

消防職員の体力に関する基礎的研究

鵜	飼		恒*
渡	辺	恵	門**
野	尻	忠	弘**
遠	藤		昇**
大	崎		博**
田	辺	孝	視**
八	尾	和	人**

はじめに

災害の防ぎょ・救助等各種防災業務に従事する消防職員には必然的に強力な体力が要求されている。しかも、近年生活環境の悪化に伴う災害事象の複雑化・大規模化に伴い、消防職員に要求される体力は一層強力なものになっている。

このような事象に対処するため、当庁としては職員の体力管理制度を整備し、職員が職務遂行上必要な体力基準を明示して、職務の一環として体力を錬成せしめる等対策を講じているところであるが、このたび91名の消防職員を対象として基礎的な体力測定を行い、職員の体力について現状分析を行ったので発表する。

1. 研究内容

19才から54才までの健康な消防職員91名を対象に各種体力測定を行い、そのうち90名について運動負荷試験を行った。年齢構成は10代2名、20代56名、30代16名、40代10名、50代7名であり、20代の者が半数以上である。

体力測定の項目は、血圧・体重・身長・胸囲・皮脂厚のほか握力・背筋力・肩腕力・垂直とび・サイドステップ・棒反応・上体そらし・体前屈を行った。これらの測定法と測定値の表示法は中西¹⁾の記載にしたがった。運動負荷にはステップテストを利用した。ステップテスト中の心拍数は遠隔測定装置により連続的に記録した。本ステップテストは、臨床医学で使用されている2階段試験とは異なり、いわゆる1階段試験でHarvard テストを日本人用に改変した文部省ステッ

プテストである。踏台の高さは成人男子用の40cmのものを使用し、2秒間に1回のテンポで3分間の負荷を行った。

心電図を遠隔測定するためには、テレメータを利用した、誘導は双極誘導法を使用し、導子は胸骨左縁第2肋間と左中鎖骨線上第4肋間とに装着した。この方法によると激しい運動中でも比較的安定した記録がえられる。

ステップテストの判定には、判定指数を利用した。指数は次の式によって求め、中西の早見表を利用した。

$$\text{判定指数} = \frac{180}{2(A+B+C)} \times 100$$

但し

A：運動後1分から1分30秒までの心拍数

B： " 2分から2分30秒 "

C： " 3分から3分30秒 "

この指数が小さいほど負荷に対する心臓の適応力が良好であることを示すといわれている。

2. 成績

(1) 体力測定の評価

運動負荷以外の体力測定は、おもに筋力を測定したものである。これらの測定値を10代、20代、30代、40代、50代の各年代別に平均値を求め表1に、職種別に求めた平均値を表2に示した。

各年代別の平均値の評価は、中西の5段階評価法によった。これは日本人の体力の各測定値を1から5の5段階に分類したものであり、数値が多いほどすぐれていることを示すものである。表1の各数値の下に()で示したのは、中西の評価法により本研究の対象とした消防職員の体力評価をしたものである。

* 第四研究室長
* 第四研究室

表1 年代別体力平均値

項目		年代別 人数				
		10代 2	20代 56	30代 16	40代 10	50代 7
血圧 (mmHg)	最高	113.0	120.7	120.0	127.6	125.7
	最低	73.0	73.9	75.1	82.1	80.4
体重	(kg)	58.8	62.2	65.5	63.3	61.2
身長	(cm)	164.0	167.5	165.9	162.9	162.4
胸囲	(cm)	86.8	87.5	90.7	88.8	88.2
皮脂厚	(mm)	17.5	15.1	15.8	15.3	16.0
握力(右+左)/2	(kg)	41.3 (2)	46.8 (3)	46.7 (3)	41.0 (3)	41.8 (3)
背筋力	(kg)	124.3 (2)	138.9 (3)	144.7 (3)	111.8 (3)	122.9 (3)
垂直とび	(cm)	53.0 (2)	50.7 (3)	45.1 (2)	38.0 (2)	29.0 (2)
サイドステップ	(回)	39.0 (3)	36.1 (2)	33.4 (2)	30.0 (2)	27.7 (2)
棒反応	(cm)	19.7	18.9	19.0	19.9	21.2
上体そらし	(cm)	53.0 (3)	54.0 (3)	53.8 (4)	43.8 (3)	44.6 (4)
体前屈	(cm)	13.3 (2)	14.1 (3)	16.2 (4)	8.8 (3)	10.4 (3)
ステップテスト	(判定指数)	60.9	62.8 ±12.6	59.0 ±7.7	54.5 ±5.2	61.2 ±7.7

()は5段階評価法による評価

表2 職種別体力平均値

項目		職種別 人数			
		警防員 52人	機関員 16人	特救隊員 13人	救急員 10人
血圧 (mmHg)	最高	123.0	123.3	119.5	120.9
	最低	76.4	76.5	70.2	74.9
体重	(kg)	62.8	65.7	60.6	61.3
身長	(cm)	166.0	166.1	166.0	168.0
胸囲	(cm)	88.2	89.2	89.2	86.0
皮脂厚	(mm)	16.3	18.2	9.9	14.6
握力(右+左)/2	(kg)	45.5	45.6	52.0	42.3
背筋力	(kg)	137.5	143.9	157.6	126.5
肩腕力	(kg)	35.0	38.9	38.9	36.6
垂直とび	(cm)	46.6	45.9	55.0	40.7
サイドステップ	(回)	34.0	34.3	41.1	30.5
棒反応	(cm)	19.8	19.8	17.7	19.2
上体そらし	(cm)	51.9	53.0	56.8	43.5
体前屈	(kg)	12.7	12.1	20.2	12.9
ステップテスト	(指数)	59.3	56.7	76.5	57.2

(注) サイドステップ、垂直飛び及びステップテストについての警防員の測定人数は51人、また体前屈についての特救隊員の測定人数は12人である。

握力、背筋力、垂直とび、サイドステップ、上体そらし、体前屈の6種目について5段階評価法を適用してみると、20代では6種目のうち5種目は3、1種目は2であり、30代では6種目のうち2種目は4、2種目は3、2種目は2であった。すなわち、対象とした消防職員の体力は、同年令の日本人のほぼ平均的体力に相当していた。しかし、職種別にみると表2にみられるように、特救隊員の体力がほかの職員よりすぐれていた。

(2) 運動負荷試験

ア 年令と運動負荷

ステップテストの判定指数の各年代別の平均値(表1)を中西の教科書から引用した年令別日本人平均値(図1)と比較してみると、対象とした消防職員の運動負荷試験の成績は、各年代とも日本人の平均値をやや上回っていた。

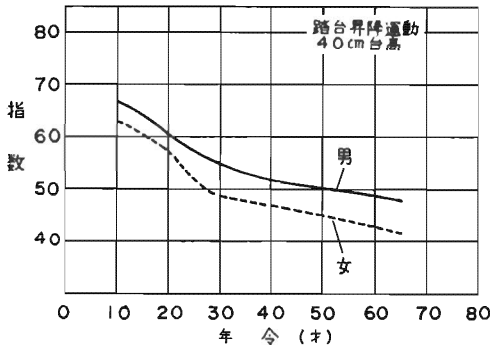


図1 ステップテストの年令別推移 (中西光雄: 体育生理学実験より引用)

判定指数を年代別に比較すると、20才代、30才代、40才代にかけては年令の増加とともに判定指数の平均値は低下しており、日本人の平均値と同一の傾向を示していた。これは年令の増加とともに体力の低下を示すものであるが、本研究の対象とした消防職員では50才代の平均値が20才代にはほぼ匹敵しているが、これは50才代の対象が7名という少数であったために起った偏りの可能性が強い。

イ 職種と運動負荷

ステップテストの判定指数を職種別に比較してみると図2のような成績である。すなわち、警防隊員51名、機関員16名、特救隊員13名、救急隊員10名の4群について各群の指数の平均値と標準偏差を示した。

図2から明らかのように特救隊員の指数の平均値は76.5であり、ほかの3群がすべて55~60であるのに比較して著しく高い値であった。特救隊員とはほかの群との差は、統計学的に検定しても有意である(P<0.01)。特救隊員は体力もすぐれている上、日常の訓練量も多いので、運動負荷に対する適応がすぐれているものと

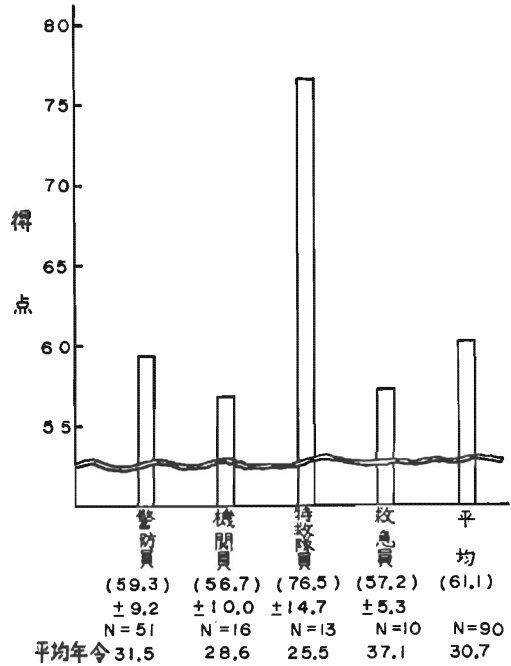


図2 職種別ステップテスト判定指数

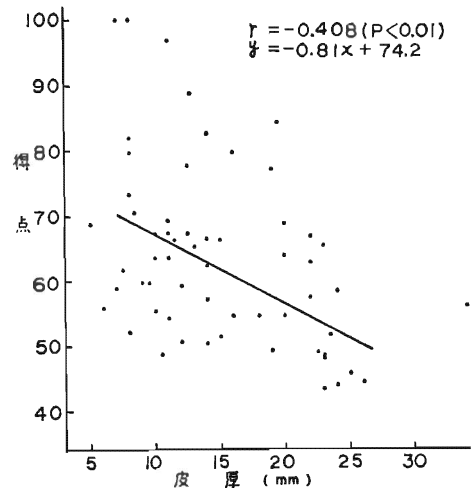


図3 皮脂厚とステップテストとの関係(10~30代)

判断される。

ウ、皮脂厚と運動負荷

肥満者では運動負荷に対する適応が低下するといわれる。今回行った程度の運動負荷試験でも肥満による影響がみられるか否かを検討するため、90名を対象に皮脂厚と判定指数の間の相関係数を計算した。相関係

数は $r = -0.34$ ($P < 0.01$) であり、予想のように両者の間には有意の負の相関が認められた。

皮脂厚は被検者の臍の右側 2~3 cm のところの皮膚をつまみあげその基部の厚さを皮脂厚計で測ったものであり、肥満度を表現する指数の一つである。従って皮脂厚とステップテスト判定指数の間に逆相関があることは、肥満者では運動負荷に対する適応力が低下していることを示している。

試みに 20 才代 (10 才代の 2 名を含む) 58 名, 30 才代 16 名についてそれぞれ別個に皮脂厚とステップテスト判定指数との間の相関係数を計算してみると, 20 才代 58 名では $r = -0.41$, 30 才代では $r = -0.41$ となり, 全対象 20 名について求めた相関係数より, より高い逆相関がえられた。図 3 は 20 才代 58 名, 30 才代 15 名計 73 名について皮脂厚とステップテスト判定指数との関係を表示したものであり, この 73 名についての相関係数は $r = -0.407$ であり, 明らかに有意の逆相関がみられた ($P < 0.01$)。

3. 考 察

(1) 91 名の体力測定値は, 日本人の平均的体力であった。消防隊の任務の性格から考えると, 平均的体力以上の職員の多いことが望ましいのは当然であり, 日常の訓練によって体力の向上を図ることが必要であると考ええる。

(2) 各職種別に運動負荷試験の成績を比較すると, 特救隊員は他の職種の隊員と比較して明らかに体力がすぐれていた。これは, 特救隊員には当初から体力のすぐれた者が多いことのはかに, 日常の訓練により体力の向上が図られているためと考ええる。

(3) 肥満者は, 負荷試験の成績が悪かった。

(本稿は, 昭和 50 年度朝日生命成人病研究所 副所長・藤井潤医博に解析委託した「消防隊員の各種動作時の生理変化について」の報告書の内容の一部である)。

参 考 文 献

- 1) 中西光雄 体育生理学実験 (医学書院)