

平成 30 年 6 月 18 日現在

機関番号：26401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2017

課題番号：16K16283

研究課題名(和文) 発災後の避難所生活における栄養管理に関する研究 東日本大震災の食事画像分析から -

研究課題名(英文) a study on nutritional management in shelters after disaster meal photo analysis of the great east japan earthquake

研究代表者

廣内 智子 (HIROUCHI, TOMOKO)

高知県立大学・健康栄養学部・講師

研究者番号：70565853

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,000,000円

研究成果の概要(和文)：東日本大震災の食事画像分析から、避難所生活における食料供給の実態調査を行い、エネルギー及び栄養素の供給量が基準値に達した時期を継続的に明らかにした。発災後、供給量が基準値に達した時期は、エネルギーは40日目、たんぱく質は90日目、脂質と炭水化物は30日目であった。最も早く供給量が基準値に達したビタミンはビタミンB12で、発災から31日目であった。また、ミネラルではナトリウムが最も早く発災から24時間以内であった。この結果をもとに避難所生活における栄養管理の視点から7フェーズに区分することができた。不足しがちな栄養素を補給し、健康を維持するために活用すると良い食品の提案を行った。

研究成果の概要(英文)：From the meal image analysis of the Great East Japan Earthquake, performs a survey of the food supply in the shelter life, the time to supply the amount of energy and nutrients has reached the reference value was in overtime to clear. The timings of the meal supply after the earthquake that satisfied nutritional values were 40 days for energy, 90 days for protein, and 30 days for lipids and carbohydrate. Earliest vitamins supply amount that satisfied the reference value was vitamin B12, and it was from the day 31 after the disaster. The earliest date satisfying the reference value in sodium was within 24 hours after the earthquake. This result was examined from the perspective of nutritional management, and the process was divided into 7 phases. Supplemented with scarce nutrients, it proposed the good food and take advantage of in order to maintain health. Key words: the Great East Japan Earthquake, Nutritional management, meal image analysis

研究分野：臨床栄養

キーワード：食事画像分析 栄養管理の指標 災害時栄養管理

1. 研究開始当初の背景

著者は、2014年に災害時における全国自治体の食料備蓄体制の現状を調査し、東日本大震災発生後においても、自治体の食料備蓄体制が不十分であることを明らかにした¹⁾。これを踏まえ、発災後の避難所生活における栄養管理について検討する必要があると考えた。人が健康状態を維持する為には、エネルギーだけでなく、エネルギー産生栄養素(たんぱく質、脂質、炭水化物)及び体内で合成できないため食物から摂取する必要がある必須栄養素(必須ビタミン13種、必須ミネラル13種)を必要とする。これらのエネルギーおよび栄養素の必要量は、日常生活においても災害時の避難所生活においても変わらない。そのため、災害時においても、日本人の食事摂取基準に示されるエネルギー及び栄養素を摂取することにより、被災者の健康が維持されると考えた。しかしながら、これまでの食事調査報告の項目は、厚生労働省が発表した「避難所における食事提供の計画・評価のための栄養参照量」で示されたエネルギー、たんぱく質、ビタミンB1、B2、Cのみであった。このことから、他の栄養素に関しても供給量を明らかにする必要がある。

また、東日本大震災後、避難所で配給された食料は被災者数の増大と避難生活の長期化により、質的及び量的に不十分であったことがこれまでの調査で明らかとなった²⁻⁵⁾。しかしながら、調査報告は発災後の混乱状態の中での調査であったため、調査期間が短期間であったことから、断片的な結果であることが考えられる。

今後発生が想定されている南海トラフ巨大地震や首都直下地震では、被災地域の広域化と被災者数の増大により外部支援が遅れ、避難所生活は長期化することが予測される。避難生活を支える食支援を円滑に実施するためにも、発災直後のライフラインが途絶えた混乱期から避難所が閉鎖する安定期まで、

日々変化する環境下での避難所の食料供給の実態を明らかにし、食に関する様々な問題を段階に応じて経時的に分析する必要がある。そこで、簡便かつ広範囲に、発災直後から長期的に食事状況を把握する方法として、被災者の食事画像を分析することとした。

2. 研究の目的

本研究では、東日本大震災の避難所生活における食料供給の実態調査から、近い将来発生する可能性のある大規模災害に備え、発災後の避難所生活における栄養管理の指標を提言することを目的とした。

そのために、東日本大震災の避難所生活における食料供給の実態調査から、エネルギー及び栄養素が食事摂取基準値に達した時期を明らかにし、その実態調査の結果をもとに、発災後の避難所生活において、供給量の過不足から見た栄養管理の指標を提言する。

3. 研究の方法

(1) 調査対象

2011年3月11日から2011年8月31日に各避難所で撮影された食事画像を収集した。対象地域は、特に被害の大きかった宮城県、岩手県、福島県の東北3県とした。画像収集方法は、調査期間中に発売された週刊誌、新聞、写真集及び被災地に住む写真家などから、主に震災直後から被災者の食事に関する画像データを収集した。本調査で収集した画像データの取り扱いに関しては、各メディアに対し、本調査の趣旨及び目的、利益相反がない旨等の説明を行った上、メディアが所有する著作物の引用及び転載の許可を得た。

(2) 栄養価計算の算出項目、及び基準値
算出した項目は、厚生労働省が、健康な個人または集団を対象として、国民の健康の維持・増進、エネルギー・栄養素欠乏症の予防、生活習慣病の予防、過剰摂取による健康障害の予防を目的として食事摂取基準

を策定しているエネルギー及び各栄養素とした。具体的には、エネルギー、エネルギー産生栄養素（たんぱく質、脂質、炭水化物）、必須ビタミン 13 種類（ビタミン A、ビタミン D、ビタミン E、ビタミン K、ビタミン B1、ビタミン B2、ナイアシン、ビタミン B6、ビタミン B12、葉酸、パントテン酸、ビオチン、ビタミン C）、必須ミネラル 13 種類（ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、リン、鉄、亜鉛、銅、マンガン、ヨウ素、セレン、クロム、モリブデン）とした。基準値については、厚生労働省による「日本人の食事摂取基準（2015 年版）」を参考とし、対象年齢は男女 18～69 歳の推定平均必要量、目安量、耐容上限量とした。推定平均必要量とは、摂取不足の回避を目的として設定された量であり、目安量とは、十分な科学的根拠が得られず、推定平均必要量が設定できない場合の指標として、一定の栄養状態を維持するのに十分な量であり、耐容上限量とは、過剰摂取による健康障害の回避を目的として設定された量である。また、食事摂取基準が男女で異なる場合は中央値を基準値とした。その他の参考資料として、厚生労働省が毎年 11 月に実施している国民健康・栄養調査の栄養素等摂取量を使用した。但し、2011 年度の調査は東日本大震災の影響で岩手県、宮城県及び福島県の全域が除かれていることから、2012 年度の資料を参考とした。

（3）算出方法

本調査は、画像から残食やおかわり等の情報が不明であるため、摂取量ではなく供給量を算出した。食材料の重量推定には、食品のカラー写真や重量が記載されている参考資料¹⁻⁵⁾を活用して算出し、栄養価算出ソフト（エクセル栄養君 ver.7.0）にて栄養価計算を行った。また、調理加工食品など、食材料が画像から判別不能な場合には、料理の種類から食材料を推定し算出した。

4) 除外画像の選定条件

下記 ~ の条件に該当する画像については、栄養価計算が出来ないと判断し算出する対象画像から除外した。視覚的に食事内容を確認することが出来ない画像、食事内容が一部しか確認できず、1 食あたりの量が不明な画像、料理の種類や提供量が不明確な画像。

4. 研究成果

（1）食事画像数

収集した食事画像数は 3743 枚であった。内訳は、週刊誌 3、192 枚（85%）、写真集 245 枚（7%）、写真家 250 枚（7%）、新聞 17 社（宮城県・岩手県・福島県の各新聞社及び全国紙の朝日・読売・毎日・産経・日本経済）56 枚（1%）であった。収集した食事画像数のうち写真法適応画像数は 348 枚（9%）で、それぞれ、週刊誌 54 枚（16%）、写真集 35 枚（10%）、写真家 246 枚（71%）、新聞 13 枚（4%）となり、週刊誌からの画像が最も多く収集出来たが、栄養価計算に使用できる画像は写真家による画像が最も多い結果となった。

（2）エネルギー産生栄養素の供給量

たんぱく質の供給量が基準値（65～100 g）に達したのは、発災後 90 日目であった。脂質の供給量が基準値（44～66 g/日）に達したのは、発災後 30 日目で、57 日目には基準値を超える日が頻繁に認められた。炭水化物の供給量が基準値（250～325 g/日）に達したのは発災後 30 日目で、40 日目ごろから供給量が基準値を超える日が、時々認められた。

（3）ビタミンの供給量

必須ビタミン 13 種類のうち、発災後に最も早く基準値に達したのはビタミン B12 で、発災後 31 日目であった。次いで、ビタミン K（38 日目）、葉酸（40 日目）ビタミン B6（41 日目）、ビタミン B1（53 日目）、ビタミン E（54 日目）、ビタミン B2

(55 日目) パントテン酸(56 日目)、ナイアシン(62 日目)、ビタミン C(65 日目)、ビタミン D(84 日目)、ビタミン A(103 日目)であった。発災から 120 日が経過しても供給量が基準値に届かなかったビタミンはビオチンであった。

(4) ミネラルの供給量

必須ミネラル 13 種類のうち、発災後に最も早く基準値に達したのはナトリウムで、発災後 24 時間以内であった。次いで、モリブデン(4 日目)、ヨウ素(7 日目)、セレン(30 日目)、銅(41 日目)、鉄(54 日目)、カリウム(63 日目)、マグネシウム(63 日目)、リン(71 日目)、亜鉛(72 日目)、カルシウム(110 日目)であった。発災から 120 日が経過しても供給量が基準値に届かなかったミネラルは、マンガンとクロムであった。

(5) 栄養管理からみたフェーズ区分

実際に大規模災害が発生した際、栄養・食生活支援に関わる者は、互いに連携し、情報の収集、地域の状況把握に努め、被災者の食料の確保、食事に配慮が必要な人等への栄養管理を初動期から迅速かつ的確に実施し、継続的な栄養管理を行う必要がある。災害発生後から避難所が閉鎖するまで、災害時に想定される食環境と行うべき栄養管理を整理し、その段階を「フェーズ」として区分した。結果、フェーズ 1(災害発生後 24 時間以内)、フェーズ 2(2 日目から 7 日目まで)、フェーズ 3(8 日目から 29 日目まで)、フェーズ 4(30 日目から 39 日目まで)、フェーズ 5(40 日目から 69 日目まで)、フェーズ 6(70 日目から 89 日目まで)、フェーズ 7(90 日目から避難所が閉鎖されるまで)の 7 つに区分することが妥当であると考えた。

(6) 栄養管理に効果的な食品例

玄米

我が国では災害時に備えて、多くの自治

体がアルファー化米を備蓄しているが、そのほとんどがうるち米を精米した精白米から作られている。日本人の主食である米の構成は胚芽・ぬか層・胚乳から出来ており、玄米から胚芽とぬか層を取り除くと胚乳が残り、精白米となる。米粒全体に占める各部位のビタミン B1 含有量の割合は、胚芽 35%、ぬか層 48%、胚乳 17%である。このため、発災直後、精白米のおにぎりの供給だけでは十分なビタミンやミネラルを確保できない。そこで、ビタミンやミネラルを補給するために、精白米に玄米を混ぜることを提案する。玄米は精白米に比べ栄養価が高く、特に、ビタミンではビタミン B1、ビタミン B2、ビタミン E が、ミネラルではカリウム、カルシウム、マグネシウム、亜鉛、鉄、リンが豊富に含まれている。中でも、カリウムはナトリウムの排出を促す働きがあるため、食塩相当量の多い食品の供給が増加する時期に、精白米に玄米を混ぜて供給すると効果的である。

干し芋

芋類に含まれるビタミン C は、加熱調理しても糊化したでんぷんの作用により壊れにくく、残存率が高い³³⁾。芋類のなかでも、特にさつまいもはビタミン B1、ビタミン B2、ビタミン B6、ビタミン C、ビタミン E、鉄分、カルシウム、カリウムが他の芋類に比べて豊富である。また、供給量が基準値に達したのが発災後 100 日以降であったカルシウムの含有量は、じゃがいもの 13 倍も含まれている。さらに、このさつまいもを蒸して乾燥させた干し芋は、さつまいもより栄養価が高く、常温保存が可能で調理せずにそのまま食べることができる。干し芋 100 g あたり 300kcal と少量でエネルギーが補給できる。また、カルシウムは 53 mg含まれており、さつまいも(40 mg)に比べて多い。ナトリウムの排泄を促進させるカリウムの含有量は、干し芋 100g あたり

980mg 含まれており、さつまいも(470 mg)と比べて約2倍含まれている。このように、干し芋はビタミンやミネラルを補給するのに効果的である。

魚肉缶詰

魚介類が不足している場合は、ツナ缶、サバ缶、イワシ缶などを活用すると良い。サバは、脂質がきわめて豊富で、EPA、DHAの含有量は、青背魚の中でも群を抜いて多く血栓症や癌の予防に高い効果を発揮する。また、口内炎や口角炎、皮膚の炎症などを防止する効果のあるビタミンB2の含有量は魚の中で最も多い。他にビタミンA、ビタミンD、ナイアシン、カルシウムなども多く含まれており、健康な皮膚や爪、骨や歯の発育に有効である。イワシはたんぱく質が豊富で、ビタミンB2、ビタミンD、ナイアシン、カルシウム、リン、亜鉛、セレンなども豊富に含んでいる。

肉類が不足している場合は、たんぱく質、鉄、ビタミンB1、ビタミンB2、ビタミンB12、ビタミンAなどの補給が必要である。牛肉には、鉄分やビタミンB12が多く、鉄分は鶏肉や豚肉の3倍、ビタミンB12は鶏肉の3倍、豚肉の4倍を含んでいる。豚肉は、肉類の中でもビタミンB1を豊富に含んでおり、鶏肉の12倍、牛肉の10倍である。鶏肉は、ビタミンAが豚肉の6倍、牛肉の18倍、ビタミンCは牛肉や豚肉の4倍と豊富に含まれている。災害時における肉類の不足を防ぐためには、備蓄食品及び食料供給としてコンビーフ缶、缶焼き鳥、豚の角煮、ビーフジャーキーなどを活用すると良い。

うずら卵

うずら卵5個が鶏卵1個の分量に相当するが、鶏卵とうずら卵の栄養成分を比較すると、うずら卵は鶏卵に比べビタミンやミネラルが豊富に含まれている。ビタミンにおいて、ビタミンAは鶏卵の2.5倍、

ビタミンB1は鶏卵の2.3倍、ビタミンB2は鶏卵の1.7倍、ビタミンB6は鶏卵の1.6倍、ビタミンB12は鶏卵の5.2倍、葉酸は鶏卵の2.1倍含まれている。ミネラルにおいても、鉄は鶏卵の1.7倍、リンは鶏卵の1.2倍、亜鉛は鶏卵の1.4倍含まれている。このことから、災害時はうずら卵を取り入れた炊き出しや、弁当のおかずに取り入れるなど、積極的に活用すると良い。

ドライフルーツ

災害時はドライフルーツの供給も有効である。生の果物の大半は、水分を80~90%含んでいるが、ドライフルーツは水分を乾燥させることによって栄養成分が凝縮されるため栄養価が高くなる。しかし、ビタミン類は乾燥する過程で失われるためドライフルーツのビタミン含有量は少ない。ただ、すべての果物のビタミンが減少するわけではない。生のりんご100gあたりに含まれるビタミンCは4mgであるが、ドライフルーツにすると214mgに増加する。これは、りんごには加熱処理しても壊れにくい酸化型ビタミンCが含まれているからである。ドライフルーツには、マグネシウム・ミネラル・鉄・カリシウム・銅・リン・亜鉛などのミネラルが豊富に含まれている。例えばブルーベリーなどのドライフルーツにはカリウムが多く含まれている。ナトリウム摂取量が過剰になりやすい災害時には、カリウムが多く含まれているブルーベリーを供給することで、余分なナトリウムを体外へ排出することができる。調理をしなくても食べられ、保存性も高く、ミネラルを豊富に含んでいるドライフルーツは災害時には貴重な食材である。

(7)まとめ

本研究は、東日本大震災の避難所生活における食料供給の実態調査をもとに、近い将来発生する可能性のある大規模災害に備え、発災後の避難所生活における

栄養管理の指標の提言を行った。

東日本大震災の食事画像分析から、避難所生活における食料供給の実態調査を行い、エネルギー及び栄養素の供給量が基準値に達した時期を継時的に明らかにした。

次に、エネルギー及び栄養素の供給量の過不足の期間を明らかにし、これをもとに避難所生活における栄養管理の視点からフェーズ区分を行った結果、7 フェーズに区分することができた。不足しがちな栄養素を補給し、健康を維持するために活用すると良い食品を管理栄養士の視点からフェーズごとに提案を行った。賞味期限が短く長期保存できない食品は備蓄することが出来ないため、発災後、行政と管理栄養士等が連携して食品を調達する必要がある。しかし、避難所には冷蔵庫がないことが予測されるため、常温保存できる食品の提案を行った。また今回は、一般の方（食事制限など特別な配慮が必要な方を除く）を対象とした食品の提案であり、食事制限が必要な方への提案ではない。そのため、今後の課題として、食事制限が必要な方に対して、疾患別の食品及び供給方法等、具体的な栄養管理について検討する必要がある。

東日本大震災は、阪神淡路大震災や中越地震とは異なり、地震だけでなく津波を伴う災害で、広域にかつ甚大な被害をもたらした大規模震災であった。その東日本大震災を調査・分析して得られた結果をもとに提案した栄養管理の指標であるため、今後、津波を伴う大規模災害（南海トラフ巨大地震や首都直下地震など）においても、十分に活用できることが示唆された。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕(計 1 件)

廣内智子，島田郁子，荻沼一男；発災後の避難所生活における栄養管理に関する研究 - 東日本大震災の食事画像分析から - ；日本災害食学会，VOL.1 NO.2：79-93,2017

〔学会発表〕(計 2 件)

- (1) 廣内智子，島田郁子：東日本大震災の避難所生活における食料供給の実態調査，第 36 回食事療法学会，高知，2017
- (2) 廣内智子，島田郁子：東日本大震災の避難所生活における食料供給の実態調査 - 東日本大震災の食事画像分析から - ，日本栄養改善学会，徳島，2017

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

- (1) 研究代表者
廣内智子 (HIROUCHI, Tomoko)
高知県立大学・健康栄養学部・講師
研究者番号：70565853
- (2) 研究分担者
()
研究者番号：
- (3) 連携研究者
()
研究者番号：
- (4) 研究協力者
()