

# 消防隊員の体力管理に関する研究

## (消防活動に適した体力のあり方)

伊藤 昌夫\*, 正木 豊\*, 小原 朗敬\*

### 概 要

消防活動を効率的かつ安全に行うためには強靱な体力が必要である。このためには、消防活動に適した体力を明らかにし、効率的な体力トレーニングを行う必要がある。

本研究は、ポンプ隊員 62 人を対象に消防活動能力と基礎体力を測定し、消防隊員の体力のあり方を分析したものである。

この研究の主な結果については次のとおりである。

- 1 消防活動には、体幹や下半身の筋持久力と全身持久力が強く関与している。
- 2 運動を継続して行っている者は、消防活動能力が顕著に高い。また、過去の運動経験よりも現在運動を行っていることが重要である。
- 3 体脂肪率と消防活動能力の間には、負の相関関係があり、太っている者は消防活動能力が低い傾向がある。

### 1 目的

消防隊員の高年齢化が進むなかで、消防活動を円滑に、かつ安全に行うためには、職員の消防活動能力(以下「活動能力」という)を維持・向上させることが重要である。このためには、効果的な消防活動訓練の実施はもとより、その強靱な基礎体力(以下「体力」という)の養成が必要となる。

本研究は、効果的なトレーニングを行うための基礎資料として、消防活動に適した体力を明確にするために、消防隊員の活動能力の測定と体力測定を実施し、その相関関係<sup>2)7)</sup>について分析したものである。

### 2 測定内容

- (1) 活動能力の測定
- (2) 体力の測定

### 3 実験方法

- (1) 日時

平成 10 年 9 月 14 日(月)から同年 10 月 28 日(水)まで

- (2) 場所

各消防署所及び第四研究室医学実験室(体力測定)

第三消防方面訓練場内訓練塔(活動能力測定)

- (3) 被験者

ポンプ隊員 62 人を被験者として実施した。

- (4) 活動能力の測定

ア 想定消防活動

(7) 被験者が行う想定消防活動(以下「活動」という)は、表 1 のとおりであり、平成 9 年 1 月から同年 3 月までの 3 カ月間に当庁管内で発生したビル火災に最先到着した消防隊の隊員行動調査を基に、連結送水管設備を使用する消防活動での頻度が高い消防作業を抽出し、モデル消防活動としたものである。その活動能力の測定状況は、写真 1 から写真 5 のとおりである。

(i) 活動は、消防隊員の体力維持・向上を前提として決定した。したがって、放水等の消防活動中期以降において重要な作業は他にもあるが、体力的な負担が少ないので省略した。

(9) 表 1 ④の救助活動は、万が一の場合に消防の使命達成において重要かつ絶対条件となることから、隊員行動調査結果とは別に加えた。

\* 第四研究室

表1 想定した消防活動

消防作業	作業内容
①ホースカーえい行	ホースカー（約240kg）を60mえい行する。
②資器材搬送（1回目）	フォグガンと連結送水管セット（総重量約11kg）を1階から5階まで搬送する。
③検索活動	床を這う姿勢で10m移動する。
④救助活動	訓練用人形（約38kg）を屈んだ姿勢のまま片手で引きずり10m移動する。
⑤資器材搬送（2回目）	発動発電機（約9kg）を5階から8階の屋上まで搬送する。

イ 負荷強度

被験者は、前アの活動を最大努力で、かつ連続して行うこととした。

ウ 服装

被験者は、火災出場時の服装に加え、東消5型空気呼吸器を着装（装備総重量約19kg）した。



写真1 ホースカーえい行



写真3 検索活動



写真4 救助活動



写真2 資器材搬送（1回目）



写真5 資器材搬送（2回目）

(5) 体力の測定

被験者の体力状況を明らかにするため、表2の体力測定項目及び身体形態（身長、体重、体脂肪率）の測定<sup>5)</sup>

を実施した。その主な体力の測定状況は、写真6から写真12のとおりである。

表2 体力測定項目

項目特性	測定項目	実施方法
筋力	① 握力	体側から握力計を離し、全力で握る。
	② 押し力	胸部に押し力計を固定し、両腕により全力で押し込む。
	③ 引き力	胸部に引力計を固定し、両腕により全力で引き伸ばす。
	④ 脚筋力（垂直式）	座位で上体と膝関節角度を90°に固定し、握力計のバンドを足首に取り付け、ゆっくり脚を伸展する。
筋持久力	⑤ 腕立て伏せ	毎分30回のペースで腕屈伸を繰り返す。
	⑥ 上体起こし	30秒間で最大回数を行う。
	⑦ 両脚半屈伸	30kgのバーベルを背負い、毎分60回のペースで両足での半屈伸を繰り返す。
	⑧ 懸垂	任意のペースで、腕を伸ばした状態から顎を鉄棒まで一気に引き上げる。
瞬発力	⑨ 垂直跳び	測定器を腰部に取り付け、全力で真上に跳び上がる。
	⑩ 脚伸展力（水平式）	座位で上体と膝関節角度を90°に固定し、自分の体重がかかったプレート板を両足で一気に水平方向へ蹴り出す。
敏捷性	⑪ 全身反応時間	軽く膝を曲げた状態から、フラッシュの合図と同時に床から両足を素早く蹴す。
柔軟性	⑫ 立位体前屈	膝を伸ばした状態で、上体を下方向に前屈し1秒間静止する。
心肺持久力	⑬ ※PWC75%HRmax（自転車駆動）	約4秒に1Wずつ漸増する自転車エルゴメーターを60回転/分のペースで駆動し、心拍数が160拍/分の時点で駆動を終了する。

※ PWC75%HRmaxとは、心拍数が各個人の最高心拍数における75%である時の自転車駆動による仕事量である。



写真6 上体起こし



写真8 PWC75%HRmax(自転車駆動)



写真7 両脚半屈伸



写真9 脚伸展力



写真10 押力



写真11 腕立て伏せ



写真12 全身反応時間

#### 4 測定結果と考察

##### (1) 身体形態

被験者の身体特性は表3のとおりである。

ア 被験者は、年代別において身長や体重の差は少ないが、50歳代は身長、体重が他の年代に比べ有意に低く ( $P < 0.05$ ) になっている。

イ 日本人の標準値<sup>1)</sup>と比較すると、被験者は、各年代とも身長、体重は上回っている。

ウ 被験者の体脂肪率は、各年代間において有意な差はみられなかった。

表3 身体特性

	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	体脂肪率(%)	人数(人)
全体	38.9	170.5 (167.7)	68.0 (67.8)	18.6	62
20歳代	24.9	172.4 (170.8)	68.0 (64.4)	18.7	14
30歳代	34.6	172.7 (168.8)	68.9 (65.5)	18.8	18
40歳代	45.5	170.1 (166.7)	67.9 (64.5)	18.9	22
50歳代	53.3	165.3 (164.6)	66.5 (62.8)	18.3	8

※ ( )内の数値は、日本人の標準値(都立大学体育学研究室資料)

##### (2) 活動能力

活動能力は、活動所要時間を得点化して表すこととし、被験者のうち所要時間が最も短い被験者(2分22秒)を100点、最も長い被験者(4分33秒)を0点とした。

##### ア 年代別の活動能力

年代別の活動能力は表4及び図1のとおりであり、加齢に伴い低下している。特に40歳代以上は30歳代以下に比べて、大きく低下している。同様に図2の各消防作業別の所要時間をみても、活動中期以降の検索・救助活動や2回目の資器材搬送から多くの時間を要している。

表4 年代別の活動能力

	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代	全体
所要時間	2分44秒	2分53秒	3分17秒	3分40秒	3分06秒
得点	82.6点	75.6点	57.6点	40.2点	66.3点

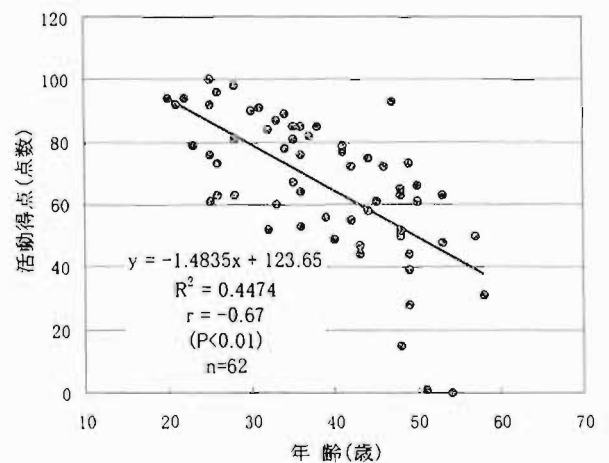


図1 消防活動得点と年齢の相関

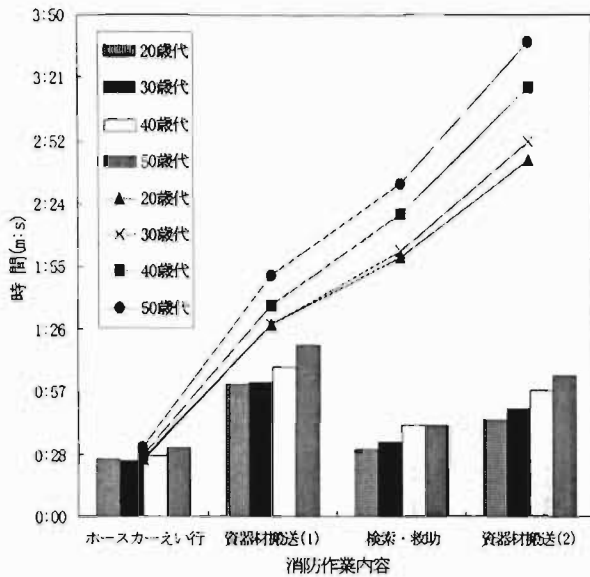


図2 年代別・作業別の活動能力

イ 活動能力別の分布状況

得点の度数分布状況をみると図3のとおりである。全般的に得点の高い値に人数が偏っており、得点が低い値の人数は少ないが幅が大きい傾向がある。これらの者は年齢の高い傾向がみられる。

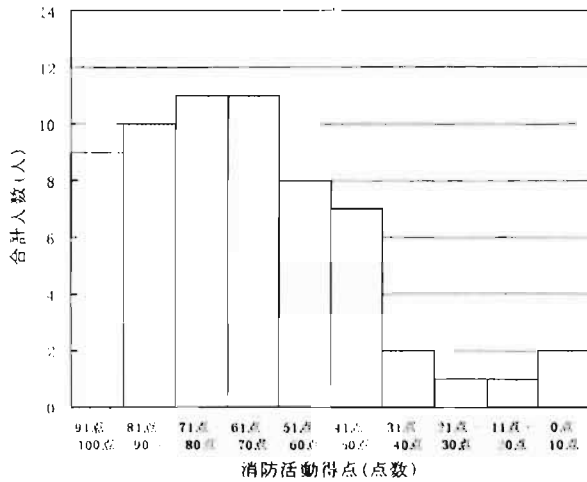


図3 活動得点の分布状況

(3) 体力測定

ア 日本人の標準体力測定結果との比較

被験者の体力測定結果は、表5のとおりである。体力測定方法が一致している日本人の測定結果<sup>1)</sup>と比較すると、上体起こしや腕立て伏せは被験者の方が圧倒的に上回っている。

表5 年代別の体力測定結果

測定項目	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代	全体
① 押力(kgf)	59.8	55.3	52.0	42.4	52.4
② 引力(kgf)	36.5	41.0	33.1	33.4	36.0
③ 脚筋力(kgf)	65.0	64.6	61.6	56.3	61.9
④ 脚伸展力(w)	1614	1510	1306	1150	1395
⑤ 自転車駆動(w)	211	212	200	199	206
⑥ 懸垂(回)	9 (9.8)	6.6 (7.8)	4.2 (6.0)	5.1 (4.3)	6.2 (7.0)
⑦ 全身反応時間(sec)	0.27	0.28	0.3	0.29	0.29
⑧ 握力(kgf)	46.3 (50.2)	49.5 (49.8)	47.1 (46.8)	41.5 (43.0)	46.1 (47.5)
⑨ 垂直跳び(cm)	57.6 (58.1)	55.7 (51.5)	48.7 (45.7)	48.1 (39.6)	52.5 (48.7)
⑩ 腕立て伏せ(回)	48.0 (22.8)	35.0 (17.6)	33.0 (14.7)	31.0 (12.7)	36.8 (17.0)
⑪ 上体起こし(回)	27 (22)	25 (19)	21 (17)	19 (14)	23 (18)
⑫ 両脚半屈伸(回)	99	94	65	54	78
⑬ 立位体前屈(cm)	12.5 (13.1)	11.3 (10.3)	8.8 (8.3)	13.5 (6.6)	11.5 (9.6)

※ ( )内の数値は、日本人の標準値(都立大学体育学研究室資料)

イ 年齢との相関

体力測定項目と年齢の相関をみると、表6に示したとおりである。脚伸展力・上体起こし・垂直跳び等は、年齢と強い逆相関を示し、加齢とともに衰えやすい体力といえる。

表6 体力測定項目と年齢の相関

	測定項目	年齢(歳)	
		相関係数	有意性
1	脚伸展力	r = -0.64	P < 0.01
2	上体起こし	r = -0.63	P < 0.01
3	垂直跳び	r = -0.62	P < 0.01
4	両脚半屈伸	r = -0.58	P < 0.01
5	押力	r = -0.51	P < 0.01
6	PWC75%Rmax(自転車駆動)	r = -0.48	P < 0.01
7	懸垂	r = -0.45	P < 0.01
8	腕立て伏せ	r = -0.42	P < 0.01
9	握力(平均値)	r = -0.29	P < 0.05
10	脚筋力(平均値)	r = -0.26	P < 0.05
11	全身反応時間	r = 0.26	P < 0.05
12	引力	r = -0.25	P < -
13	立位体前屈	r = -0.11	P < -

ウ 体力測定項目間の相関

体力測定項目間には相関がみられる。特に、脚に関連する両脚半屈伸、脚伸展力、垂直跳び及び脚筋力は強い相関がみられる。また、上体起こしと懸垂にも強い相関がみられる。

このことから、体力的に優れた者は、一つの体力項目だけではなく、全般的に優れている傾向があることを示唆している。

(7) 身体の各部位の筋力に関するものは、相互に強い相関がある。

(i) 全身持久力と他の体力測定項目との相関は全般的にやや弱い。

(ii) 柔軟性や敏捷性は、他の体力測定項目との相関が全般的に弱い。

(4) 活動能力と体力測定項目

活動能力と体力測定項目の相関は、表7のとおりである。

表7 活動能力と体力測定項目の相関

	活動能力(得点)		
	測定項目	相関係数	有意性
1	上体起こし	r = 0.69	P < 0.01
2	両脚半屈伸	r = 0.63	P < 0.01
3	PWC75%HRmax(自転車駆動)	r = 0.59	P < 0.01
4	懸垂	r = 0.54	P < 0.01
5	脚伸展力	r = 0.53	P < 0.01
6	握力(平均値)	r = 0.50	P < 0.01
7	垂直跳び	r = 0.46	P < 0.01
8	押力	r = 0.44	P < 0.01
9	腕立て伏せ	r = 0.40	P < 0.01
10	脚筋力(平均値)	r = 0.33	P < 0.01
11	立位体前屈	r = 0.27	P < 0.05
12	全身反応時間	r = 0.24	P < -
13	引力	r = 0.20	P < -
	年齢	r = -0.67	P < 0.01
	身長	r = 0.54	P < 0.01
	体重	r = 0.11	P < -
	体脂肪率	r = -0.32	P < 0.05

ア 活動能力と体力測定項目

体幹と下半身の筋持久力(上体起こし、両脚半屈伸)及び全身持久力(PWC75%HRmax)は、活動能力とかなり強い相関があることから、消防活動において直接的に関係する体力であることを示している。柔軟性(立位体前屈)、敏捷性(全身反応時間)は、活動能力とはあまり相関が得られなかったことから、消防活動において直接的には関係しない体力であることを示している。ただし、柔軟性や敏捷性は、受傷事故との関係が考えられ、安全管理面を考慮すると不要とすべきではない。

イ 活動能力と年齢

活動能力と年齢の間には、かなり強い負の相関があり、加齢とともに活動能力が低下することを示している。

ウ 活動能力と形態

(7) 活動能力と身長の間には、かなり相関があり、背が高く体の大きい被験者は活動能力が優れていることを示している。

(i) 活動能力と体脂肪率の間には、相関があり、太っている被験者は、活動能力が劣っている傾向があることを示している。

エ 見かけの相関の排除

体力測定項目間には強い相関関係が得られたものがあ

る。例えば、「上体起こし」は「懸垂」、「腕立て伏せ」、「両脚半屈伸」とかなり強い相関があり、「両脚半屈伸」は「垂直跳び」、「上体起こし」とかなり強い相関がある。これらの体力測定項目間には類似した動作形式はなく、主に使う筋肉も違うことから、「真の相関」を示している訳ではなく、中には「見かけの相関」もあると考えられる。例えば「懸垂」は、活動中に類似した動作がないにもかかわらず、活動能力とかなり強い相関があることから、これは「真の相関」ではなく、第三の要因が影響を及ぼしていると推測される。

この第三の要因は、前(3)ウのとおり「全般的体力」であると考えられ、年齢と表7における体力測定項目の上位3項目(「上体起こし」、「両脚半屈伸」、「PWC75%HRmax」)を制御因子とし、活動能力と体力測定項目の偏相関<sup>7)</sup>関係をみると表8のとおりである。

表8 活動能力と体力測定項目の偏相関

体力測定項目	活動能力(得点)			
	制 御 因 子			
	年 齢 (相関係数)	上体起こし (相関係数)	両脚半屈伸 (相関係数)	PWC75%HRmax (相関係数)
上体起こし	r = 0.47	r = -	r = 0.48	r = 0.59
両脚半屈伸	r = 0.40	r = 0.38	r = -	r = 0.55
PWC75%HRmax	r = 0.47	r = 0.51	r = 0.54	r = -
懸垂	r = 0.43	r = 0.23	r = 0.40	r = 0.11
脚伸展力	r = 0.30	r = 0.37	r = 0.29	r = 0.51
握力(平均値)	r = 0.37	r = 0.35	r = 0.32	r = 0.32
垂直跳び	r = 0.12	r = 0.27	r = 0.21	r = 0.16
押力	r = 0.20	r = 0.34	r = 0.22	r = 0.29
腕立て伏せ	r = 0.23	r = 0.09	r = 0.24	r = 0.29
脚筋力(平均値)	r = 0.37	r = 0.38	r = 0.26	r = 0.39
立位体前屈	r = 0.36	r = 0.22	r = 0.26	r = 0.29
全身反応時間	r = 0.10	r = 0.01	r = 0.09	r = -0.09
引力	r = 0.08	r = 0.14	r = 0.23	r = 0.11

いずれの制御因子でみることが最も適しているとはいえないが、単相関で上位3項目(「上体起こし」、「両脚半屈伸」、「PWC75%HRmax」)は、全般的にみても偏相関も強く、消防活動との関連性が極めて強いことが考察される。

一方、これら3項目は加齢と伴に衰えやすい体力測定項目であり、トレーニングが必要なことは明白である。

(5) 消防活動に特に必要とされる体力

活動能力と体力測定項目について、その必要性を個々にみると、次のとおりである。

なお、( )内に消防活動のための必要度についてランク付けを行った。(A:特に必要である、B:やや必要である、C:あまり必要でない)

ア 上体起こし (= A)

上体起こしと活動能力の単相関が最も強く、偏相関によって制御因子の年齢や体力測定項目との関係を排除し

ても、活動能力と強い相関がみられたことから、体幹の筋持久力は消防活動に強く影響する重要な体力と考えられる。

エ 動筋：腹直筋、斜腹筋

イ 両脚半屈伸 (=A)

両脚半屈伸と活動能力の単相関は2番目に強い。特に脚伸展力との相関が強いが、むしろこれは消防活動において脚部のパワーと筋持久力の関係が強いことを示している。消防活動は一瞬のパワーより一定時間持続する筋持久力が要求されるとされていることから脚部の筋持久力を示す両脚半屈伸が優先されると考えられる。垂直跳びとの関係についても同様のことがいえる。脚伸展力以外の体力測定項目との相関も強いが、いずれを制御因子として偏相関を求めても、他の体力測定項目に比べ全般的に強い相関がみられる。消防活動には特に重要な体力と考えられる。

主動筋：大腿四頭筋、大腿二頭筋、大臀筋、下腿三頭筋、広背筋

ウ PWC75%HRmax (=A)

PWC75%HRmaxとは、全身持久力の測定<sup>46)89)</sup>である。比較的他の体力測定項目との相関が弱い。年齢や他の測定項目を制御因子とした偏相関を求めても強い相関を示し、消防活動には特に重要な体力と考えられる。

エ 懸垂 (=B)

懸垂と活動能力の単相関は4番目に強い相関があるが、一般的な消防活動において懸垂に類似する動作がないことから、肩部や腕部の筋持久力はさほど重要でない体力と考えられる。

懸垂は、上体起こしとの相関が強く、これを制御因子とした偏相関は著しく弱くなる。また、体重とは負の相関、体脂肪率とはやや強い負の相関がみられる。

主動筋：尺側手根伸筋、橈側手根屈筋、指伸筋、上腕二頭筋、上腕三頭筋、三角筋、広背筋

オ 脚伸展力 (=B)

前イで述べたとおり両脚半屈伸との相関により、みかけ上は活動能力との相関が強くなっていると考えられる。消防活動を考えて一瞬の筋力より一定時間持続する筋持久力が必要なことから、脚伸展力は両脚半屈伸ほど消防活動に影響せず、下半身の瞬発力はさほど重要でない体力と考えられる。

主動筋：大腿四頭筋、大腿二頭筋、大臀筋、下腿三頭筋

カ 握力 (=B)

脚伸展力、垂直跳び、脚筋力、押力、引力と相関があり、全身の筋力の指標になり得る。しかし、一般的に消防活動は一瞬の筋力より筋持久力が必要とされていることから、活動能力の相関は他の体力測定項目との関連による見かけの部分が強いと考えられる。消防活動ではさほど重要でない体力と考えられる。

主動筋：尺側手根伸筋、橈側手根屈筋、指伸筋

キ 垂直跳び (=B)

脚伸展力、両脚半屈伸と相関が強く、前オの脚伸展力と同様な理由から消防活動ではさほど重要でない体力と考えられる。

主動筋：大腿四頭筋、大腿二頭筋、大臀筋、下腿三頭筋

ク 押力 (=B)

握力等、他の筋力に関する体力測定項目との相関及び両脚半屈伸との相関が強くなっている。

年齢や両脚半屈伸を制御因子とした活動能力の偏相関は著しく弱くなり、消防活動との関係は弱いと考えられる。

主動筋：大胸筋、三角筋、上腕三頭筋

ケ 腕立て伏せ (=B)

活動能力と普通の相関はあるが、上体起こしとの相関が強く、これを制御因子にすると著しく低下する。消防活動との関係は弱いと考えられる。

主動筋：大胸筋、上腕三頭筋、三角筋、腹直筋

コ 脚筋力 (=C)

脚筋力と活動能力の単相関が弱く、消防活動との関係は弱いと考えられる。

主動筋：大腿四頭筋

サ 立位体前屈 (=B)

活動能力の単相関は弱く、直接的に消防活動との関係は弱い、事故防止等の安全管理上は必要と考えられる。

シ 全身反応時間 (=B)

活動能力の単相関は弱く、直接的に消防活動との関係は弱い、事故防止等の安全管理上は必要と考えられる。

ス 引力 (=C)

活動能力の単相関は弱く、消防活動との関係は弱いと考えられる。

主動筋：上腕二頭筋、三角筋、僧帽筋

(6) 運動経験・運動状況と活動能力等

運動と体力測定結果には関係があることは当然である。活動能力との関係を基に現在の運動状況や過去の運動経験の関係を調査した。

なお、過去の運動経験は、被験者が中学、高校、大学在籍中に運動部や民間団体の運動クラブに3年以上加入した実績のある者を「あり」とした。

また、現在の運動状況は、被験者が当庁の体育部会や民間団体の運動クラブ等に加入し、継続して運動を行っている者を「あり」とした。

ア 運動経験及び運動状況と活動能力

現在の運動状況及び過去の運動経験と活動能力の関係については、表9のとおりである。

現在運動を行っている者（過去の運動経験の有無は入っていない）は、現在運動をしていない者に比べ約15点高くなっており、個人的に運動を行っている者は明らかに消防活動が優れており、この差は統計的にみても有意な差である ( $P<0.01$ )。特に過去から長期間にわたり

運動を継続して行っている者は顕著である。また、現在運動を行っていない者は、過去の運動経験の有無による差が約3点しかないことから、現在運動を行うことの重要性を示している。

表9 運動経験及び運動状況と活動能力

		過去の運動経験		平均得点
		あり	なし	
現在の 運動状況	あり	75.9点	65.0点	72.8点
	なし	59.4点	56.7点	57.3点
平均得点		72.8点	59.5点	

イ 高齢者の運動状況と活動能力

50歳代の運動状況と活動能力の関係は表10のおりで、標本数(n=8)は少ないが運動状況の有無による活動能力の差が約47点で歴然としており、統計的にも有意な差である(P<0.01)。逆にトレーニングを行うことによって活動能力を維持・向上することを示唆している。

本来、人の運動能力は、加齢とともに低下<sup>3)</sup>し標準偏差の幅が大きくなり、差がでる傾向が強いが、今回の場合も加齢とともに標準偏差の幅が大きくなっている。この差は、普段の運動状況による影響が大きいと推測される。

なお、実施している運動内容は、年間を通してのランニングや剣道等でかなり激しい運動である。

表10 50歳代被験者の運動状況と活動能力

運動状況	活動能力
あり (n=5)	57.9点
なし (n=3)	10.7点
50歳代の平均	40.2点
全体の平均	66.3点

ウ 運動状況と体力測定項目

現在の運動状況と体力測定結果については、表11のおりである。現在運動を行っている者は行っていない者に比べ、活動能力との相関が弱い握力、引力を除き各体力測定項目で優れている。

表11 運動状況と体力測定項目

測定項目	運動状況	
	あり	なし
上体起こし(回数)	24.7	20.8
両脚半屈伸(回数)	88.2	70.0
PWC75%HRmax(W)	176	168
懸垂(回数)	7.1	4.3
脚伸展力(W)	1447	1370
握力(kgf)	46.2	46.8
垂直跳び(cm)	55	49
押し力(kgf)	54.0	52.9
腕立て伏せ(回数)	38.6	32.4
脚筋力(kgf)	63.3	61.6
立位体前屈(cm)	12.0	9.6
全身反応時間(秒)	0.29	0.30
引力(kgf)	35.3	37.5

(7) 体脂肪率と活動能力

体脂肪率と活動能力の関係は表12に示したとおりである。現在運動を行っている者は行っていない者に比べ、体脂肪率が少なくなっており、運動の実践は体脂肪の減少に高い効果を示している。また、体脂肪率は活動能力との相関もみられ(r=-0.32; P<0.05)太っている者は、活動能力が低い傾向を示している。したがって、職務を円滑に遂行するため、また健康のためにもトレーニングにより過剰脂肪の減少に努める必要がある。

表12 運動状況と体脂肪率

運動状況	人数	体脂肪率	標準偏差	活動能力	標準偏差
あり	36人	17.8%	±3.13	72.8点	±19.7
なし	26人	20.1%	±4.40	57.3点	±23.0

(8) 喫煙状況と活動能力

被験者の喫煙状況と活動能力の関係をみると表13のおりであり、喫煙者は、非喫煙者に比べ、活動能力は約3点低い、統計的にみると有意な差はみられなかった。しかし、一般的にも喫煙が健康に悪影響を及ぼすことは当然のことであるので、喫煙者は禁煙や節煙に心がけることが大切である。

表13 喫煙状況と活動能力

喫煙状況	人数	活動能力	標準偏差
吸う	35人	65.0点	±24.7
吸わない	27人	68.1点	±19.1



## 5 まとめ

### (1) 消防活動に適切な体力

消防活動には、体幹や下半身の筋持久力と全身持久力が大きく関与している。逆にこれらの体力は年齢を増すごとに衰えやすいことから、特に、これらを中心としてトレーニングを行い体力の維持・向上に努めることが重要である。トレーニング項目については、上体起こし、両脚半屈伸、持久走等があげられる。

しかし、これらの項目以外の柔軟性や敏捷性は、受傷事故との関係が考えられ安全管理面では必要であり、他の体力測定項目についても劣っていれば強化していく必要がある。

### (2) 運動の必要性

個人的に運動を行っている者は、行っていない者より明らかに消防活動が優れている。特に、過去から長期間にわたり運動を継続している者は、顕著である。また、過去に運動を行ったことよりも、現在運動を行っていることの方が重要である。

消防の使命達成のため、組織としてまた個人として継続して運動を行い、適正な体力管理に努める必要がある。

### (3) 高齢者の活動能力

年齢が高くなっても、適正なトレーニングによって活動能力をある程度維持・向上することは可能である。できるだけ若い時期から継続的に体力トレーニングを行うことが望まれる。

### (4) 効果的な体力トレーニングの方法

効果的な体力トレーニング法は、前(1)のとおり上体起こし、両脚半屈伸、持久走等を中心として継続的に行うことが重要である。トレーニングに際しては、個人の体力状況を考慮して行うことが効率的で、正しい体力測定を行い、個人のトレーニング強度・量を決定する必要がある。また、これら以外のトレーニングが不要ということではなく、体力測定を行うことによって個人の体力が分かり、劣っている体力項目があれば個人のトレーニングメニューに加えることはさらに適切なことである。

### (5) 体脂肪の管理

体脂肪率と活動能力の間には負の相関関係がある。すなわち、「太っている」ことは活動能力が低いことにつながる。消防の使命達成はもとより、個人の健康管理のためにも「太り過ぎ」は避ける必要がある。

## 6 その他

### (1) 今後の予定

活動能力において特に相関が強いとされた体幹や下半身の筋持久力と全身持久力について、一定期間のトレーニングを行い、その効果が活動能力へ反映される状況について確認する実験を行う予定である。

### (2) 謝辞

本研究に際し指導して頂いた、東京医科歯科大学教養学部保健体育学研究室助教授の水野哲也先生に紙面をも

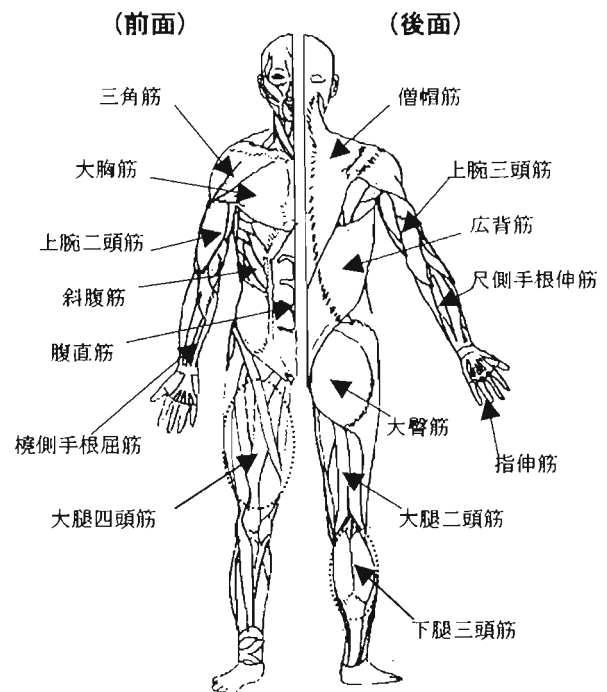
ってお礼申し上げます。また、被験者として測定にご協力頂いた芝、麻布、立川、三鷹及び府中消防署の消防隊員の皆様に感謝致します。

### [参考文献]

- 1) 東京都立大学体育学研究室編：日本人の体力標準値、不味堂、P98, P106, P116, P146, P151, P154, P177, P204, 1989年
- 2) 体育科教育研究会：体育学実験・演習概説、大修館書店、P114, 1988年
- 3) 石河利寛、杉浦正輝：運動生理学、建帛社、P462, 1989年
- 4) 山地啓司：最大酸素摂取量の科学、杏林書院、P38, P133, 1994年
- 5) 松井秀治：コーチのためのトレーニング科学、大修館書店、P438, 1990年
- 6) 宮下充正、武藤芳照、白山正人、平野裕一：フィットネスQ&A、南江堂、P108, P124, 1990年
- 7) ジェリー・トマス、ジャック・ネッツ：体育・スポーツ科学研究法、大修館書店、P135, P159, 1999年
- 8) 宮下充正：一般人・スポーツ選手のための体力診断システム、ソニー企業、P115, 1988年
- 9) トレーニング科学研究会：トレーニング科学ハンドブック、朝倉書店、P109, 1997年

### 資料

### 主な筋肉図



STUDY ON THE PHYSICAL STRENGTH  
MANAGEMENT FOR FIRE FIGHTERS  
(THE PHYSICAL STRENGTH FITTED FOR FIRE FIGHTING AS IT OUGHT TO BE)

Masao ITO\*, Yutaka MASAKI\*, Akihiro OBARA\*

Abstract

In order to define the fire fighters physical strength which is necessary for the effective maintenance and improvement of fire fighting , we measured the fire fighting capacity of 62 members of pump companies and their basic physical strength.

The following are the main results:

- 1 Effective fire fighting depends on the muscular strength of ones trunk and the lower half, and also on the whole stamina.
- 2 Fire firefighters taking habitual physical exercise have notably high capacities.  
Exercise currently taken is more significant than that previously taken.
- 3 There is a negative correlation between the body fat rate and the fire fighting capacity. This indicates stout persons have less the fire fighting capacity.

---

\* Fourth Laboratory