

## 三段跳の学習における一研究

齋 藤 重 徳\*

Shigenori SARTO

### A Study on the Learning of Triple Jump

#### I. はじめに

三段跳は、走幅跳と同じように水平方向の跳躍距離を競う種目であり、基本となる力学的諸原理も同じである。これらは、助走によって得られた水平方向の力（運動量）を最大限に利用し、より多くの水平方向への距離を跳ぶ競技で、基礎体力や運動能力のほかに踏み切りでの動きが重要なポイントである。三段跳が走幅跳と大きく異なるところは、走幅跳が1回の踏み切り（跳躍）から成り立っているのに対し、三段跳にはホップ、ステップ、ジャンプの3つの局面の踏み切り（跳躍）があることである。

三段跳は、跳躍種目の中でも自然発生的な源をもっている種目（走幅跳、走高跳、棒高跳）とは異なり、発生に特異な性格をもっている。記録によれば、古くからケルト人らによってお祭りなどで行われていたが、近代競技としての三段跳は、アイルランドやスコットランドの競技に源を発し、ホップを2度つづけるホッパーホップジャンプという片足跳びであった。一方別の跳躍方法としては、ステップステップジャンプの方法を用いるドイツ式三段跳もあったようである。その後、今世紀にはいる直前に現行の跳躍方法に統一がなされたようである。

このように、三段跳の跳躍方法は歴史的にも変遷を繰り返し、ホップステップジャンプといった跳躍方法は、他人のまねや教えられることで初めて経験するといった特異なものである。

それでは、三段跳はどのような性格をもっているのだろうか。一般的に、三段跳は筋力が、走幅跳にはスピードがポイントである、といわれている。三段跳では3回の踏み切り（跳躍）が行われ、その中でもホップとステップの跳躍のあとは片足で着地し、それぞれの着地から

ステップとジャンプの踏み切りが行われる。このため三段跳は、この着地の局面において自分の体重を十分支えられるパワーを必要とすると考えられる。

そこで本研究では、三段跳の未経験者に学習を行い、その学習の結果と三段跳の体力の機能的な指標として考えられる各種のパフォーマンス・テストの結果をもとに、三段跳に必要な運動機能的な要素を究明しようとした。

#### II. 研究の方法

被験者に関する資料を表Iに示した。被験者は島根大学教育学部の体育専攻生3、4年生男子27名で、三段跳を専門とする者を除いて行った。

測定は、三段跳の学習開始前に身長、体重、50m走、垂直跳、助走片足踏切垂直跳（利き足、非利き足）、立幅跳、立三段跳、走幅跳を行い、学習後に三段跳の測定を行った。三段跳の学習は、週1回で8週間行い、1回約45分～60分間（ウォーミングアップを含まない時間）実施した。

測定結果の処理は、被験者全員の各測定項目における相関係数を算出し、相関マトリックスを作成して比較検討した。また、被験者をいろいろな条件で抽出し、その平均値を求めて比較検討を行った。

##### 〔測定の方法〕

1. 50m走 被験者はスパイクシューズを着用してスターティングブロックを利用し、クラウチングスタートの要領によりピストルの合図で行った。（実施は1回）
2. 垂直跳 壁に測定用紙を貼り、被験者は壁と平行に20cm離れて立ち、その場からできるだけ高く跳び上がり、片方の指先で測定用紙に印をつける。そして、片方の腕を真直ぐ上に伸ばし、壁に体側を接して直立した時の指先と、跳躍してつけた印との垂直距離を計

\* 島根大学教育学部保健体育研究室

測する。(実施は2回)

3. 助走片足跳切垂直跳 バスケットボードに測定用紙を貼り、助走距離を5mとして片足踏み切りでより高く跳び上がり、片方の指先で測定用紙に印をつける。そして、この最高到達点と、片方の腕を真直ぐ上に伸ばして直立した時の指先との垂直距離を計測する。跳躍は利き足と非利き足とを行い、この場合の利き足とは三段跳の時の踏み切り足とした。(それぞれ2回実施)
4. 立幅跳 両足を踏切板上前縁にかけて立ち(足の拇指球部を踏切板上前縁にかける)、両腕を振りはずみ

をつけて前方(砂場)に跳ぶ。そして、跳切足先端部と着地した際の踵部あるいは身体による痕跡の最後端とを結ぶ最短距離を計測する。(実施は2回)

5. 立三段跳 両足を踏切線にそろえて立ち、最初の跳躍は両足で踏み切り、次から片足で交互に踏み切って最後は両足で着地する。計測の方法は立幅跳の時と同じ要領で行う。(実施は2回)
6. 走幅跳 被験者は任意に助走距離をとり、助走のスピードを利用して片足で踏み切りより前方(砂場)に跳ぶ。計測の方法は立幅跳、立三段跳の時と同じ要領で行う。(実施は2回)

表1. 被験者の資料と測定値

被験者	所属運動部	年齢	身長 (cm)	体重 (kg)	ローレル 指数	50m走 (sec)	垂直跳 (cm)	助走片足垂直跳 (cm)			立幅跳 (cm)	立三段 跳 (cm)	走幅跳 (cm)	三段跳 (cm)
								利き足	非利き足	利き+ 非利き				
1. M・I	陸上(障)	21	176	64	117.4	6 <sup>4</sup>	67	74	72	146	270	822	575	1241
2. T・I	バスケット	21	174	65	123.4	6 <sup>8</sup>	63	80	70	150	241	731	498	1126
3. G・I	バレエ	21	175	73	136.2	7 <sup>1</sup>	67	73	65	138	250	730	475	1048
4. S・T	陸上(障)	21	186	77	119.7	6 <sup>7</sup>	67	64	66	130	250	747	553	1220
5. K・S	バレエ	21	173	65	125.5	7 <sup>2</sup>	77	77	69	146	260	710	520	1151
6. N・S	体操	21	175	74	138.1	6 <sup>9</sup>	73	83	68	151	274	800	497	1174
7. M・S	バスケット	21	174	63	119.6	7 <sup>1</sup>	63	75	77	152	241	758	498	1020
8. Y・S	バレエ	21	175	66	123.1	7 <sup>2</sup>	76	77	71	148	266	830	516	1149
9. S・S	サッカー	21	179	70	115.6	6 <sup>8</sup>	50	62	61	123	242	698	524	1072
10. S・H	サッカー	21	176	63	127.7	6 <sup>9</sup>	58	60	68	128	249	742	497	1077
11. S・M	バスケット	21	178	72	131.6	7 <sup>0</sup>	67	84	77	161	242	742	472	1227
12. N・Y	柔道	22	184	82	113.0	7 <sup>0</sup>	63	75	50	125	243	737	518	1185
13. H・Y	バレエ	20	181	67	130.3	7 <sup>0</sup>	68	75	70	145	276	775	476	1104
14. M・K	野球	21	170	64	134.3	6 <sup>6</sup>	58	64	65	129	230	698	522	1185
15. T・K	庭球	20	170	66	136.4	7 <sup>3</sup>	60	80	60	120	245	723	404	1052
16. S・N	剣道	20	170	67	128.0	7 <sup>0</sup>	79	81	76	157	270	796	570	1121
17. T・H	陸上(投)	20	177	71	128.0	6 <sup>7</sup>	73	80	73	153	288	872	508	1220
18. T・M	ラグビー	20	177	71	119.7	6 <sup>6</sup>	64	64	66	130	280	840	510	1167
19. H・M	陸上(跳)	20	173	62	122.4	6 <sup>2</sup>	70	72	71	143	273	849	627	1308
20. O・M	陸上(跳)	20	183	75	112.0	6 <sup>9</sup>	68	71	58	129	266	801	508	1214
21. K・M	陸上(障)	20	175	60	117.8	6 <sup>6</sup>	75	75	70	145	257	698	540	1177
22. S・I	サッカー	20	173	61	126.8	6 <sup>5</sup>	62	80	61	141	248	740	515	1198
23. S・O	陸上(障)	21	184	79	135.8	6 <sup>7</sup>	61	72	63	135	276	854	576	1254
24. K・K	体操	21	167	63	135.3	6 <sup>7</sup>	68	73	77	150	269	815	500	1188
25. N・S	体操	21	167	58	124.5	6 <sup>5</sup>	65	81	69	150	259	773	510	1134
26. S・N	陸上(長)	21	169	55	113.9	6 <sup>9</sup>	50	48	43	91	232	696	520	1032
27. A・Y	剣道	21	175	65	121.3	7 <sup>1</sup>	60	55	50	105	263	784	483	1012

表2. 被験者全員の相関マトリックスと平均値

Mean												
S. D												
身長 (cm)	175.40											
*** 0.7925	5.06	67.31										
体重 (kg)	67.31	125.09										
* 0.4441	6.50	7.80	6.83									
ローレル指数	7.80	66.00	7.41	71.67								
0.1921	* 0.2527	0.3509	0.27	9.10	66.15							
0.0429	0.2527	0.3509	50m走 (sec)	7.41	8.49	137.81						
-0.0246	0.0992	0.2240	0.1322	垂直跳 (cm)	8.49	16.04	257.78					
-0.0172	0.1796	0.2756	0.0293	*** 0.7338	利き足	8.49	15.61	768.93				
-0.1679	-0.0917	0.1459	-0.0274	*** 0.6173	*** 0.6618	非利き足	16.04	53.30	515.26			
-0.0791	0.0534	0.2337	0.0021	*** 0.7433	*** 0.9179	*** 0.9049	利き+非利き	15.61	77.65			
0.1623	0.2084	0.1212	0.2241	** 0.5268	0.3309	0.3434	0.3696	立幅跳 (cm)	1150.32			
0.1553	0.2434	0.1718	-0.2961	0.3650	0.2830	0.3248	0.3361	*** 0.8607	立三段跳 (cm)			
0.1462	-0.0080	-0.2442	*** -0.6583	0.1904	0.1143	0.1393	0.1386	0.2858	0.3507			
0.3030	0.3078	0.0441	*** -0.6684	0.3778	* 0.4508	0.3147	* 0.4224	* 0.4157	** 0.4867			
									*** 0.6382			
									走幅跳 (cm)			
									三段跳 (cm)			

n = 27  
 \* p > 0.05  
 \*\* p > 0.01  
 \*\*\* p > 0.001

7. 三段跳 スパイクシューズを着用し、任意の助走距離からホップステップジャンプの方法で跳ぶ。計測は陸上競技規則に準じて行い、3回試技した。

III. 結果および考察

表1に被験者全員の基礎資料と各測定値を表記した。それぞれの平均値と標準偏差は、表2に Mean(平均値)及び S.D (標準偏差)として示してある。また、表2には各項目間の相関マトリックスも表示した。

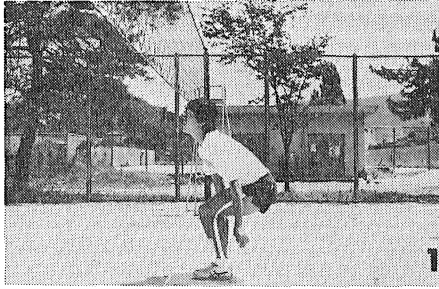
この表2にみられるように、三段跳と5%以上の水準

で相関がみられたのは、50m走、助走片足踏切垂直跳の利き足及び利き足+非利き足、立幅跳、立三段跳、走幅跳びであった。三段跳と走幅跳とを比較してみると、垂直跳、助走片足踏切垂直跳、立幅跳、立三段跳の種目において差がみられ、50m走では両者ともに0.1%の危険率で有意な相関がみとめられた。

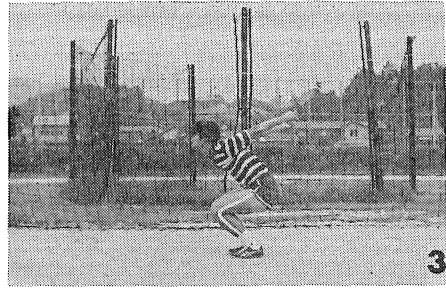
筋力的要素が比較的強いと考えられる垂直跳では、三段跳、走幅跳ともに相関係数はやや低く、また、同じ下肢筋力のパフォーマンス・テストとして用いられる立幅跳においては、三段跳と5%水準で相関がみられたも

表3. バレーボール選手群とその他の運動選手群との比較

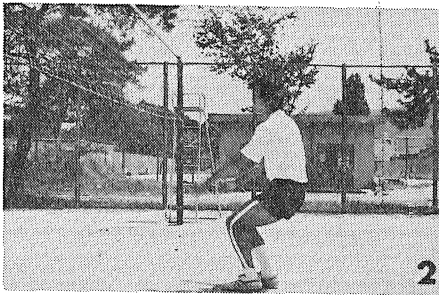
被験者	検査項目	身長	体重	50m走	垂直跳	片足踏切垂直跳(利+非利)	立幅跳	立三段跳	走幅跳	三段跳
		cm	kg	sec	cm		cm	cm	cm	cm
バレーボール選手 n = 4	Mean	176.00	67.63	7" 13	72.00	144.25	263.00	761.25	496.75	1113.00
	S. D.	3.46	3.73	0.10	5.23	4.35	10.89	53.29	246.75	48.46
バレーボール以外の選手 n = 23	Mean	175.30	67.26	6" 18	64.96	136.70	256.87	770.26	518.48	1156.70
	S. D.	28.59	6.93	0.26	7.31	17.10	16.30	54.36	43.50	80.68



バレーボールのブロック・ジャンプ



垂直跳



バレーボールスパイク・ジャンプ



立幅跳

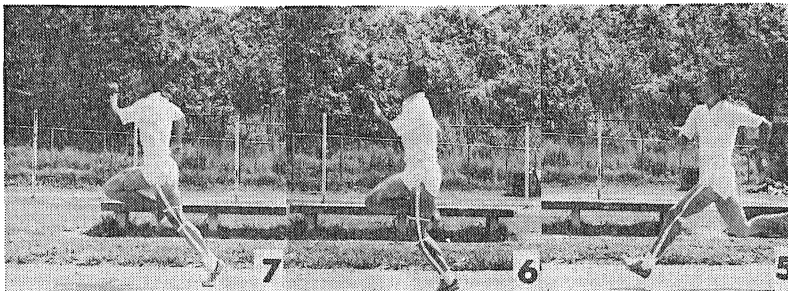
の、相関係数においては垂直跳とあまり差がみられない。そこで、筋力の要素においては、走幅跳よりも三段跳により相関があるといえるが、三段跳も強い相関はみとめられなかった。

これに比べ、水平方向のスピード要素が関与してくる種目と三段跳の相関をみると、助走片足踏切垂直跳の利き足および利き足+非利き足において5%の危険率で相関がみられ、立三段跳や走幅跳においては1%の危険率で相関がみられた。ここで、助走片足踏切垂直跳の非利き足において相関がみられなかった理由として考えられる1つに、三段跳のホップステップの2回の踏み切りが同じ利き足で行われるのに対し、非利き足は1回の踏

み切りしかないこと、次に、非利き足は利き足に比べて踏み切り技術が未熟で能力差が大きい、ということがあげられる。特にスピード要素が大である50m走においては、三段跳、走幅跳ともに0.1%の危険率で有意な相関がみられた。

三段跳には筋力が必要であるといわれているのに、下肢筋力のパフォーマンス・テストである垂直跳や立幅跳において強い相関がみられなかった。そこで、被験者の中から各種の標本を抽出し、表3～6のような表を作成して検討をこころみた。

先づ、表3のようにバレーボール選手群を抽出してみた。バレーボール選手群を抽出した理由は、バレーボー



三段跳のホップの踏み切り

表4. 陸上競技選手群とその他の運動選手群との比較

被験者	検査項目	身長 cm	体重 kg	50m走 sec	垂直跳 cm	片足踏切垂直 跳(利+非利)	立幅跳 cm	立三段 跳cm	走幅跳 cm	三段跳 cm
陸上競技選手 n = 8	Mean	177.88	67.88	6" 64	66.38	134.00	264.00	792.38	550.88	1208.25
	S. D.	5.91	8.82	0.24	7.58	19.27	17.36	70.25	40.99	80.59
陸上競技以外の選手 n = 19	Mean	174.37	67.11	6" 91	65.84	139.42	255.16	759.05	500.26	1125.79
	S. D.	4.42	5.52	0.24	7.43	14.76	14.50	42.85	32.39	63.69

表5. 50mのはやい群とおそい群

被験者	検査項目	身長 cm	体重 kg	50m走 sec	垂直跳 cm	片足踏切垂直 跳(利+非利)	立幅跳 cm	立三段 跳cm	走幅跳 cm	三段跳 cm
50m走6"8より はやいもの n = 11	Mean	175.00	66.36	6" 56	66.36	141.09	263.64	791.64	539.61	1202.36
	S. D.	6.10	7.05	0.16	5.10	8.79	16.73	63.23	39.54	47.58
50m走6"7より おそいもの n = 16	Mean	175.69	68.00	7" 01	65.75	135.56	253.75	753.31	498.50	1110.25
	S. D.	4.41	6.23	0.15	8.81	19.52	13.90	40.24	35.02	68.98

表6. 垂直跳が70cm以上の群と69cm以下の群

被験者	検査項目	身長 cm	体重 kg	50m走 sec	垂直跳 cm	片足踏切垂直 跳(利+非利)	立幅跳 cm	立三段 跳cm	走幅跳 cm	三段跳 cm
垂直跳70cm以上の もの n = 8	Mean	174.00	66.25	6" 83	74.50	149.13	266.13	785.75	534.50	1178.25
	S. D.	2.07	4.53	0.33	2.83	4.58	13.91	65.62	44.47	61.18
垂直跳69cm以下の もの n = 19	Mean	176.00	67.79	6" 83	62.42	133.05	254.26	761.84	507.16	1138.42
	S. D.	5.84	7.22	0.25	5.52	16.81	15.25	47.43	38.74	82.20

ルはスパイクやブロックなど頻繁にジャンプを行う競技特性をもっており、ジャンプ力がバレーボール選手の資質として重要であり、下肢筋力がより秀れていると考えたからである。表3をみてわかるように、たしかに垂直跳や立幅跳はバレーボール選手がまさっていることがわかった。その筋力が実際に三段跳に生かされているのかをみるため三段跳の平均の記録を比較してみると、約44cmバレーボール選手群が低くなっている。表2の相関マトリックスにおいて、三段跳との相関が5%水準以下の種目においてはバレーボール選手群がまさっているが、1%水準以上の有意な相関のある50m走、立三段跳、走幅跳ではバレーボール選手群が低くなっていることから立証できる。つまり、バレーボール選手は垂直跳や立幅跳といった筋力的要素の運動能力にはまさっているが、スピード的要素の運動能力には劣っているといえる。したがって、バレーボール選手のジャンプ力は三段跳に生かされていないといえる。

それでは、バレーボール選手のジャンプ力が三段跳到何故生かされないのかを考えてみると、写真1~4をみてわかるように、バレーボールのブロックやスパイクの

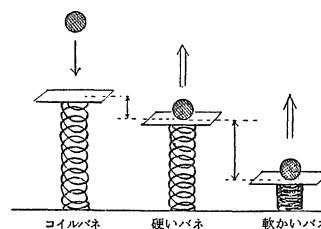


図1. 筋力のちがいは

跳躍と、垂直跳や立幅跳の跳躍の仕方がよく似ている。垂直跳や立幅跳のように水平方向のスピードを利用しない跳躍は、膝の屈伸をおもな動力源として跳躍するものであり、自分の能力に応じた脚の屈伸による力で跳ぶことが可能であるのに比べ、三段跳や走幅跳など助走をつけた跳躍では意識的な脚の屈げ伸ばしによる運動では十分な跳躍は不可能となる。つまり、助走をつけた跳躍の原動力は助走で得た水平スピードであり、踏み切り足は重心の移動をスムーズに行うための支え足として働き、脚の屈伸はあまり生じない。写真5~7の三段跳のホップの踏み切りをみてわかるように、わずかに支え足の屈伸

が行われるが、これは主として重心の移動を滑らかにするための動作であり、この屈伸が跳躍の最大の原動力とはならない。このように、バレーボール選手のジャンプ力が三段跳に生かされないのは、三段跳の跳躍の原動力であるスピードがバレーボール選手では劣っていることと、バレーボールにおける跳躍の原動力がおもに膝の屈伸によるためと考えられる。

そのような運動形態をあまりとらない種目として陸上競技選手をとりだしてみると、表4のように、垂直跳では両群のあいだにほとんど差はみられないが、三段跳においては陸上競技選手群が82cmも高くなっており、バレーボール選手群とでは95cmも高い記録がみられた。

走幅跳と三段跳ともに0.1%の危険率で有意な相関がみられた50m走を、平均値をもとにはやい群とおそい群に分離してみると、表5のように両者の間に92cmもの差がみられた。また、同じような方法で垂直跳について分類してみると、表6のように、50m走の値にはまったく差がみられなかったが、三段跳においては約4cmの差がみられた。

#### IV. ま と め

一般的に、三段跳には筋力が、走幅跳にはスピードがポイントであるといわれているが、今回の研究からは三段跳には筋力が重要な要素であるとは言えなかった。

今回の研究で三段跳に必要な筋力的要素をみようとし

た垂直跳や立幅跳が、そのためのパフォーマンス・テストとしては運動構造の違いから十分でなかったといえる。

そこで図1のように、硬いコイルバネを三段跳の筋力、軟かいコイルバネをバレーボール選手や垂直跳、立幅跳の時の筋力と考えた。つまり、硬いバネはあまり収縮しないが、落下で生じた運動量を利用してすばやく物体をはね返すような、瞬間的に強い力の出せる筋力、これに比べ軟かいバネは、落下で生じた運動量をバネの収縮で吸収し、そのあとバネの力で物体を押し上げるような、少し時間のかかる筋力といったように、筋力の違いがあると考えられる。

今回の研究からは、三段跳は走幅跳と同じように、筋力的要素の強い運動能力よりも、スピード要素をもった運動能力がより有利であるという結果がでた。また、三段跳と走幅跳を比較してみると、筋力的要素において走幅跳よりも三段跳にわずかではあるが相関がみとめられた。

#### 引用文献

- 1) 織田幹雄，関岡康雄：陸上競技入門シリーズ「三段跳」ベースボールマガジン
- 2) 金原 勇：陸上競技のコーチング（Ⅱ）大修館
- 3) 金原 勇，洪川侃二，古藤高良：陸上競技の力学 大修館