

<研究課題> **COVID-19 パンデミックに伴う身体不活動が健康状態と医療費に及ぼす影響：歩数計の48ヶ月間の連続装着による客観的に評価された歩数による2018年からの4カ年の大規模縦断的分析**

代表研究者 岡山県立大学情報工学部 教授 綾部 誠也
共同研究者 中村学園大学栄養科学部 教授 熊原 秀晃

【抄録】

本研究の目的は、地方小都市民を対象として、2018年から2021年までの日常生活歩数について、COVID-19に伴う日常身体活動量の変化とそれに伴う医療費への影響を明らかにすることであった。

本研究の対象者は、中国地域の地方小都市に在住する成人であった。全ての対象者は、2018年から自治体が主催する健康インセンティブ事業に参加した5,289名を母集団とした。本研究は、日常身体活動は、3軸加速度計内蔵型の歩数計（AM150、タニタ社製）により計測した。対象者は、睡眠時を除いて連続して歩数計を装着した。

2021年の平均歩行量は、2018年に比して、有意な差が認められた。8,000歩以上の歩行量には有意な差が認められなかったが、4,000歩未満の歩行量の頻度が増加した。2018年度から2021年度の医療費が増加した者について、日常生活の歩行量は、2018年度から2021年度に有意な低下が認められた。

Covid-19の感染拡大期間中の2018年から2021年において、医療費の増大の原因として歩行量の低下が一因であると考えられた。

1. 研究の目的

身体活動は、健やかな生活の基礎である。活動的な生活習慣は、身体の諸器官の機能の維持に裏付けられ、将来的な心身の未病に関与する。これまでの多くの研究結果は、習慣的な身体活動が疾病の予防・治療や寿命とのポジティブな関連性を持つことを示唆している。このようなことから、日常生活の身体活動の適正化の支援策についての研究知見が集積されている。

Covid-19感染拡大が日常生活に影響を与えたことを示唆する研究成果が集積されている。特に、ヒトの行動は、Covid-19の緊急事態宣言（ロックダウン）の直接的な影響を受けたことで一致した成果が報告されている。すなわち、Covid-19に伴う行動の変化は、日常生活の身体活動量の低下や運動・スポーツの機会の減少に貢献したことが示されている。従って、Covid-19拡大期は、行動変容に伴う日常的なエネルギー消費量を低下させたことが想定され、肥満を含めた非感性疾患の罹患リスクの増大に起因したことが予測される。

本研究の目的は、COVID-19パンデミックに伴う社会環境の変化が身体活動水準の低下を

介して、疾病の発症や病態の悪化、更には、医療費に及ぼす影響を明らかにすることである。

対象者は、地方都市に在住する5,289名を母集団とする。2018年より同集団について、毎日の身体活動を客観的に評価し、健康診断データや医療費との関連性を分析した。本研究では、COVID-19パンデミックに伴う社会環境の変化に伴う2020年-2021年の身体活動水準と健康診断データや医療費の変化について、2018年からの4カ年の縦断的な分析を行った。

2. 研究方法と経過

2-1 研究デザイン

本研究は5,289名を母集団とする縦断的な調査であった。全ての対象者は、歩数計を装着した身体活動増進にかかる事業に参加していた。同事業は、2018年から実施され、自治体の市内に在住者と在職する成人を対象として、歩数計やスマートフォンアプリを活用して歩数の測定、健診（検診）受診等で得たポイントを商品券と交換する健康インセンティブ事業である。本研究は、これらの対象者について、住民健診の結果と医療費のデータについて、COVID-19

パンデミック前年（2018年）から2021年までのデータ解析を行った。本研究は、岡山県立大学研究倫理委員会の承認を得て実施した。

2-2 計測項目

日常身体活動は、3軸加速度計内蔵型の歩数計（AM150、タニタ社製）により計測した。対象者は、睡眠時を除いて連続して歩数計を装着した。歩数計は、胸ポケット、服の内側など、対象者の任意の場所に身に付けた。歩数の計測精度は、誤差が5%範囲内であることが確認されている。歩数の評価に際しては、歩数計のつけ忘れによる歩数の過小評価を避けるため、2,000歩/日未満のデータを除外した。1週間の7日間の3日以上で無効日ある週は解析から除外した。無効週が2週以上ある月を解析から除外した。無効月が4ヶ月以上ある年は除外した。地域のコンビニエンスストアや住民館などに設置された非接触通信端末により歩数を収集した。

健康診断データ：肥満（体格指数）、血圧（高血圧）、血中脂質（脂質異常症）、血糖値（糖尿病）、服薬、ガンについて、調査した。

医療費については、入院および通院の総医療費を調査した。2018年および2021年のそれぞれの1年間の医療費の総額を算出した。両年の医療費の総額を比較し、医療費の変化量で対象者を4分割し、最も変化の大きかった群を医療費増加群、最も変化の小さかった群を医療費維持低下群とした。

2-3 統計処理

本研究報告書のデータは、平均値±標準偏差で示した。年間の歩数の比較は、1元配置分散分析により分析し、有意な差が認められた際には Bonferoni 多重比較検定を行った。歩数区分頻度と医療費別歩数の縦断的变化は、2元配置分散分析を行い、有意な交互作用が認められた際には Bonferoni 多重比較検定を行った。全ての統計の有意水準は、 $p < 0.05$ とした。

2-4 研究経過

2022年1月：健診データ・医療費データ取得
 2022年2月：健診データ・医療費データ分析
 2022年8月：データ分析統計解析
 2022年10月：報告書作成・投稿原稿準備

3. 研究の成果

3-1. 2018年から2021年までの4年間の歩数の変化を図1に示す（図1）。図に示すように、2018年から2021年の4年間の歩数は、全

対象者で分析すると、統計的に有意な低下が認められた。この歩数の低下は、年間2%程度（200-300歩）であった。これは、加齢に伴う1日の総歩数低下に相当する水準である。すなわち、Covid-19感染拡大に伴う環境変化が身体活動水準に及ぼす影響は、集団の平均値として見れば、顕著な変化ではなかった可能性を否定できない。

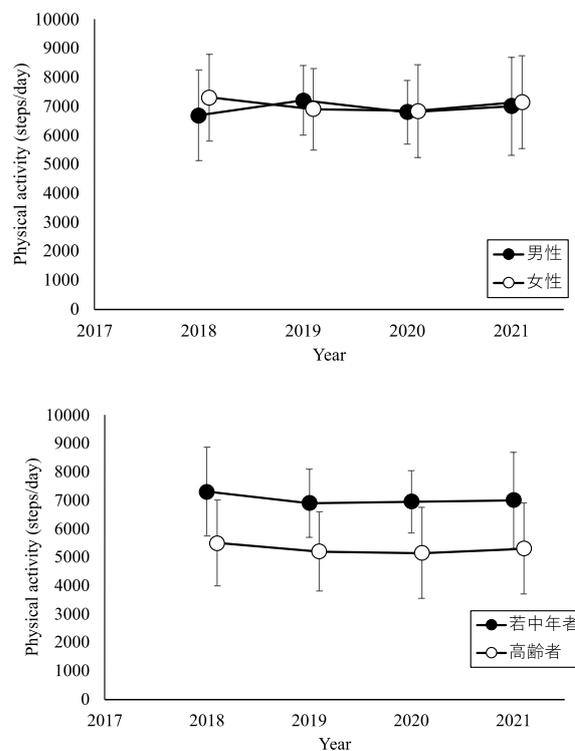


図1. 2018年から2021年までのCovid-19蔓延下での日常身体活動の推移（上図：男女別，下図：年齢群別）

3-2. 2018年から2021年までの4年間における活動水準区分割合について図2に示した。図に示すように、2020年には、歩行量が<4,000歩/日の人数が増加した。また、歩行量が>8,000歩/日の人の数も有意ではないものの増加する傾向を認めた。これらの結果は、Covid-19蔓延期間中の身体活動水準が二極化したことを示しており、不活動者と活動的な者の両者が増えることにより、集団全体として顕著な有意な変化が認められなかったことも辻褃があう。このような低活動者の増加のへ背景については、本研究では言及できない。自宅待機・テレワークにより個人の自由な時間が延長した結果、運動量の個人差が生じたと推測する。

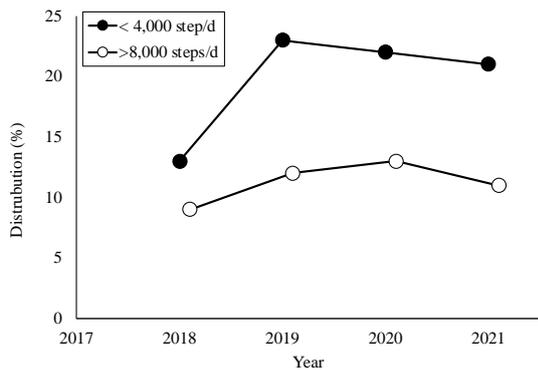


図 2. 2018 年から 2021 年までの Covid-19 蔓延下での日常生活における程活動 (○) と活動的 (●) の割合の推移

3-3.2018 年から 2021 年までの 4 年間ににおける医療費の変化量で対象者を 4 分割し、最も変化の大きかった群を医療費増加群、最も変化の小さかった群を医療費維持低下群とし、それぞれの歩数を示した (図 3). 歩数は、群と年に交互作用が認められ ($p < 0.05$), 医療費増加群の歩数は、医療費維持低下群に比して、2018 年時点では有意な差が認められなかったものの、2021 年時点では有意な低値を示した ($p < 0.05$).

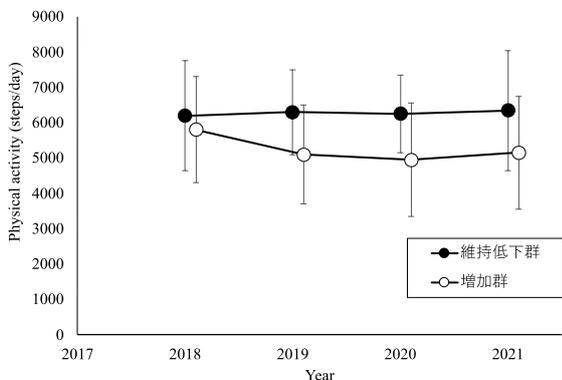


図 3. 2018 年から 2021 年までの Covid-19 蔓延下での医療費の増加群 (○) と医療費の維持低下群 (●) の身体活動の推移

本研究のこれらの結果は、地方小都市在住成人の Covid-19 蔓延期間中の客観的方法により得られた日常身体活動を縦断的デザインにより分析した。合わせて、医療費の分析を行うことにより、2021 年の 1 日の総歩数が 4,000 歩/日未満の頻度が 2018 年に比して有意に高かった。低活動量者数が増加は、平均水

準の不変とは独立して、医療費の高騰のリスクである。

本研究の強みは、多人数を対象としたこと、客観的手法で活動量を評価したこと、縦断的調査であること、などである。本研究の弱みは、研究対象者が健康意識の高い活動的な者が多かったこと、身体活動のドメイン (活動の場所、活動の種類・強度・頻度、など)、Covid-19 との身体活動の変化の直接的な関係を検討できていないこと、などである。

4. 今後の課題

本研究は、4 ヶ年にわたる縦断的調査により、日常的に歩数の高い者は、歩数が低い者に比して、医療費を維持していることを確認した。この結果は、身体活動を高く保つことが医療費抑制に貢献することを示唆する先行研究の結果によりサポートされる。ただし、これらの結果は、Covid-19 が直接的に及ぼした影響を検討しているわけではない。すなわち、本研究の身体活動の変動は、Covid-19 の蔓延に伴う社会環境の変化に影響を示している。我が国の Covid-19 の対策は、欧米の一部で行われたロックダウンとは異なるものの、社会的機能が完全に維持されていたわけではなく、「ステイホーム」「在宅勤務」「オンライン業務」など、Covid-19 へ罹患の有無に関わらず、行動が変化していた可能性を否定できない。

本研究では、身体活動について、1 年間の平均値として評価した。緊急事態宣言下などでは、一時的な急激な歩行量の低下が起っていたと推測される。我が国では、Covid-19 に限らず、自然災害の発生頻度が心配される状況にあっては、災害避難に伴う長期間の身体的不活動も懸念される。従って、本研究では、年間の平均的歩数について、年間の医療費への貢献を検討したが、より短期間の身体的不活動による急性的身体への影響は今後の課題として残されている。

5. 研究成果の公表方法

本研究の成果は、国際的学術雑誌に査読付原著論文として公表する見込みである。

以上

Impact of COVID-19 pandemic on physical inactivity, health and medical costs: A 4-year longitudinal analysis of objectively measured-walking behavior in large cohort.

Primary Researcher: Makoto AYABE
Professor, Okayama Prefectural University

Co-researchers: Hideaki KUMAHARA
Professor, Namakura Gakuen University

The purpose of this study is to clarify the changes in the amount of daily physical activity associated with COVID-19 and the associated impact on medical expenses for the number of steps taken in daily life from 2018 to 2021, targeting residents of small local cities. The subjects of this study were adults living in small provincial cities in the Chugoku region. All subjects were the population of 5,289 people who had participated in the health incentive project sponsored by the local government since 2018. In this study, daily physical activity was measured using a pedometer (AM150, manufactured by Tanita) with a built-in 3-axis accelerometer. A significant difference was observed in the average amount of walking in 2021 compared to 2018. Although no significant difference was observed in the number of days with 8,000 or more steps, the number of days with less than 4,000 steps increased. For those whose medical expenses increased from 2018 to 2021, the amount of walking in daily life significantly decreased from 2018 to 2021. During the Covid-19 epidemic from 2018 to 2021, the decrease in walking was thought to be one of the reasons for the increase in medical costs.