

女子大学生における投能力に関する研究

中 林 忠 輔・深 町 明 夫

A study on the throwing ability of women in University

Tadao Nakabayashi・Akio Fukamachi

I はじめに

体力要因としての運動能力には多くの要素が考えられており投能力もその一つとしてあげられている。現行の文部省運動能力テストの中で投能力は女子大学生においてハンドボール投が組み入れられている。投能力は機能的側面からの捕え方と「投げる」という生活経験的な側面から捕える見方があり、投能力において男子との比較で著しい差があるのは「投げる」という経験の差があらわれたものとして受けとられる。投能力を生活経験的側面から投力として捕える立場をとると、投げるという行為そのものを対象として調査する必要性が生じてくる。女子大学生において「投げる」に必要な動作に影響を及ぼす要素としては、まずボールの保持であり、ボールの大きさによって飛距離が変化してくる。握れるボール、握れないボールによって「投げる」行為そのものに影響があらわれてくると思われる。第2にボールの重量によっても飛距離に影響が出ることは重いボールの方が軽いボールより飛距離が出ることである。しかし必要以上に重いボールを用いると逆の結果が生じてしまうことも現象的によくみられる。第3に、ステップ(助走)であるが有効なステップを使えるか、使えないかで飛距離に大きく影響することはよく言われている。またステップの距離をのぼすことによって飛距離がのびる現象もよくみられる。第4に、ボールのスピード(初速)も飛距離に影響していることは物理学的にも言われている。第5に、正確性(方向)も飛距離に影響することが45度の放物線を描くと最大距離が出るという物理学的な証拠もある。「投げる」動作は握り、ボールの大小、ボールの重量、ステップ、ボールに与えられたスピード、ボールを発射する方向等が複雑に絡みあって、それらの動作が協応出

来た時に最大飛距離が望まれると考えられる。

本研究の目的は女子大学生を対象として、投能力に影響を及ぼす要素として握り、ボールの大小、ボールの重量、ステップ、ボールのスピード、正確性をとりあげ、飛距離との関係から投能力の実態を把握し、それらの要素が投能力に及ぼす影響を究明しようとするものである。

II 調査方法

ボールの握りとボールの大小については握れるボールとしてゴルフボール(周囲13cm)、軟式テニスボール(21cm)、ソフトボール(30cm)、握れないボールとしてハンドボール(58cm)、サッカーボール(69cm)、バスケットボール(75cm)を使用し、さらに手の大きさも調査した。ボールの重量については周囲23cmの軟式テニスボール(30g)、ビニルボール(35g)、ハンドベースボール(75g)、軟式ボール(135g)、硬式ボール(145g)を用い調査した。ステップについてはソフトボールを使用しノーステップ、両足をラインに揃えて立ちそのまま投球する。制限されたステップ、直径2mの円内のみを使用し投球する。フリーステップ、被験者が必要とする距離(2m以上)を自由に選択させて投球するの3種類の方法でオーバースローに限定して調査した。ボールのスピードについてはソフトボールを使用し、R・E・Buchananのソフトボールスキルテストの中の65フィートの距離から投球されたボールの所要時間を調査した。正確性についてはR・E・Buchananのソフトボールスキルテストの中の正確投を使用し得点を調査した。被験者は文教大学女子学生で1976年4月から5月にかけての4週間で週1回ずつ4回調査した。投球に際しては所要時間、正確投を除き練習1回、試技2回で記録についてはメートル未満切り捨てで最大飛距離を記録の対象とした。測定結果

の処理については最高値 (max), 最小値 (mini), 平均値 (\bar{X}), 標準偏差 (S. D.), 相関係数 (r), 平均値差の有意性 (t) を用い検討した。

Ⅲ 結果と考察

1. ボールの握りとボールの大小について

ボールの握りとボールの大小についての結果は表1, 図1の通りである。ボールの大きさを飛距離との関係についてみるとボールの大きさの変化につれて飛距離も同様な変化をしている。握れるボールについてみるとソフトボール, 硬式テニスボール, ゴルフボールの順で飛距離が長く, ボールが大きくなるにつれて飛距離も短くなっていく。握れないボールについてみるとバスケットボール, サッカーボール, ハンドボールの順で飛距離が長く, ボールが大きくなるにつれて飛距離も短くなっていく。バスケットボール, サッカーボール, ハンドボールの握れないボール群においては相互に有意な相関が認められ, ソフトボール, 硬式テニスボール, ゴルフボールの握れるボール群においては相互に有意な相関が認められる。しかし握れないボール群と握れるボール群との間には相関が認められない。飛距離の差においても平均値差の有意性の検定の結果からバスケットボールとハンドボールの間にはやや差が認められるものの握れないボール群で最大飛距離のハンドボールと握れるボール群の最小飛距離の間には著しい差が認められる。分布の面

表1 ボールの大小と飛距離

t \ r	バスケットボール	サッカーボール	ハンドボール	ソフトボール	硬式テニスボール	ゴルフボール
バスケットボール		** 0.876	** 0.800	0.257	0.393	0.146
サッカーボール	1.96		** 0.805	0.449	0.408	0.324
ハンドボール	2.37 [△]	0.56		0.230	0.219	0.334
ソフトボール	6.47 ^{△△}	5.37 ^{△△}	4.89 ^{△△}		** 0.781	** 0.700
硬式テニスボール	8.96 ^{△△}	7.78 ^{△△}	7.27 ^{△△}	1.82		** 0.892
ゴルフボール	9.01 ^{△△}	7.98 ^{△△}	7.46 ^{△△}	2.33 [△]	0.61	
N	17	17	17	17	17	17
Max	20	23	23	39	40	47
Min	12	13	14	15	21	21
\bar{X}	16.59	18.12	18.65	26.82	30.65	32.00
S・O	2.03	2.52	2.98	6.20	6.12	6.73

① 相関係数 r (Pearson' Correlation Coefficient) の有意水準のマークは次の通りである。

** 1% * 5%

② 平均値の差の有意性 t の有意水準のマークは次の通りである。

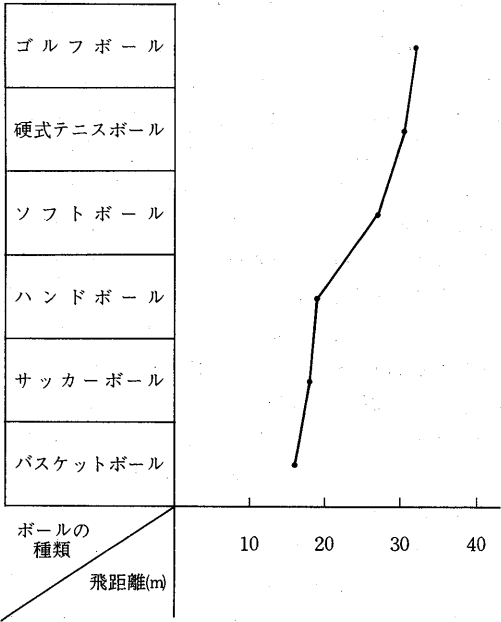
△△ 0.01 △ 0.05

から見ても握れるボール群と握れないボール群には差が見られる。握りに影響すると思われる手の大きさに関しては飛距離との関係は見られない。(表2) 投能力においてボールを握って投げることとボールを握らないで投げることは飛距離の面から考えると異質なものと思われる。深町の研究によると握れるボール群と握れないボール群との間にも有意な相関があり, 差の有意性があるとの報告からボールを握って投げる, 握らないで投げることは飛距離の面で異質と考えられる。女子大学生の投能力にボールを握る, 握らないは飛距離に影響する要素になると思われる。

表2 手の長さとの飛距離

r	バスケットボール	サッカーボール	ハンドボール	ソフトボール	硬式テニスボール	ゴルフボール
手の長さ	-0.162	-0.069	-0.140	-0.056	-0.044	-0.083

図1 ボールの大小と飛距離



2. ボールの重量について

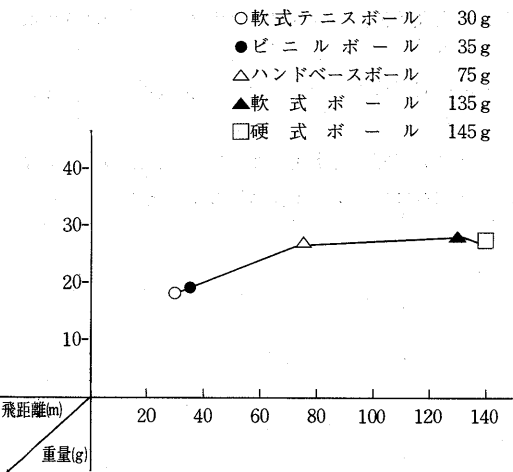
ボールの重量についての結果は表3, 図2の通りである。対象としての5種類のボールは同じ23cmの周囲をもち握れるボールであり, 各ボール間相互に有意な相関を示している。飛距離からみると軟式テニスボール, ビニールボール, ハンドベースボール, 硬式ボール, 軟式ボールの順で軟式ボール135gにおいて最大値を示している。飛距離においては軟式テニスボール, ビニールボールとその他のボールの間には有意な差が見られる。分布においても軟式テニスボール, ビニールボールの軽いボール

とその他の重いボールの間に著じるしい差が見られる。女子大学生の技能力をボールの重量から見ると、軽いボールより重いボールの方が最大値が期待出来る。また重量において135 g以上から145 g未満の間に飛距離の最大値が期待できると思われる。ボールの大きさまで含めると本調査の結果ではゴルフボールであったが重量として考えた時ボールの重量は女子大学生の技能力に影響する要素になると思われる。

表3 ボールの重量と飛距離

t	軟式テニスボール	ビニルボール	ハンドベ-スボール	軟式ボール	硬式ボール
軟式テニスボール		** 0.762	** 0.608	** 0.616	** 0.755
ビニルボール	1.29		** 0.718	** 0.700	** 0.853
ハンドベ-スボール	△△ 5.33	△△ 4.28		** 0.880	** 0.869
軟式ボール	△△ 6.33	△△ 5.21	0.70		** 0.905
硬式ボール	△△ 5.88	△△ 4.76	0.25	0.47	
N	17	17	17	17	17
MAX	26	27	40	41	40
MIN	15	17	17	18	20
\bar{X}	20.24	21.71	29.06	30.94	29.94
S・D	2.99	3.65	6.18	6.29	6.15

図2 ボールの重量と飛距離



3. ステップについて

ステップについての結果は表4の通りである。中村の報告によると男子中学生を対象としたハンドボール投の結果一般生徒において飛距離の順は制限円内のワン・ステップ・スロー、ランニング・スロー、ノー・ステップ・スローの順であり、ハンドボール部員においてはラ

ンニング・スロー、ワン・ステップ・スロー、ノー・ステップ・スローの順である。またランニング・スローとワン・ステップ・スローとの間で飛距離において有意な差がある。女子大学生において飛距離の順はフリーステップスロー、制限円内でのステップを利用したスロー、ノーステップスローの順である。飛距離においてノーステップスロー、制限円内でのステップスロー・フリーステップスロー間に有意な差が見られ、制限円内のステップスローとフリーステップスローの間には差が見られない。ステップの活用が飛距離に影響を及ぼす要素になるかについては女子大学生においては中村の報告のうちハンドボール部員の結果と類似した傾向を示しているが、女子大学生の場合、ステップの使用が飛距離に影響を与えていると思われるが中村の結果との比較から積極的なステップの活用の方では飛距離に影響を与えているとは思われない。

表4 ステップと飛距離

t	A	B	C
A		△△ 5.85	△△ 6.58
B			0.89
C			
N	84	84	84
\bar{X}	16.95	21.00	21.92
S・D	3.88	4.96	5.73

A：ノーステップスロー
B：制限円(2 m)ステップスロー
C：フリーステップスロー

4. ボールのスピードについて

ボールのスピードについての結果は表5の通りである。65フィート(19.825 m)に要した時間は平均で1.24秒で平均秒速16.52m/secである。ソフトボール投の飛距離とはやや有意な相関が見られる。ボールのスピードが飛距離に及ぼす影響はややあると思われるものの、スピードだけの要素では最大飛距離は期待できないと考えられる。

5. 正確性について

正確性についての結果は表5の通りである。平均で14.71点である。ソフトボール投との飛距離とはやや有意な相関が見られる。正確性が飛距離に及ぼす影響はややあると思われるものの、正確性だけの要素では最大飛距離は期待できないと考えられる。

表5 ボールのスピード・正確性と飛距離

	時 間	正 確 投
ソフトボール r	* -0.591	* 0.534
N	17	17
\bar{X}	1.24	14.71
S・D	0.17	3.51

IV ま と め

本研究の目的は女子大学生の投能力に影響を及ぼすと思われる要素のうち握り、ボールの大小、ボールの重量、ステップ、ボールのスピード、ボールの方向（正確性）について実態の把握からそれらの影響が飛距離に関与するかを立証することであった。今回の調査の結果、(1)ボールの握りとボールの大小についてはボールを握って投げる、握らないで投げるということが飛距離の差との関係から異質なものであり、握れるボールを利用した方が最大飛距離が期待できることから握りの利用が投能力に影響する要素として考えられる。(2)ボールの重量について、周囲23cmのボールでは135 g以上145 g未満の間で最大飛距離が出ること、軽いボールと重いボールの間には飛距離に有意な差が見られることから、ボールの重量は投能力の発揮という面で影響する要素と考えられる。(3)ステップについてはノーステップとステップの間には飛距離に有意な差があるが、制限されたステップとフリーステップの間には著しい差が見られないことから、女子大学生においてはステップを使用することは飛距離に影響を与える要素と言えるが、ステップの活用と言う面においては影響する要素としては少ないと考えられる。(4)ボールのスピードについては飛距離に及ぼす影響は大きいと思われるが、スピードだけの要素では積極的な要素にはなりえないと考えられる。(5)正確性についてはスピードと同様、飛距離に及ぼす影響は大きいと思われるが正確性だけの要素では積極的な要素にはなりえないと考えられる。

上述されたことから女子大学生の投能力に影響を及ぼす要素として握り、ボールの大小、ボールの重量、ステップ、ボールのスピード、正確性は最大飛距離を期待するにおいておおいに影響する要素であると考えられる。はじめの項で述べた様に、投能力においては単一の要素だけでなく、いろいろな要素が複雑に絡みあう協応性が必要であると考えられる。また女子大学生においてはス

テップの積極的な活用、ボールのスピードを正確性と共に協応することが不得手なことがあげられると思う。

今後の課題としては握り、ステップ、方向等の条件規定を示した上でキネシオロジー的な要素を含めた調査が必要であると考えられる。また種々なボールを数多く投げるのが調査中に練習効果が表れ期待通りの値が得られるかとの疑問も生じ方法上の問題点を解決する必要があると考えられる。

稿を終るに当たり貴重な時間をさいて調査に協力してくれた学生諸君に感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) 中林忠輔他：女子大学生における投能力テストに関する研究，日本体育学会第27回大会号，p.399，1976
- 2) 深町明夫：投能力の合理的測定法に関する研究 文教大学紀要 第7集 1973
- 3) 深町明夫：運動能力における合理的測定法に関する研究 第2報，文教大学紀要 第8集，1974
- 4) 深町明夫他：簡易的測定種目の選定とそれに影響を及ぼす要因について，日本体育学会第27回大会号，p.613，1976
- 5) 中村 靖他：スポーツ選手の身体適性に関する研究（第7報） 日本体育学会第17回大会発表資料，1966
- 6) 松島茂善他，改訂スポーツテスト，第一法規出版 1968
- 7) 松田岩男他：スポーツマンの体力測定，大修館，1968
- 8) 都立大学編：日本人の体力標準値，二版，不昧堂
- 9) 前川峯雄他：現代体育学研究法，大修館，1972