

8. 全日本女子柔道選手のシャトルランテスト目標値の推定

甲南大学	曾我部 晋哉
全日本柔道連盟	園田 隆二
日本体育大学女子短期大学部	田辺 勝
全日本柔道連盟	徳野 和彦
全日本柔道連盟	日蔭 暢年
東海大学	白瀬 英春
広島大学	出口 達也
仙台大学	南條 充寿
全日本柔道連盟	貝山 仁美
全日本柔道連盟	薪谷 翠
兵庫教育大学	中村 浩亮
山梨大学	小山 勝弘
東京学芸大学	射手矢 岬

8. Prediction of shuttle run test target scores in Japanese female judo participants

Akitoshi Sogabe	(Konan University)
Ryuji Sonoda	(All Japan Judo Federation)
Masaru Tanabe	(Women's junior college of Nippon Sport Science University)
Kazuhiko Tokuno	(All Japan Judo Federation)
Nobutoshi Hikage	(All Japan Judo Federation)
Hideharu Shirase	(Tokai University)
Tatsuya Deguchi	(Hiroshima University)
Mitsutoshi Nanjo	(Sendai University)
Hitomi Kaiyama	(All Japan Judo Fedaration)
Midori Shintani	(All Japan Judo Federation)
Hiroaki Nakamura	(Hyogo University of Teacher Education)
Katsuhiko Koyama	(Yamanashi University)
Misaki Iteya	(Tokyo Gakugei University)

Abstract

【Purpose】

To predict the target score of the shuttle run test (S-test) in Japanese female judo participants.

【Methods】

A total of 54 female national judo participants of the Japan Judo Federation in seven weight categories (48 kg, n=9; 52 kg, n=5; 57 kg, n=12; 63 kg, n=6; 70 kg, n=8; 78 kg, n=7; and >78 kg, n=7) performed the S-test. Participants ran back and forth on a 20-m course in time to a prerecorded audio beep. Each time they touched the 20-m marker, the tempo of the beeps increased, and participants were required to increase their pace accordingly. When participants could no longer keep pace, the last successfully performed stage was recorded. In addition, the percentile was calculated, and the target score was predicted on the basis of scores obtained from the S-test score list provided by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology of Japan.

【Results and Discussion】

Subjects in the >78 kg category scored significantly lower than subjects in all other groups. Similarly, subjects in the 78 kg category scored significantly lower than subjects in the 48 kg, 57 kg, and 70 kg categories. These results indicate no significant differences in subjects in the 48 kg to 70 kg categories.

【Conclusion】

Target scores were predicted by using S-test score percentiles for female judo participants. To date however, an S-Test score list is only available for not athletes. Female judo participants can do more effective training to improve maximal oxygen uptake.

I. 緒言

柔道の公式試合は1試合5分間で行われ、延長戦を含むと最大8分間の試合になる。平成21年度講道館杯で行われた女子の試合における階級ごとの1試合平均時間は、48kg級：6分25秒、52kg級：6分2秒、57kg級：5分31秒、63kg級：7分41秒、70kg級：4分33秒、78kg級：4分32秒、78kg超級：3分57秒であったと報告されており¹⁾、優勝まで6試合を行うことを想定すると、例えば63kg級では46分6秒間試合を行わなければならない計算になる。練習中の心拍数を調べた研究²⁾では、練習2時間の間、心拍数は130拍/分～190拍/分に分布していることが多く、試合を想定した模擬試合では180拍/分を越える状態が多かったと報告している。つまり試合中は、ほぼ推定最高心拍数に達する程の強度の運動を継続しなければならず、場合によってはそのような試合を断続的ではあるが40分間以上行わなければならないということになる。この能力を評価するために、これまで全日本女子強化選手には400mと800m走のタイムを測定し、その相関関係から体力の分類をしてきた³⁾。しかしながら、これらの指標は、中学校や高校に所属する選手にとって定期的に測定し評価するには、馴染みが薄い上に現場に浸透していない。

全身持久力を数値化し評価する他の方法として、実験室ではトレッドミルや自転車エルゴメーターを用いて呼気ガスを測定し、最大酸素摂取量を推定する方法がある。^{4) 5)}しかしこれに関しても専門的な知識と装置が必要となり現場で定期的には実施することは不可能である。現在、小学

生から成人までを対象に最大酸素摂取量を推定する最も一般的な方法として Légeretal. (1988) が考案した「20mシャトルランテスト」⁶⁾ が普及している。このテストは、2001年4月に文部科学省が新体力テストとして持久走の選択種目として採用したため、学校教育現場では体育の授業の中でも実施されている。テスト方法は、CD音声のブザー音に合わせて20mを走らせ、何回ブザー音のペースに合わせて走ることができたかを記録させる。ブザー音は、時速8.5mの速度から約1分ごとに時速0.5kmずつ漸増し、ブザー音のペースに走者が追従できなくなった時点での回数を記録するため、走能力の限界の記録となる。20mシャトルランテストの評価表は文部科学省新体力テスト実施要項⁷⁾に記載されており、12歳～19歳の最高得点は88回以上としている。しかしながら、この評価表は一般人を対象としたものであり、女子柔道選手に適用できるかは分からない。

そこで、本研究では文部科学省が実施している「20mシャトルランテスト」を全日本女子柔道強化選手に実施し階級ごとの評価基準を作成することで、学校で実施しているシャトルランテストによる女子柔道選手の目標値を作成することを目的とした。

II. 方法

1. 対象

2012年度全日本柔道連盟女子強化選手に指定された54名（48kg：9名、52kg級：5名、57kg級：12名、63kg級：6名、70kg級：8名、78kg級：7名、78kg超級：7名）を対象とした。

2. 20mシャトルランテスト

柔道場に20mの距離を測定し、スタート地点及び折り返し地点に目印となるコーンを並べた。使用プログラムは、20mシャトルランテスト用CD（エバーニュー、東京）を使用した。選手には、スタート地点から20m先の折り返し地点をブザー音のリズムに合わせて到達し、次のブザー音のリズムに合わせて元のスタート地点に戻ってくるよう指示した。ブザー音のリズムは、8.5km/hから開始し、約1分ごとに0.5km/h漸増する。選手は徐々にリズムが早くなるブザー音に合わせて20mの距離に到達しなければならない。ブザー音のリズム内に20mの距離に到達できなくても、次のブザー音内に反対側の20mのラインに到達できればテスト継続可能であるが、2回連続ブザー音内に20mの距離に到達できなくなった場合には、その時点でテスト終了させた。選手にはテスト終了時点で、CDがカウントする総走行本数を記録させた。

3. 分析および統計処理

20mシャトルランの結果を階級ごとに平均化し比較した。また、最大酸素摂取量推定表から階級ごとに平均化した。

各群の分散が均一であるかを検定するためにバーレット検定を行い、分散が均一であることを確認後、一元配置分散分析を行った。群間に差がみられた場合には、Scheffe法により多重比較検定を行った。なお、統計処理の有意性は危険率5%水準で判定した。

また、得られた結果から各階級のパーセンタイルを算出し、シャトルランテストの目標値を推定した。

Ⅲ. 結果

48kg級、52kg級、57kg級、63kg級、70kg級、78kg級と78kg超級の間に有意差がみられ、78kg超級が他全ての階級よりも低値を示した。また、48kg級、57kg級、70kg級と78kg級間にも有意差がみられ、78kg級が他の階級よりも低値を示した（図1、表1）。

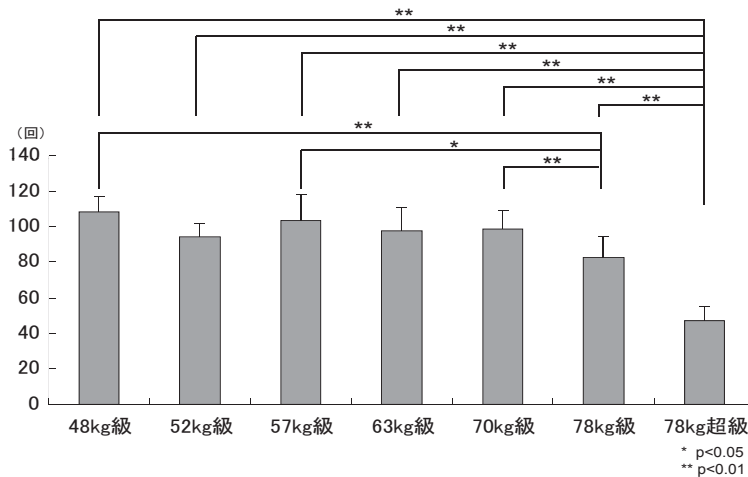


図1. 各階級のシャトルランテスト平均の比較

Table.1 A comparison between the average of the shuttle run test within the women's division

表1. 各階級のシャトルランテスト平均及び最大酸素摂取量推定平均

Table.1 The average of the shuttle run test and the $\dot{V}O_{2\max}$ within the women's division

階級	シャトルランテスト平均	S D	最大値	最低値	最大酸素摂取量推定値平均	S D
48kg級	108.2 (回)	9.1	124 (回)	98 (回)	50.4 (ml/kg・分)	2.0
52kg級	94.2	7.6	102	85	47.2	1.7
57kg級	103.3	14.6	128	78	49.2	3.3
63kg級	97.8	12.8	115	85	48.0	2.9
70kg級	98.8	10.5	111	80	48.2	2.4
78kg級	82.9	11.6	104	68	44.7	2.6
78kg超級	47.0	7.7	55	31	36.6	1.7

Ⅳ. 考察

1. 柔道における最大酸素摂取量の意義

全身持久力の指標として、実験室的にはトレッドミルなどを用いて最大酸素摂取量が測定されている。この最大酸素摂取量は、有酸素エネルギー供給機構の指標として用いられており、一般的な解釈としてマラソンのような運動時の持久力の指標として捉えられている。対照的に10秒から3分間の全力運動による呼吸困難な状態で運動が継続できなくなるような運動を、無酸素運動として認識しがちであるが、実際はそうではない。約3分で呼吸継続が困難となる高強度運動時は、無酸素エネルギー供給機構の貢献度は約30%程度であり、残りの70%は有酸素エネルギー

供給系に依存している⁸⁾。有酸素運動は呼吸が継続できる程度の強度の運動、無酸素運動は呼吸が困難となる強度の高い運動という感覚的な分類でトレーニングプログラムを作成しがちであるが、そのような分類でトレーニングを実施すると結果として効果が競技力向上に結びつかないという場合がある。柔道の競技力向上のためのトレーニングにおいて50mや100mダッシュのトレーニングを中心に据えているプログラムは、生理的な無酸素運動と感覚的な無酸素運動が混同しているものと考えられる。したがって、3分程度しか継続できないような強度の高い運動は、最大酸素摂取量を増加させるような運動をプログラムに入れなければ身体は適応しないと考えられる。柔道は1試合平均的に6分から7分³⁾と考えると、有酸素エネルギー供給機構の貢献度は必然的に高くなる。実際に、女子強化選手を対象とした北京オリンピックまでの4年間のトレーニングプログラムの中に400m走、800m走を中心としたメニューを導入し、測定タイムを定期的に比較することでスタミナの指標とした結果、有意な改善がみられ試合結果も安定した成績を得ることができた⁹⁾。このように最大酸素摂取量は、柔道のいわゆるスタミナという面でも非常に重要な意味を持っており、シャトルランテストから簡単に推定し評価できることは、トレーニング効果を評価する意味でも非常に有用である。

2. 階級とシャトルランテストの関係

階級の異なる選手間で最大酸素摂取量の絶対量が同じである場合、当然体重が軽ければ走スピードは速くなる。そのため、400m走や800m走では、全体的に軽量級のタイムが速く、中量級ではタイムが遅くなる傾向が見られた⁹⁾。しかしながら、シャトルランテストの結果をしてみると、48kg級から70kg級までは有意差がみられず、テスト結果に差がないことが分かった。そのため、最大酸素摂取量を向上させるようなトレーニングでは、階級により目標とすべき到達点は変わらないことが分かった。ただし、78kg級は48kg級、57kg級、70kg級と有意差がみられた。そのため他の階級全てと差がみられた78kg超級と78kg級は、設定目標を変える必要がある。

3. パーセンタイル算出によるシャトルランテスト目標値の推定

シャトルランテストの目標値を推定するために、各階級の回数からパーセンタイルを算出した(表2)。48kg級から70kg級は、シャトルランテストの回数に有意差が見られないことから、同

表2. 各階級のシャトルランテストのパーセンタイル

Table.2 The percentile of the shuttle run test score within the women's division

パーセン タイル	シャトルラン 回数	パーセン タイル	シャトルラン 回数	パーセン タイル	シャトルラン 回数
90%	118	90%	96.5	90%	52.6
80%	111	80%	89	80%	50.8
70%	105	70%	86.5	70%	50.2
60%	102	60%	84	60%	50
50%	102	50%	83.5	50%	50
40%	98	40%	83	40%	47.6
30%	95	30%	78.5	30%	46
20%	92	20%	74	20%	46
10%	85	10%	71	10%	46

a) 48kg級～70kg級

b) 78kg級

c) 78kg超級

一のカテゴリーに分類した。例えば表 2-a) 48kg級～70kg級のパーセンタイルをみると、シャトルランテストを行った選手のうち、118回を記録すると全体の上位90%以上に位置し、逆に85回しかできなかった場合は下位10%に位置するということ意味する。文部科学省シャトルラン得点表⁷⁾を参照すると女子の最高得点88回以上となっており、女子柔道強化選手の中央値が102回であることを考えると、女子柔道選手のトレーニング目標値は一般よりも相当高いところに位置することが分かった。

V. 結語

本研究は、女子柔道強化選手シャトルランテストの結果から、一般の選手が目指すシャトルランテストの目標値を推定することを目的とした。

1. 48kg級～70kg級間において、シャトルランテスト結果に有意差がみられないことが分かった。
2. 女子柔道選手のためのシャトルランテストの目標値は、文部科学省の評価基準よりも高いレベルに位置することが分かった。

これまで、学校教育現場では一般的に実施されてきたシャトルランテストであるが、日本を代表する強化選手の回数がどの程度か把握できていなかった。今回、女子強化選手のシャトルランテスト結果によるパーセンタイルの算出から目標値が推定できたことで、一般の女子柔道選手が自分と強化選手の位置を確認しながら目標設定しトレーニングを実施できるのではないかと考えられた。

参考文献

- 1) 曾我部晋哉、前原淳、山崎俊輔：試合時間から分析した柔道の競技特性. 講道館柔道科学研
究紀要. 第13輯.107-115,2011.
- 2) 中村良三ら：練習時、模擬試合時の心拍数変動.日本体育協会スポーツ科学研究報告 競技
種目別競技力向上に関する研究第1報.61-75,1977.
- 3) 曾我部晋哉、園田隆二、田辺勝、徳野和彦、吉村和郎、日蔭暢年、斉藤仁、木村昌彦、白瀬
英春、出口達也、南條充寿、貝山仁美、薪谷翠、野瀬清喜、三戸範之、松雪博、渡辺涼子、園
田教子、射手矢岬、小山勝弘：全日本女子強化選手の体力タイプ別分類によるトレーニング目
標の作成.柔道科学研究第15号.19-22,2010.
- 4) Taylor HL, Buskirk E, Henschel A.: Maximal oxygen intake as an objective measure of
cardio-respiratory performance. J Appl Physiol. Jul;8(1):73-80, 1955.
- 5) Larson L A(Ed.):Fitness, Health, and work capacity: International standards for assessment.
Macmillan Publishing: New York, pp469-488,1974.
- 6) Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. : The multistage 20 metre shuttle run test for
aerobic fitness. J Sports Sci.6(2):93-101,1988.
- 7) 文部科学省：新体力測定実施要項（12歳～19歳対象）.pp12,2008.
- 8) Medbø JI, Tabata I.: Relative importance of aerobic and anaerobic energy release during
short-lasting exhausting bicycle exercise. J Appl Physiol. 67(5): 1881-6,1989.
- 9) 曾我部晋哉、有賀誠司、日蔭暢年、松岡義之、出口達也、酒井英幸、岡泉茂、田辺勝、園田隆二、
長井淳子、徳野和彦、阿武教子、林弘典：ゴールドスコアで戦える体へー2008北京オリッ
クへ向けた女子柔道の取組一、柔道科学研究, 14:1-6,2009.