

博士学位論文

柔道における背負投の
基礎的動作と実戦的動作に関する運動学的研究

出口 達也

目 次

緒言	…	1
第1章 柔道における投技の動作に関する先行研究と本研究の目的		
第1節 柔道における投技の動作に関する先行研究	…	4
第2節 柔道における背負投の動作に関する先行研究	…	6
第3節 本研究の目的	…	9
第2章 柔道の背負投における釣手に着目した動作解析		
第1節 目的	…	11
第2節 方法	…	12
第3節 結果及び考察	…	20
第3章 柔道の背負投における身体各部の連動性に着目した動作解析		
第1節 目的	…	24
第2節 方法	…	24
第3節 結果及び考察	…	28
第4章 柔道の背負投における受の異なる姿勢が取の投動作に及ぼす影響		
第1節 目的	…	34
第2節 方法	…	34
第3節 結果	…	39
第4節 考察	…	47
第5章 総合考察		
第1節 本研究の成果と意義	…	52
第2節 総括と今後の課題	…	56
文献	…	60
謝辞	…	66

緒言

柔道は武道の一つであり、競技スポーツや学校体育への発展を遂げた我が国固有の文化である。この文化的価値は、我が国のみならず世界へと伝承され、国際的に享受されている。柔道の創始者である嘉納治五郎師範は、柔道の精神を「精力善用」と「自他共栄」に象徴させている。松本ほか(1975)によれば、「精力善用」とは、「心身の力」を「精力」の二字につめ、人間の行動は善を目的としなければならぬから、善を最も有効に行うという意味で「最有効」を「最善」とし、精力最善活用と称えた人間の進歩、発達、向上、目的達成の大原則であるとしている。また、「自他共栄」とは、嘉納師範は、「およそ世間の事、単純孤立して成し遂げ得ることははなはだ少なくして多数の人が互いに譲り合い、互いに助け合って、共同の目的を達する場合がはなはだ多い」ことから、自他の関係を重視し、個人にとどまらず、社会や国家までに及ぼすべきであるとしている。つまり、嘉納師範が説いた柔道の究極の精神とは、「精力善用」と「自他共栄」から、自己の完成と世を補益する二つにあると考えられ、まさに人間教育、人間形成の道（手段）と言える。

柔道は、戦国時代の戦場組打が江戸時代に集大成された柔術を前史として持つ。柔術の経験者であった嘉納師範は、柔道を創始するにあたり、それまでの柔術の理念と技の内容において質的に変化を加えた。大滝ほか(1984)によれば、嘉納師範は「柔道一班并二其教育上ノ価値」において、柔道の目的

を体育法，勝負法，修心法の3つとしている。旧来の柔術に，スペンサーの三育主義を柔道に取り入れて教育的価値を持たせた上に，柔道の具体的内容には安全性と競技性を取り入れた。それまでの柔術は，運動量も乏しく，危険を伴う「形」本位の練習形式であったが，柔道では危険な部分を「形」に残し，加えて自然体による乱取中心の競技性を持たせた。また，その技にも，合理性，安全性の基準から選別と改良を加え，今日の柔道に至っている。

柔道の指導法に関しては，柔道に限らず，全ての武道は「形の文化」と言われているように，古くから師の動作や作法，立ち居振る舞いを真似や見取稽古からで学んでいく方法が踏襲されていた。そのため，柔道においても技術の修得や理解は，まずは「形」の稽古が中心的に行われており，その技術を解析して指導法に活用することは有効であると考えられる(野瀬ら，2011)。しかしながら，今日の柔道の課題として，技術の向上と共にその指導上における合理性，安全性の確保がある。特に，2012年から中学校で武道が必修化され，柔道の教育的価値がこれまで以上に認められつつあるなか，技術指導の合理性，安全性に留意しなければならず，その指導法や対策が重要な課題となっている(野瀬ら，2009；内田，2011)。また，「形」をより実戦的なものとするために，「形の乱れ」「形の残り」を取る稽古法として「乱取」が行われているように，「形」習得後の段階として，より実戦的な指導法が求められる。

今日の柔道は，投技と固技の技術から成り立っている。投技においては，投げる際に主として働く部位の名称を取って，手技，足技，腰技，さらには

体を捨てて施す真捨身技，横捨身技に分類される．そして，投技は，取(技を掛ける側)が受(技を掛けられる側)の態勢を不安定にする崩しの局面，取が技を施すのに最も良い位置と姿勢をとる作りの局面，取が最後の決め手を施す掛けの局面の三つの過程から構成されている．そのため，取によって投技を掛けられる受は，取が最後の決め手を施す掛けの最後の局面において受身が求められる．内田(2011)によれば，中学校と高等学校で行われる部活動において，柔道は他競技と比較して死亡事故数も死亡確率も非常に高いと報告している．また，柔道における死亡事故は，柔道特有の投技を施行した際に起こる受身での頭部外傷に起因することがほとんどであり，柔道経験の浅い者の投技ほど，受の受身の際に事故が起こる可能性は高い．

以上のことから，今日の柔道は創始者である嘉納師範の意思を受け継ぎながら教育的価値がこれまで以上に認められつつある一方，その技術指導における指導法に課題を抱えていることがうかがえる．そのため，技術を解析し，合理性，安全性を追求した指導法を模索した上で，より実戦的な指導法を構築することは有意義であると考えられる．このような方法で指導法を追求することは柔道の教育的価値をさらに高めるとともに，その合理性，安全性，と競技性を深めるという柔道の今後の発展につながると考えられる．そして，このことは柔道創始者である嘉納師範の教えを後世に伝えることでもあると考えられる．

第 1 章 柔道における投技の動作に関する先行研究と本研究の目的

本章では、第 1 節において、柔道における投技の動作法に関する先行研究を概観し、投技の中でも背負投に着目することの意義を見出す。その後、第 2 節において、柔道における背負投の先行研究について検討を行い、背負投の指導法における課題を抽出する。そして、第 3 節において、上記の課題から本研究の目的を導く。

第 1 節 柔道における投技の動作に関する先行研究

嘉納師範は柔道の修行法を「形」「乱取」「講義」「問答」の 4 形式で行うように述べており、「左右に偏らない技の習得」「投技重視」などの指導を行っている。現代までに踏襲された技の形の稽古方法として「打ち込み」と「投げ込み」がある。野瀬(2011)は、柔道の投技を大成させるための方法として「打ち込み」を強く推奨している。「打ち込み」とは、柔道においては、その場または移動しながら、自然体の相手を投げるまでの過程の動作を繰り返す稽古である。また「投げ込み」は、その場または移動しながら、自然体の相手を投げ切るまでの過程の動作を繰り返す稽古である。それらは、一人や二人、三人で行うことがあり、技の形を習得するための稽古として活用されている。これまでの柔道の投技に関する技術や動作の解析は、その「打ち込み」や「投げ込み」で用いられる自然体（抵抗や防御しない姿勢）の相手を想定して行われている基礎的動作がほとんどである。

これまでの柔道の投技に関する指導の検討や研究として、藤野(2012)はスポーツオノマトペのリズムを用いて大学生の柔道学習者が色々な投技を修得する学習システムを開発している。野瀬(2010)は、高校生の柔道未熟練者による投技の動作過程を、柔道専門家がビデオ映像で外観法による印象分析を行い、柔道未熟練者の投技の動作過程の特徴を示しており、その指導法における注意点を指摘している。森山(2011)は、中学校の体育授業で視覚教材を用いて、投技の得意技の習得を確立する方法を報告している。野瀬(2008)は、小学生が中心となる少年柔道の指導法について文献調査を行い、少年柔道の投技を習得する際の問題点を指摘している。このように、柔道の投技に関する研究の対象や研究方法は多岐にわたり行われている。

また近年、バイオメカニクス的手法を用いた解析によって、投技の技術を客観化する検討も多く試みられている(杉山,1976; 菅波ら,1979; 金芳ら,1980; 井浦ら,1982; 藤岡,1993; 植屋,1997)。それらの解析対象である投技は様々であり、投技の指導法の一助となっている(Tezuka et al.,1983; Harter et al.,1985; Sacripanti,1989; Minamitani et al.,1988; Pucsok et al.,2001; Imamura et al.,2003; Imamura et al.,2006; Ishi et al.,2012)。

柔道の投技には、投げる際に主として働く部位の名称を取って、手技、足技、腰技、さらには体を捨てて施す真捨身技、横捨身技に分類され、その技の数は67本にも及ぶ(講道館技名称 1997年制定)。そのため、すべての投技に対しての解析が必要であるが、現段階での投技の解析の現状を考えると、

実際の競技場面や練習場面で頻出が多い投技から解析していくことが妥当であると考えられる。

第2節 柔道における背負投の動作に関する先行研究

背負投は、多くの柔道競技者が得意技として習得している投技である(青柳ら,1988)。また、柔道の投技の指導書である講道館五教の技において、背負投は第一教に位置づけられている(佐藤,1984)。そのため、背負投は基本的な投技と考えられており、柔道初心者にも早い段階で教えられている。このことから、柔道の投技において、基本的な技として位置づけられ、競技や練習場面で頻出が多い背負投に着目して、その指導法を模索することは大きな意義があると考えられる。

柔道創始者の嘉納師範(1931)は、背負投について「尤も何れの技も、手も足も腰も使い、就中腰の働きが最も大切であるが、便宜上その働きが比較的目に立つ所から、そういう分類をしたのである」と述べているように、投技の手技に分類されているが、全身をくまなく、しかも効率的に使うことによって相手を投げる必要がある。

背負投は、取が受を真前、もしくは前隅に崩し、受の体を背後に背負い上げて、肩越しに投げる技である(醍醐,1999)。この背負投においても、バイオメカニクス的手法を用いた技の解析がなされている。Imamura et al.(2006)によれば、背負投は他の投げ技と比較して、取が受の態勢を崩した後に、力

に頼ることなく，受を投げる方向に常に力を働かせているため，大きな体格や力は必要なく，受を効率良く回転させて投げるための崩しの局面から，投げに入る作りの局面の技術が求められると報告している．増地(2008)は，一流選手の背負投の共通点として，取の重心位置は全ての局面で支持足基底面より後ろ方向に外れることはなく，作りの局面においては支持足基底面より前方向に外れていたが，地面に対して上半身が垂直に近い姿勢を保っていると指摘した．また，軸足膝関節角度は作りの局面で減少し，掛けの局面において大きく上昇していた．以上のことから，背負投は，崩しの局面で受の態勢を不安定にした後に，釣手を有効に使用する掛けの局面を実現するため，取が膝を屈曲しながら速いスピードで安定して受を背負うために身体を捌く作りの局面が重要になると考えられる．

しかしながら，背負投の技開始から終了までの動作の解析は明らかとなっておらず，上記の研究だけでは背負投の解析には十分とは言えず，より詳細な解析が必要であると考えられる．

また，佐藤(1984)によれば背負投の指導法の解説として，「たがいに自然本体で右に組み，取は左手を左上方に引き，右手で釣り込んで受をその真上に崩し，体を沈めながら右足を受の右足先内側に進め，右肘を受の右腋下に入れ，左手を右前腕の上にかぶせるようにして引きつけ，右足を受の左足先内側に退いて背負い，両膝を伸ばし，右手は押し上げ，左手を下に引きながら体を全屈して受を前方に投げる．受は取の右肩越しに大きく回転して倒れる．」

とあるように，上半身の前傾，膝の屈曲と同時に，手技に分類される背負投は釣手と呼ばれる右腕の使い方が重要と考えられ，さらに三浦ら(1976)は，背負投における釣手の筋電図の放電から，背負投試技時において釣手の力が利用されており，釣手は受を背負う際の重要な技術であると指摘している．しかしながら背負投における釣手に着目した研究は少なく，その動作をバイオメカニクスの解析することは背負投の特徴を明らかにすることに大きく寄与すると考えられる．

次に，野瀬(2009)の報告にもあるように，現代の柔道における課題は技術指導における合理性，安全性の確立である．特に，柔道経験の浅い未熟練者において重大な事故が起こる確率が高いことも明らかとされている(内田,2011)．しかしながら，これまでの柔道における投技の解析のほとんどは，柔道経験の豊富な熟練者を対象としたものであり，未熟練者を対象とした研究は見当たらない．これは，背負投においても同様である．そこで，背負投における熟練者と未熟練者の動作を解析して比較することにより，事故の多い未熟練者の特徴を明らかにする事ができ，そのことは未熟練者に対する背負投の基礎的技術指導の一助になるとともに，合理性，安全性の確立にもつながると考えられる．

また，これまでの研究方法は，受の姿勢が自然体と呼ばれる基本姿勢で行われている．指導書にも，一般的に投技を施行する際には，受は余分な力を入れずに立った自然体と呼ばれる基本姿勢をとると記されている(文部科学

省,2013). これは, 嘉納師範が柔術を基に柔道を創始したときに, 基本姿勢を従来の防御に適した自護体から安定して変化しやすく疲れにくい自然体に改良したことによる. しかしながら, 柔道の実戦における攻防においては様々な姿勢の変化の中で投技が施行され, 受の異なる姿勢に対応した投げ動作が生じると推測される. しかし, 基本的な技と考えられる背負投において, 受の異なる姿勢が取の投げ動作に及ぼす影響は明らかではない. このため, この影響を明らかにすることは, 背負投のより実戦的な指導法についての一助になると考えられる.

第3節 本研究の目的

上記の先行研究の検討から, 柔道における背負投の基礎的動作と実戦的動作の特徴を, 主に熟練者と未熟練者の動作様相の比較を通して検討することにより, 柔道の指導に有用な知見を得ることを目的とした. この目的を達成するために, 以下の3つの課題を設定した. 本研究によって, この知見を示すことは, 背負投の基礎的技術を習得するための指導, また実戦において技の攻防を繰り返す中で効率的な技の発揮を指導するための一助になると考えられる.

課題1 柔道の背負投における釣手に着目した動作解析

まず, 背負投を掛ける際の崩しと掛けの局面において重要とされる釣手に

着目して、背負投の熟練者と未熟練者における動作開始から終了までの動作形態を明らかにすることを第一の課題とした。この結果から、背負投の基礎的場面における釣手の特徴を導き出し、釣手の使い方に関する指導法について示唆を得る（第2章）。

課題2 柔道の背負投における身体各部の連動性に着目した動作解析

柔道熟練者と未熟練者の動作開始から終了までの動作形態を釣手(肘関節角度、腋関節角度)、上半身前傾角度、膝関節角度に着目して比較し、それぞれの連動性を明らかにすることを第二の課題とした。この結果から、背負投の基礎的場面における身体各部の特徴を導き出し、合理的で安全な全身の使い方に関する指導法について示唆を得る（第3章）。

課題3 柔道の背負投における受の異なる姿勢が取の投動作に及ぼす影響

最後に、背負投のより実戦的な攻防を想定して、背負投における受の異なる姿勢が取の投げ動作に及ぼす影響を検討することを第三の課題とした。この結果から、背負投の実戦的場面における身体各部の特徴を導き出し、実戦的な背負投に関する有用な指導法について示唆を得る（第4章）。

第 2 章 柔道の背負投における釣手に着目した動作解析

第 1 節 目的

本章では、背負投を掛ける際の崩しと掛けの局面において重要とされる釣手に着目して、背負投の熟練者と未熟練者における動作開始から終了までの動作形態を明らかにすることを目的とした。この結果から、背負投の基礎的場面における釣手の特徴を導き出し、釣手の使い方に関する指導法について示唆を得る。

手技の特徴である上肢をたくみに使う背負投を客観的な数値としてとらえ、それらの意味を考察する上で、以下の 3 つの小課題を設定した。

小課題 1 背負投を掛ける際の、釣手の肘角度、腋角度および肩と肘の高さの差について考察することにより、上肢で投げる背負投と腰を中心とする投げとの違いを分析する。

小課題 2 背負投を掛ける際の、受と取の床反力と時間経過を考察することにより、投げの動作の効率性を分析する。

小課題 3 背負投を掛ける際の釣手全般の時間的経緯を考察することにより、その動作が相手を投げるためにどのような働きをしているかを分析する。

上で述べた 3 つの小課題を分析することで、背負投の効率とその動作の意味を分析可能と考えた理由は、小課題 1 で効率的な背負投とそうでない背負投を判別でき、小課題 2 で小課題 1 において判別した効率的な背負投に要した時間と体重移動を指標として、投げの効率性を明らかにできると考えたからである。その上で小課題 3 では、背負投を掛ける際の釣手全般の時間的経緯を分析することで、これまで不明確であった上肢の動きを 3 つのステップに分けて凝縮化した。そして、この 3 段階の凝縮化により効率的な投げの意味を考察可能にすると考えたからである。

第 2 節 方法

1. 被験者

被験者は大学体育会柔道部有段者の中から柔道経験年数が 2 年～15 年の者 4 名を選出し、背負投の熟練者 2 名を S 群（被験者 a, b）と、背負投の未熟練者 2 名を N 群（被験者 c, d）に分類した(表 1)。またこれとは別に受のみを行う者 1 名を選出した。なお、被験者には本研究の主旨を十分説明し、同意を得たうえで実験を行った。

表1 被験者特性と技の局面定義

被験者	経験年数(yr)	身長(cm)	体重(kg)	予備動作(s)	ポイントA(s)	ポイントB(s)	ポイントC(s)	ポイントD(s)
a	11	172.2	73.1	-1.14	0	0.25	0.45	0.88
b	15	165.1	66.2	-0.73	0	0.23	0.44	0.90
c	7	173.1	68.3	—	0	0.32	0.86	1.31
d	2	160.4	57.4	—	0	0.33	1.14	1.54

2. 技の局面定義 (図 1)

予備動作は，取りが技をかけ始める(ポイント A)までの時間とした．

ポイント A は，取が足を踏み込み始めた瞬間とした．

ポイント B は，取が足を踏み込んで，フォースプレートに接地した瞬間とした．

ポイント C は，受の足部支持面が離れた瞬間とした．

ポイント D は，受の接地した瞬間とした．

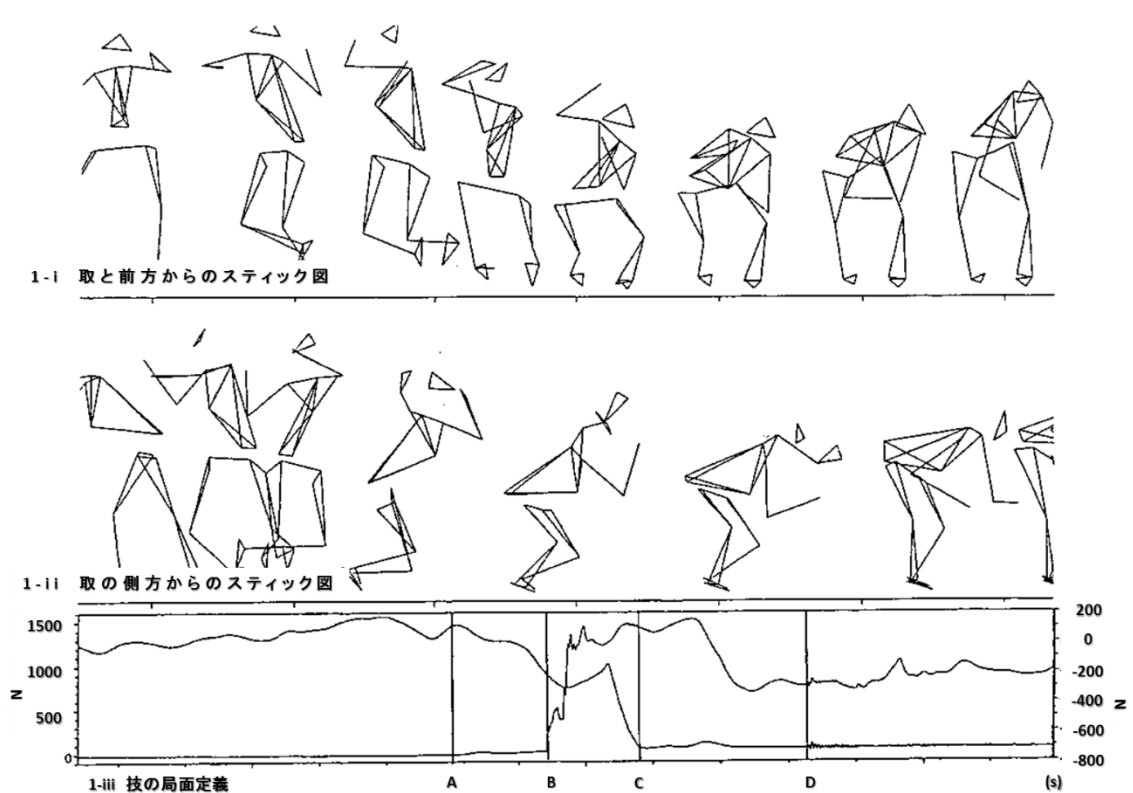


図 1 背負投のスティック図と局面定義

3. 測定方法

背負投の撮影は、vicon512(Oxford Metrics 社製)を使用して、赤外線カメラ 6 台(120Hz)の映像にキスラー社製フォースプレート(600Hz)を同期させて測定した。

小課題 1 の研究方法

釣手の肘角度は、手首と肘と肩を結んだ内角とした。

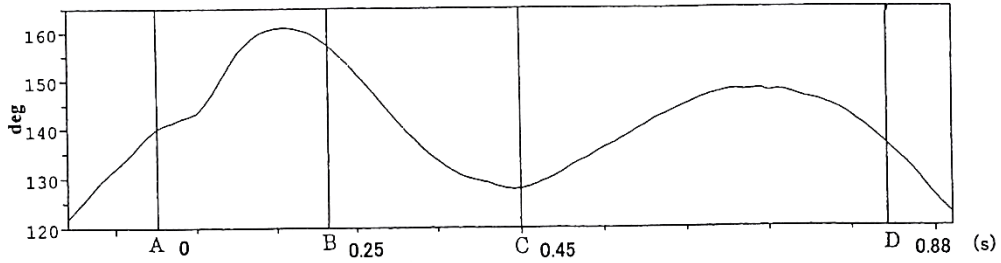
釣手の腋角度は、肘と腋と利き足の太転子を結んだ内角とした。

釣手の肩と肘の高さの差は、地面からの肘の高さ(垂直成分)と地面からの肩の高さの差とした。

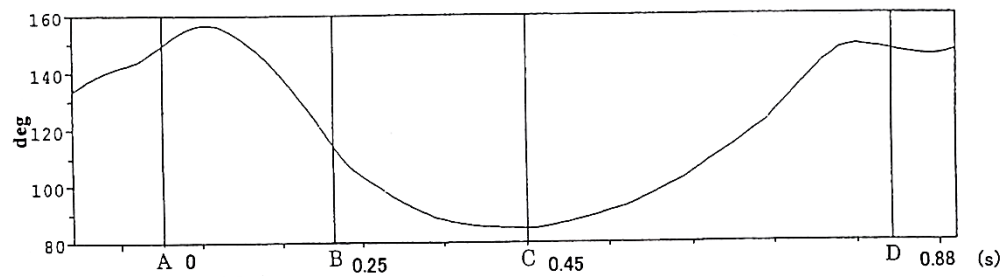
そして、上記の 3 つの指標の時系列的変化を被験者ごとにそれぞれ図 2~5 の i ~ iii に示した。

小課題 2 の研究方法

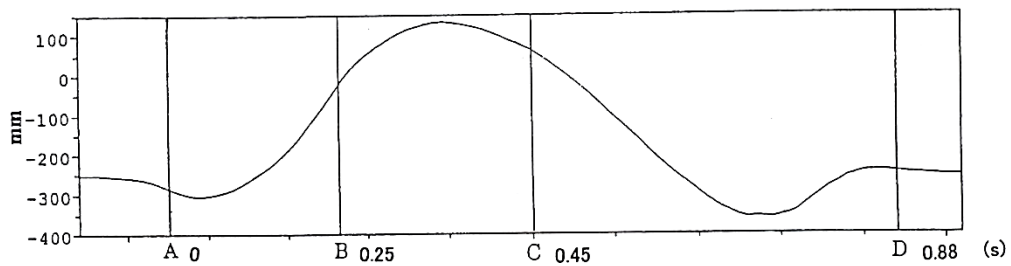
フォースプレート上で垂直方向に発揮した力を体重移動の指標とした。この指標は、受と取で個別に測定した。そして、その時系列的変化を被験者ごとにそれぞれ図 2~5 の iv に示した。



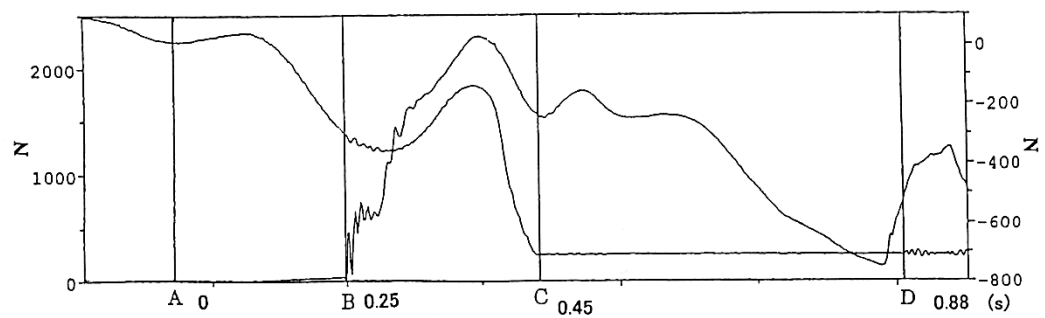
2-i 釣手の肘角度の外角



2-ii 釣手の腋角度

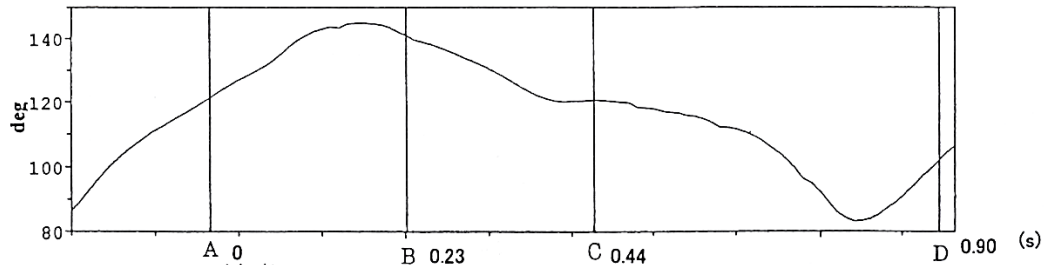


2-iii 釣手の肩と肘の高さの差

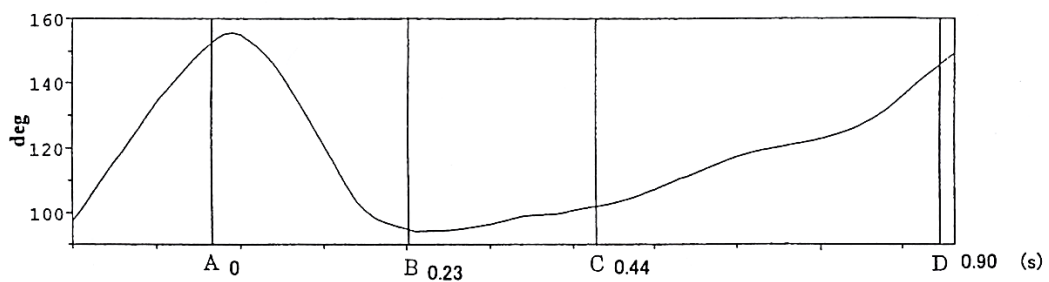


2-iv 受と取の床反力(垂直方向)

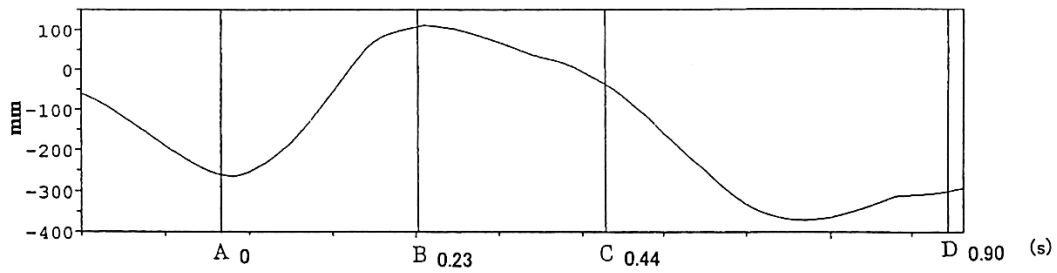
図2 被験者 a の釣手および床反力の変化



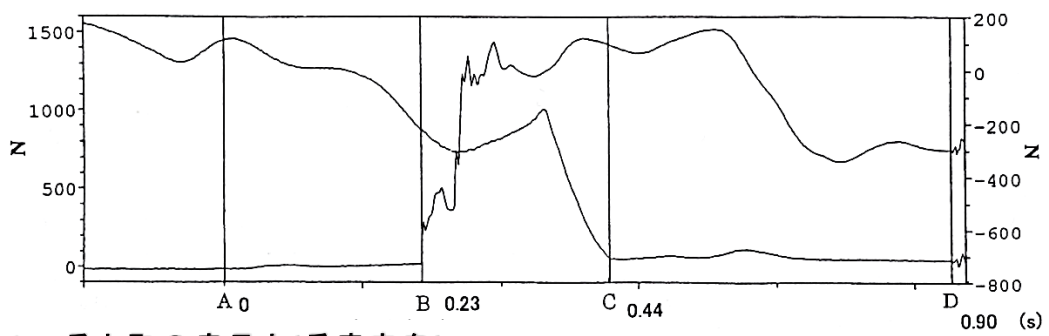
3-i 釣手の肘角度の外角



3-ii 釣手の腋角度

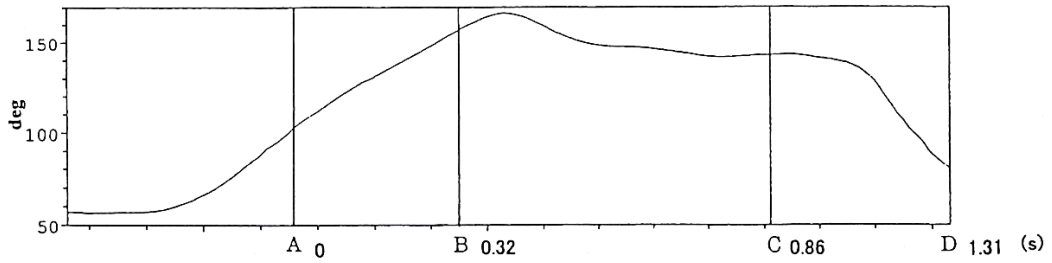


3-iii 釣手の肩と肘の高さの差

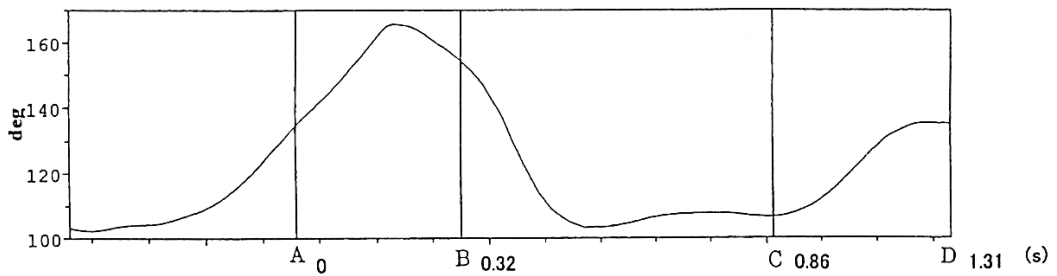


3-iv 受と取の床反力(垂直方向)

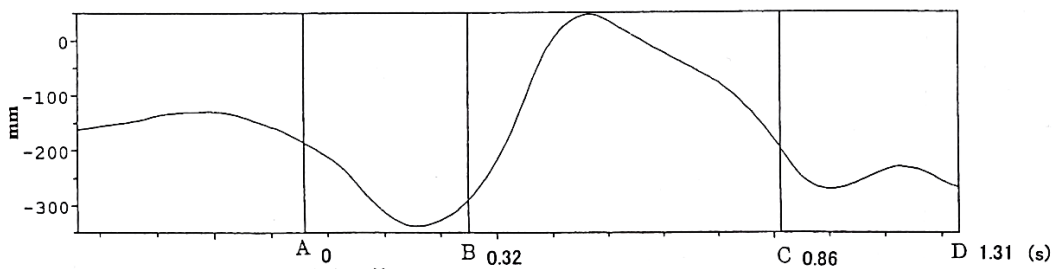
図 3 被験者 b の釣手および床反力の変化



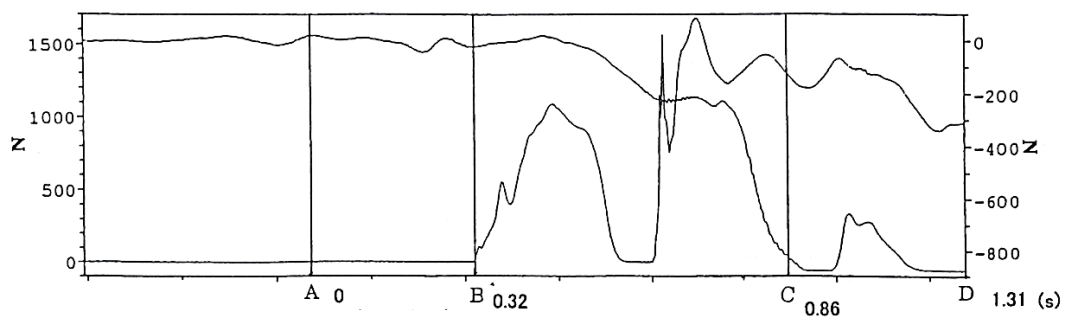
4-i 釣手の肘角度の外角



4-ii 釣手の腋角度

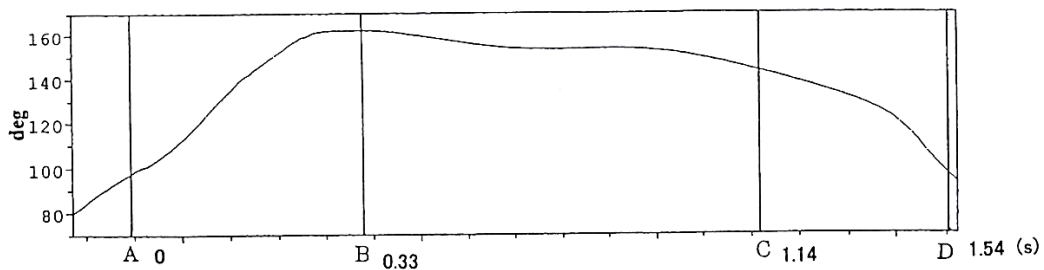


4-iii 釣手の肩と肘の高さの差

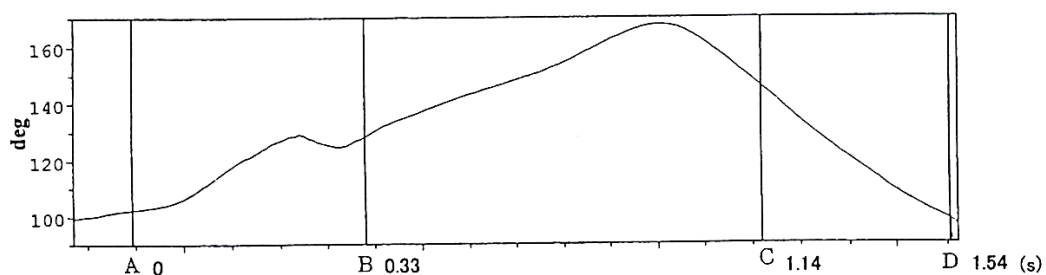


4-iv 受と取の床反力(垂直方向)

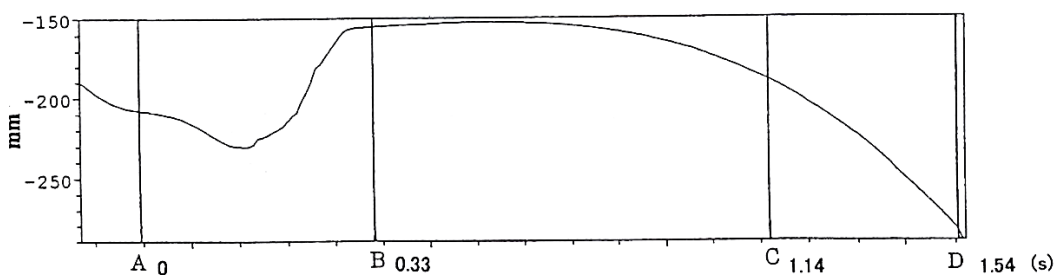
図 4 被験者 c の釣手および床反力の変化



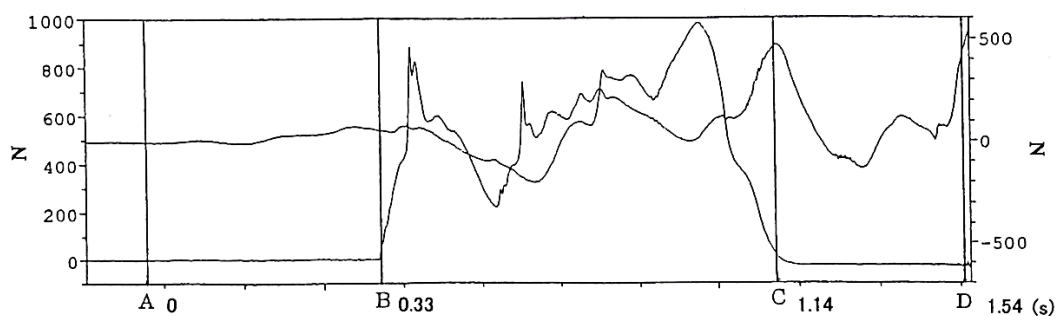
5-i 釣手の肘角度の外角



5-ii 釣手の腋角度



5-iii 釣手の肩と肘の高さの差



5-iv 受と取の床反力(垂直方向)

図5 被験者 d の釣手および床反力の変化

小課題 3 の研究方法

釣手の動きは、手首と肘の三次元軌跡で捉えた(図 6)。

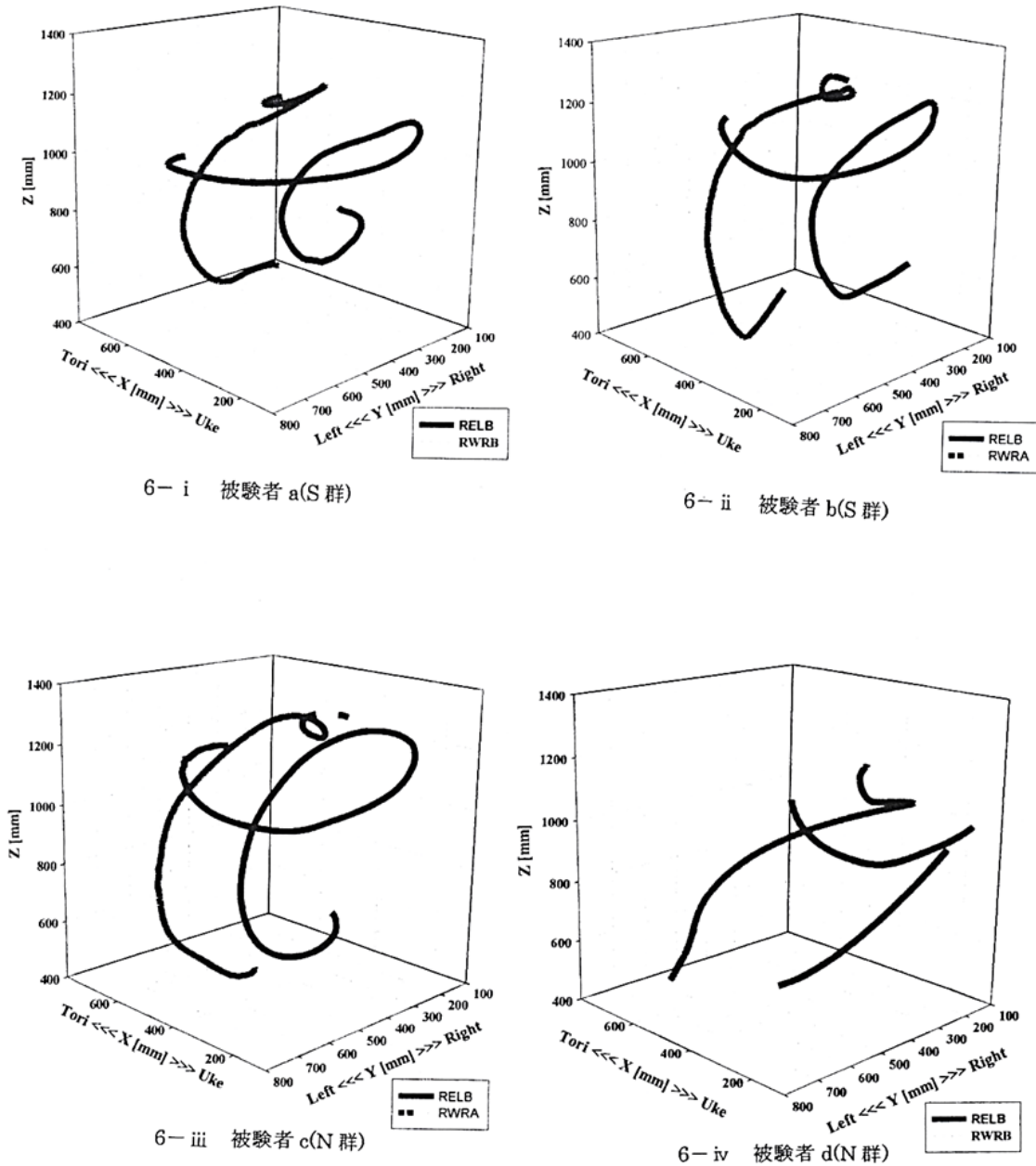


図 6 手首と肘の三次元軌跡

第 3 節 結果及び考察

小課題 1. 釣手の肘角度，腋角度および肩と肘の高さの差

1- i . 釣手の肘角度

釣手の肘角度の外角を，図 2～5- i に示した．取が背負投を掛ける際の肘角度の最小値は，S 群の 20 度（被験者 a），35 度（被験者 b）であり，N 群は 15 度（被験者 c），18 度（被験者 d）であった．背負投熟練者の S 群は未熟練者の N 群より，平均値において肘角度が 11 度高値を示した．

S 群と N 群は大きな差はなかったものの，若干 N 群の方が低値を示していたことより，S 群は肘の潰れない背負投を掛けていたと考えられる．したがって，この釣手の肘角度は，背負投を掛ける際に効率的な投げを行っているほうが，大きな角度を示す傾向にあると考えられる．

1- ii . 釣手の腋角度

釣手の腋角度の外角を，図 2～5- ii に示した．背負投を掛ける際の釣手のポイント A からポイント C における腋角度の最小値は，S 群の 23 度（被験者 a），22 度（被験者 b）に対し，N 群では 15 度（被験者 c），18 度（被験者 d）であった．腋角度も肘角度と同様に，N 群の方が低値を示した．

この結果は，S 群に比べ N 群の方が体幹に対する肘の位置が近いことを示し，腰の付近に肘を寄せることにより，相手の体重を上肢ではなく腰で支えようとしている動作の表れであると考えられる．このことより腋角度は肘角

度と同様に，背負投を掛ける際に効率的な投げを行っているほうが，大きな角度を示す傾向にあると考えられる．

1 - iii. 釣手の肩と肘の高さの差

釣手の肩と肘の高さの差は，図 2～5- iii に示した．背負投を掛ける際のポイント B からポイント C における釣手の肩と肘の高さの最大差は，S 群ではそれぞれ 17cm（被験者 a），12cm（被験者 b）であり，肘のほうが肩の位置より高かった．N 群では被験者 c は 5cm 肘のほうが高かったが，被験者 d は -16cm の値を示した．

この結果は，S 群が N 群と比較して受けを高い位置で支持していることを示している．このことより N 群に比べ S 群の方が受けを肩の上から振りおろす形となり，手刀を切るような動きでより効率的に釣手を使っていると考えられる．

小課題 2. 受と取の床反力と時間経過

受と取の床反力は，図 2～5- iv に示した．フォースプレートによる受と取の床反力を見たとき，背負投の熟練者 S 群は，加重（技を掛ける）と抜重（投げられる）が短時間に行われていた（ポイント B からポイント C の間）（表 1）．それに対し，背負投の未熟練者 N 群は，取が加重してから受が抜重するまでに S 群より多くの時間を費やしていた．このことから，S 群は N 群に比べ，

背負投を掛けるスピードが速いということがうかがえる。また、受を背負っている時間が S 群に比べ、N 群は長いことより、体にかかる負担が大きいと考えられる。このことから N 群は背負投において、相手を投げることに關しては、S 群に比べ効率性が低いと考えられる。

また、ポイント B からポイント C までの波形を見たとき、S 群は振幅の大きな波形があらわれ、交差が明確に確認できる。それに対して N 群は、受、取ともに振幅の小さな波形がいくつも見られ、波形の交差点があいまいである。このことは、柔道で相手を合理的に投げる要因のひとつである崩し（投げる前に相手のバランスを崩す動作）を、S 群は N 群と比較して効率良く行っているために生じた結果であると考えられる。

以上のことより、投げの時間と崩し(体重移動)のどちらの観点からも背負投の熟練者 S 群のほうが、背負投の未熟練者 N 群に比べ、投げの効率性が高いことを示していた。

小課題 3. 釣手全般の時間的経緯

図 6 より、S 群の肘の動作は、相手を担いでから投げるまで回転半径がコンパクトな軌跡を描いているが、N 群の被験者 c は、S 群の 2 人と比較すると大きかった。これは、被験者 c (N 群) の肩と肘の軌跡が、S 群の 2 人と比較して、相手を担いだ後に肘を上げる動作を行うことで生じていると考えられる。すなわち、被験者 c の背負投は、肘の力に頼り過ぎているがために、

全身をくまなく利用して投げるといふ本来の背負投に対して効率の悪い背負投であることを示していると考えられる。また、被験者 d の肘の軌跡に関しては、S 群に見られるようなコンパクトな回転が見受けられなかった。これは、肘を巧く使えていないことで生じていると考えられる。

これらのことからコンパクトで鋭い弧を描くためには、肘を効率的に使うことが重要となる。したがって、この肘の描く弧の鋭さは、相手の身体との距離に大きく関与すると考えられ、その弧が鋭いことは、相手の体を宙に浮かせて、正規の背負投の技が描く相手の体の動きと類似していると考えられる。

この意味は、効率的な背負投を掛けるためには、釣手の肘をコンパクトな弧を描くような動作で、受をコントロールしながら投げていると考えられる。

第 3 章 柔道の背負投における身体各部の連動性に着目した動作解析

第 1 節 目的

本章では、柔道熟練者と未熟練者の動作開始から終了までの動作形態を釣手(肘関節角度，腋関節角度)，上半身前傾角度，膝関節角度に着目して比較し，それぞれの連動性を明らかにすることを課題とした．この結果から，背負投の基礎的場面における身体各部の特徴を導き出し，合理的で安全な全身の使い方に関する指導法について示唆を得る．

第 2 節 方法

1. 被験者

取（技を掛ける側）を行う被験者の身体特性と競技歴を表 2 に示した．被験者には実験の趣旨を説明したうえ，同意を得られた柔道熟練者 2 名（柔道経験年数 10 年以上の有段者）と経験年数の少ない未熟練者 2 名（柔道経験年数 2 年以下）とした．また，これらとは別に受（技を掛けられる側）のみを行う者 1 名(柔道経験年数 11 年)を選出した．

2. 実験手順

本研究においては，投技の中でも競技者ではない者が柔道の技として最もイメージしやすい「背負投」を取り上げ(嘉納,1915；嘉納,1931；松本,1975；

表2 被験者の身体特性と競技歴

被験者	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	競技歴(年)	
熟練群	a	23	175	80.4	14
	b	21	146	48.1	10
未熟練群	c	20	173	75.0	2
	d	20	163	66.2	2

川村,1982), 以下の手順で技を施した.

1) 2台のフォースプレート的一方に取, もう一方に受が立ち, 背負投の試技を2回行った(図7).

2) 分析対象として, 取の動作の崩れが少なく, 分析にふさわしいと思われる1試行を柔道指導歴25年の評価者(柔道7段)が選択した.

3) 測定部位は全身の解剖学的測定点であり, 得られたスティックピクチャーを三次元的に, かつ以下に示す局面(pointA, B, C)ごとに観察し, 両被験者群の動きの差が顕著であった身体部の動きを本データとして抽出した.



図7 実験の様子(試技前)

3. 映像の撮影

被験者の身体 28 箇所（図 8）に反射マーカを貼付し（図 8）、キスラー社製のフォースプレート上で背負投の試技をしてもらい、その動作を赤外線カメラ（6 台）がとらえた空間上のマーカの座標を光学式三次元動作解析システム（oxford metrics 社製 vicon512）に同期させ動作比較を行った（図 9）。

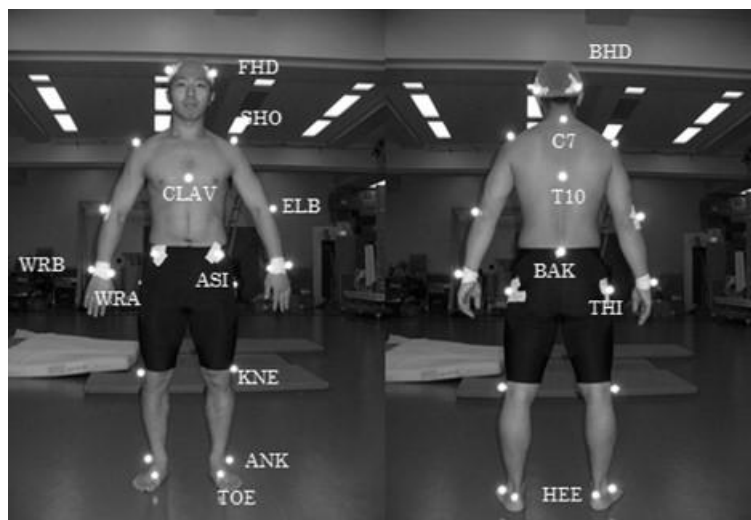


図 8 被験者（取）の反射マーカの位置

<マーカ部位の名称>

FHD:こめかみ, SHO:肩峰, CLAV:胸骨, ELB:肘, WRA:橈骨
手根骨（内側）, WRB:橈骨手根骨（外側）, ASI:腸骨, KNE:
膝, ANK:外果, TOE:爪先, BHD:後頭骨, C7:第7頸椎, T10:
第10胸椎, BAK:仙骨, THI:大転子, HEE:踵

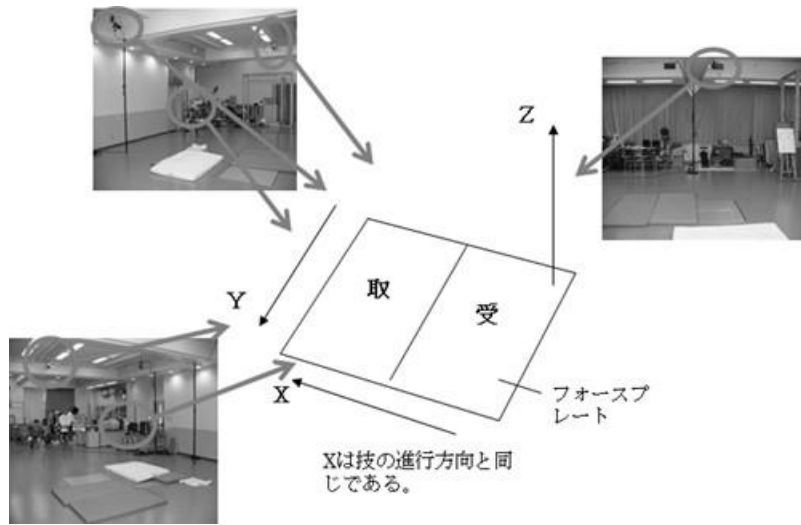


図 9 撮影方法

分析に際し、第 2 章では背負投の技の開始から終了までを 4 つの時点と 5 つの局面で区分していたが、本章では、動作開始からポイント B までの局面を動作開始局面に含めたため、技の動作局面を pointA～C の 3 つの時点と 4 つの局面で区分し、それぞれを次のように定義した。

「3 つの時点」

pointA : 取の一步目の右足(軸足)がフォースプレートに接地した瞬間

pointB : 取が体を回転し、左足(回し込み足)がフォースプレートに接地した瞬間

pointC : 受の足部支持面がフォースプレートから離れた瞬間

「4 つの局面」

序盤 : 動作開始から pointA まで

中盤前半 : pointA から pointB まで

中盤後半：pointB から pointC まで

終盤：pointC から動作終了まで

第 3 節 結果及び考察

1. 背負投のスティックピクチャーにみられる熟練者と未熟練者の動作特性の相違

熟練者 b と未熟練者 d の背負投の動作をスティックピクチャーで表すと図 10 のようになった。熟練者 b の背負投は，pointA と B の中盤から pointC にかけて膝を曲げ低い重心位置から手を活用して受を担いでいる形が読み取れる。未熟練者 d の背負投は，pointA と B の中盤以降に膝が伸びているため腰の位置が高く，pointB 前後では，腰が正面から見て『く』の字に折れ曲がった状態で技を掛けていることが読み取れる。これは，下半身の筋力が未発達な未熟練者にとって，膝を曲げ重心を低く保つ動作が難しいため，腰を曲げ，体幹を活用して安定した形を確保しているものと考えられる。熟練者 b と未熟練者 d にみられるこのような動作特性は他の熟練者及び未熟練者においても共通して認められた。

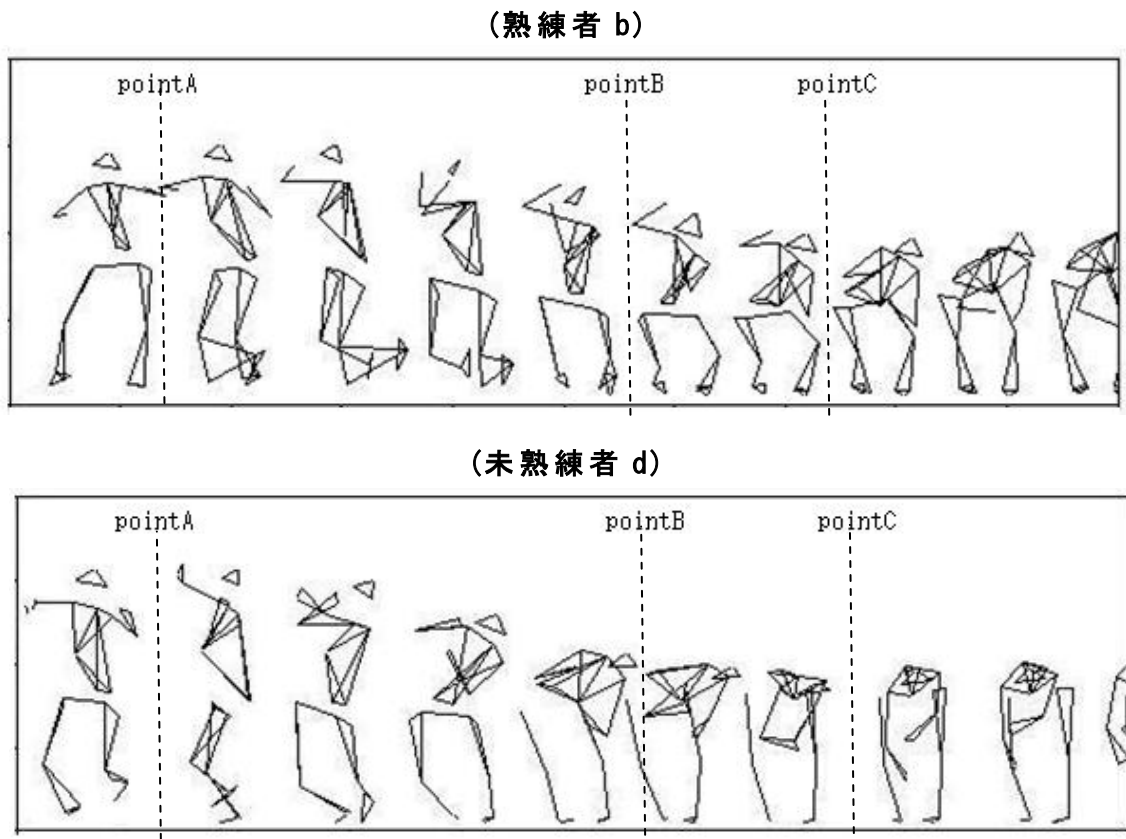


図 10 スティックピクチャーで表した熟練者 b(上図)と未熟練者 d(下図)

の背負投 投影面：取が投げる方向に対して正面

2. 釣手の肘関節角度と腋関節角度にみられる熟練者と未熟練者の相違

各被験者の動作特性について、さらに細部にわたって分析するために、釣手（受の襟をつかむ方の手）の肘関節角度及び腋関節角度について、熟練者の場合を図 11 に、未熟練者の場合を図 12 にそれぞれ示した。

相手を投げる直前の動作時（pointB）における釣手の肘関節角度において熟練者(aで 100.1 度，bで 65.7 度)は未熟練者(cで 35.2 度，dで 38.6 度)に比べ高値を示した。また，相手を担ぎ投げる局面（pointC）においても，熟

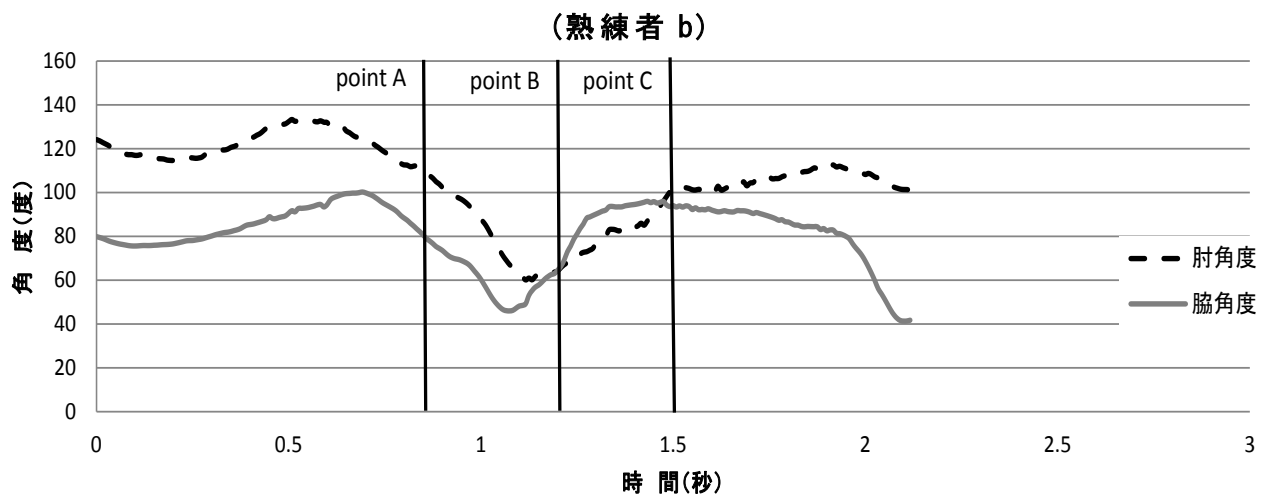
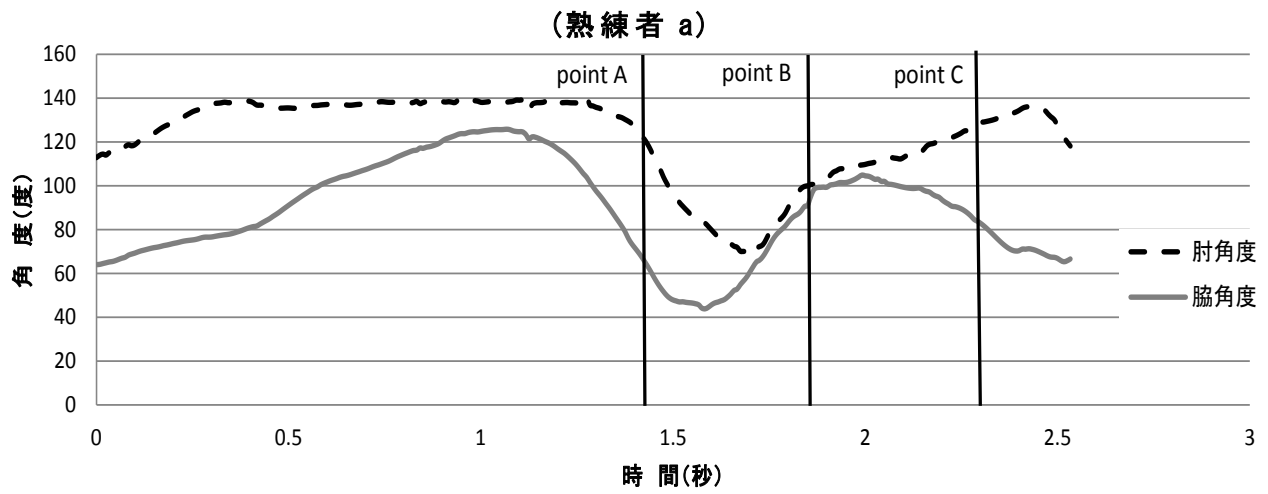


図 11 熟練者の背負投における釣手の肘関節角度と腋関節角度

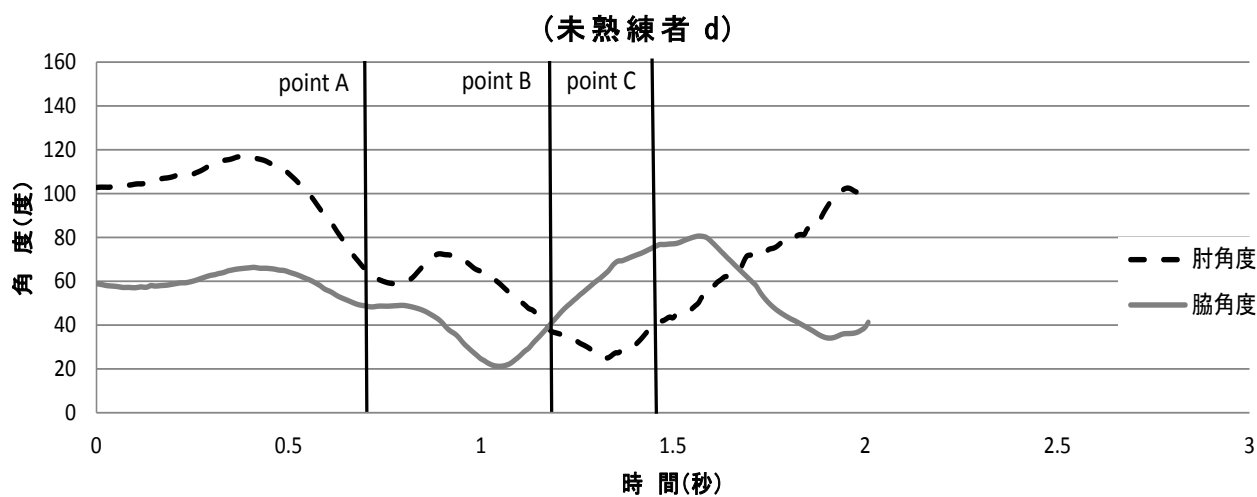
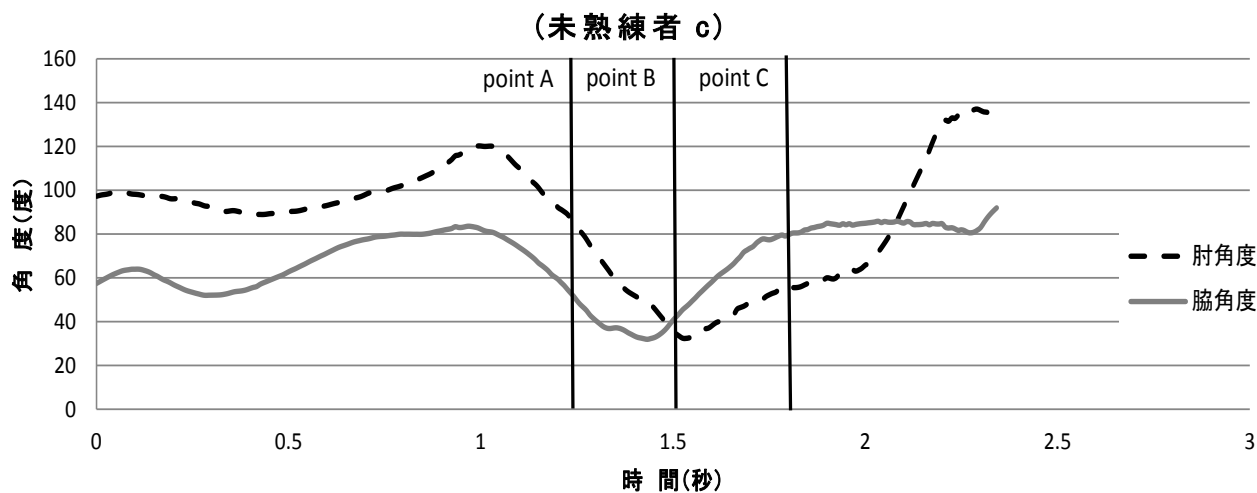


図 12 未熟練者の背負投における釣手の肘関節角度と腋関節角度

練者(aで 125.3 度, bで 100.6 度)は未熟練者(cで 55.5 度, dで 40.0 度)に比べて高値を示した. このことから, 熟練者は背負投を掛ける際に, 釣り手の前腕をしっかりと支持・固定し, 先行研究にある, 背負投の熟練者の特徴である手刀を大きく切るような動作で受けを投げていることがうかがえる(出口ほか, 2003). 一方, 未熟練者の背負投は, 前腕を支持・固定することができておらず, いわゆる肘が潰れた状態で受を担ぐ形になっている. 前腕の支

持・固定には、上腕二頭筋等の筋力が関与していることより(松本ほか, 2008), それらの筋力レベルや習熟レベルが熟練者と未熟練者の釣手の肘関節角度の差異を生じさせていると考えられる. pointBにおける釣手の腋関節角度において, 熟練者(aで90.7度, bで65.7度)は未熟練者(cで40.7度, dで42.5度)に比べ高値を示した. また, pointCにおいても熟練者(aで85.3度, bで95.4度)は未熟練者(cで80.4度, dで75.3度)に比べ高値を示した. このことから, 熟練者の背負投は, いわゆる釣手の腋が開いているのに対し, 未熟練者の腋は閉じた状態で技を掛けている傾向が見られた. すなわち, 熟練者の背負投は腋を開け, 釣手の上腕を肩の位置あたりで固定し受を担いでいると言える. これは三角筋の筋力を必要とする動作(技術)であり, 三角筋の筋力レベルや習熟レベルの低い未熟練者においては難しい動作(技術)であるため, 脇を閉じた状態で技を掛けてしまうのであると考えられる.

3. 背負投の指導への示唆

以上のように, 熟練者の背負投の特徴は, 釣手を有効に活用することにより, 受の重心を上方で支えながら, 低くしゃがみこみ, いわゆる梃子の原理を巧みに活用し合理的に掛けていることが明らかになった. つまり, 取は引手と釣手を力点にして, 肩もしくは腰を支点としながら受を合理的に回転させている.

一方, 未熟練者の特徴は, 上肢, 下肢の筋力レベルや習熟レベルが低いた

め、釣手を有効に使うのではなく、腕を折りたたみ、腰を正面から見て『く』の字に折り曲げた姿勢で、背負投を掛けていることが明らかになった。これは、上肢、下肢の筋群に比べ、大きな筋群である体幹（腰部筋群）に主に依存していることによると考えられる。このため投げの局面において上肢で受をコントロールできない危険な投げにつながるものと考えられる。

このことから背負投の指導の際には、取には梃子の原理を利用して受を回転させる投の合理性を理解させることが重要であると考えられる。そのため、背負投の未熟練者に対しては、釣手を有効に活用し、受の懐に入り込んで担ぎ上げて回転させるイメージを構築するための打ち込み練習が効果的である。その際、取は受の懐に入り込むという観点から、取よりも体格の大きい者を受に採用することや、受に熟練者を採用して担ぎやすく梃子の原理をより良くイメージさせることが有効であると思われる。しかしながら、未熟練者は背負投を掛ける際に必要とされる筋力が劣っていると予想されることから、反復練習や補強トレーニングが必要であると考えられる。

第 4 章 柔道の背負投における受の異なる姿勢が取の投動作に及ぼす影響

第 1 節 目的

本章では、背負投のより実戦的な攻防を想定して、背負投における受の異なる姿勢が取の投げ動作に及ぼす影響を検討することを目的とした。この結果から、背負投の実戦的場面における身体各部の特徴を導き出し、実戦的な、背負投の動作に関する有用な指導法について示唆を得る。

第 2 節 方法

1. 被験者

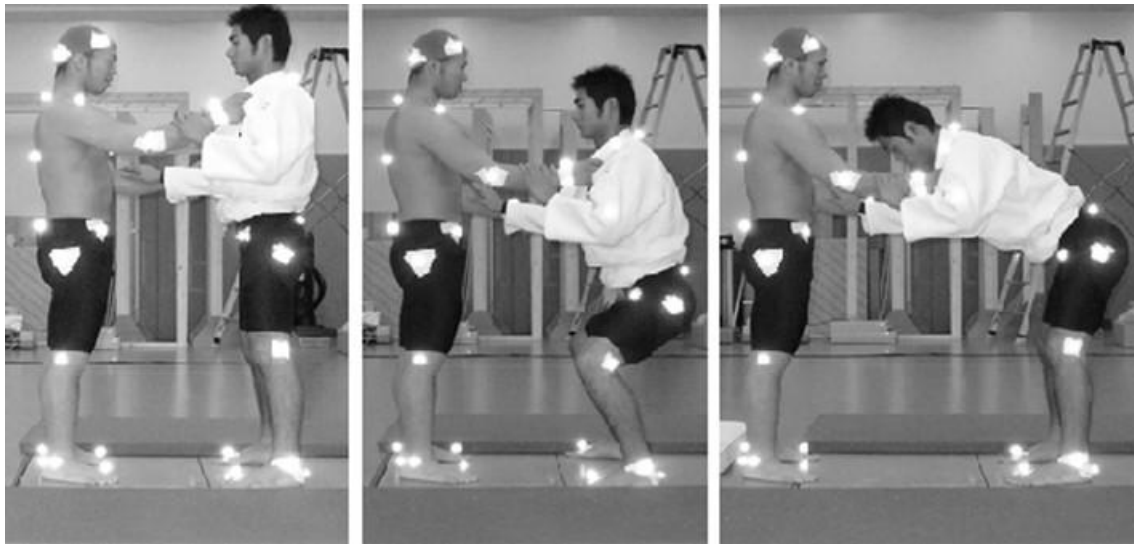
取を行う被験者の身体特性と競技歴を表 3 に示した。また、これとは別に受のみを行う者 1 名(柔道経験年数 11 年, 弐段)を選出した。被験者には本研究の趣旨を十分に説明し、同意を得た上で実験を行った。

2. 実験条件

本研究においては、投技の中でも基本的技術として位置づけられおり、多くの柔道競技者が得意な投げ技としている背負投を試技とした。受の姿勢については、自然体、自護体、前傾姿勢の 3 つの姿勢を取り上げた(図 13)。自然体は、全身の力を抜き、両足に体重を均等にかけて自然にまっすぐ立つ姿勢とした。自護体は、自然体より足幅を広く開き、膝を深く曲げ重心が低く

表3 被験者の身体特性と競技歴

被験者	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	競技歴 (年)
a	20	165.0	67.0	6
b	23	171.5	75.5	11
c	20	172.5	78.5	6
d	22	173.0	80.0	10
e	21	151.0	49.0	8
f	22	160.0	61.0	6
\bar{x}	21.3	165.5	68.5	7.8
σ	1.1	7.9	10.9	2.1



自然体

自護体

前傾姿勢

図 13 受の 3 つの姿勢(各図において左 : 取, 右 : 受)

なるように腰を下ろした姿勢とした。前傾姿勢は，試合などの実戦の中で多く見られる両手を伸ばして上半身を前傾させた姿勢とし，技に入るスペースが狭くなり技を掛けにくくさせた。なお，被験者が技を試行する際の組み手は全員が右組であった。

3. 測定方法

2 台のフォースプレート的一方に取，もう一方に受が立ち，背負投の試技を自然体，自護体，前傾姿勢の順に各 2 回試行した。その動作を高速赤外線カメラ（6 台）がとらえた空間上のマーカの座標を光学式三次元動作解析システム（oxford metrics 社製 vicon512）に同期させ動作解析を行った（図 14）。また，フォースプレート（キスラー社製 9281E/EA）2 台を同期させ，取の動作開始から，受の着地までの時間内を測定した。

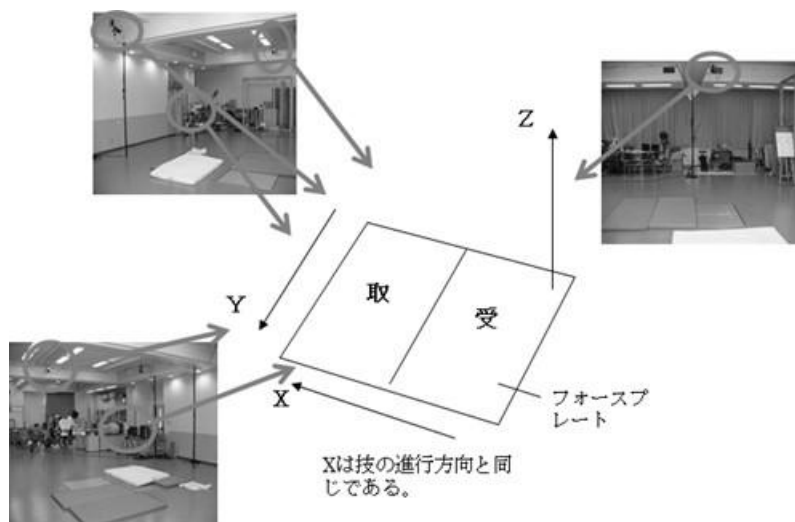


図 14 撮影方法

4. 測定項目

分析対象として、柔道指導歴 25 年の評価者(柔道 7 段)が、取の動作の崩れが少なく、分析にふさわしいと思われる 1 試行を受の各姿勢から選択した。取の被験者にはあらかじめ身体 28 箇所(図 15)に反射マーカを貼付した(図 15)。測定部位として、先行研究(出口, 2003; 増地, 2008)を参照し、釣手の肘関節角度(右 WRA と右 WRB の中点と, 右 ELB, 右 SHO を結んでできる角の内角), 釣手の腋関節角度(右 ELB と, 右 SHO, 右 THI を結んでできる角の内角), 膝関節角度(軸足となる一歩目の足(右足)の THI-KNE-ANK を結んでできる角の内角), 上半身前傾角度(左右 THI の中点と C7 を結んだ直線, 及び YZ 平面からなる角)を抽出した。

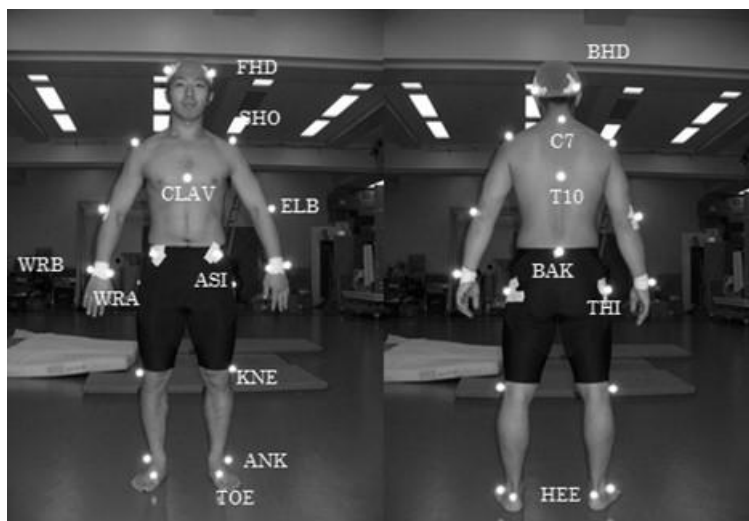


図 15 被験者(取)の反射マーカ位置

<マーカ部位の名称>

FHD:こめかみ, SHO:肩峰, CLAV:胸骨, ELB:肘, WRA:橈骨手根骨(内側), WRB:橈骨手根骨(外側), ASI:腸骨, KNE:膝, ANK:外果, TOE:爪先, BHD:後頭骨, C7:第7頸椎, T10:第10胸椎, BAK:仙骨, THI:大転子, HEE:踵

動作は、取と受が互いに組み合った時点を動作開始とし、取が受を投げ終わり、受の体の一部が畳に接地した時点を動作終了とした。さらに、分析に際し、技の動作局面を 3 章同様、pointA～C の 3 つの時点と 4 つの局面で区分し、それぞれを次のように定義した。

「3 つの時点」

pointA：取の一步目の右足(軸足)がフォースプレートに接地した瞬間

pointB：取が体を回転し、左足(回し込み足)がフォースプレートに接地した瞬間

pointC：受の足部支持面がフォースプレートから離れた瞬間

「4 つの局面」

序盤：動作開始から pointA まで

中盤前半：pointA から pointB まで

中盤後半：pointB から pointC まで

終盤：pointC から動作終了まで

5. 統計処理

時系列変量は、動作開始～pointA、pointA～pointB、pointB～pointC、pointC～動作終了までの 4 つの各局面の時間をそれぞれ 100%として規格化した。なお、本研究においては、動作開始後の動作形態は被験者に委ねたので、動作開始～pointA までの時間(自然体:1.13±0.34 秒, 自護体:1.34±0.47

秒，前傾姿勢:1.75±0.55 秒)において大きなバラつきが認められた．そのため，動作開始～pointA までの局面については，時系列変量を pointA 以前の 100fps を分析対象とした．

算出した測定項目について，4つの各局面における受の姿勢と経過時間の影響を検討するため，受の姿勢(3；自然体，自護体，前傾姿勢)×4つの各局面における経過時間(10；規格化された各局面の時間 0～100%における 10%間隔)の分散分析を実施した．有意水準はいずれも 5%未満とした．

第 3 節 結果

動作開始から終了までの 4つの各局面の平均時間を表 4 に示した．どの局面の平均時間においても，受の姿勢の間に有意な差はみられなかった．

表4 動作開始から終了までの4つの各局面における平均時間(秒)

	動作開始～pointA	pointA～pointB	pointB～pointC	pointC～動作終了
自然体	1.13±0.34	0.38±0.08	0.30±0.03	0.57±0.03
自護体	1.34±0.47	0.38±0.08	0.35±0.09	0.57±0.06
前傾姿勢	1.75±0.55	0.31±0.09	0.36±0.08	0.59±0.04

数値は $\bar{x} \pm \sigma$ で示されている．

1. 釣手の肘関節角度と腋関節角度について

釣手の肘関節角度の時間経過にともなう変化を図 16 に示した．分散分析

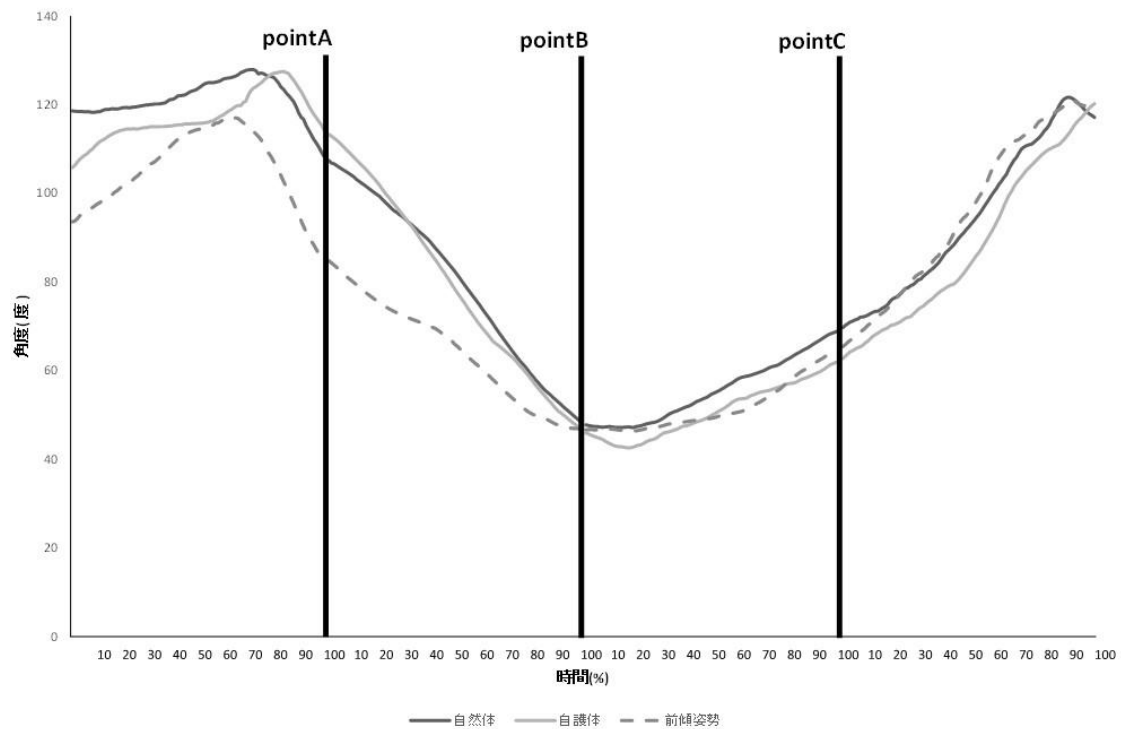


図 16 釣手の肘関節角度の時間経過にともなう変化

の結果，受の姿勢と経過時間の交互作用は 4 つのどの局面においても有意でなかった．また，受の姿勢の主効果は動作開始～pointC の 3 つの局面において有意であり（動作開始～pointA: $F(2,149)=28.47, p<.01$ ，pointA～pointB: $F(2,149)=38.66, p<.01$ ，pointB～pointC: $F(2,149)=8.51, p<.01$ ），動作開始～pointA と pointA～pointB の局面では自然体と自護体は前傾姿勢よりも有意に高く（いずれも $p<.05$ ），pointB～pointC の局面では自然体は自護体と前傾姿勢よりも有意に高かった（いずれも $p<.05$ ）．さらに，経過時間の主効果は 4 つのどの局面でも有意であった（動作開始～pointA: $F(10,149)=3.04, p<.05$ ，pointA～pointB: $F(10,149)=42.15, p<.01$ ，pointB～pointC: $F(10,149)=$

13.65, $p < .01$, pointC～動作終了: $F(10,149)=31.37, p < .01$). 多重比較の結果, 動作開始～pointA の局面において 70～80%は 90～100%よりも有意に高く (いずれも $p < .05$), pointA～pointB の局面において 0～30%は 40～100%の多くの時間よりも有意に高かった (いずれも $p < .01$). 最小値を示す pointB～pointC の局面において 0～40%は 80～100%の多くの時間よりも有意に低く (いずれも $p < .05$), pointC～動作終了の局面において 0～40%は 50～100%の多くの時間よりも有意に低かった (いずれも $p < .05$).

以上のことから, 受の姿勢に関係なく, 釣手の肘関節角度は動作開始から pointA までの局面において一旦増大 (伸展) するが, その後に減少 (屈曲) し, pointB の前後で最大に減少した (自然体: $47.2 \pm 9.7^\circ$, 自護体: $42.6 \pm 8.0^\circ$, 前傾姿勢: $46.4 \pm 7.2^\circ$). その過程において, 自然体と自護体は前傾姿勢よりも有意に高かった. その後, 肘関節角度は増加に転じ, pointC を経て動作終了まで大きく増大した. pointB から pointC までの過程において, 自然体は自護体と前傾姿勢よりも有意に高かった.

次に, 釣手の腋関節角度の時間経過にともなう変化を図 17 に示した. 分散分析の結果, 受の姿勢と経過時間の交互作用は動作開始～pointA と pointA～pointB の局面で有意であった (動作開始～pointA: $F(20,149)=2.22, p < .05$, pointA～pointB: $F(20,149)=2.10, p < .05$). また, 受の姿勢の主効果は動作開始～pointC の 3つの局面において有意であり (動作開始～pointA: $F(2,149)=48.65, p < .01$, pointA～pointB: $F(2,149)=27.39, p < .01$, pointB～pointC:

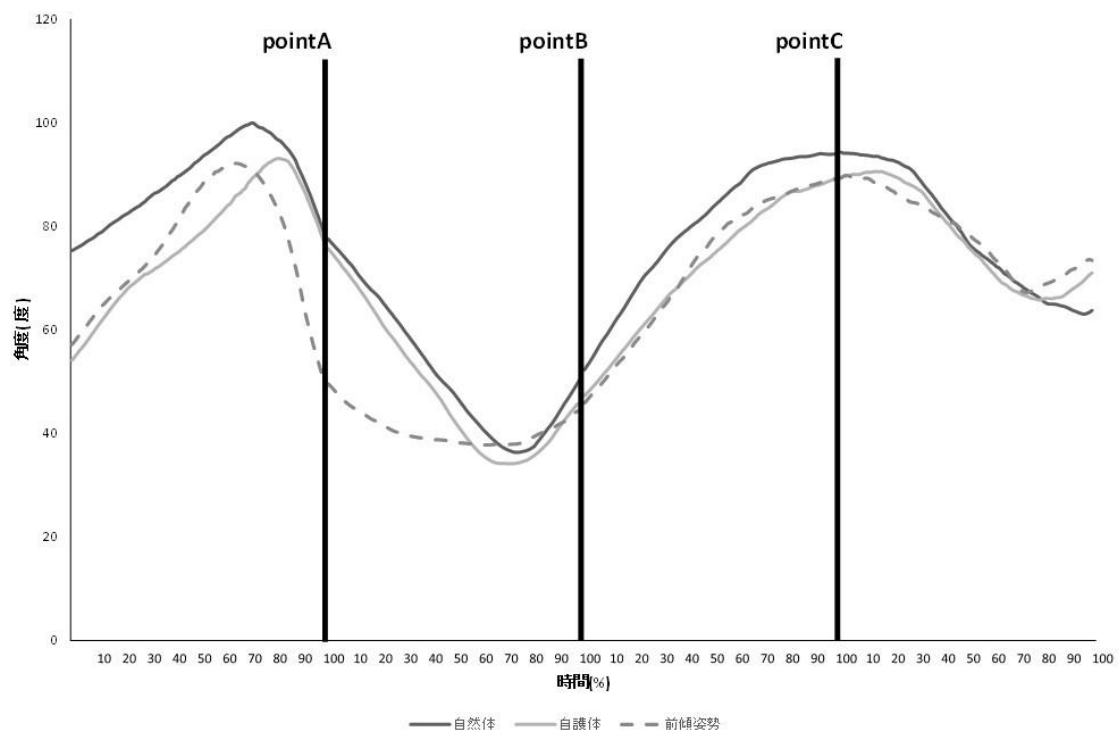


図 17 釣手の肘関節角度の時間経過にともなう変化

$F(2,149)=28.92, p<.01$), 動作開始～pointA と pointA～pointB の局面では自然体と自護体は前傾姿勢よりも有意に高く (いずれも $p<.05$), pointB～pointC の局面では自然体は自護体と前傾姿勢よりも有意に高かった (いずれも $p<.05$). さらに, 経過時間の主効果は 4 つのどの局面でも有意であった (動作開始～pointA: $F(10,149)=20.89, p<.01$, pointA～pointB: $F(10,149)=16.69, p<.01$, pointB～pointC: $F(10,149)=58.60, p<.01$, pointC～動作終了: $F(10,149)=25.33, p<.01$). 多重比較の結果, 動作開始～pointA の局面において 0～30%は 40～90%の多くの時間よりも有意に低かった (いずれも $p<.05$).

最小値を示す pointA～pointB の局面において 0～20%は 50～100%の多くの時間で有意に高く(いずれも $p<.05$), pointB～pointC の局面において 0～40%は 50～100%の多くの時間で有意に低く(いずれも $p<.05$), pointC～動作終了の局面において 0～30%は 60～100%の多くの時間で有意に高かった(いずれも $p<.05$).

以上のことから、受の姿勢に関係なく、釣手の肘関節角度は動作開始から pointA までの局面において一旦増大して開いた状態になるが、その後 pointA と pointB の間の局面の 70%前後の時点において最大に減少し、肘が最も閉じた状態になる(自然体: $36.3 \pm 7.6^\circ$, 自護体: $34.2 \pm 8.0^\circ$, 前傾姿勢: $37.8 \pm 3.8^\circ$). その過程において、自然体と自護体は前傾姿勢よりも有意に高かった. その後、肘関節角度は pointC に向けて増加に転じて肘が開いた状態になる中、自然体は自護体と前傾姿勢よりも有意に高かった.そして、pointC から動作終了まで肘関節角度は減少し、肘が閉じる状態にあった.

2. 膝関節角度について

膝関節角度の時間経過にともなう変化を図 18 に示した.分散分析の結果、受の姿勢と経過時間の交互作用は 4 つのどの局面においても有意でなかった. また、受の姿勢の主効果は動作開始～pointC の 3 つの局面において有意であり(動作開始～pointA: $F(2,149)=3.82,p<.05$, pointA～pointB: $F(2,149)=29.87,p<.01$, pointB～pointC: $F(2,149)=3.63,p<.05$), 動作開始～pointA の

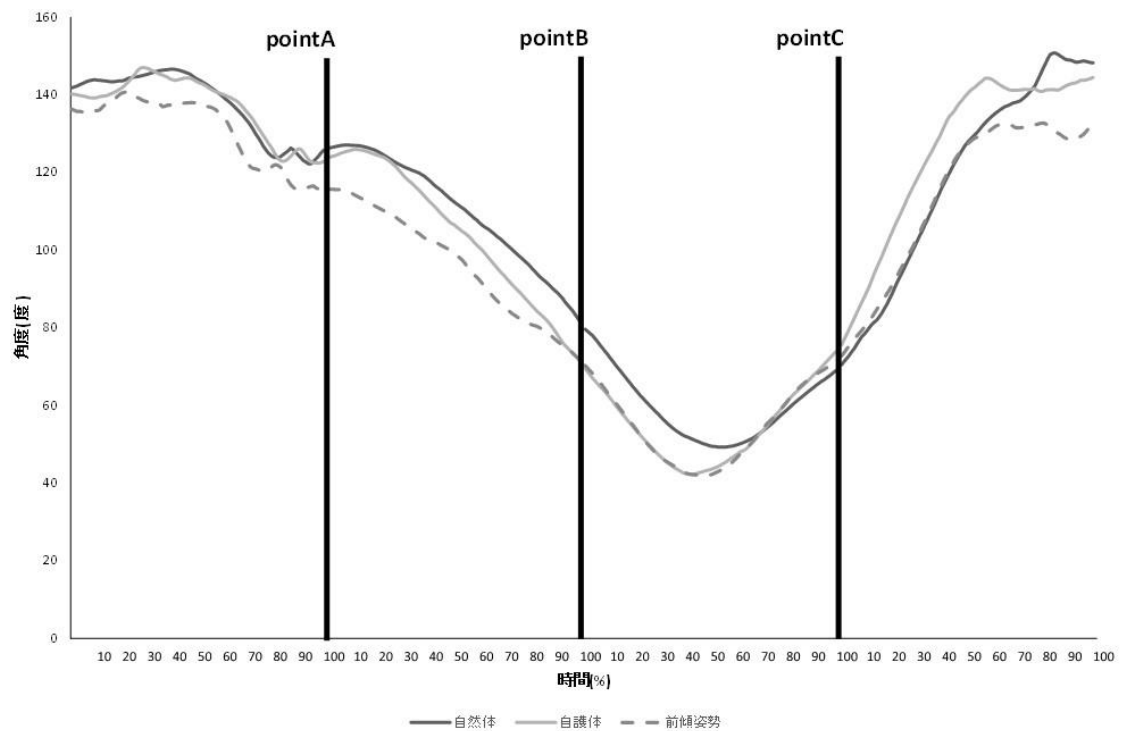


図 18 膝関節角度の時間経過にともなう変化

局面においては自然体と自護体は前傾姿勢よりも有意に高く(いずれも $p < .05$), pointA~pointB の局面においては, 自然体は自護体と前傾姿勢よりも, 自護体は前傾姿勢よりも有意に高かった(いずれも $p < .05$). また, pointB ~pointC の局面においては, 自然体は自護体と前傾姿勢よりも有意に高かった(いずれも $p < .05$). さらに, 経過時間の主効果は 4 つのどの局面においても有意であった(動作開始~pointA: $F(10,149)=21.61, p < .01$, pointA~pointB: $F(10,149)=79.98, p < .01$, pointB~pointC: $F(10,149)=33.31, p < .01$, pointC~動作終了: $F(10,149)=22.29, p < .01$). 多重比較の結果, 動作開始~pointA の局面において 0~60%は 70~100%の多くの時間よりも有意に高く

(いずれも $p<.05$), pointA～pointB の局面において 0～40%は 50～100%の多くの時間で有意に高かった(いずれも $p<.05$). 最小値を示す pointB～pointC の局面において 0～10%と 90～100%は 40～60%の多くの時間よりも有意に高く(いずれも $p<.05$), pointC～動作終了の局面において 0～30%は 50～100%の多くの時間で有意に低かった(いずれも $p<.05$).

以上のことから,動作開始から pointA と pointB を経て取の膝関節は減少(屈曲)し, pointB と pointC のほぼ中間時点で最大に減少した(自然体: $49.3 \pm 8.7^\circ$, 自護体: $42.3 \pm 7.8^\circ$, 前傾姿勢: $41.9 \pm 1.5^\circ$). 自然体はその過程全体において前傾姿勢よりも, pointA から pointC までの過程において自護体よりも有意に高かった. 自護体は動作開始から pointB までの過程において前傾姿勢よりも有意に高かった. その後, pointC から動作終了まで膝関節は大きく増大した.

3. 上半身前傾角度について

上半身前傾角度の時間経過にともなう変化を図 19 に示した. 分散分析の結果, 受の姿勢と経過時間の交互作用は 4 つのどの局面においても有意でなかった. また, 受の姿勢の主効果は pointA～pointB の局面において有意であり(pointA～pointB: $F(2,149)=4.09, p<.05$), 自護体と前傾姿勢は自然体よりも有意に高かった(いずれも $p<.05$). さらに, 経過時間の主効果は 4 つのどの局面でも有意であった(動作開始～pointA: $F(10,149)=19.77, p<.01$,

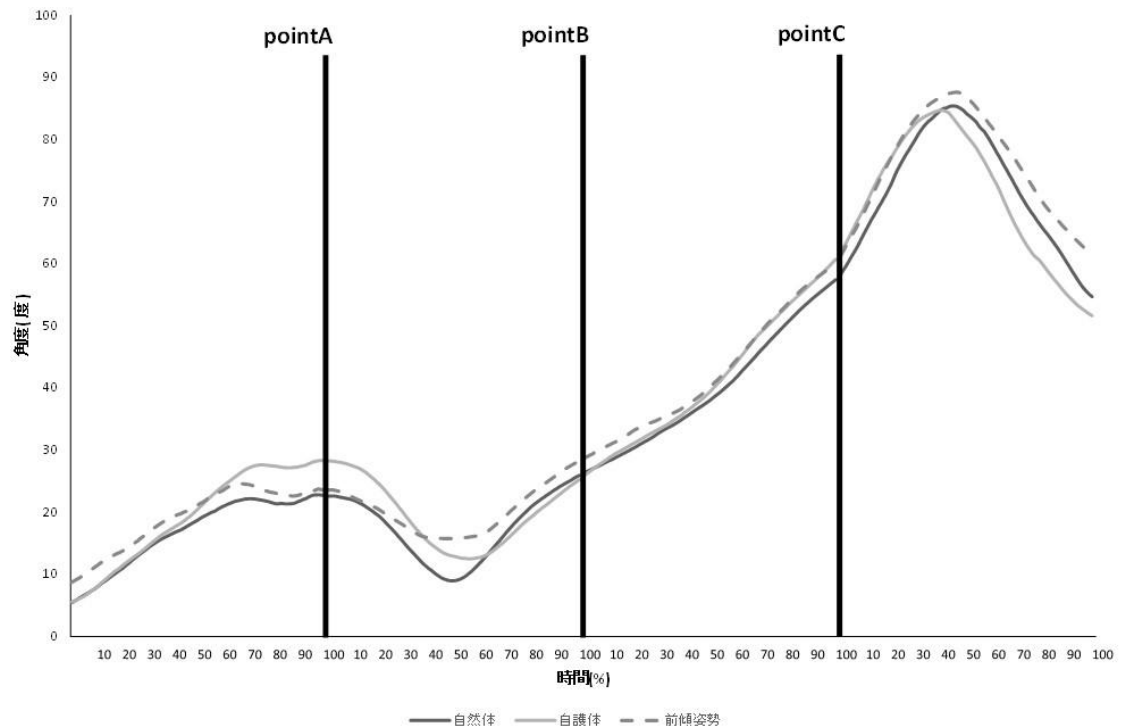


図 19 上半身前傾角度の時間経過にともなう変化

pointA～pointB: $F(10,149)=16.84, p<.01$, pointB～pointC: $F(10,149)=75.87, p<.01$, pointC～動作終了: $F(10,149)=27.39, p<.01$). 多重比較の結果, 動作開始～pointA の局面において 0～30%は 50～100%の多くの時間よりも有意に低く(いずれも $p<.05$), pointA～pointB の局面において 0～20%と 80～100%は 40～70%の多くの時間より有意に高かった(いずれも $p<.05$). また, pointB～pointC の局面において各時間はその後のほとんどの時間より優位に低く(いずれも $p<.05$), pointC～動作終了の局面において 0～20%と 80～100%は 20～60%の多くの時間より有意に低かった(いずれも $p<.05$).

以上ことから，受の姿勢に関係なく，上半身前傾角度は動作開始から pointA までの局面において一旦小さく増大(前傾)するが，その後 pointA と pointB のほぼ中間時点まで減少した．その pointA から pointB までの過程において，自護体と前傾姿勢は自然体よりも有意に高かった．その後上半身前傾角度は増加に転じ，pointC と動作終了の中間時点まで大きく増大した後，最後に減少した．

第 4 節 考察

釣手を有効に使うことは背負投の重要な課題である(出口ら,2003; 増地,2008)．本研究の結果，釣手の動作は受の姿勢に関係なく全体的に同じ傾向を示した．背負投においては，まず取は受の態勢を右前隅に崩す動作の中で，予備動作として釣手を上方にあげる必要があるため，本研究において動作開始から pointA までに腋関節角度が一旦増大して開いた状態になったと考えられる．その後，増地(2008)の指摘のように，受が徐々に前方に崩されるに従って，取は身体を回転させながらしゃがみ込み，釣手の肘を屈曲して折りたたみ，腋を閉じた，いわゆる絞めた状態で，受の腋下に入り込み肩越しに受を担ぐ状態になる．そのため，本研究の肘関節角度，腋関節角度は，pointA から pointB に向けて急激に減少し，pointB の前後で最小値を示し，肘と腋は最も屈曲して絞めた状態になったと考えられる．その後，取は受の重心の下に入り込み，膝を伸展しながら受を担ぎあげ，釣手を手刀で切るよ

うな動作で投げるため(出口ら,2003), 本研究の pointB 後の肘関節角度と腋関節角度は増大し, 肘は伸展し, 腋は開いた状態になったと考えられる.

ただし, 分散分析の結果, 肘関節角度と腋関節角度はともに受の姿勢の主効果が有意であり, 動作開始から pointA を経て pointB までに自然体と自護体は前傾姿勢よりも有意に高かった. このことから, 釣手の肘を屈曲して折りたたみ, 腋を絞めた状態で受の腋下に入り込むためには, 自然体や自護体よりも前傾姿勢の方が, 釣手をより大きく屈曲し, 腋をより絞めた状態で入り込まなければならない必要があることがうかがえる. また, pointB から pointC までの間においては, 自然体は自護体と前傾姿勢よりも有意に高く, pointC から動作終了までに受の姿勢の主効果が有意でなかったことから, 受を肩越しに担ぐ前半の局面において, 釣手は受の姿勢の影響を受けることが考えられる. これらのことから, 背負投において, 受の腋下に釣手を入り込ませ, 有効に活用しながら受を肩越しに担ぎ上げて投げるには, 受の姿勢に対応した肘関節と腋関節の調整が重要であると考えられる.

背負投における膝関節角度は, 受を担ぐ掛けの局面までに減少し, その後は増大することが知られている(青木ら,1986). 本研究の結果, 受の姿勢に拘わらず, 動作開始から pointB と pointC のほぼ中間時点まで減少し, 最小値を示した. これは, 受の態勢が崩され前方向に倒れてくるのにあわせて, 取は身体を回転しながら膝関節を屈曲させ, 受の重心下に入り込んで担いでいるものと考えられる. その後, 取は膝の伸展動作を用いて受を担ぎあげてい

たと考えられる。

ただし、分散分析の結果、受の姿勢の主効果が有意であり、自然体は pointA から pointC までの過程において自護体よりも、動作開始から pointC までの過程において前傾姿勢よりも有意に高かった。このことから、自然体に比べて受の懐深く入り込む必要がある自護体、前傾姿勢は、膝関節をより深く屈曲していたと考えられる。また、本研究の結果、自護体は動作開始から pointB までの過程において前傾姿勢よりも有意に高かったことから、受の姿勢に対応して膝関節を屈曲させる必要があっても、そのタイミングは受の姿勢によって異なることが推測される。これらのことから、背負投における膝の屈曲とそのタイミングは、受の姿勢によって調整されており、その後の膝の伸展動作を用いて受を担ぎあげる動作を可能にしていると考えられる。

本研究における上半身前傾角度は、動作開始から pointA までの過程において一旦小さく増大（前傾）した。これは、取が一步目の足を踏み込む動作において、受が前方に崩れる動作に伴って、取は上半身を崩れる方向に前傾させているものと考えられる。また、本研究では pointA と pointB のほぼ中間時点まで上半身前傾角度は減少した。これは、増地(2008)が背負投における作りの局面において、取の重心が支持足基底面より前方向に外れるが、上半身は地面に対して垂直に近い姿勢になっていたと指摘しているように、本研究においても、取が身体を回転させる際に、回転軸を形成するために上半身を起こした姿勢をとったためであると考えられる。この後、本研究の上半

身前傾角度は大きく増大したが、これは取が受を担いで投げて回転させるために、上半身を前傾したためと推測される。また、pointC と動作終了の間、中間時点以降に上半身前傾角度が減少したのは、受を担いで背面で回転させて接地させる過程において、釣手や引手と連動して上体を起こして、受をコントロールしたためであると考えられる。

ただし、分散分析の結果、受の姿勢の主効果が有意であり、pointA からpointB までの過程において自護体と前傾姿勢は自然体よりも有意に高かったことから、自然体よりも自護体や前傾姿勢において取が上半身をより大きく前傾させていたと言える。このことは、取が身体を回転させて回転軸を形成する際、受の姿勢に対応して上半身の前傾による調整を行ったために生じたと考えられる。つまり、自然体が最も上体が起きた形で回転しているのは、自護体や前傾姿勢に比べ回転するスペースが大きく、逆に自護体や前傾姿勢では、スペースが少ない分、取の上体が若干倒れた状態（前傾）で回転していると考えられる。

本研究における4つの各関節角度の連動性については、まず取が上半身を起こして回転軸を形成するためにpointA とpointB の中間時点で上半身前傾角度が最も減少した。次に、受を担いで回転させるための支点を形成し、釣手を手刀のようにして受を投げるために、釣手を構成する腋関節角度と肘関節角度がpointB の前後において最小値を示した。そして、受を担ぐために受の重心下までに入り込むためにpointB とpointC の中間時点で膝関節角度が

最小値を示した。さらに、その4つの各関節角度の最小値は受の異なる姿勢によって有意な影響を受けた。このことから、各関節が連動して背負投の動作を実現し、また取は受の異なる姿勢に対応して、各関節角度を調整していると考えられる。

以上、背負投において受の姿勢が異なる場合、取は受の姿勢に対応して各関節角度を連動して調整しながら背負投を実現している。そして、自然体と比べて、自護体や前傾姿勢に対しては、取は釣手を構成する肘関節をより大きく屈曲させ、腋関節をさらに絞めた状態にし、膝関節をより深く屈曲し、上半身をさらに前傾させていることが明らかである。そのため、背負投の指導において自然体を受の姿勢の基本姿勢として考える場合、柔道の実戦的技術を習得させるためには、本研究において明らかになった受の異なる姿勢に対応した背負投技術の指導が必要であることが示唆される。

第 5 章 総合考察

本章では、第 2 章から第 4 章の結果をもとに、柔道における背負投の基礎的動作と実戦的動作に関する運動学的研究を総合的に考察した。

第 1 節 本研究の成果と意義

本研究では、柔道における背負投の基礎的動作と実戦的動作の特徴を、主に熟練者と未熟練者の動作様相の比較を通して検討することにより、柔道の指導に有用な知見を得ることを目的とした。

柔道の投げ技に関する研究は数多くなされ背負投のバイオメカニクスの手法を用いた解析も行われているが、背負投の特徴である釣手に着目したものは見当たらなかった。そこで本研究では第 2 章で、背負投の釣手に着目して、熟練者と未熟練者の動作開始から終了までの動作形態を明らかにすることにより、背負投における釣手の基礎的動作の特徴を導き出し、釣手の使い方に関する指導法について示唆を得ることとした。

その結果、熟練者は未熟練者と比べ釣手の肘・腋角度を大きく保ち手刀を切るような動きで相手を投げていることが明らかになった。さらには、熟練者の方が投げのスピードが速いことから、釣手を無駄なくコンパクトに働かせていることも分かった。このように肘・腋角度を大きく保つことは、釣手を高く保って受けの重心を上方で支えながら技を掛けることになるため、釣手の力点と腰の支点の距離を大きくすることになる。このことは、いわゆる

梃子の原理で作用する力を大きくすることから合理的に技を掛けることになる。また、釣手を高く保つことは、受が技を掛けられてから着床するまでの距離を長くすることから、熟練者の方が投げのスピードが速いとしても、受はこの間に受身の姿勢がとれ、また取は受の衝撃を緩和する手技を施すことも可能になり、安全性も高まると考えられる。これらのことから、背負投を指導するにあたって、従来はただ単なる「形」の指導（技術指導）であった部分において、このような合理性の原則を理解させた上で、釣手の効果的な使い方を指導することは、非常に有効であると考えられる。

練習においては、崩し・作りの局面まで釣手を肩上方で維持し、その後、釣手の回外運動を用いて手刀を切るイメージで、相手を大きく投げることを意識させる方法が適していると考えられる。以上のように、第2章では背負投の基礎的場面における釣手の特徴を導き出し、釣手の使い方に関する指導法について有用な示唆を得ることができた。

しかしながら、柔道の投げ技は全身の各部位を効率良く働かせることにより成立していることから、第3章では、釣手(肘関節角度、腋関節角度)、上半身前傾角度、膝関節角度に着目して熟練者と未熟練者を比較し、それらの連動性を明らかにすることを目指した。

その結果、熟練者の背負投は未熟練者と比べ、第2章と同様に釣手を高く保って受の重心を上方で支えるとともに、第3章では膝と腰を屈曲させ、低くしゃがみこんで技を掛けていることを特徴として示すことができた。この

ことは釣手の力点と腰の支点の距離をさらに大きくすることになり、いわゆる槌子の原理で働く力をさらに大きくすることから合理的に技を掛けることになる。また、取が技を掛ける距離もさらに長くなることから安全性も高まると考えられる。一方、未熟練者では、釣手が低く、腰が高くなり、合理的で安全な背負投を掛けることができていなかった。これは未熟練者の上肢、下肢の筋力レベルや習熟レベルが低いためと考えられる。これらのことから、背負投を指導する際には、槌子の原理を利用した合理性を理解させることが重要であると考えられる。

練習においては、上半身と下半身の連動性をより効果的にするために、釣手は肩の上方でしっかりと維持・固定することをイメージさせ、一方、槌子の支点である腰の位置を低くするため、膝を十分に屈曲させて腰を落とすことを意識させることが有効であると考えられる。しかしながら、それらの技術を発揮するためには特に釣手を高く保つ上肢の筋力や、膝と腰を曲げて低い姿勢に耐えるための腰や下肢の筋力が必要である。これらの筋力の強化のためには、負荷をかけての反復練習（例えば、体重の重い相手と組んでのかかり練習や三人でのかかり練習など）や補強トレーニング（例えば、スクワットなどのウェイトトレーニングなど）が有効であろう。以上のように、第3章では背負投における身体各部の基礎的動作の特徴を導き出し、合理的で安全な全身の使い方に関する指導法について有用な示唆を得ることができた。

第2章と第3章において、背負投の基礎的動作の特徴を明らかにし、指導

法への示唆を得ることができたが、背負投の実戦的な技術の特徴及び指導法への示唆は得られていない。そこで第4章では、背負投のより実戦的な攻防を想定して、背負投における受の異なる姿勢が取の投げ動作に及ぼす影響を検討した。

その結果、自然体、自護体、前傾姿勢のいずれの姿勢においても、取の釣手の動作や膝の屈曲動作、上半身前傾動作において、全体的には同じ傾向を示した。しかしながら、自然体と比較して受の重心が低い自護体や前傾姿勢に対しては、取は受の重心下に入るために、動作の序盤から中盤前半までの局面において、高い釣手の物理的利点を犠牲にしてでも肘関節と腋関節をより大きく屈曲させ、この負の側面を上半身と膝関節のより深い屈曲により補償していた。自護体や前傾姿勢のような、重心が低く狭いスペースに入り込むためには、技の掛け始めの段階から肘・腋関節をたたみ込みながら体を回転させ、受けの重心の真下で担ぐイメージを意識させる方法が有効であると考えられる。さらに、膝関節の屈曲においては、前傾姿勢は、動作の序盤から中盤後半までの局面において自然体より顕著であるだけでなく、動作の序盤から中盤前半までの局面において自護体より顕著であった。これは、自護体に比べ前傾姿勢では重心が低い上にさらに奥行きがあるためと考えられる。このため、前傾姿勢の相手には膝関節を一段と大きく屈曲させながら、深くかつ遠くに飛び込むイメージを意識させる方法が有効であると考えられる。さらに全体として、受の3つの姿勢に対して取は各関節の屈曲、伸展のタイ

ミングを調整しながら対応していた。このことから相手の様々な姿勢変化に対処する能力を高めるためには、自然体を受の基本姿勢として考えた場合、自護体、前傾姿勢といった実戦的姿勢の受けを相手に練習することが有用な方法であると考えられる。また、かかり練習や実戦練習（乱取）においても、同体格の相手と自然体で組み合っているのではなく、様々な姿勢や組み方、体格の違う相手と組むことが実戦的動作習得には有効であると考えられる。以上のように、第4章では背負投の実戦的場面における身体各部の特徴を導き出し、実戦的な背負投に関する有用な指導法についての示唆を得ることができた。

第2節 総括と今後の課題

1. 総括

柔道における背負投の基礎的動作と実戦的動作の特徴を、主に熟練者と未熟練者の動作様相の比較を通して検討することにより、柔道の指導に有用な知見を得ることを目的とした。その結果、以下の諸点が明らかになった。

1) 柔道の背負投における釣手に着目した動作解析（第2章）

背負投における釣手に着目した動作解析の結果、背負投熟練者 S 群は未熟練者 N 群と比較して技の掛け始めから終わりまでの時間が短い、すなわち、速く相手を投げていることがわかった。このことを可能にするための釣手の基礎的動作の特徴として、釣手の肘・腋角度を大きく保って相手の体重を自

分の投げの方向に誘導し、肘をコンパクトに回転させ、手刀を大きく切るような動作を行う必要があることを明らかにできた。このような効率性の意味が、これまで言われてきた手技としての背負投の合理性であったと考えられる。背負投を指導するにあたっては、ただ単なる技術指導だけではなく、このような合理性の原則を理解させた上で、釣手の効果的な使い方を指導する必要があると考えられる。

2) 柔道の背負投における身体各部の連動性に着目した動作解析 (第3章)

背負投における身体各部の連動性に着目した動作解析の結果、熟練者の背負投の特徴として、釣手を高く保って、受の重心を上方で支えながら、膝と腰を屈曲して低くしゃがみこみ、いわゆる梃子の原理を巧みに活用し合理的に掛けていることを明らかにできた。一方、未熟練者の特徴として、釣手を有効に使うのではなく、腕を折りたたみ、正面から見て腰を『く』の字に折り曲げた姿勢で、背負投を掛けていることを明らかにできた。これは、上肢、下肢の筋群に比べ、大きな筋群である体幹（腰部筋群）に主に依存し施技しているためと考えられる。このため、投げの局面において上肢で受をコントロールできない危険な投げにつながるものと考えられる。このことから背負投の指導の際には、取には梃子の原理を利用して受を回転させる投の合理性を理解させることが重要であると考えられる。そのため、背負投の未熟練者に対しては、釣手を有効に活用し、受の懐に入り込んで担ぎ上げて回転させるイメージを構築するための打ち込み練習が効果的であると考えられる。そ

の際，取は受の懐に入り込むという観点から，取よりも体格の大きい者を受に採用することや，受に熟練者を採用して担ぎやすく，梃子の原理をより良くイメージさせることが有効であると考えられる．しかしながら，未熟練者は背負投を掛ける際に必要とされる筋力が劣っていると予想されることから，反復練習や補強トレーニングが必要であると考えられる．

3) 柔道の背負投における受の異なる姿勢が取の投動作に及ぼす影響（第4章）

背負投における受の異なる姿勢が取の投動作に及ぼす影響を検討した結果，自然体，自護体，前傾姿勢いずれの姿勢においても，取の釣手の動作や膝の屈曲動作，上半身前傾動作において，全体的には同じ傾向を示した．しかしながら，自然体と比較して受の重心が低い自護体や前傾姿勢に対しては，取は受の重心下に入るために，高い釣手の物理的利点を犠牲にしても肘関節と腋関節をより大きく屈曲させ，この負の側面を上半身と膝関節のより深い屈曲により補償していた．さらに，動作の序盤から中盤前半までの初期局面における膝関節の屈曲は，前傾姿勢が自護体よりも顕著であった．このように，受の3つの姿勢に対して取は各関節の屈曲，伸展のタイミングを調整しながら対応していた．このことから背負投の指導において，自然体を受の基本姿勢として考えた場合，自護体，前傾姿勢といった実戦的姿勢の受けを相手に練習することが柔道の実戦的動作を習得させる有用な方法であると考えられる．

2. 今後の課題

本論文では、柔道における背負投の基礎的動作と実戦的動作に関する運動学的知見を得た。まず、基礎的動作については特に背負投において重要な釣手の有効な使い方とそれに関連した部位（腰関節，膝関節）について指導への有用な示唆を明らかにすることができた。しかし、釣手の作用をさらに有効にするための身体の他の部位の使い方，例えば引手の働きなどについての検討が残されている。また、実戦的動作については、本論文では受の異なる姿勢に対する取の投げ動作について指導への有用な示唆を明らかにすることができた。しかし、柔道の指導原則にある「静（止）から動」に従えば、今回対象にした静止した相手だけではなく、動く（移動する）相手を対象にした実戦的動作習得についての指導のあり方の検討が残されている。さらには背負投以外の投技について分析を発展させることも必要である。これらの点は、今後の課題である。

文 献

- 青木豊次・橋本昇・滝沢宏人・金当国臣(1985)背負投の運動学的分析.
武道学研究,18(2):95-96.
- 青柳領・梶山彦三郎・竹内善徳・中村良三・小俣幸嗣(1988)柔道投技における得意技の統計学的構造. 体育学研究,32(4):241-254.
- 醍醐敏郎(1999)写真解説 講道館柔道 投技,講道館:東京,p.55.
- 出口達也・沖原謙・塩川満久・菅輝・瀬川洋・高橋和文(2003)背負投における熟練度の比較 - 釣手に着目して -. スポーツ方法学研究,16(1):39-49.
- 藤野良孝(2012)スポーツオノマトペの運動リズムを基にした柔道学習ビデオの検討. 朝日大学情報教育研究センター情報学研究,21:1-8.
- 藤岡正春(1993)柔道技術解明のためのバイオメカニクスのアプローチ:特に投技について. 武道学研究,15:1-8.
- 橋本昇・青木豊次・寒河江俊光・森本利和(1985)背負投運動時に作用する力.
武道学研究,18(2):97-98.
- Harter,R.A., Bates,B.T.(1985) Kinematic and temporal characteristics of selected judo hip throws. Kinematic and temporal characteristics of selected judo hip throws. In: Biomechanics in Sport II. Proceedings of ISBS, Del Mar, CA, Research Center for Sports.Eds: Teraud, J. and Barham, J.N. 141-150.
- Imamura,R.T., Johnson,B.F.(2003)A kinematic analysis of a judo leg sweep

- : major outer leg reap –osoto-gari. Sports Biomechanics, 2:191-201.
- Imamura,R.T., Hreljac,A., Escamilla,R.F., Edwards,W.B.(2006)Three dimensional analysis of center of mass for three different judo throwing techniques. Journal of Sports Science and Medicine,5:122-131.
- 井浦吉彦(1982)柔道技術の分析的研究. 武道学研究,(15)2:15-20.
- Ishi,T., Ae,M., Kobayashi,Y., Suzuki,Y.(2012) Front-turn movement in Seoi-nage of elite judo athletes. 30th Annual Conference of Biomechanics in Sports. Melbourne 2012:193-195.
- 金芳保之・高瀬一美(1980)筋電図と高速度写真による柔道投技の構造分析. 武道学研究,12:35-42.
- 嘉納治五郎(1915)「講道館柔道概説」. pp. 23-28, 柔道会本部事務所, 柔道第二号. (講道館書誌編纂会:柔道第1巻, 本の友社, 1984. 所収)
- 嘉納治五郎(1931)柔道教本. 堀書店:東京.p.42.
- 嘉納行光・醍醐敏郎・川村禎三・竹内善徳・中村良三・佐藤宣践(1999)「柔道大事典」. pp. 231-232, アテネ書房.
- 川村禎三(1982)柔道 技の練習法. ベースボールマガジン社:東京. pp.48-50.
- 増地克之(2008)一流選手の背負投における共通点. 筑波大学体育科学系紀要, 31:151-154.
- 松本秀彦・弘卓三・山田保(2008)柔道軽量級選手の背負投時における筋機能の分析. 運動とスポーツの科学, 14(1):7-13.

松本芳三(1975)柔道のコーチング. 大修館書店:東京. pp.83-88.

松本芳三・竹内善徳・中村良三・手塚政孝・高橋邦郎(1978)柔道投げ技における崩しの分析. 柔道研究会紀要,5:31-38.

Minamitani,N., Fukushima,M., Yamamoto,H.(1988) Biomechanical properties of judo throwing technique, uchimata, especially for newly developed flamingo technique. In: Biomechanics in Sports VI. Eds: Kreighbaum, E. and McNeil, A. Proceedings of the Sixth International Symposium of Biomechanics in Sports, held in Bozeman, Mont., International Society of Biomechanics in Sports. 245-251.

三浦修史・長谷川優・竹内外夫(1976)柔道投技の研究:背負投,釣込腰に関する研究. 武道学研究,8:78-79.

森山進(2011)必修教科等の研究, 保健体育的な思考力を育む保健体育:「生きる力」を育てる武道の授業実践. 滋賀大学教育学部附属中学校研究紀要,53:95-104.

文部科学省(2008)中学校学習指導要領解説 保健体育編. 東山書房:京都.

文部科学省(2013)学校体育実技資料第2集 柔道指導の手引.文部科学省編:東京,p.92.

野瀬英豪・野瀬清喜・板垣耕太・金丸雄介(2008)少年柔道の指導法及び普及に関する実践的研究,「さいたま KIDS 柔道」を通して. 埼玉大学紀要,57(1):39-49.

野瀬清喜・田中一郎・野瀬英豪(2009)武道必修化に伴う柔道指導法のあり方について(第1報)ー学習指導要領改訂と保健体育編改善の主旨や内容を中心にー. 埼玉大学紀要,58(2):17-34.

野瀬清喜・野瀬英豪・池田ひとみ・国原頼子(2010)講道館柔道の伝統を生かしたジュニア期の指導法. 埼玉大学紀要,59(1):41-47.

野瀬清喜・野瀬英豪(2011)世界基準による日本伝統柔道の指導法(第一報): ナショナルコーチアカデミーと我が国固有の運動文化としての柔道指導<教育科学>. 埼玉大学紀要,60(2):81-94.

岡田修一・間章・藪根敏和・山崎俊輔・永木耕介・徳田眞三・松田基子(2002)柔道投技の「崩し」における頭部回転のタイミングと「引き手」力に関する基礎的研究. 講道館柔道科学研究会紀要,9:97-108.

大滝忠夫・竹内善徳・杉山重利・手塚政孝・高橋邦郎(1984)論説柔道. 不昧堂出版.

Pucsok,J.M., Nelson,K., Ng,E.D.(2001) A kinetic and kinematic analysis of the harai-goshi judo technique. Acta Physiologica Hungarica, 88:271-280.

Sacripanti,A.(1989)Biomechanical classification of judo throwing techniques. In: Biomechanics in Sports Eds: Tsarouches,V.L., Terauds,J., Gowitzke,B.A., Holt,E.L. Proceedings of the Fifth International Symposium of Biomechanics in Sports, held in Athens,

Greece, Athens Hellenic Sport Research Institute, Olympic Sport Center of Athens,181-194.

沢畑好朗・尾形啓史(1992)受け身学習の実態と意識. 柔道, 63(9): 81-86.

柴崎松太郎(1968)「柔道教範」. pp. 165-166, 長岡書店.

菅沼盛雄・川村禎三・小俣幸嗣・青柳領・猪熊真(1979)柔道投技における上体のひねりについて. 柔道 50:56-60.

杉山允宏(1976)柔道の動作分析:投技における微動作分析. 武道学研究,8: 20-31.

竹田浅次郎(1929)「柔道の手引き」. pp. 23-26, 近代文芸社.

拓殖俊一・松島皓三・竹内義徳・中村良三(1994)バイオメカニクスから見た柔道投げ技の基礎的研究. 講道館柔道科学研究会紀要,7:39-56.

Tezuka,M., Funk,S., Purcell,M., Adrian,M.(1983)Kinetic Analysis of judo technique. In:Biomechanics, VIII-B. Eds: Matsui,H. Kobayashi,K. Champaign,IL: Human Kinetics.869-875.

植屋清見・古賀稔彦・山下泰裕・芳賀脩光(1997)柔道投げ技の特性に関するバイオメカニクスの分析. 武道学研究,8:20-31.

内田良(2010)体育的部活動時における死亡・負傷事故件数の二次分析試論ー「集計」から「分析」へ. 愛知教育大学教育実践総合センター紀要,13:203-210.

内田良(2010)柔道事故ー武道の必修化は何をもたらすのかー (学校安全の死

角 (4)). 愛知教育大学研究報告 (教育科学編) ,59:131-141.

内田良(2011)柔道事故と頭部外傷－学校管理下の死亡事例 110 件からのフィールドバック－. 愛知教育大学創造開発機構紀要,1(1):95-103.

吉鷹幸春・竹内善徳・拓殖俊一・中村良三・小俣幸嗣・佐藤伸一郎・射手矢岬・黒田圭一・渡辺直勇・小沢雄二(1994)背負投における下肢動作が崩し・作りに及ぼす影響. 講道館柔道科学研究会紀要,7:65-72.

謝辞

本研究の実施ならびに本論文の執筆に際しまして、多くの方々のご指導、ご支援を賜りました。

主任指導教員の黒川隆志教授には、終始きめ細やかなご指導、ご助言を賜りましたことを心からお礼を申し上げます。

また、学位論文審査におきましては貴重なご指導とご助言を賜りました松尾千秋教授、上田毅教授、林孝教授に心からお礼を申し上げます。

本論文の研究を進めるにあたり、ご支援、ご協力を頂きながら、ここにお名前を記すことができなかつた多くの方々に心より感謝申し上げます。

これに慢心することなく、嘉納治五郎の説いた柔道の精神である、己の完成と世の補益を目指し、さらなる精進を重ねて行きたい所存であります。

これからもご指導、ご鞭撻のほどよろしくお願い致します。