

早稲田大学審査学位論文
博士（スポーツ科学）

武術太極拳の競技会で
高得点を獲得した演武の
キネマティクスの特徴とそのコーチング

The kinematic characteristics of the
performance that gets high scores in the
Wushu competition and its coaching

2021年1月

早稲田大学大学院 スポーツ科学研究科

羅 劉星

RA, Ryusei

研究指導教員： 土屋 純 教授

目次

第 1 章	緒言	1
第 1 節	「武術太極拳」とは	1
第 2 節	武術太極拳に関する研究小史	3
第 3 節	武術太極拳競技の指導における課題点と解決方策	8
第 4 節	問題の所在	14
第 5 節	本研究の目的	16
第 2 章	武術太極拳の競技会で高得点を獲得した演武とできなかった演武のキネマティクスの違い	17
第 1 節	緒言	17
第 2 節	方法	18
第 3 節	結果	21
第 4 節	考察	28
第 5 節	結論	32
第 3 章	武術太極拳の「側空翻」をジュニア選手が習得するためのコーチング	33
第 1 節	問題提起	33
第 2 節	目的	35
第 3 節	武術太極拳における「側空翻」の習得プログラム作成	36
第 4 節	取得プログラムの効果検証	44
第 5 節	まとめ	58

第 4 章	武術太極拳の「旋子」をジュニア選手が習得するための コーチング	60
第 1 節	問題提起	60
第 2 節	目的	63
第 3 節	武術太極拳における「旋子」の習得プログラム作成	64
第 4 節	取得プログラムの効果検証	71
第 5 節	まとめ	85
第 5 章	総括論議	87
第 6 章	結論	92
	参考文献	95

第 1 章 緒言

第 1 節 「武術太極拳」とは

“Wushu”（漢字名称：「武術」、読み方：ウーシュー）は、「カンフー」という名称で広く周知され、数千年前に中国の各地で狩猟や戦における体術や人身護衛術などの戦闘術、あるいは道教などの修行の一環として発祥した(International Wushu Federation online, 笹尾, 1994). 独自の技術や戦術に加えて、様々な伝統的武器を取り入れた異なる格闘術の総称であり、アジアのすべての格闘技の礎であると言われている(International Wushu Federation online). 国際的には“Wushu”という名称が正式に用いられているが、日本では“Wushu”の中の 1 種目である「太極拳」の認知度が高いことから、日本国内における競技統括団体である公益社団法人日本武術太極拳連盟が競技の普及を期待して「武術太極拳」という名称を用いている。武術太極拳には健康スポーツと競技スポーツの両面が存在し、近年ではその両面で地域や世代を問わずに広く普及し、認知され始めている(Japan Wushu Taijiquan Federation online). 公益社団法人日本武術太極拳連盟の公表によると日本での愛好者人口は 100 万人以上と言われている。また、国際武術連盟への加盟国・地域の数は 150 以上に上る。健康スポーツとして、近年、武術太極拳を実施することが身体的・精神的健康に良い影響を与えるとして世界中で注目されるようになってきた(大平ら, 2010). 中国の公園で朝から高齢者たちが武術太極拳を楽しむ様子が有名であるが、日本においてもフィットネスクラブや地域の太極拳教室など、様々なところで武術太極拳が行われている。また、アメリカのテキサス州ヒューストンにある「世

界一の癌センター」と言われている M. D. アンダーソン癌センターでは運動療法の一環として武術太極拳が実施されている(The University of Texas MD Anderson Cancer Center online). このように近年、武術太極拳は実施することで健康に良い影響があるとして世界中で普及してきた。その一方で、武術太極拳は競技スポーツとしても少しずつ普及してきている。2002年に武術太極拳は国際オリンピック委員会(International Olympic Committee : IOC)の正式承認競技に認定され、2008年の北京オリンピックでは関連競技として実施された。また、アジア競技大会(Asian Games)では1990年の北京大会から正式種目として採用されている。2014年のユースオリンピック南京大会においては関連競技として実施され、2026年のユースオリンピックダカール大会では正式競技として採用されることが決定した。2017年の第29回ユニバーシアード台湾大会でも正式競技として実施された。武術太極拳に関する国際的な競技会などの活動を管轄する国際競技団体として国際武術連盟(International Wushu Federation)が1990年に創立され、翌年の1991年から隔年で世界選手権が開催されている。このことから、これからは健康スポーツとしての武術太極拳に加えて、競技スポーツとしての武術太極拳にも注目が集まることが考えられる。現在、世界中で行われている競技スポーツとしての武術太極拳は、1950年代に中国政府の管轄の下、武術太極拳の様々な流派の専門家が集まり、各流派を体系的に整理し、それぞれの特徴を取り入れて標準的な武術太極拳としてまとめたものである(李, 2006).

第 2 節 研究小史

これまでに行われてきた武術太極拳に関する研究は，武術太極拳を実施することが身体的・精神的な健康に対して，どのような効果をもたらすのかという問題を検証したものがほとんどである．これらの研究の成果によって，武術太極拳が精神的・身体的健康に大きく貢献すると数多くの報告がされている．

武術太極拳を実施することによる身体の生理機能への効果として，Ko ら(2006)は 20 名の健常女性(40.8±5.9 歳)に 10 週間にわたって 1 回 1 時間の武術太極拳を週 2 回の頻度で実施させた結果，総コレステロール及び LDL コレステロールが減少したと報告している．さらに Thomas ら(2005)は健常な男女それぞれ 44 名(69±3 歳)に 12 ヶ月間にわたって 1 回 1 時間の武術太極拳を週 3 回の頻度で実施させた結果，インスリン感受性が非介入群(男女計 78 名，69.1±3.2 歳)と筋力トレーニング群(男女計 65 名，68.9±2.8 歳)よりも増加したと報告している．加えて Goon ら(2009)は健常な男女計 30 名(45 歳以上)に 12 ヶ月間にわたって 1 回 1 時間の武術太極拳を週 2 回以上の頻度で実施させた結果，抗酸化酵素活性が向上したと報告している．

また武術太極拳の実施による身体の運動機能への効果に関し，Maciaszek ら(2007)は骨量減少症もしくは骨粗鬆症の年配男性 25 名(62.97±6.27 歳)に 18 週間にわたって 1 回 45 分間の武術太極拳を週 2 回の頻度で実施させた結果，非介入群(骨量減少症もしくは骨粗鬆症の年配男性 24 名，71.06±5.99 歳)と比較して身体のバランス能力が改善して，転倒リスクを軽減させたと報告している．また，Wu ら(2009)は同じ武術太極拳でも動作のスピードの変化によって身体の運動機能への効

果が異なると報告されている。すなわち、ゆったりした動きでは身体のバランス能力を改善させるような効果が、また速い動きでは身体の筋力を改善させるような効果があると報告している。これは武術太極拳の動作のスピードによって筋収縮様態が異なるためであると考えられている。他にも武術太極拳が触覚鋭敏性を高める(Kerrら, 2008)ことや肩の外旋機能及び伸展機能が上昇し、肩の柔軟性が向上した(Cheungら, 2007)と報告がされている。このように武術太極拳は身体の運動機能の改善・向上に効果があることからリハビリテーションの一環として広く取り入れられている。Shenら(2008)は変形性膝関節症患者の歩行運動におけるリハビリテーションとして、変形性膝関節症患者男女計36名(64.4±8.3歳)に1回60分間の武術太極拳を6週間にわたって週2回の頻度で実施した結果、歩行運動や膝疼痛が改善されたと報告している。歩行運動における歩幅、歩調、歩行スピードの改善だけではなく、歩行運動時の疼痛改善も認められた。また、2型糖尿病患者のリハビリテーションとして、2型糖尿病患者男女計16名(66±8歳)に1回45分間の武術太極拳を16週間にわたって週1回の頻度で実施した結果、柔軟体操・ストレッチ運動群(2型糖尿病患者男女計14名, 65±8歳)と比較して身体のバランス能力や身体機能、健康関連のQOLが改善したと報告されている(Tsangら, 2007)。さらにLanら(1999)は2型糖尿病患者男女計15名(63.2±8.6歳)のリハビリテーションとして6ヶ月間の武術太極拳(前半3ヶ月間は1回1時間を週2回, 後半3ヶ月間は1回1時間を週1回)を実施した結果、非介入群(2型糖尿病患者男女計16名, 60.7±12.2歳)に比べて健康関連のQOLが改善したと報告している。またLamら(2008)は冠動脈バイパス手術を受けた男性患者9名(55.7±7.1歳)に1年間にわたって1回1時間弱の武術太極拳を毎日リハビリテーションとして実施した結果、

歩行運動群(冠動脈バイパス手術を受けた男性患者 11 名, 57.2 ± 7.6 歳)に比べて最大酸素摂取量や換気閾値での酸素摂取量が向上したことから, 武術太極拳が歩行運動よりも心肺機能を増強し得ると報告している. さらに喘息患者児童男女それぞれ 9 名(9.9 ± 1.7 歳)に 12 週間にわたって 1 回 40 分間の武術太極拳を週 3 回の頻度で行わせた結果, 非介入群(喘息患者児童男女それぞれ 6 名, 9.3 ± 1.8 歳)と比較して努力性肺活量や最大呼気流量, 1 秒間努力呼気流量が向上したことから, 武術太極拳が肺機能を改善されることが可能であると報告している(Chang ら, 2008).

これらの武術太極拳を実施することによる身体健康度への効果に加えて, 高齢者や各種疾患患者の精神的健康度に対する太極拳の効果も数多く報告されている. 12 週間にわたって武術太極拳を実施したことによって自覚ストレスが減少した(Taylor ら, 2006)ことや, 健康関連の QOL や自尊心を増加させることが認められた(Lee ら, 2007, 金ら, 2007)と報告されている. その他にも 6 週間にわたって 1 回 2 時間の武術太極拳を週 1 回の頻度で実施することによって慢性疾患患者群(80 名, 18 歳以上)の自己管理能力が慢性疾患自己管理プログラム実施群(80 名, 18 歳以上)の自己管理能力に比べて向上した(Siu ら, 2007)ことや, 肥満患者群(BMI ≥ 30 の肥満女性, 11 名)を対象に 10 週間にわたって 1 回 2 時間の武術太極拳を週 1 回の頻度で実施した結果, 運動プログラム実施群(BMI ≥ 30 の肥満女性, 10 名)と比較して自己効力感及び抑うつ状態が改善した(Dechamps ら, 2009)こと, また HIV 患者男女それぞれ 35 名(42.3 ± 8.3 歳)に 10 週間にわたって 1 回 1 時間の武術太極拳を週 1 回の頻度で実施した結果, 疾患の症状や QOL の改善と抑うつ度の減少が認められている(Robins ら, 2006).

高齢者や各種疾患患者の精神的健康度への効果に加えて, 健常者を対

象とした研究でも太極拳が精神的健康度に貢献すると認められている。太極拳熟練者男女それぞれ 20 名(37.7±14.3 歳)に 60 分間太極拳を実施させた結果、太極拳初心者男女それぞれ 17 名(33.2±9 歳)に比べて気分状態が上がり、不安感や唾液中コルチゾールの減少が認められた(Jin, 1989)。また、太極拳経験者男女それぞれ 12 名(平均年齢 36 歳)に 60 分間太極拳を実施させた結果、早歩き群・瞑想群・読書群(各群それぞれ 12 名、平均年齢 36 歳)に比べて気分状態が上がり、不安感や唾液中コルチゾールの減少が認められた(Jin, 1992)。さらに、大学生男女それぞれ 25 名に 15 週間にわたって 1 回 50 分間の太極拳を週 2 回の頻度で実施した結果、ピラティス実施群(大学生男女それぞれ 37 名)と屋外レクリエーション実施群(大学生男女それぞれ 19 名)よりも自己効力感や気分状態が上昇したことが報告されている(Caldwell ら, 2009)。これらのことから、太極拳を実施することでネガティブな感情が抑えられ、ポジティブな感情が上昇するということが認められた。

このように健康スポーツとしての武術太極拳が身体の生理機能や運動機能に加えて高齢者や疾患患者に限らず健常者の精神的健康度をも改善・向上させる効果があると近年の様々な研究から明らかにされている。武術太極拳を実施することによって身体的・精神的な健康度にいい影響を与えるのは武術太極拳が身体に過度な負担をかけない緩やかな動きが多いこと、動作の種類が豊富であることから、運動習慣を持たない者や運動が苦手な者でも、無理なく飽きることなく継続的に取り組めることが大きな利点であると述べられている(大平ら, 2010)。

上記したように健康スポーツとしての武術太極拳を対象にこれまで様々な研究が行われてきた。しかし、競技スポーツとしての武術太極拳に関する研究は極めて少ない。范ら(2013)は熟練者 20 名(50 代～70 代)

と初心者 20 名(40 代～70 代)を対象に武術太極拳の基礎動作の比較研究を行っている。しかし、それらの対象者の年齢は 40 代～70 代と高齢であり、10 代後半～20 代前半が選手としての最盛期と言われている武術太極拳において、国際大会に参加するような競技力が高い選手の動きとは大きく隔たりがあると考えられる。そのため、健康目的の愛好者である高齢者を対象とした研究で得られた知見を競技パフォーマンスの向上が目標である若年の現役選手に応用させるには疑問が生じる。

第 3 節 武術太極拳競技の指導における課題点と解決方策

競技スポーツとしての武術太極拳は、長さ 14m・幅 8m のコート(図 1)の中で、選手が約 40 個の動作を組み合わせた「套路」と呼ばれる一連の運動を演武する。そして、その出来栄えを動作の規格の正否、武術太極拳としての動作の表現力などを評価する演技レベル、難度動作の難易度の高低や成否などの観点から 10 名の審判員が採点して、得点と順位が決定する採点競技である。つまり、競技スポーツとしての武術太極拳は競技会で高い点数を獲得することが目標・課題となる。



図 1.1：武術太極拳の競技会のコート

(200px-10th_all_china_games_floor)

武術太極拳の競技会での採点は 10 点満点で行われる。10 点満点の内訳は A 得点と呼ばれる得点が 5 点，B 得点と呼ばれる得点が 3 点，C 得点と呼ばれる得点が 2 点である。そのため、競技会で高得点を獲得するためには、採点規則に則った演武を実施して、A・B・C 得点それぞれで高い点数が要求される。A 得点は基礎動作(パンチ動作やキック動作など)の規格の正否，C 得点は難度動作(跳躍動作など)の成否を評価して、

減点方式で採点を行い、点数が決定する。A 得点と C 得点は各動作の減点項目と配点が明確であり、通常、競技レベルが高い選手は基礎動作の規格や難度動作を失敗することが少ないため、A・C 得点では減点が少なくなり、選手の間で点数差がつかない場合が多い。

一方で、B 得点は武術太極拳としての演武の完成度や出来栄え、表現力などを表す「演技レベル」を、出場選手の中で相対的に評価して、基準となる選手(一番最初に演武した選手)の演技レベルに対してどれだけ上か、あるいは下かを段階的に評価して点数が決定する。

通常、B 得点の点数が同じであることは稀であり、競技レベルの高い選手の間でも点数差が生まれる場合が多い。そのため、武術太極拳の競技会での順位は、上位になればなるほど B 得点の点数差がそのまま順位を決定する場合が多くなる。武術太極拳の競技会において高得点を獲得するためには A・C 得点での減点を減らすことに加えて、B 得点での加点を増やすことが必要になる。

採点競技である武術太極拳には審判員が採点を行う際のルールである採点規則が存在する。そのため、競技会において高得点を獲得するためには採点規則に記載されている採点基準を正確に把握し、その採点基準の要求通りに動作を実施する必要がある。A 得点や C 得点の減点を減らすには、A 得点では基礎動作を規格通りに実施すること、C 得点では難度動作を成功させることが求められる。基礎動作の規格の正否を採点する A 得点と難度動作の成否を採点する C 得点の採点基準について、採点規則では『弓歩や馬歩では、大腿部が水平でなければ減点』(A 得点)や『回転動作を伴う跳躍動作では、踏み切った瞬間の身体の向きから指定の角度以上、身体の向きが変化しなければ減点』(C 得点)などと具体的かつ明瞭に記載されている。そのため、選手や指導者や審判員が A 得

点や C 得点の採点基準を正確に把握し、共通の認識を持つことは比較的容易である。

一方で、競技会での順位、特に上位の順位に大きく影響する B 得点の採点基準について、採点規則に記載されている内容は非常に抽象的である。そのため、選手や指導者や審判員が明確に B 得点の採点基準を理解し、客観的な共通の認識を持つことが困難である。実際に武術太極拳の採点規則に記載されている、競技会で高い B 得点を獲得できる動作への全体的要求として

『動作が適正で、方法が正確で、勁力が充足し、力の使い方がスムーズで、力点が正確で手眼身法歩の調和がとれ(器械種目は身体と器械の調和も必要)、リズムが明確で風格が顕著で、動作と音楽が調和一致していること』(国際武術套路競技規則, 2005)

と記載されている。B 得点は 4 名の審判員により、上記の基準に基づいて演武の演技レベルを等級分けし、それに準じて点数が決まる。演武の演技レベルを各審判員の印象に基づき「良い」「普通」「良くない」の 3 段階に分け、それぞれの段階をさらに 3 つの級に分けて合計 9 つの級に分ける。「良い」の最上位を「1 級」とし、「良くない」の最下位を「9 級」とする。「良い」の「1 級」は「3.00～2.91」, 「2 級」は「2.90～2.71」, 「3 級」は「2.70～2.51」の配点が与えられる。「普通」の「4 級」は「2.50～2.31」, 「5 級」は「2.30～2.11」, 「6 級」は「2.10～1.91」の配点が与えられる。「良くない」の「7 級」は「1.90～1.61」, 「8 級」は「1.60～1.31」, 「9 級」は「1.30～1.01」の配点が与えられる。それぞれの級の配点の範囲内で各審判員が任意の点数をつける。4 名の審判員の得点の

内、最高得点と最低得点を除き、残った2つの得点の平均が最終的な選手のB得点になる。

「良い」の採点の根拠は「動作が規範に合い、方法が正確で、勁力が十分あり、力の使い方に無理がなく、力点が正確で、手眼身法歩や身体・器械が協調しており、リズムがはっきりし、風格が際だち、動作と音楽の調和がとれて一致しているものを『良い』とする」と採点規則に記載されている。

「普通」の採点の根拠は「動作が比較的規範に合い、方法が比較的正確で、勁力が比較的あり、力の使い方に比較的無理がなく、力点が比較的正確で、手眼身法歩や身体・器械が比較的協調しており、リズムが比較的是っきりし、風格が比較的際だち、動作と音楽の調和が比較的とれて一致しているものを『普通』とする」と採点規則に記載されている。

「良くない」の採点の根拠は「動作が規範に合わず、方法が不正確で、勁力が不十分あり、力の使い方に無理が見られ、力点が不正確で、手眼身法歩や身体・器械が協調しておらず、リズムがはっきりせず、風格が出ておらず、動作と音楽の調和がとれておらず一致していないものを『良くない』とする」と採点規則に記載されている。しかし、これらの文言は表現が曖昧かつ抽象的であり、採点基準を明確かつ具体的に理解することができない。

一方、同じ採点競技である体操競技の演技の出来栄を評価するEスコアの採点基準では、「腕または脚、体のまがりなどの実施減点は、以下のとおりである。小欠点：わずかにまがる(15°まで)、中欠点：明らかにまがる(16°～30°まで)、大欠点：極端にまがる(31°以上)、難度不成立(D審判より):45°を超える」というように記載されている(国際体操連盟男子技術委員会, 2017)。これらの文言の違いから、武術太極拳の採点規

則は同じ採点競技である体操競技の採点規則に比べて客観的に採点基準を理解することが困難であることがわかる。

採点規則に記載されている B 得点の採点基準は「動作が適正」や「方法が正確」などと文言が抽象的であり、「何をどのようにすれば適正なのか」「何をどのようにすれば正確なのか」という具体性が欠けている。さらに、「良い」「普通」「良くない」などの等級分けに関する基準も非常に曖昧である。4 名の審判員による採点であるものの、その過程のほとんどが各審判員の印象による恣意的なものであることが課題として挙げられる。

また、B 得点の採点基準について、中国の体育大学において武術太極拳の教科書として用いられている中国武術教程(2004)には、

『关于长拳中的“快”。快速有力，快速灵活固然是长拳的鲜明特点之一，但其中的快是讲究韵律感的快，合理的快。它要求动静分明，快慢结合，起伏转折，缓急有度。』

(意訳：武術では「速い」ことが重要である。力強く速いことが武術の特徴の 1 つであることは当然であるものの、その速さはリズムがはっきりした速さ、合理的な速さでなければならない。リズムがはっきりした速さとは動と静が明確に分かれていて、速い時とゆったりの時があり、起伏があり、緩急があることである。)

と記載されている。つまり、武術太極拳では動作が「はやい」ことが競技会で高得点を獲得するためには重要であるとされているが、その「はやさ」は単に演武の動作が速いことや時間が短いことなどの単純な「は

やさ」ではなく、「リズムや緩急が明確である」という要素も伴っていない
なければならないと記されている。しかしながら、「リズムや緩急を伴った
はやさ」とは具体的にどういう「はやさ」なのか、という説明は明瞭性
に乏しく、中国武術教程(2004)に記載されている内容でも採点基準を明
確に説明できない。そのため、実際にどのような特徴を有する動きが、
武術太極拳の競技会で高い B 得点を獲得するために必要な「リズムや緩
急が伴ったはやさ」を生み出しているかは不明である。

このような背景から、昨今の指導現場では指導者の恣意的な解釈に
基づく指導が散見されており、明確かつ具体的で客観的な指導基準は確
立されていない。競技会における得点は審判員の視覚的評価に基づくこ
とから、高得点を獲得するために求められる「はやさ」とは、演武の動
作の速さや一連の演武に要する時間の短さ等のキネマティクスの特徴で
あると予想される。加えて、「リズムや緩急」を伴うことが求められてい
ることから、演武における動作速度の経時変化や一つ一つの動作の時間
配分が高得点を獲得するための要素が存在すると考えられる。したがっ
て、これらの観点から実際に競技会で高得点を獲得した演武のキネマテ
ィクスの特徴を明らかにすることで、競技力向上に繋がる明確かつ具体
的で客観的な指導基準を考案できると考えられる。

そのことに加えて、競技スポーツとしてトップレベルの武術太極拳の
動きを対象とした研究が皆無である。そこで、実際に競技会で高得点を
獲得した競技レベルが高い選手の動きを分析し、そのキネマティクスの
特徴を明らかにすることで、採点基準が明瞭になり、採点の公平性や分
かりやすさが明確になることに加えて、武術太極拳の競技会におけるパ
フォーマンスの向上に貢献するような知見を得られると期待できる。

第 4 節 問題の所在

すべての競技において、選手は競技成績を向上させるために様々なトレーニングを実施する。トレーニングを計画・実施するためには競技特性を理解し、運動課題を達成するために必要な体力と運動技術を正確に把握する必要がある。

その競技において要求される体力は運動技術と密接に関係する(佐野, 1985)ことから、競技成績を向上させるようなトレーニングを計画・実施するためには、その競技における特性と運動技術を明らかにする必要があるといえる。運動技術とは、その競技における運動課題を達成するために必要な合理的かつ公共的な身体の動かし方である(マイネル, 1981)。運動技術は、バイオメカニクスや運動生理学的手法により定量化されたり、モルフォロジー的考察により定性的に解明されたりする(土屋, 2007)。しかし、競技としての武術太極拳の運動技術を定量的あるいは定性的に解明した研究は見当たらない。そのため指導現場では、自己あるいは他者観察により、習得あるいは修正すべき運動情報を抽出したうえで、技術練習の考案がなされる。観察により得られた運動情報は主観的な運動情報である場合が多いが、多くの選手の主観的な運動情報を集積することで運動技術を明らかにできるとされる(佐野, 2003)。しかし、まだ競技としての歴史が浅く、競技人口の少ない競技種目では多くの主観的な運動情報を集積し、それのみで運動技術を明らかにすることは困難であると思われる。これらのことを考慮すると、日本では競技としての武術太極拳の運動技術が適切に把握されないまま、指導者の独断的な指導がなされている可能性があるといえる。加えて、武術太極拳は採点競技であるにもかかわらず、その採点基準が曖昧であるため、

そこから競技会で高得点を獲得できる演武の特徴や運動技術を客観的かつ明瞭で具体的に明らかにすることは困難であると考えられる。そのため、実際に競技会で高得点を獲得した選手の演武を定量的に分析する必要があると考えられる。

第 5 節 本研究の目的

先行研究では、競技スポーツとしての武術太極拳に関する研究はほとんど皆無である。採点基準も曖昧であるため、どのような演武が競技会で高得点を獲得できるか不明である。日本における武術太極拳の競技力向上に貢献するために、実際に武術太極拳の競技会で高得点を獲得した演武のキネマティクスの特徴を明らかにし、競技会で高得点を獲得するために重要な跳躍動作を習得するためのコーチングを検討することを本研究の目的とした。本研究の具体的な目的は以下の通りである。

1. 武術太極拳の競技会で高得点を獲得した演武とできなかった演武のキネマティクスの違いを明らかにする(第 2 章)
2. 武術太極拳の「側空翻」をジュニア選手が習得するためのコーチングの方法を事例によって検証する(第 3 章)
3. 武術太極拳の「旋子」をジュニア選手が習得するためのコーチングの方法を事例によって検証する(第 4 章)

第 2 章

武術太極拳の競技会で高得点を獲得した演武とできなかった演武のキネマティクスの違い

第 1 節 緒言

武術太極拳の競技会は約 40 の動作で構成された套路を演武し、10 名の審判員が 10 点満点で採点して得点と順位が決まる。採点基準も教科書に記載されている内容も不明瞭であるため、どのような特徴を有する演武が武術太極拳の競技会で高得点を獲得できるのか客観的かつ明確には明らかになっていない。採点競技として最も重要なことが不明瞭であるにもかかわらず、どのような演武が競技会で高得点を獲得できるのかを明らかにした研究は見当たらない。実際に競技会で高得点を獲得した演武と獲得できなかった演武を比較することで、競技力向上に貢献することができると考えられる。そこで、本研究の目的は武術太極拳の競技会で高得点を獲得した演武と獲得できなかった演武のキネマティクスの違いを明らかにすることとした。

第 2 節 方法

1. 被験者

本研究は、第 32 回全日本武術太極拳選手権大会において、「男子規定難度長拳」に出場した選手 25 名を対象とした。全選手の演武を撮影し、1 位～8 位を上位群 8 名(平均年齢:18.1±2.1 歳, 平均身長:1.68±4.6m, 平均体重:61.7±3.7kg), 18 位～25 位を下位群 8 名(平均年齢:17.4±2.7 歳, 平均身長:1.65±5.1m, 平均体重:57.6±4.2kg)とし、分析を行った。実験の実施にあたり、早稲田大学の「人を対象とする研究に関する倫理委員会」の承認を得た。被験者には事前に実験の目的や方法などを十分に説明し、実験参加の同意を得た。

2. データ収集

本研究は、競技会において競技会場 1 階のコート上で行われた対象者の演武全体を 2 階からビデオカメラ(EXILIM EX-100Pro, CASIO 社製)を用いて、サンプリング周波数 29.97fps で記録した(図 2.1)。画角が変動しないようにカメラを固定して設置した。規定演武であるため、全選手とも同じ内容で構成された演武を実施した。主な内訳はパンチ動作やキック動作などの基礎動作が 35 動作、難度動作である跳躍動作が 9 動作の合計 44 動作から成り立っていた。

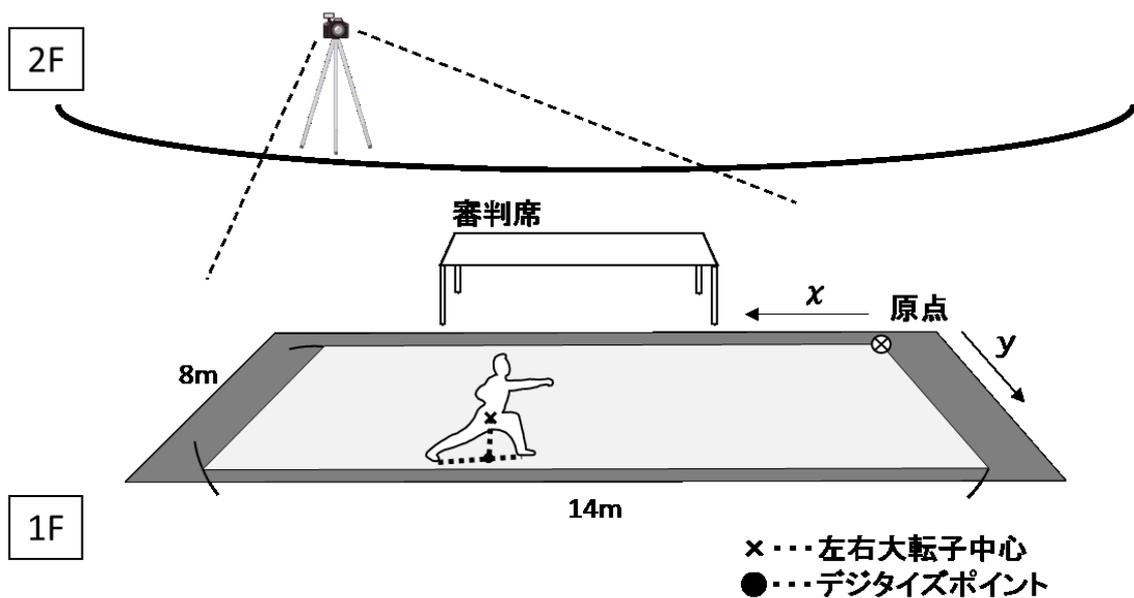


図 2.1 実験設定とデジタルイズ方法

3. データ分析

本研究は，金ら(2014)の方法を参考に実施した．審判席からコートを向いた際の左手前の角を原点として，原点から右側の角に向かっていくベクトルを X 軸(14m)，原点から前方の角に向かっていくベクトルを Y 軸(8m)として静止座標系を定義した(図 2.1)．コントロールポイントは各軸に対して 2m ごとに設置し，計 40 点とした．実際のコートと画面上でのコントロールポイントの標準誤差は X 軸方向で 0.039m(分析範囲の約 0.3%)，Y 軸方向で 0.112m(分析範囲の約 1.4%)であった．撮影した映像を動作解析ソフト(Frame-DIAS V, DKH 社製)に取り込み，デジタルイズ座標系における対象者の左右大転子の 2 次元座標の midpoint からコート面上における両足を結んだ線分上に垂線を下して交わった点をデジタルイズした(図 2.1)．デジタルイズの周波数は 3Hz とし，2 次元 DLT 法によってデジタルイズ点の XY 平面上における位置座標を算出した．デジタルイズ点

の 2 次元座標を残差分析(Winter, 2011)することで最適遮断周波数を決定し, Butterworth digital filter により座標データの平滑化を行った. なお, 残差分析によって得られた最適遮断周波数は 2.5~6.3Hz であった. 位置座標の変化から演武中の移動距離を求め, 3 点微分公式を用いて演武中の移動スピードを求めた(阿江・藤井, 2002). 各選手の演武全体の所要時間を 100%として規格化し, 演武における移動スピードの分布の割合を算出した. 加えて, 撮影した映像から演武全体の所要時間と跳躍動作の滞空時間を計測した. 演武全体の所要時間は目視で演武を開始したフレームと終了したフレームを確認し, その差をサンプリング周波数で除することで算出した. 跳躍動作の滞空時間も目視で足が離地したフレームと着地したフレームを確認し, その差をサンプリング周波数で除することで算出した. 「規定難度長拳」で出現する 9 つの跳躍動作のそれぞれの滞空時間を算出し, 9 つの跳躍動作における滞空時間の平均値をその選手の代表値とした.

4. 統計処理

算出された各変数は平均値±標準偏差で示した. 統計処理には統計解析ソフト(SPSS Statics 22.0, IBM 社製, Armonk, NY)を用いた. 演武全体の所要時間, 演武における移動距離, 平均移動スピード, 最大移動スピード, 跳躍動作の滞空時間について上位群と下位群で対応のない t 検定を用いて比較を行った. 有意水準は 5%とした.

第 3 節 結果

上位群における演武全体の所要時間の平均値は、 86.3 ± 2.1 秒であった。下位群における演武全体の所要時間の平均値は、 89.5 ± 3.8 秒であった。t 検定の結果、演武全体の所要時間に群間の有意差は認められなかった(図 2.2)。

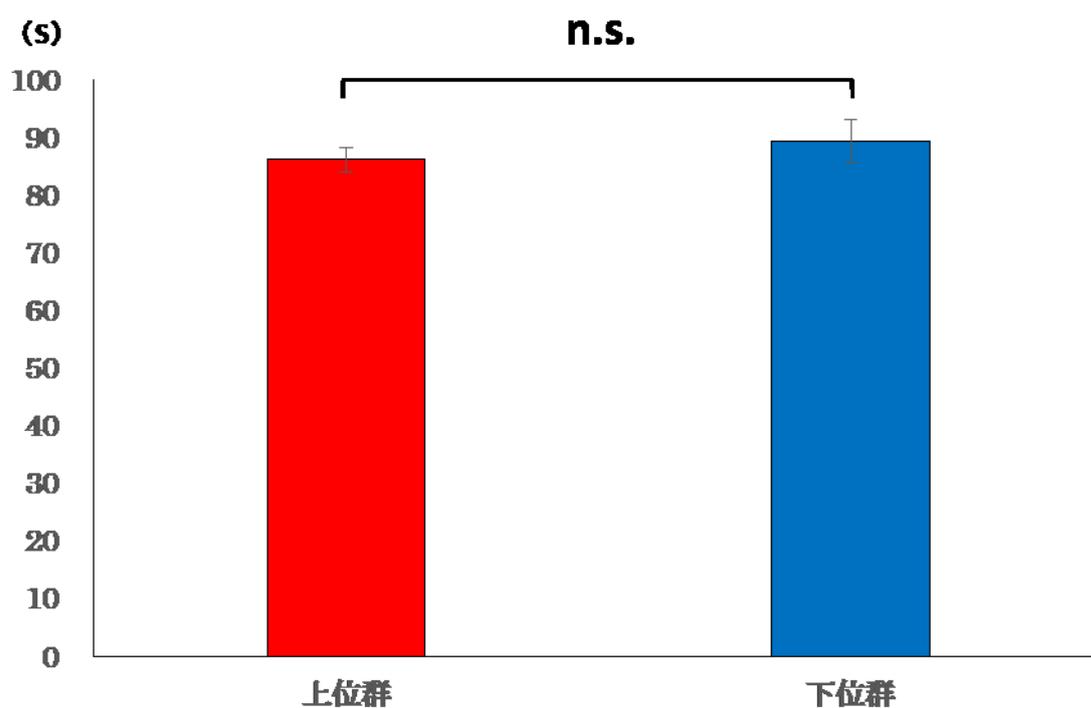


図 2.2 演武全体の所要時間

演武における移動距離について，上位群の平均値は $91.7 \pm 2.8\text{m}$ であった．下位群の平均値は $72.7 \pm 3.4\text{m}$ であった．t 検定の結果，上位群の方が下位群に比べて有意に長いことが明らかになった ($p < 0.01$; 図 2.3).

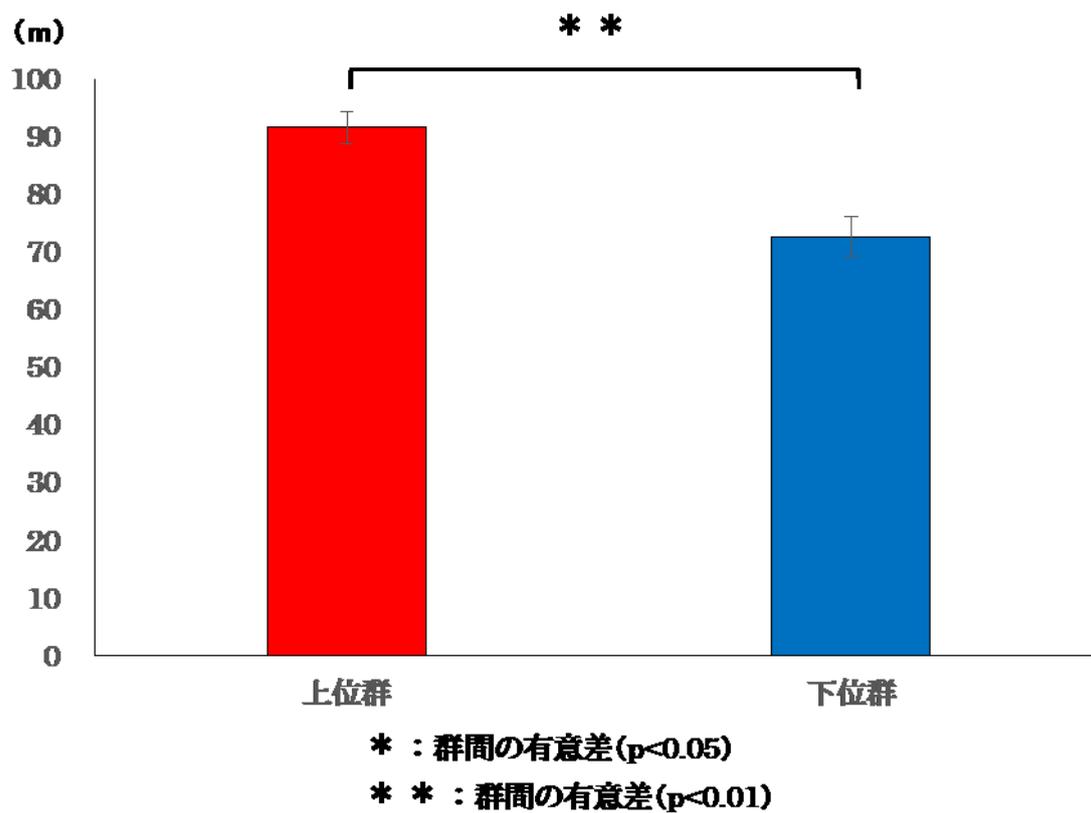


図 2.3 演武中の移動距離

上位群の演武における平均移動スピードは $1.1 \pm 0.2 \text{ m/s}$ であった。下位群の演武における平均移動スピードは $0.8 \pm 0.3 \text{ m/s}$ であった。t 検定の結果、演武における平均移動スピードは上位群の方が下位群に比べて有意に速いことが明らかになった ($p < 0.05$; 図 2.4)。

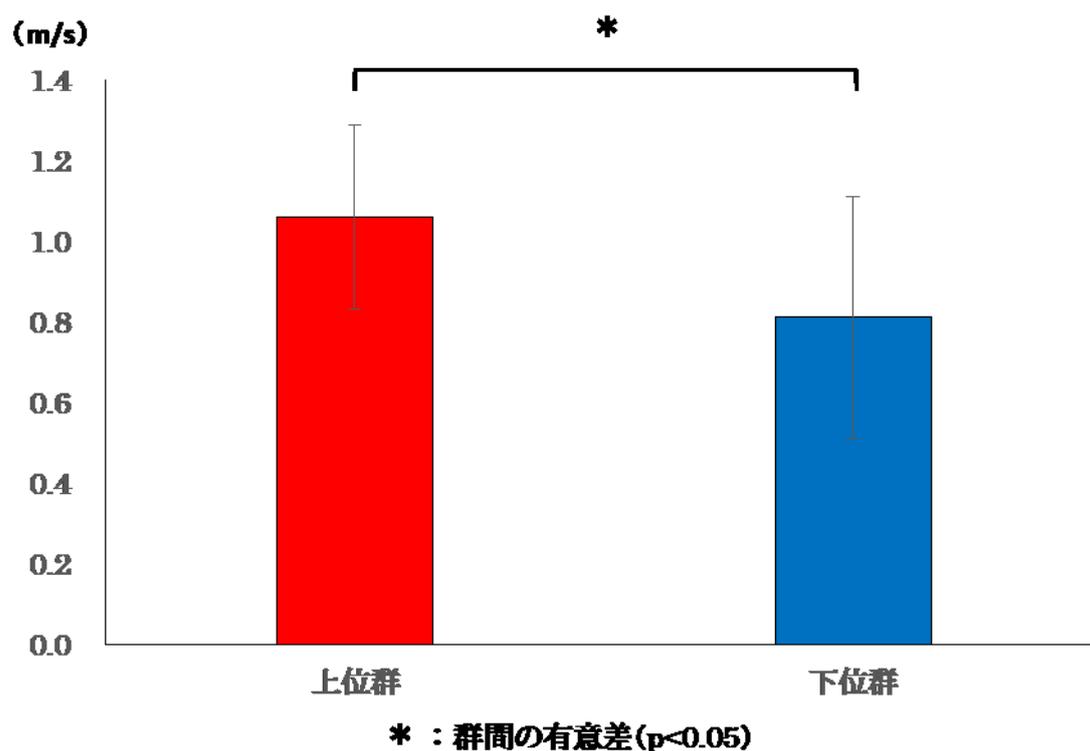


図 2.4 演武中の平均移動スピード

上位群の演武における最大移動スピードは $5.1 \pm 0.3 \text{m/s}$ であった。下位群の演武における最大移動スピードは $4.2 \pm 0.2 \text{m/s}$ であった。t 検定の結果、演武における最大移動スピードも上位群の方が下位群に比べて有意に速いことが明らかになった ($p < 0.05$; 図 2.5)。

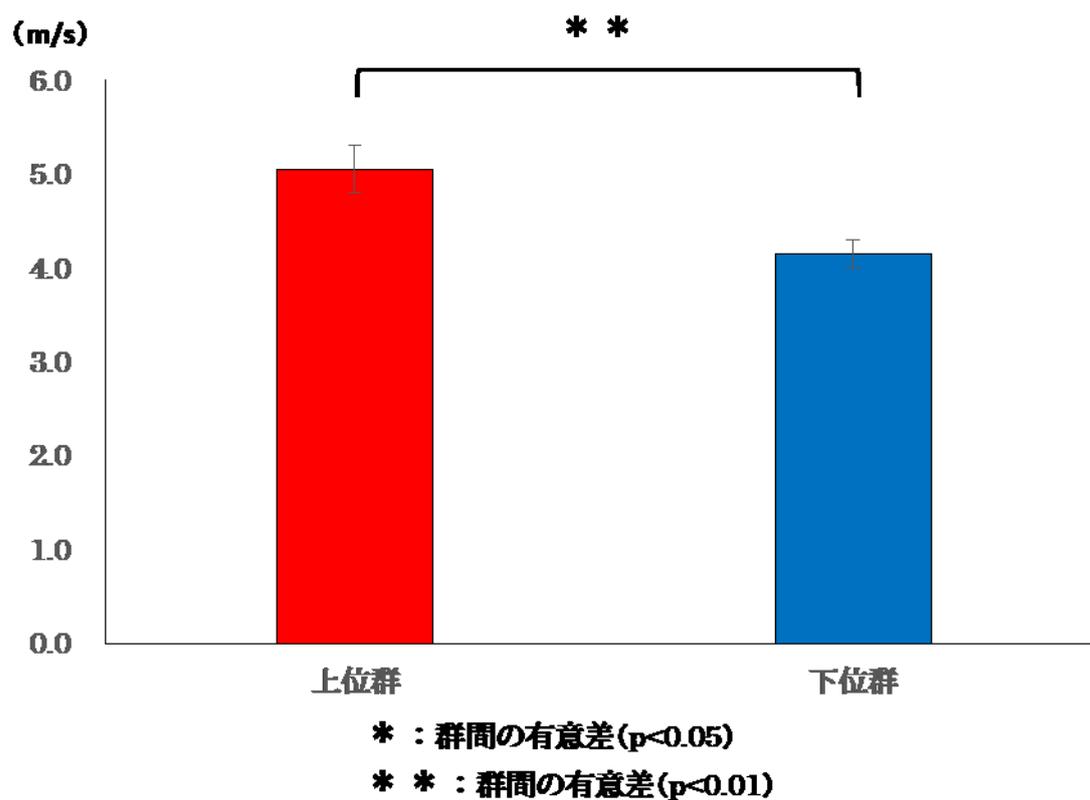


図 2.5 演武中の最大移動スピード

演武における移動スピードの分布の割合について、上位群は 0.0m/s~0.4m/s が $55 \pm 3\%$ 、0.5m/s~1.4m/s が $13 \pm 3\%$ 、1.5m/s~2.4m/s が $7 \pm 2\%$ 、2.5m/s~3.4m/s が $5 \pm 1\%$ 、3.5m/s~4.4m/s が $11 \pm 3\%$ 、4.5m/s~5.4m/s が $9 \pm 2\%$ であった。下位群は 0.0m/s~0.4m/s が $51 \pm 3\%$ 、0.5m/s~1.4m/s が $25 \pm 3\%$ 、1.5m/s~2.4m/s が $13 \pm 3\%$ 、2.5m/s~3.4m/s が $7 \pm 2\%$ 、3.5m/s~4.4m/s が $4 \pm 1\%$ 、4.5m/s~5.4m/s が $0 \pm 0\%$ であった (図 2.6)。

%	上位群		下位群
0.0~0.4 (m/s)	55	>	51
0.5~1.4 (m/s)	13	<	25
1.5~2.4 (m/s)	7	<	13
2.5~3.4 (m/s)	5	<	7
3.5~4.4 (m/s)	11	>	4
4.5~5.4 (m/s)	9	>	0

図 2.6 演武における移動スピードの分布の割合

跳躍動作の滞空時間について、上位群の平均値は 0.8 ± 0.2 m であった。下位群の平均値は 0.4 ± 0.1 m であった。t 検定の結果、上位群の方が下位群に比べて有意に長いことが明らかになった ($p < 0.01$; 図 2.7)。

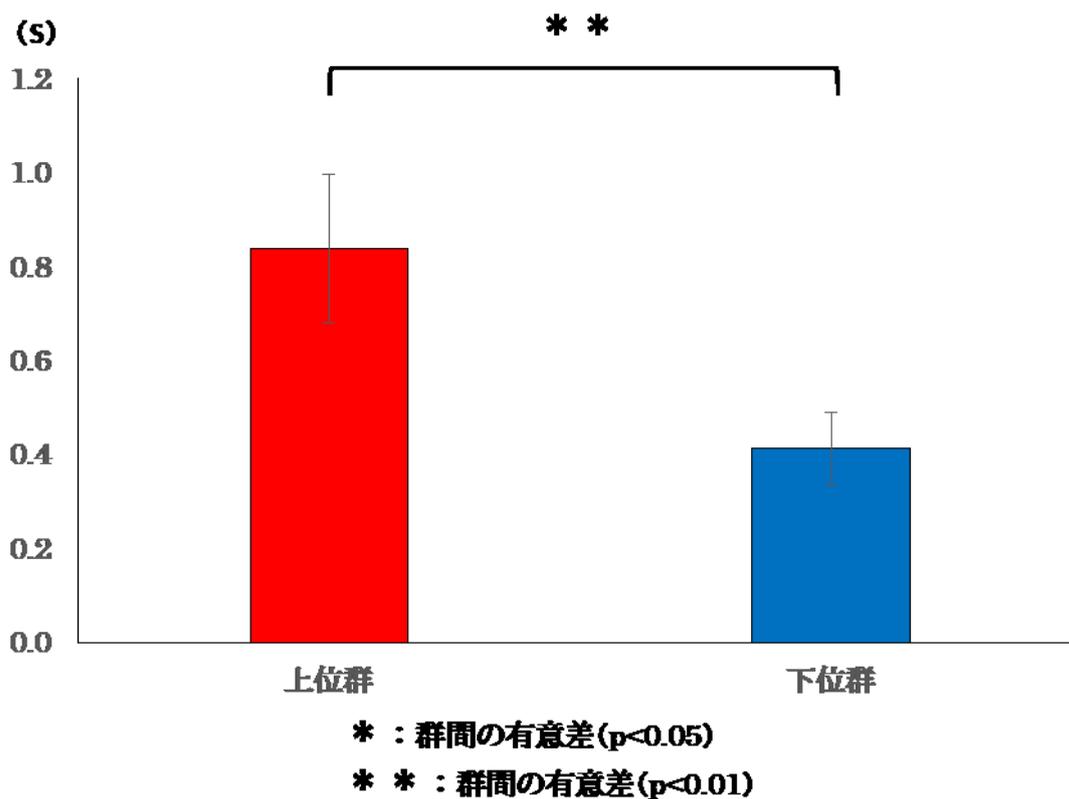


図 2.7 跳躍動作の滞空時間

各跳躍動作の滞空時間について、すべての跳躍動作において上位群の方が下位群に比べて滞空時間が長いことが明らかになった。平均値の差から、特に跳躍①(「側空翻」)と跳躍②(「旋子」)の差が大きいことが明らかになった。「側空翻」における上位群の滞空時間は 0.9 ± 0.2 秒、下位群の滞空時間は 0.3 ± 0.1 秒であった。「旋子」における上位群の滞空時間は 1.1 ± 0.2 秒、下位群の滞空時間は 0.3 ± 0.1 秒であった(図 2.8)。

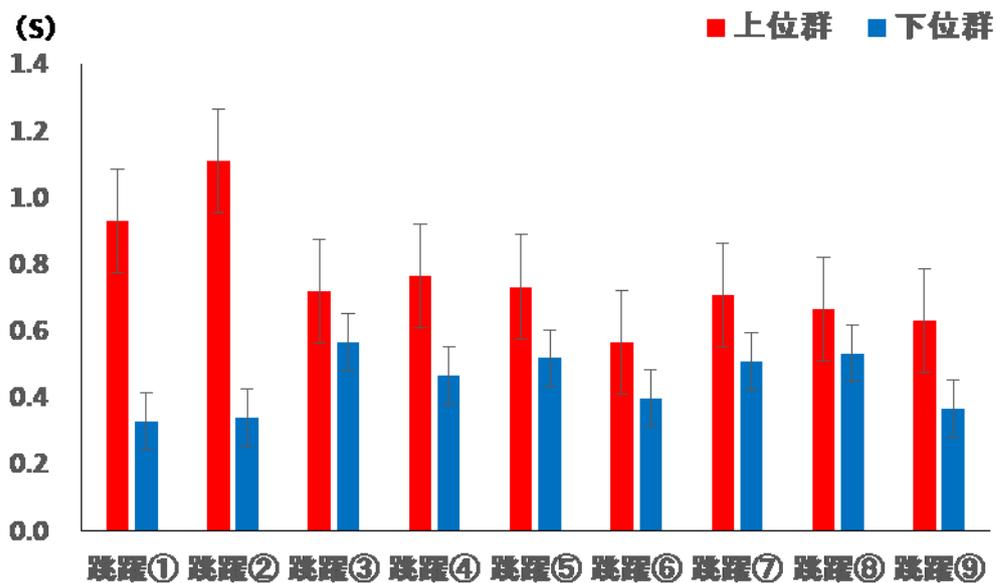


図 2.8 各跳躍動作の滞空時間

第 4 節 考察

本研究の目的は、武術太極拳の競技会で高得点を獲得した演武と獲得できなかった演武のキネマティクスの違いを明らかにすることであった。本研究の結果、①演武全体の所要時間は上位群と下位群で差はなかった。このことは上位群と下位群は同じ内容で構成された演武を同程度の所要時間で完了させていたことを示すものである。このことから、採点規則において競技会で高得点を獲得するために要求されている「はやすさ」が単純な演武全体の所要時間ではないことが示された。競技会で高得点を獲得するためには、いち早く演武を完了させるよりも演武をどのように実施するかが重要であると示唆された。②演武における移動距離は上位群の方が下位群よりも有意に長いことが明らかになった。このことは上位群の方が下位群よりも演武中に長く移動していたことを示すものである。両群とも歩数や歩型などが同じ演武を同程度の所要時間で実施したことを踏まえると、上位群の方が下位群よりも歩幅などによる動作に伴う移動が大きかったと考えられる。③演武の移動における平均スピードは上位群の方が下位群よりも有意に速いことが明らかになった。加えて、④演武の移動における最大スピードも上位群の方が下位群よりも有意に速いことが明らかになった。⑤移動スピードの分布の割合から、上位群の方が下位群よりも速い移動スピードで演武を実施する局面と遅い移動スピードで演武を実施する局面を明確に使い分けていたと示された。武術太極拳の演武には、指導現場において「きめ」や「ため」と言われるような、動きを故意に止める局面が存在する。このことから、上位群の方が下位群よりも演武の「きめ」や「ため」などの静止局面で長く止まっていた可能性が示唆された。上位群も下位群も共通して最大移

動スピードや速い移動スピードが出現したのは跳躍動作の助走局面がほとんどであったが，そのスピードの程度は上位群の方が下位群に比べて速かったといえる．これらのことから，上位群の方が下位群よりも「きめ」や「ため」などの静止局面を作って止まる時は長く止まり，跳躍動作の助走局面などの動く時はより速く動いて，演武の「リズム」や「緩急」を際立たせて移動していたことが明らかになった．このことから，上位群の方が下位群よりも移動の加速が大きい演武を実施していたと示唆された．⑥跳躍動作について，上位群の方が下位群よりも有意に滞空時間が長かった．このことは上位群の方が下位群よりも大きな跳躍を行っていたことを示すものである．⑦規定難度長拳に出現する9つのすべての跳躍動作において，上位群の方が下位群よりも大きな跳躍を実施していた．その中でも，特に「側空翻」と「旋子」という2つの跳躍動作の滞空時間について差が大きかった．「側空翻」と「旋子」は他の跳躍動作とは異なり，空中姿勢が特異的であるのが特徴である．「側空翻」は上半身が逆さまになり，「旋子」は上半身が水平になる．このことから，跳躍動作の中でも空中姿勢が特異的で難易度が高い「側空翻」と「旋子」を大きな跳躍で実施することが重要であると示唆された．これらのことから，武術太極拳の競技会における採点により大きく影響する要因としては，演武全体の所要時間を短くするよりも，演武における移動距離を長くして，速く移動する時と止める時の緩急を際立たせた上で速いスピードで移動し，跳躍動作の滞空時間を長くすることが重要であると明らかになった．

野球の緩急について調査した研究(石垣ら，2003)によると，球速の差が大きければ，遅い速度はより遅く，速い速度はより速く感じるということが明らかになっている．また，サッカーの世界一流選手のフェイントを分

析した研究(松下ら, 2006)では, スピードや方向の変化を利用したフェイントが多用されていたことが明らかになっている. このことから, 競技は異なるが, 武術太極拳の競技会で高得点を獲得した演武もスピードや距離, 高さなどの移動における「キネマティクス的变化」が大きいという点で同じような特徴を有していたことがいえると考えられる.

本研究の結果を踏まえたコーチングへの提言としては, まず, 武術太極拳の競技会で高得点を獲得するためには, 演武全体の所要時間を短縮させるよりも, コート全体を使って大きく移動しながら演武を実施することと, 演武に緩急をつけるために速い局面と遅い局面を明確に使い分けて演武を実施することが重要であると選手に指導する必要があることが明らかになった. 加えて, 跳躍動作の滞空時間を長くするための指導が必要であると示された. これらのことから, 武術太極拳の選手には移動における大きな加速能力と跳躍動作を遂行する能力が求められると考えられる. 大きな加速を実施するための瞬発的な力発揮を可能にするためには, 武術太極拳の技術練習に加えて, 筋力トレーニングなどの体力トレーニングを実施する必要があると考えられる. さらに, 本研究において, 上位群と下位群のより大きな差になっていた跳躍動作の滞空時間を長くするためには, 強い筋力に加えて, まずは跳躍動作を成功させて, 技の認定をされないといけないため, 踏み切りなどの技術が必要になると考えられる. 特に滞空時間の差が大きかった「側空翻」と「旋子」は空中姿勢が特異的で難易度が高いため, 適切な練習を実施し, 踏み切りなどの動作を実施するために必要な技術を習得することが重要であると考えられる.

本研究において, 上位群と下位群における「側空翻」と「旋子」の滞空時間の差は, 下位群の「側空翻」と「旋子」における失敗や技の認定

には不十分な実施，上位群と比べると下位群は技の完成度や出来栄が低いことなどが原因になっている可能性が高いと考えられる．跳躍動作における失敗や不認定は難度点(C 得点)での減点に加えて，演武全体の完成度や出来栄を評価する演技レベル点(B 得点)での減点にも繋がる．さらに，上位群は跳躍動作の完成度と出来栄を高めて，B 得点での加点も得ていることから，上位群と下位群における跳躍動作の滞空時間の差が競技会での得点差に繋がっている可能性があると考えられる．このことから，武術太極拳の競技会で高得点を獲得するためには，まずは技(本研究では，特に跳躍動作の「側空翻」と「旋子」)を成功させること，加えて，技の完成度と出来栄を高めることが重要であると考えられる．

これらの結果はこれまでに明らかにされたことがなく，武術太極拳におけるパフォーマンスの評価を決定する要因に初めて迫った新しい知見であるといえよう．しかし，本研究の対象となった種目は日本独自の種目であることから，国際大会で実施されている種目で多くの選手を対象に検証を行う必要があるだろう．

第 5 節 結論

本研究の目的は、武術太極拳の競技会で高得点を獲得した演武と獲得できなかった演武のキネマティクスの違いを明らかにすることであった。本研究の結果、上位群と下位群は同じ内容・構成の演武を同程度の所要時間で実施していたが、移動距離は上位群の方が長かった。また、平均移動スピードと最大移動スピードは上位群の方が速かった。加えて、移動スピードの分布は上位群の方が大きかった。さらに、跳躍動作の滞空時間は上位群の方が長かった。特に空中姿勢が特異的で難易度が高い「側空翻」と「旋子」における群間差が大きかった。これらの結果は、競技会で高得点を獲得するためには、演武全体の所要時間を短くすることよりも、コート内のより広範囲を使った演武を実施すること、緩急をつけながら演武の移動スピードを速くすること、加えて、跳躍動作(特に「側空翻」と「旋子」)を大きく行うことが必要であると示唆するものである。

第 3 章

武術太極拳の「側空翻」をジュニア選手が習得するためのコーチング

第 1 節 問題提起

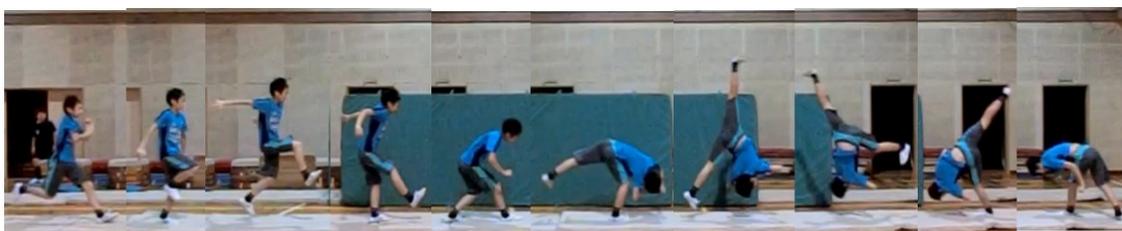
武術太極拳の競技会で高得点を獲得するためには、演武における移動距離を長くすること、緩急をつけながら移動スピードを速くすること、跳躍動作を大きく行うことが重要であると明らかになった。中でも跳躍動作の空中姿勢が特異的で難易度が高い「側空翻」と「旋子」は上位群と下位群における差が特に大きかった(第 2 章)。

武術太極拳とは、14m×8m のコート内で実施された演武の内容と出来栄えについて、審判員が評価することで得点および順位が決定する採点競技である。10 点満点の減点方式で採点されるため、採点規則に則った演武を実施し、減点を最小限にすることが高得点に繋がる。競技会で実施される演武には、跳躍動作が出現する。跳躍動作は難易度が高いために、配点が大きく、減点もされやすい(国際武術套路競技規則, 2005)。このことから、武術太極拳の競技会において高得点を獲得するためには、跳躍動作を成功させて、かつその出来栄えを向上させる必要がある。そのためには跳躍動作を習得・習熟するためのプログラムの確立が必須である。

武術太極拳には「側空翻」(蔡龍雲, 1987. 中国武術教程, 2004. 中国語読み: ツェコオンファン, 日本語読み: そくくうほん, 英語名称: Cartwheel Roll. 図 3.1)という跳躍動作がある。「側空翻」とは、助走をした後、左脚を前に出すホップをしながら両肩関節を後方に伸展させて、

左脚で踏み切り，側方伸身宙返りをしながら身体を 1/4 ひねって着地するという動作である。「側空翻」はジュニア選手が実施する演武にも出現する重要動作の 1 つである。この動作を習得できなければ，演武を完全に遂行できない場合も多いだけでなく，より高得点が獲得できる接続動作や発展動作の習得に繋がらない。演武を完全に遂行し減点を最小限に抑えるだけでなく，より高得点が獲得できる動作の習得にも繋がることから，「側空翻」の習得は武術太極拳の選手にとって必要不可欠である。

競技会における必須動作であることから，武術太極拳の指導現場では小中学生が「側空翻」の練習を行う。しかし，これまでの練習方法は各指導者や選手がそれぞれ独自に行っており，指導現場では「側空翻」を習得するための明確で客観的なプログラムは確立されていない。



進行方向※左右反転

図 3.1 「側空翻」

第 2 節 目的

本研究は、武術太極拳の「側空翻」を習得するためのプログラムを考案することと、そのプログラムを武術太極拳のジュニア選手に行わせることで、本研究で考案された「側空翻」の習得プログラムの妥当性を検証することを目的とした。

第3節 武術太極拳における「側空翻」の習得プログラム作成

本研究の手法は大友と土屋(2013)の研究を参考にした。武術太極拳の熟練者にインタビュー調査を実施し、体操競技の教本と併せて「側空翻」の技術を明らかにし、習得プログラムを作成した。

1. 方法

(1) 対象者

インタビュー調査の対象者は武術太極拳の歴史的な熟練者 1 名(性別：男性，年齢：53 歳，身長：1.6m，体重：55kg)とした。対象者は武術太極拳における初代「武英級」選手に選出されており，競技としての武術太極拳の発展に貢献した人物である(笹尾，1994)。研究の実施にあたり，早稲田大学の「人を対象とする研究に関する倫理委員会」の承認を得た(承認番号：2015-321)。対象者には事前に研究の目的・方法などを十分に説明し，研究参加の同意を得た。

(2) 調査手順

インタビュー調査の方法は半構造化インタビューであった。質問内容は「側空翻」を助走局面，踏切局面，空中局面，着地局面の 4 つの局面に分け，「側空翻」の動画と連続写真を観ながら各局面で意識しているポイントを聞くこととした。なお，インタビュー調査の録音は行わなかった。

また、体操競技には「片脚踏み切り，側方伸身宙返り」という動作がある(図 3.2)。「片脚踏み切り，側方伸身宙返り」とは，両腕を挙上しながら左脚を上げて，両腕を振り下ろしながら左脚を振り下ろして踏み切り，側方伸身宙返りをしながら身体を 1/4 ひねって着地するという動作である。

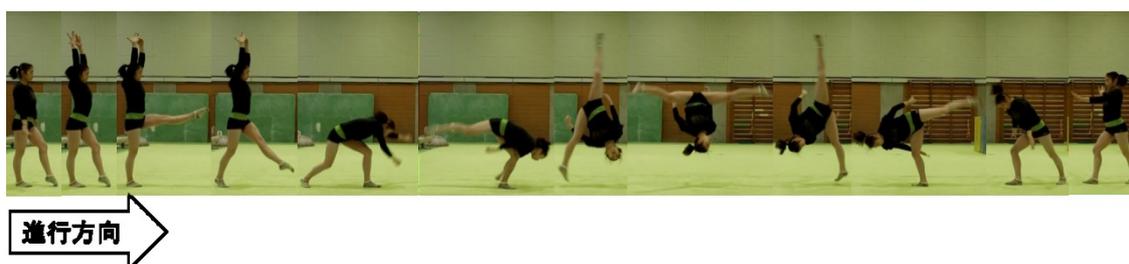


図 3.2 「片脚踏み切り，側方伸身宙返り」

「側空翻」はその姿勢変化から体操競技の「片脚踏み切り，側方伸身宙返り」に類似した動作であるため，体操競技の「片脚踏み切り，側方伸身宙返り」について，金子(1974)や塚原と塚原(1982)を参考に整理した．これらの内容を併せて「側空翻」の技術を明らかにし，その技術を習得するためのプログラムを考案した．

2. 作成された「側空翻」の習得プログラム

上記に示された「側空翻」の技術を習得するためのプログラムを考案し，実施する際の指導方法と留意点を以下にまとめた．

助走局面では，武術太極拳の熟練者へのインタビュー調査から「タイミングよく強く踏み切るために，余計な力を抜いてリラックスしながら助走する．踏み切りに向けてだんだん加速し，最後の左脚(ホップ)を大

大きく前に出す」という回答が得られた。また、金子(1974)は、側方宙返り技の片脚踏み切りについては助走から入ることを示しており、塚原と塚原(1982)は、「助走からホップをして」と述べている。これらのことから助走局面では、加速しながら助走し、最後のホップで助走の勢いを踏み切りに繋げることが重要であることが明らかになった。助走局面のホップまでの一連の運動を「ホップ技術」と定義した。この技術は助走で得た勢いをホップで踏み切りに繋げる技術である。

「ホップ技術」の練習は最初の介入で実施する。まずは助走を用いずに1歩で大きくホップして「側方倒立回転 1/4 ひねり」を実施させる。その後、武術太極拳と体操競技の指導者からみて、慣れてきたら少しずつ助走距離を長く、助走速度を大きくする。「ホップ技術」の指導として「側方倒立回転 1/4 ひねり」を実施する際に、ホップの前脚(左脚)を大きく前に出させるために「加速しながら助走し、ホップの前脚(左脚)を大きく前に出す」ように指示する。武術太極拳と体操競技の指導者からみて、加速しながら助走して、ホップの前脚(左脚)を大きく前に出せたら習得したと判断する。

踏切局面は武術太極拳の熟練者へのインタビュー調査と体操競技の教本から、「側空翻」の最重要局面であると考えられる。武術太極拳の熟練者へのインタビュー調査から「大きく前に出した左脚で強く踏み切って、右脚を勢いよく振り上げる。両腕は背中側から腰付近を通して胸の前で交差するように振り上げる。下半身と上半身の動きのタイミングを合わせる」という回答が得られた。また、塚原と塚原(1982)は、「支持脚の強いけりと腕の振り、胸のはり、振りあげ脚のタイミングを合わせて一気に強くけりあげます」、「踏み切りの反対の脚を強く振りあげます」、「両手は踏み切りに合わせて下から後方に振りあげます」と述べている。

これらのことから、踏切局面の下半身の運動は支持脚である左脚で強く踏み切って、振り上げ脚である右脚を勢いよく振り上げることが重要であると明らかになった。加えて、踏切局面の上半身の運動は両腕を背中側から腰付近を通して胸の前で交差するように振り上げることが重要であると明らかになった。上肢の運動に関して、武術太極拳の熟練者へのインタビュー調査と体操競技の教本で違いがあった。「側空翻」において、腕は「下から振り上げる」ことが求められている(武術太極拳の熟練者へのインタビュー調査)ことから、本研究では武術太極拳の熟練者へのインタビュー調査の結果を採用した。さらに、下半身と上半身の運動のタイミングを合わせることも重要であると明らかになった。支持脚である左脚で強く踏み切って、振り上げ脚である右脚を勢いよく振り上げる技術を「片足踏み切り技術」と定義した。この技術はこの後の空中局面に必要な滞空時間(空間)を確保するために、「ホップ技術」を利用しながら高く跳ぶ技術である。踏み切り時に両腕を背中側から腰付近を通して胸の前で交差するように振り上げる技術を「腕の振り上げ技術」と定義した。この技術もこの後の空中局面に必要な滞空時間(空間)を確保するための技術である。以上のことから、踏切局面には「片足踏み切り技術」と「腕の振り上げ技術」の2つの技術があると考えられる。

「片足踏み切り技術」の練習は「ホップ技術」の習得後に阿部(1992)の報告を参考に実施する。左脚で強く踏み切ることと右脚を勢いよく振り上げることが意識させるために助走方向に対して横向きに設置された跳び箱の1段目の上に着手する形で「側方倒立回転 1/4 ひねり」を実施させる。まずは助走を用いずに実施し、武術太極拳と体操競技の指導者からみて、左脚の踏み切りの強さと右脚の振り上げの勢いが増してくるにつれて少しずつ助走距離を増やし、助走速度を大きくする。「片足踏

み切り技術」の指導として「側方倒立回転 1/4 ひねり」を実施する際に、左脚で強く踏み切り、右脚を勢いよく振り上げさせるために「左脚で強く踏み切って、右脚を勢いよく振り上げる」ように指示する。武術太極拳と体操競技の指導者からみて、左脚で強く踏み切れて、右脚を勢いよく振り上げられたら習得したと判断する。

「腕の振り上げ技術」の練習は「着地技術」の習得後に実施する。3段の跳び箱を縦方向に2つ並べて設置し、その上から助走なしで「側空翻」をしながら下りるというやり方で実施させる。「腕の振り上げ技術」の指導として「側空翻」を実施する際に、両腕を背中側から腰付近を通過して胸の前で交差するように振り上げさせるために「踏み切り時に両腕を背中側から腰付近を通過して胸の前で交差するように振り上げる」と指示する。両腕を背中側から腰付近を通過して胸の前で交差するように振り上げながら着手せずに着地できたら習得したと判断する。

着地局面では、武術太極拳の熟練者へのインタビュー調査から「着地はバランスを取りやすいように、右足左足の順番で着地する。着地する際は後ろを向く」という回答が得られた。また、塚原と塚原(1982)は、「振りあげた脚から着地します」と述べている。これらのことから、着地局面では身体を1/4ひねって進行方向の反対方向を向いて右足左足の順番で片足ずつ着地することが重要であることが明らかになった。身体を1/4ひねって進行方向の反対方向を向いて右足左足の順番で片足ずつ着地する技術を「着地技術」と定義した。この技術はバランスよく着地し動作を完結させる技術である。

「着地技術」の練習は「片足踏み切り技術」の習得後に実施する。3段の跳び箱を縦方向に2つ並べて設置し、その上から助走なしで「側方倒立回転 1/4 ひねり」をしながら下りるというやり方で実施させる。「着

地技術」の指導として「側方倒立回転 1/4 ひねり」を実施する際に、進行方向の反対方向を向いて着地させるために「最初に着地する足(右足)を後ろに向けて着地させる」ように指示する。進行方向の反対方向を向いて着地しても足が動かなければ習得したと判断する。

「側空翻」の全体練習は各技術の習得後に実施する。最初は安全に練習するために、踏み切り板やソフトマットなどの補助具を用いて「側空翻」の全体練習を実施する。補助具を用いて成功試技を実施できるようになったら、段階的に補助具を外して「側空翻」の全体練習を実施させる。また、失敗が続くようであれば、武術太極拳と体操競技の指導者からみて失敗の原因になっていると思われる技術の練習を行うこととする。全体練習の指導として「これまでに習ったポイントを確認しながら、各技術を組み合わせて実施する」ように指示する。各技術を網羅しながら着手することなくバランスを崩さずに着地できたら成功したと判断する。

武術太極拳の熟練者へのインタビュー調査と金子(1974)や塚原と塚原(1982)から、武術太極拳の「側空翻」と体操競技の「片脚踏み切り、側方伸身宙返り」には共通するポイントが多いことが明らかになった。なお、「側空翻」を習得するためには体操競技の「側方倒立回転 1/4 ひねり」(図 3.3)を習得してから、側方伸身宙返りの練習を行う必要があると考えられる。



図 3.3 「側方倒立回転 1/4 ひねり」

本研究における習得プログラムは「側方倒立回転 1/4 ひねり」を習得した状態から「側空翻」を習得することを前提とした。本研究では、空中局面を除く 3 局面における 4 つの技術を抽出した。空中局面の技術に関しては武術太極拳の熟練者へのインタビュー調査でも体操競技の教本でも言及がなく、本研究で考案したプログラムでは考慮しないこととした。これらのポイントをまとめて、本研究における「側空翻」の習得プログラムを作成した(図 3.4)。

局面分け	助走局面	踏切局面(最重要)	空中局面	着地局面
技術	ホップ技術 (助走で得た勢いをホップで踏み切りに繋げる)	片足踏み切り技術 (空中局面に必要な滞空時間(空間)を確保する) 腕の振り上げ技術 (空中局面に必要な滞空時間(空間)を確保する)		着地技術 (バランスよく着地し動作を完結させる)
武術太極拳 「側空翻」 (熟練者インタビュー)	「タイミングよく強く踏み切るために、余計な力を抜いてリラックスしながら助走する。踏み切りに向けてだんだん加速し、最後の左脚(ホップ)を大きく前に出す」	「大きく前に出した左脚で強く踏み切って、右脚を勢いよく振り上げる。腕は背中側から腰付近を通って胸の前で交差するように振り上げる。下半身と上半身の動きのタイミングを合わせる」		「着地はバランスを取りやすいように、右足左足の順番で着地する。着地する際は後ろを向く」
体操競技 「片足踏み切り、側方伸身宙返り」 (塚原・塚原, 1982)	「助走からホップをして」	「支持脚の強いけりと腕の振り、胸のはり、振りあげ脚のタイミングを合わせて一気に強く振りあげます。踏み切りの反対の脚を強く振りあげます。両手は踏み切りに合わせて下から後方に振りあげます」		「振りあげた脚から着地します」
指導ポイント	加速しながら助走し、最後のホップで助走の勢いを踏み切りに繋げる。	支持脚である左脚で強く踏み切って、振り上げ脚である右脚を勢いよく振り上げる。両腕を背中側から腰付近を通って胸の前で交差するように振り上げる。下半身と上半身の運動のタイミングを合わせる。		身体を1/4ひねって進行方向とは反対方向を向いて右足左足の順番で片足ずつ着地する。
指導方法	・1回目の介入 大きくホップして「側方側立回転1/4ひねり」を実施する。 「加速しながら助走し、ホップの左脚(左脚)を大きく前に出す」ように指示する。	(片足踏み切り技術) ・2回目の介入 跳び箱の1段目の上に着手する形で「側方側立回転1/4ひねり」を実施する。 「左脚で強く踏み切って、右脚を勢いよく振り上げる」ように指示する。 (腕の振り上げ技術) ・4回目の介入 3段の跳び箱から「側空翻」をしながら下りる。 「踏み切り時に両腕を背中側から腰付近を通って胸の前で交差するように振り上げる」と指示する。		・3回目の介入 3段の跳び箱から「側方側立回転1/4ひねり」をしながら下りる。 「最初に着地する足(右足)を後ろに向けて着地させる」ように指示する。

図 3.4 作成した習得プログラム

第 4 節 習得プログラムの効果検証

プログラムの妥当性は、考案したプログラムを対象者に実施してもらい、「側空翻」の習得状況により検証した。2 回以上の成功試技をもって「側空翻」を習得したとみなした。なお、各技術を習得するために対象者に対してどのように指導を行なったか、その指導によってどのように動作が改善されたかをその都度記録した。

1. 方法

(1) 対象者

本研究は武術太極拳の男子ジュニア選手 6 名を対象とした。各対象者の詳細を表 1 に記す(表 3.1)。本研究の対象者は全員、指導開始時に武術太極拳と体操競技の指導者によって「側方倒立回転 1/4 ひねり」を習得していたことを確認した(採点規則体操競技女子, 2013)。対象者全員、指導開始以前に「側空翻」を実施したことはなかった。研究の実施にあたり、早稲田大学の「人を対象とする研究に関する倫理委員会」の承認を得た(承認番号: 2015-321)。対象者には事前に研究の目的・方法などを十分に説明し、研究参加の同意を得た。

表 3.1 対象者の情報

対象者情報	年齢(学年)	身長(cm)	体重(kg)	競技歴
A	13歳(中2)	145	35	5年
B	11歳(小6)	138	33	3年
C	11歳(小6)	131	28	3年
D	11歳(小5)	128	25	3年
E	9歳(小3)	124	20	3年
F	9歳(小3)	132	33	4年

(2) 指導者・指導期間

本研究の指導者は武術太極拳 1 名と体操競技 1 名であった。共にそれぞれの競技で指導歴は約 10 年であった。指導期間は 2015 年 10 月～2015 年 12 月までの約 3 ヶ月間、週 1 回、約 30 分の指導を 12 回行った。

(3) 習得プログラムの実施

習得プログラムは「ホップ技術」、「片足踏み切り技術」、「着地技術」そして最後に「腕の振り上げ技術」という順番で実施した。「着地技術」と「腕の振り上げ技術」の順番が時系列と逆になっているのは、着手しないことに対する恐怖心を考慮して安全性に配慮した判断であった。

(4) データ収集

本研究では毎週対象者が「側空翻」の習得プログラムを実施している様子を、対象者から垂直に約 5m 離れた場所から高速度ビデオカメラ

(EXILIM_EX-100Pro, CASIO 社製)を用いてサンプリング周波数 120Hz
で撮影した(図 3.5).

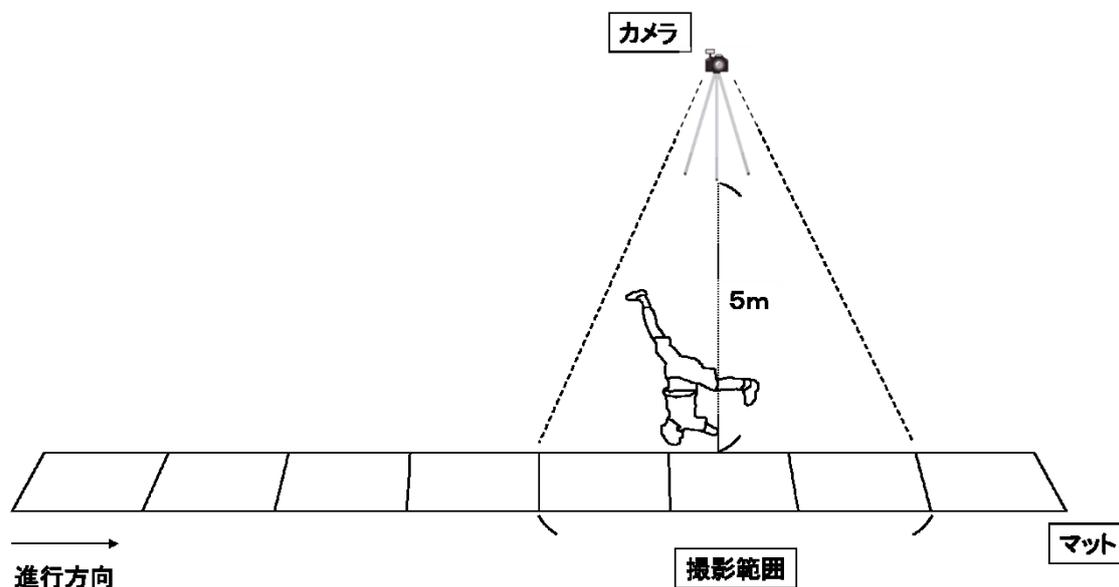


図 3.5 実験設定

2. 結果

「側空翻」の習得過程で対象者にどのような課題が生じ、それを解決するためにどのような指導を行い、それによって動作がどのように改善したのかを以下にまとめた。

「ホップ技術」は対象者全員に1回目の介入時に「加速しながら助走し、ホップの前脚(左脚)を大きく前に出す」ように指示し、ホップを強調した「側方倒立回転1/4ひねり」を行うという練習を実施した(図3.6)。対象者全員が課題を生じさせることなく、武術太極拳と体操競技の指導者からみて、1回目の介入中に習得できた。「ホップ技術」の練習に関して、習得に時間を要した対象者はいなかったことから、「ホップ技術」自

体の習得は容易であるといえる。全体練習など他の技術と組み合わせた場合、ホップが小さくなる対象者がいたことから、その際は指導が必要であると考えられる。



図 3.6 ホップ技術

「片足踏み切り技術」は対象者全員に 2 回目の介入時に「左脚で強く踏み切って、右脚を勢いよく振り上げる」ように指示し、助走方向に対して横向きに設置された跳び箱の 1 段目の上に着手する形で「側方倒立回転 1/4 ひねり」を行うという練習を実施した(図 3.7)。

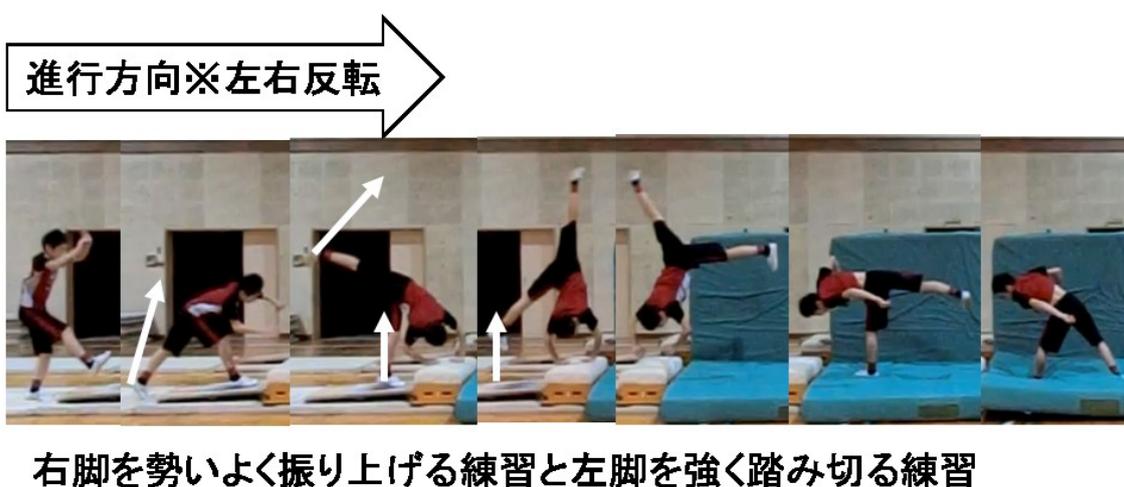
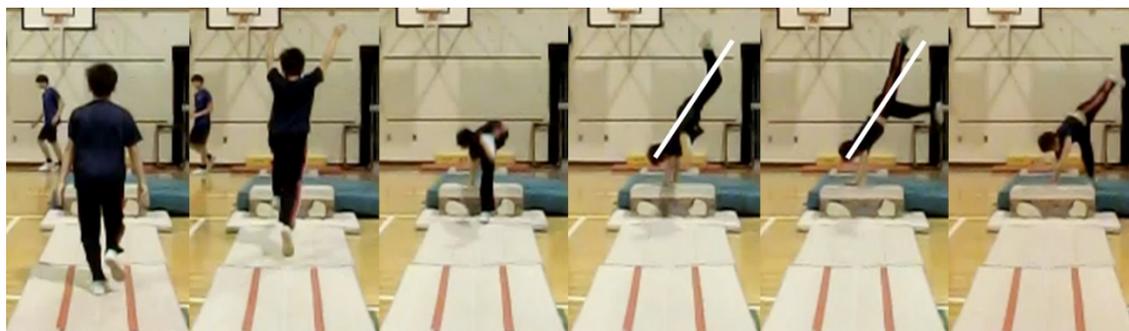


図 3.7 片足踏み切り技術

最初は対象者全員に脚の振り上げの勢いが足りなかったために脚が頭上を通過しないという課題が生じた(図 3.8).



脚の軌道が頭上を通らない課題

図 3.8 脚が頭上を通らない課題

その場合は、横向きに設置された跳び箱の1段目の前に踏み切り板を置いて、脚の振り上げの勢いをつけるための補助として活用した(図 3.9). 「振り上げ脚(右脚)で後頭部を蹴るように勢いよく振り上げること」と「頭を支持脚(左脚)の膝に向けてヘディングするように勢いよく振り下ろすこと」を指示し反復練習した. これらの指導によって少しずつ脚の振り上げの勢いが増大し、脚が頭上を通過するようになった. 武術太極拳と体操競技の指導者からみて、2回目の介入で対象者全員が「片足踏み切り技術」を習得できた. このことから、本研究の指導が妥当であったといえる. 本研究で考案された習得プログラムに「脚が頭上を通過するように勢いよく振り上げる」、「上半身を勢いよく振り下ろす」というポイントを追加する必要があると考えられる.

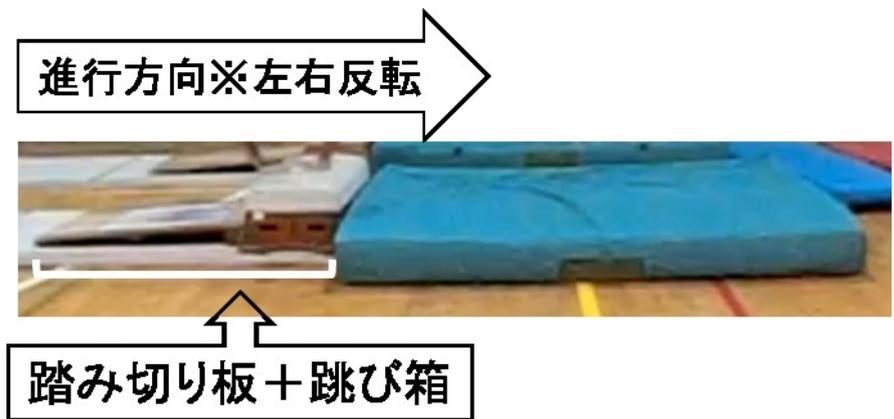


図 3.9 片足踏み切り技術の補助具

「着地技術」は対象者全員に 3 回目の介入時に「最初に着地する足(右足)を後ろに向けて着地させる」ように指示し、縦方向に 2 つ並べて設置した 3 段の跳び箱から助走なしで「側方倒立回転 1/4 ひねり」をしながら下りるといふ練習を行った(図 3.10).



図 3.10 着地技術

最初を対象者全員に高低差によって着地のタイミングが合わないためにバランスを崩すという課題が生じた(図 3.11)が、反復練習で習得し

た。3回目の介入時に対象者全員が「着地技術」を習得できた。特に指導せずとも反復練習をするだけで習得できたことから、高低差に適応できれば「着地技術」自体の習得は容易であると考えられる。全体練習など他の技術と組み合わせた場合、脚の振り下ろしの勢いが足りないという課題が生じた。本研究では「着地技術」の練習時に3段の跳び箱から下りていたため、特に脚の振り下ろしの勢いを意識しなくとも「着地技術」を習得できたが、補助具がない場合は脚の振り下ろしの勢いが必要になる。本研究で考案された習得プログラムに「脚を勢いよく振り下ろす」というポイントを追加し、跳び箱の高さを段階的に低くして練習する必要があると考えられる。



図 3.11 着地の失敗

「腕の振り上げ技術」は対象者全員に4回目の介入時に「踏み切り時に両腕を背中側から腰付近を通して胸の前で交差するように振り上げる」と指示し、縦方向に2つ並べて設置した3段の跳び箱から助走なしで「側空翻」をしながら下りるという練習を行った(図 3.12)。



図 3.12 腕の振り上げ技術

最初は対象者全員に着手しないことへの恐怖心から動きがぎこちなくなる課題(図 3.13)が生じたが、補助具などを用いて成功試技を実施することで恐怖心を克服できた。4 回目の介入時には対象者全員が「腕の振り上げ技術」を習得できた。補助具などを用いて安全に段階的に練習することで恐怖心を軽減し、成功試技を実施させることが指導のポイントであると考えられる。全体練習など他の技術と組み合わせた場合、両腕の背中側への振りが小さくなる対象者がいたことから、その際は指導が必要であると考えられる。



図 3.13 腕の振り上げ技術の練習で着手しないことへの恐怖心から動きがぎこちなくなる課題

「側空翻」の全体練習は各技術を習得させた上で，対象者全員に5回目の介入から「これまでに習ったポイントを確認しながら，各技術を組み合わせて実施する」ように指示し，最初は補助具を用いて「側空翻」の全体練習を実施した(図 3.14)．補助具を用いて成功試技を実施できたら，段階的に補助具を外して「側空翻」の全体練習を実施した．



進行方向※左右反転

図 3.14 全体練習

全体練習において対象者全員に共通して生じた問題として，最初は着手しないことに対する恐怖心から動きがぎこちなくなる課題(図 3.15)がみられた．

進行方向※左右反転



動きがぎこちなくなる

動きがぎこちなくなる

図 3.15 全体練習で着手しないことへの恐怖心から

動きがぎこちなくなる課題

その際は、補助具を用いて恐怖心を軽減させながら「側空翻」全体を練習した(図 3.16). 対象者全員が成功試技を実施することで恐怖心を克服できた.

進行方向※左右反転



踏み切り板+マット

図 3.16 全体練習の補助具

また、「ホップ技術」に関して、武術太極拳と体操競技の指導者からみて時折ホップが小さくなるという課題が対象者全員にみられた(図 3.17)が、その際は「ホップの前脚(左脚)を大きく前に出す」ように指示した.



ホップが小さい課題

進行方向※左右反転

図 3.17 全体練習時にホップが小さくなる課題

また、個別に習得した各技術を組み合わせて練習するとできなくなる技術が発生するという課題が生じた。各対象者における「側空翻」の失敗の原因になっている課題に対してその都度その技術の指導を実施した。

全体練習において各対象者に生じた課題として、武術太極拳と体操競技の指導者からみて、主に①「片足踏み切り技術」が十分でない対象者(B, D, E, F), ②「腕の振り上げ技術」が十分でない対象者(B), ③「着地技術」が十分でない対象者(B, D, E, F)の3パターンに分類された。①「片足踏み切り技術」における脚の振り上げの勢いが足りないという課題に対して、「片足踏み切り技術」の練習を反復した。②「腕の振り上げ技術」における両腕の背中側への振りが小さくなるという課題(図 3.18)に対して、「両腕をしっかり背中側まで振り上げる」ように指示した。



図 3.18 全体練習時に両腕の背中側への振りが小さくなる課題

③「着地技術」における脚の振り下ろしの勢いが足りないために足の着地位置が頭に対して遠くなるという課題(図 3.19)に対して、「頭の下に足を着地させる」ように指示した。



図 3.19 全体練習時に足の着地位置が頭から遠くなる課題

3. 考察

本研究において、多くの対象者(B, D, E, F)が最も時間を要した練習が「全体練習」における「片足踏み切り技術」の脚の振り上げの勢いが足りないという課題と「着地技術」の脚の振り下ろしの勢いが足りないという課題であった。課題の生じた対象者が一致していることから、踏

切局面における脚の振り上げの勢いと着地局面における脚の振り下ろしの勢いは関連している可能性がある」と推察される。このことから、踏切局面から着地局面まで脚を勢いよく振り回すことがポイントであると考えられる。脚の振り上げと振り下ろしの勢いが足りなかった原因は、武術太極拳と体操競技の指導者からみて、着手しないことに対する恐怖心であると考えたため、着手しない「腕の振り上げ技術」の練習を反復したところ、「側空翻」の成功試技を実施できた。

対象者の1名(F)が「側空翻」を習得できなかった原因として、足の着地位置が頭に対して遠くなるという試技が数多く見られたことから、「片足踏み切り技術」における脚の振り上げと「着地技術」における脚の振り下ろしの勢いが不足していたといえる。また、各技術は個別練習ではできていたことから、それらを組み合わせる段階で、できなくなっていたと考えられる。しかし、対象者(F)も1回成功試技があることから、継続して本研究のプログラムを実施すれば、習得できる可能性があると考えられる。

習得した対象者5名中3名(B, D, E)も「片足踏み切り技術」における脚の振り上げと「着地技術」における脚の振り下ろしの勢いを増大させるのに時間を要した。それでも、指導期間内(計6時間)で「側空翻」を習得することができた。また、対象者(A, C)は5回目の介入(計2.5時間)で「側空翻」を習得することができた。これは全体練習を1回(30分)ただけで「側空翻」を習得したことになる。このことから、本研究で実施したプログラムは効果があったと考えられる。習得できた5名のうち2名は5回目の介入で習得し、残りの3名のうち2名は8回目の介入で習得し、最後の1名は10回目の介入で習得した。なお、指導開始時点

では、対象者全員が「側空翻」を実施したことがなかったため、全員同様の指導内容と指導方法で介入を開始した。

本研究では、武術太極拳の熟練者に「側空翻」に関するインタビュー調査を行い、その結果と「側空翻」に類似した体操競技の「片脚踏み切り、側方伸身宙返り」に関する教本の記載内容を併せて習得プログラムを考案した。その習得プログラムを実施させた結果、武術太極拳のジュニア選手6名中5名が3ヶ月(指導時間：6時間)以内で習得することができた。このことから、本研究で考案した習得プログラムと指導方法が妥当であったと考えられる。今後の課題として、習得プログラムを作成するために必要なインタビュー調査の対象者の選定や人数などの基準を客観的に設けることが重要であると考えられる。また今後の展望としては、インタビュー調査などの質的調査だけでなく、動作分析などの量的調査を組み合わせた習得プログラムの作成方法が期待される。また、本研究では、対象者全員が3年以上の競技歴を有していたため、対象者は基礎的な体力と武術太極拳の動きを習得していた。そのことが本研究の結果に繋がった可能性があると考えられる。指導現場で指導する際には、そのことに留意して指導する必要があることが本研究の限界として考えられる。

第 5 節 まとめ

インタビュー調査と指導の要点を以下にまとめ、本研究で考案した「側空翻」の最終的な習得プログラムを作成した(図 3.20)。

1. 「ホップ技術」

「ホップ技術」は助走の勢いを跳躍に繋げることを目的とし、ホップの前脚(左脚)を大きく前に出すことが指導のポイントであった。

2. 「片足踏み切り技術」

「片足踏み切り技術」は高く跳躍することを目的とし、踏み切り時に左脚で強く踏み込むことと右脚を勢いよく振り上げることが指導のポイントであった。

3. 「腕の振り上げ技術」

「腕の振り上げ技術」も高く跳躍することを目的とし、踏み切り時に両腕を背中側から腰付近を通して胸の前で交差するように振り上げることが指導のポイントであった。

4. 「着地技術」

「着地技術」はバランスを崩さないように着地することを目的とし、進行方向の反対方向を向いて着地することが指導のポイントであった。

5. 「全体練習」

全体練習では、各技術をうまく組み合わせることを目的とし、恐怖心を軽減させることが指導のポイントであった。

局面分け	助走路面	踏切局面(最重要)	空中局面	着地局面
技術	ホップ技術 (助走で得た勢いをホップで踏み切りに繋げる)	片足踏み切り技術 (空中局面に必要な滞空時間(空間)を確保する) 腕の振り上げ技術 (空中局面に必要な滞空時間(空間)を確保する)		着地技術 (バランスよく着地し動作を完了させる)
武術太極拳 「側空翻」 (熟練者インタビュー)	「タイミングよく強く踏み切るために、余計な力を抜いてリラックスしながら助走する。踏み切りに向けてだんだん加速し、最後の左脚(ホップ)を大きく前に出す」	「大きく前に出した左脚で強く踏み切って、右脚を勢いよく振り上げる。腕は背中側から腰付近を通って胸の前で交差するように振り上げる。下半身と上半身の動きのタイミングを合わせる」		「着地はバランスを取りやすいように、右足左足の順番で着地する。着地する際は後ろを向く」
体操競技 「片脚踏み切り、側方伸身宙返り」 (塚原・塚原, 1982)	「助走からホップをして」	「支持脚の強いけりと腕の振り、胸のはり、振りあげ脚のタイミングを合わせて一気に強く振りあげます。踏み切りの反対の脚を強く振りあげます。両手は踏み切りに合わせて下から後方に振りあげます」		「振りあげた脚から着地します」
指導ポイント	加速しながら助走し、最後のホップで助走の勢いを踏み切りに繋げる。	支持脚である左脚で強く踏み切って、振り上げ脚である右脚を勢いよく振り上げる。両腕を背中側から腰付近を通って胸の前で交差するように振り上げる。下半身と上半身の運動のタイミングを合わせる。		身体を1/4ひねって進行方向とは反対方向を向いて右足左足の順番で片足ずつ着地する。
指導方法	・1回目の介入 大きくホップして「側方側立回転1/4ひねり」を実施する。 「加速しながら助走し、ホップの前脚(左脚)を大きく前に出す」ように指示する。	(片足踏み切り技術) ・2回目の介入 跳び箱の1段目の上に着手する形で「側方側立回転1/4ひねり」を実施する。 「左脚で強く踏み切って、右脚を勢いよく振り上げる」ように指示する。 (腕の振り上げ技術) ・4回目の介入 3段の跳び箱から「側空翻」をしながら下りる。 「踏み切り時に両腕を背中側から腰付近を通って胸の前で交差するように振り上げる」と指示する。		・3回目の介入 3段の跳び箱から「側方側立回転1/4ひねり」をしながら下りる。 「最初に着地する足(右足)を後ろに向けて着地させる」ように指示する。
追加すべき指導		<u>脚が頭上を通過するように勢いよく振り上げる。</u> <u>上半身を勢いよく振り下ろす。</u>		<u>脚を勢いよく振り下ろす。</u> <u>跳び箱の高さを段階的に低くして練習する。</u>

図 3.20 修正した習得プログラム

第 4 章

武術太極拳の「旋子」をジュニア選手が習得するためのコーチング

第 1 節 問題提起

武術太極拳の競技会で高得点を獲得するためには、演武における移動距離を長くすること、緩急をつけながら移動スピードを速くすること、跳躍動作を大きく行うことが重要であると明らかになった。中でも跳躍動作の空中姿勢が特異的で難易度が高い「側空翻」と「旋子」は上位群と下位群における差が特に大きかった(第 2 章)。

武術太極拳は、14m×8m のコート内で実施された演武の内容と出来栄を審判員が評価して得点および順位を決定する採点競技である。10 点満点の減点法で採点されるため、採点規則に則った演武を実施し減点を最小限にすることが高得点に繋がる。競技会で実施される演武には跳躍動作が出現する。一般的に、跳躍動作は難易度が高いため、失敗しやすく減点されやすい(国際武術套路競技規則, 2005)。このことから武術太極拳の競技会で高得点を獲得するためには、跳躍動作を成功させてかつその出来栄を向上させる必要がある。そのためには跳躍動作を習得・習熟するためのプログラムの確立が必須である。

武術太極拳には「旋子」(蔡龍雲, 1987. 中国武術教程, 2004. 中国語読み; シュエンズ, 日本語読み; せんし, 英語名称; Butterfly. 図 4.1)という跳躍技がある。「旋子」は、身体を反時計回りに 1 回転させながら左足→右足→右足→左足でステップしつつ最後の左足接地時に上半身を振り下ろす。左足で踏み切りながら右脚を振り上げる。上半身を振

り上げながら肘が伸展した状態で両腕を広げる．上半身を水平にして膝が伸展した状態で右脚左脚の順番で弧を描くように大きく振り回して，右足左足の順番で着地するという技である．「旋子」はジュニア選手が実施する演武にも出現する重要技の1つである．この技を習得できなければ，演武を完全に遂行できない場合が多いだけでなく，より高得点が獲得できる接続技や発展技の習得に繋がらない．演武を完全に遂行し減点を最小限に抑えるだけでなく，より高得点が獲得できる技の習得にも繋がることから，「旋子」の習得は武術太極拳の選手にとっては必要不可欠である．体操競技には「バタフライ」という技がある．姿勢変化は「旋子」とほぼ同じであることから，競技は異なるが，類似した技といえる．「肘と膝を伸ばさなければならない」という採点基準(国際武術套路競技規則，2005．採点規則男子，2017)は共通しているが，「旋子」はそれに加えて，「上半身が水平でなければならない，足は頭を越えなければならない」(国際武術套路競技規則，2005)という採点基準もある．武術太極拳の技には戦闘における意味が込められていることから，体操競技とは違う要求が採点基準になっていると考えられる．



図 4.1 「旋子(局面分け)」

(<https://www.youtube.com/watch?v=32rL1RtQJCY>)

「旋子」に関する先行研究は筆者の知る限り存在しない．また教科書に記載されている内容は動作の説明であり，指導に言及した教本はない．

「バタフライ」は実施する体操選手がほとんどいない上に、筆者の知る限り先行研究や教本が存在しない。「旋子」は競技会における必須技であることから、武術太極拳の指導現場では小中学生が「旋子」の練習を行う。しかし、これまでの練習方法は各指導者や選手がそれぞれ独自に行っており、指導現場では「旋子」を習得するための明確で客観的なプログラムは確立されていない。

第 2 節 目的

本研究は、武術太極拳の「旋子」を習得するためのプログラムを考案することと、そのプログラムを武術太極拳のジュニア選手に行わせることで、本研究で考案された「旋子」の習得プログラムの妥当性を検証することを目的とした。

第 3 節 武術太極拳における「旋子」の習得プログラム作成

本研究の手法は大友と土屋(2013)の研究を参考にした。武術太極拳の熟練者にインタビュー調査を実施して「旋子」の技術を明らかにし、習得プログラムを作成した。

1. 方法

(1) 対象者

インタビュー調査の対象者は 6 名(有段者 2 名, 指導者 3 名(3 名とも指導歴 20 年以上), 日本代表選手 1 名)とした。研究の実施にあたり, 早稲田大学の「人を対象とする研究に関する倫理委員会」の承認を得た(承認番号: 2015-321)。対象者には事前に研究の目的・方法などを十分に説明し, 研究参加の同意を得た。

(2) 調査手順

インタビュー調査の方法は半構造化インタビューであった。質問内容は「旋子」を助走局面(助走開始から左足接地まで), 踏切局面(左足接地から左足離地まで), 空中局面(左足離地から右足接地まで), 着地局面(右足接地から左足接地まで)の 4 つの局面に分け, 「旋子」の動画と連続写真を観ながら各局面で意識しているポイントを聞くこととした。そこで得られた結果を基に「旋子」の技術を明らかにし, その技術を習得するためのプログラムを考案した。

2. 作成された「旋子」の習得プログラム

各熟練者のインタビュー調査への回答は以下の通りであった(表 4.1).

表 4.1 インタビュー調査のデータ

有段者A			指導者A		
局面	動作の説明	意識しているポイント	局面	動作の説明	意識しているポイント
助走局面	左足右足左足でステップをする	糸針な力を抜いてステップする	助走局面	左足右足左足でステップをする	リラックスしてステップする
	真っ直ぐ進む	だんだん加速していく		真っ直ぐ進む	踏み切りに向かって加速していく
		右足ステップの時は後ろを見る			右足ステップの時は身体を後ろに向ける
		最後の一步を大きく速く(後方進行方向)に出す			最後の一步を大きく速く(後方進行方向)に出す
踏み切り局面	左足を後ろ(進行方向)に出して踏み切る	左足で速く踏み切る	踏み切り局面	左足を後ろ(進行方向)に出して踏み切る	左足で速く踏み切る
	右脚を上に乗る	右脚を速く振り上げる		右脚を上に乗る	右脚を速く振り上げる
	上半身を後ろから下を渡って振り上げる	上半身(左腕と脚)を大きく振り上げる		上半身を後ろから下を渡って振り上げる	上半身(左腕と脚)を大きく振り上げる
		上半身と下半身のタイミングを合わせる(同時に行う)			上半身と下半身のタイミングを合わせる(同時に行う)
空中局面	両腕を広げる	両肘と両膝を伸ばす	空中局面	両腕を広げる	両肘と両膝を伸ばす
	両脚を右脚左足の順番で弧を描くように振り回す	上半身を水平にする		両脚を右脚左足の順番で弧を描くように振り回す	上半身を水平にする
		頭を振り上げ過ぎない(水平のところまで止める)			
着地局面	右足左足の順番で着地する(高さがあれば両足でも可)	足幅を取る	着地局面	右足左足の順番で着地する(高さがあれば両足でも可)	足幅を取る
		バランスを取る			バランスを取る
最重要(最難関)ポイント	踏み切り(タイミング)がズレると力が伝わらないから高く跳べない(腰が浮かず上半身を水平にできない)		最重要(最難関)ポイント	踏み切りの動きのタイミングを合わせる(高く跳んで上半身を水平にする)	
有段者B			指導者B		
局面	動作の説明	意識しているポイント	局面	動作の説明	意識しているポイント
助走局面	左足右足左足でステップをする	力まずにステップする	助走局面	左足右足左足でステップをする	力まずにステップする
	真っ直ぐ進む	徐々に加速していく		真っ直ぐ進む	徐々に加速していく
		右足ステップの時はおへそを後ろに向ける			右足ステップの時はおへそを後ろに向ける
		最後の一步を大きく速く(後方進行方向)に出す			最後の一步を大きく速く出す
踏み切り局面	左足を後ろ(進行方向)に出して踏み切る	左足で速く踏み切る	踏み切り局面	左足を後ろ(進行方向)に出して踏み切る	左足で速く踏み切る
	右脚を上に乗る	右脚を速く振り上げる		右脚を上に乗る	右脚を速く振り上げる
	上半身を後ろから下を渡って振り上げる	上半身(左腕と脚)を大きく振り上げる		上半身を後ろから下を渡って振り上げる	上半身(左腕と脚)を大きく振り上げる
		上半身と下半身のタイミングを合わせる(同時に行う)			上半身と下半身のタイミングを合わせる(同時に行う)
空中局面	両腕を広げる	両肘と両膝を伸ばす	空中局面	両腕を広げる	両肘と両膝を伸ばす
	両脚を右脚左足の順番で弧を描くように振り回す	上半身を水平にする		両脚を右脚左足の順番で弧を描くように振り回す	上半身を水平にする
		前を見る(顔を上げる)			背中を伸ばす
着地局面	右足左足の順番で着地する(両足でも可)	足幅を取る	着地局面	右足左足の順番で着地する(両足でも可)	足幅を取る
		バランスを取る			着地後は動かない
最重要(最難関)ポイント	踏み切り(タイミング)が合わないとか力が伝わらなくて高く跳べない(腰が浮かず上半身を水平にできない)		最重要(最難関)ポイント	踏み切り(技の認定)のために上半身を水平にする	
日本代表選手			指導者C		
局面	動作の説明	意識しているポイント	局面	動作の説明	意識しているポイント
助走局面	左足右足左足でステップをする	力まずにステップする	助走局面	左足右足左足でステップをする	力まずにステップする
	真っ直ぐ進む	少しずつ加速していく		真っ直ぐ進む	徐々に加速していく
		右足ステップの時は身体を後ろに向ける			最後の一步を大きく速く(後方進行方向)に出す
		最後の一步を大きく速く(後方進行方向)に出す			最後の一步の時に、身体をひねり過ぎない(開き過ぎない)
踏み切り局面	左足を後ろ(進行方向)に出して踏み切る	左足で速く踏み切る	踏み切り局面	左足を後ろ(進行方向)に出して踏み切る	左足で速く踏み切る
	右脚を上に乗る	右脚を速く振り上げる		右脚を上に乗る	右脚を速く振り上げる
	上半身を後ろから下を渡って振り上げる	上半身(左腕と脚)を大きく振り上げる		上半身を後ろから下を渡って振り上げる	上半身(左腕と脚)を大きく振り上げる
		上半身と下半身のタイミングを合わせる(同時に行う)			上半身と下半身のタイミングを合わせる(同時に行う)
空中局面	両腕を広げる	両肘と両膝を伸ばす	空中局面	両腕を広げる	両肘と両膝を伸ばす
	両脚を右脚左足の順番で弧を描くように振り回す	上半身を水平にする		両脚を右脚左足の順番で弧を描くように振り回す	上半身を水平にする
		前を見る(顔を上げる)			足幅を取る
着地局面	右足左足の順番で着地する(両足でも可)	足幅を取る	着地局面	右足左足の順番で着地する(両足でも可)	足幅を取る
		バランスを取る			バランスを取る
		下を見る			前(進行方向)を見る
最重要(最難関)ポイント	踏み切りの上半身と下半身のタイミングを合わせる(腰を浮かせて上半身を水平にする)		最重要(最難関)ポイント	踏み切り動作のタイミングを合わせる(腰を浮かせて上半身を水平にする)	

意識しているポイントとして武術太極拳の熟練者6名中5名以上が共通して挙げていたポイントを「旋子」の技術とした。「旋子」の技術として、

4局面における5つの技術を抽出した。それらをまとめると以下のようになった(表4.2)。

表4.2 「旋子」の技術のまとめ

局面	技術	目的	動作とポイント
助走局面	助走技術	助走の加速を踏切に繋	力まずステップする
			加速する
			最後の一步を大きく速く後ろ(進行方向)に出す
踏切局面	下半身の踏み切り技術	高く跳ぶ	左足で速く強く踏み切る
	上半身の振り上げ技		右脚を速く振り上げる
			上半身(左腕と頭)を大きく後方から下方を通って
空中局面	空中姿勢技術	技として認定させる	上半身と下半身のタイミングを合わせる
着地局面	着地技術	バランスよく着地す	右脚左脚の順番で弧を描くように大きく振り回す
			両腕を広げる
			上半身を水平にする
			両肘と両膝を伸ばす
			右足左足の順番で着地する
			適切な足幅をとる

上記に示された「旋子」の技術を習得するためのプログラムを考案し、実施する際の指導方法と留意点を以下にまとめた。

助走局面では、武術太極拳の熟練者6名へのインタビュー調査の結果をまとめると「踏み切りに繋がるように力まず規定のステップをする。加速して最後の左足を大きく速く後ろ(進行方向)に出すことが重要である」という回答が得られた。このことから助走局面では、力まず規定のステップをしながら加速して、ステップの最後の左足を進行方向に大きく速く出すことが重要であると明らかになった。助走局面の一連の運動を「助走技術」と定義した。この技術は助走の加速を踏切局面へ繋げる技術である。

「助走技術」の練習は、最初の介入で実施する。まずは助走の規定のステップを覚えるための練習を行う。指導者が助走のステップを1歩ご

とに区切って実施するのを対象者に模倣させる。指導者からみて慣れてきたら、対象者だけで少しずつ加速させながら助走を練習する。「助走技術」の指導として、助走のステップを実施する際に、加速しながら最後の左足を進行方向に大きく速く出させるために「加速しながら助走して、最後の左足を大きく速く後ろに出す」ように指示する。武術太極拳の指導者からみて、加速しながら助走して、最後の左足を大きく速く後方に出せたら習得したと判断する。

踏切局面では、武術太極拳の熟練者 6 名へのインタビュー調査の結果をまとめると「高く跳ぶために、下半身は左足で速く強く地面を踏み切り、右脚を速く振り上げる。上半身は特に左腕と頭を大きく後ろから下を通して振り上げる。左足で踏み切るタイミングと右脚を振り上げるタイミングと上半身を振り上げるタイミングを合わせる(同時に行う)ことが『旋子』を成功させる上で最重要である」という回答が得られた。これらのことから踏切局面では、下半身は左足で速く強く踏み切ることと右脚を速く振り上げること、上半身は大きく後方から下方を通して振り上げることが重要であると明らかになった。左足で速く強く踏み切り、右脚を速く振り上げる技術を「下半身の踏み切り技術」と定義した。この技術はこの後の空中局面の滞空時間を確保するために、助走の加速を利用して高く跳ぶ技術である。また、上半身を大きく後方から下方を通して振り上げる技術を「上半身の振り上げ技術」と定義した。この技術は「下半身の踏み切り技術」を補助し、高く跳ぶ技術である。以上のことから、踏切局面は「下半身の踏み切り技術」と「上半身の振り上げ技術」の 2 つの技術があると考えられる。なお、この 2 つの技術はタイミングを合わせて実施する必要があることも示された。

「下半身の踏み切り技術」の練習は「助走技術」の習得後に実施する。

右脚の振り上げの練習を行ってから、左足の踏み切りを加えた練習を実施する。右脚の振り上げの練習は、助走の最後の左足で踏み切らずに、上半身を振り下ろしながら右脚を振り上げる。最初は動きを確認しながら行い、指導者からみて慣れてきたら、少しずつ助走と右脚の振り上げを加速させる。右脚の振り上げの指導として、右脚を振り上げる際に、右脚を速く振り上げて大きく振り回させるために「右脚を速く振り上げる、振り上げた右脚を大きく振り回す」ように指示する。左足の踏み切りの練習は、まずは助走のステップを入れずに、右足のステップから右脚の振り上げと左足の踏み切りを同時に行う。最初は動きを確認しながら行い、指導者からみてタイミングが合ってきたら、助走のステップとあわせて、少しずつ加速させる。左足の踏み切りの指導として、左足で踏み切る際に、左足で速く強く踏み切らせるために「左足で速く強く地面を踏む」ように指示する。右脚の振り上げと左足の踏み切りのタイミングが合い、左足が離地できたら習得したと判断する。

「上半身の振り上げ技術」の練習は「下半身の踏み切り技術」の習得後に実施する。「下半身の踏み切り技術」の練習に上半身の振り上げを加えた練習を実施する。最初は動きを確認しながら行い、指導者からみてタイミングが合ってきたら、少しずつ加速させる。「上半身の振り上げ技術」の指導として、踏み切る際に、上半身(特に左腕と頭部)を大きく後方から下方を通して振り上げさせるために「踏み切る時に左腕と頭を大きく後ろから下を通して振り上げる」ように指示する。上半身と下半身のタイミングが合い、「下半身の踏み切り技術」のみで実施した時よりも左足が高く離地できたら習得したと判断する。

空中局面では、武術太極拳の熟練者 6 名へのインタビュー調査の結果をまとめると「技の認定のために正しい姿勢を作ることが求められる。

空中では両腕を広げて、右脚左脚の順番で弧を描くように大きく振り回す。上半身は地面に対して水平にして、両肘と両膝はしっかり伸ばす必要がある」という回答が得られた。これらのことから空中局面では、上半身を水平にすること、両肘が伸展した状態で両腕を広げること、両膝が伸展した状態で右脚左脚の順番で弧を描くように大きく振り回すことが重要であると明らかになった。上半身を水平にして、両肘が伸展した状態で両腕を広げて、両膝が伸展した状態で右脚左脚の順番で弧を描くように大きく振り回す技術を「空中姿勢技術」と定義した。この技術は技の認定をもらうための技術である。

「空中姿勢技術」の練習は「上半身の振り上げ技術」の習得後に実施する。助走の最後の左足を出しながら身体を反時計回りに回転させて、対象者の腰部の高さに設置した跳び箱に腹面を被せるようにしながら両手を着手して、右脚左脚の順番で弧を描くように振り回す。安全に効率よく脚の動きを習得するために跳び箱を用いて上半身の姿勢を補助した。

「空中姿勢技術」の指導として、両脚を振り回す際に、膝が伸展した状態で右脚左脚の順番で大きく振り回させるために「膝を伸ばして右脚左脚の順番で大きく振り回す」ように指示する。膝が伸展した状態で右脚左脚の順番で大きく振り回せたら習得したと判断する。なお、両腕を広げる技術と上半身を水平にする技術は下半身に比べると比較的容易であると考えられるため、特に練習を考案しないものとする。

着地局面では、武術太極拳の熟練者 6 名へのインタビュー調査の結果をまとめると「バランスを取るために右足左足の順番で着地する。着地時は適切な足幅をとることが重要である」という回答が得られた。このことから着地局面では、右足左足の順番で適切な足幅を取りながら着地することが重要であることが明らかになった。右足左足の順番で適切な

足幅を取りながら着地する技術を「着地技術」と定義した。この技術はバランスよく着地し技を完結させる技術である。

「着地技術」の練習は「空中姿勢技術」の習得後に実施する。「空中姿勢技術」の練習に着地のポイントを加えた練習を実施する。「着地技術」の指導として、着地する際に、右足左足の順番で適切な足幅を取りながら着地させるために「右足左足の順番で着地する、左足は少し遠くに着地する」ように指示する。右足左足の順番で適切な足幅を取りながら着地し、バランスを崩さなければ習得したと判断する。

「旋子」の全体練習は各技術の習得後に実施する。全体練習の指導として「これまでに習ったポイントを確認しながら、各技術を組み合わせて実施する」ように指示する。失敗が続くようであれば、武術太極拳の指導者からみて失敗の原因になっていると思われる技術の練習を行うこととする。2回以上、3名の審判員全員が技として認定したら習得したと判断する。

第4節 習得プログラムの効果検証

プログラムの妥当性は、考案した習得プログラムを対象者に実施してもらい、「旋子」の習得状況により検証した。3名の審判員が全体練習(6回目以降の介入)の毎回の映像を確認し、武術太極拳の教科書(中国武術教程, 2004)や採点規則(国際武術套路競技規則, 2005)に則って対象者の「旋子」を評価し、全員が2回以上成功試技を実施できたと認定した場合、習得とみなした。なお、各技術を習得するために対象者に対してどのように指導を行なったか、その指導によってどのように動作が改善されたかをその都度記録した。

1. 方法

(1) 対象者

本研究は武術太極拳の男子ジュニア選手8名を対象とした。各対象者の詳細を表3に記す(表4.3)。本研究の対象者は全員、指導開始以前に「旋子」を実施したことはなかった。研究の実施にあたり、早稲田大学の「人を対象とする研究に関する倫理委員会」の承認を得た(承認番号: 2015-321)。対象者には事前に研究の目的・方法などを十分に説明し、研究参加の同意を得た。

表 4.3 対象者情報

対象者情報	年齢(学年)	身長(cm)	体重(kg)	競技歴(年)
A	15歳(高1)	155	45	6
B	15歳(高1)	154	48	6
C	14歳(中3)	151	46	4
D	14歳(中2)	148	44	5
E	13歳(中2)	147	38	3
F	13歳(中1)	145	40	5
G	12歳(小6)	143	39	4
H	11歳(小5)	138	34	5

(2) 指導者・指導期間

本研究の指導者は武術太極拳の指導者1名(指導歴:約10年)であった。指導期間は2017年4月～2017年10月までの約6ヶ月間、週1回、約30分の指導を24回行った。

(3) 習得プログラムの実施

指導開始時点では、対象者全員が「旋子」を実施したことがなかったため、全員同様の指導内容と指導方法で介入を開始した。なお、習得プログラムは「助走技術」、「下半身の踏み切り技術」、「上半身の振り上げ技術」、「空中姿勢技術」そして最後に「着地技術」という時系列通りの順番で実施した。

(4) データ収集

本研究では毎週対象者が「旋子」の習得プログラムを実施している様子を、対象者から垂直に約 5m 離れた場所から高速度ビデオカメラ (EXILIM_EX-100Pro, CASIO 社製) を用いてサンプリング周波数 120Hz で撮影した(図 4.2).

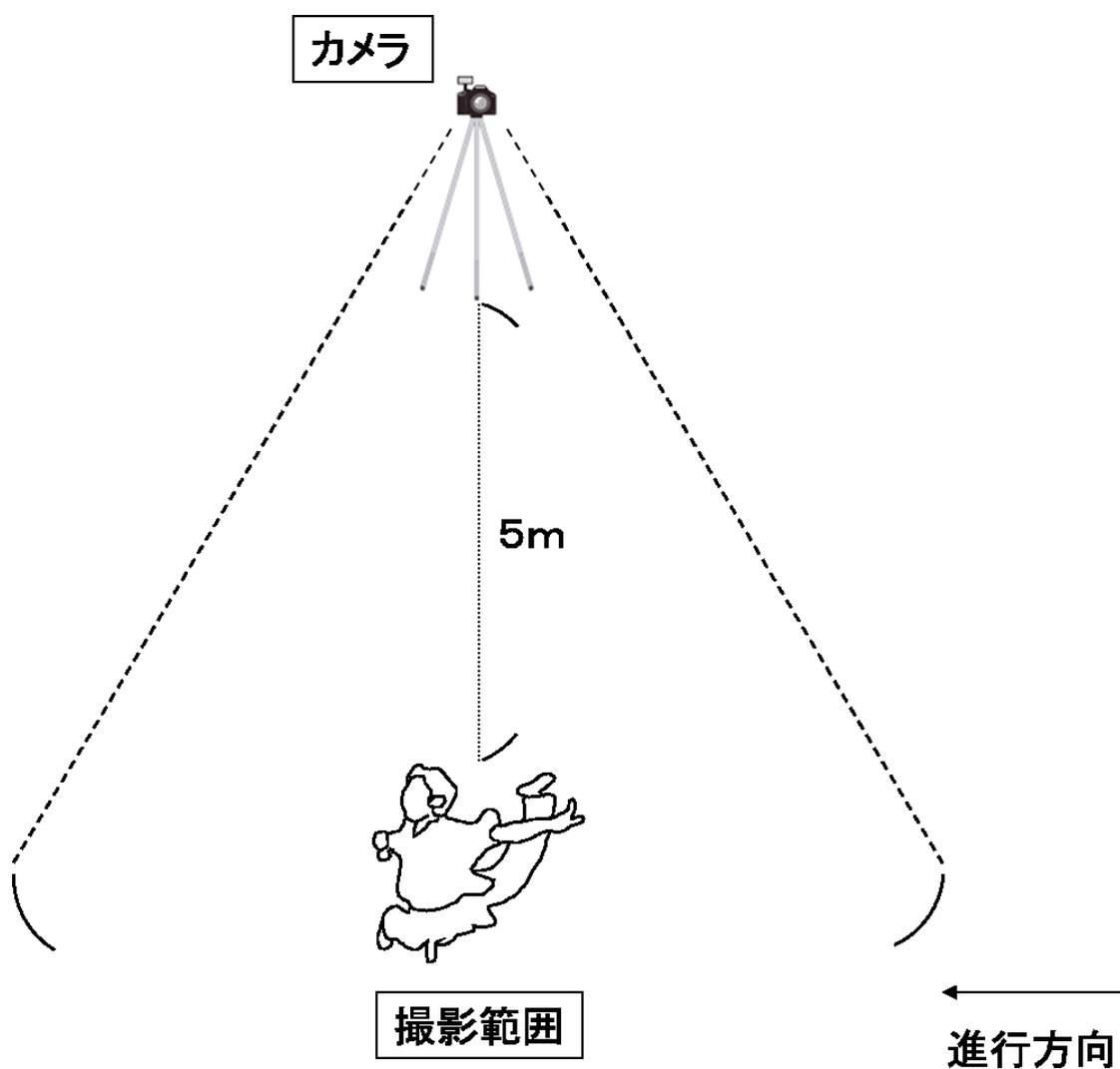


図 4.2 実験設定

2. 結果

「旋子」の習得過程で対象者にどのような課題が生じ、それを解決するためにどのような指導を行い、それによって動作がどのように改善したのかを以下にまとめた。

「助走技術」の練習は対象者全員に対して1回目の介入時に指導者のステップを対象者に模倣させた(図4.3)。反復練習を行い、助走のステップが円滑にできるまで回数を重ねた。

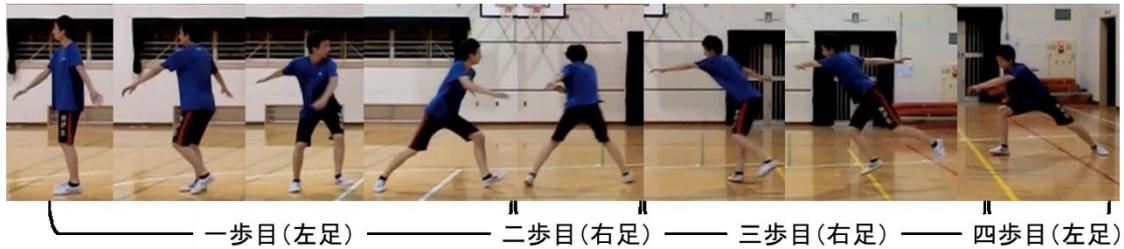


図 4.3 「助走技術」

助走を加速させる段階で対象者全員に右足のステップ時に上半身を進行方向の反対方向に向けていないという課題(図4.4)がみられた。その際は「右足でステップする時は胸とおへそを後ろに向ける」ように指導した。

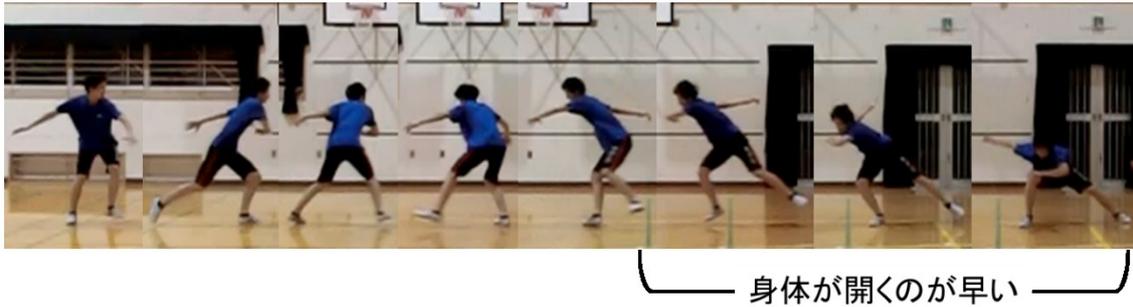


図 4.4 助走技術：右足のステップ時に上半身を
進行方向の反対方向に向けていない実施

また，対象者 B，D，G は最後の左足を右足の真っ直ぐ後方に着地しない課題(図 4.5)が生じた．その際は体育館の床の線を活用して，ステップする際は線の上を移動するように指示し，「最後の左足は右足の真っ直ぐ後ろに着地させる」ように指導した．これらの指導によって対象者全員が 1 回目の介入中に「助走技術」を習得できた．



左足が右足の真っ直ぐ後方に着地しない

図 4.5 助走技術：左足が右足の真っ直ぐ後方に着地しない実施

「下半身の踏み切り技術」の練習は対象者全員に対して 2 回目の介入時に右脚の振り上げの練習を行ってから(図 4.6)，左足の踏み切りの練習

を加えた(図 4.7).

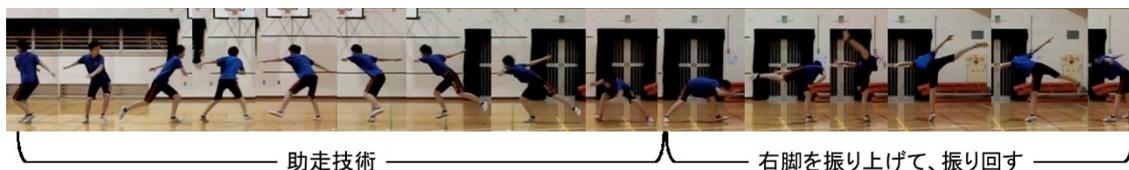


図 4.6 「下半身の踏み切り技術」(右脚の振り上げ)

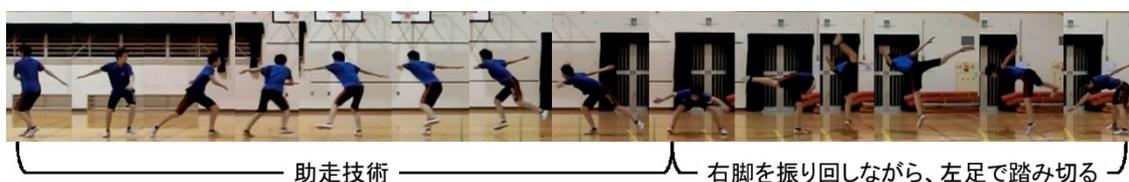


図 4.7 「下半身の踏み切り技術」(左足の踏み切り)

右脚の振り上げの練習では対象者全員に振り上げた右脚の膝が屈曲するという課題(図 4.8)がみられた。その際は「右膝を伸ばして右膝を振り上げる」ように指導した。



図 4.8 下半身の踏み切り技術：振り上げた右脚の膝が屈曲する実施

左足の踏み切りの練習では対象者全員に左足の踏み切りが弱いという課題(図 4.9)がみられた。その際は「ステップの最後の左足を大きく速

く出して、速く強く地面を踏む」ように指導した。反復練習を行い、これらの指導によって対象者全員が2回目の介入中に「下半身の踏み切り技術」を習得できた。

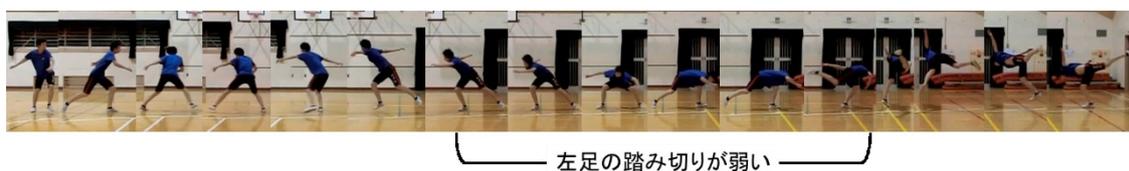


図 4.9 下半身の踏み切り技術：左足の踏み切りが弱い実施

「上半身の振り上げ技術」の練習は対象者全員に対して3回目の介入時に「下半身の踏み切り技術」の練習に上半身の振り上げの練習を加えた(図 4.10)。反復練習を行い、上半身の振り上げと下半身の踏み切りのタイミングが合うまで回数を重ねた。

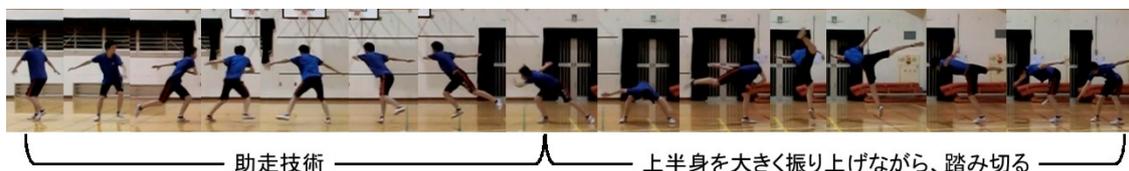


図 4.10 「上半身の振り上げ技術」

対象者全員、後方から下方を通して振り上げるという上半身の動き自体の習得は早かったものの、下半身の踏み切りよりも上半身の振り上げのタイミングが早いという課題(図 4.11)がみられた。その際は「右脚の振り上げと左足の踏み切りと上半身の振り上げのタイミングを一致させる」ように指導した。



上半身の振り上げのタイミングが早い

図 4.11 上半身の振り上げ技術：

上半身の振り上げのタイミングが早い実施

また、対象者 C, D, F, H は上半身を十分に振り下ろさないという課題(図 4.12)が生じた。その際は「上半身を膝まで振り下ろしてから振り上げる」ように指導した。これらの指導によって対象者全員が 3 回目の介入中に「上半身の振り上げ技術」を習得できた。



上半身を十分に振り下ろさない

図 4.12 上半身の振り上げ技術：上半身を十分に振り下ろさない実施

「空中姿勢技術」の練習は対象者全員に対して 4 回目の介入時に跳び箱に両手を着手しながら右脚左脚の順番で弧を描くように振り回した(図 4.13)。反復練習を行い、円滑に踏み切りから右脚左脚の順番で振り回すことができるまで回数を重ねた。

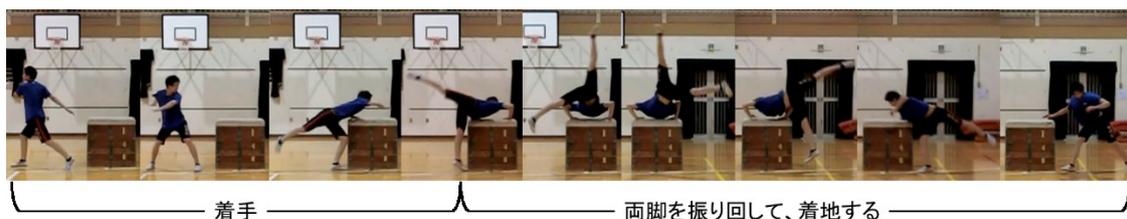


図 4.13 「空中姿勢技術」

対象者全員に時折、振り回している脚の膝が屈曲するという課題(図 4.14)がみられた。その際は「両膝を伸ばして両膝を順番に振り回す」ように指導した。これらの指導によって対象者全員が 4 回目の介入中に「空中姿勢技術」を習得できた。



両膝が曲がっている

図 4.14 空中姿勢技術：振り回している両膝が屈曲している実施

「着地技術」の練習は対象者全員に対して 5 回目の介入時に「空中姿勢技術」の練習に着地のポイントを加えた(図 4.15)。反復練習を行い、接地後に足が動くなどのバランスが悪い着地がなくなるまで回数を重ねた。



図 4.15 「着地技術」

最初は対象者全員に時折、着地の足幅が狭くなるという課題(図 4.16)がみられた。その際は「着地する時は適切な足幅をとる」ように指導した。これらの指導によって 5 回目の介入時には対象者全員が「着地技術」を習得できた。



図 4.16 着地技術：着地の足幅が狭くなる実施

「旋子」の各技術を個別に習得させた上で、全体練習を対象者全員に 6 回目の介入から「これまでに習ったポイントを確認しながら、各技術を組み合わせて実施する」ように指示し、「旋子」を習得するまで反復練習を行った(図 4.17)。

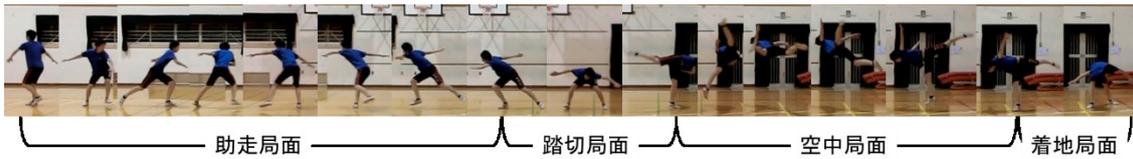


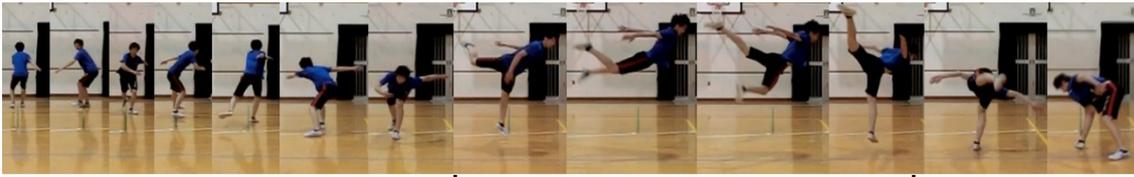
図 4.17 全体練習

本研究の 5 回目までの介入によって，対象者全員が各技術を個別に習得した．しかし，全体練習になると対象者全員に助走から踏み切りまでの各技術のタイミングが合わないという課題(図 4.18)が生じた．



図 4.18 全体練習：各技術のタイミングが合わない実施

タイミングが合わないことによって踏み切り時に力がうまく伝わらず，対象者 A，D，F，G，H は踏み切る際に頭部が上がり過ぎて空中姿勢における上半身が地面に対して水平にならないという課題(図 4.19)が生じた．その際は「頭を振り上げ過ぎない(頭と肩と腰の高さを合わせる)，背中を伸ばす，左足で強く踏み切って右脚を速く振り上げて腰を高く浮かせる，下を向かずに前を見る(顔を上げる)」ように指導した．



身体が水平にならない

図 4.19 全体練習：空中局面において上半身が水平にならない実施

3. 考察

本研究の指導によって、全体練習において各技術のタイミングが合うようになり、8名の対象者全員が指導期間中に「旋子」を習得した。8名の内3名は12回目の介入で習得し、残り5名の内4名は17回目の介入で習得し、最後の1名は22回目の介入で習得した。

本研究では、武術太極拳の「旋子」の技術として「助走技術」「下半身の踏み切り技術」「上半身の振り上げ技術」「空中姿勢技術」「着地技術」の5つの技術を抽出し、8名の対象者にそれらの技術を習得させることで全員が指導期間中に「旋子」を習得した。

「助走技術」の練習に関して、助走を加速させる段階で対象者全員に右足のステップ時に上半身を進行方向の反対方向に向けていないという課題がみられた。また、対象者 B, D, G は最後の左足を右足の真っ直ぐ後方に着地しない課題が生じた。これらの課題は身体を回転させながら助走するという「旋子」特有の動きに対象者が慣れていないことが原因であると考えられる。課題を指摘し反復練習を実施したところ改善することができた。

「下半身の踏み切り技術」の練習に関して、右脚の振り上げの練習では対象者全員に振り上げた右脚の膝が屈曲するという課題がみられた。

また、左足の踏み切りの練習では対象者全員に左足の踏み切りが弱いという課題がみられた。これらの課題は「旋子」特有の姿勢に対象者が慣れていないことが原因であると考えられる。課題を指摘し反復練習を実施したところ改善することができた。

「上半身の振り上げ技術」の練習に関して、対象者全員に下半身の踏み切りよりも上半身の振り上げのタイミングが早いという課題がみられた。また、対象者 C, D, F, H は上半身を十分に振り下ろさないという課題が生じた。これらの課題は対象者が「旋子」の踏み切りのタイミングをつかめていないことが原因であると考えられる。課題を指摘し反復練習を実施したところ改善することができた。

「空中姿勢技術」の練習に関して、対象者全員に時折、振り回している脚の膝が屈曲するという課題がみられた。この課題は「旋子」特有の姿勢に対象者が慣れていないことが原因であると考えられる。課題を指摘し反復練習を実施したところ改善することができた。

「着地技術」の練習に関して、対象者全員に時折、着地の足幅が狭くなるという課題がみられた。この課題は「旋子」特有の動きに対象者が慣れていないことが原因であると考えられる。課題を指摘し反復練習を実施したところ改善することができた。

全体練習の課題として、各技術を個別に習得していても、それらを組み合わせるタイミングが合わないことが挙げられる。本研究では、各技術は対象者全員が 1 回(30 分)の介入で習得できた。しかし、「旋子」を習得するのに対象者全員が 3 ヶ月(6 時間)以上の時間を要したことから、「旋子」は各技術の習得よりも、各技術のタイミングを合わせる方が難易度は高く、時間を要することを明らかにした。特に踏切局面の各技術のタイミングを合わせることに伴って空中姿勢の習得に時間を要

した。これは、対象者全員が本研究の介入まで一度も「旋子」を実施したことがなかったこと、「旋子」は日常生活の運動や一般的な跳躍とは異なり、上半身が地面に対して水平になるため、姿勢に慣れていないことが原因として考えられる。またインタビュー調査でも、『旋子』はタイミングを合わせるのが最も難しい。踏み切りのタイミングが合わないと、力がうまく伝わらず、高く跳躍できないため、腰が浮かずに上半身が水平にならない」と言及されていた。「旋子」は身体が回転しているが、技の進行方向としては直線的に進んでいることが特徴である。そのため、各技術のタイミングが合わないと力が伝わらずに助走の加速を踏み切りに繋げられない場合がある。指導する際は、そのことを理解させることが重要であると考えられる。これらのことから、各技術および全体練習の課題はそのほとんどが「旋子」に慣れていないことが原因であると考えられる。そのため、反復練習を行うことで習得できた。

運動学習において、朝岡(1997)は『どのようになっているのか』に関する情報は『どのようにすればできるのか』に関する情報にただちに置きかえられるとは限らない、「どのようになっているのか」ということが分かっても、実際に選手が『意識してそうやっている』とは限らない」と述べている。特に本研究のように初めて実施する技、姿勢が特異な技を学習する際は、技を習得している選手の「意識」や「どのようにすればできるのか」という情報が重要である。そこで、本研究ではインタビュー調査を丁寧に行い、熟練者が意識していることを十分に引き出したことによって、妥当性のある習得プログラムを考案することができた。運動学習する際は、このことに十分注意する必要があると考えられる。

第 5 節 まとめ

本研究では，対象者 8 名全員が指導期間内に「旋子」を習得できた．このことから，本研究で抽出した「旋子」の各技術とその習得プログラムが妥当であることが示唆された．以下に各技術と指導ポイントをまとめた．

1. 「助走技術」

「助走技術」は助走の加速を踏み切りに繋げることを目的とし，最後の一步(左足)を大きく速く後方に出すことを意識させることが重要なポイントであった．

2. 「下半身の踏み切り技術」

「下半身の踏み切り技術」は高く跳ぶことを目的とし，踏み切り時に左足を速く強く踏み込むことと右脚を速く振り上げることが重要なポイントであった．

3. 「上半身の振り上げ技術」

「上半身の振り上げ技術」は高く跳ぶことを目的とし，踏み切り時に上半身を大きく後方から下方を通して振り上げることが重要なポイントであった．

4. 「空中姿勢技術」

「空中姿勢技術」は技の認定を目的とし，空中で両肘を伸展させた状態で両腕を広げて，両膝を伸展させた状態で右脚左脚の順番で弧を描くように大きく振り回すことを意識させることが重要なポイントであった．

5. 「着地技術」

「着地技術」はバランスよく着地することを目的とし、着地する際に適切な足幅をとることを意識させることが重要なポイントであった。

第 5 章 総括論議

本学位論文は、実際に武術太極拳の競技会で高得点を獲得した演武のキネマティクスの特徴を明らかにし、高得点を獲得するために重要な跳躍動作のコーチングを検討することを目的とした。競技成績を向上させるためのトレーニングを計画・実施するためには、その競技における特性と運動技術を明らかにする必要がある(第 1 章第 4 節)。武術太極拳は採点競技であるにもかかわらず、採点規則が不明瞭であり、先行研究も皆無であるため、競技特性と運動技術が明らかになっていない。武術太極拳の競技会における得点は審判員の視覚的評価に基づくことから、高得点を獲得するために求められる「はやさ」とは、演武の動作の速さや一連の演武に要する時間の短さ等のキネマティクスの特徴にあると予想される(第 1 章第 3 節)。そこで、実際に武術太極拳の競技会で高得点を獲得した演武のキネマティクスの特徴を明らかにし、その特徴を習得するためのコーチングを検討することは競技力向上のために重要である。そこで、総括論議では各章で得られた知見を基に、指導現場における今後の展望や課題を検討する。

武術太極拳の競技会で高得点を獲得した上位群と獲得できなかった下位群は同じ内容・構成の演武を同程度の所要時間で実施していたが、移動距離は上位群の方が長かった。また、平均移動スピードと最大移動スピードは上位群の方が大きかった。加えて、移動スピードの分布は上位群の方が大きかった。さらに、跳躍動作の滞空時間は上位群の方が長かった。これらの結果は、競技会で高得点を獲得するためには、演武全体の所要時間を短くすることよりも、コート内のより広範囲を使った演武を実施すること、演武の移動スピードを緩急つけながら速くすること、

加えて、跳躍動作を大きく行うことが必要であると示唆するものであった(第2章).

特に上位群と下位群における跳躍動作の滞空時間の差は大きく、中でも空中姿勢が特異的で難易度が高い「側空翻」と「旋子」における平均値の群間差が大きかった。これは下位群の「側空翻」と「旋子」における失敗や技の認定に不十分な実施が原因であると考えられる。このことから、「側空翻」と「旋子」のコーチングを検討することが武術太極拳の競技会で高得点を獲得するために重要であると考えられる。

そこで、「側空翻」のコーチングを検討するために、インタビュー調査と指導を実施した結果、「側空翻」の技術として、「ホップ技術」、「片足踏み切り技術」、「腕の振り上げ技術」、「着地技術」の4つの技術を抽出した。「ホップ技術」は助走の勢いを跳躍に繋げることを目的とし、左脚を大きく前に出すことが指導のポイントであった。「片足踏み切り技術」は高く跳躍することを目的とし、踏み切り時に左脚で強く踏み込むことと右脚を勢いよく振り上げることが指導のポイントであった。「腕の振り上げ技術」も高く跳躍することを目的とし、踏み切り時に両腕を背中側から腰付近を通して胸の前で交差するように振り上げることが指導のポイントであった。「着地技術」はバランスを崩さないように着地することを目的とし、進行方向の反対方向を向いて着地することが指導のポイントであった。指導の結果、対象者である武術太極拳のジュニア選手6名のうち5名が「側空翻」を習得した(第3章)。

また、「旋子」のコーチングを検討するために、インタビュー調査と指導を実施した結果、「旋子」の技術として5つの技術を抽出した。「助走技術」は助走と踏み切りを繋げることを目的とし、最後の一步を大きく出すことが指導のポイントであった。「下半身の踏み切り技術」は高く

跳ぶことを目的とし、左足で強く踏み切り、右脚を速く振り上げることが指導のポイントであった。「上半身の振り上げ技術」も高く跳ぶことを目的とし、踏み切り時に上半身を大きく振り上げることが指導のポイントであった。「空中姿勢技術」は技の認定を目的とし、両腕を広げて右脚左脚の順番で振り回すことが指導のポイントであった。「着地技術」はバランスよく着地することを目的とし、適切な足幅で着地することが指導のポイントであった。指導の結果、対象者である武術太極拳のジュニア選手 8 名全員が「旋子」を習得した(第 4 章)。

本研究で「側空翻」と「旋子」を習得した武術太極拳のジュニア選手は、全員、翌年の競技会の得点と順位の結果が向上した。介入前の競技会での C 得点は 1.28 ± 2.3 点であったのが、介入後は 1.43 ± 1.9 点に向上した。介入前の競技会での B 得点は 1.35 ± 3.3 点であったのが、介入後は 1.53 ± 2.1 点に向上した。順位も介入前は平均 18 ± 5 位であったが、介入後は平均 11 ± 4 位であった。1 年間の間、その他の技術練習も実施していたため、向上した得点の要因がすべて「側空翻」と「旋子」に起因するものであると明確に断言することはできないが、本研究に参加した「側空翻」と「旋子」を習得していなかったジュニア選手が「側空翻」と「旋子」を競技会で成功させて、技の認定を受けて、減点されなくなった。「側空翻」の滞空時間が介入前は 0.3 ± 0.1 秒であったのに対して、介入後は 0.7 ± 0.2 秒であった。「旋子」の滞空時間は介入前が 0.3 ± 0.1 秒であったのに対して、介入後は 0.8 ± 0.2 秒であった。介入前後で跳躍動作の滞空時間が長くなった。このことから、難度動作を評価する C 得点と演技レベルを評価する B 得点の得点が向上したため、「側空翻」と「旋子」を習得させることは競技会での得点向上に一定の貢献はあるといえる。

これらの結果に加えて、武術太極拳の競技会で高得点を獲得するためには、演武の移動における大きな加速能力と跳躍動作を遂行する能力が求められると考えられる。大きな加速や跳躍を実施するための瞬発的な力発揮を可能にするためには、武術太極拳の技術練習に加えて、筋力トレーニングなどの体力トレーニングを実施する必要があると考えられる。

武術太極拳のジュニア選手 1 名(介入開始(8 歳) : 127.5cm・22.4kg, 現在(17 歳) : 172.0cm・57.8kg)を対象に、資格を有するトレーナーの指導の下、筋力トレーニングを 9 年間実施した。筋力トレーニングの内容は、8 歳～14 歳の 6 年間は、週 2 回計 6 時間の主に自重トレーニング、14 歳～17 歳の 3 年間は、週 2 回計 6 時間の主にパートナートレーニングであった。さらに、16 歳～17 歳の 1 年間は、週 1 回 1 時間のウェイトトレーニングを追加で実施した。体力測定は 14 歳(プレ測定)、15 歳、16 歳(ポスト測定)時に行った。

体力測定の結果は、14 歳～16 歳の 2 年間で、背筋力が 62kg から 110kg, 握力は 22.5kg から 43.9kg, 30m 走は 5.19s から 4.5s, 立ち幅跳びは 208cm から 241cm, 垂直跳びは 45cm から 63cm に向上した。

競技の成績は、9 歳で初めて出場した県大会では入賞できなかったが、13 歳で初めて全国大会(ジュニアオリンピックカップ : JOC)に出場し、16 歳と 17 歳で出場した全国大会(JOC)ではメダルを獲得し、日本代表候補にも選抜された。このように、筋力トレーニングによって体力が向上することで競技の成績も向上したと思われる事例が存在する。

しかしながら、発育期のレジスタンストレーニングは、適切なガイドラインに従うことが前提でアメリカ・イギリス・スペインにおいて推奨されているが、日本では否定的な見方をされている(原ら, 2011)。実際

に指導現場で指導する場合には、このことが大きな課題になると考えられる。

競技力向上のために武術太極拳の指導現場においては、今後、技術練習に加えて、筋力トレーニングなどの体力トレーニングを実施する必要があると考えられるが、適切な筋力トレーニングなどの体力トレーニングの指導を実施できるかが課題になる。武術太極拳の競技力向上のための体力トレーニングに関する研究が今後展開されることを期待したい。

第 6 章 結論

本学位論文は、実際に武術太極拳の競技会で高得点を獲得した演武のキネマティクスの特徴を明らかにし、競技会で高得点を獲得するために重要な跳躍動作を習得するためのコーチングを検討することを目的とした。具体的な研究結果は以下の通りである。

1. 武術太極拳の競技会で高得点を獲得した演武と獲得できなかった演武のキネマティクスの違いを分析した結果、上位群と下位群は同じ内容・構成の演武を同程度の所要時間で実施していたが、移動距離は上位群の方が長かった。また、平均移動スピードと最大移動スピードは上位群の方が速かった。加えて、移動スピードの分布は上位群の方が大きかった。さらに、跳躍動作の滞空時間は上位群の方が長かった。これらの結果は、競技会で高得点を獲得するためには、演武全体の所要時間を短くすることよりも、コート内のより広範囲を使った演武を実施すること、緩急をつけながら演武の移動スピードを速くすること、加えて、跳躍動作(特に空中姿勢が特異的で難易度が高い「側空翻」と「旋子」)を大きく行うことが必要であると示唆するものである。
2. 「側空翻」の技術として、「ホップ技術」、「片足踏み切り技術」、「腕の振り上げ技術」、「着地技術」の 4 つの技術を抽出した。「ホップ技術」は助走の勢いを跳躍に繋げることを目的とし、左脚を大きく前に出すことが指導のポイントであった。「片足踏み切り技術」は高く跳躍することを目的とし、踏み切り時に左脚で強く踏み込むこと

と右脚を勢いよく振り上げることが指導のポイントであった。「腕の振り上げ技術」も高く跳躍することを目的とし、踏み切り時に両腕を背中側から腰付近を通して胸の前で交差するように振り上げることが指導のポイントであった。「着地技術」はバランスを崩さないように着地することを目的とし、進行方向の反対方向を向いて着地することが指導のポイントであった。

3. 「旋子」の技術として 5 つの技術を抽出した。「助走技術」は助走と踏み切りを繋げることを目的とし、最後の一步を大きく出すことが指導のポイントであった。「下半身の踏み切り技術」は高く跳ぶことを目的とし、左足で強く踏み切り、右脚を速く振り上げることが指導のポイントであった。「上半身の振り上げ技術」も高く跳ぶことを目的とし、踏み切り時に上半身を大きく振り上げることが指導のポイントであった。「空中姿勢技術」は技の認定を目的とし、両腕を広げて右脚左脚の順番で振り回すことが指導のポイントであった。「着地技術」はバランスよく着地することを目的とし、適切な足幅で着地することが指導のポイントであった。

本学位論文は、武術太極拳の競技会で高得点を獲得した演武と獲得できなかった演武のキネマティクスの違いと競技会で高得点を獲得するために重要な跳躍動作である「側空翻」と「旋子」のコーチングの検討を踏まえ、武術太極拳の競技会で高得点を獲得するために必要な練習・トレーニングを考察した。武術太極拳の指導現場では、指導者や選手の独断的な練習が行われているが、武術太極拳の競技特性と運動課題を正確に捉えた運動技術の技術練習に加えて、筋力トレーニングなどの体力

トレーニングが必要であることが明らかになった。したがって、武術太極拳の競技会で高得点を獲得するためには、競技会で高得点を獲得した演武のキネマティクスの特徴を明らかにし、それらを実施するために必要な運動技術と体力を正確に把握した上で、指導やトレーニングを行う必要があると考えられる。

参考文献

阿部和雄 (1992) 基本を学ぶために⑨ 体操競技, 初版, ベースボールマガジン社.

阿江通良, 藤井範久 (2002) スポーツバイオメカニクス 20 講. 朝倉書店:東京.

朝岡正雄 (1997) 「運動技術学」入門, 体育科教育, 45(2).

Caldwell K, Harrison M, Adams M, Triplett NT (2009) Effect of Pilates and taiji quan training on self-efficacy, sleep quality, mood, and physical performance of college students. *J Bodyw Mov Ther.* 13:155-163.

Chang YF, Yang YH, Chen CC, Chiang BL (2008) Tai Chi Chuan training improves the pulmonary function of asthmatic children. *J Microbiol Immunol Infect.* 41:88-95.

Cheung SY, Tsai E, Fung L, Ng J (2007) Physical benefits of Tai Chi Chuan for individuals with lower limb disabilities. *Occup Ther Int.* 14:1-10.

Dechamps A, Gatta B, Bourdel-Marchasson I, Tabarin A, Roger P
(2009) Pilot study of a 10-week multidisciplinary Tai Chi
intervention in sedentary obese women. Clin J Sport Med.
19:49-53.

Ellen Kreighbaum, Katharine M. Barthels (1990)
BIOMECHANICS : Macmillan Publishing Company New York.

Ge Wu, Sorin Siegler, Paul Allard, Chris Kirtley, Alberto Leardini,
Dieter Rosenbaum, Mike Whittle, Darryl D D'Lima, Luca
Cristofolini, Hartmut Witte, Osker Schmid, and Ian Stokes.
(2002) ISB recommendation on definitions of joint coordinate
system of various joints for the reporting of human joint motion –
part I : ankle, hip, and spine. Journal of Biomechanics, 35 : 543
– 548.

Ge Wu, Frans C. T. van der Helm, H. E. J. (DirkJan) Veeger, Mohsen
Makhsous, Peter Van Roy, Carolyn Anglin, Jochem Nagels,
Andrew R. Karduna, Kevin McQuade, Xuguang Wang, Frederick W.
Wemer, and Bryan Buchholz. (2005) ISB recommendation on
definitions of joint coordinate system of various joints for the
reporting of human joint motion – Part II : shoulder, elbow, wrist
and hand. Journal of Biomechanics, 38 : 981 – 992.

Goon JA, Aini AH, Musalmah M, Anum MY, Nazaimoon WH, Ngah WZ (2009) Effect of Tai Chi exercise on DNA damage, antioxidant enzymes, and oxidative stress in middle-age adults. *J Phys Act Health.* 6:43-54.

范永輝，安好敏子（2013）健康法としての太極拳における身体軸制御方略の研究—弓歩と独立歩における熟練者と初心者の比較—。四国大学紀要，39(A)：27-38.

原豪志，原田和弘，間野義之，中村好男（2011）小学生のレジスタンストレーニング実施の適否に関する保護者の認識とサーキットトレーニングプログラム利用意向との関連。スポーツ産業学研究，21(1):41-48.

International Wushu Federation (online). WUSHU : What is Wushu. <http://www.iwuf.org/wushu/2014/0926/178.html>, (accessed 2020-10-25).

石垣尚男，樽本裕樹（2003）野球打者におけるボール速度の感覚。愛知工業大学研究報告，第38号B：207-211.

Jin P (1989) Changes in heart rate, noradrenaline, cortisol and mood during Tai Chi. *J Psychosom Res.* 33:197-206.

Jin P (1992) Efficacy of Tai Chi, brisk walking, meditation, and reading in reducing mental and emotional stress. *J Psychosom Res.* 36:361-370.

金子明友 (1974) 体操競技のコーチング, 初版, 大修館書店.

Kerr CE, Shaw JR, Wasserman RH, Chen VW, Kanojia A, Bayer T, Kelley JM (2008) Tactile acuity in experienced Tai Chi practitioners: evidence for use dependent plasticity as an effect of sensory-attentional training. *Exp Brain Res.* 188:317-322.

金銀暎・桜井伸二・小川智樹 (2014) 車椅子バスケットボール競技における選手の移動距離とスピードの分析. *障害者スポーツ科学*, 12(1): 23-32.

金信敬, 鳥羽研二, 折茂肇 (2007) 太極拳運動実施高齢者の健康関連 QOL—同年代国民標準値との比較—. *日老医誌* 44:339-344.

Ko GT, Tsang PC, Chan HC (2006) A 10-week Tai-chi program improved the blood pressure, lipid profile and SF-36 scores in Hong Kong Chinese women. *Med Sci Monit.* 12:CR196-CR199.

国際武術連盟審判委員会：公益社団法人日本武術太極拳連盟審判委員会
監訳（2005）国際武術套路競技規則 2005 年版．公益社団法人日本武
術太極拳連盟：東京．

公益社団法人日本武術太極拳連盟（online）．武術太極拳とは：武術太極
拳と国際競技種目の解説．

<https://www.jwtf.or.jp/taiji/about>,（参照日 2020 年 10 月 25 日）．

公益社団法人日本武術太極拳連盟（online），概要：武術太極拳とは，
<https://www.jwtf.or.jp/taiji>,（参照日 2020 年 10 月 25 日）．

国際体操連盟男子技術委員会：公益財団法人日本体操協会審判委員会男
子体操競技審判本部監訳（2017）採点規則男子 2017 年版．広研印刷：
東京．

国際体操連盟女子技術委員会：公益財団法人日本体操協会審判委員会女
子体操競技審判部監訳（2013）採点規則体操競技女子 2013 年版．日
本印刷．

栗勝夫（2004）武術套路競賽的組織与裁判．邱丕相ほか編著，全国体育
院校教材委員会監修．中国武術教程上冊（第 2 版）．人民体育出版社：
中国・北京．

弓雲武（2000）中国武術習武練功 500 問．北京体育大学出版社．

Lam P, Dennis SM, Diamond TH, Zwar N (2008) Improving glycaemic and BP control in type 2 diabetes. The effectiveness of tai chi. Aust Fam Physician. 37:884-887.

Lan C, Chen SY, Lai JS, Wong MK (1999) The effect of Tai Chi on cardiorespiratory function in patients with coronary artery bypasses surgery. Med Sci Sports Exerc. 31:634-638

Lee LY, Lee DT, Woo J (2007) Effect of Tai Chi on state self-esteem and health-related quality of life in order Chinese residential care home residents. J Clin Nurs. 16:1580-1582.

Maciaszek J, Osinski W, Szeklicki R, Stemplewski R (2007) Effect of Tai Chi on body balance: randomized controlled trial in men with osteopenia or osteoporosis. Am J Chin Med. 35:1-9.

マイネル. K: 金子明友訳 (1981) スポーツ運動学. 大修館書店.

松下健二, 高藤順 (2006) 世界の一流サッカー選手にみられるフェイント技術に関する一考察. 実技教育研究, (20): 69-78.

大平雅子, 戸田雅裕, 田麗, 森本兼囊 (2010) 太極拳が精神的・身体的健康に及ぼす効果. 日衛誌, 65: 500-505.

大友康平，土屋純（2013）鉄棒における「前方浮腰回転ひねり倒立」の
コーチング．スポーツパフォーマンス研究．5：127 - 145．

李自力（2006）日中太極拳交流史に関する研究—「簡化二十四式太極
拳」の誕生から日本への太極拳移入の経緯について—．日本体育大
学紀要，35(2)：147-158．

李巧玲（1997）長拳．張山ほか編著，国際武術連盟技術委員会監修，武
術初級教程上冊．人民体育出版社．

Robins JL, McCain NL, Gray DP, Elswick RK Jr, Walter JM,
McDade E (2006) Research on psychoneuroimmunology: tai chi
as a stress management approach for individuals with HIV
disease. Appl Nurs Res. 19:2-9.

蔡龍雲（1987）拳術動作．中華武術辞典，初版，蔡龍雲ほか編著．安徽
人民出版社．

佐野淳（1985）スポーツ技術の抽出に関する問題性．鹿児島大学教育学
部研究紀要 人文・社会科学編，37：115-129．

佐野淳（2003）コツと技術の関係に関する運動学的考察．スポーツ運動
学研究，16：1-11．

笹尾恭二（1994）中国武術史大観，初版，福昌堂．

関鉄雲 (2004) 拳術. 中国武術教程上卷, 初版, 邱丕相ほか編著, 全国
体育院校教材委員会監修. 人民体育出版社.

Shen CL, James CR, Chyu MC, Bixby WR, Brismee JM, Zumwalt
MA, Poklikuha G (2008) Effects of Tai Chi on gait kinematics,
physical function, and pain in elderly with knee osteoarthritis-a
pilot study. *Am J Chin Med.* 36:219-232.

Siu AM, Chan CC, Poon PK, Chui DY, Chan SC (2007) Evaluation of
the chronic disease self-management program in a Chinese
population. *Patient Educ Couns.* 65:42-50.

Taylor Piliae RE, Haskell WL, Waters CM, Froelicher ES (2006)
Change in perceived psychosocial status following a 12-week Tai
Chi exercise program. *J Adv Nurs.* 54:313-329.

邱丕相ほか編著 (2004) 中国武術教程上冊(第 2 版). 人民体育出版社.

The University of Texas MD Anderson Cancer Center (online).

<http://www.mdanderson.org/> (accessed 2020-10-25).

Thomas GN, Hong AW, Tomlinson B, Lau E, Lam CW, Sanderson JE, Woo J (2005) Effects of Tai Chi and resistance training on cardiovascular risk factors in elderly Chinese subjects: a 12-month longitudinal, randomized, controlled intervention study. Clin Endocrinol. 63:663-669.

Tsang T, Orr R, Lam P, Comino EJ, Singh MF (2007) Health benefits of Tai Chi for older patients with type 2 diabetes: the 'Move It For Diabetes study'-A randomized controlled trial. Clin Interv Aging. 2:429-439.

土屋純 (2007) 体操競技の技術トレーニングにおける運動分析の意義と方法. スポーツ科学研究, 4: 18-27.

塚原光男, 塚原千恵子 (1982) 女子体操競技入門一翔ぶ! 舞う! 華麗な演技にチャレンジャー, 初版, 講談社. pp.106 - 107, pp.130 - 131.

Winter, D.A. (1990) Biomechanics and motor control of human movement, 41-43, John Wiley and Sons.

Wu G, Ren X (2009) Speed effect of selected Tai Chi Chuan movement on leg muscle activity in young and old practitioners. Clin Biomech. 24:415-421.