

一般大学生の体力・運動能力テストと運動経験および 運動頻度に関する一考察

谷川 聡¹⁾, 末松大喜²⁾

I. 緒言

近年わが国は少子高齢化に伴い、急速に高齢化社会を迎え、明るく豊かな高齢化社会の形成には健康・体力の維持増進が重要である(齊藤・今林, 2003)。わが国でも文部科学省のスポーツ振興基本計画では「スポーツ人口を現在の35%から欧米並みの50%に上昇させる」としているように、現在の20歳以上人口の10%から15%にもおよぶ国民のライフスタイル改善と運動の習慣化を掲げた目標が設定された。一方で、地域のスポーツクラブなどがその本拠地となり、幼少のころより子供たちが専門的スポーツ活動をおこなう機会が創出されつつあるが、実際にはそのような施設はわずかである。したがって、スポーツをする機会は、学校体育もしくは学校での部活動が依然としてその多くを占めているため、学校の部活動などの運動経験や頻度が、それぞれの将来にわたって運動の継続や体力レベルを決定していると考えられる。

岡澤(2003)は「運動好きを育てるには学校体育において運動有能感を高める必要がある」と述べ、実際に運動好きである学生は部活動をおこない、小学校からの運動習慣がその後の運動の習慣化を決定する可能性がある」と報告した。また、スポーツは技能レベルが

高いほどおこなっていても楽しく、継続しておこなうこともできると報告し(岡澤, 2003)、運動の習慣化は実際の運動能力に大きく左右されることが考えられる。近年、中学、高校、大学と進むにしたがって運動離れの傾向がみられるが(水上, 2005)、大学生にとってはそれまでの運動経験が現在の体力にどのように影響するかについてはあまり検討されていない。

文部科学省(2005)は、1964年以来、体力・運動能力調査を実施して、国民の体力・運動能力の現状を明らかにし、体育・スポーツ活動の指導と、行政上の基礎資料として広く活用するために実施した。1999年の体力・運動能力調査に導入した新体力テストでは、国民の体位の変化、スポーツ医・科学の進歩、高齢化の進展等を踏まえ、これまでのテストを全面的に見直して、現状に合ったものとしたとしている。しかし、新体力テストはある程度体力運動能力レベルを表すと考えられるものの、運動経験と体力・運動能力(持久力・瞬発力など)との関係は明らかされておらず、大学生として体力・運動能力をどう捉えるべきか示されていない。大学卒業後も一般大学生が楽しむような球技などのスポーツ活動のだけでなく、持続的な長距離ランニングにおいても酸素運搬能力に加えて走効率を高める上で、動的筋力が重要であることが報告もされている(伊藤, 2004)。スポーツをおこなうときに重要であると考えられる動的筋力

1) 筑波大学体育センター

2) 筑波大学大学院体育科学研究科

については、スポーツを専門とする競技者を対象に、その種目との関係について研究がなされている(図子, 1993)が、新体力テストの種目には含まれていない。跳躍運動のような動的筋力は、思春期におこなうことで、高い収縮条件における筋力発揮能力の増加が促進されることが報告されており(Kanehisa et al., 2002)、トレーニングの適時性があることが考えられることから、動的筋力に関しては、運動経験および他の体力要素との関係を含め考察がなされるべきであろう。

そこで本研究では、筑波大学の一般大学生を対象に運動経験および頻度が、大学でおこなわれている体力・運動能力テストとどのように関わりがあるかについて検討した。また、動的筋力をそれらのテスト項目と同様に検討した。これらの検討をすることで、現在の体力・運動能力テストが一般学生にとってどのような意味を持つかを明らかにする。

II. 方法

1. 被検者

被検者は筑波大学の大学体育会部活動に所属していない一般学生、男子72名、女子86名であった。いずれの被検者にも、一般授業時に研究の目的を説明した上で、任意の調査協力を依頼した。

運動経験および運動頻度を調査するため、質問紙により小学校、中学校、高校および大学において実施していた、もしくは実施しているスポーツ種目とその頻度(週に何日か)について調査した。小学校、中学校、高校および大学の運動頻度は、小学校、中学校、高校および大学時代において、所属していたもしくは所属している種目に関係なく、運動部(もしくはスポーツクラブ)における一週間の運動頻度とした。同時期に複数種目を回答したものに対しては、主におこなっていた種目をひとつだけ選び、運動頻度に関しては複数種目の回数を合計したものをその学生の運動

頻度とした。

2. 実験試技

1) 体力・運動能力測定

2005年度筑波大学体力・運動能力テストから、身長、体重、BMI、体脂肪率、基礎代謝、50m走タイム、12分間走、ハンドボール投げ、反復横跳び、長座体前屈、握力、上体起しのデータを用いた。体重、体脂肪率、基礎代謝に関しては、オムロン社製インピーダンス計(HBF-335)を用いて測定した。

2) 動的筋力測定

下肢の動的運動には、垂直および水平方向の5種類のジャンプ運動を用いた。垂直方向のジャンプ運動として、スクワットジャンプ(以下SJ)、カウンタームーブメントジャンプ(以下CMJ)、リバウンドジャンプ(以下RJ)の3種目をおこなった。RJのジャンプ時はマットスイッチを用いて、接地時間および滞空時間を測定し、滞空時間から跳躍高を算出した。いずれのジャンプにおいても被検者に腰に手をあてた姿勢をとらせた。RJは6回の連続跳躍でできるだけ短時間に大きな力を発揮させることを口頭で指示しておこなわせ5回の跳躍のうち接地時間と滞空時間の差が大きい試技を分析対象とした。また、リバウンドジャンプ能力を示す指数としてRJindex【RJindex=(1/8・g・滞空時間²)/接地時間】を求めた。さらに水平方向のジャンプ運動として、立ち幅跳び(以下SLJ)、立ち三段跳び(以下3SLJ)の2種目の距離を測定した。

3. 分析方法

変数相互間の関係はピアソン相関係数により検討した。因子の抽出には、主因子解およびプラクステス基準による斜交解を利用した。危険率は5%とした。

Ⅲ. 結果

1. 被検者の体力・運動能力テストの結果

表1は被検者特性、表2は体力運動能力テストの結果を示したものである。2004年度の筑波大学生体力・運動能力測定値(筑波大学体育センター, 2004)と比べ平均値および標

準偏差ともほぼ一致した。しかし、男子では体格的に身長が高く体重は重かった。また、50m走のタイムもおよそ0秒5遅かった。これらの測定項目以外において、今回は被検者数が少ないものの筑波大生の平均像をとらえたものと考えられた。

表1 被験者の身体的特性

	男子(n=72)		女子(n=86)	
	Mean	SD	Mean	SD
年齢(yrs.)	20.9	2.3	19.8	1.2
身長(cm)	172.1	5.2	158.3	4.6
体重(kg)	64.2	10.3	52.6	6.1
BMI	21.7	3.0	20.7	3.1
体脂肪率(%)	16.8	5.4	26.0	4.3
基礎代謝(kcal)	1543.9	149.5	1178.4	85.5
心拍数(beat/min.)	70.7	11.9	69.7	12.1

表2 体力・運動能力テストの結果

	男子(n=72)		女子(n=86)	
	Mean	SD	Mean	SD
SJ(cm)	35.2	7.3	24.6	8.0
CMJ(cm)	37.0	6.1	26.1	8.6
RDJindex(m/s)	1.371	0.483	0.947	0.429
SLJ(cm)	229.9	18.3	170.6	21.5
3SLJ(cm)	637.2	91.8	499.6	48.8
50m走(s)	8.6	0.8	9.1	0.7
12分間走(m)	2539.5	325.6	2057.8	318.6
ハンドボール投げ(m)	25.9	5.6	13.4	3.7
反復横とび(回/30秒)	54.0	6.6	44.3	6.1
長座体前屈(cm)	48.1	10.7	48.8	10.2
握力(kg)	45.6	6.7	28.5	5.9
上体起し(回/30秒)	30.3	4.7	23.1	6.3

2. 運動経験

表3は被検者の小学校、中学校、高校および大学での運動経験、表4はそれぞれの運動頻度を示したものである。運動経験として小学校時は遊びの頻度などについては調査しなかったが、中学校時が男女とも最も参加率および頻度が高く、男子は女子より高かった。その後、高校、大学へと進むうちに男女とも

に低下していた。

小学生時は、男子はサッカー、女子は水泳を経験している学生が多かった。また、運動参加率は高校、大学と進むうちに半減していているものの、新たな運動種目に参加していることがうかがえた。

表3 各学校過程における運動経験種目およびその人数と参加率

男子		中学校		高校		大学	
小学校	人数	中学校	人数	高校	人数	大学	人数
サッカー	13	サッカー	9	サッカー	7	サッカー	4
水泳	11	水泳	1	水泳	0	水泳	0
野球・ソフトボール	7	野球・ソフトボール	6	野球・ソフトボール	1	野球・ソフトボール	0
剣道	4	剣道	4	剣道	4	剣道	1
バスケットボール	3	バスケットボール	4	バスケットボール	3	バスケットボール	2
柔道	1	柔道	1	柔道	2	柔道	0
卓球	1	卓球	8	卓球	2	卓球	2
器械体操	1	器械体操	1	器械体操	0	器械体操	0
		テニス	8	テニス	4	テニス	2
		陸上	5	陸上	3	陸上	0
		ハンドボール	4	ハンドボール	2	ハンドボール	1
		バドミントン	1	バドミントン	0	バドミントン	0
				ラグビー	1	ラグビー	1
				空手	1	空手	2
				弓道	1	弓道	0
						ホッケー	2
						舞踊・ダンス	2
						オリエンテーリング	1
						ジョギング	2
						合気道	1
						ヨット	1
						アルティメット	1
参加人数	41		52		31		25
参加率	57%		72%		43%		35%

女子		中学校		高校		大学	
小学校	人数	中学校	人数	高校	人数	大学	人数
水泳	20	水泳	4	水泳	4	水泳	0
剣道	4	剣道	2	剣道	1	剣道	0
バスケットボール	4	バスケットボール	5	バスケットボール	2	バスケットボール	2
野球・ソフトボール	2	野球・ソフトボール	0	野球・ソフトボール	0	野球・ソフトボール	0
バドミントン	3	バドミントン	1	バドミントン	1	バドミントン	0
卓球	2	卓球	5	卓球	2	卓球	0
陸上	2	陸上	6	陸上	5	陸上	2
サッカー	1	サッカー	0	サッカー	1	サッカー	1
柔道	0	柔道	1	柔道	0	柔道	0
器械体操	0	器械体操	0	器械体操	0	器械体操	0
バレエ	1	バレエ	1	バレエ・ダンス	2	バレエ・ダンス	2
		テニス	11	テニス	2	テニス	3
		バレーボール	5	バレーボール	2	バレーボール	1
		ハンドボール	0	ハンドボール	1	ハンドボール	0
				ラクロス	1	ラクロス	2
				ホッケー	1	ホッケー	1
						スキー	1
						スピードスケート	1
参加人数	39		41		25		16
参加率	45%		48%		29%		19%

表4 運動活動頻度

人数		運動活動頻度 (日/週)			
		小学校	中学校	高校	大学
男子 72	Mean	1.7	4.1	2.4	1.1
	SD	1.9	2.4	2.8	1.6
女子 86	Mean	1.1	2.7	1.6	0.8
	SD	1.5	2.7	2.4	1.5

3. 一般大学生における体力の因子構造

表5, 6は男女それぞれの斜交因子パターン行列を示している。

因子分析の結果, 固有値が1.0以上, 男子は全分散量の74%を説明する6因子が, 女子は全分散量の71%を説明する6因子が検出された。

男子では, 第1因子は50m走, SJ, RDJindex, SLJ, 3SLJ, CMJ(0.89~0.70)の

ハイパワー因子, 第2因子は体脂肪率, 体重, BMI, 基礎代謝量(0.96~0.89)の形態因子, 第3因子は12分間走, 反復横跳び, 大学での運動実施状況, 柔軟性(0.80~0.50)といった不確定因子, 第4因子は小学校, 中学校, 高校での運動実施およびハンドボール投げ(0.68~0.48)といった運動経験因子, 第5因子は握力, 腹筋(0.81~0.60)基礎体力因子などに分けられよう。第6因子は心拍数(0.95)であった。

女子においては, 第1因子はSLJ, 3SLJ, 50m走, ハンドボール投げ, 握力などのハイパワー因子(0.89~0.56), 第2因子は体脂肪率, 体重, BMI, 基礎代謝量(0.95~0.71)の形態因子, 第3因子はSJ, CMJ(0.96~0.95)のジャンプ因子, 第4および第5因子は不確

表5 プロマックス回転後の因子パターン行列 (男子)

変数\因子	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6	共通性
50m走	0.6800	0.2318	-0.0676	0.3105	-0.1844	0.2117	0.68139
SJ	-0.8944	-0.1015	0.0468	-0.0495	-0.1111	0.1623	0.85051
RDJindex	-0.7008	-0.0667	0.1665	-0.3184	-0.2150	-0.0119	0.68668
3SLJ	-0.7493	-0.1905	0.3453	-0.0106	0.1664	-0.3140	0.80052
SLJ	-0.8000	-0.1330	0.2402	0.0923	0.2422	-0.1931	0.7897
CMJ	-0.8688	0.0038	0.0342	-0.0059	0.1090	0.3044	0.82505
体脂肪率	0.2417	0.8882	-0.1660	-0.0824	-0.1447	0.0991	0.91299
体重	0.1384	0.9465	-0.0099	-0.0197	0.2566	0.0234	0.9844
基礎代謝率	0.1002	0.9637	-0.0268	0.0007	0.0332	-0.0111	0.93781
BMI	0.0102	0.9078	0.0117	-0.0441	0.3190	0.0225	0.93875
12分間走	-0.1374	-0.1752	0.8004	-0.1160	0.0765	-0.1696	0.73926
反復横とび	-0.3289	-0.0942	0.7214	-0.0486	0.0247	0.0490	0.63275
現在のスポーツ活動頻度	0.0052	-0.0133	0.6808	-0.2355	0.2062	-0.0240	0.5117
長座体前屈	-0.2532	0.2577	0.5003	0.3261	0.1301	-0.0009	0.63069
小学生時のスポーツ活動頻度	-0.1136	0.0304	0.0556	-0.6844	-0.0807	-0.0813	0.48351
中学生時のスポーツ活動頻度	-0.2408	-0.0190	-0.1635	-0.6572	0.4782	0.0487	0.75118
高校生時のスポーツ活動頻度	0.0372	0.2122	0.3781	-0.6368	0.0717	0.0316	0.72614
ハンドボール投げ	-0.4051	-0.0329	0.2564	-0.4829	0.4431	-0.1790	0.68265
握力	-0.1437	0.1831	0.0991	-0.0886	0.8132	-0.0468	0.71591
身長	0.1443	0.2492	0.0625	-0.0857	0.6944	0.0729	0.60281
上体起し	-0.1293	-0.0405	0.3732	0.1323	0.6030	0.0371	0.54985
心拍数	-0.0146	0.0574	-0.0750	0.0743	0.0483	0.9454	0.88942
寄与率	19.828	17.305	11.525	9.312	10.569	5.659	74.198

表6 プロマックス回転後の因子パターン行列 (女子)

変数\因子	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6	共通性
3SLJ	0.8917	-0.0793	0.0508	0.1169	-0.0031	0.1231	0.815
SLJ	0.8341	-0.1105	0.0416	0.0626	-0.1122	0.1777	0.74724
50m走	-0.6734	0.2903	-0.0208	-0.0625	0.2592	-0.3342	0.70655
ハンドボール投げ	0.5661	0.1820	-0.0285	-0.0003	0.0237	0.2485	0.42746
握力	0.5567	0.2140	0.0727	-0.0359	0.2460	0.3208	0.5231
基礎代謝率	0.1001	0.9195	-0.0266	0.1530	0.2157	-0.1111	0.93897
体重	0.0611	0.9500	-0.0555	0.0778	0.1704	-0.1302	0.96278
BMI	-0.0780	0.8891	-0.0954	-0.0185	-0.0439	0.1658	0.8534
体脂肪率	-0.2664	0.7160	-0.1802	0.0201	-0.3064	-0.1805	0.74381
CMJ	0.0464	-0.0865	0.9617	-0.0092	-0.1515	0.0391	0.92205
SJ	0.0330	-0.1346	0.9531	0.0353	-0.0945	0.0910	0.83265
長座体前屈	0.0958	0.1044	0.0469	0.8491	-0.1875	-0.0971	0.768
現在のスポーツ活動頻度	0.1171	0.3501	0.0619	0.5557	0.0814	0.3514	0.56625
小学生時のスポーツ活動頻度	0.4163	0.0562	0.1516	-0.5060	-0.4614	0.0514	0.65998
心拍数	0.0776	0.0702	-0.2381	-0.0598	0.7264	0.0499	0.70771
RDJindex	0.2025	-0.0210	0.0106	0.0752	-0.5915	0.2821	0.43482
12分間走	0.3977	-0.3051	-0.0714	0.2802	-0.1867	0.5101	0.66937
上体起し	0.3655	-0.3333	-0.0457	0.4104	0.0198	0.4674	0.68357
中学生時のスポーツ活動頻度	0.3624	0.0152	0.1333	-0.0883	-0.1784	0.6992	0.65796
反復横とび	0.3470	-0.0694	-0.0443	-0.0748	0.0515	0.6846	0.65654
高校生時のスポーツ活動頻度	0.3155	0.0470	0.2220	0.2171	-0.0770	0.7494	0.70668
身長	0.2607	0.3901	0.0574	0.1970	0.4019	-0.5281	0.70588
寄与率	17.096	17.014	8.780	7.901	13.654	6.872	71.317

定因子、第6因子は中学校、高校での運動実施および12分間走、反復横跳び(0.75~0.47)などと不確定因子などに分けられよう。

4. 運動頻度および体力・運動能力テストの相関関係

表7, 8は男女それぞれの小学校、中学校、高校および大学での運動頻度と現在の体力・運動能力テストの相関係数を示している。

男子は中学、高校および大学時代の運動頻度が50mおよびハンドボール投げと有意な相関関係が見られた。また、垂直系の動的筋力

であるSJ, CMJおよび水平系の動的筋力であるSLJおよび3SLJは、50mなどに相関関係が見られ、動的筋力間に有意な相関関係が見られた。

女子は、小学、中学および高校時代の運動頻度と動的筋力、50m、12分間走および握力などのハイパワーの運動能力と有意な相関関係が見られた。水平系の動的筋力であるSLJおよび3SLJは、50mおよび12分間走などの走能力とは相関関係が見られたが、垂直系の動的筋力であるSJやCMJと水平系の動的筋力には相関関係が見られなかった。

表7 運動頻度、身体特性および体力・運動能力の相関係数（男子）

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1 小学生時のスポーツ活動頻度																					
2 中学生時のスポーツ活動頻度	0.343 *																				
3 高校生時のスポーツ活動頻度	0.266	0.356 *																			
4 大学でのスポーツ活動頻度	0.143	0.099	0.226																		
5 身長	0.004	0.274	0.149	0.259																	
6 体重	-0.003	0.077	0.205	0.064	0.458 *																
7 BMI	0.002	-0.010	0.183	-0.021	0.150	0.947 *															
8 体脂肪率	0.014	-0.039	0.144	-0.122	0.132	0.835 *	0.881 *														
9 基礎代謝率	0.056	0.149	0.196	0.088	0.540 *	0.947 *	0.858 *	0.740 *													
10 心拍数	-0.101	0.029	-0.020	-0.119	0.036	0.097	0.084	0.124	0.060												
11 SJ	0.146	0.182	0.002	0.029	-0.149	-0.250	-0.221	-0.274	-0.104	0.066											
12 CMJ	0.051	0.213	-0.006	0.125	0.015	-0.085	-0.104	-0.197	0.063	0.240	0.882 *										
13 RDJindex	0.241	0.243	0.117	0.199	-0.112	-0.197	-0.173	-0.185	-0.109	-0.071	0.619 *	0.520 *									
14 SLJ	0.065	0.172	0.049	0.231	0.035	-0.186	-0.219	-0.419 *	-0.062	-0.148	0.660 *	0.653 *	0.461 *								
15 3SLJ	0.170	0.238	0.127	0.207	-0.053	-0.247	-0.247	-0.474 *	-0.151	-0.266	0.604 *	0.541 *	0.517 *	0.803 *							
16 50m走	-0.203	-0.435 *	-0.121	-0.182	0.059	0.236	0.233	0.397 *	0.171	0.138	-0.489 *	-0.489 *	-0.600 *	-0.600 *	-0.659 *						
17 12分間走	0.095	0.031	0.308	0.536 *	0.081	-0.155	-0.191	-0.333	-0.091	-0.239	0.210	0.165	0.223	0.320 *	0.456 *	-0.315					
18 ハンドボール投げ	0.278	0.482 *	0.440 *	0.377 *	0.206	0.017	-0.052	-0.221	0.129	-0.189	0.307	0.406 *	0.352 *	0.495 *	0.463	-0.517 *	0.357 *				
19 反復横とび	0.094	0.072	0.207	0.402 *	-0.035	-0.137	-0.132	-0.227	-0.072	-0.039	0.321	0.267	0.373 *	0.415 *	0.509 *	-0.306	0.527 *	0.312			
20 長座体前屈	-0.062	-0.057	0.156	0.142	0.077	0.188	0.183	-0.045	0.219	0.073	0.115	0.156	0.081	0.352 *	0.381 *	-0.064	0.270	0.117	0.303		
21 握力	0.030	0.434 *	0.247	0.230	0.422 *	0.346 *	0.237	0.000	0.346 *	0.010	0.001	0.200	-0.078	0.292	0.259	-0.260	0.097	0.459 *	0.193	0.239	
22 上体起し	0.046	0.155	-0.010	0.252	0.275	0.089	0.000	-0.149	0.161	0.034	0.092	0.150	0.066	0.278	0.320	-0.176	0.352 *	0.328	0.346 *	0.207	0.449 *

* : p<0.05

表8 運動頻度、身体特性および体力・運動能力の相関係数（女子）

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1 小学生時のスポーツ活動頻度																					
2 中学生時のスポーツ活動頻度	0.353 *																				
3 高校生時のスポーツ活動頻度	0.109	0.661 *																			
4 大学でのスポーツ活動頻度	-0.072	0.269	0.440 *																		
5 身長	-0.162	-0.351 *	-0.170	0.142																	
6 体重	-0.072	-0.126	-0.054	0.282	0.541 *																
7 BMI	0.014	0.067	0.043	0.260	0.030	0.856 *															
8 体脂肪率	0.005	-0.175	-0.219	0.064	0.190	0.616 *	0.610 *														
9 基礎代謝率	-0.088	-0.098	-0.001	0.392 *	0.575 *	0.964 *	0.793	0.513 *													
10 心拍数	-0.221	-0.089	-0.105	0.022	0.164	0.194	0.131	-0.069	0.154												
11 SJ	0.164	0.147	0.262	-0.005	-0.092	-0.189	-0.166	-0.212	-0.186	-0.244											
12 CMJ	0.214	0.193	0.211	-0.005	-0.098	-0.160	-0.123	-0.171	-0.150	-0.265	0.960 *										
13 RDJindex	0.223	0.215	0.365 *	0.092	-0.190	-0.126	-0.029	-0.005	-0.145	-0.285	0.118	0.139									
14 SLJ	0.303 *	0.505 *	0.415 *	0.177	-0.076	-0.104	-0.085	-0.322	-0.078	0.073	0.099	0.137	0.336 *								
15 3SLJ	0.275	0.437 *	0.411 *	0.184	0.071	-0.027	-0.063	-0.266	-0.001	0.076	0.103	0.128	0.149	0.852 *							
16 50m走	-0.328 *	-0.509 *	-0.491 *	-0.090	0.227	0.280	0.186	0.431 *	0.237	0.182	-0.141	-0.124	-0.322 *	-0.609 *	-0.646 *						
17 12分間走	0.151	0.430 *	0.523 *	0.234	-0.260	-0.336 *	-0.246	-0.275	-0.291	-0.155	0.105	0.016	0.250	0.369 *	0.415 *	-0.537 *					
18 ハンドボール投げ	0.134	0.280	0.351 *	0.125	0.062	0.147	0.135	0.043	0.137	0.145	0.071	0.015	0.145	0.394 *	0.454 *	-0.378 *	0.460 *				
19 反復横とび	0.108	0.478 *	0.552 *	0.041	-0.148	-0.086	-0.015	-0.209	-0.098	0.078	0.079	0.019	0.372 *	0.375 *	0.376 *	-0.426 *	0.431 *	0.364 *			
20 長座体前屈	-0.244	0.021	0.142	0.318 *	0.126	0.150	0.112	0.146	0.179	-0.064	0.082	0.078	0.096	0.159	0.148	-0.083	0.179	0.072	-0.085		
21 握力	0.190	0.358 *	0.390 *	0.289	0.206	0.195	0.112	-0.201	0.281	0.032	0.020	0.003	0.102	0.388 *	0.395 *	-0.312 *	0.319 *	0.325 *	0.338 *	-0.048	
22 上体起し	0.063	0.325 *	0.396 *	0.257	-0.232	-0.271	-0.172	-0.363 *	-0.226	0.065	0.110	0.043	0.201	0.379 *	0.487 *	-0.533 *	0.547 *	0.142	0.511 *	0.289	0.268

* : p<0.05

IV. 考察

1. 運動経験

小学生時には特定のスポーツ種目として水泳を経験している者が多かったが、その後中学校で水泳をやらなくなるのは、学校での部活動を実施するからでスイミングスクールなどに通わせていたからであろう。また、男子に比較して女子の運動参加率は低かった。大学では、男子が新たな種目に挑戦している傾向がうかがえた。女子においては中学および高校時代の運動頻度と体力・運動能力テスト項目と相関関係が見られ、この時期の運動が現在の女子大学生の体力に影響するものと考えられる。

2. ハンドボール投げ

因子分析の結果、男子ではハンドボール投げが経験因子に分類され、小学生から高校生での運動頻度と投能力との相関係数が大きく、一方、女子ではパワー因子にハンドボール投げが分類され、動的筋力との相関係数が大きかった。男子においては、ハンドボール投げと運動頻度に高い相関係数がみられ、運動経験が投能力を左右しているものと推察された。特別な投運動の経験がない限り、投動作は習熟しないことが報告されているが(麻場, 1992)、本研究においても、女子はこれまでの運動の種目選択に投動作を含むものが男子より少なく、未発達のままで大学生になっている可能性が考えられる。特に投動作は、6歳ごろにはすでに成人に近い動作を獲得していると報告され(Gallahue, 1976; Halverson et al., 1982)、男女ともに運動能力の発達と運動動作の習熟が一致した傾向を示す走および跳運動に対して、投運動は男子の方が女子よりも一致度の高い発達・習熟パターンを示す(金と松原, 1989)。本研究においても、男子は中学、高校および大学時の運動頻度が50m走およびハンドボール投げとの

間に有意な相関関係が認められた。また、50m走とハンドボール投げに有意な負の相関関係が見られた。走あるいは跳運動に比べて、投能力の発達には環境的な要因の影響が大きく関わっているため(桜井と宮下, 1982; 青木, 1986)、男子に比べて投運動を取り入れた遊びの少ない女子は、有意な相関関係がみられるものの、かならずしも走および跳動作の優劣と投動作の優劣は直接結びつくものではないと考えられる。

体力・運動能力テストにおいて、投運動として、小学生まではソフトボールを用い、中学生以降ハンドボールになり、重量と大きさが変化するうえ、男女同様のボールを投げることから、中学教科書においては、ハンドボール投げは巧緻性および瞬発力の指標と明記しており、重さに関して配慮が見られている。したがって、本研究の因子分析、男女の筋力差から考えると、ハンドボール投げは、男子では運動を習得した巧緻性、女子では瞬発力の指標とも考えられ、それぞれ異なる体力測定種目になる可能性があることが示唆された。したがって、巧緻性の観点からは、女子はハンドボールよりも、軽く小さいソフトボール投げをおこなうことが好ましいと考えられる。

3. 12分間走と反復横跳びの関係

12分間走と大学での運動頻度に男女とも有意な相関関係が見られ、有酸素能力は現在運動をどの程度行っているかが、もっとも左右されやすい可能性が示された。しかし、男子の第3因子、女子の第6因子において全身持久力の指標を示す12分間走と、敏捷性の指標を示す反復横跳びが同じ因子に分けられ、男女とも相関係数が高かったことは興味深い。運動時間が全く異なることから、持久力と敏捷性は今回の体力・運動測定項目で同じ体力区分になるとは考えにくい。20秒間の反復横跳びが、一般大学生にとって持続的な要素

が含まれている、あるいは、全く異なる体力要素をテストしていると考えられるであろう。

また、反復横跳びと動的筋力との相関係数が高いことから、運動様式を考慮に入れると、数十回の方向転換は、体重あたりの脚の動的筋力が重要になることが考えられる。持久的な長距離ランニングにおいても、酸素運搬能力に加えて、走効率を高める上で動的筋力が重要であることが報告されている(伊藤, 2004)。たがって、一般大学生を対象にした反復横とびは、体重あたりの筋力が低下している大学生にとっては(文部科学省, 2005)、20秒の運動時間であっても、体重あたりの脚パワーもしくは脚の筋持久力の指標であるとも推察され、全身持久力の指標である12分間走と同質の体力を測定していることになる可能性が示された。今後は、反復横とびを敏捷性を測定する種目とするのであれば、運動時間もしくは運動様式を再考する必要性があるかもしれない。

4. 動的筋力と体力・運動テストの関係

本研究では、一般大学生の男子に関しては、動的筋力が垂直方向と水平方向で異なる運動要素ではないが、女子においては、因子分析の結果、異なる運動要素になる可能性が示された。これまで、スポーツ選手において、疾走速度とCMJ、SLJおよび3SLJなどの跳躍に正の相関関係があることが報告されている(深代ら, 1991)。男子では50m走とSJ、CMJおよびRDJindexが同じ因子に属し、有意な相関関係がみられたが、女子ではSJおよびCMJが異なる因子に属し、50m走との相関関係がみられなかった。女子においては、垂直方向のSJおよびCMJと発揮方向が前方方向の要素が含まれるSLJ、3SLJおよび50m走と結びつきが低いことが示された。成山と三野(1998)は、体重の重いことが運動能力の発達を制限する要因となっているとし、スポーツ

活動と体重の関係の重要性を指摘している。特に、ジャンプ能力の中でも大きく体重の影響を受けやすいとされる垂直方向での筋力発揮は(金久ら, 1989)、脚筋力の低い一般大学生の女子にとっては、体重あたりの筋力に大きく左右されることが考えられる。スポーツ選手を対象に水平方向および垂直方向のそれぞれがそれぞれの方向にトレーニング効果あることを報告されており(金久ら, 1989)、スポーツ選手においては、動的筋力において運動の方向性の効果が問題になるが、一般学生、特に女子学生にはスポーツ活動と体重の関係を重視して、体重あたりの筋力を把握しトレーニングを考えなくてはならないであろう。

このように、一般大学生における体力の因子構造や運動経験および頻度、動的筋力から、体力・運動能力テストの各種目における男女差が認められた。特に、ハンドボール投げと反復横とびは、一般大学生を対象にした体力・運動能力テストを再考する必要性が示された。

1990年のアメリカスポーツ医学会の「健康な成人の体力維持・向上のためのガイドライン・改訂版」において、それまでの有酸素運動(ジョギングなどのこと)一辺倒の立場から、初めて有酸素運動とレジスタンストレーニングの併用を勧めるようになった(アメリカスポーツ医学会, 2001)。このようなガイドライン改訂の背景として、効率的に有酸素運動をおこない、日常生活を快適に過ごすためには「ある程度の筋力が必要である」という認識が高まってきたことが上げられる。しかし、ジョギングを含め多くのスポーツ活動では動的筋力が安全におこなう上で重要であるものの、動的筋力は体力・運動能力テストに含まれていなかった。さらに、体力・運動能力測定を参考にし、一般大学生がスポーツ活動を日常的におこなっているとはいいいがた

い中で、その値が実際に運動を始める上でどのような意味を持つのかは示されていない。今後、体育専門学群学生の体力・運動能力とどのように異なるかを検討することで、スポーツが競技志向と健康志向に二極化している中で、一般大学生もしくは体育専門学群学生の体力特性に応じたトレーニングのオーダーメイドプログラムを作ることも検討されるべきであろう。

IV. まとめ

一般大学生の体力・運動と動的筋力、運動経験および運動頻度などの関係を調べるため、筑波大学の大学体育会部活動に所属していない一般学生、男子72名、女子86名を対象にアンケート調査をおこなった。また、体力・運動能力テストおよび動的筋力テストを同様の学生を対象におこなった。

運動経験は、男子でサッカー、女子で水泳の経験が小学校に多く、男子に比較して女子の運動参加率は低かった。また、運動頻度は中学校時に男女とも最も頻度が高く、男子は女子より高かった。その後、高校、大学と進むうちにその頻度は半減していた。

ハンドボール投げは女子ではハイパワー因子に分類され、投運動の運動経験が少ないだけでなくボールの重さから男子と異なる体力要素の指標になっている可能性が示され、投距離にボールの重さや大きさが大きく影響しているものと考えられた。また、男女とも持久的指標である12分間走と敏捷性の指標である反復横とびが同じ因子に分けられ、一般学生にとって、反復横とびがどのような体力・運動能力要素を診ているのか再考すべきであろう。さらに、女子では、体重あたりの筋力の低さによって、垂直方向の動的筋力が50m Dashのタイムに結びつきが低いと考えられ、動的筋力と体重との関係を再考していく必要があると考えられた。

以上のことから、一般大学生の体力・運動

能力テストはハンドボール投げおよび反復横とびなどの種目について再考する必要性が示され、動的筋力についてもスポーツ活動をおこなう上で、検討すべき体力・運動能力要素であることが示唆され、体力・運動能力に応じたトレーニングプログラムが今後期待される。

参考文献

- アメリカスポーツ医学会編(2001)：運動処方
の指針：運動負荷試験と運動負荷プログラム。南江堂、東京。
- 青木邦男(1986)：女子大生の投能力に影響を
及ぼすスポーツ参与の影響。パス解析を用
いて。体育の科学36, 201-204。
- 麻場一徳、植屋清見、中村和彦(1992)：女子
大学生と小学校5・6年生女兒の遠投動作
の比較・検討。日本バイオメカニクス学会
第11回大会論文集, 391-397。
- 深代千之、若山章信、原田康弘(1991)：トッ
プアスリートの体力とパフォーマンスー陸
上・短距離選手についてー。体育の科学
41, 262-268。
- Gallahue, D.L. (1976)：Motor development
experiences for young children. John Wiley
& Sons, 61-68。
- Halverson, F.A., Rarick, G.L., Glassow,
R. and Carns, M.L. (1961)：Physiological
analysis of basic motor skills, 1. Growth and
development of jumping. Am. J. Phys. Med.
40, 14-25。
- 伊藤静夫(2004)：長距離マラソンのパフォー
マンスに関する生理学的モデル。陸上競技
学会誌2, 25-29。
- Kanehisa, H., Abe, T., Fukunaga, T.
(2003)：Growth trends of dynamic strength
in adolescent boys —A2-year follow-up sur-
vey—. J. Sports Med Phy fitness 43, 459-
464。
- 金久博昭、奥山秀雄、山本利春、黒川貞生、

- 福永哲夫(1989)：ジャンプ力向上のためのトレーニングに関する研究. 昭和63年度日本体育協会スポーツ科学研究報告No.IXプライオメトリック・リアクティブ筋力トレーニングに関する研究2, 17-30.
- 金善應・松原義行(1989)：幼児および児童における基礎運動技能の量的変化と質的变化に関する研究：走, 跳, 投運動を中心に. 体育学研究33, 27-38.
- 文部科学省(2005)：体力・運動能力調査報告書.
- 成山公一, 三野耕(1998)：子どもの成長期における比体表面積に関する基礎的研究. *Auxology*5, 56-60.
- 岡澤祥訓(2003)：「運動好きと自己有能感」. 体育の科学53, 905-909.
- 筑波大学体育センター(2004)：2004年度筑波大学生体力・運動能力測定値. 大学体育研究, 27, 87-90.
- 齊藤慎一・今林真由美(2003)：体力組成からみた一般大学生の体力. 大学体育研究25, 49-54.
- 桜井伸二・宮下充(1982)：子供にみられるオーバーハンド投げの発達. *Jpn. J. Sports Sci.* 1, 152-156.
- 関子浩二, 高松薫, 古藤高良(1993)：各種スポーツ選手における下肢の筋力およびパワー発揮に関する特性. 体育学研究38, 265-278.