

of Young Scientists from the Japanese Society for the Promotion of Science.

**Author Contributions:** All the authors were directly involved in planning and conducting the survey. Hidenori Amano designed the study, analyzed and interpreted the data, and prepared the manuscript. Shuichiro Watanabe managed the home-visit survey. Shu Kumagai managed the mass examination. Harumi Yukawa was responsible for the interview. Takao Suzuki and Hiroshi Shibata were responsible for the medical examination.

**Sponsors' Role:** The sponsors took no part in the design, methods, subject recruitment, data collections, analysis, or preparation of this paper.

## REFERENCES

- Korol DL, Gold PE. Glucose, memory, and aging. *Am J Clin Nutr* 1998; 67(Suppl):764S-771S.
- Manning CA, Hall JL, Gold PE. Glucose effects on memory and other neuropsychological tests in elderly humans. *Psychol Sci* 1990;1:307-311.
- Craft S, Murphy CG, Wemstrom J. Glucose effects on complex memory and nonmemory tasks. *Psychobiology* 1994;22:95-105.
- Foster JK, Lidder PG, Sunram SI. Glucose and memory: Fractionation of enhancement effects? *Psychopharmacology (Berl)* 1998;137:259-270.
- Rihy LM, Meikle A, Glover C. The effects of age, glucose ingestion and glucoregulatory control on episodic memory. *Age Ageing* 2004;33:483-487.
- Parsons MW, Gold PE. Glucose enhancement of memory in elderly humans: An inverted-U dose-response curve. *Neurobiol Aging* 1992;13:401-404.
- Hall JL, Gonder-Frederick LA, Chewing WW et al. Glucose enhancement of performance on memory tests in young and aged humans. *Neuropsychologia* 1989;27:1129-1138.
- Craft S, Zallen G, Baker LD. Glucose and memory in mild senile dementia of the Alzheimer type. *J Clin Exp Neuropsychol* 1992;14:253-267.
- Manning CA, Ragazzino ME, Gold PE. Glucose enhancement of memory in patients with probable senile dementia of the Alzheimer's type. *Neurobiol Aging* 1993;14:523-528.
- Craft S, Dagogo-Jack SE, Wierhop BV et al. Effects of hyperglycemia on memory and hormone levels in dementia of the Alzheimer type: A longitudinal study. *Behav Neurosci* 1993;107:926-940.
- Juwa K, Makela M, Erkinjuntti T et al. Functional assessment scales in detecting dementia. *Age Ageing* 1997;26:393-400.
- Katz P. Function, disability, and psychological well-being. *Adv Psychosom Med* 2004;25:41-62.
- Koyano W, Shibata H, Nakazato K et al. Measurement of competences: Reliability and validity of the TMIG Index of Competence. *Arch Gerontol Geriatr* 1991;13:103-116.
- Niino N, Imaizumi T, Kawakami N. A Japanese translation of the Geriatric Depression Scale. *Clin Gerontol* 1991;10:85-87.
- Schreiner AS, Hayakawa H, Morimoto T et al. Screening for late life depression: Cut-off scores for the Geriatric Depression Scale and the Cornell Scale for Depression in Dementia among Japanese subjects. *Int J Geriatr Psychiatry* 2003;18:498-505.
- Yesavage JA. Geriatric Depression Scale. *Psychopharmacol Bull* 1988;24:709-711.
- Koyano W, Shibata H, Nakazato K et al. [Towards a new measurement of competence in the aged population.]. *Shakai Ronengaku (Social Gerontol)* 1986;23:35-43 (Japanese).
- Lawton MP. Assessing the competence of older people. In: Kent DP, Kastenbaum R, Sherwood S, eds. *Research Planning and Action for the Elderly: Power and Potential of Social Science*. New York: Behavioral Publications, 1972, pp 122-145.
- Koyano W, Shibata H, Haga H et al. [Measurement of competence in the elderly living at home: Development of an index of competence.]. *Nippon Koshu Eisei Zasshi* 1987;34:109-114 (Japanese).
- Koyano W, Hashimoto M, Fukawa T et al. Functional capacity of the elderly: Measurement by the TMIG Index of Competence. *Nippon Koshu Eisei Zasshi* 1993;40:468-474 (Japanese).
- Fujiwara Y, Shinkai S, Kumagai S et al. Longitudinal changes in higher-level functional capacity of an older population living in a Japanese urban community. *Arch Gerontol Geriatr* 2003;36:141-153.
- Shima K, Endo J, Oimomi M et al. [Interlaboratory difference in HbA<sub>1c</sub> measurement in Japan—a report of the Committee on an Interlaboratory Standardization of HbA<sub>1c</sub>. Determination, the Japanese Diabetes Society]. *Tonyohyo* 1994;37:855-864 (Japanese).
- Kuzuya T, Nakagawa S, Satoh J et al. Report of the Committee on the classification and diagnostic criteria of diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract* 2002;55:65-85.
- Manning CA, Parsons MW, Gold PE. Anterograde and retrograde enhancement of 24-hour memory by glucose in elderly humans. *Behav Neural Biol* 1992;58:125-130.
- McNay EC, Gold PE. Age-related differences in hippocampal extracellular fluid glucose concentration during behavioral testing and following systemic glucose administration. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56A:B66-B71.
- Pfeffer RI, Kurosaki TT, Harrah CH Jr et al. Measurement of functional activities in older adults in the community. *J Gerontol* 1982;37:323-329.
- Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: Self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist* 1969;9:179-186.
- Lawlor DA, Smith GD, Ebrahim S. Association of insulin resistance with depression: Cross sectional findings from the British Women's Heart and Health Study. *BMJ* 2003;327:1383-1384.
- Itagaki T, Itoh Y, Sugai Y et al. [Glucose metabolism and Alzheimer's dementia]. *Nippon Ronen Igakkai Zasshi* 1996;33:569-572 (Japanese).
- Hoyer S. Senile dementia and Alzheimer's disease. Brain blood flow and metabolism. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 1986;10:447-478.
- Kalaria RN, Harik SI. Reduced glucose transporter at the blood-brain barrier and in cerebral cortex in Alzheimer disease. *J Neurochem* 1989;53:1083-1088.
- Bunn HF. Evaluation of glycosylated hemoglobin in diabetic patients. *Diabetes* 1981;30:613-617.
- Compagnucci P, Cartechini MG, Bolli G et al. The importance of determining irreversibly glycosylated hemoglobin in diabetics. *Diabetes* 1981;30:607-612.
- Craft S, Asthana S, Newcomer JW et al. Enhancement of memory in Alzheimer disease with insulin and somatostatin, but not glucose. *Arch Gen Psychiatry* 1999;56:1135-1140.
- Benedict C, Hallschmid M, Harke A et al. Intranasal insulin improves memory in humans. *Psychoneuroendocrinology* 2004;29:1326-1334.

# 地域高齢者の栄養改善とスクリーニング

東京都老人総合研究所 地域保健研究グループ 熊谷 修 Kumagai, Shu

## Key word

介入研究, 自立高齢者, 食品摂取の多様性, 血清アルブミン, 老化

## 低栄養予防の重要性

高齢期は、経時的に進行する老化に伴う身体機能低下が最大の健康問題として浮上する。高齢期の健康の維持増進の目標は、身体に普遍的に訪れる老化そのものに着目し、その遅延におかなければならない。Cortiら<sup>1)</sup>は、高齢者の老化と心臓病発症のリスクを分析しており、生活機能障害のない群を基準としたとき、約1 km 持続歩行ができなくなった群の心臓病死亡相対危険率は、男女とも約2倍となることを前向き研究で示している。

生活機能障害には、老化の進行程度が反映されている。高齢者の主要疾病のリスクファクターは

老化そのものなのである。

老化の進行速度を制御する主要要因に栄養状態がある。平均71歳の自立高齢者約300名を8年間にわたり追跡調査し、筋力の総合指標の一つである最大歩行速度の加齢変化と身体栄養指標である血清アルブミンの関係を分析した成績<sup>2)</sup>がある(図1)。最大歩行速度は加齢に伴い低下するが、血清アルブミンの低い者ほど低下する程度が大きいことがわかる。この関係は、ベースラインの最大歩行速度水準や運動習慣の有無とは無関係であり、女性で明瞭である。女性は男性より筋肉総量が少ないため、栄養状態の良否が体力指標に機敏に影響することを示しているのかもしれない。老化に伴う筋力の低下と栄養状態は独立したかかわっていることの証左である。栄養状態を良好に維持しさえすれば最大歩行速度の低下は最小限に抑えることができるのである。加えて、老化速度を直接的に反映する総合指標に余命がある。地域高齢者の追跡研究は血清アルブミンの低い栄養状態の悪い群ほど死亡率が高いことを示している<sup>3)</sup>。高齢者の健康づくり活動では、栄養状態改善、すなわち低栄養予防が主要なテーマとなる。

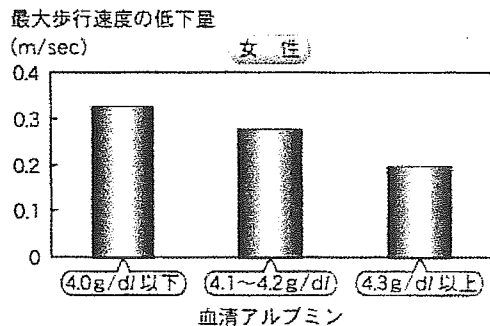


図1 最大歩行速度の低下と血清アルブミン水準の関係  
観察期間8年。調整変数：年齢、生活機能の自立度、ベースラインの最大歩行速度、運動習慣、肥満度、体の痛み。

## 高齢期に求められる食生活の探索

高齢期は、身体の栄養状態を高め老化速度をできる限り遅くすることが求められるが、具体的にはどのような食生活を実践することで可能となるのであろう？

その手段開発には、観察研究データが示唆を与えてくれる。70歳高齢者の追跡研究<sup>4)</sup>は、牛乳や油脂類を高頻度に摂取する習慣をもつ群がそうでな

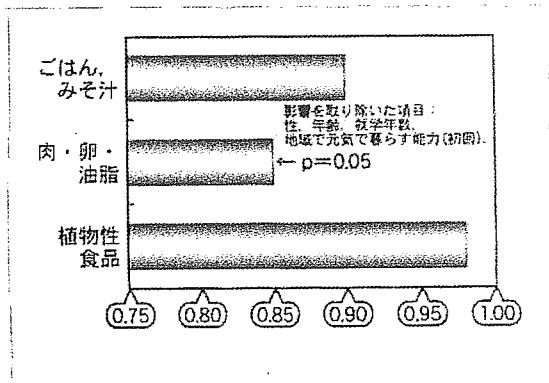


図2 食品摂取パターンと生活機能低下の関係  
老研式活動能力指標総合点（地域で元気で暮らす能力）の得点の低下を卵、油脂類をよく食べることが予防している。

い群より生命予後がよいことを示している。図2は、食品摂取頻度パターンが高次生活機能の低下に対してどのように関係しているのか示している<sup>5)</sup>。高次生活機能は、地域で独立した生活を営むために求められる能力である<sup>6)</sup>。分析結果は、肉類、卵、油脂類を高頻度に摂取するパターンの相対危険率が低く有意なことを示している。植物性食品の高頻度摂取パターンやごはんのみそ汁の高頻度摂取パターンは無関係である。すなわち、肉類や卵などの動物性たんぱく質食品と油脂類をよく摂取する高齢者ほど高次生活機能障害が予防できており、寝たきり予防のための食生活のポイントが明示されている。この関係は、都市部、農村部など地域特性にかかわらずほぼ同様に認められる<sup>5,7)</sup>。わが国の高齢者の普遍的な関係である。余命を延長させる食生活と生活機能障害を予防する食生活は共通している。

平成13年国民栄養調査成績によれば、70歳以上の高齢者の魚介類と肉類の摂取重量は、おのおの101.0g、41.9gであり、摂取重量比は2.4:1の割合となる。全年齢階級の総平均では、それぞれ94.0g、76.3gで摂取比は1.2:1である。また、脂肪エネルギー比は高齢になるに従い明らかに低下し、70歳以上の高齢者では、20.9%となる。このような変化は他の栄養素摂取エネルギー比に

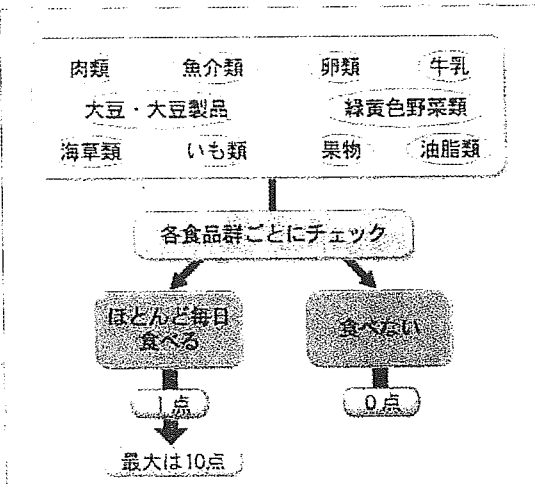


図3 食品摂取の多様性得点の算出方法  
熊谷 修・他：日本公衆衛生雑誌，50：1117-1124，2003。

はみられない。コレステロールとなると70歳以上の摂取量は就学前小児の平均値水準まで落ち込む。高齢者の健康と栄養に関する観察研究で動物性たんぱく質食品として肉類、卵、牛乳、そして油脂類の重要性が強調される理由に、高齢者ではこれらの食品群の摂取量自体がほかの年齢層に比較して少ないという特殊性があげられる。高齢者の食卓から食品摂取の多様性が失われているためである。

食品摂取の多様性が高次生活機能の変化に及ぼす影響を明らかにした研究成果がある<sup>8)</sup>。「1日30品目」の食品摂取を推進する食生活指針がある。この指針は、さまざまな栄養素摂取を促すために用いられている。加算方法は、同じ食品群に属していても品目が異なればカウントしてよい。しかし、食品群が同じであれば含まれる栄養素構成は類似するため、たんに摂取品目数では多様な栄養素を摂取できているのか評価できない。主菜、副菜を構成する10食品群を選び、その摂取頻度で評価する方法が提案されている<sup>9)</sup>。食品群ごとに点数化するため摂取する栄養素の重複を比較的避けることができ、多様性が映し出される。「肉類」、「魚介類」など10食品群をほぼ毎日摂取してい

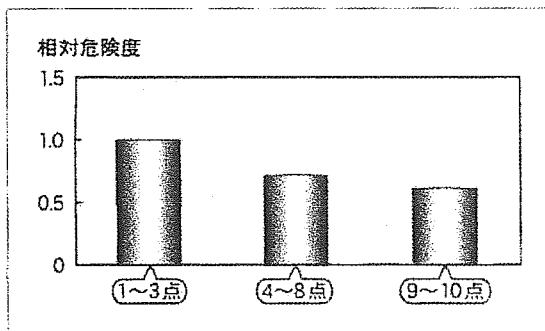


図4 食品摂取の多様性得点群ごとの老研式活動能力指標総合点の得点低下の危険率  
熊谷 修・他：日本公衆衛生雑誌，50：1117-1124，2003.

ば10点となる(図3)。図4は、得点水準ごとに分けた3群の、5年間に生活機能が低下する危険率を比較している。点数が高い群になると段階的に危険率は低下し、1~3点群に対して4~8、9~10点群は、危険率が約30~40%低い。多様性に富む食品摂取習慣をもつ高齢者ほど寝たきりになりにくいことを意味している。さまざまな栄養素を摂取し、摂取エネルギー量も多く、低栄養が予防できているためなのかもしれない。筆者は予測妥当性を備えた食品摂取習慣の健全性が評価できる指標と考えている。

### 高齢者の低栄養予防のための 大規模介入研究

高齢期は、魚に偏らず、肉も脂っこいものも食べることで、低栄養予防、すなわち、老化に伴う血清アルブミンの低下を予防することができるのだろうか？

観察研究から老化を遅らせている食生活やその反映である身体指標が特定できただけでは、手段にはならない。実行可能性、有効性、そして安全性を評価するための介入研究を経て手段となるのである。高齢者のための栄養介入プログラムが行われているが、介入効果の科学的評価が十分でないものが多い。

高齢者の低栄養予防のための先駆的な大規模介

入研究<sup>9)</sup>を紹介する。地域高齢者の大半を占める生活機能に障害のない自立高齢者を対象として行われている。高齢者人口の3~4%程度は要介護の高齢者、加えて約15%はなんらかの支援が必要な高齢者である。この層に介護保険の給付の対象が分布している。すでに生活機能が障害されはじめている高齢者の低栄養問題は深刻である。改善には、多くの時間と経済的負担が強いられ、きわめて対費用効果が悪い。低栄養が生活機能の自立度を低下させ、生活機能の自立度の低下がさらに低栄養を悪化させる負のスパイラルに陥っているからである。このような高齢者には、障害の程度に対応した栄養改善・治療プログラムが開発されなければならない。

これまでの低栄養に関する介入手段の開発は、要支援、あるいは要介護に陥った高齢者を対象として行われてきた。医療、看護、介護の現場での「介護食」の創意工夫が中心である。有効な事例が蓄積されはじめている。これらの取り組みは、低栄養「予防」よりは、むしろ「治療」に近い。しかし、要支援や介護の高齢者に有効な低栄養の「治療」の方法が開発されても、高齢者の80%以上を占める自立した高齢者の低栄養予防の手段には、到底なりえない。介護予防事業のなかで低栄養予防活動を位置つける際、自立した高齢者の健康を維持増進し、介護保険の給付対象への移行を防ぐ視点がより重要となる。老人医療費と介護給付額の節減に向けた対費用効果ははかりしれない。介護予防活動の主役は、地域の自立高齢者であることを銘記すべきである。

### 低栄養予防のための食生活指針

大規模介入研究の介入プログラムには、これまでの研究データを踏まえ、低栄養予防のための食生活指針(表1)を掲げている。本プログラムは、有料老人ホーム居住者を対象とした予備的介入研究により指針項目が吟味されている<sup>10)</sup>。主な項目には「肉と魚の摂取比率を1:1程度とする」「油脂類の摂取が不足しないように注意する」「会食の

表1 低栄養予防のための食生活指針

1. 3食のバランスをよくとり、欠食は絶対さける
2. 動物性たんぱく質を十分に摂取する
3. 魚と肉の摂取は1：1程度の割合にする
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し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る  
火を通して摂取量を確保する
8. 食欲がないときはとくにおかずを先に食べ、ごはんを残す
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. 調味料を上手に使っておいしく食べる
12. 和風、中華、洋風とさまざまな料理を取り入れる
13. 会食の機会を豊富につくる
14. 噛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、46、1999。

すすめ」などが含まれており、高齢期の食を促す要素が広く網羅されているのが特徴である。生活習慣病の予防を目的とした「健康日本21」のガイドラインにはこのような項目はない。「健康日本21」のガイドラインには、高齢者の健康指標を定め、その指標水準の維持・増進のための枠組み自体がないためである。

介入研究の対象は、地域在宅高齢者約1,000名である。自治体との共同研究であり住民サービス

表2 介入活動の実施状況（1996～2000年）

地域活動	実施回数	参加のべ人数
老人クラブ学習会	70	3157人
栄養改善活動	260	6906人
公民館活動	15	729人
地域巡回健康学習会	36	2072人

N村低栄養予防活動

事業を活用した介入デザインを選び、4年間（1996～2000年）実施された。

介入プログラムの運営体制は、図5のとおりである。各住民サービス事業を統括する部局間で運営情報を共有し地域介入が連携して実施できるよう介入プログラム調整会議が設置されている。介入プログラム情報を地域高齢者に効率よく提供することをめざしている。類似した内容のプログラムの重複が避けられるなど、住民サービス事業の効率運営を可能としている。4年間の活動状況を表2に示した。食生活指針に沿って数多くの健康学習活動が行われ、活動プロセスは実に多彩である<sup>9)</sup>。

図6は、肉類と油脂類の摂取頻度の変化を介入前（1992～1996年）と介入後（1996～2000年）でそれぞれ4年間比較している。介入後は食生活指針が実践され、摂取頻度が増加している。介入前の4年間の変化は加齢変化であり、時代の影響しか受けていない。時代の影響のみでは、加齢に伴

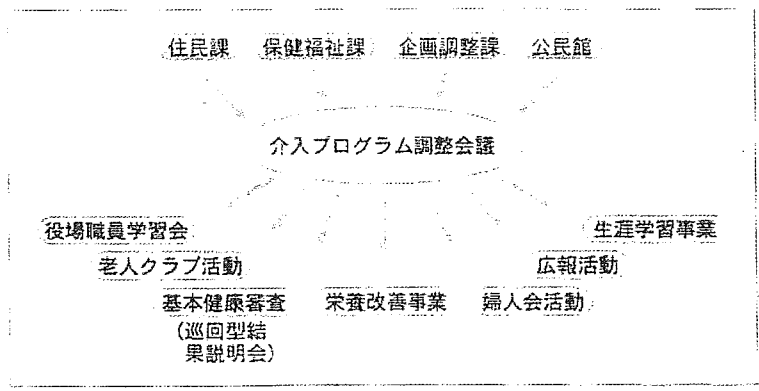


図5 N村における介入活動の運営体制（1996～2000年）

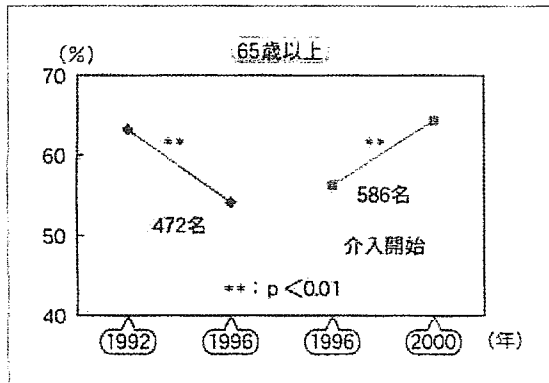


図 6-1 肉類を2日に1回以上食べる人の割合の変化  
Kumagai S, et al. *Geriatrics and Gerontology International*. 3, s 21-26, 2003.

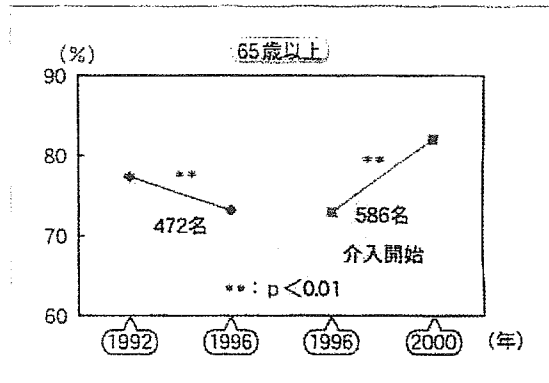


図 6-2 油脂類を2日に1回以上食べる人の割合の変化  
Kumagai S, et al. *Geriatrics and Gerontology International*. 3, s 21-26, 2003.

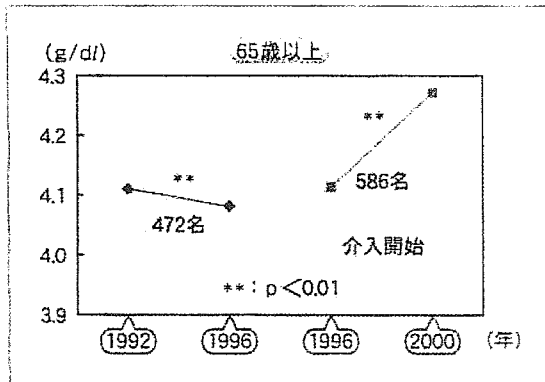


図 7-1 血清アルブミン値の変化  
Kumagai S, et al. *Geriatrics and Gerontology International*. 3, s 21-26, 2003.

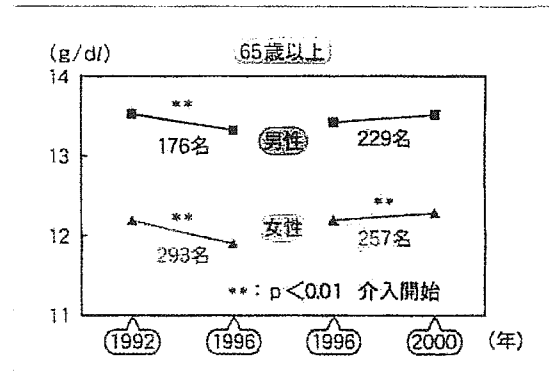


図 7-2 血色素の変化  
Kumagai S, et al. *Geriatrics and Gerontology International*. 3, s 21-26, 2003.

い肉類や油脂類の摂取頻度は有意に低下するのである。国民栄養調査成績によれば介入後の4年間、肉類の摂取量は一定で推移している。油脂類も同様である。これらの食品群の加齢に伴う摂取頻度の増加は、時代効果を凌駕する介入効果である。図7は、栄養指標である血清アルブミンと血色素の変化である。介入前の4年間は、血清アルブミン、血色素ともに有意に低下している。一方、介入後は、男性の血色素を除き有意に増加している(男性も増加はしているが有意ではない)。高齢者では血清アルブミンと血色素は加齢に伴い低下す

る。介入前4年間の両者の低下は老化によるものである。介入後の血清アルブミン値の増加は、食品摂取習慣が改善された結果であり地域全体で低栄養予防が実現されている。同時に、食生活指針の貧血の予防効果が認められている。70歳以上の血色素量の分布によれば、12.0 g/dl 以下の者は、男性で8.7%、女性で21.0%にのぼる。見逃せない健康問題である。血清アルブミンと血色素は、強い正の関係にある。栄養状態の改善が反映されていると考えられるが、加えて肉類の摂取頻度の増加でヘム鉄の摂取量が増加したことも寄与して

いるのかもしれない。これらの結果は、介入プログラムとして展開された食生活指針が高齢者の低栄養予防に有効であることを実証している。介入の効果は、低栄養の罹患率の変化に如実に現れており、血清アルブミン 3.8 g/dl 以下の高齢者の出現率は4年間で1/3に減少した。現在、介入研究の継続に伴いさらに低下している。なお、介入期間中、血清総コレステロールは一定水準で推移し、HDLコレステロールが増加したため、動脈硬化指数（総コレステロール/HDLコレステロール比）が大きく低下した。介入集団で血清脂質構成の改善もみられたことを付言する<sup>9)</sup>。

### 地域高齢者の低栄養予測指標

筆者らは、有効性が確認できた低栄養予防のための食生活指針を効率よく地域保健活動で機能させるため栄養状態が良好な高齢者が将来、低栄養状態に陥るリスクが予測できるスクリーニングツールを開発した<sup>11)</sup>。低栄養状態に至らないように予防的介入を必要とする集団を特定するためである。わが国には予測妥当性を備えた高齢者の低栄養リスクが判定できるツールはこれまでなかった。

地域在宅の自立高齢者で血清アルブミンが4.0 g/dl 以上の男女約300名を2年間追跡し分析した。その結果、血清アルブミンが通常の2倍以上の速度で低下することを予測している項目が検出された。項目は、老研式活動能力指標「手段的自立」の障害(5点未満、満点は5点)、「過去1年間の入院歴」「過去1年間の転倒歴」。「趣味やけいごとをしないこと」であった。さらに、これらの項目相互に血清アルブミンを低下させる副次的関係があるのか否かの分析を進めた。図8は、いずれの項目にも該当しない群を基準としたときの、1項目該当群、および2項目以上該当群の血清アルブミン低下の相対危険度を示している。1項目該当群は約2倍、2項目以上該当群は約7倍となった。なお、3項目以上該当してもおおむねこの相対危険度で推移しさらに上昇することはなかった。

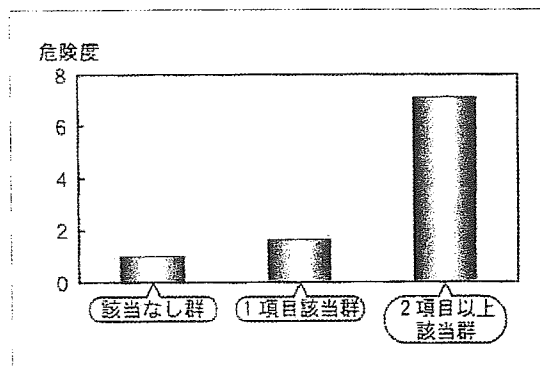


図8 血清アルブミン値が0.20 g/dl 以上低下する危険率(1人でどこへでも外出でき、血清アルブミンが4.0 g/dl 以上の元気な高齢者の場合)

影響を取り除いた項目：性、年齢、健康度自己評価、抑うつ度、体の痛み、咀嚼能力自己評価、喫煙、飲酒、運動習慣、血清アルブミンの初期値、同居人数、老研式活動能力指標式(知的能動性、社会的役割)

この関係は、交絡要因がコントロールされている。転倒の既往、入院の既往、および高次生活機能障害は身体活動量を抑制する項目である。趣味やけいごとを行わないことは生活活動量の少ないライフスタイルを示している。Chinら<sup>12)</sup>は、SENCA(Survey in Europe on Nutrition and the Elderly, a Concerted Action) studyにおける自立高齢者を対象とした横断研究で、生活活動量の低い高齢者ほど栄養素摂取量が低いことを示し、生活活動量そのものが身体栄養状態の良否をスクリーニングする項目として有効であることを示している。本研究は、生活活動量の低いことが身体栄養状態の低下を引き起こす予知因子となることを縦断研究により示したものと考える。

血清アルブミンは加齢に伴い低下し、余命を予測する老化指標である。このスクリーニングツールは、自立高齢者の老化の加速も予測していると考えられる。

低栄養の予防的介入の意義は高い。高齢者の介護予防活動で広範に活用できるはずである。

地域高齢者の身体栄養状態を維持増進し生活機能障害を予防する手段開発のための介入研究は、

途についたばかりである。活動例の蓄積を怠がなければならない。

## 文 献

- 1) Corti, M. et al.: Serum albumin and physical function as predictors of coronary heart disease mortality and incidence in the older persons. *J Clin Epidemiol*, 49: 519-526, 1996.
- 2) 熊谷 修・他：地域高齢者の最大歩行速度の経年変化に関連する身体栄養要因。日本公衆衛生雑誌, 49(suppl): 776, 2002.
- 3) Shibata, H., Haga, H., Nagai, H. et al.: Predictors of all cause-mortality between ages 70 and 80: the Koganei study. *Arch. Gerontol. Geriatr.*, 14: 283-97, 1992.
- 4) Shibata H., Nagai, H., Haga, S. et al.: Nutrition for the Japanese elderly. *Nutr. Health*, 8: 165-175, 1992.
- 5) 熊谷 修：老化への挑戦, NHKスペシャル, 65歳からの食卓, NHK出版, 2004, pp. 149-188.
- 6) 古谷野直, 柴田 博, 中里克治・他：地域老人における活動能力の測定, 老研式活動能力指標の開発。日本公衆衛生雑誌, 34: 109-114, 1987.
- 7) 熊谷 修・他：地域高齢者の食品摂取パタンの生活機能「知的能動性」の変化に及ぼす影響。老年社会科学, 16: 146-155, 1995.
- 8) 熊谷 修, 渡辺修一郎, 柴田 博・他：地域在宅高齢者における食品摂取の多様性と高次生活機能低下の関連。日本公衆衛生雑誌, 50: 1117-1124, 2003.
- 9) Kumagai, S., et al.: An intervention study to improve nutritional status for the competent elders living in the community. *Geriatrics and Gerontology International*, 3: s 21-26, 2004.
- 10) 熊谷 修・他：自立高齢者の老化を遅らせるための介入研究, 有料老人ホームにおける栄養状態改善によるこころみ。日本公衆衛生雑誌, 46: 1003-1012, 1999.
- 11) 熊谷 修：地域在宅高齢者の身体栄養状態の低下に関連する要因, 一予測妥当性を備えた低栄養リスク判定表の開発一。栄養学雑誌 (投稿中)
- 12) Chin, A., Paw, M.J., de Groot, L.C., van Gend, S.V., et al.: Inactivity and weight loss: effective criteria to identify frailty. *J. Nutr. Health Aging*, 72: 55-60, 2003.

\* \* \*