

# 令和3年度日本フルハツ研究助成報告書

## 高齢期の食事パターンが介護予防・認知症予防に及ぼす影響

横山 友里

東京都健康長寿医療センター研究所

共同研究者：北村 明彦（東京都健康長寿医療センター研究所）

野藤 悠（東京都健康長寿医療センター研究所）

成田 美紀（東京都健康長寿医療センター研究所）

新開 省二（女子栄養大学）

## I. 背景・目的

高齢化が進むわが国において、介護等に係る社会保障費が増大し、介護予防・認知症予防の重要性が増大している。高齢期は、疾病予防に加えて加齢に伴う機能低下を防ぐため、日々の食生活を通じて、適切な栄養状態を確保することが重要であり、栄養・食事は、介護予防や認知症予防において、改変可能な要因としての役割が期待されている。従来の栄養疫学研究では個々の食品や栄養素と健康アウトカムとの関連が検討されていたが、ヒトは栄養素や食品を組み合わせた食事を摂取していることや、栄養素や食品は互いに相関していることから、近年では食事パターン分析によって食事全体を評価することに注目が集まっている<sup>1)</sup>。

食事パターンを評価する方法は、食事指針や栄養学の知見に基づく事前定義型と主成分分析などの統計学的手法に基づく事後定義型の2つに分けられる<sup>2,3)</sup>。事前定義型の方法を用いた研究では、我が国の食事指針（食事バランスガイド）の遵守度と死亡率との関連が報告されている<sup>4)</sup>。一方、事後定義型の方法を用いた研究では、主成分分析により抽出した日本食パターン（魚、野菜、きのこ、いも、海藻、漬物、大豆製品、果物の高摂取に特徴づけられる）と新規要介護認定や要介護認知症（介護保険の認定情報に基づき定義）の発生リスクとの関連が報告されている<sup>5,6)</sup>。また、事前定義型と事後定義型のハイブリッド型の方法として縮小ランク回帰分析（RRR）があり、RRRで抽出した、大豆・大豆製品、野菜、海藻、牛乳・乳製品の高摂取と米の低摂取に特徴づけられる食事パターンと認知症発症との関連が報告されている<sup>7)</sup>。このように、食事パターンに関するエビデンスは蓄積されつつあるが、それぞれの方法には短所と長所があり、どのような食事パターンが要介護および要介護認知症の発生リスクの低下に関連するかについては十分に解明されていない。

これらをふまえ、令和2年度においては、同一集団に複数の手法（食品摂取の多様性得点、日本食インデックススコア、縮小ランク回帰分析）を適用して食事パターンを評価するとともに、要介護認定および要介護認知症との関連分析を行った。その結果、食品摂取の多様性のみ、要介護認知症の発生リスクの低下に関連する傾向が示されたが、対象者数が480人程度と少なかつたため、対象者数を増やしたより詳細な検討が必要と考えられた。そこで、令和3年度は、食品摂取の多様性に焦点をあて、対象者を増やして、要介護および要介護認知症、さらには介護費に及ぼす影響を検討することとした。

## II. 方法

### 1. 対象集団

群馬県K町（2015年国勢調査人口6,518人、老年人口2,406人）において、2012～2015年の高齢者健診の受診者である65歳以上の男女計1033人を対象とした。分析にあたっては、すでに介護保険による認知症高齢者の日常生活自立度がIIa以上であった者（14人）または要介護認定（要支援1～要介護5）を受けていた者（52人）を除外し、さらに初回調査時（ベースライン時）に、分析項目に欠損値があった者（59～63人）を除外した。要介護

認知症をアウトカムとした分析では計 956 人を、要介護認定をアウトカムとした分析では計 922 人を分析対象とした。

対象者からは健診情報を研究目的で使用するについて文書による同意を得た。追跡調査を含む本研究については、東京都老人総合研究所倫理委員会で承認を受け（2003 年 8 月 13 日：15 財研究第 870 号）、その後、東京都健康長寿医療センター研究所倫理委員会で継続的に追加の承認を得た。

## 2. 食品摂取の多様性の評価

熊谷らの食品摂取の多様性得点（以下、DVS）<sup>8)</sup>を用いて、食品摂取の多様性を評価した。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、油脂類の 10 食品群の 1 週間の食品摂取頻度をもとに、各食品群に対して、「ほぼ毎日食べる」に 1 点、「2 日に 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、その合計点を算出した（合計 0~10 点）。食品摂取の多様性得点を 3 区分にし、対象者を 3 群に分けた（Low：0-3 点、Middle：4-6 点、High：7-10 点）。

さらに、本研究では、「ほぼ毎日食べる」と「2 日に 1 回食べる」の双方に 1 点、それ以外は 0 点として算出した場合を DVS2、「ほぼ毎日食べる」を 3 点、「2 日に 1 回」を 2 点、「週に 1、2 回食べる」を 1 点、「ほとんど食べない」を 0 点として摂取頻度で段階的に算出した場合を食品摂取頻度得点（以下、FFS）<sup>9)</sup>として、同様に検討を行った。

## 3. 交絡変数

健診において、教育歴、喫煙習慣（現在喫煙習慣あり、過去に喫煙していたがやめた／喫煙習慣なし）、身長・体重、病歴（高血圧、糖尿病、脳卒中）に関するデータを収集した。身長・体重の結果をもとに、Body Mass Index の値を算出した。

## 4. 要介護認定・要介護認知症、介護費をアウトカムとした追跡調査

K 町と東京都健康長寿医療センター研究所で交わされた共同研究契約に基づき、町から提供された 65 歳以上住民の死亡・転出等の異動情報、介護認定データをもとに、ベースライン調査時点の基準日から 2020 年 10 月末まで追跡した。本研究では、介護保険の初回認定（要支援 1~要介護 5）および要介護認知症をエンドポイントとした。要介護認知症の発生は、認知症高齢者の自立度が II a 以上と判定された認定日をもとに定義した。追跡期間中の転出および死亡は打ち切りとした。

介護費は、介護保険からの介護給付費に個人負担分を含めた費用とし、2020 年 6 月末まで追跡した。群馬県国民健康保険連合会によって保険者（自治体）に提供されたデータから、日本福祉大学福祉政策評価センターが開発した「介護保険給付分析ソフト」を用いて、個人単位で分析可能な形式にデータを加工し、分析に使用した。

## 5. 統計解析

DVS と新規の要介護認定および要介護認知症発生リスクとの関連は、Low 群を基準として、各カテゴリーの性・年齢調整ハザード比、多変量調整ハザード比、95%信頼区間を、Cox の比例ハザードモデルを用いて算出した。DVS と介護費との関連は、本研究の対象者においては要介護認定率が低く介護費が 0 円の者が多くいるため、Two-part model<sup>10)</sup>にて二段階での分析を行った。First model ではロジスティック回帰分析を用い、DVS と介護費の発生の有無との関連を検討した。Second model では介護費が発生した者に限定し、一般化線型モデル（分布：ガンマ、リンク関数：対数）を用いて、コスト比と 95%信頼区間を算出した。介護費のアウトカムは、追跡期間の累積の介護費、一ヶ月あたりの介護費（累積の介護費を追跡期間で除したものの）の 2 種類を設定した。調整変数は、教育歴、喫煙習慣、BMI、病歴（高血圧、糖尿病、脳卒中）とした。解析は IBM SPSS Statistics version 23 (IBM Corp, Armonk, NY, USA)を用いた。両側検定で有意水準は 5%とした。

## III. 結果

解析対象者 956 人のうち、男性の割合は 43.1%、年齢の平均値 (SD) は 72.9 (6.4) 歳であった。追跡年数の中央値は 7.3 年であり、追跡期間中に 90 人が死亡、53 人が町外に転居した。新規の要介護認定（要支援 1～要介護 5）の発生者数は 169 人であり、要介護認知症の発生者数は 94 人、介護費の発生者数は 108 人であった。要介護認定発生者の内訳は、要支援 1～2 が 99 人、要介護 1～5 が 70 人であった。また、要介護認定発生者 169 人のうち、要介護認知症の発生ありの者は 84 人であった。

DVS の 3 区分における対象者特性を表 1 に示す。DVS が高いほど、年齢が高く、女性の割合が高く、喫煙者や高血圧ありの者の割合が低いことが示された。

DVS と要介護認定、要介護認知症の発生リスクとの関連を表 2 に示す。要介護認定をアウトカムとした場合、性・年齢・調査年度を調整したモデル 1 においては、DVS は要介護認定の発生リスクの低下に関連する傾向がみられたものの (P for trend=0.055)、多変量調整モデル (モデル 2) では有意ではなくなった (P for trend=0.110)。一方、要介護認知症をアウトカムとした場合、モデル 1 においては、DVS は要介護認定の発生リスクの低下に有意に関連しており (P for trend=0.032)、モデル 2 においては、有意ではなくなったものの、関連する傾向がみられた (P for trend=0.078)。DVS の最も低い群 (Low 群) を基準としたときの、Middle 群、High 群の多変量調整ハザード比 (95%信頼区間) は、0.91 (0.57-1.44)、0.55 (0.29 -1.03) であった。

DVS と介護費との関連を表 3 に示す。DVS が高いほど介護費の発生数が少なく、介護費が低くなる傾向がみられたものの、DVS の 3 群間で有意な差はみられなかった。

2 日に 1 回以上を 1 点として得点化した DVS2、摂取頻度で段階的に得点化した FFS を用いて、要介護認定、要介護認知症との関連を検討した結果を表 4 および表 5 に示す。モデル 2 において、DVS2 については、要介護認定、要介護認知症いずれも有意な関連はみられ

なかった。一方、FFSについては、要介護認定との有意な関連はみられなかったものの、要介護認知症の発生リスクの低下に関連する傾向がみられた (P for trend=0.058)。

表1. DVS3区分の基本特性

	DVS		
	Low (n=493)	Middle (n=297)	High (n=166)
年齢, y	72.2 ± 6.3	73.4 ± 6.2	74.1 ± 6.7
教育年数, y	10.6 ± 2.6	10.6 ± 2.4	10.6 ± 2.7
女性, %	50.9	62.6	64.5
現喫煙, %	17.2	11.8	7.2
高血圧, %	45.6	44.1	35.5
糖尿病, %	12.2	12.5	11.4
脳卒中, %	5.1	5.1	1.2
BMI, kg/m <sup>2</sup>	23.3 ± 3.2	23.2 ± 3.5	23.2 ± 3.1

表2. DVSと要介護認定、要介護認知症との関連

	DVS			P for trend
	Low(0-3点)	Middle(4-6点)	High (7点以上)	
介護認定をアウトカムとした分析				
対象者数	469	290	163	
総追跡期間, 人年	2969.7	1884.1	1072.7	
発生数	78	63	28	
Model 1*	1.00 (Reference)	1.01 ( 0.72 , 1.42 )	0.62 ( 0.40 , 0.96 )	0.055
Model 2†	1.00 (Reference)	1.00 ( 0.71 , 1.41 )	0.66 ( 0.42 , 1.04 )	0.110
要介護認知症をアウトカムとした分析				
対象者数	493	297	166	
総追跡期間, 人年	3229.5	2038.6	1135.5	
発生数	49	32	13	
Model 1*	1.00 (Reference)	0.90 ( 0.57 , 1.42 )	0.49 ( 0.26 , 0.91 )	0.032
Model 2†	1.00 (Reference)	0.91 ( 0.57 , 1.44 )	0.55 ( 0.29 , 1.03 )	0.078

\*性, 年齢, 調査年度を調整.

† Model1の変数に加えて, 教育年数, 喫煙習慣, BMI, 病歴 (高血圧, 糖尿病, 脳卒中) を調整.

表3. DVSと介護費との関連

	DVS		
	Low(0-3点)	Middle(4-6点)	High (7点以上)
介護給付費の発生の有無との関連(n=922)			
対象者数	469	290	163
発生数	47	44	17
Model *	1.00 (Reference)	1.24 ( 0.74 , 2.06 )	0.64 ( 0.33 , 1.26 )
介護給付費（累積）との関連 (n=108)			
費用の平均値±標準偏差	2,875,384 ± 4,729,695	2,358,269 ± 3,490,065	2,392,173 ± 3,448,756
Model †	1.00 (Reference)	1.04 ( 0.57 , 1.91 )	0.81 ( 0.37 , 1.78 )
介護給付費（1月あたり）との関連 (n=108)			
費用の平均値±標準偏差	36,395 ± 54,254	28,498 ± 41,485	27,714 ± 35,761
Model †	1.00 (Reference)	1.04 ( 0.59 , 1.85 )	0.84 ( 0.40 , 1.77 )

\*ロジスティック回帰分析. 性, 年齢, 調査年度, 教育年数, 喫煙習慣, BMI, 病歴（高血圧, 糖尿病, 脳卒中）を調整.

†一般化線型モデル（分布：ガンマ、リンク関数：対数）. 性, 年齢, 調査年度, 教育年数, 喫煙習慣, BMI, 病歴（高血圧, 糖尿病, 脳卒中）を調整.

表4. DVS2、FFSと要介護認定との関連

	Low	Middle	High	P for trend
DVS2 (2日に1回以上を1点とした場合)	0-5点	6-8点	9-10点	
対象者数	328	321	273	
総追跡期間, 人年	2036.9	2100.3	1789.3	
発生数	65	47	57	
Model 1*	1.00 (Reference)	0.63 ( 0.43 , 0.92 )	0.74 ( 0.51 , 1.06 )	0.111
Model 2†	1.00 (Reference)	0.64 ( 0.43 , 0.94 )	0.79 ( 0.55 , 1.15 )	0.227
FFS (摂取頻度別に得点化した場合)	4-17点	18-22点	23-30点	
対象者数	316	300	306	
総追跡期間, 人年	1958.9	1952.5	2015.1	
発生数	58	48	63	
Model 1*	1.00 (Reference)	0.79 ( 0.53 , 1.17 )	0.71 ( 0.49 , 1.02 )	0.069
Model 2†	1.00 (Reference)	0.78 ( 0.53 , 1.16 )	0.75 ( 0.52 , 1.09 )	0.147

\*性, 年齢, 調査年度を調整.

† Model1の変数に加えて, 教育年数, 喫煙習慣, BMI, 病歴 (高血圧, 糖尿病, 脳卒中) を調整.



表5. DVS2、FFSと要介護認知症との関連

	Low	Middle	High	P for trend
DVS2 (2日に1回以上を1点とした場合)	0-5点	6-8点	9-10点	
対象者数	345	333	278	
総追跡期間, 人年	2245.5	2244.0	1914.1	
発生数	38	29	27	
Model 1*	1.00 (Reference)	0.70 ( 0.43 , 1.14 )	0.64 ( 0.39 , 1.06 )	0.077
Model 2†	1.00 (Reference)	0.71 ( 0.43 , 1.17 )	0.70 ( 0.42 , 1.16 )	0.153
FFS (摂取頻度別に得点化した場合)	4-17点	18-22点	23-30点	
対象者数	333	312	311	
総追跡期間, 人年	2147.7	2102.0	2153.8	
発生数	36	29	29	
Model 1*	1.00 (Reference)	0.86 ( 0.52 , 1.41 )	0.58 ( 0.35 , 0.95 )	0.029
Model 2†	1.00 (Reference)	0.86 ( 0.52 , 1.42 )	0.61 ( 0.37 , 1.02 )	0.058

\*性, 年齢, 調査年度を調整.

† Model1の変数に加えて, 教育年数, 喫煙習慣, BMI, 病歴 (高血圧, 糖尿病, 脳卒中) を調整.

#### IV. 考察

地域高齢者を対象に、食品摂取の多様性と要介護認定および要介護認知症との関連分析を行った。その結果、食品摂取の多様性は、要介護認知症の発生リスクの低下に関連する傾向が示された。

食品摂取の多様性と認知機能との関連については、国内外で複数の報告がある。YIN らは、8,571 名の 65 歳以上高齢者を対象とした横断研究により、食品摂取の多様性と認知機能との関連を報告している。食品摂取の多様性は、野菜、果物、豆製品、種実、肉、卵、魚、牛乳・乳製品、茶の摂取頻度をもとに評価した Dietary Diversity Score (DDS) を用いており、DDS の低群で認知機能障害に該当するオッズ比 (95%信頼区間) が 1.29 (1.14-1.47) であった<sup>11)</sup>。また、最近では、Liu らが 9,726 名の 65 歳以上高齢者を対象としたコホート研究により、DDS (生鮮野菜、生鮮果物、茶、ニンニク、豆製品、肉、魚、卵、保存加工した野菜の摂取頻度より食品摂取の多様性を評価) の変化と認知機能障害の発生との関連について検討しており、ベースラインから追跡調査の間に DDS の変化がなかった群と比べて、改善した群では認知機能障害のリスクが 13%低かったことを報告している<sup>12)</sup>。さらに、国内の研究では、Otsuka らが、570 名を対象としたコホート研究により食品摂取の多様性と認知機能低下との関連を報告している。食品摂取の多様性の評価には、Katanoda らが開発した Quantitative Index for Dietary Diversity (QUANTIDD)<sup>13)</sup>を用いており、8.1 年間 (平均値) の追跡の結果、QUANTIDD が最も低い群を基準としたときの最も高い群のオッズ比 (95%信頼区間) は 0.56 (0.38-0.83) であった<sup>14)</sup>。本研究で用いた DVS および DDS は食品群の摂取頻度から一定期間に摂取した食品群の数を評価する指標であるのに対し、QUANTIDD は、総摂取重量に対する各食品群の摂取重量の割合から評価する指標であり、食品摂取の多様性の評価方法は研究間で異なるものの、これらのエビデンスは本研究の結果を支持するものであり、多様な食品摂取が認知機能の低下や認知症の予防に関わることを示唆された。

要介護認定、介護費をアウトカムとした分析においては、いずれも有意な関連が認められなかった。新潟県与板町在住の 65 歳以上全高齢者 1,151 名を対象に、初回の介護保険認定を受ける関連要因を検討した研究においても、DVS との関連はみられておらず<sup>15)</sup>、本研究の結果と一致した結果が報告されている。また、2019 年国民生活基礎調査によると、介護が必要になった主な原因として、要支援者は、関節疾患、高齢による衰弱、骨折・転倒の割合が多く、要介護者は、認知症、脳血管障害 (脳卒中)、骨折・転倒の割合が多いことが報告されている<sup>16)</sup>。本研究では、要介護認定発生者のうち、初回認定が要支援 1~2 の者が 6 割程度、要介護 1 以上の者が 4 割程度、要介護認知症の発生ありの者は半数程度であり、初回認定が要介護 1 以上に限定した場合においても、結果は変わらなかった (表の掲載なし)。要介護認定に至った要因は調査できていないが、要介護認定発生者の介護が必要になった原因は多様であることや、介護が必要になった原因によって DVS の関連の程度が異なる

ることが推測され、結果として要介護認定（要支援 1～要介護 5）をアウトカムとした場合は DVS との有意な関連が認められなかった可能性が考えられる。介護保険は日本独自の制度であり、要介護認定をアウトカムに DVS との関連を検討した研究数がいまだ少ないため、今後さらなる検討が望まれる。

本研究の限界として、第一に対象者が一つの町の健診受診者であること、また、複数年度の健診データを統合し、令和 2 年度の分析より対象者数は多くなったものの、対象者数は 1000 名程度であり、比較的少数であることが挙げられる。第二に本研究では、主要な交絡要因を調整した解析を行ったものの、一部の生活習慣（運動習慣、社会参加、飲酒など）や遺伝的要因など全ての要因については考慮できていない。第三に、要介護認定に至った要因や認知症のタイプ（アルツハイマー型認知症、血管性認知症など）については評価できていない。そのため、メカニズムの検討については課題を残している。

## V. 結論

地域高齢者を対象に、食品摂取の多様性と要介護認定および要介護認知症との関連分析を行った結果、多様な食品摂取は、要介護認知症の発生リスクの低下に関連する傾向が示された。

## 引用文献

- 1) Hu, F.B.: Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology, *Curr. Opin. Lipidol.*, **13**, 3-9 (2002)
- 2) Moeller, S.M., Reedy, J., Millen, A.E., et al.: Dietary patterns: challenges and opportunities in dietary patterns research an Experimental Biology workshop, April 1, 2006, *J. Am. Diet. Assoc.*, **107**, 1233-1239 (2007)
- 3) Tucker, K.L.: Dietary patterns, approaches, and multicultural perspective, *Appl Physiol Nutr Metab*, **35**, 211-218 (2010)
- 4) Kurotani, K., Akter, S., Kashino, I., et al.: Quality of diet and mortality among Japanese men and women: Japan Public Health Center based prospective study, *BMJ*, **352**, i1209 (2016)
- 5) Tomata, Y., Watanabe, T., Sugawara, Y., et al.: Dietary patterns and incident functional disability in elderly Japanese: the Ohsaki Cohort 2006 study, *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.*, **69**, 843-851 (2014)
- 6) Tomata, Y., Sugiyama, K., Kaiho, Y., et al.: Dietary Patterns and Incident Dementia in Elderly Japanese: The Ohsaki Cohort 2006 Study, *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.*, **71**, 1322-1328 (2016)
- 7) Ozawa, M., Ninomiya, T., Ohara, T., et al.: Dietary patterns and risk of dementia in an elderly Japanese population: the Hisayama Study, *Am. J. Clin. Nutr.*, **97**, 1076-1082

(2013)

- 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) Kimura, M., Moriyasu, A., Kumagai, S., et al.: Community-based intervention to improve dietary habits and promote physical activity among older adults: a cluster randomized trial, *BMC Geriatr.*, **13**, 8 (2013)
- 10) Diehr, P., Yanez, D., Ash, A., et al.: Methods for analyzing health care utilization and costs, *Annu. Rev. Public Health*, **20**, 125-144 (1999)
- 11) Yin, Z., Fei, Z., Qiu, C., et al.: Dietary Diversity and Cognitive Function among Elderly People: A Population-Based Study, *J. Nutr. Health Aging*, **21**, 1089-1094 (2017)
- 12) Liu, D., Zhang, W.T., Wang, J.H., et al.: Association between Dietary Diversity Changes and Cognitive Impairment among Older People: Findings from a Nationwide Cohort Study, *Nutrients*, **14** (2022)
- 13) Katanoda, K., Kim, H.S., Matsumura, Y.: New Quantitative Index for Dietary Diversity (QUANTIDD) and its annual changes in the Japanese, *Nutrition*, **22**, 283-287 (2006)
- 14) Otsuka, R., Nishita, Y., Tange, C., et al.: Dietary diversity decreases the risk of cognitive decline among Japanese older adults, *Geriatr Gerontol Int*, **17**, 937-944 (2017)
- 15) 藤原 佳典, 天野 秀紀, 熊谷 修, 他: 在宅自立高齢者の介護保険認定に関連する身体・心理的要因 3年4か月間の追跡研究から, *日本公衆衛生雑誌*, **53**, 77-91 (2006)
- 16) 厚生労働省: 2019年国民生活基礎調査の概況, <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa19/index.html>