京都市内小中高校生の体力, 運動能力の統計的分析

第3編 体格, 体力, 運動能力の相互関係

林

正*

STATISTICAL ANALYSIS OF PHYSICAL FITNESS AND MOTOR ABILITY OF SCHOOL CHILDREN IN KYOTO CITY

Part 3. Interrelations among Body Build, Physical Fitness and Motor Ability

TADASHI HAYASHI

Among the data on physical fitness (records of side step test, vertical jump, back strength, grip strength, trunk extension, trunk flexion and modified Harvard Step Test) and motor ability (record of 50m dash, running broad jump, ball throw, chinning and endurance running) of school children in Kyoto City, those for children of 10, 13, 17 years old were analysed to reveal the interrelations among body build, physical fitness and motor ability. 1) The correlation matrix among variables concerning body build, physical fitness and motor ability, 2) the multiple regression equation of each variable concerning physical fitness and motor ability on variables concerning body build, 3) the multiple regression equation of each variable concerning motor ability on variables concerning body build and physical fitness, 4) the canonical correlations between body build and physical fitness, between body build and motor ability and between physical fitness and motor ability were calculated.

The results were as follows.

1) Any of correlations and multiple correlations calculated among variables concerning body build, physical fitness and motor ability was not very large, even though most of them were statistically significant at 1% level. Besides, it was found on boys and girls of every age that there were more than two significant canonical correlations between body build and physical fitness, between body build and motor ability and between physical fitness and motor ability, but even the maximum canonical correlation was not necessarily large.

The above findings indicate that the ability which is summarized as physical fitness or motor ability consists of various abilities which are relatively independent each other, and accordingly none of the relations between body build and physical fitness, between body build and motor ability and between physical fitness and motor ability is not represented by a simple relation between two linear combinations of variables.

2) The multiple regression equations calculated in this study may make it possible to estimate how each aspect of body build is contributing to each aspect of physical fitness and motor ability and how each aspect of body build and physical fitness is contributing to each aspect of motor ability. But in these estimations, it must be always kept in mind that the multiple correlation coefficients were not necessarily very large in every case.

3) Relatively large differences by age and sex were found on interrelations among variables concerning body build, physical fitness and motor ability. This fact probably indicates that various aspects of body build, physical fitness and motor ability do not necessarily grow or develop at the same rate.

(J. Physical Fitness Japan 1971, 20 : 65~78)

* 京都府立医科大学衛生学教室 *Department of Hygiene, Kyoto Prefectural University of Medicine*
(Director : Prof. H. Nagata)

京都市内の小中高校生の体力、運動能力を文部省の体力診断テスト、運動能力テストによって測定した。第1編²⁾で、これらの各測定項目の平均値、標準偏差、変異係数、並びに g -統計量を、第2編³⁾で、体格別、あるいは肥瘦度別の体力、運動能力について報告した。さらに体格、体力、運動能力の相互関係を多変量解析法を用いて検討したので報告する。

調 査 方 法

調査資料については、第1編で詳細に報告したが、そのうち10, 13, 17才の男女について体格、体力、運動能力各測定項目間の相関行列をもとめ、さらに、体力、運動能力各測定項目の体格測定項目に対する重回帰方程式、運動能力の各測定項目の体格、体力測定項目に対する重回帰方程式、並びに体格と体力、体格と運動能力、体力と運動能力との間の Canonical correlation coefficient¹⁾⁴⁾⁷⁾⁸⁾(正準相関係数)を求めた。

調 査 結 果

1 体格、体力、運動能力各測定項目間の相関関係

表1は10才男女、表2は13才男女、表3は17才男女について求めた体格、体力、運動能力各測定項目間の相関マトリックスで、いずれも対角線の右上半分が男子、左下半分が女子の結果を示している。この相関マトリックスをみる場合、50m走、持久走、ジグザグドリブルでは運動能力がすぐれているものほど記録が小さい値になっている事に注意されたい。相関マトリックスには以下の特徴が認められる。

① 体格、体力、運動能力各測定項目間の相関は、一般にあまり大きくないが、ほとんどすべての場合で有意である。同一項目間の相関の大小を、男女で比較すると、男子の方が大きい場合が多い。年令別には、男子では13才で相関が大きい場合が多いが、女子では相関の大小に一定の年令的傾向が認められない。

② 男女ともにすべての年令で、体格測定項目相互間の相関は、体力測定項目相互間、運動能力測定項目相互間、あるいは体格と体力、体格と運動能力、体力と運動能力の各測定項目間の相関に比べて大きい。

③ 体格測定項目と体力測定項目との間では、体格測定項目と筋力との相関が大きい。体格測定項目と運動能力測定項目との間の相関は一般に小さい。

④ 体力の各測定項目の相互間では、背筋力と握力の相関が大きい。体力測定項目と運動能力測定項目間では、垂直とびと走力、あるいは跳躍力との相関が大きい。踏台昇降テストは体格測定項目、運動能力測定項目ならびに他の体力測定項目の相関が一般に極めて小さい。

⑤ 運動能力測定項目相互間では、一般に、50m走と走幅とびの相関が大きい。運動能力測定項目相互間の相関は男子ならびに17才女子で、かなり大きい相関を認める場合が多い。

2 体格に対する体力、運動能力測定項目の重回帰方程式

表4は体格測定項目に対する体力、運動能力各測定項目の重回帰方程式の偏回帰係数並びに、重相関係数(R)、表5は標準偏回帰係数である。

重相関係数はほとんどの種目で危険率1%以下で有意であるが、一般に比較的小さく、重相関係数が0.4以上の種目は、握力(10才男女、13才男女、17才男女)、背筋力(13才、17才男女)、走幅とび(13才男子)、ハンドボール投げ(13才男子)のみである。

偏回帰係数は、他の独立変数がすべて一様と仮定した場合の、一つの独立変数の従属変数に対する関連度を示す尺度であり、標準偏回帰係数はさらにいろいろな変数の分散の大きさを標準化した時の独立変数の従属変数に対する関連度を示している。また、50m走、ジグザグドリブル、持久走の記録は成績のよいものほど小さい値を示す。以上の点を考慮して、偏回帰係数、標準偏回帰係数を検討すると、体格の体力、運動能力測定項目におよぼす影響について次の傾向を認める。

① 一般に、身長の大いものは体力、運動能力がすぐれている。ただ立位体前屈、踏台昇降テスト、連続さか上り、懸垂、伏臥上体そらしは一部の集団を除いて身長と関係がなく、懸垂は13才女子、17才男子では、身長の大いものほど成績が劣るようである。

② 体重の大いものは、一般に、体力、運動能力が劣っている場合が多い。この傾向は男子の

Table 1. Correlation Matrix among variables concerning Body Build, Physical Fitness and Motor Ability (10 Year-Old Boys and Girls)

(Boys N=1043)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 Height		0.712**	0.560**	0.159**	0.154**	0.339**	0.458**	0.216**	-0.006	-0.025	-0.216**	0.241**	0.333**	-0.026	-0.106**	-0.213**
2 Weight	0.772**		0.877**	0.071*	-0.008	0.374**	0.446**	0.156**	-0.017	-0.068*	-0.001	0.003	0.248**	-0.120**	-0.069*	-0.315**
3 Chest girth	0.602**	0.875**		0.062*	0.008	0.329**	0.367**	0.158**	-0.010	-0.056	0.023	-0.000	0.218**	-0.082**	-0.069*	-0.247**
4 Side step	0.129**	0.085**	0.081**		0.281**	0.205**	0.254**	0.117**	0.140**	0.011	-0.363**	0.382**	0.268**	0.188**	-0.298**	0.217**
5 Vertical jump	0.205**	0.103**	0.103**	0.285**		0.240**	0.273**	0.234**	0.286**	-0.074*	-0.504**	0.510**	0.389**	0.236**	-0.343**	0.353**
6 Back strength	0.299**	0.295**	0.318**	0.254**	0.250**		0.458**	0.170**	0.142**	-0.051	-0.266**	0.284**	0.402**	0.071*	-0.271**	0.152**
7 Grip strength	0.506**	0.481**	0.512**	0.294**	0.288**	0.422**		0.165**	0.156**	-0.050	-0.313**	0.354**	0.417**	0.127**	-0.231**	0.120**
8 Trunk extension	0.157**	0.129**	0.121**	0.119**	0.227**	0.189**	0.187**		0.278**	-0.021	-0.172**	0.261**	0.245**	0.096**	-0.216**	0.132**
9 Trunk flexion	0.022	0.053	0.051	0.098**	0.013	0.174**	0.089**	0.340**		0.053	-0.224**	0.238**	0.227**	0.157**	-0.221**	0.278**
10 Modified H.S.T.	-0.087**	-0.107**	-0.075*	0.020	-0.119**	-0.012	-0.114**	0.072*	-0.087**		0.030	-0.045	-0.027	-0.078*	0.049	0.001
11 50m dash	-0.209**	-0.057	-0.043	-0.043	-0.426**	-0.303**	-0.306**	-0.148**	-0.143**	-0.003		-0.677**	-0.495**	-0.204**	0.369**	-0.377**
12 Running Brood jump	0.182**	0.014	0.005	0.005	0.340**	0.272**	0.266**	0.215**	0.154**	-0.010	-0.575**		0.516**	0.311**	-0.367**	0.405**
13 Soft ball throw	0.210**	0.163**	0.150**	0.150**	0.201**	0.275**	0.214**	0.192**	0.127**	0.054	-0.327**	0.342**		0.142**	-0.501**	0.243**
14 Modified Chinning	-0.132**	-0.135**	-0.103**	-0.103**	0.192**	0.095**	0.131**	0.134**	0.080*	0.017	-0.148**	0.194**	0.078*		0.083**	0.253**
15 Zigzag dribble	-0.092**	-0.021	-0.020	-0.020	-0.175**	-0.205**	-0.107**	-0.161**	-0.173**	0.020	0.232**	-0.264**	-0.267**	-0.038		-0.286**
16 C.Belly grinds	-0.185**	-0.263**	-0.210**	-0.210**	0.073*	0.138**	0.083**	0.099**	0.143**	0.016	0.382**	0.387**	0.194**	0.259**	-0.211**	

(Girls N=947)

** P<0.01

* P<0.05

Upper half shows for boys and lower one for girls

Table 2. Correlation Matrix among variables concerning Body Build, Physical Fitness and Motor Ability (13 Year-Old Boys and Girls)
(Boys N=974)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 Height		0.805**	0.677**	0.860**	0.092**	0.333**	0.447**	0.555**	0.172**	0.054	-0.065*	-0.407**	0.488**	0.482**	0.034	-0.157**
2 Weight	0.598**		0.848**	0.704**	0.085**	0.284**	0.470**	0.495**	0.156**	0.072*	-0.030	-0.284**	0.327**	0.466**	0.013	-0.070*
3 Chest girth	0.443**	0.838**		0.586**	0.078*	0.252**	0.420**	0.460**	0.142**	0.069*	0.003	-0.236**	0.276**	0.423**	0.084**	-0.074*
4 Sitting height	0.697**	0.601**	0.494**		0.043	0.266**	0.389**	0.467**	0.201**	0.077*	-0.081**	-0.307**	0.358**	0.367**	0.073*	-0.096**
5 Side step	0.111**	0.076*	0.105**	0.077*		0.319**	0.255**	0.155**	0.191**	0.074*	0.002	-0.223**	0.229**	0.180**	0.089**	-0.348**
6 Vertical jump	0.171**	0.081**	0.033	0.086**	0.347**		0.455**	0.460**	0.298**	0.297**	-0.089**	-0.540**	0.535**	0.389**	0.280**	-0.283**
7 Back strength	0.234**	0.236**	0.216**	0.196**	0.215**	0.281**		0.548**	0.308**	0.227**	0.003	-0.456**	0.446**	0.478**	0.258**	-0.229**
8 Grip strength	0.370**	0.379**	0.321**	0.316**	0.184**	0.319**	0.428**		0.199**	0.050	-0.010	-0.469**	0.445**	0.468**	0.239**	-0.207**
9 Trunk extension	0.190**	0.160**	0.135**	0.239**	0.223**	0.254**	0.197**	0.205**		0.254**	-0.041	-0.186**	0.229**	0.160**	0.108**	-0.133**
10 Trunk flexion	0.009	0.070*	0.128**	0.096**	0.141**	0.235**	0.197**	0.097**	0.281**		0.023	-0.113**	0.132**	0.170**	0.171**	-0.014
11 Modified H.S.T.	-0.003	0.027	0.011	-0.007	0.142**	0.104**	0.006	0.069*	0.045	-0.012		-0.035	0.013	0.103**	0.112**	-0.068*
12 50m dash	-0.138**	-0.021	-0.025	-0.102**	-0.326**	-0.499**	-0.230**	-0.263**	-0.113**	-0.114**	-0.114**		-0.702**	-0.462**	-0.395**	0.411**
13 Running Broad Jump	0.198**	0.015	-0.013	0.102**	0.292**	0.501**	0.248**	0.310**	0.197**	0.177**	0.075*	-0.595**		0.510**	0.346**	-0.346**
14 Hand ball throw	0.276**	0.229**	0.195**	0.215**	0.243**	0.410**	0.358**	0.330**	0.170**	0.204**	0.163**	-0.383**	0.383**		0.284**	-0.262**
15 Chinning (modified)	-0.102**	-0.086**	-0.011	-0.037	0.187**	0.276**	0.095**	0.011	0.103**	0.146**	0.111**	-0.206**	0.159**	0.170**		-0.230**
16 Endurance running	-0.027	0.089**	-0.059	0.047	-0.185**	-0.291**	-0.081**	-0.098**	-0.080*	-0.075*	-0.043	0.342**	-0.359**	-0.211**	-0.127**	

** P<0.01

* P<0.05

(Girls N=1000)

Upper half shows for boys and lower one for girls

Table 3. Correlation Matrix among variables concerning Body Build, Physical Fitness and Motor Ability (17 Year-Old Boys and Girls)
(Boys N = 1244)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 Height		0.503**	0.315**	0.721**	0.192**	0.236**	0.186**	0.343**	0.110**	-0.018	0.024	-0.107**	0.199**	0.253**	-0.161**	-0.032
2 Weight	0.515**		0.751**	0.461**	0.088**	0.134**	0.368**	0.482**	0.127**	-0.008	0.063*	-0.073*	0.143**	0.287**	-0.142**	-0.006
3 Chest girth	0.297**	0.789**		0.252**	0.112**	0.152**	0.384**	0.461**	0.093**	0.042	0.058	-0.110**	0.147**	0.273**	0.018	-0.026
4 Sitting height	0.756**	0.509**	0.275**		0.053	0.082**	0.119**	0.242**	0.137**	0.005	-0.049	-0.037	0.101**	0.141**	-0.141**	0.008
5 Side step	0.091**	0.045	-0.015	0.055		0.312**	0.150**	0.132**	0.117**	0.146**	0.044	-0.260**	0.302**	0.242**	0.238**	-0.214**
6 Vertical jump	0.246**	0.036	0.018	0.075*	0.319**		0.297**	0.302**	0.101**	0.140**	0.037	-0.454**	0.570**	0.384**	0.271**	-0.237**
7 Back strength	0.199**	0.261**	0.221**	0.149**	0.154**	0.226**		0.452**	0.109**	0.101**	0.098**	-0.277**	0.316**	0.365**	0.265**	-0.197**
8 Grip strength	0.361**	0.365**	0.264**	0.235**	0.212**	0.322**	0.281**		0.067*	0.111**	0.105**	-0.224**	0.252**	0.310**	0.172**	-0.127**
9 Trunk extension	0.162**	0.099**	-0.044	0.206**	0.135**	0.160**	0.150**	0.082**		0.191**	0.067*	-0.072*	0.083**	0.105**	0.069**	-0.027
10 Trunk flexion	0.027	0.057	0.078*	0.059	0.124**	0.134**	0.099**	0.109**	0.231**		0.031	-0.066*	0.135**	0.134**	0.188**	-0.074*
11 Modified H.S.T.	0.033	0.002	0.005	0.003	0.092**	0.112**	0.106**	0.061	0.090**	-0.007		-0.052	0.115**	0.186**	0.104**	-0.291**
12 50m dash	-0.134**	0.058	0.073*	-0.020	-0.324**	-0.499**	-0.140**	-0.278**	-0.080*	-0.085**	-0.113**		-0.574**	-0.330**	-0.336**	0.317**
13 Running Broad jump	0.191**	-0.039	-0.029	0.079*	0.345**	0.513**	0.175**	0.254**	0.124**	0.078*	0.227**	-0.598**		0.519**	0.345**	-0.370**
14 Hand ball throw	0.188**	0.202**	0.204**	0.151**	0.251**	0.298**	0.215**	0.290**	0.153**	0.115**	0.129**	-0.366**	0.398**		0.274**	-0.259**
15 Chinning (modified)	-0.100**	-0.146**	-0.035	-0.122**	0.166**	0.226**	0.105**	0.103**	0.006	0.172**	0.014	-0.193**	0.232**	0.167**		-0.278**
16 Endurance running	-0.080*	0.027	0.064*	-0.004	-0.289**	-0.348**	-0.208**	-0.167**	0.065*	-0.062*	-0.373**	0.456**	-0.443**	-0.264**	-0.101**	

** P < 0.01

* P < 0.05

(Girls N=1145)

Upper half shows for boys and lower one for girls

Table 4. Regression Coefficient and Multiple Correlation Coefficient of each variable concerning Physical Fitness and Motor Ability on variables concerning Body Build

Age	Sex		Boys					Girls				
	Body Build	Test items	Height	Weight	Chest Girth	Sitting Height	R	Height	Weight	Chest Girth	Sitting Height	R
10		Side step	0.255**	-0.185	0.086	—	0.173**	0.151**	-0.128	0.095	—	0.136**
		Vertical jump	0.355**	-0.458**	0.205*	—	0.240**	0.288**	-0.310**	0.179*	—	0.235**
		Back strength	0.363**	0.588**	0.141	—	0.389**	0.421**	-0.575**	0.952**	—	0.337**
		Grip strength	0.180**	0.194**	-0.020	—	0.489**	0.237**	-0.307**	0.477**	—	0.620**
		Trunk extention	0.272**	-0.198*	0.232*	—	0.228**	0.161**	-0.124	0.160	—	0.167**
		Trunk flexion	0.013	-0.046	0.026	—	0.023	-0.031	0.059	0.023	—	0.062
		Modified H.S.T.	0.107	-0.308	0.079	—	0.077**	-0.001	-0.358	0.137	—	0.110**
		50m dash	-0.481**	0.411**	-0.029	—	0.308**	-0.413**	0.439**	-0.144	—	0.270**
		Running Broad jump	0.289**	-0.304**	0.091*	—	0.344**	0.228**	-0.264**	0.071	—	0.273**
		Soft ball throw	0.365**	-0.090	0.133	—	0.337**	0.161**	-0.089	0.096	—	0.216**
		Modified chinning	0.441**	-1.233**	0.554*	—	0.160**	-0.150	-0.401	0.160	—	0.144**
		Zigzag dribble	-0.116**	0.090	-0.087	—	0.112**	-0.147**	0.180*	-0.073	—	0.126**
		C. Belly grinds	0.017	-0.226**	0.074*	—	0.322**	0.024	-0.183**	0.052	—	0.269**
13		Side step	0.043	0.026	0.015	-0.046	0.100	0.101**	-0.092	0.146**	-0.018	0.141**
		Vertical jump	0.212**	0.089	0.068	0.022	0.320**	0.240**	0.057	-0.099	-0.109	0.183**
		Back strength	0.386**	0.971**	0.360	0.169	0.482**	0.461**	0.196	0.294	0.028	0.268**
		Grip strength	0.274**	0.111	0.206**	0.081	0.548**	0.165**	0.135**	0.041	0.032	0.421**
		Trunk extention	0.321	0.027	0.059	0.192**	0.189**	0.056	-0.004	0.027	0.440**	0.242**
		Trunk flexion	-0.030	0.038	0.036	0.069	0.082	-0.102**	-0.117*	0.227**	0.233**	0.178**
		Modified H.S.T.	-0.067	-0.054	0.203	-0.145	0.096	-0.038	0.159	-0.094	-0.091	0.048
		50m dash	-0.273**	-0.011	0.011	-0.013	0.377**	-0.175**	0.010	0.139	-0.108	0.172**
		Running Broad jump	0.244**	-0.015	0.003	0.000	0.452**	0.208**	-0.079*	-0.024	-0.014	0.236**
		Hand ball throw	0.127**	0.125**	0.079	-0.032	0.493**	0.130**	0.030	0.031	0.005	0.289**
		Chinning (modified)	-0.000	-0.133**	0.174**	0.067*	0.159**	-0.250*	-0.495**	0.498**	0.335	0.160**
		Endurance running	-0.118**	0.076	-0.043	0.015	0.160**	-0.097**	0.105**	-0.050	0.076	0.151**
17		Side step	0.149**	-0.033	0.100**	-0.131*	0.178**	0.072*	0.061	-0.096*	-0.062	0.117**
		Vertical jump	0.475**	-0.066	0.212**	-0.443**	0.284**	0.499**	-0.104*	0.041	-0.472**	0.308**
		Back strength	0.274	0.553**	1.062**	-0.547*	0.406**	0.426**	0.462**	0.229	-0.353	0.277**
		Grip strength	0.220**	0.206**	0.315**	-0.142*	0.524**	0.286**	0.207**	-0.021	-0.267**	0.430**
		Trunk extention	-0.007	0.083	0.031	0.292*	0.155**	0.003	0.240**	-0.402**	0.387**	0.260**
		Trunk flexion	-0.048	-0.087*	0.154**	0.108	0.083	-0.050	-0.041	0.130*	0.181	0.098
		Modified H.S.T.	0.201*	0.153	0.008	-0.629**	0.125**	0.127	-0.040	0.035	-0.145	0.049
		50m dash	-0.113**	0.041	-0.116**	0.103	0.152**	-0.332**	0.108*	0.038	0.304**	0.222**
		Running Broad jump	0.171**	-0.008	0.091*	-0.120*	0.227**	0.237**	-0.133**	0.061	-0.121*	0.263**
		Handball throw	0.169**	0.070*	0.122**	-0.156**	0.339**	0.088**	0.004	0.123**	0.001	0.244**
		Chinning (modified)	-0.063*	-0.158**	0.215**	-0.006	0.251**	0.065	-0.581**	0.567**	-0.215	0.198**
		Endurance running	-0.051	0.022	-0.036	0.068	0.064**	-0.102**	-0.005	0.061*	0.124**	0.145**

** P < 0.01

* P < 0.05

Table 5. Standard Partial Regression Coefficient of each variable concerning Physical Fitness and Motor Ability on variables concerning Body Build.

Age	Sex		Boys				Girls			
	Body Build	Test items	Height	Weight	Chest Girth	Sitting Height	Height	Weight	Chest Girth	Sitting Height
10		Side step	0.228	-0.145	0.062	—	0.170	-0.118	0.081	—
		Vertical jump	0.345	-0.392	0.159	—	0.339	-0.298	0.160	—
		Back strength	0.155	0.221	0.048	—	0.255	-0.284	0.438	—
		Grip strength	0.282	0.268	-0.026	—	0.458	-0.485	0.700	—
		Trunk extention	0.233	-0.149	0.159	—	0.162	-0.103	0.122	—
		Trunk flexion	0.016	-0.050	0.025	—	-0.042	0.065	0.024	—
		Modified H.S.T.	0.052	-0.132	0.031	—	-0.001	-0.155	0.055	—
		50m dash	-0.441	0.332	-0.021	—	-0.427	0.371	-0.113	—
		Running Broad jump	0.499	-0.462	0.125	—	0.441	-0.419	0.105	—
		Soft ball throw	0.330	-0.072	0.096	—	0.228	-0.103	0.103	—
13		Modified chinning	0.137	-0.338	0.137	—	-0.060	-0.132	0.049	—
		Zigzag dribble	-0.125	0.086	-0.075	—	-0.201	0.202	-0.076	—
		C. Belly grinds	0.041	-0.464	0.137	—	0.065	-0.406	0.107	—
		Side step	0.081	0.044	0.019	-0.056	0.122	-0.126	0.162	-0.013
		Vertical jump	0.201	0.080	0.046	0.014	0.213	0.057	-0.081	-0.057
		Back strength	0.126	0.287	0.079	0.035	0.149	0.071	0.087	0.005
		Grip strength	0.298	0.109	0.151	0.057	0.214	0.197	0.048	0.025
		Trunk extention	0.031	0.023	0.039	0.121	0.043	-0.003	0.019	0.201
		Trunk flexion	-0.036	0.042	0.029	0.053	-0.108	-0.139	0.221	0.146
		Modified H.S.T.	-0.048	-0.036	0.099	-0.067	-0.019	0.092	-0.044	-0.028
17		50m dash	-0.366	-0.013	0.010	-0.011	-0.154	0.009	0.113	-0.056
		Running Broad jump	0.467	-0.025	0.004	0.000	0.296	-0.127	-0.031	-0.012
		Hand ball throw	0.246	0.220	0.103	-0.040	0.217	0.058	0.048	0.005
		Chinning (modified)	-0.001	-0.273	0.265	0.098	-0.105	-0.235	0.192	0.083
		Endurance running	0.220	0.128	-0.055	0.018	-0.174	0.213	-0.083	0.081
		Side step	0.205	-0.056	0.114	-0.097	0.107	0.107	-0.118	-0.047
		Vertical jump	0.354	-0.060	0.131	-0.179	0.470	-0.114	0.032	-0.231
		Back strength	0.075	0.186	0.241	-0.081	0.136	0.173	0.060	-0.058
		Grip strength	0.201	0.233	0.240	-0.071	0.342	0.290	-0.021	-0.166
		Trunk extention	-0.005	0.068	0.017	0.105	0.003	0.226	-0.267	0.162
17		Trunk flexion	-0.044	-0.098	0.116	0.053	-0.049	-0.046	0.104	0.091
		Modified H.S.T.	0.092	0.087	0.003	-0.156	0.076	-0.028	0.017	-0.045
		50m dash	-0.154	0.069	-0.132	0.076	-0.321	0.122	0.030	0.153
		Running Broad jump	0.238	-0.015	0.106	-0.090	0.364	-0.239	0.077	-0.096
		Hand ball throw	0.233	0.119	0.140	-0.116	0.137	0.007	0.157	0.001
		Chinning (modified)	-0.095	-0.296	0.271	-0.005	0.029	-0.296	0.204	-0.049
		Endurance running	-0.082	0.043	-0.047	0.059	-0.197	-0.012	0.097	-0.124

Table 6. Regression coefficient and Multiple correlation coefficient of each variable concerning Motor Ability on variables concerning Body Build and Physical Fitness

Age	Sex	Motor Ability	Body Build and Physical Fitness	Height	Weight	Chest Girth	Sitting Height	Side step jump	Vertical jump	Back strength	Grip strength	Trunk extension	Trunk flexion	Modified H.S.T.	R
10	Boys	50m dash		-0.248**	0.280**	0.066	—	-0.183**	-0.356**	-0.046**	-0.224**	-0.010	-0.082	0.002	0.609**
		Running Broad jump		0.152**	-0.244**	0.036	—	0.101**	0.169**	0.024**	0.163**	0.051**	0.035	0.006	0.648**
		Soft ball throw		0.157**	-0.058	0.053	—	0.084**	0.227**	0.090**	0.290**	0.070**	0.111	0.008**	0.576**
		Modified Chinning		0.078	-1.123**	0.433	—	0.338**	0.396**	0.017	0.620**	0.100	0.260*	-0.114*	0.340**
		Zigzag dribble		0.045	0.013	-0.010	—	-0.151**	-0.180**	-0.059**	-0.081	-0.081**	-0.089	0.009**	0.460**
	Girls	C. Belly grinds		-0.062**	-0.208**	0.043	—	0.042**	0.086**	0.029**	0.107**	0.024*	0.069	0.002	0.575**
		50m dash		-0.195**	0.173	0.160*	—	-0.121**	-0.355**	-0.082**	-0.310**	0.033	-0.150**	-0.032*	0.547**
		Running Brod jump		0.126**	-0.144**	-0.077	—	0.056**	0.124**	0.043**	0.151**	0.040*	0.064**	0.006**	0.492**
		Soft ball throw		0.081*	0.011	-0.026	—	0.072**	0.078**	0.069**	0.044	0.057*	0.060	0.029*	0.371**
		Modified Chinning		-0.615**	0.146	-0.533*	—	0.340**	0.384**	0.051	1.053**	0.217*	0.085	0.029	0.372**
13	Boys	Zigzag dribble		-0.092*	0.126	-0.006	—	-0.092**	-0.076**	-0.060**	0.044	-0.048	-0.119**	0.004**	0.313**
		C. Belly grinds		-0.048**	-0.097**	-0.053	—	0.026**	0.104**	0.024**	0.122**	0.001	0.060**	0.006**	0.477**
		50m dash		-0.161**	0.073	0.084	-0.003	-0.114**	-0.251**	-0.047**	-0.142**	0.017**	0.011	-0.046**	0.639**
		Running Broad jump		0.180**	-0.065*	-0.037	-0.008	0.082**	0.168**	0.028**	0.055**	0.013	0.002	0.023*	0.648**
		Hand ball throw		0.078**	0.078*	0.033	-0.035	0.080**	0.062**	0.032**	0.093**	-0.017	0.047**	0.048**	0.621**
	Girls	Chinning		-0.045*	-0.170**	0.133**	0.059*	0.010	0.079**	0.021**	0.087**	-0.008	0.054**	0.040**	0.421**
		Endurance running		-0.074**	0.122**	-0.014	0.003	-0.310**	-0.059**	-0.035**	-0.019**	-0.005	0.049*	-0.028*	0.450**
		50m dash		-0.024	0.041	0.143*	-0.178*	0.232**	-0.400**	-0.022*	-0.154**	0.059*	-0.003	-0.029	0.555**
		Running Broad jump		0.120**	-0.101**	-0.034	-0.008	0.092**	0.227**	0.011	0.142**	0.012	0.045*	0.006	0.568**
		Hand ball throw		0.074**	0.012	0.017	0.013	0.040	0.139**	0.035**	0.061*	-0.012	0.059**	0.038**	0.542**
17	Boys	Modified Chinning		-0.375**	-0.485**	0.495**	0.366*	0.237*	0.549**	0.040	-0.214	0.045	0.121	0.100**	0.375**
		Endurance running		-0.057*	0.110**	-0.051	0.065	-0.061**	-0.121**	0.001	-0.031	-0.003	-0.006	-0.002	0.339**
		50m dash		0.021	0.052*	-0.019	-0.029	-0.126**	-0.201**	-0.029**	-0.047*	-0.007	0.021	-0.006	0.498**
		Running Broad jump		0.019	-0.006	-0.010	0.040	0.118**	0.254**	0.028**	0.007	-0.006	0.024	0.026**	0.611**
		Hand ball throw		0.072**	0.053*	0.034	-0.040	0.095**	0.128**	0.036**	0.023	0.002	0.040*	0.046**	0.531**
	Girls	Chinning		-0.153**	-0.189**	0.103**	0.091*	0.145**	0.083**	0.039**	0.096**	0.012	0.048**	0.022**	0.523**
		Endurance running		0.028	0.040	0.023	-0.048	-0.124**	-0.073**	-0.023**	-0.016	0.013	-0.006	-0.079**	0.418**
		50m dash		-0.069	0.122**	0.034	0.054	-0.254**	-0.371**	-0.005	-0.190**	0.014	-0.010	-0.027	0.558**
		Running Broad jump		0.078**	-0.139**	0.071*	0.026	0.179**	0.229**	0.008	0.074**	0.010	-0.006	0.059**	0.595**
		Hand ball throw		-0.011	-0.029	0.144**	0.076	0.135**	0.109**	0.013*	0.106**	0.040**	0.014	0.029**	0.443**
	Girls	Modified Chinning		-0.220*	-0.621**	0.517**	0.029	0.322**	0.362**	0.058**	0.264**	-0.052	0.293**	-0.029	0.378**
		Endurance running		-0.008	-0.022	0.100**	0.005	-0.132**	-0.118**	-0.022**	-0.017	0.086**	-0.026*	-0.103**	0.562**

** P < 0.01 * P < 0.05

Table 7. Standard Partial Regression Coefficient of each variable concerning Motor Ability on variables concerning Body Build and Physical Fitness

Age	Sex	Body Build and Physical Fitness	Height	Weight	Chest Girth	Sitting Height	Side step	Vertical jump	Back strength	Grip strength	Trunk extension	Trunk flexion	Modified H.S.T.
10	Boys	Motor Ability 50m dash	-0.227	0.226	0.048	—	-0.188	-0.335	-0.070	-0.131	-0.010	-0.061	0.004
		Running Broad jump	0.263	-0.371	0.049	—	0.195	0.300	0.098	0.179	0.102	0.049	-0.022
		Soft ball throw	0.142	-0.046	0.038	—	0.085	0.211	0.190	0.167	0.074	0.082	0.015
		Modified Chinning	0.024	-0.308	0.107	—	0.118	0.127	0.013	0.123	0.036	0.066	-0.073
		Zigzag dribble	0.048	0.012	-0.009	—	-0.183	-0.200	-0.148	-0.056	-0.102	-0.079	0.021
	Girls	Continuous Belly grinds 50m dash	-0.143	-0.427	0.080	—	0.108	0.207	0.160	0.159	0.066	0.131	0.011
		Running Broad jump	-0.201	0.146	0.125	—	-0.111	-0.313	-0.140	-0.166	0.034	-0.116	-0.063
		Soft ball throw	0.243	-0.229	-0.114	—	0.096	0.204	0.137	0.151	0.077	0.093	0.022
		Modified Chinning	0.115	0.013	-0.028	—	0.090	0.094	0.161	0.032	0.080	0.064	0.079
		Zigzag dribble	-0.247	0.048	-0.162	—	0.121	0.131	0.034	0.219	0.086	0.026	0.022
13	Boys	Continuous Belly grinds 50m dash	-0.129	0.142	-0.006	—	-0.112	-0.089	-0.136	0.031	-0.065	-0.122	0.011
		Running Broad jump	-0.216	-0.216	-0.109	—	0.062	0.241	0.107	0.172	0.003	0.122	0.032
		Hand ball throw	0.346	0.088	0.076	-0.003	-0.032	-0.339	-0.194	-0.175	0.023	0.012	-0.085
		Chinning	0.151	0.112	-0.047	-0.009	0.084	0.325	0.167	0.096	0.025	0.002	0.062
		Endurance running 50m dash	-0.102	-0.349	0.203	0.086	0.012	0.180	0.146	0.181	-0.019	0.103	0.127
	Girls	Running Broad jump	-0.138	0.206	-0.018	0.004	-0.309	-0.110	-0.200	-0.033	-0.010	0.076	-0.072
		Hand ball throw	-0.022	0.040	0.116	-0.093	-0.169	-0.397	-0.061	-0.105	0.067	-0.003	-0.050
		Modified Chinning	0.170	-0.162	-0.044	-0.007	0.109	0.365	0.048	0.157	0.022	0.061	0.018
		Endurance running 50m dash	0.124	0.022	0.026	0.013	0.055	0.262	0.182	0.079	-0.027	0.093	0.124
		Running Broad jump	-0.158	-0.230	0.191	0.091	0.082	0.261	0.052	-0.070	0.024	0.048	0.082
17	Boys	Endurance running 50m dash	-0.103	0.223	-0.084	0.069	-0.091	-0.246	0.005	-0.043	-0.007	-0.010	-0.007
		Running Broad jump	0.029	0.088	-0.021	-0.021	-0.125	-0.367	-0.144	-0.069	-0.015	0.031	-0.018
		Hand ball throw	0.027	-0.010	-0.011	0.030	0.120	0.475	0.141	0.011	-0.012	0.036	0.079
		Chinning	0.099	0.090	0.039	-0.030	0.096	0.237	0.182	0.034	0.005	0.060	0.138
		Endurance running 50m dash	-0.239	-0.354	0.130	0.074	0.161	0.170	0.216	0.158	0.027	0.080	0.073
	Girls	Running Broadjump	0.044	0.078	0.031	-0.041	-0.145	0.156	-0.135	-0.028	0.031	-0.011	-0.274
		Hand ball throw	-0.067	0.138	0.027	0.027	-0.166	-0.381	-0.015	-0.153	0.017	-0.010	-0.044
		Modified Chinning	0.120	-0.250	0.090	0.021	0.185	0.373	0.036	0.095	0.020	-0.010	0.153
		Endurance running	-0.018	-0.053	0.185	0.061	0.142	0.169	0.062	0.138	0.078	0.022	0.075
		Endurance running	-0.096	-0.317	0.186	0.007	0.095	0.168	0.079	0.096	-0.028	0.132	-0.021

懸垂、女子の走幅とび、10才男女の50m走、連続さか上りで特に著しいようである。ただ背筋力、握力は10才女子を除いて体重の大きいものほどすぐれている。

③ 胸囲の大きいものは、一般に、体力、運動能力がすぐれている。この傾向は、17才男子において最も著しい。

④ 座高の大きいものは、体力、運動能力が劣る傾向があり、座高の影響は17才男子で最も大きいようである。

3 体格、体力に対する運動能力測定項目の重回帰方程式

表6は体格、体力に対する運動能力各測定項目の重回帰方程式の偏回帰係数並びに重相関係数(R)、表7は標準偏回帰係数である。

重相関係数はすべての種目で1%以下の危険率で有意であるが、重相関係数が0.65以上を示す種目はない。重相関係数が比較的大きいのは、50m走、走幅とびで、比較的に小さいのは懸垂である。

体格に対する重回帰方程式の場合と同様な注意のもとに、偏回帰係数、標準偏回帰係数を検討すると、運動能力と体格、体力との関係について次の傾向が認められる。

① 50m走、走幅とびの記録のよいものは、身長が大きく、体重の小さいもので反復横とび、垂直とびの記録がよく、筋力にすぐれている。

② ボール投げの記録のよいものは、身長が大きく(17才男女を除く)、垂直とびの記録がよく、握力にすぐれている。

③ 懸垂の記録のよいものは、身長並びに体重が小さく、反復横とび、垂直とびの記録がよく、かつ筋力にすぐれている。

④ ジグザグドリブルの記録のよいものは、反復横とび、垂直とびの記録にすぐれ、背筋力にすぐれている。

⑤ 連続さか上りの記録のよいものは、垂直とびの記録がよく、筋力がすぐれている。

⑥ 持久走の記録のよいものは、身長が大きく体重の小さいもので、反復横とび、垂直とびの記録のよいものである。ただし17才男女においては、持久走の記録と身長、体重との間にはほとんど関係が認められない。

以上運動能力測定値には、体格要素として身長

と体重が、体力要素としては反復横とび、垂直とび、背筋力、握力が比較的に大きく関連しているようである。

4 体格、体力、運動能力間の Canonical correlation coefficient (正準相関係数)

以上、体格、体力、運動能力各測定項目間の相互関係を検討した。しかし、体格、体力、運動能力はそれぞれ、いくつかの変数を要素とするベクトル量と考えることができるので、さらに正準相関係数並びに正準変量を求めて、体格、体力、運動能力間の相互関係を総括的に検討した。

たとえば、体格をあらわす変数としては、身長(H)、体重(W)、胸囲(C)、座高(S)が、運動能力をあらわす変数として50m走(R)、走幅とび(J)、ボール投げ(B)、懸垂(K)、持久走(E)が求められている場合、体格をあらわす4つの変数にそれぞれ係数a, b, c, dをかけて加算すると、 $Y = aH + bW + cC + dS$ が求められ、一方運動能力をあらわす5つの変数にそれぞれ係数e, f, g, h, iをかけて加算すると、 $Z = eR + fJ + gB + hK + iE$ が求められる。個人個人の結果についてY, Zを求めると、YとZとの相関係数を求めることができるが、この場合YとZとの相関が最大になるように、各変数の係数(a, b, c, ..., i)を定める。この係数を第1組正準変量といい、この係数を用いて得たYとZとの相関を第1正準相関係数という。次に、Yと相関のない $Y' = a'H + b'W + c'C + d'S$ と、Zと相関のない $Z' = e'R + f'J + g'B + h'K + i'E$ との相関が最大となるような係数a', b', c', ..., i'を求める。この係数を第2組正準変量といい、この係数を用いて得たY'とZ'との相関を第2正準相関係数という。このようにして正準相関係数は、たとえば、一方の組が5変数、他方の組が3変数からなっている時には、3個の正準相関係数が求められる。

表8は体格と体力、表9は体格と運動能力、表10は体力と運動能力間の有意の正準相関係数で、表11, 12, 13は第1組正準変量である。

体格と体力との間には10才男子、13才男女、17才男子では2つの、10才女子では1つの、17才女子では3つの正準相関係数が有意である。しかし、すべての年令の男女で、第1正準相関係数の値もあまり大きくなく、また第2以下の正準相関係数

Table 8. Significant Canonical Correlation Coefficient between Body Build and Physical Fitness

Sex	Age	1	2	3
Boys	10	0.5543**	0.2788**	—
	13	0.6042**	0.2271**	—
	17	0.5681**	0.2749**	—
Girls	10	0.5985**	—	—
	13	0.4485**	0.2367**	—
	17	0.4658**	0.2916**	0.2585**

** P<0.01

Table 9. Significant Canonical Correlation Coefficient between Body Build and Motor Ability

Sex	Age	1	2	3
Boys	10	0.5064**	0.3414**	—
	13	0.6172**	0.2683**	—
	17	0.4373**	0.1963**	—
Girls	10	0.4283**	0.2585**	—
	13	0.3479**	0.2141**	—
	17	0.3093**	0.2758**	0.1782**

** P<0.01

Table 10. Significant Canonical Correlation Coefficient between Physical Fitness and Motor Ability

Sex	Age	1	2	3
Boys	10	0.7084**	0.2940**	—
	13	0.5546**	0.2147**	—
	17	0.6224	0.5055**	—
Girls	10	0.5997**	0.2306**	—
	13	0.6522**	0.3957**	—
	17	0.6738**	0.3693**	0.2040**

** P<0.01

Table 11. The Coefficients of the first canonical variates (Body Build and Physical Fitness)

Sex		Boys			Girls		
Age		10	13	17	10	13	17
Response							
Set 1 Body Build :							
Height		0.0816	0.0848	0.0740	0.1121	0.0833	0.1492
Weight		0.1260	0.0218	0.0657	-0.0959	0.0582	0.1165
Chest Girth		-0.0067	0.0385	0.1020	0.1817	0.0334	-0.0252
Sitting Height		—	0.0077	-0.0592	—	0.0569	-0.1167
Set 2 Physical Fitness :							
Side step		-0.0016	-0.0280	0.0588	-0.0352	0.0156	-0.0462
Vertical jump		-0.0537	0.0154	0.0023	0.0031	-0.0383	0.0309
Back strength		0.0518	0.0256	0.0290	0.0370	0.0279	0.0423
Grip strength		0.3644	0.1480	0.2242	0.4427	0.4286	0.4127
Trunk extention		0.0718	0.0051	0.0291	0.0245	0.0922	0.0663
Trunk flexion		-0.0831	-0.0103	-0.0440	-0.0296	-0.0130	0.0387
Modified H.S.T.		-0.0054	-0.0092	0.0009	-0.0045	-0.0093	0.0124

Table 12. The Coefficients of the first canonical variates
(Body Build and Motor Ability)

Response	Sex		Boys			Girls		
	Age		10	13	17	10	13	17
Set 1 Body Build :								
Height			0.1291	0.1613	0.1358	0.1346	0.1524	0.0867
Weight			0.0764	0.0170	0.1015	0.0271	0.0782	0.1313
Chest Girth			-0.0160	-0.0164	-0.0273	0.0053	-0.0489	0.0537
Sitting Height			—	-0.0984	-0.0890	—	-0.0209	0.1548
Set 2 Motor Ability :								
50m dash			-0.0428	-0.0590	-0.0538	-0.1736	0.0026	0.2561
Running Broad jump			0.1876	0.1954	0.1711	0.2217	0.2591	-0.2585
Ball throw			0.2100	0.2090	0.4338	0.1967	0.7100	0.9390
Chinning (Modified)			-0.0156	-0.1809	-0.4661	-0.0401	-0.1126	-0.1157
Endurance running			—	0.0196	0.0450	—	0.2262	0.1530
Zigzag dribble			0.0397	—	—	-0.0394	—	—
C. Belly grinds			-0.6381	—	—	-0.7805	—	—

Table 13. The Coefficients of the first canonical variates
(Physical Fitness and Motor Ability)

Response	Sex		Boys			Girls		
	Age		10	13	17	10	13	17
Set 1 Physical Fitness :								
Side step			0.0723	-0.1663	0.0154	0.0790	0.0395	0.1431
Vertical jump			0.1325	0.0572	0.1056	0.1772	0.1045	0.1728
Back strength			0.0195	0.0306	0.0109	0.0396	0.0185	0.0092
Grip strength			0.0827	0.0962	0.0252	0.1046	0.0701	0.0448
Trunk extension			0.0274	0.0035	0.0107	0.0208	-0.0012	-0.0251
Trunk flexion			0.0448	0.0692	0.0106	0.0695	0.0266	0.0158
Modified H.S.T.			-0.0006	0.0191	-0.0346	0.0160	0.0172	0.0645
Set 2 Motor Ability :								
50m dash			-0.0432	0.1612	-0.0759	-0.0970	-0.0588	-0.0409
Running Broad jump			0.1032	0.2957	0.1351	0.0811	0.1180	0.1411
Ball throw			0.0407	0.1887	0.0461	0.0488	0.1190	0.0471
Chinning (Modified)			0.0096	0.1376	0.0548	0.0184	0.0127	0.0114
Endurance running			—	0.2129	0.2615	—	0.2396	-0.1477
Zigzag dribble			-0.0495	—	—	-0.0453	—	—
C. Belly grinds			0.0454	—	—	-0.0831	—	—

の値は第1の正準相関係数に比べてはるかに小さい。正準変量は、あくまで合成変量算出のための係数であるから、正準変量の値から、正準相関係数にどの変数が大きく関与しているか結論することはできないが、第1正準相関係数に大きく関与している変数は、体力測定項目では握力であると

推定できる。

体格と運動能力の間では、男子並びに10、13才女子では2つ、17才女子では3つの正準相関係数が有意である。しかし第1正準相関係数の値もあまり小さくなく、第2以下の正準相関係数の値は小さい。第1の正準相関係数に大きく関与して

いる変数は、体格測定項目では身長、体重（17才女子のみで）、運動能力測定項目では、連続さか上り（10才男女）、ボール投げ（13, 17才男女）、懸垂（17才男子）と推定できる。

体力と運動能力の間には、男子並びに 10, 13 才女子では 2 つの、17 才女子では 3 つの正準相関係数が有意である。第 1 正準相関係数は体格と体力、体格と運動能力との間の第 1 正準相関係数よりやや大きい、非常に大きいとはいえない。第 2 以下の正準相関係数は 17 才男子を除いて小さい。第 1 正準相関係数に大きく関与している変数は、体力では垂直とび（13 才男子を除く）、握力（10 才女子のみ）で、運動能力では 50m 走（13 才男子）、走幅とび（10 才女子を除く）、ボール投げ（13 才男女）、懸垂（13 才男子）、持久走（13, 17 才、男女）と推定できる。

考 察

1) 体格、体力、運動能力の各種の測定項目間の関連性を検討して第 1 に注目されることは、これら種々の測定項目間の関連性が必ずしも大きくないことである。

a) 体力測定項目相互間の相関係数、運動能力測定項目間の相関係数は一般に小さい場合が多い。絶体値が最も大きい相関係数は体力測定項目相互間では、13 才男子の背筋力と握力との相関 0.548、運動能力測定項目相互間では 13 才男子の 50m 走と走幅とびの相関 -0.702 であるが、これらは体格測定項目間の最大の相関係数、すなわち身長と体重との相関係数（10 才男子 0.877, 10 才女子 0.875, 13 才男子 0.848, 13 才女子 0.838, 17 才男子 0.751, 17 才女子 0.789）に比べて小さい。

b) 体格測定項目と体力測定項目との相関係数も一般に小さい。体力測定項目中、体格測定項目と比較的に大きい相関係数を示すのは握力、背筋力で、最大の相関係数は 13 才男子の身長と握力との相関 0.555 であるが、この場合でも握力の分散のうち（0.555²）すなわち約 30% が身長の相違に依存しているにすぎない。なお、握力と体重との相関は 10 才男子 0.446, 10 才女子 0.481, 13 才男子 0.495, 13 才女子 0.379, 17 才男子 0.482, 17 才女子 0.365 で、Jones⁹⁾ が、全筋力の分散の

約 25% が体重によって左右されているにすぎないと指適していることと一致している。体格と運動能力との相関は体格と体力との相関よりさらに小さく、最大の相関係数も 13 才男子の身長と走幅とびとの相関 0.488 にすぎない。

体力と運動能力との相関も一部を除いては、小さい場合が多く最大は 17 才男子における垂直とびと走幅とびとの相関 0.570 である。

c) 体力各測定項目、運動能力各測定項目の体格測定項目に対する重相関係数も一般にあまり大きくない。最大は 13 才男子の握力の体格測定項目に対する重相関係数 0.548 である。さらに、運動能力各測定項目の体格、体力測定項目に対する重相関係数も必ずしも大きいとはいえない。最大は 10 才男子、13 才男子における走幅とびの体格、体力測定項目に対する重相関係数 0.648 であるが、この場合でも走幅とびの分散の 42% が体格、体力測定項目の相違によって説明されるにすぎない。

d) さらに、体格、体力、運動能力をそれぞれベクトル量と求めて求めた体格、体力間、体格、運動能力間、体力、運動能力間の正準相関係数はすべての場合に 2 つ以上の有意の正準相関係数が認められ、最大の正準相関係数の値も必ずしも大きくなかった。

以上の事実は、体力あるいは、運動能力として、一括されている能力が、実は、相互にかなり独立性の高い種々の能力の混合であること、その結果、体格と体力、体格と運動能力、あるいは、体力と運動能力とが必然的に複雑かつ多次元的に関連しあっていることを示している。

2) 体力に対する体格の重回帰方程式、運動能力に対する体格の重回帰方程式、あるいは運動能力に対する体格、体力の重回帰方程式は、調査結果においてすでにのべたように、体力、運動能力に対する体格要素あるいは、体力要素の関与度について、種々の興味ある所見をあたえた。運動能力に大きく関与する要素として、体格要素では身長と体重、体力要素では反復横とび、垂直とび、筋力があげられるが、この重回帰方程式が一般的に小中高校生の集団について求められたものであり、かつ前述のごとく、すべての重回帰方程式で重相関係数が必ずしも大きくならなかったこと

に、留意する必要がある。

3) 体格、体力、運動能力の各測定項目間の関連性には、かなりの年令差、男女差が認められた。2変数間の相関係数の大小を年令別に比べると、男子では13才児において相関係数が最も大きくなっている場合が多い。身長、体重と垂直とび、筋力、走幅とび、ボール投げとの相関、あるいは、筋力と他の体力測定項目との間の相関はすべて13才において最大である。この傾向は文部省の調査結果⁹⁾とよく一致している。このように体格、体力、運動能力測定項目相互間の相関関係が年令、男女によって複雑に相連していることは、各種の体格、体力、運動能力要素の成長、あるいは発育過程が一樣でないことに起因していると考えられる。

ま と め

京都市内の小中高校生(10, 13, 17才の男女)計6353名に実施した文部省の体力診断テスト、運動能力テストの結果を資料として、体格、体力、運動能力各測定項目間の相関係数、体力、運動能力各測定項目の体格測定項目に対する重回帰方程式、運動能力各測定項目の体格、体力測定項目に対する重回帰方程式並びに体格と体力、体格と運動能力、体力と運動能力との正準相関係数を求めて、体格、体力、運動能力の相互関係を検討した。

1) 体格、体力、運動能力の各種の測定項目の関連性は、相関係数、重相関係数のいずれの面からみても必ずしも大きいとはいえない。また、体格、体力、運動能力をそれぞれベクトル量と考えて求めた体格、体力間、体格、運動能力間、体力、運動能力間の正準相関係数は、すべての場合に2つ以上の有意の正準相関係数が認められ、最大の正準相関係数の値も必ずしも大きくなかった。

以上の事実は体力、あるいは運動能力として一括されている能力が、実は、相互にかなり独立性の高い種々の能力の混合であること、その結果、体格と体力、体格と運動能力、体力と運動能力とが必然的に複雑かつ多次元的に関連しあっている

ことを示している。

2) 体格に対する体力、運動能力測定項目の重回帰方程式、体格、体力に対する運動能力測定項目の重回帰方程式は、体力、運動能力に対する体格要素、あるいは、体力要素の関与度について種々の興味ある所見をあたえた。しかし、この重回帰方程式の重相関係数が必ずしも大きくなかったことに留意する必要がある。

3) 体格、体力、運動能力の各測定項目の関連性には、かなり年令差、男女差が認められた。これは各種の体格、体力、運動能力要素の成長、あるいは発育過程が一樣でないことに起因していると考えられる。

(受付 昭和46年2月27日)

(なお、本論文の要旨は第40, 41回日本衛生学会において発表した。)

稿を終るに際し、終始御指導と御校閲をいただいた永田久紀教授に深く感謝します。

文 献

- 1) Anderson, T.W. (1958) An Introduction to Multivariate Statistical Analysis. McGraw-Hill 207-220
- 2) 林 正 (1970) 京都市内小中高校生の体力、運動能力の統計的分析 第1編 各測定項目の平均値、標準偏差、変異係数並びに g_1 -統計量、体力科学, 19 (3) 55-67
- 3) 林 正 (1970) 京都市内小中高校生の体力、運動能力の統計的分析 第2編 体格別体力、運動能力の検討、体力科学, 19, (3), 86-99
- 4) 伊藤孝一(1969) 多変量解析の理論 初版 培風館 東京 85-88
- 5) Jones, H.E. (1949) Motor Performance and Growth. Univ. California 20-28
- 6) 文部省 (1964) 昭和39年度、体力、運動能力調査報告書 85-88
- 7) Morrison, D.E. (1967) Multivariate Statistical Method. McGraw-Hill 213-220
- 8) 中山伊知郎編 (1962) 現代統計学辞典 第5版 東洋経済新報社 233-240