

# 神戸女学院大学生の体力に関する一報告

市 川 民 慈 子

## I 緒 言

1956年度神戸女学院大学の在校生 877名<sup>(1)</sup>に関する発育及び健康状態の実態については既に市川<sup>(1)</sup>が述べた如くであるが、新制女子大学生の体力に関する報告をみない。従来日本の教育は智育と徳育に重きを置いて発達してきたが、新制大学生に対しては体育にも力をそそぎ出来るだけ体力に関する検査を課する事は自個を知り健康への自律性を持たせる点から誠に有益である。

述者は数年以来第二学年の全員に呼吸器能力、循環器能力、筋力に関する測定を指導している。<sup>(2)(3)(4)(5)</sup>

これらの年代を経ての変化、相異等に就ては後日発表するが、今回は最も新しい実態即ち1957年度前期の体育講義登録学生の 114名 についての結果を報告する。(これらの学生は英文学科生と音楽学科生である。)

## II 定 測 方 法

### (1) 測定人員の構成

1935年生れ1名、1936年生れ5名、1937年生れ75名、1938年生れ33名の合計 114名である。1957年7月5日現在の年齢区分は、満19才の 81 名、満20才の 30 名、満21才の 3 名である。

(2) 身長、体重、胸囲等の測定は総べて文部省身体検査規定に従<sup>(6)</sup>がふ。

(3) 呼吸器能力の直接測定法としては N-WASPIROMETER (Dry System) を使用し、標準肺活量を求める方法としては後述の Ziemssen 氏商<sup>(7)</sup>を採用する。

(4) 比胸囲の判定に就ては吉田氏<sup>(8)</sup>に従がふ。

(5) 循環器能力は撓骨動脈における 1 分間の脈搏数を測定する事によつて心

臓力を推知する。

(6) 筋絶対力はサンケー脊筋力計及びサンケー握力計 (Smedley型) を使用する。

以上に従つて 114 名に関する測定結果の一覧表を作成したが紙面の関係上記載を省略する。

### Ⅲ 測 定 成 績

#### (1) 呼 吸 力

##### ① 肺 活 量

体力は根本的には呼吸力に左右される故にその測定は甚だ意義があり、直接判定法として現在肺活量がとりあげられている。114名の分布状態は第1表の如くである。

第1表 神戸女学院大学生114名の肺活量の実態

肺活量 (cc)	人員 (名)	肺活量 (cc)	人員 (名)	肺活動 (cc)	人員 (名)
2100 ~ 2199	1	3000 ~ 3099	15	3700 ~ 3799	1
2400 ~ 2499	1	3100 ~ 3199	12	3800 ~ 3899	3
2500 ~ 2599	6	3200 ~ 3299	11	3900 ~ 3999	2
2600 ~ 2699	6	3300 ~ 3399	9	4000 ~ 4099	1
2700 ~ 2799	5	3400 ~ 3499	7	4100 ~ 4199	1
2800 ~ 2899	15	3500 ~ 3599	1	合 計	114
2900 ~ 2999	13	3600 ~ 3699	4		

肺活量実態の最低は2175cc、最高は4195cc、平均値は3076ccであり、この平均値以上を示めず者は52名の45.6%、平均値以下の者は62名の54.4%である。この値は奥山氏<sup>(9)</sup>の一般日本人女子16才の特甲3070にほぼ一致し満19才~21才の約甲の評価にある。呼吸力の発達は特に青春期に著明で胸廓形成、身体表面積、身長等に比例するといわれる。従つて胸廓の大きさ、体格、肺の状態に関係を持ち、各個人の呼吸力を判定するには以上の基準を用いるのは適当でない。述者は今回身長を基準とした判定法に重きをおき各自の標準肺活量を求め

るには前述の Ziemssen<sup>(7)</sup>氏商を採用し即ち年令 満17～19才 及び 満20才～38才  
の日本人女性に対しては共にその値は18.22と示されている。

標準肺活量＝身長×18.22

$$\left( \frac{\text{各自の肺活量の実態数}}{\text{標準肺活量数}} - 1 \right) \times 100 = \pm x\%$$

この判定は  $x = -12\%$ 迄を正常と考え、それ以上は非正常で、 $-70\%$ にもなれば予后不良と考える。この判定法は人工気胸療法の施行に当つて考案されたものである。

114名の身長別分布の状態は第2表の如くである。

第 2 表 神戸女学院大学生114名の身長の実態

身 長 (cm)	人 員 (名)	身 長 (cm)	人 員 (名)	身 長 (cm)	人 員 (名)
1 4 5	2	1 5 3	11	1 6 1	3
1 4 6	0	1 5 4	7	1 6 2	4
1 4 7	4	1 5 5	14	1 6 3	3
1 4 8	3	1 5 6	12	1 6 4	2
1 4 9	2	1 5 7	5	1 6 7	1
1 5 0	7	1 5 8	8		
1 5 1	5	1 5 9	8		
1 5 2	8	1 6 0	5	合 計	114

次で各自の標準肺活量に対する呼吸力の判定状態は第3表の如くである。

第 3 表 神戸女学院大学生114名の呼吸力の判定

判定(±%)	人 員 (名)	判定(±%)	人 員 (名)	判定(±%)	人 員 (名)	判定(±%)	人 員 (名)
- 20	1	- 1	4	+ 9	5	+ 21	3
- 14	1	0	2	+ 10	2	+ 23	4
- 12	3	+ 1	6	+ 11	4	+ 26	1
- 11	1	+ 2	6	+ 12	3	+ 28	1
- 9	1	+ 3	2	+ 13	5	+ 30	1
- 8	2	+ 4	6	+ 14	6	+ 31	1

- 7	4	+ 5	3	+ 15	3	+ 32	2
- 6	2	+ 6	6	+ 17	1	+ 34	2
- 4	3	+ 7	7	+ 19	3	+ 42	1
- 2	3	+ 8	1	+ 20	1	+ 45	1
合 計							114

呼吸力の判定は最低-20%、最高+45%、114名の平均は+8.3%である。このうち標準値に合値する者は2名で1.7%、標準値を越える者は87名で76.3%、標準値以下の者は25名で22%であり、呼吸力は全般にやや優秀なる事を知る。又-20%の1名は肥満しすぎていて且つ運動不足、-14%の1名は身体的に異常を認められず、何れも呼吸器疾患の存在せぬ事を附記する。かつ常に健康に留意して運動を労み身体鍛錬に努力している者及び発声法等の訓練を積んでいる者は肺活量大なる傾向をみる。

#### ⑩ 比 胸 囲

肺活量により直接に呼吸力を測定しえぬ時は比胸囲<sup>(8)</sup>を求めて間接的に推知し又胸廓形成にもあづかるものである。吉田氏によれば大人の男子中等身長者で50以下を狭胸型、50~55を正常胸型、55以上を広胸型といひ、一般に日本人は狭胸型が多く、広胸型が著しく少いと発表している。

114名の胸囲の分布状態は第4表の如くである。

第4表 神戸女学院大学生114名の胸囲の実態

胸 囲 (cm)	人 員 (名)	胸 囲 (cm)	人 員 (名)	胸 囲 (cm)	人 員 (名)	胸 囲 (cm)	人 員 (名)
73	1	77	3	81	4	85	9
74	8	78	21	82	10	86	3
75	5	79	15	83	8	87	2
76	6	80	13	84	5	92	1
合 計							114

胸囲の最低は73.8cm、最高は92cm7、平均は79.9cmを示めし、次いで比胸囲を求めると第5表の如くである。

第5表 神戸女学院大学生  
114名の比胸囲の実態

胸廓の種類	比胸囲	人員 (名)
狭胸型	46	1
	47	6
	48	9
	49	11
正常胸型	50	25
	51	15
	52	15
	53	11
	54	11
	55	8
広胸型	57	1
	61	1
合 計		114

狭胸型にぞくする者は27名で23.7%、  
正常胸型は85名で74.6%、広胸型は2名で  
1.7%である。

114名の身長分布状態は第2表の如くで  
あり、155cmの14名が最も多く、その比  
胸囲の詳細は、47の2名、50の4名、51の  
4名、52の2名、53の1名、54の1名で、狭胸  
型が2名、正常胸型が12名である。又156  
cmの12名は狭胸型が4名、正常胸型が8  
名で一般に都会の子女は狭胸型の傾向が  
あるが本大学生は比較的良好状態にある  
と推定される。

## (2) 心 臓 力

### ① 安静時の脈搏数

#### (1) 臥位に於ける脈搏数

安静時臥位に於ける脈搏の分布状態は第6表の如くである。

第6表 神戸女学院大学生114名の安静時臥位の脈搏数の実態

脈 搏 数	人 (名)	脈 搏 数	人 (名)
45	1	66 ~ 70	21
46 ~ 50	1	71 ~ 75	9
51 ~ 55	14	76 ~ 80	4
56 ~ 60	27	81 ~ 85	3
61 ~ 65	33	86 ~ 90	1
合 計		114	

最低脈搏数は45、最高は88、その分布状態は61~65の範囲にある者が最も多  
くて33名の29%を示めし、45~60迄の遅脈者の合計は43名である。114名の臥  
位平均脈搏数は63である。

## (2) 坐位に於ける脈搏数

安静時坐位に於ける脈搏の分布状態は第7表の如くである。

第7表 神戸女学院大学生114名の安静時坐位の脈搏数の実態

脈 搏 数	人 員 (名)	脈 搏 数	人 員 (名)
50	1	76 ~ 80	10
51 ~ 55	1	81 ~ 85	4
56 ~ 60	9	86 ~ 90	2
61 ~ 65	18	91 ~ 95	1
66 ~ 70	37	96 ~ 100	1
71 ~ 75	30	合 計	114

最低脈搏数は50、  
最高は96、その分布  
状態は66~70の範囲  
にある者が最も多く  
て37名の32.5%を示  
めし、遅脈者の合計  
は11名である。114

名の坐位平均脈搏数は69である。尚臥位との脈搏数差は第8表の如くである。

第8表 神戸女学院大学生の安静時臥位と坐位の脈搏数差の実態

脈搏数差	人 員 (名)	脈搏数差	人 員 (名)	脈搏数差	人 員 (名)
0	2	7	9	14	3
1	5	8	8	15	2
2	14	9	2	16	0
3	15	10	7	17	1
4	12	11	5	18	2
5	12	12	4		
6	9	13	2	合 計	114

脈搏数差の  
無い者は2  
名、最高差  
は18の2名、  
分布状態は  
3の者が最  
も多くて15  
名、114名の

平均差は6を示めす。

## (3) 立位に於ける脈搏数

安静時立位に於ける脈搏の分布状態は第9表の如くである。

第9表 神戸女学院大学生114名の安静時立位の脈搏数の実態

脈 搏 数	人 員	脈 搏 数	人 員	脈搏数	人 員
56 ~ 60	2	76 ~ 80	22	96 ~ 100	3
61 ~ 65	7	81 ~ 85	18	101 ~ 105	1
66 ~ 70	22	86 ~ 90	8		
71 ~ 75	29	91 ~ 95	2	合 計	114

最低脈搏  
数は58、最  
高は102、  
その分布状  
態は71~75

の範囲にある者が最も多くて29名の25.4%を示めし、遅脈者は2名あり、114名の立位平均脈搏数は76である。この平均値以下の者は60名の52.6%、以上の者は54名で47.4%である。尚臥位との脈搏数差は第10表の如くである。

第10表 神戸女学院大学生114名の安静時臥位と立位の脈搏数差の実態

脈搏数差	人 員	脈搏数差	人 員	脈搏数差	人 員
0	0	11	5	22	3
1	0	12	6	23	0
2	4	13	5	24	3
3	3	14	3	25	0
4	6	15	7	26	1
5	7	16	9	27	0
6	2	17	1	28	1
7	8	18	8	29	1
8	7	19	2	30	1
9	1	20	8		
10	11	21	1	合 計	114

脈搏数差の最低は2の4名、最高は30の1名、分布状態は10が最も多くて11名を示めす。脈差10以内の者は49名、11～20迄の者は54名、合計103名の90.3%は正常範囲にあるとみなされる。21以上の者は11名で、これらは多少心臓虚弱の兆候ありと一応推定しうるも、現在特記すべき症状を認めない。尚臥位との114名の平均脈差は13、坐位との平均脈差は7である。

#### ⑤ 運動を負荷する際の脈搏状態

##### (1) 運動前坐位に於ける安静脈搏数

最低58、最高96、114名の平均脈搏数は72である。

##### (2) 運動負荷直後坐位の脈搏数

運動負荷の方法としては拳踵深屈膝運動を2秒間に1回のわりあい30回連続させ直後の脈搏数を測定する。114名の運動負荷直後の脈搏数の分布状態は第11表の如くである。

第11表 神戸女学院大学生114名の運動負荷後の脈搏後の実態

脈 搏 数	人 員	脈 搏 数	人 員	脈 搏 数	人 員
61 ~ 65	1	86 ~ 90	16	111~115	9
66 ~ 70	0	91 ~ 95	16	116~120	5
71 ~ 75	1	96 ~100	29	121~125	4
76 ~ 80	5	101~105	11	126~130	3
81 ~ 85	5	106~110	8	131~135	1
合 計					114

最低者は64、最高者は134、分布状態の最も多いのは96~100の範囲にある29名で25.4%を示めし、114名の平均は99である。次いで運動前に比しての脈搏増加数の実態は第12表の如くである。

第12表 第表神戸女学院大学生114名の運動負荷後の脈搏数増加の実態

脈搏増加数	人 員	脈搏増加数	人 員	脈搏増加数	人 員
6 ~ 10	4	26 ~ 30	22	46 ~ 50	2
11 ~ 15	9	31 ~ 35	14	51 ~ 55	2
16 ~ 20	10	36 ~ 40	14		
21 ~ 25	31	41 ~ 45	6	合 計	114

最低増加数は7、最高増加数は54、増加の分布は21~25の範囲の者が最も多く31名で27.1%を示めし、114名の運動後増加脈搏数の平均は27である。この程度の運動負荷では増加脈搏数は約30位迄が正常といわれる故、正常範囲内にある者は76名の66.7%、非正常者は38名の33.3%となる。

(3) 運動後の増加脈搏数が運動前の脈搏数に鎮静するに要する時間。

114名の实態は第13表の如くである。

第14表 神戸女学院大学生114名の運動後増加脈搏数が鎮静に要する時間の実態

所 要 時 間	人 員	所 要 時 間	人 員
1分	4	2分	22
1分 1秒~1分59秒	19	2分 1秒~2分59秒	21



3分	15	6分	1
3分 1 秒～3分59秒	5	6分 1 秒～6分59秒	1
4分	10	7分	3
4分 1 秒～4分59秒	2	9分	1
5分	6	10分	1
5分 1 秒～5分59秒	1	15分	2
		合 計	114

最低所要時間は1分の4名、最高は15分の2名、分布の最も多いのは2分～2分59秒迄の者で43名の37.7%を示めし、114名の平均所要時間は3分8秒である。この種の運動で鎮静に8分以上を要する者は一応心臓力が低いとみなされ<sup>(8)</sup>、9分の1名、10分の1名、15分の2名をみるが、何れも現在機能障害を認めないから前述の運動後の脈搏増加の非正常者の状態も同様に鍛錬不足と密接なる関係ありと解釈したい。

### (3) 筋 絶 対 力

ウェーベル氏は「筋が生理的の長さに保たされている際にその短縮力が丁度均衡を保ちうる力」と説明し、最強なる神経興奮により最も適当な筋の長さにおいて発揮しうる最大の力であり一時的筋力の太さに正比例して増加する。この一時的筋最大力を計る計力器にも色々の種類があるが、今回は脊筋力と握力を型の如くに測定する。

### ④ 背 筋 力

114名の実態は第15表の如くである。

第15表 神戸女学院大学生114名の背筋力の実態

背筋力(kg)	人 員 (名)	背筋力(kg)	人 員 (名)	背筋力(kg)	人 員 (名)
40 以下	1	66 ～ 70	21	96 ～100	1
41 ～ 45	1	71 ～ 75	16	101～105	2
46 ～ 50	8	76 ～ 80	15	106～110	2
51 ～ 55	3	81 ～ 85	3		
56 ～ 60	15	86 ～ 90	8		
61 ～ 65	15	91 ～ 95	3	合 計	114

最低は32.5kg、最高は110kg、114名の平均は70.2kg で之は女子学童12才の甲 (70.0kg) にほぼ一致する。<sup>(11)</sup> 分布状態は 66~70kg の範囲にある者が多くて21名の18.4%を示めし、平均値以上の者は 50名の43.9%、以下の者は64名の56.1%である。女子大学生の標準値が不明なので比較検討は出来ないが、1953年度の当大学第2学年の90名の平均は58.7kg<sup>(10)</sup> (最低は39kg、最高は 105kg) に比較すると脊筋力は向上しつつある事が推定される。

## ⑧ 握 力

### (1) 右 手 握 力

114名の実態は第16表の如くである。

第16表 神戸女学院大学生114名の右手握力の実態

握 力 (kg)	人 員 (名)	握 力 (kg)	人 員 (名)	握 力 (kg)	人 員 (名)
17.0 ~ 17.9	3	24.0 ~ 24.9	12	31.0 ~ 31.9	4
18.0 ~ 18.9	5	25.0 ~ 25.9	12	32.0 ~ 32.9	4
19.0 ~ 19.9	3	26.0 ~ 26.9	7	33.0 ~ 33.9	1
20.0 ~ 20.9	3	27.0 ~ 27.9	9	34.0 ~ 34.9	1
21.0 ~ 21.9	9	28.0 ~ 28.9	4	35.0 ~ 35.9	1
22.0 ~ 22.9	6	29.0 ~ 29.9	6	36.0	2
23.0 ~ 23.9	11	30.0 ~ 30.9	11	合 計	114

最低は17kgの2名で之は女子13~14才の平均19.0kgに劣り、最高は36kgの2名で之は男子17~18才の平均 34.2kg より優れている。分布状態の最も多いのは 24.0~25.9kgの範囲にある者であり、114名の平均は25.5kg、之は男子14~15才の26.0kgに近い。<sup>(11)</sup> 尚平均値以上の者は50名、以下の者は64名で脊筋力と一致している。

### (2) 左 手 握 力

114名の実態は第17表の如くである。

第17表 神戸女学院大学生114名の左手握力の実態

握 力 (kg)	人 員 (名)	握 力 (kg)	人 員 (名)	握 力 (kg)	人 員 (名)
12.0	1	13.0 ~ 13.9	2	14.0 ~ 14.9	1

15.0 ～ 15.9	5	21.0 ～ 21.9	10	27.0 ～ 27.9	2
16.0 ～ 16.9	8	22.0 ～ 22.9	8	28.0 ～ 28.9	4
17.0 ～ 17.9	5	23.0 ～ 23.9	9	29.0 ～ 29.9	2
18.0 ～ 18.9	7	24.0 ～ 24.9	8	30.0	1
19.0 ～ 19.9	10	25.0 ～ 25.9	11		
20.0 ～ 20.9	19	26.0 ～ 26.9	1	合 計	114

最低は12.0kgの1名、最高は30.0kgの1名、分布状態は20.0～20.9kgの範囲の者が最も多くて19名の16.3%を示めす。114名の平均は17.4kgで之は女子13～14才の17.1kgに近く、この平均値<sup>(11)</sup>以上の者は92名の80.7%、以下は22名の19.3%である。

ついで両手握力の差を求めると第18表の如くである。

第18表 神戸女学院大学生114名の両手握力差の実態

握力差 (kg)	人 員 (名)	握力差 (kg)	人 員 (名)	握力差 (kg)	人 員 (名)
0	1	4.0 ～ 4.9	19	9.0 ～ 9.9	1
0.1 ～ 0.9	2	5.0 ～ 5.9	22	10.0 ～ 10.9	4
1.0 ～ 1.9	5	6.0 ～ 6.9	16	11.0 ～ 11.9	4
2.0 ～ 2.9	13	7.0 ～ 7.9	3		
3.0 ～ 3.9	20	8.0 ～ 8.9	4	合 計	114

両手握力差の全く無い者1名、最高差は11.5kg、分布状態は5.0～5.9kgの範囲にある者が最も多く22名をみ、114名の平均差は4.6kgをしめす。尚左手が右手に優る者が5名あり即ち0.5kg、2.0kg、3.0kg、4.0kg、7.5kg等々の差を示している。

以上114名に関する体力測定の結果を報告する。呼吸数と運動との関係も興味深いが今回は報告不備のため省略する。且つ以上の結果より推察して個々の体力云々を判定する事も今回はさしひかえる。

### Ⅲ 結 論

神戸女学院大学生第二学年の114名の体力測定に関する結論は次の如くであ

る。

### 1. 肺 活 量

最低者は2175cc、最高者は4195cc、平均は3076cc、平均以上を示めす者は52名の45.6%、平均以下の者は62名の54.4%である。しかしこの評価は個人の呼吸力を判定するには適切でない故に述者は身長を基準とする標準肺活量を求める判定法を採用し、判定の結果最低者は-20%、最高者は+45%、平均は+8.3%で標準値に一致する者は2名の1.7%、標準値を越す者は87名の76.3%、標準値以下の者は25名の22%を示めし、本学生はやや良好な状態にあると云える。

### 2. 比 胸 囲

比胸囲50以下で狭胸型にぞくする者は27名の23.7%、比胸囲50~55にぞくする正常胸型は85名の74.6%、比胸囲55以上にぞくする広胸型は2名の1.7%を示めし、本学生は割合に良好状態にありと云える。

### 3. 安静時臥位に於ける脈搏数

最低者の脈搏数は45、最高者の脈搏数は88、平均脈搏数は63、遅脈者は43名あり、脈搏数61~65の範囲の者が最も多くて33名の29%を占める。

### 4. 安静時坐位に於ける脈搏数

最低者は50、最高者は96、平均69、遅脈者は11名あり、66~70の範囲の者が多くて37名の32.5%を占める。又臥位との脈搏差の平均は6、全く増加せぬ者2名、最も多いのは増加数3の15名である。

### 5. 安静時立位に於ける脈搏数

最低者は58、最高者は102、平均76、71~75の範囲の者が最も多くて29名の25.4%を占める。又臥位との脈搏数差の平均は13、正常範囲にありとみなされる者は103名の90.3%、非正常者は11名ある。かつ坐位との平均脈搏数差は7である。

### 6. 運動負荷時の脈搏状態

運動前安静時の最低者脈搏数は58、最高者は96、平均脈搏数は72である。次で挙踵深屈膝運動負荷直後の最低者脈搏数は64、最高者は134、平均値は99、

分布状態は96~100の範囲にある者が最も多く29名の25.4%を占める。運動前に比しての脈搏数増加の最低は7、最高は54、平均増加数は27、114名中の正常範囲の者は76名の66.7%、非正常者は38名の33.3%をしめす。増加脈搏数が運動前の脈搏数に鎮静するに要する時間の最低者は1分、最高者は15分を要し、2分を要した者が最も多く22名の19%を占め、平均所要時間は3分8秒なり。尚非正常者4名をみる。

## 7. 背筋力

最低者は32.5kg、最高者は110kg、平均値は70.2kg、分布状態は66~70kgの範囲にある者が最も多くて21名の18.4%を占める。

## 8. 右手握力

最低者は17kgの2名、最高者は36kgの2名、平均値は25.5kg、分布状態の最も多いのは24.0~25.9kgの範囲にある24名の21%である。

## 9. 左手握力

最低者は12kgの1名、最高者は30kgの1名、平均値は17.4kg、分布状態は20.0~20.9kgの範囲の者が最も多く19名の16.3%を占める。又左右握力の差の全平均値は4.6kg、左右の差の無い者は1名、最高差は11.5kg、分布状態は5.0~5.9kgの範囲にある者が最も多く22名の19.3%を占める。

## V 文 献

1. 市川氏慈子 神戸女学院大学論集 第3巻 2号 (1956)
2. 日本学校保健会 最新運動医学講座 (1956)
3. 日石、吉川、熊沢共著 体育医学 頁343~350 (1954)
4. 笹川、梶原、三浦 保健体育概論 頁219~229 (1950)
5. 学術研究会議体力班編 体力医学 頁31 ~ 40 (1950)
6. 文部省 昭和32年度学校衛生統計調査提要 (1957)
7. 岡西順二郎 人工気胸療法 頁84 (1953)
8. 吉田章信 運動生理衛生学粹 頁60~61、頁18 (1948)
9. 日本労働科学研究所(奥山)報告、肺活量表
10. 市川慈氏子 1953年9月 神戸女学院大学体育講義にて発表
11. 寿工業報告 日本人年令別背筋力、握力表

# A Report on physical Strength of Kobe Jogakuin College Students

## Résumé

Ichikawa, Tamiji

In "Studies" Vol. III, No. II I made a report on the subject of "Development and Health Condition of Kobe Jogakuin College Students in 1956 School Year", but in that report I did not touch on the phase of the physical strength of female students in the new—system college. Up to the present time the education in Japan has been developed along lines attaching special importance to the training of intellect and of moral habits. Physical strength tests give the students opportunities to know themselves better, and also teach them self-control, thus leading them to live a healthy life; therefore, I believe it not only advisable but quite important to lay more stress than in the past on the physical training of college students based on the results of various physical strength tests.

For the last few years I have been guiding all the sophomore students in simple physical strength tests, such as respiratory function, circulation and muscular strength. In this issue, I shall only make a tentative report on the results obtained from the latest tests—those taken by the students who registered in the physical education lecture course in the first semester of 1957, the age distribution of the students being as follows; 81 students of 19 years old, thirty of 20 years old and three of 21 years old; total 114. They are in the English Department and the Music Department.

Sometime in the future I shall make a further report on the same subject comparing the results of the tests given each year, noting any possible changes of differences as the years go by.

The following is a summary of the results of the tests.

### I. Respiratory Function

#### A. Vital Capacity

The lowest .... 2175 cc.

The highest .... 4195 cc.

The average of the 114

students .... 3076 cc.

The number of students above the average .... 52 (45.6%)

The number of students below the average .... 62 (54.4%)

This method of computation, however, is not exactly accurate for evaluating individual respiratory capacities, so, taken into consideration the student's height in evaluating, I adopted the Ziemssen Quotient (formulated by the Kumagai Medical Establishment) in determining the standard vital capacity of each individual.

Ziemssen Quotient .... Height  $\times$  18.22

Evaluating Formula is:

$$\left( \frac{\text{The actual measurement of individual vital capacity}}{\text{The standard Vital capacity of individual}} - 1 \right) \times 100 = \pm X\%$$

The figure within ( $X = -12\%$ ) may roughly be considered normal, and that above the figure may be considered abnormal or unsound.

*Conclusion:* Observation made by using this formula gives the following result:

	<i>Number of Students</i>
The lowest .... -20% ....	1
The highest .... +45% ....	1
The average .... +8.3%	

This shows the vital capacities of our students in general are fairly good.

*Distribution:*

The number of students having the standard

Vital capacity .... 2 (1.7%)

The number of students having above the

standard .... 87 (76.3%)

The number of students having below the

standard .... 25 (22%)

I. B. Chest Ratio  $\left( \frac{\text{Girth of the Chest}}{\text{Height}} \times 100 \right)$

This is an indirect method of figuring respiratory capacity, which also enables us to determine the shape of the chest.

<i>Shape of Chest</i>	<i>Number of Students</i>
Narrow Chest (Chest Ratio below 50) ....	27 (23.7%)
Normal Chest (Chest Ratio 50-55) ....	85 (74.6%)
Broad Chest (Chest Ratio above 55) ....	2 (1.7%)

## II. Cardiac Function

### A. Pulse Rate in Rest

#### 1. In lying position

	<i>Pulse Count per Minute</i>	<i>Number of Students</i>
The slowest ....	45 ....	1
The quickest ....	88 ....	1
The number of students having slow pulses ....	41-60 ....	43
The largest number of students ....	61-65 ....	33 (29%)
The average pulse rate ....	63	

#### 2. In sitting position

The slowest ....	50	
The quickest ....	96	
The number of students having slow pulses ....		11
The largest number of students ....	66-70....	37 (32.5%)
The average pulse rate ....	69	
Comparison with the pulse rate in lying position :		

	<i>Difference</i>	<i>Number of Students</i>
The average difference ....	6 counts	
The number of stunents showing no difference ....	0	2
The largest number of students ....	3 counts	15

#### 3. In standing position

	<i>Pulse Count per Minute</i>	<i>Number of Students</i>
The slowest ....	58	
The quickest ....	102	



The largest number of students ....	71-75	29 (25.4%)
The average pulse rate ....	76	
Comparison with the pulse rate in lying position :		
	<i>Difference</i>	<i>Number of Students</i>
The difference within ....	10 counts	29
(the smallest difference being 2 "		4)
The difference within ....	20 "	103
(may be considered normal)		
The difference over ....	21 "	11
(may be considered having weak hearts)		
The greatest difference ....	30 "	
The average difference of the 114 students ....	13 "	

No actual cardiac disturbance, however, has been recognized in the cases of the last two instances.

#### B. State of Pulse after Physical Exercise

1. The average pulse rate of the 114 students in sitting position at rest before exercise is 72 counts.

2. The pulse rate immediately after physical exercise

Knee bending exercise (Candidate Standing) has been taken at the rate of once every 2 seconds for 30 times in succession. The pulse rates in sitting position immediately after the above exercise are:

	<i>Pulse Count</i>	<i>Number of Students</i>
The slowest ....	64	1
The quickest....	134	1
The average....	99	

Comparison with the pulse  
rate before the exercise :

The least increase ....	7 counts
The greatest increase ....	54 "

*Distribution of increase:*

The largest number of student....21-25 counts 31 (27.1%)

The average increase .... 27 counts

3. Time required to regain the original pulse beat.

	<i>Time</i>	<i>Number of Students</i>
The shortest time	... .. 1 minute	4
The longest time	... .. 15 minutes	2
<i>Distribution of time required:</i>		
The largest number	2 minuter	22 (19%)
	2-2 m. 59s.	43 (37.7%)
The average	... .. 3 m. 8s.	

Those who require more than 8 minutes to regain the original pulse beat can be said to have weak cardiac functions.

	<i>Number of Students</i>
9 minutes	1
10 minutes	1
15 minutes	2
Total	4

As no abnormality of cardiac functions is found in these cases, this may be considered to be the result of a lack of proper physical training.

### III. Muscular Strength

#### A. Results of Tests of Strength of Back Muscles

The weakest ... .. 32.5 kg.

The strongest ... .. 110.0kg.

The average ... .. 70.2 kg.

This average approximately corresponds with that of the average back muscle strength Ko (70.0 kg.) of girls at the age of full 12 years.

	<i>Number of Students</i>
Above the average	50 (43.9%)
Below the average	64 (56.1%)

#### *Distribution of Results:*

The largest number of students 66-70 kg. 21 (18.4%)

As the standard lifting strength of college women is not known at present, it is impossible to make a comparative study. However, in view of the fact that the average lifting strength of our 90 students was 58.7 kg.

in 1953, it can well be concluded that the muscular strength of our students is gradually improving.

#### B. Grip Strength

##### 1. Right hand      *Results*      *Number of Students*

The weakest .... 17 kg .... 2 (weaker than the average of 19.0 kg. of girls at the age of 13-14)

The strongest .... 36 kg. .... 2 (stronger than the average of 34.2 kg. of boys at the age of 17-18)

The largest number 21-25kg. 50 (43.9%)

The average .... 25.5 kg.

Above the average .... 50

Below the average .... 64 (corresponds to the number in back muscle strength)

##### 2. Left hand

The weakest .... 12 kg. 1

The strongest .... 30 kg. 1

##### *Distribution;*

The largest number 20 kg. 19 (16.3%)

The average .... 17.4 kg. (is close to the average of 17.1 kg. of girls at the age of 13-14)

Above the average .... 92 (80.7%)

Below the average .... 22 (19.3%)

The average difference between the right and the left hand grip strength is 4.6 kg.

The above is a summary of the tests. The evaluation of the physical strength of individuals will not be discussed in this paper.