

地域高齢者の総合的老化指標

—重回帰分析を用いた指標作成の試み—

岸本 益実*¹ 尾島 俊之*² 中村 好一*³ 柳川 洋*⁴ 笠置 文善*⁵
藤田 委由*⁶ 児玉 和紀*⁷ 上田 一雄*⁸ 鈴木 貞夫*⁹ 鏡森 定信*¹⁰

I はじめに

わが国の人口の高齢化は急速に進み、1995年における65歳以上の老年人口は14%を超えている。過去20年間の人口高齢化の波は今後さらに高くなり、2000年には17%、2010年には20%を超えることが予想されている¹⁾。

今後、より健康的で活力のある高齢化社会を迎えるためには、身近な健康問題や社会生活の面からみた老化の水準を客観的に把握して、老化の進行に応じた適切な対策を樹立することが求められる。人口集団の老化水準は、慢性疾患の有病率、老化関連症状の出現率、社会生活行動能力 (IADL²⁾) 低下の出現率など多面的な指標によって示すことができる³⁾。

今回、筆者らは農村地域の高齢住民を対象に、

老化に関する代表的な指標について質問調査を実施し、その結果から集団における老化水準を示すとともに、生活機能の正常老化をも視野に入れた総合的な老化の指標の数量化を試みた。高齢者の老化の指標に関する研究は重要であり、今回作成した指標は個人単位での老化の程度を評価するために使えるという利点がある一方、対象地域住民の老化水準を客観的に把握し、老化の進行に応じた適切な対策を確立していく上で有用な資料を提供するものと考えられる。しかし、こうしたFormulaの作成には問題点もある。老化水準指標作成の意義と問題点を含めて考察したので報告する。

II 対象および方法

(1) 対象

1994年から1995年にかけて、老人保健法による基本健康診査を受診した際に共通の質問調査票 (付録参照) に回答した性、生年月日の明らかな満60歳以上の地域住民を対象とした。表1に対象とした市町村の概要を示す。合計7,303人 (男2,943人、平均年齢71.3歳、女4,360人、平均年齢71.9歳) を最終的な分析対象とした。表2に分析対象者の性・年齢分布を示す。対象とした市町村の60歳以上の総人

表1 対象市町村の背景

	Y町	M町	A町	K町	H町
人 口 (人)	18 469	18 174	17 641	10 558	7 578
65 歳 以上 人 口 割 合 (%)	14.0	11.7	18.9	19.6	14.3
第 1 次 産 業 就 業 者 割 合 (%)	26.3	25.1	7.9	15.0	7.6
基 本 健 康 診 査 受 診 率 (%)	18.6	54.9	89.7	23.5	50.1
40 歳 男 の 平 均 余 命 (年)	36.7	37.7	37.9	39.2	37.4
40 歳 女 の 平 均 余 命 (年)	42.7	42.9	43.7	45.5	43.5
死 亡 率 (人口千対)	8.0	6.1	9.4	9.9	7.6
国民健康保険加入世帯割合 (%)	40.9	32.2	42.8	47.2	46.9

資料 人口 (1994) 住民基本台帳⁴⁾
65歳以上人口割合 (1990) 平成2年国勢調査⁵⁾
第1次産業就業者割合 (1990) 平成2年国勢調査⁴⁾
基本健康診査受診率 (1993) 全国市町村別健康マップ数値表⁶⁾
40歳の平均余命 (1990) 1990年市区町村別生命表⁷⁾
死亡率 (1988~1992) 昭和63年~平成4年 人口動態保健所・市区町村別統計⁸⁾
国民健康保険加入世帯割合 (1991~1992) 平成4年度版国民健康保険の実態 (平成3年度厚生省保険局調べ) ⁹⁾

*1 広島県廿日市保健所長 *2 自治医科大学公衆衛生学教室講師 *3 同助教 *4 同教授
*5 放射線影響研究所統計部副主任研究員 *6 同疫学部副部長 *7 同臨床研究部部長
*8 九州大学医療技術短期大学部教授 *9 愛知医科大学公衆衛生学教室講師 *10 富山医科薬科大学保健医学教室教授

口は1995年の住民基本台帳によると17,485人であり、対象者の割合は対象人口全体の41.8%であった。

(2) 調査方法

総合的な老化水準指標の数量化に先立ち、老化の指標の構成要素として、①疾病治療歴、②老化関連症状、③IADLの3つを設定し、老化に関する質問項目の体系化を行った。その結果、共通の質問調査票の調査項目は、住民の過去1年間の治療歴、運動習慣、老化関連症状の出現、社会生活行動能力などの項目を中心として構成され、その他、性、生年月日、現在の就業状態、散歩・体操の実施、スポーツの実施などの項目が含まれている。1994年から1995年にかけて全国の5市町村で共通の質問調査票による調査を同時に実施した。

(3) 分析方法

対象者を男女別とし、それぞれに住民の過去1年間の治療歴、老化関連症状の出現、社会生活行動能力の各質問項目（合計40項目）を独立変数とし、歴年齢を説明変数とする重回帰分析を行い、有意水準5%として有意に正の相関を示すものを全て、老化の指標として使用する項目として選択した。次に、男女別に重回帰分析で選択された項目全てを一度に因子分析にかけ、各因子の斜交解の中で、最も大きな値を示す質問項目を因子毎に1項目ずつ選択し、老化の指標として最終的に使用する項目とした。因子分析においては、標準的な方法として、因子の抽出法には主因子解を、回転法にはバリマックス回転を用いた。個人の生物学的年齢の集団における平均値が歴年齢に一致すると仮定し、男女別に老化の指標として最終的に選択された項目を独立変数、歴年齢を説明変数とし、切片を60とする式を重回帰分析を用いて作成し、老化年齢推定式とした。

次に、作成した老化年齢推定式の検証を行った。老化年齢推定式を今回の対象者に適用し、対象者各人の点数をもとめ、これを老化年齢とした。男女別に歴年齢と老化年齢の関連を散布

表2 解析対象者7,303人の性・年齢分布

	総数	60～69歳	70～79	80歳以上
総数	7 303	3 246	2 941	1 116
男	2 943	1 366	1 198	379
女	4 360	1 880	1 743	737

図と相関係数を用いて観察した。さらに、調査票の中の健康水準に関する質問を用い、対象者の中で健康状態に関する質問に、元気であると回答した者の群と、病気であるまたは寝たきりであると回答した者の群に分け、それぞれの群について年齢階級別に老化年齢の平均値を算出し、同一年齢階級における群間の差と、各群内での年齢階級間の差の検定を対応のない2群のt検定を用いて行い、2群の老化度に有意な差異があるかどうかを検証した。

データ解析には、統計ソフト「StatView 4.0 for Macintosh日本語版」を用いた。

Ⅲ 結 果

(1) 重回帰分析による項目の選別

表3に選択項目の回帰係数とP値を示す。解析の結果、男では15項目（治療歴5、老化関連症状6、社会生活行動能力4）、女では14項目（治療歴3、老化関連症状5、社会生活行動能力6）が選択された。

(2) 因子分析による項目の絞り込み

表4に各因子の固有値および老化に指標の構成要素の因子斜交解を示す。因子は男女とも7つが抽出された。固有値の大きい方から因子に1から7まで番号をつけて示した。男女とも因子1は、IADLに関する項目として抽出されている。IADLに関する項目の中、僅かな差で男では買い物、女では掃除が斜交解の大きさから選択項目となった。男女とも因子2は老化関連症状に関する項目として抽出され、男では異性への関心、女では夜中にトイレに行くことが選択項目となった。男の因子3は前立腺肥大、因子4は骨折、因子5は心臓病、因子6は神経痛、因子7は耳が遠くなったことに代表される因子

表3 重回帰分析の結果
(回帰係数とp値)

	回帰係数	p 値
男		
治療歴		
心臓病	1.144	0.002
神経痛	1.265	0.012
骨折	1.833	0.015
前立腺肥大	1.195	0.013
白内障	3.168	<0.001
症		
耳が遠くなる	1.362	<0.001
ころびやすい	2.360	<0.001
夜中にトイレ	1.292	<0.001
物忘れ	0.510	0.042
下痢、便秘	0.845	0.013
異性に関心が薄い	0.625	0.014
行動能力		
買い物	1.252	0.016
洗濯	1.019	0.013
電話	3.926	<0.001
バス	1.267	0.002
女		
治療歴		
高血圧	0.542	0.007
心臓病	0.785	0.010
白内障	1.536	<0.001
症		
耳が遠くなる	2.267	<0.001
ころびやすい	1.669	<0.001
夜中にトイレ	1.448	<0.001
寒さを感じる	0.945	<0.001
すぐ横になる	0.770	<0.001
行動能力		
掃除	1.957	0.001
食事の準備	3.257	<0.001
銀行	1.003	0.006
家計簿	1.915	<0.001
電話	2.142	<0.001
バス	0.823	0.012

注 回帰係数が有意なもののみを示した。

表4 因子分析の結果(固有値と各斜交解)

	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6	因子7
男							
固定値	2.766	1.737	1.122	1.036	0.971	0.930	0.892
治療歴							
心臓病	0.032	-0.031	0.055	-0.013	0.903	-0.053	0.086
神経痛	0.012	-0.002	0.039	-0.014	-0.041	0.920	0.026
骨折	0.004	-0.008	0.005	0.980	0.001	-0.007	-0.004
前立腺肥大	0.003	0.093	0.965	0.005	0.048	0.033	-0.015
白内障	-0.001	0.249	-0.062	0.105	0.389	0.361	-0.549
症							
耳が遠くなる	0.055	0.230	-0.045	0.049	0.200	0.101	0.717
ころびやすい	0.156	0.524	0.031	0.163	-0.119	0.140	0.155
夜中にトイレ	-0.009	0.609	0.125	-0.019	0.015	0.042	0.029
物忘れ	-0.074	0.613	-0.076	-0.066	0.047	0.066	0.269
下痢、便秘	0.124	0.585	0.081	-0.043	-0.075	-0.042	-0.151
異性に関心が薄い	-0.014	0.665	-0.121	-0.058	0.099	-0.185	-0.087
行動能力							
買い物	0.792	0.010	0.010	-0.004	-0.033	0.019	-0.026
洗濯	0.698	0.141	0.004	-0.049	0.053	-0.063	-0.092
電話	0.728	-0.033	-0.003	0.048	0.027	0.022	0.144
バス	0.799	-0.023	-0.025	0.002	-0.022	0.018	0.006
女							
固定値	3.660	1.684	1.044	0.982	0.930	0.816	0.766
治療歴							
高血圧	-0.007	0.018	0.990	0.013	0.001	-0.007	0.025
心臓病	0.021	0.017	0.014	0.989	0.010	0.013	0.021
白内障	0.002	0.045	0.002	0.010	0.991	0.014	0.005
症							
耳が遠くなる	0.020	-0.016	-0.004	0.000	0.020	0.928	-0.020
ころびやすい	0.082	0.247	-0.006	0.026	-0.020	0.418	0.304
夜中にトイレ	0.039	0.893	0.075	-0.040	0.002	0.040	-0.062
寒さを感じる	-0.083	0.592	-0.086	0.076	0.055	-0.003	0.372
すぐ横になる	-0.001	0.081	0.049	0.013	-0.002	0.082	0.796
行動能力							
掃除	0.797	0.050	0.042	0.037	0.042	0.058	-0.135
食事の準備	0.787	0.055	0.003	0.019	0.045	0.041	-0.048
銀行	0.700	-0.073	0.005	-0.028	-0.017	-0.054	0.207
家計簿	0.525	0.027	-0.018	-0.037	0.021	-0.105	0.440
電話	0.732	-0.046	0.000	0.009	-0.029	0.149	-0.174
バス	0.723	-0.012	-0.045	-0.011	-0.051	-0.086	0.152

表5 老化年齢推定式

男 老化年齢=60
+7.53×(耳が遠くなる [0:なし, 1あり])
+7.48×(買い物 [0:できる, 1できない])
+6.17×(異性に関心が薄い [0:なし, 1あり])
+5.48×(骨折 [0:なし, 1あり])
+5.13×(神経痛 [0:なし, 1あり])
+4.53×(心臓病 [0:なし, 1あり])
+4.35×(前立腺肥大 [0:なし, 1あり])
女 老化年齢=60
+8.00×(掃除 [0:できる, 1できない])
+5.69×(耳が遠くなる [0:なし, 1あり])
+4.93×(夜中にトイレ [0:なし, 1あり])
+4.73×(すぐ横になる [0:なし, 1あり])
+4.53×(高血圧 [0:なし, 1あり])
+4.07×(白内障 [0:なし, 1あり])
+2.32×(心臓病 [0:なし, 1あり])

であった。女の因子3は高血圧、因子4は心臓病、因子5は白内障、因子6は耳が遠くなったこと、因子7はすぐ横になることに代表される因子であった。

(3) 年齢推定式の作成

最終的に選択された項目を独立変数、歴年齢を説明変数とし、切片を60とする老化年齢推定式を重回帰分析を用いて男女別に作成した結果を表5に示す。

(4) 年齢推定式の検証

男女別に歴年齢と老化年齢の関連を観察し、図1、図2に示した。男では相関係数は0.32、

女では0.41であった。

対象者を健康群と病気・寝たきり群に分け、

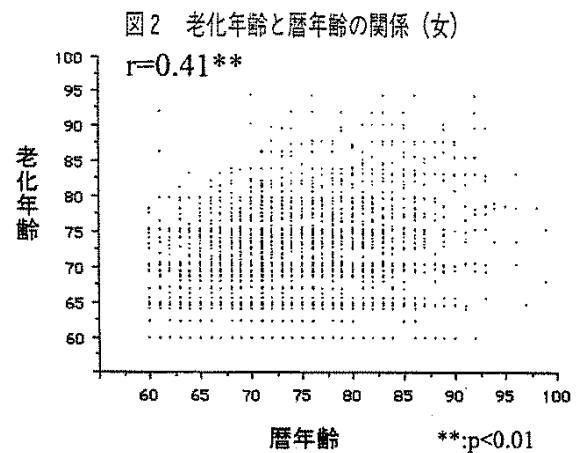
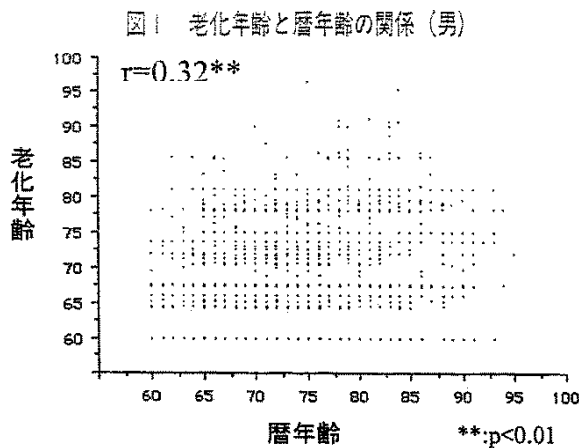


表6 健康状態、年齢階級別老化年齢の平均 (カッコ内は95%信頼区間)

	男		女	
	健康	病気・寝たきり	健康	病気・寝たきり
60～64歳	64.78 (64.23-65.34)	66.09 (64.70-67.48)	64.91 (64.46-65.36)	68.57 (67.06-70.08)
65～69	65.32 (64.93-65.72)	68.29 (67.43-69.16)	65.83 (65.50-66.16)	69.49 (68.78-70.20)
70～74	66.55 (66.05-67.05)	69.54 (68.59-70.50)	67.66 (67.25-68.07)	72.12 (71.34-72.90)
75～79	68.03 (67.37-68.69)	71.85 (70.72-72.98)	69.34 (68.69-69.98)	73.39 (72.40-74.38)
80歳以上	69.37 (68.48-70.26)	73.82 (72.67-74.98)	71.70 (71.02-72.38)	76.76 (75.89-77.63)

それぞれの群について年齢階級別に老化年齢の平均値を算出し、同一年齢階級における群間の差と、各群内での年齢階級間の差を検定した結果を表6に示す。

男の60歳代前半を除いて、男女とも同年代では健康群の方が病気・寝たきり群よりも有意水準1%で有意に老化年齢の平均が低くなっていた。また、年齢階級で比較すると、男の健康群の60歳代前半と後半の間、男の病気・寝たきり群の60歳代後半と70歳代前半の間、及び女の病気・寝たきり群の60歳代前半と後半の間の検定を除いては、健康群でも、病気・寝たきり群でも同様に、年齢が高くなるほど有意に老化年齢の平均が高くなっている (男の健康群の70歳代後半と80歳以上の間、男の病気・寝たきり群の60歳代前半と後半の間、70歳代後半と80歳以上の間、女の病気・寝たきり群の70歳代前半と70歳代後半の間が有意水準5%で有意、それら以外は有意水準1%で有意) ことが観察されており、老化年齢と健康水準がよく関連し、健康水準の低い者では老化がより進行しており、老化年齢が高い傾向にあることが示された。男の60

歳代前半では、既述の通り健康群と病気・寝たきり群の間に有意な平均点の差を認めなかったが、病気・寝たきり群では健康群より老化年齢は高かった。また、男の健康群の60歳代前半と後半の間、男の病気・寝たきり群の60歳代後半と70歳代前半の間、及び女の病気・寝たきり群の60歳代前半と後半の間に有意な平均点の差を認めなかったが、それぞれ高年齢の群では低年齢の群より老化年齢は高かった。

Ⅳ 考 察

地域の特性に応じた有効な高齢者健康福祉対策を進めるためには、対象地域住民の老化水準を客観的に把握して、老化の進行に応じた適切な対策を樹立することが求められる。一定の人口集団の老化水準を示す指標として、①老年人口割合、老年人口指数、老年化指数などの人口構成に基づくもの、②寝たきり者割合、老人性痴呆者割合など、保健福祉対策の対象者に関するもの、③高齢者の受療率・医療費など医療に関するもの、が一般的に使用されている。

しかし、人口構成が同じであっても、高齢者が積極的に健康づくり事業に参加し、いきいきとした社会生活を営んでいる地域がある一方、この面の施策が不十分なところもある。このような場合、両地域で高齢者の老化水準が異なっても不思議ではない。

福祉施策や医療の対象になっている者の状況は、上記の②、③で示す指標を用いて十分把握することが可能であるが、福祉施策や医療の対象に現在になっていない者で、近い将来対象になりうるいわば予備軍に相当する者の状況はわからない。地域全体の老化の程度を把握するには、このような予備軍も含めた老化水準を考える必要がある。

高齢社会における集団の健康水準を示す指標として近年提唱されたものとして、「活動的平均余命」がある⁹⁾。これは、平均余命の考え方を応用したものであり、ある地域集団のある年齢区分にいる人が「あと何年身体的に自立した生活を送ることができるか」を表し、その積算の根拠には非自立者の数が用いられる。非自立者の定義としては、(1)身体的自立レベルのADLに1項目でも障害がある場合、(2)老人ホームなどの施設へ入所の場合、(3)死亡した場合の3つが用いられている。この指標の場合、身体的自立に焦点を当て、昨今の社会的関心によく沿っているものの、あくまでも個人についての平均値にすぎず個人差は考慮されていない。また、ADLの尺度は老年人口の約5%を占める障害老人の生活機能を測定するために開発されたものであるから、生活機能の正常老化をも視野に入れた集団の健康水準をあらゆる角度から多面的にとらえているとまではいえない。

これらの理由から、我々は、まず一般の地域老人を対象として、過去1年間の慢性疾患による医療機関受療率、主な老化症状の出現率、IADLといった指標を用いて、集団の老化水準を多面的にとらえることを考えた。さらに、これらの多面的な指標群を総合化して、個人または地域の老化水準を客観的に示すことが必要と考え、正常老化の総合的な水準指標の数量化を試みた。なお、本研究は集団全体に対する指標

作成を目標としている。対象者が人口の4割程度で、健康診断を受ける集団であったため、この標本がどのくらい母集団を代表しているかを十分に評価することが、今後の課題の一つである。

「老化」という概念の整理は極めて難しい。介護の立場から「老化とは人の助けを必要としない機能レベルの高い人が、機能レベルが廃絶(=死亡)するまでの過程である。」としたものもある⁷⁾。しかし、そのパターンは、「老衰」のように機能全体が徐々に低下する場合、「脳卒中」に多くみられるようにADL・IADLの低下が著しい場合、「アルツハイマー」のように痴呆関連症状が前面に出る場合、「前立腺疾患」のように泌尿器系を中心とした老化関連の症状が著しい場合など極めて多岐にわたる。しかし、「老化」という概念を議論する人が均一のイメージをもてるような表現方法を研究する必要がある。こうした観点から、総合的な老化水準指標の数量化に先立ち、老化の指標の構成要素として、①疾病治療歴、②老化関連症状、③IADLの3つを設定し、老化に関する質問項目の体系化を行った。

現代の生物学・医学において未だに満足のいく「老化の指標」を確立できていないというのが現状である。しかし、環境因子や生活習慣の老化への影響を検討するにしても、老化の程度の正しい推定や測定が必要であるため、過去において、老化の測定基準確立のために、老化を多変量的に認識し、計量化する試みが行われている⁸⁾。老化の指標としては、生理学的な指標と、個人の生活機能・能力やそれに付随する社会的側面に着目した指標に大きく分けることができると思われる。

生理学的な老化の指標に関しては、古川ら(1974)⁹⁾は、人間ドックの資料の多変量解析を行い、生理機能検査を中心とした説明変数により生物学的年齢を推定する重回帰式を算出している。また、佐々木ら(1970)¹⁰⁾は、生化学検査などの多項目の検査を取り入れ、同様の手法により重回帰式を立てている。このような重回帰分析による方法は、現在まで最もよく行われており、今回の我々の老化年齢推定式もこの方法

を使用した。重回帰分析による方法は、個人の生物学的年齢の集団における平均値が暦年齢と一致すると仮定し、暦年齢を目的変数とし、説明変数には年齢によって変化する多数の項目を用いて、それらの間で重回帰分析を行うものである。重回帰分析による方法のメリットとし、①得られる年齢が暦年齢と対比できて理解しやすい、②理論的な背景が理解しやすい、③計算に必要なデータが得られやすい、といったものが挙げられる。

重回帰式の説明変数に用いる項目については、Kenny¹¹⁾が次のような提案を行っている。

- (1) 測定する項目は、出来るだけ広範囲に生理機能を反映するように選ばれていなければならない。
- (2) 老化の尺度としてより正確であるように、加齢とともに機能が有意に低下する項目でなくてはならない。
- (3) 容易に実施でき、被験者の協力が得られなければならない。
- (4) 多数の対象に実施可能でなければならない。

今回の我々が選択した項目は、老化の指標の構成要素を体系化しながら、できるだけ幅広い項目の拾い上げを試みつつも、多くの人に容易に実施できるようにと数を絞り込んだ選択の結果である。また、調査票の結果から項目を得られることは、実施の容易さに貢献すると考えられる。項目の選択にあたっては、最初に重回帰分析で暦年齢に回帰させたときに有意となる項目を選別することで、加齢とともに有意に出現する項目を優先的に選定しているため、概ねKennyらの提案に沿った形となっていると考えられる。今回は、因子分析の手法を一部に用いている。これは、単に暦年齢と有意に相関する項目を並べるのではなく、いかに幅広い要素を一定の絞り込まれた項目数の中で網羅させるかを考慮したためであり、因子分析の長所を一部活用したものである。因子分析では、得られた各因子の斜交解の中で、最も大きな値を示す質問項目を因子毎に1項目ずつ選択した。これによって、似通った項目は極力減らし、できるだ

け少ない項目で集団の老化水準を多面的にとらえることに成果を挙げているものと考えている。なお、因子分析の結果得られる各因子の固有値には大小があり、因子分析の解は不定解である。今回は因子そのものを採用しているわけではないが、因子分析だけにより、因子を項目として選択するとすれば、因子を固有値の大きい方からいくつまで採用するのがよいか議論があるものと思われる。なお、因子分析だけで生物学的年齢を推定することは、先駆的に試みられた^{12)~14)}が、それだけでは老化と関係すると考えられる因子を得ることが困難であるため、後年用いられなくなっている。

今回は、最終的に重回帰分析を用いて固体の生活機能・能力やそれに付随する社会的側面に着目した指標を作成した。疾病治療歴、老化関連症状、IADL等を指標の構成要素に採用し、一般の地域老人の生活機能の正常老化をも視野に入れた生物学的年齢推定式を作成した例は他に見られないので、新たな試みとしての意義があるものと思われる。

重回帰分析による老化の指標の作成には、問題点もある¹⁵⁾。実際の計算にあたり、単に重回帰分析を適応しただけでは、若年層では生物学的年齢がやや高値に、また、高齢層ではやや低値にでる傾向のあることが報告されている¹⁶⁾。実際に今回の我々の指標においても、単に重回帰分析を適応しただけでは切片が60台後半となってしまう、60歳代前半の高齢者の老化年齢の多くが70前後となってしまう。

これらの欠点を少しでも補うため、今回我々は重回帰分析の際の切片を60とした。これは、対象者の最も若い年齢をスタートラインとして、老化年齢推定式の中の全ての項目で健康的であれば、とりあえず老化年齢が60歳であるとしたものでもある。ただし、この工夫をほどこしても、60歳の人に対して推定される老化年齢は、必ず60よりも高くなっている。しかし、例えば今後、この推定式を65歳以上の高齢者に限定して使うこととすれば、このことは、ある程度補われる。

作成した老化年齢推定式を対象者に適用し、

対象者各人の点数を求め、男女別に実年齢と老化年齢の関連を散布図と回帰直線および相関係数を用いて観察したが、年齢が上昇するにつれて老化年齢が暦年齢よりも低くでてしまう点は解消されない。これを補うためには、例えば、今回作成した老化年齢推定式の各独立変数の係数の比と切片を保った上で、対象者の暦年齢の総和が、老化年齢の総和と等しくなるように新たな各独立変数の係数を設定するなど、何らかの補正が必要である。

今回作成した老化年齢推定式によって得た老化年齢と暦年齢の間の相関に関しては、男では相関係数は0.32、女では0.41であった。相関係数が1に近ければ、暦年齢と老化年齢がほとんど一致してしまい、もはや老化年齢を推定する意味がなくなる。とはいえ今回の相関係数が妥当なレベルといえるかどうか、課題として残った。

なお、生物学的年齢を推定する方法には、重回帰分析による方法以外にも、前述の因子分析による方法の他、判別関数による方法、死亡確率から推定する方法¹⁷⁾、老化の進行状態をプロフィールとしてみる方法¹⁸⁾¹⁹⁾、老化に関する変量を正規化しその和を求める方法²⁰⁾がある。しかし、いずれも一長一短で、重回帰分析を用いる方法ほどポピュラーなものではない。

もう一つの他の観点から問題点を提起する。基礎資料がどのような調査に基づいているかは、すべての生物学的年齢の推定法に共通する問題点である。今回の我々の調査のように基礎資料が横断的な調査に基づいている場合、個人個人の実際の老化を反映していない。横断的調査に基づいて得られた年齢は、個人や集団における現在の老化の程度であって、老化の早さを予測するものではない。老化の早さをみるためには、どうしても縦断的なデータの蓄積が必要である²¹⁾。

老化年齢推定式の利点や活用方法について述べる。本指標は、老年人口割合や寝たきり者割合といった指標と比べると、個人単位での老化の程度を評価するために使えることを、まず強調したい。多くの高齢者にとって「老化年齢」

は誰しも自分の値を知りたいものであろう。また、集団に着目した場合、本研究の中では対象者を健康水準に関する質問により、健康群と病気・寝たきり群に分け、老化年齢を算出し、2者の間に老化度の有意な差があるか否かを検討した訳だが、これを発展させていけば、特定の疾病治療歴の有無や居住地域ごと、あるいは生活習慣のちがいによって老化度が異なるかどうかといった、興味深い研究計画を得ることができる。

しかし、老化年齢推定式の妥当性の検証を行うとすれば、さらに年齢推定式を前向きに適用し、握力その他の体力を含めた別の健康水準指標を用いて検証していくことが必要である。老化を予防することや、若さを保つための最上の生活規範を追求することを目的とした老化の指標に関する研究は、非常に重要である。ただし、重回帰分析によって求めた老化年齢推定式に関しては、その意義と問題点をよく理解した上で活用することが重要と思われる。

本研究の一部は、平成8年度厚生省長寿科学総合研究「人口集団の長期追跡による老化抑制因子の解明に関する疫学的研究」班（主任研究者 柳川 洋）の研究として行った。

参考文献

- 1) 厚生省人口問題研究所編、人口の動向—日本と世界、人口統計資料集、東京：厚生統計協会 1995
- 2) Lawton M. et al. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist* 1969; 9: 179-186.
- 3) 柳川 洋、他、地域住民の老化水準に関する断面調査成績、厚生指標 1996; 43(2): 3-8
- 4) 厚生省監修、厚生白書 CD-ROM版、東京：ぎょうせい 1996
- 5) 厚生省老人保健福祉局編、平成6年度全国市町村別健康マップ数値表、東京：財団法人 健康体力づくり事業財団 1995
- 6) 甲斐一郎、高齢者の活動的平均寿命と地域保健・医療活動、体力研究 1993; 83: 19-27

付録

健康調査票

記入日：平成 年 月 日

氏名： 性： 1. 男 2. 女
年齢： 歳 (生年月日： 年 月 日)

記入者： 1. 本人 2. 家族 3. 知人 2. その他

1. 現在の健康状態はいかがですか。(あてはまる番号に○印をつけて下さい)

1. 元気でいる。
2. 病気にかかっている。
3. 寝たきりである。

2. 現在働いていますか。(あてはまる番号に○印をつけて下さい)

1. 働いている(主婦、孫の世話、ボランティアを含む)。
2. 働いていない。

3. 家族構成(あてはまる番号に○印をつけて下さい)

1. 独居 2. 夫婦のみ 3. 家族と同居

4. この一年間、次の病気で治療を受けたことがありますか。

(あてはまる番号に○印をつけて下さい)

1. 高血圧 2. 糖尿病 3. 心臓病 4. 脳卒中 5. 肝臓病
6. 腎臓病 7. 腰痛・関節痛 8. 神経痛 9. かぜ 10. 骨折
11. 前立腺肥大 12. 白内障(白濁) 13. 貧血
14. その他()

5. あなたは散歩や体操をどのくらい行っていますか。

(あてはまる番号に○印をつけて下さい)

1. ほとんど毎日行っている。
2. 週に2日以上行っている。
3. 週に1日程度行っている。
4. 月に2～3日程度行っている。
5. ほとんど行っていない。

6. あなたはスポーツ、ジョギング、散歩などをどのくらい行っていますか。

(あてはまる番号に○印をつけて下さい)

1. ほとんど毎日行っている。
2. 週に2日以上行っている。
3. 週に1日程度行っている。
4. 月に2～3日程度行っている。
5. ほとんど行っていない。

7. 現在、次の様なことがありますか。

(該当するものに○印、該当しないものに×印をつけて下さい)

- [] 痰が絡んだ。
- [] 耳が遠くなった。
- [] 目が悪くなった。
- [] 舌が厚くなった。
- [] 舌が乾いた。
- [] 夜中にトイレに行くようになった。
- [] 尿の出が困難になった。
- [] 気分が落ちこむようになった。
- [] 物忘れしやすくなった(人の名前を思いだすににくい)。
- [] おこりっぽくなった。
- [] 立ちくらみをしやすくなった。
- [] 寒さを感じやすくなった。
- [] 下痢、便秘の回数が多くなった。
- [] 異性に対する関心が薄くなった。
- [] 朝早く、あるいは夜中に目がさめて朝まで眠れなくなった。
- [] 新聞を読むよりテレビの方がよくなった。
- [] 何もすることがないと、すぐ寝になるようになった。

8. 現在、次のことが一人で出来ますか。(出来るものあるいは出来るけどしないものには○印、出来ないものには×印をつけて下さい)

- [] 買物
- [] 掃除
- [] 床上げ
- [] 食事の準備
- [] 洗濯
- [] お金の支払い
- [] 銀行や郵便局でのお金の出し入れ
- [] 家計簿つけ
- [] 電話
- [] バス、電車、タクシーで移動

9. 現在、次のことが一人で出来ますか。

(出来るものには○印、出来ないものには×印をつけて下さい)

- [] 入浴
- [] 食事
- [] 着替え
- [] トイレ(排便、排尿)
- [] 外出

- 7) 平成3年度 厚生省老人保健事業推進費等補助金 長寿科学研究振興に関する調査報告書、東京：財団法人 長寿科学振興財団 1992
- 8) 太田邦夫編。老年学、東京：朝倉書店 1976.
- 9) Furukawa T. et al. Assessment of Biological age by multiple regression analysis. J Gerontol 1975; 30: 422-434
- 10) 佐々木陽, 他。期待年齢による健康診断成績評価の試み。日老医誌 1970; 7: 323-332.
- 11) Kenny R. Physiology of aging, Clinics in Geriatric Medicine, The Aging Process, edited by Geokas, M.C.W.B.: Saunders Company 1985.
- 12) Jalavisto E. et al. On the assessment of biological age. I. A factor analysis of physiological measurements in old and young women. Ann Acad Sci Fenn 1963; 100: 1-34.
- 13) Javalisto E. et al. Assessment of Biological age. III. Mental and neural factors in Longevity. Ann Acad Sci Fenn 1964; 106: 1-20.
- 14) Clark J. Aging dimension: A factorial analysis of individual differences with age of psychological and physiological measurements. J.

Gerontol 1960; 15: 183-187.

- 15) Costa P. et al. Measures and markers of biological aging: 'a great clamoring of fleeting significance'. Arch Gerontol Geriatr 1988; 7: 211-214.
- 16) Dubina T. et al. Biological age and its estimation. III. Introduction of a correction to the multiple regression model of biological age in cross-sectional and longitudinal studies. Exper Geront 1984; 19: 133-143.
- 17) Brown K. et al. Concerning the estimation of biological age. Gerontology 1976; 22: 428-437.
- 18) Borkan G. and Norris A. Biological age in adulthood: comparison of active and inactive U.S. males. Human Biology. 1980; 52: 787-802.
- 19) Borkan G. and Norris A. Assessment of biological age using a profile of physical parameters. J. Gerontol 1980; 35: 177-184.
- 20) Ries W. et al. Chronological and biological age. Exper Geront 1984; 19: 211-216.
- 21) 祖父江逸郎編。高齢者の生活と長寿科学。1991 財団法人 長寿科学振興財団。