

## 短報

## 消防隊員の消火活動中の心拍反応と全身持久性

Heart Rate Responses of Fire-men to  
Actual Fire-fighting and Their  
Endurance Capacity

*Key words*: fire-man; actual fire-fighting; heart rate response; endurance capacity

急激な経済成長と技術革新にともない、全般的には、現代人の労働内容が過激な肉体労働から軽作業へと大きく変化してきたといえる。しかしながら、職種によっては過激な肉体労働が今も昔も依然と変わりなく主たる活動であるものがある。そのひとつが消防隊員の消火活動である。また一方において、消防隊員の高齢化が進み、消火活動を十分に遂行するためには、作業管理上の配慮と同時に、隊員の特別な体力維持増進のプログラムの作成および実施が早急な課題となってきた。

著者らは、20歳代から40歳代までの年齢層の消防隊員を対象に全身持久性を測定し、そのうち3名の消防隊員について、実際の消火活動時の心拍反応を測定した。測定されたデータより、消防隊員の全身持久性および消火活動を円滑に遂行するための体力的対応に関して検討を行ったので報告する。

## 研究方法

(1) 消火活動中の心拍反応の測定に参加した被検者は、京都市消防局に勤務する消防隊員3名である。被検者の年齢および身体的特徴は、Table 1に示した。心拍反応の記録には、携帯用ハートコーダ(三栄測器232型)を用いた。

(2) 全身持久性の測定に参加した被検者は、上記の3名を含む京都市消防局に勤務する消防隊員98名である。年齢別の被検者数と身体的特徴をTable 2に示した。全身持久性の指標には、宮下ほか<sup>1)</sup>によって開発され一般化した電気ブレーキ式自転車エルゴメーター(コンビ社製・モデル Aerobike 500)による、PWC75%HRmaxを用いた。

## 結果および考察

(1) Fig. 1に3名の消防隊員の実際の消火活動中の心拍反応を示した。図中の心拍数は、10秒ごとの値を1分値に換算したものである。通報知覚から出動までの心拍数に着目すると、まず通報直後から10~20秒間の心拍数の上昇が被検者AとBで著しい。この間は通報の内容

Table 1. Physical characteristics of subjects (heart rate response).

Subjects	Age (yr)	Height (cm)	Weight (kg)	PWC75%HRMax (watt)
A	37	168.0	58.5	154
B	25	175.1	76.5	219
C	32	174.5	60.5	149

Table 2. Physical characteristics of subjects (endurance capacity).

Age (yr)	Height (cm)	Weight (kg)	n
20 - 29	170.5 ± 5.4	64.2 ± 8.0	13
30 - 39	168.5 ± 5.5	66.4 ± 10.0	59
40 - 49	166.0 ± 5.8	65.3 ± 8.3	26

(mean ± SD)

把握に集中しており特別な身体活動は行っていない。この心拍数の上昇は、先行研究<sup>2)</sup>が示しているように、交感神経系の興奮によるものと考えられる。なお被検者Cが、A、Bに比較して通報直後の心拍数が低いのは、仮眠中に発生した火災であることと関係しているものと考えられる。火災通報時刻は、A、B、Cの順に、午後6時25分、午後6時26分、午前4時42分であった。なお、通報知覚から消防服を装着し、消防自動車に乗車するまでの約1分間の平均心拍数は、A、B、Cの順に153拍/min、150拍/min、125拍/minであった。

乗車してから現場到着までの移動中の平均心拍数は、A、B、Cの順に126拍/min、115拍/min、121拍/minであった。Aの役割は指揮者であり、現場到着後は、火点先行、筒先誘導、屋根上放水補助などの活動を行っている。この間160拍/min以上の心拍数が約14分間続いており、そのうち170拍/min以上の値を示した時間が10分間みられた。Bは放水員であり、現場到着後、ホース延長から放水開始までの約4分間は、130~145拍/minの心拍数を維持し、筒先移動から160拍/min以上の比較的高い値を示した。Cの場合は機関員であり、現場到着後の仕事は、吸水操作と送水操作である。到着後は吸水操作で160拍/min以上の値を示したが、その後は120~150拍/minの心拍数を示した。

消火活動中の心拍数の上昇には、身体活動自体の影響に加えて、高温環境と重装備の消防服着用による影響<sup>3)</sup>も含まれていることが考えられる。また、都市化・現代化の影響で、建築材料の変化による有毒ガス用の呼吸器の着用、高層建築物の増加による身体活動量の増大なども消火活動の作業負担を大きくしていると考えられる。今回の場合、A、B、Cともに、木造家屋の火災であ

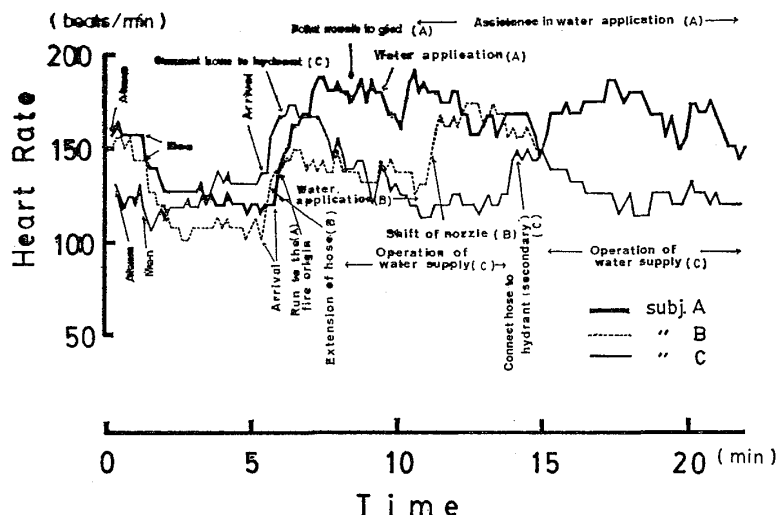


Fig. 1. Heart rate responses while fighting a structure fire.

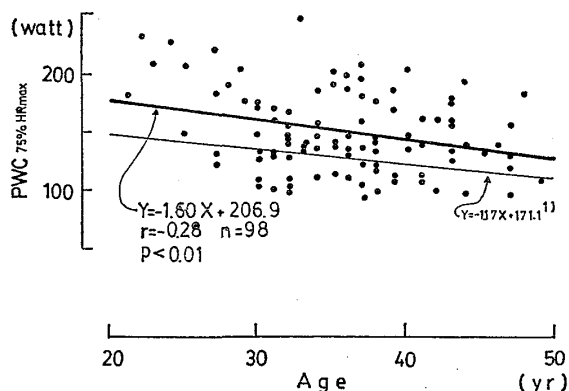


Fig. 2. PWC75%HRmax of fire fighters in relation to age.

り、呼吸器の着用はなく通常の防火服装による作業であった。また、特に放射熱に影響によるものと考えられる。いずれにしても、先行研究<sup>2)</sup>にも示されているように、消防隊員による消火活動は、作業内容によっては心拍数が160~180拍/minにまで上昇する非常に作業強度の高い肉体労働であることがわかった。

(2) Fig. 2 に消防隊員の年齢と PWC75%HRmax の関係を示した。両者の間の回帰直線は、宮下ほか<sup>1)</sup>の示した一般成人男子の同一項目間の回帰直線より上に位置した。しかし、一般成人男子の回帰直線よりも PWC75%HRmax の値が低い消防隊員も多数いることが判明した。特に、30歳代以上の隊員にそのことが顕著であった。

消防隊員の加齢にともなう体力低下に対しては、従来は、机上業務や運転員にまわるといった作業管理上の配慮を中心とした対応で十分であった。しかし、今後は消

防隊員の高齢化現象で、40~50歳代の隊員も激しい肉体労働である消火活動に加わらざるをえないのが実状である。したがって、設備の改善、作業内容の工夫などの作業管理上の配慮と同時に消防隊員の加齢にともなう体力低下を最小限に防止するための適切な運動処方を作成とその実施の必要性が示唆された。それと同時に、中年齢者が安心して、体力トレーニングと消火活動を実施できるよう、隊員の健康状況を日常的に管理できる健康管理体制の整備・充実が必要と考えられる。

## 文 献

- 1) 宮下充正, 武藤芳照, 吉岡伸彦, 定本朋子. 全身持久力の評価尺度としての PWC75%HRmax. *Jpn J Sports Sci* 1983; 2: 912-916.
- 2) Barnard RJ, Duncan HW. Heart rate and ECG responses of fire fighters. *J Occup Med* 1975; 17: 247-250.
- 3) Duncan HW, Gardner GW, Barnard RJ. Physiological responses of men working in fire fighting equipment in the heat. *Ergonomics* 1979; 22(5): 521-527.

小田伸午\*, 兒子昌弘\*\*, 田口貞善\*

\* 京都大学教養部保健体育教室

\*\* 京都市消防学校

Shingo ODA,\* Masahiro MIKO\*\*  
and Sadayoshi TAGUCHI\*

\* Human Performance Laboratory, College of Liberal Arts, Kyoto University, Nihonmatsu-cho, Sakyo-ku, Kyoto, 606 Japan

\*\* Kyoto-city Fire Training School

昭和63年3月11日受付

通信先: 小田あて, Reprint requests to S. Oda