

大規模災害発生時における災害対応に従事する消防隊員のための 市販食品を用いた活動食および補給食メニューの検討 Consideration of Rescue Foods and Supplementary Meals Menu Using Food on Market of Fire-Fighters Engaged in Large-scale Disaster Response Duty

根岸祐太郎¹、小泉奈央²、雨宮美宇¹、鶴田有彩³

宮澤理花子¹、緒形ひとみ⁴、麻見直美⁵

Yutaro NEGISHI¹, Nao KOIZUMI², Myu AMEMIYA¹, Arisa TSURUDA¹,

Rikako MIYAZAWA¹, Hitomi OGATA⁴ and Naomi OMI⁵

¹ 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, University of Tsukuba

² 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, University of Tsukuba

³ 筑波大学 体育専門学群

School of Health and Physical Education, University of Tsukuba

⁴ 広島大学 総合科学研究科

Graduate School of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University

⁵ 筑波大学 体育系

Faculty of Health and Sports Sciences, University of Tsukuba

要約

大規模災害発生時、主に最前線で活動する消防隊員の「食」については、現在も検討中の段階であり、十分な状況とは言えない。発生が予測される大規模災害への備えとして、消防隊員の食を改善することは急務である。

本研究は、現在販売されているレトルト食品等の長期保存可能食品の組み合わせで、大規模災害発生時に活動する消防隊員に必要なと考えられる推定エネルギー必要量に見合った活動食および補給食の提案を試みることを目的とした。

既存の 52 種類 200 商品の食品成分および価格を調査し、同一種類と判断される食品それぞれについて、荷重平均成分表の作成手順を参考に栄養価の平均を求めることで一般化された栄養価を求め、加えて平均価格も算出した。それらを用いて、大規模災害発生時に活動する消防隊員が必要とする 1 日 4000kcal となる 1 日 3 食の活動食および補給食メニュー案を作成し、必要経費も概算した。この結果から、既存食品の組み合わせのみではなく、コンパクトで高エネルギー、高栄養かつ低コストの商品を開発する必要性が考えられた。

キーワード：大規模災害、消防隊員、備蓄食、活動食、補給食、長期保存可能食品

Summary

When large-scale disasters happen, and firefighters are working at the forefront, their "Rescue Food" situation is still debated by researchers and is not considered appropriate. It is critical to improve the food of firefighters as a preparation for large-scale disasters that are expected to happen. This research considers the long shelf life foods such as retort foods (pouch) currently on sale. Our research aims to propose rescue foods and supplementary meals with estimated energy requirements that are considered necessary for firefighters working in the case of a large-scale disaster. To do so, we investigated food ingredients and prices of currently available 52 types of 200 products and found average nutritional value and price for each of the same kind of foods. Using these data, we prepared a daily meal menu of 3 meals a day, 4000 kcal per day, required by firefighters working at the time of a large-scale disaster, and estimated the cost. Our results suggest the need for development of compact, high energy, high nutrition and low-cost food products over the combinations of existing foods.

Keywords: large-scale disaster, firefighters, reserve food, rescue food, supplement food, long-storage food

1. 背景

阪神淡路大震災や東日本大震災などの大規模災害が発生した後は、その教訓を生かして、法律や建造物等、様々な対策が講じられている。例えば、建築基準法は阪

神淡路大震災などの大規模な地震の後に耐震基準について検討され、新しい基準に改定されている¹⁾。近年では、いつ発生してもおかしくないと言われる首都直下型地震や南海トラフ地震への様々な対策も進んでいる。その大

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 26 日受理

Received September 28 2018; Accepted January 26, 2019

規模災害への対策の1つとして、被災者の「食」に関する様々な課題については近年対策が進んできている。具体的には、どのような食料をどれくらい備蓄したら良いかというガイドラインが作成²⁾されたり、様々な情報がホームページやパンフレットによって宣伝³⁾されたりしていることから、被災者の食に対する対策は進んでいると言える。

しかし、災害の最前線で救助活動等を行う消防隊員に対する「食」については、まだ検討が始まったばかりであり、十分な状況とは言いがたい。我々のこれまでの検討から、消防隊員の大規模災害対応活動や疲労回復に要するエネルギー量は1日あたり3000～4000kcalと考えている⁴⁾。また、平成29年の緊急消防援助隊の調査から、消防隊員の総エネルギー摂取量の平均は2696kcalであり、現在の備蓄では必要量に対して大幅に不足していることが明らかとなっている⁵⁾ため、消防隊員の食を改善することは急務である。よって、今回の目的を現在販売されているレトルト食品等の長期保存可能食品の組み合わせで、大規模災害発生時の災害対応に従事する消防隊員に必要なと考えられる推定エネルギー必要量に見合った活動食¹⁾および補給食²⁾メニューの提案を試みることにした。

2. 方法

大規模災害発生時に消防隊員が食べる活動食および補給食について、備蓄の現状や、消防隊員のニーズの検討等のこれまでの調査結果^{4,6,7)}から、選定の基準としてエネルギー量、各種栄養素等のバランス、市販されている商品であること、長期保存可能なこと（消防本部では、備蓄食購入の財源が税金であること、通常勤務時での消費の仕組みがないことから、短い保存期間内の食品を使い回すことができないため、今回活動食に関しては2年以上の保存期間を設定）、運搬可能なことを考慮し、現在市場に出回っている既存のレトルト食品等を52種類200商品収集した。収集法は、栄養価成分表、価格がホー

ムページ等で公表されている食品、および関東近郊で市販されている食品の栄養価成分表、価格を量販店等で調査可能な商品とした。

同一種類と判断される食品それぞれについて、荷重平均成分表の作成手順を参考に、栄養価の平均を求めることで一般化された栄養価を求めた。そしてその一般化栄養価を用いて、大規模災害発生時に活動する消防隊員に必要な4000kcal⁴⁾を目標とする1日3食の活動食および補給食メニュー案を作成した。また、栄養価だけではなく、価格についても調査を行い、価格も一般化した。その価格表を用いて、提案メニューの準備に必要と考えられる費用を概算した。

3. 結果

一般化された栄養価および価格について、表1～4に示す。

表1～4の結果から、この一般化栄養価を用いて、大規模災害発生時に活動する消防隊員に必要な4000kcalを目標とする1日3食の活動食および補給食メニュー案を作成した。なお、エネルギー量、たんぱく質、脂質、炭水化物以外のビタミンやミネラルなどの栄養素については、各食品に表示が無いため、考慮することができなかった。

3日分のメニュー構成の概要について、当初は活動食3食で3500kcal、補給食で500kcalとし、合計して4000kcalという目標でメニューを作成した。しかし、この目標値でメニューを作成した場合に、とくに活動食の量の面において、1食あたり約1kgという現実的な量ではなくなってしまったため、活動食と補給食の割合を調整した。その結果、今回の提案メニューは1日あたり3食で約3200kcalとし、補給食を加えることで約4000kcalとすることとした。次に、3日分のメニュー(案)を表5に示し、1日目のメニューのイメージを図1に示す。

表1 主食の一般化栄養価および価格

品名	形状	保存期間	量(必要な水量)	エネルギー	たんぱく質	脂質	炭水化物	価格
アルファ化米	フィルム	5年	100g(160ml)	386kcal	6g	0.7g	85g	300円
アルファ化米(五目)	フィルム	5年	100g(160ml)	377kcal	7g	4g	79g	300円
アルファ化米(わかめ)	フィルム	5年	100g(160ml)	365kcal	7g	1g	82g	300円
アルファ化米(きのこ)	フィルム	5年	100g(160ml)	366kcal	7g	1g	82g	300円

1 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

2 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）

表2 主菜の一般化栄養価および価格

品名	形状	保存期間	量	エネルギー	たんぱく質	脂質	炭水化物	価格
鰯の煮付け	缶	3年	85g	182kcal	15g	10g	8g	300円
鰯の味噌煮	缶	3年	85g	175kcal	15g	10g	7g	300円
鰯の蒲焼き	缶	3年	100g	230kcal	15g	15g	10g	300円
親子丼の素	パウチ	5年	200g	100kcal	10g	3g	10g	175円
おでん	パウチ	5年	380g	150kcal	15g	5g	15g	300円
牛丼の素	パウチ	5年	120g	138kcal	7.4g	9.2g	9.2g	300円
牛角煮	パウチ	3年	100g	230kcal	15g	11g	15g	150円
鯖の煮付け	缶	3年	130g	280kcal	20g	15g	10g	200円
鯖のトマト煮	缶	3年	100g	160kcal	15g	10g	10g	200円
鯖の味噌煮	缶	3年	130g	250kcal	20g	15g	10g	200円
かつお大根	缶	3年	100g	105kcal	8g	3g	10g	200円
ぶり大根	缶	3年	90g	130kcal	10g	5g	10g	200円
中華丼の素	パウチ	5年	200g	145kcal	5g	15g	15g	166円
ツナ缶	缶	3年	70g	200kcal	10g	20g	0.1g	180円
とりささみフレーク	缶	3年	75g	75kcal	10g	3g	0.2g	200円
とりつくね	缶	3年	60g	150kcal	15g	5g	10g	200円
肉じゃが	パウチ	3年	170g	165kcal	7g	5g	25g	300円
ハヤシライス	パウチ	2年	180g	150kcal	5g	8g	15g	154円
ハンバーグ	パウチ	3年	140g	200kcal	10g	10g	15g	120円
豚の角煮	缶	3年	100g	257kcal	10g	20g	15g	150円
豚バラ大根	パウチ	3年	200g	300kcal	20g	15g	20g	300円
焼き鳥(たれ)	缶	3年	70g	120kcal	10g	5g	7g	140円
やきとりたまご	缶	3年	105g	260kcal	20g	15g	15g	200円
レトルトカレー	パウチ	2年	200g	165kcal	5g	8g	15g	180円

表3 副菜の一般化栄養価および価格

品名	形状	保存期間	量	エネルギー	たんぱく質	脂質	炭水化物	価格
卵の花	缶	3年	55g	55kcal	2g	1g	10g	100円
かぼちゃのいとし煮	缶	3年	60g	70kcal	2g	0g	15g	200円
がんと里芋の煮物	缶	3年	45g	60kcal	3g	1g	10g	150円
切り干し大根	缶	3年	65g	90kcal	3g	5g	5g	200円
きんぴらごぼう	パウチ	3年	70g	100kcal	2g	4g	15g	200円
ごもく豆	缶	3年	70g	90kcal	7g	3g	10g	200円
ひじき五目煮	缶	3年	50g	80kcal	5g	3g	10g	100円
じゃがベーコン	缶	3年	90g	100kcal	5g	2g	15g	200円
こんぶと大豆の煮物	缶	3年	60g	70kcal	4g	3g	10g	200円
筑前煮	缶	3年	95g	50kcal	5g	1g	5.1g	200円
ツナコーン	缶	3年	80g	100kcal	10g	7g	4g	200円
さといも鶏そぼろあんかけ	缶	3年	80g	70kcal	2g	1g	15g	200円
ひじき煮	缶	3年	65g	85kcal	3g	5g	10g	150円
ポテトサラダ	缶	3年	100g	200kcal	3g	15g	15g	400円
ミックスビーンズ	缶	3年	120g	162kcal	8.5g	1g	3g	160円

表 4 汁物の一般化栄養価および価格

品名	形状	保存期間	量(必要な水量)	エネルギー	たんぱく質	脂質	炭水化物	価格
かぼちゃスープ	フリーズドライ	3年	10g(160ml)	75kca	1g	2g	15g	64円
コーンスープ	フリーズドライ	5年	10g(160ml)	75kcal	1g	2g	10g	64円
スープ春雨	フリーズドライ	3年	15g(160ml)	45kcal	1g	0g	10g	150円
卵スープ	フリーズドライ	5年	7g(160ml)	30kcal	2g	1g	3g	80円
豚汁	パウチ	5年	180g	105kcal	8g	6g	6g	300円
味噌汁	フリーズドライ	5年	20g(160ml)	30kcal	2g	1g	5g	110円
ミネストローネ	パウチ	2年	180g	75kcal	3g	2g	15g	220円
野菜スープ	フリーズドライ	3年	10g(160ml)	100kcal	1.2g	3.9g	15g	180円
わかめスープ	フリーズドライ	5年	5g(160ml)	20kcal	1g	1g	3g	46円



図 1 提案メニュー（1日目）のイメージ図

表 6 補給食

補給食 (801kcal) 617 円			
品目 [必要な水の量]	形状	保存 期間	kcal
ブロック型	フィルム	2年	360
ゼリー型	パウチ	9ヶ月	191
クッキー・ ビスケット型	フィルム	1年	173
スポーツドリンク (粉末)[500ml]	フィルム	1年6ヶ月	77

表5 1日目・2日目・3日目の提案メニュー

1日目 総合計4000kcal（活動食3食合計3199kcal）4155円（補給食801kcal）											
朝(982kcal)1220円				昼(1124kcal)1400円				夕(1093kcal)918円			
品目 [必要な水の量]	形状	保存 期間	kcal	品目 [必要な水の量]	形状	保存 期間	kcal	品目 [必要な水の量]	形状	保存 期間	kcal
アルファ化米 (五目)[100ml]	フィルム	5年	377	アルファ化米 [100ml]	フィルム	5年	386	アルファ化米 [100ml]	フィルム	5年	386
肉じゃが	パウチ	3年	165	牛丼の素	パウチ	5年	138	レトルト カレー(野菜)	パウチ	2年	165
鯖の煮付け	缶	3年	280	ハンバーグ ×2	パウチ	3年	400	牛角煮	パウチ	3年	230
きんぴらごぼう	パウチ	3年	100	かぼちゃの いとこ煮×2	缶	3年	140	ミックス ビーンズ	缶	3年	162
味噌汁 ×2[160ml×2]	フリーズ ドライ	5年	60	卵スープ ×2[160ml×2]	フリーズ ドライ	5年	60	かぼちゃスープ ×2[160ml×2]	フリーズ ドライ	3年	150
2日目 総合計4023kcal（活動食3食合計3222kcal）4257円（補給食801kcal）											
朝(980kcal)1400円				昼(1186kcal)1382円				夕(1056kcal)1475円			
品目 [必要な水の量]	形状	保存 期間	kcal	品目 [必要な水の量]	形状	保存 期間	kcal	品目 [必要な水の量]	形状	保存 期間	kcal
アルファ化米 (わかめ)[100ml]	フィルム	5年	365	アルファ化米 [100ml]	フィルム	5年	386	アルファ化米 [100ml]	フィルム	5年	386
イワシの蒲焼き	缶	3年	230	ハヤシライス	パウチ	2年	150	親子丼の素	パウチ	5年	100
ひじき五目煮 ×2	缶	3年	160	とりつくね ×2	缶	3年	300	豚バラ大根	パウチ	3年	300
がんもと里芋 の煮物×2	缶	3年	120	ポテトサラダ	缶	3年	200	ごもく豆×2	缶	3年	180
豚汁	パウチ	5年	105	コーンスープ ×2[160ml×2]	フリーズ ドライ	5年	150	スープ春雨 ×2[160ml×2]	フリーズ ドライ	3年	90
3日目 総合計4039kcal（活動食3食合計3238kcal）4675円（補給食801kcal）											
朝(1016kcal)1420円				昼(971kcal)1358円				夕(1251kcal)1280円			
品目 [必要な水の量]	形状	保存 期間	kcal	品目 [必要な水の量]	形状	保存 期間	kcal	品目 [必要な水の量]	形状	保存 期間	kcal
アルファ化米 (きのこ)[100ml]	フィルム	5年	365	アルファ化米 [100ml]	フィルム	5年	386	アルファ化米 [100ml]	フィルム	5年	386
おでん	パウチ	5年	150	中華丼の素	パウチ	5年	145	レトルト カレー(肉)	パウチ	2年	165
やきとりたまご	缶	3年	260	ぶり大根×2	缶	3年	260	ハンバーグ×2	パウチ	3年	400
切り干し大根 ×2	缶	3年	180	さといも 鶏そぼろ あんかけ	缶	3年	140	じゃが ベーコン	缶	3年	100
味噌汁 ×2[160ml×2]	フリーズ ドライ	5年	60	わかめスープ ×2[160ml×2]	フリーズ ドライ	5年	40	野菜スープ ×2[160ml×2]	フリーズ ドライ	3年	200

次に、1日あたりのエネルギー量が4000kcalとなるようにするために、活動食メニュー案1日3食で不足する800kcal相当の補給食（案）を検討した。補給食は、それぞれの隊員が任意のタイミング、すなわち活動の間、移動中、食事と食事の間の空腹を感じたときなどに摂取する食品とした。補給食は4種類（表6）の組み合わせで800kcalを提案した。いずれも容易に持ち運び可能であるため、手軽に補給することができると考えた。

4. 考察

今回、我々は既存の52種類200商品の食品成分および価格を調査し、同一種類と判断される食品それぞれについて、一般化された栄養価および価格を求めた。それを用いて、大規模災害発生時に活動する消防隊員が必要とする1日4000kcalとなる1日3食の活動食および補給食メニュー案を作成し、費用も概算した。

4-1 提案メニュー（案）の課題

今回の提案メニュー（案）の作成により、以下の3つの課題が明らかとなった。1つ目の課題はコスト面についてである。1日4000kcalの目標を達成させ、栄養素等摂取バランスも考慮すると1日あたり4000～4500円の価格となってしまう、3日分で考えると1人あたり1万2000円を超えてしまう。我々が以前検討した既存レトルト食品を組み合わせた3日分のメニュー例では、隊員1人あたり1日約4000kcalで約6000円の価格となっているが、これは3日間ほとんど同じメニューを食べ続けるという内容である⁷⁾。今回のメニューでは、以前のメニューでは考慮しなかった、主菜、副菜、汁物など内容を通常の食事に近づけるように配慮したこと、食べ続けることができるように同じ食品の繰り返しにならない配慮をしたことなど、より食環境が望ましくなるよう配慮して検討した。また、より多くの商品から栄養価と価格の一般化を行ったため、1日あたり4000～4500円となり、以前と比較すると価格は下げることができた。しかし、他の保安職の例として、陸上自衛隊の備蓄食である戦闘糧食（レーション）は、保存期間Ⅰ型3年、Ⅱ型1年で、これらの組み合わせで1日あたり3200kcal、価格は850円である⁷⁾ことから考えると、まだ高価格であると言える。この価格を100kcalに換算し計算すると、戦闘糧食は100kcalあたり約4円、今回作成したメニューでは100kcalあたり100～110円となるため、価格に大きな差があることが明確である。同一パッケージを大量に仕入れることができる戦闘糧食は、栄養価も考慮して価格を抑えられることが予想されるが、現在自治体毎で運営されている消防本部は、本研究で算出したように商品毎に備蓄品を購入している⁶⁾ため、本研究結果で得られた算出価格での購入が現実的である。しかし、本研究結果である隊員1人1日あたり4000～4500円という費用は、各自治体・消防本部には大小様々な規模、財政状況があり、必ず使うとは限らないものに対して予算を確保することが今はまだ難しいところが多く、各自治体・消防本部の予算からの支出は現実的でないと考えられる。また、今後の課題として、人命救助が最優先であるので、それを支える食には、低価格にすることだけではなく、たとえ高価格であっても準備をしなければならないということも検討していかなくてはならない。

2つ目の課題は、量（摂取する食品のカサ、ボリューム）の面で、量が多いため、食べきれない可能性があることである。我々のチームで以前検証した結果では、今回のメニューと同程度の量であり、「量が多い」として

食べ残してしまう隊員が散見された。⁸⁾この量の多さは、備蓄をする際や災害現場への運搬を検討する場合にも、解決すべき課題になると考えられる。今回作成したメニューは1食あたり平均7個、1日あたり平均21個の食品数で構成している。通常、市場に出回っている既存のレトルト食品等一般に流通している長期保存可能品でメニューを検討すると、今回作成したメニューのように缶詰も多く使用することになることから、現状よりもレトルトタイプの非常食の種類が増えることが、摂取できるエネルギー量や栄養素は変化せずにカサやボリュームが少なくなることにつながると考えられる。さらに、缶やレトルトパウチのゴミは処理する際に分別が必要となり、手間やゴミの量が増加してしまうため、食品の形状をレトルトパウチに統一することでカサやボリュームを抑えることができ、かつ食後のゴミの処理も容易になると考えられる。

3つ目の課題は、レトルト食品の多くが、含有するビタミンやミネラルの量の表示が無く、摂取可能な量が不明であることである。消費者庁によると、レトルト食品などの加工食品には、エネルギー量、たんぱく質、脂質、炭水化物およびナトリウムの量の表示が義務付けられている。しかし、たんぱく質、脂質、炭水化物およびナトリウム以外の栄養成分については、任意に表示することができる⁹⁾ため、ほとんどのレトルト食品に含有するビタミンやミネラルの量の表示がされていない。また、たとえレトルト食品にビタミンやミネラルの量が表示されていたとしても、実際に数年の保存期間中に微量栄養素が変質等せずに補給可能であるかは不明である。そのため、消防隊員が災害活動時に必要であると考えられる栄養等⁴⁾がどれだけ摂取可能であるか明確でない。

4-2 提案メニュー（案）の課題への改善策

これらの課題の改善策として考えられるのは、エネルギー量や栄養素等に配慮されているだけではなく、価格も低く、かつ軽量でかさばらず、食後のゴミ処理のことまで考慮されている食品を開発することである。今回の調査結果からも長期保存可能な食品は価格が高くなる傾向があり、エネルギー量を増やすためには、より多くの費用が必要となる。また、量（カサ、ボリューム）に関しても同様に、エネルギー量を増やすためには、より多くの食品が1日あたり必要となる。さらに、栄養素等摂取バランスも考慮する必要があるため、1つの食品でより多くの栄養を摂取することも求められる。以上から、現時点での既存食品の組み合わせでは、コスト、量、栄養の面に関して、課題が多く挙げられてしまうため、コンパクトで高エネルギー、高栄養かつ低コストの商品を開発する必要があると考えられる。

5. 結論

既存の52種類200商品の食品成分および価格を調査し算出した一般化栄養価を用いて、大規模災害発生時に活動する消防隊員に必要な1日4000kcalを目標とする1日3食の活動食および補給食メニュー案を作成した。しかし、コストの面や量の面などの様々な課題が生じた。これらのことから、1つの解決策として既存食品の組み合わせのみではなく、コンパクトで高エネルギー、高栄養かつ低コストの商品を開発することが望まれる。

参考文献

- 1) 国土交通省 住宅・建築物の耐震化について
http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/jutakukentiku_house_fr_000043.html
- 2) 農林水産省 緊急時に備えた家庭用食料品備蓄ガイド
<http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/anpo/gaido-kinkyu.html>
- 3) 東京都防災ホームページ
<http://www.bousai.metro.tokyo.jp/index.html>
- 4) 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 Vol.4 No.2:47-54
- 5) 雨宮美宇、小泉奈央、緒形ひとみ、麻見直美：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，日本災害食学会，in press
- 6) 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 Vol.4 No.2:55-59
- 7) 緒形ひとみ、赤野史典、小泉奈央、玄海嗣生、麻見直美（2017）：警察・自衛隊と比較して考える災害現場で活動する消防官の備蓄食の現状．日本災害食学会 Vol.4 No.2:61-67
- 8) 赤野史典、佐藤建司、玄海嗣生、熊野裕二、緒形ひとみ、麻見直美（2014）：当庁が備蓄している非常用食糧（職員用）に関する検証．消防技術安全所報 51号：46-54
- 9) 消費者庁 早わかり食品表示ガイド
http://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/information/pamphlets/pdf/jas_1606_all.pdf