

消防活動モデルを用いた効率的な 体力トレーニングに関する検証的研究

深作 友明*, 三野 正浩**, 落合 博志*, 下畑 行盛*, 飯田 稔***

概要

消防隊員の体力の効率的な向上を図る目的で、「消防活動モデル」の形態を用いた体力トレーニング法を立案し、それらを一定期間処方することによって消防活動能力にどの程度の効果があるのかについて検証を行ったものである。

- 1 「消防活動モデル」の形態をインターバル形式で一定期間（約3ヶ月間）行った群と、体幹や下半身の筋持久力、及び全身持久力の3つの体力要素を中心に一定期間（約3ヶ月間）行った群のトレーニング効果を確認した。
- 2 測定項目である消防活動モデルの活動時間は、両群において時間短縮が見られたものの「消防活動モデル」の形態をインターバル形式でトレーニングした群が、より有意に時間短縮が見られた。
- 3 最大酸素摂取能力では、両群ともに向上が見られたが、「消防活動モデル」の形態をインターバル形式で行った群で、有意に向上していた。
- 4 シャトルランを除いた新体力テストにおいては、「上体起こし」の項目で3つの体力要素を中心にトレーニングした群が有意に向上していた。

1 はじめに

近年、社会情勢の変化により災害や事故の様態が複雑多様化する傾向が強まる¹⁾とともに、救急出場件数の増大に伴うファイア・クイック・エイド（PA連携活動）の増加等により、迅速に消防活動を遂行するには交替制勤務者である消防隊員に限られた当番勤務時間内に、より現場のニーズに則した適正かつ高い体力を効率良く維持・増進できるトレーニングプログラムの立案と実践が必要不可欠となっている。

そこで、我々はこれまで消防活動を円滑・迅速に遂行することができる体力の要素を明らかにするために、実際の火災現場における隊員の活動分析を行い、その中から出現頻度の高い活動内容をパターン化し、一連の流れで実際の消防活動に則した活動をモデル化して行う「消防活動モデル」を作成した²⁾。その結果、「消防活動モデル」は非常に高い運動強度であることが明らかとなった。

また、今回さらにそうした現場のニーズに則した体力のより効率的な向上を図る目的で、「消防活動モデル」の形態を用いた体力トレーニング法を立案し、それらを一定期間処方することによって消防活動能力にどの程度の効果があるのかについて検証を行い、その効率的で安全な体力トレーニングに関して検討することを目的とした。

2 研究方法

(1) 調査対象

ア 被験者

被験者には、府中消防署栄町出張所ポンプ隊員8名、同消防署是政出張所ポンプ隊員9名、調布消防署つつじヶ丘出張所ポンプ隊員8名、同消防署深大寺出張所ポンプ隊員9名、及び消防科学研究所の毎日勤務員11名の計45名を選出した。

イ 被験者のグループ分け

「消防活動モデル」を用いた体力トレーニングの効果を測定するため、「消防活動モデル」をトレーニングする群（以下、「活動モデル群」という）の他に、3つの体力要素（体幹・下半身の持久力・全身持久力）をトレーニングする群（以下、「体力錬成群」という）、及び、特別なトレーニングを行わない群（以下、「コントロール群」という）の計3つの群に被験者をグループ分けした。（3群のトレーニング処方の詳細については、2、(4)、イ、トレーニング処方参照）

被験者のグループ分けに関しては、各出張所の建物構造等からトレーニング環境を考慮し、栄町・つつじヶ丘両隊員を「活動モデル群」に、是政・深大寺両隊員を「体力錬成群」にグループ分けするとともに、研究所員を「コ

*第四研究室 **人事課 ***立川消防署

ントロール群」として採用した。

なお、各群における被験者の身体特性は表1のとおりである。

表1 被験者の身体特性

群	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	体脂肪率(%)	BMI(kg/m ²)
活動モデル (n=16)	37.8 ±11.7	171.0 ±3.3	66.8 ±6.2	16.9 ±4.9	22.8 ±2.0
体力練成 (n=18)	42.9 ±10.2	171.1 ±5.5	71.3 ±5.5	18.7 ±4.0	24.4 ±2.2
コントロール (n=11)	31.0 ±4.4	171.5 ±6.6	66.9 ±5.9	18.0 ±4.9	22.8 ±2.5

※数値は平均値±標準偏差を示す

(2) 調査期日

平成15年8月7日から平成15年12月8日までとした。

(3) 調査場所

第三消防方面訓練場にて消防活動モデルの測定を実施し、新体力テスト、最大酸素摂取量の測定においては、被験者の勤務する各所属で行った。また、脚伸展パワーの測定に関しては、消防科学研究所医学実験室で実施した。

(4) 調査方法・内容

ア 測定項目

イ 消防活動モデル

これは、平成13年中に当庁管内において発生した火災現場に、最先到着した中隊(単隊も含む)709隊の活動調査をもとに、耐火造火災において出現頻度の高い消防作業を抽出してモデル化したものである。(詳細は「消防活動における身体能力に関する研究」²⁾)なお、消防活動モデルは体力の向上の有無を確認するためのものであることから、体力的側面のみに着目し結索等の技術的要素は排除した。

また、被験者の服装は火災出場時における完全着装とし、最大努力での活動時間を測定した。

耐火造の消防活動モデルの作業内容を表2に示す。



写真1 ホースカーえい行

表2 耐火造の消防活動モデル

消防作業	作業内容
ホースカーえい行(9001)	ホースカー(約250kg)を60mえい行する。
資器材搬送(1回目)(9002)	フォッグガン(40mm×2本)を1階から3階まで搬送する。
ホース吊り上げ(9003)	3階から40mmホース(折り目付(固定))をロープで吊り上げる(総重量7kg)。その後、何も持たずに1階まで戻る。
資器材搬送(2回目)	連結送水管セットを3階まで搬送する(総重量8kg)。その後、何も持たずに1階まで戻る。
資器材搬送(3回目)(9004)	投光器と発射器を3階まで搬送する(総重量22kg)。その後、何も持たずに1階まで戻る。
要救助者検索(9005)	検索姿勢で1.0m移動する。
要救助者救出(9006)	訓練用ダミー(重量30kg)を抱え込みがより1.0m移動して救出する。



写真2 資器材搬送(1回目)



写真3 ホース吊り上げ



写真4 資器材搬送(3回目)



写真5 検索



写真6 救助

(イ) 文部科学省新体力テスト

新体力テストの内容については表3のとおりである。なお、最大酸素摂取量の測定は、自転車エルゴメーターにより実施したため、全身持久力の指標である20mシャトルランは排除した。

表3 新体力テスト

体力要素	測定項目
筋力	握力
筋持久力	ヒ体起こし
柔軟性	長座体前屈
敏捷性	反復横とび
瞬発力	立ち幅とび

(ウ) 最大酸素摂取量

エアロカーディオミニ負荷心電図装置 ML-1100 (フクダ電子株式会社) 内蔵の自転車エルゴメーター-232CXL (コンビ株式会社) を使用し、LOPS プロトコルにより、間接的に最大酸素摂取量を測定した。

(エ) 脚伸展パワー

アネロプレス 3500 (コンビ株式会社) を使用し、無酸素性エネルギー供給機構の能力を測定した。

イ トレーニング処方

(ア) 活動モデル群

約3ヶ月のトレーニング期間中、先述した表2に示す

耐火造の消防活動モデルをトレーニング内容とし、トレーニングの主観的運動強度(表4)が13~14(ややきつい程度)になるよう各々調整して実施した。

また、トレーニング方法においては、インターバル法のトレーニング形式を採用し、インターバル・トレーニングの条件を考慮して、試技回数を3セットに設定した。さらに、トレーニング開始時の服装は、動きやすい服装(編上げ作業靴、執務服等)で処方したが、トレーニングに対する身体の順応化を考慮し、各個人の身体能力に合わせて徐々に完全着装状態の服装に近づけて負荷を増やし、最終的には完全着装により試技を行った。負荷の設定に関しては、各被験者の申告、または、「消防活動モデル」の測定時間から当研究室が判断して行った。

(イ) 体力錬成群

平成10年度の「消防隊員の体力管理に関する研究」³⁾及び、平成13年度の「消防活動に適した体力トレーニングの検証的研究」⁴⁾から、消防活動には①体幹、②下半身の筋持久力、③全身持久力の3つの体力要素が強く関与しており、これら3つの体力要素を一定期間トレーニングすることで、消防活動を円滑に遂行できる体力を身に付けることができることを実証している。従って、約3ヶ月のトレーニング期間中、上記に示す3つの体力要素を向上させるためのトレーニングとして、「上体起こし」、「両脚半屈伸(ハーフスクワット)」、「10分間走」の3種目を処方した。

表4 主観的運動強度

尺度	主観的評価	その他の感覚	運動強度(%)
20	非常にきつい	からだ全体が苦しい	100
19			95
18			85
17	かなりきつい	無理、息がつまる	85
16	きつい	続かない、やめたい	70
15			
14			
13	ややきつい	緊張、どこまで続くか不安	55
12	楽である	いつまでも続く、充実感	40
11			
10			
9	かなり楽である	汗が出るか出ないか	20
8	非常に楽である	楽しく気持ちよいが物足りない	5
7			
6			

※伊藤 剛「成人病などを予防し改善する運動処方(1994)」より抜粋

「上体起こし」、「両脚半屈伸」においては、トレーニング処方前に最大努力回数を測定し、その最大努力回数の60%の回数に各々設定し、2秒に1回のペースで1セットのみ行った。「上体起こし」は胸元で腕を組み、「両脚半屈伸」は20 kgのバーベルを担いで実施した。また、トレーニング処方中、最大努力回数を3回測定し、漸進性の原則に基づいてトレーニング回数をその都度変更していった。

「10分間走」においては、ポラールハートレートモニターフェーバー（キャノントレーディング株式会社）を用いて、最大心拍数（220-年齢）の60~80%の心拍数を10分間維持し、各々ランニング等を実施した。

また、トレーニングの内容（回数、セット数、体調、実施の有無等）を把握するため、各群の被験者に対して、当研究室が独自で作成したトレーニング日誌に毎当番記入してもらった。

(イ) コントロール群

気候等の環境条件の変化が体力に及ぼす影響を配慮し、トレーニング効果を確認するうえで「コントロール群」を設けた。「コントロール群」は、実験期間中、特別なトレーニングを行わないことを前提に、従来どおりのライフスタイルを維持してもらった。

ウ 検証の手段

本研究では、「活動モデル群」のトレーニング処方前とトレーニング処方後の体力変化を、「体力錬成群」、「コントロール群」のそれと比較することにより、効率的で安全な体カトレーニングについて検証する。

3 結果

(1) 被験者の身体特性

被験者の身体特性は、表1のとおりである。「体力錬成群」と「コントロール群」の両群における年齢の差に1%水準で有意な差が見られた。しかし、年齢以外の項目では、各項目とも有意な差は見られなかった。

(2) トレーニング処方前後における体力変化

ア 消防活動モデルの活動時間からみた体力変化

(7) トレーニング処方前の被験者の特性

トレーニング処方前の8月期における消防活動モデルの活動時間においては、「体力錬成群」と「コントロール群」の両群間に5%水準で有意な差が見られた（表5）。

表5 処方前の消防活動モデル活動時間

テスト項目	体力要素	群	1回目(8月)
消防活動モデル 活動時間	専門性 体力	活動モデル	201±36.9
		体力錬成	215±40.2
		コントロール	179±18.0*

数値は平均値±標準偏差を示す* P<0.05

(イ) トレーニング処方前後における変化

図1は、トレーニング処方前とトレーニング処方後における各群の消防活動モデルの試技時間（平均値）を比較したものである。

「活動モデル群」では、1%水準で有意な時間短縮があったが、「体力錬成群」、「コントロール群」において有意な差は認められなかった。

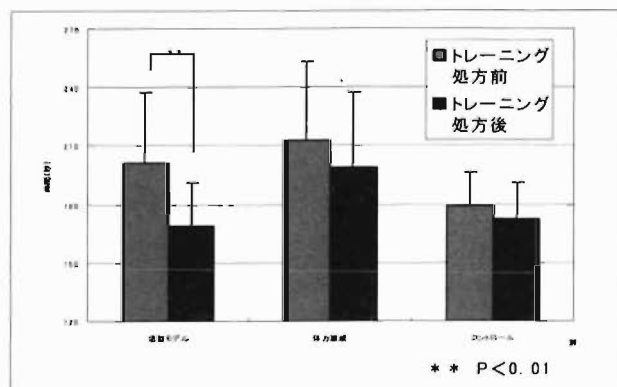


図1 トレーニング処方前後における消防活動モデルの時間変化

イ 新体力テストにおける体力変化

(ア) トレーニング処方前の被験者の特性

新体力テストにおいては、「活動モデル群」と「コントロール群」の両群間で、反復横跳びに5%水準で有意な差がみられた。また、「体力錬成群」と「コントロール群」の両群間で、上体起こし、反復横跳びに1%水準で有意な差がみられた。

(イ) トレーニング処方前後における変化

「体力錬成群」の「上体起こし」のテスト項目において、5%水準で有意差が認められた。「握力」、「長座体前屈」、「反復横とび」、「立ち幅とび」の4項目においては、各群ともにトレーニング処方前後の体力変化に有意な差は認められなかった。

新体力テストの結果については表6のとおりである。

表6 新体力テストの結果

テスト項目	体力要素	群	トレーニング処方前	トレーニング処方後
握力 (kg)	筋力	活動モデル	49.2±5.6	50.5±5.8
		体力錬成	47.7±5.5	48.7±5.5
		コントロール	50.0±5.3	51.0±6.3
上体起こし (回)	筋持久力	活動モデル	30.0±8.9	31.9±7.7
		体力錬成	28.3±6.7	29.3±4.9*
		コントロール	33.5±4.9	34.7±4.6
長座体前屈 (cm)	柔軟性	活動モデル	52.9±9.2	56.1±6.4
		体力錬成	51.4±7.2	54.1±7.8
		コントロール	55.7±11.2	54.3±10.9
反復横とび (回)	敏捷性	活動モデル	53.2±6.5	55.1±6.6
		体力錬成	49.7±7.2	52.7±7.0
		コントロール	59.6±5.4	60.6±3.5
立ち幅とび (cm)	瞬発力	活動モデル	225.3±21.5	221.6±16.0
		体力錬成	217.2±24.3	221.3±21.0
		コントロール	232.5±20.7	239.6±20.1

数値は平均値±標準偏差を示す* P<0.05

ウ 最大酸素摂取量

図2は、各群のトレーニング処方前後における最大酸素摂取能力（平均値）の変化を比較したものである。

トレーニング処方前8月期の有意な差は見られなかった。

処方前後の変化を比較すると「活動モデル群」では、5%水準で有意な差が見られたが、「体力錬成群」、「コントロール群」において有意差は認められなかった。

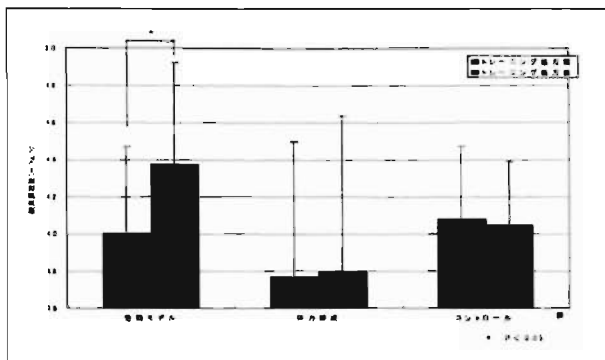


図2 トレーニング処方前後における最大酸素摂取量の変化

エ 脚伸展パワー

図3は、各群のトレーニング処方前後における脚伸展パワー（平均値）の変化を比較したものである。

トレーニング処方前では、「コントロール群」に対し、「活動モデル群」「体力錬成群」に5%水準で有意な差が見られた。

「活動モデル群」、「体力錬成群」、「コントロール群」のすべての群において、トレーニング処方前後での体力変化に有意な差は認められなかった。

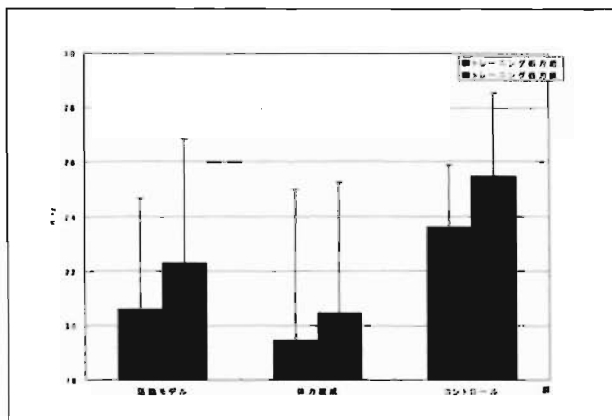


図3 トレーニング処方前後における脚伸展パワーの変化

(3) トレーニング処方期間におけるトレーニング処方

ア トレーニング処方時のトレーニング実施回数
約3ヶ月(30当番)に渡り、「活動モデル群」と「体力錬成群」にトレーニングを処方したが、両群の実施した当番の回数と実施率は表7のとおりである。

両群間において、有意な差は認められなかった。

表7 トレーニング処方時の実施回数と実施率

群	実施当番数 (回)	実施率 (%)
活動モデル	20.4	68.0
体力錬成	21.3	71.1

イ トレーニング処方時の主観的運動強度

トレーニング処方時の「活動モデル群」と「体力錬成群」の主観的運動強度は表8のとおりである。

「活動モデル群」における主観的運動強度は、16.6であり、「体力錬成群」(14.1)と比較すると、0.1%水準で有意に高い値を示した。

表8 トレーニング処方時の主観的運動強度

群	主観的運動強度 (平均値±標準偏差)
活動モデル	16.6±1.6***
体力錬成	14.1±1.8

*** P<0.001

4 考察

(1) 被験者の身体的特徴について

トレーニング処方前の「活動モデル群」と「体力錬成群」の間には身体的な差はみられなかった。また「コントロール群」と「活動モデル群」の間に脚伸展パワー、新体力テストの反復横跳び、「コントロール群」と「体力錬成群」の間に年齢、トレーニング処方前の消防活動モデルの活動時間、脚伸展パワー、新体力テストの上体起こし、反復横跳びの身体的特徴において、統計上で有意な差がみられた。今回の検証では、「活動モデル群」と「体力錬成群」のトレーニング処方における効果の検証になることから、本来持っている身体的特徴は同程度の群間での検証になったと思われる。

(2) トレーニング処方前後における体力変化について

ア 暑熱環境への順化

消防活動モデルの測定時間は、トレーニング処方前後において、「活動モデル群」のみ有意な差が認められた(図1, P<0.01)。このことは、「活動モデル群」のトレーニング期間中の処方が有効であったことを示唆している。

「活動モデル群」の被験者はトレーニング処方期間、次第に身体へ負荷をかけていき、最終的には完全着装の状態でも活動モデルを遂行しており、暑熱環境条件でトレーニングを実施している。この暑熱環境への順化が消防

活動モデルの時間短縮の一要因として考えられる。

暑熱順化とは、暑熱環境下で運動すると身体はそれらの環境に適応し、これに耐えられる耐性ができてくることをいう⁵⁾。暑熱環境に順応するということは、血液循環及び発汗機能を活性化させることによって、熱を体外に放散させ体温の上昇を抑えることである⁶⁾。

上記のような理由から、「活動モデル群」は、暑熱環境に順化する条件を満たしており、完全着装での行動に身体機能が順化し、消防活動モデルの時間短縮に貢献したものと考えられる。

また、暑熱環境に順化するということは、熱中症になりにくい身体をつくることと同義であり、安全管理面からも重要なことであると考えられる。従って、夏期においても、屋外で積極的にトレーニングを行う必要がある⁷⁾。

イ 最大酸素摂取能力

最大酸素摂取量においては、「活動モデル群」のみ有意な増加を示した(図2, $P < 0.05$)。山路ら⁸⁾によると、全身持久力の指標である最大酸素摂取量を改善する最低のトレーニング条件は、トレーニング強度が最大酸素摂取量の40~50%の運動強度、時間が20~30分、頻度が1週間に2~3回、期間は数週間であると結論づけている。

また、インターバル法においては、時間条件よりも強度条件の方がトレーニング効果に大きな効果をもたらす⁹⁾とあり、強度の高い運動によって最大酸素摂取能力が改善されることが報告されている。

従って、「体力錬成群」よりも有意に高い主観的運動強度(表8)で実施した「活動モデル群」のインターバル形式でのトレーニングは、最大酸素摂取量改善の最低トレーニング条件を満たしており、最大酸素摂取能力を向上させているものと考えられる。

図4は消防活動モデル時間と最大酸素摂取量の相互関係を示したものであるが、両者の間には、強い負の相関がある($r = -0.64$)。これは、最大酸素摂取能力の高い者は消防活動モデルをより迅速に遂行できる能力があることを意味している。つまり、消防活動モデルをより迅速に行うためには、最大酸素摂取能力を高めることが重要であることを示唆している。

ウ 消防活動の動作特異性

「体力錬成群」においては、「消防活動モデル」、「新体力テスト」、「最大酸素摂取量」、「脚伸展パワー」のどの項目に関しても、トレーニング処方前後において体力等上昇していたが、新体力テストの測定項目「上体起こし」を除いて有意な体力変化は認められなかった(表5)。年齢・体重・体脂肪等の身体形態は、「モデル活動群」と有意な差がないため(表1)、身体的側面をその原因として考えることは適当でない。

これらの項目が有意な上昇を示さなかった要因であると考えられるものとして、「特異性の原理」が挙げられる。パフォーマンスに生じる効果は、トレーニングと

同じ筋の活動状態のもとで最も顕著に現れるため¹⁰⁾、「上体起こし」、「両脚半屈伸」、「10分間走」を実施した「体力錬成群」においては、実際のトレーニング手段に由来する動作様式である測定項目「上体起こし」のみに有意な上昇が見られたと考えられる。

このような動作特異性の側面から考えて、消防活動モデルを迅速に行うために、その動作様式そのものである消防活動モデルをトレーニングとして実施することは有用であると推察される。

エ 運動の自動化

運動の自動化とは、同じ動作を幾度となく繰り返していると、意識しなくても今までより素早く反応できるようになることである¹¹⁾。

「活動モデル群」は、トレーニングそのものが測定項目(消防活動モデル)と同等の活動であるため、同じ動作を何度も繰り返すことにより運動が自動化され、消防活動モデルの活動時間を短縮したものと考えられる。

また同時に、ホースの抱え方、投光器の持ち方等、動作の反復訓練を積み重ねることにより獲得される「身体知」を「活動モデル群」が獲得・形成したことにより、消防活動モデルの円滑・迅速化に結びついたのでないかと推測される。

(3) トレーニング処方期間におけるトレーニング処方について

ア トレーニング強度

両群のトレーニング処方において、主観的運動強度に有意な差がみられた(表8, $P < 0.001$)。トレーニング時の注意事項として、主観的運動強度が13~14程度(ややきつい程度)になるよう周知したが、「活動モデル群」は最大心拍数の約80%の運動強度でトレーニングを実施しており、主観的評価が「きつい」程度に該当するものであった。

このことにより、「活動モデル群」は、トレーニング処方前後において「消防活動モデル」、「最大酸素摂取量」の測定項目に有意な差が見られるが、主観的運動強度が高いため、体力トレーニングとして消防活動モデルを実施するには、各個人の体調に合わせた配慮(セット回数を減らす、ゆっくりと行動する等)が必要であると考えられる。

イ 無酸素的運動の必要性

「消防活動における身体能力に関する研究」²⁾から、消防活動モデルの運動強度は高く、その高い運動強度に耐えるための体力、つまり無酸素性エネルギー供給機構の改善が必要であることがわかっている。

図5は消防活動モデル時間と脚伸展パワーの相関関係を表したものであるが、負の相関が強く($r = -0.59$)、無酸素性作業能力の指標である脚伸展パワーの強弱が活動モデル時間に影響を及ぼす一要因であるということが出来る。

しかしながら、消防活動モデルの活動時間短縮に有意

差がみられた「活動モデル群」において、脚伸展パワーに有意な変化は認められていない（図3）。その背景として、トレーニング処方時にインターバル法のトレーニング形式を採用したことが挙げられる。前述した通り、インターバル法は最大酸素摂取能力向上に貢献するものであり、無酸素的作業能力を向上させるためには、レペティション法を取り入れる必要がある。

また、消防活動モデルは、約2～5分間の活動であるため、無酸素性エネルギー供給機構・有酸素性エネルギー供給機構の両方からエネルギーを獲得しなければならないことから（表9）、消防活動モデルを迅速に実施するには無酸素的運動・有酸素的運動を並行して行い、両者共にトレーニングをすることが望ましいと考えられる。

ただし、レペティション法は非常に高強度な運動であるため、トレーニングの一環として処方する際には、実施者の健康区分や体調等を十分に考慮する必要があると考えられる。

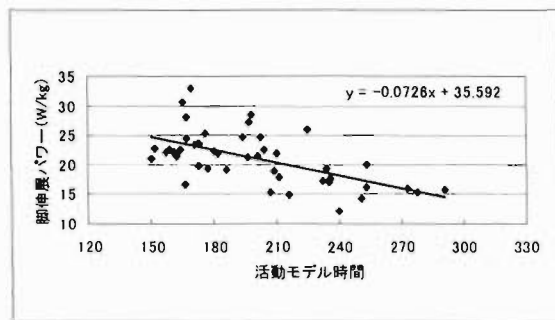


図4 消防活動モデル時間と最大酸素摂取量の相関関係

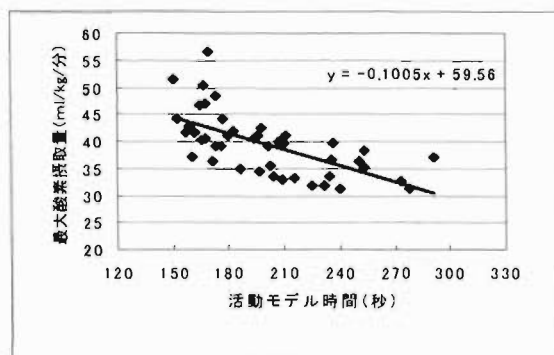


図5 消防活動モデル時間と脚伸展パワーの相関関係

運動時間	エネルギー供給機構	スポーツの種類
0～30秒	非乳酸性機構 (無酸素的運動)	砲丸投げ、 100m走、 盗塁
30秒～1分30秒	非乳酸性機構+乳酸性機構 (無酸素的運動)	200m走、 400m走、 100m競泳
1分30秒～3分	乳酸性機構+有酸素性機構 (無酸素的運動+有酸素的運動)	800m走、 ボクシング (1ラウンド)
3分～	有酸素性機構 (有酸素的運動)	マラソン、 クロスカントリースキー

※ 勝田茂ほか2名「入門運動生理学（2004）」より抜粋

5 まとめ

「消防活動モデル」を用いた体カトレーニングが、体力向上にどの程度の効果を与えるのかを明らかにすることを目的に、「活動モデル群」、「体力錬成群」、「コントロール群」の体力変化を比較・検討した結果、下記に示す内容が実証された。

(1) トレーニング処方前後において、体力変化に有意な差が認められた項目は、「活動モデル群」の「消防活動モデル」、「最大酸素摂取量」及び、「体力錬成群」の「上体起こし」であった。

(2) 「消防活動モデル」を用いた体カトレーニングの特長は次の4つである。

ア 身体機能が暑熱環境へ順化し、その環境に耐えられる耐性ができるとともに、熱中症になりにくい身体になる。

イ 運動時間が約2～5分のインターバル形式のため、全身持久力の指標である最大酸素摂取量が向上する。

ウ トレーニングそのものが消防活動モデルの運動動作であるため、実際の消防活動と同じ筋の活動状態でトレーニングしていることから、特異性の原理により、トレーニング効果が現れやすい。

エ 反復訓練により、意識しなくても動作を遂行できる能力が身に付きやすく、結果的に、消防活動モデルでの行動・動作を円滑・迅速に行うことができるようになる。

(3) 消防活動モデルをより迅速に行うためには、無酸素的運動・有酸素的運動の両方をトレーニングすることが望ましい。また、プレスローが提唱する7つの健康習慣のひとつに、「定期的にかなり激しい運動をする」とある¹²⁾ように、無酸素的運動を行うことは健康的に生活を営むうえでも重要なことである。

ただし、無酸素性作業能力を改善するには非常に高強度な運動をトレーニングとして行うことが必須条件であ

表9 エネルギー供給機構

るため、処方の際には健康区分、体調等を考慮する必要がある。

(4) 今回の研究では、「体力錬成群」のトレーニング処方前後における体力変化は、「上体起こし」を除いて有意な上昇はなかったが、基礎体力は大半の運動競技の土台であることと同様、災害活動を行ううえでなくてはならないものである。つまり、陸上競技の選手が専門種目の競技以外に、ウエイト・トレーニングを付随して行うように、消防活動をより迅速に遂行できる体力を身に付けるためには、「消防活動モデル」を用いた体力トレーニングに加え、一般的なトレーニングとして基礎体力を向上させる体力錬成を並行して行うことが大切である。

6 謝辞

本研究に際し、被験者に処方するトレーニング強度に関するアドバイス等で指導していただいた東京医科歯科大学教養学部体育学研究室水野哲也助教授に誌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いただいた調布、府中消防署の皆様感謝いたします。

[参考文献]

- 1) 総務省消防庁編、「消防白書」、2002
- 2) 東京消防庁消防科学研究所第四研究室、「消防活動における身体能力に関する研究」報告書、2003年7月
- 3) 伊藤昌男ほか2名、「消防隊員の体力管理に関する研究」、消防科学研究所報第36号、1999
- 4) 山田羊一ほか3名、「消防活動に適した体力トレーニングの検証的研究」、消防科学研究所報第38号、2001
- 5) 朝比奈一男監修、「選手とコーチのためのスポーツ生理学」、大修館書店、1987
- 6) 奥田豊子編、「スポーツ栄養学」、嵯峨野書院、2003
- 7) 町田広重ほか4名、「消防活動における熱中症予防対策の研究」、消防科学研究所報第37号、2000
- 8) 山路啓司著、「最大酸素摂取量の科学」、杏林書院、1992
- 9) 宮下充正著、「トレーニングの科学的基礎」、ブックハウスエイチディ、1993
- 10) トレーニング科学研究会編、「トレーニング科学ハンドブック」、朝倉書店、1996
- 11) 中本哲ほか2名、「からだを動かすしくみ」、杏林書院、2001
- 12) 厚生省、「厚生白書（平成9年度版）」、厚生問題研究会（ぎょうせい）、1997

VERIFICATION-LIKE RESEARCH CONCERNING EFFICIENT PHYSICAL TRAINING APPLIED WITH FIREFIGHTING MEDEL

Tomoaki FUKASAKU*, Masahiro MINO**, Hiroshi OCHIAI*

Yukimori SHIMOHATA*, Minoru IIDA***

Abstract

For the purpose of efficiently improving firefighters, physical strength, physical training program applying the "firefighting model" was established and the effects of the program on firefighting activities were examined over a set period.

1. The effect of the program was checked with two groups as samples a group conducting "the firefighting model" in interval form for a set period (about three months) and another focusing around three physical strength elements of the muscle endurance of the body trunk the muscle endurance of the lower half of the body and the whole body endurance for a set period (about three months).
2. Time reduction was observed for the activities time of the firefighting model, which is a measurement item in both groups, and time reduction was noticed more for the group performing the "firefighting model" in interval form.
3. Although improvement was seen with maximum oxygen intake ability between both groups, there was significant improvement by the group performing the "firefighting model" in interval form.
4. As for the new physical strength test with the exception of the shuttle-run, there was significant improvement for the group training centering on the three physical strength elements in the item of "upper body raising".