

# 大規模災害を想定した訓練における消防隊員の 活動食・補給食の実態調査

## Survey on the Reserve Food and Energy Intake of Fire-Fighters in Training Assuming Large Scale Disaster

雨宮美宇<sup>1</sup>、小泉奈央<sup>2</sup>、緒形ひとみ<sup>3</sup>、麻見直美<sup>4</sup>  
Myuu AMEMIYA<sup>1</sup>, Nao KOIZUMI<sup>2</sup>, Hitomi OGATA<sup>3</sup> and Naomi OMI<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 筑波大学大学院 人間総合科学研究科 体育学専攻 博士前期課程

Graduate School of Comprehensive Human Sciences, Master's Program in Health and Sport Sciences, University of Tsukuba

<sup>2</sup> 筑波大学大学院 人間総合科学研究科 体育科学専攻 博士後期課程

Graduate School of Comprehensive Human Sciences, Doctoral Program in Physical Education, Health and Sport Sciences, University of Tsukuba

<sup>3</sup> 広島大学 大学院総合科学研究科

Graduate School of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University

<sup>4</sup> 筑波大学 体育系

Faculty of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba

### 要約

大規模災害対応活動に従事する緊急消防援助隊（緊援隊）の消防隊員が行う長時間高強度活動を支えるためには、1日あたり 3000kcal ~ 4000kcal のエネルギー摂取が必要だとされている。しかし、大規模災害対応活動に向けて消防本部が準備し配給している活動食・補給食の内容や、それらの食から消防隊員が摂取しているエネルギー量については調査されていない。そこで本研究では、大規模災害を想定した訓練において消防本部が準備する活動食・補給食の実態把握のための質問紙調査を実施し、隊員のエネルギー摂取量および満腹度の評価を行った。その結果、消防隊員の総エネルギー摂取量の不足、および消防本部が準備する活動食のエネルギー量の不足が明らかとなった。さらに、エネルギーが不足する活動食に対して多くの隊員が適度以上の満腹度を示すことも明らかとなった。今後、隊員のエネルギー摂取量を充足させるための望ましい活動食・補給食、例えば少量で高エネルギー摂取が可能な商品の開発が必要だと考えられる。

キーワード：緊急消防援助隊、エネルギー摂取量、活動食、補給食

### Summary

Fire-Fighters of the Emergency Fire Response Team are engaged in large-scale disaster response work. An energy intake of 3000~4000 kcal per day is thought to be necessary for supporting these long-term high-intensity activities. However, food prepared and provided by the Fire Department (FD) for disaster response work and actual the energy intake by Fire-Fighters has not yet been investigated. Therefore, in this study, we used a questionnaire survey to first, examine the actual condition of “meals” and “supplementary meals” prepared by the FD in training assuming large-scale disasters, and second, evaluate the energy intake and satiety of Fire-Fighters. Results revealed a lack in both the total energy intake of Fire-Fighters and the amount of energy contained in food prepared by FD. Furthermore, we found that many Fire-Fighters showed more than an adequate degree of satiety with respect to the ‘lacking energy’ meals. Thus, it is highly desirable to develop appropriate ‘energy level’ meals and supplementary meals for the Fire-Fighters; for example, a food product that can provide high energy intake with even a small amount.

*Keywords: Emergency Fire Response Team, energy intake, high-speck nutritional stockpile food, high-speck nutritional stock supplemental food*

### I. 緒言

災害多発国である我が国において、大規模災害対応活動を行う組織のひとつに緊急消防援助隊（緊援隊）がある。緊援隊は 1995 年の阪神・淡路大震災後の発足以来、過去 34 災害に出動し、人命救助にあたってきた。（平成 29 年 8 月 1 日現在）<sup>1)</sup>。

緊援隊が災害現場で行う消火・救助等の対応活動に

よって消防隊員の身体にかかる負担は極めて大きい。これまでの調査によると、活動期間を経て隊員の約半数が体調不良に至ったことが明らかとなっている<sup>2,3)</sup>。とくに要救助者の生存率を左右する発災後 72 時間は、昼夜を通して人命救助が行われるため、十分な休息を確保することなく活動に従事することが求められる。このような状態においても消防隊員がコンディションを維持し、

責任著者：麻見直美

E-mail: omi.naomi.gn@u.tsukuba.ac.jp

〒 305-8574 茨城県つくば市天王台 1-1-1 体育科学系 A 棟 308 電話：029-853-6319

2018 年 9 月 28 日受付；2019 年 1 月 23 日受理

Received September 28, 2018; Accepted January 23, 2019

必要な能力を発揮しながら任務を遂行するためには、適切な「食」を通じたエネルギー摂取が不可欠となる。先行研究において、大規模災害対応活動に従事する隊員の活動や疲労回復には一日あたり 3000～4000kcal のエネルギー量が必要だと推定されている<sup>2,3)</sup>。しかしながら、消防隊員が災害現場で摂取している食の実態や、必要なエネルギー量を摂取できているかについては調査がなされていない。また、緊援隊の消防隊員が摂取する「食」に関しては、総務省消防庁から発出された報告書<sup>4)</sup>において「各消防本部は、所属する緊急消防援助隊登録部隊が現地で72時間以上活動可能な食糧、飲料水、個人装備品等について、事前準備に努めるものとする」ことが示されているが、その内容や量については具体的な基準が設けられていない。それゆえ実際の「食」の準備内容は各自治体や消防本部に任されており、72時間分の備蓄が不十分であることも明らかとなっている<sup>5)</sup>。これらのことから、緊援隊の消防隊員は活動期間において必要なエネルギー量を摂取できていない可能性が考えられる。

そこで本研究では、緊援隊の災害対応活動に際して消防本部が準備する活動食 a・補給食 b の実態や消防隊員のエネルギー摂取量を調査するとともに、現状の緊援隊訓練活動時の食事に対する消防隊員の満腹度を明らかにすることから、今後の食の準備の整備に向けた課題を明らかにすることを目的とした。

## II. 方法

### 1. 調査方法

平成 29 年 10 月 24 日から 25 日にかけて行われた緊急消防援助隊関東ブロック合同訓練に参加した消防隊員のうち、調査の同意が得られた 13 消防本部 61 名を対象として食事に関する質問紙調査を行った。調査用紙は消防本部事務局に電子メールで送付し、郵送あるいは電子メールで回収した。その結果、60 名（体調不良につき訓練を中断した 1 名を除く）から回答を得た。

なお、本訓練は、総務省消防庁を主管として、大規模災害活動時における緊援隊の技術及び連携活動能力の向上を目的に、全国 6 ブロックごとに毎年実施されている緊援隊地域ブロック合同訓練に位置づくものである<sup>6)</sup>。当該年においては、総務省消防庁および緊援隊関東ブロック合同訓練群馬県実行委員会主管のもと、平成 29 年 10 月 24 日（火）に群馬県内で発生した地震に起因する大規模災害を想定した訓練が行われ、関東ブロック 1 都 9 県の消防本部の緊援隊（260 隊、1000 名程度）およびその他関係機関が参加した。各消防本部の隊員は、午前 8:30 における地震発生以降の出動要請にもとづき群馬県内の各会場に出動し、建物等の倒壊、土砂災害、火災、道路損壊等の被害の発生に対する消火訓練や救助訓練、宿営訓練（食事の配給訓練を含む）等を行った。その際に配給された活動食・補給食の内容は、訓練に向けて消防本部または自治体ごとに検討され準備されたものである。なお、本調査においては、総務省消防庁広域応援室の許可を得て、訓練事務局に調査の主旨・概要の説明を行ったうえで調査対象者の選定を行った。その後、調査対象者のいる消防本部に調査の協力を依頼した。また本調査は、筑波大学研究倫理委員会の承諾のもと実施し、対象者には研究の意義および目的を説明したうえで、

研究についての理解と同意を得て行われたものである。

### 2. 調査項目

#### 2-1. 食事内容

10 月 24 日における群馬県への出動開始から 10 月 25 日 10 時頃の訓練終了までの訓練 1 日を通して隊員が摂取した活動食（1 日目昼食、1 日目夕食、2 日目朝食）および補給食の内容について、隊員の食事記録への自己記入による回答および摂取した食品やその栄養成分表をデジタルカメラ等で撮影したデータの提出によって調査した。なお、本研究において、各消防本部から所属隊員に配給される活動食、補給食としての食事を「配給食」とした。

#### 2-2. 満腹度

食事に対する満腹度を明らかにするために、本部からの配給食に対する満腹度について、食事ごとに 6 件法により調査した。満腹度は「1: 少ない」「2: やや少ない」「3: 適度」「4: やや多い」「5: 多いが食べきった」「6: 多くて残した」とした。

### 3. 分析方法

#### 3-1. エネルギー摂取量およびエネルギー充足率

商品に記載、あるいは商品ホームページに掲載された栄養成分表示をもとに、隊員の平均総エネルギー摂取量および配給食によるエネルギー摂取量を算出した。栄養成分表示のない食品のエネルギー量は日本食品標準成分表 2015 版を用い、Excel 栄養君 Ver. 8 にて算出した。なお、今回の調査対象に、食材料を調理して食事を配給している本部はなかった。

また本研究では、エネルギー必要量に対するエネルギー摂取量の割合を「エネルギー充足率」とし、食の準備状況の評価指標とした。なお、過去の文献調査<sup>7~13)</sup>から消防隊員のエネルギー必要量を推定した先行研究にもとづき、1 日のエネルギー必要量を 4000kcal と設定した。またその内訳は活動食で 3500kcal、補給食で 500kcal とした<sup>2)</sup>。これは活動食に加え、体格等の個人差や作業内容、作業時間の差異によって生じる不足を、補給食の 1 日 2 回の摂取により補うのが合理的であるとされているためである<sup>2)</sup>。

#### 3-2. エネルギー充足率と満腹度の関係

現状のエネルギー量の食事に対して、隊員がどの程度の満腹度を感じているかについて検討するために、隊員の活動食 1 食における「エネルギー充足率」を 5 つに区分し、「エネルギー充足率」と「満腹度」を 2 変数としたクロス集計表（分割表）を作成した。その後、エネルギー充足率別にそれぞれの満腹度における回答者数が全体に占める割合を 100 分率で算出した。

#### 3-3. 統計解析

本研究における結果は、平均値±標準偏差で示した。1 日目昼食のエネルギー摂取量について、配給による場合と隊員の持参による場合における差について検討する際には、対応のない t 検定を用いた。また、1 日目夕食および 2 日目朝食における品数とエネルギー摂取量の関係について検討する際には、Spearman の順位相関係数

a 発災直後のライフラインや流通が途絶し、かつ後方支援が十分に期待できない期間に摂取する 1 日に 3 度の食事

b 活動食以外の補助的な食事（災害現場等で食べることも想定）

を用いた。統計解析には IBM SPSS Statistics Version 25 (日本 IBM, 東京) を用い、統計学的な有意水準は 5% 未満とした。

### Ⅲ. 結果

#### 1. 対象者の基本情報

消防隊員 60 名 (男性のみ) の属性および所属本部は表 1、表 2 に示す通りである。また、活動内容別の隊種別の内訳は、消火隊 9 名、救助隊 39 名、救急隊 9 名、後方支援隊 3 名であった。

#### 2. 食事の配給状況

活動食のうち 1 日目昼食は、6 本部において配給が行われており、7 本部において隊員が各自で購入するなどして持参していた。1 日目夕食および 2 日目朝食はすべての本部において配給が行われていた。B-1-b、B-2-b、B-3-b 本部においては、夕食の 1 時間後に夜食を摂取し

ていたため、これら 2 食を合わせて夕食として、解析に用いた。また、補給食については配給が見られた本部は 6 本部であった。

#### 3. 総エネルギー摂取量

##### 3-1. 平均総エネルギー摂取量

隊員 60 名の平均総エネルギー摂取量および三大栄養素摂取量、エネルギーおよび栄養素の必要量に対する摂取量の割合を充足率として表 3 に示した。総エネルギー摂取量は  $2696 \pm 488$  kcal (平均  $\pm$  標準偏差)、エネルギー充足率は  $67 \pm 12\%$  (平均  $\pm$  標準偏差) であった。エネルギー摂取量が 4000 kcal に達した隊員はいなかった。

##### 3-2. 消防本部別の総エネルギー摂取量

消防本部ごとの平均総エネルギー摂取量の算出を行った。平均総エネルギー摂取量が最も多かった A-2-c 本部は 3271 kcal (エネルギー充足率 82%)、最も少なかった A-4-c 本部は 2117 kcal (エネルギー充足率 53%) であった。

表 1 属性

年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
34.2 $\pm$ 6.8	171.7 $\pm$ 5.1	69.0 $\pm$ 7.3	23.4 $\pm$ 2.2
(平均 $\pm$ 標準偏差)			

表 2 隊員の隊種別および人数の内訳

本部	A-1-b	A-2-c	A-3-b	A-4-c	A-5-c	B-1-b	B-2-b	B-3-b	C-1-bd	C-1-b	C-2-b	D-1-a	D-2-a
人数	4	3	5	3	3	5	5	5	8	5	5	4	5

大文字のアルファベットは所属する自治体を示す。

a: 消火, b: 救助, c: 救急, d: 後方支援

表 3 隊員の総エネルギー摂取量

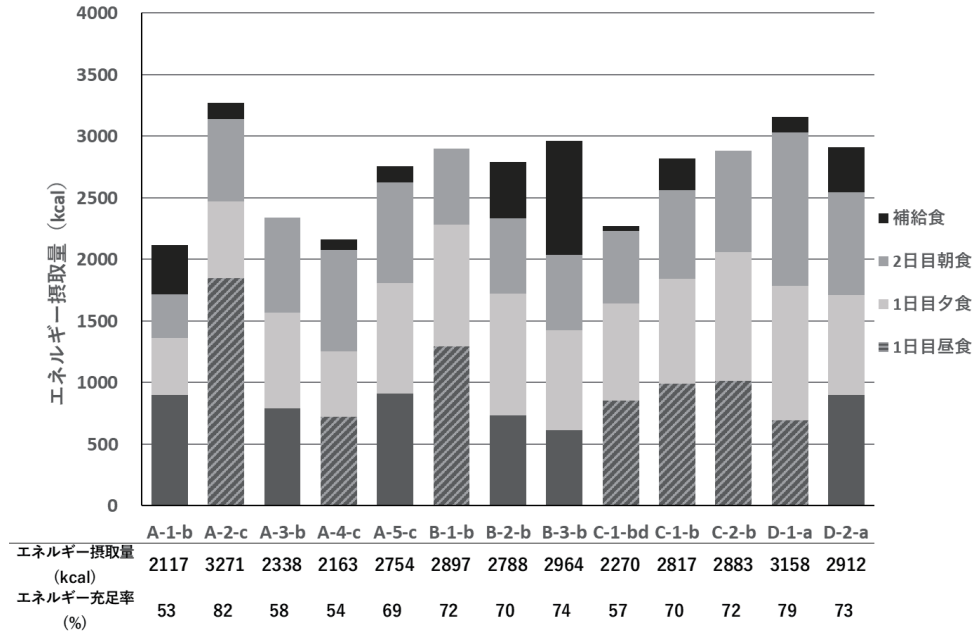
	エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)
必要量 <sup>2) 3)</sup>	4000	130	120	600
摂取量	2696 $\pm$ 488	69 $\pm$ 20	85 $\pm$ 27	414 $\pm$ 70
充足率 (%)	67 $\pm$ 12	53 $\pm$ 15	71 $\pm$ 23	69 $\pm$ 12
(平均 $\pm$ 標準偏差)				

※エネルギー充足率 (%) = 総エネルギー摂取量 (kcal) / 4000 (kcal)  $\times$  100 (%)

4. 配給食によるエネルギー充足率（本部別）

本部からの配給食である1日目夕食および2日目朝食から隊員が摂取したエネルギー量を算出し、2食からの望まれるエネルギー摂取量に対するエネルギー充足率を評価した。その際、隊員による持参が含まれる1日目昼食は除外した。その結果、エネルギー充足率が100%に達した本部は1本部のみであり、エネルギー充足率50%～80%以下の間に11本部が位置した。最低値を示したA本部ではエネルギー充足率が35%であった。

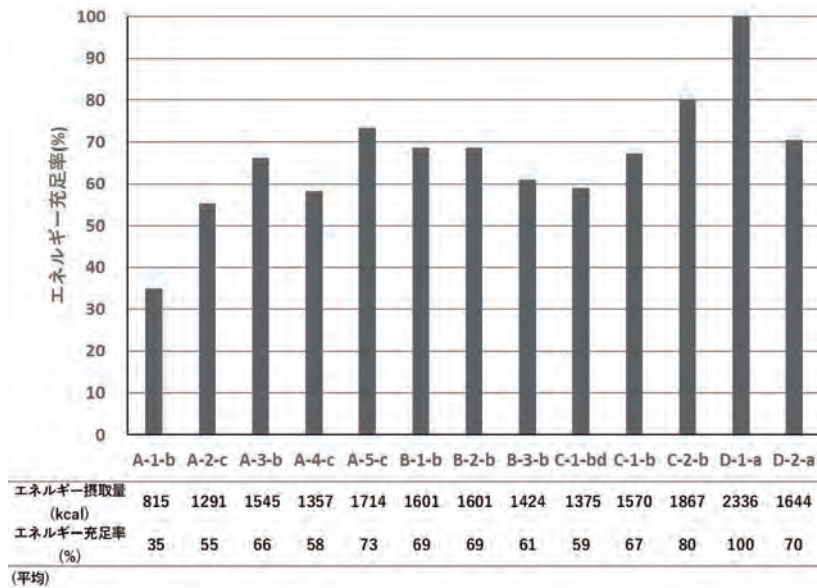
また、1日目昼食について、昼食が配給の場合と隊員の持参の場合に分けてそれぞれの平均エネルギー摂取量を算出したところ、配給食を摂取した隊員（27名）の平均エネルギー摂取量は797kcal（充足率68%）、持参した食事を摂取した隊員（33名）の平均エネルギー摂取量は1010kcal（充足率86%）であり、持参した昼食によるエネルギー摂取量は、配給された昼食によるエネルギー摂取量よりも、有意に高かった（ $p < 0.05$ ）。



※1日目昼食が隊員による持参であった場合は斜線で示した。

※エネルギー充足率 (%) = 総エネルギー摂取量 (kcal) / 4000 (kcal) × 100 (%)

図1 本部別の総エネルギー摂取量



※先行研究においては活動食で3500kcal、補給食で500kcalの摂取を想定しているため、活動食2食分のエネルギー充足率は、以下の計算式で算出した。

エネルギー充足率 (%) = エネルギー摂取量 (kcal) / 3500 (kcal) × 2/3 × 100 (%)

図2 配給食によるエネルギー充足率



5. 配給内容

各本部の具体的な配給食の内容を表3に示した。配給食2食分のエネルギー摂取量が最も大きかったD-1-a本部においては、夕食としてアルファ化米(2パック)、ハンバーグ、焼き鳥缶詰、おでんが、朝食としてカップ麺、缶入りパンが配給され、2食で2000kcalを越える食事内容であった。最もエネルギー充足率が低かったA-1-b本部では、1日目夕食がレトルトごはんとレトルトカレー、2日目朝食がカップ麺であり、合わせて800kcalほどであった。朝食と夕食のそれぞれの品数とエネルギー摂取量の関係についてSpearmanの順位相関係数を用いて分析した結果、1日目夕食では $r=0.566, p=0.044$ で有意な正の相関関係が、2日目朝食では $r=0.505, p=0.078$ で有意な傾向が認められた。

補給食としては、栄養補助食品、栄養補給ゼリー、缶入りパン、カップ麺、ビスケット、クッキー、チョコレートなどの配給があった。

6. 配給食のエネルギー充足率と満腹度の関係

1日目夕食と2日目朝食それぞれについて「エネルギー充足率」と隊員の「満腹度」の関係を検討した。なお、「満

腹度」に関する質問紙調査を行った60名のうち、両食事に対する回答を得られたのは58名であった。1日目夕食は回答を得られた59名(無回答1名)、2日目朝食は58名(無回答2名)について分析を行った。

1日目夕食では、充足率40%~60%未満の食事に対する満腹度を「適度」と評価した隊員および充足率60%~80%未満の食事に対する満腹度を「適度」と回答した隊員がともに16名(27.1%)であり、全体に占める割合が最も大きかった。エネルギー充足率100%未満の食事に対して、「適度」あるいは「やや多い」「多い」と回答した人数の合計が全体に占める割合は81.4%であった。

2日目朝食では、エネルギー充足率60%~80%未満の食事に対する満腹度を「適度」と評価した隊員が16名(27.6%)と全体に占める割合が最も大きかった。エネルギー充足率100%未満の食事に対して「適度」から「多くて残した」までの評価をした人数の合計が全体に占める割合は65.5%であった。また、エネルギー充足率100%以上の食事(表4、D-2-a本部、朝食)については、摂取した全員が「多くて残した」と回答した。一方、エネルギー充足率40%未満の食事(表4、A-1-b本部、朝食)については、摂取した全員が食事を「少ない」と回答

表4 本部別の配給内容

本部	夕食		朝食		夜食		補給食
	献立	エネルギー量(kcal)	献立	エネルギー量(kcal)	献立	エネルギー量(kcal)	
A-1-b	レトルトご飯 カレー	462	カップ麺	353			
A-2-c	レトルトご飯 レトルトカレー やきとり缶詰	626	レトルトご飯 牛丼の素 さば味噌煮缶詰	665			ビスケット 缶入りパン
A-3-b	アルファ化米 レトルトカレー 魚肉ソーセージ かきたま春雨スープ 野菜ジュース	774	アルファ化米 さば味噌煮缶詰 味噌汁 オレンジジュース	771			カップ麺・パン 栄養補助食品 栄養補給ゼリー クッキー・チョコレート ビスケット3種
A-4-c	レトルトご飯 レトルトカレー スポーツドリンク	532	レトルトご飯 レトルトカレー クリームパン	825			栄養補助食品 スポーツドリンク
A-5-c	レトルトご飯 カップ麺 牛丼の素 レトルトカレー 緑茶	893	レトルトご飯 レトルトカレー 中華丼の素 味噌汁 緑茶	821			栄養補助食品 栄養補給ゼリー
B-1-b	アルファ化米 レトルトカレー	494	アルファ化米 牛煮込み	613	アルファ化米 レトルトカレー	494	
B-2-b	アルファ化米 レトルトカレー	494	アルファ化米 牛煮込み	613	アルファ化米 レトルトカレー	494	チョコレート菓子3種
B-3-b	アルファ化米 レトルトカレー	494	アルファ化米 牛煮込み	613	カップ麺 焼き鳥缶詰	318	缶入りパン・栄養補助食品 野菜ジュース
C-1-bd	アルファ化米 カップ麺 レトルトカレー	726	アルファ化米 中華丼の素 さんまの蒲焼	591			
C-1-b	アルファ化米 レトルトカレー* 焼鳥丼の素*・ハンバーグ* いわし味噌煮缶詰*・さば缶詰* スポーツドリンク	710	アルファ化米 焼鳥丼の素 レトルトカレー ハンバーグ スポーツドリンク	724	栄養補給ゼリー スポーツドリンク		
C-2-b	レトルトご飯 レトルトカレー やきとり・さば味噌煮缶 栄養補助食品	1044	コッペパン ミルクスティックパン ワントンスープ オレンジジュース	823			
D-1-a	アルファ化米 ハンバーグ 焼き鳥缶詰・おでん	1089	カップ麺 缶入りパン	1071			
D-2-a	アルファ化米 牛丼の素 ハンバーグ 緑茶	808	コッペパン・ソーセージパン 缶入りパン・バナナ コーンスープ 緑茶・缶コーヒー	1583			

※主食、主菜および副菜、その他飲料を色分けで示した。

\* 5品中2品を選択して摂取していた。

した。

また、隊員に「適度」と評価された食事に含まれるエネルギー量の平均を算出したところ、1日目夕食は679

± 210kcal (平均±標準偏差)、2日目714 ± 115kcal (平均±標準偏差)であった。

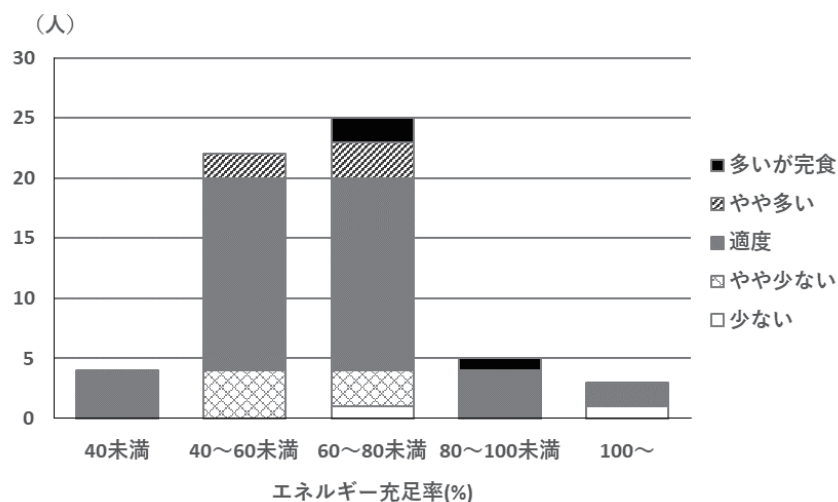


図3 エネルギー充足率と満腹度の関係 (1日目夕食)

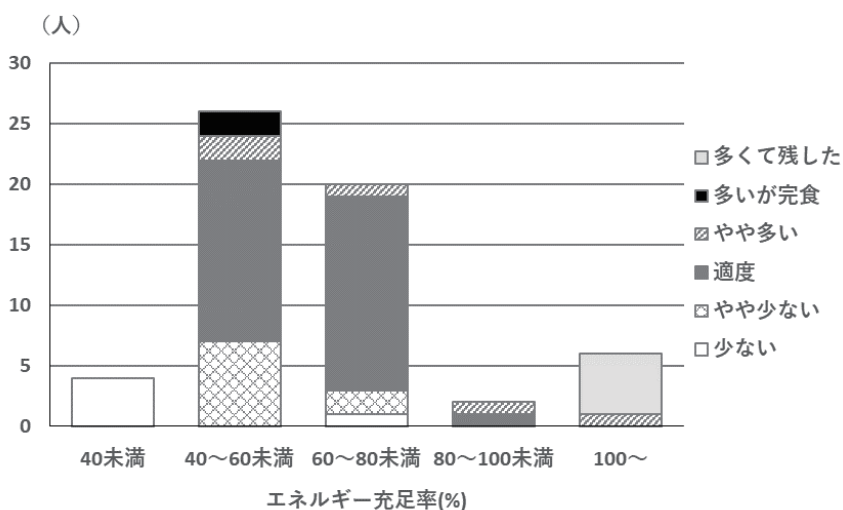


図4 エネルギー充足率と満腹度の関係 (2日目朝食)

#### IV. 考察

調査の結果、大規模災害想定訓練における消防隊員の総エネルギー摂取量の不足（表3）および消防本部が準備する食に含まれるエネルギー量の不足が明らかになった（図2）。一方、エネルギー不足の食事に対して「適度」以上の満腹度を示す隊員が多いことが明らかになった（図3,4）。

隊員にとって、エネルギー摂取量が不足する状態での活動は危険であると考えられる。消防隊員の災害救助等における消費エネルギー量は4000kcal以上となることが推定されているが<sup>3)</sup>、消費エネルギーに見合ったエネルギー摂取が出来ない場合に生じるエネルギー源の枯渇は疲労の主たる原因とされ、<sup>13)</sup> 疲労による活動時のパフォーマンスの低下や集中力の低下が懸念されることとなる。また、明らかにエネルギー摂取量が不足していたと考えられる東日本大震災直後の緊援隊経験者のうち約半数が派遣期間中に何らかの体調不良を引き起こしたことが示されていること<sup>2)</sup>からも、エネルギー不足の状態でも任務を続けた場合、隊員の身体に悪影響を及ぼし活動に支障をきたすと考えられる。そこで、エネルギー摂取量が不足した状態のまま活動することが無いように、可能な限り隊員の活動量に見合うエネルギーを摂取できるようにする必要があると考える。一方、エネルギー充足率と満腹度の関係に関する結果に示されるように、多くの隊員はエネルギーが不足する食事に対して、「適度」以上の満腹感を感じていることが明らかとなった。この結果を踏まえると、エネルギー不足の解決策として、既存の保存食商品を用いて活動食の量を追加させた場合、隊員が摂取しきれない量となってしまう可能性が考えられる。プレリミナリーな結果ではあるが、約3500kcalの消費エネルギーとなるように運動を加えた日常において、既存の保存食品を1日3食で約3500kcalの摂取となるよう準備した場合において、多くの食べ残しが生じたことから、必要なエネルギー量を隊員が無理なく確実に摂取できるようにするためには、少量かつ高エネルギーの補給食を活動の合間に摂取することが解決策の一つであると考えられる。活動の合間の補給食の摂取は、活動食の量の課題を解決する可能性に加え、不足が生じるタイミングにおけるエネルギー補給によって、血糖値の維持を可能にし、疲労発現の遅延や集中力の維持に繋がると考えられる。

しかしながら、本研究において、補給食の配給が見られた本部は半数以下であった。また、活動の合間に摂取する補給食としては、手が汚れていても衛生的に摂取できることや飲料水がなくても嚥下し易いことなどに配慮する必要があるとされている<sup>2)</sup>が、缶入りパンとビスケットの組み合わせやカップ麺など、活動時の補給食として相応しくないものの配給がみられた（表4）。これらの補給食は、災害現場ではなく、活動食の補助として宿営地で食べるために用意されたことが予想される。したがって、食を準備する自治体や消防本部に向けて、「活動の合間に摂取することによってエネルギーを補う」という補給食の目的を浸透させていく必要があると考えられる。

本研究では、消防隊員のエネルギー摂取量の不足および消防本部が準備する食のエネルギー量の不足が示された。一方、エネルギーを充足させた活動食は隊員が摂取しきれない量となる可能性が示された。既存の保存食による活動食で摂取しきれないエネルギー量を充足させていくために、各消防本部において活動の合間に摂取可能

な補給食の備蓄・配給を行う体制を整える必要があると考えられる。また、少量で高エネルギーが摂取可能な補給食の開発が求められる。

#### V. 参考文献

- 1) 緊急消防援助隊の概要：  
[http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/kinkyu/kinshoutai\\_gaiyou.pdf](http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/kinkyu/kinshoutai_gaiyou.pdf)
- 2) 赤野史典, 細谷昌右, 玄海嗣生, 山口至孝, 緒形ひとみ, 麻見直美 (2013): 大規模災害発生時の隊員の効果的な活動食の摂取方策に関する検証 消防技術安全所報, 50号: 70-77
- 3) 麻見直美, 緒形ひとみ, 赤野史典, 小泉奈央, 玄海嗣生, 堀部秀俊 (2017): 大規模災害発生時に消防隊員が食べる活動食の必要要件の検討, 日本災害食学会誌, 第4巻, 2号: 47-54
- 4) 平成24年度緊急消防援助隊広域活動拠点に関する調査報告書: [http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/h25/2504/250419\\_1houdou/02\\_houdoushiryou.pdf](http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/h25/2504/250419_1houdou/02_houdoushiryou.pdf)
- 5) 小泉奈央, 赤野史典, 緒形ひとみ, 玄海嗣生, 麻見直美 (2017): 災害対応活動現場で活動する消防隊員のための備蓄食の現状, 日本災害食学会誌, 第4巻, 2号: 55-59
- 6) 緊急消防援助隊地域ブロック合同訓練: <http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/kinkyu/godokunren.pdf>
- 7) 厚生労働省「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書 (2015): 日本人の食事摂取基準 [2015年版]. 第一出版, 東京
- 8) (財)日本体育協会スポーツ医・科学専門委員会 (2010): アスリートのための栄養・食事ガイド. 第一出版, 東京
- 9) 東野政貴, Rafamantanantsoa Hoby Hasina, 海老根直之, 彭雪英, 吉武裕, 中宏暁, 齊藤慎一 (2003): 通常勤務体制下の消防官の二重標識水法による総エネルギー消費量測定, 体力科学, 52:265-274.
- 10) Ruby BC, Shriver TC, Zderic TW, Sharkey BJ, Burks C, and Tysk S (2002): Total energy expenditure during arduous wildfire suppression. Med Sci Sports Exerc. 34:1048-1054.
- 11) Livingstone MB, Prentice AM, Coward WA, Ceesay SM, Strain JJ, McKenna PG, Nevin GB, Barker ME, and Hickey RJ (1990): Simultaneous measurement of free-living energy expenditure by the doubly labeled water method and heart-rate monitoring. Am J Clin Nutr. 52:59-65.
- 12) Cuddy JS, Slivka DR, Tucker TJ, Hailes WS, and Ruby BC (2011): Glycogen levels in wildland firefighters during wildfire suppression. Wilderness Environ Med. 22:23-27.
- 13) 三野正浩, 麻見直美 (2006): 交替勤務制消防官における食生活習慣の実態および体力との関係. 消防技術安全所, 43号: 192-196.