

消防活動における身体能力に関する研究

深作 友明*, 坂口 智久**, 飯田 稔***, 山田 羊一****,
落合 博志*, 三野 正浩**

概要

消防活動の安全性と効率化を確保するためには、消防隊員に必要とされる身体能力を正確に把握し、トレーニングに反映していく必要がある。

本研究は、前回までの研究結果を踏まえて、実火災の活動分析を詳細に実施し、消防活動モデルを作成し活動強度を測定することで、安全で効率的なトレーニングの設定を図ることを目的としている。

- 1 平成13年中の700件以上の消防活動報告に基づき消防活動全般を詳細に調査し消防活動モデルを作成した。
- 2 実火災現場での手びきホースカーによるホース延長作業は身体的に負担となり、ホースカーえい行作業に続く消防作業に影響することが考えられた。
- 3 実際の消防活動初期における身体的な負担として、無酸素的運動の割合が高いと推察された。
- 4 本消防活動モデルを活用したトレーニングを行うことにより無酸素的運動能力が向上し、「より早く」、「より正確に」任務を遂行する消防隊員の育成に必要なと考えられた。

1 はじめに

当研究室では、平成10年に「消防隊員の体力管理に関する研究」において、消防活動に大きく影響を与える体力要素として、体幹及び下半身の筋持久力と全身持久力の3つを提言した。¹⁾これを踏まえ平成12年の「消防活動に適した体力トレーニングの検証的研究」では、これら3つの体力要素の消防活動能力への影響を検証した。²⁾

本研究では、過去の研究結果を踏まえて、火災現場において消防隊員等が行う消防活動について詳細に分析を行い、火災現場での消防活動に限りなく類似する「消防活動モデル」を作成すること、また、その活動強度を測定することにより、効率的かつ理想的トレーニング項目の設定を図ることを目的に研究を行った。

2 調査内容

- (1) 平成13年中に発生した火災の活動調査
- (2) 消防活動モデルの運動強度の調査

3 火災の消防活動調査

(1) 調査対象

当庁管内において平成13年中の火災報告の中から、警防課の消防活動記録、「A区分」「B区分」「焼死」「救助」に区分されている事案、計709件をもとに火災現場に最先到着した中隊(単体も含む)709隊を調査した。

(2) 調査方法

消防活動における活動強度を調査する上で必要になる活動パターンを作成する目的で、消防活動報告に記載されている内容の中から、出現頻度の高い活動や資器材等を調査した。

(3) 調査結果

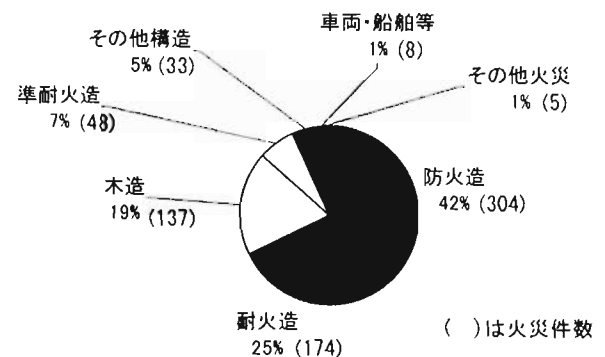


図1 火災等分類別火災件数に占める割合

* 第四研究室 ** 人事課 *** 立川消防署 **** 荏原消防署

ア 火災等分類別 (図1)

(7) 建物火災 696件(98.0%) [耐火造火災 174件(25%)、準耐火造火災 48件(7%)、防火造火災 304件(42%)、木造火災 137件(19%)、その他火災 33件(5%)]

(イ) 車両火災・船舶火災等 8件(1%)
(ウ) その他火災 5件(1%)

表1 調査結果表

活動項目		建物構造別		耐火造	防火造	
総件数				174件	304件	
出火階	最も多い出火階			1階47件(27.0%)	1階166件(54.6%)	
		平均		2.74階	1.46階	
活動階	出火階に進入した隊の件数			160件(92.0%)	241件(79.2%)	
		最も多い活動階		3階42件(24.1%)	2階138件(45.4%)	
戦		活		21件(12.0%)	76件(25.0%)	
ホ ス カ 手 び ろ め	先行隊・単隊	総隊数		57隊(32.8%)	108隊(35.5%)	
		連結送水管以外	総隊数	50隊(87.7%)	108隊(100%)	
			延長数	3本延長7隊(34.0%)	2本延長32隊(29.6%)	
		連結送水管使用	総隊数	7隊(12.3%)		
	延長数		1本延長4隊(57.1%)			
	送水隊	総隊数		75隊(43.1%)	119隊(39.1%)	
		連結送水管以外	総隊数	58隊(77.3%)	119隊(100%)	
			延長数	2本又は3本延長の14隊(24.1%)	3本延長30隊(25.2%)	
		連結送水管使用	総隊数	17隊(22.7%)		
	延長数		1本延長4隊(23.5%)			
先 行 隊 ・ 単 隊	40mm	総隊数(複合延長を含む)		113隊(64.9%)	16隊(5.2%)	
		連結送水管以外	総隊数	88隊(78.0%)	16隊(100%)	
			延長数	2本延長49隊(55.7%)	2本延長12隊(75.0%)	
		連結送水管使用	総隊数	25隊(22.0%)		
	延長数		2本延長11隊(44.0%)			
	50mm	総隊数(複合延長を含む)		61隊(35.0%)	288隊(94.1%)	
		連結送水管以外	総隊数	59隊(96.7%)	288隊(100%)	
			延長数	2本延長42隊(71.1%)	2本延長175隊(60.8%)	
		連結送水管使用	総隊数	2隊(3.3%)		
	延長数		2本延長2隊(100%)			
65mm	総隊数(複合延長を含む)		2隊(1.0%)	2隊(0.7%)		
	延長数	1本延長1隊 3本延長1隊	1本延長1隊 2本延長1隊			
送水隊	総隊数		1隊	4隊		
	延長数	1本を連結送水管専用放口にダブルで送水	3本延長3隊(75.0%)			
使用		先		フォグガン116隊(66.7%)	21型改良ノズル153隊(50.3%)	
使用資器材 (複合資器材使用を含む)		個人装備		空気呼吸器168隊(96.5%)	空気呼吸器297隊(97.7%)	
		1		可搬式投光器156隊(89.6%)	鳶口273隊(89.8%)	
		2		鳶口145隊(83.3%)	可搬式投光器251隊(82.6%)	
		3		防水シート45隊(25.9%)	三連梯子142隊(46.7%)	
		4		連結送水管セット27隊(15.5%)	防水シート73隊(24.0%)	
検索		総件数		25件(14.3%)	40件(13.1%)	
		平均		7.7m	9.4m	
救出		総件数		41件(23.6%)	52件(17.1%)	
		歩行不能	総件数	28件(68.2%)	41件(78.8%)	
			平均	5.1m	5.2m	
		救出方法		抱えて救出24件(85.7%)		抱えて救出38件(92.7%)
		歩行可能	総件数	13件(31.7%)	11件(21.1%)	
救出方法	抱え救出8件(61.5%)		抱え救出9件(81.8%)			

() は建物構造別件数及び活動内容別件数等に占める割合

表3 防火造消防活動モデル

順番	活動項目	消防作業	移動距離	内容・重量
1	ホースカー えい行 写真1参照	ホースカー	ホース2本分(約 40m)	1-11-下段通載(65mm×18本) 1-11-上段(50mm×2本・筒先21)×2 総重量 約250kg
2	資器材 搬送 写真3参照	3連梯子搬 送	3連梯子を約40 m搬送する途2	搬送物 3連梯子 総重量約25kg
3	ホース 搬送	40mmホース 搬送	防火造の2階まで 搬送	1階・階段口に置いてある、50mm×2・21 mm改良ノースをロープ等で束ねておいたもの を搬送し、2階の所定の位置に置く 総重量 約19kg
3階から何れも持たずに1階に戻ってくる				
4	資器材 搬送 作業 写真3参照	投光器・発 動発電機の 搬送	防火造の2階まで 搬送	1階・階段口に置いてある、投光器・発動 発電機を搬送し、2階の所定の位置に置く ・投光器(1つも含む) 約12kg ・発動発電機 約10kg ・総重量 約22kg
2階から何れも持たずに1階に戻ってくる				
5	資器材 搬送 作業 写真3参照	ポンプ 搬送	防火造の2階ま で搬送	1階・階段口に置いてある、 ポンプを搬送し、 2階の所定の位置に置く 総重量 約13.6kg
3階から何れも持たずに1階に戻ってくる				
6	検査 救出 作業 写真4参照	検査 救出	検査距離10m 救出距離20m	※1検査姿勢 ※2救出は、両脇引っ張り救出 総重量約60kg

※3 3連梯子の搬送にあつては、実施者が先端を保持して搬送する。補助者は、基底部を保持して、搬送する。

※1 検査姿勢

濃煙により視界がきかない時の姿勢で、姿勢を低くし、又ははうようにする。³⁾

※2 救出

(1) 「両脇引っ張り救出」とは、救助者が要救助者の背中側から両脇の下に両腕を入れ、要救助者の片方の前腕を胸部の位置で救助者の両手により保持し、要救助者の腰をうかせ足部を引きずり後退して救出する方法。⁴⁾

(2) 要救助者の足部までが、ゴールラインに入った地点で救出完了となる。



写真1 ホースカー



写真2 ホース吊り上げ

イ 出現頻度の高い活動と資器材等(表1)

火災等分類別で特に出現頻度の高い建物火災の耐火造火災、防火造火災について分析をおこなった。

4 頻度の高い消防活動モデル

前3の調査結果から出現頻度の高い消防作業、使用資器材等を中心に、耐火造火災、防火造火災の消防活動モデルを作成した(表2・3、写真1~5)。

表2 耐火造消防活動モデル

順番	活動項目	消防作業	移動距離	内容・重量
1	ホースカー えい行 写真1参照	ホースカー	ホース3本分 (約60m)	1-11-下段通載(65mm×18本) 1-11-上段(50mm×2本・筒先21)×2 総重量 約250kg
2	ホース 搬送	40mmホース 搬送	防火造の3階 まで搬送	1階・階段口に置いてある、40mm×2・ 7mm改良ノースをロープ等で束ねておいたもの を搬送し、3階の所定の位置に置く 総重量 約15kg
3	ホース 吊り上げ 写真2参照	40mmホース 吊り上げ	3階で40mm ホースをロー プにて吊り上 げる	40mm×1をロープにて吊り上げる。ロープ は、3階階り場に設定しておく 総重量 約7kg
3階から何れも持たずに1階に戻ってくる				
4	資器材 搬送 作業 写真3参照	連結送水管 搬送	防火造の3階 まで搬送	1階・階段口に置いてある、連結送水管 セットを搬送し、3階の所定の位置に置く 総重量 約8kg
3階から何れも持たずに1階に戻ってくる				
5	資器材 搬送 作業 写真3参照	投光器・発 動発電機の 搬送	防火造の3階 まで搬送	1階・階段口に置いてある、投光器・発動 発電機を搬送し、3階の所定の位置に置く ・投光器(1つも含む) 約12kg ・発動発電機 約10kg ・総重量 約22kg
3階から何れも持たずに1階に戻ってくる				
6	検査 救出 作業 写真4参照	検査 救出	検査距離10m 救出距離20m	※1検査姿勢 ※2救出は、両脇引っ張り救出 総重量約60kg

※1 検査姿勢

濃煙により視界がきかない時の姿勢で、姿勢を低くし、又ははうようにする。³⁾

※2 救出

(1) 「両脇引っ張り救出」とは、救助者が要救助者の背中側から両脇の下に両腕を入れ、要救助者の片方の前腕を胸部の位置で救助者の両手により保持し、要救助者の腰をうかせ足部を引きずり後退して救出する方法。⁴⁾

(2) 要救助者の足部までが、ゴールラインに入った地点で救出完了となる。

消防活動モデルの作成にあつては、消防隊員の消防活動にかかわる体力の把握を目的としているので、体力的に負担が少ないと考えられる活動及び技術的要素が顕著に影響する活動については排除した。



写真3 資機材搬送



写真4 要救助者救出



写真5 防火造消防活動モデル資機材搬送

5 消防活動モデルの運動強度調査

(1) 調査方法

ア 日時

平成15年2月18日から同年3月20日まで

イ 被験者

消防科学研究所に勤務する健康な消防職員6名

ウ 測定

前4の消防活動モデルを実施し、携帯型呼気ガス分析器(テレメトリー式呼吸代謝計測装置K4システム:コスメド社製)を用いて、活動スタート前60秒前から活動終了までの活動強度を調査した。

(2) 条件

ア 活動内容

前4の消防活動モデル(耐火造消防活動モデル・防火造

消防活動モデル)を、一連の活動として実施することとした。

イ 負荷強度

被験者は、消防活動モデルを最大努力で、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(セパレート式防火衣)に加え、300型空気呼吸器を着装し、さらに携帯型呼気ガス分析器の送信機を装着(装備総重量約19kg)した。

(3) 測定項目

消防活動モデルの運動強度を測定するために、以下のア～エの測定を実施、最大酸素摂取量^{※4}から算出された運動強度(% $\dot{V}O_2 \max$ ^{※5})、RPE(Rating of Perceived Exertion 自覚的運動強度)^{※6}の測定を行った。

ア 所要時間

耐火造、防火造消防活動モデルの一連を通して活動した所要時間を測定した。

イ 酸素摂取量

活動中の呼気ガスを継続して分析し、酸素摂取量を測定した。

ウ 心拍数

活動開始直前の心拍数を測定し、活動終了後に活動開始直前の心拍数まで回復するのを待って終了した。

エ 自覚的運動強度

活動終了直後のRPEを調査した。

※4 最大酸素摂取量($\dot{V}O_2 \max$)とは、最大強度の全身運動を5～10分間続けた際に、肺から血液を介して、エネルギー転換に要する酸素を1分間に最大何ml 筋肉組織内に供給できるかということである。その人の最大作業能力を示す最も重要なめやす。⁵⁾

※5 「% $\dot{V}O_2 \max$ 」とは、被験者の運動中に摂取できる一分間当りの酸素の最大量(「最大酸素摂取量」という)を測定し、この値を100%強度とした場合に、その被験者がある活動中に摂取した酸素の割合を求め、その活動の相対的な強度を表すものである。⁶⁾

※6 RPE(自覚的運動強度)とは、被験者が運動中に感覚的に「勘」でとらえる強度により推定する運動負荷テストの補助的な方法である。⁶⁾

(4) 耐火造火災における消防活動モデルの調査結果

ア 所要時間の平均は3分19秒であった。最も早い被験者は2分55秒で、全体的には3分前後で活動を終了していた(表4)。

イ RPEは、平均で16(表4・表5)であった。これは、一連の消防活動モデルが被験者にとって「きつい」運動強度であることを示している。

ウ スタートしてから約45秒後(ホースカーを60m搬送し、40mmホース2本とフォグガンを持って3階まで搬送している時点)には、平均で酸素摂取量は70% $\dot{V}O_2 \max$ を示していた。その後も活動終了まで大きく下がることも無くその値の前後を推移していた(図2)。

表4 耐火造消防活動モデル

被験者	所要時間 (分)	活動時 最大の酸素摂取量 (ml/kg/分)	活動時 最高心拍数 (拍/分)	RPE
A	03:05	54.8	165	15
B	02:55	50.3	177	17
C	03:27	46.2	168	15
D	03:29	45.3	187	17
E	03:19	43.7	189	16
F	03:38	49.7	152	16
平均	03:19	48.3	173	16
S. D.	00:16	4.07	14.13	

表5 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			95
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			70
14			70
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			40
10			40
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	楽しく気持ちよすが物足りない	5
7			5
6			5

伊藤 朗：「成人病などを予防し改善する運動処方（1994）」より抜粋

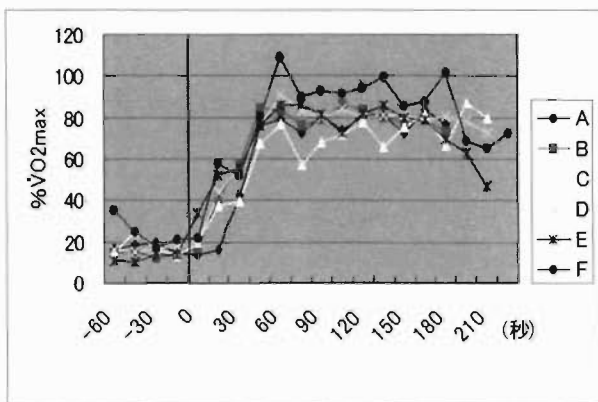


図2 耐火造消防活動モデル酸素摂取量からみた運動強度

(5) 耐火造火災における消防活動モデルの調査結果
ア 所要時間の平均は2分28秒であった。最も早い被

験者は2分16秒で、全体的には2分30秒前後で活動を終了していた（表6）。

表6 耐火造消防活動モデル

被験者	所要時間 (分)	活動時 最大の酸素摂取量 (ml/kg/分)	活動時 最高心拍数 (拍/分)	RPE
A	02:25	53.8	206	16
B	02:16	53.4	180	17
C	02:26	50.4	170	15
D	02:38	42.2	188	17
E	02:30	40.1	188	15
F	02:34	48.9	156	17
平均	02:28	48.1	181	16
S. D.	00:08	5.75	17.14	

験者 RPE は、平均で16を示していた。これは、一連の消防活動モデルが被験者にとって「きつい」運動強度であることを示している（表5）。

ウ スタートしてから約45秒後（ホースカーを40m搬送し、ホースカースタート地点までの40mを戻り、三連梯子を40m搬送し終わった時点又は、50mmホース2本と21型改良ノズルを持って2階まで搬送途中の時点）には、平均で酸素摂取量は87%VO_{2max}を示していた。その後も活動終了まで大きく下がることも無くその値の前後を推移していた（図3）。

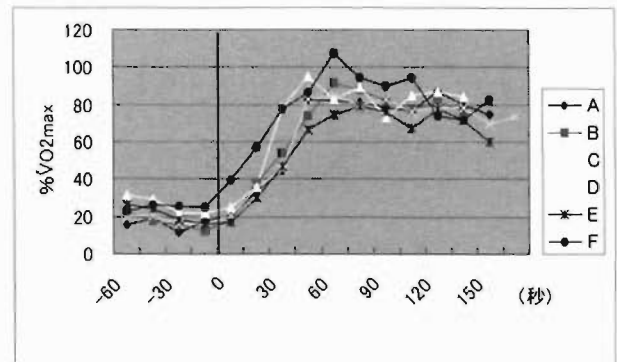


図3 耐火造消防活動モデル酸素摂取量からみた運動強度

6 考察

(1) 消防活動モデルの検討について

本消防活動モデルを作成するにあたっては、以下のような点に留意した。

ア 調査分析対象

第四研究室では、平成10年に「消防隊員の体力管理に関する研究」において消防活動モデルを提示している。これは、平成9年1月から3月までの3ヶ月間における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に基づき作成したものである。¹⁾

本研究では、より実際の消防活動に近い消防活動モデルを作成するために、平成 13 年中の 700 件以上の消防活動報告に基づき消防活動全般を詳細に調査した。消防活動モデルの作成にあつては、体力のみを考慮した作業を抽出した。その理由は、技術についての活動を加えることにより体力の把握、体力の向上の有無等を把握するための活動ではなくなってしまう可能性があると考えられるからである。

イ ホースカーえい行作業導入の必要性について

実際の消防活動に近い消防活動モデルを想定して作成したが、ホースカーの電動化が進んでいることや（平成 14 年 11 月現在手引きホースカー 769 台、電動ホースカー 317 台 装備部調べ）、平成 14 年度から全庁で実施している有機的連携活動が開始されていること、また車びろめホース延長方法が研究されていること等から、実際には消防活動において使用頻度が低くなってきている手びきホースカーでのホース延長作業をあえて導入した。その理由として、第一に調査結果から最先到着した先行小隊（車両には電動ホースカーは積載されていない・単隊は除く）の活動において、ホースカーでホースを延長している隊も報告されていたこと。第二に電動ホースカーは特定の車両への積載であり、さらに電動ホースカー積載隊でも 2 台目のホースカーは手びきホースカーであることから、ホースカーを手びきで搬送する作業はなくなることはないこと。第三に本研究の目的は消防隊員の体力向上を目的にした消防活動モデルを作成することにあることから、運動強度の高いホースカーえい行作業を導入したものである。

結果として、次の運動強度の項目で述べるように、ホースカーのえい行は運動強度を上げる要因になったと推測される。このことから、実火災現場での手びきホースカーによるホース延長作業は身体的に負担となり、ホースカーえい行作業に続いて実施する活動に対し大きく影響することが考えられる。

ウ 消防活動モデルの連続活動の必要性について

消防活動モデルのように各作業を組み合わせた活動を行わせることは、複数の消防隊員が個々の行動を行い任務を遂行していく実際の消防活動には出現しない活動である。しかし、昨今の救急活動の需要増大や多種多様な災害への対応等で特殊車隊の編成により、ポンプ車小隊員等の人員削減がなされるなど、火災現場へ最先到着したポンプ車小隊員の一人で行う活動が増えてきている。このことからポンプ車小隊員等が続けて作業を行う活動が出現することが考えられる。このような消防隊員への身体的活動負担が出現することや、職員の高齢化による体力の低下、豊富な知識技術を持った職員の退職者が増えることによる若い職員の技術等の低下等を防ぐこと、また若い職員のさらなる体力の向上のためにも訓練時及び体力錬成時等に、実際に行われている消防活動を分析し作成した消防活動モデルの項目を続けて

行うことは、より現場活動に近い活動を行うこととなり、その行動から消防活動に必要な体力要素が養われると考えられる。

エ 消防活動モデルの見直し

本消防活動モデルは、平成 13 年中の火災に対しての消防活動を分析した結果から作成したものであり、活動分析を行った年によって活動内容が変わることが考えられる。したがって、今後定期的に一連の活動を行う順番も含めて見直しをする必要があると考えられる。

(2) 消防活動モデルの強度について

ア 最大酸素摂取量

被験者の体重当たりの最大酸素摂取量は、平均で 53.2ml /kg/分であった。最高値は、被験者 A の 61.7ml /kg/分であり、最小値は、F の 45.5ml /kg/分であった。最小値の値でも、一般成人男子の 43.0ml /kg/分を上回る能力であった。なお、スポーツ界の一流選手で見るとクロスカントリースキー選手の 85.1 ml /kg/分の値が報告されている。⁷⁾

イ RPEの結果

消防活動モデルの運動強度を、RPEで見ると耐火造消防活動モデル、防火造消防活動モデルの両消防活動モデルとも、平均で「16」（きつい）を示していた。低い評価でも「15」（きつい）であり、自覚的運動強度の判定表から、70%～85%の運動強度に該当することから、本消防活動モデルは、高い強度であることが推測される。

ウ 酸素摂取量の結果

酸素摂取量から消防活動モデルの運動強度を見ると、両消防活動モデルともスタート後 1 分以内に活動のピーク値を示していた。その後も活動が終了まで大きく下がることも無く、平均 70% $\dot{V}O_{2max}$ 前後の値を推移して活動を続けている。このことから、スタート時のホースカーえい行作業は、その後の消防活動の強度を上げる要因になったと推察され、さらに、その後の作業も高い運動強度であることを示している。

エ 消防活動モデルの運動強度

今回の消防活動モデルは、酸素摂取量の結果、平均 70% $\dot{V}O_{2max}$ 前後を推移する運動強度であることから、無酸素・有酸素的運動から無酸素的運動が続いた活動であることが考察される。

7 まとめ

(1) 無酸素的運動の必要性

平成 13 年中の消防活動報告から、実戦に近い消防活動モデルを作成し、その運動強度を調査した。その結果、RPE や最大酸素摂取量からみた消防活動モデルの運動強度は高く、無酸素的運動_{※7}が続くことが分かった。このことから、消防活動初期における身体的な負担として、無酸素的運動の割合が高いと推察される。

(2) 本消防活動モデルを利用したトレーニングの活用について

消防活動の基本であるクイックアタック(早期救出・早期消火)を遂行するためにも、本消防活動モデルを活用したトレーニングを行うことにより無酸素的運動能力が向上し、「より早く」、「より正確に」任務を遂行する消防隊員の育成に必要になると考えられる。

(3) 今後の予定

今後も消防隊員の消防活動における身体能力を示す指標の一つとして活用できると考えており、本消防活動モデルを用いた体カトレーニングの効果について検証する予定である。

※7 「無酸素的運動」とは、運動をエネルギー産生の仕組みから分類したもので、跳躍や全力疾走にみられるような、強い筋力を必要とするきわめて激しい運動を示し、短時間の爆発的なエネルギー産生によって行われる運動である。対して「有酸素的運動」は、中等度から軽度の運動ながら、一定以上の時間にわたってエネルギーを産生し続ける仕組みによって遂行される運動を表す。

5)

8 謝辞

本研究に際し、東海大学体育学部体育学科スポーツ科学コース内山秀一助教授・広川龍太郎先生に消防活動モデルの運動強度測定に関するアドバイス等で指導していただきました。紙面をもってお礼申し上げます。

[参考文献]

- 1) 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年
- 2) 山田羊一ほか3名：「消防活動に適した体カトレーニングの検証的研究」、消防科学研究所報第38号、2001
- 3) 東京消防庁警防部監修：「消防活動モデル集3版近代消防戦術抜粋」、東京連合防火協会／東京法令出版、2000年
- 4) 東京消防庁司令部監修：「近代消防戦術(第3編活動技術)」、東京連合防火協会／東京法令出版、1977年
- 5) 波多野義郎ほか2名：「図解・成人病の運動処方・運動療法基礎・実技編」、医歯薬出版株式会社、1993年
- 6) 伊藤朗：「成人病などを予防し改善する運動処方」、曜曜社出版、1994年
- 7) 宮下充正：「トレーニングの科学的基礎」、ブックハウスHD 1993年

RESEARCH ON THE PHYSICAL ABILITY IN FIREFIGHTING

Tomoaki FUKASAKU*, Tomohisa SAKAGUCHI**, Minoru IIDA***,
Yoichi YAMADA****, Hiroshi OCHIAI*, Masahiro MINO**,

Abstract

To secure the safety and to increase the efficiency of fire fighting, the physical ability demanded of firefighters should be grasped precisely and reflected in training. This research enforces the activity analysis of actual fire in detail as a result of the previous research to create a firefighting model and measure the activity strength for the purpose of planning safe and efficient training.

1. Firefighting activities in general were investigated in detail based on the 700 and more firefighting reports within the year 2002 for creation of a firefighting model.
2. Hose extension work with a hose car pulled by hand at an actual fire location becomes a physical burden, possibly influencing the following firefighting work.
3. As physical burden in the early stages of firefighting, the high rate of movement without oxygen can be assumed.
4. By performing the training applied with the firefighting model, movement ability without oxygen is improved and training of fire brigade members pursuing duties more quickly and precisely will be demanded.

*Fourth Laboratory **Personnel Section ***Tachikawa Fire Station
**** Ebara Fire Station