

# 出生時体重が大学生の筋力及び体格に及ぼす影響

－ 3年間の調査から－

Effect of birth weight on muscle strength and physique of university students.  
－ During a three-year study －

今村 貴幸、富田 エミ

IMAMURA Takayuki, TOMITA Emi

Key word：出生時体重 筋力 骨格筋量

## 1. 緒言

我が国における出生数は減少の一途をたどっている。厚労省の2021年人口動態統計月報年計(概数)の概況によれば、2020年の出生数84万835人より2万9231人減少し、2021年では81万1604人となり、出生率は6.6で、前年の6.8よりも低下していると報告している<sup>1)</sup>。大堀<sup>2)</sup>は、出生率減少の要因として、経済的・社会的な理由及び出生抑制の技術的普及が考えられるとしている。

一方で、低出生体重児(LBW)の割合が増加している。このことは、他の先進諸国において医療技術の進歩や体格向上に伴い出生体重が漸増していることとは対照的であると考えられる<sup>3)</sup>。低出生体重児の出生リスクが高くなる要因として、早産、多胎児、胎盤機能不全、重症妊娠高血圧症候群、胎盤早期剥離、喫煙などに起因する子宮内胎児発達遅滞、妊婦の痩身や妊娠中の微小体重増加が挙げられている<sup>4)</sup>。

低出生体重児における、成人期以降の生活習慣病との関連について神谷ら<sup>5)</sup>は、男性で拡張期血圧高値、HbA1c高値のリスクがあり、女性では収縮期血圧高値、中性脂肪高値、肥満のリスクが高いことが示され、将来の生活習慣病発症予防のひとつとして出生体重をリスクのひとつと捉える必要があると報告している。さらに、福岡は<sup>6)</sup>、低出生体重と虚血性冠動脈疾患、高血圧、糖尿病、脳梗塞、脂質異常症の発症リスクには密接な関係性があると述べている。

近年、骨格筋の機能面についても研究が進み様々な知見が報告されている。骨格筋の機能と量を維持すべき意義として、骨格筋の機能や量について阻害あるいは減少することで、行動が制約される、QOLが低下する、活動量とエネルギーが減少、疾患の発症や支援・介護の導入につながると述べられている<sup>7)</sup>。片岡ら<sup>8)</sup>は、2型糖尿病患者の糖代謝において、骨格筋がとても重要な役割を果たしていると述べている。

以上のように出生体重、特に低出生体重はその後の健康状態、健康課題などに影響を及ぼすことが報告されている。さらに、成人期の生活習慣病発症のリスクについての問題点も指摘されている。また、骨格筋の機能や量を維持することが生活習慣病の予防改善について重要な役割を担っていることも報告されている。

そこで、出生体重の違いが成人期の大学生における筋力及び骨格筋量とどのような関連性があるのかを調査することで、今後の健康課題について検討する。

## II. 目的

本研究は、成人期の大学生を対象に出生時体重が現在の筋力及び骨格筋量に及ぼす影響について調査し、今後の健康課題について明らかにすることを目的とする。

## III. 方法

### 1. 対象及び方法

対象は、2020 年～2022 年に A 大学保育学部 に在籍していた 335 名（男子 19 名、女子 316 名）とした。対象者に、体力測定、身体組成測定及び出生体重に関するアンケート調査を実施した。

### 2. 測定及び調査内容

#### (1) 出生体重等の調査について

出生体重については、母子手帳をもとに各自で記載を依頼した。

#### (2) 身体組成測定

身体組成については、インナースキャン Dual（タニタ製 RD-503）を用いて、体重、体脂肪率、内臓脂肪、筋肉量、筋質得点、体内年齢、基礎代謝、推定骨量、体水分率及び BMI の計測をおこなった。

身長計測については、スリム身長計 SH-20（株式会社ツツミ）を用いて計測した。

#### (3) 筋力測定

筋力測定には、体力測定などで実施されている握力測定を実施した。

握力の測定には、デジタル握力計 TL110（トーエイライト株式会社 T-2168）を用いて実施した。測定は、左右の握力をそれぞれ 2 回ずつ計測し、右手及び左手の最大値を対象者の筋力とした。また、左右における握力の最大値から、握力の平均値を求めた。

### 3. 手続き

測定調査を実施するにあたり、その内容に関して個人情報保護を保護し、測定調査の結果については本研究のみに利用されることを口頭にて説明し、同意を得て実施した。

#### 4. 統計解析

対象者の出生体重等、身体組成及び体力測定の結果を単純集計した。

さらに、得られた結果について出生体重との関連性を検討するために、出生体重から対象者を 2500 未満の L.B.W (Low Birth Weight)、2500g ~ 3000g 未満の N.B.W 1 ((Normal Birth Weight 1)、3000g ~ 3500g 未満の N.B.W 2 (Normal Birth Weight 2) 及び 3500g 以上の 4 群に分類し、各測定項目について Kruskal-Wallis の検定を用いて比較検討し、有意差が認められた項目について Boferroni 法による多重比較検定を行った。

また、併せて現在行なっている運動の影響についても検討するため、各群における運動頻度について  $\chi^2$  検定を用いて比較検討した。

統計処理にはエクセル統計 (Bellcurve for Excelver.4.02) を用いて行った。なお、統計学的有意水準はいずれの場合も 5% 未満とした。

本調査では、男性と女性の人数に差があるため、男女を含めて検討することとした。

測定した結果については、平均値±標準偏差で示した。

#### IV. 結果

調査対象者 335 名に対して、出生体重、体組成計測及び筋力測定を実施した。検討対象者(以下、対象者)の出生体重、身体的特性及び筋力測定の結果について Table.1 ~ 5 及び Fig.1 ~ 2 に示した。

なお、本調査では、出生体重をもとに 4 群に分け比較検討した。

一般的には、2500g 未満を低出生体重、2500g 以上 4000g 未満を正常体重、そして、4000g 以上を高出生体重と定義されているが、本調査では便宜的に 2500g 未満を低出生体重 (L.B.W)、2500g 以上 3000g 未満を正常出生体重 1 (N.B.W1)、3000g 以上 3500g 未満を正常出生体重 2 (N.B.W2) 及び 3500g 以上を正常出生体重 3 (N.B.W3) とした。

##### 1. 対象者の身体的特性について

Table.1 に対象者の現在の年齢、身長、体重、体脂肪率及び骨格筋量について示した。

対象者の平均年齢は 20.1 ± 1.1 歳(男性 20.3 ± 0.5 歳、女性 20.1 ± 0.5 歳)、平均身長は 158.3 ± 5.9cm (男性 170.0 ± 5.7cm、女性 157.6 ± 5.1cm)、平均体重は 53.9 ± 9.0kg (男性 67.8 ± 13.7kg、女性 53.0 ± 7.9kg)、体脂肪率 28.6 ± 6.1%(男性 18.7 ± 6.9%、女性 29.3 ± 5.5%)、骨格筋量が 29.9 ± 9.3kg (男性 47.1 ± 12.3kg、女性 28.9 ± 8.0kg) であった。

Table.1 physical characteristics of the subject.

	Age (Yr)	Height (cm)	Weight (kg)	Fat (%)
Male	20.3±0.5	170.0±5.7	67.8±13.7	18.7±6.9
Female	20.1±1.1	157.6±5.1	53.0±7.9	29.3±5.5
Total	20.1±1.1	158.3±5.9	53.9±9.0	28.6±6.1

Values are mean ± SD  
n=19(male), 316(Female), 335(Total)

## 2. 対象者の出生時身長、体重及び妊娠期間について

Table.2 に対象者の出生時の身体的特徴を示した。

対象者の平均出生時身長は  $48.8 \pm 2.4\text{cm}$  (男性  $49.2 \pm 2.8\text{cm}$ 、女性  $48.8 \pm 2.4\text{cm}$ )、平均出生時体重は、 $2954.0 \pm 423.6\text{g}$  (男性  $3192.2 \pm 566.6\text{g}$ 、女性  $2939.7 \pm 409.6\text{g}$ )、及び平均妊娠期間は  $273.1 \pm 16.7$  日 (男性  $263.0 \pm 35.0$  日、女性  $273.7 \pm 14.9$  日) であった。

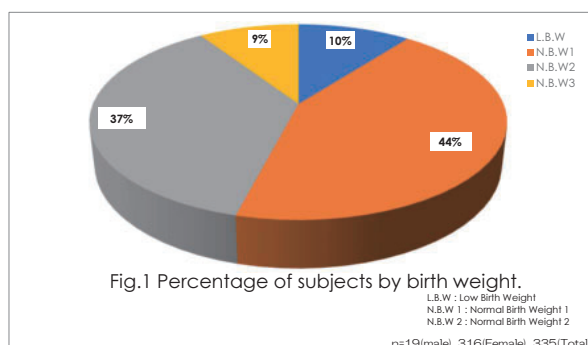
Table.2 Physical characteristics of subjects at birth.

	Skeletal muscle (kg)	Birth height (cm)	Birth weight (g)	Gestational age (day)
Male	$47.1 \pm 12.3$	$49.2 \pm 2.8$	$3192.2 \pm 566.6$	$263.0 \pm 35.0$
Female	$28.9 \pm 8.0$	$48.8 \pm 2.4$	$2939.7 \pm 409.6$	$273.7 \pm 14.9$
Total	$29.9 \pm 9.3$	$48.8 \pm 2.4$	$2954.0 \pm 423.6$	$273.1 \pm 16.7$

Values are mean  $\pm$  SD  
n=19(male), 316(Female), 335(Total)

## 3. 各群における出生時体重の割合について

Fig.1 に対象者の出生時体重の割合について示した。対象者における、出生体重 2500g 未満は 34 名 (10%)、2500g ~ 3000g 未満は 146 名 (44%)、3000g ~ 3500g 未満は 123 名 (37%)、3500g 以上が 31 名 (9%) であった。



## 4. 各群間における現在の身体的特徴について

Table.3 に 4 群間における現在の年齢、身長、体重、体脂肪率及び骨格筋量について比較した結果を示した。

現在の平均身長では、L.B.W 群が N.B.W1,2,3 全ての群に対して有意 ( $p < 0.01$ ) に低かった。また、平均体重では、L.B.W 群が N.B.W2 及び 3 群に対して有意 ( $p < 0.01$ ) に低い値であった。さらに、骨格筋量については、L.B.W 群が N.B.W2 及び 3 群に対して有意 ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$ ) に低い値であった。但し、年齢及び体脂肪率については有意な差は認められなかった。

Table.4 Comparison of morphology by birth weight.

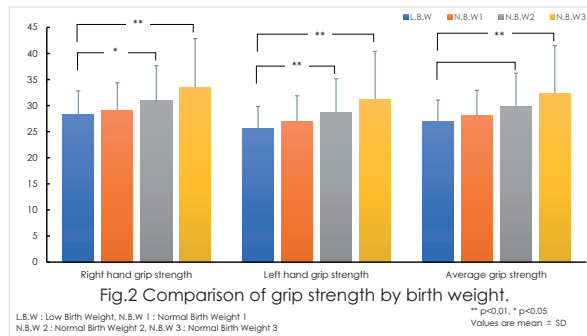
	LBW	NBW1	NBW2	NBW3	p
Age(yr)	$20.2 \pm 0.6$	$20.2 \pm 1.5$	$20.1 \pm 0.6$	$20.1 \pm 0.5$	ns
Height(cm)	$155.1 \pm 5.5$	$156.4 \pm 6.0$	$160.5 \pm 5.5$	$161.0 \pm 7.3$	** : LBW vs NBW1, 2, 3
Weight(kg)	$50.8 \pm 7.8$	$51.8 \pm 7.9$	$56.2 \pm 8.7$	$53.1 \pm 8.1$	** : LBW vs NBW2, 3
Fat (%)	$27.0 \pm 7.6$	$28.7 \pm 5.8$	$29.0 \pm 6.0$	$28.8 \pm 6.3$	ns
Skeletal muscle mass(kg)	$28.5 \pm 7.9$	$28.0 \pm 8.2$	$31.9 \pm 9.4$	$32.9 \pm 13.2$	** : LBW vs NBW2 * : LBW vs NBW3

LBW : Low Birth Weight, NBW 1 : Normal Birth Weight 1  
NBW 2 : Normal Birth Weight 2, NBW 3 : Normal Birth Weight 3  
Values are mean  $\pm$  SD  
\*\* :  $p < 0.01$ , \* :  $p < 0.05$   
n=19(male), 316(Female), 335(Total)

## 5. 対象者の筋力測定について

Fig.2 に各群間における筋力測定を比較した結果について示した。なお、筋力測定は握力測定を用い

て評価した。その結果、右手握力平均値はL.B.W群で28.3 ± 4.6kg、N.B.W1群で29.1 ± 5.3kg、N.B.W2群で30.9 ± 6.7kg、N.B.W3群で33.6 ± 9.3kgであり、L.B.W群がN.B.W2群及び3群に対して有意(p<0.05、p<0.01)に低い値であった。また、左手握力平均値はL.B.W群で25.6 ± 4.3kg、N.B.W1群で27.0 ± 4.9kg、N.B.W2群で28.6 ± 6.5kg、N.B.W3群で31.3 ± 9.1kgであり、L.B.W群がN.B.W2群及び3群に対して有意(p<0.01)に低い値であった。さらに左右の平均値では、L.B.W群で26.9 ± 4.2kg、N.B.W1群で28.1 ± 4.9kg、N.B.W2群で29.8 ± 6.4kg、N.B.W3群で32.4 ± 9.1kgであり、L.B.W群がN.B.W2群及び3群に対して有意(p<0.01)に低い値であった。



## 6. 各群における現在の運動頻度について

Table.4に各群における現在の運動頻度について示した。運動頻度は、全くしない、時々（月に1～2回程度）、時々（週に1～2回程度）及び殆ど毎日（週に3日以上）とし、アンケート調査によって回答させ、各群間において $\chi^2$ 検定を用いて比較検討した。その結果、各群における運動頻度について有意な差は認められなかった。

Table.5 Daily exercise frequency by birth weight.

	L.B.W	N.B.W1	N.B.W2	N.B.W3
Never	10	48	31	9
Seldom	9	38	33	10
Occasionally	5	35	30	5
Almost every day	7	6	13	1

L.B.W: Low Birth Weight, N.B.W 1: Normal Birth Weight1  
N.B.W 2: Normal Birth Weight2, N.B.W 3: Normal Birth Weight3  
 $\chi^2(4)=5.1, n=290, ns$

## V. 考察

本研究は、成人期である大学生を対象とし出生体重と筋力及び骨格筋量についての関連性について調査し、今後の健康課題について検討することを目的とした。そのため、A大学に在籍している大学生を対象として母子健康手帳から出生体重、出生身長及び妊娠期間を調査し、合わせて現在の筋力及び骨格筋量について調査した。

### 1. 対象者の身体的特性について

我が国における20歳の身長及び体重に関する現状として、厚生労働省が発表している国民健康栄養調査<sup>9)</sup>によると、男性で身長170.2 ± 6.8cm、女性は158.6 ± 4.2cmと報告されている。また、男性の体重は、57.0 ± 8.8kg、女性が49.0 ± 5.3kgであると報告している。本調査対象者における平均身長

は男性で  $170.0 \pm 5.7\text{cm}$ 、女性は  $157.6 \pm 5.1\text{cm}$  であった。また、平均体重は男性で  $67.8 \pm 13.7\text{kg}$ 、女性が  $53.0 \pm 7.9\text{kg}$  であった。

今村<sup>10)</sup>は、保育学部生を対象とし、身長及び体重について報告している。それによると、男性の平均身長  $171.5 \pm 6.0\text{cm}$ 、女性では  $157.9 \pm 5.4\text{cm}$  であり、また、男性の平均体重  $60.6 \pm 8.7\text{kg}$ 、女性  $53.8 \pm 8.2\text{kg}$  であった。本調査対象者の身長、体重を比較すると、ほぼ平均的であることが伺え、日本人成人として一般的な状態であることが伺えた。

## 2. 対象者の出生時身長、体重及び妊娠期間について

我が国における低出生体重児の現状として、1980年には2500g未満児の割合は全国の出生数に対し、5.2%であったが、その割合は上昇し続けて2010年には9.6%となり、以降は2017年までは横ばい傾向が続いている<sup>11)</sup>。本調査において、出生体重が2500g以下であった対象者は名中335名中35名(10%)であり、我が国における低出生体重の現状とほぼ同様であった。

高玉ら<sup>12)</sup>は、近年の低出生体重児増加の背景としては、主として周産期医療の向上や高齢出産の増加によるものだけではなく、幾つかの要因が複合的に絡み合った結果ではないかと考えられる、としている。さらに、中村ら<sup>13)</sup>は、低出生体重児のリスクが高くなる因子として、喫煙、胎盤機能不全、不妊症治療後妊娠、前置胎盤、胎盤早期剥離、女児、初産、重症妊娠中毒症、胎児数、早産、痩せや妊娠中の少ない体重増加、若年出産が挙げられ、特に、胎盤機能不全、胎児数、重症妊娠中毒症、早産が規定要因として大きいとしている。低出生体重における本対象者に関して、その要因については調査を実施していないが、その要因について今後は検討する必要がある。

低出生体重について、山根は<sup>14)</sup>、その後の成果として身長、最終学歴及び身体的健康に負の影響を与えると報告している。また、これらのことから、間接的に婚姻状況や所得などに影響し幸福度についても影響するとしている。

我が国における出生時体重の減少については、重要な課題であり健康教育を進めていく上で取り組んでいくべきものであると考える。

## 3. 各群間における現在の身体的特徴について

対象者における現在の平均身長では、L.B.W群が全ての群に対して有意 ( $p<0.01$ ) に低かった。また、平均体重では、L.B.W群がN.B.W2及び3群に対して有意 ( $p<0.01$ ) に低い値であった。さらに、骨格筋量については、L.B.W群がN.B.W2及び3群に対して有意 ( $p<0.01$ ,  $p<0.05$ ) に低い値であった。

低出生体重に対して、身長や健康状態に負の影響を及ぼす<sup>14)</sup>とする報告や、成人期の最終身長低下リスクがあるとする報告<sup>15)</sup>などが散見される事から、低出生体重群において、正常出生体重群と比較し有意に低値を示したと考えられる。

## 4. 対象者の筋力測定について

対象者の右手握について、L.B.W群がN.B.W2群及び3群に対して有意 ( $p<0.05$ ,  $p<0.01$ ) に低い値



であった。また、左手握力は L.B.W 群が N.B.W2 群及び 3 群に対して有意 ( $p<0.01$ ) に低い値であった。さらに左右平均握力では、L.B.W 群が N.B.W2 群及び 3 群に対して有意 ( $p<0.01$ ) に低い値であった。

野部ら<sup>16)</sup>は、出生時体格と健常成人の筋力を調査し、出生時の体格が握力に影響していることを報告している。また、本調査対象者については、日頃の運動頻度についても調査し、各群間において日頃の運動頻度に有意な差を認めなかったことから、筋力の違いに運動の影響を受けていない可能性が考えられる。さらに、低出生体重群が正常出生体重群と比較し、骨格筋量で低値を示していたことも、筋力の違いに影響を及ぼしていると推察できる。

さらに、出生時体重が軽いと、子どもから高齢者までの幅広い年齢層において一貫して、握力を指標とした筋力が低いこととする報告もある<sup>17)</sup>。

握力は男性における全死因、心血管疾患による死亡の長期的な予測因子であり<sup>18)</sup>、また、村松<sup>19)</sup>によると、握力は寿命を示す有効な指標であると述べている。

運動の実践が筋力や健康寿命の延伸に効果的であるということは多く報告されている<sup>20,21)</sup>。それらを鑑みると、低出生体重群において、より積極的な運動の実践が必要となる可能性が考えられた。

## VI. まとめ

本研究は、成人期の大学生を対象に出生時体重が現在の筋力及び骨格筋量に及ぼす影響について調査し、今後の健康課題について明らかにすることを目的とし、A 大学に在籍している 2020 年から 2022 年の 3 年間に保育学部の学生を対象として母子手帳から出生体重、出生身長及び妊娠期間を調査し、併せて現在の筋力及び骨格筋量について調査した。

その結果、

1. 調査対象者 335 名（男性 19 名、女性 316 名）の内、34 名（男性 3 名、女性 31 名）が 2500g 以下の低出生体重であった（10%）。
2. 出生体重をもとに 4 群に分け、身体組成について比較したところ現在の身長、体重及び骨格筋量について低出生体重群が通常出生体重群に対して有意に低い値を示した。
3. 筋力の指標である握力については、低出生体重が通常出生体重群に対して有意に低い値を示した。
4. 出生体重は、成人期の大学生において現在の身体組成及び筋力について何らかの影響を及ぼす可能性が示唆された。
5. 今後は、低出生体重群に対して、身体的健康を維持増進するために適切な教育及び実践方法の指導が必要であると考えられる。

## VII. 研究の限界及び今後の課題

本研究の限界として、対象者が限定的であることが挙げられる。そのことで、男性の対象者の数が女性の対象者と比較して少ない。また、今後の課題として、早産低出生体重と SGA (Small for Gestational Age) についても、成人期のその影響について調査検討する必要があると考えられた。

## 参考文献

- 1) 厚生労働省 HP(2022.11.6)：令和3年(2021)人口動態統計月報年計(概数)の概況 (<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/geppo/nengai21/index.html>)
- 2) 大堀兼男：日本の出生力の動向、環境と経営 静岡産業大学論集、第25巻1号、pp.69-81、2019.
- 3) 吉田穂波、加藤則子、横山徹爾：人口動態統計からみた長期的な出生時体重の変化と要因について、保健医療科学、Vol.63、No.1、pp2-16、2014.
- 4) 重田公子、笹田陽子、檜村修正：母親の痩身志向が次世代の健康に与える影響、東京農大農学集報、53(1)、pp41-45、2008.
- 5) 神谷真有美、細野晃弘、玉井裕也、渡邊美貴、柴田清、辻村尚子、藤田ひとみ、岡本尚子、近藤文、若林諒三、山田珠樹、鈴木貞夫：地域住民における出生体重と生活習慣病との関連、東海公衆衛生雑誌、第7巻第1号、pp.107-113、2019.
- 6) 福岡秀興：胎児期の低栄養と成人病(生活習慣病)の発症、栄養学雑誌、Vol.68 No.1、pp-3-7、2010.
- 7) 藤井宣晴(編集)：実験医学 健康寿命の鍵を握る骨格筋 Vol.40 No.2、株式会社羊土社、pp.11、2022.
- 8) 片岡弘明、田中聡、北山奈緒美、村尾敏：2型糖尿病患者における骨格筋量の低下に影響を及ぼす因子の検討、糖尿病 56 巻 6 号、pp350-356、2013.
- 9) 厚生労働省：令和元年度 国民健康・栄養調査報告  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/kenkou/eiyuu/r1-houkoku\\_00002.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/eiyuu/r1-houkoku_00002.html)
- 10) 今村貴幸：保育学部生の体力、体格及び基本的生活習慣の変化に関する一考察 - 2017年から2019年までの3年間について -、常葉大学保育学部紀要、第7号、pp.61-77、2020.
- 11) 小さく産まれた赤ちゃんへの保健指導のあり方に関する調査研究会：低出生体重児保健指導マニュアル、みずほ情報総研株式会社、pp.1-2、2019.
- 12) 高玉真光、渡辺孝：低出生体重児 - その実態と背景 -、北関東医学、50巻4号、pp.347-354、2000.
- 13) 中村敬、長坂典子：低出生体重児出生率増加の背景要因に関する検討 分担研究：出生体重に及ぼす背景要因の分析、平成15年度児童環境づくり等総合調査研究事業報告書、pp.1-50、2003.
- 14) 山根智沙子：出生時体重がその後の成果に与える影響、広島経済大学経済研究論集、第42巻第3号、pp97-101、2020.
- 15) Dennis Normile : Staying slim during pregnancy carries a price. Japanese are shrinking as low birth weight rise; their health may be at risk as well. Science, 361, pp440, 2018.
- 16) 野部悠起、秋山卓也、岡田瑠衣斗、田中心平、永井啓太、滑川将未、本名輝、沢谷洋平：健常成人の筋力・骨格筋量・身体機能と出生時体格との関係、理学療法科学、37(3)、pp-341-344、2022.
- 17) R. Dodds, H.J Denison, G. Ntani, R. Cooper, C. Cooper, A.A. Sayer, J. Baird : Birth weight and muscle strength: A systematic review and meta-analysis. The Journal of Nutrition, Health



and Aging. Vol.16 No.7, pp.609-615, 2012.

- 18) Gatharine R Gale, Christopher N Martyn, Cyrus Cooper and Avan Aihie Sayer : Grip strength, body composition, and mortality. *International Journal of Epidemiology*, 36, pp.228-235, 2007.
- 19) 村松茂：握力と健康寿命－握力が示すものとは－、横浜市立大学論業人文科学系列、Vol.67, No.2・3、2016.
- 20) 岡崎和伸：健康寿命を延伸する運動の効果、*日本生理人類学会誌*、Vol.22 No.1、pp-39-44、2017.
- 21) 津田英一：筋力増強の理論、*The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine*、54 卷 10 号、pp740-745、2017.