

メンコ遊びの成績上位者における動作の特徴～上達のための指導ポイント～

田中亮匡, 砂川憲彦, 伊藤博一

帝京平成大学

キーワード: 男子大学生, メンコ遊び, 成績上位者, 指導ポイント,

【要 旨】

本研究では, 男子大学生を対象に, メンコ遊びの成績上位者における動作の特徴をハイスピードカメラ 1 台での 2 次元動作分析によって明らかにし, メンコ遊び上達のための指導ポイントに関する基礎資料を作成することを目的とした.

その結果, ①相手のメンコに近づいて構える, ②大きなステップ幅で構える, ③踏込脚の膝関節を大きく伸展させながら投げる, ④より低い位置でメンコをリリースする, ⑤リリースポイントの真下付近にメンコを投射する, ことがメンコ遊びの成績上位者における動作の 5 大特徴であることがわかり, 上達のための重要な指導ポイントであると考えられた. また, 体操マットと市販のゴム製コースターを使用した場合では, 70km/h 程度のメンコ初速度があれば相手のメンコを十分にひっくり返せるものと考えられた. さらに, 「構え」に関する分析項目は, 多くの分析項目との間に有意な相関関係がみられたことから, 「正しく構える」ことがメンコ遊び上達のために重要であると考えられた.

スポーツパフォーマンス研究, 9, 277-287, 2017 年, 受付日: 2017 年 1 月 23 日, 受理日: 2017 年 6 月 20 日

責任著者: 伊藤 博一 〒164-8530 東京都中野区中野 4-21-2 帝京平成大学 hirokazu.ito@thu.ac.jp

Features of motion of menko experts: Coaching points for improvement

Akimasa Tanaka, Norihiko Sunagawa, Hirokazu Ito

Teikyo Heisei University

Key words: male university student, menko card game, expert menko players, coaching point

【Abstract】

The present study aimed to create basic materials for coaching menko (a Japanese card game) based on a two-dimensional motion analysis of the actions of male university students who were experts at menko, as recorded with a high-speed camera.

The analysis revealed five features of the menko experts' actions that were considered to be important points for coaching: (a) standing close to the opponent's menko, (b) standing with the feet spread wide apart, (c) using the knee extensor when throwing the menko, (d) releasing the menko from a lower position, and (e) throwing the menko just under the releasing point. When using a gym mat and a commercially available rubber coaster, throwing menko at an initial velocity of 70 km/h was enough to flip over the opponent's menko. Further, because the analysis of the items relating to the experts' standing posture showed significant correlations with the other items analyzed, the results suggest that a proper standing posture may be important for the improvement of performance in menko.

I. 緒言

子どもたちの投能力の低下が止まらない. 文部科学省(online1)が昭和 39 年度から実施している抽出調査「体力・運動能力調査」によると, 昭和 60 年度と比較して平成 27 年度では, ソフトボール投げの記録が 11 歳男子で 6.57m の低下, 11 歳女子で 4.02m の低下となっている(図 1). また, 文部科学省(online2)が平成 21 年度から実施している全数調査「全国体力・運動能力, 運動習慣等調査」によると, 平成 21 年度と比較して平成 27 年度では, 小学 5 年生男子で 2.90m の低下, 小学 5 年生女子で 0.86m の低下となっている(図 2). このように, 長・短期的にみても, 子どもたちの投能力は低下が続いている.

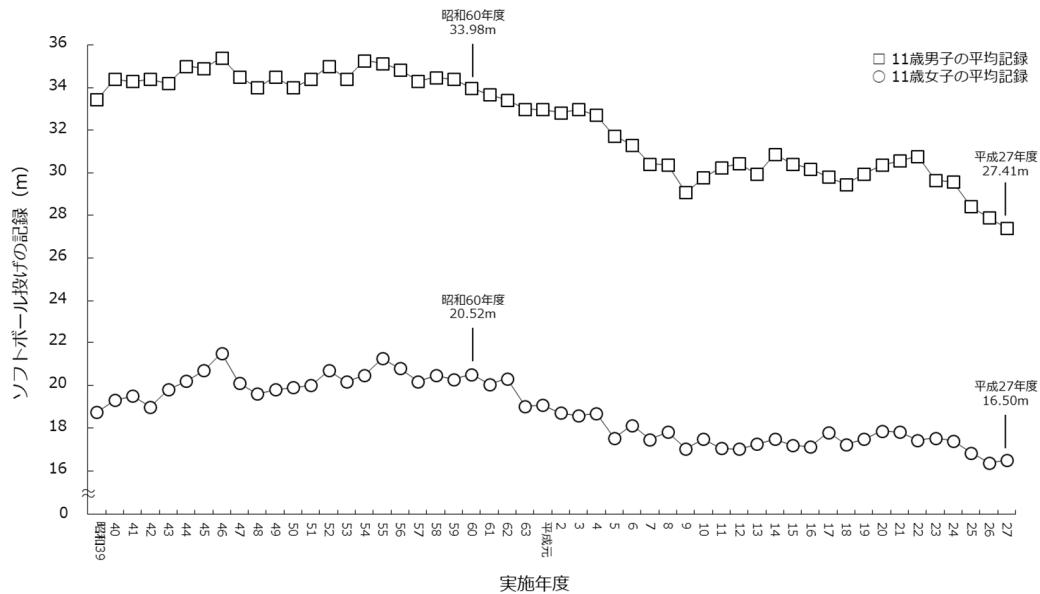


図 1 ソフトボール投げの記録の年次推移
※体力・運動能力調査(文部科学省,online1)より作図

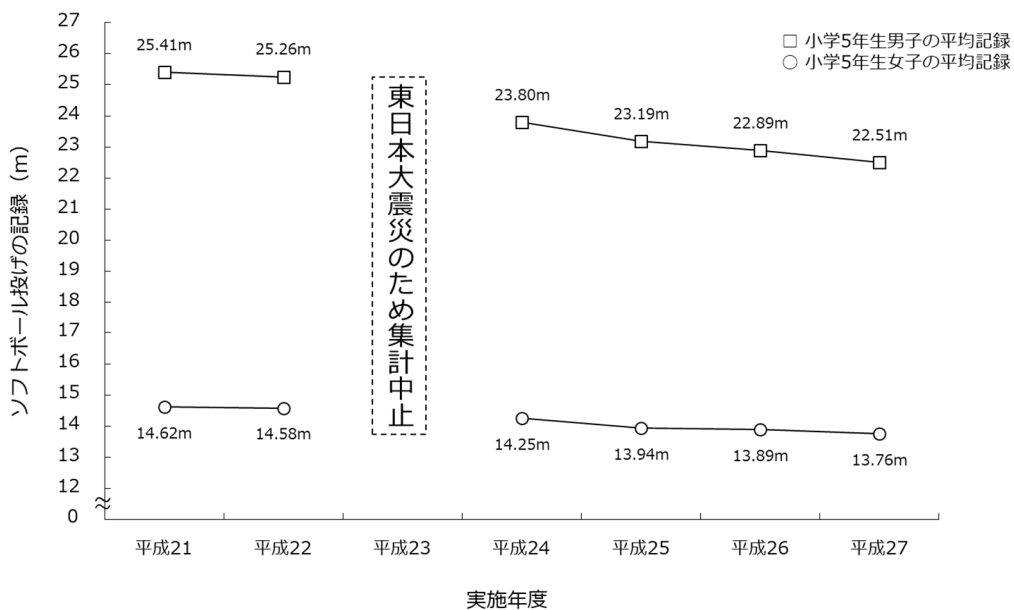


図 2 ソフトボール投げの記録の年次推移
※全国体力・運動能力, 運動習慣等調査(文部科学省,online2)より作図

近年、多くの自治体において「投能力の向上」を目指した様々な取り組みが行われているものの、上述したようにその成果は現れていない。渡辺ほか(2016)は、この一因として、自治体の取り組みの多くが、主に上肢の振り動作を改善することに重点を置いていることを指摘している。投能力を向上させるためには、上肢の振り動作よりもむしろ投動作の起点である下肢動作の改善が重要であり、特に投球加速期(Jobe and Kvitne,1990)における踏込脚の膝関節伸展動作の獲得が重要である。この下肢動作によって、体幹部の下端(踏込脚側の股関節)が押し上げられ、体幹部の回旋を含む前屈動作が効率よく遂行されると指摘されている(伊藤・渡會,2014;伊藤ほか,2017)。また、この下肢動作による踏込脚の足底への大きな荷重や床反力は、ボール初速度や手首の速度の増大に重要であることが報告されている(伊藤ほか,2000;Kageyama et al.,2014;蔭山ほか,2015;MacWilliams et al.,1998)。

一方、スポーツ医科学の分野に目を向けてみると、地面に向かってボールを叩きつける「真下投げ」と呼ばれる投動作トレーニングが注目されている(動画 1)。この真下投げでは、踏込脚の膝関節伸展動作が顕著に現れ(伊藤ほか,2013)、その際の足底への荷重最大値は通常の投球時よりも有意に増大することが報告されている(伊藤ほか,1999)。このような下肢動作が容易に体現できるようになる一因として、踏込脚全体が投球方向(この場合は下方)を向いていることが指摘されている(伊藤ほか,2013)。また、重力方向に向かってボールを投げることで体幹部の回旋を含む前屈動作が効率よく遂行され、上肢の振り動作は肩甲骨面上での肘関節伸展動作が主体になると考えられている(伊藤ほか,2003)。つまり、真下投げでは合理的な投動作を容易に体現できるようになるため、野球選手の投能力向上と上肢投球障害予防に有効であるとの報告が多数なされている(伊藤ほか,2009c;蔭山・前田,2013,2015;本嶋・藤田,2014)。

この真下投げは、日本の伝統的な外遊びである「メンコ」を模倣した投動作トレーニングである(伊藤ほか,2009a)。渡辺ほか(2016)は小学5年生の男女を対象とした調査において、男子においてのみ、メンコ遊びの成績はソフトボール投げの記録やその際のボール初速度との間に有意な正の相関関係があることを報告している。また、渡辺ほか(2016)の先行研究を幅広い学年の男女で追試した塩崎ほか(2016)は、小学3年生以上の男子においてのみ、メンコ遊びの成績とボール初速度との間に有意な正の相関関係があることを報告している。つまり、メンコをひっくり返す威力やそれを可能にする体格が備わり始めると考えられる小学3年生以上の男子では、メンコ遊びの成績が良い者ほど投能力が高い可能性があり、メンコ遊びの成績を向上させるよう技術を磨くことで投能力が向上する可能性がある。ただし、肝心のメンコ遊び上達のための指導ポイントなどについては、現在のところ明らかになっていない。

そこで本研究では、メンコをひっくり返す威力やそれを可能にする体格が十分に備わっていることが予想される男子大学生を対象に、メンコ遊びの成績上位者における動作の特徴を明らかにし、得られた結果から、メンコ遊び上達のための指導ポイントに関する基礎資料を作成することを目的とした。

II. 対象と方法

1. 対象

対象は、男子大学生 41 名であった(表 1)。尚、対象者全員に対して事前に本研究の主旨・安全性について十分な説明を行い、参加の同意を得た。

表 1 対象者の身体特性

年代	性別	人数	身長	体重	年齢	中学・高校時代に入っていた運動部
大学生	男	41 名	172.5±5.0 cm	65.8±8.4 kg	18.6±0.9 歳	野球 18 名, サッカー 12 名, バスケットボール 4 名 テニス 3 名, バレーボール 2 名, 剣道 1 名, 陸上 1 名

2. 方法

(1) メンコ遊びの成績

市販のゴム製コースター(ワールド・クリエイト社製)をメンコの代わりに使用した(図 3). 十分な準備運動とメンコ投げの練習後, 体操マット ZM6120(ZETT 社製)の上に設置したメンコに向かって自分のメンコを連続で 10 回投げさせ, 的中してひっくり返った場合を 1 点とし, 10 点満点とした. 尚, メンコ投げの練習時には, メンコの持ち方(母指と示指・中指・環指とで深く持つこと)以外の指導は行わなかった. そのため, ステップ幅・身長・上肢長などの個人差から, 構えの位置は対象者によって異なる.



図 3 市販のゴム製コースター(ワールド・クリエイト社製)

(2) メンコ投げの動作分析

メンコ投げの際, 対象者の側方10mからハイスピードカメラEX-100(CASIO社製)を用いて動作を480fpsで撮影した. 尚, 天候や撮影場所などの条件に応じて, カメラの絞り値, シャッタースピード, ISO感度, および画角を変更した. レンズ高は76cmであった. 得られた映像を基に, 映像解析ソフトFrame-DIAS V(DKH社製)を用いてメンコ投げの動作分析を行った. つまり, 本研究はハイスピードカメラ1台での2次元動作分析であった.

分析項目は, ①踏込脚の設置位置(身長比%)=メンコの中心から踏込脚の爪先までの直線距離(a)÷身長×100, ②ステップ幅(身長比%)=蹴り脚の爪先から踏込脚の踵までの直線距離(b)÷身長×100, ③構え時における踏込脚の膝関節角度(°)=大腿前面(F)と下腿前面(L)とのなす角度(c1), ④踏込脚の膝関節伸展角度(°)=メンコリリース時の膝関節角度(c2)−構え時の膝関節角度(c1), ⑤メンコリリース時の体幹角度(°)=腋窩中心を通過する体幹中心線(T)と水平線(HL)とのなす角度(d), ⑥メンコリリース高(身長比%)=地面からのメンコリリース高(e)÷身長×100, ⑦メンコ投射角度(°)=垂直線(VL)に対するメンコ投射角度(f), ⑧メンコ初速度(km/h)=メンコリリース直後から3フレーム分のメンコ移動距離(g)÷所要時間, であった(図4). これら8項目の測定値に関しては全て10投の平均値とした.

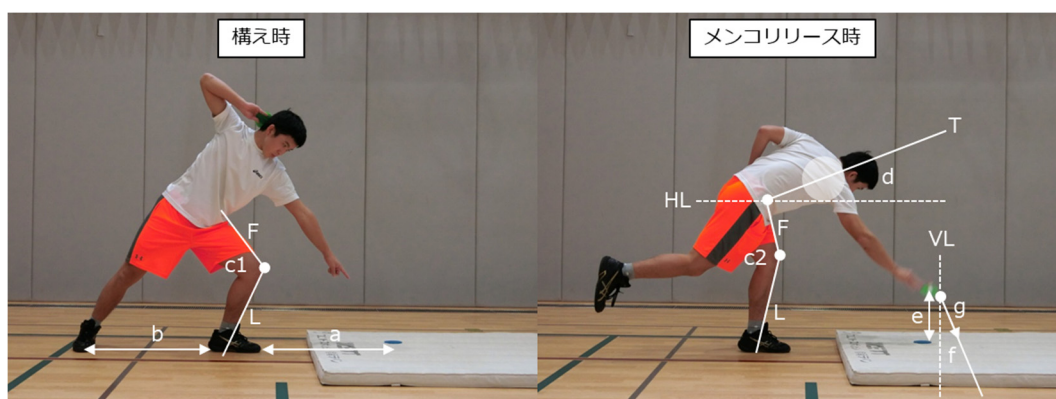


図4 メンコ投げの動作分析

3. 統計処理

分析項目間の相関関係には Pearson の積率相関係数を用い、危険率 5%未満をもって有意とした。また、平均値間の差に関しては一元配置分散分析を行い、多重比較には Fisher's PLSD 法を用い、危険率 5%未満をもって有意とした。

III. 結果

1. メンコ遊びの成績と相関関係がみられた分析項目

メンコ遊びの成績は、ステップ幅 ($r=0.494$, $p<0.01$) や踏込脚の膝関節伸展角度 ($r=0.319$, $p<0.05$) との間に有意な正の相関関係がみられ、踏込脚の設置位置 ($r=-0.598$, $p<0.001$) やメンコリリース高 ($r=-0.613$, $p<0.001$) やメンコ投射角度 ($r=-0.665$, $p<0.001$) との間に有意な負の相関関係がみられた (表 2)。

表 2 分析項目間の相関係数 (r)

	メンコ遊びの成績	踏込脚の設置位置	ステップ幅	膝関節角度 (構え時)	膝関節伸展角度	体幹角度 (リリース時)	メンコリリース高	メンコ投射角度	メンコ初速度
メンコ遊びの成績									
踏込脚の設置位置	-0.598***								
ステップ幅	0.494**	-0.305							
膝関節角度 (構え時)	-0.262	0.159	-0.350*						
膝関節伸展角度	0.319*	-0.341*	0.190	-0.590***					
体幹角度 (リリース時)	-0.273	0.121	-0.225	0.299	-0.471**				
メンコリリース高	-0.613***	0.603***	-0.427**	0.082	-0.054	0.308*			
メンコ投射角度	-0.665***	0.617***	-0.139	0.117	-0.385*	0.427**	0.623***		
メンコ初速度	0.027	0.260	-0.004	0.235	-0.131	-0.164	0.091	0.022	

*** : $p<0.001$
 ** : $p<0.01$
 * : $p<0.05$

2. 踏込脚の設置位置と相関関係がみられた分析項目

踏込脚の設置位置は、メンコリリース高 ($r=0.603$, $p<0.001$) やメンコ投射角度 ($r=0.617$, $p<0.001$) との間に有意な正の相関関係がみられ、踏込脚の膝関節伸展角度 ($r=-0.341$, $p<0.05$) との間に有意な負の相関関係がみられた (表 2)。

3. ステップ幅と相関関係がみられた分析項目

ステップ幅は、構え時における踏込脚の膝関節角度 ($r=-0.350$, $p<0.05$) やメンコリリース高 ($r=-0.427$, $p<0.01$) との間に有意な負の相関関係がみられた (表 2)。

4. 構え時における踏込脚の膝関節角度と相関関係がみられた項目

構え時における踏込脚の膝関節角度は、踏込脚の膝関節伸展角度 ($r=-0.590$, $p<0.001$) との間に有意な負の相関関係がみられた (表 2)。

5. 踏込脚の膝関節伸展角度と相関関係がみられた分析項目

踏込脚の膝関節伸展角度は、メンコリリース時の体幹角度 ($r=-0.471$, $p<0.01$) やメンコ投射角度 ($r=-0.385$, $p<0.05$) との間に有意な負の相関関係がみられた (表 2)。

6. メンコリリース時の体幹角度と相関関係がみられた分析項目

メンコリリース時の体幹角度は、メンコリリース高 ($r=0.308$, $p<0.05$) やメンコ投射角度 ($r=0.427$, $p<0.01$) との間に有意な正の相関関係がみられた (表 2)。

7. メンコリリース高と相関関係がみられた分析項目

メンコリリース高は、メンコ投射角度 ($r=0.623$, $p<0.001$) との間に有意な正の相関関係がみられた (表 2)。

IV. 考察

本研究では、男子大学生を対象に、メンコ遊びの成績上位者における動作の特徴を分析した。

その結果、メンコ遊びの成績は、ステップ幅 ($r=0.494$, $p<0.01$) や踏込脚の膝関節伸展角度 ($r=0.319$, $p<0.05$) との間に有意な正の相関関係がみられ、踏込脚の設置位置 ($r=-0.598$, $p<0.001$) やメンコリリース高 ($r=-0.613$, $p<0.001$) やメンコ投射角度 ($r=-0.665$, $p<0.001$) との間に有意な負の相関関係がみられた (表 2)。つまり、①相手のメンコに近づいて構える、②大きなステップ幅で構える、③踏込脚の膝関節を大きく伸展させながら投げる、④より低い位置でメンコをリリースする、⑤リリースポイントの真下付近にメンコを投射する、ことがメンコ遊びの成績上位者における動作の 5 大特徴であり、上達のための重要な指導ポイントであると考えられる。

これらを踏まえ、メンコ遊びの成績上位者における動作の特徴を、順を追って説明する。まず始めに、相手のメンコに近づき、大きなステップ幅で構える。ステップ幅が大きくなることで踏込脚の膝関節が屈曲しやすくなり ($r=-0.350$, $p<0.05$) (表 2)、構えの姿勢が低くなると考えられる。これにより、メンコ投げの動作が全般的に低い姿勢で遂行されるようになると考えられる。踏込脚の膝関節を大きく屈曲させて構えることで、続く踏込脚の膝関節伸展動作がしやすくなる ($r=-0.590$, $p<0.001$) (表 2)。踏込脚の膝関節を大きく伸展させることで、体幹部の下端 (踏込脚側の股関節) が押し上げられ (伊藤・渡會, 2014; 伊藤ほか, 2017)、体幹部は前屈しやすくなる ($r=-0.471$, $p<0.01$) (表 2)。体幹部が大きく前屈することで、低い位置でメンコをリリースしやすくなる ($r=0.308$, $p<0.05$) (表 2)。より低い位置でメンコをリリース

することで、リリースポイントの真下付近にメンコを投射しやすくなる($r=0.623$, $p<0.001$) (表 2). これにより、相手のメンコに対して自分のメンコを直角に当てやすくなり、結果的にメンコ遊びの成績向上につながるものと考えられる. 昔のメンコ遊びの名人たちは、指先を地面でよく擦りむいたことが知られている (伊藤ほか, 2009a). これは、体幹を大きく前屈させ、メンコのリリース高をより低くして、リリースポイントの真下にある相手のメンコに対して自分のメンコを確実に当てようとした結果であると考えられ、本研究の結果はこれを裏付けるものであると考えられる. 尚、メンコ遊びの成績上位者 (6~10 点) におけるこれらの動作の平均値は表 3 に示した通りであり、これらの数値を目標に指導することが上達のための近道であると考えられる.

表 3 分析項目の平均値(成績別)

	踏込脚の設置位置	ステップ幅	膝関節角度 (構え時)	膝関節伸展角度
0点 (n=5)	身長比 $45.1\pm5.6\%$	身長比 $31.3\pm1.4\%$	$140.0\pm17.5^\circ$	$5.6\pm20.5^\circ$
1~5点 (n=19)	身長比 $38.3\pm8.4\%$	身長比 $32.4\pm5.5\%$	$140.1\pm16.5^\circ$	$11.6\pm15.5^\circ$
6~10点 (n=17)	身長比 $33.2\pm5.4\%$	身長比 $36.4\pm4.5\%$	$134.3\pm11.4^\circ$	$15.4\pm7.7^\circ$
	N.S. **	N.S. *	N.S.	N.S.
	*	*		
	体幹角度 (リリース時)	メンコリリース高	メンコ投射角度	メンコ初速度
0点 (n=5)	$18.4\pm9.5^\circ$	身長比 $27.8\pm1.8\%$	$14.2\pm3.1^\circ$	$75.1\pm13.8\text{km/h}$
1~5点 (n=19)	$16.6\pm9.4^\circ$	身長比 $25.4\pm4.9\%$	$4.3\pm6.9^\circ$	$70.6\pm8.2\text{km/h}$
6~10点 (n=17)	$12.8\pm5.8^\circ$	身長比 $20.5\pm5.7\%$	$-1.4\pm5.8^\circ$	$72.3\pm9.6\text{km/h}$
	N.S. N.S.	N.S. **	** ***	N.S. N.S.
		**	**	

*** : $p<0.001$
 ** : $p<0.01$
 * : $p<0.05$
 N.S. : not significant

一方、メンコ遊びの成績とメンコ初速度との間に有意な相関関係はみられなかった (表 2). また、メンコ遊びの成績が 0 点であった 5 名におけるメンコ初速度の平均値は $75.1\pm13.8\text{km/h}$, 1~5 点であった 19 名の平均値は $70.6\pm8.2\text{km/h}$, 6~10 点であった 17 名の平均値は $72.3\pm9.6\text{km/h}$ であり (表 3), 平均値間に有意差もないことから、体操マットと市販のゴム製コースターを使用した場合では、70 km/h 程度のメンコ初速度があれば相手のメンコを十分にひっくり返せるものと考えられる. 実際、我々が現在追試を行っている小学 5 年生男子のデータでは、メンコ遊びの成績とメンコ初速度との間に有意な正の相関関係がみられ、メンコ遊びの成績が 10 点満点であったグループにおけるメンコ初速度の平均値は 65km/h 程度であった (未発表データ).

勝亦ほか (2008) は、19~20 歳の野球選手におけるボールスピードの平均値は 120km/h 程度、野球未経験者では 95km/h 程度であり、10~11 歳の野球選手におけるボールスピードの平均値は 77km/h 程度、野球未経験者では 62km/h 程度であることを報告している. また、伊藤ほか (2009a) は、通常の投球とメンコ遊びを模倣した真下投げ (動画 1) とでは、ボール初速度間に有意な正の相関関係がみられ ($r=0.931$, $n=1,033$, $p<0.001$), 両投動作におけるボール初速度の差は平均で 4km/h 程度であることを報告している. これらの先行研究に加え、体格・スポーツ歴 (表 1) やゴム製コースターの重量などから総合的に考えてみても、本研究の男子大学生におけるメンコ初速度の平均値 (70km/h 程度) はかな

り低いものであり、全力でメンコを投げていない可能性が考えられる。測定前の十分な準備運動やメンコ投げの練習によって、全力ではなくとも相手のメンコが十分にひっくり返ることを認識していた可能性があり、このことがメンコ遊びの成績とメンコ初速度との間に関連がみられなかった一因であると考えられる。以上から、男子大学生においては、メンコ遊びの成績を向上させるよう技術を磨いたとしても、投能力の向上には結びつかない可能性もあると考えられる。

本研究結果において、「構え」に関する分析項目(踏込脚の設置位置, ステップ幅, 構え時における踏込脚の膝関節角度)は、多くの分析項目との間に有意な相関関係がみられた(表2)。つまり、「正しく構える」ことが、メンコ遊び上達のために重要であると考えられる。以下に、正しく構えるための手順を、身長 172.5 cm の男子大学生(右投げ)の場合で説明する(図5)。まず始めに、①メンコの中心から約 57 cm(身長比 33.2%)離れた位置に踏込脚の爪先を設置する。②次に、踏込脚の踵から約 63 cm(身長比 36.4%)離れた位置に蹴り脚の爪先を直角に設置する。この際、「メンコ」→「踏込脚の爪先と踵」→「蹴り脚の爪先」が一直線上にあることが望ましい(伊藤ほか,2000)。③次に、両手を踏込脚の膝の上に置き、膝の上から土踏まずに向かって真つすぐに荷重する。この際、蹴り脚と踏込脚の荷重バランスは 20 対 80 くらいを目安にする(伊藤ほか,2009b)。④次に、左手で相手のメンコを指さす。⑤最後に、「左手首」→「左肘」→「左肩・左耳」→「後頭部」を自分のメンコでなぞるようにして肩甲上腕関節のゼロポジションにセットして構える(伊藤ほか,2009b)。この際、「弓矢を引くようにして頭の後ろからゼロポジションにセットしなさい」と声をかけると理解しやすい。こうすることで、背筋群を緊張させ、しっかりと胸を張った状態で肩甲上腕関節のゼロポジションに構えることができる。

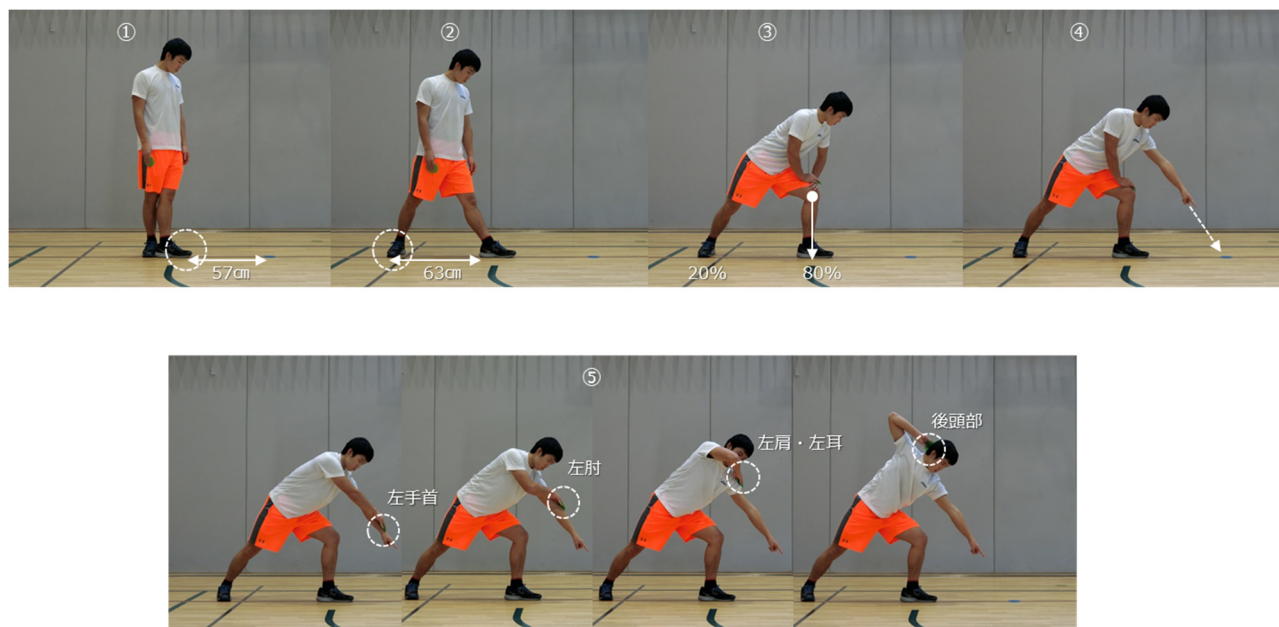


図5 正しく構えるための手順(身長 172.5 cm, 右投げの場合)

本研究では、男子大学生を対象に、メンコ遊びの成績上位者における動作の特徴を明らかにし、メンコ遊び上達のための指導ポイントに関する基礎資料を作成した。本研究で得られた知見を参考に、現在、投能力の低下が特に著しい小学 5 年生男子を対象に追試を行っているところである。今後の検

討課題としては、小学 5 年生男子に対してこれらのポイントを重点的に指導することで、メンコ遊びの成績がどの程度変化するかを明らかにすることである。また、これらを早急に検討した上で、メンコ遊びにおける成績の変化と投能力の変化との関係を縦断的に検証することが不可欠である。

V. 結語

本研究では、男子大学生を対象に、メンコ遊びの成績上位者における動作の特徴を分析した。また、得られた結果から、メンコ遊び上達のための指導ポイントに関する基礎資料を作成することを目的とした。本研究で得られた知見は以下の通りである。

①相手のメンコに近づいて構える、②大きなステップ幅で構える、③踏込脚の膝関節を大きく伸展させながら投げる、④より低い位置でメンコをリリースする、⑤リリースポイントの真下付近にメンコを投射する、ことがメンコ遊びの成績上位者における動作の 5 大特徴であり、上達のための重要な指導ポイントであると考えられた。また、体操マットと市販のゴム製コースターを使用した場合では、70 km/h 程度のメンコ初速度があれば相手のメンコを十分にひっくり返せるものと考えられた。さらに、「構え」に関する分析項目(踏込脚の設置位置、ステップ幅、構え時における踏込脚の膝関節角度)は、多くの分析項目との間に有意な相関関係がみられたことから、「正しく構える」ことがメンコ遊び上達のために重要であると考えられた。

VI. 参考文献

- ・ 伊藤博一, 滝川正和, 津山薫, 中里浩一, 中嶋寛之(1999)重心移動が投能力に及ぼす効果に関する研究. 体力科学. 48(2):336.
- ・ 伊藤博一, 中里浩一, 平野裕一, 渡會公治, 中嶋寛之(2000)投球動作中の荷重中心の分析. トレーニング科学. 12(2):121-130.
- ・ 伊藤博一, 中里浩一, 新垣善之, 渡會公治, 中嶋寛之(2003)真下投げにおける体幹回旋運動の特徴～真下投げと上肢投球障害～. 日本臨床スポーツ医学会誌. 11(3):477-485.
- ・ 伊藤博一, 眞瀬垣啓, 河崎尚史, 小野大輔, 中嶋寛之, 渡會公治(2009a)真下投げのバイオメカニクス～ボールリリースとステップ動作を中心に～. 日本臨床スポーツ医学会誌. 17(1):5-11.
- ・ 伊藤博一, 眞瀬垣啓, 河崎尚史, 小野大輔, 中嶋寛之, 渡會公治(2009b)ZERO 真下投げのバイオメカニクス～ボールリリースとステップ動作を中心に～. 日本臨床スポーツ医学会誌. 17(2):297-304.
- ・ 伊藤博一, 眞瀬垣啓, 河崎尚史, 小野大輔, 中嶋寛之, 渡會公治(2009c)年代別肩・肘有痛部位と真下投げ VAS 評価の詳細～野球選手 10,957 名のフィールド調査から～. 日本臨床スポーツ医学会誌. 17(2):362-372.
- ・ 伊藤博一, 井尻哲也, 河崎尚史, 眞瀬垣啓, 中嶋寛之, 渡會公治(2013)真下投げにおける下肢・股関節運動の特徴. 体力科学. 62(6):639.
- ・ 伊藤博一, 渡會公治(2014)投法別にみた加速期における踏込脚の膝関節運動. スポーツパフォーマンス研究. 6:253-262.
- ・ 伊藤博一, 塩崎七穂, 田中亮匡, 砂川憲彦(2017)学年別にみた男女児童における投動作の特徴. スポーツパフォーマンス研究. 9:64-77.

- ・ Jobe,F.W. & Kvitne,R.S.(1990) 全米プロ野球選手の肩関節と肘関節の障害～Shoulder and Elbow Injuries among Professional Baseball Players～. J. J. Sports Sci., 9:429-442.
- ・ 蔭山雅洋, 前田明(2013) 真下投げトレーニングにおける段階的プログラムの一例とその効果～中学野球投手 3 ヶ月間の指導における事例～. スポーツパフォーマンス研究. 5:90-101.
- ・ Kageyama,M., Sugiyama,T., Takai,Y., Kanehisa,H., Maeda,A. (2014) Kinematic and Kinetic Profiles of Trunk and Lower Limbs during Baseball Pitching in Collegiate Pitchers. J. Sports Sci. Med., 13:742-750.
- ・ 蔭山雅洋, 前田明(2015) 少年野球選手における投球速度を高めるトレーニングプログラムとその即時的な効果. スポーツパフォーマンス研究. 7:10-21.
- ・ 蔭山雅洋, 鈴木智晴, 藤井雅文, 前田明(2015) 傾斜台を用いた投球トレーニングが投球速度および投球動作に及ぼす即時的効果～ある小学野球投手の場合～. スポーツパフォーマンス研究. 7:42-54.
- ・ 勝亦陽一, 金久博昭, 川上泰雄, 福永哲夫(2008) 野球選手における投球スピードと年齢との関係. スポーツ科学研究. 5:224-234.
- ・ MacWilliams,B.A., Choi,T., Perezous,M.K., Chao,E.Y., McFarland,E.G. (1998) Characteristic Ground-Reaction Forces in Baseball Pitching. Am. J. Sports Med., 26(1):66-71.
- ・ 文部科学省. 白書・統計・出版物:統計情報:体力・運動能力調査:統計表一覧. <http://www.mext.go.jp/>, (参照日 2017 年 5 月 9 日).
- ・ 文部科学省. スポーツ:全国体力・運動能力, 運動習慣等調査. <http://www.mext.go.jp/>, (参照日 2017 年 5 月 9 日).
- ・ 本嶋佐恵, 藤田英二(2014) 女子軟式野球選手の投動作における真下投げの即時的効果. スポーツパフォーマンス研究. 6:1-10.
- ・ 塩崎七穂, 砂川憲彦, 伊藤博一(2016) 投能力を向上させる新たな教材・教具としてのメンコ遊びの可能性～小学校低学年・中学年・高学年を対象とした調査から～. スポーツパフォーマンス研究. 8:460-471 .
- ・ 渡辺利信, 砂川憲彦, 佐藤和, 伊藤博一(2016) ソフトボール投げの記録を向上させる新たな教材・教具としてのメンコ遊びの可能性～小学 5 年生を対象とした調査から～. スポーツパフォーマンス研究. 8:24-35 .