

－原 著－

## 沖縄県農村地域に居住する健全な高齢者のフレイルに関連する 多面的な要素と食の質・経済的満足感との関連構造

Structural association among multidimensional factors of frailty, diet quality, and economic-satisfaction among healthy elderly dwellers in an Okinawan farm village

児玉小百合<sup>1)</sup>、栗盛須雅子<sup>2)</sup>、星 且二<sup>3)</sup>、平良一彦<sup>4)</sup>、浦崎 猛<sup>5)</sup>

尾尻義彦<sup>6)</sup>、小川寿美子<sup>7)</sup>、石川清和<sup>8)</sup>

Sayuri Kodama<sup>1)</sup>, Sugako Kurimori<sup>2)</sup>, Tanji Hoshi<sup>3)</sup>, Kazuhiko Taira<sup>4)</sup>, Takeshi Urasaki<sup>5)</sup>

Yoshihiko Ojiri<sup>6)</sup>, Sumiko Ogawa<sup>7)</sup>, Kiyokazu Ishikawa<sup>8)</sup>

- 1) 相模女子大学短期大学部食物栄養学科、2) 聖徳大学看護学部
- 3) 首都大学東京、4) 名城大学総合研究所
- 5) 沖縄県立芸術大学、6) 琉球大学医学部保健学科
- 7) 名城大学人間健康学部、8) 今帰仁診療所
- 1) Department of Food and Nutrition Science, Sagami Women's Junior College
- 2) Department of Nursing, Seitoku University
- 3) Tokyo Metropolitan University
- 4) Meio University, Research Institute
- 5) Okinawa Prefectural University of Arts
- 6) School of Health Sciences, Faculty of Medicine, University of the Ryukyus
- 7) Faculty of Human Health Sciences, Meio University
- 8) Nakijin Clinic

### 抄 録

【目的】フレイルに関連する多面的な要素（身体的・心理的・社会的フレイル）の直接的・間接的な構造（関連構造）を検討した報告は少ない。本研究は、沖縄県の農村地域のA自治体に居住する65歳以上の健全な高齢者を対象に、食の質および経済的満足感を含めた関連構造を、性別、前期・後期高齢者別に明確にすることを目的とした。

【方法】要支援・要介護認定者を除いた1,525人を対象とした。パス解析に用いた変数は因子得点を使用した。料理10種類の週当たりの摂取頻度と、5種類の食行動に関連する項目について、各々で主成分分析を実施し、2主成分のうち第1主成分を「食の多様性」、「望ましい食行動」と命名した。経済的満足感、主観的健康感、外出控え（なし）、生活満足感、主観的幸福感、外出頻度、友人・近所付き合い等の12項目と2種の主成分得点を用いて因子分析を実施し、「精神・情緒的健康」「フレイル予防」「社会的健康」「食の質」「体重変化」「経済的満足感」と因子名を付与した。6因子の因子得点を用いて、性別、前期・後期高齢者別に4群でパス解析を実施した。

【結果】身体的なフレイル予防は社会的健康の関連が大きく（パス係数：0.408～0.621）、経済的満足感からフレイル予防に対する関連は、男性（0.289）と比較して女性（0.410）が大きかった。男女ともに、前期は経済的満足感とフレイル予防の直接的関連が大きく（男性：0.192、女性：0.229）、後期は精神・情緒的健康、食の質、社会的健康を介する間接的関連が大きかった（0.187、0.242）。モデルは高い適合度が得られ（CFI=0.988、NFI=0.977、RMSEA=0.026）、女性の後期高齢者モデルが最も説明力が高かった（56.7%）。

【結論】経済的満足感を基盤とした精神・情緒的健康への支援が、その後の食の質と社会的健康を向上させ、結果的に身体的フレイルを予防する可能性が、特に女性の後期高齢者で大きいことが示された。

## Abstract

Objectives: Little is known about structural association, which is direct and indirect among multidimensional domains of frailty (physical, psychological, social). The aim of this study was to explore the structural association among the three domains of frailty, including diet quality and economic satisfaction among healthy elderly dwellers living in A-municipality in Okinawa.

Measurements: A total of 1,525 respondents excluding long-term care needs participants were examined at baseline. We first conducted principal component (PC) analysis for each of the 10 items' scores regarding cooked-food consumption and 5 items' scores regarding diet behavior. Two PCs were extracted and we named the first PC for the cooked-food consumption "diet variety", and that of the diet behavior "recommended diet behavior". Next, we performed factor analysis using the scores of the 2 PCs and 12 indices (economic satisfaction, subjective health, frequency of not going outside, life satisfaction, emotional well-being, frequency of going out, and of keeping in touch with friends and the neighborhood, etc.). 6 factors were extracted and named "mental and emotional well-being (MEW)", "frailty prevention (FP)", "social-health (SH)", "diet quality (DQ)", "weight change (WC)", and "economic satisfaction (ES)".

Results: After carrying out the path analysis by using the above 6 factors' scores by sex and aged groups separately, the strongest effects on physical FP were from SH in all models (path coefficient = 0.408 ~ 0.621). Examined comprehensively, the effect from ES on FP was larger in women (0.410) comparing with that of in men (0.289). The young-old groups showed that direct effects from ES on FP (men:0.192, women:0.229) were larger than indirect one. While, the old-old groups showed that indirect effects mediated by MEW, DQ, and SH (0.187, 0.242) were larger. The models fit were fully satisfied (CFI=0.988, NFI=0.977, RMSEA=0.026), and 56.7% of FP for the old-old group's women could be explained by the analysis.

Conclusion: This study suggests that creating support for MEW based on income support might be associated with decreasing risk of physical frailty, especially for healthy old-old group's women, by mediation of improving DQ and enhancing SH.

キーワード：フレイル, 食の質, 農村地域, 健常高齢者, パス解析

Key words: frailty, diet quality, farm village, healthy elder, path analysis

## I. 緒言

世界的に高齢化が急速に進展している。国連の世界人口推計<sup>1)</sup>によると、2050年の65歳以上の高齢者割合は、2015年の約2倍の20.5%と推計されている。一方、わが国の同年の高齢者割合は38.8%と推計されており<sup>2)</sup>、要介護予防すなわち健康寿命延伸への対策は喫緊の課題である。

健常な後期高齢者は体重減少、主観的疲労感、筋力低下等の身体的に活力が低下したフレイル (Frailtyの和訳)<sup>3)</sup>という中間的な段階を経て、ストレスへの対処能力の低下が著しく亢進し、徐々に要介護状態に陥るとされている<sup>3)</sup>。介護が必要となった主な原因をみると、要支援者では「関節疾患」に次いで「高齢による衰弱」、すなわちフレイルを含んでおり、要介護者においては「脳血管疾患 (脳卒中)」と「認知症」に次いで「高齢による衰弱」が多いと報告されている<sup>4)</sup>。前期・後期高齢者別にみると、前期高齢者では「脳

血管疾患 (脳卒中)」が最も多く、後期高齢者では「高齢による衰弱」が多かった<sup>4)</sup>。フレイルは食事や運動プログラムの早期介入により、要介護予防や生活の質 (quality of life: 以降、QOLと記す) の維持が可能な可逆的な状態であり<sup>3)</sup>、今後増加する後期高齢者の要介護予防とQOL向上への支援対象として着目されている。

フレイルの定義は、世界的な共通認識が必ずしも得られてはいないが、Gobbensら<sup>5)</sup>の提案を引用すると、「フレイルとは、人の機能 (身体的: physical、心理的: psychological、社会的: social) のうち1つ以上の障害を経験した個人に動的・連鎖的に影響をおよぼす状態 (著者訳)」である。日本老年医学会は、フレイルを「多面的な要素」<sup>3)</sup>すなわち「身体的問題のみならず、認知機能障害やうつ等の精神・心理的問題、独居や経済的困窮等の社会的問題を含む概念である」<sup>3)</sup>と説明している。先行研究においては、Friedら<sup>6)</sup>が開発し

た筋力低下・体重減少・活動量減少・疲労感・身体能力の減弱の5項目による身体的機能に関連するフレイル（以降、身体的フレイルと記す）の評価法を用いた研究が多かった。国内においても、身体的フレイルの評価法が数種類開発され<sup>7) - 9)</sup>、地域高齢者を対象とした大規模追跡調査における身体的フレイルの要介護状態の予測妥当性が検討されている<sup>10)</sup>。

しかしながら、世界保健機関（World health organisation: WHO）が定義<sup>11)</sup>するように、健康とは身体的要因のみならず、多面的な健康要因が相互関連の基に調和した状態である。Hoshiら<sup>12)</sup>や藤井ら<sup>13)</sup>は、都市郊外在住の高齢者を対象とした追跡調査により、健康寿命（要介護度、生存日数）の決定要因として、身体的健康・精神的健康・社会的健康（以降、健康3要因と記す）の間接的関連が大きいことを、構造的に明確にしている。フレイルの評価においても、WHOの提示する健康3要因を参考に、3種の多面的要素（身体的フレイル：physical frailty、心理的フレイル：psychological frailty、社会的フレイル：social frailty）を用いてフレイルを評価する方法（以降、多面的評価と記す）をGobbensらが開発し<sup>5)</sup>、その後のQOLをアウトカムに設定し、フレイルの予測妥当性を検討している<sup>14)</sup>。

フレイルの発生機序が明確にされ、支援の優先性に科学的根拠が得られると、より実効性の高い早期介入が可能となる。フレイルの構造的モデルについては、低栄養状態・体重減少・筋力低下（サルコペニア）等を介し、身体的フレイルが発生する機序をXueら<sup>15)</sup>が示している。また、社会環境要因をモデルの基盤として、個人の健康要因を介した生活スペースの縮小が身体的フレイルに関連し、アウトカムの死亡率を決定する間接的関連の大きい構造的モデルも報告されている<sup>16)</sup>。さらに性・年齢・教育歴等の社会生活要因をモデルの基盤として、要介護状態および死亡率に対するフレイルの多面的要素の間接的関連を示した構造的モデルも報告されている<sup>17)</sup>。しかしながら、星ら<sup>18)</sup>が都市郊外に居住する高齢者を対象に検討した、6年前の精神的健康が身体的健康を介し、間接的に社会的健康に影響を及ぼす構造（以降、関連構造と記す）のように、フレイルの3種の多面的要素間の関連構造は明らかになっていない。

さらに高齢者の食品摂取の多様性は、地域で自立した生活を営む上で必要とされる活動能力<sup>19)</sup>の低下予防との関連<sup>20)</sup>や、買い物に困難を感じる主観的食料

品店へのアクセスとの関連<sup>21)</sup>が報告され、健康寿命延伸において個人的ならびに環境的にも支援が必要な要因である。しかしながら、個人的な食品摂取の多様性のみならず、環境的要因の影響も大きい食行動を含めた食の質的状況（以降、食の質と記す）と、フレイルの多面的評価との関連構造を検討した報告は存在しなかった。また、農村部の小規模自治体における、相互扶助の社会関係資本（ソーシャルキャピタル）のある地域を対象に、食行動や生活満足度等の認知的要因との関連構造を検討した研究<sup>22)</sup>は、極めて少なかった。

そこで本研究は、沖縄県の農村地域を対象に、健康な高齢者におけるフレイルに関連する多面的な要素と食の質・経済的満足感との関連構造を、性別、前期・後期高齢者別に明確にすることを目的とした。

## II. 研究方法

### 1. 対象者と調査方法

沖縄県本島北部に位置する農村地域のA自治体に居住する65歳以上の高齢者全員（2,430人）を調査対象者とした。A自治体は、地域の人々が助け合う相互扶助の「ゆいまーる精神」を色濃く残し、「長寿村」と称されている。本研究は、健康寿命延伸支援策の基礎資料を得る目的で実施した「A健康長寿村プロジェクト」の一環として、自治体と大学が協働し調査を実施した。平成24年11月に調査員が質問表を持参して訪問面接し、1,846人から回答が得られた（回収率76.0%）。

本研究は公務員法の守秘義務を確認し、首都大学東京倫理審査委員会の承諾を得た（承認番号H27-44）。調査の倫理的配慮として、対象者には、答えたくない質問に答える必要はないこと、本調査に協力しない場合でも不利にならないこと、調査結果はコンピュータに数字で入力し分析するため、個人の名前や情報が外部にもれることはないことを伝え、回答をもって調査協力に同意を得たものとする文書で伝えた。調査票は個人を特定できないよう行政側によって匿名化（ID化）され、研究者側はID化された分析データを用いて分析した。

### 2. 調査項目

#### 1) 基本的属性

対象者の基本的属性として、年齢、家族構成、収入の得られる就業の有無についてたずねた。健康状態については、現在治療中の病気を複数回答でたずね、入院の有無、かかりつけの医師および歯科医師の有無に

ついてたずねた。栄養摂取状態の評価指標に使用されるBMI値は、身長・体重（自己申告）を用いて算出した。生活習慣として、喫煙・飲酒の習慣、運動の頻度（ウォーキングも含める）をたずねた。

2) パス解析に用いた指標の選択

(1) フレイルに関連する多面的な要素との仮説モデル  
フレイルに関連する多面的な要素との関連構造は、Gobbens らの高齢者の QOL との関連が報告された多面的評価（身体的・心理的・社会的フレイル）<sup>14)</sup> と、Hoshi ら<sup>12)</sup> や藤井ら<sup>13)</sup> の都市郊外在宅高齢者の健康

寿命との関連が報告された健康3要因を参考に、仮説モデルを設定した。仮説モデルの基盤は、高齢者の暮らし向きを示す指標が死亡率に関連したという藤原ら<sup>23)</sup> の報告を参考に、認知的要因の経済的満足感を用いた。アウトカムには、多くの先行研究がフレイル評価に使用している身体的フレイル<sup>6)</sup> に関連する要因を設定した。精神面や情緒面が良好な状態（以降、精神・情緒的健康と記す）・社会的健康・食の質をモデルの中間的決定要因とする仮説モデルを想定した。精神と情緒を並列し記載した理由として、精神的な生活満足

表1 分析対象者の基本的属性

		男性(n=652)		女性(n=873)		$\chi^2$ 検定
		n	%	n	%	
前期高齢者	65-69歳	142	21.8	132	15.1	41.5%
	70-74歳	184	28.2	175	20.1	
後期高齢者	75-79歳	139	21.3	168	19.2	58.5%
	80-84歳	115	17.6	195	22.3	
	85-89歳	46	7.1	123	14.1	
	90歳以上	26	4.0	80	9.2	
	合計	652	42.8	873	57.2	
家族構成	単身	100	15.3	211	24.2	***
就業	あり	260	41.1	152	18.2	***
現在治療中の病気 (複数回答)	高血圧	275	42.2	416	47.7	*
	脳卒中	27	4.1	33	3.8	n. s.
	糖尿病	92	14.1	84	9.6	***
	心臓病	77	11.8	94	10.8	n. s.
	高脂血症	20	3.1	43	4.9	*
	がん	13	2.0	17	1.9	n. s.
	うつ病	5	0.8	4	0.5	n. s.
	認知症	10	1.5	18	2.1	n. s.
	虫歯、歯周病	66	10.1	61	7.0	*
	目の病気	126	19.3	242	27.7	***
	骨・関節の病気	56	8.6	219	25.1	***
	呼吸器系の病気	37	5.7	25	2.9	**
入院	あり	131	20.1	163	18.7	n. s.
かかりつけ医師	いる	537	83.6	767	89.4	**
かかりつけ歯科医師	いる	301	48.3	402	48.8	n. s.
BMI区分 (kg/m <sup>2</sup> )	18.5未満	21	3.2	47	5.4	**
	18.5以上25未満	342	52.5	437	50.1	
	25以上30未満	193	29.6	185	21.2	
	30以上	23	3.5	36	4.1	
	身長・体重不明	73	11.2	168	19.2	
喫煙習慣	吸っている	87	13.7	27	3.4	***
	やめた	287	45.1	18	2.3	
	以前から吸わない	262	41.2	749	94.3	
飲酒習慣	ほぼ毎日飲む	146	22.6	11	1.3	***
	週3~4回	57	8.8	9	1.1	
	週1~2回	81	12.6	12	1.5	
	ほとんど飲まない	361	56.0	789	96.1	
運動の頻度	ほぼ毎日	188	30.0	235	27.8	n. s.
	週3~4回	97	15.5	137	16.2	
	週1~2回	119	19.0	166	19.7	
	ほとんどしない	222	35.5	307	36.3	

性別差の検定は、非該当者の割合を含めて $\chi^2$ 乗検定を実施した。

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ , n. s.  $p > 0.05$

感と情緒的な幸福感は、所得金額との関連において異質性があると報告した研究<sup>24)</sup>を参考にした。すなわち、生活満足感とは金額に上限なく所得金額と正の関連を示した一方で、情緒的な幸福感と所得の正の関連は、一定の収入を超えると弱まり、必ずしも収入の高い者ほど幸福ではなかったという。

(2) フレイルの多面的評価に関連する要因および評価  
フレイルに関連する指標は、先行研究の多面的評価<sup>5)</sup>、身体的フレイルの評価<sup>6)</sup>、自立度の評価を用いたフレイル評価<sup>25)</sup>、健康3要因<sup>12-13)</sup>を参考に選択した。

身体的フレイルに関連する要因は、筋力低下、体重減少、活動量減少、疲労感、身体能力の減弱、自立度を参考に、「外出控え(なし)」「外出頻度」「連続歩行」「転倒・骨折(なし)」「体重変化」「自立度」「主観的健康感」を用いた。外出控え(なし)の設問は「ころぶのが怖くて外出を控えることがありますか」とし、回答の「はい」を0点、「いいえ」を1点と評価した。外出頻度の設問は「外出回数(となり近所を含む)はどれくらいですか」とし、「ほぼ毎日」と「週3~4回位」を1点、「週1~2回位」「月2~3回以下」「月1回以下」を0点と評価した。連続歩行の設問は「続けて1キロぐらい歩くことができますか」とし、「はい」を1点、「いいえ」を0点とした。転倒・骨折(なし)の設問は「過去1年間にころんだり、ころんで骨折をしたことがありますか」とし、回答の「ころばなかった」を1点、「ころんだ」と「ころんで骨折した」を0点と評価した。体重変化の設問は「過去1年間に体重の変化がありましたか」とし、回答の体重増加および変化なしを1点、体重減少を0点とした。自立度は、対象者が地域で自立した生活を営むための高次生活機能を評価した「老研式活動能力指標」<sup>19)</sup>を参考に、最高12点、最低0点と評価した。主観的疲労感とは、本研究では主観的健康感を用いることとした。設問は、高齢者の死亡リスクの予測妥当性が確認されている先行研究<sup>26)</sup>と同様に、「ご自分で健康だと思いますか」とし、回答の「とても健康である」と「まあまあ健康である」を1点、「あまり健康でない」「健康でない」を0点と評価した。

フレイルに関連する精神・情緒的健康は、精神面の「生活満足感」および情緒面の「主観的幸福感」を用いた。「生活満足感」の設問は、「ご自分の生活に満足していますか」とし、回答は「とても満足している」「まあまあ満足している」「あまり満足していない」「満足していない」の4件法とした。「主観的幸福感」の設

問は、「ご自分は幸福だと思いますか」とし、回答は「とても幸福である」「まあまあ幸福である」「あまり幸福でない」「幸福でない」の4件法とした。「生活満足感」および「主観的幸福感」の評価は、回答を順序尺度化して最大4点、最低1点とした。

フレイルに関連する社会的健康は、「地域活動」「友人・近所付き合い」を用いた。「地域活動」の設問は、「地域活動やボランティア活動をしていますか」とし、回答の「ほぼ毎日している」を4点、以降の「時々している」「ほとんどしていない」「まったくしていない」は順序尺度化して評価した。「友人・近所付き合い」の設問は「友人や近所の人との付き合いをしていますか」とし、回答の「ほぼ毎日」を5点、以降の「週3~4回位」「週1~2回位」「月2~3回以下」「月1回以下」は順序尺度化して評価した。

### (3) 料理単位の摂取頻度

本研究では、高齢者が自身の食事を連想しやすい料理名を用いて摂取頻度をたずねた。沖縄の地域特性が強く、料理に使用される頻度の高い肉の缶詰の「ポーク(ポークランチオンミート)」も加えた。さらに独居高齢者の利用頻度が高い可能性のある、調理を必要としない「インスタント食品」と「菓子パン」を含む10種類の料理(肉料理、大豆食品、卵・卵料理、魚料理、牛乳・乳製品、果物、野菜料理、ポーク、インスタント食品、菓子パン)の摂取頻度を、「毎日食べる」「週5-6日」「週3-4日」「週1-2日」「食べない」の5件法でたずねた。調査票には「現在の食生活についておたずねします」と記載し、具体的な期間は特定しなかった。

本研究で用いた料理単位の摂取頻度評価が、高齢期の健康状態の良好さとの関連において妥当であるか検討するため、先行研究を参考に2種の方法で得点化の妥当性を検討した。高齢期の5年後の高次生活機能の低下予防との関連が確認されている食品摂取の多様性評価法には、10食品群(肉類、魚介類、卵類、牛乳、大豆製品、緑黄色野菜、海藻類、果物、芋類、油脂類)が用いられている。食品摂取の多様性評価の得点化は、熊谷ら<sup>27)</sup>の「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」は0点として評価した方法(2段階評価と記す)と、深作ら<sup>28)</sup>の「ほぼ毎日食べる」は4点、以降は1点ずつ減点し「ほとんど食べない」を1点として順序尺度化した方法(順序化評価と記す)が報告されていた。そこで先行の2種類の方法を参考に得点化

し、高次生活機能の自立度等との関連の大きい方法を採用した。2段階評価は「毎日食べる」に1点、その他の項目は0点とし、順序化評価は「毎日食べる」は5点、以降は1点ずつ減点し「食べない」を1点とし、各々とも合計得点を算出した。高次生活機能の自立度との単相関分析を実施した結果、順序化評価 ( $r=0.129$ ,  $p<0.01$ ) のみに有意な関連が認められ、2段階評価 ( $r=0.046$ ,  $p=0.123$ ) では有意な関連は示されなかった。以上の予備分析の結果から、本研究の料理単位の摂取頻度の得点化は順序化評価を用いることとした。

#### (4) 食行動

高齢者の食行動についての設問は、食事、ひとり食、外食、間食、朝食についての頻度をたずねた。食事回数は「1日の食事回数は何回ですか」と設定し、「1回」「2回」「3回」「4回以上」の4件法で回答を得た。ひとり食は「ひとりで食事をする回数は、1日のうち何回ですか」と設定し、「3回以上」「2回」「1回」「1回もない」の4件法とした。外食は「外食の回数は、週のうち何回ですか（買ってきた弁当やおかずも含まれます）」と設定し、「10回以上」「5～10回より少ない」「1～5回より少ない」「1回もない」の4件法とした。間食と朝食の摂取頻度は、「現在の食生活についておたずねします」とたずね、「毎日食べる」「週5-6日」「週3-4日」「週1-2日」「食べない」の5件法で回答を得た。評価は、最も望ましい回答項目を4点ないし5点、最も望ましくない回答項目を1点と順序尺度化し分析に用いた。

#### (5) 社会経済的要因

モデルの基盤となる社会経済的要因は、「経済的満足感」を使用した。「経済的満足感」の設問は、「経済的に満足していますか」とし、回答の「満足している」を4点とし、以降の「まあまあ満足している」「あまり満足していない」「満足していない」は1点ずつ減点して順序尺度化し分析に用いた。

### 3. 分析方法

本研究は、要支援・要介護の前段階のフレイルに関連する要素を用いて分析したため、要支援・要介護認定者321人を除いた1,525人を健常者として分析した(男性:652人(42.8%), 女性:873人(57.2%))。対象者の基本的属性および関連構造の分析に用いた観測変数に対する回答割合の性別・年齢階層別の比較は、 $\chi^2$ 二乗検定を用いて検討した。

フレイルに関連する多面的評価を構成する指標は、先行研究を参考に選択および評価し、各評価項目の

内的整合性を確認するため因子分析を実施した。尺度の内的整合性は、Cronbach  $\alpha$  信頼性係数を用いて検討した。関連構造の分析は、因子分析から得られた各因子を観測変数とし、因子得点を用いてパス解析を実施した。性別・年齢階層別の関連構造を比較検討するため、全てのモデルを同時に分析した(以降、同時分析と記す)。適合度指標は、CFI (comparative fit index), NFI (normed fit index), RMSEA (root mean square error of approximation), AIC (赤池の情報量基準) を使用し、CFI, NFIは0.9以上、RMSEAは0.05未満、AICはモデルの相対比較において数値が小さいほど適合度の良いモデルとした<sup>29), 30)</sup>。分析ソフトは、統計処理にはIBM SPSS Statistics 23.0を使用し、統計学的有意水準は5%未満とした。パス解析にはIBM SPSS Amos 23.0を使用した。

## III. 研究結果

### 1. 対象者の基本的属性

性別・年齢階層別の構成割合は、男性は前期高齢者(以降、男性前期と記す)326人(50.0%)、後期高齢者(以降、男性後期)326人(50.0%)、女性は前期高齢者(以降、女性前期)307人(35.2%)、後期高齢者(以降、女性後期)566人(64.8%)であった。全体の構成割合は、前期高齢者41.5%、後期高齢者58.5%であった。

女性の単身世帯割合(24.2%)は、男性(15.3%)の約1.5倍高かった。男性の就業割合(41.1%)は、女性(18.2%)の約2倍であった。現在治療中の病気について、男女の比較で有意に割合が高かった回答は、男性は糖尿病(男性:14.1%, 女性:9.6%)、女性は高血圧(42.2%, 47.7%)、骨・関節の病気(8.6%, 25.1%)等であった。男性のBMI値25kg/m<sup>2</sup>以上の割合(33.1%)は、女性(25.3%)の約1.3倍であった。男性の3割以上が、週3日以上飲酒する習慣があった。

### 2. パス解析に用いた評価項目の作成

最初に、料理10種類の週当たりの摂取頻度と5種類の食行動に関連する項目を用いて、各々で主成分分析を実施した。料理単位の第1主成分は、加工食品以外の全ての料理の摂取頻度が高かったため(主成分負荷量0.4以上)、「食の多様性」と命名した(表2)。食行動の第1主成分は、朝食および食事の欠食も少なく、外食やひとり食の回数が少なかったため、「望ましい食行動」と命名した(表3)。

経済的満足感、外出控え(なし)、外出頻度、連続歩行、転倒・骨折(なし)、体重変化、自立度、主観的健康感、

表2 食事内容の主成分分析結果

	第1主成分	第2主成分
<b>第1主成分：食の多様性</b>		
大豆食品	<b>0.602</b>	-0.144
卵	<b>0.592</b>	0.281
乳製品	<b>0.590</b>	-0.171
くだもの	<b>0.560</b>	-0.231
魚	<b>0.554</b>	-0.088
野菜料理	<b>0.498</b>	-0.358
肉料理	<b>0.491</b>	0.330
<b>第2主成分：加工食品</b>		
ポーク	0.149	<b>0.743</b>
インスタント食品	0.047	<b>0.713</b>
菓子パン	0.140	<b>0.515</b>
寄与率(%)	22.1	17.6
累積寄与率(%)	22.1	39.7

主成分負荷量0.4以上を太字で示した

表3 食行動の主成分分析結果

	第1主成分	第2主成分
<b>第1主成分：望ましい食行動</b>		
朝食	<b>0.838</b>	0.065
食事回数	<b>0.834</b>	0.063
おやつ	<b>0.433</b>	0.278
<b>第2主成分：外食・孤食</b>		
外食回数	-0.117	<b>0.797</b>
ひとり食回数	-0.228	<b>0.589</b>
寄与率(%)	33.1	21.3
累積寄与率(%)	33.1	54.4

主成分負荷量0.4以上を太字で示した

生活満足感、主観的幸福感、地域活動、友人・近所付き合いの12項目と、食に関連する2種の主成分得点の計14項目を用いて因子分析を実施した結果、6因子が抽出された(表4)。第1因子は生活満足感と主観的幸福感の関連が大きく、「精神・情緒的健康」と命名した。身体的フレイルを仮定し選択した指標は、第2因子と第5因子に分かれたため、身体的フレイルと関連する可能性が高い第2因子を「フレイル予防」、第5因子を「体重変化」とした。第3因子は友人・近所付き合い、外出頻度、地域活動の関連が大きく、「社会的健康」とした。第4因子は食の多様性と望ましい食行動の関連が大きく、「食の質」とした。第6因子は経済的満足感のみ関連が大きく、「経済満足感」とした。

各指標を観測変数としてまとめる内的整合性を示すCronbach's  $\alpha$  信頼係数は、第1因子から第4因子は0.838、0.359、0.532、0.415であった。信頼係数は0.9以上が理想であるが<sup>31)</sup>、指標数が多いほど信頼係数も大きくなる<sup>31)</sup>ことを考慮し、全ての因子を関連構造の仮説モデルに用いることとした。

### 3. パス解析に用いた観測変数の男女別、前期・後期高齢者別の比較

フレイル予防を構成する指標のうち主観的健康感は、男性(70.0%)と比べて女性(65.5%)の「健康である」

表4 フレイルと関連する要因の因子分析結果

	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子	第6因子
<b>第1因子：精神・情緒的健康</b>						
主観的幸福感	<b>0.931</b>	0.048	-0.027	0.043	-0.003	-0.136
生活満足感	<b>0.783</b>	-0.010	0.027	-0.014	-0.011	0.259
<b>第2因子：フレイル予防</b>						
外出控え(なし)	-0.039	<b>0.682</b>	-0.063	-0.032	-0.029	0.027
連続歩行	0.011	<b>0.666</b>	-0.005	-0.015	-0.024	-0.056
自立度	0.021	<b>0.540</b>	0.245	0.029	-0.027	-0.013
転倒・骨折(なし)	0.004	<b>0.423</b>	-0.089	-0.050	0.030	-0.059
主観的健康感	0.132	<b>0.367</b>	0.026	-0.043	0.113	0.097
<b>第3因子：社会的健康</b>						
友人・近所付き合い	0.040	-0.156	<b>0.912</b>	-0.016	-0.011	-0.046
外出頻度	-0.090	0.144	<b>0.462</b>	0.043	0.016	0.000
地域活動	-0.009	0.237	<b>0.323</b>	-0.015	0.014	0.055
<b>第4因子：食の質</b>						
食の多様性	-0.017	0.012	-0.010	<b>0.998</b>	-0.013	0.016
望ましい食行動	0.101	-0.141	0.025	<b>0.276</b>	0.072	0.031
<b>第5因子：体重変化</b>						
体重変化	-0.017	0.013	0.001	0.032	<b>0.999</b>	-0.017
<b>第6因子：経済的満足感</b>						
経済的満足感	0.309	-0.044	-0.043	0.054	-0.027	<b>0.404</b>
寄与率(%)	8.0	8.8	15.0	12.2	4.7	1.5
累積寄与率(%)	8.0	16.8	31.8	43.9	48.6	50.1
Cronbach's $\alpha$	0.838	0.359	0.532	0.415	-	-

因子分析：最尤法，プロマックス回転。回転法：Kaiser の正規化を伴うプロマックス法

因子負荷量が他の因子との比較で最大値を太字で示した

と回答した割合が有意に低かった(表5)。男女ともに前期と比べて後期では、「健康である」と答えた人の割合は有意に減少していた(男性前期:71.1%, 男性後期:68.8%, 女性前期:73.6%, 女性後期:61.0%)。一方で精神・情緒的健康の生活満足感については、「とても満足している」と回答した割合は、男性後期は男性前期と比べて有意に高かった(男性前期:16.7%, 男性後期:22.1%)。女性は有意な差は認められなかったが、同様に女性後期が生活満足感が高かった(女性前期:15.9%, 女性後期:21.8%)。さらに主観的幸福感も同様に、「とても幸福である」と答えた人の割合は、男女ともに後期は前期と比べて男性は有意に、女性は有意ではないが高かった(男性前期:16.5%, 男性後期:24.3%, 女性前期:18.8%, 女性後期:25.0%)。また、社会的健康の「地域活動」を「ほぼ毎日」行っている割合(男性:2.7%, 女性:1.4%)や、「外出頻度」が「週3日以上」である人の割合(男性:66.6%, 女性:54.1%)は、男性が女性と比べて有意に高かった。一方で、「友人・近所付き合い」が「ほぼ毎日」の割合については、女性が男性と比べて有意ではないが高かった(男性:25.9%, 女性:29.1%)。また、性別・前期・後期高齢者別に見ると、男性後期は男性前期と比べて

「友人・近所付き合い」を「ほぼ毎日」している者の割合は有意に低下したが、女性は反対に後期が前期と比べて有意に高かった(男性前期:30.4%, 男性後期:21.4%, 女性前期:26.0%, 女性後期:30.8%)。

#### 4. フレイルに関連する多面的な要素と食の質・経済的満足感との関連構造

因子分析の結果、体重変化を独立した評価項目として扱うこととしたため、想定していた関連構造の仮説モデルを修正した(図1)。各因子を観測変数とし、因子得点を用いてパス解析を実施した。「経済的満足感」を関連構造モデルの基盤とし、「フレイル予防」をアウトカムに設定し、中間的決定要因は「精神・情緒的

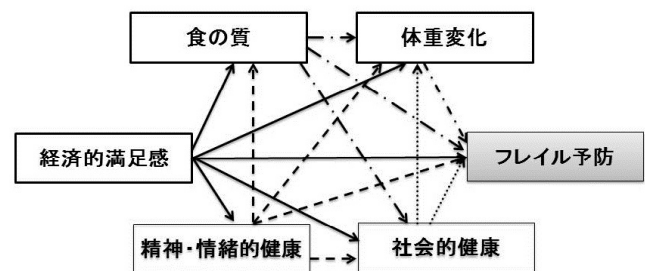


図1 フレイル予防と関連する要因の仮説モデル

表5 パス解析に用いた観測変数の男女別・前期・後期高齢者別の比較

	全体				$\chi^2$ 検定	男性				$\chi^2$ 検定	女性				$\chi^2$ 検定	
	男性 (n=652)		女性 (n=873)			前期高齢者 (n=326)		後期高齢者 (n=326)			前期高齢者 (n=307)		後期高齢者 (n=566)			
	n	% (SD)	n	% (SD)		n	% (SD)	n	% (SD)		n	% (SD)	n	% (SD)		
<b>フレイル予防</b>																
自立度 <sup>#</sup>	8~12点	498	86.5	638	80.5	270	92.4	228	80.3	278	95.2	360	71.9			
	4~7点	48	8.3	72	9.0	11	3.8	37	13.0	7	2.4	65	13.0	***		
	0~3点	30	5.2	83	10.5	11	3.8	19	6.7	7	2.4	76	15.1			
主観的健康感	健康である	452	70.0	561	65.5	231	71.1	221	68.8	226	73.6	335	61.0	**		
	健康でない	194	30.0	295	34.5	94	28.9	100	31.2	81	26.4	214	39.0			
外出控え(なし)	なし	560	88.7	614	73.0	297	93.7	263	83.8	264	87.7	350	64.8	***		
	あり	71	11.3	227	27.0	20	6.3	51	16.2	37	12.3	190	35.2			
連続歩行	あり	482	76.4	505	59.9	267	84.5	215	68.3	241	80.1	264	48.7	***		
	なし	149	23.6	338	40.1	49	15.5	100	31.7	60	19.9	278	51.3			
転倒・骨折(なし)	なし	516	87.8	623	79.3	261	88.8	255	86.7	229	83.3	394	77.1	**		
	あり	72	12.2	163	20.7	33	11.2	39	13.3	46	16.7	117	22.9			
<b>経済的満足感</b>																
経済的満足感	満足している	65	10.3	121	14.8	27	8.5	38	12.1	34	11.4	87	16.9			
	まあまあ満足している	287	45.4	344	42.3	124	39.1	163	51.7	116	38.9	228	44.3	*		
	あまり満足していない	171	27.1	211	26.0	98	30.9	73	23.2	88	29.5	123	23.9			
	満足していない	109	17.2	137	16.9	68	21.5	41	13.0	60	20.1	77	15.0			
<b>精神・情緒的健康</b>																
生活満足感	とても満足している	124	19.4	165	19.7	54	16.7	70	22.1	48	15.9	117	21.8			
	まあまあ満足している	406	63.4	537	64.2	201	62.2	205	64.7	198	65.8	339	63.2	n.s.		
	あまり満足していない	72	11.3	104	12.4	42	13.0	30	9.5	42	14.0	62	11.6			
	満足していない	38	5.9	31	3.7	26	8.0	12	3.8	13	4.3	18	3.4			
主観的幸福感	とても幸福である	130	20.4	190	22.8	53	16.5	77	24.3	56	18.8	134	25.0			
	まあまあ幸福である	409	64.1	543	65.2	208	64.8	201	63.4	207	69.5	336	62.8	n.s.		
	あまり幸福でない	76	11.9	79	9.5	42	13.1	34	10.7	28	9.4	51	9.5			
	幸福でない	23	3.6	21	2.5	18	5.6	5	1.6	7	2.3	14	2.6			
<b>社会的健康</b>																
地域活動	ほぼ毎日	17	2.7	12	1.4	8	2.5	9	2.8	8	2.6	4	0.7			
	時々	271	42.5	301	35.5	152	47.2	119	37.7	131	43.1	170	31.3	***		
	ほとんどしていない	114	17.9	146	17.2	61	18.9	53	16.8	57	18.8	89	16.4			
	まったくしていない	236	37.0	388	45.8	101	31.4	135	42.7	108	35.5	280	51.6			
外出頻度	週3回以上	414	66.6	443	54.1	238	75.6	176	57.3	193	65.4	250	47.7	***		
	週2回以下	208	33.4	376	45.9	77	24.4	131	42.7	102	34.6	274	52.3			
友人・近所付き合い	ほぼ毎日	161	25.9	237	29.1	95	30.4	66	21.4	77	26.0	160	30.8			
	週3~4回	141	22.7	206	25.3	74	23.7	67	21.7	81	28.4	122	23.5			
	週1~2回	151	24.3	191	23.4	78	25.0	73	23.6	75	25.3	116	22.4	*		
	月2~3回以下	81	13.0	88	10.8	36	11.5	45	14.6	37	12.5	51	9.8			
	月1回以下	87	14.0	93	11.4	29	9.3	58	18.8	23	7.8	70	13.5			
<b>食の質</b>																
食の多様性	主成分得点	-0.01	(-1.02)	0.01	(0.99)	n.s.	-0.04	(1.06)	0.02	(0.97)	n.s.	0.15	(0.96)	-0.06	(0.99)	**
望ましい食行動		-0.06	(1.09)	0.05	(0.93)	n.s.	-0.192	(1.27)	0.08	(0.84)	**	-0.01	(1.05)	0.08	(0.85)	n.s.
<b>体重変化</b>																
体重増加・変化なし		509	83.2	645	80.0	n.s.	264	85.7	245	80.6	n.s.	240	83.9	405	77.9	**
体重減少		103	16.8	161	20.0		44	14.3	59	19.4		46	16.1	115	22.1	

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001, n.s.: p>0.05. 各項目の割合は欠損値を除いて算出した。

<sup>#</sup>新聞および本、雑誌の購読を1つの設問としたため、自立度総合点は12点満点(老研式13点)とした。



健康」「社会的健康」「食の質」とした。「体重変化」は、Xueら<sup>15)</sup>の構造モデルを参考に、「食の質」と「フレイル予防」の中間決定要因とした。男女別、前期・後期高齢者別の4群のモデルを比較検討する同時分析を、パス解析を用いて実施した。分析の過程で、「経済的満足感」から「体重変化」への関連と、「精神・情緒的健康」から「体重変化」および「フレイル予防」への関連は4群共に小さく有意ではなかったため、分析モデルから関連を示す矢印を削除した。最終的に最も適合度の高かった同時分析モデルを、本研究の最終モデルとした。

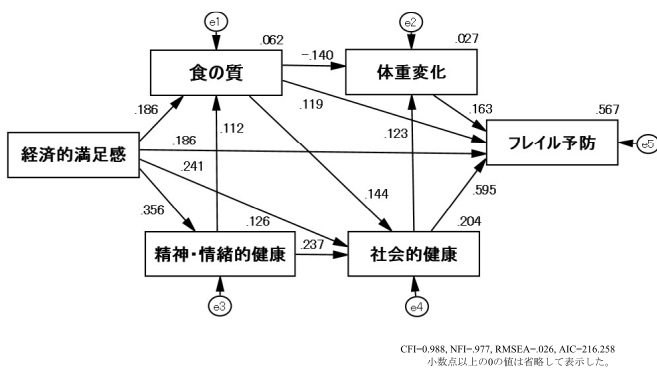


図2 フレイル予防の関連構造モデル(女性後期高齢者)

アウトカムの「フレイル予防」の決定係数(説明力)が最も大きかった(56.7%)女性後期のモデルを図2に示し、全体の標準化推定値を表6に示した。フレイル予防に対する標準化直接的関連(以降、直接的関連と記す)が大きかったのは、全年齢階層ともに「社会的健康」であった(標準化パス係数:0.408~0.621)。「食の質」に対する直接的関連は、「経済的満足感」は前期が大きく(男性前期:0.224, 男性後期:0.120, 女性前期:0.331, 女性後期:0.186)、「精神・情緒的健康」は後期が大きかった(0.099, 0.136, -0.051, 0.112)。男性前期の「経済的満足感」は、「フレイル予防」に対する直接的関連(0.192)が間接的関連(0.186)と比べて大きく、男性後期は「経済的満足感」が「精神・情緒的健康」を介し、「食の質」および「社会的健康」に関連した結果として「フレイル予防」が決定される間接的関連が(0.187)が直接的関連(0.079)と比べて大きかった。女性前期も同様に、「経済的満足感」は「フレイル予防」に対する直接的関連(0.229)が間接的関連(0.200)と比べて大きく、女性後期は間接的関連が(0.242)が直接的関連(0.186)と比べて大きかった。モデルの基盤の「経済的満足感」からアウトカム

表6 フレイル予防に対する標準化推定値(性・年齢階層別)

	男性			女性		
	前期 高齢者	後期 高齢者	全 年齢*	前期 高齢者	後期 高齢者	全 年齢*
<b>直接的関連</b>						
経済的満足感→精神・情緒的健康	0.479	0.450	0.467	0.541	0.356	0.419
経済的満足感→食の質	0.224	0.120	0.174	0.331	0.186	0.233
経済的満足感→社会的健康	0.090	0.141	0.118	0.323	0.241	0.262
経済的満足感→フレイル予防	0.192	0.079	0.109	0.229	0.186	0.166
精神・情緒的健康→食の質	0.099	0.136	0.121	-0.051	0.112	0.056
精神・情緒的健康→社会的健康	0.351	0.290	0.281	0.116	0.237	0.184
食の質→社会的健康	0.091	0.094	0.084	0.050	0.144	0.131
食の質→体重変化	-0.020	-0.041	-0.031	0.012	-0.140	-0.086
食の質→フレイル予防	0.077	0.035	0.044	0.115	0.119	0.127
社会的健康→体重変化	0.096	0.088	0.097	0.020	0.123	0.102
社会的健康→フレイル予防	0.578	0.621	0.628	0.408	0.595	0.560
体重変化→フレイル予防	0.086	0.074	0.079	0.166	0.163	0.174
<b>間接的関連</b>						
経済的満足感→精神・情緒的健康→食の質	0.047	0.061	0.056	-0.027	0.040	0.023
経済的満足感→→社会的健康	0.193	0.148	0.150	0.078	0.117	0.110
経済的満足感→→体重変化	0.022	0.018	0.019	0.012	0.012	0.016
経済的満足感→→フレイル予防	0.186	0.187	0.180	0.200	0.242	0.244
精神・情緒的健康→→フレイル予防	0.219	0.195	0.190	0.041	0.167	0.117
食の質→→フレイル予防	0.052	0.056	0.051	0.023	0.066	0.061
社会的健康→→フレイル予防	0.008	0.006	0.008	0.003	0.020	0.018
<b>直接的関連+間接的関連</b>						
経済的満足感→→→食の質	0.271	0.181	0.231	0.304	0.226	0.256
経済的満足感→→→社会的健康	0.283	0.289	0.269	0.401	0.358	0.373
経済的満足感→→→体重変化	0.022	0.018	0.019	0.012	0.012	0.016
経済的満足感→→→フレイル予防	0.378	0.266	0.289	0.429	0.428	0.410
精神・情緒的健康→→→フレイル予防	0.219	0.195	0.190	0.041	0.167	0.117
食の質→→→フレイル予防	0.129	0.091	0.096	0.137	0.185	0.188
社会的健康→→→フレイル予防	0.586	0.628	0.636	0.411	0.615	0.578

性・年齢階層別同時分析: CFI=0.988, NFI=0.977, RMSEA=0.026, AIC=216.258

\*性別同時分析: CFI=1.000, NFI=0.995, RMSEA=0.00, AIC=101.264

の「フレイル予防」への総合的な関連（直接的・間接的関連を統合した関連）については、男性（0.289）と比較し女性（0.410）が大きかった。また、「精神・情緒的健康」が「フレイル予防」に及ぼす関連については、男性前期では変化が小さかった一方で、女性後期は前期の約4倍に関連が増大した（男性前期：0.219, 男性後期：0.195, 女性前期：0.041, 女性後期：0.167）。さらに「社会的健康」が「フレイル予防」に及ぼす関連については、男女共に前期と比べて後期が大きかった（男性前期：0.586, 男性後期：0.628, 女性前期：0.411, 女性後期：0.615）。同時分析モデルの適合度指数は、CFI=0.988, NFI=0.977, RMSEA=0.026と高い適合度が得られた。

#### IV. 考 察

##### 1. フレイルに関連する多面的な要素と食の質・経済的満足感との関連構造

本研究は、沖縄県の農村地域に居住する要支援・要介護認定者を除いた健康な高齢者を対象に、フレイルに関連する多面的な要素を用いた食の質・経済的満足感との関連構造を、性別・前期・後期高齢者別にパス解析を用いて明確にすることを目的とした。全年齢階層ともに、身体的フレイルの予防は社会的健康の関連が大きく、経済的満足感からフレイル予防に対する総合的な関連は、女性が大きかった。男女ともに前期は、経済的満足感が直接的にフレイル予防に影響を及ぼす関連が大きい一方で、後期は経済的満足感が精神・情緒的健康を介して食の質および社会的健康に影響を及ぼし、その結果としてフレイルが予防される間接的関連が大きかった。また、本研究のフレイル予防の関連構造モデルは、女性後期が最も説明力が大きかった。実際にフレイルの予防対策が一層重要であるのは、男性と比べて平均寿命の長い女性後期である。今後の後期を対象としたフレイル予防策として、特に女性後期では経済的満足感を高められる支援を基盤に、良好な精神・情緒的健康を重視した支援が、食の質を高め、外出等の機会を増加させることにより、筋力も維持され、フレイルの予防に関連する可能性が示唆された。

本研究は、フレイルに関連する多面的な要素（身体的・心理的・社会的フレイル）<sup>5)</sup>に関連した指標を用いて分析を実施した。評価方法の要介護度等との予測妥当性については課題が残るものの、フレイルの多面的評価を構成する3要素間、および高齢者の健康寿命との関連が大きい食の質と社会経済的要因を含めた

関連構造を検討した初めての研究であろう。同様の研究として、星ら<sup>18)</sup>の精神的健康が身体的健康を介して間接的に社会的健康に影響を及ぼす健康3要因の関連構造が報告されている。本研究では、フレイルの既存研究において主要な評価方法の、身体的フレイルに関連する要因をアウトカムに設定したため、先行研究<sup>12-13)</sup>と同様のモデルではなかったが、高齢者の要介護予防を目的とした支援策に、健康の多面的な要素を重視する必要性を構造的に示した点においては、先行研究<sup>12-14)</sup>を支持する結果と言える。

本研究で用いた友人・近所付き合い、外出頻度、地域活動頻度により評価した社会的健康は、アウトカムのフレイル予防に対する影響が4群ともに大きかった。また、前期と比べて後期になるほど社会的健康のフレイル予防への影響は増大することが認められ、身体的フレイルの前段階として、社会的健康は支援対象として重要な要素であることが示唆された。本結果は、Xueら<sup>16)</sup>の外出頻度等で評価した生活スペースの縮小が、身体的フレイルを介し死亡率に影響を及ぼす間接的関連を明確にした構造的モデルを支持した。社会的フレイルに関連する評価については、Gobbensら<sup>5)</sup>が開発した方法では、3項目（ひとり暮らし、社会的関係、社会的サポート）を用いて評価している。国内ではMakizakoら<sup>32)</sup>が、5項目（ひとり暮らし、昨年度比較の外出頻度、友人訪問、友人・家族の役に立っている、毎日会話をしている）を用いて、要介護リスクの予測妥当性を検討している。本研究で因子分析の結果において関連に類似性を示し、社会的健康として用いた3項目（友人・近所付き合い、外出頻度、地域活動）は、完全一致ではないものの先行研究の社会的フレイルの評価項目を支持する内容であった。

次に、精神・情緒的健康がフレイル予防に及ぼす影響は、本研究の女性後期では女性前期の約4倍に増大し、男性の前期・後期で変化が小さかった結果と異質性が認められた。女性後期は、主観的健康感が女性前期と比べて望ましくない一方で、精神・情緒面は前期と比べて良好になっていた。男性と比べて単身世帯割合の高い女性において、このように後期の精神・情緒面が良好である背景に、本研究を実施した沖縄県農村地域に伝統的に継承されている「ゆいまー精神」という相互扶助の地域性と関連があるのではないかと推察された。社会的健康との関連を見ると、「友人・近所付き合い」が「ほぼ毎日」の割合が、男性の後期は前期と比べて有意に低下したが、女性は後期が前期と

比べて有意に高かった。一方で、女性後期は地域活動の頻度が前期に比べて低下し、生活スペースは縮小することが推察された。すなわち良好な精神・情緒的健康の望ましさが、生活スペースの狭い近所付き合い等を促進し、結果として食の質やフレイルを予防する関連構造が、全国平均と比較し平均寿命の長い<sup>33)</sup>地域性に関連している可能性が示唆された。高齢者の社会的健康の性別差については、先行研究<sup>34)</sup>においても女性の方が友人・知人との交流頻度が高かったと報告されている。

本研究結果から、今後のフレイル予防の支援対象として、身体面の筋力強化や食事・栄養面の質的向上への支援と連動し、背景要因として影響の大きい精神・情緒的健康を高められる支援も有用である可能性が示唆された。また、先行研究におけるフレイルの精神・心理的評価<sup>5,8)</sup>は、高齢期の記憶障害、落ち込み、不安に感じる、問題対処できる等の評価が使用されているが、今後は主観的幸福感<sup>35)</sup>や生きがい<sup>36,38)</sup>等の、生活満足感とは異質性が報告された<sup>24)</sup>情緒面の健康に関連する指標についても、フレイルとの関連を検討していく必要性が示唆された。

## 2. 食の質とフレイル予防との関連

本研究は、料理10種類の週当たりの摂取頻度を用いて、摂取パターンを主成分分析により検討した。多様な料理を摂取するパターンとして、「食の多様性」と主成分名を付与した。フレイルの低リスクと総たんぱく質の高摂取<sup>39)</sup>の関連が検討されており、食事の摂り方として多様な食品を摂取することとの関連<sup>40)</sup>が報告されている。多様な食品摂取は、総たんぱく質の摂取に加え、代謝の補酵素としての機能を持つビタミン・ミネラル（微量栄養素）の適切な摂取<sup>41)</sup>が可能となる。フレイルの発生に関わり<sup>15)</sup>、骨格筋量の減少や機能低下が認められるサルコペニアについても、食品摂取の多様性<sup>42)</sup>や食事内容の質<sup>43)</sup>との関連が報告されている。

また、本研究は5種類の食行動に関連する項目を用いて、食行動のパターンを主成分分析により検討した。対象者の食行動パターンは、食事回数等が適切で、外食回数ならびに食事を単独で摂取するひとり食の回数が少ないパターンと、その逆の食行動パターンの2主成分が抽出された。食の質に対する精神・情緒的健康の関連は、後期が前期と比べて大きく、男性が女性と比べて大きかった。性別差については、先行研究においても男性のひとり食はうつ症状のリスクを高める可

能性が報告されている<sup>44)</sup>。高齢者の精神・情緒的健康に関連する食事支援の介入研究として、毎日配食を受けた群は週1回の群と比較し、孤独感が有意に改善され<sup>45)</sup>、地域レストランと連携した会食と健康講座に参加した高齢者は、自宅に弁当を配食された群と比較し、主観的幸福感が有意に高くなった<sup>46)</sup>という報告がある。高齢者の食事支援は、適切な食品と栄養の摂取量への支援に加え、食行動を含む食事の質的状況を評価し、背景要因として影響の大きい精神・情緒的健康と連動させることにより、実効性の高い支援に関連する可能性が示唆された。

## 3. 今後の研究課題

本研究は、フレイルに関連する多面的な要素について、先行研究を参考に身体的、精神・情緒的、社会的な要素を用いて、関連構造を検討した。フレイルの定義のみならず、その評価項目についての共通認識は必ずしも得られておらず、さらにフレイルの予防、すなわち要支援・要介護予防に関連する要素との関連構造を明確にし、科学的エビデンスを蓄積していくことが、今後の研究課題である。また、追跡調査を実施し、高齢者の要介護度や生存状況等を用いた健康寿命に関連する客観的指標<sup>47)</sup>をアウトカムに設定した因果構造モデルの検討も、研究課題としたい。

さらに本研究では、食品摂取頻度の評価法については、定性的な料理単位の摂取頻度調査を実施し、得点化の妥当性について高齢者の自立性との関連を検討した。今後は高齢者の習慣的な食品および栄養素の摂取量による定量的な評価を用いた調査を実施し、分析の妥当性を高めて行きたい。

## V. 結論

沖縄県の農村地域に居住する健常な高齢者の経済的満足感を基盤とした精神・情緒的健康への支援が、その後の食の質と社会的健康を向上させ、結果的に身体的フレイルを予防させる可能性が示唆され、特に女性の後期高齢者でその寄与割合が大きいことが示された。

## 謝辞

本研究は沖縄振興特別推進交付金による「A自治体健康長寿体験滞在型観光の促進事業」の一環として行われた「A健康長寿村プロジェクト」の成果の一部である。アンケート調査にご協力いただいた対象者ならびにA自治体の方々に深甚なる感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, Profiles of Ageing 2015. [online]. [retrieved on 2016-5-2]. Retrieved from the Internet: < URL: <http://esa.un.org/unpd/popdev/Profilesofageing2015/index.html> >
- 2) 国立社会保障・人口問題研究所. 日本の将来推計人口(平成24年1月推計)報告書. II. 推計結果の概要. 2. 年齢3区分別人口規模、および構成の推移、3) 老年(65歳以上)人口、および構成比の推移. [online]. [平成28年5月2日検索]、インターネット< URL: <http://www.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/newest04/hh2401.asp> >
- 3) 日本老年医学会. フレイルに関する日本老年医学会からのステートメント. [online]. [平成28年5月2日検索]、インターネット< URL: [http://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/topics/pdf/20140513\\_01\\_01.pdf](http://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/topics/pdf/20140513_01_01.pdf) >
- 4) 厚生労働省. 国民生活基礎調査(介護票). 介護を要する者数. 現在の要介護度の状況・介護が必要となった主な原因別. [online]. [平成28年5月2日検索]. インターネット< URL: <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001119740> >
- 5) Gobbens RJ, van Assen MA, Luijkx KG, et al. The Tilburg Frailty Indicator: psychometric properties. *J Am Med Dir Assoc* 2010; 11: 344-355
- 6) Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56: M146-156
- 7) 新開省二、渡辺直紀、吉田裕人他、『介護予防チェックリスト』の虚弱指標としての妥当性の検証. *日本公衆衛生雑誌*. 2013; 60: 262-274
- 8) Satake S, Senda K, Hong YJ, et al. Validity of the Kihon Checklist for assessing frailty status. *Geriatr Gerontol Int* 2015; doi: 10.1111/ggi.12543
- 9) Yamada M, Arai H. Predictive Value of Frailty Scores for Healthy Life Expectancy in Community-Dwelling Older Japanese Adults. *J Am Med Dir Assoc* 2015; 16: 1002.e7-11
- 10) Makizako H, Shimada H, Doi T, et al. Impact of physical frailty on disability in community-dwelling older adults: a prospective cohort study. *BMJ Open*. 2015; 5: e008462
- 11) WHO. WHO definition of Health: Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference, New York, 19-22 June, 1946
- 12) Hoshi T, Yuasa M, Yang S, et al. Causal relationships between survival rates, dietary and lifestyle habits, socioeconomic status and physical, mental and social health in elderly urban dwellers in Japan: A chronological study. *Health* 2013; 5: 1303-1312
- 13) 藤井暢弥、児玉小百合、渡辺月子他、要介護状態にない都市郊外高齢者の健康寿命を規定する社会経済的要因、健康三要因と食生活状況との因果構造. *社会医学研究*. 2014; 31: 119-129
- 14) Gobbens RJ, van Assen MA. The prediction of quality of life by physical, psychological and social components of frailty in community-dwelling older people. *Qual Life Res*. 2014; 23: 2289-2300
- 15) Xue QL, Bandeen-Roche K, Varadhan R, et al. Initial manifestations of frailty criteria and the development of frailty phenotype in the Women's Health and Aging Study II. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2008; 63: 984-990
- 16) Xue QL, Fried LP, Glass TA, et al. Life-space constriction, development of frailty, and the competing risk of mortality: the Women's Health And Aging Study I. *Am J Epidemiol* 2008; 167: 240-248
- 17) Gobbens RJ, van Assen MA, Luijkx KG, et al. Testing an integral conceptual model of frailty. *J Adv Nurs* 2012; 68: 2047-2060
- 18) 星 旦二、高城智圭、坊迫吉倫他、都市郊外在宅高齢者の身体的、精神的、社会的健康の6年間経年変化とその因果関係. *日本公衆衛生雑誌*. 2011; 58: 491-500
- 19) 古谷野 亘、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*. 1987; 03: 109-114
- 20) 笠原大吾、平良一彦、沖縄県大宜味村老人健康調

- 査における食品摂取多様性と高次生活機能の低下との関連. 日本未病システム学会雑誌. 2007; 13: 284-286
- 21) 吉葉かおり、武見ゆかり、石川みどり他、埼玉県在住一人暮らし高齢者の食品摂取の多様性と食物アクセスとの関連. 日本公衆衛生雑誌. 2015; 62: 707-718
- 22) 吉田礼維子、長谷部幸子、白井英子、農村部における在宅高齢女性の食生活および生活の満足に影響する食行動の要因. 日本公衆衛生雑誌. 2012; 59: 151-160
- 23) 藤原佳典、小林江里香、深谷太郎他、地域高齢者における年取および暮らし向きと心理的健康指標との関連. 老年精神医学雑誌. 2012; 23: 211-220
- 24) Kahneman D, Deaton A. High income improves evaluation of life but not emotional well-being. Proc Natl Acad Sci U S A 2010; 107: 16489-16493
- 25) Searle SD, Mitnitski A, Gahbauer EA, et al. A standard procedure for creating a frailty index. BMC Geriatr 2008; 8: 24
- 26) 岡戸 順、艾 斌、巴山玉蓮他、主観的健康感が高齢者の生命予後に及ぼす影響. 日本健康教育学会誌. 2003; 11: 31-38
- 27) 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. 2003; 50: 1117-1124
- 28) 深作貴子、奥野純子、藪下典子. 高齢者における多様な食品摂取の重要性について－新たな評価法の試み－. 高齢者ケアリング学研究会誌. 2011; 1: 10-19
- 29) 豊田秀樹. 共分散構造分析 [Amos 編]－構造方程式モデリング－. 東京図書株式会社, 東京. 2007
- 30) 星 旦二 編著. すぐにできる共分散構造分析. ライフ出版社, 東京. 2013
- 31) 村上宣寛. 心理尺度のつくり方. 第3章信頼性. 北大路書房, 京都. 2006
- 32) Makizako H, Shimada H, Tsutsumimoto K, et al. Social Frailty in Community-Dwelling Older Adults as a Risk Factor for Disability. J Am Med Dir Assoc. 2015; 16: 1003.e7-11
- 33) 厚生労働省、平成 22 年市区町村別生命表の概況、平成 22 年市区町村別生命表
- 34) 斎藤 民、近藤克則、村田千代栄他、高齢者の外出行動と社会的・余暇的活動における性差と地域差 JAGES プロジェクトから. 日本公衆衛生雑誌. 2015; 62: 596-608
- 35) Ostir GV, Markides KS, Peek MK, et al. The association between emotional well-being and the incidence of stroke in older adults. Psychosom Med 2001; 63: 210-215
- 36) 星 旦二、都市在宅高齢者における楽しみと生きがいの実態とその三年後の累積生存率との関連. 生きがい研究. 2014; 20: 25-36
- 37) 長谷川明弘、藤原佳典、星 旦二、2000 年から 2014 年までの我が国における生きがい研究の動向：生きがい研究の「ルネッサンス」. 生きがい研究. 2015; 21: 60-143
- 38) Kim ES, Sun JK, Park N, Peterson C. Purpose in life and reduced incidence of stroke in older adults: 'The Health and Retirement Study'. J Psychosom Res 2013; 74: 427-432
- 39) Kobayashi S, Asakura K, Suga H, et al. High protein intake is associated with low prevalence of frailty among old Japanese women: a multicenter cross-sectional study. Nutr J 2013; 12:164
- 40) Chan R, Leung J, Woo J. Dietary Patterns and Risk of Frailty in Chinese Community-Dwelling Older People in Hong Kong: A Prospective Cohort Study. Nutrients 2015; 7: 7070-7084
- 41) 菱田 明、佐々木 敏 監修. 日本人の食事摂取基準 [2015 年版]. 第一出版, 東京
- 42) 谷本芳美、渡辺美鈴、杉浦裕美子他、地域高齢者におけるサルコペニアに関連する要因の検討. 日本公衆衛生雑誌. 2013; 60: 683-690
- 43) Chan R, Leung J, Woo J. A Prospective Cohort Study to Examine the Association Between Dietary Patterns and Sarcopenia in Chinese Community-Dwelling Older People in Hong Kong. J Am Med Dir Assoc 2016 ;17: 336-342
- 44) Tani Y, Sasaki Y, Haseda M, et al. Eating alone and depression in older men and women by cohabitation status: The JAGES longitudinal survey. Age Ageing 2015; 44: 1019-1026
- 45) Thomas KS, Akobundu U, Dosa D. More Than A Meal? A Randomized Control Trial Comparing the Effects of Home-Delivered Meals Programs on Participants' Feelings of Loneliness. J Gerontol

B Psychol Sci Soc Sci. 2015; 00: 1-10

- 46) 新宅賀洋、千須和直美、小橋麻衣他、地域レストランを活用した食生活支援プログラム - 高齢者の主観的幸福感の形成 - . 栄養学雑誌 . 2013; 71: 145-154
- 47) 栗盛須雅子、福田吉治、星 且二、介護保険制度改正に伴う要介護度別の効用値の測定、および都道府県の加重障害保有割合 (WDP) と障害調整健康余命 (DALE) の算出 . 保健医療科学 . 2010; 59: 152-158