

COVID-19による新しい生活様式とマスク着用による心身への影響の実態調査（その2）

－マスク着用中の生理的変化の測定－

上山和子¹⁾*・岡本直行¹⁾・金山時恵¹⁾・松本百合美¹⁾
芝崎美和¹⁾・山本智恵子¹⁾・井上信次¹⁾・斎藤健司¹⁾

1) 新見公立大学健康科学部

(2021年12月1日受付、12月22日受理)

本研究は、2020年度に入学した保健医療福祉系の学生を対象に新型コロナウイルス感染症による新しい生活様式とマスク着用を取り入れた学修生活に対する生理的（体温・経皮的動脈血酸素飽和度・脈拍数）変化を明らかにすることを目的に準実験調査を実施した。その結果、A大学の学生は坂を利用して登下校を行っており、特にマスク着用中の登校で大学内の各建物の到着時には、体温、経皮的動脈血酸素飽和度の値の変化は見られなかったが、脈拍数は上昇していた。このことより、マスクの着用による生理的影響は少ないものの、今後も新しい生活様式の中で適切なマスクの着用を促す必要性が示唆された。

（キーワード）COVID-19、新しい生活様式、マスク着用、生理的変化、実態調査

はじめに

2020年新型コロナウイルス感染症（以下、COVID-19とする）が流行し、日常生活において新しい生活様式が提言され、密閉、密集、密接（以下、3密とする）を避けた行動¹⁾が浸透してきている。新しい生活様式では、換気の悪い密閉空間、多数が集まる密閉場所、間近で会話や発声をする密接場面など、3つの条件がそろう場所が集団発生のリスクが高いことから3密を避けた行動¹⁾とともに、手洗い、マスク着用などの感染対策を取り入れた生活が求められる。

新しい生活様式を取り入れた学修生活での学生の感染対策に対する認識については、第1報で報告し、マスク着用の必要性の認識が高いことを明らかにしている²⁾。また、COVID-19の感染対策の一環であるマスク着用は、有効性の高いことが報告されている³⁾。このため、今後も感染状況が落ち着くまではマスク着用が求められる。

一方でマスク着用は、運動時などの有酸素運動を必要とする場合は考慮するなど適切な着用方法の検討が必要と考える。

保健医療福祉系のA大学の学舎は小高い丘の上にあり、学生のほとんどは坂を利用して自転車または徒歩で通学しており、登下校時におけるマスク着用は、負担感を持つのではないかと考える。そのため、実際の生理的影響を明らかにするため、マスク着用中の生理的変動（体温・経皮的動脈血酸素飽和度・脈拍数）について測定し、影響につ

いて検討が必要と考えた。

生命兆候であるバイタルサインは、日々の健康状態を把握する項目として基本的な生理的変化をみるもので、体温・脈拍・呼吸・血圧を測定するものである^{4) 5)}。さらに広い意味として意識が清明に保たれていることも含まれる。この5項目に加えて経皮的動脈血酸素飽和度の測定がある。パルスオキシメータは、動脈血酸素飽和度を非侵襲的に測定でき、呼吸管理を行ううえで重要なモニタとなっており、臨床の場面では早期に呼吸状態を観察するのにバイタルサインの一つとして用いられている⁶⁾。また、体温は、環境温度や運動後にも変化する⁷⁾。マスク着用中には、体温の上昇、マスクを着用することによる呼吸困難として経皮的動脈血酸素飽和度の低下が考えられる。このため、生理的変化の指標として、バイタルサインの体温・脈拍数および呼吸状態を観察する上で簡易かつ安全に測定できる経皮的動脈血酸素飽和度の測定を検討する。

本研究では、学生の学修生活でのマスク着用における生理的（体温・経皮的動脈血酸素飽和度・脈拍数）影響を明らかにすることを目的とする。

研究上の意義として、学修生活の中で、感染対策の一環として実践されているマスク着用中の健康管理に対する自己管理への取り組みの一助になることが期待される。

1. 用語の定義

新しい生活様式とは：厚生労働省によれば、一人ひとり

*連絡先：上山和子 新見公立大学健康科学部看護学科 718-8585 新見市西方1263-2

が感染防止の基本である、身体的距離の確保、マスク着用、手洗い、3密を避けた生活様式である⁸⁾。

大学入口：海拔210mに位置する⁹⁾。

大学入口からB号館入口：大学入り口から最初にある講義室を有する建物である。B号館は、海拔232.7mに位置する。

大学入口からC号館入口：大学入り口から学舎全体の坂の途中にある講義室を有する建物である。C号館は、海拔239.3mに位置する。

大学入口からD号館入口：大学入り口から学舎の最上段にある講義室を有する建物である。D号館は、海拔244.8mに位置する。

II. 研究デザイン

- 1) 研究デザイン：準実験研究
- 2) 研究対象：調査1で協力が得られた保健医療福祉系のA大学X学科・Y学科・Z学科の3学科より各学科1年次生5名の3学科併せて15名
- 3) 研究期間：2020年11月～2021年3月
- 4) 研究場所：A大学B号館、C号館、D号館
- 5) 研究方法：

(1) 調査1の1回目の調査終了後、2)の2020年11月に各学科から調査への協力と同意が得られたマスク着用中の対象者に登校時、①坂の下の大学入り口(大学看板場所)、②B号館、C号館、D号館の各棟の入口で、体温測定(非接触型体温計)、経皮的動脈血酸素飽和度、脈拍数について同一対象者に合わせて2回測定を行った。

(2) コントロール群として、調査2の(1)の同一対象者に3密にならないように登下校以外の時間でマスクなしとして、①坂の下の大学入り口(大学看板場所)、②B号館、C号館、D号館の各棟の入口で、体温測定(非接触型体温計)、経皮的動脈血酸素飽和度について合わせて2回測定を行った。

(3) マスクの条件として、不織布マスクとし、対象者全員に同一マスクとした。

また、体温計、経皮的動脈血酸素飽和度の測定器は同一のものを用いた。歩行スピードは日常の登下校時と同じスピードとした。

(4) 準実験環境として、調査日11月26日(X学科)天候晴、気温11℃～12℃、11月30日(Y学科・Z学科)天候晴、気温10℃～11℃、調査時期が11月であり秋季として過ごしやすい時期であった。

(5) 分析方法は、対象群の①大学入り口と②各学舎入り口の測定値の変化を解析した。コントロール群として同様に①大学入り口と②各学舎入り口の測定値の変化を解析した。対象群とコントロール群を比較して

解析した。

(6) 倫理的配慮：研究対象者に研究の趣旨、研究目的、調査方法、結果の公表、調査への参加は自由意思であり、拒否による不利益は全くないこと、匿名性が完全に保護されており、統計によるデータ処理を行うこと、収集したデータは、統計データとしてロック付きの電子記録媒体に保存し、資料とともに大学内の施設可能な専用ロッカーに厳重に保管すること、研究終了後5年間を経て電子記録媒体のデータを削除し電子記録媒体を破砕することと資料をシュレッダーにかけ廃棄することを書面と口頭で説明した。また、研究に参加することにより生じる利益及び不利益は生じない。生理学的データを収集するため、軽微的負担が生じるリスクがあることを追加説明した。同意書の提出をもって、同意を得たとした。また、調査途中で参加撤回の申し出がある場合、中止できることを保証するとした。本研究は、新見公立大学研究倫理審査委員会の承認を得て実施した(承認番号205)。本研究における利益相反はない。

III. 結果

1. 属性

対象者は、各学科5名ずつの15名で男性2名、女性13名であった。各学科の内訳は、X学科女性5名、Y学科女性3名、男性2名、Z学科女性5名であった。

2. マスク着用中の生理的(体温・経皮的動脈血酸素飽和度・脈拍数)変化の測定結果

1) 大学入口からB号館入口の結果(図1、表1；図表の経皮的動脈血酸素飽和度は、以下、SPO₂で示す)

マスク着用中の調査対象5名の体温、経皮的動脈血酸素飽和度の平均値の変化は、大学入口からB号館入口の到着

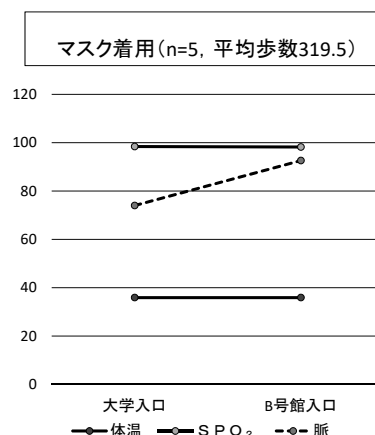


図1-1. X学科：大学入口からB号館入口マスク着用中の生理的变化

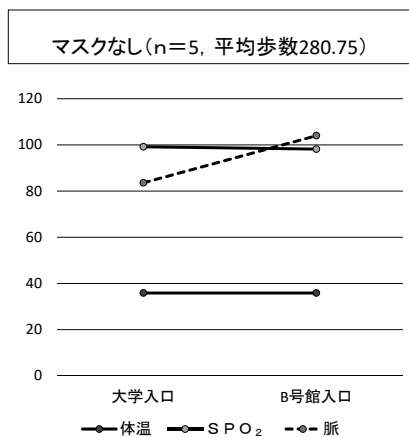


図1-2. X学科：大学入口からB号館入口
マスクなしの生理的变化

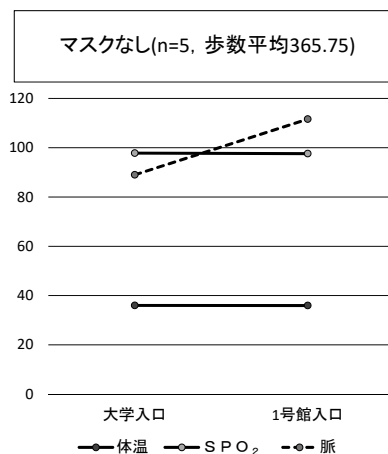


図2-2. Y学科：大学入口からB号館入口
マスクなしの生理的变化

表 1. X学科：大学入口からB号館入口

	大学入口坂下			B号館入口坂上		
	体温	SPO ₂	脈	体温	SPO ₂	脈
マスクあり	35.9(SD.141)	98.4(SD.1.517)	74.06(SD11.0)	35.9(SD.219)	98.2(SD.837)	92.6(SD17.771)
マスクなし	35.86(SD.182)	99.2(SD.447)	83.6(SD6.473)	35.86(SD.182)	98.2(SD1.095)	104.0(SD26.239)

表 2. Y学科：大学入口からC号館入口

	大学入口坂下			C号館入口坂上		
	体温	SPO ₂	脈	体温	SPO ₂	脈
マスクあり	36.08(SD.239)	98.2(SD.1.483)	79.6(SD14.153)	35.8(SD.255)	98.2(SD1.304)	113.2(SD28.305)
マスクなし	36.14(SD.297)	97.8(SD.1.789)	89.0(SD28.504)	35.96(SD.195)	97.6(SD3.286)	111.6(SD43.764)

時にはみられなかった。一方、脈拍数は、大学入口74.06回/分で、B号館入口では92.6回/分で、20.0%上昇していた。

マスクなしの調査対象5名の体温、経皮的動脈血酸素飽和度の平均値の変化は、大学入口からB号館入口の到着時にはみられなかった、一方、脈拍数は、大学入口83.6回/分で、B号館入口では104回/分で、19.6%上昇していた。

2) 大学入口からC号館入口の結果（図2、表2）

マスク着用中の調査対象5名の体温、経皮的動脈血酸素飽和度の平均値の変化は、大学入口からC号館入口の到着時にはみられなかった。一方、脈拍数は、大学入口79.6回/分で、1号館入口では113.2回/分で、29.7%上昇していた。

マスクなしの調査対象5名の体温、経皮的動脈血酸素飽和度の平均値は、大学入口から1号館入口の到着時にはみられなかった。一方、脈拍数は大学入口89回/分で、1号館入口では111.6回/分で、20.3%上昇していた。

3) 大学入口からD号館入口の結果（図3、表3）

マスク着用中の調査対象5名の体温、経皮的動脈血酸素飽和度の平均値の変化は、大学入口からD号館入口の到着時にはみられなかった。一方、脈拍数は、大学入口79回/分で、D号館入口では96.4回/分で、18.0%上昇していた。

マスクなしの調査対象5名体温、経皮的動脈血酸素飽和

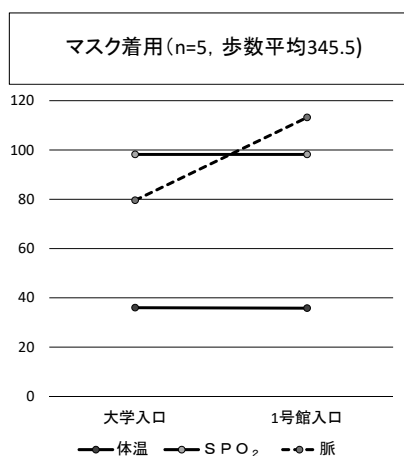


図2-1. Y学科：大学入口からC号館入口
マスク着用中の生理的变化

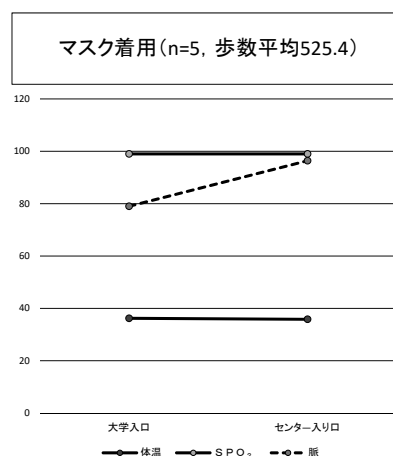


図3-1. Z学科：大学入口からD号館入口
マスク着用中の生理的变化

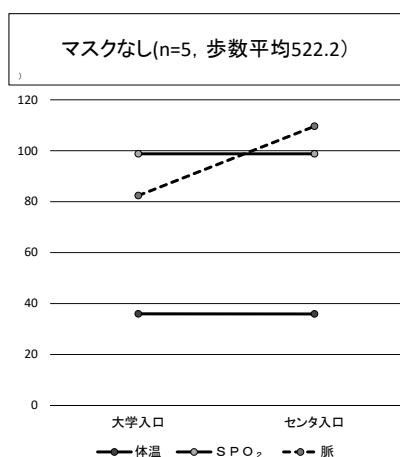


図3-2. Z学科：大学入口からD号館入口
マスクなしの生理的变化

表3. Z学科：大学入口からD号館入口

	大学入口坂下			D号館入口坂上		
	体温	SPO ₂	脈	体温	SPO ₂	脈
マスクあり	36.26(SD.230)	99(SD.0)	79(SD13.784)	35.82(SD.84)	99(SD.0)	96.4(SD24.089)
マスクなし	35.96(SD.261)	98.8(SD.447)	82.4(SD10.714)	35.92(SD.259)	98.8(SD.447)	1096(SD23.975)

度の平均値の変化は、大学入口から5号館入口の到着時にはみられなかった。一方、脈拍数は大学入口82.4回/分で、1号館入口では109.6回/分で、24.8%上昇していた。

IV. 考察

1. マスク着用中の生理的（体温・経皮的動脈血酸素飽和度・脈拍数）変化

本調査では、マスクの着用ありとマスクなしで、体温および経皮的動脈血酸素飽和度の平均値の変化はみられなかった。調査の実施距離では、大学入口からB号館入口が一番距離的には近く、D号館の建物が距離的には一番遠い。しかし、B号館入口、C号館入口はどちらも坂の途中に建物が位置している。D号館は、B号館に比べ歩数で約200歩の違いはあるが、残り100歩は平坦な場所であり、予測していた生理的負荷の影響は少なかったと考える。

測定時、日常の登校時と同じスピードで歩くように依頼して調査を実施した。調査時期は、秋季の11月であり気候的に穏やかな気温であるため、高体温を示すような体温の変化への影響は、みられなかったと考える。

また、マスク着用中は、生理的に負荷がかかり、建物の入り口に到着したときに経皮的動脈血酸素飽和度の値は下がると予測されたが、一部の被験者では下がった学生もいたが、平均的には変動がみられなかった。

このことより、歩行程度ではマスクを着用していても生理的な影響はほとんどみられないと考える。しかし、経皮

的動脈血酸素飽和度は下がらないも建物到着時には心拍数は上昇しており、歩行の方法によっては、経皮的動脈血酸素飽和度は下がることも予測される。

上野は、マスクを通して空気を吸入するには、マスク内圧を外と比べて低く保つ必要を述べている¹⁰⁾。つまり、マスクの吸気抵抗が大きいと息を吸うときに横隔膜などに負担を生じる。このことより、正しくマスクを装着することは生理的負担を少なくすることを意味している。

また、マスク着用時、運動強度が小さいと心拍数に変化はみられないが、ある一定の運動強度を超えるとマスク着用しないときに比べ、有意に心拍数が増加していると述べている¹⁰⁾。本調査では、マスクの着用に関係なく、坂の上にある建物に到着したときには、経皮的動脈血酸素飽和度の値に変化は生じないも心拍数は約20%上昇している。このことは、心拍数を増やして経皮的動脈血酸素飽和度を維持しようとしているとも考えられる。マスク着用中の大学内での登下校は、適度な歩行リズムでの移動が望ましく、マスク着用中の過度の運動負荷は、経皮的動脈血酸素飽和度を下げる要因になるかもしれないといえる。

2. 長期間のマスク着用の生活と生理的变化への示唆

マスク着用に関する学生の認識についての先行研究では、「マスクは、外出時に必ず着用している」と報告している²⁾。本調査は気候の良い時期の調査であり、マスク着用による生理的变化の影響が少なかったと考える。夏季ではマスクの着用が熱中症を発症することも予測され、今後調査時期を検討しながら学修生活への影響を考える必要があると考える。

上野の調査では、低から中程度の運動負荷を1時間ほど行くと、心拍数の上昇を認めると報告している¹⁰⁾。このため、長期間マスク着用が求められる現在においては、通気性と防御性のどちらからの選択も必要といえる。

加えて、A大学の地形を利用した健康づくりとしては、建物のある地形の特徴を利用して、常に登下校時に有酸素運動に活用できる場所ともいえる。今後、この地理的背景を利用した健康づくりおよび健康管理を考えていきたい。

謝辞

本調査にご協力いただきましたA大学2020年度入学生の皆さまに感謝申し上げます。

なお、本研究は、2020年度学長傾斜配分研究費を用いて調査を実施した。

文献

- 1) 厚生労働省：3つの密を避けるための手引き。2021.10.30

- <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000622211.pdf>
- 2) 上山和子・岡本直行・金山時恵・松本百合美・芝崎美和・山本智恵子・井上信次・斎藤健司：COVID-19による新しい生活様式とマスク着用による心身への影響の実態調査（その1）. 新見公立大学紀要第42巻, 2021.
 - 3) Ueki, Frusawa, Kawaoka: Effectiveness of Face Masks in Preventing Airborne Transmission of SARS-CoV-2. 2021.9.18
<https://doi.org/10.1128/MSPHERE.00637-20>
 - 4) 鈴木肇編集：医学大辞典第19版. 1957, 2008.
 - 5) エレインN.マリーブ著、林正健二・小田切陽一・武田多一他訳：人体構造と機能第3版. 医学書院, 349-458, 2014.
 - 6) 深井喜代子・前田ひとみ編集：基礎看護学テキスト改訂第2版 EBN志向の看護実践. 南江堂, 181-188, 2015.
 - 7) 小澤静司・福田康一郎総編集、本間研一・大森治紀・大橋俊夫編集：標準生理学. 医学書院, 857-900, 2010.
 - 8) 厚生労働省：新しい生活様式 2021.9.18
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000121431_coronanettyuu.html
 - 9) 国土地理院：GPSMAP. 2021.12.1
<https://maps.gsi.go.jp/#18/34.997185/133.443444/&base=std&ls=std&disp=1&vs=c1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1>
 - 10) 上野哲：マスク着用による生理学的負担. 日本職業・災害医学会会誌, 69 (1) 1-8, 2021.

**A Status Survey on the Mental and Physical Effects of New Lifestyles and Mask Wearing during the COVID-19 Pandemic (Second Report)
- Measurement of Physiological Changes When Wearing Masks -**

Kazuko UHEYAMA, Naoyuki OKAMOTO, Tokie KANAYAMA, Yurimi MATSUMOTO
Miwa SHIBASAKI, Chieko YAMAMOTO, Shinji INOUE, Kenji SAITO

Faculty of Human Health Sciences, Niimi College, 1263-2 Nishigata, Niimi, Okayama 718-8585, Japan

Summary

In this study, we conducted a quasi-experimental survey, involving students who entered a university of health and welfare in FY2020, to clarify their physiological (body temperature, percutaneous arterial oxygen saturation: SpO₂, and pulse rate) changes in response to academic life adopting new lifestyles and mask-wearing rules during the coronavirus disease (COVID-19) pandemic. The students went up/down a slope on the way to/from school. When coming to school while wearing masks, there were no changes in their body temperatures or SpO₂ levels upon arrival at each building of the university, but their pulse rates increased. This suggests that although the physiological impact of wearing masks is low, it is necessary to continue to encourage appropriate mask use in new lifestyles.

key words: COVID-19, new lifestyle, mask wearing, physiological change, status survey