習前と学習後との防禦率に大きな差が生じたことは、時間的要因の他に防禦率向上にはたらく他の要因があるものと推察される。

星川<sup>5)</sup>は剣道において、もし、相手の打突を竹刀の動き以前に察知すれば打突時間よりも防禦時間が遅くても防禦は可能となることを報告

している。また、恵土<sup>7)</sup>らは剣道に対する数多くの練習の積み重ねによって、相手とのやりとりにおける情報を有していることが防禦成功の条件の1つであることを報告している。

打突時間と防禦時間との関係が学習前後で不変であるにもかかわらず、防禦率において大巾な向上がみられた。この原因については本研究から明確な結論をひき出すことはできなかった。

## V ま と め

剣道の経験を有しない者を対象に剣道の防禦動作を学習させたところ、次のような知見を得た。

1. 防禦率が学習前に比較して51.5%増加した。
- 2 防禦が成功した場合の防禦所要時間の平均値は学習前で $438.4^{msec} \pm 34.2$ であり、学習後では $453.1^{msec} \pm 26.6$ であった。
- 3 防禦が失敗した場合の防禦所要時間の平均値は、学習前で $549.2^{msec} \pm 72.3$ であり、学習後では $490.5^{msec} \pm 18.2$ であった。
- 4 防禦が成功した場合の動作時間の平均値は学習前で $291.2^{msec} \pm 43.9$ であり、学習後では $304.6^{msec} \pm 32.7$ であった。
- 5 防禦が失敗した場合の動作時間の平均値は学習前で $395.5^{msec} \pm 69.5$ であり、学習後では $342.6^{msec} \pm 20.6$ であった。
- 6 防禦が成功した場合の反応時間の平均値は学習前で $147.2^{msec} \pm 10.5$ であり、学習後では $148.5^{msec} \pm 6.9$ であった。
- 7 防禦が失敗した場合の反応時間の平均値は学習前で $153.7^{msec} \pm 8.8$ であり、学習後では $147.9^{msec} \pm 9.7$ であった。

## 参 考 文 献

- 1) 笠井恵雄 球技の対応動作に関する実験的研究, 体育学研究, 第14巻, 第2号p233~237. 1969.
- 2) 大西武三 ハンドボールの巧みさについて, 体育の科学, 第23巻, 第5号p308~312. 1973.
- 3) 江田昌佑 サッカーのゴールキーパーの技術に関する運動学的研究, 体育の科学, 第19巻, 第6号, p372~376. 1969.
- 4) 金木悟 万分の一秒計による竹刀スピードと攻防の研究, 武道学研究, 第9巻, 第2号, p15~16. 1976.
- 5) 星川保 剣道の打突動作, 防禦動作の時間的關係から見た剣道技術の特性, 武道学研究, 第11巻, 第2号, p114~115. 1978.
- 6) 恵土ら 剣道の打の研究(応じ技)日本体育学会大会号, p256. 1971.
- 7) 恵土ら 剣道における応じ技の時間的分析, 日本体育学会大会号, p316. 1976.
- 8) 恵土ら 剣道の防禦に関する研究, 日本体育学会大会号, p507. 1979.
- 9) 塚谷敏勝 相撲競技の分析的研究, 武道学研究, 第2巻, 第1号, p47. 1969.
- 10) 村田憲三 剣道の応じ技について(第三報)体育学研究, 第13巻, 第5号, p232. 1969.
- 11) 田辺英夫 空手道試合における作用技の分析的研究, 武道学研究, 第2巻, 第1号, p47. 1979.
- 12) 竹内虎士 剣道における防禦の不応期, 武道学研究, 第11巻, 第2号, p51. 1978.
- 13) 竹内虎士 剣道試合において初動竹刀とこれに触発される受太刀の動きの時間差について, 日本体育学会大会号, p208. 1979.
- 14) 猪飼道夫 体育教育の原理, 東京出版, p191. 1978.