

原著論文

異なるフェンシング種目の日本人一流競技者における形態および体力特性  
Morphological and physical fitness characteristics of Japanese elite fencers  
with different weapon styles

千野謙太郎<sup>1)</sup>, 荻根澤千鶴<sup>2)</sup>, 林川晴俊<sup>3)</sup>, 星川雅子<sup>1)</sup>, 池田達昭<sup>1)</sup>, 佐藤秀明<sup>2)</sup>  
Kentaro Chino<sup>1)</sup>, Chizuru Oginezawa<sup>2)</sup>, Harutoshi Hayashikawa<sup>3)</sup>, Masako Hoshikawa<sup>1)</sup>,  
Tatsuaki Ikeda<sup>1)</sup>, Hideaki Sato<sup>2)</sup>

**Abstract:** Three different weapons (swords) are used in the sport of fencing. Target area and rules depend on the type of the weapons. The purpose of this study was to identify the morphological and physical fitness characteristics of elite fencers with different fencing weapon styles. Seven male foil fencers (age,  $23.4 \pm 3.4$  years), 7 male epee fencers ( $22.1 \pm 3.1$  years), and 7 male sabre fencers ( $24.1 \pm 3.0$  years), all belonging to the Japan national team, participated in the present study. To characterize the results of the morphological measurements and physical fitness tests obtained from the fencers, a T-score table established based on the results obtained from Japanese elite athletes of various competitive events was created. The circumference and muscle cross-sectional area measurements demonstrated that the foil and sabre fencers had greater thigh muscles (quadriceps femoris, hamstrings, and adductor muscles) in their front (dominant) leg than in their rear (non-dominant) leg. As compared with the foil and sabre fencers, the epee fencers had smaller thigh muscles on their front leg and less asymmetry between the front and rear legs. This study identified the characteristics in Japanese elite fencers with different weapon styles, which could be attributed to differences in movement patterns during competitions between the styles.

Key words: Measurement Evaluation, Sports-specific Characteristics, Foil, Epee, Sabre

キーワード：測定評価、競技種目特性、フルーレ、エペ、サーブル

---

<sup>1</sup>国立スポーツ科学センター、<sup>2</sup>日本大学、<sup>3</sup>板橋フェンシングクラブ

<sup>1</sup>Japan Institute of Sports Sciences、<sup>2</sup>Nihon University、<sup>3</sup>Itabashi Fencing Club

## I. 緒言

フェンシングは第1回近代オリンピックから採用されている競技種目であり、フルーレ、エペ、サーブルの3種目が実施される。それらの種目は使用する剣の種類によって分類されるが、剣の種類だけでなく有効面や攻撃権など競技ルールも異なる。また、ラウンド中の実質的な対戦時間 (effective fight time) も種目によって異なり、中断前の対戦時間は平均するとフルーレが5秒、エペが15秒、サーブルが3秒であり、対戦時間 (動作時間) と休止時間の比率 (ratio for action to interruption) はフルーレが1:3、エペが1:1、サーブルが1:5になるとの報告がある<sup>5,10)</sup>。ポーランドの一流フェンシング競技者の身体組成や体型の種目差を検討した Sterkowicz-Przybycien<sup>7)</sup> は、サーブルの競技者にはフルーレやエペの競技者に比べて除脂肪体重が大きく、筋の発達した体型 (中胚葉性要素) をした競技者が多かったこと、フルーレの競技者にはエペやサーブルの競技者に比べて細い体型 (外胚葉性要素) の競技者が多かったことを報告している。このように、フルーレ、エペ、サーブルは剣の種類や競技ルールだけでなくラウンド中の実質的な対戦時間や体型も異なることから、フェンシング競技者の形態および体力的な特性を検討する際には3種目をひとまとめに扱うのではなく、種目ごとに分けて検討する必要があると考えられる。フェンシング競技者の形態および体力的な特性を種目ごとに明らかにすることは、各種目の競技者がトレーニングを計画する際に役立つだけでなく、フェンシングの初心者が種目を選択する際や各種目のタレントを発掘する際にも役立つものと思われる。

様々な形態および体力測定の結果は測定項目ごとの個別評価に加えて、複数の測定項目間の関係性を相対的・総合的に評価することが重要である<sup>2)</sup>。そのような評価を行うために池田<sup>2)</sup> は、Tスコア

(偏差値)を用いた測定結果の評価基準表を考案している。Tスコアは各測定項目の平均値および標準偏差を標準化して算出されることから、Tスコアを用いた評価基準表は単位の異なる測定項目間の比較を可能にするものである。様々な競技種目の日本人一流競技者の形態および体力測定の結果に基づいて作成した評価基準表は、測定項目間の関係性が各競技種目の特性を反映しており、評価基準表をトレーニングの目標値やタレント発掘の基準値の設定に応用できる可能性がある<sup>2)</sup>。また、様々な競技種目の日本人一流競技者の測定結果に基づいて作成した評価基準表にフェンシング競技者の測定結果を当てはめれば、日本人一流競技者に対するフェンシング競技者の位置付けを把握しながらフェンシングの各種目の特性を検討することができる。一方、評価基準表の問題点として池田<sup>2)</sup> は、Tスコアによる評価が使用者にとって理解し難く、目標値を設定しにくいことを挙げている。評価基準表は使用者の理解を助けるため5スコア毎に分割する工夫がなされているが、更なる工夫としては5段階の相対評価の追記が考えられる。5段階評価は正規分布曲線に基づき、平均値を中心とした分布全体を5つの段階に分割するもので、体力テストや学習成績などの評価に用いられている。このような5段階評価を追記することによって、Tスコアを用いた測定結果の評価基準表をより理解しやすいものにできると考えられる。

本研究では、フルーレ、エペ、サーブルの日本人一流競技者を対象に形態および体力測定を実施し、その結果を様々な競技種目の日本人一流競技者の測定結果に基づいて作成した評価基準表に当てはめることで、フェンシング競技者の形態および体力特性を種目ごとに明らかにすることを目的とした。

## II. 方法

### 1. 対象者

対象者はフェンシング日本代表（2010年4月当時）のフルール競技者7名（年齢：23.4±3.4歳、身長：174.8±3.5cm、体重：72.0±4.9kg、国際フェンシング連盟2009-2010年シーズンランキング：41±24位、平均値±標準偏差）、エペ競技者7名（年齢：22.1±3.1歳、身長：174.5±4.0cm、体重：68.4±4.6kg、国際フェンシング連盟2009-2010年シーズンランキング：252±308位）およびサーブル競技者7名（年齢：24.1±3.0歳、身長：176.6±5.5cm、体重：70.9±4.9kg、国際フェンシング連盟2009-2010年シーズンランキング：281±224位）であった。測定に先立って被験者に測定の目的と方法を説明し、測定参加に対する同意を得た。本研究は独立行政法人日本スポーツ振興センター国立スポーツ科学センター倫理審査委員会の承認を得て実施した。

### 2. 形態および体力の測定項目

#### 1) 身体組成（身長、体重、体脂肪率および除脂肪体重）

体脂肪測定装置（BOD POD：COSMED SRL社製）を用いて体重、体脂肪率および除脂肪体重を測定した。身体密度から体脂肪率への換算にはBrozekの式を用いた。

#### 2) 肢長、周径囲

3次元人体計測システム（ボディラインスキャナ：浜松ホトニクス社製）を用いて左右の上肢長（肩峰点～橈骨茎突点）、下肢長（転子点～外果点）、上腕周径囲（上腕長の近位60%部位）、前腕周径囲（前腕長の近位30%部位）、大腿周径囲（大腿長の50%部位）、下腿周径囲（下腿長の近位30%部位）、腹囲（臍上）および殿囲（転子点上）を測定した。

#### 3) 筋横断面積

大腿長の50%部位における左右の大腿四頭筋、ハムストリングスおよび内転筋、ヤコビーライン

における左右の腹直筋、腹斜筋群、大腰筋および脊柱起立筋の筋横断面積をMRIによって測定した。

#### 4) 筋力、無酸素性パワー

スメドレー式握力計および背筋力計を用いて握力、背筋力を測定し、脚伸展パワー測定装置（アネロプレス3500：コンビ社製）を用いて脚伸展パワーを測定した。

等速性筋力測定装置（バイオデックスシステム3：Biodex Medical Systems社製）を用いて膝関節伸展および屈曲トルクを測定した。膝関節屈曲位100度から完全伸展位までの範囲で60度/秒の膝関節伸展、屈曲運動を行わせ、可動域内でみられた伸展および屈曲トルクの最大値を採用した。

マットスイッチ上で垂直跳び（反動動作あり、腕振り動作あり/なし）を行わせ、その跳躍高をマルチジャンプテスト（ディケイエイチ社製）によって計測した。

#### 5) 有酸素性持久力

呼吸代謝測定装置（Vmax：SensorMedics社製）を用いて運動中の最大酸素摂取量をbreath-by-breath法で測定した。運動様式および負荷設定は、トレッドミルを用いた漸増負荷法とした。

#### 6) 調整力

左右に並べた2枚のマットスイッチ上で5秒間の両足ステップングを行わせ、その実施回数をマルチジャンプテスト（ディケイエイチ社製）によって計測した。

1枚のマットスイッチ上に両足で立たせ、2.5m先にある光刺激発生装置のランプの点灯に反応して両足をマットスイッチから離すよう指示した。ランプの点灯から両足がマットスイッチから離れるまでの時間を単純反応時間とし、その時間を全身反応測定器（YB-1000：ヤガミ社製）によって計測した。さらに、光刺激発生装置のランプを赤、青、黄の3色でランダムに点灯させ、ランプが赤

く点灯したときのみ反応するよう指示した。ランブの点灯から両足がマットスイッチから離れるまでの時間を選択反応時間とし、その時間を全身反応測定器 (YB-1000: ヤガミ社製) によって計測した。

### 3. Tスコアを用いた評価基準表の作成

フルーレ、エペ、サーブルの競技者の平均値および標準偏差は各競技者の競技中の構えの向きを考慮し、前脚側 (利き腕側) と後脚側 (非利き腕側) に分けて算出した。2001年4月から2011年3月にかけて国立スポーツ科学センターが様々な競技種目の日本人一流競技者を対象に実施した体力測定 of 平均値および標準偏差を用いて、各種目のフェンシング競技者の Tスコアを算出した。その後、得られた Tスコアを5段階で評価 [1: Tスコア 35 未満 (全体の 7%)、2: Tスコア 35 以上 45 未満 (全体の 24%)、3: Tスコア 45 以上 55 未満 (全体の 38%)、4: Tスコア 55 以上 65 未満 (全体の 24%)、5: Tスコア 65 以上 (全体の 7%)] した。5段階評価が2以下 (全体の 31%) または4以上 (全体の 31%) の測定項目は日本人一流競技者の中で突出したものであると判断し、その測定項目を種目の形態および体力特性とした。さらに、測定項目間の関係性からフェンシングの各種目の特性を明らかにするため、種目ごとに複数の測定項目の Tスコアの比較を行い、他の測定項目に比べて明確に高いあるいは低い値を示した測定項目をその種目の特性とした。

## III. 結果

日本人一流フェンシング競技者の測定結果は表1に示した通りである。各測定項目の5段階評価および複数の測定項目の Tスコアの比較に基づいてフルーレ、エペ、サーブルの測定結果を評価したところ、各種目に下記のような特性が見られた。

### 1. 各測定項目の5段階評価に基づく種目特性

#### 1) 形態特性

フェンシング競技者はすべての種目において前脚側 (利き腕側) の上肢が長かった。フルーレの競技者は前脚側の大腿周径囲が大きく、前脚側のハムストリングスと内転筋の断面積も大きかった。サーブルの競技者は前脚側の大腿周径囲が大きく、前脚側の大腿四頭筋、ハムストリングスと内転筋の断面積も大きかった。一方、エペの競技者は前脚側 (利き腕側) の上腕および下腿の周径囲、後脚側の大腿の周径囲が小さかった。さらに、エペの競技者は後脚側のハムストリングスと内転筋、腹直筋、腹斜筋群、脊柱起立筋の断面積も小さかった。

#### 2) 体力特性

フルーレの競技者は体重あたりの脚伸展パワーが大きく、5秒間の両足ステップの実施回数が多かった。サーブルの競技者は脚伸展パワーおよび体重あたりの脚伸展パワーが大きく、5秒間の両足ステップの実施回数が多かった。エペおよびサーブルの競技者は前脚側 (利き腕側) の握力が低かった。背筋力はすべての種目で低値を示した。エペ競技者の膝伸展トルクは両脚で低く、膝屈曲トルクは後脚側で低かった。さらに、エペ競技者は単純および選択反応時間が遅かった。

### 2. 複数の測定項目の Tスコアの比較に基づく種目特性

#### 1) 形態特性

身長および肢長の Tスコアを比較すると、すべての種目において前脚側 (利き腕側) の上肢長の Tスコアが身長や他の肢長 (非利き腕側の上肢長、両脚の下肢長) の Tスコアよりも高い値を示し、フェンシング競技者は利き腕側の上肢が長いことが分かった。一方、除脂肪体重 (量育) はすべての種目において身長 (長育) よりも低い Tスコアを示し、フェンシング競技者は筋量の少ない体格をしていた。周径囲の Tスコアを比較すると、フ

(a)

表1 日本人一流フェンシング競技者の形態および体力 (a) および体力 (b) 測定結果

選手番号	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	体密度 (kg/cm³)	表1-1 身体構成												表1-2 体組成												表1-3 骨格構成											
					上肢長 (cm)		下肢長 (cm)		上腕骨長 (cm)		前腕骨長 (cm)		大腿骨長 (cm)		下腿骨長 (cm)		腕骨長 (cm)	脚骨長 (cm)	大腿四頭筋 (cm)		ハムストリングス+内転筋 (cm)		腰筋厚 (cm)	横断面積 (cm²)	体幹部 (cm²)	骨格筋 (cm²)	骨格筋密度 (g/cm³)													
					前測	後測	前測	後測	前測	後測	前測	後測	前測	後測	前測	後測			前測	後測	前測	後測						前測	後測											
5	1826	88.3	6.4	1.02	74.9	78.3	82.6	82.2	34.1	34.5	34.1	34.5	28.6	28.6	60.4	60.4	41.2	41.2	80.7	102.2	109.2	109.2	99.6	99.6	88.6	88.6	104.5	104.5	104.5	104.5	20.3	78.1	44.5	69.2						
4	1771	78.3	10.3	0.93	73.8	75.5	73.5	73.5	32.5	32.5	32.5	32.5	27.6	27.6	58.4	58.4	40.3	40.3	87.9	103.2	103.2	103.2	93.4	93.4	82.0	82.0	102.2	102.2	102.2	102.2	20.0	77.0	44.0	66.4						
3	1742	72.8	12.2	0.84	71.7	74.1	71.7	71.7	29.5	29.5	29.5	29.5	24.6	24.6	54.4	54.4	38.0	38.0	80.0	92.2	92.2	92.2	81.0	81.0	70.3	70.3	92.2	92.2	92.2	92.2	18.8	73.9	43.1	66.8						
2	1684	62.8	15.7	0.76	71.6	71.6	71.6	71.6	28.5	28.5	28.5	28.5	24.0	24.0	50.8	50.8	35.9	35.9	74.8	90.4	90.4	90.4	82.2	82.2	71.1	71.1	82.2	82.2	82.2	82.2	11.1	33	43	82						
1	1710	66.2	14.5	0.85	72.4	72.4	72.4	72.4	27.5	27.5	27.5	27.5	24.4	24.4	52.0	52.0	36.6	36.6	78.9	92.6	92.6	92.6	82.4	82.4	73.6	73.6	82.4	82.4	82.4	82.4	16.0	59.2	38.8	56.4						
平均	1745	68.4	12.4	0.99	72.8	73.8	73.8	73.8	30.2	30.2	30.2	30.2	25.2	25.2	53.8	53.8	37.5	37.5	80.6	94.4	94.4	94.4	83.7	83.7	74.8	74.8	92.2	92.2	92.2	92.2	18.3	61.7	40.1	57.6						
標準偏差	4.0	4.6	2.1	0.38	2.8	2.3	2.3	2.3	1.0	1.1	1.1	1.1	0.6	0.6	1.2	1.2	2.0	2.0	2.1	4.8	2.6	2.6	2.6	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0						
最小値	1705	65.1	14.9	0.77	72.1	72.1	72.1	72.1	27.2	27.2	27.2	27.2	24.4	24.4	51.6	51.6	36.4	36.4	76.2	91.5	91.5	91.5	81.1	81.1	72.3	72.3	82.2	82.2	82.2	82.2	15.8	58.1	38.4	55.7						
最大値	1899	84.0	15.0	0.98	71.9	71.9	71.9	71.9	28.9	28.9	28.9	28.9	24.5	24.5	51.2	51.2	36.2	36.2	75.5	90.8	90.8	90.8	79.8	79.8	71.1	71.1	82.2	82.2	82.2	82.2	15.5	57.0	35.9	54.6						
平均	1743	72.8	12.2	0.84	74.1	74.1	74.1	74.1	28.5	28.5	28.5	28.5	24.0	24.0	50.8	50.8	35.9	35.9	74.8	90.4	90.4	90.4	82.2	82.2	71.1	71.1	82.2	82.2	82.2	82.2	11.1	33	43	82						
標準偏差	5.5	11.0	3.9	0.82	2.8	2.8	2.8	2.8	3.3	3.3	3.3	3.3	2.5	2.5	5.4	5.4	2.3	2.3	6.9	3.0	3.0	3.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0						
人数	3429	3429	3289	3289	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989						



フルーレおよびサーブルの競技者は前脚側（利き腕側）の前腕部および大腿部の筋が発達していることが分かった。一方、エペの競技者にはフルーレやサーブルの競技者のような突出した周径囲の T スコアが見られず、周径囲に明確な特徴が見られなかった。筋横断面積の T スコアの比較から、フルーレおよびサーブルの競技者は前脚側の大腿四頭筋、ハムストリングスと内転筋が発達していることが明らかになった。

## 2) 体力特性

どの種目も膝関節トルクに比べてレッグパワーや垂直跳びの T スコアが高く、筋力よりもパワーに関する測定項目で好成績が見られた。また、どの種目も体力測定項目の中でステップングが高い T スコアを示しており、フェンシング競技者のステップング能力がすべての種目で高いことが明らかになった。

## IV. 考察

各測定項目を 5 段階評価した結果や複数の測定項目の T スコアを比較した結果から、フェンシング競技者は種目によらず、前脚側（利き腕側）の上肢が長く、筋力よりもパワーに優れており、ステップング能力が高いことが明らかになった。フェンシング競技中の基本動作は、攻撃の機会を生み出すためのマルシェ（前進）とロンペ（後退）を組み合わせた細かなステップと瞬時に利き腕を伸ばして相手の有効面を剣で突く攻撃の動作（ファント）である。本研究において種目によらず見られたフェンシング競技者の特性は、このようなフェンシングの基本的な競技動作を反映したものであると考えられる。一方、背筋力はすべての種目で低く、前脚側の握力はエペやサーブルの競技者で低かった。また、フルーレ競技者の前脚側の握力も T スコア=48 と平均値（T スコア=50）を下回るものであった。これらの結果から、フェ

ンシングの剣操作には大きな背筋力や握力を必要としないことが示唆された。

前脚側の大腿部の周径囲および筋横断面積の 5 段階評価や周径囲および筋断面積の T スコアの比較から、フルーレおよびサーブルの競技者は前脚側の大腿部の筋群（大腿四頭筋、ハムストリングスおよび内転筋）が特に発達しており、その発達度がエペや他競技種目の競技者よりも顕著であることが明らかになった。フェンシング競技者の大腿部の筋群が後脚側よりも前脚側で発達していることは先行研究<sup>4,5,9)</sup>においても報告されている。フェンシングの構えの向きは競技中に変わることはなく、利き腕と同側の脚を前にして前後のフットワークを行い、攻撃時のファントでは前脚が踏み込み脚、後脚が蹴り脚と決まっている。そのような左右非対称な構えで競技を続けた結果、前脚側の大腿部筋群が発達すると考えられている<sup>3,5,10)</sup>。女性一流サーブル競技者のマルシェ - ファント時の筋活動パターンを筋電図法で検討した Guilhem et al.<sup>1)</sup> は、後脚の大腿部伸筋群の短縮性収縮によってファントの推進力が生み出され、前脚着地後の大腿伸筋群の伸張性収縮によってその推進力にブレーキがかけられると報告している。そのようなブレーキ動作のために伸張性収縮を繰り返すことが、フェンシング競技者の前脚側の大腿部伸筋群を発達させる要因であると考えられる。また、フルーレとサーブルでは相手より先に腕を伸ばし始めて、相手の有効面を脅かした競技者に攻撃の優先権（攻撃権）が生じるという競技ルールがあるが、このルールもフェンシング競技者の前脚側の大腿部伸筋群を発達させる要因になっていると思われる。すなわち、攻撃権を持たない競技者は自分の有効面から相手の剣を排除する、あるいは相手の攻撃動作を完了させる（前脚の着地後に上肢を伸びきらせる）ため、前脚で素早く、強く床を蹴って後退することが多い。一方、攻撃権

を持つ競技者もファントによる攻撃が失敗した場合には、相手の反撃を回避するために踏み込んだ前脚で床を蹴って後退することが多い。このように、フルーレやサーブルでは攻撃権の有無に関わらず後退の動作が多用されるが、後退動作の姿勢は前脚の大腿四頭筋に負荷がかかるスプリットスクワットと類似している。このことから、後退動作の多用もフェンシング競技者の前脚側の大腿伸展筋群を発達させる要因であると思われる。ファントのために前脚を前方へ大きく踏み込む際、前脚の離地から着地までの区間で大腿二頭筋が顕著に活動することが Guilhem et al.<sup>1)</sup> によって示されている。また同研究は、前脚着地後の大腿伸展筋群の伸張性収縮によってファントの推進力にブレーキをかけていることも報告しており<sup>1)</sup>、内転筋群も同様の役割を果たしているものと考えられる。すなわち、長内転筋や短内転筋はワイドスクワットのように脚を大きく開いた姿勢（股関節70°以上の屈曲位）では股関節伸展に作用する<sup>6, 8)</sup>ため、ファントによる股関節の屈曲を内転筋群の伸張性収縮によってブレーキをかけているということである。上記のような筋活動を伴うファントを繰り返すことで、フルーレおよびサーブル競技者の前脚側の大腿部の筋群（大腿四頭筋、ハムストリングスおよび内転筋）が発達するものと考えられる。エペの競技者に関しても前脚側の大腿筋群が発達している傾向が見られたが、前脚側の大腿筋群の発達度や前脚側と後脚側の差異はフルーレやサーブルの競技者に比べて顕著なものではなかった。エペは全身が有効面であり、フルーレやサーブルのように攻撃権がなく、相手よりも先に有効面を突くことが求められる。そのため、フルーレやサーブルに比べるとファントの回数が少なく、ファント失敗後も切り返しての後退よりもルミーズ（追撃、再攻撃）を選択することが多い。このような種目特性から、エペの競技者はフ

ルーレやサーブルの競技者に比べて前脚側の大腿筋群が大きく発達しなかったものと考えられる。

エペの競技者は前脚側の上腕および下腿の周径囲、後脚側の大腿および下腿の周径囲が小さかった。また、エペ競技者にはフルーレやサーブルの競技者のような突出した周径囲のTスコアが見られず、明確な周径囲の特徴を見出せなかった。さらに、エペ競技者は後脚側のハムストリングスと内転筋、腹直筋、腹斜筋群、脊柱起立筋の断面積が小さく、両脚の膝伸展トルクおよび後脚側の屈曲トルクが低かった。エペは世界的に見ても競技寿命が長い種目である。それはエペの有効面が全身であり、攻撃権がないことから、エペが体力的な要素よりも戦術や技術的な要素、経験による心理的な要素に優位性のある種目であるためと推察される。そのような種目特性や練習の時間的な制約から、本研究で測定した2010年当時のエペ日本代表はフィジカルの強化に多くの時間を割かない傾向にあり、その結果、上記のような種目特性が見られたものと思われる。しかし、2017年現在のエペ日本代表は計画的にフィジカルの強化を行っていることから、現在のエペ日本代表を対象として同様の測定を実施した場合には本研究とは異なる種目特性が見られる可能性がある。

本研究ではフェンシングの各種目の形態および体力特性をいくつか示したが、そのような種目特性は日本人競技者に限ったものである可能性がある。ポーランドのフェンシング競技者を対象にした Sterkowicz-Przybycień<sup>7)</sup> は、身長には種目差が見られなかったが、体重や除脂肪体重はフルーレやエペの競技者に比べてサーブルの競技者で大きかったことを報告している。また、スペインのフェンシング競技者に関しては、フルーレやサーブルの競技者に比べてエペの競技者の身長が高く、体重が大きかったことも併せて報告している。両国の競技者に見られた種目特性は、本研究の日本人



競技者には見られないものであった。各国の種目特性が異なった要因として、国によって各種目の競技レベルが異なることが考えられる。したがって、フェンシングの種目特性を厳密に明らかにするためには、国籍を問わず各種目のランキング上位者を対象とした測定を実施し、その結果を検討する必要がある。

#### 謝辞

千葉洋平氏（日本スポーツ振興センター）からは本研究の発案を含む多くのご助言を頂いた。ここに記して感謝申し上げます。

#### 引用文献

- 1) Guilhem G, Giroux C, Couturier A, Chollet D, Rabita G. Mechanical and muscular coordination patterns during a high-level fencing assault. *Med Sci Sports Exerc*, 46: 341-350, 2014.
- 2) 池田達昭. 日本人一流競技者の形態および一般的体力測定の結果に基づく評価基準表の作成. *JJESS*, 4: 1-14, 2011.
- 3) 河森直紀. フェンシング様々な競技種目におけるS&C トレーニングのプログラムデザイン. *ストレングス&コンディショニングジャーナル*, 20: 2-9, 2013.
- 4) Nyström J, Lindwall O, Ceci R, Harmenberg J, Svedenhag J, Ekblom B. Physiological and morphological characteristics of world class fencers. *Int J Sports Med*, 11: 136-139, 1990.
- 5) Roi GS, Bianchedi D. The science of fencing: implications for performance and injury prevention. *Sports Med*, 38: 465-481, 2008.
- 6) 齋藤宏, 全国柔道整復学校協会監修教科書 運動学, 第2版, 股関節の運動, 医歯薬出版, 東京, 101-110, 2003.
- 7) Sterkowicz-Przybycień K. Body composition and somatotype of the elite of Polish fencers. *Coll Antropol*, 33: 765-772, 2009.
- 8) 谷本道哉, 石井直方. 使える筋肉・使えない筋肉 実技編—強くて使える筋肉をつくるトレーニング法, 第1版, 部位別筋肥大トレーニングの方法と種目紹介, 山海堂, 東京, 2006, 33-68.
- 9) Tsolakis C, Kostaki E, Vagenas G. Anthropometric, flexibility, strength-power, and sport-specific correlates in elite fencing. *Percept Mot Skills*, 110: 1015-1028, 2010.
- 10) Turner A. Strength and Conditioning for Fencing. *Strength & Conditioning Journal*, 35: 1-9, 2013.