

## 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

クマガイ 熊谷	シュウ 修*	ワタナベシュウイチロウ 渡辺修一郎 <sup>3*</sup>	シバタ 柴田	ヒロシ 博 <sup>3*</sup>	アマノ 天野	ヒデノリ 秀紀*
フジワラ 藤原	ヨシノリ 佳典*	シンカイ 新開	ショウジ 省二*	ヨシダ 吉田	ヒデオ 英世 <sup>2*</sup>	スズキ 鈴木
ユカワ 湯川	ハルミ 晴美 <sup>4*</sup>	ヤスマラ 安村	セイジ 誠司 <sup>5*</sup>	ハガ 芳賀	ヒロシ 博 <sup>6*</sup>	タカオ 隆雄 <sup>2*</sup>

**目的** 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の自立度低下の関連を分析する。

**対象と方法** 対象は、秋田県南外村に在住する65歳以上の地域高齢者である。ペーライン調査は1992年、追跡調査は1997年に行われた。ベースライン調査には748人が参加し、追跡時に生存し調査に参加した男性235人、女性373人、計608人（平均年齢：71.5歳）を分析対象とした。調査方法は面接聞き取り調査法を採用した。高次生活機能の自立度は、老研式活動能力指標により測定した。食品摂取の多様性は、肉類、魚介類、卵類、牛乳、大豆製品、緑黄色野菜類、海藻類、果物、芋類、および油脂類の10食品群を選び、1週間の食品摂取頻度で把握した。各食品群について「ほぼ毎日食べる」に1点、「2日1回食べる」、「週に1, 2回食べる」、および「ほとんど食べない」の摂取頻度は0点とし、合計点数を求め食品摂取の多様性得点とした。解析は、1点以上の老研式活動能力指標得点の低下の有無を従属変数（低下あり1, なし0）、食品摂取の多様性得点を説明変数とする多重ロジスティック回帰分析によった。

**結果** 分析対象のベースライン時の食品摂取の多様性得点の平均値は男性、6.5、女性6.7点であった。老研式活動能力指標総合点の平均点は11.4点であった。食品摂取の多様性得点の高い群で老研式活動能力指標の得点低下の危険度が低いことが認められた。老研式活動能力指標の得点低下の相対危険度[95%信頼区間]は、食品摂取の多様性得点が3点以下の群（10パーセントイル（*P*）以下）を基準としたとき、4~8点の群（10*P*超90*P*未満）および9点以上の群（90*P*以上）では、手段的自立においては、それぞれ0.72[0.50-1.67], 0.61[0.34-1.48], 知的能動性においては、それぞれ0.50[0.29-0.86], 0.40[0.20-0.77], 社会的役割においては、それぞれ0.44[0.26-0.75], 0.43[0.20-0.82]であった。この関係は、性、年齢、学歴、およびベースラインの各下位尺度得点の影響を調整した後のものである。

**結論** 多様な食品を摂取することが地域在宅高齢者の高次生活機能の自立性の低下を予防することが示唆された。

**Key words** : 食品摂取の多様性, 地域在宅高齢者, 高次生活機能, 縦断研究

\* 東京都老人総合研究所 地域保健研究グループ

2\* 同 疫学・福祉・政策研究グループ

3\* 桜美林大学大学院

4\* 國學院大学栃木短期大学

5\* 福島県立医科大学

6\* 東北文化学園大学

連絡先：〒173-0015 東京都板橋区栄町35-2

東京都老人総合研究所 地域保健研究グループ

熊谷 修

### 1 はじめに

わが国の地域高齢者を対象とした栄養学的要因と健康状態の関係を扱った疫学研究<sup>1-4)</sup>は、栄養学的要因として特定の食品や栄養素の摂取量、摂取習慣、および栄養素摂取の反映である身体栄養指標をとりあげ分析しているものが多い。しかし、食事で摂取される主菜、副菜は、さまざまな

食品で構成され、その結果、多種類の栄養素と機能性成分が同時に摂取される。したがって、食事で摂取される食品構成を評価し健康状態との関連を分析することも重要と考えられる。Kantら<sup>5)</sup>は、摂取する食品構成の評価指標として多様性に着目し、First National Health and Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study (NHEFS)<sup>6)</sup>のコホートに対する10年を超える追跡研究で、死亡率との関連を分析している。この成績は、学歴や人種とは独立的に、多様な食品を摂取することが総死亡のリスクを下げていることを示している。

わが国では、1985年に厚生省が生活習慣病予防の観点から食生活指針<sup>7)</sup>を立案し、「1日30品目を目標に」を盛り込んでいる。また、平成12年には文部省、厚生省、および農林水産省の決定に基づいた食生活指針が発表され、その中にも「多様な食品を組み合わせてみましょう。」の項目がある。これらの指針は、いわば食品摂取の多様性を推進し、健康水準の向上を目指そうとするものである。しかし、この指針目標は地域住民の集団の前向き研究で健康状態との関連性の検証を経て設定されたものではなく根拠が弱い。わが国では、食品摂取の多様性と健康状態の変化との関連を扱った縦断研究はこれまでなかった。

本研究は、地域在宅高齢者の集団を5年間にわたり縦断調査し、食品摂取の多様性と高次生活機能の自立度低下の関連を分析した。WHOは、高齢者の健康指標は生活機能の自立性にすべきことを提唱している<sup>8)</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。いわば、高齢期の生活の質の前提条件であり、維持増進することの意義は極めて大きいといえる。本研究の分析は、地域で自立生活を維持するための食生活指針を確立するために必須と考えられる。

## II 対象と方法

対象は、1992年6月1日現在、秋田県南外村に在住し住民登録がなされた、特別養護老人ホーム入所者を除く65歳以上の住民全員934人（男性375人、女性559人）である。秋田県南外村は県中央部に位置し、人口5,000人規模の農村地域である。ベースラインの総合健康調査は1992年7月に行われ、追跡調査は5年後の1997年7月に行われた。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」の一環として行われた。調査法、ならびにその項目は先行論文<sup>9,10)</sup>に詳述されている。ベースライン調査の参加状況、ならびに追跡調査時の転帰を表1に示した。ベースライン調査には男性300人、女性448人が参加し、参加率はおのおの80.0%、80.1%であった。追跡期間中の死亡数は、男性58人（19.3%）、女性52人（11.6%）であった。追跡調査時の入院、あるいは入所中の者は男性4人（1.3%）、女性11人（2.5%）であった。その結果、追跡調査回答率（追跡調査回答者/ベースライン調査参加者）は、男性79%、女性84%であった。

高次生活機能の自立度は、老研式活動能力指標<sup>11)</sup>により測定した。この指標は、「手段的自立（5項目）」、「知的能動性（4項目）」、および「社会的役割（4項目）」の3つの下位尺度からなる13項目で構成されており、地域で独立した生活を営むために求められる能力水準が測定できる。さらに、3つの下位尺度は、それぞれ個別に自立度の水準を測定することもできる。老研式活動能力指標得点の満点は、「総合点」が13点、下位尺度の「手段的自立」、「知的能動性」、ならびに「社会的役割」は、それぞれ5点、4点、4点である。

食品摂取の多様性は、肉類、魚介類、卵類、牛乳、大豆製品、緑黄色野菜類、海藻類、果物、芋類、および油脂類の10食品群を選び、1週間の食品摂取頻度で把握した。各食品群について「ほぼ

表1 ベースライン調査の参加状況と追跡調査時の転帰

性	男 性	女 性
調査対象 (人)	375	559
ベースライン調査		
参加 (人)	300	448
参加率 (%)	80.0	80.1
追跡調査 人 (%)		
参加	237(79.0)	378(84.4)
入院入所	4( 1.3)	11( 2.5)
死亡	58(19.3)	52(11.6)
長期不在	0( 0.0)	1( 0.2)
拒否	0( 0.0)	1( 0.2)
不明	1( 0.3)	5( 1.2)
解析対象 (人)	235	373

毎日食べる」に1点、「2日1回食べる」、「週に1,2回食べる」、「ほとんど食べない」の摂取頻度は0点とし、その合計点を食品摂取の多様性得点とした。得点分布は、0~10点となる。食品摂取の多様性得点を算出する評価票を資料に示した。

解析対象は、生存し、解析に用いたすべての変数に欠損がない男性235人、女性373人、合計608人である。なお、解析対象者は追跡調査回答者の98.9%にあたる。解析は、多重ロジスティック回帰分析によった。従属変数は、1点以上の老研式活動能力指標得点の低下の有無（低下あり1、なし0）とした。本研究では、加齢に伴う高次生活機能の低下予防に対する影響を検証しようとしたため、老研式活動能力指標の得点が増加した者は、低下なしの群に含めた。解析は、総合点と3つの下位尺度に分けて行った。説明変数は、性、年齢、学歴、および食品摂取の多様性得点である。なお、食品摂取の多様性得点は、解析者全員の分布にもとづき10パーセントイル（*P*）以下群、

10*P*超90*P*未満群、および90*P*以上群に区分し、10*P*値以下の群を基準としたときの他の2群の相対危険度を算出する分析を行った。また、高次生活機能は加齢に伴い確実に低下することが縦断研究により示されており<sup>12)</sup>、ベースライン得点が高い者ほど追跡期間中に低下する確率が高くなる。そのため、高次生活機能のベースライン得点がいずれの水準であっても認められる関係なのか否かを見極める必要がある。そこで、解析の際、説明変数として老研式活動能力指標のベースライン得点を説明変数に加えた（総合点の得点低下に関する分析では総合点、下位尺度の得点低下では、各々の得点とした）。

### III 結 果

表2に、ベースライン時の食品摂取の多様性得点の分布を年齢層別に示した。男女ともに74歳以下群と75歳以上群では得点分布に差は認められなかった。表3に食品摂取の多様性得点を10*P*以下

表2 ベースライン時の食品摂取の多様性得点の分布

食品摂取多様性得点	1点	2点	3点	4点	5点	6点	7点	8点	9点	10点	平均値	
男 性 (N=235)	≦74歳	0.6	3.8	5.6	6.3	17.5	16.9	17.5	11.3	10.6	10.0	6.5±2.2
	75歳≦	4.0	2.0	4.0	10.0	14.0	8.0	14.0	12.0	20.0	12.0	6.7±2.5
	合 計	1.4	3.3	5.2	7.1	16.7	14.8	16.7	11.4	12.9	10.5	6.5±2.2
女 性 (N=373)	≦74歳	1.4	1.4	5.9	9.0	10.0	14.0	13.6	19.5	17.6	7.7	6.8±2.2
	75歳≦	2.2	3.3	1.1	13.2	14.3	17.6	26.8	15.4	14.3	6.6	6.4±2.2
	合 計	1.6	1.9	4.5	10.3	11.2	15.1	13.1	18.3	16.7	7.4	6.7±2.2

数値は割合（%）を示す。

男女ともに年齢層の間で分布に差は認められなかった（Mann-WhitneyのU検定による）。

各年齢層ともに男女間で分布に差は認められなかった（Mann-WhitneyのU検定による）。

表3 食品摂取多様性得点の各群のベースライン時の特性

食品摂取多様性得点	1~3点群	4~8点群	9~10点群	全 体
性 男性（%, N=235）	45.7	39.8	39.5	40.2
女性（%, N=373）	54.3	60.2	60.5	58.9
年齢*（歳）	71.0±5.0	71.7±5.3	71.3±5.8	71.5±5.3
学歴（就学7年以上：%）	6.5	9.1	11.3	8.8
老研式活動能力指標				
総合点*（点）	11.3±2.2	11.4±2.2	11.5±2.2	11.4±2.2
手段的自立*（点）	4.7±0.8	4.7±0.9	4.7±0.9	4.7±0.9
知的能動性*（点）	3.0±1.3	3.1±1.2	3.1±1.2	3.1±1.2
社会的役割*（点）	3.6±0.9	3.6±0.8	3.6±0.8	3.6±0.8

\* 平均値±標準偏差。

群, 10P 超90P 未満群, および90P 以上群に区分した後のベースライン時の主な特性を示した。各群に対応した多様性得点は, それぞれ3点以下, 4~8点, および9点以上であった。以後, 各群をそれぞれ3点以下群, 4~8点群, および9点以上群と表記する。各群の平均年齢は約71歳であった。各群の老研式活動能力指標総合点は, 約11点で同水準の得点であった。

表4に, 取り上げた要因の各カテゴリーごとの老研式活動能力指標得点低下者の割合を示した。食品摂取の多様性得点においては, 多様性得点が高い群ほど, 老研式活動能力指標総合点および各下位尺度ともに, 低下者の割合が低い傾向を示したが有意ではなかった。年齢に関しては, 75歳以上の層のほうが低下者の割合が有意に高かった。学歴では, 就学7年以上の群のほうが得点低下者の割合が低かったが, 有意ではなかった。

表5に, 多重ロジスティック回帰分析の結果を示した。相対危険度が1.0を下回ることは, 基準

とした群より老研式活動能力指標の得点が低下する危険度が低いことを示す。食品摂取の多様性得点が3点以下の群を基準としたとき, 老研式活動能力指標総合点の得点低下の相対危険度は, 4~8点群で0.72, 9点以上群では0.61と多様性得点が高くなるにしたがい低下したが, この関連は有意ではなかった。手段的自立の得点低下の相対危険度も同様に, 4~8点群で0.92, 9点以上群では0.71と多様性得点が高くなるにしたがい低下したが, 有意ではなかった。知的能動性得点においては, 4~8点群の相対危険度が0.50, 9点以上群では0.40と, 多様性得点が高い群で有意に低かった。社会的役割得点では, 4~8点群の相対危険度が0.44, 9点以上群では0.43と, 多様性得点が高い群で有意に低かった。この数値は, 性, 年齢, 学歴, ベースライン時の各老研式活動能力指標得点の影響を調整した後のものである。

表4 取り上げた要因の各カテゴリーごとの老研式活動能力指標得点低下者の割合 (%)

老研式活動能力指標	総合点	手段的自立	知的能動性	社会的役割
性 男性	37.6	18.6	31.0	25.7
女性	41.3	23.4	26.9	24.4
年齢 65~74歳	33.6	14.4	24.7	19.2
75歳以上	56.7*	40.4*	39.0*	40.4*
学歴 就学年数6年以下	40.6	21.8	29.4	25.6
就学年数7年以上	32.7	18.4	20.4	18.4
多様性得点 3点以下群	47.8	21.7	41.3	34.8
4~8点群	40.1	22.4	27.8	24.1
9点以上群	36.3	18.5	25.8	23.4

75歳以上の層が74歳以下の層より低下者の出現率が有意に高かった。\*  $P < 0.001$  (カイ2乗検定による)。

表5 食品摂取多様性得点各群の5年間の老研式活動能力指標得点低下の相対危険度 (95%信頼区間) (多重ロジスティック回帰分析結果)

食品摂取多様性得点	1~3点群	4~8点群	9~10点群
老研式活動能力指標			
総合点	1.00	0.72(0.00-1.19)	0.61(0.34-1.11)
手段的自立	1.00	0.92(0.50-1.67)	0.71(0.34-1.48)
知的能動性	1.00	0.50(0.29-0.86)*	0.40(0.20-0.77)**
社会的役割	1.00	0.44(0.26-0.75)**	0.43(0.20-0.82)*

調整変数: 性 (1. 男性, 2. 女性), 年齢 (実数), 学歴 (1. 就学6年以下, 2. 就学7年以上), 老研式活動能力指標のベースラインの得点 (実数。総合点に対してはベースラインの総合点, 各下位尺度に対してはそれぞれのベースライン得点である)。

\*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$ 。

#### IV 考 察

本研究では、地域在宅高齢者の高次生活機能の自立度低下に関連する栄養学的要因として、日常の食生活における食品摂取の多様性を取り上げた。地域保健活動で良好な食生活を推進するために広く用いられるプログラムに「1日30品目」摂取の目標がある<sup>7)</sup>。この目標の食品数の算出では、同じ食品群に属していても食品が異なれば品数として加算される。しかし、同じ食品群に属する食品は、含有する成分が類似しているものが多い。そのため、本研究では食品摂取の多様性を食品数ではなく食品群で評価した。個々の食品群は、固有の栄養素特性を有する。食品群で特定することにより、食品どおしの栄養素特性の重複の多くが避けられると考えた。とりあげた食品群は、食事で主菜と副菜を構成する肉類、魚介類、卵類、牛乳、大豆製品、緑黄色野菜類、海藻類、果物、芋類、および油脂類の10食品群である。1週間程度の摂取頻度の情報をもとに、食品群ごとに「ほとんど毎日食べる」に1点を与え加算し多様性の程度を得点化した。加点方法を定めるにあたり、予備分析を行い、「ほとんど毎日」と「2日に1回」の双方に1点を与える加点方法で同様な解析を行った。その結果、近似した結果が得られたため、多様性を促す食生活改善活動を推進するうえで簡便な評価法となるよう、「ほとんど毎日」のみに1点を与える方法を選んだ。

しかし、本研究における食品摂取の多様性の評価法は、主菜と副菜を構成する食品群のみに着目しているため、主食を構成する食品群、および嗜好品などは除外されている。したがって、わが国の食品摂取の特性が十分酌量された多様性の評価指標であることを保証するものではないのかもしれない。

本研究対象の食品摂取の多様性得点を74歳以下および75歳以上の2つの年齢層で比較したところ得点は同水準であった。Kantら<sup>13)</sup>は、National Health and Nutrition Examination Survey II (NHANES II) のコホートにおいて、食品摂取の多様性を調査し性差は認めていない。しかし、年齢差においては中年層より高齢層のほうが多様性に富むことを示している。Drewnowskiら<sup>14)</sup>は、20~30歳と60~75歳の食品摂取の多様性を比較し、

60~75歳のほうが多様な食品を摂取していることを報告している。本研究の対象は65歳以上の高齢者のみで構成されていたために多様性の年齢層間の差が認められなかったのかもしれない。

芳賀らは<sup>12,15)</sup>は、横断、ならびに縦断研究で老研式活動能力指標の得点の規定要因を分析し、「女性」、「高年齢」、および「低学歴」は生活機能の低下と関連することを示している。したがって、本研究においても、これらの変数を交絡要因として取り上げた。取り上げた説明変数ごとに、設定カテゴリ間で老研式活動能力指標の総合点低下者の割合を比較したところ、年齢では75歳以上の群、就学年数では6年以下の群で割合が高く、年齢カテゴリ間の差は有意であった。この結果は、芳賀ら<sup>12)</sup>の成績を支持するものと考えられる。

そこで、本研究では、性、年齢、学歴、および老研式活動能力指標のベースライン得点を交絡要因として取り上げ、多重ロジスティック回帰分析により食品摂取の多様性と高次生活機能の自立度の低下との関連を分析した。その結果、多様性得点が高得点であることが老研式活動能力指標の得点低下を防ぐことが示唆された。この関係は、老研式活動能力指標総合点、下位尺度である「手段的自立」、「知的能動性」、および「社会的役割」すべての得点で認められ、「知的能動性」と「社会的役割」においては有意であった。ライフスタイルと食品摂取習慣の関連を扱った先行研究<sup>16)</sup>は、「知的能動性」の領域の生活機能である余暇活動をよく行う者は、そうでない者より豊富な種類の食品を摂取することを示している。また、Walkerら<sup>17)</sup>は、「社会的役割」の領域である社会交流が欠如している者は、そうでない者より日常の栄養素摂取量の推奨量に対する充足度が低いことを示している。食品摂取の多様性は、食品摂取習慣の総合的な評価指標のひとつと考えられる。食品摂取の多様性が「知的能動性」と「社会的役割」の得点低下に対して防御的に関連したのは、「知的能動性」や「社会的役割」の領域の能力と食品摂取習慣が密接に関連していることが一因と考えられる。一方、「手段的自立」の領域では有意な関連が認められなかった。Fujiwaraら<sup>18)</sup>は、地域高齢者の長期縦断研究で、老研式活動能力指標の下位尺度それぞれの加齢に伴う低下速度を分

析し、「手段的自立」が最も遅く低下することを示した。本研究において、「手段的自立」の領域で明瞭な関係が表出しなかったの加齢に伴う低下速度が遅いためと考えられる。より長期の追跡データを用い解析し、関係を見極める必要がある。

湯川ら<sup>19)</sup>は、食品摂取の多様性とエネルギー摂取量の間に正の関係があることを認めている。さらに、高齢者では身体の栄養状態と生活機能の自立度の間には正の関係が認められる<sup>20~22)</sup>。食品摂取の多様性得点の-highいことが老研式活動能力指標の得点低下を防いでいるのは、さまざまな食品群から食品を摂取することで、総エネルギーなど主要な栄養素摂取量が高水準となり低栄養が予防されているためなのかもしれない。本研究ではエネルギー摂取量を調整していない。老研式活動能力指標の得点低下と食品摂取の多様性の関連が総

エネルギー摂取水準とは独立的なのか検証しなければならない。さらに食品摂取の多様性得点と血清アルブミン、血色素、あるいは血清コレステロールなどの身体栄養指標との関係も明確にしなければならない。

加えて、本研究には、いくつかの限界がある。1)南外村における地域高齢者の前向き研究<sup>15)</sup>は、健康度自己評価、社会的交流、ならびに飲酒習慣が生活機能の自立度の低下を予防することを示している。これらの関連要因の影響も調整した分析を追加する必要があること。2)本研究では、生存者を対象として高次生活機能の低下に対する食品摂取の多様性の影響を分析した。食品摂取習慣が反映された身体栄養指標である血清アルブミンは、生命予後と生活機能障害の双方の予知因子であることが示されている<sup>22,23)</sup>。死亡者も含め、死

## 資料

### 食品摂取の多様性評価票

ふだんの食事についてお伺いします。あなたは次にあげる10食品群を週に何日ぐらい食べますか。ここ一週間ぐらいの様子についてお伺いします。

魚介類（生鮮，加工品を問わずすべての魚介類です）

1. ほとんど毎日    2. 2日に1回    3. 一週間に1~2回    4. ほとんど食べない

肉類（生鮮，加工品を問わずすべての肉類です）

1. ほとんど毎日    2. 2日に1回    3. 一週間に1~2回    4. ほとんど食べない

卵（鶏卵，うずらなどの卵で，魚の卵は含みません）

1. ほとんど毎日    2. 2日に1回    3. 一週間に1~2回    4. ほとんど食べない

牛乳（コーヒ牛乳，フルーツ牛乳は除きます）

1. ほとんど毎日    2. 2日に1回    3. 一週間に1~2回    4. ほとんど食べない

大豆・大豆製品（豆腐，納豆などの大豆を使った食品です）

1. ほとんど毎日    2. 2日に1回    3. 一週間に1~2回    4. ほとんど食べない

緑黄色野菜類（にんじん，ほうれん草，かぼちゃ，トマトなどの色の濃い野菜です）

1. ほとんど毎日    2. 2日に1回    3. 一週間に1~2回    4. ほとんど食べない

海藻類（生，乾物を問いません）

1. ほとんど毎日    2. 2日に1回    3. 一週間に1~2回    4. ほとんど食べない

いも類

1. ほとんど毎日    2. 2日に1回    3. 一週間に1~2回    4. ほとんど食べない

果物類（生鮮，缶詰を問いません。トマトは含みません。トマトは緑黄色野菜とします）

1. ほとんど毎日    2. 2日に1回    3. 一週間に1~2回    4. ほとんど食べない

油脂類（油炒め，天ぷら，フライ，パンに塗るバターやマーガリンなど油を使う料理です）

1. ほとんど毎日    2. 2日に1回    3. 一週間に1~2回    4. ほとんど食べない

亡したことを生活機能が消失したこととする分析も加える必要があることなどである。本研究成績は、以上の項目を酌量し解釈する必要がある。

本研究成績は、さまざまな食品群から食品を選び調理し、主菜、副菜を摂ることが高次生活機能の低下予防に寄与することを示唆している。地域高齢者集団の食品摂取の多様性を評価し、健康指標の低下への関連を分析したわが国におけるはじめての縦断研究である。

高齢者の低栄養を予防し、良好な身体栄養状態を維持増進するための普及啓発プログラムとして、食品摂取の多様性の推進の有効性を介入研究を経て検証しなければならない。

本研究に協力いただいた、南外村村長、田口宏暢氏をはじめとする、保健・福祉活動に関わる南外村役場の皆様に記して謝意をあらわす。

(受付 2003. 1.24)  
(採用 2003. 6.23)

## 文 献

- 1) Shibata H, Nagai H, Haga H, et al. Nutrition for the Japanese elderly. *Nutrition and Health* 1992; 8: 165-175.
- 2) 熊谷 修, 柴田 博, 渡辺修一郎, 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* 1995; 16: 146-155.
- 3) 熊谷 修, 柴田 博, 渡辺修一郎, 他. 地域高齢者の食品摂取パターンと生命予後. *厚生*の指標 1997; 44: 3-8.
- 4) Shibata H, Kumagai S, Watanabe S, et al. Relationship of serum cholesterol and vitamin E to depressive status in the elderly. *J Epidemiol* 1999; 9: 261-267.
- 5) Kant AK, Schatzkin A, Harris TB, et al. Dietary diversity and subsequent mortality in the First National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. *Am J Clin Nutr* 1993; 57: 434-440.
- 6) Cornoni-Huntley J, Barbano HE, Brody JA, et al. National Health and Nutrition Examination 1-Epidemiologic Follow-up Survey. *Public Health Rep* 1983; 98: 245-251.
- 7) 厚生省保健医療局, 健康づくりのための食生活指針, 健康づくりの食生活指針の指導要領について. p48-53. 1985.
- 8) World Health Organization. The use of epidemiology in the study, report of a WHO scientific group on the epidemiology of aging. WHO technical report series 706 (1984).
- 9) Shibata H, Suzuki T, Shimonaka Y. Overview of a new longitudinal interdisciplinary study on aging (TMIG-LISA 1991-2001). In Shibata H, Suzuki T, Shimonaka Y, eds. *Longitudinal Interdisciplinary Study on Aging. Facts, Research and intervention in Geriatric series*. Serdi Paris, 1997; 7-20.
- 10) 柴田 博, 鈴木隆雄, 下仲順子. 中年からの老化予防プロジェクトの概要, 中年からの老化予防・総合的長期追跡研究 (TMIG-LISA), 東京都老人総合研究所, 1997. 9-21.
- 11) 古谷野亘, 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. *日本公衛誌*, 1987; 34: 109-114.
- 12) 芳賀 博. 地域高齢者における生活機能の特性とその規定要因. 中年からの老化予防に関する医学的研究—サクセスフルエイジングをめざして—. 東京都老人総合研究所, 2000, 86-93.
- 13) Kant AK, Block G, Schatzkin A, et al. Dietary diversity in US population, NHANES II, 1976-1980. *J Am Diet Assoc*. 1991; 91: 1526-1531.
- 14) Drewnowski A, Hendderson SA, Driscoll A, et al. The Dietary Diversity Score: assessing diet quality in healthy young and older adult. *J Am Diet Assoc*. 1997; 97: 266-271.
- 15) 芳賀 博, 柴田 博, 上野満男, 他. 地域老人の活動能力とその関連要因. *老年社会科学*, 1990; 12: 182-198.
- 16) 須山靖男, 芳賀 博, 柴田 博, 他. 地域在宅老人の食品摂取パターンとその関連要因. *老年社会科学*, 1992; 14: 24-33.
- 17) Walker D, Beauchene RE. The relationship of loneliness, social isolation, and physical health to dietary adequacy of independently living elderly. *J Am Diet Assoc*, 1991; 91: 300-304.
- 18) Fujiwara Y, Shinkai S, Kumagai S, et al. Longitudinal changes in high-level functional capacity of an older population living in a Japanese urban community. *Arch Gerontol Geriatri*, 2003; 36: 141-153.
- 19) 湯川晴美, 鈴木隆雄, 柴田 博, 他. 都市近郊在住の高齢女性における骨密度と栄養摂取の関連, *日本公衛誌*, 1998; 45: 968-978.
- 20) 熊谷 修, 柴田 博. 高齢者の低栄養, 低栄養と疾病の関係. *Geriat Med* 1997; 35: 739-744.
- 21) Corti M, Salive ME, Guralink JM. Serum albumin and physical function as predictors of coronary heart disease mortality and incidence in older persons. *J Clin Epidemiol*, 1996; 49: 519-526.
- 22) Reuben DB, Ix JH, Greendale GA, et al. The predictive value of combined hypoalbuminemia and hypocholesterolemia in high functioning community-

dwelling older persons: MacArthur Studies of Successful Aging. *J Am Geriatric Soc*, 1999; 47: 402-406.

23) Shibata H, Haga H, Nagai H, et al. Predictors of all-

cause mortality between ages 70 and 80: the Koganei Study. *Arch Gerontol Geriatr*, 1992; 14: 283-297.

---

## EFFECTS OF DIETARY VARIETY ON DECLINES IN HIGH-LEVEL FUNCTIONAL CAPACITY IN ELDERLY PEOPLE LIVING IN A COMMUNITY

Shu KUMAGAI\*, Shuichiro WATANABE<sup>3\*</sup>, Hiroshi SHIBATA<sup>3\*</sup>, Hidenori AMANO\*,  
Yoshinori FUJIWARA\*, Shoji SHINKAI\*, Hideyo YOSHIDA<sup>2\*</sup>, Takao SUZUKI<sup>2\*</sup>,  
Harumi YUKAWA<sup>4\*</sup>, Seiji YASUMURA<sup>5\*</sup>, and Hiroshi HAGA<sup>6\*</sup>

**Key words** : Dietary variety, community elderly, high-level functional capacity, longitudinal study

**Objective** The purpose of the investigation was to assess effects of dietary variety on declines in high-level functional capacity in community dwelling elderly, based on a 5-year longitudinal study (from 1992 to 1997).

**Subjects and Method** Subjects were a representative sample comprising 235 men (mean age 70.8 years) and 373 women (71.7 years) aged 65 years and above, living in Nangai village in Akita prefecture. Baseline and follow-up surveys were undertaken by the interview method. For assessing dietary variety, we introduced the dietary variety score (DVS), counting the number of 10 food-groups consumed daily from food frequency questionnaires: meat, fish and shellfish, eggs, milk, soybean products, potatoes, green yellow vegetables, fruits, seaweed, and fat and oil. The DVS ranged from 0 to 10 with higher score indicating a higher dietary variety. We also evaluated higher-level functional capacity using the Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Index of Competence (TMIG Index of Competence). Effects of dietary variety on declines in TMIG Index of Competence were analyzed by multiple logistic regression analysis.

**Results** The average TMIG Index of Competence score for men and women were 12.1 and 10.8 at baseline, respectively. The mean baseline DVS was 6.3 for men, and 6.2 for women. Relative to the reference groups with DVS in 1-3, the groups with 4-8 and 9-10 scores had lower risks for decrease in TMIG Index of Competence scores over the study period. Relative risks (95% confidence interval) of the groups with a DVS of 4-8 and 9-10 were 0.92 (0.50-1.67) and 0.71 (0.34-1.48) regarding instrumental self maintenance, 0.50 (0.29-0.86) and 0.40 (0.20-0.77) for intellectual activities, and 0.44 (0.26-0.75) and 0.43 (0.20-0.82) for social roles of sub-scales of TMIG Index of Competence, adjusting for age, sex, educational attainment, and the baseline TMIG Index of Competence scores.

**Conclusion** Higher dietary variety is associated with a reduced risk of higher-level functional decline in community dwelling elderly.

---

\* Community Health Research Group

<sup>2\*</sup> Epidemiology and Health Promotion Research Group  
Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology

<sup>3\*</sup> Obirin University Graduate

<sup>4\*</sup> Kokugakuinn Tochigi Junior College

<sup>5\*</sup> Fukushima Medical University

<sup>6\*</sup> Tohoku Bunka Gakuen University