

《原著》

## 健常高齢者におけるプレフレイルに陥る要因の検討

宇野千晴<sup>1,2,3)</sup> 岡田希和子<sup>1)</sup> 松下英二<sup>1)</sup> 下末祥代<sup>4)</sup>  
矢須田侑兵<sup>1)</sup> 佐竹昭介<sup>5,6)</sup> 葛谷雅文<sup>2,3)</sup>

### 抄録

#### 【はじめに】

日本の高齢化率は、世界に例をみない速度で進行しており、2019年には28.4%に達し、2060年には38.4%に達すると見込まれている。人生100年時代における新たな健康観の創生が求められ、健康づくりの在り方も大きな変容を遂げつつあり、保健医療施策においては、健康寿命の延伸の重要性が高まっている。フレイルとは高齢期において生理的予備機能が低下することでストレスに対する脆弱性が亢進して不健康を引き起こしやすい状態と定義される。可逆性を有することから、フレイルの兆候を早期に見出し、適切な介入を図ることが、要介護高齢者の増加の抑制につながるとされている。危険因子として、身体活動、身体・心理的要因、栄養、環境要因などの様々な要因が指摘されるが、多角的に検討した研究は少なく、一定のコンセンサスは得られていない。そこで本研究においてフレイルの前段階とされるプレフレイルに着目し、プレフレイルに陥る要因について多角的に検討した。

#### 【方法】

対象は、健常高齢者の長期縦断疫学研究（Nagoya Longitudinal Study for Healthy Elderly; NLS-HE）に参加した地域在住高齢者である。2014年の調査に参加した対象者712名のうち、調査項目に欠損があるものを除き、フレイルの基準によってロバストであり、4年後にも同様の調査に参加した148名を対象とした。ロバストを維持したものをロバスト群、プレフレイルに移行したものをプレフレイル群の2群に分け、縦断的に解析した。フレイルの評価には、Japanese version of the Cardiovascular Health Study を用い、体重減少、筋力低下、疲労感、歩行速度低下、身体活動量低下の5項目のうちひとつも該当しないものをロバスト群、1～2つ該当するものをプレフレイル群とし、3つ以上に該当したものは除外した。

#### 【結果】

本研究において4年後にプレフレイル状態に移行した者は32名(21.9%)であり、男女別にみると、男性13名(20.0%)、女性19名(23.5%)であった。プレフレイル群で男女とも、通常歩行速度がプレフレイル群で有意に低値を示し、運動習慣が有意に少なかった。また男性では、Geriatric depression scale-15の得点が有意に高く、家族および友人等からの孤立状態であるものが有意に多かった。さらに、男性はMini Nutritional Assessmentが有意に低値であり、たんぱく質の摂取量が有意に低値であった。

1) 名古屋学芸大学大学院栄養科学研究科

2) 名古屋大学未来社会創造機構

3) 名古屋大学大学院医学系研究科地域在宅医療学・老年科学

4) 名古屋学芸大学管理栄養学部

5) 国立研究開発法人国立長寿医療研究センター老年学・社会科学研究センターフレイル研究部フレイル予防医学研究室

6) 国立研究開発法人国立長寿医療研究センター病院老年内科

## 【結語】

フレイル評価の5項目に加え、身体活動量、精神状態、社会的孤立にも多角的に着目することでフレイルへの予防や改善につながると考えられる。

キーワード：運動習慣 栄養状態 高齢者 たばく質 フレイル

## I. 緒言

日本の高齢化率は、世界に例をみない速度で進行しており、2005年に9.3%であった割合は2019年には28.4%に達し、2060年には38.4%に達すると見込まれている<sup>1)</sup>。今後、75歳以上の後期高齢者の総人口に占める割合は急激に増加し、25.5%になると推計されている。人口の高齢化の進展により、人生100年時代における新たな健康観の創生が求められ、健康づくりの在り方も大きな変容を遂げつつあり、保健医療施策においては、健康寿命の延伸の重要性が高まっている<sup>2)</sup>。

超高齢社会における健康づくりには、高齢者の心身の特性を考慮した対応が強く求められる。加齢に伴い、要介護リスクは増加していくが、これまでの研究によって、自立した状態から直ちに要介護状態に陥るのではなく、中間的なフレイルの段階を経ることがわかっている<sup>3)</sup>。フレイルとは高齢期において生理的予備機能が低下することでストレスに対する脆弱性が亢進して不健康を引き起こしやすい状態と定義されている<sup>4)</sup>。フレイルは可逆性を有し、早期から適切な介入を行うことにより、高齢者の予備能力の回復を図ることが可能である。このことから、高齢者においては、フレイルの兆候を早期に見出し、適切な介入を図ることが、要介護高齢者の増加の抑制につながるとされている<sup>5)</sup>。わが国の高齢者でのフレイル有症率は11.5%であり、この割合は加齢にともない急激に増加することが知られている。とくに、後期高齢者におけるフレイル有症者は75~79歳で16.0%、80歳以上で34.9%と高率に推移する<sup>6)</sup>。フレイルの概念は多面性を有し、身体的フレイル以外に精神・心理的フレイル、社会的フレイルを含む<sup>7)</sup>。また、口腔機能の低下がもたらす

諸症候から構成されるオーラルフレイルは、生理的・病的老化に伴う口腔機能の低下をさす<sup>8)</sup>。フレイル状態にある高齢者では、死亡、障害発生、入院、転倒などのリスクが高いことが明らかになっている<sup>9)</sup>。しかし、自覚症状も乏しく、適切な診断や介入が行われていないため、要介護リスクの高いフレイル高齢者の早期発見が課題となっている<sup>10)</sup>。フレイルを予防するためには、フレイルの危険因子を同定することが重要である。フレイルの危険因子に関しては、身体活動・身体機能、精神・心理的要因、栄養、環境要因などの様々な要因が指摘されている<sup>11)</sup>。また、縦断研究の結果では、フレイルの進展要因として、聴覚障害、うっ血性心不全、ポリファーマシー、握力、高血圧、血清アルブミン、呼吸機能障害、転倒リスクなどが影響することが示されている<sup>12-15)</sup>。また、介入効果として、転倒要因の減少、歩行能力・バランス能力・筋力の改善がみられ、QOLが向上するという報告があるが<sup>16)</sup>、一定のコンセンサスは得られていないことが現状である。

一方で、フレイル予防に着目した新しい国の施策としての高齢者の健康づくりの在り方は、この数年で大きな変化を遂げつつある。医療分野だけでなく、行政分野の施策や計画、ガイドラインなどにおいてもフレイルという用語が頻出するようになってきている。たとえば、内閣府の「経済財政運営と改革の基本方針2019」<sup>17)</sup>や2020年度から施行された「高齢者の保健事業と介護予防の一体的実施」<sup>18)</sup>では、フレイル対策が健康寿命延伸や要介護予防の重要なターゲットとして位置づけられている。これにともない、後期高齢者医療制度のもとで実施される健康診査において、フレイル状態を評価するための「後期高齢者の質問票」が導入されている<sup>19)</sup>。また、日本人の食事摂取基準（2020年版）には、「高

高齢者の低栄養予防・フレイル予防」が策定目的の一つとして明記された<sup>20)</sup>。しかしながら、可逆性を有するフレイルの予防・改善にはその要因の特定が重要であると考えられるが、身体的な要因や精神・社会的要因、口腔機能など多角的に検討した研究は少ない。そこで、本研究では、フレイルの前段階とされるプレフレイルに着目し、健常高齢者においてロバストからプレフレイルに陥る要因について多角的に検討することは、フレイルへの進展の予防や改善に資する方策につながると考え、フレイルの前段階であるプレフレイルに着目して縦断的に検討した。

## II. 研究方法

### 1. 対象

対象者は、名古屋市高年大学鯉城学園に在籍中または卒業生の60歳以上の高齢者を対象とした健常高齢者の長期縦断疫学研究（Nagoya Longitudinal Study for Healthy Elderly; NLS-HE）に参加同意が得られた地域在住の健常高齢者である<sup>21)</sup>。

ベースライン調査(2014年)に参加した対象者712名のうち、調査項目に欠損があるものを除き、後述するフレイルの基準によってロバストであり、4年後にも同様の調査に参加した148名を対象とした。ロバストを維持したものをロバスト群114名（男性52名、女性62名）。プレフレイルに移行したもののプレフレイル群32名（男性13名、女性19名）の2群に分け、縦断的に解析した。なお、フレイルに陥ったもの（2名）は除外した。

本研究における倫理的配慮として、本研究の対象者には研究参加前に研究目的、内容、個人情報取り扱い等について口頭および書面にて説明した後、書面による同意を得た。また、本研究に関しては名古屋学芸大学倫理委員会（承認番号：83、承認日：2013年9月10日）および名古屋大学生命倫理審査委員会（承認番号：2013-055-2）の承認を得て行った。

### 2. 調査方法

本研究は、ベースライン（2014年度）および、

4年後（2018年度）における縦断調査を行った。

#### 1) 基本項目

年齢、性別、独居の有無、慢性疾患の有無を質問票より情報を得た。基礎疾患に関しては併存疾患の種類、重症度から点数化するチャールソン併存疾患指数を用い点数化した<sup>22)</sup>。

#### 2) 身体計測・体組成

身長、体重の実測値を用い、体重 (kg) ÷ 身長 (m)<sup>2</sup>の式により、Body mass index; BMIを算出した。身体計測として、上腕周囲長と下腿周囲長、腹囲はインサーテープを用いて計測し、それぞれ2回計測し平均値を算出した。体組成は、生体電気インピーダンス法 (InBody430) を使用し、体脂肪率、四肢骨格筋量、骨格筋指数 (SMI: Skeletal Muscle Mass Index = 四肢骨格筋量 [kg] ÷ 身長 [m<sup>2</sup>]) を算出した。骨密度 (ALOKA AOS-100SA) を測定した。

#### 3) 身体機能評価

握力は、GRIP-D (竹井機器社製) スメドレー式握力計 (デジタル握力計) を用いて測定した。まず、対象者に、握力計をもって体側で自然に下げ、リラックスした姿勢をとるように求めた。握力計の針は自分の体の外側に向くようにセットして軽く握らせ、この状態で人差し指の第二関節が90度になるように握力計のグリップ幅を調節後、左右の上肢を体側に垂らした状態で握力計を握らせて計測した。0.1kg単位で左右交互に2回ずつ計測し、利き腕の大きい値を代表値とした<sup>23)</sup>。

歩行速度は、歩行速度開始3mと8mの地点にテープで印をつけた11mの歩行路を参加者が直線歩行し、3m地点から8m地点の間の5mの歩行時間を測定し、通常歩行速度 (m/分) を算出した<sup>24)</sup>。さらに最大の速さで歩くように指示し、最大歩行速度 (m/分) も計測した。

#### 4) 運動習慣

運動習慣として、日常的な運動習慣の有無と運動時間を聴取し、有酸素運動と筋力強化運動に関しても1日当たりの時間と週当たりの回数を聴取した。

## 5) 精神・社会性

精神状況として老年期うつ病評価尺度 (Geriatric depression scale 15 ; GDS-15) を用いた<sup>25)</sup>。うつ病のスクリーニング検査として世界でもっともよく使用され、妥当性・信頼性とも非常に高い指標である。

社会性の評価として、Luben が開発した高齢者のためのネットワーク尺度である Luben Social Network Scale (LSNS-6) を用いた<sup>26)</sup>。LSNS-6の質問項目は情緒的・手段のサポートとして重要なものを取り上げており、家族ネットワークに関する3項目、非家族ネットワークに関する3項目について、それぞれ6件法で回答するものである。得点の範囲は0点~30点で、得点が高いとソーシャルネットワークが大きく、12点未満は社会的孤立を意味する。下位尺度として、家族からの孤立と友人等からの孤立が測定でき、それぞれ6点未満が孤立、6点以上が非孤立とされる<sup>27)</sup>。

## 6) 口腔状態

口腔機能は咀嚼力、咬合力、天然歯数、義歯数を調査した。

咀嚼力はキシリトール咀嚼チェックガム ((株) ロッテ) を用いて計測した。谷本ら<sup>28)</sup>の方法と同様に対象者に「普段の食事をするように噛んでください」と指示し、ストップウォッチにて正確に1分間計測し、機能歯の状態を咀嚼させた。咀嚼後、直ちにガムを回収し、ラップに包み、厚さ3mm程度に薄くのばし、ガムの発色度を分光測色計 (CM-2500d KONIKA MINOLTA 社製) でL\*a\*b\*表色系のうち「赤み」を示すa\*値を測定した。判定に用いたキシリトールガムが、咀嚼によって含まれている色素が溶出することで、咀嚼能力が高い場合にa\*値が高くなる。

咬合力は、専用のフィルム (デンタルプレスケール) を咬合後、DePRSO (デンタルプレスケールオクルーザーシステム) を使用して分析を行った。

天然歯数・義歯数は、歯科衛生士による口腔内診査を行った。

## 7) 食事摂取状況および栄養状態

食事摂取量は、食物摂取頻度調査票 (Food frequency Questionnaire Based on food Groups; FFQg) を用いて食事調査を行った。FFQgは、食品群別に分けられた29食品グループと10種類の調理方法から構成された簡単な質問により、日常の食事の内容を評価する食物摂取頻度調査である<sup>29)</sup>。最近1~2カ月程度のうちの1週間を単位として、食物摂取量と摂取頻度から食品群別摂取量・栄養素摂取量を推定する。FFQgによる食物摂取頻度調査法は、食事調査におけるゴールドスタンダードである食事記録法や陰膳法などの比較においてその妥当性や再現性が検討されており、時間やコストがかからないという利点から幅広く活用されている。回答は自記式とし、記録の不備や記入が困難であった者に対しては事前にトレーニングをうけた調査員が聞き取りで調査を行った。栄養価計算は、日本食品標準成分表2015に準拠した栄養価計算ソフト「エクセル栄養君 ver8.0アドインソフト食物摂取頻度調査 FFQg Ver.5.0」を用いて算定した<sup>30)</sup>。栄養素等摂取量は、高齢期のフレイル、サルコペニアと関連する指標を選択した<sup>31-32)</sup>。1日あたりのエネルギー、エネルギー産生栄養素バランスとしてたんぱく質・脂質・炭水化物のエネルギー比率を用いた。加えて、エネルギーにおける主食の寄与を調べるために、穀類エネルギー比率も用いた。主要栄養素はたんぱく質、脂質、炭水化物、食物繊維を用いた。微量元素は、カリウム、カルシウム、マグネシウム、リン、鉄、亜鉛、食塩相当量、ビタミンはビタミンA、ビタミンD、ビタミンE、ビタミンK、ビタミンB<sub>1</sub>、ビタミンB<sub>2</sub>、葉酸、ビタミンCを用いた。食品群別摂取量は、穀類、いも類、種実類、緑黄色野菜、そのほかの野菜、果物類、海藻類、豆類、魚介類、肉類、卵類、乳類、油脂類、菓子類、嗜好飲料、調味料・香辛料類を算出した。

栄養状態の評価には、簡易栄養状態評価票 (Mini Nutritional Assessment; MNA) を用いた<sup>33)</sup>。MNAは18項目 (30点満点) からなり、スクリーニング項目 (過去3か月間の食事量、体重変化、身体活動能力、精神的ストレスや急性

疾患、神経・精神的問題、BMI) とアセスメント項目 (生活自立性、内服薬の数、疼痛の有無、食事回数、たんぱく質・果物・野菜・水分摂取状況、主観的栄養評価、上腕周囲長、ふくらはぎ周囲長) の2つに大別される。24ポイント以上を「栄養状態良好」、17~23.5点を「低栄養の恐れあり」、17点未満を「低栄養」と判定することができる。

### 8) フレイルの評価

フレイルの評価は、Japanese version of the Cardiovascular Health Study: J-CHS 基準を用いた<sup>34)</sup>。Fried et al.<sup>35)</sup> の表現型モデルを日本人向けに改良した評価基準であり、意図せぬ体重減少は「6 ヶ月で2~3 kg の体重減少あり: はい」、筋力低下は「握力の低下 (男性26 kg 未満、女性18 kg 未満)、疲労感は「(ここ2週間) わけもなく疲れたような感じがする: はい」、歩行速度の低下「通常歩行速度<1.0 m/秒」、身体活動量の低下は「①週に1回以上、軽い運動・体操をしていますか? ②週に1回以上定期的な運動・スポーツをしていますか?: ①②ともにいいえ」を評価項目とし、これら3項目以上該当をフレイルと判定するものである。本研究では、J-CHS 基準5項目のうちひとつも該当しないものをロバスト、1~2つ該当するものをプレフレイル、3つ以上に該当したものをフレイルに分類した。

### 3. 統計解析

2群間の比較の平均の差はStudentのt検定を用い、頻度の差についてはカイ二乗検定を用いた。解析には統計ソフトウェアSPSS ver.24 (日本アイ・ビー・エム (株)) を用いた。すべての統計解析において $P < 0.05$ を有意として扱った。

## III. 結果

本研究において4年後にプレフレイル状態に移行した者は32名 (21.9%) であり、男女別にみると、男性13名 (20.0%)、女性19名 (23.5%) であった。

### 1) 基本属性

対象者の基本属性を男女別に表1に示す。年齢、チャールソン併存疾患指数、独居に男女ともプレフレイル群とロバスト群との間に有意な差はみられなかった。

### 2) 身体組成および身体機能

身体組成および身体機能を男女別に表1に示す。男女とも、通常歩行速度がプレフレイル群で有意に低値を示した (男性; プレフレイル群:  $1.3 \pm 0.2$ 、ロバスト群:  $1.4 \pm 0.2$ 、 $P=0.003$ 、女性; プレフレイル群:  $1.4 \pm 0.2$ 、ロバスト群:  $1.5 \pm 0.2$ 、 $P=0.046$ )。

### 3) 運動習慣

運動習慣を表1に示す。運動習慣に関しては、週当たりの運動時間が、男女ともプレフレイル群で有意に少なく (男性; プレフレイル群:  $1.1 \pm 1.9$ 、ロバスト群:  $4.0 \pm 3.6$ 、 $P < .001$  女性; プレフレイル群:  $4.1 \pm 2.7$ 、ロバスト群:  $6.3 \pm 4.7$ 、 $P=0.017$ )、女性では、有酸素運動の時間が有意に少なかった (プレフレイル群:  $2.7 \pm 2.5$ 、ロバスト群:  $4.5 \pm 3.2$ 、 $P=0.004$ )。

### 4) 精神・社会性

精神・社会的指標の結果を表1に示す。GDS-15においては、男性では、プレフレイル群で有意に高値を示した (プレフレイル群:  $3.6 \pm 2.7$ 、ロバスト群:  $2.6 \pm 1.5$ 、 $P=0.017$ )。女性においては有意な差はみられなかった。下位尺度である、家族からの孤立と友人等からの孤立については、男性のプレフレイル群において、家族からの孤立 (プレフレイル群: 46.2%、ロバスト群: 15.4%、 $P=0.047$ ) および友人等からの孤立 (プレフレイル群: 53.8%、ロバスト群: 19.2%、 $P=0.045$ ) を有するものが有意に多かった。

### 5) 口腔機能

口腔機能の結果を表1に示した。口腔機能において、男女ともに全ての項目で有意差はみられなかった。

### 6) 栄養状態

栄養状態の結果を表1に示した。男性において、プレフレイル群でロバスト群に比べて有意に低値を示した (プレフレイル群:  $25.8 \pm 2.3$ 、ロバスト群:  $26.8 \pm 2.0$ 、 $P=0.033$ )。女性では有意な差はみられなかった。

表 1. プレフレイル群とロバスト群の評価項目値との比較

			男性 (n=65)		P-value	女性 (n=81)		P-value
			プレフレイル群 n=13	ロバスト群 n=52		プレフレイル群 n=19	ロバスト群 n=62	
基本属性								
	年齢	歳	69.2±2.4	70.1±4.4	0.363	68.8±4.2	68.3±3.4	0.646
	チャールソン併存疾患指数	点	0.9±1.3	0.7±1.2	0.462	0.7±1.4	0.4±0.7	0.275
	独居	%	0 (0.0)	3 (5.8)	0.623	8 (42.1)	18 (22.2)	0.239
身体組成・身体機能								
	身長	cm	165.4±2.1	165.9±6.3	0.614	151.9±4.2	153.5±4.3	0.136
	体重	kg	62.8±4.9	63.2±7.8	0.871	51.1±7.0	51.4±6.3	0.885
	BMI	kg/m <sup>2</sup>	23.0±1.6	22.9±2.4	0.939	22.2±2.6	21.8±2.3	0.527
	上腕周囲長	cm	26.7±1.4	22.9±2.2	0.988	25.9±2.6	25.8±2.3	0.828
	下腿周囲長	cm	35.8±2.5	36.3±2.7	0.605	34.1±2.1	34.0±2.1	0.903
	腹囲	cm	82.2±5.2	85.2±7.4	0.988	81.7±8.7	81.9±7.8	0.896
	骨格筋量	kg/m <sup>2</sup>	27.1±1.9	27.4±3.2	0.553	19.6±3.1	19.1±1.9	0.425
	SMI	kg/m <sup>2</sup>	7.5±0.5	7.7±0.8	0.323	6.1±0.59	6.0±0.5	0.261
	体脂肪率	%	22.0±4.2	21.4±4.8	0.716	28.1±7.9	29.4±5.7	0.406
	骨密度	%	95.5±9.2	94.6±11.2	0.815	85.9±6.4	84.4±7.3	0.397
	握力	kg	40.2±6.2	40.2±4.7	0.341	23.7±3.3	24.1±3.4	0.708
	通常歩行速度	m/sec	1.3±0.2	1.4±0.2	0.003	1.4±0.2	1.5±0.2	0.046
	最大歩行速度	m/sec	2.0±0.4	2.1±0.4	0.140	1.7±0.3	1.9±0.3	0.121
運動習慣								
	運動習慣	(時間/週)	1.1±1.9	4.0±3.6	<.001	4.1±2.7	6.3±4.7	0.017
	有酸素運動	(時間/週)	1.7±1.6	1.5±1.4	0.885	2.7±2.5	4.5±3.2	0.004
	筋力増強運動	(時間/週)	0.5±1.1	0.5±0.7	0.489	1.4±1.9	2.1±2.9	0.314
精神・社会性								
	GDS-15	点	3.6±2.7	2.6±1.5	0.017	2.9±2.3	2.5±1.2	0.123
	LSNS-6 (総得点)	点	12.9±4.8	15.6±4.7	0.068	16.3±4.6	16.6±3.1	0.687
	LSNS-6 (社会的孤立)	n.%	6 (46.2)	9 (17.3)	0.038	6 (31.6)	9 (14.5)	0.155
	LSNS-6 (家族からの孤立)	n.%	6 (46.2)	8 (15.4)	0.047	6 (31.6)	10 (16.2)	0.208
	LSNS-6 (友人等からの孤立)	n.%	7 (53.8)	10 (19.2)	0.045	7 (36.8)	12 (19.4)	0.235
口腔機能								
	咀嚼力	a*	15.3±5.2	17.2±4.6	0.199	15.6±5.2	16.1±5.1	0.735
	咬合力	N	383.0±212.4	485.5±212.1	0.087	312.6±227.1	355.9±203.4	0.442
	天然歯数	本	22.6±6.0	23.2±8.0	0.423	25.6±3.9	26.0±6.2	0.749
	義歯数	本	2.0±1.8	2.3±6.2	0.749	1.9±6.3	2.5±4.1	0.621
栄養状態								
	MNA	点	25.8±2.3	26.8±2.0	0.033	25.7±2.6	26.2±2.0	0.236

Body mass index; BMI, Skeletal Muscle Mass Index ; SMI, Geriatric Depression Scale-15; GDS-15, Luben Social Network Scale; LSNS-6, Mini Nutritional Assessment; MNA

## 7) 食事摂取状況の比較

栄養素摂取量の結果を表 2 に示す。男性において、プレフレイル群でたんぱく質エネルギー比率 (プレフレイル群:13.8±1.5、ロバスト群:14.4±1.7、P=0.045) と体重あたりのたんぱく質摂取量 (プレフレイル群:0.98±0.5、ロバスト群:1.07±0.4、P=0.042) が有意に低値を示した。女性では栄養素摂取量において有意な差はみられなかった。食品群別摂取量の比較を表 3 に示す。男女ともプレフレイル群とロバスト群

との間に有意な差はみられなかった。

## IV. 考察

本研究では、日本の健常高齢者を対象とし、フレイルの前段階であるプレフレイルに陥る要因について検証した。ベースライン調査から 4 年間の間に、ロバストからプレフレイル状態に移行したものは男性 13 名 (20.0%)、女性 19 名 (23.5%) であった。また、男女とも運動習慣が

表2. プレフレイル群とロバスト群における栄養素等摂取量との比較

		男性 (n=65)			女性 (n=81)		
		プレフレイル群	ロバスト群	P-value	プレフレイル群	ロバスト群	P-value
		n=13	n=52		n=19	n=62	
エネルギー	kcal	1846.9±270.7	1952.0±449.3	0.424	1870.8±442.8	1894.4±379.0	0.814
たんぱく質エネルギー比率	%	13.8±1.5	14.4±1.7	0.045	14.2±2.2	15.1±1.9	0.038
脂質エネルギー比率	%	28.0±4.2	28.2±3.1	0.588	30.9±4.9	30.4±4.1	0.613
炭水化物エネルギー比率	%	57.0±5.1	57.7±4.2	0.600	54.4±5.8	54.5±5.3	0.930
穀類エネルギー比率	%	32.6±8.0	34.6±7.0	0.363	31.5±6.2	33.9±7.3	0.197
水分	g	1038.9±167.4	1039.6±253.3	0.993	947.4±238.9	970.2±226.3	0.708
たんぱく質	g	62.2±9.3	67.9±19.4	0.114	66.7±19.1	69.2±20.3	0.214
体重当たりたんぱく質量	kcal/kg	0.98±0.5	1.07±0.4	0.042	1.19±0.45	1.25±0.52	0.233
脂質	g	60.1±15.6	61.9±17.5	0.737	64.5±18.8	65.0±21.5	0.926
炭水化物	g	227.6±48.2	252.6±59.7	0.168	246.3±58.1	248.3±45.6	0.868
食物繊維総量	g	12.8±2.8	13.3±4.1	0.685	15.0±4.1	15.3±4.2	0.841
カリウム	mg	2187.0±459.7	2312.6±693.4	0.438	2503.2±733.8	2506.5±684.9	0.985
カルシウム	mg	583.6±158.6	615.2±239.7	0.654	643.5±187.7	650.3±185.1	0.885
マグネシウム	mg	233.3±37.7	245.1±72.0	0.420	254.6±67.7	257.2±75.0	0.889
リン	mg	988.9±162.1	1051.1±293.8	0.313	1062.1±285.5	1096.0±294.4	0.647
鉄	mg	7.0±1.3	7.5±2.9	0.536	7.9±2.2	7.9±2.3	0.899
亜鉛	mg	7.2±1.0	7.9±2.1	0.075	8.0±2.0	8.2±2.1	0.757
食塩相当量	g	9.5±0.3	9.4±3.2	0.302	96.9±2.46	9.8±3.3	0.869
レチノール当量	μg	549.7±202.7	563.8±221.5	0.784	633.8±182.6	656.7±205.8	0.632
ビタミンD	μg	7.5±2.8	8.5±4.2	0.403	8.3±3.8	9.1±4.4	0.457
ビタミンE	mg	7.9±2.4	7.8±2.1	0.899	8.2±2.1	8.7±2.3	0.732
ビタミンK	μg	198.6±57.9	209.6±75.6	0.956	232.4±77.6	242.0±82.6	0.628
ビタミンB <sub>1</sub>	mg	0.9±0.2	0.9±0.3	0.425	1.0±0.3	1.0±0.3	0.752
ビタミンB <sub>2</sub>	mg	1.1±0.2	1.2±0.4	0.646	1.1±0.3	1.2±0.3	0.683
ビタミンB <sub>6</sub>	mg	1.1±0.2	1.2±0.3	0.481	1.2±0.3	1.2±0.4	0.744
ビタミンB <sub>12</sub>	mg	6.9±2.0	7.8±3.4	0.433	7.3±3.0	8.1±3.7	0.346
葉酸	μg	273.2±62.6	281.4±88.0	0.855	311.1±93.2	316.2±94.6	0.833
ビタミンC	mg	94.7±40.3	95.4±40.9	0.830	115.0±42.5	116.6±38.1	0.879

表3. プレフレイル群とロバスト群における食品群別摂取量の比較

		男性 (n=65)			女性 (n=81)		
		プレフレイル群	ロバスト群	P-value	プレフレイル群	ロバスト群	P-value
		n=13	n=52		n=19	n=62	
穀類	g	323.6±83.4	363.6±90.1	0.152	313.7±74.2	337.1±66.2	0.178
いも類	g	29.1±19.1	41.9±34.0	0.197	46.6±33.2	45.7±32.1	0.911
種実類	g	4.8±5.0	4.6±3.9	0.887	4.9±5.3	6.4±4.7	0.283
緑黄色野菜	g	80.0±42.4	82.6±43.9	0.848	96.7±39.1	105.4±44.2	0.400
その他の野菜	g	117.3±35.9	124.2±55.0	0.670	157.1±71.7	158.3±73.0	0.947
果物類	g	107.9±57.9	117.0±88.5	0.456	128.6±60.9	132.4±76.3	0.837
海藻類	g	3.6±2.3	4.8±3.7	0.206	4.6±3.4	4.7±3.8	0.924
豆類	g	61.9±34.7	76.7±41.8	0.790	65.7±46.5	69.7±39.2	0.704
魚介類	g	65.9±25.1	76.7±41.8	0.378	70.7±37.4	83.3±45.7	0.258
肉類	g	61.9±20.7	69.1±34.2	0.475	72.0±40.9	72.6±45.4	0.954
卵類	g	34.1±16.3	29.3±17.5	0.373	28.2±13.1	30.9±18.1	0.540
乳類	g	171.7±89.0	174.4±135.9	0.945	170.7±122.1	176.1±82.2	0.851
油脂類	g	12.2±5.6	13.7±10.2	0.612	13.2±6.0	14.0±7.4	0.638
菓子類	g	48.3±3.14	61.2±40.9	0.296	88.7±61.4	69.0±46.0	0.225
嗜好飲料	g	258.1±158.4	204.5±151.2	0.261	39.6±64.0	45.2±94.1	0.803
調味料・香辛料類	g	27.2±1.8	27.1±1.9	0.894	26.7±13.2	24.2±12.1	0.429

プレフレイルへの進行に影響を与えている可能性があり、男性においては、精神状態や社会的孤立ならびにたんぱく質の摂取量も関与している可能性がある。

本研究において、4年間の縦断的解析によりロバストからプレフレイルへの進行を調査したところ32名(28.1%)がプレフレイルに移行していた。4年間のフォローアップ期間で評価した先行研究においては11.0~28.2%と報告されており<sup>36-38)</sup>、本研究の対象者においては比較的高い水準でプレフレイルへの進展を認めた。また、フレイルの有症率は男性よりも女性に多いとされるが、本研究においても、女性の方がプレフレイルへ進行していた。本研究で用いたフレイルの判定基準は、①体重減少、②筋力低下、③疲労感、④歩行速度、⑤運動習慣の5項目で構成されている<sup>34)</sup>。本研究では、プレフレイル群ではロバスト群に比較してBMIやSMI等の体格による有意な差は男女ともみられなかったが、プレフレイル群において男女とも歩行速度が有意に低下しており、運動習慣が有意に少ないことが明らかになった。これらはフレイルの判定に反映されていることが考えられた。また、運動種別として、女性では有酸素運動の時間が有意に少なかった。フレイルに対する運動介入は身体能力(Short Physical Performance Battery)の改善やフレイルの進行予防、筋力の改善効果が示されている<sup>39)</sup>。運動プログラムとしては、レジスタンス運動やバランストレーニングなどを組み合わせる多因子運動が推奨されている<sup>40,41)</sup>。歩数が多いほどフレイルリスクが低く、1000歩/日増やすとフレイルリスクが減少したという報告<sup>42)</sup>や普段の生活で何か運動を行っていることがフレイルの発生や進行のリスクを下げることで報告などもある<sup>43)</sup>。しかし、2018年度の「国民健康・栄養調査」による「運動習慣を有するものは、男性31.8%、女性25.5%とされ<sup>44)</sup>、「健康日本21」の最終評価では、長期にわたる定期的な運動に結び付いていないと指摘している<sup>45)</sup>。これらより高齢者が自立した生活を維持するうえでは、運動習慣を持つことがフレイルへの進行予防につながり、運動習慣に着目した取り組みはフレイル予防に有効である

可能性がある。

本研究の結果として、精神状態や社会的孤立においてもフレイルの進行と関連がみられた。うつと身体的フレイルは、疲労感、活力の低下、体重減少など共通した症候があり、うつは身体的フレイルの危険因子と報告されている<sup>46)</sup>。また、社会的孤立に関しても要支援・要介護の新規発生との関連<sup>47)</sup>や友人等からの孤立は1年後の身体的フレイルの発生との関連<sup>48)</sup>、食事の多様性の成果や食事摂取量が低下するなどが報告されている<sup>49)</sup>。本結果から、女性に比べ、男性は社会的フレイルに陥りやすく、フレイルの進行に関与することが明らかになった。高齢期における社会的な環境や活動状況の把握は、フレイル状態の予防や改善を考慮するうえで有効な手段であると考えられる。

食事摂取状況では、男性のみプレフレイル群でたんぱく質エネルギー比率と体重あたりのたんぱく質摂取量が有意に低値を示し、MNAで評価した栄養状態も有意に低下していた。しかし女性においては有意な差はみられなかった。フレイルの中核を成す体重減少はエネルギー摂取量の不足により生じる。一方、質の低い食事はフレイルの因子として報告され、フレイルの予防や改善には栄養素の十分な摂取が必要であることが示唆されている<sup>50)</sup>。日本人の食事摂取基準2020年版では、たんぱく質の目標量は高齢者のフレイル予防の観点から、総エネルギー量に占めるべきたんぱく質由来エネルギー量の割合(%エネルギー)を65歳以上の目標量の下限を13%エネルギーから15%エネルギーに引き上げられ、少なくとも1.0 g/kg 体重/日以上なたんぱく質の摂取が推奨されている<sup>51)</sup>。本研究結果では、男性のプレフレイル群は13.8%、ロバスト群では14.4%であり、両群とも目標量に達していなかった。加えて、プレフレイル群はロバスト群に比べて有意に少なく、また、体重当たりのたんぱく質摂取量に関してもプレフレイル群で0.98g/日、ロバスト群で1.07g/日であり、男性はたんぱく質の摂取量が比較的低値であることが明らかとなった。栄養状態においても男性で有意に低値を示していた。男性において蛋白質を摂取する意識が低いこと<sup>52)</sup>やフレイルは



身体的側面、精神・心理的側面や社会的な側面から構成される概念であることから食品選択行動と関連する可能性もある。系統的レビュー<sup>53)</sup>によると栄養状態を保ち、主要栄養素や微量栄養素の補給はフレイル発症を抑制するとされ、高たんぱく質摂取はフレイル発症のリスクを軽減させたという報告もある<sup>54)</sup>。これらのことから、フレイルの予防には栄養素の十分な摂取が必要であり、特に男性において適切なたんぱく質の摂取がフレイルの予防につながる可能性がある<sup>55)</sup>と示唆された。

本研究にはいくつかの限界がある。一つ目に本研究では4年間の追跡期間におけるプレフレイルの進行に関わる要因を検討したが、追跡期間によって要因が異なる可能性がある。実際に身体的要因は短期～中期のフォローアップ期間中にフレイルに移行し、社会的な要因は中～長期間の追跡によりフレイルに進行する要因になり得ることから、今後さらなる追跡を行い、フレイルの進行要因を検討する必要がある<sup>55)</sup>。二つ目に、ベースライン時にロバストであったものを対象としたが、フレイルは可逆性が認められることから、ベースライン時はプレフレイルやフレイルであったものの検討が必要である。三つ目に、調査対象者が限られた地域の小規模集団の検討であるや対象者は高齢者大学の卒業生であることから社会活動に意欲的な高齢者であるため、結果の一般化には留意する必要がある。

## V. 結語

4年間の追跡調査において健常高齢者がプレフレイルに陥る要因を検討したところ、プレフレイルの進行には運動習慣が関連していた。男性においては、精神状態や社会的孤立ならびにたんぱく質の摂取量も関与している可能性がある。今後、5つのフレイルの評価項目に加え、身体活動量、精神状態、社会的孤立にも着目することでフレイルへの予防や改善につながると考えられる。

## 【謝辞】

調査に参加してくださった高年大学の卒業生の方々、またご協力頂いた高年大学スタッフの方々、本学有志の学生スタッフ、調理学研究室ゼミ生の皆様に深謝いたします。

本研究は公益財団法人三井住友海上福祉財団、一般財団法人中京長寿医療研究推進財団の助成ならびに科学研究費助成事業（15K01733、16K16611）を受けて実施した。

## 【参考文献】

- 1) 内閣府. 令和2年版高齢社会白書. [https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2020/zenbun/02pdf\\_index.html](https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2020/zenbun/02pdf_index.html) (accessed 2020-12-7)
- 2) 首相官邸. 人生100年時代構想会議 中間報告書. <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/jinsei100nen/pdf/chukanhoukoku.pdf> (accessed 2020-12-7)
- 3) Cesari M, Calvani R, Marzetti E. Frailty in older persons. *Clin Geriatr Med*. 2017; (3383): 293-303.
- 4) 荒井秀典. フレイルの意義. *日本老年医学会雑誌*. 2014. 51: 497-501.
- 5) Dent E, Martin F, Bergman H, et al. Management of frailty: opportunities, challenges, and future direction. *Lancet*. 2019; 394(1020): 1376-1386.
- 6) Shimada H, Makizako H, Doi T, et al. Combined prevalence of frailty and mild cognitive impairment in a population of elderly Japanese people. *J Am Med Dir Assoc*. 2013; 14: 518-524.
- 7) 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, [https://www.jpn-geriatrics.or.jp/info/topics/pdf/20140513\\_01\\_01.pdf](https://www.jpn-geriatrics.or.jp/info/topics/pdf/20140513_01_01.pdf) (accessed 2020-12-7)
- 8) McPhee J, French DP, Jackson D, et al. Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*. 2016; 17(3): 567-580.
- 9) Vermeiren S, Vella-Azzopardi R, Beckwée D, et al. Frailty and the prediction of negative health outcomes: A meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc*. 2016; 17: 1163.e1-1163.e17
- 10) Emiel O Hoogendijk, Jonathan Afilalo, Kristine E Ensrud, et al. Frailty: implications for clinical practice and public health. *Lancet*. 2019. 12;

- 394(10206): 1365–1375.
- 11) Satake S, Arai H. Clinical guide for frailty. Frailty: Definition, diagnosis, epidemiology. *Geriatr Gerontol Int* 2020; 20 Suppl: 7–13.
  - 12) Lorenzo-López L, López-López R, Maseda A, et al. Changes in frailty status in a community-dwelling cohort of older adults: The VERISAÚDE study. *Maturitas*. 2019; 119: 54–60.
  - 13) 吉田裕人, 西真理子, 渡辺直紀, 他. FI-J (Frailty Index for Japanese elderly) を用いた「虚弱」の予知因子に関する研究. *日老医誌*. 2012; 49: 442–448.
  - 14) Vaz Fragoso CA, Enright PL, McAvay G, et al. Frailty and respiratory impairment in older persons. *Am J Med*. 2012; 125: 79–86.
  - 15) Kendhapedi KK, Devasenapathy N. Prevalence and factors associated with frailty among community-dwelling older people in rural Thanjavur district of South India: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2019; 9: e032904.
  - 16) 解良武士, 河合恒, 吉田英世, 他. 2年後にフレイルから改善した都市在住高齢者の心身機能の特徴. *理学療法学*. 2015; 42; 7: 586–595.
  - 17) 経済財政運営と改革の基本方針2019について. [https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/cabinet/2019/2019\\_basicpolicies\\_ja.pdf](https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/cabinet/2019/2019_basicpolicies_ja.pdf) (accessed 2020-12-7)
  - 18) 高齢者の保健事業と介護予防の一体的な実施の推進に向けたプログラム検討のための実務者検討班. 高齢者の保健事業と介護予防の一体的な実施に向けたプログラム検討のための実務者検討班報告書. 2019. [https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000106699\\_00012.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000106699_00012.html). (accessed 2020-12-7)
  - 19) 後期高齢者の質問票と解説と留意事項. <https://www.mhlw.go.jp/content/12401000/000557576.pdf> (accessed 2020-12-7)
  - 20) 「日本人の食事摂取基準」作成検討会. 日本人の食事摂取基準 (2020年版)「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書. 2019 <https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000586553.pdf> (accessed 2020-12-7)
  - 21) Eiji M, Kiwako O, Yui I, et al. Characteristics of physical prefrailty among Japanese healthy older adults. *Geriatr Gerontol Int*. 2017; 17(10): 1568–1574.
  - 22) Charlson ME, Pompei P, Ales KL, et al. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis*. 1987. 40(5): 373–383.
  - 23) Chen LK, Woo J, Assantachai P, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. *J Am Med Dir Assoc*. 2020; 21(3): 300–307.
  - 24) Shinkai S, Watanabe S, Kumagai S, et al. Walking speed as a good predictor for the onset of functional dependence in a Japanese rural community population. *Age ageing*. 2000; 29(5): 441–446.
  - 25) Sheikh JI, Yesavage JA. Geriatric Depression Scale (GDS) Recent evidence and development of a shorter version, In: *Clinical Gerontology: A Guide to Assessment and Intervention*, Brink TL (ed), Haworth Press, New York, 1986, p165–173.
  - 26) Lubben J, Blozik E, Gillmann G, et al. Performance of an abbreviated version of the Lubben Social Network Scale among three European community-dwelling older adult populations. *Gerontologist*. 2006; 46; 4: 503–513.
  - 27) 栗本鮎美, 栗田主一, 大久保孝義, 他. 日本語版 Lubben Social Network Scale 短縮版 (LSNS-6) の作成と信頼性および妥当性の検討. *日本老年医学会雑誌*. 2011; 48(2): 149–157.
  - 28) 谷本芳美, 渡辺美鈴, 河野令, 他. 地域高齢者の客観的咀嚼能力指標としての色変わりチューイングガムの有用性について. *日公衛誌*. 2009; 56(6): 102–103.
  - 29) 吉村幸雄, 高橋啓子. エクセル栄養君 Ver.8.0 アドインソフト食物摂取頻度調査 FFQg Ver.5.0. 東京: 建帛社. 2001.
  - 30) 高橋啓子, 吉村幸雄, 開元多恵, 他. 栄養素および食品群別摂取量推定のための食品群をベースとした食物摂取頻度調査票の作成および妥当性. *栄養学雑誌*. 2001; 59: 221–232.
  - 31) Fuziwara Y, Suzuki H, Kawai H, et al. Physical and sociopsychological characteristics of older community residents with mild cognitive impairment as assessed by the Japanese version of the Montreal Cognitive Assessment. *J Geriatr Psychiatry Neurol*. 2013; 26(4): 209–220.
  - 32) サルコペニア診療ガイドライン作成委員会. サルコペニア診療ガイドライン2017年版. 東京: ライフサイエンス出版. 2017.
  - 33) Guigoz, Y. Vellas, B. Garry, P. J. Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutrition reviews*. 1996: 54, S59–S65.

- 34) Satake S, Shimada H, Yamada M, et al. Prevalence of frailty among community-dwellers and outpatients in Japan as defined by the Japanese version of three cardiovascular Health Study criteria. *Geriatr Gerontol Int*. 17: 2629-2634. 2017.
- 35) Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001; 56: M146-56.
- 36) Trevisan C, Veronese N, Maggi S, et al. Factors influencing transitions between frailty states in elderly adults: the Progetto Veneto Anziani longitudinal study. *J Am Geriatr Soc*. 2017; 65: 179-184.
- 37) Thompson MQ, Theou O, Adams RJ, et al, Visvanathan R. Frailty state transitions and associated factors in South Australian older adults. *Geriatr Gerontol Int*. 2018 ;18: 1549-1555.
- 38) De Rui M, Veronese N, Trevisan C, et al. Changes in frailty status and risk of depression: results from the Progetto Veneto Anziani Longitudinal Study. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2017; 25: 190-197.
- 39) Bibas L, Levi M, Bendayan M, et al. Therapeutic interventions for frail elderly patients: part I. Published randomized trials. *Prog cardiovasc dis*. 2014; 57: 134-143.
- 40) Daniels R, van Rossum E, de Witte L, et al. Interventions to prevent disability in frail community-dwelling elderly: a systematic review. *BMC Health serv Res*. 2008; 8: 278.
- 41) Kim H, Suzuki T, Kim M, et al. Effects of exercise and milk fat globule membrane (MFGM) supplementation on body composition physical function, and hematological parameters in community-dwelling frail Japanese women: a randomized double blind, placebo-controlled, follow-up trial. *PLoS One*. 2015; 10: e0116256.
- 42) Watanabe D, Yoshida T, Watanabe Y, et al. Objectively Measured Daily Step Counts and Prevalence of Frailty in 3,616 Older Adults. *J Am Geriatr Soc*. 2020; 68; 10: 2310-2318.
- 43) 松本 浩実, 大坂 裕, 井上 和興, 他. 地域高齢者におけるフレイルの進行度と運動および運動自己効力感の関連性について—横断的観察研究による実態調査— *理学療法学*. 2019; 46; 429-436.
- 44) 厚生労働省. 平成28年度「国民健康・栄養調査」の結果. <https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000177189.html> (accessed 2020-12-7)
- 45) 厚生労働省. 「健康日本21」最終評価(概要について). [www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000001wfooatt/2r9852000001wfr9.pdf](http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000001wfooatt/2r9852000001wfr9.pdf) (accessed 2020-12-7)
- 46) 木田圭亮, 鈴木規雄, 明石嘉浩. 高齢者のフレイルは何を指標に診ていけばいいのか. *心臓*. 2015; 47; 11: 1258-1265.
- 47) 牧迫飛雄馬. 老化とフレイル—早期発見と効果的介入をデータから考える—. *理学療法の歩み*. 2017; 28: 1: 3-10.
- 48) Chiharu U, Kiwako O, Eiji M, et al. Friendship-related social isolation is a potential risk factor for the transition from robust to prefrailty among healthy older adults: a 1-year follow-up study. *European Geriatric Medicine*. 2020
- 49) CH Huang, Kiwako O, Eiji M, et al. Sex-Specific Association between Social Frailty and Diet Quality, Diet Quantity, and Nutrition in Community-Dwelling Elderly. *Nutrients*. 2020; 17; 12(9): 2845.
- 50) Masoud Isanejad, Joonas Sirola, Toni Rikkinen, et al. Higher protein intake is associated with a lower likelihood of frailty among older women, Kuopio OSTPRE-Fracture Prevention Study. *European Journal of Nutrition*. 2020. 59, 1181-1189.
- 51) 厚生労働省. 日本人の食事摂取基準 (2020年版)「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書. <https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000586553.pdf> (accessed 2020-12-7)
- 52) 川口江美子, 山田和子, 森岡郁晴. 前期高齢者における男女別の低栄養の実態とその関連要因. *日本医学看護学教育学会誌*. 2019; 28; 1: 11-19.
- 53) Iñaki Artaza-Artabe, Pilar Sáez-López, Natalia Sánchez-Hernández, et al. The relationship between nutrition and frailty: Effect of protein intake, nutritional supplementation, vitamin D and exercise on muscle metabolism in the elderly. A systematic review, *Maturities* 2016; 93: 89-99.
- 54) Beasley JM, LaCroix AZ, Neuhouser ML, et al. Protein intake and incident frailty in the Women's Health Initiative observational study. *J Am Geriatr Soc*. 2010; 58(6): 1063-71.
- 55) Lily Y W Ho, Daphne S K Cheung, Rick Y C, et al. Kwan Factors associated with frailty transition at different follow-up intervals: A scoping review. *Geriatr Nurs*. 2020; 2; S0197-4572(20)30305-0.

---

## Abstract

### Examination of factors that cause pre-frail in healthy older people

Chiharu Uno<sup>1,2,3)</sup>, Kiwako Okada<sup>1)</sup>, Eiji Matsushita<sup>1)</sup>, Sachiyo Shitasue<sup>4)</sup>,  
Yuhei Yasuta<sup>1)</sup>, Shosuke Satake<sup>5,6)</sup>, and Masafumi Kuzuya<sup>2,3)</sup>

#### [Background & Aims]

Japan's aging rate is expected to be 28.4% in 2019 and 38.4% in 2060. The creation of a new view of health in the era of 100 years of life is required, and the way of health promotion is undergoing major changes, and the importance of extending healthy life expectancy is increasing in health care measures. Frailty syndrome is a decrease in physiological reserve function in old age, which increases vulnerability to stress and tends to cause unhealth. Since it is reversible, it is said that finding signs of frailty at an older stage and taking appropriate intervention will lead to the suppression of the increase in the number of orderly people requiring nursing care. Various factors such as physical activity, somatic / psychological factors, nutrition, and environmental factors have been pointed out as risk factors, but there are few studies that have examined them from various angles, and a certain consensus has not been obtained. Therefore, in this study, we focus on pre frailty, which is the pre-stage of frail, and examine the factors that cause prefrailty from various angles.

#### [Methods]

The subjects were community-dwelling elderly who participated in the Nagoya Longitudinal Study for Healthy Elderly (NLS-HE). 712 subjects who participated in the 2014 survey, excluding those with missing items, were robust by the frailty criteria and participated in the same survey 4 years later. Of the 712 subjects who participated in the 2014 survey, 148 were robust by the frailty criteria, except for those with missing items, and participated in the same survey four years later. The subjects were divided into two groups: the robust group (those who remained robust) and the prefrailty group (those who transitioned to prefrailty), and analyzed longitudinally. The Japanese version of the Cardiovascular Health Study was used to assess frailty, and the robust group was defined as those who did not have any of the following five symptoms: weight loss, muscle weakness, fatigue, decreased walking speed, and decreased physical activity; the prefrailty group was defined as those who had one or two of the following symptoms. Those with three or more items were excluded.

#### [Result]

In the present study, 32 patients (21.9%) transitioned to the prefrailty state after 4 years, 13 (20.0%) were males and 19 (23.5%) were females, according to gender. In both men and women, normal walking speed was significantly lower in the prefrailty group, and exercise duration was also significantly lower in the pre-frail group. In addition, scores on the Geriatric Depression Scale 15 were significantly higher in men, and significantly more of them were isolated from family and friends. In addition, men had significantly lower

---

1) Graduate School of Nutritional Sciences, Nagoya University of Arts and Sciences

2) Institutes of Innovation for Future Society, Nagoya University

3) Department of Community Healthcare & Geriatrics, Nagoya University Graduate School of Medicine

4) School of Nutritional Sciences, Nagoya University of Arts and Sciences

5) Section of frailty prevention, Department of Frailty Research, Center for Gerontology and Social Science, National Center for Geriatrics and Gerontology

6) Department of Geriatric Medicine, Hospital, National Center for Geriatrics and Gerontology

mini-nutrition ratings and significantly lower protein intake.

[Conclusions]

In addition to the five items of frailty evaluation, it is thought that focusing on physical activity, mental state, and social isolation from multiple angles will lead to prefrailty and improvement of frailty.

**Key Words:** Physical activity, Nutritional Status, Older people, Protein, Frailty