老人保健施設入所女性のADLとQOLおよび 身体機能との関連性

*Relationships between ADL, QOL and Physical Functions in Elderly Female Residents of
Geriatric Health Services Facility*

石原 一成¹⁾ 三村 達也¹⁾ 弘原海 剛²⁾ 西本 勝夫³⁾ 田中 繁宏⁴⁾ 藤本 繁夫⁴⁾

KAZUNARI ISHIHARA¹⁾, TATSUYA MIMURA¹⁾, TSUYOSHI WADAZUMI²⁾, KATSUO NISHIMOTO³⁾,
SHIGEHIRO TANAKA⁴⁾, SHIGEO FUJIMOTO⁴⁾

¹⁾Osaka City University, Doctoral Program of Human Life Science: 3-3-138 Sugimoto, Sumiyoshi-Ku, Osaka 558-8585, Japan.
TEL +81 6-6605-2953

²⁾University of Marketing and Distribution Sciences, Faculty of Service Industries

³⁾Han-na Central College of Rehabilitation

⁴⁾Osaka City University, Graduate School of Medicine, Department of Sports Medicine

Rigakuryoho Kagaku 16(4): 179-185, 2001. Submitted May 7, 2001. Accepted Jun. 26, 2001.

ABSTRACT: The purpose of this study was to investigate the relationships between activities of daily living (ADL), quality of life (QOL) and physical function in 24 female residents (average age; 81.3 ± 3.8) of geriatric health services facility. The results showed that ADL significantly correlated with walking ability, lower limb function, muscular strength and endurance, and that balance function significantly correlated to walking ability, lower and upper limb function and flexibility. In addition, QOL had relations to both ADL and depression. It is suggested that QOL reflected not only ADL but also mental factor such as depression. These findings might give an available information to provide and to develop exercise program for elderly female in geriatric health services facilities.

Key words: elderly female in geriatric health services facility, activities of daily living (ADL), physical function

要旨: 本研究では、老人保健施設入所者の女性24名（平均年齢： 81.3 ± 3.8 歳）を対象に、文部科学省の設定した新体力テスト、生活体力および平衡機能の測定を実施し、要介護高齢者のADLとQOLおよび身体機能との関連性について検討した。その結果、高齢者のADLには、歩行能力、下肢の身体機能に加え、筋力および筋持久力が関与していた。また、歩行能力、下肢および上肢の身体機能、柔軟性に平衡機能が強く関与していた。さらに、ADLに加え、抑うつ度が高齢者のQOLに直接関与していた。したがって、要介護高齢者のQOLは、平衡機能および筋機能を維持することによるADLの保持に加え、抑うつ度などの精神的なファクターを反映する可能性が考えられた。これらの知見は、今後高齢者に適した運動プログラムを作成していくための有効な情報として位置づけられるものと考えられる。

キーワード: 老人保健施設入所女性、日常生活動作 (ADL)、身体機能

¹⁾ 大阪市立大学大学院生活科学研究科：大阪市住吉区杉本3-3-138（〒558-8585）TEL 06-6605-2953

²⁾ 流通科学大学サービス産業学部 ³⁾ 阪奈中央リハビリテーション専門学校

⁴⁾ 大阪市立大学大学院医学研究科運動生体医学分野

受付日 2001年5月7日 受理日 2001年6月26日

I. はじめに

本邦の平均寿命は、平成12年の簡易生命表¹⁾によると、男性で77.64歳、女性で84.62歳と世界最高水準に達し、2020年には65歳以上人口は3,334万人、高齢化率は26.9%になると予想される²⁾。また、虚弱高齢者などの要介護高齢者は200万人を超しており、超高齢社会の到来とともに、さらに増加することが予想されている³⁾。これらを背景に、病院に入院している寝たきりなどの要介護高齢者の家庭復帰をめざすための老人医療が漸次充実され、1988年には老人保健施設（以下、老健施設）制度が施行された。1989年当時に認定された老健施設は73施設、総定員5,194人であったが⁴⁾、2000年3月末には、それぞれ2,554施設、223,498人となった⁵⁾。

この老健施設は、医療サービスと福祉サービスを同時に提供し、入所者の自立した生活をめざしている⁴⁾。したがって、「単に長く生きるのではなく、活動的余命をできるだけ長くする」という視点から、入所者の身体面、および精神面にわたってcareしていくことが、Successful Aging⁶⁾を獲得する上で有用である。

高齢者のActivities of Daily Living（以下ADL）や身体機能は、Quality of Life（以下QOL）を決める鍵となり⁷⁾、高齢者層においてもその評価の重要性は高い。超高齢社会を迎えようとしている現在、要介護高齢者のADLや身体機能を評価することは、自立した生活を送るための機能保持や転倒防止、寝たきり防止のために有用な情報が得られる可能性が高く、極めて意義深い。

これまで地域在住の一般高齢者を対象としたADL^{8,9)}、身体機能（体力）¹⁰⁻¹²⁾についての報告がなされているが、高齢者の精神面、情緒面の評価^{13,14)}も含めてさらなる検討が求められている。健やかに老いることは、老健施設においても重要な問題であり、入所者の生きがい作りが各老健施設において提案されつつある¹⁵⁾。しかし、今までのところ、老健施設入所者の健やかな加齢要因に伴う、ADLと身体機能を心理的側面から検討した研究は見当たらない。

そこで本研究では、老健施設入所者の女性を対象に、文部科学省の設定した新体力テストを施行し、生活体力および平衡機能の測定を加えて、要介護高齢者の身体機能を評価するとともに、これらの身体機能とADLおよびQOLとの関連性について検討した。

II. 方法

1. 対象

対象は老健施設に入所中の65～95歳の寝たきり高齢者

表1 対象の身体特性

項目	平均	標準偏差	範囲
年齢 (歳)	81.3	8.1	65 - 95
身長 (cm)	140.9	8.5	125.5 - 155.8
体重 (kg)	44.8	7.9	31.6 - 60.6
体脂肪率 (%)	22.5	3.4	15.9 - 36.4
BMI (kg/m ²)	26.6	6.6	16.7 - 30.0

(n=24)

を除く要介護高齢者の女性24名（平均年齢：81.3±8.1歳）である。身体特性は表1に示す。本研究では、要介護高齢者を完全な寝たきりではなく、屋内の生活ではおおむね自立しているが、部分的に何らかの介護を要する高齢者とした。即ち、厚生労働省が示す「障害老人の日常生活自立度判定基準」¹⁶⁾のランクAおよびBの該当者とした。なお、測定に先立ち、対象者全員に本研究の主旨、測定内容および安全性について十分な説明を行い、書面にて参加の同意を得た。

2. 測定項目

身長、体重からBMIを算出した。体脂肪率はタニタ社製体内脂肪計（TBF-102）を用い、インピーダンス法により求めた。

身体機能の評価には、文部科学省実施の新体力テスト¹⁷⁾（握力、上体おこし、長座体前屈、開眼片足立ち、10 m障害物歩行、6分間歩行）を実施した。なお、上体おこしは、在宅高齢者を対象とした場合でも実施不可と判断されたため¹⁸⁾、本研究においても腹筋群の瞬発性、腹筋群および背筋群の持久性、体幹の柔軟性について、Kraus-Weber法¹⁹⁾に従ってスコア化を行った。

重心動揺検査はアニマ社製GRAVICORDER（GS-11）を用い、開眼および閉眼時の両脚位姿勢による60秒間の重心の動揺距離と面積を測定した。また、動的バランスの測定項目としてファンクショナル・リーチ²⁰⁾を採用した。

生活体力²¹⁾は、起居能力、歩行能力、手腕作業能力、身辺作業能力の各動作からなる一連の課題をできるだけ速く行い、その所用時間を評価するものであるが、本研究では対象者の負担を考慮し、新体力テストと重複する歩行能力を除いた3項目を採用した。この測定は、日常生活に必要な起居能力（起きる、立ち上がる、座る、横たわるなど）、手腕作業能力（調理、裁縫、掃除など）および身辺作業能力（更衣、入浴など）を日常生活に即した形で評価したものである。

ADLの評価は歩数計による1日歩行数の記録と日常生

活に関する12項目についてのスコア化（文部科学省：日常生活活動調査）¹⁷⁾により行った。

また、抑うつ度の評価には、すでに本邦において標準化されているGeriatric Depression Scale（以下GDS）簡易版¹⁴⁾を、QOLの評価にはVisual Analogue Scale（以下VAS）¹³⁾を採用した。VASは100mmの線分の左端をQOL最低（0）、右端を最高（100）と定義し、対象者の主観的状況を線分上にマークさせるものであり、左端からの距離（mm）をスコアとした。VASの内容としては、主観的健康度、身体機能、平衡機能、食欲、睡眠、毎日の気分、記憶力、家族関係、友人や親戚との関係、経済状況、生活への満足度、主観的幸福度とした。以後、本研究ではQOLを要介護高齢者の心理的側面に限定したものとして定義し、用いた²²⁾。

3. 統計処理

得られた結果は、すべて平均値と標準偏差で表した。2変量の測定データ間の関連性については、Pearsonの積率相関分析を用いた。統計的有意水準は危険率5%未満（ $p < 0.05$ ）のものを採用した。

III. 結 果

本研究で採用した測定・評価結果を表2に示した。新体力テスト、生活体力、平衡機能および1日歩行数の体力、ADLに関与する項目では、加齢に伴う低下傾向が伺われた。対象者の6分間歩行は 196.0 ± 71.8 mであり、歩行能力の顕著な低下が認められた。生活体力は起居能力が平均で24.3秒、手腕作業能力が63.9秒、身辺作業能力が25.4秒であり、著明な低値を示していた。1日歩行数は $1,368 \pm 2,151$ 歩とばらつきが大きかった。また、GDSにより評価した抑うつ度のスコアは 6.0 ± 3.5 であり、24名中16名（66.7%）がスコア5以上のうつ状態を呈していた。VASにより評価したQOLは、身体機能（43.8）や平衡機能（41.0）に関する項目は低いものの、生活への満足度（79.8）および主観的幸福度（79.8）は高いという結果であった。なお、片足立ちやまたぎ越すなどの動作が要求される種目において、対象者が不安や恐怖感のために自ら測定を中止したこと、測定の実施に危険を感じるなど検者の判断で測定を取りやめたことなどが、開眼片足立ち、10m障害物歩行、起居能力および身辺作業能力における実施率の低下につながった。

歩行能力を示す6分間歩行と下肢の身体機能を示す10m障害物歩行について、他の身体機能との関係を表3に示した。6分間歩行は開眼片足立ち、開眼時の重心動揺軌

表2 新体力テスト、生活体力、平衡機能、ADL、抑うつ度、QOLの測定・評価結果

項目		n	平均	標準偏差
新体力テスト				
握力	(kg)	23	11.4	4.8
長座体前屈	(cm)	24	0.8	9.5
開眼片足立ち	(秒)	9	6.0	6.9
10m 障害物歩行	(秒)	13	21.0	9.2
6分間歩行	(m)	23	196.0	71.8
上体おこし				
Kraus-Weber Test: 合計	(/50)	24	14.2	6.3
Kraus-Weber Test: 筋力	(/10)	24	2.3	1.2
Kraus-Weber Test: 筋持久力	(/24)	24	2.7	3.6
Kraus-Weber Test: 柔軟性	(/16)	24	9.1	3.6
生活体力				
起居能力	(秒)	10	24.3	10.5
手腕作業能力	(秒)	24	63.9	30.0
身辺作業能力	(秒)	11	25.4	16.6
静的バランス（重心動揺検査）				
重心動揺軌跡長（開眼）	(cm)	22	189.3	112.9
重心動揺面積（開眼）	(cm ²)	22	9.7	7.1
重心動揺軌跡長（閉眼）	(cm)	21	211.3	105.3
重心動揺面積（閉眼）	(cm ²)	21	14.2	15.3
動的バランス				
ファンクショナル・リーチ	(cm)	18	18.4	5.7
ADL				
1日歩行数	(歩)	18	1368	2151
アンケート	(/36)	24	14.8	4.6
抑うつ度				
GDS	(/15)	24	6.0	3.5
QOL				
主観的健康度	(/100)	24	57.5	24.8
身体機能	(/100)	24	43.8	23.9
平衡機能	(/100)	24	41.0	29.7
食欲	(/100)	24	81.0	20.9
睡眠	(/100)	24	70.2	28.8
毎日の気分	(/100)	24	60.4	23.9
記憶力	(/100)	24	40.8	31.5
家族関係	(/100)	24	85.0	17.7
友人や親戚との関係	(/100)	24	82.7	19.8
経済状況	(/100)	24	62.4	35.0
生活への満足度	(/100)	24	79.8	26.3
主観的幸福度	(/100)	24	79.8	16.3

（ ）の中の数字は最大値を示す

表3 6分間歩行および10m障害物歩行と身体機能との関係

項目		6分間歩行	10m 障害物歩行
		r	r
筋力	握力	0.105	- 0.375
	Kraus-Weber Test : 筋力	0.373	- 0.522
筋持久力	Kraus-Weber Test : 筋持久力	0.362	0.033
柔軟性	長座体前屈	0.050	- 0.184
	Kraus-Weber Test : 柔軟性	0.083	- 0.054
平衡機能	開眼片足立ち	0.769*	0.673
	重心動揺軌跡長 (開眼)	- 0.454*	0.238
	重心動揺面積 (開眼)	- 0.364	0.298
	重心動揺軌跡長 (閉眼)	- 0.366	0.260
	重心動揺面積 (閉眼)	- 0.234	0.477
	ファンクショナル・リーチ	0.438	- 0.348
生活体力	起居能力	- 0.706*	0.825*
	手腕作業能力	- 0.116	0.430
	身辺作業能力	- 0.494	0.949****

*, p<0.05, ****, p<0.0001

跡長および生活体力の起居能力と有意な相関を示した。同様に10m障害物歩行は起居能力および身辺作業能力の間に有意な相関を示した。一方、6分間歩行および10m障害物歩行と抑うつ度およびQOLの間には有意な相関関係はみられなかった。

平衡機能とそれ以外の身体機能との関係についてみると、ファンクショナル・リーチは起居能力との間に有意な相関 ($r = -0.762$, $p < 0.05$) が認められた。また、閉眼時の重心動揺軌跡長は身辺作業能力との間に相関関係 ($r = 0.843$, $p < 0.01$) が認められた。同様に、開眼時の重心動揺軌跡長と起居能力 ($r = 0.715$, $p < 0.05$)、閉眼時の重心動揺軌跡長と長座体前屈 ($r = 0.454$, $p < 0.05$)、閉眼時の重心動揺面積と手腕作業能力 ($r = 0.593$, $p < 0.01$) との間にそれぞれ有意な相関が認められた。また、Kraus-Weber Testからみた筋力と筋持久力の間に有意な相関 ($r = 0.519$, $p < 0.01$) が認められた。

ADLと身体機能の関係についてみると、質問紙により評価したADLは6分間歩行 ($r = 0.478$, $p < 0.05$) および起居能力 ($r = -0.793$, $p < 0.01$) との間に有意な相関が認められた。同様に、質問紙により評価したADLはKraus-Weber Test: 筋力 ($r = 0.633$, $p < 0.01$)、Kraus-Weber Test: 筋持久力 ($r = 0.498$, $p < 0.05$) および障害物歩行 ($r = -0.568$, $p < 0.05$) との間に有意な相関が認められた。また、質問紙により評価したADLの高い対象ほど身体機能

($r = 0.567$, $p < 0.01$)、平衡機能 ($r = 0.521$, $p < 0.01$)、睡眠 ($r = 0.475$, $p < 0.05$)、毎日の気分 ($r = 0.458$, $p < 0.05$) に対する認識も高かった。

GDSとQOLの関係については、抑うつ度の低い対象ほど毎日の気分 ($r = -0.480$, $p < 0.05$)、生活への満足度 ($r = -0.456$, $p < 0.05$)、主観的幸福度 ($r = -0.405$, $p < 0.05$) が良好な状態にあった。

IV. 考 察

高齢者の身体機能評価を行う際は、安全であることとその後に障害を起こさないことが不可欠である²³⁾。今回の評価においては、対象者に事前に測定内容を十分に説明するとともに、項目ごとに対象者の判断で測定を取り止められるなど配慮し、安全性について留意した。その結果、測定期間中およびその後においても、事故は生じなかった。

本研究から得られた高齢者のADLを日常生活の基本動作と身体機能要素の観点から分類し²⁴⁾、QOLとの関連性について、相関を示したところを実線で示した (図1)。即ち、日常生活の基本動作を手指の操作などの上肢の身体機能 (手腕作業能力、身辺作業能力)、起居能力や移動などの下肢の身体機能 (起居能力、10m障害物歩行) と歩行能力 (6分間歩行) に分け、身体機能要素を筋力 (握

図1 身体機能とADLおよびQOLとの関連性

(——— ; 相関関係 : ; 日常生活の基本動作 : 身体機能要素)

力、Kraus-Weberテスト：筋力）、筋持久力（Kraus-Weberテスト：筋持久力）、柔軟性（長座身体前屈、Kraus-Weberテスト：柔軟性）、平衡機能（開眼片足立ち、重心動揺検査、ファンクショナル・リーチ）に分けて検討した。その結果、要介護高齢者のADLには、歩行能力、下肢の身体機能に加え、筋力および筋持久力が関与していた。また、歩行能力、下肢および上肢の身体機能には平衡機能が強く関与していた。さらに同対象のQOLには、ADLだけでなく、抑うつ度が直接関与していたことが示唆された。

一般的に歩行は基本的な動作で、日常生活で多用される運動様式といえる。歩行能力が損なわれると高齢者の行動範囲は制限され、日常生活が不自由になるとともに社会的活動の低下が生じる²⁵⁾。さらに障害が重度の場合は、自立すら困難となり、介護が必要となる。本研究の要介護高齢者においても、歩行能力はADLに関与していた。また、高齢者が自立した日常生活を営むために必要な生活体力の起居能力へもADLが関与していたことは、要介護高齢者であってもADLを保つためには、距離は短くても歩行ができることが重要であると考えられた。これまで、在宅高齢者の筋力および筋持久力が歩行能力に関係していることが報告されている^{26, 27)}。今回の要介護高齢者を対象とした場合においても同様で、筋力および筋持久力の必要性が示された。さらに、本研究では、対象者の歩行能力には平衡機能が関与していたことから、要介護高齢者が歩行能力を保持していくためには、筋力、筋持久力に加え、平衡機能を維持することが重要である

ことが示唆された。

歩行能力の低下は高齢者の転倒および大腿骨骨折の主要なリスクファクターであることが報告されている^{28, 29)}。老健施設は高齢者のための施設であり転倒防止を考慮した整備など様々な配慮がなされているが、入所者の約15%が転倒を経験しているのが現状である³⁰⁾。老健施設内での歩行は必ずしも平坦なものばかりではなく、段差や障害物を避けるといった動作が求められる。したがって、高齢者層においてバランスのよい歩行能力を確保することは、転倒予防だけでなく、本人の生活範囲や社会的接点、さらにはQOLを維持する上で重要であると思われる。

また、本研究において、要介護高齢者の平衡機能は歩行能力だけでなく、上肢および下肢の身体機能と相関していた。老健施設内での日常生活では、ベッドからの起き上がり、体位の変換、立ち上がる、座る、横たわる、更衣、入浴、手を伸ばして物を取る、落ちた物を拾うなど、平衡機能が関与する動作が多くみられる。したがって、要介護高齢者が平衡機能を保持することは、歩行能力の維持だけでなく、ADLを保っていく上で非常に重要であると考えられた。

高齢者を総合的に評価し、リハビリテーションやADL指導の指標として利用するためには、身体機能の評価に加えて、精神機能の評価やQOLを評価していくことが大切である。ADLとQOLの関係を検討した結果、ADLの高い対象ほど身体機能、平衡機能、睡眠および毎日の気分に対する自己評価が高かった。地域在住の一般高齢者を対象に、同様の結果が報告されているが³¹⁾、要介護高齢

者においても、同様の傾向が認められることが示唆された。さらに、GDSとQOLの関係については、抑うつ度の低い対象ほど毎日の気分、生活への満足度および主観的幸福度が良好な状態にあった。要介護高齢者は、十分にADL改善の可能性を持つものであり、対象者の個々の状態に注目したきめ細かな対応により、QOLの維持向上を支援する方策を推進していくことは重要な視点である。

要介護高齢者のADLには、筋力、筋持久力に加え、歩行能力および下肢の身体機能を介して平衡機能が関与していたこと、また、ADLと抑うつ度が高齢者のQOLに関与していたことから、日常生活の指導には、筋力、筋持久力および平衡機能のトレーニングだけでなく精神面への対応が重要であることが示唆された。これらの知見は、今後高齢者に適した運動プログラムの作成、その実施時の評価およびフィードバックなどにおいて有用であると思われる。

V. 総括

本研究では、老健施設入所者の女性を対象に、文部科学省の設定した新体力テスト、生活体力および平衡機能の測定を実施し、要介護高齢者の身体機能を把握するとともに、これらの身体機能とADLおよびQOLとの関連性について検討した。その結果、要介護高齢者のADLには、筋力、筋持久力に加え、歩行能力および下肢の身体機能を介して平衡機能が関与していた。また、ADLと抑うつ度が高齢者のQOLに関与していた。

これらの知見は、今後、要介護高齢者に適した運動プログラムを作成していくための有効な情報として位置づけられるものと考えられる。

本研究の一部は、平成10年度文部省科学研究費補助金基盤研究C(2) (課題番号10838029, 代表研究者: 藤本繁夫) により実施された。

文献

- 1) 厚生労働省: 平成12年簡易生命表. 2001, 現厚生労働省URL: <http://www.mhlw.go.jp>.
- 2) 厚生省: 平成12年版 厚生白書の概要. 2001, 厚生省 (現厚生労働省) URL: <http://www.mhlw.go.jp>.
- 3) 厚生省: 厚生白書 (平成10年度). ぎょうせい, 東京, 1998, pp 234-235.
- 4) 厚生統計協会: 厚生指標臨時増刊 国民衛生の動向. 1990, 37: 25-128.
- 5) 厚生省: 平成11年 老人保健施設調査の概要. 2001, 厚生省 (現厚生労働省) URL: <http://www.mhlw.go.jp>.
- 6) Rowe JW, Kahn RL: Human aging: usual and successful. *Sicence*, 1987, **237**: 143-149.
- 7) 漆先一郎, 栗原 稔: QOL—その概念から応用まで. シュブリンガー・フェアラーク, 東京, 1996.
- 8) 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の作成. 体育学研究, 1993, **38**(3): 187-200.
- 9) 古谷野互, 柴田 博, 中里克治・他: 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—. 日本公衆衛生雑誌, 1987, **34**(3): 109-114.
- 10) 金 憲経, 田中喜代次, 重松良祐: 韓国高齢女性における日常生活の活動体力に関する検討. 体力科学, 1997, **46**(4): 355-364.
- 11) 木村みさか, 森本好子, 寺田光世: 都市在住高齢者の運動習慣と体力診断バッテリーテストによる体力. 1991, 体力科学, **40**(5): 455-464.
- 12) 南 雅樹, 出村慎一, 佐藤 進・他: 高齢期における形態及び体力要因の加齢変化とその性差. 体力科学, 1998, **47**(5): 601-616.
- 13) 松林公蔵, 木村茂昭, 岩崎智子・他: “Visual Analog Scale” による老年者の「主観的幸福度」の客観的評価: I—標準的うつ尺度との関連—. 日本老年医学会雑誌, 1992, **29**(11): 811-816.
- 14) Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, et al.: Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *J Psychiatr Res*, 1982-1983, **17**(1): 37-49.
- 15) 石原一成, 西本勝夫, 三村達也・他: 要介護高齢者の平衡機能の改善を目的としたbalance training programの検討. 健康医科学, 2001, **16**: 18-25.
- 16) 土屋弘吉, 今田 拓, 大川嗣雄: 日常生活活動 (動作) —評価と訓練の実際—第3版. 医歯薬出版, 東京, 1992, pp1-52.
- 17) 新井 忠: 高齢者の体力テスト (文部省). 臨床スポーツ医学, 1998, **15**(8): 849-857.
- 18) 石原一成, 三村達也, 弘原海剛・他: 在宅高齢女性の身体機能とADLおよびQOLの関連性. 教育医学, 2001, **46**(5): 1142-1152.
- 19) Kraus H: Interpretation of functional measurements. Clinical treatment of back and neck pain. McGraw-Hill Book Corp., New York, 1970, pp48-52.
- 20) Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al.: Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol*, 1990, **45**(6): M192-M197.
- 21) 種田行男, 荒尾 孝, 西嶋洋子・他: 高齢者の生活体力の測定方法および性・年齢階級別評価基準値. 体力研究, 1994, **86**: 31-36.
- 22) 柴田 博: 高齢者のQuality of life (QOL). 日本公衛誌, 1996, **43**(11): 941-945.
- 23) 江橋 博, 荒尾 孝: 高齢者の生活体力とその測定. 保健の科学, 1991, **35**(2): 87-92.
- 24) 田中喜代次, 重松良祐, 大蔵倫博・他: 高齢者の総合的体力を評価するアプローチ. 臨床スポーツ医学, 1998, **15**(8): 837-841.
- 25) 辻 博明: 高齢者の体力レベル: 一般高齢者と施設入所者. 体育の科学, 1987, **37**(9): 662-666.
- 26) Visser M, Deeg DJ, Lips P, et al.: Skeletal muscle mass and muscle strength in relation to lower-extremity performance in older men and women. *J Am Geriatr Soc*, 2000, **48**(4): 381-386.

-
- 27) Washburn RA, Smith KW, Jette AM, et al.: The physical activity Scale for the elderly (PASE): Development and evaluation. *J Clin Epidemiol*, 1993, **46**(12): 53-162.
- 28) Graafmans WC, Ooms ME, Hofstee HM, et al.: Falls in the elderly: a prospective study of risk factors and risk profiles. *Am J Epidemiol*, 1996, **143**(11): 1129-1136.
- 29) Nguyen TV, Eisman JA, Kelly PJ, et al.: Risk factors for osteoporotic fractures in elderly men. *Am J Epidemiol*, 1996, **144**(3): 255-263.
- 30) 石原一成, 三村達也, 弘原海剛・他: 老人保健施設における高齢者の転倒調査. 関西臨床スポーツ医・科学研究会誌, 2001, **10**: 11-12.
- 31) 細川 徹, 坪野吉孝, 辻 一郎・他: 拡大ADL尺度による機能的状態の評価(1)地域高齢者. リハビリテーション医学, 1994, **31**(6): 399-408.