

メキシコ人青少年の体力  
—社会経済的階層による考察—

Physical Fitness of Mexican Boys and Girls  
in Different Socio-Economic Classes

小林 寛 道

Kando KOBAYASHI\*

Anthropometric items, handgrip strength and aerobic power were measured for 151 Mexican boys and 172 Mexican girls ages of 8 to 18 years living at Léon city (1850 m altitude), Guanajuato State, Mexico. Subjects volunteered from 4 different socio-economic classes such as High, Middle, and Low classes from city and Rural class from suburb. The items of anthropometric measurements were as follows: body height, weight, girth of 7 parts (head, chest, abdomen, upper arm, forearm, upper leg, and lower leg), length of 4 parts (upper extremity, lower extremity, lower leg, and chest depth), and skinfold thickness of 4 parts (arm, back, abdomen-front, and abdomen-side). Aerobic power was measured by means of maximum running on a motor driven treadmill. Expired gas was collected into Douglas bags minute by minute and analyzed by micro-Scholander technique.

The mean values of body height for 8, 10, 12 and 14 years old boys were 120.6, 133.3, 140.8 and 154.2 cm, respectively. The mean values of body weight of 8, 10, 12 and 14 years old boys were 22.2, 30.8, 33.1 and 44.1 kg, respectively. These values were smaller by 5–11 cm in body height and 5–12 kg in body weight in comparison with those of Japanese boys in the same age.

The mean values of body height for 8, 10, 12 and 14 years old girls were 124.2, 133.5, 147.5 and 153.6 cm, respectively. The mean values of body weight of 8, 10, 12 and 14 years old girls were 24.5, 28.8, 40.2 and 45.6 kg, respectively. These values were smaller by 4–13 cm in body height and 3–9 kg in body weight in comparison with those of Japanese girls in the same age.

The mean values of skinfold thickness (arm + back + abdomen-front) for boys were greater in the order of High class (15.2–22.3 mm), Middle class (19.2–34.4 mm), Low class (18.7–25.4 mm) and Rural class (15.3–18.5 mm) at the ages of 9 to 12 years.

The mean values of skinfold thickness (arm + back + abdomen-front) for girls were greater in the order of High class (36.8–53.8 mm), Middle class (33.9–51.8 mm), Low class (25.9–38.1 mm) and Rural class (17.6–34.5 mm) at the ages of 9 to 12 years.

The mean values of aerobic power (ml/kg-min) for 8, 10, 12 and 14 years old boys were 53.4, 51.6, 52.1 and 55.6 ml/kg-min, respectively. The values were greater in the order of High, Middle and Low classes. Aerobic power of Mexican boys ages of 8 to 14 years was greater by 3–17% in comparison with that of Japanese boys (measured by authors) in the same age.

The mean values of aerobic power (ml/kg-min) for 8, 10, 12 and 14 years old girls were 46.2, 47.5, 41.9 and 41.9 ml/kg-min, respectively. Girls of Rural class showed highest values of 53.4 and 55.0 ml/kg-min at the ages of 9 and 10 years, respectively, among the girls of 4 different classes at the same age. Aerobic power of Mexican girls ages of 9 to 14 years was greater by 3–21% in comparison with that of Japanese girls in the same age.

\* Research Center of Health, Physical Fitness and Sports, Nagoya University, Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya, Japan

## ○ は じ め に

現在のメキシコ人の多くは、氷河時代にアジア大陸からアメリカ大陸へ移り住んだ黄色人種（モンゴロイド）が祖先である原住民（インディヘナ、インディオ）と、ヨーロッパ白人（コーカシアン）との混血が進行した混血民族である。

15世紀頃からテノチティラン（現在のメキシコシティ）を中心として繁栄していたアステカ帝国<sup>15)</sup>が、1519年からはじまったコルテスのひきいるスペイン軍の侵入によって、1621年クワウテモク王を最後の王として亡ぼされて以来、460年間にわたって、原住民とスペイン人を中心とするコーカシアンとの混血が進み、今日では世界で稀な、モンゴロイドとコーカシアンの混血民族としてのメキシコ人が形成されている。

今日では、山岳地帯に住み、かたくなに純血主義を保っているインディヘナを除くと、メキシコ人の約80%以上が、メスティーンとよばれる混血であるとされている。

今日、コーカシアンである欧米人や、モンゴロイドとしての日本人の体力に関する研究データは、数多く発表されているが、コーカシアンとモンゴロイドとの混血民族としてのメキシコ人青少年の体力に関する資料は、形態に関するものを除いてほとんどみられない。

体力に関しては、身長、筋線維組成、Aerobic Power（最大酸素摂取量）など、多くの項目について、遺伝的要因によって影響される要素が大きいとされている。<sup>9,13,23)</sup>しかし、民族としての遺伝的要因、というマクロな立場から、その体力の現状をとらえる視点もまた、遺伝的要因を考察する上で必要なことであると考えられる。その意味で、本研究の対象をメキシコ人青少年にもとめた。

筆者は、1980年11月から3ヶ月間にわたって、日本学術振興会特定国派遣研究者（短期）としてメキシコにでかけ、メキシコ国家科学会議、グナファット州立大学の援助のもとにメキシコ人青少年の体力を測定する機会を得た。本研究は、その研究成果の一部としてのものである。

現在、メキシコには非常に激しい貧富の差がみ

られている。

1920年のメキシコ革命によって、近代化への道を歩むことになったが、歴史的な支配階層と被支配階層の差は今日に及んでもなおその影響を強く残している。<sup>2,14,16,20)</sup>

青少年の体力を測定する場合には、これら社会経済的な要因を無視して進める訳にはいかない。何故なら、青少年の体格や体力は、社会経済的要因によって大きく影響されることが、第二次世界大戦中我国にみられた青少年の発育抑制現象、及び戦後の急速な発育促進現象（発育加速現象）によっても指摘されている<sup>4)</sup>からである。

メキシコ国内では、社会経済的階層を一般に次のような4つの階層に分類している。①上流富裕階層（Super ; High）、②中流上階層（Media Alto ; Medium High）、③中流階層（Media Media ; Middle）、④低所得（貧困）階層（Media Baja ; Low）。都市部では、およそ4つの階層が存在するが、農村部はそのほとんどが④低所得階層に属している。

本研究では、これらの社会経済的な要因が、メキシコ人青少年の形態、筋力、呼吸循環機能（Aerobic Power）に、どのような影響を及ぼしているかを考察することを目的とした。

## ○ 方 法

被検者：メキシコ国グナファット州レオン市及びレオン市郊外の農村地区に在住する8才から18才の男女を被検者とした。

レオン市は、メキシコシティより北方約400 kmに存在する中部高原地帯（標高1850 m）に位置する人口100万人の都市で、農業の他皮製品の作成を主産業としている。レオン市の郊外には漠々たる荒野が広がっている。

被検者の募集は、都市部においては、レオン市長、教育長、教育委員会の全面的協力によって、上流富裕階層、中流上階層、中流階層、及び低所得階層の家庭の子弟が通う学校のうち、典型的な学校を数校抽出し、ボランティアを募る方法を用いた。また都市部と農村部を比較するために、農

村地区からもボランティアを募った。

ボランティアの募集に際しては、現地の学校に実験装置を携えてでかけ、父母に集まってもらい、スライド説明やデモンストレーションを加えて、研究への協力依頼を行なった。

測定は、グナファト州立大学労働科学研究所にて行なったが、被検者の運搬は、レオン市長の好意によって、主として野戦用救急車の配車によった。

測定項目：身長、体重、頭囲、胸囲、腹囲、上腕囲、前腕囲、大腿囲、下腿囲、上肢長、下肢長、下腿長、胸郭厚、皮脂厚、握力、及び Aerobic Power (最大酸素摂取量) を測定した。

上肢長は、肩峰点から指尖点まで、下腿長は、上前腸骨棘から足底まで、下肢長は、胫骨点(膝関節屈曲部)から足底までの長さを計測した。

胸郭厚は、胸骨下端と胸椎背部までの胸部水平横断距離を、マルチン人体計測器で測定した。皮脂厚は、榮研式皮脂厚計を用い、上腕背部、肩甲骨下縁、腹部(臍横、わき腹)で計測した。

握力は TKK 式握力計(フルスケール 50 kg)を用いて左右 2 回ずつ測定した。

Aerobic Power は電動式トレッドミルを用い、運動開始後 2 分間は 100 m/分 の速度で歩行し、2 分以後ランニングに切りかえ、1 分毎に速度を漸増させ、Exhaustion (疲労困ぱい) に至るまで追い込む方法によって測定した。

呼吸ガス採集には、呼吸ガス採集用マスクを用い、運動中呼吸を 1 分間単位にダグラスバッグに採集し、Exhaustion に達する 2 分前又は 3 分前からの呼吸中の酸素と炭酸ガス濃度をショランダー微量ガス分析器によって分析した。

換気量は、ティソット式ガスメーターで測定した。運動中の心電図をテレメータ装置(三栄測器製)を用いて熱ペン書きオシログラフに連続記録した。

これらの測定に必要な機材は、電動式トレッドミル及びティソット式ガスメーター以外はほとんど日本から持ち運んだものを用いた。

資料の処理：測定結果の処理にあたっては、測定人数の関係から、上流富裕階層及び中流上階層を 1 グループにまとめて High 階層とした。また中流階層を Middle 階層、低所得(貧困)階層を Low 階層、及び農村地区在住階層を Rural 階層と呼ぶことにした。

なお、階層の分類にはおおよそ次の基準を用いた。

High ; 月謝の高い私立学校に通い、親の収入が月 15 万円をこえるもの。(10 円  $\approx$  1 ペソ)。

Middle ; 公立小学校及び私立中学校に通い、親の月収が 4 万円から 15 万円の範囲。

Low ; 公立小学校及び定時制中学校に通い、親の月収が 4 万円未満。

Rural ; 農村地区在住のもので、ほとんどの場合親の月収が 4 万円未満。

なお、これらの収入調査は、戸別訪問によって行なった結果<sup>12)</sup>によるものである。

また、メキシコでは小学校のみが義務教育である。

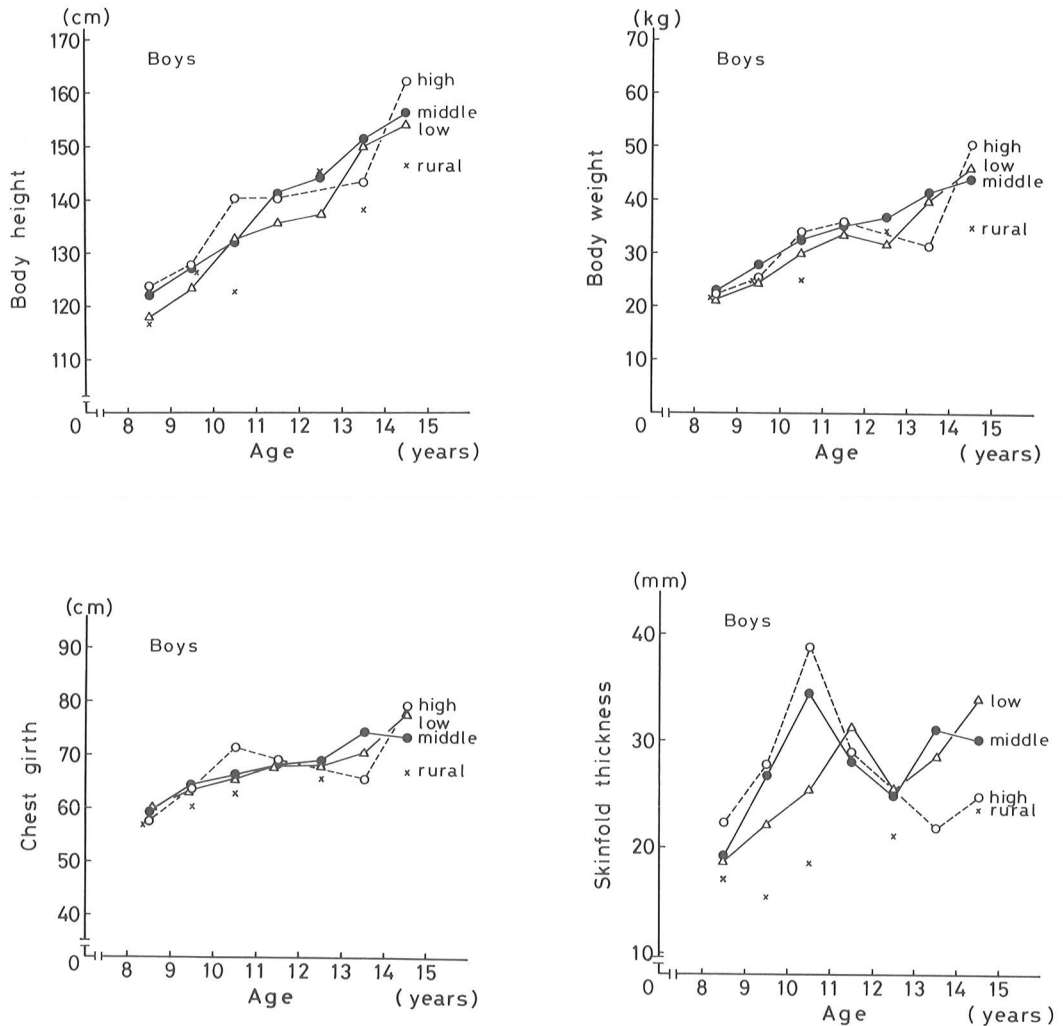
## ○ 結 果

測定結果については、表 1 - 6 及び図 1 - 4 に示した。

### 1. 被検者数について

本研究では、男子 151 名、女子 172 名について測定することができた。男子では、8 才から 14 才までの各年令の被検者は 17 名から 27 名の範囲内にあったが、15 才から 18 才の年令層ではいずれも 5 名以下と少数である。女子では、8 才から 15 才までの各年令の被検者数は、12 名から 27 名の範囲内にあった。17 才、18 才の被検者は、それぞれ 4 名と少数であった。なお、16 才の被検者は得られなかった。これは、15・16 才以上の男女ではすでに職業に従事しているため、被検者として非常に得がたい状況にあったことに原因する。

従って、男子 15 才以上、女子 17・18 才の年令層の値は資料としては不十分であるが、メキシコ



**Figure 1.** Body height, weight, chest girth, and skinfold thickness (arm + back + abdomen-front) for Mexican boys from different socio-economic classes.

人青少年の発育過程を知るための資料の一部としては有用であると考え、ここに参考までに記すことにした。

階層別人数は、High 階層男子 22 名、女子 27 名、Middle 階層男子 54 名、女子 77 名、Low 階層男子 55 名、女子 43 名、Rural 階層男子 20 名、女子 25 名であった。

## 2. 長育に関するもの

長育に関する測定項目には、身長、下肢長、下腿長、上肢長がある。

身長 (表 1, 2) についてみると、男子全被検者の各年令別平均値 (以下年令別平均値と略す) は、8 才で 120.6 cm, 11 才 138.4 cm, 14 才 154.2 cm, 17 才 168.3 cm であった。社会経済的階層別の比較 (以下階層別比較と略す) では、Middle 階層が Low 階層より一貫して値が大きく、High 階層では、8 才から 10 才、および 14 才で Middle 階



層よりさらに大きな値を示している（但し、統計的有意性なし）。

女子の年齢別平均値は、8才で 124.2 cm, 11才 136.5 cm, 14才 153.6 cm, 18才 157.1 cmであった。

階層別比較では、各年齢で High 階層が最も大きな値を示し、以下 Middle 階層, Low 階層の順に小さくなる傾向がみられた（図 1）。特に, High 階層の値は, Low 階層に比較して, 9才で 14.7 cm, 12才で 12.3 cm 大きく ( $P < 0.01$ ), Middle 階層も, Low 階層に比較して, 9才で 5.7 cm ( $P < 0.05$ ), 12才で 8.5 cm 大きな値であった。

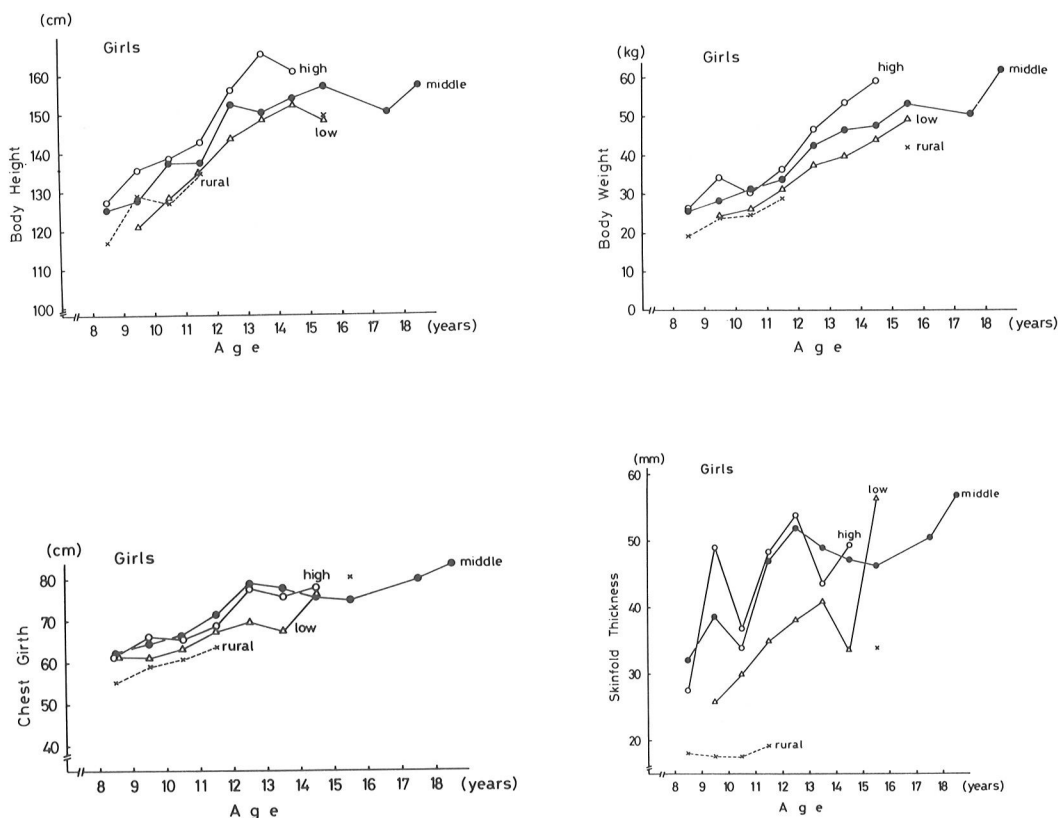
下肢長, 下腿長については, 表 3, 4 に示した。

下肢長の年齢別平均値は, 男子で, 8才 69.1 cm, 11才 81.1 cm, 14才 89.4 cm であり, 下腿長は, 8才 33.4 cm, 11才 39.4 cm, 14才 44.0 cm であった。

男子の下肢長, 下腿長については, 身長の場合と同様に Middle 階層が各年齢で Low 階層より大きな値を示した。

女子の下肢長の年齢別平均値は, 8才 71.9 cm, 11才 80.6 cm, 14才 92.5 cm であり, 下腿長は, 8才 34.8 cm, 11才 38.9 cm, 14才 44.5 cm であった。女子の下肢長, 下腿長についても, 身長の場合とほぼ類似の階層による差がみられたが, それは下腿長よりも下肢長について顕著であった。

上肢長（表 3, 4）についてみると, 男子の年齢別平均値は, 8才 53.7 cm, 11才 62.1 cm, 14才 68.0 cm であり, 階層別では, 8, 9才で Middle 階層が最も大きく, Low 階層では最も小さな値を示した。10才以後では, 階層別に大きな差異がみられなかった。



**Figure 2.** Body height, weight, chest girth, and skinfold thickness (arm + back + abdomen-front) for Mexican girls from different socio-economic classes.

Table 1. Results of measurement of body height, weight and the girth of 7 parts

Age (years)	8	9	10	11	12
Number of Subject					
High	4	2	5	3	1
Middle	7	6	8	7	8
Low	6	7	6	8	12
Rural	2	2	2	1	6
Total	19	17	21	19	27
Body Height (cm)					
High	123.9 (4.39)	128.0 (1.00)	140.3 (3.43)	140.4 (9.64)	130.0
Middle	122.1 (3.96)	127.7 (5.44)	132.2 (5.03)	141.4 (5.17)	144.2 (8.37)
Low	117.9 (5.03)	123.4 (3.72)	132.5 (4.30)	135.8 (6.06)	137.3 (4.60)
Rural	116.9 (0.42)	127.2 (0.85)	122.8 (5.25)	132.0	145.2 (6.01)
Total	120.6 (4.98)	125.9 (4.57)	133.3 (6.58)	138.4 (6.99)	140.8 (7.45)
Body Weight (kg)					
High	22.3 (3.21)	25.4 (1.35)	34.1 (1.90)	36.1 (10.2)	29.0
Middle	23.0 (3.00)	27.9 (4.06)	30.8 (6.04)	33.3 (3.49)	34.8 (7.43)
Low	21.3 (2.13)	24.7 (3.35)	30.1 (3.78)	33.7 (6.61)	31.8 (4.74)
Rural	21.5 (0.00)	24.9 (2.15)	25.0 (1.50)	28.3	34.4 (3.99)
Total	22.2 (2.74)	25.9 (3.66)	30.8 (5.00)	33.6 (6.46)	33.1 (5.70)
Head (cm)					
High	52.0 (1.63)	53.8 (0.45)	52.9 (1.15)	54.4 (1.69)	50.5
Middle	52.1 (1.23)	53.7 (1.75)	52.8 (2.17)	53.3 (1.88)	52.8 (1.45)
Low	50.6 (1.16)	51.8 (1.19)	52.7 (1.50)	52.2 (1.57)	53.1 (1.61)
Rural	52.3 (0.85)	51.0 (1.00)	50.5 (0.50)	51.5	52.6 (0.84)
Total	51.4 (1.48)	52.6 (1.72)	52.6 (1.80)	52.9 (1.88)	52.8 (1.48)
Chest (cm)					
High	57.6 (5.18)	63.9 (0.35)	71.5 (2.60)	69.3 (7.27)	60.5
Middle	59.4 (2.85)	64.5 (3.66)	66.5 (4.71)	68.4 (3.98)	65.5 (10.1)
Low	59.9 (1.58)	63.7 (2.81)	65.8 (0.97)	68.3 (5.28)	68.3 (4.04)
Rural	57.5 (0.50)	60.5 (0.00)	63.0 (0.50)	68.0	65.7 (3.88)
Total	59.0 (3.22)	63.6 (3.07)	67.2 (4.15)	68.4 (5.10)	66.6 (6.65)
Abdomen (cm)					
High	53.0 (3.99)	60.1 (0.90)	64.9 (1.59)	62.0 (6.75)	68.0
Middle	53.9 (3.07)	59.2 (3.85)	60.0 (6.02)	60.9 (4.19)	59.5 (4.99)
Low	54.0 (2.36)	57.7 (3.90)	60.2 (2.32)	61.6 (6.28)	65.5 (8.56)
Rural	51.5 (1.50)	55.8 (3.75)	58.9 (1.35)	54.5	60.3 (3.64)
Total	53.5 (3.07)	58.3 (3.85)	61.1 (4.56)	61.0 (5.72)	62.6 (7.20)
Upper Arm (cm)					
High	17.1 (1.49)	18.8 (0.75)	21.6 (0.52)	20.9 (3.08)	18.7
Middle	17.0 (1.55)	18.3 (2.00)	19.8 (2.21)	20.2 (1.82)	20.2 (2.41)
Low	16.3 (1.34)	18.2 (1.20)	19.4 (1.06)	19.6 (2.06)	19.8 (1.52)
Rural	16.3 (0.20)	16.6 (0.90)	17.8 (0.20)	18.0	19.6 (0.99)
Total	16.7 (1.44)	18.1 (1.58)	19.9 (1.84)	19.9 (2.22)	19.8 (1.75)
Forearm (cm)					
High	16.1 (0.99)	19.0 (0.10)	20.3 (1.09)	20.7 (2.42)	18.8
Middle	16.9 (1.26)	18.3 (1.96)	18.8 (1.45)	19.4 (1.17)	20.1 (1.62)
Low	16.5 (1.33)	17.9 (1.84)	18.7 (0.91)	18.9 (1.52)	19.0 (1.63)
Rural	16.8 (0.25)	17.0 (1.00)	17.8 (0.45)	18.0	19.4 (1.76)
Total	16.6 (1.21)	18.1 (1.77)	19.0 (1.40)	19.3 (1.71)	19.4 (1.70)
Upper Leg (cm)					
High	32.9 (1.65)	38.1 (2.45)	42.5 (2.53)	41.9 (3.87)	37.7
Middle	34.4 (2.66)	36.3 (3.56)	39.2 (3.10)	39.9 (3.06)	39.6 (4.38)
Low	31.7 (2.65)	33.4 (3.15)	37.4 (3.01)	38.5 (3.26)	37.5 (3.80)
Rural	32.8 (0.75)	34.0 (2.00)	34.2 (0.80)	34.5	38.7 (2.29)
Total	33.1 (2.59)	35.0 (3.53)	39.0 (3.71)	39.4 (3.60)	38.4 (3.76)
Lower Leg (cm)					
High	23.8 (2.03)	25.8 (1.45)	28.4 (1.28)	27.8 (3.16)	25.8
Middle	23.6 (1.25)	26.6 (1.88)	26.3 (2.13)	27.2 (1.14)	27.5 (2.14)
Low	23.6 (1.82)	24.6 (1.58)	26.9 (1.46)	25.9 (2.51)	27.5 (1.46)
Rural	22.8 (0.25)	24.5 (1.50)	24.7	25.5	28.2 (0.94)
Total	23.6 (1.61)	25.4 (1.91)	26.9 (1.96)	26.6 (2.32)	27.6 (1.65)

of the body for Mexican boys of different socio-economic classes. (Boys)

13	14	15	16	17	18
2	3	1	—	1	—
7	3	1	3	3	1
7	7	—	3	3	1
1	4	2	—	—	—
17	17	4	5	4	1
143.3 (6.25)	162.3 (9.80)	160.2	—	166.0	—
151.4 (6.26)	156.4 (10.6)	170.3	167.0 (5.72)	169.1 (0.31)	168.0
150.1 (9.13)	154.2 (5.05)	—	168.3 (0.75)	—	—
138.2	146.5 (7.09)	154.0 (0.00)	—	—	—
149.2 (8.29)	154.2 (9.25)	159.6 (6.66)	167.5 (4.49)	168.3 (1.36)	168.0
31.5 (1.80)	50.7 (5.49)	54.6	—	64.9	—
41.5 (5.01)	44.2 (5.64)	52.7	52.6 (1.77)	62.3 (3.20)	55.0
40.0 (5.52)	46.3 (4.63)	—	57.8 (1.30)	—	—
34.3	35.1 (5.43)	41.0 (0.75)	—	—	—
39.3 (5.84)	44.1 (7.46)	47.3 (6.41)	54.7 (3.00)	63.0 (2.99)	55.0
51.7 (1.15)	55.7 (1.95)	56.0	—	54.0	—
53.2 (1.17)	53.7 (1.60)	55.2	52.6 (2.33)	55.6 (1.10)	52.5
53.7 (1.01)	55.3 (0.79)	—	55.8 (1.40)	—	—
52.6	50.9 (1.82)	52.3 (0.75)	—	—	—
53.2 (1.24)	54.1 (2.39)	53.9 (1.78)	53.9 (2.54)	55.2 (1.19)	52.5
65.8 (2.80)	79.5 (4.35)	84.0	—	80.5	—
74.5 (5.37)	73.6 (4.70)	82.3	82.8 (1.65)	86.5 (3.03)	85.7
70.8 (3.26)	78.0 (4.36)	—	81.8 (2.80)	—	—
71.5	67.1 (2.97)	73.8 (3.75)	—	—	—
71.8 (4.98)	74.9 (6.27)	78.5 (5.43)	82.4 (2.24)	85.0 (3.68)	85.7
61.8 (3.25)	68.0 (0.68)	71.0	—	78.0	—
65.0 (6.24)	63.7 (0.94)	72.0	68.5 (1.78)	75.8 (4.75)	71.6
64.3 (4.18)	67.7 (6.47)	—	69.5 (0.70)	—	—
61.5	62.1 (2.59)	64.1 (0.10)	—	—	—
64.1 (5.09)	65.7 (5.05)	67.8 (3.72)	68.9 (1.53)	76.5 (4.02)	71.6
18.5 (0.95)	23.6 (0.83)	26.5	—	27.6	—
21.8 (2.14)	21.4 (0.98)	22.0	24.5 (1.37)	25.9 (0.19)	26.4
20.9 (1.16)	23.3 (2.10)	—	24.6 (0.10)	—	—
19.5	19.3 (1.24)	21.6 (0.05)	—	—	—
20.9 (1.92)	22.1 (2.34)	22.9 (2.09)	24.6 (1.07)	26.3 (0.77)	26.4
18.6 (0.90)	22.7 (0.66)	24.6	—	25.5	—
21.5 (1.56)	22.2 (1.68)	22.5	23.9 (1.35)	24.8 (0.22)	24.7
20.6 (1.66)	22.5 (1.52)	—	24.9 (0.15)	—	—
19.5	19.6 (1.23)	21.5 (0.50)	—	—	—
20.7 (1.76)	21.8 (1.84)	22.5 (1.31)	24.3 (1.14)	25.0 (0.36)	24.7
37.6 (0.55)	47.5 (1.74)	48.0	—	48.5	—
43.7 (3.16)	43.3 (2.54)	46.3	45.9 (2.36)	48.9 (0.42)	48.0
40.9 (3.84)	45.3 (2.81)	—	49.5 (0.25)	—	—
39.5	39.7 (2.70)	41.3 (0.75)	—	—	—
41.6 (3.79)	43.8 (3.64)	44.2 (3.06)	47.3 (2.52)	48.8 (0.41)	48.0
26.6 (0.10)	30.7 (1.31)	33.2	—	35.3	—
30.8 (2.59)	32.0 (2.13)	32.0	30.8 (0.86)	36.1 (0.58)	31.5
29.1 (1.91)	31.6 (1.53)	—	33.4 (0.15)	—	—
26.0	27.6 (1.52)	30.0 (0.50)	—	—	—
29.3 (2.59)	30.6 (2.33)	31.3 (1.41)	31.8 (1.42)	35.9 (0.60)	31.5

Table 2. Results of measurements of body height, weight and the girth of parts

Age (years)	8	9	10	11	12
Number of Subject					
High	8	5	4	2	4
Middle	8	10	11	11	4
Low	1	4	7	7	11
Rural	5	3	4	7	1
Total	22	22	26	27	20
Body Height (cm)					
High	127.5 (3.17)	135.8 (7.43)	138.3 (2.70)	142.5 (0.50)	155.9 (0.54)
Middle	125.4 (5.57)	126.8 (4.51)	137.4 (9.97)	137.2 (7.16)	152.1 (6.54)
Low	124.5	121.1 (3.78)	128.3 (2.42)	135.2 (4.62)	143.6 (4.07)
Rural	117.0 (5.97)	128.7 (4.55)	127.0 (1.58)	135.0 (4.19)	138.0
Total	124.2 (6.27)	128.1 (7.10)	133.5 (8.32)	136.5 (5.91)	147.5 (6.98)
Body Weight (kg)					
High	26.2 (1.81)	34.2 (9.47)	30.4 (2.12)	36.4 (1.25)	46.5 (4.22)
Middle	25.7 (4.45)	28.3 (4.05)	31.3 (7.93)	33.8 (6.57)	42.4 (6.57)
Low	26.0	24.3 (3.46)	26.3 (2.96)	31.2 (3.86)	37.5 (4.92)
Rural	19.4 (2.01)	24.2 (1.88)	24.5 (1.35)	29.0 (2.45)	34.8
Total	24.5 (4.11)	28.3 (6.60)	28.8 (6.12)	32.1 (5.33)	40.2 (6.33)
Head (cm)					
High	52.2 (1.34)	52.9 (1.86)	52.0 (1.24)	52.0 (0.55)	54.8 (1.11)
Middle	51.3 (1.15)	52.1 (0.85)	51.0 (2.46)	53.0 (1.68)	54.0 (1.68)
Low	52.5	50.6 (0.66)	50.6 (0.94)	51.1 (1.21)	51.5 (2.54)
Rural	50.8 (0.96)	51.6 (0.58)	51.0 (0.87)	51.7 (1.25)	52.0
Total	51.5 (1.30)	51.9 (1.33)	51.0 (1.82)	52.1 (1.60)	52.7 (2.51)
Chest (cm)					
High	61.1 (2.96)	66.2 (9.41)	65.4 (2.83)	68.5 (0.50)	77.4 (4.60)
Middle	62.0 (3.50)	64.3 (4.90)	66.0 (6.43)	71.3 (7.54)	78.8 (3.29)
Low	60.5	61.7 (4.43)	61.1 (1.60)	63.2 (3.72)	67.5 (4.74)
Rural	55.5 (1.26)	59.2 (1.72)	60.8 (1.90)	63.9 (3.17)	71.2
Total	60.1 (3.80)	63.6 (6.33)	63.8 (5.06)	67.1 (6.56)	71.9 (6.73)
Abdomen (cm)					
High	57.7 (3.95)	62.3 (11.0)	59.0 (2.30)	65.2 (0.15)	68.2 (5.84)
Middle	58.4 (4.33)	62.2 (5.21)	60.2 (5.18)	65.0 (6.16)	66.4 (5.73)
Low	57.5	56.9 (4.96)	58.2 (3.49)	58.4 (3.15)	60.7 (2.95)
Rural	51.1 (4.26)	52.5 (1.47)	53.7 (1.33)	59.1 (4.36)	59.0
Total	56.4 (5.02)	59.9 (7.56)	58.5 (4.53)	61.8 (5.74)	63.3 (5.43)
Upper Arm (cm)					
High	18.9 (0.81)	21.0 (3.98)	19.5 (0.97)	21.6 (0.40)	23.5 (0.94)
Middle	18.7 (1.72)	19.4 (1.74)	19.5 (2.05)	22.9 (6.57)	23.1 (2.44)
Low	17.5	19.0 (1.61)	19.0 (1.61)	20.0 (1.59)	21.4 (1.70)
Rural	16.1 (0.51)	18.2 (0.24)	18.3 (0.98)	19.5 (1.18)	24.2
Total	18.1 (1.62)	19.4 (2.58)	19.2 (1.72)	20.4 (2.05)	22.3 (2.02)
Forearm (cm)					
High	17.8 (0.71)	18.6 (2.32)	17.9 (0.41)	18.9 (0.40)	21.2 (0.34)
Middle	17.8 (1.24)	18.5 (1.16)	18.6 (1.72)	18.9 (1.89)	21.2 (1.18)
Low	18.5	17.5 (1.19)	18.2 (1.94)	18.4 (0.90)	19.5 (1.23)
Rural	15.7 (0.66)	16.5 (1.08)	17.3 (0.40)	18.4 (0.80)	20.0
Total	17.3 (1.30)	18.1 (1.68)	18.2 (1.59)	18.6 (1.38)	20.2 (1.33)
Upper Leg (cm)					
High	35.5 (1.87)	41.9 (7.75)	40.1 (3.27)	42.2 (3.20)	48.6 (3.25)
Middle	37.5 (3.15)	40.3 (3.41)	39.5 (5.41)	41.9 (5.27)	47.3 (3.47)
Low	37.3	34.1 (3.18)	36.7 (4.22)	39.0 (4.68)	43.5 (4.22)
Rural	31.1 (2.07)	34.1 (0.82)	36.9 (2.68)	38.1 (2.59)	44.4
Total	35.3 (3.42)	38.2 (5.40)	38.4 (4.69)	40.2 (4.76)	45.3 (4.36)
Lower Leg (cm)					
High	25.0 (1.60)	26.8 (3.28)	26.4 (0.65)	29.0 (0.55)	30.9 (2.12)
Middle	25.3 (1.73)	26.1 (1.57)	26.4 (3.19)	27.6 (2.14)	29.9 (1.81)
Low	25.8	27.5 (1.10)	25.4 (1.19)	27.1 (1.93)	28.4 (1.79)
Rural	22.0 (1.18)	24.4 (1.15)	24.1 (1.02)	25.7 (0.68)	28.5
Total	24.4 (2.03)	25.8 (2.22)	25.8 (2.36)	27.1 (1.97)	29.2 (2.09)

of the body for Mexican girls of different socio-economic classes. (Girls)

13	14	15	17	18
2	2	—	—	—
14	8	5	3	3
4	4	4	—	1
1	1	3	—	—
21	15	12	3	4
165.3 (0.75)	160.5 (5.50)	—	—	—
150.0 (7.63)	153.7 (2.86)	156.7 (5.72)	150.0 (2.16)	156.8 (2.09)
148.3 (5.40)	152.0 (6.66)	148.0 (4.20)	—	158.0
134.0	145.6	149.4 (5.10)	—	—
150.4 (8.90)	153.6 (5.61)	152.0 (6.51)	150.0 (2.16)	157.1 (1.88)
53.6 (4.35)	59.0 (10.1)	—	—	—
46.4 (6.54)	47.5 (6.09)	53.2 (10.6)	50.5 (4.95)	61.9 (12.0)
39.9 (5.66)	44.0 (4.15)	49.3 (7.22)	—	51.6
29.4	40.0	41.9 (4.10)	—	—
45.0 (7.82)	45.6 (10.5)	49.1 (9.42)	50.5 (4.95)	59.3 (11.3)
54.6 (0.40)	52.6 (2.10)	—	—	—
53.7 (1.59)	53.1 (4.47)	52.1 (1.09)	54.4 (0.76)	53.2 (3.06)
51.4 (1.48)	54.8 (2.08)	54.5 (1.92)	—	52.0
52.5	54.6	53.4 (1.14)	—	—
53.3 (1.76)	54.5 (3.62)	53.2 (1.79)	54.4 (0.76)	52.9 (2.70)
75.7 (5.70)	77.8 (9.80)	—	—	—
77.7 (9.27)	75.5 (9.41)	74.8 (7.86)	79.9 (8.05)	83.2 (15.8)
69.6 (3.46)	67.6 (2.99)	76.4 (6.55)	—	72.5
68.6	78.8	80.4 (6.64)	—	—
75.5 (8.65)	73.9 (8.83)	76.7 (7.48)	79.9 (8.05)	80.5 (14.5)
66.9 (5.65)	69.5 (12.0)	—	—	—
69.1 (8.70)	68.5 (7.69)	71.0 (8.68)	70.8 (3.94)	76.2 (8.02)
64.9 (4.98)	61.9 (3.54)	73.9 (8.01)	—	67.0
60.2	64.0	66.2 (2.66)	—	—
67.6 (7.98)	66.6 (7.97)	70.8 (7.95)	70.8 (3.94)	73.9 (8.00)
25.2 (2.65)	26.0 (2.50)	—	—	—
23.5 (3.15)	23.5 (2.26)	25.1 (3.62)	25.6 (0.80)	27.0 (4.97)
22.1 (1.34)	21.4 (1.42)	25.6 (3.15)	—	23.5
20.7	24.0	23.0 (2.37)	—	—
23.3 (2.93)	23.3 (2.47)	24.8 (3.35)	25.6 (0.80)	26.1 (4.56)
21.4 (1.60)	22.8 (1.25)	—	—	—
21.3 (1.31)	21.7 (1.09)	22.5 (2.10)	21.6 (0.33)	22.7 (1.64)
19.9 (1.31)	20.5 (0.94)	22.1 (2.13)	—	22.5
18.5	21.5	21.0 (0.71)	—	—
20.9 (1.51)	21.5 (1.26)	22.0 (1.95)	21.6 (0.33)	22.8 (1.43)
52.6 (1.95)	52.0 (2.00)	—	—	—
48.8 (6.83)	48.1 (3.45)	50.0 (5.32)	51.3 (3.94)	56.0 (5.52)
43.9 (5.50)	44.5 (3.86)	48.7 (6.83)	—	48.7
37.3	46.5	45.0 (2.68)	—	—
47.2 (6.41)	47.6 (4.04)	48.2 (5.99)	51.3 (3.94)	54.2 (5.74)
34.7 (0.75)	33.9 (0.90)	—	—	—
30.5 (1.99)	32.1 (3.00)	32.5 (2.74)	32.0 (1.84)	34.3 (2.36)
29.1 (1.93)	31.3 (1.52)	31.0 (1.77)	—	34.2
28.0	29.8	28.5 (2.48)	—	—
30.5 (2.40)	32.0 (2.55)	31.0 (2.87)	32.0 (1.84)	34.3 (2.04)

Table 3. Results of measurements of the length of upper and lower extremities, lower leg, of different socio-economic classes. (Boys)

Age (years)	8	9	10	11	12
Upper Extremity (cm)					
High	55.3 (2.61)	56.6 (0.40)	61.0 (1.92)	65.5 (3.31)	58.0
Middle	55.8 (5.18)	57.2 (3.50)	60.3 (1.81)	63.2 (3.21)	63.3 (4.62)
Low	50.7 (3.59)	53.9 (1.91)	59.0 (2.23)	60.1 (2.47)	62.0 (4.59)
Rural	52.6 (1.60)	55.9 (1.30)	56.1 (3.10)	60.5	64.9 (4.63)
Total	53.7 (4.56)	55.6 (2.89)	59.7 (2.52)	62.1 (3.51)	62.9 (4.75)
Lower Extremity (cm)					
High	70.6 (1.39)	73.8 (0.20)	82.4 (3.57)	82.7 (5.05)	77.8
Middle	71.6 (4.39)	74.2 (5.13)	77.3 (4.89)	83.7 (4.34)	82.0 (6.18)
Low	65.9 (3.90)	67.6 (4.01)	77.4 (2.35)	78.6 (4.21)	80.3 (5.22)
Rural	67.2 (1.65)	73.8 (1.20)	71.4 (7.65)	77.2	84.8 (4.10)
Total	69.1 (4.33)	71.4 (5.13)	78.0 (5.34)	81.1 (4.97)	81.7 (4.81)
Lower Leg (cm)					
High	35.5 (0.87)	36.5 (0.25)	38.3 (3.07)	41.8 (3.59)	40.8
Middle	33.9 (1.62)	36.0 (1.70)	37.9 (1.67)	39.7 (2.40)	41.1 (2.62)
Low	31.7 (2.05)	32.9 (2.40)	36.1 (2.63)	38.3 (1.71)	38.8 (3.01)
Rural	33.0 (1.45)	35.5 (0.50)	35.9 (3.10)	38.0	42.7 (2.35)
Total	33.4 (2.17)	34.7 (2.41)	37.3 (2.69)	39.4 (2.63)	40.4 (3.11)
Chest Depth (cm)					
High	13.7 (1.16)	14.4 (0.10)	16.8 (0.33)	15.5 (0.84)	13.0
Middle	13.5 (0.53)	15.1 (1.43)	14.7 (1.02)	15.5 (1.09)	15.3 (0.94)
Low	14.1 (1.07)	14.2 (0.89)	14.7 (0.77)	15.0 (1.75)	15.9 (1.29)
Rural	13.7 (0.80)	13.5 (0.50)	14.6 (0.20)	13.5	15.2 (0.71)
Total	13.7 (0.93)	14.5 (1.19)	15.2 (1.18)	15.1 (1.43)	15.5 (1.21)
Skinfold Thickness					
Arm (mm)					
High	8.9 (2.30)	11.0 (0.50)	15.4 (3.34)	9.7 (0.85)	7.5
Middle	7.7 (2.37)	10.2 (2.75)	14.4 (4.69)	11.1 (4.67)	10.1 (3.08)
Low	8.4 (2.33)	8.9 (1.43)	9.2 (2.23)	11.6 (3.16)	9.8 (2.31)
Rural	7.0 (1.50)	6.3 (1.25)	7.8 (2.25)	4.5	8.5 (3.87)
Total	8.1 (2.34)	9.3 (2.35)	12.5 (4.65)	10.7 (3.86)	9.5 (3.00)
Back (mm)					
High	6.5 (1.46)	6.3 (0.75)	8.4 (2.52)	6.5 (0.71)	8.5
Middle	5.2 (1.67)	7.3 (2.61)	8.3 (4.88)	7.8 (3.76)	6.1 (1.86)
Low	4.8 (0.69)	5.2 (0.65)	6.8 (0.85)	8.1 (2.86)	6.7 (1.61)
Rural	5.0 (0.00)	4.5 (1.50)	4.8 (0.25)	4.0	6.7 (1.52)
Total	5.3 (1.43)	6.0 (2.00)	7.5 (3.48)	7.5 (3.11)	6.6 (1.71)
Abdomen (front) (mm)					
High	6.9 (3.85)	10.5 (1.50)	15.0 (4.28)	12.8 (3.01)	10.0
Middle	6.4 (2.42)	9.4 (4.94)	11.8 (5.45)	9.1 (5.83)	8.6 (3.86)
Low	5.5 (1.12)	8.1 (2.40)	9.4 (2.89)	11.6 (6.75)	8.8 (4.73)
Rural	5.0 (1.00)	4.5 (1.50)	6.0 (3.00)	4.0	5.9 (1.20)
Total	6.1 (2.48)	8.4 (3.77)	11.3 (5.09)	10.5 (6.12)	8.2 (4.03)
Abdomen (side) (mm)					
High	7.6 (1.78)	10.0 (2.00)	15.2 (3.33)	12.7 (2.25)	6.5
Middle	6.7 (1.94)	9.8 (5.44)	16.0 (9.24)	13.5 (8.72)	7.9 (2.66)
Low	5.6 (1.92)	6.2 (1.46)	11.2 (2.53)	13.3 (5.48)	9.5 (4.01)
Rural	5.5 (0.50)	5.0 (2.00)	6.0 (3.00)	5.0	7.0 (2.08)
Total	6.4 (1.98)	7.8 (4.02)	13.5 (6.92)	12.8 (6.71)	8.4 (3.37)
Arm+Back+Abd (front) (mm)					
High	22.3 (7.25)	27.8 (2.75)	38.8 (7.55)	29.0 (2.48)	26.0
Middle	19.2 (4.18)	26.8 (9.50)	34.4 (14.2)	28.1 (13.7)	24.8 (8.40)
Low	18.7 (3.77)	22.2 (2.72)	25.4 (3.11)	31.3 (12.0)	25.4 (6.92)
Rural	17.0 (2.50)	15.3 (4.25)	18.5 (5.50)	12.5	21.1 (5.21)
Total	19.5 (5.01)	23.7 (7.26)	31.3 (11.8)	28.7 (12.1)	24.3 (7.15)

chest depth, and skinfold thickness of 4 parts of the body for Mexican boys

13	14	15	16	17	18
61.3 (0.25)	70.8 (1.30)	70.6	—	73.0	—
66.8 (4.13)	68.4 (4.46)	74.3	77.9 (3.30)	75.8 (4.80)	74.5
66.7 (4.90)	68.3 (3.28)	—	72.2 (0.20)	—	—
64.0	65.3 (5.85)	68.9 (0.20)	—	—	—
66.0 (4.51)	68.0 (4.40)	70.7 (2.21)	75.6 (3.79)	75.1 (4.33)	74.5
83.5 (1.50)	92.7 (2.92)	93.6	—	90.0	—
90.5 (5.92)	90.8 (5.70)	103.3	97.3 (3.66)	98.3 (5.51)	99.0
89.7 (2.71)	—	—	96.1 (0.30)	—	—
79.5	85.4 (5.47)	91.9 (0.15)	—	—	—
88.2 (5.94)	89.4 (4.83)	95.2 (4.76)	96.8 (2.90)	96.2 (5.97)	99.0
40.0 (0.00)	44.6 (1.27)	45.5	—	51.7	—
43.8 (2.57)	45.3 (2.82)	51.7	49.1 (1.62)	44.5 (2.81)	48.2
41.6 (2.49)	43.9 (1.75)	—	47.7 (0.85)	—	—
42.5	42.6 (3.75)	44.9 (1.35)	—	—	—
42.3 (2.65)	44.0 (2.66)	46.7 (3.04)	48.5 (1.53)	46.3 (3.94)	48.2
14.2 (0.15)	17.2 (0.30)	20.5	—	18.1	—
16.5 (1.29)	16.9 (0.93)	17.0	18.3 (1.62)	22.4 (0.35)	22.0
16.2 (1.41)	17.1 (1.33)	—	18.2 (0.65)	—	—
15.5	15.5 (1.39)	15.5 (0.50)	—	—	—
16.0 (1.43)	16.7 (1.38)	17.1 (2.07)	18.2 (1.32)	20.9 (2.02)	22.0
8.8 (1.25)	7.3 (2.78)	9.0	—	16.0	—
10.9 (4.76)	12.2 (3.70)	9.5	8.5 (1.08)	11.3 (4.90)	8.0
10.4 (2.29)	11.6 (5.83)	—	10.3 (0.25)	—	—
5.0	8.5 (2.06)	5.8 (0.25)	—	—	—
10.1 (3.70)	10.2 (4.73)	7.5 (1.77)	9.2 (1.21)	12.5 (4.70)	8.0
5.5 (0.50)	7.3 (0.47)	7.5	—	16.0	—
8.2 (5.82)	7.3 (2.32)	10.0	7.7 (0.47)	9.2 (1.93)	11.0
7.0 (1.34)	10.0 (7.09)	—	9.0 (1.00)	—	—
6.0	5.5 (0.94)	6.3 (0.25)	—	—	—
7.3 (3.94)	8.0 (5.02)	7.5 (1.54)	8.2 (0.98)	10.9 (3.40)	11.0
7.5 (1.00)	10.0 (1.08)	10.0	—	14.0	—
11.9 (9.35)	10.3 (5.10)	10.5	9.8 (0.47)	8.3 (1.03)	13.0
11.1 (5.55)	12.3 (8.65)	—	8.8 (1.25)	—	—
9.0	9.6 (2.22)	6.3 (0.75)	—	—	—
10.9 (7.13)	10.9 (6.14)	8.3 (2.08)	9.4 (1.02)	9.8 (2.61)	13.0
7.8 (2.25)	8.7 (1.31)	10.5	—	19.5	—
12.9 (9.82)	11.0 (3.89)	18.0	9.3 (1.70)	10.5 (1.87)	13.5
12.1 (6.51)	12.3 (8.81)	—	7.3 (1.75)	—	—
14.0	8.0 (3.24)	6.5 (1.00)	—	—	—
11.8 (7.61)	10.4 (6.39)	10.4 (4.75)	8.5 (2.00)	12.8 (4.22)	13.5
21.8 (0.75)	24.7 (3.70)	26.5	—	46.0	—
31.0 (19.1)	30.0 (10.8)	30.0	26.0 (1.22)	28.8 (6.64)	32.0
28.5 (8.06)	33.9 (21.3)	—	28.0 (2.00)	—	—
20.0	23.6 (5.02)	18.3 (1.25)	—	—	—
12.0 (7.80)	29.1 (15.4)	27.3 (5.23)	26.8 (1.86)	33.1 (9.40)	32.0

Table 4. Results of measurements of the length of upper and lower extremities, lower leg, of different socio-economic classes. (Girls)

Age (years)	8	9	10	11	12
Upper Extremity (cm)					
High	55.9 (1.47)	60.7 (3.69)	60.4 (2.25)	65.6 (0.10)	68.8 (0.28)
Middle	55.6 (2.39)	56.3 (2.06)	61.3 (5.11)	61.3 (3.61)	69.0 (2.67)
Low	54.3	53.2 (1.39)	58.6 (2.78)	59.3 (2.08)	64.6 (2.68)
Rural	50.8 (2.67)	56.2 (1.41)	56.2 (0.88)	61.3 (1.82)	61.2
Total	54.5 (2.99)	56.7 (3.40)	59.6 (4.17)	61.1 (3.11)	66.2 (3.30)
Lower Extremity (cm)					
High	73.2 (2.33)	82.7 (4.22)	82.5 (0.72)	86.1 (0.10)	92.6 (1.63)
Middle	73.5 (3.29)	73.1 (4.40)	81.7 (7.26)	81.0 (4.98)	90.1 (4.87)
Low	76.5	69.4 (4.07)	75.3 (5.23)	80.0 (4.40)	86.3 (3.10)
Rural	66.2 (4.68)	72.7 (2.90)	74.1 (1.88)	78.8 (3.43)	81.6
Total	71.9 (4.55)	74.6 (6.21)	78.9 (6.53)	80.6 (4.62)	88.1 (4.39)
Lower Leg (cm)					
High	35.1 (1.71)	40.0 (2.57)	39.5 (1.11)	42.3 (0.18)	43.7 (1.35)
Middle	35.9 (2.01)	35.1 (2.79)	39.6 (3.38)	38.7 (2.78)	42.2 (1.81)
Low	35.8	34.8 (2.17)	34.8 (2.70)	37.9 (3.17)	42.2 (2.17)
Rural	32.4 (1.91)	36.8 (2.32)	36.6 (1.26)	39.2 (1.60)	40.5
Total	34.8 (2.28)	36.4 (3.30)	37.8 (3.42)	38.9 (2.75)	42.4 (2.04)
Chest Depth (cm)					
High	13.5 (1.13)	14.5 (2.71)	14.5 (1.05)	16.0 (0.00)	16.6 (0.42)
Middle	14.8 (1.01)	15.1 (1.08)	15.0 (1.33)	15.8 (1.61)	16.9 (2.45)
Low	14.0	14.3 (1.46)	13.5 (0.92)	14.6 (1.27)	15.1 (1.08)
Rural	12.6 (0.37)	13.1 (0.28)	13.9 (0.68)	14.1 (0.66)	15.0
Total	13.8 (1.27)	14.3 (2.03)	14.3 (1.26)	15.1 (1.46)	15.7 (1.60)
Skinfold Thickness					
Arm (mm)					
High	12.4 (2.83)	19.8 (11.2)	14.9 (0.74)	19.8 (3.75)	23.9 (3.83)
Middle	12.4 (3.75)	14.8 (4.13)	14.4 (3.43)	16.9 (6.48)	20.6 (5.02)
Low	10.0	12.5 (4.88)	11.9 (1.86)	12.1 (4.33)	14.9 (4.53)
Rural	7.6 (0.86)	7.5 (1.08)	8.5 (0.94)	8.5 (1.85)	14.5
Total	10.3 (5.65)	14.5 (7.14)	12.9 (3.30)	13.7 (6.20)	17.8 (5.77)
Back (mm)					
High	6.7 (1.09)	12.0 (6.22)	10.4 (3.11)	13.0 (3.50)	12.4 (4.71)
Middle	8.6 (3.06)	10.1 (3.90)	7.6 (2.29)	12.5 (8.78)	12.8 (4.04)
Low	7.5	6.4 (1.29)	8.0 (2.31)	9.6 (3.92)	10.7 (2.96)
Rural	4.7 (0.93)	4.8 (0.47)	4.5 (0.00)	4.9 (0.42)	7.0
Total	7.0 (2.50)	9.1 (4.71)	7.7 (2.80)	11.5 (6.76)	11.3 (3.78)
Abdomen (Front) (mm)					
High	8.5 (3.75)	17.2 (9.52)	11.5 (4.89)	15.5 (0.50)	17.5 (6.19)
Middle	11.1 (5.06)	14.8 (6.50)	12.0 (4.53)	17.5 (10.4)	18.4 (8.12)
Low	11.0	7.0 (2.94)	10.1 (2.81)	13.3 (8.09)	12.5 (2.92)
Rural	5.8 (3.01)	5.3 (1.03)	4.6 (0.41)	5.9 (0.79)	13.0
Total	8.9 (4.55)	12.6 (7.83)	10.3 (4.57)	13.3 (9.12)	14.7 (5.71)
Abdomen (side) (mm)					
High	9.2 (2.30)	17.5 (10.4)	13.3 (2.59)	20.0 (3.00)	23.3 (8.84)
Middle	13.5 (7.18)	16.2 (6.88)	12.2 (3.55)	18.0 (10.0)	22.0 (7.04)
Low	9.0	9.1 (3.78)	10.4 (3.19)	15.0 (9.45)	13.6 (5.17)
Rural	5.1 (2.78)	4.2 (0.47)	4.1 (0.38)	5.2 (0.96)	11.0
Total	9.8 (5.71)	13.6 (8.44)	10.7 (4.23)	14.1 (9.72)	17.1 (7.84)
Arm+Back+Abd (front) (mm)					
High	27.6 (7.08)	49.0 (25.1)	36.8 (7.78)	48.3 (7.75)	53.8 (14.3)
Middle	32.1 (10.1)	38.6 (13.9)	33.9 (9.76)	46.9 (25.0)	51.8 (16.3)
Low	28.5	25.9 (5.66)	30.0 (5.38)	35.0 (15.7)	38.1 (9.46)
Rural	18.1 (4.11)	17.7 (2.05)	17.6 (1.14)	19.3 (2.71)	34.5
Total	27.1 (9.31)	36.3 (18.5)	30.8 (9.70)	36.7 (21.4)	43.8 (14.1)



chest depth, and skinfold thickness of 4 part of the body for Mexican girls

13	14	15	17	18
71.9 (2.85)	73.9 (0.65)	—	—	—
68.0 (7.09)	69.2 (1.61)	68.9 (2.66)	67.2 (1.08)	71.8 (1.97)
66.9 (3.36)	69.4 (1.78)	66.8 (2.05)	—	73.6
58.6	66.1	69.3 (1.51)	—	—
67.7 (6.50)	69.7 (2.37)	68.3 (2.48)	67.2 (1.08)	72.3 (1.87)
97.1 (0.60)	99.0 (1.00)	—	—	—
89.1 (4.84)	94.0 (1.84)	91.8 (3.12)	88.8 (1.30)	95.9 (3.38)
88.7 (5.31)	88.1 (4.56)	87.5 (4.94)	—	98.0
76.8	86.0	86.9 (1.92)	—	—
89.2 (5.86)	92.5 (4.73)	89.2 (4.29)	88.8 (1.30)	96.4 (3.06)
47.5 (0.20)	47.5 (0.50)	—	—	—
42.4 (1.99)	45.0 (1.51)	43.4 (1.53)	42.3 (1.06)	42.7 (0.50)
43.0 (4.07)	42.6 (2.90)	40.4 (3.22)	—	47.0
38.0	41.2	42.6 (2.05)	—	—
42.8 (3.02)	44.5 (2.55)	42.2 (2.66)	42.3 (1.06)	43.8 (1.91)
14.7 (0.10)	16.9 (2.40)	—	—	—
16.2 (2.22)	15.6 (1.50)	14.5 (1.98)	15.5 (1.10)	17.7 (2.54)
16.9 (0.74)	15.2 (1.65)	16.9 (0.83)	—	14.5
13.3	14.4	16.1 (2.30)	—	—
16.0 (2.05)	15.6 (1.75)	15.7 (2.15)	15.5 (1.10)	16.9 (2.60)
19.5 (2.00)	17.0 (2.00)	—	—	—
18.3 (6.08)	17.1 (3.14)	17.6 (4.89)	17.0 (2.12)	18.2 (3.97)
14.4 (1.71)	11.9 (1.02)	17.0 (3.60)	—	6.0
5.5	22.0	12.2 (4.11)	—	—
17.0 (5.89)	16.0 (3.66)	16.0 (4.85)	17.0 (2.12)	15.1 (6.29)
13.0	17.3 (4.75)	—	—	—
13.9 (7.33)	13.6 (4.59)	13.4 (3.79)	16.2 (3.01)	16.7 (3.47)
12.1 (8.05)	9.6 (1.75)	18.1 (4.77)	—	11.0
5.0	13.0	10.7 (0.47)	—	—
13.0 (6.56)	13.0 (4.55)	14.0 (4.58)	16.2 (3.01)	15.3 (3.88)
13.3 (0.25)	15.0 (7.00)	—	—	—
17.5 (8.74)	16.4 (6.70)	15.3 (5.56)	17.4 (3.71)	22.0 (12.8)
14.5 (2.50)	12.1 (3.42)	21.1 (3.09)	—	13.0
5.0	19.5	11.2 (3.57)	—	—
15.9 (7.77)	15.3 (6.17)	16.2 (5.83)	17.4 (3.71)	19.8 (11.7)
17.0 (6.00)	21.0 (9.00)	—	—	—
18.9 (9.71)	16.1 (5.70)	17.2 (6.11)	18.5 (3.94)	24.8 (10.1)
16.8 (4.19)	10.5 (2.96)	18.7 (3.69)	—	13.0
4.5	22.0	11.5 (0.41)	—	—
17.6 (8.90)	15.7 (6.64)	16.3 (5.31)	18.5 (3.94)	21.9 (10.1)
43.5	49.3 (12.8)	—	—	—
48.9 (22.0)	47.1 (13.7)	46.2 (13.5)	50.5 (3.67)	56.8 (20.1)
41.0 (5.67)	33.6 (5.56)	56.3 (10.5)	—	30.0
15.5	54.5	34.0 (7.76)	—	—
45.5 (20.1)	44.3 (13.2)	46.5 (14.1)	50.5 (3.67)	50.1 (20.9)

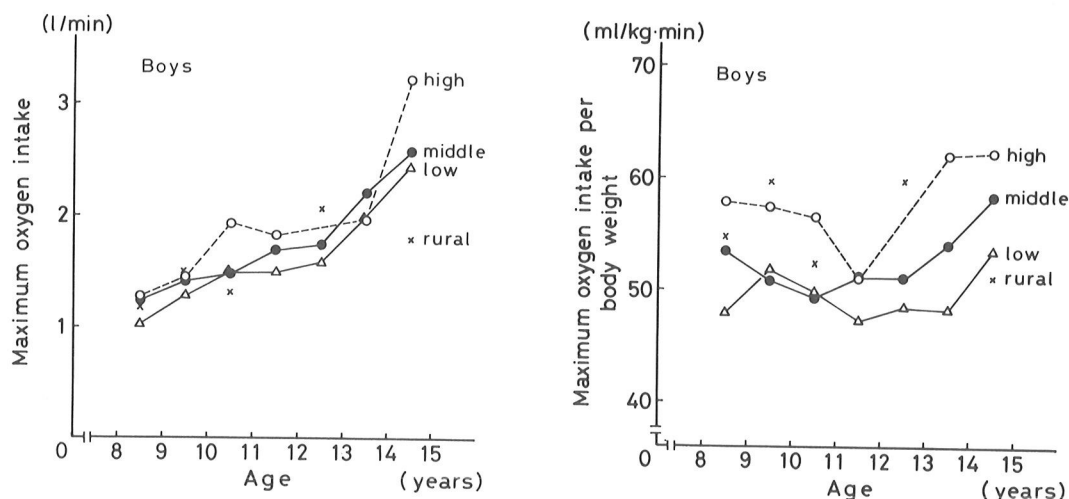


Figure 3. Aerobic power of Mexican boys from different socio-economic classes.

女子の年齢別平均値は、8才で54.5 cm, 11才61.1 cm, 14才69.7 cmであった。階層による差は、下肢長の場合ほど明かではなかった。

### 3. 量育および周囲育に関するもの

量育に関する測定項目には、体重、周囲育に関する測定項目には、頭囲、胸囲、腹囲、上腕囲、前腕囲、大腿囲、下腿囲がある。

体重(表1, 2)についてみると、男子の年齢別平均値は、8才22.2 kg, 11才33.6 kg, 14才44.1 kgであり、階層別では、8・9才でMiddle階層の値が最も大きく、10才以後では、High階層の値が大きい。Low階層の値は、10, 11才でMiddle階層に等しいが、8・9才、12・13才ではMiddle階層より小さい。Rural階層は、8, 9才でHigh、及びLow階層と差がないが、11, 14, 15才では、他の階層と比較して著しく小さな値である。

女子の体重の年齢別平均値は、8才で24.5 kg, 11才32.1 kg, 14才45.6 kgであった。

階層別に比較すると、Middle階層では、Low階層に比較して、9才から15才の範囲で2.6～5.5 kg(平均4.2 kg)大きい値を示している。High階層の値は、11～14才の範囲で、Middle階層より、さらに2.6～11.5 kg(平均6.4 kg)大きく、

Low階層の値と比較して、それは11～13才で5%水準で有意に大きな値であった。Rural階層では、9才から11才の範囲でLow階層とほぼ類似の値を示しているが、15才の3名では、Low階層より、さらに7.4 kgも小さい値を示している。

頭囲(表1, 2)の年齢別平均値は、男子8才で51.4 cm, 11才52.9 cm, 14才54.1 cm, 女子8才で51.5 cm, 11才52.1 cm, 14才54.5 cmであった。男女とも、階層による差は小さく、明かではなかった。

胸囲(表1, 2)の年齢別平均値は、男子で8才59.0 cm, 11才68.4 cm, 14才74.9 cmであり、階層別比較では、Rural階層の値が全年令にわたって小さいこと、及び10才のHigh階層の値が高かったこと以外に、各階層の差は明確でない。

女子の胸囲の年齢別平均値は、8才で60.1 cm, 11才67.1 cm, 14才73.9 cmであった。階層別では、Middle階層とHigh階層が似かよった値を示し、それはLow階層と比較して、9～14才の範囲で3～11 cm(平均6.9 cm)大きかった。Middle階層の値は、Low階層と比較して10才, 13才で5%水準、11, 12才では1%水準で有意に大きい。Rural階層では、9～11才でLow階層と大きな差がみられていない。

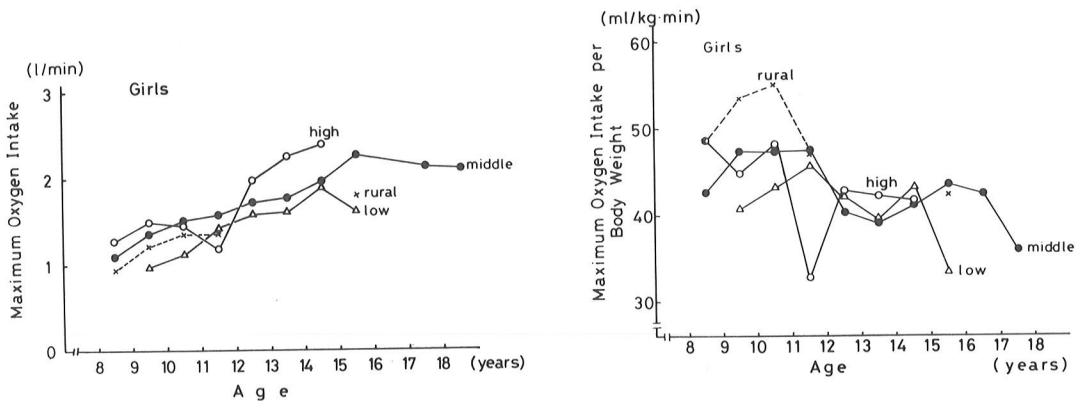


Figure 4. Aerobic power of Mexican girls from different socio-economic classes.

腹囲(表 1, 2)について, 男子の年令別平均値は, 8 才 53.5 cm, 11 才 61.0 cm, 14 才 65.7 cm であり, 階層別比較では, 9 才から 12 才にかけて, High 階層で最も高い値を示し, 10 才から 14 才では, Low 階層が次に高い値を示している。Middle 階層の値は, Low 階層の値と前後する値となっており, Rural 階層では最も値が低い。

女子の腹囲の年令別平均値は, 8 才 56.4 cm, 11 才 61.8 cm, 14 才 66.6 cm であった。Middle 階層と High 階層では, ほぼ類似の値を示したが, Low 階層の値は, 9~14 才の範囲で, Middle 階層より 2.0~6.6 cm (平均 5.0 cm) 小さく, 11 才では, その差は 1% 水準で有意であった。

上腕囲(表 1, 2)の年令別平均値は, 男子で 8 才 16.7 cm, 11 才 19.9 cm, 14 才 22.1 cm であり, 前腕囲(表 1, 2)の年令別平均値は, 8 才 16.6 cm, 11 才 19.3 cm, 14 才 21.8 cm であった。階層別比較では, 上腕囲で 11 才までは, High 階層が最も大きく, Middle 階層, Low 階層, Rural 階層の順となっている。14 才では, Middle 階層が Low 階層より小さな値となっている。

前腕囲では, 8 才でほとんど差がなく, 9 才から 11 才にかけては上腕囲と同様の傾向であった。

女子の上腕囲の年令別平均値は, 8 才で 18.1 cm, 11 才 20.4 cm, 14 才で 23.3 cm, 前腕囲では, 8 才 17.3 cm, 11 才 18.6 cm, 14 才 21.5 cm であった。上腕囲, 前腕囲についても, 全体として, Middle

階層や High 階層の値が大きく, Low 階層では小さい値を示す傾向にあった。

大腿囲(表 1, 2)について, 男子の年令別平均値は, 8 才 33.1 cm, 11 才 39.4 cm, 14 才 43.8 cm であり, 下腿囲(表 1, 2)の年令別平均値は, 男子 8 才 23.6 cm, 11 才 26.6 cm, 14 才 30.6 cm であった。階層別比較では, 大腿囲において, Middle 階層が Low 階層より 8 才から 13 才まで上まわった値を示し, 14 才以後では逆転した結果となっている。9 才から 11 才までは, High 階層が最も大きな値を示し, 10~11 才, 14~15 才で Rural 階層が最も低い値を示している。また, 下腿囲には, あまり顕著な階層別の変化はあらわれていない。

女子の大腿囲の年令別平均値は, 8 才で 35.3 cm, 11 才 40.2 cm, 14 才 47.6 cm, 下腿囲は, 8 才で 24.4 cm, 11 才 27.1 cm, 14 才 32.0 cm であった。

大腿囲, 下腿囲とも 9 才以後では, 階層別の差がみられており, High 階層, Middle 階層, Low 階層の順に値が小さくなっている。High 階層の大腿囲の値は, Low 階層に比較して, 12~14 才で 5% 水準で有意に大きかった。また Rural 階層では, 下腿囲が小さい傾向がみられている。

胸郭厚(表 3, 4)については, 男子の年令別平均値が, 8 才 13.7 cm, 11 才 15.1 cm, 14 才 16.7 cm であり, 女子では, 8 才 13.8 cm, 11 才 15.1 cm, 14 才 15.6 cm であった。階層別比較では, 男子 10

才の High 階層が他の階層より高い値を示した他は、男女とも階層による差は明らかではなかった。

#### 4. 身体組成に関するもの

身体組成に関する測定項目には、身体 4 部位において測定した皮脂厚 (表 3, 4) がある。

男子について、皮脂厚の年令別平均値をみると、上腕背部で、8 才 8.1 mm, 11 才 10.7 mm, 14 才 10.2 mm であり、階層別にみると、High 階層及び Middle 階層では 10 才でピーク値を形成しており、High 階層 15.4 mm, Middle 階層 14.4 mm という値であった。Low 階層では 10 才で値がやや小さいが、11~14 才では Middle 階層と似た傾向を示した。Rural 階層では小さな値であった。

肩甲骨下縁の皮脂厚の年令別平均値は、8 才 5.3 mm, 11 才 7.5 mm, 14 才 8.0 mm であった。階層別比較では、Rural 階層が低値を示した他は、階層別差異は明確でなかった。

腹部 (臍横) の年令別平均値は、8 才 6.1 mm, 11 才 10.5 mm, 14 才 10.9 mm であり、わき腹では、8 才 6.4 mm, 11 才 12.8 mm, 14 才 10.4 mm であった。階層別にみると、腹部 (臍横) の皮脂厚は 8~12 才の範囲で High 階層が最も大きな値を示し、Rural 階層は小さかった。わき腹については 11 才までの範囲で High 及び Middle 階層が大きく、Low 階層、Rural 階層が小さな値を示した。

上腕背部、肩甲骨下縁、腹部 (臍横) の 3 ケ所の合計皮脂厚の年令別平均値は、8 才 19.5 mm, 11 才 28.7 mm, 14 才 29.1 mm であった。

階層別にみると、Middle 階層では、8 才から 11~12 才にかけて増加がみられ、その後やや減少する傾向がみられている。8 才から 10 才の範囲では、High 階層が最も大きな値を示しているが、その年令にともなう増加の様子は、Middle 階層も似かよったものとなっている。この年令範囲での Low 階層の皮脂厚は少なく、Rural 階層の皮脂厚はもっと少ない。

女子について、上腕背部の皮脂厚の年令別平均値は、8 才 10.3 mm, 11 才 13.7 mm, 14 才 16.0 mm であった。階層別の比較では、High 階層が最も大きな値を示し、Middle 階層、Low 階層の順に

小さな値を示した。また Rural 階層の値は、8 才から 11 才で著しく小さかった。

肩甲骨下縁の皮脂厚の年令別平均値は、8 才 7.0 mm, 11 才 11.5 mm, 14 才 13.0 mm であった。階層による差は、上腕背部の場合のように顕著ではない。

腹部の皮脂厚は、臍横部位と比較し、わき腹の部位でやや大きな値を示した。わき腹部位での年令別平均値は、8 才で 9.8 mm, 11 才 14.1 mm, 14 才 15.7 mm であった。

上腕背部、肩甲骨下縁、腹部 (臍横) の 3 ケ所の皮脂厚の合計は、8 才で 27.1 mm, 11 才 36.7 mm, 14 才 44.3 mm であった。14 才までの範囲では、High 階層、Middle 階層の値が Low 階層より大きく、また Rural 階層の値が著しく小さいことが注目される。なお Middle 階層 3 名の 18 才の平均値は、56.8 mm と最大値を示している。

#### 5. 筋力

筋力の指標としての、握力の測定結果を、表 5, 6 に示した。

男子の年令別平均値は、8 才 10.8 kg, 11 才 18.6 kg, 14 才 26.3 kg であった。階層別では、8 才から 11 才で、都市部の各階層にはあまり差がみられないが、Rural 階層の値が著しく低い。Middle 階層と Low 階層を比較すると、13 才までの範囲で一貫して Middle 階層の握力の平均値は Low 階層より 0.1~2.5 kg 大きい値を示している。

女子の年令別平均値は、8 才 11.0 kg, 11 才 16.6 kg, 14 才 24.7 kg であった。階層別の比較は、8 才、9 才で High 階層の値が Middle 階層より平均 2.2 kg, 1.3 kg それぞれ大きかったが、全体に階層による差は明らかではなかった。

#### 6. 呼吸循環機能

呼吸循環機能としては、Aerobic Power (最大酸素摂取量:  $\dot{V}O_2 \max$ ) を測定した。

男子の Aerobic Power ( $\ell / \min$ ) の年令別平均値は、8 才 1.17  $\ell / \min$ , 11 才 1.16  $\ell / \min$ , 14 才 2.38  $\ell / \min$  であり、体重あたり Aerobic Power ( $\text{ml} / \text{kg} \cdot \min$ ) は、8 才 53.4  $\text{ml} / \text{kg} \cdot \min$ , 11 才

50.9 ml/kg · min, 14 才 55.6 ml/kg · min であった。階層別に比較すると、絶対値としての Aerobic Power (ℓ/min) では、Middle 階層に比較し、Low 階層が低いという結果が得られた。High 階層は Middle 階層よりさらに大きな値を示している。

体重あたりの Aerobic Power で比較すると、さらに明確な社会経済的階層別の差がみられた。すなわち、High 階層の値は、8 才から 14 才の範囲で 51.1~62.4 ml/kg · min の範囲内であるのに対し、Low 階層の値は、同年令範囲で 47.4~53.7 ml/kg · min の範囲内にあった。Middle 階層の値は、ほぼ、High 階層と Low 階層の中間的な値を示す傾向にあった。Rural 階層では、12 才までの範囲で、Middle 階層より大きな値を示しており、9 才、12 才では、High 階層を上回る値を示している。

女子について、Aerobic Power (ℓ/min) の年令別平均値は、8 才 1.11 ℓ/min, 11 才 1.45 ℓ/min, 14 才 2.00 ℓ/min であり、体重あたり Aerobic Power (ml/kg · min) は、8 才 46.2 ml/kg · min, 11 才 45.8 ml/kg · min, 14 才 41.9 ml/kg · min であった。

絶対値としての Aerobic Power の階層別比較では、Middle 階層の値が Low 階層より大きく (9 才で  $P < 0.05$ , 10 才で  $P < 0.01$ )、8, 9 才および 12~14 才では、High 階層が最も大きな値を示した。High 階層の値は、Low 階層と比較して、8, 13, 14 才で 5% 水準、9, 12 才で 1% 水準で有意に大きなものであった。また、Rural 階層の値は、8~11 才の範囲で、Middle 階層と Low 階層の中間値を示している。

体重あたり Aerobic Power (ml/kg · min) の比較では、9・10 才で、High 階層や Middle 階層の値に比較して、Low 階層の値が小さく、また、Rural 階層の値は、9 才 53.4 ml/kg · min, 10 才 55.0 ml/kg · min と最も大きかった。11 才以後の年令では、階層による差が小さい。

## ○ 論 議

### 1) 体力にみられる社会経済的階層の影響

発育期にある青少年の身体発育に、社会経済的要因が少なからぬ影響をもたらすことは、これまでに多くの研究者によって指摘されてきたところである。<sup>4,21)</sup> メキシコには、現在、非常に激しい貧富の差がある。従って、メキシコ青少年の発育発達の様相をとらえようとするとき、社会経済的な要因を無視しては、かたよった資料の分析を行なう結果になる場合もあることを考慮して、本研究では異なった社会経済的階層からの被検者の募集を意図した。

ところで、メキシコ人の乳幼児についての形態発育や健康状態に関する研究は、Chavez & Martinez<sup>3)</sup> や、Johnston たち<sup>7)</sup> の研究グループによって綿密に行なわれている。そこでは、栄養不良が、乳幼児の発育を著しく阻害している事実がつつさに報告されている。

Johnston たち<sup>7)</sup> は、南メキシコ農村地区に同一年に生まれた子ども 276 名について、誕生から 6 カ月以後 2 週間毎に 3 ケ年、その後 3 ケ月毎に 6 才まで、栄養状態や人類学的な測定を実施した結果、72 名の子どもが栄養失調による発育不良の状態にあると判定している。これは、主として、慢性的なタンパク質不足による栄養不良に原因する<sup>19)</sup>ものである。

また、Johnston<sup>7)</sup> は、子どもが発育不良となる原因として、①親の収入がその社会の平均以下である、②親の教育が低水準、③家の衛生状態や衛生に対する水準が低い、ことをあげている。そして、こういった親たちは、子どもの発育に対して考慮が不足しており、子どもの発育の状態は、社会経済的要因より、両親の人類学的な形態と栄養状態をプラスした要素と、最も関連が深いと結論づけている。

本研究の対象となった青少年については、家庭訪問を行ない、親の収入や教育水準、栄養調査、家屋の衛生状態について実地に調査したが、High 階層の家庭に比較し、Low 階層ではこれらすべての調査項目において低水準にあることが認められた。<sup>12)</sup> 本研究にみられた形態、体力における社会経済的階層による差は、Johnston のあげた子どもの発育不良にかかわる 3 つの原因とも、深く関

Table 5. Results of measurements of maximum hand grip strength and aerobic

Age (years)	8	9	10	11	12
Handgrip Strength (kg)					
High	10.5 (1.32)	14.1 (0.25)	17.0 (1.82)	22.7 (5.42)	19.0
Middle	10.9 (2.11)	14.2 (3.24)	16.0 (2.05)	18.8 (2.03)	19.7 (5.72)
Low	10.8 (2.03)	13.8 (1.90)	15.4 (3.55)	16.3 (3.81)	18.2 (3.28)
Rural	10.9 (0.60)	11.4 (0.90)	11.4 (0.40)	24.3	23.4 (3.28)
Total	10.8 (1.84)	13.7 (2.46)	15.6 (2.87)	18.6 (4.35)	19.8 (4.57)
$\dot{V}O_2$ max (l/min)					
High	1.27 (0.17)	1.45 (0.06)	1.93 (0.12)	1.82 (0.47)	1.60
Middle	1.24 (0.19)	1.42 (0.17)	1.48 (0.16)	1.69 (0.14)	1.74 (0.03)
Low	1.03 (0.17)	1.28 (0.23)	1.49 (0.25)	1.49 (0.17)	1.58 (0.25)
Rural	1.18 (0.08)	1.48 (0.06)	1.31 (0.06)	2.08	2.06 (0.31)
Total	1.17 (0.20)	1.37 (0.20)	1.57 (0.27)	1.66 (0.28)	1.74 (0.30)
$\dot{V}O_2$ max/kg (ml/kg.min)					
High	57.9 (8.49)	57.5 (5.43)	56.6 (2.90)	51.1 (6.94)	55.2
Middle	53.5 (3.18)	50.9 (3.77)	49.4 (8.76)	51.2 (5.90)	51.2 (6.40)
Low	48.0 (4.17)	51.9 (6.46)	49.9 (7.93)	47.4 (7.90)	48.6 (5.60)
Rural	54.9 (3.72)	59.8 (2.76)	52.5 (5.35)	73.5	59.9 (5.23)
Total	53.4 (6.67)	53.1 (6.03)	51.6 (7.78)	50.9 (8.89)	52.1 (7.17)
Heart Rate (beats/min)					
High	201 (3.9)	207 (1.0)	202 (6.0)	201 (2.4)	210
Middle	200 (6.2)	207 (6.5)	201 (6.5)	200 (5.0)	202 (7.0)
Low	202 (6.2)	204 (4.5)	199 (5.5)	199 (4.2)	197 (6.7)
Rural	210 (6.5)	203 (3.5)	205 (4.0)	205	204 (8.7)
Total	202 (6.4)	205 (5.2)	201 (6.2)	200 (4.5)	200 (8.0)

Table 6. Results of measurements of maximum handgrip strength and aerobic

Age (years)	8	9	10	11	12
Handgrip Strength (kg)					
High	13.0 (1.89)	13.5 (2.72)	14.9 (1.52)	13.8 (0.25)	23.4 (0.62)
Middle	10.8 (2.60)	12.2 (1.80)	14.8 (3.56)	16.0 (3.73)	21.4 (2.53)
Low	8.5	11.7 (1.95)	13.2 (1.83)	16.3 (4.47)	18.9 (3.36)
Rural	8.8 (1.59)	11.9 (2.46)	12.8 (1.21)	16.8 (1.56)	18.2
Total	11.0 (2.68)	12.4 (2.25)	14.1 (2.77)	16.1 (3.47)	20.3 (3.36)
$\dot{V}O_2$ max (l/min)					
High	1.27 (0.09)	1.49 (0.08)	1.45 (0.07)	1.18 (0.16)	1.97 (0.09)
Middle	1.09 (0.18)	1.36 (0.20)	1.51 (0.32)	1.57 (0.28)	1.72 (0.35)
Low	1.12	0.97 (0.17)	1.12 (0.24)	1.43 (0.26)	1.58 (0.33)
Rural	0.94 (0.13)	1.31 (0.16)	1.35 (0.02)	1.37 (0.21)	1.48
Total	1.11 (0.18)	1.31 (0.28)	1.37 (0.29)	1.45 (0.28)	1.68 (0.33)
$\dot{V}O_2$ max/kg (ml/kg.min)					
High	48.6 (4.08)	44.8 (4.33)	48.0 (3.57)	32.7 (5.53)	42.6 (4.62)
Middle	42.6 (4.29)	47.3 (6.69)	47.3 (5.79)	47.5 (8.58)	40.3 (1.98)
Low	43.2	40.7 (7.53)	43.2 (10.9)	45.8 (5.19)	42.3 (6.80)
Rural	48.5 (4.56)	53.4 (1.63)	55.0 (4.15)	47.0 (4.65)	42.5
Total	46.2 (5.08)	46.0 (6.98)	47.5 (8.09)	45.8 (7.69)	41.9 (5.59)
Heart Rate (beats/min)					
High	200 (7.2)	206 (3.1)	203 (3.5)	199 (4.5)	201 (2.9)
Middle	204 (6.3)	197 (6.0)	204 (7.7)	204 (5.7)	201 (5.0)
Low	211	204 (9.1)	206 (7.0)	207 (6.3)	204 (8.5)
Rural	207 (3.6)	215 (5.0)	206 (2.9)	204 (11.8)	193
Total	204 (6.8)	203 (8.3)	205 (6.5)	204 (8.1)	201 (8.3)

power for Mexican boys of different socio-economic classes. (Boys)

13	14	15	16	17	18
18.9 (0.90)	33.8 (3.06)	31.5	—	44.3	—
25.5 (4.86)	25.1 (5.59)	28.9	39.2 (2.99)	40.5 (2.17)	47.3
23.4 (4.69)	26.9 (4.77)	—	42.0 (1.00)	—	—
18.3	20.8 (4.88)	26.8 (0.75)	—	—	—
23.4 (4.96)	26.3 (6.29)	28.5 (2.03)	40.3 (2.77)	41.5 (2.50)	47.3
1.96 (0.19)	3.21 (0.77)	3.22	—	3.11	—
2.20 (0.26)	2.57 (0.24)	2.94	2.93 (0.12)	3.76 (0.42)	3.00
1.97 (0.34)	2.44 (0.32)	—	3.13 (0.27)	—	—
1.47	1.79 (0.33)	2.41 (0.23)	—	—	—
2.04 (0.33)	2.38 (0.68)	2.75 (0.39)	3.00 (0.22)	3.60 (0.46)	3.00
62.1 (2.48)	62.4 (9.95)	59.0	—	47.9	—
54.2 (6.99)	58.5 (2.09)	55.8	55.7 (1.41)	60.2 (4.15)	54.6
49.4 (6.37)	53.7 (4.19)	—	54.1 (3.46)	—	—
42.9	51.3 (6.10)	58.8 (4.54)	—	—	—
52.5 (7.68)	55.6 (7.19)	58.1 (3.47)	55.0 (2.57)	57.1 (6.42)	54.6
204 (0.5)	195 (3.7)	200	—	188	—
204 (7.1)	201 (1.2)	205	193 (4.2)	197 (4.5)	195
200 (5.3)	199 (9.3)	—	198 (0.0)	—	—
201	196 (7.2)	195 (5.0)	—	—	—
202 (6.2)	198 (7.4)	199 (5.5)	195 (4.1)	195 (5.6)	195

power for Mexican girls of different socio-economic classes. (Girls)

13	14	15	17	18
23.8	25.3 (1.00)	—	—	—
21.1 (2.80)	26.0 (3.70)	27.4 (2.19)	29.1 (0.94)	25.4 (3.28)
21.8 (4.22)	23.0 (0.71)	23.6 (4.58)	—	25.8
18.5	20.3	23.1 (3.46)	—	—
21.8 (2.84)	24.7 (3.25)	25.1 (3.98)	29.1 (0.94)	25.5 (2.85)
2.25 (0.03)	2.38 (0.01)	—	—	—
1.77 (0.26)	1.96 (0.28)	2.26 (0.24)	2.13 (0.13)	2.10 (0.12)
1.60 (0.38)	1.88 (0.28)	1.61 (0.37)	—	2.13
1.57	—	1.79 (0.31)	—	—
1.77 (0.32)	2.00 (0.30)	1.92 (0.42)	2.13 (0.13)	2.11 (0.10)
42.2 (2.96)	41.6 (6.92)	—	—	—
39.1 (6.14)	41.3 (4.15)	43.4 (5.34)	42.3 (1.57)	35.8 (5.21)
39.6 (5.68)	43.0 (6.60)	33.4 (9.02)	—	41.3
53.4	—	42.4 (3.61)	—	—
40.2 (6.47)	41.9 (5.45)	39.9 (8.06)	42.3 (1.57)	37.2 (5.10)
192 (6.5)	194 (9.0)	—	—	—
197 (8.3)	204 (7.7)	196 (4.0)	204 (8.6)	194 (3.3)
201 (1.3)	198 (8.6)	197 (6.8)	—	200
193	—	196 (5.6)	—	—
197 (7.5)	201 (9.0)	196 (5.5)	204 (8.6)	196 (3.8)



連していると考えられる。

レオン市教育委員会の家庭状況調査表にもとづく調査では、レオン市の場合、上流富裕階層 10% 以下、中流上階層 15%、中流階層 20%、低所得(貧困)階層 55%以上といった様子であった。<sup>12)</sup>

本研究の被検者数の分布は、男子では、High 階層 14.6%、Middle 階層 35.8%、Low 階層 36.4%、Rural 階層 13.2%であり、女子では、High 階層 15.7%、Middle 階層 44.7%、Low 階層 25.0%、Rural 階層 14.5%であった。従って、本研究では、Middle 階層の被検者数が、相対的にやや多い傾向をもっているといえることができる。

なお、本研究の High 階層の少年や少女たちは、レオン市の最上流富裕家庭の子弟が集まる私立学校の生徒たちであり、特に、ミラフローレンス女学園では、ほとんどの教師がスペインから派遣されて西欧風の教育が行なわれている。Middle 階層の少年少女たちは、市内の中流家庭の子女が通う公立小学校生徒および、私立中学校生徒である。Low 階層の少年少女は、市内で最も貧困家庭の集まる地区内に建てられてある公立小学校生徒である(15才以上をのぞく)。これら被検者となった少年少女たちの日常の生活様式には、現地で見る限りでは、歴然とした階層差がみられる。<sup>12)</sup>しかし、結果の項で示したように、社会経済的階層差が比較的特徴的にみられる測定項目と、あまりみられない測定項目とがある。

男子については、階層別による各測定項目の平均値の差は、必ずしも統計的に有意な水準にない場合が多かった。これは、本研究の被検者数が、統計的处理を行うのに十分でなかったということが、その理由の1つとしてあげられよう。しかし、男子では、女子の場合ほど、社会経済的影響が強くあらわれにくいといえることがあるのかもしれない。測定された平均値の比較によって考察する限りでは、形態に関して、身長、体重、皮脂厚に、また呼吸循環機能としての体重あたり Aerobic Power に、社会経済的階層による影響がみられた。また Rural 階層で体重あたり Aerobic Power が比較的大きかったのは、農村地区在住の青少年は皮脂厚が少なくかつ活動的であるといったことと関

連していると考えられる。

女子については、統計的な有意性をもった社会経済的階層による差異がみられた。

都市部の3つの階層(High, Middle, Low 階層)による特徴がよくあらわれていると考えられる測定項目には、身長、体重、皮脂厚などがある。皮脂厚では、特に、上腕部において、その特徴があらかであった。上腕部の皮脂厚は、栄養状態をよく示す指標であるといわれている。

Aerobic Power についても、絶対値( $\ell/\text{min}$ )において、Low 階層では、Middle 階層や High 階層よりも小さい傾向がみられ、体重あたり量においても、9, 10才では同様の傾向がみられた。しかし、体重あたり Aerobic Power に12才以後階層差がみられなかったのは、この年齢に達すると、High 階層や、Middle 階層の少女たちの体重増加が Low 階層の少女たちより大きくなることに関連していると考えられる。Rural 階層では、形態的に小さく、皮脂厚も少ないので、9, 10才では、 $53.4\sim 55.0 \text{ ml/kg} \cdot \text{min}$ という高い値を示した。

皮脂厚や体重にみられる社会経済的階層による差については、食事の内容が異なるためではないかと推察される。

本研究の各被検者について、個別訪問によって調査した食事内容<sup>12)</sup>によれば、主食はトルティヤ(トウモロコシの粉で作ったメキシコパンで具をはさんで食べる)であり、タンパク質源として、インゲン豆、卵、獣肉がよく食べられている。食事としては、昼食が最も重要視されており、2日間の栄養調査では、High 階層では、獣肉や鳥肉が65~70%の被検者で摂取されているが、他の階層では肉類の摂取は30%以下であった。Low 階層では、豆の摂取が68%と最も高い割合を占めている。Rural 階層では、トルティヤの摂取が多い。

木村<sup>8)</sup>は、栄養学的立場から、現代のメキシコにおける栄養学的問題を論じており、低所得者階層には、結核が増え、貧血が増加しつつあり、その背景として、低栄養、栄養失調の存在が推測されるとしている。現代では、旧来のアステカ時代からの食習慣が西欧型に変わりつつあるが、その



ことがかえって食物内容にかたよりを生じさせているという。

## 2. 日本人との比較

### (1)形態と筋力

メキシコ人少年少女の年令別平均値を同年令の日本人の値<sup>6)</sup>と比較すると次のようである。

身長については、男子では、メキシコ人が日本人の値<sup>6)</sup>より、9才で9.5 cm, 11才で8.5 cm, 14才で11.2 cm低く、女子でも9才で8.5 cm, 11才で13.0 cm, 14才で3.9 cm低い。

体重については、日本人の値<sup>6)</sup>より、男子9才で4.7 kg, 11才4.6 kg, 14才10.5 kg小さく、女子も9才で3.1 kg, 11才で8.3 kg, 14才で4.9 kg小さい。

すなわち、メキシコ人少年少女は、日本人より形態的に小さいとすることができる。

胸囲についてみると、男子では、10~11才で日本人の値<sup>17)</sup>と差がないが、14才ではメキシコ人が7.6 cm小さい。女子では、メキシコ人が10~14才で、平均2.9 cm小さい。

メキシコ人の年間身長発育量で、男子では12才から13才にかけて8.4 cmと最も大きく、女子では、11才から12才にかけて11.0 cmの増加がみられているので、この附近に身長発育速度のピーク<sup>22)</sup> (the Age of Peak Height Velocity) が存在すると推定される。日本人の身長発育速度のピーク年令は、小林の資料<sup>10, 11)</sup>によれば、男子13.31才、女子11.02才、石河たち<sup>6)</sup>によれば、男子12.7才、女子10.9才である。従って、身長発育速度ピーク年令には、メキシコ人と日本人で大きな差はないと考えられる。

身体組成について、上腕背部と肩甲骨下縁の2ヶ所の皮脂厚から、Nagamine & Suzuki<sup>18)</sup>の式にもとづいて算出した体脂肪率を比較すると、男子では、メキシコ人で9才15.0%, 11才16.8%, 14才15.9%に対して、日本人<sup>6)</sup>では、9才17.0%, 11才15.8%, 14才12.2%と、あまり大きな差がみられなかった。女子では、メキシコ人が、9才22.7%, 11才23.7%, 14才23.4%であるのに対し、

日本人<sup>6)</sup>では、9才21.0%, 11才20.0%, 14才20.2%と、わずかにメキシコ人が大きな値を示した。

女子について、上腕背部の皮脂厚は、メキシコ人の値が、1.4~7.1 mm (平均3.6 mm) 大きく、肩甲骨下縁については、日本人との差は上腕背部ほどでなかったが、日本人より0.2~1.4 mm大きな値 (但し、10才では2.3 mm小さい) を示した。

握力について、メキシコ人の値を日本人<sup>17)</sup>と比較してみると、男子では、10才で日本人より3.2 kg少ないが、その差は年次的に拡大し、14才では日本人の37.0 kgに対して、10.7 kgも少ない。女子では、10~14才で、メキシコ人が2.1~4.6 kg (平均3.24 kg) 日本人より少ない。

### (2) Aerobic Power

男子の Aerobic Power ( $\ell / \text{min}$ ) についてみると、メキシコ人の値は、13, 14才で Kobayashi et al<sup>10)</sup>の示した日本人の値と同様な値を示しているが、12才以下では日本人の値より大きい。しかし、石河たち<sup>6)</sup>の示した日本人の値と比較すると、メキシコ人の値は、9, 10才で差がなく、11才以後では、むしろ2~18%小さい値である。

体重あたり Aerobic Power ( $\text{ml} / \text{kg} \cdot \text{min}$ ) では、Kobayashi et al<sup>10)</sup>の示した日本人値より、各年令で3~17% (平均10.4%) 大きな値であり、石河たち<sup>6)</sup>の値よりも、6~29% (平均19.4%) 大きな値を示している。

Andersen et al<sup>1)</sup>や Hermansen<sup>5)</sup>は、ノルウェーの青少年の Aerobic Power について、日本人値<sup>10)</sup>より体重あたり量で14.5~38.4% (平均24.9%) 大きな値を報告している。メキシコ人の体重あたり Aerobic Power の値は、8, 9才でノルウェー人とはほぼ等しく、10才から14才の範囲では、ノルウェー人と日本人のほぼ中間か、やや日本人に近い値となっている。

女子の Aerobic Power については、メキシコ人の値は、石河たちの示した日本人の値<sup>6)</sup>と比較して、10, 11才では、0.06~0.09  $\ell / \text{min}$  (4.2~5.8%) 小さいが、13, 14才では、0.13, 0.12  $\ell / \text{min}$  (6.0~6.8%) 大きい。また、小林たちの値<sup>11)</sup>

と比較し, 9, 10 才ではメキシコ人が 6.9~14.2% 大きい, 11~14 才ではほぼ同様の値である。

メキシコ人の体重あたり Aerobic Power ( $\text{ml}/\text{kg} \cdot \text{min}$ ) は, 石河たちの値<sup>6)</sup>と比較して 9 才から 14 才の範囲で 5.3~29.3% 大きく, 小林たちの値<sup>11)</sup>より 2.8~21.2% 大きな値である。

Andersen et al<sup>1)</sup>や Hermansen<sup>5)</sup>は, 9 才から 14 才の範囲でノルウェー人の少女の Aerobic Power について, 日本人の値<sup>11)</sup>より, 絶対値で 28~49% (平均 33.2%), 体重あたり量で 13~41% (平均 29.8%) 大きな値を報告している。

メキシコ人の体重あたり Aerobic Power は 9 才ではノルウェー人に近く, 年齢が進むにつれて, 日本人の値に近づいている。しかし, 全体的にみれば, ノルウェー人と日本人の中間的な値を示しているといえることができる。

Weber<sup>23)</sup>は, Aerobic Power の大きさは, 民族のもつ遺伝的要因によっても大きく影響されるかもしれないとしている。

メキシコ人の体重あたり Aerobic Power が, ノルウェー人と日本人の中間的な値となっていることについて, メキシコ人がコーカシアンとモンゴロイドの混血民族であるということを考えあわせれば, 混血という民族の遺伝的要因が, 体重あたり Aerobic Power にも反映されているように考察され興味深いものがある。

## ○ま と め

- ① メキシコ人青少年 (8 才~18 才) 男子 151 名, 女子 172 名について, 形態計測, 握力, および Aerobic Power の測定を実施した。
- ② 都市部在住者は親の収入にもとづいて, High 階層, Middle 階層, Low 階層にわけ, 農村部在住者は Rural 階層として, 各階層から被検者を募集し, 社会経済的階層別に測定値を考察した。
- ③ 形態計測のうち, 多くの測定項目で High 階層, Middle 階層, Low 階層の差がみられた。男子では, 形態測定のうち, 多くの測定項目で

Middle 階層が Low 階層より優れた値を示した。High 階層では, Middle 階層をさらに上まわる測定値が得られた。Rural 階層の測定値は比較的小さい場合が多かった。女子では, 身長, 体重, 皮脂厚 (上腕背部) に High 階層, Middle 階層, Low 階層の順に値が小さくなる傾向がみられた。また, Rural 階層では, 皮脂厚が少なかった。

- ④ 男子の体重あたり Aerobic Power ( $\text{ml}/\text{kg} \cdot \text{min}$ ) は, High 階層が大きく, Middle 階層, Low 階層の順に小さいという社会経済的階層による影響がみられた。また, 女子の Aerobic Power ( $\text{l}/\text{min}$ ) は, Middle 階層が Low 階層より, 各年齢で大きな値を示す場合が多かった。
- ⑤ メキシコ人男子の体重あたり Aerobic Power は, 同年令のノルウェー人と日本人との中間的な値にあった。女子の値は, 同年令のノルウェー人と日本人との中間的な値にあったが, 年齢とともに, 日本人の値に近づく傾向にあった。

○本研究の要旨は第 32 回日本体育学会で発表した。

○本研究は, 日本学術振興会, メキシコ国家科学会議, グナファト大学の援助のもとに実施されたものである。本研究の遂行にあたって御協力いただいたグナファト大学労働科学研究所, Dr. ローサス教授, Dr. デイアス, ロサリオ嬢はじめ, 関係各位に深く感謝の意を表します。

## 文 献

- 1) Andersen, K.L., V. Selinger, J. Rutenfranz, and J.S. Kaczynski. Physical performance capacity of children in Norway. *European J. Appl. Physiol.* 35 : 49—58, 1976.
- 2) カサノバ, P. G. (小林, 石井, 賀川訳), 現代メキシコの政治, 1978.
- 3) Chavez, A. and C. Martinez. Nutrición y desarrollo infantil, *Interamericana*, Mexico, 1976.
- 4) 福田邦三編, 日本人の体力 — 体力の国際比較 — 杏林書院, 1968.
- 5) Hermansen, L.. Oxygen transport during exercise in human subjects. *Acta Physiol. Scand. Suppl.* 399, 1973.
- 6) 石河利寛他, No. 1 発育期のスポーツ活動が心身に及ぼす影響 — 第 4 報・追跡 3 ケ年のまとめ

- 昭和 55 年度日本体育協会, スポーツ医・科学研究報告, 1981.
- 7) Johnston, F.E., T.O. Scholl, B.C. Newman, J. Cravito, and E.R. De Licardie. An analysis of environmental variables and factors associated with growth failure in Mexican Village. *Human Biology* **50** (4) : 627—637, 1980.
  - 8) 木村修一, 伝統的食物摂取にみる知恵と弱さ——メキシコを旅して感じたこと—— 学会会報, No.752, pp.32—36, 1982.
  - 9) Klissouras, V.. Heritability of adaptive variation. *J. Appl. Physiol.* **31** : 338—344, 1971.
  - 10) Kobayashi, K., K. Kitamura, M. Miura, H. Sodeyama, Y. Murase, M. Miyashita, and H. Matsui, Aerobic power as related to body growth and training in Japanese boys: a longitudinal study. *J. Appl. Physiol. : Respirat. Environ. Exercise Physiol.* **44** (5) : 666—672, 1978.
  - 11) 小林寛道, 北村潔和, 大田順子, 早水サヨ子, 松井秀治, 縦断的測定からみた女子生徒の Aerobic Power の発達と, トレーニングの影響, 体育学研究 **24** : 149—158, 1979.
  - 12) 小林寛道, メキシコ人児童生徒の生活実態調査結果. 総合保健体育科学 **5** (1) : 35—57, 1982.
  - 13) Komi, P., J. Vitasalo, M. Havu, A. Thorstensson, B. Sjodin, and J. Karlsson. Skeletal muscle fibers and muscle enzyme activities in monozygous and dizygous twins of both sexes. *Acta Physiol. Scand.* **100** : 385—392, 1977.
  - 14) 黒沼ユリ子, メキシコからの手紙 インディヘナのなかで考えたこと 岩波新書 **116**, 岩波書店, 1980.
  - 15) 増田義郎, 古代アステカ王国. 征服された黄金の国, 中公新書 **6**, 中央公論社, 1963.
  - 16) 増田義郎, メキシコ革命 近代化のたたかい 中公新書 **164**, 中央公論社, 1968.
  - 17) 文部省体育局, 昭和 54 年度 体力・運動能力調査報告書 1980.
  - 18) Nagamine, S. and S. Suzuki. Anthropometry and body composition of Japanese young men and women. *Human Biol.* **36** : 8—15, 1964.
  - 19) Scholl, T.O., F.E. Johnston, J. Cravito, E.R. De Licardie, and D.S. Lurie. The relationship of growth failure (chronic undernutrition) to the prevalence of clinically severe protein-energy malnutrition and to growth retardation in protein-energy malnutrition. *Am. J. Clin. Nutr.* **32** : 872—878, 1979.
  - 20) 巢山靖司, ラテンアメリカ変革の歴史 三省堂 pp.86—170, 1981.
  - 21) 鈴木秀雄, 印南敏, 発育・体位と栄養, 栄養学 (大磯敏雄編) 現代保健体育学体系 **19** 大修館書店 pp.301—302, 1972.
  - 22) Tanner, J.M.. Growth and endocrinology of the adolescent. In; Endocrine and Genetic Diseases of Childhood and Adolescence (2nd ed.), edited by L.I. Gardner, Philadelphia, Pa.: Saunders 14—64, 1975.
  - 23) Weber, G., W. Kartodihardjo, and V. Klissouras. Growth and physical training with reference to heredity. *J. Appl. Physiol.* **40** : 211—215, 1976.

(昭和 58 年 1 月 8 日受付)

