

# 剣道の科学

秋 山 大 輔      木 村 公 喜

## 1. 緒言

わが国の学校教育法の改正により、剣道は武道のひとつとして中学校において必修化された。スポーツ競技会における武道に該当する種目では、柔道はJUDOとしてオリンピックをはじめ、種々の国際大会が開催されている。また、JUDOは1試合5分において、決勝戦まで勝ち進む場合には1日5試合の実施と成るうえに、常に動き（攻め）が求められる独特のルールがあるため、疲労対策も勝敗にかかわる。この生理学的に過酷な試合環境も、武道ならではのものと考えることが出来る。

剣道競技は、通常1試合の試合時間は3分から5分（年齢によって異なる）で行われる。試合形式は3本勝負で行われ、勝敗の決着は次の3通りである。試合時間内に2本先取した場合。1本先取して試合時間が終了した場合。試合時間内に勝敗が決せず、延長戦で1本先取した場合。また、団体戦では試合時間内に勝敗が決着しない場合、主に引き分けを用いる。剣道において特徴的なのは「動」の結果のみに着目するのではなく、「静」による互いの間合いの時間に対して、注意をうけるジャッジはない。

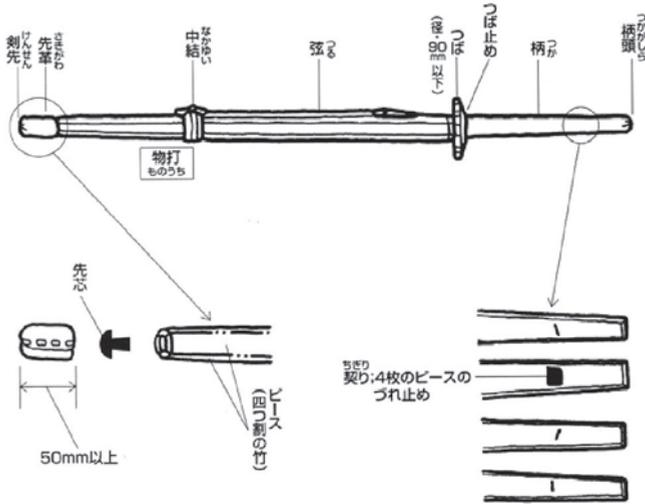
また、剣道はJUDO同様にKENDOとしての国際化の動きがあり、世界に広まりつつある。

スポーツには、種目特性がある。スポーツ実施者の身体は、種目別に使用筋群に違いが生じる<sup>1,2)</sup>。剣道は、武道としての種目として継続実施されており、高度な心身のバランスが求められる。また、構えを筆頭に個々のスタイ

ルや得意技の違いが特徴となっている。また、本種目は児童期から開始することも多く、その後に部活動などの過程を経ていく流れがある。さらに精神練磨と技術向上のための稽古が積み、大会においてその技能を発揮する。大会においては、いわゆる試合形式のものと、日本剣道形を競うものがあり、武道以外の他のスポーツと異なる面をもつ。

剣道の武道としての特徴は、竹刀の握り方ひとつをとっても種々の指南書に記されている。宮本武蔵の「五輪書」<sup>3)</sup>水の巻に、「太刀の持やうの事」として、「太刀のとりやうは、大指（親指）ひとさし（人差し指）を浮る心にもち、たけ高指（中指）しめずゆるまず、くすしゆび（薬指）小指をしむる心にして持也」ともあり、また、樋口十郎源定広の述べた「念流兵法心得」<sup>4)</sup>のなかにも「打つにも、切り割るにも、脱けるにも、流すにも、連れ込むにも、何業にても、手の裏と言ふあり。此の手の内は真綿に玉子を包み、握る心持ちなり。打ち込む時は左の小指にて占め、大指（親指）にて押す心なり。右は副手なり。何業にても左は占めざるべからず、壁へば米を携くにも、鋏を遣ふにも、斧を以て木を割るにも、右は副手、左は占むるなり」と左右手の作用と小指の締めの大切さを述べている。さらに、「剣道讀本」<sup>5)</sup>の「第八、刀の持ち方」にも「多くの人々は右手のほうが左手より力があるために、どうしても右手で打つような打ち方になりがちであります。右手に力が入りすぎると平打ちになったり、太刀の冴を妨げることになりますので、左手で打つくらいの気持ちが必要であるとされており。すなわち右手は添え手であって、ごく軽く握るのがよいといわれております。右手も左手も小指、薬指、中指に力を入れて刀を持ち、親指、人差し指はごく軽く握った心持ちを例えて“鶏卵を握るが如くせよ”と教えられております」と述べられ、ここでも左右手の作用と両手の小指、薬指の方に力を入れて握ることの大切さが示されている。

このように、特徴的な文化を背景に持ち合わせる剣道は、竹刀の握りだけではなく、足運びにおいても他のスポーツとは全くと言ってよいほどの違いが見受けられる。この伝統武芸として引き継がれる剣道について科学的考察



竹刀の形状と名称

を施し、学校教育も含めた指導に活かすことが出来るようになることは意義深いと考え、本論文を構成した。

本研究の目的は、わが国の伝統種目である剣道を学校現場に導入するに当たり、その特徴を理解し、教育に活かすための基礎情報となることも意識し武芸を尊重しつつ、科学的に検討することである。

## 2. 研究方法

本研究は、以下の5つの項目により論じた。各項目の研究内容は、論文を基本とし、可能な限り科学的考察が成されたもので補足した。

- 剣道の主な沿革
- 剣道の特徴的動作
- 剣道の科学
- 剣道の種目特性
- 剣道と教育

### 3. 研究結果・考察

#### (1) 剣道の主な沿革

剣道は、剣術が江戸時代中期の竹刀などの発明によりその稽古として発生したとされている。この稽古法は、撃剣（げきけん）といわれ、その後、明治から大正時代にかけて剣道となった。1970年には、国際レベルの種目となるべく国際剣道連盟（International Kendo Federation : FIK）が発足し、同年より3年ごとに世界剣道選手権大会が実施されている。国際剣道連盟には、2006年現在47の国と地域が加盟している。

わが国では、1895年に全日本剣道連盟が発足した。現在は文部科学省の所管団体として剣道競技の管理にあたっている。この全日本剣道連盟が剣道の理念として、「剣道は、剣の理法の修練による人間形成の道である。」とし、剣道修練の心構えとして、剣道を正しく真剣に学び、心身を錬磨して旺盛なる気力を養い、剣道の特性を通じて礼節をとうとび、信義を重んじて誠を尽くして、常に自己の修養に努め、以って国家社会を愛して、広く人類の平和繁栄に、寄与せんとするものであるとした。さらに、「剣道指導の心構え」も記載されるなど、剣道文化の継承に努めている。

#### (2) 剣道の特徴的動作

種目の特性が、身体的特徴に表れる例として次の研究報告がある。これは、柔道実施者と剣道実施者の骨量を比較したもので、上肢においては柔道実施者が多く、下肢のうち左下肢について剣道実施者の方が柔道実施者よりも高いとしたものである<sup>67)</sup>。これは、剣道は板床上で行われ、柔道の畳よりも床が固いことと、剣道には相手との間合いから瞬時に左下肢より踏切り、飛び込むような動作が多分に成されるためと理由づけている。



面に打ち込む動作

剣道の構えは、中段、下段、上段、八相、脇があり、基本は中段の構えである。

熟練者の打撃方法は、右手を支点にして左手で竹刀を回転させて振り上げ（第1種梃子：57頁の資料参照）、振り下ろし動作では右手を相手の喉元へ突き出し（押し手）、左手は自分の鳩尾に引く（引き手）動作を行う偶力を用いるため、振り上げ動作が小さくしかも強度のある打撃動作である。この動作は、薄い布巾を左手の小指で引き、右手の小指でわずかに絞りこむという動作と類似しているため古くから「茶巾絞りの要領で打つ」と説明されてきている<sup>8)</sup>。

剣道では、“剣体一致”の打突が必要とされ、また、有効打突には、適切な打撃力が必要とされる。打撃力と足底力の関係を明らかにすることが極めて重要なことと思われる。

### (3) 剣道の科学

星川は、面打突所要時間が0.299秒、小手打ちが0.238秒で勝敗が決せられる剣道競技では、隙を見つけ瞬間的に踏み込んで打突することが強く求められることを明らかにしている<sup>9)</sup>。剣道競技における、単発技、連続技ともに肉眼では、捉えることが困難なほどのスピードをもつことがわかる。この瞬発的な攻防の中で、一瞬に反応しあうことは敏捷だけではなく、察知能力などが関わっているかもしれない。また、この攻防を判定する審判の能力も、選手同様に際立った反応スピードである。

福本ら<sup>10)</sup>は、剣道経験者は未経験者と比較すると全般的に伸展力の増長に比べて屈筋力の増長が強くみられる。また、それも経験度が進むにつれ一層強い傾向がみられることを明らかにしている。

剣道の日常的な練習では、基本練習の一つとして竹刀を大きく振り上げて、正面打ち動作が行われる。剣道は野球やゴルフにみられるようなフォロースイングが許されず、短時間における竹刀の加速と制動が必要な打撃が特徴である。つまり、剣道の実践場面では、相手の一瞬の隙を捉えるスピーディーな打ち方が基本の打突動作の要素になくてはならないのである<sup>11)</sup>。

剣道では、技術だけではなく精神力の向上も磨くことが求められる。個人競技では「競技直前の心理的コンディショニングが成績を左右する」<sup>12)</sup>といわれる。徳永ら<sup>13,14)</sup>は、スポーツ選手に必要な「心理的競技能力」を5因子（競技意欲、精神の安定・集中、自信、作戦能力、協調性）と12尺度（忍耐力、闘争心、自己実現意欲、勝利意欲、自己コントロール、リラックス、集中力、自信、決断力、予測力、判断力、協調性）に分類し調査を行っている。さらに、競技のレベル差は、国際レベル、全国レベル、地方レベルの順に高

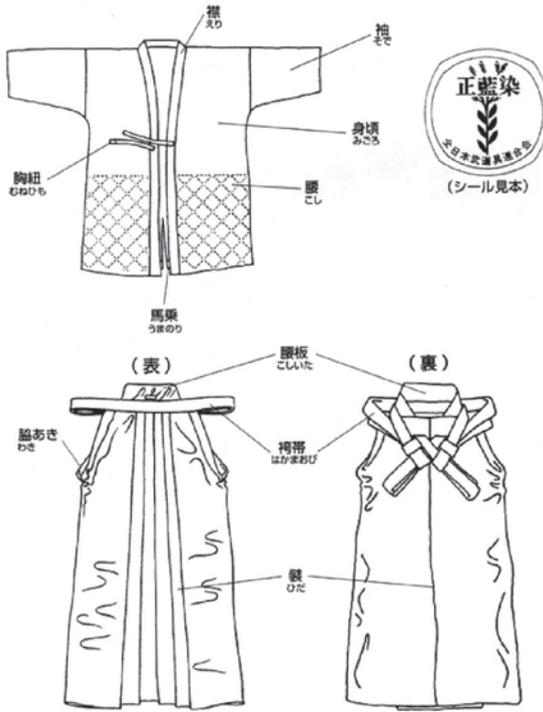
得点を示し、顕著な差が認められ、内容的には競技レベルの高い選手ほど自信（自信、決断力）、作戦能力（予測力、判断力）で優れ、その他競技意欲（忍耐力、闘争心、自己実現意欲、勝利意欲）や精神の安定・集中（自己コントロール、リラックス、集中力）で優れており、協調性については、顕著な差は認められなかったと報告している<sup>15)</sup>。剣道は、心技体によりなる種目である。今後の研究の中で心理面も検討項目に導入し追求していきたい。

#### （４） 剣道の種目特性

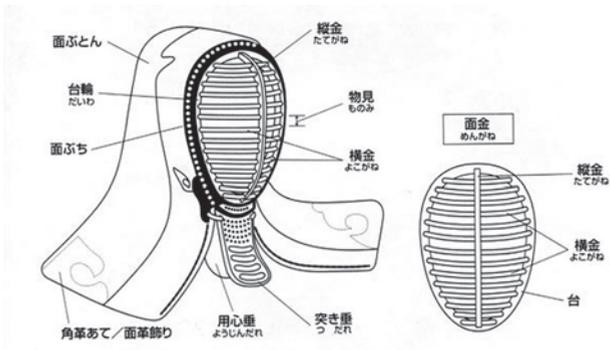
剣道競技のユニフォームは、剣道着と袴及び防具である。防具は、面、胴、垂、小手である。また、面は手拭をかぶったのちに装着する。この服装に、竹刀をもって打ちあうという、他のスポーツ種目では、これほどの防具をつけ行う競技はアメリカンフットボールやフェンシングなどと少ない。

また、試合において竹刀を落としたら反則になるなど、独特のルールも持ち合わせている。

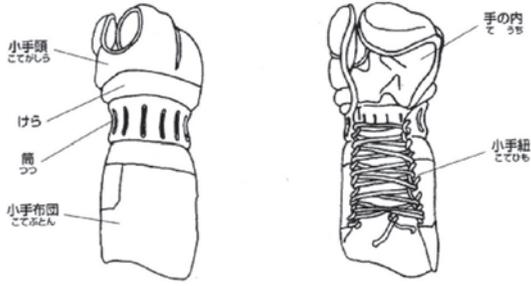
さらに、スポーツ競技において、裸足で行うものは武道や一部の格闘技などと限られている。剣道は、試合時にルール上は許可を受ければ、足袋の着用が認められているが、基本的には裸足で行われる。裸足による人体におよぼす影響や教育上の効果が研究されている。靴が適していないと外反母趾や扁平足を起こすこと<sup>16)</sup>や、子どもに対するはだし教育が全国で展開され、足跡の形状変化や体力上の関係が調べられている<sup>17)</sup>。裸足による運動効果として、足底形態の発達に役立つ、持続的な起立保持機能の発達に役立つ、および抗疲労性を高めバランスコントロール機能を育成することが報告されている<sup>18)</sup>。そもそも、靴の使用は、パフォーマンスの向上を狙っていることもあるが、足の保護などが主な目的である。剣道競技は、裸足による足の傷害に関する研究もされている。しかし、競技の特性として裸足による好影響があるのであれば、間接的ではあるが裸足効果が見出せる。



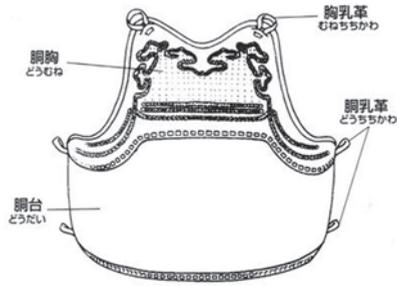
剣道着と袴



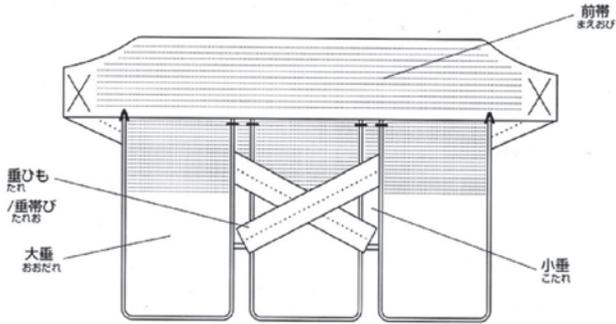
面



小 手



胴



垂

## (5) 剣道と教育

戦後の武道は、1958年の中学校学習指導要領の改訂において、はじめて「格技」という名称が使用され、男子の必修教材とされた。格技の種目は、剣道、柔道、相撲とされ、体育分野の5から10%の時間があてられた。その後1989年に我が国固有の文化としての特性を生かした指導とするために「格技」は「武道」と名称変更された。いくつかの時代背景により、剣道は学校教育の場で継承されてきた。

直原は<sup>19)</sup>、学校教育における武道指導は、教科活動における体育授業の指導および教科外活動における部活動の指導に分けられる。そして、この両者の活動は、その目的が異なることから、一見同じに見える学校内での武道指導であっても指導内容や方法等には差異が存在する。なぜならば、部活動の目的は基本的には生徒の主體的、自主的活動であるのに対し、体育授業の場合は学習指導要領がその指導の目的に大きな影響を与えるからである。したがって、学校教育における武道指導については、その授業の目的や教材化は学習指導要領との関連からとらえる必要があると述べている。

剣道において、教士の練習中のかかり稽古は、対戦時の心拍数がどの対戦相手に対しても常に一定レベルであったとの報告がある<sup>20)</sup>。心拍数は、自律神経系が交感神経か副交感神経のどちらに傾いているかで、増えたり、落ち着いたりする。リラックスして落ち着いているときには、変動幅は小さく、かつ低く保たれる。前述の教士の研究は、剣道の修得により落ち着くことの可能性を示唆する。

剣道は、わが国の伝統武芸の流れをくみ、これを教育に活かしたり、科学的に評価を加え、様々な効果を見出し、我々の生活に活かすことが出来そうである。今後は、剣道競技の向上のためだけでなく、これらの視点でも剣道を追求していきたい。

## 注

## 注1) 教士

剣道には、段位とは別に3つの称号（錬士、教士、範士）がある。いずれの称号も、指導力や職見など人格・品格を備えた「剣道人としての完成度」を表すものであるため、六段以上の高段者のみ受審資格があり、加盟団体の会長推薦が必要である。教士は、受審資格として、錬士七段受有者で、受有後2年を経過し、加盟団体の選考を経て、加盟団体会長より推薦されたものとされている。

## 参考文献

- 1) 角田直也, 金久博昭, 福永哲夫, 近藤正勝, 池川繁樹: 大腿四頭筋断面面積における各種競技選手の特異性, 体力科学, 35, pp192-199, 1986.
- 2) 福永哲夫: 運動の種目特性と体脂肪率—スポーツパフォーマンスに及ぼす身体組成—, 臨床スポーツ, Vol. 17, No. 1, 35-44, 2000.
- 3) 「五輪書」新免武蔵述, 寺尾孫丞宛, 1645年5月12日
- 4) 「念流兵法心得」樋口十郎源定広述, 樋口 一: 「念流の伝統と兵法」 pp97, 念流道場発行, 1936年7月5日
- 5) 野間 恒著: 「剣道讀本」 P.4 ユ~P.42, 講談社発行, 1939年3月20日
- 6) 石井直方: 筋と筋力の科学—筋・骨格系の仕組みとトレーナー, フィジーク, No. 110, Feb, 1999.
- 7) 福林 徹: 骨の代謝とトレーニング・運動との関係, コーチングクリニック, 6-11, 10, 1999.
- 8) 井上正孝: 正眼の文化. 講談社, pp112-113, 1984.
- 9) 星川 保: 剣道の打突時間の研究. 武道学研究第1巻(1) 1968.
- 10) 福本修二ら: 剣道運動の上半筋力に及ぼす影響について. 日本体育学会 25 回大会号, 1974.
- 11) 小林一敏: 剣道における打撃について. 体育の科学, 16: 656-660, 1966.
- 12) 山地啓司: 運動処方のための心拍数の科学. 大修館書店, 1981.
- 13) 徳永幹雄, 橋本公雄: スポーツ選手の心理的競技能力のトレーニングに関する研究(4) —診断テストの作成—, 健康科学, 10, pp73-84, 1988.
- 14) 徳永幹雄, 橋本公雄: 心理的競技能力診断検査用紙 (DIPCA. 2, 中学生~成人用), トーヨーフィジカル, 1994.
- 15) 徳永幹雄, 吉田栄治, 重枝武司, 東 健二, 稲富 勉, 斎藤 孝: スポーツ選手の心理的競技能力にみられる性差, 競技レベル差, 種目差. 健康科学, 22, 109-120, 2000.
- 16) 石塚忠雄: からだに良い靴を考える. 靴の科学, 1991.
- 17) 藤田 厚, 吉本俊明, 後藤雅弘: 幼児・児童期の環境および行動が調整機能の発達に及ぼす影響—調整機能低下位群児童の特徴からみて—. 体育科学, 18, 95-109, 1990.

- 18) 永田 晟, 高橋 健: 直立姿勢保持とはだし運動教育－足底形態と安定性の関係－. 姿勢研究, 6(1), 13-18, 1986.
- 19) 直原 幹: 体育科教育における今後の武道指導に関する考察. 上越教育大学研究紀要, 第28巻, 235-242, 2009.
- 20) 松村悦博: 剣道における競技水準からみた心拍数の分析－3－. 日本大学芸術学部紀要, 71-77, 2005.