

88 投稿

高齢者の生活活動度を評価するための 体力測定のある方およびやり方

サクライ レイコ ヤツシロ リカ ヒライ マサシ カトウ
桜井 礼子*¹ 八代 利香*¹ 平井 仁*¹ 加藤 さゆり*¹
イナガキ アツシ ヒラノ ワタル ホシ ヨウシン クサマ トモコ
稲垣 敦*² 平野 亙*² 洪 麗信*³ 草間 朋子*³

目的 高齢者が健康で自立した日常生活を送るには体力が必要であり、高齢者が自分自身の体力を知り、日常生活の中で体力の保持、増進に努めることが重要である。そのためには、高齢者にあった体力の指標を用いて継続的に個々の体力を測定・評価する取り組みが必要である。本研究では、老人保健法に基づく基本健康診査（以下健診）の受診者を対象に体力測定を実施し、その結果から高齢者の体力水準を評価するための体力測定項目の検討およびその測定項目の評価基準の検討を行った。

方法 対象は大分県N町で平成11年4月に実施された健診を受診した60歳以上の住民で、体力測定に関する同意が得られ、問診の結果体力測定ができると判断された者（男性172人、女性252人）である。測定項目は、体脂肪率、握力、脚伸展力、長座体前屈、最大酸素摂取量、重心動揺、ステップングである。

成績 実施率は、体脂肪率が男女とも90%以上と最も高く、長座体前屈、握力、重心動揺、ステップングも70%以上と比較的高い実施率を示した。年齢に伴い体力の低下が認められた項目は、握力、脚伸展力、ステップング、重心動揺であり、体脂肪率、長座体前屈は年齢との関連が認められなかった。

高齢者の体力を定期的に測定し評価するために望ましい項目を、妥当性、安全性、実用性（経済性、簡便性）の観点から検討した。その結果、健診時に体力を測定するという前提で考えた場合、今回の測定項目の中では、体脂肪率、握力、長座体前屈が適当と考えられた。

高齢者の体力の評価尺度について、健常者のみでなく計測に支障のない軽度の身体的訴えのある者も含め、5段階評価による基準値の試算を行った。

結語 健診で体力測定を行うことにより、多くの対象に体力測定を行う機会を提供することができることになり、健診で定期的に体力測定を行うことの意義は大きい。しかし、体力測定を行う場合には、高齢者にあった体力測定の項目と標準値の作成、高齢者の体力の水準と実際の生活の活動状況との関連性、その後の事後措置等を含めて解決すべき課題が残されている。今後、対象者数を増やし、基準としての精度をあげる必要がある。

キーワード 高齢者、体力、健診、老人保健法、体脂肪率、握力

I はじめに

高齢者が個々のライフスタイルに応じた健康で自立した活動的な日常生活を送るには、体力

が必要であり、とくに行動体力の水準の低下は高齢者の生活を質的に制限する重要な要因である。高齢者が体力を保持・増進し、健康で生きがいのある豊かな日常生活を送るためには、高

* 1 大分県立看護科学大学助手 * 2 同助教授 * 3 同教授

高齢者が自分自身の体力の現状を把握し、それに基づいて日常生活の中で自分に適した運動を適切に行う必要がある。このためには、高齢者にあった体力の指標を用いて個々の体力を継続的に測定し評価することが必要と考えられる。また、これからの高齢者の健康管理においては、高齢者の個々の体力も含めて評価し、その結果、高齢者一人一人に合った生活指導を行うという地域での取り組みが重要であると考えられる。

現在、市町村で実施されている老人保健法の基本健康診査（以下健診）は、定期的に健康度をチェックできる最良の機会であるにもかかわらず、問診、身体計測、臨床検査などの従来から用いられてきた健康尺度に着目した項目しか実施されておらず、体力をも含めた健康度の評価はなされていない。さらに、高齢者を対象とした体力を評価する基準は少なく、また、どの程度まで体力が低下すると日常生活の自立に支障をきたすか等は定量的に明らかにはされていない。

本研究では、健診時に個人の体力も測定し評価することを提案することとした。そこで、健診の受診者を対象に体力測定を実施し、その結果をもとに高齢者の体力水準を評価するための測定項目の検討およびその測定項目の評価基準の検討を行ったので報告する。

II 方 法

(1) 対象者

本研究の対象者は、大分県N町で実施された健診を受診した60歳以上の住民のうち、問診と検査の結果から体力測定が可能であると判断された者で、体力測定に関する同意が得られた者である。腰痛などの身体的な障害や高血圧、心臓疾患等の既往がある対象者については、実施可能な項目のみを測定した。

(2) 実施の時期、実施場所

体力測定は、平成11年度の健診の実施時期である4月に行った。また、実施場所は健診が実施される各地区の公民館や体育館とし、9日間14か所で、健診にひき続き体力測定を行った。

(3) 体力測定項目

測定項目を表1に示す。これらは、健康関連体力の4領域すなわち身体組成、筋力、柔軟性、全身持久力に、活動的な日常生活を維持するのに必要と考えられる平衡性、敏捷性を加えた6領域から構成され、各領域について、測定に伴う負担が少なく安全であることを考慮して測定項目を選択した。

表1 体力測定項目

分類	体力領域	測定項目	使用機器
健康関連 体力	身体組成	体脂肪率	インビメータIII (積水化学工業)
	筋力・ 筋持久力	握力	デジタル握力計グリップ-D (竹井機器)
		脚伸展力	デジタル力量計T.K.K. 1269f (竹井機器)
	柔軟性	長座体前屈	長座体前屈WL-35 (ヤガミ)
	全身 持久力	最大酸素摂取量	自転車エルゴメータ EZ201 (コンビ)
高齢者の活 動的な日常 生活に重要 な行動体力	平衡性	重心動揺 (単位時間軌跡長・閉眼)	グラビコーダーGS3000 (アニマ)
	敏捷性	ステッピング	デジタルステッピング計 T.K.K.5301 (竹井機器)

(4) 集計、解析の方法

1) 測定結果は、年齢階級別(5歳区切り)、性別に集計した。ただし、80歳以上は対象者数が少なかったため、まとめて集計した。

2) 統計解析にはSASを使用した。

III 結 果

(1) 体力測定項目別実施率

対象者の平均年齢は、男性72.0±6.2歳、女性71.6±7.1歳である。最高年齢は、男性

93歳、女性は91歳であった。

対象者数の年齢別の内訳と体力測定の実施率(1項目でも実施した者の受診者数に対する割合)を表2に示す。健診を受けた対象者のうち体力測定を実施した者は、男性172人(実施率; 90.0%) 女性252人(92.0%)であった。

各体力測定項目ごとの実施率を表3に示す。実施率は体脂肪率が男女とも90%を越えてもっとも高く、次いで長座体前屈、握力、重心動揺、ステップングも70%以上と比較的高い実施率を示した。一方、自転車エルゴメーターを用いた最大酸素摂取量の実施率は男女とも10%台できわめて低かった。

また、最大酸素摂取量の項目を除くすべての項目を実施できた対象者は、体力測定を実施した者の66.2%であった。

(2) 体力測定結果

1) 各項目の平均値と分布

図1~7に項目別の性・年齢階級別平均値と標準偏差を示す。表4に年齢と各測定項目の相関係数を示す。

男性の体脂肪率は、60~70歳代の平均値は22~23%であるが、80歳代では20.1%と低くなり、低下傾向を示している。女性の体脂肪率は、60~70歳代の平均値は30.2~30.5%であるが、80歳代では31.7%とわずかに高くなっている。また、80歳代の女性では、標準偏差が大きく個人差が大きいことを示している(図1)。

この他の測定値で男女の平均値を比較すると、長座体前屈では、各年齢とも女性のほうが男性より高い数値を示し、柔軟性が高いことが示された(図4)。

年齢との関係を見ると、年齢の増加とともに

表2 体力測定を実施した対象者の年齢分布と実施率

	総数		男性		女性	
	対象者	実施率(%)	対象者	実施率(%)	対象者	実施率(%)
総数	424	91	172	90	252	92
60~64歳	60	90	19	95	41	89
65~69	121	92	46	85	75	97
70~74	105	90	43	91	62	89
75~79	75	88	41	89	34	87
80~84	45	95	18	94	27	96
85歳以上	18	89	5	100	13	86

注 実施率: 1項目以上実施した人数/健診受診者数

表3 各体力測定項目の性・年代別実施率

(単位: %)

測定項目	総数		60歳代		70歳代		80歳代	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
体脂肪率	90	91	88	94	90	89	96	91
握力	79	76	77	84	81	66	78	77
脚伸展力	68	62	69	71	69	56	61	56
長座体前屈	83	80	84	85	81	74	87	77
最大酸素摂取量	16	19	22	28	16	15	—	2
重心動揺	77	76	77	81	76	72	83	67
ステップング	74	76	77	83	73	68	70	74

注 1) 実施率: 健診受診者数に対する実施者の割合
2) —: 実施者なし

図1 体脂肪率の性・年齢階級別平均値と標準偏差

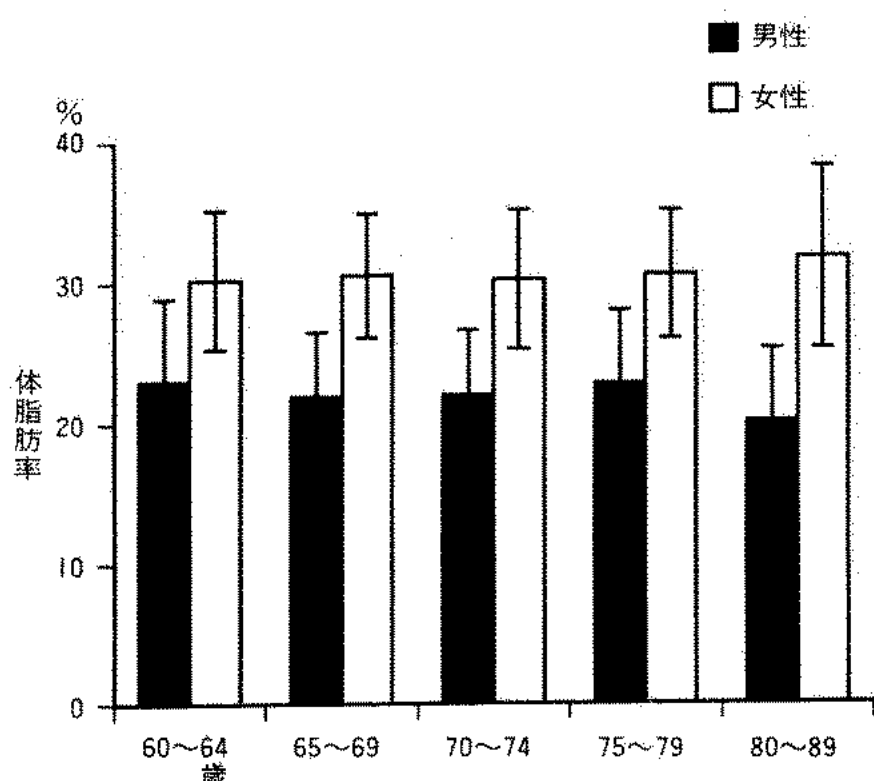


図2 握力の性・年齢階級別平均値と標準偏差

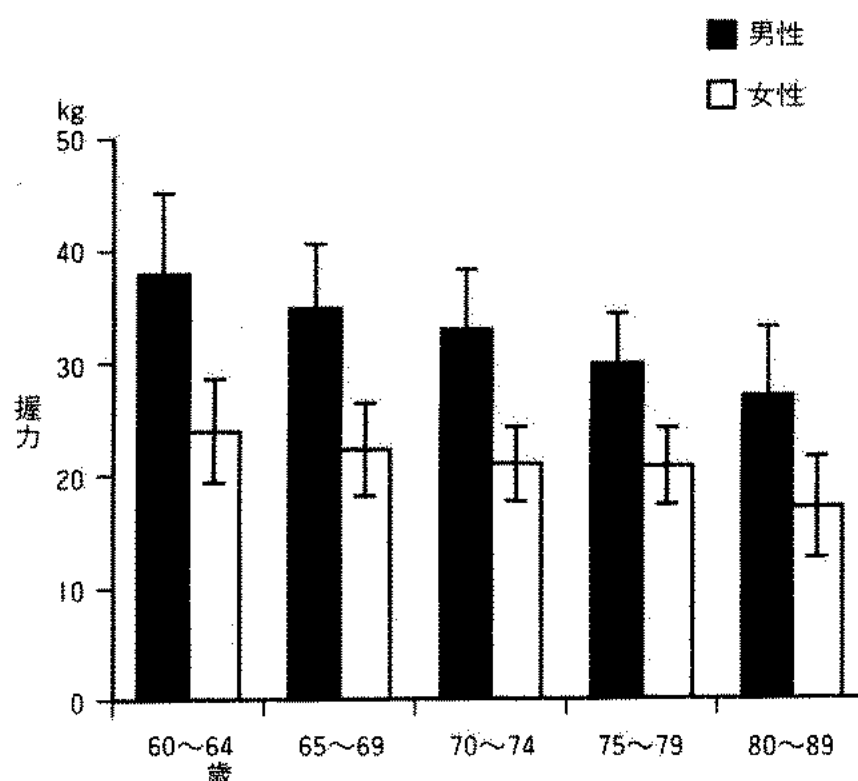


図3 脚伸展力の性・年齢階級別平均値と標準偏差

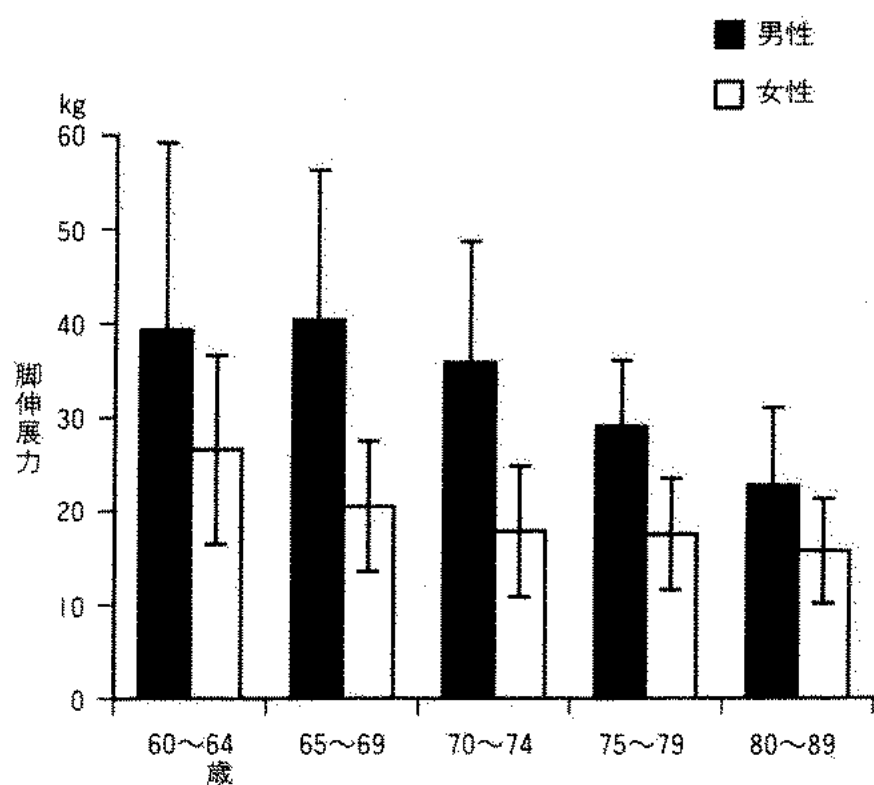


図4 長座体前屈の性・年齢階級別平均値と標準偏差

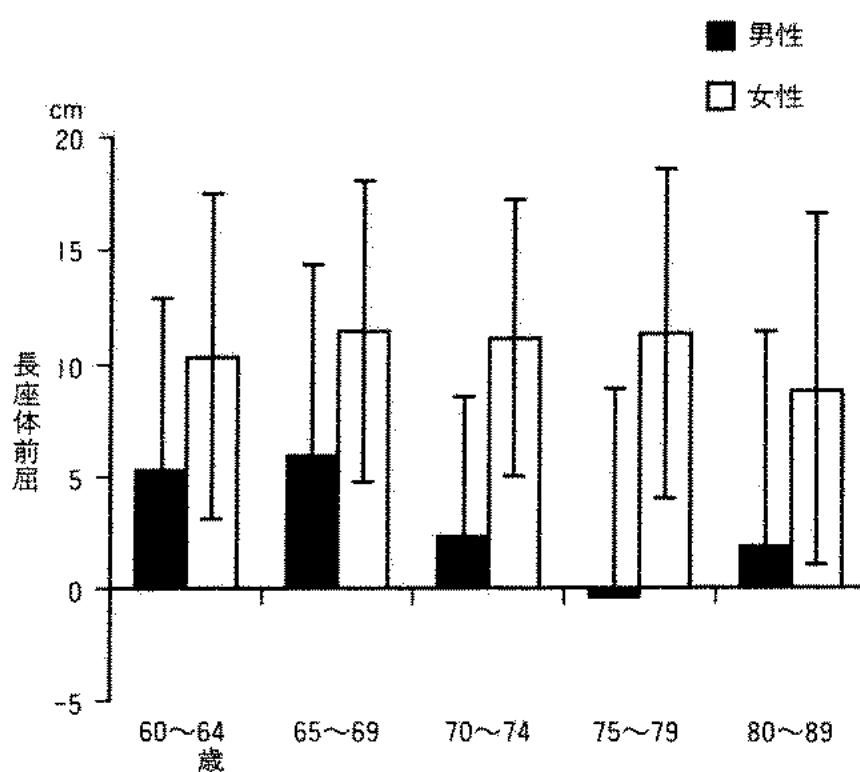


図5 最大酸素摂取量の性・年齢階級別平均値と標準偏差

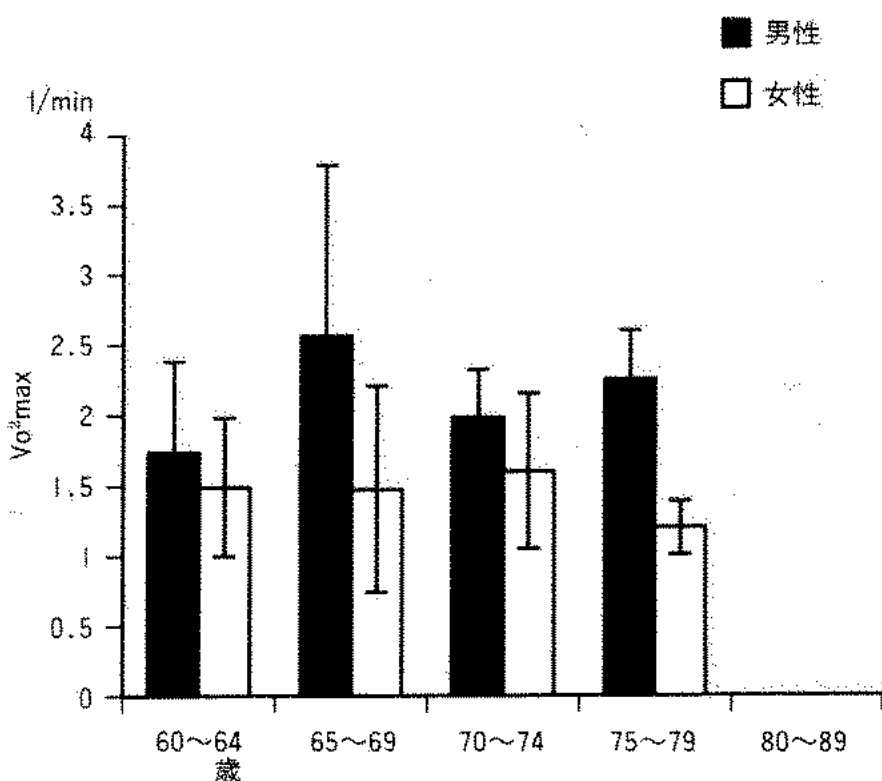
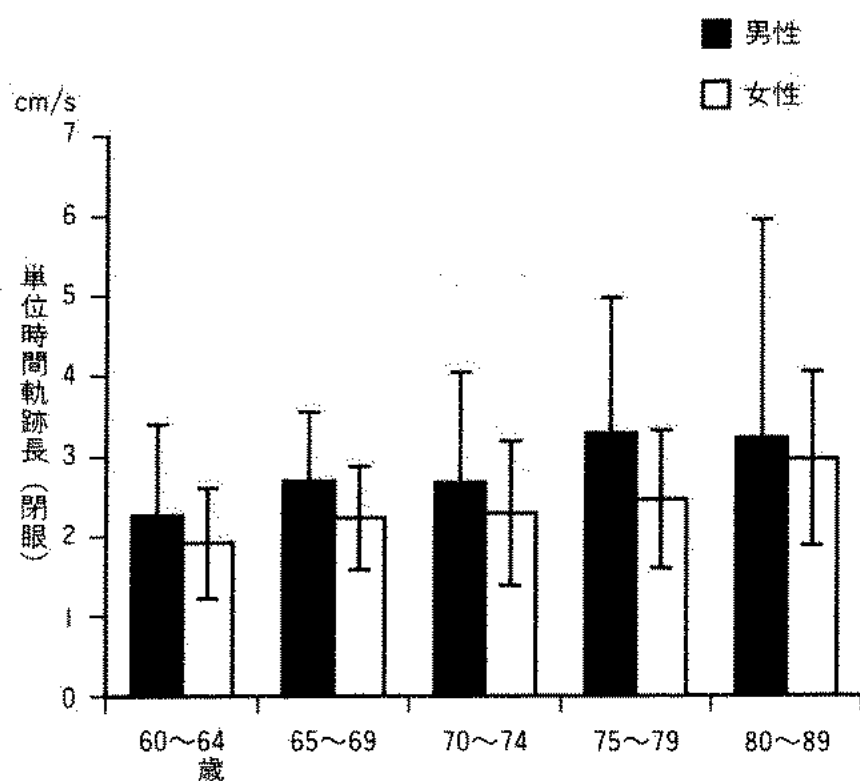


図6 重心動揺の性・年齢階級別平均値と標準偏差



注 80~89歳は実施者が1人のため図より除く

成績が低下しているのは、握力、脚伸展力、重心動揺、ステッピングである(表4)。握力は、女性では80歳代で大きく低下しており、また、男女とも80歳代は標準偏差が大きく個人差が大きい(図2)。脚伸展力は、男性の60歳では平均40kg前後であるが、70歳以降の低下率が大きい。女性では、65歳代で大きく低下し、それ以降はゆるやかながら低下が認められた。また、男女とも60歳代で標準偏差が大きく個人差が大きい、年齢とともに小さくなっていく傾向がみられた(図3)。重心動揺の単位時間軌跡長は、男女ともに年齢の増加とともに増加が認められ、男性では80歳代は標準偏差が大きく個人

図7 ステッピングの性・年齢階級別平均値と標準偏差

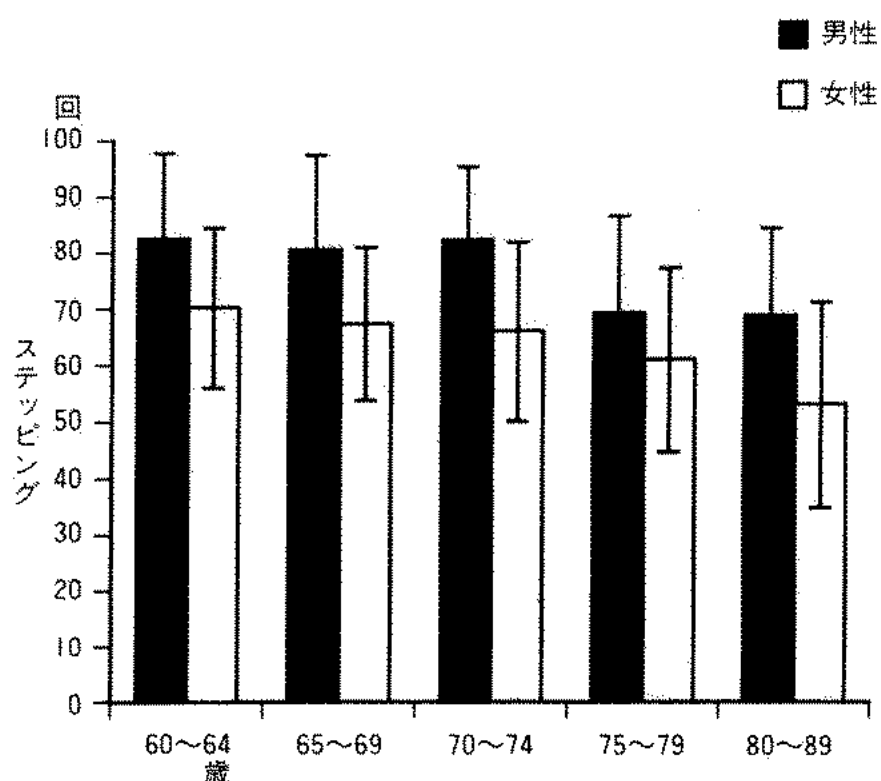


表4 年齢と各体力測定項目間の相関係数

	年 齢	体脂肪率	握 力	脚伸展力	長座体前屈	最大酸素摂取量	重心動揺	ステッピング
年 齢	—	-0.072	-0.519**	-0.399**	-0.172*	-0.046	0.370**	-0.340**
体 脂 肪 率	0.082	—	-0.091	0.175*	0.058	0.105	0.002	0.026
握 力	-0.497**	-0.12	—	0.447**	0.206*	0.204	-0.221*	0.316**
脚 伸 展 力	-0.409**	0.196*	0.489**	—	0.097	0.000	-0.106	0.379**
長 座 体 前 屈	-0.086	-0.04	0.067	0.043	—	0.045	0.050	0.011
最大酸素摂取量	-0.070	0.016	0.089	0.046	0.165	—	0.305	0.187
重 心 動 揺	0.455**	0.079	-0.229**	-0.058	0.015	-0.106	—	-0.179*
ス テ ッ ピ ン グ	-0.355**	0.018	0.380**	0.318**	0.021	0.268	-0.266**	—

注 1) 男性：右上半分，女性：左下半分
2) * P；<0.05 ** P；<0.01

差が大きい(図6)。ステッピングは、男性は75歳代で低下し、それ以降は変化が認められない。女性は75歳以降は低下が大きく、標準偏差も年齢の増加とともに大きくなっている(図7)。

長座体前屈は、男性は年齢との相関係数が-0.172で相関が認められるが、女性では相関が認められなかった(表4)。男性は70歳代以降は低い数値を示し、女性では80歳以降で低い値を示している(図4)。

最大酸素摂取量は、各年代とも実施率が低く、特に75歳以上の実施者は数人であり、年齢との関連等はわからない。

2) 各測定項目の相関

各項目間の相関係数は表4に示すとおりである。

脚伸展力と握力との間の相関係数は男性で0.447、女性で0.489であり、両者の間に有意な相関が認められた。また、ステッピングと脚伸展力の相関係数は男性で0.379、女性で0.318、ステッピングと握力との相関係数は男性で0.316、女性で0.380であり、いずれも有意な相関を示した。

IV 考 察

(1) 高齢者の体力を評価するために定期的に測定することが望ましい項目の選択

高齢者の体力を定期的に測定するためには、市町村で実施している健診の際に行うことが、時間的にも場所的にも実用的であると考えられる。その場合、体力測定の商品の選択に際して、測定する場所、測定に要する時間等も考慮する

必要がある。

今回測定した7項目の体力測定の結果をもとに、上記の点を考慮に入れて高齢者が定期的に測定することが望ましいと考えられる測定項目について検討した。

測定項目としての評価は、①加齢に伴う体力を表現できること、②再現性があること、③安全であること、④被検者にとって負担にならないこと、⑤実用的(機器の値段、測定に要する時間、手間、人員など)であることなどの視点から判断される。

加齢に伴う体力の変化は、握力、脚伸展力、重心動揺、ステッピングでは年齢と相関がみられ、加齢に伴う体力を表しているといえる。

再現性については、重心動揺以外の6項目は、信頼性係数が0.9以上と高いことが知られている²⁾。

安全性や被検者にとっての負担は、各項目の実施率からある程度判断することができる。今回の測定では、体脂肪率の実施率がもっとも高く、長座体前屈、握力、重心動揺、ステッピングの実施率も比較的高かった。これらの項目は、被検者にとっての侵襲が少なく、かつ安全性が高い測定項目といえる。脚伸展力の実施率は男性67.9%、女性62.4%であり、必ずしも高いとは言いがたい。その理由として脚伸展力の測定は、静的な最大筋力の測定であるため、呼吸循環器系に負荷がかかり、安全性の観点から、高齢者に多くみられる血圧が高い人々に対しては実施できないからである。さらに、高齢者は膝痛や腰痛などの症状を有する者が多く、これらの者に対する測定も困難である。最大酸素摂取量は

今回の測定では実施率が極端に低かった。高齢者では高血圧や心疾患をもっている者の割合が多いので、呼吸循環器系にかなりの負荷がかかる最大酸素摂取量の測定は、被検者への侵襲や安全性を考えると、一部の対象者しか測定を実施できないという問題が改めて明らかになった。

実用性については、機器の値段等の経済性、測定や機器の移動の簡便性から検討した。体脂肪率の測定は、近年BI法による廉価な機器が市場に出ており、これらを用いればかなり経済的であり操作も簡便である。握力計、長座体前屈計は、測定が簡便なうえ、機器の持ち運びも簡単であり、経済的である。一方、ステッピング、重心動揺の機器は、それぞれ数十万、数百万円と高価である。また、重心動揺は一人当たりの測定時間がかかるうえに、測定に先立ち操作技術の修得が必要であり、簡便性の点で問題がある。脚伸展力は器械が高価であり、測定に時間がかかる。最大酸素摂取量は、今回のように検診場所が数か所にわたる場合には、自転車エルゴメーターの移動・運搬はかなりの重労働であり、さらに一人当たりの測定時間も10分程度はかかる。

これらの結果から、健診での高齢者の体力測定項目を総合的に判断すると以下の通りになる。

体脂肪率は生活習慣病との関連から健康尺度として重要であり、長座体前屈も、安全性、経済性、簡便性が高く、優れた測定項目であると考えられる。

筋力として、今回は握力と脚伸展力を測定した。脚伸展力は、日常生活での移動能力等と関連が深く、加齢に伴う筋力の低下をよく反映するが、経済性、簡便性の点で問題がある。一方、握力は高齢者の体力測定項目としてはすでに普及しており、安全性、経済性、簡便性とも優れた測定項目である。握力と脚伸展力の間には相関が認められたことから、健診で実施するには、現時点では握力が適当であると考えられる。

重心動揺およびステッピングは高齢者の活動的な日常生活に重要な移動能力と関係が深く、日常生活での転倒を回避するためにも重要な指標と考えられるが、経済性の点で問題がみられ

た。したがって、健診で実施するにはこれらに代わる、より経済的な測定項目を検討すべきである。自転車エルゴメーターによる測定は、安全性、実用性の点から問題がある。しかし、最大酸素摂取量は冠状動脈硬化性心疾患、高血圧、死亡率と関係が深く、酸素利用に関する総合的指標という重要な項目であり、高齢者にあった最大酸素摂取量の推定方法を開発することは今後の重要な課題である³⁾。

以上の結果から、今回の測定項目の中で健診時の高齢者の定期的な体力測定の項目として、体脂肪率、握力、長座体前屈が適当と考えられる。

(2) 高齢者の体力の評価尺度について

体力に対する関心が高まるなか、学童、青年、成人、前期高齢者などの体力を評価するための尺度(標準値)は存在する。しかし、後期高齢者(75歳以上)に対する標準値は整備されていない。しかも、現在、使われている標準値は、身体的な訴えのない健常者を対象にしたものが多い⁴⁾⁵⁾。しかしながら、高齢者になるほど身体的な訴えをもっている割合が多くなり、今回の測定でも、男性対象者の46.1%、女性対象者の61.2%が何らかの身体的な訴え(膝、腰、足首、肩の痛み)を持っていた。体力測定は、軽度な肩こりや腰痛などがある場合には実施してもよいと考えているので、計測に支障のないこれらの軽度の身体的訴えのある者も含めた判断のための標準値を作成する必要があると思われる。本研究で健診に合わせた体力測定に適した項目として提案した、握力、長座体前屈について、限られた標本数ではあるが、今回の体力測定の結果をもとに試算した基準値の一例を表5に示す。握力の基準値は、年齢区分ごとの平均値と標準偏差をもとに、5段階評価(1: -1.5SD未満, 2: -1.5SD~-0.5SD, 3: -0.5SD~+0.5SD, 4: +0.5SD~+1.5SD, 5: +1.5SD以上)として基準値を算出した。長座体前屈は、男性では年齢との相関が認められたが、その度合いは相関係数-0.172と極めて低く、また女性では相関が認められなかったため、60歳以上と

表5 体力評価基準

握力 (kg)

	男 性					女 性				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
60~64歳	~27.1	27.2~34.3	34.4~41.4	41.5~48.7	48.8~	~17.1	17.2~21.7	21.8~26.3	26.4~30.9	31.0~
65~69	~26.1	26.2~31.9	32.0~37.6	37.7~43.4	43.5~	~16.2	16.3~20.3	20.4~24.3	24.4~28.4	28.5~
70~74	~24.9	25.0~30.3	30.4~35.5	35.6~40.9	41.0~	~16.0	16.1~19.3	19.4~22.5	22.6~25.9	26.0~
75~79	~23.1	23.2~27.6	27.7~31.9	32.0~36.4	36.5~	~15.7	15.8~19.1	19.2~22.4	22.5~25.8	25.9~
80歳以上	~17.9	18.0~24.0	24.1~29.9	30.0~36.0	36.1~	~10.3	10.4~14.8	14.9~19.2	19.3~23.7	23.8~

長座体前屈 (cm)

	男 性					女 性				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
60歳以上	~-10	-9~-2	-1~7	8~16	17~	~-1	0~7	8~14	15~20	21~

して握力と同様に基準値を算出した。

今後さらに例数を増やし、表5に示した値の基準としての精度をあげていきたい。

V 今後の課題

健診で体力測定を行うことは、多くの対象に定期的に体力測定を行う機会を提供でき、また参加者からは「自分の体力を知るきっかけとなった」という感想も聞かれ、意義は大きい。しかし、体力測定を行う場合には、その後の事後措置等を含めて解決すべき以下に示す課題が残されていると考えられる。

1) 体力測定の項目として、とくに高齢者の場合には安全性が重要であることや健診で実施することを考え、より実用的である体力の測定法として今回提案した項目の妥当性について、さらにより定量的な検討を加える必要がある。また、今後検討が必要な体力領域で（平衡性、敏捷性、全身持久力）についても高齢者にあった測定方法を検討していきたい。

2) 高齢者とくに後期高齢者の標準値が不可欠である。今後も継続して体力測定を行いデータを増やし、高齢者の実態にあった標準値の作成を行う予定である。また、高齢者では、身体的障害や疾患などにより、すべての項目を測定できないケースもある。このようなケースでは、体力測定と合わせて、日常生活の活動量や生活習慣等の調査を行い、個々の対象にあった総合

的な体力の評価が行えるような尺度の開発も必要であろう。

3) 将来の身体の障害や日常生活の活動度の低下といった問題を予測するためには、どの程度まで体力が低下すると生活機能の自立や社会活動に支障をきたすのかを明らかにしていくことも必要であると考え。このためには、高齢者の体力の水準と実際の生活の活動状況との関連について明らかにすることが必要であり、今後検討していきたい。

文 献

- 1) 永富良一, 辻 一郎. 高齢者の体力について. 臨床スポーツ医学1999;16(9):1074-7.
- 2) 金 禧植, 稲垣 敦, 田中喜代次他. 中・高齢者における運動能力の因子構造とその性差. いばらき体育・スポーツ科学 1992;8:1-10.
- 3) 田中喜代次, 中垣内真樹, 大蔵倫博他. 高齢者の全身持久性体力を簡便に求める新たな方法の提案. 臨床スポーツ医学 1998;15(8):843-8.
- 4) 花井忠征, 古田善伯, 大森正英他. 高齢者の体力水準と体力評価基準の作成. 教育医学1996;41(4):331-41.
- 5) 今岡薫, 村瀬仁, 福原美穂. 重心動揺検査における健常者データの集計. Equilibrium Research 1997;12:1-84.