

## 九州地区住民の最大酸素摂取量および運動負荷不適者・中止者の出現率

大柿, 哲朗  
Institute of Health Science Kyushu University

<https://doi.org/10.15017/491>

---

出版情報：健康科学. 10, pp.23-32, 1988-02-20. 九州大学健康科学センター  
バージョン：  
権利関係：



## 九州地区住民の最大酸素摂取量および 運動負荷不適者・中止者の出現率

大 柿 哲 朗

Maximal Aerobic Power, Appearance Rate of Prohibited and Stopped Subjects  
for Exercise Test in Kyushu's Adults

Tetsuro OGAKI

As a basic investigation of studies on optimal conditions for successful living in modern society or in future ages, health surveys were carried out on 481 males and 592 females aged 20-82 years old, living in urban, suburban and rural districts of Kyushu. The purposes of this paper were reported to the actual circumstances of maximal aerobic power, appearance rate of prohibited and stopped subjects for the exercise test.

The results obtained were as follows:

(1) Seventeen males (9.2%) and 26 females (11.8%) subjects were prohibited to the exercise test based on resting EKG, high blood pressure et al., The main reason was EKG abnormality and high blood pressure.

(2) Eleven males (6.6%) and 24 females (12.3%) subjects were stopped to the exercise test. The main reason was ST segment changes for males and pain or fatigue of thigh based on lack of muscular strength for females.

(3) Maximal aerobic power (MAP) was estimated for 387 males and 436 females, aged 20-78 years old. For males, the mean MAP in ml/kg · min were  $39.6 \pm 5.71$  for 20-29 years,  $36.9 \pm 4.92$  for 30-39 years,  $35.7 \pm 5.01$  for 40-49 years,  $33.5 \pm 5.05$  for 50-59 years,  $30.2 \pm 5.99$  for 60-69 years and  $26.7 \pm 5.59$  for 70 years old over. For females, the mean values were  $35.3 \pm 5.73$ ,  $32.7 \pm 6.62$ ,  $30.7 \pm 3.84$ ,  $29.9 \pm 4.58$ ,  $24.6 \pm 4.93$  and  $18.4 \pm 1.60$ , respectively. The regression equations for MAP (Y) to age (X) were  $Y = 46.1 - .248X$  for male,  $Y = 41.5 - .224X$  for female, respectively.

(4) Maximal aerobic power of male living in Kyushu were lower level, as well as another Japanese groups and the other industrial country subjects. But for female, it was no said that their maximal aerobic power is lower.

(Journal of Health Science, Kyushu University, 10: 23 - 32, 1988)

### はじめに

現代社会のあらゆる面にわたって、機械化・自動化・省力化が起こってきた。それとともに、日常生活における人々の身体活動（運動）が減少してきたと考えられる。日常生活における運動の不足が、今日

のいわゆる“成人病”や“半健康人”の増加と密接に関連していることは、多くの疫学的研究によって裏付けられている。また最近では、実験的研究も、規則的な運動が成人病やその危険因子に対して、予防的・軽減的効果をもたらすことを明らかにしてきている。

このように、いわゆる成人病や半健康人の増加など

を主体とした“今日的な健康問題<sup>8)</sup>”に対して、運動は極めて重要な意義を持つと言える。しかし、今日的な健康問題を根本的に解決するための最低水準の運動負荷、あるいは健康の維持増進のために必要な至適運動量などについては、ほとんど明らかにされていない。<sup>9)</sup>

また、運動の不足は、行動体力および防衛体力の低下をもたらすと考えられる。しかし、体力の測定・評価方法自体の検討が充分でないなどの理由から、防衛体力はもちろん、現代日本人の行動体力が低下しているという証拠さえ充分に得られていない。それどころか、日本人の体力の実態さえ充分に明かにされているとは言い難い状況にある。

そのようなことから、著者らは、昭和53年以来、ネパール王国を含む広範な生活形態を持つ集団や個人を対象として、広領域的な立場から「生活形態と健康度に関する総合的な調査研究」を実施してきた。<sup>10)11)</sup>そしてその実態の把握や因果関係の解明を試みることによって、望ましい至適運動負荷、望ましい体力水準を明らかにしようとしてきた。

そこで用いられた体力の指標は、最大酸素摂取量であった。それは、最大酸素摂取量が心臓血管系機能や酸素運搬系能力などの総てを統合した指標であり、同時に組織の酸素利用能あるいはエネルギー代謝能などの指標ともなっているからである。また、今日的な健康問題の主流をなすのが心臓血管系疾患や代謝性疾患などであり、それらの疾患や半健康状態と密接に関係した体力要素が最大酸素摂取量であると考えられるからである。

ところで、幅広い年齢層にわたって、しかも多人数を対象としたわが国の地域住民の最大酸素摂取量についての報告例は、必ずしも多くない。<sup>12)13)</sup>また、最大酸素摂取量の測定、運動負荷テストや運動の指導にあたっては、ヘルフチェックが必要であるが、ヘルフチェックなどによる運動負荷不適者の出現率や運動負荷中の心電図異常の出現率などに関する情報もほとんど得られていない。

そこで小論では、健康度調査に参加した九州地区住民の最大酸素摂取量について報告するとともに、運動負荷不適者や運動負荷の中止者の実態について報告する。

## 方 法

### 1) 対象者

対象者は、昭和54年～60年度に実施した健康度調査に自発的に参加した、20～82歳の男性481名およ

び女性592名であった。これらの対象者は、都市(福岡市)およびその近郊都市(春日市、大野城市)、農村(八代市金剛地区)、山村(八代郡泉村)ならびに漁村(宗像市玄海町)に居住する人たちであった。

これらの対象者の一部には、レクリエーション的にテニスやゴルフ、ジョギングを実施している者も含まれていたが、大部分はとくに規則的な運動を実施していない者たちであった。

なお、健康科学センターでは、運動を主体とした種々の健康づくり教室を実施してきた。本対象者には、それらの教室参加者は含まれていない。

### 2) 測定方法

運動負荷テストは、生活形態や生活習慣等に関するアンケート調査、形態計測、採尿・採血、血圧・心電図・心エコー図検査の後に実施した。

最大酸素摂取量は、70歳未満の対象者が踏台昇降運動による Margaria らの方法<sup>9)</sup>に準じた間接法によって、70歳以上の対象者が自転車エルゴメータによる間接法によって推定した。

Margaria 法による踏台の高さは、原則として60歳未満の男性が40 cm、女性と60歳代の男性、医学的検査の結果から何らかの注意が必要とされる男性の場合が35 cmとした。その台をまず、1分間に15回昇降するペースで5分間昇降させ、その昇降運動の後半の1分間の心電図を胸部双極誘導法(CV<sub>5</sub>)によって記録し、その記録から心拍数を求めた。

4～5分間の休息後、次に、昇降速度を1分間あたり22.5回とし、その昇降速度で5分間昇降させ、第1負荷時と同様にして、第2負荷時の心拍数を求めた。そして、第1負荷および第2負荷時の心拍数、年齢から予測される最高心拍数(=217.4 - 0.87 × 年齢)を、Margaria らの推定式<sup>9)</sup>に代入し、最大酸素摂取量を推定した。

これらの運動負荷は、4人あるいは8人同時に実施した。運動負荷前、負荷中および回復期には、多用途監視記録装置(日本光電社製、RM-6000)や集団用心拍記録装置(トーヨーフィジカル社製、HS-1000)によって、心電図およびデジタル表示される心拍数をモニター、監視した。そしてST低下(0.2 mV以上)や極度な期外収縮(多重発)などの心電図所見が認められた場合、心拍数が異常に高くなった場合には、直ちに運動を中止させた。また、大腿部の痛みなどの自覚症状を訴えた場合、昇降のリズムについていけな場合なども、運動は中止させた。

70歳以上の対象者の場合は、自転車エルゴメータ

(Jonas Oglænd 社製, 990 型) の回転数を 50 rpm とし, 4 分間ずつ 3 段階の漸増負荷を課した。運動負荷中は連続的に Oxycon-4 (Mijnhard 社製) によって酸素摂取量を, また患者監視装置 (フクダ電子社製, DS-501) によって心電図および心拍数を記録した。そして各負荷の後半の 1 分間の酸素摂取量と心拍数の一次回帰式を求め, それに年齢から予測される最高心拍数を代入し, 最大酸素摂取量を推定した。なお, この負荷テストにおいては, 心電図および心拍数と同時に, 運動負荷中の血圧も監視した。

以上の運動負荷時の気温は, 18~24°C であった。

なお, 農・山・漁村 (昭和 54 年度) における調査は, 元健康科学センターの今野道勝助教 (故人) を中心としたグループによって実施されたものである。

## 結 果

### 1) 運動負荷の不適者および中止者

健康度調査に参加した男性 481 名および女性 592 名のうち, 94 名の男性と 156 名の女性が, 安静時の心電図検査などの結果に基づいて, 運動負荷が不適と判定されたり, 運動負荷中の自覚的・他覚的症状のために運動負荷を中止した者たちであった。

昭和 57 年までの対象者については資料の不備などがみられるので, 昭和 58 年~60 年度の対象者について, 運動負荷不適者および運動負荷の中止者の人数とその割合を, 表 1 に示した。

この 3 年間における運動負荷不適者は, 男性では 184 名中 17 名 (9.2%) で, 40 歳代以上の年齢群では

8.1~15.8% であった。女性では 221 名中 26 (11.8%) が運動負荷不適者で, 年齢が高くなるにつれてその出現率が高くなり, 50 歳代が 12.5%, 60 歳代が 22.7% そして 70 歳代では対象者数が少ないこともあって 66.7% と高率であった。

運動負荷が不適と判定された男性 17 名中 14 名 (82.4%), 女性 26 名中 16 名 (61.5%) は心電図所見によるものであった。また女性 6 名 (23.1%) は高血圧 (160/95 mmHg 以上) によるものであった。残りの男性 3 名と女性 5 名は, 関節痛や腰痛などによるものであった。

“条件付き”を含めて運動負荷が認められた男性 167 名および女性 195 名のうち, 男性 11 名 (6.6%) および女性 24 名 (12.3%) は運動負荷を途中で中止した。そのうち ST 低下 (0.2 mV 以上) や期外収縮 (多重発) の出現によるものは, 男性 11 名中 7 名 (63.6%), 女性 24 名中 4 名 (16.7%) であった。また女性 24 名中 15 名 (62.5%) は, 第 2 負荷運動中に大腿部の疲労や痛みなどのために, 昇降リズムについて行けずに中止した。残りの男性 4 名と女性 2 名は, 第 1 負荷あるいは第 2 負荷運動中に, 心拍数が高くなり過ぎたために中止した者であった。

### 2) 最大酸素摂取量

以上のようなことから, 実際に最大酸素摂取量の推定が可能であったのは, 男性 387 名 (20~78 歳), 女性 436 名 (20~72 歳) であった。それらの対象者の最大酸素摂取量を図 1 に示した。また表 2 に, 10 年齢毎の平均値と標準偏差, および対象者を 5 ml/kg・

Table 1 Numbers of exercise-prohibited and stopped subjects.

	Age (yrs)	n	Prohibited subjects	Stopped subjects
Male	30 — 39	51	1 (2.0)*	0 (0.0)**
	40 — 49	42	5 (11.9)	4 (10.8)
	50 — 59	37	3 (8.1)	4 (13.3)
	60 — 69	38	6 (15.8)	3 (9.4)
	70 —	16	2 (12.5)	0 (0.0)
	Total	184	17 (9.2)	11 (6.6)
Female	30 — 39	52	2 (3.8)	0 (0.0)
	40 — 49	63	3 (4.8)	1 (1.7)
	50 — 59	56	7 (12.5)	8 (16.3)
	60 — 69	44	10 (22.7)	14 (41.1)
	70 —	6	4 (66.7)	1 (16.7)
	Total	221	26 (11.8)	24 (12.3)

(\*)\*: Percentage to n.

(\*\*) \*\*: Percentage to (n-prohibited subjects number)

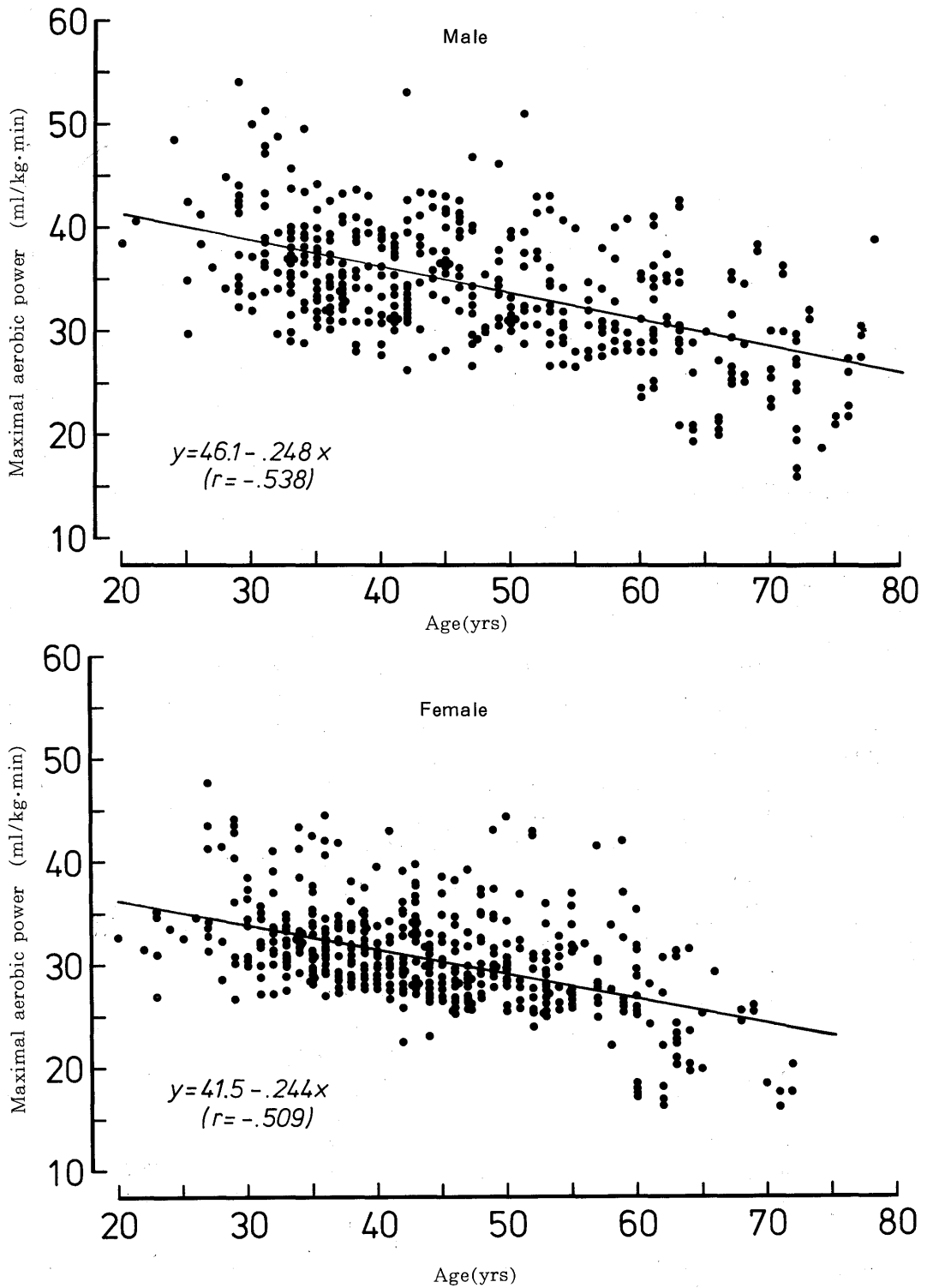


Fig. 1. Maximal aerobic power for males and females living in kyusyu.

Table 2 Mean values and number of subjects of maximal aerobic power at each decadal age group.

Age (yr)	n	Mean ±SD	Maximal aerobic power (ml/kg·min)							
			20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	
			19.9	24.9	29.9	34.9	39.9	44.9	49.9	
Male	20-29	39.6 5.71			1 (4.5)	5 (22.7)	5 (22.7)	9 (40.9)	1 (4.5)	1 (4.5)
	30-39	36.9 4.92		6 (5.6)	36 (33.3)	43 (39.8)	16 (14.8)	5 (4.6)	2 (1.9)	
	40-49	35.7 5.01		10 (10.1)	36 (36.4)	35 (35.4)	15 (15.2)	2 (2.0)	1 (1.0)	
	50-59	33.5 5.05		18 (26.1)	31 (44.9)	11 (15.7)	8 (11.6)		1 (1.4)	
	60-69	30.2 5.99	2 (3.3)	9 (15.0)	22 (36.7)	11 (18.3)	12 (20.0)	4 (6.7)		
	70-	26.7 5.59	2 (6.9)	8 (27.6)	10 (34.5)	6 (20.7)	3 (10.3)			
	Female	20-29	35.3 5.73			3 (11.1)	14 (51.9)	2 (7.4)	7 (25.9)	1 (3.7)
30-39		32.7 3.62		32 (23.9)	78 (58.2)	16 (11.9)	8 (6.0)			
40-49		30.7 3.84	2 (1.4)	72 (49.7)	50 (34.5)	19 (13.1)	2 (1.4)			
50-59		29.9 4.58	3 (3.5)	48 (56.5)	23 (27.1)	6 (7.1)	5 (5.9)			
60-69		24.6 4.93	9 (22.5)	12 (30.0)	13 (32.5)	6 (15.0)	1 (2.5)			
70-		18.4 1.60	4 (80.0)	1 (20.0)						

( ) : appearance rate (%)

min 毎に集計した結果を示した。

最大酸素摂取量は、20歳代の男性  $39.6 \pm 5.71$  ml/kg·min、女性  $35.3 \pm 5.73$  ml/kg·min を最高に、以後年齢とともに低下し、70歳以上の年齢群では男性が  $26.7 \pm 5.59$  ml/kg·min、女性が  $18.4 \pm 1.60$  ml/kg·min であった。そして最大酸素摂取量(Y)と年齢(X)との間に、男性では  $Y = 46.1 - .248 X$  ( $r = -.538$ )、女性では  $Y = 41.5 - .224 X$  ( $r = -.509$ ) という一次回帰式が求められた。

また、最大酸素摂取量の分布をみると、60歳頃までは男性では  $30 \sim 40$  ml/kg·min、女性では  $25 \sim 35$  ml/kg·min の範囲に極めて多くの者が分布していた。60歳以上の年齢者では、男性は個人差が大きく、女性では  $25$  ml/kg·min 以下の者が多かった。なお、男性で  $50$  ml/kg·min 以上および女性で  $45$  ml/kg·min 以上が、それぞれ5名および1名認められた。これらは、いずれもテニス愛好家とジョギング実施者であった。

## 考 察

### 1) 運動負荷不適者・中止者の出現率

運動負荷不適者の出現率について、得られている情報は極めて少ない。長野県長野総合健康センターの資料<sup>10)</sup>から、安静時の心電図所見や高血圧等によって踏台昇降テストが実施できなかった者(踏台昇降テストを嫌って実施しなかった者も含めて)の割合を算出してみると、男性では20歳代3.0%、30歳代6.1%、40歳代7.1%、50歳代14.0%および60歳代20.6%となる。女性ではそれぞれ11.7%、20.5%、24.6%、29.3%および44.1%となる。また高岡<sup>13)</sup>は、千葉県柏市の市民体力づくり参加者(30~64歳)について、医学的検査などの結果からトレーニング不適と判定された者は、男女合わせて8~10%認められたとしている。

診察担当者が異なることや必ずしも診断基準が一定でないことなどから、もちろんこれらの値と本結果を比較することはできない。むしろ、これらの数値を考慮合わせると、安静時の心電図所見や高血圧などのた

めに運動負荷さえ禁止される者は、地域住民のなかに少なくとも20・30歳代では数%、40・50歳代では10～15%前後、60歳以上の年齢者では15～20%以上、女性ではさらに高率に存在すると推測される。

一般住民の運動負荷中の心電図異常者の出現率、あるいは運動負荷中止者等の出現率についても、ほとんど情報は得られていない。本対象者の場合、昭和58年～60年度の3年間に、条件付きの者が含まれていたとはいえ、運動負荷が認められた男性167名中7名(4.2%)、女性195名中4名(2.1%)が、ST低下などの心電図異常のために運動負荷を中止した。そしてそれは、男性では運動負荷中止の理由の63.6%にもなった。

本運動負荷は、4人同時あるいは8人同時に実施された場合が多かった。また、運動様式が踏台の昇降であり、胸部電極の揺れなどのために、心電図のモニターや記録が必ずしも充分でない例が認められたのも事実である。このようなことから、運動負荷中の心電図異常を見逃さなかったとは言い切れない。したがって、ここで示した運動負荷中の心電図異常の出現率(男:4.2%、女:2.1%)は最低水準と考えておきたい。

なお、千葉市健康増進センター<sup>2)</sup>では、自転車エルゴメータ中の血圧が230/120 mmHgを中心の条件として、男性の1.4%(39名)および女性の2.1%(23名)が運動負荷中止者であったということである。

これらのことは、運動負荷や運動の指導の前に安静時の心電図や血圧などのチェックが必須であることを示すと同時に、運動負荷中にも心電図や血圧のモニターやチェックが必要であることを示唆するものである。改めて、その重要性を見直すべきであろうと言える。

ところで、本対象者における運動負荷中止者のなかには、心拍数が高くなり過ぎたために中止した例もみられた。また女性では、大腿部の疲労や痛みなどのために、昇降のリズムのついていけなくて中止した例も多かった。この点については、負荷方法や負荷強度などの見直しが必要であろう。

## 2) 最大酸素摂取量

本対象者の70歳未満の者については、最大酸素摂取量は、Margaria法<sup>9)</sup>によって推定した。その方法の考案者であるMargariaらは、その方法の実測値との推定誤差を±5.75%であるとしている。またTanakaら<sup>10)</sup>は、21～64歳の女性37名を対象としてMargaria法の検討を行ない、実測値との推定誤差が2±12%であったと報告している。さらに日野<sup>9)</sup>は、同法

の推定誤差を鍛練者で±11%、非鍛練者で±10%と報告している。しかし、Davies<sup>9)</sup>は、最大酸素摂取量を±15%以内の正確さで評価したいなら、それを実測する以外に手はないとしている。そして形本<sup>9)</sup>は、間接法による最大酸素摂取量について、現実問題として±10～±15%の推定誤差を覚悟すべきであるとしている。

もちろん、これらは間接法による最大酸素摂取量を否定するものではない。形本<sup>9)</sup>も指摘しているように、間接法はトレーニングなどに伴う最大酸素摂取量の変化などを評価する場合には大きな危険性を内在しているが、平均値を正しく評価できる限り、集団の評価を行なう場合には大きな意義をもっていると考えられる。

### (1) 男性の実態

幅広い年齢層にわたって、しかもわが国の地域住民の最大酸素摂取量についての報告例は、少ない。そのようななかで、男性については、名古屋地区の20～72歳の成人142名を対象とした小林の報告<sup>7)</sup>、同じく名古屋地区在住の30～72歳の成人65名を対象とした星川らの報告<sup>9)</sup>、福岡市近郊の10～69歳の地域住民169名を対象とした大坂らの報告<sup>11)</sup>は、年齢の幅があり、比較的对象者数も多い方であろう。

本対象者の10年齢群毎の最大酸素摂取量の平均値と標準偏差は、どの年齢群においても、星川ら<sup>9)</sup>や大坂ら<sup>11)</sup>の報告値とほとんど差が認められない。小林の報告値<sup>7)</sup>と比較しても、40歳以上の年齢群では、差が認められなかった。しかし20歳代では平均値で約3.6 ml/kg・min ( $p > .05$ ) および30歳代では約3.7 ml/kg・min ( $p < .05$ ) ほど、本対象者の方が低い値であった。

最大酸素摂取量(Y)と年齢(X)との回帰式に注目すると、本対象者の式( $Y = 46.1 - .248X$ )は、星川ら<sup>9)</sup>の式( $Y = 48.4 - .284X$ )とは大差なく、小林<sup>7)</sup>の式( $Y = 49.1 - .301X$ )に比べればやや低いように思われる。

このように若い世代での平均値および回帰係数等で、小林の報告に比べ本対象者の値がやや低かったことについては、次のような要因も無視できないであろう。すなわち、小林の対象者がexhaustiveテストを受けたボランティアであったのに対し、本対象者は健康度調査に参加した者たちで、必ずしも運動負荷テストを受けるために参加した者たちではなかった。星川ら<sup>9)</sup>は、exhaustiveテストを志願する人は一般的に体力が優れている人たちであるとしている。これを裏

返して言えば、若い世代で健康調査に参加する人は、健康や体力に自信がない人という見方もできよう。

また、小林の対象者 142 名のうち 20 歳代が 45 名 (31.7%)、30 歳代が 27 名 (19.0%) で、全体の半数がこの若い世代で占められていた。これに対し、本対象者の場合は 20 歳代 22 名 (5.7%)、30 歳代 108 (27.9%) でしかなかった。しかも、小林の 20 歳代の対象者 45 名中 13 名 (28.9%) が 50 ml/kg・min 以上 (60 ml/kg・min 以上が 2 名) の最大酸素摂取量であったのに対し、本対象者の場合 22 名中 1 名 (4.5%) のみでしかなかった。

このような対象者の年齢構成の違いや対象者の質あるいはモチベーションなどの違いが、最大酸素摂取量と年齢との回帰式における小林の対象者と本対象者との差、および若年者における最大酸素摂取量の平均値の差に影響を及ぼしたものと考えられる。いずれにしても、本対象者の最大酸素摂取量は報告されている他の地域の日本人の値と大差はないと言えよう。

ところで図 2 は、斉藤と宮村<sup>12)</sup>が種々の国や民族について報告されている最大酸素摂取量をまとめたものに、本対象者の値を追加したものである。

本対象者の最大酸素摂取量は、報告されている他の地域の日本人の値と大差はなかったが、その他の工業先進国の住民とも大差がなく、発展途上国の住民に比べれば低いといえよう。大坂ら<sup>11)</sup>は都市近郊に居住する日本人とネパール人との最大酸素摂取量を比較し、仮にネパール人の最大酸素摂取量との年齢との回帰直線を Cutoff point とした場合、日本人の 84.6% (146 名) は回帰直線を下まわるとしている。大坂らの方法にならって本対象者について算出してみると、90.4% (387 名中 350 名) がネパール人の回帰直線を下まわることになる。

最大酸素摂取量の大小は、持久的競技者のような競技者レベルでは、遺伝的要因の影響が大きいと考えられる。<sup>7)12)</sup>しかし地域住民などという集団レベルで考えると、遺伝的要因よりむしろ、日常生活における身体活動量の差などの影響が大きいと考えられる。<sup>17)12)</sup>したがって、九州地区住民もまた、他の地域の日本人あるいは工業先進国の住民と同様に、日常生活における身体活動量の減少などのために、最大酸素摂取量が低く、低体力化していると考えられる。

## (2) 女性の実態

女性の地域住民の最大酸素摂取量についても、得られている報告は少ない。小林<sup>7)</sup>は名古屋地区住民の 19 ~ 69 歳の女性 112 名について、Atomi と Miyashita<sup>1)</sup>

は東京在住の 20 ~ 60 歳の 102 名について報告している。

本対象者の 10 年齢群毎の最大酸素摂取量の平均値は、どの年齢群においても Atomi と Miyashita の報告値<sup>7)</sup>より高く、また小林の報告値<sup>7)</sup>よりも 20 歳代を除く年齢群で高い値であった ( $p < 0.05 \sim .01$ )。なお Atomi と Miyashita<sup>1)</sup> は、日常レクリエーション的に運動を実施している主婦や学生 46 名の最大酸素摂取量も報告している。この報告の 10 年齢群毎の対象者数が少なく、標準誤差が極めて小さいが、本対象者の最大酸素摂取量の平均値は、その運動実施者の値と大差がなかった。

最大酸素摂取量と年齢との回帰式をみると、本対象者の式 ( $Y = 41.5 - .244 X$ ) は、小林の式 ( $Y = 41.8 - .337 X$ ) より回帰係数がやや小さく、Atomi と Miyashita の式 ( $Y = 38.5 - .283 X$ ) より Y 切片がやや大きい値であった。

このような回帰式の差は、男性の場合と同様に、対象者の年齢構成の違いによると思われる。すなわち、図 1 から明らかなように本対象者の場合、20 歳代と 60 歳代以上の年代では、回帰直線より下方に位置する者が多かった。それにもかかわらず、上述のような回帰式が得られたのは、本対象者の 84% (436 名中 364 名) が 30 歳代 ~ 60 歳未満で占められており、そのことが多分に回帰式に影響したと考えられる。これに対し、小林の対象者のうち 39.2% (112 名中 44 名) が、Atomi と Miyashita の対象者のうち 55.9% (102 名中 57 名) が 20 歳代であったことなども、これらの回帰式の差をもたらしたものと考えられる。

本対象者の最大酸素摂取量の年齢群毎の平均値は、小林の報告値や Atomi と Miyashita の一般女性より高く、一週間に 2 日程度運動を実施している群と大差はなかった。これについては、方法論の違いなどが影響しているかもしれない。詳細についてはさらに検討が必要であろうが、次のようなことも参考となろう。

すなわち、男性の場合と同じく、斉藤と宮村<sup>12)</sup>の図に本対象者の最大酸素摂取量を追加したものが図 2 の下図である。女性の場合、発展途上国住民と工業先進国住民との差が明かでなく、本対象者の最大酸素摂取量は、図 2 に示されている他の民族グループのほぼ中間にあるといえよう。

女性の最大酸素摂取量については、男性に比べれば報告例が少なく、明らかになっていない点が多い。<sup>17)12)</sup> 個々人でみた場合、最大酸素摂取量は女性といえども、日常生活での運動量に大きな影響をうけていると



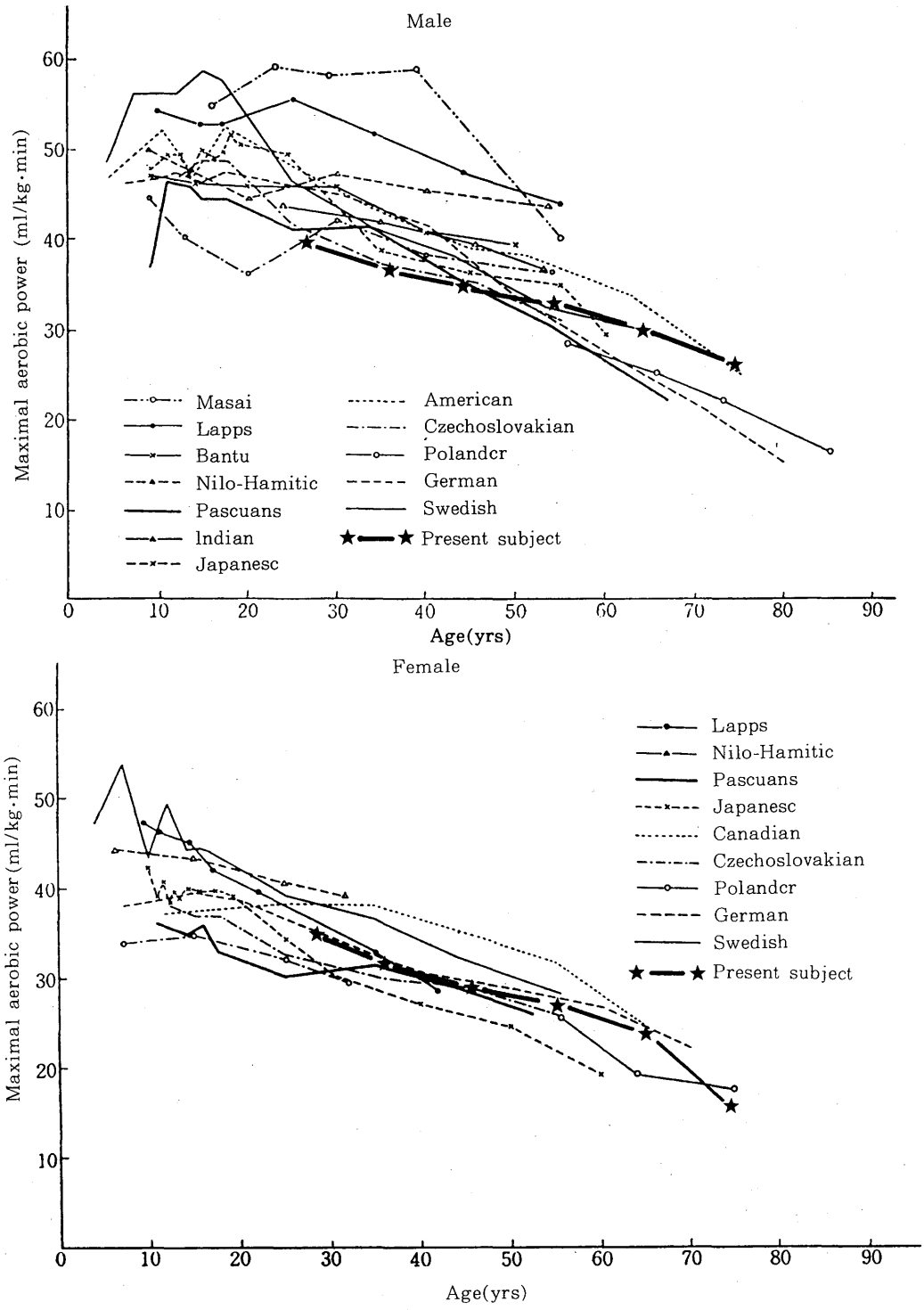


Fig. 2. Mean maximal aerobic power in different population groups. (Append present subjects to figure from Saito and Miyamura<sup>12)</sup>).

考えられる。<sup>7)12)</sup>しかし集団でみた場合、必ずしもそのことを明らかにすることはできない。そしてそれは、特殊な社会を除いて、女性の生活活動が育児や家事といった活動の内容が似かよっており、生活環境条件などの違いが男性ほどに最大酸素摂取量の値に反映されないからと考えられている。<sup>7)12)</sup>

このようなことから、女性の場合、農・山・漁村の住民を含んだ本対象者が、名古屋や東京のなどの大都市住民ほど日常生活における身体活動量の不足に陥っているかどうかは明らかではない。したがって、女性の場合、九州地区住民の日常生活における身体活動量が不足し、そのために最大酸素摂取量が低下して、低体力化しているはいきれなかった。

## 要 約

今日的な健康問題を根本的に解決するためには、まず実態の把握が必要であろうと考えられる。そのために、地域住民を対象とした健康度調査において、最大酸素摂取量を測定してきた。小論では、昭和54～60年度までに、九州の都市とその近郊地区、さらに農・山・漁村の地域住民(20～82歳、男481名、女592名)について、運動不適者の出現率、運動負荷中の心電図異常などによる運動負荷中止者の出現率、および最大酸素摂取量について検討した。要約すると、以下のとおりである。

1) 安静時の心電図所見や高血圧などから、運動負荷が不適と判定された者は、昭和58年～60年度の3年間に男性17名(9.2%)、女性26名(11.8%)であった。安静時のヘルスチェックなどから運動負荷さえ禁止される者が、地域住民のなかに少なくとも20・30歳代では数%、40・50歳代では10～15%前後、60歳以上の年齢者では15～20%以上、女性ではさらに高率に存在すると推測された。

2) 昭和58年～60年度の3年間に、条件付きの者が含まれていたとはいえ、運動負荷が認められた男性167名中7名(4.2%)、女性195名中4名(2.1%)が、ST低下などの心電図異常のために運動負荷を中止した。そしてそれは、男性では運動負荷中止の理由の63.6%にも及んでいた。このことから、運動負荷中に心電図等を監視することが、改めて重要であると考えられた。

3) 最大酸素摂取量は、男性387名(20～78歳)、女性436名(20～72歳)から得られた。最大酸素摂取量(Y)と年齢(X)との間に、男性では $Y = 46.1 - .248X$  ( $r = -.538$ )、女性では $Y = 41.5 - .224X$  ( $r =$

.509)という一回帰式が得られた。

4) 九州地区住民の最大酸素摂取量は、男性では他のわが国の地域住民とほぼ同じで、他の工業先進国住民とともに、低い水準にあり、低体力化が伺われた。一方、女性では、他のわが国の地域住民よりやや高く、レクリエーション的に運動しているグループと大差がなかった。そして、女性の場合、必ずしも日常生活における身体活動量が低下している、あるいは低体力化しているとはいきれなかった。

小論は、健康科学センターの全員によって行なわれた研究を著者がまとめたものである。

## 参 考 文 献

- 1) Atomi, Y. and Miyashita, M.: Maximal aerobic power of Japanese active and sedentary adult females of different ages (20 to 62 years). *Med. Sci. Sports*, **6**: 223-225, 1974.
- 2) 千葉市健康増進センター: 健康づくりのフロア年報 **8**: 1982, p54.
- 3) Davies, C. T. M.: Limitations to the prediction of maximum oxygen intake from cardiac frequency measurements. *J. Appl. Physiol.*, **24**: 700-706, 1968.
- 4) 日野精二: 中高年者における各種間接法による最大酸素摂取量推定値の妥当性. *日老医誌*, **21**: 124-132, 1984.
- 5) 星川 保, 松井秀治, 小林寛道: 名古屋地区在住の非鍛練中高年者の有酸素作業能. *体育科学*, **3**: 31-40, 1975.
- 6) 形本静夫: 最大酸素摂取量の間接測定. *体育の科学*, **30**: 823-827, 1980.
- 7) 小林寛道: 日本人のエアロビック・パワー. 杏林書院, 1982, pp 125-156.
- 8) 今野道勝: 福岡市と八代市近郊の農・山・漁村および都市住民の生活環境・生活形態と健康度に関する比較研究. トヨタ財団助成研究報告書, C-004: 1983, pp 1-104.
- 9) Margaria, R., Aghemo, P. and Rovelli, E.: Indirect determination of  $O_2$  consumption in man. *J. Appl. Physiol.*, **20**: 1070-1073, 1965.
- 10) 長野県長野総合健康センター: 健診成績, 第10報と開所10周年の記念号. 1986, p31.
- 11) 大坂哲郎, 安永 誠, 今野道勝, 和田紀子, 吉水浩, 増田卓二: 都市近郊に居住する日本人とネ

- パール人の Maximal Aerobic Power. 体力科学, 31:172-177, 1982.
- 12) 齊藤 満, 宮村実晴:健康因子の指標としての最大酸素摂取量 —最大酸素摂取量の民族比較(その2)—. 体育の科学, 32:934-939, 1982.
- 13) 高岡郁夫:市民クラブにおける体力づくりとその効果 —千葉県柏市の場合—. 体育の科学, 32:421-426, 1982.
- 14) Tanaka, H., Shindo, M., Ogata, Y. and Obara, S.:The accuracy of the indirect methods of measuring maximal oxygen intake for Japanese adult females. 福岡大学体育学研究, 4:93-97, 1974.