

縦断的にみた剣道競技者の体力(1)

—初年度の体力値—

勝 木 豊 成 ・ 野 島 利 栄 ・ 恵 土 孝 吉

A Study of Kendo Exponent's Physical Ability Over Several

Toyonari KATSUKI ・ Toshie NOJIMA ・ Kokichi EDO

In this paper, the influence of the Examiner and the amount of practice on the physical abilities of a large number of Kendo exponents was studied over several years.

I は じ め に

我国における体力研究は、吉田¹⁾、横堀²⁾、猪飼³⁾らによって数多く報告されている。剣道競技に関する体力や形態に関する科学的研究は、吉田¹⁾が戦前に剣道競技者の上肢の特徴を明らかにしたもののや、坪井^{4), 5)}による剣道競技者の体型や運動機能を研究したもの、福本⁶⁾による剣道の上肢の作用が身体に及ぼす影響を明らかにしたもの、さらに、百鬼⁷⁾、丹羽^{8), 9)}、恵土¹⁰⁾らの報告があるが、他のスポーツと比べるとまだまだ少い。特に剣道運動を継続して行った場合の身体の影響を、縦断的に報告したものは、最近の草間^{11), 12), 13)}らの研究を除いてはほとんど見られない。

近年、剣道人口は最大に達し、愛好者は、700万人ともいわれている。本研究は、剣道運動を負荷として、被検者に与えた身体的影響を、体力の面から縦断的に検討し、剣道競技者に必要な体力要因を明らかにしようとするものである。

II 測 定 方 法

1. 対 象

被検者は、昭和59年度入学の福井工業大学剣道部員12名（年令18才～19才、段位2段～3段、剣道経験年数9年～13年）と、金沢大学剣道部員12名（年令19才～21才、段位2段～3段、剣道経験年数5年～12年）である。昭和59年5月、第1回目測定時の身体的特徴を表1に示した。

2. 測定実施時期

昭和59年5月と、11月に測定を実施した。以下、5月測定を1回目、11月測定を2回目と称す。

3. 形態的測定

形態的測定項目は、身長、体重、胸囲、伸展上腕囲、屈曲上腕囲、前腕囲、大腿囲、下腿囲の

表一 1 被検者の身体的特徴（初年度一回目測定時）

被検者	項目	身長 (cm)	体重 (Kg)	年齢 (才)	段位 (段)	経 験 年 数
O	1	171.6	56.0	18	3	9
K	1	167.5	62.5	18	2	8
K	2	172.5	62.0	19	3	10
K	3	172.7	65.0	18	2	9
S	1	177.0	55.5	19	3	13
S	2	174.0	60.5	18	3	10
T	1	176.0	65.0	18	3	8
T	2	171.6	61.0	18	3	9
N	1	163.8	67.0	18	3	9
N	2	171.3	58.1	19	2	8
N	3	170.6	72.5	18	3	11
Y	1	167.2	56.0	18	3	12
K	4	163.5	53.5	19	2	5
Y	2	165.1	64.5	19	3	8
H	1	167.6	68.0	18	3	9
I	1	168.6	78.0	21	3	10
S	3	171.3	55.5	18	2	11
E	1	173.2	62.5	19	3	12
I	2	172.3	62.8	19	2	8
S	4	175.2	84.5	18	3	9
W	1	176.1	62.5	19	3	10
H	2	176.1	71.0	18	2	11
O	2	175.7	75.5	18	3	9
I	3	178.0	63.2	19	2	8

8 項目について測定し、Rohrer 指数を算出した。測定には、Martin の人体測定器を使用し、¹⁴松井らの測定法に基づいて実施した。

4. 機能的測定

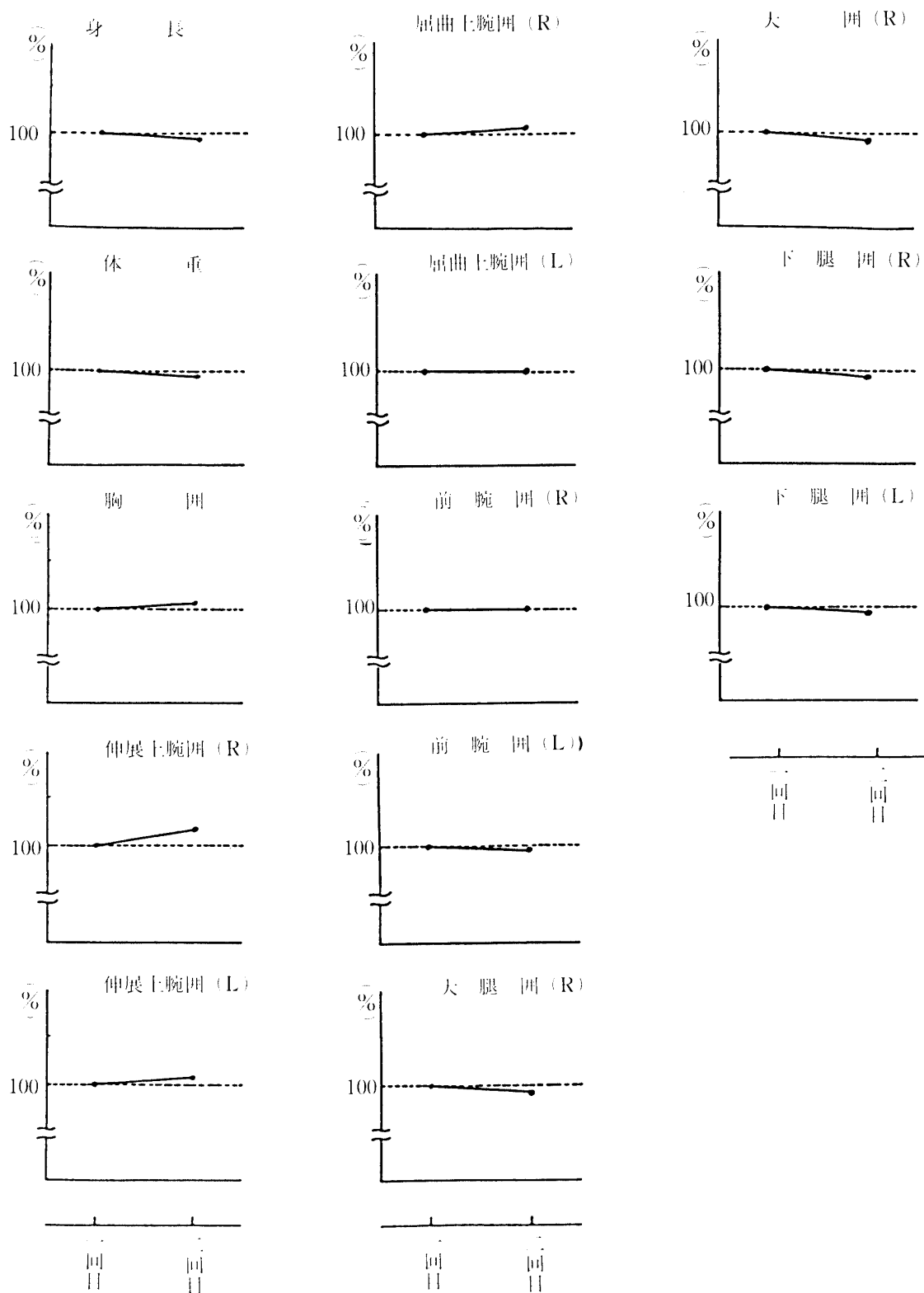
筋力として握力、上腕伸展力、上腕屈曲力、大腿伸展力、大腿屈曲力等の等尺性筋力の測定を、敏捷性としてサイドステップ、瞬発力として垂直跳、柔軟性として立位体前屈、伏臥上体そらしの9項目について測定を行った。

握力の測定は、竹井機器社製握力計、その他の筋力測定は、同社製多用途筋力測定装置、デジタル力量計、張力アタッチメントを使用し、これらの計器は、同社製重量分別器によりキャブリ

ケーションを行った。

その他の測定には、それぞれ同社製の計器を使用した。

5. 各項目の測定結果の平均と標準偏差を算出し、有意性の検定を行った。1回目の測定を100%



図－1 形態的測定における一回目と二回目の変化

とし、変化の比率を算出した。

6. 一回目と二回目の体力の変化を、形態的測定については図-1に、機能的測定のうち筋力については図-2に、敏捷性、瞬発力、柔軟性の変化については図-3に示した。

7. 福井工業大学、金沢大学剣道部の平均的練習内容を表-5に示した。

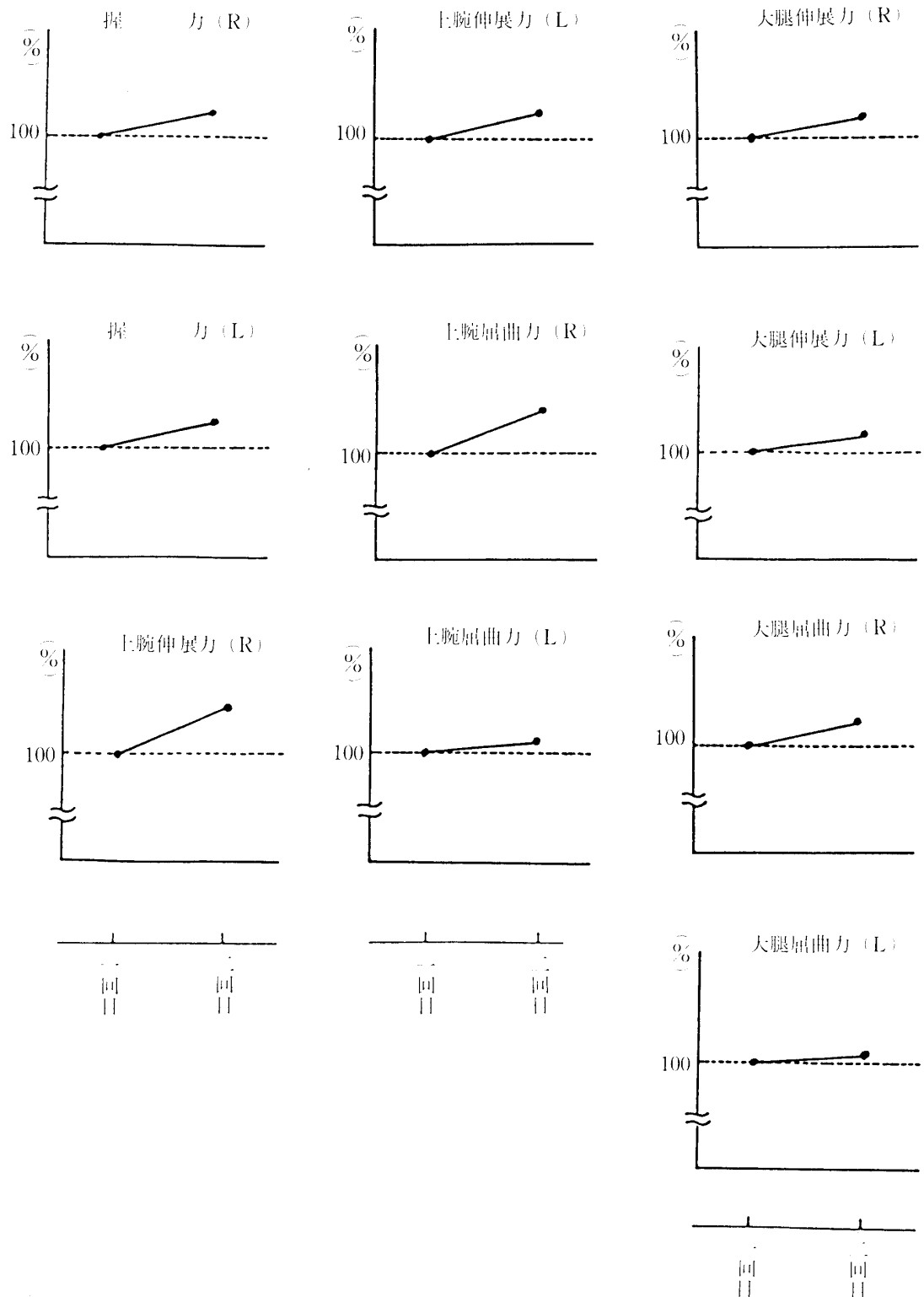


図-2 機能的測定（筋力）における一回目と二回目との変化

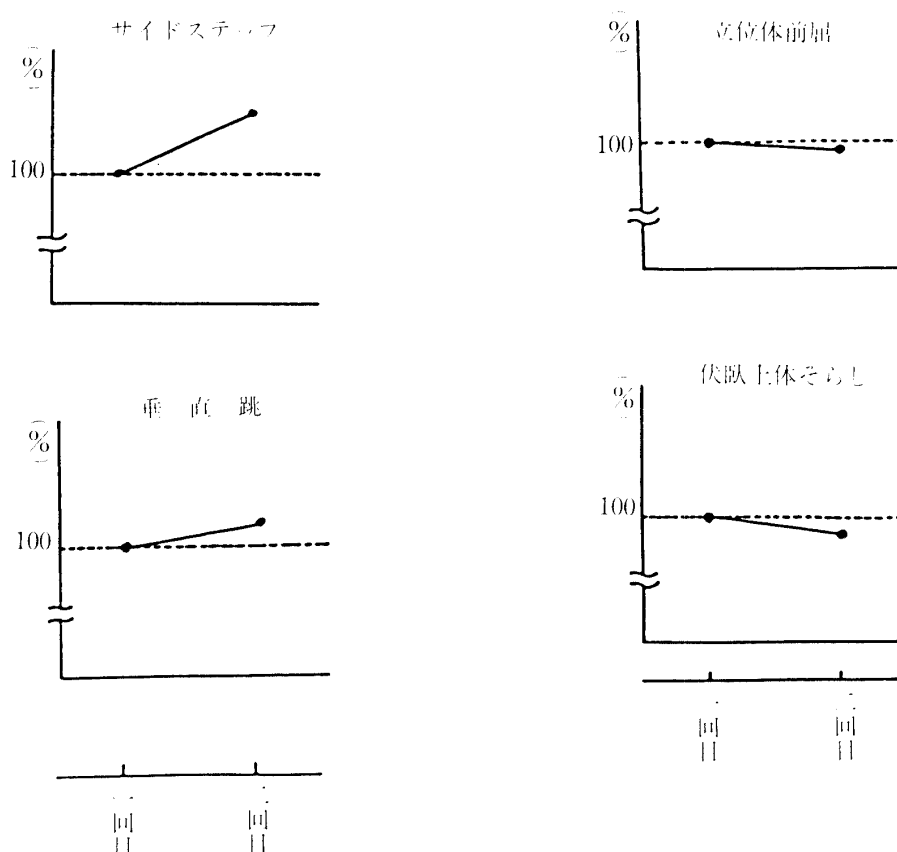


図-3 機能的測定（敏捷性、瞬発力、柔軟性）における一回目と二回目との変化

III 結 果

1. 表-2 は、形態的測定結果の平均と標準偏差、一回目と二回目の差の有意性を示した。

身長、体重において僅かに減少がみられるが、一回目と二回目の間には、身長 $t=0.798$ 、体重 $t=0.558$ で統計的に有意な差は認められなかった。胸囲では、僅かに増加の傾向があったが $t=1.534$ で統計的な有意は認められなかった。

伸展上腕囲左右に僅かな増加がみられ右に $t=3.491$ で1%水準の有意な増加が認められたが、左には有意な差はなかった。屈曲上腕囲右に増加がみられ、左には増減はなかった。右 $t=1.459$ 左 $t=0.227$ でともに有意な差はなかった。

前腕囲は、右に変化はなく、左に僅かに減少がみられた。右 $t=0.330$ 、左 $t=0.839$ で有意な差がなかった。

大腿囲左右に減少がみられた。右 $t=2.140$ 、左 $t=2.564$ でともに5%水準の有意な減少がみられた。

下腿囲左右に減少が見られた。右 $t=2.391$ 、左 $t=2.724$ でそれぞれ5%水準の有意な減少がみられた。

表-2 形態的測定における各測定時の平均(X)と標準偏差(S.D.)及び測定間の差の有意性

項 目		一回目	二回目	t
		X S.D.	X S.D.	
身 長		171.6 4.2	171.5 4.2	
体 重		64.3 7.7	64.0 8.2	
胸 囲		87.7 5.2	88.4 5.8	
伸展上腕囲	R	27.6 2.5	28.4 2.6	***
	L	26.2 2.7	26.5 2.7	
屈曲上腕囲	R	31.1 2.6	31.4 2.6	
	L	29.3 2.6	29.3 2.6	
前 腕 囲	R	27.0 1.6	27.0 1.4	
	L	25.9 1.7	25.8 1.4	
大 腿 囲	R	54.1 4.2	53.4 4.2	*
	L	53.6 4.1	52.8 4.1	*
下 腿 囲	R	36.9 2.5	36.5 2.7	*
	L	37.3 2.6	37.0 2.7	*

有意水準：*** 1%, * 5%

表-3 機能的測定における各測定時の平均(X)と標準偏差(S.D.)及び測定間の差の有意性

項 目		一回目	二回目	t
		X S.D.	X S.D.	
握 力	R	51.1 6.3	53.0 6.3	
	L	49.6 6.3	51.7 6.0	***
上腕伸展力	R	22.3 4.6	24.1 4.4	***
	L	20.2 4.1	21.1 4.4	
上腕曲曲力	R	28.8 4.1	31.0 4.0	***
	L	27.5 3.6	28.0 3.4	
大腿伸展力	R	74.9 13.4	77.5 13.9	
	L	72.2 14.0	74.4 12.2	
大腿屈曲力	R	33.8 5.6	35.2 5.4	
	L	31.9 5.5	32.2 4.9	
サイドステップ		45 3.5	49 3.5	***
垂 直 跳		57 7.2	59 8.4	
立 位 体 前 屈		12.2 6.1	12.0 6.0	
伏臥上体そらし		52.5 7.0	54.0 7.3	

有意水準：*** 1%, * 5%

2. 表-3, 表-4に機能的測定における各測定時間の平均と標準偏差及び測定間の差の有意性を示した。

筋力全般に増加の傾向があった。(図-2) 握力では、右の平均値は1回目51.1Kgであり2回目53.0Kgであった。1回目と2回目の間には $t=1.887$ で有意な差はなかった。左の平均値は

1 回目49.6Kg, 2 回目51.7Kgであり, $t=2.870$ で1%水準の有意な増加が認められた。

上腕伸展力左右に増加がみられ, 右に大きな変化があった。 $t=2.988$ で1%の水準で統計的に有意な増加が認められた。左は $t=1.522$ で有意な差はなかった。

上腕屈曲力左右に増加がみられた。右に $t=4.459$ で1%水準で有意な増加がみられた。

左には $t=1.250$ で有意な差はなかった。

大腿伸展力左右に増加の傾向がみられたが $t=1.716$, 左 $t=1.525$ でともに有意な差はなかった。

大腿屈曲力左右に増加がみられた。右 $t=1.719$, 左 $t=0.357$ で有意な差はなかった。

敏捷性サイドステップでは, 一回目の平均は45回であり, 二回目は49回であった。一回目と二回目の間には, $t=5.034$ で1%水準の有意な増加がみられた。

瞬発力の垂直跳では, 上昇の傾向がみられるが $t=1.663$ で有意な差は認められなかった。

柔軟性では, 立位体前屈, 伏臥上体そらしで減少の傾向がみられたが, 立位体前屈で $t=0.347$, 伏臥上体そらしで $t=1.793$ で統計的に有意な差はなかった。

Ⅳ 考 察

幅育に僅かな減少があり, Rohrer 指数に5%水準の有意な減少が認められた。¹²⁾ 草間らによれば, 大学剣道選手が上級生になるに従い皮下脂肪厚が増加していると報告しており, 今回の結果とは一致しない。このことは測定時期が入学年度の5月と11月であることから, 受験期の身体的非活動による皮下脂肪厚の減少があったと推察される。胸囲及び上肢周径に, 増加の傾向があり, 下肢周径に減少がみられた。伸展上腕囲右に1%水準で有意な増加が認められた。大腿囲左右, 下腿囲左右に5%水準で有意な減少があった。

本研究では, 皮下脂肪厚の測定を行わなかったため, 伸展と屈曲の周径を比較することで筋の発達を推察してみると, 伸展上腕囲が屈曲上腕囲より増加率が高いことから, 筋の発達があったと推察される。⁶⁾ 恵土や, 坪井によれば剣道の打撃動作は, 腕を最大限に伸展させて行う運動であるため, 上腕三頭筋などの伸筋がトレーニングされ, そのため伸展上腕囲の増大がみられ, 剣道経験者の熟練度が進むに従がい, 上肢の周径に著しい発達があったと報告されている。⁵⁾ 上肢と下肢について, 坪井は, 鍛錬者別に形態測定を行った結果, 下肢周径は上肢周径ほどの変化は見られないと報告しており, 草間も剣道運動は下腿囲による影響は少ないとしている。¹³⁾

以上のことから, 大学入学年度において, 継続した剣道運動により, 受験期の身体的非活動による皮下脂肪厚が減少し, 上腕筋の発達があったと推察される。。

握力, 上腕伸展力, 上腕屈曲力に増加の傾向があり, 伸展屈曲とも右に1%水準で有意な増加

表-4 Rohrer 指数: 各測定時の平均 (X)と標準偏差 (S.D.) 及び測定間の差の有意性

項 目	一回目	二回目	t
	X S.D.	X S.D.	
Rohrer 指数	127.4 16.3	127.1 17.7	※

有意水準: ※※※ 1%, ※ 5%

10. があった。恵土は、剣道において竹刀を媒介物とした運動動作、つまり打撃における腕伸展動作が、上腕伸展力に影響力を与えていることを示唆している。剣道運動が竹刀を把持し、打撃する際の上肢作用が、上肢の筋肉を増加させたと推察できる。

5. サイドステップで1%水準の有意な増加があった。坪井によると、剣道中程度鍛錬者は同年令の一般者と比較し、高い値を示すと報告している。剣道競技が一瞬に勝負が決するという特性を持つため、機敏な動きが要求されることから、トレーニング効果があったと推察される。昭和55年度文部省調査による一般人の年令別の全国平坪値によれば、19才時に最高値47.30と示されており、加齢とともに減少している。このことから、有意な増加があったことは、剣道運動の影響が考えられる。

表-5 福井工業大学、金沢大学剣道部の平均的練習内容

福井工業大学		金沢大学	
○ ランニング	3 km	○ ランニング	
○ 準備運動		○ 準備運動	
○ 素振り		○ 素振り	
正面上下振り	50回	正面上下素振り	30×2回
正面振り	30回	一挙動	30×2回
斜め振り	30回	○ 素振り(重)	50×5回
左右面振り	30回	○ スクワット	25m×4回
四股振り	30回	○ 一挙動(重)	40×7回
一挙動	80回	○ 甲手一面	25m×4回
○ 切り返し	10回	○ 胴打ち	
○ 基本稽古		面返し胴	5回
面・甲手一面・甲手・胴・突・		左右胴	25回
面一体当り・応じ技		跳躍左右胴	15回
○ 懸り稽古		○ 切り返し	
打ち込み	3回	面(縦・横)	1回
一息き懸り稽古	8回	面一胴(横)	1回
10秒懸り稽古	10回	○ 縦の打ち込み	
相懸り	10回	正面	1回
○ 地稽古	45分	甲手一面	1回
○ 整理運動		○ 防御	2回
		○ 基本稽古	
		面・甲手一面・甲手一胴・突	
		応じ技	
		○ 打ち込み	4回
		○ 地稽古	
		○ 懸り稽古	5回
		○ 整理運動	

垂直跳、立位体前屈、伏臥上体そらしに僅かに増加の傾向があった。昭和55年度文部省調査¹⁵⁾によれば、各項目とも17才に最高の値に達し加齢とともに減少していることから、剣道運動の影響があったと推察される。

V ま と め

本研究は、昭和59年度入学大学剣道部員を対象に、6ヶ月間に剣道運動が身体にどのように影響を与えたかを、縦断的に検討し、剣道競技者の形体的、機能的特徴を考えてみた。

その結果、次のような知見を得た。

1. Rohrer 指数に有意な減少があり、胸囲及び上肢周径に増加の傾向がみられ、下肢周径に有意な減少があった。

皮下脂肪厚の減少と、上肢周径に発達があったと考えられる。

2. 握力、上腕伸展力、上腕屈曲力に増加があった。とくに握力の左、上腕伸展力、上腕屈曲力の右に有意な増加があった。

剣道運動による筋力の発達があったと思われる。

3. 剣道運動が、下肢に比べて上肢に与える影響が大きいと思われる。

4. サイドステップに有意な増加がみられた。

参 考 文 献

- 1) 吉田章信「剣道及び柔道優者の身体測定成績並にえに基づく運動体型について、体育研究5、p.599、1934
- 2) 横堀榮らSheldomの三角図形法による体型及び体格の判定に関する研究(第1・2報)体育科学5・6、p.263、1956
- 3) 猪飼道夫ら青少年の発育とトレーニングの効果、体育学研究、第6巻、第1号、p.337~339
- 4) 坪井三郎ら剣道による体型の特徴と運動機能について、武道学研究、第1巻、第1号、p.37、1968
- 5) 坪井三郎「剣道による体型と運動機能について(第1報)体育学研究、第13巻、第2号、p.101~109、1968
- 6) 福本修二ら剣道の土肢作用による身体への影響、武道学研究、第10巻、第1号、p.9~27、1977
- 7) 百鬼史訓ら剣道選手の立位姿勢に関する形態学的研究、武学学研究、第9巻、第3号、p.29~37、1977
- 8) 丹羽昇「剣道中高年者の試合稽古における運動強度について、武道学研究、第12巻、第2号、p.29~33、1980
- 9) 丹羽昇ら剣道のかかり稽古時の呼吸循環機能の変動、体育学研究、第15巻、第2号、p.81~85、1971
- 10) 恵土孝吉「剣道選手の腕伸展、屈曲パワー、武道学研究、第10巻、第2号、p.125~127、1977
- 11) 草間益良夫ら剣道選手の形態学的特徴とその変化(その1)武道学研究、第11巻、第2号、p.7、1978、1978
- 12) 草間益良夫ら剣道選手の形態学的特徴とその変化(その1)武道学研究、第12巻、第1号、p.47~49、1980
- 13) 草間益良夫ら大学剣道選手の形態学的変化について、武道学研究会第15巻、第2号、p.78~79、1982
- 14) 松井三雄ら体育測定法、杏林書院、1982
- 15) 健康と体力、昭和55年文部省調査、1981