

晶性知能」とに分けて定義している^{4,12)}。流動性知能は加齢とともに低下するが、結晶性知能は一般的に低下することなく、保持されると言われている¹³⁾。

一方、年齢と共に上昇する高度な知能もある。Sinnott¹⁴⁾は、何が問題であるかを見分ける能力は加齢で上昇すると報告している。さらに「知恵」は高齢になるほど獲得しやすいと考えられている。「知恵」とは、生きている間に生じる重要で不確実な出来事に対し、適切な判断と助言をすることであるが、利己性が減じ、利他性が上昇する高齢期では知恵を獲得しやすい^{7,15)}。

知能の関連要因

知能の発達には遺伝要因、環境要因、保育、教育条件、学習機会などが関連する¹⁶⁾。大人になってからの知能には社会心理学的要因や身体的要因、食事などが関連すると報告されている。

社会心理学的な要因としては、教育歴¹⁷⁾や職業、社会的訓練、配偶者の知的レベル、社会的交流や学習の機会などが高齢者の知能と関連する。教育歴は健常高齢者のみならず、アルツハイマー病患者でも語彙得点と関連するが、非言語的な能力には学歴による有意差はなかったという¹⁸⁾。Hultschら¹⁹⁾は、ビクトリア縦断研究で中高年者250人を6年間にわたって3回調査し、読み書きや知的ゲームなどの日常的な知的活動が認知力低下を抑制したと報告している。彼らは「(知的能力を)使うか、さもなければ失うか (Use it or lose it)」と述べており、知能低下に廃用が関連することを示唆しているが、同時にこの結果が「活動性の高い個人は認知力低下が活動性を抑制するまでは活動を」ということを意味しているにすぎないかもしれないと言っている。そのほかにも知的活動や言語能力が認知症の発症を抑制するという報告は多い。われわれの検討でも、中高年女性で趣味の有無が知能の加齢変化に関与しており、趣味がある者ではない者よりも中年群でも高齢群でも知識、絵画完成、符号の得点が高い、という結果であった²⁰⁾。

運動や日常生活活動度も認知機能の低下を防ぐと考えられている。カナダの65歳以上男女4,615

人を対象とした大規模縦断研究では、週3回以上強運動を行っていた群では低運動群と比較して5年後のMCI (mild cognitive impairment) やアルツハイマー病が有意に少なかった²¹⁾。

高齢者の知能は慢性疾患²²⁻²⁴⁾や疼痛などの身体的要因の影響も受ける。Botwinickら²⁵⁾が縦断研究の結果を遡って解析したところ、5年後に亡くなった人とそうでない人の知能検査には有意な差が認められた。一方、20年の追跡調査で生き残った人は、一般の高齢者における知能検査での「加齢で低下する」という報告と異なり、ほとんど知能の低下を認めなかった²⁶⁾。

食事性要因としては抗酸化ビタミンが認知機能の低下を抑制するという報告がある^{27,28)}が、NILS-LSAでの縦断解析でもビタミンC、カロテン、ビタミンEがWAIS-R SFの下位尺度得点の低下を抑制することが明らかになっている²⁹⁾。大豆食品などに含まれるフラボノイドにも抗酸化作用があるが、NILS-LSAの第1次調査の横断的検討によると、脳細胞細胞膜に多く含まれるn-3系多価不飽和脂肪酸であるDHA (docosahexaenoic acid) と大豆フラボノイドを多く摂取する者ではWAIS-Rによる推定IQが有意に高かった³⁰⁾。Kalmijnら³¹⁾は、5,386人を平均2.1年追跡した結果、飽和脂肪酸やコレステロールの摂取量の多い者や魚摂取の少ない者では痴呆のリスクが上ると報告している。

これらの疫学的研究の多くは観察研究であり、社会心理学的要因、運動、食事、疾患と知能との因果関係は必ずしも明らかになっていない。認知症の患者では運動を伴った音楽療法³²⁾や回想法の効果も報告されている。その他に、認知症の非薬物療法として芸術療法、運動療法、現実見当識訓練などがあるが、必ずしも科学的に実証されているわけではない³³⁾。認知機能の低下を主体とする病態であるMCIやアルツハイマー病についてもその関連要因に関する報告は多いが、病因そのものが明らかになっておらず今後の研究が待たれる。

文 献

- 1) Strehler BL: Time, Cells, and Aging, p96, Academic

- Press, New York & London, 1962
- 2) 稲谷ふみ枝：高齢者理解の臨床心理学, pp24-31, ナカニシヤ出版, 2003
 - 3) 柴田 博, 芳賀 博, 長田久雄, 古谷野亘：老年学入門, pp121-130, 川島書店, 1993
 - 4) Matteson MA, McConnell ES (著), 大川嶺子 (訳)：看護診断に基づく老人看護学—心理社会的変化とケア—, 医学書院, 1994
 - 5) Hoyer WJ, Robok GW, Sved SM：Effects of varying irrelevant information on adult age differences in problem solving. *J Gerontol* 34 : 553-560, 1979
 - 6) Madden DJ, Allen PA：Attention, Birren JE (ed)：Encyclopedia of Gerontology, vol 1, pp131-140, Academic Press, New York, 1996
 - 7) Atchley RC, Barusch AS (著), 宮内康二 (訳)：ジェロントロジー—加齢の価値と社会の力学—, pp53-70, (株)きんざい, 2005
 - 8) Wechsler D：Intelligence ; Definition, the IQ, Caucio R (ed)：Intelligences ; Genetics and Environmental Influences, pp50-55, Grune and Stratton, New York, 1971
 - 9) 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* 10 (Suppl 1) : S1-S9, 2000
 - 10) 品川不二郎, 小林重雄, 藤田和弘, 前川久男：日本語版 WAIS-R 成人知能検査法, 日本文化科学社, 1996
 - 11) Schaie KW：Developmental Influences on Adult Intelligence. The Seattle Longitudinal Study, pp115-118, Oxford University Press, New York, 2005
 - 12) Cattell RB：Theory of fluid and crystallized intelligence : a critical experiment. *J Educ Psychol* 54 : 1-22, 1963
 - 13) Hayslip B Jr, Sterns HI：Age differences in relationships between crystallized and fluid intelligences and problem solving. *J Gerontol* 34 : 404-414, 1978
 - 14) Sinnott JD (ed)：Interdisciplinary Handbook of Adult Lifespan Learning, Greenwood Publishing Group, Westport CT, 1994
 - 15) Achenbaum WA, Lucinda O：Becoming wise : a psychogerontological interpretation of the book of job. *Int J Aging Hum Develop* 32 : 21-39, 1991
 - 16) 小島哲也：知能, 福田幸男 (編)：新訂増補心理学, pp173-186, 川島書店, 1993
 - 17) Birren JE, Morrison DF：Analysis of the WAIS subtests in relation to age and education. *J Gerontol* 16 : 363-369, 1961
 - 18) Filley CM, Cullum CM：Education and cognitive function in Alzheimer's disease. *Neuropsychiatry Neuropsychol Behav Neurol* 10 : 48-51, 1997
 - 19) Hultsch DF, Hertzog C, Small BJ, Dixon RA：Use it or lose it : engaged lifestyle as a buffer of cognitive decline in aging?. *Psychol Aging* 14 : 245-63, 1999
 - 20) 西田裕紀子, 福川康之, 中西千織・他：中高年女性の知的機能—年代・ライフスタイル要因との関連—, 日本発達心理学会第 15 回発表論文集, p415, 2004
 - 21) Laurin D, Verreault R, Lindsay J, et al：Physical activity and risk of cognitive impairment and dementia in elderly persons. *Arch Neurol* 58 : 498-504, 2001
 - 22) Kivipelto M, Helkala EL, Hanninen T, et al：Midlife vascular risk factors and late-life mild cognitive impairment : a population-based study. *Neurology* 56 : 1683-1689, 2001
 - 23) Ott A, Stolk RP, van Harskamp F, et al：Diabetes mellitus and the risk of dementia : The Rotterdam Study. *Neurology* 53 : 1937-1942, 1999
 - 24) Notkola IL, Sulkava R, Pekkanen J, et al：Serum total cholesterol, apolipoprotein E epsilon 4 allele, and Alzheimer's disease. *Neuroepidemiology* 17 : 14-20, 1998
 - 25) Botwinick J, West R, Storandt M：Predicting death from behavioral test performance. *J Gerontol* 33 : 755-762, 1978
 - 26) Siegler IC, Botwinick J：A long-term longitudinal study of intellectual ability of older adults : the matter of selective subject attrition. *J Gerontol* 34 : 242-245, 1979
 - 27) Morris MC, Evans DA, Bienias JL, et al：Vitamin E and cognitive decline in older persons. *Arch Neurol* 59 : 1125-1132, 2002
 - 28) Ortega RM, Requejo AM, Andres P, et al：Dietary intake and cognitive function in a group of elderly people. *Am J Clin Nutr* 66 : 803-809, 1997
 - 29) 福川康之, 西田裕紀子, 安藤富士子・他：中高年期の抗酸化ビタミン摂取と認知機能に関する縦断的検討. *J Epidemiology* 16 : 243, 2006
 - 30) 安藤富士子, 福川康之, 中村美詠子, 下方浩史：大豆由来イソフラボン摂取量と認知機能との関連—横断的検討—, 第 48 回日本老年医学会 (発表予定), 2006
 - 31) Kalmijn S, Launer LJ, Ott A, et al：Dietary fat intake and the risk of incident dementia in the Rotterdam Study. *Ann Neurol* 42 : 776-782, 1997
 - 32) Van de Winckel A, Feys H, De Weerd W, Dom R：Cognitive and behavioural effects of music-based exercises in patients with dementia. *Clin Rehabil* 18 : 253-260, 2004
 - 33) 遠藤英俊：認知機能を保つ, のぼそう健康寿命—老化と老年病を防ぎ, 介護状態を予防する—, *Advances in Aging and Health Research* 2004, pp59-63, 長寿科学振興財団, 2005



高齢者の抑うつ のしくみを探る

長期縦断疫学研究の結果から

程度の差こそあれ、老化は誰にでも平等に訪れるものだ。ふだんはさほど気にならないのに、ふとしたときに“年齢”を感じたり…。いったい年をとるとはどういうことなのだろう。愛知県大府市の国立長寿医療センター研究所では、地域住民約2,300名を対象とした大規模疫学試験が行われている。長期にわたって縦断的に調査することで、老化の進行過程、老化要因、老年病の発症要因などを解き明かし、老年病の予防につなげる試みだ。

開始から約10年を経て、多くのデータが蓄積し、そこからさまざまな論文や学会発表などの成果があがっている。今回はとくに社会的な損失が大きいといわれる「高齢者の抑うつ」に影響を及ぼす要因について、疫学研究部 長期縦断疫学研究室の安藤富士子室長にお話をうかがった。



安藤 富士子 (あんどう ふじこ)
国立長寿医療センター研究所 疫学研究部
長期縦断疫学研究室長

1989年名古屋大学大学院医学研究科修了。1996年より現職。

縦断研究ではある特定の集団を同じ精度、同じ検査で追跡調査して変化を読みとっていく。他人と自分との違いをみるような横断的な調査と異なり、短期間では差が出にくいいため、長期にわたるコンスタントな調査・観察が必要となる。

NILS-LSAでは、研究所の周辺地域(大府市および東浦町)に住む40~79歳の住民約2,300名を無作為抽出し、その1人1人について、心身の状態、遺伝的背景、人間関係、栄養状態、運動能力など多岐にわたって細かい検査を行う。各項目はそれぞれの領域の専門家が担当し、数人の被験者の検査に20~30人であたっている。1日に6~7人を検査して、年間約1,100~1,200人。約2年で被験者全員が一巡する形となり、1997年の第1次調査開始以来、2006年7月には第5次調査が開始されている。

10年間にわたる調査データの蓄積に

よって、少しずつ老化のしくみが解き明かされてきたが、ここでは高齢者の抑うつについて紹介していこう。

n-3系脂肪酸摂取が 高齢者の抑うつ予防に効果あり

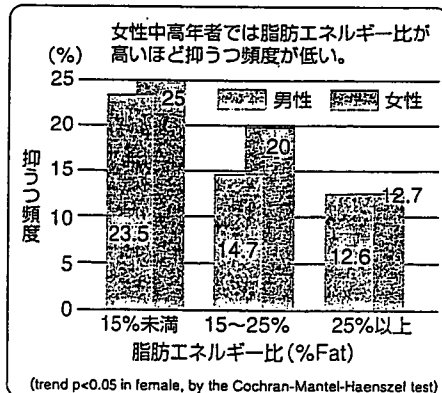
E 本人の死亡原因として、がん、心疾患、脳血管障害が上位を占めていることはよく知られているところだが、これらの疾病が社会全体に与える負担の大きさはどうなのだろう。主要な疾患を「障害調整生存年(DALY)*」という尺度を用いて比較したところ、うつ病はがんに次いで高い値を示したという〔健康日本21 障害調整生存年での主要疾患(1993)〕。

「抑うつというのはさまざまな要因が背景にあります。生活習慣病や日常生活動作(ADL)の低下などの身体的要因もその1つですし、上司に叱られてばかりいるなどという社会的要因、親しい人との死別体験などの心理的要因なども抑うつに関連しています。これらのほかに、栄養状態も抑うつに関連するのではないかとということで、NILS-LSAでも調べてみることにしたのです。」

まず、脂肪エネルギー比**25%以上、15~25%、15%未満の3群に分けて抑うつの頻度を調査した。すると、摂取

*障害による損失生存年数+早死による損失生存年数。
障害発生数と死亡数、障害発生または死亡の年齢、障害罹患期間、障害の重さによって規定される。
**総摂取エネルギーに占める脂肪からのエネルギーの割合。

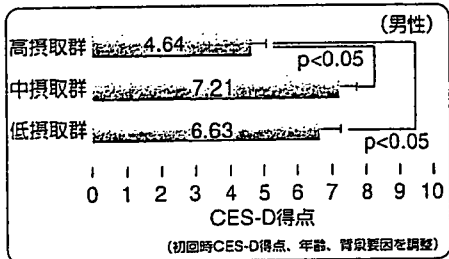
●図1 脂肪エネルギー比と抑うつ頻度



長期縦断研究で調べること、 わかること

老 化や老年病にはどのような要因が影響しているのだろうか。それを解き明かすのが、長期縦断疫学研究室を中心に行われている「老化に関する長期縦断疫学研究(NILS-LSA)」だ。

●図2 魚類脂肪摂取量別の2年後の抑うつ得点



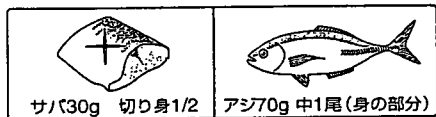
CES-D: 米国国立精神保健研究所疫学的抑うつ尺度

比率が高い人ほど、抑うつの頻度が低いことがわかった(図1)。

そこで、第1次調査での抑うつ度を考慮に入れ、2年後の第2次調査で抑うつの程度をみたところ、魚類由来のn-3系脂肪酸の摂取量の多い人は、2年後の抑うつ得点が低いという結果が得られた(図2)。

「従来の横断的な調査では、食べていないから抑うつになったのか、抑うつだから食べないのかははっきりしませんでした。縦断研究の結果、明らかにn-3系脂肪酸が2年後抑うつに影響していることがわかったのです」。つまり、n-3系脂肪酸を多く摂取すれば、抑うつを防ぐ効果があるということだ。

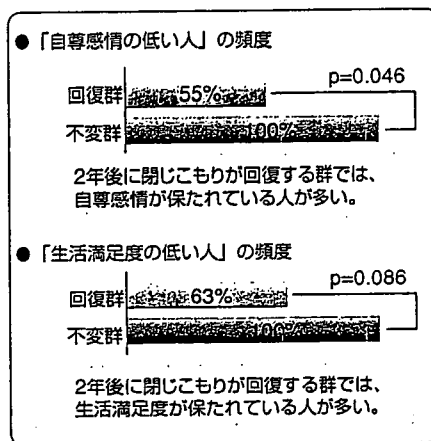
抑うつ予防のためのn-3系脂肪酸摂取の目安としては、1日あたり4.8g、これはサバなら30g、アジなら70gに相当する量だ。



また、コレステロール摂取量と抑うつとの関係においても、摂取量が少ない人ほど抑うつ頻度が高いという結果が得られた。

健康日本21では、動脈硬化予防の観点から脂肪エネルギー比の目標値を25%以下と定めている。しかし、この値は中年期までの人を対象としたものだ。これを高齢者にまで応用してよいものだろうか。安藤先生は調査結果から「動脈硬化だけではなく、心身の健康を考える必要があるのでは?もとも

●図3 閉じこもりからの回復と自尊感情、生活満足度との関係



と総摂取エネルギーの少ない高齢者で無条件に脂肪摂取を制限することは考えもの」と言う。

情緒的なサポートと自尊感情の保持が重要

方、従来抑うつの主要原因とされてきた社会的要因、心理的要因についてはNILS-LSAで何がわかったのだろうか。

NILS-LSAでは、抑うつの原因の1つとして「ストレス体験の有無」を調査している。過去2年間に、家族との死別、金銭的なトラブルなどのストレス体験があった人は抑うつ頻度が高いという結果が得られた。また、ストレス体験があっても家族からの「情緒的サポート」を受けられた人では抑うつ頻度が低かったが、「否定的(ネガティブ)サポート」を受けた人では、サポートがない人よりもむしろ抑うつ頻度が上がってしまうという結果が得られた。

また、抑うつにみられる傾向として

「閉じこもり」が挙げられるが、NILS-LSAの調査結果では、閉じこもりからの回復群と不変群では抑うつ頻度に差が認められなかったものの、自尊感情や生活満足度が保たれていた人では、閉じこもりから回復しやすいことがわかった(図3)。

これらの結果から、安藤先生は「抑うつを防ぐためには、心理的社会的なストレス経験時に、家族や親しい人からポジティブなサポートをもらうことが大切です。ポジティブなサポートをもらうというのは、一方通行のものではなく、“お互いさま”ですよね。ですからそのような人間関係を築いておくこと。また、自身が抑うつにならないためには、今の仕事や肩書きなどにあぐらをかかず、“名刺”が出せなくなったときの自己評価がきちんとできるようにしておくことも重要です」と指摘する。

疫学研究は疾患の要因を探るだけのものではなく、その疾患を予防し、治療する手だてを解き明かしていくものだ。NILS-LSAで得られたデータは高齢者にだけ恩恵をもたらすものではない。人生のより早い段階から、負担をかけずに確実に疾患を予防していく“効率的な”方法が見いだされつつあるのだ。

今回紹介したのは研究結果のほんの一端にすぎないが、今後、研究が進められていけば、近い将来には、その人その人に合う疾病の予防法が確立され、すべての人が健康に長寿を全うすることができるようになるかもしれない。

アンチエイジング TREND

●研究施設で年間を通して実施している、老化を対象とした大規模縦断疫学調査は、世界でも米国国立老化研究所(NIA)でのポルティモア加齢研究など数えるほどしかない。わが国においても国立長寿医療センター研究所疫学研究部に長期縦断疫学研究室が設置されたことを契機に、NIAに劣らない縦断研究が開始された。ポルティモア研究の対象者がNIAの退職者が中心で、博士号を持つ人が多いという偏りがあるのに対し、NILS-LSAの対象者は地域住民から無作為抽出され、平均的な日本人がまんべんなく集められている。このためNILS-LSAで得られた結果は日本を代表するものと言ってよい。

ORIGINAL ARTICLE

Risk factors for dietary variety decline among Japanese elderly in a rural community: a 8-year follow-up study from TMIG-LISA

J Kwon¹, T Suzuki¹, S Kumagai², S Shinkai³ and H Yukawa⁴

¹Epidemiology and Health Promotion, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology, Tokyo, Japan; ²Department of Health and Nutrition, University of Human Arts and Sciences, Saitama, Japan; ³Community Health Research Group, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology, Tokyo, Japan and ⁴Department of Home Economics, Kokugakuin Tochigi Junior College, Tochigi, Japan

Objective: To examine the factors related to the decline of dietary variety among the rural community-dwelling Japanese elderly people and the implication on the planning of elderly people's nutritional improvement program in the future.

Design: A prospective cohort study during 8-year follow-up from 1992 to 2000.

Setting: This study was conducted in Nangai Village, a rural and mainly agricultural area of Akita Prefecture in the northern part of Honshu, one of four main islands in Japan.

Subjects: A total of 417 elderly people (160 men, 257 women) who completed interviews and food intake frequency surveys conducted in 1992, 1994, 1996, 1998, and 2000 were studied.

Methods: Dietary variety and variables potentially associated with dietary variety decline were identified from a face-to-face interview at the baseline and 8-year follow-up surveys. The dietary variety was measured using the dietary variety score (DVS), which covers the 10 main food groups in Japanese meals.

Results: During the 8-year follow-up, 36.2% of the subjects showed a decline in dietary variety. Health characteristics also change among the 8-year follow-up and these changes have an effect on the decline of dietary variety. Significant predictors for decline in dietary variety included loss of spouse, deterioration in self-perceived chewing ability, and decrease in intellectual activity score.

Conclusions: Loss of spouse, deterioration in chewing ability, and decline in intellectual activity may increase the risk of decline in dietary variety in community-dwelling Japanese elderly people.

European Journal of Clinical Nutrition (2006) **60**, 305–311. doi:10.1038/sj.ejcn.1602314; published online 19 October 2005

Keywords: longitudinal study; dietary variety decline; dietary variety score; community-dwelling elderly people; Japan

Introduction

Previous longitudinal studies have reported that intake of a variety of foods by the elderly is associated significantly with lower risks of chronic diseases and all-cause and cause-

specific mortalities (Kant *et al.*, 1993, 1995; Michels and Wolk, 2002; Seymour *et al.*, 2003). The dietary variety is a straightforward tool for screening and identifying people at nutritional risk, as well as a tool for monitoring response to nutritional, medical, and environmental interventions (Bernstein *et al.*, 2002). In addition, dietary variety has previously been found to be associated with energy intake, quality of a meal and biochemical measures of nutritional status in community-dwelling elderly (Kant, 1996; Drewnowski *et al.*, 1997; Fung *et al.*, 2001; Marshall *et al.*, 2001).

On the other hand, food intake decreases with aging (Vellas *et al.*, 1997), and the reasons for the decline in food intake are multifactorial (Morley, 2001). When food intake decreases with aging, the possibility of a decline in dietary variety, which is evaluated based on food intake, is naturally

Correspondence: Dr J Kwon, Epidemiology and Health Promotion, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology, 35-2 Sakaecho, Itabashi-ku, Tokyo 173-0015, Japan.

E-mail: kwonjh@tmig.or.jp

Guarantor: J Kwon.

Contributors: JK was responsible for the design of this study, performed the data analysis and wrote the manuscript. TS, SK, SS and HY contributed to the design and conduct of the TMIG-LISA. TS and SK contributed to the data analysis, interpretation of the data, and writing of the manuscript.

Received 1 February 2005; revised 24 August 2005; accepted 1 September 2005; published online 19 October 2005

high. Moreover, the characteristics of the subjects such as lifestyle and health status, which affects food intake may also change with aging. Therefore, clarifying the changes in dietary variety associated closely with elderly people's health status, the factor related to these changes, and the measures to be taken against such decline are important for comprehensive health maintenance of the elderly, their autonomy in the community, and prevention of bed confinement and dependence on long-term care.

Based on this background, we examined the factor related to the decline of dietary variety in the community-dwelling elderly people during an 8-year follow-up, with an aim to contribute to the planning of the elderly people's nutritional improvement program in the future.

Methods

Data source and study subjects

The data for this study were obtained from the Longitudinal Interdisciplinary Study on Aging conducted by the Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology (TMIG-LISA), which is a long-term project aiming to verify the predictors of longevity and outcome and to identify factors accelerating or retarding the aging process. The study was conducted in Nangai Village, a rural and mainly agricultural area of Akita Prefecture in the northern part of Honshu, one of four main islands in Japan. In 1992, 934 residents of the village (375 men, 559 women) aged 65 years and over were registered.

A baseline survey including face-to-face interview and medical examinations was carried out from June to August 1992, and a total of 738 people were interviewed, accounting for 79.0% of 934 residents. This cohort has been followed by interview and medical examinations on a yearly basis using methods similar to the baseline survey. The subjects analyzed in this study consisted of a total of 417 subjects (160 men, 257 women) who completed the interview surveys and food intake frequency surveys conducted in 1992, 1994, 1996, 1998, and 2000.

During the 8-year period, 381 people were lost to follow-up because of death, missing investigations in part, hospitalization, long-term absence, refusal to participate, and unknown cause. The disposition of subjects during the follow-up period is shown in Table 1. The follow-up survey of TMIG-LISA has been performed annually from July to August every year since the baseline survey in 1992 until the present. Details of the survey such as the investigation methods and contents have been described in our previous papers (Shibata *et al.*, 1997; Suzuki and Shibata, 2003). Investigations in the TMIG-LISA were approved by the Ethics Committee of our research institute and informed consent was obtained from the subjects for each follow-up.

Change in dietary variety

In TMIG-LISA, a food frequency questionnaire of 15 food groups commonly consumed in Japan has been performed

Table 1 Changes in number of study subjects during the follow-up period

	Men	Women	Total	Participation rate (%)
Study population	375	559	934	
Baseline survey	294	444	738	79.0
<i>Follow-up survey</i>				
All items completed	160	257	417	56.5
Death	84	77	161	
Missing investigation in part	24	45	69	
Hospitalization	21	43	64	
Long-term absence	1	9	10	
Refusal to participate	1	2	3	
Unknown	3	11	14	
Subjects available for analysis	160	257	417	

every 2 years since the baseline survey in 1992 until the present (Kumagai *et al.*, 1999). However, in order to evaluate dietary variety in food groups that constitute the dishes, we excluded the daily foods eaten by almost all the Japanese elderly, and they included the traditionally eaten staples; rice eaten with miso soup and pickled vegetables, bread, and noodles, totaling five food groups. The rationale is that rice, bread, and noodles are eaten as staple food in Japan; and rice eaten with miso soup and salt pickled vegetables is a standard meal pattern for the elderly. We considered that more precise evaluation of dietary variety would be achieved by excluding these common daily foods.

The dietary variety was measured using the dietary variety score (DVS) (Kumagai *et al.*, 2003). DVS was assessed by a questionnaire of food frequency during 1 week, which covers the 10 main food groups in Japanese meals (meat, eggs, fish and shellfish, milk, dark-colored vegetables, soybean products, potatoes, fruits, seaweeds, and fats and oils). The response to each food group was either 'have eaten every day (a score of 1)', 'not eaten for 1 day or more (a score of 0)'. DVS was designated as the sum of the 10 food groups, such that a higher score (maximum of 10 points) would indicate a higher level of dietary variety. According to the surveys of Kumagai *et al.* (2003) based on a 5-year longitudinal study, higher dietary variety is associated with a reduced risk of a higher-level functional decline in community dwelling.

The change in dietary variety was classified into two group based on the change in DVS from 1992 to 2000. The change of DVS during the 8-year follow-up was summarized in quartiles and the cutoff point for change in dietary variety was defined as less than 25 percentile, which was equivalent to a score of -2 points. 'Decline' was thus defined as a change in DVS \leq -2 points, and 'nondecline' as a change in DVS $>$ -2 points in this study.

Predictors of decline in dietary variety

The variables used for this analysis were: gender; age; education; DVS in 1992; and changes in spouse status, new

affected chronic disease, change in self-perceived chewing ability, change in higher-level functional capacity, and change in DVS during 8-year follow-up.

Change in status of the spouse during follow-up period was classified as 'no change' when there was no change from the baseline situation and 'loss of spouse' when the spouse passed away between 1992 and 2000. Newly affected chronic diseases such as stroke, heart disease, hypertension, and diabetes were classified as 'yes' and 'no'. When a diagnosis of the disease was made during the follow-up period, although there was no history of such disease at baseline, the case was classified as 'yes'. Chewing ability was assessed by self-reporting. Self-perceived chewing ability was rated as 'good' for subjects who answered 'can chew anything' or 'can chew most thing', and 'poor' for subjects who answered 'do not chew much' or 'taking blended food'. Change in self-perceived chewing ability was classified into four groups. People rated as 'good' in chewing ability in both 1992 and 2000 surveys were assessed as 'maintenance of good chewing ability'. People rated as 'poor' in chewing ability in both 1992 and 2000 surveys were assessed as 'no change in poor chewing ability'. People whose self-perceived chewing ability worsened in the 2000 survey compared with 1992 were assessed as 'deterioration of chewing ability'. On the contrary, people whose self-perceived chewing ability became better were assessed as 'improvement of chewing ability'. The higher-level functional capacity of our subjects was measured using the TMIG-index of competence (Koyano *et al.*, 1988, 1991). This multidimensional 13-item index of competence comprises three subscales; 'instrumental self-maintenance (IADL)', 'intellectual activity', and 'social roles'. The response to each item was 'yes' (able to do) or 'no' (unable to do). Each item was scored 1 for 'yes' and 0 for 'no'. The total score was designated as the sum of scores for the 13 items, such that a higher score would indicate a higher level of competence. Three sublevels of competence were also calculated; a score of 0–5 for IADL, a score of 0–4 for intellectual activity, and a score of 0–4 for social roles. The TMIG Index of Competence has been widely accepted and used in Japan. Based on the difference of the score for three sublevels of competence, the changes in higher-level functional capacity were classified into 'increased', 'unchanged' and 'decreased'.

Statistical analysis

We compared the baseline characteristics between participants and non-participants in the follow-up study using χ^2 -test, and *t*-test. The χ^2 -test, *t*-test, and paired *t*-test were used to compare the changes in demographic and health characteristics between the decline group and the nondecline group in DVS during the 8-year follow-up period. To investigate the relationship between changes in demographic/health characteristics and change in DVS during the 8-year follow-up, multiple logistic regression analysis was performed after controlling gender, age, scores of three

sublevels of TMIG-index of competence in 1992, and DVS in 1992. All data were analyzed with the SAS software for Windows version 8.0 and the level of significance was set at 5%.

Results

Table 2 compares the baseline characteristics between participants and non-participants in the follow-up study. Compared to non-participants ($n=321$), participants ($n=417$) in the follow-up study were younger in mean age, were higher in educational level, had lower prevalence of a history of heart disease and diabetes, and had higher scores in the higher-level functional capacity (instrumental self-maintenance, intellectual activity, and social role) at baseline. The mean DVS was 6.3 (2.4) points in participants and 6.0 (2.4) in nonparticipants out of a full score of 10, with no significant difference.

Table 3 shows the relation between the changes in demographic/health characteristic and change in dietary variety during the 8-year follow-up period. During the follow-up period, 36.3% showed a decline in dietary variety as assessed by the DVS. Significant differences between subjects with and without dietary variety decline were found in three variables: change in spouse survival status, change in self-perceived chewing ability, and change in intellectual activity score during the 8-year follow-up period. Subjects with dietary variety decline had a significantly higher frequency of loss of spouse by death ($P=0.027$), deterioration in self-perceived chewing ability ($P=0.001$), and decrease in intellectual activity ($P=0.030$) compared to nondecline group. The scores of intellectual activity ($P=0.004$) and DVS ($P<0.001$) were decreased significantly in subjects with dietary variety decline than in those with no decline during the 8-year follow-up period.

Table 4 summarizes the results of analyses by multivariate logistic regression models adjusted for gender, age, scores of the higher-level functional capacity (instrumental self-maintenance, intellectual activity, and social roles) in 1992, and DVS in 1992 to identify the predictors for dietary variety decline during 8 years. Changes in spouse survival status, self-perceived chewing ability and intellectual activity were identified as predictors for decline of dietary variety with the following results: (1) loss of spouse (odds ratio = 2.78, $P=0.008$), (2) deterioration in self-perceived chewing ability (odds ratio = 3.31, $P=0.009$), and (3) decrease in intellectual activity score (odds ratio = 2.02, $P=0.020$).

Discussion

Clarifying the factors of decline in dietary variety closely related to elderly people's health status and considering countermeasures are important to promote autonomy of the elderly and prevent them from living in a bed-confined state.

Table 2 Comparisons of baseline characteristics (1992) between participants and non-participants in the follow-up study

Variable	Participants (n = 417) % or mean (s.d.)	Non-participants (n = 321) % or mean (s.d.)	P-value ^a
<i>Demographic variables</i>			
Gender (men)	38.4	41.7	0.353
Age groups (years)	70.4 (4.5)	73.7 (6.2)	<0.001
65–69	51.6	29.3	<0.001
70–74	29.7	30.5	
75–79	13.4	19.3	
80+	5.3	20.9	
Spouse surviving (yes)	62.4	53.9	0.021
Education (<7years)	90.9	92.8	0.341
<i>History of chronic disease</i>			
Stroke	4.1	6.2	0.233
Heart disease	17.5	27.1	0.002
Hypertension	41.5	43.3	0.621
Diabetes	5.3	9.7	0.030
<i>Self-perceived chewing ability</i>			
Can chew anything	51.3	43.6	0.107
Can chew most thing	39.1	43.3	
Do not chew much	9.6	13.1	
Taking blended food	0.0	0.0	
<i>Lifestyle-related variables</i>			
Alcohol drinking status (current drinker)	38.4	38.9	0.874
Smoking status (current smoker)	14.6	18.4	0.180
Exercise habit (present)	17.3	16.8	0.517
<i>Higher-level functional capacity^b (score)</i>			
Instrumental self-maintenance	4.8 (0.6)	4.3 (1.3)	<0.001
Intellectual activity	3.2 (1.1)	2.8 (1.3)	<0.001
Social role	3.7 (0.7)	3.3 (1.1)	<0.001
DVS ^c (score)	6.3 (2.4)	6.0 (2.4)	0.196

^aP-values are based on χ^2 -test or Fisher's test, except continuous data where P-values are derived from t-test.

^bHigher-level functional capacity was measured using the TMIG-index of competence. This multidimensional 13-item index of competence comprises three subscales; 'instrumental self-maintenance (IADL)', 'intellectual activity', and 'social roles'.

^cDietary variety score.

However, knowledge of how dietary patterns change with age is limited because most dietary data are cross-sectional, in which people in one age group are compared with different people in another age group (Drewnowski and Shultz, 2001). Furthermore, previous studies that investigated the dietary intake by follow-up survey (Drewnowski and Shultz, 2001; Wakimoto and Block, 2001), generally emphasized health outcomes such as morbidity and mortality rather than age-associated changes in dietary habits. In addition, although dietary variety and its related factor change with aging, prospective data examining the relation between the change in dietary variety and changes in related factors are sparse. The significance of the present study is

Table 3 Relation between changes in demographic/health characteristics and change in dietary variety during 8-year follow-up, 1992–2000

	Decline (n = 151) % or mean (s.d.)	Nondecline (n = 266) % or mean (s.d.)	P-value ^a
<i>Gender</i>			
Men	39.1	38.0	0.824
Women	60.9	62.0	
<i>Age (years)</i>			
65–69	53.6	50.4	0.200
70–74	26.6	31.6	
75–79	11.9	14.2	
80+	7.9	3.8	
<i>Change in spouse status</i>			
Loss of spouse	17.2	9.8	0.027
No change	82.8	90.2	
<i>Education</i>			
<7 years	90.7	91.0	0.932
≥7 years	9.3	9.0	
<i>Newly affected chronic disease</i>			
Stroke			0.107
Yes	9.9	94.7	
No	90.1	5.3	
Heart disease			0.316
Yes	17.9	22.6	
No	82.1	77.4	
Hypertension			0.479
Yes	26.5	23.3	
No	73.5	76.7	
Diabetes			0.955
Yes	6.6	6.8	
No	93.4	93.2	
<i>Change in self-perceived chewing ability</i>			
Improvement	4.6	14.3	0.001
Maintenance of good chewing ability	25.2	24.4	
No change in poor chewing ability	36.4	38.7	
Deterioration	33.8	22.6	
<i>Change in alcohol drinking status</i>			
Habitual drinker	60.3	58.3	0.143
Quitted	27.2	27.8	
New drinker	4.6	1.5	
Nondrinker	7.9	12.4	
<i>Change in smoking status</i>			
Habitual smoker	11.9	10.2	0.307
Quitted	2.0	5.6	
New smoker	1.3	0.8	
Nonsmoker	84.8	83.4	
<i>Change in exercise habit</i>			
Habitually exercising	9.3	9.4	0.733
Quitted	6.0	9.0	
Newly exercising	6.6	6.0	
Nonexercising	78.1	75.6	

Table 3 Continued

	Decline (n = 151) % or mean (s.d.)	Nondecline (n = 266) % or mean (s.d.)	P-value ^a
<i>Change in higher-level functional capacity</i>			
Instrumental self-maintenance			0.373
Decrease	24.5	19.2	
No change	70.9	77.0	
Increase	4.6	3.8	
Change in score, 1992–2000	-0.6 (1.5) ^b	-0.4 (1.1) ^b	0.078
Intellectual activity			0.030
Decrease	38.4	26.3	
No change	43.7	49.6	
Increase	17.9	24.1	
Change in score, 1992–2000	-0.4 (1.3) ^b	-0.1 (1.1)	0.004
Social role			0.474
Decrease	31.1	28.9	
No change	57.6	62.8	
Increase	11.3	8.3	
Change in score, 1992–2000	-0.5 (1.3) ^b	-0.4 (1.0) ^b	0.145
Change in dietary variety score, 1992–2000	-3.2 (1.4) ^b	1.0 (1.7) ^b	<0.001
Total	36.3	63.7	

^aP-values are based on χ^2 -test or Fisher's test, except continuous data where P-values are derived from t-test.

^bP < 0.001 measured by paired t-test (from 1992 to 2000).

Table 4 Predictors of dietary variety decline during 8-year follow-up, 1992–2000

Risk factor	Odds ratio ^a	95% CI ^b	P-value
Change in spouse survival status (→ loss of spouse)	2.78	1.30, 5.95	0.008
<i>Change in self-perceived chewing ability</i>			
Improvement (reference group)			
Maintenance of good chewing ability	2.31	0.98, 5.48	0.057
No change in poor chewing ability	2.41	0.52, 11.09	0.260
Deterioration	3.31	1.36, 8.08	0.009
<i>Change in instrumental self-maintenance</i>			
No change (reference group)			
Decrease	1.27	0.61, 2.66	0.525
Increase	2.51	0.50, 12.63	0.264
<i>Change in intellectual activity</i>			
No change (reference group)			
Decrease	2.02	1.12, 3.65	0.020
Increase	0.59	0.27, 1.29	0.185
<i>Change in social role</i>			
No change (reference group)			
Decrease	1.38	0.72, 2.64	0.328
Increase	1.21	0.42, 3.51	0.720

^aOdds ratio adjusted for gender, age, and instrumental self-maintenance score, intellectual activity score, social role score and dietary variety score in 1992.

^bCI, confidence interval.

that we examined the change in dietary variety and the factors relevant to this change by conducting longitudinal surveys for duration of 8-years on the same group of elderly subjects.

Before interpreting the results and establishing a final conclusion, some limitations of our study must be considered. First, among 738 people examined in 1992, 321 people (43.5%) were excluded from the analysis for identifying risk factors of dietary variety decline, because of missing data due to death, partial nonparticipation in investigation items, hospitalization and other reasons. The population that was excluded from analyses was older and weaker than the population analyzed using logistic regression. Therefore, the selection bias would have weakened the predictive value of each predictor for dietary variety decline in this study, suggesting that the actual predictive value might be even higher. Second, TMIG-LISA consists of three major disciplines: medical, psychological, and social sciences (Suzuki and Shibata, 2003). Food frequency has been contained as a part of the medical history questionnaire. In this study, since a nutrient intake survey was not conducted, we cannot specify what kind of changes had happened in terms of the composition of nutritional values including protein, vitamin and energy. However a decline in DVS may suggest that the nutritive value might have deteriorated and changed into an unbalanced diet.

In this study, 'decline in dietary variety' defined as a decrease by two or more points on the DVS from 1992 to 2000 was observed in 36.3% of the subjects. In addition, the demographic and health characteristics as well as DVS also changed with aging during the follow-up period and these changes affect the decline in dietary variety. In a multivariate logistic regression analysis to identify the predictors of dietary variety decline during the 8-year period, changes in spouse survival status, self-perceived chewing ability and intellectual activity during follow-up were identified as significant factors.

Having identified the change of spouse survival status as a related factor, we suggest that teaching dietary management is necessary for those elderly people who have lost the spouse. Since dietary management and cooking are prescribed by gender role, the influence of spouse status on the change in dietary variety may be particularly strong for men. In terms of the influence of spouse survival status on health status, Erlangsen *et al.* (2004) have also reported that being widowed offers more obstacles for the oldest old men than it does for women.

Deterioration in chewing ability is one of the most important consequences of oral diseases and disorders (Locker, 2002). A large number of studies have clearly demonstrated that self-perceived chewing ability is very important for the maintenance of good dietary habits in the elderly (Sheiham *et al.*, 1999; Osterberg *et al.*, 2002; Bartali *et al.*, 2003). Furthermore, Gordon *et al.* (1985) suggest that the presence of self-perceived chewing problems often is an indicator of altered food selection patterns in these older

individuals, and that this may be a more reliable indicator than the quality of the dentition itself. However, we could know through this longitudinal study that chewing ability deteriorated with aging. People who are aware of weakened chewing ability tend to only take food that is easy to bite. As a result, the dietary variety worsens significantly (odds ratio = 3.31, $P = 0.009$). Fortunately, chewing ability is improved by suitable dental treatments such as dentures and implants (Bergendal and Magnusson, 2000; Bakke *et al.*, 2002). After that, however, dietary quality may be lowered in subjects with self-perceived ill-fitting dentures (Marshall *et al.*, 2002; Sahyoun and Krall, 2003). Furthermore, Allen and McMillan (2002) suggest that tailored dietary advice in addition to appropriate prosthetic rehabilitation may be required for these patients, and that further research is warranted.

Intellectual activity as well as self-perceived chewing ability also changed with aging during the follow-up period. The results obtained are similar to those reported in other group of Japanese urban community (Fujiwara *et al.*, 2003). Change in intellectual activity is another significant factor of decline in dietary variety. The odds ratio for dietary variety decline becomes higher accompanying a decrease in intellectual activity score during the 8-year follow-up. This signifies that loss of a lifestyle with interest for health-related information through the mass media including newspaper, book, magazine, and television leads to a decline in intellectual activity and increases the risk of decline in dietary variety. Kumagai *et al.* (2003) pointed out that higher dietary variety is associated with a reduced risk of high-level functional capacity decline in community dwelling elderly. Moreover, according to the surveys of Fujiwara *et al.* (2003) and Ishizaki *et al.* (2000) based on an elderly people living in a Japanese community, maintenance of a high-level intellectual activity is strongly associated with sustaining independence in IADL. Therefore, it is also important for elderly people to maintain a lifestyle that improves intellectual activity.

Some investigators have suggested that since elderly people have a higher interest in health-related information than other age groups, there is a high potential that their behaviors can be modified to maintain their health status and autonomy (U.S. Department of health and human services, 1998). In particular, Fujiwara *et al.* (2003) reported that the intellectual activity of the elderly can be potentially modified toward a healthy direction through a correct lifestyle. Consequently, to prevent the decline of dietary variety, it is necessary to prepare a plan that improves intellectual activity in addition to the implementation of a nutritional improvement program. For example, even in the case of deteriorated chewing ability due to aging, methods of maintaining dietary variety with underlying efforts to improve intellectual activity will bring out much greater effect. This may take the form of appropriate support in buying food and choosing cooking methods appropriate to the chewing ability.

In summary, we found that DVS decreased with aging in the community-dwelling elderly during an 8-year follow-up. Self-perceived chewing ability and intellectual activity also changed during the 8-year follow-up and these changes had an effect on the decline of dietary variety. In planning future nutritional improvement programs based on the maintenance or improvement of dietary variety, the spouse status and self-perceived chewing ability should be taken into consideration, and measures to create an environment conducive to improving intellectual activity are required.

Acknowledgements

The present study was a part of a research project, the Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology, Longitudinal Interdisciplinary Study on Aging (TMIG-LISA). The authors are grateful to the participants and municipal officers in Nangai Village as well as other staff members of TMIG-LISA for their cooperation with this study.

References

- Allen F, McMillan A (2002). Food selection and perceptions of chewing ability following provision of implant and conventional prostheses in complete denture wearers. *Clin Oral Implants Res* 13, 320–326.
- Bakke M, Holm B, Gotfredsen K (2002). Masticatory function and patient satisfaction with implant-supported mandibular overdentures: a prospective 5-year study. *Int J Prosthodont* 15, 575–581.
- Bartali B, Salvini S, Turrini A, Lauretani F, Russo CR, Corsi AM *et al.* (2003). Age and disability affect dietary intake. *J Nutr* 133, 2868–2873.
- Bergendal T, Magnusson T (2000). Changes in signs and symptoms of temporomandibular disorders following treatment with implant-supported fixed prostheses: a prospective 3-year follow up. *Int J Prosthodont* 13, 392–398.
- Bernstein MA, Tucker KR, Ryan ND, O'Neill EF, Clements KM, Nelson ME *et al.* (2002). Higher dietary variety is associated with better nutritional status in frail elderly people. *J Am Diet Assoc* 102, 1096–1104.
- Drewnowski A, Ahlstrom S, Driscoll A, Rolls BJ (1997). The dietary variety score: assessing dietary quality in healthy young and older adults. *J Am Diet Assoc* 97, 266–271.
- Drewnowski A, Shultz JM (2001). Impact of aging on eating behaviors, food choices, nutrition and health status. *J Nutr Health Aging* 5, 75–79.
- Erlangsen A, Jeune B, Bille-Brahe U, Vaupel JW (2004). Loss of partner and suicide risks among oldest old: a population-based register study. *Age Ageing* 33, 378–383.
- Fujiwara Y, Shinkai S, Kumagai S, Amano H, Yoshida Y, Yoshida H *et al.* (2003). Longitudinal changes in higher-level functional capacity of an older population living in a Japanese urban community. *Arch Gerontol Geriatr* 36, 141–153.
- Fung TT, Rimm EB, Spiegelman D, Rifai N, Tofler GH (2001). Association between dietary patterns and plasma biomarkers of obesity and cardiovascular disease risk. *Am J Clin Nutr* 73, 61–67.
- Gordon SR, Kelley SL, Sybyl JR, Mill M, Kramer A, Jahnigen DW (1985). Relationship in very elderly veterans of nutritional status, self-perceived chewing ability, dental status, and social isolation. *J Am Geriatr Soc* 33, 334–339.
- Ishizaki T, Watanabe S, Suzuki T, Shibata H, Haga H (2000). Predictors for functional decline among nondisabled older Japanese living

- in a community during a 3-year follow-up. *J Am Geriatr Soc* 48, 1424–1429.
- Kant AK (1996). Indices of overall diet quality: a review. *J Am Diet Assoc* 96, 785–791.
- Kant AK, Schatzkin A, Harris TB, Ziegler RG, Block G (1993). Dietary diversity and subsequent mortality in the First National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. *Am J Clin Nutr* 57, 434–440.
- Kant AK, Schatzkin A, Ziegler R (1995). Diet diversity and subsequent cause-specific mortality. *J Am Coll Nutr* 14, 233–238.
- Koyano W, Shibata H, Nakazato K, Haga H, Suyama Y (1988). Prevalence of disability in instrumental activities of daily living among elderly Japanese. *J Gerontol* 43, S41–S45.
- Koyano W, Shibata H, Nakazato K, Haga H, Suyama Y, Matsuzaki T (1991). Measurement of competence: reliability and validity of the TMIG index of competence. *Arch Gerontol Geriatr* 13, 103–116.
- Kumagai S, Shibata H, Watanabe S, Suzuki T, Haga H (1999). Effect of food intake pattern on all-cause mortality in the community elderly: a 7-year longitudinal study. *J Nutr Health Aging* 3, 29–33.
- Kumagai S, Watanabe S, Shibata H, Amano H, Fujiwara Y, Shinkai S et al. (2003). Effects of dietary variety on declines in high-level functional capacity in elderly people living in a community. *Jpn J Public Health* 50, 1117–1124.
- Locker D (2002). Changes in chewing ability with ageing: a 7-year study of older adults. *J Oral Rehab* 29, 1021–1029.
- Marshall TA, Stumbo PJ, Warren JJ, Xie XJ (2001). Inadequate nutrition intakes are common and are associated with low diet variety in rural, community-dwelling elderly. *J Nutr* 131, 2191–2196.
- Marshall TA, Warren JJ, Hand JS, Xie XJ, Stumbo PJ (2002). Oral health, nutrient intake and dietary quality in the very old. *J Am Dent Assoc* 133, 1369–1379.
- Michels KB, Wolk A (2002). A prospective study of variety of healthy foods and mortality in women. *Int J Epidemiol* 31, 847–854.
- Morley JE (2001). Decrease of food intake with aging. *J Gerontol Series A* 56 (Special Issue II), 81–88.
- Osterberg T, Tsuga K, Rothenberg E, Carlsson GE, Steen B (2002). Masticatory ability in 80-year-old subjects and its relation to intake of energy, nutrients and food items. *Gerontology* 19, 95–101.
- Sahyoun NR, Krall E (2003). Low dietary quality among older adults with self-perceived ill-fitting dentures. *J Am Diet Assoc* 103, 1494–1499.
- Seymour JD, Calle EE, Flagg EW, Coates RJ, Ford ES, Thun MJ (2003). Diet quality index as a predictor of short-term mortality in the American cancer society cancer prevention study nutrition cohort. *Am J Epidemiol* 157, 980–988.
- Sheiham A, Steele JG, Marcenes W, Finch S, Walls AW (1999). The impact of oral health on stated ability to eat certain foods findings from the National Diet and Nutrition Survey of Older People in Great Britain. *Gerontology* 16, 11–20.
- Shibata H, Suzuki T, Shimonaka Y (1997). Overview of a new longitudinal interdisciplinary study on aging (TMIG-LISA, 1991–2000). In: Shibata H, Suzuki T, Shimonaka Y (eds). *Facts, Research and Intervention in geriatrics 1997. Longitudinal Interdisciplinary Study on Aging*. Serdi Publisher: Paris. pp 7–13.
- Suzuki T, Shibata H (2003). An introduction of the Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Longitudinal Interdisciplinary Study on Aging (TMIG-LISA, 1991–2001). *Geriatr Gerontol Int* 3, s1–s4.
- U.S. Department of Health and Human Services (1998). *Healthy people 2010 objectives: Draft for public comment*. U.S. Government printing office: Washington, DC.
- Vellas BJ, Hunt WC, Romero LJ, Koehler KM, Baumgartner RN, Garry PJ (1997). Changes in nutritional status and patterns of morbidity among free-living elderly people: a 10-year longitudinal study. *Nutrition* 13, 515–519.
- Wakimoto P, Block G (2001). Dietary intake, dietary patterns, and changes with age: an epidemiological perspective. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 56, 65–80.

地域在住高齢者における運動習慣の 定着に関連する要因

吉田祐子, 熊谷 修, 岩佐 一, 杉浦美穂, 金 憲経, 吉田英世,
古名丈人, 藤原佳典, 新開省二, 渡辺修一郎, 鈴木隆雄

地域在住高齢者における運動習慣の 定着に関連する要因

吉田祐子*1, 熊谷 修*2, 岩佐 一*1, 杉浦美穂*1, 金 憲経*1, 吉田英世*1,
古名丈人*3, 藤原佳典*4, 新開省二*4, 渡辺修一郎*5, 鈴木隆雄*1

抄録 ●

地域に在住する高齢者の運動の開始および運動の継続に関連する要因について検討した。分析対象は、ベースライン調査および2年後の追跡調査に参加した65歳以上の高齢者1,029人(平均年齢72.0±5.9歳, 男性436人, 女性593人)とした。ベースライン調査で運動習慣ありと運動習慣なしに分類し, それぞれ別に分析を行った。多重ロジスティック回帰分析の結果, 運動の開始には, 男女で高齢者のグループ活動に参加していること, 女性で歩行速度が速いことが関連した。一方, 運動の継続には, 男女共にグループ活動に参加していること, 男性で肥満がないこと, 痛みがないこと, 外来通院をしていること, 主観的健康感が高いこと, 女性で肥満があること, 趣味があることが関連した。高齢者における運動の開始や継続には, 心身の健康維持や社会活動性が影響することが示された。

Key words : 運動の開始, 運動の継続, グループ活動, 身体的健康, 地域高齢者

老年社会科学, 28(3): 348-358, 2006

I. 緒 言

高齢期における運動は加齢に伴う体力の低下を抑制し^{1,2)}, 精神的健康度の維持^{3,4)}, QOLの維持⁵⁾に寄与する。さらに, 運動は活動余命の延伸^{6,7)}, 糖尿病の改善⁸⁾, 骨量の維持⁹⁾, 心疾患の予防や心疾患による死亡率の低下¹⁰⁾, 総死亡率の低下¹¹⁻¹⁴⁾に関連する。このように高齢期における運動は身体機能の改善だけではなく, 健康の維持に有益な効果を及ぼし, 健康的な加齢を導くとされている。

健康日本21¹⁵⁾では, 高齢期の身体機能の低下を予防するため, 運動実施者の増加を目標として

掲げている。1997年の国民栄養調査¹⁶⁾によると, 70歳以上の高齢者における運動の実施状況の割合は, 男性36.2%, 女性24.9%であったが, 2002年の国民栄養調査¹⁷⁾では, 男性39.1%, 女性32.6%であり, 高齢者の運動実施率は増加していることが報告されている。

しかし一方で, 高齢者における運動の定着は難しいことも示されている。高齢者を対象とした縦断調査によると, 調査期間中, 運動継続者は全体の41%, 運動を中止した者は22%, 期間を通して運動習慣のない者は25%であることが報告されている¹⁸⁾。また, 高齢者を対象に実施された運動介入研究によると, 介入開始後3か月で20%が, 最終的には36%が脱落すること¹⁹⁾, また, 運動介入期間中43%が脱落すること²⁰⁾が報告されており, 高齢者の運動をいかにして長期にわたり継続させるかが問題である。

疫学調査による高齢者の運動の開始・継続の関連要因の検討では, 性, 年齢などの社会人口学的

受付日: 2006.4.20 / 受理日: 2006.8.24

*1 Yuko Yoshida, Hajime Iwasa, Miho Sugiura, Hunkyung Kim, Hideyo Yoshida, Takao Suzuki : 東京都老人総合研究所自立促進と介護予防研究チーム

*2 Shu Kumagai : 人間総合科学大学人間科学部

*3 Taketo Furuna : 札幌医科大学保健医療学部

*4 Yoshinori Fujiwara, Shoji Shinkai : 東京都老人総合研究所社会参加とヘルスプロモーション研究チーム

*5 Shuichiro Watanabe : 桜美林大学大学院国際学研究所

*1 〒173-0015 東京都板橋区栄町 35-2

要因^{18, 21)}, やけが²²⁾などの身体的要因, 抑うつ傾向¹⁸⁾などの精神的要因, 運動ができる環境があるかどうか²¹⁾などの環境的要因, 活動的な友人や知人の存在といった社会交流などが関連要因としてあげられている。本研究ではこれらの先行研究を踏まえ, 地域在住の高齢者を対象に, 高齢者における運動の開始および運動の継続と, 身体的要因, 精神的要因, 社会活動性との関連について縦断的に検討することを目的とした。

II. 対象と方法

1. 対象

対象は1998年に秋田県南外村(南外村総人口4,889人, 65歳人口割合26.8%)に在住する65歳以上の高齢者を対象に実施した健診受診者であった。調査対象である秋田県南外村は県中央の山間にある農村であり, 農業を主な産業としている。

本研究の対象は1998年の6月1日時点で特別養護老人ホーム入所者を除く65歳以上の村内に在住する高齢者1,290人(男性530人, 女性760人)である。健診は村内の公民館および福祉施設で実施し, 参加者は健診参加用の送迎バス, 自家用車, 自転車, 徒歩, 家族の送迎等を利用し参加できる程度に自立した高齢者であった。

本研究では1998年をベースライン調査とし, 同様の調査方法を用いた追跡調査を2年後の2000年に実施した。ベースライン調査には, 男性530人中480人(参加率90.6%), 女性760人中663人(参加率83.3%)の計1,143人が参加した(表1)。このうち追跡調査に参加したのは, 男性439人(追跡調査参加率91.5%), 女性599人(同90.3%)の計1,038人であった。ベースライン調査参加者の追跡期間中の死亡数は, 2000年までに男性25人, 女性23人の計48人が確認された。ベースライン調査および追跡調査に参加した1,038人のうち, 運動の実施状況の回答に欠損値のない1,029人(男性436人, 女性593人)を解析対象とした。

本研究は, 東京都老人総合研究所の長期プロジェクト研究「中年からの老化予防総合的長期追跡研究」の一環として行った。このプロジェクトは, 地域の高齢者を悉皆かつ縦断的な方法で調査することにより, 真の老化過程を観察し, その要因を見極め, 高齢期の障害の予防およびQOLの向上のための手立てや施策の確立を目的としている。調査項目は, 一般の医学健診項目に加え, 社会的調査項目, 心理的調査項目, 身体的調査項目など多岐にわたる。調査方法ならびにその詳細についてはさきに報告されている²³⁾。

表1 ベースライン調査の参加人数と追跡調査時の転帰状況

	男性		女性		全体	
	人	(%)	人	(%)	人	(%)
1998年						
調査対象者数	530		760		1,290	
参加者数	480	(90.6)	663	(83.3)	1,143	(88.6)
2000年						
参加	439	(91.5)	599	(90.3)	1,038	(90.8)
拒否	0	(0.0)	1	(0.2)	1	(0.1)
入院・入所	13	(2.7)	23	(3.5)	36	(3.1)
長期不在	2	(0.4)	13	(2.0)	15	(1.3)
死亡	25	(5.2)	23	(3.5)	48	(4.2)
その他	1	(0.2)	1	(0.2)	2	(0.2)
短期不在・留守	0	(0.0)	2	(0.3)	2	(0.2)
不明	0	(0.0)	1	(0.2)	1	(0.1)
解析対象*	436	(90.8)	593	(89.4)	1,029	(90.0)

*解析対象者は追跡調査に参加した者のうち, 運動の実施状況の回答に欠損のない者とした。また, 解析対象の割合は1998年の調査参加者を元に算出した。

また、本研究は当研究所の倫理委員会の審査を経て実施され、対象者には研究の主旨と個人情報保護の厳守について十分な説明を行い、調査協力の同意を得た。

2. 分析項目

本研究の分析項目は、性、年齢、Body Mass Index (kg/m²; 以下、BMI)、通常歩行速度²⁴⁾、痛みの有無、外来通院の有無、主観的健康感、抑うつ度 (15項目短縮版 Geriatric Depression Scale; 以下、GDS)²⁵⁾、老研式活動能力指標²⁶⁾、老人クラブなどの高齢者のグループ活動への参加状況、趣味の有無とした。

通常歩行速度は、あらかじめ3mと8m地点に印をつけた11mの歩行路上で直線歩行を行い、3m地点を越えてはじめて足が接地してから8mを越えて接地するまでの時間を測定した。対象者への通常歩行の教示は「いつも歩いている速さで歩いて下さい」とした。

痛みについては、「普段、体のどこかに痛いところがありますか」という設問に対し、「ある」「ない」を選択肢とした。ここでは、頭痛、胸痛、腹痛などを除く筋骨格系の痛みについて聞き取りを実施した。外来通院については「あなたは、この1か月間に「医者・歯医者」や「はり・きゅう・あんま」などに通いましたか」という設問に対し、「通った」「通っていない」を選択肢とした。主観的健康感については「ふだん、ご自分で健康だと思えますか」という設問に対し、「非常に健康」「まあ健康なほう」「あまり健康ではない」「健康でない」を選択肢とした。グループ活動については、「老人のグループ活動にどの程度参加していますか」という設問に対し、「いつも」「ときどき」「たまに」「まったく参加していない」を選択肢とした。

なお、分析にあたり、各項目を以下のように2値に再分類した。主観的健康感については、「非常に健康」「まあ健康な方」を「健康」とした。高齢者のグループ活動への参加状況は、「いつも」

「ときどき」「たまに」を「する」にした。趣味は、「ときどきする」「よくする」を「する」とした。抑うつ度については、カットオフポイントを5/6点におき、6点以上を「抑うつ傾向あり」とした²⁷⁾。

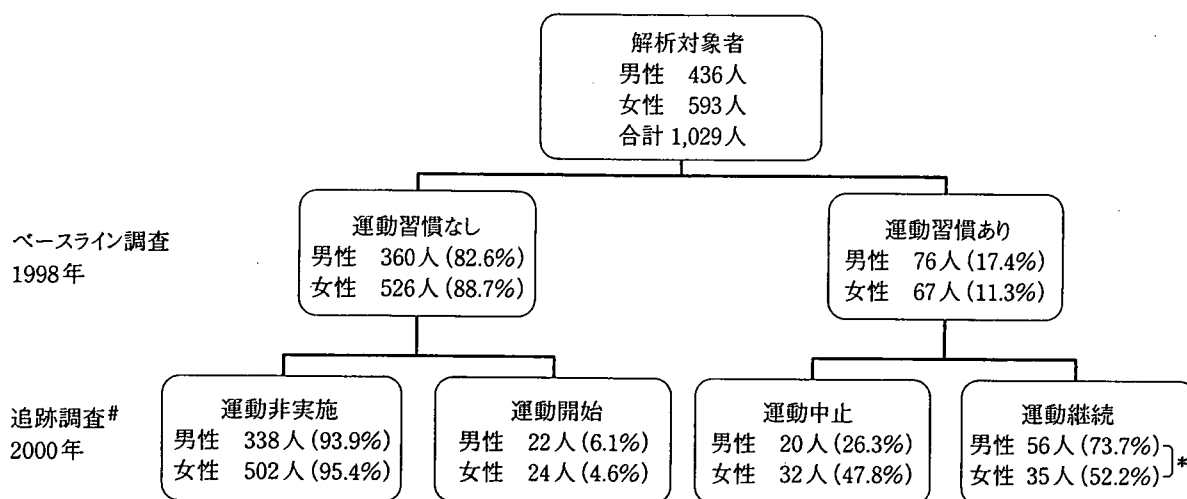
定期的な運動の実施については、聞き取り調査項目の「運動やスポーツを定期的に行っていますか」の問いに対し、「している」「していない」のうちいずれか1つを選択させた。定期的な運動を「している」と回答した場合、その内容について「ゲートボール」「ジョギング」「テニス」「ゴルフ」「ハイキング」「ダンス」「水泳」「武道」「その他(自由回答)」から複数回答させた。また、頻度については、「週に何日行っていますか」の問いに対し「毎日」「5～6回」「週に2～4回」「1日以下」のいずれかを回答させた。本研究では運動やスポーツについては本人が運動と認識している身体活動とした。分析には運動の種目や頻度にかかわらず、上述の「運動やスポーツを定期的に行っていますか」の問いに対し「している」と回答した場合を「運動習慣あり」「していない」と回答した場合を「運動習慣なし」とした。

運動実施状況の変化については、ベースライン調査時および追跡調査時の運動の実施状況で分類した(図1)。すなわち、ベースライン調査時に「運動習慣あり」のうち、追跡調査時に運動を実施していた場合を「運動継続」、運動を実施していない場合を「運動中止」とした。また、ベースライン調査時に「運動習慣なし」のうち、追跡調査時に運動を実施していた場合を「運動開始」、追跡調査時に運動を実施していない場合を「運動非実施」とした。

3. 統計解析

運動の実施状況別の各変数の比較は、連続量については年齢を調整した共分散分析、離散量については年齢を調整した Mantel-haenszel test を用いた。

ベースライン調査時から追跡調査時における運動の開始と運動の継続の関連要因を探索するた



#追跡調査時の割合(%)はベースライン調査時を元に算出した。
男女間の比較は年齢を調整したMantel-haenszel testを用いた。
* $p < 0.05$

図1 運動実施状況の変化

め、多重ロジスティック回帰分析を実施した。まず、運動の開始の関連要因の分析を行った。分析対象は、ベースライン調査時に運動習慣なしと回答した者とし、追跡調査時の運動の開始の有無を従属変数とした。次に、運動の継続の関連要因の分析を行った。分析対象は、ベースライン時に運動習慣ありと回答した者とし、追跡調査時の運動の継続の有無を従属変数とした。いずれの分析においても、独立変数にはベースライン時の年齢、老研式活動能力指標得点、身体的要因として歩行速度、肥満の有無、痛みの有無、外来通院の有無、精神的要因として主観的健康感、抑うつ度、社会活動性としてグループ活動の有無、趣味の有無を用いた。肥満については、BMI 25.0以上を肥満²⁸⁾、25.0未満を肥満なしの2値とした。

また、運動習慣の割合は男女で異なるため^{18, 21, 29)}、解析は男女別の実施した。統計学的有意水準は5%未満とした。

Ⅲ. 結 果

ベースライン調査時における運動習慣ありの割合は、全体で13.9%(143人)、男性17.4%(76人)、女性11.3%(67人)であり、男性で高かった($p <$

0.01)(表2)。

ベースライン調査時から追跡調査時における運動の実施状況を図1に示した。ベースライン調査時に運動習慣なしのうち、運動開始の割合は、男性6.1%(22人)、女性の4.6%(24人)であった。また、運動習慣ありのうち、運動継続の割合は、男性73.7%(56人)、女性52.2%(35人)であり、男性で高かった($p < 0.05$)。

運動開始者における運動の内容と頻度を求めた(表3)。運動の内容でもっとも多かったのが、グランドゴルフ(47.8%)、ついでゲートボール(30.4%)、ゴルフ(15.2%)であった。週あたりの運動実施頻度は、毎日が15.2%、5~6日が0%、2~4日が39.1%、1日以下が45.7%であった。

運動実施状況別にベースライン調査時の各変数を比較した(表4a,b)。その結果、運動開始と運動非実施の間で有意な差がみられたのは、男性で、通常歩行速度($p < 0.05$)、グループ活動の有無($p < 0.01$)、女性では、BMI($p < 0.05$)、通常歩行速度($p < 0.01$)、グループ活動の有無($p < 0.001$)、趣味の有無($p < 0.05$)であった。また、運動継続と運動中止の間で有意な差がみられたのは、男性

表2 調査対象者のベースライン調査時の特性

	全体 (n = 1029)	男性 (n = 436)	女性 (n = 593)	
年齢; 歳 (平均±SD)	72.0±5.9	71.3±5.5	72.5±6.2	**
BMI; kg/m ² (平均±SD)	22.9±3.3	22.3±2.9	23.4±3.4	***
主観的健康感; 健康 (%)	72.5	75.9	69.9	*
総合的移動能力; 遠出可能 (%)	89.4	94.5	85.6	***
老研式活動能力指標; 点 (平均±SD)	11.3±2.4	11.7±2.0	10.9±2.6	***
抑うつ傾向; あり (%)	24.2	18.8	28.2	**
運動習慣; あり (%)	13.9	17.4	11.3	**
主な運動の種類 (%)				
ゲートボール	62.9	63.2	62.7	
ダンス	6.3	5.3	7.5	
その他	44.8	51.3	37.3	
週あたりの運動実施の頻度 (%)				
毎日	15.4	11.8	19.4	
5~6日	4.9	5.3	4.5	
2~4日	42.7	47.4	37.3	
1日以下	35.7	34.2	37.3	
回答無	1.4	1.3	1.5	

BMI; Body mass index

男女間における比較は, 離散量の検定に χ^2 test, 連続量の検定にt-testを用いた.

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

表3 「運動習慣なし」と回答した者における運動開始時の運動の内容と頻度

	男性 (n = 22)		女性 (n = 24)		全体 (n = 46)	
	人	(%)	人	(%)	人	(%)
運動の種類						
ゲートボール	8	(36.4)	6	(25.0)	14	(30.4)
ジョギング	2	(9.1)	1	(4.2)	3	(6.5)
ゴルフ	4	(18.2)	3	(12.5)	7	(15.2)
武道	1	(4.5)	0	(0.0)	1	(2.2)
その他	13	(59.1)	15	(62.5)	28	(60.9)
(その他の内訳)						
グランドゴルフ	9	(40.9)	13	(54.2)	22	(47.8)
野球	2	(9.1)	0	(0.0)	2	(4.3)
バレーボール	1	(4.5)	0	(0.0)	1	(2.2)
卓球	0	(0.0)	1	(4.2)	1	(2.2)
筋力トレーニング	1	(4.5)	0	(0.0)	1	(2.2)
その他	0	(0.0)	1	(4.2)	1	(2.2)
運動の実施頻度						
毎日/週	2	(9.1)	5	(20.8)	7	(15.2)
5~6日/週	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)
2~4日/週	10	(45.5)	8	(33.3)	18	(39.1)
1日以下/週	10	(45.5)	11	(45.8)	21	(45.7)

表4 a. 運動開始者と運動非実施者のベースライン調査時の各変数の比較

	男性		女性	
	運動非実施 (n = 338)	運動開始 (n = 22)	運動非実施 (n = 502)	運動開始 (n = 24)
BMI; kg/m ² (平均±SD)	22.4±3.0	21.5±2.9	23.3±3.5	24.9±2.4 *
通常歩行速度; m/s (平均±SD)	1.22±0.24	1.37±0.13 *	1.10±0.27	1.30±0.15 **
痛みの有無; あり (%)	50.9	40.9	70.1	66.7
外来通院; あり (%)	71.3	63.6	80.9	83.3
主観的健康感; 健康 (%)	74.6	90.9	68.5	79.2
抑うつ傾向; あり (%)	20.7	9.1	30.3	16.7
老研式活動能力指標; 点 (平均±SD)	11.6±2.2	12.4±1.0	10.7±2.7	12.0±1.4
グループ活動; あり (%)	34.0	63.6 **	34.7	87.5 ***
趣味; あり (%)	59.2	77.3	49.8	79.2 *
主な既往症				
高血圧; あり (%)	37.9	22.7	45.6	50.0
脳卒中; あり (%)	8.6	4.5	4.0	4.2
心臓病; あり (%)	19.2	13.6	18.1	20.8
糖尿病; あり (%)	4.4	0.0	6.0	4.2
筋骨格系の痛みの部位				
腰 (%)	21.0	9.1	33.9	37.5
膝 (%)	20.4	18.2	36.5	41.7
肩 (%)	9.5	9.1	7.8	16.7
下肢全体 (%)	5.3	0.0	9.0	8.3

離散量の検定には年齢を調整したMantel-haenszel test, 連続量の検定には年齢を調整した共分散分析を用いた。

*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001

表4 b. 運動継続者と運動中止者のベースライン調査時の各変数の比較

	男性		女性	
	運動中止 (n = 20)	運動継続 (n = 56)	運動中止 (n = 32)	運動継続 (n = 35)
BMI; kg/m ² (平均±SD)	22.9±2.8	22.1±2.5	23.3±2.9	23.0±3.2
通常歩行速度; m/s (平均±SD)	1.24±0.22	1.33±0.26	1.19±0.36	1.23±0.25
痛みの有無; あり (%)	75.0	41.1 *	68.8	62.9
外来通院; あり (%)	65.0	67.9	81.3	85.7
主観的健康感; 健康 (%)	60.0	83.9	75.0	80.0
抑うつ傾向; あり (%)	10.0	14.3	18.8	14.3
老研式活動能力指標; 点 (平均±SD)	12.1±1.4	12.3±1.0	11.7±2.3	12.3±1.2
グループ活動; あり (%)	80.0	94.6	75.0	94.3
趣味; あり (%)	85.0	80.4	62.5	88.6 *
主な既往症				
高血圧; あり (%)	30.0	41.1	65.6	51.4
脳卒中; あり (%)	10.0	5.4	9.4	5.7
心臓病; あり (%)	10.0	23.2	28.1	28.6
糖尿病; あり (%)	5.0	5.4	12.5	14.3
筋骨格系の痛みの部位				
腰 (%)	25.0	16.1	37.5	11.4 *
膝 (%)	35.0	19.6	37.5	31.4
肩 (%)	15.0	5.4	18.8	8.6
下肢全体 (%)	10.0	1.8	9.4	8.6

離散量の検定には年齢を調整したMantel-haenszel test, 連続量の検定には年齢を調整した共分散分析を用いた。

*p < 0.05

表5 ロジスティック回帰分析による運動の開始および運動の継続の関連要因

	運動の開始		運動の継続	
	男性 (n = 284)	女性 (n = 432)	男性 (n = 72)	女性 (n = 61)
	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
年齢	0.97 (0.86-1.09)	0.94 (0.82-1.07)	1.04 (0.91-1.19)	1.04 (0.92-1.18)
老研式活動能力指標	1.38 (0.76-2.54)	1.13 (0.78-1.64)	1.26 (0.72-2.18)	1.41 (0.96-2.08)
肥満	0.56 (0.11-2.82)	1.32 (0.49-3.58)	0.18 (0.03-0.99) *	6.61 (1.00-43.6) *
歩行速度	1.63 (0.89-2.99)	2.21 (1.24-3.93) **	0.92 (0.45-1.91)	1.31 (0.64-2.69)
痛み	0.70 (0.23-2.13)	1.24 (0.45-3.44)	0.10 (0.02-0.58) *	1.80 (0.41-7.94)
外来通院	0.98 (0.32-3.00)	1.04 (0.29-3.82)	4.88 (1.01-23.5) *	1.88 (0.32-11.1)
主観的健康感	-	1.07 (0.33-3.46)	7.01 (1.24-39.8) *	3.62 (0.54-24.5)
抑うつ傾向	1.24 (0.24-6.51)	1.04 (0.29-3.66)	6.28 (0.50-78.6)	1.64 (0.24-11.0)
グループ活動	3.10 (1.04-9.20) *	13.2 (3.57-48.5) ***	25.9 (1.84-365.1) *	7.27 (1.01-52.5) *
趣味	2.32 (0.58-9.25)	2.57 (0.77-8.61)	0.83 (0.14-4.85)	9.98 (1.66-60.0) *

OR: Odds Ratio, 95% CI: 95% Confidence Intervals.

従属変数: 運動の開始状況(0. 運動なし, 1. 開始) / 運動の継続状況(0. 中止, 1. 継続)

独立変数: 年齢(実数), 老研式活動能力指標得点(実数), 肥満(0. BMI25.0未満, 1. BMI25.0以上), 歩行速度(4分位), 痛み(0. なし, 1. あり), 外来通院(0. なし, 1. あり), 主観的健康感(0. 健康ではない, 1. 健康), 抑うつ傾向(0. なし, 1. あり), グループ活動(0. なし, 1. あり), 趣味(0. なし, 1. あり)

すべての変数を同時に投入し分析を実施した。項目に欠損が認められたケースは、解析から除いた男性の運動開始において、主観的健康感分布の偏りにより値が算出されなかった。

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

では痛みの有無 ($p < 0.05$), 女性では, 趣味の有無 ($p < 0.05$), 腰の痛みの有無 ($p < 0.05$) であった。

運動の開始および運動の継続に関連する要因の分析について多重ロジスティック回帰分析を用いて検討した(表5)。その結果, 運動の開始には, 男女でグループ活動, 女性で歩行速度が関連した。また, 運動の継続には, 男性では, 肥満, 痛み, 外来通院, 主観的健康感, グループ活動, 女性では, 肥満, グループ活動, 趣味が関連した。

IV. 考 察

高齢者における運動習慣の定着を規定する要因を明らかにし, 高齢者の運動習慣の促進を図ることは重要である。本研究では, 地域に在住する高齢者を対象に運動の実施状況を明らかにし, 高齢者の運動の開始および運動の継続に関連する要因について検討した。

本研究の結果, ベースライン調査時における運動習慣ありの割合は男性 17.4%, 女性 11.3%と

男性で多かった。40 ~ 70 歳未満の地域住民を対象に実施された調査では, よく運動する人の割合は男性で 14.2%, 女性で 11.1%²⁹⁾, 60 歳以上を対象とした調査では運動をしている者の割合は, 男性 55%, 女性 38%²¹⁾と報告されている。上述のように調査ごとに分布が異なるのは, 対象集団や使用する項目の違いによるものと考えられる。しかし, 運動実施者の割合はいずれの調査でも女性に比べ男性で多く, 本研究の結果は, 先行研究と一致した。女性は男性より筋量が少なく, 加齢に伴う身体機能の低下が起こりやすい。それを抑制するためにも, 高齢女性における運動の実施は重要であり, 運動の必要性の認識や, 運動への参加を促す適切な対策が必要である。

本研究の結果, 運動の開始に女性で歩行速度が関連し, 歩行機能が高いことが運動の開始に関連することが示された。中程度の健康度や身体機能の高さが, 運動の開始に関連することが報告されており¹⁸⁾, 本知見は先行研究の結果と一致した。このことから, 女性の運動開始には, 身体機能の

維持が重要であることが考えられた。

運動の継続に、男性で痛みが関連し、痛みがない場合に運動を継続していた。運動継続の妨げになる要因に身体的な障害があげられている²²⁾。高齢期では、慢性的な痛みは多くみられる。本研究の痛みをもつ者の割合は、男性50.2%、女性69.5%であった。この点から、運動を継続させるためには、痛みを改善させるような取り組みが必要であることが考えられた。

運動の継続に、男性で外来通院が関連し、外来通院がある場合に運動を継続していた。これは、通院者は自身の健康への関心が高く、保健行動の一環として適度な運動を実施しているのではないかと考えられた。この点については今後さらに検討する必要がある。

運動の継続に、男性では肥満のないこと、これに対し女性では肥満があることが関連した。男性でやせ(BMI 18.5以下)に当てはまるのは2.8%(2人)であり、男性では標準体重の者が、女性では肥満がある者が運動を継続し、男女で異なる結果となった。運動の実施には一定以上の健康度が必要であり、女性の肥満者は健康度が高いことも推察された。肥満との関連については今後さらに検討したい。

運動の継続に主観的健康感が関連し、主観的健康感が高い場合に運動を継続していた。主観的健康感が運動の実施に関与することが報告されており^{20, 22)}、本研究の結果も先行研究と同様な結果であった。

運動の継続に、男女でグループ活動に参加していること、女性で趣味があることが関連し、社会活動性が高いことが運動の継続に影響していた。身近な友人が活動的であることは運動の継続の要因として報告されている²¹⁾。本研究では直接、活動的な友人や配偶者がいるかどうかについての聞き取り項目は設定していないが、グループ活動における交友活動を考慮すると、一部の活発な参加者に誘導され、運動を継続していることが考えられた。さらに、グループ活動は運動の開始にも関

与しており、運動の開始および運動の継続のいずれにも影響を及ぼしていた。この結果は、地域の会や老人クラブなどのグループ活動が、運動を開始するきっかけであると同時に運動を継続させる要因であることを示す。運動習慣を定着させるためには、これらのグループ活動を活用し、高齢者における運動の効果や必要性、また適切な運動方法についてグループ活動の内容に盛り込むことが有効である。さらに、趣味やグループ活動など社会活動そのものへの参加を促すことも運動習慣の定着に有効であることが考えられた。他方、女性は男性に比べて、グループでの運動の実施を好む傾向があることが示されており²²⁾、運動実施の割合が低い女性の運動への参加を促す方策として、グループ活動は有効な手段であることが考えられた。

最後に本研究の限界について述べる。第一に本研究の対象地区では1996年より健診結果説明会や老人クラブなどの参加者を対象に、年に数回行政主催の健康学習会を実施した³⁰⁾。運動については講話を中心とした内容であり本研究に対する健康学習会の影響は軽微であると考えられた。第二に本研究は2年間における比較的短期間の運動の開始および運動の継続について分析を実施した。さらに長期間にわたる運動定着の関連要因については今後の課題である。

V. 結 語

本研究の結果、運動習慣がある者の割合は女性に比べ男性で高かった。また、運動の開始には、男女共に高齢者のグループ活動に参加していること、女性では歩行機能が高いことが関連した。一方、運動の継続には、男女共にグループ活動に参加していること、男性では肥満がないこと、身体的な痛みがないこと、外来通院をしていること、主観的健康感が高いこと、女性では肥満があること、趣味があることが関連した。これらのことから、運動実施者の増加のためには、身体機能の維持や痛みの緩和などの取り組みが必要であるこ