

陸上競技跳躍選手における助走五段跳および立五段跳の 跳躍距離と競技レベルの関係

熊野 陽人*

Relationship between jump distance of run-up five step jump and standing five step jump and performance level in jumpers of athletics

Akihito KUMANO*

The purpose of this study was to determine the relationship between performance level (PL) and jump distance of run-up five step jump (D-R5SJ), and the relationship between PL and jump distance of standing five step jump (D-S5SJ) in jumpers of athletics. The subjects were 52 male student jumpers (19 long jumpers, 17 triple jumpers, 12 high jumpers, 4 pole vaulters). D-R5SJ and D-S5SJ were measured on athletic field under the experimental environment. Personal best records were normalized by IAAF Scoring Tables of Athletics as PL, and they were divided into high group (n=26) and low group (n=26). Results were summarized as follows; There was significant correlation between IAAF score and D-R5SJ ($r=0.740$, $p=0.000$). There was significant correlation between IAAF score and D-S5SJ ($r=0.541$, $p=0.000$). There was significant difference between D-R5SJ of high group ($19.82\pm 1.08\text{m}$) and low group ($18.75\pm 1.18\text{m}$) ($p=0.001$, $d=0.95$). There was significant difference between D-S5SJ of high group ($15.36\pm 0.68\text{m}$) and low group ($14.65\pm 0.82\text{m}$) ($p=0.001$, $d=0.95$). In the high group, there was significant correlation only between IAAF score and D-R5SJ ($r=0.467$, $p=0.016$).

From the above results, it was suggested that improving the ability of run-up five step jump might affected to improve the PL. Accordingly, run-up five step jump might be very important training task for jumpers.

はじめに

陸上競技の跳躍種目のトレーニングは、疾走能力の向上を目的としたスプリントトレーニングや、筋力向上を目的としたウエイトトレーニング、跳躍力やパワーの強化手段としてプライオメトリックトレーニングなどで構成されている。なかでも、跳躍種目に最も重要な跳躍力を強化するトレーニングとして、バウンディング運動が多用されている。バウンディング運動はプライオメトリックトレーニングのひとつであり、垂直方向への跳躍である垂直跳やドロップジャンプとは異なり、両脚で交互に行う連続的な水平方向への跳躍運動である(石井, 2001)。バウンディング運動のバリエーションは多数あり、スピードが無い状態でその場から跳躍を始め、総跳躍距離の向上を目的とする立三段跳、立五段跳、立十段跳や、助走でスピードを高めた後に跳躍を開始し、総跳躍距離の向上を目的とするスピードバウンディングなどが挙げられる。特に、立五段跳がパフォーマンス向上を目指したトレーニングにおける重要な種目として位置づけられており(植田, 2007)、跳躍選手においてバウンディング運動の重要性は極めて高いと言える。

また、バウンディング運動はトレーニング手段であると同時に、可能な限り遠くへ跳ぶこと、速く遠くに跳ぶことなどの能力が反映されるため、選手の競技の状態を把握することを目的としたコントロールテスト項目として広く用いられている(木越ほか, 2012)。これまでに、立五段跳の跳躍距離と跳躍選手の自己最高記録には有意な相関関係が認められることが報告されている(青木ほか, 2007; 稲岡ほか, 1993)。一方、スピードが無い状態から跳躍を行う立五段跳とは対照的に、助走で高めたスピードを維持しながら跳躍距離を獲得することを目的とした、スピードバウンディング能力と競技力との関係を検討した報告はほとんどみられない。既に報告されている立五段跳などのスピードが無い状態からの跳躍力の評価に加え、実際の跳躍パフォーマンスに類似した助走からの跳躍力を評価し、競技力との関係を検討することは、コーチングやトレーニングにおいて有用性が高いと考えられる。

そこで本研究では、助走五段跳および立五段跳の跳躍距離と跳躍選手の競技レベルの関係性を検討し、トレーニング現場へ有益な知見を得ることを目的とした。

* 東京工芸大学工学部基礎教育研究センター非常勤講師
2014年9月26日 受理

Table 1 Performance level of subjects

Event	n	Best season record (m)		IAAF score (pt)	
		Mean \pm SD	Min - Max	Mean \pm SD	Min - Max
Long jump	19	7.05 \pm 0.40	6.58 - 7.93	928.2 \pm 84.0	830 - 1111
Triple jump	17	14.89 \pm 0.59	13.89 - 15.77	928.4 \pm 62.9	822 - 1022
High jump	12	1.97 \pm 0.12	1.75 - 2.17	866.7 \pm 112.4	665 - 1046
Pole vault	4	4.88 \pm 0.38	4.60 - 5.40	942.5 \pm 103.8	867 - 1087
Total	52	—	—	915.2 \pm 88.5	665 - 1111

方法

1. 被験者

被験者は、大学陸上競技部に所属し、跳躍種目を専門としている男子学生選手 52 名（走幅跳選手 19 名、三段跳選手 17 名、走高跳選手 12 名、棒高跳選手 4 名）とした。

2. データ測定

本測定は、2012 年 8 月および 2013 年 8 月に、日本陸上競技連盟による認定を受けた第 3 種公認陸上競技場の、全天候舗装された助走路と砂場を用いて行った。実験に際し、被験者には任意で十分なウォーミングアップを行わせた後、助走五段跳および立五段跳の跳躍距離を測定した。助走五段跳の跳躍距離は、10m の助走から踏切後、踏切時のつま先接地地点から五段跳躍を行った後の着地痕までの最短距離 (m) とした。立五段跳の跳躍距離は、立位で両足を揃えた状態のつま先地点から、五段跳躍を行った後の着地痕までの最短距離 (m) とした。

測定時のシーズンベスト記録を、IAAF Scoring Tables of Athletics (2011 Revised Edition) を用いて標準得点化し、競技レベルの指標とした (Table 1)。また、算出した IAAF Score の上位 26 名を上位群、下位 26 名を下位群とした。

3. 統計処理

各分析項目は平均値 \pm 標準偏差で示した。IAAF score と助走五段跳および立五段跳の跳躍距離の関係を検討するために、Pearson の積率相関係数を用いた。上位群と下位群における IAAF score、助走五段跳および立五段跳の跳躍距離の平均値を比較するために、対応のある t 検定を用いた。対応のある t 検定の効果量を検討するために、Cohen の d を用いた。d が 0.20-0.49 を小さな効果量あり、d が 0.50-0.79 を中程度の効果量あり、d が 0.80 以上を大きな効

果量ありとして判定した (Cohen, 1988)。全ての統計処理は、Microsoft Excel 2013 (Microsoft 社製) を用いて行った。なお、有意水準は危険率 5% とした。

結果

全被験者における IAAF score と助走五段跳 (R5SJ) および立五段跳 (S5SJ) の跳躍距離の関係を検討したところ、それぞれ有意な正の相関関係が認められた ($r = 0.740$, $p = 0.000$; $r = 0.541$, $p = 0.000$) (Fig. 1, Fig. 2)。

IAAF score の平均値を上位群 (983.4 \pm 54.2pt) と下位群 (846.9 \pm 57.8pt) 間で比較したところ、有意な差と大きな効果量が認められた ($p = 0.000$, $d = 2.44$)。助走五段跳の跳躍距離の平均値を上位群 (19.82 \pm 1.08m) と下位群 (18.75 \pm 1.18m) 間で比較したところ、有意な差と大きな効果量が認められた ($p = 0.001$, $d = 0.95$)。立五段跳の跳躍距離の平均値を上位群 (15.36 \pm 0.68m) と下位群 (14.65 \pm 0.82m) 間で比較したところ、有意な差と大きな効果量が認められた ($p = 0.001$, $d = 0.95$) (Table 2)。

上位群と下位群それぞれにおいて、IAAF score と助走五段跳および立五段跳の跳躍距離の関係を検討した。その結果、上位群における IAAF score と助走五段跳の跳躍距離の間において ($r = 0.467$, $p = 0.016$)、下位群における IAAF score と助走五段跳および立五段跳の跳躍距離の間において ($r = 0.476$, $p = 0.014$; $r = 0.407$, $p = 0.039$)、それぞれ有意な正の相関関係が認められた (Fig. 3-6)。

考察

1. 競技力と助走五段跳および立五段跳の関係

全ての被験者において、IAAF score と助走五段跳および

Table 2 Comparison of variable (R5SJ: run-up 5 step jump, S5SJ: standing 5 step jump)

Variable	Group		t	p	Effect size (d)
	High score (n=26)	Low score (n=26)			
IAAF score (pt)	983.4 \pm 54.2	846.9 \pm 57.8	12.084	0.000	2.44
Jump distance of R5SJ (m)	19.82 \pm 1.08	18.75 \pm 1.18	3.645	0.001	0.95
Jump distance of S5SJ (m)	15.36 \pm 0.68	14.65 \pm 0.82	3.665	0.001	0.95

立五段跳の跳躍距離の関係を検討したところ、それぞれ有意な正の相関関係が認められた ($r = 0.740$, $p = 0.000$; $r = 0.541$, $p = 0.000$). 跳躍種目の競技力と立五段跳の跳躍距離に有意な正の相関関係があることは、先行研究 (青木ほか, 2007; 稲岡ほか, 1993; 戸田ほか, 1993; 植田・広川, 2001) においていくつか報告されているが、競技力と助走五段跳の跳躍距離においても有意な正の相関関係が認められることが明らかとなった。競技力との相関係数の大きさを比較すると、立五段跳 ($r = 0.541$) よりも助走五段跳 ($r = 0.740$) の方が大きく、競技力とより強く関係している可能性が推察される。この理由としては、跳躍種目は4種目 (走幅跳, 三段跳, 走高跳, 棒高跳) と実際のパフォーマンスが助走からの跳躍を行うものであるため、助走を伴っていて実際のパフォーマンスと運動様式が類似している助走五段跳のほうが、立五段跳よりも競技力と強く関係していることが考えられる。

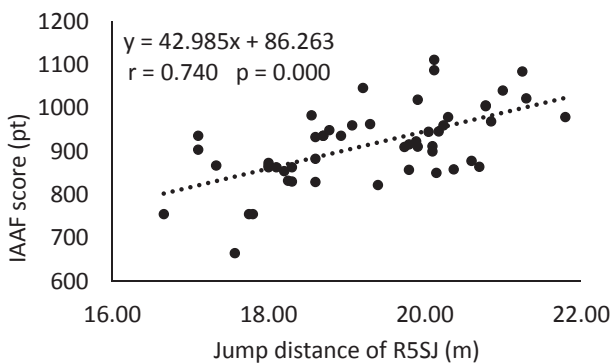


Fig. 1 Correlation between IAAF score and jump distance of run-up 5 step jump (n=52)

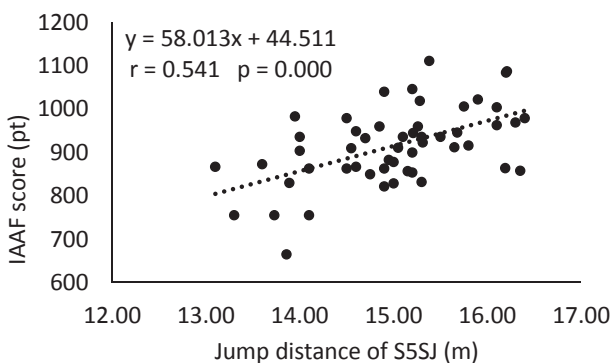


Fig. 2 Correlation between IAAF score and jump distance of standing 5 step jump (n=52)

2. 競技レベルによる助走五段跳および立五段跳の跳躍距離の相違

競技力に有意な差 ($p = 0.000$, $d = 2.44$) がある上位群と下位群において、助走五段跳および立五段跳の跳躍距離の平均値を比較したところ、上位群のほうがそれぞれ有意に大きな跳躍距離を示していた。これは、競技力とバウンディング能力は強く関係していることを確認するものであ

り、競技力の高い選手は助走五段跳および立五段跳などの、バウンディング能力が優れていることを示している。

一方、上位群と下位群それぞれの群内において、IAAF score と助走五段跳および立五段跳の跳躍距離の関係を検討したところ、上位群では助走五段跳の跳躍距離のみ ($r = 0.467$, $p = 0.016$), 下位群では助走五段跳および立五段跳の跳躍距離のどちらも ($r = 0.476$, $p = 0.014$; $r = 0.407$, $p = 0.039$), それぞれ有意な正の相関関係が認められた。全被験者において検討した場合、また下位群内で検討した場合において、競技力と助走五段跳および立五段跳の跳躍距離どちらも有意な正の相関関係が認められた。しかし、上位群内においては、助走五段跳の跳躍距離のみ競技力と有意な相関関係が認められた。これは、競技力の上位群と下位群を比べると、下位群よりも上位群のほうが助走五段跳および立五段跳の跳躍距離どちらも大きな値を示すが、上位群の中では、立五段跳と競技力は関係していないということを表している。この理由として、いくつかの可能性を推察することができる。まず、ある一定の競技レベルに達すると、立五段跳のように助走を伴わずにその場から跳躍するバウンディング能力にはあまり差がなく、実際のパフォーマンスと運動様式が類似しており、助走から跳躍を行う助走五段跳のようなバウンディング能力には差が存在する可能性が考えられる。また、上位群のような競技力の高い選手においては、助走によってスピードを得た中でバウンディング動作を行う能力に差が存在する可能性が考えられる。つまり、競技力が高くなるほど、スピードを得ることで短時間に大きな力を発揮するプライオメトリックな能力を、より発揮できるようになっている可能性が考えられるだろう。さらに、競技力が高い選手は、助走から跳躍へと効率的に動作を繋げられるようなコーディネーション能力が高い可能性が考えられる。いずれの可能性も推察ではあるが、競技力の高さと助走五段跳の跳躍距離は関係しており、競技力向上へのヒントのひとつとなるだろう。

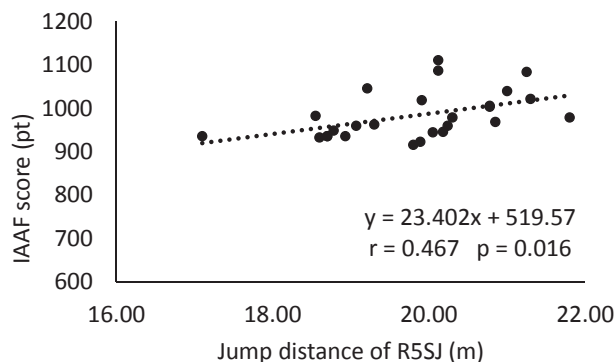


Fig. 3 Correlation between IAAF score and jump distance of run-up 5 step jump in high score group (n=26)

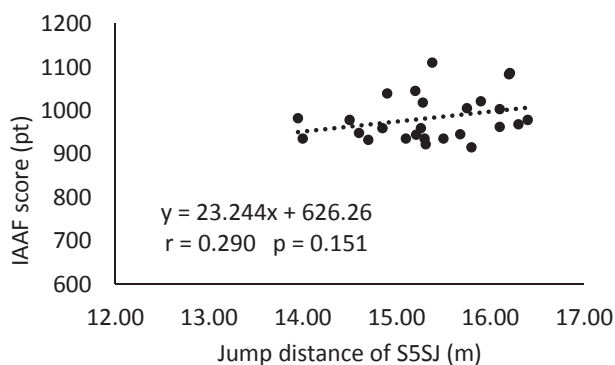


Fig. 4 Correlation between IAAF score and jump distance of standing 5 step jump in high score group (n=26)

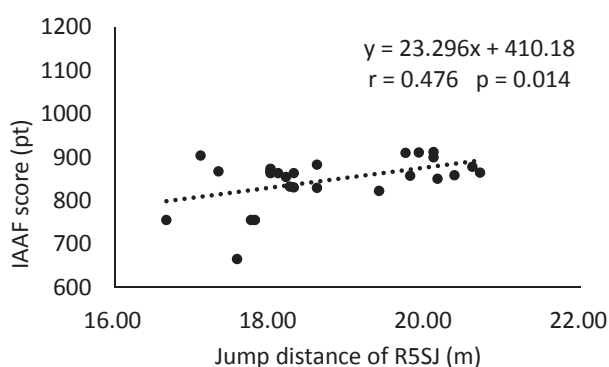


Fig. 5 Correlation between IAAF score and jump distance of run-up 5 step jump in low score group (n=26)

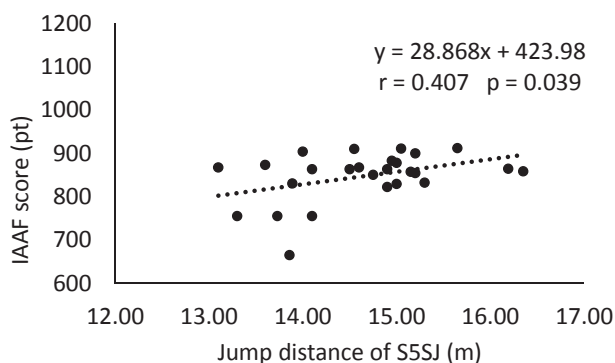


Fig. 6 Correlation between IAAF score and jump distance of standing 5 step jump in low score group (n=26)

まとめとトレーニング現場への示唆

本研究は、助走五段跳および立五段跳の跳躍距離と跳躍選手の競技レベルの関係性を検討し、トレーニング現場へ有益な知見を得ることを目的とした。分析の結果、得られた主な知見は以下の通りである。

1. 全被験者における IAAF score と助走五段跳および立五段跳の跳躍距離の間において、それぞれ有意な正の相関関係が認められた ($r = 0.740, p = 0.000$; $r = 0.541, p = 0.000$)。

2. 助走五段跳の跳躍距離の平均値を上位群 ($19.82 \pm 1.08\text{m}$) と下位群 ($18.75 \pm 1.18\text{m}$) 間で比較したところ、有意な差と大きな効果量が認められた ($p = 0.001, d = 0.95$)。立五段跳の跳躍距離の平均値を上位群 ($15.36 \pm 0.68\text{m}$) と下位群 ($14.65 \pm 0.82\text{m}$) 間で比較したところ、有意な差と大きな効果量が認められた ($p = 0.001, d = 0.95$)。

3. 上位群における IAAF score と助走五段跳の跳躍距離の間において ($r = 0.467, p = 0.016$)、下位群における IAAF score と助走五段跳および立五段跳の跳躍距離の間において ($r = 0.476, p = 0.014$; $r = 0.407, p = 0.039$)、それぞれ有意な正の相関関係が認められた。

以上より、跳躍選手の競技力と助走五段跳および立五段跳の跳躍距離には有意な相関関係があることが確認され、助走五段跳のほうが立五段跳よりも強く競技力と関係していることが明らかとなった。また、競技力の上位群と下位群においては、助走五段跳および立五段跳の跳躍距離には有意な差が存在し、上位群の中では助走五段跳の跳躍距離のみ有意な相関関係がみとめられることがわかった。このことから、トレーニング現場への示唆として、立五段跳や助走五段跳などのバウンディング能力を高めることが重要であるが、特に助走五段跳を行う能力が競技力と密接に関係している可能性があるため、助走五段跳をトレーニング課題として優先的に行うことが競技力向上に有効である可能性があると言えるだろう。

参考文献

- 青木和浩・河村剛光・越川一紀・吉儀宏 (2007) 大学跳躍選手におけるバウンディング能力と体力の関係およびその性差. 陸上競技研究, 71 (4) : 10-15.
- Cohen. J. (1988) Statistical power analysis for the behavioral sciences 2nd ed. Lawrence Erlbaum Associates: NJ, p.590.
- 稲岡純史・村木征人・国土将平 (1993) コントロールテストからみた跳躍競技の種目特性および競技パフォーマンスとの関係. スポーツ方法学研究, 6 (1) : 41-48.
- 石井直方 (2001) トレーニング用語辞典. 森永製菓株式会社健康事業部・森永スポーツ&フィットネスリサーチセンター: 東京, p.435.
- 木越清信・磯部慶・加藤彰浩 (2012) 特徴の異なるバウンディング運動における力およびパワー発揮の特異性. 陸上競技学会誌, 10 : 1-10.
- 戸田次郎・鎌田貴・植田恭史 (1993) 三段跳のコントロールテストに関する研究 -コントロールテスト点検基準とトレーニング指標について-. 東海大学紀要, 体育学部 22 : 33-44.
- 植田恭史 (2007) コーチング研究 [VII] -跳躍種目のコントロールテスト-. 東海大学紀要, 体育学部 37 : 75-83.
- 植田恭史・広川龍太郎 (2001) 跳躍競技のパフォーマンス及びコントロールテストとスクワット動作の等速性筋力の関係. 東海大学紀要, 体育学部 30 : 95-101.