

COVID-19による社会的な変化とウェアラブル端末から 取得できる身体活動データとの関係性の把握

05001238	宮城大学	*大場春佳	OHBA Haruka
	宮城大学	藤澤由和	FUJISAWA Yoshikazu
01607140	静岡理科大学	水野信也	MIZUNO Shinya
	静岡県立大学	合田敏尚	GODA Toshinao

1. はじめに

COVID-19の感染拡大が世界中で急速に拡大しており、観光や飲食業などの経済活動や医療逼迫など大きな影響をもたらしている。人間の健康も例外ではない。日本で高齢者を対象としたオンライン調査では、COVID-19の流行により身体活動(Physical activity)が有意に減少したことが明らかとなった[1]。また、COVID-19と気象や居住地域に関する研究では、人口密度、高齢者率、最大絶対湿度や、1日の気温または日照時間の増加など複数の項目との関係性が報告されている[2,3]。

ウェアラブル端末を利用した研究においては、参加者がCOVID-19の症状を報告する前日に70%の確率で検出することができるなど[4]、ウェアラブル端末が身体活動の取得に有益であり、かつCOVID-19に関する政策検討に役立つことが明らかとなった。そこで、本研究ではウェアラブル端末から取得できる身体活動データとCOVID-19に関する関係性を把握し、身体活動にもたらす影響について考察する。

2. 身体活動とCOVID-19の関係性把握

2.1. 使用データ

本研究では、ウェアラブル端末としてFitbit Charge3から取得できる身体活動情報[5]と、COVID-19[6,7]の陽性者数、静岡地点の気象[8]に関するオープンデータを利用して分析を行う。ウェアラブル端末の対象者は、対象期間2020/02/01から2021/01/05の期間に30日以上データが取得できた静岡県在住の103人である。人により取得日数が異なり、最大で339日、最小で30日、平均で147.67日である。全データ件数は15210件である。

2.2. 全体分析

まずはじめに全体分析として、使用データ間の相関関係を把握した。全ての対象者のデータの平均とオープンデータとの相関係数行列の中から、特徴的な結果を表1に示す。相関係数の絶対値が0.55以上については背景色をつけている。陽性者数とは安静時の脈拍、座っている時間との相関が確認された。また、天気の良い日(日照時間が長く、降水量が少ない)の身体活動が多いことが、非常に弱い相関であったが確認された。睡眠については、気温が高い時に睡眠時間が長い傾向にある。睡眠効率と陽性者数の相関が-0.33であり、弱い相関が見られた。また、先行研究[2,3]で指摘されていた気象データの関係性は確認されなかった。

図1に標準化した身体活動データとCOVID-19の感染者数の月平均のグラフを示す。睡眠効率を除く各要素について、2月に値が低く、徐々に値が上昇していることが確認できる。睡眠効率については2月は高かったが、全国の感染者数が上がった8月は低い(高い値のほど効率よく眠れている)。COVID-19第二波とされる2020/09までの相関では、全国陽性者数-0.61と非常に弱い相関が確認された。よって睡眠効率は、第二波以前と第三波では異なった傾向があることが考えられる。

2.3. ユーザ分析

次に全データを用いて主成分分析とクラスター分析によるユーザの特徴を把握する。図2に主成分分析・クラスター分析結果を示す。PC1(寄与率:0.361992)は、座っている時間は長い有酸素運動の時間が長い。PC2(寄与率:0.183633)は座っている時間は短く脂肪燃焼の時間が長い。PC3(寄与率:0.172736)は睡眠効率が高い軸であった。このデータをもとにユーザをクラスター分類していくことで、ユーザの特徴把握と、特徴に応じた重

表 1: 相関係数行列

	全国感染者数	静岡県感染者数	降水量(mm)	平均気温(°C)	最高気温(°C)	最低気温(°C)	平均湿度(%)	最少湿度(%)	日照時間(h)
登った階段の段数	0.07	0.09	-0.32	0.15	0.21	0.06	-0.38	-0.39	0.58
安静時の脈拍	0.70	0.64	-0.24	-0.52	-0.49	-0.53	-0.32	-0.31	0.14
座っている時間 (分)	0.59	0.56	0.21	0.05	0.01	0.10	0.21	0.24	-0.25
歩数	-0.02	0.02	-0.55	-0.01	0.06	-0.08	-0.39	-0.39	0.48
睡眠効率	-0.33	-0.23	0.04	-0.44	-0.40	-0.45	-0.22	-0.21	0.03
睡眠時間	0.06	0.07	-0.06	-0.65	-0.63	-0.67	-0.33	-0.36	0.09

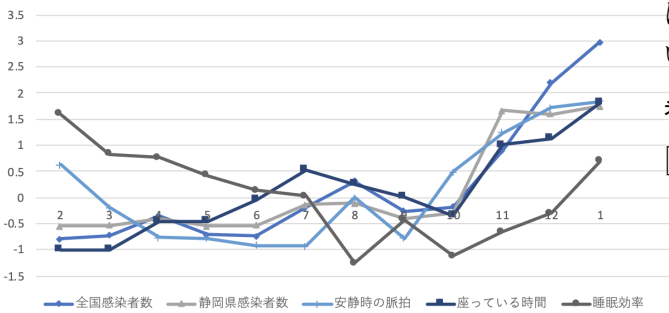


図 1: 身体活動データと陽性者数 (月平均)

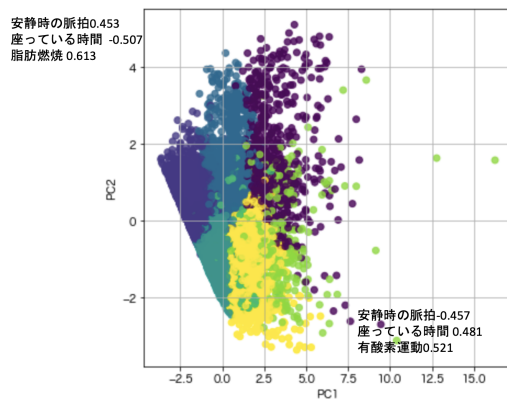


図 2: 主成分分析・クラスター分析結果

要項目の分析により、精度の高い COVID-19 の影響把握が可能になると考えられる。

3. おわりに

本研究では、ウェアラブル端末から取得できる身体活動データから COVID-19 の影響を調査した。これにより、COVID-19 と安静時の脈拍、座っている時間、睡眠効率の関係性が明らかとなった。特に、対象者居住地の静岡県の陽性者数よりも、全国の陽性者数との関係性が高く、メディアでの報道が影響していると考えられる。睡眠の質は第三波前後で特徴が異なっていることから、時系列での解析が必要であることが明らかになった。今後

は、環境要因や対象者の属性等を踏まえたより深い解析を行っていく。

参考文献

- [1] Yamada, Minoru, et al. "Effect of the COVID-19 epidemic on physical activity in community-dwelling older adults in Japan: A cross-sectional online survey." *The journal of nutrition, health & aging* 24.9 (2020): 948-950.
- [2] Azuma, Kenichi, et al. "Impact of climate and ambient air pollution on the epidemic growth during COVID-19 outbreak in Japan." *Environmental research* 190 (2020): 110042.
- [3] Kodera, Sachiko, et al. "Correlation between COVID-19 morbidity and mortality rates in Japan and local population density, temperature, and absolute humidity." *International journal of environmental research and public health* 17.15 (2020): 5477.
- [4] Natarajan, Aravind, et al. "Assessment of physiological signs associated with COVID-19 measured using wearable devices." *NPJ digital medicine* 3.1 (2020): 1-8.
- [5] Fitbit. "Web API - Fitbit SDK." <https://dev.fitbit.com/build/reference/web-api/> (2021/01/07)
- [6] 厚生労働省. "オープンデータ." <https://www.mhlw.go.jp/stf/covid-19/open-data.html> (2021/01/07)
- [7] NHK. "静岡県の新型コロナデータ." <https://www3.nhk.or.jp/news/special/coronavirus/data/pref/shizuoka.html> (2021/01/07)
- [8] 気象庁. "過去の気象データ." <https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> (2021/01/07)