

大規模災害を想定した食料シミュレーション —南海トラフ巨大地震を対象として—

吉田 裕実子¹・大澤 脩司²・藤生 慎³・高山 純一⁴・中山 晶一郎⁵

¹学生会員 金沢大学大学院自然科学研究科環境デザイン学専攻 (〒920-1192 石川県金沢市角間町)
E-mail: yyumiko.1207@stu.kanazawa-u.ac.jp

²学生会員 金沢大学大学院自然科学研究科環境デザイン学専攻 (〒920-1192 石川県金沢市角間町)
E-mail: s.osawa.ku.sed@gmail.com

³正会員 金沢大学助教 環境デザイン学系 (〒920-1192 石川県金沢市角間町)
E-mail: fujiiu@se.kanazawa-u.ac.jp

⁴フェロー会員 金沢大学教授 環境デザイン学系 (〒920-1192 石川県金沢市角間町)
E-mail: takayama@t.kanazawa-u.ac.jp

⁵正会員 金沢大学教授 環境デザイン学系 (〒920-1192 石川県金沢市角間町)
E-mail: nakayama@staff.kanazawa-u.ac.jp

我が国は地震や津波、土砂災害等の多様な災害にさらされている。被災直後の食において、救援物資が届くまでは住民の自助・共助が重要となる。金沢・東京でアンケートを行い、平時に家庭に存在する食料について分析し、食料原単位を算出した。地方都市である金沢に比べて、大都市である東京の方が1世帯あたりに存在する食料は少ないことが明らかとなった。これらの原単位をもとに、南海トラフ巨大地震を想定した食料シミュレーションを行う。

Key Words : food stocks, large-scale disaster, self-help, cooperation, earthquake

1. はじめに

近年我が国では、東日本大震災、平成28年熊本地震、また平成27年9月関東・東北豪雨災害など、多様な大規模災害にさらされている。今後は、南海トラフ巨大地震、首都直下地震等が高い確率で起きると指摘されている。

これらの災害が起きた際、食料・飲料水をはじめとする生活に必要な物資が求められる。しかし、大きな災害の発生直後は、負傷者の救助が優先されるとともに、道路が寸断され、食料などの物資が被災者へ行き渡るには時間がかかることが想定される。石川県では、被災者に救援物資が十分に行き渡るのは災害が発生してから4日後と見込んでおり、「災害発生から3日間は、県内の備蓄物資で対応する。」との方針を示している。その上で、そのうちの1日分は「県民の皆さん」の備蓄に頼ると明記¹⁾している。これより、災害時に県民の自助・共助が必要となることが想定される。

ここで、災害時に実際に住民による自助や公助が行われていた事例を示す。東日本大震災時に岩手県大槌町では、救援物資が届くまでの期間、住民の備蓄や周辺地域

の助け合いで食料を調達していたという報告²⁾がある。図-1に示すように、大槌町の避難所のほとんどが、被災後の主たる食料調達ルートとして貯蔵・地域によるものと回答している。具体的には、避難所運営にあたる人の持ち寄り、神社仏閣などの常時の備蓄などが活用され、さらには近隣の町内会・自治会相互の助け合いや、漁業者・農業者からの支援でおおかたまかなわれていたという。このことより、実際に被災時の食料調達において、住民による自助・共助が成り立っていたことがうかがえる。

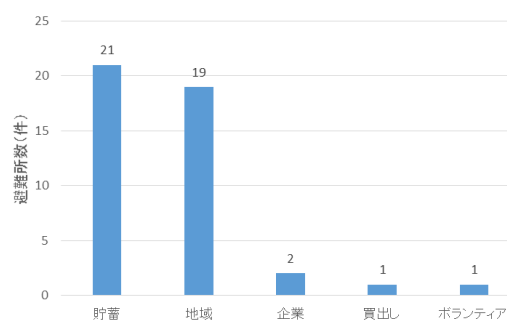


図-1 主たる食料調達ルート

さらに、平成28年熊本地震の際、熊本県西原村では、住民が持ち寄った米や漬物を使用し、避難所で炊き出しを行ったと報告³⁾されている。本震後3日間救援物資が届かなかったが、住民の持ち寄りによって約300kgの米が集まり、それらを用い炊き出しを行うことで、約700人が3日間を乗り切ったという。この例からも、災害直後に住民による自助・共助が行われていたことがうかがえる。

また、災害時の食への考え方としてローリングストックというもの⁴⁾が提案されている。災害に備えて食料品の備蓄を行うのではなく、日ごろ多めに買い置いた保存のきく食品を、普段の食事で使い減った分を買い足すという考え方である。日ごろから食べて味を知っている食品のため、被災したときに口に合わないという事態がなくなるメリットもある。

これらのことより、災害時には住民による自助や共助が求められる。家庭の平時の食料の量を調査・分析し、それらで災害時の食をどの程度まかなうことができるのか検討を行う必要がある。

2. 既往研究と本研究の位置づけ

非常時の食料・備蓄についての研究について、静岡県が行った東海地震についての県民意識調査⁵⁾では、災害に関する知識や、備蓄に関してアンケート調査を行い分析している。しかし、一般家庭の冷蔵庫などに平時に存在する食料等の量を調査・分析し、被災時の自助・共助を検討する研究は行われていない。また、石川県の食料・備蓄について調査を行ったものとして、木下ら⁶⁾の、非常用備蓄に対する市民の負担意思額やガスコンロの保有台数、防災訓練の参加状況と非常用バックの関係性について分析を行ったものがある。しかし、これは地方都市のみの調査であり、地方都市・大都市両方を対象に調査、比較した事例は存在しない。

また、新潟県中越地震、7.13水害から10年を機に、にいがた災害食グランプリが開かれ、「災害食レシピ」⁷⁾が発行されている。災害時に、電気・ガス・水道が停止していても、カセットコンロや鍋、ペットボトルの水などの備えがあれば、45分以内でできる「災害食レシピ」が掲載されている。しかし、最優秀賞の「クイックほうとう」を見ると、4人分を作る材料として、乾麺の他、7種類の野菜類、複数の調味料、さらに水を2Lも必要とする。大規模な災害が起き、ライフラインが全て停止した状況下において、数多くの材料を用意し、大量の水、ガスボンベを使って調理するのは現実的ではない。

被災後ライフラインが復旧するまでは、まずは生命の維持が大切であり、各家庭にある食料、または、避難所

における配給、炊き出しによって、生活を行うよりほかない。よって各家庭にどれだけの食料があり、それによって被災時に家族の食事は何日分まかなえるのかといった、平時の家庭の買い置き品の災害時の活用について検討する必要がある。

よって、本研究ではアンケート調査を行い、石川県金沢市（地方都市）と東京都足立区（大都市）それぞれの一般家庭において、平時に存在する買い置き品の量の分析を行う。これをもとに、1世帯あたりに存在する食料の量を示す食料原単位（金沢モデル：地方都市モデル、東京モデル：大都市モデル）の算出を行う。さらに、南海トラフ巨大地震を想定したシミュレーションを行い、被災時にどれだけの食料が存在するか分析し、市民1人あたりに存在する食料の量を算出することで、平時の買い置き品の活用による、災害時の食における自助・共助の可能性の検討を行うことを目的とする。

3. アンケート調査の概要

石川県金沢市、東京都足立区を対象にアンケート調査を実施した。石川県金沢市における調査は平成26年10月に実施し、配布枚数は5000枚、回収数は419枚（8%）である。東京都足立区における調査は平成27年10月に実施し、配布枚数は9500枚、回収数は397枚（4%）である。アンケート調査では、個人属性（家族構成・住まい）、冷蔵庫の中身・保存食等の量、災害に対する備え・防災意識等の設問を設けた。

設問C. ご家庭にある以下の食品の品名と量について、最終ページの参考を見ながら記入してください。

野菜	品名
野菜	キャベツ (1/2カット)、トマト (1パック)
9月5日	キャベツ (1/2カット)、トマト (1パック)
10月1日	キャベツ (1/2カット)、トマト (1パック)
10月18日	キャベツ (1/2カット)、トマト (1パック)
10月19日	キャベツ (1/2カット)、トマト (1パック)
10月20日	キャベツ (1/2カット)、トマト (1パック)
10月21日	キャベツ (1/2カット)、トマト (1パック)
10月22日	キャベツ (1/2カット)、トマト (1パック)
10月23日	キャベツ (1/2カット)、トマト (1パック)

図-2 野菜の量 記入例

4. アンケートの基礎集計

はじめに、金沢・東京のアンケート集計より家族構成（図-3、図-4）、住まいの形態（図-5、図-6）について示す。家族構成については、金沢では1人暮らしが2割弱であるのに対し、東京は3割を超えている。一方で4人家族以上の割合は金沢の方が高くなっている。住まいの形態においては、金沢は一戸建てが約8割であるのに対し、東京では集合住宅に住む人が8割と逆転している。これらより、地方都市と大都市の特徴を反映したサンプルとなっていることが分かる。

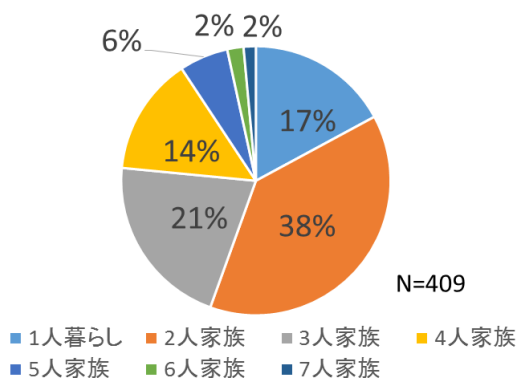


図-3 家族構成（金沢）

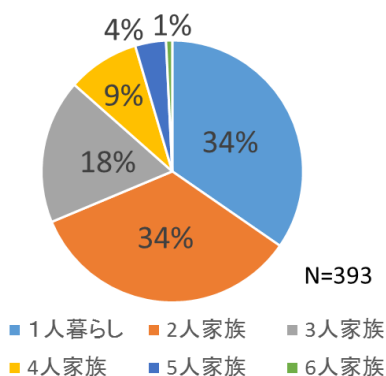


図-4 家族構成（東京）

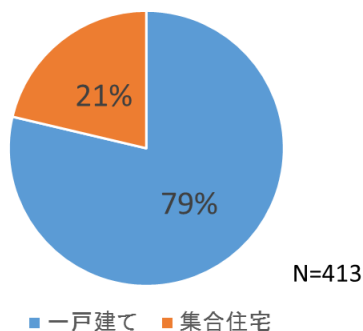


図-5 住まいの形態（金沢）

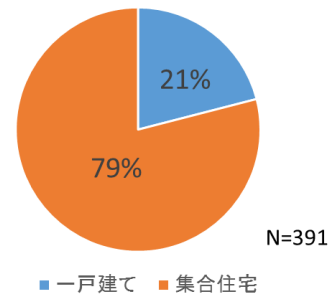


図-6 住まいの形態（東京）

5. 原単位の算出

(1) 原単位の算出方法

アンケートの平時の家庭に存在する食料の記入結果より食料原単位を算出した。本研究では、原単位を1世帯あたりに存在する食料の量と定義し、アンケートに記入された各食材（肉・魚介類・野菜・穀類・嗜好品・缶詰・水）の総量を総世帯数で除して算出した。また、原単位の算出において、肉・魚介類・野菜・穀類については原単位を質量（Kg, g）で表示した質量原単位と、質量原単位をカロリー（kcal）に換算したカロリー原単位の2種類を算出した。これは、質量単位によって肉や魚介類の量を示した際、災害時にどれだけ役立つのか具体的に見えにくいことから、これらをカロリーに換算し示すことで、人が1日に必要なカロリーと比較できるようにした。肉・魚・野菜のカロリー換算にあたって、魚介類であれば鮭・さんま・鯖といった数多くの品目が存在する。このため、肉・魚介類・野菜それぞれの品目100gあたりのカロリーの平均値・最大値・最小値を用いてカロリーへの換算を行った⁸⁾。（表-1）

表-1 カロリー換算表（100gあたりのカロリー）

	品目数	平均値(kcal)	最大値(kcal)	最小値(kcal)
肉	55	223.8	501	95
魚	77	139.7	370	23
野菜	86	33.2	135	8

(2) 原単位

はじめに、肉・魚介類・野菜・穀類・嗜好品・缶詰・水の質量原単位を図-7～図-13に示す。肉・魚介類・野菜・穀類・嗜好品・缶詰については東京よりも金沢の方が多くの食料が存在するという結果となった。一方、水については東京の方が多い結果となった。これは、東京では水道水の風味が劣ることから、平時よりペットボトルの水を買い置き、飲用している人が多いことが考えられる。

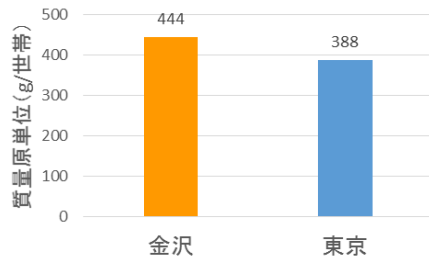


図-7 肉原単位

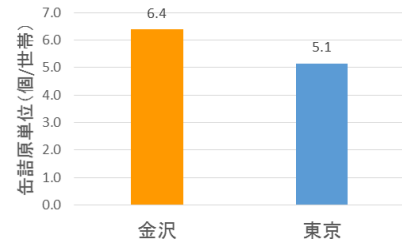


図-12 缶詰原単位

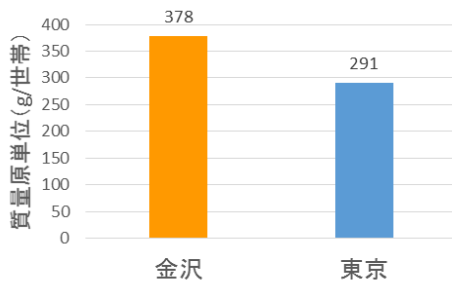


図-8 魚介類原単位

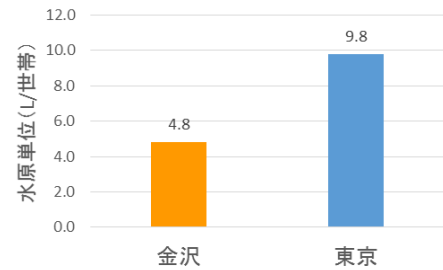


図-13 水原単位

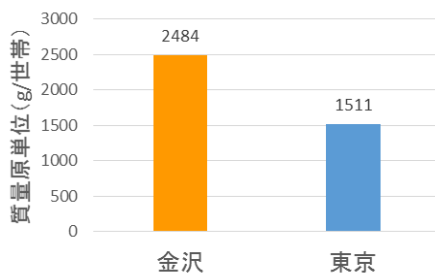


図-9 野菜原単位

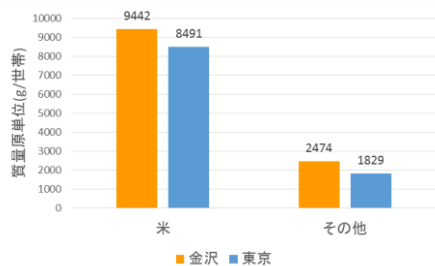


図-10 穀類原単位

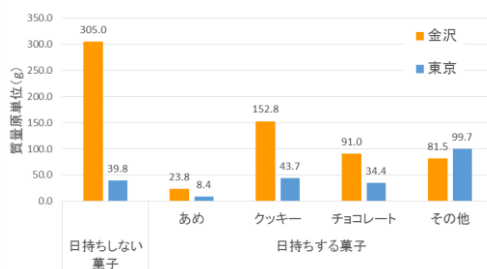


図-11 嗜好品原単位

(3) カロリー原単位

(2)で示した肉・魚介類・野菜・穀類の質量原単位をカロリーに換算した。肉・魚介類・野菜については、表1に示したそれぞれの平均値・最大値・最小値を用い換算を行った。(図-14～図-16) また、肉・魚介類・野菜の合計のカロリーを図-17に示す。肉・魚介類・野菜合計で平均値換算の値では、平时に金沢では約2300kcal、東京では約1800kcalが1世帯あたりに存在するという結果となった。さらに、穀類のカロリー換算結果を図-18に示す。米は金沢で約34000kcal、東京で約30000kcalほどが存在する結果となった。

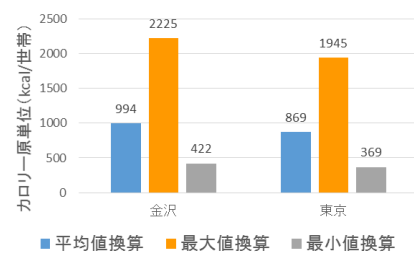


図-14 肉カロリー換算原単位

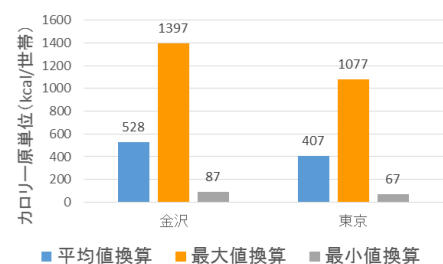


図-15 魚介類カロリー換算原単位

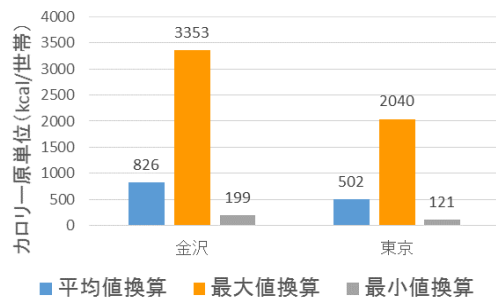


図-16 野菜カロリー換算原単位

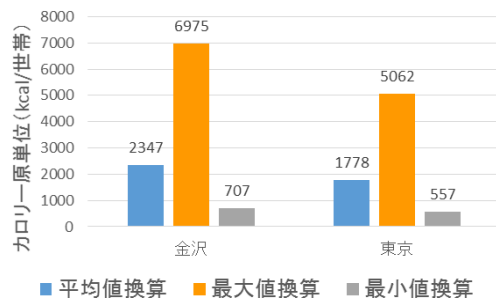


図-17 肉・魚介類・野菜合計カロリー原単位

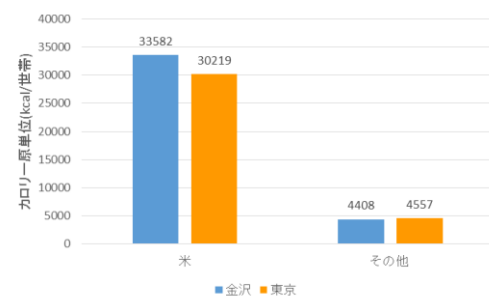


図-18 穀類カロリー原単位

6. 南海トラフ巨大地震を想定した食料シミュレーション

南海トラフ巨大地震が発生した際に、どれだけの食料が各家庭に存在し、それらで市民の何日分の食事をまかなうことができるのかシミュレーションを行う。

南海トラフ巨大地震の被害想定⁹⁾によると、強震波形4ケース（基本ケース、東側ケース、西側ケース、陸側ケース）と経験的手法の震度の最大値の分布は図-19のようになると示されている。このような地震が発生した際、家庭に存在する食料の全量は使うことができないと想定される。今回、地震が起きた際に全壊する建物に住む世帯の食料は持ち出すことができず、活用できないと仮定しシミュレーションを行う。アンケートより算出した原単位、南海トラフ巨大地震により全壊する建物数より、

地震時に使用可能な各食料の総量を算出する。これを人口で除することにより、地震時に活用できる市民一人当たりの食料の量の算出を行う。

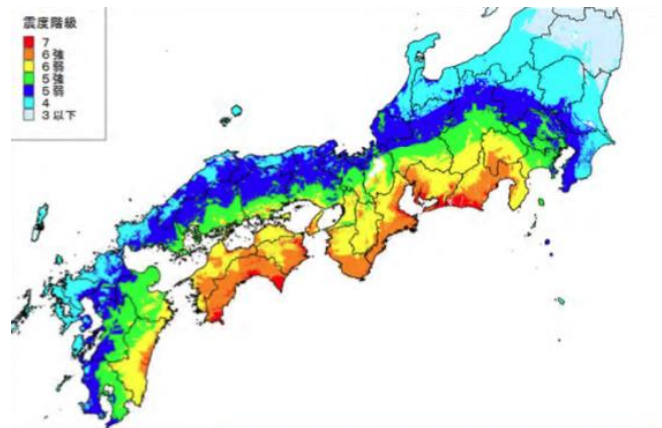


図-19 震度の最大値の分布図

7. まとめと今後の課題

これまでの「公助中心」「災害のための備蓄」という考え方から脱却し、平時に存在する食料・買い置き品をもとに、自助・共助の検討が必要である。食料原単位より、平時に1世帯あたりに存在する食料は東京よりも金沢の方が多く存在することが分かった。さらにカロリー換算により、肉・魚介類・野菜合計では平時に金沢では約2300kcal、東京では約1800kcalが1世帯あたりに存在するという結果となった。さらに、米を大量に買い置いている家庭が多く、金沢で約34000kcal、東京で約30000kcalほどが存在することが明らかとなった。

これら地方都市モデル（金沢）と大都市モデル（東京）を用いることで、南海トラフ巨大地震を想定した食料シミュレーションを行いたい。

参考文献

- 1) 石川県HP <http://www.pref.shikawa.lg.jp/index.html> (2016年7月20日閲覧)
- 2) 麥倉 哲, 飯坂正弘, 梶原昌五, 飯塚 薫: 東日本大震災被災地域にみられた救援・助け合いの文化— 岩手県大槌町避難所運営リーダーへのインタビュー調査から, 岩手大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要, vol. 12, No. 12, pp15-28, 2013
- 3) 2016年4月25日毎日新聞
- 4) 2015年8月31日日本経済新聞
- 5) 静岡県, 東海地震についての県民意識調査, 平成25年度
- 6) 木下高志, 藤生慎, 高山純一, 中山昌一郎: 金沢市民の防災対策に関する分析— 平時の食料・災害用備蓄に着目

して一，平成26年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集，IV-052，pp367-368，2015

7) 新潟県長岡地域振興局：にいがた災害食レシピ

8) <http://www.eiyoukeisan.com/>

9) 内閣府，南海トラフ巨大地震対策

http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/tai-saku/pdf/1_1.pdf

(?受付)

FOOD SIMULATION ASSUMING A LARGE-SCALE DISASTER

Yumiko YOSHIDA, Shuji OSAWA, Makoto FUJII, Jyunichi TAKAYAMA and Syoichiro NAKAYAMA