

研究報告

垂直跳びテストのチョークジャンプ法とベルトジャンプ法による パフォーマンスの比較

Comparison between two different vertical jump methods from the view point
of their performances

川端浩一¹⁾

Koichi Kawabata¹⁾

金子公宥²⁾

Masahiro Kaneko²⁾

Abstract

The present study aimed to know the differences between two different vertical jump methods ; so called 'chalk jump' and 'belt jump'. The subjects consisted of 40 males and 20 females, thus 60 in total. All subjects jumped by both methods and the differences in performance (vertical height jumped) were measured. The differences between two jumping methods were resulted in a significantly greater in 'belt jump' than in 'chalk jump' in the females. However, in the male group with more (twice) subjects than females, have shown no significant difference between two methods. The present study is not concerned with the differences between gender differences, but between two different jumping test methods. For this reason, the all data including males and females were plotted in the same figure to see the correlation between both tests. The result showed that both tests are so closely related ($r = 0.819$, $P < 0.001$). For this result, we concluded that the 'chalk jump' and 'belt jump' would give virtually the same result in performance and no serious problem may take place due to different methods used.

キーワード 垂直跳び, チョークジャンプ, ベルトジャンプ
vertical jump, chalk jump, belt jump

1 研究目的

体育学の分野で最初に垂直跳びテスト (vertical jump) を提案した米国のSargent, D.A. (1921) は, このテストが広義の体力を意味するPhysical Efficiencyの評価法であるとしたが, その後Sargent, L.W. (1924) が垂直跳びの特性を理論的・統計学的に詳細に検討した結果, 垂直跳びには素早い筋収縮が不可欠であるところ

から, 成功裏に試技を行うには単なる筋力だけでなく力学的パワー (power) が必要であるとされ, 以来, McCloy (1932) やCurton (1947) の体力テストの中に垂直跳びテストがpower testとして位置づけられた. 第二次世界大戦後, わが国では米国の体力テストを参考に, 文部省スポーツテスト (松島, 1964) が作成され, power testが「瞬発力テスト」, vertical jumpが

¹⁾ 大阪体育大学大学院スポーツ科学研究科

²⁾ NPO法人みんなのスポーツ協会

Graduate School, Osaka University of Health and Sport Sciences
NPO: Sports for All Federation Osaka

「垂直跳び」と邦訳されて採用された。垂直跳びの跳び方としては、歴史的に様々な試みがなされてきたが、文部省スポーツテストでは、Van Daren (1940) に始まる所謂「チョークジャンプ法」が採用され、全国に普及した。

このチョークジャンプによる垂直跳びテストは、1999年から導入された新体力テストから廃止され、代わって「立幅跳び (standing long jump)」が瞬発力のテスト項目となった (文部省編, 2000)。しかし垂直跳びは、一般成人や高齢者、競技者などを対象とした瞬発力テストとして、今日もなお広く採用・実施されている。チョークジャンプ法を能率的に行う方法として、頭のヘルメットから上方の滑車を介して錘が下垂する機構の測定器が紹介され (Henry, 1942), わが国でも松田 (1962), 柏原 (1954), 小田 (1956) らが一部改造して用いたが、競技者などでは跳躍速度に錘の下垂速度が及ばない等の難点があって使用されなくなった。また Mohr and Harverstick (1956) は、細木を水平に並べた垂直跳び板にタッチする方式を考案し、これがわが国で製品化され、体育館などで広く用いられている。

しかし最近、さらに簡便な方法として「ベルトジャンプ法 (belt jump)」と呼ばれる方式が急速に普及している。この方法は Klavora (2000) が詳しく紹介しているように、腰に付けた紐状のメジャーがジャンプの際に引き上げられ、その移動距離から跳躍高を簡単に知ることができる。わが国ではこの方式を用いて腰の部分にメーターを付けて計測する器具が市販され、その簡易さから各方面で使用されている。

そこで問題となるのは、同じ垂直跳びテスト

が異なる方法で行われることである。テスト方法の主な相違点は、チョークジャンプ法では、腕を大きく振り上げてボードに最高到達点をマークするのに対し、ベルトジャンプ法では、メーターを腰に装着し腰部の上昇高を計測する。すなわちベルトジャンプ法は、チョークジャンプ法に見られる腕振り動作や指先を伸ばしてタッチする動作がないという点で異なるが、両者のテスト法による跳躍高の違いを検討した研究は見当たらず、様々な機関や研究者が公表している体力測定データを首都大学東京体力標準値研究会 (2007) が集約し、全体的なデータとして示しているのみである。

そこで本研究では、従来のチョークジャンプ法とベルトジャンプ法を同一被験者群に適用し、両テストの跳躍成績間にいかなる差異が生ずるかを比較検討した。

2 研究方法

2.1 被験者

被験者は体育専攻大学生の計60名で、その内訳は男性が40名、女性が20名であり、身長と体重は表1に示した。また被験者には実験内容を十分に説明し、同意を得た上で実験を行った。

2.2 垂直跳びテスト

2.2.1 チョークジャンプ法

チョークジャンプ法は、旧文部省のスポーツテストの方式 (松島, 1963) で行った。すなわち被験者の指先にチョークの粉をつけさせ、両腕の振り込み動作と膝の屈伸動作を用いた所謂「反動跳躍」を全力で行わせた。跳躍高は、跳躍中に振り上げた腕が最高点に達した時点にお

表1 被験者の身体特性

性別	被験者数	身長(cm)	体重(kgf)
全体	60	172.8±7.8	67.2±7.8
男性	40	175.6±7.4	70.6±5.9
女性	20	167.2±4.8	60.4±6.4

いて、指先のチョーク粉を側壁の模造紙に刻印させたときの高さと、静止立位時に腕を上方へ一杯に伸ばさせたときの指先の高さとの差とした。

2.2.2 ベルトジャンプ法

ベルトジャンプ法は、市販のリープメーター（竹井機器工業社製：JUMP-MD T.K.K.5106）を用いて行った。この方法はKlavara（2000）が垂直跳テスト法を解説したトロント大学方式と原理的には同一である。リープメーターとは、被験者の足下に敷かれた薄いゴムマットの中央から伸びる細紐が、腰の位置にベルトで固定されたバネ式回転盤に巻き込まれる装置であり、跳躍に伴ってこの細紐が繰り出されることにより、腰の上昇高がメーターに表示される仕組みのものである。静止立位姿勢からの腰の最大上昇高との差をベルトジャンプ法における跳躍高とした。

2.2.3 実験試技

実験試技は、上記で示したチョークジャンプ法とベルトジャンプ法を同時に全力で行わせる方法で行った（図1）。試技は2回とし、分析には2回の試技の平均値を採用した。



図1 垂直跳びの実験風景

2.3 統計処理

2変数の変数間の関係を把握するため、ピアソンの積率相関係数を用い、危険率5%未満をもって有意と判定した。また、2変数の差の検定を行うために、対応のあるt検定を用い、危険率5%未満をもって有意であると判定した。

3 結果

3.1 平均値と分布曲線

チョークジャンプ法とベルトジャンプ法における被験者60名のテスト結果の分布を図2に示した。両テストの成績は概ね正規分布を示した。チョークジャンプ法とベルトジャンプ法の平均値を被験者群別に比較し、図3に示した。同図が示すように、チョークジャンプ法とベルトジャンプ法の平均値は、全体が $56.6 \pm 9.4\text{cm}$ と $57.9 \pm 8.7\text{cm}$ 、男子が $61.1 \pm 7.3\text{cm}$ と $61.0 \pm 8.1\text{cm}$ 、女子が $47.5 \pm 5.8\text{cm}$ と $51.7 \pm 6.0\text{cm}$ であり、全体と男性群には有意差が認められなかったが、女性群には有意差（ $P < 0.01$ ）が認められた。

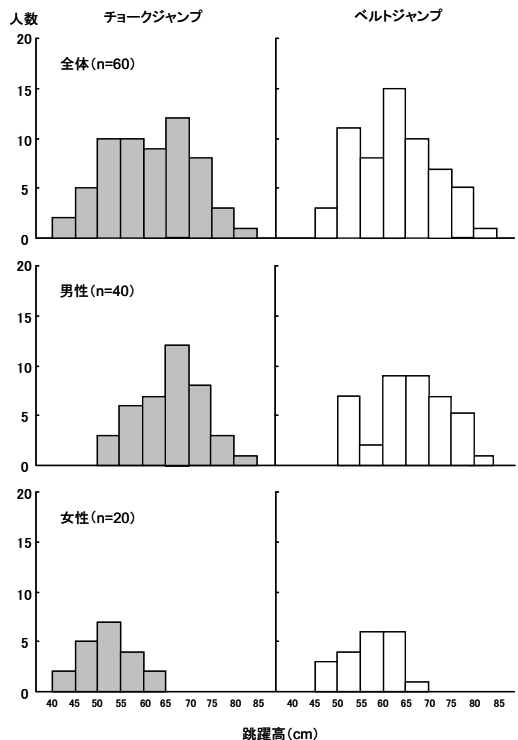


図2 チョークジャンプ法とベルトジャンプ法における跳躍高の分布

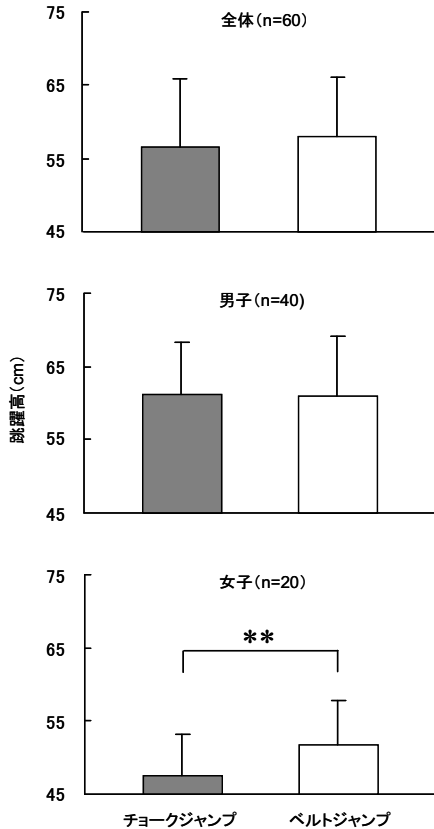


図3 チョークジャンプ法とベルトジャンプ法における跳躍高の比較 **: $P < 0.01$

3.2 相関と回帰

図4には、チョークジャンプ法とベルトジャンプ法における跳躍高の相関関係を示し、全被験者に対する回帰直線を示した。回帰直線の勾配が示す通り、チョークジャンプ法とベルトジャンプ法の跳躍高は極めて密接な関係 ($r = 0.819$, $P < 0.001$) にあり、等量線 (45度線) から $\pm 10\%$ から 20% の範囲に大半が分布することから、両テストは極めて類似した結果をもたらすテストであると考えられた。

4 考察

考案者のSargent, D.A.が最初に示した垂直跳びのテスト法は、跳躍時に上昇した頭頂の最高点に円盤のボール紙を置き、その高さを測るという方法であったが、その後様々なテスト法が

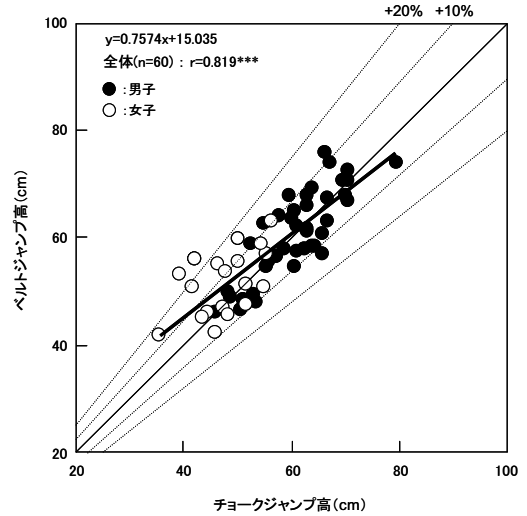


図4 チョークジャンプ法とベルトジャンプ法における跳躍高の相関関係 ***: $P < 0.001$

提案され試みられてきた (金子, 1974; 深代, 1990)。そうした方法論の中で最も重要視された点は、「垂直跳びのパワーを測定するにはいかなるテストが妥当か」にあったが、垂直跳びテストがフィールドテストであるがために、簡便性を追及したテスト方法も少なくない。わが国で最も多く用いられたチョークジャンプ法はその代表で、この方法はVan Dalen (1940) が5種類の方法を比較した中の一法であった。リープメーターやジャンプボードも主として簡便性に着目した垂直跳びの器具であり、本研究の対象としたベルトジャンプ法もその例に漏れない。

本研究の結果は、チョークジャンプ法とベルトジャンプ法の成績間に男女を含む全体では統計的な有意差がなく、相関関係も高く、互いに極めて近似した値をもたらすテストであることを示した。この結果は、首都大学東京体力標準値研究会 (2007) が示している相関係数とほぼ同じ値 ($r = 0.825$, $n = 58$) であった。すでに触れたように両テスト間には方法論的に明らかな相違があり、その一つは、チョークジャンプ法では腕を振り上げて指先の到達点で判定するのに対し、ベルトジャンプ法では腰の上昇高で判定する。チョークジャンプ法では腕の振り上

げの貢献が無視できないが、そうした四肢の貢献度を分析した阿江と渋川（1980）の研究によれば、脚の運動が約70%、両腕が約20%、体幹が約10%であるとしており、Luhtanen and Komi（1978）の先行研究においてもほぼ同様の貢献度が報告されている。本研究では、チョークジャンプ法とベルトジャンプ法を同時に行ったために、チョークジャンプ法における「腕の振り上げ動作」があまり結果に反映されず、ベルトジャンプ法との差を生ずるほどの影響力を示さなかったと考えられる。しかし本研究の女子では、ベルトジャンプ法の成績がチョークジャンプ法を有意に上回った。この原因は不明だが、何らかの女性の動作特性を反映している可能性があり、今後の課題である。

5 結論

本研究では、垂直跳びテストとして伝統的に行われてきたチョークジャンプ法と、近年わが国で急速に普及しているベルトジャンプ法を同一被験者群に適用し、異なるテスト法による跳躍高を比較検討した。その結果、チョークジャンプ法とベルトジャンプ法の成績には男女を含む全体では有意差がなく、極めて高い相関関係（ $r = 0.819$, $P < 0.001$ ）が認められ、両テストは近似的な値を示すことが明らかとなった。このことから、垂直跳びのテストとしては、いずれのテスト法を用いても垂直跳びテスト成績に特別な相違をもたらさないことが示唆された。

謝 辞

本研究は金子ゼミナール活動の一環として行われたもので、中尾泰史氏、音出満秀氏、加藤伸一氏、川野保美氏らの暖かい協力を得た。記して感謝の意を表します。

文 献

阿江通良, 渋川侃二 (1980) 身体運動における身体各部の貢献度のバイオメカニクスの分析

法—垂直跳の踏切を例にして—。体育学研究, 25 (3) : 233-243.

Cureton, T.K., Kasch, F.W., Brown, J. and Moss, W.G. (1947) Physical Fitness Appraisal and Guidance. St. Louis, Mo. : C.V. Mosby.

深代千之編著 (1990) 跳ぶ科学。大修館書店：東京。

Henry, F. (1942) The Practice and Fatigue Effects in the Sargent Test. Res. Quart., 13 (1) : 16-29.

金子公宥 (1974) 瞬発的パワーからみた人体筋のダイナミクス。杏林書院：東京, pp.24-27.

柏原健三 (1954) 垂直跳の諸条件に関する吟味。体育学研究, 1 (8) : 480-483.

Klavara, P. (2000) Vertical-jump tests : a clinical review. Strength & Conditioning Journal, 22 (5) : 70-74.

Luhtanen, P. and Komi, P.V. (1978) Segmental contribution to forces in vertical jump. Eur. J. Appl. Physiol., 38 (3) : 181-188.

松田岩男 (1962) スポーツ・テストについて。体育の科学, 12 (8) : 435-437.

松島茂善他編著 (1964) スポーツテスト。第一法規出版：東京, pp.48-50.

McCloy, C.H. (1932) Recent Studies in the Sergeant Jump. Res. Quart., 3 (2) : 235-242.

Mohr, D.R. and Harverstick, M.J. (1956) Relationship between Height, Jumping Ability and Agility to Volleyball Skill. Res. Quart., 27 (1) : 74-78.

文部省編 (2000) 新体力テスト—有意義な活動のために—。ぎょうせい：東京。

小田良省 (1956) 垂直跳に関する研究 (1)。体育学研究, 2 (2) : 90-93.

Sargent, D.A. (1921) The Physical Test of a Man. Am. Phys. Educ. Rev., 26 (4) : 188-194.

Sargent, L.W. (1924) Some Observations on the Sargent Test of Neuro-Muscular Efficiency. Am. Phys. Educ. Rev., 29 (2) : 47-56.

首都大学東京体力標準値研究会 (2007) 新・日本人の体力標準値Ⅱ。不昧堂出版：東京, pp.181-186.

Van Dalen, D. (1940) New Studies in the
Sargent Jump. Res. Quart., 11 (2) : 112-115.