

平成21年度 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告Ⅱ

高齢者の元気長寿支援 プログラム開発に関する研究

— 第 1 報 —

財団法人 日本体育協会
スポーツ医・科学専門委員会



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

<http://ringring-keirin.jp/>

高齢者の元気長寿支援プログラム開発に関する研究
— 第 1 報 —

研究班長 田中喜代次¹⁾
研究班員 大藏 倫博¹⁾ 小澤多賀子²⁾
 藪下 典子³⁾ 大田 仁史⁴⁾
担当研究員 森丘 保典⁵⁾

目 次

はじめに ～高齢者の元気長寿支援システムの開発にあたって～
..... 田中喜代次 3

1. 身体的虚弱化リスク評価指標の作成
..... 清野 諭, 小澤多賀子, 藪下 典子, 金 美芝
 齋藤 真紀, 金 知慧, 田中喜代次 5

2. 高齢者における転倒関連指標の作成
..... 藪下 典子, 大久保善朗, 大須賀洋祐
 大月 直美, 鄭 松伊, 田中喜代次 13

3. 高齢者の身体活動量と関連する要因についての分析
..... 角田 憲治, 辻 大士, 三ッ石泰大, 尹 智暎
 真田 育依, 村木 敏明, 大藏 倫博 25

4. 体力テストを活用した地域在住高齢者の認知機能スクリーニング評価尺度の提案
..... 大藏 倫博, 尹 智暎, 尹 之恩, 真田 育依, 村木 敏明 29

5. 地域在住高齢者の総合的生活機能評価尺度（質問紙）作成の試み
..... 辻 大士, 角田 憲治, 三ッ石泰大, 尹 智暎
 真田 育依, 村木 敏明, 大藏 倫博 35

1) 筑波大学大学院人間総合科学研究科, 2) 株式会社 THF, 3) 医療法人八千代会八千代病院,
4) 茨城県立健康プラザ, 5) 日本体育協会スポーツ科学研究室

はじめに ～高齢者の元気長寿支援システムの開発にあたって～

田中喜代次¹⁾

健康増進 (health promotion:ヘルスプロモーション) の考え方は、1946年にWHO (世界保健機関) が提唱した健康の定義から出発したものであるが、時代の変遷とともに徐々に多様化・広義化している。“世界一の長寿国につぼん (日本)” と誇らしげに言う人もいますが、これまでにない勢いで少子化と高齢化が同時進行しており、そう遠くない将来、虚弱者・要介護者・寝たきり者が現在の3倍程度に増えていくことが予想されている。また、要介護者をケアする人手不足の事態は避けられない。それに伴い、個人のQoL (quality of life)、家族のQoL、地域社会のQoLにも多大な影響をもたらされるであろう。さらに、医療費や社会保障費の増大など財政問題がますます深刻化していく可能性が否定できないことを勘案すれば、その対策を可及的速やかに講じるべきであることに疑いの余地はない。有効な対策なしでは、今後も日本が

世界有数の幸福国・健康長寿国であり続けられる保証はどこにもない。以前のように、“経済大国につぼん” とは言い切れない厳しい現実に直面しており、その煽りを受けて“福祉後進国につぼん” と酷評される時代が到来しないとも限らない。

そういったことを勘案し、本研究プロジェクトでは、元気な人から要介護者にいたるまでの生活機能 (心身機能、活動、参加) を評価する方法、そして生活機能の保持・向上に向けた有益な元気長寿支援プログラムを作成すべく、4～5年がかりで取り組みたい。その取り組みの過程では、“幸福国につぼん” 実現のためには、後期高齢者や虚弱高齢者が運動 (身体活動、体力づくり) に勤しみながら、日常生活をおくる上でのパラダイム転換が必要である点についても、提言していきたい。

1) 筑波大学大学院人間総合科学研究科

1. 身体的虚弱化リスク評価指標の作成

清野 諭¹⁾、小澤多賀子²⁾、藪下典子³⁾、金 美芝³⁾、齋藤真紀³⁾、金 知慧³⁾、田中喜代次³⁾

1. 緒言

我が国では、2005年6月に介護保険制度が改正され、2006年4月から予防重視型システムへと制度改革がおこなわれた。これに基づいて、軽度要介護者を対象とした新予防給付や、新たに要支援・要介護状態に陥る可能性のある高齢者（特定高齢者）を対象とした地域支援事業（特定高齢者施策）が展開されている。

これらは、要介護状態の発生を可能な限り防ぐ（遅らせる）こと、あるいは要介護状態にあっても可能な限り悪化を防ぐことを目的としている。そのためには、要介護状態に至る可変的なリスク要因を改善させる必要がある。要介護化のリスク要因には、身体的要因、心理的要因、遺伝的要因、社会的要因など様々なものが存在するが¹⁾、筋力低下や歩行障害に代表される身体機能の低下は、虚弱化や要介護化を説明する上で極めて重要な要因である²⁾。したがって、身体機能を適切に評価することは、可能な限り早期に低下を識別し、将来的な悪化を防ぐという点で意義がある。

これまで、代表的な身体機能評価方法として、国外ではPhysical performance test (PPT)³⁾やShort physical performance battery (SPPB)⁴⁾などが、国内では種田ら⁵⁾や重松ら^{6,7)}、清野ら⁸⁾など、種々の評価指標が提案されている。しかし、元気高齢者から要介護高齢者までの身体機能を包括的に据えられる指標は存在せず、各カテゴリの身体機能を連続的に据えた上で身体的虚弱化のリスクを識別できる指標の開発が希求されている。

そこで本研究は、元気高齢者、特定高齢者、要支援・要介護高齢者の身体機能の特徴を把握し、身体的虚弱化のリスクを評価し得る指標の開発を目的とした。

2. 方法

(1) 対象者

本研究の対象者は、茨城県、千葉県、福島県の近隣に在住する65歳以上の高齢者527名（男性154名、女性373名）である。すべての対象者に研究の目的や体力測定および質問紙調査内容を十分に説明し、研究協力への同意を得た。元気高齢者、特定高齢者、要支援・要介護高齢者の割り付け方法は、下記に示す通りである。

1) 要支援・要介護高齢者

本研究で対象とした要支援・要介護高齢者は、介護保険制度において日常生活に見守りや支援を必要とする状態を意味する要支援認定者（要支援1～2）と、介護を要する状態を意味する要介護認定者（要介護1～2）108名（男性24名、女性84名）である。この中から、①認知症を罹患している者、②自力での体力測定が困難である者、を除外し、最終的に72名（男性17名、女性55名）を対象とした。72名の介護度の内訳は、要支援1：10名（14%）、要支援2：18名（25%）、要介護1：23名（32%）、要介護2：21名（29%）であった。

2) 特定高齢者

各自治体でおこなわれる①基本健康診査受診、②保健師による訪問活動、③関係機関（主治医、民生委員、高齢者福祉センターなど）からの情報、④本人、家族、地域住民からの情報、⑤要介護認定の新規申請時や更新申請時に非該当であった、などのルートにより抽出された高齢者に対して「基本チェックリスト」をおこない、「特定高齢者の選定および決定方法」に準拠して特定高齢者が決定された。基本チェックリストは、うつ予防・支援関係を除いた計20項目に「はい」、「いいえ」の2件法で回答を求め、規定された選択肢を回答（項目に該当）した場合に1点を配点した。本研究では、「運動器の機能向上」5項目中3項目以上に該当することのみを特定高齢者の要件

1) 株式会社 THF

2) 医療法人八千代会八千代病院

3) 筑波大学大学院人間総合科学研究科

として用いた。この要件によって早期機能低下者をスクリーニングできることは、先行研究⁹⁾でも確認されている。本研究で対象となる特定高齢者は140名（男性28名、女性112名）であった。

3) 元気高齢者

介護認定を受けておらず、基本チェックリストにおいて「運動器の機能向上」5項目中3項目以上に該当しなかった者を元気高齢者とした。本研究で対象となる元気高齢者は315名（男性109名、女性206名）であった。

(2) 測定項目および測定方法

1) 形態測定

形態指標として、身長計（YG-200、ヤガミ社製）を用いて0.1 cm単位で身長を、体重計（Digital Bathroom Scale HD-316、TANITA社製）を用いて0.1 kg単位で体重を測定した。また、求めた体重（kg）を身長（m）の2乗で除すことによりbody mass index（BMI）を算出した。

2) 身体機能測定

身体的虚弱化リスクの指標を作成するにあつ

て、①簡便で実用的であるとともに安全に測定できること、②日常生活を営む上で必要となる身体機能をとらえられること、を考慮した。さらに、高齢者における基本的移動能力の重要性を報告した研究成果¹⁰⁾や、金ら¹¹⁾の身体機能の仮設構造モデルを勘案し、本研究では、握力、開眼片足立ち、タンデムバランス、長座体前屈、ファンクショナルリーチ、5回椅子立ち上がり、ステップテスト、アップ&ゴー、5m通常歩行、タンデムウォークの計10項目を身体的虚弱化リスク評価指標の候補とした。全ての項目は、秒（0.01単位）またはcm（0.1単位）、kg（0.1単位）の測定値（連続変数）として評価した。

身体機能測定の前には問診によって当日の体調を確認し、いずれの測定も体力測定に精通したスタッフがおこなうことで、安全について十分に留意した。各身体機能測定項目の詳細な測定方法は、表1を参照のこととする。

なお、すべての身体機能測定において、杖や支えなどの補助を必要とした場合や、自力での測定が困難だった場合は、解析から除外した。

表1. 体力測定項目およびその方法

項目	体力要素	測定方法
握力	前腕静的筋力	握力計を手に持ち、両腕を体側で自然に下げ、リラックスした状態を取らせる。次に、呼吸しながら握力計を可能な限り強く握らせる。手は身体に触れないように、かつ動かさないように注意する。
開眼片足立ち	静的平衡性	立位姿勢になって両手を腰に当てたあと、任意の足を床から約20 cm 挙げてバランスを取らせる。支持足が動いたり、腰に当てた手が離れたり、支持足以外の身体部分が着地した時点でバランスが崩れたものとする（最高60秒間）。
タンデムバランス	静的平衡性	片足のつま先ともう一方のかかとを合わせ、手を腰に当てた状態でバランスをとらせる。手が腰から離れたり足の状態が崩れる時点までの時間を計測する。
長座体前屈	柔軟性	靴を脱いで長座姿勢を取る。両手を長座体前屈計の上においたまま、徐々に前傾させる。
ファンクショナルリーチ	柔軟性・動的平衡性	任意の腕を壁側に近づけた状態で壁に横向きに立ち、伸展させた両腕を肩の高さまで前方に挙げ、第3指の先端を0 cm とする。腕を肩と同じ高さに保ったまま、可能な限り上体を前傾し、両腕の指先が前方に移動した距離を計測する。このとき、踵は浮かさないようにする。
5回椅子立ち上がり	脚筋力：脚筋パワー	背もたれのついた椅子に浅く腰掛け、胸の前で手を組む。連続5回、椅子からの立ち・座り動作を繰り返して、5回目の直立姿勢までの所要時間を計測する。
ステップテスト	脚筋力・脚筋パワー	立位姿勢にて19 cmの高さに設定した目印よりも足の裏が上がるまで脚を上げる。8回上げ下ろしする時間を計測する。
アップ&ゴー	移動能力・調整力	合図とともに椅子座位の状態から、3 m 前方にある目印を回り、再び座るまでの時間を計測する。
5 m通常歩行	移動能力	予備路を前後に3 m とつた5 m のコースを、普通で歩いた場合の所要時間を計測する。
タンデムウォーク	動的平衡性	床上に3 mの直線を引く。片足のつま先ともう一方のかかとを合わせながら、直線を可能な限り早く歩かせる。

3) 質問紙調査

対象者の横断的特徴を把握するために、以下の質問紙調査をおこなった。質問紙調査は、基本的に自記式での回答を求めたが、自記式での回答が困難な場合は熟練したスタッフによる面談法によって回答を得た。なお、服薬数、疾患数、関節痛数についてはすべて面談法にて聴取した。

①服薬数

現在服用している薬の数を聴取した。薬は、医師から処方された医療用医薬品とし、薬局等で購入した一般用医薬品や医薬部外品、サプリメントは除外するものとした。

②疾患数

過去1年間の既往および現在治療中の疾患数を聴取した。脳血管疾患（脳卒中）、高血圧、糖尿病、腎臓病、心臓疾患（狭心症、心筋梗塞、心臓病を含む）、呼吸器疾患、骨粗鬆症、脂質異常症、緑内障、肝臓病の10項目のうち、当てはまるものを確認した。

③関節痛数

現在、疼痛を有する関節数を聴取した。腰痛、肩関節痛、肘関節痛、股関節痛、膝関節痛、足関節痛の6項目のうち、当てはまるものを確認した。

④barthel index

歩行や食事、入浴、着替えなどの基本的 activities of daily living (ADL) の評価に barthel index¹²⁾ を用いた。各質問項目の総得点を求め、100点満点で評価した。

⑤physical function domain of the SF-36

質問紙による身体機能の評価に、36-item short-form health survey (SF-36) 日本語版¹³⁾ 中の physical function index を用いた。移動能力や日常的な身体動作に関連する10の質問項目に対して「とてもむずかしい」、「少しむずかしい」、「ぜんぜんむずかしくない」のいずれかを選択してもらい、その回答を100点満点でスコアリングした。

(3) 統計解析

各項目の測定結果は、平均値±標準偏差で示した。共変量によって調整した値は、平均値±標準誤差で示した。元気高齢者、特定高齢者、要支援・要介護高齢者の3群間の身体的特徴の比較に

は、一元配置の分散分析または Kruskal Wallis 検定を施し、多群間の比較において有差がみられた場合には Bonferroni の多重比較検定または Mann-Whitney の U 検定を適用した。身体機能測定値の3群間比較には、身体的特徴の比較において有意差のみられた項目を共変量とした共分散分析を施し、post hoc test には Bonferroni 法を用いた。

身体的虚弱化リスク評価指標の作成のため、指標として用いる身体機能項目間の相関行列に主成分分析^{6,8,14)}を施した。身体機能項目の素データの標準得点（(測定値-平均値)/標準偏差）に第一主成分の主成分得点係数を乗じ、その総和により第一主成分得点を算出する推定式を求め、この推定式による得点を身体機能得点とみなした。

身体機能得点における虚弱化の基準を検討するため、receiver operating characteristic (ROC) 曲線を描くことによって ROC 曲線下面積 (area under the ROC curve: AUC) とその95%信頼区間、感度、特異度をそれぞれ算出し、①元気高齢者と特定高齢者とのカットオフ値、②元気・特定(自立)高齢者と要支援・要介護高齢者とのカットオフ値を求めた。カットオフ値は、感度と特異度の和が最大となるポイントとした¹⁵⁾。

すべての統計処理には統計解析ソフト SPSS12.0 を用い、統計的有意水準は5%とした。

3. 結果

表2には、対象者の身体的特徴を示した。元気高齢者、特定高齢者、要支援・要介護高齢者の順に階層的な結果が得られた項目は、男性では barthel index (降順) のみ、女性では年齢 (昇順)、服薬数 (昇順)、physical function domain of the SF-36 (降順) であった。

表3には、表2で有意差のあった項目のうち、身体機能測定値に影響を及ぼす可能性のある変数 (男性: 年齢、服薬数、女性: 年齢、服薬数、疾患数、関節痛数) で調整した測定値を示した。BMI は、特定高齢者および要支援・要介護高齢者で脊柱湾曲を有する者も多く、身長が過小評価 (BMI が過大評価) されたため、共変量から除外した。男女とも握力、5回椅子立ち上がり、アップ&ゴーの3項目において、元気高齢者、特定高齢者、要支援・要介護高齢者の順に階層的な結果

表 2. 対象者の身体的特徴

	元気高齢者	特定高齢者	軽度要介護高齢者
男性 (n=154)	n=109	n=28	n=17
年齢, 歳 ^a	73.1 ± 6.5	76.8 ± 4.8*	80.5 ± 9.7*
身長, cm ^a	161.3 ± 6.6	156.1 ± 7.0*	154.6 ± 5.1*
体重, kg ^a	61.5 ± 8.9	57.4 ± 10.2	56.1 ± 10.8
BMI, kg/m ^{2a}	23.6 ± 3.0	23.4 ± 3.4	23.3 ± 3.8
服薬数 ^b	1.1 ± 0.9	1.2 ± 0.8	4.4 ± 3.0*†
疾患数 ^b	1.4 ± 1.1	1.8 ± 1.1	1.1 ± 1.1
関節痛数 ^b	0.7 ± 0.8	0.8 ± 0.9	0.6 ± 0.9
barthel index, score ^a	100.0 ± 0.0	97.3 ± 4.6*	87.4 ± 13.7*†
PF domain of the SF-36, score ^a	89.0 ± 10.1	59.1 ± 19.5*	52.6 ± 24.3*
女性 (n=373)	n=206	n=112	n=55
年齢, 歳 ^a	71.8 ± 5.3	76.3 ± 5.9*	83.7 ± 7.0*†
身長, cm ^a	148.4 ± 5.2	144.0 ± 6.3*	142.3 ± 7.8*
体重, kg ^a	51.4 ± 7.6	50.9 ± 7.9	48.5 ± 8.8
BMI, kg/m ^{2a}	23.3 ± 3.1	24.6 ± 3.5*	24.1 ± 4.8
服薬数 ^b	1.0 ± 1.0	1.4 ± 1.1*	3.4 ± 2.1*†
疾患数 ^b	1.4 ± 1.2	2.2 ± 1.6*	0.7 ± 1.0*†
関節痛数 ^b	0.7 ± 0.8	1.3 ± 1.0*	0.9 ± 1.0†
barthel index, score ^a	99.9 ± 0.9	98.7 ± 3.5	85.0 ± 18.1*†
PF domain of the SF-36, score ^a	85.3 ± 14.3	57.4 ± 20.7*	39.8 ± 25.6*†

平均値 ± 標準偏差

a ANOVA, Bonferroni 法

b Kruskal Wallis 検定, Mann-Whitney U 検定

* P < 0.05 vs 元気高齢者

† P < 0.05 vs 特定高齢者

(降順) が得られた。したがって、身体的虚弱化の過程を据えられるものと仮定し、これらを評価指標に用いる項目とした。また、女性では 5m 通常歩行も階層的な結果 (降順) が得られた。現場での平等性を考慮し、男女ともに握力、5 回椅子立ち上がり、アップ&ゴー、5m 通常歩行の 4 項目を用いて身体的虚弱化リスク評価指標を作成することとした。

4 項目の第一主成分得点を推定する式を作成するために、4 項目間の相関行列に主成分分析を施したところ、第一主成分が全分散の 74.7% (男性)、72.4% (女性) を説明する結果を得た。したがって、第一主成分が身体機能の総合力をあらわすと判断し、第一主成分得点を身体機能得点とみなした。主成分分析で得られた握力、5 回椅子立ち上がり、アップ&ゴー、5m 通常歩行の第一主成分得点係数は、男性でそれぞれ -0.255、0.290、0.308、0.300、女性でそれぞれ -0.230、

0.292、0.324、0.320 であった。これらの第一主成分得点係数の符号を逆転させ、対象者の各項目の標準得点を乗じた総和を求めると以下の式になる。

男性

第一主成分得点(身体機能得点)

$$= 0.255(X_1 - 32.2)/8.3 \\ - 0.290(X_2 - 8.0)/3.5 \\ - 0.308(X_3 - 7.6)/4.1 \\ - 0.300(X_4 - 4.4)/2.0$$

女性

第一主成分得点(身体機能得点)

$$= 0.230(X_1 - 20.7)/4.5 \\ - 0.292(X_2 - 8.4)/3.6 \\ - 0.324(X_3 - 8.3)/4.3 \\ - 0.320(X_4 - 4.6)/2.2$$

これらの式を展開し、最終的に 4 項目から求められた身体機能得点推定式は以下のとおりであ

表 3. 対象者の身体機能測定値

	元気高齢者 (n)	特定高齢者 (n)	軽度要介護高齢者 (n)
男性 (n=154)	(109)	(28)	(17)
+ 握力, kg	34.8 ± 0.6 (109)	27.1 ± 1.2* (24)	24.6 ± 1.9*† (17)
+ 開眼片足立ち, 秒	30.8 ± 2.0 (108)	11.3 ± 4.0* (24)	18.4 ± 7.0 (13)
+ タンデムバランス, 秒	28.1 ± 0.7 (109)	17.1 ± 1.4* (24)	17.0 ± 2.5* (13)
+ 長座体前屈, cm	32.7 ± 1.0 (109)	28.2 ± 2.1 (23)	26.5 ± 3.5 (14)
+ ファンクショナルリーチ, cm	29.8 ± 0.6 (109)	22.8 ± 1.3* (24)	23.2 ± 2.1* (15)
-5 回椅子立ち上がり, 秒	6.6 ± 0.2 (109)	10.6 ± 0.5* (24)	13.7 ± 0.9*† (13)
-ステップテスト, 秒	4.2 ± 0.1 (109)	6.7 ± 0.3* (24)	6.7 ± 0.6* (6)
-アップ&ゴー, 秒	5.9 ± 0.2 (109)	11.2 ± 0.5* (24)	13.2 ± 0.8*† (11)
-5 m 通常歩行, 秒	3.6 ± 0.1 (109)	6.1 ± 0.3* (24)	6.3 ± 0.5* (13)
-タンデムウォーク, 秒+エラー	11.6 ± 0.5 (109)	19.1 ± 1.1* (24)	17.0 ± 2.3 (7)
女性 (n=373)	(206)	(112)	(55)
+ 握力, kg	22.1 ± 0.3 (204)	20.5 ± 0.4* (106)	16.1 ± 0.9*† (52)
+ 開眼片足立ち, 秒	28.7 ± 1.4 (204)	20.1 ± 1.9* (106)	12.1 ± 4.8* (36)
+ タンデムバランス, 秒	26.4 ± 0.6 (204)	21.6 ± 0.8* (106)	18.4 ± 1.9* (43)
+ 長座体前屈, cm	36.0 ± 0.6 (204)	33.7 ± 0.9 (105)	31.2 ± 2.1 (38)
+ ファンクショナルリーチ, cm	26.9 ± 0.5 (204)	25.8 ± 0.6 (104)	17.7 ± 1.4*† (46)
-5 回椅子立ち上がり, 秒	6.9 ± 0.2 (203)	9.8 ± 0.3* (105)	12.5 ± 0.7*† (34)
-ステップテスト, 秒	4.6 ± 0.1 (204)	6.1 ± 0.1* (106)	6.1 ± 0.4* (26)
-アップ&ゴー, 秒	6.9 ± 0.3 (204)	8.9 ± 0.3* (106)	13.2 ± 0.8*† (39)
-5 m 通常歩行, 秒	3.8 ± 0.1 (204)	5.0 ± 0.2* (106)	7.0 ± 0.4*† (43)
-タンデムウォーク, 秒+エラー	12.7 ± 0.4 (203)	15.4 ± 0.5* (105)	18.1 ± 1.8* (18)

平均値 ± 標準誤差 (共変量で調整済みの値)

男性：年齢、服薬数を共変量とした ANCOVA, Bonferroni 法

女性：年齢、服薬数、疾患数、関節痛数を共変量とした ANCOVA, Bonferroni 法

+：値の大きいほうが良い記録

-：値の小さいほうが良い記録

* P < 0.05 vs 元気高齢者

† P < 0.05 vs 特定高齢者

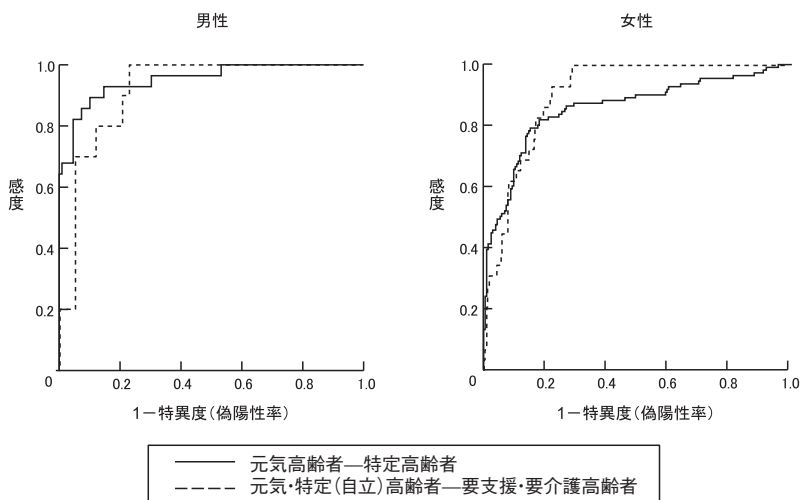


図 1. 身体機能得点の receiver operating characteristic (ROC) 曲線

表 4. 身体機能得点における特定高齢者該当および要介護認定該当のカットオフ値

性別	カテゴリ	カットオフ値	感度 (%)	特異度 (%)	AUC	95%信頼区間
男性	元気高齢者-特定高齢者	-0.047	89.3	89.9	0.952	0.907-0.996
	元気・特定(自立)高齢者-要支援・要介護高齢者	-0.346	80.0	79.6	0.905	0.845-0.965
女性	元気高齢者-特定高齢者	0.183	79.3	84.9	0.859	0.812-0.906
	元気・特定(自立)高齢者-要支援・要介護高齢者	-0.301	82.8	82.9	0.904	0.865-0.942

AUC: area under the receiver operating characteristic curve

る。

男性

身体機能得点

$$= 0.031X_1 - 0.083X_2 - 0.075X_3 - 0.149X_4 + 0.898$$

女性

身体機能得点

$$= 0.047X_1 - 0.082X_2 - 0.075X_3 - 0.148X_4 + 1.005$$

X_1 から X_4 はそれぞれ X_1 : 握力、 X_2 : 5 回椅子立ち上がり、 X_3 : アップ&ゴー、 X_4 : 5 m 通常歩行である。いずれも暦年齢との間に有意な負の相関関係がみられた (男性: $r = -0.46$ 、女性: $r = -0.55$)。

図 1 と表 4 には、身体機能得点の ROC 曲線と、元気高齢者と特定高齢者とのカットオフ値、ならびに元気・特定(自立)高齢者と要支援・要介護高齢者とのカットオフ値を示した。身体機能得点は、いずれの識別においても大きな ROC 曲線下面積 (AUC=0.7) 以上を示した。元気高齢者と特定高齢者とのカットオフ値は男性で -0.047 (感度 89.3%、特異度 89.9%)、女性で 0.183 (感度 79.3%、特異度 84.9%) であり、元気・特定(自立)高齢者と要支援・要介護高齢者とのカットオフ値は男性で -0.346 (感度 80.0%、特異度 79.6%)、女性で -0.301 (感度 82.8%、特異度 82.9%) であった。

4. 考察

(1) 身体的虚弱化リスク評価指標の吟味

本研究より、握力、5 回椅子立ち上がり、アップ&ゴー、5 m 通常歩行の 4 項目が、身体的虚弱化リスクを評価する上で有用な指標になり得ることが示唆された。身体的虚弱の特徴は、これら筋力や移動能力の低下によるものが大きいと考えられる。SPPB⁴⁾ では、5 回椅子立ち上がり、8 フィート歩行がテスト項目として採択され、将来的な

障害や総死亡に関連することが報告されている。また、その他の先行研究¹⁶⁾においても、筋力、移動能力、バランス能力の低下と虚弱化との関連が報告されており、本研究結果は妥当なものであると考えられた。

握力は、全身の筋量を反映する¹⁷⁾として汎用され、多数の研究によってその妥当性や測定の意義が明らかにされている。数多い身体機能評価項目の中でも、簡便で信頼性、妥当性が高く、測定に伴って起こる事故が少ない。特に、「握る」という動作は年齢に関係なく比較的容易にできるため、元気高齢者から要支援・要介護高齢者までの身体的虚弱化を評価する上で有用な指標と考えられた。

5 回椅子立ち上がりは簡便に脚筋パワーを測定する方法として提案されたものである⁴⁾。また、アップ&ゴーはもともと身体的に虚弱な高齢者の基本的移動能力を評価する項目として開発されたものであり¹⁸⁾、地域在住高齢者と施設に入所している虚弱な高齢者とは、速さに顕著な差があることも確認されている¹⁹⁾。Bean et al.^{20,21)}は、脚筋力よりも脚筋パワーのほうが移動能力に及ぼす影響が強いこと、また、移動制限のある高齢者において、身体パフォーマンスには脚筋パワーが最も重要な要素であることを報告している。5 回椅子立ち上がりとアップ&ゴーは、その動作特性上、基本的移動能力に直結した項目であるため、3 群間の比較において著差がみられたものと考えられる。

5 m 通常歩行では、階層的な結果 (降順) が得られたのは女性のみであったが、身体的虚弱化を評価する項目として通常歩行速度の重要性を報告した研究は多い²²⁾。特に要介護高齢者においては、通常歩行速度と最大歩行速度との間に差がみられなくなるケースもあるため、元気高齢者から

要介護高齢者までの身体機能を連続的に把握する上で有用な項目と考えられた。

身体機能得点（第一主成分得点）は、男女とも暦年齢との間に負の相関関係がみられ、全分散に対する第一主成分の説明率も高い値が得られたため、身体機能をあらわす因子と解釈できた。身体的虚弱化リスクを評価するには、具体的な数値による基準値を設定することが望ましい。そこで、ROC 曲線を描くことで、特定高齢者該当のカットオフ値と要介護認定該当のカットオフ値を求めた。Hebert et al.²³⁾は、先行研究での感度と偽陽性率をまとめており、それによると感度は79～97%、偽陽性率は50～82%であった。この報告と比較すると本研究のいずれのカットオフ値も感度、特異度ともに良好であると考えられた。以上より、身体機能得点は、運動指導現場のみならず研究フィールドにおいて身体機能を評価する場合も活用可能なものと考えられた。

(2) 本研究の限界と今後の課題

本研究は、いくつかの限界と課題を有している。1つ目は、本研究の対象者が、茨城県、千葉県、福島県近隣に在住する高齢者であること、2つ目は、身体機能評価指標およびそのカットオフ値の交差妥当性が検討できていないこと、3つ目は、特に男性においては対象者数が不十分であり、外的妥当性について言及することができないことである。これらを踏まえると、本研究で得られた結果が幅広い地域に適用可能かどうかは、今後、厳密な検討の余地がある。また、厚生労働省の推計データによると、本邦の全高齢者に占める一般高齢者、特定高齢者、要支援・要介護高齢者の割合は、それぞれ約79.2%、約5%、約15.8%である。本研究では、①実際に報告されている特定高齢者数が推計を下回っていること、②本研究における要支援・要介護高齢者数が少数であること、を鑑み、可能な限り多くのデータを反映させるために、母集団における割合と本研究対象者の割合とのマッチングをおこなわなかった。さらに、体力測定をおこなえる者のみのデータを分析に用いていることを考慮すると、本研究の対象者は相対的に身体機能レベルの高い者であった可能性がある。

以上のような限界と課題を有してはいるもの

の、本研究で提案した身体機能評価指標を用いることで、身体的虚弱化のリスク評価が可能となり、良質の運動プログラムの礎としても活用し得ると考えられる。

5. 結語

本研究では、元気高齢者、特定高齢者、要支援・要介護高齢者の身体機能の特徴を把握し、身体的虚弱化のリスクを評価し得る指標の開発を目的とした。握力、5回椅子立ち上がり、アップ&ゴー、5m通常歩行の4つを評価項目として選定し、身体機能得点による評価指標を作成した。さらに、身体機能得点の特定高齢者該当および要介護認定該当の基準値を示すことができた。今後は、幅広い地域において、身体機能得点とそのカットオフ値の妥当性検証をおこなっていく予定である。

文 献

- 1) Sara E, Linda E, Fried P. Risk factors for frailty in the older adult. *Clinical Geriatrics* 2007; 15: 37-44.
- 2) Rudberg MA, Sager MA & Zhang J. Risk factors for nursing home use after hospitalization for medical illness. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 1996; 51: M189-M194.
- 3) Reuben DB, Siu AL. An objective measure of physical function of elderly outpatients. The physical performance test. *J Am Geriatr Soc* 1990; 38: 1105-1112.
- 4) Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol* 1994; 49: M85-M94.
- 5) 種田行男, 荒尾孝, 西嶋洋子, 他. 高齢者の身体的活動能力（生活体力）の測定法の開発. *日本公衆衛生雑誌* 1996; 43: 196-207.
- 6) 重松良祐, 金憲経, 張美蘭, 他. 高齢邦人女性の身体機能を評価するテストバッテリーの作成. *日本公衆衛生雑誌* 1999; 46: 14-23.
- 7) 重松良祐, 中村容一, 中垣内真樹, 他. 高齢男性の日常生活に必要な身体機能を評価するテストバッテリーの作成. *体育学研究* 2000; 45: 225-238.
- 8) 清野論, 藪下典子, 金美芝, 他. 特定高齢者の体力を把握するためのテストバッテリー. *日本公衆衛生雑誌* 2009; 56: 724-736.
- 9) 清野論, 藪下典子, 金美芝, 他. 基本チェックリストによる「運動器の機能向上」プログラム対象者把握の意

義と課題－「能力」と「実践状況」による評価からの検討－。厚生の指標 2009; 56: 23-31.

- 10) Visser M, Pluijm SM, Stel VS, et al. Physical activity as a determinant of change in mobility performance: the Longitudinal Aging Study Amsterdam. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50: 1774-1781.
- 11) 金禧植, 松浦義行, 田中喜代次, 他. 高齢者の日常生活における活動能力の因子構造と評価のための組テスト作成. *体育学研究* 1993; 38: 187-200.
- 12) Mahoney FI, Barthel DW. functional evaluation: The barthel index. *Md State Med J* 1965; 14: 61-65.
- 13) 福原俊一. SF-36v2 日本語版マニュアル. NPO 健康医療評価研究機構, 京都, 2004.
- 14) 田中喜代次, 松浦義行, 中塘二三生, 中村榮太郎. 主成分分析による成人女性の活力年齢の推定. *体育学研究* 1990; 35: 121-131.
- 15) Connell FA, Koepsell TD. Measures of gain in certainty from a diagnostic test. *Am J Epidemiol* 1985; 121: 744-753.
- 16) Ferrucci L, Guralnik JM, Studenski S, et al. The interventions on frailty working group. Designing randomized, controlled trials aimed at preventing or delaying functional decline and disability in frail, older persons: A consensus report. *J. Ame. Geriatr. Soc* 2004; 52: 625-634.
- 17) Rantanen T, Era P, Kauppinen M, et al. Maximal isometric muscle strength and socioeconomic status, health, and physical activity in 75-year-old persons. *J Aging Phys Activity* 1994; 2: 206-220.
- 18) Podsiadlo D and Richardson S. The Timed Up & Go: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39: 142-148.
- 19) Bischoff HA, Stahelin HB, Monsch AU, et al. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age Ageing* 2003; 32: 315-320.
- 20) Bean JF, Kiely DK, Herman S, et al. The relationship between leg power and physical performance in mobility-limited older people. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50: 461-467.
- 21) Bean JF, Leveille SG, Kiely DK, et al. A comparison of leg power and leg strength within the InCHIANTI study: which influences mobility more? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2003; 58: 728-733.
- 22) Kim MJ, Seino S, Kim MK, et al. Validation of lower extremity performance tests for determining the mobility limitation levels in community-dwelling older women. *Aging Clin. Exp. Res* 2010; 21: 437-444.
- 23) Hebert R, Bravo G, Korner-Bitensky N, et al. Predictive validity of a postal questionnaire for screening community-dwelling elderly individuals at risk of functional decline. *Age Ageing* 1996; 25: 159-167.

2. 高齢者における転倒関連指標の作成

藪下典子¹⁾、大久保善朗²⁾、大須賀洋祐²⁾、大月直美²⁾、鄭 松伊²⁾、田中喜代次²⁾

1. 背景

平成18年に改定された介護保険法にも記されている通り、要介護化予防に関する指導・教育が盛んである。特に、“転倒”に関しては、介護化の要因である“骨折”の原因となることから、転倒予防教育の普及とともに多くの高齢者において重大な関心事となっている。

高齢期の転倒は、身体機能低下や服薬状況、過去の転倒経験、転倒不安などの心理的問題、疾病、障害、居住環境などの様々な要因が相互に、そして複雑に関連しているといわれている(American Geriatrics Society, 2001)¹⁾。転倒を予防することを目的とした介入研究や縦断研究も数多くおこなわれており、転倒予防の指標として体力や日常生活動作(ADL)、ADLの遂行に対する自己効力感(Fall Efficacy)、転倒不安感などといった改善可能な身体機能・心理関連要因に着目している(Toraman & Yildirim, 2009; Tinetti et al., 1994; Suzuki et al., 2004)^{8,9,11)}。

転倒予防を意図した調査や介入研究を実施するにあたり、転倒発生リスクを評価できることが大切となる。これまで報告されてきた転倒発生リスク評価指標として、鈴木(2000)⁷⁾による転倒アセスメント、Tinettiら(1990)¹⁰⁾によるThe fall efficacy scale (FES)、Powell & Myers (1995)⁵⁾によるThe activities-specific balance confidence (ABC) scaleなどがあり、これらはすべて質問紙を利用している。また、Lajoie & Gallagher (2004)³⁾は、姿勢保持能力、反応時間、Berg balance scaleおよびABC scaleを利用し、転倒予測評価指標を作成している。これらの指標は、転倒発生リスクが転倒不安感や身体機能状態より予測できることも応援したものである。

要介護化予防事業が開始され5年目を迎え、身

体機能低下や転倒発生・障害などを予防することを目的とした“運動器の機能向上事業”は、多くの自治体において実施されてきた。しかしながらこれらの事業において、アウトプット指標(事業実施報告)は多くみられるものの、アウトカム指標(事業成果報告)は評価指標・方法が曖昧であることから、示されないことも多い。特に、転倒予防に関しては、短期間の体力改善や向上のみでは“転倒を予防できた”との評価は難しく、実際の予防効果の証明には事業終了後における継続的調査が必要となる。そこで、本研究では転倒予防に着目し、転倒予防の評価指標として“転倒不安感”の改善に着目し、要介護化予防事業で短期間の介入であっても活用できる指標の作成を目的とした。また、指標作成にあたり、縦断的な転倒発生要因と転倒不安要因を精査し、簡易な質問項目と体力項目の提案を目指した。

2. 方法

(1) 対象者

対象者は、要介護認定を受けておらず地域にて自立した生活を遂行している65歳以上の女性とした。

(2) 体力および質問紙調査

体力項目と質問紙調査内容を表1および表2に示した。また、表3には、体力項目および質問紙調査内容と転倒リスクの関係を表に示した。

(3) 統計解析

年齢、身長、体重および体力測定値、一部の質問紙得点は平均値と標準偏差で、質問回答状況は対象者に対する割合(%)で示した。本研究では1)1年後の転倒経験の有無によるベースライン値の比較および2)転倒不安の有無による質問項目および体力項目の比較、3)質問項目の精査および転倒不安得点の算出の3つを目的に統計を施した。それぞれの分析方法については、各表において解説を加えた。有意水準は、5%に設定した。

1) 医療法人八千代会八千代病院

2) 筑波大学大学院人間総合科学研究科

表 1. 体力測定項目およびその方法

項目	体力要素	測定方法
握力	前腕静的筋力	握力計（竹井機械工業社製 GRIP-D5101）を手に持ち、両腕を体側で自然に下げ、リラックスした状態を取らせる。次に、呼吸しながら握力計を可能な限り強く握らせる。手は身体に触れないように、かつ動かさないように注意する。
開眼片足立ち	静的平衡性	立位姿勢になって両手を腰に当てたあと、任意の足を床から約 20 cm 挙げてバランスを取らせる。支持足が動いたり、腰に当てた手が離れたり、支持足以外の身体部分が着地した時点でバランスが崩れたものとする（最高 60 秒間）。
タンデムバランス	静的平衡性	片足のつま先ともう一方のかかとを合わせ、直立姿勢にて手を腰に当てた状態でバランスをとらせる。手が腰から離れたり足の状態が崩れる時点までの時間を計測する。
長座位前屈	柔軟性	靴を脱いで長座位姿勢を取る。呼吸しながら長座位体前屈計（竹井機械工業社製 T.K.K.5112）を押しながら徐々に前傾させる。この時両膝が曲がらないように注意する。
ファンクショナルリーチ	柔軟性・動的平衡性	任意の腕を壁側に近づけた状態で壁に横向きに立ち、伸展させた両腕を肩の高さまで前方に挙げ、第 3 指の先端を 0 cm とする。腕を肩と同じ高さに保ったまま、可能な限り上体を前傾し、両腕の指先が前方に移動した距離を計測する。このとき、踵は浮かせないようにする。
5 回椅子立ち上がり	脚筋力	背もたれのついた椅子に浅く腰掛け、胸の前で手を組む。椅子からの立ち・座り動作を連続 5 回繰り返す、5 回目の直立姿勢までの所要時間を計測する。
タイムドアップアンドゴー	移動能力・調整力	合図とともに椅子座位の状態から、3 m 前方にある目印を回り、再び座るまでの時間を計測する。
5 m 通常歩行	移動能力	予備路を前後に 1 m とった 5 m のコースを、普通で歩いた場合の所要時間を計測する。
3 m タンデムウォーク	動的平衡性	床上に 3 m の直線を引く。片足のつま先ともう一方のかかとを合わせながら、直線上をできるだけ早く歩く。バランスを崩したりつま先とかかとが離れて歩いた場合はエラーとして回数を数える。
8 回ステップ	脚筋持久力	立位姿勢にて 19 cm の高さに設定した目印を目安に。つま先が超えるまで脚を上げる。8 回上げ下ろしする時間を計測する。

(4) 倫理面への配慮

本研究を開始するにあたり、筑波大学大学院人間総合科学研究科に設置されている倫理委員会により調査進行の審議を通し了承を得た。その後、体力測定データの取り扱いについて、研究代表者より、本研究以外の目的で使用しないこと、データ分析の際には ID により匿名化し個人を特定できないよう配慮すること、研究に伴う不利益が生じた場合、一度同意した場合でも随時撤回できることを各参加者に口頭および文書にて伝え、自筆証明による承諾を得た。

3. 結果

(1) 1 年後の転倒経験の有無によるベースライン値の比較

表 4 および表 5 には、1 年後の転倒経験の有無により群わけした転倒群（F 群）および非転倒群（NF 群）のベースライン時の体力測定値および質問回答状況を比較した結果を示した。1 年間の転倒率は 19.0% であった。体力測定値において

は、すべての項目において有意差はみられなかった。一方、質問回答状況において、過去 1 年間の転倒歴、全体的健康感および脳血管疾患の既往において有意差があり、どの項目も F 群において多かった。

(2) 転倒不安の有無別にみた体力および質問紙調査結果

表 6 には、転倒不安の有無別に基本的属性を比較した結果を示した。全対象者では、転倒不安あり群において高齢であり、低身長、低体重であった。5 歳刻みの年齢グループで検討したところ、70~74 歳において身長および体重に有意差があり、いずれも転倒不安群において低値を示した。

表 7 および表 8 には、体力測定値と老研式活動能力指標、バーサルインデックス（ADL）、ローソンインデックス（IADL）の結果を示した。全対象者で比較したところ、転倒不安あり群は転倒不安なし群にくらべ、有意に低体力であることが明らかとなった。5 歳刻みの年齢グループで検

表 2. 主な質問紙の質問内容

質問紙	内 容	
基本情報	睡眠時間、喫煙状況、飲酒状況、生活状況、既往歴、身体の痛み、入院歴、転倒状況などに関する基本情報について回答を得た。	
移動・移乗時の疲労感	ベッドからの移乗、外出時、敷地内移動、階段昇降、天候状況などの移動・移乗時の疲労感について複数回答法にて回答を得た。	
バーサルインデックス (ADL)	日常生活動作 (ADL) の遂行度をバーサルインデックスを使用して評価した。	
ロートンインデックス (IADL)	手段的日常生活動作 (IADL) の遂行度をロートンインデックスを使用して評価した。	
移動動作に対する難しさ	階段昇り、15 分間の連続の歩行、椅子からの立ち上がりに対して“できる”、“少し難しい”、“難しい”の 3 件法で回答を得た。	
日常生活活動の実行度 (老研式活動能力指標)	参加者の身体活動に期待する恩恵の程度を測る質問紙。運動への結果期待の大きい人ほど定期的な身体活動をおこない、それを続けていく可能性は大きいと言われていたことから、この質問紙では身体活動により期待する精神的・身体的恩恵について尋ねた。	
転倒状況	過去 1 年以内の転倒の有無、転倒不安、転倒状況について尋ねた。	
主観的健康感	36-item short-form health survey (SF-36) 日本語版 (Fukuhara et al., 1998) を利用して、主観的健康感について尋ねた。SF-36 の下位尺度について以下に説明した。	
下位尺度	得点の解釈	
	低い	高い
身体機能	健康上の理由で、入浴または着替えなどの活動を自力でおこなうことがとてもむずかしい。	激しい活動を含むあらゆるタイプの活動をおこなうことが可能である。
日常役割機能 (身体)	過去 1 ヶ月間に仕事やふだんの活動をした時に身体的な理由で問題があった。	過去 1 ヶ月間に仕事やふだんの活動をしたときに、身体的な理由で問題がなかった。
身体の痛み	過去 1 ヶ月間に非常に激しい体の痛みのためにいつもの仕事が非常にさまたげられた。	過去 1 ヶ月間に体の痛みはぜんぜんなく、体の痛みのためにいつもの仕事がさまたげられることはぜんぜんなかった。
社会生活機能	過去 1 ヶ月間に家族、友人、近所の人、その他の仲間とのふだんのつきあいが、身体的あるいは心理的な理由で非常にさまたげられた。	過去 1 ヶ月間に家族、友人、近所の人、その他の仲間とのふだんのつきあいが、身体的あるいは心理的な理由でさまたげられることはぜんぜんなかった。
全体的健康感	健康状態が良くなく、徐々に悪くなっていく。	健康状態は非常に良い。
活力	過去 1 ヶ月間、いつでも疲れを感じ、疲れはてていた。	過去 1 ヶ月間、いつでも活力にあふれていた。
日常役割機能 (精神)	過去 1 ヶ月間、仕事やふだんの活動をした時に心理的な理由で問題があった。	過去 1 ヶ月間、仕事やふだんの活動をした時に心理的な理由で問題がなかった。
心の健康	過去 1 ヶ月間、いつも神経質でゆううつな気分であった。	過去 1 ヶ月間、おちついていて、楽しく、おだやかな気分であった。

表 3. 転倒リスクと調査内容およびその方法

転倒リスク	調査内容	調査方法
基本的属性	年齢	質問紙
全身の健康状態	ADL、主観的移動・移乗能力、転倒経験、運動習慣	質問紙
身体機能・体力	平衡性能力、上肢筋力、下肢筋力、柔軟性、移動能力	体力測定
感覚機能	既往歴、身体の痛み、移動・移乗動作への疲労感	質問紙
認知・心理機能	認知障害の有無、抑うつ、転倒不安	質問紙
医学的問題	既往歴、身体の痛み	質問紙
服薬	服薬の有無	質問紙

表 4. 非転倒群と転倒群における身体属性および体力の比較

項 目	NF 群 (n=94)	F 群 (n=22)	
身体属性			
年齢	73.7 ± 5.6	75.7 ± 6.2	ns
身長 (cm)	146.9 ± 5.8	146.3 ± 5.3	ns
体重 (kg)	51.0 ± 7.4	51.0 ± 5.5	ns
BMI (kg/m ²)	23.6 ± 3.2	23.9 ± 2.8	ns
体力測定			
握力 (kg)	21.5 ± 4.3	19.5 ± 6.1	ns
開眼片足立ち (秒、最大 60 秒)	25.4 ± 21.3	20.9 ± 20.6	ns
タンデムバランス (秒、最大 30 秒)	25.1 ± 8.9	22.7 ± 9.6	ns
長座体前屈 (cm)	34.8 ± 8.3	34.1 ± 8.3	ns
ファンクショナルリーチ (cm)	25.1 ± 6.0	27.3 ± 5.4	ns
5 回椅子立ち上がり (秒)	8.0 ± 3.7	8.4 ± 4.5	ns
8 回ステップ (秒)	5.2 ± 2.1	5.3 ± 1.7	ns
タイムドアップアンドゴー (秒)	7.9 ± 3.7	8.4 ± 2.9	ns
5 m 通常歩行 (秒)	4.3 ± 1.7	4.4 ± 1.2	ns
3 m タンデムウォーク (秒)	12.5 ± 5.4	13.2 ± 5.5	ns
3 m タンデムウォークエラー (回)	1.2 ± 1.4	1.8 ± 1.9	ns

F 群；転倒群、NF 群；非転倒群

統計方法：対応のない t 検定

ns；有意差なし

表 5. 非転倒群と転倒群における質問紙項目の比較

項 目	NF 群 (n=94)	F 群 (n=22)	
外出頻度、日/週	5.7 ± 2.1	5.3 ± 2.9	ns
服薬、あり	71.0	86.4	ns
階段 10 段昇り、困難	34.0	36.4	ns
15 分間連続歩行、困難	21.3	13.6	ns
椅子からの立ち上がり、困難	17.0	18.2	ns
過去 1 年間の転倒経験、あり	23.4	54.5	*
転倒不安、あり	51.1	63.6	ns
全体的健康観、よい	76.6	95.5	*
独居、あり	16.1	19.0	ns
脳血管疾患、あり	4.3	19.0	*
高血圧、あり	40.9	38.1	ns
糖尿病、あり	4.3	14.3	ns
心臓疾患、あり	5.4	9.5	ns
骨粗鬆症、あり	7.5	4.8	ns
高脂血症、あり	14.0	9.5	ns
関節痛、あり	42.6	28.6	ns
Barthel index	98.8 ± 4.9	98.1 ± 5.4	ns

F 群；転倒群、NF 群；非転倒群

統計方法：対応のない t 検定

ns；有意差なし

討したところ、タイムドアップアンドゴーにおいてすべての年齢グループで転倒不安あり群が有意に低かった。その他の項目では、握力、5回椅子立ち上がり、8回ステップテスト、5m通常歩行において多くの年齢グループで転倒不安あり群が有意に低い結果となった。老研式活動能力指標やADL、IADLにおいては、全対象者で比較したところ、ほとんどの項目で転倒不安あり群が有意に低値を示したが、年齢グループ共通して有意差を示す項目はなかった。

表9には、運動習慣や服薬状況、移動・移乗動作の困難感などの結果を示した。全対象者で比較したところ、服薬状況、睡眠時間、過去1年以内の入院以外のすべてにおける項目で有意差があった。転倒不安あり群で階段10段昇りや椅子からの立ち上がり、15分間連続歩行において、“できない”と回答する者が多く、また、身体の痛みを感じており、運動器に関連する既往歴を保有し、疲労を感じる移動動作の多いことが明らかとなった。5歳刻みの年齢グループで比較したところ、身体の痛みや疲れの感じる移動動作、椅子立ち上がりや階段10段昇りにて多くの年齢グループで転倒不安あり群が良好でない結果であった。

(3) 質問紙項目の精査および転倒不安得点の算出

以上、“(1) 1年後の転倒経験の有無によるベータライン値の比較”および“(2) 転倒不安の有無別にみた体力および質問紙調査結果”の結果を踏まえ、転倒予防を目的とした場合に調査すべき質問項目の精査を試みた。従属変数には転倒不安あり群を1、転倒不安なし群を0として、独立変数には先に施した分析により有意差のみられた9項目、すなわち“年齢グループ”、“運動器に影響する既往歴”(以上、強制投入)、“過去1年以内の転倒経験”、“階段10段昇り”、“身体の痛み”、“疲れを感じる移動動作”、“15分間連続歩行”、“椅子からの立ち上がり”、“週1回・30分以上・1年以上継続している運動習慣”(以上、変数減少法)としたロジスティック回帰分析を施した。その結果、“年齢グループ”、“運動器に影響する既往歴”、“過去1年以内の転倒経験”、“階段10段昇り”、“身体の痛み”、“疲れを感じる移動動作”の6項目が選択された。すなわち、75歳以上の年齢、複数回の転倒経験、階段昇段の障害、身体の痛みを保有している、移動時の疲労を感じ

ることが転倒不安リスクを高めると考えられた。

また、体力項目のうち、多くの年齢グループで有意義のみられたタイムドアップアンドゴー、握力、5回椅子立ち上がり、8回ステップテスト、5m通常歩行の5項目に対し主成分分析を施し、転倒不安得点計算式を作成した。作成した式は以下のとおりである。

【転倒不安得点】

$$=0.039x_1 - 0.088x_2 - 0.184x_3 - 0.119x_4 - 0.169x_5 + 2.360$$

x_1 : 握力、 x_2 : 5回椅子立ち上がり、 x_3 : 8回ステップテスト、 x_4 : タイムドアップアンドゴー、 x_5 : 5m通常歩行

上記計算式により算出された転倒不安得点を転倒経験や階段10段昇り、椅子立ち上がり、15分間連続歩行の状況によるそれぞれの対象者群で比較したところ、複数回転倒している者、階段10段昇ることや支えなしで椅子から立ち上がること、15分間連続して歩行することが困難な者において有意に低い得点であることが示された(表11)。

4. 考察

本研究の結果より、1年間の転倒発生や転倒不安感と関連し、そのリスクを高める質問項目は、年齢(75歳以上)、運動器に影響する既往歴(あり)、過去1年以内の転倒経験(複数回の転倒)、階段昇段(障害あり)、身体の痛み(あり)、移動動作時の疲労(あり)であった。また、転倒不安得点を算出するために選定された体力項目は、タイムドアップアンドゴー、握力、5回椅子立ち上がり、8回ステップテスト、5m通常歩行の5項目であった。これらの質問項目と体力項目は、American geriatrics societyの報告している転倒リスク要因と照らし合わせると、筋力低下(握力、5回椅子立ち上がり)、転倒経験(過去1年以内の転倒経験)、移動能力低下(タイムドアップアンドゴー、5m通常歩行)、平衡性能力低下(タイムドアップアンドゴー、8回ステップテスト)、関節炎(身体の痛み、運動器に影響する既往歴)、ADL低下(階段昇段)、80歳以上(年齢)となる。日本人に多用されている転倒アセスメント(鈴木, 2000)⁷⁾においても、転倒経験や疾患、

表 6. 転倒不安の有無別にみた対象者の特徴

	全体 (n=593)		65~69歳 (n=167)		70~74歳 (n=187)		75~79歳 (n=167)		80歳以上 (n=80)	
	転倒不安 あり群	転倒不安 なし群	転倒不安 あり群	転倒不安 なし群	転倒不安 あり群	転倒不安 なし群	転倒不安 あり群	転倒不安 なし群	転倒不安 あり群	転倒不安 なし群
平均値	73.7	72.8	67.0	67.0	72.2	71.9	72.2	76.9	82.0	82.8
標準偏差	5.2	5.5	1.4	1.5	1.4	1.3	1.4	1.4	2.2	2.6
年齢 (歳)	65.0	65.0	65.0	65.0	70.0	70.0	70.0	75.0	80.0	80.0
最小値	89.0	89.0	69.0	69.0	74.0	74.0	74.0	79.0	89.0	89.0
最大値	34.3	250	85	82	108	79	108	59	50	30
度数	146.6	148.5	149.4	150.1	146.9	148.9	146.9	147.4	143.2	145.6
平均値	5.9	5.2	5.1	4.9	5.4	5.0	5.4	5.3	6.2	5.0
標準偏差	129.4	134.8	133.1	137.6	132.5	137.5	132.5	134.8	129.4	135.4
身長 (cm)	161.1	163.5	161.1	163.5	158.0	161.1	158.0	160.2	154.0	155.7
平均値	342	250	84	82	108	79	108	59	50	30
標準偏差	51.1	53.1	53.8	53.4	50.1	53.5	50.1	52.4	49.2	52.5
最小値	7.6	8.3	7.7	7.7	7.2	8.0	7.2	8.2	7.6	10.6
最大値	30.0	32.5	34.6	39.5	30.0	33.9	30.0	32.5	35.3	33.7
度数	78.2	86.5	78.2	86.5	67.7	83.8	67.7	66.8	65.8	77.9
平均値	23.8	24.0	24.1	23.7	23.2	24.1	23.2	24.1	24.0	24.7
標準偏差	3.3	3.4	3.1	3.2	3.0	3.4	3.0	3.4	3.6	4.0
最小値	16.0	16.4	16.8	17.5	16.0	16.6	16.0	17.3	18.5	16.4
最大値	35.6	38.4	35.6	36.9	32.3	38.4	32.3	30.4	31.5	34.2
度数	340	250	84	82	106	79	106	59	50	30

統計方法：対応のないt検定

* 転倒不安あり群と転倒不安なし群間で有意差あり (P<0.05)

ns 転倒不安あり群と転倒不安なし群間で有意差なし

表 7. 体力測定値

	全体 (n=593)			65~69 歳 (n=167)			70~74 歳 (n=187)			75~79 歳 (n=167)			80 歳以上 (n=80)		
	転倒不安あり群	転倒不安なし群	*	転倒不安あり群	転倒不安なし群	*	転倒不安あり群	転倒不安なし群	*	転倒不安あり群	転倒不安なし群	*	転倒不安あり群	転倒不安なし群	*
握力 (kg)	平均値	21.3	23.0	22.5	24.4	*	21.6	22.6	ns	20.9	22.5	22.5	19.1	21.0	*
	標準偏差	4.2	4.1	3.8	3.7		4.4	4.0		4.3	4.0		3.5	4.6	
	最小値	7.5	7.8	12.4	16.4		7.5	12.7		9.6	16.1		12.0	7.8	
開眼片足立ち (秒, 最大60秒)	最大値	33.4	34.6	30.6	34.6		30.2	30.9		33.4	33.1		26.3	27.6	
	度数	336	244	83	82		106	77		97	56		50	29	
	平均値	23.9	30.1	38.0	44.1	ns	27.8	26.6	ns	15.2	21.9	*	11.2	16.3	ns
タンデムバランス (秒, 最大30秒)	標準偏差	0.5	0.8	2.3	2.5		0.9	0.8		1.2	1.1		0.5	2.2	
	最小値	60.0	60.0	60.0	60.0		60.0	60.0		60.0	60.0		60.0	60.0	
	最大値	339	245	84	81		107	77		98	57		50	30	
長座体前屈 (cm)	平均値	25.6	26.7	29.2	29.4	ns	26.2	27.6	ns	24.3	23.6	ns	21.0	22.1	ns
	標準偏差	7.8	6.9	3.5	2.5		7.0	5.9		8.2	8.8		10.5	9.2	
	最小値	1.4	0.6	4.9	16.9		2.3	0.6		2.0	2.0		1.4	4.4	
ファンクショ ナルリーチ (cm)	最大値	30.0	30.4	30.0	30.0		30.0	30.4		30.0	30.0		30.0	30.0	
	度数	331	239	82	82		105	75		94	53		50	29	
	平均値	34.1	37.0	35.5	39.6	*	34.7	37.0	ns	33.0	35.0	ns	32.3	33.5	ns
5 回椅子立ち上 がり (秒)	標準偏差	7.8	7.5	8.0	7.1		7.5	7.9		8.0	6.5		7.4	7.4	
	最小値	6.3	13.5	16.3	15.3		9.5	17.8		6.3	13.5		12.5	23.3	
	最大値	52.5	55.5	51.8	55.5		52.5	52.8		51.5	48.5		43.0	50.0	
タイムアップ フ&ゴ (秒)	度数	331	243	82	82		105	77		95	55		49	29	
	平均値	25.6	27.3	28.6	28.3	ns	26.0	28.4	*	24.3	25.6	ns	22.2	24.5	ns
	標準偏差	6.1	5.4	5.9	5.7		5.5	4.8		5.4	5.4		6.9	4.2	
5m 通常歩行 (秒)	最小値	7.5	10.5	12.0	14.5		10.5	19.0		12.0	10.5		7.5	14.5	
	最大値	50.0	42.5	50.0	40.0		39.3	42.5		36.5	34.8		35.5	32.5	
	度数	332	240	83	82		105	76		95	53		49	29	
3m タンデムウォーク (回)	平均値	8.3	7.3	6.5	6.3	ns	8.2	7.2	*	9.2	8.1	*	10.0	8.6	*
	標準偏差	3.2	2.1	1.9	1.5		3.0	2.1		2.9	2.4		4.4	1.6	
	最小値	3.8	3.7	3.8	3.7		4.0	4.4		4.7	3.8		4.9	5.0	
タイムアップ (秒)	最大値	25.1	15.9	12.1	10.6		21.1	13.9		22.1	15.9		25.1	11.5	
	度数	328	242	82	81		103	77		93	55		50	29	
	平均値	7.8	6.7	6.3	5.8	*	7.6	6.8	*	8.4	7.3	*	9.5	7.9	*
5m 通常歩行 (秒)	標準偏差	2.8	1.5	1.5	0.9		2.9	1.6		2.4	1.5		3.4	1.4	
	最小値	3.5	3.2	4.5	3.2		3.5	4.2		5.1	5.1		5.4	5.8	
	最大値	28.9	12.8	15.8	9.0		28.9	11.9		15.5	11.8		22.3	12.8	
3m タンデムウォーク (秒)	度数	336	241	82	81		107	76		97	55		50	29	
	平均値	4.4	3.9	3.6	3.4	ns	4.3	4.1	ns	4.8	4.0	*	5.2	4.5	*
	標準偏差	1.6	1.3	0.9	0.7		1.7	1.7		1.7	0.7		1.8	1.2	
3m タンデムウォーク (回)	最小値	2.4	2.5	2.4	2.5		2.6	2.5		2.5	2.9		2.7	3.1	
	最大値	17.1	18.3	8.2	6.5		17.1	18.3		15.3	6.7		10.6	9.1	
	度数	333	240	82	81		104	76		97	55		50	28	
8 回ステップ (秒)	平均値	12.3	11.5	10.8	9.9	*	11.9	11.7	ns	13.0	12.2	ns	14.6	14.2	ns
	標準偏差	4.5	4.0	3.0	2.6		3.9	3.7		5.1	4.2		5.5	5.9	
	最小値	4.4	4.8	5.4	4.8		4.4	6.1		7.3	6.2		6.2	8.5	
8 回ステップ (秒)	最大値	34.1	35.0	20.5	18.7		26.4	23.8		34.1	22.2		29.3	35.0	
	度数	323	238	82	81		103	76		93	54		45	27	
	平均値	1.3	1.1	1.0	0.9	ns	1.1	1.1	ns	1.5	1.3	ns	1.9	1.4	ns
3m タンデムウォーク (回)	標準偏差	1.7	1.5	1.5	1.5		1.4	1.3		1.7	1.7		2.2	1.8	
	最小値	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
	最大値	9.5	9.0	7.0	9.0		7.0	7.5		7.5	7.0		9.5	6.0	
8 回ステップ (秒)	度数	322	236	81	80		103	75		93	54		45	27	
	平均値	5.2	4.6	4.3	4.3	ns	4.9	4.6	ns	5.4	4.7	*	6.6	5.3	*
	標準偏差	1.6	1.0	0.7	0.7		1.1	1.2		1.5	1.0		2.6	1.1	
統計方法: 対応のないt検定	最小値	3.1	2.8	3.2	3.0		3.2	3.0		3.1	2.8		3.1	3.7	
	最大値	17.3	10.8	7.2	6.5		8.9	10.8		10.8	7.6		17.3	8.4	
	度数	320	239	81	82		100	74		91	54		48	29	

統計方法: 対応のないt検定
 * 転倒不安あり群と転倒不安なし群間で有意差あり (P < 0.05)
 ns 転倒不安あり群と転倒不安なし群間で有意差なし

表 8. 日常生活動作関連指標

	全体 (n=593)				65~69歳 (n=167)				70~74歳 (n=187)				75~79歳 (n=167)				80歳以上 (n=80)			
	転倒不安 あり群	転倒不安 なし群	転倒不安 あり群	転倒不安 なし群	転倒不安 あり群	転倒不安 なし群	転倒不安 あり群	転倒不安 なし群	転倒不安 あり群	転倒不安 なし群	転倒不安 あり群	転倒不安 なし群	転倒不安 あり群	転倒不安 なし群	転倒不安 あり群	転倒不安 なし群	転倒不安 あり群	転倒不安 なし群		
平均値	21.3	23.0	*	4.8	4.9	ns	4.7	4.7	ns	4.4	4.7	ns	4.4	4.7	ns	4.0	4.4	ns		
標準偏差	4.2	4.1		0.6	0.3		0.7	0.6		0.9	0.7		1.1	0.7		1.1	1.3			
立 (5点 満点)	7.5	7.8		2.0	4.0		1.0	2.0		1.0	2.0		1.0	2.0		1.0	0.0			
最大値	33.4	34.6		5.0	5.0		5.0	5.0		5.0	5.0		5.0	5.0		5.0	5.0			
度数	336	244		65	63		90	60		85	45		37	45		37	23			
平均値	21.3	23.0	ns	3.7	3.6	ns	3.5	3.5	ns	3.2	3.4	ns	3.2	3.4	ns	3.2	3.4	ns		
標準偏差	4.2	4.1		0.6	0.7		0.7	0.8		1.0	1.1		0.9	1.1		0.9	0.9			
知的能動 性 (4点 満点)	7.5	7.8		2.0	1.0		1.0	1.0		1.0	0.0		1.0	0.0		1.0	1.0			
最大値	33.4	34.6		4.0	4.0		4.0	4.0		4.0	4.0		4.0	4.0		4.0	4.0			
度数	336	244		64	63		91	59		85	45		38	45		38	23			
平均値	21.3	23.0	*	3.6	3.9	*	3.7	3.7	ns	3.4	3.6	ns	3.2	3.6	ns	3.2	3.2	ns		
標準偏差	4.2	4.1		0.6	0.5		0.7	0.6		0.9	0.8		1.0	0.8		1.0	1.3			
社会的役 割 (4点 満点)	7.5	7.8		2	2		0	1		1	1		1	1		1	0			
最大値	33.4	34.6		4	4		4	4		4	4		4	4		4	4			
度数	336	244		65	63		90	60		83	44		38	44		38	23			
平均値	21.3	23.0	*	12.1	12.4	ns	11.9	11.9	ns	11.0	11.6	ns	10.4	11.6	ns	10.4	11.1	ns		
標準偏差	4.2	4.1		1.2	1.1		1.5	1.4		2.1	2.0		2.0	2.0		2.0	2.4			
合計得点 (13点 満点)	7.5	7.8		8	7.0		3.0	6.0		6.0	4.0		6.0	4.0		6.0	5.0			
最大値	33.4	34.6		13	13.0		13.0	13.0		13.0	13.0		13.0	13.0		13.0	13.0			
度数	336	244		63	63		90	59		83	44		37	44		37	22			
平均値	21.3	23.0	*	99.1	98.9	ns	98.1	98.5	ns	98.1	98.2	ns	98.1	98.2	ns	98.1	98.8	ns		
標準偏差	4.2	4.1		3.4	3.9		5.5	4.2		4.9	5.0		4.7	5.0		4.7	2.9			
バーサライ ンデックス (ADL)	7.5	7.8		85	85.0		65.0	85.0		80.0	75.0		80.0	75.0		80.0	90.0			
最大値	33.4	34.6		100	100.0		100.0	100.0		100.0	100.0		100.0	100.0		100.0	100.0			
度数	336	244		64	70		100	71		97	57		50	57		50	29			
平均値	21.3	23.0	*	8.0	8.0	ns	7.7	7.9	*	7.5	7.9	*	7.7	7.9	*	7.7	7.7	ns		
標準偏差	4.2	4.1		0.3	0.1		0.8	0.3		0.8	0.6		0.7	0.6		0.7	0.8			
ロートンイ ンデックス (IADL)	7.5	7.8		6	7.0		4.0	6.0		4.0	4.0		5.0	4.0		5.0	4.0			
最大値	33.4	34.6		8	8.0		8.0	8.0		8.0	8.0		8.0	8.0		8.0	8.0			
度数	336	244		62	70		104	70		96	56		43	56		43	29			

統計方法：対応のないt検定

* 転倒不安あり群と転倒不安なし群間で有意差あり (P < 0.05)

ns 転倒不安あり群と転倒不安なし群間で有意差なし

表 9. 運動習慣、身体痛、日常生活動作（椅子立ち上がり、階段昇降、歩行）の遂行度、睡眠時間など

	全体 (n=593)		65~69歳 (n=167)		70~74歳 (n=187)		75~79歳 (n=167)		80歳以上 (n=80)		
	転倒不安あり群	転倒不安なし群	転倒不安あり群	転倒不安なし群	転倒不安あり群	転倒不安なし群	転倒不安あり群	転倒不安なし群	転倒不安あり群	転倒不安なし群	
運動習慣	有 %	71.6	78.5 ns	77.5	84.8 ns	67.6	79.7 ns	70.0	76.3 ns	74.0	63.3 ns
全対象者数	n	338	247	80	79	108	79	100	59	50	30
週1回、30分以上、1年以上継続している運動習慣	有 %	62.4	76.4 *	74.1	81.7	60.2	78.5 *	59.0	72.9 ns	54.0	63.3 ns
全対象者数	n	338	247	80	79	108	79	100	59	50	30
服薬状況：1種類以上4種類未満	有 %	51.5	57.7 ns	41.2	55.6 ns	60.2	62.3 ns	50.5	57.6 ns	52.0	51.7 ns
：4種類以上	有 %	26	17.9	15.3	6.2	19.4	16.9	37.4	25.4	36.0	37.9
全対象者数	n	342	246	85	81	108	77	99	59	50	29
運動器に影響する既往歴	有 %	44.3	35.6 *	37.6	29.3 ns	41.7	38.0 ns	54.0	37.3 *	42.0	43.3 ns
全対象者数	n	343	250	85	82	108	79	100	59	50	30
身体痛の保有状況	有 %	79.2	56.7 *	72.1	46.0 *	77.8	60.9 *	83.9	58.3 *	84.2	69.2 ns
全対象者数	n	283	201	68	63	90	64	87	48	38	26
過去1年以内の転倒経験：1回	有 %	13.4	14.9 *	9.4	8.6 ns	10.2	17.7 ns	15.0	20.7 ns	24.0	13.3 ns
過去1年以内の転倒経験：複数回	有 %	12.5	4.8	14.1	3.7	10.2	3.8	13.0	6.9	14.0	6.7
全対象者数	n	343	248	85	81	108	79	100	58	50	30
椅子からの立ち上がり：十分できる	有 %	79.0	88.8 *	87.1	97.5 *	82.4	86.1 ns	71.0	88.1 *	74.0	73.3 ns
：少し難しい	有 %	17.2	10.0	10.6	2.5	13.9	11.4	23.0	10.2	24.0	26.7
：まったくできない	有 %	3.8	1.2	2.4	0.0	3.7	2.5	6.0	1.7	2.0	0.0
全対象者数	n	343	249	85	81	108	79	100	59	50	30
階段10段昇り：十分できる	有 %	54.2	75.5 *	72.9	91.5 *	54.6	73.4 ns	46.0	71.2 ns	38.0	44.8 ns
：少し難しい	有 %	29.4	18.9	17.6	8.5	29.6	16.5	33.0	22.0	42.0	48.3
：まったくできない	有 %	16.3	5.6	9.4	0.0	15.7	10.1	21.0	6.8	20.0	6.9
全対象者数	n	343	249	85	82	108	79	100	59	50	29
15分間連続歩行：十分できる	有 %	74.6	85.6 *	89.4	90.2 ns	75.0	86.1 ns	66.0	81.4 ns	66.0	80.0 ns
：少し難しい	有 %	19.2	11.2	9.4	7.3	16.7	8.9	26.0	16.9	28.0	16.7
：まったくできない	有 %	6.1	3.2	1.2	2.4	8.3	5.1	8.0	1.7	6.0	3.3
全対象者数	n	343	250	85	82	108	79	100	59	50	30
疲れの感じる移動動作	有 %	62.5	34.4 *	50.9	24.1 *	56.2	34.4 *	70.9	36.2 *	75.8	53.8 ns
全対象者数	n	261	192	53	58	89	61	86	47	33	26
睡眠時間：3~4時間	有 %	2.9	4.0 ns	1.3	3.7 ns	2.2	5.6 ns	0.0	2.0 ns	14.7	4.3 *
：5~6時間	有 %	32.7	35.2	47.4	42.7	30.3	29.2	30.1	24.0	11.8	52.2
：7~8時間	有 %	50.0	49.3	50.0	48.8	53.9	52.8	46.6	52.0	47.1	34.8
：8時間以上	有 %	14.3	11.5	1.3	4.9	13.5	12.5	23.3	22.0	26.5	8.7
全対象者数	n	272	227	76	82	89	72	73	50	34	23
過去1年以内の入院	有 %	11.8	10.6 ns	7.7	6.3 ns	10.7	4.8 ns	14.6	15.2 ns	16.1	26.9 ns
全対象者数	n	262	198	65	63	84	63	82	46	31	26

統計方法：X 自乗検定

* 転倒不安あり群と転倒不安なし群間で有意差あり (P < 0.05)
 ns 転倒不安あり群と転倒不安なし群間で有意差なし

表 10. 質問項目の精査

		オッズ比	95%信頼区間		P 値
			下限	上限	
1 年齢グループ	65～69 歳	1.00			0.33
	70～74 歳	1.22	0.71	2.10	0.47
	75～79 歳	1.46	0.82	2.58	0.20
	80 歳以上	0.82	0.40	1.67	0.59
2 運動器に影響する既往歴	有	0.80	0.49	1.29	0.36
3 過去 1 年以内の転倒経験	無	1.00			0.04
	1 回	0.51	0.27	0.95	0.03
	複数回	1.55	0.72	3.33	0.27
4 階段 10 段昇り	十分できる	1.00			0.05
	少し難しい	1.51	0.88	2.59	0.14
	まったくできない	2.44	1.13	5.30	0.02
5 身体の痛み	有	2.40	1.45	3.95	0.00
6 疲れを感じる移動動作	有	2.22	1.40	3.54	0.00

ロジスティック回帰分析（変数減少法）を使用

従属変数：転倒不安あり群 1、転倒不安なし群 0

独立変数：年齢グループ、運動器に影響する既往歴（以上、強制投入法）、過去 1 年以内の転倒経験、階段 10 段昇り、身体の痛み、疲れを感じる動作、15 分連続歩行、椅子からの立ち上がり、週 1 回・30 分以上・1 年以上継続している運動習慣

選択されなかった独立変数：15 分連続歩行、椅子からの立ち上がり、週 1 回・30 分以上・1 年以上継続している運動習慣

服薬状況、視覚・聴覚障害の有無、身体機能に関する 15 問で構成されている。転倒不安得点が複数回転倒者や ADL 障害者において低値を示したことも併せて、本研究で選択された質問項目や体力項目、転倒不安得点は、転倒関連指標として有用であるといえよう。

本研究における転倒関連指標の特徴は、質問項目と体力項目の組み合わせの重要性にある。結果には示さなかったが、転倒不安ありとなる転倒不安得点のカットオフ値を求めたところ、0.3 点であった。しかし、ROC 曲線下の面積（AUC）は 67% であり有意ではあったものの良好な結果を得ることができなかった。これは、転倒不安が体力のみでは説明できないことを示している。今後は、質問項目においても得点化を試み、転倒不安得点と組み合わせることで、さらに有用な指標の作成を目指すことが必要となろう。

転倒不安感には、視覚・聴覚などの感覚器の障害・既往も影響していると考えられるが、本研究ではこれら感覚器の障害・既往は単独でのリスクにはなり得なかった。また、転倒時の受傷経験が転倒不安感へ結びつくことも知られている（征矢野ほか、2001⁶⁾。本研究結果において興味深いことは、過去 1 年以内に 1 回のみ転倒している者は、

転倒経験のない者よりも転倒不安感発生リスクが低い（0.5 倍）ことである。そこで、転倒時の受傷経験に着目してみた。その結果、1 回のみ転倒経験の者の中でも、受傷しなかった者は転倒不安のなくなる傾向にあり、一方で骨折を経験した者は、1 度の転倒であっても転倒不安を抱くようになる傾向にあった。すなわち、「転倒したが怪我をしなかった」という安心感が自信につながり転倒不安感の解消へと導いている可能性が考えられた。本研究では転倒経験のみを質問項目に加えたが、今後、転倒による受傷の程度を考慮し、質問項目のさらなる精査を課題としたい。

5. まとめ

本研究より、転倒関連指標として、質問 6 項目（年齢（75 歳以上）、運動器に影響する既往歴（あり）、過去 1 年以内の転倒経験（複数回の転倒）、階段昇段（障害あり）、身体の痛み（あり）、移動動作時の疲労（あり））、および、体力 5 項目（タイムドアップアンドゴー、握力、5 回椅子立ち上がり、8 回ステップテスト、5m 通常歩行）が選定された。また、体力 5 項目より算出された転倒不安得点は、複数回転倒経験者や ADL 障害者において低値を示したことから、転倒関連指標

表 11. 転倒不安得点の比較

その 1: 転倒不安の有無別にみた比較				
	①なし (n=236)	②あり (n=312)		
転倒不安得点	0.32 ± 0.69	-0.09 ± 1.02		① > ②
統計方法: 対応のない t 検定				
その 2: 転倒経験別にみた比較				
	①転倒経験なし (n=431)	②1 回のみ転倒あり (n=81)	③複数回転倒あり (n=45)	post-hoc test
転倒不安得点	0.14 ± 0.88	-0.18 ± 1.07	-0.39 ± 1.05	① > ②、③
統計方法: 一元配置の分散分析				
その 3: 階段 10 段昇り				
	①十分できる (n=336)	②少し難しい (n=134)	③まったくできない (n=58)	post-hoc test
転倒不安得点	0.42 ± 0.61	-0.43 ± 0.91	-1.14 ± 1.22	① > ② > ③
統計方法: 一元配置の分散分析				
その 4: 椅子からの立ち上がり				
	①十分できる (n=446)	②少し難しい (n=88)	③まったくできない (n=25)	post-hoc test
転倒不安得点	0.28 ± 0.71	-0.89 ± 1.24	-0.72 ± 0.85	① > ②、③
統計方法: 一元配置の分散分析				
その 5: 15 分間連続歩行				
	①十分できる (n=468)	②少し難しい (n=75)	③まったくできない (n=15)	post-hoc test
転倒不安得点	0.22 ± 0.82	-0.70 ± 0.97	-1.40 ± 1.20	① > ② > ③
統計方法: 一元配置の分散分析				

として有用である可能性が示された。今後は、男性における転倒関連指標の作成と、転倒時の受傷経験を考慮した質問項目の精査ならびに質問項目の得点化を目指し、転倒不安得点との組み合わせより妥当性を検討しながら有用性の高い指標の作成を目指したい。

文 献

- 1) American Geriatrics Society. Guideline for the prevention of falls in older persons. J. Am. Geriatr. Soc. 2001; 49: 664-672.
- 2) 厚生労働省, <http://www.mhlw.go.jp/2004>
- 3) Lajoie Y, Gallagher SP. Predicting falls within the elderly community: comparison of postural sway, reaction time, the Berg balance scale and the Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale for comparing fallers and non-fallers. Arch Gerontol Geriatr 2004; 38: 11-26.
- 4) 岡田真平, 太田美穂, 武藤芳照, 上岡洋晴, 山田美穂. 転

倒予防のための運動指導. 体育の科学 2001; 51: 935-940.

- 5) Powell LE, Myers AM. The activities-specific Balance Confidence (ABC) scale. J Grontol: Med Sci 1995; 50A: 28-34.
- 6) 征矢野あや子, 上岡洋晴, 村嶋幸代, 武藤芳照. 「転倒予防教室」と転倒予防自己効力感. 身体教育医学研究 2001; 2: 29-34.
- 7) 鈴木隆雄. 「転倒予防」のための高齢者アセスメント表の作成とその活用法. ヘルスアセスメントマニュアル, 厚生科学研究所 2000: 142-152.
- 8) Suzuki T, Kim H, Yoshida H, Ishizaki T. Randomized controlled trial of exercise intervention for the prevention of falls in community-dwelling elderly Japanese women. J Bone Miner Metab 2004; 22: 602-611.
- 9) Tinetti ME, Baker DI, Mcavay G, Claus EB, Garrett P, Gottschalk M, Koch ML, Trainor K, Horwitz RI. A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the communi-

- ty. N Engl J Med 1994; 331: 821-827.
- 10) Tinetti ME, Richman D, Powell L. Falls efficacy as a measure of fear of falling. J Gerontol: Psychol Sci 1990; 45: 239-243.
 - 11) Toraman A, Yildirim NU. The falling risk and physical fitness in older people. Arch Gerontol Geriatr 2009, Nov 23 (Epub ahead of print)
 - 12) 渡辺丈眞. 高齢者転倒の疫学. 理学療法 2001; 18: 841-846.

3. 高齢者の身体活動量と関連する要因についての分析

角田憲治¹⁾、辻 大士¹⁾、三ッ石泰大¹⁾、尹 智暎¹⁾、真田育依²⁾、村木敏明²⁾、大藏倫博¹⁾

1. 目的

高齢者の身体活動量を増加させるためには、身体活動の実践状況を把握する (Ainsworth, 2009)¹⁾と同時に身体活動量と関連する要因を明確にすることが重要といわれている (伊藤ら, 2005)⁷⁾。身体活動量の増加に貢献する要因については環境要因 (Brownson et al., 2001; King et al., 2000; Inoue et al., 2009; Sallis et al., 2009)^{3, 6, 8, 11)} や心理・社会的要因 (Brownson et al., 2001; King et al., 2000)^{3, 8)} に関するものを中心に多くの報告がなされてきた。しかし、これらの先行研究のほとんどは、余暇活動に限ったものであり、家庭内活動や社会活動に関する報告や、それらを含めた包括的な身体活動に関する報告は少ない。また、これまでに報告されてきた要因は、米国や豪国を中心とするものであり、日本人高齢者を対象として身体活動と関連する要因について検討した報告はほとんど行われていない (Inoue et al., 2009)⁶⁾。

本項では、我々が行った身体活動量の関連要因に関する研究について紹介する。

2. 方法

(1) 対象者

茨城県笠間市の住民基本台帳から無作為抽出された 65 歳から 85 歳の 209 名 (73.8 ± 5.4 歳) を分析対象とした。

(2) 測定項目

本研究で用いた主要な項目を記す。

身体活動量の評価には、Physical Activity Scale for the Elderly (PASE) (Washburn et al., 1993)¹³⁾ を用いた。PASE は、過去 1 週間の身体活動の実践状況を問うものであり、余暇活動に加え、家庭内活動や仕事関連活動を評価することができる。抑うつ度の評価には、短縮版 Geriatric

Depression Scale (GDS) (Sheikh and Yesavage, 1993)¹²⁾、ソーシャルネットワークの評価には、Lubben Social Network Scale (LSNS) (Lubben, 1988)¹⁰⁾ をそれぞれ用いた。

3. 結果と考察

(1) 身体活動量と関連する要因の抽出

表 1 に重回帰分析 (変数増減法) によって抽出された身体活動量と関連する要因について示した。なお、変数に投入した項目は、相関分析 (Spearman の ρ) もしくはカテゴリ間間の有意差検定 (Mann-Whitney の U 検定) で、有意であった項目である。

複数の身体活動量の関連要因として、GDS (抑うつ度) 得点および LSNS (ソーシャルネットワーク) 得点、乗物や自転車といった移動手段を表す項目が抽出された。

(2) 身体活動に関する仮説モデルの作成

表 1 の結果を基に共分散構造分析を用いて、各身体活動量に関する仮説モデルを作成した (図 1 ~ 図 4)。また、仮説モデルを詳細に検討するために、GDS および LSNS の因子得点と各身体活動量の関連性についても検討を行った (表 2)。

なお、仮説モデル上で示している体力測定項目は、年齢と性を調整後も各身体活動量と有意な相関が認められた項目である。

1) 身体活動とソーシャルネットワークの関連性

余暇活動量および家庭内活動量は、ソーシャルネットワーク得点と有意な関連を示しており、特に友人ネットワーク得点との関連性が強かった。余暇活動の実践には少なくとも友人が一人以上必要であるとする報告 (Brownson et al., 2001)³⁾ を支持する結果であった。家庭内活動量においては、友人の来訪に伴い調理や掃除などの活動量が増加する可能性が示唆された。

2) 身体活動と心理的状態の関連性

GDS (抑うつ度) を構成する因子の中で、エ

1) 筑波大学大学院人間総合科学研究科
2) 茨城県立医療大学保健医療学部

表 1. 身体活動量の関連要因

	余暇活動量 (n = 176)	家庭内活動量 (n = 201)	仕事関連活動量 (n = 181)	総活動量 (n = 180)
	β	β	β	β
年齢		-.14		—
性	-.24*	.18*		
教育年数	—			
外出頻度	—			
乗物利用頻度	—		.23*	.19*
自転車利用頻度	.26*			
睡眠時間			.15*	.12
仮眠時間		—		
GDS得点	-.15	—	-.17*	-.17*
LSNS得点	.14	.22*		.25*
ファイブ・コグ得点	.14	—		—
転倒歴	—		.24*	
転倒不安	—			
運動器疾患歴	—			.13
趣味の有無	—			—
健康状態の自己評価	—	—		—
体力の自己評価	.19*			—
栄養状態の自己評価	—			
重回帰係数 (r)	.50	.34	.40	.48
r ²	.25	.11	.16	.23
調整済み r ²	.23	.10	.14	.21

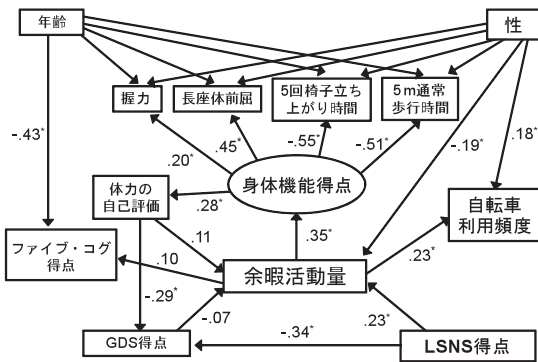
* $P < .05$

β : 標準偏回帰係数

—はモデルに採択されなかったことを示す

GDS: Geriatric Depression Scale, LSNS: Lubben Social Network Scale

ファイブ・コグ: 認知機能の評価尺度



GFI = .925 AGFI = .862 CFI = .897 RMSEA = .079 $\chi^2 / DF = 2.061$

* $P < .05$

GDS: Geriatric Depression Scale, LSNS: Lubben Social Network Scale

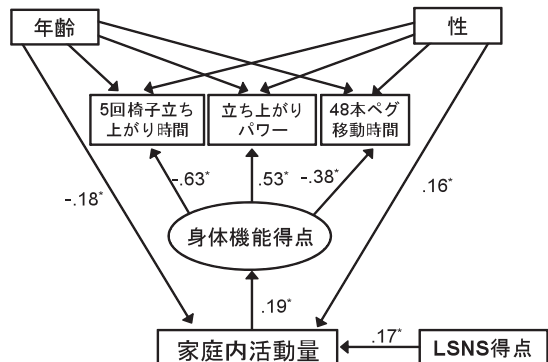
ファイブ・コグ: 認知機能の評価尺度

注1) 誤差変数は省略した

注2) 年齢、性と体力測定項目の標準偏回帰係数は省略した

注3) 修正指数によるモデルの修正は行っていない

図 1. 余暇活動に関する仮説モデル



GFI = .990 AGFI = .963 CFI = 1.000 RMSEA = .000 $\chi^2 / DF = 0.854$

* $P < .05$

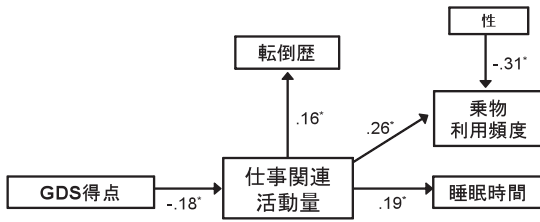
LSNS: Lubben Social Network Scale

注1) 誤差変数は省略した

注2) 年齢、性と体力測定項目の標準偏回帰係数は省略した

注3) 修正指数によるモデルの修正は行っていない

図 2. 家庭内活動に関する仮説モデル



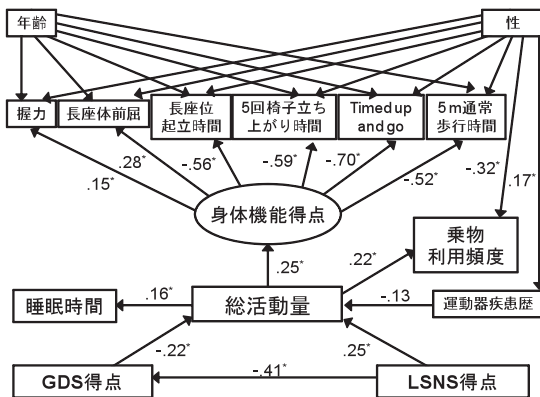
GFI = .958 AGFI = .913 CFI = .791 RMSEA = .084 $\chi^2 / DF = 2.263$
 * $P < .05$

GDS: Geriatric Depression Scale

注1) 誤差変数は省略した

注2) 修正指数によるモデルの修正は行っていない

図 3. 仕事関連活動に関する仮説モデル



GFI = .925 AGFI = .877 CFI = .944 RMSEA = .058 $\chi^2 / DF = 1.591$
 * $P < .05$

GDS: Geriatric Depression Scale, LSNS: Lubben Social Network Scale

注1) 誤差変数は省略した

注2) 年齢、性と体力測定項目の標準偏回帰係数は省略した

注3) 修正指数によるモデルの修正は行っていない

図 4. 総活動に関する仮説モデル

エネルギー減退得点が各身体活動量と最も高い関連性を示しており、身体活動の実践に必要な心理的要素はエネルギーである可能性が示唆された。エネルギーがない状態は不活動の要因の一つとする報告(Brownson et al., 2001; King et al., 2000)^{3,8)}と同様の結果が得られた。

3) 身体活動と移動手段(利用頻度)の関連性

余暇活動量では自転車利用頻度が、仕事関連活動量では乗物利用頻度がそれぞれ関連していた。余暇活動の実践に貢献する要因として、自転車専用道路やバス停、駅の存在が報告されており(Inoue et al., 2009; Sallis et al., 2009)^{6,11)}これを支持する結果が得られた。仕事関連活動においては、仕事場への移動や荷物の運搬に乗物が利用される可能性が示唆された。

4) ソーシャルネットワークの間接的効果

総活動量に対し、ソーシャルネットワーク得点および抑うつ度得点の双方向が有意な標準偏回帰係数を示し、ソーシャルネットワーク得点と抑うつ度得点との関連性が認められた(図4)。高齢者におけるソーシャルネットワークの喪失は抑うつ状態への移行に強く関与するといわれており(Greenblatt et al., 1982; Koizumi et al., 2005)^{5,9)}、ソーシャルネットワークは直接的にも、また、心理的状态を介して間接的にも身体活動の実践に影響を与えることが示唆された。

4. まとめ

(1) 活動範囲を広げるための移動手段は、日常生活の身体活動量を増加させる上で、重要な要

表 2. 各身体活動量と因子得点の相関

	余暇活動量	家庭内活動量	仕事関連活動量	総活動量
	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>
GDS				
うつ気分得点	-.15*	-.05	-.14	-.15*
ポジティブ感情の低下得点	-.15*	-.03	-.06	-.10
エネルギー減退得点	-.21*	-.17*	-.15*	-.25*
LSNS				
家族ネットワーク得点	.10	.08	.14	.23*
友人ネットワーク得点	.20*	.14*	.13	.30*
相互ソーシャルサポート得点	.08	.07	-.03	.09

* $P < .05$

r: 重回帰分析(表1)で採択された項目を共変量に投入した偏相関係数

GDS: Geriatric Depression Scale, LSNS: Lubben Social Network Scale

因であることが示唆された。

- (2) ソーシャルネットワークが高齢者の様々な身体活動の実践に直接関与しており、また心理的ストレスの緩和という点では間接的に貢献している可能性が示唆された。そして、特に友人ネットワークの影響が強いことが示唆された。

参考文献

- 1) Ainsworth BE. How do I measure physical activity in my patients? Questionnaires and objective methods. *Br J Sports Med* 43: 6-9, 2009.
- 2) Blair SN, Cheng Y and Holder JS. Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? . *Med Sci Sports Exerc* 33: S379-S399, 2001.
- 3) Brownson RC, Baker EA, Housemann RA, Brennan LK, Bacak SJ. Environmental and policy determinants of physical activity in the United States. *Am J Public Health* 91: 1995-2003, 2001.
- 4) Buchman AS, Boyle PA, Wilson RS, Fleischman DA, Leurgans S, Bennett DA. Association between late-life social activity and motor decline in older adults. *Arch Intern Med* 169: 1139-1146, 2009.
- 5) Greenblatt M, Becerra RM, Serafetinides EA. Social networks and mental health: on overview. *Am J Psychiatry* 139: 977-984, 1982.
- 6) Inoue S, Murase N, Shimomitsu T, Ohya Y, Odagiri Y, Takamiya T, Ishii K, Katsumura T, Sallis JF. Association of physical activity and neighborhood environment among Japanese Adults. *Prev Med* 48: 321-325, 2009.
- 7) 伊藤直美, 萩原章子, 澤井和彦, 数間恵子. 日本版 PASE の作成とそれを用いた地域在住高齢者の身体活動の実態把握. ユニバーサル財団平成 15 年度研究助成研究報告書, 2005.
- 8) King AC, Castro C, Wilcox S, Eyler AA, Sallis JF, Brownson RC. Personal and environmental factors associated with physical inactivity among different racial-ethnic groups of U.S. middle-aged and older-aged women. *Health Psychol* 19: 354-364, 2000.
- 9) Koizumi Y, Awata S, Kuriyama S, Ohmori K, Hozawa A, Seki T, Matsuoka H, Tsuji I. Association between social support and depression status in the elderly: results of a 1-year community-based prospective cohort study in Japan. *Psychiatry Clin Neurosci* 59: 563-569, 2005.
- 10) Lubben JE: Assessing Social Networks among Elderly Populations. *Fam Community Health* 11: 42-52, 1988.
- 11) Sallis JF, Bowles HR, Bauman A, Ainsworth BE, Bull FC, Craig CL, Sjöström M, De Bourdeaudhuij I, Lefevre J, Matsudo V, Matsudo S, Macfarlane DJ, Gomez LF, Inoue S, Murase N, Volbekiene V, McLean G, Carr H, Heggebo LK, Tomten H, Bergman P. Neighborhood environments and physical activity among adults in 11 countries. *Am J Prev Med* 36: 484-490, 2009.
- 12) Sheikh JI and Yesavage JA: Geriatric Depression Scale (GDS) : Recent evidence and development of a shorter version. *Clin Gerontol* 5: 165-173, 1986.
- 13) Washburn RA, Smith KW, Jette AM and Janney CA: The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE) : development and evaluation. *J Clin Epidemiol* 46: 153-162, 1993.

4. 体力テストを活用した地域在住高齢者の認知機能スクリーニング評価尺度の提案

大藏倫博¹⁾、尹 智暎¹⁾、尹 之恩¹⁾、真田育依²⁾、村木敏明²⁾

1. 緒言

従来、認知症の診断には Mini-Mental Sate Examination (MMSE) (Folstein et al., 1975)²⁾ や改訂版長谷川式簡易知能スケール (HDS-R) が使用されてきた。これらは認知症の診断・評価には有効な指標であるが、認知機能の軽微な低下者では天井効果のため精度よく評価できないという弱点が指摘されている。また、認知機能を評価する際、聞き取り形式や質問紙調査のいずれであっても、対象者に心理的苦痛や嫌悪感を与えること、対象者の理解、時間的制約の面から困難なことが少なくない。

最近、体力や身体活動と認知機能との関連が明らかにされつつあり^{6, 12, 15)}、脳を使うゲームや対人スポーツを通じた社会的交流や身体活動 (運動) による認知機能の改善効果に注目が集まっている。認知症予防の観点からは、認知機能の低下がまだ軽微な段階で早期に発見し、適切な予防策を講じることが重要である。

そこで、本研究の目的は、認知機能が正常範囲～軽度認知障害 (mild cognitive impairment: MCI) にある認知機能の軽微な低下者に対して認知機能を簡便に評価でき、早期に認知症予防の対策や取組みを可能とする、体力テストを用いた新たな認知機能スクリーニング評価尺度を提案することとした。

2. 方法

(1) 対象者

本研究の対象者は、茨城県 K 市の住民基本台帳から無作為に抽出された 65-85 歳の高齢者 1,200 名に対して、郵送にて K 市内の保健センターにおける調査・測定への参加依頼をおこない、みずからの意志で参加した 179 名 (うち男性 73

表 1. 対象者の身体的特徴

変数	対象数	平均値 ± 標準偏差	範囲
年齢	179	73.7 ± 5.4	65 ~ 85
男性 (40.8%)	73	74.4 ± 5.5	65 ~ 84
女性 (59.2%)	106	73.3 ± 5.2	65 ~ 85
教育年数 (year)	178	11.4 ± 2.5	6 ~ 19
形態			
身長 (cm)	178	154.9 ± 8.8	130 ~ 181
体重 (kg)	178	55.4 ± 9.5	31 ~ 80
BMI (kg/m ²)	178	23.1 ± 3.3	14 ~ 36
体脂肪率 (cm)	177	30.6 ± 6.2	11 ~ 48
血圧			
収縮期血圧 (mmHg)	178	139 ± 19	98 ~ 174
拡張期血圧 (mmHg)	178	75 ± 11	51 ~ 106

名、女性 106 名) であった。表 1 にベースラインにおける対象者の身体的特徴を示した。

本研究は、筑波大学大学院人間総合科学研究科内に設置された研究倫理審査委員会の承認を受け、研究の実施に先立ちすべての参加者から文書で同意書を得た。

(2) 認知機能検査

認知機能検査として、矢富ら (2005)¹⁶⁾ によって開発されたファイブ・コグ検査を実施した。本検査は日本人高齢者を対象として開発された認知機能検査であり、5つの認知機能要素 (注意、記憶、視空間、言語、思考) が含まれる。日本人の情緒や文化的背景に合わせたテストとして、日本の地域在住高齢者を対象とする認知症予防プログラムの効果判定などで用いられている。本研究では、ファイブ・コグ検査の5つの認知機能要素の合計スコアによって、高齢者の認知機能を評価できるものと定義した。

(3) 体力テスト

高齢者の日常生活に関連の深い動作 (身体機能) を評価できることや介護予防事業の評価でよ

1) 筑波大学大学院人間総合科学研究科

2) 茨城県立医療大学保健医療学部

付録 体力テストの実施方法

1. ベグ移動

対象者からみて、手腕作業検査器（竹井機器工業社製）の遠位の盤にベグを48本挿した状態で、検査器に立位で正対する。合図とともに左右それぞれの手にベグを1本ずつ持ち、手前の盤に移すよう教示した。48本すべてのベグを移動し終えるまでの時間を計測した。

2. 握力

両腕を体側で自然に下げ、リラックスした姿勢から、呼吸しながら握力計（竹井機器工業社製 GRIP-D 5101）を可能な限り強く握らせた。その際、握力計が身体に触れないよう教示した。0.1 kg 単位で左右2回ずつ計測し、左右の最大値の平均値を記録した。

3. 5回いす立ち上がり時間

両腕を胸の前で交差し、背中を伸ばした状態で背もたれのついた椅子に浅く腰掛けた姿勢から、合図とともに椅子から立ち上がり直立姿勢をとり、再び椅子に腰かける動作を可能な限り速く5回繰り返した。合図してから5回目の直立姿勢をとるまでの時間を0.01秒単位で2回計測し、最速値を記録した。

4. ファンクショナルリーチ

壁に対して横向きに立ち、伸展させた両腕を肩の高さまで前方に上げ、その時点での第3指の先端を0cmとした。腕を肩と同じ高さに保ったまま可能な限り上体を前傾し、両腕の指先が前方に移動した距離を1cm単位で2回計測し、最大値を記録した。このとき、かかとは浮かせないよう教示した。

5. 長座体前屈

壁に臀部と背中をつけた長座姿勢から両手を伸ばし、手のひらを長座体前屈計（竹井機器工業社製 T.K.K.5112）の上においたまま、膝を曲げないよう上体を前屈する。このときの長座体前屈計の移動距離を0.1cm単位で2回計測し、最大値を記録した。

6. 5m普通歩行

5mの歩行路を普段通りの速さで歩いたときの時間を0.01秒単位で2回計測し、最速値を記録した。歩行路の両端には3mの予備路を設けた。

7. タイムドアップアンドゴー

十分に重量のある肘かけいすに深い座位姿勢をとり、両手を膝の上に置くよう教示した。合図とともに立ち上がり、3m前方のコーンを回って着座するまでの時間を0.01秒単位で2回計測し、最速値を記録した。一連の動作は可能な限り速くおこなうよう教示した。

8. 全身単純反応時間

発光器（ヤガミ社製 YB-1100）を目の高さに合わせて設定し、発光器から1.5m離れた位置にマットの端を合わせた。対象者はマットの上で両膝を腰幅に開き、膝関節を軽く曲げた状態で立つ。光刺激（赤色）に対して、できるだけ早く、両足で乗直方向に飛び離れるよう教示した。0.001秒単位で5回計測し、最短値と最長値を除いた3回の平均値を記録した。

9. 4方向選択反応時間

発光器（ヤガミ社製 SW-4）を目の高さに合わせて設定し、発光器から1m離れた位置にマットの端を合わせる。発光器には上下左右の4ヵ所に光源が設置されており、それに対応するよう前後左右に圧力センサーを内蔵したマットを並べて置く。対象者は、マットの中心に立ち、発光器が点灯したのと同じ方向のマットにできるだけ素早く片足ずつ移動するよう教示した。0.001秒単位で計12回（4方向×3回）計測し、各方向に最長値を除き、8回の平均値を記録した。

く用いられる項目を採用した（付録参照）。すなわち、巧緻性1項目（ベグ移動）、筋力2項目（握力、5回いす立ち上がり時間）、平衡性1項目（ファンクショナルリーチ）、柔軟性1項目（長座体前屈）、歩行能力2項目（5m通常歩行、タイムドアップアンドゴー）、反応性2項目（全身単純反応時間、4方向選択反応時間）の合計9項目を測定した。

(4) 統計解析

各項目の測定結果は平均値±標準偏差で示した。認知機能と体力テストとの関連性を検討するために、認知機能と強い関連性を持つことが指摘されている年齢、教育年数、収縮期血圧を調整変数とした偏相関係数を算出し、偏相関係数の大きさから上位3つの体力テスト項目を抽出した。

抽出された3つの体力テスト項目について、平均値と標準偏差を用いて5段階評価表を作成した。すなわち、平均値±0.5標準偏差（standard deviation: SD）の範囲内にある場合を「3:ふつう」として、以後0.5SD離れるごとに「4:やや優れ

る」と「2:やや劣る」、さらに「5:優れる」と「1:劣る」とした。得られた5段階評価（1~5）を得点とし、3つの体力テスト（例えばA、B、Cとする）のあらゆる組み合わせ（A、B、C、A+B、A+C、B+C、A+B+C）ごとに合計得点を算出し、認知機能との相関関係を Spearman の順位相関係数によって評価した。すべての統計処理には SPSS 17.0 for Windows を使い、統計的有意水準は5%未満とした。

3. 結果

表2に、認知機能と体力テストとの関連性について相関係数を示した。調整前の相関係数の上位3項目は、4方向選択反応時間（ $r = -0.483$ 、 $p < 0.001$ ）、ベグ移動（ $r = -0.460$ 、 $p < 0.001$ ）、タイムドアップアンドゴー（ $r = -0.449$ 、 $p < 0.001$ ）であったが、年齢、教育年数、収縮期血圧を調整変数として偏相関係数を算出したところ、ベグ移動（ $r = -0.317$ 、 $p < 0.001$ ）、4方向選択反応時間（ $r = -0.296$ 、 $p < 0.001$ ）、5回いす立

表2. 認知機能と体力の関連性

	相関係数	p	偏相関係数†	p
手の巧緻性				
ペグ移動	-0.460	<0.001	-0.317	<0.001
筋力				
握力	0.119	0.115	-0.067	0.382
5回いす立ち上がり時間	-0.423	<0.001	-0.231	0.002
平衡性				
ファンクショナルリーチ	0.330	<0.001	0.171	0.024
柔軟性				
長座体前屈	0.287	<0.001	0.218	0.004
歩行能力				
タイムドアップアンドゴー	-0.449	<0.001	-0.208	0.006
5m 通常歩行	-0.296	<0.001	-0.060	0.429
反応性				
全身単純反応時間	-0.350	<0.001	-0.137	0.076
4方向選択反応時間	-0.483	<0.001	-0.296	<0.001

† 年齢、教育年数、収縮期血圧を調整済み

表3. ペグ移動、4方向選択反応時間、5回いす立ち上がり時間の5段階評価表

	5段階得点				
	5	4	3	2	1
ペグ移動 (秒)	~ 31.25	31.26 ~ 36.25	36.26 ~ 41.25	41.26 ~ 46.25	46.26 ~
4方向選択反応時間 (ミリ秒)	~ 839	840 ~ 979	980 ~ 1119	1120 ~ 1159	1260 ~
5回いす立ち上がり時間 (秒)	~ 4.96	4.97 ~ 7.53	7.54 ~ 10.08	10.09 ~ 12.64	12.65 ~

表4. 認知機能と体力テストの5段階得点との関連性

	項目	得点の範囲	相関係数†	p
認知機能 (ファイブ・コグ) スコア VS	A	(1点-5点)	0.36	<0.001
	B	(1点-5点)	0.41	<0.001
	C	(1点-5点)	0.37	<0.001
	A+B	(2点-10点)	0.43	<0.001
	A+C	(2点-10点)	0.41	<0.001
	B+C	(2点-10点)	0.43	<0.001
	A+B+C	(3点-15点)	0.45	<0.001

A: 5回いす立ち上がり 時間

B: 4方向選択反応時間

C: ペグ移動

A+B: 5回いす立ち上がり時間+4方向選択反応時間

A+C: 5回いす立ち上がり時間+ペグ移動

B+C: 4方向選択反応時間+ペグ移送

A+B+C: 5回いす立ち上がり時間+4方向選択反応時間+ペグ移動

† スピアマンの順位相関係数

ち上がり時間 ($r = -0.231$, $p = 0.002$) の順となった。

そこで、表3に示すように、上位3項目（ベグ移動、4方向選択反応時間、5回いす立ち上がり時間）について、5段階評価表を作成した。

表4には、上記の3項目に関する5段階評価（1～5）の得点（組み合わせごとの合計得点）と認知機能との相関係数を示した。ベグ移動、4方向選択反応時間、5回いす立ち上がり時間は単独で $r = 0.36 \sim 0.41$ ($p < 0.001$)、2項目または3項目の組み合わせで $r = 0.41 \sim 0.45$ ($p < 0.001$) となり、いずれも有意な関連性がみられた。

4. 考察

認知機能の低下は生活習慣の影響を強く受けることから、認知症や軽度認知障害（MCI）に至る前に早期発見できれば、予防や改善が期待できる。また、高齢者は運動（身体活動）量を増やしながら、身体機能と認知機能を同時に改善させることが望ましく、その効果を評価するためには体力（身体機能）テストを活用した評価が有効であると考えられる。そこで、本研究では、認知機能が正常もしくは軽微な低下者に対して認知機能を簡便に評価できる、体力テストを用いた新たな認知機能スクリーニング評価尺度の提案をおこなった。

認知機能と体力との関連性を検討したところ、ベグ移動（巧緻性）が認知機能と最も強い相関関係を示した。ベグ移動は、片手で1本のベグを持ち、両手同時に合計2本のベグを遠位にある盤の穴から近位盤の穴へと正しく移し変える動作を含むことから、目と手の協応および進行順序を意識しながら素早くおこなうことが必要となる。このような動作を含む上肢機能の総合的評価指標は巧緻性や調整力と呼ばれることが多い⁵⁾。特に巧緻性は、スペーシング（手を正しい方向に動かす機能）、タイミング（時間調整を正しくおこなう機能）、そしてグレーディング（力加減を適切におこなう機能）という3つの機能から構成される^{4,13)}。このような身体運動を多くおこなう者では、運動に関わるニューロンの活動が活発となり、認知症の発症率が低下したとの報告¹⁾もあるように、本研究で巧緻性（ベグ移動）と認知機能が有意に関連したことは、以上で述べた先行研究を支持するものと

捉えることができる。

下肢筋力は、歩行能力との強い関連も指摘されており、高齢者が自立した日常生活を送るために必要不可欠である。Weuve et al. (2004)¹⁴⁾は、歩行を含む身体活動量が増えた者ほど、認知機能（記憶、言語、注意）の改善効果が高まることを報告している。また、認知機能は社会活動とも関連することが指摘されている³⁾。すなわち、社会活動を継続的におこなうには地域を移動する必要があり、移動にともなう身体活動量の増大ともあいまって認知機能に好影響を与えたのではないかと推測がある³⁾。また、Shigematsu et al. (2006)⁹⁾は、高齢者307名を10年間にわたって選択反応速度と最大膝伸展筋力との関係について追跡調査した結果から、少なくとも93名が骨折したが、その原因は反応時間が遅くなるか、下肢筋力が低下するかのどちらかの影響だと報告している。以上のように、転倒・骨折の観点からも、高齢者の下肢筋力と反応時間の重要性がうかがえる。

一般に反応時間は加齢に伴って遅延する。体力・身体機能の低下そのものを直接原因として反応性が低下する¹⁰⁾一方で、脳内情報処理の速度も要因の一つとする報告¹¹⁾がある。さらに、選択反応時間は記憶や注意と関連するとの報告⁸⁾もある。Larson et al. (2008)⁷⁾は、反応性とはバランスを維持しながら、正確かつ素早く位置や方向を変える能力であり、動作の切り替え能力、スピード、バランス、調整力の総合指標であると述べている。本研究において、認知機能と4方向選択反応時間が有意に関連したことは、Lord & Fitzpatrick (2001)⁸⁾の報告を部分的に支持するものかもしれない。

本研究では、簡便な認知機能スクリーニング評価尺度を作成・提案することも主要な目的の1つであった。そこで、上記の3つの体力測定項目（ベグ移動、4方向選択反応時間、5回いす立ち上がり時間）が認知機能と有意に関連したことを活用して、テスト項目ごとに5段階評価基準値を作成し、5段階評価（1～5）の得点（単独および3項目の組み合わせごとの合計得点）と認知機能との相関係数を検討した。単独項目から導かれる得点であっても有意な関連性が認められたことから、いずれか1つの体力テストだけでも認知機能

スクリーニングとして活用することは可能といえるが、3項目の合計得点で総合的にスクリーニング(評価)することがより望ましいであろう。

今後は、本研究で作成された認知機能スクリーニング評価尺度に含まれる体力テストの特徴・動作に基づき、脳機能賦活訓練と身体運動トレーニングの両要素を併せ持つ改善(運動)プログラムを開発する予定である。本プログラムにより、高齢者は楽しみながら体を動かし、なおかつ社会的交流もおこなえることから、自治体や通所施設などにおける介護(認知症)予防を目的とした集団指導場面での有効活用(普及)が期待される。

5. 結語

本研究の検討により認知機能と密接に関連する体力(テスト項目)は、巧緻性(ペグ移動)、反応性(4方向選択反応時間)、脚伸展筋力(5回いす立ち上がり時間)であることがわかった。また、これら3つの体力テストの結果から得られる5段階評価得点の合計値は、認知症を発症していない地域在住高齢者の認知機能スクリーニング評価尺度として有効である可能性が示唆された。

文献

- 1) Eggermont LH, Knol DL, Hol EM, Swaab DF, and Scherder EJ (2009) : Hand motor activity, cognition, mood, and the rest-activity rhythm in dementia a clustered RCT. *Behav Brain Res* 196: 271-278.
- 2) Folstein MF, Folstein SE, and McHugh PR (1975) : "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 12:189-198.
- 3) Frank LD, Schmid TL, Sallis JF, Chapman J, and Saelens BE (2005) : Linking objectively measured physical activity with objectively measured urban form - Findings from SMARTRAQ. *Am J Prev Med* 28 (2 Suppl 2) : 117-125.
- 4) 福意武史, 井上桂子, 常久謙太郎 (2008) : 上肢巧緻性評価機器の開発. *川崎医療福祉学会誌* 17: 389-394.
- 5) 石田暉 (2004) : 巧緻性訓練. 千野直一編, 現代リハビリテーション医学, 第2版, 金原出版, 東京, pp. 227-229.
- 6) Larson EB, Wang L, Bowen JD, McCormick WC, Teri L, Crane P, and Kukull W (2006) : Exercise is associated with reduced risk for incident dementia among persons 65 years of age and older. *Ann Intern Med* 144: 73-81.
- 7) Larson EB (2008) : Physical Activity for older Adults at risk for Alzheimer Disease. *JAMA* 300: 1077-1079.
- 8) Lord SR and Fitzpatrick RC (2001) : Choice stepping reaction time: a composite measure of falls risk in older people. *J Gerontol* 56: M627-632.
- 9) Shigematsu R, Rantanen T, Saari P, Sakari-Rantala R, Kauppinen M, Sipilä S, and Heikkinen E (2006) : Motor speed and lower extremity strength as predictors of fall-related bone fractures in elderly individuals. *Aging Clin Exp Res* 18:320-324.
- 10) Spirduso WW (1975) : Reaction and movement time as a function of age and physical activity level. *J Gerontol* 30: 435-440.
- 11) 時任真一郎, 西平賀昭, 八田有洋, 秋山幸代, 和坂俊昭, 金田健史, 麗正樹 (2001) : 前期高齢者の反応時間の低下メカニズムに関する研究 - 課題遂行による差異から -. *Jpn J Phys Fitness Sports Med* 50: 303-312.
- 12) Verghese J, Lipton RB, Katz MJ, Hall CB, Derby CA, Kuslansky G, Ambrose AF, Sliwinski M, and Buschke H (2003) : Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. *N Engl J Med* 348: 2508-2516.
- 13) 和才嘉昭, 嶋田智明 (1991) : 測定と評価. *リハビリテーション医学全書第5巻, 第2版, 医歯薬出版, 東京, pp. 312-328.*
- 14) Weuve J, Kang JH, Manson JE, Breteler MM, Ware JH, and Grodstein F (2004) : Physical activity, including walking, and cognitive function in older women. *JAMA* 292: 1454-1461.
- 15) Yaffe K, Barnes D, Nevitt M, Lui LY, and Covinsky K (2001) : A prospective study of physical activity and cognitive decline in elderly women: women who walk. *Arch Intern Med* 161: 1703-1708.
- 16) 矢富直美 (2005) : 認知症予防活動の効果評価と課題. *老年社会学会* 27: 74-80.

5. 地域在住高齢者の総合的生活機能評価尺度(質問紙)作成の試み

辻 大士¹⁾、角田憲治¹⁾、三ッ石泰大¹⁾、尹 智暎¹⁾、真田育依²⁾、村木敏明²⁾、大藏倫博¹⁾

1. 目的

介護予防の視点からは、生活機能（心身機能、活動、参加）の概念を念頭に置いたうえで、高齢者が社会へ「参加」し「活動」できるよう支援することの重要性が指摘されている。ところが、特にスポーツ医科学の分野におけるこれまでの介護予防に関する研究では、「心身機能・構造」に着目したものがほとんどであり、「活動」や「参加」を含む生活機能を総合的に検討した報告は少なかった。そこで、本プロジェクトの主要な目的の1つとして、①地域在住高齢者の生活機能を簡便に評価することのできる尺度（質問紙）を作成し、②本稿では、パイロット研究としての位置づけの下、その信頼性（内的整合性）および妥当性（構成概念妥当性、基準関連妥当性）を検討することとした。

2. 評価尺度の作成

“総合的生活機能”を評価する質問項目を設定するにあたり、先行する知見（近藤ら, 2007）を参考に、「①身体機能」、「②精神機能」、「③認知機能」、「④生活習慣」、「⑤社会参加」、「⑥家庭環境」、「⑦社会的ステータス」の7つの要素により生活機能を評価しようという仮説を立てた。図1のような二次因子分析モデルを構築し、1つの要素についてそれぞれ1~4項目を割り当て、計18項目の質問項目を設定した（付録A）。

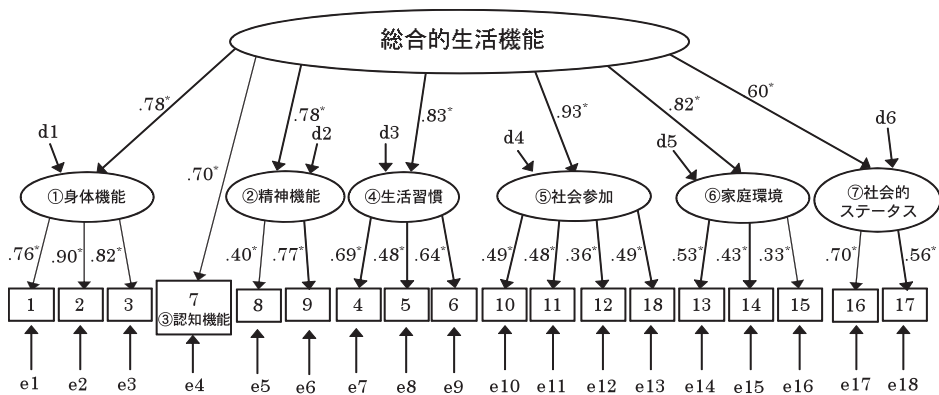
本尺度の特徴として、ほとんどの項目が主観的な自己評価によってなされる点にある。主観的な評価尺度として頻用されている1つに、「主観的健康感（観）」がある。これは「あなたの健康状態はいかがですか？」などという質問に対し、「非常によい、まあよい、あまりよくない、非常に悪い（excellent、good、poor、very poor）」

などの選択肢から回答を求めるものである。このようにわずか1問の設問でありながら、あらゆる生物・医学的データとの関連が報告（杉澤ら, 1995）⁶⁾されているうえ、時には医師による臨床的な評価よりもその後の死亡を的確に予測するといった報告（Idler et al., 1997）¹⁾もされており、その有用性が確立されている。また、日頃から頻繁に高齢者と接する機会がある福祉・介護関連の専門家においては周知のことと思われるが、医学的な検査や測定をおこなうまでもなく、高齢者の主観的な訴えから心身諸状態についておおよその見当がつけられるようである。すなわち、高齢者は自身の心身に関する状態についてある程度的確に把握していることがわかる。よって、本尺度18項目中16項目（設問14、15は非該当）において、主観的にどう感じているかを4択により評価することとした。項目ごとに、最も状態が良いほうを4点、最も状態が悪いほうを1点とした（例：とてもよい=4点、まあよい=3点、あまりよくない=2点、よくない=1点）。ただし設問14、15については、いる=4点、いない=1点とし、18~72点の評価尺度とした。

7つの要素にそれぞれ対応する質問項目は、以下のとおりとした。①身体機能として、設問1：主観的健康観、2：主観的身体機能、3：主観的体力の3項目を、②精神機能として、8：主観的心理状態、9：主観的ストレス対処能力の2項目を、③認知機能として、7：主観的記憶力・計算力の1項目を、④生活習慣として4：主観的栄養状態、5：主観的睡眠状況、6：主観的生活習慣状況の3項目を、⑤社会参加として、10：主観的外出頻度、11：主観的趣味充実度、12：主観的地域活動参加度、18：主観的地域連携度の4項目を、⑥家庭環境として、13：主観的家族関係度、14：看病してくれる人の有無、15：看病する人の有無の3項目を、⑦社会的ステータスとして、16：主観的経済状態、17：学歴満足感を設定した。

1) 筑波大学大学院人間総合科学研究科

2) 茨城県立医療大学保健医療学部



GFI = .918 AGFI = .892 CFI = .956 RMSEA = .039 AIC = 167.502 $\chi^2/DF = 1.298$

n = 201

* $P < .05$

注1) eは観測変数の誤差を表す

注2) dは潜在変数の誤差を表す

注3) □内の数字は設問の番号を表す(付録A参照)

図 1. 「総合的生活機能」の因子構造

3. 尺度の信頼性および妥当性のパイロット的検証

(1) 方法

1) 対象者

茨城県笠間市の住民基本台帳から無作為抽出された65歳から85歳の在宅高齢者1200名のうち、調査に参加した213名(質問紙調査のみ参加した18名を含む)を対象とした。本尺度の回答に記入ミスや漏れがあった者、および歩行機能に障害を有する(日常生活で頻繁に杖を使用している)者は対象から除外し、201名を最終的な分析対象とした。

2) 調査項目

質問紙により、「等価所得」、「教育年数」、「世帯人数」、「外出頻度」、「乗物利用頻度」、「自転車利用頻度」、「入眠時間」、「睡眠時間」、「仮眠時間」、「うつ尺度(短縮版 GDS: Geriatric Depression Scale) (Sheikh and Yesavage, 1986; 矢富, 1994)^{5, 8)}、「主観的幸福感(PGC: Philadelphia Geriatric Center Morale Scale) (Lawton, 1975; 前田ら, 1979)^{2, 4)}、「社会交流得点(LSNS: Lubben Social Network Scale) (Lubben, 1988)³⁾、「身体活動量(PASE: Physical Activity Scale for the Elderly) (Washburn et al., 1993)⁷⁾を調査した。認知機能を、ファイブ・コグテスト(矢富, 2003)⁹⁾により評価した。筋力やバランス能力、巧緻性や反

応能力などの身体機能の評価を目的として、以下の体力測定をおこなった。「握力(kg)」、「開眼片足立ち(秒)」、「長座体前屈(cm)」、「長座位起立時間(秒)」、「ファンクショナルリーチ(cm)」、「5回椅子立ち上がり時間(秒)」、「48本ペグ移動時間(秒)」、「全身単純反応時間(ミリ秒)」、「全身選択反応時間(ミリ秒)」、「立ち上がりパワー(椅子立ち上がり動作時の地面反力増加率)(kgf/秒・kg⁻¹)」を測定した。

3) 分析方法

尺度の信頼性(内的整合性)の検討には、Cronbachの α 係数を用いた。構成概念妥当性の検討をおこなうため、評価尺度作成に先立ち設定した二次因子分析モデル(総合的生活機能評価が7要素によってなされ、それぞれの要素について1~4項目の問いによって評価しうる)の検証を目的とし、共分散構造分析を用いて検証的因子分析をおこなった。モデルの適合度指標にはGFI、AGFI、CFI、RMSEA、AIC、 χ^2/DF を用い、総合的に適合度の判定をおこなった。基準関連妥当性の検証として、7要素ごとの合計得点および全18項目総合得点と、質問紙調査項目、認知機能得点、体力測定項目との偏相関係数(性、年齢調整)を算出した。

付録 A. 総合的生活機能評価尺度

以下の質問について、あてはまる回答1つに、○をつけてください。

1. 現在のあなたの健康状態はいかがですか。
1. とてもよい 2. まあよい 3. あまりよくない 4. よくない
2. 現在のあなたの身体機能（日常の身の回りのことをする能力）は、同年代の人たちと比べて、どのように思いますか。
1. とてもよい 2. まあよい 3. あまりよくない 4. よくない
3. 現在のあなたの体力（重いものをもったり、長く歩いたりする能力）は、同年代の人たちと比べて、どのように思いますか。
1. とてもよい 2. まあよい 3. あまりよくない 4. よくない
4. 最近1ヵ月間のあなたの食事や栄養状態はいかがですか。
1. とてもよい 2. まあよい 3. あまりよくない 4. よくない
5. 最近1ヵ月間のあなたの睡眠の質はいかがですか。
1. とてもよい 2. まあよい 3. あまりよくない 4. よくない
6. 成人して以後、あなたの生活習慣は全般的に考えていかがでしたか。
1. とてもよい 2. まあよい 3. あまりよくない 4. よくない
7. 現在のあなたの記憶力や計算能力は、同年代の人たちと比べて、どのように思いますか。
1. とてもよい 2. まあよい 3. あまりよくない 4. よくない
8. 最近1ヵ月間、あなたはとても落ちこんだり、喜びが感じられなかったりしたことがありますか。
1. いつもあった 2. たまにあった 3. あまりなかった 4. なかった
9. あなたは自分自身にとってよくないことが起きた時、前向きに対処することができますか。
1. いつも前向きに対処できる 2. どちらかという前向きに対処できる
3. あまり前向きに対処できない 4. 前向きに対処できない
10. あなたは買い物や趣味、用事などでどれくらい外出しますか。
1. よく外出する 2. たまに外出する 3. あまり外出しない 4. 外出しない
11. あなたはご自身の趣味活動についてどのように感じていますか。
1. 趣味があり、満足している 2. 趣味はあるが、満足していない
3. 趣味はないが、満足している 4. 趣味がなく、満足していない
12. あなたは地域での活動（老人会・町内会、ボランティア、宗教などの活動）にどれくらい参加しますか。
1. よく参加する 2. たまに参加する 3. あまり参加しない 4. 参加しない
13. あなたは家族や身内との関係はいかがですか。
1. とてもよい 2. まあよい 3. あまりよくない 4. よくない
14. あなたが困ったときや寝込んだときに世話や看病をしてくれる人がいますか。
1. いる 2. いない
15. あなたは、誰かの世話や看病をしますか。
1. する 2. しない
16. 現在のあなたの経済状態は同年代の人たちと比べていかがですか。
1. とてもよい 2. まあよい 3. あまりよくない 4. よくない
17. あなたはご自身の学歴に満足していますか。
1. とても満足している 2. まあ満足している
3. あまり満足していない 4. 満足していない
18. あなたが住む地域の人たちは、災害や事件が起きたときに助け合い、協力しあうことができると思いますか。
1. しっかりできると思う 2. まあできると思う
3. あまりできないと思う 4. できないと思う

(2) 結果および考察

1) 信頼性 (内的整合性) の検討

総合的生活機能評価尺度全 18 項目における Cronbach の α 係数は、0.82 となり、十分に高い

値を示した。よって、信頼性 (内的整合性) が高い尺度であることが確認された。

2) 構成概念妥当性の検討 (二次因子分析モデルの適合度)

表 1. 総合的生活機能評価尺度得点と質問紙調査項目・認知機能得点との偏相関係数

	①身体機能	②精神機能	③認知機能	④生活習慣	⑤社会参加	⑥家庭環境	⑦社会的ステータス	総合得点
	r	r	r	r	r	r	r	r
等価所得	-0.02	0.10	0.15*	0.05	0.08	0.04	0.21*	0.11
教育年数	0.07	0.07	0.18*	0.09	0.13	0.00	0.39*	0.17*
世帯人数	0.04	0.08	-0.01	0.07	-0.04	0.21*	-0.03	0.08
外出頻度	0.15*	0.05	0.08	0.19*	0.09	0.03	0.14	0.16*
乗物利用頻度	0.14	0.19*	0.13	0.15*	0.10	0.07	0.20*	0.20*
自転車利用頻度	-0.08	-0.06	-0.12	-0.10	0.07	-0.04	-0.12	-0.08
入眠時間	-0.06	-0.10	-0.09	-0.18*	-0.17*	-0.04	-0.03	-0.15*
睡眠時間	0.01	0.11	0.01	0.12	0.12	0.17*	0.01	0.14
仮眠時間	-0.20*	-0.09	-0.13	0.03	-0.13	-0.12	-0.02	-0.15*
GDS 得点	-0.53*	-0.45*	-0.57*	-0.57*	-0.56*	-0.41*	-0.46*	-0.75*
PGC 得点	0.49*	0.55*	0.42*	0.56*	0.40*	0.33*	0.39*	0.66*
LSNS 得点	0.32*	0.22*	0.26*	0.32*	0.30*	0.37*	0.27*	0.46*
PASE 得点	0.27*	0.20*	0.26*	0.21*	0.30*	0.19*	0.10	0.33*
ファイブ・コグ得点	0.02	0.01	0.22*	-0.04	0.17*	0.08	0.19*	0.14

* $P < 0.05$

r : 年齢、性を調整した偏相関係数

GDS: Geriatric Depression Scale、PGC: Philadelphia Geriatric Center Morale Scale、LSNS: Lubben Social Network Scale

PASE: Physical Activity Scale for the Elderly、ファイブ・コグ: 認知機能の評価尺度

表 2. 総合的生活機能評価尺度得点と体力テストとの偏相関係数

	①身体機能	②精神機能	③認知機能	④生活習慣	⑤社会参加	⑥家庭環境	⑦社会的ステータス	総合得点
	r	r	r	r	r	r	r	r
握力	0.27*	0.13	0.11	0.22*	0.19*	0.12	0.07	0.27*
開眼片足立ち時間	0.13	-0.03	0.09	0.05	0.13	0.07	-0.01	0.11
長座体前屈	0.07	0.11	-0.06	0.10	0.19*	0.12	0.11	0.17*
長座位起立時間	-0.26*	-0.02	-0.19*	-0.14	-0.29*	-0.12	-0.03	-0.25*
ファンクショナルリーチ	0.17*	0.13	0.09	0.12	0.14	0.15*	0.18*	0.23*
5 回椅子立ち上がり時間	-0.13	-0.09	-0.16*	-0.08	-0.34*	-0.06	-0.18*	-0.24*
Timed up and go	-0.25*	0.01	-0.17*	-0.08	-0.22*	-0.07	-0.03	-0.19*
5 m 通常歩行時間	-0.31*	-0.16*	-0.23*	-0.09	-0.24*	-0.10	-0.16*	-0.28*
48 本ベグ移動時間	-0.20*	-0.08	-0.19*	-0.09	-0.16*	-0.18*	-0.02	-0.21*
全身単純反応時間	-0.28*	-0.07	-0.25*	-0.17*	-0.24*	-0.22*	-0.06	-0.30*
全身選択反応時間	-0.12	0.05	-0.16*	-0.11	-0.25*	-0.15*	-0.03	-0.19*
立ち上がりパワー	0.29*	0.05	0.18*	0.07	0.27*	0.05	0.02	0.22*

* $P < 0.05$

r : 年齢、性を調整した偏相関係数

尺度作成に先立って構築した二次因子分析モデルの検証を目的とした、共分散構造分析の結果を、図1に示した。各適合度指標は、GFI=0.918、AGFI=0.892、CFI=0.956、RMSEA=0.039、AIC=167.502、 $\chi^2/DF=1.298$ となり、概して良好な値を示した。総合的生活機能を仮定した潜在変数から、7要素を仮定した各潜在変数に向けて、0.60~0.93の有意なパス係数が得られた。これらのことから、尺度作成のための二次因子分析モデルの適合度は、十分に高いことが確認された。

3) 基準関連妥当性の検討

7要素ごとの合計得点および全18項目総合得点と、質問紙調査項目、認知機能得点との偏相関係数を表1に、体力測定項目との偏相関係数を表2に示した。

GDS得点やPGC得点、LSNS得点、PASE得点といったような、既に体系化されて、かつ信頼性や妥当性が確認されている項目(尺度)との関連が全体的に強いことが見て取れる。18項目の総合得点においても同様にそれらの得点との強い関連が認められ、その他にも、教育年数、外出状況、睡眠状況といったあらゆる項目との有意な関連が示された。すなわち本評価尺度により、生活機能を総合的に評価しうる可能性が示唆された。

各体力測定項目との関連について見たところ、①身体機能、③認知機能、⑤社会参加と多くの体力測定項目との間に有意な相関が認められた。また、総合得点との間においては、いずれも低い相関係数ではあったものの、開眼片足立ち時間を除くすべての体力測定項目と有意な関連が認められた。際立って関連が強い項目が存在することはなかったが、筋力やバランス能力、巧緻性、反応能力など多岐にわたる項目との間に $r = 0.17\sim 0.30$ (絶対値)の相関係数を示した。すなわち本尺度は、生活機能の主要な構成要素の一つである体力と有意に関連することから、部分的ではあるが、基準関連妥当性を認めると言えよう。

4. 今後の課題

本評価尺度の開発は、まだ緒についたばかりであり今後変更が加えられる可能性を大いに秘めている。現時点では、①7要素を設定し、②主観的な自己評価を中心として評価を試みるといったところまでがおおよそその決定事項であろう。しかしながら、具体的な質問項目や質問の仕方などについては今後詳細な検討をおこなっていく必要がある。加えて、再テスト法による再現性の検証や、併存妥当性および予測妥当性の高いカットオフ値の作成といった手順を経ることで、介護予防の現場において活用可能な評価尺度の開発を目指す予定である。

参考文献

- 1) Idler EL and Benyamini Y. Self-related health and mortality: a review of twenty-seven community studies. *J Health Soc Behav* 38: 21-37, 1997.
- 2) Lawton MP. The Philadelphia Geriatric Center Morale Scale: a revision. *J Gerontol* 30: 85-89, 1975.
- 3) Lubben JE. Assessing Social Networks among Elderly Populations. *Fam Community Health* 11: 42-52, 1988.
- 4) 前田大作, 浅野仁, 谷口和江. 老人の主観的幸福感の研究: モラール・スケールによる測定の試み(老年者の社会心理特性<特集>). *社会老年学* 11: 15-31, 1979.
- 5) Sheikh JI and Yesavage JA. Geriatric Depression Scale (GDS): Recent evidence and development of a shorter version. *Clin Gerontol* 5: 165-173, 1986.
- 6) 杉澤あつ子, 杉澤秀博. 健康度自己評価に関する研究の展開—米国の研究事例を中心に. 78-83, 園田恭一, 川田智恵子(編): 健康観の転換—新しい健康理論の展開, 東京大学出版会, 1998.
- 7) Washburn RA, Smith KW, Jette AM, Janney CA. The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): development and evaluation. *J Clin Epidemiol* 46: 153-162, 1993.
- 8) 矢富直美. 日本老人における老人用うつスケール(GDS)短縮版の因子構造と項目特性の検討. *老年社会科学* 16: 29-36, 1994.
- 9) 矢富直美. 認知的アプローチによるアルツハイマー病の予防. *Cognition and Dementia* 2: 52-57, 2003.

平成 21 年度 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告 II
高齢者の元気長寿支援プログラム開発に関する研究－第 1 報－

◎発行日：平成 22 年 3 月 31 日

◎編集者：田中喜代次（高齢者の元気長寿支援プログラム開発に関する研究・研究班長）

◎発行者：財団法人日本体育協会 <http://www.japan-sports.or.jp>

（〒150-8050 東京都渋谷区神南 1-1-1）

◎印刷：日本印刷株式会社

（〒113-0034 東京都文京区湯島 3-20-12 第 2 ツナシマビル）
