

幸福な老いに関する基礎的研究

Fundamental Study of Successful Old Age in Human Society

三田 禮造, 苦米地孝之助, 堀津 圭祐

西村 純一, 平沢 尚孝

平成3年の日本の人口は1億2404万人であり、年少人口17.7%、生産年齢人口69.8%、老年人口12.6%であり、前年に比べ年少人口の割合は0.5ポイント低下したが、生産年齢人口の割合は0.3ポイント、老年人口の割合は0.6ポイント上昇し、人口の高齢化が進んでいる¹⁾(表1)。総人口は平成12年(2000年)には1億2698万人、22年には1億2945万人となりピークに達する。

表1 わが国の人口の年齢3区分別人口・構成割合及び諸指標⁵⁾の年次比較

各年10月1日現在

	年齢3区分別人口 (千人)				年齢3区分別構成割合 (%)				指 数 ⁵⁾			
	総 数	年少人口 (0~14歳)	生産年齢人口 (15~64歳)	老年人口 (65歳以上)	総 数	年少人口 (0~14歳)	生産年齢人口 (15~64歳)	老年人口 (65歳以上)	年少人口 指 数	老年人口 指 数	従属人口 指 数	老 年 化 指 数
大9年(1920)	55 963	20 416	32 605	2 941	100.0	36.5	58.3	5.3	62.6	9.0	71.6	14.4
14 ('25)	59 737	21 924	34 792	3 021	100.0	36.7	58.2	5.1	63.0	8.7	71.7	13.8
昭5 ('30)	64 450	23 579	37 807	3 064	100.0	36.6	58.7	4.8	62.4	8.1	70.5	13.0
10 ('35)	69 254	25 545	40 484	3 225	100.0	36.9	58.5	4.7	63.1	8.0	71.1	12.6
15 ¹⁾ ('40)	73 075	26 369	43 252	3 454	100.0	36.1	59.2	4.7	61.0	8.0	69.0	13.1
25 ²⁾ ('50)	84 115	29 786	50 168	4 155	100.0	35.4	59.6	4.9	59.4	8.3	67.7	13.9
30 ²⁾ ('55)	90 077	30 123	55 167	4 786	100.0	33.4	61.2	5.3	54.6	8.7	63.3	15.9
35 ²⁾ ('60)	94 302	28 434	60 469	5 398	100.0	30.2	64.1	5.7	47.0	8.9	55.9	19.0
40 ²⁾ ('65)	99 209	25 529	67 444	6 236	100.0	25.7	68.0	6.3	37.9	9.2	47.1	24.4
45 ²⁾ ('70)	104 665	25 153	72 119	7 393	100.0	24.0	68.9	7.1	34.9	10.3	45.1	29.4
50 ³⁾ ('75)	111 940	27 221	75 807	8 865	100.0	24.3	67.7	7.9	35.9	11.7	47.6	32.6
55 ³⁾ ('80)	117 060	27 507	78 835	10 647	100.0	23.5	67.3	9.1	34.9	13.5	48.4	38.7
60 ³⁾ ('85)	121 049	26 033	82 506	12 468	100.0	21.5	68.2	10.3	31.6	15.1	46.7	47.9
平2 ³⁾ ('90)	123 611	22 486	85 904	14 895	100.0	18.2	69.5	12.0	26.2	17.3	43.5	66.2
3 ⁴⁾ ('91)	124 043	21 904	86 557	15 582	100.0	17.7	69.8	12.6	25.3	18.0	43.3	71.1

注1) 旧外地人以外の外国人を除く、表1の昭和15年人口とは人的範囲が異なるので一致しない。

2) 沖縄の人口を同地域の国勢調査人口等に基づいて含めている。

3) 総数に年齢「不詳」を含む。

4) 推計人口。

$$5) \text{ 年少人口指数} = \frac{\text{年少人口}}{\text{生産年齢人口}} \times 100$$

$$\text{老年人口指数} = \frac{\text{老年人口}}{\text{生産年齢人口}} \times 100$$

$$\text{従属人口指数} = \frac{\text{年少人口} + \text{老年人口}}{\text{生産年齢人口}} = 100$$

$$\text{老年化指数} = \frac{\text{老年人口}}{\text{年少人口}} \times 100$$

資料 総務庁統計局「各年国勢調査報告」

〃 「平成3年10月1日現在推計人口」

人口の年齢構成は次第に高齢化し(表2)、老年人口は平成7年に14.5%、12年に16.9%、32年には25.2%と急増する。これに対し年少人口は平成7年に16.0%、12年に15.2%、32年には15.5%に減少し、年少人口と老年人口の割合は平成10年(1998年)に逆転するといわれている²⁾。

平均寿命の変化は著しく(表3)、昭和10年代では女でほぼ50年、男でほぼ47年であったものが平成3年でそれぞれほぼ82年と77年となっている。

表2 将来推計人口

平成7～37年(1995～2025)

	人 口 (千人)		年齢区分割合 (%)			指 数 (%)			
	総 数	うち65歳以上	0～14歳	15～64歳	65歳以上	年少人口	老年人口	従属人口	老年化
平成7(1995)	125 263	18 154	16.0	69.6	14.5	23.0	20.8	43.8	90.8
12(2000)	126 981	21 511	15.2	67.9	16.9	22.4	25.0	47.3	111.6
22('10)	129 450	27 266	16.4	62.5	21.1	26.3	33.7	59.9	128.3
32('20)	126 903	31 969	15.5	59.4	25.2	26.1	42.5	68.5	163.0
37('25)	124 137	31 509	14.6	60.1	25.4	24.2	42.3	66.5	174.4

注 指数については表1の注記参照。

資料 厚生省人口問題研究所「日本の将来推計人口」平成3年6月暫定推計

表3 平均寿命の推移

	男	女		男	女
大正10～14年* (1921～1925)	42.06	43.20	昭和43年('68)	69.05	74.30
15～昭和5*(1926～1930)	44.82	46.54	44('69)	69.18	74.67
昭和10・11*(1935～1936)	46.92	49.63	45*('70)	69.31	74.66
22*('47)	50.06	53.96	46('71)	70.17	75.58
23('48)	55.6	59.4	47('72)	70.50	75.94
24('49)	56.2	59.8	48('73)	70.70	76.02
25～27*(1950～1952)	59.57	62.97	49('74)	71.16	76.31
26('51)	60.8	64.9	50*('75)	71.73	76.89
27('52)	61.9	65.5	51('76)	72.15	77.35
28('53)	61.9	65.7	52('77)	72.69	77.95
29('54)	63.41	67.69	53('78)	72.97	78.33
30*('55)	63.60	67.75	54('79)	73.46	78.89
31('56)	63.59	67.54	55*('80)	73.35	78.76
32('57)	63.24	67.60	56('81)	73.79	79.13
33('58)	64.98	69.61	57('82)	74.22	79.66
34('59)	65.21	69.88	58('83)	74.20	79.78
35*('60)	65.32	70.19	59('84)	74.54	80.18
36('61)	66.03	70.79	60*('85)	74.78	80.48
37('62)	66.23	71.16	61('86)	75.23	80.93
38('63)	67.21	72.34	62('87)	75.61	81.39
39('64)	67.67	72.87	63('88)	75.54	81.30
40*('65)	67.74	72.92	平成元 ('89)	75.91	81.77
41('66)	68.35	73.61	2*('90)	75.92	81.90
42('67)	68.91	74.15	3('91)	76.11	82.11

注 1) *印は完全生命表

2) 第1回～第3回、昭和20年、昭和21年は、基礎資料が不備につき、本表より除いてある。

3) 昭和47年以降は沖縄を含めた値である。それ以前は沖縄を除いた値である。

資料 厚生省 各年簡易生命表、完全生命表

このような状況では、「ただ長生きするだけでは十分ではなくて、長くなった生活がどうなるのか、そのqualityがとわれる」³⁾ ことになる。しかしながら、長寿社会では、自立した生活の営めない老人が増大する傾向にあり⁴⁾、そのような事態への対応が我々自身に与えられ大きな課題となっている。

このように急速に進展する高齢化社会では、まず高齢者自身にとって老後を健康で自立して過ごすのが大きな課題である。また高齢者の生活を支えていかなければならない世代の者にとっては、高齢者がその能力を発揮できる社会を創り出すかが問われている。

この研究では、自立した老後を過ごすための

身体活動を維持する方策の検討、生存の可能性の追及、高齢化社会を支えていく若者が老人をどのように認識しているか等についての検討を通じて、健康な老いについて考えてみた。

文 献

- 1) 厚生省の指標 39(9) 臨時増刊 国民衛生の動向 : 37(1992)
- 2) 厚生省の指標 39(9) 臨時増刊 国民衛生の動向 : 38(1992)
- 3) 長谷川和夫 : 医学のあゆみ, 150(5) 395 (1984)
- 4) 直井道子 : 医学のあゆみ, 132(13) 987 (1985)

健康増進と運動

三田 禮造、苫米地孝之助

1. はじめに

健康の維持増進の為に運動の有効性については一定の評価を得ており、運動不足のもたらす悪影響については多くの報告もみられ、今更説明する迄もない¹⁾。

「幸福な老いに関する基礎的研究」を行うにあたり、高齢者が自分自身で身の回りの処理が出来、更には健康の増進に役立つことの出来る運動はどんなものがあるかを検討することにした。

2. 研究方法

[実験1]

かつて著者らが世田谷保健センターで行った健康調査の際のデータを用い、30代から60代までの女性について、歩行数の多少と血液生化学検査の結果や尿中カテコールアミン排泄量を比較検討した。歩行数により1万歩以上群(以下1群と省略)と1万歩未満群(以下2群と省略)の2群とした。尚、1群の年齢は 50.5 ± 9.6 歳であり、2群では 48.6 ± 9.7 歳であった。

[実験2]

女子大学生4名(表1)を対象として運動負

荷実験を行った。

表1 被験者の身体特性

	身長 (cm)	体重 (kg)	身体区分 *
1	159.1	53.0	ふ っ う
2	161.4	42.2	や せ ぎ み
3	162.5	55.0	ふ っ う
4	159.0	45.0	や せ ぎ み
平均	160.5	48.8	

* 「肥満とやせの判定表・図」(厚生省) による

i. 水泳負荷: 週3回水泳を行った。1回の運動量は600mを目安とした。尚、水泳開始前および終了後にトレッドミルによる運動負荷試験を行い、呼気ガス分析による酸素摂取量の変化から、呼吸循環系への影響を観察した。また水泳開始1週間および最終1週間の尿中カテコールアミンの測定を行った。

ii. 歩行: 最大酸素摂取量の50%(50% $\dot{V}O_2$ max)に相当する歩行運動を30分間行った。実験開始後5分間及び終了前5分間ダグラスバックにより呼気ガスを採取し、ガス分析の結果よりエネルギー消費量を測定した。

iii. 階段昇降: 3階までの階段昇降を30分間行っ

た。歩行試験と同様な方法により、エネルギー消費量を測定した。

ii および iii の実験日においても尿中カテコールアミンの測定を行った。

エネルギー消費量の算出は次式を用いて行った²⁾。

$$\text{kcal} = [(1.1 \times \text{RQ}) + 3.9] \times \text{VO}_2$$

また、カテコールアミン(CA)の測定は高速液体クロマトグラフィーにより行ったが、実験1はTHI法で、実験2ではECD法によった。尚、実験2におけるCAのcontrol studyは日常生活における1週間の尿を用いた。

血液検査は板橋中央臨床検査研究所に委託して行った。

3. 結果

[実験1] (表2・3) 歩行数では当然のことではあるが1群と2群では大きな差が認められた。身長体重は両群とも殆ど同様であったが、皮下脂肪厚(皮脂厚)と体脂肪率では統計学的に有意差が認められないものの1群は2群より低値であり、歩行運動の効果とも考えられた。血圧についてもほぼ同様ながいえる。

血液生化学的検査では総コレステロール(T-cho)およびHDL-コレステロール(HDL-cho)では殆ど差を認めないが、中性脂肪(TG)は1群の方が2群より低値であった。ノルアドレナリン(n-ad)およびアドレナリン(ad)とも1群で高値を示したが、有意差は認めていない。50

表2 歩行数と各種検査成績 (mean±SD)

	1 万歩以上 N : 22	1 万歩未満 N : 24
歩数	13,155±2,181	6,219±2,458
身長 (cm)	156.2±4.1	155.1±5.3
体重 (kg)	52.4±5.4	52.8±5.3
皮脂厚 (mm)	33.8±8.0	37.1±6.5
体脂肪率 (%)	23.2±4.5	25.1±3.6
収縮期血圧 (mmHg)	117 ±14	120 ±15
拡張期血圧 (mmHg)	74 ±8	75 ±9
総蛋白質 (g/dl)	7.4±0.4	7.3±0.4
T-cho (mg/dl)	208.9±34.8	204.4±67.5
HDL-cho (mg/dl)	61.0±12.6	63.4±32.4
TG (mg/dl)	85.1±43.2	100.7±57.0
n-ad (μg/day)	136.4±60.3	128.0±46.7
ad (μg/day)	25.6±15.7	22.2±16.1

表3 50代、60代における各種検査成績 (mean±SD)

	1 万歩以上	1 万歩未満
50代 (N : 10)		(N : 10)
歩数	12,280±1,384	6,315±2,525
皮脂厚 (mm)	36.4±8.4	38.4±7.8
体脂肪率 (%)	24.8±4.8	25.8±4.4
収縮期血圧 (mmHg)	120 ±17	122 ±11
拡張期血圧 (mmHg)	77 ±8	78 ±7
T-cho (mg/dl)	215.8±27.5	231.4±54.8
HDL-cho (mg/dl)	58.7±9.4	52.2±14.3
TG (mg/dl)	95.0±45.7	100.3±34.1
60代 (N : 5)		(N : 3)
歩数	12,824±1,961	8,883±785
皮脂厚 (mm)	32.8±10.6	36.8±5.5
体脂肪率 (%)	22.8±5.8	24.9±3.1
収縮期血圧 (mmHg)	113 ±15	124 ±2
拡張期血圧 (mmHg)	69 ±11	79 ±13
T-cho (mg/dl)	243.5±36.2	256.3±31.7
HDL-cho (mg/dl)	59.8±17.5	62.0±14.3
TG (mg/dl)	95.3±33.2	159.0±123.3

代、60代の皮脂厚、T-cho、HDL-choおよびTGについて比較してみると、何れも1群は2群より優れた値を示しており、歩行運動の効果が認められるものと思われる。

[実験2]

i. 水泳負荷：トレッドミルによる運動負荷試験の成績を水泳前後で比較すると、水泳終了後に酸素摂取量の改善がみられた(図1)。

実験開始前および終了後の血液生化学検査の結果では、T-cho、TG、FFA(遊離脂肪酸)等で改善をみたが、統計学的有意差は認められなかった。インスリンでは水泳終了後に著しい改善を認めている。TPでは実験前7.5g/dlであったものが実験後に7.3g/dlと有意に低下し、CK(クレアチニンキナーゼ)では32.3mUから41.3mUと有意に上昇していた(表4)。

水泳開始後1週間と終了前1週間のカテコールアミンの変化を比較してみると(表5)、終了前1週間では運動負荷日においては有意差を認めないものの尿中排泄量は減少しており、その傾向はn-adで目立っていた。また、この1週間の変化(運動負荷日および非負荷日の平均)でも尿中排泄量は有意差を認めないものの減少傾向がみられた。これらの変化は運動というstressに対し適応してきたことを示しているのではないかと考えられる。

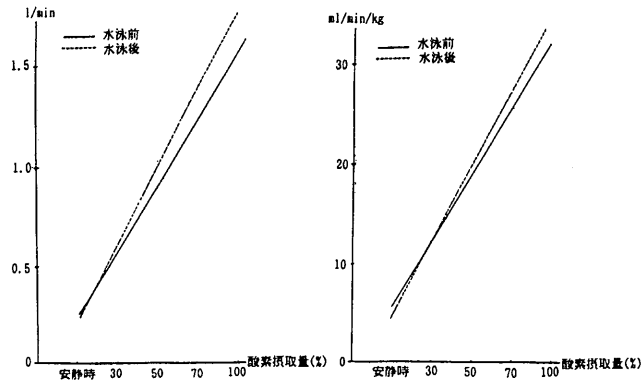


図1 水泳前後の酸素摂取量比較

表4 血液検査結果の比較

	正常値	実験開始前	実験終了後
白血球	$45-80 \times 10^2 / \mu\text{l}$	56.3 ± 5.2	59.8 ± 10.4
赤血球	$380-480 \times 10^4 / \mu\text{l}$	458.5 ± 18.9	485.0 ± 31.4
血色素量	12-15 g/dl	13.8 ± 0.2	14.5 ± 0.9
ヘマトクリット	35-48 %	43.0 ± 0.8	45.3 ± 3.4
M C V	85-99 fl	93.8 ± 2.9	93.5 ± 3.1
M C H	29-35 pg	29.8 ± 0.9	30.0 ± 1.2
M C H C	31-36 %	31.7 ± 0.3	32.0 ± 0.9
血小板数	$12-36 \times 10^4 / \mu\text{l}$	24.9 ± 4.6	24.3 ± 5.1
T P	6.5-8.2 g/dl	7.5 ± 0.5	7.3 ± 0.2 *
G O T	5-40 IU/L	16.0 ± 5.5	17.8 ± 6.1
G P T	5-35 IU/L	11.0 ± 3.5	10.5 ± 3.7
γ-GPT	0-70 IU/L	12.3 ± 3.8	13.3 ± 3.0
L D H	200-400 IU/L	347 ± 105.4	337.3 ± 68.6
C K	5-60 u	32.3 ± 14.4	41.3 ± 20.6 *
T-Cho	130-230 mg/dl	168.3 ± 33.4	155.3 ± 19.9
T R G	30-160 mg/dl	53.0 ± 10.0	40.5 ± 9.0
B D L-Cho	45-70 mg/dl	72.3 ± 10.8	71.0 ± 4.7
F F A	0.1-0.6 mg/dl	0.5 ± 0.2	0.4 ± 0.2
血糖	70-120 mg/dl	77.7 ± 9.6	75.3 ± 5.0
インスリン	3.6-10.2 u U/ml	8.2 ± 1.5	4.6 ± 0.4 *

* $P < 0.05$

表5 尿中カテコールアミンの変化(mean±SD)

	ノルアドレナリン ($\mu\text{g/day}$)	アドレナリン ($\mu\text{g/day}$)
コントロール	106.4 ± 11.2	49.5 ± 9.6
水泳 (運動負荷日)		
開始後1週間	177.5 ± 29.6	76.5 ± 23.1
終了前1週間	160.6 ± 48.9	70.0 ± 30.2
水泳 (1週間の平均)		
開始後1週間	147.5 ± 19.2	66.3 ± 13.8
終了前1週間	142.2 ± 21.7	61.5 ± 25.9
歩行運動	119.4 ± 21.0	64.7 ± 20.4
階段昇降	146.6 ± 32.9	74.2 ± 40.8

ii. 歩行運動およびiii. 階段昇降: エネルギー消費量は両運動ともほぼ同じで, 生活活動強度Iの付加運動量の目安にほぼ相当した。

CAはcontrolに対し両運動共に増加しているが, 特に階段昇降におけるn-adが有意に増加していた。

二つの運動による消費エネルギーはほぼ等しいのに対し, CAでは程度が異なっており, 運動の質の相違によるためではないと思われる。

4. 考 察

運動不足は成人病の危険因子であり, 運動による成人病予防効果も明らかにされてきている³⁾。日常の規則的な運動, 特に有酸素的な運動は心臓病, 高血圧症や糖尿病などの予防に効果的であることは明らかにされている。一方高齢者の生理機能は次第に低下し, それに伴い各種の運動機能の低下をきたす。

まず運動量の違いのもたらす影響について検討するため, 歩行数の多少による差異につき比較検討を行った。

歩行は何時でも, 何処でも, 誰でもが容易に行える運動であり, 一日の総歩行数と血圧, 体重, 皮下脂肪厚, 血清脂質値や血糖値との間に一定の関係があることが指摘されている⁴⁾。我々の結果でも表2・3の如く1万歩以上群では有意差を認めないものの, 皮脂厚をはじめと身体脂肪率その他何れも優れた値を示していた。ま

た皮脂厚や体脂肪率と収縮期血圧との間でもそれぞれ相関係数0.40および0.40で相関を認めている。

歩行運動の効用を確認するために行った実験2では50% $\dot{V}O_2$ maxに相当する運動強度は歩行30分で、また階段昇降30分で、生活活動強度I(軽い)の女子⁹⁾に対する運動を行なって「生活活動と付加運動によるエネルギー消費量(目安)」おり1日の必要とされる運動量に相当していた。但し、CA値の違いから運動の質の相違が身体に加わるstressorとしての作用に差があることが考えられる。

佐藤ら⁹⁾によると1日平均歩数1万歩以上群のみに有意のインスリン感受性の改善が認められたとしており、長期的な運動はインスリン感受性の亢進をきたし、糖尿病・肥満の治療に有効であるとしている。

水泳は浮力による膝などの下肢関節への負担が軽いことが特長の1つである。井上ら⁷⁾によると水泳の効果として、①水中では水圧が全身に加わる結果、皮膚のマッサージ効果により全身循環の改善、②水圧に抗して努力呼吸し呼吸筋へ適度な負荷がかかり呼吸機能を増大させる、③水温と体温の差による物理的刺激により皮膚が刺激され、代謝機能が促進される、④水中では水の抵抗によりエネルギー消費が陸上より高い、⑤水平姿勢では立位より血圧が上昇しにくいなどの利点をあげている。

我々の実験では水泳としての運動強度が明確にできなかったこと、1ヶ月という短期間であった等方法論として問題がある。しかしながら、インスリン値の低下や $\dot{V}O_2$ の改善を認めた。運動刺激によりCAの分泌が増すと脾臓からのグルカゴンの分泌の増加をもたらし、同時にインスリンの分泌は抑制される。更に、グリコーゲン分解、糖新生を促進し脂肪分解をもたらすとされる。鍛錬者の末梢組織のインスリン感受性は亢進し、空腹時の血中インスリン濃度が低いことも知られている⁹⁾。

また同じ運動であっても、継続的に行うこと

により、身体に加わるstressorとしての強度に変化をもたらすことがCAの測定結果から知ることができた。但し、TPの低下やCKの上昇をみるなど運動負荷の程度に対する問題も認められた。TPの下降は実験期間中に十分な栄養指導が行われず、たん白質の摂取が負荷運動量に対し不足していたためと考えられる。また血清CK活性の変化は身体鍛錬により影響を受け、未鍛錬者では翌日以降の上昇が著しく4～6日後に再び上昇する二峰性を示すのに対し、鍛錬者では翌日以降の上昇は未鍛錬者に比較して少なく二峰性を示さないとされる⁹⁾。我々の実験は被験者が未鍛錬者のためもあってCKは上昇したが、この結果からも健康増進の為の運動を実行するにあたり、適切な運動量(運動強度×持続時間)を処方することが必要であると思われる。

CAの変化は一般的に、adは各種の精神的ストレスで分泌が亢進し、n-adは姿勢や身体活動に鋭敏に反応するといわれている¹⁰⁾。従って、運動においてもCAの測定により、身体に与えるストレスの状態をより客観的にとらえることができるものと考えられる。

運動の効果として、中高年者は「健康」「楽しみ」「友人(社会性)」を指摘しており、運動への参加により熟睡、食欲、快便、快調、明朗、自信、積極性などを自覚する傾向がみられたとの報告もある⁹⁾。

運動は各種の成人病の予防や軽減に役立ち、ストレスの解消などにも繋がるものと考えられこれからの高齢化社会の中でその有用性を正しく評価されねばならないであろう。

5. ま と め

高齢者に適した身体活動はどうあるべきかを知るため、歩行運動の歩数と各種検査結果を検討し、歩行数の多い者は血圧をはじめとし血液生化学検査の値が優れていることが分った。

また女子学生を対象とした水泳、歩行および階段昇降などの運動効果について検討を加え、

その有効性を確認できたと共に、運動の実施に際し留意すべき問題点を明らかにした。

文 献

- 1) 高橋 徹三: 健康増進 現状と課題 (苦米地孝之助編著), 第一出版 (東京), 1986 p.111
- 2) Segal, K.R. et al: Am J. Physiol. 252 (Endocrinol. Metab. 15) E 110 (1987)
- 3) 荒川規矩男: 体力科学, 42(1).19(1993)
- 4) 波多野義郎: 臨床スポーツ医学, 9(2).129(1992)
- 5) 厚生省保健医療局健康増進課監修: 第4次

改訂 日本人の栄養所要量, 第一出版 (東京) 1989, p.120

- 6) 佐藤 祐造, 押田 芳治: 臨床スポーツ医学, 9(2).149(1992)
- 7) 井上 大輔, 武藤 芳照: 臨床スポーツ医学, 9(4).410(1992)
- 8) 佐藤 祐造: 代謝, 27(4).301(1990)
- 9) 臨床スポーツ医学 臨時増刊7巻 スポーツ医学検査測定ノマニュアル, 文光堂 (東京) 1990, p.219
- 10) Steptoe, A.: J Psychosom Res, 31(2).141 (1987)

Part 1

Specific Properties of Nicotinamide Methyltransferase of the Tumor Host and the Expectation of Life

by

Keisuke HORITSU

Introduction

This fundamental study on successful old age in human society is progressed from each three academic viewpoints, medicine, biology (life science), and psychology. Also, this paper of section III is related to the biological field which includes the cancer development and the expectation of life. Especially, if one cure method of cancer is completed, or if one marker of cancer in tumor host is discovered, or if one patient is free from cancer, an old age may approach to one successful age. And this experiment began on the basic point that a senility was related to a cancer deeply statistically. Generally, many persons hope their healthy long life spans, but they must absolutely come to the end. A senility which is particular irreversible biological is classified from an aging depended on time or calendar in this case. A numerical aging which is an increment of number of year is confused with a substantial senility in these many cases. Now, generally, a vital activity drops down with a senility in spite of the existence at healthy state. Namely, the drop of the

enzymic activity is showed in the case of senility. Especially, if catalase was taken up as one typical enzyme, the drop of enzymic activity was proportional to the development of the cancer. However, if the nicotinamide methyltransferase activity was not proportional to the development of the cancer. So-called reverse relation was showed in this case. So, the specific activity of nicotinamide methyltransferase was determined on the various kinds of examinations.

The various metabolic changes in the tumor host tissue, especially in the liver, have been observed to take place together with tumor-growth²⁻⁷⁾. It is very important to know such alternations in the tumor host in order to develop ways for tumor diagnosis and therapy, as, finally, these need to be applied to the cancer patient, the tumor host himself. Here, at the present time, the point of the tumor host is the important experimental target. If this determination method used the nicotinamide methyltransferase activity is applied as one kind of marker, this study attains one of some objects.

It was reported that urinary excretion of 1-methylnicotinamide increased in the rat bearing Walker 256 carcinosarcoma compared with the normal rat⁸⁾. 1-methyl nicotinamide is converted from nicotinamide via the reaction catalyzed by nicotinamide methyltransferase (EC 2.1.1.1) which localizes mainly in the liver^{9,10)}. The activity has been revealed to increase preferentially in the liver^{11,12)} of the tumor host

compared with the normal liver. This study proposes that this increase could be caused by the tumor burden. This experiment was carried on mainly at Department of Medicine, Chiba University.

The latter next part showed the present state of the population and the expectation of life. The number of persons of advanced age is increasing speedily in Japan. The speed which could not compare with other developed countries, Europe and America, was not be possible to find in the world history. Indeed, whether the old persons can live successfully? This problem of being successfully is very difficult under the present condition in Japan. About the extrapolated expectation of life in Japan, 83 age or 79 age was showed for female or male respectively according to the the simplified, small figures statistical presumption method. It compared with them of other areas in the world partially. Japan became the country of the longest expectation of life in the world 1994. However, the important social welfare countermeasures is not enough and the welfare program is too late in Japan. For this fact, the author presented the problems of the population increment and the society of persons of advanced age and the one social welfare countermeasure on the previous papers¹⁾ partially. Then, the one part of this study continued from "Study on Countermeasure for Variation of Human Social Constitution".

Experimental and Results

Tumor host—Male dd/Y strain mice, 6-weeks-old were used for this experiment. And the transplantable Ehrlich ascites tumor (1×10^7 cells) was inoculated intra peritoneal. Indomethacin (0.5mg/g body weight) was injected subcutaneous daily for 7 days after the tumor inoculation. The nicotinamide methyltransferase activity was assayed with the determination of [^3H]1- CH_3 nicotinamide formed from nicotinamide and [^3H - CH_3]S-adenosylmethionine with the liver cytosol fraction. The activity was determined and expressed as $\text{cpm} \times 10^{-6}/\text{mg protein/hr}$ as the previous paper⁷⁾. The catalase activity was determined as the previous paper¹³⁾ and expressed in Ks; namely, $\log a/(a-x) \text{ min/mg protein}$, where (a) was the initial concentration of the substrate and (a-x) was the remaining substrate after 1 min inoculation.

Next, the primary culture of the hepatocytes was prepared from the liver of male 7-week-old Wistar strain rats as the previous paper⁷⁾. DNA synthesis was determined with the incorporation of [^3H] thymidine into the trichloroacetic acid-insoluble fraction of the cells for 4 hours as the previous paper⁷⁾.

After the intra peritoneal transplantation of Ehrlich ascites tumor into the mouse, the activity of nicotinamide methyltransferase in the liver increased gradually with the tumor development, then maintained a plateau up to the death. This result shows in Fig. 1. And this increment was general in various kinds of experimental tumors. There was a 2- to 7-fold increment of the enzyme activity of the liver in the mice and rats bearing seven different kinds of tumors, including not only ascitic tumor (murine hepatoma MH-134, sarcoma S-180, leukemia L-1210, Lewis lung carcinoma and rat Yoshida ascites sarcoma) but also solid tumor (murine Sato sarcoma), compared with respective control normal liver. The activities in these tumors themselves, however, were hardly detectable¹¹⁾.

In a sliced section of the liver the mouse bearing Ehrlich ascite tumor, the metabolic conversion of [^{14}C] nicotinamide to 1- CH_3 nicotinamide was 3-fold greater than that in the normal liver, while that to other metabolites such as NAD, nicotinic acid, nicotinamide N^1 -oxide and pyridones (1-methyl-2- or -4-pyridone-carboxamide) were not significantly different¹¹⁾. At every purification process of nicotinamide methyltransferase from the liver of this tumor host mouse, including Sephadex G-150 gel filtration, Phenyl Sepharose CL-4B chromatography, chromatofocusing and S-adenosylmethionine Sepharose 4B affinity chromatography, only one enzyme fraction was detectable. The isolated enzyme finally with 2×10^4 -fold purification and the yield of 4% over the cytosol fraction of the liver exhibited a single protein band by SDS-PAGE, with a molecular weight of 2.6×10^4 and high substrate-specificity for nicotinamide and quinoline¹²⁾. These results suggested that the increment of nicotinamide methyltransferase activity in the tumor host liver was probably derived from the enzyme which indigenously existed in the liver before tumor transplantation.

In the mouse liver with either acute inflammation or damage induced by the intra peritoneal administration

of D-galctosamine and carbon tetrachloride, respectively, as the models of disorders possibly observed in the liver of the tumor host, nicotinamide methyltransferase activity was equal or lower than the control mouse liver⁷). This suggested that the increment of the enzyme activity in the liver of the tumor host at least was not caused by these disorders. In regenerating rat liver after partial hepatectomy, this activity increased transiently together with an increment of DNA synthesis¹⁴). Thus, the increment of activity in the tumor host liver was likely related to hepatocellular proliferation. In the fact, the thymidylate synthetase and thymidine kinase activities increased, though transiently, in the liver, after intra peritoneal transplantation of Ehrlich ascites tumor into the mouse^{5,6}). However, as shown in Fig. 2, the higher [¹⁴C] thymidine incorporation into the rat hepatocytes in the primary culture was observed with the lower cell density, while the nicotinamide methyltransferase activity was constant. In these cells, with the addition of dexamethasone, EGF, TGF- β , TNF- α and 1-CH₃ nicotinamide, this enzyme activity hardly altered even though DNA synthesis changed⁷). Dexamethasone, which is known to induce differentiation and to reduce proliferation¹⁵), suppressed DNA synthesis, while EGF stimulated it⁷). TGF- β was released from non-parenchymal cells of the regenerating rat liver¹⁶). 1-CH₃ nicotinamide stimulated DNA synthesis in the well differentiated rat hepatocellular carcinoma RCC cells¹⁷); however, the growth of rat hepatoma RL34M8 cells was rather suppressed by 1-CH₃ nicotinamide (data were not shown) was observed.

Thus, the increment of nicotinamide methyltransferase activity in the tumor host liver seemed to reflect certain metabolic alteration of the tumor host itself due to the tumor burden. This enzyme activity increased continuously, just in contrast to the catalase activity, which is well known to be a marker of tumor cachexia, and which decreased gradually in the liver throughout tumor growth after transplantation of Ehrlich ascites tumor into the mouse (in Fig. 1). The tumor cachexia is usually accompanied by anorexia. However, nicotinamide methyltransferase activity did not change significantly by starvation for at least 3 days (in Table I), as was also observed for the catalase activity¹⁸).

TNF- α was involved in the growth of transplantable

murine methylcholanthrene-inuced sarcoma MCC-101 and the subsequent progression of tumor cachexia¹⁹). However, nicotinamide methyltransferase activity of the rat hepatocytes in the primary culture was not influenced by TNF- α , as described above. Furthermore, indomethacin administered subcutaneous daily, which was reported to prolong survival time of the MCC-101 tumor-bearing mouse together with an increment in the body and the tumor weights²⁰), did not significantly change the nicotinamide methyltransferase and the catalase activities in the liver of the mouse after transplantation of Ehrlich ascites tumor (in Fig. 1). Since the mechanism of the increment of nicotinamide methyltransferase activity in the tumor host is still not clearly understood, now, the process of purifying the factor(s) that stimulate(s) this enzyme activity in the normal mouse liver from the ascites of the mouse bearing Ehrlich ascites tumor with DEAE-Sephacel and CM-Sepharose column chromatographies is examined with the author. The author has revealed so far that both the stimulatory and the modulatory effects on the activities of nicotinamide methyltransferase and catalase occurred, again, in the same fraction (data were not shown). The change of the former enzyme would be much more reliable than that of the latter for the diagnosis of tumor burden, since a decrement of enzyme activity, as opposed to an increment, could result merely from the decay of the tumor host, in addition to the tumor burden. As a possible general tumor burden

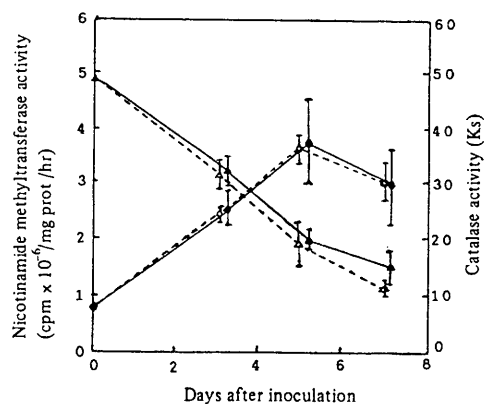


Fig. 1. Nicotinamide methyltransferase (circles) and catalase (triangles) activity in the liver of the mouse after Ehrlich ascites tumor i. p. inoculation with (open marks) or without (closed marks) indomethacin treatment

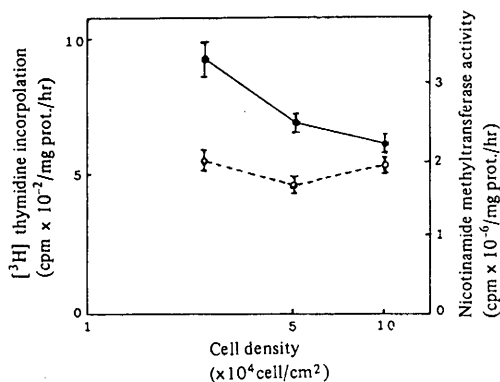


Fig. 2. DNA synthesis (closed circles) and nicotinamide methyltransferase activity (open circles) in the rat hepatocytes in primary culture with various cell densities

Table 1. Nicotinamide methyltransferase activity in the liver of the mouse after starvation^a

Fasting period (day)	0	1	2	3
	0.43	0.57	0.51	0.46
	± 0.04	± 0.21	± 0.21	± 0.23
Nicotinamide methyltransferase activity (cpm $\times 10^{-6}$ /mg prot./hr)	(4) ^b	(4)	(4)	(4)

a: Data are represented as means \pm SD.

b: Numbers in parentheses represent the number of mice used.

marker, the determination of the 1-CH₃ nicotinamide blood level is available instead of liver biopsy, which has good correlation with nicotinamide methyltransferase activity in the liver under nicotinamide loading in mice bearing any of the ascitic tumors investigated⁷⁾.

For the population and the expectation of life, the definitions and the calculation methods and these calculated results are described as follows;

Survival rate: ${}_n p_x$, and death rate: ${}_n q_x$;

The survival probability (survival rate) that the person growth at x age grows until $x + n$ age denotes ${}_n p_x$, and the death probability (death rate) that the person grown at x age dies until $x + n$ age denotes ${}_n q_x$. Especially, ${}_1 p_x$ or ${}_1 q_x$ is called the survival rate or the death rate respectively, and denotes p_x or q_x respectively.

Number of survival: ${}_1 l_x$;

About the constant number of birth (generally, is assumed as 10^5), when these born persons die and decrease according to the above-described death rate, the number of person which is expected to survive until x age is called the number of survival at x age, and denotes ${}_1 l_x$.

Number of death: ${}_n d_x$;

Among the persons denoted the number of survival, ${}_1 l_x$, at x age, the number of the person which died before $x + n$ age denotes ${}_n d_x$. Especially, the number of death at x age is called ${}_1 d_x$, and denotes d_x .

As the number of survival, the number of death and the constant number of birth are ${}_1 l_x$, d_x , and l_0 respectively. But l_0 is 10^5 .

In the case of less than 1 age,

$${}_1 l_{1w} = l_0 \times {}_1 w p_0 \quad {}_1 w d_0 = l_0 - {}_1 l_{1w}$$

$${}_1 l_{2w} = {}_1 l_{1w} \times {}_1 w p_{1w} \quad {}_1 w d_{1w} = {}_1 l_{1w} - {}_1 l_{2w}$$

$$\dots\dots\dots \dots\dots\dots$$

$${}_1 l_{6m} = {}_1 l_{3m} \times {}_3 m p_{3m} \quad {}_3 m d_{3m} = {}_1 l_{3m} - {}_1 l_{6m}$$

$${}_1 l_1 = {}_1 l_{6m} \times {}_6 m p_{6m} \quad {}_6 m d_{6m} = {}_1 l_{6m} - {}_1 l_1$$

Each number is possible to calculate from the above-described relations.

In the case of over 1 age,

$${}_1 l_{x+1} = {}_1 l_x p_x \quad d_x = {}_1 l_x - {}_1 l_{x+1} \quad p_x = 1 - q_x, x \geq 1$$

Stationary population: ${}_n L_x$ and T_x ;

If the following conditions, a) the order of death is unchangeable, and b) the number of birth is constant (10^5) always, are assumed, the composition at each age of the population group converges a constant type after one period passed through. The population of this type is called the stationary population. The stationary population that is from over x age to less than $x + n$ age denotes ${}_n L_x$, and the stationary population of over x age denotes T_x . Especially, the stationary population at x age is called ${}_1 L_x$, and denotes L_x . These stationary populations, ${}_n L_x$ and T_x are defined by the following relation.

$${}_n L_x = \int_x^{n+x} {}_1 l_t dt, \quad T_x = \int_x^{\infty} {}_1 l_t dt$$

Then, under the above-described condition, the number of survival ${}_1 l_x$ at x age is explained with the following (mentioned below) figure.

The number of survival, ${}_1 l_x$, decreases gradually. And,

after n years, it changes to l_{x+n} . In the figure, the area of the part ABDC denotes the total number of survival. And it corresponds to ${}_nL_x$. In the figure, the area of shaded part denotes the total number of survival after x age, and it corresponds to T_x . In other words, the person at the point E survives EF years in the period from x age to $x+n$ age, and after x age, the person survives EG years. About the total survival at x age, the sum of this year of survival EF obtains the total year of survival at the period from x to $x+n$. Those correspond to ${}_nL_x$ and T_x respectively.

Expectation of life, \dot{e}_x ;

The number of expected year that the person grown at x age can survive after the age is called the (mean) expectation of life at x age, and denotes \dot{e}_x . The (mean) expectation of life is defined by the following relation, $\dot{e}_x = T_x/l_x$. The expectation of life at 0 age is called the mean life span.

Force of mortality, μ_x ;

The force of mortality, ${}_nq_x$, is derived from $(l_x - l_{x+n})/l_x$. This value is changed with the decision method of the number of section, n . It cannot point out the state of change of l_x at x age perfectly. As the measurement for the level of l_x at the neighborhood of x age, the rate of relative change of l_x against the change of the following x is thought. Namely, x and Δx are decided as the figure, and if l_x and $l_{x+\Delta x}$ are assumed as the numbers of survival which are corresponded to them, the rate of relative change, m , of l_x against the change of x is expressed as the following relation.

$$m = (-1/l_x) \{ (l_{x+\Delta x} - l_x) / \Delta x \} = -(1/l_x) \cdot (\Delta l_x / \Delta x)$$

here, negative sign $(-)$ is to make the value of m to positive $(+)$. And when Δx approaches to 0 infinitively, it is the defined function as the limiting as follows,

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} (-1/l_x) \cdot (\Delta l_x / \Delta x) = (-1/l_x) \cdot (dl_x/dx)$$

And it is called the force of mortality at x age, and is denoted by μ_x .

On the other hand, the force of mortality μ_x is defined as follows,

$$\mu_x = (-1/l_x) \cdot (dl_x/dx)$$

Correction for calculated results;

The number of death, the number of childbirth and the population are tried to correct partially.

For example, the late report of the number of death

on 1990. The number of death before this correction is the number of person that died on 1990 and is reported on the same year and until January of the next year. So, the number of death reported later is presumed, and the number of death on 1990 is corrected with the addition of the presumed number.

1) Correction rate, r , is defined as follows;

D (a): the died person on a year is reported until the end of January on the next year.

d (a, p): the died person on a year is reported on p year lately.

$$r = 1 + d(1989, 1990)/D(1989) + d(1988, 1990)/D(1988) + d(1987, 1990)/D(1987) + d(1986, 1990)/D(1986) + \dots + D(1982, 1990)/D(1982) + \alpha$$

here, α is the rate of late report on over nine late years, and is presumed by the exponential curve which cites the data from two years later to eight years later.

In this case, as the number of figure is set to six for these practical phenomena, the correction rate, α , of the late report is 1.0008 for male or 1.0004 for female.

2) Correction of late reports of the numbers of childbirth on 1989 and 1990;

These numbers are corrected with the same method for number of death. The correction rate of the late report is 1.0007 for boy or 1.0007 for girl.

3) Correction of the population on 1, October 1990; The population of unknown age was proportionated for each age was thought like the other corrections, but the correction for it was neglected in this case.

Calculation of the death rate of less than 1 age;

For example: during one year of 1990, the death rate of unweaned child is as follows, here, w : week, m : month,

$$D \begin{pmatrix} 0 w \\ 1 w \end{pmatrix} : \text{the number of death of day age less than 7 days (1 week)}$$

$$D \begin{pmatrix} 4 w \\ 2 m \end{pmatrix} : \text{the number of death of month age over 28 days (4 weeks) and less than 2 months}$$

$$D \begin{pmatrix} 6 m \\ 12 m \end{pmatrix} : \text{the number of death of month age over 6 months and less than 1 year}$$

The number of childbirth is expressed as follows,

$$B \begin{pmatrix} 1989 \text{ Dec. } 25 \\ 1990 \text{ Dec. } 24 \end{pmatrix} = B \begin{pmatrix} 1990 \text{ Jan. } \\ 1990 \text{ Dec. } \end{pmatrix} + 7/31$$

$$\{B(1989 \text{ Dec.}) - B(1990 \text{ Dec.})\}$$

$$B\left(\begin{array}{c} 1989 \text{ Dec. } 18 \\ 1990 \text{ Dec. } 17 \end{array}\right) = B\left(\begin{array}{c} 1990 \text{ Jan. } \\ 1990 \text{ Dec. } \end{array}\right) + 14/31$$

$$\{B(1989 \text{ Dec.}) - B(1990 \text{ Dec.})\}$$

At the first step, the fundamental precise calculation should be introduced to estimate the significant precision. As one example, the unpublished expectation of life in the new period from 1986 to 1990 is calculated according to the method for the old period from 1984 to 1985. The former calculation method which is shown as the following description is equal to the latter.

The expectation of life during the period which is from 1886 to 1990 is constructed on the basis of the finalized data on vital statistics for 1990 and the basis of the census population on 1, October, 1990.

Then, the numbers of death and birth are denoted as follows,

$D\left(\begin{array}{c} \alpha \\ \beta \end{array}\right)$: the number of death during the period from α until β , who are born alive in 1990.

$B\left(\begin{array}{c} y, m, d \\ y', m', d' \end{array}\right), B\left(\begin{array}{c} y, m \\ y', m' \end{array}\right)$:

the number of live birth during the period, y: year, m: month, d: day.

For example, $B\left(\begin{array}{c} 1989 \text{ Dec. } 25 \\ 1990 \text{ Dec. } 24 \end{array}\right)$ denotes the number of birth for one year 25, Dec., 1989 until 24, Dec., 1990.

Also, the survival rate and the death rate are defined and calculated as follows, w: week, m: month,

$${}_wP_0 = 1 - D\left(\begin{array}{c} 0 \text{ w} \\ 1 \text{ w} \end{array}\right) / \left[\frac{1}{2} \left\{ B\left(\begin{array}{c} 1989 \text{ Dec. } 25 \\ 1990 \text{ Dec. } 24 \end{array}\right) - B\left(\begin{array}{c} 1990 \text{ Jan. } \\ 1990 \text{ Dec. } \end{array}\right) \right\} \right]$$

$${}_wP_0 = {}_wP_0 - D\left(\begin{array}{c} 1 \text{ w} \\ 2 \text{ w} \end{array}\right) / \left[\frac{1}{2} \left\{ B\left(\begin{array}{c} 1989 \text{ Dec. } 11 \\ 1990 \text{ Dec. } 10 \end{array}\right) - B\left(\begin{array}{c} 1989 \text{ Dec. } 25 \\ 1990 \text{ Dec. } 24 \end{array}\right) \right\} \right]$$

.....

$$P_0 = {}_{6m}P_0 - D\left(\begin{array}{c} 6 \text{ m} \\ 12 \text{ m} \end{array}\right) / \left[\frac{1}{2} \left\{ B\left(\begin{array}{c} 1989 \text{ Jan. } \\ 1990 \text{ Dec. } \end{array}\right) - B\left(\begin{array}{c} 1989 \text{ July } \\ 1990 \text{ June } \end{array}\right) \right\} \right]$$

and from these values, the survival rate and the death rate are calculated.

$${}_wP_0 = {}_wP_0, \quad {}_wQ_0 = 1 - {}_wP_0$$

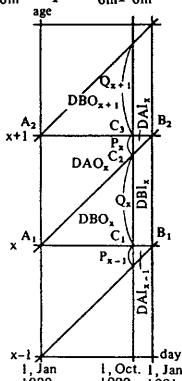
$${}_wP_{1w} = {}_wP_0 / {}_wP_0, \quad {}_wQ_{1w} = 1 - {}_wP_{1w}$$

.....

$${}_{6m}P_{6m} = {}_{12m}P_0 / {}_{6m}P_0, \quad {}_{6m}Q_{6m} = 1 - {}_{6m}P_{6m}$$

For age 1 and over, the crude death rate, q'_x ($x = 1, 2, \dots, 98$) are tried to calculate.

In this figure, the time sets on the abscissa, the age sets on the ordinate. If the number of vital line which crosses the line XY denotes $N(XY)$, the crude death rate q'_x ($x = 1, 2, \dots, 98$) are obtained from the following relation.



$$q'_x = 1 - \{N(B_1B_2)/N(A_1B_1)\} \cdot \{N(A_2B_2)/N(A_1A_2)\}$$

$$N(A_1B_1) = P_{x-1} + Q_x + DBO_x - DAI_{x-1}$$

$$N(B_1B_2) = P_{x-1} + Q_x - DAI_{x-1} - DBI_x$$

$$N(A_1A_2) = P_x + Q_{x+1} + DAO_x + DBO_{x+1}$$

$$N(A_2B_2) = P_x + Q_{x+1} - DAI_x + DBO_{x+1}$$

Here, P_x and Q_x denote the population at age x of 1990 Census (for example), DAO_x , DAI_x , DBO_x and DBI_x denote the number of death.

The vital line is the line that the birth point of each person bond with the death point of each person. And $N(C_1, C_2)$ and $N(C_2, C_3)$ are the Japanese population on the present time 1, Oct. 1990. So, this was used the data of the census population. These express Q_x , P_x respectively. If the numbers of death points in $\square A_2A_1C_2C_3$ denotes DAO_x , and if the numbers of death points in $\square C_3C_2B_2$, $\triangle C_2A_1C_1$ and $\square C_2C_1B_1B_2$ are DAI_x , DBO_x and DBI_x respectively, the number of the vital lines which pass through each line are denoted as follows.

These crude death rates, q'_x , are smoothed to get the death rate, q_x , using the correction of Grevilles formula (1979) in the case of over 1 age.

$$q_x = -0.0407 q'_{x-4} - 0.0099 q'_{x-3} + 0.1185 q'_{x-2} + 2666 q'_{x-1} + 0.3311 q'_x + 0.2666 q'_{x+1} + 0.1185 q'_{x+2} - 0.0099 q'_{x+3} - 0.0407 q'_{x+4}$$

$$(x = 1, 2, \dots, 98)$$

Here, q'_x ($x = 0, -1, -2, 99, 100, 101, 102$) are extrapolated by the next formula,

$$q'_x = 1.3529 q'_{x+1} + 0.1147 q'_{x+2} - 0.2872 q'_{x+3}$$

$$\begin{aligned} & - 0.1081 q'_{x+4} \quad (\text{for } x = 0, -1, -2, -3) \\ q'_x &= 1.3526 q'_{x-1} + 0.1147 q'_{x-2} - 0.2872 q'_{x-3} \\ & - 0.1801 q'_{x-4} \quad (\text{for } x = 99, 100, 101, 102) \end{aligned}$$

As the death rates of high age fluctuate very widely, the death rates of over 90 age for male, or over 95 age for female are assumed to follow the law of Gompertz-Makeham. So, the death rates were calculated under the assumption.

The force of mortality, μ_x , is defined as follows,

$$\mu_x = -(1/l_x) \cdot (dl_x/dx)$$

According to Gompertz-Makeham's formula, the force of mortality, μ_x , is approximated by the following relation.

$$\mu_x = A + Be^{cx}$$

On the other hand, if the survival rate is assumed like $\mu_x = 1 - q_x$, from the definition the following relation is derived as follows,

$$-\log_e P_x = \int_x^{x+1} \mu_t dt = -\log_e(1 - q_x),$$

$$\text{Then, } -\log_e(1 - q_x) = \int_x^{x+1} (A + Be^{ct}) dt$$

Consequently, the death rate, q_x , is calculated as follows,

$$q_x = 1 - \exp \left[- \left\{ A + B/C (e^c - 1) e^{cx} \right\} \right]$$

Namely, $\sum_x (A + Be^{c(x-x_0)} - \mu_x)^2$ but, $x : 85$ for male, 90 for male

These coefficients of $\mu_x = A + Be^{ct}$;

For male; A: -0.0751 , B: 0.2099 , C: 0.0663 ,

for female; A: -0.1182 , B: 0.2816 , C: 0.0663

The values of l_x and d_x are calculated recursively as follows, $l_0 = 10^5$ is presumed as the start point of the calculation.

$$l_x = l_{x-1} (1 - q_{x-1}), d_x = l_x - l_{x+1}$$

In order to calculate the value of derivative dl_x/dx , the polynomial passing through such as five points, $(x-2, l_{x-2})$, $(x-1, l_{x-1})$, (x, l_x) , $(x+1, l_{x+1})$, and $(x+2, l_{x+2})$ is fitted using Lagrange's interpolation formula.

Then, the stationary populations, L_x and T_x are calculated using Euler-Maclaurin's formula.

$$L_x = \int_x^{x+n} l_t dt = (n/2) (l_x + l_{x+n}) - (n/12) (l'_x - l'_{x+n})$$

$$T_x = \int_x^\infty l_t dt = \sum_{t=x}^\infty l_t$$

here, $l_x = [dl_t/dt]_{t=x}$ at last, the expectation of life at age x is calculated as $e'_x = T_x / l_x$.

Before 1979 (Grevillè reported), various statistical treatment had some uncomplete calculated part. So, the incomplete data deviated comparatively from the fact. However, at the present time each person cannot have the special apparatus that the death or birth of person is announced directly to the special center or station.

From this calculation, 76 age for male or 82 age for female was pointed as the expectation of life respectively.

The mean expectation of life in the period which was from 1986 to 1990 was calculated 76 age for male or 82 for female respectively in Japan from the above-described method and result.

Discussion

The description related to the discussion of nicotinamide methyltransferase was added to the section of "Experimental and Results" to explain the contents easily and to avoid the double space.

The expectation of life points one fundamental life span for a successful old age. The Japan Statistic Institute computes the 18 figures that the precise calculation is required against one person at the high precise probability. However, it is thought that the calculation is too precise or at too high figure for this subjective consideration. Then, this reported data which made to be at 2 figures were enough to apply on the consideration of successful old age.

Before 1979 which Grevillè published the statistical calculation method, various statistical treated data had fundamental incompleteness in the calculation of population and the concept of calculation. Namely, the incompleteness deviated comparatively from the fact. Indeed, the dynamic statistics of population must be required in stead of the statical statistics. Moreover, if the complete statistical data are required, each person must have a special wireless deatch apparatus to connect with a large computer center or station.

The apparatus which is set on a person instantly after born is effective to deatch the death instantly.

And, the getting of information of death is so difficult when the apparatus is not set. Until the present time, the information of death within one age makes to confuse or fall down the precise of statistical data.

This point has been published on the previous paper¹⁾ by the author.

As the cause of the falling down of the precision, the late of the report is pointed out at first.

This statistical number took the number of 6 figures, because the purpose in this study required the number of 2 figures. For example, 82 years of age for female. But the calculated 81.9 years of age (3 figures) requires over the number of 4 figures. Of course, if the precise data are required and if there is a large computer, more precise more effective. In the Japan population statistics, the 4 figures is pointed. So, at least, the 5 figures are required. In the calculation process, the 15 over figures are required. For one person unit, 9 figures are required at last step. But, as the actual estimated problem, the number of 2 figures is enough to estimate the planning for a future. Again, it is natural that the number of figure is more larger more useful for the statistical calculation. The precise data are useful to estimate the future. On the other hand, the statistical values cannot be predominant than the fact. But, the value approaches to the fact. Like the above description, if each person has a special depatch apparatus, in future, the exact and precise data may be obtained, and these data may be used effectively in the various fields.

From this calculated results, the mean expectation of life in the period which is from 1986 to 1990 is 76 age for male or 82 age for female. One year is seemed long time and useful effective period for young person; but it is seemed not so long and useful for old person who vital activity decreases by the Providence of God. However, to give finishing touches to Human Life is very difficult, so, the presumption of expectation of life is so valuable. It is considered that this presumption is useful to analyze or plan the life of each person.

Now, if the viewpoint is changed to the world, the new plan may be designed. As one of them, the lowering of the death rate in the other countries is interested. Generally, the lowering of the death rate is universal after ten years of the end of second war. The dynamic phenomenon related to the population in the world showed the lowering of death rate in the developing countries. The population exposure was announced from 1950 to 1960. The birth rate was high without exception in the developing countries, but the death rate fell down rapidly. As the results of the difference

between both rates, the increment of population happened. The lowering of death rate was not only in the developed countries but also the developing countries. Gwatkin²¹⁾ reported as follows;

The first: at the end of 1800, the lowering phenomena were observed in Northern Europe, Western Europe and the United State of America. And the wars and the great business depression on the beginning 1930 disturbed a living condition, but the death rate lowered with the rise in the level of living. The mean expectation of life at birth time rised up, the mean life span rised up average 0.2 age per year on from 1880 to 1890, the mean life span rised up average 0.4 age per year on from 1910 to 1920, after the second world war, the mean life span rised up average 0.5 age per year on from 1940 to 1950. This phenomena were same to the lowering of death rate in the developing countries, and were depended upon the diffusion of DDT, BHC or antibiotics, and the expansion of social medical care system. On the other hand, agricultural chemicals (insecticide, fungicide, herbicide, repellent, rodentide, nematocide, some others), breeding, large manufacturing manure (fertilizer), improved agricultural machine and irrigation helped to increase the production of food. But the increased production was not always succeed at every area of each country. Of course, the phenomena that the above-described those factors helped to rise the number of population were fact and resonable. But, as the author has published the negative effects (demerits), for example, the increment of crop production is producing a great public hazard (environmental pollutions in gaseous, liquid, and solid phases), and important mental problems.

The second: the death rate lowered in Eastern Europe and Southern Europe and Southern Europe that social development was behind. And the mean life span rised in these countries in comparison with Northern Europe and Western Europe. After the second war, until 1960, the mean life span rsied over 1.0 age. The differential of death among Northern Europe, Western Europe, the United State of America, Eastern Europe, Southern Europe reduced for the most part.

The third: in the developing countries, Latin America, and some small islands, after the second war, the lowering of the death rate is distinguished. For example, in Mauritius²²⁾, the mean life span which was

33.0 age on from 1942 to 1946 rised 55.1 age on from 1951 to 1953. In Sri Lanka, the mean life span which was 42.7 age on 1946 rised 56.7 age on 1953. And the death rate which was 21 on from 1936 to 1946 lowered 12 on from 1950 to 1952. It was reported that this cause was special. Namely, the eradication of malaria by the sprinkle of DDT, the intropduction of modern technique of medicine, and the improvement of establishment of public health contributed to lower the death rate almost without dependence of the standard life (the level of income). However, this relation was revoluated recently. Possibly one cause will exist in the research process. Frederiksen²³⁾ reported that the lowering of death rate was caused with greatly the economical cause. Preston²⁴⁾ reconsidered that the relation between one cause of the lowering of death rate and another causes of the standard of life and the income level.

According to the estimation of United Nation Population Section on 1980 year, these data are listed again on the base of main dynamic population index like Table 2. At the first, about the usual death rate, the lowering was smoothed. Namely, in comparison the developed area and the developing area in the world, the ratio of the developed area to the developing area against 103 persons was 10.1 to 23.2 on from 1950 to 1955, 4.9 to 12.1 on from 1975 to 1980, and may be 10.0 to 8.7 on from 1995 to 2000 (estimated) respectively.

So, the usual death rate may be lower in the developing countries than the developed countries. Really, the usual death rate on from 1975 to 1980 in Latin America and Eastern Asia was slightly lower than Northern America, Europe and the Union of Soviet Socialist Republics. Then, some estimation from the statistical analyzed results was considered as one factor or reason. For the lowering of death rate in the above-described developing countries, the author points out that the important factor in vital statistics is the degree of precision for such these problems at the first. The one factor was the difference in the component of age. Because, the ratio of the young age population which is low death rate is large, and the ratio of the old age population which is high death rate is small in the developing countries. Such a component of population related to each age plays the important part (role) in

the matter. On the contrary, the component of population related to each age in the developed countries is reverse to the developing countries. And the statistics of death in the developing countries is at low quality, but the lowering of death rate after the second war is a fact.

A the next step, when the change of the mean life span which summarized the standard of death rate synthetically was attended, the mean life span in the developing countries on from 1975 to 1980 was fairly less than the developed countries. The differentials in the both mean life spans tended to reduction. Namely, on from 1950 to 1955, 65.2 age in the developed countries and 42.4 age in the developing countries, and on from 1975 to 1980, 71.9 age in the developed countries and 55.1 age in the developing countries. In the same period the rise from 47.5 age to 67.6 age in Eastern Asia is being watched with the rise from 51.2 age to 62.5 age in Latin America, as the population in Japan is at the ratio 1 to 10 in Eastern Asia. So, the related data are summarized in Table 2.

Table 2

As one of method of the making to reduce and smooth the death rate, the standard deviation of total mean life span of male and female of representative 24 countries that are classified on the base of being over medium range in development like Eastern, Central, Northern, Southern, and Western Africa in Africa for example.

The standard deviation of total mean life span of male and female (age) is as follows, 11.9 (1950~1955), 11.2 (1960~1965), 9.6 (1975~1980). From the result, the standard deviation of total mean life span in the world is reducing, so it is suggested that the differential of mean life span in each area in the world may be smoothed more in future.

Summary

In the initial part; against the tumor development, the nicotinamide methyltransferase in the liver of the tumor host showed the specific (positive type) reverse proportional enzymic action. However, the catalase which was used as one kind of marker generally showed the specific (negative type) proportional enzymic action

Table 2 Transition of the crude death rate and the mean life span in eight representative large areas in the world according to the estimation of the United Nations on 1980²⁵⁾

Areas	Crude death rate (%)				Mean respectively of life at the birth time (age)			
	1950 ~ 1955	1960 ~ 1965	1975 ~ 1980	1995 ~ 2000	1955 ~ 1955	1960 ~ 1965	1975 ~ 1980	1995 ~ 2000
World	18.9	15.1	11.4	9.0	47.0	52.1	57.5	63.9
Developed area	10.1	9.0	9.4	10.0	65.2	69.8	71.9	73.7
Developing area	23.2	17.7	12.1	8.7	42.4	48.3	55.1	62.5
Africa	27.4	22.8	17.2	10.8	37.3	42.0	48.6	57.8
Latin America	15.4	12.2	8.9	6.8	51.2	56.6	62.5	68.1
North America	9.4	9.2	9.1	9.2	69.0	70.1	73.0	74.1
East Asia	19.2	12.8	7.3	7.0	47.5	55.9	67.6	72.7
South Asia	25.8	20.9	14.8	9.7	39.3	44.4	50.6	59.5
Europe	10.9	10.2	10.5	10.7	65.4	69.6	72.0	74.3
Oceania	12.4	10.5	9.0	8.4	60.7	63.8	65.6	70.2
USSR	9.2	7.2	9.0	9.9	61.7	70.0	69.6	71.5

to the tumor development. The two phenomena which were reverse correlation each other were important to detect the tumor development, were valuable to attend. Also, this nicotinamide methyltransferase activity is determining under the various enzymic conditions which some biologic organic chemical compounds are added as the activator.

In the final part; in Japan, the numerical estimation about the population and the constructural component in human society, especially, the presumed expectation of life that the number of year was limited to 2 figures being practical and effective was shown and was partially compared with some other countries in the world. The expectation of life which was calculated on the basis of the census population was 76 years of age for male or 82 years of age for female as the value during the period, from 1986 to 1990, in Japan. Of course, more higher in figure more better in precision like the prosperity budget and realization, the environment budge and realization. At last, the countermeasure of the transition of the structural component of population have to be realize instantly like the admonition of the author on the previous paper¹⁾. As this subject does not require more higher figure, the above-described presumed value is thought the suitable value for male or female in Japan.

References

- 1) Horitsu, K.: Bull. Re. Insti. Domes. Sci. 13 63 1990, 14 43 1991, 15 40 1991
- 2) Fujimura, S., M. Shimizu: Biochem. Biophys. Res. Commun. 79 763 1977
- 3) Shimizu, M., S. Fujimura: Biochem. Biophys. Acta 517 277 1978
- 4) Shimizu, M., S. Fujimura: Cancer Res. 44 2387 1984
- 5) Asanagi, M., Y. Moriyama, S. Fujimura: Arch Biochem. Biophys. 267 749 1988
- 6) Tanaka, N., S. Sekiya, H. Takamizawa, N. Kato et al: Jpn. J. Cancer Res. 82 693 1991
- 7) Nakagawa, K., M. Miyazaki, K. Okui, N. Kato et al: ibid. 82 1277 1991
- 8) Clark, B. R., J. T. Murai, A. Promeranz, P. A. Mills et al: Cancer Res. 35 1727 1975
- 9) Cantoni, G. L., S. P. Colowick, N. O. Kaplan: Methods in Enzymol. New York Academic Press Inc. 1957, vol. 2, 257
- 10) Seifert R., J. Hoshino, H. Koeger: Biochim. Biophys. Acta 801 259 1984
- 11) Hanazawa, Y., K. Sato., A. Kuriyama et al: Proc. Jpn. Biochem. Soc. 56 1062 1984
- 12) Hanazawa, Y., K. Sato, N. Kuroiwa et al: ibid. 57 1200 1985
- 13) Euler, H., K. Josephson: Ann. Chem. 452 158 1927

- 14) Hoshino, J., U. Kuhne, H. Koeger: Biochim. Biophys. Acta 719 518 1982
- 15) Richman, R. A., T. H. Clans, S. V. Pilgis et al: Proc. Natl. Acad. Sci. USA 73 3589 1976
- 16) McMahon, J. B., W. L. Richards, A. A. Campo et al: Cancer Res. 46 4665 1986
- 17) Hoshino J., U. Kuhne, H. Kroeger: Biochem. Biophys. Res. Commun. 105 1446 1982
- 18) Yasmineh, W. G., J. L. Parkin, J. I. Caspers, A. Theologides: Cancer Res. 51 3990 1991
- 19) Gelin, J., L. L. Moldawer, C. Loennroth, B. Sherry et al: Cancer Res. 51 415 1991
- 20) Gelin, J., C. Andersson, K. Lundholm: Cancer Res. 51 880 1991
- 21) Gwatkin, D. R.: Indications of change in developing country mortality trends: The end of an area? Population and Development Review, vol. 6, No. 4 616 1980
- 22) United Nations, The Determinants and Consequences of Population Trends, vol. 1 New York 154 1973
- 23) Frederiksen, H.: Determinants and consequences of mortality trends in Ceylon, Public Health Reports, vol. 76, No. 6, 1961
- 24) Preston, S. H.: Mortality Patterns in National Population, New Academic Press. 1976
- 25) United Nations, World Population Prospects as Assessed in 1980. New York, United Nations, 1981 Population Studies No. 78

現代学生にみる老いへの知識と態度

西村純一・平沢尚孝

1 問題

個々人が幸福に老いる (successful aging) ためには、個々人が老いに対する正しい知識をもち、日々の生活で適切に対処していくことが重要である。また、個々人が幸福に老いるためには、社会の中にも、老いに対する正しい知識を普及させ、幸福に老いるための適切な環境を整備していくことが必要である。わが国は、21世紀には世界一の高齢国になることが予測されているが、そうした高齢化に適切に対応していく上では、先ず、個人においても、社会においても老いに対する正しい知識を持つことが肝要である。

そのような観点からすると、21世紀へ向けて幸福に老いるための適切な環境を整備していく上で、わが国における老いに対する知識の水準をアセスメントするための指標を用意し、その動向を観察していくことが重要である。しかし、わが国では、老人に対する見方や老人に対する役割期待、自分自身の老いに対する態度、老人

のイメージなどの側面についていろいろと研究が行われてきたものの (Koyano, 1989の文献展望に詳しい)、高齢化社会へ向けての環境整備の一環として、老いに対する知識の水準をアセスメントし、その動向を見守るという視点は乏しかったように思われる。

ところで、米国では、1970年代頃から老いに対する知識のアセスメントがいろいろと試みられてきた。この背景には、老いに対する学際的なアプローチである老年学 (gerontology) の進歩によって老いの事実がいろいろと解明されてきたことともに、ヒューマンイズムの精神に基づくいわれなき年齢に対する偏見 (ageism) に対する闘いがあったとみられる。米国では既に年齢差別撤廃法案 (ADEA) が成立しているが、このことは、米国のヒューマンイズムの精神の現れであると同時に、米国社会の中に老人に対する偏見や年齢差別が少なからずあったことを物語っている。こうした背景の中で、社会の老人に対する偏見や年齢差別を修正する教育的意図をもったアセスメントがいくつか開発されてきたが、その中でもっともよく研究された実際に活用されているものの一つにデューク大学のバルモアの開発した the Facts on

Aging Quiz (FAQ) がある (Palmore, 1977; 1980; 1981)。

FAQ は真偽法による25項目の質問からなり、老いや老人に対する知識や態度を測定できるようになっている。これまでの研究から、FAQ については次のような点が明らかにされている (Palmore, 1988)。以下、大橋 (1992) の訳による。

①高校卒業程度の学歴をもつ人は、平均で、FAQ の正答と誤答とがほぼ半々である。

②大学卒業程度の学歴をもつ人は、平均で、FAQ の誤答は3分の1くらいある。

③老年学専攻の大学教育を受けた人は、FAQ 1 (最初に開発されたFAQパート1) やFAQ 2 (後に開発されたFAQパート2) の正答率が、平均で、80%以上になる。

④FAQ 1 の中の心理学的な項目において頻繁な誤りは11番、16番、24番であり、社会経済的な項目において頻繁な誤りは7番、19番、21番、23番である。

⑤ふつうの人は、老人を誤って積極的・肯定的に理解する傾向よりも、誤って消極的・否定的に理解する傾向がある。

⑥老人に対する偏見は、老人についての知識の不足によるものである。

⑦FAQ 1 は、老いについての学習の程度を測定できる。

⑧老いについての知識の程度と最も頻繁な誤りは、これまでに研究されたすべての国々で同様の傾向を示している。

⑨知識の程度は、すべての年齢や性別、人種において同様の傾向を示す。知識の程度と一貫して関連している変数は、教育の程度と老人に対する態度である。

⑩FAQ 1 におけるグループ間の信頼性やテスト-再テストの信頼性は比較的高い。

⑪各項目の表面的な妥当性は、Palmore (1988) に引用された研究によって確立されている。

⑫これらのクイズの評価には、心理測定的基

準よりも教育測定的基準が使われるべきである。

⑬FAQ 1 とFAQ 2 (DK選択肢をもつ) は、知識の代替的測定として使用可能な程度に似ている。

わが国においても、東京都老人総合研究所の研究グループが早くからFAQに注目し、日本人を対象に実施を試みている。Maeda and Sussman (1980) は、591人の日本人 (20~49歳) と206人の米国人 (21~64歳) の既婚成人を対象にFAQを実施した。その結果によると、日本の青壮年の方が米国よりも老いに対する誤った積極的・肯定的な理解 (positively biased misconceptions) の得点が有意に低く、誤った消極的・否定的な理解 (negatively biased misconceptions) の得点が有意に高い傾向が示された。このことから、彼らは、一般に考えられているのとは逆に、日本の青壮年の方が米国よりも老いに対して消極的・否定的な偏見を持つ傾向が強いと指摘している。また、Koyano, Inoue, and Shibata (1987) は、30歳から59歳の555人の日本人の成人を対象にFAQを実施し、誤った積極的・肯定的理解の傾向よりも誤った消極的・否定的理解の傾向が有意に大きいことを示している。彼らは、日本では年齢と共に老いに対する誤った積極的・肯定的理解が減少していく結果、相対的に消極的・否定的理解が目だってくることを、そして、誤った消極的・否定的理解の行き過ぎは米国よりも日本の方が大きいことを示唆している。Palmore (1988) は、こうした日本における顕著な誤った消極的・否定的理解の傾向について、FAQの調査項目の誤訳の可能性も示唆しているが、Koyano (1989) は、こうした結果は、日本人の老人に対する否定的な固定観念に関するArnhoff, Leone, and Lorge (1964) や橋 (1971) らの先駆的研究ともよく符号すると指摘している。

このようにみえてくると、FAQは部分的には質問項目の翻訳の技術的問題や日米の高齢化の実状の違いなど一概に比較できない側面もあるにせよ、全体としては、幸福に老いるための社

会環境のアセスメントのツールとしてはそれなりに有効であると考えられる。また、そうした社会環境をアセスメントする上で、生涯発達の観点からみてその時代の精神の影響をもっとも強く受ける青年層を対象に実施してみることが必要であると考えられる。このような観点から、本研究では、現代学生を対象にFAQを実施し、わが国における老人をとりまく社会環境の一環として、老いに対する知識のアセスメントを行うことを意図している。もとより、そうした社会的・文化的風土の環境アセスメントにはそれなりの長期の調査が必要であるが、本論文ではその第一段階として、1991年と1992年の2回にわたって大学生を対象に実施したFAQの結果について報告する。前田ら(1980)の日本人を対象とした研究に比べ、誤った消極的・否定的な理解は減少したのか、増加したのか、変わらないのか、そこが一つの問題である。また、それと併せて、そうした誤った消極的・否定的理解には男女差があるのかないのか検討する。

Koyano, Inoue, and Shibata(1987)やPalmore(1988)によれば、FAQの知識水準は学歴や老人への態度に関係するが、年齢や性別は関係しないという。しかし、本研究の1991年、1992年の実施分についてそれぞれ性差を分析した結果、いくつかの項目で性差が有意になった(大橋, 1992; 西村, 1992; 三橋, 1993)。そこで、本論文では、1991年分と1992年分のデータを一緒にして改めて性差について検討を加えることとしたい。

2 方 法

(1) 調査内容

本研究では、Palmore(1988)のFAQ 1の25項目を用いた。日本語版は、古谷野巨が翻訳し奈良県医師会(1990)が高校生を対象に行ったもの(図1)を使用した。なお、奈良県医師会の調査票では、日本の高齢者の実態を踏まえ、質問項目の10番と19番を若干変更している。Palmore(1988)の原版では、10番の8割は4分

の3以上、19番の2割以上は15%以上となっている。

本クイズでは、奇数番号が偽、偶数番号が真である。なお、個々の項目の真偽の理由については本論文では割愛するが、Palmore(1988)を参照されたい。

(2) 調査対象と調査時期

第1回目のFAQ 1は、1991年の10月に、東京の共学の大学及び女子大学の文科系の学生193名(男子学生82名、女子学生111名)を対象に実施した。第2回目は、1992年の10月に、前年と同じ東京の共学の大学及び女子大学の文科系の前年と異なる学生275名(男子学生138名、女子学生137名)を対象に実施した。いずれも大学3・4年に開設されている心理学関係の授業のなかで、授業開始前に無記名で実施した。所要時間は約5分程度であった。

3 結 果

(1) 実施年次による差

表1は、各項目の正答率の実施年次による変化を示したものである。 χ^2 検定により実施年次による変化を検定した結果、25番のみ有意であった($\chi^2=5.31$, $df=1$, $p<0.05$)。項目間の正答率でみた相対的順位も、1991年13位、1992年11位と、2つほど上がっている。14番や15番も差が大きかったが、イエーツの修正を加えると有意に至らなかった。

トータルな正答数を示す知識スコアは1991年が平均13.71、不偏標準偏差が2.66、1992年が平均13.97、不偏標準偏差が2.44であった。両者の分散に差はなく、 t 検定の結果、平均値にも差は認められなかった。

老人に対して誤って否定的・消極的に理解していることを示すネガティブ・バイアス・スコアは1991年が平均8.37、不偏標準偏差2.42、1992年が平均7.96、不偏標準偏差2.27であった。両者の分散に差はなく、 t 検定の結果、平均値にも差は認められなかった。したがって、一部25番に若干の変動はみられたものの、ネガティ

図1. 最初に老人についてあなたが日頃考えていることをうかがいます。次にあげる(1)～(25)の質問それぞれについて、1, 2のいずれかに○をつけ、それが正しいかどうか、あなたの考えをお聞かせ下さい。

＜質問項目が多くなっていますが全部の質問にお答え下さい＞

	1 正しい い	2 正しく ない		1 正しい い	2 正しく ない
(1) 大多数の老人は、記憶力が落ちたり、ぼけたりする。	1	2	(14) ほとんどの老人は、若い人よりも反応時間が長い。	1	2
(2) 老人になると耳や目などいわゆる五官がすべておとろえがちである。	1	2	(15) 大体、老人というのは、みな同じようなものだ。	1	2
(3) ほとんどの老人は、セックスに対する興味も能力ももっていない。	1	2	(16) 大多数の老人は、めったに退屈しない。	1	2
(4) 老人になると、肺活量がおちる傾向がある。	1	2	(17) 大多数の老人は、社会的に孤立しており、またさびしいものだ。	1	2
(5) 大多数の老人は、多くの時間をみじめな気持ちですごしている。	1	2	(18) 老人は、若い人よりも職場で事故にあうことが少ない。	1	2
(6) 肉体的な力は、老人になるとおとろえがちである。	1	2	(19) わが国の人口の2割以上が65才以上の老人である。	1	2
(7) 少なくとも、1割の老人は養護老人ホーム、特別養護老人ホームなどに長期間入所している。	1	2	(20) ほとんどの医師は、老人の治療より若いひとの治療を優先する傾向がある。	1	2
(8) 65才以上で車を運転する人は、若い人よりも事故を起こす率が低い。	1	2	(21) ひとりぐらしの老人の半分以上は、生活保護をうけている。	1	2
(9) ほとんどの老人は、若い人ほど効率よく働けない。	1	2	(22) ほとんどの老人は、現在はたらい回しされているか、または家事や奉仕活動でもよいから何らかの仕事をしたいと思っている。	1	2
(10) およそ8割の老人は健康で、ふつうの生活を送るのにさしつかえない。	1	2	(23) 老人は年をとるにつれて、信心深くなるものだ。	1	2
(11) ほとんどの老人は、自分の型にはまってしまって、なかなかそれをかえることができない。	1	2	(24) 大体の老人は、めったにおこったり、いらいらしたりしない。	1	2
(12) 老人は、何か新しいことを学ぶのに、若い人より時間がかかる。	1	2	(25) 老人の健康状態や社会経済的な地位は、21世紀になっても今とあまりかわっていないだろう。	1	2
(13) 大多数の老人にとって、新しいことを学ぶのは、ほとんど不可能である。	1	2			

ブ・バイアス・スコア全体としては、変化していないといえる。

同様に、誤って積極的・肯定的に理解していることを示すポジティブ・バイアス・スコアは1991年が平均0.64、不偏標準偏差0.81、1992年が平均0.79、不偏標準偏差0.87であった。両者の分散に差はなく、t検定の結果、平均値にも差は認められなかった。

なお、実施年次による差を無視して、両者を合併して正答率を求め、項目間の正答率の順位をみてみた。それによると、高い順に6番、12番、5番、4番、22番、15番、13番、14番、3番などはいずれも80%以上で正答率が高いのに対して、低い順に16番、20番、24番、7番、18番などはせいぜい30%どまりと正答率が低い。

(2) 性差

幸福な老いに関する基礎的研究

表1 各項目の正答率の実施年次による変化

質問文 番 号	質 問 内 容	1991年 正答率(%)	1992年 正答率(%)	合 計 正答率(%), 順位	差の 検定
1(N)	記憶力・ボケ	29.0	34.4	32.2 (18)	
2(P)	五感の衰え	75.6	71.5	73.2 (10)	
3(N)	セックスについての関心・能力	78.2	82.8	80.9 (9)	
4(P)	肺活量	88.6	88.0	88.2 (4)	
5(N)	多くの時間をみじめに	86.5	90.5	88.9 (3)	
6(P)	肉体的な力	93.3	92.0	92.5 (1)	
7(N)	1割の老人は収容施設	26.9	29.9	28.7 (22)	
8(N)	若い人よりも車の事故が少ない	37.3	38.7	38.1 (14)	
9(N)	効率よく働けない	30.6	32.2	31.5 (19)	
10(N)	8割の老人は健康	56.0	54.2	54.9 (13)	
11(N)	型にはまって変えられない	29.5	34.9	32.7 (17)	
12(P)	新しいことを学ぶのに時間	92.7	90.8	91.6 (2)	
13(N)	新しいことを学ぶのが不可能	86.0	86.1	86.1 (7)	
14(P)	若い人よりも反応時間が長い	85.9	78.7	81.7 (8)	
15	老人はみな似たようなものだ	90.2	83.6	86.3 (6)	
16(N)	めったにあきあきしない	17.1	17.9	17.6 (25)	
17(N)	社会的に孤立してさびしい	58.0	60.9	59.7 (12)	
18(N)	若い人より職場の事故が少ない	27.5	32.2	30.3 (21)	
19	人口の2割以上が65歳以上	27.5	34.3	31.5 (19)	
20	医者は若い人を優先する傾向	20.3	20.9	20.6 (24)	
21(N)	独居老人の半分以上は生活保護	39.4	36.5	37.7 (15)	
22(N)	ほとんどの老人は働いている	89.1	86.5	87.6 (5)	
23	信心深くなる	34.7	33.2	33.8 (16)	
24(N)	めったにおこったりしない	17.1	23.7	21.0 (23)	
25(N)	21世紀の老人の健康や経済	54.4	65.4	60.9 (11)	*

注1 (N)はネガティブ・バイアス・スコアの質問項目を兼ねる。

(P)はポジティブ・バイアス・スコアの質問項目を兼ねる。

2 差の検定欄の*は $p < 0.05$ を意味する。

表2 各項目の正答率の性差

質問文 番 号	質 問 内 容	男 子 正答率(%)	女 子 正答率(%)	差の 検定
1(N)	記憶力・ボケ	30.1	34.0	
2(P)	五感の衰え	73.5	73.0	
3(N)	セックスについての関心・能力	79.0	82.6	
4(P)	肺活量	87.7	88.7	
5(N)	多くの時間をみじめに	83.1	94.0	***
6(P)	肉体的な力	93.6	91.5	
7(N)	1割の老人は収容施設	36.5	21.8	***
8(N)	若い人よりも車の事故が少ない	30.6	44.8	**
9(N)	効率よく働けない	27.1	35.5	
10(N)	8割の老人は健康	54.1	55.6	
11(N)	型にはまって変えられない	34.6	31.0	
12(P)	新しいことを学ぶのに時間	89.4	93.5	
13(N)	新しいことを学ぶのが不可能	80.8	90.7	**
14(P)	若い人よりも反応時間が長い	82.6	80.8	
15	老人はみな似たようなものだ	82.2	89.9	*
16(N)	めったにあきあきしない	14.7	20.2	
17(N)	社会的に孤立してさびしい	60.3	59.3	
18(N)	若い人より職場の事故が少ない	23.7	36.0	**
19	人口の2割以上が65歳以上	39.7	24.2	***
20	医者は若い人を優先する傾向	19.7	21.5	
21(N)	独居老人の半分以上は生活保護	35.8	39.4	
22(N)	ほとんどの老人は働いている	84.5	90.3	
23	信心深くなる	40.2	28.2	**
24(N)	めったにおこったりしない	23.7	18.5	
25(N)	21世紀の老人の健康や経済	60.3	61.4	

注1 差の検定欄の*は $p < 0.05$, **は $p < 0.01$, ***は $p < 0.001$ を意味する。

表2は、各項目の正答率の性差を示したものである。 χ^2 検定により男子と女子の正答率の差を検定した結果、5番($\chi^2=12.75$, $df=1$, $p<0.001$)や7番($\chi^2=11.66$, $df=1$, $p<0.0001$)、19番($\chi^2=12.29$, $df=1$, $p<0.0001$)が0.1%水準で有意、8番($\chi^2=9.30$, $df=1$, $p<0.01$)や18番($\chi^2=7.73$, $df=1$, $p<0.01$)、23番($\chi^2=6.90$, $df=1$, $p<0.01$)が1%水準で有意、15番($\chi^2=5.23$, $df=1$, $p<0.05$)が5%水準で有意であった。

知識スコアは、男子が平均13.66、不偏標準偏差2.55、女子が平均14.04、不偏標準偏差2.52であった。両者の分散に差はなく、 t 検定の結果、平均値の差は認められなかった。

ネガティブ・バイアス・スコアは男子が平均8.43、不偏標準偏差2.38、女子が平均7.87、不偏標準偏差2.27であった。両者の分散に差はなく、 t 検定の結果、平均値の差は1%水準で有意であった。

同様にポジティブ・バイアス・スコアは男子が平均0.73、不偏標準偏差0.85、女子が平均0.73、不偏標準偏差0.85とほとんど同じであった。両者の分散に差はなく、 t 検定の結果、平均値にも差は認められなかった。

4 考 察

(1) 正答率の変動について

各項目の正答率の実施年次による変化を分析した結果、項目の25番のみ有意な変化が認められた。25番は、「老人の健康状態や社会経済的地位が21世紀になっても今とあまり変わっていないだろう」という内容であるが、これは偽ということになっている。Palmore(1988)によれば、2000年には、老人の健康や経済的地位は、若い人に比べて相対的に今よりも高くなるとみられる。換言すれば、老人と若者とのギャップは、健康や収入、教育などにおいて基本的に減少すると考えられるのである。なぜなら、今の若い人が年をとって老年人口の仲間入りをするときには、健康や収入、教育がもっと改善され

ると考えられるからである。文字どおり受け取れば、こうした25番の正答率が1991年に比べて1992年で高くなったということは、それだけ老人の将来についての積極的な見方が増加したことになる。しかし、統計的な結果から、ただちに学生のこの面での理解が改善されたとみるのはいかにも短絡的である。こうした社会的認知が1年の短い間に急に改善されたとは考えにくいからである。むしろ、現段階では、25番の正答率は変動しやすいと見ておくべきであろう。

知識スコアは1991年よりも1992年の方が増加しており、それだけ老いや老人に対する理解度が改善の方向に動いている。ネガティブ・バイアス・スコアも、1991年よりも1992年が減少しており、それだけ老いに対する誤った消極的・否定的な理解は少なくなっている。これには、ネガティブ・バイアス・スコアの計算には25番も加算されているので、25番の影響も少なからず含まれてきていると考えられる。また、対照的にポジティブ・バイアス・スコアも、1991年に比べて1992年が増加しており、それだけ老いに対する誤った積極的・肯定的な理解が増えている。したがって、全体としては老いに対する知識は改善の方向に若干動いているが、いずれの傾向も有意には至っておらず、誤差的な変動の範囲と見ることができよう。わずか1年間で社会的な見方が大きく変動するとは考えられず、今後の推移を見守る必要があろう。

むしろ、本研究の学生の知識スコアやネガティブ・バイアス・スコア、ポジティブ・バイアス・スコアが、前田ら(1980)の研究の10年あまり前に得られた日本人の青壮年の場合に比べてどうであったかが問題である。本研究における知識スコアの全体平均は13.86、前田らの場合の日本人の平均が13.3であるのでやや増加している印象がある。前田らの研究では、米国人の平均が13.7で、米国人に比べても日本人の平均が低かったわけであるが、本研究の学生の知識スコアは米国人に比べてもむしろ良い。しかし、ネガティブ・バイアス・スコアの平均は本研究

は8.13, 前田らの場合は日本人が7.5, 米国人が7.2であった。したがって, 本研究における学生の方が10年余り前の日本の青壮年や米国人に比べて, 誤った否定的・消極的な理解が増加していることになる。一方, ポジティブ・バイアス・スコアの平均は本研究の場合は0.73, 前田らの場合は日本人が0.6, 米国人が1.4であった。したがって, 本研究における学生は米国人ほどではないが, 10年余り前の日本の青壮年と比べて, 誤った積極的・肯定的な理解が増加していることになる。このようにみえてくると, 本研究における学生は, 全体的な知識スコアは多少よくなっているものの, 誤った理解は10年余り前の日本の青壮年に比べて改善されているとはいえない。否, この状況は, 対象者の学歴構成の違いを考慮にいれるとむしろ悪化しているとみれなくもない。今後, 2000年に向かってどのように変化していくか, さらに注目していく必要があろう。

(2) 項目の難易度について

80%以上の正答率の質問項目の内容をおおまかにみていくと, 6番は「肉体的な力」, 12番は「新しいことを学ぶのに時間」, 5番は「多くの時間をみじめに」, 4番は「肺活量」, 22番は「ほとんどの老人は働いている」, 15番は「老人はみな似たようなものだ」, 13番は「新しいことを学ぶのが不可能」, 14番は「若い人よりも反応時間が長い」, 3番は「セックスについての関心・能力」などである。したがって, 正答率の高い項目は比較的明瞭な肉体的・心理的な加齢現象に関するものが多く, これらについてはおおむね理解しているように思われる。また, 5番や15番など老人の個人差や感情面のパーソナリティによる違いに関するものも大体分かるようである。

それに対して, 正答率30%どまりの質問項目の内容をおおまかにみていくと, 16番は「めったにあきあきしない」, 20番は「医者若くは若い人を優先する傾向」, 24番は「めったにおこたたりしない」, 7番は「1割の老人は収容施設」,

18番は「若い人より職場の事故が少ない」などである。それぞれの項目の真偽の根拠を, Palmore(1988)でみると, 16番に関しては, 多くの老人が退屈していないことが調査で実証されていることが根拠となっている。20番に関しては, 多くの医学関係者が老人よりも子供や若い人たちを扱いたがる傾向があることを根拠としている。24番に関しては, 多くの老人がほとんどおこらないということが調査で実証されていることが根拠となっている。7番に関しては, 長期施設に入所している老人は5%程度にすぎないことが根拠となっている。18番に関しては, 老人は危険な仕事を避けるためか, 実際, 若者よりも事故が少ないというデータが根拠になっている。しかし, こうした項目の真偽の根拠は, 一般的にはあまり知られていないように思われる。したがって, これらの項目に正答しているものでも, 根拠をよく分かった上で正答しているものはそれほど多くはないとみられる。いずれにしても二者択一なので50%の確率で正答となる可能性はあり, 本当に根拠を理解して正答したか, たまたま正答になったのかチェックして結果を検討してみる必要があろう。このクイズの正答率には, 老いに対する知識の正しさもさることながら, 老いに対する態度も多分に反映されている点に留意していく必要があろう。

(3) 性差について

本研究では, 1991年分と1992年分のデータを一緒にして性差の検定を行った結果, 次のような内容の項目で性差が有意になった。

①5番の「多くの時間をみじめに」に対しては, 女子の方が男子よりも肯定的・積極的に理解する傾向がある。

②7番の「1割の老人は収容施設」に対しては, 男子の方が女子よりも正しく理解する傾向がある。

③19番の「人口の2割以上が65歳以上」に対しては, 男子の方が女子よりも正しく理解する傾向がある。

④8番の「若い人よりも車の事故が少ない」

に対しては、女子の方が男子よりも肯定的・積極的に理解する傾向がある。

⑤18番の「若い人よりも職場の事故が少ない」に対しては、女子の方が男子よりも肯定的・積極的に理解する傾向がある。

⑥23番の「信心深くなる」に対しては、男子の方が女子よりも正しく理解する傾向がある。

⑦15番の「老人はみな似たようなものだ」に対しては、女子の方が男子よりも正しく理解する傾向がある。

これらをみると、男子が女子よりも理解度が優っている3つのうち7番、19番など少なくとも2つは社会的な実態に関する質問である。一方、女子が男子よりも理解度が優っているのは、いずれも個人の行動傾向や心理傾向に関する質問である。したがって、女子の方が男子よりも行動面や心理面からみた老いや老人に対して肯定的・積極的にとらえる傾向があるのに対して、社会の実態的な知識については男子の方が女子よりもよく把握している傾向があるといえるかもしれない。これは、女子に心理学の専攻者が多く、男子に社会学の専攻者が多いといった専攻分野の違いがある程度、影響しているかもしれない。

しかし、性差のみられた項目は、実施年次別に分析すると変動することが示されている。1991年実施分では、5番、7番、17番、18番、19番、23番で性差が有意であった（大橋、1992）。1992年実施分では、3番、5番、8番、9番、13番、15番、18番、21番で性差が有意であった。したがって、安定して性差が有意であった項目は5番と18番のみである。5番は、女子の側に老後をみじめに過ごしたくないという願望が強いことを反映しているのかもしれない。また、老後は、概して女性の方が男性よりも社会的ネットワークも広く、活動的であるといわれていることが、男女の老後のイメージの差となって現れたのかもしれない。男女とも老人をイメージするとき、自分と同性の老人を思い浮かべるのではあるまいか。一方、18番は、男子と女子と

で、自分と同性の老人の仕事をイメージするとき、その内容が違ってくるのかもしれない。しかし、こうしたどのような老人をイメージして答えているのかといった点についてはあまり明らかにされておらず、今後の課題といえよう。

また、ネガティブ・バイアス・スコアにおいて男子の方が女子よりも有意に否定的・消極的理解の傾向が強いことが示された。これは性差のあった項目でネガティブ・バイアス・スコアの計算に関連する4つの項目のうち3つまでが、男子の方が女子よりも否定的・消極的傾向が多かったことが多分に影響しているとみられる。男女でこのような差が生じてくるのも、老いをイメージする際に、男は男の老人を、女は女の老人をそれぞれイメージする傾向があることが影響しているように思われる。しかし、Palmore(1988)やKoyano, et al.(1987)では性差はみられず、そもそも本研究で得られたような性差がどの程度、安定してみられるのか、さらにデータを増やして検証していく必要があろう。

5 結 論

本研究の結果を踏まえると、現代学生の老いに対する知識は、およそ10年前と変わっておらず、むしろ学歴を考慮すれば、悪化したともいえる状況である。21世紀の高齢社会を担うのが、現在の学生たちであることに鑑みると、正規の授業に組み込みことは困難にしても、小、中、高の段階から学校の内外で老いについての教育（加齢教育）をもっと積極的に行っていく必要があるのではあるまいか。また、これまで老いの知識や態度には性差はないといわれてきた。しかし、FAQに答える際には、男女ともそれぞれ自分と同性の老人をイメージする可能性があり、そうした観点から、男女別に老いの知識や態度をアセスメントするエイジング・クイズの開発可能性についても検討を加えていく必要があるのではあるまいか。

謝辞 本研究の実施に際して、貴重なご教示

を賜りました東京都老人総合研究所の古谷野巨
室長に心より感謝申し上げます。

文 献

- Arnhoff, F. N., Leone, H. V., and Lorge, I. 1964 Cross-cultural acceptance of stereo-types toward aging. *Journal of Social Psychology* 63, 41-58.
- Koyano, W., Inoue, K., and Shibata, H. 1987 Negative misconceptions about aging in Japanese adults. *Journal of Cross-Cultural Gerontology* 2, 131-137.
- Koyano, W. 1989 Japanese attitudes toward the elderly: A review of research findings. *Journal of Cross-Cultural Gerontology* 4, 335-345.
- 前田大作・マービン B. サスマン 1980 青壮年の老人観および老親に対する責任意識—日米比較— *社会老年学* 12, 29-40
- 三橋紀子 1993 エイジング・クイズに関する一研究 東京家政大学卒業論文
- 西村純一 1992 加齢に対する知識と態度に関する研究(1) 日本心理学会第56回大会発表論文集 233.
- 大橋祐子 1992 AGING QUIZ 東京家政大学卒業論文
- Palmore, E. 1977 Facts on aging: A short quiz. *The Gerontologist* 17(4), 315-320.
- Palmore, E. 1980 The Facts on Aging Quiz: A review of findings. *The Gerontologist* 20, 669-672.
- Palmore, E. 1981 The Facts on Aging Quiz: Part Two. *The Gerontologist* 21, 431-437.
- Palmore, E. 1988 The facts on aging quiz: Measuring knowledge and stereo-types. *Genet Reports on Advances in Research* 11(3), Duke University Center for the Study of Aging and Human Development.
- 橘寛勝 1971 老年学 誠信書房