

原 著

東日本大震災における弁当および炊き出しの提供と
エネルギー・栄養素提供量の関連についてミハラ マ ミ ヨ ハラダ モエカ オカ ジュン カサオカ ツボヤマ ノブヨ
三原麻実子^{*,2*} 原田 萌香^{*,3*} 岡 純^{3*} 笠岡 (坪山) 宜代^{*}

目的 避難所生活での食事状況の改善は喫緊の課題である。避難所における栄養改善のための新たな要因を探索する目的で、弁当等の食事提供方法の有用性について解析した。

方法 宮城県による「避難所食事状況・栄養関連ニーズ調査」の結果を2次利用解析した。2011年3月に発生した東日本大震災から約2か月後(216避難所)と約3か月後(49避難所)における弁当の提供有無とエネルギー・栄養素提供量、食品群別提供量等の関係について解析した。また、炊き出し回数との関連性についても解析した。

結果 発災約2か月後では弁当の提供有無によってエネルギー・栄養素提供量に有意差がみられたが、発災約3か月後では有意差は認められなかった。発災約2か月後では、弁当の提供が無い避難所に比べ弁当を提供した避難所では、エネルギー、たんぱく質、魚介類、油脂類の提供量が有意に高値を示した。一方、弁当を提供した避難所ではビタミンB₁、ビタミンC、いも類、野菜類の提供量が低値を示した。発災約2か月後に炊き出しが有る避難所では、いも類、肉類、野菜類の提供量が有意に高値を示した。

結論 発災約2か月後において、避難所での弁当の提供は、エネルギー・たんぱく質や、避難所において不足するといわれている魚介類の提供量も増やす可能性がある一方、ビタミンB₁やビタミンCの提供量は低くなる可能性が示唆された。これらの結果から、エネルギーやたんぱく質の提供が求められる発災後の早い段階で弁当を提供することは食事状況改善につながると考えられる。しかしながら、弁当の提供のみでは提供できる栄養素に限界があるため、炊き出し等を柔軟に組み合わせて食事提供をすることが望ましい。

Key words : 災害, 避難所, 食事, 弁当, 栄養

日本公衆衛生雑誌 2019; 66(10): 629-637. doi:10.11236/jph.66.10_629

I 緒 言

大規模災害発生時には、多くの住民が避難生活を余儀なくされる。災害の規模が大きければ、より多くの被災者が長期にわたる避難生活を送ることになる。避難所生活での生活環境の悪化は避けることのできない事態であるが、食事においても同様である。被災地における食事状況は、エネルギー源であるおにぎりやパン、カップ麺などが中心であり、

肉、魚、乳製品および野菜の提供量が不足する傾向にある。実際に、阪神・淡路大震災において、発災約2か月後の避難所における食物摂取頻度を調査した研究では、被災者の魚介類、卵類、海藻類の摂取頻度が他の食品と比較し少なかった¹⁾。また、新潟中越地震において仮設住宅に住む住民を対象とした研究では、発災約1か月後は震災前と比較しパン、めん、インスタント食品の摂取頻度が増加し、肉類、魚介類の摂取頻度は減少していた²⁾。2011年に発生した東日本大震災においても、発災約1か月後の避難所では、およそ8割の避難所で食料の不足がみられ、とくに乳製品、肉類、野菜類、豆類、魚介類などが不足している状況であった³⁾。このような炭水化物中心の食事は、ストレス、咳などの愁訴を持つ人の割合を高め、被災者の健康状態に悪影響を及ぼす可能性があり⁴⁾、とくに避難所生活が長期化

* 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所
国立健康・栄養研究所 国際栄養情報センター
国際災害栄養研究室

^{2*} (現)群馬県利根沼田保健福祉事務所

^{3*} 東京家政大学

責任著者連絡先: 〒162-8636 新宿区戸山 1-23-1
国立健康・栄養研究所 国際栄養情報センター
国際災害栄養研究室 笠岡 (坪山) 宜代

する大規模災害時では、エネルギーのみでなく微量栄養素も含め栄養バランスのとれた食事を避難所で提供し、被災者が摂取する事が、被災地における健康被害を防止するために重要であると考えられる。

したがって、避難所での食事状況の改善は喫緊の課題である。我々は避難所の食事を改善する要因として、避難所の規模、ライフラインの中でもとくにガスの復旧状況が関わっていることを報告している³⁾。食事状況を改善させるためには、1. ガスを復旧させ調理可能な環境を整備すること、2. 避難所規模を大きくしすぎないことが有効と考えられる。また、避難所の環境だけでなく、食事を提供する形態も食事状況の改善に関わっている。避難所で提供される食事は、カップ麺や菓子パンなどの配給、弁当、炊き出しの大きく分けて3種類の提供形態があげられる。先行研究において、発災1か月後の避難所では炊き出し回数が多いほど主菜、副菜、果物の提供回数が多く、炊き出しが有用である可能性を報告している⁵⁾。しかし、避難所生活が長期化した場合における炊き出しの有用性や弁当の提供等、その他の食事形態が食事状況の改善要因となるかについては明らかとなっていない。

そこで本研究では、避難所における食事状況を改善させる新たな要因を探索するため、宮城県内の避難所を対象としたデータを再解析することにより、避難所における弁当提供の有用性および炊き出しとの関連性について、厚生労働省が提示した「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(以下、栄養の参照量)」⁶⁾に基づき解析を行った。

II. 研究方法

1. 避難所食事状況・栄養関連ニーズ調査の概要

本研究で用いたデータは、宮城県保健福祉部健康推進課による「避難所食事状況・栄養関連ニーズ調査」である。東日本大震災において避難所生活が長期化したことから、避難所での食事の提供状況や提供される食事の栄養アセスメント、栄養サポートのニーズなどの現状を調査し、その結果をもとに栄養改善につながることを目的とし実施された。宮城県は第1回調査～第3回調査を公表している。第1回調査では弁当の提供が調査項目に含まれていなかったため、本研究では第2回調査～第3回調査を2次利用して解析した。本研究で用いた第2回調査～第3回調査の概要について以下に示す。第2回の調査対象は、被害の大きかった沿岸部の13市町に設置されている全避難所304施設(2011.5.2現在)であり、そのうち241施設で調査が実施された(実施率79.3%)。調査期間は2011年5月1日～5月20日

(震災後51～70日目)である。第3回の調査対象は、被害の大きかった沿岸部の13市町に設置されている全避難所246施設(2011.6.15現在)のうち、食事提供方法別に抽出した49施設で調査が実施された(実施率19.9%、避難者数が概ね50人以上の避難所)。調査期間は2011年6月11日～6月20日(震災後92～101日目)である。調査者が、統一様式の調査票を用いて各避難所を訪問し、避難所の運営にあたっている者(避難所責任者、食事責任者等)から面接聞き取り方式により調査が行われた。食事内容は、食事担当者に対して施設での食事提供内容(メニュー、目安量)を24時間思い出し法により調査した。聞き取り内容を用いて、管理栄養士・栄養士が栄養価を算出した。食事調査実施者は、行政の管理栄養士(県・市町村)、他県から派遣された管理栄養士、および(公社)宮城県栄養士会等の管理栄養士で行われた。本研究で用いた調査項目は、1日の弁当提供回数、1日の配給回数、1日の炊き出し回数、エネルギー提供量、総たんぱく質提供量、ビタミンB₁提供量、ビタミンB₂提供量、ビタミンC提供量、穀類提供量、いも類提供量、野菜類提供量、果実類提供量、魚介類総計提供量、肉類提供量、卵類提供量、乳類提供量、油脂類提供量である。

2. データセットの作成

宮城県保健福祉部健康推進課に対して、調査情報の提供の申し出を行うことにより、「避難所食事状況・栄養関連ニーズ調査」のデータを得た。第2回調査では、調査が実施された241施設のうち、避難者が0人の避難所(震災以前から入居者等がいる施設は除く)、すべての変数が“不明”の避難所、エネルギー・栄養素データがない避難所を削除し、本研究で用いた調査項目がすべてそろっている避難所は221施設であった。既報において食事提供回数の増加によって主食の提供回数が有意に増加することが報告されているため⁵⁾、食事提供回数はエネルギー・栄養素提供量に影響を与えることが考えられる。そのため、本研究では食事提供回数が3回の避難所216施設を中心とし216施設のデータセットを作成した。しかしながら、被災地の実態を示すという観点から、食事提供回数が2回であった避難所5か所も含めたサブ解析も実施した。第3回調査では、避難者が0人の避難所(震災以前から入居者等がいる施設は除く)、すべての変数が“不明”の避難所、食事回数の記録がない避難所、エネルギー・栄養素データがない避難所が存在せず、食事提供回数も3回であったため、調査が実施された49施設のデータセットをそのまま使用した。なお、第3回調査の49施設のうち、避難者数が50人未満の避難所が11施設

あったが、研究で用いた調査項目がすべてそろっており、食事提供回数も3回であったため今回はこれらの避難所も含め解析した。

3. 解析方法

解析対象はデータセットを作成した全施設とした。第2回調査を発災約2か月後、第3回調査を発災約3か月後のデータとして解析を行った。1日の弁当提供回数が3回の避難所は無く、2回の避難所は、発災約2か月後では3施設（解析対象となる避難所の1.4%）、発災約3か月後では6施設（解析対象となる避難所の12.2%）と少ないことから、弁当の提供が無かった避難所を「弁当の提供無し」、弁当の提供が1回以上行われた避難所を「弁当の提供有り」の2群に分け、解析を行うものとした。

弁当の提供有無とエネルギー・栄養素提供量の解析および弁当の提供有無と1日の炊き出し回数の関連をみた解析では Mann-Whitney の *U* 検定を行った。弁当の提供有無でエネルギー・栄養素提供量および1日炊き出し回数に有意差が認められた場合、各食品群の提供量と弁当の提供有無、炊き出し実施有無について、Mann-Whitney の *U* 検定を行った。弁当の提供、炊き出し、配給のエネルギー・栄養素提供量への影響について、エネルギー・栄養素提供量を従属変数とし、弁当の提供、炊き出し、配給を独立変数とする重回帰分析を行った。重回帰分析における変数の選択時には、VIF（分散拡大係数）を用い、多重共線性について問題がないことを確認した。独立変数である炊き出し、配給も弁当と同じく「提供無し」「提供有り」の2群に分けるものとした。重回帰分析にはステップワイズ法を用いた。有意水準は5%とし、すべての解析には、IBM SPSS Statistics 21.0 for Windows（IBM 社）を使用した。

4. 倫理的配慮

2次利用許可を得たデータは、すべての避難所名をID化し、パスワードを設定した外付けのUSBメモリーに格納するなどの配慮を行った。なお、本研究の解析は国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所において倫理審査を受け、承認を得た（医基健発57号、承認年月日：2017年2月24日）。

Ⅲ 研究結果

解析した全避難所のうち、発災約2か月後では研究対象とした全避難所（ $n=216$ ）中、弁当の提供が無かった避難所が127施設（58.8%）、弁当の提供があった避難所が89施設（41.2%）であった。発災約3か月後では研究対象とした全避難所（ $n=49$ ）中、弁当の提供が無かった避難所が15施設（30.6%）、

弁当の提供があった避難所が34施設（69.4%）であった。

また、表には示さないが、食事提供回数の影響についてサブ解析を行い、発災2か月後において3回食事を提供した避難所では2回食事を提供した避難所と比較し、エネルギー、たんぱく質、ビタミンB₂の提供量が有意に多かった。

1. 弁当の提供有無とエネルギー・栄養素提供量

発災約2か月後において、弁当の提供がある避難所では、エネルギー、たんぱく質の提供量は高値を示した（表1）（エネルギー $P<0.05$ 、たんぱく質 $P<0.001$ ）。反対に、弁当の提供がある避難所のほうが、ビタミンB₁、ビタミンCの提供量は低値を示した（ビタミンB₁ $P<0.01$ 、ビタミンC $P<0.001$ ）。発災約3か月後では、弁当の提供有無によるエネルギー・栄養素提供量の影響は見られなかった（表1）。

表には示さないが、サブ解析において発災2か月後の食事回数が2回の避難所（ $n=5$ ）も加えて解析を行ったところ同様の傾向が得られた。

2. 弁当の提供有無と1日の炊き出し回数の関連

発災約2か月後と発災約3か月後の1日の炊き出し回数を、弁当の提供有無に分けて表2に示した。発災約2か月後は、弁当の提供がある避難所のほうが1日の炊き出し回数が少ないことが分かった（ $P<0.001$ ）。発災約3か月後は、弁当の提供有無による1日の炊き出し回数に影響は認められなかった。

表には示さないが、サブ解析において発災2か月後の食事回数が2回の避難所（ $n=5$ ）も加えて解析を行ったところ同様の傾向が得られた。

3. 弁当の提供有無、炊き出し有無と食品群別提供量

表3には、発災約2か月後の避難所での、弁当の提供有無と食品群別提供量について示した。弁当の提供がある避難所では、魚介類、油脂類の提供量が有意に高値を示した（魚介類 $P<0.001$ 、油脂類 $P<0.05$ ）。反対に、弁当の提供がある避難所では、いも類、野菜類の提供量は有意に低値を示した（いも類 $P<0.001$ 、野菜類 $P<0.01$ ）。同様に発災約2か月後の避難所での、炊き出しの有無と食品群別提供量について表3に示した。炊き出しがある避難所では、いも類、肉類、野菜類の提供量が有意に高値を示した（いも類 $P<0.05$ 、肉類 $P<0.001$ 、野菜類 $P<0.01$ ）。一方、炊き出しがある避難所では、魚介類の提供量は有意に低値を示した（魚介類 $P<0.001$ ）。

表には示さないが、サブ解析において発災2か月後の食事回数が2回の避難所（ $n=5$ ）も加えて解析

表1 発災約2か月後および3か月後における弁当の提供有無とエネルギー・栄養素提供量

	弁 当 の 提 供					
	発災約2か月後 (n=216)			発災約3か月後 (n=49)		
	弁当無し (n=127)	弁当有り (n=89)	P値	弁当無し (n=15)	弁当有り (n=34)	P値
	Median (25-75%tile)	Median (25-75%tile)		Median (25-75%tile)	Median (25-75%tile)	
エネルギー (kcal)	1,768.7 (1,617.2-1,973.5)	1,946.6 (1,673.6-2,099.0)	0.010	1,753.5 (1,658.3-2,320.3)	2,004.1 (1,840.4-2,299.2)	0.179
たんぱく質 (g)	52.9(44.5-61.0)	61.6(56.1-67.9)	<0.001	63.9(52.8-84.0)	69.9(58.2-79.6)	0.515
ビタミン B ₁ (mg)	0.89(0.59-1.14)	0.66(0.58-0.84)	0.003	1.07(0.68-1.61)	1.08(0.73-2.06)	0.410
ビタミン B ₂ (mg)	0.91(0.77-1.17)	0.91(0.72-1.11)	0.377	0.95(0.63-1.23)	1.15(0.81-1.42)	0.095
ビタミン C (mg)	50.4(34.9-64.7)	30.7(20.2-56.4)	<0.001	74.5(45.1-81.3)	49.4(30.2-79.8)	0.233

† Mann-Whitney U 検定

表2 弁当の提供有無と1日の炊き出し回数

	弁 当 の 提 供				P値
	弁 当 無 し		弁 当 有 り		
	Mean ± SD	Median (25-75%tile)	Mean ± SD	Median (25-75%tile)	
発災2か月後 (n=216) (回)	n=127		n=89		<0.001
	1.59 ± 1.12	2.00(0.00-2.00)	0.98 ± 1.06	1.00(0.00-2.00)	
発災3か月後 (n=49) (回)	n=15		n=34		0.901
	1.73 ± 1.03	2.00(1.00-2.00)	1.62 ± 1.23	2.00(0.00-3.00)	

† Mann-Whitney U 検定

SD=標準偏差

表3 発災約2か月後における食品群別提供量 (n=216)

	弁 当 の 提 供			炊 き 出 し		
	無し (n=127)	有り (n=89)	P値	無し (n=76)	有り (n=140)	P値
	Median (25-75%tile)	Median (25-75%tile)		Median (25-75%tile)	Median (25-75%tile)	
穀類 (g)	560.0(480.0-648.0)	599.0(503.9-619.1)	0.107	590.0(492.5-625.8)	572.9(494.0-641.3)	0.675
いも類 (g)	32.1(2.2-60.0)	2.2(2.2-26.7)	<0.001	16.6(2.2-30.8)	30.0(2.2-60.0)	0.021
肉類 (g)	30.0(10.0-62.0)	14.3(11.8-50.0)	0.213	14.3(11.8-30.0)	36.4(11.8-67.4)	<0.001
魚介類 (g)	35.2(1.0-60.0)	87.4(59.5-149.5)	<0.001	67.2(50.9-148.8)	40.0(5.0-74.2)	<0.001
卵類 (g)	15.0(0.0-50.0)	13.9(5.4-22.7)	0.523	12.6(4.7-33.8)	15.0(4.3-35.4)	0.969
乳類 (g)	206.0(0.0-206.0)	103.0(0.0-206.0)	0.296	103.0(0.0-206.0)	200.6(0.0-206.0)	0.122
野菜類 (g)	209.8(162.8-312.3)	175.1(113.5-252.8)	0.003	184.5(90.9-236.5)	209.3(152.7-317.8)	0.004
果物類 (g)	10.0(0.0-78.3)	10.0(0.0-10.0)	0.188	10.0(0.0-28.8)	10.0(0.0-74.2)	0.398
油脂類 (g)	6.0(2.0-13.5)	6.5(4.4-10.9)	0.039	5.2(4.0-7.9)	8.4(2.9-15.8)	0.094

† Mann-Whitney U 検定

を行ったところ同様の傾向が得られた。

4. 弁当の提供, 炊き出し, 配給のエネルギー・栄養素提供への影響

発災約2か月後の時点において, 弁当の提供, 炊き出し, 配給におけるエネルギー・栄養素提供への

影響について表4に示した。弁当の提供が有る場合は, 無い場合に比べ, エネルギー, たんぱく質提供量が有意に大きくなった一方で, ビタミン B₁, ビタミン C の提供量を有意に小さくした (エネルギー $\beta = 0.138$, $P < 0.05$, たんぱく質 $\beta = 0.267$, $P <$

表4 発災約2か月後におけるエネルギー・栄養素提供量を従属変数とした重回帰分析

変数	標準化係数 (β)				
	エネルギー	たんぱく質	ビタミンB ₁	ビタミンB ₂	ビタミンC
提供形態					
弁当の提供	0.138*	0.267***	-0.247**	—	-0.228**
炊き出し	—	—	0.178**	—	0.139*
配給	—	—	0.188**	—	—
調整済み R ²	0.014	0.071	0.100	—	0.074
F 値	4.109*	16.238***	8.858***	—	9.426***

† ステップワイズ法

‡ 記載のないものは除外されたことを示す。

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ *** $P < 0.001$

0.001, ビタミン B₁ $\beta = -0.247$, $P < 0.01$, ビタミン C $\beta = -0.228$, $P < 0.01$)。炊き出しが有る場合は, ビタミン B₁, ビタミン C の提供量は有意に大きかった (ビタミン B₁ $\beta = 0.178$, $P < 0.01$, ビタミン C $\beta = 0.139$, $P < 0.05$)。配給では, ビタミン B₁ 提供量が有意に大きかった ($\beta = 0.188$, $P < 0.01$)。ビタミン B₂ の提供量に有意に影響力を持つものはなかった。

IV 考 察

東日本大震災の発災約2か月後の避難所において, 弁当の提供はエネルギー, たんぱく質の提供量が多く, ビタミン B₁, ビタミン C の提供量が少ないことを明らかにした。炊き出しの実施により, 弁当で不足する栄養素を補える可能性が示唆された。

1. 弁当の提供有無によるエネルギー・栄養素提供量

本解析により, 発災約2か月後では, 弁当の提供が有る避難所ではエネルギーだけでなく, たんぱく質の提供量が有意に高値となった一方, ビタミン B₁, ビタミン C の提供量は低値であった。

この背景として, 平常時からみられる市販弁当の食品構成における特徴が要因となっていることが推測される。市販弁当は, 炭水化物, 脂質, たんぱく質の多い弁当では野菜重量が少ない傾向にある^{7,8)}。東日本大震災で提供された弁当も, 市販弁当と同様の傾向があったことが想定され, 炭水化物, たんぱく質中心の弁当が提供されていた可能性があり, 野菜の提供量が低値となった一因であると考えられる。また, 市販弁当の特徴として, 調理の簡単さや嗜好性の高さから揚げ物料理が多くのおかずの中心として含まれていることから⁸⁾, 本研究においても, そのような弁当が提供されていた可能性が考えられ, 避難所での油脂類の提供量増加

につながったのではないかと考えられる。

一方, エネルギーおよびたんぱく質については発災約2か月後の弁当の提供が有用性を示した。発災後早い段階ではエネルギーの充足が必要であるが, 発災2か月後において弁当の提供が無い避難所では栄養の参照量⁶⁾のエネルギー量を満たしておらず, 菓子パンやインスタント麺のみではエネルギーの不足も生じると考えられる。また, 発災から時間が経過し, 手に入れることのできる食品が増加した状況下では弁当を提供してもエネルギー・栄養素提供量への影響は認められず, 食事状況改善の要因にはならない可能性が示唆された。発災後早い段階で弁当の提供を開始するために, 業者や自治体間の連携体制構築が望まれる。東日本大震災発生約1か月後の避難所において, 栄養状態の悪化がみられるライフラインが使えないなどの環境下でも, 近隣施設と連携を取ることで食事状態を良好に保っていた⁹⁾。また, 行政, 系列施設, 業者と連絡の取れた給食施設では手に入れる事の出来た食品が多いことも報告されている¹⁰⁾。とくに, 行政機関と業者が平常時から連携をとり, 信頼関係を構築しておくことで, 避難所における弁当の提供を早期に開始できる可能性が高まると思われる。

弁当の提供はエネルギー・たんぱく質の提供量を大きくするといった有用性を示した一方, 他の栄養素提供量への課題も見られた。弁当の提供だけではビタミン類の提供量不足が起きる可能性が本研究から示唆された。また, 市販弁当は食塩の過剰摂取やミネラル・食物繊維の不足が懸念されることが指摘されている^{7,8,11)}。したがって, 弁当を提供するだけではなく, 提供する弁当の内容を改善する必要がある。日本栄養士会災害支援栄養チーム(以降, JDT-DAT と称す。)と, 国立健康・栄養研究所により災害時の弁当メニューが開発されており, 熊本

地震では、脂質、食塩を抑え食物繊維を増加させた弁当の提案が行われた¹²⁾。今後の災害においても、避難所で上記のような弁当を提供するために、災害時の弁当のメニューのモデルを提示しておくことや、平常時から業者と災害時の弁当提供の際のメニューについて連携体制を構築しておくことが望まれる。

2. 弁当の提供有無と炊き出しの関連性

本研究結果から、炊き出しと弁当提供では提供できる栄養素や食品群に違いがあることが明らかとなった。とくに野菜類の提供において、弁当は食品を調理したのち長時間経過して提供されることが想定されるため、食中毒予防などの衛生管理の観点から、野菜料理を取り入れることは難しく⁴⁾、弁当の提供のみでは十分な提供量の確保が困難であると考えられる。一方、炊き出しは、野菜が中心となる副菜の提供回数が多いことを我々は報告している⁵⁾。加えて本解析により、炊き出しは、いも類、肉類、野菜類の提供量が多かった。弁当の提供に合わせ炊き出しを行う事で、弁当の提供のみでは不足する野菜類を補うことが出来ると考えられる。

また、魚介類については炊き出しでは増加せず、弁当で多く提供されている結果が得られた。緑黄色野菜と魚介類の摂取不足は、避難所における身体面・精神面での愁訴を増加させる傾向が報告されている⁴⁾。さらに、緑黄色野菜と魚介類は、避難所生活を送る被災者をもっと食べたい食品としてあげた割合が他の食品群と比較し高く^{1,4)}、被災者の要求度が高いことが伺える。

また、避難所では、とくに汁物などの温かい食事が求められる傾向にある¹⁾。避難所での生活が長期化していく上で食事に対する満足度は重要な問題であり、温かい食事を提供することが被災者への栄養面だけでなく精神面でも重要な役割を示す。そのため、温かい食事を提供可能にする炊き出しの実施も望まれる。弁当と炊き出しを組み合わせる事で、弁当により魚介類を、炊き出しにより野菜類の提供量を増やすことが可能となり、被災地の愁訴軽減につながる可能性が期待される。さらに、おかずを増やすことが栄養バランスの改善につながることも報告されており¹³⁾、おかずを1品追加して提供することや、炊き出しができない場合には、野菜ジュースを合わせて提供することも改善策として望まれる。

3. 避難所における食事状況改善のために

弁当の提供は有用性を認めた一方、課題もあるため、避難所の食事提供時には、弁当の提供、炊き出し、配給のバランスを考えて組み合わせることが必

要であると考えられる。限られた物資の中で、このような食事提供を行うには自治体の管理栄養士・栄養士の役割が重要であると考えられる。実際に、東日本大震災においては、栄養士が炊き出しの献立作成を行う事によって食事内容が改善され⁵⁾、食事状況が悪化する規模の大きい避難所でも管理栄養士・栄養士が食事を担当している場合は食事提供状況が良好であったことが報告されている⁹⁾。東日本大震災で被災地派遣された栄養士らが提出した活動報告書を分析した報告でも、「避難所の栄養摂取状態は栄養サポートできる人がいることで良くなることが分かった」といった声が「今日の思い」に記載されており¹⁴⁾、災害時の食事提供に管理栄養士・栄養士が積極的に関与していくことが食事状況改善に重要であるとする。しかしながら、東日本大震災では、派遣栄養士の活動はミーティングが多く、栄養・食生活支援において外部支援を行う栄養士の割合が少ないといった課題もあげられている^{14~17)}。我々は、炊き出しの献立を作成していたのは被災者自身が最も多いこと、栄養士が献立作成を行っていた避難所はわずか9%程度（発災約1か月後および約2か月後）から約14%（発災約3か月後）であったことを報告している¹⁷⁾。このような課題があげられた背景として、派遣者を受け入れるための「準備不足」や「災害支援スキル」の不備があげられている¹⁵⁾。災害時には派遣された人材と現地の人材との協働が不可欠であり、双方の体制整備を進めるとともに、派遣栄養士、受け入れを行う自治体栄養士双方が、災害時の活動について積極的に研修等を受けることが望まれる。とくに、日本栄養士会が発足した「JDT-DAT」や自治体の行政職員を対象とした「災害時危機管理支援チーム（以降、DHEATと称す。）」では、災害時の支援・受援スキルを高める実践的な研修が行われており^{18~20)}、災害時に速やかに支援活動を行うためのシミュレーションを行うことができるため、上記チームの研修会への積極的な参加、発展が望まれる。

今後の災害発生時には、受援力のある自治体の栄養士らが速やかにJDA-DAT等の受け入れを行うことで、被災地における適切な栄養・食生活支援が望まれる。

4. 本研究の限界

本研究の限界点として、以下の4点が挙げられる。1点目に、本調査はある1日の各避難所の状況を聞き取りした結果であることが挙げられる。とくに、災害時には、食料物資の提供状況は日々変化するため、震災後の継続的な提供状況を反映したものではない。2点目に、本調査の聞き取りは、宮城県およ

び他県の管理栄養士、宮城県栄養士会の管理栄養士らによって行われた。聞き取り者が管理栄養士であることにより、回答者の過大申告があった可能性も考えられ、正確な回答をすべての避難所で得られているとは限らない。また、統一された調査票を用いて聞き取り調査を行ったが、非常時の調査であり事前に特化した研修も実施されなかったことから、聞き取り者による調査精度の差が生じている可能性も否定できない。3点目に、本調査は避難所での平均的な提供状況を表したものである。また、本研究で用いたデータは、避難所において提供された食事内容における調査結果であり、避難所外で被災者が食事を摂取した場合におけるエネルギー・栄養素提供量については反映されていない。したがって、調査結果は避難者個々人の摂取状況を反映していない可能性が考えられる。4点目に発災約3か月後の解析ではすべての項目において有意差がなかったが、調査対象は避難者数が概ね50人以上の避難所と限定されており、49施設と少なかったことが要因となっていることも否定できない。以上4点のことから、本研究では、弁当提供および炊き出しによる実態把握と避難所における弁当提供による食事状況改善の可能性を示唆するのみとなった。今後、弁当を提供している避難所のライフライン等の状況、弁当献立作成者の把握など弁当を提供する際の体制についての研究が必要であると考えられる。また、本研究ではエネルギー提供量が多くなることについて、発災後の経過時間が短い場合には有用性があるものとした。しかし、避難生活の長期化によって体重やメタボリックシンドロームの増加が報告されている²¹⁾ことから、エネルギー過多への課題があることも否定できない。

V 結 語

災害発生後の早い段階で弁当を提供することは早期に求められるエネルギー・たんぱく質の提供量を多くし、避難所の栄養改善につながる可能性が示唆された。一方で、ビタミンB₁、ビタミンC等の微量栄養素の提供量は少なく、弁当の提供のみでは栄養素提供量に不足が見られる課題も明らかとなった。弁当の提供に加え炊き出しを合わせて実施することにより、栄養素提供量を増加させる可能性が示唆された。したがって、災害時には、弁当の提供を早め、加えて炊き出し、配給を柔軟に組み合わせて食事を提供することが重要と考えられた。

本研究は、東日本大震災における宮城県保健福祉部健康推進課による「避難所状況・栄養関連ニーズ調査」を

再解析させていただきました。本研究の実施にご協力いただきました調査担当者、関係者の皆様に心より感謝申し上げます。また、本研究の一部は、文部科学JSPS科研究費15K00868「災害食における食・栄養支援システム構築に関する研究：代表者 笠岡(坪山)宣代」および花王健康科学研究会助成金「災害時における食・栄養の改善に関する研究：代表者 笠岡(坪山)宣代」の助成を受けたものです。ここに記して謝意を表します。

なお、本研究に開示すべきCOI状態はありません。

(受付 2018. 3.30)
採用 2019. 6.12)

文 献

- 1) 平井和子, 奥田豊子, 増田俊哉, 他. 阪神・淡路大震災避難所における被災者の食生活の実態と問題点. 日本食生活学会 1998; 9: 28-35.
- 2) 土田直美, 磯部澄枝, 渡邊修子, 他. 新潟県中越大地震が食物入手状況および摂取頻度に及ぼした影響. 日本栄養士会雑誌 2010; 53: 340-348.
- 3) Tsuboyama-Kasaoka N, Hoshi Y, Onodera K, et al. What factors were important for dietary improvement in emergency shelter after the Great East Japan Earthquake? *Asia Pac J Clin Nutr* 2014; 23: 159-166.
- 4) 奥田豊子, 平井和子, 増田俊哉, 他. 阪神・淡路大震災避難所における健康調査 緑黄色野菜および魚介類の摂取頻度と愁訴の関係. 日本生理人類学会誌 1996; 1: 101-107.
- 5) 原田萌香, 瀧沢あす香, 岡 純, 他. 東日本大震災の避難所における食事提供体制と食事内容に関する研究. 日本公衆衛生雑誌 2017; 64: 547-555.
- 6) 厚生労働省健康局. 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 (平成23年6月14日事務連絡). <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001fjb3-att/2r9852000001fxtu.pdf> (2018年1月17日アクセス可能).
- 7) 西田実加, 山本奈美. コンビニ弁当の栄養価および食品構成に関する調査. 和歌山大学教育学部紀要 2015; 65: 151-156.
- 8) 磯部栄三理, 村山伸子. コンビニエンスストア弁当の栄養成分および食品重量からみた特徴. 人間生活学研究 2017; 8: 1-14.
- 9) 笠岡(坪山)宣代, 星 裕子, 小野寺知恵, 他. 東日本大震災の避難所で食事提供に影響した要因の事例解析. 日本災害食学会誌 2014; 1: 35-43.
- 10) Nozue M, Ishikawa-Tanaka K, Sarukura N, et al. Stockpiles and food availability in feeding facilities after the Great East Japan Earthquake. *Asia Pac Clin Nutr* 2014; 23: 321-330.
- 11) 高村仁知, 近藤聡子, 岡野悦子, 他. 市販の弁当類および惣菜類におけるミネラル含量とその問題点. 日本家政学会誌 1999; 50: 377-387.
- 12) 笠岡(坪山)宣代. エビデンスが活かされた! 熊本地震での栄養支援活動. 日本栄養士会雑誌 2016; 59: 11.

- 13) 原田萌香, 笠岡(坪山) 宣代, 瀧沢あす香, 他. 東日本大震災における栄養バランスの評価と改善要因の探索—おかず提供の有用性について—. *Jpn J Disaster Med* 2017; 22: 17-23.
 - 14) 濱口ほゆき, 須藤紀子, 笠岡(坪山) 宣代, 他. 日本栄養士会が東日本大震災の被災地に派遣した災害支援管理栄養士・栄養士の「思い」の分析. *栄養士会雑誌* 2015; 58: 35-44.
 - 15) 笠岡(坪山) 宣代, 廣野りえ, 高田和子, 他. 東日本大震災において派遣された管理栄養士・栄養士の支援活動における有効点と課題—被災地側の管理栄養士・栄養士の視点から—. *日本災害食学会誌* 2016; 3: 19-24.
 - 16) 伊藤聖来, 須藤紀子, 笠岡(坪山) 宣代, 他. 災害時の栄養・食生活支援に対する自治体の準備状況等に関する全国調査—人材育成と支援体制構築について—. *日本栄養士会雑誌* 2015; 58: 887-895.
 - 17) 笠岡(坪山) 宣代, 原田萌香. 東日本大震災の避難所を対象とした炊き出し実施に関する解析—自衛隊, ボランティア, 栄養士による外部支援の状況—. *日本災害食学会誌* 2017; 5: 1-5.
 - 18) Tsuboyama-Kasaoka N, Martalena Br P. Nutrition and earthquakes: experience and recommendations. *Asia Pacific J Clinical Nutr* 2014; 23: 505-513.
 - 19) 甲斐美咲, 須藤紀子, 笠岡(坪山) 宣代, 他. 日本栄養士会災害支援チーム(JDA-DAT)が使用する活動記録票・議事録用紙の検討. *日本栄養士会雑誌* 2016; 59: 31-40.
 - 20) 笠岡(坪山) 宣代, 金谷泰宏. 「災害時健康危機管理支援チーム(DHEAT)」と管理栄養士への期待. *臨床栄養* 2016; 129: 158-159.
 - 21) Takahashi S, Nakamura M, Yonekura Y, et al. Association between relocation and changes in cardiometabolic risk factors: a longitudinal study in tsunami survivors of the 2011 Great East Japan Earthquake. *BMJ Open* 2016; 6: e011291.
-

The effect of lunch box provision and mass feeding on energy and nutrient supply at emergency shelters after the Great East Japan Earthquake

Mamiko MIHARA^{*,2*}, Moeka HARADA^{*,3*}, Jun OKA^{3*} and Nobuyo TSUBOYAMA-KASAOKA^{*}

Key words : disasters, emergency shelters, meal, lunch box, nutrition

Objectives Improvement in the quality of meals provided after a disaster is an important issue. We reanalyzed the data obtained from the dietary survey of emergency shelters in Miyagi Prefecture 2 and 3 months after the Great East Japan Earthquake in 2011 to improve the quality of meals at emergency shelters.

Methods We performed a secondary analysis of the data from the dietary survey conducted by the Miyagi prefectural government. Two hundred and forty-one and 49 emergency shelters participated in the 1-day dietary survey in May 2011 and June 2011, respectively. We targeted emergency shelters that had no missing data and provided 3 meals a day. As a result, we targeted 216 emergency shelters in May and 49 in June. We examined the amounts of nutrients (i.e. energy, protein, vitamin B₁, vitamin B₂, and vitamin C) and food groups (i.e. cereal, potatoes, meat, seafood, eggs, dairy, vegetables, fruits, and fats) in meal portions provided in lunch boxes, rationing, and mass feeding.

Results We found significant differences in the amounts of energy and nutrients in the meals provided at the emergency shelters 2 months after the Great East Japan Earthquake but found no significant differences 3 months after the disaster. The amounts of energy, protein, seafood, and fats were high, and those of vitamins B₁ and C, potatoes, and vegetables were low, at the emergency shelters where lunch boxes were provided. The amounts of potatoes, meat, and vegetables were high at the emergency shelters where mass feeding was conducted.

Conclusion Two months after the Great East Japan Earthquake, the provision of lunch boxes at emergency shelters may have increased the amounts of energy, protein, and seafood in meals served to survivors, whereas the amounts of vitamins B₁ and C have remained low. These results indicate that providing lunch boxes at an early stage in the event of a disaster can improve energy and protein supply. We believe a combination of lunch box and mass feeding will improve the nutrient supply at emergency shelters.

* National Institute of Health and Nutrition, National Institutes of Biomedical Innovation, Health and Nutrition

^{2*} (Current address) Gunma Prefecture Tone Numata Health and Welfare Office

^{3*} Tokyo Kasei University