

令和 6 年 6 月 21 日現在

機関番号：34517

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K11435

研究課題名（和文）社会活動自粛下における地域在住高齢者の身体活動・運動とフレイルとの関連

研究課題名（英文）Relationship between Physical Activity and Exercise and Frailty among the Elderly under the restriction of Social Activities

研究代表者

今村 友美（IMAMURA, Tomomi）

武庫川女子大学・食物栄養科学部・准教授

研究者番号：10411969

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：フレイルは、体重減少、歩行速度、運動習慣、記憶、疲労感の5項目から評価し、それをスコア化したフレイルスコアは、西宮市在住1235名を対象としたアンケート調査において、2020年度調査と2021年度調査を比較すると1.35から1.43に上昇していた。また、食品多様性スコアが低い群は高い群と比較してフレイルの発症頻度が2倍になったことがわかった。また、運動と栄養指導を中心とした健康教室に参加した者においては、参加していない者に比べて、体力指標が良好であった。よって、活動制限によって、フレイルのリスクが増大したが、健康教室を実施することは、その進行の予防に効果的であると考えた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

感染症拡大防止のための活動制限は、高齢者においてフレイルのリスクとなりうる。さらに、食生活において、摂取する食品の種類が少ないこともフレイルの発症と関連することがわかった。よって、積極的な運動などにより身体活動量を高めることと、摂取する食品の多様性を高めることがフレイル予防のために重要であると考えられる。それぞれの人にあった方法で、これらのことを達成できる方法を模索していくべきである。

研究成果の概要（英文）：Frailty was assessed using a five-items: (1) weight loss, (2) walking speed, (3) exercise habits, (4) memory, and (5) fatigue. The Frailty Score increased from 1.35 to 1.43 in a questionnaire survey of 1,235 Nishinomiya City residents, comparing the 2020 survey with the 2021 survey. The study also found that the group with a low dietary variety score was twice as likely to develop frailty as the group with a high dietary variety score. In addition, those who participated in health classes that focused on exercise and nutritional guidance had better physical fitness indicators than those who did not participate. Thus, although activity limitation increased the risk of frailty, the implementation of health classes was effective in preventing its progression.

研究分野：栄養学

キーワード：フレイル 栄養 運動 身体活動

## 1. 研究開始当初の背景

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) は、2020 年 1 月に我が国において最初の患者の発生が報告されて以降、国内で急速に拡大した。感染症法上の位置づけが 5 類に指定される 2023 年 5 月まで間、累積感染者 (陽性者) 数は 3,772,464 人、累積死者数は 74,663 人にのぼった (厚生労働省 HP) ウイルスの特性がよくわかっていなかった感染拡大初期においては、COVID-19 の蔓延を引き留める方法として、Social/Physical distancing や Self-isolation (濃厚接触者に求められる 14 日間の健康観察など) が求められた。2020 年 4~5 月には、全国的な緊急事態宣言が発出され、外出自粛制限や飲食店等に対する休業要請が行われた。その後、2021 年 9 月まで特に都市部において数回にわたり、緊急事態宣言やまん延防止重点措置がとられ、人々の行動は制限された。また、COVID-19 による重傷者割合及び死亡率は年代により異なり、年齢が高い者ほど重症者割合や死亡率が高くなることが報告されたことから、特に高齢者はハイリスク者とされ、外出自粛や人との接触を控える生活が求められた。

このような状況は、高齢者の身体活動量に大きな影響を与え、Yamada らによれば、高齢者の 1 日の身体活動量は、COVID-19 流行前の 2020 年 1 月に比し、緊急事態宣言下の 2020 年 4 月において約 30% 減少することが報告された。身体活動量の低下や座位時間などの不活動時間の増加は、食欲の衰退、食事量の減少を引き起こすことが考えられた。さらに、社会活動の停滞は、健康に関する様々な情報共有の機会を損失し、さらには保健サービスへのアクセスの低下を引き起こすことも考えられた。本研究開始当初は、このような COVID-19 流行下であり、上述のような社会的対応が中長期化することは、地域在住高齢者の健康問題を悪化させることが予測され、長期にわたる身体活動量の低下はフレイルリスク者を急激に増加させることが懸念された。

## 2. 研究の目的

わが国において、フレイル予防は、栄養・運動・社会参加の三本柱で対策が進められている。本研究では、2020 年から 2021 年までの間に緊急事態宣言が 4 回発出された都市部の地域在住高齢者約 5,000 名を対象に新型コロナウイルス感染症蔓延期における日常生活 (栄養・運動・社会参加) の状況を把握し、短期あるいは中長期的 (概ね 1~2 年の状況) な日常生活とフレイルとの関連について検討することを目的とした。もって、今後も想定される新規感染症蔓延期の状況に応じたフレイル予防を目的とした日常生活支援の方策を提案する。

## 3. 研究の方法

### (1) 質問票調査

【対象】H 県 N 市に在住する 65 歳以上の高齢者約 5,000 名 (無作為抽出)

#### A) 調査対象者

2020 年 7 月に本学と調査実施に係る協定を結んだ N 市に居住する 65 歳以上の高齢者のうち、無作為に抽出した約 5,000 名を対象とした。

#### B) 調査実施計画

2020 年 8 月に感染症蔓延期の短期的影響に関する質問票を郵送法により配布した (回収数 2794 件、回収率約 56%)。その回答者のうち、追跡調査の同意が得られた 1635 名 (58.5%) を対象として 2021 年度および 2023 年度に追跡調査を行った。

#### 【調査項目】

#### A) アウトカム

健康指標のアウトカムは、フレイル、転倒歴および低栄養状態 (BMI20 以下) 等である。フレイルのアセスメントは、Yamada ら (JAm Med Dir Assoc, 2015) による 5 つの質問項目 (体重の増減 歩行速度 運動習慣 記憶 疲労感) を用いた。

#### B) 曝露因子

曝露因子は、身体活動量 (IPAQ)、座位時間、食生活状況 (食品多様性スコア)、社会活動 (社会参加や他者との交流頻度) である。身体活動量や座位時間は国際標準化身体活動質問票を用いた。食生活状況は、熊谷ら (公衆衛生, 2003) による食品多様性スコアを用いた。

#### C) 主な調整因子

年齢、性別、疾病歴、世帯状況、喫煙習慣、飲酒、既往歴など

【解析方法】フレイル・転倒歴・低栄養状態をアウトカムとした多変量解析を行った。

### (2) 身体計測

アンケート協力者のうち、希望者に対して本学研究所において、身体計測・体力測定を実施し、身体状況の確認を行った。

#### A) 測定項目

身長、体重、体組成、血圧、骨密度、握力、10 m 歩行

### (3) 運動教室の実施

COVID-19 のまん延防止のための活動自粛により、フレイルのリスクの増大が懸念されたため、それを予防するための策として、2020 年度は以前より実施していた運動教室をオンラインで継

続実施した。具体的には、週に1回、WEB会議ツールを使用して、画面越しに参加者同士もつながりながら、一緒に体操などの運動を実施した。2021年度は、徐々に集合形態での運動教室を再開したが、感染症まん延期は中止するなど様子を見ながらの実施となった。2022年度以降は本格的に運動教室を再開し、週に1回、フィットネスダンスやレジスタンス運動、ストレッチング等の運動に取り組んだ。同じ対象者に対して、月に1回、栄養・食事に関する集団レクチャーを行った。また、2023年度のこの運動教室に参加した者と参加していない者の体力測定値等を比較することで、運動教室実施のフレイル予防への有効性を検討した。

#### 4. 研究成果

##### (1) アンケート調査結果

###### COVID-19 流行時の地域在住高齢者における社会的接触と身体活動量および座位時間との関連

COVID-19 のまん延以降、外出制限等により、高齢者は特殊環境に置かれているものと考えられる。本研究では、地域高齢者約5,000名を対象にCOVID-19感染症まん延期における社会的接触の障害状況とフレイルの発症や進展に影響する身体活動量および座位時間や日常生活状況(栄養、社会参加を含む)を把握することを目的とした。2020年8月に感染症まん延期の短期的影響に関するアンケート調査を郵送法により配布した。本調査への回答者数は2794名であった。このうち、回答に不備のあった者869名を除いた1925名を解析対象とした。

回答者の平均年齢は74.1±6.1歳であった。男性は851名(44.2%)、女性は1074名(55.8%)であった。身体活動量の中央値1272MET-分/週(四分位範囲528-2628)、不活発時間の中央値360分/週(四分位範囲240-600)であった。COVID-19による社会的接触の障害状況を表1に示す。友人との対面での交流が「少し」、「かなり」及び「非常に」障害された者は合わせて75.5%、友人との対面での交流が「少し」、「かなり」及び「非常に」障害された者は合わせて65.1%、社会参加が障害された者の割合は、「少し」、「かなり」及び「非常に」を合わせると91.8%であった。調査期間は2020年8月であったため緊急事態宣言は解除されていたが、外出制限期間以降においても地域高齢者の多くは、家族や友人また社会活動への参加は制限されていることが明らかとなった。

さらに、社会的接触の障害状況と身体活動量および不活発時間の重回帰分析の結果を表2に示す。友人との対面交流や社会参加の障害度が高いほど身体活動量が低下し、友人との対面交流の障害度が高いほど不活発時間が長いことが示された。このことから、COVID-19によって友人との交流や社会活動が停滞したことには、地域在住高齢者の身体活動量の低下や不活発時間の延長に影響したことが示された。

表1 COVID-19による社会的接触の障害状況

		全く	わずかに	少し	かなり	非常に
対面での交流	友人	149 (14.0)	198 (14.0)	320 (22.6)	456 (32.2)	293 (20.7)
	家族	307 (18.7)	264 (16.1)	430 (26.2)	407 (24.8)	231 (14.1)
	社会参加	33 (3.4)	47 (4.8)	167 (17.0)	331 (33.8)	402 (41.0)
電話等での連絡	友人	669 (44.3)	266 (16.9)	336 (21.3)	230 (14.6)	46 (2.9)
	家族	938 (52.7)	297 (16.7)	336 (18.9)	149 (8.4)	60 (3.4)

表2 社会的接触の障害と身体活動量、不活発時間との関連

	B	95%信頼区間		P
		上限	下限	
<b>身体活動量</b>				
友人との対面交流	-0.133	-0.209	-0.058	0.001
友人との電話等での連絡	-0.027	-0.093	0.038	0.416
家族との対面での交流	0.009	-0.06	0.078	0.799
家族との電話等での連絡	-0.015	-0.089	0.059	0.689
社会参加	-0.147	-0.231	-0.063	0.001
<b>不活発時間</b>				
友人との対面交流	0.045	0.021	0.07	<0.001
友人との電話等での連絡	-0.008	-0.029	0.013	0.465
家族との対面での交流	0.004	-0.018	0.026	0.717
家族との電話等での連絡	-0.008	-0.032	0.016	0.502
社会参加	0.010	-0.018	0.037	0.489

Bは、年齢、性別、BMI、アルコール摂取、喫煙状況、一人暮らし、病気の個数で調整した

###### COVID-19 流行時の地域在住高齢者における生活の楽しみとしての活動とフレイルとの関連

2020年8月の調査回答者2794名のうち、回答に不備のある433名を除く2361名を解析対象として、生活の楽しみとしての活動内容とフレイルとの関連を調査した。結果、生活の楽しみとして「スポーツ」と回答した者は、フレイル割合が低かった(2.6% in frailty; 8.7% in prefrailty; 17.1% in robust;  $p$  trend < 0.001)。一方、テレビ/ビデオ/映画/ラジオと回答

した者は、フレイル割合が高かった(12.9% in frailty; 8.3% in prefrailty; 8.0% in robust;  $p$  trend = 0.012)。新型コロナウイルスの特性が分かっていた時期は、高齢者の外出は控えることが強く推奨され、グランドゴルフなど高齢者のスポーツ機会も失われ、家での生活時間は延長した。本分析結果は、そのような状況は高齢者のフレイル罹患の増加を招く危険性を提示するものである。

#### COVID-19 流行時 (2020 年 8 月、2021 年 8 月) および収束後 (2023 年 8 月) のフレイル割合と、身体活動量との関連

2020 年度のアンケート調査において回答が得られ、2021 年度および 2023 年度の追跡調査においても回答が得られた者は 904 名であった。そのうち、有効回答者数は 790 名であった。フレイルの割合は、2020 年度は 13.8%、2021 年度は 16.2%、2023 年度は 16.1%であった。2021 年度からの増加はみられなかったが、2020 年度と比較して高い水準のままであった。

また、身体活動量とフレイルの関係については、身体活動量が少ない群において、フレイルの割合が多いことがわかった(表 3)。つまり、身体活動量の低下はフレイルのリスクになることが明らかとなった。

表 3 身体活動量によるフレイル割合の比較

	身体活動量			p 値
	3 分位・低群	3 分位・中群	3 分位・高群	
フレイルの割合	9.1%	5.0%	3.4%	0.017

#### COVID-19 流行時の地域在住高齢者における食品多様性スコアとフレイル発生との関連：前向き研究

2020 年調査に回答した者のうち、追跡調査への同意が得られた 2764 名を対象とし、2021 年 8 月に質問票を送付した(有効回収数 1235 件、有効回収率 59.2%)。1 年目にフレイルであった者 170 名、その他除外基準に当てはまる者や回答に不備があった者を除く、1008 名のデータを用いて、食品多様性スコアとフレイル発生率との関連を解析した。

1008 名のうち、113 名(11.2%)が 1 年後に新たにフレイルと判断された。発生率は、112.1 ケース/1000 人年であった。フレイル群は 2020 年に比し、肉類の摂取頻度が有意に低下していたが(毎日食べている者の割合: 2020 年 48.7% 2021 年 38.1%)、非フレイル群において変化は認められなかった。1 年間の累積平均食品多様性スコアを低・中・高の 3 群に分け、高群のオッズ比を 1 とした時の中、低群のフレイル発生オッズ比を表 4 に示す。特に、食品多様性スコアが 2 点以下の低群においてフレイル発生割合が有意に高いことが示された。この結果から、身体活動量が低下した COVID-19 流行時において、日常的に食事多様性スコアの高い食事を摂ることは、フレイル予防に有用であったことが示された。

表 4 1 年後 (2020 年から 2021 年) のフレイル発生と食品多様性スコアの関連

	高(6 点以上)		中(3~5 点)		P	低(2 点以下)		P	
	Ref	OR	95%信頼区間			OR	95%信頼区間		
			下限	上限			下限		上限
フレイル発生	21/221 (8.7%)		53/478 (11.1%)			31/249 (13.5%)			
オッズ比	1.000	1.294	0.749	2.236	0.356	1.877	1.034	3.409	0.039

オッズ比は、年齢、性別、BMI、アルコール摂取、喫煙、一人暮らし、高血圧、糖尿病、脂質異常症、脳卒中、心疾患、がんの既往で調整した

## (2) 身体計測結果

### 高齢者における COVID-19 流行前後の体力の変化について

2022 年度に身体計測・体力測定を実施した対象者のうち、COVID-19 流行前の 2019 年度のデータが得られていた対象者において、2019 年度と 2022 年度の結果を比較した。解析対象者は 65~74 歳は男性 1 名、女性 5 名、75 歳以上は男性 4 名、女性 26 名であった。75 歳以上の女性において、COVID-19 流行前の 2019 年度と比較して、COVID-19 流行後の 2022 年度は身長・体重の減少、握力の低下、歩行速度(10m 歩行)の低下がみられた(図 1~図 4)。

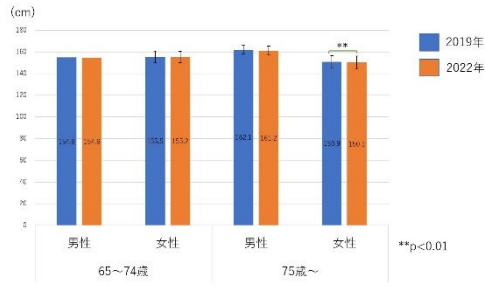


図1 身長

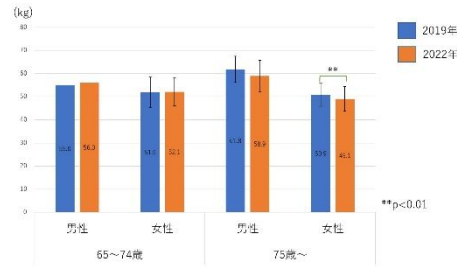


図2 体重

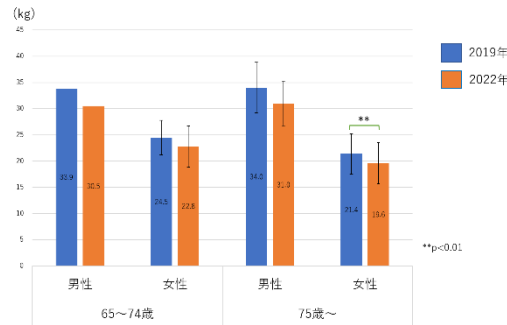


図3 握力(左右の平均)

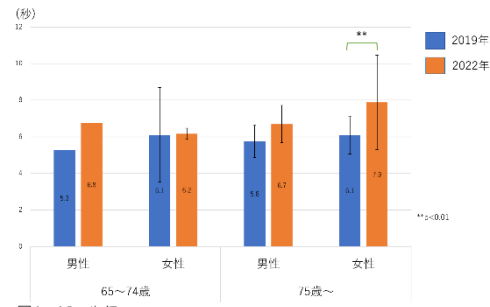


図4 10m歩行

### 運動教室のフレイル予防効果の検討：運動教室参加者と非参加者の比較

2023年6月~7月に身体計測会を実施し、合計91名(65~74歳13名、75歳以上68名)の高齢者の身体計測等のデータを得た。身体計測会参加者のうち、運動教室の参加者を「参加群」とし、参加していない者を「非参加群」として比較した。参加群と非参加群の年齢、性別の属性を調整するため、75歳以上の女性のデータを比較した。

参加者(n=9)は、年齢 $80.2 \pm 4.3$ 歳、身長 $152.2 \pm 4.6$ cm、体重 $51.2 \pm 5.8$ kg、BMI  $22.1 \pm 2.4$  kg/m<sup>2</sup>であった。非参加者(n=68)は、年齢 $81.2 \pm 4.1$ 歳、身長 $150.9 \pm 5.3$ cm、体重 $51.2 \pm 7.7$ kg、BMI  $22.5 \pm 3.2$  kg/m<sup>2</sup>であった。2群間に差はみられなかった。体力の指標として、握力、長座体前屈、10m歩行、開眼片足立ちを計測した。10m歩行において、参加者のほうが有意に歩行速度が速かった(図5)。その他の項目では有意な差はみられなかったが、握力は参加者のほうが高い傾向であった(図6)。おおむね、参加者のほうが体力指標が良好であったため、運動教室の実施はフレイル予防に有効であったと考える。運動教室の実施による直接的な支援は対象者の数が制限されてしまうため、今後は、より多くの人を対象にした支援のあり方を模索していくべきである。

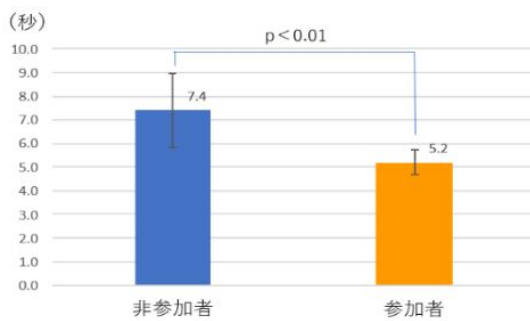


図5 10m歩行

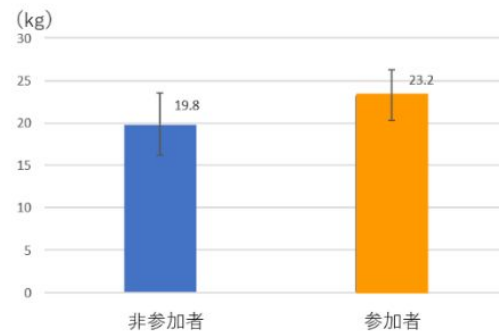


図6 握力(左右の平均)

### <引用文献>

M Yamada *et al.* The Influence of the COVID-19 Pandemic on Physical Activity and New Incidence of Frailty among Initially Non-Frail Older Adults in Japan: A Follow-Up Online Survey, J Nutr Health Aging. 2021;25(6):751-756.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Miyuki Yokoro , Naoto Otaki , Megumu Yano , Tomomi Imamura , Norikazu Tanino and Keisuke Fukuo	4. 巻 15
2. 論文標題 Low Dietary Variety Is Associated with Incident Frailty in Older Adults during the Coronavirus Disease 2019 Pandemic: A Prospective Cohort Study in Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 nutrients	6. 最初と最後の頁 1145-1157
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/nu15051145	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Yokoro Miyuki, Otaki Naoto, Imamura Tomomi, Tanino Norikazu, Fukuo Keisuke	4. 巻 26
2. 論文標題 Association between social network and dietary variety among community-dwelling older adults	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Public Health Nutrition	6. 最初と最後の頁 2441-2449
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1017/S1368980023001325	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------