

剣道の正面打突における打突と踏み込みの
時間差に着目した新たな指導法に関する研究

鹿屋体育大学大学院 体育学研究科

体育学専攻

学籍番号 147006

竹中 健太郎

平成 29 年 1 月

目次

第1章 序論	2
1.1. 踏み込み足打突の習得における上下肢の協調	2
1.2. 剣道の正面打突における打突と踏み込みの時間差	5
1.3. 目的	8
第2章 剣道鍛錬者および初心者の上肢の協調	10
2.1. 剣道鍛錬者と初心者の剣道の正面打突における打突と踏み込みの時間差	10
第3章 剣道初心者の短期間の学習における気剣体一致の打突の習得に向けた新たな指導法の検討	20
3.1. 剣道初心者に対する指導手順の違いが短期間における正面打突の動作習得に与える影響	20
3.2. 指導手順の組み替えに打突先行の教示および示範の追加による剣道初心者の打突と踏み込みの時間差短縮に及ぼす影響	32
第4章 剣道鍛錬者における打突と踏み込みの時間差に着目した打突動作の修正に関する検討	39
4.1. 下肢始動の正面打突動作を意識した一過性のトレーニングが剣道鍛錬者の打突と踏み込みの時間差に及ぼす影響	39
第5章 総括論義	51
5.1. 初心者に対する新たな指導法の確立への可能性	51
5.2. 鍛錬者における下肢始動型の正面打突の修練による指導法の確立への可能性	53
第6章 結論	55
文献	57
付記	62

第 1 章 序論

1.1. 踏み込み足打突の習得における上下肢の協調

剣道における初心者の正面打突の習得においては、一般的に右足を前方へ送り出しながら振りかぶり、左足を引き付けながら打突する送り足打突を最初に学習し、その後打突時に右足で強く床を踏みつける踏み込み足打突へと移行させる手順が用いられる。しかし、送り足打突は右足を送り出しながら振りかぶり動作が行われ、左足を引き付け時に振り下ろし動作が行われるため、打突時における下肢の動作に違いが見られる。したがって、「送り足による打突」習得後の「踏み込み足による打突」への応用の可能性については、「送り足」による打突動作において竹刀操作と下肢運動の協調が習得されている学習者の場合であっても、「送り足」による打突の学習成果を「踏み込み足」を用いた打突動作へ応用することは上下肢の協調面において難しい学習課題である（有田ほか、2011）ことが報告されている。特に、平成 24 年度から中学校では新学習指導要領が施行され、中学第 1・2 学年の体育において武道の授業が必修化された現在、学習時間が短期に限られた学校体育における剣道の初心者指導において「踏み込み足打突の上肢と下肢の協調についての効率的な指導の具体的方法」の提示は、急がれるべきところである。

しかしながら、これまで斬新な指導法が具体的に提示されて来なかったのは、守破離をはじめとする芸事の持つ修行観の影響や、学習過程として遅→速、緩→急などの段階的指導が一般的であること等々の理由が考えられよう。前述の通り「踏み込み足」は難しい動きであり、相対的に「送り足」は易しいとされる。しかしながら、現代において剣道の足さばきは、その全般が非日常的な動きであるため配慮が必要と思われる。一例を挙げると、剣道を特技としない学生対象の大学体育において、踏み込み足打突を学習した後に木刀による剣道基本技稽古法を取り扱った際、踏み込み足で打ち、遅れて左足を引き付ける学習者を目にすることがある。この様相は、上肢と下肢の協調において「踏み込み足による打突」と「送り足による打突」との相違の認識が不十分で、両者が混同するために起こる現象であると推察される。学習者が両方の動作を習熟し、その意識的な使い分けを可能とするには、長期の学習時間が必要になるであろう。しかし、剣道における初心者指導を学校体育の授業に適応させるためには、剣道具着用の場合を想定し、技能目標「剣道では相手の動きに応じた基本打突から、基本となる技を用いて、打ったり受けたりするなどの攻防

を展開すること（文部科学省，2008b）」の到達を視野に入れ，現代の打突の主流となっている踏み込みを伴う打突により，有効打突となる動作を短期間で効率良く習得させるための指導法の構築を目指す必要があると考えられる。

なお，中学校における武道の領域は，「積極的に取り組むことを通して，武道の伝統的な考え方を理解し，相手を尊重して練習や試合ができるようにすることを重視する運動（文部科学省，2008b）」と位置づけられ，剣道における目標及び内容は，「剣道では，相手の動きに応じた基本動作から，基本となる技を用いて，打ったり受けたりするなどの攻防を展開すること」と示されている（文部科学省，2008b）。ここに明記された内容を実直に遂行するためには，授業における初心者指導において，授業担当者は伝統的に継承されてきた礼法や所作の行動様式や運動形態を十分に理解させることに比重を置きながらも，一方では攻防が展開できるまでに，急速な技能の向上を目指さなければならないといえる。しかし，学習指導要領では，小学校から運動領域が構成されている他の領域と異なり，武道は中学校からの位置づけである（文部科学省，2008a；2008b）。したがって，中学校までの成育過程の中で，剣道特有の運動形態にふれる機会が極めて少ないのが現状である。それ故に，初めて竹刀を手にした学習者は，限られた授業時間数において，見たことがない，やったことがないにかかわらず，剣道の打突動作の早期習得が求められる。これでは，打突動作の習得が滞り，目標である「攻防の展開」に行きつくまでの大きな壁となるケースが少なくない。

中学校の体育における授業時間数についても，新学習指導要領の改訂により 90 時間から 105 時間に増加したが，保健や体育理論を含めた 8 領域に割り振った場合，武道の時間数は年間で 13 時間程度となった（文部科学省，2008b）。そのため，全日本剣道連盟は 1 学年 13 時間で構成された初心者指導の単元計画を例示（全日本剣道連盟，2013）している。そこでは，「送り足」による打突から「踏み込み足」へと発展させる一般的な指導手順を用いた学習計画となっている。さらに，中学校武道必修から 3 年後にあたる平成 26 年度末の調査報告によると，剣道授業の平均配当時間は年間 9 時間程度（文部科学省委託事業「武道等指導推進事業（武道等の指導成果の検証）」調査研究協力者会議，2015；日本武道学会，2016）であり，現場ではもっと短期間であることが示されている。生涯剣道を見据えた長期的な学習時間の確保が可能な条件下でこそ，従来の指導法による学習効果は発揮されると推測する。これらのことから，年間 9 時間程度の体育授業においては，効率性を優先した斬新な指導法のモデル化が急務であるといえる。

一方で、剣道はまず有効打突になり得る打突動作を習得しなければ、打ったり受けたりするなどの攻防の展開による「面白さ」を体感することは難しい。つまり、学習者は自らの打突動作を有効打突として成立させ得るための基本動作を、可能な限り早く習得することが急務であるため、効率的に基本技能を習得できる指導法の確立が必要とされている(巽ほか, 2004)。ところが、「送り足」を学習した段階の初級者にとって、「踏み込み動作」は、その動作の要領が理解しにくい技術であり、また、「左足への荷重のコツがつかみにくく、左足の強い踏切動作の習得が必要であり、そのための指導方法の工夫が必要である」(今福, 2009)と指摘され、有田らの報告に見られた通り、踏み込み足打突を学習する際、右足の着床に打突を協調させることは未だ難を極める現状にある。したがって、打突よりも大幅に踏み込みが先行してしまう初心者の打突動作について、短期間の学習において打突と踏み込みのタイミングの協調を図るためには、体系的には整理されているもののこれまでほとんど手が加えられていない剣道の指導法について、抜本的な見直し、あるいは固定観念にとらわれない工夫が必要であると考えられる。

1.2. 剣道の正面打突における打突と踏み込みの時間差

剣道における有効打突の条件は、「充実した氣勢，適正な姿勢をもって，竹刀の打突部で打突部位を刃筋正しく打突し，残心あるもの」と規定されており，それは一般的に「気剣体一致の打突」ともいわれている（全日本剣道連盟，2010a）。「気剣体一致の打突」とは，主に打突動作についての教えであり，「気」は気力，「剣」とは竹刀操作，「体」とは体さばきと体勢を示し，これらがタイミングよく調和がとれ，一体となって動くことが有効打突の成立条件（全日本剣道連盟，2010a）とされている．幼少年指導要領においては，気剣体の一致について，「気」は打突の意志とその表現である掛け声，「剣」は竹刀，「体」については，踏み込む足と腰の入った体勢をそれぞれ指し，三者が打突時に一致すること（全日本剣道連盟，1996）と記されている．掛け声については，その方法を打突と同時に，打突部位を「メン」「コテ」「ドウ」「ツキ」と鋭く呼称する（全日本剣道連盟，2010b）とされていることから，打突動作においては，打突時の打突部位の呼称発声が「気」，振り上げ振り下ろしの竹刀操作を「剣」とし，右足の踏み込み動作を「体」として，「一致」は三者のタイミングの協調を意味する．したがって，正面打突動作において竹刀の振り下ろしによる打突と右足の踏み込みは，一致させる必要があり，「踏み込み動作」の指導においては，「竹刀の振り下ろしと右足の着床が，ほぼ同時になるようにさせる（全日本剣道連盟，1996）」ことが指導上の留意点とされている．

これまでの剣道における正面打突についてのバイオメカニクスの視点からの動作解析による報告は，そのほとんどが「踏み込み足」を用いた打突動作を対象としたもの（福本・坪井，1977；堀山ほか，2004；今福ほか，2012；神崎・伊藤，2005；中鉢ほか，1987；中村ほか，2000；大野ほか，2014；田中ほか，1980；坪井，1970；渡辺ほか，1976；山神ほか；1990；横山ほか，1984，1988，1991，2001；直原ほか，2008）である．中でも，初心者と鍛錬者による正面打突時の上下肢の協調の相違は，竹刀打突時と右足着床時の時間的位相の違いにあり，初心者は踏み込みが先行するのに対し，鍛錬者は踏み込みによる右足着床よりも打突が早い傾向にある（坪井，1970）と報告されている．実際に鍛錬者の正面打突動作における打突と踏み込みの時間差は，そのほとんどが観察上においても，打突が先に行われて踏み込み動作が遅れることが確認できる．また，指導上の留意点において，そのタイミングは「ほぼ同時」とされていることから，実際の試合における有効打突の判定においては，少々打突が先行し，踏み込みとの時間差が生じた打突でも，気剣体一

致の範囲内とされている現状にあるといえる。なお、肩関節を大きく可動させた振りかぶり動作を伴う基本動作による正面打突の解析においては、上述の報告（坪井，1970）同様に鍛錬者は踏み込みよりも打突が先行する傾向にあることが指摘されている（網代ほか，1970，1972）。また、発声に着目し、小学生，高校生，大学生の各年齢層の剣道選手を対象として打突動作における気剣体の一致について検討した報告においても、いずれの年齢層の選手の打突も竹刀における打突後に右足が着床するという様式が認められている（橋爪ほか，1989）。

一方、剣道初心者においては、反対に踏み込みが先行し、遅れて打突が行われることが報告（坪井，1970）されており、気剣体一致の視点でこの上下肢の協調における時間的な相違が、鍛錬者の打突動作に観察上大きな隔たりを生じさせていると考えられる。初心者も長期的な鍛錬を積み重ねる過程において、いずれ打突時間が踏み込みによる右足着床時間を追い越し、踏み込み先行から打突が先行する打突動作へと変容することは容易に推察されるが、学校体育の授業における剣道指導のように、学習時間に制約のある学習場面においては、短期の改善を可能とする効率的な指導法の提示が望まれる。

さらに、剣道鍛錬者においても、打突の先行が著しい場合にあっては、観察上において打突と踏み込みが一致しているように映らない。昨今の若年層の剣道選手においては、相手の防御よりも先に打突するために、打突速度を重視するあまり打突と踏み込みに極端な「ズレ（時間差）」を呈する打突動作が少なくはない。剣道における有効打突の条件は、「充実した氣勢、適正な姿勢をもって、竹刀の打突部で打突部位を刃筋正しく打突し、残心あるもの（全日本剣道連盟，2004；同，2008）」とされている。しかし、打突と踏み込みのタイミングに大幅な時間差を伴う打突は、上体が前傾して姿勢が崩れ、「適正な姿勢」が損なわれる。したがって、打突と踏み込みの時間差を縮小させる方法について検討を行う必要がある。

剣道の足さばきは、歩み足，送り足，継ぎ足，開き足の四種（全日本剣道連盟，2010a）であり、「踏み込み足」は独立した足さばきの運用方法としての位置づけはなされていない。これは、「踏み込み足」が「送り足」の発展したもの（全日本剣道連盟，2010d）とされてきた経緯が背景にあるものと推察されるが、現行の竹刀剣道における打突動作においては、瞬時に必要な距離を素早く移動する「踏み込み足」による打突が主流となっている。「面返し胴」に見られる相手の打突を応じて打つ「応じ技」を除き、仕掛け技のように体の移動を伴う打突は、踏み込み足が用いられている。剣道における審判は、視覚と聴覚（全日本剣

道連盟，2004) で有効打突の判定を行う．踏み込み動作は，右足の着床時に床を踏む「音」が発生するため，打突の音と協調は，気剣体一致の打突における極めて重要な判断基準の要因と考えられる．しかしながら，両者のタイミングの「ずれ」を改善する指導法は，具体化されていないのが現状である．したがって，打突と踏み込みの時間差に着目し，そのタイミングを調整する方法について新たな指導法の開発を行っていく必要がある．時間差の変化は，初心者における動作習得の効率性，あるいは鍛錬者における競技力向上にむけた動作修正において大きな影響を及ぼすことが推察される．

1.3. 目的

剣道の正面打突における踏み込み足打突においては、上肢と下肢の動作においてバランスの良い調和が求められる。上肢の動作は主に竹刀操作による面打突部位への打突、下肢の動作は、右足の床への踏み込み動作を示し、調和はそのタイミングの協調を意味する。初心者と熟練者における踏み込み足による面打突時の竹刀操作と下肢動作の協調の相違は、竹刀打突時と右足着床の時間的位相の違いにあることが報告（坪井，1970）されている。そのため、初心者の正面打突における学習において、打突と踏み込みのタイミングに着目し、その時間差を鍛錬者に近づける工夫を講じることで、上肢と下肢の円滑な協調を促すことができると考えられる。

鍛錬者の場合も、競技化が進む最中において、打突速度を重視するあまり、踏み込みよりも打突が著しく先行することが観察上で見受けられ、一定の時間差を超過した打突動作は、体の前傾による姿勢の乱れを伴った気剣体不一致の打突とされる可能性も否めないといえる。したがって、有効打突の条件となる「適正な姿勢（全日本剣道連盟，2008）」を満たすためにも、打突と踏み込みの時間差を短縮させるための指導法を検討しなければならない。

なお、打突と踏み込みの時間差に着目して、両者の指導に工夫を加える際に、まず以て初心者、あるいは鍛錬者の打突と踏み込みのタイミングについての現状を把握しておくことが必要である。既に、初心者は踏み込みが先行するのに対し、鍛錬者は踏み込みによる右足着床よりも打突が早い傾向にある（坪井，1970）ことが指摘され、鍛錬者の場合は、ほとんどのものが打突と踏み込みの差が、50msの範囲内であった（網代ほか，1970、1972）ことが報告されている。しかし40年以上の経過による打突動作の変容が予測されるため、現在の剣道鍛錬者における打突動作において、実際にどの程度の打突と踏み込みに時間差が生じるのか定量する必要があると考えられる。

以上のことから、本論文の研究主題を、剣道の正面打突における打突と踏み込みの時間差に着目し、剣道初心者および鍛錬者における新たな指導法を提示するとともに、その指導法の工夫点についての有用性を明らかにすることとし、以下の4つの研究課題を設定した。

研究Ⅰ：剣道鍛錬者および初心者における正面打突の打突と踏み込みの時間差についての
実態を調査し、定量すること

研究Ⅱ：剣道初心者に対する指導手順の違いが短期間における正面打突の動作習得に与え
る影響について明らかにすること

研究Ⅲ：剣道初心者に対する指導手順の変更に打突先行の教示・示範を追加した場合の打
突と踏み込みの時間差に与える影響について明らかにすること

研究Ⅳ：鍛錬者に対する下肢始動型の打突方法への修正が打突と踏み込みの時間差に及ぼ
す影響について明らかにすること

本論文は、以下のように構成する。

次の第2章では、剣道鍛錬者として大学生126名を、剣道初心者として12名を対象と
し、正面打突動作における打突と踏み込みの時間差の定量（研究Ⅰ）について示す。

第3章では、剣道初心者に対する短期間での気剣体一致に向けた効率的指導法を検討し
た。指導手順の違いが短期間における正面打突の動作習得に与える影響（研究Ⅱ）と、指
導手順の変更に打突先行の教示・示範を追加した場合の打突と踏み込みの時間差に与える
影響（研究Ⅲ）について示す。

第4章では、鍛錬者に対する一拍子の打突となる下肢始動型の打突方法への打突動作の
修正が、鍛錬者の打突と踏み込みの時間差におよぼす影響（研究Ⅳ）について示す。

第5章では、総括論義として、剣道初心者および鍛錬者の正面打突動作における打突と
踏み込みの時間差に着目した新たな指導法について、その確立と現場への還元に向けた可
能性の考察を行う。

第6章では、本論文の結論をまとめる。

第 2 章 剣道鍛錬者および初心者の上下肢の協調

本章では、剣道鍛錬者と初心者の上肢の動作である打突と下肢の踏み込み動作の協調について、打突と踏み込みの時間差からその実態を明らかにする。鍛錬者、初心者ともに、剣道の有効打突に求められる「気剣体一致の打突（全日本剣道連盟，2010a）」に向けた改善を講じる上で、両者の時間差の定量化は、その評価に不可欠は資料となる。

2.1. 剣道鍛錬者と初心者の剣道の正面打突における打突と踏み込みの時間差

2.1.1 目的

打突と踏み込みのタイミングについては、すでに、鍛錬者は踏み込みよりも打突が先行する傾向にあることが報告されている（坪井，1970；網代ほか，1970，1972；橋爪ほか，1989）。しかしながら、これらの報告から今日までの期間における剣道の競技性の進化により、競技者の打突動作は変容がみられることが推測される。また、剣道の指導において気剣体一致における打突と踏み込みのタイミングについては「ほぼ同時」と示されている（全日本剣道連盟，2010b）が、その「範囲」や「望ましいタイミング」については、具体的に示されていない。

そこで本研究では、現在の大学剣道選手を対象とした鍛錬者の実際の打突時における踏み込みとの時間差を定量化することを目的とした。同時に研究ⅡおよびⅢでは、初心者の打突と踏み込みの時間差に着眼し、指導の工夫を試みることから、経験年数 1 年未満の初心者の打突と踏み込みの時間差も明らかにすることとした。なお本研究は、鍛錬者において、打突と踏み込みの時間差における基準値を特定するに耐え得る多数（126 名）の被検者数を確保して測定を実施した点に特徴がある。

2.1.2 研究方法

(1) 被検者

被検者は、インフォームドコンセントの得られた健常な KT 大学剣道部員 126 名（男子 99 名，女子 27 名）とその他の大学生 12 名（男子 10 名，女子 2 名）に依頼した。KT 大学剣道部員の剣道経験年数は 7～16 年（平均は，13.1 年）で、所有段位は 2 段が 1 名，3

段が 76 名，4 段が 49 名であった．経験年数および取得段位，修練環境（大学体育学部武道課程に所属し剣道を専門的に修練する大学生）から KT 大学剣道部員を剣道鍛錬者とした．

その他の大学生 12 名については，一般体育実技「剣道」の授業を履修した剣道経験がない体育専攻の大学生 12 名（陸上部 4 名，水泳部 2 名，サッカー部 6 名）で，剣道未鍛錬者の基準値となる正面打突動作のデータを得るために被検者に加えた．12 名はいずれも剣道の経験年数が 1 年未満であるため，剣道初心者とした．

本研究は，鹿屋体育大学倫理審査委員会の承認（第 6-27 号）を得た上で，各被検者には事前に本研究の趣旨を詳細に説明し，測定参加の同意を得た．

(2) 対象動作と試技数

対象動作は，打ち込み台（図 2.1）に対する正面打突とした．打ち込み台と被検者との距離（間合）については，特定の距離を設定せず，足を継がずに打突可能な距離とした．また，打突動作については，「実戦（試合や互格稽古）における鋭い打突」と教示し，打突条件を統一するため，全被検者に同一の打ち込み台（高さは 163cm）を使用した．なお，実際の正面打突動作は，打突後に余勢を経て振り返り，相手と正対し残心までを含む動作であるが，本研究は打ち込み台への打突であることから，打突後は打ち込み台に向かって右前方向へと打ち抜ける打突の余勢までを対象動作とした．

試技数については，数名での試行の結果多少のばらつきが確認されたため，被検者のおよその傾向を測定するため，1 名につき 5 本とした．

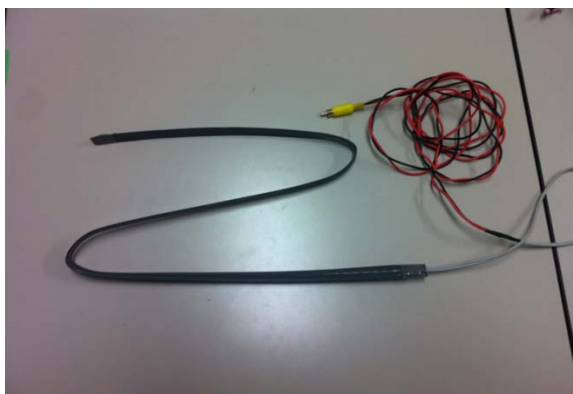


図 2.1 打ち込み台（高さ 163cm）

(3) 測定

測定機器は，時間差測定装置（オジデン社）を使用した（図 2.2）．時間差測定装置は，打突を検知するテープスイッチ（図 2.2.(A)），踏み込みを検知するマットスイッチ（図 2.2 (B)），打突から踏み込みまでの時間を検知する時間差測定から構成され，1/1000 秒の精度で測定が可能である．テープスイッチは，打ち込み台の面打ちの部分に設置した．マットスイッチ（58.0 cm×42.5 cm）は，打ち込み台のおよそ 10 c m前に固定せずに置き，測定中にずれたら元の位置に戻すようにした（図 2.3）．

(A)



(B)



(C)



図 2.2 テープスイッチ (A), マットスイッチ(B)および時間差測定装置 (C)



図 2.3 測定機器の設置と実験風景

(4) 測定値の算出方法と統計処理

時間差測定装置の面の打突部に打突を検知するテープスイッチ，右足が着床する床面に踏み込みを検知するマットスイッチを設置し，踏み込みによる右足接地時の時間から打突時の時間を引いたものを測定値とした．したがって，打突が先だと+，踏み込みが先だと-の値となる．

得られた 5 本の試技の平均値のデータを個人の代表値として平均値±標準偏差で示し，全体の平均値を算出した．いずれも SPSS を用いた一元配置の分散分析により，打突から

踏み込みまでの時間について身長、経験年数で比較、検討した。なお、男女間、初心者と鍛錬者間における平均値の差の検定には対応のない t 検定を用い、有意水準は 5%未満とした。

2.1.3 結果

(1) 剣道鍛錬者の正面打突における打突から踏み込みまでの時間

鍛錬者における各被検者の打突から踏み込みまでの時間については、その代表値において、打突が先（+値）だった剣道鍛錬者の人数は 125 名で、踏み込みが先（-値）だった剣道鍛錬者の人数は 1 名であった。剣道鍛錬者の打突から踏み込みまでの時間の平均値は $42.7 \pm 16.2\text{ms}$ であった。また、鍛錬者における各被検者の代表値において、打突から踏み込みまでの時間の最大値は $100.8 \pm 10.6\text{ms}$ で、最小値は $-5.0 \pm 17.1\text{ms}$ であった。なお、先行研究（網代ほか,1970, 1972）における打突から踏み込みまでの時間は、「50ms の範囲内」であったが、本研究における測定結果においては、37名の鍛錬者が 50ms よりも長い値を示した。

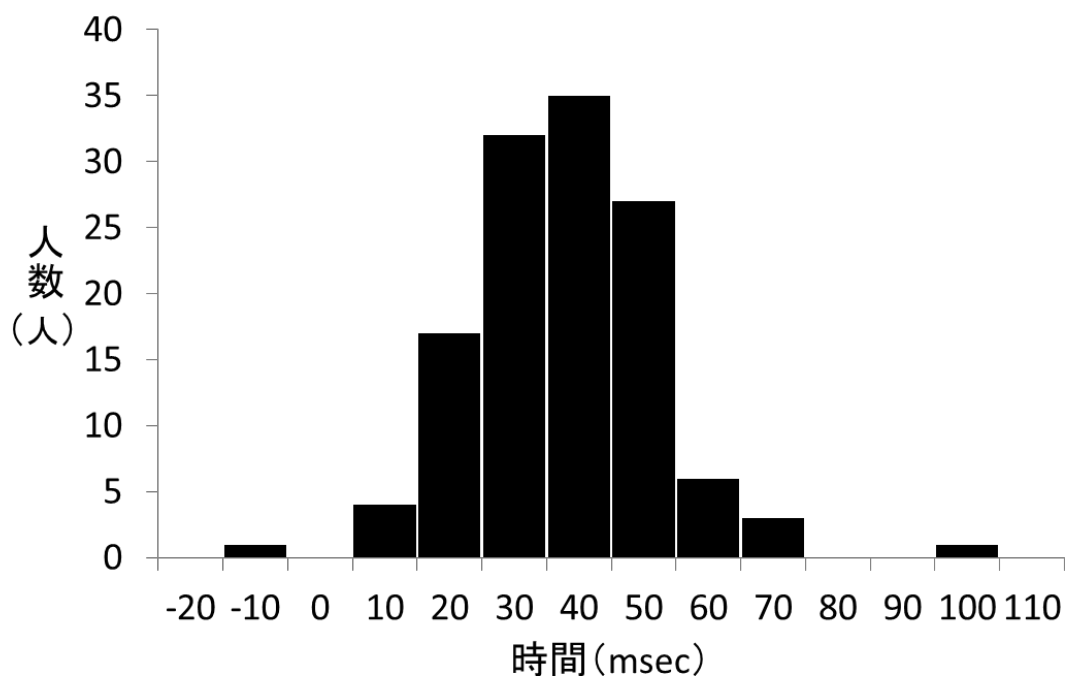


図 2.4 剣道鍛錬者の打突と踏み込みの時間差の分布

剣道鍛錬者の男女別の打突から踏み込みまでの時間については、その平均値±標準偏差において、男子が $42.4 \pm 16.8\text{ms}$ で、女子は $44.0 \pm 13.8\text{ms}$ であった。男子は、 $100.8 \pm 10.6\text{ms}$ が最も大きく、 $-5.0 \pm 17.1\text{ms}$ が最も小さい値であった。女子は、 $72.6 \pm 9.4\text{ms}$ が最も大きく、 $24.2 \pm 2.9\text{ms}$ が最も小さい値であった。男子は女子よりもばらつきが見られたものの、男女間における有意な差はみられなかった。

身長別における打突から踏み込みまでの時間については、身長 140cm 台の被検者による時間差の平均値±標準偏差は $47.8 \pm 4.7\text{ms}$ 、同様に 150cm 台では $46.3 \pm 15.1\text{ms}$ 、160cm 台では $38.9 \pm 13.8\text{ms}$ 、170cm 台では $43.0 \pm 17.9\text{ms}$ 、180cm 台では $47.5 \pm 15.1\text{ms}$ であった。身長 140cm 台の被検者の時間差が最も大きく 160cm 台が最も小さい値であったが、身長の高低において有意な差はみられなかった。

剣道鍛錬者においては、経験年数別にも分析を行った。図 2.5 は経験年数別の打突から踏み込みまでの時間の平均値を示している。経験年数 15 年の被検者の時間差が $45.1 \pm 10.0\text{ms}$ と最も大きく、15 年超の被検者も $45.0 \pm 10.5\text{ms}$ と大きい値を示した。7~10 年が $32.9 \pm 16.7\text{ms}$ と最も小さい値を示したが、各経験年数群間で有意な差はみられなかった。

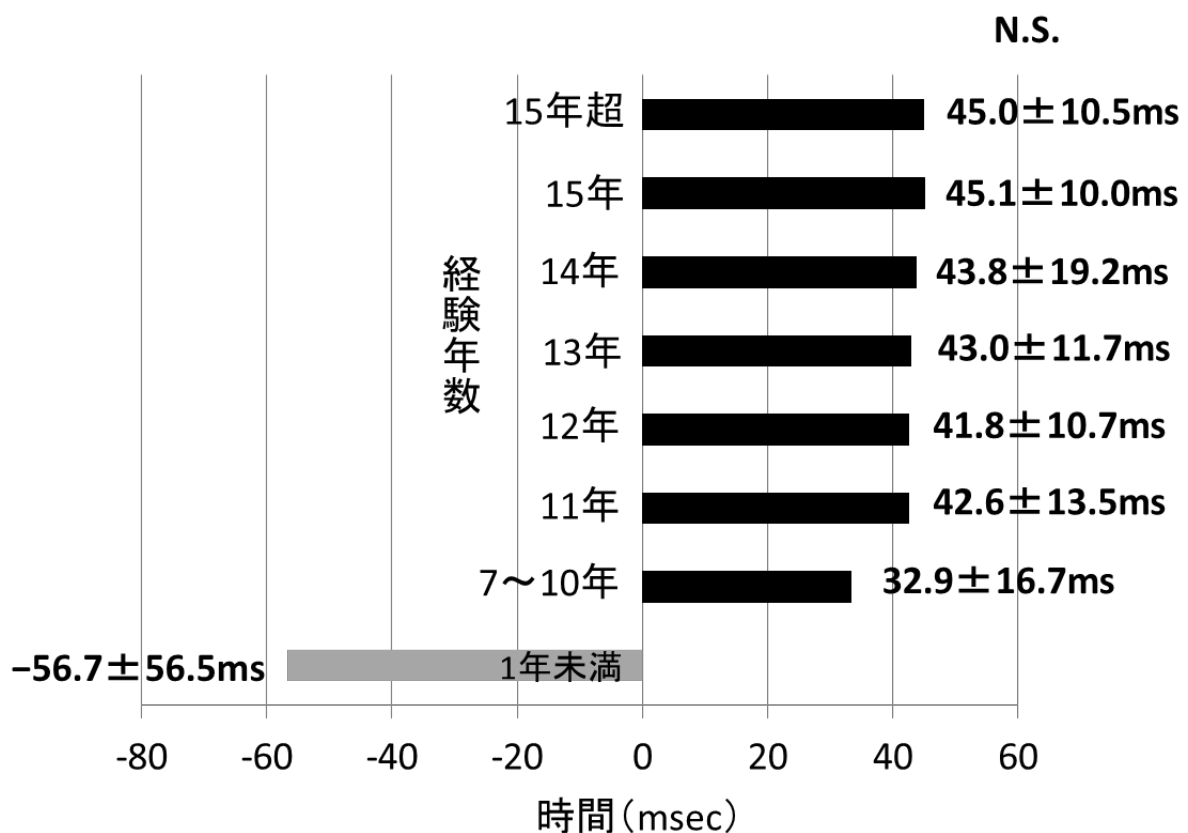


図 2.5 経験年数別の剣道鍛錬者及び初心者の打突から踏み込みまでの時間

(2) 剣道鍛錬者と初心者の正面打突における打突から踏み込みまでの時間の比較

初心者における打突から踏み込みまでの時間については、剣道初心者 12 名による各被検者の代表値において、打突が先（+値）であったのは 1 名で、その他の 11 名は、踏み込みが先（-値）であった。また打突から踏み込みまでの時間の最大値は $73.6 \pm 32.1\text{ms}$ で、最小値は $-165.0 \pm 20.9\text{ms}$ であった。打突から踏み込みまでの時間の平均値は、 $-56.7 \pm 56.5\text{ms}$ であり、その結果、剣道初心者は、踏み込みが打突よりも先行することが明らかとなった。

鍛錬者と初心者の打突から踏み込みまでの時間については、鍛錬者の打突から踏み込みまでの時間は、その平均値が $42.7 \pm 16.2\text{ms}$ であったのに対し、初心者は、 $-56.7 \pm 56.5\text{ms}$ であり、2 群間に有意差が認められた ($p < 0.01$)。

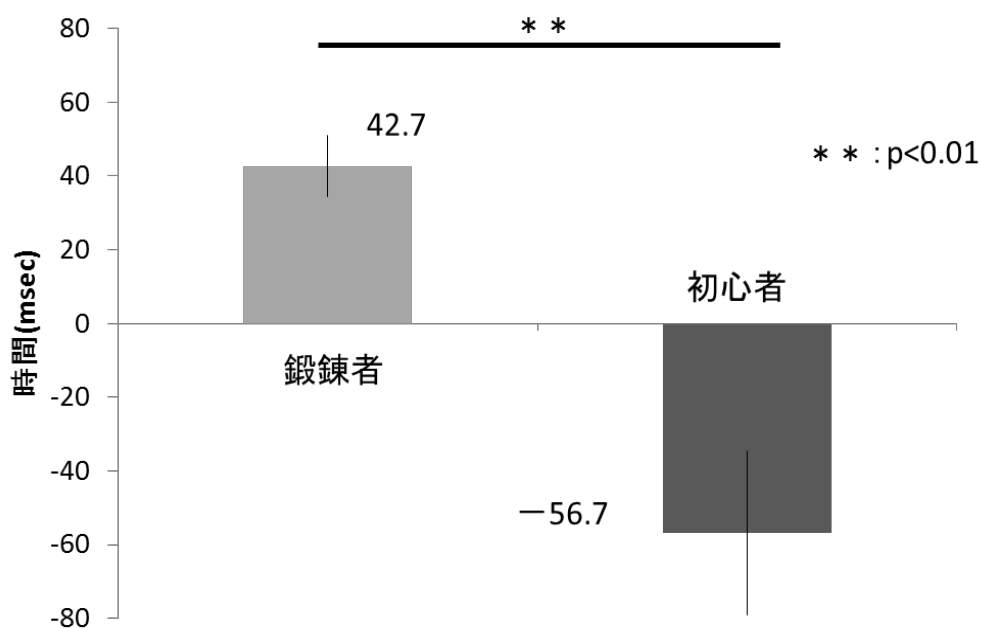


図 2.6 剣道鍛錬者と初心者の打突から踏み込みまでの時間の比較

2.1.4 考察

(1) 剣道鍛錬者の正面打突動作において、踏み込みよりも打突が先行する背景

剣道鍛錬者においては、打突から踏み込みまでの時間は、その平均値が 42.7ms となり、経験年数および男女間において有意な差が認められず、打突が先だった剣道鍛錬者の人数は 125 名で、踏み込みが先だった剣道鍛錬者の人数は 1 名であった。この結果は、「剣道

鍛錬者は打ち込んでから右足が着床する傾向にある」との報告（網代ほか，1970）とほぼ一致するものとなった。

剣道初心者は，一般的に素振りや空間打突に見られるように，まず右足を送り出しながら振りかぶり，左足を引き付けて打突する「送り足打突」から基本動作の学習を開始する。すでに，「送り足による動作のみの繰り返しによる短時間の学習成果を，踏み込み足を用いた打突動作へ応用することは，上下肢の協調面において不十分である」と指摘（有田ほか，2011）されているように，初心者は踏み込みと打突を協調させることが大きな課題となる。そのため，剣道経験年数 1 年未満の初心者における打突から踏み込みまでの時間が 56.7ms あるのは自然な姿であるといえる。したがって，長期的な修練を重ねることにより，踏み込みと打突が協調され，踏み込みよりも打突が先行する打突動作へと移行されるものと考えられる。その背景には，竹刀操作の円滑化，合理化が促されたことにより，上肢における一連の動作（振り上げから振り下し）の時間が短縮したことが推察される。つまり，長期的な修練による錬度の高まりにより，右足の踏み込み（着床）を打突（振り下ろし）が追い越すまでに進化した打突動作が鍛錬者の特徴であると考えられる。

一方，時間差の範囲については，打突の対象動作が異なるものの，「鍛錬者のほとんどのものが打突と踏み込みの差が， 50ms の範囲内であった（網代ほか，1970，1972）」との報告とは異なる結果となった。本研究における測定結果においては，打突時と右足接地時の時間差の最大値は $100.8 \pm 10.6\text{ms}$ であり，37 名の鍛錬者が 50ms より大きな値を示した。本研究における対象動作が，振りかぶり動作を極小化した鋭い打突であり，網代らの振りかぶり動作を伴う打突と異なったことが原因の一つと考えられる。打突部位（面）は同様であったものの，振りかぶりの極小化が打突先行をさらに助長させたと考えられる。また，本研究における鍛錬者の打突から踏み込みまでの時間についてのデータは，網代ら（1970，1972）の研究から 40 年以上経過した大学剣道選手の測定結果である。したがって，この期間において剣道選手の打突動作が変容したことも推測される。打突から踏み込みまでの時間が 50ms を越える鍛錬者は，上体が前傾し倒れ込むような打突動作であることが観察上において推察された。上体の前傾は，竹刀の物打を打突部位へより速く接地させようとするために現れる現象と推測され，打突から踏み込みまでの時間が大きくなる一要因とも考えられよう。

(2) 気剣体一致における打突と踏み込みの時間差について

本研究において、KT 大学剣道選手 126 名を対象として、剣道鍛錬者の正面打突における打突と踏み込みの時間差を定量した結果、鍛錬者は打突が先に行われ、その後平均して 42.7ms 遅れて右足の着床（踏み込み動作）が行われることが明らかとなった。KT 大学剣道部員 126 名の被検者は、その全員が高校時代から全国大会や県大会をはじめとした、審判により有効打突が判定される試合を経験しており、なおかつその試合において面技で有効打突を取得した経験を有している。つまり、本研究で算出された鍛錬者の打突から踏み込みまでの時間の平均値は、試合において有効打突として判定された経験を持つ被検者の正面打突動作の測定から明らかとなったデータである。したがって、鍛錬者は 42.7ms 打突と踏み込みが時間的にずれるものの、気剣体一致とみなされている。言い換えると、鍛錬者が気剣体一致を判断する場合、正面打突については、上肢（打突）と下肢（踏み込み動作）の協調面において、42ms 程度踏み込みよりも打突が先行する打突動作を最も見慣れていると考えられる。この実態から推察されることは、正面打突における「気剣体一致」の打突は、打突と踏み込みが同時に行われることがその基準とされているのではなく、42.7ms 打突が先行する打突動作が正面打突における気剣体一致の打突の基準として認知されている可能性が高いということである。

踏み込み動作における「指導上の留意点」では、打突と踏み込みは「ほぼ同時になるようにさせる」と明記されており、42.7ms 打突が先行する鍛錬者の打突は、その範疇におさまるものと考えられる。しかし、逆に初心者の平均値のように -56.7ms 踏み込みが先行した場合は、鍛錬者の平均的な時間差と比べて、約 100ms (0.1 秒) の時間差が生じるため、「振り遅れた打突」と見えてしまい「ほぼ同時」に見えないものと推察する。本研究での測定値においては、完全な同時（打突と踏み込みの時間差なし）を ±0 の基準値としているため、絶対値として比較した場合には、初心者と鍛錬者の時間差には、概ね差がないといえる。しかし、実際に、初心者によく見受けられる「踏み込みが先行する打突」が気剣体不一致に見えてしまうのは、打突が先行（平均 42.7ms）する鍛錬者の打突動作を気剣体一致の基準としているからだと考えられる。

一方で、鍛錬者でありながら 1 名が打突よりも踏み込みが先行し、初心者においても 1 名は、踏み込みよりも打突が先行する結果を示したことについては、観察上における特徴から、以下のことが推察される。まず、打突が先行した初心者 1 名については、踏み込み動作が極めて未習熟（踏み込めていない）であり、他の初心者よりも打ち込み台に接近（近

間) し、打突後に送り足で前方へ移動するという動作になっていた。したがって、測定上は鍛錬者と同様に打突が先行したが、上肢と下肢との協調面において気剣体一致の打突とは判断されないであろうと推察される。次に、踏み込みが先行する鍛錬者の打突は、下肢始動型の打突動作であることが観察上の特徴である。具体的には、構えたままの状態ですり足が前方へと移動し、打突の直前まで竹刀先端の振り上げが行われない打突動作である。この種の打突動作は、状態が著しく前傾するケースが多く見受けられるが、この鍛錬者は、上体が前傾することなく打突を可能とする。また、絶対値としては平均値よりも「一致」に近いので、総合的には気剣体一致（有効打突）と判断されると推察される。ただし、打突から踏み込みまでの時間の値は初心者にも近いものの、高度な打突動作と考えられ、鍛錬者は高い競技力を有している（全日本学生剣道優勝大会、団体優勝）。したがって、初心者指導の打突モデルとするよりも、むしろ打突から踏み込みまでの時間の調整により、鍛錬者が打突動作の修正を試みる際に参考とすべき打突モデルであると考えられる。

2.1.5 まとめ

本研究では、剣道鍛錬者の正面打突における打突から踏み込みまでの時間を定量化することを目的とし、鍛錬者 126 名の正面打突を対象として、打突と踏み込みのタイミングについて、専用の測定機器を用いて測定を実施した。加えて、剣道初心者の基準値となる打突動作のデータを得るために、12 名の剣道経験年数が 1 年未満である剣道初心者を被検者として測定を行い、その結果、以下の結論を得た。

- 1) 剣道鍛錬者は、打突が先行し、打突から踏み込みまでの時間の平均値と標準偏差は、 $42.7 \pm 16.2\text{ms}$ であった。
- 2) 剣道初心者は、踏み込みが先行し、打突から踏み込みまでの時間の平均値と標準偏差は、 $-56.7 \pm 59.5\text{ms}$ となり、鍛錬者とは有意な差が認められた ($p < 0.01$)。
- 3) 剣道鍛錬者における打突から踏み込みまでの時間は、男女、身長差、経験年数において有意な差は認められず、打突が踏み込みよりも 42.7ms 先行する。

以上のことより、126 名の有段者で、尚且つ試合において有効打突の取得経験を有する剣道鍛錬者の試技から定量した打突から踏み込みまでの時間の平均値 (42.7ms) は、正面打突の打突動作における「気剣体一致の打突」における打突と踏み込みのタイミングについての基準値として、初心者および剣道鍛錬者の打突動作における改善方法に向けた基礎資料として活用が期待される。

第3章 剣道初心者の短期間の学習における気剣体

一致の打突の習得に向けた新たな指導法の検討

本章では、剣道初心者が短期間において、踏み込み足打突における気剣体一致の打突動作を効率的に習得するための新たな指導法についての検討を行う。まず、指導の手順を組み替えた場合に正面打突の動作習得上において学習者に与える技術的な影響について明らかにする。次に、指導手順の組み替えに、打突先行の教示・示範を追加した場合の学習者の打突と踏み込みの時間差に与える影響について明らかにする。

3.1. 剣道初心者に対する指導手順の違いが短期間における正面打突の動作習得に与える影響

3.1.1 目的

これまでの剣道の初心者に対する指導においては、送り足による空間打突（素振り）を最初の学習教材として取り扱い、その習得後に踏み込み足による打突動作に移行させる指導手順が用いられてきた。その理由として、「踏み込み足」は、「送り足」の発展したもの（全日本剣道連盟，2010d）とされてきた経緯が背景にあるものと推察される。この一般的な指導の順序は、体系的に整理されてはいるものの、長期的な学習時間の確保が許される生涯剣道の指導場面でその指導効果が発揮され、学習時間に短期の制約が課せられた学校体育による授業においては、効率的に基本技能を習得できる指導法の確立が必要とされている（巽ほか，2004）。

そこで本研究では、素振りに代表される「送り足」による空間打突から学習を開始する固定観念を取り払い、新たな試みとして「踏み込み足」を用いた実際の打突から学習を開始するという指導手順を組み替えた指導計画により学習事例を作成した。さらに、このような指導手順の組み替えを用いた学習者と従来の手順による学習者の正面打突動作における動作解析を行い、「踏み込み足」を用いた打突からの学習の開始が、初心者の正面打突動作の習得に与える影響について明らかにすることを目的とした。

3.1.2 研究方法

(1) 学習事例の作成

本研究では、指導手順の違いが短期間での打突動作習得におよぼす影響について検討するため、大学体育実技「剣道」の授業を活用して学習事例を作成した。学習事例は、従来の指導の手順による学習と、指導の手順を組み替えた場合との2通りの事例を作成して(以下、前者を「従来型」、後者を「組替型」と略す)、その評価を行うための測定を実施した。

2種の事例作成に当たっては、いずれも表1による授業計画に基づき1コマ90分の授業を展開していく中で、15コマ中の2～5回目の授業360分をその対象とした。指導手順における組み替えの方法は、表2の通りとした。従来型は、一般的な指導の順序に従い、送り足(すり足)での空間打突から学習し、踏み込み足を伴う打突動作へ移行する学習形態とした。組替型は、踏み込み足を伴う打突動作を先に学習し、送り足(すり足)による空間打突は後に学習する形態とした(初段階で送り足「すり足」による打突を行わせない)。

対象期間内は、従来型と組替型に学習集団を区分し、独立した二つの道場を使用して学習空間を完全に分離し、異なる指導者がそれぞれの学習集団の授業を担当した。

なお、踏み込み足を用いた打突動作からの学習の開始は、打突時の適正な姿勢の維持や送り足打突の習得に支障をきたすことが予測されたことから、組替型の学習者については、打突動作の習得状況の観察を実施した。観察期間は、事例作成の対象期間となる2回目から、習得した基本打突動作を応用させる教材(しかけていく技、応じていく技)を取り扱う9回目までの授業とした。観察は、従来型の授業の担当者を含む剣道熟練者3名(剣道7段2名、4段1名)が行い、授業時間内における学習活動の視察、およびその活動をビデオカメラ(HDR-CX560V, Sony社製)で撮影した映像の視聴により、組替型による学習者の打突動作における習得の経過を注視した。

(2) 被検者

被検者は、体育実技「剣道」の授業履修した剣道経験がない体育専攻の大学生14名(男子11名、女子3名)に依頼した。各被検者が専門とする種目は、サッカー、バスケットボール、バレーボール、硬式テニス、硬式野球、陸上競技、水泳であり、高校時代に全国大会で入賞経験がある複数名が含まれた。本研究は、鹿屋体育大学倫理審査委員会の承認を得た上で、各被検者には事前に本研究の趣旨を詳細に説明し、学習事例作成の協力と測定参加の同意を得た。

なお測定については、上達の基準値となる打突動作のデータを得るため、剣道熟練者として剣道を専門とする大学生の有段者 7 名（剣道経験年数 11～16 年，三～四段）を被検者に加えた。

表 3.1 指導手順の組み替え方法

指導手順	従来の指導(従来型)	指導手順の変更(組替型)
①	上肢 素振り(空間打突) 下肢 送り足(すり足)	上肢 物を打つ(打込台, 打込受棒)動作 下肢 踏み込み足の習得
②	上肢 物を打つ(打込台, 打込受棒)作 下肢 踏み込み足の習得	上肢 素振り(空間打突) 下肢 送り足(すり足)

表 3.2 学習計画における指導手順の組み替え期間

授 業 計 画	
回	授 業 内 容
1	1. オリエンテーション(授業の目的、内容、計画、剣道の特性、歴史)
2～5	2. 礼法の実践と基本動作 (1) 着装、立礼、正座、座礼 (2) 姿勢、呼吸、構え、蹲踞、目付 (3) 足捌き①(送り足ーすり足)、素振り(空間打突) 足捌き②(踏み込み足)、打突動作(打込受棒、打込台での踏み込み足を用いた打突)
6～9	3. 応用動作としての基本打突(对人的技能) 基本技能(しかけていく技) 応用技能(応じていく技)
10～12	4. 木刀による剣道基本技稽古法
13～15	5. 稽古と試合・審判 互格稽古 試合と審判

(3) 評価 (測定)

評価は、従来型群，組替型群のいずれの学習群も剣道の授業（90 分）を 5 回経験した後に実施した。

運動条件は、同一の有段者（身長 171cm，体重 67 kg，剣道三段）に対する正面打突の試技とした。打突は、振りかぶり動作を伴った正面打ちとし，打突動作始動時の相手との距離（間合）については，指定しなかった。従来型群 7 名，組替型群 7 名に加えて，有段者群 7 名の測定を実施した。打突動作は，被検者の身体の 38 点及び竹刀に 3 点の反射マーカーを貼付して打突を行わせ，光学式モーションキャプチャーシステム MAC3D(Motion Analysis 社製)を用いて解析した。踏み込み動作については，剣道初心者の場合，下肢に

おける踏み込み動作そのものの習得が困難であり、踏み込み動作が行われているか否かを踏み込み時の出力の算出により確認する必要があった。そのため被検者の試技における踏み込み動作は、打突時の右足踏み込み地点に設置したフォースプレート上で行ってもらった。機材は、多分析フォースプラットフォーム（Kistler 社製）を用い、踏み込み動作による右足着床時の床反力について各被験者の鉛直（Z 軸）方向への最大値をサンプリングした。また、専用の赤外線カメラ（Raptor-E : Motion Analysis 社製）及び多分析フォースプラットフォームのサンプリングレートはそれぞれ 300Hz・1200Hz であった。なお、評価における測定項目は、①打突時の打突部位への竹刀接地時間と踏み込み動作における右足着床時間との時間差、②踏み込み動作における右足着床時の右足下腿角度（右足足底の着床時における、鉛直方向を±0の基準値とした右膝関節と足関節との角度）、③打突時の右足踏み込みによる床反力における鉛直方向への最大値の3項目とした。

(4) 統計処理

得られたデータは平均値±標準偏差で示した。なお、床反力については、体格（体重）差を除去するため、鉛直方向への最大値(N)を被検者の体重(N)で除した値とした。打突と踏み込みの時間差、踏み込み時の右足下腿角度、及び床反力については、従来型群、組替型群、有段者群の3群間で比較するため、一元配置分散分析を実施した。なお、すべての分析は IBM 社製 SPSS を使用し、有意水準は 5%未満とした。

3.1.3 結果

(1) 打突動作における打突と踏み込みの時間差

図 1 は、各被検者群（従来型群、組替型群、有段者群）の踏み込みと打突の時間差について比較したものである。各被検者の測定値は、打突と踏み込みが完全に同時となる場合を±0の基準値とし、踏み込み動作における右足着床の後に竹刀が打突部に接地する場合の時間差を+値、竹刀が打突部位に接地した後に右足が着床する場合の時間差を-値として算出した。

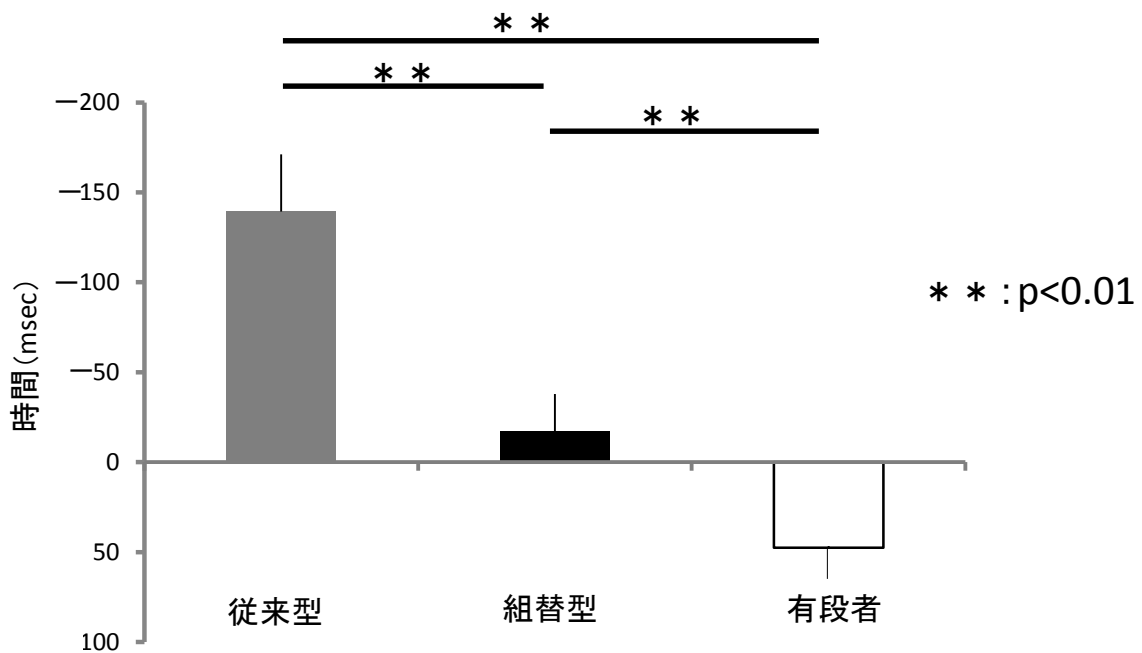


図 3.1 3 群間における打突と踏み込みの時間差による比較

各群の踏み込みと打突の時間差は、従来型群 $-146.2 \pm 29.3 \text{msec}$ 、組替型群 $-17.1 \pm 20.8 \text{msec}$ 、有段者群 $47.6 \pm 14.5 \text{msec}$ という結果を示し、3 群間すべてに有意差が認められた ($p < 0.01$)。

初心者（従来型群，組替型群）は，打突より踏み込みを先に行う特徴を示し，有段者は，打突よりも踏み込みが後となる傾向を示した．また，組替型群は，従来型群に比べて打突と踏み込みの時間差が有意に小さく，時間差を絶対値として 3 群間を比較した場合は，組替型群の値が最も小さかった．

(2) 踏み込み動作における右足着床時の下腿角度

図 2 は，3 群間の踏み込み動作における右足着床時の右足下腿角度を比較したものである．踏み込んだ右足の膝関節から足関節の角度について，鉛直方向を ± 0 の基準値とした．踏み込み動作において，右足踏み込み時に右膝関節より後方に右足の踵が着床する場合は + 値，右膝関節より前方に右足の踵が接地する場合は - 値として算出した．

踏み込み時の右足下腿角度については，従来型群 $-8.6 \pm 8.3 \text{deg}$ ，組替型群 $-0.2 \pm 9.9 \text{deg}$ ，有段者群 $7.1 \pm 4.0 \text{deg}$ であった．なお，従来型群と有段者群の間に有意差が認められ (p

<0.05), 従来型群と組替型群および組替型と有段者群の間には有意差が認められなかった (n.s.). すなわち, 踏み込み局面においては, 従来型群は右膝関節より前方に右足の踵が着床するのに対し, 有段者群は膝関節よりも後方 (手前) に右足の踵が着床するという結果であった.

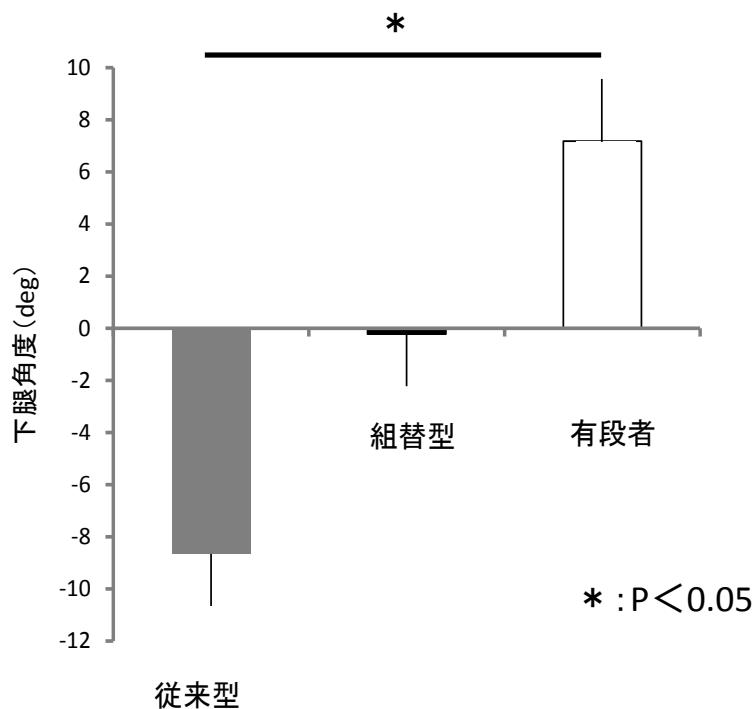


図 3.2 3 群間の踏み込み動作における右足着床時の下腿角度による比較

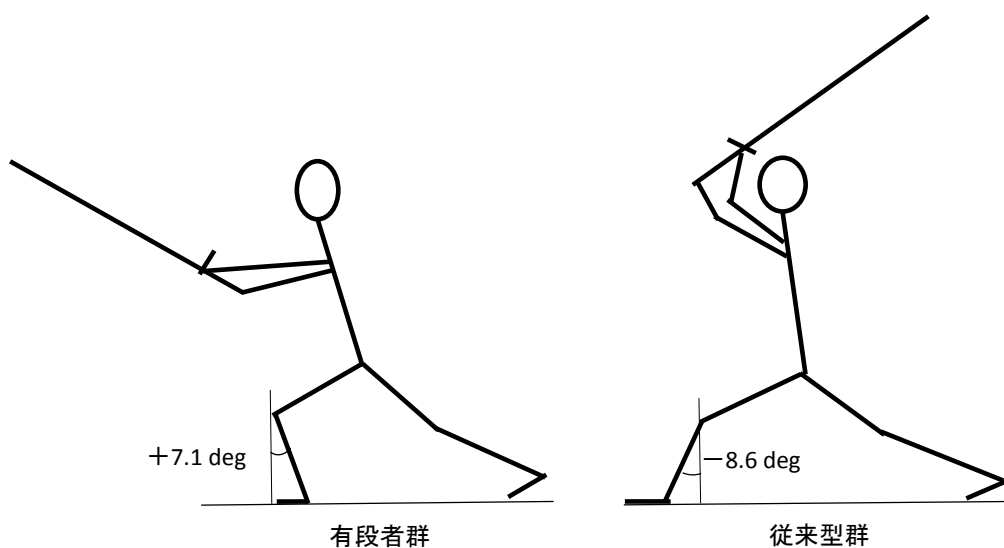


図 3.3 従来型と有段者の打突時の右足踏み込みにおける下腿角度

(3) 踏み込み時の床反力

図 4 は，3 群間の右足の踏み込み時の鉛直（Z 軸）方向への床反力（FZ 最大値(N)/体重(N))を示し，比較したものである．従来型群 $1.95 \pm 0.56(N/N)$ ，組替型群 $7.37 \pm 2.66(N/N)$ ，有段者群 $11.88 \pm 2.58(N/N)$ という結果を示し，3 群間それぞれにおいて有意差が認められ ($p < 0.01$)，有段者群，組替型群，従来型群の順で大きな床反力を示した．

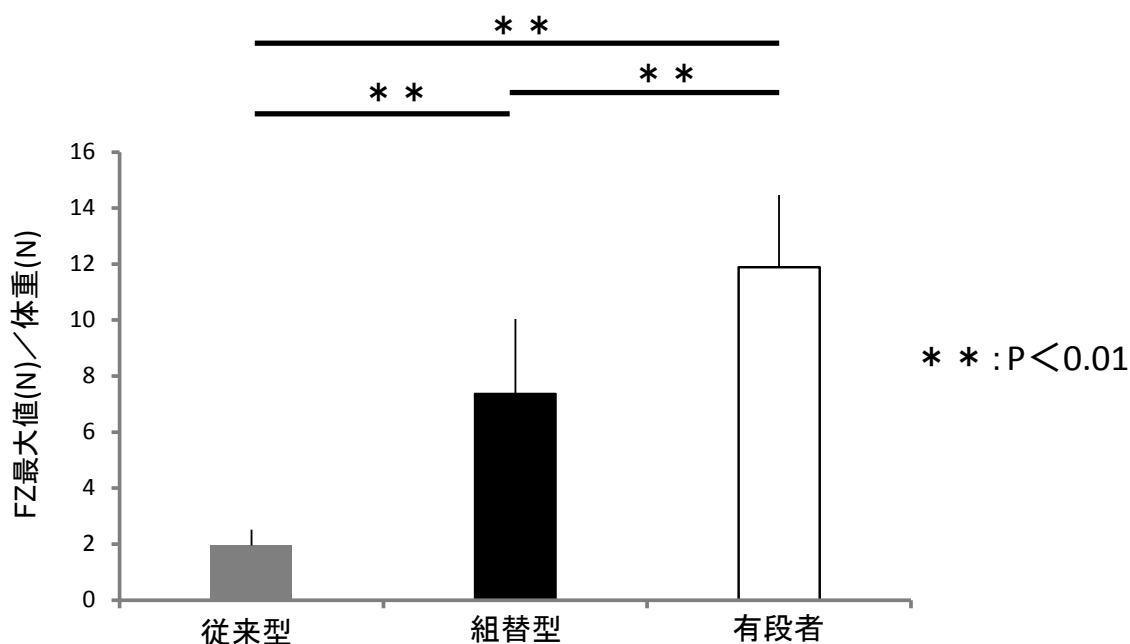


図 3.4 3 群間における右足踏み込み時の鉛直方向への床反力の最大値による比較

3.1.4 考察

(1) 指導手順の組み替えが打突動作に与える影響

本研究の学習事例の作成における対象者は，大学において体育を専攻する運動技術の習得経験が極めて豊富な学習者（被検者）に依頼し，顕著な指導効果を期待して学習事例を作成したところに特徴がある．

初心者においては，打突よりも踏み込みが先行する（坪井，1970）傾向にあり，本研究での従来型群にもみられるように，打突と踏み込みに大きな時間差 ($-146.2 \pm 29.3\text{msec}$)が生じる学習課題が発生する．本研究による測定結果において，指導手順を組み替えた指導による組替型群については，従来型群に比べて，打突と踏み込みにおける時間差が有意

に小さいことから、組替型の指導手順は、踏み込み足を用いた打突において、短期間で上肢と下肢を協調させる学習効果が期待できることが示唆された。その理由として、以下のことが挙げられる。

従来型群の指導手順に目を向けた場合、その指導は、一般的に素振り（空間打突）を最初の学習教材として扱う（文部科学省，2008a）。しかしながら、素振りは、インパクトの瞬間に止める（減速する）動きを反復する運動となることから、実際の打突動作（物を打つ動き）と全く違う動作を身体に覚え込ませることが懸念される。実際に竹刀で物を打つタイミングをイメージすることも難しい。また、下肢においても送り足を用いた「すり足」の反復を最初に行うことにより、打突時の「踏み込み足」とは違う動きが習慣化してしまう。さらに、従来型群は、左足引き付け完了のタイミングで振り下し動作を完了する素振り（空間打突）が習慣化した後に、今度は右足踏み込み時に振り下しを完了させる動作を習得しなければならない。そのため、送り足での打突から踏み込み足による打突動作の習得が滞ると考えられる。一方で、組替型群の指導手順は、上肢は「物を打つ動作」、下肢は「踏み込み足」を初段階の教材とし、実際の打突動作そのものを習慣化することから学習に入る。したがって、送り足が習慣化する前に踏み込み足の動作を行い、素振りを学習する前の段階で打突と踏み込みのタイミングを合わせる訓練を行うことになる。すなわち、組替型群は主運動となる踏み込み足を伴う打突動作の習得から学習に入ったことが、短期間での打突と踏み込みとの時間差を短縮させた正面打ちの習得を可能としたものと考えられる。

下腿角度については、有段者群の右足下腿角度がプラス値（ $7.1 \pm 4.0 \text{deg}$ ）であるのに対し、従来型群はマイナスの値（ $-8.6 \pm 8.3 \text{deg}$ ）であった。有段者群は、踏み込み動作において右膝関節よりも後方に右足の踵が着床していたが、従来型群は、右膝よりも前方に着床する傾向にあることが示された。この結果についても、従来型群の学習では素振りを最初に反復練習することが、マイナスの値を示した原因と推察される。従来型群が学習した素振りは、右足の前方への送り出しは竹刀の振りかぶり局面で行われ、振り下ろし局面では左足の移動が始まるような動作様式であった。したがって、素振りでの足捌きが習慣化した場合、竹刀の振り上げ時点で右足が前方に着床してしまうのは自然な姿であるといえる。この場合、上肢が後方に残っているため、右足の踵は右膝関節よりも前方地点への着床となったと考えられる（図 3.3）。以上のことから、打突と踏み込みの時間差および下腿角度の測定結果から、従来型群の打突動作は「振り遅れ」の現象を引き起こしていること

が示唆される。

一方、有段者群、組替型群、従来型群の順で大きい値を示した鉛直方向への床反力の最大値については、有段者群の場合、打突時における床反力の最大値が示す通り、右足踏み込み時に非常に大きな出力が発揮されることが示された。したがって、床反力にみられる踏み込み時の出力は、剣道熟練者の打突動作の重要な構成要素となっていると推察される。従来型群と組替型群では、床反力についても測定値に有意な差が見られ、打突動作の観察においても明らかに踏み込みの力強さに差異が確認された。従来型群では初期に踏み込み動作そのものが身に付いていない者も見受けられ、送り足に近い動作で打突を行う学習者も散見された。これも打突時の下肢の動作における送り足（すり足）を最初の教材として取り扱ったことが、踏み込み足の早期習得を妨げる要因になったと考えられる。一方、踏み込み足から最初に学習する組替型群は、測定値からみても、従来型群より明らかに強い踏み込み動作がなされていたことは、指導手順の組み替えによる学習効果のひとつと考えられる。

(2) 指導手順の組み替えによる学習の妥当性

「送り足による動作のみの繰り返しによる短時間の学習成果を、踏み込み足を用いた打突動作へ応用することは、上下肢の協調面において不十分である（有田ほか、2011）」との指摘を踏まえ、本研究では組替型の学習事例を作成する段階で指導手順に以下の工夫を加えた。

踏み込み動作における上下肢の協調を図るため、下肢においては「送り足」を「踏み込み足」に応用させるのではなく、それぞれ単体の運動として位置づけ、「踏み込み足」を最初に学習する下肢運動とした。上肢における振り上げ振り下ろし動作においても、竹刀の打突部が打突部位（面）に接地するタイミングを学習初期に体験させるため、「実際の打突（物を打つ動作）」を最初の上肢における学習教材とした。

指導手順を組み替えた組替型群と従来の指導手順による従来型群について、正面打ちの打突動作における打突時の3項目（打突と踏み込みの時間差、下腿角度、踏み込みによる床反力）の測定結果を比較したところ、指導手順の組み替えが有益な学習効果をもたらすと推察される結果を得た。まず、打突と踏み込みの時間差については、従来型群よりも組替型群の方が時間差は有意に小さかった（従来型群－146.2±29.3msec、組替型群－17.1±20.8msec、 $p < 0.01$ ）。組替型群の値は、打突が先行する有段者群（47.6±14.5msec）の

ようにプラス値までは示さなかったものの、時間差の絶対値としては、有段者群を下回る結果となった。有段者群は、剣道三段以上の熟練者であり、且つ、すべての被検者が過去に出場した試合において、面技で有効打突を取得した経験を有している。有効打突は気剣体一致が条件（全日本剣道連盟，2008）とされていることから、有段者群の被検者においてなされた打突は、気剣体一致の打突であったといえる。したがって、有段者群の打突と踏み込みの時間差の測定値は、踏み込み動作の指導上の留意点として記された打突と踏み込みのタイミング（ほぼ同時）の目安になるものと考えられる。測定結果において、組替型群が従来型群よりも有段者群の打突と踏み込みの時間差に近い測定値を示したことは、気剣体一致の打突の習得（打突と踏み込みの協調面）において、学習効果が発揮されたと推察される。また、下腿角度においても、従来型群の測定結果を有段者群の値と比較したところ、有意に隔たり（従来型群 $-8.6 \pm 8.3 \text{deg}$ ，有段者群 $7.1 \pm 4.0 \text{deg}$ ， $p < 0.05$ ）が認められたことから、従来型群については、下肢の踏み込み局面における右足の動作において、打突動作に習熟した有段者群とは明らかに右膝関節の動作様式が異なることが示唆された。このことから、360分の学習を終えた時点においては、従来型群は打突と踏み込み動作の協調の習得が遅滞していることがうかがえる。

床反力については、組替型群（ $7.37 \pm 2.66 \text{N/N}$ ）が従来型群（ $1.95 \pm 0.56 \text{N/N}$ ）よりも有意に強い床反力を発揮したことから、両者には踏み込みの強さに差異があり、指導手順の組み替えは、組替型群の踏み込み動作の習熟を助長したと推察される。一方で、有段者群の踏み込みによる床反力の鉛直方向への最大値（ $11.88 \pm 2.58 \text{N/N}$ ）は、これまでの踏み込み時の床反力における報告（横山，2004）と同様に高い数値を示し、体重の11倍を超える出力であった。有段者群については、初期の学習段階（幼少期）において、一般的な手順（従来型群と同様に「送り足打突」からの学習）により学習が開始されたものと推測されるが、測定時の有段者群は、すべての被検者が11年以上の修行経験を有している。つまり、本研究における有段者群の床反力は、長期的な修練の継続により獲得されたものと考えられる。したがって、短期間（360分）の学習においては、右足の踏み込みを伴わない送り足打突を最初に学習して反復した従来型群は、組替型群の3分の1以下の出力しか発揮できなかったといえる。反対に組替型群が、同一期間内に有段者群の半分以上の床反力で踏み込んでいたことは、指導手順の組み替えによる成果のひとつといえる。

しかしながら、本研究による指導手順の組み替えは、踏み込み足打突においては短期間で習熟度を高めたと考えられるが、マイナス面として送り足打突の習得に遅滞を招いたこ

とが挙げられる。事例の作成中およびその後の授業における組替型群の学習の観察においては、送り足打突についても踏み込み足を用いてしまう学習者が多く見受けられ、特に「切り返し」における左右面の打突の習得において、その傾向が見受けられた。切り返しにおける左右面の打突時の体の移動は、送り足（「すり足」）で行うのが本来の姿である。しかし、組替型群は、右足の足底が完全に離床し、踏み込み足を用いて打突する学習者が多く見られた。それらの学習者は、授業回数を重ねて練度が高まるにつれて改善が見られたものの、送り足打突の習熟面において課題を残した。

以上のことから、本研究で試みた指導手順の組み替えによる学習は、その評価において、一般的な指導手順により学習した場合よりも、踏み込み動作の習熟度を高め、打突と踏み込みの協調（時間差の短縮）を促したことが推測される結果を得た。したがって、学習期間が短期に限られた場合においては、踏み込み足を用いた打突による動作習得において、指導手順の組み替えは有益であることが示唆された。

3.1.5 まとめ

本研究では、大学における剣道の授業を履修した体育専攻の大学生男女を対象とし、一般的な指導により学習した従来型群と、指導手順を組み替えた指導により学習した組替型群の2つの学習事例を作成した。評価においては、両群に有段者群を加え、踏み込み足を用いた正面打突における動作解析を行った。その結果から、指導手順の違いが短期間における正面打突の動作習得に与える影響について検討し、以下のことが明らかとなった。

- 1) 打突と踏み込みの時間差は、一般的な指導による従来型群に比べて、指導手順を組み替えた指導による組替型群が有意に小さかった。
- 2) 踏み込み動作における右足踏み込み時の右足の下腿角度において、一般的な指導による従来型群は、有段者群と有意な隔たりがあった。従来型群は、右足の踵が右膝関節の鉛直方向より前方に、有段者群は膝関節より後方に着床する傾向を示した。
- 3) 踏み込み時の床反力は、有段者群、指導手順を組み替えた指導による組替型群、一般的な指導による従来型群の順で大きい値を示した。指導手順を組み替えた組替型群は、一般的な指導による従来型群に比べ、床反力は有意に大きかった。

以上のことより、踏み込み動作を伴う正面打突動作においては、竹刀による打突と踏み込み時の右足着床、つまり上肢と下肢の動作を短期間における学習で協調させる打突動作習得を学習課題とした場合は、本研究で講じた指導手順の組み替えは、高い効果が期待で

きるものと考えられる。

3.2 指導手順の組み替えに打突先行の教示および示範の追加による剣道初心者の打突と踏み込みの時間差に及ぼす影響

3.2.1 目的

剣道の初心者指導において、送り足による空間打突から学習する従来の指導手順を組み替え、踏み込み足による実際の打突動作から学習を開始する（本章前項，3.1）ことで、学習者の打突と踏み込みの時間差は、大幅な縮小が見られた。しかしながら、鍛錬者のそれは踏み込みよりも打突が先行する様相を呈する。指導手順の組み替えにより初心者の打突と踏み込みにおける時間差は短縮され、気剣体一致の打突への改善が見られたものの、鍛錬者に見られる打突と踏み込みの時間差には隔たりが見られた。そこで、新たに打突先行の教示および示範を追加することとした。このことにより学習者は、運動の目標とする動作を具体的にイメージし易くなると考えられる。

本研究では指導手順の組み替えによる指導の工夫に、さらに打突先行の教示と示範を加え、学習者の打突と踏み込みの時間差への影響を明らかにすることを目的とした。

3.2.2 研究方法

(1) 学習事例の作成

本研究では、指導手順を組み替えた学習過程に、打突先行型の指導を加えて学習事例を作成した。打突先行型の指導とは、学習者に「打突が先行し、遅れて踏み込み動作が行われること」の明確な教示と、学習者が観察上においてその様相が確認できる示範の追加を示し、熟練者の上下肢の運動の協調による特徴について明確な学習者への提示を行った。打突先行型の指導については、剣道熟練者（教士7段）が実施した。なお、指導手順の組み替え方法については、本章前項（3.1）と同様の方法を用いた。したがって、表3.1による授業計画に基づき1コマ90分の授業を展開していく中で、15コマ中の2～5回目の授業360分を組み替えの対象期間とした。なお、指導手順における組み替えの内容については、表3.2の通りとした。一般的な指導の順序は、送り足（すり足）での空間打突から学習し、踏み込み足を伴う打突動作へ移行する学習形態であるが、ここでは踏み込み足を伴う打突動作を先に学習し、送り足（すり足）による空間打突は後に学習する形態とした（初段階で送り足「すり足」による打突を行わせない）。なお、打突先行の指導については、2～5回目の各授業時間において、序盤、中盤、終盤にそれぞれ3回の教示と示範を実施し

た.

(2) 被検者

被検者は、体育実技「剣道」の授業履修した剣道経験がない体育専攻の大学生 7 名（男子 6 名，女子 1 名）に依頼した。各被検者が専門とする種目は、サッカー、バスケットボール、硬式テニス、陸上競技、自転車競技で、高校時代に全国大会で入賞経験がある複数名が含まれた。本研究は、鹿屋体育大学倫理審査委員会の承認を得た上で、各被検者には事前に本研究の趣旨を詳細に説明し、学習事例作成の協力と測定参加の同意を得た。

(3) 評価（測定）

評価は、指導手順の組み替え（組替型）に打突先行型の指導を加えた学習者 7 名の打突と踏み込みの時間差を定量し、「剣道初心者に対する指導手順の違いが短期間における正面打突の動作習得に与える影響（本章前項 3.1）」における成果（組替型のみ学習群の平均値 $17.1 \pm 20.8 \text{ msec}$ ）との比較を行うこととした。

対象動作は、打ち込み台（図 1）に対する正面打突とし、試技数については被検者のおおよその傾向を測定するため、1 名につき 3 本とした。

測定機器は、時間差測定装置（オジデン社）を使用した（図 3.6）。時間差測定装置は、打突を検知するテープスイッチ、踏み込みを検知するマットスイッチ、打突から踏み込みまでの時間を検知する時間差測定から構成され、1/1000 秒の精度で測定が可能である。テープスイッチは、打ち込み台の面打ちの部分に設置した。マットスイッチ（ $58.0 \text{ cm} \times 42.5 \text{ cm}$ ）は、打ち込み台のおよそ 10 cm 前に固定せずに置き、測定中にずれたら元の位置に戻すようにした（図 3.7）。



図 3.5 打ち込み台（高さ 163cm）

(A)

(B)



(C)



図 3.6 テープスイッチ (A), マットスイッチ(B)および時間差測定装置 (C)



図 3.7 測定機器の設置と実験風景

(4) 測定値の算出方法と統計処理

時間差測定装置の面の打突部に打突を検知するテープスイッチ，右足が着床する床面に踏み込みを検知するマットスイッチを設置し，踏み込みによる右足接地時の時間から打突時の時間を引いたものを測定値とした．したがって，打突が先だと+，踏み込みが先だと-の値となる．得られた3本の試技の平均値のデータを個人の代表値として平均値±標準偏差で示し，全体の平均値を算出し，研究Ⅱ-①における組み替え型群との平均値の差の検定にはt検定を用い，有意水準は5%未満とした．

3.2.3 結果

(1) 打突先行型の指導を加えた学習者における打突と踏み込みの時間差

被検者の測定値は，打突と踏み込みが完全に同時となる場合を±0の基準値とし，踏み込み動作における右足着床の後に竹刀が打突部に接地する場合の時間差を+値，竹刀が打突部位に接地した後に右足が着床する場合の時間差を-値として算出した．

指導手順の組み替えに打突先行型の指導を加えた学習者7名における打突と踏み込みの時間差の平均値は， 23.5 ± 20.7 msecであった．

(2) 指導手順の組み替えのみによる学習者との比較

本研究においては、指導手順の組み替えに打突先行の教示と示範を追加した学習者の打突と踏み込みの時間差を定量した。指導手順の組み替えのみによる学習者の打突と踏み込みの時間差の平均値（ $-17.1 \pm 20.8 \text{msec}$ ）と比較したところ、打突先行の教示と示範の追加により、平均値（ $23.5 \pm 20.7 \text{msec}$ ）は、有意に変化した（図 3.8, $p < 0.05$ ）。有段者の平均値（ $47.6 \pm 14.5 \text{msec}$ ）と同様にプラス値を示す結果となった。

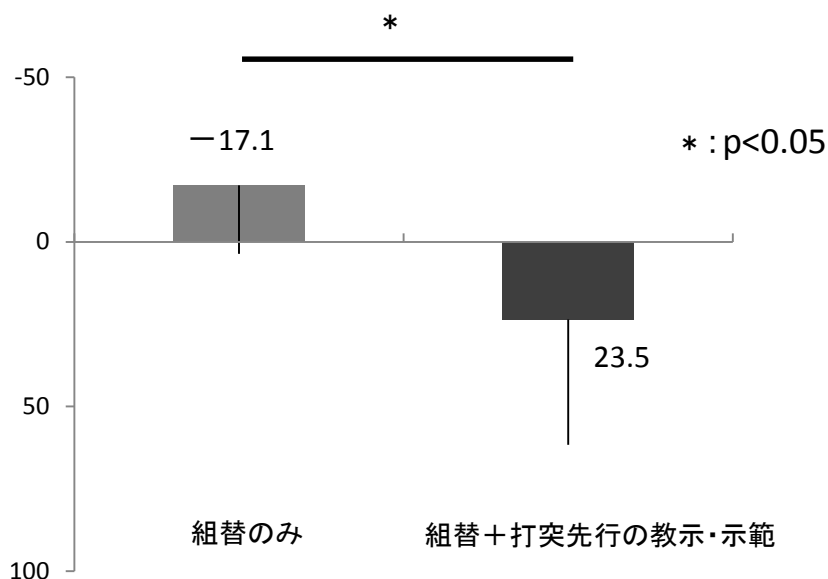


図 3.8 打突先行の教示・示範の追加による打突と踏み込みの時間差の変化

3.2.4 考察

(1) 打突先行型の教示および師範の効果

本研究の学習事例の作成における対象者は、大学において体育を専攻する運動技術の習得経験が極めて豊富な学習者（被検者）に依頼し、顕著な指導効果を期待して学習事例を作成したところに特徴がある。

本研究においては、指導手順の組み替えに打突先行型の指導（教示と示範）を加えたことで、学習者の打突と踏み込みの時間差の平均値（ $23.5 \pm 20.7 \text{msec}$ ）は、有意に変化し（図 1, $p < 0.05$ ）、鍛錬者の打突と踏み込みの時間差に大幅に近づける成果を得た。

指導手順の組み替えのみにおける評価では、従来の指導手順における学習者（ $-146.2 \pm 29.3 \text{msec}$ ）よりも顕著に時間差は短縮（ $-17.1 \pm 20.8 \text{msec}$ ）されたものの、鍛錬者に見られるような踏み込みよりも打突が先行する打突動作までには至らなかった。しかし、打突先行の教示と示範の追加は、鍛錬者同様に打突が先行する動作へと学習者の打突動作を

改善させた。本研究における学習事例の作成においては、学習者に対して打突と踏み込みのタイミングについて「ほぼ同時」ではなく、「打突が先に行われて、遅れて踏み込み動作が行われる」ことを明確に教示し、なお且つ学習者が観察上において、打突が先行することを確認できる示範を行ったところが特化した工夫点である。即ち、打突先行の教示と示範は、学習者に運動の到達目標をより正確に提示したといえる。そのため、学習者は目標となる動作を明確にイメージすることが可能となったと考えられ、打突が先行する打突動作への改善の要因は、目標とする動作の明確な提示にあったものと推測される。

(2) 初心者の指導における打突先行の助言（指導）の妥当性

これまでの剣道における初心者の指導においては、鍛錬者の打突動作は打突が先行する実態にありながらも、打突と踏み込みのタイミングについて「ほぼ同時」と教示がなされてきた。しかしながら、一般的な初心者の指導手順によると学習者は、「右足を送り出しながら振りかぶり、右足を引き付けながら振り下ろす空間打突から学習する（竹中ほか、2016）」ために、踏み込み足への移行段階においては、踏み込みが先行するのが自然な様相と考えられる。したがって、打突と踏み込みのタイミングにおいて「ほぼ同時に行わせる」教示では、鍛錬者のタイミングを基準値にした場合、アプローチの方法にやや正確性を欠くといえよう。また、手順を組み替え踏み込み足打突から学習した場合であっても、上肢の円滑、敏速な竹刀操作（振り上げ振り下し）の習熟には、長期間の修錬が必要となるため、右足の前方への送り出しと竹刀の振り上げ動作を同時に行うと踏み込み時の右足着床に竹刀の振り下ろしによる打突が追いつかないのが初心者の実態であると推察される。打突先行の教示および示範は、学習者が「下肢の右足の送り出しよりも、上肢の竹刀の振り上げ、振り下ろしの動作を先に開始する」ことへの理解と認識を促す指導方法であるとも考えられる。したがって、上肢の竹刀の振り上げ振り下し動作の未習熟な初心者指導において、短期間における上下肢の協調を目標とした場合に、打突先行の教示と示範は高い学習効果の発揮されることが期待できる。

3.2.5 まとめ

本研究では、大学における剣道の授業を履修した体育専攻の大学生男女を対象とし、指導手順の組み替えに打突先行の教示と示範を追加した学習事例を作成した。その評価においては、事例作成の対象者7名の打突と踏み込みの時間差を定量し、指導手順の組み替え

のみの学習者における打突と踏み込みの時間差と比較した。その結果から、打突先行の教示と示範における学習効果を検討し、以下の結論を得た。

指導手順の組み替えに打突先行の教示と示範を追加した学習者の打突と踏み込みの時間差の平均値は、 $23.5 \pm 20.7 \text{ msec}$ であった。指導手順の組み替えのみによる学習者の打突と踏み込みの時間差の平均値と比較したところ、打突先行の教示と示範の追加により、平均値は有段者と同様にプラス値を示すまでに有意に変化した。

以上のことより、踏み込み動作を伴う正面打突動作の短期間における動作習得において、上肢と下肢の動作（竹刀による打突と踏み込み時の右足着床）の協調を学習課題とした場合は、本研究で講じた指導手順の組み替えに打突先行の教示と示範の追加は、高い効果が期待できるものと考えられる。

第 4 章 剣道鍛錬者における打突と踏み込みの時間差

に着目した打突動作の修正に関する検討

第 3 章では、剣道初心者に対する指導において、打突と踏み込みの時間差を調節することにより、上肢と下肢の協調面において、正面打突動作を短期間で効率的に習得するための指導法について検討し、その効果を明らかにしてきた。本章では、剣道鍛錬者を対象とし、打突と踏み込みの時間差を短縮させて適正な打突動作へと導くための指導法について検討を行う。

4.1. 下肢始動の正面打突動作を意識した一過性のトレーニングが剣道鍛錬者の打突と踏み込みの時間差短縮に及ぼす影響

4.1.1. 目的

昨今の若年層の剣道選手の試合における打突動作においては、打突と踏み込みのタイミングについて示された「ほぼ同時（全日本剣道連盟，2010d）」の域を超えた打突が散見され、打突と踏み込みに著しい時間差が見られる場面が少なくない。この場合、打突部位を捉えていたとしても、気剣体の不一致とみなされて試合では無効とされる可能性も否めない。指導現場においては競技力の高い選手にも、同様の傾向は見受けられる場合がある。事例をあげると打突の速度を最優先するあまり、打突時に上体から始動して「倒れ込みながら打突」し、上肢の打突と下肢の踏み込みに極端な時間差が生じるケースがみられる。このような打突は、有効打突の条件の一端となる「適正な姿勢」が損なわれることが懸念される。さらに、この打突動作が習慣化した場合、加齢による筋力の衰えとともに、適正な姿勢の維持は益々困難になるであろう。また、極端な倒れ込み（上体の前傾）を伴う打突は、そのリカバリーにおいて下肢の筋力への過度な負担を余儀なくされるため、大腿部や腓腹部の筋断裂といった故障を招くリスクが高まることも予測されよう。したがって、剣道選手の打突と踏み込みの時間差は、正面打突における打突技術を構成するうえで重要な要素であると考えられる。そこで本研究では、剣道鍛錬者の打突と踏み込みの時間差を短縮させるための打突方法について、右足の前方への送り出しから打突の動作を開始する（下肢始動型）打突への修正案を提示し、正面打突における打突と踏み込みの時間差に及

ばす影響を明らかにするとともに、その修正の有用性について検討することを目的とした。

4.1.2 研究方法

(1) 被検者

被検者は、インフォームドコンセントの得られた健常な KT 大学剣道部員 60 名（男子 51 名，女子 9 名）に依頼した。被検者の剣道経験年数は 8～17 年（平均 13.4 年）で，所有段位は，3 段が 43 名，4 段が 17 名であった。本研究において，各被検者には事前に本研究の趣旨を詳細に説明し，測定参加の同意を得た。なお，剣道の経験年数および段位，日常の修練環境（週 6 日，1 日 2 時間以上の稽古）により，本被検者全員を剣道鍛錬者と見なした。

(2) 正面打突における打突と踏み込みの時間差の測定

打突方法に修正を施す前に，被検者全員の正面打突動作について，打突と踏み込みの時間差の測定を実施した。対象動作は，打ち込み台に対する正面打突とし，「振りかぶり動作を伴った鋭い打突」を行うように教示した。打ち込み台と被検者との距離（間合）については，特定の距離を設定せず，足を継がずに打突可能な距離とした。また，試技数は 1 人 1 回とし，打突条件を統一するため全被検者に同一の打ち込み台（高さ 163cm）を打突してもらった。なお，実際の正面打突動作は，打突後に余勢を経てふり返り，相手と正対して残心を示すまでを含む動作であるが，本研究は打ち込み台への打突であることから，打突後は打ち込み台に向かって右前方向へと打ち抜ける打突の余勢までを対象動作とした。

測定機器は，時間差測定装置（オジデン社）を使用した。測定機器は，打突を検知するテープスイッチ，踏み込みを検知するマットスイッチ，打突から踏み込みまでの時間を検知する時間差測定装置から構成され，1/1000 秒の精度で測定が可能である。テープスイッチは，打ち込み台の面打ち部分に設置した。マットスイッチ（58.0 cm×42.5 cm）は，打ち込み台のおよそ 10 cm 前に固定せずに置き，測定中にずれたら元の位置に戻すようにした（図 4.1）。



図 4.1 測定機器の設置

(3) 剣道鍛錬者の打突と踏み込みの時間差の変動

本研究における修正前および修正後の打突と踏み込みの時間差の測定については、被検者自身の意図的な時間差の調整を避けるため、試技は1回とした。なお、1回の試技で個人個人の時間差の特性が評価できるかを確認するために、本実験の実施に先立ち、被検者個人レベルにおける打突と踏み込みの時間差の変動を調査した。男女8名の鍛錬者1人5本の正面打突における試技において、打突と踏み込みの時間差を計測した。結果、1人5本の試技を計測した8名の被検者の平均値は、時間差41.4ms、標準偏差2.75、変動係数7%であった(表4.1)。

表 4.1 鍛錬者個人における打突と踏み込みの時間差の変動

被験者	性別	経験年数 (年)	1本目 (ms)	2本目 (ms)	3本目 (ms)	4本目 (ms)	5本目 (ms)	平均値 (ms)	標準偏差	変動係数
A	男	14	26	28	25	24	22	25.0	2.00	0.08
B	男	13	56	58	57	55	61	57.4	2.06	0.04
C	男	13	41	38	37	40	42	39.6	1.85	0.05
D	男	11	40	45	39	43	37	40.8	2.86	0.07
E	男	14	31	38	36	37	35	35.4	2.42	0.07
G	女	12	49	46	50	59	49	50.6	4.41	0.09
H	女	13	39	37	35	39	46	39.2	3.71	0.09
J	女	13	39	45	45	41	46	43.2	2.71	0.06
平均	男子	13						39.6	2.24	0.06
	女子	12.7						44.3	3.61	0.08
	全体	12.9						41.4	2.75	0.07

(4) 被検者の正面打突における打突方法の修正（下肢始動型の打突）

各被検者の正面打突における打突と踏み込みの時間差を測定後、下肢始動型の正面打突について打突方法の教示と示範を行った。教示と示範は、剣道熟練者（教士 7 段）が行い、その後 30 分間の打突方法を修正するためのトレーニング時間を設けた。なお、下肢始動型の打突方法への修正内容は、以下の通りである。

下肢始動型の正面打突の打突方法は、構えた状態から右足の前方への送り出しから動作を開始し、打突の直前に竹刀の振り上げ振り下し動作を行う打突方法である。剣道における振りかぶりを伴う正面打突動作においては、下肢における右足の送り出し（離床）よりも早い段階で上肢における竹刀の振り上げ動作が開始される場合が多い。しかし、下肢始動型の打突は、構えにおける姿勢を維持しながら右足の送り出しによる前方への体の移動が先に開始され、竹刀先端が打突部位に接近した後に振り上げ動作が開始される点が特徴といえる。

(5) 修正に向けた指導とトレーニング方法

修正に向けた指導（教示と示範）は、トレーニング実施直前に被検者 60 名を一括して剣道熟練者（教士 7 段）が行った。下肢始動型の打突方法について教示し、上肢始動型の打突と下肢始動型の打突をそれぞれ交互に 3 回の示範を行った。その際、下肢始動型は、右足の送り出しが行われても打突直前まで、竹刀の振り上げが開始されないため、構えたままの状態でも右足の送り出しが行われることを口頭で示し、そのポイントとなる動作（右足の送り出しが開始されても振り上げ動作を開始しない）について 1 回の示範を行った。

トレーニングは、竹刀への打突練習とし、3 人（打突者、元立ち、観察者）のグループ学習とした。元立ちが構えた竹刀を頭上へと移動させ、左方向に剣先を向けた竹刀に対し、打突者が打ち込む方法を用い、残りの 1 名は、打突者の打突動作について観察してもらった。30 分間において下肢始動型の打突を意識した一人 4 本の正面打突をローテーションで繰り返し行ってもらった。なお、30 分間のトレーニング中に、剣道熟練者による被検者への個別の指導や助言は行わなかった。

(6) 下肢始動型の正面打突動作についての評価

30 分の修正に向けたトレーニングを実施後、下肢始動型の正面打突による打突と踏み込みの時間差の測定を実施した。打突は 1 人 1 回とし、測定方法については、トレーニング

前の「(2)正面打突における打突と踏み込みの時間差の測定」と同様の方法を用いた。また、測定時の被検者の打突動作を撮影した映像（HDR-CX560V, Sony 社製）から、観察により、下肢始動型の打突が行われているか否かを確認した。映像における観察は、剣道熟練者 2 名（剣道 7 段 1 名, 6 段 1 名）が行った。

(7) 測定値の算出方法と統計処理

打突方法の修正前および修正後のいずれの打突についても、時間差測定装置を使用した。面の打突部に打突を検知するテープスイッチ、右足が着床する床面に踏み込みを検知するマットスイッチを設置し、右足着床時の時間から打突時の時間を引いたものを測定値とした（図 4.2）。したがって、打突が先だと正の値、踏み込みが先だと負の値となる。

得られたデータから修正前の打突と修正後の打突における平均値±標準偏差を示し、両者の平均の差についての検定には対応のある t 検定を用い、有意水準は 5%未満とした。



図 4.2 計測結果表示状態 SW_A（打突）先行

4.1.3. 結果

(1) 修正前の正面打突における打突と踏み込みの時間差

剣道鍛錬者 60 名の修正前の正面打突において、打突が先だった鍛錬者は 58 名で、踏み込みが先だった剣道鍛錬者は 2 名であった。剣道鍛錬者の打突と踏み込みの時間差の平均値は $33.5 \pm 15.6\text{ms}$ であった。また、最大値は 76ms で、最小値は -7ms であった。なお、観察上において、修正前の打突の測定の段階で、既に下肢始動型の打突方法を用いた（従

来から下肢始動の打突が定着) 鍛錬者は 60 名中 13 名であった。

(2) 下肢始動型 (修正後) の正面打突における打突と踏み込みの時間差

剣道鍛錬者 60 名の修正後における正面打突において, 打突が先だった鍛錬者は 52 名で, 踏み込みが先だった剣道鍛錬者は 8 名であった。剣道鍛錬者の打突と踏み込みの時間差の平均値は $19.2 \pm 16.1\text{ms}$ であった。また, 最大値は 48ms で, 最小値は -43ms であった。なお, 観察上において, 下肢始動型への修正のトレーニングを実施した後も, 上肢始動型の打突方法を用いた (下肢始動型に改善されなかった) 鍛錬者は 9 名であった。

(3) 修正前後の正面打突における打突と踏み込みの時間差の比較

修正前後における正面打突の打突と踏み込みの時間差について, その平均値 (修正前 $33.5 \pm 15.6\text{ms}$, 修正後 $19.2 \pm 16.1\text{ms}$) を比較した結果, 有意差が確認された ($p < 0.01$)。また, 修正後は 49 名の鍛錬者の打突と踏み込みの時間差が, 修正前よりも縮小した。被検者全体の修正後の打突と踏み込みの時間差の縮小時間の平均値は, $14.3 \pm 15.3\text{ms}$ であった。

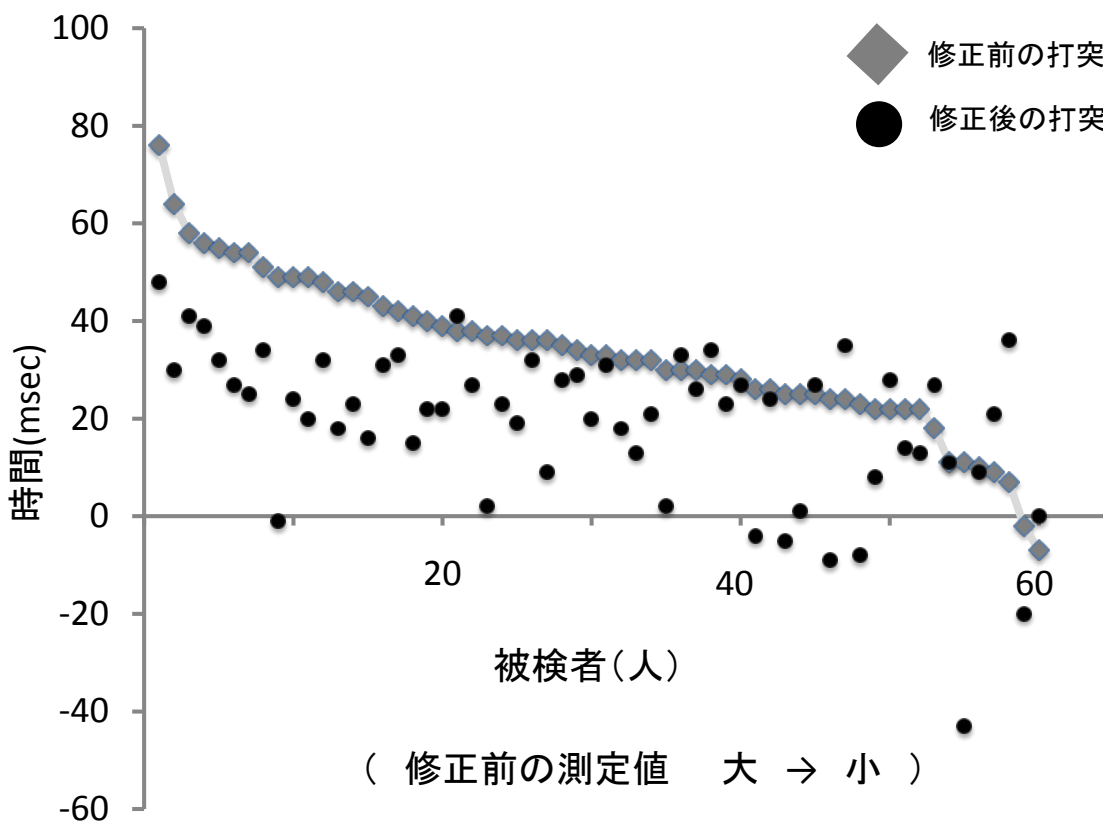


図 4.3 修正前後の打突と踏み込みの時間差の分布

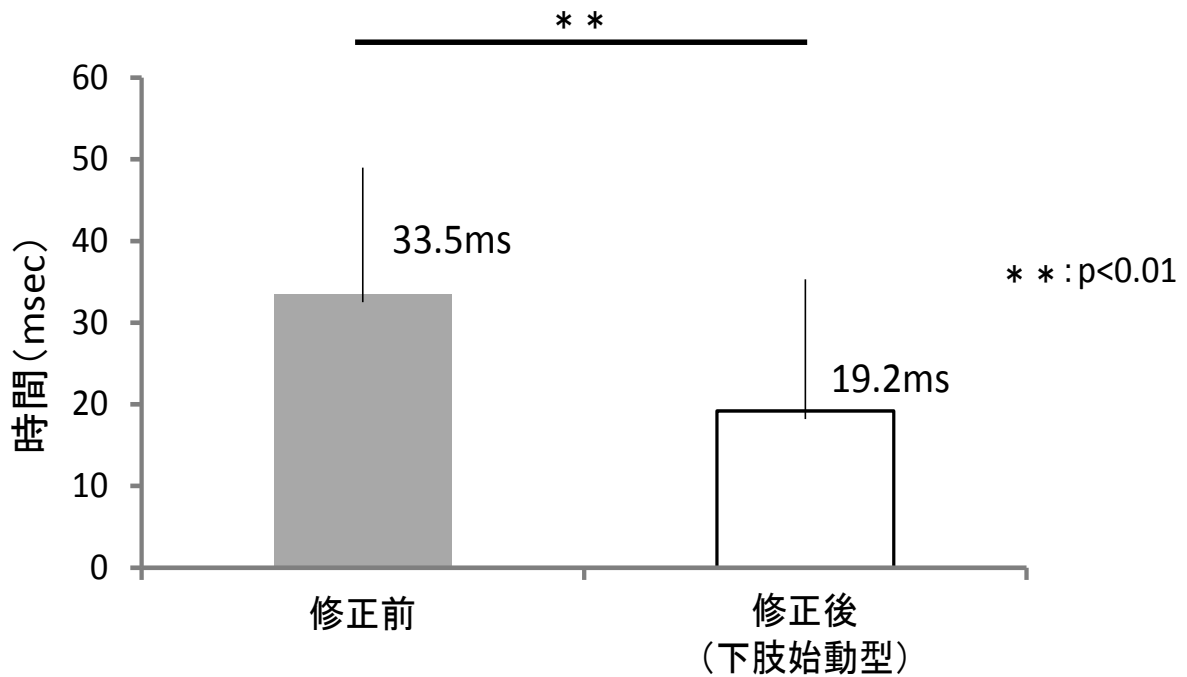


図 4.4 修正前後の正面打突における打突と踏み込みの時間差

なお、修正前後の測定時における観察上の被検者の打突動作および打突と踏み込みの時間差の特徴をもとに、被検者を以下のカテゴリーに区分した。

【観察上の下肢始動型の打突動作の習熟度による区分】

修正前の測定において、既に下肢始動型の打突動作を行っていた鍛錬者（以下、プレ習得者群）、修正トレーニングにより、上肢始動型から下肢始動型へと修正された鍛錬者（以下、ポスト習得者群）、トレーニング実施後においても、上肢始動型から下肢始動型に修正されなかった鍛錬者（以下、ポスト未習得者群）とした。

【修正前の測定における打突と踏み込みの時間差による区分】

修正前の測定において、打突と踏み込みの時間差が 40ms 以上であった鍛錬者（以下、40ms 超過群）、打突と踏み込みの時間差が 20ms 以下であった鍛錬者（以下、20ms 未満群）とした。

各群における修正トレーニング後の時間差縮小と測定値の変化は、以下（表 4.2）に示した通りである。

表 4.2 被検者の特徴別にみた修正後の打突と踏み込みの時間差への影響

特徴群	対象者 (人)	時間差 縮小者 (人)	修正前の平均値 (ms)	修正後の平均値 (ms)	
プレ習得者群	13	9	22.2±11.4	18.1±12.6	
ポスト習得者群	38	34	37.5±16.1	17.4±17.9	**
ポスト未習得者群	9	6	33.4±8.4	26.7±10	
40ms超過群	19	19	50.8±8.5	34.1±5.0	**
20ms未満群	8	3	7.1±7.4	5.1±24.3	

修正前後の平均値: 平均値±標準偏差

** : 修正前後の時間差における有意差 $P < 0.01$

本研究における下肢始動型の打突への修正に向けたトレーニングは、全被検者に対して実施した。その結果、プレ習得者群 13 名の被検者については、トレーニングの実施により 9 名の鍛錬者の打突と踏み込みの時間差が縮小したが、トレーニング前後の時間差に有意な差は認められなかった。また、ポスト習得者群においては、38 名中 34 名の被検者において時間差の縮小がみられ、トレーニング前後の時間差に有意差が認められた ($p < 0.01$)。しかし、ポスト未習得者群については、9 名中 6 名の時間差が縮小したが、トレーニング前後の時間差に有意差は見られなかった。

さらに、40ms 超過群 19 名については、全員の時間差に縮小がみられ、トレーニング前後で時間差は有意に縮小した ($p < 0.01$)。20ms 未満群については、反対に 5 名の被検者の時間差が拡大し、平均値は縮小したものの、トレーニング前後の時間差に有意差は認められなかった。

4.1.4 考察

(1) 下肢始動型の打突の修正による打突と踏み込みの時間差の短縮について

修正前の打突動作は、打突の観察上において、踏み込み動作における右足の送り出しと同時に、あるいは右足を送り出す以前に振りかぶり動作が開始されている場合が多く見受けられた。坪井 (1970) が指摘しているように、「初心者は打突よりも踏み込みが先に行われる傾向」にあり、その後長期的な修練を重ねることで鍛錬者の打突は、「打突が踏み込みよりも先行する」打突動作に移行されると考えられる。つまり、修練を積み重ねることで

竹刀の振り上げ振り下し速度が増し、踏み込みを打突が追い越す過程を経ていくものと推察される。しかしながら、「ほぼ同時」の域を越え、剣道鍛錬者の打突から踏み込みまでの時間 42.7ms (竹中ほか, 2016) を超過するほどの打突の先行は、気剣体一致の観点から修正(時間差の短縮)が必要と考えられる。

一方、その修正案として工夫を講じた下肢始動型の打突は、右足の送り出しが開始されても、構えを維持したまま体の前方への移動が行われ、打突直前で振り上げ振り下し動作が開始される点に特徴がある。打突が先行しやすい鍛錬者の正面打突動作において、右足の送り出し動作を竹刀の振り上げ動作よりも先に行うことで、打突に踏み込みが追いつき、打突と踏み込みの時間差が短縮されたと推察される。即ち、下肢始動型の打突動作は、踏み込み動作の開始を早め、打突(振り上げ振り下し)の開始を遅らせる仕組みとなり、このことが修正前($33.5\pm 15.6\text{ms}$)と修正後($19.2\pm 16.1\text{ms}$)の打突と踏み込みの時間差の平均値を有意に縮小させたものと考えられる。

剣道における打突動作についての指導は、「一足一刀の間合から、一拍子で正しく打ち切る技能を中心課題(全日本剣道連盟, 2004)」とされている。一拍子の打突は、「上下肢が協調して働きながら打突様式に“途切れがない”, “節がない”, “淀みがない”(大矢, 2014)」打突とされ、その動作は「下肢の前足から運動を始めて順次上体→上腕→前腕→手の順に運動を伝えて打突する(八木沢ほか, 2007)」とされている。下肢始動型の正面打突動作は、下肢の前足から運動をはじめ、踏み込み動作中に短時間で上肢の振り上げ振り下し動作を完了させることから、“途切れがない”, “節がない”, “淀みがない”打突となる。つまり、下肢始動型の打突動作の習得は、一拍子の打突の習得にも直結することが期待でき、打突と踏み込みの時間差の縮小は、その習熟度を示す指標として活用することも可能であると考えられる。

一方で、トレーニング前の測定時における打突動作の観察と打突と踏み込みの時間差の特徴から区分した各特徴群のトレーニング後の変化(表 2)は、ポスト習得者群と 40ms 超過群において、顕著な時間差の縮小人数と有意な時間差の平均値の縮小が確認された。この結果から、打突方法が上肢始動型から下肢始動型に修正されると、打突と踏み込みの時間差は短縮される傾向にあることが示唆された。さらに、トレーニング前の測定値における時間差の大小からその効果に注視すると、 20ms 未満群においては、時間差に有意な変化は認められず、尚且つ 5 名の鍛錬者の時間差が拡大した。つまり、時間差の小さい鍛錬者に対しては、トレーニング効果が低いといえる。したがって、本研究において講じた

トレーニングは、打突と踏み込みの時間差が大きい鍛錬者に対して高い効果が発揮され、適正な範囲を著しく超えるような鍛錬者に対して、特に効果が高いことが考えられる。しかし、トレーニング前後の時間差に有意差は見られなかったプレ習得者群やポスト未習得者群においても、半数以上の鍛錬者の時間差が縮小した。まず、プレ習得者群の縮小（13名中9名）については、修正時の熟練者の指導（教示と示範）と30分間のトレーニングにより、トレーニング前以上に下肢始動が意識されたことが動作に反映したものと推測する。下肢始動の強い意識により、打突時の竹刀振り上げ開始がさらに遅れることにより時間差の縮小を促したものと考えられる。また、ポスト未習得者群の縮小（9名中6名）については、下肢始動型の打突動作が未完成ではあるものの、トレーニング効果として下肢始動型に近い動作（竹刀の振り上げ開始が遅れる）へ修正されたことが推察される。したがって、トレーニングにおいては、下肢始動型における動作の完成度はもちろんであるが、下肢始動を実践する強い意識が打突と踏み込みの時間差の縮小へ反映することが期待される。

(2) 本トレーニングの稽古場面における活用について

本研究における下肢始動型の打突動作への修正は、一過性（30分）のトレーニングによるものであった。測定値や観察上における打突動作に即時効果が認められたのは、被検者が豊富な運動の習得経験を有する体育を専門とする大学生であったこと、さらに剣道を専修し日々修練を積んでいるため被検者に打突動作に必要とされる基礎体力が十分に備わっていたことが、効果的に作用したことは容易に推察されよう。下肢始動型の打突においては、動作開始から打突の完結に至るまでの間、体の送り出しから竹刀の振り上げ振り下しの動作中における身体を左足のみで支える強健な下肢の筋力が必要となる。即ち修練者への体力的な負担も大きい。したがって、修練の強度が高まると無意識に上肢始動型の打突動作を行ってしまうことも推測される。習慣的な習得を目指す場合は、打ち込み稽古による反復訓練が効果的であると考えられるが、強度の調節が重要といえる。つまり、連続の打ち込み稽古（打突後に縁を切らずに次の打突に移行する）ではなく、基本打突としての打ち込み稽古（基本打ち）において、下肢始動を意識した正面打突の反復練習が望ましいと考えられる。毎日（毎回）の稽古において、10本程度の下肢始動を意識した正面打突を実践し、身体への負担を軽減した条件下で長期的に無理なく習慣化させていくことが望ましいと考えられる。

(3) 下肢始動型の打突動作の習得における有用性

修正後の打突動作（下肢始動型）の習慣化による技術効果について、元々下肢始動型の打突動作が身に付いていた選手（以下、鍛錬者 A）の事例を以下に示す。鍛錬者 A（剣道経験年数 15 年、身長 168cm、体重 62 kg、インカレ団体優勝）は、修正前の測定時において、既に下肢始動型の打突方法を用いて打突がなされていた鍛錬者の一人であり、本研究における修正前の測定時以前から下肢始動型の打突動作が習慣化していたと推察させる。

鍛錬者 A の振りかぶり動作を伴う打突、振りかぶりを極小化させた実戦で用いる打突において、観察上で以下の二点が確認された。

①振りかぶり動作を伴う打突においては、右足の送り出しが開始されても、中段の構えが打突の直前まで維持され、打突動作全体を通じて適正な姿勢の維持がなされていた。

②鍛錬者 A における振りかぶりを極小化させた実戦で用いる打突は、打突の直前まで竹刀で相手の中心を制した打突動作となっていた。

本研究では 60 名の鍛錬者を対象として、修正前後における正面打突動作の打突と踏み込みの時間差を定量化したが、修正前の測定時から下肢始動型の打突を実践していた鍛錬者 A は、修正前後の 2 回の測定における平均値が最も小さかった（7.5ms）。したがって、鍛錬者 A の打突動作における打突と踏み込みは、鍛錬者の中で最も「一致」に近い状態であるといえる。このことから、下肢始動型の打突動作の習慣化は、打突と踏み込みを一致に近づける技術効果が示唆される。

さらに、鍛錬者 A の振り上げ振り下ろし動作を極小化させた「実践的な正面打突」においては、右足の送り出し開始後から打突の直前まで中段の構えが維持されていたことにより、下肢始動型の正面打突動作が応用されていることが推察された。このような面技の打突は、「攻め・崩しと打突が一体化し、相手の正中線を制した状態を打突直前まで維持（竹中ほか、2013）」することが可能とされることから、「相手にとって小手が打ち難い」「相打ちを制する」といった実戦における有用な対人技能への発展が期待できるものと考えられる。

本研究において、打突と踏み込みの時間差の短縮をめざして修正トレーニングを実施したところ、修正後の測定時における観察上において、右足を前方へ踏み出しながらも、打突直前まで構えた状態を維持して相手の咽喉部まで剣先が接近させることを可能とする打突動作に変化した鍛錬者が多く見受けられた。剣道においては、相手の中心を攻めて打突する（全日本剣道連盟、2010）ことが重視されてはいるが、その際、まず送り足を用いて

相手の咽喉部を攻め、その後打突動作へと移行する場合が少なくない。しかし、この場合は相手に出ばな技の機会を与えてしまう。これまでに攻めと打突を一体化（攻めながら打突）させるための練習方法は、具体的に示されていないため、その習得に向けて試行錯誤を重ねる指導者や鍛錬者は少なくないと推察される。しかし、本研究における右足を送り出しながら、「竹刀の振り上げ開始を遅らせる」トレーニングは、中心を「攻めながら」打突する感覚やコツをつかむことへの効果も期待される。

4.1.5. まとめ

本研究では、剣道鍛錬者の打突方法を下肢始動型の打突に修正することによる正面打突時の打突と踏み込みの時間差に及ぼす影響と有用性について検討した。その結果、以下のことが明らかとなった。

- ・振りかぶり動作を伴う正面打突動作において、下肢始動型の打突動作への修正に向けたトレーニングを行うことで、剣道鍛錬者の打突と踏み込みの時間差は、被検者全員の平均値で見ると、修正前の $33.5 \pm 15.6\text{ms}$ から、修正後の $19.2 \pm 16.1\text{ms}$ へと有意に縮小した ($p < 0.01$)。
- ・特に、打突と踏み込みに 40ms 以上の時間差を呈する鍛錬者は、トレーニングの実施後において全員の打突と踏み込みの時間差が縮小し、トレーニング前後で時間差に有意な差 ($50.8 \pm 8.5\text{ms} \rightarrow 34.1 \pm 5.0$, $p < 0.01$) が見られた。

以上のことから、下肢始動型の打突への修正にむけたトレーニングは、剣道鍛錬者の打突と踏み込みの時間差を縮小させるために有用であり、特に時間差の著しい鍛錬者に対してその適正範囲以内への修正に高い効果を発揮することが示唆された。また、下肢始動型の打突方法を習得（習慣化）した鍛錬者の事例から、下肢始動型の打突の習得は、対人技能における「攻めと打突を一体化させた面技」への基礎動作として活用し得ることも期待される。

第5章 総括論議

本研究では、正面打突時の打突と踏み込みの時間差を視点として、指導に工夫を施し、実践事例を作成してその効果についての検証を行った。第2章では、剣道鍛錬者の打突と踏み込みの時間を定量化することにより、気剣体一致における打突と踏み込みのタイミングについての基準値を明確にした。第3章では、指導手順の違いが剣道初心者の打突と踏み込みの時間差に影響すること（研究Ⅱ）、さらに打突先行の教示・示範を加えることで、そのタイミングは踏み込みの先行から打突の先行に変化すること（研究Ⅲ）が結果として得られた。また第4章では、正面打突動作を下肢始動に修正することにより、剣道鍛錬者の打突と踏み込みの時間差を縮小させることが結果として得られた。剣道の場合、初心者から熟練者に至るまで修練過程において、その指導法にほとんど手が加えられていないのが現状である。本章では、これらの知見を基に、初心者および鍛錬者に対する新たな指導法の確立と現場での活用に向けた可能性について考察を行う。

5.1. 初心者に対する新たな指導法の確立への可能性

剣道初心者における指導については、送り足打突の習得を踏み込み足打突へと応用させることは上下肢の協調面において難しい課題（有田ほか，2011）とされていながらも、その具体的な解決策は未検討のままであった。本研究では、上下肢の協調における評価基準として、正面打突の気剣体の一致における打突と踏み込みのタイミング（時間差）に着目した。研究Ⅱにおいて剣道初心者に対する指導手順を変更することにより、正面打突の動作習得における上下肢の協調面において、短期間で学習者の打突と踏み込みの時間差の縮小が認められた。また、高い打撃力を獲得するためには、強い足底力が必要（原口ほか，2009）であり、指導手順の組み替えた踏み込み足打突からの学習開始は、短期間で踏み込み時の床反力を高める効果も確認された。さらに、研究Ⅲにおいては、指導の組み替えに打突先行の教示と示範を追加した。このことにより学習者の打突と踏み込みの時間差は、一気に鍛錬者同様に打突が先行するまでに変化した。つまり、上下肢の協調面に限っては、僅か単元4コマ360時間（1コマ90分×4）の学習において、初心者であっても鍛錬者同様に打突先行の様相を示すまで改善が見られた。この結果は、指導手順の組み替えと打突

先行の教示・示範が、初心者の正面打突動作における上肢と下肢の協調面において、有益に作用したことの十分な根拠となり得るといえよう。しかしながら、正面打突における総合的な打突技術を欠陥なく獲得させるためには、剣道の競技特性上において、打突の正確性や打突時の適正な姿勢への考慮は欠かせない。また、正面打突動作は、最終的には相手との相対的な攻防の中で発揮されるべきものである。したがって、相手に打突の「起こり」を悟られないようにするためには、相手のいる水平方向へ早く身体移動しようとする「送り足」の意識が必要であり、剣道の初心者指導においても、正しい「送り足」動作の習得が重要（今福ほか，2012）でもある。つまり、副作用の防止を視野にいたした指導方法の確立が求められ、具体的には、踏み込み足打突と並行し、送り足打突を十分に学習する機会の確保も望まれる。幸いにして、本研究において被検者になっていただいた学習者については、授業15コマ終了時に実施した切り返しと打ち込み稽古におけるスキルテストにおいて、観察上では副作用は見られなかった。ただし、本研究は運動の習得経験が豊富な体育専攻の大学生が事例作成の対象者であったこと、授業時間が1コマ90分であったことが、副作用なく学習効果を促した要因とも考えられる。したがって、運動能力の格差が著しい中学生を学習者とした場合や、1コマ50分の学校現場における授業に適応させるためには、さらに多角的要因からの検討を加えて本研究における指導の工夫点をモデル化することが不可欠である。

5.1. 鍛錬者における下肢始動型の正面打突の修錬による指導法の確立への可能性

剣道鍛錬者における打突と踏み込みのタイミングについては、踏み込みよりも打突が先行するが、そのタイミングは画一的なものではなく、著しい個人差が見られる（小野ほか、1973）。研究Ⅰにおける鍛錬者（大学生剣道選手）126名の打突と踏み込みの時間差の定量化においては、その個人差が顕著に表れた。男女別、身長別、経験年数別の比較において、値に有意な差が認められなかったことが、時間差の長短が体格や競技力などの条件的な要因によるものではなく、あくまで個人差であることが推察される。しかし、鍛錬者において問題点となるのは、高い競技力を追い求めるが故に、打突速度のみに固執した場合における時間差の拡大した正面打突動作である。打突における竹刀の上下の振幅を最小限に抑え、上肢から始動して打突部位に突き刺すような軌道で竹刀先端を移動させる正面打突動作は、昨今の剣道指導上において是正すべき悪癖の一つとされている。打突動作の観察上では、このような様相を呈する場合においては、打突と踏み込みの時間差の著しい拡大が見られ、上体が前傾して姿勢が崩れる。そこで、打突動作を下肢始動に修正する工夫を加えた研究Ⅳにおいては、その結果、被検者60名中において、49名の鍛錬者の時間差が縮小した。特に、修正前の正面打突の測定において、打突と踏み込みの時間差が40msを超過した鍛錬者は、修正後において全員の打突と踏み込みの時間差が縮小した。すなわち、時間差の大きい鍛錬者については、本研究における指導の工夫点である下肢始動の打突動作への修正は、時間差短縮に大きな効果を発揮したといえよう。また下肢始動の打突は、現在指導の中心的課題（全日本剣道連盟、2004）とされている「一拍子の打突（八木沢、2007）」とも換言される。一拍子の正面打突は、試合や互格稽古における実践面においては、竹刀の振幅を極小化した正面打突となる。この場合、打突直前まで剣先が相手の咽喉部まで接近し小手に隙が生じない打突（竹中ほか、2013）の動作習得を可能とすることから、実践における有用性は高く評価できると考えられる。これまで中心的課題とされていながらも、その習得効果における具体的な提示がなされていない「一拍子の打突」について、研究Ⅳにおける結果は、その修錬効果の具体化し得る知見となった。下肢始動の打突動作への修正は、一拍子の打突の習得を促すと考えられ、打突と踏み込みの時間差を調節（打突を遅らせる）する手段としての活用が可能であり、打突と踏み込みの時間差を視点として鍛錬者にアプローチすることで、新たな指導法として有効に活用が可能であると考

えられる。このことは、鍛錬者の正面打突動作の修正がダイレクトに対人的な技能への反映が促されることが期待できるため、鍛錬者の修練意欲の高揚にも効果を発揮するものと考えられる。

なお、本研究における下肢始動型の打突動作への修正は、一過性（30分）のトレーニングによるものであった。測定値や観察上における打突動作に即時効果が認められたのは、被検者が豊富な運動の習得経験を有する体育を専門とする大学生であったこと、さらに日々の充実した修練により、打突動作に必要とされる基礎体力が十分に備わっていたことが、効果的に作用したことは容易に推察されよう。下肢始動型の打突においては、動作開始から打突の完結に至るまでの間、体の送り出しから竹刀の振り上げ振り下しの動作中における身体を左足のみで支える強健な下肢の筋力が必要となる。すなわち、修練者への体力的な負担も大きい。したがって、修練の強度が高まると無意識に上肢始動型の打突動作を行ってしまうことも推測される。習慣的な習得を目指す場合は、打ち込み稽古による反復訓練が効果的であると考えられるが、強度と頻度の考慮する必要がある。つまり、連続の打ち込み稽古（打突後に縁を切らずに次の打突に移行する）ではなく、基本打突としての打ち込み稽古（基本打ち）において、下肢始動を意識した正面打突の反復練習が望ましいと考えられる。毎日（毎回）の稽古において、10本程度の下肢始動を意識した正面打突を実践し、身体への負担を軽減した条件下で長期的に無理なく習慣化させていくことが望ましいと考えられる。

第 6 章 結論

本論文では、剣道の正面打突における打突と踏み込みの時間差に着目し、剣道初心者ならびに鍛錬者の新たな指導法について、実践事例によりその効果を検討した。その結果、以下の知見が得られた。

研究 I

剣道鍛錬者の正面打突においては 42.7ms 踏み込みよりも打突が先行し、反対に初心者の正面打突は、56.7ms 打突よりも踏み込みが先行する。また、鍛錬者の被検者 126 名は、試合において有効打突の取得経験を有する有段者であったことから、定量した打突から踏み込みまでの時間の平均値 (42.7ms) は、正面打突における「気剣体一致の打突」における打突と踏み込みのタイミングについての基準値となり得る。

研究 II

剣道初心者における打突と踏み込みの時間差は、一般的な指導手順による学習者に比べて、指導手順を組み替えた指導による学習者の方が小さいことが明らかとなり、指導手順の組み替えは、短期間における初心者の正面打突の動作習得において、上肢と下肢の協調を促す。床反力についても、指導手順を組み替えた指導による学習者は、一般的な手順による指導を受けた学習者よりも大きく、踏み込み動作の習得においても手順の組み替えが影響する。

研究 III

指導手順の組み替えに打突先行の教示と示範を追加することにより、初心者の打突と踏み込みの時間差の平均値は、変化 ($-17.1\text{ms} \rightarrow 23.5\text{ms}$) し、指導手順の組み替えのみによる学習者と比較したところ、平均値は有段者と同様にプラス値を示した。すなわち、踏み込み動作を伴う正面打突における動作習得において、打突先行の教示と示範の追加は、短期間で鍛錬者の上下肢の協調 (打突と踏み込みの時間差) に近づけることが明らかとなった。

研究Ⅳ

振りかぶり動作を伴う正面打突動作において、下肢始動型の打突動作への修正は、剣道鍛錬者の打突と踏み込みの時間差を縮小させることが明らかとなった。鍛錬者において、打突と踏み込みの時間差の縮小は、一拍子による正面打突の習得を促し、その熟練度の評価基準としても活用し得ることが示唆された。

これらの研究結果から、本研究における初心者に対する指導手順の組み替えと打突先行の教示・示範、鍛錬者に対する下肢始動型の打突への修正は、いずれにおいても対象者の打突と踏み込みの時間差に影響を及ぼすことが明らかとなった。すなわち、本研究において剣道の正面打突の動作習得および修正に講じた「打突と踏み込みの時間差を視点とした指導の工夫」は、新たな指導法の確立と現場への提示に向けた有益な知見であると考えられる。

文献

阿南工業高等専門学校（2013）入力スイッチ押下時間差計測装置 機能・操作説明書.

有田祐二・直原幹・木塚朝博・鍋山隆弘・廣野準一・小澤聡・岩本貴光・香田郡秀（2011）
剣道初心者における「送り足」習得後の「踏み込み動作」への応用可能性に関する
実践的検討. 武道学研究, 44（3）：107-119.

網代忠宏・田村新三郎・橋本明雄・小柳津尚・井上正孝・大堀孝雄・中野昭一（1970）剣
道の運動生理学的研究その 1—正面打撃動作と打撃力—. 東海大学紀要体育学部：
93-102.

網代忠宏・山並義孝・田村新三郎・橋本明雄・小柳津尚・井上正孝・中野昭一（1972）剣
道の運動生理学的研究その 2—正面打撃動作と打撃力—. 東海大学紀要体育学部：
73-80.

原口秀徳・巽申直・富樫泰一（2009）剣道の正面打撃における打撃力と足底力の関係. 茨
城大学教育学部紀要教育科学, 58：345-351.

橋爪和夫・勝木豊成・佐々木弘（1989）剣道の発声に関する研究—気剣体の一致を中心と
して—. 武道学研究, 22（1）：23-31.

福本修二（1976）剣道に打撃動作における—考察—上肢と下肢との協調について—. 慶應
義塾大学体育研究所紀要, 16（1）：41-49.

福本修二・坪井三郎（1977）剣道の上肢作用による身体への影響. 武道学研究, 10（1）：
9-18.

堀山健治・林邦夫・鷺見勝博・細野信幸（2004）剣道の面打撃にみる客観的動作と主観的
動作の差に関する—考察—. 武道学研究, 36（3）：1-8.

今福一寿（2009）剣道選手の打突のしくみ．スキージャーナル株式会社：東京，pp.38-39.

今福一寿・金子啓二・天野聡・倉賀野哲造（2012）剣道の正面打突動作における「送り足」と「踏み込み足」の動作研究．明星大学研究紀要教育学部，2：31-41.

神崎浩・伊藤章（2005）剣道の正面打ちに関する動作学的研究－剣先速度に及ぼす動作要因－．大阪体育大学紀要，36：51-60.

文部科学省（2008a）小学校学習指導要領（平成20年9月）解説－体育編－．東洋館出版：東京，p.12.

文部科学省（2008b）中学校学習指導要領（平成20年10月）解説－保健体育編－．東山書房：東京，pp.97-100.

文部科学省委託事業「武道等指導推進事業（武道等の指導成果の検証）」調査研究協力者会議（2015）文部科学省委託事業「武道等指導推進事業（武道等の指導成果の検証）」調査報告書．東京女子体育大学.

中鉢秀一・三浦望慶・直原幹・吉本修・榊原潔（1987）剣道の打撃における前方および後方への移動動作の分析．武道学研究，19（3）：28-34.

中村充・形本静夫・菅原秀二・金子今朝秋・菅波盛雄・廣瀬伸良（2000）剣道の正面打撃動作法におけるコーチ学的研究．順天堂大学スポーツ健康科学研究，4：59-67.

日本武道学会（2016）中学校武道実施への対応：指導成果の検証（第48回大会本部企画シンポジウム）．武道学研究，48(3)：212.

小野三嗣・柳本昭人（1973）剣道競技者における調整能力について．体力科学，22（2）：71-75.

大野達也・中村充・中野雅貴・廣瀬伸良（2014）剣道の正面打撃動作に関する研究―腰の移動に着目して―. 武道学研究 47（2）：58-101.

大矢稔（2014）剣道における“一拍子の打ち”の考察. 国際武道大学研究紀要, 30：39-48.

柴田一浩・根本真希（2015）中学校における武道必修化に対応した剣道授業の実践提案. 流通経済大学スポーツ健康科学部紀要 8：1-11.

巽申直・恵土孝吉・木村清人（2004）新しい剣道の授業づくり. 大修館書店：東京, pp.46-57.

竹中健太郎, 下川美佳, 前阪茂樹（2013）剣道における面技の攻め・崩しおよび打突動作の修正が競技力向上に結びついた事例研究. スポーツパフォーマンス研究, 5：117-126.

竹中健太郎・前田明・下川美佳・前阪茂樹（2016）剣道鍛錬者の打撃から踏み込みまでの時間について. スポーツパフォーマンス研究, 8：438-448.

田中幸夫・藤田紀盛・百鬼史訓（1980）剣道における打撃動作のバイオメカニクスの研究―踏み込み動作の男女の相違について―. 武道学研究, 13（1）：1-8.

坪井三郎（1970）剣道に関する動的姿勢の研究（面打撃の動作分析・速度・加速度）. 武道学研究, 2（2）：47-51.

渡辺香・浅川正一・三橋秀三（1976）剣道の打撃動作についての一考察. 中京体育学研究, 17（2）：67-75.

八木沢誠（2007）剣道の技術体系に関する研究―打突技術の構造分析を中心に―. 日本体育大学紀要, 36（2）：249-257.

山神眞一・百鬼史訓（1990）剣道における正面打撃時の肩と腰のねじれに関する研究．武
道学研究，22（3）：38-45．

横山直也（2004）剣道の打撃動作における踏込み力．教育剣道の科学，全国教育系大学剣
道連盟編，大修館書店：東京，pp.120-121．

横山直也・百鬼史訓（1984）剣道の中段の構えにおける左足先方向が足底力と正面打撃に
及ぼす影響について．武道学研究，16（2）：18-26．

横山直也・百鬼史訓（1988）剣道における打撃と空間打突について．武道学研究，21（2）：
151-152．

横山直也・百鬼史訓（1991）剣道の正面打撃動作における打撃力に関する研究．武道学研
究，24（1）：35-44．

横山直也・百鬼史訓・久保哲也・川上有光（2001）剣道における正面打撃動作の標準的 3
次元動作モデルの構築．武道学研究，33（3）：39-50．

直原幹・市川真澄・山神眞一・宮本賢作・荒川紀子（2008）剣道の面打撃時における打撃
部位の高さが間合と左足足底力に及ぼす影響．武道学研究，31（1）：38-48．

全日本剣道連盟（1996）幼少年指導要領〔改訂版〕（第 6 刷）．サトウ印書館：東京，p.153．

全日本剣道連盟（2004）剣道講習会資料，p5．

全日本剣道連盟（2008）剣道試合・審判・運営要領の手引（第 3 版）．プリ・テック株式
会社：東京，p.7

全日本剣道連盟（2013）剣道授業の展開（第 3 版）．プリ・テック株式会社：東京，pp.18-33．

全日本剣道連盟（2010a）剣道指導要領．プリ・テック株式会社：東京， p.54.

全日本剣道連盟（2010b）前掲書に同じ． p.158.

全日本剣道連盟（2010c）前掲書に同じ． pp.52-53.

全日本剣道連盟（2010d）前掲書に同じ． pp.46-61.

付記

本学位論文は以下の学術論文を基に作成したものである。

竹中健太郎・前田明・下川美佳・前阪茂樹（2016）剣道鍛錬者の打撃から踏み込みまでの時間について，スポーツパフォーマンス研究，8：438-448，

竹中健太郎・下川美佳・有田祐二・前阪茂樹・前田明（2016）剣道初心者に対する指導手順の違いが短期間における正面打突の動作習得に与える影響．武道学研究，49，(2)：109 - 119．

謝辞

本学位論文の作成につきましては、指導教員として終始ご指導ならびにご尽力を賜りました前田明教授に心からお礼を申し上げます。また、副指導教員として多義にわたり適切なご指導をいただきました山本正嘉教授、高橋仁大准教授には、研究計画の作成段階から現在に至るまで有益なご指摘をいただきましたことを深く感謝いたします。

本研究を実施するうえで、指導事例の作成に多大なご協力をいただきました前阪茂樹教授、下川美佳助教、被検者としてご協力いただきました鹿屋体育大学体育学部スポーツ総合課程剣道受講学生、剣道部員の皆様には、深く感謝いたします。また、測定機器の作成に当たっては、和田智仁准教授をはじめとし、阿南工業高等専門学校にご尽力を賜り、誠にありがとうございました。そして、前田明研究室の皆様には、3年間のディスカッションを通して、多くのご助言とご指導をいただき、厚くお礼を申し上げます。

最後になりますが、本学体育学部の教員であるにも関わらず、大学院博士後期課程での就学を許可いただきました本学学長をはじめ、在学期間中も温かく見守っていただきました鹿屋体育大学の教職員、事務局職員の方々に心より感謝申し上げます。