

在宅老人女性の ADL と体力に関する縦断的研究

岡山大学 青山英康

(共同研究者) 姫路工業大学 内田勇人

岡山大学 三野善央

高知医科大学 甲田茂樹

九州大学 馬場園 明

A Longitudinal Study of Physical Fitness related to Activities of Daily Living among the Elderly Women Living at Home

by

Hideyasu Aoyama

*Department of Hygiene and Preventive Medicine,
Okayama University Medical School*

Hayato Uchida

*Department of Physical Education
Himeji Institute of Technology*

Yoshio Mino

*Department of Hygiene and Preventive Medicine,
Okayama University Medical School*

Shigeki Koda

Department of Public Health, Kochi Medical School

Akira Babazono

Institute of Health Science, Kyusyu University

ABSTRACT

A follow-up study was conducted for 76 healthy elderly women living at home, whose ages ranged from 65 to 90 years with mean of 77.4, to clarify the changes of instrumental activities of daily living

(IADL, consisted of 5 functions such as shopping, transportation, etc.) and items of physical fitness test such as height, body weight, body mass index (weight/height²), grip strength, sitting stepping, standing on one leg with opened eyes, standing on one leg with closed eyes, sit and reach test, jumping reaction time and knee raising test, as well as to find a physical fitness tests concisely to evaluate the decrease of IADL. Initial investigations were conducted in June 1993 and the second in June 1994 on the same subjects.

A total of 71 subjects, for a follow-up rate of 93.4%, were surveyed the second IADL status and a total of 66 subjects (86.8%) attended to both second IADL and fitness investigations. About 20% of subjects had decreased in at least one of the five IADL functions. Among the items of physical fitness test, mean values of sit and reach test was only significantly increased from 5.0 cm to 6.8 cm ($P < 0.01$).

Subjects were classified into 2 groups of IADL status, a decrease group and a maintenance and/or increase group. All physical fitness tests were grouped into two categories that divided variables in the median.

According to the results after cross table analysis, the decrease of IADL were significantly associated with standing on one leg with closed eyes and knee raising test (relative risk = 3.57, 95% confidence interval 1.06 - 11.99, respectively). On the other hand, there were less associations between body weight (relative risk = 0.73, 95% confidence interval 0.28 - 1.92), body mass index (relative risk = 0.97, 95% confidence interval 0.37 - 2.53) and the decrease of IADL. Therefore, the robust relationships between standing on one leg with closed eyes, knee raising test and IADL status were confirmed.

This study demonstrated that the practice of standing on one leg with closed eyes and knee raising test were particularly effective to grasp the decrease of IADL among the elderly women living at home.

要 旨

本調査は在宅老人女性の一年間（1993～1994年）の手段的ADL（5質問項目）と体力テスト値

の経時変化を明らかにするとともに、手段的ADLの変化を簡潔に評価できる体力テスト項目を開発することを目的とした。対象者は、特別養護老人ホームへデイサービスを受けるために訪れ

る 65 歳以上の在宅老人女性 76 名で 1993 年調査時の年齢は 65 ~ 90 歳, 77.4 ± 6.1 歳であった。

1 年後に手段的 ADL が追跡できた対象者数は 71 名 (93.4%) であり, 手段的 ADL, 体力テストともに追跡できた対象者数は 66 名 (86.8%) であった。

1 年後に手段的 ADL が低下した者は 14 名 (19.7%), 維持・向上者は 57 名 (80.3%) であった。体力テストの 1 年間の変化は, 長座位体前屈値のみ 5.0 cm から 6.8 cm へと成績が有意に向上していた ($P < 0.01$)。

手段的 ADL 総合点低下と体力テスト間のクロス集計分析の結果は, 閉眼片足立ち時間と膝上げテストのリスク比が 3.57 (95% 信頼区間 1.06 - 11.99) と最も高く, かつ統計学的に有意性が認められ, リスク比の低いテストとして体重と BMI がそれぞれ 0.73 (95% 信頼区間 0.28 - 1.92), 0.97 (95% 信頼区間 0.37 - 2.53) であり, 老年期における手段的 ADL の低下を評価するには, 閉眼片足立ち時間と膝上げテストが有効であることが認められた。

緒 言

国際的に他に例を見ない急速な高齢化社会を迎え, 合計特殊出生率が急激に低下している状況では¹⁶⁾老人問題は極めて深刻であり, この老人問題は「今日の老人の問題」というよりも「今後老人になる人達の問題」といえる。

福祉八法の改正による各市町村ごとに策定された地域保健福祉計画に基づいて新しくゴールドプランが公表されているが, これら社会的施設の整備の基本には在宅ケアに対する家庭機能の強化がある。このような視点から老人問題を考えるとき, 最も重要な課題は生活機能の保持であり, 中高年齢者の健康・体力づくりに必要な運動処方とは生活機能を保持増進するための体力づくりを目的としたものとなろう。したがって, 老後に求め

られる生活機能を最も正確に反映している体力テストの開発が必要となり, その測定結果によって体力づくりの効果や運動処方の的確さを正確に評価しておかなければならないと考えた。

老人の体力を評価するにあたり, 老人は他の年齢階層とは異なって運動機能の低下が生活機能の喪失に結びつく^{2,10)}ことから, 自立的な動作能力の測定が必要になる^{27,34)}。Cunningham ら⁵⁾, 金ら¹³⁾, Washburn ら³³⁾, Borchelt と Steinhagen-Thiessen⁴⁾は基本的に老人に必要な体力とは日常生活を十分に遂行できる運動能力であるとの観点から, 体力と日常生活動作能力 (Activities of daily living : ADL, その内容はそれぞれの報告によって若干異なる) の関係について調査報告している。

ADL については老人のさまざまな機能の中の自立能力に関する指標であり, 入浴, 着衣, 食事といった身体的自立に関する能力である基本的 (または身体的) ADL (basic ADL)¹¹⁾, 買い物, 身体移動といった地域に居住するための社会的自立に関する能力である手段的 ADL (instrumental ADL)¹⁸⁾ の二つの機能に区分されてこれまで研究が行われてきた。基本的 ADL が食事や入浴といった低い水準の活動能力のみに焦点を合わせているのに対して, 手段的 ADL は買い物のように, より複雑な社会的活動能力の測定を目的として開発されたが, 最近では Reuben ら²²⁾によって, 基本的 ADL および手段的 ADL の損失以前の機能低下を把握できる身体的, 社会的機能を評価する advanced ADL の概念が提唱されている。

我が国では, 東京都老人総合研究所のグループによって地域老人が独立した生活を営む上で必要とされる能力, いわゆる手段的自立, 知的能動性および社会的役割を評価できる老研式活動能力指標 (13 質問項目)¹⁷⁾ が開発されている。

老人の体力と ADL の関係について, 筆者らは

1993年5月に身体的な障害を持たない在宅老人女性を対象に、手段的ADLの低さと関連の強い体力テストについてクロス集計分析を行った結果、膝上げテスト、身長、握力、長座位体前屈、閉眼片足立ち時間各値のオッズ比が2.56～4.23と有意に高い値を示し、強い関連性が認められた。しかしながら、これら知見はある一時期すなわち断面的な特徴を捉えたにとどまっており、手段的ADLの低下を反映する体力要因であるのかどうかについては明らかにしていない。

本研究は、1993年に調査した在宅老人女性の1年後の手段的ADLおよび体力を調査し、一年間の手段的ADLと体力テスト値の経時変化を明らかにするとともに、手段的ADLの変化を簡潔に評価できる体力テスト項目について検討を加えた。

1. 対象と方法

調査対象地域として、高齢者の人口比率が全国の平均値と一致する兵庫県南西部山林地帯に位置するY町を選んだ。Y町における第1回目の調査時1993年5月の総人口は21,738名（男性11,071名、女性10,667名）、65歳以上の老人人口比率は男性9.9%（1,100名）、女性15.8%（1,681名）、合計12.8%（2,781名）であり、全国における65歳以上の人口比率12.6%¹⁶⁾とほぼ同じ値であった。同町の主たる産業は農業であるが、近年は隣接するH市のベッドタウンとして宅地開発が急速に進んでおり、新興住宅地としての一面も有している地域である。

調査対象者は、同町特別養護老人ホームK園にデイ・サービスとして2週間に1回訪れる65歳以上の在宅老人女性76名であり、1993年時の年齢は65～90歳、77.4±6.1歳であった。本調査の対象を女性とした理由は、生活機能は日常生活の実態が大きく影響しており、現状では男性の場合、求められる生活機能（例えば買い物、食事

の用意、銀行預金・郵便貯金の出し入れなど）については個人差が大きいと、比較的、生活実態が共通しており、求められる生活機能に個人差の少ない女性を調査対象とした。

分析項目は、ADLと体力を調査、測定した。ADLの指標としては、本調査の対象者が身体的障害を持たない在宅健康老人であるため、東京都老人総合研究所が開発した老研式活動能力指標（13質問項目）¹⁷⁾の中的手段的ADL指標を使用した。この指標は5つの質問項目で構成されており、「バスや電車を使ってひとりで外出できますか」、「日用品の買い物ができますか」、「自分で食事の用意ができますか」、「請求書の支払いができますか」、「銀行預金・郵便貯金の出し入れが自分でできますか」といった社会的な自立能力に関わる内容になっている。対象者には各質問項目について「できる」、「できない」のいずれかで回答することを求め、できるを1点として手段的ADL総合点（5点満点）として評価した。

体力の内容としては、身長、体重を測定、身長と体重よりBody Mass Index (BMI, 体重kg/身長m²)を算出し、老人に対する体力テストとして実施頻度が高くかつ安全性の点で優れている握力、座位ステップング、開眼片足立ち時間、閉眼片足立ち時間、長座位体前屈、全身反応時間（光刺激）^{12,21)}を測定した。また、下肢筋力は60歳代以降にその低下の程度が顕著になり⁹⁾、下肢機能は健康な生活を送る上で必要な因子の一つ^{1,26)}といわれていることから、脚筋力に関連した測定である膝上げテストを実施した。

膝上げテストは、被験者に壁と向かい合って手を壁に添えることで身体を支え、最大努力下で引き足の膝をゆっくりと挙上させたときの床面と膝関節側面中央部との距離をメジャーで測定するものである。また、この距離は身長、下肢長といった形態の影響を受けることから、比較的確認が容易な上前腸骨棘と床面までの距離を100%とし

て、この距離に対する相対値を算出して検討することにした。1993年時に年齢が73～90歳、 82.1 ± 4.8 歳の老人女性17名を対象として2週間の間隔をおいてテストの再現性を検討したところ、高い再現性（1回目と2回目の相関係数が0.949、 $P < 0.01$ ）が認められた。

1回目の調査・測定は1993年5月から6月にかけて行い、1年後の1994年5月から6月に2回目の調査を実施した。1993年、1994年ともに調査時に対象者自身に所属地区名、テスト日、生年月日、年齢、性別、氏名を調査用紙に自己記入させることで簡単な認知機能を確認し、十分な回答が得られなかった対象者については対象から除外した。

統計学的解析方法としては、手段的ADLと体力テストの1年後の変化を明らかにするため、前者にはMcNemar test、後者には対応のあるt testを用いて検討することにした。

つぎに1年間の手段的ADL総合点低下と関連の強い体力テスト項目を明らかにするため、被験者を手段的ADL低下群と手段的ADL維持・向上群の2群に、また年齢、各体力テストの中央値を基準として高低の2群をそれぞれカテゴリー化し、手段的ADLと各体力テスト間でクロス集計分析（ χ^2 test）を行った。

手段的ADL総合点低下者の定義は、たとえば1993年は5つの質問項目すべて行うことができたが1994年には4つしか行うことができなくなった者や、1993年は4つできたが1年後にはすべてできなくなったという1993年の成績と比較して1つでもできる項目が減少した者を手段的ADL低下群とした。一方、1年間で変化が認められなかった者、もしくは逆にできる項目が増加した者は手段的ADL維持・向上群とした。そして、高年齢群、低体力群のリスク比およびその95%信頼区間を求めた。リスク比とは、変数間の関連の大きさを示す指標であり、コホート研究（前向

き調査）においてよく用いられる^{29,30)}。

本調査の場合、高年齢群の中に手段的ADLが低下した者の占める割合と低年齢群の中で手段的ADLが低下した者の占める割合の比を観察しており、体力に関しても低体力群の中の手段的ADL低下者の占める割合と高体力群の中の手段的ADL低下者の占める割合との比を観察した。たとえば、高年齢群30名中手段的ADL低下者が10名おり、低年齢群30名中低下者が5名であったとすると

リスク比 = $(10 / 30) / (5 / 30) = 2.0$ (倍) となる。

これらの解析は手段的ADLの5つの質問項目についても同様に行った。すなわち、1993年に行えた対象者だけを選択し、その中で1994年には行えなくなった群と引き続き行えた群を2群にカテゴライズし、高年齢群、低体力群のリスク比ならびにその95%信頼区間を求めた。また、リスク比を求める際、観察数が0の場合は0.5を代入した²³⁾。McNemar test、 χ^2 testともに、観察数が5以下の場合はそれぞれMcNemarの補正、Yateの補正を行った。すべての分析の統計学的有意水準は、5%に設定した。

2. 結 果

2.1 手段的ADL、体力テストの1年間の変化

1994年に手段的ADL、体力テストともに完全に追跡できた被験者は66名（全体の86.8%）、年齢は66～91歳、 78.0 ± 6.3 歳であった。追跡できなかった老人の内訳は死亡者が2名、入院者が3名（心臓疾患2名、衰弱1名）、デイサービスに参加せず追跡不能の者が5名であった。死亡者および入院者5名に関しては手段的ADL低下者として分析に加えることにした。その結果、手段的ADLを追跡できた総対象者数は71名（全体の93.4%）、年齢は66～91歳、 78.3 ± 6.3 歳であった。71名のうち、1年後に手段的ADLが低下し

表1 1993年と1994年の間における手段的ADLの比較

(n=71, df=1)

手段的ADL 質問項目	1993年		計	Chi-square value* from McNemar test, statistical significance
	1994年	できない n (%)		
1. バスや電車を使って一人で 外出できますか	できない	16 (80.0)	10 (19.6)	1.786 Not Significant
	できる	4 (20.0)	41 (80.4)	
	計	20 (100.0)	51 (100.0)	
2. 日用品の買い物ができますか	できない	8 (80.0)	8 (13.1)	2.500 Not Significant
	できる	2 (20.0)	53 (86.9)	
	計	10 (100.0)	61 (100.0)	
3. 自分で食事の用意ができますか	できない	10 (83.3)	7 (11.9)	1.778 Not Significant
	できる	2 (16.7)	52 (88.1)	
	計	12 (100.0)	59 (100.0)	
4. 請求書の支払いができますか	できない	8 (72.7)	10 (16.7)	2.769 Not Significant
	できる	3 (27.3)	50 (83.3)	
	計	11 (100.0)	60 (100.0)	
5. 銀行預金・郵便貯金の出し 入れが自分でできますか	できない	14 (87.5)	6 (10.9)	1.125 Not Significant
	できる	2 (12.5)	49 (89.1)	
	計	16 (100.0)	55 (100.0)	

*: 全項目で観察度数の中に5以下のものがあるため、それぞれMcNemarの補正を行った

表2 1993年と1994年の間における体力テスト値の比較

(n=66, df=65)

体力テスト項目	1993年	1994年	P value from paired t test
	平均値 (標準偏差)	平均値 (標準偏差)	
身長 (cm)	144.3 (6.0)	144.1 (6.1)	0.434
体重 (kg)	45.1 (8.5)	45.2 (8.6)	0.760
BMI (kg/m ²)	21.6 (3.1)	21.7 (3.4)	0.694
握力 (kg)	16.0 (4.9)	15.8 (5.1)	0.593
開眼片足立ち (sec)	13.6 (16.1)	15.3 (17.7)	0.378
閉眼片足立ち (sec)	2.7 (3.8)	3.1 (3.8)	0.522
座位ステッピング (回/20sec)	21.4 (5.7)	22.1 (5.1)	0.100
長座位体前屈 (cm)	5.0 (6.7)	6.8 (5.9)	0.004
全身反応時間 (sec)	0.740 (0.233)	0.799 (0.354)	0.184
膝上げテスト (%)	98.2 (10.0)	96.8 (11.0)	0.151

た者は 14 名 (19.7%), 維持・向上者は 57 名 (80.3%) であった。

被験者の手段的 ADL および体力テスト値それぞれの 1993 年と 1994 年の間における比較は表 1, 2 に示すように, 各質問項目ともにこの 1 年間でできなくなったという対象者の数が多かったものの, 統計学的に有意な変化ではなかった。体力テストは, 長座位体前屈が 5.0 cm から 6.8 cm へと成績が有意に向上していた ($P < 0.01$) が, 他の項目は 1 年の間に有意な変化は認められなかった。

2.2 クロス集計による分析

手段的 ADL 低下と体力テストのクロス集計分析の結果は表 3 に示すように, 閉眼片足立ち時間と膝上げテストのリスク比が 3.57 (95% 信頼区間 1.06-11.99) と最も高く, 且つ統計学的に有意性が認められた。続いて年齢 3.01 (95% 信頼区間 0.90-10.11), 全身反応時間 2.57 (95% 信頼区間 0.87-7.60) の順で高かった。その一方で, 最もリスク比の低いテストは体重で 0.73 (95% 信頼区間 0.28-1.92) であった。

手段的 ADL の質問項目別にそれぞれの手段的

表 3 手段的 ADL 総合点低下者における 1993 年の高年齢群および低体力テスト値群のリスク比
($n=71, df=1$)

年齢および体力テスト値 (1993年)の中央値による層別	低下者 n (%)	維持・向上者 n (%)	リスク比 (95%信頼区間)	P value from chi-square test*
年齢 (歳)				
77 ≤ (+)	11 (28.2)	28 (71.8)	3.01	0.092
≤ 76 (-)	3 (9.4)	29 (90.6)	(0.90-10.11)	
身長 (cm)				
≤ 143.8 (+)	10 (27.8)	26 (72.2)	2.43	0.152
143.9 ≤ (-)	4 (11.4)	31 (88.6)	(0.82-7.18)	
体重 (kg)				
44.0 ≤ (+)	6 (16.7)	30 (83.3)	0.73	0.512
≤ 39.9 (-)	8 (22.9)	27 (77.1)	(0.28-1.92)	
BMI (kg/m ²)				
21.3 ≤ (+)	7 (19.4)	29 (80.6)	0.97	0.953
≤ 21.2 (-)	7 (20.0)	28 (80.0)	(0.37-2.53)	
握力 (kg)				
≤ 15.8 (+)	10 (27.0)	27 (73.0)	2.30	0.188
15.9 ≤ (-)	4 (11.8)	30 (88.2)	(0.78-6.79)	
開眼片足立ち (sec)				
≤ 4.9 (+)	10 (27.8)	26 (72.2)	2.43	0.152
5.0 ≤ (-)	4 (11.4)	31 (88.6)	(0.82-7.18)	
閉眼片足立ち (sec)				
≤ 1.5 (+)	11 (29.7)	25 (69.4)	3.57	0.042
1.6 ≤ (-)	3 (8.8)	32 (91.4)	(1.06-11.99)	
座位ステップング (回/20sec)				
≤ 19 (+)	9 (24.3)	28 (75.7)	1.65	0.472
20 ≤ (-)	5 (14.7)	29 (85.3)	(0.60-4.54)	
長座位体前屈 (cm)				
≤ 5.0 (+)	8 (21.6)	29 (78.4)	1.23	0.674
5.1 ≤ (-)	6 (17.6)	28 (82.4)	(0.47-3.23)	
全身反応時間 (sec)				
0.730 ≤ (+)	10 (28.6)	25 (71.4)	2.57	0.121
≤ 0.729 (-)	4 (11.1)	32 (88.9)	(0.87-7.60)	
膝上げテスト (%)				
≤ 98.8 (+)	11 (30.6)	25 (69.4)	3.57	0.042
98.9 ≤ (-)	3 (8.6)	32 (91.4)	(1.06-11.99)	

*: 観察度数が 5 以下の場合, Yate の補正を行った

表4-1 「1.バスや電車を使って一人で外出できますか」の質問に1993年はできると回答したが、1994年はできないと回答した者における1993年の年齢高位群および体力テスト低位群のリスク比 (n=51, df=1)

年齢および体力テスト値 (1993年)の中央値による層別	1994年の回答		リスク比 (95%信頼区間)	P value from chi-square test*	
	できない n (%)	できる n (%)			
年齢 (歳)	76 ≤ (+)	8 (29.6)	19 (70.4)	3.56 (0.80-15.84)	0.119
	≤75 (-)	2 (8.3)	22 (91.7)		
身長 (cm)	≤145.0 (+)	7 (25.9)	20 (74.1)	2.07 (0.58-7.42)	0.394
	145.1 ≤ (-)	3 (12.5)	21 (87.5)		
体重 (kg)	45.5 ≤ (+)	3 (11.5)	23 (88.5)	0.41 (0.12-1.47)	0.260
	≤45.4 (-)	7 (28.0)	18 (72.0)		
BMI (kg/m ²)	22.2 ≤ (+)	3 (11.5)	23 (88.5)	0.41 (0.12-1.47)	0.260
	≤22.1 (-)	7 (28.0)	18 (72.0)		
握力 (kg)	≤17.3 (+)	9 (33.3)	18 (66.7)	8.00 (1.03-62.36)	0.024
	17.4 ≤ (-)	1 (4.2)	23 (95.8)		
開眼片足立ち (sec)	≤8.9 (+)	8 (30.8)	18 (69.2)	3.85 (0.86-17.14)	0.090
	9.0 ≤ (-)	2 (8.0)	23 (92.0)		
閉眼片足立ち (sec)	≤2.0 (+)	9 (34.6)	17 (65.4)	8.65 (1.11-67.47)	0.016
	2.1 ≤ (-)	1 (4.0)	24 (96.0)		
座位ステッピング (回/20sec)	≤20 (+)	8 (30.8)	18 (69.2)	3.85 (0.86-17.14)	0.090
	21 ≤ (-)	2 (8.0)	23 (92.0)		
長座位体前屈 (cm)	≤7.5 (+)	6 (21.4)	22 (78.6)	1.23 (0.38-3.99)	0.995
	7.6 ≤ (-)	4 (17.4)	19 (82.6)		
全身反応時間 (sec)	0.710 ≤ (+)	9 (37.5)	15 (62.5)	10.13 (1.30-78.93)	0.007
	≤0.709 (-)	1 (3.7)	26 (96.3)		
膝上げテスト (%)	≤100.2 (+)	9 (34.6)	17 (65.4)	8.65 (1.11-67.47)	0.016
	100.3 ≤ (-)	1 (4.0)	24 (96.0)		

*: 全項目で観察度数の中に5以下のものがあるため、それぞれYateの補正を行った

ADL低下と体力テストの間でクロス集計分析を行った結果は表4-1～表4-5に示すように、「バスや電車を使って一人で外出できる」といった能力の低下と関連の強い体力テストは、リスク比の高い順に全身反応時間10.13(95%信頼区間1.30-78.93)、閉眼片足立ち時間と膝上げテストが同値で8.65(95%信頼区間1.11-67.47)、握力8.00(95%信頼区間1.03-62.36)であり、それぞれ統計学的に有意性が認められた。最もリスク比

の低いテストは体重とBMIでそれぞれ0.41(95%信頼区間0.12-1.47)であった。

「日用品の買い物ができる」といった能力の低下と関連の強い体力テストはリスク比の高い順に閉眼片足立ち時間15.74(95%信頼区間0.89-277.78)、膝上げテスト14.75(95%信頼区間0.84-260.26)であり、統計学的に有意性が認められた。また、年齢と開眼片足立ち時間が同値で6.77(95%信頼区間0.85-54.00)であった。最もリス

表4-2 「2.日用品の買い物ができますか」の質問に1993年はできると回答したが、1994年はできないと回答した者における1993年の年齢高位群および体力テスト低位群のリスク比

(n=61, df=1)

年齢および体力テスト値 (1993年)の中央値による層別	1994年の回答		リスク比 (95%信頼区間)	P value from chi-square test*	
	できない n (%)	できる n (%)			
年齢 (歳)	77 ≤ (+)	7 (22.6)	24 (77.4)	6.77	0.065
	≤76 (-)	1 (3.3)	29 (96.7)	(0.85-54.00)	
身長 (cm)	≤144.9 (+)	7 (21.9)	25 (78.1)	6.34	0.080
	150.0 ≤ (-)	1 (3.4)	28 (96.6)	(0.80-50.56)	
体重 (kg)	44.5 ≤ (+)	2 (6.25)	30 (93.75)	0.30	0.198
	≤44.4 (-)	6 (20.7)	23 (79.3)	(0.06-1.42)	
BMI (kg/m ²)	21.9 ≤ (+)	3 (9.7)	28 (90.3)	0.58	0.668
	≤21.8 (-)	5 (16.7)	25 (83.3)	(0.15-2.28)	
握力 (kg)	≤16.5 (+)	6 (19.4)	25 (80.6)	2.90	0.277
	16.6 ≤ (-)	2 (6.7)	28 (93.3)	(0.62-13.69)	
開眼片足立ち (sec)	≤6.0 (+)	7 (22.6)	24 (77.4)	6.77	0.065
	6.1 ≤ (-)	1 (3.3)	29 (96.7)	(0.85-54.00)	
閉眼片足立ち (sec)	≤1.8 (+)	8 (25.8)	23 (74.2)	15.74	0.009
	1.9 ≤ (-)	0.5 (1.6)	30 (98.4)	(0.89-277.78)	
座位ステップング (回/20sec)	≤20 (+)	7 (21.9)	25 (78.1)	6.34	0.080
	21 ≤ (-)	1 (3.4)	28 (96.6)	(0.80-50.56)	
長座位体前屈 (cm)	≤6.9 (+)	5 (16.1)	26 (83.9)	1.61	0.742
	7.0 ≤ (-)	3 (10.0)	27 (90.0)	(0.41-6.33)	
全身反応時間 (sec)	0.710 ≤ (+)	6 (20.7)	23 (79.3)	3.31	0.198
	≤0.709 (-)	2 (6.25)	30 (93.75)	(0.70-15.60)	
膝上げテスト (%)	≤99.6 (+)	8 (25.0)	24 (75.0)	14.75	0.012
	99.7 ≤ (-)	0.5 (1.7)	29 (98.3)	(0.84-260.26)	

*: 全項目で観察度数の中に5以下のものがあるため、それぞれYateの補正を行った

ク比の低いテストは体重で0.30 (95% 信頼区間 0.06-1.42)であった。「自分で食事の用意ができる」については、開眼片足立ち時間と閉眼片足立ち時間のリスク比が13.77 (95% 信頼区間 0.75-253.13)と有意に高いことが認められた。続いて全身反応時間6.21 (95% 信頼区間 0.75-51.64)、身長、座位ステップング、膝上げテストがおのこの5.80 (95% 信頼区間 0.70-48.25)と高かった。最もリスク比の低いテストは体重で0.34 (95% 信

頼区間 0.07-1.68)であった。

「請求書の支払いができる」は、年齢と閉眼片足立ち時間のリスク比が最も高く3.74 (95% 信頼区間 0.84-16.68)であり、反対にリスク比の最も低いテストは体重で0.58 (95% 信頼区間 0.18-1.90)であった。「銀行預金・郵便貯金の出し入れが自分でできる」といった能力の低下と関連の強い体力テストは握力、座位ステップング、膝上げテストであり、リスク比はそれぞれ4.82 (95% 信

表4-3 「3.自分で食事の用意ができますか」の質問に1993年はできると回答したが、1994年はできないと回答した者における1993年の年齢高位群および体力テスト低位群のリスク比
(n=59, df=1)

年齢および体力テスト値 (1993年)の中央値による層別	1994年の回答		リスク比 (95%信頼区間)	P value from chi-square test*
	できない n (%)	できる n (%)		
年齢 (歳) 76 ≤ (+) ≤75 (-)	6 (17.1) 1 (4.2)	29 (82.9) 23 (95.8)	4.11 (0.50-34.15)	0.270
身長 (cm) ≤144.9 (+) 145.0 ≤ (-)	6 (20.0) 1 (3.4)	24 (80.0) 28 (96.6)	5.80 (0.70-48.25)	0.118
体重 (kg) 44.5 ≤ (+) ≤44.4 (-)	2 (6.25) 5 (18.5)	30 (93.75) 22 (81.5)	0.34 (0.07-1.68)	0.295
BMI (kg/m ²) 22.1 ≤ (+) ≤22.0 (-)	3 (10.0) 4 (13.8)	27 (90.0) 25 (86.2)	0.73 (0.17-3.09)	0.962
握力 (kg) ≤17.0 (+) 17.1 ≤ (-)	5 (16.7) 2 (6.9)	25 (83.3) 27 (93.1)	2.42 (0.49-12.05)	0.449
開眼片足立ち (sec) ≤6.0 (+) 6.1 ≤ (-)	7 (23.3) 0.5 (1.7)	23 (76.7) 29 (98.3)	13.77 (0.75-253.13)	0.018
閉眼片足立ち (sec) ≤1.9 (+) 2.0 ≤ (-)	7 (23.3) 0.5 (1.7)	23 (76.7) 29 (98.3)	13.77 (0.75-253.13)	0.018
座位ステッピング (回/20sec) ≤20 (+) 21 ≤ (-)	6 (20.0) 1 (3.4)	24 (80.0) 28 (96.6)	5.80 (0.70-48.25)	0.118
長座位体前屈 (cm) ≤6.9 (+) 7.0 ≤ (-)	5 (16.7) 2 (6.9)	25 (83.3) 27 (93.1)	2.42 (0.49-12.05)	0.449
全身反応時間 (sec) 0.710 ≤ (+) ≤0.709 (-)	6 (20.7) 1 (3.3)	23 (79.3) 29 (96.7)	6.21 (0.75-51.64)	0.097
膝上げテスト (%) ≤99.9 (+) 100.0 ≤ (-)	6 (20.0) 1 (3.4)	24 (80.0) 28 (96.6)	5.80 (0.70-48.25)	0.118

*: 全項目で観察度数の中に5以下のものがあるため、それぞれYateの補正を行った

頼区間0.56-41.22)であった。リスク比の最も低いテストは体重で0.45(95%信頼区間0.09-2.37)であった。

3. 考 察

これまでのADLと体力の関係に関する報告^{4,5,13,33)}は断面的調査による結果であったのに対し、本調査は対象者を縦断的にフォローアップした点で他の報告とは異なり、1年間の手段的

ADL低下を評価できる体力テストと体力要因を明らかにしたいと考えた。

本対象者の体的特徴を明らかにするため、各体力測定値をこれまでに報告されている同年齢階層75~79歳の老人女性を対象とした木村ら¹²⁾(老人クラブ、老人大学に所属する59名)、宮口ら²¹⁾(ゲートボール愛好者(以下ゲート)5名と運動をほとんど行っていない健康な女性(以下一般)12名)、金ら¹³⁾(長寿大学に通っている51名)

表4-4 「4.請求書の支払いができますか」の質問に1993年はできると回答したが、1994年はできないと回答した者における1993年の年齢高位群および体力テスト低位群のリスク比

(n=60, df=1)

年齢および体力テスト値 (1993年)の中央値による層別		1994年の回答		リスク比 (95%信頼区間)	P value from chi-square test*
		できない n (%)	できる n (%)		
年齢 (歳)	77 ≤ (+)	8 (25.8)	23 (74.2)	3.74 (0.84-16.68)	0.106
	≤76 (-)	2 (6.9)	27 (93.1)		
身長 (cm)	≤144.9 (+)	6 (19.4)	25 (80.6)	1.40 (0.43-4.58)	0.817
	150.0 ≤ (-)	4 (13.8)	25 (86.2)		
体重 (kg)	44.5 ≤ (+)	4 (12.5)	28 (87.5)	0.58 (0.18-1.90)	0.563
	≤44.4 (-)	6 (21.4)	22 (78.6)		
BMI (kg/m ²)	21.9 ≤ (+)	4 (13.3)	26 (86.7)	0.67 (0.20-2.18)	0.729
	≤21.8 (-)	6 (20.0)	24 (80.0)		
握力 (kg)	≤16.4 (+)	6 (20.0)	24 (80.0)	1.50 (0.46-4.90)	0.729
	16.5 ≤ (-)	4 (13.3)	26 (86.7)		
開眼片足立ち (sec)	≤5.8 (+)	7 (23.3)	23 (76.7)	2.33 (0.65-8.39)	0.299
	5.9 ≤ (-)	3 (10.0)	27 (90.0)		
閉眼片足立ち (sec)	≤1.8 (+)	8 (25.8)	23 (74.2)	3.74 (0.84-16.68)	0.106
	1.9 ≤ (-)	2 (6.9)	27 (93.1)		
座位ステップング (回/20sec)	≤20 (+)	8 (25.0)	24 (75.0)	3.50 (0.79-15.59)	0.133
	21 ≤ (-)	2 (7.1)	26 (92.9)		
長座位体前屈 (cm)	≤7.0 (+)	6 (19.4)	25 (80.6)	1.40 (0.43-4.58)	0.817
	7.1 ≤ (-)	4 (13.8)	25 (86.2)		
全身反応時間 (sec)	0.710 ≤ (+)	7 (23.3)	23 (76.7)	2.33 (0.65-8.39)	0.299
	≤0.709 (-)	3 (10.0)	27 (90.0)		
膝上げテスト (%)	≤99.8 (+)	5 (16.7)	25 (83.3)	1.00 (0.32-3.17)	1.000
	99.9 ≤ (-)	5 (16.7)	25 (83.3)		

*: 全項目で観察度数の中に5以下のものがあるため、それぞれYateの補正を行った

の測定値と比較すると(なお、金らの報告は体格についての記載がなかったため、体格の比較はできなかった)、本対象者の身長は木村らの報告(147.0 ± 6.0 cm)より有意に低いものの、宮口らの報告(ゲート 146.1 ± 3.2 cm, 一般 143.7 ± 6.2 cm)との間に有意差は認められなかった。

体重は木村ら(47.7 ± 7.8 kg)、宮口ら(ゲート 49.1 ± 9.4 kg, 一般 49.2 ± 4.9 kg)の測定値のいずれとの間にも有意差は認められなかった。した

がって、本調査の対象者は正常範囲内の体格を有する集団であると考えられる。他の体力テスト項目(膝上げテストを除く)については、木村らの報告と本調査との間で重複する測定項目である握力(18.3 ± 3.6 kg)、閉眼片足立ち時間(5.2 ± 8.8 sec)、座位ステップング(26.8 ± 5.2 回/20 sec)、長座位体前屈(7.9 ± 7.5 cm)について比較した結果、すべての測定項目で今回調査した対象者が有意に低値であった。

表4-5 「5.銀行預金・郵便貯金の出し入れが自分でできますか」の質問に1993年はできると回答したが、1994年はできないと回答した者における1993年の年齢高位群および体力テスト低位群のリスク比

(n=55, df=1)

年齢および体力テスト値 (1993年)の中央値による層別	1994年の回答		リスク比 (95%信頼区間)	P value from chi-square test*
	できない n (%)	できる n (%)		
年齢 (歳) 76 ≤ (+) ≤75 (-)	4 (12.5) 2 (8.7)	28 (87.5) 21 (91.3)	1.44 (0.27-7.57)	0.994
身長 (cm) ≤145.0 (+) 145.1 ≤ (-)	5 (17.2) 1 (3.8)	24 (82.8) 25 (96.2)	4.48 (0.53-38.31)	0.247
体重 (kg) 44.5 ≤ (+) ≤44.4 (-)	2 (6.9) 4 (15.4)	27 (93.1) 22 (84.6)	0.45 (0.09-2.37)	0.565
BMI (kg/m ²) 21.8 ≤ (+) ≤21.7 (-)	3 (10.7) 3 (11.1)	25 (89.3) 24 (88.9)	0.96 (0.20-4.58)	1.000
握力 (kg) ≤17.3 (+) 17.4 ≤ (-)	5 (17.9) 1 (3.7)	23 (82.1) 26 (96.3)	4.82 (0.56-41.22)	0.211
開眼片足立ち (sec) ≤7.7 (+) 7.8 ≤ (-)	4 (14.3) 2 (7.4)	24 (85.7) 25 (92.6)	1.93 (0.37-10.18)	0.700
閉眼片足立ち (sec) ≤2.0 (+) 2.1 ≤ (-)	5 (16.7) 1 (4.0)	25 (83.3) 24 (96.0)	4.17 (0.49-35.60)	0.286
座位ステッピング (回/20sec) ≤20 (+) 21 ≤ (-)	5 (17.9) 1 (3.7)	23 (82.1) 26 (96.3)	4.82 (0.56-41.22)	0.211
長座位体前屈 (cm) ≤6.9 (+) 7.0 ≤ (-)	4 (14.3) 2 (7.4)	24 (85.7) 25 (92.6)	1.93 (0.37-10.18)	0.700
全身反応時間 (sec) 0.700 ≤ (+) ≤0.699 (-)	4 (14.3) 2 (7.4)	24 (85.7) 25 (92.6)	1.93 (0.37-10.18)	0.700
膝上げテスト (%) ≤100.0 (+) 100.1 ≤ (-)	5 (17.9) 1 (3.7)	23 (82.1) 26 (96.3)	4.82 (0.56-41.22)	0.211

*: 全項目で観察度数の中に5以下のものがあるため、それぞれYateの補正を行った

宮口らの報告と重複していた測定項目は握力 (ゲート 18.6 ± 5.4 kg, 一般 18.2 ± 4.3 kg), 開眼片足立ち時間 (ゲート 30.6 ± 30.3 sec, 一般 24.9 ± 35.0 sec), 長座位体前屈 (ゲート 8.0 ± 8.2 cm, 一般 3.7 ± 11.8 cm), 全身反応時間 (ゲート 0.490 ± 0.121 sec) であったが、ゲートボール愛好者の値が開眼片足立ち時間、全身反応時間において有意に上回っていた一方で、運動をほとんど行っていない女性との間とではすべての項目で有

意差を認めなかった。

金らの報告との比較では座位ステッピング (27.9 ± 7.9 回 / 20 sec), 全身反応時間 (0.600 ± 0.210 sec) において有意差が認められたが、握力 (17.0 ± 4.7 kg), 開眼片足立ち時間 (10.4 ± 14.8 秒), 閉眼片足立ち時間 (2.2 ± 2.3 秒), 長座位体前屈 (4.6 ± 8.1 cm) については有意差が認められなかった。したがって、本調査の対象者の体力は座位ステッピング、全身反応時間といった敏

しょう性の点で通常運動を行っている群には劣っていたが、運動をほとんど行っていない女性との間には有意差が認められず、正常範囲内にある集団と判断した。

つぎに、手段的 ADL の 1 年間の経時変化を観察したところ、追跡できなかった 5 名を除く 71 名のうち、手段的 ADL 総合点が低下した者は 14 名 (19.7%) であり、およそ 5 人に 1 人が低下していた。また、5 つの質問項目ごとにみると、それぞれこの 1 年間で有意な変化は認められなかった。体力テスト値の変化をみても長座位体前屈は有意に成績が向上していたものの、他のテストはほとんど変化が認められなかった。対象者はこの 1 年間基本的に週に 2 回デイサービスに参加していたが、特別に柔軟性が向上するような運動は行っていなかった。長座位体前屈の成績のみ向上した理由は明らかではないが、体力テストの中では大きな加齢変化を示さない項目である³¹⁾ことを考慮すれば測定慣れとも考えられ、今後の検討課題としたい。

ADL と体力との関係について論じた Cunningham⁵⁾、金ら¹³⁾、Washburn³³⁾、Borchelt と Steinhagen-Thiessen⁴⁾ の報告を比較すると、Cunningham らの研究は 70 歳以上の老人男女を対象としており、Incapacity Index²⁴⁾ (屋外での活動、階段の昇降、家の中での活動、入浴、靴履き、足爪のカット)、Activities Index⁷⁾ (家の中での雑用、レジャーおよび仕事、屋外での活動量)、身長、体重、皮下脂肪、歩行テスト (歩行スピード、歩幅、歩数、平均心拍数)、肩・肘・ヒップ・膝・足首各関節周辺部の筋力、握力、肩・肘・手首・ヒップ・足首各関節の可動範囲について、在宅で自立した生活を送っている老人 (自立群) と管理施設および老人ホームに居住する老人 (非自立群) との間で比較検討したものであり、自立群が屋外活動への参加の程度、肩関節の柔軟性、歩行スピードにおいて非自立群よりも有意に優れて

いたことを明らかにしている。

金らは長寿大学に通っている在宅高齢女性 252 名を対象として、著者らが考案した手段的自立、機能的自立に相当する高齢女性の日常生活における活動能力指標を説明できる体力テストとして、「椅子を用いた歩行」、「手腕作業能力 (両手)」、「座位ステッピング」、「長座位前屈」、「握力」、「膝関節伸展筋持久力」、「開眼片足立ち」、「落下棒反応」の 8 項目が選択されたと報告している。

Washburn らは、The Physical Activity Scale for the Elderly (以下 PASE) という老人の身体活動能力が評価できる質問紙の作成を試みており、その内容は激しいスポーツ、中位のスポーツ、軽めのスポーツそれぞれの 1 日あたりの実施時間、1 日あたりの歩行時間、1 日あたりの庭仕事の時間など 12 の質問項目により構成され、これら質問の回答結果を達成度の水準によりそれぞれ得点化 (総得点は 0 ~ 360 点の範囲) している。

65 歳以上の 222 名の高齢男女を対象として PASE の得点と健康状態 (Sickness Impact Profile³⁰⁾)、心拍数、血圧 (収縮期、弛緩期)、BMI、握力、閉眼片足立ち時間、等尺性膝伸展筋力 (膝 60° 屈曲時、利き足非利き足両方) との間で相関分析を行った結果、女性の場合は健康状態 ($r = -0.37$, $P < 0.01$)、収縮期血圧 ($r = -0.19$, $P < 0.05$)、握力 ($r = 0.40$, $P < 0.01$)、閉眼片足立ち時間 ($r = 0.33$, $P < 0.01$)、等尺性膝伸展筋力 (利き足 $r = 0.32$, $P < 0.01$, 非利き足 $r = 0.33$, $P < 0.01$) との間で有意な相関関係が認められたと報告している。

Borchelt と Steinhagen-Thiessen は、70 ~ 103 歳までの老人男女を対象として基本的 ADL と最大歩行距離、握力、矯正視力、感覚機能の損失程度 (視覚、聴覚、言語機能)、認知能力、身体的健康状態、精神的健康状態、抑うつ状態、精神社会学的機能 (Philadelphia Geriatric Center

Morale Scale¹⁹⁾を一部修正)との関係について回帰分析を行ったところ、基本的ADLを予測できる項目として最大歩行距離、認知能力が高い寄与度を示したと報告している。以上のようにそれぞれの研究で使用されたADLの内容は必ずしも同じではないが、Cunninghamらと金らとの間で歩行能力、金らとWashburnらによって膝伸展筋力(筋持久力)が共通して日常生活の活動力と関連の高い項目であることが明らかにされている。

本調査は、手段的ADL総合点低下と体力テスト値との関連性をクロス集計分析を用いて解析したが、閉眼での片足立ち時間と膝上げテストのリスク比が有意に高く、これら能力の低下と手段的ADL総合点低下の関連性は強いことが明らかになった。さらに質問項目ごとに観察すると質問1「バスや電車を使って一人で外出できますか」では全身反応時間、閉眼片足立ち時間、膝上げテスト、握力、質問2「日用品の買物ができますか」では閉眼片足立ち時間、膝上げテストのリスク比がそれぞれ有意に高く、ここでも閉眼片足立ち時間と膝上げテストが共通してリスク比の高い体力テスト項目であることが認められ、質問3「自分で食事の用意ができますか」については、開眼片足立ち時間、閉眼片足立ち時間のリスク比が有意に高かった。

その一方で、質問4「請求書の支払いができますか」は年齢、閉眼片足立ち時間、座位ステップングそれぞれのリスク比が高く、質問5「銀行預金・郵便貯金の出し入れが自分でできますか」については身長、握力、座位ステップング、膝上げテストのリスク比が高かったが、統計学的に有意性は認められず、本調査の質問の4と5の手段的ADLの内容を評価できる体力テストを選定することはできなかった。

手段的ADL総合点の低下および質問項目の1～3の内容の能力低下を評価するには閉眼片足立

ち時間が有効であることが証明された。閉眼片足立ち時間は、老人の場合には個人差が少ない測定項目²⁰⁾といわれており、本調査でも対象者の50%は1.5秒以下に分布しており、このことを支持する結果であった。しかしながら、筆者らが片足立ち時間測定を行った経験からは、開眼の場合に試行を何回か繰り返すうちに片足立ち時間が徐々に長くなったり、反対に短くなる老人がみられたのに対し、閉眼では何度繰り返しても片足立ち時間は変化しない場合が数多く見受けられた。したがって、手段的ADLの低下を防ぐにはバランス機能の維持・向上が重要であり、その際用いる体力テストとしては、閉眼での片足立ち時間を観測するのが有効と判断した。

膝上げテストも手段的ADL総合点の低下と関連が強く、質問項目の1～2すなわち外出行動力の低下とよく関連することが証明された。金らとWashburnらは膝伸展筋力とADLの関連の高さを報告しているが、膝を上げるという動作が大腿前部筋力の強さ、膝関節、股関節の可動性の程度に左右されることを考え併せれば、下肢機能の重要性という点でこれらの報告と一致する成績と考えられる。

膝上げテストは膝を上げた距離を測定する極めて単純なテストではあるが、手段的ADLを評価する上で有効であった。しかしながら、古賀と玉木¹⁵⁾、増原ら²⁰⁾が指摘しているように、老年期は変形性膝関節症、変形性股関節症の好発期であり、これら疾患は男性より女性に多く、膝上げ動作にはこれら疾患が負の影響を及ぼすと推察され、本調査の対象が女性であることから、手段的ADLと膝上げテストとの関連性が強くなった可能性も否定できない。したがって、今後老人男性を被験者として同様の調査を実施し、女性にのみ有効な体力テストなのかどうかについて確認する必要がある。

全身反応時間は、質問項目1いわゆる身体の移

動能力の低下と関連していた。作用機序の詳細については不明であるが、測定時の状況から判断すると神経伝達速度の遅延というよりは測定中に含まれる動作である圧力台からの跳躍動作、すなわち下肢機能の影響が大きかったように推測される。

質問項目1は、握力とも有意な関連を示すことが認められた。上野²²⁾は沖縄県の長寿村に在住する65歳以上の老人男女756名を対象として、「バス・電車を使って、ときには外出する。あるいはそれ以上活発である。」といった身体的移動能力の高さに、握力の強さが8 kg以下を1.00とした場合、9-26 kgでのオッズ比は3.43 (95%信頼区間2.03-5.82)、27 kg以上では11.80 (95%信頼区間6.96-19.96)と有意に高くなることをすでに報告しており、本調査結果はこれを支持する成績であった。

上野は、筋力機能の維持が老人において身体的移動能力を保つ上で重要な要因であり、生活環境に即した筋力評価の指標が老人用に開発される必要があると指摘しているが、本調査では握力のほかに全身反応時間、閉眼片足立ち時間、膝上げテストの関連が強く、下肢機能の影響の強さが認められた。

上野の報告のほかに握力とADLの関係について、寺岡ら²³⁾は特別養護老人ホームに入居している男女94名(80.9 ± 8.6歳)の握力値と摂食機能との間に関連性が証明されたと報告しており、柴田²⁴⁾は特別養護老人ホームに居住する障害を持った高齢女性80名の握力と食事、排せつ、移動、洗顔、着脱衣、入浴といった基本的ADLとの相関関係は相関係数が0.31 ~ 0.59の間を示し、よく相関すると報告している。同様に、Washburnらや金らも老人の日常生活機能を評価する上で握力が有効であることを報告している。

このように握力は老人の基本的ADLならびにそれよりも高次の活動能力との関連が高い体力指

標と思われるが、その一方で、BorcheltとSteinhagen-Thiessenは基本的ADLと握力の関係について、両者間の関連性は予測に反して相関係数が0.12 ($P < 0.01$)と低く、かつ線形回帰方程式を年齢、性で調整するとほとんど関連性がなくなると報告している。本調査でも握力は効果的な項目の一つではあるものの、それ以上に片足立ち時間、膝上げテストといったバランス機能および下肢機能の影響が大きいことが認められた。

形態としては、統計学的有意性は認められなかったものの身長と手段的ADL低下との関連性の強さが認められた。Damonら⁶⁾やShephard²⁵⁾の報告によると、老人の身長は脊住の変化および下半身関節の屈曲などのために年々短縮する。本調査においても、平均では有意な変化は認められなかったが、個々人の変化をみると1年間で最大4.9 cm低くなった者が認められた。この対象者に身長低下の理由を聞いた結果、この1年間に背中がうまく伸ばせなくなってしまったとの回答が得られ、清重ら¹⁴⁾は65歳以上の高齢者に認められる円背・凹円背・亀背といった姿勢異常は骨粗鬆症による変化が主体であると報告しており、伊丹⁸⁾によれば骨粗鬆症の発症率は閉経後の女性でとくに高いと報告している。したがって、こうした骨変化が手段的ADLに負の影響を及ぼす可能性も無視できないであろう。

その一方で、WashburnらがBMIとPASEの間の相関係数は0.08と低くほとんど関連性は認められなかったと報告している。本調査でも過体重、高BMIのリスク比は手段的ADL全体および質問項目別にみても他の測定項目より低く、この成績と一致する。体重が重い、BMIが高いといった肥満度は老人女性の日常生活の活動力および手段的ADLを低下させる要因にはなっていないと考えられる。

座位ステッピング、長座位体前屈ともにリスク比は高い傾向にあったものの、統計学的有意性は

認められなかった。本対象者の場合、両足を素早く開閉する動きや長座姿勢から上体を前に曲げる柔軟性が必ずしも手段的 ADL を低下させる要因とはならないことを本調査結果は示唆していた。

最後に、本調査結果を解釈するにあたって、いくつかの限界があることを指摘しておかなければならないであろう。すなわち、今回の調査対象が女性だけであり、性差について観察することができなかったことと、本調査で実施した体力測定項目は一部であり、まだ他に検討対象とすべき体力テストは数多く存在している点である。今回の調査で実施した体力テストの中では閉眼片足立ち時間と膝上げテストの有効性が認められたが、今後は同様の視点から老人に求められる体力を把握する上で効果的な他の体力テスト項目の選定、開発を行っていききたい。さらに、今回の調査対象者数は ADL と体力テストの両方を追跡できた人数が 66 名と決して多くなく、追跡期間も 1 年と短い点である。

しかし、同一老人の ADL と体力の関係をプロスペクティブに調査、検討した報告は少ない現状を考慮すれば、今後 5 年後、10 年後に再々調査を実施する基礎資料が得られたことになり、本調査を継続したいと考えている。

4. 結 論

本調査は在宅老人女性の一年間（1993～1994 年）の手段的 ADL と体力テスト値の経時変化を明らかにするとともに、手段的 ADL の変化を簡潔に評価できる体力テスト項目について検討することを目的とした。対象者は、特別養護老人ホームにデイサービスとして訪れる 65 歳以上の在宅老人女性 76 名であり 1993 年調査時の年齢は 65～90 歳、 77.4 ± 6.1 歳であった。分析項目は、手段的 ADL（5 質問項目）と身長、体重、Body Mass Index、握力、座位ステッピング、開眼片足立ち時間、閉眼片足立ち時間、長座位体前屈、全

身反応時間（光刺激）、膝上げテストを実施した。分析の結果以下の知見が得られた。

1) 1994 年に手段的 ADL、体力テストともに完全に追跡できた被験者は 66 名（全体の 86.8%）、年齢は 66～91 歳、 78.0 ± 6.3 歳であった。手段的 ADL を追跡できた総対象者数は 71 名（全体の 93.4%）、年齢は 66～91 歳、 78.3 ± 6.3 歳であった。

2) 71 名のうち、1 年後に手段的 ADL が低下した者は 14 名（19.7%）、維持・向上者は 57 名（80.3%）であった。

3) 被験者の手段的 ADL および体力テスト値を 1993 年と 1994 年で比較したところ、手段的 ADL の各質問項目は統計学的に有意な変化は認められず、体力テストは長座位体前屈のみ平均値が 5.0 cm から 6.8 cm へと有意に向上していた ($P < 0.01$)。

4) 手段的 ADL 総合点低下と体力テストのクロス集計分析の結果、閉眼片足立ち時間と膝上げテストそれぞれのリスク比が 3.57（95% 信頼区間 1.06-11.99）と最も高く、かつ統計学的に有意性が認められ、最もリスク比の低いテストは体重で 0.73（95% 信頼区間 0.28-1.92）であった。

以上の結果から、老年期における手段的 ADL の低下を評価するには閉眼片足立ち時間と膝上げテストの実施が有効であり、併せてバランス機能と大腿前部の筋力および膝関節の柔軟性を良好な状態に保つことが ADL の維持に重要であることを認めた。

謝 辞

本調査は、兵庫県飾磨郡夢前町特別養護老人ホーム光寿園のデイサービスに参加された皆さまのご協力と光寿園谷口恵敬、谷口千鶴子両先生、職員の皆さま、ならびに同町松浦医院松浦伸郎先生の多大なるご支援をいただき遂行することができました。ここに深く感謝申し上げます。

文 献

- 1) Anacker, S. L., Di Fabio, R. ; Influence of sensory inputs on standing balance in community-dwelling elders with a recent history of falling, *Phys. Ther.*, **72**, 575-584 (1992)
- 2) 青山英康 ; 中高年齢者のセルフ・ヘルス・チェック指導の手引, 新企画出版社, 東京, pp 9-26 (1989)
- 3) Bergner, M., Bobbitt, R. A., Carter, W. B., Gilson, B. S. ; The Sickness Impact Profile : development and final revision of a health status measure, *Med. Care*, **19**, 787-805 (1981)
- 4) Borchelt, M. F., Steinhagen-Thiessen, E. ; Physical performance and sensory functions as determinants of independence in activities of daily living in the old and the very old, *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, **673**, 350-361 (1992)
- 5) Cunningham, D. A., Paterson, D. H. Himann, J. E., Rechnitzer, P. A. ; Determinants of independence in the elderly, *Can. J. Appl. Physiol.*, **18**, 243-254 (1993)
- 6) Damon, A., Seltzer, C. C., Stoudt, H. W., Bell, B. ; Age and physique in healthy white veterans at Boston, *J. Gerontol.*, **27**, 202-208 (1972)
- 7) Holbrook, M., Skilbeck, C. E. ; An activities index for use with stroke patients, *Age Ageing*, **12**, 166-170 (1983)
- 8) 伊丹康人 ; 骨粗鬆症の疫学と臨床, 日本老年医学会雑誌, **6**, 175-179 (1969)
- 9) 伊東 元, 長崎 浩, 丸山仁司, 橋詰 謙, 中村隆一 ; 健常男子の最大速度歩行時における歩行周期の加齢変化, 日本老年医学会雑誌, **26**, 347-352 (1989)
- 10) Jette, A. M., Branch, L. G. ; The Framingham Disability Study : II. Physical disability among the aging, *Am. J. Public Health*, **71**, 1211-1216 (1981)
- 11) Katz, S., Ford, A. B., Moskowitz, R. W., Jackson, B. A., Jaffe, M. W. ; Studies of illness in the aged, *J. A. M. A.*, **185**, 914-919 (1963)
- 12) 木村みさか, 平川和文, 奥野 直, 小田慶喜, 森本武利, 木谷輝夫, 藤田大佑, 永田久紀 ; 体力診断バッテリーテストからみた高齢者の体力測定値の分布および年齢との関連, 体力科学, **38**, 175-185 (1989)
- 13) 金 禧植, 松浦義行, 田中喜代次, 稲垣 敦 ; 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, **38**, 187-200 (1993)
- 14) 清重桂郎, 佐藤信幸, 須田昭男, 佐本敏秋 ; 山間部高齢者の姿勢異常と骨粗鬆症, *Geriat. Med.*, **28**, 95-99 (1990)
- 15) 古賀良生, 玉木満智雄 ; 変形性膝関節症の natural history, 日本整形外科学会雑誌, **61**, S 458 (1987)
- 16) 厚生統計協会編 ; 国民衛生の動向・厚生指標臨時増刊, **39**, 37-42 (1992)
- 17) 古矢野 亘, 柴田 博, 中里克治, 芳賀 博, 須山靖男 ; 地域老人における活動能力の測定—老研式活動能力指標の開発, 日本公衆衛生学会雑誌, **34**, 109-114 (1987)
- 18) Lawton, M. P., Brody, E. M. ; Assessment of older people : Self-maintaining and instrumental activities of daily living, *Gerontologist*, **9**, 179-186 (1969)
- 19) Lawton, M. P. ; The Philadelphia Geriatric Center Morale Scale : A revision, *J. Gerontol.*, **30**, 85-89 (1975)
- 20) 増原建二, 玉井 昭, 大根田 豊 ; 股関節症の治療, 整形・災害外科, **29**, 1003-1013 (1986)
- 21) 宮口和義, 出村慎一, 宮口尚義 ; 高齢ゲートボール愛好者の体力特性, 体力科学, **39**, 262-269 (1990)
- 22) Reuben, D. B., Laliberte, L., Hiris, J., Mor, V. ; A hierarchical exercise scale to measure function at the advanced activities of daily living (AADL) level, *J. Am. Geriatr. Soc.*, **38**, 855-861 (1990)
- 23) Rothman, K. J. ; Modern Epidemiology, Little, Brown and Company, Boston, pp 327-350 (1986)
- 24) Shanas, E. ; Health and incapacity in later life, In : E. Shanas, P. Townsend, D. Wedderburn, H. Friis, P. Milhoj, J. Stehouwer (Eds.), Old People in Three Industrial Societies, Atherton Press, New York, pp 18-48 (1968)
- 25) Shephard, R. J. ; Physical Activity and Aging, Aspen Publishers, Maryland, pp 44-45 (1987)
- 26) 柴田 博 ; 高齢者の体力測定とその評価, 体育の科学, **37**, 658-661 (1987)
- 27) 芝山秀太郎 ; 高齢者の体力評価法, 体力科学, **41**, 55-57 (1992)
- 28) 寺岡加代, 永井晴美, 柴田 博, 岡田昭五郎, 竹内寺仁 ; 高齢者における摂食機能の身体活動への

- 影響, 口腔衛生学会雑誌, **42**, 2-6 (1992)
- 29) 高木廣文, 佐伯圭一郎, 中井里史; HALBAU によるデータ解析入門, 現代数学社, 京都, pp 33-61 (1989)
- 30) 津田敏秀; 疫学, 臨床検査技術学 第3巻公衆衛生学, 青山英康, 酒井恒美編, 医学書院, 東京, pp 19-22 (1994)
- 31) 内田勇人, 竹内 研, 三野善央, 小河孝則, 甲田茂樹, 津田敏秀, 濱田裕久, 来住由樹, 青山英康; 老人の体力—測定結果の一考察, 疲労と休養の科学, **8**, 89-102 (1993)
- 32) 上野満雄; 老人の身体的移動能力と関連要因についての疫学的検討, 日本老年医学会雑誌, **28**, 768-772 (1991)
- 33) Washburn, R. A., Smith, K. W., Jette, A. M., Janney, C. A.; The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE) : Development and evaluation, *J. Clin. Epidemiol.*, **46**, 153-162 (1993)
- 34) 渡部和彦; 高齢者の体力研究プロジェクトの活動から, 体力科学, **42**, 10-11 (1993)