

吉備国際大学研究紀要

(医療・自然科学系)

第32号, 21-28, 2022

## 過疎地域在住者におけるフレイル有病率と 身体, 認知機能との関連について

山口 英峰<sup>\*1,2</sup>・國佐 葉<sup>\*2</sup>・村田 めぐみ<sup>\*2</sup>・高原 皓全<sup>\*1</sup>

天岡 寛<sup>\*1</sup>・倉知 典弘<sup>\*1</sup>・関 和俊<sup>\*3</sup>・飯田 智行<sup>\*4</sup>

早田 剛<sup>\*5</sup>・枝松 千尋<sup>\*6</sup>・高橋 康輝<sup>\*7</sup>・幸 篤武<sup>\*8</sup>

### The relationship between prevalence of frailty and physical performance, cognitive function in middle-aged and older adults living in depopulated areas

Hidetaka YAMAGUCHI<sup>\*1,2</sup>, Shiori KUNISA<sup>\*2</sup>, Megumi MURATA<sup>\*2</sup>, Terumasa TAKAHARA<sup>\*1</sup>,  
Hiroshi AMAOKA<sup>\*1</sup>, Norihiro KURACHI<sup>\*1</sup>, Kazutoshi SEKI<sup>\*3</sup>, Tomoyuki IIDA<sup>\*4</sup>,  
Gou HAYATA<sup>\*5</sup>, Chihiro EDAMATSU<sup>\*6</sup>, Kouki TAKAHASHI<sup>\*7</sup>, Atsumu YUKI<sup>\*8</sup>

#### Abstract

This study sought to understand the current status of frailty in people living in depopulated areas. The relationship between frailty assessment and physical performance, cognitive functions were also examined.

The survey period was from March 2017 to October 2020. Excluding 147 people with missing

\*1 吉備国際大学社会科学部  
〒716-8508 岡山県高梁市伊賀町8  
*School of Social Science, Kibi International University*  
8, Iga-machi Takahashi City, Okayama, Japan  
(716-8508)

\*2 吉備国際大学保健福祉研究所  
〒716-8508 岡山県高梁市伊賀町8  
*Research Institute of Health and Welfare, Kibi International*  
*University*  
8, Iga-machi Takahashi City, Okayama, Japan  
(716-8508)

\*3 流通科学大学人間社会学部  
〒651-2188 兵庫県神戸市西区学園西町3-1  
*University of Marketing and Distribution Sciences*  
3-1 Gakuen-Nishimachi, Nishi-ku, Kobe City, Hyogo,  
Japan (651-2188)

\*4 就実大学教育学部  
〒703-8516 岡山県岡山市中区西川原1-6-1  
*Shujitsu University*  
1-6-1 Nishigawara, Naka-ku, Okayama City, Okayama,  
Japan (703-8516)

\*5 環太平洋大学体育学部  
〒709-0863 岡山県岡山市東区瀬戸町観音寺721  
*International Pacific University*  
721 Kannonji, Seto-cho, Higashi-ku, Okayama City,  
Okayama, Japan (709-0863)

\*6 倉敷芸術科学大学生命科学部  
〒712-8505 岡山県倉敷市連島町西之浦2640番地  
*Kurashiki University of Science and The Arts*  
2640 nishinoura tsurajima-cho, Kurashiki City, Okayama,  
Japan (712-8505)

\*7 東京有明医療大学保健医療学部  
〒135-0063 東京都江東区有明2-9-1  
*Tokyo Ariake University of Medical and Health Sciences*  
2-9-1 Ariake, Koto-ku, Tokyo, Japan (135-0063)

\*8 高知大学教育学部  
〒780-8520 高知県高知市曙町2-5-1  
*Kochi University*  
2-5-1 akebono-cho, kochi City, Kochi, JAPAN  
(780-8520)

values, 384 subjects (100 males and 284 females) were analysed. The measurement items included basic characteristics of the subjects, physical function assessment items such as grip strength, seated forward bend stretch, one-leg standing with vision, toe grip strength, stick reaction test, sit-to-stand test, 10 m walk test, centre of gravity sway, and cognitive function assessment items such as Stroop walking task and Mini-Mental State Examination.

The current status of frailty assessment among the older adult was 1% for frail, 45% for pre-frail, and 54% for robust. Comparing the older adult robust group with the frail/pre-frail groups, the frail/pre-frail groups revealed lower values in skeletal muscle mass, grip strength, 10-metre walk test, sit-to-stand, and toe grip strength. The results suggest that the decrease in skeletal muscle mass in the older adult may lead to a decline in physical function. On the other hand, there was no relationship between frailty and cognitive function.

**Key words :** Frailty, physical performance, cognitive function, depopulated areas, older adult  
**キーワード :** フレイル, 身体機能, 認知機能, 過疎地域, 高齢者

## 1. 緒言

わが国における平均寿命は約85歳であり、超高齢社会に突入した。高齢化率においても28.4%と高い状態であり<sup>1)</sup>、この数値が年々高くなることは容易に想像できる。事実、山間部過疎地域においては、高齢化率が40%を超えている市町村も少なくない<sup>2)</sup>。今後、人口流出が続く山間部過疎地域の高齢化率は益々高くなることが予想される。山間部過疎地域は都市部とは異なり、医療や介護サービス提供の制限がある。健康状態の影響から生活の維持が困難になると、地域外の施設や家族の居住地に転出することも報告<sup>3)</sup>されており、過疎地域独自の課題を抱えている。これらの根源である健康寿命の延伸が急務であり、重要な課題であると考えられる。

高齢者は、健康な状態から要介護状態に至るまでの間に「フレイル」という中間的な段階を経る<sup>4)</sup>。フレイルとは、加齢とともに心身の活力（運動機能や認知機能）が低下し、複数の慢性疾患の併存などの影響もあり、生活機能が障害され、心身の脆弱性が出現した状態であるが、一方で適切な介入・支援により、生活機能の維持向上が可能な状態像とされている<sup>4)</sup>。日本

人高齢者における該当者の割合は、フレイルが8.7%、プレフレイル（フレイル予備群）が40.8%、ロバスト（健常者）が50.5%であり、日本人高齢者の約半数がフレイルあるいはその予備群である<sup>5)</sup>。事実、フレイル評価に関連している歩行速度、筋力、体重は加齢にともない低下している。フレイルは生活習慣病に関わる高血糖、インスリン抵抗性との関連性についても指摘されている<sup>6)</sup>。Makizakoら<sup>7)</sup>は、65歳以上の4341人を対象とした2年間の追跡調査から、身体的フレイルと障害の発生率（要介護）に関連性があることを明らかにした。また、Yukiら<sup>8)</sup>は、高齢者におけるフレイルと死亡リスクについて検討し、フレイルは日本人高齢者の重大な死亡リスクであることを示唆している。都市部より高齢化が進んでいる過疎地域におけるフレイルの現状を把握することは、過疎地域在住者の生活の質保証、あるいは健康寿命の延伸に寄与するものであり、現状の課題解決のための基礎的情報に資すると考える。

本研究は、過疎地域在住者におけるフレイルの現状を把握する手始めとして、吉備国際大学において地域住民を対象として実施している体力測定に参加した集団のフレイルの現状について、またフレイルと身体機

能、認知機能との関連性について明らかにすることを目的とした。

## 2. 方法

### 調査期間と対象者

2017年3月から2020年10月を調査期間とし、全ての測定は吉備国際大学で実施した。調査対象は、岡山県高梁市に在住で研究参加への同意を得た21歳から91歳までの男女531名とした。対象者は高梁市健康教室参加者および体力測定会に参加した者であった。このうち、年齢が40歳未満の対象者、体力測定項目および質問紙において欠損値のあった147名を除外した384名（男性100名、女性284名）を解析対象とした。解析は、40歳以上の384名（年齢 $62.3 \pm 10.4$ 歳）、40歳から64歳までの中高齢者206名（ $54.6 \pm 7.3$ 歳）、65歳以上の高齢者178名（ $71.2 \pm 5.0$ 歳）に分類して検討した。また、本研究は、プレフレイルにフレイルを加えたプレフレイル・フレイル群とロバスト群との比較検討を行なった。なお、本研究は吉備国際大学倫理審査委員会の承認（16-56）を得た上で実施した。

### 測定項目

対象者には身長、体重、Body Mass Index（以下BMIと略）などの身体測定を実施した。また、インピーダンス法による体組成計（インボディ・ジャパン、InBody270）を用いて、体脂肪率、筋肉量などの体組成を評価した。身体機能、認知機能および質問紙の内容については、以下の通りである。

#### 1) 身体機能評価項目

身体機能評価項目は、握力、長座体前屈、開眼片足立ち、足趾把持力、棒反応テスト、椅子立ち上がりテスト、10m歩行テスト、重心動揺とした。

##### ①握力、長座体前屈、開眼片足立ち

握力、長座体前屈、開眼片足立ちは、新体力測定実

施要項<sup>9)</sup>に従い実施した。握力はデジタル式握力計（竹井機器工業、T.K.K.5401）、長座体前屈はデジタル式長座体前屈（TOEI LIGTH, T-2421）を用いて計測した。開眼片足立ちの上限時間は120秒とした。

##### ②足趾把持力

足趾把持力は、足趾把持力測定器（竹井機器工業、T.K.K.3364b）を用いた。測定肢位は座位とし、膝関節および股関節90度屈曲位にて足関節中間位で測定した。把持バーを第一中足指節関節の位置に調整し、足関節固定ベルトを固定した後、実施した。利き足にて2回測定し、最高値を代表値とした。

##### ③棒反応テスト

棒反応テストは、長さ55cm、直径2cmの棒（竹井機器工業、T.K.K.5401）を用いて座位姿勢にて実施した。落下の予測を避けるため棒を静止させ、落下させる間隔も不同にした。被験者にはできる限り速く握ることを指示した。5回測定し、最大値と最小値を除く3回の平均値を代表値とした。

##### ④椅子立ち上がりテスト

椅子立ち上がりテストは、中谷らの方法<sup>10)</sup>に従い実施した。対象者には両下肢を肩幅程度に広げて着座させ、両腕を胸の前で組ませた。30秒間の椅子立ち上がり回数を評価した。立ち上がり動作の途中で30秒に達した場合は、その1回は無効とした。

##### ⑤10m歩行テスト

通常歩行を2回計測した。対象者への教示は、「いつも歩いている速さで歩いてください」に統一した。歩行速度はストップウォッチを用いて計測した。計測の開始終了時点は、先行足が開始線を踏むか、超えた時点とした。測定環境は、平坦な床面に10m間隔、さらにそのテープから前後1mの箇所テープを貼り、計12mとした。歩行時間と歩数から歩行速度を算出し、2回の平均値を代表値とした。

##### ⑥重心動揺

測定は開眼時と閉眼時の重心動揺とした。重心動揺の計測は30秒間とし、対象者には両足の踵、つま先が

接するように直立し、2m先前方の目標物を注視するように指示した。測定は素足とした。重心動揺の評価は外周面積および総軌跡長とした。外周面積が10cm<sup>2</sup>以上、あるいは1回目と2回目の測定誤差が1.5cm<sup>2</sup>以上の場合には再測定とした。ロンベルグ率は、開眼時に対する閉眼時の動揺面積の割合（閉眼/開眼）から評価した<sup>11)</sup>。各測定は姿勢が安定した後、2回実施し、最高値を代表値とした。重心動揺はフォースプレート（KISTLER, Type9286B）を用いて床反力から計測した。床反力の信号は100HzにてA/D変化し、TRIAS2システムを用いて解析した。

全ての測定において、安全面に留意して実施した。また、各測定に関する測定方法、注意点を十分説明し、練習後に測定を実施した。

## 2) 認知機能評価項目

認知機能評価項目は歩行ストループ、Mini-Mental State Examination<sup>12)</sup>（以下MMSEと略）とした。

### ①歩行ストループテスト

歩行ストループは、歩行動作を用いたストループテストである。本テストは、ターゲットの文字が1列に4文字（赤・青・黄・緑）示されており、文字と色が一致しているもの、不一致なものを配列した。50cm間隔で10列配置されている5mのマットを自作、活用した。本研究では、指示された文字（文字条件）および色（色条件）のみを選択して歩く2条件を設定した。歩行ストループテストは歩行時間から評価した。

### ②MMSE

MMSEは口頭による質問形式で実施した。質問内容は11項目（時間、場所の見当識、即時想起、計算、遅延再生、物品呼称、文章復唱、口頭指示、書字指示、自発書字、図形模写）とし、総合点から評価した。全ての対象者に対して検者が質問の言葉を変更しないこと、対象者に質問された場合、「思った通りで良い」と答え、質問に答えないこと、正答に導くようなヒントを与えないことを注意した。質問は静かな個室で実

施した。

## 3) 質問紙

質問紙は、後期高齢者の質問票、健康状態、疾患に関すること、フレイルチェック、身体活動実施状況を含んだものとした<sup>13~15)</sup>。

## 4) 身体的フレイル判定

身体的フレイルは、Friedら<sup>16)</sup>の指標を参考に、筋力低下<sup>17)</sup>、歩行速度低下<sup>17)</sup>、低体重<sup>18)</sup>、疲労感、身体活動の5つのドメインから判定した。測定項目は、握力、10m歩行テスト、BMIとした。疲労感と身体活動については、質問紙から評価した（表1）。3項目以上該当した場合をFrailty（フレイル）、1から2項目該当をPrefrailty（プレフレイル）、0項目該当を非該当とし、Robust（ロバスト）とした。

## 解析

値は全て平均値±標準誤差で示した。統計ソフトにはSAS 9.4を用いた。有意水準は5%以下とした。フレイル判定と体組成、身体機能評価項目、認知機能評価項目については、性および年齢を調整した一般線形モデルを用いて分析した。

表1. フレイル判定について

| 項目   | 条件   |
|------|--|
| 筋力低下 | 男性<28kg, 女性<18kg   |
| 歩行速度 | <1.0m/sec  |
| 低体重  | BMI<18.5kg/m <sup>2</sup>                                  |
| 疲労感  | あなたは元気いっぱいですか<br>「そう思わない」と回答                               |
| 身体活動 | ①健康づくりを目的として実施している運動やスポーツがありますか<br>「ない」と回答                 |
|      | ②普段、身体を動かす余暇活動（日曜大工、洗車、家庭菜園など）はどれくらいありましたか<br>「ほとんどしない」と回答 |
|      | ①②両方に該当  |



### 3. 結果

図1にフレイル判定結果の内訳について示した。全体では、フレイルが2%、プレフレイルが52%、ロバストが46%であり、約半数がプレフレイルおよびフレイルであった。中高齢者は約60%、高齢者は約46%がフレイルおよびプレフレイルであった。中高齢者と高齢者を比較すると、高齢者においてフレイルおよびプレフレイル判定者が少ない傾向を示した。

表2に対象者の基本特性、フレイル判定と体組成、身体機能評価項目、認知機能評価項目について示した。本研究におけるフレイルの割合は2%（図1）と少なかったことから、プレフレイルにフレイルを加えたプレフレイル・フレイル群とロバスト群との比較検討を行なった。中高齢者、高齢者におけるロバスト群とフレイル・プレフレイル群の年齢、性別数に有意な差は認められなかった。全体でみるとロバスト群の年齢はフレイル・プレフレイル群と比較して有意に高値を示

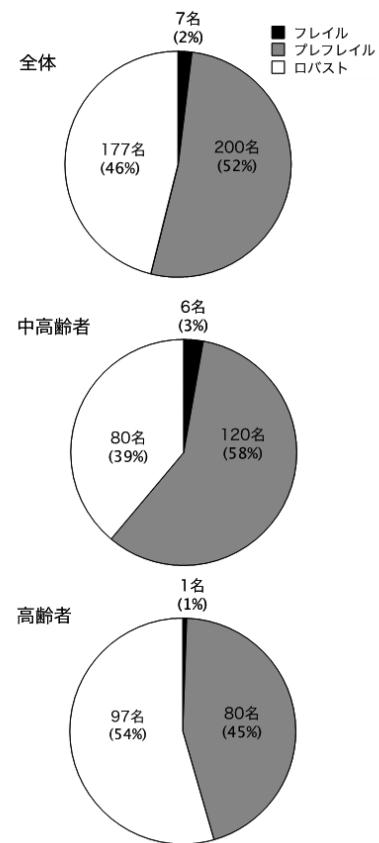


図1. フレイル判定結果の内訳

表2. 対象者の基本特性、フレイル判定と体組成、身体機能評価項目、認知機能評価項目について

| 条件                        | 全体 (n=384) |                |        | 中高齢者 (n=206) |                |        | 高齢者 (n=178) |                |        |
|---------------------------|------------|----------------|--------|--------------|----------------|--------|-------------|----------------|--------|
|                           | ロバスト       | プレフレイル<br>フレイル | P      | ロバスト         | プレフレイル<br>フレイル | P      | ロバスト        | プレフレイル<br>フレイル | P      |
| <b>基本特性</b>               |            |                |        |              |                |        |             |                |        |
| 年齢 (歳)                    | 64.0±0.8   | 60.8±0.7       | p<0.05 | 55.4±0.8     | 54.1±0.6       | 0.24   | 71.2±0.5    | 71.2±0.6       | 0.97   |
| 性別(n): 男性                 | 52         | 48             | 0.17   | 25           | 33             | 0.43   | 27          | 15             | 0.14   |
| 女性                        | 125        | 159            |        | 55           | 93             |        | 70          | 66             |        |
| <b>体組成</b>                |            |                |        |              |                |        |             |                |        |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> )  | 24.0±0.3   | 23.4±0.3       | 0.15   | 24.0±0.4     | 23.5±0.4       | 0.35   | 23.8±0.4    | 23.3±0.4       | 0.23   |
| 骨格筋量 (kg)                 | 25.0±0.2   | 24.1±0.2       | p<0.05 | 26.4±0.8     | 25.2±0.3       | 0.05   | 23.7±0.2    | 22.8±0.2       | p<0.05 |
| 体脂肪率 (%)                  | 27.1±0.6   | 27.1±0.5       | 1.00   | 26.4±0.7     | 25.8±0.1       | 1.00   | 27.8±0.8    | 27.8±0.9       | 1.00   |
| <b>身体機能評価項目</b>           |            |                |        |              |                |        |             |                |        |
| 握力 (kg)                   | 30.6±0.7   | 26.2±0.7       | p<0.05 | 29.6±1.0     | 25.1±0.8       | p<0.05 | 31.8±1.0    | 27.6±1.1       | p<0.05 |
| 10m歩行テスト (m/秒)            | 1.54±0.02  | 1.48±0.02      | p<0.05 | 1.57±0.02    | 1.54±0.02      | 0.38   | 1.50±0.02   | 1.40±0.03      | p<0.05 |
| 椅子立ち上がりテスト (回)            | 23.8±0.5   | 21.9±0.4       | p<0.05 | 23.9±0.7     | 23.8±0.5       | 0.90   | 23.3±0.6    | 19.5±0.7       | p<0.05 |
| 足趾把持力 (kg)                | 16.4±0.4   | 15.0±0.4       | p<0.05 | 17.6±0.7     | 17.0±0.6       | 0.50   | 14.8±0.6    | 12.4±0.7       | p<0.05 |
| 開眼外周面積 (cm <sup>2</sup> ) | 2.7±0.1    | 2.7±0.1        | 0.78   | 2.3±0.1      | 2.4±0.1        | 0.46   | 3.1±0.2     | 3.0±0.2        | 0.90   |
| 閉眼外周面積 (cm <sup>2</sup> ) | 4.9±0.2    | 4.8±0.2        | 0.64   | 4.4±0.2      | 4.1±0.2        | 0.30   | 5.5±0.4     | 5.6±0.4        | 0.88   |
| ロンベルグ率 (%)                | 2.1±0.1    | 1.9±0.1        | p<0.05 | 2.1±0.1      | 1.8±0.1        | p<0.05 | 2.1±0.1     | 2.0±0.1        | 0.59   |
| 開眼片足立ち (秒)                | 90.9±3.0   | 84.1±2.9       | 0.09   | 102.2±4.0    | 99.0±3.3       | 0.50   | 77.3±4.5    | 67.9±5.1       | 0.13   |
| 長座体前屈 (cm)                | 36.4±0.8   | 34.3±0.7       | p<0.05 | 37.3±1.1     | 35.4±0.9       | 0.18   | 35.4±1.1    | 32.7±1.2       | 0.07   |
| 棒反応テスト (cm)               | 26.4±0.5   | 26.5±0.5       | 0.82   | 25.2±0.7     | 24.8±0.6       | 0.56   | 27.8±0.7    | 28.7±0.7       | 0.28   |
| <b>認知機能評価項目</b>           |            |                |        |              |                |        |             |                |        |
| 歩行色ストロープ (秒)              | 4.5±0.1    | 4.8±0.1        | 0.10   | 4.4±0.1      | 4.3±0.1        | 0.87   | 4.7±0.2     | 5.2±0.2        | 0.06   |
| 歩行文字ストロープ (秒)             | 13.0±0.2   | 13.6±0.2       | 0.06   | 11.5±0.3     | 12.0±0.3       | 0.20   | 14.8±0.4    | 15.5±0.4       | 0.17   |
| MMSE (点)                  | 28.2±0.2   | 28.3±0.2       | 0.49   | 28.7±0.2     | 29.0±0.1       | 0.24   | 27.6±0.3    | 27.6±0.4       | 0.85   |

表3. 高齢者におけるフレイル判定ドメイン

| 条件      | 筋力低下 | 歩行速度 | 低体重 | 疲労感  | 身体活動 |
|---------|------|------|-----|------|------|
| 該当人数(人) | 24   | 3    | 8   | 54   | 11   |
| 該当人数(%) | 13.5 | 1.7  | 4.5 | 30.3 | 6.2  |

した。

全体でみるとフレイル・プレフレイル群の骨格筋量、握力、10m歩行テスト、椅子立ち上がりテスト、足趾把持力、ロンベルグ率、長座体前屈はロバスト群と比較して有意に低値を示したが、認知機能評価項目に関しては有意な差は認められなかった。中高齢者におけるフレイル・プレフレイル群の身体機能評価項目は、握力とロンベルグ率のみロバスト群と比較して有意に低値を示した。高齢者におけるフレイル・プレフレイル群の体組成項目は、骨格筋量のみロバスト群と比較して有意に低値を示した。身体機能評価項目についてみると、フレイル・プレフレイル群の握力、10m歩行テスト、椅子立ち上がりテスト、足趾把持力はロバスト群と比較して有意に低値を示した。一方、認知機能評価項目であるストループテストとMMSEに有意差は認められなかった。

表3に高齢者におけるフレイル判定ドメインについて示した。高齢者178名中、身体的フレイル判定に関連しているドメイン該当者は筋力で24名、歩行速度で3名、低体重で8名、疲労感で54名、身体活動で11名であった。

#### 4. 考察

本研究における高齢者(65歳以上)のフレイル判定の現状は、フレイルが1%、プレフレイルが45%、ロバストが54%であった。本研究で対象の過疎地域在住者のフレイル判定の現状は、概ね日本人高齢者<sup>5)</sup>と同様の結果を示した。しかしながら、フレイルに該当する対象者は1%であり、先行研究<sup>13, 19)</sup>より低い値であった。Walstonら<sup>19)</sup>は75歳以上の高齢者における

フレイルの頻度が20%～30%であることを報告した。また、Shimadaら<sup>13)</sup>は、Friedの定義を用いて地域在住高齢者におけるフレイルの頻度が11.3%であることを報告した(平均年齢71歳)。本研究の対象者は、本学で実施された体力測定に参加していることから、比較的元気で積極性がある対象者であったと推測する。このような対象者特性の違いが先行研究との差異の要因かもしれない。一方、体力測定や健康教室に興味関心がない、あるいは大学に来ることが困難なフレイル高齢者が潜んでいる可能性があることから、今後その人々に対するアプローチが必要であると考えられる。

中高齢者におけるロバストの割合は約40%と高齢者よりも低い値を示した。このことは、高齢者よりも中高齢者においてプレフレイルおよびフレイル該当比率が多いことを示している。身体的フレイルは、65歳以上を対象とし、筋力低下、歩行速度低下、低体重、疲労感、身体活動の5つのドメインから判定される。今回対象の中高齢者は40歳から64歳までであった。65歳以上の評価方法にも関わらず、約60%がプレフレイルおよびフレイルに該当した。このことは、中高齢者においてフレイル予備群が多く、将来的にフレイルに移行する可能性が推測される。将来的なフレイルの有無については、40歳以降の運動の有無が関与していることが報告<sup>20)</sup>されていることから、早い段階での運動習慣の獲得が重要であると考えられる。

中高齢者におけるフレイル判定と体組成、身体機能評価項目、認知機能評価項目についてみると、握力と重心動揺から算出されるロンベルグ率のみロバストと比較してフレイル・プレフレイル群で低値を示した。握力はフレイル判定におけるドメインの1つである。ロンベルグ率は視覚情報の有無による影響を評価するものとして算出され、開眼時に対する閉眼時の動揺面積の割合で評価される<sup>11)</sup>。本研究では、静的バランス能力に視覚が寄与している程度を評価するための指標として用いた。これらのことから、中高齢者の年齢において姿勢制御に視覚の依存度が高くなる可能性が示

唆された。

高齢者のロバスト群とフレイル・プレフレイル群を比較すると骨格筋量、握力、10m歩行テスト、椅子立ち上がりテスト、足趾把持力においてフレイル・プレフレイル群で低値を示した。高齢者におけるフレイル判定とドメインの関連性は、中高齢者のものとは異なる結果である。Shimadaら<sup>13)</sup>は、65歳以上のベッドタウン在住高齢者5104名の大規模集団を対象としたフレイル判定ドメインについて、筋力低下が13.1%、身体活動の減少が29.3%、体重減少が12.1%、歩行速度が16.8%であったことを報告している。本研究では、筋力低下が13.5%、身体活動の減少が6.2%、体重減少が4.5%、歩行速度が1.7%であり、筋力を除く他のドメインで大きな差異が確認された。この差異は対象者の環境的な違い、つまり過疎地域独自の事情が関与しているのかもしれない。今後、更なる検討が必要であると考えられる。

高齢者のフレイル群における身体機能項目において、握力、10m歩行テスト、椅子立ち上がりテスト、足趾把持力など筋力が関わる要素の低下が確認された。高齢者のロバスト群と比較して、フレイル・プレフレイル群において骨格筋量が有意に減少していることから、骨格筋量の減少により身体機能が低下している可能性が示唆される。一方、中高齢者および高齢者において認知機能評価項目であるストループテストとMMSEについては群間に有意差は認められなかった。このことは、フレイル・プレフレイル群およびロバスト群で認知機能が変わらないことを示唆している。藤原ら<sup>21)</sup>は、地域住民のフレイルと認知機能との関連性について検討し、プレフレイルで認知機能低下を自覚する症状が多く、認知機能低下とフレイルとの関連性があることを示唆している。Maştaleruら<sup>22)</sup>、Yukiら<sup>23)</sup>も、フレイルが認知機能低下と関連していることを明らかにしている。本研究において認知機能に差

がない要因として、本体力測定に参加している対象者の特性が関係していると考えられる。本研究の対象者は、本学で実施された体力測定に自らエントリーしている、あるいは健康教室に参加している対象者であり、このことが先行研究との違いであると考えられるが、引き続き検討する必要がある。

これまで多くの研究により、身体的フレイルが運動により予防できることが報告されている<sup>24~26)</sup>。フレイル予防における運動介入のシステマティックレビューにおいて、集団で行う運動療法はフレイル改善効果があることを示した一方で、個別の運動は十分なエビデンスがないとの指摘もある<sup>24)</sup>。本研究のような過疎地域在住者がいつでも、どこでも集団での運動療法と同等の効果を得るための運動方法の考案が求められる。

## 5. まとめ

過疎地域在住者におけるフレイルの現状は、約50%がロバスト、約50%がプレフレイルおよびフレイルであることが明らかになった。高齢者のフレイル・プレフレイル群の身体機能はロバスト群と比較して機能低下していることが明らかになった。積極的に体力測定に参加するような高齢者においては、フレイルと認知機能との関連性については認められなかった。

## 謝辞

本研究を遂行するにあたり、体力測定の運営、実施にご協力いただきました吉備国際大学社会科学部スポーツ社会学科教員の孫基然先生、学生の皆様に感謝申し上げます。また、本研究にご尽力いただきました、高梁市健康づくり課の皆様、丹正さとみ氏、小林由和氏、大福展子氏、平松修一氏に感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) 総務省統計局人口推計：https://www.stat.go.jp/data/topics/topi1211.html
- 2) 岡山県内市町村別の高齢化率：https://www.pref.okayama.jp/uploaded/life/749835\_6880330\_misc.pdf
- 3) 永田千鶴, 北村育子. 地域包括ケア体制下でエイジング・イン・プレイスを果たす地域密着型サービスの機能と課題. 日本地域看護学会誌 17 (1) : 23-31. 2014.
- 4) 荒井秀典. フレイルの意義. 日本老年医学会雑誌. 51 : 497-501. 2014.
- 5) Murayama H, Kobayashi E, Okamoto S, Fukaya T, Ishizaki T, Liang J, Shinkai S. National prevalence of frailty in the older Japanese population : Findings from a nationally representative survey. Arch Gerontol Geriatr. 91. 2020.
- 6) Leng SX, Tian X, Matteini A, Li H, Hughes J, Jain A, et al. IL-6-independent association of elevated serum neopterin levels with prevalent frailty in community-dwelling older adults. Age Ageing. 40 : 475-481. 2011.
- 7) Makizako H, Shimada H, Doi T, Tsutsumimoto K, Suzuki T. Impact of physical frailty on disability in community-dwelling older adults: a prospective cohort study. BMJ Open. 2015.
- 8) Yuki A, Otsuka R, Tange C, Nishita Y, Tomida M, Ando F, Shimokata H. Physical frailty and mortality risk in Japanese older adults. Geriatr Gerontol Int. 18 (7) : 1085-1092. 2018.
- 9) 文部科学省新体力テスト実施要項：http://www.mext.go.jp/a\_menu/sports/stamina/03040901.html
- 10) 中谷敏昭, 瀧本雅一, 三村寛一, 伊藤稔. 日本人高齢者の下肢筋力を簡便に評価する30秒椅子立ち上がりテストの妥当性. 体育学研究. 47 : 451-461. 2002.
- 11) 鈴木淳一, 松永喬, 徳増厚二, 田口喜一郎, 渡辺行雄. 重心動揺検査のQ&A, 手引き (1995). Equilibrium Res. 55 (1) : 64-77. 1996.
- 12) Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatr Res. 12 (3) : 189-198. 1975.
- 13) Shimada H, Makizako H, Doi T, Yoshida D, Tsutsumimoto K, Anan Y, Uemura K, Ito T, Lee S, Park H, Suzuki T. Combined prevalence of frailty and mild cognitive impairment in a population of elderly Japanese people. J Am Med Dir Assoc. 14 (7) : 518-524. 2013.
- 14) 新開省二, 渡辺直紀, 吉田裕人, 藤原佳典, 西真理子, 深谷太郎, 李相侖, 金美芝, 小川貴志子, 村山洋史, 谷口優, 清水由美子. 『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. 60 (5) : 262-274. 2013.
- 15) 杉下守弘, 朝田隆. 高齢者用うつ尺度短縮版－日本版 (Geriatric Depression Scale-Short Version-Japanese, GDS-S-J) の作成について. 認知神経科学. 11 (1) : 87-90. 2009.
- 16) Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, Seeman T, Tracy R, Kop WJ, Burke G, McBurnie MA; Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 56 : 146-156. 2001.
- 17) Satake S, Arai H. The revised Japanese version of the Cardiovascular Health Study criteria (revised J-CHS criteria). Geriatr Gerontol Int. 20 (10) : 992-993. 2020.
- 18) Schmaltz HN, Fried LP, Xue QL, Walston J, Leng SX, Semba RD. Chronic cytomegalovirus infection and inflammation are associated with prevalent frailty in community-dwelling older women. J Am Geriatr Soc. 53 (5) : 747-54. 2005.
- 19) Walston J, Hadley EC, Ferrucci L, Guralnik JM, Newman AB, Studenski SA, Ershler WB, Harris T, Fried LP. Research agenda for frailty in older adults: toward a better understanding of physiology and etiology: summary from the American Geriatrics Society/National Institute on Aging Research Conference on Frailty in Older Adults. J Am Geriatr Soc. 54 (6) : 991-1001. 2006.
- 20) Gordon SJ, Baker N, Kidd M, Maeder A, Grimmer KA. Pre-frailty factors in community-dwelling 40-75 year olds : opportunities for successful ageing. BMC Geriatr. 20 (1) : 96. 2020.
- 21) 藤原和美, 中村智子. 地域在住高齢者のフレイルと認知機能, および生活習慣との関連. 東海公衆衛生雑誌. 5 (1) : 77-83. 2017.
- 22) Maştaleru A, Ilie AC, Stefanu R, Leon-Constantin MM, Sandu IA, Pislaru AI, Abdulan IM, Alexa ID. Evaluation of frailty and its impact on geriatric assessment. Psychogeriatrics. 20 (3) : 321-326. 2020.
- 23) Yuki A, Otsuka R, Tange C, Nishita Y, Tomida M, Ando F, Shimokata H. Epidemiology of frailty in elderly Japanese. The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine. 5 (4) : 301-307. 2016.
- 24) Apóstolo J, Cooke R, Bobrowicz-Campos E, Santana S, Marcucci M, Cano A, Vollenbroek-Hutten M, Germini F, D'Avanzo B, Gwyther H, Holland C. Effectiveness of interventions to prevent pre-frailty and frailty progression in older adults: a systematic review. JBI Database System Rev Implement Rep. 16 (1) : 140-232. 2018.
- 25) Yamada M, Arai H. Self-Management Group Exercise Extends Healthy Life Expectancy in Frail Community-Dwelling Older Adults. Int J Environ Res Public Health. 14 (5) : 531. 2017.
- 26) Peterson MJ, Giuliani C, Morey MC, Pieper CF, Evenson KR, Mercer V, Cohen HJ, Visser M, Brach JS, Kritchevsky SB, Goodpaster BH, Rubin S, Satterfield S, Newman AB, Simonsick EM ; Health, Aging and Body Composition Study Research Group. Physical activity as a preventative factor for frailty : the health, aging, and body composition study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 64 (1) : 61-68. 2009.