

大学新入生の身体組成とスポーツ活動実践との関連研究

—— 2013年入学生による検討 ——

小川 正行¹⁾・杠 卓樹²⁾・住谷 亮太²⁾
 中村 崇²⁾・小田切 果奈²⁾・鬼澤 陽子¹⁾
 中雄 勇人¹⁾・木山 慶子¹⁾・西田 順一¹⁾
 新井 淑弘¹⁾・上條 隆¹⁾・福地 豊樹¹⁾

1) 群馬大学教育学部保健体育

2) 群馬大学大学院教育学研究科

(2013年9月18日受理)

Study on relation research that Body Composition and Sports ability practice of University new student

—— Examination by entrance student in 2013 ——

Masayuki OGAWA¹⁾, Takaki YUZURIHA²⁾, Ryota SUMIYA²⁾,
 Takashi NAKAMURA²⁾, Kana ODAGIRI²⁾, Yoko ONIZAWA¹⁾,
 Hayato NAKAO¹⁾, Keiko KIYAMA¹⁾, Junichi NISHIDA¹⁾,
 Yoshihiro ARAI¹⁾, Takashi KAMIJO¹⁾ and Toyoki FUKUCHI¹⁾

1) Department of Health and Physical Education,

Faculty of Education, Gunma University

Maebashi, Gunma 371-8510, Japan

2) Graduate school of Education, Gunma University

Maebashi, Gunma 371-8510, Japan

(Accepted on September 18th, 2013)

【緒言】

生涯を健康な状態で過ごすための健康づくりの身体要件として、体格体型や運動能力を良好な状態に保持していく方法の究明があり、健康科学分野の恒常的課題となっている。特に、現今、近未来の高齢化社会、車社会、リモコン社会、電動社会、富栄養社会、等々への人々の対応方法改善策も必須で、自身の体質管理面からの運動不足社会がさらに加速進行して、文化生活そのものが健康阻害原因にもなるとの見解が明確になっている。骨格筋の廃用性萎縮

やそれに伴う病障害への副作用まで視野に入れた健康増進方法の新たな根本的な見直しが現在の必要課題になっている。健康寿命延伸の観点からの健康づくり究明努力もさまざまな切り口で実施されており、健康づくりの要件として注目されてきた運動不足や過食から生じる体脂肪過剰問題のメタボリックシンドロームや糖尿病に関する研究に加えて、除脂肪量側の虚弱体質が問題視されるようになってきた。そのなかでもサルコペニア^{10-12,14,15)}に代表される筋肉の過度な減退が病原性でない痩身者の健康崩壊にも関係することが確認され、体脂肪率のみでな

く骨量などの除脂肪組成の内の筋肉率や水分率にも視野を広げた研究が必要になって来ている。

本報の先行研究^{8,9)}として、大学生の体格・体型認識とスポーツ・運動活動の実践状況について、文科省の新スポーツテスト¹³⁾と日常環境・生活状況アンケートに体格評価や運動観との関連を検討し、健康づくりにおけるBMIの活用に関して憂慮すべき実態である所見を認めた。BMIからの健康状態警笛や支援情報に対して、認知と行動が健康教育の目的である行動化まで繋がらないという実態である。一方、逆にBMIという簡便に入手できる指標であるにもかかわらず、男女の壁を越えて同様に評価できるなどの有用性の示唆を得たことなども報告してきたが、BMIという指標が運動との関係で身体組成のどの面で関係するののかの究明が必須であることも示唆された。

かかる観点から本報はスポーツ・運動の健康・体力養成への好影響に関する今までの研究成果⁴⁻⁹⁾で言及出来なかったスポーツや運動習慣の及ぼす身体組成変化に関する究明を行なえるような調査・測定を行い、興味ある知見が得られたので報告する。

【方 法】

検討データは、2013年G大学前期教養授業スポーツ・健康／健康科学を受講している1,148人の内、スポーツテストと身体組成の両項目のすべてを

測定できた学生632人(男子368人,女子264人)の測定結果である。具体的には、身長、体重とBMI、日常・生活アンケートを含む体力調査項目(文科省：新体力テスト¹³⁾)ならびに、TANITAマルチ周波数体組成計MC-190(タニタKK)による身体組成測定結果である。

検討に際しての運動群と非運動群の群別要件は、運動実施状況について新体力テストのアンケート項目「実施頻度：週1～2日以上」、「実施時間：30分以上」のいずれも満たす者を運動群に、それ以外を非運動群とした。

集計・分析にはExcelと統計解析ソフトNAP¹⁻³⁾を使用した。

【結果および考察】

1. 習慣的運動実施の状況

2013年5月に身体組成とスポーツテストの双方を測定できた受講生男子368人,女子264人を、運動習慣で「実施頻度：週1～2日以上」、「実施時間：30分以上」のいずれも満たす者：運動群,それ以外を非運動群として群別すると、男子の運動群は136人,非運動群が232人,女子の運動群は75人,非運動群が189人で、習慣的運動実施率は半数に満たない男子の36.9%に対して女子は28.4%という学生の生活中的運動状況が示唆された。性別運動実施率では、男子が女子に比べて有意に高率($p=0.028$)であ

表1 運動習慣別男子2013年入学生の体格・身体組成の基本統計と検定結果

男 子		身長(cm)	体重(kg)	BMI	%Fat	%Water	%Muscle
運 動 群	N=	136	136	136	136	136	136
	Mean=	171.3	62.2	21.2	13.3	60.2	82.2
	SD=	5.78	8.29	2.52	5.04	4.73	4.77
	Max=	184.0	82.9	28.5	26.2	70.3	91.7
	Min=	157.6	46.1	17.0	3.2	47.2	70.0
非運動群	N=	232	232	232	232	232	232
	Mean=	170.5	61.0	21.0	14.2	58.8	81.4
	SD=	5.79	9.28	3.08	5.69	5.36	5.35
	Max=	187.0	103.4	35.1	36.7	71.0	91.5
	Min=	155.8	41.5	15.8	3.3	38.3	60.0
検 定	F-test	N.S.	$p<0.001$	$p<0.001$	$p=0.006$	$p=0.030$	$p<0.001$
	t-test	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	$p=0.006$	$P=0.040$

表2 運動習慣別女子 2013 年入学生の体格・身体組成の基本統計と検定結果

女子		身長(cm)	体重(kg)	BMI	%Fat	%Water	%Muscle
運動群	N=	75	75	75	75	75	75
	Mean=	158.6	52.2	20.8	24.8	53.3	70.9
	SD=	5.54	6.13	2.18	4.34	2.91	4.14
	Max=	171.4	69.2	26.5	33.7	61.3	80.1
	Min=	143.5	41.8	17.2	15.2	47.1	62.4
非運動群	N=	189	189	189	189	189	189
	Mean=	156.9	50.6	20.6	25.6	52.3	70.2
	SD=	6.45	6.79	2.35	5.50	3.85	5.25
	Max=	175.0	69.3	28.0	40.3	68.9	88.0
	Min=	110.0	24.6	14.1	6.5	44.0	56.2
検定	F-test	N.S.	N.S.	p<0.001	p=0.006	p=0.003	p<0.001
	t-test	p=0.040	N.S.	N.S.	N.S.	p=0.020	p=0.040

るが、男女ともに大学生段階で3割程度の運動実施率であるという実態は、将来の30~50歳代の勤労生活での運動習慣の減衰傾向の知見からすると健康保持の観点から憂慮すべき状況であるといえよう。

2. 体格、体型・身体組成の状況

体格：身長・体重、体型：BMI；Body Mass Index、身体組成：体重当たりの体脂肪率；%Fat、体水分率；%Waterと筋肉率；%Muscleは、男子運動群の身長171.3±5.78、体重62.2±8.29、BMI21.2±2.52、%Fat13.3±5.04、%Water60.2±4.73、%Muscle82.2±4.77に対して非運動群の身長170.5±5.79、体重61.0±9.28、BMI21.0±3.08、%Fat14.2±5.69、%Water58.8±5.36、%Muscle81.4±5.35であった（表1）。女子運動群の身長158.6±5.54、体重52.2±6.13、BMI20.8±2.18、%Fat24.8±4.34、%Water53.3±2.91、%Muscle70.9±4.14に対して非運動群身長156.9±6.45、体重50.6±6.79、BMI20.6±2.35、%Fat25.6±5.50、%Water52.3±3.85、%Muscle70.2±5.25であり（表2）、男女とも%Waterと%Muscleで運動群が非運動群に比べて有意に高率であった。

3. 生体インピーダンス解析(BIA)によるサルコペニア診断

サルコペニアに関する若年成人のカットオフ値¹¹⁾（正常筋肉量：BIAからのSMI：skeletal muscle

mass index；骨格筋指数：計算式=予測骨格筋量(kg)/身長(m)²の男性正常値；10.76kg/m²、女性正常値；6.76kg/m²)に対する本報検討対象者の算出値では、運動群男子のSMIは17.3±1.29kg/m²(Mean±SD)Max；20.7Min；14.4、非運動群男子は16.9±1.48Max；22.2Min；13.7であり、運動群女子は14.6±0.95Max；17.1Min；12.7、運動群女子は14.3±0.85Max；17.2Min；11.8であった。この結果を生体インピーダンス(BIA)利用によるサルコペニア診断の若年成人のカットオフ値としてスクリーニングした場合、本報検討学生には該当または危惧される者は見出せなかった。

だが、安心は禁物という場面にもいくつか遭遇した。拒食症を招来しても瘦身願望を諦められないとするダイエット志向や運動不要説を主張して、運動習慣皆無のままで加齢して行きそうな学生の存在が、調査測定時の雑談中に話題になった経験である。生涯教育の観点からは筋肉減弱や廃用生萎縮の防止教育に関するアプローチ方法を再見直しする必要性が急務な課題とも思われた。

4. 体力：スポーツテストの状況

スポーツテストでの習慣的運動実施別比較では、等分散が認められた女子の上体起こしを加えた男女の長座体前屈、平均握力、反復横跳び、1500m走と、分散が異なる50m走とハンドボール投げに対してそれぞれ補正を加えた平均値の差の検定を行った。

表3 運動習慣別男子 2013 年入学生の新しいスポーツテスト基本統計と検定結果

男 子		上体起こし (回)	長座体前屈 (cm)	平均握力 (kg)	反復横跳び (回)	立ち幅跳び (cm)	1500 走 (秒)	50m 走 (秒)	ハンドボール (m)
運 動 群	N =	136	136	136	136	136	136	136	136
	Mean =	31.7	47.4	40.1	58.8	228.3	385.5	7.3	25.4
	SD =	4.99	8.77	5.81	7.17	22.57	72.86	0.55	4.70
	Max =	43.0	69.0	56.5	76.0	273.0	712.0	10.0	37.0
	Min =	15.0	26.5	26.0	21.0	140.0	219.0	6.0	14.0
非運動群	N =	226	225	227	225	224	225	226	227
	Mean =	29.9	44.0	39.2	57.1	219.3	419.5	7.6	22.5
	SD =	5.91	9.78	6.44	6.14	23.42	74.11	0.62	5.58
	Max =	45.0	67.0	58.0	76.0	285.0	755.0	11.0	35.0
	Min =	11.0	12.0	24.5	39.0	118.0	305.0	6.0	8.0
検 定	F-test	p=0.013	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	p=0.018	p=0.010
	t-test	p=0.001	p<0.001	N.S.	p=0.008	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001

表4 運動習慣別女子 2013 年入学生の新しいスポーツテスト基本統計と検定結果

女 子		上体起こし (回)	長座体前屈 (cm)	平均握力 (kg)	反復横跳び (回)	立ち幅跳び (cm)	1500 走 (秒)	50m 走 (秒)	ハンドボール (m)
運 動 群	N =	75	75	75	73	73	74	73	75
	Mean =	26.8	48.6	26.3	51.2	184.8	300.3	8.6	15.8
	SD =	5.54	8.62	5.13	5.09	19.81	66.29	0.56	4.65
	Max =	43.0	69.5	41.0	62.0	230.0	678.0	9.7	28.0
	Min =	6.0	25.5	14.5	39.0	144.0	234.0	7.0	7.0
非運動群	N =	185	187	187	185	185	185	185	187
	Mean =	22.8	46.6	25.0	47.0	166.7	330.1	9.2	12.8
	SD =	4.82	8.31	4.60	5.52	22.26	58.30	0.70	3.51
	Max =	33.0	63.5	50.0	60.0	255.0	724.0	13.0	24.0
	Min =	5.0	16.5	14.0	31.0	100.0	230.0	7.2	4.0
検 定	F-test	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	p=0.017	p=0.001
	t-test	p<0.001	N.S.	p=0.039	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001

その結果、男子運動群の上体起こし 31.7 ± 4.99 回、長座体前屈 47.4 ± 8.77 cm、平均握力 40.1 ± 5.81 kg、反復横跳び 58.8 ± 7.17 点、立ち幅跳び 228.3 ± 22.57 cm、1500m 走 385.5 ± 72.85 秒、50m 走 7.3 ± 0.55 秒、ハンドボール投 25.4 ± 4.70 m に対して非運動群の上体起こし 29.9 ± 5.91 回、長座体前屈 44.0 ± 9.78 cm、平均握力 39.2 ± 6.44 kg、反復横跳び 57.1 ± 6.14 点、立ち幅跳び 219.3 ± 23.42 cm、1500m 走 419.5 ± 74.11 秒、50m 走 7.6 ± 0.62 秒、ハンドボール投 25.4 ± 4.70 m であった (表3)。女子運動群の上体起こし 26.8 ± 5.54 回、長座体前屈 48.6 ± 8.62 cm、平均握力 26.3 ± 5.13 kg、反復横跳び 51.2 ± 5.09 点、立ち幅跳び 184.8 ± 19.81 cm、

1500m 走 300.35 ± 66.29 秒、50m 走 8.6 ± 0.56 秒、ハンドボール投 15.8 ± 4.65 m に対して非運動群の上体起こし 22.8 ± 4.82 回、長座体前屈 46.6 ± 8.31 cm、平均握力 25.0 ± 4.60 kg、反復横跳び 47.0 ± 5.52 点、立ち幅跳び 166.7 ± 22.26 cm、1000m 走 330.1 ± 58.3 秒、50m 走 9.2 ± 0.70 秒、ハンドボール投 12.8 ± 3.51 m (表4)と、男子は平均握力を、女子は長座体前屈を除くいずれの項目においても運動群が非運動群に比べて、有意に良好な測定値であった。

表5 運動習慣別男子 2013 年入学生の身体組成と新スポーツテスト測定値との相関

男 子		上体起こし	長座体前屈	平均握力	反復横跳び	立ち幅跳び	1500 走	50m 走	ハンドボール投
運動群 136 人	BMI	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	r=0.187	N.S.	N.S.
	%Fat	r=-0.220	N.S.	r=0.370	N.S.	r=-0.308	r=0.334	r=0.381	N.S.
	%Water	r=0.291	N.S.	N.S.	N.S.	r=0.312	r=-0.342	r=-0.394	N.S.
	%Muscle	r=0.221	N.S.	N.S.	N.S.	r=0.311	r=-0.335	r=-0.381	N.S.
非運動 218 人	BMI	N.S.	N.S.	r=0.354	N.S.	r=-0.203	r=0.208	r=0.137	N.S.
	%Fat	N.S.	r=0.154	r=0.331	N.S.	r=-0.218	r=0.183	N.S.	N.S.
	%Water	N.S.	r=-0.138	r=-0.258	N.S.	r=0.204	r=-0.158	N.S.	N.S.
	%Muscle	N.S.	N.S.	N.S.	r=0.253	r=0.378	r=-0.313	r=-0.332	N.S.

註) 相関係数 r で掲載した数値はいずれも有意な相関 (p<0.05) である。

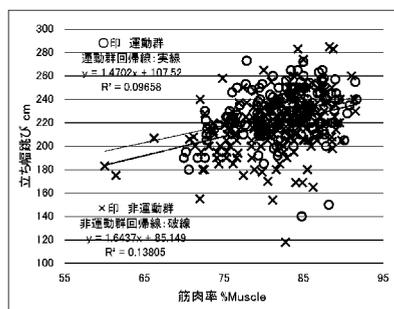


図1 2013 年入学男子の運動習慣別筋肉率と立ち幅跳びの相関

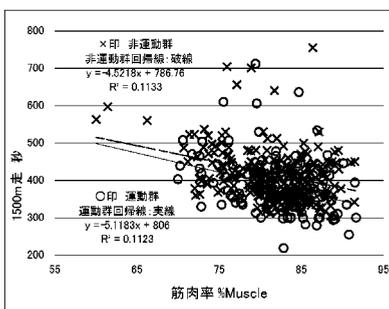


図2 2013 年入学男子の運動習慣別筋肉率と 1500m 走の相関

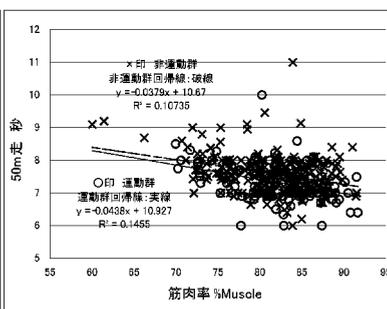


図3 2013 年入学男子の運動習慣別筋肉率と 50m 走の相関

表6 運動習慣別女子 2013 年入学生の身体組成と新スポーツテスト測定値との相関

女 子		上体起こし	長座体前屈	平均握力	反復横跳び	立ち幅跳び	1000 走	50m 走	ハンドボール投
運動群 73 人	BMI	r=0.338	N.S.	r=0.484	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
	%Fat	N.S.	N.S.	r=0.276	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
	%Water	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	r=-0.255	N.S.
	%Muscle	N.S.	N.S.	r=-0.299	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
非運動 185 人	BMI	N.S.	N.S.	r=0.214	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
	%Fat	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	r=-0.209	r=0.157	r=0.272	N.S.
	%Water	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	r=0.189	r=-0.168	r=-0.255	N.S.
	%Muscle	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	r=0.195	r=-0.155	r=-0.262	N.S.

註) 相関係数 r で掲載した数値はいずれも有意な相関 (p<0.05) である。

5. 体型・身体組成とスポーツテスト項目との関連状況

体型；BMI および身体組成；体脂肪率；%Fat，体水分率；%Water，筋肉率；%Muscle とスポーツテスト項目との関連について，回帰分析で検討した結果は，男女とも有意であるが軽度な相関係数 (r=0.3 以下) であり，男女各 64 項目中男子 34，女子 49 項目に統計的な関連を見出せないものであった。具

体的には男子が表 5 のようであり，1500m 走では運動群・非運動群ともに体型・身体組成のいずれも有意な相関を認めた。立ち幅跳びでは，運動群・非運動群の双方で有意な相関を認めたのが体型を除く身体組成との間で，上体起こしと 50m 走においては運動群の身体組成との間にのみ有意な相関であった。平均握力では非運動群のみに体脂肪率と水分率に有意な相関を認め，筋肉率には統計的な関連は認めら

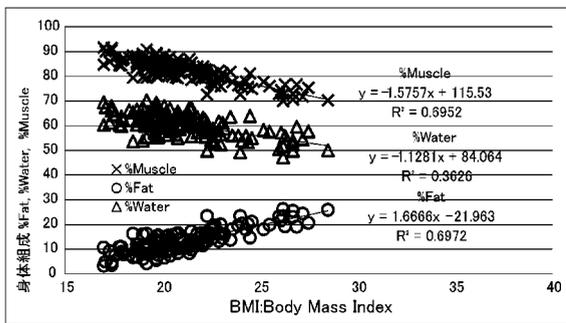


図4 2013年入学男子運動群のBMIと身体組成との関連状況

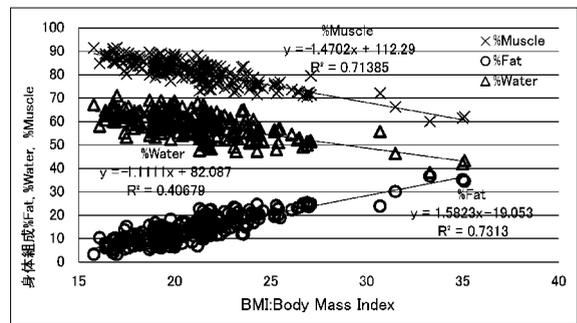


図5 2013年入学男子非運動群のBMIと身体組成との関連状況

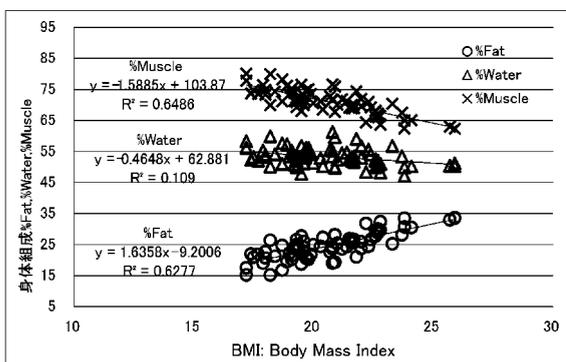


図6 2013年入学女子運動群のBMIと身体組成との関連状況

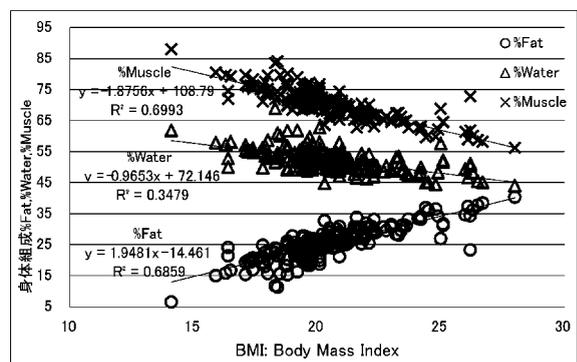


図7 2013年入学女子非運動群のBMIと身体組成との関連状況

れなかった。特に、運動能力に直接関係する身体組成の%Muscleと有意な相関を認めた男子スポーツテストの立ち幅跳び・1500m走・50m走との運動習慣別の相関・回帰の状況は図1～3のようであり、いずれにおいても筋肉率の高さが良好な体力テスト成績に繋がり、その動向は非運動群に比べて運動群が顕著になる所見を示していた。

女子は表6のように、非運動群の身体組成と立ち幅跳び・1500m走・50m走との間に有意な相関を認めたが、それに対する運動群では体水分と50m走との間にのみ有意な相関を認めたにすぎない結果であった。運動群では男子と逆に、平均握力と体型・%Waterを除く身体組成との間に有意な相関を認めたが、非運動群では平均握力と体型との間にのみ有意な相関を認めたに過ぎなかった。

6. 体型：BMIと身体組成：%Fat・%Water、%Muscleとの関連状況

性別運動習慣別に体型と各身体組成項目との関連をみると図4～7のようであり、BMIと%Fatとの関連は相関係数 $r=0.8$ 、BMIと%Muscleでは相関係数 $r=-0.8$ という高度で有意な相関が性・運動習慣別のいずれにおいても同様に認められた。BMIに対する%Fatと%Muscleとの回帰状況は、運動群と非運動群との相違が男子においては、それぞれ同様な傾きでY切片のみ3%程度異なる回帰線の平行移動という単純な相違であることを窺わせるものであった(図8)。

一方、女子では運動群と非運動群のBMIに対する%Fatの回帰の相違は、男子のような回帰線の平行移動とは異なり、BMI:18近辺で運動群と非運動群線が交差してBMIが高値になるほど非運動群の%Fatは運動群に比べて末広がり増加,%Muscle

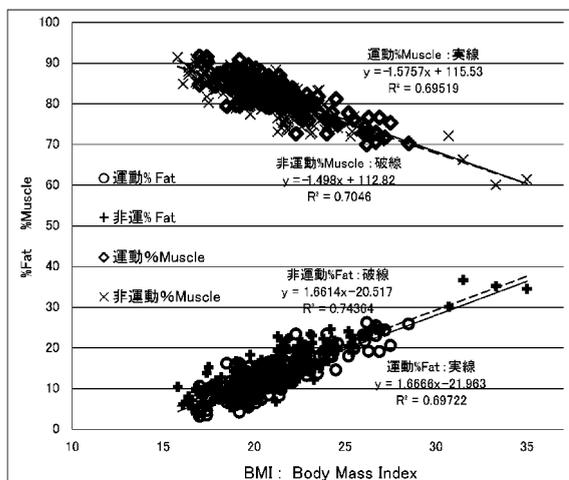


図8 2013年入学男子の運動習慣別 BMI と体脂肪率・筋肉率との関連

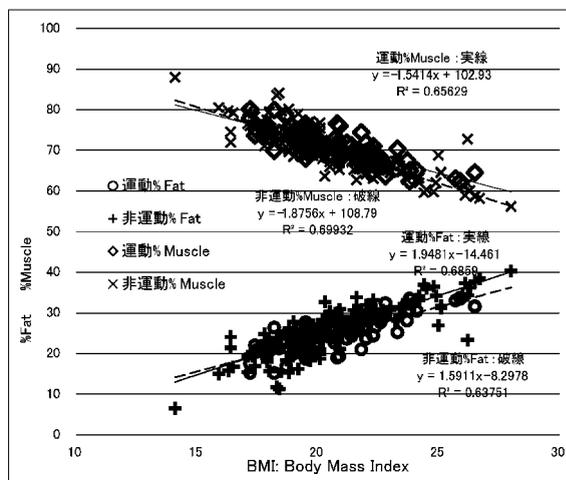


図9 2013年入学女子の運動習慣別 BMI と体脂肪率・筋肉率との関連

は逆に減少する所見であることが示唆された(図9)。

さらに,%Water と BMI との関連については,相関係数 $r = -0.6$ 以下と中等度な相関で,%Fat と %Muscle での関連とは異なる所見を得た。さらに,女子の運動群ではその傾向がさらに稀薄 ($r = -0.29$) であることも認められた。

【総括】

2013年のG大学教養教育健康科学受講生を対象に,TANITA マルチ周波数体組成計 MC-190(タニタ KK)による身体組成測定値と文科省の新スポーツテストの双方を測定できた男子学生368人,女子学生264人の調査・測定結果を使用して,習慣的運動の実施効果が身体組成とスポーツテスト項目の関連の比較検討でどのように表出されるのか検討した。得られた主なる知見をまとめると以下のようであった。

- 1) 運動群は「実施頻度:週1~2日以上」,「実施時間:30分以上」のいずれも満たす者,それ以外を非運動群として群別した結果,男子運動群は136人,非運動群は232人,女子運動群は75人,非運動群は189人で,習慣的運動実施率は男子の36.9%に対して女子は28.4%で,女子が

有意に低率 ($p = 0.028$) であった。この現代社会での学生期における運動実施率3割の所見は,習慣的運動実施育成プログラム考案に際して,生涯の健康保持に必要な運動の認識を根本的に改革すべき資料追加所見を得たとも思われた。

- 2) 体格:身長・体重,体型: BMI ; Body Mass Index・身体組成:体重当たりの体脂肪率;% Fat, 体水分率;% Water と筋肉率;% Muscle の習慣的運動実施に関する群別比較では,男子の身長以外の項目で,女子では身長・体重以外の各項目での分散に相違が認められ,それを考慮しての平均値の比較では男女とも体水分率;% Water と筋肉率;% Muscle の2項目のみ,運動群が非運動群に比べて有意に高率という所見を得た。
- 3) スポーツテストでの習慣的運動実施別比較では,等分散が認められた女子の上体起こしを加えた男女の長座体前屈,平均握力,反復横跳び,1500m 走と,分散が異なる50m 走とハンドボール投げに対してそれぞれ補正を加えた平均値の差の検定を行った結果,男子では平均握力,女子では長座体前屈を除いた項目において運動群が非運動群に比べて,有意に良好な測定値を得ている所見を得た。
- 4) 体型および身体組成と各スポーツテスト項目

との関連を回帰分析で検討した結果、男女とも有意でも軽度な相関係数 ($r=0.3$ 以下) であり、男女各 64 項目中男子 34, 女子 49 項目に統計的な関連を見出せない所見であった。運動能力に直接関係する身体組成の %Muscle と有意な相関を認めた男子スポーツテストの立ち幅跳び・1500m 走・50m 走との運動習慣別の相関・回帰の状況は筋肉率の高さが良好な体力テスト成績に繋がるような所見で、その動向は非運動群に比べて運動群が顕著になる傾向を示唆していた。女子の運動群では男子と逆に、平均握力と BMI・%Fat・%Muscle との間に有意差な相関を認めたが、非運動群では平均握力と BMI, 身体組成 3 項目と立ち幅跳び・1000m 走・50m 走との間に有意な相関を認めた。

- 5) 性別運動習慣別に体型と各身体組成項目との関連をみると、BMI と %Fat との相関は $r=0.8$, BMI と %Muscle とは $r=-0.8$ という高度で有意な相関を性・運動習慣別のいずれの結果においても同様に認めた。さらに、BMI に対する %Fat と %Muscle の回帰の相違は、男子では回帰線を平行移動するような単純な相違の所見を示していた。一方、女子の BMI に対する %Fat, %Muscle は、BMI : 18 近辺で運動群と非運動群の回帰線が交差して BMI が高値になるほど非運動群の %Fat は運動群に比べて末広がり増加, %Muscle は逆に減少するような所見であった。
- 6) サルコペニアに関する本報検討対象者の BIA からの SMI 算出値は、運動群男子 : $17.3 \pm 1.29 \text{ kg/m}^2$, 非運動群男子 : $16.9 \pm 1.48 \text{ kg/m}^2$, 運動群女子 : $14.6 \pm 0.95 \text{ kg/m}^2$, 運動群女子 : $14.3 \pm 0.85 \text{ kg/m}^2$ であり、該当または危惧される者は見いだせなかったが、生涯の健康教育では筋肉保持努力を軽視せずに必要性を啓蒙していくことが必須課題にならうことが、調査測定活動を通して示唆された。
- 2) 青木繁伸 (1995) 統計プログラムパッケージ NAP (Ver. 4.0) マニュアル 医学書院 東京 51-59 頁
- 3) 青木繁伸 (1997) 統計学 開成出版 東京 163-168 頁
- 4) 小川正行・吉田桂子・小川勇之助・青木繁伸 (2006) 縦断研究法による群馬県中学生のスポーツ種目別クラブ活動が体格・体力に及ぼす効果の比較検討, 群馬大学教育学部紀要 芸・技・体・生編 41 : 111-122
- 5) 小川正行・高遠 梓・嶺井政太・小川勇之助 (2008) 横断研究による群馬県内中学生の運動部活動別体格体力比較, 群馬大学教育学部紀要 芸・技・体・生編 43 : 117-134
- 6) 小川正行・高遠 梓・小川勇之助・渋川武雄 (2009) 群馬県中学生の球技系運動部活動が体力形成に及ぼす影響に関する一考察, 群馬大学教育学部紀要 芸・技・体・生編 44 : 111-122
- 7) 小川正行・包 鉄山・正保佳史・高橋幸一・早川由紀・八高陽亮・相澤裕昭・上條 隆 (2010) 大学生の運動習慣が体格・体型と運動能力に及ぼす影響 —2009, 2008 及び 2003 年入学生による検討—, 群馬大学教育学部紀要 芸・技・体・生編 45 : 65-71
- 8) 小川正行・小林 峻・田島芳隆・岩木佑太・木暮亜由美・中雄勇人・上條 隆 (2012) 大学生の体力形成に及ぼす運動習慣の影響に関する研究 第 2 報 —2003, 2008, 2009, 2010 及び 2011 年入学生による検討—, 群馬大学教育学部紀要 芸・技・体・生編 47 : 75-85
- 9) 小川正行・杠 卓樹・小倉篤人・住谷亮太・吉田聡子・小林峻・田島芳隆・中雄勇人・上條 隆 (2013) 大学新入生の体格・体型認識とスポーツ活動実践との関連研究 —2012 年入学生による検討—, 群馬大学教育学部紀要 芸・技・体・生編 48 : 127-134
- 10) Gallagher D, Ruts E, Visser M, Heshka S, Baumgartner RN, Wang J, Pierson RN, Pi-Sunyer FX, Heymsfield SB (2000) Weight stability masks sarcopenia in elderly men and women. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 279 : E366-375
- 11) Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. (2010) Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* 39 : 412-423
- 12) Stenholm S, Harris TB, Rantanen T, Visser M, Kritchevsky SB, Ferrucci L (2008) Sarcopenic obesity—definition, etiology and consequences. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care* 11 : 693
- 13) 文部科学省 (2001) 新体力テスト実施要項 (12 歳~19 歳対象) 東京 12 頁
- 14) Li Z, Heber D (2012) Sarcopenic obesity in the elderly and strategies for weight management. *Nutrition reviews* 70 : 57-64
- 15) Waters DL, Hale L, Grant AM, Herbison P, Goulding A (2010) Osteoporosis and gait and balance disturbances in older sarcopenic obese New Zealanders. *Osteoporos Int* 21 : 351-357

〈参考文献〉

- 1) 青木繁伸 (1989) 医学統計解析リファレンスマニュアル 医学書院 東京 218-233 頁