

using the χ^2 -test for categorical variable or the unpaired *t*-test for continues variables. The mean scores of anthropometric measurements of participants and the references of Japanese population at 5-year intervals were compared by a Student's *t*-test. Additionally, partial correlation coefficients between anthropometric measurements and ADL summary scores were calculated.

The following baseline data were used in a Cox proportional hazards model to identify independent predictors of 2-year mortality: age, gender, ADL status, comorbidity status, and levels of AMA and TSF, since the lower ADL status and higher Charlson comorbidity index score were demonstrated to be associated with 21-month mortality in the NLS-FE cohort.¹³ The risk of a variable was expressed as a hazard ratio (HR) with a corresponding 95% confidence interval (CI). For the analysis, age was categorized into three groups: 65–74, 75–84, and 85 years or older. The ADL score (range: 0–20), and the Charlson comorbidity index score were categorized into three groups with approximately equal numbers of participants in each group: ADL, high function, ≥ 18 ; mild function, 12–17, and low function, ≤ 11 ; the Charlson comorbidity index score, ≤ 1 , 2–3, ≥ 4 . AMA (cm²) was categorized into three groups by tertile: high, ≥ 33.4 ; mild, 23.5–33.4, and low, < 23.5 . TSF (mm) was categorized into three groups by tertile: high, ≥ 17 ; mild, 10–16, and low, < 10 .

Survival curves describing mortality over the 2 years after enrollment in each group (AMA and TSF) were conducted

using the Kaplan–Meier method, adjusting for potential confounders. All statistical analyses were performed with the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 11.0, and statistical significance was established at $p < 0.05$.

Result

Sample description

Details of characteristics of subjects in the present study are given in Table 1 and 2. The mean (SD) age of 957 patients studied was 80.4 (7.9) years, with a range 65–102 years. Among those, 318 patients (33.2% of total) were 85 years or older. Most were capable of oral food intake (91.5% of total). The physical function of the participants (basic ADL, score range: 0–20) was markedly impaired with a mean (SD) score of 10.3 (6.9). A history of cerebrovascular disease was the most frequent diagnosis observed in this cohort (334 patients, 34.9% of total).

Comparison of anthropometry between study participants and Japanese norms

As shown in Figure 1, the MAC levels of male participants of the 75–84 age groups were significantly lower than Japanese norm. In female participants, MAC levels in the 80–84 and 85

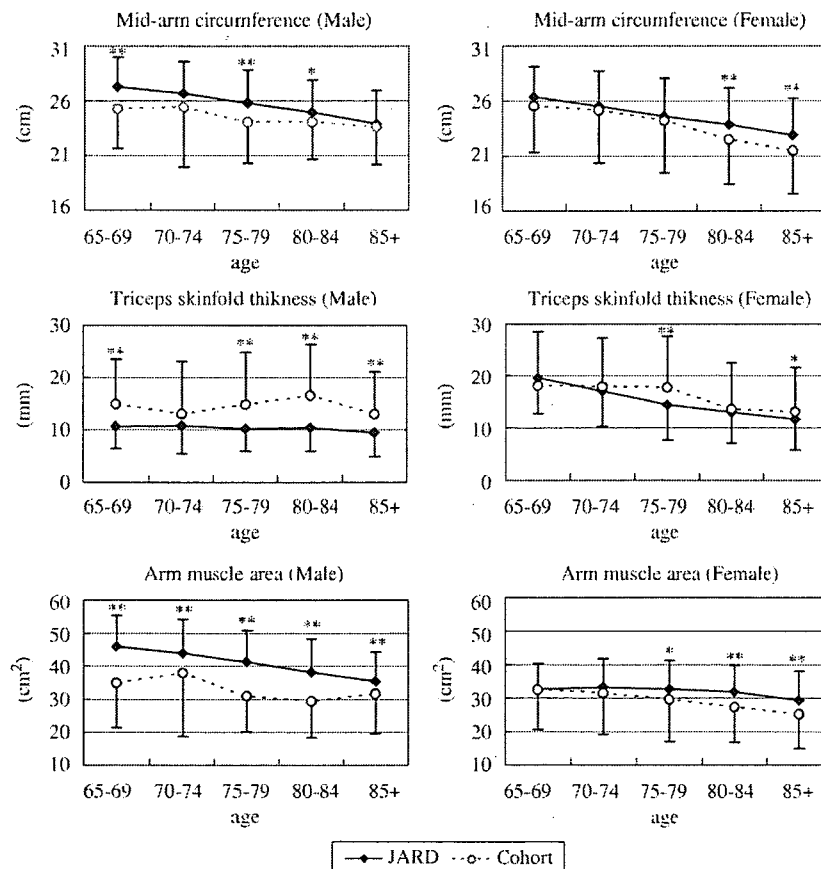


Figure 1 Comparison of anthropometry between cohort and Japanese reference data. Means \pm SD; Unpaired *t*-test comparison of JARD versus cohort: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

Table 2 Anthropometric measurements per age group.

Age	Average \pm SD	
	Male	Female
Body mass index (kg/m²)		
65–69	21.3 \pm 3.3	22.2 \pm 4.5
70–74	21.3 \pm 3.6	21.9 \pm 4.5
75–79	20.5 \pm 3.8	22.0 \pm 4.6
80–84	21.4 \pm 2.8	19.9 \pm 4.1
85+	20.0 \pm 3.0	19.6 \pm 3.8
Mid-arm circumference (cm)		
65–69	25.3 \pm 3.6	25.6 \pm 4.2
70–74	25.4 \pm 5.5	25.2 \pm 4.8
75–79	24.0 \pm 3.7	24.2 \pm 4.8
80–84	24.0 \pm 3.4	22.5 \pm 4.1
85+	23.6 \pm 3.5	21.5 \pm 3.9
Triceps skinfold thickness (mm)		
65–69	14.9 \pm 8.6	18.1 \pm 10.4
70–74	13.0 \pm 10.1	17.9 \pm 9.4
75–79	14.8 \pm 10.1	17.7 \pm 10.0
80–84	16.5 \pm 9.9	13.5 \pm 9.0
85+	12.9 \pm 8.1	13.1 \pm 8.6
Arm muscle area (cm²)		
65–69	34.9 \pm 13.5	32.5 \pm 11.9
70–74	38.0 \pm 19.3	31.5 \pm 12.3
75–79	30.9 \pm 10.9	29.6 \pm 12.6
80–84	29.4 \pm 10.9	27.4 \pm 10.5
85+	31.6 \pm 11.9	25.2 \pm 10.2

years and older age groups were lower than the Japanese norms. There were significantly higher TSF levels in male participants of all age groups except for 70–74 years and higher TSF levels in female participants of the 75–79 and 85 years and older age groups, compared with Japanese norms. The AMA of male participants was significantly lower than the Japanese norm in all age groups. In female participants, lower AMA levels were observed in the 75–79, 80–84 and 85 years and older age groups. BMI data for 520 out of 957 participants were available in our cohort, and there were no differences in BMI levels between the participants and Japanese norms for any age group in either gender.

Anthropometry and activities of daily living

The correlation between anthropometric measurements and ADL function was evaluated using the partial rank correlation coefficients after adjusting for gender and age. ADL score was significantly correlated with BMI ($r = 0.191$, $p < 0.01$), MAC (0.288 , $p < 0.01$), AMA ($r = 0.298$, $p < 0.01$), but not with TSF ($r = 0.019$, $p = 0.749$).

Anthropometry of mid-arm and 2-year mortality

Among the 957 participants, 236 died during the 2-year follow-up period. Table 3 shows the univariate and

multivariate Cox proportional hazards regression models to identify independent predictors of 2-year mortality. Unadjusted univariate analysis suggested that the oldest age category (≥ 85), low ADL function, ≥ 4 Charlson comorbidity index score, < 10 mm TSF thickness, and < 23.5 cm² AMA were associated with 2-year mortality. A multivariate Cox proportional hazards regression model based on all of the variables used in univariate analysis showed that low ADL function, low TSF (< 10 mm), and low AMA (< 23.5 cm²) were associated with 2-year mortality.

Figure 2 shows the multivariate-adjusted Kaplan–Meier survival curves exploring the association between AMA or TSF categories and time to death (3-month interval). The lowest category of AMA (< 23.5 cm²) and TSF (< 10 mm) showed an increased risk of death during the 2-year follow-up compared with the middle and highest categories (Figure 2A and B).

When participants were divided into 9 groups according to the categories of TSF and AMA levels, a striking increase in the risk of 2-year mortality, adjusted for age and gender, was observed in the low TSF with low AMA group (HR: 3.83, 95%CI: 1.97–7.47), versus the high TSF with high AMA (Figure 3).

Discussion

The main significant findings of this study were: (1) lower levels of AMA were observed in participants of NLS-FE than those of the standard Japanese population in each age group and gender; (2) TSF levels of participants were greater than those of the standard Japanese population; (3) lower ADL function was associated with lower AMA, but not with TSF levels; (4) AMA and TSF were independent risk factors for 2-year mortality in our cohort; (5) the combination of AMA and TSF was a better predictor of 2-year mortality among older people with ADL dysfunction.

BMI is the anthropometric measurement most widely used for assessing nutrition status. However, it is often difficult for older people with impaired physical function to be measured for height and weight at their homes. In fact, in our cohort, BMI data were not available for 437 out of 957 participants, even though we asked visiting nurses and caregivers to measure weight and height as far as possible.

Anthropometric measurements of the mid-upper arm including TSF and MAC can be introduced easily in the community-dwelling elderly, as it is quick, handy, inexpensive and non-invasive method. AMA, as an index for muscle mass, can easily be calculated from TSF and MAC. We observed that AMA or TSF levels were lower and higher, respectively, in participants of NLS-FE than those of the standard Japanese population. The lack of differences in BMI levels for each 5-year-interval, gendered age group between our cohorts with some disabilities and the Japanese norm suggested that though there were clear differences in body composition between Japanese subjects with or without physical impairment, total body mass did not reflect those differences. It has been reported that physical disability is associated with increases in percentage body fat as well as a decrease of fat-free mass.^{6,17–19} In agreement with these previous findings, we demonstrated that AMA levels in the

Table 3 Cox proportional hazard model for 2-year mortality.

Variable	Univariate		Multivariate	
	Hazard ratio (95%CI)	p-Value	Hazard ratio (95%CI)	p-Value
Gender				
Female*	1.00		1.00	
Male	1.16 (0.90–1.51)	0.26	1.31 (0.96–1.80)	0.088
Age group				
65–74*	1.00		1.00	
75–84	1.31 (0.92–1.87)	0.135	1.01 (0.67–1.51)	0.966
85 year <	1.70 (1.19–2.42)	0.004	1.16 (0.76–1.76)	0.486
Basic ADL				
High function (≥ 18)*	1.00		1.00	
Mild function (12–17)	1.26 (0.78–2.03)	0.340	1.03 (0.62–1.69)	0.922
Low function (≤ 11)	2.36 (1.53–3.63)	<0.001	1.76 (1.09–2.83)	0.020
Charlson comorbidity index				
<2*	1.00		1.00	
2–3	1.36 (0.96–1.92)	0.083	1.33 (0.94–1.90)	0.112
≥ 4	1.70 (1.17–2.46)	0.005	1.35 (0.91–2.02)	0.141
Triceps skinfold thickness (mm)				
High (≥ 17)*	1.00		1.00	
Mild (10–16)	1.14 (0.81–1.59)	0.459	1.26 (0.85–1.88)	0.230
Low (<10)	1.75 (1.26–2.42)	0.001	1.89 (1.30–2.75)	0.001
Arm muscle area (cm ²)				
High (≥ 33.4)*	1.00		1.00	
Mild (23.5–33.4)	1.34 (0.93–1.92)	0.115	1.26 (0.85–1.88)	0.256
Low (<23.5)	2.04 (1.47–2.85)	<0.001	2.03 (1.36–3.02)	<0.001

CI = confidence interval.

*Reference category.

study participants were less than Japanese norms and that AMA levels of the study participants were correlated with ADL score after adjusting for gender and age (i.e., lower AMA levels with lower ADL function). Our study results were also consistent with previous findings of higher TSF levels in the study participants than those in Japanese subjects without impairment of physical function. However, we observed that TSF levels were not correlated with ADL function after adjusting for gender, age among study participants. When analysis was conducted after adjustment for BMI, ADL score was still correlated with AMA, but not with TSF (data not shown). These results indicated that TSF levels are influenced by other factors such as nutritional status besides just the level of physical function, at least among our participants with ADL disabilities.

In the general population, it has been demonstrated that fat-free mass and TSF, an indicator of fat mass, have clear negative and positive relationships, respectively, with mortality (lower fat-free mass and higher TSF with higher mortality).^{20,21} Consistent with those findings, a number of studies have demonstrated that AMA, or AMC, another indicator of muscle mass, is a predictor of mortality of older people.^{5,8} On the other hand, controversial results have been reported in terms of the relationships between TSF and

mortality in older people. Some studies have demonstrated that low TSF is associated with a significantly increased risk of subsequent mortality,⁹ but others could not confirm this result.^{7,8} Our prospective observation demonstrated that lower AMA or lower TSF were independent predictors of 2-year mortality among community-dwelling frail older people, even after adjusting for possible confounding factors. The inconsistency between our study and previous studies targeting the general population in terms of the relationship between TSF and mortality may be due to the difference in study population, i.e., a healthy younger population versus frail older people with some disabilities. A higher TSF seems to reflect obesity, hyperalimentation in the general population, but in our frail elderly participants, a lower TSF seems to reflect undernutrition. However, it may be possible that cultural differences between Japanese and other western countries may affect this inconsistency.

We further characterized study participants using a 9-level measurement that combined AMA levels and TSF levels. Within each level of TSF, risk of mortality rose as levels of AMA decreased. Within each level of AMA, risk of mortality rose as TSF decreased. These findings indicate that a combined evaluation of AMA and TSF strengthens the

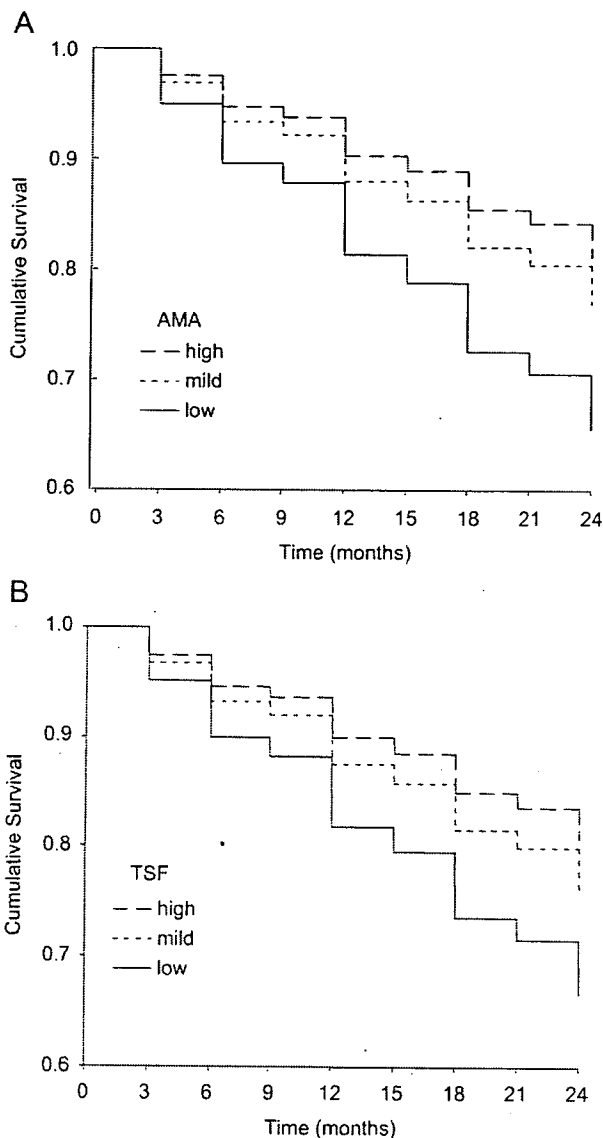


Figure 2 Kaplan-Meier survival curves for elderly subjects with various levels of AMA (cm²) (A) and TSF (B). (A), AMA (cm²) levels were classified with low (<23.5), mild (23.5–33.4), and high (33.4≤). B, TSF (mm) levels were classified with low (<10), mild (10–16), and high (17≤). Survival curves of (A) and (B) were plotted using the Kaplan-Meier method, adjusting for age, gender, ADL status and Charlson comorbidity index.

prediction of relative short-term mortality among community-dwelling older people.

The current study had several limitations. NLS-FE is a large-scale observational study but does not include the complete spectrum of elderly patients in the Nagoya area. In the analysis, baseline data of the anthropometric measurements were included, but changes in the measurements during the follow-up period were not considered. Although recent study suggested that muscle strength is more powerful predictor of mortality than muscle mass,²² data of muscle strength were not available in our study. Another

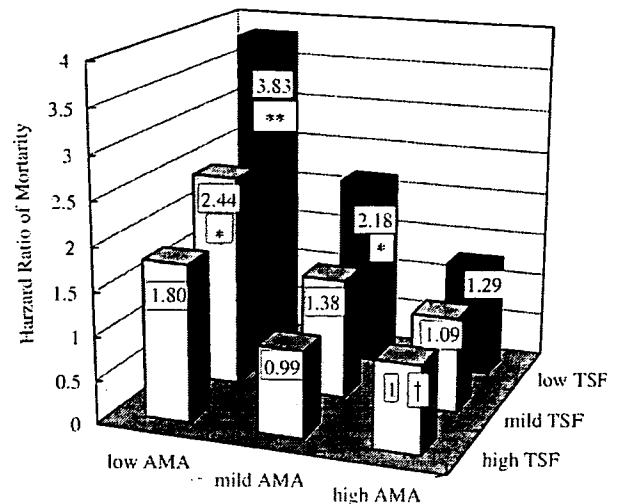


Figure 3 Relative risks for all-cause mortality. Estimations were obtained from Cox regression models adjusting for age and gender. Eight independent variables, created for each level of AMA (low: <23.5 cm², mild: 23.5–33.4 cm², high: 33.4 cm²≤) and TSF (low: <10 mm, mild 10–16 mm, high: 17 mm≤) combined, were used as indicator variables and compared with the reference group (defined as those with high AMA and high TSF). Number on each bar indicates hazard ratio. **p*<0.05, ***p*<0.01, †reference group.

limitation is that we enlisted each station to perform evaluation because of a shortage of hands and the large number of settings. This may have biased assessors' evaluations and limited the validity of the results. The results of the present study cannot transfer to the non-frail independent older, since there should be many differences between the participants of NLS-FE and the standard non-frail older including ADL levels and comorbidity. In addition, these findings may not be generalizable to other populations given that they may have been influenced by cultural differences, health practices, and a variety of social and economic factors.

Anthropometric measurements of the mid-upper arm are performed often in research, but rarely on a clinical basis, even although they are a quick, inexpensive, and non-invasive way of measuring nutritional status. In the present study, we demonstrated a striking picture of increased mortality risk associated with lower AMA levels and lower TSF. Anthropometric measurements of the mid-arm may be a more practical and suitable index not only for nutritional assessment but also for capturing the vulnerable subset of older people living in the community.

Acknowledgments

This study was supported by a Grant-in-Aid for the Comprehensive Research on Aging and Health from the Ministry of Health, Labor, and Welfare of Japan, and a grant from the Mitsui Sumitomo Insurance Welfare Foundation. The authors wish to thank all the patients, caregivers and the many nurses participating in the study, and the Nagoya

City Health Care Service Foundation for Older People for their vigorous cooperation.

Author contributions:

Hiromi Enoki: Study concept, design, conduct of study, interpretation of data, Analysis and preparation of manuscript.

Masafumi Kuzuya: Study concept, design, conduct of study, interpretation of data, and preparation of manuscript.

Yuichiro Masuda: Conduct of study, interpretation of data.

Yoshihisa Hirakawa: Conduct of study, interpretation of data.

Mitsunaga Iwata: Analysis and interpretation of data.

Jun Hasegawa: Acquisition of data.

Sachiko Izawa: Acquisition of data.

Akihisa Iguchi: Study concept and study supervision.

Sponsor's role: The sponsor had no role in the design, methods, subject recruitment, data collection, analysis, or paper preparation.

References

- Liu L, Bopp MM, Roberson PK, Sullivan DH. Undernutrition and risk of mortality in elderly patients within 1 year of hospital discharge. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002;57:741–6.
- Flodin L, Svensson S, Cederholm T. Body mass index as a predictor of 1-year mortality in geriatric patients. *Clin Nutr* 2000;19:121–5.
- Hickson M, Frost G. A comparison of three methods for estimating height in the acutely ill elderly population. *J Hum Nutr Diet* 2003;16:13–20.
- Zhang H, Hsu-Hage BH, Wahlqvist ML. The use of knee height to estimate maximum stature in elderly Chinese. *J Nutr Health Aging* 1998;2:84–7.
- Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc* 2002;50:889–96.
- Miller MD, Crotty M, Giles LC, Bannerman E, Whitehead C, Cobiac L, et al. Corrected arm muscle area: an dependent predictor of long-term mortality in community-dwelling older adults? *J Am Geriatr Soc* 2002;50:1272–7.
- Muhlethaler R, Stuck AE, Minder CE, Frey BM. The prognostic significance of protein–energy malnutrition in geriatric patients. *Age Ageing* 1995;24:193–7.
- Allard JP, Aghdassi E, McArthur M, McGeer A, Simor A, Abdoell M, et al. Nutrition risk factors for survival in the elderly living in Canadian long-term care facilities. *J Am Geriatr Soc* 2004;52:59–65.
- Campbell AJ, Spears GF, Brown JS, Busby WJ, Borrie MJ. Anthropometric measurements as predictors of mortality in a community population aged 70 years and over. *Age Ageing* 1990;19:131–5.
- Sullivan DH, Walls RC, Lipschitz DA. Protein–energy under-nutrition and the risk of mortality within 1yr of hospital discharge in a select population of geriatric rehabilitation patients. *Am J Clin Nutr* 1991;53:599–605.
- Japanese Anthropometric Reference Data. *Japan J Nutritional Assessment* 2002; 19.
- Kuzuya M, Masuda Y, Hirakawa Y, Iwata M, Enoki H, Hasegawa J, et al. Underutilization of medications for chronic diseases among the oldest of community-dwelling Japanese frail elderly. *J Am Geriatr Soc* 2006;54:598–605.
- Kuzuya M, Masuda Y, Hirakawa Y, Iwata M, Enoki H, Hasegawa J, et al. Day care service use is associated with lower mortality in community-dwelling frail older people. *J Am Geriatr Soc* 2006;54:1364–71.
- Izawa S, Kuzuya M, Okada K, Enoki H, Koike T, Kanda S, et al. The nutritional status of frail elderly with care needs according to the mini-nutritional assessment. *Clin Nutr* 2006;25:962–7.
- Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis* 1987;40:373–83.
- Frisancho AR. *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status*. Ann Arbor: University of Michigan Press; 1990.
- Liou TH, Pi-Sunyer FX, Laferrere B. Physical disability and obesity. *Nutr Rev* 2005;63(10):321–31.
- Broadwin J, Goodman-Gruen D, Slymen D. Ability of fat and fat-free mass percentages to predict functional disability in older men and women. *J Am Geriatr Soc* 2001;49:1641–5.
- Davison KK, Ford ES, Cogswell ME, Dietz WH. Percentage of body fat and body mass index are associated with mobility limitations in people aged 70 and older from NHANES III. *J Am Geriatr Soc* 2002;50:1802–9.
- Zhu S, Heo M, Plankey M, Faith MS, Allison DB. Associations of body mass index and anthropometric indicators of fat mass and fat free mass with all-cause mortality among women in the first and second National Health and Nutrition Examination Surveys follow-up studies. *Ann Epidemiol* 2003;13:286–93.
- Allison DB, Zhu SK, Plankey M, Faith MS, Heo M. Differential associations of body mass index and adiposity with all-cause mortality among men in the first and second National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES I and NHANES II) follow-up studies. *Int J Obesity Relat Metab Disord* 2002;26:410–6.
- Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick EM, Goodpaster BH, Kriwtschewsky SB, et al. Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006;61:72–7.

effect in relation to myocardial infarction.⁹ This is in line with various findings in an animal model,¹⁰ yet our study does not show evidence of an association between CETP and CHD mortality in Caucasian men and women aged 55 and older. These findings combined suggest that the effect of the I405V CETP polymorphism may be relevant for CHD morbidity but that, by itself, its role is limited in terms of mortality. Further research aiming at the elucidation of the role of CETP in the metabolism of cholesterol and cellular functions will be pivotal for understanding CHD risk.

M. Carolina Pardo Silva, MD
Department of Epidemiology and Biostatistics

A. Cecile J. W. Janssens, PhD
Department of Public Health

Albert Hofman, MD, PhD
Jacqueline C. M. Witteman, PhD
Cornelia M. van Duijn, PhD
Department of Epidemiology and Biostatistics
Erasmus MC University Medical Center
Rotterdam, the Netherlands

ACKNOWLEDGMENTS

Financial Disclosure: The Rotterdam Study is supported by the Erasmus Medical Center and Erasmus University Rotterdam, the Netherlands Organization for Scientific Research, the Netherlands Organization for Health Research and Development, the Research Institute for Diseases in the Elderly, the Ministry of Education, Culture and Science, the Ministry of Health, Welfare and Sports, the European Commission, the Municipality of Rotterdam, and the Centre for Medical Systems Biology. None of the authors had any financial arrangement with an organization or company.

Author Contributions: All authors participated in the study concept and design, acquisition of subjects and data, analysis and interpretation of data, and preparation of the manuscript.

Sponsor's Role: None.

REFERENCES

- Boekholdt SM, Kuivenhoven JA, Hovingh GK et al. CETP gene variation: Relation to lipid parameters and cardiovascular risk. *Curr Opin Lipidol* 2004;15:393-398.
- Blankenberg S, Rupprecht HJ, Bickel C et al. Common genetic variation of the cholesteryl ester transfer protein gene strongly predicts future cardiovascular death in patients with coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 2003; 41:1983-1989.
- Barzilai N, Atzmon G, Schechter C et al. Unique lipoprotein phenotype and genotype associated with exceptional longevity. *JAMA* 2003;290:2030-2040.
- Cellini E, Nacmias B, Olivieri F et al. Cholesteryl ester transfer protein (CETP) I405V polymorphism and longevity in Italian centenarians. *Mech Ageing Dev* 2005;126:826-828.
- International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. Geneva: World Health Organization, 1992.
- Lee LG, Connell CR, Bloch W. Allelic discrimination by nick-translation PCR with fluorogenic probes. *Nucleic Acids Res* 1993;21:3761-3766.
- Fazio S, Linton MF. Sorting out the complexities of reverse cholesterol transport: CETP polymorphisms, HDL and coronary disease. *J Clin Endocrinol Metab* 2006;91:3273-3275.
- Shah PK. Inhibition of CETP as a novel therapeutic strategy for reducing the risk of atherosclerotic disease. *Eur Heart J* 2007;28:5-12.
- Isaacs A, Sayed-Tabatabaei F, Hofman A et al. The CETP I405V polymorphism is associated with increased HDL levels and decreased risk of myocardial infarction: The Rotterdam study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* in press.
- Herrera VL, Makrides SC, Xie HX et al. Spontaneous combined hyperlipidemia, coronary heart disease and decreased survival in Dahl salt-sensitive hypertensive rats transgenic for human cholesteryl ester transfer protein. *Nat Med* 1999;5:1383-1389.

ASSOCIATION BETWEEN FEEDING VIA PERCUTANEOUS ENDOSCOPIC GASTROSTOMY AND LOW LEVEL OF CAREGIVER BURDEN

To the Editor: Percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) has become the preferred method of providing enteral tube feeding to older people who have difficulty eating.¹ Although a number of studies have been conducted to evaluate the effects of long-term nutritional support via a PEG tube on the outcomes of the patients, including mortality and morbidity, the outcomes of PEG placement from a caregivers' perspective has received little attention. Over the years, research on family caregivers has consistently demonstrated that greater caregiver burden relates to poorer mental and physical health,^{2,3} but little attention has been paid to the effect that providing care to a family member with PEG placement has on caregivers. This study assessed the caregiver burden of patients who underwent PEG tube placement and compared it with that of those who feed via other nutritional routes.

The present study consisted of a cross-sectional analysis of the baseline data of a subgroup of participants in the Nagoya Longitudinal Study of Frail Elderly.^{4,5} The study population consisted of 1,196 caregivers (mean age \pm standard deviation 63.9 ± 12.3 , 75.7% female, 43.7% spouse, 33.2% adult child, 20.2% daughter-in-law, 3.0% other) and matched care recipients who were community-dwelling older people (aged 80.8 ± 8.2 , 63.4% female) and were provided various home care services under the long-term care insurance (LTCI) program. The data included clients' demographic characteristics, a rating for 10 activities of daily living (range 0-20, mean score 11.4 ± 6.7), a rating for instrumental activities of daily living (IADLs, range 0-8, mean score 2.5 ± 2.4), and the Charlson Comorbidity Index (mean score 2.1 ± 1.6). Severity of dementia was evaluated according to the criteria provided by the public LTCI policy, which are classified into five levels (42.0% had at least some cognitive impairment).⁶ The routes of nutrition and types of diet were classified into five categories: oral intake (1, solid regular-texture diet; 2, modified-texture diet (a minced or pureed texture); 3, nasogastric tube feeding; 4, PEG tube feeding; and 5, oral intake with enteral nutrition). Data were also obtained from caregivers concerning their own personal demographic characteristics, and their subjective burden as assessed using the Japanese version of the Zarit Burden Interview (ZBI, mean score 28.8 ± 17.0).⁷ One-way analysis of variance (ANOVA) and analysis of covariance (ANCOVA) were used to compare caregiver burden according to the groups of nutrition routes and types of diet. Covariates of ANCOVA included relationship to the care recipient, IADL score, and cognitive levels. ANOVA with a Bonferroni correction for multiple comparisons was used to determine the difference in ZBI scores between groups.

Table 1. Routes of Nutrition, Types of Diet, and Caregiver Burden Score

Route of Nutrition and Type of Diet	Unadjusted*	Adjusted†
	Mean ± Standard Error	
Oral intake		
Solid regular-texture diet (n = 885)	27.9 ± 0.6 [†]	29.2 ± 0.6 [§]
Modified-texture diet (n = 239)	31.8 ± 1.1 [†]	28.6 ± 1.1 [§]
Tube feeding		
Via nasogastric tubes (n = 13)	32.2 ± 4.4	25.6 ± 4.5
Via percutaneous gastrostomy (n = 44)	29.3 ± 2.6	21.0 ± 2.6 [§]
Oral diet with tube feeding (n = 15)	34.3 ± 3.7	30.1 ± 4.2 [§]

*One-way analysis of variance.

†Analysis of covariance: covariates include relationship to care recipient, instrumental activity of daily living (IADL) score, and cognitive levels, which were significantly associated with the Zarit Burden Interview score in a stepwise multiple linear regression analysis. Incorporated variables were caregiver's age, caregiver's sex, activity of daily living score, IADL score, relationship, cognitive levels, Charlson Comorbidity Index, frequency of day care service use, and number of family members.

P < [†].05, [§].01.

Table 1 provides a comparison of ZBI scores between groups. In the crude model (ANOVA), there were significant differences in ZBI score between a solid regular-texture diet and a modified-texture diet ($P < .05$), but no differences were observed between the other groups. In the adjusted model (ANCOVA), of the five groups, the lowest ZBI score was observed in caregivers with PEG use, and there were significant differences in ZBI score between the PEG group and the oral intake groups (solid regular-texture diet, $P < .01$; modified-texture diet, $P < .01$).

The present study demonstrated that receiving enteral nutrients via PEG is associated with the lowest level of caregiver burden after adjusting for covariates and that a higher burden is observed for caregivers of participants who receive oral feedings. The participants in the present study were older people living in the community with functional disabilities. Therefore, even if they were receiving oral feedings, many caregivers seem to be engaged in feeding them. It is assumed that oral feeding for disabled elderly people is often difficult, time-consuming, and demanding for caregivers. It has been demonstrated that eating difficulties in older patients lead to a considerable burden for caregivers.⁸ PEG placement may reduce the time required for assisted feeding, although our results do not encourage PEG placement for elderly people only because of the association between PEG use and the low levels of caregiver burden. Even when caregiver time is limited, it is unacceptable to initiate tube feeding via PEG merely to facilitate care or reduce care burden. Efforts to enhance oral feeding by altering the environment and creating patient-centered approaches to feeding should be part of routine care for patients with difficulty eating. Nevertheless, the association between feeding via PEG and a low level of caregiver burden is another consideration in decision-making for long-term enteral feeding in older adults.

Hiromi Enoki, MS
Yoshihisa Hirakawa, MD, PhD
Yuichiro Masuda, MD, PhD
Department of Geriatrics
Nagoya University Graduate School of Medicine
Nagoya, Japan

Mitsunaga Iwata, MD, PhD
Department of Emergency
Nagoya Ekisaikai Hospital
Nagoya, Japan

Jun Hasegawa, MD
Sachiko Izawa, MS
Akihisa Iguchi, MD, PhD
Masafumi Kuzuya, MD
Department of Geriatrics
Nagoya University Graduate School of Medicine
Nagoya, Japan

ACKNOWLEDGMENTS

Financial Disclosure: This study was supported by a Grant-in-Aid for Comprehensive Research on Aging and Health from the Ministry of Health, Labor, and Welfare of Japan, and a grant from Mitsui Sumitomo Insurance Welfare Foundation.

Author Contributions: Hiromi Enoki: analysis and interpretation of data and preparation of manuscript. Yoshihisa Hirakawa, Yuichiro Masuda, and Mitsunaga Iwata: conduct of study and interpretation of data. Sachiko Izawa: statistical analysis and interpretation of data. Jun Hasegawa: acquisition of data. Akihisa Iguchi: study supervision. Masafumi Kuzuya: study concept and design, conduct of study, interpretation of data, and study supervision.

Sponsor's Role: The sponsor had no role in the design, methods, subject recruitment, data collection, analysis, or letter preparation.

REFERENCES

1. Qureshi H, Zuberi SJ. Percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG)—the local experience. *J Pak Med Assoc* 1988;38:179-183.
2. Schulz R, Beach SR. Caregiving as a risk factor for mortality: The Caregiver Health Effects Study. *JAMA* 1999;282:2215-2219.
3. Vedhara K, Cox NK, Wilcock GK et al. Chronic stress in elderly carers of dementia patients and antibody response to influenza vaccination. *Lancet* 1999;353:627-631.

4. Kuzuya M, Masuda Y, Hirakawa Y et al. Underuse of medications for chronic diseases in the oldest of community-dwelling older frail Japanese. *J Am Geriatr Soc* 2006;54:598-605.
5. Kuzuya M, Masuda Y, Hirakawa Y et al. Day care service use is associated with lower mortality in community-dwelling frail older people. *J Am Geriatr Soc* 2006;54:1364-1371.
6. Kuzuya M, Masuda Y, Hirakawa Y et al. Falls of the elderly are associated with burden of caregivers in the community. *Int J Geriatr Psychiatry* 2006;21:740-745.
7. Arai Y, Kudo K, Hosokawa T et al. Reliability and validity of the Japanese version of the Zarit Caregiver Burden interview. *Psychiatry Clin Neurosci* 1997;51:281-287.
8. Riviere S, Gillette-Guyonnet S, Andrieu S et al. Cognitive function and caregiver burden: Predictive factors for eating behaviour disorders in Alzheimer's disease. *Int J Geriatr Psychiatry* 2002;17:950-955.

UPTAKE OF INFLUENZA VACCINATION IN DUTCH NURSING HOME PERSONNEL FOLLOWING NATIONAL RECOMMENDATIONS

To the Editor: Because recent studies have demonstrated substantial benefits from routine influenza vaccination in healthcare personnel of long-term care institutions, the Dutch association of nursing home physicians (Nederlandse Vereniging van Verpleeghuis Artsen) issued a guideline on influenza vaccination in nursing homes in 2004.¹ The disrupting effect of influenza on nursing home care has been acknowledged, and vaccinating healthcare workers against influenza reduces the occurrence of influenza infections and associated productivity loss.²⁻⁴ Even more important, frail patients who may benefit less from immunization against influenza are indirectly protected by a reduction of influenza virus transmission.⁴⁻⁶ Before the guideline, vaccine uptake in Dutch personnel was 5% to 8%.¹ Considering the fact that influenza vaccination rates in recommended patient groups in the Netherlands are among the highest in the world, such an uptake is extremely low. It was therefore hypothesized that introducing a national guideline might result in substantial improvement.

PARTICIPANTS, METHODS, AND RESULTS

In October 2005, a self-administered questionnaire was sent to the staff of all Dutch nursing homes ($n = 335$). Participants reported on uptake of influenza vaccination in patients and personnel in the preceding season (2004-2005 season), whether the institution had a written policy on influenza vaccination for personnel, what the current offering policy was (active request, employee's initiative,

or none), and whether personnel were currently offered information on influenza vaccination.

In all, 149 of the 335 (45%) questionnaires were completed and returned. The average vaccination rate was 10.5% for personnel (95% confidence interval of the mean (CI) = 8.7-12.3%) and 90.5% in patients (95% CI = 88.3-92.8%). Only 67 (45%) homes had a written policy. In all, 107 (72%) homes actively requested their employees to be vaccinated. Of homes with a written policy ($n = 67$), 65 (97%) actively requested their employees to be vaccinated. Of homes in which there was no written policy ($n = 72$), influenza vaccination was not offered in 27 (37%) and in seven (10%) was offered only if an employee asked for vaccination. Having a written policy, actively requesting personnel to be vaccinated, and informing personnel about influenza vaccination resulted in significantly higher mean vaccination rates in personnel (Table 1).

DISCUSSION

Compared with data from a similar questionnaire study from 2000,⁷ only a 5% absolute increase was observed in having a written policy (40% vs 45%), although in homes with a written policy, the proportion with an active request rose substantially, from 22% to 97%. Despite these organizational improvements, the uptake of influenza vaccination in personnel did not improve substantially (from 5-8% before to 11% in the year after the introduction of the guideline). The response rate of the previous questionnaire study was higher (73% vs 45%), but similar vaccination rates were found in patients (86% vs 90%). Also, the method used was similar, and bias is therefore highly unlikely. After all, awareness of a newly issued guideline should be most prominent in the first year. Even so, having a written policy, actively requesting personnel to get vaccinated, and informing personnel about influenza vaccination resulted in only slightly higher mean vaccination rates (12%). To implement the guideline successfully, more strategies are clearly needed. International research has shown a number of behavioral and organizational determinants to be of importance in raising vaccination levels among healthcare personnel in general, such as perceived influenza risk and severity, perceived vaccine effectiveness, and easy access to free vaccination.⁸⁻¹⁰ Further research is needed to assess which behavioral, organizational, and ethical determinants of vaccine uptake in Dutch nursing home personnel should be focused on when developing an effective influenza vaccination campaign.

Table 1. Effects of Policy Determinants on Mean Influenza Vaccination Rates in Nursing Home Personnel (N = 149)

Policy Determinant	Yes	No	P-Value [†]
	Number of Homes (%)*		
Having a written policy	67 (12.4)	72 (7.8)	.01
Actively requesting personnel to get vaccinated	107 (12.1)	37 (5.3)	.002
Offering information to personnel in any way	111 (11.9)	22 (3.6)	.001

*Mean vaccination rate of nursing home personnel.

[†]Differences in mean vaccination rates were considered significant if $P < .05$.

特集

アンチエイジングと生活習慣

アンチエイジングのための食事

今井 具子¹⁾、安藤 富士子²⁾

1) いまい ともこ／国立長寿医療センター研究所疫学研究部栄養疫学研究室 室長

2) 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 室長

エルゼビア・ジャパン

アンチエイジングのための食事

今井 具子¹⁾、安藤 富士子²⁾

1) いまい ともこ/国立長寿医療センター研究所疫学研究部栄養疫学研究室 室長

2) 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 室長

- ◇ アンチエイジングが期待される食品成分には、抗酸化性物質(ビタミンE、β-カロテン、カロテノイド、ビタミンC、フラボノイド、カテキン類、ポリフェノール類)、免疫賦活物質、ホルモン様物質、フィトケミカルなどがある。
- ◇ アンチエイジングが期待される食品成分は多種多様だが、その有効性、適正摂取量、安全性が疫学的に確認されているものは少ない。
- ◇ 食生活のなかでアンチエイジングが期待できる食品としては、野菜・果物がある。これらには有効性の根拠がある。しかし「これさえ食べておけばよい」という食品は存在しない。
- ◇ 長寿者の調査から明らかなのは、“バランスのよい食事”を“規則正しく”取り、“睡眠と運動を適度に”とることである。

KeyWords

抗酸化性物質
フィトケミカル
長寿研究
食事バランスガイド

高齢者(65歳以上)の死因は、癌が全死亡の28%、心疾患17%、脳血管疾患13%、肺炎が12%(2005年度厚生労働省人口動態統計)、要介護になる原因は衰弱29%、脳血管疾患27%、骨折17%、関節疾患・認知症が16%を占める(2004年度「厚生労働省国民生活基礎調査」による)。健康長寿を全うするにはこれらの疾患や病態に陥らないことが肝要である。抗加齢医学会ではアンチエイジング療法として抗酸化療法、免疫療法、ホルモン補充療法を挙げている。アンチエイジングのための食事を考える場合は、抗酸化性、免疫賦活作用、ホルモン様作用などのある食品成分を積極的に食生活に取り入れることが有効と考えられる。そこでまず、これらの成分を含む食品とその有効性について、次に最近の疫学研究の成果に基づいたアンチエイジングに有効な食事について考察する。

アンチエイジングが期待される食品成分

1. 抗酸化性物質

老化の機序を説明するフリーラジカル説とは、「酸化ストレスが細胞に障害を与え、老化を引き起こす」と考える説である。酸素呼吸を行う生物は酸素の酸化反応からエネルギーを得るが、酸化反応の過程で産生される活性酸素が、DNAや細胞膜に損傷を与える“酸化ストレス”となる。生体には酸化ストレスを消去するための抗酸化防御系があるが、抗酸化物質はこの機能を補うものである。食品中の主な抗酸化物質は以下のとおりである。

(1) ビタミンE(トコフェロール)

【連絡先】 今井 具子

〒474-8511 愛知県大府市森岡町源吾 36-3

国立長寿医療センター研究所疫学研究部栄養疫学研究室

リポ蛋白、生体膜中の酸化LDL生成を抑制し、細胞膜機能の正常化、赤血球の溶血防止などに関与する。4種類の異性体があり、 α 型が最も生理作用が強い(α 型=100の場合、 β 型=40、 γ 型=10、 δ 型=1)。体内に分布するビタミンEの大部分は α 型である。 α -トコフェロールの1日量の目安は成人男性7~9mg、成人女性7~8mg(2005年版『食事摂取基準』)、日本人の平均摂取量は8.2mg/日(2004年度『国民健康栄養調査』)である。植物油、小麦胚芽、種実類(ゴマ、アーモンドなど)、かぼちゃ、さつまいもなどに多い。上限値は成人男性700~800mg/日、成人女性600~700mg/日(『食事摂取基準』より)。ビタミンEは冠動脈疾患のリスクを下げるという報告¹⁾があるが、その他の疾患に対する効果は明確ではない。

(2) β -カロテンとその他のカロテノイド類

免疫賦活作用、抗癌作用もある。にんじん、かぼちゃなどの緑黄色野菜、海藻、緑茶に多い。 β -カロテンは冠動脈疾患死亡率を下げる²⁾、 β -カロテン摂取不足が認知機能低下と関連する³⁾、サプリメントなどから大量摂取すると肺癌罹患率が上がる⁴⁾など、さまざまな報告がある。疫学的には不明確なところが多い。適正摂取量も未策定である。

カロテノイド類の一種であるリコペン(トマト・スイカなど)には心臓病予防効果、クリプトキサンチン(柑橘類)には肺・子宮・食道癌予防効果が期待されている。

(3) ビタミンC(アスコルビン酸)

生体膜、リポ蛋白表面の酸化を予防する。野菜(ブロッコリーなど)、果物(みかん、いちごなど)、いも類、緑茶に多い。成人の推奨量は100mg/日(食事摂取基準)、日本人のビタミンC摂取量は平均99mg/日(『国民健康栄養調査』より)である。ビタミンC摂取不足と死亡リスクは関連する⁵⁾、血清ビタミンCを適正濃度に保つには喫煙者は非喫煙者よりも多くビタミンCを摂取することが望ましい⁶⁾、ビタミンCをサプリメントとして摂取しても死亡率は下がらないなどの報告⁷⁾もあるが、疫学的には結論は出ていない。

(4) フラボノイド類

ポリフェノールの一種で、現在2,000種以上が同

定されている。野菜・果物中のフラボン、フラボノール、フラバノン、大豆中のイソフラボンとその誘導体を言う。そのほかケンフェロール(ブロッコリー)、ケルセチン(レタス、たまねぎ、パセリ)、ルチン(蕎麦)、ヘスペリジン(柑橘類)、ナリンギン(柑橘類)、ダイゼニン(大豆)、ゲニステイン(大豆)などがある。癌、動脈硬化、心臓病予防効果が期待される。Hertogらの研究では、オランダ人男性でフラボノイドの摂取量が多いほど虚血性心疾患の死亡率・発症率が低かった⁸⁾。Knektらがフィンランドで行った研究ではリンゴ、イチゴ、たまねぎなどの摂取と虚血性心疾患に負の関連が認められた⁹⁾。しかし、個々のフラボノイドの有効性については明確な結論は出ていない。

大豆イソフラボンは女性ホルモン、エストロゲンに似た構造をしており(エストロゲン様物質)、虚血性心疾患や更年期・閉経女性の骨粗鬆症予防効果が期待される。特定保健用食品の対象成分でもあるが、大量摂取は乳癌の発症・再発リスクを上げるという報告もあり、2006年、食品安全委員会は大豆イソフラボンの安全な1日上乗せ摂取量の上限をアグリコン換算(配糖体ではなく糖が外れた構造に換算)で上限70~75mg/日、特定保健用食品としての安全な1日上乗せ摂取量の上限をアグリコン換算で上限30mg/日とし、大量摂取への注意を喚起している。アレルギー疾患を持つ者、妊婦や授乳婦は特に注意が必要である。

(5) カテキン類

ポリフェノールの一種。緑茶に多い。カテキン、エピカテキン、ガロカテキン、エピガロカテキン、エピガロカテキンガレートなどがある。緑茶中のエピガロカテキンガレートの抗癌作用が最も期待される。抗酸化作用はビタミンEの25倍、ビタミンCの100倍とも言われる。喫煙率が高い日本人に虚血性心疾患が少ないのは、緑茶のカテキンによる(「ジャパニーズ・パラドックス」)とも言われる。

殺菌効果、肥満予防効果、コレステロール低下作用、抗ウイルス作用、ヘリコバクター・ピロリ菌の殺菌効果も認められる。緑茶の前立腺、結腸、食道癌予防効果が報告される一方、膀胱癌リスクが上がるという報告もある。宮城県でのコホート研究では

緑茶飲量が増えても胃癌リスクは下がらず⁹⁾、厚生労働省研究班・多目的コホート研究でも関連性が見られなかった¹⁰⁾。多量飲茶はヒト体細胞を攻撃し、DNAを傷つける危険性が指摘されている。世界癌研究基金は、茶は胃癌になる危険性を低下させる可能性があるが、確実に癌を予防できるとは明言しておらず、適正摂取量も明確ではない。

(6) その他のポリフェノール類 (アントシアニン類など)

赤色野菜(なす、赤キャベツなど)、果物(いちご、葡萄、ベリー類など)中のアントシアニン類、ゴマ種子中のリグナン類、ウコン中のクルクミン、紅茶、柿の渋中のタンニン、カカオ豆中のポリフェノール類などがある。癌、動脈硬化、心臓病、老化の予防効果などが期待される。

脂肪摂取量が多いフランス人に動脈硬化が少ないのは、赤ワイン中のアントシアニンによる(フレンチ・パラドックス)と言われる。ベリー類のアントシアニンには視力低下の回復効果も期待される。しかし、これらの抗酸化物質と各種疾病・老化との関連は明確ではない。サプリメントなどによる過剰摂取の危険性、医薬品との総合作用を十分に考慮して利用する必要がある。

2. 免疫賦活物質

食品としての免疫賦活物質には、ビタミン類(ビタミンA、ビタミンE、ビタミンC)、ミネラル類

(亜鉛、セレン)、カロテノイド、フラボノイド、多価不飽和脂肪酸(DHA、EPA)、乳酸菌、キノコ中のβ-グルカン(抗腫瘍性も期待できる)などがある。加齢により免疫機能は低下するが、エネルギー、蛋白質などが不足する低栄養状態が慢性化した場合、高齢者の免疫機能は低下しやすい。低栄養は肺炎などの感染症の重症化、寝たきりの危険性を増やすなど高齢者のQOLを脅かす要因ともなる。

3. ホルモン様物質

大豆イソフラボン以外に、ザクロ、プエラリアなどの植物はエストロゲンやエストロゲン様物質を含む。植物性エストロゲンとして利用されることがあるが、内分泌攪乱物質となる危険性もあり、慎重に扱う必要がある。

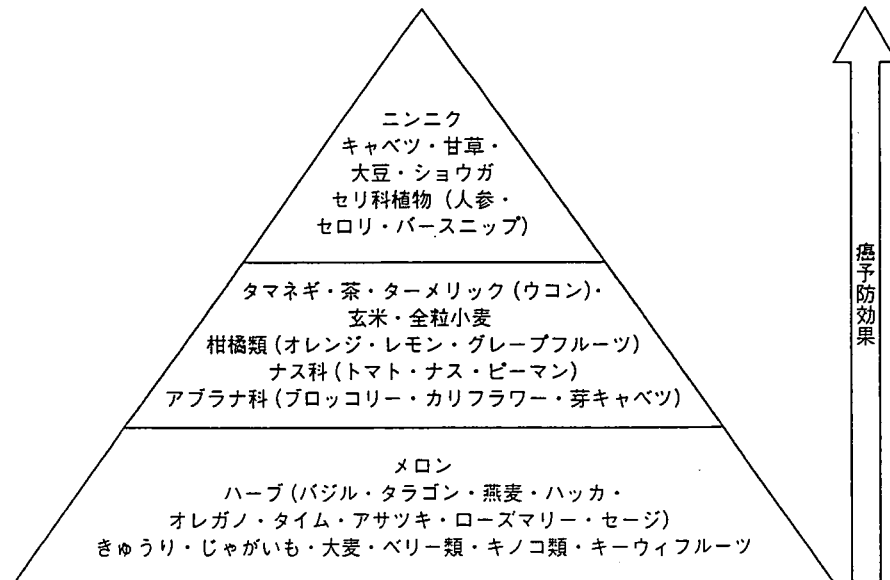
4. その他の機能性成分とフィトケミカル

イチョウ葉エキスのテルペンなどは軽度認知症・アルツハイマーに効果があり、欧米では医薬品として利用されている。魚油(DHA、EPA)、クルクミン(カレー粉)などにも同様の効果が期待される。グルコサミン・コンドロイチン硫酸は関節症の症状緩和に、コエンザイムQ10、α-リポ酸などはエネルギー代謝能力の補完に利用されるが、不明な点も多い。スパイス、野菜、香辛料、ハーブには数千種類の有効成分(フィトケミカル)が含まれる。米国立癌研究所の“Designer Foods” Program(1990年)では、600種類ものフィトケミカルをリスト化

し、癌予防効果が高い約40種類の食品をピラミッド状に3段に格付けして「デザイナーフーズピラミッド」とした(図1)。フィトケミカルの疫学研究は現在も進行中である。

特定保健用食品では、「保健効果がヒト試験で科学的に検討された成分」を厚生労働省が認可しているが、プロバイオティクス(乳酸菌・ビフィズス菌など)、オリゴ糖、ガラクトマンナンなど179種(平成

図1 “Designer Foods” Pyramid



19年4月現在)の食品が認可されている。健康食品の消費拡大に伴い安全性確保のための抜本的対策が検討されている。

アンチエイジングが期待される食品成分はこのように多種多様だが、その有効性、適正摂取量、安全性が疫学的に確認されているものはまだ少ない。

アンチエイジングが期待される食生活

1. 野菜・果物の有効性

食品成分とは異なり、野菜、果物の有効性についてはいくつかの根拠や提言がある。米国対癌協会のガイドライン(2002年)では、「野菜、果物は癌予防に確実、あるいはおそらく確実に有益であるとする根拠があるが、ビタミン、ミネラル剤などのサプリメントの有効性は確実な科学的根拠が確立していない。その他の食品有効成分、フィトケミカルについては、現在結論を出せるだけの十分な研究が行われていない。」としている。世界癌研究基金は1日400～800g、または1日5皿以上の野菜・果物を食べることを推奨し、「健康日本21」は野菜の目標摂取量を350g(成人)としている(大人の両手1杯が約100gの野菜に相当する。目安として両手1杯の緑黄色野菜と、両手2杯の淡色野菜を毎日摂取するとよい)。また米国では1日5皿以上の野菜、果物を推奨する「5 A Day(ファイブ・ア・デイ)」運動が始まり(1991年)、90年代後半には米国民の野菜、果物摂取量が増加、癌死亡率が低下した。野菜や果

物にはビタミン、ミネラル、抗酸化物質が豊富なこと、これらの多くの有効成分が相乗的に老化予防に寄与する可能性があることを示唆している。

「これさえ食べておけば長生きする」「これを食べると病気になる」と、ある食べ物や食品成分がすべての健康問題を解決すると思込み、脅迫観念に捕らわれることをフードファディズムと言う。近年はテレビやインターネットなどから情報を入手しやすいが、偏った情報も氾濫している。消費者はマスメディアに振り回されず、科学的根拠の明らかな情報を見極める必要がある。いずれの食品も「多種多様に、満遍なく、適量に」を心がけるべきである。

2. 長寿者の食生活

日本には百寿者(百歳以上の高齢者)が2万5,000人以上もおり、元気な高齢者も多い。長寿者の多い沖縄の郷土料理は、①肉類(特に豚肉)、②豆類(豆腐)、③野菜類(緑黄色野菜)、④海藻類(昆布・もずく)が豊富で、⑤薄味である。高齢者が敬遠しがちな肉類をしっかり食べることは、低栄養防止の意味でも重要である。また⑥温暖な気候、⑦ものにこだわらない、⑧よく働く、⑨よく寝る、⑩お年寄りを大切に、生きがいを持って活躍できる風土・文化があることも長寿の要因と見られる。

全国の百寿者4,000人以上を調査している長寿保健福祉調査(1993年、健康・体力づくり事業財団)では、長寿のために心がけていることのベスト5は「食事に気をつける」「物事にこだわらない」「規則正しい生活」「睡眠・休養を十分にとる」「適当な運動をする」、また中年以降の食事で心がけていること

は、「毎日3回規則正しく食事をする」「腹八分目」「緑黄色野菜や魚・肉・卵を食べる」、長寿の秘訣のトップは「物事にこだわらない」であった。福井県は長寿県(2000年の平均寿命全国第2位)だが、ここでも①米を中心としたバランスのよい食事、②量・質ともにバランスのよい脂肪摂取、③豆類、いも類を好ん

表1 東京都老人総合研究所による老化遅延のための食生活指針

1. 3食のバランスをよくとり、欠食は絶対避ける
2. 動物性蛋白質を十分に摂取する
3. 魚と肉の比率は1:1程度の割合とする
4. 肉はさまざまな種類を摂取し、偏らないようにする
5. 油脂類の摂取が不足にならないように注意する
6. 牛乳は毎日200mL以上飲むようにする
7. 野菜は緑黄色野菜、根野菜など豊富な種類を毎日食べ、火を通して摂取量を確保する
8. 食欲がないときは特におかずを先に食べご飯を残す
9. 食材の調理法や保存法を習熟する
10. 酢、香辛料、香り野菜を十分に取り入れる
11. 味見してから調味料を使う
12. 和風、中華、洋風とさまざま料理を取り入れる
13. 会食の機会を豊富につくる
14. かむ力を維持するため義歯は定期的に点検を受ける
15. 健康情報を積極的に取り入れる

(熊谷 修, 他, 日本公衆衛生雑誌 1999より引用)

で食べる、④塩分控えめ、また⑤よく働く、⑥奉仕活動・地域交流が活発、⑦三世同居が多い(1996年県民調査)、などが挙げられている。このように長寿者の食生活には共通点が多い。

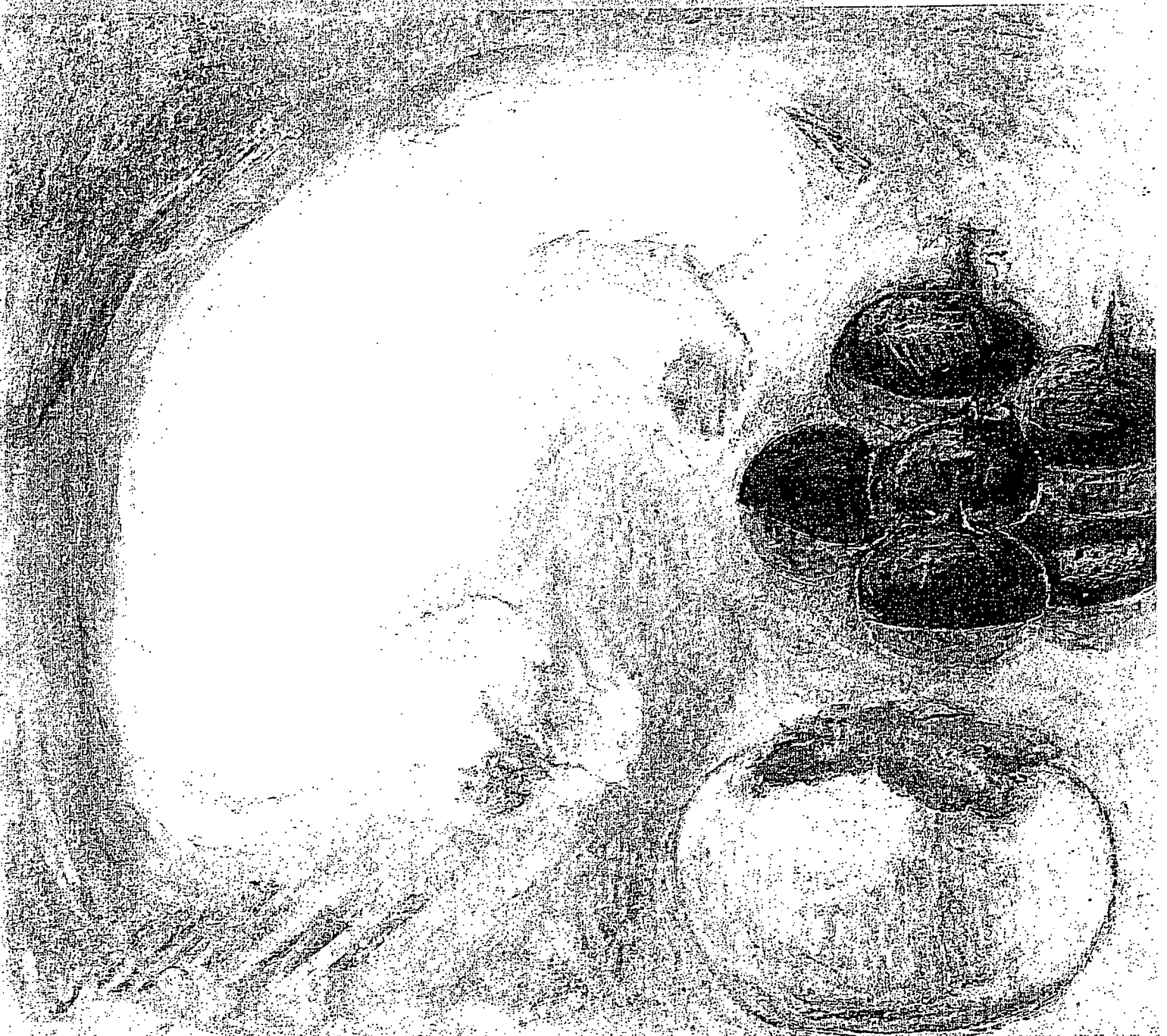
残念ながら、これさえあればアンチエイジングを約束する特別な食品はないと言えよう。極端に偏らず、量、質ともバランスのよい食生活を日々心がけることが大事なようである。最後に、東京都老人総合研究所の指針(表1)を掲示した。参照されたい。

文 献

- 1) Rimm EB, *et al*. Vitamin E consumption and the risk of coronary heart disease in men. *N Engl J Med* 1993; 328(20): 1450-1456.
- 2) Jama JW, *et al*. Dietary antioxidants and cognitive function in a population-based sample of older persons. The Rotterdam Study. *Am J Epidemiol* 1996; 144(3): 275-280.
- 3) Hennekens CH, *et al*. Lack of effect of long-term supplementation with beta carotene on the incidence of malignant neoplasms and cardiovascular disease. *N Engl J Med* 1996; 334(18): 1145-1149.
- 4) Kromhout D, *et al*. Saturated fat, vitamin C and smoking predict long-term population all-cause mortality rates in the Seven Countries Study. *Int J Epidemiol* 2000; 29(2): 260-265.
- 5) Schectman G, *et al*. Ascorbic acid requirements for smokers: analysis of a population survey. *Am J Clin Nutr* 1991; 53(6): 1466-1470.
- 6) Bjelakovic G, *et al*. Mortality in randomized trials of antioxidant supplements for primary and secondary prevention: systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2007; 297(8): 842-857.
- 7) Hertog MG, *et al*. Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: the Zutphen Elderly Study. *Lancet* 1993; 342:1(8878): 1007-1011.
- 8) Knekt P, *et al*. Flavonoid intake and coronary mortality in Finland: a cohort study. *BMJ* 1996; 312(7029): 478-481.
- 9) Tsubono Y, *et al*. Green tea and the risk of gastric cancer in Japan. *N Engl J Med* 2001; 344(9): 632-636.
- 10) Hoshiyama Y, *et al*. A prospective study of stomach cancer death in relation to green tea consumption in Japan. *Br J Cancer* 2002; 87(3): 309-313.

果実日本

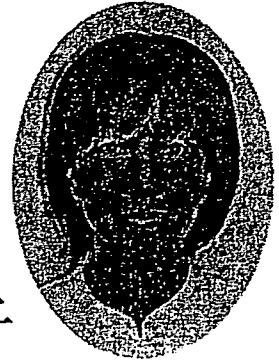
特集 ● 果樹園の草管理を考える



2007 Vol.62

11

「美味しい」食生活



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

安藤 富士子

高度成長時代には、生活が一気に豊かになり、巷にファーストフードのお店があふれました。その嵐が過ぎ去った後残された物は、自動車社会・インターネット社会による運動不足と西欧化した食生活、多忙不休による生活習慣の乱れであり、これらが引き金となる「生活習慣病」は今や名前を変えて「メタボリックシンドローム」と呼ばれ、特に中高年の男性に「ウエストが八五cm以上であることが大罪」であるかのような、後ろめたさを感じさせています。

政府は「病気になる人の絶対数を減らそう。特に長期療養、医療費高騰につながる高血圧症、糖尿病、高脂血症、虚血性心疾患、脳血管障害を予防しよう。そのためにはこれらの疾患の源流にある腹部肥満を減らそう」と、「健康日本21」などで国民一人一人が生活習慣を改善するように求めています。

しかし…、「メタボリックシンドロームだ」と責められ、健康診断での指導が強化され、「絶対瘦

せられる運動やダイエット食品」の通販や健康番組がこんなに盛んであっても、「健康日本21」の間報告では、肥満者の割合も野菜の摂取量も日常生活の歩数も、目標値に達しないどころか、ベースラインから全く改善されていないのです。

なぜでしょうか。「目標」と「できること」とは違うのです。いくら、「しなければならぬ、した方がいい」と思っている、したくないことは長続きしません。特に「食べる」ということは「食欲」という言葉でもわかるように、人間の基本的な欲望の上で成り立っています。「美味しい」と思うものでなければ長く食べ続けることはできません。

そういう、ごく当たり前のことが次第にわかってきたせいか、最近では「生活習慣はこうでなければならぬ」という、杓子定規な風潮も変わりつつあります。この間ある学会のシンポジウムでお聞きした、高名な教授のお話でも「体に良い栄養素の報告はたくさんあ

るが、結局、一つの食品(群)に偏らず、できるだけ多くの種類の食品を美味しく、摂りやすい方法で摂るのが一番」とのことでした。当たり前の結論に回帰しつつあるわけです。

だから果物は「美味しい」ことをもっと威張ってもいいのだと思います。「野菜嫌い」「肉嫌い」という言葉はあっても「果物嫌い」という言葉は聞いたことがありません。昔から病人のお見舞いにも果物は選ばれてきました。病み上がりの食欲のない時でも、口に入れた瞬間に「ああ、美味しい、生き返る」と感じさせる、こんな食べ物にはありません。

もちろん、果物は脂肪やコレステロールを含まず、それ以外の栄養素のバランスが優れた食品でもあり、夏の暑い盛りにお年寄りや子供に水分を美味しく摂らせる方法としても最適です。なにより、「美味しい」のです。「美味しく食べていい食生活」、これがきつと今後の食生活指針の方向となる、そう考えています。

日本臨牀 66巻 増刊号1 (2008年1月28日発行) 別刷

アルツハイマー病

—基礎研究から予防・治療の新しいパラダイム—

I. 総 説

我が国におけるアルツハイマー病の疫学研究

下方浩史

I. 総 説

我が国におけるアルツハイマー病の疫学研究

Epidemiological studies on Alzheimer's disease in Japan

下方浩史

Key words: 疫学, 認知症, アルツハイマー病, 有病率, 発症率

はじめに

アルツハイマー病には、現在のところ根本的な治療法、予防法がなく、病状は長期にわたって慢性に進行して重症に至ることが多い。このため介護や医療に対する費用負担が大きい。アルツハイマー病の出現頻度は高齢になるほど高くなるので、日本の社会の高齢化に伴って今後急速に患者数が増大し、介護や医療のための費用負担が急騰することが予想される。アルツハイマー病の有病率や罹患率についての疫学統計が今後の医療費予測や高齢者の介護・福祉のあり方に関して、極めて重要な意味をもつと思われる。そのため、これまでも地方自治体でアルツハイマー病を含む認知症の有病率に関する調査が多く行われてきた。有病率を求めるためには理想的には地域住民の全員を対象にした悉皆調査を行うことが必要であるが、悉皆調査は費用などの制約から比較的小規模の自治体でしか行えない。県全体の調査などでは無作為抽出や病院・施設を中心に解析する方法が行われる。認知症の疫学統計調査を行う場合には、認知症という疾患のもつ特殊性により以下のような困難がある^{1,2)}。

(1) 認知症の有病率が低いので正確な統計データを得るためには対象人数を多くしなければならない。

(2) 認知症の診断を行うためには専門的知識

が必要であり、また病型別の確定診断が困難である。場合によってはMRIやPETなどの検査や剖検が必要である。

(3) 認知症患者やその家族は調査に対して消極的なことが多い。

(4) 認知症は高齢者に多いため、身体機能の低下を認める者が少なく、訪問による調査などが必要で、調査が思うようにならないことも多い。

(5) 認知症の有病率を調べる場合、調査地域の高齢者の年代分布によって有病率が異なる可能性がある。

(6) 地域在住者を調査しても、問題行動のある認知症患者は施設に入所しているために、有病率が低く出てしまうことが考えられる。

(7) 認知症の発症率を調べる際には、縦断的な追跡が必要であり、また追跡を行っても認知症が発症したという理由で、調査対象者から認知症発症者が脱落してしまうというケースが少なくない。

(8) 経過が長期にわたるため、疾患の予後を明らかにするような統計が得られにくい。

これらの問題点のうち、特に重要なのはやはり診断基準の設定であろう。特にアルツハイマー病と脳血管性認知症の鑑別は難しいことが多く、例えば脳卒中の既往に関しても、家族や本人からの聞き取りだけでははっきりしない場合が多い。CTやMRIで脳梗塞像が認められてい

Hiroshi Shimokata: Department of Epidemiology, National Institute for Longevity Science, National Center for Gerontology and Geriatrics 国立長寿医療センター研究所 疫学研究部

0047-1852/08/¥40/頁/JCLS

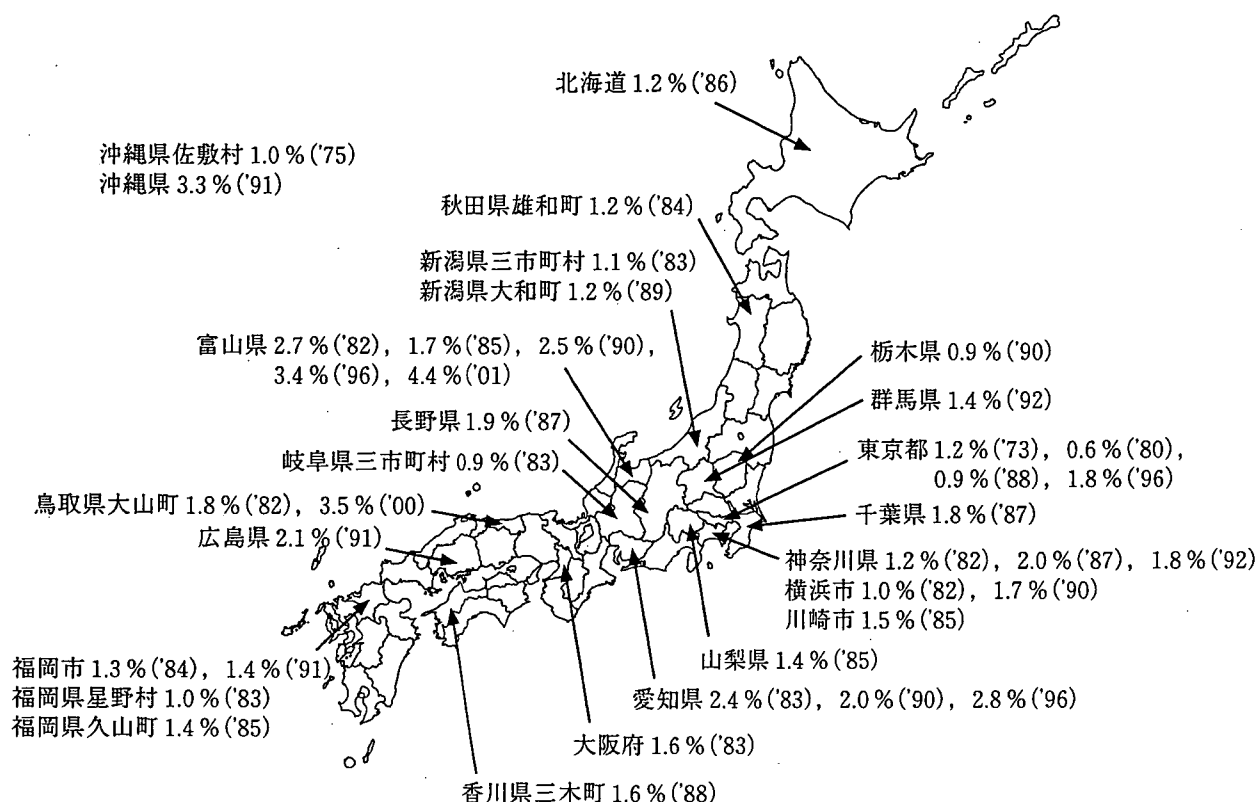


図1 疫学調査によるアルツハイマー病の有病率(文献⁹⁾より改変)

ても、それだけでは認知症の原因と確定することはできない。また軽度の認知機能障害のどこまでを認知症に入れるのかなど、認知症の重症度に関する基準も調査によって一定せず、調査間の比較検討が難しい。

本稿では、以上のような多くの疫学統計上の限界をふまえたうえで、我が国におけるアルツハイマー病の有病率、発症率、将来患者数推計などの疫学的統計について述べる。アルツハイマー病に関する疫学研究には、上記のほかにも、疾病の経過や予後に関する研究、危険因子などの疾病要因研究、遺伝子多型などの分子疫学的研究、社会的負担や医療経済研究まで様々な分野の研究が含まれる。これらの研究のうち危険因子、遺伝子多型、予後と経過、社会的対応などの研究については他稿で取り上げており、参照していただきたい。

1. アルツハイマー病の有病率

アルツハイマー病を含む認知症の有病率については1970年代から全国の様々な地域におい

て疫学調査が行われてきた。調査は県や市町村の地域ごとに行われており、全国規模での調査は行われていない。

図1に全国各地で行われた広域調査によるアルツハイマー病の65歳以上での有病率についてその調査年度とともに示した⁹⁾。また表1に我が国の主な疫学調査による認知症およびアルツハイマー病の有病率を示した²⁴⁻¹¹⁾。アルツハイマー病の有病率は、地域の年齢別の人口構成、採用された診断基準の違いにより差異はあり比較は難しいが、1970年代には1%、1980年代から1990年代には2%、2000年以降には3-4%と、日本全体で人口が高齢化するに従って徐々に増加してきているように思われる。

一般地域住民を対象とした調査での対象者数は多くてもせいぜい5,000人程度までである。1,000人未満での調査もある。在宅住民の認知症の有病率から考えると5,000人の調査でもアルツハイマー病患者は100人から200人ほどであり、この中から更に年齢、性別の有病率を求めていくことになる。精度の高い疫学統計を得

表1 我が国の主な疫学調査による認知症およびアルツハイマー病の有病率
(文献¹⁾より改変)

対象	人数	調査年	認知症有病率	アルツハイマー病 有病率	報告者・地域
65歳以上 地域住民	3,106人	1982	5.80%	2.40%	Sibayamaら ⁴⁾ 愛知県
65歳以上 地域住民	887人	1985	6.70%	2.10%	Kawanoら ⁵⁾ 福岡県久山町
65歳以上 地域住民	3,754人	1988	4.10%	2.05%	福西ら ⁶⁾ 香川県三木町
60歳以上 地域住民	2,222人 (男性637)	1992-96	7.20%	男性2.0%, 女性3.8%	Yamadaら ⁷⁾ 広島県
60歳以上 地域住民	4,368人	1995	6.20%	3.60%	Hatadaら ⁸⁾ 長崎県
65歳以上 地域住民	1,438人	1997-98	4.80%	1.70%	Ikedaら ⁹⁾ 愛媛県松山市
65歳以上 地域住民	3,715人	1998	3.80%	2.10%	Yamadaら ¹⁰⁾ 京都府網野町
65歳以上 地域住民	2,046人	2001	8.80%	4.40%	鈴木ら ¹¹⁾ 富山県

るためには、少なくとも数万人規模の対象が必要だろう。5,000人を超える集団のすべてに専門家が面接調査を行うことは事実上不可能であり、一般の調査員による訪問調査、郵送での調査、特定の場所に集めての集団調査などによるスクリーニングが行われ、その中で認知症が疑われる人たちに対して、専門家による第二次調査が行われることになる。一般調査員によるスクリーニングでは、調査員の資質や教育が問題になる。郵送調査や集団調査では認知症を有する者の調査への参加率が低くなってしまいうことにも留意せねばならない²⁾。

2. アルツハイマー病の発症率

発症率を推定するためには、同一対象集団について複数年にわたっての繰り返しの調査が必要であり、有病率の推定よりも難しく、我が国の疫学調査の結果ではアルツハイマー病の発症率の推定はほとんど行われていない。地域住民の長期にわたる追跡が行われている久山町での調査で1985-91年までの追跡結果から、65歳以上でのアルツハイマー病の発症率は1,000人

年あたり男性で5.1、女性では10.9と推定されている¹²⁾。年齢別にみると男性では図2のようにアルツハイマー病の発症率は84歳までは血管性認知症よりも低いですが、80歳以上で急激に上昇して85歳以上では血管性認知症と同じ発症率となる。女性では79歳まではアルツハイマー病は血管性認知症と同程度の発症率であるが、80歳以降に急激に増加して、血管性認知症を上回る発症率となる¹²⁾。

3. アルツハイマー病患者数の将来推計

5歳ごとの性別・年齢別のアルツハイマー病有病率が今後も大きく変わらないとして、人口の高齢化に伴うアルツハイマー病患者数の将来推計を行ってみた。性別・年齢別のアルツハイマー病有病率は富山県での調査結果¹³⁾を採用した。また人口推計は国立社会保障・人口問題研究所の平成18年度12月推計を用いた。2005年度の65歳以上のアルツハイマー病推定患者数は全体として117万人で、有病率は約4.5%であると推定される。今後、高齢者人口、特に後期高齢者の人口が急増し、図3に示したように