

コロナ禍における都内在住高齢者の運動・栄養・社会参加の変化と 認知機能低下の関連—2019～2022年の 4 時点データを用いた縦断研究—

笹井 浩行* 大須賀 洋 祐* 小 島 成 実*
安 藤 貴 史** 金 憲 経*

CHANGES IN EXERCISE, NUTRITION, AND SOCIAL ACTIVITY DURING THE COVID-19 PANDEMIC AND SUBSEQUENT COGNITIVE DECLINE IN OLDER ADULTS IN TOKYO: A LONGITUDINAL STUDY WITH ANNUAL REPEATED CHECKUPS FROM 2019 TO 2022

Hiroyuki Sasai, Yosuke Osuka, Narumi Kojima, Takafumi Ando, and Hunkyung Kim

Key words: exercise, nutrition, social activity, the COVID-19, cognitive decline.

緒 言

新型コロナウイルス感染症の感染拡大とそれに伴った緊急事態宣言等の発出により高齢者の生活が様変わりした。感染拡大期間中は、外出自粛要請と感染不安から生活空間が縮小し、屋外で身体を動かす機会や、趣味グループ・老人会等の会合、ボランティア活動など社会参加の機会が著しく減少した⁶⁾。また、買い物控えから食品摂取の多様性が損なわれ、低栄養リスクが高まっていることも容易に想像できる。このように、高齢者の健康長寿を支える重要な三要素である運動・栄養・社会参加は、ことごとく好ましくない影響を受けている。しかし、コロナ禍にてこれら運動・栄養・社会参加が損なわれやすい集団の把握はできていない。また、運動・栄養・社会参加はそれぞれ認知機能低下に関連すると考えられるが、その影響

の有無と程度を定量した研究は皆無といえる。

運動・栄養・社会参加の変化の関連要因が明らかになることで、新たな感染症の蔓延や変異ウイルスの猛威による新たな脅威が生じた際に、優先的な配慮が必要な高齢者集団の特徴が明らかとなり、限られた医療・福祉資源の効率的な配分の一助となる。運動・栄養・社会参加それぞれと認知機能低下との関連の有無と程度が明らかとなれば、感染症危機や外出制限が推奨される状況において、有効性の高い認知症予防介入プログラムの立案に資する知見となる。認知機能の低下予防には運動・栄養・社会参加のそれぞれが寄与していると思われるが、重要性の有無や重みがわかることで、より自己防衛策や保健医療にかかわる組織による対策樹立に寄与すると考えられる。

以上より、本研究ではコロナ禍における運動・栄養・社会参加の変化に関連する要因と、それら

* 東京都健康長寿医療センター研究所自立促進と精神保健研究チーム

** 産業技術総合研究所ヒューマンモビリティ研究センター

Research Team for Promoting Independence and Mental Health, Tokyo Metropolitan Institute for Geriatrics and Gerontology, Tokyo, Japan.

Human-Centered Mobility Research Center, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Ibaraki, Japan.

の変化と認知機能低下との関連を縦断的に検証した。

方 法

A. 研究デザイン・対象者

本研究は、同一の高齢者集団をコロナ流行前の2019年と2020年、2021年、2022年の3年間、各年10月の4時点にわたって追跡した縦断研究である(図1)。対象者の包含基準は、2019年10月および2020年10月に筆者らが自施設で実施した包括的老年医学健診に参加した、都内に在住する65歳以上の高齢男女であった。除外基準は2019年時点で認知症(アルツハイマー型、脳血管性、その他)の既往を有する者、認知機能の顕著な低下(mini-mental state examination; MMSE 得点が21点未満)が疑われる者²⁾、パーキンソン病の既往を有する者とした。

B. 認知機能検査

認知機能はMMSEで評価した。MMSEは2019年、2020年、2021年、2022年に熟練した検査員により対面にて調査された⁵⁾。MMSE得点が2点減少したことで、認知機能低下の発生と定義した。

C. 運動・栄養・社会参加

運動・栄養・社会参加は2019年および2020年にそれぞれの頻度を質問票により把握した。運動については、運動・スポーツの実践頻度(選択肢: 毎日、週5~6日、週2~4日、週1日、していない)を尋ねた⁴⁾。週1日以上を「運動習慣あり」、それ未満を「運動習慣なし」と定義した。

栄養は食品多様性スコアから判定した³⁾。食品多様性スコアは、魚介類、肉類、卵、牛乳、大豆製品、緑黄色野菜、海藻、いも類、果物、油脂類の10品目のそれぞれの摂取頻度について、「ほとんど毎日」と答えた個数から食品多様性スコアを算出し、このスコアが5点以上を「食品多様性が高い」、5点未満を「食品多様性が低い」と定義した。

社会参加は、「老人クラブなどの高齢者のグループ活動や奉仕活動・町内会の役員などの地域ボランティア活動に参加していますか」という質問に、「参加している」と答えた場合に「社会参加あり」、「参加していない」と答えた場合に「社

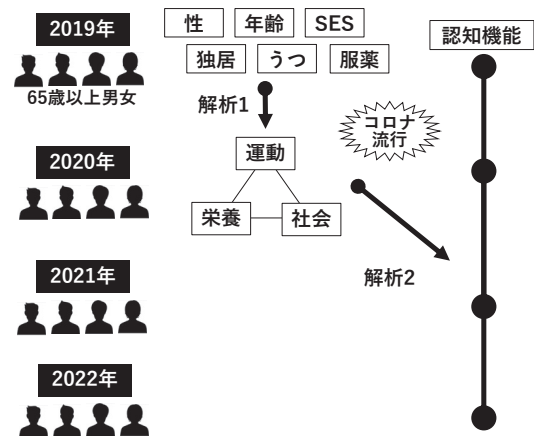


図1. 本研究の概略図

Fig.1. Schematic representation of this study.
SES; socioeconomic status.

会参加なし」と定義した。

D. 関連要因・交絡要因

運動・栄養・社会参加の変化に関連しうる要因として、性、年齢、body mass index (BMI)、独居の有無、教育年数(12年以上、未満)、慢性疾患(高血圧、脂質異常症、糖尿病、脳卒中、心臓病)の有無、うつ状態(Geriatric Depression Scale 得点が5点以上)、服薬数(6剤以上)を質問票で、歩行速度低下(1.0 m/秒未満)、筋力低下(握力が男性で28 kg 未満、女性で18 kg 未満)を実測⁴⁾により2019年に調査した。

E. 統計解析

本研究では以下の2つの解析を実施した。解析1ではコロナ前からコロナ禍での運動・栄養・社会参加の変化に関連する要因を探索した。運動・栄養・社会参加の2019~2020年の好ましくない変化を目的変数、2019年に把握した上述の関連要因を説明変数としたロジスティック回帰分析を施した。目的変数である運動・栄養・社会参加の好ましくない変化については、例えば運動であれば、継続して運動習慣なしまたは2020年に運動習慣なしとなった場合を好ましくない変化ととらえた。栄養や社会参加も同様に好ましくない変化を定義した。

解析2では、運動・栄養・社会参加の変化と認知機能低下の関連を明らかにする。2019~2020年、2019~2021年、2019~2022年のそれぞれのデータセットを作成し、新規の認知機能低下の発生を目的変数、運動・栄養・社会参加の2019~2020年の

表 1. コロナ禍の運動・栄養・社会参加の変化別にみた2019年時点の対象者の特徴
 Table 1. Participant baseline characteristics according to changes in exercise, dietary variety, and social participation during the COVID-19 pandemic.

	Exercise habit		Dietary variety score		Social participation	
	Persistent active/ Became active (n = 373)	Became inactive/ Persistent inactive (n = 290)	Persistent high/ Became high (n = 298)	Became low/ Persistent low (n = 365)	Persistent active/ Became active (n = 187)	Became inactive/ Persistent inactive (n = 476)
Sociodemographics						
Sex (male), n (%)	46 (12.3)	39 (13.4)	31 (10.4)	54 (14.8)	16 (8.6)	69 (14.5)
Aged ≥ 75 years, n (%)	204 (54.7)	157 (54.1)	161 (54.0)	200 (54.8)	103 (55.1)	258 (54.2)
BMI category, n (%)						
< 18.5 kg/m ²	30 (8.0)	21 (7.2)	25 (8.4)	26 (7.1)	21 (11.2)	30 (6.3)
18.5–25.0 kg/m ²	278 (74.5)	201 (69.3)	225 (75.5)	254 (69.6)	118 (63.1)	361 (75.8)
≥ 25.0 kg/m ²	65 (17.4)	68 (23.4)	48 (16.1)	85 (23.3)	48 (25.7)	85 (17.9)
Living alone, n (%)	110 (29.5)	73 (25.2)	85 (28.5)	98 (26.8)	57 (30.5)	126 (26.5)
Education (≥ 12 years), n (%)	317 (85.0)	230 (79.3)	258 (86.6)	289 (79.2)	163 (87.2)	384 (80.7)
Working full-time, n (%)	20 (5.4)	27 (9.3)	22 (7.4)	25 (6.8)	8 (4.3)	39 (8.2)
Medical conditions						
Hypertension, n (%)	144 (38.6)	137 (47.2)	117 (39.3)	164 (44.9)	86 (46.0)	195 (41.0)
Dyslipidemia, n (%)	134 (35.9)	103 (35.5)	102 (34.2)	135 (37.0)	66 (35.3)	171 (35.9)
Diabetes, n (%)	56 (15.0)	32 (11.0)	40 (13.4)	48 (13.2)	33 (17.6)	55 (11.6)
Stroke, n (%)	16 (4.3)	11 (3.8)	14 (4.7)	13 (3.6)	8 (4.3)	19 (4.0)
Heart disease, n (%)	51 (13.7)	49 (16.9)	47 (15.8)	53 (14.5)	37 (19.8)	63 (13.2)
Depressive moods (GDS ≥ 5pt), n (%)	49 (13.1)	64 (22.1)	41 (13.8)	72 (19.7)	24 (12.8)	89 (18.7)
Prescribed drugs (≥ 6 meds), n (%)	37 (9.9)	44 (15.2)	26 (8.7)	55 (15.1)	27 (14.4)	54 (11.3)
Physical function						
Slow usual gait (< 1.0 m/sec), n (%)	17 (4.6)	36 (12.4)	17 (5.7)	36 (9.9)	8 (4.3)	45 (9.5)
Low grip strength (< 28 kg for men, < 18 kg for women), n (%)	69 (18.5)	65 (22.4)	45 (15.1)	89 (24.4)	31 (16.6)	103 (21.6)

BMI; body mass index, GDS; Geriatric Depression Scale.

変化を説明変数としたロジスティック回帰分析を行った。解析 2 では、運動・栄養・社会参加の変化と認知機能低下の関係をより詳しく調べるため、例えば運動であれば、「継続して運動習慣あり」、「2020年に運動習慣ありとなった」、「2020年に運動習慣がなくなった」、「継続して運動習慣なし」の 4 つに分類し、「継続して運動習慣あり」を参照群としてそれ以外のカテゴリのオッズ比と 95% 信頼区間を算出した。

結 果

2019 年と 2020 年の両方の包括的老年医学健診に参加し、かつ除外基準に該当せず、解析する項目に欠測がない者は 663 人（男性 85 人）であった。この 663 人が解析 1 および解析 2 における 2019～2020 年の対象者となった。運動・栄養・社会参加

の変化ごとに対象者の特徴を示した（表 1）。この 663 人のうち、2021 年の健診に参加した者は 469 人、2022 年の健診に参加した者は 446 人だった。これら高齢者がそれぞれ、解析 2 における 2019～2021 年、2019～2022 年の対象者となった。

A. コロナ禍の運動・栄養・社会参加の変化に関連する要因

コロナ前からコロナ禍にかけての運動・栄養・社会参加の好ましくない変化に関連する要因を分析した（表 2）ところ、糖尿病を有する人で運動の好ましくない変化が生じにくいことが示された。逆にうつ症状をもつ者や歩行速度が低下している者で運動の好ましくない変化が生じやすかった。栄養については、筋力が低下した者で特に食品摂取多様性が低くなる傾向が示された。社会参加については、男性であること、BMI が正常である

表 2. コロナ禍における運動・栄養・社会参加の好ましくない変化に関連する要因

Table 2. Factors associated with unfavorable changes in exercise, dietary variety, and social participation during the COVID-19 pandemic.

	Exercise habit		Dietary variety score		Social participation	
	Odds ratio (95% CI)	P	Odds ratio (95% CI)	P	Odds ratio (95% CI)	P
Sociodemographics						
Sex (male)	1.05 (0.61, 1.79)	0.86	1.71 (1.00, 2.97)	0.05	2.18 (1.15, 4.32)	0.02
Aged ≥ 75 years	0.80 (0.56, 1.15)	0.23	0.76 (0.53, 1.09)	0.13	0.78 (0.53, 1.15)	0.21
BMI category						
< 18.5 kg/m ²	1.00 (ref)	–	1.00 (ref)	–	1.00 (ref)	–
18.5–25.0 kg/m ²	1.09 (0.59, 2.06)	0.79	1.19 (0.64, 2.20)	0.58	2.33 (1.22, 4.38)	0.009
≥ 25.0 kg/m ²	1.35 (0.67, 2.76)	0.41	1.67 (0.83, 3.39)	0.15	1.23 (0.60, 2.53)	0.57
Living alone	0.82 (0.57, 1.18)	0.28	0.99 (0.69, 1.42)	0.96	0.90 (0.61, 1.35)	0.62
Education (≥ 12 years)	0.77 (0.50, 1.19)	0.24	0.65 (0.41, 1.00)	0.05	0.60 (0.35, 1.00)	0.05
Working full-time	1.79 (0.96, 3.36)	0.07	0.80 (0.43, 1.50)	0.48	1.94 (0.91, 4.67)	0.11
Medical conditions						
Hypertension	1.37 (0.97, 1.93)	0.07	1.15 (0.82, 1.62)	0.42	0.83 (0.57, 1.22)	0.34
Dyslipidemia	0.93 (0.66, 1.31)	0.69	1.09 (0.78, 1.54)	0.60	1.16 (0.80, 1.71)	0.44
Diabetes	0.54 (0.32, 0.90)	0.02	0.70 (0.42, 1.15)	0.15	0.61 (0.36, 1.05)	0.07
Stroke	1.22 (0.77, 1.93)	0.39	0.81 (0.51, 1.28)	0.37	0.64 (0.40, 1.05)	0.07
Heart disease	0.68 (0.28, 1.57)	0.38	0.53 (0.23, 1.23)	0.14	0.92 (0.38, 2.43)	0.87
Depressive moods (GDS ≥ 5pt)	1.69 (1.10, 2.60)	0.02	1.35 (0.88, 2.10)	0.18	1.56 (0.94, 2.66)	0.09
Prescribed drugs (≥ 6 meds)	1.29 (0.74, 2.27)	0.37	1.65 (0.93, 2.97)	0.09	0.82 (0.45, 1.52)	0.53
Physical function						
Slow usual gait (< 1.0 m/sec)	2.45 (1.30, 4.75)	0.006	1.18 (0.62, 2.30)	0.62	2.67 (1.21, 6.56)	0.02
Low grip strength (< 28 kg for men, < 18 kg for women)	1.11 (0.73, 1.69)	0.62	1.62 (1.06, 2.49)	0.03	1.35 (0.84, 2.22)	0.22

CI; confidence intervals, BMI; body mass index, GDS; Geriatric Depression Scale.

Boldface indicates statistical significance.

表3. コロナ禍の運動・栄養・社会参加の変化と後の認知機能低下の関連

Table 3. Changes in exercise, dietary variety, and social participation and subsequent cognitive decline during the COVID-19 pandemic.

	Followed up at 2020 (n = 663)		Followed up at 2021 (n = 469)		Followed up at 2022 (n = 446)	
	Odds ratio (95% CI)	P	Odds ratio (95% CI)	P	Odds ratio (95% CI)	P
Exercise habit						
Persistent active	1.00 (ref)	–	1.00 (ref)	–	1.00 (ref)	–
Became active	1.15 (0.45, 2.66)	0.75	0.74 (0.20, 2.24)	0.63	1.44 (0.47, 3.93)	0.50
Became inactive	0.81 (0.28, 1.99)	0.66	0.72 (0.16, 2.33)	0.62	0.37 (0.05, 1.51)	0.23
Persistent inactive	0.88 (0.47, 1.63)	0.69	1.13 (0.50, 2.47)	0.76	0.66 (0.27, 1.52)	0.35
Dietary variety score						
Persistent high	1.00 (ref)	–	1.00 (ref)	–	1.00 (ref)	–
Became high	0.28 (0.04, 1.02)	0.10	0.33 (0.02, 1.79)	0.30	0.82 (0.16, 3.11)	0.79
Became low	0.79 (0.39, 1.54)	0.49	1.75 (0.76, 4.02)	0.18	1.90 (0.79, 4.56)	0.15
Persistent low	0.66 (0.34, 1.23)	0.19	1.00 (0.42, 2.31)	0.99	0.91 (0.38, 2.14)	0.82
Social participation						
Persistent active	1.00 (ref)	–	1.00 (ref)	–	1.00 (ref)	–
Became active	0.41 (0.06, 1.62)	0.27	1.91 (0.37, 8.04)	0.40	1.06 (0.20, 4.26)	0.94
Became inactive	0.47 (0.15, 1.25)	0.15	1.55 (0.45, 5.27)	0.48	0.62 (0.15, 2.09)	0.47
Persistent inactive	0.84 (0.45, 1.63)	0.60	1.63 (0.66, 4.47)	0.31	0.76 (0.33, 1.79)	0.51

All models were adjusted by the participant characteristics listed in Table 1, and baseline MMSE score.

CI; confidence intervals, MMSE; mini-mental state examination.

こと、歩行速度低下がある人ほど社会参加が好ましくない変化を起こしやすいことが示された。

B. コロナ禍の運動・栄養・社会参加の変化と認知機能低下

コロナ前からコロナ禍にかけての運動・栄養・社会参加の変化と後の認知機能低下の発生の関連を、2019～2020年、2019～2021年、2019～2022年の3つの時間枠で調べた(表3)。その結果、運動・栄養・社会参加のいずれも、またどの時間枠においても認知機能低下の発生との関連は認められなかった。

考 察

本研究では、コロナ前(2019年10月)からコロナ禍(2020年10月)にかけての運動・栄養・社会参加の変化に関連する要因と、それらの変化と最長で2022年まで追跡した認知機能低下との関連を縦断的に検証した。解析の結果、糖尿病を有する者で運動の好ましくない変化が生じにくいこと、逆にうつ症状をもつ者や歩行速度が低下している者で運動の好ましくない変化が生じやすいこと、

筋力が低下した者で特に食品摂取多様性が低くなること、男性であること、BMIが正常であること、歩行速度が低下している者で社会参加が好ましくない変化が生じやすいことが示された。また、運動・栄養・社会参加のいずれも認知機能低下の発生との関連は認められなかった。

コロナ禍での運動習慣の好ましくない変化に糖尿病が関連した理由として、自粛生活において病状悪化の可能性を懸念し、できるだけ運動習慣を絶やさないようにしようと心がけた結果かもしれない。うつ症状を有していると意欲低下が生じ、ただでさえ外出を控える社会情勢であったことから運動する機会を得にくくなったのかもしれない。歩行速度が低下していることが運動習慣の好ましくない変化と関連した理由として、移動能力の低下により、感染不安が大きい人込みや密な空間からの逃避行動がとりにくいと見込んだためかもしれない。筋力が低下している者で食品摂取多様性が低下しがちであることの理由は不明である。男性であることが社会参加の好ましくない変化が生じやすかったのは、コロナ禍か否かにかかわらず

社会参加の頻度が女性に比べて男性で低いことが反映されているのかもしれない。なお、コロナ禍におけるこれら運動・栄養・社会参加の変化の関連要因については、群馬県草津町において同時期に実施された Abe ら¹⁾ の報告とおおむね軌を一にしている。

本研究では、運動・栄養・社会参加の変化と認知機能低下の関連は認められなかった。関連がみられなかった理由は不明であるが、2021年や2022年には、運動・栄養・社会参加のあり方がコロナ前の状況に戻りつつあり、その影響により、認知機能への影響が見えにくくなったのかもしれない。より長期の生活習慣の変化を考慮した解析が必要かもしれない。

本研究の強みは、都内在住高齢者を対象に、縦断的に、認知機能を対面にて調査していることである。都内は国内で感染拡大が最も深刻であるとともに、密になりやすい電車やバス等の公共交通機関を利用する高齢者が多い。そのため運動・栄養・社会参加への影響が生じやすい環境と推察される。2020年頃のコロナ禍初期においてはコロナ関連の調査研究の大半が横断調査であり、コロナ前からコロナ禍にかけての行動変化は思い出しにより把握されている。更に感染リスクを考慮し、オンライン調査がほとんどで、知見が高齢者全体を反映しているとはいえない。一方で、筆者らは確立したコホートを管理しており、コロナ前、コロナ禍における行動を思い出しバイアスのない状態で把握できた。特に認知機能の正確な把握には対面での調査が欠かせないが、本研究ではそれが実現できている。これらが本研究の強みといえる。一方で、コロナ禍での対面健診に参加する意欲がある対象者に絞られることになり、選択バイアスが生じている可能性は否定できない。その点は研究の限界といえる。

総 括

本研究では、コロナ前（2019年10月）からコロナ禍（2020年10月）にかけての運動・栄養・社会参加の変化に関連する要因と、それらの変化と最長で2022年まで追跡した認知機能低下との関連を

縦断的に検証した。解析の結果、糖尿病を有する者で運動の好ましくない変化が生じにくいこと、逆にうつ症状をもつ者や歩行速度が低下している者で運動の好ましくない変化が生じやすいことが示された。また、筋力が低下した者で特に食品摂取多様性が低くなること、男性であること、BMIが正常であること、歩行速度が低下している者で社会参加が好ましくない変化が生じやすいことが示された。なお、運動・栄養・社会参加のいずれも認知機能低下の発生との関連は認められなかった。本研究の結果、新たな感染症の蔓延や変異ウイルスの猛威による新たな脅威が生じた際に、優先的な配慮が必要な高齢者集団の特徴が明らかとなり、限られた医療・福祉資源の効率的な配分の一助となることが期待される。

謝 辞

本研究をご支援いただいた公益財団法人明治安田厚生事業団およびその関係者の皆様に心より感謝申し上げます。また、包括的老年医学健診に参加いただいた対象者の皆様、検査員の皆様、研究グループの補助員等スタッフの皆様に感謝申し上げます。

参 考 文 献

- 1) Abe T, et al. (2022): Physical, social, and dietary behavioral changes during the COVID-19 crisis and their effects on functional capacity in older adults. *Arch Gerontol Geriatr*, **101**, 104708.
- 2) Ashizawa T, et al. (2021): Impact of the severity of Alzheimer's disease on the quality of life, activities of daily living, and caregiving costs for institutionalized patients on anti-alzheimer medications in Japan. *J Alzheimers Dis*, **81** (1), 367-374.
- 3) 熊谷 修ら(2003): 地域在宅高齢者における食品摂取の多様性と高次生活機能低下の関連. *日本公衆衛生雑誌*, **50**, 1117-1124.
- 4) Satake S, et al. (2020): The revised Japanese version of the cardiovascular health study criteria (revised J-CHS criteria). *Geriatr Gerontol Int*, **20** (10), 992-993.
- 5) 杉下守弘ら(2016): 精神状態短時間検査—日本版(MMSE-J)の妥当性と信頼性に関する再検討. *認知神経科学*, **18** (3・4), 168-183.
- 6) Tison GH, et al. (2020): Worldwide effect of COVID-19 on physical activity: a descriptive study. *Ann Intern Med*, **173** (9), 767-770.