

一流大学生フェンシング選手の形態及び筋力、パワーの縦断的变化

内 藤 讓¹ ・ 新 井 祐 子² ・ 山 本 英 弘²

¹ 岐阜県スポーツ科学トレーニングセンター

² 朝日大学経営学部

Longitudinal Changes in Structure, Muscular Strength and Strength-Power among Elite University Fencers

Yuzuru NAITO¹, Yuko ARAI², Hidehiro YAMAMOTO²

¹ *GIFU Sports Science Training Center*, ² *School of Business Administration, Asahi University*

Abstract

The purpose of this study was to investigate longitudinal changes in structure, muscular strength and strength power for elite university fencers. Forty-seven elite fencers, freshmen and seniors, (23 males, 24 females) had a morphometric isokinetic maximum strength test, a maximum anaerobic power test using a bicycle ergometer, and jump performance tests. The results are as follows:

1) Even though they had been training in the same environment, the difference between male and female fencers is seen in longitudinal changes in structure, muscular strength and strength power. Although for male fencers, the improvement of physique due to increased muscle volume were showed, the muscular power and strength power per weight seldom improved. On the other hand, the female fencers didn't improve in physique, unlike male fencers, increased in muscular strength and strength power per body weight.

2) The factor to improve muscle volume at the male fencers was suggested that a playing style of fencing which is represented by forward leg motion at an attack has influenced. On the other hand, there was no increase in muscle volume of female fencers has been suggested, it is the effect of hormone secretion by gender.

3) In both genders, the muscular strength of the core improved. This result suggests that the practical exercises like game format at university affect the improvement of core muscular strength.

Keywords: Elite university fencer, Longitudinal change, Structure, Muscular strength, Strength-power

1 はじめに

フェンシング競技にはフルール、エペ、サーブルの3種目がある。それぞれの種目においてポイントが獲得できる部位（有効面）や剣の形状が異なり、攻撃や防御に対するプレイスタイルの違いはあるものの、何れの種目も対戦相手よりいかに素早く剣で突く（斬る）ことができるかが重要となる。そのため、相手との間合いから素早く攻撃ができる能力や攻防に応じて14mのピスト（幅1.5～2m）内を前後に素早く、時には連続的に動くことができる能力、そして近距離の攻防において巧みに剣を捌く能力などが要求される。

このようなフェンシング競技のプレイスタイルで特徴的なものとしては、剣を片手で扱うことから左右の四肢の動作様式の違いがあげられる。その時の基本の構えは、剣を持つ手と同側の脚が体幹の前方に位置し、剣を持たない手と同側の脚が体幹の後方に位置し、且つ、その脚はおおよそ90°外旋させた姿勢であり、いわゆる半身の構えになる。このような構えからのフットワークとしては、前進では前脚が、後退では後脚が主導した状態での移動スタイルが基本となる。また、攻撃時の基本動作であるファント（突き）動作では、肘の伸展に合わせて前脚を前方へ大きく踏み出す動作が特徴的である。それに対し後脚は、ステップやファント時に前へ踏み出す（込む）時の蹴り脚として機能する。このようにフェンシング競技は、その特有のプレイスタイルによりこれまでも筋力などに左右差のあることが指摘されている⁷⁾¹⁵⁾¹⁸⁾¹⁹⁾。なかでも踏込み脚（前脚）は、熟練度が競技力と関係があるといった報告²⁰⁾も見られることから、フェンシング特有のプレイスタイルを象徴する部位であると考えられる。

先述したように、フェンシング競技はその競技特性から筋力やパワーが必要とされる競技である。そのため、これまでもフェンシング選手の筋力やパワー特性を調べた研究は幾つか見られる²⁾³⁾⁴⁾¹²⁾¹³⁾¹⁶⁾¹⁷⁾。しかし、その多くは高校生を中心としたジュニア選手を対象としたものであり、比較的競技レベルの高い大学生や社会人を対象にしたものは見られない。大学生の体格や体型、持久力などに焦点をあてた報告⁵⁾⁶⁾はあるが、筋力やパワーについては取り上げられていない。

競技における体力の重要性を示すためには、競技力に応じた体力の特徴や、体力の向上が競

技成績に及ばず効果などを調べることが重要となる。しかし、現代の日本のフェンシング界における体力に対する捉え方は「フェンシングの練習の中で十分」といった風潮であり、体力についてはこれまでもそれほど重要視はされてこなかった。そういったなか、2002年にファン・ト動作の下肢への負担度に関する報告⁹⁾¹⁰⁾がなされ、障害予防という観点からフィジカルトレーニングの重要性が示された。また同年に、国際的競技力向上を目的に日本代表選手を対象として行われた体力測定の結果から、海外の代表選手との体力の差がいくつか明らかになり、体力向上の必要性が示された¹⁰⁾。このように日本代表選手とそれらを取り巻く環境については、これ以降、体力やフィジカルトレーニングの重要性が浸透されつつある。しかし、日本フェンシング界全体からすれば、依然として古い体質のままである。

現在、大学生チームは競技力が高い選手が多く含まれ、日本代表選手として活躍する選手も多く見られる。大学生はジュニアから社会人へ移行する重要な過程であり、こういった大学生の体力の現状を明らかにすること、そして、大学4年間で体力がどのように変化するかを競技成績と合わせて見ることで、今後、日本代表選手の水準まで選手を育成する上において役立つ知見が得られるものとする。

そこで、本研究では一流大学生フェンシング選手を対象に、大学入学時から4年次にかけての形態や筋力、パワーがどのように変化するかを調査し、競技力向上の一助とすることを目的とした。

2 方 法

1) 被験者

被験者は、A大学の一流フェンシング選手47名（男子23名、女子24名）である。いずれも大学4年間において大学選手権や国民体育大会など、全国大会に出場経験がある選手である。また、なかには世界選手権など国際大会に出場経験のある選手も含まれる。

被験者は、大学1年次と4年次に形態計測とフェンシング競技に必要とされる筋力やパワーに焦点をあてた体力測定を行った。

2) 形態計測

形態計測の項目は、身長、体重、指極、皮下脂肪厚、筋厚及び周径囲であった。身長と体重は全自動身長体重計（A&D社製）を用いて計測した。指極はメジャーを用いて計測した。皮下脂肪厚は超音波画像診断装置（Nemio10/SSA-550A 東芝社製）Bモードを用いて、全身6箇所（上腕前部、前腕腹部、大腿前部、上腕後部、肩甲骨下、大腿後部）を計測し、安部ら¹⁾の推定式を用いて体脂肪率（%FAT）を算出し、除脂肪体重（LBM:Lean Body Mass）をも算出した。筋厚についても、超音波画像診断装置を用いて両側の上腕二頭筋と上腕三頭筋、

大腿四頭筋と大腿二頭筋の筋厚を計測した。周径囲はメジャーを用いて、頸囲、胸囲、臀囲、両側上腕囲、前腕囲、大腿囲、下腿囲を計測した。

3) 体力測定

筋力測定は、等速性筋力測定機器 (Con-TREX MJⅡ及びTAⅡ, スイスCMV社製) を用いて、等速条件下 (60deg/s) における肘関節、膝関節、股関節の屈曲・伸展及び体幹の前屈・後屈の最大筋力 (トルク) を測定した。パワー測定は、自転車エルゴメータ (POWER MAX VⅡ, コンビウエルネス社製) を用いた最大無酸素パワーと2種類のジャンプを用いた測定を行った。最大無酸素パワーの測定では、3段階の負荷と全力駆動により得られた回転数から最大無酸素パワーの絶対値と体重あたりの値を求めた。ジャンプによるパワーの測定では、静止状態から反動を用いないスクワットジャンプと連続リバウンドジャンプをフォースプラットフォーム (TYPE9281B, Kistler社製) 上で実施し、スクワットジャンプについては、キック時間、跳躍高 (重力加速度 (g) × 滞空時間 (t)² / 8)、パワーの絶対値、体重あたりの値、リバウンドジャンプについては、キック時間、跳躍高、ジャンプ指数 (跳躍高 / キック時間) を求めた。

4) 分析方法

四肢の筋厚と周径囲、肘関節、膝関節、股関節の最大トルクの結果については、剣を持つ手側と逆手側に分けて分析した。上肢に関しては、剣を持つ手側を利き腕、逆側を非利き腕とした。下肢に関しては、剣を持つ手側を踏込み脚、逆側を蹴り脚とした。また、筋力値は、絶対値と体重あたりの値を求めた。

各データの年次の差の解析には対応のある t 検定を用い、有意水準は 5 % とした。

5) チームのトレーニング状況調査

形態及び体力の縦断的变化の裏付けとして、対象とした A 大学の指導者に、チームの年間スケジュール及びトレーニング状況について聞き取り調査した。また、高校生チームと大学生チームの練習状況の違いについても調査した。

3 結果及び考察

表 1 に、男女の形態計測の項目を 1 年次と 4 年次で比較したものを示した。

男子は、1 年次と 4 年次で %FAT に有意な増加は見られなかったものの、身長、指極、体重及び LBM が有意 ($p < 0.01$) に増加し、周径囲についても計測したすべての箇所でも有意に増加した。このように男子は全体的に体格面での向上傾向を示す結果となった。また、筋厚の結果から、両側の上腕三頭筋、大腿四頭筋、踏込み脚の大腿二頭筋などに有意な増加が認められたことから、これら筋量の増加が男子の体重を増加させ、体格が大きくなった要因であると

推察された。一方、女子は、一部筋厚（踏込み脚の大腿二頭筋、蹴り脚の大腿四頭筋）で有意な増加を示したが、体重やLBM、%FAT、周径囲など身体組成面や体格面において、男子のような向上は見られなかった。

表1 1年次と4年次における形態計測項目の男女別比較

項 目			男			女			
			1 年次	有意差	4 年次	1 年次	有意差	4 年次	
身長(cm)			171.7±7.0	**	172.0±7.1	161.3±5.5	**	161.7±5.5	
指極(cm)			175.2±7.5	**	175.8±7.7	163.3±6.2	**	164.5±5.9	
体重(kg)			62.8±7.9	**	65.5±8.6	58.2±7.7		58.4±6.7	
LBM(kg)			53.4±5.7	**	55.4±5.8	45.2±4.4		45.4±3.7	
%FAT(%)			14.7±2.6		15.2±3.4	22.0±4.1		21.8±4.3	
筋厚 (mm)	上腕二頭筋	利 き 腕	36.61±2.32		37.09±3.03	31.21±2.86		31.48±2.66	
		非利き腕	34.40±2.59		34.66±2.84	28.62±2.68		29.34±2.64	
	上腕三頭筋	利 き 腕	41.06±3.46	*	43.60±5.03	37.02±4.97		38.07±4.40	
		非利き腕	38.53±4.74	*	40.16±5.80	35.14±5.39		35.69±4.51	
	大腿四頭筋	踏込み脚	65.54±2.78	**	67.33±3.60	62.90±5.42		63.91±5.30	
		蹴 り 脚	64.03±3.67	*	65.71±4.74	59.59±5.44	**	61.60±4.94	
	大腿二頭筋	踏込み脚	68.77±5.83	*	71.10±7.32	64.27±6.04	**	66.77±5.92	
		蹴 り 脚	63.57±5.14		64.73±6.00	59.73±5.08		61.36±5.15	
	周径囲 (cm)	頸 囲		35.04±1.42	*	35.53±1.32	31.31±1.51		31.49±1.12
		胸 囲		84.80±3.81	**	86.51±4.13	84.60±4.78		84.12±3.64
臀 囲		92.07±3.96	**	93.77±4.66	95.29±5.84		96.27±4.78		
上腕囲		利 き 腕	27.03±1.91	**	27.97±2.20	26.96±2.13		26.65±2.16	
		非利き腕	25.97±2.25	**	26.93±2.32	26.14±2.22		25.80±1.91	
前腕囲		利 き 腕	25.50±1.44	**	26.07±1.64	23.91±1.28		23.85±1.40	
		非利き腕	24.18±1.62	**	24.57±1.56	22.68±1.24		22.47±1.28	
大腿囲		踏込み脚	55.74±3.07	**	57.03±3.51	58.90±4.27		59.26±4.21	
		蹴 り 脚	53.40±3.40	**	54.47±3.64	56.08±4.14		56.26±3.89	
下腿囲		踏込み脚	35.42±2.26	*	35.80±2.36	35.55±2.37		35.41±2.37	
	蹴 り 脚	35.82±2.37	*	36.20±2.48	36.02±2.41		35.95±2.22		

* : p<0.05 ** : p<0.01 平均値±標準偏差値

表2に、肘関節、膝関節、股関節、体幹における最大筋力の絶対値、表3にその体重あたりの筋力値を示した。

男女の筋力値において共通して有意に増加したのは、踏込み脚の股関節伸展、体幹の前屈及び後屈筋力であった。体幹の前屈、後屈筋力については男女とも1%水準で有意な増加を示した。体幹以外の部位における男女別の傾向では、男子が、絶対値においては両側の膝関節屈曲以外の全ての部位で有意な増加を示し、体重あたりの筋力値では、利腕の肘関節屈曲筋力と踏込み脚の股関節伸展筋力が有意な増加を示した。一方、女子は、絶対値、体重あたりともに踏込み脚の股関節屈曲、伸展筋力、蹴り脚の膝関節屈曲、伸展筋力、股関節屈曲、伸展筋力、非利き腕の肘関節伸展筋力で有意な増加が見られ、女子の方が男子に比較して、体重あたりの値での増加傾向が高く、特に下肢を中心とした筋力でその傾向が顕著であることが認められた。

最大無酸素パワー、リバウンドジャンプ、スクワットジャンプの結果(表4)では、男子が、最大無酸素パワーの絶対値、スクワットジャンプパワーの絶対値と体重あたりの値で有意な増加を示したのに対し、女子では、最大無酸素パワーの絶対値と体重あたりの値、リバウンドジャンプの跳躍高、スクワットジャンプパワーの絶対値と体重あたりの値など、男子に比較してパワー項目における高い増加傾向にあることが分かった。

表2 1年次と4年次における筋力測定項目(絶対値)の男女別比較

項 目			男			女		
			1年次	有意差	4年次	1年次	有意差	4年次
肘関節 (Nm)	屈曲	利き腕	43.27±7.38	**	47.57±7.81	28.03±5.55		29.03±5.23
		非利き腕	36.69±6.34	**	40.48±8.13	23.53±4.62		24.70±4.67
	伸展	利き腕	55.21±10.11	**	60.08±11.88	38.10±9.72		40.44±7.82
		非利き腕	52.46±10.38	**	57.72±11.95	35.65±8.75	**	39.52±6.87
膝関節 (Nm)	屈曲	踏込み脚	102.83±16.26		105.52±17.86	74.49±15.78		77.88±15.08
		蹴り脚	92.99±14.31		97.52±19.30	67.47±12.55	*	71.53±9.77
	伸展	踏込み脚	175.73±36.13	*	186.95±38.22	146.64±28.54		153.67±24.01
		蹴り脚	175.61±33.08	*	185.17±36.07	132.19±26.42	**	144.91±25.01
股関節 (Nm)	屈曲	踏込み脚	127.73±20.99	*	136.51±22.57	93.36±14.36	*	97.44±13.93
		蹴り脚	121.16±18.74	**	131.73±24.88	85.53±13.13	*	91.87±12.53
	伸展	踏込み脚	275.90±43.63	**	306.66±52.20	205.52±36.70	*	221.51±46.46
		蹴り脚	253.06±39.44	**	279.13±46.54	176.07±33.15	**	194.38±36.24
体 幹 (Nm)	前屈		145.96±32.43	**	177.90±31.67	109.96±27.78	**	128.66±28.55
	後屈		302.42±50.07	**	349.95±53.86	227.36±37.48	**	257.53±34.82

* : p<0.05 ** : p<0.01 平均値±標準偏差値

表 3 1 年次と 4 年次における筋力測定項目（体重割）の男女別比較

項 目			男			女		
			1 年次	有意差	4 年次	1 年次	有意差	4 年次
肘関節 (Nm/kg)	屈曲	利 き 腕	0.69±0.11	*	0.73±0.11	0.48±0.07		0.50±0.08
		非利き腕	0.58±0.08		0.62±0.10	0.41±0.06		0.43±0.08
	伸展	利 き 腕	0.88±0.13		0.92±0.15	0.65±0.12		0.69±0.11
		非利き腕	0.84±0.13		0.89±0.18	0.61±0.12	**	0.68±0.10
膝関節 (Nm/kg)	屈曲	踏み込み脚	1.65±0.24		1.61±0.20	1.29±0.28		1.34±0.24
		蹴 り 脚	1.49±0.19		1.49±0.23	1.16±0.19	*	1.23±0.17
	伸展	踏み込み脚	2.80±0.48		2.85±0.44	2.51±0.37		2.64±0.38
		蹴 り 脚	2.80±0.41		2.82±0.39	2.27±0.34	**	2.48±0.39
股関節 (Nm/kg)	屈曲	踏み込み脚	2.04±0.27		2.09±0.25	1.61±0.20	*	1.68±0.23
		蹴 り 脚	1.94±0.24		2.01±0.26	1.47±0.15	*	1.59±0.24
	伸展	踏み込み脚	4.41±0.53	**	4.68±0.54	3.55±0.57	*	3.81±0.74
		蹴 り 脚	4.04±0.50		4.26±0.48	3.03±0.43	**	3.34±0.59
体幹 (Nm/kg)	前屈		2.32±0.39	**	2.72±0.42	1.88±0.32	**	2.21±0.50
	後屈		4.82±0.52	**	5.35±0.62	3.92±0.47	**	4.43±0.50

* : p<0.05 ** : p<0.01 平均値±標準偏差値

表 4 1 年次と 4 年次における最大無酸素パワーテスト及び各種ジャンプテスト項目の男女別比較

項 目			男			女		
			1 年次	有意差	4 年次	1 年次	有意差	4 年次
最大無酸素 パワー	絶対値(W)		868.29±144.47	**	931.10±128.13	627.82±115.83	**	677.95±109.70
	体重割(W/kg)		13.77±1.57		14.17±1.23	10.97±1.34	**	11.77±1.40
スクワット ジャンプ	キック時間(s)		0.38±0.06		0.36±0.06	0.37±0.04	**	0.35±0.06
	跳躍高(m)		0.33±0.06		0.35±0.04	0.25±0.04		0.26±0.04
ジャンプ	パワー(W)		552.47±136.44	**	629.99±152.41	384.30±95.95	*	430.10±112.38
	パワー/体重(W/kg)		8.83±2.02	*	9.62±2.04	6.74±1.37	*	7.49±1.66
リバウンド ジャンプ	キック時間(s)		0.18±0.02		0.18±0.02	0.19±0.03		0.19±0.02
	跳躍高(m)		0.30±0.04		0.31±0.05	0.25±0.03	*	0.27±0.04
	ジャンプ指数		1.67±0.30		1.79±0.32	1.39±0.34		1.50±0.34

* : p<0.05 ** : p<0.01 平均値±標準偏差値

以上の結果をまとめると、男子は、筋肉量の増加による体格の向上は見られたが、それらに見合った筋力やパワーでの改善は認められなかった。一方、女子は、体格面での向上は見られなかったが、体重あたりの筋力やパワーにおいて増加を示す項目が多かったことから、男子に比較して自身の身体を力強く、パワフルに動かす能力が身についたものと考えられる。

このように、同じチームで、且つ同じ環境下で競技を行っていたにもかかわらず、形態面や体力面で男女間における縦断的な変化に違いが認められた。

男子の形態面における縦断的变化の特徴として筋量の増加が示されたが(表1)、一般的に、筋量増加を目的としたトレーニングとしては、比較的高負荷(最大挙上の8割程度の負荷)におけるウエイトトレーニングなどのレジスタンス系のトレーニングが代表的である。しかし、A大学での全体におけるトレーニングの実施状況(表5)については、年間を通じて8月の強化練習期の6日間の合宿時と2・3月の強化練習期間内の20日間が中心である。但し、試合期にもレジスタンストレーニングは実施しているものの、30分以内の体幹を中心とした軽めの内容であった。その他、自主練習としての取り組みも見られたが、体幹や腕が中心であり、下半身のトレーニングは取り入れられてはいなかった。こういった状況にもかかわらず男子の筋量が増加傾向を示した要因としては、フェンシング競技自体の特性にあると考えられる。実際、フェンシング競技では、攻撃時に剣を相手に向けて突く際に、後ろ脚で地面を蹴り、前脚を大きく踏み出し、続いて次への攻防に備えて踏み出した脚を素早く元に戻すといったように、ウエイトトレーニングの種目で見られるフォワードランジのような動きが競技中に頻繁に見られる。また、基礎練習やウォーミングアップ時においてもそれらを意識した動きが多く組み込まれている。すなわち、競技レベルの向上に伴い、攻防におけるスピードも増加し、それらが要因で筋力やパワーもレベルアップされるようになるといった報告²⁰⁾もあることから、フェンシング競技では、競技のプレイスタイル自体がレジスタンストレーニングの一役を担っているものと考えられる。このような点から男子の体格の向上は、フェンシング特有の競技スタイルが影響したものと推察された。

一方、女子については筋力やパワーの値に増加は見られたものの、男子のような体格面での向上はあまり見られなかった。レジスタンス系トレーニングによる筋量増加の性差を示した報告¹¹⁾¹⁴⁾では、同じレジスタンストレーニングを行っても、女子は男子に比較してホルモン分泌の影響から筋量の増加が少ないとされている。また、女子は男子に比較して、特に上半身の筋の発達程度が小さいことも示唆されている⁸⁾。今回、女子では一部下肢筋厚において増加が見られたものの、上半身については筋厚、周径囲とも全ての測定部位で増加が認められなかったことから、女子の体格面に変化が見られなかった要因は、性差による特徴が影響したものと考えられる。

表5 指導者への聞き取り調査の回答

Q1 A大学における年間のトレーニング状況について					
期 間		4 月～7 月 (試合期)	8 月 (強化練習期)	9 月～12月 (試合期)	2 月～3 月 (強化練習期)
全体	頻度	週 4 回(15分～30分)	強化合宿中の 6 日間	週 4 回(15分～30分)	強化練習の20日間
	内容	体幹トレーニング中心	ダッシュ系 フットワーク 体幹トレーニング	体幹トレーニング中心	ダッシュ系 ジャンプ系 フットワーク 体幹トレーニング
個人	頻度	週 6 回(30分～60分)		週 6 回(30分～60分)	
	内容	自主練習* 上半身(体幹、腕) トレーニング		自主練習* 上半身(体幹、腕) トレーニング	
	※但し、トレーニング内容を指導者が把握しているものでない。各自の自主性に任せているため、その効果を裏付けることはできない。				
《コメント》 大学の練習では全体で練習する時間が限られている(授業等の関係)ため、基本的にフィジカルトレーニングは自主練習としている。大学生では競技歴にかなりバラつき(4年～12年など)があり、競技レベルによって必要な筋肉、部位も個人によってかなり差がある。私たちのクラブではフィジカルトレーニングはフェンシングの練習にプラスαと考えている感じが強い。					
Q2 大学と高校の練習内容の違いについて					
フェンシング競技においては、高校から競技を始める選手が多く、そのことから高校の練習ではフェンシングの動作を覚えることが優先されがちになりフィジカルトレーニングが少ないと感じられる。それに比べて大学では、フェンシング動作はある程度習熟されていることから、高いレベルになればなるほど体力の差が勝敗に大きく影響するため、大学の上級学年で技術力の高い選手ほどフィジカルトレーニングを多く取り入れている。また、高校と比べて、低学年から試合形式の実践練習が多く行われている。					

縦断的な筋力の変化(表2、3)に男女間でその傾向が異なっていたものの、体幹の筋力については男女共通で1年次から4年次にかけて大きく向上($p<0.01$)する結果となった。表5のQ1が示すように、A大学での体幹トレーニングの実施状況が今回の結果に影響を与えている可能性も十分考えられる。しかしながら、フェンシング競技は、練習施設や指導者が他の競技に比較して少なく、また、用具に関しても高価で手に入りにくいというような点から、小学生や中学生といったジュニア期の早い段階から競技を始めることが少なく、多くのフェンサーは高校生から始めることが多い。そのため、高校生の時期はフェンシングの基礎的な技術練習に多くの時間を費やし(表5 Q2)、試合形式などの実践練習が少ないこと、さらには、

競技のための体力強化に費やす時間もないことが特徴として挙げられる。一方で、大学においては体力面の強化に費やす割合は少ないものの、試合形式などの実践練習が低学年からも実施されているところが高校生とは異なる点であり（表5 Q2）、この実践練習が上肢と下肢が連動して総合的に作用するように働きかけられるため、それらを繋ぐ体幹の筋群をより刺激していると考えられる。

ところで、これまでもフェンシング選手に必要な体力要素の一つに体幹の筋力の重要性が示唆されている¹²⁾¹³⁾。今回対象とした学生は一流として活躍している選手であることや、高校生までの選手に比較して年間の試合数や実戦練習が多く組み込まれていること、さらにはチームとして、年間を通じて体幹のトレーニングを意識的に取り入れてきたことなどが、体幹の筋力を向上させたものと考ええる。

以上のように、男女共通して体幹の筋力が大きく向上した要因としては、実践的な練習の量が影響したものと推察された。

4 まとめ

本研究では、大学生一流フェンシング選手を対象に、大学4年間に形態や筋力、パワーがどのように変化したかを男女別に検討した。

その結果、次のことが明らかとなった。

- 1) 男女ともに同じ環境下で競技を行っていたにもかかわらず、形態や体力における縦断的な変化に違いが示された。男子は、筋量の増加による体格の向上は認められたが、体重あたりの筋力やパワーの向上はほとんど認められなかった。一方、女子選手は、体格面での向上は見られなかったものの、体重あたりの筋力やパワーにおいて増加する傾向が認められた。
- 2) 男子の筋量増加の要因としては、攻撃時の下肢の動きに代表されるようなフェンシング特有のプレイスタイルが影響しているものと推察された。一方、女子の筋量が男子のように増加しなかった要因としては、性差によるホルモン分泌の影響が関係しているものと推察された。
- 3) 男女共通して体幹の筋力が大きく向上した。その要因としては、試合形式などの実践練習が多く取り入れられていることから、基礎練習に比べて全身を使った動きが多く、そのため体幹の筋群がより刺激されたためであることが推察された。

謝辞

本稿を作成するにあたり、朝日大学フェンシング部監督の井上裕二氏には、大学チームにおけるトレーニングの状況や日本のフェンシング競技の特性などに関する有益な情報を提供して頂きました。心より感謝申し上げます。

引用文献

- 1) Abe T, Kondo M, Kawakami Y, and Fukunaga T, 「Prediction equations for body composition of Japanese adults by B-mode ultrasound」, Am. J. Hum. Biol., 6, p.161-170, 1994.
- 2) 藤澤義彦, 「フェンシング競技選手の体格・体力（そのⅡ）」, 同志社保健体育, 第28号, p.31-46, 1989.
- 3) 藤澤義彦, 「フェンシング競技選手の体格・体力（そのⅢ）－特にジュニア選手について」, 同志社保健体育, 第29号, p.11-22, 1990.
- 4) 藤澤義彦, 「フェンシング競技選手の体格・体力（そのⅣ）－特にジュニア選手について」, 同志社保健体育, 第30号, p.66-79, 1991.
- 5) 藤澤義彦, 「フェンシング競技選手の体格・体力（その13）－特に大学女子選手について」, 同志社保健体育, 第39号, p.23-36, 2000.
- 6) 藤澤義彦, 「フェンシング選手の呼吸・循環機能について」, 同志社保健体育, 第35号, p.71-83, 1996.
- 7) 藤澤義彦, 「スポーツ選手の資質の検討における骨密度測定の可能性（その3）」, 同志社スポーツ健康科学(1), p.19-26, 2009.
- 8) 福永哲夫, 金久博昭, 『日本人の体肢組成』朝倉書店, p.38, 1990.
- 9) 飯田晴子, 「フェンシング競技のファント動作における下肢への負担度に関する研究」, 国立スポーツ科学センター年報, p.50, 2005.
- 10) 岩間秀子, 佐藤秀明, 「フェンシング競技の動作特性から考えるフィジカルフィットネス」, JISS スポーツ科学会議抄録, p.32, 2005.
- 11) 加藤令子, 「レジスタンストレーニングにおける性差～女子選手を中心に～」, トレーニング科学, 第4巻特集号, p.37-43, 1992.
- 12) 川井浩, 田淵和彦, 菅野虎雄, 永野武晨, 飯田省三, 奥田明, 大竹英二, 田辺吉一, 田阪登紀夫, 高橋英一, 藤澤義彦, 「競技種目別競技力向上に関する研究, 第11報」, 昭和62年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告 No. II, p.193-204, 1988.
- 13) 川井浩, 田淵和彦, 菅野虎雄, 永野武晨, 奥田明, 大竹英二, 田辺吉一, 藤澤義彦, 「競

- 技種目別競技力向上に関する研究, 第12報], 昭和63年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告 No. II, p. 173-181, 1989.
- 14) 日本トレーニング科学会編, 『レジスタンストレーニング』朝倉書店, p. 45-49, 1994.
- 15) Nyström J., Lindwall O., Ceci R., Harmenberg J., Swedenhag J., Ekblom B., 「Physiological and Morphological Characteristics of World Class Fencers」, Int. J. Sports Med. 11(2), p. 136-139, 1990.
- 16) 田淵和彦, 藤澤義彦, 「フェンシング競技選手の体格・体力 (そのⅧ) - 特にジュニア選手について」, 同志社保健体育, 第34号, p. 32-43, 1995.
- 17) 田淵和彦, 藤澤義彦, 「フェンシング競技選手の体格・体力 (その12) - 特にジュニア選手について」, 同志社保健体育, 第38号, p. 1-12, 1999.
- 18) 高西敏正, 岡智子, 木村直人, 伊藤孝, 「女子フェンシング選手の競技成績と等速性脚筋力について」, 日本体育学会大会号 41B, p. 637, 1990.
- 19) 富田智子, 川上泰雄, 安部孝, 福永哲夫, 池川繁樹, 「フェンシング選手における等速性脚筋力の左右差」, 体力科学 41(6), p. 781, 1992.
- 20) Yiou E., Do MC., "In fencing. Does intensive practice equally improve the performance of the touché when it is performed alone and in combination with the lunge?" Int J. Sports Med., 21, p. 122-126, 2000.

(Accepted August 27, 2012)