

大学生の Body Mass Index と体力の関係について

齊藤慎一, 名雪洋一郎*

The relationship between body mass index and physical fitness parameters
in university students

Shinichi Saitoh, Youichirou Nayuki

The purpose of this study was to examine the relationship between body mass index (BMI) and physical fitness parameters in university students. Totally 12,047 (male:8,018 female:4,029) were divided into 5-groups by BMI scores (very low BMI, low BMI, middle BMI, high BMI, very high BMI). The following results were obtained: (1) in physical fitness scores of both sexes, middle BMI group and high BMI group were significantly higher than low BMI group, (2) in each physical fitness tests of both sexes, high BMI group shows higher in muscle strength, and middle BMI group shows higher in endurance than low BMI group, (3) there were substantial number of students who gained or reduced in their body weights between an adjacent two years, resulted in significant changes of BMI, but this increase or decrease of BMI was not influence to their physical fitness scores.

【緒言】

文部(科学)省によれば, 大学生の体力は1980年前後と比較して筋力, 筋パワー, 全身持久力, スピード等, 全ての項目で低下しているとされている¹⁾。その原因として, 長期の受験勉強による運動不足²⁾, 科学技術の進歩にともなう生活様式の変化と身体活動量の減少³⁾等が考えられる。さらに, 1970年以降の経済成長の加速に伴う飽食による肥満傾向が指摘されていることから⁴⁾, 形態面での変化が成長期の児童生徒の体力低下に関係することが考えられる。

ヒトの体格指標として, 国際的には body

mass index (以下, BMI) が広く用いられている。これは体重 (kg) を身長² (m²) で除して求められる⁵⁾。BMI が22付近で有病率が最も少ないとする調査⁶⁾から, 日本肥満学会によれば成人の BMI の標準値としては男女ともに22であり, BMI が25以上の場合は過体重(肥満)と判定され糖尿病, 高血圧, 高脂血症などの生活習慣病につながりやすいことが指摘されている⁶⁾。BMI を体格の判定に用いる利点は, (1)成人では身長の影響を受けにくいこと⁷⁾, (2)体脂肪量との相関が高いこと(約0.7~0.8)があげられる(ただしスポーツ選手を除く)⁸⁾。

これまで BMI と体力の関係については, 中高年以降の研究が多い。Yanai らは中高年で BMI が高いと健康面では生活習慣病を引き起

*筑波大学体育研究科

こすとしている⁷⁾。一方、高齢者の場合、体力の低下が生活の質を低下させるとし、BMIの高い場合も低い場合も体力の低下が起こるとされている⁸⁾。

しかし、若年者においては体脂肪と筋力は弱いながらも正の相関があり、またBMIが高い人ほど形態が大きく、脂肪量と除脂肪量がともに多いという報告⁹⁾もある事から、大学生のBMIと体力については検討すべき点が多いと考えられる。

本研究の目的は、男女大学生のBMIと体力の関係について、総合体力と、体力項目から、また縦断的に検討する事である。

【方法】

(1) 対象者

筑波大学に所属する学生のうち、平成10年度から12年度に形態、体力測定に参加した男子8,018人、女子4,029人（大学院生、体育専門学群生は除く）を対象とした。対象者の身体特性について表1に示した。

(2) 測定方法

文部（科学）省の体力テスト（平成10年度、平成11年度）、新体力テスト（平成12年度）の実施要項に従い行なった。

(3) BMIによる対象者の群分け

BMIによる群分けの基準、及び群間の対象者数、BMIの平均値、体脂肪率については表2に示した（体脂肪率とBMIの相関については付録の図A-7と8を参照）。

(4) 体力測定値の分析方法

BMIにより男・女毎に5群に分け、体力項目あるいは総合体力の検討を行なった。体力項目の年度間の分類は表3に示した。体力項目の評価は、実測値を用いた。20mシャトルラン、立ち幅跳びは測定を行なった対象者が少ない事から、BMIの平均値±1/2SDで3群間で比較した。また、サイドステップは年度間で測定基準が異なるのでそれぞれで算出した。

総合体力評価は体力項目の合計得点を用いた。しかし、従来の体力テストと、平成12年度の体力テストでは測定項目が異なるため、3年間のデータを同じ基準で評価することは不可能である。そこで新体力テストの基準に対応するよう、以下のように体力項目の数値を統一した。

表1 対象者の身体特性

	対象者数 (人)	身長 (cm)	体重 (kg)	BMI
男子	8018	171.6±5.7	62.1±8.1	21.1±2.5
女子	4029	158.8±5.3	51.8±6.3	20.5±2.1
平均値±標準偏差				

表2 対象者のBMIの群分け基準について

男子 (BMI平均値±1/2SD: 21.1±1.3)			対象数 (人)	比率 (%)	BMI平均値	体脂肪率 (%)
超低BMI群	BMI<17.8	全体の下位5%	408	5.1	17.1	10.3
低BMI群	17.8≤BMI<19.8	下位5%～平均値-1/2SD	2008	25.0	18.9	12.9
中BMI群	19.8≤BMI≤22.4	全体の平均値±1/2SD	3754	46.8	21.0	16.0
高BMI群	22.4<BMI≤25.4	平均値+1/2SD～上位5%	1431	17.9	23.5	20.0
超高BMI群	25.4<BMI	全体の上位5%	417	5.2	27.6	26.4
合計			8018	100	21.1	—
女子 (BMI平均値±1/2SD: 20.5±1.1)			対象数 (人)	比率 (%)	BMI平均値	体脂肪率 (%)
超低BMI群	BMI<17.6	全体の下位5%	211	5.2	16.9	17.8
低BMI群	17.6≤BMI<19.4	下位5%～平均値-1/2SD	994	24.7	18.6	21.5
中BMI群	19.4≤BMI≤21.6	全体の平均値±1/2SD	1765	43.8	20.4	24.9
高BMI群	21.6<BMI≤23.9	平均値+1/2SD～上位5%	840	20.8	22.5	28.9
超高BMI群	23.9<BMI	全体の上位5%	219	5.4	25.8	34.5
合計			4029	100	20.5	—

表3 体力測定項目の年度間の分類

体力テスト項目	体力項目測定値 (実測値)			総合体力評価 (得点)
	年度ごと (平成)			
	10年度	11年度	12年度	
50m走	○	○	○	○
12分間走	○	○	○	
20mシャトルラン			○	○
ハンドボール投げ	○	○	○	○
垂直跳び	○	○	○	
立ち幅跳び			○	○
握力	○	○	○	○
上体起こし			○	
立位体前屈	○	○	○	
長座体前屈			○	○
※サイドステップ	○	○	○	○

※3本線の間隔 平成10年度：120cm 平成11年度、12年度：100cm

〈サイドステップ〉

平成11年度、平成12年度に測定した記録の平均値を平成10年度に測定した記録の平均値で除した値、1.12を、平成10年の全ての測定値に乘以、3本線の間隔を100cmの基準に統一化した後、得点化して3年間の平均値を利用した。

〈長座体前屈、20m シャトルラン、立ち幅跳び〉

それぞれ平成12年度のみ測定した。そこで男女別に長座体前屈は立位体前屈、20m シャトルランは12分間走、立ち幅跳びは垂直跳びの平成12年度測定値との相関を算出し、回帰直線を用いて各年度ごとの実測値をそれぞれ変換した後、得点化して平均値を利用した(付録：図A-1～A-6参照)。

(5) BMIの推移にともなう体力の変化

男女別にBMIの推移にともなう体力の変化について縦断的に調査した。男女それぞれでBMIが1年間のうちに2.0以上増減した学生の総合体力評価の変化について検討した。

(6) 統計処理

本研究の形態、体力測定値の集計計算はSPSS10.0Jプログラムを用いて行なった。平

均値間の有意差の検定は一元配置の分散分析を行ない、有意の場合はTukey's HSD testを行なった。また、有意水準は5%未満とした。結果は原則として低BMI群、中BMI群、高BMI群の3群間で比較し、あきらかに形態の異なる超低BMI群、超高BMI群は2群間で比較した。

【結果】

(1) BMIによる総合体力、および体力項目ごとの評価

総合体力評価および体力項目ごとのBMIによる比較について図1と2および表4に示した。

体力項目ごとに検討した場合、多くの体力項目で中BMI群、高BMI群が優れていた。また女子は男子ほどBMIによる差は顕著ではなかった。

総合体力は、男女ともに低BMI群と比較して中BMI群及び高BMI群が有意に優れていた。

(2) BMIの推移にともなう体力変化の結果

1年間でBMIが2.0以上増減した男子の体力との関係を付録の表A-1と2に、女子のそれをA-3と4に示した。それらの内で総合体力得点を算出できた者について、男女それぞれのBMIの推移にともなう体力の変化を散布図として示した(図3、図4)。

【考察】

(1) BMIと体力の関係

中高年においては、BMIは体脂肪率との相関が高く、体脂肪の蓄積を反映していると言われており⁹⁾、高齢者ではBMIが低くても高くても健康、体力に影響があると言われている⁹⁾。しかし、若年者においては体脂肪と筋力は弱いながらも相関があり、またBMIが高い人ほど形態が大きく、脂肪量と除脂肪量がともに多いという報告もある⁹⁾。これらの事実か

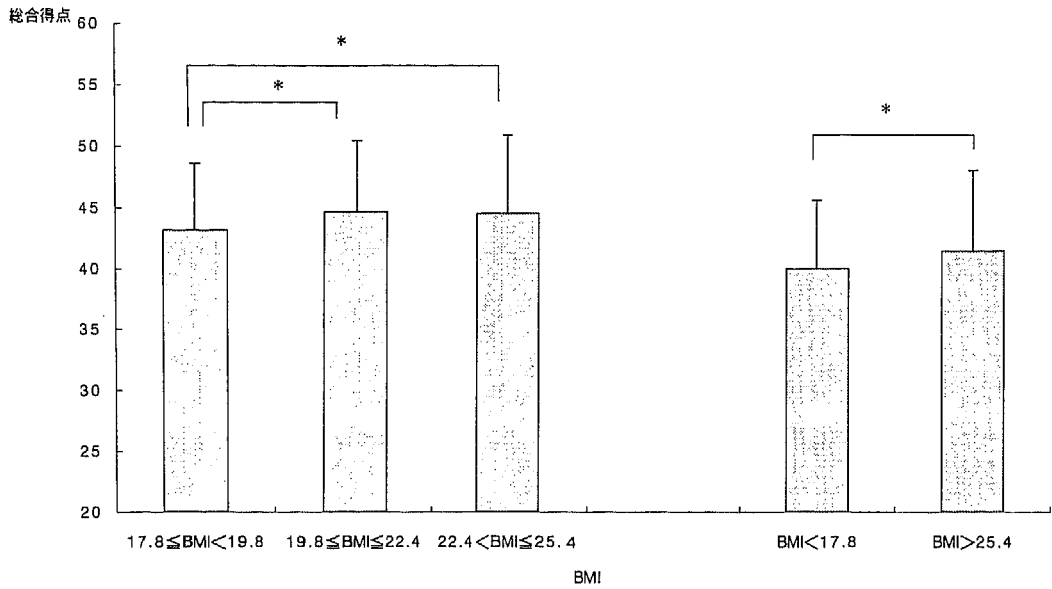


図1 BMIと総合体力評価(男子)

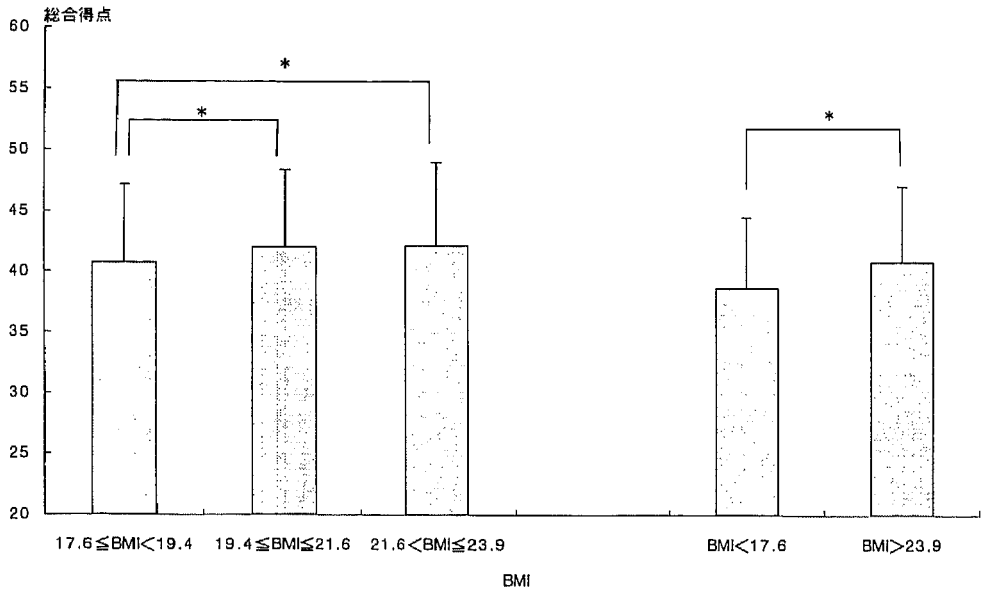


図2 BMIと総合体力評価(女子)

ら、大学生のBMIと体力は中高齢者のそれとは必ずしも一致せず、むしろ比例関係にあるのではないかと考え、これについて本研究では検討した。

結果から、高BMI群が有意に優れていたのは男子、女子の握力、ハンドボール投げの2

項目であった。また、男子の立位体前屈、長座体前屈も有意ではないが高BMI群が優れていた。しかし、それら以外の体力項目において、男子、女子ともに中BMI群が優れており、総合体力評価においても高BMI群は、低BMI群よりは有意に優れていたものの中BMI群と

表4 BMIによる総合体力, および体力項目ごとの評価

体力テスト項目\BMI群	男子					女子				
	超低BMI群	低BMI群	中BMI群	高BMI群	超高BMI群	超低BMI群	低BMI群	中BMI群	高BMI群	超高BMI群
総合体力得点 (平均点)	40.0±5.6	43.2±5.4	44.7±5.8	44.6±6.4	41.4±6.6	38.7±5.8	40.7±6.4	42.0±6.3	42.1±6.9	40.8±6.2
50m走 (秒)	7.5±0.4	7.4±0.4	7.3±0.4	7.4±0.5	7.7±0.6	9.1±0.6	9.0±0.6	9.0±0.6	9.0±0.6	9.3±0.6
12分間走 (m)	2467±318.6	2527±336.9	2538±343.0	2488±328.8	2249±301.8	2082±262.0	2081±272.4	2076±257.7	2045±257.1	1948±257.4
20mシャトルラン (回)		79.9±17.7	87.4±17.6	81.121.5		49.4±15.9	47.9±14.0	45.4±14.7		
ハンドボール投げ (m)	24.3±5.8	26.3±5.1	27.8±5.4	28.4±5.9	26.9±6	13.5±3.0	14.6±3.5	15±3.5	15.5±3.8	15.8±4.0
垂直跳び (cm)	55.0±6.9	57.1±6.9	57.8±7.4	56.7±7.8	52.7±7.8	38.6±7.3	39.2±5.7	39.5±5.8	38.9±5.9	37.9±5.4
立ち幅跳び (cm)		236.9±16.6	238.8±16.4	225.4±14.2		166.6±19.9	171.4±18.9	170.4±26.9		
握力 (kg)	40.1±5.8	43.4±6.3	45.9±6.7	47.8±7.2	48.6±8.1	25.9±4.3	27.3±5.2	28.7±5.0	29.9±5.5	30.7±5.4
上体起こし (回)	25.5±5.4	26.9±5.3	28.1±5.5	27.9±5.9	26.3±6.2	20.7±8.4	20.4±6.1	21.5±5.7	21.4±6.0	20.5±6.9
立位体前屈 (cm)	5.7±7.9	8.5±7.5	9.5±7.8	9.7±7.7	8.4±7.5	9.8±7.5	12±7.2	13.3±7.3	13.1±7.4	11.9±6.8
長さ体前屈 (cm)	37.6±10.2	39.5±10.2	40.2±10.6	40.7±10.9	39.7±11.1	41.9±8.0	42.3±10.3	43.5±9.7	43.1±11.8	42.9±8.3
※1. サイドステップ (回)	44.1±6.0	45.1±5.0	45.3±5.3	45.2±5.0	42.9±4.7	36.5±4.1	37.6±4.3	38.1±4.1	37.5±4.7	37.8±4.9
※2. サイドステップ (回)	49.6±6.4	50.5±6.2	50.8±6.6	50.1±7.0	48.7±6.8	41.4±5.1	41.9±5.7	42.4±5.5	42.1±5.5	42.5±4.9

・平均値±標準偏差

・超低BMI群、超高BMI群間は下線があれば有意差あり (p<0.05)

・線で結んだ群間 (低BMI,中BMI,高BMI) に有意差あり (p<0.05)

※1. 平成10年度 3本線の間隔: 120cm

※2. 平成11年度、12年度 3本線の間隔: 100cm

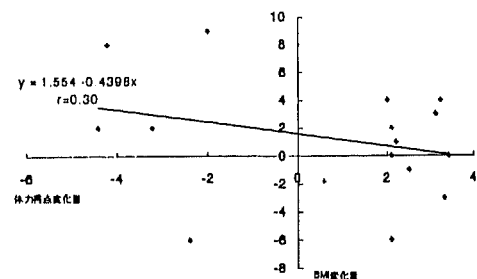


図3 BMIの推移にともなう体力の変化(男子)

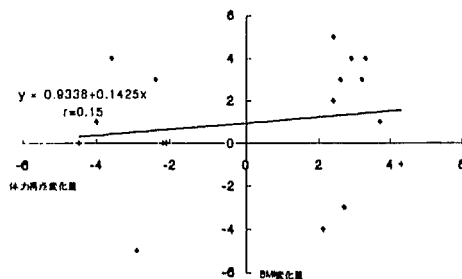


図4 BMIの推移にともなう体力の変化(女子)

ほぼ同程度の体力であった。この理由として (1)高BMI群が優れていた握力は筋力,ハンドボール投げは筋パワーの指標であり,筋肉量はBMIに比例して多いと考えられること,(2)

中BMI群では他のBMI群と比べて有意に優れていたのは男子の50m走,12分間走,垂直跳びであったが,これらの種目に共通する事は,体重の影響を受けやすいことであり²⁾,高

BMI 群には不利な体力項目であったことが考えられる。

ところで、低 BMI 群が優れた体力を発揮できない原因は、絶対的な筋量の不足が考えられた。握力、ハンドボール投げなどの筋力を直接反映する体力項目で著しく他の 2 群に劣っているだけでなく、体重を負荷としない 50 m 走、垂直跳び、立位体前屈などでも中 BMI 群より劣っているのは、筋肉量が少ないことが一つの原因だと思われた。

(2) BMI の推移にともなう体力の変化

齊藤ら⁹⁾は大学生の形態、体力測定値の年次推移について縦断的に検討しているが、これまで BMI の推移にともなう体力の変化について調査した例はなく、本研究は形態上の変化が体力に及ぼす影響について検討するために、同一学生の体力についても縦断的に検討した。

男子は BMI の推移と体力得点の変化の間には $r=0.3$ の弱い負の相関があり、BMI 低下にともない体力得点が高くなり、BMI 上昇にともない体力得点が低くなる傾向が伺えたが有意ではなかった。また、女子は BMI の推移と体力得点の変化の間には $r=0.15$ の弱い正の相関があり、BMI の上昇にともない体力得点が高くなる傾向が伺えたがこちらも有意ではなかった。これらの縦断的検討結果を総合的に考えると、大学生では形態の推移による体力への影響はあまりないと考えられる。すなわち、若年層における BMI の 2.0~4.5 程度の変動は、現状の体力発揮には関係しないと考えて差し支えないと思われる。

(3) 正課体育の授業等への示唆

これまでに報告された、大学生の形態と体力について、付録の図 A-5 と 6 に形態を A-7 と 8 に体力をまとめた。形態については、報告年度に差があるものの、他大学と筑波大学の学生には、男女共違いは認められない。一方、体力についてみると、実測値データで、

比較可能な値では、男女とも持久力の 12 分間走、ハンドボール投げ、垂直跳、立位体前屈が劣っている。男子では 50m 走も遅い。握力だけは、男女とも優れていた。したがって、今後とも筑波大生の体力向上に努めることが必要である。

成人、中高齢者では BMI が適正值から外れることが、生活習慣病等、健康面から体力に影響を及ぼすことが知られており⁷⁾、BMI の変化が体力に影響を与える可能性もあるが、本研究の結果から若年層においては BMI と体力はあまり関係のないことが示された。したがって、中高年とは違い生活習慣病にはあまり縁がないと考えられる若年層においては、1 年間の大学生活によって、例え 10kg 前後の体重の増加があったとしても、しっかり運動に取り組むことで体力をさらに高められると思われる。

一方、BMI の低い群の体力が低かったことから、進学でも就職でも社会的にはとりあえず若者としての体力が期待されるので、この群はさらに一層健康的に運動に取り組む必要があるが、加えてしっかり食べることも重要である。最近の我が国の経済力が低下したことに伴って、学生生活の経済がひっ迫していることも報告されている。平成 9—10 年度の我々の調査でも明らかなように男女とも朝食の欠食率が多いこと、生活費の内では食費を削ることが多いことなど、体力以前の問題もある¹⁰⁾。したがって、低体力学生の健康面の配慮も今後一層注意が必要と思われる。

【参考文献】

1. 文部省体育局, 平成 10 年度 体力、運動能力調査報告書. 平成 11 年
2. 兵頭圭介 他, 本学男子大学生の文部省体力、運動能力テストの成績について. 東京大学体育学紀要 25, 1991, 47-52
3. 島崎あかね 他, 女子大学生の体格・体力と体脂肪率に関する一考察. 大妻女子大

- 学紀要—社会情報系—社会情報学研究 4, 1995, 217-221
4. 松沢佑次 他, 新しい肥満の判定と肥満症の判断基準. 肥満研究 Vol.6 No.1 2000, 18-28
 5. 東京都立大学体力標準値研究会, 新・日本人の体力標準値 2000. 不昧堂出版, 東京
 6. 小宮秀一, 身体科学へのアプローチ — 身体組成の科学—. 1998年 不昧堂出版, 東京
 7. M, Yanani et.al., K Kawano, Body mass index variations by age and sex, and prevalence of overweight in Japanese adults. *Int. J. Obesity*, 21 : 1997, 484-488
 8. Davis JW et.al., Strength, Physical activity, and body mass index : relationship to performance-based measures and activities of daily living among older Japanese women in Hawaii. *J Am Geriatr Soc*, 46(3) : 1998, 274-9
 9. 齊藤武利 他, 筑波大学生の形態・体力測定値の変化について 第1報 — 2年次の調査を中心に—. *大学体育研究*16, 1994, 67-84
 10. 齊藤慎一, 筑波大学1年生の食生活調査:平成9及び10年度の結果. *大学体育研究* 22, 2000, 43-53

付表・付図

表 A-1 縦断的検討：BMI 上昇に伴う体力の変化（男子）

低BMI群→中BMI群、中BMI群→高BMI群															
対象者	測定年度	身長	体重	BMI	BMI群	BMI変化量	学年	握力	立位体前屈	垂直跳び	サイドステップ	50m走	ハンドボール投げ	12分間走	総合得点
A	平成10年度	164.3	54.8	20.3	中			3	8	10	9	6	6	4	49
A	平成11年度	164.4	61.5	22.8	高	2.5	4	8	10	9	4	6	6	5	48 (-1)
B	平成10年度	174.0	59.8	19.8	中			1	8	4	4	4	6	6	40
B	平成11年度	174.5	70.5	23.2	高	3.4	2	8	4	6	4	6	7	5	40 (±0)
C	平成10年度	167.2	53.5	19.1	低			1	5	6	7	5	7	5	41
C	平成11年度	166.6	59.0	21.3	中	2.2	2	6	6	6	6	5	6	7	42 (+1)
D	平成10年度	167.1	51.2	18.3	低			1	5	8	7	3	8	5	43
D	平成11年度	167.6	60.0	21.4	中	3.1	2	5	8	6	6	8	6	7	46 (+3)
E	平成10年度	169.3	52.2	18.2	低			1	7	6	5	5	7	6	41
E	平成11年度	170.0	62.0	21.5	中	3.2	2	7	6	6	5	7	7	7	45 (+4)
F	平成10年度	177.1	65.0	20.7	中			1	7	6	8	5	8	8	46
F	平成11年度	177.6	72.0	22.8	高	2.1	2	7	6	5	5	6	8	3	40 (-6)

超低BMI群→中BMI群															
対象者	測定年度	身長	体重	BMI	BMI群	BMI変化量	学年	握力	立位体前屈	垂直跳び	サイドステップ	50m走	ハンドボール投げ	12分間走	総合得点
G	平成10年度	169.9	50.8	17.6	超低			2	7	6	6	9	7	10	25
G	平成11年度	169.4	57.0	19.9	中	2.3	3	6	6	7	6				25 (?)
H	平成10年度	171.0	50.0	17.1	超低			2				7	6	3	16
H	平成11年度	170.3	57.2	19.7	中	2.6	3	10	8	4	7	5	7	3	44 (?)

中BMI群、高BMI群→超高BMI群																
対象者	測定年度	身長	体重	BMI	BMI群	BMI変化量	学年	握力	立位体前屈	垂直跳び	サイドステップ	50m走	ハンドボール投げ	12分間走	総合得点	
I	平成10年度	179.9	82.2	25.4	高			2	10	8	4	3			25	
I	平成11年度	180.2	95.0	29.3	超高	3.9	3	10	6	6	7				29 (?)	
J	平成10年度	164.7	64.3	23.7	高			2	6	6	4	5	4	3	34	
J	平成11年度	164.3	69.6	25.8	超高	2.1	3	7	6	4	6	4	7	2	36 (+2)	
K	平成10年度	163.7	66.4	24.8	高			2	8	8	5	3	4	3	37	
K	平成11年度	164.4	72.8	26.9	超高	2.1	3	7	8	4	8	5	6	1	37 (±0)	
L	平成10年度	163.4	64.5	24.2	高			1	6	4	6	8	7	8	43	
L	平成11年度	164.5	71.0	26.2	超高	2	2	7	4	8	6	6	6	8	47 (+4)	
M	平成10年度	166.8	61.4	22.1	中			1	7	6	8	4	6	7	3	41
M	平成11年度	168.0	71.8	25.4	超高	3.3	2	7	6	8	4	5	4	4	38 (-3)	

各体力項目は、実測値ではなく得点を表す。

表 A-2 縦断的検討：BMI 低下に伴う体力の変化（男子）

高BMI群→中BMI群																
対象者	測定年度	身長	体重	BMI	BMI群	BMI変化量	学年	握力	立位体前屈	垂直跳び	サイドステップ	50m走	ハンドボール投げ	12分間走	総合得点	
A	平成10年度	171.7	73.4	24.9	高			1	6	4	1	4	4	5	4	28
A	平成11年度	171.8	60.4	20.5	中	-4.4	2	4	4	2	5	5	5	5	30 (+2)	
B	平成10年度	172.0	70.0	23.7	高			1	10	10	6	4	6	7	3	46
B	平成11年度	173.0	65.0	21.7	中	-2	2	10	10	8	7	7	10	3	55 (+9)	
C	平成10年度	170.0	67.0	23.2	高			2	9	6	7	6	7	4	43	
C	平成11年度	169.6	60.6	21.1	中	-2.1	3	8	10	7	7			4	32 (?)	
D	平成10年度	171.6	72.2	24.5	高			1	9	6	5	5	7	7	5	44
D	平成11年度	171.6	65.0	22.1	中	-2.4	2	8	6	3	5	5	7	4	38 (-6)	
E	平成11年度	172.6	73.8	24.8	高			1	9	8	9	5	5	10	5	51
E	平成12年度	173.5	65.0	21.6	中	-3.2	2	10	8	9	6	7	6	5	53 (+2)	

超高BMI群→高BMI群、中BMI群																
対象者	測定年度	身長	体重	BMI	BMI群	BMI変化量	学年	握力	立位体前屈	垂直跳び	サイドステップ	50m走	ハンドボール投げ	12分間走	総合得点	
F	平成10年度	160.5	67.4	26.2	超高			1	4	8	3	2	3	5	2	27
F	平成11年度	160.3	58.6	22.0	中	-4.2	2	4	10	4	5	4	4	4	35 (+8)	
G	平成10年度	178.7	81.5	25.5	超高			1	9	0	7	3	4	5	33	
G	平成11年度	179.8	74.0	22.9	高	-2.6	2	9	4	8	6	5	5	5	37 (?)	
H	平成10年度	174.2	77.6	25.6	超高			1	8	6	5	5	5	7	6	42
H	平成11年度	175.4	68.4	22.2	中	-3.4	2	8	6	6	5			8	5	38 (?)

中BMI群→超低BMI群															
対象者	測定年度	身長	体重	BMI	BMI群	BMI変化量	学年	握力	立位体前屈	垂直跳び	サイドステップ	50m走	ハンドボール投げ	12分間走	総合得点
I	平成10年度	186.5	70.0	20.1	中			2	7	6	7	6	6	5	43
I	平成11年度	186.4	59.0	17.0	超低	-3.1	3	7	6	5	7			6	25 (?)

各体力項目は、実測値ではなく得点を表す。

表 A-3 縦断的検討：BMI 上昇に伴う体力の変化（女子）

中BMI群→高BMI群															
対象者	測定年度	身長	体重	BMI	BMI群	BMI変化量	学年	握力	立位体前屈	垂直跳び	サイドステップ	50m走	ハンドボール投げ	12分間走	総合得点
A	平成10年度	165.0	56.8	20.9	中		1	8	6	10	5	5	8	5	45
A	平成11年度	165.1	62.8	23.0	高	2.1	2	8	6	6	7	6	5	3	41 (-4)
B	平成10年度	153.4	47.4	20.1	中		1	9	6	6	6	6	6	7	46
B	平成11年度	153.4	54.8	23.3	高	3.2	2	9	6	6	8	5	8	7	49 (+3)
C	平成10年度	157.0	49.4	20.0	中		1	6	6	4	7	7	8	7	45
C	平成11年度	157.6	55.6	22.4	高	2.4	2	6	8	5	9	8	7	7	50 (+5)
D	平成10年度	160.4	54.8	21.3	中		1	9	6	6	6	4	5	4	40
D	平成11年度	160.8	61.0	23.7	高	2.4	2	8	8	6	8	4	5	3	42 (+2)

超低BMI群→中BMI群															
対象者	測定年度	身長	体重	BMI	BMI群	BMI変化量	学年	握力	立位体前屈	垂直跳び	サイドステップ	50m走	ハンドボール投げ	12分間走	総合得点
E	平成10年度	162.7	41.9	15.8	超低		1	6	4	3	3		5	6	27
E	平成11年度	164.0	54.0	20.1	中	4.3	2	6	4	3	3		6	4	26 (-1)
F	平成10年度	156.0	42.0	17.3	超低		1	8	8	9	6	6	5	4	46
F	平成11年度	156.0	51.0	21.0	中	3.7	2	7	8	8	7	6	5	6	47 (+1)
G	平成10年度	158.4	44.2	17.6	超低		1	8	8	5	6	6	8	5	46
G	平成11年度	158.9	52.8	20.9	中	3.3	2	7	8	6	8	7	8	6	50 (+4)

低BMI群→中BMI群															
対象者	測定年度	身長	体重	BMI	BMI群	BMI変化量	学年	握力	立位体前屈	垂直跳び	サイドステップ	50m走	ハンドボール投げ	12分間走	総合得点
H	平成10年度	165.1	48.0	18.0	低		1	10	6	7	1	7	5	6	42
H	平成11年度	163.5	56.0	20.9	中	2.9	2	8	6	7	6	6	5	8	46 (+4)
I	平成10年度	168.0	45.4	16.2	低		1	4	4	3	5	5	5	6	32
I	平成11年度	167.8	51.8	20.8	中	2.8	2	4	4	2	5	4	5	5	29 (+3)
J	平成10年度	161.0	47.1	18.2	低		1	10	4	7	5	6	6	5	43
J	平成11年度	161.5	54.4	20.9	中	2.7	2	8	4	6	6	5	6	5	40 (-3)

各体力項目は、実測値ではなく得点を表す。

表 A-4 縦断的検討：BMI 低下に伴う体力の変化（女子）

高BMI群→中BMI群															
対象者	測定年度	身長	体重	BMI	BMI群	BMI変化量	学年	握力	立位体前屈	垂直跳び	サイドステップ	50m走	ハンドボール投げ	12分間走得点	総合得点
A	平成10年度	162.1	59.0	22.5	高		1	7	6	4	4	5	6	5	37
A	平成11年度	161.7	52.6	20.1	中	-2.4	2	9	8	5	4	4	5	5	40 (+3)
B	平成10年度	157.3	57.6	23.3	高		1	4	4	1	3	4	4	3	23
B	平成11年度	157.6	52.6	21.2	中	-2.1	2	3	4	1	3	3	5	4	23 (±0)
C	平成11年度	161.4	61.4	23.6	高		1	10	2	8	7	6	5	3	41
C	平成12年度	163.0	50.7	19.1	中	-4.5	2	9	2	7	7	7	5	4	41 (±0)

超高BMI群→高BMI群、中BMI群															
対象者	測定年度	身長	体重	BMI	BMI群	BMI変化量	学年	握力	立位体前屈	垂直跳び	サイドステップ	50m走	ハンドボール投げ	12分間走得点	総合得点
D	平成10年度	157.7	64.8	26.1	超高		1	9	8	7	5	6	7	3	45
D	平成11年度	158.0	58.0	23.2	高	-2.9	2	9	8	5	3	4	7	4	40 (-5)
E	平成10年度	148.4	54.9	24.9	超高		1	6	6	4	8	4	9	4	39
E	平成11年度	149.1	46.5	20.9	中	-4	2	5	8	5	8	4	6	4	40 (+1)
F	平成11年度	158.3	65.0	25.9	超高		1	5	4	3	4	4	4	4	28
F	平成12年度	159.0	56.3	22.3	高	-3.6	2	6	6	3	4	4	4	5	32 (+4)

中BMI群→超低BMI群															
対象者	測定年度	身長	体重	BMI	BMI群	BMI変化量	学年	握力	立位体前屈	垂直跳び	サイドステップ	50m走	ハンドボール投げ	12分間走得点	総合得点
G	平成10年度	162.0	51.4	19.6	中		1	8	10	3	4	4	5	5	39
G	平成11年度	162.6	46.0	17.4	超低	-2.2	2	8	10	2	5	3	5	6	39 (±0)

各体力項目は、実測値ではなく得点を表す。

表 A-5 筑波大学と他のデータベースの比較：形態測定値（男子）

大学	実施年度	被験者数	身長 (cm)		体重 (kg)		※BMI		体脂肪率 (%)	
			平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
国士館大学	1993	1161	171.6	5.6	65.3	9.9	22.2			
国士館大学	1994	1451	171.5	5.8	64.9	9.9	22.0			
国士館大学	1995	1238	171.5	5.8	65.1	9.9	22.1			
国士館大学	1996	1095	171.7	5.7	64.3	10.2	21.8			
国士館大学	1997	1421	172.2	5.7	64.6	9.9	21.8			
東海大学	1998	510	171.4	5.6	61.1	9.3	20.8	16.3	4.3	
中央大学	1999	621	172.2	5.6	62.4	8.0	21.1			
中央大学	1995	2844	172.1	5.7	64.0	9.1	21.6			
東京都立大学	1998	669	172.0	5.2	62.2	8.7	21.0			
上智大学	1999	938	171.9	5.6	61.6	8.7	20.8			
亜細亜大学	1996	507	171.9	5.5	62.8	8.7	21.3	17.6	4.9	
文部省体育局 (勤労青少年)	1997	454	171.5	5.4	64.7	8.1	22.0			
文部省体育局 (大学生)	1997	578	171.9	5.7	63.3	8.5	21.4			
文部省体育局 (大学生)	1998	517	171.3	5.4	62.6	8.1	21.3			
日本人の体力標準値	2000		171.6	5.5	64.1	7.7	21.7			
			171.8	5.6	63.5	9.0	21.5			17.0 4.6
筑波大学	1998-2000	8018	171.6	5.7	62.1	8.1	21.1	2.5	16.1	4.8
筑波大学	2000	2648	171.8	5.6	62.1	8.1	21.0	2.5	15.1	5.3

※日本人の体力標準値以外、BMIは実測平均値より算出

表 A-6 筑波大学と他のデータベースの比較：形態測定値（女子）

大学	実施年度	被験者数	身長 (cm)		体重 (kg)		※BMI		体脂肪率 (%)	
			平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
大妻女子大学	1992	316	159.3	5.0	51.2	6.0	20.2			
大妻女子大学	1995	322	158.6	5.0	50.5	6.4	20.1			
大妻女子大学	1998	301	158.6	4.6	49.8	6.2	19.8			
大妻女子大学	1999	289	159.7	5.1	51.8	6.2	20.3			
東海大学	1998	410	158.9	4.9	52.2	6.9	20.7	24.7	5.0	
中央大学	1999	205	159.3	5.1	50.2	6.5	19.8			
中央大学	1995	1209	159.3	5.0	50.9	6.0	20.1			
上智大学	1998	1126	158.8	5.0	50.2	6.3	19.9			
亜細亜大学	1996	499	159.0	5.5	51.9	6.8	20.5	25.3	4.6	
鶴見大学	1995	196	158.0	5.2	51.8	6.7	20.7			
東京都立大学	1998	287	164.5	4.4	50.5		18.7			
文部省体育局 (勤労青少年)	1997	449	158.7	4.6	50.9	5.2	20.2			
文部省体育局 (大学生)	1997	519	158.4	5.5	51.4	6.2	20.5			
文部省体育局 (大学生)	1998	424	158.8	5.0	51.3	6.0	20.3			
日本人の体力標準値	2000		158.8	4.8	51.7	6.3	20.5			
			159.2	5.0	51.1	6.3	20.1			25.0 4.8
筑波大学	1998-2000	4029	158.8	5.3	51.8	6.3	20.5	2.1	25.1	4.7
筑波大学	2000	1272	158.9	5.2	51.8	6.4	20.5	2.2	26.3	5.2

※日本人の体力標準値以外、BMIは実測平均値より算出

表 A-7 筑波大学と他のデータベースとの比較：体力測定値（男子）

大学	実施年度	対象者数	50m走 (秒)		1 2分間走 (m)		20mシャトルラン (回)		立位体前屈 (cm)		長座体前屈 (cm)	
			平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
国士館大学	1993	1161							10.9	7.5		
国士館大学	1994	1451							10.9	7.3		
国士館大学	1995	1238							10.4	7.0		
国士館大学	1996	1095							10.7	7.5		
国士館大学	1997	1421							10.3	7.5		
中央大学	1999	621							9.4	6.7		
中央大学	1995	2844							9.3	8.5		
東京都立大学	1998	669	7.3	0.5					9.0	8.8		
上智大学	1999	938							10.5	8.1		
亜細亜大学	1996	507							11.0	9.8		
文部省体育局 (勤労青少年)	1997	454	7.3	0.5					11.5	6.3		
文部省体育局 (大学生)	1997	578	7.3	0.5					11.1	7.0		
文部省体育局 (大学生)	1998	517	7.5	0.6			78.5	19.3			46.1	11.4
日本人の体力標準値	2000		7.3	0.5	2630	290			13.0	6.0		
			7.3	0.5	2630	290	78.5	19.3	10.6	7.5	46.1	11.4
筑波大学	1998-2000	8018	7.4	0.4	2508	342			9.0	7.7		
筑波大学	2000	2648	7.4	0.5	2495	337	84.0	18.8	8.7	7.8	40.0	10.6

大学	ハンドボール投 (m)		垂直跳び (cm)		立ち幅跳び (cm)		握力 (kg)		上体起こし (回)		サイドステップ (回)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
国士館大学			61.3	7.7			44.4	7.0			43.5	5.1
国士館大学			60.9	7.9			43.9	6.7			42.2	5.2
国士館大学			61.2	8.1			43.7	6.7			41.8	5.6
国士館大学			61.5	8.0			43.1	6.2			41.6	5.2
国士館大学			60.9	8.3			43.8	7.0			41.7	5.7
中央大学			62.3	7.9			42.4	6.9			47.9	5.9
中央大学			61.0	8.0			43.1	6.9			45.2	5.6
東京都立大学			59.7	7.3			43.2	7.4	24.1	4.4		
上智大学			60.4	7.3			42.6	5.8			46.3	4.7
亜細亜大学			61.4	7.4			44.1	6.9			45.5	5.6
文部省体育局 (勤労青少年)	30.5	5.6	58.5	8.4			47.0	7.0			45.0	5.4
文部省体育局 (大学生)	28.1	5.6	61.9	7.3			43.5	6.5			48.0	5.6
文部省体育局 (大学生)	27.2	5.0			230.3	22.2	45.4	6.4	26.6	5.0	52.1	7.6
日本人の体力標準値	29.2	5.5	60.2	8.3	225.0	24.0	48.4	7.0	32.2	4.8	47.0	5.1
			60.8	7.8	227.7	23.1	44.2	6.7	27.6	4.7	45.2	5.6
筑波大学	27.3	5.6	56.9	7.4			45.4	7.0				
筑波大学	27.2	5.6	56.5	7.6	235.5	16.7	46.0	7.1	27.5	5.6	51.7	6.6

表10 筑波大学と他のデータベースとの比較：体力測定値（女子）

大学	実施年度	被験者数	50m走 (秒)		1.2分間走 (m)		20mシャトルラン (回)		立位体前屈 (cm)		長座体前屈 (cm)	
			平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
大妻女子大学	1992	316							14.0	7.4		
大妻女子大学	1995	322							13.0	7.3		
大妻女子大学	1998	301							12.1	7.9		
大妻女子大学	1999	289							13.1	9.0		
中央大学	1999	205							12.5	6.0		
中央大学	1995	1209							12.2	7.9		
上智大学	1998	1126							14.8	7.3		
亜細亜大学	1996	499										
鶴見大学	1995	196							13.4	5.9		
東京都立大学	1998	287	9.1	0.7					12.5	8.6		
文部省体育局 (勤労青少年)	1997	449	8.9	0.7					13.3	6.4		
文部省体育局 (大学生)	1997	519	9.0	0.7					13.4	6.5		
文部省体育局 (大学生)	1998	424	9.3	0.8			46.4	14.4			47.7	9.4
日本人の体力標準値	2000		8.9	0.7	2150	220			15.4	7.1		
			9.0	0.7	2150	220	46.4	14.4	13.3	7.3	47.7	9.4
筑波大学	1998-2000	4029	9.0	0.6	2064	263			12.7	7.3		
	2000	1272	9.0	0.6	2059	270	47.7	14.0	13.0	7.3	42.8	10.3

大学	ハンドボール投 (m)		垂直跳び (cm)		立ち幅跳び (cm)		握力 (kg)		上体起こし (回)		サイドステップ (回)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
大妻女子大学			43.1	5.5			28.0	4.6			37.9	3.7
大妻女子大学			42.3	5.2			26.4	4.6			38.0	3.8
大妻女子大学			42.2	5.3			25.7	3.9			37.2	3.6
大妻女子大学			42.4	6.0			27.4	4.2			37.6	3.7
中央大学			41.9	6.1			24.3	4.3			40.2	6.3
中央大学			41.8	6.1			25.0	4.3			38.5	5.2
上智大学			39.8	5.8			26.1	4.2			39.1	3.8
亜細亜大学			41.4	6.0			25.8	4.8			37.5	4.2
鶴見大学			41.3	5.6			24.8	4.2			39.7	3.9
東京都立大学			41.1	5.3			24.6	6.1	15.5	3.9		
文部省体育局 (勤労青少年)	17.7	4.0	39.9	6.6			27.8	5.3			37.7	5.0
文部省体育局 (大学生)	15.6	4.1	43.2	6.9			27.5	5.1			40.5	5.2
文部省体育局 (大学生)	14.5	3.6			165.9	23.6	28.3	4.9	18.0	4.6	44.2	4.9
日本人の体力標準値	17.7	3.8	42.3	6.2	161.3	25.3	28.1	5.0	21.9	4.1	39.8	4.7
	16.4	3.9	41.7	5.9	163.6	24.5	26.4	4.7	18.5	4.2	39.1	4.5
筑波大学	15.0	3.6	39.2	5.9			28.6	5.3				
	14.8	0.4	39.0	6.1	171.0	21.4	29.2	5.4	21.2	6.2	43.3	5.7

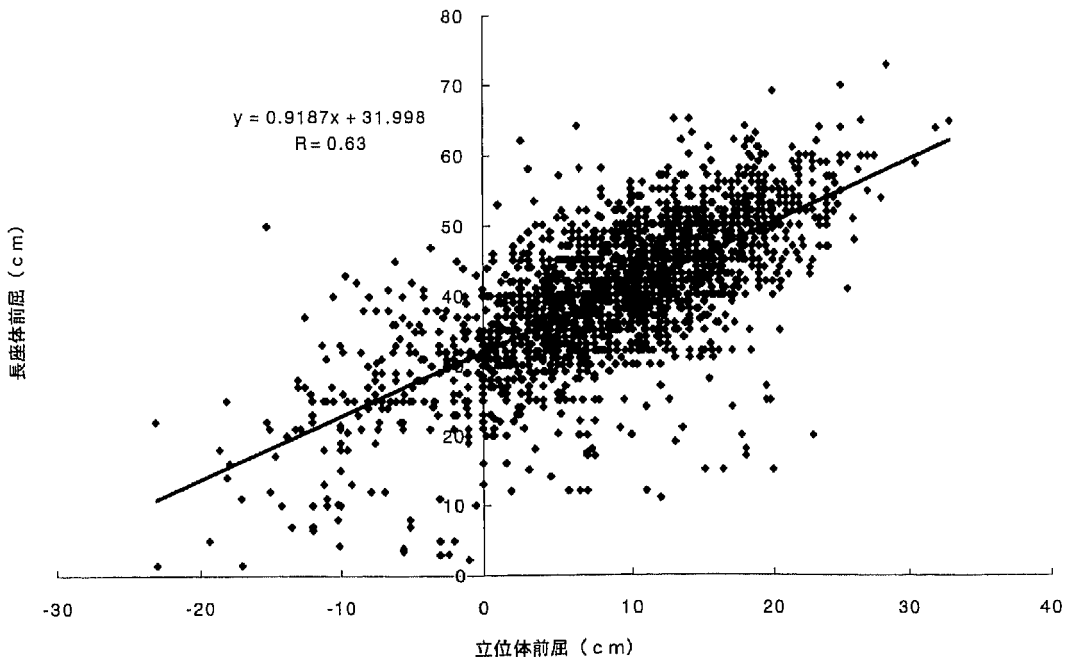


図 A-1 立位体前屈と長座体前屈の相関 (男子)

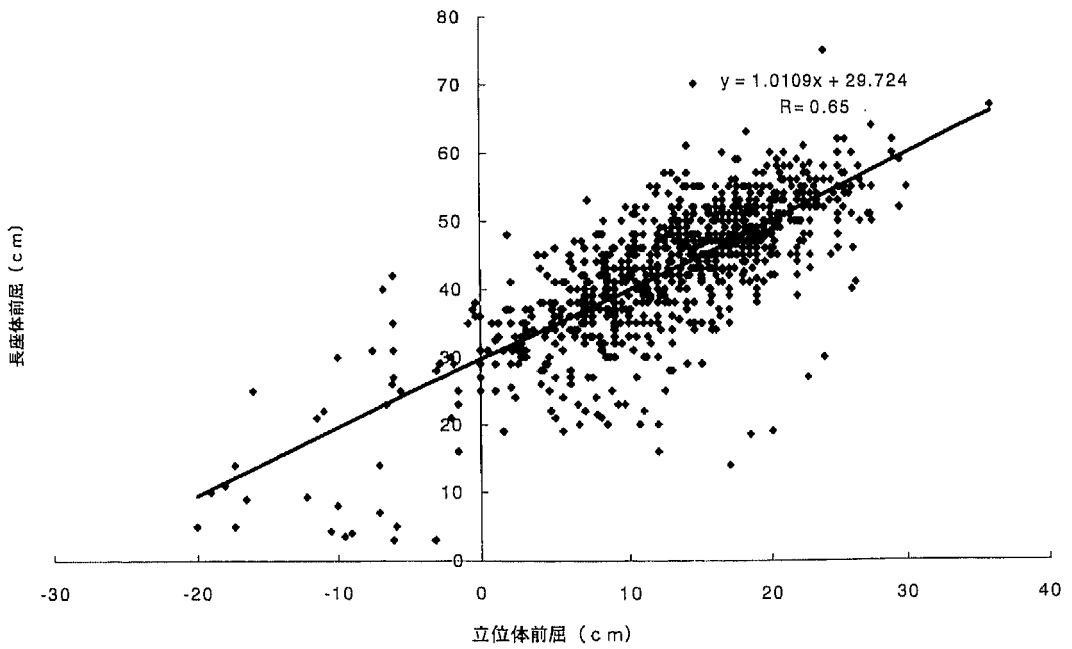


図 A-2 立位体前屈と長座体前屈の相関 (女子)

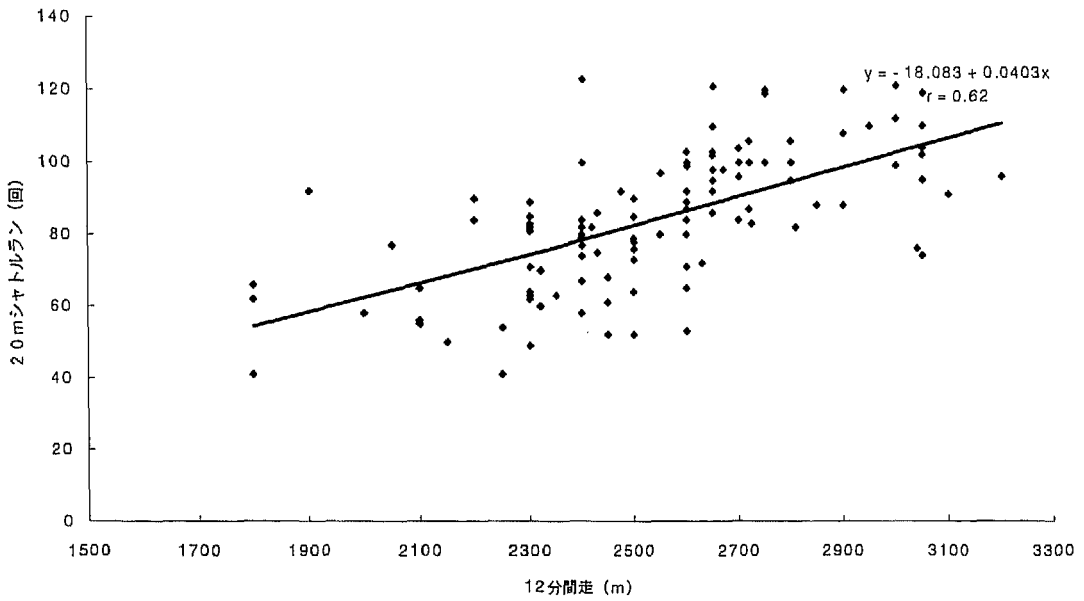


図 A-3 12分間走と20m シャトルランの相関 (男子)

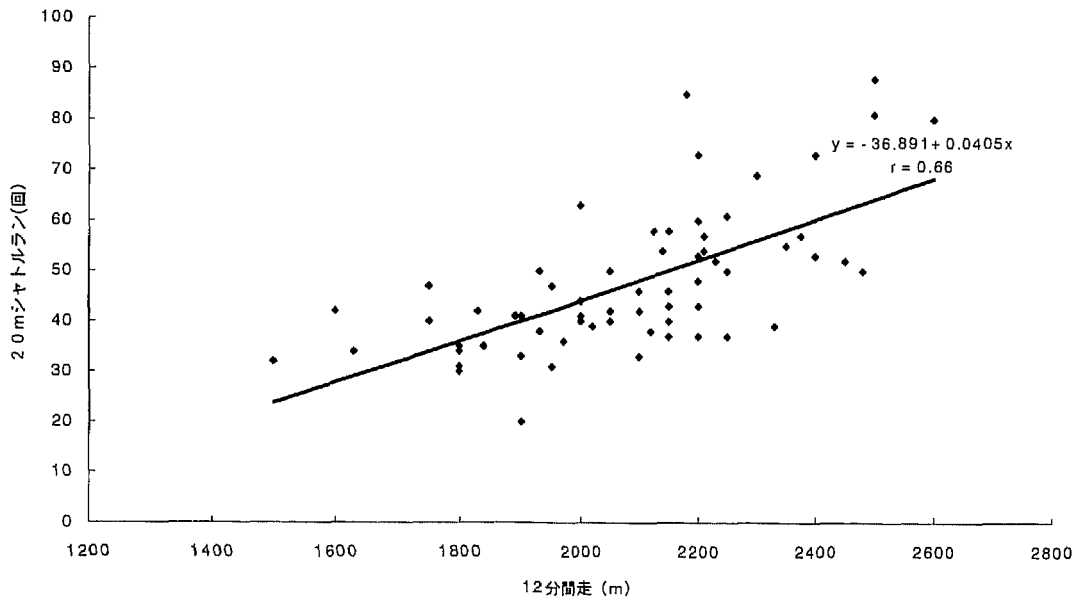


図 A-4 12分間走と20m シャトルランの相関 (女子)

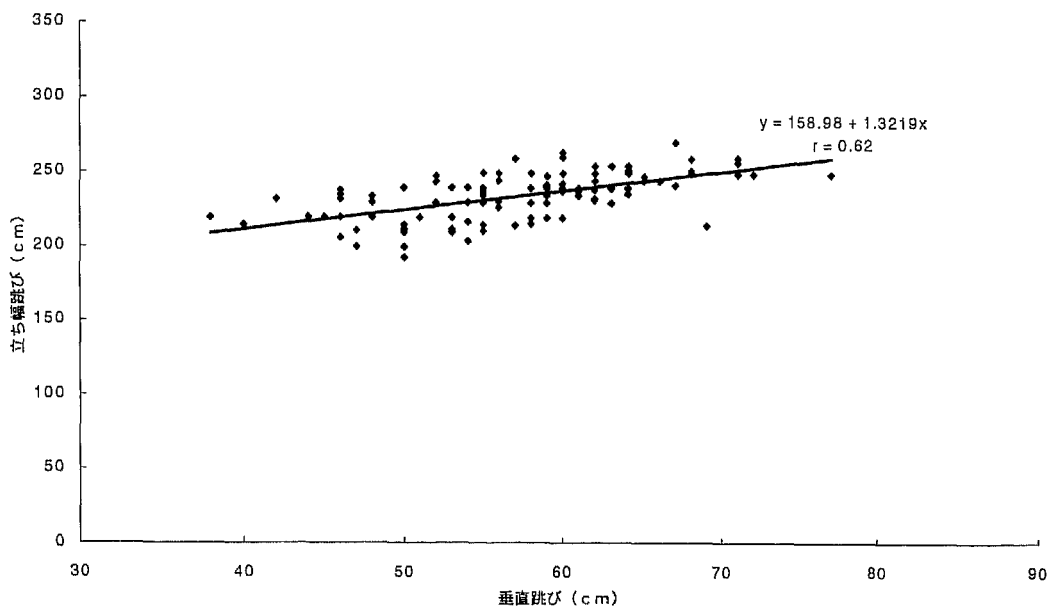


図 A-5 垂直跳びと立ち幅跳びの相関 (男子)

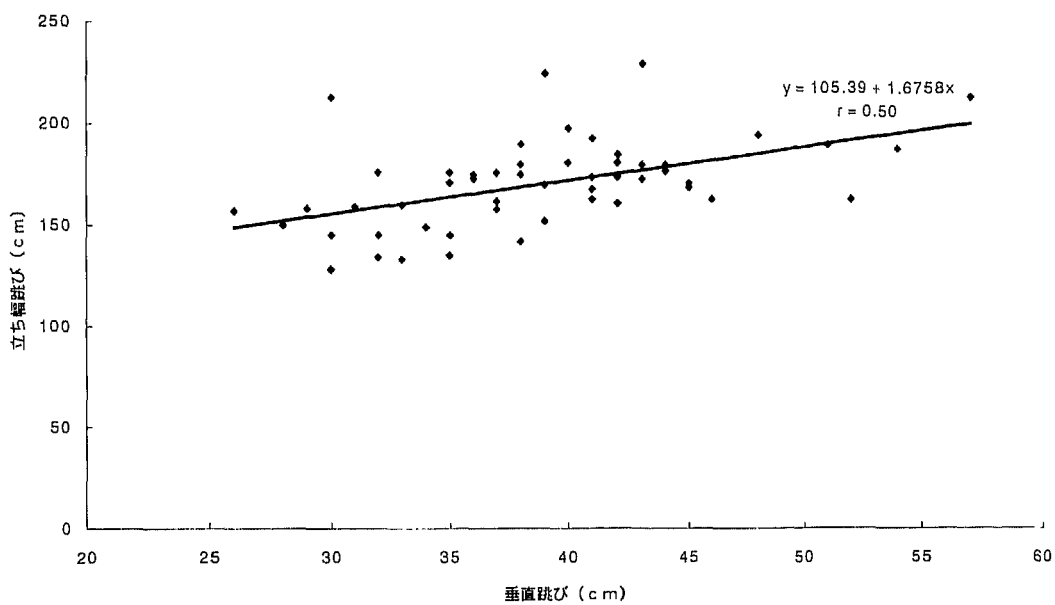


図 A-6 垂直跳びと立ち幅跳びの相関 (女子)

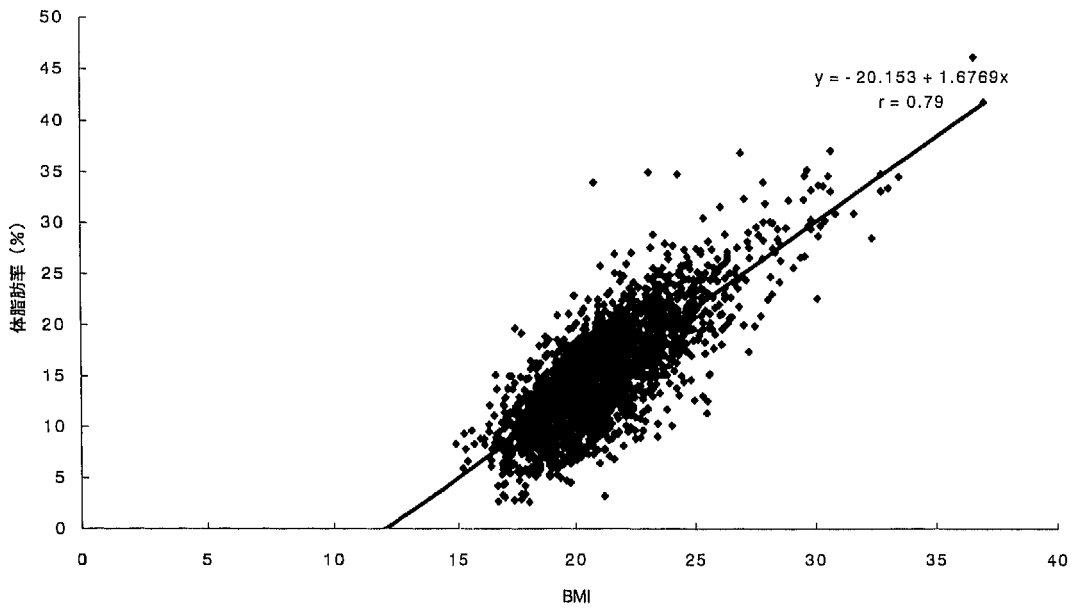


図 A-7 BMI と体脂肪率の相関 (男子)

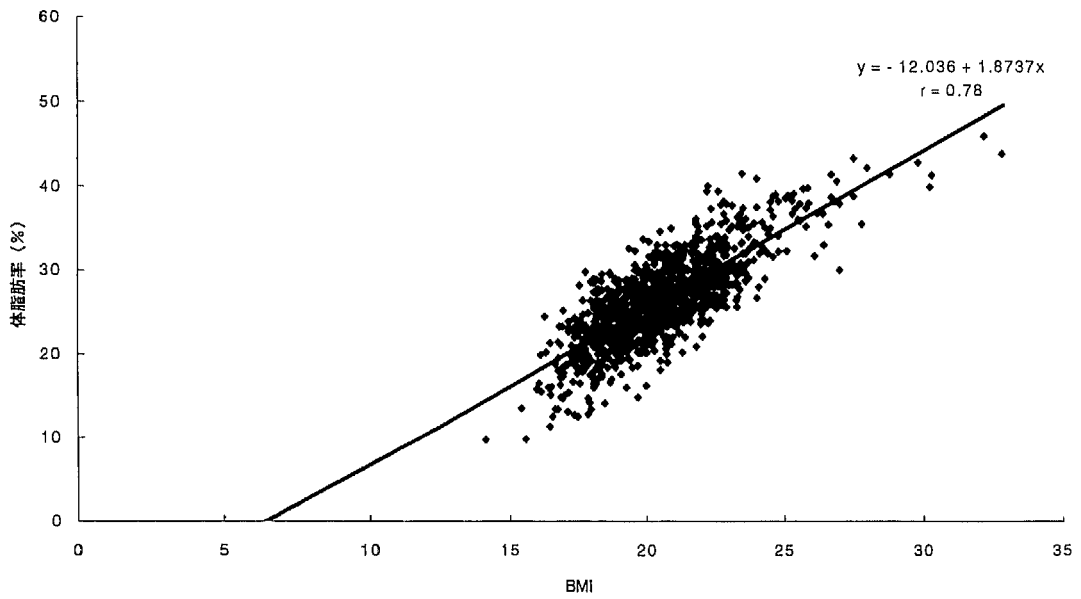


図 A-8 BMI と体脂肪率の相関 (女子)