

---

**論 文**

---

Effect of exercise habits on body composition and physical fitness of general male and female university students on during COVID-19 crisis: Focusing on the evaluation of body fat percentages by skinfold thickness method and bioelectrical impedance analysis

一般男女大学生の身体組成及び基礎体力に及ぼすコロナ禍における運動習慣の効果  
—皮下脂肪厚法及びインピーダンス法による体脂肪率等の評価を中心に—

Fujise Takehiko<sup>\*\*</sup>, Kameoka Maki<sup>†</sup>, Fujita Miyuki<sup>\*</sup>, Uchida Tohru<sup>\*</sup> and Komiyama Satoshi<sup>\*</sup>  
藤瀬 武彦・亀岡 雅紀・藤田 美幸・内田 亨・小宮山 智志

**Abstract**

This study clarified the effects of exercise habits on the body composition and physical fitness of general male and female university students in 2021, who are forced to refrain from activities due to the COVID-19 crisis. The subjects were 158 male students ( $19.0 \pm 1.0$  years) and 30 female students ( $19.7 \pm 1.3$  years) who took physical education and lectures in the 2021 period. The body fat percentages (%Fat) by the skinfold thickness (SFT) method and the bioelectrical impedance analysis (BIA), and physical fitness were measured. Regarding exercise habits in 2021, 63.9% of males had "yes(did exercise)" and 50.0% of females, and the exercise frequencies were  $2.60 \pm 1.37$  days / week and  $2.00 \pm 1.26$  days / week, respectively (ns). Among the exercise events, males had the most ball games (volleyball, soccer, etc.) (55.4%), and females had the most aerobic exercise events (jogging, dance, etc.) (72.7%). The SFT and %Fat by SFT method of males in 2021 were significantly lower than those in 2020, while the %Fat by the BIA method of females in 2021 was significantly higher than those in 2020. In addition, the %Fat by SFT method of males was significantly lower in the exercise habits group ( $14.2 \pm 3.2\%$ ) than in the non-exercise habits group ( $16.1 \pm 3.6\%$ ) ( $p < 0.05$ ), but for females. On the other hand, the number for CS-30 test of males and females in 2021 were significantly higher in exercise habits group than in the non-exercise habits group.

It was suggested that, regarding the body composition and physical fitness of university students during COVID-19 crisis, males with exercise habits tended to have a low body fat percentage, and relatively higher physical fitness, but females had less that effect even if they had exercise habits.

---

\* fujise@nuis.ac.jp

\* Department of Business Administration, Niigata University of International and Information Studies

† Management and Strategic Planning, Niigata University

8050 Ikarashi Ninocho, Nishi-Ku, Niigata City, Niigata, Japan 950 2181

Key words: COVID-19 crisis, male and female university students, body composition, skinfold thickness method, bioelectrical impedance analysis

## I. 緒言

日本では2020年(令和2年)1月15日に新型コロナウイルス感染者が確認されて以来、感染者が急増した「第1波」のピークが4月11日(全国の新規感染者が718人)に、その後「第2波」が8月7日(1,605人)に、「第3波」が2021年1月8日(7,959人)に、「第4波」が5月8日(7,240人)に、第5波が8月20日(25,990人)に、そして11月30日に変異株のオミクロン株という感染力の強いとされるウイルス感染者が日本で初めて確認された<sup>10,20)</sup>。2021年の12月後半には「都市部で市中感染」が報告されるようになり、また「仏で20万人超 感染最多」など海外でも再び感染拡大し始めている<sup>17)</sup>。この100年に1度といわれる感染症による災害が始まって2年近くが経過して、現在は人口の約8割がワクチン接種者(2回接種完了者)<sup>14)</sup>となった今でもその収束の見通しがなかなか見えてこない。

このような状況の中で、1896年(明治29年)から4年毎に継続されている近代オリンピックでは、史上初めて第32回東京大会が2020年(令和2年7月24日~8月9日)から2021年(令和3年7月23日~8月8日)へ1年延期されただけではなく競技はほとんどが無観客で実施された。また同様に多くのイベントや経済活動が入場制限や時短営業あるいは中止などが要請され(一時解除されたこともあったが)、大きな経済的打撃を被るとともに、未だに国民も不要不急の外出や活動を自粛せざるを得ない状況が再び継続されようとしている。日本国内の教育機関では、新型コロナウイルス感染症拡大(以下、コロナ禍)を防ぐために、2020年度から多くの学校でオンライン授業が開始されて校舎内への立ち入りが禁止されたり、2020年度後期あるいは2021年になってからは状況によっては対面授業や課外活動が解禁された場合でも人数制限や条件付き(マスク着用や声出し禁止など)で実施されるようになったりするとともに、通常の卒業式や入学式が中止されたところもあった。またコロナ禍前に比べて、いわゆる「巣ごもり」の影響によりネットやオンラインゲームの使用時間が増加していることも報告されていることから<sup>16)</sup>、特に若者の健康や体力を保持増進するための運動量が確保できなくなっている可能性が考えられる。

新潟国際情報大学では、2020年度前期には全科目がオンライン授業となって校舎はもちろんのこと図書館やスポーツ施設も入校・使用禁止となり、2020年後期から各教室や施設では利用人数が制限されて使用できるようになって2021年度現在に至っている。体育授業(選択科目)は各クラスの受講者数に30名の人数制限を設け、また課外スポーツ活動も施設利用の時間制限と人数制限が設けられて感染拡大を防止するような努力が昨年から継続されている。したがって、学生の生活活動量や運動量がコロナ禍前よりも減少していることが推測される。例えば、2021年度の保健体育科目の「体力診断と運動処方1・2」(体育実技に相当)では男子学生(前期1年生220名中61名及び後期63名:受講率28.2%)と比較して女子学生の履修者が激減し(前期1年生98名中6名及び後期7名:受講率6.6%)、また主に2年生が履修する「フィットネス理論及び実習」(主にフィットネストレーニングを実施)でも男子学生は205名中19名(9.3%)の履修に対して女子学生は111名中0名であった。両科目履修者合計は、男子学生が645名中143名(22.2%)で、女子学生が307名中13名(4.2%)であり、コロナ禍前の2019年度の男子学生(590名中221名:37.5%)及び女子学生の履修者(352名中82名:23.3%)に比べて著しく減少しており、特に女子学生の運動離れが顕著である。

一方、今日までに女子学生など若年女性の痩せ志向が顕著であることは多数報告されているが、著者らは平均BMI (Body mass index: 体格指数) が  $20.8\text{kg}/\text{m}^2$  (BMI18.5未満は14.3%) の女子学生の85.7% (322名中276名) が痩せ願望をもっていたことを報告した<sup>4)</sup>。厚生労働省は20歳代女性の痩せの者 (BMI18.5未満) の割合を20%にすることを数値目標としており、近年 (2009年~2019年) では20数%を推移しているが (2014年と2018年だけが20%を下回った)<sup>9)</sup>、若年女性の極端な痩せ志向の改善が見られない。日本生活習慣病予防協会<sup>15)</sup>は「日本の女性は先進国でもっとも痩せ傾向が進んでいる。若年女性にみられる特徴は運動実施率の低迷と二極化だ。若年女性では「食べない」「運動をしない」「痩せている」という志向性が目立ち、結果として年齢が進んでからの肥満や2型糖尿病、骨粗鬆症、寝たきりにつながる骨折につながりかねない。」と述べている。実際にスポーツ庁の「体力・運動能力調査」では、20歳前後の男性の運動・スポーツ実施状況は10年前や20年前とほとんど変わらないが、女性は10ポイントほど低下している<sup>13,15)</sup>。このような生活習慣を継続すれば、標準体型であっても体脂肪率が高い「隠れ肥満」になりやすく、1999年の報告<sup>2)</sup>では女子学生 (13.6%) の方が男子学生 (5.4%) よりもその頻度が高い。最近、日本人の痩せた若年女性の耐糖能異常の割合の高いことが報告された<sup>11)</sup>。つまり、主に肥満者に生じると考えられてきたインスリン抵抗性や脂肪組織の異常 (脂肪組織インスリン抵抗性やリピッドスピルオーバー) が痩せた若年女性の13.3% (標準体重の若年女性では1.8%) に発症しており、彼女らの特徴としては、やはり食事量や運動量が少なく、骨格筋量も減少していることが明らかにされている。以上のようなことから、2年近くのコロナ禍による活動自粛が大学生の身体組成や基礎体力にどのような影響を及ぼしているのか注目されるところである。

著者らは2021年に一般男女大学生の基礎体力に及ぼす新型コロナウイルス感染症拡大時の活動自粛の影響が少なかったことを報告したが<sup>5)</sup>、この研究では運動を継続的に実施している学生 (コロナ禍でも自宅で自主トレーニングなどを実施していた学生が多かった) と運動していない学生とを分けて分析していなかった。そこで本研究では、運動実施の有無で群分けして、従来から行われてきた皮下脂肪厚法やインピーダンス法による体脂肪率から求めた数値等を比較することによって、コロナ禍にある一般男女大学生の身体組成や基礎体力に及ぼす運動習慣の効果を明らかにすることが目的であった。

## II. 方法

### 1. 被験者

被験者は、2021年度前後期に「体力診断と運動処方1・2」「健康スポーツ科学」「研究ゼミナール1・2・3・4」「応用ゼミナール1・2」などを受講した男子学生158名及び女子学生30名の計189名であり、その身体特性は表1に示した。これらの被験者はアンケートに回答し、基本的に身体組成等の測定を行ったものであり、身長と体重の数値の無い者は分析から除外した。なお、アンケート調査並びに身体組成及び基礎体力の測定は前期が6月から7月にかけて、後期が10月から11月にかけて実施し、これらのデータの使用についてはプライバシーが保護されることを条件に書面にて承諾を得た。

表1. 被験者の身体特性.

	年齢 (yr)	身長 (cm)	体重 (kg)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	皮下脂肪厚		体脂肪率 (%)	LBM (kg)	
					上腕背部 (mm)	肩甲骨下部 (mm)			
男子学生	Mean	19.0	171.3	62.6	21.1	11.3	11.5	15.0	53.0
	SD	1.0	13.4	7.6	2.3	4.5	3.9	3.7	5.2
	n	158	158	158	158	92	92	92	92
女子学生	Mean	19.7	160.3	53.9	20.9	19.0	17.6	24.6	40.1
	SD	1.3	5.7	6.9	2.2	4.5	5.1	3.0	3.8
	n	30	30	30	30	24	24	24	24

BMI, body mass index (体格指数=体重kg/(身長m)<sup>2</sup>); LBM, lean body mass;  
体脂肪率は皮下脂肪厚法による.

## 2. 運動習慣に関するアンケート調査

アンケートの内容は、「問 1. 現在の運動頻度はコロナウイルス感染症拡大前 (2019 年 12 月以前と比べて変わりましたか? (①減少した・②増加した・③変わらない)」、「問 2. 昨年度 (2020 年度) は運動 (1 日 30 分以上) していましたか? (①はい: 種目 ( ) 週に ( ) 日、②いいえ)」、「問 3. 本年度 (2021 年度) は運動 (1 日 30 分以上) していますか? (①はい: 種目 ( ) 週に ( ) 日、②いいえ)」などの 3 項目であった。

## 3. 測定項目

### 1) 身体組成

まず従来から実施されてきた皮下脂肪厚 (以下、皮脂厚) を測定して体脂肪率を求めるために、熟練した測定者が栄研式キャリパーを用いて、被験者の右腕の上腕背部と右側の肩甲骨下部の皮下脂肪厚を測定し、長嶺と鈴木の方法<sup>12)</sup>を用いて身体密度を求め、Brozek ら<sup>1)</sup>の式を用いて体脂肪率を算出した。そして、この値を用いて体脂肪量と除脂肪体重を算出した。

また、TANITA 製の体組成計インナースキャンデュアル RD-800/RD-E04 を用いた BIA 法 (Bioelectrical Impedance Analysis: 生体電気インピーダンス法) により身体組成を測定した (写真 1)。この測定は原則として 2 限目 (10:45~12:15) と 4 限目 (14:50~16:20) に実施していることから、基本的には食後 2 時間近く経過していたものと思われた。この機器による測定項目は、「WEIGHT (体重)」、「MUSCLE-M (全身筋肉量: M-M)」、「MUSCLE-Q (筋質点数: M-Q)」、「MBA (My Body Analyzer) 判定 (①Beginner、②Amateur、③Semi Athlete、④Pro Athlete)」、「BODY FAT (体脂肪率)」、「VISCERAL-F (内臓脂肪レベル: V-F)」、「M-AGE (体内年齢)」、「BMR (Basal Metabolic Rate: 基礎代謝)」、「BONE MASS (推定骨量: BM)」、「BODY WATER (体水分率: BW)」、「BMI (Body mass index: 体格指数)」であり、さらに部位別筋肉量として「MM L-ARM (左腕筋肉量: L-Arm)」、「MM R-ARM (右腕筋肉量: R-Arm)」、「MM L-LEG (左脚筋肉量: L-Leg)」、「MM R-LEG (右脚筋肉量: R-Leg)」、「MM TRUNK (体幹部筋肉量: Trunk)」であった。



写真 1. 身体組成測定風景。

## 2) 体力診断テスト

### (1) 握力

握力測定には竹井機器社製の握力計を用いた。測定姿勢は、人差し指の第2関節がほぼ直角になるように握り幅（握り易い幅にして）を調節させて直立の姿勢で、かつ握力計が身体に触れないようにして全力で握らせた。これを左右とも2回ずつ実施して記録の良い方を測定値として用いた。

### (2) 背筋力

背筋力測定には竹井機器社製の背筋力計を用いた。測定姿勢は、背筋力計の台上に気を付け姿勢をとらせて指先の位置にハンドルがくるように取り付けて順手で握らせた。この状態で背筋と両膝を伸ばしたときに、上半体が30度ほど前傾していることが確認できてから、ハンドルを全力で真上に引かせた。これを2回実施して記録の良い方を測定値として用いた。

### (3) 垂直跳び

まず被験者を壁から10cmの位置（壁に対して横向きになり壁側足の外側）に立たせて真上に片腕（利き腕）を伸ばして、その指先に計測ボードが触れるまで移動した。指先に炭酸マグネシウム（白粉）を付けて壁から20cmの位置に立たせ、その場で反動をつけて全力で真上に跳びあがり計測ボードにタッチさせた。これを2回実施して良い方の記録を測定値として用いた。

## 3) その他の体力テスト

### (1) 2ステップ (2ST)

このテストは、大股で2歩歩いた時の距離を身長で割ることによって「2ST値」を求めて、下肢の筋力、バランス能力、柔軟性を含めた歩行能力を総合的に評価するものである。つまり、両足の爪先をスタートラインに合わせて可能な限りの大股で2歩歩いて爪先を揃えて、爪先から爪先までの距離を測って「2ST値（距離/身長）」を算出した。この運動中に床や大腿に手を着いたり、静止できなくなったりなどバランスを崩した場合には失敗としてやり直しさせた。

## (2) CS-30 (30sec chair standing)

このテストは、椅子に腰かけた状態からスタートの合図直後に立ち座り動作を 30 秒間に何回できるかを求めて下肢筋力を評価するものである。つまり、高さ 41cm の椅子のやや前方に腰かけて両脚を腰幅程度に開いて両腕を胸の前で組んでやや前傾姿勢をとらせ、スタートの合図によって直立姿勢になるまで立ち上がってまた直ちに座るという動作をできる限り速く繰り返させた。運動終了の 30 秒時点で立っていれば、それまでの回数に 1 回を加えた。

## (3) 上体起こし

このテストは、膝を立てた仰臥位から上体を起こす動作を 30 秒間で何回できるかを求めて上半身（特に腹直筋、深部腹筋）の筋持久力を評価するものである。つまり、両脚を補助者に固定してもらいなどして膝関節角度が 90 度程度になるように膝を立て、両腕を頭の後ろに組んで（女子学生は胸の前に組む）仰臥姿勢をとらせ、スタートの合図直後に両腕が両脚に触れるまで起き上がり元の姿勢（肩甲骨部分が床に触れるまで）に戻り、この動作を 30 秒間にできる限り速く繰り返させた。

## (4) 腕立て伏臥腕屈伸

このテストは、腕立て伏臥腕屈伸運動（以下、腕立て伏せ）を可能な限り反復して上半身（特に上腕三頭筋と大胸筋）の筋持久力を評価するものである。つまり、肩幅よりもやや広く両腕を床に立てて両足は爪先を床につけて身体を真っ直ぐに伸ばした状態から、胸部と顎が床に触れるまで伏臥してまた元の姿勢に戻る動作を 2 秒に 1 回のリズムで疲労困憊まで反復させた（60 回で終了）。なお、女子学生の運動条件は、膝を付いて身体を伸ばした姿勢で実施するものと、膝を付いて身体を少し曲げた姿勢で実施する方法を用いた。

## (5) 閉眼片足立ちテスト

このテストは、両眼を閉じた状態で片足立ちを何秒間継続することができるかという平衡性を評価するものである。つまり、両手を腰に当ててスタートの合図とともに両眼を閉じて片足を床から離して何秒間その姿勢を維持できるかを計測した（180 秒で終了）。このとき軸足が動いたり、両手が腰から離れたりしたら終了とした。本研究では左右脚を軸足としてそれぞれ計測を行った。

## (6) フライングスプリット (flying split : FS)

本来ならば全身持久力テストとして踏み台昇降運動を実施したかったが、前報<sup>3)</sup>でフライングスプリット (FS) を用いて運動後の脈拍数を求めて全身持久力の評価を試みたことから今回も同種目の測定を実施した。つまり、1 足長から 2 足長の幅（最初は男子学生が 2 足長、女子学生が 1.5 足長からスタートさせた）で前後開脚ジャンピングを 1 秒に 2 回のリズムで 3 分間継続し、運動終了後に座位になって 1 分から 1 分 30 秒 (N1) まで、2 分から 2 分 30 秒 (N2) まで、3 分から 3 分 30 秒 (N3) までそれぞれ脈拍数を計測して、 $180 \div \{2 \times (N1 + N2 + N3)\} \times 100$  の式を用いて評価値を算出するものである。また FS 運動直後に自覚的運動強度 (RPE) を求めた。なお、FS 運動中はマスクを外して良いこととし、途中で運動を継続することが厳しくなったら歩幅を狭くして良いこととした。

#### 4. 統計処理

2021 年前後期に測定した数値と前報<sup>5)</sup>の 2020 年度後期に測定した数値との比較、また 2021 年度の運動習慣のない学生群（以下、運動なし群）と運動習慣のある学生群（以下、運動あり群）の測定値の比較には、対応のない t-検定を用い、また各筋肉量と基礎体力測定値との相関関係をピアソンの相関係数を求めて分析した。これらの有意水準はいずれも 5%未満とした。この統計処理にはエクセル統計 2012 を用いた。

### Ⅲ. 結果

#### 1. 運動実施に関するアンケート

表 2 には 2021 年度時点の運動頻度を 2019 年度と比較した場合の増減を示した。「減少」と回答した男女学生はそれぞれ 38.6%及び 36.7%であり、また「変化なし」が 47.5%及び 60.0%で最も多かったが、ここには運動していなかった者も含まれていた。表 3 には 2020 年度及び 2021 年度に 1 日 30 分以上運動を週何日実施していたか否かを示したものである。男子は両年度とも約 6 割強が週に平均約 3 日の頻度で、女子が 5 割弱の学生が週に平均 2.4 日程度運動を実施しており、2021 年度の運動頻度は男子 (2.60±1.37 日/週) と女子 (2.00±1.26 日/週) の両群間に有意差は認められなかった。表 4 には 2021 年度に実施した運動種目（無回答もあり）を示した。男子は「体育授業（主に球技を実施）」も含めて「球技系種目（バレーボール、バスケットボール、サッカー、フットサル、バドミントン）」が最も多く（計 51 人：55.4%）、女子は有酸素系種目（ウォーキングやダンスが 8 人：72.7%）が最も多かったが筋力トレーニング系（以下、筋トレ系）種目は皆無であった。

表 2. 現在の運動頻度はコロナ感染拡大前（2019年12月以前）と比べて変わりましたか？

	運動頻度の増減		
	減少	無変化	増加
男子学生 (人)	61	75	22
(n=158) (%)	38.6	47.5	13.9
女子学生 (人)	11	18	1
(n=30) (%)	36.7	60.0	3.3

表 3. 2020年度及び2021年度は1日30分以上の運動を実施していますか？

	運動実施の有無		
	はい	運動頻度(日/週)	いいえ
2020年度			
男子学生 (人)	97	3.29±1.70	61
(n=158) (%)	61.4		38.6
女子学生 (人)	13	2.89±1.69	17
(n=30) (%)	43.3		56.7
	あり	運動頻度(日/週)	なし
2021年度			
男子学生 (人)	101	2.60±1.37	57
(n=158) (%)	63.9		36.1
女子学生 (人)	15	2.00±1.26	15
(n=30) (%)	50.0		50.0

表4. 2020年度及び2021年度に実施した運動種目(複数回答).

2020年度				2021年度			
男子学生 (n=89)		(人)	(%)	男子学生 (n=92)		(人)	(%)
1	球技系種目	33	37.1	1	球技系種目	42	45.7
	体育授業	12	13.5		体育授業	9	9.8
2	有酸素系種目	28	31.5	2	有酸素系種目	18	19.6
3	筋トレ系種目	14	15.7	3	筋トレ系種目	22	23.9
4	部・クラブ活動	6	6.7	4	部・クラブ活動	6	6.5
5	その他	1	1.1	5	その他	1	1.1
女子学生 (n=10)		(人)	(%)	女子学生 (n=11)		(人)	(%)
1	球技系種目	3	30.0	1	球技系種目	3	27.3
	体育授業	3	30.0		体育授業	4	36.4
2	有酸素系種目	5	50.0	2	有酸素系種目	8	72.7
3	筋トレ系種目	0	0.0	3	筋トレ系種目	0	0.0
4	部・クラブ活動	3	30.0	4	部・クラブ活動	1	9.1
5	その他	0	0.0	5	その他	0	0.0

「体育授業」では球技系種目を実施したので「球技系種目」の次に配置した。  
2020年度の数値は前報<sup>5)</sup>より引用した。

## 2. 2021年度と2020年度における皮脂厚法及びインピーダンス法による体脂肪率の比較

表5には2021年度と前報<sup>5)</sup>に示した2020年度の皮脂厚法及びBIA法による体脂肪率等を示した。男子の場合、皮脂厚法及びBIA法により求めた体脂肪率は昨年度よりも有意に低下したが、女子の場合は皮脂厚法による体脂肪率には有意差はなかったものの本年度は増加傾向にあり、BIA法による体脂肪率は昨年度よりも有意に増加した。

表6にはインナースキャンによる身体組成(筋肉量、筋質点数、内臓脂肪レベル等)を示した。筋肉量の男子に対する女子の割合は全身筋肉量が約70%であり、同様に腕筋肉量が61%、脚筋肉量が65%、体幹部筋肉量が75%であった。また、男女の筋質点数はほぼ同等であったが、内臓脂肪レベルの女子の割合は76%、基礎代謝が77%、推定骨量が77%であった。またMBAについては、男子は「Semi Athlete」が15人(9.6%)、「Pro Athlete」が2人(1.3%)いたが、女子にはこれらが1人も存在しなかった。

表5. 2021年度及び2020年度の皮脂厚法及びインピーダンス法による体脂肪率の比較.

	体重 (kg)	皮脂厚		皮脂厚法			インピーダンス法		
		上腕背部 (mm)	肩甲骨下部 (mm)	体脂肪率 (%)	体脂肪量 (kg)	LBM (kg)	体脂肪率 (%)	体脂肪量 (kg)	LBM (kg)
男子学生									
2021年度 Mean	62.5	11.3	11.5	15.0	9.6	53.0	16.06	10.23	52.23
SD	7.5	4.5	3.9	3.7	3.2	5.2	4.75	3.80	5.26
n	157	92	92	92	92	92	157	157	157
2020年度 Mean	64.4	13.0	14.5	17.4	11.7	53.1	17.79	11.99	53.11
SD	11.2	5.4	6.9	5.5	6.3	6.6	5.12	5.74	6.63
n	120	108	108	112	112	112	88	88	88
unpaired t-test	ns	*	***	***	***	ns	*	**	ns
女子学生									
2021年度 Mean	52.7	19.0	17.6	24.6	13.4	40.1	28.89	15.45	37.29
SD	6.8	4.5	5.1	3.0	4.2	3.8	5.26	4.21	3.87
n	25	24	24	24	24	24	25	25	25
2020年度 Mean	50.7	16.7	16.7	22.4	11.6	39.4	25.05	12.90	38.56
SD	6.7	4.9	5	4.8	3.4	5.1	3.14	2.36	5.43
n	39	26	26	26	26	26	25	25	25
unpaired t-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	ns

LBM, lean body mass (除脂肪体重); ns, not significant; \*,  $p<0.05$ ; \*\*,  $p<0.01$ ; \*\*\*,  $p<0.001$ .  
2020年度の数値は前報<sup>5)</sup>より引用した.

表6. 2021年度の男子学生及び女子学生におけるインナースキャンによる身体組成.

	M-M (kg)	L-Arm (kg)	R-Arm (kg)	L-Leg (kg)	R-Leg (kg)	Trunk (kg)	M-Q (点)	V-F (level)	M-Age (kg)	BMR (kcal)	BM (kg)	BW (%)	My Body Analyzer							
													Beginner (人) (%)		Amateur (人) (%)		Semi Athlete (人) (%)		Pro Athlete (人) (%)	
男子学生 Mean	49.94	2.34	2.43	8.90	9.03	27.02	66.86	4.01	19.28	1531	2.72	56.14	3	1.91	137	87.26	15	9.55	2	1.27
SD	5.13	0.31	0.29	1.26	1.34	2.36	10.65	2.42	2.69	153	0.27	5.25								
n	133	133	133	133	133	133	157	157	157	157	157	157	157		157		157			157
女子学生 Mean	34.90	1.43	1.49	5.83	5.87	20.22	67.36	3.04	21.52	1177	2.08	48.46	2	8.00	23	92.00	0		0	
SD	2.36	0.13	0.13	0.51	0.54	1.66	9.89	1.77	4.14	103	0.25	4.18								
n	23	23	23	23	23	23	25	25	25	25	25	25	25		25					
女子/男子 (%)	69.9	61.1	61.3	65.5	65.0	74.8	100.7	75.8	111.6	76.9	76.5	86.3								

M-M, 全身筋肉量(Muscle-M); L-Arm, 左腕筋肉量; R-Arm, 右腕筋肉量; L-Leg, 左脚筋肉量; R-Leg, 右脚筋肉量; Trunk, 体幹部筋肉量; M-Q, 筋質点数(Muscle-Q); V-F, 内臓脂肪レベル(Visceral-F); M-Age, 体内年齢; BMR, 基礎代謝量(Basal metabolic rate); BM, 推定骨量(Bone mass); BW, 体水分率(Body water).

### 3. 2021年度と2020年度における基礎体力の比較

表7には2021年度と前報<sup>5)</sup>に示した2020年度の基礎体力を示した。男子の場合、上体起こしが昨年度より有意に向上し ( $p<0.05$ )、またFSの評価値は有意に低下したが ( $p<0.05$ )、その他種目には有意差が認められなかった。女子の場合は、背筋力が昨年度よりも有意に低下したが ( $p<0.05$ )、その他種目には有意差が認められなかった。

表7. 男子学生及び女子学生における2021年度と2020年度の基礎体力の比較.

	握力			背筋力 (kg)	垂直跳び (cm)	2ステップ		CS-30 (回)	上体 起こし (回)	腕立て 伏せ (回)	閉眼片足立ち			フライングスプリント						
	右 (kg)	左 (kg)	平均 (kg)			距離 (cm)	2ST値 (mm)				右脚 (秒)	左足 (秒)	平均 (秒)	安静HR (b/min)	N1 (b/30sec)	N2 (b/30sec)	N3 (b/30sec)	評価値	RPE	
男子学生																				
2021年度	Mean	40.1	38.9	39.5	109.7	54.5	298.2	1.729	32.7	28.0	23.3	52.7	55.3	54.0	69.8	65.2	58.3	53.0	51.9	16.8
	SD	7.3	7.1	6.7	24.3	8.1	27.5	0.144	5.6	4.1	12.1	54.5	52.3	48.7	11.1	8.5	8.0	7.9	7.0	1.7
	n	158	158	158	152	146	141	141	135	133	106	111	111	111	94	94	94	94	94	94
2020年度	Mean	41.1	38.0	39.4	110.9	54.5	302.0	1.754	32.0	26.6	25.4	51.6	52.1	51.8	70.0	63.9	56.4	51.5	54.4	17.0
	SD	8.2	8.4	8.0	27.8	8.6	23.7	0.127	4.6	5.7	10.6	65.0	50.6	512.0	8.2	9.6	9.0	8.9	8.3	19.0
	n	119	119	119	118	103	116	116	114	117	116	96	96	96	87	102	102	102	93	93
unpaired t-test		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns
女子学生																				
2021年度	Mean	25.8	23.7	24.7	55.8	36.8	262.9	1.640	27.6	20.7	15.3	42.7	48.3	45.5	72.5	60.7	52.8	48.3	56.3	17.3
	SD	4.9	4.8	4.1	11.4	4.8	24.1	0.139	6.1	4.6	8.3	51.1	54.6	45.4	10.2	6.2	6.7	7.9	6.5	1.4
	n	30	30	30	30	25	30	30	22	25	25	28	28	28	14	14	14	14	14	14
2020年度	Mean	24.5	22.2	23.3	63.8	37.3	261.7	1.654	30.1	21.3	16.3	44.2	48.1	46.2	72.4	60.5	54.3	50.4	55.6	17.4
	SD	4.3	5.1	4.5	12.6	5.7	20.2	0.091	3.9	4.2	8.6	34.2	56.2	38.3	10.9	8.0	7.4	7.3	6.5	1.6
	n	37	37	37	34	33	39	39	38	37	33	25	25	25	29	24	24	24	21	23
unpaired t-test		ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

2ステップ(ST)値=距離/身長; CS(chair standing)-30: 椅子の高さは男女とも41cm; 上体起こし: 男子は後頭部で腕組み, 女子は胸前で腕組み; 腕立て伏せ: 女子は膝着き姿勢; フライングスプリント: 前後開脚幅は男子が約2足長, 女子が約1.5足長、評価値=180/[2 × (N1+N2+N3)] × 100; RPE, Ratings of perceived exertion (自覚的運動強度); \*, p<0.05. 2020年度の数値は前報<sup>3)</sup>より引用した.

#### 4. 2021年度における運動習慣のない学生群と運動習慣のある学生群の身体組成の比較

表8は2021年度(4月から11月まで)に運動習慣が「なし(いいえ)」と回答した学生と「あり(はい)」と回答した学生の身体組成を比較したものである。男子の肩甲骨下部の皮脂厚は、運動あり群(平均10.6mm)が運動なし群(12.9mm)よりも有意に低値を示し、上腕背部の皮脂厚も運動あり群(10.4mm)が運動なし群(12.3mm)よりも低い傾向にあった(p=0.0789)。このことから、男子の皮脂厚法による体脂肪率も運動あり群(14.2%)が運動なし群(16.1%)よりも有意に低値を示した。しかし、BIA法による体脂肪率は運動なし群と運動あり群で男女とも有意差はなくほぼ同等な値であった。

また表には示していないが、皮脂厚法とBIA法による体脂肪率の相関(運動なし群と運動あり群の合計人数で分析)は男女とも有意であったが(男子がr=0.7714、女子がr=0.8472)、両者の体脂肪率はBIA法の数値の方が皮脂厚法よりも高くなる傾向が示され、男子には有意差が認められなかったが(p=0.0676)女子には有意差が認められた(p<0.01)。

表8. 2021年度における運動習慣のない群と運動習慣のある群の身体組成の比較.

		年齢 (yr)	身長 (cm)	体重 (kg)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	皮下脂肪厚		皮下脂肪厚法			インピーダンス法		
						上腕背部 (mm)	肩甲骨下部 (mm)	体脂肪率 (%)	体脂肪量 (kg)	LBM (kg)	体脂肪率 (%)	体脂肪量 (kg)	LBM (kg)
男子学生	Mean	19.31	173.0	61.92	20.69	12.26	12.89	16.11	10.31	52.77	15.97	10.10	51.83
運動なし	SD	1.13	5.6	6.56	2.16	3.70	4.70	3.62	3.13	4.35	5.30	3.90	4.57
	n	39	39	39	39	23	23	23	23	23	38	38	38
運動あり	Mean	19.09	172.09	62.20	20.99	10.42	10.61	14.16	9.03	53.55	15.82	10.02	52.18
	SD	1.07	5.23	7.21	2.11	4.22	2.96	3.15	2.80	4.90	4.54	3.66	5.03
	n	70	70	70	70	47	47	47	47	47	70	70	70
unpaired t-test	p値	0.3117	0.3975	0.8393	0.4822	0.0789	0.0155	0.0239	0.0887	0.5236	0.8751	0.9215	0.7243
							*	*					
女子学生	Mean	20.07	159.9	53.37	20.84	18.86	18.50	25.34	13.71	39.16	28.53	15.45	37.92
運動なし	SD	1.10	6.1	7.14	2.30	5.21	5.22	5.75	4.84	4.15	4.84	4.25	3.91
	n	15	15	15	15	11	11	11	11	11	15	15	15
運動あり	Mean	19.31	159.33	53.22	20.93	18.63	16.38	23.93	13.02	40.55	29.18	15.67	37.55
	SD	1.32	4.23	6.32	1.96	4.03	4.45	4.22	3.61	3.30	5.68	3.97	4.28
	n	13	13	13	13	12	12	12	12	12	13	13	13
unpaired t-test	p値	0.1083	0.7686	0.9536	0.9070	0.9029	0.3042	0.5068	0.6989	0.3812	0.7487	0.8902	0.8137

BMI, body mass index; LBM, lean body mass; \*,  $p < 0.05$ .

## 5. 2021年度における運動習慣のない群と運動習慣のある群の基礎体力の比較

表9は2021年度の運動なし群と運動あり群の基礎体力を比較したものである。CS-30については、男子 ( $p < 0.001$ ) 及び女子 ( $p < 0.05$ ) とともに運動あり群が運動なし群よりも有意に高値を示した。また上体起こしは男子のみで運動あり群が運動なし群よりも有意に高値を示した ( $p < 0.05$ )。その他のテスト種目でも男女とも全般的に有意差はないものの運動習慣あり群がなし群よりも高いパフォーマンスを示す傾向にあった。

また表に示していないが、運動の主働筋に近いCS-30と垂直跳びの相関(運動なし群と運動あり群の合計人数で分析)は男子 ( $r = 0.1573$ ,  $n = 129$ ) 及び女子 ( $r = 0.1763$ ,  $n = 20$ ) とともに有意ではなかった。

表9. 2021年度における運動習慣のない群と運動習慣のある群の基礎体力の比較.

		握力 (kg)	背筋力 (kg)	垂直跳び (cm)	2ステップ		CS-30 (回)	腕立て 伏せ (回)	上体 起こし (回)	閉眼 片足立ち (sec)	フライングスプリット				評価値	RPE
					距離 (cm)	2ST値 (mm)					安静HR (b/min)	N1 (b/30sec)	N2 (b/30sec)	N3 (b/30sec)		
男子学生	Mean	38.84	103.52	54.14	293.7	1.698	29.31	20.67	27.13	41.75	68.85	65.31	58.00	52.85	51.85	17.31
	SD	6.83	23.63	7.72	28.2	0.142	6.00	8.73	4.36	41.55	15.25	7.00	9.00	6.62	6.79	2.25
	n	39	38	36	36	36	32	18	31	30	13	13	13	13	13	13
運動なし	Mean	39.09	110.23	54.84	299.0	1.734	33.86	24.80	28.98	61.63	68.92	63.10	56.64	50.97	53.84	16.59
	SD	6.04	23.96	7.95	28.3	0.152	4.85	13.19	3.79	51.68	9.55	9.01	8.80	8.75	7.87	1.74
	n	70	68	66	61	61	64	49	61	50	39	39	39	39	39	39
unpaired t-test	p値	0.8407	0.1677	0.6677	0.3716	0.2495	0.0001 ***	0.2231	0.0377 *	0.0778	0.9830	0.4254	0.6336	0.4838	0.4187	0.2380
女子学生	Mean	24.92	54.08	35.64	258.3	1.616	24.00	13.31	20.55	30.03	72.60	56.40	48.20	42.40	61.43	17.60
	SD	4.73	9.32	3.56	25.5	0.150	4.90	8.14	4.61	19.61	13.35	4.04	3.83	5.55	3.86	1.14
	n	15	15	11	15	15	9	13	11	15	5	5	5	5	5	5
運動あり	Mean	24.17	55.08	37.18	261.8	1.644	29.70	15.00	21.18	54.18	76.17	60.17	52.17	48.17	56.41	16.67
	SD	3.79	10.91	6.03	18.8	0.127	6.18	7.59	5.13	55.53	12.42	4.40	5.04	6.27	4.89	1.63
	n	13	13	11	13	13	10	10	11	11	6	6	6	6	6	6
unpaired t-test	p値	0.6472	0.7962	0.4726	0.6923	0.5957	0.0412 *	0.6162	0.7629	0.1305	0.6573	0.1767	0.1831	0.1447	0.0960	0.3107

2ステップ値=距離/身長; CS(chair standing)-30: 椅子の高さは男女とも41cm; 上体起こし: 男子は後頭部で腕組み, 女子は胸前で腕組み; 腕立て伏せ: 女子は膝着き姿勢; フライングスプリット: 前後開脚幅は男子が約2足長, 女子が約1.5足長, 評価値=180/{2 × (N1+N2+N3)} × 100. \*, p<0.05; \*\*\*, p<0.001.

### 6. インナーस्क्यानによる筋肉量と基礎体力との相関

表 10 及び表 11 には男女それぞれのインナーस्क्यानによる筋肉量（全身筋肉量、筋質点数、腕左右平均筋肉量、脚左右平均筋肉量、体幹部筋肉量）と基礎体力との相関を示した。男子学生の場合、筋肉量と基礎体力との間に数多く有意な正の相関が認められたが、閉眼片足立ち及びFSと筋肉量との間に、また体幹部筋肉量と基礎体力との間には全て有意な相関は認められなかった。女子学生の場合、筋質点数及び腕筋肉量と2ST値と間に、また腕筋肉量及び脚筋肉量と握力との間の4か所にしか有意な正の相関は認められなかった。

表10. 2021年度の男子学生におけるインナーस्क्यानによる筋肉量と基礎体力との相関.

男子学生	握力	背筋力	垂直跳	2ST値	CS-30	上体起こし	腕立て伏せ	閉眼片足立ち	フライングスプリット
M-M	0.1468 n=129 ns	0.2404 n=126 **	0.2293 n=118 *	0.2504 n=115 **	0.1000 n=108 ns	0.1318 n=103 ns	0.1561 n=70 ns	-0.0054 n=87 ns	-0.0999 n=68 ns
M-Q	0.1360 n=153 ns	0.2206 n=147 **	0.1894 n=141 *	0.0611 n=136 ns	0.1873 n=130 *	0.2700 n=128 **	0.3493 n=101 ***	0.0915 n=106 ns	-0.1621 n=89 ns
M-Arm	0.2030 n=129 *	0.2663 n=126 **	0.3228 n=118 ***	0.2099 n=115 *	0.0806 n=108 ns	0.2003 n=103 *	0.1454 n=70 ns	-0.0641 n=87 ns	-0.1201 n=68 ns
M-Leg	0.2218 n=129 *	0.2110 n=126 *	0.3055 n=118 ***	0.2709 n=115 **	0.1637 n=108 ns	0.1591 n=103 ns	0.1025 n=70 ns	0.0565 n=87 ns	-0.0096 n=68 ns
M-Trunk	0.1031 n=129 ns	0.1461 n=126 ns	0.1379 n=118 ns	0.1381 n=115 ns	0.1397 n=108 ns	0.1029 n=103 ns	0.0567 n=70 ns	-0.0589 n=87 ns	-0.1168 n=68 ns

M-M, 全身筋肉量 (Muscle-M); M-Q, 筋質点数 (Muscle-Q); M-Arm, 腕左右平均筋肉量; M-Leg, 脚左右平均筋肉量; M-Trunk, 体幹部筋肉量; ns, not significant; \*, p<0.05; \*\*, p<0.01; \*\*\*, p<0.001.

表11. 2021年度の女子学生におけるインナー स्क্যানによる筋肉量と基礎体力との相関.

女子学生	握力	背筋力	垂直跳	2ST値	CS-30	上体起こし	腕立伏せ	閉眼 片足立ち	フライング スプリット
M-M	0.3907 n=23 ns	0.2427 n=23 ns	0.2145 n=19 ns	0.1948 n=23 ns	-0.1848 n=17 ns	0.0533 n=20 ns	-0.2290 n=18 ns	0.2488 n=20 ns	0.3108 n=9 ns
M-Q	0.3248 n=25 ns	0.1703 n=25 ns	0.4186 n=21 ns	0.4730 n=25 *	-0.1177 n=18 ns	0.2844 n=21 ns	0.2832 n=20 ns	-0.1042 n=22 ns	0.0768 n=10 ns
M-Arm	0.4786 n=23 *	0.3604 n=23 ns	0.4544 n=19 ns	0.4520 n=23 *	-0.1524 n=17 ns	0.1439 n=20 ns	-0.0212 n=18 ns	0.1200 n=20 ns	0.3725 n=9 ns
M-Leg	0.4291 n=23 *	0.3580 n=23 ns	0.2848 n=19 ns	0.3749 n=23 ns	0.1939 n=17 ns	0.4232 n=20 ns	0.0024 n=18 ns	0.2493 n=20 ns	-0.0498 n=9 ns
M-Trunk	0.3006 n=23 ns	0.0743 n=23 ns	0.0621 n=19 ns	-0.0051 n=23 ns	-0.1628 n=17 ns	-0.1628 n=20 ns	-0.3466 n=18 ns	0.1999 n=20 ns	0.3775 n=9 ns

M-M, 全身筋肉量 (Muscle-M); M-Q, 筋質点数 (Muscle-Q); M-Arm, 腕左右平均筋肉量; M-Leg, 脚左右平均筋肉量; M-Trunk, 体幹部筋肉量; ns, not significant; \*, p<0.05.

#### IV. 考察

##### 1. 運動の頻度と内容について

本研究における学生の運動頻度を前報<sup>5)</sup>と比較すると、新型コロナウイルス感染症が拡大する前の2019年度よりも「減少した」と回答した男子は64.9%から38.6%へ、女子は56.1%から36.7%へと減少し、また「変化なし」と回答した男子が28.1%から47.5%へ、女子は39.0%から60.0%へ増加した。コロナ禍の真直中(調査時期は2021年6~7月と10月~11月)であったにもかかわらず(「変化なし」と回答した学生の中には運動習慣のない者も含まれている)、大学生の運動実施状況が回復しつつある可能性が考えられる。

また、同様に運動実施の割合(運動習慣があったか否か)を前報<sup>5)</sup>の2020年度後期と本研究結果(2020年度と2021年度の運動頻度)とを比較すると、男子の場合は前報では62.3%、本研究での2020年度が61.4%と2021年度が63.9%であり、女子の場合は前報では46.3%、本研究調査での2020年度が43.3%と2021年度が50.0%であり、前報と本研究では被験者が異なるものの2020年度に運動習慣「あり」と回答した学生の割合がほぼ同等で、2021年度はわずかに増加してきていることから、2年近くも継続されるコロナ禍における大学生の運動実施状況が少しずつ回復してきているものと思われる。「国民健康・栄養の現状(令和元年)」<sup>9)</sup>では、運動習慣のある20代(20~29歳)男女はそれぞれ28.4%と12.9%であったことが示されている。この報告での運動習慣のある者は「1回30分以上の運動を週2回以上実施し、1年以上継続している者」と定義されていることから、本研究での「運動習慣がある」被験者の中の運動頻度が「週1日」の被験者を除いた場合(運動頻度が週に2日以上)は男子が47.2%(142人中67人)、女子が27.3%(22人中6人)であり、本研究の被験者は運動の頻度がより多かった。この理由については、就業者の多い20代の被験者よりも大学生には運動できる時間と環境が比較的多くあること、またアンケート回答者の半数程度がその時点で選択科目である体育の授業を履修していたことから運動・スポーツ好きな被験者が多かったことなどが考えられる。

運動内容については、前報<sup>5)</sup>の2020年度後期では前期にオンライン授業で実施した筋トレ系や有酸素運動系の種目が多かったが、本研究の2021年度に実施した種目としては球技系の種目が多かった(授業で実施した球技も含まれているものと思われる)。つまり、男子の場合は「体育授業

(運動は主に球技)」やサークル活動等で実施した球技系種目が 50.5% (球技 42 名と体育 9 名の合計 51 名) と最も多く、女子の場合は有酸素運動系の種目が 72.7% (11 名中 8 名) と最も多く、具体的にはウォーキングやダンス (部活動が含まれているかもしれない) が多かった。また、前報<sup>5)</sup>では女子が実施した種目に筋トレ系種目 (スクワットや腹筋など) が含まれていたが、2021 年度に実施した運動種目の中には全く含まれておらず (男子は 23.9% が実施していた)、昨年前期のオンライン授業 (筋トレ系種目を多く指導した) のように何か特別なことがない限り女子学生には選択されない種目であるのかもしれない。いずれにしても、コロナ禍の制限のある状況でも大学生の運動習慣に体育の授業と運動施設の開放が大きく影響を及ぼしているものと思われる。

## 2. 2021 年度と 2020 年度における皮脂厚法及びインピーダンス法による体脂肪率の比較

まず体脂肪率の測定法による違いについては、女子大学生を対象とした報告では皮脂厚法の方が BIA 法よりも 2.5%<sup>19)</sup>あるいは 9.5%<sup>8)</sup>低くなることが示されており、本研究結果と同様であった。この理由として、皮脂厚法では体内深部脂肪量や皮下脂肪分布が反映されていないことなどから、体脂肪率が過小評価されることが指摘されている。また一方で対象が中年女性 (平均 42.5 歳) の場合は逆に皮脂厚法の方が BIA 法よりも 1.8%~4.4% 高くなることが報告されている<sup>7)</sup>。本研究では運動習慣のある男子学生 (平均 14.1%) の方が運動習慣のない者 (16.1%) よりも皮脂厚法による体脂肪率が有意に低値を示したが、BIA 法による数値はほぼ同等であった。このことから皮脂厚法による体脂肪率の正確性については問題点もあるが、特に若者を対象とした現場での簡便な測定法としては有用であることが考えられる。

2021 年度の学生全体の数値を前報<sup>5)</sup>の 2020 年度と比較すると、男子は皮脂厚と皮脂厚法による体脂肪率が有意に低値を示し、また BIA 法による体脂肪率も有意に低かった (表 5)。これとは逆に女子の場合は BIA 法による体脂肪率が 2021 年度の方が 2020 年度よりも有意に高値を示した。表 3 に示したアンケート結果では、運動習慣のある学生の割合は 2020 年度と 2021 年度で大きく変わっておらず、運動頻度は 2021 年度に男女ともむしろ減少している。また、表 4 に示した 2021 年度に実施した運動種目を男女で比較すると、男子で最も多かった「球技系種目」では運動強度やエネルギー消費量が比較的高いと思われるバスケットボールやサッカー (フットサルも) が多かったが、女子はこれらの種目を実施していない (女子はバレーボールとバドミントンを実施)。また女子で最も多かった「有酸素系種目」はおそらく散歩レベルのウォーキングであり、ダンスは主にブレイクダンスの基礎レベルだと思われることから、男子が実施した球技に比べれば運動強度が低かったものと思われる。また、2021 年度の運動頻度の割合が男子の 64% と女子の 50% であり、運動習慣のある学生が男子で多かったことも男女間に傾向の違いが出た一因であり、今回調査は出来なかったが運動習慣のない男女学生の生活実態 (運動以外の活動や食事) に違いがあったのかもしれない。

## 3. 2021 年度と 2020 年度における基礎体力の比較

2021 年度の学生全体の数値を前報<sup>5)</sup>の 2020 年度と比較すると、男子は上体起こしが有意に高値を示したが、女子は逆に背筋力が有意に低値を示した (表 7)。これらの理由としては、2021 年度に実施した運動種目を男女で比較すると、男子は 2 番目に多い運動種目が「筋トレ系種目」であり、その内容は腹筋や腕立て伏せを始め、バーベルを用いた本格的なウエイトトレーニングを実施していた男子も含まれており、一方女子は「筋トレ系種目」を実施した被験者が一人もいなか

ったことが一因かもしれない。また、男子は2021年度のFSの評価値が2020年度よりも有意に低下した。この理由については、表9(2021年度)に示したように男子の運動あり群と運動なし群間に有意差がなかったことや、女子の運動なし群の方が運動あり群よりもFS評価値が高かったことから、FS運動時の前後開脚幅は体力がない被験者ほど途中からより狭くなる傾向があるとすれば評価値が高くなる可能性(運動強度が下がるので運動後の脈拍は低くなる)もあり、測定方法の問題点が考えられることから今後の検討課題である。

#### 4. 2021年度における運動習慣のない群と運動習慣のある群の身体組成の比較

新潟国際情報大学では、1994年の開学から2004年度までの体育科目必修授業の中で学生の肥満度を把握するために皮脂厚法による体脂肪率を測定してきた。2004年の報告<sup>3)</sup>では男子学生の体脂肪率は16.3%、前報<sup>5)</sup>では17.4%、本研究では15.0%(両群全体の値)であった。また同様に女子学生の体脂肪率は26.0%<sup>3)</sup>、前報では22.4%<sup>5)</sup>、本研究では24.6%(全体の値)であった。これらの数値に若干のばらつきがあるものの、これらの数値の元となる皮脂厚を熟練した同じ験者が測定していることや、過去に報告されている数値<sup>8, 18, 19)</sup>とほぼ同等であることから信頼性の高い数値といえよう。

一方、本研究では皮脂厚法とBIA法による体脂肪率の相関は男女とも有意であったが(男子が $r=0.7714$ ,  $p<0.001$ ,  $n=92$ : 女子が $r=0.8472$ ,  $p<0.001$ ,  $n=24$ )、BIA法の数値(男子16.1%、女子28.9%)の方が皮脂厚法(男子15.0%、女子24.6%)よりも高くなる傾向が示され、男子には有意差が認められなかったが( $p=0.0676$ )、女子には有意差が認められた( $p<0.01$ )。前述したように、皮脂厚法による体脂肪率はBIA法よりも過小評価されることから過去の報告と同様であった。両者の測定法による体脂肪率の正確性を評価する能力は持ち合わせていないが、本研究で使用したTANITA製インナースキャンのマニュアルには医療分野で用いられているDXA法(Dual energy X-ray absorptiometry: 二重X線吸収法)による数値と高い相関関係( $r=0.94$ )にあることが示されている。本研究ではBIA法により腕や脚の部分的な体脂肪率を測定しなかったが、特に女子でDIA法の体脂肪率が皮脂厚法よりも4.3%(男子は1.1%)も高い数値となったことから、おそらく皮脂厚法では反映されにくいと思われる体内深部や下半身の体脂肪量が影響したのかもしれない。つまり、このBIA法では両腕、両脚、及び体幹部に微弱な電流を流して体脂肪率を求めていることから、上腕背部と肩甲骨下部の皮脂厚を2か所だけを測定して体脂肪率を推定している皮脂厚法よりも正確性がより高い可能性が考えられる。

しかしながら、表8で示したように2021年度の男子の肩甲骨下部の皮下脂肪厚は、運動あり群(平均10.6mm)の方が運動なし(12.9mm)よりも有意に低値を示し、上腕背部の皮脂厚も運動あり群(10.4mm)の方が運動なし(12.3mm)よりも低い傾向にあり、この数値を用いて算出した体脂肪率も運動あり群(14.2%)の方が運動なし群(16.1%)よりも有意に低値を示した。一方でBIA法による体脂肪率は、運動なし群と運動あり群で男女ともほぼ同等であった。一般的には体脂肪率は、運動習慣のある者の方が運動習慣のない者よりも低いと思われるが、本研究でのBIA法による体脂肪率は運動習慣を反映しなかったことになる。したがって、年齢的に余分な体脂肪量が比較的少ない若者の体脂肪率については、皮脂厚法による数値の方がBIA法よりも生活習慣を反映しておりより実用的であるのかもしれない。

#### 5. 2021年度における運動習慣のない学生群と運動習慣のある学生群の基礎体力の比較

本研究における体力診断テスト項目（両群全体の値）は、前報<sup>5)</sup>と比較すると男子の握力が平均 39.5 kg 及び 39.4 kg、背筋力が 109.7 kg 及び 110.9 kg、垂直跳びが 54.5cm 及び 54.5cm であり、同様に女子の握力が 24.7 kg 及び 23.3 kg、背筋力が 55.8 kg 及び 63.8 kg、37.3cm 及び 36.8cm というように、他の種目も同様に大きな違いはみられず、妥当な値が得られたものと思われる。

一方、運動なし群と運動あり群とで比較すると、男子の CS-30 は運動なし群は 29.3 回で、運動あり群が 33.9 回で有意に高値を示し ( $p < 0.001$ )、また女子においても運動なし群は 24.0 回で、運動あり群が 29.7 回で有意に高値を示した ( $p < 0.05$ )。しかし、CS-30 テスト運動の主働筋（大腿四頭筋や大殿筋など）が同様に運動動作に近い垂直跳びでは男女とも運動習慣の有無による違いがなく、特に男子の運動なし群（平均 54.1cm）と運動あり群（54.8cm）はほぼ同等であったことから、両測定値の運動効果が異なった。この理由については不明であるが、運動あり群の日常の運動実施種目は特に男子で球技系の種目（42 人中 12 人がバレーボールで最も多く、次いで 11 人のサッカー・フットサルが多かった）が多かったことから日頃から下半身を強化するような運動を行っているはずであるが、運動あり群の垂直跳びは過去の報告<sup>2,3,6)</sup>と比較しても平凡であり、また CS-30 と垂直跳びの両種目間に相関関係もなかった。このことから、垂直跳び運動は CS-30 テスト運動のような臀部や大腿部だけを用いる運動動作とは若干異なり、上半身の反動動作、股関節や膝関節の伸展速度、あるいは下腿部も使用する運動動作に対しては今回の運動習慣が活かされなかったものと思われる。

また男子においては、上体起こしで運動あり群（29.0 回）が運動なし群（27.1 回）より有意に高値を示した。この理由については、男子の 2021 年度の実施運動種目で 2 番目に多いのが「筋トレ系種目」（21.8%）であり、この中には腹筋運動が含まれていた可能性は高い（本研究では回答としては「筋トレ」が多かったが「腹筋」という回答はなかった）。前報<sup>5)</sup>でも 2020 年度に実施した種目で前期は「腹筋」が 42.6% で 2 番目に多く、後期が 25.4% で最も多かったことからそのことが伺える。また、女子の運動種目の中には「筋トレ」がなかったことから（前報では女子も 50% が腹筋を実施していた）、上体起こしに有意差が認められなかったものと思われる。

## 6. インナースキャンによる筋肉量と基礎体力との相関

本研究では身体組成を測定するために TANITA 製のインナースキャンを用いた。特に筋肉量については、全身筋肉量、筋質点数、腕筋肉量（左右平均）、脚筋肉量（左右平均）、体幹部筋肉量を測定して、基礎体力との相関を分析した。表 10 と表 11 で示したように、男子の場合は体幹部筋肉量以外には多くの基礎体力（閉眼片足立ちと FS 以外）と有意な正の相関が認められた。つまり、筋肉量が多いことが基礎体力や運動能力の高いことを反映しているといえよう。しかし、女子の場合は筋肉量が握力と 2ST 値との間にしか有意な正の相関が認められなかった。今回の基礎体力テスト種目は主に最大筋力や筋パワー系の種目が多く、女子は男子よりも体脂肪率が皮脂厚法で 9.6%、BIA 法で 12.8% 高かったことから、体脂肪量がパフォーマンスに影響を及ぼした可能性が考えられる。ただし、女子の運動なし群と運動あり群の皮脂厚を比較すると、上腕背部はほぼ同等（18.9mm と 18.6mm）で、肩甲骨下部（18.5mm と 16.4mm）は運動あり群の方が 2.1mm 少なかったものの有意差が認められず（男子には有意差が認められた）、少なくとも皮脂厚に運動習慣が反映されていないことから、日常の運動内容（種目、強度、時間、頻度）を精査し、かつ女子被験者数を増やして分析することが必要であると思われる。

## V. 結語

本研究は、コロナ禍にあって活動自粛を強いられている2021年度の一般男女大学生の身体組成や基礎体力に対する運動習慣の効果について明らかにした。被験者は、2021年度前後期に体育や講義科目を履修した男子学生158名(19.0±1.0歳)及び女子学生30名(19.7±1.3歳)であり、2021年度の運動習慣についてのアンケートと、皮脂厚法及びBIA法による身体組成や基礎体力の測定を実施した。

- 1) 2021年度の運動習慣については、男子の「あり」が63.9%、女子が50.0%であり、その頻度はそれぞれ2.60±1.37日/週及び2.00±1.26日/週であったが男女間に有意差は認められなかった。実施運動種目は、男子では球技系種目(バレーボールやサッカーなど)が最も多く(55.4%)、女子では有酸素系種目(ジョギングやダンスなど)が最も多かった(72.7%)。
- 2) 2021年度男子全体の皮脂厚や体脂肪率は2020年度よりも有意に低値を示したが、女子は逆に2021年度のBIA法による体脂肪率が有意に高値を示した。
- 3) 男子の皮脂厚法による体脂肪率は、運動あり群(14.2±3.2%)の方が運動なし群(16.1±3.6%)よりも有意に低値を示したが( $p<0.05$ )、BIA法による体脂肪率は、両群間で有意差はなく男女ともほぼ同等であった。
- 4) 2021年度の男女学生全体のCS-30の回数は、男女とも運動あり群の方が運動なし群よりも有意に高値を示した。また同様に男子の上体起こしの回数は運動あり群(29.0±3.8回)の方が運動なし群(27.1±4.4回)よりも有意に高値を示した。
- 5) インナースキャンを用いた筋肉量については、男子の場合は体幹部筋肉量以外に多くの基礎体力(閉眼片足立ちとFS以外)との間に有意な正の相関が認められたが、女子の場合は筋肉量が握力と2ST値との間にしか有意な正の相関が認められなかった。

以上の結果から、コロナ禍の大学生の身体組成及び基礎体力については、運動習慣のある男子学生は皮脂厚法による体脂肪率が少なく基礎体力も比較的高い傾向にあったが、女子学生は運動習慣があってもその効果の少ないことが示唆された。

## VI. 文献

- 1) Brozek, J., Grande, F., Anderson, J. T., and Keys, A. Densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumption. Ann. N. Y. Acad. Sci., 110: 113-140, 1963.
- 2) 藤瀬武彦, 長崎浩爾. 青年男女における隠れ肥満者の頻度と形態的及び体力的特徴. 体力科学, 48, 631-640, 1999年.
- 3) 藤瀬武彦, 橋本麻里, 長崎浩爾. 新潟国際情報大学学生の形態、体力、及び運動能力—体格指数、皮下脂肪厚、及びバーベル挙上能力等について—. 新潟国際情報大学情報文化学部紀要, 7, 227-256, 2004年.
- 4) 藤瀬武彦, 橋本麻里, 長崎浩爾. 女子学生における痩せ願望及び理想体型と実測体型との関連について—形態数値の明らかなモデル選択による理想体型の客観的評価の試み—. 新潟国際情報大学経営情報学部紀要, 1, 1-18, 2018年.
- 5) 藤瀬武彦, 亀岡雅紀, 藤田 美幸. 一般男女大学生の基礎体力に及ぼす新型コロナウイルス感染拡大時の活動自粛の影響—遠隔授業における自宅での運動と体力測定値の妥当性—. 新潟国際情報大学経営情報学部紀要, 4, 89-107, 2021年.

- 6) 石井哲次. 大学生の体力と健康に関する研究. 神奈川大学人文学研究所報, 58, 55-66, 2017年.
- 7) 伊藤 衛. 体脂肪率と医学的検査値に関する検討ー皮下脂肪厚法とインピーダンス法による体脂肪率の比較ー. 神奈川大学国際経営論集, 27, 167-185, 2004年.
- 8) 小宮秀一, 今井克巳, 増田卓二, 赤崎房生. Bioelectrical Impedance 法による体組成の推定ーインピーダンスー体水分量 (BI-TBW) 法と皮下脂肪厚法から推定された日本人女性の%Fat の比較ー. 健康科学, 12, 131-138, 1990年.
- 9) 厚生労働省, 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所監修. 国民健康・栄養の現状ー令和元年厚生労働省国民健康・栄養調査報告よりー. 第一出版株式会社, 東京: 2021年.
- 10) 厚生労働省. オミクロン株の国内発生状況について.  
([http://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_23108.html](http://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_23108.html); 2021年12月31日確認)
- 11) Motonori Sato, Yoshifumi Tamura, Takashi Nakagata, Yuki Someya, Hideyoshi Kaga, Nozomu Yamasaki, Mai Kiya, Satoshi Kadowaki, Daisuke Sugimoto, Hiroaki Satoh, Ryuzo Kawamori and Hirotaka Watada. Prevalence and features of impaired glucose tolerance in young underweight Japanese women. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 106, e2053-e2062, 2021.
- 12) Nagamine, S. and Suzuki, S. Anthropometrics and body composition of Japanese young men and women. Hum. Biol., 36, 8-15, 1964.
- 13) 日本経済新聞社. 「週1日以上運動」中学から40代までの女性は低下傾向. 日本経済新聞電子版 2018年10月7日 (<http://www.nikkei.com/article/DGXMZ036233370X01C18A0CR8000/>; 2021年12月31日確認)
- 14) 日本経済新聞社. ワクチン1回以上接種、国内1億人超え 政府集計. 日本経済新聞電子版 2021年12月8日 (<http://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA08BJU0Y1A21C2000000>; 2021年12月31日確認)
- 15) 日本生活習慣予防協会. 高齢者の体力向上 女性の運動離れは深刻. 2018年10月18日ニュース.  
(<http://www.seikatsusyukanbyo.com>; 2021年12月31日確認)
- 16) 新潟日報社. 依存症を考える第3部 電子の迷宮 番外編 (下) 久里浜医療センター (神奈川) 樋口進院長 予防教育の導入急務 早期の対応へ人材育成を. 新潟日報 2021年 (令和3年) 5月7日朝刊.
- 17) 新潟日報社. 都市部で市中感染 オミクロン国内確認1ヶ月. 新潟日報 2021年 (令和3年) 12月31日朝刊.
- 18) 太田裕造, 太田賀月恵. 日本人の体格体型. 大学教育出版, 岡山: 2007年.
- 19) 山岸博之, 朽木 勤, 北野隆雄. 日本人若年女性における身体組成推定の異なる3法 (水中体重秤量法、皮脂厚法及び生体インピーダンス法) より求めた肥満判定基準値の検討. 栄養学雑誌, 56, 211-216, 1998年.
- 20) 読売新聞社. 2年 変異重ね「波」次々. 読売新聞 2022年 (令和4年) 1月15日朝刊.