

日本人若年女性における BMI の変化が身体組成と体力に及ぼす影響 —— 体型別にみた身体組成と体力の縦断的变化 ——

Effects of Change in BMI on Body Composition and Physical Fitness of Japanese Young Women:
Longitudinal Change of Body Composition and Physical Fitness Based on Somatotype

弓桁 亮介 (昭和大学富士吉田教育部)
角田 直也 (国士舘大学大学院スポーツ・システム研究科)

山内 里紗 (昭和大学富士吉田教育部)
堀川 浩之 (昭和大学富士吉田教育部)

抄録

本研究は、日本人若年女性における BMI の変化が身体組成と体力に及ぼす影響を体型別かつ縦断的に明らかにすることを目的とした。被検者は医療系の学部に在籍し、全寮制生活を送る女子大学生 1103 名とした。被検者の 4 月の BMI を基準 (低体重、普通、肥満) として 9 ヶ月間の BMI の変化 (減少、維持、増加) を組み合わせることから 9 群 (低 BMI 減少群、低 BMI 維持群、低 BMI 増加群、普通 BMI 減少群、普通 BMI 維持群、普通 BMI 増加群、高 BMI 減少群、高 BMI 維持群、高 BMI 増加群) に分類した。身体組成及び体力テストの測定は 4 月と 12 月に実施した。

本研究では体力の総合評価得点の変化に各群で違いがみられた。低 BMI 増加群、普通 BMI 減少群、普通 BMI 維持群、普通 BMI 増加群及び高 BMI 減少群において、体力の総合評価得点に有意な上昇がみられた。一方、低 BMI 減少群、低 BMI 維持群、高 BMI 維持群及び高 BMI 増加群では体力の総合評価得点に有意な変化がみられなかった。

これらの結果から、若年女性においては、低体重や肥満の改善は体力の向上に影響を及ぼすものの、低体重や肥満の維持・進行は体力の変化に影響を及ぼさないことが示唆された。

1. 緒言

わが国は経済発展に伴い、労働や生活様式の機械化が進み、慢性的な運動不足になりやすい環境にある。食生活でも欧米化による高カロリーな食事が普及したことで、肥満が問題として挙げられるようになった。肥満は生活

習慣病の主要因になることから、健康的な生活を送る上で重要な問題の 1 つである。今日、健康に対する国民の関心は高まっており、健康によい食材や食事法、体重や体脂肪を減らすためのダイエット法が次々と開発されている。

厚生労働省健康局健康課 (2016) の調査によれば、女性の肥満者の割合は 21.3% であり、平成 16 年から平成 26 年の 10 年間で有意な変化はみられず、ほぼ一定の水準である。一方、女性の痩せの者の割合は 10.4% であり、この 10 年間で増加傾向を示している。特に 20 歳代の女性に限ってみると、肥満者の割合は 10.4%、痩せの者の割合は 17.4% であり、肥満より痩せの割合が多いことが示されている。また、Takimoto et al. (2004) は 15 歳から 29 歳の日本人女性において、BMI が 17.0 未満の極度に痩せた体型の女性の割合は、1970 年代後半には 2.4% であったのに対して、1990 年代後半には 4.1% に増加していることを報告している。このように日本の若年女性の瘦身願望は強まる傾向にあるが、BMI の低い者は肺炎や結核などの感染症の発病率が高いこと (下方ほか, 2001) や、無理なダイエットにより女性ホルモンのバランスが崩れ、無月経症や骨密度の低下 (平間, 2005) が問題視されている。したがって、肥満による生活習慣病のリスクだけではなく、痩せすぎによる健康障害も大きな課題である。今後ますますの社会進出が求められる若年女性は、働きながら家事や育児を中心的にこなすと考えられ、健康な身体を維持しながら体力を増進させることは極めて重要である。

若年女性の体型は、Heath & Carter 法 (Bale et al. 1985; 太田・太田, 1990)、標準体重 (永野, 1983)、肥満度 (佐伯ほか, 1999)、BMI (徳田, 2000; 横山ほか, 2001) 及び BMI と体脂肪率の両方 (上田・川原, 1998) といった指標を用いて分類され、体型と体力の関係が検討

されている。例えば、肥満度から体型を分類した研究（佐伯ほか, 1999）では、反復横跳び、垂直跳び及び踏台昇降はやや痩せの群が優れており、握力及び背筋力は肥っている群の方が優れていることが報告されている。また、BMIから体型を分類した研究（徳田, 2000）によれば、握力及び背筋力において肥満群が普通群及び痩身群より有意に優れている反面、垂直跳びでは肥満群が普通群より有意に劣っているという。これらの報告から、体重移動を伴わない筋力発揮では肥満者が優れているのに対し、体重移動を伴うような筋力発揮では肥満群が劣っていると考えられる。また、体型と総合的な体力の関係では、BMIと体脂肪率がともに適性の群とBMIが肥満で体脂肪率が適性の群の総合体力が他の群に比べて高くなる傾向が認められること（上田・川原, 1998）や、低BMI群の総合的な体力は高BMI群及び中BMI群に比べて有意に劣っていること（齊藤・名雪, 2001）が明らかにされている。

一方、体脂肪率及び除脂肪量と体力の相関関係を検討した熊谷ほか（2014）は、女子においては体脂肪率と握力を除く体力測定項目の間には有意な関係がみられず、除脂肪量と各体力測定項目には有意な関係がみられることから、除脂肪量が体力に影響を及ぼしていることを報告している。鈴木・立身（1993）は、体脂肪率や除脂肪量が単独で体力に影響するのではなく、両者の相対的な関係により体力に影響することを指摘しており、体脂肪量と除脂肪量の両面から分析することの重要性を示唆している。つまり、体力テストは除脂肪量が多い者が有利となる測定項目も多いが、重量挙げや投擲選手のように除脂肪量と体脂肪量がともに多い（北川, 1991）可能性もあり、除脂肪量と体脂肪量のバランスが重要であると考えられる。

これまでに、若年女性の体型別の体力に関する研究（永野, 1983；Bale et al. 1985；佐伯ほか, 1999；太田・太田, 1990；上田・川原, 1998；徳田, 2000；横山ほか, 2001）は、横断的な検討が主である。また、BMIから体型別の体力を縦断的に検討した研究（齊藤・名雪, 2001）では、BMIの変化に伴う体力の変化は示されているものの、BMIの変化が体脂肪量及び除脂肪量のどのような変化によってもたらされたかは不明のままであり、BMIの変化が体力に及ぼす影響についても十分な知見が得られていない。したがって、BMIの変化が身体組成と体力に及ぼす影響を体型別かつ縦断的に検討することは意義深く、低体重や肥満の改善は体力の向上につながり、低体重や肥満の進行は体力の低下につながることが予想される。そこで本研究では、日本人若年女性におけるBMIの変化が身体組成と体力に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

II. 研究方法

1. 被検者

被検者は医療系の学部在籍し全寮制生活を送る女子大学生1103名（年齢： 18.4 ± 0.8 歳，身長： 158.7 ± 5.1 cm，体重： 51.8 ± 7.1 kg，BMI： 20.5 ± 2.4 kg/m²）とした。被検者にはあらかじめ研究の目的、測定方法、安全性、得られたデータに対する倫理的配慮及び使用方法について口頭で十分な説明をした後、口頭による同意を得た。

2. 被検者の分類

被検者の4月の身長及び体重からBMIを算出し、日本肥満学会の判断基準（松澤ほか, 2000）を用いて、低体重（BMI < 18.5kg/m²）、普通（18.5kg/m² ≤ BMI < 25.0kg/m²）、肥満（25.0kg/m² ≤ BMI）の3群に分類した。さらに、各被検者における4月と12月のBMIの変化率を算出した。先行研究（岩井ほか, 2008）に準拠して、算出したBMIの変化率が1%以上減少した群を減少群、BMIの変化率が1%以上増加した群を増加群、BMIの変化率が1%以上の変化がみられなかった群を維持群として分類した。なお、この基準により4月のBMIと12月のBMIの増減の度合いによって、被検者を低BMI減少群、低BMI維持群、低BMI増加群、普通BMI減少群、普通BMI維持群、普通BMI増加群、高BMI減少群、高BMI維持群、及び高BMI増加群の9群に分類した（表1）。

表1 4月のBMIと9ヶ月間のBMIの変化による被検者の分類

		9ヶ月間(12月)のBMIの変化			合計(人)
		減少	維持	増加	
4月のBMI	低体重 (Low BMI) (18.5未満)	17	23	164	204
	普通 (Normal BMI) (18.5以上25.0未満)	245	130	475	850
	肥満 (High BMI) (25.0以上)	29	7	13	49
合計(人)		291	160	652	1103

3. 身長及び身体組成の計測

身長は身長計を用いて計測した。体重、体脂肪率、体脂肪量及び除脂肪量の測定は、体組成計（TBF-410, TANITA社製）を用いて両足間から4電極のインピーダンス法により4月と12月に行った。また、4月と12月の測定時間は同様の時間帯とし、貴金属をはずして測定した。

4. 体力テスト

体力テストは文部科学省の新体力テストを用いた。新体力テストの実施要項(文部科学省, online)に従い、体力テスト6項目(20mシャトルラン, 立ち幅跳び, 反復横跳び, 上体起こし, 長座体前屈, 握力)を測定した。また、新体力テストの総合評価を行うため、項目別得点表に基づいて、各項目の記録を10点満点で得点に換算した。新体力テストの総合評価得点は、体力テスト6項目の各項目別得点の合計得点を60点満点で算出した。なお、体力テストは身長及び身体組成の測定と同日に実施した。

5. 統計処理

4月のBMIに基づいた3群(低体重, 普通, 肥満)に、12月に至るまでの9ヶ月間のBMIの変化に基づいた3群(減少, 維持, 増加)を掛け合わせた9群について、4月と12月の身体組成, 体力テストの総合評価得点及び各体力テスト項目を比較した。各項目における4月と12月の平均値の差の検定には、対応のあるt-testを用いた。いずれも有意水準は5%未満とした。また、本研究では各項目の4月と12月の平均値と標準偏差を用いて効果量を算出し、平均値の差の検定の客観的な検証をした。出村ほか

(2007)の効果量の解釈表に基づき、効果量が0.2以下のものについては、統計的な有意差がみられた場合でも現象として意味のない差と判断した。

III. 結果

1. 身体組成の変化

表2は体重及び体脂肪率の変化を示したものである。体重では、低BMI増加群, 普通BMI増加群及び高BMI増加群で有意な増加がみられた。一方、低BMI減少群, 普通BMI減少群及び高BMI減少群において有意な減少がみられた。体脂肪率では、低BMI増加群, 普通BMI増加群及び高BMI増加群において有意な増加がみられ、低BMI減少群, 普通BMI減少群及び高BMI減少群においては有意な減少がみられた。

表3に体脂肪量及び除脂肪量の変化を示した。体脂肪量では、低BMI増加群, 普通BMI増加群及び高BMI増加群で有意な増加がみられた。一方、低BMI減少群, 普通BMI減少群及び高BMI減少群では有意な減少がみられた。除脂肪量では、低BMI増加群, 普通BMI増加群および高BMI維持群で有意な増加がみられた。

表2 体重及び体脂肪率の変化

	群	4月	12月	効果量
体重 (kg)	低BMI減少	45.0±3.8	43.8±3.9	* 0.31
	低BMI維持	44.1±3.5	44.3±3.5	* 0.06
	低BMI増加	44.8±3.5	47.6±3.8	* 0.77
	普通BMI減少	54.2±5.5	52.3±5.2	* 0.36
	普通BMI維持	52.5±5.3	52.7±5.3	* 0.04
	普通BMI増加	51.5±4.6	54.1±4.8	* 0.55
	高BMI減少	71.7±9.6	67.4±8.3	* 0.48
	高BMI維持	65.8±3.5	66.1±3.5	0.09
	高BMI増加	68.7±7.4	71.5±7.9	* 0.37
体脂肪率 (%)	低BMI減少	20.6±2.1	19.5±2.5	* 0.48
	低BMI維持	20.3±1.8	20.6±1.6	0.18
	低BMI増加	20.2±2.1	22.9±2.5	* 1.17
	普通BMI減少	29.1±4.1	27.3±3.7	* 0.46
	普通BMI維持	28.2±4.2	28.1±4.1	0.02
	普通BMI増加	26.8±3.5	29.0±3.8	* 0.60
	高BMI減少	40.3±4.7	37.0±5.8	* 0.63
	高BMI維持	39.2±2.2	38.4±2.5	0.34
	高BMI増加	40.5±4.8	42.8±6.8	* 0.39

*:p<0.05

平均値±標準偏差

表3 体脂肪量及び除脂肪量の変化

	群	4月	12月	効果量
体脂肪量 (kg)	低BMI減少	9.3±1.4	8.6±1.5	* 0.48
	低BMI維持	9.0±1.1	9.2±1.1	* 0.18
	低BMI増加	9.1±1.5	11.0±1.9	* 1.11
	普通BMI減少	15.9±3.5	14.4±3.0	* 0.46
	普通BMI維持	15.0±3.4	15.0±3.4	0.00
	普通BMI増加	13.9±2.7	15.8±3.1	* 0.65
	高BMI減少	29.1±6.9	25.1±6.0	* 0.62
	高BMI維持	25.8±2.5	25.4±2.7	0.15
	高BMI増加	28.2±6.4	30.8±7.4	* 0.38
除脂肪量 (kg)	低BMI減少	35.7±2.8	35.2±2.8	* 0.18
	低BMI維持	35.1±2.7	35.1±2.6	0.00
	低BMI増加	35.7±2.3	36.6±2.4	* 0.38
	普通BMI減少	38.3±3.1	37.9±3.1	* 0.13
	普通BMI維持	37.5±2.9	37.7±3.1	0.07
	普通BMI増加	37.6±2.9	38.3±3.0	* 0.24
	高BMI減少	42.6±4.5	42.3±4.6	0.07
	高BMI維持	40.0±2.0	40.7±1.7	* 0.38
	高BMI増加	40.5±4.1	40.7±4.8	0.04

*:p<0.05

平均値±標準偏差

2. 体力の総合評価得点の比較

表4は体力の総合評価得点の変化を示したものである。低BMI増加群、普通BMI減少群、普通BMI維持群、普

表4 体力の総合評価得点の変化

群	4月	12月	効果量
低BMI減少	37.2±6.6	37.1±7.4	0.01
低BMI維持	38.0±7.0	37.9±6.6	0.01
低BMI増加	38.7±6.3	40.1±6.0	* 0.23
総合評価 得点 (点)			
普通BMI減少	40.2±6.5	41.8±6.5	* 0.25
普通BMI維持	41.0±5.8	42.2±5.9	* 0.21
普通BMI増加	39.8±6.6	41.3±6.5	* 0.23
高BMI減少	37.9±6.8	40.3±4.7	* 0.41
高BMI維持	40.1±7.1	41.7±5.9	0.25
高BMI増加	37.0±6.9	37.5±6.0	0.08

*:p<0.05

平均値±標準偏差

表5 20mシャトルラン、立ち幅跳び及び反復横跳びの変化

群	4月	12月	効果量
低BMI減少	38.2±14.1	37.1±13.1	0.08
低BMI維持	42.9±12.5	41.0±11.4	0.16
低BMI増加	42.6±12.0	43.8±12.4	* 0.10
20m シャトルラン (回)			
普通BMI減少	42.4±12.6	46.0±12.8	* 0.28
普通BMI維持	42.8±11.2	45.2±11.3	* 0.21
普通BMI増加	42.3±12.6	43.6±12.4	* 0.10
高BMI減少	31.2±9.3	33.7±7.8	* 0.29
高BMI維持	32.7±5.2	37.1±8.6	0.62
高BMI増加	34.2±10.1	33.8±9.8	0.04
立ち幅跳び (cm)			
低BMI減少	160.9±17.5	161.5±21.3	0.03
低BMI維持	164.9±20.5	164.0±17.4	0.05
低BMI増加	165.0±19.3	164.5±19.5	0.05
普通BMI減少	163.4±19.4	163.8±19.2	0.02
普通BMI維持	164.4±20.6	165.4±20.4	0.05
普通BMI増加	165.1±19.9	163.7±20.4	* 0.07
高BMI減少	149.8±21.4	151.2±17.5	0.07
高BMI維持	154.1±21.1	154.3±14.0	0.01
高BMI増加	148.8±16.7	145.9±18.0	0.17
反復横跳び (点)			
低BMI減少	46.1±6.5	45.8±5.8	0.05
低BMI維持	43.1±6.1	43.0±6.1	0.06
低BMI増加	45.4±5.4	45.9±5.4	0.09
普通BMI減少	45.6±5.8	46.2±5.4	* 0.11
普通BMI維持	45.7±5.4	45.9±5.4	0.04
普通BMI増加	45.4±5.6	46.3±5.3	* 0.17
高BMI減少	44.4±5.6	45.0±4.3	0.12
高BMI維持	46.7±4.7	47.4±3.7	0.17
高BMI増加	42.4±8.7	43.8±5.1	0.20

*:p<0.05

平均値±標準偏差

通BMI増加群及び高BMI減少群において総合評価得点に有意な上昇がみられた。一方、低BMI減少群、低BMI維持群、高BMI維持群及び高BMI増加群では総合評価得点に有意な変化がみられなかった。

3. 体力テスト項目の変化

表5に20mシャトルラン、立ち幅跳び及び反復横跳びの変化を示した。20mシャトルランでは、普通BMI減少群、普通BMI維持群及び高BMI減少群において有意な記録の向上がみられた。立ち幅跳び及び反復横跳びでは、各群に有意な記録の変化はみられなかった。

表6は上体起こし、長座体前屈及び握力の変化を示したものである。上体起こしでは、低BMI増加群、普通BMI減少群、普通BMI維持群及び高BMI減少群で有意な記録の向上がみられた。長座体前屈では、高BMI減少群で有意な記録の向上がみられた。握力では、低BMI増

表6 上体起こし、長座体前屈及び握力の変化

群	4月	12月	効果量
低BMI減少	20.5±4.4	20.1±5.3	0.08
低BMI維持	21.2±5.2	20.9±5.6	0.02
低BMI増加	21.2±4.4	22.5±4.6	* 0.29
上体起こし (回)			
普通BMI減少	22.3±5.1	23.4±5.3	* 0.21
普通BMI維持	22.6±4.3	23.6±4.5	* 0.23
普通BMI増加	22.6±5.1	23.6±5.1	* 0.19
高BMI減少	21.6±6.4	23.0±5.8	* 0.23
高BMI維持	21.0±3.7	22.3±4.1	0.33
高BMI増加	20.3±5.3	20.7±5.2	0.08
長座 体前屈 (cm)			
低BMI減少	44.6±11.4	42.8±10.2	0.17
低BMI維持	45.9±9.3	45.7±7.7	0.02
低BMI増加	44.6±8.6	46.2±7.8	* 0.19
普通BMI減少	46.0±8.6	47.6±9.0	* 0.18
普通BMI維持	47.7±7.9	48.5±8.0	0.10
普通BMI増加	45.6±9.2	47.1±9.2	* 0.16
高BMI減少	47.8±8.6	50.8±8.2	* 0.36
高BMI維持	49.4±5.2	49.1±6.8	0.05
高BMI増加	45.8±9.8	43.9±7.6	0.22
握力 (kg)			
低BMI減少	22.1±3.3	22.1±3.4	0.00
低BMI維持	22.7±5.4	23.4±4.6	0.14
低BMI増加	22.5±4.0	23.7±3.8	* 0.31
普通BMI減少	25.0±4.5	25.9±4.3	* 0.20
普通BMI維持	24.9±3.8	25.8±3.5	* 0.25
普通BMI増加	24.1±4.1	25.5±4.2	* 0.34
高BMI減少	26.6±4.7	27.1±4.3	0.11
高BMI維持	27.4±5.9	28.1±5.8	0.12
高BMI増加	26.5±4.9	27.9±4.4	0.30

*:p<0.05

平均値±標準偏差

加群，普通BMI維持群及び普通BMI増加群で有意な記録の向上がみられた。

IV. 考察

1. 低体重及び肥満体型の改善と身体組成及び体力の変化

低体重及び肥満体型が改善した低BMI増加群と高BMI減少群では，体力の総合評価得点に有意な上昇がみられた。これらの結果は，青年男性を対象とした先行研究の結果(岩井ほか, 2008)と一致するものであった。すなわち，低体重及び肥満体型が改善された場合には体力の総合評価得点が増加することを示している。体力の総合評価得点が増加した2群の記録が向上した体力テスト項目をみると，低体重体型が改善した低BMI増加群では筋持久力と筋力を評価する上体起こしと握力の2項目が増加した。また，低BMI増加群の身体組成の変化をみると，体脂肪量と除脂肪量の有意な増加に伴い体重が増加している。除脂肪量と筋力の間には相関関係がみられること(北川, 1991)はよく知られており，除脂肪量の増加は握力のような体重移動を伴わない筋力発揮においては有利に働くため，握力が向上したと考えられる。また，安部・福永(1995)によれば，腹筋の厚さと上体起こしの回数には有意な相関関係が認められるとともに，上体起こしの回数に体重を掛け合わせた仕事量と腹筋の筋厚にはより密接な関係が認められている。本研究の低BMI増加群では，上体起こしを行う上でプラスに作用する除脂肪量の増加と，マイナスに作用する体脂肪量の増加が共にみられている。低BMI増加群の上体起こしの平均変化量は1.3回であり，効果量もそれほど高値を示しておらず，除脂肪量と体脂肪量の増加が上体起こしに及ぼす影響を少なからず相殺させたのではないかと推察される。

一方，肥満体型が改善した高BMI減少群では，全身持久力，筋持久力，柔軟性を評価する20mシャトルラン，上体起こし，長座体前屈の3項目が増加した。高BMI減少群の身体組成の変化をみると，除脂肪量を維持したまま体脂肪量が有意に減少したことにより，体重が減少している。体重を負荷として水平移動を伴う体力テスト項目は，体脂肪が負荷となり不利に働くこと(北川, 1991；金ほか, 1992；足立ほか, 2007)が指摘されている。すなわち，除脂肪量を維持したまま体脂肪量が減少するような体重の減少は理想的なものであり，20mシャトルランのような項目には特に有利に働いたと考えられる。また，体幹の体脂肪が最も減少しやすい(Despres et al. 1985；宮崎, 2011；弓桁, 2015)との報告があるように，高BMI減少群の体幹部の体脂肪量が他の身体部位の体脂肪量に比べてより顕著に減少したとするならば，連続して腹部を屈曲させる上体起こしに対してプラスに作用した可能性が推

察される。さらに，永野(1983)は柔軟性が肥満因子から独立したものであることを指摘しており，長座体前屈の記録の向上は身体組成の変化による影響ではなく，運動習慣の影響を受けたと推測される。

鈴木と立身(1993)は，体脂肪率と身長あたりのLBMの組み合わせから被検者を9群に分類して体力を比較した結果，標準的な体脂肪率で身長あたりのLBMが高い群が最も高い体力水準を有しており，適度な体脂肪量と多めの除脂肪量をもつことが，良好な体力水準を保つ必要条件であることを示唆している。したがって，体脂肪量と除脂肪量の両方を増加させたことで低体重が改善した低BMI増加群と，除脂肪量を維持しながら体脂肪量を減少させたことで肥満が改善した高BMI減少群の体型は，良好な体力水準を保つ体型に近づいたと考えられ，体力が増加したと推察される。

2. 普通体型における身体組成及び体力の変化

普通BMI減少群，普通BMI維持群及び普通BMI増加群において記録が増加した体力テスト項目をみると，普通BMI減少群では20mシャトルラン，上体起こしの2項目，普通BMI維持群では20mシャトルラン，上体起こし，握力の3項目，普通BMI増加群では握力の1項目であった。これら3群の身体組成の変化をみると，普通BMI減少群では体脂肪量の有意な減少により体重が減少しているのに対し，普通BMI増加群は体脂肪量と除脂肪量の有意な増加により体重が増加している。また，普通BMI維持群では体脂肪量と除脂肪量は変化しておらず，体重も変化していない。先の鈴木と立身(1993)の報告によれば，適度な体脂肪量と多めの除脂肪量をもつことが良好な体力水準を保つ必要条件であるという。普通体型の3群は体脂肪量が有意に増減しているものの，体脂肪率はやせと判断される20%未満や肥満と判定される30%以上(厚生労働省, online)には至っておらず，いずれの群でも除脂肪量の有意な減少はみられていない。このことから，普通BMI減少群，普通BMI維持群及び普通BMI増加群は体力発揮に適した体型の範囲にあると考えられる。本研究の被検者は大学1年生の女子であることから，自然発育が体力の向上に影響したとは考えにくく，9ヶ月間の運動習慣が体力の向上に影響したと推察される。しかしながら，被検者の運動習慣の実態は把握しておらず，詳細については不明である。また，被検者の約30%にあたる325名が浪人生活を経験しており，受験勉強による運動不足から入学時の4月の時点では体力の低下や体型が変化した状況であったと考えられる。したがって，体力が増加したというよりは，以前の体力水準に回復したと考ええるほうが適切かも知れない。

3. 低体重及び肥満体型の維持・増進と身体組成及び体力の変化

体力の総合評価得点に変化がみられなかった低体重及び肥満体型が進行した低BMI減少群と高BMI増加群、低体重及び肥満体型が維持されていた低BMI維持群と高BMI増加群は、すべての体力テスト項目において有意な記録の変化がみられなかった。低体重体型が進行した低BMI減少群の身体組成の変化をみると、体脂肪量の有意な減少に伴い体重が減少しているものの、除脂肪量に変化がみられていない。したがって、低BMI減少群は除脂肪量を維持しながら、負荷となる体脂肪量を有意に減少させており、体力に対してプラスに作用するはずであるが、体力テストの記録は1項目も向上していない。体型と体力を横断的に検討した研究(鈴木・立身, 1993; 徳田, 2000; 齊藤・名雪, 2001; 足立ほか, 2007)によれば、低体重体型で体脂肪率が低い者は筋力だけでなく体重移動を伴う体力測定項目の記録も低く、その要因が除脂肪量の少なさにあることが指摘されている。本研究の低BMI減少群もこれらの指摘を支持するものであり、低体重体型で除脂肪量の絶対量が少なすぎると、体脂肪量が減少するというプラスの作用を体力に反映できないと考えられる。

一方、低体重を維持した低BMI維持群、肥満体型を進行させた高BMI増加群の身体組成の変化をみると、低BMI維持群では体脂肪量及び除脂肪量とも有意な変化を示していない。同様に高BMI増加群では体脂肪量の有意な増加に伴う体重の増加がみられており、除脂肪量には変化がみられていない。これら2群の身体組成の変化には体力に対してプラスに作用する要因がなく、体力テストの記録の向上がみられないのは当然の結果と考えられる。しかしながら、高BMI維持群では体脂肪量が有意な変化なしに除脂肪量が有意に増加しているにも関わらず、体力テストの記録が1項目も有意に向上する傾向はみられていない。高BMI維持群は他の群と比較しても極めて被検者数が少ないことから、今後さらに検討する必要があると考えられる。

本研究では、BMIの変化が身体組成と体力に及ぼす影響を量的な側面から体型別かつ縦断的に明らかにしたものの、身体組成と体力の関係については検討しておらず、両者の関係性を明らかにすることが今後の課題である。また、身体組成や体力の変化には食習慣や運動習慣といった生活習慣が密接に関わっているが、本研究では被検者の9ヶ月間の生活習慣の実態を調査していないため、身体組成や体力の変化がどのような生活習慣によってもたらされたかを明らかにできなかった。今後はこれらの点を考慮し、BMIの変化に伴う身体組成と体力の変化について、さらなる検討を加えたい。

V. 結論

日本人若年女性において、低体重や肥満の改善は体力の向上に影響を及ぼすものの、低体重や肥満の維持・進行は体力の変化に影響を及ぼさないことが示唆された。

VI. 文献

- 安部 孝・福永哲夫(1995)日本人の体脂肪と筋肉分布. 杏林書院, pp. 43-44.
- 足立 稔・安藤 良・前田 潔(2007)肥形態と体組成を組み合わせて評価した肥満・やせ分類による中学生の体力についての検討. 岡山大学教育学部研究集録, 134: 75-84.
- Bale, P., Coley, E., and Mayhew, J. L. (1985) Relationships among physique, strength, and performance in women students. *J. Sp. Med.*, 25: 98-103.
- 出村慎一(2007)統計処理を行う上で知っておきたいこと. 佐藤 進ほか編著. 健康・スポーツ科学のためのSPSSによる統計解析入門. 杏林書院, pp. 12-14.
- Despres, J. P., Bouchard, C., Tremblay, A., Savard, R., and Marcotte, M. (1985) Effects aerobic training on fat distribution in male subjects. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 17: 113-118.
- 平間紀美子(2005)女子学生の身体状況について—BMIと体脂肪率から—. 東北薬科大学一般教育関係論集, 18: 33-43.
- 岩井一師・松木雅文・越田専太郎・田中浩介・宮下浩二・浦辺幸夫(2008)青年期における低体重および過体重の進行と体力向上との関連性 —1年間の追跡調査からの検討—. *体力科学*, 57: 491-502.
- 金 憲経・松浦義行・田中喜代次・稲垣 敦(1992)肥瘦度が体力・運動能力に及ぼす影響 —12歳から14歳の男子生徒について—. *体力科学*, 41: 548-558.
- 北川 薫(1991)身体組成とウェイトコントロール～子どもからアスリートまで～. 杏林書院, pp. 76-123.
- 厚生労働省健康局健康課 (online) 平成26年国民健康・栄養調査報告. <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h26-houkoku.pdf>. (参照日2017年7月31日).
- 厚生労働省 (online) 肥満と健康. <https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/food/e-02-001.html> (参照日2017年7月31日).
- 熊谷賢哉・宮良俊行・金 相勲・田井健太郎・元嶋菜美香(2014)長崎国際大学1年生の形態および体力に関する一考察. *長崎国際大学論叢*, 14: 21-32.
- 松澤佑次・井上修二・池田義雄・坂田利家・齋藤 康・佐藤祐造・白井厚治・大野 誠・宮崎 滋・徳永勝人・深川光司・山之内国男・中村 正(2000)新しい肥満の判定と肥満

- 症の診断基準. 肥満研究, 6: 18-28.
- 宮崎 滋 (2011) 大人のカラダSTYLE. 学研パブリッシング, pp. 8-9.
- 文部科学省 (online) 新体力テスト実施要項. http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/stamina/03040901.htm (参照 2017年11月15日).
- 永野順子 (1983) 成人の形態と体力 —第1報 標準体重法による肥瘦度と体力の関係—. 文化女子大学研究紀要, 14: 25-30.
- 太田裕造・太田賀月恵 (1990) 女子大学生の体格・体型と運動能力に関する研究. 福岡教育大学紀要, 39: 59-67.
- 佐伯洋子・森脇文子・中嶋紀子 (1999) 女子短大生の肥瘦に関する研究 —肥瘦度と体力テストの年度推移—. 大阪明浄女子短大紀要, 12: 69-82.
- 齋藤慎一・名雪洋一郎 (2001) 大学生のBody Mass Indexと体力の関係について. 大学体育研究, 23: 63-78.
- 下方浩史・大藏倫博・安藤富士子 (2001) 長寿のための肥満とやせの研究. 肥満研究, 7: 14-18.
- 鈴木 衛・立身政信 (1993) 女子大生の体脂肪率と除脂肪組織量による身体組成の分類と体力. 日本衛生学雑誌, 47: 1041-1049.
- Takimoto, H., Yoshiike, N., Kaneda, F., and Yoshita, K. (2004) Thinness Among Young Japanese Women. *Am. J. Public Health*, 94: 1592-1595.
- 徳田潤子 (2000) 女子学生における肥満度と体力の関係について. 桜花学園大学研究紀要, 2: 67-75.
- 上田 毅・川原弘之 (1998) 女子大学新入生における肥瘦度と体力テストの関係. 九州体育・スポーツ学研究, 11: 31-39.
- 横山泰行・米島永吏子・久湊直子・立浪 勝 (2001) BMIグループ別に見た女子短期大学生の生理学的機能と体力. 体育の科学, 51: 643-646.
- 弓桁亮介・角田直也・堀川浩之 (2015) 日本人若年女性における体脂肪の増減の部位差. 民族衛生, 81: 75-81.

連絡責任者

住所：〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田4562

氏名：弓桁 亮介

電話番号：0555-24-3067

E-mail：yumigeta@cas.showa-u.ac.jp