

# 青年女子における運動能力と身体活動量の関係

## Relationship between Motor Ability and Physical Activity in Female Adolescents

森谷 直樹\* 永野 順子\*\*

Naoki Moriya, Junko Nagano

### 要旨

青年期の体格・体力の低下が指摘されて久しく、運動能力の向上や運動習慣の定着が求められていると同時に、そこでの身体教育のあり方が重要度を増している。そこで本研究では A 大学における体育実技授業受講生 19 名 (18.4 ± 0.8 歳) を対象とし体力測定、身体活動量測定、身体活動量調査をそれぞれ実施した。それらの結果と相互関係を検討したところ、次のことが明らかになった。1) BMI と新体力テスト各種目の間には有意な相関は認められなかったが、平日身体活動量との間には緩やかな正の相関傾向がみられた。2) 運動能力と平日身体活動量の間では有意な関係はみられなかったが、新体力テスト種目のうち握力および各種目の合計得点が平日身体活動量と緩やかな正の相関関係を示し、一定程度以上の身体活動量を確保することが体力レベルの維持・向上に寄与すると考えられた。一方、IPAQ と新体力テストの各種目の関係には有意な関係はみられなかった。3) 身体活動量と歩数に着目すると、全体・平日・週末といった期間を問わず、これら 6 項目間全てで有意な相関が認められた。このことから、身体活動水準の高い者は期間を問わず日常的にその水準が高いことが示唆された。

●キーワード：青年女子 (female adolescents) / 身体活動量 (physical activity) / 運動能力 (motor ability)

### I. はじめに

青年期にとっての運動は心身の健康な発育・発達を促進することに加え、生活習慣病の予防など健康の保持・増進のためにも不可欠と言える。

国民全体の体力や運動の現状を見ると、文部科学省による「平成 26 年度体力・運動能力調査」にて、新体力テスト施行後の合計点年次推移は一定の傾向は示していないものの、長期的には低下水準にあることが指摘されている。さらには、運動・スポーツの実施頻度が生涯にわたって体力を高い水準に保つ要因の一つと指摘されている。

また、青年期の身長を除く体格、運動能力の低下も指摘されてきている。一方で、日常生活における座位時間がますます長くなり、身体活動量の減少とそこでの個人差の拡大が憂慮されている。

こうした現状において、青年期の日常生活における身体活動状況や運動実施状況を把握することは運動能力低下の問題点を見出し、改善点を探るために不可欠であり、青年期における公教育の場である高等教育期間における体育授業の内容や方法を最適化するためにも有効である。

そこで本研究では青年女子における体力・運動能力と日常生活における身体活動量を測定することで、どのような関係にあるかを明らかにすることを目的とする。

### II. 研究方法

#### 1. 対象

A 大学における 2016 年度前期一般教養体育実技授業の開講種目の 1 つである「フィットネス」受講女子学生 19 名を対象とした。被検者の身体特性および全国平均として「平成 26 年国民健康・栄養調査」における 19 歳女性の体格データを表 1 に示した。被検者は年齢 18.4 ± 0.8 歳、身長 156.5 ± 6.0cm、体重 48.5 ± 7.3kg、BMI 20.0 ± 2.6 であり、全国平均とほぼ近似した身体特性であるといえる。

表 1. 被検者の特性および全国平均

	A 大学		全国平均	
	Mean	SD	Mean	SD
年齢 (歳)	18.4	0.8	19.0	—
身長 (cm)	156.5	6.0	155.9	4.5
体重 (kg)	48.5	7.3	49.5	5.7
BMI	20.0	2.6	20.3	—

## 2. 方法

被検者に対し1) 新体力テストによる運動能力測定、2) ライフコーダを用いた身体活動量測定、3) 国際標準化身体活動質問票「IPAQ（日本語版）」を用いて日常生活における身体活動量調査をそれぞれ実施した。

運動能力については被検者が受講している授業にて、文部科学省による新体力テスト実施要項に従い次の6種目を実施した（2016年4月）。ただし新体力テストにおける「立ち幅跳び」は、A大学における体力診断テスト時代から縦断的にデータが蓄積されている「垂直跳び」を代替種目として実施した。

- a) 握力
- b) 上体起こし
- c) 長座体前屈
- d) 反復横とび
- e) 20m シャトルラン
- f) 垂直跳び

これらの種目の記録は19歳全国平均と比較検討した。さらに各記録を新体力テスト実施要綱に示されている項目別得点表を基に得点化し、その合計を「合計得点」として算出した。また他の測定・調査との検討の際には、表1で示した体格指数であるBMIを加え論考した。

身体活動量については加速度センサーを内蔵した活動量計（スズケン社製、ライフコーダEx）を使用し、被検者に2016年6月から7月にかけての連続11日間、腰部に装着し測定させた。測定にあたっては睡眠時と入浴時以外は装着するよう指示し、同時に11日間の装着状況を記録用紙に記録させた。なお測定期間の11日間のうち測定開始日と終了日および未装着による未測定日を除いた全測定日を採用し（被検者1名あたりの平均未測定日0.8日）、行動変容支援ソフトウェア（スズケン社製、Lifelyzer05Coach）を用いて解析を行った。そこから全ての有効な測定日における1日あたりの平均歩数を「全体歩数」、同じく1日あたりの平均身体活動量を「全体身体活動量」として算出した。また月曜日から金曜日までの有効な測定日における1日あたりの平均歩数を「平日歩数」、同じく1日あたりの平均身体活動量を「平日身体活動量」とした。さらに土曜日および日曜日の有効な測定日における1日あたりの平均歩数を「週末歩数」、同じく1日あたりの平均身体活動量を「週末身体活動量」とした。歩数および身体活動量の各3項目のうち、平日に関する項目と週末に関する項目に対しt検定を行った。またすべての被検者の身体活動を9段階の強

度に分類し、それぞれの強度ごとの身体活動量を集計した。Kumahara<sup>i)</sup> らによるとライフコーダの9段階の運動強度は低強度である強度1が1.8METs、強度2が2.3METs、強度3が2.9METs、中強度である強度4が3.6METs、強度5が4.3METs、強度6が5.2METs、高強度である強度7が6.1METs、強度8が7.1METs、強度9が8.3METsにそれぞれ相当すると推測されている。

質問票による身体活動量調査に関しては、身体活動量の国際的な質問票として信頼性が認められているIPAQ（International Physical Activity Questionnaire、日本語版）を用いた。この調査は1週間における高強度と中等度の身体活動に関する日数および時間を明らかにするものである。このIPAQ（日本語版）には通常版であるLVとより設問が限定されたSVの2種類がある。Clemes<sup>ii)</sup> らはこれらの間に信頼性や妥当性で差異がないと報告している。そのため本研究ではSVを用い「1週間の強い身体活動日数」「1日あたりの強い身体活動時間」「1週間の中等度の身体活動日数」「1日あたりの中等度身体活動時間」「1週間に10分以上連続して歩行する日数」「10分以上連続して歩行する日の総歩行時間」「平日の総坐位・臥位時間」を調査した。

以上の測定、調査結果から、各測定・調査間の関係を検討するために4) 体格と運動能力に対する身体活動量（ライフコーダ・IPAQ）の関係、5) 体格に対する運動能力と身体活動量（IPAQ）の関係、6) 運動能力に対する身体活動量の関係、7) 平日身体活動量に対する身体活動量と歩数の関係についてそれぞれピアソンの相関分析を行った。統計処理の有意性は危険率5%未満で判断した。

## Ⅲ. 結果と考察

### 1) 新体力テストによる運動能力測定

6種目の測定結果と19歳女子の全国平均として「平成26年度体力・運動能力調査結果」から同一種目を抽出し、表2に示した。垂直跳びを除く5種目を全国平均と比較すると、すべての項目で全国平均を下回った。

### 2) 身体活動量測定

ライフコーダを用いて測定した歩数と活動量を図1・2に示した。歩数・身体活動量ともに平日のみの記録が最も多くそれぞれ $9875.2 \pm 3386.9$ 歩、 $232.3\text{kcal} \pm 106.1\text{kcal}$ となった。これは平日の通学において身体活動が高くなり、週末は通学機会が減少するため身体活動が低くなる

ためと考えられる。また歩数・身体活動量ともに平日と週末の間では有意な差は認められなかった。さらに強度別の身体活動量は「強度2」が $3419.7 \pm 121.82\text{kcal}$ と最も高く、「強度9」が $62.5 \pm 5.20\text{kcal}$ と最も低い結果となった（図3）。

表2. 新体力テスト結果および全国平均

	A 大学		全国平均	
	Mean	SD	Mean	SD
握力（筋力、kg）	23.0	3.6	26.6	4.8
上体起こし（筋持久力、回）	20.2	5.4	23.2	5.6
長座体前屈（柔軟性、cm）	45.1	12.6	48.0	9.6
反復横とび（敏捷性、回）	44.3	4.7	48.4	5.4
20m シャトルラン（持久力、回）	42.4	16.3	45.1	15.8
垂直跳び（筋パワー、cm）	34.5	5.2	—	—

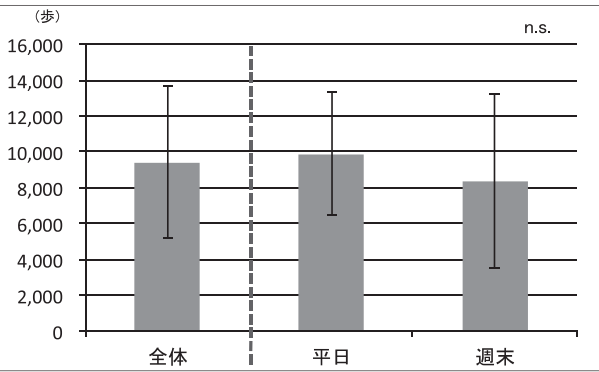


図1. 歩数比較

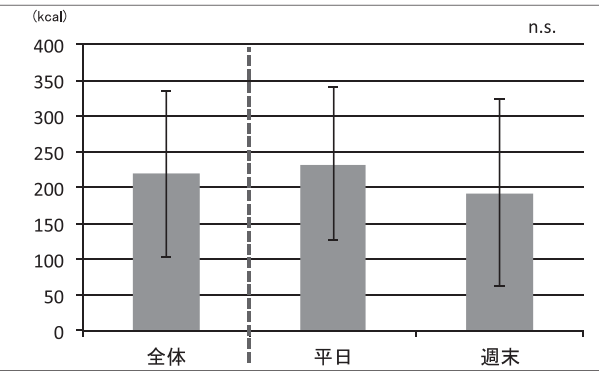


図2. 身体活動量比較

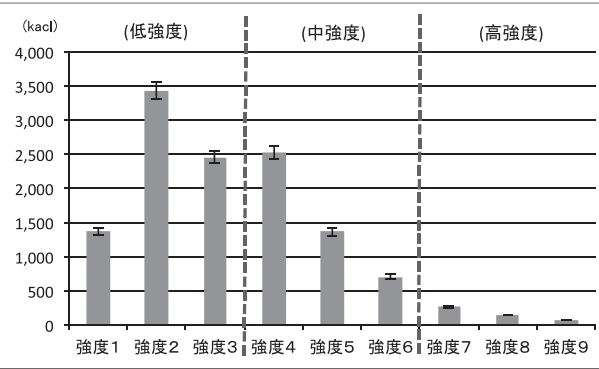


図3. 強度別身体活動量

### 3) IPAQ 日本語版調査

回答結果から『「1週間の強い身体活動日数」および「1日あたりの強い身体活動時間」』を表3、『「1週間の中等度の身体活動日数」および「1日あたりの中等度身体活動時間」』を表4、『「1週間に10分以上連続して歩行する日数」および「10分以上連続して歩行する日の総歩行時間」』を表5にそれぞれ示した。

『「1週間の強い身体活動日数」および「1日あたりの強い身体活動時間」』『「1週間の中等度の身体活動日数」および「1日あたりの中等度の身体活動時間」』では、活動日数0日の回答が最も多くそれぞれ14名であった。一方、該当日1日以上と回答した被検者は5名であった。

また10分以上の歩行については、全ての被検者が1週間のうち5日から7日と回答した。このことは通学が大きく影響していると考えられる。さらに1日における連続歩行時間は30分未満が最も多く9名であった。

表3. 「1週間の強い身体活動日数」および「1日あたりの強い身体活動時間」

日数	人数	時間	人数
0日	14	30分未満	1
1日	2	30分から1時間未満	1
2日	1	1時間から2時間未満	2
3日	1	2時間から3時間未満	1
4日	0	3時間以上	0
5日	0		
6日	0		
7日	1		

表4. 「1週間の中等度の身体活動日数」および「1日あたりの中等度身体活動時間」

日数	人数	時間	人数
0日	14	30分未満	2
1日	2	30分から1時間未満	1
2日	1	1時間から2時間未満	2
3日	0	2時間から3時間未満	0
4日	0	3時間以上	0
5日	0		
6日	1		
7日	1		

表5. 「1週間に10分以上連続して歩行する日数」および「10分以上連続して歩行する日の総歩行時間」

日数	人数	時間	人数
0日	0	30分未満	9
1日	0	30分から1時間未満	5
2日	0	1時間から2時間未満	5
3日	0	2時間から3時間未満	0
4日	0	3時間以上	0
5日	6		
6日	6		
7日	7		

#### 4) 体格と運動能力に対する身体活動量（ライフコーダ・IPAQ）の関係

1) および 2) の結果をもとに、被検者の体格として「BMI」、体力測定実施種目の記録として「握力」「上体起こし」「長座体前屈」「反復横とび」「20m シャトルラン」「垂直跳び」および合計得点である「体力」、「全体歩数」「平日歩数」「週末歩数」「全体身体活動量」「平日身体活動量」「週末身体活動量」の相関関係を表 6 に示した。

「握力」と「上体起こし」( $r=0.545$ ,  $p<0.05$ )、「反復横とび」と「体力」( $r=0.663$ ,  $p<0.01$ )、「上体起こし」と「体力」( $r=0.747$ ,  $p<0.01$ )、「垂直跳び」と「体力」( $r=0.680$ ,  $p<0.01$ ) の間に有意な正の相関が認められた。

つぎに先の「体力」および「体格」と IPAQ 日本語版から「1 週間の強い身体活動日数」「1 日あたりの強い身体活動時間」「1 週間中等度の身体活動時間」「1 日あたりの中程度身体活動時間」「1 週間に 10 分以上継続

して歩行する日数」「10 分以上連続して歩行する日の総歩行時間」「平日の総座位・臥位時間」の相関関係を表 7 に示した。「1 週間の強い身体活動日数」と「1 週間中等度の身体活動時間」の間のみ有意な正の相関 ( $r=0.650$ ,  $p<0.01$ ) が認められた。質問紙法によって身体活動量を推計する IPAQ と実測値の活動量の間には関係性がみられなかった。また体格、運動能力との間にも一定の関係はみられなかった。

#### 5) BMI に対する運動能力と身体活動量の関係

BMI と反復横とび、握力の関係は、BMI の大きい者では反復横とびの回数がやや減少し、握力では増加する傾向が見られた (図 4、5)。反復横とびは体重を負荷とする種目であることがその一因であると考えられる。BMI と平日身体活動量との間には緩やかな正の相関傾向がみられ、体重の負荷が活動量に反映した結果だと考えられる。また、この程度の BMI レベルは過体重 (25.0

表6. BMI・運動能力および身体活動量（ライフコーダ）の関係

	握力	反復横とび	上体起こし	長座体前屈	垂直跳び	シャトルラン	運動能力	BMI	歩数 (全体)	歩数 (平日)	歩数 (週末)	活動量 (全体)	活動量 (平日)	活動量 (週末)
握力	1	0.028	0.545*	-0.160	0.114	-0.192	0.331	0.239	0.080	0.171	-0.089	0.319	0.396	0.083
反復横とび		1	0.444	0.042	0.543*	0.303	0.663**	-0.094	-0.025	0.072	-0.071	0.098	0.183	0.001
上体起こし			1	-0.020	0.333	0.214	0.747**	0.196	-0.159	0.006	-0.360	0.142	0.289	-0.166
長座体前屈				1	0.160	-0.043	0.419	-0.110	0.031	0.099	-0.058	-0.054	-0.015	-0.107
垂直跳び					1	0.297	0.680**	0.022	-0.018	0.015	-0.129	0.144	0.176	-0.018
シャトルラン						1	0.443	-0.032	0.248	0.286	0.098	0.378	0.390	0.222
運動能力							1	0.041	0.015	0.180	-0.227	0.239	0.367	-0.064
BMI								1	-0.057	-0.067	-0.018	0.364	0.377	0.286
歩数 (全体)									1	0.940**	0.872**	0.854**	0.772**	0.804**
歩数 (平日)										1	0.675**	0.824**	0.839**	0.625**
歩数 (週末)											1	0.716**	0.530 *	0.922**
活動量 (全体)												1	0.958**	0.853**
活動量 (平日)													1	0.687**
活動量 (週末)														1

\*\* :  $p<0.01$

\* :  $p<0.05$

表7. BMI・運動能力および身体活動量（IPAQ）の関係

	運動能力	BMI	1 週間の強い身体活動日数	1 日あたりの強い身体活動時間	1 週間中等度の身体活動日数	1 日あたりの中等度の身体活動時間	1 週間に 10 分以上連続して歩行する日数	10 分以上連続して歩行する日の総歩行時間	平日の総座位・臥位時間
運動能力	1	0.041	0.086	-0.276	0.466	-0.100	-0.027	-0.065	-0.091
BMI		1	0.177	0.339	-0.216	-0.332	0.027	0.191	-0.220
1 週間の強い身体活動日数			1	0.393	0.650**	0.169	0.048	-0.105	-0.146
1 日あたりの強い身体活動時間				1	0.028	0.202	0.148	0.369	0.251
1 週間中等度の身体活動日数					1	0.289	0.003	-0.285	-0.087
1 日あたりの中等度の身体活動時間						1	-0.088	-0.042	-0.095
1 週間に 10 分以上連続して歩行する日数							1	-0.196	-0.098
10 分以上連続して歩行する日の総歩行時間								1	0.114
平日の総座位・臥位時間									1

\*\* :  $p<0.01$

≦ BMI<30.0) ではないため、一定の身体活動量を確保するためには適切な BMI レベルが求められることが示唆された (図 6)。

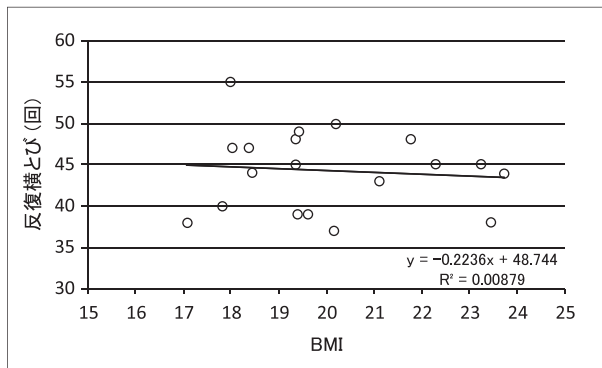


図 4. BMI と反復横とび

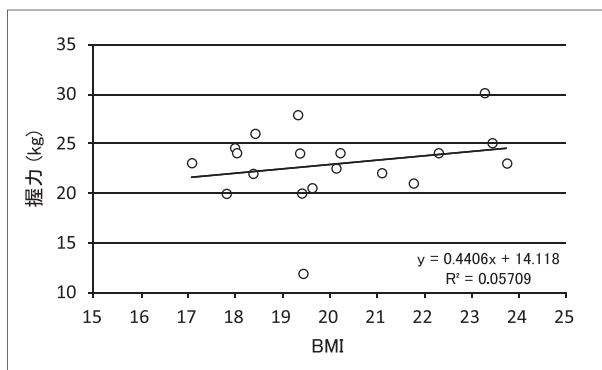


図 5. BMI と握力

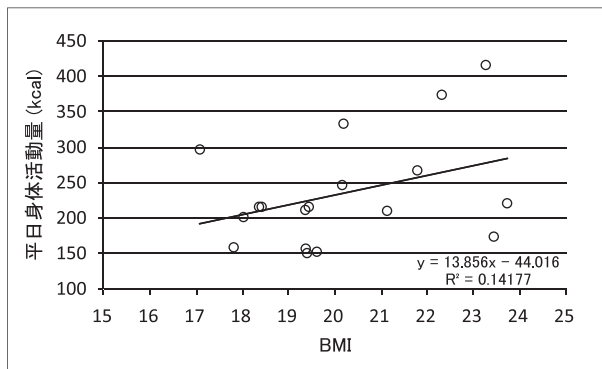


図 6. BMI と平日身体活動

## 6) 運動能力と平日身体活動量の関係

### i) 20m シャトルラン

全身持久力の指標である 20m シャトルランと身体活動量の間に正の相関傾向がみられ、青年期における日常生活の活動量が全身持久力に寄与することが示唆された (図 7)。20m シャトルランと平日身体活動量の双方とも低いレベルの者では偏りが小さく、20m シャトルランは 20 回台であり、平日身体活動量は 200kcal 前後となっ

た。20m シャトルランが低いレベル 3 名 (平均 23.0 回) と高いレベル 3 名 (平均 69.3 回) を抽出し、20m シャトルラン以外を比較すると図 8 となった。握力以外の 4 測定項目の記録は 20m シャトルランの高低と同様の傾向を示した。筋力の指標である握力には差異がみられなかったことから、青年女子における全身持久力と筋力は相互に独立した指標であることが示唆された。

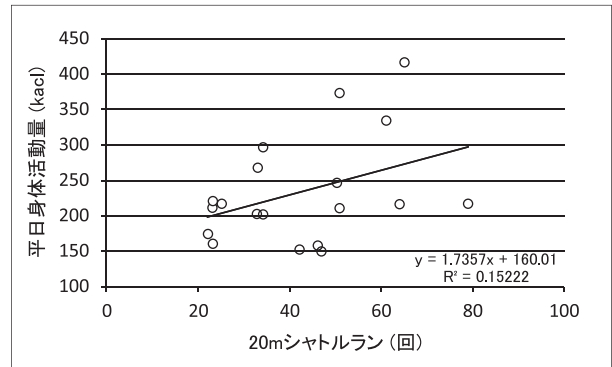


図 7. 20m シャトルランと平日身体活動量

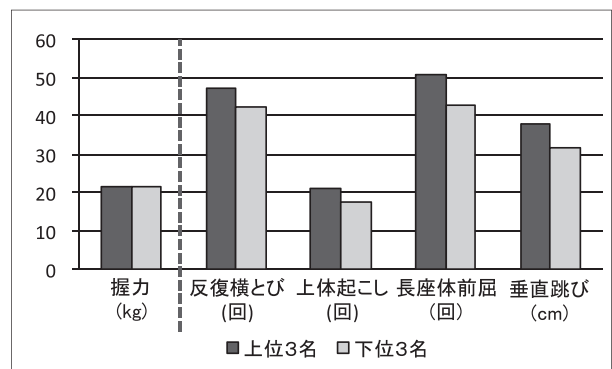


図 8. 20m シャトルラン上位 3 名および下位 3 名におけるほか 5 種目の記録

### ii) 握力

握力は 20～25kg 前後の間に記録が集中した。また握力 (筋力) と平日身体活動量に正の相関傾向が示唆されたことから (図 9)、日常の身体活動量が最大筋力の発揮に寄与することが考えられる。

### iii) 長座体前屈

柔軟性の指標である長座体前屈はいずれの指標とも一定の関係が示されず、独立した指標であることが示唆された。

### iv) 合計得点

運動能力を総合的に評価する合計得点と平日身体活動量の間に緩やかな正の相関傾向がみられた (図 10)。運動能力が平日の日常生活における身体活動量に一定の影響をもたらすことが示唆された。



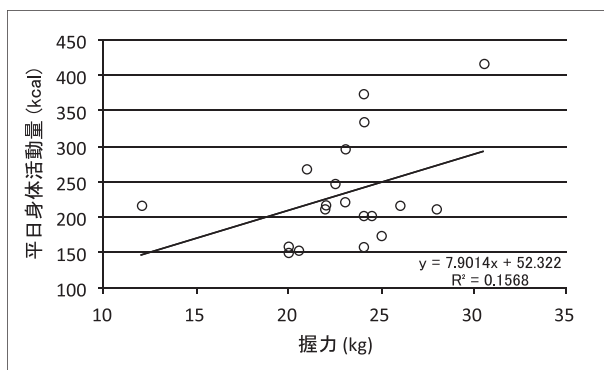


図 9. 握力と平日身体活動量

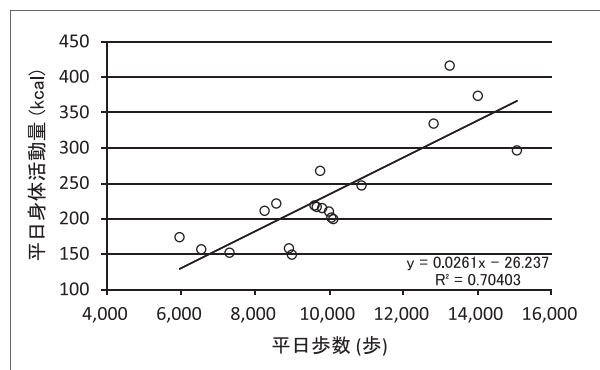


図 12. 平日歩数と平日身体活動量

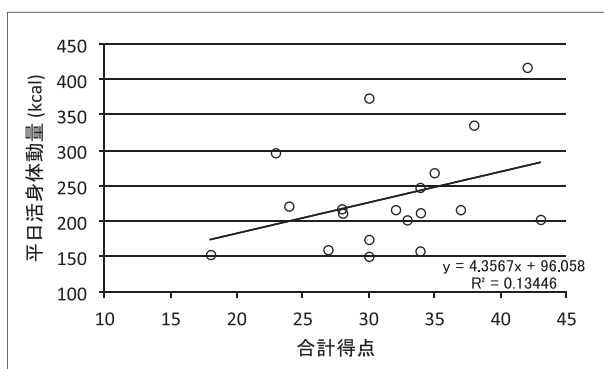


図 10. 運動能力の合計得点と平日身体活動量

#### 7) 平日身体活動量に対する身体活動量と歩数の関係

平日身体活動量は週末身体活動量との間に正の相関関係 ( $p < 0.01$ ) があり、平日活動量が中等度レベル以下の者では週末行動の活動量に個人差が大きいことが示唆された (図 11)。また、歩数との間にも正の相関関係 ( $p < 0.01$ ) が得られた (図 12)。

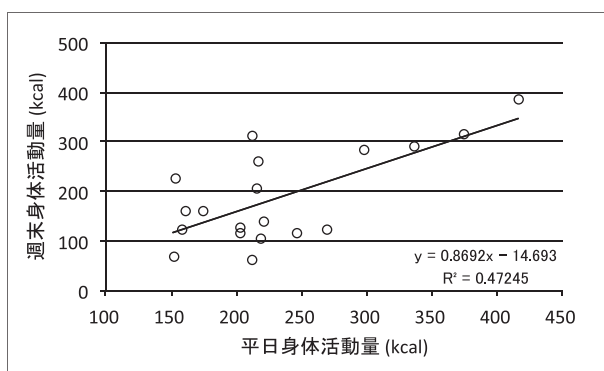


図 11. 平日身体活動量と週末身体活動量

#### IV. まとめ

結果および考察から、以下の関係が示唆された。

- 1) BMI と新体力テストの各種目の関係には有意な相関は認められなかったが、BMI の大きい者では、反復横跳びの回数がやや減少し、反対に握力では増加する傾向がみられた。BMI と平日身体活動量の関係には緩やかな正の相関傾向が見られた。
- 2) 平日身体活動量と新体力テストの各種目の関係には有意な相関は認められなかったが、20m シャトルランの回数が少ない者では身体活動量も少なく 200kcal 前後であり、中等度以上の対象者では個人差が大きく、緩やかな正の相関関係となった。握力および新体力テストの合計得点との間にも緩やかな正の相関関係がみられた。日常生活において一定程度以上の身体活動量を確保することが体力レベルの維持・向上に寄与すると考えられる。IPAQ と新体力テストの各種目の関係には有意な関係はみられなかった。
- 3) 身体活動量と歩数に着目すると、全体・平日・週末といった期間を問わず、これら 6 項目間全てで有意な相関が認められた。このことから、身体活動水準の高いものは期間を問わず日常的にその水準が高いことが示唆された。

本研究では十分な被検者数を得られなかったため各運動能力と身体活動量の間には有意な関係を見出すには至らない結果となった。また身体活動量測定日の欠損からくる不均衡などの課題が残った。そのため青年期の体力や体格、身体活動などの実態を明らかにし、それに基づいたより適時性が高く生涯に渡る健康作りに寄与しうる身体教育の在り方を追求するためにも、今後も調査方法を精査させ継続する必要があると考える。

## 注

- i) Hideaki Kumahara, Yves Schutz, Makoto Ayabe, Mayumi Yoshioka, Yutaka Yoshitake, Munehiro Shindo, Kojiro Ishii, Hiroaki Tanaka. The use of uniaxial accelerometry for the assessment of physical-activity-related energy expenditure: a validation study against whole-body indirect calorimetry. British Journal of Nutrition(2004), 91, 235-243
- ii) Clemes SA, Griffiths PL, Hamilton SL: Four-week pedometer- determined activity patterns in normal weight and overweight UK adults. Int J Obes (Lond), 2007, 31(2): 261-266.

## 参考文献

- 1) Craig CL, Marshall AL, Ainsworth BE, et al.: International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. Med Sci Sports Exerc, 2003, 35(8): 1381-1395.
- 2) 引原有輝・笹山健作・沖嶋今日太・水内秀次・吉武裕・足立稔・高松薫（2007）思春期前期および後期における身体活動と体力の関係性の相違－身体活動の「量的」および「強度

的」側面に着目して－. 体力科学、56:327-338.

- 3) 北村 菜月・佐藤拓・川越厚良・佐竹将宏・塩谷隆信（2010）若年健常者の日常生活における身体活動量の評価. 理学療法科学、25(5):767-771.
- 4) 宮原祐徹・木庭有美子・寺岡千恵子（2015）女子大学新生の運動行動変容ステージ別の体力、身体活動、および運動セルフ・エフィカシー. 比治山大学紀要、22:187-197.
- 5) 村瀬訓生・勝村俊仁・上田千穂子・井上茂・下光輝一（2002）身体活動量の国際標準化 IPAQ 日本語版の信頼性、妥当性の評価. 厚生指標、49:1-9.
- 6) 難波秀行・黒坂裕香・田中由佳里・塩野谷祐子・湊久美子（2016）女子大学生の推定最大酸素摂取量と過去の運動経験および身体活動の関係. 和洋女子大学紀要、56:99-111.
- 7) 田原亮二・中山正剛・神野賢治・丸井一誠・村上侑磨（2008）大学生の運動行動に関する現状と授業における身体活動量との関係. 福岡大学スポーツ科学、39:123-135.
- 8) 千葉義信・越智英輔・黒川貞生・森田恭光（2011）運動習慣と体格・体力に関する研究. 明治学院大学教養研究センター紀要カルチュラル、5(1):129-133.