

女子学生における指示されたレベルに対する 立ち幅跳びに関する研究

松永 郁男, 藤島 仁兵, 高岡 治, 平沼 正治*, 中原 一**

(1995年10月16日 受理)

A Study of the standing broad jump to the indicated levels
by the teacher in the women's students

Ikuo MATSUNAGA, Jinpei FUJISIMA, Osamu TAKAOKA,
Masaharu HIRANUMA, and Hajime NAKAHARA

研究の目的

これまでの報告²⁶⁻³¹⁾で述べてきたように運動の出来ない子供を上手にするために体育の指導者は「力を抜いて」、「軽く抜いて」、「やや力を抜いて」とか「強く跳んで」、「思いきり跳んで」、「軽く跳んで」とかいうように力を抜かせるため、または力を出させるため色々な感覚的語感の伴う用語をもって指導している。

その際に使用している用語は指導者の感覚的語感であって指導を受けている子供の感覚と全く等質ではない。そのような事から、指導者が色々な指示を出して指導しているが、その指示に対して子供がいかに反応しているかの実態を知る必要がある。なぜなら、指導者からの筋力発揮や力の調整を指示された場合、子供は視覚に入る目標や基準に対して、フィードバックするのではなく、自らの感覚でその指示レベルを感じとり、筋力をフィードフォワード的に発揮し、運動しているからである。

これまでの研究は運動する人が上手になるように、^{1-4, 12, 17, 20-23, 34, 35, 40)} 競技者の体力、筋力の発揮そして力の様式と^{8, 11, 17, 25-27, 32, 36, 39)} いった面からが多くみられる。その成果は技術指導の際に生かされてはいるが、さらに技術指導面で効果をあげるために教師は子供が与えられた指示にどのような発揮を行なっているか、その指示に対してどのように感じているかを把握して、より適切な指示を与える必要がある。

そのような立場からの研究として主観的な強度^{6, 37)}を指標としたもの、主観的情報の構造を問題¹⁰⁾としたもの、あるいは力量情報の保持・記憶^{13, 14)}からのものがある。他にも負荷予測の基づく筋出力量の調整¹⁶⁾や異なる運動負荷条件下における perceived exertion³⁸⁾を問題にしたものもある。

*国学院大学

**福岡大学

また、技術と指示言語に関するもの²⁴⁾、目標値を指示した時の幼児の動作の変容に関するものがある。

しかし、最初に述べたように、これまでの研究成果をさらに効果的にするためには教師が指示したレベルに対して運動を行なっている者がどれ位、正確に力を発揮しているかを把握する必要がある。

そこで筆者等²⁸⁾は1991年3月、柔道選手に上腕の伸展と屈曲の最大筋力の「80%」、「50%」、「30%」の筋力を発揮するように指示し、その結果、最大筋力から算出される理論値(最大筋力 \times 0.8, 0.5, 0.3)と実際に発揮した値とどれ位の差異が見られるかについて実験を行なった。その結果、「80%」、「50%」、「30%」の三レベル間に有意な差は見られないものの、「50%」のレベルが実際の発揮した値に最も近い値を示した。そして、指示されたレベルが高い程、指示されたレベルをオーバーする者が少なく、指示されたレベルが低くなる程、指示されたレベルをオーバーする者が多く見られる等の結論を得た。

さらに、筆者等²⁹⁾は1992年3月、柔道選手に握力の発揮の際に、最大握力、2/3、1/2、1/3の各レベルを示して実験をおこなった。その結果、握力の発揮は2/3レベルが1/3レベルより有意に指示されたレベルに近い値を示すことがわかった。また、指示されたレベルが高い程、指示された値に近い値を示し、指示されたレベルが低い程、指示されたレベルより、遠い値を示す等の結論を得た。

このように、指示しても身体の部位によって、意識下の或値が異なる事がわかった。このことにより、今後身体の諸部位について、指示したレベルに対して、実際にどれ位発揮しているかを明かにしてゆく必要があると考える。

さらに1993年3月³⁰⁾は脚部の筋力発揮の調整はどのようになっているかをみるために、男子学生に垂直跳びを行なわせ、最大跳躍高を測定するとともに、さらに被験者に目標を与えず、被験者の意識下にある最大跳躍高の80%、50%、30%の高さに跳ぶように指示を出した。その結果、これまでの傾向と異なり、80%のレベルが有意に最も指示した算出値(最大跳躍値 \times 0.8)に近い値を示した。次いで50%、30%のレベルの順であった。このことから指示されたレベルが高い程、その指示は有効であり、指示したレベルが低い程、調整しにくく、分散も大きくなることが確認された。

これまでの上腕力の伸展・屈曲、握力、垂直跳びの指示されたレベルへの発揮において、それぞれ異なることから、身体の部位によって、各レベルの指示を出した場合、その有効性が異なる事が考えられる。

そこで1994年3月³¹⁾、女子と男子と異なる事はないかをみるために女子学生について、垂直跳びに最大跳躍高の「80%」、「50%」、「30%」を跳躍するように指示をして測定をおこなった。

その結果、男子と同様80%レベルが他の50%・30%より有効な指示言語であることがわかった。ただ、男子は30%レベルが指示レベルと実際の跳躍値と大きなズレが生じるのに比べて、女子の方は50%も大きくズレが見られ、さらに30%レベルはそれが拡大する傾向がみられた。このことから男女の間にも、指示したレベルへの跳躍の発揮に違いが見られることがわかった。

松永、藤島、高岡、平沼、中原：女子学生における指示されたレベルに対する立ち幅跳びに関する研究

さらに今回は、これまで視覚情報なしに意識下の筋力やパフォーマンスの発揮についてのみ実験を行ってきたが、視覚情報があった場合は指示したレベルに対してどうだろうかと思ひ、立ち幅跳びのように前方に視覚情報（目測等）が多くある場合はない場合に比べ、その情報のためどれ位指示したレベルに対して成績がよくなるかどうかをみるために今回の実験を行なった。

2. 方 法

測定は平成7年7月4日（火）に行なった。場所は鹿児島大学教育学部武道場。被験者は小学校体育実技女子受講生で、年齢は20～22歳である。立ち幅跳びの方法は踏み切りに立ち、各人に身体の動作を自由に行わせ、前方へ跳躍を行った。今回は前方をみて跳ぶので、最初に最大値を測定すると、その情報の元に、後から行なう指示のレベルが各人によって、操作されるので、最初に自分の意識下で最大跳躍値の80%、50%、30%の順に測定した。測定にあたってはそれぞれのレベルで3回試技を行なった。そして、最後に最大跳躍を行なわせた。

データの処理に当たっては、3回の試技の測定値の平均値をそれぞれの値とした。また最大跳躍値から最大値の80%、50%、30%に当たる値を算出した。その算出された値で指示されたレベルに対して、実際に発揮された跳躍値を除して、パーセントで表した。

そして、実際に発揮された80%、50%max、30%maxのそれぞれのレベル間に有意な差はどうかを検討するためF-値を算出した。

更に、「軽く跳んで」と「強く跳んで」の指示を出して、立ち幅跳びを行なわせ、その実態を知ろうとした。

結 果 と 考 察

1. 80%max レベルについて

目標を与えず、自意識下の最大立ち幅跳び値の80%の発揮をするように指示を出したところ、「表1」のA欄に見られるような結果を示した。最後に測定した最大立ち幅跳び値 $\times 0.8$ から算出された値に対して、自意識下の80%レベルの立ち幅跳びを行なうと、算出値を上回る者が8人、下回る者が28人であった。また算出値を最も上回る者で、その率21.3%、最も下回る者で、その率が25.2%であった。平均すると、95.1%で、算出された値を4.9%下回った。垂直跳び^{30, 31)}では80%レベルが算出値（最大垂直跳び値 $\times 0.8$ ）に最も近い値を示したが、立ち幅跳びでは算出値に最も遠い値を示した。しかし、「図1」にみるように、分散の状況は算出値（最大立ち幅跳び値）と実際の立ち幅跳び値とのズレの少ない者が他のレベルより最も多く、集団としては最も凝集しているといえる。

表1. 最大立ち幅跳び値と各指示レベルの算出値, 及び各指示レベルの立ち幅跳び値

no	sub.	Max	0.8Max	A*(cm)	B*(%)	0.5Max	C*(cm)	D*(%)	0.3Max	E*(cm)	F*(%)
1	N, S	171.7	137.3	128.3	93.4	85.8	62.0	72.2	51.5	33.7	65.4
2	Mu, Na	143.0	114.4	107.7	94.1	71.5	70.0	97.9	42.9	39.3	91.7
3	R, Y	109.7	87.7	89.7	102.2	54.8	54.3	99.1	32.9	33.0	100.3
4	Ma, Ok	141.7	113.3	100.0	88.2	70.8	54.7	77.2	42.5	28.7	67.5
5	Ya, Su	150.7	120.5	125.7	104.3	75.3	64.7	85.8	45.2	40.3	89.2
6	R, I	142.3	113.9	102.7	90.2	71.2	64.3	90.4	42.7	40.7	95.2
7	Y, M	140.3	112.3	110.3	98.3	70.2	72.7	103.6	42.1	46.7	110.8
8	K, A	118.3	94.7	89.7	94.7	59.2	54.7	92.4	35.5	31.3	88.3
9	Y, S	148.7	118.9	121.3	102.0	74.3	87.0	117.0	44.6	73.0	163.7
10	A, K	146.0	116.8	123.7	105.9	73.0	94.0	128.8	43.8	60.3	137.7
11	K, K	168.0	134.4	133.7	99.5	84.0	98.0	116.7	50.4	64.3	127.6
12	M, M	194.0	155.2	140.3	90.4	97.0	104.0	107.2	58.2	68.7	118.0
13	Yu, Os	162.3	129.9	125.3	96.5	81.2	98.0	120.7	48.7	56.0	115.0
14	F, I	141.0	112.8	110.7	98.1	70.5	73.7	104.5	42.3	59.0	139.5
15	N, T	161.3	129.1	128.7	99.7	80.7	98.3	121.9	48.4	57.7	119.1
16	A, Y	171.3	137.1	116.3	84.9	85.7	87.3	101.9	51.4	54.3	105.7
17	Mi, On	153.7	122.9	130.0	105.7	76.8	80.3	104.6	46.1	49.7	107.7
18	E, H	154.7	123.7	128.7	104.0	77.3	84.7	109.5	46.4	62.0	133.6
19	Yo, Os	123.3	98.7	92.0	93.2	61.7	67.0	108.6	37.0	43.3	117.1
20	H, K	134.7	107.7	130.7	121.3	67.3	99.0	147.0	40.4	58.3	144.4
21	Ma, Ni	145.0	116.0	104.7	90.2	72.5	63.7	87.8	43.5	40.7	93.5
22	M, H	121.3	97.1	87.7	90.3	60.7	58.0	95.6	36.4	34.7	95.2
23	M, Y	160.3	128.3	96.0	74.8	80.2	54.0	67.4	48.1	39.0	81.1
24	K, R	149.0	119.2	113.3	95.1	74.5	74.0	99.3	44.7	46.7	104.4
25	S, S	143.0	114.4	107.0	93.5	71.5	78.3	109.6	42.9	47.7	111.1
26	Ma, Sa	159.7	127.7	115.3	90.3	79.8	62.7	78.5	47.9	33.3	69.6
27	Yo, Sa	169.7	135.7	112.0	82.5	84.8	64.0	75.4	50.9	30.3	59.6
28	K, S	136.0	108.8	99.7	91.6	68.0	69.3	102.0	40.8	37.3	91.5
29	T, O	166.0	132.8	126.3	95.1	83.0	77.7	93.6	49.8	42.7	85.7
30	Y, N	100.7	80.5	90.3	112.2	50.3	55.0	109.3	30.2	34.3	113.7
31	N, Y	168.0	134.4	104.3	77.6	84.0	55.0	65.5	50.4	29.0	57.5
32	A, S	139.0	111.2	108.0	97.1	69.5	75.0	107.9	41.7	50.7	121.5
33	Y, K	155.7	124.5	122.3	98.2	77.8	82.7	106.2	46.7	49.3	105.6
34	Y, E	143.7	114.9	103.7	90.2	71.8	80.0	111.4	43.1	47.0	109.0
35	Mi, Sa	168.0	134.4	117.3	87.3	84.0	77.3	92.1	50.4	42.0	83.3
36	N, N	154.7	123.7	110.7	89.4	77.3	85.0	109.9	46.4	56.7	122.1
	Mean	148.8	119.0	112.6	95.1	74.4	74.5	100.5	44.6	46.2	103.9
	S.D.	19.0	15.2	14.2	9.0	9.5	14.8	17.3	5.7	11.9	24.6

A*は最大立ち幅跳び値の0.8max を指示された時の跳躍値

$$B^* = \frac{A^*}{0.8\max} \times 100$$

C*は最大立ち幅跳び値の0.5max を指示された時の跳躍値

$$D^* = \frac{C^*}{0.5\max} \times 100$$

E*は最大立ち幅跳び値の0.3max を指示された時の跳躍値

$$F^* = \frac{E^*}{0.3\max} \times 100$$

松永, 藤島, 高岡, 平沼, 中原: 女子学生における指示されたレベルに対する立ち幅跳びに関する研究

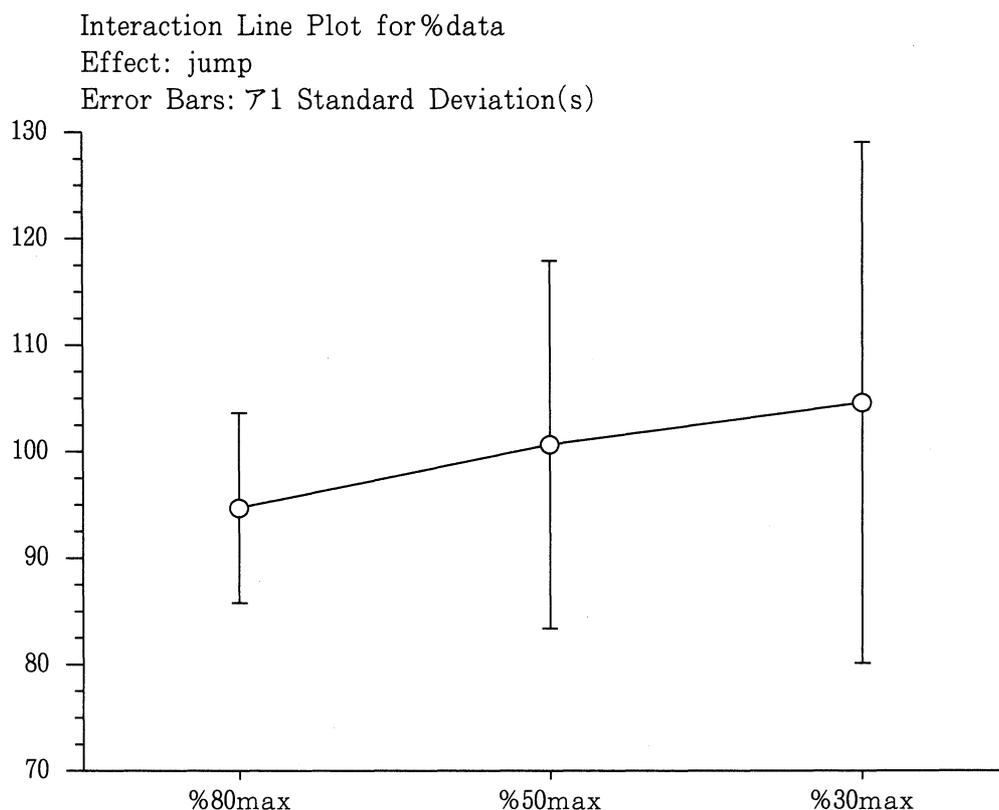


図1. 3レベル間の平均と標準偏差

2. 50%レベルについて

目標を与えず、自意識下で最大立ち幅跳びの50%を発揮するように指示したところ、「表1」のC欄に見られるような結果を示した。最大立ち幅跳び $\times 0.5$ から算出された値に対して、自意識下の50%レベルでは36人中20人が算出値を上回った。ただ、算出値に対して、三レベル間で最も近い値を示した。しかし、「図1」にみるように、分布については80%レベルより算出値（最大立ち幅跳び値 $\times 0.5$ ）に対してズレの大きい者が多かった。

3. 30%レベルについて

目標を与えず、自分の意識下で最大立ち幅跳びの30%を跳ぶように指示したところ、「表1」のE欄に見られるような結果を示した。算出値（最大立ち幅跳び $\times 0.3$ ）に対して、自意識下の30%レベルの立ち幅跳びを行なうと、男子は36人中21人が算出値を上回った。平均すると算出値に対して103.9%であった。算出値（最大立ち幅跳び $\times 0.3$ ）にこれまでは最も遠い値を示していたが、今回は80%レベルより近い値をしめした。分布の状況を「図1」にみるように、分布の状況は三レベルの間で最もズレる者が多かった。

4. 80%max, 50%max, 30%max レベル間の F-値について

「表2」に見られるように、80%max, 50%max, 30%max レベルの各レベル間に F-検定を行なうと F-値が1.1857の値で有意な差はみられなかった。三レベル間の F-値に有意な差が見られなかったのは上腕の屈曲, 伸展の測定²⁸⁾以来であった。しかし, 同じように F-値に有意な差がみられないが上腕の場合²⁸⁾とは大きくことなっている。上腕の場合²⁸⁾は三レベル間の算出値に対する実際の発揮値の平均値が最大と最小の差が40%あるのに対して立ち幅跳びは8.9%であった。また標準偏差にしても上腕の屈曲²⁸⁾が最大と最小の差が30であるのに対して立ち幅跳びでは15.6であった。

このことは立ち幅跳びでは各レベル間の数値は異なるがこれ^{28, 29, 30, 31)}までの中で最も各レベル間の差が少なく, 集団のバラツキも最も少ない結果を示した。これは前方へ跳ぶため, 視覚情報(最大立ち幅跳び値を実際は跳んでいなくても, 自分の跳ぶ能力を目測できる等)があると言うことが大きく影響しているためと考えられる。

表2. F-値について
ANOVA Table for reciprocal data

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
Jump	2	3.32	1.66	1.186	P<0.05
SUB	35	326.99	9.34	6.671	
jump* SUB	70	97.85	1.40		
Residual	0	0.00			

5. 「軽く跳んで」, 「強く跳んで」の指示について

軽く跳んでの指示に対して, 最大値に対して49.2%跳んだ者が最も大きく, 26.1%が最も小さい値であった。平均すると最大立ち幅跳び値の38.1%であった。(「表3」を参照)

前回³¹⁾の垂直跳びが軽く跳んでが53%であったのに比較すると立ち幅跳びの方が小さい値を示した。強く跳んでの指示のもとに立ち幅跳びを行なうと最も大きな値を示すもので, 95.4%であった。最も小さいもので68.3%であった。平均すると81.07%であった。垂直跳びでは平均が100.7%であったのに対して, 垂直跳びが強くを全力でと理解するのに対して立ち幅跳びでは80%くらいを強くと感じていると考えられる。跳ぶパフォーマンスにしても形が変わると「軽く」, 「強く」を捉える感覚も異なるものと考えられる。今後, 色々な運動様式について調べていく必要がある。

総 括

1. これまでの報告のなかで80%レベルが算出値(最大立ち幅跳び×0.8)に最も遠い値をしめした。最も近い値を示したのが50%レベルであった。しかし三レベル間の差はこれまでの報告の中で最も小さかった。

松永, 藤島, 高岡, 平沼, 中原: 女子学生における指示されたレベルに対する立ち幅跳びに関する研究

表3. 最大立ち幅跳び値と「軽く跳んで」・「強く跳んで」の値と割合

no	sub.	Max	軽く跳んで (cm)	A** (%)	強く跳んで (cm)	B** (%)
1	N, S	171.7	70.3	41.0	123.0	71.7
2	Mu, Na	143.0	70.3	49.2	117.3	82.1
3	R, Y	109.7	46.0	41.9	103.7	94.5
4	M, O	141.7	52.3	36.9	114.0	80.5
5	Ya, Su	150.7	60.7	40.3	115.7	76.8
6	R, I	142.3	49.7	34.9	101.3	71.2
7	Y, M	140.3	62.0	44.2	117.7	83.8
8	K, A	118.3	45.0	38.0	107.3	90.7
9	M, N	145.0	62.3	43.0	120.3	83.0
10	M, H	121.3	41.0	33.8	100.0	82.4
11	M, Y	160.3	53.7	33.5	146.0	91.1
12	K, R	149.0	70.0	47.0	123.0	82.6
13	S, S	143.0	53.3	37.3	119.7	83.7
14	Ma, Sa	159.7	45.3	28.4	134.0	83.9
15	Y, S	169.7	44.3	26.1	125.3	73.9
16	K, S	136.0	44.0	32.4	115.3	84.8
17	T, O	166.0	62.3	37.6	130.0	78.3
18	Y, N	100.7	51.3	51.0	96.0	95.4
19	N, Y	168.0	55.3	32.9	135.0	80.4
20	A, S	139.0	59.0	42.4	114.7	82.5
21	Y, K	155.7	68.0	43.7	117.0	75.2
22	Y, E	143.7	50.7	35.3	112.7	78.4
23	Mi, Sa	168.0	64.7	38.5	118.7	70.6
24	N, N	154.7	40.3	26.1	105.7	68.3
	平均	145.72	55.08	38.14	117.22	81.07
	標準偏差	18.840	9.680	6.624	11.791	7.235

$$A^{**}は \frac{\text{「軽く跳んで」(cm)}}{\text{Max}} \times 100$$

$$B^{**}は \frac{\text{「強く跳んで」(cm)}}{\text{Max}} \times 100$$

2. 垂直跳びと異なり80%, 50%, 30%の各レベル間に有意の差は見られなかった。これはこれまで他の動作では調整しにくい30%レベルが立ち幅跳びにおいては視覚情報(目測等)が入るためにこれまでのと違い, 成績が良くなったためと思われる。
3. 「軽く跳んで」という指示に対して最大立ち幅跳び値の38.5%を示し, 垂直跳びの22.2%を上

