

## 新しい「避難所における栄養の参照量」Q&A

新しい「避難所における栄養の参照量」ができました！

	「避難所における栄養の参照量」改定のポイント	詳しくは…
1	被災県に向けた参照量は発災から 1 週間以内を目処に文書で通知されます	p.1
2	新しい参照量は「食事計画用」の 1 種類	p.2
3	参照量の値を示したのは、エネルギー、たんぱく質、ビタミン B <sub>1</sub> 、B <sub>2</sub> 、C、食塩相当量の 6 つ	p.7
4	エネルギーは推定エネルギー必要量、たんぱく質は推奨量（RDA）、ビタミン B <sub>1</sub> 、B <sub>2</sub> 、C は推定平均必要量（EAR）、食塩相当量は健康日本 21（第二次）の目標値を使用しています	p.8
5	乳幼児や高齢者などのライフステージ別特性に配慮した、年齢階級別参照量を満たす支援物資の組み合わせを示しています	p.11
6	必要な栄養素をフェーズ毎に示すとともに、それらを供給できる食品の例を示しています	p.15
7	各市区町村の人口構成で重みづけしたテラーメイドな参照量も示しています	p.16
8	参照量を活用した PDCA サイクルに欠かせない避難所食事状況調査のポイントを示しています	p.22

### 1. 被災県に向けた参照量は、発災から 1 週間以内を目処に文書で通知されます

#### Q1：過去の被災地で、参照量はどのように活用されてきたのでしょうか？

A1：今回の参照量の改定にあたり、研究班では、過去の自然災害で被災した 3 県の行政栄養士の皆様に現場での活用状況についての聞き取りを行いました。表 1 のように、食事調査結果を参照量で評価して示すことにより、防災担当を説得するための材料となること、国や県が災害時に文書を発出することが食事改善のきっかけとなることが分かりました。

大きな自然災害が相次いで発生していることや、東日本大震災をきっかけに、被災地外から栄養士を派遣する体制が確立され、被災地支援を経験した栄養士が増えていることから、災害発生から避難所

食事調査が実施されたり、弁当が支給されたりするようになるまでの期間は短縮されつつあります。そこで、災害発生後 1 週間以内に被災地に向け、文書として発出することが望まれていることが分かりました。

**表 1. 過去の被災地における参照量の活用状況**

<b>地震津波 X 県</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・避難所食事調査の結果を食事摂取基準で評価しようとしていたが、発災から 1 か月後に国が参照量を示したことにより、物資担当への説得力が高まり、食事改善の優先度が上がった（県庁）</li> <li>・発災 10 日後くらいから食事調査を開始して、評価に使用（市）</li> </ul>
<b>地震 Y 県（下の発言は当県 2 回目の被災である豪雨災害のときの使用状況）</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・2 回目の災害なので、本庁と協力し、管轄保健所が中心となって食事調査を実施し、参照量でアセスメントする流れができていた（県庁）</li> <li>・発災から数日後に、仕出し弁当が配布されている拠点避難所 2 か所で食事調査をしたときに使用（市型保健所）</li> </ul>
<b>豪雨 Z 県</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・食事に対する苦情は 3～4 日目からかなり出始めた。食事を変えてほしいという意見がかなり出てくるようになると、市町村の上層部も動く形になるので、そこに話を持っていくには早めに出ているほうが有難かった。出ていなくても計算してこうだったと言うことはできる。ただ、国のこんな参照量がありますよ、というお墨付きのようなものがあるとよい。特に行政の事務屋は、数値があるというよりも、国からの通知というものを重視することが多い（県庁）</li> <li>・食事改善をしてもらうためには、やはり計算したもので提案していかなければならないということで、県の保健福祉部長名で県内の中核市保健所長宛てに栄養計算結果を入れ込んだ「避難所の食事提供に係る適切な栄養管理の実施に向けた提案について」という文書を発出（県庁）</li> <li>・3 日目くらいから 3 食弁当を提供。見るだけで野菜が足りないことが分かったが、保健所栄養士による栄養計算結果を参照量で評価することで数値として確認した（市）</li> </ul>

参照量は厚生労働省から発出されるため、栄養士がもっていかない限り、防災担当者には届きません。その際も、文書がきたことを知らせるだけでは不十分で、現段階で何ができるか、具体的な提案とともに示すことが重要です。

## 2. 新しい参照量は「食事計画用」の 1 種類

### これまでの栄養の参照量

厚生労働省は、2011 年 4 月 21 日に、東日本大震災の被災県に向けて、「避難所における食事提供の計画・評価のために当面の目標とする栄養の参照量について」を発出しました。この中で、「被災後 3 カ月までの避難所における食事提供の計画・評価のための当面の目標とする栄養の参照量」の値が

示されました。これは、避難所における栄養不足を予防する観点から、当時使用されていた日本人の食事摂取基準 2010 年版の推奨量（RDA）の値をベースにした値でした。避難所で提供する食事内容を考える際は、この値を満たすように計画すると、不足の確率が 2～3%で済むという値です（Q2）。

その後、厚生労働省は、2011 年 6 月 14 日に、東日本大震災の被災県に向けて、「避難所における食事提供に係る適切な栄養管理の実施について」を発出しました。この中で、「避難所における食事提供の評価・計画のための栄養の参照量」の値が示されました。これは、食事摂取基準 2010 の推定平均必要量（EAR）の値をベースにした値でした（Q3）。この後も、同様の参照量は、熊本地震と西日本豪雨の際に、被災県の人口構成で重みづけした値が発出されています。

## Q2：どうして推奨量（RDA）を満たす献立を立てると、不足の確率が 2～3%で済むのでしょうか？

A2：まず、推定平均必要量（EAR）とはどのような値か、おさらいしましょう。

図 1 はたんぱく質必要量の度数分布図です。同じ性・年齢階級に属する人であっても、必要量は人によって異なり、必要量が多い人もいれば、少ない人もいます。しかし、図 1 をみると、必要量が極端に多い人や少ない人の数は少なく、多くの人の必要量は真ん中あたりにあることが分かります。たんぱく質の必要量は左右対称の山型に分布します。これを正規分布といいます。正規分布の場合、山の一番高いところが平均値です。必要量の平均値なので、真ん中の縦線の値が「平均必要量」となります。

それでは、推定平均必要量（EAR）の「推定」とはどういう意味でしょうか？例えば、A さんのたんぱく質必要量は、図 1 の横軸のどこにあるか、窒素出納試験をおこなって調べてみなければ分かりません。窒素出納試験は、被験者に長期間にわたって実験食を食べさせながら、糞尿を全て採取し、窒素排泄量を測定する過酷な実験ですので、実施するのも困難です。そこで、世界中で行われた、わずか数百名の実験結果から日本人の必要量を推定しています。よって、「推定」平均必要量ということになります。

正規分布には、「平均値＝中央値」という性質があります。中央値とは、集団を半分に分ける値です。A さんのたんぱく質必要量は、図 1 の横軸のどこにあるか分かりませんが、確率論的にいって、中央値である推定平均必要量（EAR）の下にある確率は 50%、上にある確率も 50%となります。

A さんのたんぱく質摂取量は食事調査で調べることができます。A さんの摂取量が推定平均必要量（EAR）と同じ値だったら、A さんが自分の必要量を満たしている確率はいくつになるでしょうか？A さんの必要量が山の左半分にあれば「摂取量 > 必要量」で必要量を満たしている、右半分にあれば「摂取量 < 必要量」で満たしていないこととなります。いずれの確率も 50%なので、必要量を満たしている確率も不足の確率も 50%ということになります。

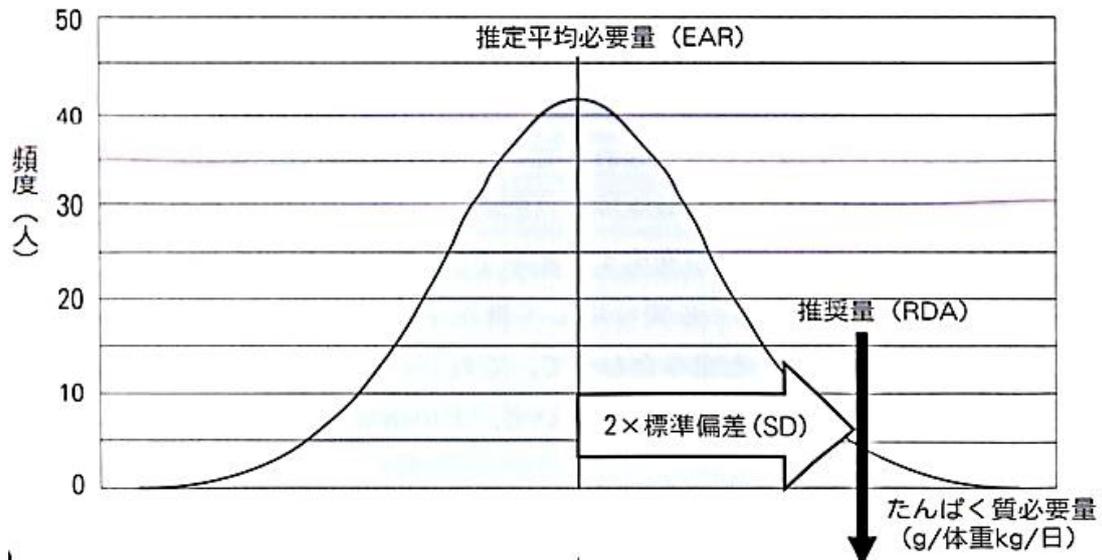


図1. たんぱく質必要量の度数分布図

出典) 特定非営利活動法人日本栄養改善学会監修：  
 食事調査マニュアル はじめの一步から実践・応用まで改訂3版（南山堂、2016）

正規分布のもう一つの性質を図2に示します。「平均値 $\pm 1$ ×標準偏差」の範囲にデータの68.3%が、「平均値 $\pm 2$ ×標準偏差」の範囲にデータの95.4%が含まれます。推奨量（RDA）は図3のとおり、必要量の「平均値 $+ 2$ ×標準偏差」の値です。

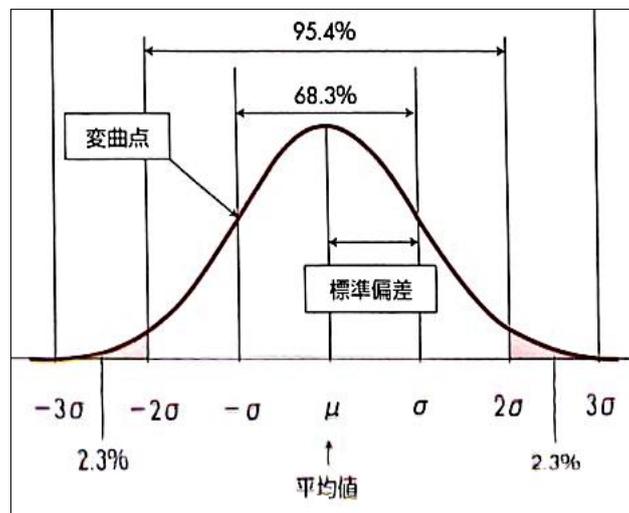


図2. 正規分布の性質

出典) 鈴木良雄・廣津信義：栄養科学シリーズ NEXT 基礎栄養学（講談社サイエンティフィック、2012）

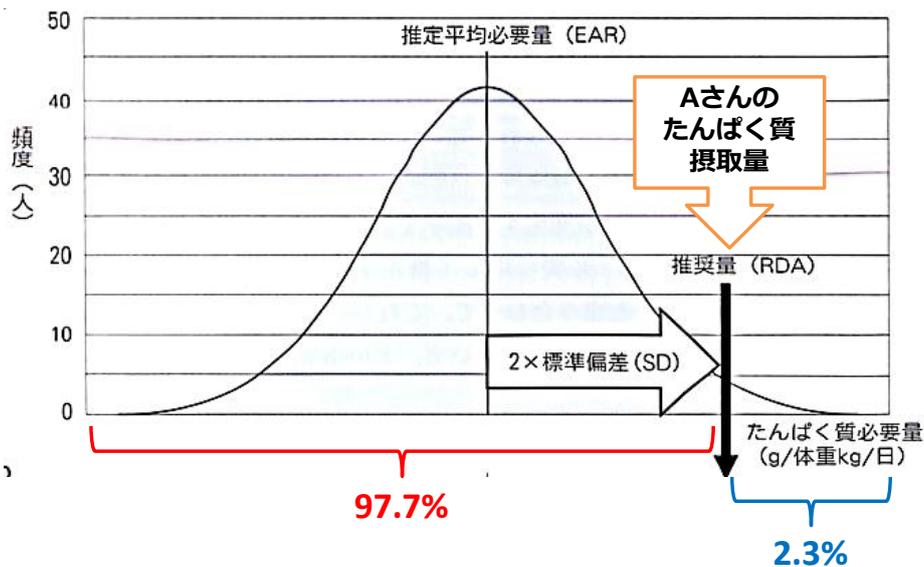


図 3. 推定平均必要量（EAR）と推奨量（RDA）の関係

出典）「特定非営利活動法人日本栄養改善学会監修：

食事調査マニュアル はじめの一歩から実践・応用まで改訂 3 版（南山堂、2016）」を一部改変

推奨量（RDA）よりも必要量が多い人は全体の 2.3%、推奨量（RDA）よりも必要量の少ない人は全体の 97.7%（95.4+2.3%）ということになります（図 3）。もし、「A さんのたんぱく質摂取量 = 推奨量（RDA）」だった場合、A さんが必要量を満たしていない（不足している）確率は、A さんの必要量が推奨量（RDA）より右側にあったときのみですので、2.3%ということになります。食事摂取基準では実用の観点から、小数点以下まで考慮せずに、切りよく、「平均値±2×標準偏差」の範囲にデータの 95%が含まれると考えます。そうすると、図 2 の両端のピンク色の部分にはデータの 2.5%がそれぞれ存在し、推奨量（RDA）より上の部分も 2.5%ということになります。よって、推奨量（RDA）を満たす献立を立てると、不足の確率が 2～3%（2.5%）という評価になるのです。

### Q3：推定平均必要量（EAR）を使用した集団における栄養素の摂取不足の評価方法は？

A3：集団における不足の評価にはカットポイント法が用いられます。

図 4 の x 軸は栄養素の摂取量で、y 軸が必要量です。両軸とも、その栄養素の推定平均必要量（EAR）の値のところと点線が引いてあります。黒丸一つ一つが個人の摂取量と必要量を表しています。摂取量と同様に、必要量も一人一人異なることが分かります。摂取量と必要量が等しかった人は  $y = x$  の直線上に黒丸がのります。

摂取量が推定平均必要量（EAR）より多い人、すなわち推定平均必要量（EAR）の縦点線よりも摂取量が右側にある人は、必要量を満たしています。例えば、③の三角形内に存在する黄色

い丸の人の摂取量は推定平均必要量（EAR）の縦点線よりだいぶ右側にありますが、その人の必要量は推定平均必要量（EAR）の横点線の少し上にあります。つまり「摂取量 > 必要量」なので、必要量を満たしていることになります。②の四角内にいる緑色の丸の人も同様です。摂取量は推定平均必要量（EAR）の縦点線の少し右側にありますが、必要量は推定平均必要量（EAR）の横点線のだいぶ下にあり、「摂取量 > 必要量」なので、必要量を満たしていることになります。

反対に、摂取量が推定平均必要量（EAR）の縦点線よりも左側にある（摂取量 < 推定平均必要量）人は必要量を満たしていません。⑤の四角内にいる赤丸の人は、摂取量は推定平均必要量（EAR）より少し少ないくらいですが、必要量は推定平均必要量（EAR）の横点線から離れたところにあります（摂取量 < 必要量）。⑥の三角形内にいる青丸の人も同様です。摂取量は推定平均必要量（EAR）よりだいぶ下にありますが、必要量は推定平均必要量（EAR）の横点線上にありますので、「摂取量 < 必要量」で、必要量を満たしていません。

しかし、例外があります。④の三角形内にいる人は推定平均必要量（EAR）より多く摂取していても必要量を満たしておらず、①の三角形内にいる人は、摂取量が推定平均必要量（EAR）より少なくとも必要量を満たしている人たちです。しかし、摂取量、必要量ともに正規分布に従うとき、①と④の三角形に入る人は同じ人数となります（図 4 では 7 名ずつ存在しています）。よって、①と④の人たちを入れ替えれば、「摂取量が推定平均必要量（EAR）より少ない人の割合 = 不足者の割合」となります。このように、カットポイント法では、摂取量が推定平均必要量（EAR）を下回る人の割合を求めることで、不足者の割合を求めることができるのです。

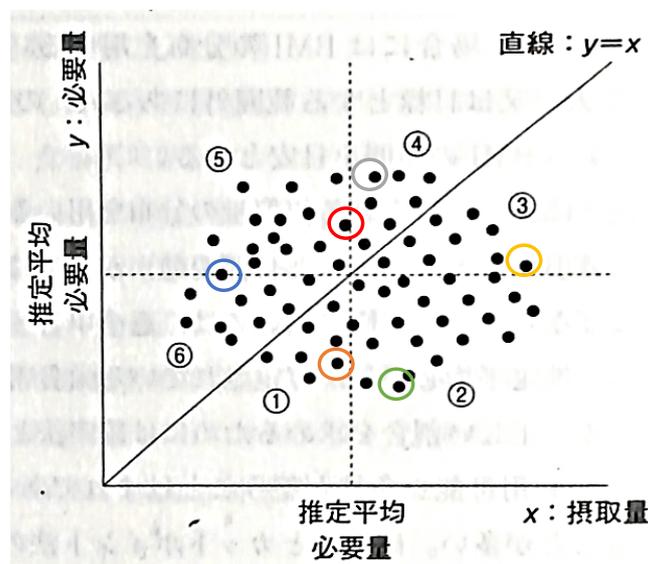


図 4. 集団における食事摂取状況の評価を行うための方法（カットポイント法）の概念  
 出典）「伊藤貞嘉、佐々木敏監修：日本人の食事摂取基準 2020 年版（第一出版、2020）」  
 を一部改変

#### Q4： どうして新しい参照量は「食事計画用」の1種類なのでしょう？

A4. 避難所での食事調査は、摂取量調査ではなく、提供量調査です。一人一人の被災者がどれくらい食べたかを把握できないと、カットポイント法による集団の評価はできません。避難所ではたいてい1種類の食事が全員に提供されるので、提供した食事の栄養価をもって、被災者による栄養素等摂取量とみなしています。ここが、多くの被災者が集まる集団の場である避難所であっても、得られる食事データは一つしかないという、避難所の食事評価ならではの特徴です。よって、食事評価用の参照量を策定しても、推定平均必要量（EAR）を下回る人の割合から不足者の割合を推定するという集団の評価はできません。そこで、新しい参照量は計画用の1種類のみとし、食事評価には食事摂取基準を用いることとしました。

#### Q5： 食事摂取基準を使用した避難所における食事評価の方法は？

Q5： 避難所にはたくさんの方が集まりますので、集団の食事評価となりますが、個々人の摂取量調査はできないため、カットポイント法は使用できません。食事調査によって把握できるのは、一種類の食事の提供量のみの場合がほとんどです。得られる値は一つしかないため、便宜的に以下の方法を用います。

表 2. 避難所で提供される食事の評価方法

	不足の心配
提供量 < 推定平均必要量（EAR）	高め
推定平均必要量（EAR） ≤ 提供量 < 推奨量（RDA）	あり
推奨量（RDA） ≤ 提供量	ほとんどなし

### 3. 参照量の値を示したのは、エネルギー、たんぱく質、ビタミン B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、C、食塩相当量の6つ

過去の被災地でよく使用されていたのは、エネルギー、たんぱく質、ビタミン B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、C、食塩相当量の6つでした。災害対策本部や上層部に食事改善の交渉をする際には、誰でも知っている最小限の栄養素で分かりやすく説明する必要があります。栄養素の数や数値を増やして、理想的な食事に近づけようとすると、被災地で入手可能な食品では、実現可能性が低くなり、サプリメントで補えばよいという発想になりかねません。栄養素の種類（数）も値も、現実的で無理のない基準にとどめることが、栄養計算や参照量を満たす食事提供を求められることになる現場の負担軽減につながります。参照量にない栄養素を使いたい場合は、過去の被災地でも行われていたように、食事摂取基準の値を使用します。

#### 4. エネルギーは推定エネルギー必要量、たんぱく質は推奨量（RDA）、ビタミン B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、C は推定平均必要量（EAR）、食塩相当量は健康日本 21（第二次）の目標値を使用しています

被災地行政栄養士からは、参照量は必要最小限の値にしてほしいという要望が寄せられました。しかし、不足を予防するという参照量策定の目的から、新しい参照量においても、エネルギーとたんぱく質は、「被災後 3 カ月までの避難所における食事提供の計画・評価のための当面の目標とする栄養の参照量」（2011 年 4 月 21 日）と同様に、推定エネルギー必要量とたんぱく質の参照量（RDA）の値を使用することになりました。一方で、参照量を満たすのが困難なビタミン B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub> は、推定平均必要量（EAR）の値でも欠乏症が出現する量を大きく上回っていることから（図 5）、推定平均必要量（EAR）の値を使用することにしました。ビタミン C は野菜・果物不足の指標としても使用されているので、減らしたとしても、「避難所における食事提供の評価・計画のための栄養の参照量」（2011 年 6 月 14 日発出）の 80mg が妥当であると考えられます。「使用する参照量を 100mg から 80mg に変えたら、参照量を満たせるようになった」との発言もあったので、80mg なら実現可能な値ともいえます。

また、被災によるストレスや衛生環境の悪化にさらされる災害時においては、健康維持のためにしっかり食べることが、平常時にもまして重要であり、減塩による食欲減退を避けるため、食塩相当量は、食事摂取基準 2020 年版の目標量（男 7.5、女 6.5 g/日未満）ではなく、健康日本 21（第二次）の目標値である 8 g/日未満としました。実際の被災現場からは、弁当が薄味だと食べてもらえないという問題も報告されています。しかし、これは食味のためだけではなく、冷蔵庫が使用できない避難所における食中毒予防の意味もあります。男女別の値でなくなったことにより、他の栄養素同様、弁当業者等に値を伝えやすくなるといったメリットもあります。

#### Q6：食事摂取基準と参照量の違いは？

A6：食事摂取基準は性・年齢階級別の値が示されていますが、参照量は 1 歳以上の男女共通の値が 1 つ示されています。避難所では全入所者に対して一種類の食事が提供されることが多く、個別対応が困難だからです。食事摂取基準の性・年齢階級別に示された推奨量（RDA）や推定平均必要量（EAR）の値を、性・年齢構成でどのように重みづけして、1 つの値にしているかは以下のとおりです。

表 3. 新しい参照量（1 歳以上 1 人 1 日当たり）と算出方法

エネルギー：2000 kcal
①性・年齢階級ごとに身体活動レベル I と II の推定エネルギー必要量の中間値を算出（I と II の合計を 2 で割る）
②食事摂取基準で同じ年齢階級に属している年齢には、全て同じ値（①）を挿入する
③令和 2 年国勢調査（確定版）の 1 歳刻みの人口×②
④全ての性・年齢の③の値を合計し、日本の総人口で除する（= 1999.0）

⑤10の桁の数字で四捨五入を行う (XX00 : X は任意の数字)
<b>たんぱく質 : 55 g</b>
② 食事摂取基準で同じ年齢階級に属している年齢には、全て同じ推奨量 (RDA) の値を挿入する ②令和2年国勢調査 (確定版) の1歳刻みの人口×① ③全ての性・年齢の②の値を合計し、日本の総人口で除する (= 54.1) ④1の桁の数字が0か5になるように、四捨五入と同じ要領で丸めを行う (XY : Y は0または5)
<b>ビタミン B<sub>1</sub> : 0.9 mg、ビタミン B<sub>2</sub> : 1.0 mg</b>
①性・年齢階級ごとに身体活動レベル I と II の推定エネルギー必要量の中間値を算出 (I と II の合計を2で割る) ②食事摂取基準で同じ年齢階級に属している年齢には、全て同じ値 (①) を挿入する ③1歳以上の推定平均必要量 (EAR) (ビタミン B <sub>1</sub> : 0.45 mg/1000 kcal、ビタミン B <sub>2</sub> : 0.50 mg/1000 kcal) ÷ 1000×② ④全ての性・年齢の③の値を合計し、日本の総人口で割る ⑤小数点以下2桁の数字で四捨五入を行う (0.X : X は任意の数字)
<b>ビタミン C : 80 mg</b>
①食事摂取基準で同じ年齢階級に属している年齢には、全て同じ推定平均必要量 (EAR) の値を挿入する ②令和2年国勢調査 (確定版) の1歳刻みの人口×① ③全ての性・年齢の②の値を合計し、日本の総人口で除する (= 80.0) ④1の桁の数字が0か5になるように、四捨五入と同じ要領で丸めを行う (XY : Y は0または5)

**Q7 : 食事計画用の参照量の値より、評価に用いる食事摂取基準の値 (成人男女の中間値) の方が高い場合があるのはなぜでしょうか ?**

A7 : 理由は2つあります。

理由① : 摂取不足の回避を目的としている推定平均必要量 (EAR) と推奨量 (RDA) は高めに設定されている

個々人の摂取量調査が難しい避難所においては、「推定平均必要量 (EAR) を下回って摂取している者の割合をできるだけ少なくする」ための食事計画はできませんので、「推奨量 (RDA) を目指す」食事計画を立案します。よって、たんぱく質の参照量は推奨量 (RDA) の値を基に策定されています (表3)。ビタミン類も食事計画用の参照量は推奨量 (RDA) の値を基に策定すべきですが、推定平均必要量 (EAR) の値であっても、ビタミン B<sub>1</sub> と B<sub>2</sub> はいずれも「体内飽和を意味すると考えられる尿中排泄量が増大する最小摂取量から算出している」ため、欠乏症が出現すると考えられる量を大幅に上回っていること (図5)、災害時は入手できる食品が限られ、平常時と同じ食生活は困難であり、実現可能

性も考慮する必要があることから、推定平均必要量（EAR）の値を基に策定しています。ビタミンCの推定平均必要量（EAR）は「ビタミンCの欠乏症である壊血病を予防するに足る最小必要量からではなく、心臓血管系の疾病予防効果及び抗酸化作用の観点から算定している」ため、生活習慣病の発症予防を目的とする目標量の考え方に近い、高い値となっています。そこで、ビタミン類は推定平均必要量（EAR）の値を目指す食事計画を立てれば、参照量の目的である避難所における摂取不足の回避できると考えています。

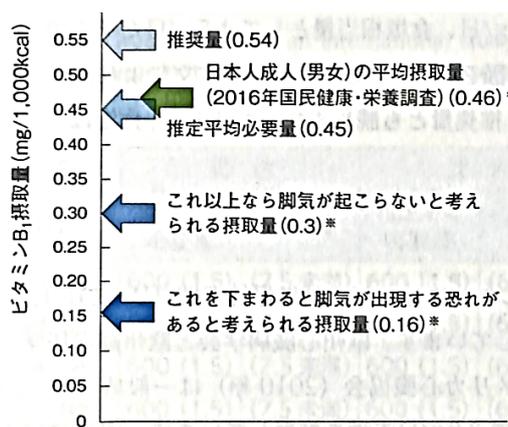


図5. ビタミンB<sub>1</sub>摂取量（1,000kcal 当たり）と脚気の発生や推奨量（RDA）との関連  
 出典）伊藤貞嘉、佐々木敏監修：日本人の食事摂取基準 2020年版（第一出版、2020）  
 オリジナル資料 p.41

理由②：参照量の値は小児の値も使用して1つの値を算出しているため、成人の値よりも低くなる  
 参照量の値は、性・年齢階級別ではなく、1歳以上の男女に使用する1つの値として示しています。  
 表3のように、計算には小児の値も使用していますので、成人の値と比較すると低くなります。

**Q8：参照量の値が変わったことによって、食事計画は立てやすくなったのでしょうか？**

A8：はい、そのとおりです。実際に過去の災害時に避難所で提供された食事が、参照量と比較してどの程度近づいたのかを、以下の図に示しました。使用したデータは、東日本大震災の避難所で提供された食事調査結果です。エネルギーやたんぱく質は、発災から約2～3月が経過したころに参照量の値以上になりました。一方で、ビタミンB<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、Cは、これまでの参照量では、発災から約3か月が経過しても、参照量の値以上にはなりません。食料が不足する被災地では、これらの値に近づけることは非常に困難であった可能性がうかがえます。一方で、今回改定された新しい参照量を用いると、ビタミンB<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>は3か月後に参照量の値以上になってきます。つまり、新しい参照量は、被災地の実情に合わせ、避難所においても参照量を目指す食事が計画しやすい値となりました。

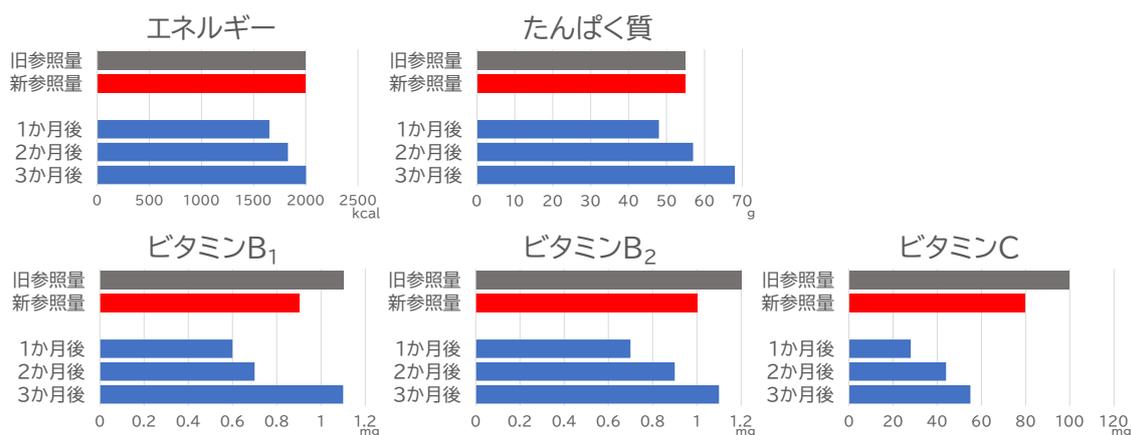


図 6. 東日本大震災発生から約 1 か月後、約 2 か月後、約 3 か月後の避難所における提供エネルギー・栄養素量と新旧参照量との比較（旧参照量は 2011.4.21 発出の値）

**5. 乳幼児や高齢者などのライフステージ別特性に配慮した、年齢階級別参照量を満たす支援物資の組み合わせを示しています**

**Q9：なぜ年齢階級別の参照量もあるのですか？**

A9：避難所にいる幼児や高齢者といった災害時要配慮者にも対応できるように、年齢階級別の値も（参考）として示しています。

表 4. 年齢階級別参照量（参考）

	対象特性別（1人1日あたり）			
	幼児 (1-5歳)	成長期Ⅰ (6-14歳)	成長期Ⅱ・成人 (15-69歳)	高齢者 (70歳以上)
エネルギー(kcal)	1100	1900	2200	1800
タンパク質(g)	25	45	55	55
ビタミンB1(mg)	0.5	0.9	1.0	0.8
ビタミンB2(mg)	0.6	1.0	1.1	0.9
ビタミンC(mg)	40	70	80	80

シミュレーターに搭載した参照量をもとに、該当の年齢区分ごとに、令和2年国勢調査結果で得られた性・年齢階級別の人口構成を用いて加重平均により算出。

**Q10：避難所で調理はできないのですが、要配慮者向けの支援物資が届いています。これらを組み合わせ、個別対応できないでしょうか？**

A10：乳幼児や高齢者などのライフステージ別特性に配慮した各年齢階級の参照量（表 4）を満たす支援物資の組み合わせを 1 食分と 1 日分示しています。自治体によっては、自主防災組織の方が避難所の運営に当たられると思いますが、栄養の知識のない方でも、食品で示すことで、活用しやすくなっています。避難者に自分で取ってもらう場合も、ラミネートした献立がその場に掲示されていれば、食品を選択する際の参考にもなります。献立の中の食品そのものをそろえることができなくても、【主食】【主菜】【副菜】の中で、入れ替え可能です。

アレルギーの個別対応が必要なときは、アレルギー対応食品に置き換えて下さい。介護食は赤ちゃんでも食べられます。ベビーフードは柔らかいのでお年寄りでも食べやすいです。あるものを柔軟に活用しましょう。食べ方や誰に食べてもらったらよいか分からない食品は、管理栄養士・栄養士におたずね下さい。

災害時にどのような支援物資が手に入るかは分かりません。幼児と高齢者向けの特殊栄養食品は、各家庭や自治体で現物備蓄しておくことも重要です。

**幼児（1～5 歳） 1 日分合計 エネルギー 1067 kcal たんぱく質 31.6 g**

**ビタミンB<sub>1</sub> 1.54 mg ビタミンB<sub>2</sub> 1.43 mg ビタミンC 56 mg 食塩相当量 5.6 mg**

朝食	昼食	夕食
<b>【主食】</b> ・クリームパン 1 個（70 g） <b>【主菜・副菜】</b> ベビーフード ・豆のミネストローネ 1 袋（80 g） ・液体ミルク 1 缶（120 g）	<b>【主食】</b> ・玄米ご飯缶 2/5 缶（70 g） <b>【主菜】</b> ベビーフード ・魚の甘辛つくね 1 袋（100 g） ・魚肉ソーセージ 1 袋（80 g） <b>【副菜】</b> ベビーフード ・豆腐と野菜の和風煮込み 1 袋（80 g）	<b>【主食】</b> ベビーフード ・五目炊き込みご飯 1 袋（130 g） <b>【主菜・副菜】</b> ・豚肉と根菜のきんぴら煮 1 袋（80 g） 介護食 ・鶏と野菜のシチュー 1 袋（100 g）
間食	・シリアルチョコバー 1 本（37 g） ・オレンジジュース 1 杯（150 g）	



高齢者（70歳以上）1日分合計 エネルギー 1824 kcal たんぱく質 54.5 g

ビタミンB<sub>1</sub> 1.59 mg ビタミンB<sub>2</sub> 2.05 mg ビタミンC 243 mg 食塩相当量 6.7g

朝食	昼食	夕食
<b>【主食】</b> ・あんぱん 1個（100g） ・カロリーメイト ゼリー アップル 1袋（215g） <b>【主菜・副菜】</b> 介護食 ・鶏団子の野菜煮込み 1袋（100g） ・緑茶 1杯（200g）	<b>【主食】</b> ・玄米ご飯（缶詰）プレーン 1缶（175g） <b>【主菜】</b> 介護食 ・さばのみそ煮（缶） 1/3缶（50g） <b>【副菜】</b> ・かぼちゃの含め煮 1袋（80g） ・カロリーメイト カフェオレ味 1杯（200g）	<b>【主食・主菜】</b> 介護食 ・おじゃ牛すき焼き 1袋（160g） <b>【副菜】</b> 介護食 ・さつまいもと豆のきんとん 1袋（80g） ・コンクリームスープ（レトルトタイプ） 1袋（100g） ・ようかん 1切れ（50g）
間食	・アセロラジュース 1杯（150g） ・カップケーキ缶 メープル味 1缶（50g）	

参考：上の年齢階級別献立に対する他職種の感想（グループインタビューより）

南海トラフ巨大地震被害想定町の防災担当者
避難所を運営するにあたって、当然、住民の方にお願ひしなくてはならなくなるので、そういったときにどういった配布をしていくか、まだ整理できていない状況にはあるんですけども、こういったことを示してもらうことで、こういった方にはこういう対応で供給していったほうがいいですよ、みたいなところが分かるので、本当に参考になる。
首都直下地震被害想定区の防災担当者
支援物資であれば、それこそ、この組み合わせで配ってほしいというふうになっていけば、もちろんできると思うのですが、多分ざっくりばらんに配ってしまうと思うので、対象別に分けてというのはなかなか難しいかなという印象です。こちらで計画的に対応しようとしても、避難所を運営する町会さんは結構特殊なので、その町会の運営で決定すると思います。
首都直下地震の被害が想定されている栄養士配置のない町の保健師
これを参考に物資をお願いして、届いたものを避難所に置いて、ご家庭に自由に持って行ってもらうような形になると思います。
地震・津波被災県の防災担当者

<p>こういった形でまとまっているのは、より説得力が増しますし、あと我々のような一般職員への情報共有と必要性を訴求する意味でも効果的なのかなとは感じました。我々全体調整を担う身としても、1日目2日目は難しいにしても、時間の経過とともにニーズが多様化してくるところで、きめ細かな対応をやはりしていきたいというところがあるので、ここまで丁寧にお示しいただけているのは我々としたら非常に勉強になりますし、ありがたい話だと思います。</p>
<p>地震・津波被災市の防災担当者</p>
<p>発災当日もしくは2日目までは細かい対応は多分難しいんです。しかし、災害の規模にもよりますが、災害規模が大き過ぎると、あるいは3日目以降から、やはり避難所担当職員もしくは栄養士の方もしくは保健師の方が避難所を回ってくれた中でそういう情報がありますので、幼児や高齢者への食事の配慮というのは考えていかなければいけないだろうと。ましてや避難者の中でも女性が何人とか高齢者が何人とかいうのも避難所担当職員から市の本部に上がってきますので、どこの避難所はこういう配慮が必要だというのが必然的にわかってきますから、これらがあれば、乳幼児もしくは高齢者用に発注しやすいんだろうと。そういう面からすると、ふだん流通しているようなものを、メニューに追加していただければな、というのが希望です。</p>

**6. 必要な栄養素をフェーズ毎に示すとともに、それらを提供できる食品の例を示しています**

今回、エネルギーと5つの栄養素について参照量を示しましたが、食料の入手が制限される中、発災直後からすべての栄養素を満たす食事を提供するのには難しく、また栄養素の量を数値で示されても、これを満たすにはどのような食品をどれだけ提供すればよいのか分からないと思います。そこで、各フェーズ（フェーズ0：発災後24時間以内、フェーズ1：72時間以内、フェーズ2：避難所対策が中心の時期）で考慮しなければならない栄養素を段階的に示すとともに（表5）、それらを提供できる食品の例を示しています（エクセルの別表）。別表は家庭備蓄の食品例としても使用できますので、自助の啓発にもお使いいただけます。缶詰は保存性に優れ、調理不要のおかずとして重宝します。ローリングストックで普段から消費し、食べなれておくこと、避難する際は家庭備蓄を持参するように啓発しましょう。また、避難所として借り上げた宿泊施設において、厨房があり大量調理にも慣れているものの、栄養面はよくわからないという場合は、別表を提供食の参考としてご活用ください。

熊本地震の際は、4日目くらいになると、避難所で弁当が提供され始めましたが、コンビニ弁当のように、ご飯とたんぱく質食品がメインで、野菜は少ないものが多いため、弁当にプラスしてビタミンを補える野菜や果物の缶詰があると便利です。

表 5. フェーズ毎に示した新しい「避難所における栄養の参照量」

日本公衆衛生協会のフェーズ	0 (概ね発災後 24 時間以内)	1 (概ね発災後 72 時間以内)	2 (避難所対策が中心の時期)
あるべき姿 (栄養・食生活)	住民が被災時でも水と食物を摂取できる (食料確保)	住民が必要なエネルギーを確保できる	住民が適切なエネルギー及び栄養量の確保ができる 温かい食事や多様な食事をとり、被災者がホッとでき、被災生活の疲れがとれる
想定される健康・栄養問題	ストレス関連障害 (高血糖、高血圧) 感染症・食中毒 エコノミクス症候群 (水分摂取不足)	-----> -----> -----> 食欲不振 エネルギー摂取不足	-----> -----> -----> -----> エネルギー過剰摂取 便秘、下痢、口内炎 微量栄養素摂取不足 アルコール依存、生活不活発
新しい参照量のフェーズ	～ 1 日	～ 3 日	4 日～ (食事の苦情が始まる：西日本豪雨)
避難所における栄養の参照量*	水分 エネルギー 2000kcal	-----> -----> たんぱく質 55g	-----> -----> -----> VB <sub>1</sub> 0.9mg VB <sub>2</sub> 1.0mg VC 80mg (参考) ・VB <sub>1</sub> を 0.6mg/2000kcal 以上摂取していれば脚気は起こらないと考えられる ・VCを 1 日当たり 10mg 程度摂取していれば壊血病*は発症しない

網掛け部分は、日本公衆衛生協会が 2019 年に発表した「大規模災害時の栄養・食生活ガイドライン  
～その時、自治体職員は何をするか～」の中に記載されているフェーズの図からの抜粋

\*ビタミン C の欠乏によって血管が損傷し、出血傾向が出現する。

高血圧予防の観点から、成人においては、健康日本 21 (第二次) の目標値 (8 g 未満/日) を参考に、食塩の過剰摂取を避けること。

## 7. 各市区町村の人口構成で重みづけしたテラーメイドな参照量も示しています

これまでの参照量は、災害発生後に被災県の人口構成で重みづけしたものが国から発出されていましたが、平常時から備蓄計画や食事計画に使用していただけるように、各市区町村の人口構成で重みづけした参照量の値をご覧いただける「栄養に配慮した備蓄及び災害発生後の食事に関するシミュレータ

ー]を作成しました。これは、厚生労働省が2020年4月に公表した「大規模災害時に備えた栄養に配慮した食料備蓄量の算出のための簡易シミュレーター」を当研究班が改良したものです。現在の備蓄食品の栄養価計算ができるほか、支援物資や弁当を活用したモデル献立を基にした災害時の食事計画もできます。

表 6. 「栄養に配慮した備蓄及び災害発生後の食事シミュレーター」の概要

名称	栄養に配慮した備蓄及び災害発生後の食事シミュレーター
作成	令和2・3年度厚生労働行政推進調査事業費 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業「大規模災害時における避難所等での適切な食事の提供に関する研究」研究班メンバー 研究代表者：須藤紀子（お茶の水女子大学）、分担研究者：島田郁子（高知県立大学）、笠岡（坪山）宜代（国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所）、佐藤慶一（専修大学）、研究協力者：武田環（お茶の水女子大学）
目的	<p><b>平常時からの準備</b></p> <p>自治体の人口構成で重みづけしたテラーメイドな「避難所における栄養の参照量」の値が知りたいとき（備蓄シート）</p> <p>現在の備蓄食品の栄養価を知りたいとき（備蓄シート）</p> <p>備蓄のビタミンの値が低いとき（備蓄シート）</p> <p>現在の備蓄内容を改善したいとき（備蓄シート）</p> <p>弁当業者との災害協定でモデル献立を提示したいとき（災害時の食事シート）</p> <p>炊き出し献立を作成したいとき（災害時の食事シート）</p> <p><b>災害発生後の対応</b></p> <p>災害時に提供する食事の計画を立てたいとき（災害時の食事シート）</p> <p>支援物資で何を要請するか決めたいとき（災害時の食事シート）</p> <p>提供された食事の栄養価を知りたいとき（災害時の食事シート）</p> <p>現在提供されている食事に食品を追加して栄養素を補いたいとき（災害時の食事シート）</p> <p>複数日にわたる栄養管理をしたいとき（災害時の食事シート）</p>

Q11：現在の備蓄が参照量を満たしていない場合、どのように改善したらよいのか、分かりません。取り入れたらよい備蓄食品や組み合わせ例があれば教えて下さい。

A11：多くの自治体の備蓄状況は、主食・水中心であり、フェーズの経過とともに、流通備蓄・支援物資の活用を考えられているのではないのでしょうか。

備蓄の内容を再検討される場合には、これまでの災害から、参照量が設定されている栄養素の不足の改善を目指すことが重要です。また、長引く避難所生活では野菜不足が多く報告されています。災害時に新鮮な野菜を入手することは困難であり、炊き出しや弁当でも十分な量が供給できないことが考えられます。乾燥野菜等を活用することで、避難所の食事の充実を図ることが可能です。

当シミュレーターの「備蓄計画シート」の選択食品一覧には、以下のような栄養素摂取に寄与すると考えられる食品を掲載しています。

## 【例】

### 1 たんぱく質

主に魚介・肉の缶詰（レトルト仕様含む）が使いやすい食品です。

魚肉ソーセージ（10.4 g /1 食分 90 g）

さばみそ煮缶（14.7 g /1 食分 90 g）

さんまかば焼缶（8.7 g /1 食分 50 g）

まぐろ味付けフレーク缶（ツナ缶）（7.4 g /1 食分 40 g）

鶏むね肉水煮（サラダチキン）（11.3 g /1 食分 50 g）

ランチオンミート（スパム）（6~7 g /1 食分 50 g） 等

※味つきの食品は、汁に入れてだしにすることができ、調味料の節約（減塩）につなげることができます。

#### ★組み合わせ・調理例

さばのトマトスープ

材料；さばみそ煮缶、トマトカット缶、コーン缶、グリーンピース缶、たけのこ水煮 調味料不要

すべて合わせて加熱する。

### 2 ビタミン B<sub>1</sub>

主食として玄米めし、インスタントラーメン（栄養添加）主なおかずとして魚肉・肉の缶詰（レトルト仕様含む）、飲料として豆乳、オレンジジュース等があります。インスタントラーメンは便利ですが、食塩相当量が多いため、汁を全部飲まない等、食べ方には注意しましょう。

玄米めし（炊いたもの）（0.24 mg/1 食 150 g）缶詰タイプもあります。

魚肉ソーセージ（0.18 mg/1 食分 90 g）ロングライフ牛乳（普通牛乳）（0.08 mg/200ml）

ランチオンミート（0.05 mg/1 食分 50 g）中華カップめん（0.57 mg/1 食分 75 g）

インスタントラーメン味付き（1.39 mg/1 食分 95 g）

インスタントラーメン 乾（スープ付き）（0.52 mg/1 食分 95 g）

豆乳（0.15 mg/1 食分 210 g）オレンジジュース濃縮還元（0.11 mg/1 食分 150 g）

★組み合わせ・調理例

玄米めし（缶詰）、ランチョンミートまたは魚肉ソーセージ、オレンジジュース等の組み合わせ

### 3 ビタミン B<sub>2</sub>

主食になるインスタントラーメン（栄養添加）、乳製品としてスキムミルク、ロングライフ牛乳、主なおかずになる魚肉ソーセージ、鶏卵（水煮）などがあります。乾物としてはアーモンドが入手しやすく、小魚（いりこ）等とおやつにすることができます。

インスタントラーメンの利用は、前述のとおり食塩相当量に留意してください。

インスタントラーメン味付き（1.59 mg/1 食分 95 g）

アーモンド煎り無塩（0.21 mg/1 食分 20 g）

スキムミルク（0.32 mg/1 食分 20 g）ロングライフ牛乳（普通牛乳）（0.31 mg/200ml）

魚肉ソーセージ（0.54 mg/1 食分 90 g）さばみそ煮缶（0.33 mg/1 食分 90 g）

さんまかば焼缶（0.14 mg/1 食分 50 g）ランチョンミート（0.07 mg/1 食分 50 g）

鶏むね肉水煮（サラダチキン）（0.07 mg/1 食分 50 g）

鶏卵 水煮（0.24 mg/1 食分 55 g）うずら卵 水煮（0.10 mg/1 食分 30g）

★組み合わせ・調理例

豆乳カレースープ（乾燥ピーマン 5 g 使用）

魚肉ソーセージ、うずら卵、乾燥ピーマン、無調整豆乳、カレー粉

#### 【間食】

##### 1) 缶詰のフルーツパフェ（スキムミルク使用）

材料；フルーツミックス缶詰、乾パン（くだく）、スキムミルク

スキムミルクはフルーツミックスのシロップで溶き、くだいた乾パンとフルーツで和える。

##### 2) アーモンド小魚

材料；アーモンド（煎り・無塩）20g 小魚（いりこ）10g

砂糖 9g（大匙1） みりん 6g（大匙1） 水 10g（小匙2）

砕いたアーモンドといりこを、合わせた調味液で加熱する。ゴマも一緒にからめるとおいしい。

### 4 ビタミン C

災害時にはアセロラ果汁入り飲料、オレンジジュースといった果汁飲料、長期保存可能な野菜ミックスジュース、ペットボトル仕様の緑茶（ビタミンC添加のもの有）が便利です。また、乾燥野菜が流通備蓄等で入手できる場合は、さまざまな調理に活用が可能です。

アセロラ入り果汁飲料（180 mg/1 食分 150 g）  
 オレンジジュース濃縮還元（63 mg/1 食分 150 g） みかん缶（8 mg/1 食分 50 g）  
 野菜ミックスジュース（76 mg/1 食分 206 g） せん茶（12 mg/200 g）  
 乾燥ピーマン 分析値（50 mg/1 食分 5 g） 乾燥キャベツ 分析値（26 mg/1 食分 10 g）

★組み合わせ・調理例

- 1) 豆乳カレースープ（乾燥ピーマン 5 g 使用）  
 魚肉ソーセージ、うずら卵、乾燥ピーマン、無調整豆乳、カレー粉
- 2) キャベツのみそ汁（乾燥キャベツ 10 g 使用）  
 即席みそ汁などに入れる。汁物には何でも合います。

Q12：参照量に近づける1日分の食品の組み合わせ例を教えてください。

A12：熱源不要、常温保存可能、賞味期間 6 か月以上の市販食品だけでも参照量に近い食事計画が可能です。

表 7. 一般的な備蓄食品と市販食品だけを使用したモデル献立

	朝食	昼食	夕食	間食
よくある備蓄食品の組み合わせ	・乾パン	・わかめごはんのアルファ化米	・五目ごはんのアルファ化米	
モデル献立 ・熱源不要 ・常温保存可能 ・賞味期間 6 か月以上	・カロリーメイト ・水で溶ける粉末 ・コーヒー牛乳 ・レトルトのまめのスープ	・白飯のアルファ化米 ・焼き鳥の缶詰（たれ） ・アセロラジュース	・白飯のアルファ化米 ・鯖の味噌煮缶詰 ・野菜ジュース	・一本満足バー

表 8. 一般的な備蓄食品とモデル献立の栄養価の比較

	エネルギー kcal	たんぱく質 g	ビタミン B <sub>1</sub> mg	ビタミン B <sub>2</sub> mg	ビタミン C mg
新しい参照量	2000	55	0.9	1.0	80
備蓄食品	1226	22.4	0.3	0.1	乾パンの値が不明
モデル献立*	1993	66.2	1.1	1.9	133

\*アセロラジュースのビタミン B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、粉末スティック珈琲牛乳のビタミン B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、C、一本満足バーのビタミン C 含有量は除く（含有量不明）

竹田衣里、須藤紀子、小崎望. 大学の備蓄食料だけで 2 日間生活した学生による備蓄内容の評価. 日本災害食学会誌 2018; 5: 29-37.

小崎望、須藤紀子、竹田衣里. 2日間の備蓄食品生活を体験した女子大学生の備蓄に対する考えと評価. 日本災害食学会誌 2017; 5: 19-30.

**Q13：献立にプラスするとよい食品を教えてください。**

A13：①牛乳、②野菜ジュース、③オレンジゼリー、④緑茶がおすすめです。

①牛乳は、ビタミン B<sub>2</sub> とたんぱく質を多く含んでいます。「ロングライフ牛乳」であれば、常温で 90 日程度の保存が可能です。一般的なスーパーマーケットでも販売されており、商品パッケージの「常温保存可能」という表記が目印です（右写真参照）。



②野菜ジュースは、特にビタミン C を多く含んでいます。弁当や菓子パン、おにぎり、カップ麺が中心の食事ではビタミン C が不足しやすいため、野菜ジュースの追加は効果的です。紙パックのものよりも缶の方が長持ちし、5 年間程度保存ができる商品もあります。

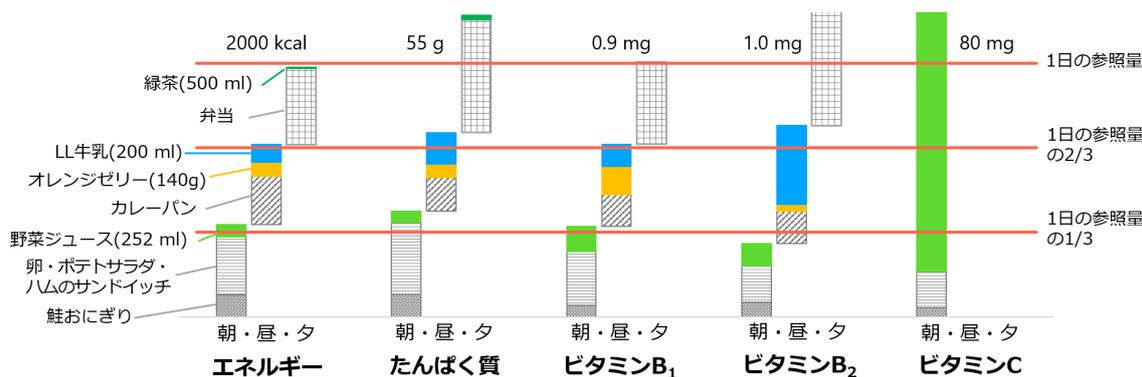


図 8. 1日分の献立例：牛乳（水色）、野菜ジュース（黄緑）

③オレンジゼリーは、特にビタミン C を多く含んでいます。硬いものが食べられない方や、嚥下機能が低下した方でも食べやすい食品です。

④緑茶は、特にビタミン C とビタミン B<sub>2</sub> を多く含んでいます。日本人は水分の 51% を食品から摂っています。避難所の食事の量が少ないと、水分摂取量も減少します。普段より飲料摂取を心がけましょう。

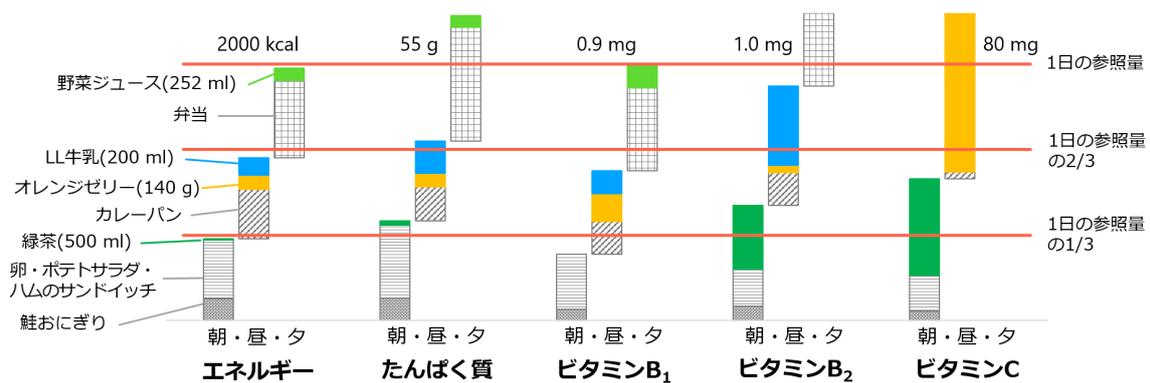


図 9. 1日分の献立例：オレンジゼリー（橙）、緑茶（緑）

## 8. 参照量を活用した PDCA サイクルに欠かせない避難所食事状況調査のポイントを示しています

新しい参照量は食事計画用です。これを満たすような献立を立てます（Plan）。実際に避難所で提供された食事はどうだったのか（Do）、食事調査で評価します（Check）。問題があれば、改善し（Action）、次の献立作成に活かします（Plan）。避難所でも平常時の栄養改善活動と同様に、PCDA サイクルを回していく必要があります、食事計画用の参照量の活用のためにも、食事調査は欠かせないことがわかります（図 10）。

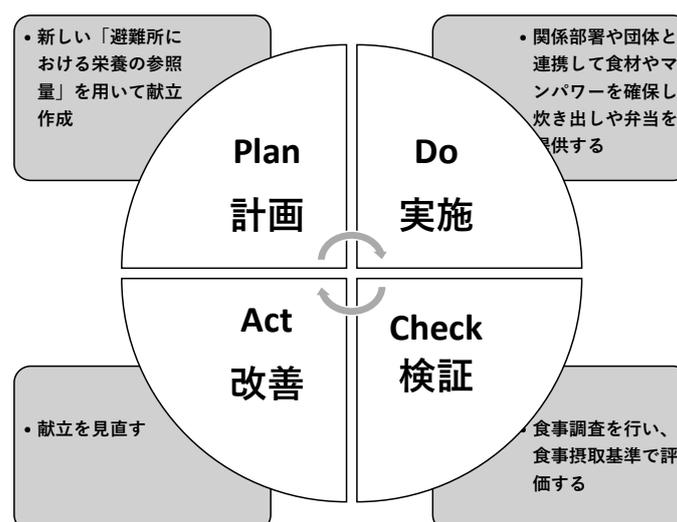


図 10. PDCA サイクルによる避難所での食事提供

**Q14：おすすめの避難所食事状況調査票はありますか？ その理由も教えてください。**

A14：「大規模災害時の栄養・食生活支援ガイドライン」（日本公衆衛生協会、2019）や日本栄養士会災害支援チーム（JDA-DAT）で使用されている「避難所食事状況調査票」（図 8）がおすすめです。日本栄養士会の HP から誰でもダウンロードすることができます

（<https://www.dietitian.or.jp/jdadat/>）。様式のほか、記入例や、記入したものをエクセルシートに入力するときの規則（変数表）、入力例付きの入力用シートも同じエクセルファイルに入っています。

理由①：できるだけ全国共通の調査票を使うようにする。

地元でも支援先でも同じ調査票が使われていれば、書式に慣れ、記入や集計がスムーズになります。全国的に同じ調査票が使われるようになると、異なる災害間でのデータの比較も可能になり、災害時のエビデンスの蓄積につながります。

理由②：エビデンスに基づいて作成されている。

この「避難所食事状況調査票」は、実際に熊本地震で使用された調査票の記入率分析を基に、記入率の低かった項目をより書きやすく改良したものです。

麻生千尋、須藤紀子、笠岡（坪山） 宜代、下浦佳之、熊本地震で使用された避難所食事状況調査票の記入率、日本災害食学会誌 2019; 7: 663-68.

理由③：「避難所の食事アセスメント版 HUG」を使って記入練習ができる。

平常時から記入練習をして慣れておくことが災害時の記入をスムーズにします。JDA-DAT リーダー育成研修・スキルアップ研修では、この「避難所食事状況調査票」を使って、記入練習をしています。カードを使った図上演習である「避難所の食事アセスメント版 HUG（避難所運営ゲーム）」を使えば、災害が起きていない平常時でも、避難所の食事状況を記入して試みるすることができます。

「避難所の食事アセスメント版 HUG」は、管理栄養士の教育・研修用に研究代表者らが作成したもので、静岡県が作成したオリジナルの HUG より、食事や災害時要配慮者のイベントカードを増やしており、その内容は「避難所食事状況調査票」の記入例に対応させてあります。「避難所の食事アセスメント版 HUG」は、日本栄養士会や研究代表者から送料自己負担で借りることができます。

麻生千尋、須藤紀子、笠岡（坪山） 宜代、下浦佳之、避難所食事状況調査票の開発と「避難所の食事アセスメント版 HUG（避難所運営ゲーム）」を用いた記入者による評価、日本災害食学会誌 2019; 6: 19-33.

調査日	西歴 20XX 年 1 月 18 日 (木)		記入者	あなたの所属 <input checked="" type="checkbox"/> 保健所 <sub>1</sub> <input type="checkbox"/> 市町村 <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> 他自治体 <sub>3</sub> <input type="checkbox"/> 栄養士会 <sub>4</sub> <input type="checkbox"/> その他 <sub>5</sub> : 氏名 OOOO	
避難所名	A 小学校		避難所区分 <sub>4</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> 指定 <sub>1</sub> <input type="checkbox"/> その他 <sub>2</sub> :	
避難者数	避難者：計 (139) 人 ? → [ <input type="checkbox"/> ~50 人 <sub>1</sub> <input type="checkbox"/> 51~100 人 <sub>2</sub> <input checked="" type="checkbox"/> 101~150 人 <sub>3</sub> <input type="checkbox"/> 151~500 人 <sub>4</sub> <input type="checkbox"/> 501 人~ <sub>5</sub> ] 在宅避難者等、食事だけ取りにくる人の食数：( 25 ~ ) 食				
対応した人	氏名：△△△△	お立場	<input checked="" type="checkbox"/> 避難所責任者 <sub>1</sub> <input type="checkbox"/> 食事提供責任者 <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> その他 <sub>3</sub> :		
食事提供回数	<input type="checkbox"/> 0 回 <sub>1</sub> <input type="checkbox"/> 1 回 <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> 2 回 <sub>3</sub> <input checked="" type="checkbox"/> 3 回 <sub>4</sub> /日		飲料水 <sub>8</sub>	<input type="checkbox"/> なし <sub>1</sub> <input checked="" type="checkbox"/> 不足 (1 人 1 日 1.5 L 以下) <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> 十分 <sub>3</sub>	
避難所にいる要配慮者に	<input checked="" type="checkbox"/> 乳児	4 人	不足しているものに	<input checked="" type="checkbox"/> 乳児用ミルク <sub>a</sub> <input checked="" type="checkbox"/> 離乳食 <sub>b</sub> <input checked="" type="checkbox"/> おむつ <sub>c</sub> <input checked="" type="checkbox"/> その他 <sub>d</sub> : アレルギー用ミルク	
	<input checked="" type="checkbox"/> 食物アレルギー	4 人		<input checked="" type="checkbox"/> 7 品目除去食 <sub>a</sub> <input type="checkbox"/> 7 品目以外の除去食 <sub>b</sub> (原因食品： )	
人数把握が難しい場合は	<input checked="" type="checkbox"/> 高血圧	1 人	に	<input checked="" type="checkbox"/> 減塩食 <sub>a</sub> <input checked="" type="checkbox"/> 降圧剤 <sub>b</sub> <input type="checkbox"/> その他 <sub>c</sub> :	
	<input checked="" type="checkbox"/> 糖尿病	3 人		<input checked="" type="checkbox"/> エネルギー調整食 <sub>a</sub> <input type="checkbox"/> 内服薬 <sub>b</sub> <input type="checkbox"/> インスリン <sub>c</sub> <input type="checkbox"/> その他 <sub>d</sub> :	
のみで OK	<input checked="" type="checkbox"/> 腎臓病	3 人	に	<input checked="" type="checkbox"/> 低たんぱく食 <sub>a</sub> <input checked="" type="checkbox"/> 低カリウム食 <sub>b</sub> <input checked="" type="checkbox"/> 薬 <sub>c</sub> <input type="checkbox"/> その他 <sub>d</sub> :	
	<input checked="" type="checkbox"/> 摂食嚥下困難者	8 人		<input checked="" type="checkbox"/> とろみ調整食品 <sub>a</sub> <input checked="" type="checkbox"/> 嚥下調整食 <sub>b</sub> <input type="checkbox"/> その他 <sub>c</sub> :	
	<input checked="" type="checkbox"/> 妊婦・授乳婦	3 人		●心臓病…2 人 (うち一人は酸素ボンベを使用) ●潰瘍性大腸炎…1 人	
	<input type="checkbox"/> その他 :				
	<input type="checkbox"/> 要配慮者はいない				
使えるライフライン	<input checked="" type="checkbox"/> 電気		<input type="checkbox"/> 上水道		
	<input type="checkbox"/> ガス (湯を沸かす) 電気ポットで湯沸かし可		<input type="checkbox"/> 下水道 不明のため使用不可にしている		
	<input checked="" type="checkbox"/> 車による人や物のアクセス		<input checked="" type="checkbox"/> プールの水		
避難所で提供している一般の食事について					
区分	メニュー	量	食事区分 (あったものに)	食事提供方法 (該当に)	左の食事への以下の団体・職種の関与 (該当に)
朝	カロリーメイト ペットボトルの水	1 箱 250 mL	<input checked="" type="checkbox"/> 主食 (ご飯/パン/麺) <sub>a</sub> <input type="checkbox"/> 主菜 (肉/魚/卵/大豆) <sub>b</sub> <input type="checkbox"/> 副菜 (野菜/きのこ/芋/海藻) (野菜ジュース等含む) <sub>c</sub> <input type="checkbox"/> 牛乳・乳製品 <sub>d</sub> <input type="checkbox"/> 果物 <sub>e</sub>	<input type="checkbox"/> 炊き出し <sub>a</sub> <input type="checkbox"/> 弁当 <sub>b</sub> <input type="checkbox"/> 支援物資 (調理不要) <sub>c</sub> <input checked="" type="checkbox"/> 備蓄品 (調理不要) <sub>d</sub> <input type="checkbox"/> その他 <sub>e</sub> :	<input type="checkbox"/> 自衛隊 <sub>a</sub> <input type="checkbox"/> 栄養士 <sub>b</sub> <input type="checkbox"/> その他 <sub>c</sub> : <input type="checkbox"/> いずれも関与せず <sub>d</sub> <input checked="" type="checkbox"/> 不明 <sub>e</sub>
<input checked="" type="checkbox"/> 足りている <sub>1</sub> <input type="checkbox"/> 足りていない <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> 提供なし <sub>3</sub> <input type="checkbox"/> 不明 <sub>4</sub>					
昼	カルピス 蒸しパン シーチキン マイルド ペットボトルの水	1 個 1 缶 250 mL	<input checked="" type="checkbox"/> 主食 (ご飯/パン/麺) <sub>a</sub> <input checked="" type="checkbox"/> 主菜 (肉/魚/卵/大豆) <sub>b</sub> <input type="checkbox"/> 副菜 (野菜/きのこ/芋/海藻) (野菜ジュース等含む) <sub>c</sub> <input type="checkbox"/> 牛乳・乳製品 <sub>d</sub> <input type="checkbox"/> 果物 <sub>e</sub>	<input type="checkbox"/> 炊き出し <sub>a</sub> <input type="checkbox"/> 弁当 <sub>b</sub> <input checked="" type="checkbox"/> 支援物資 (調理不要) <sub>c</sub> <input checked="" type="checkbox"/> 備蓄品 (調理不要) <sub>d</sub> <input type="checkbox"/> その他 <sub>e</sub> :	<input type="checkbox"/> 自衛隊 <sub>a</sub> <input type="checkbox"/> 栄養士 <sub>b</sub> <input type="checkbox"/> その他 <sub>c</sub> : <input type="checkbox"/> いずれも関与せず <sub>d</sub> <input checked="" type="checkbox"/> 不明 <sub>e</sub>
<input type="checkbox"/> 足りている <sub>1</sub> <input checked="" type="checkbox"/> 足りていない <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> 提供なし <sub>3</sub> <input type="checkbox"/> 不明 <sub>4</sub>					
夜	弁当 味噌汁	1 個 1 杯	<input checked="" type="checkbox"/> 主食 (ご飯/パン/麺) <sub>a</sub> <input checked="" type="checkbox"/> 主菜 (肉/魚/卵/大豆) <sub>b</sub> <input checked="" type="checkbox"/> 副菜 (野菜/きのこ/芋/海藻) (野菜ジュース等含む) <sub>c</sub> <input type="checkbox"/> 牛乳・乳製品 <sub>d</sub> <input type="checkbox"/> 果物 <sub>e</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> 炊き出し <sub>a</sub> <input checked="" type="checkbox"/> 弁当 <sub>b</sub> <input type="checkbox"/> 支援物資 (調理不要) <sub>c</sub> <input type="checkbox"/> 備蓄品 (調理不要) <sub>d</sub> <input type="checkbox"/> その他 <sub>e</sub> :	<input type="checkbox"/> 自衛隊 <sub>a</sub> <input type="checkbox"/> 栄養士 <sub>b</sub> <input type="checkbox"/> その他 <sub>c</sub> : <input type="checkbox"/> いずれも関与せず <sub>d</sub> <input checked="" type="checkbox"/> 不明 <sub>e</sub>
<input checked="" type="checkbox"/> 足りている <sub>1</sub> <input type="checkbox"/> 足りていない <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> 提供なし <sub>3</sub> <input type="checkbox"/> 不明 <sub>4</sub>					
間食、菓子類 アルコール等	総合ビタミン剤・野菜ジュース お菓子は自由にとって食べることができる。				

図 5-21 ● 避難所食事状況調査票 (一部抜粋) (記入例)

〈チェックボックス (□) の下付き文字〉

アルファベットの小文字：複数回答可の選択肢。

数字：択一式の選択肢。

このほかに別紙として、栄養価計算をするための食事記録用紙が付いている。

(麻生千尋・他：避難所食事状況調査の開発と「避難所の食事アセスメント版 HUG (避難所運営ゲーム)」を用いた記入者による評価。日本災害食学会誌 6 : 19-33, 2019 より一部改変)

### 図 11. 避難所食事状況調査票 (1 ページ目)

出典) 特定非営利活動法人日本栄養改善学会監修：

管理栄養士養成のための栄養学教育モデル・コア・カリキュラム準拠 第 10 巻 公衆栄養学

2022 年版 公衆栄養活動の実践のための理論と展開 (医歯薬出版、2022)

**Q15：食事記録や栄養価計算をする余裕がありません。簡単なチェックだけで、避難所の食事を評価できる方法はありますか？**

A15：令和2年7月豪雨の避難所食事調査では、「避難所食事状況調査票」（図11）の「避難所で提供している一般の食事について」のチェック回答と提供された食事の栄養価にいくつかの有意な関連が認められています。

①「主食」だけの食事はエネルギーを含むすべての栄養素含有量が有意に少ない。

「食事区分」欄で「主食」にしかチェックが付いていない、すなわち「主食」しか提供できていない避難所は、手間のかかる栄養価計算をするまでもなく、優先的に支援すべきことが分かります。

表9. 「主食・主菜・副菜」の有無と栄養素等供給量の関連

その食事に含まれる栄養素等	食事区分 (n=該当する食事の数)					
	主食 (n=7)		主食・主菜 (n=9)		主食・主菜・副菜 (n=48)	
	中央値	(SD) (25-75%値)	中央値	(SD) (25-75%値)	中央値	(SD) (25-75%値)
エネルギー (kcal)	384	(118)	565	(139)	634	(176)
たんぱく質 (g)	7	(7-9)	22	(20-29)	22	(18-27)
ビタミン B <sub>1</sub> (mg)	0.09	(0.07-0.12)	0.17	(0.1-0.18)	0.24	(0.19-0.32)
ビタミン B <sub>2</sub> (mg)	0.06	(0.04-0.13)	0.22	(0.21-0.3)	0.27	(0.19-0.35)
ビタミン C (mg)	1	(0-2)	9	(2-10)	16	(11-38)

エネルギーは t 検定、その他の栄養素はマン・ホイットニーの U 検定。

多重比較の有意確率は図12のとおり。

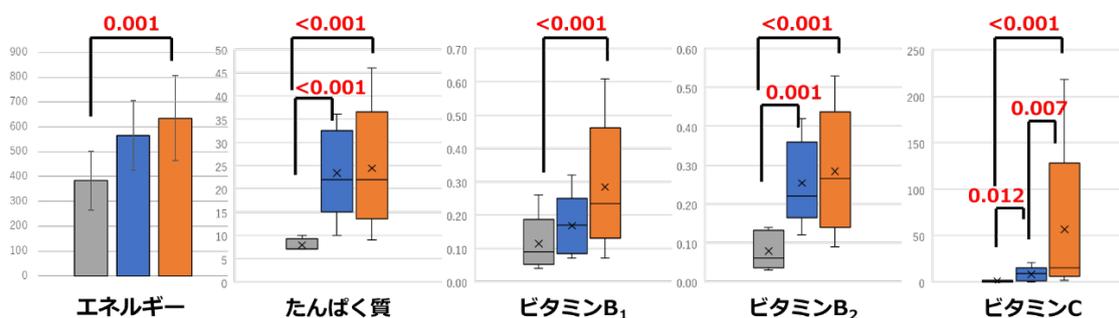


図12. 「主食」（青）「主食・主菜」（橙）「主食・主菜・副菜」（灰色）の提供と栄養素等供給量の関連（赤字は有意確率）

②「弁当」が提供できると栄養素等供給量が UP！

「食事提供方法」欄の「弁当」にチェックが付いた食事は、「弁当」を含んでいない食事と比べて、栄養素等含有量が有意に多いことも分かりました。表 11 をみると、「弁当」にチェックの付いた食事は、「主食・主菜・副菜」のすべてにチェックが入っている割合が有意に高いことが分かります。①の結果と同様に、「主食・主菜・副菜」の比較的そろっている「弁当」を早期に提供できる体制を整えておきましょう。また、「弁当」のみの食事より、「弁当」と他の食事を組み合わせたものの方が、ビタミン C が有意に多いことも分かりました。「弁当」と他の食事を組み合わせたものの中には、野菜ジュースや緑茶や炊き出しのスープなどを一緒に提供した食事もあり、「弁当」のみよりも組み合わせた食事の方が、ビタミン C が有意に多くなったと考えられます。

表 10. 「弁当」へのチェックの有無と栄養素等供給量の関連

		「弁当」へのチェック (n=該当する食事の数)					
		「弁当」なし (n=20)		「弁当」のみ (n=39)		「弁当」組み合わせ (n=12)	
その食事に含まれる栄養素等		平均値	(SD)	平均値	(SD)	平均値	(SD)
		中央値	(25-75%値)	中央値	(25-75%値)	中央値	(25-75%値)
エネルギー	(kcal)	435	(109)	627	(167)	670	(178)
たんぱく質	(g)	11	(9-14)	22	(19-27)	23	(20-28)
ビタミン B <sub>1</sub>	(mg)	0.12	(0.08-0.17)	0.23	(0.18-0.29)	0.25	(0.20-0.37)
ビタミン B <sub>2</sub>	(mg)	0.14	(0.10-0.19)	0.24	(0.19-0.30)	0.30	(0.24-0.45)
ビタミン C	(mg)	435	(109)	627	(167)	670	(178)

エネルギーは t 検定、その他の栄養素はマン・ホイットニーの U 検定。

多重比較の有意確率は図 13 のとおり。

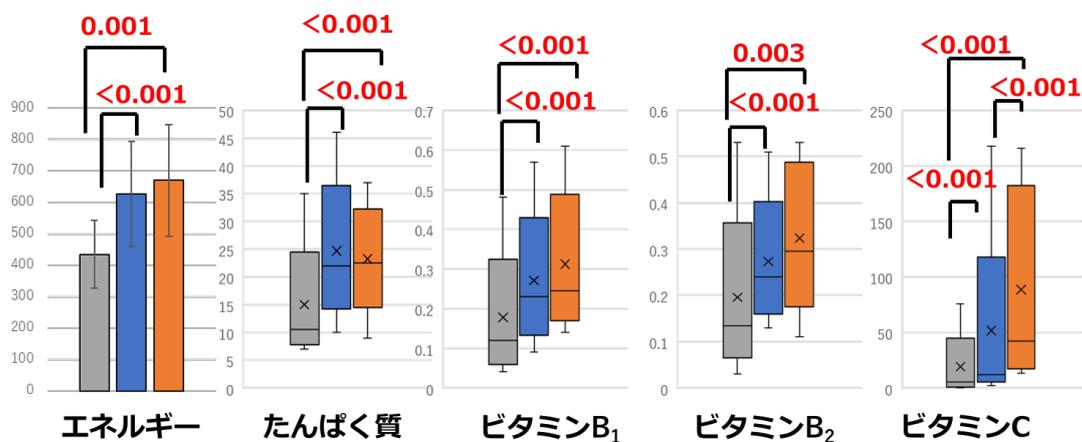


図 13. 「弁当」にチェックがない食事（灰色）、「弁当」のみにチェックのある食事（青）、「弁当」と他の食品にチェックのある食事（橙）における栄養素等供給量の比較

表 11. 「弁当」と「主食・主菜・副菜」の有無の関連

		「弁当」へのチェック						χ <sup>2</sup> 検定 有意確率
		合計		なし		あり		
		n	(%)	n	%	n	%	
「主食・主菜・副菜」 へのチェック	なし	23	(32.4)	13	(65.0)	10	(19.6)	<0.001
	あり	48	(67.6)	7	(35.0)	41	(80.4)	

③「支援物資」にチェックが付いている食事は？

「支援物資」を含む食事は、「支援物資」にチェックがない食事と比べて、たんぱく質、ビタミン B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub> が有意に少ない結果となりました。支援物資が菓子パンや惣菜パンの場合、エネルギーの供給量は多いので、たんぱく質やビタミン類を多く含むものと組み合わせた食事にするといでしょう。「避難所食事状況調査票」の「食事区分」の欄で、「主食・主菜・副菜」がそろっているかを確認しましょう。

表 12. 「支援物資」のチェックの有無と栄養素供給量の関連

その食事に 含まれる栄養素		「支援物資」へのチェック (n=該当する食事の数)				マン・ホイットニー の U 検定 有意確率
		なし(n=57)		あり(n=14)		
		中央値	(25-75%値)	中央値	(25-75%値)	
たんぱく質	(g)	21	(16-26)	11	(9-22)	0.022
ビタミン B <sub>1</sub>	(mg)	0.22	(0.16-0.27)	0.16	(0.07-0.21)	0.014
ビタミン B <sub>2</sub>	(mg)	0.23	(0.17-0.34)	0.16	(0.11-0.27)	0.028

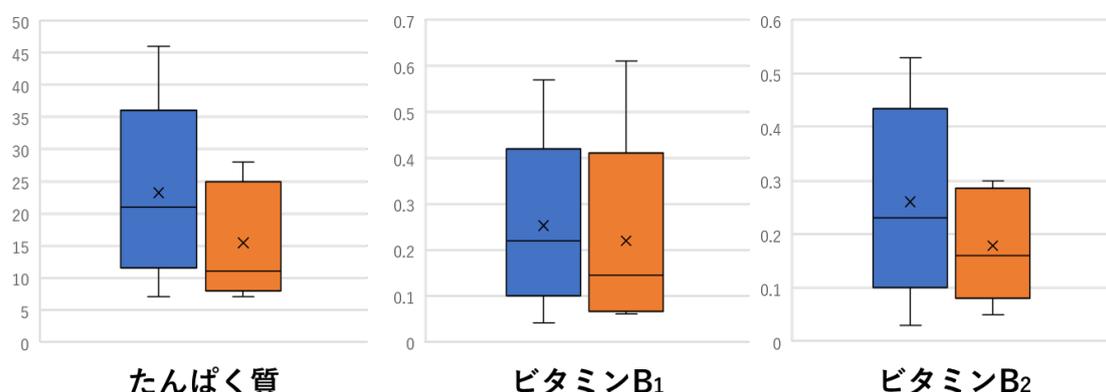


図 14. 「支援物資」を含まない食事（青）と含む食事（橙）における栄養素供給量の比較  
(いずれもマン・ホイットニーの U 検定、p<0.05)

#### ④ 自衛隊や栄養士の食事への関与

自衛隊や栄養士が「いずれも関与せず」にチェックがある食事のほうが、チェックがない食事よりもビタミンC以外の栄養素等含有量が有意に多いという結果でした。これらの団体や専門職種が関与していても栄養価の高い食事を提供できていた理由として、「いずれも関与せず」のチェックがあった食事はすべて「弁当」にもチェックがあったことが考えられます。このことから、速やかに弁当を提供できる体制を整えておけば、災害時に栄養士等が直接関与できなくても、栄養価の高い食事を提供できることが示唆されました。

表 13. 自衛隊や栄養士の食事への関与の有無と栄養素等供給量の関連

		「いずれも関与せず」へのチェック				有意確率 t 検定 マン・ホイットニー の U 検定
		なし(n=60)		あり(n=11)		
その食事に 含まれる栄養素		平均値 中央値	(SD) (25-75%値)	平均値 中央値	(SD) (25-75%値)	
エネルギー	(kcal)	545	(157)	772	(173)	<0.001
たんぱく質	(g)	20	(13-23)	30	(23-31)	0.003
ビタミン B <sub>1</sub>	(mg)	0.19	(0.15-0.25)	0.33	(0.25-0.38)	0.001
ビタミン B <sub>2</sub>	(mg)	0.22	(0.14-0.29)	0.33	(0.26-0.43)	0.014

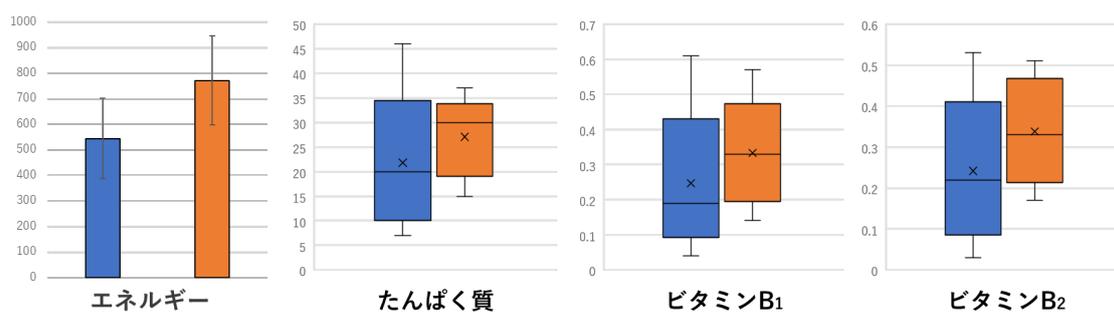


図 15. 自衛隊や栄養士が関与している食事（青）といずれも関与していない食事（橙）における栄養素等供給量の比較（いずれも  $p < 0.05$ ）

#### ⑥「栄養士」の食事への関与と「牛乳・乳製品」の提供

「食事への関与」欄で「栄養士」にチェックが入っている食事は「牛乳・乳製品」にもチェックが入っている割合が有意に多いことが分かりました。栄養士が食事に関与していると、牛乳・乳製品が提供されやすくなるようです。

表 14. 「栄養士」の食事への関与と「牛乳・乳製品」の提供との関連

		「栄養士」へのチェック (n=該当する食事の数)						χ <sup>2</sup> 検定 有意確率
		合計		なし		あり		
		n	(%)	n	%	n	%	
「牛乳・乳製品」 へのチェック	なし	65	(91.5)	39	(100.0)	26	(81.2)	0.006
	あり	6	(8.5)	0	(0.0)	6	(18.8)	

#### まとめ：「避難所食事状況調査票」による簡易的な食事評価

上記のように「避難所食事状況調査票」（図 11）のチェック回答と提供された食事の栄養価にいくつかの有意な関連が認められています。特に、栄養価の低い食事は、「主食」のみの食事、「弁当」ではない食事で、それらのエネルギー、たんぱく質、ビタミン B<sub>1</sub>、ビタミン B<sub>2</sub>、ビタミン C の供給量はそれぞれ「主食・主菜・副菜」のある食事、「弁当」を含む食事と比べ、大幅に少ないことが分かりました。このように「避難所食事状況調査票」が、栄養支援を必要とする避難所を同定するための簡単なツールとして役立つ可能性があります。

#### Q16：避難所では栄養価計算のために、どのような食事調査法が用いられていますか？

A16：過去の災害では、「避難所食事状況調査票 別紙」（図 16 の食事記録用紙）を用いた秤量記録法と写真法が併用されました。

0.1g まで測定可能なデジタルスケールを用意し、どのような食材が何 g 使用されているかを秤量し、図 16 の記入例にしたがって記録してください。例えば、おにぎりであれば、めし、のり、具に分けて秤量し、「避難所食事状況調査票 別紙」（食事記録用紙）に記入してください。

写真は A17 の注意点に留意し、撮影してください。どうしても秤量が難しい場合は、A15 の「避難所食事状況調査票」の記入とともに、**写真**だけでも撮影してください。その場合も、写真を見ただけでは分かりにくい食品、特に衣におおわれた**揚げ物の中身**や**汁物の中に沈んでいる具**は何かを食事記録用紙に記入して、写真とともに送ってください。

本研究班では、写真から推定した重量を用いた栄養価計算について、妥当性の検討を行いました。

避難所で記入された秤量記録からの栄養価計算結果（秤量法）と管理栄養士養成課程の学部4年生が避難所で撮影された食事写真から推定した重量を使用して栄養価計算をした結果（写真法）の間には、総重量、エネルギー、たんぱく質、ビタミンB<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、Cの6項目において有意差がないことが分かりました（表15）。ただし、写真だけで栄養価計算を行う方法では食塩相当量は過剰に見積もってしまう傾向がみられました（2方法間で有意差あり）。食事記録用紙に記載があっても、味付けの部分が空欄になっていることが多く、栄養価計算の際に調味料の重量を推定するのは難しく、正確でないうえに時間がかかります。避難所生活が長期化するにしたがって、高血圧予防の観点から、食塩摂取量を正確に見積もる必要性が高まります。弁当の場合、できる限り提供元にレシピを問い合わせ、炊き出しの場合は、総重量から案分比で1人当たりの重量を割り出して、食事記録用紙に記入してください。

表 15. 秤量法と写真法の差（中央値 [四分位範囲]）

n = 105 <sup>a</sup>	秤量法	写真法	差：写真法－秤量法 <sup>b</sup>
総重量 (g)	416.5 [239.0, 579.5]	436.3 [274.3, 552.0]	6.5 [-26.0, 63.9]
エネルギー (kcal)	585 [527, 748]	619 [509, 830]	2 [-70, 135]
たんぱく質 (g)	19.4 [10.8, 24.9]	19.6 [12.5, 29.7]	1.2 [-1.6, 5.5]
ビタミン B <sub>1</sub> (mg)	0.21 [0.14, 0.32]	0.25 [0.15, 0.36]	0.02 [-0.02, 0.09]
ビタミン B <sub>2</sub> (mg)	0.27 [0.19, 0.38]	0.3 [0.16, 0.43]	0.01 [-0.04, 0.12]
ビタミン C (mg)	13 [3, 32]	12 [3, 26]	0 [-5, 5] <sup>b</sup>
食塩摂取量 (g)	3 [2.2, 4.0]	3.5 [2, 5]	0.5 [-0.3, 1.6] <sup>c</sup>

a：35食の食事写真×1枚の写真につき3名の学生が重量見積もり＝105のデータ（下の「分析の概要」参照）

b：105のデータの「秤量法－写真法」の中央値を算出した。「秤量法の中央値」－「写真法の中央値」の値とイコールにはならない。

c：ウィルコクソン符号順位検定、p = 0.001

### 分析の概要

令和 2 年 7 月豪雨の避難所 12 施設において、発災から 2～3 週間後に提供された 35 食（支援物資 18 食、弁当 13 食、炊き出し 3 食）の写真を使用。

1 食あたり 3 名の学生が、日本食品標準成分表 2020 年版（八訂）の何番の食品が何 g 用いられているかを見積もった。

### Q17：食事写真を撮影する際の注意点はありますか？

A17：以下の 4 点に気を付けて写真撮影して下さい。

注意点①：A4 の紙の上に食事を載せる。

避難所では日誌が付けられていますので、A4 の紙は必ずあります。A4 の紙の上に載せることで、紙がスケールとしての役割を果たし、大きさを推測するのに役立ちます。

注意点②：食事カードを添える。

撮影日時と避難所名を記入した食事カードを添えて下さい。食事カードはエクセルファイルで提供しています。

※このカードを食事と一緒に撮影してください。
※食事はA4サイズの紙に置いて撮影してください。
撮影した日時
_____月_____日
(午前・午後) _____時_____分
避難所名： (_____)

注意点③：弁当は「ラベルシールの見える状態」で 1 枚と「フタをとった状態」で 1 枚、計 3 枚撮影する。栄養成分表示や原材料のラベルは栄養価計算の役に立ちます。まずは、提供されたそのままの状態でもラベルが判読可能なように撮影してください。次に、蓋を外し食べられる状態にしてから、真上からと斜め 45 度の角度から 1 枚ずつ撮影してください。蓋を外すことで、ラベルに隠れて食事の一部が見えなかったり、フタに光が反射して、食事が見えづらかったりすることを防ぎます。また、弁当は様々な容器に入っておりますので、斜めから撮影することで容器の深さも推定することができるようになり、より正確な栄養価計算を行うことができます。

注意点④：「写真撮影と別紙記入上の注意」を参照する。

「避難所食事状況調査票 別紙」（食事記録用紙）はエクセルファイルで、「写真撮影と別紙記入上の注意」（記入例）は、ワードファイルで提供しています。

**写真撮影と別紙記入上の注意**

**写真撮影上の注意点**

- 写真では見えない情報については、別紙に詳細を記入して下さい
- 例) カレーの具、揚げ物の衣の中身、汁物の具材、総菜パンの中身など
- 市販品は、商品名、メーカー名、栄養成分表示などが分かると助かります

自由に食品が取れる常設の台があれば、提供されている食品に☑

「ご自由にお取り下さい」等の机が常設されているか(提供食品に☑)		☐菓子 ☐カップ麺 ☐甘味飲料 ☐なし ☑その他:紙パックのお茶				
食事区分(該当に☑)	料理名	種類(該当に☑)	食品・材料名	1人分量(g, ml, 個)	写真有無(該当に☑)	備考(喫食率など)
☐朝 ☐昼 ☐夜 ☐間食	ごはん	☐弁当 ☐炊き出し ☐市販品 ☐その他	アルファ化米	130g	☑有 ☐無	
☐朝 ☐昼 ☐夜 ☐間食	カレー	☐弁当 ☐炊き出し ☐市販品 ☐その他	じゃがいも		☑有 ☐無	
☐朝 ☐昼 ☐夜 ☐間食		☐弁当 ☐炊き出し ☐市販品 ☐その他	にんじん		☑有 ☐無	
☐朝 ☐昼 ☐夜 ☐間食		☐弁当 ☐炊き出し ☐市販品 ☐その他	たまご		☑有 ☐無	
☐朝 ☐昼 ☐夜 ☐間食		☐弁当 ☐炊き出し ☐市販品 ☐その他	豚肉		☑有 ☐無	
☐朝 ☐昼 ☐夜 ☐間食	カレー	☐弁当 ☐炊き出し ☐市販品 ☐その他	カレールー		☑有 ☐無	
☐朝 ☐昼 ☐夜 ☐間食	お茶	☐弁当 ☐炊き出し ☐市販品 ☐その他	おーいお茶	500ml	☑有 ☐無	伊藤園
☐朝 ☐昼 ☐夜 ☐間食		☐弁当 ☐炊き出し ☐市販品 ☐その他	トン汁		☑有 ☐無	食べたのは半数くらいの人
☐朝 ☐昼 ☐夜 ☐間食		☐弁当 ☐炊き出し ☐市販品 ☐その他	にんじん	10g	☑有 ☐無	
☐朝 ☐昼 ☐夜 ☐間食		☐弁当 ☐炊き出し ☐市販品 ☐その他	こんにやく	10g	☑有 ☐無	
☐朝 ☐昼 ☐夜 ☐間食		☐弁当 ☐炊き出し ☐市販品 ☐その他	豚肉	5g	☑有 ☐無	
☐朝 ☐昼 ☐夜 ☐間食		☐弁当 ☐炊き出し ☐市販品 ☐その他	味噌汁	1杯	☑有 ☐無	
☐朝 ☐昼 ☐夜 ☐間食		☐弁当 ☐炊き出し ☐市販品 ☐その他	バナナ	1本	☑有 ☐無	外部からの差し入れ

食事区分は各食事の最初の行のみ☑すればOK

写真の有無は各食事区分の最初の行のみ☑すればOK

写真撮影方法

- A4の紙の上に料理を置く
- A4の紙全体が画面に収まるように写真を撮影する

図 16. 写真撮影と避難所食事状況調査票別紙（食事記録用紙）記入上の注意

**Q17：避難所での食事調査（写真を併用した秤量法による食事記録）は何日間行えばよいですか？**

A17：令和2年7月豪雨における連続2日間または3日間の避難所食事調査結果から、目的によって必要な調査日数が異なることが示唆されました。

① エネルギー供給量 (kcal/日) を推定するだけなら1日間の秤量記録で足りる可能性があります。

必要な食事調査日数は、「95%の確率で、食事調査から得た供給量が、真の値の10%または20%の誤差範囲内に収まるために必要な日数」<sup>1,2)</sup>（コラムにて説明）として計算しており、日間変動（日による食事内容の違い）が大きいほど必要な日数は多くなります。

表16のとおり、20%の誤差範囲内でエネルギーの供給量を求めるために必要な調査日数は、1日間という結果になりました。避難所で提供される食事のエネルギー供給量を推定するだけなら、1日間の秤量記録で足りる可能性があります。

平常時の個人の平均的な栄養素等摂取量を推定する際に必要な調査日数よりも少なく済むのは、被災後は入手できる食品が限られ<sup>3)</sup>、食事内容の日間変動が小さいためだと考えられます。

表 16. 避難所で提供される食事に含まれるエネルギー・栄養素量の推定に必要な食事調査日数

(n<sup>\*</sup>=26)

エネルギー・栄養素	食事調査日数	
	10%誤差 <sup>†</sup>	20%誤差 <sup>††</sup>
エネルギー	3~ <sup>‡</sup> 4	1
たんぱく質	3~10	1~3
ビタミン B <sub>1</sub>	25~48	7~12
ビタミン B <sub>2</sub>	17~35	5~9
ビタミン C	83~191	21~48
食塩相当量	22~61	6~16

\*：延べ 26 日分の秤量記録データから必要な食事調査日数を算出

†, ††：真の値の 10% (†) もしくは 20% (††) の誤差範囲内に収まる精度で、エネルギー・栄養素の値を推定するのに必要な食事調査日数

‡：この範囲は算出に使用した秤量記録の調査日数（連続 2 日間もしくは 3 日間）によって異なります。必要調査日数の算出には、日間変動を用いるため、同一の避難所を対象にした複数日の調査データが必要となります。2 日間の秤量記録を行った避難所と 3 日間の秤量記録を行った避難所の 2 パターンがあったため、結果も 2 通り得られました。

② エネルギー・栄養素供給量の相対評価を行うには、1 日間の秤量記録でも OK

1 日間の秤量記録でも、基準とした連続 3 日間の秤量記録の平均との間に、エネルギーとほとんどの栄養素で有意な正の相関がみられました（表 17）。これにより、1 日間だけの秤量記録でも、連続 3 日間の秤量記録を実施したときと同様に、どの避難所でエネルギー・栄養素の供給量が少ないかといった相対的な評価はできる可能性が示唆されました。1 日間の秤量記録でも、絶対量の評価ではなく、エネルギー・栄養素の供給量が相対的に少なく、より支援を必要とする避難所を早く特定するなど、避難所の順位付けの目的には使用できる可能性があります。

表 17. 基準（連続 3 日間の秤量記録の平均）と 1 日間、連続 2 日間、不連続 2 日間の秤量記録との相関係数

	1 日間 <sup>A</sup> (n <sup>*</sup> =18)	連続 2 日間平均 <sup>B</sup> (n=12)	不連続 2 日間平均 <sup>C</sup> (n=6)
エネルギー	0.901 <sup>a††</sup>	0.974 <sup>a††</sup>	0.983 <sup>a††</sup>
たんぱく質	0.743 <sup>b††</sup>	0.792 <sup>b††</sup>	0.878 <sup>a†</sup>
ビタミン B <sub>1</sub>	0.776 <sup>b††</sup>	0.980 <sup>a††</sup>	0.933 <sup>a††</sup>
ビタミン B <sub>2</sub>	0.738 <sup>b††</sup>	0.938 <sup>a††</sup>	0.853 <sup>a†</sup>
ビタミン C	0.668 <sup>b††</sup>	0.862 <sup>b††</sup>	0.886 <sup>b†</sup>
食塩相当量	0.634 <sup>b††</sup>	0.951 <sup>a††</sup>	0.946 <sup>a††</sup>

\*：相関係数を求めるために使用した秤量記録データの数

連続3日間の秤量記録を行ったのは6つの避難所でした。連続2日間は、1つの避難所の食事調査から、「1日目と2日目の平均」、「2日目と3日目の平均」の2つのデータが得られます。不連続2日間は、1つの避難所の食事調査から、「1日目と3日目の平均」の1つのデータのみ得られます。今回、連続3日間の秤量記録を行ったのは6つの避難所であったため、1日間は18データ、連続2日間は12データ、不連続2日間は6データとなりました。

A：連続3日間の秤量記録の平均（基準）と1日間の秤量記録との相関係数

B：連続3日間の秤量記録の平均（基準）と連続2日間の秤量記録の平均との相関係数

C：連続3日間の秤量記録の平均（基準）と不連続2日間の秤量記録の平均との相関係数

†：有意確率<0.05、\*\*：有意確率<0.01

<sup>a</sup>：ピアソンの相関係数、<sup>b</sup>：スピアマンの相関係数

### ③ 食塩相当量以外、3日間の秤量記録と2日間の秤量記録の間に有意差はみられませんでした。

表16より、エネルギー以外の栄養素の供給量の推定には数日間の秤量記録を必要とすることが分かりました。しかし、避難所で活動する栄養士は食事調査以外の業務も行うため、表16のような多くの日数で食事調査を行う余裕はありません。表17では全体として、連続または不連続2日間の秤量記録の方が1日間の秤量記録よりも基準との間に強い相関が認められ、相対評価には2日間の秤量記録の方が望ましいと考えられました。

次に、栄養素供給量の絶対値を推定する際にも、2日間の秤量記録でよいのかを確かめるため、連続3日間の秤量記録データを比較対照として2群間の差の検定を行いました。その結果、連続2日間と不連続2日間のどちらも連続3日間の秤量記録データとの間に食塩相当量以外で有意差は確認されませんでした（表18）。データの数が少ないため、有意差がでにくいという点も考慮する必要がありますが、3日間の秤量記録が難しい場合には、2日間の秤量記録でも栄養素供給量の絶対値に大きな差はみられないことが分かりました。ただし、日間変動が大きいビタミンCは、調査日によって、代表値に大きな差がみられる可能性があることに注意が必要です。

さらに、2日間の秤量記録をする際に、連続と不連続のどちらがよいのですが、先行研究では<sup>4)</sup>、不連続日の方が連続日より日間変動をとらえやすいことが示唆されています。また、別の研究<sup>5)</sup>では、個人の習慣的な摂取量を把握するための食事調査日として、休日を含めた不連続な2日間以上が妥当であると示されています。したがって、避難所で提供される食事の栄養素供給量を推定するための食事調査日数も、日間変動を考慮して、不連続日の方がよいのではないかと考えられます。

表 18. 連続 3 日間の秤量記録から算出した栄養素の平均供給量（基準）と  
連続 2 日間または不連続 2 日間の秤量記録から算出した栄養素の平均供給量との間の  
2 群間の差の検定

		n <sup>*</sup> =12			n=6		
		基準	連続 2 日間	有意確率	基準	不連続 2 日間	有意確率
たんぱく質	(g)	60.5 (59.9–65.8) <sup>**</sup>	62.2 (10.6) <sup>†</sup>	0.690 <sup>a</sup>	62.7 (9.5) <sup>†</sup>	63.6 (9.0) <sup>†</sup>	0.651 <sup>a</sup>
ビタミン B <sub>1</sub>	(mg)	0.70 (0.20) <sup>†</sup>	0.72 (0.24) <sup>†</sup>	0.183 <sup>a</sup>	0.70 (0.21) <sup>†</sup>	0.66 (0.14) <sup>†</sup>	0.304 <sup>a</sup>
ビタミン B <sub>2</sub>	(mg)	0.82 (0.15) <sup>†</sup>	0.82 (0.17) <sup>†</sup>	0.814 <sup>b</sup>	0.82 (0.16) <sup>†</sup>	0.81 (0.17) <sup>†</sup>	0.543 <sup>a</sup>
ビタミン C	(mg)	74.1 (30.0–122.1) <sup>**</sup>	65.3 (31.2–127.0) <sup>**</sup>	0.530 <sup>b</sup>	103.8 (100.6) <sup>†</sup>	56.4 (37.6–138.4) <sup>**</sup>	0.672 <sup>a</sup>
食塩相当量	(g)	8.5 (1.7) <sup>†</sup>	8.1 (1.6) <sup>†</sup>	0.013 <sup>a</sup>	8.5 (1.8) <sup>†</sup>	9.3 (2.2) <sup>†</sup>	0.047 <sup>a</sup>

\*：差の検定を行うのに使用した秤量記録データの数

ここでは連続 3 日間の秤量記録を使用しました。連続 2 日間は、1 つの避難所の食事調査から、「1 日目と 2 日目の平均」、「2 日目と 3 日目の平均」の 2 つのデータが得られます。不連続 2 日間は、1 つの避難所の食事調査から、「1 日目と 3 日目の平均」の 1 つのデータのみ得られます。今回、連続 3 日間の秤量記録を行ったのは 6 つの避難所であったため、連続 2 日間は 12 データ、不連続 2 日間は 6 データとなりました。

†：平均値（標準偏差）、\*\*：中央値（四分位範囲）

<sup>a</sup>：対応のある t 検定、<sup>b</sup>：ウィルコクソンの符号順位和検定

④ 避難所で提供される食事の内容によっても必要な調査日数は異なります。

以下のケースでは食事調査に必要な日数は全体的に多くなります。

(1) 野菜ジュースがとどき提供される場合

パターン 4 で 1 回、パターン 5 で 3 回提供があった野菜ジュースは、ビタミン C を豊富に含み（図 8）、ビタミン C 供給量が非常に多くなります。そのため、野菜ジュースの有無がビタミン C の変動に大きな影響を与え、必要日数が多くなると考えられます（表 20）。

(2) 1 日のうちに、市販食品ベースの食事（おにぎり、パン、即席の味噌汁等）と

弁当または炊き出しベース（主食とおかずの組み合わせ）の食事の両方が提供される場合

3 食とも弁当または炊き出しであるパターン 5 は、ビタミン C 以外のエネルギー・栄養素を 20% 誤差範囲内で推定するための必要日数が 5 日以下となりました（表 20）。パターン 1~4 で見られる市販食品ベースの食事では、炭水化物食品中心で、たんぱく質やビタミンが不足する傾向にあります<sup>6,7)</sup>。そのため、パターン 1~4 のように、1 日 1、2 回だけ提供される弁当や炊き出しの主菜や副菜の内容や量が、変動に大きな影響を与えると思われます（表 21）。また、市販食品ベースの食事では、味噌汁やインスタントラーメンが同時に提供されると食塩相当量が増加するため、食塩相当量の変動が大きくなり、必要な調査日数が増加すると考えられます。

以上のように、(1) 野菜ジュースがときどき提供される場合や、(2) 1日のうちに市販食品ベースの食事と弁当または炊き出しベースの食事が両方提供される場合は、限られた食事調査日数で供給量の絶対値を把握することは難しいことを念頭においておきましょう。

表 19. 食事内容の違いによる食事パターン

	パターン 1 (n*=2)		パターン 2 (n=3)		パターン 3 (n=3)		パターン 4 (n=14)		パターン 5 (n=4)	
朝食	市販品	- <sup>†</sup>	市販品	市販品	市販品	市販品	市販品	市販品	弁当/炊き出し	弁当/炊き出し
昼食	-	市販品	市販品	市販品	市販品	市販品	弁当/炊き出し	弁当/炊き出し	弁当/炊き出し	弁当/炊き出し
夕食	弁当/炊き出し	弁当/炊き出し	弁当/炊き出し	弁当/炊き出し	弁当/炊き出し	弁当/炊き出し	弁当/炊き出し	弁当/炊き出し	弁当/炊き出し	弁当/炊き出し
間食	-	-	-	-	市販品	-	-	-	-	-

\*：このような食事パターンが観察された日数

†：提供なし

表 20. 食事パターン別エネルギー・栄養素供給量の推定に必要な食事調査日数

	パターン 1 (n*=2)		パターン 2 (n=3)		パターン 3 (n=3)		パターン 4 (n=14)		パターン 5 (n=4)	
	10% 誤差 <sup>†</sup>	20% 誤差 <sup>††</sup>	10% 誤差	20% 誤差	10% 誤差	20% 誤差	10% 誤差	20% 誤差	10% 誤差	20% 誤差
エネルギー	10	3	5	2	1	1	12	3	7	2
たんぱく質	1	1	22	6	1	1	15	4	12	3
ビタミン B <sub>1</sub>	26	7	6	2	83	21	63	16	10	3
ビタミン B <sub>2</sub>	101	26	97	25	46	12	31	8	6	2
ビタミン C	140	35	63	16	10	3	387	97	147	37
食塩相当量	157	40	58	15	56	14	36	9	17	5

\*：必要な食事調査日数算出に使用した秤量記録データの数

†, ††：真の値の 10% (†) もしくは 20% (††) の誤差範囲内に収まる精度で、エネルギー・栄養素の値を推定するのに必要な食事調査日数

表 21. 食事パターン別主食・主菜・副菜の供給量 (g) の日間変動 (変動係数%) \*

	パターン1 (n <sup>†</sup> =2)	パターン2 (n=3)	パターン3 (n=3)	パターン4 (n=14)	パターン5 (n=4)
主食	16.5	14.6	14.4	13.4	8.2
主菜	53.5	33.6	11.8	27.5	17.1
副菜	77.9	54.6	69.1	65.5	47.2

\* : 変動係数 (%) = 標準偏差 (ばらつきの指標) ÷ 平均値 × 100

† : 必要な食事調査日数算出に使用した食事調査データの数

[コラム] 必要日数算出の考え方について (図 17)

連続 3 日間の秤量記録データを使って算出した場合、「エネルギー供給量を推定するための必要日数が、真の値の 10% 誤差範囲内で 2 日だった」ときの例を示します。

真の値は、非常に長い期間をかけて行った食事調査から得たエネルギーの平均値ですが、算出するのは現実的に不可能です。そのため、今回は、連続 3 日間の秤量記録データから得たエネルギーの平均値 (例: 2000 kcal/日) を真の値と仮定します。

連続で 3 日間行った秤量記録と同じ母集団で、何回か秤量記録を行うと、得られた各調査のエネルギー平均値は真の値 2000 kcal を中心とした正規分布に従うと予想されます。この正規分布の中で、95%のデータが含まれる範囲 (図 17 の青部分) は、

$$\text{真の値} \pm (1.96 \times \text{標準偏差} \div \sqrt{\text{標本サイズ}})$$

標準偏差 : データの分散の平方根、ばらつきの指標

標本サイズ: エネルギー供給量を求めるためのデータの数、つまり必要な食事調査日数

と表されます。

標準偏差は、日間変動 (避難所内変動) × 平均値 (ここでは真の値) で表すことができ、上の式に代入すると、

$$\text{真の値} \pm \{(1.96 \times \text{日間の変動係数} \div \sqrt{\text{標本サイズ}}) \times \text{真の値}\}$$

変動係数 : 平均値に対するばらつきを相対的に評価する際に用いるための指標。標準偏差 ÷ 平均値 × 100 で求められる。

と式を変形することができます。

ここで、下線部分が「0.10 × 真の値」となる場合、データの 95% は真の値の 10% 以内の範囲に入るということになり、

$$(1.96 \times \text{日間の変動係数} \div \sqrt{\text{標本サイズ}}) \times \text{真の値} = 0.10 \times \text{真の値}$$

すなわち

$$1.96 \times \text{日間の変動係数} \div \sqrt{\text{標本サイズ}} = 0.10$$

すなわち

$$\text{標本サイズ} = (1.96 \times \text{日間の変動係数} \div 0.10)^2 \quad 1,2)$$

と算出されます。

標本サイズは、エネルギー供給量推定のためのデータの数、すなわち必要な食事調査日数のことです。算出された標本サイズ (n) が  $1 < n \leq 2$  となるとき、必要な食事調査日数が 2 日となります。今回は、この式をもとに必要日数を算出しました。

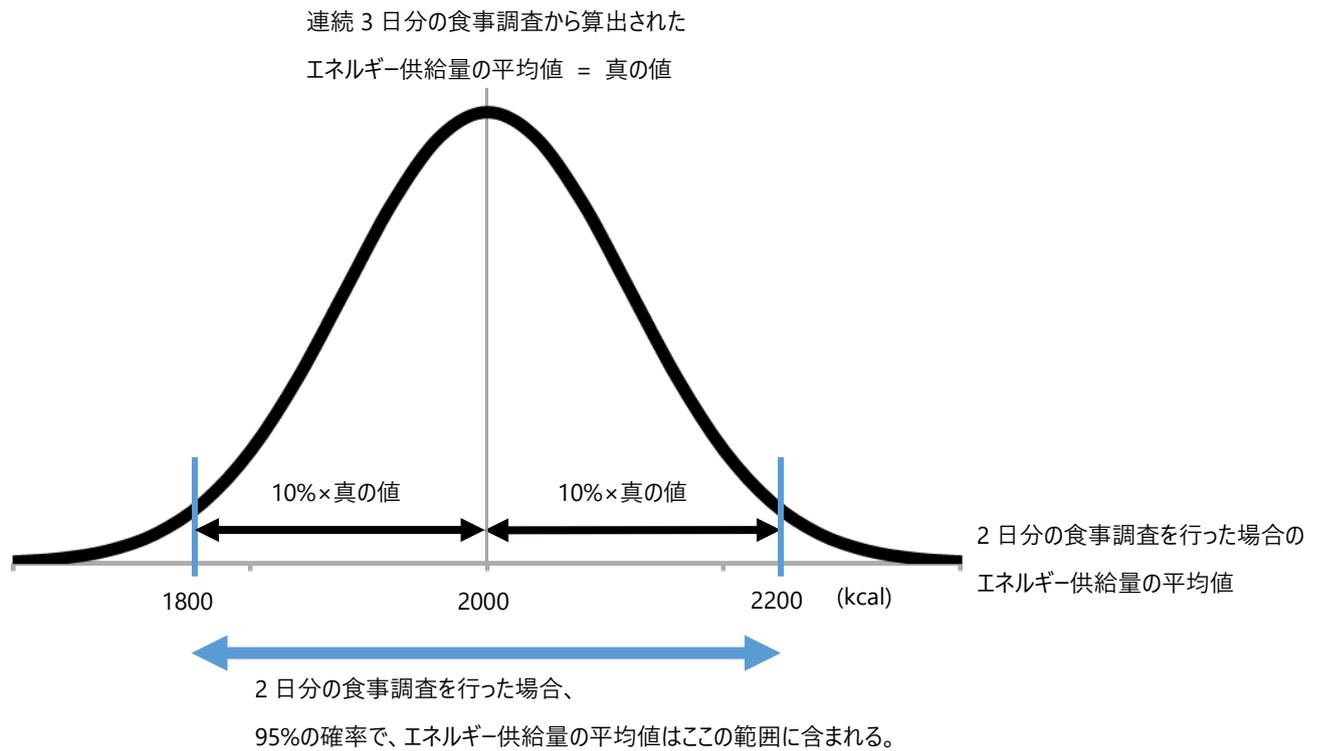


図 17. 必要な食事調査日数算出に関する説明図

[参考文献]

- 1) Beaton GH, Milner J, Corey P, et al. 1979. Sources of variance in 24-hour dietary recall data: implications for nutrition study and interpretation. Am J Clin Nutr. 32(12): 2546–2559.
- 2) Willet W. 2012. Nutritional Epidemiology. 3rd ed. Oxford UK: Oxford University Press, Chapter 3, Nature of variation in diet, p. 34–48.
- 3) 土田直美、磯部澄枝、渡邊修子、他. 2010. 新潟中越地震が食物入手状況及び摂取頻度に及ぼした影響 -仮設住宅と一般被災住宅世帯の比較-. 日本栄養士会雑誌 53(4):340–348.
- 4) Tarasuk V, Beaton GH. 1992. Statistical estimation of dietary parameters: implications of patterns in within -subject variation- a case study of sampling strategies. Am J Clin Nutr 55(1):22–27.
- 5) 村上美絵、押方玲香、宮本徳子、他. 2010. 食事調査における調査日設定の妥当性について. 総合健診 37(3):405–413.
- 6) 加藤真奈美. 2011. 東日本大震災における宮城県内被災者への栄養・食生活支援 (<緊急特集> 災害栄養-ビタミン・ミネラルから食事と健康まで-) . ビタミン 85(8):426–429.
- 7) 佐々木裕子. 2012. <研究ノート> 東日本大震災時の避難所における栄養・食生活状況と管理栄養士としての支援について. 仙台白百合女子大学紀要 16:103–118.

令和2・3年度厚生労働行政推進調査事業費

循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

「大規模災害時における避難所等での適切な食事の提供に関する研究」

研究班メンバー

研究代表者：須藤紀子（お茶の水女子大学）

分担研究者：島田郁子（高知県立大学）

笠岡（坪山）宜代（国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所）

佐藤慶一（専修大学）

研究協力者：武田 環（お茶の水女子大学）

佐藤寛華（お茶の水女子大学）

平野綾菜（お茶の水女子大学）

小林 悠（お茶の水女子大学）