

図1. 国立長寿医療センター
長期縦断疫学研究 (NILS-LSA)

平成12年4月に2267名の基礎集団が完成し、以後は2年ごとに検査を繰り返し行っている。対象者は長寿医療センター周辺の地域住民とし、地方自治体（大府市および東浦町）の協力を得て、地域住民から年齢・性別に層化した無作為抽出を行い、選定された者の中から自由意志によって参加者を募集した。無作為抽出集団を対象としたのは、一般に募集したボランティアでは裕福で、教育水準が高く、健康で、健康問題に関心のある人たちばかりが集まる傾向が出てしまうためである。名古屋市南部のこの地域は、大都市のベッドタウン、トヨタグループを中心とした機械工業を近隣にひかえた地域であるとともに、果樹園や田園地帯を残す地域であり、都市と田舎の両方の要素を有している。また全国4,400万世帯から都道府県別に層化した3,000世帯の無作為抽出世帯による調査結果と比較して、この地域は地理的に日本の中心に位置し、気候風土が全国の平均であるだけでなく、この地域に住む人々の多くの生活習慣が、やはり全国平均に近いものであることがわかった。この地域での調査で得られた結果は日本を代

表するものといっただろう¹¹⁾。

検査および調査はほとんどすべて施設内に設けた専用の検査センターで行っている。朝9時から夕方4時までの間に分刻みでスケジュールを組んで、頭部MRIや超音波断層、骨密度測定、腹部CTなど最新の機器を利用した医学検査のみならず、詳細な生活調査、栄養調査、運動機能調査、心理検査など広汎で学際的なしかも精度の高い調査・検査を実施している。

調査開始当初より、調査参加者のほぼ全員からの血液サンプルを用いて蓄積している。これほど背景因子が詳細に検討されている一般住民のDNA検体の蓄積は国内外でも他にはほとんどないと思われる。現在までに老化・老年病に関連する約130の遺伝子多型についてのタイピングを終え、さまざまな老化関連疾患、疾患や老化そのもののパラメータなどとの関連について数多くの背景因子を考慮した検討を行っている。

3.老化に伴う骨塩量減少と遺伝子

NILS-LSAでは加齢による骨の変化を二重X線吸収装置 (DXA) および末梢骨骨定量CT (pQCT) で測定している。また胸腰椎のX線写真にて脊椎の変化についても観察を行っている。

これまでに骨密度と有意な関連にあった16種類の遺伝子多型について報告を行っている (表1)。これらは、各遺伝子多型での野生型群と変異型群での骨密度について有意差があるかどうかを検討した結果である。

図2は未閉経女性におけるInterleukin-1 α (IL1A) 遺伝子C-889T多型別にみたカルシウム摂取量による大腿骨頸部骨塩量との関連

表1. NILS・LSAにおいて骨密度との関連を報告した遺伝子多型

略号	遺伝子多型	文献
MMP1	Matrix metalloproteinase-1 (1G/2G at-1607)	11
MMP9	Matrix metalloproteinase-9 (C-1562T)	12
ADR	Androgen receptor (CAG repeat)	13
ESR1	Estrogen Receptor a (PP/pp)	14
ESR2	Estrogen Receptor a (XX/xx)	14
CCR	Chemokine receptor2 (G190A)	15
COL	Collagen type1 (G-1997T)	16
OST	Osteocalcin (C298T)	17
OPG2	Osteoprotegerin (T-223C)	18
VDR2	Vitamin D receptor (A-3731G)	17
TGF1	Transforming growth factor- β 1 (T29C)	19
IL6	Interleukin-6 (C-634G)	17
KLOT	Klotho (G-395A)	13
PON1	Paraoxonase-1 (Gln192Arg)	20
PON2	Paraoxonase-1 (Met55Leu)	20
DRD4	Dopamine D4 Receptor (C-521T)	21

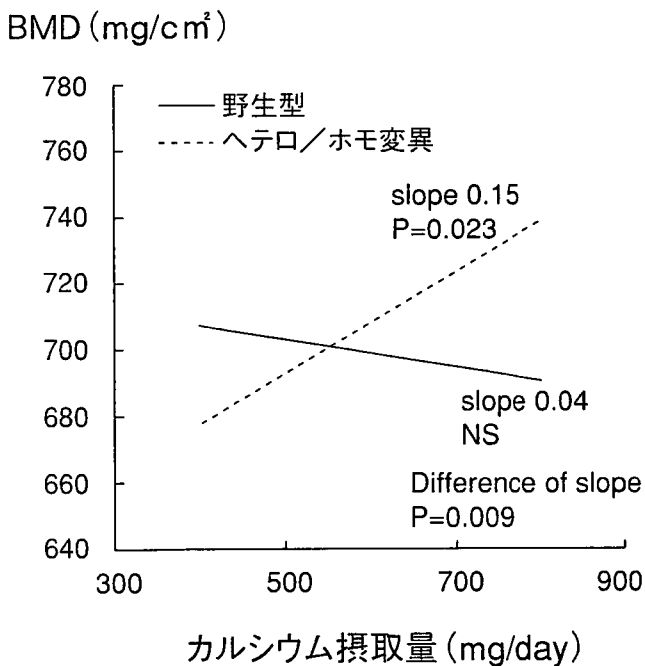


図2. 未閉経女性におけるInterleukin-1 α 遺伝子C-889T多型別にみたカルシウム摂取量による大腿骨頸部骨塩量との関連(年齢、BMI、エネルギー摂取量で調整)

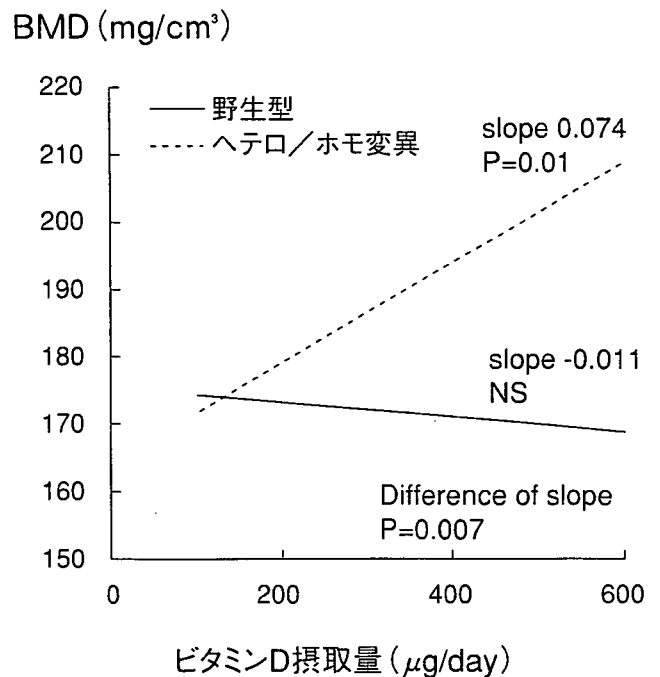


図3. 閉経女性におけるWerner helicase遺伝子1367Cys/Arg多型別にみたビタミンD摂取量による橈骨遠位部骨密度(pQCT D50)との関連(年齢、BMI、エネルギー摂取量で調整)

である。同様に変異型群でカルシウム摂取量による骨密度の有意な違いがみられるが、野生型群ではカルシウム摂取による骨塩量の有意な差はない。

図3は閉経女性でのWerner helicase (WRN) 遺伝子1367Cys/Arg多型別にみたビタミンD摂取量による橈骨遠位部骨密度 (pQCT D50) との関連である。変異型群ではビタミンD摂取量が多いと骨密度も有意に高くなっているが、野生型群ではビタミンD摂取による骨密度の違いはない。直線の交叉はビタミンD摂取量が150 μ g/日と低い部分にあり、ビタミンD摂取量が多くなるほど変異型群の骨密度が野生型群に比べて高くなっている。

遺伝子多型と骨密度、骨粗鬆症との関連については、同じ多型であってもまったく、対象集団によって有意差があったり、なかったり、場合によってはまったく逆の結果が報告されることもある。

今回の結果で示されたように、遺伝子多型と疾病や疾病マーカーとの関連については栄養摂取など生活習慣の影響が強く、対象集団の設定によって、結果が大きく異なってしまう。例えばカルシウムの摂取量は乳製品を大量にとっている欧米と、乳製品の摂取が少なく、食事中的カルシウム量が少ない日本では、未閉経女性のIL1Aと大腿骨頸部骨塩量との関連は欧米人では変異型の方が骨塩量は高いのに、日本人では逆に野生型の方が骨塩量が高い結果になる。

したがって、こうした詳細な栄養調査、さらには喫煙や飲酒、運動などの生活習慣について網羅的に相互作用についての検討を行っていかなければ、遺伝子多型を利用したテーラーメイドの医療や予防を進めていくことができない。

4.老化に伴う認知機能障害と遺伝子

老化に伴う認知機能の低下には大きな個人差がある。Klotho遺伝子は早期老化症候を示す変異マウスから単離された遺伝子であり、ヒトでも老化関連遺伝子として検討が始められている²²⁾。知能に関してはKlotho遺伝子変異のマウスでは7週令以上になると認知機能障害を生じる²³⁾。ヒトでもKlotho遺伝子によって加齢に伴う認知機能障害の進行に差が生じている可能性がある。

NILS-LSAの第1次調査対象者で40歳から79歳までの男女2,234名を対象に認知機能とKlotho遺伝子多型についての検討を行った。WAIS-R知能検査短縮版 (WAIS-R-SF) を実施しIQを求めるとともに言語性知能として『知識』『類似』、動作性知能として『絵画完成』『符号』を計算した。Klotho遺伝子G-395A多型のタイピングを実施し、GGの多型を持つ群とGA/AAの多型群の間で認知機能を比較検討した。

GG群は1,639名、GA/AA群は595名であった。60歳未満と60歳以上の2群に分けて検討したところ、60歳以上群ではGG群でIQは 99.8 ± 0.5 (平均 \pm SE)、GA/AA群で 102.6 ± 0.8 であり、GG群で有意に低かった ($p=0.004$)。

『知識』『類似』『絵画完成』もGG群で有意に低かった。しかし60歳未満群では有意差はすべての項目で認められなかった (表2)。

60歳以上の人たちに限ってKlotho遺伝子多型による認知機能障害が認められ、Klotho遺伝子G-395A多型は老化に伴う認知機能障害の要因であって、小児期から青年期の認知機能発達には関与しないと考えられた²⁴⁾。

表2. 年齢群別にみたKlotho遺伝子多型による認知機能

	40歳～59歳			60歳～79歳		
	GG	GA/AA	p	GG	GA/AA	p
人数	818	300		821	295	
年齢(歳)	49.9 ± 0.2	49.5 ± 0.3	NS	68.5 ± 0.2	69.3 ± 0.3	NS
性別(男性%)	51.2%	49.5%	NS	49.7%	50.5%	NS
喫煙(%)	27.3%	27.4%	NS	18.1%	18.3%	NS
教育(高卒まで%)	63.0%	63.3%	NS	84.7%	81.4%	NS
年収(650万円未満%)	20.3%	18.2%	NS	64.6%	68.6%	NS
MRI						
脳梗塞(あり%)	2.1%	2.7%	NS	17.8%	18.3%	NS
脳萎縮(あり%)	15.5%	14.9%	NS	71.0%	73.1%	NS
脳室/脳実質面積比	0.099 ± 0.001	0.101 ± 0.001	NS	0.131 ± 0.001	0.136 ± 0.002	NS
WAIS-R						
IQ	105.6 ± 0.5	104.6 ± 0.8	NS	99.8 ± 0.5	102.6 ± 0.8	p=0.004
知識	10.0 ± 0.1	9.8 ± 0.2	NS	9.7 ± 0.1	10.1 ± 0.2	p=0.062
絵画完成	10.3 ± 0.1	10.2 ± 0.1	NS	9.8 ± 0.1	10.4 ± 0.2	p=0.002
類似	10.8 ± 0.1	10.7 ± 0.1	NS	9.6 ± 0.1	10.0 ± 0.2	p=0.028
符号	12.3 ± 0.1	12.0 ± 0.2	NS	10.8 ± 0.1	11.1 ± 0.1	NS
MMSE	—	—	—	27.2 ± 0.1	27.4 ± 0.1	p=0.099
Mean±SE						

*連続変数はt検定で、カテゴリ変数はχ²検定を行った。

5. 老化・老年病予防のための新しい戦略

老化や老年病の予防には、栄養、運動、休養という生活改善による古典的な支援だけでなく、最新の医学の成果を使った、また身体だけでなく社会的な側面まで含めた積極的な戦略が重要である。各老年病のスクリーニング検査の開発及び実施、遺伝子診断による疾病罹患のリスク予測は老化、老年病の予防医学に大きな影響を与えるだろう。

従来の遺伝子多型と疾患に関する分子疫学的研究では患者対照研究を中心として、特定の遺伝子多型と特定の疾患との関連について解明されてきた。しかしこのこうした疫学研究の結果を、遺伝子診断を中心とするこれからの予防医療の現場で活用するためには、①

その遺伝子多型のわが国での浸透率、②遺伝子多型の疾患の発症率、疾患発症への寄与率、③遺伝子多型保有者における疾患発症を左右する要因、④その疾患に関連するその他の遺伝子多型との相互作用、⑤遺伝子多型が身体に及ぼすその他の作用、について明らかにする必要がある。

これらについては、前述のような多数の背景因子を調査した一般住民や患者の集団での方法論を用いて検討されよう。集積したデータから疾病のリスク予測が可能となり、また予測に基づいて個人個人に最も適した教育、生活習慣の改善を行い、個人の疾患別リスクに応じての検診受診の項目や頻度の設定を行うなどにより、疾患の予防に役立てることができる(図4)。

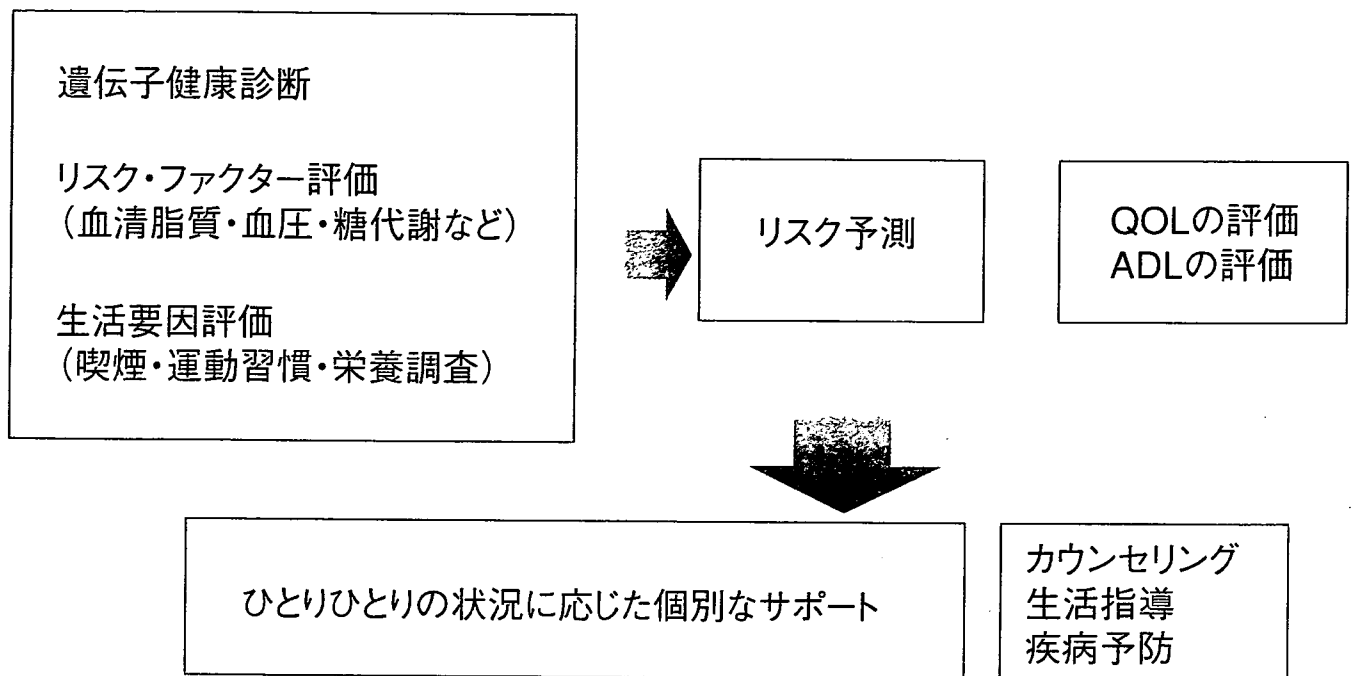


図4. 遺伝子健康診断、リスク評価に基づくサポート

おわりに

老化と老年病を防ぐことで健康寿命を延ばし、介護状態を予防することはこれからの日本の高齢社会の中できわめて重要な意味を持つ。老化や老年病の予防のための研究には長期にわたる大規模な追跡研究の実施が必要である。平成9年度より国立長寿医療センターで長期縦断疫学研究（NILS-LSA）が開始されて、老化に関する様々なデータが収集されている。今後のデータ蓄積や遺伝因子の解明により、老化に伴う障害、そして老化そのものの予防に関する新しい方法論の開発が期待される。

文献

1) 下方浩史, 藤澤道子, 安藤富士子: 老化・老年病の分子疫学. *Molecular Medicine* 2002;

39: 576-581.

2) Horikawa Y, Oda N, Cox NJ, et al. Genetic variation in the gene encoding calpain-10 is associated with type 2 diabetes mellitus. *Nat Genet* 2000; 26: 163-175.

3) Tsai HJ, Sun G, Weeks DE, et al. Type 2 diabetes and three calpain-10 gene polymorphisms in Samoans: no evidence of association. *Am J Hum Genet* 2001; 69: 1236-1244.

4) Hegele RA, Harris SB, Zinman B, et al. Absence of association of type 2 diabetes with CAPN10 and PC-1 polymorphisms in Oji-Cree. *Diabetes Care* 2001; 24: 1498-1499.

5) Lahoz C, Schaefer EJ, Cupples LA, et al. Apolipoprotein E genotype and cardiovascular disease in the Framingham Heart Study. *Atherosclerosis* 2001; 154: 529-537.

6) van Duijn CM, de Knijff P, Cruts M, et

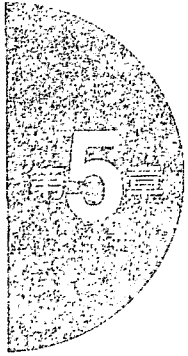
- al. Apolipoprotein E4 allele in a population-based study of early-onset Alzheimer's disease. *Nat Genet* 1994; 7: 74-78.
- 7) Shiraki M, Shiraki Y, Aoki C, et al. Association of bone mineral density with apolipoprotein E phenotype. *J Bone Miner Res* 1997; 12, 1438-1445.
- 8) Shimokata H, Ando F, Niino N. A new comprehensive study on aging - the National Institute for Longevity Sciences, Longitudinal Study of Aging (NILS-LSA). *J Epidemiol*, 2000; 10: S1-S9.
- 9) 下方浩史. 長期縦断研究の目指すもの. *Geriatric Medicine* 1998; 36: 21-26.
- 10) 吉峯徳. 老化関連要因の地域差および集団の質による差の検討. 厚生省厚生科学研究費補助金長寿科学総合研究, 平成8年度研究報告書, 長寿科学総合研究費中央事務局編, 1997; 113-118.
- 11) Yamada Y, Ando F, Shimokata H, et al. Association of a polymorphism of the matrix metalloproteinase-1 gene with bone mineral density. *Matrix Biol* 2002; 21: 389.
- 12) Yamada Y, Ando F, Shimokata H, et al. Association of a polymorphism of the matrix metalloproteinase-9 gene with bone mineral density in Japanese men. *Metabolism* 53; 135-137.
- 13) Yamada Y, Ando F, Shimokata H, et al. Association of polymorphisms of the androgen receptor and klotho genes with bone mineral density in Japanese women. *J Mol Med* 2005; 83: 50-57.
- 14) Yamada Y, Ando F, Shimokata H, et al. Association of polymorphisms of the estrogen receptor α gene with bone mineral density in elderly Japanese women. *J Mol Med* 2002; 80: 452-460.
- 15) Yamada Y, Ando F, Shimokata H, et al. Association of a polymorphism of the CC chemokine receptor 2 gene with bone mineral density. *Genomix* 2002; 80: 8-12.
- 16) Yamada Y, Ando F, Shimokata H, et al. Association of a ?1997G→T polymorphism of the collagen I α 1 gene with bone mineral density in postmenopausal Japanese women. *Hum Biol*, 2005 (in press).
- 17) Yamada Y, Ando F, Shimokata H, et al. Association of polymorphisms of interleukin-6, osteocalcin, and vitamin D receptor genes, alone or in combination, with bone mineral density in community-dwelling Japanese women and men *J Clin Endocrinol Metab* 2003; 88: 3372-3378.
- 18) Yamada Y, Ando F, Shimokata H, et al. Association of polymorphisms of the osteoprotegerin gene with bone mineral density in Japanese women but not men. *Mol Genet Metab* 2003; 80: 344-349.
- 19) Yamada Y, Ando F, Shimokata H, et al. Transforming Growth Factor-beta1 Gene Polymorphism and Bone Mineral Density. *JAMA* 2001; 285: 167-168.
- 20) Yamada Y, Ando F, Shimokata H, et al. Association of Polymorphisms of Paraoxonase 1 and 2 Genes with Bone Mineral Density in Community-Dwelling Japanese. *J Hum Genet* 2003; 48:469-75.
- 21) Yamada Y, Ando F, Shimokata H, et al. Association of a polymorphism of the dopamine receptor D4 gene with bone mineral density in Japanese men. *J Hum Genet* 2003;

48: 629-633.

22) Kuro-o M, Matsumura Y, Aizawa H, et al. Mutation of the mouse *klotho* gene leads to a syndrome resembling ageing. *Nature* 1997; 390: 45-51.

23) Nagai T, Yamada K, Kim HC, et al. Cognition impairment in the genetic model of aging *klotho* gene mutant mice: a role of oxidative stress. *FASEB J* 2003; 17: 50-52.

24) 下方浩史, 西田裕紀子, 新野直明, 安藤富士子: *Klotho*遺伝子G-395A多型と認知機能障害 日本未病システム学会雑誌 2004; 10:, 49-51.



高齢者の定義および人口動態

■学習目標

- 高齢者の定義とその意味づけを理解する。
- 人口静態、人口動態、平均寿命、国勢調査などの用語を理解する。
- 人口の高齢化の経過と現状、将来についての知識を得る。
- 高齢者の死因について理解する。

A. 高齢者の定義

1. 暦年齢からみた高齢者の定義

人生は図1に示すように、生まれ落ちてから死ぬまでのいくつかの段階に分けることができる。老年期あるいは高齢者は、この人生の段階の最後を指すものである。

高齢者についての諸問題を論じる場合に、高齢者という概念の定義が確立している必要がある。暦のうえでの年齢で区切って高齢者を定義することは、ある一定の年齢に達した者をすべて高齢者とするという点で問題もあるが、人口の高齢化や高齢者問題に関して国際的な比較、統計学的な検討を行う場合には実用的である。また実際に何歳か

ら高齢者とみなすかという定義は、生物学的にははっきりしたものはなく、むしろ社会制度によって規定されている場合が多い。

わが国では、昭和30(1955)年、35(1960)年の国勢調査(→NOTE④)で、60歳以上を高齢人口としていたが、昭和38(1963)年に制定された老人福祉法によって65歳以上の者が老人健康診査や福祉措置の対象として定められており、以後現在まで日本では、法律的には高齢者の区切りは65歳とされてきた。また国際的にみても、1956年に国連で“高齢化率”を65歳以上の人口比で表示することが決められており、これに準じて世界各国で65歳以上が高齢者の定義として用いられている。

老年学の分野においても、こうした社会制度での定義に準じて一般的に65歳以上を高齢者として

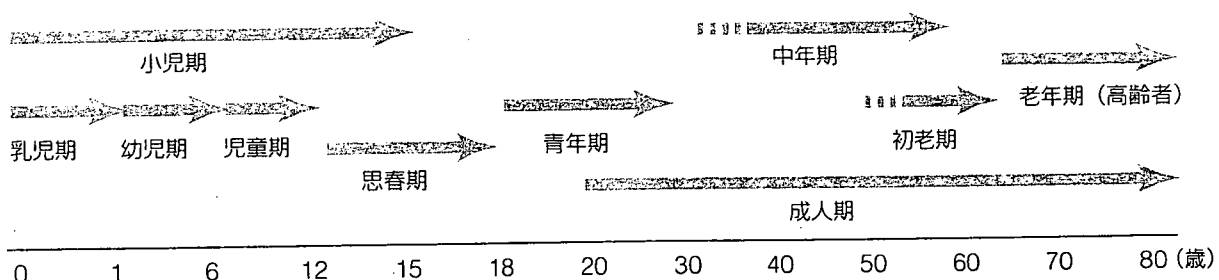


図1 ライフステージからみた人生の発達段階

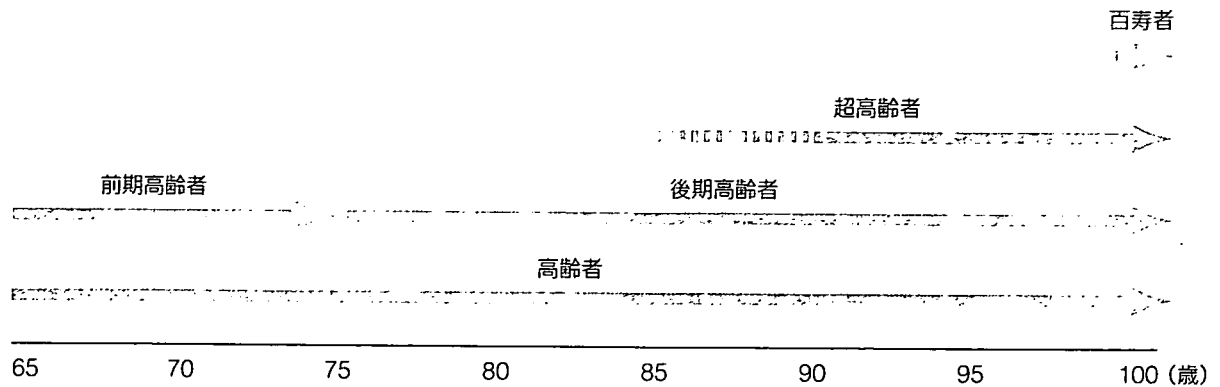


図2 老年学における高齢者の区分

いる。また高齢者を、65歳から74歳までの前期高齢者 (the young-old)、75歳以上の後期高齢者 (the old-old) と分けて表すこともある。さらに、85歳または90歳以上を超高齢者 (the extremely old)、100歳以上を百寿者 (centenarian) と表現する場合もある (図2)。

2. 高齢者の定義の時代変化

ライフステージあるいは人生の区切りは、何歳以上といった暦年齢による単純な分け方ではなく、人生のそれぞれの発達段階における“出来事”で分けられるべきであるとする考えもある。たとえば、就学、就職、結婚、出産、子供の自立、閉経、退職、年金生活への移行、配偶者との死別、寝たきり生活などである。これらはライフイベントともいわれ、人の人生を考えるうえでの重要な要素である。こうしたライフイベントを通しての人生の

NOTE

国勢調査

わが国の人口や世帯の状況を明らかにするため、総務省統計局により行われている調査。第1回調査は大正9(1920)年であり、以来ほぼ5年ごとに行われている。人口、世帯に関して、外国人を含む日本に居住するすべての人を対象として性別、年齢、世帯員の数、国籍、就業状態、仕事の種類、住宅、教育などについて調べることを目的とした国の最も基本的な大規模調査である。

区切りは、単なる暦年齢による区切りよりも社会的意義あるいは医学的意義が大きいことが多い。

こうした考えによれば、定年退職したり、社会的な地位から引退したり、年金生活に入っている時期を老年期、あるいは高齢者であると定義することもできよう。

大学や大学院への進学率が高くなり、就学期間が長くなる。就職が遅くなり、結婚年齢が高くなる。退職年齢が高くなり、再就職する割合も高くなってきている。70歳を超えても健康上に大きな問題もなく、元気な人が増えている。「老人とは何歳以上と思うか」という問いに対して、65歳以上とする答えは3割以下であったとする国民の意識調査の結果も報告されている。

30年前の65歳と現在の65歳は、医学的にも、社会的にも大きく異なっている。このように高齢者の定義は時代とともに変化していくべきものである。文化や人口構成、社会的役割、寿命の延長、健康状況の改善などが、高齢者の定義に強い影響を与えるものと考えられる。

3. 生物学的年齢

小児期の発達において、首のすわり、二足歩行、発語など個人差はそれほど大きくはない。それに対して老化の進行には大きな個人差がみられる。同じ70歳という年齢であっても、寝たきりの人もいれば、職業をもち、社会活動を若い人以上にこ

なしている人たちもいる。暦のうえでの年齢による定義では、こうした個人差を含めての高齢者の定義を行うことはできない。

暦のうえでの年齢ではなく、生理機能や精神神経機能、運動能力などからみた年齢を生物学的年齢という。この生物学的年齢を用いて老化の進行状態を客観的に判定する試みがなされている。暦年齢の65歳以上を高齢者とするのではなく、生物学的年齢によって高齢者の定義を行おうというのである。

しかし、実際には生物学的年齢を求めるのは困難であることが多い。それは生物学的年齢を求めるための指標が明確でないこと、方法論が確立していないことなどのためである。今後の研究が期待される。

B. 世界と日本における人口動態

1. 人口統計

人口統計には、人口総数、世帯や個人の調査などによる人口静態統計と、出生、死亡、死産、婚姻、離婚、死因についての統計である人口動態統計がある。わが国では、人口静態は総務省による国勢調査が、人口動態は厚生労働省による人口動態調査が基本になっている。これらの統計から、その年次の年齢別死亡率を用いて、ある年齢の人があと何歳生きられるかと予想される年数（平均余命）を求める生命表がつくられる。生まれたばかりの0歳の人の平均余命を平均寿命という。

2. 人口の高齢化

a. 平均寿命の延長

日本人の平均寿命は、大正の終わりには男性で約42歳、女性で43歳であったが、昭和期に入ってから急速に伸び始め、昭和22(1947)年には男女

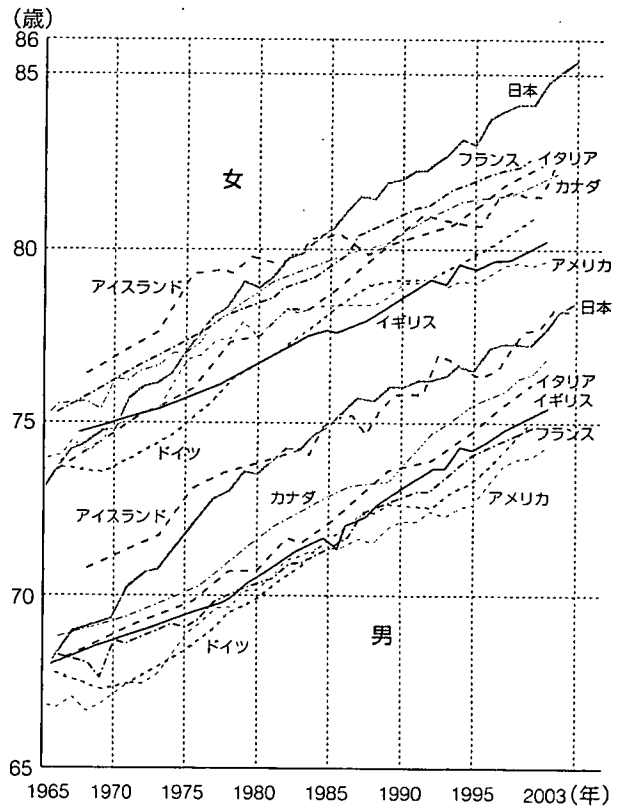


図3 日本と諸外国における平均寿命の年次推移
 (資料：厚生労働省大臣官房統計情報部：平成15年度簡易生命表より)

ともに50歳を超え、昭和26(1951)年には60歳を超えた。以後、伸び率は若干ゆるやかに became したが、毎年着実に延長している。平成15(2003)年度の男性の平均寿命は78.36歳、女性では85.33歳であり、日本人の平均寿命は男女ともに世界一である(図3)。

平成15(2003)年度の簡易生命表によると、65歳まで生存する人は、男性が85.3%、女性が93.0%、80歳まで生存する人は、男性で54.5%、女性で76.3%となっている。40歳までの生存率は、ほぼ頭打ちとなっているが、65歳、80歳までの生存率は、さらに増加傾向が続いている(図4)。

日本人の平均寿命がなぜ世界で最も長いのか、その理由についてはいろいろな推察がされている。乳幼児の死亡率が低いこと、高齢者に対する医療制度が比較的整備されていること、高齢者の勤労意欲、高齢者の社会参加率が高いこと、貧富の差が比較的少ないことなどの社会的な理由や医療制

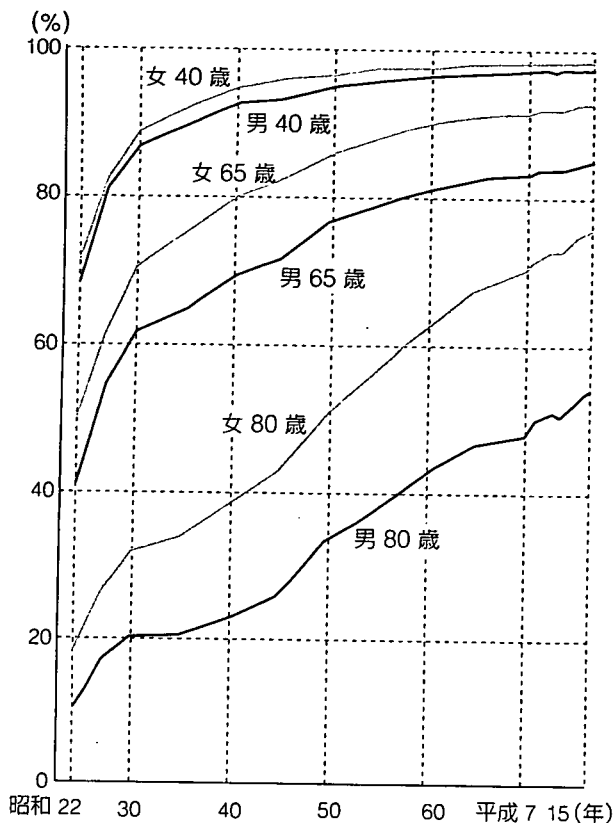


図4 特定年齢まで生存する者の割合

(厚生労働省大臣官房統計情報部：平成15年度簡易生命表より)

度に加え、先進諸国中で脂肪摂取量が飛び抜けて少なく、炭水化物の摂取が多いという日本独特の食習慣を中心とするライフスタイルの影響もあろう。また、日本人のもつ遺伝的素因の影響も考えられる。

b. 出生率の低下

出生率は通常、人口千人あたりの年間の出生数を指す。年間の出生数は昭和22～24(1947～1949)年の第1次ベビーブームのころは270万人であった。その後は減少傾向が続いていたが、第1次ベビーブームのとき生まれた女性が出産期を迎えた昭和48(1973)年前後の第2次ベビーブームには209万人まで回復した。しかし以後は再び減少し、平成15(2003)年度の出生数は112万人となった。最近では特に20代での出産が少なくなっており、また第1子を産んだ平均年齢は平成15(2003)年度で28.6歳と高いことが特徴である。

1人の女性が一生の間に産むと推定される子供の数を示す合計特殊出生率は、昭和24(1949)年ころまで4を超えていたが、その後急激に低下し、昭和32(1957)年には2.04となった。その後は2.0前後で安定していたが、昭和49(1974)年以降からは低下傾向が続き、平成15(2003)年には1.29となった(図5)。合計特殊出生率は2.1以上を維持しなければ、人口は徐々に低下し、また人口の高齢化が進むことになる。

出生率の低下の原因として、適齢人口の未婚率の増加、晩婚・晩産があげられている。さらにこうした変化を引き起こす要因として、女性の社会進出と社会的対応の遅れ、核家族化による育児の困難、女性の高学歴化、女性が家庭を第一に考えるという生き方から、個人の生き方を大事にするという価値観の変化、生活の多様化などが考えられる。

c. 高齢人口の増加

わが国での近年の平均寿命の劇的な延長と出生率の急激な低下の2つの作用が同時に働いて進行する高齢化は、世界でも例をみないものである。65歳以上の高齢人口は大正の終わりには5.1%であった。昭和15(1940)年には、政府の多子政策もあり、この比率は4.7%にまで下がった。しかし、第二次大戦後は着実に高齢人口が多くなってきた。戦後すぐのベビーブーム、昭和48(1973)年前後の第2次ベビーブームに、急速に出生数が増加したが、平均寿命の伸びによる高齢人口の増加のほうがさらに大きかった。

平成10(1998)年には14歳以下の年少人口を65歳以上の高齢人口が上回った。平成12(2000)年度の年少人口の割合は14.6%であり、諸外国と比べても、日本の総人口に占める子供の割合はイタリア(14.3%)に匹敵して低いものとなっており、フランス(18.8%)、米国(21.9%)、韓国(20.9%)よりも低い。

国連は高齢人口の割合が7%を超える国を“老年国”としている。日本では昭和45(1970)年に

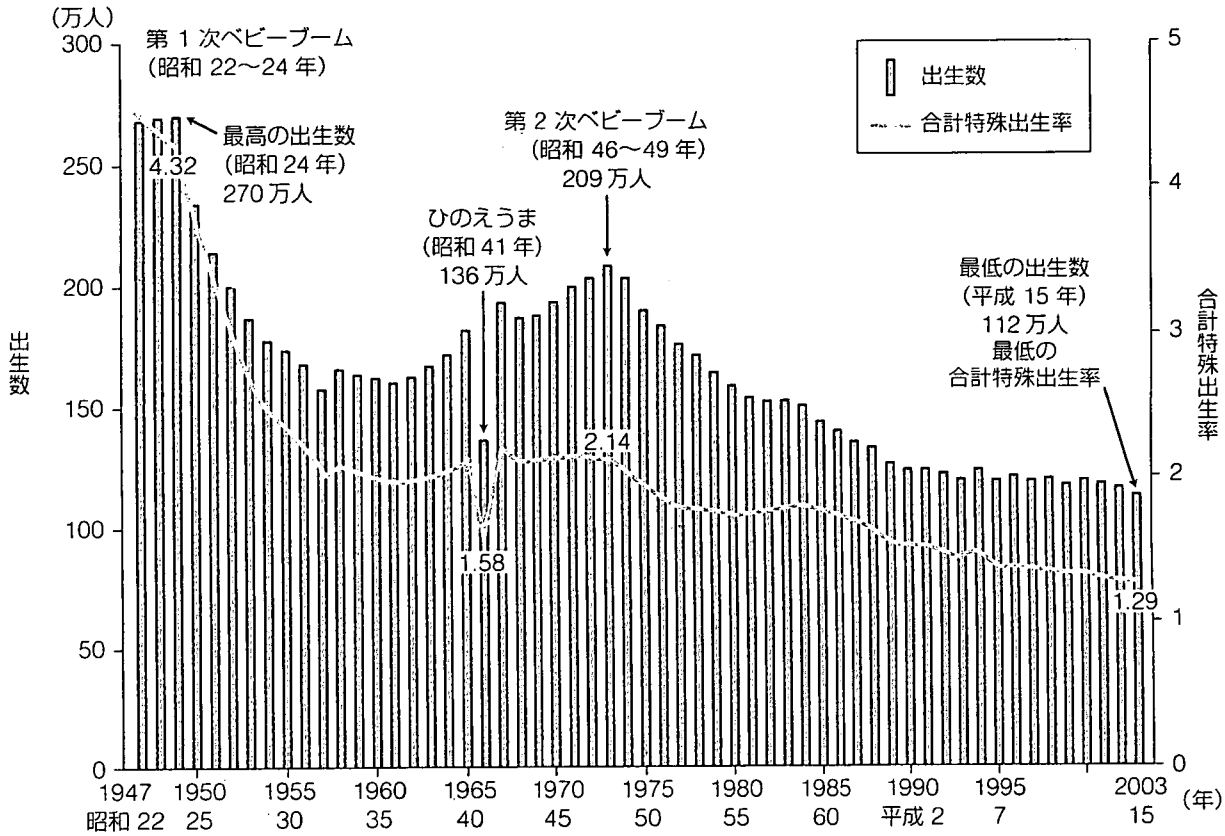


図5 出生数と合計特殊出生率の推移
 (厚生労働省大臣官房統計情報部：平成15年度人口動態統計より)

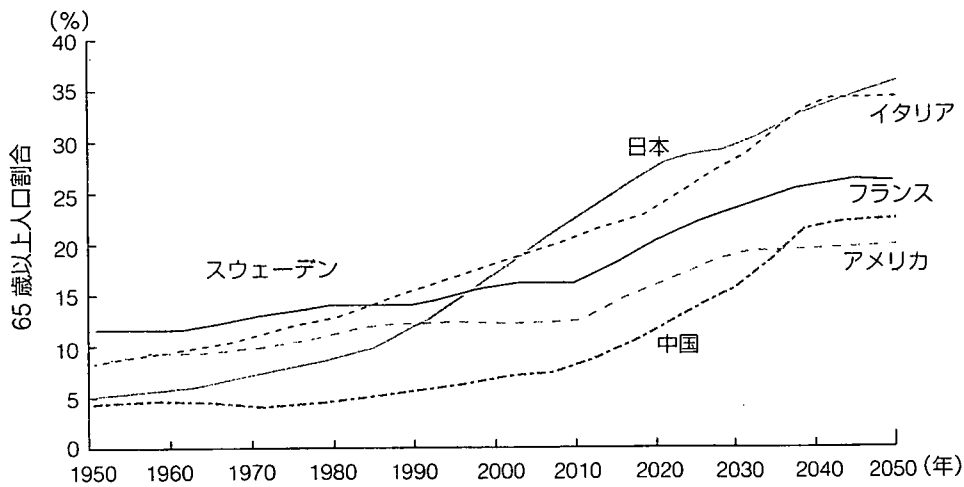


図6 日本と諸外国における65歳以上人口割合の年次推移
 (総務省統計局：平成16年度版世界の統計より)

るを超えて“老年国”となった。平成16(2004)年度での高齢人口の割合は19.4%に達している。後も高齢人口の割合は増え続け、平成27(2015)には26.0%、すなわち全人口の4人に1人が65以上になると推計されている(図6)。高齢人口

の割合が7%から14%と増加するまでに、フランスは実に116年を要している。他のヨーロッパの国々の多くでも100年近くかかっているが、日本ではわずか24年でこれを達成した。

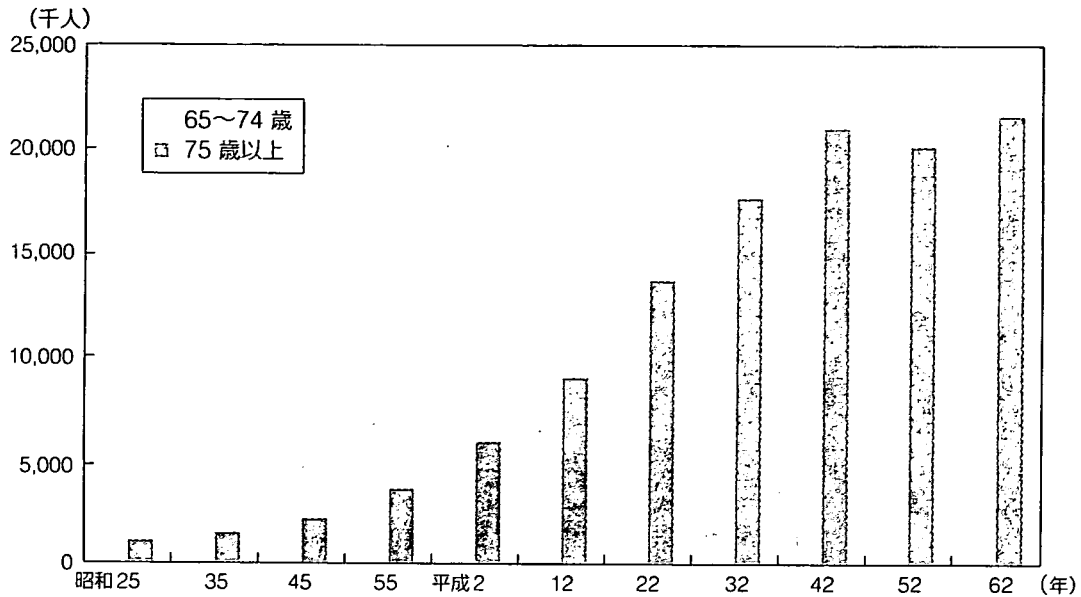


図7 前期高齢者（65～74歳）と後期高齢者（75歳以上）の人口の推移
 (総務省統計局：国勢調査および国立社会保障・人口問題研究所：平成14年度日本の将来推計人口により)

d. 高齢人口の高齢化

65歳以上の高齢人口が増加する一方で、後期高齢者、超高齢者、さらには百寿者の増加も進んでいる。この“高齢人口の高齢化”は、今後もさらに進行していくと予想されている(図7)。平成32(2020)年には65～74歳の人口が13.6%に対して、75歳以上の人口が14.2%になると推定されている。百寿者は昭和31(1956)年には153人しかいなかったが、平成10(1998)年に1万人を突破し、平成15(2003)年には2万人を超えた。

e. 世帯構造の変化

人口の高齢化が進む一方で、核家族化も進み、高齢者の1人暮らし、高齢夫婦だけの世帯の数が急激に増えている。平成15(2003)年度の厚生労働省による国民生活基礎調査では、65歳以上の高齢者の19.7%が1人暮らしであり、夫婦のみが28.1%となっている。孫まで含む3世代世帯は24.1%と、高齢者のみの世帯よりも少なくなっている(図8)。

f. 高齢化の時代

日本は、人類がかつて経験したことのない社会

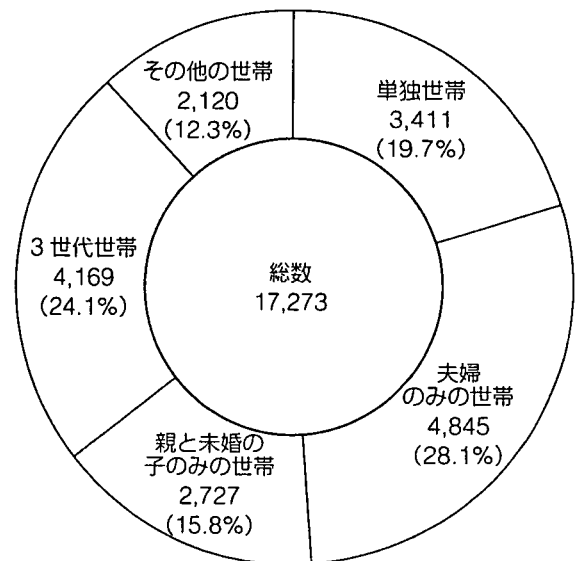


図8 65歳以上の者のいる世帯の世帯構成
 注：単位は1,000世帯
 (厚生労働省大臣官房統計情報部：平成15年度国民生活基礎調査より)

の急速な高齢化に直面しつつある。急速に進行する高齢化は、日本の社会全体に医療、社会、経済といったさまざまな分野で大きな影響を与えていく。こうした社会の高齢化は、欧米諸国でも徐々にではあるが進行しており、またアジアなどの発展途上国でも、近い将来日本と同様の急速な高齢

表1 中高年者の年齢階級別死因順位

年齢	第1位	第2位	第3位	第4位	第5位
40～44	悪性新生物	自殺	心疾患	不慮の事故	脳血管疾患
45～49	悪性新生物	自殺	心疾患	脳血管疾患	不慮の事故
50～54	悪性新生物	心疾患	自殺	脳血管疾患	不慮の事故
55～59	悪性新生物	心疾患	脳血管疾患	自殺	不慮の事故
60～64	悪性新生物	心疾患	脳血管疾患	自殺	不慮の事故
65～69	悪性新生物	心疾患	脳血管疾患	肺炎	不慮の事故
70～74	悪性新生物	心疾患	脳血管疾患	肺炎	不慮の事故
75～79	悪性新生物	心疾患	脳血管疾患	肺炎	不慮の事故
80～84	悪性新生物	心疾患	脳血管疾患	肺炎	不慮の事故
85～89	悪性新生物	心疾患	脳血管疾患	肺炎	老衰
90～	心疾患	肺炎	脳血管疾患	悪性新生物	老衰

(厚生労働省大臣官房統計情報部：平成15年度人口動態統計より)

に直面すると思われる。

3. 高齢者の死因

平成15(2003)年度の厚生労働省人口動態統計では、死亡数は101万人で、死因は、①悪性新生物、②心疾患、③脳血管疾患の順だった。これら3大死因は、結核による死亡が激減した昭和30(1955)年ころから死因の上位3位までを占めるようになり、現在もこの状況が続いている。しかし、昭和30年代には圧倒的に多かった脳血管疾患による死亡は急激に減り続ける一方で、心疾患および悪性新生物による死亡は増加し続け、昭和56(1981)年からほぼ現在のようになっている。

5歳ごとの年齢階級別に死因をみても55歳から39歳までは、やはり悪性新生物、心疾患、脳血管疾患の順となっており、死因としては中年者でも高齢者でも基本的には違いはない(表1)。90歳以上の超高齢者では悪性新生物による死亡の割合が少なくなり、脳血管疾患による死亡の割合が増加し、85歳以上では死因としての「老衰」が第5位に登場する。また肺炎による死亡が65歳以上で第4位に出てくる。

65歳における特定の疾患を除外した場合の平均余命の伸びは、悪性新生物の場合の余命延長が男女とも最も大きく、平成15(2003)年度では男性が3.10歳、女性が2.02歳となっている。次いで心臓病、脳血管障害、肺炎がなくなった場合の寿命の伸びが大きい。ほかの疾患については平均余命の伸びは比較的小さい。

日本は欧米諸国と比べると心臓病での死亡が少ないのが特徴であり、世界保健機関(WHO)の1999年の報告によれば、10万人あたりの心臓病での死亡率は日本では121.7、これは米国の262.7、スウェーデンの367.4、イギリスの305.0などに比べて半数以下である。発展途上国における死因統計は、正確な数値が得られにくいですが、結核、腸炎、肺炎などの感染症に死亡が依然高い。しかし、癌、脳血管障害、心臓病での死亡の割合も増加してきている。

C. 理学・作業療法との関連事項

高齢化が進み、高齢者の割合が増加するに伴い、日本人における疾病構造も変化しつつある。今後

は、慢性に経過し、日常生活に障害を与えることの多い老年病患者の数が急速に増大すると思われる。また高齢者のなかでも、前期高齢者と後期高齢者、超高齢者では回復力や意欲、理解力、日常生活動作の障害の程度なども当然異なっている。さらに1人暮らしの高齢者や、高齢者だけの世帯が増えて、家族の支え、介護のあり方も変化してくる。理学療法・作業療法をとりまく状況は、こうした日本の社会の高齢化に対応していくものとなる必要がある。今後、高齢者を対象にした理学療法・作業療法の新たな展開が望まれる。

★療法士の視点から

本章に記されているような事柄に常に興味をもっていると、現在はいまだないサービスであっても、理学・作業療法士が新しく担って、つくるべきサービスが見えてくることもある。

現在、理学・作業療法士の多くは医療保険や介

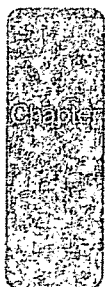
護保険の枠組みのなかで仕事をしているが、これからは、たとえば、行政、特に企画分野で、理学・作業療法士の発想を生かしながら、新しい制度や仕組みをつくるようなことにも仕事の幅を広げていくべきであるし、期待もされている。

■参考文献

- 1) Atchley B.C.: Age grading and grouping. Maddox G.L., et al. (eds): The encyclopedia of aging, pp.33-34, Springer, New York, 1995.
- 2) 小澤利男: 老年学と老年医学. 日本老年医学会 (編): 老年医学テキスト, 改訂版, pp.2-6, メジカルビュー社, 2002.
- 3) 総務庁 (編): 高齢社会白書. pp.19-43, 大蔵省印刷局, 1998.
- 4) 厚生統計協会 (編): 国民衛生の動向. pp.35-76, 厚生統計協会, 2004.
- 5) 祖父江逸朗 (監): 長寿科学事典. pp.186-193, 医学書院, 2003.

■復習のポイント

1. 高齢者の年齢区分の定義について再度確認する。
2. 平均寿命の延長、少子化により高齢化が進み、また高齢者のみの世帯も増加している。
3. 高齢者の死因は中年と大きな差はなく、悪性腫瘍、心臓病、脳卒中が3大死因である。
4. 心臓病による死亡が欧米に比べて日本人では少ない。



9 高齢者の栄養と食生活

日本の社会は現在、世界でも他に例をみないほどの速さで高齢化している。この高齢化の時代に対応する高齢者のための栄養を新たに考えていかなければならない。

栄養は高齢者の健康を守るキーポイントである。しかし要介護高齢者などでは栄養の摂取状況はむしろ悪化している。

高齢者の健康を考えると、肥満よりもやせを防ぐことが重要である。

栄養判定には肥満度の測定とともに、血液検査による血清アルブミンの定量などが有用である。

高齢になるとエネルギー消費量が減ることが多く、食物摂取量も減り必須栄養素が不足することが多い。高齢者では特に栄養配分に留意した食生活が必要であろう。

高齢社会の進展

平均寿命の延長

日本人の平均寿命は大正の終わりには男性で約42歳、女性で43歳であったが、昭和期に入ってから急速に伸び始め、1947年（昭22）には男女ともに50歳を超え、1951年（昭26）には60歳を超えた。以後、伸び率は若干緩やかに became したが毎年着実に延長し、この傾向は現在も続いている。2003年（平15）度の男性の平均寿命は78.36歳、女性では85.33歳であり、日本人の平均寿命は男女ともに世界のトップクラスである。

2003年（平15）度の簡易生命表によると、65歳まで生存する人は男性が85.3%、女性が93.0%、80歳まで生存する人は男性で54.5%、女性で76.3%となっている。40歳までの生存率はすでに高原状態であるのに対し、65歳、80歳までの生存する割合はなお増加傾向が続いている。

出生率の低下

1人の女性が一生の間に生むと推定される子どもの数を示す合計特殊出生率は1949年（昭24）ころまで4を超えていたが、その後急激に低下し、1957年（昭32）には2.04となった。その後は2.0前後で安定していたが、1974年（昭39）以降からは低下傾向が続き、2003年（平15）には1.29となった〔図7-1〕

平均寿命

その年に生まれた子どもが、平均して何歳まで生きられるかを推定して求めた寿命。

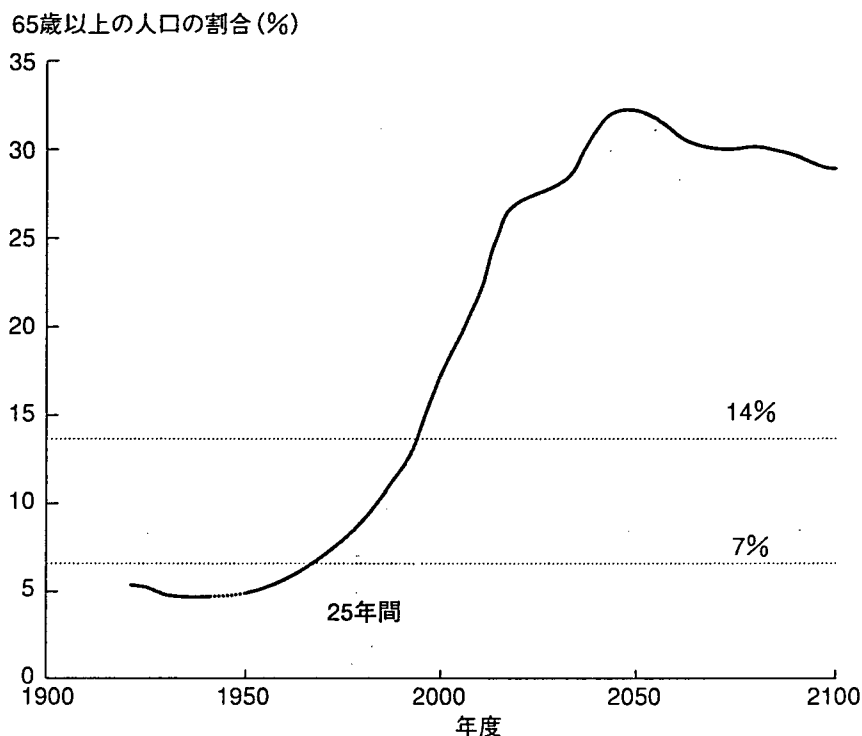


図 9-1 — 日本における老年人口割合の年次別推移および推計

総務庁統計局：国勢調査，人口推計調査

国立社会保障・人口問題研究所：日本の将来推計人口

(p.161) 参照]. 合計特殊出生率を 2.1 以上に維持しなければ人口は徐々に低下し，また人口の高齢化が進むこととなる。

老年人口の増加

65 歳以上の老年人口は大正の終わりには 5.1 %であった。1940 年（昭 15）には政府の多子政策もあり，この比率は 4.7 まで下がった。しかし第二次大戦後は着実に老年人口は多くなってきた（図 9-1）。戦後すぐのベビーブーム，そしてそのとき生まれた女性が出生期を迎えた 1973 年前後の第二次ベビーブームに急速に出生数が増加したが，平均寿命の延びによる老年人口の増加のほうがさらに大きかったのである。

2001 年（平 13）度での 65 歳以上の人口の割合は 18.0 %となった。今後も老年人口の割合は増え続け，高齢化のピークを迎える 2050 年には実に 32.3 %に達すると推計されている。高齢化の速さの指標として国連などの統計で用いられるのは，65 歳以上の人口の割合が 7 %を超える高齢化の第一段階から，その割合が 2 倍の 14 %となるまでの年数である。フランスは，これに実に 130 年を要している。ヨーロッパの他の国々の多くでも 50 年から 100 年近くかかっているが，日本ではわずか 25 年でこれを達成した。現在，スウェーデンをはじめ老年者の人口の割合が日本より高い国はいくつかあるが，将来の老年人

口の割合が日本ほど高い国はほかにはない。

日本での、近年の平均寿命の劇的な延長と出生率の急激な低下の2つの作用が同時に働いて進行する高齢化により、日本は世界でも例をみない速さで高齢社会を迎え、さらに世界で最も高齢者の多い国になろうとしている。

高齢社会の進展

急速に進行する高齢化は日本の社会全体に大きな影響を与えつつある。老人病の増加、それに伴う身体機能に障害をもつ老人や寝たきり老人の数の増加は、本人にとっての苦しみであるばかりでなく社会全体に大きな負荷となる。

伝統的に日本では高齢者は大家族のなかで大切にされてきた。家族がいつも身近にいて目が届き、配慮がなされていた。しかし少子化や核家族化のなかで孤独に暮らす老人の数が増加し、高齢者の生活様式は大きく変化している。身の回りのことのほとんどすべてを自分でしなければならないという状況は、身体行動に制限を伴うことの多い高齢者には大きな負担である。栄養摂取や衛生面などに十分なことができず、健康に関する多くの問題が生じている。予備能力が少ない高齢者では、わずかな障害が心身に深刻な影響を与える。しかし高齢者の特殊性を考慮に入れた対応が必ずしも十分にはされていなかった。急速に高齢化する社会のなかで、早急に解決すべき多くの問題が残されている。長寿はすばらしいが、真に望まれるのは“健康な長寿”である。そして健康に長寿を全うするには栄養が重要な要素なのである。高齢者の健康の保持・増進に最も重要な因子である栄養問題について理解し、その改善について実践していくことは、公衆栄養学での最も重要なテーマのひとつであろう。

高齢者の栄養問題を探る

老化に伴う生理学的変化

消化吸収という生体機能は原始的機能であり、基本的には予備力が大きい。しかし加齢によって消化吸収に関連する機能は少しずつ低下し、いろいろな疾患を引き起こす(表9-1)。

嚥下障害

口腔から食道を通過して食物を飲み込む過程での障害。

老化により唾液分泌が低下することが多い。唾液が出にくくなれば食物の咀嚼も悪くなる。また食物を飲み込みにくくなり、嚥下障害となる。さらに口腔内の衛生状態も悪くなり、慢性の口内炎や慢性の舌炎、歯槽膿漏の原因となる。口内炎や歯肉炎は入れ歯が合わない場合にも起きやすい。口腔内の炎症があれば不快感や疼痛のため食事が十分とれなくなる。

胃の支持組織の緊張低下により胃液が食道に逆流し、食道にびらんや潰瘍を形成する逆流性食道炎が老人に多い。胃の粘膜が萎縮し胃酸の分泌が悪くなる。鉄やビタミンの吸収が低下し、また胃酸には細菌の増殖を抑える作用があるが、

表 9-1 — 老化に伴う消化吸収に関連する機能の生理的变化

臓器	老化による変化
口腔	唾液分泌の低下 (口内炎, 舌炎, 歯槽膿漏) 歯の脱落, 咬筋の萎縮による咀嚼能力の障害 味蕾の萎縮による味覚機能の低下・食欲低下
食道	胃内容物の逆流 (逆流性食道炎) 食道機能障害, 嚥下障害
胃	胃酸分泌の低下 (抗菌力の低下), 胃粘膜の萎縮
小腸	消化吸収能力の低下
大腸	運動低下による便秘, 憩室炎
肝臓	栄養素処理能力の低下, たんぱく質合成機能の低下
胆道	胆石の形成

咀嚼能

食物を噛みくだき、
唾液と混和し、飲み
込むまでの能力。

酸が低下すれば消化管への細菌感染の危険が増加する。

消化液の分泌能の低下は特に油脂類の消化に負担を与える。また歯の脱落咀嚼筋の筋力低下による咀嚼能の低下により硬い食品を避け、軟らいものを好むようになる。軟らかい食品には糖質を主体とするものが多く、たんぱく質やカルシウムなどが不足してしまう。消化管の筋組織の筋力低下や持組織の緊張低下に起因する消化管運動機能の低下によって、便秘になりやすくなる。

さらに消化管の栄養素の吸収能、肝臓における処理能力の低下もみられ。このような老化による変化は、個人により進行の程度に差はあるとはいえ遅がたいものである。

高齢者の食欲不振

高齢者では若年者に比べて食欲が低下することが多い。これにはいくつか要因がある (表 9-2)。高齢者では心肺機能が低下し運動を十分にすることができなくなり、身体活動によるエネルギー消費が少なくなる。運動を行わないため、骨格筋が萎縮し体脂肪が増加する。骨格筋は多くのエネルギーを消費するが、脂肪組織ではエネルギーはほとんど消費されず、体脂肪率の上昇とともに全身の基礎代謝率が低下する。エネルギー要求量が低くなり、その結果、食欲が低下することが多い。感覚機能、特に食欲に密接にかかわる味覚、嗅覚、視覚などの機能の低下がいつそう食欲不振を増強させる。

老化の進行とともに慢性閉塞性肺疾患など慢性の消耗性の疾患に罹患する

表 9-2 — 高齢者における食欲低下の原因

- ・体脂肪率の増加, 身体運動量の低下によるエネルギー要求量の減少
- ・味覚, 臭覚, 視覚機能の低下
- ・老人性うつ病
- ・慢性消耗性疾患への罹患
- ・食欲を低下させる副作用のある薬物の使用
- ・亜鉛欠乏症

表 9-3 — 高齢者の栄養摂取の不良によって生じる疾患

栄養摂取不良の内容	疾患
たんぱく質およびエネルギーの摂取不足	免疫不全、貧血、易疲労、感染症への罹患、褥瘡
水分摂取不足	脱水、起立性低血圧、高ナトリウム血症
カルシウムおよびビタミンDの摂取不足	骨粗鬆症、骨折
食物繊維摂取不足	結腸憩室症・憩室炎、便秘
亜鉛不足	免疫不全、食欲不振、創傷治癒の遅れ
鉄欠乏	貧血
葉酸、ビタミンB ₁₂ の不足	貧血、痴呆
セレンの不足	心筋障害

度が高くなる。これらの疾患は食欲を低下させることが多い。さらに高齢者に多い心疾患に対して使われるジギタリス薬などには食欲を減退させる副作用が往々にしてみられる。また亜鉛欠乏は食欲低下の原因となる。

高齢者の栄養不良と疾患

栄養摂取が不良となり、その結果、表 9-3 に示すように多くの慢性疾患を引き起こす。高齢者では健康にみえても一般に予備力が低下しており、低栄養状態が大きな異常を引き起こすことがある。特に免疫能力の低下の結果、感染症にかかりやすくなっており、高齢者では肺炎が死因の高位を占めている。また脱水にもなりやすく、何らかの原因で栄養がとれなくなっている場合には、補液などの処置を早めに行うことが必要である。

高齢者の精神的特性と栄養問題

老人性うつ病

高齢者にみられる悲哀感・抑うつ感を主症状とした情動性精神障害。

高齢者では老人性うつ病が多くにみられる。将来への展望がなく生きがいを感じていない人が多い。この結果、生活全般への気力が低下し、食欲も落ちてしまう。

新しい環境になじむことが難しく、適応力が悪い。このため食生活を変えることが容易でない場合が多い。また急激に生活環境を変化させると、それをきっかけに痴呆症状が現れることがある。

老化とともに記憶力や理解力が低下することが多く、食生活や栄養に対する配慮が少なくなる。頑固で自己中心的になる人もあり、指導が難しい。

高齢者の栄養摂取状況

介護を必要とする高齢者では場合によっては感染症や痴呆などの疾病により必要量が高まっていることもあるが、骨格筋の減少に伴う基礎代謝量の低下に加えて、寝たきりなど身体活動の低下に伴い摂取栄養量の低下が認められる。表 9-4 は全国各地での障害をもつ高齢者での栄養調査の結果を示している。年齢などにおいて対象は異なるものの、身体状況の低下や生活行動の違いによる栄養量摂取量の差がみられる。身体活動の低下によるエネルギーをはじめとす