

図1 生理機能の加齢に伴う変化

(A)理想的な老化：理論的に考えられている理想的な老化(従来の生理的の老化)では高齢期の一定時期まで生理機能はよく保たれている。遺伝的に約束された最長寿命の近辺で生理機能は急速に低下し、安静時必要な生理機能の閾値を超えると死を迎える。日常生活の障害期間はほとんど認められない。

(B)病的な老化要因が少なく、老年病に罹らなかった人では生理機能の老化は緩やかに進み、高齢になっても自立した日常生活を送ることができる。いわゆる successful aging であり健康寿命は長く、病悩期間は短い。

(C)病的な老化要因の多い人では生理機能の老化速度は速く、また、疾患の発症(図中↓)に伴って生理機能は急激に悪化し、元のレベルに戻らない。一過性であった自覚症状は、再発・合併症(図中↑)を繰り返すうちに永続的なものとなり重症化する。病悩期間は長くなり、高齢者のQOLを妨げる。

図中●—●；老年症候群の認められる期間

変化も質的なものもあるが量的な違いであることも多い。さらに老化と老年病の危険因子は共通しているものが多い。脳卒中のように発症が明らかなものとはともかく、前立腺肥大症や白内障のように疾患や障害が潜在的に進行している場合には「老化」と「疾患」との差は区別しがたい。

われわれが高齢者一人一人において観察できるのは、「生理機能や運動機能の継続的・経年的な低下」と「急性疾患発症や慢性疾患急変による機能の悪化」である。前者がいわゆる「加齢変化」であり、臨床的には、老化と一部潜在性疾患を含んだ経験則的な概念なのである。

II. 加齢変化と老年症候群

加齢に伴い個体の生理機能や運動能力は衰える。しかし、元来、個々の臓器は安静時必要量の何倍もの予備能を有している。たとえば成人男性の安静時換気量を5l/分、最大換気量を100l/分

と考えれば、約20倍の予備能を有していることになる。したがって高齢になっても通常、日常生活の中で息切れを感じることはない。しかし発熱などの急性のストレスがかかれば、予備能が低下している分、息切れなどの自覚症状や換気障害は発現しやすくなる。また、慢性閉塞性肺疾患や喫煙など慢性的に予備能を低下させる要因があれば、日常生活の中でも呼吸器症状が発現する。

このように生理機能や身体機能の加齢に伴う変化により、日常生活の中で症状や障害が認められるようになったとき、これを「老年症候群」と呼ぶ。「老年症候群」とは、「高齢者に特徴的な、あるいは高齢になるにつれて出現頻度が増す症状・徴候・障害」と定義される。

老年症候群には以下のような特徴がある。

1. 日常生活レベルでの負荷、あるいは発熱・急性疾患の発症など何らかのストレスがかかったときに症状・徴候・障害がでる。
2. 原因となる疾患や臓器障害は単一ではない

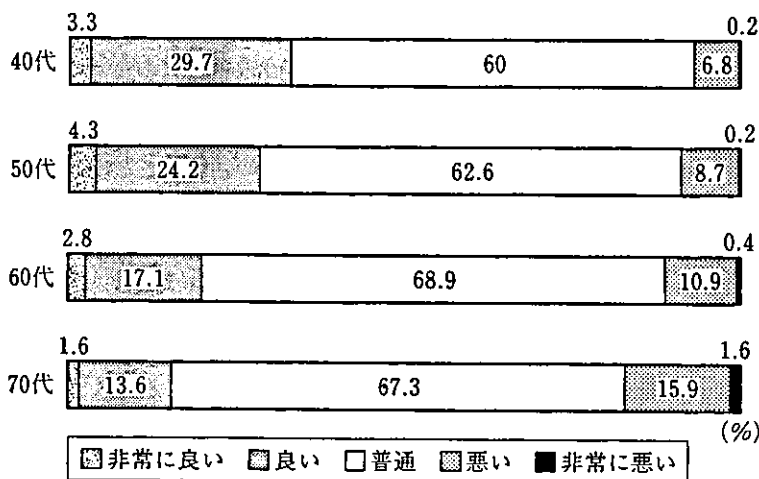


図2 自覚的健康度と加齢 (NILS-LSA 第一次調査結果より)

ことが多い。

3. 一つの臓器障害が複数の老年症候群の原因となることがある。

4. 高齢者の臓器の予備能力低下は相互に関連しあっている。一つの臓器の生理機能低下が他の臓器の機能低下をひき起こすことがまれではない。そのために、老年症候群が連鎖的に発症したり、一人の高齢者に複数の老年症候群が認められることがある。

5. 可逆的であった症状・障害が、加齢や他の疾患の発症により、消長を繰り返しながら次第に顕性化、慢性化していく(図1 C)。

6. 多くの老年症候群は、高齢者のADLを妨げ、閉じこもりや寝たきりの原因となり、QOLを低下させる。

本稿では自覚症状と加齢との関係、さらには自身の加齢変化と老年症候群との関係を自験例を交えながら検討していく。

Ⅲ. 自覚症状と加齢

老年症候群は実際には高齢者の自覚症状としてとらえられているものが多い。

病気やけがなどで自覚症状のある者を有訴者と呼ぶが、その割合は加齢とともに増えていく。国民全体での有訴者は人口1,000人当たり、322.5

人であるが、65歳以上では男性469.1、女性527.9人、85歳以上では男性543.7、女性548.4人である(平成13年国民生活基礎調査)。われわれが国立長寿医療研究センターで行っている「老化に関する長期縦断疫学調査(NILS-LSA)」¹⁾での自覚的健康度調査でも、自分の健康状態を「よい」「非常によい」または「よい」と考えている者の割合は、40代では33.0%であるが、70代では15.2%と漸減する(図2)。

平成13年国民生活基礎調査によれば、自覚症状の中で高齢者に特に多いものは、物忘れ、視力障害、難聴、便秘、咀嚼の問題、腰痛、四肢関節痛、手足の動きが悪い、手足の冷え、頻尿、尿失禁であり、85歳以上ではこれらの症状の有訴率は10%を超えている。

一方、若いときに比較して有訴率が増えるものは、難聴・手足の動きが悪い・尿失禁(これらは85歳以上では35~45歳での約30倍)、物忘れ・咀嚼の問題・頻尿(同10倍以上)、視力障害・息切れ(同約10倍)、便秘・手足の冷え・四肢関節痛・食欲不振(同6~7倍)などである。

このような自覚症状を伴った高齢者特有の障害が「老年症候群」であり、物忘れや痴呆、せん妄、抑うつ、睡眠障害、歩行障害、関節痛、転倒、褥瘡、寝たきり、視力・聴力障害、頻尿・尿失禁、便秘などがその典型である。

それでは、これらの「老年症候群」は心身のどのような加齢変化に基づいているのであろうか。

IV. 心身の加齢変化と老年症候群 のかかわり

1. 身体に加齢変化と老年症候群

加齢に伴い、形態学的には脂肪以外の身体の構成成分(体水分・筋肉・骨など)が減少する。血管には動脈硬化、組織には繊維化が進む。骨量の減少は特に女性で著しく、骨粗鬆症や転倒時の骨折と関連する。関節軟骨に加わる負荷が局所的に過度であると軟骨の変性や摩耗、異常な骨形成を伴った変形性関節症をきたす。

運動機能としては筋肉量の低下、筋力・平衡保持機能の低下が認められ、歩行速度が低下する。高齢者で増加する転倒には、こういった運動機能の他に、過去の転倒歴や視力なども関連することが報告されている²⁾。

生理機能の加齢変化はすべての臓器に及んでいるが、その機能低下は一様ではない。

心臓では心筋細胞の減少や線維化が認められ、収縮機能よりも拡張機能が障害される。そのため運動負荷時の心拍出量は加齢に伴って減少する。また刺激伝導系の繊維化により不整脈(上室性期外収縮、心房細動など)や脚ブロック・房室ブロックが増加する³⁾。収縮期血圧は加齢とともに上昇傾向にあるが、拡張期血圧は血管壁の弾性が失われるために低下する。体位やストレスに対する血圧の調整能が低下し、起立性低血圧をきたしやすくなる。不整脈や起立性低血圧は高齢者の眩暈やたちくらみ、意識障害の原因ともなる。

呼吸器機能では安静時一回換気量の加齢変化は小さいが、残気量は増大する。さらに胸壁の伸展性や胸郭筋の筋力低下により、分時最大換気量は加齢に伴い著しく低下する。肺泡レベルでも繊維化や換気-血流不均等分布のために O_2 - CO_2 交換能は低下し、肺拡散能力・動脈血酸素分圧は低下する。慢性閉塞性肺疾患は加齢とともに増えるが、

特に喫煙者ではその傾向が顕著である⁴⁾⁵⁾。高齢者の誤嚥は主に脳血管障害によるが、健常者でも認められることがあり、高齢者の肺炎の大きな原因のひとつである。

腎動脈・輸入細動脈の動脈硬化や腎糸球体の硝子化により、腎血流量、糸球体濾過値は加齢とともに低下する。尿細管機能では濃縮能・希釈能の低下が認められ、これが高齢者が脱水・溢水に弱い一因となっている。高齢者の脱水にはこのほか、渴中枢の機能低下による飲水量の減退や血漿アルブミンの低下などが関与する。また加齢に伴う尿路系の繊維化や膀胱容量の低下・括約筋機能の低下・神経反射の変化・骨盤底筋力の低下(女性)・前立腺肥大(男性)などが、高齢者の頻尿・尿失禁の原因となっている。

消化器系は比較的加齢変化の出にくい臓器と言われているが、高齢になると自律神経機能・食事量の低下や体動の減少、筋力の低下などが原因となって便秘を来しやすい。食欲低下は舌蕾の減少などによる味覚の減退や消化機能の低下、孤食(一人で食事をする事)、抑うつ、薬剤服用などさまざまな原因で起こりうる。

高齢者では齲歯、歯周病の罹患率やそれに伴う歯の喪失が多く、60代ではほぼ半数の歯を失い、80代では約半数の人がすべての歯を喪失しているという⁶⁾。残歯数減少は咀嚼力低下につながる。また、唾液腺の繊維化による唾液分泌量の低下も、嚥下困難の一因となっている。

視力障害・聴力障害は、高齢者で最も自覚されやすい症状のひとつである。

NILS-LSAの調査でも、矯正視力や動体視力(図3)、視野、コントラスト視力が加齢とともに低下し、水晶体の混濁度と眼底動脈硬化度も有意に増加した⁷⁾。興味深かったのは、水晶体混濁や動脈硬化などの他覚的検査における変化は40歳代から認められたのに対して、視力など自覚的検査における視機能障害は50歳代以降で有意に増加していたことである。

聴力の加齢変化には音を感知する有毛細胞の脱

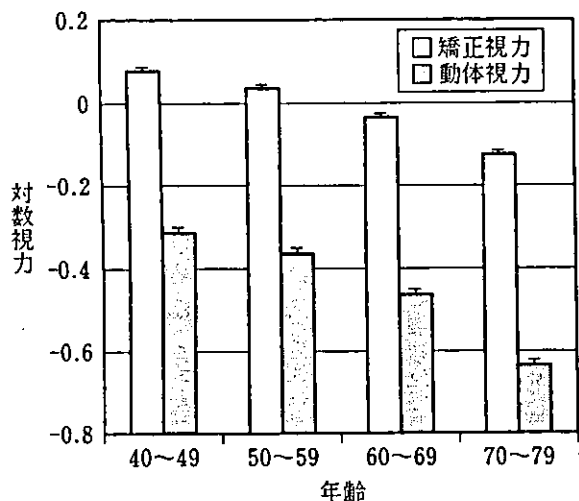


図3 加齢と視力 (NILS-LSA 第一次調査結果)

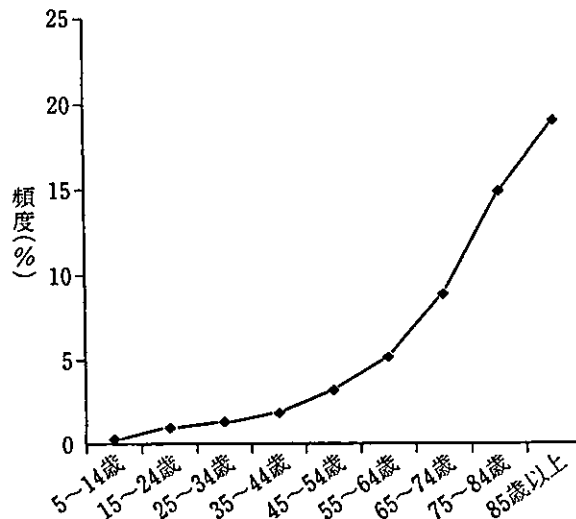


図4 物忘れ有訴者率(平成13年国民生活基礎調査)

落や蝸牛神経の変性などが関与すると言われている。従来から女性より男性で、また高音領域で聴覚障害は著しいとされているがわれわれの研究でも同様の結果が得られている⁸⁾。聴覚障害を自覚する者の割合も加齢とともに増え、40歳代では3人に一人、60歳代以降では2人に1人が聴力障害を自覚し、そのうち8割以上が「音は聞こえても言葉が聞き取りにくい」と言語音の聴取困難を感じ、2割以上が社会的不利を感じていた。また聴力障害では自覚症状の一種の慣れが認められ、高齢者ほど、まだ女性より男性の方が、聴力障害を軽度で自覚していた⁹⁾。

2. 中枢神経系・心理特性の加齢変化と老年症候群

中枢神経系には、ある程度の年齢以上では全例に認められ、疾患とは直接関係しない生理的変化(リポフスチンなど)とある程度以上増えると疾患と密接に関係する病的変化(老人斑、神経原繊維変化など)、さらに動脈硬化などに伴う2次的変化が加齢に伴って認められる¹⁰⁾。

在宅老人における痴呆患者の頻度は3~6%とされており、加齢とともにその有病率は指数関数的に上昇する。アルツハイマー病と脳血管性痴呆がその主な原因である。

一方、高次脳機能の障害を伴わない、いわゆる

「物忘れ」の自覚症状も加齢とともに急速に増加する(図4、平成13年国民生活基礎調査)。しかしHornによれば単純な記憶力の指標である流動性知能は30歳以降衰退するが、知識と判断の指標である結晶性知能は80歳に至るまで発達し続けるという¹⁰⁾。

中枢神経系の老化の一つとして体温の変化や睡眠障害があげられる。高齢者では体温の日内変動が減少し、また、総睡眠時間や中途覚醒などの睡眠の質が特に運動をしない高齢者では低下する¹¹⁾。NILS-LSAの第一次調査の結果でも、入眠障害や中途覚醒の訴えが加齢とともに増加している(図5)。睡眠障害は概日リズムのペースメーカーとなっている視交叉上核の細胞数や松果体からのメラトニンの分泌が加齢に伴って減少することが原因と考えられている¹²⁾。

また、高齢者では感染症があっても発熱が認められないことがまれではなく¹³⁾、発熱時には、成人に比して重篤な感染症に罹っていることが多い¹⁴⁾。発熱中枢や炎症性物質の反応などにおける加齢変化が関与していると考えられる。

いわゆる疾患としての「大うつ病」の有病率は年齢に大きく依存しないが、症状としての「抑うつ」は加齢とともに増える、とする報告が一般的である。自殺率も特に80歳以上の高齢者で高率となっている。高齢者の自殺の動機の第1位は「健康問

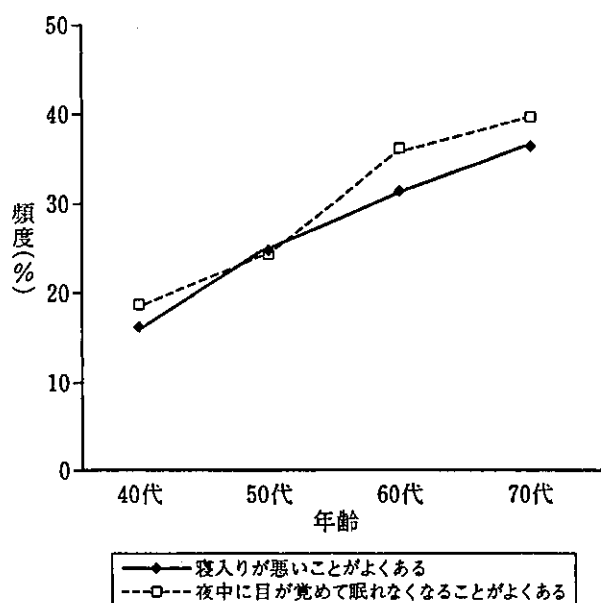


図5 加齢と睡眠障害
(NILS-LSA 第一次調査結果)

中における自殺の概要)このことは老年医学において高齢者の自覚的な健康問題を軽減することがいかに大切であることを示している。

おわりに

臓器の加齢変化と自覚症状や老年症候群は一対一に対応するものではなく、複数の臓器障害がある閾値を超えることによって老年症候群を引き起こすと考えられる。また、一つの臓器障害がいくつもの症状を引き起こすこともあり、その関係は複雑である。通常は自覚症状より先に臓器の変化が起きていると考えられるが、臓器障害の悪化度は必ずしも自覚症状に比例しない。いずれにせよ老年医学においては病因論の解明や原因治療もさることながら、自覚症状や障害を軽減し、高齢者の日常生活の自立を促し、QOLを高めることが最も大切である。

題」であり、遺書のあった自殺者の動機の72%を占めている(警察庁生活安全局地域課「平成12年

文 献

- 1) 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 Epidemiology 10(1): S1-9, 2000.
- 2) 新野直明: 平成11~13年総合報告書. 厚生労働省藤樹科学総合研究「地域の高齢者における転倒・骨折の発生と予防に関する研究」, 2002.
- 3) 大内尉義: 臓器機能の加齢変化と疾病. Medical Practice 19: S2-9, 2002.
- 4) Fletcher C, Peto R: The natural history of chronic airflow obstruction. Brit Med J 25: 1645-1648, 1977.
- 5) 佐々木英忠: 加齢変化と呼吸器疾患. 改訂版老年医学テキスト. 日本老年医学会編. メジカルビュー社. 2002.
- 6) 宮武光吉: 21世紀における国民健康づくり運動(健康日本21)について. 口腔衛生会誌 50: 412-418, 2000.
- 7) Nomura H, Tanabe N, Nagaya S, et al: Eye examinations at the National Institute for Longevity Sciences-Longitudinal Study of Aging: NILS-LSA. J Epidemiology 10(1): S18-25, 2000.
- 8) Uchida Y, Nomura H, Ito A, et al: the Effects of Age on Hearing and Middle Ear Function. J Epidemiology 10(1): S26-32, 2000.
- 9) 内田育恵, 中島 務, 新野直明, ほか: 一般地域住民における聴覚に関する閾値と聴力評価. J Epidemiology 12(1): S169, 2002.
- 10) 武田雅俊: 加齢変化と精神疾患. 改訂版老年医学テキスト. 日本老年医学会編. pp254-255, メジカルビュー社. 2002.
- 11) Weitzman ED, Moline ML, Czeisler CA, et al: Chronobiology of Aging. Temperature, Sleep-Wake Rhythms and Entrainment. Neurobiology of Aging 3: 299-309, 1982.
- 12) 中島亨亨: 加齢と概日リズム. 改訂版老年医学テキスト. 日本老年医学会編. pp240-241, メジカルビュー社. 2002.
- 13) Berman P, Fox RA: Fever in the Elderly. Age and Ageing 14: 327-332, 1985.
- 14) Keating III HJ, klimek JJ, Levine DS, Kienan FJ: Effect of Aging on the Clinical Significance of Fever in Ambulatory Adult Patients. J American Geriatric Society 32(4): 282-287, 1984.

生理的老化と病的老化

下方 浩史・安藤富士子

ポイント

- ▶ 生理的老化とは加齢とともに必然的に進行する生理的な身体機能低下をいう。
- ▶ 病的老化とは老化が異常に加速され、病的状態を引き起こすような変化をいう。
- ▶ 病的老化の判定には生物学的年齢の推定が役立つ。
- ▶ 病的老化を予防し、また早期に回復させるような医療が高齢者医療には求められる。

老化と加齢

加齢は時間経過に伴う生体の変化を示すものであり、受精に始まって、成長期を経て、成熟期を迎え、そして死で終わる生涯の全過程を含む。老化を広義に定義する場合には、加齢と同義となる。しかし通常、老化は成長期を含まず、成熟期を過ぎてからの変化のみを指すことが多い。老化は一般に生体機能の低下を伴い、個体を死に近づける方向での変化であるともいえる。老化は生物としての人間の宿命であり、生物として生き続けようとする限り避けられないものである。

上記のような老化の過程の特徴は、Strehlerの4原則としてまとめられている。①老化は生物すべてに普遍的に生じる過程であり(普遍性)、②遺伝的に決定された生体に内在する(内在性)ものである。③徐々に進行し、生じた変化は非可逆性である(進行性)。④老化による変化は生体にとって有害であり、脆弱化をきたす(有害性)。

生理的老化と病的老化

生理的老化とは成熟期以降に加齢とともに必然的に進行する生理的な身体機能低下をいう。一方、病的老化とは老化が異常に加速され、病的状態を引き起こすような変化をいう。

一生を生きていく過程のなかでヒトはさまざま

な急性のあるいは慢性の疾患に罹患し、そのため不可逆的な病的変化を残す。逆に老化はこうした病的変化の蓄積そのものであり、生理的老化というものは無いという主張もある。しかし、例えば閉経という現象は一定の年齢になるとすべての女性に訪れる身体的変化である。このように遺伝子によってプログラムされた変化が加齢によって出現する。やはり、どんなに努力しても避けがたい変化としての生理的老化は存在する。一方で老化の進行には個人差が大きいのも事実である。一般に身体機能の個人差は加齢とともに拡大していく。この個人差には遺伝的な素因に加えて、環境因子や生活習慣などが重要な役割を担っていると考えられる。

「理想的老化」は理想的な遺伝子多型の組み合わせをもったヒトが、生活習慣や環境からのストレスを全く受けることなく歳をとった場合と想定される。「理想的な老化」が生理的老化である。しかし、平均的な遺伝的素因をもち、平均的な自立生活を送っている人たちに起こってくる「年齢相応の変化」を生理的老化として捉える考え方もできる。単なる概念としてしか存在しない「理想的な老化」を生理的老化とするよりも、「年齢相応の変化」を生理的老化とすれば、その範囲を超えて老化が進行する場合に病的な老化と判定でき、老化を臨床的に考える場合には有用である。

生理的老化が生物としてのヒトに普遍的に起き

しもかた ひろし、あんどう ふじこ：国立長寿医療研究センター疫学研究部 ☎ 474-8522 愛知県大府市森岡町源吾 36-3

てくる加齢に伴う変化であるのに対して、病的老化は疾病罹患などによる老化の異常な加速による変化であり、一部の人にしかみられない変化である。病的老化の原因としては遺伝子異常、疾病罹患、環境因子、ストレスなどがある。

病的な老化をきたすような遺伝子異常には、いわゆる早老症が知られている。古典的には Werner 症候群、プロジェリア (Hutchinson-Gilford 症候群)、Cockayne 症候群などが知られ、老人に特徴的にみられるような身体変化が小児期から生じる。老化を促進させる疾患としては生活習慣病や老年病などの慢性の進行性疾患がある。老化による骨変化では、生理的老化によっても骨密度は低下するが、寿命に至るまで身体機能の障害となるような病的な骨折の要因とはならない。骨粗鬆症で骨密度の低下が異常に促進された場合、大腿骨頸部骨折などの骨折が軽度の転倒で起きようになり、歩行障害となったり寝たきりに至ったりする。加齢に伴う記憶力障害 (age-related memory decline) は、いわゆる物忘れを中心とする障害であり、人格の変化や妄想などを伴わない生理的な老化による変化である。軽度の物忘れがあっても自立した生活を送ることは可能である。しかし、Alzheimer 病のような進行性の疾患では見当識障害、妄想、人格の崩壊などに至り、知的機能の病的老化といえる。病的老化の進行を抑えるためには、まずは疾病罹患による身体への非可逆的な変化を防ぐことであろう。すなわち疾病予防と疾病の早期発見、早期治療が重要である。慢性進行性の疾患では完全な治癒は一般には期待しがたい。特に老年病のような高齢者特有の疾患ではこのような病的老化を促進させることが多い。

老化の尺度

病的な老化の進行を見つけるためには、老化がどのように進んでいるのかを表す客観的な尺度が必要である。これには生物学的年齢が使われることが多い。生物学的年齢は、暦の上での年齢である暦年齢に対して生体の機能からみた推定年齢と

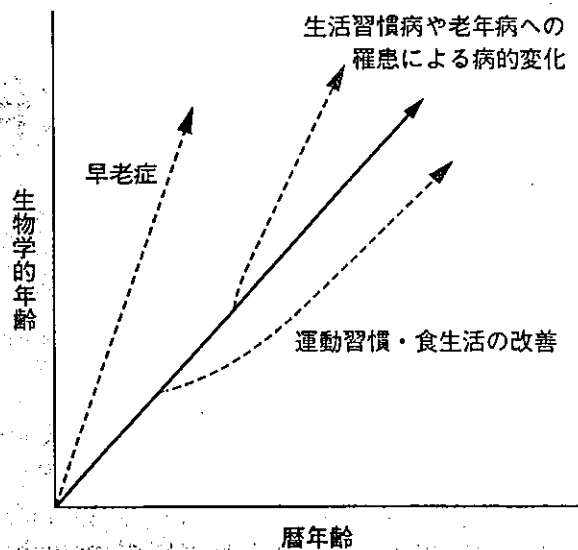


図1 生物学的年齢と病的老化 (文献4より改変)

定義される。生物学的年齢を実際に計算するには、老化に強く関連する多数の身体機能の指標を組み合わせる統計処理を行う必要がある。求められた生物学的年齢は集団全体としては暦年齢と一致するが、個人レベルでは暦年齢と生物学的年齢には差があり、暦年齢が生物学的年齢よりも低い者では老化の進行が早く、逆に暦年齢が生物学的年齢よりも高い者では老化の進行が遅いと判断される (図1)。暦年齢と生物学的年齢との差に一定の基準を設けてその基準内であれば生理的老化であり、基準を超えれば病的老化と判定するなど可能であろう。しかし、実際には生物学的な年齢を推定するための指標は確立していない。高い精度で生物学的年齢を推定しようとする多数の指標についての検査を実施しなければならない。現時点では生物学的年齢を臨床的に使用することはまだまだ困難である。

文献

- 1) 下方浩史：老化と加齢，祖父江逸朗 (監修)：長寿科学事典，p 186，医学書院，2003
- 2) 井口昭久，下方浩史，遠藤英俊：生物学的年齢の評価と指標。日老医誌 33：806-810，1996
- 3) 下方浩史，安藤富士子：老化の疫学。JJPEN 20：711-715，1998
- 4) 下方浩史：老化の指標は？，介護・医療・予防研究会 (編)：高齢者を知る事典，厚生科学研究所，pp 24-25，2000

2. 日本の老化・老年病疫学への新たなストラテジー

下方 浩史 安藤 富士子

〈要約〉 日本の社会の高齢化は急速に進行している。アルツハイマー病、パーキンソン病、骨粗鬆症などの老化に関わる疾患は直接死に結びつくわけではないが、長期にわたって慢性的に進行し、人格を崩壊させたり寝たきりにさせたり精神的に肉体的に本人や周囲の人々を苦しめる。高齢者の数が飛躍的に増える中で、高齢者の健康を守るための老年医学は、これからの日本の医学の中心になっていかねばならない。その老年医学の基礎を支えるエビデンスは疫学研究によって得られる。平成9年から国立長寿医療研究センターにおいて老化および老年病の疫学研究 (NILS-LSA) が継続して行われ、現在、第3次調査を実施中である。NILS-LSA とその成果の一部を紹介し、今後の日本の老年病疫学の新たなストラテジーのあり方を示す。

Key words: 長期縦断疫学研究, 老化, 老年病, 予防, 分子疫学

(日老医誌 2003; 40: 569—572)

21世紀の日本の老年医学と疫学研究

少子化と平均寿命の延長で日本の高齢者の割合は世界に他に類を見ない速度で増大しつつある。日本の21世紀は高齢者の時代であり、老年医学の時代となるだろう。高齢者が出来る限り健康で活動的でありて社会に参画していかなければこれからの日本の社会は成り立っていない。多くの人が長生きをするほど介護のための若いマンパワーを要するのでは、今後も減少していく生産人口で日本の経済を支えきれない。病気が発症してから治療や介護ではこれからの高齢者の健康問題は解決できない。老年医学の中でも予防を目指した予防老年医学を推進すべきである。そのためには日本人の老化および老年病に関する詳細な基礎データを収集蓄積し、日本人の老化像を明らかにし、老化および老年病に関する危険因子を解明して、高齢者の心身の健康を守り、老年病を予防する方法を見いだすことが急務となる。それに応えるような研究を推し進めていくことが時代の要請であろう^{1)~4)}。

老化に関する長期縦断疫学調査研究

老化の進行、老年病の発症・進展を予測し、その予防を進めて行くには、遺伝子、身体・心理状態などの要因の解明に加えて、環境要因、生活習慣、疾患などが人生のどの時期でどのように関わったかを明らかにしていく

必要がある。このためには老化が始まる以前の段階から、できるだけ詳細かつ広範なデータを縦断的に集約解析することが不可欠である⁵⁾⁶⁾。国立長寿医療研究センターでは平成9年11月から老化に関する長期縦断疫学調査研究 (NILS-LSA: National Institute for Longevity Sciences-Longitudinal Study of Aging) を開始した⁷⁾⁸⁾。本研究では、2,000名をこえる無作為抽出された40歳から79歳までの地域住民対象者を対象に2年に一度ずつ、毎日7名の検査を朝9時から夕方5時まで年間を通して調査を長寿医療研究センターの施設内で行っている。調査内容は頭部MRI、末梢骨定量的CT (pQCT) および二重X線吸収装置 (DXA) の4スキャンでの骨量評価、老化・老年病関連DNA検査、包括的心理調査、運動調査、写真記録を併用した栄養調査などを含んでいる。調査を行っているどの分野においてもその内容および規模ともに老化の縦断研究としては、世界に誇ることのできるものである。さらに東京都老人総合研究所、米国NIAでの縦断研究 (BLSA: Baltimore Longitudinal Study of Aging)、日系米人を対象にしたホノルルハートスタディ (HHS) など国内外の優れた研究機関との共同での比較調査を含み、極めて包括的内容となっている。

平成11年度に終了した第1次調査で2,267名のコホートを完成させ、平成13年度には第2次調査を終了、平成14年度から第3次調査を実施している (図1)。第1次および第2次調査の膨大な検査の結果はインターネットを介して公開している (<http://www.nils.go.jp/organ/ep/index.html>)。また現在までに学術専門誌や国

H. Shimokata, F. Ando: 国立療養所中部病院長寿医療研究センター疫学研究部

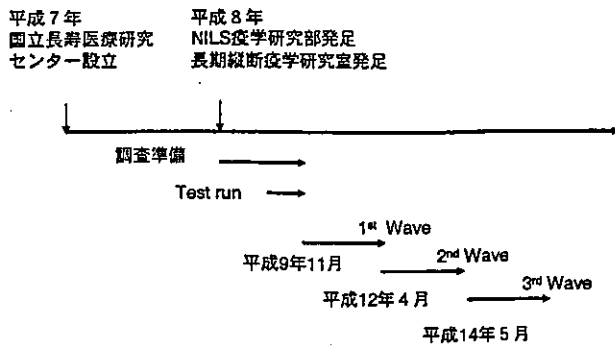


図1 国立長寿医療研究センター老化に関する縦断的研究 (NLS-LSA) の経緯

内外の学会などに300を越える発表がなされている。

NLS-LSA の研究成果

NLS-LSAにおける遺伝子、医学、運動、身体組成、栄養、心理の6つのプロジェクトから、現在までに得られている成果のうちの一部を以下に紹介する。

① 遺伝子分野

MMP-1, CCR2, インターロイキン-6, ビタミンD受容体, オステオカルシン, TGF- β 1, オステオプロテグリン, エストロゲン受容体 α などの遺伝子多型が骨密度に関連することを確認、あるいは新たに見出した。これらのうちいくつかの遺伝子多型は男性の骨形成や骨塩減少に関連することが初めて明らかになった^{10)~15)}。またTGF- β 1の遺伝子多型が日本人の高血圧に関連することを初めて明らかにした¹⁶⁾。エストロゲン受容体 α の変異が閉経後の女性の肥満に関連すること¹⁷⁾、コレシストキニンA受容体遺伝子、ミトコンドリア遺伝子15497の多型が中高年者の肥満に関連することも新たに見出した¹⁸⁾¹⁹⁾。

② 医学分野

頸動脈の内中膜肥厚の加齢変化について検討し、総頸動脈内中膜肥厚は加齢によって増大するが、頸動脈分岐部のプラークは加齢の影響はそれほど強くないことを示した²⁰⁾。NLS-LSAの対象者である40~79歳の一般地域住民2,263名のうち、216名(9.5%)が日常生活視力0.5未満であった。そのうちの174名(80.6%)は適切な屈折矯正により、0.5以上へ視力の改善がみられた。中高年者では不適切な眼鏡により日常生活視力に障害が生じている可能性が高いことがわかった²¹⁾。また加齢に伴う眼圧変化の要因を検討し、肥満及び高血圧、角膜中心厚の増大が眼圧を上げ、一方対象者の年齢が眼圧を下げていることがわかった²²⁾。脳MRI所見と2年間の認知機能変化との関係を男性中高年者で検討し、脳室周囲高信

号(PVH)が認知機能低下の危険因子であることを明らかにした²³⁾。

③ 運動生理学分野

NLS-LSAの2,000人以上の多数の一般地域住民において中高年者の歩行動作を3次元動作解析により定量化することにより中年期から高齢期の連続的な歩行動作の加齢変化を明らかにした。一般住民における、これほど多数の動作解析データの蓄積は他にはないと思われる²⁴⁾。また若い頃の運動習慣は、中高年になってからの女性の筋力維持に重要であることを明らかにした。中高年女性の現在の握力、脚伸展パワー、膝進展筋力は、若い頃の運動歴がある群で有意に高く、身体活動量と有意に相関していた²⁵⁾。

④ 身体組成分野

高年男性の安静時代謝量は腹部の脂肪蓄積と、高年女性では全身の脂肪蓄積と関連しており、安静時代謝量は高年者の身体組成、体脂肪分布に影響を与えることを明らかにした²⁶⁾。

⑤ 栄養学分野

大豆・大豆食品摂取量及び大豆イソフラボノイドであるダイゼイン、ゲニステイン摂取量と骨密度について、男性で大腿骨頸部、転子部において有意な正の相関が見られた²⁷⁾。また栄養摂取が高齢者の抑うつに及ぼすことを明らかにした。抑うつがなかった高齢男性で2年後抑うつが出現した者では出現しなかった者と比較して、初回調査時の魚介類由来脂肪・ビタミンDの摂取量が有意に少なかった。魚介類由来脂肪摂取が2.6g増加すると2年後の抑うつの危険率は1/3になった²⁸⁾。4,314項目の料理コード・システムを作成し、約1,000人の3日間での料理のコード化を終了、料理の種類と摂取頻度の集計を行ってデータベースを作成するとともに、サプリメント摂取の面接調査を実施し、メーカーからの資料を集め795項目のデータベースを作成した。男性の54.5%、女性の61.2%が何らかのサプリメントを摂取していた²⁹⁾。

⑥ 心理学分野

心理調査により、老いの自覚は身体的な衰えよりも、家族特に子供とのトラブルの結果として老いを感じる人が多いという結果が得られた³⁰⁾。また高年者では肯定的交流が否定的交流よりも抑うつと強い関連をもち、血縁者との肯定的交流が非血縁者との否定的交流による抑うつ増大効果を抑制することが明らかとなった³¹⁾。

これからの研究の方向

老化の縦断研究には10年以上にわたる年月、膨大な

専門的人材、費用を要し、施設での総合的な研究には困難を伴うが、日本の老化および老年病研究において必要不可欠である。米国 NIA における縦断研究 (BLSA) は人件費を除いても年間 5 億円以上もの費用をかけた国家プロジェクトとして実施されている³²⁾。またもともとは心疾患をエンドポイントにした HHP も最近では老化に方向転換しており³³⁾、韓国でも同様の縦断研究が始まって、世界的にも疫学の関心は老化に集中して始めている。NLS-LSA においても日本人の老化に関する基礎的なデータを今後も継続的に収集、蓄積し、日本人の老化や老年病の特性を検討していく必要がある。

老化には様々な面があり、多分野の調査が必要である。多くの分野でのデータを同時に収集することで、医学、心理、運動機能などのそれぞれの分野での老化による変化を明らかにすることが可能だけでなく、例えば栄養摂取が骨密度の加齢変化に与える影響、高齢者の血圧上昇に関する肥満の影響の強さを左右する遺伝子多型の検討などというような、複数の分野での相互作用や背景要因を調整した上での老化、老年病に関する比較検討が可能になる。NLS-LSA は、平成 13 年度によろやく第 2 次調査が終了し、データを整理して第 1 次調査との間の 2 年間の縦断的变化についての解析が始められる体制が整ったばかりである。今までの研究成果も横断的検討が中心になっている。今後はデータを継続してさらに蓄積していくとともに、縦断的な解析を進めていく。

文 献

- 1) 下方浩史：高齢者の疫学。これからの老年学—サイエンスから介護まで (井口昭久編)，名古屋大学出版会，名古屋，2000，p41—45.
- 2) 葛谷文男，下方浩史：老年病の疫学的考察。Advances in Aging Study 1992，長寿科学振興財団，東京，1993，p8—19.
- 3) 下方浩史，安藤富士子：老化の疫学。JJPEN 1998；20：711—715.
- 4) 安藤富士子，下方浩史：老年病の予防医学。カレントセラピー 1998；16：164—167.
- 5) 下方浩史：加齢研究の方法—横断的研究と縦断的研究。新老年学 (折茂 肇編)，東京大学出版会，東京，1999，p281—290.
- 6) 下方浩史，安藤富士子：健康科学における縦断加齢研究。健康支援 1999；1：11—19.
- 7) Shimokata H, Ando F, Niino N: A new comprehensive study on aging—the National Institute for Longevity Sciences, Longitudinal Study of Aging (NLS-LSA). J Epidemiol 2000；10：S1—S9.
- 8) 下方浩史：長期縦断研究の目指すもの。Geriatric Medicine 1998；36：21—26.
- 9) 下方浩史，安藤富士子，新野直明：老化に関する長期縦断疫学研究。Advances in Aging and Health Research 1998，長寿科学振興財団，東京，1999，p59—69.
- 10) Yamada Y, Ando F, Niino N, Shimokata H: Association of a polymorphism of the matrix metalloproteinase-1 gene with bone mineral density. Matrix Biol 2002；21：389.
- 11) Yamada Y, Ando F, Niino N, Shimokata H: Association of a polymorphism of the CC chemokine receptor 2 gene with bone mineral density. Genomix 2002；80：8—12.
- 12) Yamada Y, Ando F, Niino N, Shimokata H: 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 (in press).
- 13) Yamada Y, Ando F, Niino N, Shimokata H: Transforming Growth Factor-beta1 Gene Polymorphism and Bone Mineral Density. JAMA 2001；285：167—168.
- 14) Yamada Y, Ando F, Niino N, Shimokata H: Association of polymorphisms of the osteoprotegerin gene with bone mineral density in Japanese women but not men. Mol Genet Metab 2003 (in press).
- 15) Yamada Y, Ando F, Niino N, Shimokata H: Association of polymorphisms of the estrogen receptor α gene with bone mineral density in elderly Japanese women. J Mol Med 2002；80：452—460.
- 16) Yamada Y, Fujisawa M, Ando F, Niino N, Tanaka M, Shimokata H: Association of a polymorphism of the transforming growth factor- β 1 gene with blood pressure in Japanese. J Hum Genet 2002；47：243—248.
- 17) Okura T, Koda M, Ando F, Niino N, Ohta S, Shimokata H: Association of polymorphisms in the estrogen receptor alpha gene with body fat distribution in middle-aged and older Japanese population. Intern J Obes 2003 (in press).
- 18) Funakoshi A, Miyasaka K, Matsumoto H, Yamamori S, Takiguchi S, Shimokata H, et al: Gene structure of human cholecystokinin (CCK) type-A receptor: Body fat content is related to CCK type A receptor gene promoter polymorphism. FEBS Lett 2000；466：264—266.
- 19) Okura T, Koda M, Ando F, Niino N, Tanaka M, Shimokata H: Association of the mitochondrial DNA 15497G/A polymorphism with obesity in a middle-aged and elderly Japanese population. Obes Res 2003 (in press).
- 20) Ando F, Takekuma A, Niino N, Shimokata H: Ultrasonic evaluation of common carotid intima-media thickness (IMT)-influence of local plaque on the relationship between IMT and age. J Epidemiol 200；10：S10—S17.
- 21) Shimizu N, Nomura H, Ando F, Niino N, Miyake Y, Shimokata H: Refractive Errors and Associating Factors with Myopia in Adult Japanese Population. Jpn J

- Ophthalmol 2003; 47: 6—12.
- 22) Nomura H, Ando F, Niino N, Shimokata H, Miyake Y: The relationship between age and intraocular pressure in a Japanese population: The influence of central corneal thickness. *Curr Eye Res* 2002; 24: 81—85.
- 23) Fujisawa M, Ando F, Niino N, Nakashima C, Fukukawa Y, Shimokata H, et al.: The factors associated with cognitive decline in the community-dwelling elderly Japanese. *Gerontol* 2001; 47 (Suppl 1): 185.
- 24) Doyo W, Kozakai R, Tsuzuku S, Ando F, Niino N, Shimokata H, et al.: Gait characteristics in healthy middle-aged and elderly adults. *Gerontol* 2001; 47 (Suppl 1): 300.
- 25) Kozakai R, Doyo W, Tsuzuku S, Ando F, Niino N, Shimokata H, et al.: Relationships of physical fitness with leisure time physical activity and exercise experiences among Japanese elderly. *Gerontol* 2001; 47 (Suppl 1): 299.
- 26) Okura T, Koda M, Ando F, Niino N, Shimokata H: Relationship of resting energy expenditure with body fat distribution and abdominal fatness in Japanese population. *J Physiol Anthropol* 2003; 22: 47—52.
- 27) Imai T, Oka S, Mori K, Ando F, Niino N, Shimokata H: Correlation of serum lipid peroxide level with antioxidant nutrients in the middle-aged and elderly Japanese. *Gerontol* 2001; 47 (Suppl 1): 563.
- 28) Ando F, Imai T, Fukukawa Y, Nakashima C, Niino N, Shimokata H, et al.: Does cholesterol intake relate depression in Japanese elderly? *Gerontol* 2001; 47 (Suppl 1): 199—200.
- 29) 今井具子, 森 圭子, 安藤富士子, 新野直明, 下方浩史: 地域在住者における栄養補助食品からの栄養素摂取量. *日本公衛誌* 2002; 49 (10): 347.
- 30) Tsuboi S, Fukukawa Y, Niino N, Ando F, Tabata O, Shimokata H: The Factors Related to Age Awareness among Middle-aged and Elderly Japanese. *J Epidemiol* 2000; 10: S56—S62.
- 31) 福川康之, 中島千織, 坪井さとみ, 新野直明, 安藤富士子, 下方浩史: 中高年者の肯定的・否定的対人交流と抑うつとの関連. *老年社会科学* 2001; 23 (2): 151.
- 32) Lakatta EG: Cardiovascular Aging: Perspectives From Humans to Rodents. *Am J Geriatr Cardiol* 1998; 7 (6): 32—45.
- 33) Takeshita J, Masaki K, Ahmed I, Foley DJ, Li YQ, Chen R, et al.: Are depressive symptoms a risk factor for mortality in elderly Japanese American men?: the Honolulu-Asia Aging Study. *Am J Psychiatry* 2002; 159: 1127—1132.

Abstract

A new strategy of aging and geriatric epidemiology in Japan

Hiroshi Shimokata and Fujiko Ando

Global trends of increases in the aging population will continue in the 21st century, and geriatric medicine will be a most important field of medicine. Increase in the aging population naturally causes increases in numbers of patients with geriatric disease. Geriatric diseases are often chronic, slowly progressive, and hard to cure. Medical care expenses for the patients will expand dramatically. Therefore, the most important key for future geriatric medicine is prevention. For prevention, detailed data on normal aging process are required. At the National Institute for Longevity Sciences (NLS), a comprehensive longitudinal study of aging, the NLS-Longitudinal Study of Aging (NLS-LSA) started in November 1997. The subjects of this study were about 2,300 residents aged 40 to 79 years who were stratified random samples selected from the neighborhood area of the NLS. They are examined every two years at the NLS-LSA Examination Center. The third wave of examinations started in 2002. Examined variables were over 1,000, including clinical evaluations, medical examinations, anthropometry, body composition, physical functions, physical activities, psychological assessments, nutritional analysis and molecular epidemiology.

Key words: *Longitudinal epidemiological study, Aging, Geriatric disease, Prevention, Molecular epidemiology*
(*Jpn J Geriatr* 2003; 40: 569—572)

Department of Epidemiology, National Institute for Longevity Sciences

ORIGINAL ARTICLE

Prevalence of depressive symptoms among the elderly: A longitudinal study

Naoakira Niino,¹ Kazushige Ihara,² Takao Suzuki³ and Hiroshi Shibata⁴

¹Department of Epidemiology, National Institute for Longevity Sciences, ²Department of Public Health, Toho University School of Medicine, ³Department of Epidemiology, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology,

⁴Department of Gerontology, Graduate School of Obirin University

Aim: Depression is a common psychiatric problem in late life. The purpose of the present study was to assess the prevalence of depressive symptoms among community-dwelling elderly, both cross-sectionally and longitudinally.

Methods: This study was a part of the community study in a large cohort of elderly people aged 65 and over in Nangai Village, Japan. Data on depressive symptoms from the fifth survey in 2000 were analyzed cross-sectionally and also combined with data from the first survey in 1992 to assess aging and cohort effects. Depressive symptoms were measured by the short form of Geriatric Depression Scale.

Results: Among 1195 respondents at the fifth survey, the prevalence of depressive symptoms was 22.3%. In 457 subjects who responded at both surveys, mean depression score or prevalence of depressive symptoms tended to be higher at the fifth survey than at the first survey. The difference in prevalence between the first survey and the fifth survey among individuals of the same age groups was significant only in the oldest group (77 years and over).

Conclusion: Among Japanese community-dwelling elderly people, aging effects on depressive symptoms were found, though marked cohort effects were not confirmed.

Keywords: aging effects, cohort effects, depressive symptoms, longitudinal study, prevalence.

Introduction

As depression is a major health and common mental health problem in late life, there are many epidemiological studies of depression and depressive symptoms among the elderly. However, most studies of elderly people have been cross-sectional. Therefore, information on changes in depression over time among elderly people was limited.

The purpose of the present study was to assess the prevalence of depressive symptoms among community-dwelling elderly, both cross-sectionally and longitudinally. This study is a part of multidisciplinary longitudinal project that is called the Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Longitudinal Interdisciplinary Study on Aging (TMIG-LISA).¹ Data from the first survey in 1992 and from the fifth survey in 2000 were presented in this report.

Methods

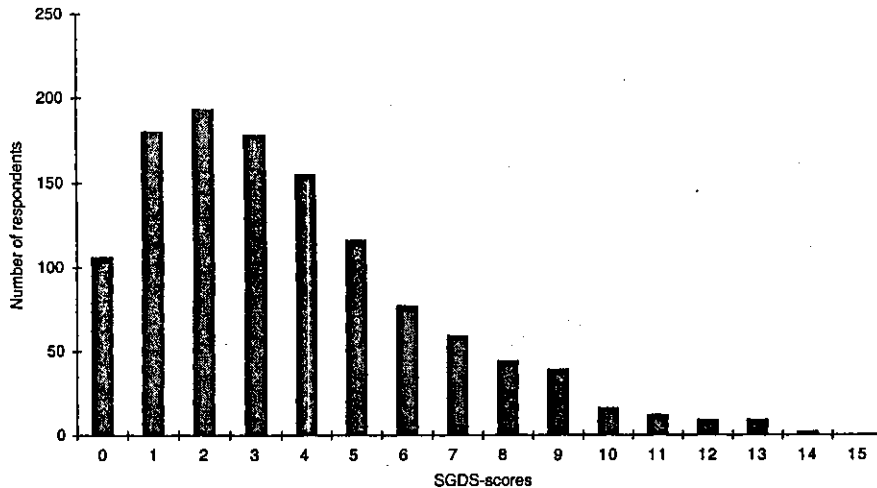
The study area was Nangai Village in Akita Prefecture located in the north part of Honshu, the main land of Japan. In 1990, this village has a population of 5136 in an area of 99 km.² About 70% of the households were engaged in agriculture.

Accepted for publication 2 September 2003.

Correspondence: Naoakira Niino, MD, PhD, Department of Epidemiology, National Institute for Longevity Sciences, 36-3 Gengo, Morioka-choObu, Aichi 474-8522, Japan. Email: nniino@nils.go.jp

Table 1 Mean age and gender distribution of respondents

	First survey in 1992		Fifth survey in 2000	
	n	Age (mean \pm SD)	n	Age (mean \pm SD)
Male	285	71.5 \pm 5.5	508	72.2 \pm 5.7
Female	429	72.0 \pm 5.5	687	73.5 \pm 6.4
Total	714	71.8 \pm 5.5	1195	72.9 \pm 6.2

**Figure 1** The distribution of Short form of the Geriatric Depression Scale Scores (in 2000). $n = 1195$, prevalence = 22.3%.

Depressive symptoms were measured among elderly residents aged 65 years and over in Nangai Village every two years from 1992. Data from the first survey in 1992 and from the fifth survey in 2000 were used in this paper. Seven hundred and fourteen persons completely responded to the first survey and 1195 to the fifth (Table 1). Responding rates were over 70% in both surveys. Those who responded completely in both first and fifth survey were 457 people.

Data on depressive symptoms were collected during a structured interview by trained non-medical personnel using the Japanese version of Geriatric Depression Scale (GDS).² In the present study, short form of GDS (SGDS) was used. The SGDS is a 15-item questionnaire to which subjects respond by indicating yes or no to questions about depressive symptoms. SGDS-scores of six or higher are regarded as mild or severe depressive symptoms.³

Data from the fifth survey were analyzed cross-sectionally and also combined with data from the first survey to examine changes over time.

The sample was split into four age groups: 65–68, 69–72, 73–76, and 77+. Aging effects (following the same individuals over time) were examined by analyzing data at two time points. Cohort effects (comparing individuals of similar age at different time points) were also investigated by comparing different individuals in the same age groups in 1992 and 2000.

Statistical analysis was done by using t -test, χ^2 test, or McNemar test with the SPSS release 6.1

statistical package.⁴ Statistical significance was taken at $P < 0.05$.

Results

Cross-sectional data: From the fifth survey

The distribution of SGDS-scores for the fifth survey is shown in Fig. 1. The prevalence of depressive symptoms, which was the proportion of the elderly whose SGDS-scores were six or higher, was 22.3%. Prevalence increased as subjects got older in cross-sectional settings (Fig. 2).

Longitudinal data: Effect of aging in the followed-up cohort

Results from 457 subjects who responded completely at two time points are shown in Table 2. In all age groups, mean SGDS at the fifth survey was significantly higher than that at the first survey. Prevalence of depressive symptoms was also significantly higher at the fifth survey than at the first survey except for the youngest group (65–68 years-old at the initial point) (Table 3).

Longitudinal data: Cohort effects in individuals of the same age groups

Data on depressive symptoms is summarized in Tables 4 and 5. The difference between the first survey

and the fifth survey was significant only in the oldest group (77 years and over). No significant difference was found between two time points in younger three age categories.

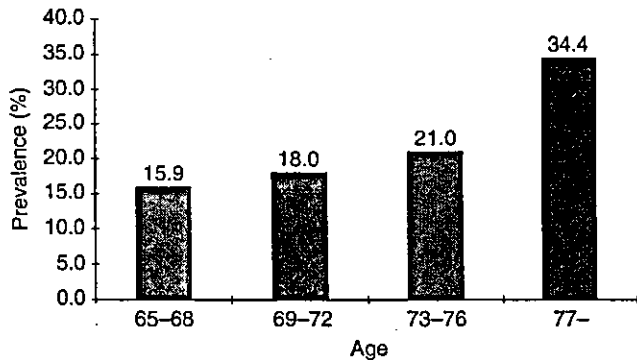


Figure 2 Prevalence of depressive symptoms by age group (in 2000). Prevalence increased as subjects get older (P -trend < 0.05 by Mantel-Haenszel test). Prevalence: the proportion of the elderly whose Short form of the Geriatric Depression Scale scores were 6 or higher.

Discussion

The prevalence of depressive symptoms was 22.3% from our cross-sectional data. A number of investigators have estimated the prevalence of depressive symptoms among community-dwelling elderly people to be between 8% and 44%.⁵⁻¹³ Since the measurements of depressive symptoms were different, we can make no conclusion as to the similarity of these results. However, some studies reported similar prevalence rates to our own.¹¹⁻¹³

Snapshot prevalence studies do not adequately represent late-life depression. Changes over time may be studied by means of longitudinal or cohort approaches. In the present study, longitudinal data were analyzed in two ways. First, by examining those who had participated in both first and fifth survey, it was possible to investigate the effects of aging in the survivors of a followed-up cohort. As a result, mean depression score or prevalence of depressive symptoms was significantly higher at the fifth survey than at the first survey in most cases. Though the 20-year follow-up of the Midtown

Table 2 Mean Depressive scores from the first and the fifth survey for the follow-up cohort ($n = 457$)

Age in 1992 (n)	First survey in 1992	Fifth survey in 2000	Significance ^a
65-68 (179)	2.9 ± 2.6	3.7 ± 3.0	**
69-72 (146)	3.4 ± 2.4	4.4 ± 3.0	**
73-76 (72)	2.9 ± 2.3	4.7 ± 3.0	**
77- (60)	3.4 ± 2.0	4.4 ± 2.6	*

^aUsing t -tests for paired samples; ** $P < 0.01$; * $P < 0.05$.

Table 3 Prevalence of depressive symptoms from the first and the fifth survey for the follow-up cohort ($n = 457$)

Age in 1992 (n)	First survey in 1992	Fifth survey in 2000	Significance ^a
65-68 (179)	16.8%	20.1%	ns
69-72 (146)	20.5%	34.2%	**
73-76 (72)	11.1%	34.7%	**
77- (60)	11.7%	31.7%	*

^aUsing McNemar test for paired samples; ** $P < 0.01$; * $P < 0.05$; ns, not significant.

Table 4 Mean Depressive scores from the first and the fifth survey for individuals of the same age groups

Age groups	First survey in 1992 (n)	Fifth survey in 2000 (n)	Significance ^a
65-68	3.1 ± 2.7 (238)	3.2 ± 2.5 (339)	ns
69-72	3.5 ± 2.5 (208)	3.3 ± 2.6 (323)	ns
73-76	3.4 ± 2.5 (125)	3.8 ± 3.0 (210)	ns
77-	4.6 ± 3.0 (323)	3.9 ± 2.2 (142)	**

^aUsing t -tests; ** $P < 0.01$; * $P < 0.05$; ns, not significant.

Table 5 Prevalence of depressive symptoms from the first and the fifth survey for individuals of the same age groups

Age groups	First survey in 1992 (n)	Fifth survey in 2000 (n)	Significance ^a
65–68	16.4% (238)	15.9% (339)	ns
69–72	19.7% (208)	18.0% (323)	ns
73–76	17.6% (125)	21.0% (210)	ns
77–	34.4% (323)	20.4% (142)	**

^aUsing χ^2 test; ** $P < 0.01$; * $P < 0.05$; ns, not significant.

Manhattan study whose subjects included young or middle-aged people reported that the prevalence of mental health impairment did not increase longitudinally with age¹⁴ the 6-year follow-up study of a large cohort of elderly people showed a significant increase in depression scores with aging.¹⁵ Thus, there appeared to be an aging effect for depressive symptoms among the elderly. However, it is unclear whether the increase in symptoms was really due to depression. The increase in depression score may reflect not increasing depression but some other change in physical function or simply to the process of aging. This possibility would be worthy of further investigation.

Second, we examined for cohort effects at two different time points by comparing individuals in the same age group at first and fifth survey. In our results, the evidence for cohort effects was not found. As the relatively higher prevalence of depression in younger cohorts found in the Epidemiologic Catchment Area studies or Psychobiology of Depression Study, it is said that Western society has entered an age of melancholy.¹⁶ In our study, however, these trends were not confirmed at least among the Japanese elderly generation.

Our sample is notable because of its size and the length of follow-up, which enables examination of longitudinal aging and cohort effects, as well as cross-sectional results. However, the longer the initial sample is followed up, the more deaths occur so that those available for re-examination may be healthy survivors. This will tend for the results to introduce a bias in the direction of good health. Interpretation of the results must take these considerations into account.

In conclusion, the prevalence of depressive symptoms among community-dwelling elderly was investigated, both cross-sectionally and longitudinally. The prevalence in cross-sectional data in 2000 was 22.3%. There was an aging effect on depressive symptoms in the followed-up cohort. However, marked cohort effects were not confirmed in individuals of the same age groups.

Acknowledgments

Thanks to our interviewers and to the elderly residents of Nangai Village who agreed to participate.

References

- Shibata H, Suzuki T, Shimonaka Y, Koyano W. Launch of a new longitudinal interdisciplinary study on aging by Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology (TMIG-LISA). *Fact and Research in Gerontology* 1993; 7: 277–284.
- Niino N, Imaizumi T, Kawakami N. A Japanese translation of the Geriatric Depression Scale. *Clin Gerontol* 1991; 10: 85–87.
- Burke WJ, Roccaforte WH, Wenggel SP. Short form of the Geriatric Depression Scale: A comparison with the 30-item form. *J Geriatr Psychiatry Neurol* 1991; 4: 173–178.
- SPSS. *SPSS 6.1 Syntax Reference Guide*. Chicago, IL: SPSS Inc., 1994
- Comstock GW, Helsing KS. Symptoms of depression in two communities. *Psychol Med* 1976; 6: 551–563.
- Blazer D, Williams CD. The epidemiology of dysphoria and depression in an elderly population. *Am J Psychiatry* 1980; 137: 439–444.
- Frerichs RR, Aneshensel CS, Clark VA. Prevalence of depression in Los Angeles County. *Am J Epidemiol* 1981; 113: 691–699.
- Murrell SA, Himmelfarb S, Wright K. Prevalence of depression and its correlates in older adults. *Am J Epidemiol* 1983; 117: 173–185.
- O'Hara MW, Kohout FJ, Wallace RB. Depression among the rural elderly. A study of prevalence and correlates. *J Nerv Ment Dis* 1986; 173: 582–595.
- Berkman LF, Berkman CS, Keal S et al. Depressive symptoms in relation to physical health and functioning in the elderly. *Am J Epidemiol* 1986; 124: 372–388.
- Blazer D, Hughes DC, George LK. The epidemiology of depression in an elderly community population. *Gerontologist* 1987; 27: 281–287.
- Kivela SL, Pakkala K, Laippala P. Prevalence of depression in an elderly population in Finland. *Acta Psychiatr Scand*, 1988; 78: 401–413.
- Bekaroglu M, Uluutku N, Tanriover S, Kirpinar I. Depression in an elderly population in Turkey. *Acta Psychiatr Scand* 1991; 84: 174–178.
- Srole L, Fischer AK. The Midtown Manhattan Longitudinal Study vs The Mental Paradise Lost doctrine: A controversy joined. *Arch General Psychiatry* 1980; 37: 209–221.
- Dening TR, Chi LY, Brayne C et al. Changes in self-rated health, disability and contact with services in a very elderly cohort: A 6-year follow-up study. *Age and Ageing* 1998; 27: 23–33.
- Blazer D. Epidemiology of late life depression. In: Schneider LS, ed. *Diagnosis and Treatment of Depression in Late Life*. Washington, DC: American Psychiatric Press Inc., 1994; 9–19.

歩行障害／転倒

Gait disturbance / Falls

特集

新野 直明

NIINO Naohira

老年症候群

Key word 高齢者 歩行能力 歩行障害 転倒

I. 高齢者の歩行能力・歩行障害

歩行は、自立した生活を営むためのきわめて基本的な動作である。この歩行の能力は高齢になるにつれて低下すると言われる。筆者の所属する国立長寿医療研究センター疫学研究部で実施されて

いる「老化に関する長期縦断疫学調査(NILS-LSA)」の結果でも、歩幅(step length), 歩調(pitch), 歩行速度(velocity)などの歩行能力を示す因子が、高齢層では中年層より有意に低いことが報告されている¹⁾。表1は10mの歩行路を普段通りに歩く「通常歩」における各年代の結果を示したものである。多重比較の結果、歩調を除く各因

表1 通常歩における各年代の歩行能力(文献1より引用)

Age groups	Male			
	n	step length ^a (cm)	pitch ^b (steps/min.)	velocity ^c (m/min.)
40-49	288	71.0-6.6	115.4-9.9	81.9-10.5
50-59	284	69.9-7.9	115.4-10.3	80.6-11.2
60-69	282	67.8-7.8	115.7-10.1	78.5-11.2
70-79	285	64.2-8.5	115.2-11.5	74.1-11.5
Total	1139	68.3-8.1	115.4-10.4	78.8-11.4

a ; 40,50>60>70(p<0.05)*

Mean-S.D.

b ; n.s.

c ; 40,50,60>70

* ; no significant difference between 40 and 50, significant difference among 40 and 50,60 and 70

Age groups	Female			
	n	step length ^a (cm)	pitch ^b (steps/min.)	velocity ^c (m/min.)
40-49	279	66.7-6.5	122.8-12.9	81.9-11.1
50-59	285	66.2-7.1	123.0-11.9	81.3-10.2
60-69	282	63.2-6.6	121.6-12.4	76.9-10.1
70-79	282	58.0-7.5	117.6-11.2	68.2-10.8
Total	1128	63.6-7.7	121.3-12.3	77.2-11.9

a ; 40,50>60>70

Mean-S.D.

b ; 40,50,60>70

c ; 40,50>60>70

表2 速歩における各年代の歩行能力(文献1より引用)

Age groups	Male			
	n	step length ^a (cm)	pitch ^b (steps/min.)	velocity ^c (m/min.)
40-49	288	82.4-8.1	137.8-16.9	113.1-14.2
50-59	284	81.2-8.0	134.8-13.5	109.4-13.7
60-69	282	78.6-8.5	132.1-14.8	103.7-14.5
70-79	285	73.7-8.7	132.0-14.0	97.0-13.3
Total	1139	79.1-9.0	134.2-15.0	106.0-15.2

a ; 40,50>60>70 (p<0.05)* Mean-S.D.

b ; 40,50>60,70

c ; 40>50>60>70

* ; no significant difference between 40 and 50, significant difference among 40 and 50,60 and 70

Age groups	Female			
	n	step length ^a (cm)	pitch ^b (steps/min.)	velocity ^c (m/min.)
40-49	279	74.3-6.9	144.0-15.9	106.6-12.3
50-59	285	73.1-7.9	142.5-16.7	104.3-12.4
60-69	282	68.9-7.8	141.5-16.5	97.2-11.7
70-79	282	64.3-9.4	133.1-13.7	84.9-12.3
Total	1128	70.2-8.9	140.3-16.3	98.5-14.8

a ; 40,50>60>70 Mean-S.D.

b ; 40,50,60>70

c ; 40,50>60>70

子は、40歳代と50歳代の間では有意な変化はないが、60歳代以降ではそれより若い年代に比べて有意に数値が低いことがわかる。表2は歩行路をできるだけ早く歩く「速歩」の結果を示したものが、「通常歩」の場合とほぼ同様の傾向であり、60歳代以降歩行能力が低下する可能性を示唆している。

また、高齢者では、歩行能力の低下とともに、疾病などによる歩行障害も少なくない。その原因疾病として最も多いものは脳卒中であり、その他にパーキンソン症候群、運動失調、慢性関節リウマチ、老人性痴呆などが主な原因としてあげられる²⁾。

ところで、この歩行中に起こりうる問題、歩行障害が大きく関与する問題の一つに転倒がある。特に高齢者では、歩行能力低下や慢性疾患の増加などの影響もあり、転倒は高頻度に発生し、骨折、寝たきりの重要な原因となっている。本稿では高齢者の転倒について、発生頻度、発生状況、リスクファクター、予後などを論ずる。

II. 転倒者の割合

転倒の発生頻度については、一定期間に集団内で何人が転倒を経験したかという転倒者の割合をみる場合と、集団内で何件の転倒事故が発生したかをみる場合がある。今回は転倒者の割合をとりあげる。

日本の地域在宅高齢者を対象とした転倒調査では、一年間に転倒する人の割合は10~20%前後であり、特に20%弱とする報告が多い³⁾。筆者が主任研究者を務めた厚生労働省長寿科学総合研究「地域の高齢者における転倒・骨折の発生と予防に関する疫学的研究」班では、北海道から沖縄まで複数の地域で転倒調査を実施したが、その結果でも一年間に転倒を経験する高齢者の割合は約13%~21%であった(表3)⁴⁾。なお、日本の高齢者における転倒者割合は、欧米のものよりも低いと言われる³⁾。また、老人ホームなどの施設や病院における転倒者の割合は、結果にばらつきがあるものの在宅高齢者よりはその数値が高い傾向にある³⁾。

表3 5地域の高齢者における1年間の転倒者数と割合
(文献4より引用)

地域	男性	女性	計
北海道	19.2% (66/344)	21.7 (89/410)	20.6 (155/754)
新潟県	8.9 (23/257)	15.6 (62/398)	13.0 (85/655)
静岡県	19.0 (33/174)	22.0 (62/282)	20.8 (95/456)
長崎県	14.5 (52/358)	17.0 (63/371)	15.8 (115/729)
沖縄県	11.1 (35/316)	13.4 (100/745)	12.7 (135/1061)

Ⅲ. 転倒の発生時間・場所

転倒発生の絶対数が多い時間帯や場所は、活動量・活動頻度を反映する。すなわち、活動量の多い時間帯(昼間)、場所(在宅では自分の部屋や普通の道、老人ホームでは居室)での転倒が圧倒的に多い³⁾。筆者が愛知県T市で実施した在宅高齢者の転倒調査では、「居間・部屋」や「(普段利用する)平らな道」での転倒が多く、約70%の転倒が屋外で発生していた。また、全転倒のほぼ90%が6時～18時の日中に発生していた。一般に転倒予防というと、浴室、階段、暗闇など、転倒の危険性の高い場所が重視されがちである。もちろん、それも重要な視点ではあるが、昼間の自室など活動時間が長く、転倒の絶対数の多い状況にも注意を払う必要があるだろう。

病院における調査では、夜間に転倒が多い(日中より多いor日中と同程度の頻度)という報告が目立つ。また、転倒の場所として、病室が圧倒的に多いが、次にトイレが多いのが特徴的であり、生活の場である地域、老人ホームとは異なる特徴が見られる³⁾。

Ⅳ. 転倒時の動作

転倒時の動作としては、歩行中が圧倒的に多く、やはり転倒は歩行中に発生する症候という性格が強い³⁾。前述したT市の転倒調査でも、全転倒の50%以上が歩行中におきており、次が階段を降りているときであった(図1)。

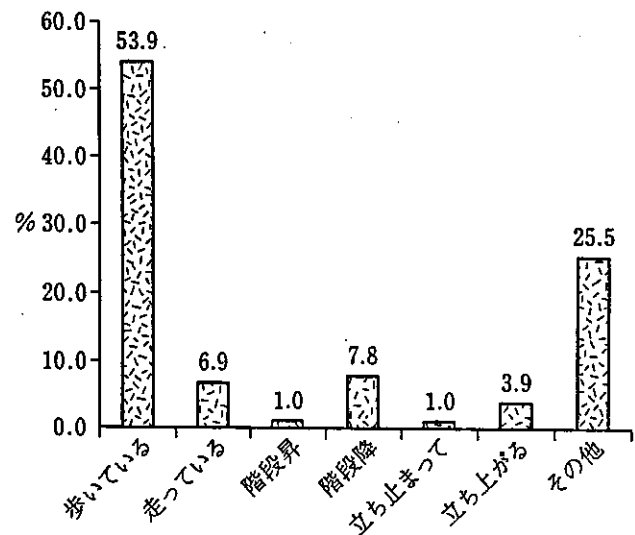


図1 転倒時の動作(愛知県T市における調査結果)

Ⅴ. 転倒の原因

転倒の原因は、内因(健康状態やADLなど転んだ人自身に強くかかわる要因)と外因(周囲の環境に密接に関係する要因)の2つに大きく分けられる。一般に「身体のおろつき」、「めまい」などは内因、「つまづいた」、「滑った」などは外因とする。比較的若くADLの良い高齢者では外因の関与が、超高齢で虚弱な人では内因の関与が強いといわれ、地域在宅高齢者における転倒調査では外因の比重、老人ホームの調査では内因の比重が大きい傾向にある³⁾。T市の転倒調査においても、転倒者が申告した転倒の最大原因は、「つまづいた」が最多で全転倒の1/3、次が「滑った」であった(図2)。

入院患者においても、やはり内因(疾病の重症度)の関与が大きいですが、病状がきわめて悪いとき

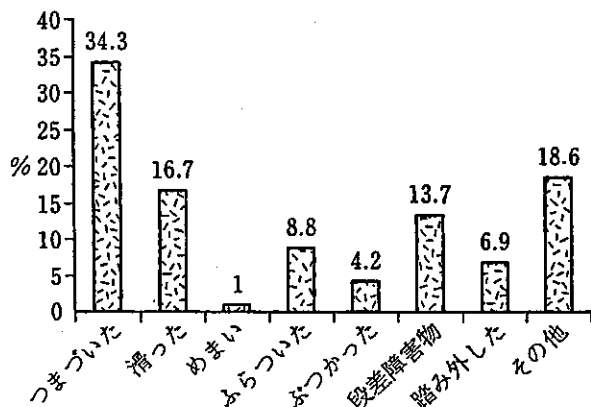


図2 転倒の最大原因(愛知県 T市の調査結果)

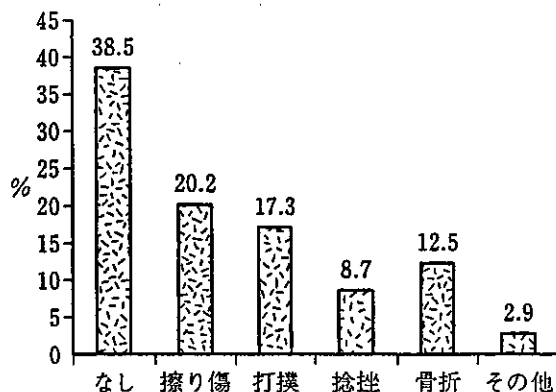


図3 転倒時のけが(愛知県 T市の調査結果)

は活動量が少ないため転倒しないこともある。また、排泄、排泄のための移動・移乗が転倒の契機となる例が目立つ傾向にある³⁾。

VI. 転倒の危険要因

高齢者の転倒は、心身機能の変化・低下と周囲の環境が相互に関係しあって発生するものであり、多数の要因が関与すると考えられる。これまでに報告されている高齢者における転倒の危険要因としては、年齢(加齢、高齢)、性別(女性に危険性高いとするものが多いが、否定的な報告もあり)、身体的・精神的疾病(種々の循環器疾患、神経疾患、感覚器障害、痴呆、うつ、など)、薬剤(睡眠薬、降圧剤、利尿薬、など)、特殊な行動(入浴、排泄、など)、環境的要因(段差、滑る床、不十分な照明、不適切な補助具、など)、転倒の既往などがある³⁾。

VII. 転倒の予後

転倒の予後として、転倒に伴うけがの有無を調べてみた。T市の調査では、ケガのない場合が全転倒34%で最も多く、次いで「すり傷・切り傷」が20%であった。寝たきりとの関係で注目される骨折は全転倒の12.5%であった(図3)。これまでの報告では、転倒による骨折は、在宅の一般高齢者を対象とした場合は転倒者の5~10%前後、

要援助老人ではその2~3倍といわれている⁵⁾。

T市の結果もこれとほぼ一致するものであったと言えるだろう。骨折といってもその部位や重症度により影響は異なるが、一年間に転倒した高齢者の10名~20名に1人は骨折することになり、この数値は無視できないものと考えられる。

転倒は死亡とも強く関連する。80歳以上では「転倒・転落」は「交通事故」よりも死亡数が多いことは死亡統計にも示されている⁶⁾。さらに、転倒は直接死因となるだけでなく、中長期的な生命予後とも関係し、転倒した高齢者の2年間の死亡率が非転倒者より有意に高いとする報告もみられる⁷⁾。

また、転倒は、恐怖感やうつ状態などを引き起こし、心理的にも悪影響を及ぼすと言われる³⁾。特に高齢者では、転んでけがや痛い思いをすることが、転ぶことを怖いと思う気持ち、いわゆる転倒恐怖感(fear of falling)と密接に関係している。転倒恐怖感は、日常活動の制限、さらには閉じこもりや寝たきりにつながる危険性もあり、今後検討すべき重要な問題の一つである。

おわりに

以上、高齢者の転倒の頻度、発生状況、危険要因、予後について簡単に述べた。人口の高齢化が急速に進行し、寝たきりの予防が重要な社会的課題の一つとなっている現在、寝たきりの主要原因

である高齢者の転倒について検討し、その予防を
考えることは大きな意義がある。今後、さらに多
くの調査・研究が実施され、より詳細な疫学的、
臨床的情報の集積されることが望まれる。

文 献

- 1) 小坂井留美, 下方浩史, 矢部京之助: 加齢に伴う歩行動作の変化. バイオメカニクス研究 5: 162-167, 2001.
- 2) 安村誠司: 歩行障害, 長寿科学事典, 祖父江逸郎監. 232-233, 医学書院, 東京, 2003.
- 3) 新野直明: 運動障害1) 転倒. Geriat Med 36: 849-853, 1998.
- 4) 新野直明: 総括研究報告, 平成11年度厚生労働省長寿科学総合研究「地域の高齢者における転倒・骨折の発生と予防に関する疫学的研究」報告書(主任研究者: 新野直明). 31-38, 1999.
- 5) 芳賀 博, 安村誠司, 新野直明: 在宅要援助老人の転倒とその関連要因. 日本保健福祉学会誌 3: 21, 1996.
- 6) 厚生省大臣官房統計情報部: 平成7年人口動態統計. 厚生統計協会, 東京, 1997.
- 7) Dunn JE, et al: Mortality, disability, and falls in older persons: The role of underlying disease and disability. Am J Public Health 82: 39, 1992.