

## ＜研究課題＞居住環境の異なる地域における高齢者の活動量変化と非接触型の新たな介入方法の提案

代表研究者	神奈川大学人間科学部	教授	松本	安生
共同研究者	神奈川大学人間科学部	教授	杉山	崇
	神奈川大学人間科学部	教授	平井	誠
	神奈川大学人間科学部	教授	齊藤	ゆか
	神奈川大学人間科学部	准教授	笹川	俊

### 【まとめ】

本研究では、都市部において居住環境が高齢者の身体活動に与える影響について分析を行った。この結果、きれいな景観や商店へのアクセスの良さ、運動実施者を多く見かけることなどが関連していることが示された。また、非接触型の介入として、Webを通じたセルフモニタリングが、身体活動量を促す効果を検証した。この結果、介入は参加者とりわけ高齢者層の身体活動を促すことに有用であることが明らかになった。

#### 1. 研究の目的

##### 1-1 居住環境が身体活動に与える影響

高齢者を中心に自宅の周辺環境が運動や歩行などの身体活動と関連することがこれまでも数多く示されている。ただし、COD-19への警戒が続くいわゆるコロナ禍では、自宅周辺で人との距離をとって運動や散歩を行うことがより重視されており、自宅周辺の居住環境と身体活動との関連はその内容や関連の強さにおいて大きく変化していると考えられる。

こうしたことから、本研究では、都市部に住む中高齢者の運動や歩行などの身体活動量の現状をアンケート調査により把握するとともに、自宅周辺の居住環境が身体活動量に与える影響について明らかにする。さらに、既存研究との比較により、コロナ禍において周辺環境が身体活動に与える影響について考察する。

本研究の成果は、感染症対策と合わせて健康二次被害を防止するための重要な知見になるとともに、コロナ後における健康なまちづくりに大きな示唆を与えることが期待される。

##### 1-2 デジタル介入による効果の検証

コロナ禍においても感染症対策を行いながら、運動やスポーツを再開あるいは新たに始めるなどの行動変容をいかにして促すかは大きな課題である。これまでも、肥満やメタボリックシンドロームなどの生活習慣病、虚弱や体力減少などのフレイルを防止するために、身体活動量を増やすための行動変容に関する研究は数多く行われてきている。その結果、目標設

定やセルフモニタリング、フィードバックなどの自己調整を用いた介入には、身体活動を促す効果があることが実証的に示されている。しかし、長期間のセルフモニタリングを実施するためには、実施者の手間やコストなどの課題がある。そうしたことから、近年、ウェブサイトやEメールなどのデジタル技術を活用した非接触型の介入(デジタル介入)が注目されている。日本でもスマートフォンの普及により幅広い年代でインターネットの利用が広がり、デジタル介入の可能性が急速に広がっている。

そこで、本研究では、コロナ禍で身体活動量の低下や運動不足が懸念される幅広い世代を対象に、セルフモニタリングとその他の自己調整を組み合わせた行動変容技法を用いて、ウェブサイトを活用したデジタル介入を行い、無作為比較実験を通じて介入が身体活動量を促す効果を検証する。

#### 2. 研究方法と経過

##### 2-1 アンケート調査の概要

調査は、2回目の緊急事態宣言が首都圏1都3県で解除された2021年4月14日～16日に実施した。対象者を、東京都を除く首都圏3県(千葉県、埼玉県、神奈川県)に住む45歳～74歳までの男女とし、特定の年齢と性別に対象者数が偏ることを防ぐため、45歳～54歳、55歳～64歳、65歳～74歳の男女それぞれ200名(合計1200名)から回答が得られるように層別の割り当てを行ったうえで、インターネット調査会社の登録モニターへの依頼を行った。

##### 2-2 調査項目

身体活動量の調査は、国際的に広く使用され、尺度の信頼性および妥当性が確認されている国際標準化活動質問紙(IPAQ)の日本語尺度の短縮版を用いた。具体的には、強い身体活動、中等度の身体活動、歩行の3種類の身体活動について、1週間の日常生活で行った日数及び行った日の平均的な活動時間をたずねた。

強い身体活動とは身体的にきついと感じるような、かなり呼吸が乱れるような活動で、調査では「自転車で坂道を上る、ジョギング、ス

イミング、山登りなど」を例示した。また、中等度の身体活動とは身体的にやや負荷がかかり、少し息がはずむような活動で歩行やウォーキングは含めないものとした。調査では「自転車に乗る、家事 [炊事、掃除、洗濯干し]、子どもと遊ぶなど」を例示した。なお、強い身体活動、中等度の身体活動、歩行のいずれも1回につき少なくとも10分間以上続けて行った活動についてのみ回答する形式とした。

身体活動量は、IPAQのガイドラインに基づき、活動の強度を示すメッツとその活動を実施した時間(分)を積算して算出した。ここで、メッツとは活動の強度が安静時代謝量の何倍かを表す数値であり、具体的には、強い身体活動は8.0メッツ、中等度の身体活動は4.0メッツ、歩行は3.3メッツを使用した。

一方、居住環境については、国際標準化身体活動質問紙環境尺度(IPAQ-E)の日本語版を用いた。本尺度は、対象者の自宅周辺(自宅から歩いて10~15分程度の範囲)の環境に対する主観的評価をたずねるもので、本研究では、基本項目7問(住居密度、スーパーや商店へのアクセス、バス停・駅へのアクセス、道路の歩道、自転車道、レクリエーション施設、安全性(犯罪))と推奨項目4問(安全性(交通量)、運動実施者、景観、自動車・オートバイの保有)に、既存研究で身体活動との関連が示されているオプション項目の1問(目的地)を加えた12問を用いた。これらを先行研究を踏まえ、住居密度については「一戸建て」と「それ以外」に、自動車・オートバイの保有は「ない」と「ある」に、それ以外の項目は「全くはまらない、ややあてはまらない」と「ややあてはまる、非常によくあてはまる」の2分類として、それぞれダミー変数に変換して、分析に用いた。

### 2-3 分析方法

本研究では、身体活動量が国内外で推奨される600メッツ・分/週の基準値を達成することと関連する周辺環境の要因を検討した。このため、年齢層別に、総身体活動量が基準値を満たしている否かを従属変数、自宅の周辺環境に対する主観的評価を独立変数、年齢とBMIを調整変数とした多重ロジスティック回帰分析を行った。

### 2-4 介入デザイン

アンケート調査で回答のあった1200名を対象に、年齢層と性別が各群で同数になるよう層化ブロックランダム割り付け法によって、「介入群」と「対照群」に振り分けた。割り付けはコンピューターにより発生させた乱数を用いて無作為に行った。

### 2-5 介入方法

介入期間は2021年5月7日~7月2日の8週間とし、介入は、1週間ごとに8回実施した。

本研究で用いた介入は、対象者の身体活動を効果的に促すために、自己調整の複数の行動変容技法を組み合わせて実施した。具体的には、1週間の身体活動を記入するセルフモニタリングと、次の1週間で身体活動を増やす目標時間(分)を記入する目標設定を、毎回の介入で繰り返した。また、スポーツ庁及び厚労省の資料をもとに、感染症対策を行いながら身体活動を行うことの必要性和具体的な身体活動量(時間)の目標値、簡単に実施できる身体活動の事例などを示したリーフレットを、45~64歳の中年者用と65歳以上の高齢者用とに分けて作成し、1週目と5週目に情報提供として提示した。さらに、2~4週目と6~8週目には、前週における回答者の回答をもとに1週間の歩行時間(分/週)の結果をフィードバックとして提示した(図1)。

これらの介入を各週の金曜日にEメールで案内を行い、翌週の火曜日までにインターネット調査会社のウェブサイトにて対象者が記入するデジタル介入の方式で実施した。

### 2-5 評価項目

介入による効果を評価するために、国際標準化身体活動質問票(IPAQ)の日本語尺度の短縮版により身体活動の調査を、介入期間終了から約2週間後の7月19日~26日に行った。

### 2-6 解析方法

介入開始前における各群の対象者の特性を、 $\chi^2$ 検定にて比較した。また、介入群と対照群の介入前後における各身体活動の変化については、ウィルコクソンの順位和検定を実施した。さらに、介入効果を検討するため、群(介入群/対照群)と時期(開始前/終了後)の交互作用について、繰り返しのある二元配置分散分析を行った。その結果、有意な交互作用が認められた場合には、その後に単純主効果について検討した。

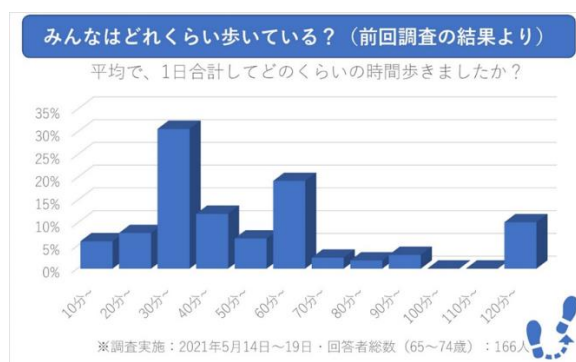


図1 参加者へのフィードバック例

### 3. 研究の成果

#### 3-1 身体活動と居住環境との関連

多重ロジスティック回帰分析の結果、いずれの年齢層においても有意なモデルが得られた。国内外で推奨される活動量を満たしている否かには、45～54歳の年齢層では、住居密度 (OR: 2.08, CI: 1.29-3.35;  $P < 0.01$ )、運動実施者を多く見かける (OR: 1.74, CI: 1.08-2.82;  $P = 0.02$ )、車やバイクの保有 (OR: 1.85, CI: 1.11-3.11;  $P = 0.02$ ) が統計的に有意な関連を示した。つまり、周辺環境について住居密度が高いことや運動実施者を多く見かけると評価している回答者、また、車やバイクを保有している回答者が、そうでない回答者よりも総身体活動量が基準値を満たしていた。

一方、55～64歳の年齢層では、自転車道 (OR: 0.53, CI: 0.29-0.95;  $P = 0.03$ )、運動実施者を多く見かける (OR: 1.95, CI: 1.11-3.42;  $P = 0.02$ ) が統計的に有意な関連を示した。また、5%水準での統計的有意性は示されなかったが住居密度 (OR: 1.77, CI: 0.97-3.25;  $P = 0.06$ ) も関連の傾向がみられた。つまり、周辺環境について住居密度が高いことや自転車道がないこと、運動実施者を多くみかけると評価している回答者が、そうでない回答者よりも総身体活動量が基準値を満たしていた。

さらに、65～74歳の年齢層では、自転車道 (OR: 0.47, CI: 0.26-0.84;  $P = 0.01$ )、景観 (OR: 1.82, CI: 1.01-3.38;  $P = 0.04$ ) が統計的に有意な関連を示した。また、5%水準での統計的有意性は示されなかったがスーパーや商店へのアクセス (OR: 1.80, CI: 0.94-3.45;  $P = 0.07$ ) や運動実施者を多く見かけること (OR: 1.71, CI: 0.93-3.15;  $P = 0.08$ ) でも関連の傾向がみられた。つまり、周辺環境について自転車道がないことやきれいな景観がある、スーパーや商店へのアクセスが良いと評価していること、また、運動実施者を多く見かけると評価している回答者が、そうでない回答者よりも総身体活動量が基準値を満たしていた。

#### 3-2 コロナ禍による影響についての考察

分析の結果、すべての年齢階層において、「運動実施者を多く見かける」ことが身体活動量の多さと関係していた。このことは、先行研究でも指摘されており、本研究でも同様の結果が確認された。

また、55歳～64歳および65歳～74歳では、「スーパーや商店へのアクセスの良さ」が、身体活動量の多さと関連する傾向が見られた。購買という日常的な活動が身体活動量の維持に有用であることを示している。このような傾向

は既存研究においても明らかにされており、歩いていける範囲に日常生活を送るために必要な施設の充実が活動量の増加に貢献すると考えられる。近年、大都市圏であっても郊外の大型商業施設に商店が集中し、駅前や住宅地域内の小規模な店舗が減少する事例も見られるが、単なる商品販売の場としてではなく、身体活動（歩行）の目的地として、商業施設を改めて評価することも可能であろう。さらに、65歳～74歳では、「景観の良さ」も活動量の多さと関係していた。周辺に存在するきれいな景観が、行動のモチベーションとなり身体活動量の多さにつながっていると考えられる。

一方、「歩道があること」は身体活動量の多さと有意な結果は見られず、55歳～64歳および65歳から74歳では「自転車道がないこと」が身体活動量の多さと関連していた。歩行者のための道路整備が活動量の多さに影響しないことを示している。日本では歩道や自転車道は、多くの場合、自動車の交通量が多い道路に整備されていると思われる。本調査の結果は、歩行者の多くが住宅地内の、狭く交通量の少ない道を歩いていることを示唆しているように思われるが、この点は、実際の歩行活動を詳細に検討する必要があるだろう。

さらに、既存研究では、「レクリエーション施設がある」ことと身体活動量の多さとの関連が指摘されているが、本調査では有意な結果が得られなかった。公営の体育館やプール等の「レクリエーション施設」は、一般の市民が比較的安価に運動できる場として重要な施設であるが、緊急事態宣言やその後の感染防止策において、活動時間の短縮や入場制限など様々な対応が取られ、通常の利用は困難な状態が続いたと考えられる。また、こうした施設を利用して運動することが、いわゆる「不要不急」にあたるのではないかと考え、利用に際して心理的な障壁となったことも考えられる。このため、「レクリエーション施設がある」ことが活動量の多さと有意な関係を示さなかったと考えられる。

それに対して、食料品等の買い物はコロナ禍であっても生活を維持するために必要な活動であり、余暇活動が制限される中で貴重な外出機会となったことが想定される。とりわけ、65～74歳の年齢層では、専業主婦(主夫)と無職を合わせた割合が回答者の7割を超え、通勤などで歩行する機会がないなかで、「スーパーや商店へのアクセスの良さ」が、身体活動の機会として、これまで以上に重要な要因になったと考えられる。

### 3-3 身体活動の変化

介入群の 600 名のうち 8 回の介入に全て参加した対象者は 518 名、7 回以上参加した対象者は 545 名であった。本研究では 7 回以上参加した対象者のうち介入後に行った調査に回答した 530 名を分析対象とした。同様に、対照群の 600 名のうち介入後に行った査に回答した 532 名のうち、回答時間が極端に短いあるいは長い回答者 2 名を除外した 530 名を分析対象とした。

これら介入群 (530 人) と対照群 (530 人) で、強い身体活動、中程度の身体活動、歩行の 3 種類の身体活動について、それぞれの活動を行った平均日数 (日/週) と、行った日の平均活動時間 (分/日) の介入開始前から終了後の変化について、ウィルコクソンの順位検定を用いた検証を行った。なお、いずれの項目においても開始前において介入群と対照群との間には有意な差はみられなかった。

まず、強い身体活動を行った平均日数は、介入群では開始前から終了後に有意に増加した一方で ( $p<0.01$ )、対照群では有意な変化は見られなかった。介入群では、開始前には平均日数が 1 日未満であったが、介入後には 1 日を超えていた。強い身体活動を行った日の平均活動時間に有意な変化はみられなかった。

同様に、中程度の身体活動を行った平均日数も、介入群では開始前から終了後に有意に増加した一方で ( $p<0.01$ )、対照群では有意な変化は見られなかった。介入群では、開始前には平均日数が約 3.4 日であったが、終了後には約 3.7 日に増加した。中程度の身体活動を行った日の平均活動時間に有意な変化はみられなかったが、介入群では開始前の 76.2 分から終了後には 69.1 分に減少する傾向 ( $p<0.10$ ) がみられた。

さらに、歩行やウォーキングを行った平均日数は、介入群と対照群のいずれにおいても、開始前には約 3.6 日であったが、終了後には約 3.4 日と有意に減少していた (介入群: $p<0.05$ , 対照群: $p<0.01$ )。さらに、介入群では、歩行やウォーキングを行った日の平均活動が開始前の 54.8 分から終了後には 49.8 分に有意に減少していた ( $p<0.05$ )。

#### 3-3 総身体活動量の変化と介入効果

介入群では、総身体活動量の平均値は介入の開始前より終了後に増加したが、対照群では、開始前より終了後にわずかに減少した。繰り返しのある 2 元配置分散分析の結果、有意な交互作用が認められた ( $F=8.788$ ,  $p<0.001$ )。単純主効果は、介入群のみで時間 (開始前/終了後)

の主効果が認められた ( $F=8.066$ ,  $p<0.01$ )。

同様に、いずれの年齢層においても、介入群では、総身体活動量の平均値が開始前より終了後に増加した一方、対照群では、開始前より終了後にわずかに減少した。各年齢層において繰り返しのある 2 元配置分散分析を行った結果、64~75 歳の年齢層のみで有意な交互作用が認められた ( $F=5.053$ ,  $p<0.05$ )。この年齢層においける単純主効果は、介入群のみで時間 (開始前/終了後) の主効果が認められた ( $F=6.242$ ,  $p<0.05$ )。

つまり、参加者がセルフモニタリングを行った介入群のみで、開始前よりも終了後に総身体活動量が有意に増加した。さらに、年齢層別の総身体活動量の変化は、65~74 歳の高齢者層のみで、群 (介入群/対照群) と時間 (開始前/終了後) に有意な交互作用が認めれ、介入群のみに時間 (開始前/終了後) の主効果が認められた。これらのことから、Web を通じたセルフモニタリングが身体活動を促す効果は、とりわけ高齢者層に有用であることが明らかとなった。また、各身体活動の変化から、その効果は強い身体活動や中程度の身体活動を行う日数の増加によるものと考えられる。

#### 4. 今後の課題

本研究の成果はコロナ禍における健康二次被害を防ぐとともに、健康で環境に配慮したまちづくりを進める上での重要な知見になると考えられる。ただし、本研究は横断的調査によるものであり、身体活動と居住環境との関連は因果関係までを示すものではない。このため、引き続き縦断的調査を行い、周辺環境が身体活動に及ぼす影響を解明していくことが今後の課題である。

また、長引くコロナ禍による運動不足を解消することは喫緊の課題である。とりわけ、45~64 歳の中年者層では、基準される総身体活動量を満たしていない回答者は約半分を占めた。これを踏まえるならば、中高年者に対して総身体活動量を促すための有用な介入方法がより求められている。仕事や家事、子育てなどで忙しいこの世代に対して身体活動を促すためには、それぞれの状況に応じてパーソナライズされた情報提供などが必要と考えられるが、これについては今後の課題としたい。

#### 5. 研究成果の公表方法

研究成果についてはすでに神奈川大学紀要において論文発表を行ったほか、Journal of Environmental Information Science への投稿を行った。さらに、分析を行い、「身体科学」等の学術誌への投稿を予定している。