

学位論文要旨

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

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
- 第 2 節 柔道における背負投の動作に関する先行研究
- 第 3 節 本研究の目的

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
- 第 2 節 方法
- 第 3 節 結果及び考察

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
- 第 2 節 方法
- 第 3 節 結果及び考察

第 4 章 柔道の背負投における受の姿勢が取の投動作に及ぼす影響

- 第 1 節 目的
- 第 2 節 方法
- 第 3 節 結果
- 第 4 節 考察

第 5 章 総合考察

- 第 1 節 本研究の成果と意義
- 第 2 節 総括と今後の課題

文献

緒言

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ている。

そのため、技術を解析し、合理性、安全性を追求し、さらにはより実戦的な指導法を構築することは、柔道の指導において有意義であり、教育的価値をさらに高めるとともに、柔道の今後の発展につながると考えられる。

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

第1節 柔道における投技の動作に関する先行研究

今日、柔道の投技に関する研究対象や研究方法は多岐にわたっている(野瀬,2008; 野瀬,2010; 森山,2011; 藤野,2012)。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(杉山,1976; 菅波ら,1979; 金芳ら,1980; 井浦ら,1982; 藤岡,1993; 植屋,1997)、これらの研究は投技の指導法の一助となっている(Tezuka et al.1983; Harter et al.,1985; Minamitani et al.,1988; Imamura et al.,2003; Imamura et al.,2006; Ishi et al.,2012)。

これまでの柔道の投技に関する技術や動作の解析は、「形」の稽古方法として現代までに踏襲されてきた自然体(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殆どである。

柔道の投技は現在、1997年の講道館技名称の改正により手技、足技、腰技、真捨身技、横捨身技に分類され、その数は67本にも及ぶ(文部科学省,2013)。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する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いることから、競技や練習場面で頻出する背負投に着目して、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。

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; 増地, 2008）。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、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、背負投は上半身の前傾、膝の屈曲と同時に、釣手と呼ばれる右腕の使い方（右組みの場合）が重要と考えられる。さらに三浦ら(1976)は、筋電図の解析から、背負投試技時において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、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的に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、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にされている（内田, 2011）。しかし、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、これまでの研究では受の姿勢が自然体で行われている。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。そのため、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，背負投の指導に有用な知見を得ることを目的とした．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修得するための指導，また実戦において技の攻防を繰り返す中での実戦的技術を修得するための指導の一助になると考えられる。

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。

第 2 節 方法

被験者は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，背負投の未熟練者 2 名を N 群に分類した．背負投の撮影に 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．背負投の技の開始から終了までを次の 4 つの時点(5 つの局面)で区分した．

pointA：取が足を踏み込み始めた瞬間

pointB：取が足を踏み込んで，フォースプレートに接地した瞬間

pointC：受の足部支持面が離れた瞬間

pointD：受の接地した瞬間

第 3 節 結果及び考察

釣手の肘角度については、S群はN群より高値を示していたことから、S群は肘の潰れない背負投を掛けていたと考えられる。釣手の腋角度については、S群に比べN群の方が低値を示した。これは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。釣手の肩と肘の高さの差については、S群がN群より高値を示していたことから、S群の方が受けを高い位置で支持していることが明らかになった。このことから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、より効率的に釣手を使っていると考えられる。受と取の床反力については、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。それに対し、N群は、取が加重してから受が抜重するまでにS群より長い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群は長いことから、体にかかる負担が大きいと考えられる。釣手の時間的経緯については、S群の釣手の手首と肘の動作は、N群に比べ無駄のないコンパクトな軌跡を描いていた。S群では相手を担いながら投げるまで手刀を切るような弧を描いているが、N群ではそのような動きが見られず、手首の描く弧もS群と比較すると小さかった。

以上のことから、S群はN群と比較して速く相手を投げており、この事を可能にするための釣手の特徴として、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がわかった。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の、釣手の効果的な使い方の指導が必要であると考えられる。

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目的とした。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

被験者は柔道熟練者2名（柔道経験年数10年以上の有段者）と未熟練者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。映像の撮影は第2章と同様の設定で行った。分析に際し、技の動作局面を pointA～C の3つの時点（4つの局面）で区分し、それぞれを次のように定義した。

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

第3節 結果及び考察

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については、熟練者の背負投は、pointA と pointB 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が、未熟練者は膝が伸びているため腰の位置が高く、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た。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。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については、相手を投げる直前、さらには担ぎ上げる局面においても、熟練者は未熟練者に比べいずれも高値を継続して維持していることから、熟練者は背負投を掛ける際に、釣手の前腕を支持・固定し、腋を開け、上腕を肩の位置あたりで固定して受を担いでいると考えられた。一方、未熟練者の背負投は、肘・腋角度とも熟練者に比べ低値なことから、釣手の前腕を支持・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おり、腋も閉じた状態で技を掛けている傾向がうかがえた。釣手の上腕を肩の位置あたりで固定し受を担ぐには三角筋の筋力

を要し、また、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から(松本ら、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・腋関節角度の差異を生じさせていると考えられる。

以上のことから、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、いわゆる梶子の原理を巧みに活用して合理的に掛けていることが明らかになった。

一方、未熟練者の背負投の特徴は、上肢、下肢の筋力レベルや習熟レベルが低いため、釣手を有効に使えず、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、取には梶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、取が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梶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。さらに、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

被験者は柔道経験者 6 名とした。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。実験条件として, 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。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。映像の撮影は第 2・3 章と同様の設定で行った。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, 腋関節角度, 軸足となる一歩目の足の膝関節角度, 上半身前傾角度を抽出した。また, 背負投の技の開始から終了までを第 3 章と同様に 3 つの時点(4 つの局面)で区分した。

第 3 節及び 4 節 結果及び考察

釣手の角度の増減の経過は受の姿勢に関係なく全体的に同じ傾向を示した。しかし, その角度を詳細に検討すると, 肘関節角度や腋関節角度においては自護体や前傾姿勢に比べ, 自然体の方が低値を示していた。これは, 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ためと考えられる。

膝関節角度は, 自然体に比べ, 自護体や前傾姿勢の方が低値を示していた。これは, 自然体に比べ, 自護体や前傾姿勢の方が受の重心位置が低いため, より深く膝を屈曲する必要があるためと考えられる。また, 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。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上げる動作を可能にしていると考えられる。

上半身前傾角度は, 自然体よりも自護体や前傾姿勢において高値を示していた。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)で回転しているためと考えられる。

4つの各関節角度の連動性については、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。これらのことから、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ことがうかがえた。そして、自然体に比べて、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になった。

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とらえ、自護体や前傾姿勢のような実戦的姿勢の受けを相手に練習することが背負投の実戦的動作を習得させる有用な方法であると示唆される。

第5章 総合考察

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、背負投の指導に有用な知見を得ることを目的とした。

第2章において背負投における釣手に着目した動作解析を行った結果、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が非常に有効であると考えられる。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た動作解析を行い、それぞれ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た。これらのことから、背負投を指導する際には、梃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同時に、それらの技術を習得、発揮するために必要な筋力を身につける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。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。

以上のことから、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であることを明らかにできた。しかし、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。これらのことから、背負投を指導する際には、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。

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示唆を得ることができた．

第2節 総括と今後の課題

今後の課題として，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が，基礎的動作については，釣手の作用をさらに有効にするための身体他の部位の使い方，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，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の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の分析についても残された課題である．

文 献

- 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,32:241-254.
- 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,16:39-49.
- 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,25:1-9.
- 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,15:15-20.
- 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.
- 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,14:7-13.
- 松本芳三(1975)柔道のコーチング. 大修館書店:東京.pp.83-88.

- 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.
- 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.193.
- 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.
- 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,57:39-49.
- 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,58:17-34.
- 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,59:41-47.
- 佐藤毅(1984)講道館五教の技解説. 雑誌柔道,55:31-39.
- 菅波盛雄・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. 雑誌柔道,50:56-60.
- 杉山允宏(1976)柔道の動作分析:投技における微細動作分析.武道学研究,8:20-31.
- Tezuka,M., Funk,S., Purcell,M., Adrian,M.(1983)Kinetic analysis of Judo technique. In:Biomechanics, VIII-B. Eds: Matsui,H., Kobayashi,K., Champaign,I.L.: Human Kinetics,869-875.
- 内田良(2011)柔道事故と頭部外傷ー学校管理下の死亡事例 110 件からのフィードバックー. 愛知教育大学創造開発機構紀要,1:95-103.

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,29:10-21.