

COVID-19拡大下における大学生を対象とした Web を用いた身体活動量測定

難波秀行¹, 北 徹朗², 小林勝法³, 木村みさか⁴

¹日本大学理工学部, ²武蔵野美術大学身体運動文化,
³文教大学国際学部, ⁴京都先端科学大学アクティブヘルス支援機構

要 旨

【背景】COVID-19の蔓延予防のため、2020年前期は多くの大学で遠隔授業が行われた。緊急事態宣言下における大学生の身体活動の詳細を調査し、身体活動量の変化と心理社会的な要因の関連を明らかにすることを目的とした。【方法】10大学、200名の大学生（男性70名、18.4±0.7歳、女性130名、18.7±2.9歳）を対象に、webによる身体活動量調査（Lifestyle24）を行った。【結果】COVID-19発生前と緊急事態宣言下の平均 METs は、それぞれ1.42±0.27METs, 1.32±0.19METs ($p<.01$) で23.8%の有意な減少があった。3METs 以上の身体活動量 (METs・h) では、39.8%の有意な減少 ($p<.01$) があった。行動内容別では、COVID-19発生前に比べ外出自粛期間は、睡眠時間が平均で19.9分増え ($p<.01$)、移動時間が平均で56.3分減少 ($p<.01$) していたが、学業およびスポーツに費やす時間では有意差はなかった。スポーツの内容は球技が減少し、自宅で個人でも実施できる種目が多くみられた。新しい友人・知人の人数および熟睡度と4METs 以上の身体活動に有意な関連 ($p<.01$) がみられた。【考察】大学生を対象として web による身体活動量調査システムを用いて、COVID-19発生による身体活動量の低下の詳細を示すことができた。感染予防行動と身体活動は、相反すると捉えるのではなく、感染予防をしながら身体活動を促進することが心身の健康維持に求められる。

キーワード

新型コロナウイルス感染症, 緊急事態宣言, 身体活動

責任著者：難波秀行 Email: nanba.hideyuki@nihon-u.ac.jp

緒 言

新型コロナウイルス感染症（以下 COVID-19）の蔓延、特に第1波流行直後には、世界中の人々に想定外の生活を強いることになった。中国湖北省武漢で原因不明の肺炎患者が2019年12月末に発見され、2020年1～2月にまたたく間に中国本土各地に COVID-19の拡大が確認された（Epidemiology Working Group 2020; Wang et al., 2020）。ロックダウンによる身体活動への負の影響は世界中で生じており（Tison et al., 2020）、身体活動の低下に伴う健康への影響として体重増加（Urzeala et al., 2022）、不安や抑うつなどメンタルヘルスへの負の影響（Trabelsi et al., 2021）が報告されてきた。Sallis et al. (2021) は、COVID-19蔓延前に継続的に不活動であったものは、感染後の重症化（入院、ICU、死亡）のリスクが有意に高かったことを示している。すなわち、日常的に身体活動を適度に保つことは、体力やメンタルヘルスの維持につ

ながるばかりか、COVID-19による重症化を避けることにもつながるといえる。

米国の大学生を対象とした研究では、COVID-19の流行により、平均歩数が約10,000歩から4,600歩に半減、スクリーンタイムが倍増し1日5時間超となり、睡眠時間が25分～30分増加し、CES-Dによる臨床上的うつ病率が46～61%となり、歩数の減少幅が大きいほどうつ傾向にあることを示している（Giuntella et al., 2021）。わが国では全国39大学、5,719名を対象とした web アンケート調査（西田ほか, 2021）では、2020年の第1波における緊急事態宣言下のIPAQによる総身体活動量は、プレコロナ期の先行研究調査（山津・堀内, 2010; 山津ほか, 2012）と比較すると男性で4割、女性で3割程度低かったことを示している。国内の大学生を対象とした2020年度の調査（文部科学省高等教育局, 2020）では、全国の国公立1,012校すべての学校において授業が実施されて

おり、そのうち858校(84.7%)において面接・遠隔授業を併用、または遠隔授業を実施していた。多くの地域の大学生は在宅での学修を余儀なくされ、従来のキャンパスライフを送れない状況であったことが分かる。

Sallis et al. (2006) は、身体活動の促進には、生態学的モデルに基づき、個人、社会環境、物理的環境、政策などマルチレベルの介入が必要であることを示し、仕事、交通、家庭、余暇活動の4つの生活領域へのアプローチが必要であるとしている。すなわち、身体活動を促進するには、身体活動に影響する生活行動の内容に言及する必要がある。われわれは、過去にwebを用いた身体活動量調査システム(Namba et al., 2012)を開発し、同時一斉に多人数の身体活動を精度よく評価し、仕事、交通、家庭、余暇活動の4つの領域ごとの地域差(Namba et al., 2015)を示してきた。このシステムを使うと、身体活動の量的な評価に加え、行動内容を含めた評価が可能となり、COVID-19の影響についてより詳細に明らかにできる。

そこで本研究では、webを用いた身体活動量調査システムを用いて、大学生を対象にCOVID-19発生前と緊急事態宣言下の身体活動量と行動内容を比較し、さらに身体活動量の変化と調査票による生活習慣や心理的ストレス等との関連を明らかにすることを目的とした。COVID-19により身体活動のどの部分により大きな影響を受けたのか、さらに、運動・スポーツの実施種目にどのような影響があったのかを明らかにすることにより、緊急事態宣言下においても、身体活動を促進するための課題を明確にすることができると考えた。

方 法

調査方法および手続き

国公立10大学(関東6, 関西2, 中国1, 九州1)の教養体育授業担当者が、オンライン授業の中で調査の主旨を提示し学生に調査協力の要請をした。2020年5月16日～6月30日までを調査期間とし身体活動量調査システム(Lifestyle24.jp)のURLを案内し回答するように誘導した。「新型コロナウイルス発生前の平均的な通常の生活」、および「緊急事態宣言が出された後、外出自粛要請が出ている期間の平均的な生活」の両方に回答するよう依頼した。

486名の大学生から回答が得られ、COVID-19発生前と緊急事態宣言中の両日への回答があり、24時間全ての行動記録を完了した200名を分析対象者とした。さらに同時に実施した「緊急事態宣言下における学生の健康と運動に関する調査」(北ほか, 2020)の回答者2,132名と身体活動量調査システムへの回答を突合できた146名を身体活動量の変化と生活習慣等との関連分析の対象とした。回

答への協力は自由意思とし、個人を特定することなくプライバシーは完全に保護される旨を文章にて伝え、同意した場合のみ回答する手順とした。

調査内容

用いた身体活動量調査システムは、24時間振り返り法(Koebnick et al., 2005)を参考に、15分ごとの行動内容を仕事(Work related activities)、通勤・通学など(Way to work)、家または余暇活動(Leisure time activities)、運動・スポーツ(Sports activities)の4カテゴリ128種類の行動をイラストから選択して、タイムラインへ入れる仕組みである(Namba et al., 2012)。128種類の行動内容は、Koebnick et al. (2005)の31種類に国民生活時間調査(NHK放送文化研究所, 2010)、スポーツライフデータ(笹川スポーツ財団, 2010)を参考に日本成人のライフスタイルに多く見られるものを加え、Ainsworth et al. (2011)の行動と運動強度の対応表より運動強度を決定した。回答結果は、webサーバーで一元管理され15分ごとの行動内容に割り当てられた各々の活動強度に基づき、平均METs、行動カテゴリごとの行動時間(分)、および活動強度別の時間(分)を算出した。

「緊急事態宣言下における学生の健康と運動に関する調査」(北ほか, 2020)では、39項目の質問を行ったが、その中から身体活動への影響が予測された、1)睡眠の熟睡感はありますか? 2)最近、心理的ストレスを感じますか? 3)新型コロナウイルス感染の不安をどの程度感じていますか? 4)4月以降、あなたの所属大学で新しい友人・知人は何人できましたか? 以上の4項目について扱った。

統計解析

本調査における記述統計の数値は平均値±標準偏差で示した。性差の比較は対応のない t 検定、COVID-19発生前と緊急事態宣言下の活動強度別の時間比較、平均METsの比較、および行動カテゴリごとの時間比較は、対応のある t 検定を行った。身体活動量の変化と質問紙による生活習慣や心理的ストレス等との関連は、平均METsの変化量と活動強度別の時間変化量(1.1～1.9METs, 2.0～2.9METs, 4METs以上)を従属変数、各調査の選択肢を独立変数、COVID-19発生前の平均METsを共変数として多変量分散分析を行い、各調査の選択肢間の統計的有意性について F 値および有意確率を算出した。多変量分散分析で有意性が認められた場合には、変数ごとに多重比較検定を行った。統計解析にはSPSSver.25(IBM Corporation, Somers, NY, USA)を用い、 t 検定、分散分析の統計学的有意水準を5%未満とした。

結 果

1. 対象者の基本統計量

男性70名 (18.4 ± 0.7 歳), 女性130名 (18.7 ± 2.9 歳) の身長, 体重, BMI は表1に示した通りである。身長および体重には性差がみられたが, 体型 (BMI) には性差はみられなかった。COVID-19発生前および緊急事態宣言下の平均 METs は, 男女間の有意差はみられなかった。

表1 対象者 ($n = 200$) の基本統計量

	男性 ($n = 70$)	女性 ($n = 130$)	有意差
年齢 (歳)	18.4 ± 0.7	18.7 ± 2.9	<i>n.s.</i>
身長 (cm)	171.0 ± 5.8	158.7 ± 5.4	$<.01$
体重 (kg)	62.0 ± 9.1	51.7 ± 6.1	$<.01$
BMI (kg/m^2)	21.2 ± 2.9	20.5 ± 2.3	<i>n.s.</i>
COVID-19発生前の身体活動 (平均 METs)	1.43 ± 0.26	1.41 ± 0.28	<i>n.s.</i>
緊急事態宣言下の身体活動 (平均 METs)	1.34 ± 0.21	1.31 ± 0.18	<i>n.s.</i>

2. COVID-19発生前と緊急事態宣言下の身体活動比較

COVID-19発生前と緊急事態宣言下の平均 METs の比較を図1Aに, 身体活動量 ($\geq 3\text{METs}$) を図1Bに示した。1日あたりの平均 METs は, コロナ発生前 $1.42 \pm 0.27\text{METs}$ に対して, 緊急事態宣言下は $1.32 \pm 0.19\text{METs}$ で有意 ($p < .01$) に低い値を示した。3METs以上の身体活動量 ($\text{METs} \cdot \text{h}$) では, COVID-19発生前 $6.91 \pm 8.34\text{METs} \cdot \text{h} / \text{日}$ に対して, 緊急事態宣言下は $4.16 \pm 6.02\text{METs} \cdot \text{h} / \text{日}$ で有意 ($p < .01$) に低い値を示した。

表2には, COVID-19発生前と緊急事態宣言下の活動強度別時間の比較を示した。座位行動を中心とする1.1~1.9METsの行動時間は緊急事態宣言下に29.3分有意に増

表2 COVID-19発生前と緊急事態宣言下の活動強度別時間の比較

活動強度 (METs)	COVID-19発生前 (分)	緊急事態宣言下 (分)	有意差
1.1-1.9	745.2 ± 179.1	774.5 ± 169.8	$<.05$
2.0-2.9	68.2 ± 59.8	49.9 ± 50.1	$<.01$
3.0-3.9	48.5 ± 82.5	43.9 ± 65.6	<i>n.s.</i>
4.0-4.9	14.5 ± 59.3	4.8 ± 30.3	$<.05$
5.0-5.9	7.1 ± 30.1	3.0 ± 18.0	$<.05$
≥ 6.0	21.2 ± 44.0	9.0 ± 26.5	$<.01$

加した ($p < .05$)。立位~普通歩行未満の強度の2.0~2.9METsでは, 18.3分有意に減少した ($p < .01$)。普通歩行の強度に該当する3.0~3.9METsでは, コロナ前と緊急事態宣言下の間に有意差は認められなかった。さらに, 速歩の強度に該当する4METs以上の時間では, 4.0~4.9METs (-9.7 分, $p < .05$), 5.0~5.9METs (-4.1 分, $p < .05$), 6METs以上 (-12.2 分, $p < .01$) とそれぞれ, 有意な減少を示した。

COVID-19発生前と緊急事態宣言下の行動カテゴリごとの時間比較を図2に示した。睡眠時間は, 20分有意に増加 ($p < .01$) していた。家や余暇活動の日常生活時間が77分有意に増加 ($p < .01$) していた。通勤・通学など移動に係る時間は, 60 ± 79 分から 4 ± 15 分と大幅な減少 ($p < .01$) がみられた。仕事・学業では, 35分ほど有意な減少 ($p < .01$) がみられた。一方, 運動・スポーツに係る時間では, 新型コロナ発生前の 28 ± 54 分に対し, 緊急事態宣言下は 29 ± 48 分と変化はみられなかった。

A 平均METsの比較

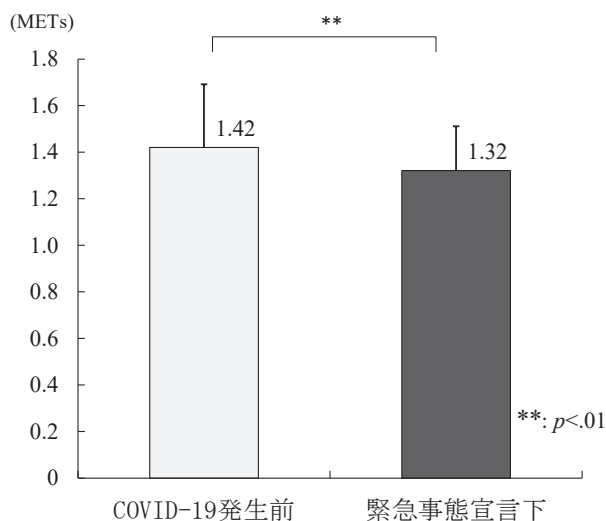
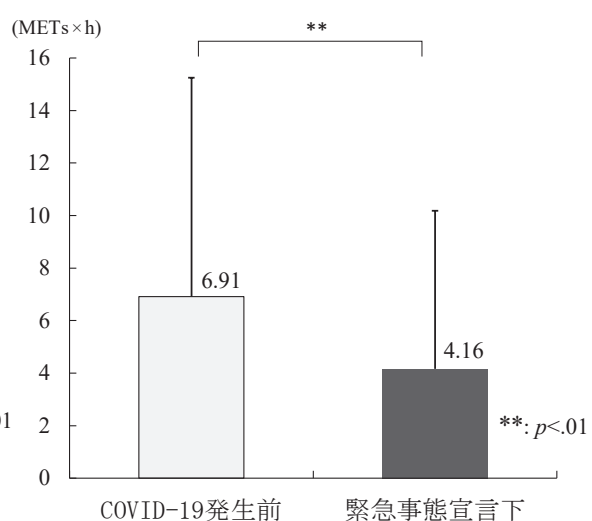
B 身体活動量 ($\geq 3\text{METs}$) の比較

図1 COVID-19発生前と緊急事態宣言下の平均 METs および身体活動量の比較

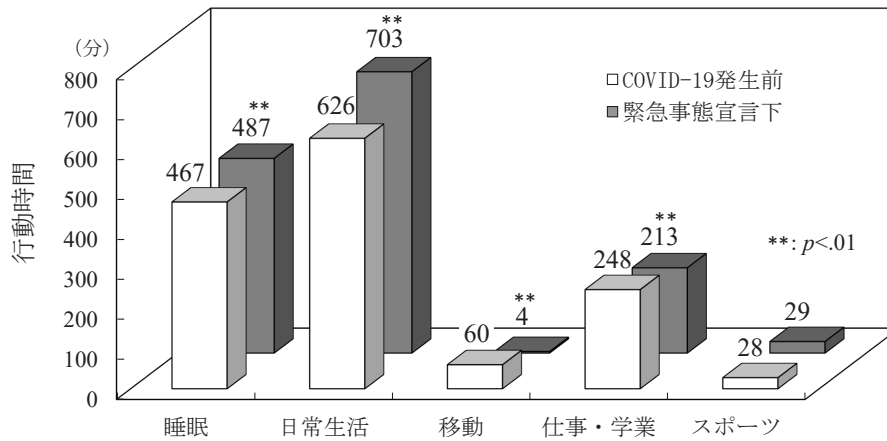


図2 COVID-19発生前と緊急事態宣言下の行動時間の比較

3. COVID-19発生前と緊急事態宣言下のスポーツ活動内容の比較

図3にCOVID-19発生前と緊急事態宣言下の運動・スポーツに限定して、その活動内容の比較を示した。COVID-19発生前には、筋トレ、ストレッチ、野球、サッカー、バドミントンが上位5種目であったが、緊急事態宣言下では、筋トレ、ストレッチ、ウォーキング、ジョギング、サイクリングが上位5種目として示された。

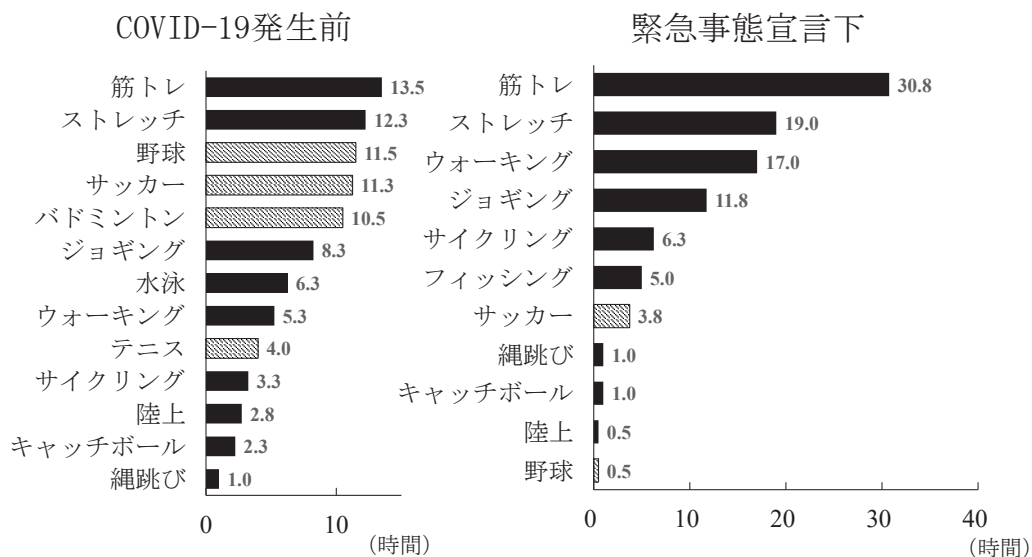
4. 身体活動量の変化と生活習慣や心理的ストレス等との関連

表3に身体活動量の変化と生活習慣や心理的ストレス等との関連について示した。熟睡感と4.0METs以上の活動時間の変化との間に有意差 ($p<.01$) が認められ、熟睡感がほとんどない、あまりないと回答した群では、4.0METs以上の活動時間がコロナ発生前に比べて、緊急

事態宣言下では 61.9 ± 157.7 分減少しており、熟睡感がどちらともいえない、ときどきある、いつもあるのいずれの群と比較しても有意な減少 ($p<.05$) を示していた。4月以降の新しい友人・知人の人数と4.0METs以上の活動時間の変化との間に有意差 ($p<.01$) が認められ、3～4人の群は、0人、1～2人の群に比較して4.0METs以上の活動時間の減少は有意に少なく ($p<.05$)、 5.6 ± 92.4 分であった。5人以上の群においても、1～2人の群よりも有意に減少時間が短かった ($p<.05$)。

考 察

本研究では、大学生を対象としてwebによる身体活動量調査システムを用いて、COVID-19発生による身体活動への影響の詳細について明らかにすることを目的とした。平均METsの有意な低下 (1.42 ± 0.27 METs から 1.32 ± 0.19 METs) がみられ、1.1～1.9METsの低強度活動時



※図中の時間は、全対象者のそれぞれのスポーツ活動の合計時間を示している。
 ※図中の網掛けは、団体や複数名で実施する球技種目を示している。

図3 COVID-19発生前と緊急事態宣言下のスポーツ活動の内容比較

表3 身体活動量の変化と生活習慣や心理的ストレス等との関連

	選択肢		平均METsの変化	F 値	活動強度別の時間変化（分）					
					1.1～1.9METs	F 値	2.0～2.9METs	F 値	4.0METs 以上	F 値
熟睡感	あまりない・ほとんどない	$n = 16$	-0.10 ± 0.35	0.27	57.2 ± 278.8	1.76	-14.1 ± 34.4	0.69	-61.9 ± 157.7 [†]	6.51**
	どちらともいえない	$n = 27$	-0.09 ± 0.24		16.1 ± 183.5		-16.1 ± 62.8		-16.1 ± 110.2	
	ときどきある	$n = 54$	-0.13 ± 0.29		26.9 ± 176.3		-10.8 ± 57.6		-33.3 ± 63.1	
	いつもある	$n = 49$	-0.09 ± 0.21		26.0 ± 187.2		-26.9 ± 51.5		-19.9 ± 55.7	
心理的ストレス	強く感じている	$n = 24$	-0.14 ± 0.29	0.35	31.3 ± 287.8	0.76	-16.3 ± 58.0	0.33	-31.9 ± 118.8	0.79
	少し感じている	$n = 67$	-0.10 ± 0.29		46.8 ± 182.5		-23.1 ± 54.1		-32.5 ± 93.8	
	あまり感じていない	$n = 43$	-0.11 ± 0.23		5.6 ± 164.9		-15.0 ± 58.6		-25.8 ± 62.0	
	まったく感じていない	$n = 12$	-0.03 ± 0.13		-3.8 ± 87.3		1.3 ± 29.6		-12.5 ± 20.1	
新型コロナウイルスへの不安	強く感じている	$n = 30$	-0.07 ± 0.23	1.16	16.5 ± 156.4	0.19	-25.5 ± 50.5	0.92	-2.5 ± 86.8	3.44*
	少し感じている	$n = 71$	-0.13 ± 0.30		65.3 ± 210.5		-18.6 ± 55.6		-43.5 ± 100.9	
	あまり感じていない	$n = 40$	-0.09 ± 0.23		-38.3 ± 174.0		-8.6 ± 56.3		-24.4 ± 51.3	
	まったく感じていない	$n = 54$	-0.10 ± 0.17		96.0 ± 151.3		-27.0 ± 52.4		-12.0 ± 26.8	
新しい友人・知人の人数	0 人	$n = 52$	-0.14 ± 0.26	3.02*	19.9 ± 199.6	0.98	-17.0 ± 65.6	0.29	-29.1 ± 66.2	10.85**
	1～2 人	$n = 38$	-0.11 ± 0.27		34.0 ± 192.5		-7.5 ± 44.1		-51.7 ± 120.0	
	3～4 人	$n = 24$	-0.07 ± 0.31		35.0 ± 237.6		-25.6 ± 56.9		-5.6 ± 92.4 ^{‡‡}	
	5 人以上	$n = 32$	-0.08 ± 0.23		28.6 ± 148.2		-24.4 ± 43.4		-18.3 ± 52.5 [‡]	

※共変量に COVID-19 発生前の平均 METs を投入

* : $p < .05$ ** : $p < .01$ † : $p < .05$ vs どちらともいえない、ときどきある、いつもある‡ : $p < .05$ vs 1~2 人 ‡‡ : $p < .05$ vs 0 人, 1~2 人

間の増加、4.0METs 以上の中高強度の活動時間の減少を示した。その原因として、行動内容別には、睡眠時間および家での行動時間（日常生活）の増加、移動時間（交通行動）の大幅な減少があった。運動・スポーツについて活動時間には変化がなかったが、球技・集団スポーツに関わる時間が大幅に減り、個人で実施が可能な運動・スポーツに関する時間が増加したことを示した。

世界保健機関は2020年に、子どもと青少年、成人、高齢者など様々な人を対象とした1週間あたりの身体活動の推奨時間（World Health Organization, 2020）を定めたが、COVID-19の大流行により、すべての年齢層、世界中の国々で身体活動が大きく制限された（Shahidi et al., 2020; Lesser et al., 2020; López-Bueno et al., 2020; Karuc et al., 2020）。本研究では、大学生200名を対象にwebを用いた身体活動量調査の結果、平均 METs では、23.8%の有意な減少、3METs以上の身体活動量（METs・時）では、39.8%の有意な減少がみられた。第1波でのロックダウン中（2020年3月~5月）において、世界67カ国、10,121名を対象としたオンライン調査では、BMIが増加し、身体活動量は18~35歳で31.25%低下、36~65歳で26.05%低下、65歳以上で30.27%低下が示された（Urzeala et al., 2022）。また、同様のスマートフォンアプリを使用している世界455,404名を対象とした記述的研究では、2020年1月19日~6月1日までの調査でパンデミック宣言から10日以内に平均歩数が5.5%減少（287歩）し、30日以内に平均歩数が27.3%減少（1,432歩）したことが示されている（Tison et al., 2020）。これらの諸外国と比

較しても、本研究で示したデータは類似した結果を示していると考えられた。

国内の1,167名を対象とした縦断研究で、緊急事態宣言が発令された2020年4月・5月では、首都圏の男女（女性は55歳未満のみ）で歩数が有意に減少したことが示されている（Yamada Y et al., 2021）。高齢者を対象とした調査では、1,600名を対象としたインターネット調査で、2020年4月時点の総身体活動時間（中央値180分/週）は、2020年1月時点（中央値245分/週）に比べて65分/週（26.5%）有意に減少が示されている（Yamada M et al., 2020）。この研究のその後の追跡調査では、総身体活動時間は、2020年1月（パンデミック前）と比較して、4月（第1波期間）では33.3%、8月（第2波期間）では28.3%、2021年1月（第3波期間）では40.0%、それぞれ減少が示されている（Yamada M et al., 2021）。概ね30~40%程度の身体活動時間が低下したという点では、本研究の結果と一致していると考えられる。わが国の大学生を対象とした調査では、204名を対象とした身体活動調査票によるエネルギー消費量の有意な低下（遠藤ほか, 2022）、305名を対象としたスマートフォンによる歩数の有意な低下（西山ほか, 2021）、5,719名を対象とした大規模webアンケート調査（西田ほか, 2021）では、IPAQによる総身体活動量の中央値は男性16.2METs・h/週、女性13.0METs・h/週で、先行研究調査（山津・堀内, 2010; 山津ほか, 2012）より男性で4割、女性で3割程度低かったことが示されている。

調査票による身体活動評価は、エネルギー消費量の評

価法のゴールドスタンダードとされる二重標識水を基準とした場合に、総エネルギー消費量から基礎代謝量等を除いた活動エネルギー消費量とは、相関がみられなかったことが示されている (Sasai et al., 2018). すなわち、活動強度や活動内容ごとに行動時間を記入するタイプの調査票による身体活動評価では、集団を評価できても個々の身体活動を評価する上では課題があるといえる。一方、本研究で用いた web による身体活動量調査は、15分毎の行動記録を24時間にわたり記録するため、調査票による身体活動評価と比較して妥当性が高く、二重標識水法と活動エネルギー消費量で妥当性が確認されている (Namba et al., 2012) ことが特徴である。本調査で用いた身体活動調査システムにより、一般成人2,046名を対象とした先行研究 (Namba et al., 2015) では、平均 METs の中央値は 1.60 ± 0.28 METs、女子大学生75名 (難波ほか, 2015) では、平均 METs は 1.53 ± 0.18 METs であった。一方、本調査の COVID-19 発生前は、 1.42 ± 0.27 METs でいずれの調査と比較しても低い値であった。今回、対象としたのは多くが大学1年生であったため、平均 METs が先行研究と比べて低かった原因として、COVID-19 蔓延前は、大学入学前の受験期であったこと、季節が冬であったこと、思い出し法に限界があることなどが考えられる。

活動強度別の検討で、座位行動を中心とする $1.1 \sim 1.9$ METs では、約30分の有意な増加がみられ、 4.0 METs 以上では、約25分の有意な減少がみられた。運動・スポーツ時間の減少があることを予想していたが、運動・スポーツの平均時間は、緊急事態宣言下では有意な減少はみられなかった。一方、通勤・通学など移動に係る時間は緊急事態宣言下では、平均で56.3分と大きく減少していたことから、中高強度の行動時間の減少は、主に交通行動の減少が影響していると考えられた。本調査では平均睡眠時間は、約20分増加していたが、Curtis et al. (2021) は、オーストラリアの成人を対象にした調査で27分睡眠時間が長くなったことを示している。遠藤ほか (2022) の学生調査では、対象者の64.5%において睡眠時間が長くなったと回答し、Trabelsi et al. (2021) は、世界33カ国517名への調査で睡眠の質の低下を報告している。本研究の対象者における睡眠時間の増加は、他の研究と同程度の結果であり、コロナ禍における外出自粛期間には、自宅で過ごす時間が長くなり、それに伴い睡眠時間が増加したことが明らかとなった。Westerterp (2001) は、1日の身体活動レベル (総エネルギー消費量/基礎代謝量) には、高強度の活動に費やした時間との間には関連性はみられなく、中強度の活動に費やす時間が相対的に長く、低強度の活動に費やす時間が短い者は、より高い身体活動レベルを示したことを明らかにしている。コロ

ナ禍の外出自粛期間において、睡眠時間および低強度の活動時間の増加と、中強度の活動時間の減少は、身体活動レベルを低下させること、すなわち1日あたりの平均 METs の低下に影響した可能性が考えられる。

運動・スポーツに費やした時間では、COVID-19 発生前の 28 ± 54 分に対し、緊急事態宣言下は 29 ± 48 分と変化はみられなかった。しかしながら、その内容には大きな変化があった。野球、サッカー、バドミントン、テニスなど球技・集団で行うスポーツは、緊急事態宣言下ではほぼ行われていなく、筋トレ、ストレッチ、ウォーキング、ジョギング、サイクリングなど一人でも行うことが可能な運動・スポーツの時間が大幅に増加していた。その背景には、政府が示した三つの密 (換気の悪い密閉空間、多数が集まる密集場所、間近で会話や発声をする密接場面) を避けること、感染への心理的不安に加え、大学や公共のスポーツ施設の利用制限が影響していると考えられる。緊急事態宣言中の2020年4～5月は7割の公園で利用者が減少したが、都心から10～20km離れた集客施設のない公園、都心から40～50km程度の丘陵地の公園では利用者が増加したことが示されている (竹内・久間, 2021)。日本運動疫学会は、2020年4月18日に、外出自粛に伴い身体活動不足や座りすぎによる健康被害を防ぐために、「家の中やその周辺において人と人との距離を充分にとりて実施する身体活動」を推奨する公式声明を公表している (國井ほか, 2020)。また、全国60大学107名の大学体育教員のうち、91.6%がオンラインを含む形で体育実技授業を開講しており (難波ほか, 2021)、感染予防と運動実践を両立するべく工夫を凝らした授業を行い、運動・スポーツの継続に寄与していたことも考えられる。これらのことから、学生の中には感染予防策をしながら身体活動を維持増進するための工夫を自ら考えて行動していた者もあったと考えられる。

身体活動量の変化と調査票による生活習慣や心理的ストレス等との関連については、4月以降の新しい友人・知人の人数と 4.0 METs 以上の活動時間の変化との間に有意差 ($p < .01$) が認められ、新しい友人・知人が少ないものは 4.0 METs 以上の活動時間の低下が大きい傾向が示された。Kanamori et al. (2015) は、運動を家族や友人と一緒にやっている人は、不健康と感じている人が少なく、運動への参加は社会的な交流や支え合いなど相互交流ができることを示している。緊急事態宣言下において、本調査の対象となった新入生の友人・知人が作りにくい状況は、社会的な相互交流の機会が持てず、そのことが身体活動量の低下の原因になったと考えられる。熟睡感と 4.0 METs 以上の活動時間の変化との間に有意差 ($p < .01$) が認められ、熟睡感がほとんどない、あまりな

いと回答した群では、4.0METs以上の活動時間の有意な低下 ($p<.05$) がみられた。Trabelsi et al. (2021) はCOVID-19による身体活動レベルと睡眠の質の低下は、メンタルヘルス悪化の予測因子であることを示している。メタアナリシスにより座位時間が長くなることは、うつ病に罹るリスクが1.25倍高くなること (Zhai et al., 2015)、デンマークにおける26年間の追跡調査により、身体活動レベルが低いことはうつ病発症のリスクが高く、特に女性にその傾向が強いことが示されている (Mikkelsen et al., 2010)。本研究において、心理的ストレスやCOVID-19への不安が強いほど、身体活動の低下がみられると予測していたが有意な関連はみられなかった。その理由として、身体活動量の個人差が大きいことに加え、緊急事態宣言下にも関わらず、外出して動かざるを得ない状況にあり、その結果、不安が大きくなり、心理的ストレスを感じた人も含まれていたことも考えられる。中原・池田 (2021) の調査では、135名を対象とした1週間の歩数と抑うつ状態自己評価尺度 (CES-D) の間には、有意な相関がみられなかったが、精神健康度には複数の要因が関係していることに言及している。コロナ禍における身体活動とメンタルヘルスの関係性を明らかにするには、大規模かつ縦断的な研究を進めていくことに加え、個々の状況をインタビュー法や記述法などを用いて質的にアプローチしていくことも有効だと思われる。

本調査の限界点と課題を3つ挙げる。1つ目は、身体活動の各指標について、平均値を扱っており、個別性については言及できていない。COVID-19による身体活動量の変化について、4,376名を調査した報告では、その個人差が大きく、対象者の45%は減少していたが、55%は同じか増加したことが示されている (Fearnbach et al., 2021)。2つ目は、COVID-19発生前の生活行動記録は、思い出し法を用いたことと、平均的な1日の行動記録に限定したことが挙げられる。思い出し法では、期間が短い場合には記憶のバイアスが少ないが、期間が長くなると記憶の精度が下がると考えられる。3つ目は、webによる24時間行動記録法のデータ採用率の低さ (41.2%) が挙げられる。この記録法の精度を保つために、15分毎の行動記録を24時間全て満たすことを分析の条件としている。この問題を解決すべく音声認識による行動記録も開発しているが実装するには課題がある (Namba, 2021)。

COVID-19感染拡大による身体活動低下の問題を解決すべく、インターネットやアプリを活用したもの (Puterman et al., 2021; Jee, 2021)、在宅での高強度インターバルの運動プログラムがメンタルヘルス改善への効果があること (Borrega et al., 2021)、どうすればコミュニティスポーツに復帰できるかを検討したもの (Staley

et al., 2021) などが報告されている。2022年7月末現在においても、国内で第7波が流行中で感染罹患者の数は過去最大と報告されCOVID-19感染拡大を抑えられない状況がある。感染のリスクを極力抑え、身体活動を維持増進するために世界中の英知を結集して問題解決を図る必要がある。

結 論

本研究では、大学生を対象としてwebによる身体活動量調査システムを用いて、COVID-19発生による身体活動量の低下を示し、行動カテゴリーでは、睡眠時間および家での行動時間 (日常生活) の増加、移動時間 (交通行動) の大幅な減少を示した。また、運動・スポーツについて活動時間には変化がなかったが、球技・集団スポーツに関わる時間が大幅に減り、個人で実施が可能な運動・スポーツに関する時間が増加したことを示した。身体活動量の変化と生活習慣および心理的ストレス等との関連については、熟睡感に加え、4月以降の新しい友人・知人の人数が身体活動量に影響していることを示した。本研究の結果は、COVID-19による身体活動量の低下を報告した先行研究を支持し、大学生の身体活動の詳細を明らかにした点が特徴である。

付 記

本調査は、令和2年度全国大学体育連合大学体育研究助成を受け実施することができました。COVID-19の影響で非常に多忙な中、多くの学生と大学体育教員のご理解を得て進めることができました。さらに、本論文で引用した先行研究の多くは、日本運動疫学会内に設置した「COVID-19と身体活動ワーキンググループ」による取り組みの成果を活用させていただきました。この場を借りてご協力いただきました全ての関係者に感謝申し上げます。

文 献

- Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Herrmann, S.D., Meckes, N., Bassett, D.R. Jr, Tudor-Locke, C., ... and Leon, A.S. (2011) Compendium of physical activities: A second update of codes and MET values. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43 (8): 1575-1581.
- Borrega-Mouquinho, Y., Sánchez-Gómez, J., Fuentes-García, J.P., Collado-Mateo, D., and Villafaina, S. (2021) Effects of high-intensity interval training and moderate-intensity training on stress, depression, anxiety, and resilience in healthy adults during coronavirus disease 2019 confinement: A randomized controlled trial. *Frontiers in Psychology*, 12: 643069.
- Curtis, R.G., Olds, T., Ferguson, T., Frayssé, F., Dumuid, D., Esterman, A., ... and Maherm C.A. (2021) Changes in diet,

- activity, weight, and wellbeing of parents during COVID-19 lockdown. *PLoS One*, 16 (3): e0248008.
- 遠藤隆志・鈴木瑛貴・窪谷珠江・馬場彩果 (2022) コロナ禍が大学生の身体活動ならびに生活習慣に与える影響—2020年4月の緊急事態宣言前後の調査—. 植草学園大学研究紀要, 14 : 37-43.
- Epidemiology Working Group for NCIP Epidemic Response, Chinese Center for Disease Control and Prevention. (2020) The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi*, 41: 145-151.
- Fearnbach, S.N., Flanagan, E.W., Höchsmann, C., Beyl, R.A., Altazan, A.D., Martin C.K., and Redman, L.M. (2021) Factors protecting against a decline in physical activity during the COVID-19 pandemic. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 53 (7): 1391-1399.
- Giuntella, O., Hyde, K., Saccardo, S., and Sadoff, S. (2021) Lifestyle and mental health disruptions during COVID-19. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 118 (9): e2016632118
- Jee, H. (2021) Review of promotion of physical activity and health-related factors during pandemic for children and adolescents. *Iran Journal of Public Health*, 50 (10): 1935-1943.
- Kanamori, S., Takamiya, T., Inoue, S., Kai, Y., Kawachi, I., and Kondo, K. (2016) Exercising alone versus with others and associations with subjective health status in older Japanese: The JAGES Cohort Study. *Science Reports*, 6: 39151.
- Karuc, J., Sorić, M., Radman, I., and Mišigoj-Duraković, M. (2020) Moderators of change in physical activity levels during restrictions due to COVID-19 pandemic in young urban adults. *Sustainability*, 12 (16): 6392.
- 北徹朗・小林勝法・難波秀行 (2020) 緊急事態宣言下の学生の健康とスポーツに関する調査. 大学体育, 116 : 6-10.
- Koebnick, C., Wagner, K., Thielecke, F., Moeseneder, J., Hoehne, A., Franke, A.,... and Zunft, H.J. (2005) Validation of a simplified physical activity record by doubly labeled water technique. *International Journal of Obesity*, 29: 302-309.
- 國井実・丸藤祐子・山本直史・桑原恵介・神野宏司・澤田亨 (2020) 新型コロナウイルス感染症流行下の身体活動不足・座りすぎ対策. 運動疫学研究, 22 (2) : 123-127.
- Lesser, I.A., and Nienhuis, C.P. (2020) The impact of COVID-19 on physical activity behavior and well-being of Canadians. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 (11): 3899.
- López-Bueno, R., Calatayud, J., Andersen, L., Balsalobre-Fernández, C., Casaña G.J., Casajus, J., ... and López-Sánchez, G. (2020) Immediate impact of the COVID-19 confinement on physical activity levels in Spanish adults. *Sustainability*, (14): 5708.
- Mikkelsen, S.S., Tolstrup, J.S., Flachs, E.M., Mortensen, E.L., Schnohr, P., and Flensborg-Madsen, T. (2010) A cohort study of leisure time physical activity and depression. *Preventive Medicine*, 51 (6): 471-475.
- 文部科学省高等教育局 (2020) 新型コロナウイルス感染症の状況を踏まえた大学等の授業の実施状況 (2020年7月17日).
- 中原雄一・池田孝博 (2021) コロナ禍における緊急事態宣言下の大学新入生の身体活動状況と精神的健康度. 福岡県立大学人間社会学部紀要, 29 (2) : 115-122.
- Namba, H., Yamaguchi, Y., Yamada, Y., Tokushima, S., Hatamoto, Y., Sagayama, H., ... and Tanaka, H. (2012) Validation of web-based physical activity measurement systems using doubly labeled water. *Journal of Medical Internet Research*, 14 (5): e123.
- Namba, H., Yamada, Y., Ishida, M., Takase, H., Kimura, M. (2015) Use of a web-based physical activity record system to analyze behavior in a large population: Cross-sectional study. *Journal of Medical Internet Research*, 17 (3): e74.
- Namba, H. (2021) Physical activity evaluation using a voice recognition app: Development and validation study. *Journal of Medical Internet Research Biomedical Engineering*, 6 (1): e19088.
- 難波秀行・佐藤和・園部豊・西田順一・木内敦詞・小林雄志…平工志穂 (2021) 授業者からみたコロナ禍に行われた遠隔による大学体育実技の教育効果の検証. 大学体育スポーツ学研究, 18 : 21-34.
- 難波秀行・黒坂裕香・湊久美子・山田陽介・木村みさか (2015) WEBを用いた身体活動測定システムの3軸加速度計による妥当性. 運動疫学研究, 17 (1) : 19-28.
- NHK放送文化研究所 (2010) 国民生活時間調査報告書, 東京 (2011年2月) .
- 西田順一・木内敦詞・中山正剛・難波秀行・園部豊・西脇雅人…田原亮二 (2021) 新型コロナウイルス感染症第1波の流行直後における大学体育授業の学修成果: 遠隔授業による主観的恩恵と身体活動に焦点をあてた検証. 大学体育スポーツ学研究, 18 : 2-20.
- 西山勇毅・柿野優衣・中縁嗣・野田悠加・羽柴彩月・山田佑亮…加藤貴昭 (2021) 感染症流行時におけるスマートフォンを用いた大学生の身体活動量分析. 情報処理学会論文誌, 62 (10) : 1630-1643.
- Puterman, E., Hives, B., Mazara, N., Grishin, N., Webster, J., Hutton, S., ... and Beauchamp, M.R. (2022) COVID-19 pandemic and exercise (COPE) trial: A multigroup pragmatic randomised controlled trial examining effects of app-based at-home exercise programs on depressive symptoms. *British Journal of Sports Medicine*, 56 (10): 546-552.
- Sallis, J.F., Cervero, R.B., Ascher, W., Henderson, K.A., Kraft, M.K., and Kerr, J. (2006) An ecological approach to creating active living communities. *Annual Review of Public Health*, 27: 297-322.
- Sallis, R., Young, D.R., Tartof, S.Y., Sallis, J.F., Sall, J., Li, Q., ... and Cohen, D.A. (2021) Physical inactivity is associated with a higher risk for severe COVID-19 outcomes: A study in 48 440 adult patients. *British Journal of Sports Medicine*, 55 (19): 1099-1105.
- Sasai, H., Nakata, Y., Murakami, H., Kawakami, R., Nakae, S., Tanaka, S., ... and Miyachi, M. (2018) Simultaneous validation of seven physical activity questionnaires used in

- Japanese cohorts for estimating energy expenditure: A doubly labeled water Study. *Journal of Epidemiology*, 28 (10): 437-442.
- 笹川スポーツ財団 (2010) スポーツライフデータ2010—スポーツライフに関する調査報告書, 東京 (2010年12月).
- Shahidi, S.H., Stewart Williams, J., and Hassani, F. (2020) Physical activity during COVID-19 quarantine. *Acta Paediatrica*, 109 (10): 2147-2148.
- Staley, K., Seal, E., Donaldson, A., Randle, E., Forsdike, K., Burnett, D., ... and Nicholson, M. (2021) Staying safe while staying together: The COVID-19 paradox for participants returning to community-based sport in Victoria, Australia. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 45 (6): 608-615.
- 竹内智子・久間亜紀 (2021) COVID-19対策下の東京における大規模公園の利用制限の実態と利用者数の変化. *ランドスケープ研究*, 84 (5): 479-484.
- Tison, G.H., Avram, R., Kuhar, P., Abreau, S., Marcus, G.M., Fletcher, M.J., and Olgin, J.E. (2020) Worldwide effect of COVID-19 on physical activity: A descriptive study. *Annals of Internal Medicine*, 173 (9): 767-770.
- Trabelsi, K., Ammar, A., Masmoudi, L., Boukhris, O., Chtourou, H., Bouaziz, B., ... and On Behalf Of The Eclb-Covid Consortium (2021) Sleep quality and physical activity as predictors of mental wellbeing variance in older adults during COVID-19 Lockdown: ECLB COVID-19 international online survey. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18 (8): 4329.
- Urzeala, C., Duclos, M., Chris Ugbolee, U, Bota, A., Berthon, M., Kulik, K., ... and Dutheil, F. (2022) COVID-19 lockdown consequences on body mass index and perceived fragility related to physical activity: A worldwide cohort study. *Health Expectations*, 25 (2): 522-531.
- Wang, C., Horby, P.W., Hayden, F.G., and Gao, G.F. (2020) A novel coronavirus outbreak of global health concern. *The Lancet*, 395: 470-473.
- Westerterp, K.R. (2001) Pattern and intensity of physical activity. *Nature*, 410 (6828): 539.
- World Health Organization (2020) WHO guidelines on physical activity and sedentary behavior.
- Yamada, M., Kimura, Y., Ishiyama, D., Otobe, Y., Suzuki, M., Koyama, S., ... and Arai, H. (2020) 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: 948-950.
- Yamada, M., Kimura, Y., Ishiyama, D., Otobe, Y., Suzuki, M., Koyama, S., ... and Arai, H. (2021) The influence of the COVID-19 pandemic on physical activity and new incidence of frailty among initially non-frail older adults in Japan: A follow-up online survey. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 25: 751-756.
- Yamada, Y., Yoshida, T., Nakagata, T., Nanri, H., and Miyachi, M. (2021) Age, sex, and regional differences in the effect of COVID-19 pandemic on objective physical activity in Japan: A 2-year nationwide longitudinal study. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 25: 1032-1033.
- 山津幸司・堀内雅弘 (2010) 週1回の大学体育が日常の身体活動およびメンタルヘルスに及ぼす影響. *大学体育学*, 7: 57-67.
- 山津幸司・井上伸一・栗原淳 (2012) 高強度身体活動はメンタルヘルス低下の防御因子である：大学体育の場を活用した6ヶ月の縦断研究. *大学体育学*, 9: 93-100.
- Zhai, L., Zhang, Y., and Zhang, D. (2015) Sedentary behaviour and the risk of depression: A meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 49 (11): 705-709.

(受付：2022. 8. 2, 受理：2022. 11. 14)

Original Research



Japanese Journal of Physical Education and Sport for Higher Education, 20: 23-32.
©2023 Japanese Association of University Physical Education and Sport

Measurement of physical activity using the web for university students under the spread of COVID-19 infection

Hideyuki NAMBA¹, Tetsuro KITA², Katsunori KOBAYASHI³,
and Misaka KIMURA⁴

¹College of Science and Technology, Nihon University,

²Health, Sports and Physical Arts, Musashino Art University,

³Faculty of International Studies, Bunkyo University,

⁴Institute for Active Health, Kyoto University of Advanced Science

Abstract

Background To prevent the spread of COVID-19 in the first half of 2020, online classes were held at many universities. The purpose of this study was to investigate the details of physical activity of university students under the declaration of a state of emergency, and to clarify the relationship between changes in the physical activity level and psychosocial factors. **Methods** The subjects of 200 university students (70 males, 18.4 ± 0.7 years old, 130 females, 18.7 ± 2.9 years old) from 10 universities conducted a physical activity survey (Lifestyle24) online. **Results** The mean METs before the outbreak of the COVID-19 and under the state of emergency were 1.42 ± 0.27 METs and 1.32 ± 0.19 METs ($p < .01$), respectively, with a significant difference of 23.8%. For physical activity (METs $\cdot$ h) of 3 METs or more, there was a significant difference of 39.8% ($p < .01$), respectively. In the analysis for each behavior, the average sleep time increased by 19.9 minutes ($p < .01$) and the average traffic activity time decreased by 56.3 minutes ($p < .01$) during the period of self-restraint from going out. There was no significant difference in the time spent studying and playing sports. The frequency of ball games decreased, and many of the sports could be practiced at home by individuals. Psychosocial factors showed a significant association ($p < .01$) between the number of new friends and the level of sleep quality and physical activity of 4 METs or more. **Discussion** Using a web-based physical activity survey system for university students, we were able to show the details of the decrease in physical activity due to the COVID-19 outbreak. Infection prevention and physical activity are not considered to be contradictory, but it is required to promote physical activity while preventing infection in order to maintain physical and mental health.

Keywords

COVID-19, state of emergency, physical activity

Corresponding author: Hideyuki NAMBA Email: nanba.hideyuki@nihon-u.ac.jp