

大学生を対象としたメンコ遊びの実施が ハンドボール投げの距離および動作に 与える影響

前田 奎¹, 加藤忠彦², 水島 淳³

¹京都先端科学大学健康医療学部

²湘南工科大学工学部

³東洋大学健康スポーツ科学部

要 旨

本研究の目的は、日本の伝統的なメンコ遊びを一定期間実施することがハンドボール投げに与える影響を明らかにすることであった。大学生48名を対象に、8週間、隔週20分程度、合計4回のメンコ遊びを大学体育授業の中で実施し、実施前後におけるハンドボール投げの距離および観察的動作評価による動作の変化を検証した。Pre, Postともに同一の投げ方であった45名が分析対象者となった。統計処理は、*t*検定、Wilcoxonの符号付順位検定およびKruskal-Wallisの検定を用いた。全分析対象者のうち25名は距離が向上し、20名は向上しなかった。ハンドボール投げの距離、観察的動作評価の各項目の得点および総得点は、PreとPostとの間に有意差は認められなかった。PreとPostの変化量の平均値-0.27mを用いて、向上群19名、変化なし群7名および低下群19名として、群間で比較した結果、向上群はハンドボール投げの距離および投球腕の運動連鎖に関して、PostがPreよりも有意に高値であった。しかし、低下群では、ハンドボール投げの距離に関して、PostがPreよりも有意に低値であった。また、Postでの投球腕のムチ動作は、向上群が変化なし群よりも有意に高値であった。これらの結果から、4回のメンコ遊びの実施によって、投球腕の動作が改善し、距離が向上する場合もあるが、距離が低下する場合もあることが明らかとなった。ボール遊びほど広い空間を必要としないメンコ遊びは、投球腕の動作の改善を通じた投能力の向上につながるひとつの手段になる可能性があるが、距離の低下を招く可能性にも留意する必要がある。

キーワード

投動作, 投能力, 運動連鎖

責任著者：前田 奎 Email: maeda.kei@kuas.ac.jp

緒 言

ボールを遠くに投げるという運動は、多くのスポーツにおける動作に通じており(桜井, 1992)、野球、ハンドボール、テニスやバドミントンのスイングなど、多様なスポーツ種目の実践に活かすことができる。近年、日本における青少年のボール投げの距離は低下傾向が続いており、2022年度の中学生男子および2023年度の中学生女子の全国平均値は、近年で最も低い距離を示した(スポーツ庁, 2023a)。尾縣ほか(1996)は、女性の投能力の低下について、学校体育や社会体育におけるスポーツ活動を展開する上でネックになっているとともに、スポーツを継続すること、すなわち生涯スポーツ実践にとって障害になっていることが否定できないと述べている。一般

に、投能力を含む体力は17~20歳代前半にピークを迎え、ピークが高いほど生涯の体力水準も高くなる可能性がある(松浦, 1997)。近年の日本における体力・運動能力調査から、中学校、高等学校、大学のいずれかで運動部(クラブ)活動を経験していた群は、20~79歳までの年代において、活動経験のない群よりも新体力テストの値が高いことが示されている(スポーツ庁, 2022, 2023b)。さらに、Huotari et al. (2011)は、男女ともに12~18歳での余暇時間における身体活動が活発であるグループが、男子では12~18歳での体力が高いグループが、37~43歳での身体活動で活発ではなくなるオッズ比が低いことを報告している。また、体力が高いことは、運動・スポーツへの関心とも関連するため(笹川スポー

ツ財団, 2022), 体力が低下した状態では, 運動・スポーツへの関心も低下し, トップアスリートの輩出にもマイナスの影響を与えかねない。これらのことから, 競技スポーツおよび生涯スポーツのどちらの観点からも, 投能力を向上させることは重要な課題である。

西田ほか (2015) は, 大学における体育授業に関して「生涯にわたる運動・スポーツ実践の橋渡しとなり, アクティブなライフスタイルを構築させることにより運動・スポーツの実施率の向上に貢献できる可能性がある」と述べている。厚生労働省 (2023) が, 健康の保持・増進のために, 成人 (18~64歳) は3メッツ以上の強度の運動を週4メッツ・時以上行うことを推奨していることから, 生涯スポーツの重要性がうかがえる。大学生においても, 投能力を向上させることができれば, 生涯にわたって多様なスポーツを楽しむことにも貢献できると考えられる。

近年, ボール投げの距離向上のために, さまざまな取り組みが行われている。例えば, ソフトボール投げの距離が著者に低い埼玉県では, 小学生を対象にボール投げの楽しさや喜びを味わうことができるように, リターンボールやジャイロボール, ぐるぐるタオルボールといった教具, パラソルビンゴやビンゴシート, ハードルゴールといった教材の工夫がなされてきた (埼玉県立総合教育センター, 2014)。しかしながら, 渡辺ほか (2016) は, このような取り組みに対して, 「主に上肢の振り動作の改善に重点が置かれている印象を受ける」と述べた上で, 「ソフトボール投げの記録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る」と指摘している。

投運動における下肢から体幹部にかけての効率的な動作を修得するために有効なトレーニングとして, 「真下投げ」がある (伊藤, 2000)。しかし, 真下投げの実施には, 投げたボールがバウンドするため, それなりの空間的な余裕が必要である。そのため, 特に汎用的かつ継続的な実践には課題を残している。一方で, 真下投げは日本の伝統遊びであるメンコ遊びをもとに創出されたものである。そのため, メンコ遊びを実践することで真下投げと類似したトレーニング効果が得られるのではないかという期待のもと, メンコ遊びに着目した先行研究が行われてきた (細井ほか, 2004; 楠・梶原, 2013; 塩崎ほか, 2016; 渡辺ほか, 2016)。塩崎ほか (2016) や渡辺ほか (2016) は, 小学校3年生, 5年生の男子においてのみメンコ遊びの成績が高い児童ほどソフトボール投げの距離やボールの初速度も高かったことを報告している。メンコ遊びで良い成績をおさめるには, ソフトボールの投射速度と関係する「真下投げ」の体幹部の大きな前屈

動作やより低いリリース高が重要であり, メンコ投げの成績が高い児童は, ボールの投射速度を高める動作を習得できていた可能性がある。

このように, メンコ遊びがボール投げにとって良い効果があることが明らかにされつつあるが, 大学生を対象にメンコ遊びを実施することでボール投げの距離や動作がどのように変化するのか, ということについて検証したものはほとんど見当たらない。大学生を対象とした研究について, 田中ほか (2017) は, メンコ遊び上達のための指導ポイントについて明らかにしているが, ボール投げとの関係については検証していない。大学の体育・スポーツ実技授業において, メンコ遊びを実施することによるボール投げの距離や動作の変化を明らかにできれば, メンコ遊びが大学生の投能力を向上させる手段としての有効性を検証することができる。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備わっていると考えられる大学生を対象に, メンコ遊びを実施することによるボール投げの距離および動作の変化を明らかにすることを目的とした。なお, 中学生以降は投能力を測定するためにハンドボール投げが採用されているため, 本研究でもハンドボール投げを実施した。

方 法

1. 対象者

本研究では, 京都先端科学大学に所属し, SLS (スポーツ・ライフスキル, 以下「SLS」と略す) を履修した48名の大学生を対象とした (男子: 35名, 女子: 13名, 年齢: 18.8 ± 0.7 歳)。SLSは, 一部の学科を除いて必修科目であり, いわゆる教養教育のスポーツ実技である。具体的には, 複数の種目群 (バスケットボール, サッカー, フィットネスなど) から希望する種目を選択し, 半期を通じてひとつの種目に取り組むというものである。本研究の対象者は, フィットネスを選択した学生であり, フィットネスの授業では, ボッチャ, ラダーゲッター, カローリングを行った。対象者には, 事前に本研究の主旨, 安全性, プライバシーの配慮等について十分な説明を行った。また, 本研究への参加に際し, 謝金等の報酬は一切なく, 調査への参加の有無は成績には一切関係しないことについての説明も行った上で, 参加の同意を得た。また, 本研究への参加に一度同意した後でも, 同意を撤回することができることも説明した。なお, 肘関節がほぼ完全に伸展した状態で斜めあるいは横から投げたものが2名, メンコ遊び実施前の測定 (以下「Pre」と略す) では右投げであったが介入後の測定 (以下「Post」と略す) では左投げであったものが3名存在したが, これらの3名は分析対象から除外した。除外した理由につ

いては、本研究ではオーバーハンドスローによるハンドボール投げの動作を対象としたためである。その結果、最終的な分析対象者は45名となり、男子：32名、女子：13名であった。標本数を確保するため、本研究では基本的に男女で分けずに分析を行った。

2. ハンドボール投げの測定およびメンコ遊び

SLSは、COVID-19の感染予防を考慮した授業スケジュールをもとに実施された。具体的には、受講生を1/2に分け、対面での実技授業と遠隔（オンデマンド型）授業を隔週で実施するというものであった。また、初回はオリエンテーションを実施した。2回目および3回目をPreの測定、12回目および13回目をPostの測定として、文部科学省（online）の新体力テストの実施要項に基づき、ハンドボール投げを行った。いずれの対象者も、2回試技を行い、距離の良い試技を分析対象とした。ハンドボール投げの動作は、投球方向を正面とすると、右側方および後方からデジタルビデオカメラ（FDR-AX45, Sony）を用いて、撮影コマ数は120fps、露出時間は天候に応じて1/2000 - 1/1000sとして撮影した。

4回目の授業以降、授業の前半に20分程度メンコ遊びを行う時間を設定し、合計で4回実施した。本研究では、自身のメンコを受講生の人数に応じて4枚から6枚として、投げるメンコ以外を床に置き、自身のメンコ以外をひっくり返すことができれば、そのメンコを手に入れることができる、というルールで実施した。自身のメンコが1枚になった場合に負けとした。本研究では、京都先端科学大学体育館内の剣道場にてメンコ遊びを実施した。剣道場の床面に凹凸はなく、メンコがひっくり返りにくかったため、床に置いたメンコを重ね合わせることで、ひっくり返りやすくなるように工夫した。

本研究の対象となった受講生のメンコ遊び実施回数の平均値は、 3.7 ± 0.5 回であった。メンコ遊びの導入の際、肘から先の動きのみでメンコを投げる受講生が多数見受

けられたため、「前腕部および手部のみでメンコを投げることをないようにすること」、「どうすればうまくメンコをひっくり返せるかを試行錯誤すること」という指示を出したが、それ以外に指導および指示は行わなかった。メンコ遊びに取り組む中で、受講生自身が試行錯誤を繰り返しながら、全身を使ったメンコの投げ方に気づき、学びを深めることを授業の目的としていたため、上肢の使い方（ムチ動作など）や体幹、下肢の動作に関する指示を出すことを控えた。なお、1回の授業は90分であり、筆頭著者が色紙をもとに作成した縦4cm × 横4cmのメンコを使用した。

3. 投動作の観察的評価

オーバーハンドスローによる投動作の観察的動作評価基準は、主に児童のソフトボール投げを対象としたもの（高本ほか、2003；滝沢・近藤、2017）が作成されているが、大学生のハンドボール投げを対象としたものは、Kato et al. (2023a, 2023b) の用いた観察的動作評価基準以外に見当たらなかった。そこで、本研究では、Kato et al. (2023a, 2023b) が用いたハンドボール投げの観察的動作評価の基準をもとに、投動作の観察的評価を実施した。評価項目は、ステップ長、投球腕のムチ動作、投球腕の運動連鎖、自由腕の利用、体幹の向き、両肩-肘のライン、体幹の捻りおよび体重移動の8項目であり、それぞれ3件法で評価した。各項目の具体的な評価の観点は、表1にまとめた。観察的動作評価は、投動作に関する研究を専門とする大学教員2名と、陸上競技投てき種目の経験を有し、コーチング学を専門とする大学教員1名の計3名で実施した。デジタルビデオカメラにより撮影した対象者全員の投動作について、通常再生で全体の印象を確認しながら、必要に応じてコマ送りをすることで、各評価項目の観察を行った。3名の回答が異なった場合について、2名が一致していればその回答を採用し、全員が異なっていれば筆頭著者が再度映像を確認し、最

表1 投動作の評価の観点

点数	ステップ長	投球腕のムチ動作	投球腕の運動連鎖	自由腕の利用	体幹の向き	両肩-肘のライン	体幹の捻り	体重移動
1	ステップをしない	腕の引きがない	肩・肘・手がほぼ同時に出てくる	自由腕を利用していない	正面を向いたままである	両肩-投球腕の肘が直線ではない	体幹の捻りがない	体重が後ろ足に残ったままである
2	ステップはするが明らかに肩幅未満	腕の引きはあるがムチ動作はない	肩・肘は同時だが手は遅れて出てくる	投方向に突き出している	斜めを向いている	両肩-投球腕の肘が直線である	体幹の捻りがある	体重が前足まで移動している
3	肩幅程度あるいはそれ以上の幅でステップしている	腕の引きに加えてムチ動作がある	肩・肘・手の順に出てくる	投方向に突き出したのちに体幹に引きつけている	真横を向いている	両肩-投球腕の肘が直線であり身体が後傾している	体幹の捻りがあり十分に捻り戻している	体重が前足を追い越すほど移動している

終的な回答を決定した。

4. 統計処理

本研究では、梶ほか(2017)と同様の手続きで統計処理を行った。具体的には、次の通りである。まず、各評価項目の得点が正規分布に従っているかどうかを確認するために、Shapiro-Wilkの検定を行った。正規性が認められた変数におけるPreとPostの比較には、対応のある t 検定を、正規性が認められなかった変数におけるPreとPostの比較には、Wilcoxonの符号付順位検定を適用した。 t 検定においては、効果量 d と95%信頼区間(95% Confidence Interval, 以下「95% CI」と略す)を算出した。また、本研究で用いた観察的動作評価基準の妥当性を検討するために、ハンドボール投げの距離と総合得点の正規性を確認した後、Spearmanの順位相関係数 ρ を用いた。

本研究では、PreからPostにおける距離の変化の平均値 -0.27m を用いて、群分けを行った。平均値としては負の値、すなわち距離の低下を示しているが、45名の分析対象者のうち、25名の対象者はPreよりもPostで向上していたことから、平均値の絶対値である 0.27m よりも大きく距離が向上した群(以下、「向上群」と略す)、変化が $\pm 0.27\text{m}$ の範囲内の群(以下、「変化なし群」と略す)、 0.27m よりも大きく距離が低下した群(以下、「低下群」と略す)の3群に分けて比較を行った。なお、標準偏差 2.76m を用いることも検討したが、PreからPostにかけて 2.76m よりも大きく距離が向上したものは3名であり、各群の標本数が大きく異なってしまうため、本研究では平均値の絶対値を用いた。

PreおよびPostにおける3群間の各項目の比較については、正規性が認められた項目には対応のない一元配置分散分析を適用し、有意な主効果が認められた場合、Bonferroni法を用いて多重比較検定を行った。正規性が認められなかった項目には、Kruskal-Wallis検定を適用しデータ間に有意差が認められた場合には、Dunn-Bonferroniの方法を用いて多重比較検定を行った。また、効果量として、一元配置分散分析では η^2 を、Wilcoxonの符号付順位検定およびKruskal-Wallis検定においては r を算出した。 η^2 については95% CIも算出した。いずれの統計処理も、SPSS Statistics 28.0 for Mac (IBM)を用い、有意水準は5%とした。

結果

1. ハンドボール投げの距離と総得点との関係

総得点は正規分布が認められなかったため、Spearmanの順位相関係数を用いて、ハンドボール投げの距離と総

得点との関係について検討した結果、全体では、Pre : $\rho = 0.87$ ($p < 0.001$)、Post : $\rho = 0.73$ ($p < 0.001$)、男女別にみると、男性ではPre : $\rho = 0.77$ ($p < 0.001$)、Post : $\rho = 0.61$ ($p < 0.001$)、女性ではPre : $\rho = 0.88$ ($p < 0.001$)、Post : $\rho = 0.89$ ($p < 0.001$)であった。

2. ハンドボール投げの距離

Preの距離は、 $18.24 \pm 5.51\text{m}$ 、Postの距離は $17.97 \pm 5.82\text{m}$ であった。男女別に見ると、男子ではPreにおいて $20.74 \pm 4.13\text{m}$ 、Postにおいて $20.41 \pm 4.70\text{m}$ 、女子ではPreにおいて $12.09 \pm 3.08\text{m}$ 、Postにおいて $11.99 \pm 3.58\text{m}$ であった。ハンドボール投げの距離は正規分布が認められたため、対応のある t 検定を行った結果、PreとPostとの間に有意差は認められなかった($t = 0.66$, *n.s.*)。効果量は、 $d = 0.01$ (95% CI : $-0.20 - 0.39$)であった。

3. 各評価項目の得点および総合得点

各評価項目の得点および総合得点は正規分布が認められなかった。Wilcoxonの符号付順位検定の結果を表2にまとめた。いずれの項目においても、PreとPostとの間に有意差は認められなかった。

4. 群分けと各項目の比較

対象者全体では、PreとPostで距離に有意差は認められなかったものの、方法でも述べたように、45名の分析対象者のうち、25名がPreよりもPostで距離が向上していた。そこで、PreからPostにおける距離の変化量の平均値 -0.27m とその絶対値 0.27m を用いて、向上群19名、変化なし群7名および低下群19名の3群に分けて比較を行った。各群におけるハンドボール投げの距離の範囲は、向上群 : Pre $9.85 - 24.97\text{m}$ 、Post $10.13 - 33.63\text{m}$ 、変化なし群 : Pre $8.90 - 21.77\text{m}$ 、Post $9.13 - 21.70\text{m}$ 、低下群 : Pre $8.94 - 29.54\text{m}$ 、Post $7.47 - 27.28\text{m}$ であった。全ての群における総得点および距離、変化なし群におけるPreおよびPostの投球腕の運動連鎖には正規分布が認められたため、 t 検定を用いた。それ以外の項目については、Kruskal-Wallis検定およびWilcoxonの符号付順位検定を用いて比較した。

表3、4および5は、向上群、変化なし群および低下群のPreとPostの比較について示したものである。向上群は、Wilcoxonの符号付順位検定の結果、投球腕の運動連鎖に関して、PostがPreよりも有意に高値であった。 t 検定の結果、距離については、Post ($19.71 \pm 5.84\text{m}$)がPre ($17.88 \pm 4.74\text{m}$)よりも有意に高値であったが($t = -3.90$, $p < 0.01$, $d = -0.90$, 95% CI : $-1.41 - -0.35$)、総

表2 全対象者 (n = 45) における各評価項目の得点の Pre と Post との比較

	Pre (n = 45)					Post (n = 45)					z 値	Wilcoxon 検定 (Pre vs. Post)	効果量 r
	平均値 ± 標準偏差	パーセンタイル			平均値 ± 標準偏差	パーセンタイル							
		25 中央値	75			25 中央値	75						
ステップ長	2.56 ± 0.55	2	3	3	2.47 ± 0.51	2	2	3	-1.16	n. s.	0.17		
投球腕のムチ動作	2.53 ± 0.55	2	3	3	2.49 ± 0.51	2	2	3	-0.47	n. s.	0.07		
投球腕の運動連鎖	2.16 ± 0.80	1.5	2	3	2.22 ± 0.77	2	2	3	-0.83	n. s.	0.12		
自由腕の利用	2.47 ± 0.66	2	3	3	2.47 ± 0.76	2	3	3	0.00	n. s.	0.00		
体幹の向き	2.44 ± 0.73	2	3	3	2.51 ± 0.59	2	3	3	-0.73	n. s.	0.11		
両肩-肘のライン	1.78 ± 0.93	1	1	3	1.80 ± 0.92	1	1	3	-0.14	n. s.	0.02		
体幹の捻り	2.13 ± 0.89	1	2	3	2.11 ± 0.83	1	2	3	-0.25	n. s.	0.04		
体重移動	2.56 ± 0.55	2	3	3	2.53 ± 0.63	2	3	3	-0.22	n. s.	0.03		
総得点	18.62 ± 3.70	15.5	19	21.5	18.60 ± 3.55	16	18	22	-0.15	n. s.	0.02		

表3 向上群 (n = 19) における各評価項目の得点の Pre と Post との比較

	Pre (n = 19)					Post (n = 19)					z 値	Wilcoxon 検定 (Pre vs. Post)	効果量 r
	平均値 ± 標準偏差	パーセンタイル			平均値 ± 標準偏差	パーセンタイル							
		25 中央値	75			25 中央値	75						
ステップ長	2.58 ± 0.51	2	3	3	2.43 ± 0.51	2	3	3	-0.58	n. s.	-0.13		
投球腕のムチ動作	2.53 ± 0.61	2	3	3	2.74 ± 0.45	2	3	3	-1.27	n. s.	-0.29		
投球腕の運動連鎖	2.16 ± 0.83	1	2	3	2.42 ± 0.69	2	3	3	-2.24	*	-0.51		
自由腕の利用	2.32 ± 0.82	2	3	3	2.42 ± 0.90	1	3	3	-0.63	n. s.	-0.14		
体幹の向き	2.53 ± 0.61	2	3	3	2.53 ± 0.61	2	3	3	0.00	n. s.	0.00		
両肩-肘のライン	1.63 ± 0.90	1	1	3	1.95 ± 0.91	1	2	3	-1.30	n. s.	-0.30		
体幹の捻り	2.16 ± 0.90	1	2	3	2.21 ± 0.79	2	2	3	-0.45	n. s.	-0.10		
体重移動	2.58 ± 0.51	2	3	3	2.58 ± 0.61	2	3	3	0.00	n. s.	0.00		

* p < 0.05

表4 変化なし群 (n = 7) における各評価項目の得点の Pre と Post との比較

	Pre (n = 7)					Post (n = 7)					z 値	Wilcoxon 検定 (Pre vs. Post)	効果量 r
	平均値 ± 標準偏差	パーセンタイル			平均値 ± 標準偏差	パーセンタイル							
		25 中央値	75			25 中央値	75						
ステップ長	2.71 ± 0.49	2	3	3	2.43 ± 0.54	2	2	3	-1.41	n. s.	-0.53		
投球腕のムチ動作	2.43 ± 0.54	2	2	3	2.14 ± 0.38	2	2	2	-1.41	n. s.	-0.53		
自由腕の利用	2.43 ± 0.54	2	2	3	2.43 ± 0.54	2	2	3	0.00	n. s.	0.00		
体幹の向き	2.00 ± 1.00	1	3	3	2.71 ± 0.49	2	3	3	-1.89	n. s.	-0.71		
両肩-肘のライン	1.43 ± 0.79	1	1	2	1.43 ± 0.79	1	1	2	0.00	n. s.	0.00		
体幹の捻り	1.71 ± 0.95	1	1	3	1.86 ± 0.69	1	2	2	-0.58	n. s.	-0.22		
体重移動	2.71 ± 0.49	2	3	3	2.29 ± 0.76	2	2	3	-1.73	n. s.	-0.65		

表5 低下群 (n = 19) における各評価項目の得点の Pre と Post との比較

	Pre (n = 19)					Post (n = 19)					z 値	Wilcoxon 検定 (Pre vs. Post)	効果量 r
	平均値 ± 標準偏差	パーセンタイル			平均値 ± 標準偏差	パーセンタイル							
		25 中央値	75			25 中央値	75						
ステップ長	2.47 ± 0.61	2	3	3	2.42 ± 0.51	2	2	3	-0.58	n. s.	-0.09		
投球腕のムチ動作	2.58 ± 0.51	2	3	3	2.37 ± 0.50	2	2	3	-1.27	n. s.	-0.37		
投球腕の運動連鎖	2.26 ± 0.73	2	2	3	2.16 ± 0.83	1	2	3	-2.24	n. s.	-0.19		
自由腕の利用	2.63 ± 0.50	2	3	3	2.53 ± 0.70	2	3	3	-0.63	n. s.	-0.23		
体幹の向き	2.53 ± 0.70	2	3	3	2.42 ± 0.61	2	2	3	0.00	n. s.	-0.19		
両肩-肘のライン	2.05 ± 0.97	1	2	3	1.79 ± 0.98	1	1	3	-1.30	n. s.	-0.35		
体幹の捻り	2.26 ± 0.87	1	3	3	2.11 ± 0.94	1	2	3	-0.45	n. s.	-0.20		
体重移動	2.47 ± 0.61	2	3	3	2.58 ± 0.61	2	3	3	0.00	n. s.	-0.13		

得点 (Pre : 18.47 ± 3.31, Post : 19.37 ± 3.01) は有意差が認められなかった ($t = -2.07$, $n. s.$, $d = -0.48$, 95% CI : -0.95 - 0.01). 変化なし群は, Wilcoxon の符号付順位検定の結果, いずれの項目においても有意差が認められなかった. t 検定の結果, 投球腕の運動連鎖 (Pre : 1.86 ± 0.90, Post : 1.86 ± 0.69), 総得点 (Pre : 17.29 ± 4.07, Post : 17.14 ± 3.29) および距離 (Pre : 15.49 ± 5.56m,

Post : 15.59 ± 5.48m) に関しても, 有意差が認められなかった (投球腕の運動連鎖 : $t = 0.00$, $n. s.$, $d = 0.00$, 95% CI : -0.74 - 0.74, 総得点 : $t = 0.21$, $n. s.$, $d = 0.08$, 95% CI : -0.67 - 0.82, 距離 : $t = -1.99$, $n. s.$, $d = -0.75$, 95% CI : -1.58 - 0.12). 低下群は, Wilcoxon の符号付順位検定の結果, いずれの項目においても有意差が認められなかった. t 検定の結果, 距離については, Post

表6 Pre (n = 45) における各評価項目の得点の群間比較

	向上群 (n = 19)		変化なし群 (n = 7)		低下群 (n = 19)		H	多重比較
	平均値 ± 標準偏差	平均値 ± 標準偏差	平均値 ± 標準偏差	平均値 ± 標準偏差				
ステップ長	2.58 ± 0.51	2.71 ± 0.49	2.47 ± 0.61	0.87	n. s.			
投球腕のムチ動作	2.53 ± 0.61	2.43 ± 0.54	2.58 ± 0.51	0.44	n. s.			
投球腕の運動連鎖	2.16 ± 0.83	1.86 ± 0.90	2.26 ± 0.73	1.20	n. s.			
自由腕の利用	2.32 ± 0.82	2.43 ± 0.54	2.63 ± 0.50	1.46	n. s.			
体幹の向き	2.53 ± 0.61	2.00 ± 1.00	2.53 ± 0.70	2.03	n. s.			
両肩-肘のライン	1.63 ± 0.90	1.43 ± 0.79	2.05 ± 0.97	3.05	n. s.			
体幹の捻り	2.16 ± 0.90	1.71 ± 0.95	2.26 ± 0.87	1.88	n. s.			
体重移動	2.58 ± 0.51	2.71 ± 0.49	2.47 ± 0.61	0.87	n. s.			
総得点	18.47 ± 3.31	17.29 ± 4.07	19.26 ± 3.98	1.63	n. s.			

表7 Post (n = 45) における各評価項目の得点の群間比較

	向上群 (n = 19)		変化なし群 (n = 7)		低下群 (n = 19)		H	多重比較
	平均値 ± 標準偏差	平均値 ± 標準偏差	平均値 ± 標準偏差	平均値 ± 標準偏差				
ステップ長	2.43 ± 0.51	2.43 ± 0.54	2.42 ± 0.51	0.46	n. s.			
投球腕のムチ動作	2.74 ± 0.45	2.14 ± 0.38	2.37 ± 0.50	8.93	向上群 > 変化なし群*			
投球腕の運動連鎖	2.42 ± 0.69	1.86 ± 0.69	2.16 ± 0.83	3.10	n. s.			
自由腕の利用	2.42 ± 0.90	2.43 ± 0.54	2.53 ± 0.70	0.37	n. s.			
体幹の向き	2.53 ± 0.61	2.71 ± 0.49	2.42 ± 0.61	1.30	n. s.			
両肩-肘のライン	1.95 ± 0.91	1.43 ± 0.79	1.79 ± 0.98	1.70	n. s.			
体幹の捻り	2.21 ± 0.79	1.86 ± 0.69	2.11 ± 0.94	1.01	n. s.			
体重移動	2.58 ± 0.61	2.29 ± 0.76	2.58 ± 0.61	1.18	n. s.			
総得点	19.37 ± 3.01	17.14 ± 3.29	18.37 ± 4.00	1.94	n. s.			

* p < 0.05

(17.12 ± 5.71m) が Pre (19.62 ± 6.02m) よりも有意に低値であったが (t = 5.10, p < 0.01, d = 1.17, 95% CI : 0.56 - 1.75), 総得点 (Pre : 19.26 ± 3.98, Post : 18.37 ± 4.00) は有意差が認められなかった (t = 1.83, n. s., d = 0.42, 95% CI : -0.01 - 0.88).

表6 および7は, Pre および Post における3群間の比較について示したものである。Kruskal-Wallis 検定の結果, Post における投球腕のムチ動作に関して, 向上群が変化なし群よりも有意に高値であった (r = -0.52) が, その他はいずれも有意差が認められなかった。また, 距離について, 一元配置分散分析の結果, いずれも有意差は認められなかった (Pre : F(2, 44) = 1.54, n. s., η² = 0.07, 95% CI : 0.00 - 0.22, Post : F(2, 44) = 1.68, n. s., η² = 0.07, 95% CI : 0.00 - 0.23).

考 察

1. 対象者全体について

本研究では, 大学生を対象に8週間, 隔週で合計4回のメンコ遊びを実施し, ハンドボール投げの距離および動作が変化するのかを明らかにすることを試みた。本研究で用いた観察的動作評価基準 (Kato et al., 2023a, 2023b) について, ハンドボール投げの距離と総得点との間に有意な正の相関関係が認められたことから, 妥当であると判断した。

令和4年度の19歳のハンドボール投げの全国平均値は,

男子で23.36 ± 5.99m, 女子で13.42 ± 3.75mであり, 本研究の対象者は男女ともに全国平均を下回っていた。このことから, 本研究の対象者はハンドボール投げに優れていたわけではないことがわかる。一方で, 本研究における各項目の点数を見ると, Preの時点で「ステップ長」, 「投球腕のムチ動作」, 「自由腕の利用」, 「体幹の向き」, 「体重移動」については, 平均値が2.5点前後で中央値が3点であった。これら5項目と比べると, その他の項目は平均点や中央値が低い。総得点は24点中18.6点と, 約78%の得点率であるが, 先に述べた5項目の動作はある程度習熟できている可能性が高いと考えられる。

2. 群間およびPreとPostでの比較について

全分析対象者45名のうち, 25名はPostにおける距離がPreよりも向上し, 20名はPostにおける距離がPreよりも向上しなかった。ハンドボール投げの距離の平均値をみると, PreとPostとの間に有意な差は認められなかった。また, 観察的動作評価における各項目および総得点についても, PreとPostとの間に有意な差は認められなかった。これらの結果から, メンコ遊びによって一様にハンドボール投げの距離が向上, 動作が変化するというわけではなく, 距離が向上する者と向上しない者が存在することが明らかとなった。そこで, 本研究ではPreからPostにおける距離の変化量の平均値(絶対値)を用いて, 向上群, 変化なし群および低下群の3群に分けて比

較を行った。

その結果、向上群ではPostにおける「投球腕の運動連鎖」および距離がPreよりも有意に高値であった。一方で、低下群ではPostにおける距離がPreよりも有意に低値であった。また、変化なし群と低下群におけるその他の項目に関しては、いずれの項目も有意差は認められなかった。すなわち、向上群ではメンコ遊びを行うことで、適切な「投球腕の運動連鎖」の習得につながり、その結果距離が向上したことが示唆された。また、PreおよびPostにおける群間比較の結果、Postの「投球腕のムチ動作」に関して、向上群が変化なし群よりも有意に高値であったが、向上群と低下群、変化なし群と低下群の間には有意差が認められなかった。「投球腕のムチ動作」において、有意差は認められなかったものの、変化なし群のPreとPostの比較では効果量がおおよそ大(-0.53)であり、平均値は低下していた。向上群では平均値が向上し、効果量が中程度(0.29)、低下群では平均値が低下し、効果量が中以上(-0.37)であることから、変化なし群の「投球腕のムチ動作」が他の群よりも大きく低下したことで、向上群との間には有意差が認められたが、向上群と低下群、変化なし群と低下群の間には有意差が認められなかったと考えられる。

メンコ遊びを模倣した投動作トレーニングである「真下投げ」(地面に向かってボールを叩きつけるトレーニング)は、投動作における効率的な下肢動作、体幹部の回旋および前屈動作ならびに上肢の振り動作を体現できるため、野球選手の投能力向上に有効であることが明らかになっている(伊藤ほか, 2009a, 2009b, 2009c; 蔭山・前田, 2013, 2015; 本嶋・藤田, 2014)。本研究の結果は、先行研究の結果を一部支持するものであった。しかし、向上群における「投球腕の運動連鎖」以外の項目には変化が認められず、Postにおいて差が認められた項目は「投球腕のムチ動作」のみであった。方法でも述べたように、本研究ではメンコ遊びの導入の際、肘から先の動きのみでメンコを投げる受講生が多数見受けられたため、「前腕部および手部のみでメンコを投げることをしないようにすること」「どうすればうまくメンコをひっくり返せるかを試行錯誤すること」という指示を出したが、それ以外に指導および指示は行わなかった。これは、メンコ遊びに取り組む中で、受講生自身が試行錯誤を繰り返しながら、全身を使ったメンコの投げ方に気づき、学びを深めることを目的としていたためであり、あえて教員から上肢の使い方(ムチ動作など)や体幹、下肢の動作に関する指示を出すことを控えた。このことが、投球腕の動作に関する項目以外に変化が生じなかったことに関連するだろう。

一方で、「前腕部および手部のみでメンコを投げることをしないようにすること」という指示を行ったことは、投球腕の動作の改善に影響を与えたと考えられる。知念・山本(2012)は、メンコを利用した素早い腕振り動作のトレーニングによって、バレーボールの立位スパイク速度が有意に向上したことを報告している。バレーボールのスパイク動作は、野球、ハンドボールなどの投動作と同様、近位-遠位運動連鎖パターンに含まれる(松尾, 2011)。本研究における指示は、直接的ではないものの、メンコを投げる側の上肢全体(上腕、前腕および手部)を使って投げることを意味している。すなわち、本研究でのメンコ遊びを通じて、知念・山本(2012)の報告と同様、腕振り動作の速度が向上したものは、投球腕の動作が改善したと推察される。他方、先行研究(青木ほか, 2013; 蔭山・前田, 2013; 本嶋・藤田, 2014)における真下投げの実施の際には、下肢への荷重の仕方や体重移動、体幹の回旋に関する指示が行われることが多いことを踏まえると、投球腕に関する指示だけでなく、体重移動や体幹、下肢の動作についても指示しなければ、動作の改善は期待できないだろう。また、特に指示を出さないメンコ遊びの実施では、ハンドボール投げの距離が低下する者もいるという点についても留意すべきである。

本研究において、距離が低下した要因については、本研究で用いた動作評価項目以外の動作、例えば、児童のボール投げ動作の評価観点(國土, 2012)において示されている、軸足の接地位置、軸足の跳ね上げ、踏出足の巻き付け、胸の張りなどが悪くなったことも推察される。また、田中ほか(2017)は、男子大学生を対象とした場合に、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ることを指摘している。本研究における対象者は、男子32名、女子13名と男子大学生の割合が高く、田中ほか(2017)の指摘と同様の状況が生じていた可能性もある。また、本研究はPreの測定が9月から10月にかけて、Postの測定が12月に実施したため、Postにおいては気温が低かった。ウォーミングアップの時間は、気温を考慮してPreの測定よりも多く設定し、他者の測定中にもキャッチボール等を行って良いという指示は出したが、ウォーミングアップの不足や他者の測定を待っている間に身体が冷えてしまった可能性も否定できない。ただし、これらはあくまでも推測の域を超えないため、今後は本研究で用いた動作評価項目以外の評価項目も検討し、比較することも必要であろう。

3. 本研究の限界と今後の課題について

本研究では、方法でも述べたように、対象者は毎週メ

ンコ遊びを実施できたわけではなく、COVID-19の感染予防を考慮して隔週での実施となり、対象者は合計でも4回しかメンコ遊びをできていなかった。本研究の結果から、4回の実施でも投球腕の動作に関しては改善が確認される場合があること、全体としては大きな変化は生じないが一部距離が低下する者も存在することが明らかとなった。今後は実施回数を増やし、投動作や距離が変化するかを検証する必要がある。また、本研究では対照群を設定していないため、今後は対照群を設定し、クロスオーバー試験を行うことで、メンコ遊びの効果について、より詳細に明らかにすることができるだろう。さらに、本研究では、向上群、変化なし群および低下群における各項目のPreにおける比較、Postにおける比較を行ったが、「投球腕のムチ動作」を除き、いずれの項目も有意な差は認められなかった。このことから、Preの時点で距離が劣る対象者の動作が改善し、距離が向上したわけではないことがわかる。本研究では調査できていないが、対象者の体格や体力といった要因も、メンコ遊びによる投動作の変化に影響を与える可能性があるかと推察される。そのため、今後は対象者の体格や体力等についても調査し、距離が向上する者とそうでない者の特徴を明らかにすることも課題のひとつに挙げられる。加えて、投能力の向上を授業の目的とするのであれば、メンコ遊び実施の際には、上肢、体幹、下肢、体重移動と総合的に指示をすることが重要であろう。

投能力を向上させるためには、そもそもボール投げを実施することが望ましいと考えられるが、多くの公園において自治体がボール遊びを禁止していることも報告されている(寺田・木下, 2020)。そのような中、メンコ遊びは、ボール遊びほど広い空間を必要とせず、「投球腕の運動連鎖」の改善を通じた投能力の向上につながるひとつの手段になる可能性があるといえる。

まとめ

本研究の目的は、大学生を対象にメンコ遊びを実施することによるハンドボール投げの距離および動作の変化を明らかにすることであった。京都先端科学大学に所属し、SLS(スポーツ・ライフスキル)を履修した48名の大学生を対象にメンコ遊びを行わせ、4・5回目(Pre)および12・13回目(Post)時点でのハンドボール投げの距離の変化および観察的動作評価による動作の変化を検証した。なお、COVID-19の感染予防を考慮した授業スケジュールであったため、メンコ遊びは2ヶ月間、隔週で実施すること(4回)となった。また、Pre、Postともに同一の投げ方であった45名が分析対象者となった。

主な結果は次の通りである。

- ・ 全分析対象者45名のうち、25名は距離が向上し、20名は向上しなかった。ハンドボール投げの距離の平均値は、PreとPostとの間に有意差は認められなかった。
- ・ 観察的動作評価の各項目の得点および総得点についても、PreとPostとの間に有意差は認められなかった。
- ・ 距離が向上した25名を向上群、向上しなかった20名を非向上群として、群間の比較を行ったところ、向上群は、ハンドボール投げの距離、投球腕の運動連鎖、総得点に関して、PostがPreよりも有意に高値であった。しかし、非向上群では、ハンドボール投げの距離、総得点に関して、PostがPreよりも有意に低値であった。

これらの結果から、4回のメンコ遊びでも、「投球腕の運動連鎖」に関しては改善が確認される場合もあるが、全体としては大きな変化は生じないことが明らかとなった。ボール遊びほど広い空間を必要としないメンコ遊びは、「投球腕の運動連鎖」の改善を通じた投能力の向上につながるひとつの手段になる可能性があることが示唆された。

文献

- 青木宏樹・出村慎一・妙願紗紀・藤谷かおる・岩田英樹(2013) 小学校低学年の遠投距離に及ぼすボール投げ(ZERO真下投げ)トレーニング効果の検討. 教育医学, 59:163-167.
- 知念諒・山本正嘉(2012)「めんこ」を利用した素早い腕振り動作のトレーニングが大学生バレーボール選手のスパイク速度に及ぼす影響. スポーツトレーニング科学, 13:9-13.
- 細井誠・岡村泰斗・若吉浩二(2004)めんこ投げ遊びや紙でつぼう遊びが児童の投動作に及ぼす効果. 奈良教育大学紀要, 53(2):41-50.
- Huotari, P., Nupponen, H., Mikkelsen, L., Laakso, L. and Kujala, U. (2011) Adolescent physical fitness and activity as predictors of adulthood activity. Journal of Sports Sciences, 29:1135-1141.
- 伊藤博一(2000)投動作トレーニングとしての“真下投げ”の有効性. 日本体育大学スポーツトレーニングセンターbulletin, 9:72-78.
- 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, 17:5-11.
- 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, 17:297-304.
- 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, 17:362-372.
- 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.
- 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.
- 梶将徳・友添秀則・吉永武史・鈴木康介 (2017) 小学校中学年における疾走動作の観察的動作評価法の作成. 体育科教育学研究, 33(2):49-64.
- Kato, T., Murakai, K., Maeda, K. and Mizushima, J. (2023a) Evaluating handball throwing using observational standards for softball throwing. Book of abstracts of the 28th Annual Congress of the European College of Sport Science, 1239-1240.
- Kato, T., Murakai, K., Maeda, K. and Mizushima, J. (2023b) Characteristics of observational evaluation in handball throwing. Malaysian Journal of Movement, Health & Exercise, 12-Supl.1, S16.
- 国土将平 (2012) 動作の因果関係を考慮した児童のボール投げ動作の評価観点の検討. 発達発育研究, 55:1-10.
- 厚生労働省 (2023) 身体活動基準の見直しについて (案). <https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/001140560.pdf> (参照日:2024年4月25日)
- 楠聖次郎・梶原洋子 (2013) 小学校児童の投能力向上プログラム開発に関する研究:段差めんこ投げ遊びが投動作と飛距離に及ぼす影響. 教育研究所紀要, 22:109-116.
- 松尾知之 (2011) ムチ動作の意義—キネマティクスからエナジェティクス—. 体育の科学, 61(7):477-483.
- 松浦義行 (1997) 特集:子供の体力・心・動作. コーチング・クリニック11(2):6-10.
- 文部科学省 (online) 新体力テスト実施要項 (12～19歳対象). https://www.mext.go.jp/a_menu/sports/stamina/05030101/002.pdf (参照日:2024年7月2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.
- 西田順一・橋本公雄・木内敦詞・谷本英彰・福地豊樹・上條隆・鬼澤陽子・中雄勇人・木山慶子・新井淑弘・小川正行 (2015) テキストマイニングによる大学体育授業の主観的恩恵の抽出:性および運動・スポーツ習慣の差異による検討. 体育学研究, 60:27-39.
- 尾縣貢・関岡康雄・飯田稔 (1996) 成人女性における投能力向上の可能性. 体育学研究, 41:11-22.
- 埼玉県立総合教育センター (2014) 「埼玉県の体力課題“投力”の向上のために(2年次)」～投能力の改善と意欲の向上を通して～. 平成24年度学校体育担当研究報告書, 368:6-7.
- 桜井伸二編 (1992) 投げる科学. 大修館書店.
- 笹川スポーツ財団 (2021) 子ども・青少年のスポーツライフ・データ 2021—4～21歳のスポーツライフに関する調査報告書一. 笹川スポーツ財団.
- 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.
- スポーツ庁 (2022) 令和3年度体力・運動能力調査報告書—運動・スポーツの実施状況と体力. https://www.mext.go.jp/sports/content/20221011-spt_kensport01-000025410_5.pdf (参照日:2024年9月26日)
- スポーツ庁 (2023a) 令和5年度全国体力・運動能力, 運動習慣等調査報告書—全国集計II中学校生徒の調査結果. https://www.mext.go.jp/sports/content/20231218-spt_sseisaku02-000032954_12.pdf (参照日:2024年9月26日)
- スポーツ庁 (2023b) 令和4年度体力・運動能力調査報告書—運動・スポーツの実施状況と体力:運動部やスポーツクラブへの所属の有無と体力. https://www.mext.go.jp/sports/content/20231008-spt_kensport01-000032198_3.pdf (参照日:2024年9月26日)
- 高本恵美・出井雄二・尾縣貢 (2003) 小学校児童における走, 跳および投動作の発達:全学年を対象として. スポーツ教育学研究, 23:1-15.
- 滝沢洋平・近藤智晴 (2017) 投動作の観察的評価基準に関する研究—小学校全学年児童の動作を対象として—. 体育科教育学研究, 33(2):1-17.
- 田中亮匡・砂川憲彦・伊藤博一 (2017) 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～. スポーツパフォーマンス研究, 9:277-287.
- 寺田光成・木下勇 (2020) 地方自治体による街区公園のボール遊びの規制実態に関する研究. ランドスケープ研究 (オンライン論文集), 13:52-58.
- 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.

(受付:2024.5.5, 受理:2024.9.17)

Research Note



Japanese Journal of Physical Education and Sport for Higher Education, 22: 31-40.
©2025 Japanese Association of University Physical Education and Sport

Effects of playing “Menko” on handball throwing distance and movements in undergraduates

Kei MAEDA¹, Tadahiko KATO², and Jun MIZUSHIMA³

¹Kyoto University of Advanced Science, Faculty of Health and Medical Sciences,

²Shonan Institute of Technology, Faculty of Engineering,

³Toyo University, Faculty of Health and Sports Sciences

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effects of playing “Menko”, a traditional Japanese card game, on handball throwing records and movements. Forty-eight undergraduates participated in an 8-week intervention, engaging in bi-weekly about 20-minute “Menko” sessions. A total of 4 sessions of “Menko” were conducted in university physical education classes. Those who used the same throwing technique in both pre- and post-intervention tests were analyzed. The *t*-test, Wilcoxon signed rank test, and Kruskal-Wallis test were used as statistical analysis. Of the participants, 25 improved their handball records, while 20 showed no improvement. Participants were divided into three groups based on the average change in handball throwing record (-0.27m): an improved group (*n* = 19), an unchanged group (*n* = 7), and a worsened group (*n* = 19). Comparisons between these groups revealed that, in the improved group, both handball throwing records and the score of kinetic chain of the throwing arm were significantly higher in post- than pre-intervention. Conversely, in the worsened group, the handball throwing records were significantly lower in post- than pre-intervention. In addition, in the post-intervention, the score of a whip-like motion of the throwing arm was significantly higher in the improved group compared to the worsened group. These results suggest that four sessions of “Menko” may improve handball throwing ability by improving the kinetic chain of the throwing arm. However, it is important to note that some people experienced a decline in the handball throwing record. Overall, playing “Menko”, which requires less space than traditional ball games, could be an effective method to enhance throwing abilities, though it carries the potential to negatively impact throwing records in some cases.

Keywords

throwing movements, throwing ability, kinematic chain

Corresponding author: Kei MAEDA Email: maeda.kei@kuas.ac.jp