

# 女子学生の椅子立ち上がりテスト成績と 体力およびSAQ能力との関係

Relationship among chair-stand test performance, physical fitness,  
and speed, agility, quickness (SAQ) ability in female university students.

角南 良幸<sup>1)</sup>・大隈 節子<sup>2)</sup>・村上 清英<sup>3)</sup>・中谷 敏昭<sup>4)</sup>

Yoshiyuki Sunami・Setsuko Ookuma・Kiyohide Murakami・Toshiaki Nakatani

1) 福岡女学院大学 2) 福岡女学院大学非常勤講師 3) 北海道大学大学院教育学研究科 4) 天理大学

Key Word; CS-30 test, physical fitness, SAQ (speed, agility, quickness), female university students

## I. 緒言

加齢による下肢筋力の低下は上肢よりも早く<sup>4)</sup>、特に脚伸展運動の主動筋である大腿四頭筋の低下が著しい<sup>12)</sup>ことが報告されている。現代人の体力低下が叫ばれて久しいが、この下肢筋力の低下は、体重の支持や重心の保持・移動困難につながり、日常生活での身体活動量を減少させることが予測される。さらに、下肢筋力の低下は、身体機能の減退とも関連がある<sup>2)</sup>ことから、健康の維持・増進のために、持久的な運動のみならず、下肢筋力の強化も重要視されるようになってきている。最近では高齢者の介護予防策として、有酸素運動に加えた下肢筋力強化トレーニングとしてのステップ運動も積極的に導入されている<sup>14)</sup>。

下肢筋力の低下は若者でも著しく、長時間起立姿勢が保持できなかつたり、長時間歩行できなかつたりする若者が増加している。健康づくり教育においても下肢筋力の重要性を再認識させ、積極的に筋力強化していく態度を養う必要がある。そのためには、教育現場において簡易かつ詳細に下肢筋力を評価する方法が要求される。これまで下肢筋力の評価は大規模な等速性や等張性収縮の筋力測定装置が用いられてきた。しかし、これらの方法は日常生活の動作と少なからず異なることや、高価な装置のため特別な施設に限られる問題がある。そこで、近年、30秒間連続での椅子からの

立ち上がり運動 (CS-30) で、脚筋力を簡易に評価しようとするテストが考案され<sup>6)</sup>、日本でもその検証が報告されている<sup>8-10)</sup>。中谷ら<sup>7)</sup>は、高校生を対象にこのCS-30テスト成績と新体力テスト項目との関連性について検討し、既存の体力テストの関係からCS-30テスト成績が下肢筋力を評価する可能性について報告した。しかし、この報告以外にその他の体力テスト項目との関係について検討した報告はなく、さらなる検証が待たれている。

一方、競技スポーツの世界ではSAQ (Speed, Agility, Quickness) トレーニングが注目されており、様々な種目においてパフォーマンス向上のための方法が紹介されている<sup>11)</sup>。SAQに関係する体力 (SAQ能力) は、脚筋力を発揮した、直進性の短距離スプリント能力、素早い方向転換能力、静止からの切り替え能力などが該当する。近年、小学校などで子どもの体力向上を目的として導入された例での効果も報告されており<sup>15)</sup>、競技者のみならず、日常生活での身体活動が低下している若者に対する運動能力向上、さらには健康づくり教育のために、このSAQトレーニングの効用が期待されている。しかし、一般大学生を対象としたSAQ能力に関する報告は少ない。

そこで本研究では、CS-30テスト成績と旧体力テスト、さらに下肢の運動能力が特に要求されるSAQ能力との関連性について検討し、CS-30テストの下肢筋力評価の可能性について検討することを目的とした。

## II. 方法

### A. 対象

対象者は福岡県F大学に在学する女子学生で選択科目の一般体育実技を履修した者の内、本研究の測定項目を全て完了することのできた52名である。対象者の平均年齢は、 $18.1 \pm 0.3$ 歳、身長 $159.5 \pm 5.3$ cm、体重 $50.2 \pm 4.8$ kg、体格指数 (BMI)  $19.7 \pm 1.4$ kg/m<sup>2</sup>であった (表1)。また、対象者の過去の運動・スポーツ経験は、小学校・中学校・高校と継続して実施していた者が7.7%、中学校・高校と継続していた者が28.8%、中学校のみ実施が26.9%、高校のみ実施が5.8%、運動・スポーツ経験なし30.8%であった。

表1 対象者の身体的特性と運動・スポーツ経験率

年齢 (歳)	$18.1 \pm 0.3$	(18 ~ 19)
身長 (cm)	$159.5 \pm 5.3$	(149.0 ~ 173.5)
体重 (kg)	$50.2 \pm 4.8$	(43.0 ~ 60.0)
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	$19.7 \pm 1.4$	(17.6 ~ 22.5)
運動・スポーツ経験率 (%)		
小中高継続	7.7	
中高継続	28.8	
中学のみ	26.9	
高校のみ	5.8	
なし	30.8	

平均±標準偏差 (最小値~最大値)

### B. 30秒椅子立ち上がりテスト (CS-30テスト)

CS-30テストは Jones ら<sup>6)</sup>の方法を日本人用に修正した中谷ら<sup>8,9)</sup>の方法で実施した。中谷らは、旧体力テストの踏み台昇降運動用の椅子 (台) が新体力テストで使用されなくなって各施設に残されていること、また、事務用や家庭用の椅子の多くが40cmであることから、高さ40cmの踏み台昇降用の台を用いている。しかし、椅子立ち上がりテストには台高が強く影響していることが報告されており<sup>16,17)</sup>、男女兼用で実施されている40cmの台高を用いた場合、一般的に男子と比して身長 (下肢長) が低い女子学生にはその影響が大きいことが考えられる。実際、女子学生を対象にした我々の先行研究では、40cmと35cmの台高を用いたCS-30テスト成績と体力テストの関係において、台高35cmの方が強い関連性が認められた (未発表資料)。従って、女子学生のみを対象とした本研究では、35cmの台高でCS-30テストを実施した。テスト実施時は、胸の前で

腕を組んで、背筋を伸ばした座位姿勢 (両脚間肩幅程度、膝関節90°弱屈曲) から直立姿勢まで立ち、開始時の姿勢まで戻る運動を30秒間繰り返し、椅子から立ち上がった回数を補助者が測定した。

### C. 体力テスト

体力テストは、旧文部省スポーツテスト実施要項に基づいて、旧体力テスト項目である立位体前屈、伏臥上体そらし、握力、背筋力、反復横跳び、垂直跳び、踏み台昇降運動を実施した。

- ・反復横跳び; 1.2m間隔の3本の線間を20秒間サイドステップを繰り返し、線を踏み越えたステップ回数を測定した。
- ・伏臥上体そらし; うつ伏せの上体から両腕を背面で組み、補助者が脚の間に入って大腿の後面を押える。被験者は徐々に上体をそらし、床からあごの距離を測定者が計測した。
- ・立位体前屈; 台上に立位から膝を伸ばしたまま体を前屈させ、測定者が指先の最下端を計測した。
- ・垂直跳び; 立位から利き手を真上に伸ばしたところに印をつけ、その後垂直方向にその場両足跳びで跳躍した垂直距離を測定した。
- ・背筋力; 背筋力計の上でハンドルを順手で握り、背筋を伸ばしたまま上体を30度前傾させた姿勢から、反動をつけないように上体を起こすようにして測定した。
- ・握力; 人差し指の第二関節が直角になるように握力計の握り幅を調節し、直立の姿勢のまま測定した。左右それぞれの最高値を計測し平均値を求めた。
- ・踏み台昇降運動; 台高35cmの女子用の踏み台を用い、1分間に30回のペースで3分間昇降運動を実施した。その後、運動終了後1分後、2分後、3分後からのそれぞれ30秒間の脈拍数を計測し判定指数を算出した。
- ・総合評価得点; 上記各測定項目の5段階評価の総合点。

### D. SAQ (Speed, Agility, Quickness) 能力テスト

SAQ能力として以下の項目を測定した。タイム測定に関しては人的バイアスの回避および測定精度を向上させるために、光電管 (RaceTime2, Microgate s.r.l, It-

aly) を活用して1000分の1秒まで計測した。

- ・30m走 (0-10m、0-30m) ; スタート地点、10、30m地点に光電管を配置し、0-10m、0-30mのタイムを計測した。
- ・プロアジリティ ; 5 m間隔3本のラインを中央から右ラインタッチー左ラインタッチー中央ラインまでのタイムを光電管を使用して計測した。
- ・ラダードリル ; 9 mのラダーを用いて、片足ずつマスにいらての駆け抜け (クイックラン)、両脚ジャンプでマスにいらて前進 (ダブルレグジャンプ) のタイムを光電管で計測した。
- ・エドグレンサイドステップ ; 90cm間隔5本ラインの10秒間のサイドステップ回数を計測した。
- ・ヘキサゴンドリル ; 一辺60cmの六角形の中央から両脚ジャンプで1 辺ずつライン越えしながら2 周の周回タイムを計測した (左右の平均)。
- ・リバウンドジャンプ指数 ; FiTRO Jumper (FiTRONiC s.r.o, Slovakia) を用いて測定した。両手を腰に当て両腕の振り子運動を用いないで弾むように連続ジャンプし、跳躍高 (cm) ÷ 接地時間 (秒) でリバウンドジャンプ指数 (cm/秒) を測定した。

### E. 統計処理

統計処理は、SPSS12.0.2J for Windows (SPSS Inc., USA) を用いて行い、値は全て平均±標準偏差で示した。CS-30テスト成績と体力テストおよびSAQ能力測定値との関係は、Pearsonの相関分析および単回帰分析を用いて評価した。いずれの解析も危険率5%を有意水準とした。

### III. 結果

CS-30テスト成績と体力テストの結果を表2に示し

た。CS-30テスト成績は31.7±4.0回、反復横跳びは41.6±3.5回、伏臥上体そらしは49.7±12.1cm、立位体前屈は12.5±8.2cm、垂直跳びは38.1±5.8cm、背筋力は77.5±17.8kg、握力は26.5±5.0kg、踏み台昇降運動は60.7±9.7点、総合評価得点は23.6±3.0点であった。

表2 CS-30テスト成績と体力テストの結果

CS-30テスト (回)	31.7 ± 4.0 ( 22 ~ 41 )
反復横跳び (回)	41.6 ± 3.5 ( 31 ~ 51 )
伏臥上体そらし (cm)	49.7 ± 12.1 ( 10.5 ~ 70.5 )
立位体前屈 (cm)	12.5 ± 8.2 ( -20.0 ~ 28.0 )
垂直跳び (cm)	38.1 ± 5.8 ( 28.0 ~ 51.0 )
背筋力 (kg)	77.5 ± 17.8 ( 33.5 ~ 114.0 )
握力 (kg)	26.5 ± 5.0 ( 18.5 ~ 43.0 )
踏み台昇降運動 (点)	60.7 ± 9.7 ( 46.6 ~ 91.8 )
総合評価得点 (点)	23.6 ± 3.0 ( 14 ~ 29 )

平均±標準偏差 (最小値~最大値)

SAQ能力テストの結果を表3に示した。30m走：0-10mは2.270±0.146秒、30m走：0-30mは5.599±0.518秒、プロアジリティは6.494±0.466秒、ラダードリル：クイックランは3.761±0.365秒、ラダードリル：ダブルレグジャンプは6.342±0.597秒、エドグレンサイドステップは23.3±2.7回、ヘキサゴンドリルは8.8±0.9秒、リバウンドジャンプ指数は75.9±36.6cm/秒であった。

CS-30テスト成績と体力テストの関係を表4に示した。CS-30テスト成績と反復横跳び ( $r=0.340$ ,  $p<0.05$ )、垂直跳び ( $r=0.496$ ,  $p<0.01$ )、背筋力 ( $r=0.415$ ,  $p<0.01$ )、総合評価得点 ( $r=0.427$ ,  $p<0.01$ ) において有意な相関関係が認められた。

CS-30テスト成績とSAQ能力の関係を表5に示した。CS-30テスト成績と30m走：0-10m ( $r=-0.501$ ,  $p<0.01$ )、30m走：0-30m ( $r=-0.455$ ,  $p<0.01$ )、プロアジリティ ( $r=-0.267$ ,  $p<0.05$ )、ラダードリル：クイックラン ( $r=-0.563$ ,  $p<$

表3 SAQ能力テストの結果

30m走：0-10m (秒)	2.270 ± 0.146 (1.956 ~ 2.663)
30m走：0-30m (秒)	5.599 ± 0.518 (4.621 ~ 6.979)
プロアジリティ (秒)	6.494 ± 0.466 (5.681 ~ 7.370)
ラダードリル：クイックラン (秒)	3.761 ± 0.365 (3.071 ~ 4.749)
ラダードリル：ダブルレグジャンプ (秒)	6.342 ± 0.597 (5.100 ~ 7.756)
エドグレンサイドステップ (回)	23.3 ± 2.7 ( 16 ~ 28 )
ヘキサゴンドリル (秒)	8.8 ± 0.9 ( 6.99 ~ 10.77)
リバウンドジャンプ指数 (cm/秒)	75.9 ± 36.6 ( 9.9 ~ 181.3)

平均±標準偏差 (最小値~最大値)

表4 CS-30テスト成績と体力テストの関係

	相関係数	p value
反復横跳び (回)	0.340	<0.05
伏臥上体そらし(回)	0.237	n.s.
立位体前屈 (cm)	-0.039	n.s.
垂直跳び (cm)	0.496	<0.01
背筋力 (kg)	0.415	<0.01
握力 (kg)	0.133	n.s.
踏台昇降運動 (点)	0.201	n.s.
総合評価得点 (点)	0.427	<0.01

表5 CS-30テスト成績とSAQ能力の関係

	相関係数	p value
30m走: 0-10m (秒)	-0.501	<0.01
30m走: 0-30m (秒)	-0.455	<0.01
プロアジリティ (秒)	-0.267	<0.05
ラダードリル: クイックラン (秒)	-0.563	<0.01
ラダードリル: ダブルレッグジャンプ(秒)	-0.323	<0.05
エドグレンサイドステップ (回)	0.438	<0.01
ヘキサゴンドリル (秒)	-0.517	<0.01
リバウンドジャンプ指数 (cm/秒)	0.546	<0.01

平均±標準偏差 (最小値~最大値)

0.01)、ラダードリル: ダブルレッグジャンプ ( $r = -0.323$ ,  $p < 0.05$ )、エドグレンサイドステップ ( $r = 0.438$ ,  $p < 0.01$ )、ヘキサゴンドリル ( $r = -0.517$ ,  $p < 0.01$ )、リバウンドジャンプ指数 ( $r = 0.546$ ,  $p < 0.01$ ) と全ての項目において有意な相関関係が認められた。

CS-30テスト成績と、反復横跳びおよび垂直跳びとの関係を図1に、ラダードリル: クイックランおよびリバウンドジャンプ指数との関係を図2に示した。

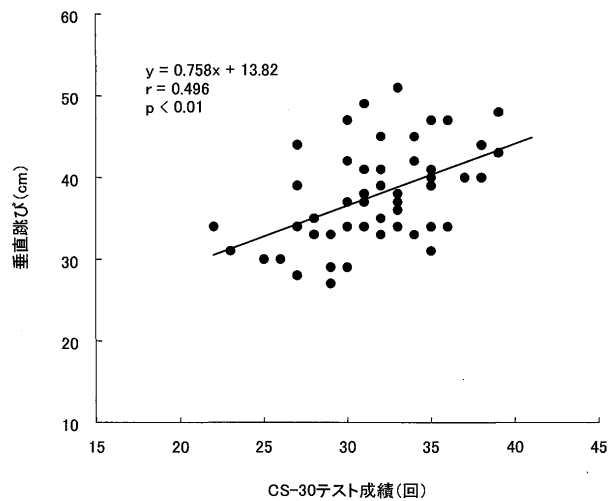
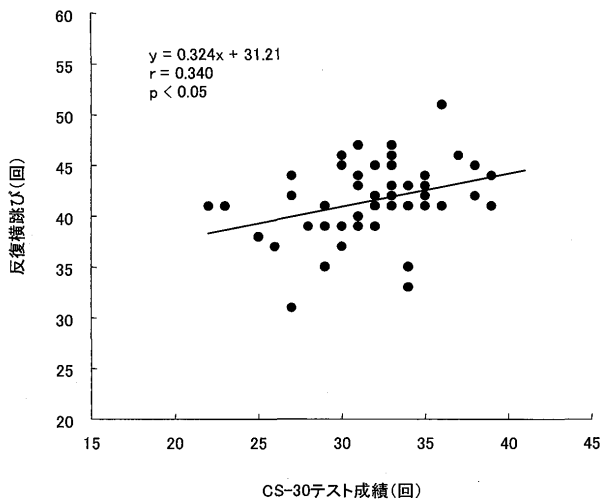


図1 CS-30テスト成績と反復横跳びおよび垂直跳びとの関係

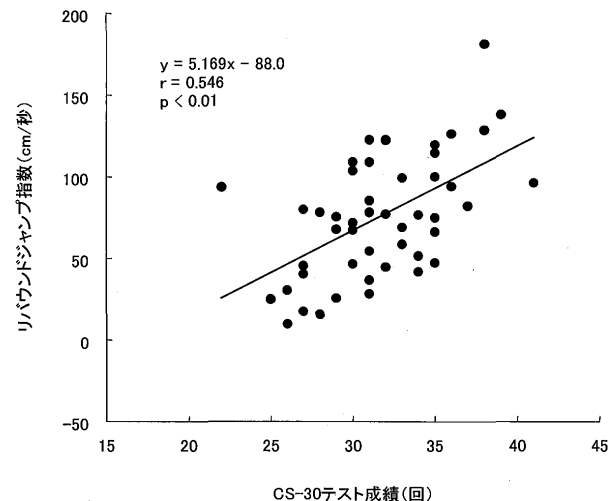
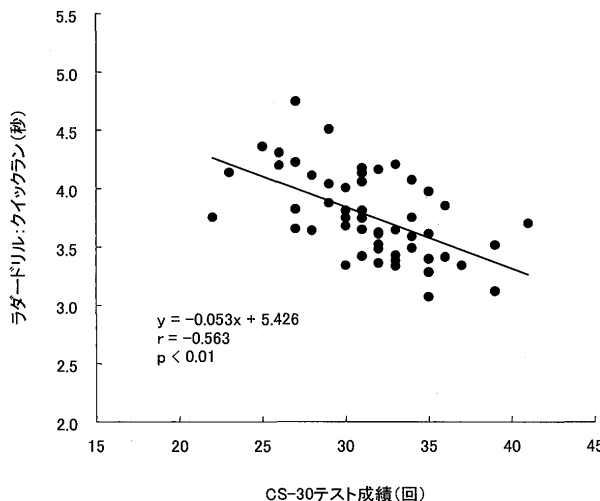


図2 CS-30テスト成績とラダードリル: クイックランおよびリバウンドジャンプ指数との関係

#### IV. 考 察

CS-30テストは、Jones ら<sup>6)</sup>によって高齢者の下肢筋力を評価する方法として考案されたが、中谷ら<sup>8-10)</sup>によって日本人を対象に信頼性、妥当性が検討され、日本人の若年者から高齢者まで簡易に下肢筋力を評価する方法として紹介された。しかし、他の体力テストとの関係については、高校生を対象に新体力テスト項目との関連性について検討したものはあるものの<sup>7)</sup>、その他の体力テスト項目との関係について検討した報告はない。特に、新体力テストは筋力に関係する項目が握力しかなく、CS-30テストが既存の体力テストとの関連性から下肢筋力を評価する方法として有用かどうか、また、CS-30テストが他のどのような体力要素、体力テスト項目と関係があるのかについては明らかではない。そこで、本研究では、CS-30テスト成績と旧体力テストおよび下肢の運動能力が要求される SAQ に関する様々な測定項目との関連性について検討した。その結果、各旧体力テスト項目では、反復横跳び、垂直跳び、背筋力と、また、SAQ 能力とは、測定した全ての項目と有意な相関関係が認められた。

中谷ら<sup>7)</sup>は、高校生を対象に CS-30テスト成績と新体力テスト項目との関連性について検討した結果、男女とも全ての測定項目と有意な相関関係が認められている。特に、女子では上体起こし ( $r=0.517$ ,  $p<0.001$ )、反復横跳び、( $r=0.467$ ,  $p<0.001$ )、立ち幅跳び ( $r=0.402$ ,  $p<0.001$ ) の順で強い相関係数であった。本研究でも反復横跳びと有意な相関関係が認められている。また、本研究では垂直跳びと有意な相関関係が認められているが、これは中谷ら<sup>7)</sup>の立ち幅跳びで表された体力要素との結果と同様であると考えられ、CS-30テストはこれら旧体力テストとの関連性からも、女子学生の下肢の筋機能を良好に評価できるものと考えた。

一方、一般大学生の SAQ 能力について報告したものは少ない。我々は、女子学生を対象に SAQ 能力の相互関連性について検討した結果、様々な SAQ 能力を最も反映する測定項目はラダードリルのクイックランであったことを報告している<sup>13)</sup>。本研究では、CS-30テスト成績とすべての SAQ 測定項目と有意な相関関係が認められ、最も相関係数が高かったのはラダー

ドリル：クイックランであった。CS-30テストは10秒間に最大努力の筋力発揮が要求されるが、本研究で用いた SAQ 能力を評価する方法は全て10秒以内の最大努力である。短時間に下肢筋力が要求される CS-30テストは、SAQ 能力とも深い関係があることが認められ、CS-30テスト成績が SAQ 能力をも評価できる可能性が示唆された。一方、本研究では、CS-30テスト成績とリバウンドジャンプ指数との間に有意な相関関係が認められた。リバウンドジャンプ指数は、脚の伸張-短縮 (Stretch-Shortening Cycle: SSC) 運動の遂行能力の評価として注目されており、スプリント能力(最大疾走速度)との強い関係が認められている<sup>5)</sup>。さらに、若年女性においても、SSC の指標として測定したドロップジャンプ指数とスプリント能力 (30m走および100m走) および垂直跳びの間に有意な相関関係が認められている<sup>3)</sup>。CS-30テスト成績が、50m走の記録と有意な相関関係が認められていること<sup>7)</sup>、また、本研究においても、リバウンドジャンプ指数との関係に加え、スプリント能力 (0-10mおよび0-30m) とも有意な相関関係が認められていることから、連続運動で下肢筋力を発揮する CS-30テスト成績と脚の CCS 運動に何らかの関連性が存在する可能性が考えられる。しかし、CS-30テストにおける SSC 運動の貢献性は不明であり、本研究で認められたリバウンドジャンプ指数との因果関係については今後の課題である。

女子学生を対象とした本研究では、CS-30テストに35cmの台高を用いて行った。山本<sup>17)</sup>は、椅子からの立ち上がりテストを実施する場合、体重当たりの膝関節伸展筋力 (体重指示指数: WBI) は台高に強く影響を受けるため、対象者の身長 (下肢長) を考慮すべきとしている。山田ら<sup>16)</sup>は、立ち上がり動作時における床反力および下肢筋力に及ぼす椅子高の影響について検討したところ、下腿長80%の椅子高では120%時と比較してより多くの力を必要とすることを報告している。また、中谷ら<sup>10)</sup>も、身長が高い者ほど CS-30テスト成績は増大することを確認している。このように、椅子立ち上がりテストでは、台高を統一した場合、下肢長が相対的に短い者は、膝関節から重心への距離が短いことから立ち上がりやすく、下肢長が相対的に長い者は、力のモーメントが大きくなり立ち上がりにく

いことが考えられる。本研究でも CS-30テスト成績を身長で除した値 (回/cm) で各体力テストの結果との関係について検討したところ、旧体力テストでは反復横跳び ( $r=0.407$ ,  $p<0.05$ ) のみであったが、SAQ能力では30m走: 0-10m ( $r=-0.660$ )、30m走: 0-30m ( $r=-0.567$ )、ラダードリル: クイックラン ( $r=-0.721$ )、ラダードリル: ダブルレグジャンプ ( $r=-0.442$ )、エドグレンサイドステップ ( $r=0.661$ )、ヘキサゴンドリル ( $r=-0.656$ )、リバウンドジャンプ指数 ( $r=0.812$ ) と、プロアジリティ以外の全ての項目において相関係数の大幅な増大 (いずれも  $p<0.01$ ) が認められた。このことから、CS-30テストを活用する場合、対象者に対して台高を調整するか、または相対値などで身長もしくは下肢長の影響を考慮することが望ましいと考えられた。

## V. まとめ

本研究では、女子学生を対象に、CS-30テスト成績と旧体力テストおよび SAQ 能力との関係について検討した。その結果、CS-30テスト成績は、旧体力テスト項目 (反復横跳び、垂直跳び、背筋力、総合評価得点) と、測定した全ての SAQ 能力 (30m走 (0-10m、0-30m)、プロアジリティ、ラダードリル (クイックラン、ダブルレグジャンプ)、エドグレンサイドステップ、ヘキサゴンドリル、リバウンドジャンプ指数) との間に関連性のある相関関係が認められた。

以上のことから、CS-30テストは、単に下肢筋力のみならず下肢を中心とした俊敏さも評価できる可能性が示唆された。今後は、体格の影響を考慮した検討を行うとともに、本研究で新たに認められた CCS 運動との関連性についての検討が課題である。

## 謝辞

本研究の一部は、私立大学教育高度化推進特別補助: 高等教育研究改革推進経費「女子学生における健康づくり実践の教授法開発に関する研究」の助成により行われた。記して感謝の意を表します。

## 参考文献

1. Brown, L.E., Ferrigno, V., Santana, J.C., Training for Speed, Agility, and Quickness. 2000, Human Kinetics: Illinois, USA.
2. Guralnik, J.M., Ferrucci, L., Simonsick, E.M., Salive, M.E., Wallace, R.B.: Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *N Engl J Med* 332(9): 556-61, 1995.
3. Hennessy, L., Kilty, J.: Relationship of the stretch-shortening cycle to sprint performance in trained female athletes. *J Strength Cond Res* 15(3): 326-31, 2001.
4. Hunter, S.K., Thompson, M.W., Adams, R.D.: Relationships among age-associated strength changes and physical activity level, limb dominance, and muscle group in women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 55(6): B264-73, 2000.
5. 岩竹 淳、鈴木朋美、中村夏実、小田宏行、永澤 健、岩壁達男: 陸上競技選手のリバウンドジャンプにおける発揮パワーとスプリントパフォーマンスとの関係. *体育学研究* 47(3): 253-261, 2002.
6. Jones, C.J., Rikli, R.E., Beam, W.C.: A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport* 70(2): 113-9, 1999.
7. 中谷敏昭、杉岡憲二、中村 稔、岡田 寛、大野由梨、大谷幸世: 高校生を対象とした30秒椅子立ち上がりテスト成績と体力・運動能力との関係. *体育の科学* 55(10): 801-805, 2005.
8. 中谷敏昭、川田裕樹、灘本雅一: 若年者の下肢筋力パワーを簡便に評価する30秒椅子立ち上がりテスト (CS-30テスト) の有効性. *体育の科学* 52(8): 661-665, 2002.
9. 中谷敏昭、灘本雅一、三村寛一、伊藤 稔: 日本人高齢者の下肢筋力を簡便に評価する30秒椅子立ち上がりテストの妥当性. *体育学研究* 47(5): 451-461, 2002.
10. 中谷敏昭、灘本雅一、三村寛一、廣瀬千代子、近藤純子、鞆本佳代、伊藤 稔: 30秒椅子立ち上がりテスト (CS-30テスト) 成績の加齢変化と標準値の作成. *臨床スポーツ医学* 20(3): 349-355, 2003.
11. 日本 SAQ 協会、SAQ トレーニング. 1999, 大修館書店: 東京.
12. 佐藤広徳、三浦 朗、佐藤美紀子、佐藤陽彦、福場良之: 日本人成人男女259名における大腿部筋横断面積と筋力の年齢変化について. *体力科学* 48(3): 353-364, 1999.
13. Sunami, Y., Ookuma, S.: Relationship between speed, agility, and quickness in female university students. *The 11th EASESS Annual Congress Proceedings*: 50, 2006.
14. 田中宏暁、森由香梨: ステップ運動. *J Clinical Rehabilitation* 14(1): 14-19, 2005.
15. 特定非営利活動法人日本 SAQ 協会: ジュニアの SAQ トレーニング-群馬県榛名町での取り組み-. 特定非営利活動法人日本 SAQ 協会 HP (<http://www.nisqa.com/jrtraining/haruna.html>).
16. 山田孝禎、出村慎一、北林 保: 立ち上がり動作時における床反力および下肢筋力に及ぼす椅子高の影響. *日本生理人類学会誌* 9(2): 1-6, 2004.
17. 山本利春: 下肢筋力が簡便に推定可能な立ち上がり能力の評価、測定と評価. 139-142, 2001, ブックハウス HD: 東京.