

地域在宅高齢者の食品摂取の多様性と身体機能との関連

犬塚 剛 佐藤 佑

キーワード：食品摂取の多様性 身体機能 地域在宅高齢者

The relationship between the dietary variety and physical functions in elderly persons living
in a community

Go Inuzuka Tasuku Sato

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the relationship between the dietary variety and physical functions in the community-dwelling elderly. The subjects were 2734 residents, aged 70-84 years, in Y cho T city and O cho K county in Miyagi Prefecture, who underwent health examination for the elderly by an interview and physical measurement in 2003 (baseline survey) and 2004(follow-up survey). The dietary variety was examined using the frequencies over 1 week of intake of 10 food groups, consisting of fish and shellfish, meat, egg, milk and dairy products, soy food, yellow-green vegetables, seaweeds, potatoes, fruits, and oils and fats. The total dietary variety score (DVS) was determined by defining "eat almost every day" as 1 point and "eat once per 2 days", "eat once or twice per week" and "hardly eat" as 0 point (maximal total score,10 points). According to the total DVS, the subjects were classified into low, intermediate, and high dietary variety groups with 0-5, 6-7, and 8-10 points, respectively. To examine the physical functions, the grip, standing with open eyes on one foot, up & go (the timed up & go test), the abduction strength in the hip joint, and the motor fitness scale (MFS) were measured. In the first survey, the MFS was higher in the high dietary variety group than in the remaining 2 groups. The 1-year changes in up & go was related with those in the MFS. In conclusion, physical functions of the elderly in the high dietary variety group were slightly higher, suggesting that dietary variety delayed the reduction of physical function.

Key words : dietary variety, physical functions, community elderly

1. はじめに

平成12年4月に介護保険制度が始まり、既に5年が経過している。急速な高齢化に伴い、65歳以上の介護保険の被保険者数は、制度創設当初の2165万人から2516万人(平成17年4月現在)と351万人増加している。要介護認定者の数も、平成12年4月に218万人であったものが17年4月には411万人となり、約200万人増となっている。特に、要支援、要介護1に該当する要介護状態が軽度な人たちの大幅な増加が報告されている¹⁾。平成16年度国民基礎調査によると、介護が必要になる主な原因には、脳血管疾患(25.7%)、高齢による衰弱(16.3%)、転倒・骨折(10.8%)、認知症(10.7%)、関節疾患(10.6%)が上位に位置している²⁾。要介護4以上の重度な人たちの介護が必要になる原因には、脳血管疾患を原因とする人たちが約4割を占めるが、軽度な人たちの介護が必要になる原因には、高齢による衰弱や転倒による骨折、関節疾患といった「廃用症候群」との関連を原因とする人が多い²⁾。廃用症候群は、生活が不活発な状態によって生じる機能の低下であり、筋骨格系や心肺機能、知的活動や情動など心身への影響は多岐に及ぶ。廃用症候群を防ぐためには、日常生活で積極的に身体活動量を増やすことが大切である。また、要支援者に対しては生活機能の低下を防ぐ適切な対応が求められる。

平成18年に改正された介護保険制度では予防重視型システムへの転換を重要なポイントの一つとしている³⁾。65歳以上の人全員を対象に、地域支援事業による高齢者健診の実施により特定高齢者(介護が必要になりそうな人)を見つけ出し介護予防プログラムを提供することや、現在、元気な高齢者に対しては、これからも活動的な高齢者であるために必要な情報の提供、介護予防に関する講演会や教室の開催等の事業が行われる。また、要支援者には新予防給付による介護予防サービスも実施される。すなわち、介護が必要ではない元気な高齢者が要支援、要介護状態にならないように発生を遅らせることやすでに要介護状態であっても生活機能の低下が軽度で、早い時期に予防対策を講じることにより悪化を極力防ぐことを目的としている。どのような状態にある者であっても、生活機能の維持・向上を積極的に図ることにより高齢者ができる限り自立した生活を送れるように支援することである。新たに設けられた介護予防プログラムには、「運動器の機能向上、栄養改善、口腔機能の向上、閉じこもり予防・支援、認知症予防・支援、うつ予防・支援」の提供が行われる³⁾。

近年、介護予防のプログラムには、廃用症候群の影響が示唆される転倒・骨折を予防することを目的としたプログラムの実践が多く報告されている⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾。転倒の要

因は、大きく内的要因と外的要因に分けられ、内的要因は身体的要因、外的要因は生活環境要因を主としている⁸⁾⁹⁾。内的要因に起因する転倒をみると、筋力、バランス、歩行などに関係する運動系の機能低下が特に転倒リスクの上位を占めている¹⁰⁾¹¹⁾。運動系の機能低下には筋肉や骨の減衰の影響が認められ、加齢に伴う筋萎縮による筋肉量の減少が筋力発揮の低下に関連することが報告されている¹²⁾。加齢に伴う筋や骨の減衰には代謝の変化に関係があり、高齢になるとタンパク質の合成能力が低下することや食事の摂取量が減るため、筋肉の成分となるタンパク質が不足することも衰えの理由と考えられる。¹³⁾¹⁴⁾

転倒予防のために筋力トレーニングや運動が推奨されているが、栄養状態が不十分な状態で運動の実践をしても逆効果になることが考えられる。つまり、身体を動かせばエネルギー消費が多くなりタンパク質の分解も早くなることから、栄養状態が良好に保持されていなければトレーニングにより筋肉が萎縮し疲労骨折等が起こる可能性も否定できない。栄養状態の指標として血清アルブミン値を用いた身体機能との関連をみた先行研究によると、加齢に伴う歩行速度の低下量は、血清アルブミン値の低い者ほど低下の程度が大きいことや血清アルブミン値が低い群では、握力や膝関節伸張筋力が有意に低かったことが示されている¹⁵⁾¹⁶⁾。これらの結果は、栄養状態の良い高齢者は身体機能が維持されることを示唆している。血清アルブミン値は改正後の介護保険制度の基本健診項目の中に栄養状態を評価する項目の一つとして採用されたことから、高齢者の栄養状態の把握には有用な指標である。ただし、血液検査を要することから簡便に栄養状態を評価する方法とは言い難い。血清アルブミン値を含めBMIや体重などが栄養状態の指標に用いられるが、何よりも基本になるのは食事の内容といえる。しかし、食事の内容を1ヶ月ほど調べることにより年間の平均像を把握する方法など、実際には毎日異なった食品を摂取している地域在住高齢者の食事の内容を把握することは容易ではない。

このような中で、熊谷らは、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食品摂取の多様性得点を考案した¹⁷⁾。食品群ごとに摂取習慣の検討や食品摂取の多様性得点の算出により日常の食品摂取状況の把握も可能にしている。食品摂取の多様性得点と高齢者の高次生活機能の指標とする老研式活動能力指標得点¹⁸⁾の関連を示した先行研究では、多様性得点が高得点群では老研式活動能力指標の得点低下を防ぐことを報告している¹⁷⁾。すなわち、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らないことを意味している。多様な食品摂取が高齢者の生活機能の維持に貢献しているこ

とが示唆されたが、実測による体力値を身体機能の指標に用いて食品摂取の多様性との関連を調査した研究は皆無に等しい。そこで本研究では、熊谷らの指標を基に、食品摂取の多様性得点の評価による日常の食習慣と実測による体力値で評価する身体機能との関連を明らかにすることを目的としている。

II. 方法

1. 対象と方法

1) 対象地区の概要

本研究の調査は、転倒予防事業⁴⁾⁵⁾⁶⁾の一環として実施された。宮城県T市Y町と宮城県K郡O町を対象地区として設定した。T市Y町は宮城県の北部に位置する農村地区である。町の面積は51km²である。人口は2003年8月1日現在11235人で、全人口に占める65歳以上および70～84歳の人口はそれぞれ26.9%、16.6%であった。K郡O町は、宮城県のほぼ中央に位置する農村地区である。町の面積は82km²である。人口は2003年8月1日現在9788人で、全人口に占める65歳以上および70～84歳の人口はそれぞれ25.4%、16.1%であった。両地区とも全国の65歳以上の老年人口割合(19%)より高い地区である。

2) 調査方法と対象者

本研究では、宮城県T市Y町およびK郡O町に在住する70歳から84歳までの要支援、要介護の認定者を除いた3109人(Y町1709人、O町1400人)を調査対象とした。調査は、転倒予防健診として2003年～2004年の毎年8～9月に実施された。そのうち、調査完了者は、2773人(Y町1504人、O町1269人)であった。調査完了者の中で、初回調査で食品摂取頻度の質問項目にすべて回答した2734名を分析対象者とした。2003年の転倒予防健診で得られたデータを初回調査、2004年に得られたデータを追跡調査として使用した。調査方法は、会場で面接聞き取り調査と体力測定を行う会場調査を実施し、会場調査に参加できなかった者には、訪問により面接聞き取り調査を行った。

なお、身体機能の測定完了者は、調査方法(会場調査、訪問調査)により人数が異なる。身体機能の測定完了者の内訳を表1に示した。

表1 調査方法別にみた身体機能測定項目の完了者の分布

	会場調査				訪問調査				人数(%)
	男性		女性		男性		女性		
	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)	
握力	387	(36.5)	673	(63.5)	0	0	0	0	1060 (100)
開眼片足立ち	387	(36.5)	674	(63.5)	0	0	0	0	1061 (100)
長座位立ち上がり	383	(16.1)	653	(27.5)	630	(26.5)	712	(29.9)	2378 (100)
Up & Go	387	(36.5)	674	(63.5)	0	0	0	0	1061 (100)
股関節外転筋力	378	(37.5)	631	(62.5)	0	0	0	0	1009 (100)
BMI	388	(36.5)	674	(63.5)	0	0	0	0	1062 (100)
MotorFitnessScale	388	(14.1)	672	(24.5)	744	(27.1)	940	(34.3)	2744 (100)

3) 調査項目

本研究の調査項目は、性、年齢、BMI、食品摂取頻度、握力、開眼片足立ち、長座位立ち上がり、Timed Up & Go Test、股関節外転筋力、Motor Fitness Scale 得点である。

(1) 食品摂取頻度

食品摂取頻度の多様性に関しては、熊谷ら¹⁸⁾の食品摂取の多様性評価票を用いた。主菜、副菜で構成された10の食品群「魚介類、肉類、卵、牛乳・乳製品、大豆食品、緑黄色野菜、海藻、いも類、果物、油脂類」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「これから読み上げる食べ物を、どのくらいの頻度で食べていますか」の質問に対し、「ほとんど毎日」、「2日に1回」、「週に1、2回」、「ほとんど食べない」の4件法で回答を得た。さらに「ほとんど毎日」を「ほぼ毎日食べる」とし、それ以下の頻度を全て「毎日食べない」と操作的に定義した。「ほとんど毎日」に1点、「毎日食べない」に0点を与え、食品摂取の多様性得点を算出した。得点分布は、0～10点(最大10点)となる。

(2) 身体機能測定

①握力

上肢筋力の指標として握力を測定した。対象者には立位において握力計を身体から離れた状態で最大努力にて握るように指示した。スメドレー式握力計を用い最小単位0.5kgで、任意に左右いずれかの握力を2回測定し、最高値を採用した。

②開眼片足立ち

立位バランスの指標として測定した。測定は裸足で行い、支持足は楽に支持出来る方を対象者に選択させた。両手を腰に当てた状態で片脚立位を行わせ、挙上した足部が支持側の下肢に接触しないように指示し、挙上した足が床面に接触もしくは支持脚が移動した場合を終了時点とした。ストップウォッチにて測定し最大30秒で打ち切った。測定は2回行い最高値を採用した。

③長座位立ち上がり

下肢筋力、動的バランスの指標として測定した。マットの上で両足を伸ばした長座位の姿勢をとり両手を大腿部の上に置き待機する。測定者の合図とともに立ち上がる。立ち上がる姿勢は自由とし、合図から直立で静止した状態までの時間をストップウォッチにて測定する。測定は2回行い最短(速)値を採用した。

④Timed Up & Go Test

歩行能力、動的立位バランスの指標として測定した。測定は裸足にて行い、対象者には椅子から立ち上がり、3 m先のラインまで通常で歩き、ラインを越えたところで方向転換して椅子まで戻り着座するように指示した。この全動作の所要時間をストップウォッチにて測定した。測定は2回とし最短(速)値を採用した。

⑤股関節外転筋力

下肢筋力の指標として測定した。対象者を測定用ベッドに背臥位に寝かせ、体幹および測定肢と反対側の大腿部を股関節外転0度でベルトを用いてベッドへ固定した。さらに、筋力測定用センサ「アニマ社製: μ TASMT-1」を非伸縮性ベルトで測定肢の大腿外側上顆に合わせて固定した。測定肢位は股関節外転0度とし、等尺性収縮による最大外転筋力を測定した。また、大腿長は大転子の最突出部からセンサ部中央までとして布メジャーを用いて測定した。測定回数は左右1回とし、解析には大腿長とセンサ部における力の積であるモーメントを算出して用いた。

⑥Motor Fitness Scale 得点

主観的な体力尺度の指標として衣笠ら¹⁹⁾が開発したMotor Fitness Scaleを使用して測定した。14項目の質問により構成され、移動性、筋力、平衡性の3つの下位尺度に分類される。14項目の質問に対しては「はい」に1点、「いいえ」に0点で回答を求め、合計得点(最大14点)で評価するものである。

2. 分析方法

本研究では、食品摂取の多様性得点を解析対象者全員の分布に基づき3分位(33%タイル)に区分した。3分位に対応した多様性得点は0~5点群、6~7点群、8~10点群であった。それぞれ0~5点群を低摂取群、6~7点群を中摂取群、8~10点群を高摂取群と定義した。各摂取群における性別、年齢構成の比較には χ^2 検定を行った。初回調査(2003年)における各摂取群別の身体機能測定項目(握力、開眼片足立ち、長座位立ち上がり、Timed Up & Go Test(以下Up & Go)、股関節外転筋力、Motor Fitness Scale得点(以下MFS)の平均値の差を比較するために一元配置分散分析を行った。また、追跡調査時(2004年)に各摂取群別に変化のパターンに差が見られるか各摂取群と調査年度(2003年、2004年)の2元配置分散分析を行なった。全体における比較には調整変数として性別と年齢を投入した。男女による比較には年齢を調整変数として投入した。さらに、調査対象者の食習慣を見るために10品目の食品群別の摂取状況の割合を示した。

本研究の分析のための統計処理は、統計パッケージSPSS11.0J for Windowsを使用し、危険率5%未満を有意差あり、10%未満を傾向ありとした。

III. 結果

1) 分析対象者の特性

表2に食品摂取の多様性得点の得点分布に基づいた対象者の数を示した。3分位に対応する得点分布により分類した。性別、年齢階級ともに有意な差は見られなかった。

表2 食品摂取の多様性得点群別の分析対象者の比較

基本属性	対象者数	人数(%)			χ^2 検定 P
		低摂取群 (0~5点)	中摂取群 (6~7点)	高摂取群 (8点以上)	
総数	2734 (100)	1033 (37.8)	976 (35.7)	725 (26.5)	
性別					n.s
男性	1119 (100)	448 (40.0)	394 (35.2)	277 (24.8)	
女性	1615 (100)	585 (36.2)	582 (36.0)	448 (27.7)	
年齢構成					n.s
70-74歳	1235 (100)	475 (37.8)	467 (37.2)	313 (24.9)	
75-79歳	945 (100)	355 (37.6)	341 (36.1)	249 (26.3)	
80歳以上	534 (100)	203 (38.0)	168 (31.5)	163 (30.5)	
平均年齢 平均±SD	75.5±3.9	75.5±3.9	75.3±3.9	75.8±4.1	n.s:有意差なし

2) 食品摂取の多様性得点の分布

図1は食品群ごとに摂取頻度を得点化し加算することで食品摂取頻度の多様性得点の合計点の分布を示したものである。表3には、性別、年齢階級別の多様性得点の平均値を示した。多様性得点分布では男女ともに7点を合計点とする者が最も多かった。多様性得点の平均点では全体の平均値は6.08点であった。女性の平均値は6.16点で男性の平均値5.96点より有意に高かった(P<0.05)。年齢階級では、年齢が高くなるとともに得点も高くなったが有意ではなかった。

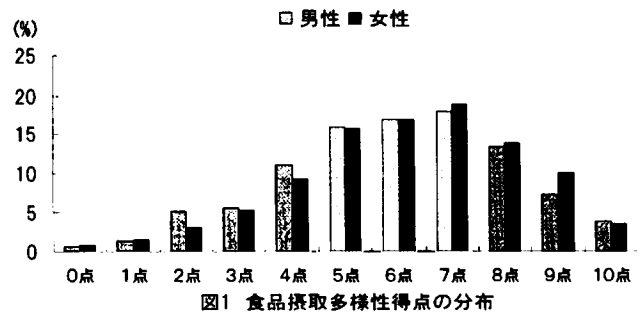


図1 食品摂取多様性得点の分布

表3 食品摂取の多様性得点の平均値

	N	平均 ± SD	
合計	2734	6.08 ± 2.1	
男性	1119	5.96 ± 2.1	*
女性	1615	6.16 ± 2.1	
70~74歳	1255	6.04 ± 2.1	
75~79歳	945	6.09 ± 2.1	n.s
80歳以上	534	6.14 ± 2.2	

P<0.05

3) 食品摂取多様性得点群ごとの身体機能の比較

表4~表6は、初回調査における食品摂取の得点群「低摂取群(0~5点群)、中摂取群(6~7点群)、高摂取群(8~10点)」別に身体機能の測定項目(握力、開眼片脚立ち、長座位立ち上がり、Up & Go、股関節外転筋力、BMI、MFS)の平均値を3群間で比較したものである。全体ではMFS得点に有意な差が認められた(P<0.001)。多重比較の結果は、高摂取群>低摂取群、中摂取群であった。

表4 初回調査時における食品摂取多様性得点群別の各項目平均値の比較(全体)

<全体>		N	低摂取群 (0~5点)	中摂取群 (6~7点)	高摂取群 (8~10点)	P	多重比較
握力	(kg)	1059	25.7 ± 0.3	26.1 ± 0.2	26.3 ± 0.3	n.s	
開眼片足立ち	(秒)	1060	14.4 ± 0.5	15.5 ± 0.5	14.3 ± 0.6	n.s	
長座位立ち上がり	(秒)	2354	4.0 ± 0.1	3.9 ± 0.1	3.8 ± 0.1	n.s	
Up & Go Test	(秒)	1060	10.8 ± 0.2	10.6 ± 0.2	10.5 ± 0.2	n.s	
股関節外転筋力	(Nm)	1008	68.5 ± 1.0	70.5 ± 1.0	70.1 ± 1.3	n.s	
BMI	(kg/m ²)	1081	24.2 ± 0.2	24.4 ± 0.2	24.6 ± 0.2	n.s	
Motor Fitness Scale (点)		2708	9.59 ± 0.1	9.93 ± 0.2	10.4 ± 0.1	***	高>低、中

***: P<0.001 n.s.: 有意差なし 平均値±SE
性別、年齢を調整変数にした一元配置共分散分析

男性では、有意ではないものの握力に傾向が見られた(P<0.1)。MFS得点では有意な差が認められた(P<0.01)。多重比較の結果は、高摂取群>低摂取群、中摂取群であった。

表5 初回調査時における食品摂取多様性得点群別の各項目平均値の比較(男性)

<男性>		N	低摂取群 (0~5点)	中摂取群 (6~7点)	高摂取群 (8~10点)	P	多重比較
握力	(kg)	387	32.2 ± 0.5	33.6 ± 0.5	33.7 ± 0.7	△	
開眼片足立ち	(秒)	387	16.8 ± 0.8	18.5 ± 0.9	16.5 ± 1.1	n.s	
長座位立ち上がり	(秒)	997	3.4 ± 0.1	3.2 ± 0.1	3.2 ± 0.1	n.s	
Up & Go Test	(秒)	387	10.1 ± 0.2	10.1 ± 0.2	9.8 ± 0.3	n.s	
股関節外転筋力	(Nm)	378	82.2 ± 1.9	86.9 ± 2.0	85.1 ± 2.6	n.s	
BMI	(kg/m ²)	388	23.8 ± 0.2	23.7 ± 0.3	24.1 ± 0.3	n.s	
Motor Fitness Scale (点)		1109	10.8 ± 0.1	11.2 ± 0.2	12.0 ± 0.2	**	高>低、中

△: P<0.1 **: P<0.01 n.s.: 有意差なし 平均値±SE
年齢を調整変数にした一元配置共分散分析

女性では、MFS得点に有意な差が認められた(P<0.05)。多重比較の結果は、高摂取群>低摂取群であった。有意ではなかったが全体、男女ともに高摂取群が多くの項目で優れた値を示した。

表6 初回調査時における食品摂取多様性得点群別の各項目平均値の比較(女性)

<女性>		N	低摂取群 (0~5点)	中摂取群 (6~7点)	高摂取群 (8~10点)	P	多重比較
握力	(kg)	672	21.9 ± 0.3	21.9 ± 0.3	22.1 ± 0.3	n.s	
開眼片足立ち	(秒)	673	13.0 ± 0.6	13.9 ± 0.6	13.0 ± 0.7	n.s	
長座位立ち上がり	(秒)	1357	4.5 ± 0.1	4.4 ± 0.1	4.2 ± 0.1	n.s	
Up & Go Test	(秒)	673	11.2 ± 0.2	10.8 ± 0.2	10.9 ± 0.2	n.s	
股関節外転筋力	(Nm)	630	60.4 ± 1.2	60.7 ± 1.1	61.3 ± 1.4	n.s	
BMI	(kg/m ²)	673	24.5 ± 0.2	24.7 ± 0.2	24.8 ± 0.3	n.s	
Motor Fitness Scale (点)		1599	8.8 ± 0.2	9.1 ± 0.2	9.4 ± 0.2	*	高>低

*: P<0.05 n.s.: 有意差なし 平均値±SE
年齢を調整変数にした一元配置共分散分析

4) 食品摂取多様性得点群ごとの1年間の身体機能の変化の傾向

食品摂取多様性得点群別の1年間の各測定項目の変化の傾向を示した。全体においては、Up & Go (F = 4.111, P < 0.05)、MFS得点 (F = 3.923, P < 0.05) に交互作用が認められた。男性では、MFS得点 (F = 4.532, P < 0.05) に交互作用が認められた。女性では、Up & Go (F = 3.739, P < 0.05) に交互作用が認められた。

5) 食品摂取頻度の分布

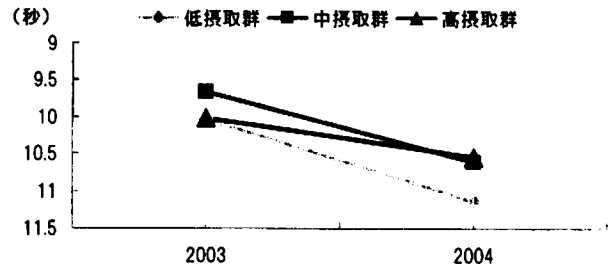


図5 Up & Goの変化(全体)
調整変数: 性別、年齢 交互作用あり

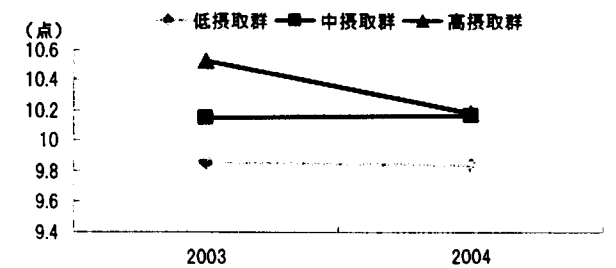
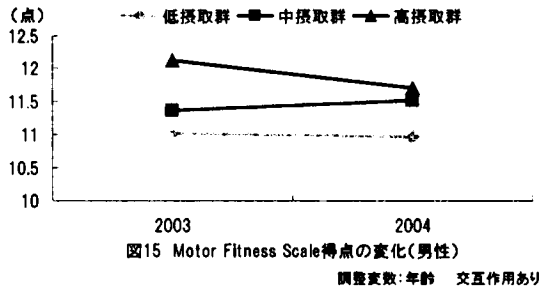
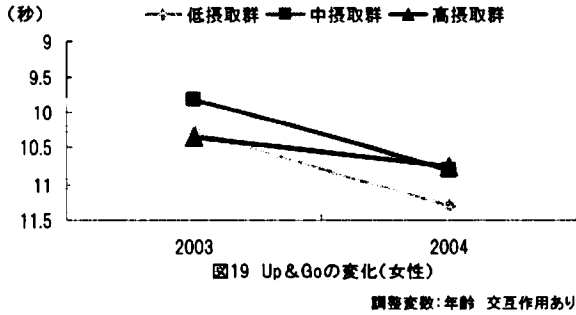


図8 Motor Fitness Scale得点の変化(全体)
調整変数: 性別、年齢 交互作用あり



5) 食品摂取頻度の分布

図23は、分析対象者の初回調査において食品群別に「ほぼ毎日食べる」と回答した人の食品摂取頻度の割合を示したものである。摂取頻度の割合が高い食品は、緑黄色野菜(男性84.0%、女性87.5%)、大豆製品(男性82.8%、女性85.8%)、いも類(男性74.6%、女性76.9%)、牛乳・乳製品(男性61.2%、女性74.6%)であった。一方、低い割合を示した食品群は、肉類(男性20.7%、女性19.0%)、油脂類(男性31.3%、女性35.3%)であった。

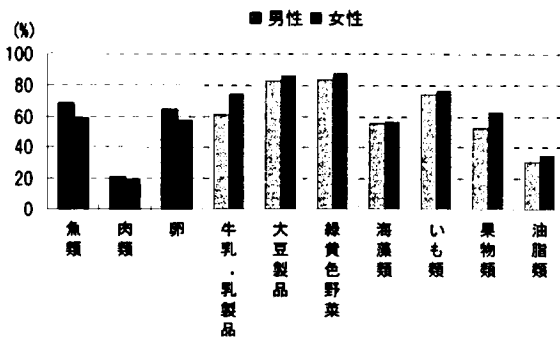


図23 食品群ごとの摂取状況(ほぼ毎日食べる人の割合)

IV. 考察

近年、高齢者の低栄養問題に関心が高まっている。平成18年度に改正された介護予防事業の主要なプログラムに「栄養改善」が採用されたことは、栄養状態が高齢者の自立した生活機能を規定する重要な因子であることを顕示し、低栄養を原因とする機能の衰退の重大性を示唆している²¹⁾。低栄養に陥ると、ADLの低下、主観的

健康感の低下、感染症や合併症の誘発、余命の短縮など心身へ様々な影響をもたらす²²⁾。

特に、高齢期は食事嗜好の変化、身体活動量の低下に伴う食事量の減少、食欲の低下、独居や老夫婦世帯による不規則な食事による栄養の偏りなど加齢に伴う様々な要因が栄養状態に影響を与えている。栄養状態により推察される高齢者の健康状態を明確にすることは、改めて「食べること」の意義を認識させる効果が期待される。

本研究では、食品摂取頻度による日常の食習慣を栄養学的な要因とし身体機能との関連を縦断的に明らかにするものである。

図1に食品摂取の多様性得点の分布を示し、表3に多様性得点の平均値を示した。分布を見ると7点が最も多く、顕著ではないものの5点以下になると男性の比率が高くなり、7点以上になると女性の比率が高くなる傾向が認められる。地域在住高齢者の食品摂取の多様性得点を調査した先行研究¹⁷⁾²⁷⁾では、多様性得点の平均点は6.5点、6.3点であり、本研究の6.08点はわずかに低い傾向が認められた。男女間の多様性得点の比較では、男性5.96点、女性6.16点で有意な差が認められた。女性は男性よりも多様性を考慮した食習慣を持つ傾向が明らかになった。高齢になると独居世帯も増えることで、食事のバランスが偏り、食生活の変化が乏しくなることや食事摂取量の減少が多様性に影響を及ぼす要因の一つであると考えられる。さらに、家庭内の調理の役割は男性に比べて女性が担うことが多いので、独居や口腔機能の低下などにより食生活の水準が崩れても女性は調理の仕方を工夫することや調理自体を厭わないため、これらの理由により男女間の多様性の差に反映されたと考えられる。

初回調査における食品摂取の多様性得点の分布に基づき分類した3群「低摂取群(0～5点群)」、「中摂取群(6～7点群)」、「高摂取群(8点以上)」別の身体機能の比較を表4～表6に示した。高摂取群が最も優れていた項目は全体、男性の握力、長座位立ち上がり、Up&Go、女性の握力、長座位立ち上がり、股関節外転筋力であり、有意ではなかったものの多くの項目で最高値を示した。MFSは、全体、男女ともに高摂取群が有意に高い得点を示した。BMIでは、高摂取群が最も大きい値を示した。低摂取群は、全体、男女とも全ての測定項目において3群間で最も劣っていた。

MFSは、自己評価による体力診断の指標である。すなわち、高得点になるほど本人が体力に自信を持っていることを示している。MFSは、実測による体力値との高い相関や加齢変化に共通の傾向が検証されている²⁰⁾。この結果は、精神的にも体力に自信があり元気で活動的な高齢者たちは、普段から多様性のある食生活の実践を心掛

けている可能性が考えられる。食品摂取の多様性得点と高次生活機能を扱った先行研究¹⁷⁾では、多様性得点が高い群になるほど高次生活機能の低下を防ぐことを報告している。すなわち、余暇活動を日常的に行う能力や積極的に社会と交流する能力の高い人たちは、毎日の食事で食品の多様性を意識した食生活を送っていることを示唆している。須山ら²³⁾は、日頃から積極的に余暇活動を行っている高齢者は食品摂取の種類が豊富でありバランスのとれた食品摂取を実施していることを報告している。これらの先行研究に見られるように、毎日の食生活がしっかりとした高齢者は、健康への意識や関心も強く、体力にも自信を持っていることが示唆される。

続いて、1年後の追跡調査時における各摂取群別の身体機能の変化の傾向を考察する。初回調査時の値と同様に、追跡調査時の値も高摂取群に優れた項目が多く認められる。握力、Up & Go、股関節外転筋力は全体、男女ともに高摂取群が最高値を示した。低摂取群は、全体、男性において全項目で最も劣る値を示した。1年後も多様性得点の高い群は身体機能を維持する傾向が示された。

変化の傾向で見ると、握力を除く全項目で低下傾向が認められる。加齢に伴う身体機能の低下によるものと考えられる。ただし、Up & Goに着目すると、交互作用が認められ、低摂取群、中摂取群に比べ高摂取群の低下のスピードが緩やかな傾向が示された(図5)。MFS得点も交互作用が認められた。高摂取群は低下の傾向を示し、低、中摂取群は維持傾向が認められる(図8)。

MFS得点においては、低摂取群や中摂取群は調査以前の段階から加齢に伴う低下の進行がはじまり、初回調査時には低下が止まった段階であったために1年後には得点の維持に繋がったものと考えられる。一方、以前から多様性のある食生活を心掛けていた高摂取群は、初回調査時までには維持されていたが1年後には加齢変化による影響を受け低下傾向に転じたと推察される。

Up & Goの結果は、多様な食品群を高頻度で食べることによる良好な栄養状態の保持が身体機能の低下、特に歩行能力の低下を遅延させる効果のある可能性が考えられる。先行研究¹⁶⁾において、血清アルブミン値の低い群は、通常歩行、最大歩行ともに遅くなることを報告している。歩行能力と栄養状態の関連を示唆する結果であり、食品摂取の多様性が高いことは、栄養水準も高く保たれていると考えられ、Up & Goにみる歩行能力の維持に貢献している可能性が示唆される。

介護予防プログラムにおける「栄養改善」を必要とする根拠に、適切なタンパク質、エネルギーの摂取が体重増加と身体機能(握力、歩行速度など)を向上させる顕著な改善が検証されていること。「栄養改善」サービスの利用により自立高齢者の心身の状況や最大歩行速度に改

善が見られることを報告している²¹⁾。栄養状態の指標に血清アルブミン値を用いて筋力との関係を扱った先行研究¹⁶⁾では、栄養状態が良好な群(血清アルブミン値が高い群)では握力と膝関節伸展筋力で有意に優ることを認めている。栄養サプリメントと運動を組み合わせたプログラムの報告では、除脂肪体重やBMIの増加、筋力の向上など、体力の向上と身体組成への改善も認められる²⁴⁾。

このように、栄養状態が高齢者の身体機能に結びつくことは明らかであり、適切な栄養摂取の必要性を示唆している。食品摂取の多様性得点が高いことは主要な栄養素を高水準で維持していることに繋がり、栄養水準の保持が筋力の発揮や身体機能の遂行能力に結び付いていると考えられる。

高齢者の生活機能の自立は、身体的機能だけでなく、社会的、精神的機能など様々な活動をこなすことを示すが、身体機能がそれぞれの遂行能力の根幹を成すといえる。身体機能の維持改善にとって、良好な栄養状態とともに、重要なのが運動の実践である。体操や筋力トレーニングの実施や運動・スポーツの参加が有効であることは多くの研究によって支持されている²⁶⁾。廃用症候群によって誘発される身体諸機能の低下の予防に、運動の実践は有効であり、最も端的に効果が認められることなど、高齢者対象の様々な運動プログラムが普及していることから推察される。

運動の実践による栄養摂取への影響をみた先行研究²⁷⁾では、筋力トレーニングを行っている高齢者は、食事の摂取量や選択する栄養素に変容が見られ筋肥大への効果が見られると報告している。また、高齢アスリートの栄養状態を調査した先行研究²⁵⁾では、80歳を越える高齢アスリートの栄養状態は国民栄養調査による70歳以上の3大栄養素摂取量の平均値を上回り、ビタミン、ミネラル類やエネルギー摂取量などの各栄養摂取基準を上回ることが報告している。

おそらく、身体活動量が増えることで空腹感が増し、それに伴い必然的な食事量の増加を促し、良好な栄養水準の保持に繋がることや筋力トレーニングの実施により自分の身体への意識や関心が高まる効果が起こっていると考えられる。

実際には、運動への関心は高いものの毎日の食事を必須とする栄養面への意識は低いことが考えられる。高齢者にとって毎日の食生活の変化は乏しく、運動を実施したら食事量を増やすとか、筋力トレーニングを実施した日にはタンパク質の多い食事を摂るといった認識を深めるためには、日頃から栄養改善指導や運動生理学的な知識を伝える指導を自治体や大学等の組織が連帯し普及していくことが重要になる。

高齢者の栄養状態を体重の減少やBMI、血清アルブミン値によって評価判断することを栄養改善プログラムで定めているが、何よりも基本となるのは食事であり、実際の食事内容や毎日の食習慣の把握が重要ではないだろうか。そこで、本研究の調査対象者の食習慣の傾向を把握するために、毎日の食品摂取習慣の割合を図23に示した。緑黄色野菜や大豆製品は8割以上、いも類は7割以上の男女が毎日食べている。一方で、肉類は2割、油脂類は3割と毎日の摂取習慣が低いことが明らかになった。男女間の比較では、男性が高い値を示したのは、魚介類、肉類、卵である。それ以外は女性が高率である。性差による体格の違いや食の嗜好による違いが食品摂取に影響を与えていることが考えられる。そして、高血圧や肥満などの生活習慣病を予防する食生活指針である「野菜をたくさん食べ、肉類や油脂類は控える」、骨粗鬆症予防の牛乳・乳製品を摂取するなどの生活習慣病予防の栄養指導による潜在的な意識が地域高齢者の食生活に反映していることが示唆される。

栄養改善の目的は、高齢者の低栄養の予防を主眼としている。低栄養を防ぐために、早急に実効が可能なのは、毎日の食生活の意識改革だろう。タンパク質・エネルギーの摂取が不足していることが低栄養の直接の原因となるので、食事でたんぱく質食品を意識して食べることや多様性のある食生活の実践が重要になる。

食品摂取の多様性得点の低下の要因に、「配偶者を失う」、「自己認識による咀嚼能力の悪化」、「知的能動性の低下（余暇活動や探究心などの指標）」を報告した先行研究がある²⁹⁾。独居による食事の偏り、咀嚼障害による必然的な食量量の減少、余暇活動を楽しむ能力の衰退は身体活動量の減少から食欲低下に繋がる。これら要因のすべてが栄養状態の悪化に関連している。多様性が失われることにより栄養バランスを損ない、エネルギー摂取量が減ることから低栄養を誘発し生活機能の低下を引き起こすことが示唆される。日常的に多様性の高い食習慣を心がけることが良い栄養状態を保つことになると考えられる。

さらに、地域在宅高齢者の栄養改善を目的とした介入研究³⁰⁾³¹⁾では、血清アルブミン値の有意な増加に伴って、肉類などの動物性食品や油脂類の摂取頻度の有意な増加を認めている。栄養改善指導によって、毎日の食習慣の変容を促し栄養状態の改善効果を示している。そして、動物性タンパク質の摂取による効果を示した先行研究³²⁾では、毎日の食生活で動物性食品や油脂類を多く摂取する群に、知的能動性（余暇活動や探究心などの指標）の低下を防ぐことを報告している。

食品摂取の多様性を高めることや、動物性タンパク質や油脂類を積極的に摂取して、身体の栄養状態を高める

ことが活力の源になり、老化の遅延に貢献することが示唆される結果である。

本研究における調査対象者の食習慣の実態では、低栄養に起因する動物性食品、油脂類の摂取頻度が著しく低いことが明白になった。潜在的に動物性タンパク質が不足がちになる食習慣の定着が示唆された。地域に在住する元気な高齢者への普段の食生活に対する意識や食べることの意義を高めるような、栄養指導による普及啓発活動は、運動指導とともに最も重要な課題であろう。

本研究では、食品摂取の多様性得点の評価による日常の食習慣と実測による体力値を用いて高齢者の身体機能の関連を検討したが、多様性得点が高い群が顕著に身体機能に優れる傾向は認められなかった。本研究で用いた食品摂取の傾向を多様性得点で判断する手法は、直接的に栄養素の摂取量や食品の摂取量を算定しておらず、高齢者の意識による判断を評価基準としていることが明確な傾向に現れなかった要因と考えられる。今後の課題として、血液成分と多様性得点との関連も検証することで、食生活による身体機能への関連をより明確にしていきたい。さらに、食習慣以外に日常の運動習慣による影響も身体機能の分析には考慮しなければならなかったが、今回の研究では運動習慣を因子として用いていない。運動習慣による影響を除いた解析を行うことで、食品摂取の多様性得点群別の身体機能の特性は、より詳細に検証されたかもしれない。

しかし、食品摂取の多様性得点は食習慣の傾向を知るうえで有用であり、結果として、高摂取群に属する高齢者は身体機能が高い傾向が確認され、多様性に富む食生活の継続が身体機能の低下を遅延させる効果のある可能性が示唆された。

V. 結論

本研究の目的は、地域在宅高齢者を対象に食品摂取の多様性得点による毎日の食習慣が身体機能に及ぼす影響を検討することである。主な結果は、以下の通りである。

1. 食品摂取の多様性得点の全体の平均点は6.08点であった。男女では、男性5.96点、女性6.16点で女性が有意に高かった。年齢が高くなることに点数は高くなったが有意ではなかった。多様性得点の分布では7点を合計点とするものが最も人数を占めた。
2. 初回調査における食品摂取の多様性得点群別の身体機能の比較では、全体、男女ともに多くの項目で高摂取群が優れていた。MFS得点では、高摂取群が有意に他の群を上回っていた。
3. 食品摂取の多様性得点群別の身体機能の経年変化（1年間）においては、各摂取群いずれも加齢に伴う身体機能の低下傾向が認められた。Up & Goに関して

は、高摂取群は低下のスピードが緩やかで維持傾向が認められた。

4. 食品群別にみた「ほぼ毎日食べる人」の食品摂取頻度の割合では、緑黄色野菜、大豆製品は高率を示し、肉類、油脂類は低率を示した。

本研究の結果から、多様な食品を高頻度で食べている高齢者は、体力に自信を持ち、身体機能は高い水準に維持される傾向が示唆された。

引用・参考文献

1. 厚生統計協会：国民衛生の動向・厚生指標 第53巻第9号第2章 介護保険制度，220-232，2006。
2. 厚生労働省。平成16年度国民生活基礎調査，厚生労働省大臣官房統計情報部，2005。
3. 辻一郎，他。総合的介護予防システムについてのマニュアル，厚生労働省老健局老人保健課，厚生労働省，2006。
4. 芳賀 博，他。地域の後期高齢者に対する転倒予防対策の介入効果に対する研究。平成13年度～平成14年度科学研究費補助金（基礎研究（C）（2））研究成果報告書，2003。
5. 芳賀 博，他。高齢者の生活機能の維持及び増進を目的とした介入プログラムの開発と評価。平成15年度～平成17年度科学研究費補助金（基盤研究（B））研究成果報告書，2006。
6. 植木章三，他。地域高齢者に対する運動の実践と住環境の整備を中心とした転倒予防活動の評価。平成15年度～平成16年度科学研究費補助金（基礎研究（C）（2））研究成果報告書，2005。
7. 永富良一，他。転倒骨折予防運動訓練の効果改善プログラムの研究（H16-痴呆・骨折-017）。平成16年度厚生労働科学研究費補助金（痴呆・骨折臨床研究事業），2006。
8. 鈴木隆雄。転倒の疫学，95-103。老年医学 update2004-05 日本老年医学会雑誌編集委員会 メジカルレビュー社，東京，2004。
9. 眞野行生。高齢者の転倒とその対策。眞野行生編，高齢者の転倒・転倒後症候群，第1章 1-7 医歯薬出版株式会社，東京，1999。
10. 丸石正治。高齢者の転倒とその対策。眞野行生編，転倒防止へのフレームワーク，第3章 76-82 医歯薬出版株式会社，東京，1999。
11. 武藤芳照，他。総説／転倒予防，臨床整形外科，2005；40（5）：537-548。
12. 石井直方。重力と闘う筋，第4章。重力と闘う筋，加齢と筋，202-217，山海堂，東京，2001。
13. 杉山 みち子，五味郁子著。細谷憲政監修。高齢者の栄養管理，第Ⅱ章，第2節，栄養アセスメント，50-110，日本医療企画，東京，2005。
14. 齊藤 昇，高橋龍太郎編著。高齢者の疾病と栄養改善のストラテジー，第3章，高齢者疾病への対策，34。筋疾患，338-346，第一出版，東京，2003。
15. 熊谷 修，他。地域高齢者の最大歩行速度の縦断変化に関連する身体栄養要因。日本公衆衛生雑誌，2002；49（suppl），776。
16. 権 珍嬉，鈴木隆雄，金 憲経，他。地域在宅高齢者における低栄養と健康状態および体力との関連。体力科学，2005；54：99-106。
17. 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，2004；50（12）：1117-1124。
18. 古谷野亘，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。
19. Kinugasa.T and Nagasaki.H. Reliability and validity of motor fitness scale for older adults in the community. Aging Clin.Exp.Res, 1998；10：295-302。
20. 衣笠 隆。地域在住高齢者向け Motor Fitness Scale の妥当性と信頼性。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。142-150，東京都老人総合研究所，東京，2000。
21. 杉山みち子，他。栄養改善マニュアル，厚生労働省老健局老人保健課，厚生労働省，2006。
22. 文献13. 5-19。
23. 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に関連する要因。老年社会科学，1989；11：264-282。
24. Bonnefoy M, Cornu C, Normand S, et al. The effects of exercise and protein-energy supplements on body composition and muscle function in frail elderly individuals: long-term controlled randomized study. British journal of nutrition, 2003；89：731-738。
25. 菊池真考，他。高高齢者エリートアスリートの栄養摂取。栄養学雑誌，2005；63，4：221-225。
26. 新井武志，大淵修一，柴 喜嵩，他。高負荷レジスタンストレーニングを中心とした運動プログラムに対する虚弱高齢者の身体機能改善効果とそれに影響する身体・体力諸要素の検討。理学療法学，2003；30，7：377-385。
27. Meredith C, Frontera WR. Body composition in elderly men: effect of dietary modification during strength training. J Am Geriatr Soc, 1992；40：

155-162.

28. Thomas R.Baechle, Roger W.Earle : 石井直方総監
修 Essential of Strength Training and Conditioning
(2nd ed) NSCA Book House HD Tokyo, 2002.
29. Kwon J, Suzuki T, Kumagai S, Shinkai S and
yukawa H : Risk factor for dietary variety decline
among Japanese elderly in a rural community: a 8-
year follow-up study from TMIG-LISA. Eur. J. Clin.
Nutr. 2006 ; 60 : 305-311.
30. 熊谷 修, 柴田 博, 渡辺修一郎, 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, 1999 ; 46 (11) : 1003-1012.
31. Kumagai S, Watanabe S, Shibata H : An intervention
study to improve the nutritional status of
functionally competent community living senior
citizens. Geriatrics and Gerontology International ,
2004 ; 21-6.
32. 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.