

女性高齢者の基礎体力と健康状態, 日常生活活動, 及び食生活の関係

出村 慎一* 春日 晃章** 松沢 甚三郎*** 郷 司 文 男****

RELATIONSHIPS OF FUNDAMENTAL PHYSICAL FITNESS AND HEALTH-CONDITIONS, ACTIVITIES OF DAILY LIVING, AND FOOD HABITS IN ELDERLY WOMEN

SHINICHI DEMURA, KOHSHO KASUGA JINZABURO MATSUZAWA and FUMIO GOSHI

Abstract

The purpose of this study was to investigate the relationships of fundamental physical fitness (FPF) and health-conditions, activities of daily living, and food habits in elderly women.

A total of 338 women aged 60 to 89 years were the subjects for this study. Fourteen tests were selected from 4 physical fitness domains of muscle function, joint function (flexibility), neuromuscular function and lung function, considering the validity, safety and convenience of tests. To measure the above-stated living conditions, a questionnaire consisting of 30 items was constructed. Principal component analysis was applied to the correlation matrix, which was calculated from physical fitness variables. The first principal component could be interpreted as the FPF factor, since it correlated significantly with all physical fitness variables and showed the greatest contribution (about 36%) to total variance. Statistical techniques of contingency coefficient and theory of quantification I were used to determine the influence of the above-stated living conditions to FPF.

It was inferred that each living condition influences FPF as a composite factor, and the elements of exercise habit, the existence of the trouble caused by past disease and injury, bedtime and age have greater influence on the decline of FPF. Fundamental physical fitness showed a decreasing trend with age, but the continuous exercise enforcement on one day or more a week, seemed to be effective in postponing the decline of FPF related to age. Further, it was inferred that influence of each living condition to FPF differs in the 60 and 70 age levels.

(Jpn. J. Phys. Fitness Sports Med. 1998, 47: 231~244)

key words : elderly women, physical fitness, health-conditions, ADL, food habits.

I. 緒 言

生活様式や社会環境の急激な変化に伴って人々のライフスタイルは大きく変わり、現代人の健康や体力面に様々な影響を及ぼしている。これまでの疫学的な研究は、身体活動の不足は高血圧症や冠状動脈性疾患などの心血管系疾患、糖尿病、高脂血症などの成人病の発症と深く関係していることを明らかにしている^{1~4)}。身体活動の不足は加

齢に伴う体力・運動能力の低下を加速させ、日常生活や余暇活動における活動能力の低下を招く一因ともなっており、急速な高齢化を迎える我が国において早急に対応すべき重要な課題であろう。特に、高齢者における活動能力の低下は、基本的な日常の生活にも影響を及ぼす。また、活動量の低下は高齢者に多く見られる骨粗鬆症の原因の1つと指摘されており^{5,6)}、高齢期においても健康的でかつ活動的な生活を送るために、ある程度

*金沢大学教育学部

〒920-1164 石川県金沢市角間町

**聖徳学園女子短期大学

〒500-8288 岐阜県岐阜市中鶉1-38

***福井医科大学

〒910-1104 福井県吉田郡松岡町下合月

****宮城学院女子短期大学

〒981-0961 宮城県仙台市青葉区桜ヶ丘9-1-1

Faculty of Education, Kanazawa University, Kakuma, Kanazawa, Ishikawa (920-1164)

Shotoku Gakuen Women's Junior College, 1-38 Nakazura, Gifu, Gifu 500-8288

Fukui Medical School, Shimoaizuki, Matsuoka, Yoshida-gun, Fukui 910-1104

Miyagigakuin Women's Junior College, 9-1-1 Sakuragaoka, Aoba-ku, Sendai, Miyagi 981-0961

体力水準を維持する必要がある。

近年, 高齢者の体力については測定方法の再検討や開発が活発に続けられている⁷⁻¹⁴⁾一方, 加齢変化^{15,16)}や運動習慣¹⁷⁻¹⁹⁾との関連の点から多くの研究がなされている。また, ヒトの老化度を測る尺度として生物学的年齢や活力年齢等が提案され²⁰⁻²⁴⁾, CHD 患者²⁵⁾や運動習慣を有する者²⁶⁾においてその有効性が報告されている。高齢者の体力維持・低下には運動や食生活などの生活習慣が深く関わりを持っていると考えられる。これまで幼児^{27,28)}および児童・生徒^{29,30)}を対象に体力・運動能力と生活環境条件との関連が検討され, 発育・発達を促進する上で重要な知見を得ている。しかし, 高齢者を対象とし, 体力と生活諸状況との関連を複合的に検討した研究はほとんどみられない。

本研究の目的は体力や生理的機能が低下傾向を示す高齢者を対象とし, 体力に対する生活諸状況(健康状態, 日常生活活動, および食生活)の複合的関連を計量的に明らかにすることである。

II. 方 法

A. 被験者

被験者はG市およびK市に在住する60歳～89歳の健康な女性高齢者338名である。被験者の多くは, 市町村が主催する健康教室や社会教育事業(高年大学や高砂大学, 等の名称で呼ばれている)に参加している高齢者であった(特性に関しては, 図1に基づく結果を参照)。年代別内訳は, 60～69歳代141名, 70～79歳代164名, 80～89歳代33名である(表1)。

B. 調査及び測定項目

人の発育・発達に関与する要因²⁷⁻³⁰⁾は, 遺伝・先天的素質・病気などの内的主体的なものと, 栄養・運動・社会経済的要因・家庭環境要因などの外的客体的なものに大別され, これらの要因が相互に関連し発育・発達に関与している。高齢者を対象としたこれまでの研究^{17,19,31)}は, 日常生活における活動量や運動習慣が高齢者の体力に大きな影響を及ぼすことを明らかにしている。また, 加齢に伴い疾患や障害を有するケースが増加し, 運動や活動が制限される可能性がある。本研究では, 前述の先行研究を考慮し, 健康状態, 日常生活活動, および食生活が高齢者の体力に関連すると仮定し, 各領域を代表する30項目^{17,31-35)}からなる生活状況に関する調査票を作成した。表2は, 本研究で選択した調査項目及びそのカテゴリーを示している。

次に, 安全性, 信頼性および実用性を考慮し^{10,12,15,16,36)}, 筋機能, 肺機能, 関節機能, 神経機能を評価するために, 14の体力測定項目を選択した。測定および調査は, 対象者に対して事前に内容の説明を十分行った上で実施した。表3は, 本研究で選択した体力変量の年代別平均値および標準偏差を示している。測定は一般的方法, および出村ら¹⁰⁾の方法に従った。生活状況調査は体力測定の前後に実施した。記入漏れや無回答があり, 被験者全員の完全な資料は得られなかった。無回答率は項目によって若干異なるが5～9%の範囲であった。

C. 解析方法

本研究では, 基礎体力を高齢者の基本的な生活

表1. 被 験 者

	60歳代		70歳代		80歳代		F- 値
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
年齢(歳)	66.1	2.66	74.2	2.71	82.2	2.63	625.92**
身長(cm)	149.2	5.03	147.1	4.96	144.6	5.02	13.77**
体重(kg)	52.0	7.94	50.8	7.15	46.9	6.82	6.24**

60歳代141名, 70歳代164名, 80歳代33名 ** p<0.01

表2. 生活状況調査項目及びカテゴリー

I	1	通院の有無 (a. していない, b. 月2-3 回程度, c. 週2-3 回程度)
	2	過去の病気や怪我による現在生活への支障 (a. 全くない, b. ほとんどない, c. 少しある, d. 非常にある)
II	3	起床時間 (a. 6 時前, b. 6-7時, c. 7-8時, d. 8-9時, e. 9時以降) d-e
	4	就寝時間 (a. 9 時前, b. 9-10 時, c. 10-11時, d. 11-12時, e. 12 時以降) d-e
	5	睡眠時間 (a. 5 時間以下, b. 6-7時間, c. 8-9時間, d. 10-11時間, e. 12 時間以上) d-e
	6	テレビ視聴時間 (a. 30分以下, b. 1-2 時間, c. 3-4時間, d. 5時間以上, e. 不規則)
	7	喫煙習慣 (a. 30本以上, b. 20-29 本, c. 10-19 本, d. 1-9 本, e. 吸わない) e=97%
	8	飲酒習慣 (a. ほとんど毎日, b. 週3-5 日, c. 週1-2 日, d. 飲まない) a-b-c
	9	車の運転 (a. ほとんど毎日する, b. ときどきする, c. しない, d. 免許なし) d=90%
	10	運動・スポーツ以外の趣味活動 (a. 趣味なし, b. 体を動かさない趣味(読書, 手芸), c. ある程度体を動かす趣味(料理, 盆栽), d. 非常に体を動かす趣味)
	11	現在の仕事 (a. 無職, b. あまり体を動かさない仕事, c. よく動く仕事・肉体労働) b-c
	12	過去5年間の仕事 (a. 無職, b. あまり体を動かさない仕事, c. よく動く仕事・肉体労働) b-c
	III	13
14		現在実施の運動・スポーツ継続年数 (a. 1 年以内, b. 2-3 年, c. 4-5 年, d. 6-7 年, e. 8-9 年, f. 10年以上) c-d, e-f
15		過去5年間の運動実施頻度 (a. 週5 日以上, b. 週3-4 日程度, c. 週1-2 日程度, d. 月1-2 日程度, e. ほとんど行わなかった)
IV	16	現在の食事習慣 (a. いつも規則正しい, b. どちらかといえば規則正しい, c. どちらかといえば不規則, d. いつも不規則) c-d
	17	食物の好き嫌い (a. 非常にある, b. 少しある, c. ほとんどない, e. 全くない) a-b
	18	栄養バランスの配慮 (a. 非常に気をつけている, b. 少し気をつけている, c. あまり気をつけていない, d. 全く気をつけていない)
	19	食事の量 (a. 腹いっぱい, b. 腹八分目, c. 少なめ)
	20	朝食の有無 (a. 毎日食べる, b. ときどき食べる, c. ほとんど食べない) a=96%
	21	間食や夜食の摂取状況 (a. よく食べる, b. ときどき食べる, c. ほとんど食べない)
	22	魚, 肉, 卵, 大豆製品など(タンパク質)の摂取状況 (a. ほとんど毎日, b. 週4-6 日, c. 週1-3 日, d. ほとんど食べない) c-d
	23	牛乳, 乳製品, 骨ごと食べられる小魚, 海藻など(カルシウム)の摂取状況 (a. ほとんど毎日, b. 週4-6 日, c. 週1-3 日, d. ほとんど食べない) c-d
	24	緑黄色野菜(カロチン)の摂取状況 (a. ほとんど毎日, b. 週4-6 日, c. 週1-3 日, d. ほとんど食べない) c-d
	25	大根, 白菜, キュウリ, トマトなどや果物(ビタミン)の摂取状況 (a. ほとんど毎日, b. 週4-6 日, c. 週1-3 日, d. ほとんど食べない) c-d
	26	バター, マヨネーズ, ドレッシングなど(油脂類)の使用状況 (a. ほとんど毎日, b. 週4-6 日, c. 週1-3 日, d. ほとんど使用しない)
	27	過去5年間の食事習慣 (a. いつも規則正しかった, b. どちらかといえば規則正しかった, c. どちらかといえば不規則だった, d. いつも不規則だった) c-d
	28	過去5年間の食物の好き嫌い (a. 非常にあった, b. 少しあった, c. ほとんどなかった, d. 全くなかった) a-b
	29	過去5年間の栄養バランスへの配慮 (a. 非常に気をつけていた, b. 少し気をつけていた, c. あまり気をつけていなかった, d. 全く気をつけていなかった) c-d
30	過去5年間の食事の量 (a. 腹いっぱい, b. 腹八分目, c. 少なめ)	

注1. I:健康状態, II:日常生活状況, III:運動実施状況, IV:食生活状況

注2. ()内はカテゴリー, ()後の記号は年代別差異の検定(χ^2 検定)において, 統合されたカテゴリー. 例えば, 項目3のd-eはd. 8-9時とe. 9時以降を統合し, 8時以降のカテゴリー.

注3. 項目7, 9, 20の最後の比率は該当するカテゴリー一度数の比率. 項目7の場合97%がeの吸わない.

注4. 項目1, 2, 4, 8, 13, 14, 17, 22は数量化理論第I類に利用された項目. 下線はその際, 年代別度数の関係から統合されたカテゴリー.

表 3. 体力変量の年代別平均値, 標準偏差, 分散分析結果, 及び第一主成分負荷量

変 量	60歳代		70歳代		80歳代		F-値	r	C
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD			
握力〔右〕(kg)	21.9	3.80	19.7	4.45	17.3	4.77	19.84**	-342**	0.687
握力〔左〕(kg)	20.8	3.58	18.6	4.00	16.6	3.63	21.96**	-364**	0.698
脚筋力(kg)	16.5	5.87	13.2	4.58	11.4	4.30	20.87**	-400**	0.578
肩腕力〔引〕(kg)	13.1	4.46	10.7	3.83	7.80	2.99	34.12**	-381**	0.722
肩腕力〔押〕(kg)	13.7	4.37	10.5	3.81	8.6	3.45	34.21**	-396**	0.760
垂直跳び(cm)	19.7	4.64	15.1	4.85	11.2	5.07	58.11**	-542**	0.679
肺活量(ml)	2361.3	435.62	2004.9	400.33	1653.6	419.85	49.98**	-494**	0.646
息こらえ(sec)	31.4	13.17	25.9	12.28	23.3	10.08	9.82**	-295**	0.461
クマリング(times/10sec)	57.3	8.00	52.0	8.89	47.8	6.63	24.63**	-408**	0.592
ステップング(times/10sec)	39.6	8.55	35.1	9.59	35.0	6.37	11.18**	-231**	0.367
閉眼片足立ち(sec)	11.1	11.85	5.3	6.06	3.8	2.69	21.62**	-358**	0.460
体捻転〔右〕(deg)	101.3	17.54	92.3	16.15	86.1	13.53	16.97**	-312**	0.582
体捻転〔左〕(deg)	102.8	18.36	94.5	15.41	88.8	17.63	13.73**	-305**	0.571
全身反応時間(msc)	403.1	93.17	472.1	129.45	491.4	107.40	19.17**	326**	-0.503
第一主成分得点	58.9	11.86	45.3	11.15	35.4	11.36	82.19**	-332**	

r: 年齢との相関係数(少数点省略), C: 負荷量(貢献量=5.10, 貢献度=36.4%), **p<0.01

活動や運動の成就に共通に関与する能力と仮定し¹⁰⁾, 体力変量間の相関行列に主成分分析法を適用し抽出された第一主成分を基礎体力の指標とした. 次に, 各生活状況項目のカテゴリー度数を算出し, 度数が少ない場合はカテゴリー内容を考慮しカテゴリーの統合を行なった(表2参照). その後, 基礎体力と生活条件の関連を検討するためにCramerの連関係数を算出した. その際, 体力は加齢と共に低下傾向にあることから, 年代別に基礎体力得点の平均値(M)および標準偏差(SD)を求め, 体力得点を低・中・高の3段階尺度(M \pm 1SD)に変換し, 各生活状況項目との関連を検討した(資料参照). 低, 中, および高得点の該当者は, それぞれ60歳代では22, 93, および26名, 70歳代では25, 112, および27名, そして80歳代では5, 22, および6名であった. さらに, 各生活状況領域から連関係数の上位2項目を選択し, 8つの生活状況項目と年齢を説明変数, 基礎体力得点を目的変数として数量化理論第I類を利用し, 基礎体力に対する生活諸状況の複合的関連を検討した. なお, この場合, 欠損値のない被験者(全体264名, 60歳代118名, 70歳代124名)の資料を利用した.

Ⅲ. 結 果

A. 女性高齢者における生活諸状況の年代別比較

カテゴリー度数の分析結果, 女性高齢者の97%が喫煙習慣をもたず, 96%が朝食を毎日食べており, 90%が車の運転免許を持っていなかった. これらの3項目に関しては, 特定のカテゴリー度数が全体の90%以上を占め, 度数分布に極端な偏りがあり, また各年代(60~69歳代, 70~79歳代, および80~89歳代)間に有意差が認められなかった. よって, これら3項目を除く27項目に関して年代間の有意差検定(χ^2 検定)を行った(表4). 通院の有無, 病気や怪我による現在生活への支障, 起床時間, テレビ視聴時間, 過去の仕事状況, 現在の運動実施頻度, 運動継続年数, 過去の運動実施頻度, 現在の食事習慣, 現在の食量, 魚・肉・卵・大豆製品などの摂取, 緑黄色野菜の摂取, 大根・白菜・キュウリ・トマトなどの野菜や果物の摂取, 過去の食量の14項目に有意差が認められた(表4および図1参照). 全体の約64%が月2~3回以上通院しており, 70歳代および80歳代では60歳代に比べて通院者の割合が高い傾向にあった.

表4. 年代別生活状況の比較及び体力と生活状況の関係

	NO	生活状況調査項目	χ^2 値	連関係数
I	1	通院の有無	22.69**	0.063
	2	生活への支障	20.22**	0.110
II	3	起床時間	12.76*	0.097
	4	就寝時間	1.52	0.162**
	5	睡眠時間	2.65	0.072
	6	テレビ視聴時間	20.12**	0.113
	8	飲酒習慣	0.56	0.130*
	10	運動・スポーツ以外の趣味	11.63	0.109
	11	現在の仕事	3.20	0.037
	12	過去の仕事	6.93*	0.049
III	13	現在の運動実施	13.39*	0.162**
	14	運動継続年数	40.53**	0.130
	15	過去の運動実施	27.88**	0.116
IV	16	現在の食事習慣	11.26*	0.088
	17	食物の好き嫌い	1.09	0.130*
	18	栄養バランスの配慮	4.12	0.085
	19	食事の量	12.12*	0.092
	21	間食や夜食の摂取	2.38	0.075
	22	タンパク質の摂取	12.73*	0.195**
	23	カルシウムの摂取	8.92	0.076
	24	カロチンの摂取	13.35**	0.089
	25	ビタミンの摂取	14.95**	0.008
	26	油脂類の使用	7.80	0.130
	27	過去の食事習慣	1.00	0.084
	28	過去の食物の好き嫌い	1.00	0.125
	29	過去の栄養バランスの配慮	4.74	0.111
30	過去の食事の量	12.92*	0.090	

注1. I～IV, No(項目)は表2参照. ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

注2. χ^2 値: 年代別度数の有意差(表2及び図1参照)

注3. 連関係数: 基礎体力と各生活状況の関係(資料参照)

た。また、病気や怪我による生活活動への支障については、全体の約40%が「少しある」あるいは「非常にある」と回答しており、70歳代以降に増加する傾向にあった。起床時間は、全体の約30%で6時前、約50%で6～7時であり、80歳代においては8時以降の起床がやや多い傾向にあった。また、全体の74%は飲酒の習慣をもたず、約90%はスポーツ以外の何らかの趣味をもち、舞踊等の体をよく動かす趣味を有する者は約23%であった。現在および過去の仕事状況では、約71%以上が無職であった。過去の仕事状況には年代間に有意差が認められ、高年代になるに従い無職の率が高くなる傾向を示した。運動状況では現在97%の

者が運動を実施しており、その内の86%は週1～2日以上運動を実施していた。運動の主な内容は、ゲートボール、ソフトバレーボール、ラージボール卓球、健康体操、散歩などの比較的軽い運動であった。現在の食生活については、90%以上が「いつも規則正しい」あるいは「どちらかといえば規則正しい」と回答し、80歳代では他の年代に比べて規則正しいと回答した割合が高い傾向にあった。現在の食事量については67%が「腹八分目」と回答し、「腹八分目」および「少なめに」と回答した割合は高年代ほど高い傾向にあった。魚・肉・卵・大豆製品などの摂取については60歳代では70歳代や80歳代に比べて「ほとんど毎日摂

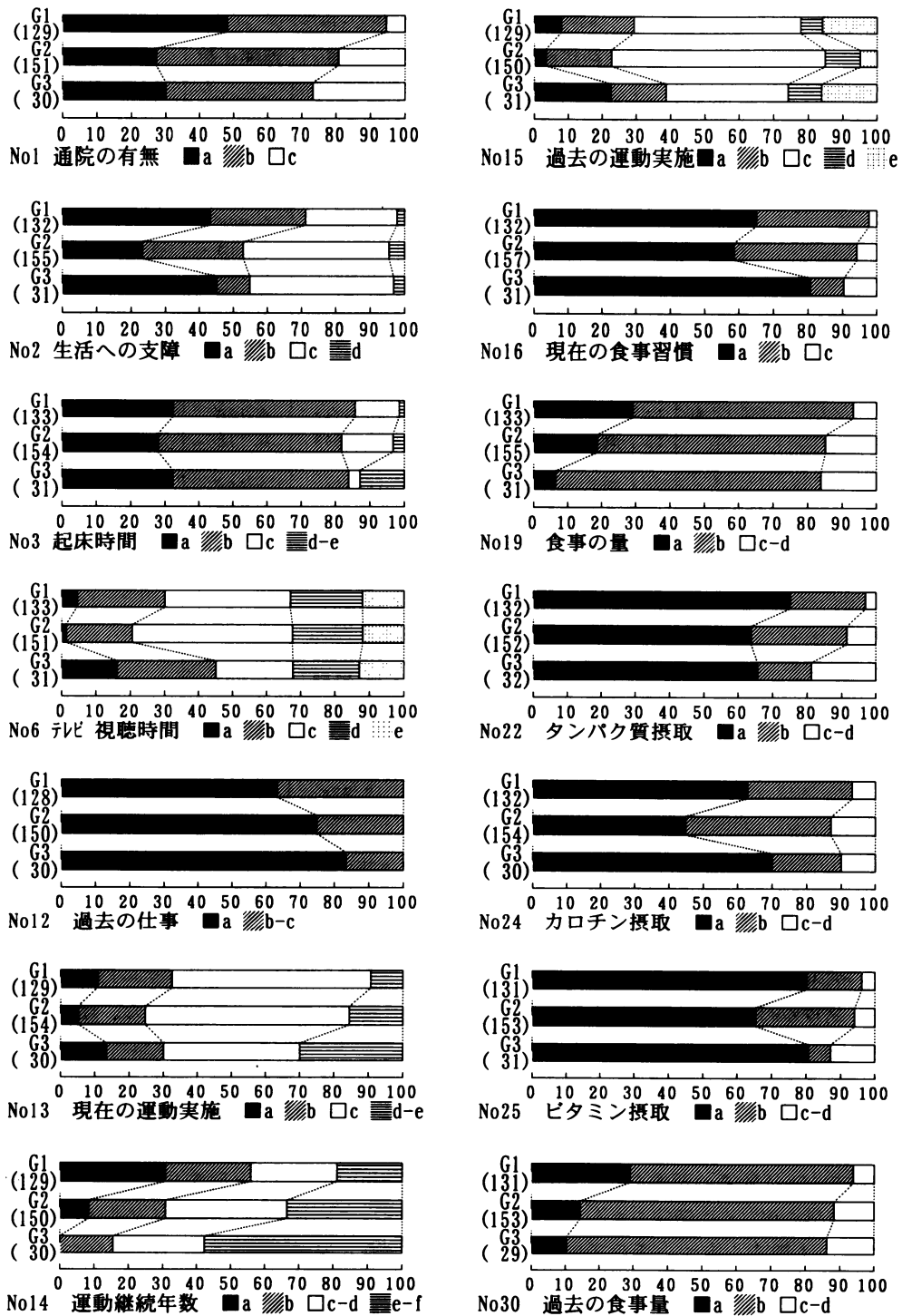


図1. 有意差の認められた調査項目の年代別カテゴリー度数の割合(%)
 G1:60歳代, G2:70歳代, G3:80歳代, G1, G2, G3 下の()は人数
 Noは項目番号, a~eはカテゴリー(表2参照)

取」との回答者が多く, 緑黄色野菜の摂取に関しては, 逆に80歳代では60歳代や70歳代より「ほとんど毎日摂取」との回答者が多かった。

B. 体力変量と年齢の関係及び基礎体力得点の算出

各体力変量の年代別平均値間の有意差検定(一要因分散分析)の結果(表3), 全ての項目において年代間に有意差が認められた。年齢との相関係数は全身反応時間と正の有意な値が, その他の全ての変量とは負の有意な値が認められた。高齢者の体力を総合的に捉えるために, 体力14変量からなる相関行列に主成分分析を適用した結果, 第一主成分の全分散量に対する貢献度は約36%で, 全ての変量と有意な負荷量を示した(表3)。また, 第一主成分得点と年齢は有意な相関係数($r = -0.332$, $p < 0.01$)を示し, 各年代の平均値間にも有意差が認められた($F = 82.19$, $p < 0.01$)。

C. 基礎体力に対する生活諸状況の複合的関連

本研究における基礎体力は量的資料, 生活状況項目は質的資料であり, また, 基礎体力は加齢に伴い低下傾向を示し, いくつかの生活状況項目にも年代間に有意差が認められた。よって, 加齢の影響を考慮するため年代別に基礎体力得点の平均値および標準偏差を求め, これらの値から基礎体

力得点を3段階尺度に変換し, 連関係数を求めた。朴ら³⁰⁾は, 韓国の児童・生徒を対象に発育発達に影響する生活環境条件を検討するために, 体格・体力要素の因子得点を要素別に5段階尺度に変換し, 各生活環境状況との関連を連関係数で検討している。本研究の結果と同様にそれ程高い値ではないが, 各種生活状況が身体の発育・発達に影響していることを明らかにしている。

基礎体力と就寝時間, 飲酒習慣, 現在の運動実施頻度, 好き嫌いの有無, 魚・肉・卵・大豆製品などのタンパク質の摂取の5項目の連関係数に有意性が認められた(表4)。また, 基礎体力に対する生活諸状況の複合的関連を検討するために, 各生活状況項目を説明変数, 基礎体力得点を目的変数として数量化理論第I類を実施した。なお, 各生活状況領域の影響を同一次元で検討するため, 各領域から体力と関連の高い上位2項目を選択した。基礎体力得点および生活諸状況と有意な関係が認められた年齢を加えた計9項目を説明変数とした数量化理論第I類の結果(表5), 基礎体力と生活状況の間に有意な重相関係数($R = 0.643$, $p < 0.01$)が, また, 年齢, 現在の運動実施頻度, 就寝時間, 病気や怪我による生活への支障の4項目の偏相関係数に有意性が認められた。図2は, 有意な偏相関係数が認められた項目のカテゴリー数を示している。年齢では「80歳代」に-13.823,

表5. 数量化理論第I類の結果

No	生活状況項目	全体		60歳代		70歳代	
		R	PA	R	PA	R	PA
1	通院の有無	2.23	0.097	5.37	0.164	3.39	0.122
2	生活への支障	3.36	0.139*	2.82	0.112	5.79	0.240**
4	就寝時間	6.93	0.239**	8.53	0.277**	7.87	0.280**
5	飲酒習慣	2.13	0.065	7.40	0.242*	2.45	0.077
13	運動実施頻度	5.98	0.169**	9.37	0.249**	4.33	0.132
14	運動継続年数	1.88	0.069	7.45	0.265**	1.98	0.087
17	食物の好き嫌い	1.45	0.061	3.80	0.152	2.02	0.075
22	タンパク質摂取	2.44	0.106	5.01	0.207*	0.94	0.043
31	年齢	21.67	0.546**				
	重相関係数	0.643**		0.503**		0.436**	
	貢献度	41.3%		25.3%		19.0%	

R: カテゴリー数量の範囲, PA: 偏相関係数, * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

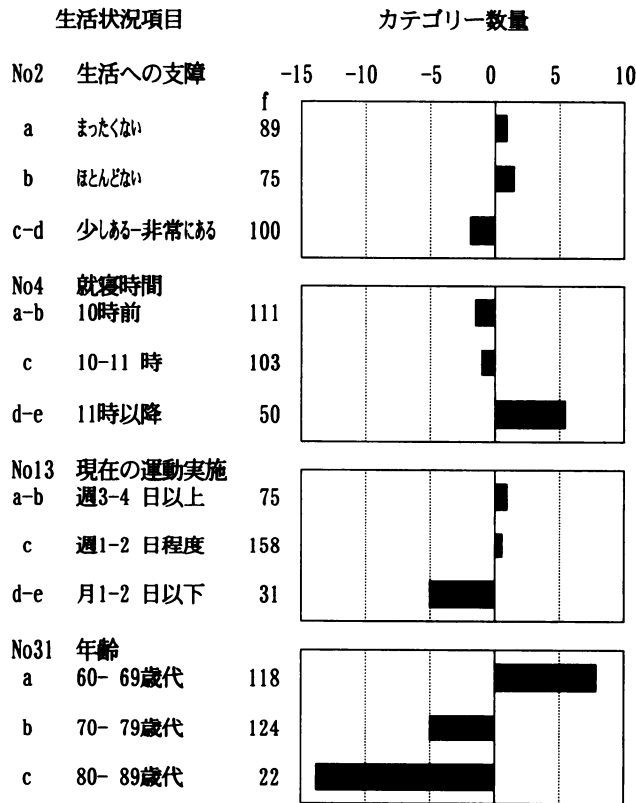


図2. 有意な偏相関係数を示した生活状況項目のカテゴリ数量
 注: No. 2 の c-d は, カテゴリ c(少しある)と d(非常にある)を統合したことを意味する(表2参照). f: 度数

「70歳代」に-5.017の負の値を, 「60歳代」に7.849の正の値を示した. 現在の運動実施については, 「週1~2日程度」および「週3~4日以上」に正の値, 「月1~2日以下」に負の値を示した. 就寝時間では「11時以降」に正の値, 「11時以前」に負の値を示した. 病気や怪我による生活への支障に関しては, 「少しある・非常にある」に-1.893の負の値, 「全くない」「ほとんど無い」に正の値を示した.

体力および生活諸状況が加齢に伴い変化する傾向が認められた. よって, 年代別(60~69歳および70~79歳)に数量化理論第I類を実施した結果, 両年代においても有意な重相関係数が認められた(表5). 60歳代では就寝時間, 飲酒習慣, 運動実施頻度, 運動継続年数, および魚・肉・卵・大豆製品等の摂取に, 70歳代では病気や怪我による生

活への支障および就寝時間に有意な偏相関係数を示した. つまり, 60歳代の方が多くの生活状況に有意性が認められ, 年代によって基礎体力に対する各生活諸状況の関与が異なる結果を示した. 有意な偏相関係数を示した生活状況のカテゴリ数量は, 60歳代では運動実施頻度の「月1~2回以下」に-8.3, 運動継続年数の「2~3年以下」に-2.4の負の値を, 運動実施頻度の「週1~2日」や「週3~4日以上」に1.5, 運動継続年数の「8年以上」に5.2の正の値を示した. 就寝時間の「11時以降」および魚・肉・卵・大豆製品等の「ほとんど毎日摂取」に正の値を示した. 70歳代では病気や怪我による生活への支障の「ほとんど無い」に正の値, 「少しある・非常にある」に負の値, 就寝時間の「11時以降」に正の値を示した.

IV. 考 察

A. 女性高齢者の生活諸状況における年代別の特徴

1995年の国民衛生の動向調査³⁷⁾によると, 65歳以上の高齢者では約20%の人が, 85歳以上の高齢者の約26%の人が, 健康上の問題で日常生活(日常生活動作, 外出, 仕事・家事・学業, 運動・スポーツ, その他)に影響があると感じており, 通院者数は男女とも加齢とともに増加し, 65歳以上では50%以上の人が, 70歳以上では約60%の人が通院している。これに比べて, 本研究の結果では, 通院者の割合はやや高く, 日常生活に支障を感じる高齢者の割合も加齢とともに増加傾向にある。また, 平成6年国民栄養調査成績³⁸⁾によると, 飲酒習慣のある人(週3回以上, 1回に日本酒1合以上またはビール大1本以上飲んでいる人)は, 60歳代では3.5%, 70歳以上では2.5%である。本研究では週3回未満, あるいは1回の飲酒が1合以下でも飲酒習慣としたことから, 前述の報告よりもやや高い値であったと考えられる。前述の栄養調査によると, 運動に関しては, 60歳代の女性では32.4%, 70歳以上の女性では32.7%が運動を週2回以上, 1回30分以上, 1年以上継続している。本研究では, 週1~2日以上の実施者の約83%, 週3~4日以上の実施者の約28%が2年以上の継続者であったことから, 本研究の被験者の運動実施頻度は比較的高いと推測される。

以上, 高齢者の生活状況の特徴として加齢とともに通院者の割合が増加し, 病気や怪我が原因で生活に支障をきたすことが多くなる, また, ほとんどの高齢者がスポーツ以外の何らかの趣味をもち余暇活動を過ごしていると推察される。本研究の対象者は90%以上が月1日以上運動を行っており, 在宅高齢者の中でも, 文化のおよび身体的活動水準の比較的高い高齢者と推測される。しかし, 生活活動量は加齢に伴い低下する傾向にある, また, 食生活に関してはほとんどの者が規則正しい食事習慣を有し, 高年代ほど食事量を自己規制する傾向があると推測される。

B. 基礎体力に影響を及ぼす生活諸状況の検討

本研究で選択した体力変量は全て加齢に伴う有意な低下を示した(表3)。よって, 各体力テストによって測定される高齢者の体力はこれまでの報告^{12, 15, 16, 36)}と同様に, 加齢に伴い低下すると推測される。本研究では高齢者の日常生活活動やスポーツの成就に共通に関与する能力を基礎体力と仮定し¹⁰⁾, 高齢者の体力を総合的に捉えるために14体力変量からなる相関行列に主成分分析を実施した。その結果, 第一主成分は全分散量に対する貢献度が最も大きく, 全ての項目と有意な相関係数を示した。よって, 第一主成分を基礎体力因子と解釈し¹⁰⁾, 高齢者における基礎体力の指標とした。中村ら^{22, 23)}, 田中ら²⁴⁾, 李ら^{13, 25)}は, 運動ストレス下での生理的検査値あるいは行動体力の測定値に主成分分析法を適用し, 各個人の第一主成分スコアを利用してヒトの老化度を評価するための指標を提案し, その有効性を指摘している。また, 出村ら¹⁰⁾は本研究と同様な立場から, 第一主成分得点を高齢者の基礎体力の指標とし, 女性高齢者の基礎体力を評価するための組テストを作成している。

基礎体力と就寝時間, 飲酒習慣の有無, 現在の運動実施頻度, 好き嫌いの有無, 魚・肉・卵・大豆製品等の摂取に低い有意な関係が認められた。これらの各生活状況はそれぞれ独立に高齢者の体力と何らかの関わりをもつと推測される。一方, 人間を取り巻く各生活状況は独立ではなく, むしろ相互に関連し複合して体力に影響を及ぼすと考えられる。そこで, 連関係数の結果に基づき, 基礎体力に対する生活諸状況の複合的関連の検討を試みた。林の数量化理論第I類を適用した結果, 中程度の有意な重相関係数($R=0.643$)が認められた。よって, 前述の個々の生活状況は複合して高齢者の基礎体力に大きな影響を及ぼしていると推測される。カテゴリー数量(図2)は, 中でも年齢の影響が大きく, 60歳代に正, 70歳代以降に負の値を示し, 加齢が体力低下の最も大きな原因であることを示唆した。また, 現在の運動実施頻度では, 週1~2日や週3~4日以上の場合に正の値を, 月1~2日以下の場合に負の値を示したこ

とから、体力の維持・増進に対する運動の影響が推察される。高齢者における体力と運動習慣の関係については、これまで木村ら¹⁷⁾、宮口ら¹⁹⁾、伊藤ら³⁹⁾や竹島ら²⁶⁾によって検討されている。伊藤らと宮口らは、この年代においてよく実施されているゲートボール愛好者と一般高齢者との体力を比較し、伊藤らは柔軟性と平衡性、宮口らは男性において垂直跳びおよび長座位体前屈、女性ではタッピングに関して運動実施者が有意に優れていたことを報告している。木村らは、運動習慣の有る者は無い者に比べ、全ての体力要素に優れる傾向が認められたと報告している。また、運動習慣の有る者について検討した結果、運動強度の高いスポーツを実施している者は体力面に優れているが、実施頻度や時間の条件による体力差は比較的小さく、運動する条件よりも何らかの運動習慣があるか否かの影響が大きかった点に注目している。また、竹島らは、長期間の歩行習慣のある中高齢者を対象とし、歩行習慣がもたらす身体への効果を検討している。その結果、歩行習慣の有る中高齢者では一般人に比べて最大酸素摂取量、乳酸性値が有意に高く、活力年齢も6歳ほど有意に若く、長期間にわたる歩行運動の効果を報告している。小林ら^{18,34)}は、中高年者における最大酸素摂取量と運動習慣の関係を検討し、加齢とともに最大酸素摂取量は減少するが、運動の実施量が多い群ほど最大酸素摂取量大きいことを報告している。さらに、60歳以上の高齢者の場合にはこれまでと同じような運動頻度を保っていても、運動強度や運動量を維持できなくなり、加齢に伴い最大酸素摂取量が低下する傾向にあると述べている。本研究においても体力の高い群では運動習慣を有する者が多く、逆に体力の低い群では運動習慣の無い者が多い傾向にあった。以上の如く体力と運動習慣との関係について検討されているが、高齢者を取り巻く様々な生活状況と体力の関係を複合的に検討した研究はほとんど見られない。本研究の結果から、運動実施頻度や運動経験年数だけではなく、通院、過去の病気や怪我、就寝時間、飲酒習慣、食べ物の好き嫌い、魚・肉・卵・大豆製品等の摂取、等の要因が相互に関連し

複合して高齢者の体力に影響を及ぼし、また年齢を含めた9要因で高齢者の基礎体力の分散の約41%が説明しうると推測される。種田ら³¹⁾は、食事を規則的にとり、趣味をもち運動を行うことは生活体力に対して好影響を及ぼすと報告している。本研究の結果から、高齢者の体力は加齢とともに低下し、また体力の低下に対し加齢の影響が最も大きい、年齢とともに運動量も減少し、このことがまた体力低下に影響する、つまり加齢とそれに伴う運動量の減少が複合して大きな体力低下を招く可能性があり、年代別分析結果から、前述の傾向は70歳以降に著しいと推測される。高齢期においては加齢に伴う体力の低下を阻止することは非常に困難であるが、本研究の結果は、運動の実践による体力低下の遅延の可能性を示唆している。また、過去の病気や怪我による現在の生活への支障に負の値が認められたことから、過去の病気や障害の有無およびこれらに対する対処が現在の高齢者の体力に対しマイナスの影響を及ぼすと推察される。加齢とともに慢性的な疾患や障害を有する高齢者が増加する傾向にあることから、この点についても注意が必要であろう。体力の高い群は低い群に比べ食べ物の好き嫌いが少ない傾向にあったが、数量化理論第I類の結果では有意な関係は認められなかった。しかし、食事習慣については健康との関連が高く²⁾、不規則な多量の食事は高コレステロール血症、耐糖能異常、糖尿病、血清コレステロール値の上昇と関連が高い⁴⁰⁾。食事習慣は、体力と密接な関係がある健康面には強く影響していると考えられる。就寝時間に関しては体力の低い者は早い時間に就寝し、体力の高い者は比較的夜遅くまで起きている傾向にあった。本研究では就寝までの時間の過ごし方については調査していないが、テレビの視聴、趣味の実施や家族との交流等の活動が予想され、知的・精神的活動が体力に対して何らかの好影響を及ぼしている可能性がある。しかし、この点については今後さらに検討が必要であろう。年代別の解析結果では、60歳代の場合、運動実施頻度と運動継続年数に有意性が認められた。継続年数8年以上は60歳以前からの運動継続を意味する。よっ

て60歳代の場合には週1~2日以上の運動実施とともに高齢期に入る以前からの運動実施が体力低下の遅延に影響すると推察される。70歳代の場合には体力と運動実施頻度に有意な偏相関係数は認められず、過去の病気や怪我による生活活動への支障の影響に有意性が認められ、60歳代と異なる傾向を示した。つまり、高齢期以前に運動習慣を確立することが重要と考えられる。70歳以上の高齢者では運動習慣の有無よりも過去の障害や病気による生活活動への支障の方が体力の維持に大きな影響を及ぼす、つまり高齢期の場合には年代により体力に影響を及ぼす条件がかなり異なると推測される。

以上、年齢^{12,15,16,36)}、現在の運動実施頻度^{17,19,26)}および過去の病気や怪我による現在の生活への支障は、女性高齢者の体力に影響を及ぼす重要な要因であり、その中でも、運動実施頻度は改善可能な生活条件であり、週に1~2日程度の運動は加齢に伴う体力の低下を遅延させる効果があると推測される。また、過去の健康状態や障害の有無も体力に影響を及ぼし、これらは現在の運動

実施にも関係することから、壮年期における疾患の予防や怪我の防止も高齢期における体力維持に重要と考えられる。

V. 要 約

60歳~89歳の女性高齢者338名を対象に、基礎体力と生活諸状況の複合的関連について検討するため、高齢者の体力に関与すると考えられる健康状態、日常生活活動、運動実施状況、食生活の各領域から計30項目を選択し生活状況調査を実施した。また、高齢者の体力を捉えるために安全性、信頼性および実用性を考慮し、筋機能、肺機能、関節機能、神経機能の各体力領域から14変数を選択した。これら変数間の相関行列に主成分分析法を適用し、第一主成分を基礎体力因子と解釈し、高齢者の体力の指標とした。基礎体力と各生活状況の関連を検討した結果、基礎体力は就寝時間、飲酒習慣、現在の運動実施頻度、好き嫌いの有無、魚・肉・卵・大豆製品等の摂取と有意に関連することを認めた。また、基礎体力に対する生活諸状況の複合的関連を検討するために、連関係数を考

資料 基礎体力の異なる3群のカテゴリー度数とχ²-値(数量化理論第I類に利用された項目)

<p>No1 通院の有無</p> <table border="1"> <tr><td></td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>LG(48)</td><td>15</td><td>27</td><td>6</td></tr> <tr><td>MG(207)</td><td>75</td><td>104</td><td>28</td></tr> <tr><td>HG(55)</td><td>22</td><td>23</td><td>10</td></tr> </table> <p>χ²=2.44</p>		a	b	c	LG(48)	15	27	6	MG(207)	75	104	28	HG(55)	22	23	10	<p>No2 生活への支障</p> <table border="1"> <tr><td></td><td>a</td><td>b</td><td>c-d</td></tr> <tr><td>LG(50)</td><td>20</td><td>10</td><td>20</td></tr> <tr><td>MG(212)</td><td>62</td><td>60</td><td>90</td></tr> <tr><td>HG(56)</td><td>25</td><td>16</td><td>15</td></tr> </table> <p>χ²=7.70</p>		a	b	c-d	LG(50)	20	10	20	MG(212)	62	60	90	HG(56)	25	16	15	<p>No4 就寝時間</p> <table border="1"> <tr><td></td><td>a-b</td><td>c</td><td>d-e</td></tr> <tr><td>LG(49)</td><td>28</td><td>16</td><td>5</td></tr> <tr><td>MG(211)</td><td>91</td><td>84</td><td>36</td></tr> <tr><td>HG(57)</td><td>21</td><td>15</td><td>21</td></tr> </table> <p>χ²=16.65</p>		a-b	c	d-e	LG(49)	28	16	5	MG(211)	91	84	36	HG(57)	21	15	21	<p>No8 飲酒習慣</p> <table border="1"> <tr><td></td><td>a-b</td><td>c</td><td>d</td></tr> <tr><td>LG(49)</td><td>10</td><td>4</td><td>35</td></tr> <tr><td>MG(208)</td><td>18</td><td>32</td><td>158</td></tr> <tr><td>HG(56)</td><td>12</td><td>6</td><td>38</td></tr> </table> <p>χ²=10.63</p>		a-b	c	d	LG(49)	10	4	35	MG(208)	18	32	158	HG(56)	12	6	38
	a	b	c																																																																
LG(48)	15	27	6																																																																
MG(207)	75	104	28																																																																
HG(55)	22	23	10																																																																
	a	b	c-d																																																																
LG(50)	20	10	20																																																																
MG(212)	62	60	90																																																																
HG(56)	25	16	15																																																																
	a-b	c	d-e																																																																
LG(49)	28	16	5																																																																
MG(211)	91	84	36																																																																
HG(57)	21	15	21																																																																
	a-b	c	d																																																																
LG(49)	10	4	35																																																																
MG(208)	18	32	158																																																																
HG(56)	12	6	38																																																																
<p>No13 現在の運動実施</p> <table border="1"> <tr><td></td><td>a-b</td><td>c</td><td>d-e</td></tr> <tr><td>LG(49)</td><td>13</td><td>21</td><td>15</td></tr> <tr><td>MG(207)</td><td>55</td><td>125</td><td>27</td></tr> <tr><td>HG(57)</td><td>21</td><td>33</td><td>3</td></tr> </table> <p>χ²=16.40</p>		a-b	c	d-e	LG(49)	13	21	15	MG(207)	55	125	27	HG(57)	21	33	3	<p>No14 運動継続年数</p> <table border="1"> <tr><td></td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr> <tr><td>LG(48)</td><td>12</td><td>8</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>10</td></tr> <tr><td>MG(204)</td><td>36</td><td>44</td><td>34</td><td>32</td><td>22</td><td>36</td></tr> <tr><td>HG(57)</td><td>5</td><td>17</td><td>12</td><td>4</td><td>7</td><td>12</td></tr> </table> <p>χ²=10.48</p>		a	b	c	d	e	f	LG(48)	12	8	6	6	6	10	MG(204)	36	44	34	32	22	36	HG(57)	5	17	12	4	7	12	<p>No17 好き嫌い</p> <table border="1"> <tr><td></td><td>a-b</td><td>c</td><td>d</td></tr> <tr><td>LG(50)</td><td>16</td><td>17</td><td>17</td></tr> <tr><td>MG(211)</td><td>59</td><td>95</td><td>57</td></tr> <tr><td>HG(57)</td><td>15</td><td>15</td><td>27</td></tr> </table> <p>χ²=10.73</p>		a-b	c	d	LG(50)	16	17	17	MG(211)	59	95	57	HG(57)	15	15	27					
	a-b	c	d-e																																																																
LG(49)	13	21	15																																																																
MG(207)	55	125	27																																																																
HG(57)	21	33	3																																																																
	a	b	c	d	e	f																																																													
LG(48)	12	8	6	6	6	10																																																													
MG(204)	36	44	34	32	22	36																																																													
HG(57)	5	17	12	4	7	12																																																													
	a-b	c	d																																																																
LG(50)	16	17	17																																																																
MG(211)	59	95	57																																																																
HG(57)	15	15	27																																																																
<p>No22 タンパク質</p> <table border="1"> <tr><td></td><td>a</td><td>b-d</td></tr> <tr><td>LG(49)</td><td>38</td><td>11</td></tr> <tr><td>MG(210)</td><td>131</td><td>79</td></tr> <tr><td>HG(57)</td><td>48</td><td>9</td></tr> </table> <p>χ²=12.06</p>		a	b-d	LG(49)	38	11	MG(210)	131	79	HG(57)	48	9	<p>注1. LG:体力の低い群、MG:体力の中位群、HG:体力の高い群 注2. Noは項目番号、a~eはカテゴリー(表2参照) 注3. c-dはカテゴリーcとdを統合 注4. 表4のCramerの連関係数はV=√χ²/√{N(r-1)}より No22の場合、V=√12.06/√{316(2-1)}=0.195</p>																																																						
	a	b-d																																																																	
LG(49)	38	11																																																																	
MG(210)	131	79																																																																	
HG(57)	48	9																																																																	

慮して選択した生活状況 8 項目と年齢を説明変数, 基礎体力得点を目的変数とし, 数量化理論第 I 類を実施した。その結果, 基礎体力と生活諸状況の間に 0.643 の有意な重相関係数が認められ, 基礎体力と年代, 現在の運動実施頻度, 過去の病気や怪我による生活活動への支障, 就寝時間の 4 項目に有意な偏相関係数が認められた。これらの項目のカテゴリー-数量から, 運動実施頻度, 病気や怪我による生活活動への支障が体力に影響を及ぼすことが明らかにされた。また, 60 歳代と 70 歳代では, 体力に及ぼす生活諸状況の関与が異なると推測された。

謝辞

本研究の一部は文部省科学研究費基盤研究 (C) 課題番号 08680102 によった。

(受理日 平成 9 年 12 月 26 日)

文 献

- 1) Belloc, N.B. Relationship of health practices and mortality. *Prev. Med.* (1973), **2**, 67-81.
- 2) 森本兼義. 生活習慣と健康, HBJ 出版局, 東京, (1994), 60-98.
- 3) Paffenbarger R. S. and Hale W. E. Work activity and coronary heart mortality. *N. Engl. J. Med.* (1975), **292**, 545-550.
- 4) Paffenbarger R. S., Hyde R. H., Wing A. L., Lee I-Min, Jung D. L. and Kampert J. B. The association of changes in physical-activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *N. Engl. J. Med.* (1993), **328**, 538-45.
- 5) 宮下充正. 女性のための骨粗鬆症予防のための運動プログラム. *J. J. SPORTS SCI*, (1993), **12**, 805-810.
- 6) 森 諭史, 真柴 賛, 乗松尋道. 骨代謝のメカニズム-運動が骨動態に与える影響について-. *臨床スポーツ医学*, (1994), **11**, 1233-1238.
- 7) Bravo, G., Gauthier, P., Roy, P. M., Tessier, D., Gaulin, P., Dubois, M. F., and Peloquin, L. The functional fitness assessment battery: reliability and vaty data for elderly women. *JAPA*, (1994), **2**, 67-79.
- 8) Chodzko-Zajko, W. J. and Ringel, R. L. Physiological fitness measures and sensory and motor performance in aging. *Exp. Gerontol.* (1987), **22**, 317-328.
- 9) Clark, B. A. Tests for fitness in older adults AAHPERD fitness task force. *J. Physi. Edu. Rec. and dance.* (1989), **60**, 66-71.
- 10) 出村慎一, 中比呂志, 春日晃章, 松沢甚三郎. 女性高齢者における体力因子構造と基礎体力評価のための組テストの作成. *体育学研究*, (1996), **41**, 115-127.
- 11) Kim, H. S. and Tanaka, K. The assessment of functional age using "activities of daily living" performance tests: a study of korean women. *JAPA*, (1995), **3**, 39-53.
- 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, 藤田大祐, 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*, (1989), **38**, 175-185.
- 13) 李 美淑, 松浦義行, 田中喜代次. 中高年男性の体力年齢の評価. *体力科学*, (1993), **42**, 59-68.
- 14) Voitenko, V. P. and Tokar, A. V. The assessment of biological age and sex differences of human ageing. *Exp. Aging Res.* (1983), **9**, 239-244.
- 15) 古名丈人, 長崎 浩, 伊藤 元, 橋詰 謙, 衣笠隆, 丸山仁司. 都市および農村地域における高齢者の運動能力. *体力科学*, (1995), **44**, 347-356.
- 16) 衣笠 隆, 長崎 浩, 伊藤 元, 橋詰 謙, 古名丈人, 丸山仁司. 男性 (18~83 歳) を対象にした運動能力の加齢変化の研究. *体力科学*, (1994), **43**, 343-351.
- 17) 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. *体力科学*, (1991), **40**, 455-464.
- 18) 小林寛道, 北村潔和, 松井秀治. 一般健康成人男子および中高年スポーツ愛好者の Aerobic Power. *体育学研究*, (1980), **24**, 313-323.
- 19) 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*, (1990), **39**, 262-269.
- 20) Borkan, G. A. and Norris, A. H. Biological age in adulthood: comparison of active and inactive U. S. males. *Human Biology*, (1980), **52**, 787-802.
- 21) Furukawa, T., Inoue, M., Kajiji, F., Inada, H., Takasugi, S., Fukui, S., Takeda, H. and Abe, H. Assessment of biological age by multiple regression analysis. *J. Gerontol.* (1975), 422-434.
- 22) 中村栄太郎, 木村みさか, 永田久紀, 宮尾賢爾, 小関忠尚. 種々の生理機能にもとづく老化の指標としての生物学的年齢の推定 (男子の場合). *日衛誌*, (1982), **36**, 853-862.
- 23) Nakamura, E., Miyao, K. and Ozeki, T. Assessment of biological age by principal component analysis. *Mech. Ageing Dev.* (1988), **462**, 1-18.
- 24) 田中喜代次, 松浦義行, 中塘二三生, 中村栄太郎. 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.
- 25) 李 美淑, 田中喜代次, 松浦義行, 早川洋子, 竹田正樹, 盧 昊成, 浅野勝己. 冠動脈疾患を有する中高年男性の体力年齢と運動療法に伴う変化. *体力科学*, (1993), **42**, 371-379.
- 26) 竹島伸生, 田中喜代次, 小林章雄, 渡辺丈真, 中田昌敏. 長期間の歩行習慣が中高年者の全身持久力と活力年齢に及ぼす効果. *体力科学*, (1996), **45**,

- 387-394.
- 27) 松浦義行. 幼児期における日常の運動習慣の体力発達への貢献度. 体育科学, (1983), **11**, 117-130.
- 28) 松浦義行. 幼児の健康状況と体格・運動能力に対する栄養・運動・生活習慣の相対的関与度の検討. 体育科学, (1986), **14**, 100-112.
- 29) 金 憲経, 田中喜代次, 稲垣 敦, 鈴木和弘, 向山貴仁, 中村なおみ, 小磯 透, 松浦義行. 中学生男子の体力・運動能力と関連する諸要因の検討: パス分析を用いて. 体育学研究, (1993), **38**, 215-227.
- 30) 朴 兌渉, 松浦義行, 稲垣 敦. 児童・生徒における身体的発育発達に影響する生活環境条件の検討. 体育学研究, (1990), **34**, 345-358.
- 31) 種田行男. 高齢者の日常生活能力評価—生活体力測定について—. 理学療法, (1995), **12**, 417-424.
- 32) 日野原重明, 柳井晴夫, 高木廣文, 柏木恵子, 日野原 緑. 循環器疾患予防のための生活習慣に関する研究(第1報)生活習慣の多変量解析による分析. 日本公衛誌, (1982), **29**, 309-320.
- 33) 池田順子, 浅野弘明, 松野喜六, 永田久紀. 食生活の現状と健康との関連についての検討(食品摂取頻度調査結果による). 日本公衛誌, (1987), **34**, 367-376.
- 34) 小林寛道, 近藤孝晴. 高齢者の運動と体力, 朝倉書店, 東京, (1989), pp 57-102.
- 35) Webster, I. W. and Logie, A. L. A relationship between functional age and health status in female subjects. J.Gerontol. (1976), **31**, 546-550.
- 36) 金 禧植, 稲垣 敦, 田中喜代次, 芳賀脩光, 松浦義行. 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.
- 37) 財厚生統計協会, 厚生 の 指 標 国 民 衛 生 の 動 向. (1995), **42**(9), 79-86.
- 38) 厚生省保険医療局健康増進栄養課. 平成8年版国民栄養の現状平成6年国民栄養調査成績. (1996), 61-65.
- 39) 伊藤一生, 伊藤 稔, 広藤千代子, 石田浩司, 武藤ひとみ. 高齢者の体力の現状とその向上について. 大阪ガスグループ福祉財団研究調査報告集, (1988), **1**, 65-72.
- 40) Fabry, P. and Tepperman, J. Meal frequency—a possible factor in human pathology. Am. J. Clin. Nutr. (1970), **223**, 1059-1068.