

健康体力指標に関する研究(第3報)  
 運動量点数と喫煙・体格・体力・健康度の  
 関係からみた運動効果の検討

\* 鳥取大学医学部衛生学教室

\*\* 鳥取大学医学部公衆衛生学教室

\*\*\* 厚生省・保険局・医療課

岡本幹三\*, 高井一岳\*, 陶山昭彦\*

森尾眞介\*, 中山英明\*, 黒沢洋一\*\*

能勢隆之\*\*, 小田清一\*\*\*

Health and Physical Fitness Indices

(REPORT III) Some Health Benefits of Physical Activity in Relation to  
 Smoking, Physiques, Physical Fitness and Medical Examination

Mikizo OKAMOTO\*, Kazutaka TAKAI\*, Akihiko SUYAMA\*,  
 Shinsuke MORIO\*, Hideaki NAKAYAMA\*, Yoichi KUROZAWA\*\*,  
 Takayuki NOSE\*\* and Seiichi ODA\*\*\*

*Department of Hygiene, Tottori University School of Medicine Faculty of Medicine, Yonago 683, Japan.\**

*Department of Public Health, Tottori University School of Medicine Faculty of Medicine, Yonago 683, Japan.\*\**

*Medical Division, Insurance Bureau, Ministry of Health and Welfare, Tokyo, Japan.\*\**

**ABSTRACT**

On the basis of accumulated data of 23 health promotion centers in Japan, effects of physical activity were estimated using the physical activity score proposed in our previous report.

According as the amount of physical activity increased, cigarette consumption and percent body fat significantly decreased, but conversely the average fitness increased remarkably, especially the results of 5 minutes distance run, step test, sit-ups, treadmill, side step, vertical jump and cycle ergometer, respectively. However, the number of fitness tests correlating with the physical activity decreased with age, and only a few of them were observed over 60 years old.

On the other hand, some of medical examination had the significant relationships with the physical activity, but correlations were low in magnitude. However, the number of abnormalities and the incidence of abnormality significantly decreased with the amount of

physical activity.

These health benefits of physical activity could be obtained by engaging in the physical activity of the score 6 points and over, but not by engaging in the lower activity as well as the non-activity. Furthermore, those effects were similar to that found in adjusting for occupation, daily activity and smoking habits.

From the above results, it was proved that the exercise habit might be useful in promoting physical fitness and health, especially in reducing percent body fat, irrespective of their occupation, daily activity and smoking habits. However, it was pointed out that the remarkable effect of the exercise habit on health and fitness might not be found in the elderly.

(Accepted on August 1, 1990)

## はじめに

近年、健康への関心は年々高まり、健康行動としての運動、禁煙、食生活の改善を積極的に実践していこうとする気運には目を見張るものがある。健康の保持増進にとって、運動・スポーツが有効であることはいうまでもない。

運動効果については、池上が<sup>1)</sup>運動処方において行動体力および防衛体力の増強と生理的予備力の低下防止などを上げている。つまり、適度な運動は単なる肥満予防につながるだけでなく、自覚的効果、心肺機能および生理機能を改善し、健康の保持増進を図ることができるとまとめている。Kannel<sup>2)</sup>らは、運動効果について、行動は冠動脈疾患のなかでもとりわけ男性の虚血性心疾患死亡のリスクを有意に低下させると報告している。Scragg ら<sup>3)</sup>は、運動と心筋梗塞や心突然死の関係から、適度の運動を5年以上継続したもので心筋梗塞や心突然死のリスクが低下し、継続期間が長いほど効果があると報告している。また Paffenbarger らは<sup>4)</sup>、運動と心発作の関係からより強い運動ほど心発作のリスク低下に寄与し、過去の運動歴は心発作のリスクには関与せず、現在運動をしているかどうかを指摘している。さらに Kaplan ら<sup>5)</sup>は、17年間のコホートスタディーで運動と全死亡との関係を追跡調査し、比例ハザードモデルによる解析結果から活発な運動をした者ほど高齢者の生存率がよくなると報告している。この他運動効果に関する報告・知見は多いが、全国規模での調査報告は文部省体育局が毎年実施している『体力・運動能力調査報告』<sup>6)</sup>だけである。この報告では、運動実践による体力・運

動能力および体力年齢の向上がうかがえるが、その他体格・健康度・喫煙習慣などの関係については検討していない。

そこで今回も前報<sup>12)</sup>と同様、全国の健康増進センター利用者の蓄積データを活用して、全国規模での運動効果について、前報で提案した運動量点数を用い、運動量と喫煙習慣、体脂肪率(%Fat)、平均体力、健康度との関係から比較検討したので報告する。

## 資料と集計解析方法

健康・体力づくり事業財団の委託業務の一貫として収集された1985～1986年の2年間の全国23の健康増進センターの蓄積データを基に<sup>7)</sup>、鳥取大学情報処理センターの統計パッケージ SPSSX を用いて集計・解析を行った。調査対象の詳細については第1報で報告した<sup>11)</sup>。

運動習慣の総合評価としては、運動量点数(点/週、運動量と略記)を用い、前報に従い算出した。また、運動量を4区分し、0点を“運動しない”、1～5点を“運動少ない”、6～17点を“運動ふつう”、18点以上を“運動多い”と表現した。

喫煙習慣は、非喫煙、前喫煙、1日当り1～19本、20～29本および30本以上の5区分、%Fatは、15%以下、15～20%、20～25%、25～30%および30%以上の5区分とした。%Fatの計算方法は、前報に従った。

平均体力は前報と同様に、各種体力測定項目毎のZスコア(標準化得点)の合計を実施項目数で割った平均Zスコアから-1.5以下は0点、-1.5～-0.5までを2点、-0.5～0.5までを3点、0.5～1.5までを4点、1.5以上を5点の5段階評価し

たものを用いた。

健康度は、代表的な成人病リスクファクターで運動効果の判定指標としてもよく使用される皮下脂肪厚(上腕+肩甲骨下部)、空腹時血糖、総コレステロール、HDLコレステロール、中性脂肪、GOT、GPT、 $\gamma$ -GTP、最高血圧、最低血圧の医学的検査項目10項目を選び1人当りの異常項目数および異常者発現率を求め評価した。測定機関の異なる検査データを同一の正常範囲(絶対的レベル)で比較するのは種々問題があり困難である。そのため、今回は、全国23の各センターにおいて用いられている正常範囲(表1)をもとに、センター毎に1人当りの正常範囲を外れる検査項目数を求め異常項目数と表現した。また、1個でも異常項目のみられた者の割合を異常者発現率(%)と表現した。なお、血圧に関しては、最高血圧、最低血圧のいずれもが正常範囲を外れる場合は2個としないで1個と数えた。従って、異常項目数の最高

は9個となった。

以下分散分析(一元配置法)およびクロス集計( $X^2$ 検定)により運動量別喫煙習慣、%Fat, 平均体力、健康度を求めた。また、運動量と体力平均点数および医学的検査値との関係についてはスピアマンの順位相関を、運動強度、運動時間、運動回数と平均体力点数の関係については重回帰分析を用いた。

結 果

(1) 運動量と喫煙習慣の関係

図1の通り、20~39歳の男性において運動量がふえるに伴って、喫煙量は有意に減少し、運動しないもので最も喫煙量は多く、30本/日以上のもの割合が19.2%あるのに対して、運動量の最も多いものでは8.9%と非常に少なく、非喫煙率は前喫煙も含めて55.6%と圧倒的に多かった。喫煙習慣を全体の分布割合で区分すると、運動量5点(運動

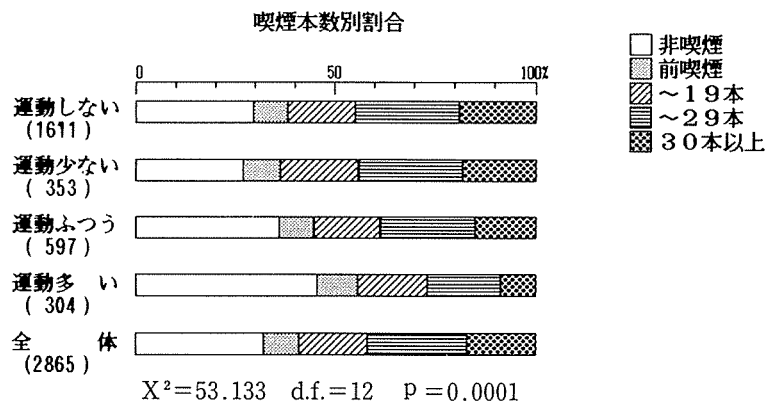


図1 運動習慣と喫煙量の関係 (男性:20-39歳)

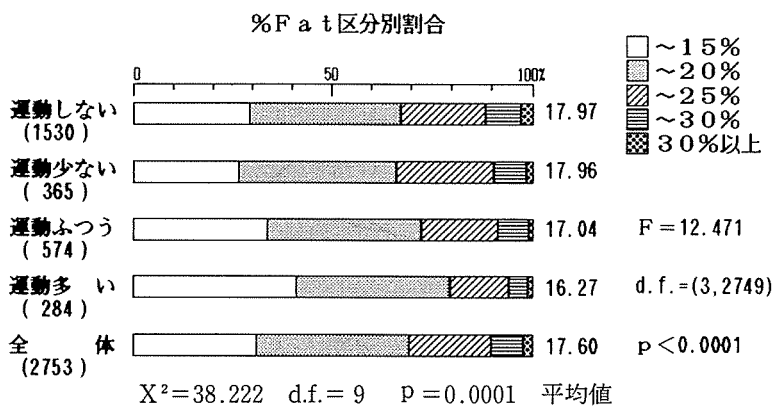


図2 運動習慣と% Fatの関係 (男性:20-39歳)

表1 センター別医学的検査の正常値の範囲(昭和61年現在)

センター名	血糖 mg/dl	総コレ mg/dl	HLD mg/dl	中性脂肪 mg/dl	GOT mu/ml	GPT mu/ml	γ-GTP mu/ml
八戸市	70~110	120~230	30~70	66~162	8~40	5~35	M~60 F~40
千葉市	70~120	120~260	——	40~180	9~35	6~35	~56
松戸市	——	130~220	40~	——	——	——	——
埼玉県	測定せず						
世田谷区	7~110	130~150	M29~70 F37~70	40~170	8~40	5~35	0~40
品川区	測定せず						
富山県	70~110	110~230	——	50~160	~30	~25	~60
砺波	10~110	120~240	40~	40~170	8~40	3~35	——
長野市	60~109	130~229	M35~79 F40~84	M35~179 F30~159	5~37	3~34	M10~54 F5~34
長野県伊那	~115	~250	M35~ F40	~200	~50	~50	M~54 F~34
磐田市	——	130~230	——	60~170	5~38	5~35	——
愛知県	0~100	140~250	M38~72 F44~84	M40~275 F35~190	~45	~50	M8~105 F7~55
加西市	60~120	90~250	——	——	~35	~30	M~70 F~30
宝塚市	70~110	120~250	M40~65 F50~75	67~172	8~40	5~35	——
兵庫県	~139	~239	M50~ F60~	~149	~39	~34	~49
香川県	65~105	130~250	35~70	30~180	0~40	0~35	0~40
愛媛県	60~139	120~249	——	~199	~39	~49	~59
鳥取県東部	70~110	130~230	35~80	50~150	10~35	4~30	4~45
"  中部	"	"	"	"	"	"	"
"  西部	"	"	"	"	"	"	"
宮崎県	60~129	130~220	——	M40~160 F28~108	10~38	0~35	M0~61.7 F7~36.8
熊本県	65~110	120~230	40~80	35~250	8~40	5~35	6~65
沖縄県	77~110	123~262	M23~66 F28~78	30~151	10~30	6~33	M6~89 F5~30

註)皮下脂肪厚については、男性は40mm未満、女性は50mm未満、血圧については最高血圧は140mm Hg 未満、最低血圧は90mm Hg 未満を正常値とした。M：男性、F：女性、——：検査を実施していないことを示す。センター名の正式名称：八戸市＝八戸市総合健診センター、千葉市＝千葉市健康増進センター、松戸市健康増進センター、埼玉県＝埼玉県県民健康センター、世田谷区＝世田谷区保健センター、品川区＝品川区健康増進室、富山県＝富山県健康増進センター、砺波＝砺波広域圏健康増進センター、長野市＝長野市総合健康センター、長野県伊那＝長野県伊那総合健康センター、磐田市＝磐田市健康増進センター、愛知県＝愛知県総合保健センター、加西市＝加西市健康増進センター、宝塚市＝宝塚市立健康増進センター、兵庫県＝兵庫県健康センター、香川県＝香川県健康増進センター、愛媛県＝愛媛県健康増進センター、鳥取県東部＝鳥取県東部健康増進センター、同中部＝鳥取県中部健康増進センター、同西部＝鳥取県西部健康増進センター、宮崎県＝宮崎県健康増進センター、熊本県＝熊本県健康センター、沖縄県＝沖縄県健康増進センター(以上調査時の名称)

少ない)を境にして2区分され、6点以上(運動ふつう)で喫煙量の低下・減少をみた。

他の年齢階級においてもこの傾向は変わらず、特に男性において顕著であった。女性は、喫煙者が非常に少ないため殆ど有意な関連性は認めなかった。

(2) 運動量と体脂肪率の関係

図2の通り、20~39歳の男性において% Fatが25%以上の肥満者の割合は運動量に応じて減少し、運動しないものが、11.8%であったのに対して、運動量の最も多いものでは6.0%と半減した。また、運動量区分別の% Fatの平均値は、運動量がふえるに従って有意に減少し、運動しないものの19.0%に対し運動量の最も多いものでは16.3%と最低を示した。全体の平均値と比較すると、喫煙量と同様、運動少ないを境界として2区分され、運動ふつう以上で明らかに、運動による体脂肪量の減少・低下をみた。同様の傾向は40~59歳代の男女でもみられた。

(3) 運動量と平均体力の関係

図3より、20~39歳の男性において平均体力の高得点者(4~5点)の割合は運動量に応じて増加し、運動しないものが17.1%であったのに対して、運動量の多いものでは36.5%と2倍強を示した。また、運動量区分別の平均体力点数の平均値は運動量の増加に伴って有意に増加し、運動量の最も多いものでは運動しないものの約15%増の平均3.3点の最高得点を示した。これも喫煙量、% Fat 同様に全体の平均体力点数から、運動少ないを境界に2区分され、運動ふつう以上で平均体力の上昇をみた。明らかな運動量の増加による有意な平均体力の上昇、つまり運動効果が示唆された。しか

表2 運動期間別平均体力の比較(男性:20-39歳)

期 間	例 数	平均体力点数	
半年以内	307	3.16	F=1.1854 d.f.=(4,712) p=0.3159
0.5~2年	122	3.28	
3~4	93	3.28	
5~9	85	3.27	
10年以上	110	3.24	
全 体	717	3.22	

し、表2の通り運動期間による有意な差は認められなかった。

また、表3の通り運動量と各種体力測定値の関連性について、性・年齢階級別にスピアマンの順位相関係数を求めた。運動量の分布は正規分布しないため、ノンパラメトリック法による解析を行った。その結果、運動量がふえるほど、体力成績が有意に上昇したのは、男性・20~39歳代で5分間走行距離、踏み台昇降、上体おこし、トレッドミル負荷試験、反復横とび、垂直とび、自転車エルゴメーター、全身反応時間、背筋力、上体そらし、立位体前屈、握力の順であった。つまり、心肺持久性(5分間走行距離、踏み台昇降、トレッドミル負荷試験、自転車エルゴメーター)、筋持久力(上体おこし)>敏捷性(反復横とび、全身反応時間)、瞬発力(垂直とび)>柔軟性(立位体前屈、特に女性での上体そらし)、筋力(背筋力、握力)の向上に運動量が関与している結果を得た。このことから、運動量の多寡が体力の維持・改善・増強につながる事が明らかにされたといえる。特に、心肺持久性、筋持久力および敏捷性、瞬発力の向

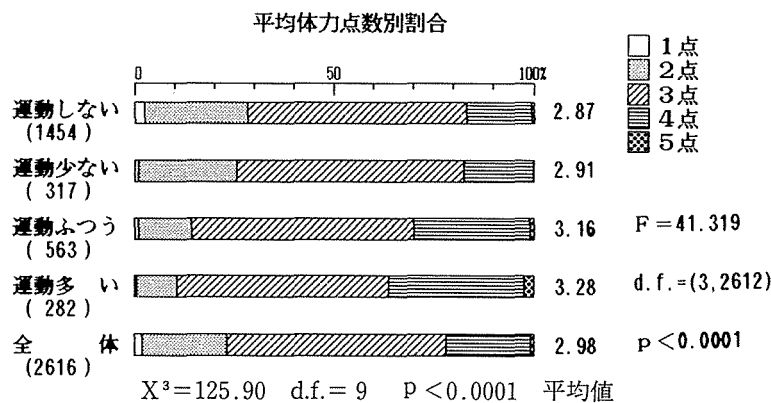


図3 運動習慣と平均体力の関係(男性:20-39歳)

上に反映されることが示唆された。

年齢階級別には、加齢とともに運動量との有意な相関が認められる項目数が減少し、60～79歳代では殆どの項目で有意な相関は認められなかった。また、平均体力との相関係数の値も低下し、加齢とともに運動効果が出にくくなる傾向があるといえる。

性差は余りみられなかったが、特に男性に比し女性で上体そらしとの相関が全年齢階級で顕著であったのが注目された。

#### (4) 運動量と健康度の関係

表4の通りスピアマンの順位相関分析による運動量と医学的検査値の関連性について性・年齢階級別に検討した。その結果、性・年齢階級によって異なるが、いくつかの検査項目で有意な相関がみられた。とくに、20～39歳の男性において有意な相関が多くみられ、皮下脂肪厚、血糖、中性脂肪、GPT、 $\gamma$ -GTPおよび最低血圧との間に負の相関が、HDLコレステロールとの間に正の相関が観察された。しかし、その値は低いものであ

表3 相関分析による運動量点数と各種体力測定との関係(性・年齢階級別)

体力測定項目	男 性			女 性		
	20-30	40-59	60-79	20-39	40-59	60-79
1. 反復横とび(回/20秒)	0.225*** (2273)	0.155*** (2533)	0.164*** (779)	0.176*** (2032)	0.176*** (2600)	0.216*** (807)
2. 立位体前屈(cm)	0.144*** (2318)	0.056** (2507)	0.053 (842)	0.096*** (1932)	0.101*** (2376)	-0.040 (830)
3. 上体おこし(回)	0.225*** (2318)	0.094*** (2459)	0.170*** (755)	0.219*** (2132)	0.177*** (2413)	0.111** (747)
4. 握力(kg)	0.072*** (2492)	0.053** (2820)	-0.030 (1019)	0.110*** (2283)	0.098*** (2900)	0.039 (1026)
5. 垂直とび(cm)	0.165*** (2467)	0.160*** (2639)	0.021 (957)	0.187*** (2265)	0.145*** (2816)	0.050 (951)
6. 上体そらし(cm)	0.101*** (1467)	0.026 (1446)	-0.039 (568)	0.107*** (1426)	0.140*** (1638)	0.135*** (638)
7. 脚筋持久力(秒)	-0.036 (318)	-0.288** (347)	-0.109 (60)	0.056 (287)	-0.150** (352)	0.094 (79)
8. 背筋力(kg)	0.041 (228)	0.058 (118)	0.047 (10)	0.179** (282)	0.037 (270)	-0.042 (27)
9. 全身反応時間(秒)	-0.166*** (417)	-0.057 (388)	0.002 (233)	-0.130** (382)	-0.036 (524)	-0.149* (204)
10. 踏み台昇降	0.150*** (451)	0.086* (669)	0.210** (157)	0.258*** (375)	0.046 (472)	0.258* (94)
11. 自転車エルゴメータ (ml/kg/分)	0.124** (519)	0.061 (648)	-0.132 (173)	0.185*** (488)	0.137*** (803)	0.011 (154)
12. トレッドミル負荷試験 (ml/kg/分)	0.198** (197)	-0.033 (199)	0.066 (102)	0.045 (200)	-0.044 (200)	-0.101 (33)
13. 5分間走行距離(分)	0.226*** (755)	0.047 (575)	-0.028 (260)	0.025 (704)	0.105** (639)	-0.120 (264)
◎ 平均体力点数	0.225*** (2616)	0.139*** (2972)	0.074* (1044)	0.236*** (2378)	0.196*** (3061)	0.099*** (1064)

註) 表中の数値はスピアマンの順位相関係数を、( )内の数値は例数を示す。

\* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$ , \*\*\* :  $p < 0.001$

た。

次いで、運動量と異常項目数の関係について解析したが、10項目全部を検査した者を対象としたため、例数は相関分析に比べて非常に少なくなっている。図4の通り、20~39歳の男性において運動量がふえるに従って、異常項目数0個のもの割合が43.1%から60.0%に増加し、逆に3個以上もの割合は13.9%から10.3, 6.0, 4.3%に有意に減少する運動効果が認められた。また、異常項目数の平均値(平均異常項目数)でも、運動量の増加とともに平均異常項目数は有意に減少し、運動しないもので1人当たり約1.08個であるのに対し、運動量の最も多いものでは約0.67個と半減した。これも前述した喫煙量、% Fat および平均体力と同様に、全体の平均異常項目数から運動少ないを境界に2分され、運動ふつう以上で平均異常項目数の低下・減少をみた。

## 考 察

今回は、前報で運動習慣の総合評価指標として提案した運動量点数を用いて、運動習慣の喫煙、体格、体力、健康度の向上に対する運動効果について検討した。

その結果、運動習慣は喫煙習慣に関しては有意な喫煙率および喫煙本数の低下を、体脂肪率に関しては%Fatの有意な減少を示した。また、体力に関しては平均体力の有意な向上に寄与し、健康度の維持・改善・向上に関与することが推察された。とくに、体力では心肺持久性、筋持久力および敏捷性、瞬発力の向上に対する運動効果が顕著であった。しかし、個々の医学的検査項目に対する顕著な運動効果は認められなかった。

しかし、これらの運動効果は、運動量が多くなるほど顕著で、運動量が少ないものでは運動しな

表4 相関分析による運動量点数と各種医学的検査との関係(性・年齢階級別)

医学的検査項目	男 性			女 性		
	20-39	40-59	60-79	20-39	40-59	60-79
1. 皮下脂肪厚(mm)	-0.079*** (2755)	-0.015 (2951)	-0.029 (1531)	-0.020 (2560)	-0.005 (3260)	-0.023 (1468)
2. 血 糖(mg/dl)	-0.064*** (2523)	-0.052** (2923)	-0.044 (1517)	-0.030 (2147)	-0.003 (2634)	-0.040 (1294)
3. 総コレステロール (mg/dl)	-0.036 (2804)	0.046** (3224)	0.067** (1561)	0.003 (2471)	-0.015 (3047)	0.077** (1435)
4. HDL(mg/dl)	-0.057* (1954)	-0.007 (2467)	0.057 (1067)	-0.024 (1612)	0.010 (2139)	-0.027 (967)
5. 中性脂肪(mg/dl)	-0.115*** (1928)	-0.022 (2493)	-0.070** (1404)	-0.073** (1694)	-0.053* (2283)	-0.007 (1115)
6. GOT(mu/ml)	-0.021 (2550)	-0.009 (2944)	-0.040 (1513)	0.104*** (2217)	0.019 (2701)	-0.019 (1303)
7. GPT(mu/ml)	-0.069*** (2550)	-0.024 (2945)	-0.099*** (1517)	0.039 (2223)	-0.003 (2701)	-0.048 (1308)
8. $\gamma$ -GPT(mu/dl)	-0.091*** (2009)	-0.018 (2429)	-0.035 (1177)	0.085*** (1753)	0.082*** (2131)	0.113*** (988)
9. 収縮期血圧(mmHg)	0.034 (3043)	-0.030 (3457)	0.006 (1633)	-0.024 (2780)	-0.068*** (3572)	-0.039 (1547)
10. 拡張期血圧(mmHg)	-0.060*** (3043)	-0.030 (3458)	0.032 (1633)	-0.069*** (2780)	-0.044** (3572)	-0.049 (1547)

註) 表中の数値はスピアマンの順位相関係数を、( )内の数値は例数を示す。

\* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$ , \*\*\* :  $p < 0.001$

いものと殆ど差異がみられなかった。従って、前報<sup>12)</sup>でも述べたように健康・体力の改善・向上を期待するためには、一定以上の運動量が必要であるといえる。

運動と喫煙の関係について、Salonenら<sup>14)</sup>は、労働形態から肉体労働と座位作業に分け、スポーツ・運動による身体活動の高いものと低いものについて喫煙本数を比較すると、労働形態に関係なく身体活動の低いもので喫煙本数が有意に高いことを報告している。特に男性の座位作業でスポーツ・運動を余りしないもので喫煙本数が多いが、必ずしも強い関係があるともいえない。むしろ、個人の健康観が喫煙本数に強く関与しているようであると言及している。このことは、先に著者らも報告したように<sup>10)</sup>喫煙習慣と健康度および体力

が必ずしも強い相関がある訳ではないことから類推できる。

今回の調査でも、男性の全年齢階級で運動量の多いものほど喫煙量は有意に減少する傾向をみた。運動することが減煙につながることを推察させる結果である。運動することが直接、節煙につながると思われませんが、共に健康意識の高まりとして、運動もするし禁煙・節煙もすると解釈したい。運動習慣が先か禁煙・節煙が先かはわからない。

文部省体育局が毎年行っている『体力・運動能力調査成績』<sup>8)</sup>によると、運動実施状況、週当りの運動回数および一日の運動時間についていずれも体力・運動能力の有意な差異を認めている。

また、Paffenbarger, R.S.ら<sup>13)</sup>は、初期心臓発作のリスクが運動によるエネルギー消費量と逆相関

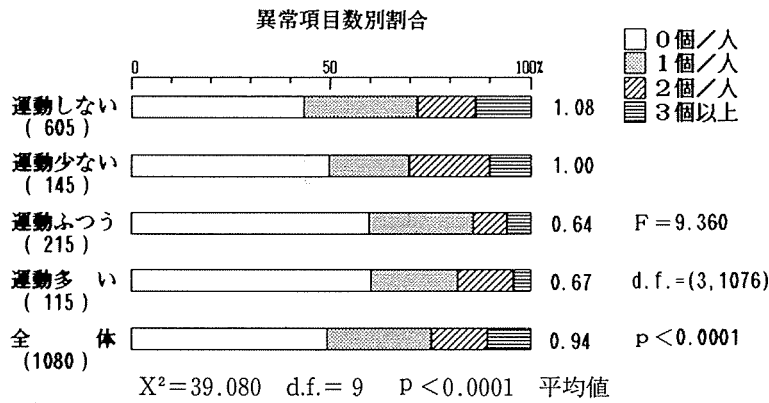


図4 運動習慣と健康度の関係 (男性：20-39歳)

表5 重回帰分析による平均体力点数と運動強度、時間、回数の関係 (男性：20-39歳)

補正のための 投入変数	運動強度	運動時間	運動回数
1.なし	0.1055	0.0794	0.0451
2.年齢	0.0872	0.0707	0.0387
3.年齢, %Fat	0.0954	0.0621	0.0000
4.年齢, 身長	0.1085	0.0382	0.0000

註) 従属変数には平均体力点数、独立変数には運動強度、時間、回数を取り、これに各々年齢、年齢および% Fat、年齢および身長を加えて補正した場合の運動強度、時間、回数の標準化偏回帰係数の推移をステップワイズ法により求めた。



することを報告している。つまり、適度な運動を継続して行うことが心発作のリスクの低下につながるが、とくに強い運動をした方が効果的である。しかも、過去の運動歴はそれほど影響せず、むしろ運動しないようになることの方がリスク増につながり、この傾向は、喫煙習慣、血圧、糖尿病、体格、遺伝といった他の交絡因子を一定にした場合にも同様であるとしている。さらに、フラミン

ガム研究において、Kannel, B.Wら<sup>5)</sup>は、運動効果について、運動は冠動脈疾患のなかでもとりわけ男性の虚血性心疾患死亡のリスクを有意に低下させると報告している。

今回の調査でも、表5の運動習慣の平均体力への寄与率に示される通り運動効果が最も強く反映されるのは運動回数、運動時間ではなく運動強度であった。しかし、運動生理学的に運動効果をあ

表6 職業、生活活動強度、% Fat、現病歴および異常値の有無と喫煙習慣からみた運動量別平均体力点数 (男性：20-39歳)

	運動しない	運動少ない	運動ふつう	運動多い	計	有意差検定
職 業						
農林・漁業	2.63(30)	2.80(5)	2.73(1)	4.00(1)	2.70(47)	ns
公務員	3.09(369)	3.02(87)	3.28(225)	3.39(133)	3.18(814)	p<0.0001
会社員	2.81(692)	2.87(191)	3.15(271)	3.24(118)	2.93(1272)	p<0.0001
自営業	2.65(113)	2.89(19)	3.00(22)	2.70(10)	2.73(164)	ns
その他	2.78(128)	3.00(6)	2.75(20)	2.94(16)	2.80(170)	ns
計	2.87(1332)	2.92(308)	3.17(549)	3.28(278)	2.99(2467)	p<0.0001
生活活動強度						
軽い	2.89(880)	2.84(202)	3.12(350)	3.20(167)	2.97(1599)	p<0.0001
中等度	2.89(365)	2.97(67)	3.19(148)	3.40(77)	3.03(657)	p<0.0001
やや重い	2.70(114)	3.08(40)	3.20(35)	3.47(17)	2.92(206)	p<0.0001
重い	2.96(27)	3.57(7)	3.57(21)	3.91(11)	3.38(66)	p=0.0003
計	2.88(1386)	2.91(316)	3.16(554)	3.31(272)	2.99(2528)	p<0.0001
%Fat						
~15%	3.02(393)	3.09(81)	3.32(180)	3.46(102)	3.16(756)	p<0.0001
15~20	2.82(470)	2.97(118)	3.07(184)	3.19(93)	2.93(865)	p<0.0001
20~25	2.72(268)	2.68(76)	2.97(94)	3.06(35)	2.97(473)	p=0.0013
25~30	2.67(116)	2.81(21)	3.05(40)	3.08(12)	2.79(189)	p=0.0162
30~	2.86(35)	3.00(3)	3.00(6)	3.00(4)	2.90(48)	ns
計	2.85(1282)	2.92(299)	3.14(504)	3.28(246)	2.96(2331)	p<0.0001
現病歴						
なし	2.89(1338)	2.93(288)	3.17(540)	3.31(253)	3.00(2491)	p<0.0001
あり	2.63(98)	2.75(28)	2.96(23)	3.03(30)	2.76(178)	p=0.0346
計	2.87(1436)	2.92(316)	3.16(563)	3.28(282)	2.99(2597)	p<0.0001
健康度・喫煙習慣						
異常値なし	2.70(180)	2.87(54)	3.11(109)	3.20(54)	2.91(397)	p<0.0001
非喫煙	2.70(71)	2.71(17)	3.00(46)	3.33(30)	2.90(164)	p=0.0005
喫煙	2.72(109)	2.95(37)	3.19(63)	3.00(24)	2.91(233)	p<0.0001
異常値あり	2.62(259)	2.71(62)	2.93(72)	3.00(40)	2.72(433)	p<0.0001
非喫煙	2.63(106)	2.68(25)	2.97(31)	3.00(22)	2.74(184)	p=0.0420
喫煙	2.62(153)	2.73(37)	2.90(41)	3.00(18)	2.71(249)	p=0.0261
計	2.65(439)	2.78(116)	3.04(181)	3.11(94)	2.81(830)	p<0.0001

註) 表中の数値は、平均体力点数の平均値(例数)を示す。有意差検定は、分散分析(一元配置法)による。

表7 職業、生活活動強度、現病歴および喫煙習慣からみた運動量別平均異常項目数と異常者発現率(男性:20-39歳)

	運動しない	運動少ない	運動ふつう	運動多い	計	判定
<b>職業</b>						
農林・漁業	0.56(9) 33.3%	————— —————	0.67(3) 33.3%	0.00(1) 0.0%	0.54(13) 30.8%	ns ns
公務員	0.87(82) 57.3%	0.71(45) 42.2%	0.55(75) 33.3%	0.81(47) 44.7%	0.73(249) 45.0%	ns p=0.0256
会社員	1.09(391) 56.0%	1.10(91) 53.8%	0.68(117) 45.3%	0.58(55) 36.4%	0.98(654) 52.1%	p=0.0008 p=0.0175
自営業	1.30(54) 64.8%	1.63(8) 62.5%	0.92(8) 50.5%	0.75(4) 50.5%	1.24(78) 61.5%	ns ns
その他	1.14(69) 58.0%	0.00(1) 0.00%	0.50(8) 25.0%	0.50(8) 37.5%	1.01(86) 52.3%	ns ns
計	1.08(605) 56.9%	1.00(145) 50.3%	0.64(215) 40.5%	0.67(115) 40.0%	0.94(1080) 50.9%	p<0.0001 p<0.0001
<b>生活活動強度</b>						
軽い	1.02(409) 57.0%	1.15(108) 54.6%	0.62(158) 40.5%	0.63(67) 35.8%	0.92(742) 51.2%	p=0.0001 p=0.0002
中等度	1.16(124) 55.6%	0.63(27) 44.4%	0.69(45) 42.2%	0.77(31) 48.4%	0.95(227) 50.7%	p=0.0421 ns
やや重い	1.44(59) 62.7%	0.33(6) 16.7%	0.67(12) 33.3%	0.33(12) 25.0%	1.11(89) 50.6%	p=0.0210 p=0.0128
重い	0.50(6) 50.0%	0.00(1) 0.00%	————— —————	2.00(1) 100.0%	0.63(8) 50.0%	ns ns
計	1.09(598) 57.2%	1.01(142) 50.7%	0.64(215) 40.5%	0.65(111) 38.7%	0.94(1066) 51.0%	p<0.0001 p<0.0001
<b>現病歴</b>						
なし	1.07(562) 56.6%	0.97(129) 48.1%	0.63(201) 40.8%	0.67(100) 40.0%	0.93(992) 50.6%	p<0.0001 p=0.0001
あり	1.32(34) 64.7%	1.25(16) 68.8%	0.71(14) 35.7%	0.67(15) 40.0%	1.08(79) 55.7%	ns ns
計	1.08(596) 57.0%	1.00(145) 50.3%	0.64(215) 40.5%	0.67(15) 40.0%	0.94(1071) 51.0%	p<0.0001 p<0.0001
<b>喫煙習慣</b>						
なし	1.01(248) 55.6%	1.15(54) 57.4%	0.63(96) 41.7%	0.76(63) 41.3%	0.91(461) 51.0%	p=0.0138 p=0.0326
あり	1.014(351) 58.1%	0.91(91) 46.2%	0.65(118) 39.8%	0.58(50) 40.0%	0.96(610) 51.3%	p=0.0002 p=0.0010
計	1.09(599) 57.1%	1.00(145) 50.3%	0.64(214) 40.7%	0.68(113) 40.7%	0.94(1071) 51.2%	p<0.0001 p<0.0001

註)表中の数値は、上段は1人当りの異常値の項目数の平均値(例数)を、下段は異常者発現率(%)を示す。判定は、上段については分散分析(一元配置法)、下段についてはカイ2乗検定による有意水準(p)の値を示す。なお、nsはp>0.05を示す。

げるための運動処方メニューとしては、性、年齢、健康状態および個人差にみあった適度な運動強度を考えなければならない<sup>12-15)</sup>ことはいうまでもない。

また、健康・体力に対する運動効果を評価する場合、他の交絡因子(職業、生活活動強度、現病歴、肥満、飲酒、喫煙、食生活など)の影響を考慮する必要があるが、今回の解析でも表6に示す通り、殆どの交絡因子に関して、運動量が多くなるほど体力の上昇がみられた。また、異常値や喫煙習慣の有無に関係なく、体力の増強につながる運動効果も認められた。

健康度に関しても運動量が多くなるほど平均異常項目数および異常者発現率は減少する傾向をみたが(表7)、職業では会社員、公務員において、生活活動強度では殆どの項目において、喫煙習慣では喫煙、非喫煙ともに有意な運動効果を認めた。また、現病歴に関しては、とくに現病歴のないもので健康・体力に対する運動効果が顕著であった。このことから職業、生活活動強度、喫煙および現病歴の有無に関係なく、運動している方が健康および体力の維持・改善・増進につながっていることがわかった。

池上<sup>4)</sup>の報告によると、70人の健康な男性が1日に約2時間の激しいトレーニングを8カ月間行った時の血液所見の変化を比較すると、全コレステロール、赤血球数の有意な減少とHDL、血糖、GOTの有意な増加をみている。

前述の如く本研究でも、一部の医学的検査項目ではあるが運動量との間に弱いながらも有意な関連性(表4)をみた。ちなみに、20~39歳の男性においては皮下脂肪厚、血糖、中性脂肪、GPT、γ-GTPおよび最低血圧との間に負の相関がHDLコレステロールとの間に正の相関が観察された。この関係は非常に弱い相関ではあるが、運動量との関係を示唆する結果と考える。このことは、運動量が多い者ほど医学的検査項目の異常値の項目数が有意に減少したことでわかるように(図4)、運動習慣が異常項目数の改善に関与していることを示すものである。また、これらの運動効果は運動量点数が6点以上のものでみられるが、それ以下の運動量点数のものでは、運動をしないものと同様に運動効果は得られ難いことも示唆された。

以上より、日常的な運動を継続的にしかも比較的強い運動をより多くするものの方が、職業や生

活活動強度に関係なく体格・体力・健康度とも優れ、しかも健康行動(非喫煙)を実践している人達が多いといえる。よって、運動習慣は体力の増強のみならず、肥満の改善をはじめとする健康増進にも少なからず関与することが明らかになったといえる。しかし、高齢者については余り顕著な運動効果は認められなかった。また、いわゆる健康人を対象とした疫学調査、なかんずく横断調査では、運動習慣による効果を評価する場合、体格・体力については比較的把握し易いが、健康度に関しては顕著な効果は余り期待できないことも指摘された。

今後は、こうした健康増進センター利用者の追跡調査をすることによって、より正確な運動習慣による効果について明らかにしていくことが重要であると考えられる。

なお、本論文の要旨は、第46回日本公衆衛生学会総会で発表した。

最後に、本調査研究に御協力戴いた加西市健康増進センター、宮崎県健康増進センター、千葉市健康増進センター、松戸市健康増進センター、砺波広域圏健康増進センター、長野市総合健康センター、鳥取県東部健康増進センター、愛媛県健康増進センター、宝塚市立健康増進センター、磐田市健康増進センター、世田谷区健康センター、香川県健康増進センター、八戸市総合健診センター、富山県健康増進センター、鳥取県西部健康増進センター、沖縄県総合健康増進センター、長野県伊那総合健康センター、品川区健康増進室、兵庫県健康センター、鳥取県中部健康増進センター、埼玉県県民健康センター、熊本県健康センター、愛知県総合保健センター(以上全て調査時の名称)の関係職員の皆様に厚く御礼申し上げます。

また、本調査研究の機会を与您えて戴いた健康体力づくり事業財団に深謝いたします。

## 文 献

- 1) 跡見順子(1985). 処方の基礎としての運動生理. 日本医師会雑誌 94, 33-38.
- 2) 波多野義郎, 竹田憲司, 山田俊二(1987). 健康体力づくりのスポーツ科学, pp.76-90, 同朋舎, 東京.
- 3) 波多野義郎, 伊賀六一編(1989). 成人病の運動処方・運動療法 基礎・実技編, pp.21-78,

- 医歯薬出版, 東京.
- 4) 池上晴夫(1986). 運動処方, 朝倉書店, 東京.
  - 5) Kannel, B.W., Sorlie, P.(1979). Some health benefits of physical activity. *Arch Intern Med* **139**,857-861.
  - 6) Kaplan, G.A., Seeman, T.E., Cohen, R.D., Knudsen, L.P. and Guralnik, J.(1987). Mortality among the elderly in the Alameda County Study : Behavioral and demographic risk factors. *Am J Public Health* **77**,307-312.
  - 7) 健康体力指標研究班(1987). 健康体力指標に関する調査研究報告書, 健康体力づくり事業財団, 東京.
  - 8) 文部省体育局(1987). 昭和61年度体力運動能力調査報告書, 同局.
  - 9) 小田清一(1987). 健康づくりのための運動ハンドブック, pp.92-134, 第一出版, 東京.
  - 10) Okamoto, M., Yoshida, R., Suyama, A., Morio, S., Nakayama, H., Nose, T. and Oda, S, (1989). Health and physical fitness indices Association of smoking habits with physical activity, percent body fat, physical fitness and medical examination. *Yonago Acta Medica* **32**,175-184.
  - 11) 岡本幹三, 吉田良平, 陶山昭彦, 中山英明, 大城等, 飯塚舜介, 能勢隆之, 小田清一(1989). 健康体力指標に関する研究(第1報) 健康増進センター利用者の特性について. *日本公衆衛生雑誌* **36**, 693-700.
  - 12) 岡本幹三, 陶山昭彦, 森尾眞介, 中山英明, 能勢隆之, 小田清一(1989). 健康体力指標に関する研究(第2報) 運動習慣の総合評価に関する検討-運動量点数の設定について-. *日本公衆衛生雑誌* **36**, 783-790.
  - 13) Paffenbarger, R.S., JR., Wing, A.L. and Hyde, R.T. (1978). Physical activity as an index of heart attack risk in college alumni. *Am J Epidemiol* **108**,161-175.
  - 14) Salonen, J.T., Salter, J.S., Tuomilehto, J. and Rauramaa, R. (1988). Leisure and occupational physical activity : Risk of death from ischemic heart disease. *Am J Epidemiol* **127**,87-94.
  - 15) Scragg, R., Stewart, A., Jackson, R. and Beaglehole, R. (1987). Alcohol and exercise in myocardial infarction and sudden coronary death in men and women. *Am J Epidemiol* **126**,77-85.