

# 本学学生の体力診断・運動能力について

—体格・ローレル指数を中心として—(No.4)

荒木 タミ子 谷本 満江

## はじめに

現代の生活環境で注目すべきことは、運動不足である。あらゆる種類の労働環境で作業の機械化が著しく進んでいる。この傾向は、今後ますます烈しくなることは疑いない。使わなければ衰えるのは生きるものの原則である。精神的ストレスにさらされ、肉体活動の低下は健康を障害し、体力低下の誘因となると思われる。

本学一般体育実技受講者に、毎年、スポーツテストを実施している。その結果を本学紀要に発表した。体力、運動能力が本学学生は、全国平均に比し低い傾向にあるが、体力に関与している因子の中には、過去の運動経験、日常の運動量、肥瘦度等が考えられるので検討をした。

## 研究方法

研究対象は、本学58年度入学生で、一般体育実技履修者のうち、全項目測定者434名である。

測定時期は、体力診断テストは4月～5月、運動能力テストは10月～11月に測定した。身長、体重は4月の測定値を使用した。

測定方法は、文部省の要項通り実施した。同時に、一週間の運動量を質問紙法により調査し、a；毎日汗ばむ運動をする、b；週3～4日汗ばむ運動をする、c；週1～2日汗ばむ運動をする、d；運動はしない、と4群に分けた。

ローレル指数については、できるだけ多くのグループに分けるため、今回の被検学生の平均値131.7±14.9から、単に $\frac{1}{2}$ SDずつ区分した。更にローレル指数と体力の関連性をみるため、一般的に使用している様に、ローレル指数160以上を肥満群、110以下を瘦身群、普通体格者（ローレル指数 127.9～135.3）として比較した。

体力区分については、強、中、弱とより強い、より弱いを独立させ、5段階とした。つまり、4月の体力診断テスト7項目の合計点の平均値と標準偏差より、 $\bar{x} + \frac{3}{2}SD$ 以上をA群、 $\bar{x} + \frac{1}{2}SD$ 以上 $\bar{x} + \frac{3}{2}SD$ 未満をB群、 $\bar{x} - \frac{1}{2}SD$ から $\bar{x} + \frac{1}{2}SD$ をC群、 $\bar{x} - \frac{3}{2}SD$ から $\bar{x} - \frac{1}{2}SD$ 以下をD群、 $\bar{x} - \frac{3}{2}SD$ 以下をE群とした。

## 研究成績

### 1 ローレル指数別運動量

図1は、ローレル指数別にみた運動量だが、4群とも両端下がりの傾向を示しているが、a, bについては、指数のばらつきが他に比して少ない。a；汗ばむ運動を毎日するが全体の5%，b；週に3～4日汗ばむ運動をするも5%，c；週1～2日汗ばむ運動をするが15%，d；運動はしないが75%であった。

2 運動量別体力得点・運動能力得点

ローレル指数別に各項目の成績得点を運動量別に示したのが図2～図13である。運動量の多少で分けた4群間の差の検定は、ローレル指数区分のモードに相当する127.9～135.3の対象について実施した。

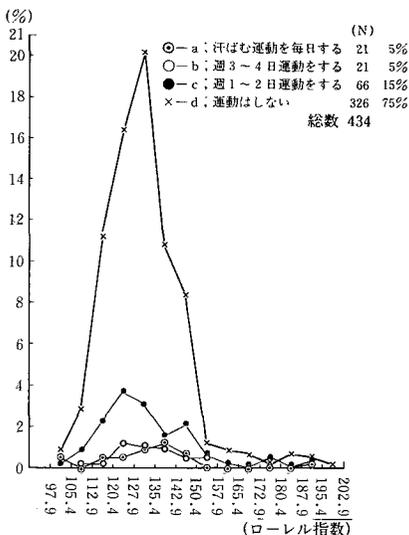


図1. ローレル指数別運動量

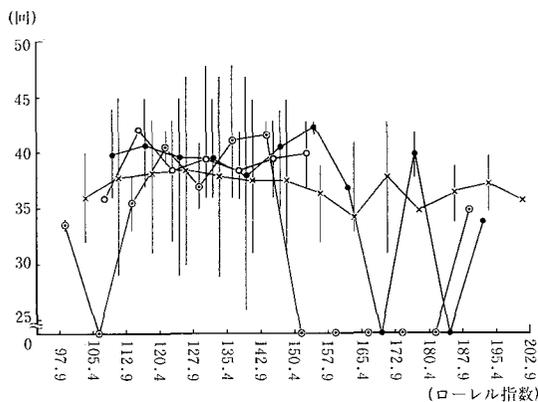


図2. 運動量別反復横とび

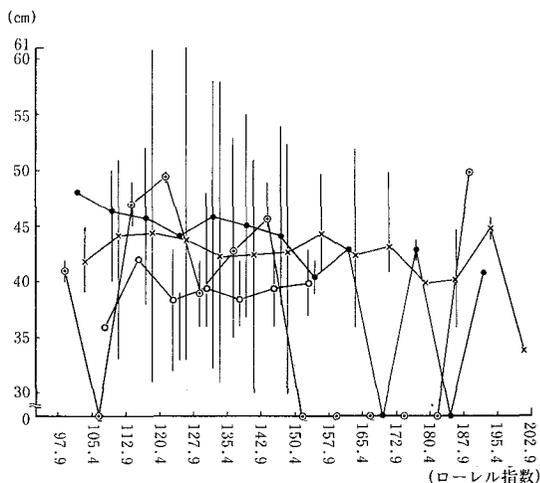


図3. 運動量別垂直とび

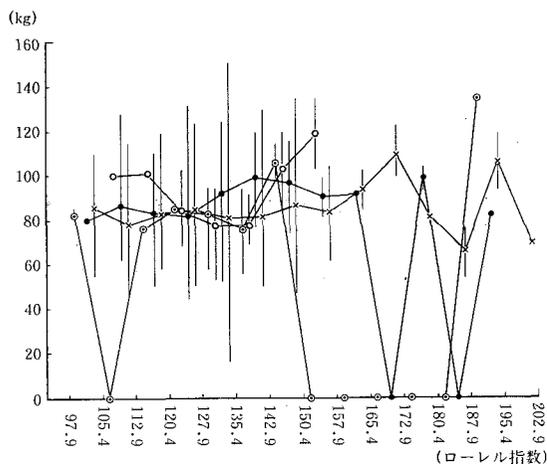


図4. 運動量別背筋力

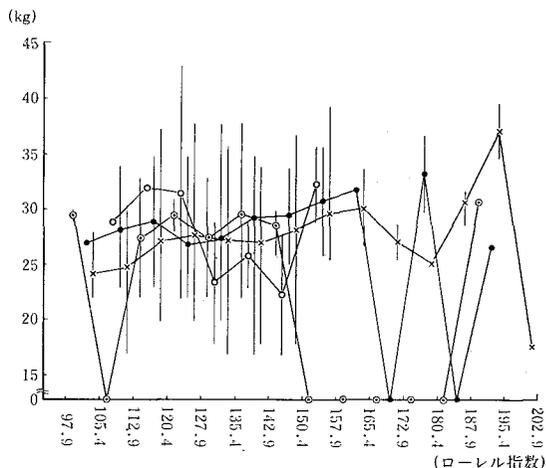


図5. 運動量別握力

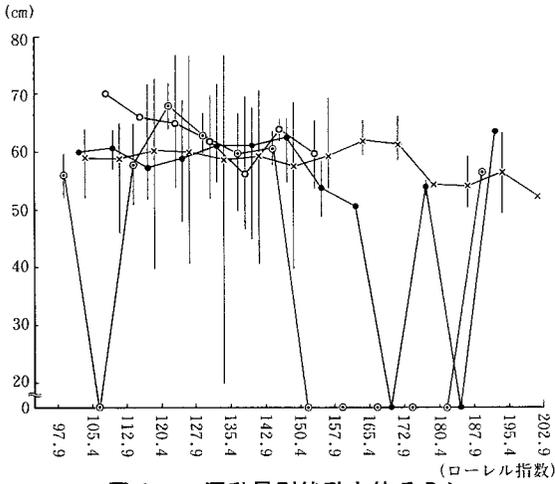


図 6. 運動量別伏臥上体そらし

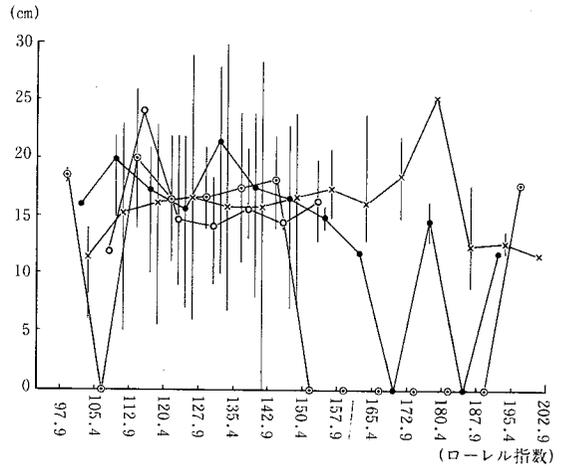


図 7. 運動量別立位体前屈

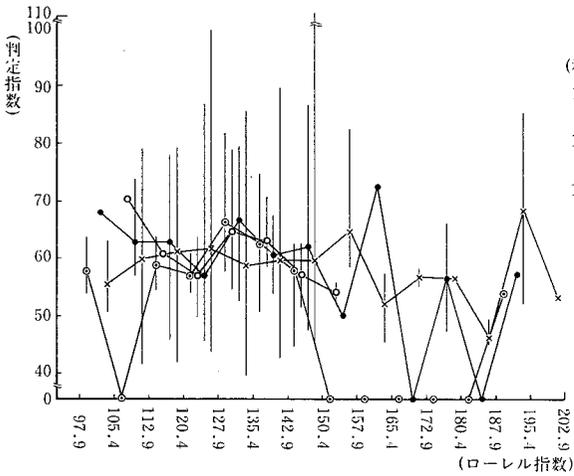


図 8. 運動量別踏み台昇降

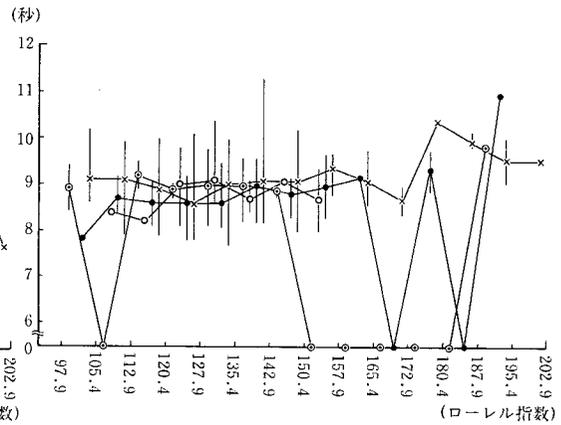


図 9. 運動量別 50m 走

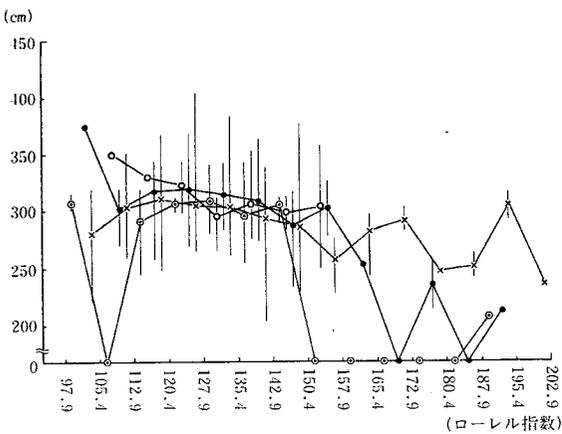


図 10. 運動量別走り幅とび

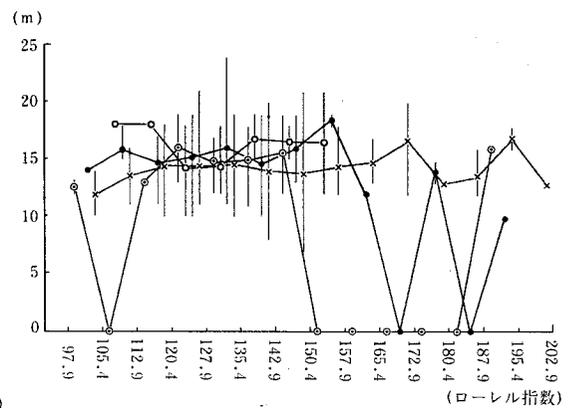


図 11. 運動量別ハンドボール投

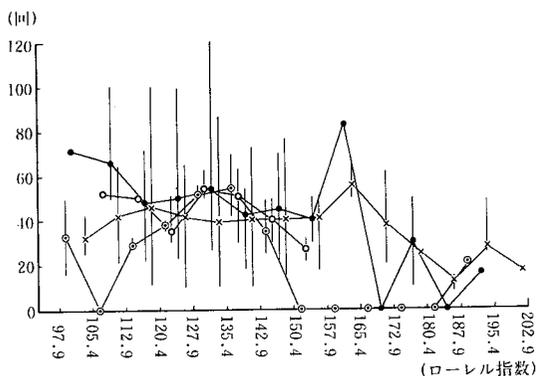


図 12. 運動量別斜懸垂腕屈伸

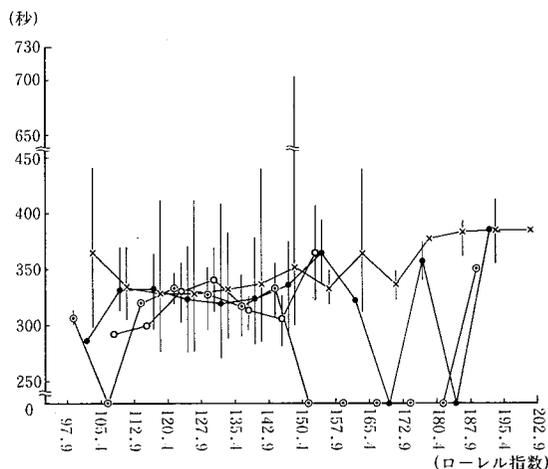


図 13. 運動量別持久走

体力得点については、c群はd群に比し、すべての項目ですぐれていたが、中でも垂直とび、立位体前屈、踏み台昇降の項目がc群、d群に比し、有意に高い値を示している(図2～図8)。

運動能力得点のみをみると、体力得点同様、a・b・c群は、d群に比し、全項目共に高い傾向が認められるが、50m走、斜懸垂腕屈伸の項目においては、c群はd群に比し有意にすぐれていた(図9～図13)。

### 3 肥満者・痩身者についての成績

肥満者・痩身者・普通体格者の各項目別の平均値及び標準偏差を示したものが表1・表2である。

体力に関しては、握力では、肥満者グループが普通体格者、痩身者グループに比し有意にすぐれていた。肥満者グループは、反復横とび、伏臥上体そらし、立位体前屈、踏み台昇降の項目は、他の二つのグループに比し低かったが、有意差はなかった。痩身者グループは、他の二つのグループに比し立位体前屈が高く、背筋力、握力の項目は低かったが、有意差はなかった。

運動能力に関しては、肥満者グループは、50m走、走り幅とび、斜懸垂腕屈伸、持久走の項目が、普通体格者、痩身者グループに比し有意に低かった。

表 1. グループ別体力診断テストの  $\bar{x}$ ・SD

群 (ロール指数)	種目	反復横とび (点)		垂直とび (cm)		背筋力 (kg)		握力 (kg)		伏臥上体そらし (cm)		立位体前屈 (cm)		踏み台昇降 (判定指数)	
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
肥満者 (160以上)		36.8	3.7	43.3	5.0	92.6	20.7	30.1※	4.9	58.6	5.9	15.7	4.7	56.0	9.8
普通体格者 (127.9～135.3)		38.1	3.4	42.6	5.4	83.3	21.9	27.2	4.3	59.4	7.6	16.4	5.1	60.6	10.1
痩身者 (110以下)		37.0	4.4	43.0	4.2	80.3	15.7	25.9	4.3	60.9	5.7	17.0	4.3	60.0	8.2

注) ※P>0.05

表 2. グループ別運動能力テストの  $\bar{x}$ ・SD

群 (ロール指数)	種目	50m走 (秒)		走り幅とび (cm)		ハンドボール投 (m)		斜懸垂腕屈伸 (回)		持久走 (秒)	
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
肥満者 (160以上)		9.6	0.7	264.4	35.2	14.8	2.6	31.2	18.8	362.1	27.5
普通体格者 (127.9～135.3)		9.0	0.6	306.0	29.6	14.8	2.6	41.8	17.5	330.8	27.1
痩身者 (110以下)		8.9	0.6	303.6	38.7	13.6	2.5	45.0	14.8	328.4	38.2

注) ※※P>0.01 ※※※P>0.001

4 体格と基礎運動能力

身長は2 cm, 体重は5 kgの度数分布で, 走・跳・投の平均値及び標準偏差を示したものが表3・表4である。走力については, 長身になるに従ってすぐれ, 体重は軽量の方がすぐれていた。跳力では, 長身, 軽量の方が良い成績であった。投力については, 身長, 体重, いずれも度数が高くなるごとに成績がすぐれていた。

表3. 身長別基礎運動能力の  $\bar{x}$ ・SD

種目 身長(cm)	n	50 m 走 (秒)		走り幅とび (cm)		ハンドボール投 (m)	
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
~147	3	9.0	0.1	290.3	19.5	13.3	1.2
147~149	16	9.2	0.5	287.1	31.8	13.8	2.8
149~151	23	9.1	0.5	286.3	28.6	13.7	2.8
151~153	43	9.0	0.6	299.2	28.7	14.1	2.3
153~155	64	8.9	0.5	300.8	27.9	14.6	2.6
155~157	63	9.0	0.6	299.5	35.6	14.1	2.6
157~159	70	9.0	0.6	303.1	34.3	14.7	2.6
159~161	59	9.0	0.6	303.0	32.9	14.9	2.5
161~163	37	8.9	0.8	311.5	36.3	15.2	2.4
163~165	32	8.9	0.6	313.13	33.2	15.7	3.2
165~167	15	9.0	0.6	306.3	29.4	14.2	2.3
167~169	5	8.8	0.5	316.2	11.4	15.6	1.8
169~	4	8.8	0.5	324.3	29.3	14.8	3.5
全 体	434	9.0	0.6	300.6	37.4	14.3	2.5

表4. 体重別基礎運動能力の  $\bar{x}$ ・SD

種目 体重(kg)	n	50 m 走 (秒)		走り幅とび (cm)		ハンドボール投 (m)	
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
~42.0	16	8.9	0.6	298.9	34.1	13.0	1.8
42.0~47.0	83	8.9	0.5	300.5	26.8	13.8	2.3
47.0~52.0	154	8.9	0.5	303.0	28.2	14.5	2.5
52.0~57.0	115	8.9	0.6	308.9	35.7	15.1	2.6
57.0~62.0	46	9.0	0.7	299.2	34.7	15.1	2.5
62.0~67.0	10	9.5	0.4	270.6	25.1	14.1	2.9
67.0~72.0	7	9.1	0.7	268.5	32.9	15.6	3.4
72.0~	3	10.0	0.9	248.3	62.1	14.7	4.2
全 体	434	9.0	0.6	300.6	37.4	14.3	2.5

5 体力得点と基礎運動能力

体力区分5段階別の走力・跳力・投力の平均値, 標準偏差, t検定を示したものが表5である。50 m 走, 走り幅とび, ハンドボール投共に, A > B > C > D > E段階のように有意にすぐれていた。特に A・B群は, 全体平均値より, 走・跳・投共にすぐれていた。

表5. 体力5段階別基礎運動能力の  $\bar{x}$ ・SD・t検定

種目 階段	N	50 m 走 (秒)					走り幅とび (cm)					ハンドボール投 (m)				
		$\bar{x}$ (SD)	B	C	D	E	$\bar{x}$ (SD)	B	C	D	E	$\bar{x}$ (SD)	B	C	D	E
A	23	8.4 (0.4)	※※	※※※	※※※	※※※	330.0 (30.9)	なし	※※	※※※	※※※	17.0 (3.3)	なし	※※※	※※※	※※※
B	103	8.7 (0.5)		※※※	※※※	※※※	319.0 (28.5)		※※※	※※※	※※※	15.9 (2.4)		※※※	※※※	※※※
C	162	9.0 (0.5)			※※※	※※	295.7 (36.5)			なし	※※	14.4 (2.1)			※※	※※※
D	116	9.2 (0.5)				※※	293.4 (29.7)				※※	13.6 (2.4)				※
E	30	9.5 (0.7)					277.2 (28.5)					12.4 (1.8)				

注) ※P < 0.05    ※※P < 0.01    ※※※P < 0.001

運動量別体力区分は、図14に示す通りである。運動量別 a～d 群の中で、a, b 群は体力区分 E 段階の分布はなく、A～D 段階の分布がおおむね同率であった。c, d 群は、A～E 段階まで分布され、特に B, C, D 段階の分布が高かった。

## 考 察

人間のすべての活動の源となり、一見して人の姿や、太さ、大きさなどによって特に顕著に評価することができる諸能力の総合されたものが体力である。

運動量の多少による体力差について、八木は「運動量の大小によって形態の差異はないが身体充実度において長期間活動を行った者がすぐれ、機能、運動能力の項目

にも差異があり、又運動の種類によっても差異があった」と、報告している。又橋本らは、「運動経験と顕著な関係が認められるのは量育、周育、幅育、筋力、敏捷性、走力、跳力である」とも発表している。発育発達の側面からみても、18才、19才の時期は、発育期の身体のはげしい変化の時期から成熟期に達している。しかし、その後の生活環境や生活条件に対応していきながら、活力にあふれつつ、男性は、身体的に最もたくましく、女性は最も美しくなる時期と考えられる。

男子は、骨格に男子特有の変化が生じ、筋重量の増大に伴い筋力の著しい発達が生ずる。女子でも骨格に女子特有の変化が生じ、皮下脂肪の急増が生じる時期であり、又、形態発育に伴った運動機能の伸びは小さくなり、低下をはじめると身体機能もある。

成人の体型表としてよく用いられるローレル指数は身体の充実指数といわれ、発育や栄養状態を示す尺度である。乳幼児期では、大きな値から急激に減少傾向を示し、思春期のはじめ頃から再び上昇傾向を示すが、この傾向は女子は明瞭である。これも皮下脂肪の増加により、成人女子としての特徴的な体つきになっていくことを示しているのであろう。

運動量については、汗ばむ運動を週に1～2日している者は何もしていない者に比しすべてにすぐれていた。これは毎日汗ばむ運動をしている、汗ばむ運動を週3～4日している学生の運動内容が、犬と散歩、通学に自転車使用等に対して、汗ばむ運動を週1～2日する学生は、テニス、ジョギング、バレーボール、ジャズダンスと日頃の運動の内容の違いが差となって表われたと考えられる。

キュアトン (T・K cureton) は、スポーツマンは、非スポーツマンあるいは身体運動を規則的に実施している鍛練者と非鍛練者では、筋力、瞬発力、敏捷性、心肺持久力、柔軟性、調整力において区別できることを明らかにしている。

具体的にいうと、瞬発的筋力を必要とする垂直とび、柔軟性の必要な立位体前屈、持久力の必要な踏み台昇降は c 群が d 群に比し有意にすぐれていた。女子学生の体力は運動量とその内容の多少が大きく左右されていると思われる。

ローレル指数によって分けたグループ間の体力、運動能力を概観すると、多少両端下がり傾向が認められる項目があるが、体力に関しては、静的筋力の必要な握力、背筋力において肥満者グループ

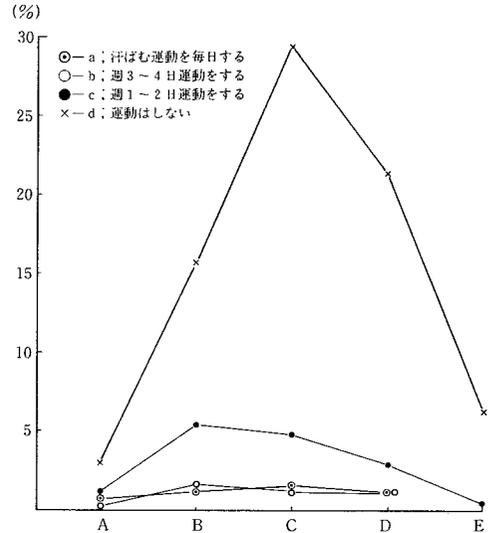


図 14. 運動量別体力区分

(ローレル指数160以上)は、他の普通体格者(ローレル指数127.9~135.3)、痩身者(ローレル指数110以下)グループに比しすぐれていた。中でも握力は有意に高かった。運動能力については、肥満者グループはすべてに低かった。中でも瞬発的筋力を必要とする50m走、走り幅とび、全身持久力の必要な1000m走、筋持久力の必要な斜懸垂腕屈伸は、普通体格者、痩身者グループに比し有意に低かった。走る、跳ぶ、投げるなどの運動は、筋力、敏捷性、正確性、持久力などに分析することができる。更に、急速に強い筋肉を発揮する能力、体重移動を伴う項目、又がんばりという情緒的な興奮あるいは精神力が大きく影響する項目に肥満グループが、他グループに比し低い傾向があったと思われる。

スポーツの技術は、体格や体型と密接な関係があるといわれている。特に、走力、跳力、投力は、身長・体重などの体格や呼吸、循環機能、神経系の機能などによって規定されているともいわれている。身長については、長身の方が走力、跳力、投力ともにすぐれていた。体重については、走力、跳力は軽量が、投力は重量グループの方がすぐれていた。

一般的に考えても身長・体重の大小で有利・不利な運動種目は存在するが、多くのスポーツ種目における技術と体格や体型との関係は、大小・高低などという形態そのものだけではなく、それに関連した各種の身体的能力と結びついたものとの関係としてとらえなければならないであろう。

福田邦三氏は体力を「人間の生存と活動の基礎をなす身体的および精神的能力である」と、定義されているが、走ったり、跳んだり、投げたり、物を運んだりする身体の働きの身体的作業能力と、健康を脅かす各種の事態に対する抵抗力、暑さ寒さ等の物理的な抵抗力、精神的な苦痛などの生理、心理的な抵抗力等をまとめて体力ということができよう。体力診断テストの測定値によって区分したA~E段階を運動量別にみると、A、B段階にランクされるのは、毎日のように運動しているもののみではなく、何もしていないものもあり、逆にE段階はほとんどいないが、D段階には毎日運動しているものも含まれている。このことは、毎日のように運動していても、種目、練習内容によって体力向上に関与しない場合も考えられるが、運動していないものでA段階にランクされているものについては、遺伝的な素質、または日常生活の中に活動的な要素を含んでいるためであろう。

基礎運動能力と体力得点を検討してみると、 $A > B > C > D > E$ 段階どおり有意に優れていた。特に、A・B段階は走・跳・投いづれも全体平均よりはるかにすぐれていた。

## ま と め

本学学生のスポーツテストの結果と体格、ローレル指数を中心として検討し次のような関連をみた。

- 1 運動量は、週1~2日でもその内容で運動をやっていない学生と比較すると、すべての項目で運動をやっている学生の方がすぐれていた。
- 2 ローレル指数160以上の肥満者グループは、握力は高かったが、走力・跳力・持久力は低かった。
- 3 痩身者グループは、柔軟性を必要とする伏臥上体そらし、立位体前屈にすぐれていた。
- 4 走力・跳力は、長身・軽量グループがすぐれ、投力は、長身・重量傾向のグループがすぐれていた。
- 5 体力得点は、 $A > B > C > D > E$ 群の順で、基礎運動能力が高かった。A、B群は走・跳・投ともに平均値よりもすぐれていた。

## 文 献

- 1) 高石, 樋口他 : からの発達
- 2) 松田, 小野 : スポーツ科学講座・9 スポーツマンの体力測定
- 3) 朝比奈, 猪飼他 : スポーツ科学講座・2 スポーツと体力
- 4) 名取礼二他 : 健康・体力づくりハンドブック
- 5) 小野三嗣 : 健康と体力の科学
- 6) 青木, 前嶋他 : 日常生活に生かす運動処方
- 7) 「体育科教育」編集部 : 「体育科教育」1984・11月号
- 8) 日本体育学会 : 体育学研究 Vol.23 No.3 1978
- 9) 全国大学体育連合 : 大学における体力測定の調査結果報告(昭和54年度)
- 10) 日本体育学会測定評価専門分科会編 : 体力の診断と評価
- 11) 日本体育学会 : 日本体育学会第33回大会号
- 12) 日本体育学会 : 日本体育学会第35回大会号
- 13) 松井, 水野 : 体育測定法
- 14) 石川栄助編著 : 新実用統計の手引
- 15) 荒木・谷本 : 本学学生の体力診断・運動能力について-第1報- 中国短大紀要10号
- 16) 荒木・谷本 : 本学学生の体力診断・運動能力について-第2報- 中国短大紀要13号
- 17) 荒木・谷本 : 本学学生の体力診断・運動能力について-第3報- 中国短大紀要14号