日本における COVID-19 による大学生の歩数の減少
— スマートフォンアプリケーションによる調査 —

浦辺 幸夫^{1*}, 前田 慶明¹, 森川 将徳¹, 鰐木 悠里奈¹, 鈴木 雄太¹, 白川 泰山²

Decreasing for walking steps with collegiate students during COVID-19 pandemic in Japan –A survey based on smartphone application–

Yukio Urabe^{1*}, Noriaki Maeda¹, Masanori Morikawa¹, Yurina Tsubaki¹,
Yuta Suzuki¹ and Taizan Shirakawa²

¹広島大学大学院医系科学研究科, 〒734-8553 広島県広島市南区霞1-2-3 (Graduate School of Biomedical and Health Science, Hiroshima University, 1-2-3 Kasumi, Minami-ku, Hiroshima, Hiroshima 734-8553, Japan)

²マッターホルンリハビリテーション病院, 〒737-0046 広島県呉市中通1-5-25 (Matterhorn Rehabilitation Hospital, 1-5-25 Nakadori, Kure, Hiroshima 737-0046, Japan)

Received: June 26, 2020 / Accepted: January 12, 2021

Abstract Novel coronavirus disease (COVID-19) spread worldwide. In Japan, From April 16 to May 25, 2020, a state of emergency was declared and people were “strongly requested to refrain from going out unnecessarily and thoroughly reduce contact with others.” As a result, the number of steps of all generations was expected to be lower than usual due to the novel coronavirus disease pandemic. This study investigated the weather walking steps decrease in the collegiate student due to COVID-19. A total of 221 collegiate students used their smartphones to enter the average number of steps taken every month from January to May. The number of steps taken by all students was $4,988 \pm 2,345$ steps in January, $5,182 \pm 2,516$ steps in February, $5,118 \pm 2,291$ steps in March, $3,281 \pm 1,689$ steps in April, and $2,834 \pm 1,676$ steps in May. A comparison between sex groups showed that the number of steps in April and May was significantly different ($p < 0.05$), which means that the steps of women group was lower than that of men. These results suggest that the number of steps taken by students decreased with the outbreak of the novel coronavirus disease.

Jpn J Phys Fitness Sports Med, 70(2): 175-179 (2021)

Keywords : COVID-19 infection, walking steps, collegiate student, health promotion, behavior modification

緒 言

2019年12月末に中国湖北省武漢で最初の新型コロナウイルス感染症 (coronavirus disease 2019: COVID-19) が確認された¹⁾。感染症は、またたく間に世界に拡散し、多くの感染者と死者がでた。我が国でも2020年3月頃から感染者や死亡者が増加し始めた²⁾。その結果、世界規模での人の移動が遮断され、各国で屋外活動が制限された。我が国では、4月中旬から約1か月にわたり、全国に緊急事態宣言が実施された³⁾。この緊急事態宣言の期間中は、政府からstay homeで不要不急の外出を自粛することや、県をまたぐような移動 (旅行) の制限が指示された。

このような背景から、COVID-19の感染予防のために身体活動が低下することが危惧されている⁴⁾。実際、スマートフォンのアプリケーションを用いた調査においても、日本人の歩数が緊急事態宣言中に大きく減少していることが報告されている⁵⁾。これによって今後の疾病の発生率が変化することや、国民の健康状態に悪影響が出ることが懸念される。実際、歩行はnon-communicable diseases (NCDs) のリスクを軽減させ、健康増進を促進するための効果的な身体活動の一つでもあるとされている^{6,7)}。

筆者らはこれまでに大規模災害での歩数の減少や⁸⁾、大学生の身体活動不足を表す指標として歩数の調査を行ってきた⁹⁾。特に大学生を対象にした研究では、日本の同年代の平均歩数と比べて、広島地区の大学生の歩数が小さかったことを示した。また、COVID-19により教

*Correspondence: yurabe@hiroshima-u.ac.jp

育施設も対応を求められ、オンライン授業に移行する措置をとったことから、大学生のさらなる身体活動の低下につながっている可能性がある。

そこで本研究では、広島市の大学生を中心にCOVID-19の流行前後の期間中の歩(行)数の変化を調査し、COVID-19の影響により歩数がどの程度減少したのかを明らかにすることを目的とした。

方 法

対象者 対象は、H大学の医学部、歯学部、薬学部の学部生（在籍人数は約400名）である。Google フォームを通じて研究の趣旨に賛同の得られた者をリクルートし、回答を以って同意とみなした。なお、本研究は広島大学疫学倫理審査委員会の承認を得て実施した（E-2109）。

歩数の調査 対象のスマートフォンから1～5月の毎月の平均歩数を調査した。iOS端末を使用している対象は「ヘルスケア」(Apple inc.)というアプリケーションから、Android端末を使用している対象は「Google fit」(Google LLC.)というアプリケーションからそれぞれ歩数を抽出した。iOS端末とAndroid端末で歩数調査を行うことの妥当性については既に検討されている^{10,11)}。他に、身体の基本データ（性別、年齢、身長、体重）を聴取した。

なお、我が国では政府から2020年4月15日から5月25日にかけて、全国47都道府県に対して、「stay homeで外出を自粛するように」「都道府県をまたいだ移動禁止の遵守」を呼びかける「緊急事態宣言」が出された。

歩数の調査は2020年6月1～15日の間で行われた。調査に協力してくれた対象は、いずれもこのような調査をすることを事前に知らされていなかった。

統計分析 時間（1月、2月、3月、4月、5月）による歩数の違いを調査するために男女混合の反復測定一元配置分散を実施した。有意であれば、事後検定としてBonferroni法による多重比較を実施した。時間（1月、2月、3月、4月、5月）と性別（男性、女性）による二要因による歩数の違いを検討するために、二元配置分析（対応あり×対応なし）を実施した。主効果のみ認められた場合、時

間についてはBonferroni法による多重比較を実施した。性別については対応のないt検定を実施した。交互作用が見られた場合は、Bonferroni法による多重比較を実施した。危険率5%未満を統計的有意とした。統計学的解析には、SPSS 25.0 (IBM Corporation, NY, USA)を用いた。

結 果

221名（男性143名、女性78名）のデータが得られた。全体の年齢は 20.7 ± 3.7 歳、身長は 166.5 ± 8.4 cm、体重は 60.4 ± 11.7 kg、BMIは 21.7 ± 3.2 kg/m²であった。男性の年齢は 20.9 ± 3.6 歳、身長は 170.9 ± 6.4 cm、体重は 64.7 ± 10.4 kg、BMIは 22.1 ± 2.9 kg/m²であった。女性の年齢は 20.3 ± 3.8 歳、身長は 158.5 ± 5.1 cm、体重は 52.5 ± 9.7 kg、BMIは 20.9 ± 3.5 kg/m²であった。

Table 1に月毎の歩数の平均値と全体の歩数の月ごとの比較を示す。221名の大学生は、2020年1～3月までの3か月間は全体の平均歩数が5,000歩程度で一定だった。4月は3,281歩に減少した（ $p < 0.01$ ）。これは、1～3月の約64%程度の歩数であった。5月平均歩数は2,843歩と最低になった。これは1～3月の約56%程度の歩数であった。Fig. 1に男女別の月毎の歩数の変化を示す。二元配置分散分析の結果、時間と性別に交互作用を認めた（ $d=1$, $F=3.147$, $p < 0.014$ ）。多重比較の結果、女性の歩数は4～5月では男性より少なかった（ $p < 0.05$ ）。

考 察

本研究では、COVID-19の感染被害がひろがった2020年1月から現時点（5月）まで、大学生がどの程度の歩数を示しているかを明らかにできた。また、本研究では対象には事前に調査を行うことが伝えられておらず、対象の提示した歩数については意図のないものであると考えられる。

2020年4月と5月に大学生の歩数が1～3月の56～64%となったことは、本研究で最も特筆すべき結果である。4月中頃から我が国で「緊急事態宣言」が出され、日常的な社会活動の自粛を余儀なくされ、日本国民はstay homeや場合によっては「巣ごもり」という状態

Table 1. Mean walking steps and their comparisons

	Overall (n=221)	Men (n=143)	Women (n=78)	p
January	4988 ± 2345	5178 ± 2314	4641 ± 2378	* (vs April, May)
February	5182 ± 2516	5172 ± 2414	5199 ± 2710	* (vs April, May)
March	5118 ± 2291	5250 ± 2467	4874 ± 1918	* (vs April, May)
April	3281 ± 1689	3509 ± 1743	2863 ± 1508	* (vs January, February, March, May)
May	2834 ± 1676	3074 ± 1659	2393 ± 1626	* (vs January, February, March, April)

*: indicated the significant difference ($p < 0.05$) among months in the overall (n=221) mean step count.

Fig. 1 Change of mean walking steps in both genders between January to May. The mean walking steps decreased from April. Especially, women were less the walking steps than men in April and May.

*: $p < 0.05$

で、外出を極端に控えていた可能性もある。実際、COVID-19により大学生の身体活動量が低下したというイタリアの報告もある¹²⁾。そのため、本研究で日本人大学生でも客観的な指標をもってその実情が明らかにできたことは意味がある。毎日3,000歩から、多く見積もっても4,000歩しか歩いていないことは、日本人の目標歩数から考えて相当な身体活動不足の状態にあることを示している。今回COVID-19に関連した自粛生活によって身体活動量の低下状態にあったことが、今後持続する生涯の生活に影響するの否か、大変興味のもたれるところである。筆者らの調査⁹⁾では、健康教育の中でウォーキングの重要性を説けば、歩数が一時的に向上することは確かめられているが、教育期間が終了した後に向上した歩数が維持できているのはごく少数であった。それだけ、歩行を健康運動として身につけるという行動変容は、大変困難であると言わざるを得ない。今後注意深く観察を続けていき、2020年6月以降に大学生の歩数が増加することに期待したい。

女性の歩数が男性より少なかった。これは多くの論文

で示されている結果でもある¹³⁾。歩行をはじめとする身体活動は骨粗鬆症と関連があるが¹⁴⁾、我が国の女性は長命ではあり将来骨粗鬆症を罹患する可能性が高く、歩行を通じて骨粗しょう症を予防することも必要である。女性の外出機会や身体活動の機会を増加させる魅力的な企画を提供することが必要である。

この10年間でみると、男性では有意な増減はないが、女性では有意に減少している¹⁵⁾。健康日本21（二次）では、2022年までに64歳までの成人男性9,000歩、女性8,500歩にするという目標を2013年にたてている¹⁶⁾。特に20代女性の歩数が全体の年齢層のなかでピークに近い。このような状況下で、本研究により緊急事態宣言中の大学生の歩数が大きく減少したことは深刻的であり、運動により健康を維持するための国民の行動変容（behavior modification）が求められる。

筆者らは東日本大震災という未曾有の災害を経験し、そこでも災害復興住宅に避難した人々が身体活動不足に陥ったケースを観察してきた⁸⁾。避難者の歩数は男性で $4,716 \pm 3,230$ 歩、女性で $4,165 \pm 2,805$ 歩であったが、今回

得られた緊急事態宣言期間中の4～5月の歩数の方が小さい値であった。災害から1.5年経過した後でも、立位保持バランス能力が低下したままであったことも報告されている¹⁷⁾。今回のCOVID-19の感染症の拡大も災害に似たところがある。対象が高齢者であったことに注意を要するが、本研究で得られた一時的な歩数の低下が、今後の立位バランスに影響する可能性がある。東日本大震災で得た多くの教訓を、今回のCOVID-19の対応に役立てることも必要であると考えられる。

本研究の限界として対象が広島県在住の大学生のみであることがあげられる。全国の各地域で同様のこと以外の事実が発生している可能性がある。また、対象が医学部であり、健康問題に関する知識を有する学生であったことが歩数に影響した可能性がある。加えて、本研究の対象には極端に歩数の低いものがいた。これは、緊急事態宣言でのstay home中に、自宅内ではスマートフォンを身につけずにいたため、歩数のカウントがされなかったということが確認されている。これにより、今回示した歩数より、実際の歩数は多いことが想像されるが、stay homeで自宅からほとんど外出をしなかったという現実を表している数値とも考えられる。また、スマートフォンでは寝室や居間から台所やトイレまでの比較的近距离で歩数が少なく、歩行速度が低いような時には、身体に身につけていても歩数がカウントされないことも多い。しかし、これらの欠点があるにせよ、スマートフォンアプリを使用する意義は大きいと考える。スマートフォンのウォーキングアプリデータを利用した調査は、記録が残っている期間であれば実施が可能であるため、今後大規模な調査を実施することで同様の変化が認められるかを検討することが求められる。

結 語

COVID-19後に、スマートフォンのウォーキングアプリを使用して、大学生の歩行数を確認した結果、国民の目標値を大きく下回っていた。緊急事態宣言が出された2020年4月から5月にかけて、外出自粛の結果、極端に歩数が減少した。期間を通じて女性の歩数が男性より少なかった。今後、COVID-19の影響により低下した歩数を回復させ、また将来的な健康の保持・増進を考える上でも以前の歩数以上になるための対策を構築していくことが重要である。

利益相反自己申告：

本研究では、開示すべきCOI関係にある企業などはない。

著者貢献

UY, 研究の概念化, 研究計画の立案, データ収集, 論文原稿の執筆, 研究論文の発表に関する最終的な承認

MN, 研究の概念化

MM, 論文原稿の執筆, データ収集

TY, 論文原稿の執筆, データ収集

SY, 論文原稿の執筆, データ収集

ST, 研究の概念化

文 献

- 1) Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, Zhang L, Fan G, Xu J, Gu X, Cheng Z, Yu T, Xia J, Wei Y, Wu W, Xie X, Yin W, Li H, Liu M, Xiao Y, Gao H, Guo L, Xie J, Wang G, Jiang R, Gao Z, Jin Q, Wang J, Cao B. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 395: 497-506, 2020. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5.
- 2) 厚生労働省. 新型コロナウイルス感染症の国内発生動向, 2020. <https://www.mhlw.go.jp/content/000651999.pdf> (アクセス日: 2020年9月18日).
- 3) 厚生労働省. 新型コロナウイルス感染症対策の基本的対処方針, 2020. <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000633503.pdf> (アクセス日: 2020年9月18日).
- 4) Lippi G, Henry BM, Sanchis-Gomar F. Physical inactivity and cardiovascular disease at the time of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Eur J Prev Cardiol* 27: 906-908, 2020. doi: 10.1177/2047487320916823.
- 5) Tison GH, Avram R, Kuhar P, Abreau S, Marcus GM, Pletcher MJ, Olgin JE. Worldwide effect of COVID-19 on physical activity: A descriptive study. *Ann Intern Med* 173: 767-770, 2020. doi: 10.7326/M20-2665.
- 6) Hanson S and Jones A. Is there evidence that walking groups have health benefits? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 49: 710-715, 2015. doi: 10.1136/bjsports-2014-094157.
- 7) Murtagh EM, Nichols L, Mohammed MA, Holder R, Nevill AM, Murphy MH. The effect of walking on risk factors for cardiovascular disease: an updated systematic review and meta-analysis of randomised control trials. *Prev Med* 72: 34-43, 2015. doi: 10.1016/j.ypmed.2014.12.041.
- 8) Moriyama N, Urabe Y, Onoda S, Maeda N, Oikawa T. Effect of residence in temporary housing after the Great East Japan Earthquake on the physical activity and quality of life of older survivors. *Disaster Med Public Health Prep* 11: 701-710, 2017. doi: 10.1017/dmp.2017.19.
- 9) 浦辺幸夫, 森川将徳, 前田慶明: 大学新入生の歩数調査, 靴の医学, 33: 150-154, 2019.
- 10) Hurt CP, Lein DH Jr, Smith CR, Curtis JR, Westfall AO, Cortis J, Rice C, Willig JH. Assessing a novel way to measure step count while walking using a custom mobile phone application. *PLoS One* 13: e0206828, 2018. doi: 10.1371/journal.pone.0206828.
- 11) Amagasa S, Kamada M, Sasai H, Fukushima N, Kikuchi H, Lee IM, Inoue S. How well iPhones measure steps in free-living conditions: cross-sectional validation study. *JMIR Mhealth Uhealth* 7: e10418, 2019. doi:

- 10.2196/10418.
- 12) Gallè F, Sabella EA, Da Molin G, De Giglio O, Caggiano G, Di Onofrio V, Ferracuti S, Montagna MT, Liguori G, Orsi GB, Napoli C. Understanding Knowledge and Behaviors Related to CoViD-19 Epidemic in Italian Undergraduate Students: The EPICO Study. *Int J Environ Res Public Health* 17: 3481, 2020. doi: 10.3390/ijerph17103481.
- 13) Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *Lancet Child Adolesc Health* 4: 23-35, 2020. doi: 10.1016/S2352-4642(19)30323-2.
- 14) Castrogiovanni P, Trovato FM, Szychlinska MA, Nsir H, Imbesi R, Musumeci G. The importance of physical activity in osteoporosis. From the molecular pathways to the clinical evidence. *Histol Histopathol* 31: 1183-1194, 2016. doi: 10.14670/HH-11-793.
- 15) 厚生労働省健康局健康課. 令和元年「国民健康・栄養調査」の結果, 2020. <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000687163.pdf> (アクセス日: 2020年11月25日).
- 16) 厚生労働省. 国民の健康の増進の総合的な推進を図るための基本的な方針, 平成24年度版: 健康日本21, 2013. https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkou-nippon21_01.pdf (アクセス日: 2020年9月18日).
- 17) Ishii T, Ochi S, Tsubokura M, Kato S, Tetsuda T, Kato J, Nishikawa Y, Morita T, Kami M, Iwamoto Y, Tachiya H. Physical performance deterioration of temporary housing residents after the Great East Japan Earthquake. *Prev Med Rep* 2: 916-919, 2015. doi: 10.1016/j.pmedr.2015.10.009.