

優秀な男子大学生剣道競技者の体力特性(第2報)  
～定量的な技能評価と関連づけて競技力向上への示唆を得る試み～

石川貴典、徳田祐貴、後藤健介、竹中健太郎、前阪茂樹、山本正嘉  
鹿屋体育大学

キーワード: 武道, 体力測定, 技能評価, 主観, visual analog scale

【概要】

大学生のレベルで剣道の競技力に優れる12名(上位群)と、競技力の低い12名(下位群)とを対象に、各種の体力測定を行った。次に、上位群の各選手を対象に、競技場面で要求される様々な技能のレベルについて、指導者や周りの選手達が持つ主観的な評価を、visual analog scale (VAS)を用いて定量的に表した。評価項目は、様々な技を繰り出す能力、打突に関する能力、各種の間合における能力など19項目であった。そして各種の体力測定値と、数値で表された各種の技能との関係を検討し、それぞれの技能に特に優れる選手が持つ体力特性を、下位群の体力に対する偏差値で表した。その結果、下位群はもとより、上位群が各種の技能をさらに改善するためには、どのような体力をどの程度向上させればよいのかについての示唆が得られた。これらの結果を元に、各選手へのフィードバックシートを作成した。これは、当該選手に対する現場レベルでの技能評価と、各種体力の発達度とを関連づけて一覧できるもので、各選手が自身の技能と体力の現状とを視覚的に把握し、競技力向上の方策を個別に考えるための資料として活用できると考えられた。

スポーツパフォーマンス研究, 10, 39-59, 2018年, 受付日: 2017年9月17日, 受理日: 2018年1月31日

責任著者: 山本正嘉 891-2393 鹿屋市白水町1番地 鹿屋体育大学 yamamoto@nifs-k.ac.jp

\*\*\*\*

**Physical characteristics of excellent university student kendoka  
(2<sup>nd</sup> report): Quantitative evaluation of techniques aimed at  
improvement of competitive power**

Takanori Ishikawa, Yuki Tokuda, Kensuke Goto, Kentaro Takenaka,  
Shigeki Maesaka, Masayoshi Yamamoto ,  
National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

Key words: martial art, measurement of physical strength, evaluation of  
techniques, subjective view, visual analog scale (VAS)

**【Abstract】**

The present study measured the physical strength of university student kendoka in order to identify areas needing improvement. The participants were divided into two groups: an upper group, consisting of 12 who had excellent competitive power, and a lower group, consisting of 12 with lower competitive power. For the students in the upper group, a subjective quantitative evaluation of their ability in the use of various techniques required in competition was made by coaches and colleagues by means of a visual analog scale (VAS). The evaluation included 19 items, such as ability to perform various techniques, ability when striking, and ability to adjust timing. The relation between measured physical strength and the quantitative evaluation of the participants' techniques was analyzed in terms of deviation from the scores of the lower group in order to identify physical characteristics of top kendoka for each technique. The results suggested which aspects of physical strength should be improved and to what extent they should be improved for various techniques, not only for the participants in the lower group but also for those in the upper group. Each kendoka was informed about his own results by use of a feedback sheet that listed the relation between the field evaluation results and the stage of achievement of various physical strengths. The athlete could use that information in order to understand his own level of technique and strength, and to make plans for how to improve his own competitive power.

## I. 研究の背景

剣道競技では、間合の攻防から瞬間的に自身による打突を行ったり、相手の打突に対する防御を行う。このような運動を遂行するためには、反応時間、上肢・下肢・体幹における筋力や筋パワー、跳躍能力など、様々な基礎体力に優れることが必要である(井上ら、1994;井上ら、1996)。

ただし、剣道の攻防に関する能力といっても多様な要素が含まれる。たとえば、一足一刀の間・遠間・近間といった様々な間合での攻防の強さ、しかけ技・応じ技・出ばな技・引き技・連続技など様々な技を繰り出す能力、打突におけるスピードや強さ、防御の能力、相手との接触場面での強さなどである。そして選手によっては、それぞれの能力に得意や不得意がある場合もある。これらの能力に関わる基礎体力は同じではないため、それぞれの能力に優れる／劣る者では、体力の発達様相も異なると予想される。

著者らは最近、このような点に着目した研究を行った(徳田ら、2017)。すなわち、全国レベルで高い競技力を有する、ある体育大学の男子剣道部員を対象として、競技力に優れる選手(上位群)と低い選手(下位群)の体力測定を行い、両群の比較を行った。その結果、平均値の有意差検定を行うだけでは、両者の能力の違いを十分明確に表せないことを指摘した。

これを受けて次に、下位群の値を基準として上位群の体力を偏差値(T スコア)で表わした。その結果、下位群に対して上位群が優れている能力を、より明確に示すことができた。また上位群同士で比べてみると、共通して優れる体力要素もある反面、得意とする技が違えば発達する要素も異なることを明らかにした。さらに個人ごとに見ると、各人の競技場面での技能の特性(長所や短所)が、体力特性に反映していることも示唆できた。

以上の研究により、大学生の優秀な剣道競技者がさらに競技力の向上を目指すためには、優秀選手が持つ平均的な体力特性に着目するだけでは不十分であり、自身が改善を目指したいと考える特定の技能にはどのような基礎体力が関わっているのか、また自身の現在の体力特性はどのような状況なのかを把握した上で、短所を改善したり長所を伸ばしたりする稽古や、補助トレーニングが必要であることが示唆された。

## II. 本研究の目的

前報においても競技場面での様々な技能に着目して、それらと体力特性とを関連づけた検討は行った。ただしそこでの技能評価の仕方は、指導者や選手が持っている主観をインタビュー法により定性的に把握したものにとどまった。

そこで本研究では、次の段階として、剣道の競技場面で必要な各種の技能のそれぞれについて、各選手がどの程度のレベルに達しているかを visual analog scale (VAS) を用いて定量的に評価することとした。そしてその評価結果と、体力特性との関連を数量的に検討し、「このような技能に優れる選手は、このような基礎体力に優れる」という関係性を、数値で表すことを試みた。

武道の指導者や競技者が現場で主観的に把握している技能のよしあしを、VAS を用いて評価することについては、なぎなた競技で行われており、評価方法に一定の有効性があることが示唆されている(田中ら、2012; 千布ら、2017; 森ら、2016)。たとえば千布ら(2017)は、打突のできればえを評価する指標である「気剣体」を8つの要素に分け、審判資格を持つ者が、各要素のレベルをVASを用いて数値で

評価した。その結果、審判者が有効あるいは無効打突と判定する際には、「正確性」と「重さ」の 2 要素に重点を置いて評価していることを示唆している。

また森ら(2016)は、VAS を用いて気剣体のできばえを評価する手法について、その信頼性を検討している。その結果、同じ試技の映像を同じ評価者が日を変えて評価した場合には、絶対的な一致度が高いことを明らかにしている。また、同じ試技の映像を異なる評価者が評価した場合には、絶対的な一致度はやや低下するものの、相対的な一致度は高い(各項目の評価値の相対的な高低は一致する)ことを示している。

そこで本研究では、上記の手法を剣道競技者に適用することとした。被検者およびその体力データは前報(徳田ら、2017)と同じ資料を用いることとし、本研究では新たに各被検者の競技場面における多様な能力(様々な間合での強さ、各種の技を繰り出す能力、打突の能力、防御の能力、接触の強さなど 19 項目)を VAS を用いて定量的に評価し、両者の関連性について検討した。

さらに上記の結果を用いて、一人一人の選手に対して、技能および体力の特徴、長所、短所などを可視化してフィードバックする資料の作成も試み、上位者がさらに競技力を向上させる上での具体的な示唆が得られるかについて検討した。

### III. 方法

下記の項目のうち、1 の対象者、および 2 の基礎体力の測定に関しては、前報(徳田ら、2017)で報告したものと同一資料を用いた。そして本研究では新たに、3 の剣道技能の評価に関する調査データを加えることとした。1 と 2 については前報で詳細に説明したので、本稿ではその要点のみを記すにとどめ、ここでは 3 の詳細について説明する。

#### 1. 対象者

ある体育大学の剣道部に所属する男子選手を対象者とした。本剣道部は 90 名程度の男子選手を有し、過去に全日本学生剣道優勝大会で 4 回の優勝経験を持ち、現在でも常時ベスト 16 以上の実力を発揮している。したがって本剣道部の上位群は、大学レベルとしては優れた能力を持っていると見なすことができる。

本部員の中から競技力が上位のレギュラー選手 12 名(A~L 選手:上位群)と、下位の選手 12 名(下位群)とを選んだ。上位群の年齢は  $21.3 \pm 0.8$  歳、学年は  $3.3 \pm 0.8$  年、剣道経験は  $14.8 \pm 1.7$  年、段位は  $3.9 \pm 0.3$  段であった。下位群では、年齢:  $19.8 \pm 0.5$  歳、学年:  $1.7 \pm 0.5$  年、剣道経験:  $12.3 \pm 1.9$  年、段位:  $3.1 \pm 0.3$  段で、全ての項目で上位群の方が有意に高値を示した( $p < 0.05$ )。各選手には測定の内容を詳細に説明し、結果の提示方法についても同意を得た上で行った。

なお両群とも道場での稽古が主体であり、それ以外に剣道の競技力向上を目的とした補助的な体力トレーニングを実施している者はいなかった。

#### 2. 基礎体力の測定

身体組成として身長、体重、体脂肪率を測定し、それらの結果から BMI、体脂肪量、除脂肪体重を計算により求めた。

反応時間は光刺激を用いて、①両足離地時間、②右足離地時間(動画 1)、③左足離地時間(動画 2)という3種類の能力を測定した。①は、従来から全身反応時間と呼ばれてきた方法、すなわち両足を横に軽く開いた状態で、光刺激を見たら素早く足を床から離す方法で実施した。②と③については、剣道動作の特異性を考慮して、著者らが新たに考案し、前報で報告した方法である。②は剣道の打突動作時に右脚を素早く地面から離す能力を、③は同じく左脚で素早く踏み切る能力を想定して行った。

筋力として、a 握力、b 背筋力、c 腹筋力(30秒間での上体起こし回数)、d 膝関節伸展筋力、e 足関節底屈筋力を測定した。a、d、e については左右の測定を行った。筋力測定の結果は、絶対値と体重あたりの相対値の2通りで検討した。上体起こしについては自体重を負荷とする運動であるため後者に分類した。

跳躍能力として、立幅跳びと垂直跳びを実施した。また敏捷性として、20秒間の反復横跳び回数を測定した。

### 3. 要素別に見た剣道技能の評価

上位群12名を対象として、剣道の競技現場で従来から選手や指導者が主観的に評価してきた技能を、要素別に評価することを試みた。図1の左側は、それらを19の項目に分けて示したものである。これらの項目の選定にあたっては、著者ら(本剣道部の指導を行っている大学教員、本剣道部4年生の3名の部員、剣道競技には携わっていない研究者)が意見交換をした上で決定した。

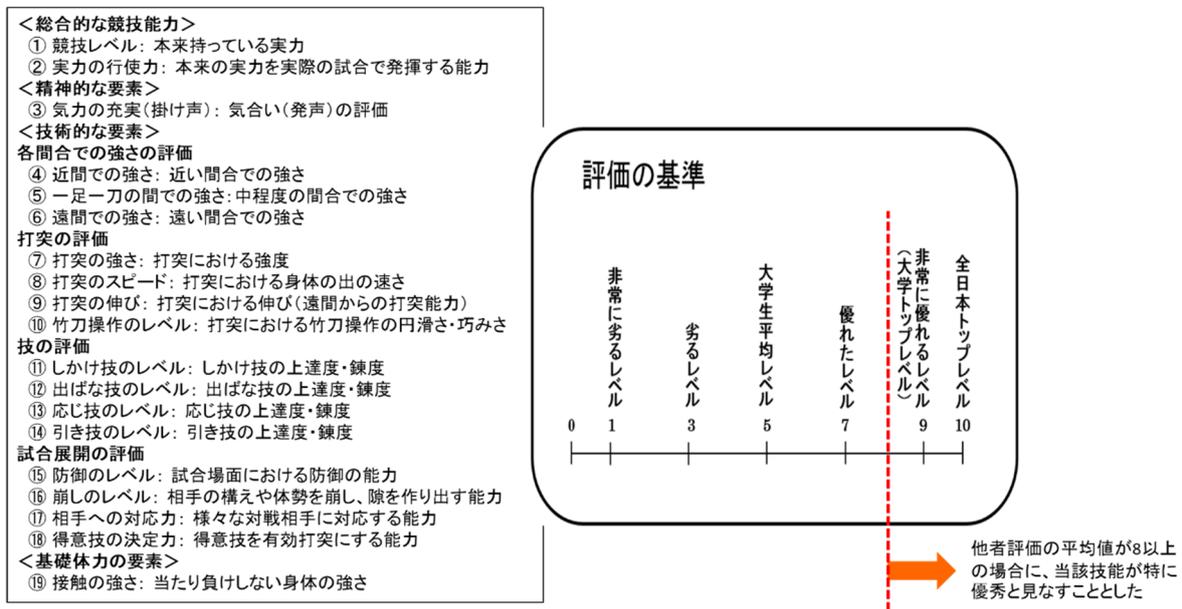


図1. 剣道の技能を構成する様々な要素とその評価方法  
 左側は19の評価項目およびその定義、右側は評価を記入する際に用いたシート

その項目は、総合的な競技能力(競技レベル、実力の行使力)に始まり、以下、A 精神的な要素、B 技術的な要素、C 基礎体力の要素、に大別した。本研究では特に、B の技術的な要素と基礎体力との関連について検討することを主眼としたため、これに関する項目を「各間合での強さの評価」「打突の評

価」「技の評価」「試合展開の評価」と4つに分け、さらにそれぞれについて3～4項目の細目を立てた。

これら19要素について、図1の右側に示した評価シートを用い、上位群12名の一人一人について評価した。この評価シートは、10段階評価とVAS評価とを折衷して作成したもので、この様式についても著者らの意見交換の上で作成した。

すなわち、当該の技能が大学生の剣道選手として平均的なレベルである場合には5、優れたレベルであれば7、非常に優れたレベル(大学生としてトップレベル)であれば9、全日本のトップレベルであれば10と評価する、という目安をまず示した。その上で、選手間で評価が僅差である場合にも対応できるよう、10段階の1ごとに不連続的に評価するのではなく、VASの考え方を用いて連続的に評価できるようにした。

この評価シートを用いて各選手の競技能力を評価する際には、図2に示すように、本剣道部の指導者1名(教士七段)、上位群12名(三～四段)、それ以外の剣道部員でこのような評価が可能と考えられる17名(三～四段)の計30名が行った。なお上位群の各選手は、本シートを用いて自身の自己評価も行った。

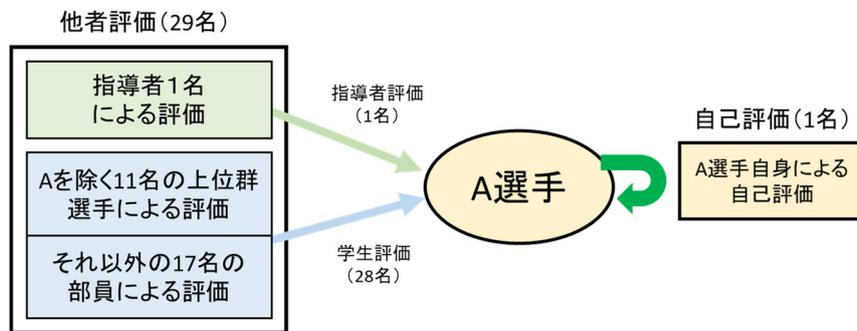


図2. 上位群の選手の評価方法 (A選手を評価する場合)

指導者1名、上位群の学生選手11名(A選手は除く)、およびその他の学生部員17名により評価を行った。さらにA選手本人自身にも自己評価を行わせた。

図2は、A選手の評価を行う場合を示している。指導者1名、A選手以外の上位群11名、その他の剣道部の学生17名という、計29名が評価を行った(以下、他者評価と表記する)。なお、各選手に対して結果のフィードバックを行う際には、指導者による評価と学生による評価とは区別して示すこととした(以下、指導者評価、学生評価と区別して表記する)。これに加えてA選手は自分自身の評価を行った(以下、自己評価と表記する)。

#### 4. データの分析方法

19項目の技能評価について集計を行い、他者評価の平均値が8以上だった選手(それぞれ4～8名)を、当該の能力に特に優れる者とみなして抽出した。次に、各項目で抽出された選手群の基礎体力の平均値を求め、これを下位群12名の体力に対する偏差値(Tスコア)で表した。これを求める式は、「偏差値=50+10×(上位群の平均値-下位群の平均値)／下位群の標準偏差」とした。

なお、反応時間については偏差値が小さい方が能力に優れることになるが、これをグラフで表す際に、他の項目と同様に、値が大きい方が優れるという見方ができるように、50+(50-偏差値)という式を用いて表し直した(たとえば、反応時間の偏差値が40であった場合には、60という値に変換することとした)。以上の結果をもとに、各種の技能評価の結果と、基礎体力の値とがどのような関係を示すかについて、折れ線グラフを用いて視覚的に検討した。

その際、③「発声」については、基礎体力とは直接の関係がないと考えられるため、検討項目からは外した。また、⑩「竹刀操作のレベル」は腕の筋力が関連する能力といえるが、本研究ではこの部位の体力測定を行っていないため、検討は行わなかった。⑮「得意技の決定力」については、得意技が異なると発達する体力が異なるため(後述の図 6 を参照)、検討項目からは外した。⑫「出ばな技のレベル」に関する結果は、⑪「しかけ技のレベル」とほぼ同じ特性を示したことを受けて、⑫は⑪の技の一種と見なされていることも考慮し、⑪のグラフで代表させて示すこととした。

#### IV. 結果

各選手を対象として、29名の評価者が19項目の観点で技能評価を行い、その平均値が8以上となった選手を抽出した結果、各項目で4~8名の選手が抽出された。その様相を見ると、打突の「強さ」「スピード」「伸び」のように、ほぼ同じ選手が選出された項目がある一方で、各種の「間合」や各種の「技」を繰り出す能力のように、重複して選ばれた選手が比較的少ない項目も見られた。そこで以下、特徴のある項目ごとにグラフにまとめることとした。

図3の黒い線は、①「競技レベル」の評価が8以上だった選手7名について、その体力特性を下位群12名の体力に対する偏差値で示したものである。また赤い線は、②「実力の行使力」が8以上だった選手6名について同様に表したものである。前者は通常の稽古場面での競技力、後者は本番の試合でその実力をどれだけ発揮できるかを意味する。

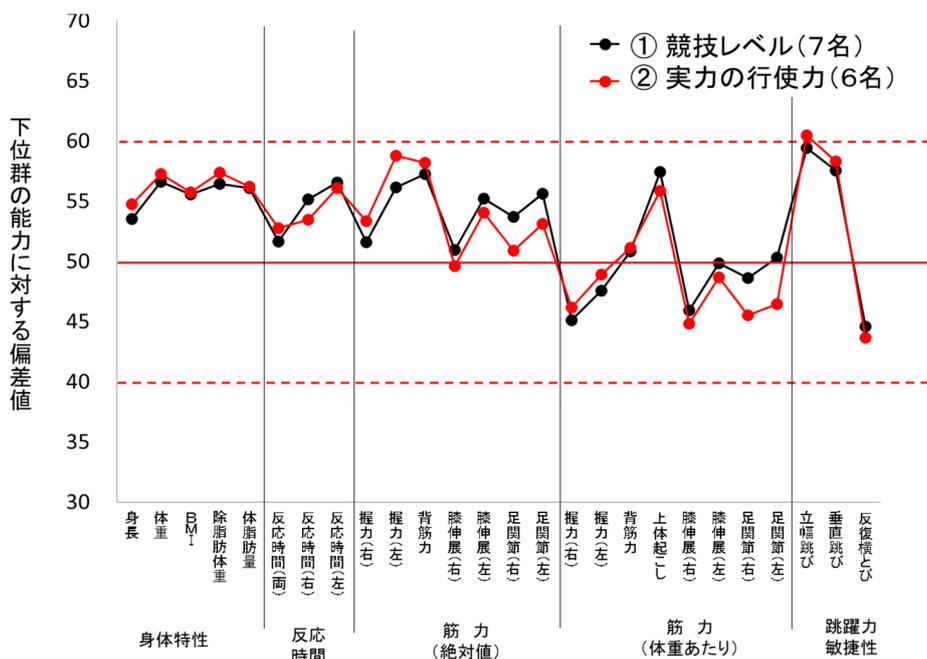


図3. 「競技レベル」および「実力の行使力」に優れる選手の体力特性  
下位群12名の体力に対する偏差値(Tスコア)で表している(以下の図も同様)。

両者の体力特性は、6名と多くの選手が重複していたこともあり類似した傾向を示した。すなわち身体特性の各種項目は、いずれも下位群に対して高値を示したが、長育(身長)よりも幅育(体重、BMI、除脂肪体重、体脂肪量)の発達度がより大きかった。反応時間では、左足>右足>両足離地時間という順で優れていた。

筋力について絶対値での評価を見ると、多くの項目で下位群よりも優れていた。左右で測定した項目についてはいずれも左側の発達が大きく、右側については下位群との差が縮まる傾向を示した。体重あたりの相対値での評価を見ると、腹筋力の発達が目立つほかは、下位群との差はほとんどないか、むしろ低値を示した項目もあった。

跳躍能力に関しては、立ち幅跳び・垂直跳びともに優れていたが、前者の方がより発達していた。敏捷性の指標とした反復横跳びの能力は、下位群よりも低値を示した。

図4は、打突の能力について⑦「強さ」、⑧「スピード」、⑨「伸び」という3種類の観点から評価した結果である。それぞれ7名、6名、6名の選手が優れると評価されたが、3項目とも優れると評価された選手が5名おり、重複している者が多かった。

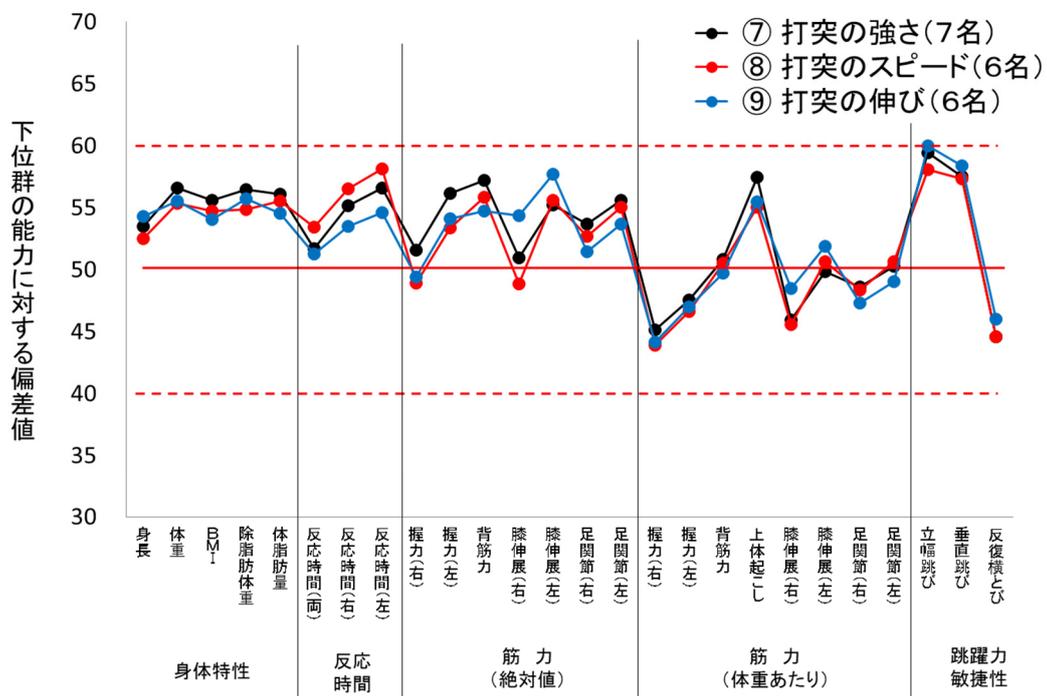


図4. 打突に関連した3種類の能力に優れる選手の体力特性

これらの3つの能力に優れると評価された選手の体力特性は、重複する選手が多いこともあり類似していた。ただし細かな違いを見ると、⑦に優れる選手では身体特性や筋力が、⑧に優れる選手では反応時間が、⑨に優れる選手では膝関節伸展筋力が、それぞれ相対的にやや高値を示した。なお、⑦、⑧、⑨に優れる選手の特性は、基本的には①(総合的な競技レベル: 図3)に優れる選手の特性と似ていた。

図 5 は、④「近間」、⑤「一足一刀の間合」、⑥「遠間」という、3 つの間合での攻防の能力に優れると評価された選手の体力特性を表したものである。それぞれ 5 名、7 名、6 名の選手が該当したが、3 者に共通して選出された選手は 3 名であり、重複している者は比較的少なかった。

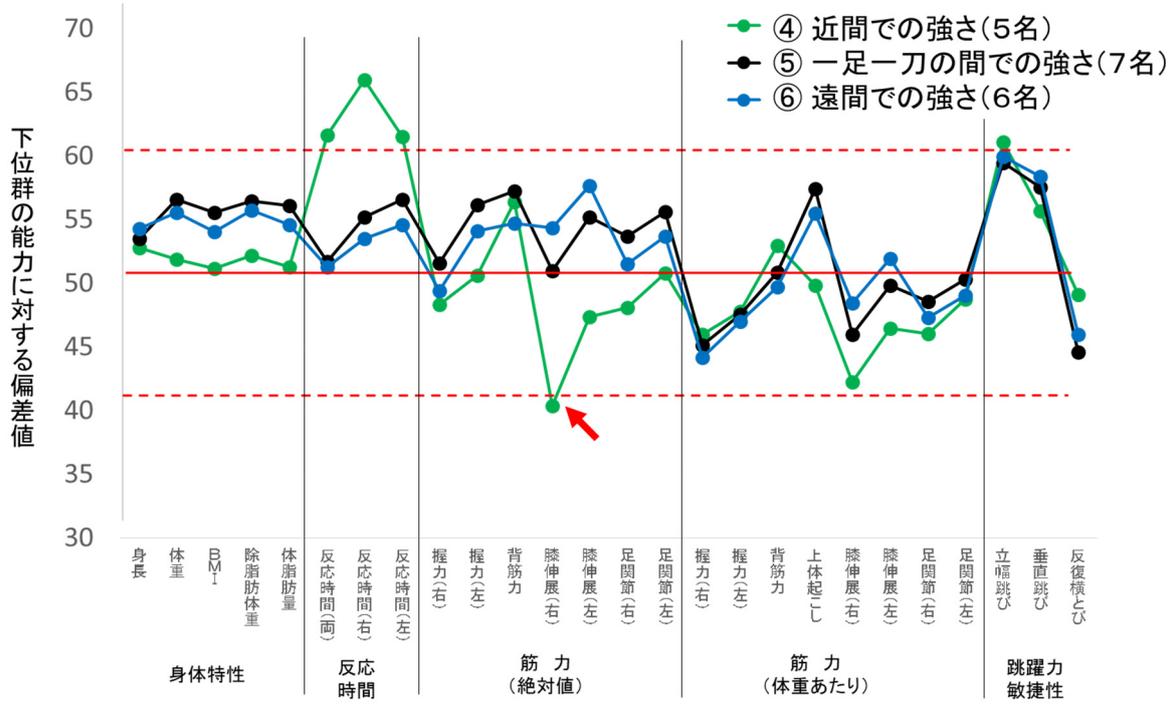


図5. 3種類の間合での攻防において優れた能力を持つ選手の体力特性

身体特性について見ると、⑤と⑥で優れる選手では、下位群の値に対して相対的に高値を示したが、④に優れる選手では下位群に近い値だった。反応時間では、⑤と⑥に優れる選手では、①(総合的な競技レベル:図 3)に優れる選手と同程度の発達を示した。一方、④に優れる選手では、⑤や⑥と比べて3種類の反応時間がいずれも著しく優れ、右足離地時間ではとりわけ高値を示した。

筋力に関しては、⑤と⑥で優れる選手は、①に優れる選手と似た特性を示した。一方、④に優れる選手の筋力レベルは、背筋力が優れていたほかは、下位群なみの値であり、右側の膝伸展筋力については偏差値で40程度の低値を示した(矢印)。跳躍能力については④、⑤、⑥ともに優れていた。

図 6 は、各種の技を繰り出す能力について⑪「しかけ技」、⑬「応じ技」、⑭「引き技」という 3 つの観点で、それぞれに優れると評価された選手の体力特性を表したものである(⑫「出ばな技」に優れる選手の特性は、前述したように⑪に優れる選手とほぼ同等であるため省略した)。⑪、⑬、⑭には、それぞれ 8 名、4 名、5 名の選手が該当したが、3 者に共通して含まれた選手は 2 名と少なかった。

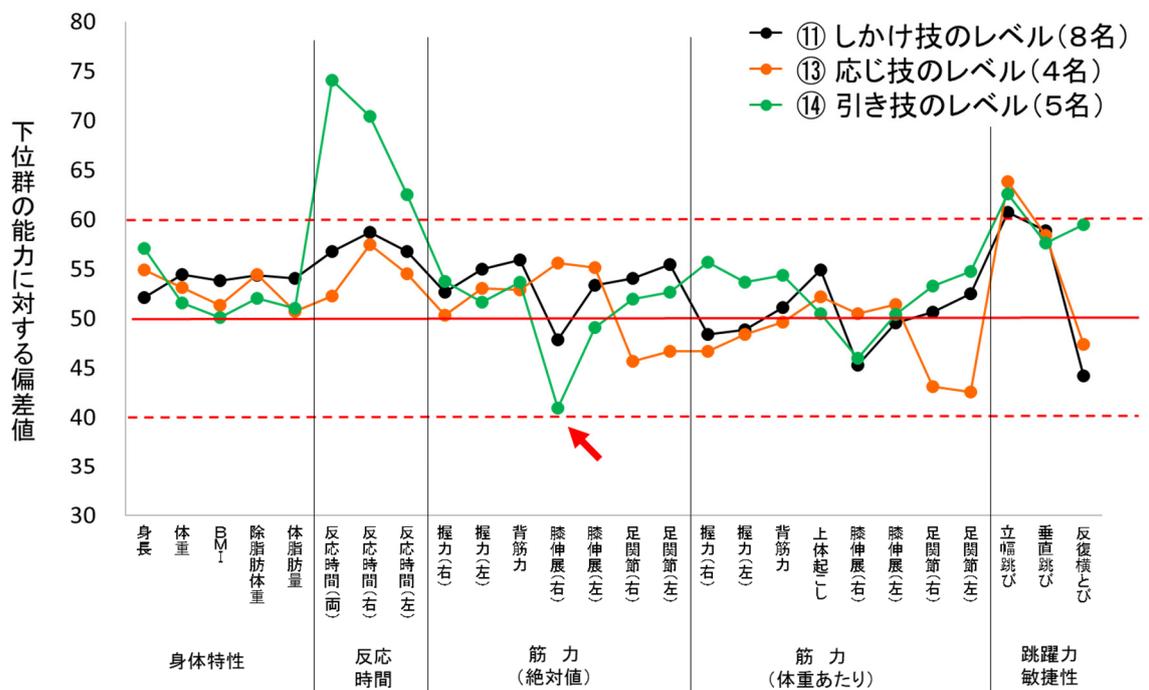


図6. 3種類の技の能力に優れる選手の体力特性

出ばな技に優れる選手の体力測定については、しかけ技に優れる選手の特性とほぼ同じであったため省略している。

図 6 を見ると、得意とする技の違いにより、体力特性にも明瞭な差が見られた。身体特性のうち幅育に関しては、おおむね⑪ > ⑬ > ⑭という関係が見られた。反応時間では、⑭に優れる選手が突出して優れていた。

筋力(絶対値)の発達様相を比べると、⑪に優れる選手では、握力(特に左)、背筋力、膝関節伸展筋力(左)、足関節底屈筋力(左右)が優れていた。⑬に優れる選手では、膝関節伸展筋力(左右)に優れていた。⑭に優れる選手では、全般に下位群との差が小さく、膝伸展筋力(右)に関しては偏差値で 40 に近い値だった(矢印)。ただし体重あたりの筋力で見ると、握力(左右とも)、背筋力、足関節底屈筋力(左右とも)については、3 者の中では相対的に最も優れていた。

跳躍能力に関しては、いずれの技に優れる選手とも高値を示した。反復横跳びの能力については差が見られ、⑪や⑬に優れる選手では下位群よりも低い値を示したのに対して、⑭に優れる選手では優れていた。

図 7 は、⑮「防御のレベル」と⑰「相手への対応力」について、優れると評価された選手の体力特性を表したものである。前者は 6 名、後者は 4 名が選出されたが、3 名が重複していた。⑮に優れる選手では、反応時間(特に右足離地時間)と跳躍能力(特に立ち幅跳び)が優れていた。筋力(絶対値)については全般にやや優れていた。

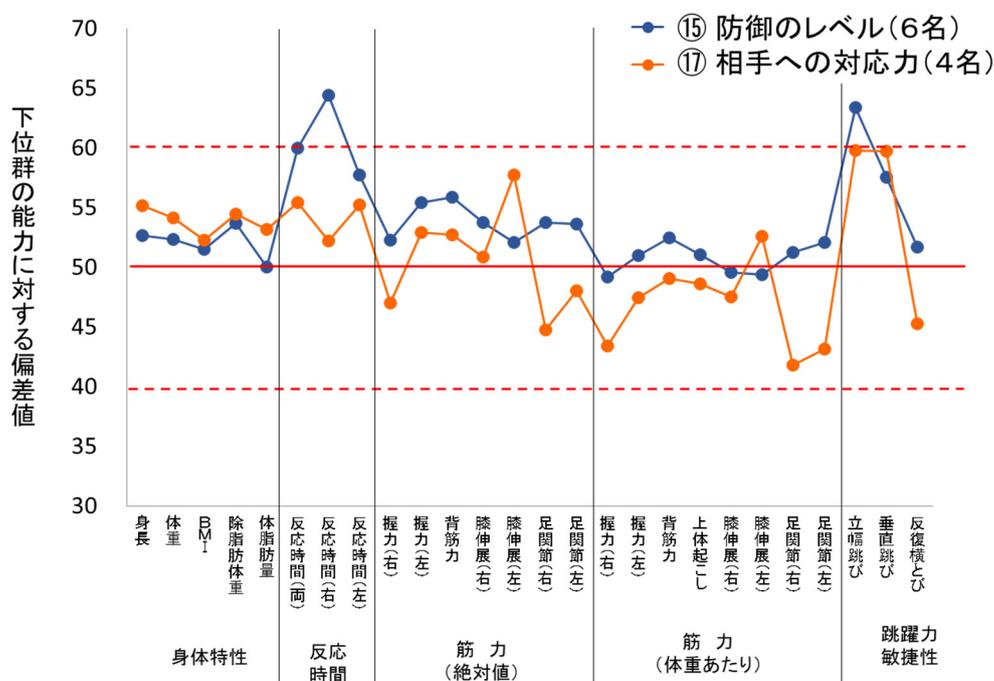


図7. 「防御」と「相手への対応力」に優れる選手の体力特性

⑰に優れる選手では、膝関節伸展筋力(左)や跳躍能力に優れていた。しかし他の能力に関しては、身体特性や反応時間にやや優れる程度で、筋力については下位群のみか、それよりも低い部分も多かった。

図 8 は、⑩「崩しのレベル」と⑪「接触の強さ」について、優れると評価された選手の体力特性を表したものである。前者は 5 名、後者は 4 名が選出されたが、このうちの 4 名と多くが重複していた。⑩に優れる者では、身体特性、反応時間、絶対値での握力と背筋力、腹筋力が優れ、跳躍能力も優れていた。

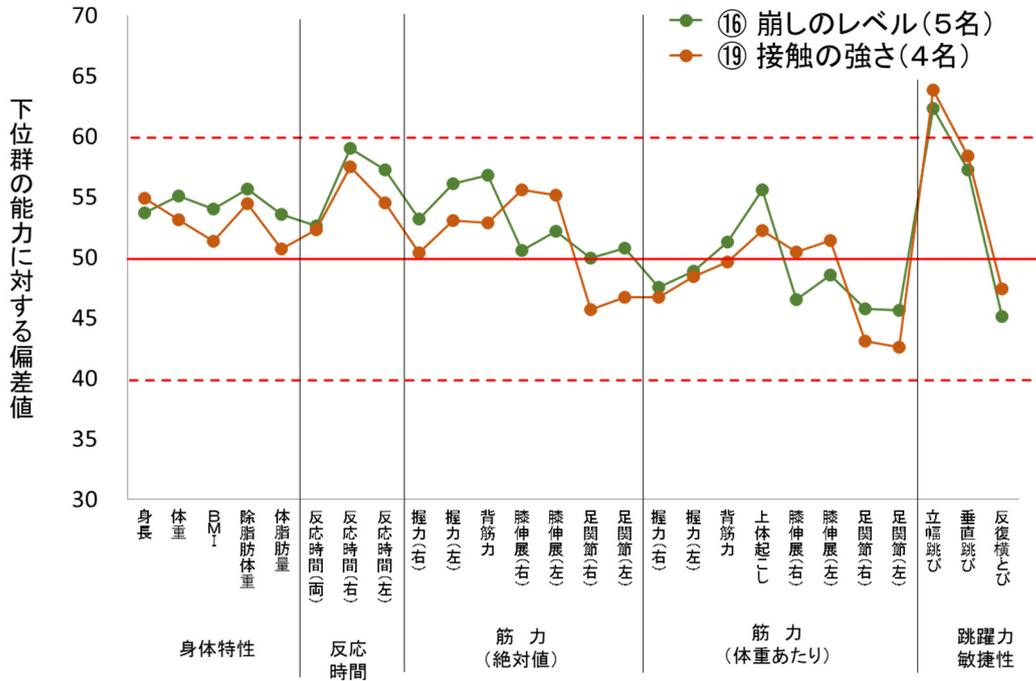


図8. 「崩し」と「接触の強さ」に優れる選手の体力特性

⑪に優れる者では、前者と比較的似た体力特性を示したが、身体特性、反応時間、各種の筋力(膝関節伸展筋力を除く)では相対的により低値を示した。膝関節伸展筋力については前者を上回る値を示していた。

表1は、図3～図8に示した15項目も含め、本研究で評価を行った19項目の全てについて、それぞれに特に優れると評価された選手の体力特性について、下位群の値に対する偏差値として一覧できるように示したものである。

表1. 各種の技能が特に優れると評価された剣道選手の体力特性

下位群の体力から見た偏差値を表している。偏差値が55以上の場合には黄色(60以上では橙色)、45未満の場合には青色で示している。

評価項目	身体特性					反応時間			筋力 (絶対値)						筋力 (体重あたりの相対値)						跳躍能力		敏捷性					
	身長	体重	BMI	除脂肪体重	体脂肪量	両足離地時間	右足離地時間	左足離地時間	握力		背筋力	膝伸筋力		足底屈筋力		握力		背筋力		膝伸筋力		足底屈筋力		立幅跳び	垂直跳び	反復横跳び		
									右	左		右	左	右	左	右	左	右	左	右	左							
総合的な競技能力	①競技レベル	53	57	56	56	56	52	55	57	52	56	57	51	55	54	56	45	48	51	57	46	50	49	50	59	58	45	
	②実力の行使力	55	57	56	57	56	53	53	56	53	59	58	50	54	51	53	46	49	51	56	45	49	46	46	60	58	44	
精神的な要素	③気力の充実	55	57	56	56	58	55	55	59	51	56	56	46	55	55	57	45	47	49	60	43	49	50	51	55	54	49	
技術的な要素	間合	④近間での強さ	53	52	51	52	51	62	66	62	48	51	56	40	47	48	51	46	48	53	50	42	46	46	49	61	56	49
		⑤一足一刃の間での強さ	53	57	56	56	56	52	55	57	52	56	57	51	55	54	56	45	48	51	57	46	50	49	50	59	58	45
		⑥遠間での強さ	54	56	54	56	55	51	53	55	49	54	55	54	58	51	54	44	47	50	55	48	52	47	49	60	58	46
	打突	⑦打突の強さ	53	57	56	56	56	52	55	57	52	56	57	51	55	54	56	45	48	51	57	46	50	49	50	59	58	45
		⑧打突のスピード	53	55	55	55	56	53	57	58	49	53	56	49	56	53	55	44	47	50	55	46	51	48	51	58	57	45
		⑨打突の伸び	54	56	54	56	55	51	53	55	49	54	55	54	58	51	54	44	47	50	55	48	52	47	49	60	58	46
	技	⑩竹刀操作のレベル	54	56	55	56	56	55	55	58	51	56	57	47	54	49	52	45	48	51	53	44	49	45	46	59	58	43
		⑪しりぞき技のレベル	52	54	54	54	54	57	59	57	53	55	56	48	53	54	55	48	49	51	55	45	50	51	53	61	59	44
		⑫出まな技のレベル	53	55	55	55	56	53	57	58	49	53	56	49	56	53	55	44	47	50	55	46	51	48	51	58	57	45
		⑬応じ技のレベル	55	53	51	54	51	52	57	54	50	53	53	56	55	46	47	47	48	50	52	50	51	43	43	64	58	47
	試合展開	⑭引き技のレベル	57	52	50	52	51	74	70	63	54	52	54	41	49	52	53	56	54	51	46	50	53	55	63	58	59	
		⑮防衛のレベル	53	52	52	54	50	60	64	58	52	55	56	54	52	54	54	49	51	52	51	50	49	51	52	63	58	52
		⑯崩しのレベル	54	55	54	56	54	53	59	57	53	56	57	51	52	50	51	48	49	51	56	47	49	46	46	62	57	45
⑰相手への対応力		55	54	52	54	53	55	52	55	47	53	53	51	58	45	48	43	47	49	49	47	53	42	43	60	60	45	
基礎体力の要素	⑱得意技の決定力	52	54	54	54	54	57	59	57	53	55	56	48	53	54	55	48	49	51	55	45	50	51	53	61	59	44	
⑳接触の強さ	55	53	51	54	51	52	57	54	50	53	53	56	55	46	47	47	48	50	52	50	51	43	43	64	58	47		

## V. 考察

### 1. 剣道技能と体力特性との関係

本研究では、大学生のレベルで優秀な剣道選手が競技力をさらに向上させるための手がかりを得ることを目的として、前報で得られた知見を発展させる形で行った。すなわち、剣道の競技場面で要求される様々な技能を19の要素に分け、指導者や周りの選手達からそれぞれの能力が特に優れると評価されている者では、どのような体力がどの程度まで発達しているのかを、下位群の体力に対する相対的な発達度(偏差値)で表すことにより、数量的に検討した。

各能力に関する優秀者の選出基準は、独自に考案した評価シート(図1)を使用して、29名による他者評価を行い(図2)、その平均値が8以上であることとした。これは大学生のレベルとして「優れる」と「非常に優れる(大学生としてのトップレベル)」との中間に位置する能力である(図1)。

その結果、各項目で4～8名の選手が抽出された。本被検者は、全国でもレベルが高く、90名程度と多くの部員を擁する体育大学の剣道部におけるレギュラー選手であるが、技能別に数値評価をしてみると、それぞれの能力に特に優れると評価される選手は、12名のうちで3～7割程度であった。そこで、それぞれの技能に特に優れる選手がどのような体力特性を持つのかを、折れ線グラフを用いて特徴を観察した(図3～図8)。

図3ではまず、①競技レベル、および②実力の行使力に優れると評価された選手の体力特性を示した。前者は日常の稽古において総合的な意味で競技力に優れること、後者は①で評価した本来の実

力を本番の試合でどの程度発揮できるか、という視点で評価している。①では7名、②では6名が選出されたが、重複する選手が6名と多いこともあり、体力特性は類似していた。

①や②に優れる選手では、身体特性では長育(身長)の割には幅育(体重、BMI、除脂肪体重、体脂肪量)が発達していた。反応時間では、剣道の動作を模擬した右足および左足の離地時間に優れ、特に後者には優れていた。筋力では、握力、脚の筋力(膝関節伸展および足関節底屈)、体幹の筋力(背筋および腹筋)と、測定した全ての項目で優れ、体重あたりの相対値よりも絶対値の方が発達していた。四肢の筋力については左右差が見られ、いずれも左側が発達していた。跳躍能力についても優れていた。

前報では、12名の上位群全員を優秀選手と見なして、その平均的な特性について検討した。一方、本研究の図3では、この12名の中でもさらに総合的な剣道の競技力に優れる者(①)を7名抽出したが、両者のグラフの高低の特徴は類似していた。やや異なる点としては、前報では身長は下位群と同等だったが、本研究では身長にもやや優れていることであった。競技力の高い選手がこれらの体力要素に優れる理由については、前報で詳しく考察したので本稿では以下に簡略に述べる。

幅育に優れることは、重量のある剣道具を身につけて動くことや、相手とのぶつかり合いにおいて自身の体勢を保持したり、相手の体勢を崩すのに有利となる。各種の筋力が、体重あたりよりも絶対値において発達しているのも、これと同様の理由と考えられる。四肢の筋力で左側がより大きく発達していることについては、剣道では姿勢や動作が左右非対称となるが、左側の筋力の重要性が相対的に高い、という特性を反映したものと考えられる。反応時間と跳躍能力(特に立ち幅跳び)に優れることも、剣道の攻防の様相を考えると理解できる結果である。

以上の結果から、剣道における総合的な競技力を高めるためには、上記の体力要素をバランスよく高めることが要点になると予想できる。

図4は、打突の能力を「強さ」「スピード」「伸び」という観点から評価したものである。いずれも6~7名の選手が選ばれたが、重複している者が多く、類似した体力特性を示した。具体的には、身体特性、反応時間、各種の筋力(特に絶対値)、跳躍能力が優れていた。

ただし細かく見ると、打突の「強さ」に優れる者では、幅育、握力、体幹の筋力(背筋・腹筋)の発達度合いが相対的にやや大きかった。また「スピード」に優れる者では、反応時間の発達度がより大きかった。そして「伸び」に優れる者では、膝関節の伸展筋力の発達度が大きかった。このように同じ打突能力でも、評価の観点が異なると、発達する体力もそれぞれの能力に応じた特性を示していることは興味深い。

また打突能力に優れる者の体力特性(図4)は、総合的な競技力に優れる者の体力特性(図3)とも類似性が高かった。打突の能力は、剣道の総合的な競技力の高低に直接的に関わる要素であることから、両者の間には共通点が多いものと考えられる。

図5は、④近間、⑤一足一刀の間、⑥遠間という3種の間合での能力に関する結果である。⑤と⑥に優れる選手の体力特性は似ていたが、④に優れる選手では大きく異なる部分も見られた。⑤と⑥に優れる選手では筋力に優れ、体重や除脂肪体重といった幅育も大きかった。絶対値の筋力についても、⑤⑥>④という傾向を示し、④では下位群なみの値だった。このことから、一足一刀の間あるいはそれ以上の間合になると打突の際に高い筋力が求められるが、近間においてはそれがあまり要求されないことが窺える。

なお④の能力に優れる者では、右側の膝伸展筋力の値が下位群よりも著しく低かった。これについては以下のことが考えられる。前報の表 1 に示した各種筋力の実測値を見ると、絶対値では上位群の方が優れ、体重あたりの相対値では下位群とほぼ同等の値を示した項目がほとんどであった。しかし右側の膝伸展筋力だけは、下位群の方が明らかに優れていた(体重あたりの相対値で示した場合、上位群の平均値は 0.97kg/kg、下位群では 1.05kg/kg)。

また、右側の膝伸展筋力を左側の値に対する比率で表すと、上位群では+13%、下位群では+22%となり、下位群の方が顕著に発達していた。剣道選手の場合、脚伸展能力は、右側の方が左側よりも発達することはすでに知られている(井上ら、1994)。しかし本研究の下位群では、その発達度が上位群を著しく上回っており、これが前記のような結果をもたらしているといえる。

この理由については本研究の資料からでは説明が難しいが、剣道のように技術性の高い競技では、筋力が大きいほど有利になるわけではなく、左右の発達のバランスにも適正な値があると考えられる(徳田ら、2017)。今後はこのような視点からの検討を行う必要がある。

反応時間については、④に優れる選手で著しく優れていた。近間の攻防ではとりわけ、相手の動きに対する素早い反応が要求されるので、このことが関係していると考えられる。なお跳躍能力については 3 者とも発達していたことから、この能力はどのような間合でも重要になると考えられる。

図 6 は、3 種類の技の能力について評価したものである。これらについては重複する選手が比較的少なく、それを反映して体力特性も 3 者でそれぞれ異なる様相を示した。3 者に共通して優れていた項目は跳躍能力であり、特に立ち幅跳びの能力に優れていた。

一方、相違点に目を向けると、しかけ技(出ばな技もほぼ同様)に優れる選手では、相対的に幅育、握力、体幹の筋力(背筋力・腹筋力)、足関節底屈筋力などに優れていた。応じ技に優れる選手では、膝関節伸展筋力や立ち幅跳びが相対的に優れていた。引き技に優れる選手では、反応時間が突出して優れていた。

しかけ技では一般に、一足一刀の間～遠間からの打突をすることが多いので、図 4 のところで述べた理由により、身体特性、反応時間、筋力、跳躍能力が発達するものと考えられる。応じ技では、相手の動きに対応して身体を動かさないので、しかけ技ほどの体力は要求されないと考えられる。また、剣道における応じ技は、「玄妙な技」として扱われ、打突の強度が低くても有効打突と判断される場合が少なくないことも、その理由と考えられる。

引き技では、相手とのタイミングを計って技を出すので、反応時間や跳躍能力は高度なレベルで必要だが、身体特性や筋力には大きな能力は求められないことが窺える。反復横跳びに優れていることについては、俊敏性に優れることにより打突の「冴え(キレ)」に反映されると考えられる。

なお、引き技に優れる選手の右側の膝伸展筋力は、図 6 で示した近間での攻防に優れる選手と同様、下位群よりも著しく低い値だった。近間での攻防の際には引き技が重要な役割を果たすので、両者は関連性の高い技能といえる。実際に、⑭および④に優れる選手にはいずれも 5 名が選出されたが、そのうちの 3 名は重複していた。したがって、右側の膝伸展筋力の偏差値が低い理由については、図 6 で考察したことと同様のことが当てはまると考えられる。

図 7 は、⑮「防御」と⑰「相手への対応力」についての評価である。⑮に優れる選手では反応時間が目立って優れていた。これは相手の攻撃に対して、素早く防御の対応を開始する上で、必須の能力と

して理解できる結果である。また⑮、⑰とも、立ち幅跳びに優れるという特性が見られた。いずれの場合にも、相手の打突に対して反射的に飛び下がってかわすといった、瞬間的な移動能力が求められることが関係していると考えられる。

反応時間や筋力を見ると、⑮に優れる選手よりも⑰に優れる選手の方が、総じて低値を示していた。⑮は相手に打たれないようにするという意味で相対的に単純な能力といえるのに対し、⑰では防御すると同時に反撃も行う(攻防一致)という意味で、技術的により高度な能力が要求される。このため、後者の能力は体力特性には直接的に反映しにくい性質があるのかもしれない。

図8は、⑯「接触」と⑱「崩し」について評価したものである。この2項目については重複して選出された選手が多かったことから、類似性の高い能力であることが窺える。また剣道の場合、「崩し」は「接触」と同時に行う場合が多いため、接触の瞬間に身体バランスを崩さないことが求められる。したがって、接触到強い選手が崩しの能力にも長けているものと考えられる。

表1は、本研究で評価を行った19の全項目について、下位群に対する偏差値の一覧表を作成したものである。前報では、12名の上位群全員をひとまとめにして、下位群と比べた場合の平均的な特性について検討した。その結果、上位群では「長育よりも幅育の方が発達している」「反応時間に優れている」「筋力については総じて、体重あたりよりも絶対値での値が発達している」「左右の筋力を比べると、左側の方が発達している」「跳躍能力(特に水平方向)に優れる」などの特徴を報告した。

この一覧表を見ると、おおまかには前報と同様の傾向を確認することができる。しかし細かく見ていくと、技能ごとに発達する体力が異なっていることもわかる。この表を横方向に見ていくことで、各種の剣道技能に対してどのような体力要素が関わっているのかを把握できる。また縦方向に見ていくことで、それぞれの体力要素がどのような剣道技能に関わっているのかを把握することもできる。この表を活用することで、剣道の競技力向上を図る上で、きめの細かい手がかりが得られると考えられる。

なお表1は、下位群の能力に対する偏差値を示したものであり、各種の技能に優れる選手が持つ体力値を具体的な値として知ることはできない。具体的な体力値を知りたい場合には、本研究の表1と前報の表1とを参照して、次の式を用いて換算できる。「ある技能に優れる選手の体力値 = {(表1の偏差値 - 50) × 下位群の標準偏差} / 10 + 下位群の平均値」(ただし反応時間については 50 + (50 - 偏差値) で変換してから代入する)。

表 2 は、一例として「①競技レベル」に特に優れると評価された選手の実際の体力値を、上の計算式により求めたものである。その他の各種技能についても、表 2 を参照して同様に求めることができる。このように実際の体力値を求めることで、目的とする技能を高めようとする際の、具体的な目標値として活用することができる。

表2. 偏差値から具体的な体力値を求める例

一例として、「①競技レベル」に特に優れると評価された選手の体力値を、下位群の体力値(前報より引用)と、それに対する偏差値から計算により求めている。反応時間の偏値(\*)については、表1の偏差値を、 $50 + (50 - \text{偏差値})$ という式で変換している。

項目	「①競技レベル」に優れる選手の能力(n=7)		下位群の値(n=12)	
	実際の値	下位群に対する偏差値		
身長(cm)	172	53	171.1±4.3	
体重(kg)	73	57	67.2±8.9	
BMI	24.6	56	22.9±2.8	
除脂肪体重(kg)	62	56	58.2±5.6	
体脂肪量(kg)	11	56	8.9±3.2	
反応時間	両足離地時間(秒)	0.291	48*	0.295±0.019
	右足離地時間(秒)	0.224	45*	0.232±0.016
	左脚離地時間(秒)	0.302	43*	0.328±0.038
握力	右(kg)	48	52	46.7±6.3
	左(kg)	49	56	45.9±4.9
背筋力(kg)	150	57	133.0±24.2	
膝関節伸展筋力	右(kg)	70	51	69.4±8.1
	左(kg)	62	55	57.1±10.5
足関節底屈筋力	右(kg)	13	54	12.1±2.4
	左(kg)	14	56	12.7±2.2
握力	右(kg/kg)	0.65	45	0.70±0.10
	左(kg/kg)	0.67	48	0.69±0.09
背筋力(kg/kg)	2.1	51	2.02±0.47	
上体起こし(回/30秒)	35	57	32.1±4.1	
膝関節伸展筋力	右(kg/kg)	0.97	46	1.05±0.19
	左(kg/kg)	0.87	50	0.87±0.21
足関節底屈筋力	右(kg/kg)	0.18	49	0.18±0.04
	左(kg/kg)	0.19	50	0.19±0.03
立幅跳び(cm)	241	59	224±20	
垂直跳び(cm)	43	58	39.0±5.4	
反復横とび(回)	59	45	60.9±3.5	

## 2. 個々の選手に対するフィードバック法の検討

ここまでの考察をまとめると、本研究では第 1 に、剣道における総合的な競技力が優れる選手が持つ体力特性を明らかにすることができた(図 3)。第 2 に、競技場面で要求される各種の技能について、それぞれの能力に特に優れる選手が持つ基礎体力の様相を示唆することができた(図 4~図 8)。

したがって、下位群はもとよりだが上位群が競技力をさらに向上させようと試みる場合、まず競技レベルが総合的に優れる選手の一般的な特性を念頭に置く必要がある(図 3)。ただしそれだけでは不十分であり、自身が改善を図ろうとする技能には、どのような基礎体力が関連しているのかを確認する必要があるといえる(図 4~図 8)。

この 2 点を踏まえて、一人一人の選手に対して競技力向上の示唆を与えられるよう、競技能力と基

礎体力の評価結果とを関連づけてフィードバックするためのシートの作成を試みた。以下、1名の選手(I選手)を例に紹介する。

図9の左側は、I選手の剣道技能に対する指導者評価、学生評価、および自己評価を示したものである。図3～図8では、指導者評価と学生評価とを一括して他者評価として用いてきたが、ここでは指導者評価と学生評価とを分けて示すこととした。その理由は、試合において選手起用をするのは指導者であることを考慮したためである。

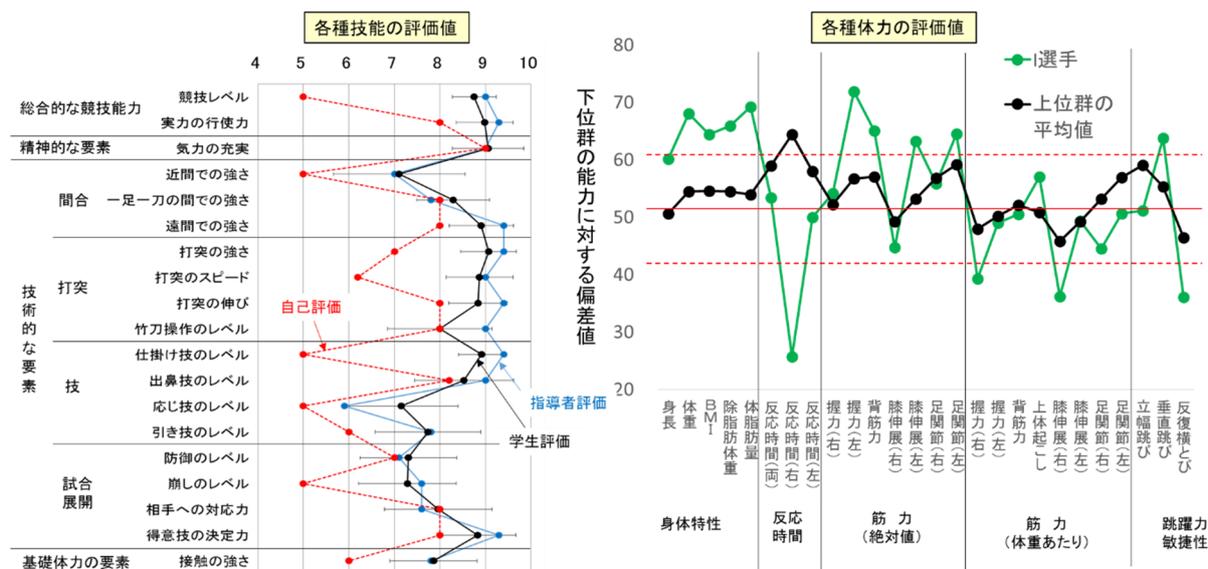


図9. I選手へのフィードバックシート

左側は、I選手における剣道の各種技能の評価値(指導者評価、学生評価、自己評価)を表す。右側は、I選手(緑色)および12名の上位群選手(黒色)の各種体力の特性を、下位群に対する偏差値で表している。

ただし図9を見ると、指導者評価と学生評価とは相対的にほぼ一致した傾向を示している。すなわち、指導者による評価値は、28名による学生評価値の±1標準偏差の範囲内に位置していた。そしてこの傾向は、I選手以外の選手の評価結果においてもほぼ同様に見られた。したがって、剣道における様々な技能を要素別にVASで評価する場合、ある程度の剣道経験を持つ者であれば、相対的な意味では一致度の高い評価が可能と考えられる。

図9を見ると、I選手は競技レベルや実力の行使力に優れると評価されている。間合の能力については、遠間>一足一刀の間>近間と評価されており、間合が近くなるほど評価が低くなっている。打突の能力については全般に優れている。技については、しかけ技と出ばな技には優れるが、応じ技や引き技では評価が相対的に低い。防御や相手への対応力などの評価も相対的に低い。

図9の右側には、I選手の体力特性について、上位群12名全体の体力特性ともあわせて示した。これを見ると、本選手では身体特性には恵まれ、特に幅育は高値を示しており、がっしりした体格をしていることがわかる。その影響により、絶対値の筋力にも優れている。筋力の左右差は大きいですが、図3で説明したように、剣道においてより重要となる左側の能力がよく発達している。体重あたりの筋力は下位群なみだが、上体起こし能力は比較的高く、体幹の筋力は発達していることがわかる。

一方、反応時間については低値を示し、特に右足の離地時間は下位群に対しても著しく劣っていた。

また跳躍能力を見ると、垂直跳びの能力には優れているが、剣道選手にとってより重要と考えられる立ち幅跳びの能力は下位群なみであった。

以上の結果をもとに、技能評価と体力特性とを関連づけてみると、本選手が近間で弱いことについては図 5、応じ技や引き技で弱いことは図 6、防御や相手への対応力が弱いことは図 7 の折れ線と照合してみると、その理由が理解できる。特に、反応時間や立ち幅跳びの能力が低いことが、上記の短所に影響を及ぼしている可能性が考えられる。

この選手が今後さらに競技力の改善を図るためには、これらの劣った体力要素を改善することが必要であるとアドバイスできるが、その際に表 1 を活用すると、視覚的にもわかりやすい。さらに、表 2 のように具体的な体力値を提示することで、目標値を設定することもできる。

次に、I 選手が実際に、弱点である跳躍能力を伸ばすことで、競技力の向上につなげようとする場合を考えてみる。立ち幅跳びの能力を伸ばすような補助トレーニングを行い、その結果として立ち幅跳びの成績が伸び、かつ競技力も伸びたとすれば、このフィードバック結果が役立ったことになる。

また、立ち幅跳びの成績は伸びたものの競技力は伸びなかった場合には、基礎体力の改善が剣道の競技力に反映していないと判断して、それが生かされるような稽古の中での工夫が必要になるだろう。

また、立ち幅跳びのみの改善を行うのではなく、相対的に劣っている体力をバランスよく改善することも重要と考えられる。たとえば I 選手の場合は、反応時間の能力も著しく低いので、立ち幅跳びの能力だけではなく、反応時間の改善もあわせて行うことで、初めて競技力の向上につながる可能性もある。

このような改善の過程で、本研究で用いた VAS による剣道技能の評価や、基礎体力の測定を定期的に取り入れることで、どの程度の成果が上がっているかを確認することができる。また、各種の技能に特に優れる選手の体力値を目標値と考えることで、その達成度を数値で確認することもできる。

### 3. 本研究の意義と今後の課題

福永(2017)は、スポーツ選手のパフォーマンス向上を考える際、機器を用いて得たデータだけではなく、現場で選手や指導者が日常的に用いている主観的な評価も積極的に取り入れ、両者を結びつけて活用することの重要性を指摘している。

このような観点から従来の研究を見ると、体力測定の結果をもとに競技力向上への示唆を得ようとする試みは、すでに多くの種目で多く行われてきた。しかし、当該種目の競技能力について、指導者や選手が主観的に捉えている能力を定量的に評価し、これと基礎体力の測定結果とを関連づけて、競技力向上に結びつけようとした例はみられない。

この理由として、主観による評価では妥当性や信頼性を欠くので研究対象にはならない、あるいは科学という立場からは主観はできるだけ排除すべき、といった考えがあったものと考えられる。しかし、スポーツの実践現場で最も日常的に用いられているのは主観による評価である。とりわけ剣道の場合は、タイムや距離などの数値で成績が評価できる種目とは異なり、そのできばえは全て主観により評価されるという性質がある。

以上のことを考えると、剣道の競技力の向上に寄与するための実践的な研究を行う場合、現場での主観そのものを積極的に扱うことは不可欠の課題ともいえる。その際の方法論として山本(2017)は、指導者や選手が持つ主観を VAS により数値化して表すとともに、それを体力測定値のような客観的なデ

一タと組み合わせて考えることで、新たな視点で競技力向上のための示唆が得られると指摘している。

本研究では、この考え方を剣道に適用した。その結果、剣道の競技能力を構成する様々な技能の要素と、各種の基礎体力との間には、剣道に携わる者であれば頷けるような様々な傾向が見られた(図3~図8、表1)。

そして、最終的に各選手にフィードバックするための資料として図9を作成した。この図の左側には、主観に基づく各種の技能評価が数値で示されている。また右側には、体力の測定値が示されている。2つの折れ線グラフを関連づけて見ることで、当該選手の優れている能力や、劣っている能力を視覚的に確認できる。

この図から、競技力向上のための最良の方策が一義的に導き出されるわけではない。しかし、このような可視化された資料がない場合と比べてみると、資料がある場合の方が今後の対策をいくつかの可能性に絞って考えられる、という点で有利と考えられる。またこのような図があることで、指導者と選手との間、さらには第三者も交えて、今後の対策を検討できるという意義もある。

なお、図9の左側に示したVASについては、他者評価と自己評価との食い違いに着目し、一致する部分やしない部分の理由を考察することによっても示唆が得られるだろう。ここに示したI選手の場合、自己評価と他者評価とのずれが大きく、自己の能力を全般に過小評価している。本研究の結果を見ると、他の多くの選手においても、他者評価よりも自己評価の方が低くなる傾向が見られた。

この理由として、自己の能力を他者に示すにあたって、程度に差はあるものの謙遜してしまうことの影響があったと考えられる。したがって、評価値の絶対値が一致するのではなく、折れ線の高低が相対的に一致していれば、的確な自己認識ができていと判断してもよいと考えられる。

一方で、次のような場合には注意を払う必要がある。図9でI選手の「しかけ技」の評価を見ると、他者評価では相対的に高い評価がなされているにもかかわらず、自己評価では著しく低い評価をしている。このように、他者評価と自己評価との間で反対方向の認識のずれがある場合には、この図をI選手に示し、自己認識の修正に役立てられる。またこの選手では見られないが、他者評価の値よりも自己評価の値が高い場合には、自己の能力を過大評価しているものと判断し、是正するアドバイスが必要となるだろう。

今後の課題としては、この手法を実際に競技現場に適用して稽古や補助トレーニングを行った場合に、それまでよりも効率のよい競技力の改善が実現できるかを検証していくことが必要といえる。

## VI. まとめ

大学生のレベルで剣道の競技力に優れる選手が、競技力をさらに向上させるための手がかりを得ることを目的として、12名の優秀選手を対象として、各種の体力特性(A)と、剣道の競技場面で要求される各種の技能特性(B)との関連づけを行った。Bについては、技、打突、間合などの視点で19の項目を選定し、当該選手に対して指導者や周りの選手達が持っている主観的な評価を、visual analog scale (VAS)を用いて定量的に評価した。

AとBを関連づけて検討した結果、総合的な剣道の競技力に優れる選手の体力特性をはじめ、打突の能力、様々な技を繰り出す能力、各種の間合での強さなど、競技場面において要求される様々な技能について、それぞれの能力に特に優れる選手では、どのような体力がどの程度発達しているかに

ついて、実力が下位の12名の選手群に対する偏差値で示すことができた。

以上の結果をもとに、各選手の各種体力の発達度と、その選手に対する競技現場での技能評価とを、折れ線グラフによって視覚的に一覧できるフィードバックシートを作成した。これを用いることで、それぞれ選手が現状の体力・技能のレベルを把握しやすくなり、競技力向上の方策を個別に考えるための資料として活用できると考えられた。

#### <引用文献>

- ・井上哲朗, 山本利春, 蒔田実, 井島章, 岩切公治, 山本正嘉(1994) 剣道競技者の上肢, 下肢, 体幹の等速性筋力: 競技力および左右差との関連から. 武道学研究, 27: 27-34.
- ・井上哲朗, 山本正嘉, 山本利春, 津村耕作, 恵土孝吉(1996) 大学剣道優秀選手の体力特性. トレーニング科学, 8: 57-62.
- ・徳田祐貴, 石川貴典, 後藤健介, 竹中健太郎, 前阪茂樹, 山本正嘉(2017) 優秀な男子大学生剣道競技者の体力特性: 個人の剣道技術の特性にも着目して. スポーツパフォーマンス研究, 9: 386-401.
- ・田中彩子, 吉本隆哉, 山本正嘉(2012): なぎなた競技における打突の評価を visual analog scale (VAS)を用いて定量化する試み; 審判と競技者間の判定の食い違いに着目して. スポーツパフォーマンス研究, 4: 105-116.
- ・千布彩加, 森寿仁, 山本正嘉: なぎなた選手の打突における「気剣体」のできばえを定量的に評価する試み: Visual Analog Scale を用いた審判による評価の様相(2017) スポーツパフォーマンス研究, 9: 1-14.
- ・森寿仁, 千布彩加, 山本正嘉: Visual Analog Scale を用いたスポーツ動作の定量的な技術評価の信頼性: なぎなた競技における気剣体の評価を対象として(2016) スポーツトレーニング科学, 17: 13-19.
- ・福永哲夫: 「スポーツパフォーマンス」を科学する実践研究の必要性(2017) スポーツパフォーマンス研究, 9(Editorial): 1-11.
- ・山本正嘉: 体育・スポーツの分野における実践研究のあり方と方法論(2017) スポーツパフォーマンス研究, 9(Editorial): 12-34, 2017.