平成23年11月1日発行
ビタミン誌特集別刷り合冊集
ISSN 0006-386X・BTMNA 7

災害栄養

ービタミン・ミネラルから食事と健康までー

日本ビタミン学会
THE VITAMIN SOCIETY OF JAPAN

日本ビタミン学会

会　長　福澤健治

理　事　阿部皓一　大島敏久　岡野登志夫　加藤茂明　重岡　成　鈴木恵美子
田口　寛　武田英二　谷澤克行　玉井　浩　中野長久　堀内三郎
宮澤陽夫　森脇久隆　渡邊敏明

庶務担当理事　重岡　成　　会計担当理事　阿部皓一　　編集担当理事　中野長久

ビタミン

編　集

委員長　中野長久

委　員　生城浩子　太田好次　竹谷　豊　津川尚子　堀尾文彦
山田和子　吉川敏一　和田昭盛　渡邊敏明

目　次

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―」（ビタミン誌85巻）

巻頭言…… 福澤　健治　3

はじめに…… 渡邊　敏明　4（No.8, 383-384）

災害時の栄養についての提案…… 柘植　治人　6（No.8, 385-386）

健康面から見た東日本大震災の重大な問題点に関する提案…… 田口　寛　9（No.8, 387-388）

災害時におけるビタミン栄養の確保…… 湯浅　正洋　他　12（No.8, 389-399）

災害時におけるビタミンCの不足と摂取の必要性 …… 石神　昭人　27（No.8, 400-404）

災害時の食糧確保とミネラル供給量…… 西牟田　守　33（No.8, 405-407）

ビタミン・ミネラルからみた避難所における栄養管理…… 溝畑　秀隆　38（No.8, 408-411）
－阪神・淡路大震災から学ぶ－

災害時におけるサプリメントの利用…… 末木　一夫　43（No.8, 412-415）

ハイリスク・グループ避難者の栄養管理…… 中尾　博之　他　49（No.8, 416-422）

東日本大震災と阪神淡路大震災からの学び…… 山本あい子　58（No.8, 423-425）
－災害看護と健康と「食べること」－

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…… 加藤眞奈美　62（No.8, 426-429）

災害に備えた食料備蓄と災害時炊き出し…… 坂本　薫　他　68（No.8, 430-437）

災害時における栄養・食事管理…… 中村　丁次　79（No.9, 459-462）

災害時におけるエネルギーの確保…… 吉武　裕　他　85（No.10, 509-512）

タイにおけるスマトラ島沖津波後の被災者の健康・栄養状態……Karunee Kwanbunjan　90（No.10, 513-518）

四川省汶川大地震の被災地における約1年後の妊婦・授乳婦および小児の栄養状態と改善方法
…… 荫　士安（Yin Shi-an）他　97（No.10, 519-530）

あとがき…… 中野　長久　112（No.8, 438）

「災害栄養－ビタミン・ミネラルから食事と健康まで」の発刊にあたって

日本ビタミン学会　会長　福澤　健治

日本ビタミン学会は，ビタミンおよび類似作用を持つ生理活性物質を対象として，その学問分野の進歩，発展に貢献するとともに，ビタミンを通して国民の健康増進に寄与することを目的として活動しています．

ご存知のように，平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災は未曾有の被害をもたらしました．今回の災害は，復旧，復興までに長期的な支援が必要とされ，被災者の健康維持のためには，とくに長期的な栄養支援が重要と思われます．そこで本学会は，被災者の皆様に対して栄養・健康の面から少しでも貢献できたらとの思いから，兵庫県立大学の渡邊敏明先生（本会理事）を中心に編集委員会で標記のような緊急特集を企画し，日頃から栄養や健康に関する研究をされている第一線の先生方に執筆をお願いいたしました．その内容は，災害時の栄養と健康に関して，ビタミン・ミネラルにとどまらず栄養素全般が取り上げられており，中・長期的に栄養バランスが十分でない状態下での様々な問題について，過去の体験やそれを生かした具体的な対応，災害下での栄養管理のポイントなど多岐にわたっています．

今回発刊することになりましたのは，標記の企画を，当学会誌「ビタミン」（月刊）の 8 月号から 10 月号にかけて掲載したもので，刊行までに十分な時間がなかったにもかかわらずよくまとめていただいたと，執筆者の先生方に改めて感謝申しあげる次第です．本書が被災地の皆様方の栄養と健康の改善に少しでも役立つことを願うとともに，今回のような災害時のみならず，海外協力隊のメンバーなどとして途上国で食糧援助などの活動に携わる方たちのお役にもたてたらと思っています．

末筆ながら，学会を代表して被災地の 1 日も早い復興と被災者の皆様の息災をお祈りいたします．

はじめに

兵庫県立大学環境人間学部 *

渡邊　敏明

Vitamins (Japan), **85** (8), 383-384 (2011)

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災において，亡くなられた方々のご冥福をお祈りするとともに，被災された皆様に心からお見舞い申し上げます．

被災地を視察させていただきました．大震災から 1 ヶ月が過ぎましたが，未だに小学校の体育館や教室，公民館などにおいて，避難生活をしている方々が 13 万人以上おられます．地震発生直後に比べて，少しずつではありますが救援物資が届くようになり，避難所における食生活が変わりつつあります．しかしながら，ライフラインが復旧するまでは，空腹を満たすだけで副菜は十分に準備できない状態であり，食生活が不規則になります．このようなことから，微量栄養素であるビタミンやミネラルの摂取が懸念されます．避難所には，乳幼児から高齢者，健常者のみでなく高血圧や糖尿病などの持病があるハイリスク・グループの方々がおられます．また，自立生活が困難なため 1 日中寝たきりの状態の方々もおられます．

食事は，現在駐屯している自衛隊による炊き出しによって賄われています．被災直後の緊急時においては，食糧の確保が十分でなくともある程度の理解は得られますが，1 ヶ月以上の避難生活になりますと，被災者の健康にいろいろな変化が表れてきます．たとえば，長期間寝ていることによる褥瘡や難治性潰瘍，いわゆる床ずれのほかに，免疫力の低下や集団で生活しているために風邪等のウイルス性疾患の流行やノロウイルスによる急性胃腸炎などが問題となってきます．また被災したことによる PTSD，いわゆる心的外傷後ストレス障害や多くの人々との集団生活によるストレスなどの心の問題も起きてきます．このようなことから，避難所にいる一人一人が必要としている栄養状態を正しく把握して，適切な栄養管理を行うことが不可欠であります．そこで，「災害栄養」と題した特集を緊急に企画させていただきました．

「災害栄養」については，emergency nutrition, nutrition in the state of emergencies などと言われています．しかし，災害，disaster とは，地震，津波，台風，火山噴火，洪水，干ばつ，疫病などの自然災害による広範な地域における破壊と窮迫をもたらすできごとであります．特徴としては，災害によりライフライン，交通，通信，公共施設などが被害を受け，これらがどの程度残っており，どの程度利用できるか不確定な状況にあり，復旧，復興までに長期的な支援が必要とされます．災害時における栄養管理においては，緊急・短期的のみでなく，中期的あるいは長期的な栄養支援が求められています．被災者の健康維持のためには，とくに継続した長期的な栄養支援が重要であります．栄養支援の内容が時期によって異なってきますので，一般に栄養支援時期をフェーズ 0 あるいは 1，フェーズ 2 およびフェーズ 3 と分けて考えています．このようなことから，災害栄養としては disaster nutrition, nutrition in humanitarian crises と考える方が適切であると思います．

災害栄養においては，一般に次のようなことが求められます．栄養の専門家や関係者に関しては，栄養学についてのオールラウンドな知識を持ち避難者の栄養状態を的確に判断して，避難者や支援者に対して正し

* 〒 670-0092　姫路市新在家本町 1-1-12　E-mail：watanabe@shse.u-hyogo.ac.jp

い栄養的情報を伝え，的確な判断ができることが責務ではないか，と考えられています．食事において，一般にエネルギーやタンパク質などの摂取については関心が高く，災害時においても被災直後から配慮されていますが，今回の大震災ではすでに避難所での栄養不足が指摘されています．このように微量栄養素であるビタミンやミネラルについては関心はあるが，避難所では摂取することの難しいことが心配されています．効果的な栄養管理を維持して行くためには，公共機関，医療機関および給食関係者などとの緊密な連携を作る必要もあります．

本企画は，日頃から栄養や健康に関する研究をしている第一線の先生方に，災害時，つまり中・長期的に栄養バランスが十分でない状態あるいは低栄養状態における栄養と健康との関わりや栄養管理のポイントについてまとめて頂きました．被災者のみでなく，被災者を支援している方々など広範な視点から災害時における栄養の問題についても言及して頂きました．緊急の企画であり，内容が本学会の趣旨と合致していないところや重複しているところがあるかと存じますが，ご容赦頂きたい．本企画は，これから「災害栄養」について考えていくための最初の提案であり，種々の課題が浮き彫りになっております．本特集を活用される際に，それぞれのご専門の立場から課題等をご指摘頂ければ，今後必要な追加・修正を加え，より良いものにしたいと考えています．また本学会のみでなく，食･栄養，医療，保健や防災などの関連学会と連携して，災害栄養マニュアルの作成や効果的な栄養管理システム，ネットワークを構築しておくことも不可欠であり，今後何ができるのか，提言して行く必要があります．

最後に，多忙にもかかわらず，ご執筆を快く引き受け，ごく短期間のうちにご寄稿下さいました執筆者の皆様に感謝申し上げます．なお，本特集を企画するにあたりましては，日本ビタミン学会長福澤健治先生から特別なご配慮を賜りましたこと，また編集におきましては，編集委員長中野長久先生および編集委員会の先生方にお忙しいところ大変お世話になりました．誌面をお借りしてお礼申し上げます．本誌 2 号に渡って掲載する予定です．

末筆ながら，本特集が被災地の皆様の栄養・食生活の改善および健康の増進に少しでもお役に立ち，一日も早く復興・復旧されることを学会員一同心からお祈り申し上げます．がんばれ日本．　（平成 23 年 4 月）

1. 災害時の栄養についての提案
岐阜大学名誉教授　柘植　治人
2. 健康面から見た東日本大震災の重大な問題点に関する提案
三重大学名誉教授　田口　　寛
3. 災害時におけるビタミン栄養の確保
兵庫県立大学　湯浅　正洋，澤村　弘美，榎原　周平，松井　朝義，渡邊　敏明
4. 災害時におけるビタミン C の不足と摂取の必要性
東京都健康長寿医療センター研究所　石神　昭人
5. 災害時の食糧確保とミネラル供給量
千葉県立保健医療大学　西牟田　守
6. ビタミン・ミネラルからみた避難所における栄養管理
－阪神・淡路大震災から学ぶ－
神戸松蔭女子学院大学　溝畑　秀隆
7. 災害時におけるサプリメントの利用
（社）国際栄養食品協会　末木　一夫
8. ハイリスク・グループ避難者の栄養管理
神戸大学大学院医学研究科　中尾　博之，石井　　昇
9. 東日本大震災と阪神淡路大震災からの学び
－災害看護と健康と「食べること」－
兵庫県立大学　山本あい子
10. 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
兵庫県健康増進課　加藤眞奈美
11. 災害に備えた食料備蓄と災害時炊き出し
兵庫県立大学　坂本　　薫，澤村　弘美
12. 災害時における栄養・食事管理
神奈川県立保健福祉大学　中村　丁次
13. 災害時におけるエネルギーの確保
鹿屋体育大学　吉武　　裕，吉田剛一郎，東恩納玲代
14. タイにおけるスマトラ島沖津波後の被災者の健康・栄養状態
マヒドン大学　Karunee Kwanbunjan
15. 四川省汶川大地震の被災地における約 1 年後の妊婦・授乳婦および小児の栄養状態と改善方法
中国疾病预防控制中心　荫　　士安
兰州大学　董　　彩霞

災害時の栄養についての提案

岐阜大学名誉教授

柘植　治人 *

Vitamins (Japan), **85** (8), 385-386 (2011)

このたびの東日本大震災（それに伴う津波と原発事故）で亡くなられた 20,000 人以上の方がた（行方不明者を含む）に，まず哀悼の意を表し，心からお悔やみ申し上げます．同時に，被災し，突然日常生活から遮断され，異常な環境下での生活を強いられている多くの被災された方がたに対し，お見舞い申し上げると共に，一日でも早い復興を祈ります．

私は，あの大地震発生の時刻に，7 階建てのビルの 4 階のエレベータ前で，まさにエレベータの昇降ボタンを押した時でした．最初，ボタンを押したのにモニターランプが点灯せず，“おかしいな”と思い，ボタンの押し方が弱かったものと思い，再度押し直した直後から，激しくかつ長い振幅の横揺れが始まり，1 分間以上（そう感じた）揺れが止まらなかった．これまで経験した地震による揺れとしては，最大級だと直感し，前々から予想されていたが，ここ 1・2 年は話題から遠ざかっていた‘東海地震’だと直感し，「これは大きいぞ！きっと静岡辺りが震源だ．」と，エレベータ待ちしていた数人の教員と学生に向かって言ったものでした．すると，携帯電話を持っていた学生が，直ぐに，震源は三陸沖のようですと，報告してくれた．中部地方でこれだけの揺れだとすると，東北地方はものすごいことになっていないかと不安が走った．

あれから，早や 4 か月，被害の状況が明らかになるにつれ，震災とそれに伴う津波のすさまじさ，さらに，予想もしなかった福島に立地した原子力発電施設の崩壊による放射能汚染が深刻な問題として，今も続いている．

日常生活で，最も基本的なものは，衣・食・住であることは言うまでもない．“着のみ着のまま”といわれるように，異常な条件下では，衣類の交換ができず，汚れた衣類を何日も着たままの状態で過ごすことはしばしば経験するが，生命に別条はないのが一般的である．同様に，“住”に関しても，避難所での集団生活が精神衛生上種々問題を提起していることは報道されるが，短期間で，直接，生死につながる問題とは考えられない．

それに対し，“食”の問題は，極めて短期間でも供給を断たれれば，生死に関係する事項であり，諸々の問題が発生する．こうした災害時に“ビタミン学者”を標榜する一学究として，どのような貢献ができるのか．自分なりに考えたことをここに記す．

栄養学の導入講義で，一人の人間が生きてゆくのに必要な物質的基盤として，1 日に，1.5 ～ 2.5 ℓ の水と適量のエネルギー源（炭水化物，脂質，タンパク質），必須アミノ酸源としてのタンパク質および必須脂肪酸源としての脂質，それにそれぞれ定められた量のミネラル類とビタミン類を摂ることであると教えている（表 1 参照）．現在の栄養学の知識は，ほぼ完成の域に達しており，人類は，地球環境を離れ，宇宙空間で，

* 〒 505-0032　岐阜県美濃加茂市田島町 2-1-9　E-mail：ma-tsuge@rc4.so-net.ne.jp

1 年以上, 人工的な食事のみで生存できる．また, 重い脳障害に陥り植物人間と化した病人を経腸栄養のみで, 6 年以上生存させているという記録からも，必要な栄養素に関しては実証済みである．その意味においては，どのような栄養素を，どの程度供給すべきか，既知の知見である．だから，短期間の栄養補給という観点からは，上記の栄養素を含む非常食を保存しておくことで，十分事足りるはずである．

異常事態に備えて，地域社会で，あるいは個人で，防災用食糧を準備しているケースも少なくないと思うが，これほど長期間の，多人数の食糧確保は，容易ではない．特に，長期間の保存に耐える栄養素は問題ないとしても，保存性の良くないビタミン類は，“防災用保存食” で十分カバーできているか，再度，検証しておく必要がある．こうした観点から，災害時に備え，保存食品中における各種ビタミン類の保存性の問題を，あらかじめ十分調査して，対処することが第一の課題だと考える．

ビタミン類の保存性や食品加工時における損耗の問題は，以前，よく研究されていた[1)]．良く知られているように，ビタミン C は，新鮮な野菜や果物には含まれるが，加工品中では，損耗が早く，加熱処理された加工食品ばかりを摂らねばならない非常時には，最も問題となるビタミンである．最近の知見では，ビタミン C は，脳下垂体等から分泌される数種類のペプチドホルモン（チロトロピン放出因子，オキシトシン，バソプレッシン，ニューロペプチド Y 等）や，アドレナリンの合成・分泌に必要な因子[2)]であり，欠乏すると精神衛生上の不安感を助長する可能性がある．特に，保存剤であるエルソルビン酸が添加されている保存食品では，分析法によっては，含まれるように検出されるが，実際には含まれない．ビタミン C のペプチドホルモン生合成における作用は，他の電子供与体で代替できる作用ではあるが，保存用の非常食では留意すべきビタミンである．

脂溶性ビタミン類のうち，特にビタミン A は食品の加工過程で酸化的に破壊されるため，魚貝類や肉類の缶詰食品では含量ゼロに近いと報告[1)]されている．ただし，ビタミン A 欠乏に至るには，かなりの期間における欠乏食の継続的な摂取が条件となる．この他の例を上げると，非常食である乾パンの製造時に添加する重曹（炭酸水素ナトリウム）は原料である小麦粉中にわずかであるが，存在するビタミン B_1 を完全に破壊してしまい，製品としての乾パン中におけるビタミン B_1 含量は実質的にゼロで，含まれていないと言っても過言ではない．防災用の保存食品ではないが，幼児用の離乳食として作られた練乳製品が原因で，ビタミン B_6 不足による痙攣発作が発生したという記録[3)]もある．この原因は，ビタミン B_6 ビタマーのうち食品中に最も多く存在するピリドキサールリン酸（PLP）あるいはピリドキサール（PL）のホルミル基とタンパク質中に存在するリジン残基の ε-アミノ基との間で形成されたシッフ塩基が，加熱・乾燥操作の間に還元的な共有結合物に変化し，ビタミンとして利用できない形に変化したことが原因であると報告[4)]されている．

非常用の食品の場合，長期間の保存がきくことが第一条件である．それには，加熱乾燥やレトルト加工，フリーズドライ等の加工処理を施すのが一般的であり，複雑な食品マトリックス中での各種ビタミンの安定性に関して，必ずしも明確にされているわけではない．さらに，最近ではコンビニ等でも売られているロングライフのパンや牛乳，インスタント食品，レトルト食品，缶詰食品，ガンマー線照射食品等，新しい加工方法で調製された新規食品中の各種ビタミン類の安定性に関しては，調べられていない．

第二番目の問題は，特殊環境下での，栄養学的観点で満足のゆく食品の供給という課題である．平和の国，日本にあって，非常事態という状況をあまり経験していない現在の日本人にとって，特殊環境下での食事の供給という問題も改めて考えるべき時期に来ているように思う．現時点で欠けているのは，多人数の集団に，

食品としての機能（食品の第二次機能），すなわち，食べて美味しいと感じる食事，食べたという満足感の持てる食事を，万遍なく配分するための“ノウーハウ”ではないかと考える．交通手段を断たれ，孤立した状況下での，生鮮食品の供給は難しい．こうした状況下では，ビタミンやミネラル類の補給には可能な限りサプリメントの様な形態で補給することも已む得ないが，単なる栄養素の補給にとどまらず，サプリメントに第二次機能を付与するような工夫は出来ないものであろうか？

最後に，これまであまり考慮されてこなかった放射能から身を守るための栄養学，すなわち放射能に曝された被害者に関する栄養学的知識の深化を図る必要があると考える．巷では，かなり勝手な正誤が不明の情報が溢れているようだが，これに関連して，思い出されるのは，かってのビタミン学会会員の中には，広島大，長崎大の原爆関係病院（それに付設された研究施設）の研究者が多かったと記憶している．原爆による放射能被害者の救済とビタミンの研究に，必然性があったのではないかと推測する次第である．ちなみに，労働衛生上の観点から，放射線に曝されると，脳や肝臓中の B_1 が減少するという報告[5]がある．これは，放射線被爆で表れる症状の一つに，疲れやすくなるというのがあるが，こうした症状と関連しているように思う．放射線被爆者の宿酔に，ナイアシン（ニコチン酸）や α-リポ酸の投与が有効であると報告[5]されている．また，放射線被爆によって引き起こされる白血病の治療では，葉酸およびその関連誘導体，ビタミン B_{12} が処方されることは周知の事実である．しかし，私の知る限り，放射線によって引き起こされる病気とビタミン類との系統的な研究記録は見出せないので，放射線被爆とビタミンの系統的な研究が必要であると提案したい．

追記：米国ワシントン DC に本部のある，International Life Science Institute（ILSI）が，2007 年に出版した‘Present Knowledge in Nutrition, 9th Edition（日本語訳：最新栄養学，第 9 版；建帛社刊）’に，“複合的な緊急事態における公衆栄養”に関するレポート[6]がある．この中に記載されている内容は，世界各地で発生している戦争等により，直接・間接的に影響を受ける一般市民の栄養不良や伝染性疾患の増加に対処するための公衆栄養上の問題点の提起とその対策に焦点が絞られており，地域限定的な急性の自然災害（地震，火山の噴火，津波）などによって一般市民が被ったケースは，対象としていないと記載されているが，参考としてよいレポートである．

表 1　生命維持のために必要な物質とその量

一日の必要量（平均）
水　（H_2O）1.5~2.5 ℓ
酸素（O_2）350 ～ 600 ℓ［空気：1,800 ～ 3,000 ℓ］
食物として：炭水化物　無水物として　500 g
脂質　40 g（30 ～ 50 g）
タンパク質　70g（含水物として 1.5 ～ 2.0 kg）
ビタミン類　微量
無機物（ミネラル）　少量
（十分な睡眠）

ただし，睡眠は物質では無いので（　）で示した．

文　献

1）村田希久（1973）調理加工とビタミン：新ビタミン学（日本ビタミン学会編）pp.548-553

2）Prigge ST, Main RE, Eipper BA, Amzel LM (2000) New Insights into copper monooxygenases and peptide amidation: structure, mechanism and function. *Cell Mol Life* **57**, 1236-1259

3）Coursin DB (1954) Convulsive seizures in infants with pyridoxine-deficient diet. *J Am Med Assoc* **154**, 406-408

4）Gregory JF III (1980) Effects of ε-pyridoxyllysine bound to dietary protein on the vitamin B_6 status of rats. *J Biol Chem* **110**, 995-1005

5）高木和男（1973）労働とビタミン：新ビタミン学（日本ビタミン学会編）pp.539-541

6）安岡潤子 神馬征峰　訳（2007）複合的緊急事態における公衆栄養：最新栄養学（第 9 版）pp. 910-924 建帛社（東京）

健康面から見た東日本大震災の重大な問題点に関する提案

三重大学健康増進学研究室*

田口　　寛

Vitamins (Japan), **85** (8), 387-388 (2011)

1. はじめに

まずは，今回の大震災に被災された皆様に心からお見舞いを申し上げ，一日も早い復興をお祈りします．

さて，今回の大震災を健康面から見た場合に特に重要なことは，次の 3 つに要約できると思う．1. 食料不足の影響，2. ストレスの影響，3. 放射線被曝の影響．そして，その重要度は，将来への影響の大きさから判断すると 3 > 2 > 1 の順になるであろう．

いずれにおいても，動物実験で得られたデータが，そのまま今回のような未曽有の大災害時におけるヒトに当てはまるとは限らず，動物実験の結果や情報を見て，無用な心配や逆に安心していると大変なことになることがあるので注意が必要である．

2. 栄養素などの一時的欠乏

食料不足，カロリー不足，栄養失調などの現象が一時的に起きた地域があったようで，栄養学的には問題であるが，それらは少しの期間で解消されたことであり，これらによる重大な影響が後日に出てくるとはあまり思えないので，下記のようなストレスや放射線の影響の重大さとは比べものにならないであろう．ただし，乳幼児では注意が必要と思われる．

カロリーを過剰に摂取すると，長寿遺伝子 *pnc1* の発現を抑制することが知られており，長寿にはむしろ常にカロリー控えめ（腹七分目くらい）の方がよりよいと言われている．

3. 超過度のストレス

今回の大震災では，家族や自宅を失い，周囲は一面ガレキの山といった，普通ではあり得ないほどの未曽有の甚大な災害に遭遇された方が非常に多くおられ，そのストレスは想像を絶する本当に大変なものになっていると思う．長期的に見た場合に，下記の放射線の被曝に次いで 2 番目に深刻なのが，このストレスによるアフターエフェクトであろう．

すなわち，過大なストレスによる PTSD（外傷後ストレス障害）をはじめとする各種の精神的疾患に加えて，ストレスが原因の活性酸素の発生や免疫能の低下などによる，がん化をはじめとする各種疾患の多発が非常に心配なことである．

その対策として，栄養学の面からは，抗ストレスビタミン（ビタミン C，パントテン酸など）や抗ストレス

* 〒 514-8507　津市栗真町屋町 1577 三重大学総合研究棟Ⅱ 3 階　E-mail：hiroshi@bio.mie-u.ac.jp

ミネラル（カルシウム，マグネシウムなど）などの積極的な摂取が考えられるが，今回のような甚大で深刻な場合には，これらを摂取してもストレス低減に顕著な効果があるかどうかは疑問である．これらの微量栄養素は，不足するとストレス耐性が低下するであろうが，過剰に摂取すればするほどストレス耐性が高まるとは思えない．

五感（視覚・聴覚・嗅覚・味覚・触覚）の全てに対応した感覚的な各種ストレス解消法の中から各人に最適のものを検索し，それを実行すると多少なりとも効果がある可能性がある．ちなみに筆者の研究では，ストレスの低減・解消度の評価は，脳波計で脳波を測定し，その結果から，【α 波の平均電位】÷【β 波の平均電位】（この値を独自に『リラックス度』と命名）の値が最大になるリラックス法を検索して，それを実行することを提言している．今までに行った多種多様な実験結果から，この『リラックス度』の数値は，各人のストレス度を，非常によく反映していることが判明しており，各人に適したストレス低減法を実行するとよいであろう．

4. 放射線の被曝

『放射線ホルミシス』（微量の放射線の被曝によって健康増進にプラスの効果があるというもので，ラジウム温泉やラドン温泉がその実例）ということがあるかも知れないが，許容基準値以下であれば被曝しても大丈夫とは言い切れない．たとえ自然放射能レベルの少量の被曝でもがん化する可能性があるとされているので，許容基準値以下であるから大丈夫と安心することはできず，被曝量は少ないほど望ましいと思う．放射線被曝の影響で最も恐ろしいのは，その時には何ら異常がないように見えても，すでに遺伝子が損傷を受けていて，しかもそれが発がんに関係する部位であって，自己修復されなかった場合や，それが含まれている細胞にアポトーシスが誘導されなかった場合には，たとえば 5 〜 20 年後になってから白血病をはじめとするがんが発症（診断可能な大きさにまで増殖）することである．今回の震災で最も深刻で十分に注意しないといけないのは，この放射線被曝の影響であろう．特に乳幼児は要注意である．

たとえ現地の農産物のキュウリなどが放射能的にかなり汚染されていたとしても，それを食べたところで，すぐに体に異常が起こることなどあり得ず，放射能の影響は，かなりの年月が経過してはじめて白血病などとして現れるので恐ろしいのである．

放射線に被曝すると，体内で活性酸素種（主にヒドロキシルラジカル）が発生し，それが遺伝子 DNA や細胞膜をはじめとする様々な生体成分に損傷を与えて，ついには様々な病気になることがある．中でも，がん化は最も深刻である．ちなみに，活性酸素種によってヒト体内の DNA がどの程度損傷を受けたかは，尿中に排泄される 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine 量を ELISA 法で定量すれば，その目安になり，筆者も行っている．

通常では実施不可能な，放射線被曝の人体実験そのものであるチェルノブイリ事故の人体への影響に関する報告などを詳細に検討し，特に被曝量と発がん率の関係や治療の経過などについて大いに参考にする必要がある．まさに今回それの二の舞のような信じられないことが起こってしまったのであるから，類似の経過をたどることが予想されるので，がんが発症しないように，たとえ発症しても早期発見・早期治療ができるように，予め十分な対策をしておかないといけない．

これらを予防するには，物理的な防御（遮蔽や放射線の届かない地域への避難）の他に生化学的な防御法があり，後者としては体内で発生する活性酸素種を低減・消去することが重要で，そのためには抗酸化力の

非常に高い食品（たとえば粉末茶，抹茶，黒ニンニクなど）や抗酸化ビタミンなどのサプリメントなどを被曝前や被曝中に積極的に継続して摂取することが必要である．ちなみに筆者は，種々検討して抗酸化力を非常に高めた有機茶パウダーや黒ニンニクなどを，健康増進・疾病予防目的で，すでに商品化している．

5. おわりに

現在は体に全く異常がなくても，何年か後になって発症する『がん』などに十分に注意し，その予防や早期発見・早期治療に努力して，健康長寿を目指していただきたい．とにかく今回の大震災の場合は，現在ではなくて 5 〜 20 年後に，被災者の皆さんの健康状態がどうなるかの長期的観察と，それぞれに応じた適切な早期対応が最も重要なのである．

災害時におけるビタミン栄養の確保

兵庫県立大学環境人間学部 *

湯浅　正洋，澤村　弘美，榎原　周平，松井　朝義，渡邊　敏明

Vitamins (Japan), **85** (8), 389-399 (2011)

Preservation of Vitamin Nutrition of Affected Populations after the Earthquake Disaster

Masahiro Yuasa, Hiromi Sawamura, Shuhei Ebara, Tomoyoshi Matsui, Toshiaki Watanabe

School of Human Science and Environment, University of Hyogo

After the earthquake disaster, emergency foods such as rice balls and bread are generally served to refugees and displaced populations in camps. These foods consist mainly of carbohydrates, which contain large amounts of energy, but micronutrients such as vitamins are not enough. Therefore, micronutrient deficiency occurs frequency in these populations. In this report, the vitamin intake after the disasters is discussed as follows:

1) The marginal deficiency and deficiency of vitamins in disaster-affected populations and vitamin-rich food groups for emergency foods are discussed. 2) A new self-survey method and easy diagnostic criteria for assessing the health and nutrition state of disaster-affected populations is proposed. 3) It was reconfirmed in a human trial that some vitamins such as vitamin B_1, B_2 and C rapidly decrease after having emergency foods, but others such as folic acid and biotin remain consistent.

From these findings, the establishment of a nutrition program and micronutrient surveillance systems after disasters are needed for maintaining the health and nutrition of affected populations living in camps.

Key words: Vitamin, deficiency, disaster populations, emergency foods, self-survey

1．ビタミン不足と欠乏症

1.1　不足と欠乏

健康は食生活や栄養状態と密接に関っている．健康を維持するためには，三大栄養素のみでなく，ビタミンやミネラルなどの微量栄養素の摂取も重要である．例えばビタミンは，エネルギー源にはならないが，生理機能を調節するために重要な役割を果たしている．このため，摂取するビタミンが 1 つでも不足したり，アンバランスになると体調が変化したり病気にかかり易くなったりする．ビタミン不足とは，ビタミンの摂取量の低下により，臨床的な症状は見られない不顕性のビタミン欠乏で，潜在的ビタミン欠乏と考えることができる．ビタミン欠乏の諸段階については表 1 のように分類できる．

* 〒 670-0092　姫路市新在家本町 1-1-12　E-mail：watanabe@shse.u-hyogo.ac.jp

表1　ビタミン欠乏の諸段階[2)]

<table>
<tr><td>Ⅰ</td><td>標的組織のビタミン不足
↓
ビタミン貯蔵組織でのビタミン量低下</td><td>初期的欠乏</td><td rowspan="4">潜在性欠乏状態</td></tr>
<tr><td>Ⅱ</td><td>血液，尿のビタミン低下</td><td>生化学的欠乏</td></tr>
<tr><td>Ⅲ</td><td>酵素，レセプターと結合障害</td><td>生理学的欠乏</td></tr>
<tr><td>Ⅳ</td><td>不定愁訴</td><td rowspan="3">臨床的欠乏</td></tr>
<tr><td>Ⅴ</td><td>欠乏症状</td><td>顕性欠乏症</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Ⅵ</td><td rowspan="2">回復不能の欠乏症</td><td>機能的障害</td></tr>
<tr><td>形態的障害</td></tr>
</table>

1.2　ビタミン欠乏症と食事

これまでに報告されているビタミン欠乏症と欠乏症状を表2に示す．これらの症状は，1種類のビタミンの摂取量が習慣的に欠乏した場合にみられるものである．1日のみの欠乏では欠乏症のような問題は起こらない．一方，複数のビタミンが同時に欠乏した場合には，十分な研究は行われていないが，個々の欠乏症のほかに，相乗的な影響が現れることが考えられる．

2. ビタミンと食品

今回の震災では，避難所では肉や野菜が足りず，不十分な食事しか提供できない[4)]，ビタミンCは全避難所で摂取不足である（宮城県の避難所約420か所を調査）[5)]，との報告がすでになされている．両者は非常に関連性の深いものである．

野菜が不足した場合，ビタミンCと葉酸が不足する可能性がある．ビタミンCは野菜，果物全般に含まれ，葉酸はホウレン草，レバーに多く含まれる．このようにこれらのビタミンの供給源はほとんど植物性食品であり，野菜，果物が摂取できないと不足に陥りやすい．一方，肉類が不足した場合，ビタミンB_1とビタミンB_6が不足する可能性がある．ビタミンB_1は豚肉，鶏卵，玄米，インゲン豆，大豆などに多く含まれ，ビタミンB_6は肉類全般，大豆に多く含まれる．

一般的にビタミンを多く含む食品群は，①レバー，②青味の魚，③牛乳・乳製品，④種実類，豆類，⑤緑黄色野菜，⑥果物などである．これらの食品の摂取量や摂取頻度が低くなれば，ビタミンの摂取量は低くなり，ビタミンの欠乏状態が出現するリスクが高くなることが予想される．避難所の食事では，上記の食品群が不足しているため，避難者のビタミン不足が誘発されたものと考えられる．食品選択の偏りを是正するのが最善の策であるが，避難所においては，食材不足やライフラインの復旧状況などの理由から食品選択が難しい状況となっている．災害時など通常の食生活を行うことが難しい場合は，栄養成分の補給・補完のために栄養機能食品の利用は有効な1つの方法である．以下に，5つの食品群の摂取不足により起こるビタミン不足およびその補完食品について述べる．

表 2　ビタミン欠乏時の臨床症状 [3) 7) 20)]

	特有の症状	皮膚症状	神経症状	筋･骨格系症状	消化器症状	循環器症状	その他
ビタミン A	夜盲症 眼球乾燥症	皮膚角化症		歯・骨の 発育障害 成長遅延			易感染性
ビタミン D				くる病（小児） 骨軟化症（成人） 骨粗鬆症（高齢者）			
ビタミン K						溶血性貧血	
ビタミン E							出血傾向
ビタミン B_1	Wernicke 脳症 脚気		眼球運動障害 意識障害，うつ， 錯乱 食欲不振，倦怠感 末梢神経障害	失調性歩行 筋力低下		心不全， 浮腫	アルコール 依存で憎悪
ビタミン B_2		脂漏性皮膚炎 肛門のただれ			口内炎， 口角炎，舌炎		眼の充血 創傷治癒遅延
ナイアシン	ペラグラ	皮膚炎	食思不振・ 認知症		下痢		アルコール 依存で増悪
ビタミン B_6		脂漏性皮膚炎 ペラグラ様皮膚炎	痙攣			貧血	
ビタミン B_{12}	悪性貧血		進行性 ニューロパチー				汎血球減少
葉酸	巨赤芽球性貧血				口内炎，舌炎 下痢		胎児の 神経管欠損
パントテン酸			易怒性	易疲労性	腹痛		肝機能異常
ビオチン		皮膚炎 脱毛症	知覚異常 精神不安定 嗜眠	痙攣性歩行	舌炎		卵白の大量摂取 による吸収阻害
ビタミン C	壊血病				歯肉出血 粘膜出血 骨発育遅延		創傷治癒遅延

2.1　肉類の不足によるビタミン不足と補完食品

食肉中のビタミン含量は高くないが，ビタミン B 群は比較的多く含まれており，中でもビタミン B_1 のすぐれた供給源となっている．特に，豚肉はビタミン B 群の含量が高いことが特徴である．さらに，内臓類にもビタミンが豊富に含まれ，肝臓はビタミン A（レチノール）と葉酸の含量が非常に高く，ビタミン B 群および C の含量も高い．また，鶏レバーは高タンパク質，低脂肪の部位で，これらのビタミンのよい供給源である．肉類が不足した場合，主としてビタミン B_1 不足が懸念されるほか，総じてビタミン B 群の不足が心配されるため，ビタミン B 群を含んだ栄養機能食品の摂取が必要である．また，災害時における肉類の不足を防ぐためには，備蓄食品として，缶コンビーフ，缶焼き鳥，ビーフジャーキーなどの備蓄を日頃から心が

けることが大切である．

2.2　魚介類の不足によるビタミン不足と補完食品

魚には，ビタミン A，ビタミン D，ナイアシンが多く含まれ，ビタミン B 群やビタミン E も比較的豊富である．また，貝類はビタミン B_{12} の含量が高いのが特徴である．このようなことから，魚介類が不足した場合，ビタミン A，ビタミン D，ナイアシン，ビタミン B_{12} などの補完が必要である．特に，ビタミン B_{12} は動物性食品に多く，約 80％を魚介類から摂取している．このため，魚介類が不足した際にはビタミン B_{12} の不足に注意しなければならない．また，備蓄食品として，ツナ缶，サバ缶，イワシ缶などの備蓄を心がけることが重要である．

2.3　牛乳・乳製品の不足によるビタミン不足と補完食品

牛乳には各種ビタミンが含まれており，特にビタミン B_2 の良好な給源となっている．ナイアシンの含量は低いが，アミノ酸のトリプトファンが多く含まれているため，ナイアシンの良好な給源でもある．よって，牛乳・乳製品が不足した場合には，ビタミン B_2 およびナイアシンの補完が必要である．なお，ビタミン B_2 は国民健康・栄養調査において，推奨量に対する摂取率が低く，潜在性欠乏が示唆されていることから，注意して補給する必要がある．

2.4　野菜類の不足によるビタミン不足と補完食品

災害時における大きな問題の一つが野菜不足である．野菜はビタミン，ミネラルの重要な供給源である．野菜類には，ビタミン A，ビタミン K，ビタミン C が多く，1 日のビタミン摂取量の約 50％を野菜から摂取している．葉酸は約 40％を野菜類から摂取している．緑黄色野菜はビタミン含有量が高く，ホウレンソウはビタミン K や葉酸の含有量が高いことから，ビタミン類のよい給源となっている．野菜類は水分含量が高いため長期保存がきかず，災害時においては食材確保が難しいことから，野菜が主な給源となるビタミン A，ビタミン K，ビタミン C，葉酸などの補完が必要である．野菜ジュースの摂取も有効である．備蓄食品としては，漬物や惣菜の缶詰などの備蓄を心掛けることが大切である．レトルトスープの備蓄も有効であるが，災害後のガスの復旧には時間を要することから，火を使わずに食べられる食品が必要となることを認識しておかなければならない．なお，野菜に火を通さずに食べる場合には，食中毒に注意するよう心掛けることが望まれる．

2.5　果物類の不足によるビタミン不足と補完食品

果物類は，栄養的には野菜と同様にビタミンやミネラルの給源となるものが多い．特に，ビタミン C の給源は野菜と果物である．ビタミン C は加熱調理による損失が大きく，不安定で保存性も悪いことから，新鮮な果物が手に入らない際には，栄養機能食品で補完する必要がある．備蓄食品としては，果物缶，ドライフルーツなどが挙げられ，これらの備蓄を心掛けることが大切である．

3. 避難所での食生活の現状と課題

災害時の食事は大きく 4 つに分けられる．①備蓄食料，②救援物資，③炊き出し，④行政や支援団体から配られる弁当などである．東日本大震災における日本栄養士会の活動報告をもとに，阪神大震災および新潟中越地震の報告と比較しながら，避難所の食生活についてまとめてみた．避難所での生活は毎日変化しているが，今回は 3 つのフェーズに分類して考えた．フェーズ 1：緊急時，フェーズ 2：短期的，フェーズ 3：中・長期的，と 3 つに大別した．

フェーズ１：災害発生直後の約３日間

災害発生直後は栄養バランスや内容はともかく，とにかく空腹を満たすための食料をどう調達するかがもっとも重要となり，この混乱を最小限に食い止めることが最大の課題である．震災直後の約 3 日間は，食べ物・飲み物のない日々であり，食料は主として備蓄食料のみである．災害直後の食料確保のためには，日頃から災害を意識した備蓄を心掛けることが大切である．ライフラインの寸断により，加熱ができず水も入手できないことから，開封するだけで食べられる食品の備蓄が必要となる．乾パンは非常食として認知度が高いが，高齢者には不向きである．公的な機関から支給される救援物資が災害地に届くまでには，一般に災害発生から 2 ～ 3 日必要と言われており，今回の東日本大震災のような大規模な災害の場合には，さらなる時間を要する．そのため，普段から少なくとも 3 日分の買い置きを行うことが大切である．

フェーズ２：災害発生から１ヶ月以内

被災生活も数日を経過すると生存の維持だけでなく，生活の質を考える必要が出てくる．簡単に食べられるインスタント食品やスナック菓子などは，災害直後には喜ばれても，少し落ち着いてくると栄養の偏りやカロリー過多といった問題が浮き彫りとなってくる．災害直後の食事は，おにぎり，パン，カップラーメンといった主食のみの食事であるが，避難生活が長期化していく中で，栄養バランスを考慮した食事の摂取が課題となってくる．

災害発生から約 2 週間が経過すると，救援物資が到着し，炊き出しボランティアが活動し始め，自治体がパン，飲み物，弁当など最低限の食べ物を支給し始める．店舗も不完全ながら開店するが長蛇の列であり，電気以外のライフラインはほとんど復旧していない．そのため，ガスがないと使用できない冷凍・レトルト食品，水がないと使用できない干物・麺類は食べられず，火や水を使用しなくても食べられるレトルト食品が重宝される．

宮城県（保健福祉部健康推進課）が 2011 年 4 月に実施した避難所における食事調査によると，主菜と副菜が毎日提供される避難所は 1 割に満たず，牛乳・乳製品や野菜等ジュースはほとんど提供されていない状況が明らかとなった [14]．学校給食が再開された地域においてもパンと牛乳だけの簡易給食が提供されている地域もあり，タンパク質やビタミン類の不足が懸念される．また，日本栄養士会が 4 月 4 日・5 日に行った気仙沼における食事調査では，タンパク質源となる食事は 1 日 1 食以下が約 4 割，野菜は 1 日 1 食以下が約 3 割，野菜ジュース等の提供がない施設が約 9 割，牛乳・乳製品の提供がない施設が約 4 割であった [15]．災害時において問題となるのが野菜・果物不足であり，阪神大震災および新潟中越地震の際も野菜不足の問題が大き

く取り上げられた．避難所生活者のビタミン，ミネラル不足解消のためには新鮮な野菜や果物を配食することが望ましいが，食材不足等により配食が難しい場合には，栄養機能食品やビタミン強化米を併用してビタミン・ミネラルを補うことが必要である．

また，避難所生活者のタンパク質，ビタミン，ミネラルなどの不足とともに問題となるのが，乳幼児や高齢者，病人など弱者への対応である．普通の食事が困難な人においては，さらなる栄養不足が危惧され，個々人の特性に対応した栄養学的配慮が必要となる．乳児用ミルクの確保や高齢者用の食事の提供が必須であり，生活習慣病の罹患者に対する食事指導も必要となってくる．食の弱者に対する栄養学的配慮を行うためには管理栄養士との連携が不可欠であり，行政は災害時における管理栄養士の必要性を十分に理解しておかなければならない．

栄養不足の深刻化を防ぐためには早期対応が重要であり，日本栄養士会は震災から約 2 週間後の 3 月 28 日付の災害緊急情報 No.8 において，栄養機能食品の手配や生活習慣病の罹患者や予備軍への適切な栄養・食事指導の重要性を強調している [16]．

フェーズ３：災害発生から１ヶ月以降

2011 年 5 月 2 日に内閣府が公表した岩手・宮城・福島の 3 県の避難所の実態把握結果によると，4 月 20 ～ 26 日の時点でおにぎりとパンのみの避難所が 1 ヶ所存在し，震災後 1 ヶ月以上経っても，困窮した避難所生活の現状が明らかとなった．この調査における避難所の把握割合は 55.5％であり，実態を把握できていない避難所を加えると，さらに改善が必要な避難所の数が増えることが予測される．阪神大震災の際には，震災後 1 ヶ月を過ぎると，避難所の住民は当初の約 6 割以下に減少し，ガスは 9 割，水道はほぼ完全に復旧していたが，東日本大震災では，震災から 1 ヶ月後の時点でライフラインが全く復旧していない避難所も存在し，避難所生活の長期化が予想される．長期の避難所生活によるストレスが心身ともに与える影響は非常に大きく，食事面でも，避難所生活が 1 ヶ月も過ぎると，食事の温かさや栄養バランス，そして飽きに対する不満が出てくる．また，依然として，野菜，とくに緑黄色野菜の不足が問題となる．厚生労働省健康局総務課は，避難所における当面の栄養参照量として，エネルギー 2,000 kcal，タンパク質 55 g，ビタミン B_1 1.1 mg，ビタミン B_2 1.2 mg，ビタミン C 100 mg と提示した [17]．避難所の食事状況を把握し，参照量を満たす食事が提供できない場合は栄養機能食品等による補足が必要である．

阪神大震災の際は，災害発生から約 4 ヶ月後にはボランティアが引き上げ，避難者が激減し，ほとんどが仮設住宅に入居ないしは自宅に戻っていた．しかし，今回の東日本大震災は被害が甚大であり，長期的な避難所生活を強いられる状況が予測される．Yin らの報告によると，四川大震災から一年後に被災地における栄養調査を行った結果，震災による生活環境の変化により，動物性食品，野菜，豆類の摂取が減少し，ビタミンおよびミネラル不足が問題となっている [18]．ライフラインが完全に復旧し，食材不足が解消されても，震災により変化した生活環境を完全に回復させるためにはさらなる時間が必要であり，見通しの立たない将来に対する不安からくるストレスも大きい．また，仮設住宅生活者においては，震災前とは異なる住環境や人間関係から生じるストレスを感じることが多く，阪神大震災時においても，仮設住宅生活者の孤独死が問題となった．健康および生活状態を改善するためには，長期的な心の健康のケアも重要となってくる．

以上のように，災害時において適切な食事を提供するためには，喫食者の特性に合わせた栄養学的配慮や，

食品衛生管理，ライフラインが寸断された中での大量調理などが必要であり，これらに対する知識や技術を有した管理栄養士との連携・協力体制が不可欠である．避難所生活者が真っ先にあげる問題点は食べ物の不足であり，火を使わずに，封を切ってすぐ食べられる食品の備蓄を日頃から心がけることが大切である．

4. ビタミン栄養状態の評価

栄養状態を評価する場合，スクリーニング（Screening）とアセスメント（Assessment）という言葉が用いられるが，その両者の差異は明瞭ではない．スクリーニングは簡便で誰にでも理解でき，非侵襲的であるべきである．アセスメントは栄養障害の程度の把握，栄養療法の適応，栄養療法の処方の決定，効果の判定などに重要であるが，スクリーニングに比べて時間的･経費的にかさむのが普通である．災害によるライフライン，交通，通信などの状況によっては，専門的な身体評価や一般的な評価方法である血液，尿検査も困難である．また被災者数によってはさらに問題を困難にする．

ここでは，全身，総合的な自己判断基準を作成する上での臨床症状，血液生化学的指標，尿生化学的検査などを再考する．

日本人の食事摂取基準（2010 年版）にはエネルギーと 34 種類の栄養素について策定されている．このうちのビタミンは，脂溶性ビタミン 4 種類，水溶性ビタミン 9 種類の計 13 種類のビタミンについて策定されている（表 3）[19]．また，これらは乳児，小児，成人，高齢者，および妊婦・授乳婦のライフステージ別でそれぞれ策定されている．

4.1　ビタミン欠乏時の臨床症状

ビタミン欠乏症については，表 2 に示したとおりである．ビタミン A 欠乏における夜盲症，ナイアシン欠乏におけるペラグラのような特有な症状は稀であり，むしろ非特異的な皮膚症状や神経症状などが主体である．また，正常と欠乏の間の境界型欠乏症状はより非特異的である．ビタミン B_{12} 欠乏における巨赤芽球性

表 3　食事摂取基準を設定したビタミンと策定した指標 [19]

		推定平均必要量 (EAR)	推奨量 (RDA)	目安量 (AI)	耐容上限量 (UL)	目標量 (DG)
脂溶性	ビタミン A	○	○	-	○	-
	ビタミン D	-	-	○	○	-
	ビタミン E	-	-	○	○	-
	ビタミン K	-	-	○	-	-
水溶性	ビタミン B_1	○	○	-	-	-
	ビタミン B_2	○	○	-	-	-
	ナイアシン	○	○	-	○	-
	ビタミン B_6	○	○	-	○	-
	ビタミン B_{12}	○	○	-	-	-
	葉酸	○	○	-	○※	-
	パントテン酸	-	-	○	-	-
	ビオチン	-	-	○	-	-
	ビタミン C	○	○	-	-	-

貧血は，胃切除後でも数年は症状が現れない．このように緩徐に進行する欠乏症状と，ビタミン B_1，B_2，C のように比較的早く欠乏症状が出現するものまで多様である．乳児ではビオチン非添加人工乳による栄養性ビオチン欠乏症状も 1 カ月程度で脱毛や皮膚炎がみられることがある．

また，下痢などの消化器症状による栄養素の吸収障害が欠乏状態を早めることも懸念され，避難所におけるノロウイルスやロタウイルスをはじめとする感染性胃腸炎の流行は憂慮される．

このような非特異的な症状からビタミン欠乏を評価することは困難であるので，食事摂取状況とともに評価を行う必要がある．また，下痢などによる消化吸収の障害や基礎疾患の有無も重要である．項目として皮膚症状，神経症状，筋骨格系症状，口内炎や口角炎などの消化器症状，貧血を含めた循環器症状に注目した．

4.2　ビタミン欠乏時の血液生化学検査・尿生化学的検査

ビタミン欠乏に特異的な血液や尿における一般的な検査は乏しい．臨床検査では欠乏したビタミンの直接測定する方法と，欠乏により引き起こされる代謝異常，あるいは代謝産物を測定する方法がある．

ビタミン欠乏症と診断に適する血液検査項目のほとんどは，ビタミンの直接測定である．特異的ではないものの，ビタミン D に関しては血清リン・カルシウム濃度，血清アルカリホスファターゼ活性，尿細管リン再吸収率などを用いて補助診断されている．ビタミン K は，プロトロンビン時間，活性型トロンボプラスチン時間，PIVKA-Ⅱ濃度で，葉酸では血漿ホモシステイン濃度，ビオチンでは尿中 3 ヒドロキシイソ吉草酸の排泄量増加などで補助診断されている．

5. 総合評価の必要性（提言）－誰でも，いつでも，どこでもできる評価法－

災害発生時の避難状況は多種多様である．今回の東日本大震災のように数か月規模の避難を強いられる大災害から，比較的短期間の避難ですむ一過性の災害まで，そのすべてに同様のスクリーニングを行うことはできない．飽食の時代に飢餓が始まり，ある程度のエネルギーやタンパク質などの摂取が可能となっても，栄養摂取のバランスは極端に障害される．現代社会においてこのような臨床モデルが存在しないことも，この災害栄養マニュアル作成のための基礎的な検討を困難にしている．これまでの飽食の時代の食事指導は当てはまらない．しかし，想定されるすべての状況にそれぞれ対応する災害時栄養スクリーニングもまた不可能である．汎用性の高い簡易ツールの開発が望まれる．そのためにも，被災者に役立つ災害栄養スクリーニングが大切であり，次に生じるかもしれない大災害時の基礎的データの集約のためにも重要である．

最も信頼性のある指標は「体重減少」「食事摂取量の低下」である．災害時において，避難所ごとの規模から被災地域全体にまで至る栄養スクリーニングは様々な問題を有する．通常，医療施設で行われる栄養サポートチーム，いわゆる NST は機能しない．専門の教育を受けたスタッフの確保が困難であり，また災害によるライフライン，交通，通信の状況によっては，専門的な身体評価アセスメントも困難である．

被災地の状況によりこのような状況は，刻一刻と変化し，全て対応できる評価法は存在しない．ある程度の誤差範囲を容認しつつ，かつ専門的な教育を受けていない被災者自身が中心となって自己評価を行わざるを得ない．通常の NST では主観的包括的アセスメント（subjective global assessment：SGA）[21] により最初に栄養障害の有無を診断することが普及している．しかし，SGA については実施するものの適切な教育と経験が必要であり，身体計測が必須である．そのため少なくとも全ての公的避難所に簡易な身体計測ツールが必

要である．これは，実際の避難生活者の栄養評価に役立つとともに，次の災害時に役立つ情報の集約に重要である．

事前の体重や身長，基礎疾患や服薬状況などの個人データの消失や不正確性は，必発である．それを補完する方法が存在しない以上，避難開始時からの身体計測により栄養スクリーニングを開始することが重要である．また，身体計測ツールがあれば，小さなコミュニティーにおいても事前に適切な教育を行い，実際のトレーニングにもなり栄養への関心の高まりも期待できる．このことは大人数の被災者を，効率よくスクリーニングする上で殊に重要であると思われる．また，災害時は全年齢層が対象となる特殊性も存在する．通常，栄養不良になることが懸念されない健康な成人ばかりではなく，新生児，妊婦や褥婦，高齢者まで様々な対象が存在する．介護が必要であるような起立不能な被災者を仰臥位で測定する方法もトレーニングすることもできる．

既に栄養不良のスクリーニングとしては多くのツールが開発されている．ビタミンやミネラルの欠乏状態の評価方法ではないが，SGA，MUST（Malnutrition Universal Screening Tool）[22]，MST（Malnutrition Screening Tool）[23]，MNA-SF（mini nutritional assessment-short form）[24]，NRS（Nutrition Risk Score）[25]，ESPEN のガイドライン [26] などがある．これらの栄養不良のスクリーニングツールは，対象を絞り，現在生じている栄養不良の評価を目的としている．SGA は世界的な統一基準として広く認められつつある．しかし，評価に習熟を要するなどの問題点もある．英国静脈経腸栄養学会の栄養障害対策委員会による MUST は栄養指標として身長，体重および BMI（Body Mass Index）の 3 つのみで簡便である．しかし，対象が成人のみであること，最近 3 から 6 か月間の体重減少率が必要であること，聞き取りによる最近 5 日間の食事摂取状況が必要であることから，災害時栄養評価法としては適当ではない．

対象者は被災者全員であり，大人数の被災者全員を被災者自身で評価できる簡易ツールであることが大切である．数枚のアンケート用紙の数十の質問に答える余裕はない．誰でも，いつでも，どこでもできるビタミンやミネラル欠乏状態の評価法が必要である．

質問紙法を選択することにより，大人数の被災者に同時に施行できる利点があり，各個人が自身の健康状態を意識する動機づけに役立つと思われる．反面，事前に大規模の調査を施行されていないことにより，どの程度の正確性でビタミンやミネラルの欠乏を示唆できるのかは今後の検討が必要である．少なくとも，ビタミンやミネラルを過剰投与することなくサプリメントとして摂取する上では問題ない程度の正確性を担保できれば役立つとも考えられる．

身体計測は栄養状態を評価するだけではなく，各個人が自身の健康状態を意識する動機づけとしても重要である．ビタミン欠乏やミネラル欠乏による症状のほとんどは非特異的である．そのため，欠乏症状や欠乏の生じやすい状況を組み合わせて総合的に評価することが懸命であるように思われる．そのため食事摂取状況と自覚症状を組み合わせて質問表（試案）を作成した（表 4）．また，罹患者数が多く日常からの食事指導が必要な糖尿病と高血圧に対する質問を取り入れ，かつビタミンの需要量が増す妊娠・授乳の状況を取り入れた．抗凝固療法を受けてビタミン K の過剰摂取は控えるべき患者数も相当数存在するので，個別指導が必要となる．

今回の提案では他覚所見は評価項目に入っていない．これはビタミン B_1 欠乏で生じる膝蓋腱反射消失が脚気の症状として重要であるが，一般の被災者がこれを正確に評価することは難しい．その他の他覚所見も

表4　被災コミュニティーにおける被災者の自覚栄養評価（試案）

【身体計測】		
Q，被災直後の体重		kg
Q，現在の体重		kg
Q，身長		cm
【食事摂取状況】被災前と比べて	0	1
Q，食事量	変わらない	減った
Q，水分	変わらない	減った
Q，米飯，パンなどの炭水化物	変わらない	減った
Q，肉や魚などのタンパク質，脂肪分	変わらない	減った
Q，新鮮な野菜など	変わらない	減った
Q，アルコール	変わらない	増えた
【自覚症状】	0	1
Q，食思不振，気分の沈み	ない	ある
Q，だるい，横になりたい，昼夜逆転，朝がつらい	ない	ある
Q，腰痛や関節痛，足がつる，力が入らない，足がむくむ	ない	ある
Q，皮膚の乾燥：かさかさ，唇が乾いている	ない	ある
Q，歯肉出血や口内炎，歯のぐらつき，唇の横が切れる	ない	ある
Q，爪：光がなくなった，ざらっぽくなった	ない	ある
Q，感染症：のどがイガイガする，熱っぽい	ない	ある
Q，血圧：ちょっと高め，高くなった	ない	ある
Q，尿：尿が少ない，濃い	ない	ある
Q，便秘	ない	ある
Q，下痢	ない	ある
【その他】	0	1
Q，糖尿病	ない	ある
Q，高血圧	ない	ある
Q，被災前からの定期的な通院	ない	ある
Q，妊娠・授乳	ない	ある

実際には被災者がお互い評価するとなると実際的ではない．

以上の質問紙法（試案）でどの程度でビタミンやミネラルの欠乏が生じるかは，今後の検討が必要である．より感度の高い質問紙法の作成のためにも更なる試行錯誤が必要であり，臨床データの蓄積が必要である．以下のビタミン不足試験などは，質問紙法の作成ばかりではなく，総合ビタミン剤や食品による補完，さらには新たなビタミンバランス食品の開発に必須である．

6. 災害時の栄養　－ビタミン不足試験－

ここまで，ビタミン不足と欠乏症や避難所における食生活の現状が解説されてきた．これまでにも，食事と体内のビタミン栄養状態の関係については，様々な試験が行われている．しかし，今回は改めて，災害時に偏った食事をした場合に体内のビタミンの栄養状態がどのように推移するかについて，実験を行った．

対象者は，自由な日常生活を送っている 20 ～ 60 代の健常者 9 名（男性 5 名，女性 4 名）で行った．期間は，震災直後の 1 週間を想定して 7 日間にわたって実施した．食事は，初めの 3 日間（ステージ 1）は白飯おにぎりとミネラルウォーターのみを，4 ～ 6 日目（ステージ 2）は 4 種類の市販おにぎり（海苔付き・具入り）とミネラルウォーターおよび補完食品によって食事を行った．1，4，7 日目に採血，体組成測定，血圧測定を行い，毎日尿を採取した．血液中の分析は，ビタミン B_1，ビタミン B_2，葉酸，ビオチン，ビタミン C の 5 つで行った．食事記録法によって栄養素摂取量を算出した．さらに，自覚症状に関するアンケートを自記式で行った．

被験者の体組成の推移について表 6 に示す．4 日目では，1 日目と比べ 2% 以上の高度な体重低下がみられた（表 6）．また，7 日目では 4 日目と比べて体重が増加した者がおり，体重減少率が低下した．さらに，骨格筋量，骨量，体水分量も体重と同じような減少率と推移をみせた（表 6）．

血液中のビタミン B_1，ビタミン B_2，ビタミン C 量は，ステージ 1，2 を通して減少し，7 日目には基準値以下の被験者がいた（図 1）．血液中の葉酸およびビオチンについては基準値を維持した（図 2）．今回は，この他の血液中ビタミンについては検討していないが，摂取量の減少により低下している可能性も考えられる．

実験期間中の栄養素摂取量について表 7 に示す．エネルギー摂取量は全体的に低値を示した．たんぱく質の摂取量はステージ 1 では低く，ステージ 2 では具入りおにぎりになり，補完食品が増えたことによって摂取量が増加した．つまり，ステージ 1 では食欲低下および食事摂取量の低下がみられたが，おにぎりが具入りになること，補完食品が付くことで低下した食欲が回復し，それによりエネルギー，たんぱく質の摂取量

表 5　被験者の体組成（男女別）

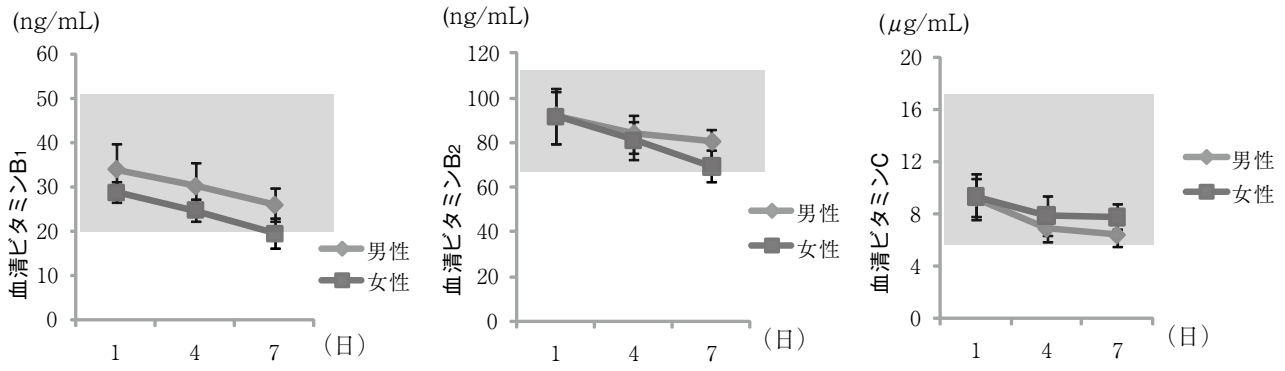
性別		男　性			女　性		
測定日		1 日目	4 日目	7 日目	1 日目	4 日目	7 日目
体　重	(kg)	63.8 ± 12.0	61.8 ± 12.0	62.2 ± 11.8	52.0 ± 8.5	50.7 ± 8.4	51.0 ± 8.1
BMI	-	23.0 ± 3.8	22.3 ± 3.7	22.4 ± 3.5	21.4 ± 3.8	20.9 ± 3.8	21.0 ± 3.6
骨格筋量	(kg)	27.2 ± 4.3	26.2 ± 4.8	26.4 ± 4.2	19.4 ± 1.6	19.0 ± 1.5	19.3 ± 1.1
体脂肪率	(%)	22.7 ± 7.0	23.0 ± 7.3	22.3 ± 7.3	29.7 ± 7.1	29.5 ± 6.6	28.1 ± 7.9
骨　量	(kg)	2.7 ± 0.4	2.6 ± 0.4	2.7 ± 0.4	2.1 ± 0.1	2.1 ± 0.2	2.1 ± 0.1
体水分量	(kg)	35.8 ± 1.8	34.5 ± 1.9	35.1 ± 1.4	26.4 ± 1.8	25.8 ± 1.9	26.6 ± 1.4

mean ± SD（男性 n = 5, 女性 n = 4）

表 6　被験者の体組成の減少率（男女別）

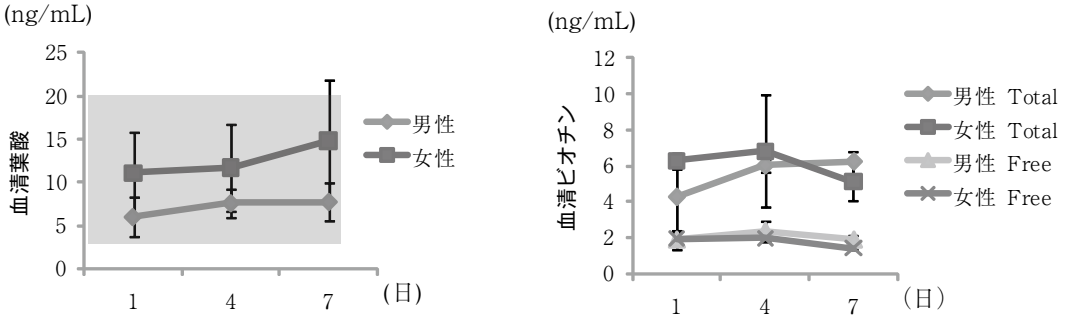
性　別		男　性		女　性	
測定日		4 日目	7 日目	4 日目	7 日目
体　重	(%)	3.3 ± 1.4	2.7 ± 2.1	2.5 ± 0.2	1.8 ± 1.2
骨格筋量	(%)	3.5 ± 2.3	2.7 ± 1.8	2.3 ± 1.6	1.2 ± 1.4
骨　量	(%)	3.6 ± 2.4	2.1 ± 2.8	2.1 ± 1.5	0.8 ± 1.0
体水分量	(%)	3.7 ± 2.7	2.2 ± 1.9	2.3 ± 1.4	0.4 ± 0.5

mean ± SD（男性 n = 5, 女性 n = 4）



※ NR = 基準値
図中のグレーゾーンは基準範囲である.

図 1　血清中ビタミン B_1, ビタミン B_2, ビタミン C の推移



図中のグレーゾーンは基準範囲である.
ビオチンの基準範囲では Total = 1.6 ～ 3.7 ng/mL, Free=0.4 ～ 1.1 ng/mL である.

図 2　血清中葉酸, ビオチンの推移

も増加することが明らかになった.

試験期間中のビタミン摂取量について表 7 に示す. ビタミン B_1, ビタミン B_2, ビタミン C, 葉酸, ビオチンなどの摂取量はステージ 1 では非常に低値であり, ステージ 2 では増加傾向がみられた. また, ビタミン B_2 とビタミン C は補完食品の種類によってその摂取量へ影響を与えた. ステージ 2 においてステージ 1 と比べて, ビタミン摂取量は全体的に増加していた. ビタミン B_1 は, 白飯摂取量の増加や海苔, 魚肉ソーセージ, ビタミン B_2 は, 海苔, さんま缶や魚肉ソーセージなどの魚介類, ビタミン C は, 海苔, みかん缶, 葉酸は, 海苔によってそれぞれ摂取量が増加したことが考えられる. ビオチンの摂取量はステージ 1 とステージ 2 では差はあまりなく, 4 日目以降にやや増加した. ビオチンは様々な食品に含まれるため, 4 日目以降で摂取する食品数が増加したことによって, 摂取量にわずかな増加がみられた.

試験期間中にみられた自覚症状のアンケート結果では, 排便の異常が 6 名で, 味覚, 食事量の低下および口渇が 7 名で, 食欲の低下が 8 名で, 思考力の低下が全員でみられた. また, 4 日目以降に食事が変化することで, これらの症状, なかでも味覚や食欲, 思考力の面で改善がみられた.

本試験は，災害発生後の最初の 1 週間を想定して行った．その結果，ほとんどの被験者においてステージ 1 では食事摂取量は減少を続け，ステージ 2 では食事摂取量が増加したとはいえ，ビタミンの摂取不足が続いた．

ステージ 1 では，エネルギーやたんぱく質の摂取不足により高度な体重減少，骨格筋量の減少がみられ，ビタミンの摂取も非常に不足していた（表 6）．白飯のみの食事は非常に味が単調で食欲減退を招き，味覚異常や口渇などの自覚症状の出現により食事摂取量が急激に減少した．そのため低栄養状態となり，体重は減少，血中ビタミン B_1，ビタミン B_2，ビタミン C の低下をも招いたと考えられる．

ステージ 2 では，おにぎりが海苔付き，具入りになったこと，補完食品が付いたことによって味に変化が現れ，食欲の回復・食事摂取量の増加がみられ，4 日目以降は著しい体重の減少はみられなかった．ビタミン摂取不足は続いていたが，摂取する食品数の増加によってビタミン摂取量も増加した．しかし，ビタミン B_1，ビタミン B_2，ビタミン C については，血液中のビタミン濃度が減少し続けたため，補完食品を付けても，1 週間以上の単品のみによる食事が，これらのビタミン不足を招くことを再確認できた．

各ビタミン摂取量と避難所における当面の栄養参照量（厚生労働省）[17] と比較したところ，ビタミン B_1，ビタミン B_2，ビタミン C の全てが不足している．このことからも，おにぎりのみの食事ではビタミン不足が発生する可能性を再確認することができた．

血液中の葉酸とビオチン濃度については，1 週間程度のおにぎりのみの食生活では維持されることが明らかになった．摂取量と比較すると，葉酸摂取は主に海苔を食べることによって補えたことが，葉酸の血中濃度を維持できたことと関係があるかもしれない．また，ビオチンは摂取量は少ないが，1 週間程度では欠乏しないことが示された．

中国・四川大地震発生の 3 か月後に被災地で行われた栄養調査では，植物性食品に偏った食事によって乳幼児，小学生，妊婦および授乳婦の多くで貧血がみられ，乳幼児で呼吸器疾患への感染や下痢などの症状がみられたと報告されている [30]．このことからも，被災地における偏った食事はビタミンやミネラルの摂取不足を招き，欠乏症状や抵抗力低下の原因となることが示唆される．

今回の試験より再確認されたことを以下にまとめる．

表 7　栄養素摂取量

		1 日目	2 日目	3 日目	4 日目	5 日目	6 日目
エネルギー	(kcal/ 日)	1101 ± 280	933 ± 327	933 ± 292	1409 ± 272	1273 ± 244	1225 ± 322
たんぱく質	(g/ 日)	16.4 ± 4.2	13.9 ± 4.9	13.9 ± 4.4	43.5 ± 6.3	25.7 ± 5.2	32.8 ± 6.9
ビタミン B_1	(mg/ 日)	0.13 ± 0.03	0.11 ± 0.04	0.11 ± 0.03	0.25 ± 0.06	0.34 ± 0.06	0.39 ± 0.07
ビタミン B_2	(mg/ 日)	0.07 ± 0.02	0.06 ± 0.02	0.06 ± 0.02	0.65 ± 0.09	0.41 ± 0.08	0.80 ± 0.10
ビタミン C	(mg/ 日)	0	0	0	25.5 ± 5.8	56.8 ± 5.7	23.9 ± 7.0
葉酸	(μg/ 日)	19.7 ± 5	16.7 ± 5.8	16.7 ± 5.2	251.7 ± 53.9	258.0 ± 51.1	227.7 ± 66.4
ビオチン	(μg/ 日)	3.9 ± 1	3.3 ± 1.2	3.3 ± 1.0	10.2 ± 1.5	6.8 ± 1.3	7.5 ± 1.7

1) ビタミン B_1，ビタミン B_2，ビタミン C などの血中濃度は 1 週間のおにぎり主体の食生活により，正常範囲以下に低下する可能性がある

2) 葉酸，ビオチンの血中濃度は 1 週間のおにぎり主体の食生活によって影響を受けにくい

3) 同一の食品ばかりの食事では，ビタミン類の大部分は不足する可能性が大きい

4) 同一の食品ばかりの食事では，味覚異常や食欲の低下，摂食量の減少，体重低下を招く恐れがある

よって，1 週間以上の避難生活が強いられる場合にはビタミン類の補完，特にビタミン B_1，ビタミン B_2，ビタミン C などに気をつけるべきである．また，摂取栄養素の偏りや食欲低下の防止のために，同一の食品ばかりではなくなるべく食品の種類に変化を持たせるようにすべきである．今後はこれらビタミン摂取の点を踏まえたうえでの備蓄や災害時対策を行うことが望まれる．

文　献

1) 西尾実，岩淵悦太郎，水谷静夫編 (2000) 岩波 国語辞典 第 6 版 岩波書店

2) 糸川嘉則 (1996) 4.B 群ビタミンと潜在性欠乏 : ビタミン B 研究委員会 : 第 350 回記念シンポジウム :B 群ビタミン研究の現状と将来展望. ビタミン **70**, 260-262

3) 橋詰直孝 (2003) エキスパートのためのビタミン・サプリメント，医歯薬出版株式会社

4) 時事通信社，2011 年 4 月 24 日配信,「避難所の食事，改善を =「一日 2 食」「肉野菜なし」− 栄養士会」

5) 朝日新聞，2011 年 4 月 26 日朝刊,「避難所 栄養不足深刻」

6) 沢野努 (2001) 標準食品学各論，医歯薬出版株式会社

7) 日本ビタミン学会編 (2010) ビタミン総合辞典．株式会社 朝倉書店

8) 災害と食の会 (1996) 阪神大震災食の SOS − 被災地芦屋の食の記録，株式会社エピック

9) 中田康夫，沼本教子，片山恵，片山京子，吉永喜久恵，中島美繪子 (1999) 阪神・淡路大震災被災地仮設住宅住民の健康および生活実態の年齢層別の分析 . 日本老年看護学会誌 **4**, 120-128

10) 奥田和子 (2005) 新潟中越地震が語る「震災下の食」前篇 . 食の科学，**327**, 62-67

11) 奥田和子 (2005) 新潟中越地震が語る「震災下の食」後篇 . 食の科学，**328**, 54-59

12) 新潟大学地域連携フードサイエンス・センター (2006) これからの非常食・災害食に求められるもの 光琳

13) 須藤紀子，澤口眞規子，吉池信男 (2010) 災害時の栄養・食生活支援に関する協定についての全国調査．日本公衆衛生雑誌 **57**, 633-640

14) 宮城県保健福祉部健康推進課 (2011.5) みやぎの食育通信 復興応援版　Vol.1
http://www.pref.miyagi.jp/kensui/syokuiku/%E9%A3%9F%E8%82%B2%E9%80%9A%E4%BF%A1%20(vol.1).pdf

15) 社団法人 日本栄養士会 災害対策本部 (2011.4) web 版 災害緊急情報 NO.16-2
http://www.dietitian.or.jp/eq/pdf/web016-2.pdf

16) 社団法人 日本栄養士会 災害対策本部 (2011.3) web 版 災害緊急情報 NO.8
http://www.dietitian.or.jp/eq/pdf/web008.pdf

17) 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室　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
http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001a159-img/2r985200
0001a29m.pdf

18) Yin SA, Zhao XF, Zhoo LY, Fu P, Zhang J, Ma GS (2010) The nutritional status of reproductive women at one year after the disaster of Earthquake in Wenchuan. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi.* **44**, 686-690

19) 国立健康・栄養研究所監日本人の食事摂取基準 (2010 年版)，第一出版，東京 2010

20) 渭原博，橋詰直孝 (2003) EBM を基づいたビタミン欠乏症の判定．臨床病理レビュー，特集号第 127 号，24-30.

21) Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, Jeejeebhoy KN (1987) What is subjective global assessment of nutritional status? *J Parenter Enteral Nutr* **11**, 8-13

22) Stratton RJ, Hackston A, Longmore D, Dixon R, Price S, Stroud M, King C, Elia M (2004) Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the 'malnutrition universal screening tool' ('MUST') for adults. *Br J Nutr* **92**, 799-808

23) Ferguson M, Capra S, Bauer J, Banks M (1999) Development of a valid and reliable malnutrition screening tool for adult acute hospital patients. *Nutrition* **15**, 458-464

24) Rubenstein LZ, Harker JO, Salvà A, Guigoz Y, Vellas B (2001) Screening for undernutriton in geriatric practice: developing the short form mini-nutritional assessment (MNA-SF). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* **56**, M366-372

25) Reilly HM, Martineau JK, Moran A, Kennedy H (1995) Nutritional screening-evaluation and implementation of a simple Nutrition Risk Score. *Clin*

Nutr **14**, 269-273

26) Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M; Educational and Clinical Practice Committee, European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN) (2003) ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr* **22**, 415-421

27) 奥田和子（1996）震災下の「食」神戸からの提言，日本放送出版協会，19-48

28) 農林水産省（2009）新型インフルエンザに備えた家庭用食料品備蓄ガイド
http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/anpo/pdf/gaido.pdf

29) 栄養と料理（2011）食の防災キット，女子栄養大学出版部，81-91

30) Zhao LY, Yu DM, Huang J, Zhao XF, Li JW, DU WW, Yu WT, Su C, Yin SA (2010) The nutrition status of special population living in the areas affected by Wenchuan Earthquake after 3 months. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi*. **44**, 701-705

災害時におけるビタミンＣの不足と摂取の必要性

東京都健康長寿医療センター研究所 老化制御研究チーム 分子老化制御 *

石神　昭人

Vitamins (Japan), **85** (8), 400-404 (2011)

The necessity for vitamin C intake at the disaster

Akihito Ishigami

Molecular Regulation of Aging, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology (TMIG)
35-2 Sakae-cho, Itabashi-ku, Tokyo 173-0015 JAPAN

The big earthquake occurred in eastern Japan on March 11, 2011. I pray for the souls of those who died and I would really sincere sympathy to the affected people.

Rice ball and bread, and soup will be distributed first at the disaster in Japan. However, the rice does not contain vitamin C at all. Therefore, if victims eat only rice and bread at every meal and can not take a side dish contains vitamin C, they become vitamin C deficiency state soon. Here, I would like to state my opinion about the necessity for vitamin C intake at the disaster.
Key words: ascorbic acid, disaster, stress, scurvy, vitamin C

1．はじめに

震災からおよそ 4 ヶ月が経ち，生活に必要な物流が少しずつ以前の状態に近づいているように思われる．しかし，依然として住む家をなくし，避難所生活を余儀なくされている方々が多くいるのが現実である．仮設住宅を建設するにも，安全な建設地の選定や住宅の建設にかかる時間はどうしても必要である．そのため，仮設住宅に移住するまでは，先の見えない避難所生活を余儀なくされる．避難所では，自分の食べたい食材を自由に買って調理することも叶わない．日々の食事は，自衛隊や赤十字，ボランティアなど多くの方々の厚意と努力による炊き出しやパンなどの食料の配布により賄われている．

震災直後には，物流が滞っていたのと調理器具の調達がままならない状態であったので，被災者やそれを支える方々の食事は，手軽に食べられて多くのカロリーが摂取できる炭水化物中心のおにぎりやパンなどが多く，それ以外の新鮮な野菜や果物などは摂ることができなかった．震災からおよそ 4 ヶ月が経った今では食事の内容も大分，改善されてきた．しかし，地域にもよるが，決して十分に改善されているともいえない．今なお，ご飯と味噌汁やパンで日々の食事を賄っている方々が多い．このように，大災害後の先の見えない状況において，被災者やそれを支える多くの方々の健康や栄養状態を維持するためにはどのような対策が必要なのであろうか．災害時に必要な栄養素はたくさんある．本稿では体内から消失しやすく，また身体的，

* 〒 173-0015　東京都板橋区栄町 35-2　E-mail：ishigami@tmig.or.jp

精神的ストレスなどにより消費量の多いビタミンCについて，不足状態にみられる症状と摂取の必要性，そしてどのようにビタミンCを摂取したらよいのか，その方法について解説する．

2. お米にはビタミンCが含まれていない

災害直後に配給される食事はおにぎりやパン，そして味噌汁などの汁物がほとんどである．副食として肉，魚，野菜などの調理品が配給されるのは，状態が大分落ち着いてからではないのではないか．日本人の主食であるお米など穀類には約70％を占める炭水化物以外にもタンパク質が10％前後，脂質が2％前後含まれている．また，表1に示したように精白米のビタミン類はビタミンB_1，B_2，B_6，E，ナイアシン，葉酸，パントテン酸，ビオチンなどが含まれているが，ビタミンB_{12}，A，C，D，Kなどはまったく含まれていない．無機質ではリンが多く，カルシウムは少なめである．私たち日本人の主食はお米であり，災害時にもお米を優先して配給できるようにしている．そのため，わが国の政府も災害時に備えて備蓄米を用意している．しかし，米は私たちが必要とするすべての栄養素を含む万能な食品ではない．特に本稿で取りあげるビタミンCはまったく含まれていない．そのため，毎日の食事でご飯やパンのみを食べ，ビタミンCを含んだ副食を摂れないと，やがてビタミンC不足状態になる．

3. ビタミンCの不足症状

ビタミンCは水溶性のビタミンであるため，一度に多く摂取しても尿から直ぐに排泄され，体の中で摂り溜めておくことはできない．そのため，毎日の食事から必要な分をこまめに摂取する必要がある．災害時におにぎりやパン，そして水のみしか食事として摂取できなかった場合，やがてビタミンC不足状態になり，約4週間で血漿中のビタミンCがほとんどゼロになることが報告されている（図1）[1]．しかし，体の中でビタミンCが枯渇状態になったとしても，直ぐに症状は出ない．ビタミンC欠乏症状が出始めるのはおよそ3～4ヶ月後である．

ビタミンC欠乏症として昔から壊血病がよく知られている．特に乳幼児期での壊血病はメルレル・バロー病（Möller-Barlow disease）と呼ばれる[2)3)]．壊血病にはいくつかの特徴的な症状がある．初期によくみられる症状は皮膚の乾燥，脱力感，うつ状態である．その後，太ももなど大腿部に大きなあざが出るようになり，毛穴の周囲から点状の出血が多く見られる．さらに症状が進むと，歯ぐき，消化管，粘膜などからも出血がみられる[4)-6)]．壊血病は体内のビタミンC量がおよそ300 mg以下になると発症するといわれている[7)]．私たちの体内には体重60 kgあたりおよそ1,500 mgのビタミンCが蓄えられており，ビタミンCを含まない食事を約60～90日間続けた場合，体内のビタミンC量が300 mg以下になる[8)]．また，健康な人の血液中ビタミンC濃度は0.5～1.5 mg/100 mLの範囲にある．血液中のビタミンC濃度が0.2 mg/100 mL以下になると壊血病の発症リスクが非常に高まる[9)]．

4. ビタミンCの消費

ビタミンCは身体的，精神的ストレスなどにより多く消費され，その消費は主に2つの理由による．その理由のひとつは，ビタミンCが体の中で常に発生する活性酸素を消去するために消費されることである．私たちは生きていくために細胞の中でエネルギー，すなわちATPを産生しなければならない．その時に必ず

表 1　こめ［水稲穀粒］精白米の食品成分表（食品 100 g あたり）

エネルギー（kcal）	356	レチノール当量（μg）	0
水分（g）	15.5	レチノール（μg）	0
たんぱく質（g）	6.1	カロテン（μg）	0
脂質（g）	0.9	ビタミン D（μg）	0
飽和脂肪酸（g）	0.29	ビタミン E（mg）	0.1
一価不飽和脂肪酸（g）	0.21	ビタミン K（μg）	0
多価不飽和脂肪酸（g）	0.31	ビタミン B_1（mg）	0.08
コレステロール（mg）	0	ビタミン B_2（mg）	0.02
炭水化物（g）	77.1	ビタミン B_6（mg）	0.12
食物繊維（g）	0.5	ビタミン B_{12}（μg）	0
水溶性食物繊維（g）	Tr *	ナイアシン（mg）	1.2
不溶性食物繊維（g）	0.5	葉酸（μg）	12
食塩相当量（g）	0	パントテン酸（mg）	0.66
廃棄率（%）	0	ビオチン（μg）	1.4
灰分	0.4	ビタミン C（mg）	0
		ナトリウム（mg）	1
		カリウム（mg）	88
		カルシウム（mg）	5
		マグネシウム（mg）	23
		リン（mg）	94
		鉄（mg）	0.8
		亜鉛（mg）	1.4
		銅（mg）	0.22
		マンガン（mg）	0.8

* Tr : 最小記載量の 1/10 以上含まれているが 5/10 未満である.
日本食品標準成分表 2010 より

活性酸素が発生する．特に，災害時には普段と違う生活環境となり多くの身体的，精神的ストレスを受ける．そのため，普段以上に体のエネルギー産生が盛んになり活性酸素が多く発生する．ビタミン C は過剰な活性酸素を消去するために消費される．もうひとつの理由は，ストレス応答の中心である副腎髄質より分泌されるホルモン，アドレナリンを作るのに必要な酵素の補因子としてビタミン C が作用し，消費されることである．災害時には様々なストレスのためアドレナリンの合成や分泌量も多くなる．このように，災害時には多くの身体的，精神的ストレスによりビタミン C の消費量が普段の生活以上に多くなる．そのため，ビタミン C を食事から摂取できないと普段以上に早く不足状態になることが予想される．

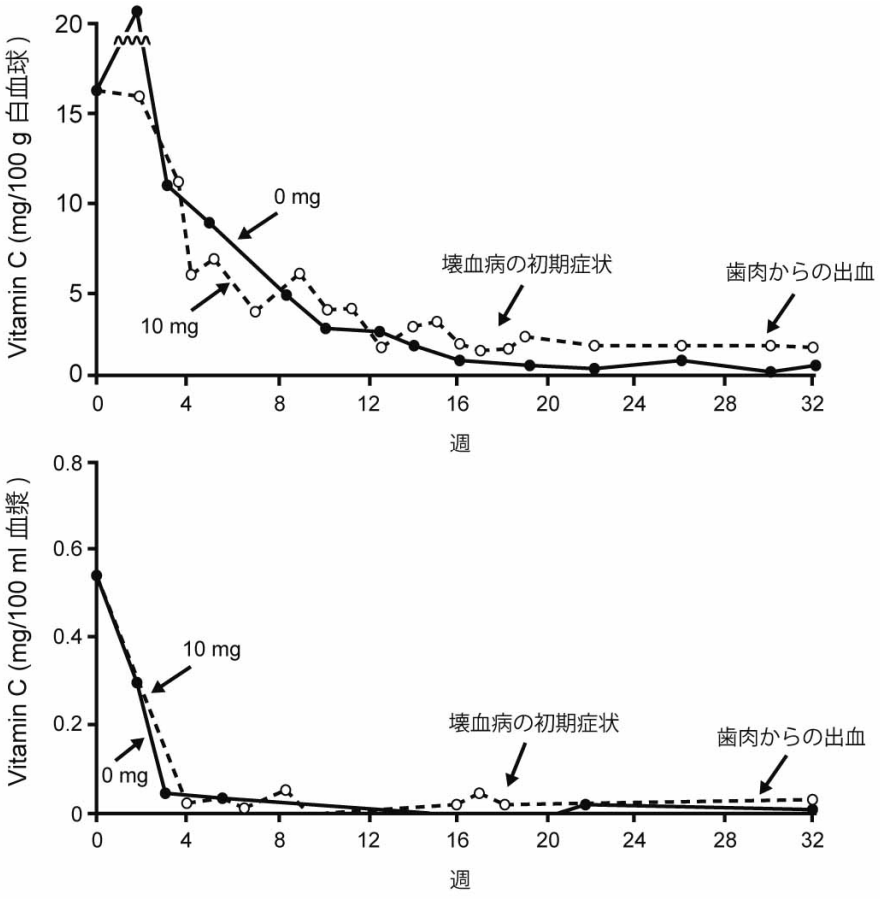


図 1　ヒトの白血球及び血漿中のビタミン C 濃度の変化 *
食事からビタミン C を 0 mg 及び 10 mg 摂取した時の白血球及び血漿中ビタミン C 濃度の経時変化を示した.
* Pearson WN (1967) Am J Clin Nutr **20**, 514-527 より

5. ビタミン C の摂取量

災害直後にビタミン C を意識的に摂ることは，限られた食料しかないという物理的な問題から難しいかもしれない．しかし，状態が少し落ち着き，意識的にビタミン C を摂れるようになった時，どの程度のビタミン C を摂取すればよいのであろうか.

私たちが行った 20 ～ 30 歳の健常な日本人男性 6 名を対象とする経口 1 回摂取による血漿中へのビタミン C の移行量や移行速度，そして尿からのビタミン C 排泄量を調べた結果では，100 mg のビタミン C を摂取した場合，血漿中のビタミン C 濃度は時間が経つにつれて増加し，およそ 1.5 時間でピークに達した．また，尿中へのビタミン C の排泄量は 100 mg のビタミン C を摂取した場合，ほとんどビタミン C の排泄がみられなかった．これらの試験結果から, ビタミン C の摂取量は 1 回あたり 100 mg が適当ではないかと考えられる．100 mg のビタミン C を飲んだ場合には，血漿中へも効率よく移行し，尿からも排泄されにくいようである．しかし，この試験は 20 ～ 30 歳の健常な男性のデータであり，中高年やお年寄り，女性でも同じ結果が得られるとは限らない．あくまでも 20 ～ 30 歳の健常な日本人男性の試験結果から導き出されたひとつの目安にしかすぎない.

6. ビタミン C が含まれている食品

災害時でも比較的入手しやすく，ビタミン C を多く含む野菜，果物，菓子類などを図 2 にまとめた．これらの食品が簡単に手に入るわけではないので，ひとつの目安である．この中で，冷暗所に保存すると日持ちして，意外にもビタミン C を多く摂れる食品はじゃがいもである．じゃがいもには 100 g あたり 35 mg のビタミン C が含まれている．それほどビタミン C が多いわけではないが，効率的にビタミン C を摂れる非常によい食品のひとつである．なぜならば，じゃがいもは茹でるなど熱を加えても，じゃがいもの中に多く含まれているデンプンがビタミン C を熱から保護して，ビタミン C の分解を防いでくれるからである．そのため, 熱によるビタミン C の減少量が非常に少ない．また, じゃがいもを薄くスライスして揚げたポテトチップスも意外とビタミン C を摂れる食品のひとつである．じゃがいもには水分が約 80％も含まれており，油で揚げるとその水分が蒸発して除かれる．油で揚げる時間も非常に短いため，ビタミン C は壊れにくく，ポテトチップス 100 g あたりのビタミン C の量は 15 mg である．ポテトチップスは油で揚げているため，カロリーはじゃがいもよりも高くなる．じゃがいものカロリーは 100 g あたり 76 kcal，ポテトチップスは 554 kcal である．ポテトチップスを一度に多く食べ過ぎれば，当然カロリーオーバーとなる．災害時に子供たちが手軽にビタミン C を摂れる菓子として，ポテトチップスを摂るのもよいのではないか．

7. ビタミン C 飲料

食品からでなくともビタミン C は飲料から，比較的容易に摂取しやすい．ビタミン C を多く含むアセロラジュース（10％果汁入り飲料）には 100 g あたり 120 mg のビタミン C が含まれている．また，果汁を用いていなくともビタミン C を 1 本あたり 1,000 mg 含む C1000 などの飲料も比較的，入手しやすく，摂取しやすいのではないか．どうしても食品からビタミン C を摂取できない場合には，ビタミン C 飲料から摂取す

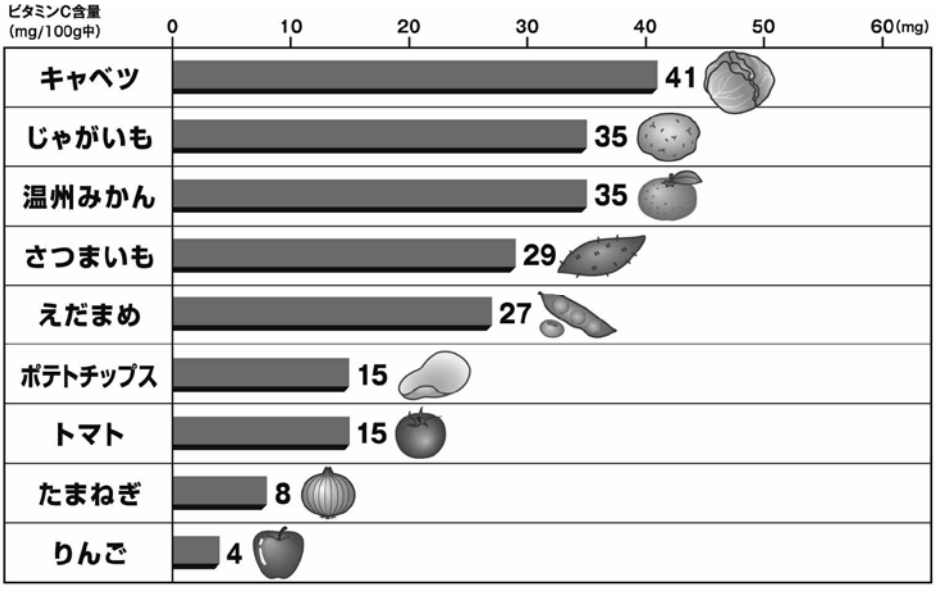


図 2　食品に含まれるビタミン C 含量（日本食品標準成分表 2010 より）

ることをお薦めする．

災害時に不足するビタミンはビタミンCだけではない．特に，ビタミンB_1，B_2，B_6，B_{12}，ナイアシン，パントテン酸，葉酸，ビオチン，ビタミンCなどの水溶性ビタミンは，ビタミンA, D, E, Kなどの脂溶性ビタミンに比べて尿などからの排泄も早く，不足しがちである．多くの種類の水溶性ビタミンや脂溶性ビタミンを一度に手軽に摂取する方法はビタミン剤などのドリンクやサプリメントである．避難所での炊き出しの食事の際に，多種類のビタミンを含むドリンクを1本ずつ配布できれば，少なくともそのドリンクに含まれているビタミンが不足することはないと考えられる．サプリメントとは日々の食事で十分に摂取できない栄養素を手軽に補給することを目的として開発されているので，震災時などの緊急時には有効であると考えられる．

8. おわりに

平成23年4月21日に厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室は岩手県，宮城県，福島県，盛岡市，仙台市，郡山市及びいわき市の健康づくり施策主管部局宛てに被災後3ヶ月までの当面の目標として，「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」の事務連絡を行った．この連絡では，表2に示すように1歳以上, 1人1日当たり, 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が記載されている．この参照量は,「避難所における食事提供の計画・評価の目安として示すものであり，被災後約3ヶ月までの間における必要な栄養量の確保を目的とし，特にこの段階で不足しやすい栄養素を抽出し，算定を行った」結果である．この事務連絡の中にもビタミンCの記載がある．たとえ避難所生活が長引いて，ビタミンCが不足し，壊血病の初期症状が現れたとしても，ビタミンCを摂取すれば直ぐに症状は改善する．大切なことは「3. ビタミンの不足症状」で述べたような初期症状を見逃さないことである．

表2　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 *
（1歳以上，1人1日当たり）

エネルギー	2,000 kcal
たんぱく質	55 g
ビタミンB_1	1.1 mg
ビタミンB_2	1.2 mg
ビタミンC	100 mg

* 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室が平成23年4月21日に岩手県，宮城県，福島県，盛岡市，仙台市，郡山市及びいわき市の健康づくり施策主管部局に送付した事務連絡より（表のみを抜粋）
ホームページ
www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001a159-img/2r9852000001a29m.pdf

文　献

1) Pearson WN (1967) Blood and urinary vitamin levels as potential indices of body stores. *Am J Clin Nutr* **20**, 514-527
2) Rajakumar K (2001) Infantile scurvy: a historical perspective. *Pediatrics* **108**, E76
3) 吉岡保（1999）【臨床ビタミン学】　主要病態におけるビタミンの臨床　産婦人科領域　妊娠時におけるビタミンの役割 . 日本臨床 **57**, 2381-2384
4) 荒金和美，北浦奈由，北田修，中村仁，宮田茂，陣祥子，長澤奈美子，竹中乃里子，中込隆之，栗林康造，松山知弘，杉田實（2002）肺胞出血を伴った壊血病の一例．日本呼吸器学会雑誌 **40**, 941-944
5) De Luna RH, Colley BJ, 3rd, Smith K, Divers SG, Rinehart J, Marques MB (2003) Scurvy: an often forgotten cause of bleeding. *Am J Hematol* **74**, 85-87
6) Samonte VA, Sherman PM, Taylor GP, Carricato MN, Fecteau A, Ling SC, Ng VL (2008) Scurvy diagnosed in a pediatric liver transplant patient awaiting combined kidney and liver retransplantation. *Pediatr Transplant* **12**, 363-367
7) Hodges RE, Baker EM, Hood J, Sauberlich HE, March SC (1969) Experimental scurvy in man. *Am J Clin Nutr* **22**, 535-548
8) Levine M (1986) New concepts in the biology and biochemistry of ascorbic acid. *N Engl J Med* **314**, 892-902
9) 佐藤安訓 , 石神昭人 (2008) 壊血病は過去の病気ではない . ビタミン **82**, 609-611

災害時の食糧確保とミネラル供給量

千葉県立保健医療大学健康科学部栄養学科 *

西牟田　守

Vitamins (Japan), **85** (8), 405-407 (2011)

Dietary managements after natural calamities and mineral contents in emergency diet

Mamoru Nishimuta

Division of Human Nutrition and Applied Physiology, Chiba Prefecture University of Health Science,
2-10-1, Wakaba, Mihama-ku, Chiba 261-0014, Japan

When a natural calamity occur, dietary support to the sufferer is one of the urgent problems in maintain their lives. Keeping food and drinking water in stock before the natural calamity is the primary measure for the purpose. However, when all the stock was lost at the accident such as Mega Tsunami in East Japan (2011, 03, 11), emergency support of food and drink was indispensable. In this article, quality and quantity of dietary supports is described according to the three stages after the accident.
Key words: natural calamity, dietary support, minerals

1．災害時の食糧問題

かつての栄養所要量では，ストレス時に，タンパク質やビタミン・ミネラルの要求量が増大するとの記載があった．しかし，健康を維持するために必要な栄養素は，災害時の被災者にとっても，日常生活を暮らしている人にとっても大きくは変わらないと考えるのが一般的である．現実的には，被災者にとっても，食事摂取基準に示されるエネルギーと栄養素を摂取することによって健康が維持されると考えて，災害時の食糧問題を考えるのが基本である．

被災者にとっては，摂取する飲料・食料が入手できずに，飢えを忍ぶ状況となり，この状況が持続することで，精神的・肉体的に疲弊状態となる．

したがって，通常の災害時に備え，行政や個人は，調理を要さず摂食できる食糧や飲料水を備蓄することを勧められている．

ただし，今後起きうると想定する災害に対して，食糧や飲料水を備蓄することは必要な心がけであり，通常の災害時には役立つものと考えられる．備蓄食材の試食会等の年中行事を実施し，災害への備えを再確認するとともに，備蓄材料を更新することも重要である．

* 〒 261-0014　千葉市美浜区若葉 2-10-1　E-mail：mamoru.nishimuta@cpuhs.ac.jp

2. 災害復旧のプロセス別食事の留意点

災害時の食糧問題を考える場合には，被災から復旧までのプロセスを段階別に考え，段階に応じて対応する必要がある．したがって，フェーズ 1．被災直後，フェーズ２．被災全容把握前（混乱期），フェーズ３．被災全容把握後（安定期）にわけて食糧問題を考えてみる．

2.1　フェーズ 1．被災直後

被災者は，着の身着のままで避難所に行くか，ライフライン（電気，ガス，水道）の途絶えた自宅等で避難生活を送る段階である．外部からの救援物資が届かないと想定される．被災者にとっては，摂取する飲料・食料が入手できずに，飢えを忍ぶ状況となり，この状況が持続することで，精神的・肉体的に疲弊状態となる．この時期にとくに必要と考えられているのは，安全な飲料水とエネルギーの補給である．したがって，通常の災害時に備え，行政や個人は，調理を要さず摂食できる食糧や飲料水を自宅や指定避難場所に備蓄することを勧められている．

東日本大震災では，備蓄された食糧の多くが津波によって失われ，津波に被災されなかった，近隣にわずかに残された食料や調理器具は，大量に生じた被災者に食料を供給するにはほとんど役に立たないほど微量なものであった．ただし，今後起きうると想定する災害に対して，食糧や飲料水を備蓄することは必要な心がけであり，通常の災害時には役立つものと考えられる．備蓄食材の試食会等の年中行事を実施し，災害への備えを再確認するとともに，備蓄材料を更新することも重要である．

2.2　フェーズ 2．被災全容把握前（混乱期）

被災者は，避難所等で避難生活を始めるが，ライフラインは復旧せず，使用されている避難所数や被災者数の把握が困難であり，必要な救援物資の量と配送場所が特定できない．（救援物資が被災者に届くまでに時間を要する．一部の被災者は救援物資を受け取れない．）　この段階でも必要と考えられているのは，安全な飲料水とエネルギーの補給である．

しかし，エネルギーや栄養素の補給は食事としての形態で求められるようになる．ライフラインの途絶えた避難場所で大量の煮炊きをするためには，食糧を備蓄するとともに，飲料水・調理水の確保，ガスボンベとガス調理器具，または，炭や木材などの燃料を使用できるかまど，ストーブ等の装置と，大量調理用の鍋などを設備し，日頃より炊き出しの用意が欠かせない．食器類の備蓄も炊き出しには欠かせない．また，食用出来る野草など，身近にある食材に関する知識情報などがミネラルなどの給源となる食材確保に役立つ．

救援物質の選択としては，備蓄可能な加工品の他，比較的長期保存が出来るロングライフ牛乳，野菜ジュース，生鮮食料品としては生食出来る果物や野菜などが，お弁当やおむすび以外にも望まれる．健康弱者に対しては，栄養補給を目的とした補助食品（サプリメント類）も有効である．

2.3　フェーズ 3．被災全容把握後（安定期）

避難状況が把握され計画的に食料援助が出来るようになるが，ライフラインの復旧状態で詳細は異なる．計画的な食料援助が可能となった後の食糧問題は，被災者の嗜好を配慮し，食事摂取基準を充足させる，美

味しい食事を供給する栄養管理である．

3. 備蓄食品の栄養学的問題

備蓄食品は備蓄による変性や腐敗を避けるために保存方法が工夫されている．備蓄食品には，缶詰製品，瓶詰め製品，レトルト食品，塩蔵品，乾物のほかに，最近では，密閉し脱酸素処理を施した食材などの形態があり，備蓄に適した食品は数多く流通している．しかし，生鮮食料品のほとんどは長期間の保存に適さず，備蓄されている食品のみで必要な栄養素が供給できない可能性も存在する．また，備蓄された食品のみ摂取する食生活では，日常の食生活形態とは大きく異なっており，また必要な栄養素が供給されている場合でも，そのような食事は満足度の点からも十分な食事とは言い難い．

4. 補給がないと失われやすいミネラル

被災時の食糧不足で，エネルギー摂取量が不足することは容易に想像できるが，他の栄養素が不足する可能性に着目して検討することも重要である．一般に，体内に貯蔵されにくい栄養素は，不足しやすいと考えられる．ミネラルでは以下のようになる．

ミネラルの生理的存在部位を表 1 に示す[1)2)]．血液レベルの恒常性が保たれるミネラルで，細胞が主な生理的存在部位となっているミネラルはカリウム（K），マグネシウム（Mg），リン（P），亜鉛（Zn），鉄（Fe）の 5 元素であり，また主な排泄経路が腎臓であるものは K, Mg, P の 3 元素である．このうち Mg と P は骨にも貯蔵されており，K は細胞のみが生理的存在部位であり，血漿の恒常性維持に貢献している．また，血液レベルの恒常性が保たれるミネラルで，細胞外液が主な生理的存在部位となっているミネラルは，ナトリウム（Na），クロール（Cl），カルシウム（Ca）の 3 元素であり，いずれも腎臓が主な排泄経路である．このうち Na と Ca は骨に貯蔵されており，Cl の貯蔵部位は知られていない．したがって，理論的には，K と Cl が不足しやすいミネラルということになるが，災害時のような条件で K または Cl 不足するという臨床的あるいは実験的な報告は見受けられない．

5. サプリメントを用いた高炭水化物食で摂取量が低値であったミネラル

我々は人を対象にコメ（精白米）に含まれるタンパク質の吸収率を測定した[3)]．精白米のたんぱく質含有量

表 1　必須元素の分類

主要元素		水素(H)、炭素(C)、窒素(N)、酸素(O)		
必須ミネラル	摂取量	細胞内ミネラル	細胞外ミネラル	その他
主要ミネラル	100mg/日以上	K, Mg, P	Na, Cl, Ca	S
微量元素	100mg/日未満			
微量元素Ⅰ	1mg/日以上	Fe, Zn		Cu, Mn
微量元素Ⅱ	1mg/日未満			Co. Cr, I, Mo, Se
骨ミネラル		Mg, P, Zn	Na, Ca	

は少なく，しかも，多くのビタミン・ミネラル摂取量はタンパク質摂取量と正相関があるので[4)5)]，試験食にはビタミン・ミネラルのサプリメント（Multiple Vitamin & Minerals, Nature Made, USA）を用い，ビタミン・ミネラルの食事摂取基準（2005）を満たすように配慮した．しかし，サプリメントにはKとPが含まれておらず，コメ由来たんぱく質の15％を上限に，タンパク質が含まれる野菜ジュースを加えることでKの目標量を充足したが，Pの目標量は充足しなかった．これらの経験から，栄養素のサプリメントは，災害時の栄養素補給に貢献すると考えるが，災害後の初動時に配給されるめし（精白米）中心の食生活では，ビタミン・ミネラルのサプリメントを用いてもKとPの供給量は充足されないと想定している．

6. 災害時の食塩供給量

Naの食事摂取基準では，Naの必要量は600 mg/日（食塩として1.5 g/日），食塩の目標量は9.0 g/日未満と策定されている．また，低Na食の摂取は血圧を低下させ，高血圧の管理上有用とされている．一方，Naは炭水化物の吸収に必要とされ，食塩の少ない食事は呈味性が悪く好まれない．したがって，被災者に供給する食事の塩分に関しては配慮する必要があると考えられる．

我々がヒトを対象に実施した食塩（Na）の必要量に関する研究では，食塩を6 g/日程度に制限すると正常血圧者の血圧が有意に低下し，糞便中の水分濃度が低下し，糞便が固くなった[6)]．また，食塩を6 g/日程度に制限し，ややきつい運動を負荷すると，汗中のNaは100mg/L程度まで低下し，逆に汗中のCaとMg濃度は食塩10 g/日で同量の運動負荷を行ったときの10倍程度まで上昇した[7)]．この結果は，食塩6 g/日は食塩不足で，不足したNaを骨から動員するために骨吸収が亢進すると解釈できる．また，食塩を6 g/日程度供給して出納実験を行うとCaとMgの出納が負となり，両者が身体から失われた[8)]．さらに，集積した出納実験の結果を集約すると，Na摂取量とCaおよびMgの出納には関係があり，CaおよびMgの出納を維持するNa摂取量が求まる．それらは，それぞれ63および61 mg/kg体重/日（30-49歳，男性，体重68.5kgの食塩相当量としてそれぞれ11.8および10.6 g/日）であった[9)]．したがって，我々の研究結果からは，CaとMgの出納を維持するために，成人男子では，食塩を11 g/日程度以上摂取することが望ましいと考えられる．

我々の実験結果と食事摂取基準の必要量または目標量とは大きく異なるが，実際に被災者に供給する食事の塩分に関しては，薄味の主菜とともに，塩分の強めな副菜を加え，喫食者が嗜好に合わせて副菜を選択できる献立とすることで実際上は解決できると考えた．

文　献

1）Nishimuta M (1991) The concept (intra and extra cellular minerals). In: Collery Ph, et al eds, Meta Ions in Biology and Medicine, John Libbey Eurotext, Paris, p 69-74

2）Nishimuta M (2000) The concept of intracellular-, extracellular- and bone-minerals. *BioFactors* **12**, 35-38

3）西牟田守，佐藤裕美，山内好江，児玉直子，松崎伸江，森國英子，島田美恵子，古武　裕，土橋　昇，渡邊智子，齊藤幸一（2010）新たに開発された低グルテリン米「ゆめかなえ」は人での見かけの窒素吸収率が低い．*Bull Chiba Pref Univ of Health Sci* **1**, 43-51

4）児玉直子，西牟田守，小野桂子，米原洋子（1988）灰分から食塩相当量を減じた値と他の食品成分との相関について．栄養食糧誌　**41**, 309-314

5）Watanabe R, Hanamori K, Kadoya H, Nishimuta M, Miyazaki H (2004) Nutritional intakes in community-dwelling older Japanese Adults: High intakes of energy and protein based on high consumption of fish, vegetables and fruits provide sufficient micronutrients. *J Nutr Sci Vitaminol* **50**, 184-195

6）西牟田守，児玉直子，松崎伸江，森國英子，島田美恵子，古武　裕（2011）人糞便中の水分およびNa濃度は食塩摂取制限（6 g/d）で低下する．*Bull Chiba Pref Univ of Health Sci* **2**, 27-37

7) Nishimuta M, Kodama N, Takeyama H, Toyooka F (1997) Magnesium metabolism and physical exercise in human. In: Magnesium: Current status and new development (Theophanides T and Anastassopoulou J eds), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, p 109-113

8) Kodana N, Nishimuta M, Suzuki K (2003) Negative balance of calcium and magnesium under relatively low sodium intake in humans. *J Nutr Sci Vitaminol* **49**, 201-209

9) Nishimuta M, Kodama N, Morikuni E, Yoshioka YH, Matsuzaki N, Takeyama H, Yamada H, Kitajima H (2005) Positive correlation between dietart intake of sodium and balance of calcium and magnesium in young Japanese adults -Low sodium intake is a risk factor for loss of calcium and magnesium-. *J Nutr Sci Vitaminol* **51**, 265-270

ビタミン・ミネラルからみた避難所における栄養管理
―阪神・淡路大震災から学ぶ―

神戸松蔭女子学院大学 *

溝畑　秀隆

Vitamins (Japan), **85** (8), 408-411 (2011)

Nutritional management of Vitamin Control in evacuation cente

Hidetaka Mizohata

Kobe Shoin Women´s University, 1-2-1, Sinohara Oba Noyamacho, Kobe, 657-0015

These are the records of Asiya City when Hanshin-Awaji Earthquake hit Kobe and its neighboring areas. Food and lifelines are one of the most important problems to be solved. It is very difficult for people living in the evacuation center for a long time to maintain a healthy condition because of shortage of food supply and lack of nutritional balance. We divided the issues of malnutrition caused by staying away from home for a long time into three stages and dealt with them stage by stage. It is necessary to consider not only urgent measures right after the disaster but also a long-term support system.

Key words: Nutritional problems in evacuation center, Nutritional problems in medical institutions, Food reliefs, Other problems, Tasks for the future

1．はじめに

1995 年 1 月 17 日の阪神・淡路大震災は，都市機能のあらゆる方面に壊滅的な打撃を与え，数多くの問題や反省点を残した．本章では，当時の芦屋地域における災害時の記録について記述する．芦屋市は，人口 8 万 7 千人（東西約 2.5 km，南北約 8.3 km）である．震災では，家屋の被害のほか，食生活と関係の深いライフラインがすべて市の全域で供給停止となり，また，道路網の寸断，電話回線の不通は被災地にとって大きな問題だった[1]．当市の防災計画における指定避難所は 21 ヶ所であるが，1 月 19 日には 51 ヶ所，数十人規模の避難所も多かった．芦屋地域のライフライン復旧は，水道給水率（1 月 31 日 29.8％，2 月 27 日 100％），ガス復旧率（2 月 15 日 2.9％，2 月 18 日 26.9％，4 月 10 日 99.8％），電気復旧（1 月 22 日午後 11 時完全復旧），電話は地震直後 21.4％不通になったが間もなく復旧，市内の公共交通機関は，JR 神戸線が 4 月 1 日，阪急神戸線が 6 月 12 日，阪神本線が 6 月 26 日に全線開通した[2]．

2．避難所における栄養

震災の直後は，一切れのパンと小指ほどのソーセージ（岩園小学校），おにぎり 1 個とかまぼこ一切れ，一

* 〒 657-0015　神戸市灘区篠原伯母野山町 1 丁目 2-1　E-mail：mizohata@shoin

家族にトマト1個（宮川小学校），家族に水コップ1杯とトマト1個（浜風小学校），おにぎり1個（県立芦屋高等学校）などの少量の食べものか，まったく配給されなかった避難所もあり，大きな格差が生じた[3]．被災者2万人にも達する「食」については，震災直後から避難所解消（6月18日）まで，大きく三期に分けることができる．第一期（1月20日から2月8日まで）は，震災当日は別とて，2日目もしくは3日目には多方面からの救援物資などにより，食料不足が改善された．食事内容は，全国から届いたパン類，折り詰め弁当，インスタント食品，缶詰，練り製品など，そのまま食べられるものが多かった．しかし，おにぎり，菓子パンといった炭水化物，塩分が多く，1日の摂取量は，日々の朝・昼・夕で大きく異なった．第二期（2月9日から2月20日まで）は，2月5日に災害救助法が適用され，兵庫県の災害対策本部が調達した基本食1日850円（朝食200円，昼食250円，夕食400円）が配給された．基本食の条件は，常温で36時間保持できるものであった．基本食以外の栄養は各市で対応することとなり，当市においては2月中旬から野菜は，安全性からカット野菜にドレッシング付きと副食が付いた1,000円（朝食200円，昼食400円，夕食400円）のものに改善した[4]．第三期（3月6日以降）は，基本食に副食2品を加え，カット野菜，強化米入りのご飯，温食が付いた1,200円のものになった[4]．

表1は，被災者が1日に摂取できる基本食（副食1・2，温食は選択）である[5]．

表2は，被災者の1日の摂取例である．表3は，被災者の1日のエネルギー，各栄養素の摂取量をまとめたものである．日本人の食事摂取基準（2010年版）男女（30～69歳）の推定平均必要量（推奨量，目安量）と比較した．エネルギーの推定平均必要量は，身体活動レベルⅡで算出した．エネルギー，たんぱく質，脂質，炭水化物は，必要量を満たしているが，ビタミンA・E・K・B_1・C・葉酸・カリウム・カルシウム・マグネシウムは，必要量以下であった．特に，ビタミンCは，必要量85 mgと比較すると，17.6 mgと低値であった．

3. 避難所における問題

第一期（期間は前記と同じ.）は，救助活動や水および熱源の確保を優先し，食について考える余裕はなかった第二期は，口内炎やむくみを訴える被災者が多く，ビタミン欠乏症予防を考える必要があった．また，貧血や高血圧，糖尿病などの慢性疾患の増悪，便秘，下痢症状などが問題であった．第三期は，避難所生活（仮設住宅を含む）の長期化に向けて，栄養補給の内容を考える必要があった．

4. 医療機関における問題

乳幼児，小児，女性（とくに妊婦）高齢者，術後，アレルギー，災害弱者などを考える必要があった．また，完全復旧（3月29日）まで救急・入院患者や職員の増減，ライフラインの復旧状況，水や食材の調達状況，被災地域の状況を確認し，対応を修正していく必要があった．

表4は，病院における震災時から15日間の献立である[6]．震災直後から避難所解消（6月18日）まで，1日約1,000食提供する必要があった．入院患者以外に食を提供することは想定外であった．また，施設等（老人保健施設，近隣小学校の避難所，地域住民など）にも援助をする必要があった．食材については，救援物資の中には，賞味期限を過ぎているものや傷んでいるものも少なくなかった．特に，食に関する正確な情報が殆どなく，必要とする食材を確保することが非常に困難だった．表5は，震災時から5日間のエネルギー，各栄養素の1日平均摂取量をまとめたものである．日本人の食事摂取基準（2010年版）男女（30～69歳）の

表 1　基本食

基本食 朝 昼 夕	 菓子パン又は調理パン＋牛乳又はジュース（200 mL） おにぎり 2 個（200 g） ごはん（200 g）＋副食 （オムレツ 45 g・肉団子 1 個 10g・かつお佃煮 5g）
副食 1	レトルトカレー・レトルトシチュー・カップ豚汁・ミートボール
副食 2	レトルトビーフカレー（200 g）＋ちりめんジャコ（20 g） 寿司（いなりずし 4 個＋のりまき 4 個）＋インスタントあさり汁
サラダ	レタスサラダ 50 g・ベジタブルドレッシング（10 g） （レタス・紫キャベツ・胡瓜・人参）
温食 （週 2 回）	赤だし・うどん・カレーシチュー・かす汁・卵スープ・肉じゃが・ ビーフシチュー・新筍シチュー

表 2　摂取例

朝 昼 夕	菓子パン（蒸しパン）＋牛乳（200 mL） おにぎり 2 個（200 g） ごはん（200 g） （オムレツ 45 g・肉団子 1 個 10 g・かつお佃煮 5 g）
副食 1	ミートボール
副食 2	レトルトビーフカレー（200 g）＋ちりめんジャコ（20 g）
サラダ	レタスサラダ 50 g・ベジタブルドレッシング（10 g） （レタス・紫キャベツ・胡瓜・人参）
温食 （週 2 回）	卵スープ

推定平均必要量（推奨量，目安量）と比較した．エネルギー，各栄養素の摂取量は，全て必要量以下であった．

5. 震災後における課題

食材は，2 日もしくは 3 日目に配給されるようになり，4 日目から農水省，自衛隊，県警などによる食料供給体制が整い，5 日目頃から被災者自身による食材確保（購入）やボランティアによる炊き出しが行われるようになった[7]．従って，避難者に食が行き渡るのに 2 日を要し，備蓄食品は最低 3 日分が必要である．また，救援物資は，14 日目以降期待することができなかった．それ以降，完全復旧するまでの支援体制を考えておく必要があった．

6. 今後の課題

第二期から長期間続く基本食は，ビタミン・ミネラルの摂取量が必要量以下もあり，震災直後からビタミン，ミネラルの管理を考える必要がある．また，即時に利用可能な食料と水，備蓄食料と水の衛生管理，乳幼児，高齢者，在宅患者の栄養指導と特殊食品の調達，炊き出しについて施設の確保（熱源，水源，調理器具，

表3　被災者の1日の摂取量（推定平均必要量：推奨量，目安量）

エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	ビタミンA (μgRE)	ビタミンD (μg)
必要量 2,260 摂取量 2,466	45 82	56 60	339 378	550 420	5.5 12.0
ビタミンE (mg)	ビタミンk (μg)	ビタミン B_1 (mg)	ビタミン B_2 (mg)	ナイアシン (mgNE)	ビタミン B_6 (mg)
6.7 3.6	70 55	1.0 0.9	1.1 1.3	11 14.3	1.0 1.2
ビタミン B_{12} (μg)	葉酸 (μg)	パントテン酸 (mg)	ビタミンC (mg)	カリウム (mg)	カルシウム (mg)
2.0 4.5	200 162	5.2 7.1	85 17.6	2,250 1,936	562 522
マグネシウム (mg)	リン (mg)	鉄 (mg)	亜鉛 (mg)	銅 (mg)	
270 193	950 1,284	5.8 10.7	9 12.9	0.6 1.2	

表4　震災時献立

月日	朝	昼	夕
1.17	パン，牛乳，果物	（午前11時に配膳）	おにぎり
18	おにぎり	おにぎり	おにぎり
19	イチゴ，トマト	菓子パン，食パン	おにぎり
20	パン，果物	パン，牛乳，チョコレート	おにぎり，味付け海苔
21	パン，果物	サラダ，牛乳，果物	おにぎり，果物
22	パン，牛乳，果物	うどん，トマト	おにぎり，野菜， ローストビーフ
23	パン，牛乳，果物	パン，チーズ，トマト，ケーキ	おにぎり，果物，コールスロー
24	パン，牛乳，果物	うどん，ヨーグルト，クッキー	おにぎり，ゆで卵，果物
25	パン，牛乳，果物	パン，ゆで卵，果物	おにぎり，味噌汁，ヨーグルト
26	パン，牛乳，果物	ご飯，味噌汁，酢の物	ご飯，クリームシチュー，果物， ジュース，缶詰
27	パン，牛乳，ヨーグルト	ご飯，ハムエッグ，味噌汁	ご飯，しし汁，果物，ヨーグルト
28	パン，牛乳，果物，ゆで卵	ご飯，白菜の煮付け，味噌汁，ゆで卵	ご飯，ローストビーフ，スープ， サラダ，牛乳
29	パン，牛乳，果物，チーズ	ご飯，すき焼き風煮，大根おろし， ヨーグルト	ご飯，煮魚，かき玉汁，牛乳，野 菜煮付け，果物
30	パン，牛乳，果物，ゆで卵	ご飯，ニラ玉炒め，味噌汁，ヨーグルト	ご飯，ポトフ，絹こしゴマ和え
31	パン，牛乳，果物，チーズ	親子丼，ホウレンソウ浸し，ヨーグルト	ご飯，煮魚，サツマ汁，果物

表 5　震災時から 5 日間の 1 日平均摂取量 (推定平均必要量 : 推奨量，目安量)

エネルギー (kcal)	たんぱく質	脂質	炭水化物	ビタミン A (μgRE)	ビタミン D (μg)
必要量 2,260 摂取量　902	45 20	56 15	339 168	550 78	5.5 0.5
ビタミン E (mg)	ビタミン k (μg)	ビタミン B_1 (mg)	ビタミン B_2 (mg)	ナイアシン (mgNE)	ビタミン B_6 (mg)
6.7 1.5	70 10	1.0 0.3	1.1 0.3	11 3	1.0 0.4
ビタミン B_{12} (μg)	葉酸 (μg)	パントテン酸 (mg)	ビタミン C (mg)	カリウム (mg)	カルシウム (mg)
2.0 0.5	200 91	5.2 2.4	85 42.8	2,250 681	562 193
マグネシウム (mg)	リン (mg)	鉄 (mg)	亜鉛 (mg)	銅 (mg)	
270 77	950 348	5.8 2.1	9 3.2	0.6 0.5	

食料に関する情報通信装置，汚水，ごみ処理機能）と人的要件の充足（指導者，専門的知識を有する献立作成者，調理担当者）に対するシステム化とマニュアルの作成が必要と考える [7]．特に，災害時において災害対策本部に，専門的知識を有する献立作成者を配置することや初期の緊急対策，長期の支援対策における提供ルートの確立，災害救助に必要な食の調達に関する協定書等を作成しておくことが大切と考える．

7. まとめ

1990 年の普賢岳の火砕流，1993 年の北海道南西沖地震（奥尻島の地震）における災害時の「食」の記録はあるが，食の推定平均摂取量が把握されていない．摂取量を把握していれば，1995 年の阪神・淡路大震災，2007 年の新潟県中越沖地震では，もう少し違う形で対応できたと考える．震災の教訓として，非常用備蓄食品や水，非常持ち出し袋などが大切であるという認識はあったが，災害時の食については無防備だったと言える．今後，災害時に役立つ防災計画作りが，問われるところでもある．この記録は，芦屋地域が阪神・淡路大震災で受けた被害と復旧活動をまとめたものである．今後の防災対策に少しでもお役に立つなら幸いである．

最後に，東日本大震災で犠牲になられた方々のご冥福と，被災された方々が 1 日でも早く日常の生活に戻られることを，心からお祈り申し上げます．

文　献

1）阪神大震災「食の SOS」災害と食の会（1996）エピック pp.12-13
2）阪神・淡路大震災　芦屋市の記録，芦屋市 pp.60-68
3）阪神大震災「食の SOS」災害と食の会（1996）エピック pp.20
4）阪神・淡路大震災　芦屋市の記録，芦屋市 pp.148
5）阪神大震災「食の SOS」災害と食の会（1996）エピック pp.25
6）阪神・淡路大震災　芦屋市の記録，芦屋市 pp.132
7）丸谷宣子（1988）災害直後の公衆栄養問題に対する地域内自衛システムの検討．日本公衆衛生誌 45, 99-103

災害時におけるサプリメントの利用

一般社団法人国際栄養食品協会 *

末木　一夫

Vitamins (Japan), **85** (8), 412-415 (2011)

The Beneficial Use of Dietary/Food Suuplement in a time of disaster

Kazuo Sueki

The General Incorporated Association of International Foods & Nutrition

Most of people in the world usually vitamins from foods, drugs and dietary/food supplements for keeping health, risk reduction of diseases and prevention of diseases such as vitamins deficiencies.

By the way, in times of disaster (earthquake, typhoon et al.), many people living at the suffering areas have greatly affect nutritional status due to unusual life style with short of food et al. For example, More vitamin B_1 will be surely required for keeping health due to increase of ratio of carbohydrate in the diet. In this article, from the beneficial and safe points of view, I described how to take Vitamin supplements and which kinds of vitamins should we take in a time of disaster based on existing physiological results on mainly metabolism.

Key words: Vitamins, Dietary/Food Supplements, Disaster, Safe use, Beneficial use

1．はじめに

ビタミンは，体の機能を維持する微量栄養素で，三大栄養素である炭水化物，タンパク質，脂質が体内でエネルギーに変わるときや，筋肉や皮膚など体の構成成分に変わるときに，転換の手助けをする．ビタミンは基本的に体内で生合成ができないため，不足すると上記の三大栄養素を転換できなくなり，体に多様な影響を及ぼす．三大栄養素あるいはミネラルのようにからだの組織の材料やエネルギー源に直接なるものではないが，活力の維持や調節に働いたりしている．からだのなかでつくることができないために，食事，食品（サプリメント）から日々適切な量を摂る必要がある．ビタミンは，水や有機溶媒に対する溶解性により水溶性と脂溶性とに大別される．水溶性ビタミンは主に酵素反応の補酵素として働く．過剰になると容易に尿中に排泄されるため，一般的に生体内貯蔵量は少なく，原則毎日摂取する必要がある．一方，脂溶性ビタミンは脂肪とともに小腸内に吸収され，リンパ球管を経て血液を介して，リポ蛋白の一部として肝臓に運ばれ貯蔵される．各種組織で細胞の分化・増殖など特定の生理機能に関わる．

* 〒 163-1320　東京都新宿区西新宿 6-5-1 新宿アイランドタワー モバフ 20F　E-mail：kazuo.sueki@aifn.org

2. 三大栄養素におけるビタミンの役割

2.1 炭水化物

食物からの摂取量が最も多く，全エネルギー量の約 60％を占めている．からだの原動力となり，頭をフル稼働させるのに重要である．炭水化物の代謝には，ビタミン B_1，B_2，ナイアシン，パントテン酸，ビオチンが関与している．

2.2 タンパク質

筋肉や内臓，血液など，私たちのからだをつくり，体温保持や成長促進に働く．タンパク質の代謝には，ビタミン B_6，B_{12}，ナイアシン，パントテン酸，ビオチンなどが関与している．

2.3 脂質

細胞膜の構成成分である脂質は，効率の良いエネルギー源となり，脂溶性ビタミンの吸収を高めるなど重要な役割を担っている．脂質の代謝には，ビタミン B_2，B_6，B_{12}，ナイアシン，パントテン酸，ビオチンなどが関与している．

3. ビタミン欠乏症

通常の経口摂取が行われれば欠乏症が問題となることは少ないが，摂取不足，吸収障害，必要量の増加などにより絶対的および / あるいは相対的欠乏状態が生じる．消化管手術後や肝臓障害，アルコール依存症などで発現しやすい．胃切除後では胃の内因子が欠乏するためビタミン B_{12} の吸収が障害され，長期的には巨赤芽球性貧血が発症したり，神経学的な変化が生じることがある．また，胃切除後やアルコール依存症ではビタミン B_1 不足によるウェルニッケ脳症の報告がある．TPN では高濃度の糖が投与されるため，糖代謝の補酵素であるビタミン B_1 投与は必須であり，投与を怠ると重篤な乳酸アシドーシスで死亡することがある．一方，イソニコチン酸ヒドラジド（抗結核剤）やペニシラミン服用時のビタミン B_6 欠乏症，抗菌薬服用時のビタミン B_2 欠乏症など，供給量は十分であっても利用障害がみられる場合もある．

4. サプリメントとしてのビタミン製品

日本の市場だけでもその販売商品数は，1 万か 10 万か見当もつかない．その理由は，医薬品と異なり承認許可制度がないために未登録という理由と販売形式が，小売，通信販売，訪問販売など多様なためである．その種類にしてもビタミンだけを 1 種類あるいは複数種類含有する商品は，1 万種類もないと思うが，他の生理活性があるといわれている食品成分が配合された商品を含めると，これまた見当もつかない．また，サプリメントには，法的な面から有効性の表示ができないために消費者が購入するに際して，広告宣伝，口伝え，書籍などの情報を参考に購入することになる．残念なことにビタミンとその他食品成分の配合品については，有効性の科学的証拠が不十分な商品が多くある．ただ，ビタミンのみ配合のサプリメントに関しては，医薬品のビタミン剤と同様で同程度の生理作用は期待できる．

5. ビタミンサプリメントの摂取量

ビタミンサプリメントには，大きく 2 種類ある．一つは栄養機能食品であり．他は“いわゆる健康食品”

である．栄養機能食品は健康増進法に明確に記載されており，配合の上下限量が定められている．また，ビタミン K_1 を除く配合できる 12 種類のビタミンと β-カロテン（プロビタミン A として）含有栄養機能食品は，各ビタミン毎に定められた 2 種類の有効性表示としての栄養機能表示が可能である．したがって消費者は，これらの有効性表示を確認して購入し摂取する．一方，ビタミンサプリメントの大半を占める“いわゆる健康食品”には，栄養表示である栄養素含有表示以外の有効性に関連する表示は一切できない．摂取量に関しては，医薬品のビタミン剤と処方的に同じであっても，用法・用量を記載することができない．すなわち，これらの表示はいずれも薬事法違反となる．摂り方については，1 日摂取目安量が表示できるだけである．サプリメントについては，過剰摂取の問題がよく取りざたされるが，このあたりは法的未整備にも原因があるのではないだろうか．

6. ビタミンサプリメントの利用の仕方

災害時におけるビタミンサプリメントの利用について，本題に入る前に過去の事例を紹介したい．今回の東日本大震災（福島原発施設損壊）においては，宮城県知事からサプリメントの業界団体に栄養素（ビタミンが中心？）配合サプリメントの無償提供の依頼があった．この依頼の背景については良く知らないが，当初求めに応じてサプリメント製品＜濃厚流動食（約 26 万個），ビタミン C サプリメント（200 袋），マルチビタミンサプリメント（約 5,000 個）などが被災地に送付された．一方，過去の阪神淡路大震災，新潟中越大地震でボランティア活動をするとともに，サプリメントを無償提供しようとした当時者の方々のお話では，サプリメントの被災者への提供は，現場の医師によって提供を拒否されたことで利用されない場合があったとのことである（すべての医師ではないだろうが）．ゴミ扱いで，かえって現地には迷惑をかけることになるので，今回もサプリメント商品の送付は断念したという現状もある．確かに，高齢者の施設などでもサプリメント愛好者がかなりの比率で多く（サプリメント摂取者は入居者の 50％は超えるという話もある），看護師が病棟あるいは介護棟でサプリメント摂取の是非につき尋ねられて判断に困ることがあるとも聞く．なぜならば，こうした場合に施設の医師には，サプリメントというだけで摂取は不可という判断を下す場合があるという現状があるためである．その結果，薬剤師と相談してということになるが，薬剤師も医師と同様の考えであれば，結果はどうなるのか．摂取が必須という前提ではないが．長年摂取されてきたサプリメントの摂取を科学的理由あるいは気持ちの面からの考慮がなく摂取を止める事例もあるのではないだろうか．しかし，サプリメントの利用ということになると，利用するための理由と利用することによって受けるメリットを考慮する必要がある．

ビタミンは，日常的には 3 度の食事から摂ることが基本であり，多くは無意識のうちに摂っているのが実際で，その結果，体の機能が正常に働いて健康を維持していることになる．しかし，大きな災害に遭遇した場合には，まず日常的な生活が困難になる．健康の維持増進に必要な栄養・運動・休養のリズムが狂うことになり，短期的であれ，長期的であれ，体内の栄養状態が悪くなり，ビタミンにおいても例外ではないだろう．食事内容につては，不十分な量，タンパク質などの副菜から多く摂る栄養素の不足が懸念される．ビタミンもそのうちのひとつである．ビタミンだけをみると，水溶性ビタミンと脂溶性ビタミンで不足に至る期間はその代謝状態が異なることから，水溶性ビタミンは早期に不足を来たし，脂溶性ビタミンは貯蔵組織からの補填で水溶性ビタミンの場合よりは遅く不足を来たすであろう．ビタミン欠乏実験の結果では，ビタミンが欠乏すると，尿中排泄量の低下がまず起こり，その後に血中濃度が低下し，最終的に肝臓の貯蔵量が低下す

ることで，臨床症状の発現が観察される．柴田らの実験では，ビタミン B_1 で 18 日，C で 3 週，B_2 で 4 週後に臨床症状が発現することが観察されている [1]．

7. サプリメント

まず，栄養素はバランス良く適切な必要量を摂ることが重要である．参考となるのは，日本人の食事摂取基準（2010 年版）＜厚生労働省策定＞である．これらの指標は，栄養素の欠乏症予防はもとより，健康の維持・増進から生活習慣病の予防までを視野にいれた各栄養素を摂る上で望ましい摂取量が記載されている．指標としては，推定エネルギー必要量，推定平均必要量（EAR），推奨量（RDA），目安量（AI），目標量（DG）がある．過剰摂取を避けるために耐容上限量（UL）も設定されている．なお，すべてのビタミンでこれらの指標が設定されているには至っていない．また，我が国においてはビタミン K_1 はサプリメントからは摂取ができない．

7.1　利点

錠剤・カプセル・顆粒・液剤タイプのビタミン配合サプリメントのビタミンの体内への吸収・分布・代謝・排泄については，ビタミン原材料自身の体内動態とは大きく変わらないので，即効性で期待される効果がでやすい．すなわち，災害時の不十分な食事，睡眠不足などによる体の疲弊に対する栄養素としてのビタミン補給による体力回復に対しては，通常は，健康の維持増進において補助的な役割を果たしているが，このような大きなストレス下では，主役的な役割を果たすであろう．さらに，災害が原因となって受けた精神的傷害や肉体的損傷においても，医薬品の作用を阻害しない条件下で，回復の促進的な役割も期待できる可能性もある．ただ，この場合に我が国にでは，医薬品のビタミン剤として処方される場合が多いかも知れない．米国などのように注射剤以外のビタミン剤が食品として一元的に分類されている国ではビタミンサプリメントとして消費者が，管理栄養士・栄養士・薬剤師などのコメディカルあるいは自身の判断から摂取することが可能である．このように，短期的，中長期的なビタミンサプリメントの摂取は，安全で，安価な健康回復と回復後の維持・増進に大切な役割を果たすであろう．ただし，摂取量は摂取目安量の範囲で摂ることが必須である．

サプリメントの摂り方については，法的にその摂り方が表示できないので，該当する医薬品ビタミン剤の用法・用量を参考に，1 日に何度，食後か，食前か，睡眠前かといった摂り方をすることをすすめる．ビタミンサプリメントの摂取に際して注意しておきたいのは，耐容上限量を念頭にいれておくこと（ただし，UL 以上を単回摂取したからといって有害作用がでるわけではない．健康被害影響事象の発生の可能性が高くなるのは，NOAEL（no-observed adverse effect level；健康障害非発現量あるいは無毒性量）や LOAEL（lowest observed adverse effect level；最小健康障害発現量あるいは最小毒性量）量を超えて摂取した場合である．NOAEL = UL という場合もある）．そして，持病などで医薬品を服用している方，高齢者（厳密には，自立者と施設入居者では自立者の方が身体活動レベルは，0.2 ポイント高い＜ 80 才代＞）や乳幼児，小児，妊婦，授乳婦等においては摂らないあるいは，摂取量を成人摂取量より減らす等の対応が必要である．食品は多様な成分の複合体であり，食品中のビタミンの存在形態も必ずしも速効的な体内への吸収に適しているとはいえない．したがって，食品中からビタミンを摂るよりかなり生体内利用率が良いことは確かである．

7.2　欠点

必ず言われることは，過剰摂取，栄養バランスの偏りによる健康に対する弊害，服用している医薬品の作

用を，強め過ぎたり，弱くすることなどがある．これらの状態を避けるためには，サプリメントのアドバイザリー（相談）資格者等からの説明を受けることも良いと思う．また，よく言われることにはサプリメントは医薬品にくらべて同じビタミンの錠剤，カプセル剤などの商品でも品質が劣るとか，健康に対して有害な成分が配合されているとか揶揄されるが，サプリメント商品は医薬品と同様に GMP（優良製造規範）適合工場で製造されている商品が多くを占めることから，ゼロとは言えないがこの点におけるビタミンサプリメントの問題はほぼないだろう．

8. 国際的な動き

参考までに EU においてサプリメントへのビタミンの最大配合量が検討されているので，一部を紹介する．サプリメントの定義は,「栄養素あるいは栄養学的あるいは生理学的活性があるその他物質の濃縮した成分が配合されているもので，通常の食事の補完目的で利用されるものを指す．市場においては，ピル，錠剤，カプセル, 液体等の形態をしているもの」．となっている．上記の定義に基づいて, まずサプリメントの最大値・最小値の設定に関してビタミンなどの配合成分が検討されている．この最大値・最小値設定の目的は，消費者が安全かつ健康維持増進機能を有する商品を摂取できる環境を EU 全域で確保することにある．まだ，最終化はされていないが，3 分類に分けられた，

1. 最大量設定が不要
   ビタミン B_1（チアミン），ビタミン B_2（リボフラビン），ビタミン B_{12}，ビオチン，パントテン酸，ビタミン K（?）
2. UL を超えるリスクが低い
   ビタミン B_6，C，D，E，ニコチン酸アミド，葉酸
3. UL を超えるリスクの可能性がある
   ビタミン A，ベータカロテン（喫煙者の摂取において）

これらの考え方は，FAO/WHO によって，2007 年に起草された「政府が適用する食品安全に関するリスク分析の作業原則」に示されたリスク分析のリスク評価における考え方が取り入れらており，従来に比べて，単なる RDA の乗数という考え方に対して，より科学的な根拠に基づいてビタミンのサプリメントや関連する商品への適切な配合量を確立・設定しようとするものである．なお，詳細は参考文献 2 をご参照いただきたい．

一方，有効性表示については，一般健康強調表示に関する審議が EFSA（ヨーロッパ食品安全機関）によって，膨大な量の申請資料が検討されている．途中経過ではあるが，多くのビタミンで数種類の健康強調表示が認められている [3]．

これらの，ビタミンの安全性・有効性に関する研究活動の結果から得られた内容は，サプリメントの摂取に際しての推奨，あるいは自身による摂取の判断に役立つであろう．

9. 災害の一例としての放射線被暴の影響

放射線の及ぼす影響度（放射性感受性），すなわち健康リスクは，身体の組織や臓器によって異なることはよく知られている．放射線による障害としては，DNA の損傷が想定されるが，増殖が盛んな組織，未分

化な細胞ほど影響を受けやすい．造血組織，生殖腺，皮膚などがある．各組織の感受性は組織荷重係数として数値化されているので，下記に示す．生殖腺；0.20，赤色骨髄，結膜，肺，胃；0.12，乳房，肝臓，食道，甲状腺，膀胱；0.05，皮膚，骨表面；0.01，その他の部位；0.05．これらの数値が実効線量を求めるのに利用される．

10. おわりに

災害時のビタミンサプリメントの利用について述べたが，大きな災害においては，食事（栄養・嗜好・身体調節機能＜第 3 次機能＞），休養，運動といった，生活の基本的な部分に支障が起こる．その結果として種々の健康障害が起こるわけであるが，ビタミンの栄養状態についても，各ビタミンで時間的なラグはあるとしても，潜在的欠乏状態を経て最悪の場合には欠乏状態を発症する．そのような状態を防ぐためには，食事からビタミンを含むマクロ・微量栄養素を摂れば解決するが，今年の 3 月に発生した大震災および原子力発電所損壊のような大きな災害時には，基本的な食事が不十分になり，休養する場である家の喪失によって避難所生活が強いられる．避難所は体育館等の床に直接布団などを敷いて長期間過ごす事態も余儀なくされ，体の冷え，自分だけの時間が持てない等といった肉体的，精神的に良くない状態が続く．膝が悪い高齢者等では，立ちあがるのがおっくうになり，横臥の状態で過ごす時間が多くなる．そこで，ビタミンの補給については，排泄されやすい水溶性ビタミン，なかでも高炭水化物食，高脂肪食の増えていくなかで，糖代謝，脂質代謝に関与するビタミン B_1，ビタミン B_2，ナイアシン，パントテン酸，ビオチンなどの B 群ビタミンの補給がまず求められるだろう．その場合には，他成分がほとんどの構成成分を占め，ビタミンの吸収が遅く，効率も悪い食品よりビタミンがより良く吸収されるビタミン配合サプリメントがおすすめである．難しいのは，当初はすべてのヒトに一律でも良いが，基本は個々人の状態に応じて対応できればより良い．この場合の状態チェックには，尿中ビタミンの検査等が非侵襲的で有効である．また，放射線による障害を低減するためには，科学的根拠が充分あるわけではないが，おこるであろう酸化的ストレスに対抗するために，抗酸化ビタミンであるビタミン C やビタミン E が，役立つかも知れない．今後は，災害時の栄養状態の調査研究データを充実させて，対応策をたてる必要がある．ひいては，このような対応策が個人的な種々の健康問題が起こった場合にも応用できるであろう．最後に，ビタミン含有保健薬の効能・効果を下記に示す．ビタミン製品摂取の参考になると思われる．

「滋養強壮，虚弱体質．次の場合の栄養補給：胃腸障害，栄養障害，産前産後，小児・幼児の発育期，偏食児，食欲不振，肉体疲労，妊娠授乳期，発熱性消耗性疾患，病後の体力低下，病中病後」

文　献

1）柴田克己（2011 年 5 月 14 日）発表資料 第 65 回日本栄養・食糧学会大会シンポジウム（緊急企画）－災害時における栄養・食糧問題とその対策を考える－
2）末木一夫（2009）トピックス「EU における，サプリメントおよび栄養素強化食品における配合ビタミン最大値・最小値に対する考え方」ビタミン 83 巻，479-484 頁
3）末木一夫（2011）トピックス「EU におけるビタミンの健康強調表示」 ビタミン 85 巻，78-82 頁

ハイリスク・グループ避難者の栄養管理

神戸大学医学部附属病院救急部 *

中尾　博之，石井　　昇

Vitamins (Japan), **85** (8), 416-422 (2011)

High-risk group to receive nutritional care

Hiroyuki Nakao, Noboru Ishii

Dept. Emergency medicine, Kobe University Hospital, 7-5-2, Kusunoki, Chuo, Kobe city, Japan

The victims of a wide area disaster have no choice but to take an inappropriate and insufficient diet meals in inferior living environment. Especially, it is difficult for evacuees of high-risk group to receive nutritional care. Therefore, it is necessary for health authorities and organizations to survey demands of nutritional care in an emergency situation and to establish the risk management system, which enables to patrol evacuees of high-risk group after disaster and to decrease the number of death related to earthquake disaster, under peacetime.

Key words: Surveillance, chief nutritionist, death related to earthquake disaster, vulnerable people , special foods

1．はじめに

災害を規模で分類すると，局地災害（人為災害）と広域災害（自然災害・戦争）に大別される．このうち，広域災害では，広範囲な都市機能の麻痺によって万単位の住民が被災し，ときには年単位の避難生活を強いられることがある．災害時要援護者（妊婦，小児，障害者，高齢者，外国人）の避難生活は，様々な制約があるため肉体的・精神的に最も過酷なものとなると予想される．災害時要援護者は，被災地域から離脱することが生活および健康保持の観点からは望まれるところではあるが，避難先の住環境，故郷への哀愁，失業などの理由から移住は容易ではない．さらに衣・食・住環境が救済されたとしても，避難所などの生活が長期になればなるほど，健康は損なわれやすくなる．復旧・復興につなげる意欲を災害時要援護者が維持するためにも，食生活の改善による健康の維持は不可欠であり，大震災後に生じる震災関連死を最小限にするためにも，重視すべきである．災害時要援護者は，様々な生活上の制約から体調を崩すリスクが高く，回復には時間がかかると予測される集団である．

本章の目的は，被災者のうち劣悪な環境下であっても適切な健康管理が求められる，いわゆる「ハイリスク・グループ」に当たる人々の健康維持を行う上での栄養管理上の注意点・ヒントなどについて述べ，災害関連死の軽減に寄与することである．

* 〒 650-0017　神戸市中央区楠町 7-5-1　E-mail：BRB03373@nifty.com

2. 災害時におけるハイリスク・グループの定義

災害時のハイリスク・グループとは，劣悪環境下における避難生活において，援護や介護など特別な配慮を必要とする人たちであり，いわゆる災害時要援護者を指す（表1）．年齢，基礎疾患，住環境などによりリスク因子が発生する．この範疇に分類される人々の災害時の生活環境は，平時以上に負担が重くのしかかるので，ちょっとしたことが契機になりすぐに全身状態が悪化する．したがって，混乱した被災地内での生活に十分な予防策が講じられなければならない．

表1 災害時のハイリスク・グループ

年齢：
• 乳児（5歳未満）
• 高齢者（65歳以上）
• 妊婦（9，10か月）
基礎疾患：
• 高血圧を有する人
• 慢性肺・呼吸器疾患を有する人
• 心疾患を有する人
• 慢性腎疾患（人工透析患者を含む）
• 肝疾患を有する人
• 代謝異常（糖尿病患者を含む）を有する人
• 免疫力が低下している人
生活環境など：
• 老人保健施設など長期に施設に入所している人
• 外国人

3. 平時からのハイリスク・グループの栄養管理と災害時対策

長期間，広範囲に被害がもたらされる地震，津波，洪水，台風，戦争などの災害に，ハイリスク・グループの栄養管理に対処するためには，平時から栄養管理対策の準備が必要である．特に，ハイリスク・グループの種別・人数等を事前に把握して，必要な栄養管理品の確保または入手経路の確立などの具体的方策がなされていることが重要である．しかし，現状では組織的かつ有効に機能し得る対策が取られていることはまれである．まず，ハイリスク・グループ対象者の把握が必要であるが，個人情報保護法などによってそれらの情報管理が難しいのが現状である．今後，平時より行政と医療が協力してハイリスク・グループ対象者の自主的な登録制度を推進することである．この内容は，事前に登録表を作成し，住所，氏名，連絡先，既往歴，かかりつけの医療機関，栄養管理上の注意点，現在の食事内容などの記録である．このようなデータベースの作成によって，大災害発生の避難所などにおけるハイリスク・グループの大まかな所在・人数・特殊食材必要量を把握することができる．また，近隣自治体間等における相互支援ネットワーク網の構築を行い，地域間での迅速な応援や物資供給支援等が行えるようにすることである．

4. 有事におけるハイリスク・グループの栄養管理と対策

現在，災害救助法や自衛隊法に基づいて，急性期から救援の手が差し伸べられることになっているが，広範囲に及ぶ災害では必ずしも全域で救援が保障されているわけではない．フェーズ0（発災24時間以内）では，自力による栄養管理が必要となる．ただし，厳密な栄養管理よりも炭水化物主体で空腹を満たすことが優先されることになる．フェーズ1（発災72時間以内）では，地域内での自発的な炊き出しや自衛隊による食事の提供が開始される．地域の炊き出しを行う人々自らも被災者である場合が多く，身近にあるものを有効に利用して食事が提供される．また自衛隊による食事は最大多数の受益が優先されるため，ハイリスク・グループの栄養管理まで手が回るとは限らない．フェーズ2（発災3日から1か月までの時期）では，ハイリスク・グループに対して細かな栄養管理が必要となり，被災地外からの特別な援助がなければ成り立たなくなる[1]．

つまり，救援に赴いている医師，看護師，薬剤師，保健師，ロジスティック，栄養士などが，平時に形成されたネットワークを活用によって必要物品を早期から緊急搬送されるように，災害時要救護者用特殊食品の卸業者や市町村災害対策本部などに対して要望する必要がある．この際には，種々の現場スタッフと行政との懸け橋となりえる管理栄養士（行政栄養士）が key person となる．

5. 要救護者用特殊食品の確保

要救護者用特殊食品をハイリスク・グループに円滑に供給するためには，次の７つの要素を満たさなくてはならない．①事前計画 / 準備，②運搬方法，③備蓄，④配布方法，⑤食品入手手配，⑥連続した供給路の確保，⑦供給に対する効果評価．

①前述のように，有事になってはじめて活動するのではなく，平時から要救護者用特殊食品の確保をはじめなければならない．②だれがどのような手段で搬送を行うのかシミュレーションが必要であり，少なくとも第 3 候補ぐらいまでのフェイルセーフな方法を考えておくべきである．搬送者としては，自衛隊，行政，ボランティア，流通業者などが考えられ，有料である場合や無料である場合も検討しておくべきである．③平時から行政などが備蓄・維持するだけでなく，卸業者との災害時供給協定を結んでおく方法もある．④被災地域のハイリスク・グループの所在確認と連絡網を形成し，特殊食品の種類と数の把握，入手先が判明する方法が必要となる．また，ボランティアを活用して，必要場所に必要数を配布することが望まれる．⑥これら①～⑤はいずれも輸送・補給体制が連続して行われなければならない．⑦行政栄養士が中心となって避

表 2　災害時の食事や栄養補助の活動のながれ

フェイズ		フェイズ 0	フェイズ 1	フェイズ 2	フェイズ 3
		震災発生から 24 時間以内	72 時間以内	4 日目～ 1 ヶ月	1 ヶ月以降
栄養補給		高エネルギー食品の提供 →		タンパク質不足への対応 →	
				ビタミン，ミネラルの不足への対応 →	
被災者への対応		主食（パン類，おにぎり）を中心	炊き出し →		
				弁当支給 →	
		水分補給 →			
		※代替食の検討 →			
		・乳幼児 ・高齢者（嚥下困難等） ・食事制限のある慢性疾患患者 糖尿病，腎臓病，心臓病，肝臓病，高血圧，アレルギー	巡回栄養相談 →		
				栄養教育（食事づくりの指導等）→ 仮設住宅入居前・入居後 被災住宅入居者	
場所	炊き出し	避難所	避難所，給食施設	避難所，給食施設	避難所，給食施設
	栄養相談		避難所，被災住宅	避難所，被災住宅	避難所，被災住宅，仮設住宅

文献 [7] より抜粋

難所などを巡回して，必要に応じてハイリスク・グループに定期的に特殊食品が供給されていることを確認し，健康状態を評価して食事配布が健康状態に反映されていることを確認する．

平時に多くの関係者が参加して，栄養管理シミュレーションを定期的に実施し試行錯誤を行っておくことも必要である．ハイリスク・グループの人々自らも 3 日間程度の特殊食料を備蓄しておくとよい．

6. 海外事例の文献的検討

海外における災害時のハイリスク・グループの栄養管理に関する文献を検討したところ，災害の原因としては紛争難民，ハリケーン，地震，津波，洪水などが多かった．いずれも広範に及ぶ災害であり，長期に避難生活を強いられる場合である．地域的な特徴は，アフリカ地域，中近東地域，東南アジア地域に関する報告が多い．これらの地域では平時の医療体制が必ずしも欧米レベルにあるとは限らず，発災時には緊急的な国際機関による援助がなされている．これらの援助機関の多くは，ガイドラインや緊急対応プログラムを有している．これらの資料の中で，特にハイリスク・グループに関する記述の対象は，乳幼児，妊婦，授乳婦，高齢者などであり，本稿で対象としている基礎疾患を有している人，長期療養者などについて記載されたものは見当たらなかった．これらの対象者も要援護者（災害弱者）であるが，従来の災害弱者は子供，女性，高齢者，病人（CWAP）とされていたためか，もしくは，国情，経済状態，宗教，地域性，医療事情などが複雑に絡んでいるためと推察される．米国の報告では，ハリケーン・カトリーナ時の対応に関するものが多いが，基礎疾患を有している人，長期療養者などの記載はきわめて少ない．表 3 に 2005 年のハリケーン・カトリーナの避難所における慢性疾患の有病率について示す[2]．

表 3　2005.9.10-12 における避難所にいる人の病状トップ 10

疾患名	居住者 1,000 人当たりの数
高血圧症・心血管疾	108.2
糖尿病	65.3
被災後精神疾患	59
被災前からの精神疾患	50
発疹	27.6
喘息・COPD	27.5
感冒や肺炎	26.3
中毒	16
他の感染症	15.6
下痢症	12.8

文献[2]より抜粋

ハリケーン Evacuees での報告では，40 ～ 50％近くの受診者が少なくとも慢性疾患を持っており，さらに内因性死のほとんどが慢性疾患を有していたと報告している[3]．また，米国での報告書を見るとカロリー数，ビタミン必要量，食品種別などが本邦の摂取基準と異なるので，本邦国内での災害時のハイリスク・グループに対してそのままの使用が適しているとは言えない．米国 CDC にも災害時の慢性疾患の管理ガイドラインとして，広く受け入れられるようなものは確立されていない[4]．本邦でのハイリスク・グループに対する栄養管理は，国際機関の資料を参考にしつつ，過去の災害経験から得られた貴重なデータを基に，本邦の現状に適した前述の 7 要素に注意しで進めていくべきであろう．

7. 本邦における災害時のハイリスク・グループに関する文献的検討

本邦の大きな災害経験における報告では，ハイリスク・グループの栄養管理にまで言及したものは少ない．

1995 年の阪神・淡路大震災以降の文献で災害関連死や基礎疾患を有する避難者の健康状態の変化が報告された．たとえば，馬場らは慢性腎不全，神経障害，虚血性心疾患などの急性増悪が多かったことを報告している[5]．これはストレス，食生活の悪化，維持治療の欠如などから生じる病状の悪化が原因と考えられる．特に慢性腎不全患者では被災地での透析治療を受けることが困難となり，透析回数を減らさざるを得なくなる．また，虚血性心疾患や大血管疾患ではストレスによる影響を大きく受けることも報告されている[6]．したがって，これらの疾患を有するハイリスク・グループに属する人々は，災害関連死のハイリスク・グループにも属することになる．

8. 情報収集・集約

平素からの対応が肝心である．ハイリスク・グループの把握と災害時要援護者用の特殊食品の確保・配送方法などの確保についてデータベースを作成しておく必要がある．これらの作成にはハイリスク・グループ対象者，行政，医療関係者，栄養士，食品業者，流通業者などの協力がなければ成り立たない．

9. 避難所での食事形態

発災後のフェーズ別の摂食のポイントが表 2 に示されている[7]．災害初期には高エネルギー食品と水分摂取が中心となり，最低限の栄養管理が始まる．栄養に対する関心が次第に高まり，栄養士による相談が始まる．やがて，微量栄養元素の供給と栄養管理教育が数日後から開始され始まる．この頃になると，ボランティアや自衛隊による避難所などへの食事供給が本格化する．これらの際の食事は入手しやすいものを活用して，調理が容易な献立になる．例えば，自衛隊では大釜を使った調理で基本献立はご飯とみそ汁となるので，個別の献立には対応しにくい．

10. リスク因子別ハイリスク・グループの栄養管理

A. 年齢

WHO をはじめとする国際的な乳幼児，妊婦などに関する栄養管理マニュアルを作成している．国情や身体的差などを考慮して策定した国内基準で，以下の記載を推奨する．

a. 乳幼児（5 歳未満） 離乳食，調整粉乳

乳児では，成長のために必要不可欠な栄養を得るために調製粉乳を用いる．災害時には母親の精神的・肉体的ストレスから母乳が止まる場合もあるので，安定した栄養管理を行うために調製粉乳の確保が必要である．平時であれば「授乳・離乳の支援ガイド」（厚生労働省）によると生後 18 か月までに離乳を完了することが推奨されているが，災害時支援中は 2 歳までを対象にするべきであると報告されている[8]．調乳濃度が 100 mL あたり 13.0 g から 13.5 g であることから，1 日必要量は 0 ～ 6 か月児では概ね 105 g/ 日といわれている．6 か月以降では離乳食との併用となる．調整粉乳は常温保存ができるため，管理は容易であるが，1 日当たりの消費量が多いため，被災者の自宅・避難所での調製粉乳の確保は大きな問題である．また，ミルク調合時に必要となる哺乳瓶，人工乳首，お湯，消毒剤（次亜塩素酸ナトリウム）などの確保も合わせて必要となる．ただし，5 ～ 10％に食物アレルギー乳児がいるといわれているため，特にミルクアレルギー対応のアレルギー用ミルクの確保が別途必要である[9]．

生後5から6か月では離乳食（お粥状のもの）と調整乳との併用をし，生後12か月から18か月ぐらいまでには離乳食に完全移行させる．できれば，調整済みである市販離乳食を確保しておくことが望ましい．市販離乳食のレトルトタイプや缶詰タイプでは，保存が1年間程度可能である．

b. 妊婦

妊婦における栄養管理は，妊娠時期の違いによっても異なっている．初期では，つわりによって食欲低下を起こすことがあり，避難生活での栄養補給が困難となる．中後期では，腹部の張りとともに便秘傾向をきたし，さらに避難生活では運動量が低下するため，一層便秘傾向が強くなるかもしれない．妊婦の栄養管理の注意点では，成人女性のエネルギー総量に加えて285 kcal/日，授乳婦では500 kcal/日増量するように勧められている[10]．また，ビタミン類・微量元素の必要量も増加し，特に鉄，葉酸，ビタミンA，ヨウ素などに関しては妊娠中の摂取が母子ともに影響するといわれている．そのほか，妊娠高血圧症の予防のために塩分を控えめにして，食物繊維質を多くとるように心がけるべきである．

c. 高齢者（65歳以上）

高齢者の場合，震災による過度のストレス，避難生活などが重なり体調を崩しかねないだけでなく，基礎疾患を有している場合が多く，その悪化が予測される．高齢者では，脂肪成分割合が高くない方が食思は進むと思われる．また，歯の状態，嚥下機能などに応じて，高齢者特有の食べやすい形態であるお粥，やわらか煮，ミキサー食，栄養補給食などを組み合わせる必要がある．

B. 基礎疾患

a. 慢性呼吸器疾患

慢性閉塞性肺障害（COPD）患者や在宅酸素療法（HOT）を導入している患者では酸素摂取効率が悪く，易疲労性であることから食思自体が低下しやすく，体重減少傾向にある．また，二酸化炭素が貯留傾向にあることから炭水化物の摂取割合を下げ，さらにエネルギー量を下げないために脂肪割合を高めにした食事が勧められている[11]．しかし，発災直後にはこのような細やかな調整ができず，炭水化物を中心とした食事になるため，できる限り早期に通常の食事形態に戻す必要がある．

表4 災害時の心血管イベントの特徴（自治医科大学 2004）

- 脳卒中，心筋梗塞，突然死が増加する
- 被害状況と比較する
- 災害後2～3か月間持続する
- 高齢者に多い
- 夜間発症が多い（次に多いのは早朝）

文献[6]より抜粋

b. 高血圧・心疾患

阪神淡路大震災に関する報告では，表4に示すように血管障害による疾病が多かったことが報告されている[6)12)]．血圧管理は，120/80 mmHg未満では降圧療法を減弱または中止し，120-139/80-89 mmHgでは降圧療法継続を推奨している（表5）[6]．避難生活ではこの範囲内での血圧管理をするために，薬物療法だけではなく，食生活においても管理が必要である．塩分を制限し，カリウム摂取（緑色野菜・果物・海藻）を多めにとるように指導する．

c. 糖尿病

苅尾らは，震災ストレスによって血糖の管理困難と凝固能異常を報告している[6)13)]．

表 5　災害時のリスク因子の増悪とその特徴（自治医科大学 2004）[6]

血　　圧	一過性に上昇（直後から 2 ～ 4 週間上昇し，4 週目には大半が下降する） 収縮期血圧で 5 ～ 15 mmHg 程度上昇する 血圧上昇は白衣効果と相関がみられる 糖尿患者や交感神経遮断薬（α遮断薬・β遮断薬）服用中の患者では上昇が少ない 軽度腎障害（微量アルブミン尿）で血圧上昇が遅延する
血栓傾向	血液凝固・線溶亢進 血液粘度（ヘマトクリット・フィブリノゲン）上昇 内皮細胞刺激・機能不全 抗凝固（ワルファリン）療法中のコントロールが悪化
炎　　症	炎症反応の増加
脂　　質	ストレスによっては不変（長期的には食事の影響を受ける）
血　　糖	上昇する 新規糖尿病発症が増加 糖尿病患者の血糖コントロールが悪化

避難所での生活では，運動量の低下と炭水化物を中心とした摂食となり，さらに震災ストレスによって交感神経系が賦活化されるので血糖は不安定となる．実際，阪神・淡路大震災では，新規糖尿病患者の発生増加や糖尿病患者の血糖管理不良となる症例が増えたとも報告している．避難所内でのエネルギー摂取と血糖については，巡回している管理栄養士との相談で調製すべきである．

表 6　外来透析患者（尿量 0，体重 50kg）栄養量の比較（1 日量）

栄養成分	災害時	平時
エネルギー量	1,300 ～ 1,500Kcal 以上	1,500 ～ 1,750Kcal 以上
タンパク質	30 ～ 40 g	50 ～ 60 g
カリウム	500 ～ 1,000 mg	1,500 mg
飲水量	300 ～ 400 mL	750 mL
塩分	3 ～ 4g 以下	7.5g 以下

日本腎臓学会編：腎疾患の生活指導・食事療法ガイドライン 1998, p.88 表 27 東京医学社透析医療活動マニュアル改訂版, H.18.3, 東京都福祉保健局 p.54

d. 慢性腎不全患者

災害時にもっとも厳密な食事管理が必要になる．原則としては，カリウム制限，タンパク質制限と水分摂取制限である．日本腎臓学会によると，災害時には通常時よりもエネルギー総量を 10％程度抑え，水分・塩分は半分近く減量させることを推奨している（表 6）[14) 15)] 避難中はストレスがかかる被災生活であり，透析の回数が制限される中では通常生活時よりも厳格な管理が必要になる．特殊調整食品が入手できるとは限らないため，一般的な食品に含まれる標準的な栄養成分を目安として，摂食するように指導する．

e. 食物アレルギーのある人

食物アレルギーの原因物質の種類は雑多であるが，卵，牛乳，小麦などが被災生活では特に問題になる．つまり，これらの物質は様々な食材で使用されており，これらものが含まれた食品が摂取できないために避難所等での食生活が相当制限されてしまうからである．そのため，食材を確保するうえで最も困難なグループに分類される．これらの物質をアレルゲンに持つ場合，アレルゲン除去食を確保する必要がある．これらは特定の業者から緊急に入手するしかない．したがって，平時から入手路の確認と各人が数日分の食糧を確保しておく必要がある．そのためには，行政などが，対象者の氏名，アレルゲン，日常食事内容を把握しておくとよい．

NPO 法人アレルギー支援ネットワーク　070-6533-6723，http://www.alle-net.com/, info@alle-net.com

C. 住環境など

身体障害者，外国人については，避難所内では平時の食生活が大きく異なる場合には，特別な配慮が必要となる．身体障害者では，食事形態の工夫や介助が必要となることがあり，外国人の場合には宗教的食習慣による制限を受けることもある．

長期滞在型医療施設や慢性疾患治療施設入居者では，特別養護老人ホームの設備および運営に関する基準（平成 11 年 3 月 31 日　厚生省令第 46 号），養護老人ホームの設備および運営に関する基準（昭和 41 年 7 月 1 日厚生省令第 19 号）によって，各施設は食事を供給しなければならないが，災害時にも食事を確保しなければならない．しかし，このような施設入所者は高齢者や基礎疾患を有する場合が多い．

11. まとめ

自然災害の規模が大きくなればなるほど被災者は多くなり，平時に様々な環境にあった人々が将来に対する不安を持ちながら，狭い劣悪な環境に突如として生活しなければならなくなる．肉親を失った人，財産を失った人などすべての人々が喪失感を抱きながら生活をし，冷たい食事をするため，食思が低下することが十分に考えられる．また，十分な食品がなく，エネルギー管理ができない．そのような環境で，ハイリスク・グループの栄養管理は当然難しく，栄養管理には個人差があり，個別の指導を行わなければならないことが難しくしている要因である．すべての対象者に対応しなければならないが，大災害時にはかれらの中でも優先順位をつけることが必要となることもある．図 1 に示すようにハイリスク・グループの原因要素や重症度によって優先順位を付けざるを得ない[16]．

図 1　緊急時医療介入における非感染性疾患の優先管理状況（リスクレベル別【ボックスの大きさ】，人口集団規模別【色の濃さ】）
文献[16]より抜粋

発災後に適切かつ迅速な対応を行うには，各医療機関や避難所を巡回調査する必要がある．発災直後からの栄養管理の介入は困難であり，介入の遅延が避けられないため，行政機関や医療機関の指導で行政栄養士，保健所や小中学校の保健師などが協力して，日常からサーベランスを行っておく必要がある．また，被災後は，すみやかに被災地外からの保健師や管理栄養士の救援のもとにハイリスク・グループを巡回して食事相談に応じ，震災関連死を少しでも減少させるシステムの構築が必要である．

文　献

1）新潟県福祉保健部（平成 20 年）新潟県災害時栄養・食生活支援活動ガイドライン－実践編－ p.16, 出版社名 新潟
2）CDC (2005) Update on CDC's response to hurricane Katrina, http://www.cdc.gov/od/katrina/09-19-05.htm (USA)
3）CDC (2005) Impact of heat waves on mortality. Morb Mortal Wkly Rep 17; 53:369-371(USA)
4）Isobel McConnan, Sophere Project (2004) Humanitarian Chapter and Minimum Standards in Disaster Reliefe; Sophere Project. p.294, 出版社名 Switzerland
5）馬場茂明，南部征喜，志伊光瑞ほか (1996) 阪神・淡路大震災における糖尿病等の慢性疾患診療への影響と対策．日本醫事新報 **3760**, 41-46
6）苅尾七臣 (2007) 大災害時の心血管イベント発生のメカニズムとそのリスク管理．心臓 **39**(2), 111-119
7）国立健康・栄養研究所 日本栄養士会（平成 23 年）災害時の栄養・食生活支援マニュアル．p.2, 東京
8）東京都福祉保健局少子社会対策部（平成 19 年）妊産婦・乳幼児を守る災害対策ガイドライン．p.43-64，出版社名　東京
9）食物アレルギーの診療の手引き 2008 検討委員会（2008）食物アレルギーの診療の手引き．p.14, 出版社名　東京
10）WHO(2002) Food and Nutrition Needs in emergencies,p.21-23，Switzerland
11）石井昇（2007）災害時における在宅療養患者の医療支援と栄養管理．臨床栄養 **111**(5), .612-617
12）Kirizuka K, Nishizaki H, kohriyama K, Nukata O, Arioka Y, motobuchi M, Yoshiki K, Tatezumi K, Kondo T, Tsuboi S (1997) Influences of the Great Hanshin-Awaji earthquake on glycemic control in diabetic patients. *Diabetes Res Clin Pract* **36**(3), 193-196
13）Saito K, Kim JI, Maekawa K, Ikeda Y, Yokoyama M (1997) The Great Hanshin-Awaji earthquake aggravates blood pressure control in treated hypertensive patients. *Am J hypertens* **10**(2), 217-221
14）日本腎臓学会編（1998）腎疾患の生活指導・食事療法ガイドライン．p.88, 東京医学社 , 東京
15）東京都衛生局 (H.13) 透析医療活動マニュアル改訂版
16）WHO(2011) SITREP NO32 http://www.who.or.jp/index_files/whositrep_no32_27apr _jp.pdf, Switzerland

東日本大震災と阪神淡路大震災からの学び
－災害看護と健康と「食べること」－

兵庫県立大学地域ケア開発研究所 *

山本あい子

Vitamins (Japan), **85** (8), 423-425 (2011)

Lessons learned from the Hanshin-Awaji Great Earthquake and the Great East Japan Earthquake ― Disaster Nursing, Eating and Health ―

Aiko Yamamoto

Research Institute of Nursing Care for People and Community, University of Hyogo, Japan

The Great East Japan Earthquake occurring on March 11th was a compound disaster of a magnitude 9 earthquakes, resultant devastating tsunami, and consequent nuclear crisis. The disaster taught us that an unprecedented disaster in which past assumption is no longer valid. It was recommended to prepare a three-day supply of food and other necessities to survive a disaster. However, it may be necessary them more long than one or two-week after the event. Since living conditions at the disasters differ from ordinary days, it is important for supporting survivors' health through fulfilling their basic human needs as health related professionals' while improving their living conditions. Especially, eating includes not only balance of nutrition but also palatability, pleasantness, and to be happiness with eating. Therefore, it is worth pursuing to eat with palatability and pleasantness at the time of disasters in relation with professionals related to human live and health.

Key words: Disaster, Nursing, Health, Eating, Earthquake

1．東日本大震災は，今までの前提が通用しない災害である．

今回の東日本大震災は，マグニチュード 9 の地震の発生とそれによる大津波の発生，さらに地震と津波により原子力発電所に大きな故障が生じ，放射性物質の環境中への放出が起こるという複合型の大災害となっている．また 4 月 7 日には，マグニチュード 7.4 の余震が起こり，かつ福島原発は予断を許さない状況となっている．地震，津波，原子力発電所の事故，大きな余震の発生，さらに原発事故収束への不透明さなど，次から次へと災害が発生し，通常ならば災害 1 ヶ月後前後には復興への気運が出始めるが，今回は被災された方々に加えて，日本全体がなかなかそのような気持ちになれないという現実がある．

1995 年の阪神・淡路大震災と，それ以降に日本が経験した災害では，災害発生後 3 日経つと，被災された方々に食べ物や飲み水がほぼ行き渡り，1 週間前後で生活必需品が被災者の手元に何とか届く状況であった．また外部からの支援者も，何とか交通手段を見つけて被災地に入り，支援活動を行うことが出来ていた．

* 〒 673-8588　明石市北王子町 13-71　E-mail：a_yamamoto@cnas.u-hyogo.ac.jp

ところが今回の災害では，被災された方々に食べ物や飲み水などが行き渡るのに 1 週間から 2 週間を要し，その間，一日バナナ 1 本だけ，あるいはおにぎり 2 個だけ，また飲み水がほとんどないといった状態が続いていた．地域や場所によっては，災害後 1 ヶ月から 2 ヶ月近く経っても，食料等が充分になかったり，あるいは温かい食事が食べられなかったりという状況も見られている．

阪神・淡路大震災は，日本の中の兵庫県を中心として発生した内陸型の地震災害であり，一方東日本大震災は，隣接する岩手県・宮城県・福島県の 3 県を中心とした広域かつ複合災害である．災害とは，通常の対処能力を超えた出来事であり，外部からの支援が絶対的に必要な出来事であると国際連合は定義している．今回の災害を通して我々は，外部からの支援が得られるまでには，災害後 3 日前後かかる災害もあれば，1 週間から 2 週間あるいはそれ以上を要する規模の災害があるということを体験したことになる．従来，災害発生に備えて，食料を含めて 3 日分の必需品を備蓄するように奨励されてきたが，今回の体験によって，1 週間前後の備蓄の必要性と被災地に必需品を届けるための系統的・体制的な方法の必要性が明らかとなっている．

2. 災害後は，人々の生活と健康は変化する．

この項では，文部科学省 21 世紀 COE プログラム「ユビキタス社会における災害看護拠点の形成」から得られた研究結果に基づき，災害後の人々の生活と健康に関して，妊産褥婦さんを例として述べる．妊婦さん達にみられた症状･反応には，胎動がなくなった，あるいは逆に多くなったという自覚症状，腹部緊満や腹痛，あるいは性器出血といった切迫流産や早産にも繋がりうる症状などがある．さらに，血圧の上昇や蛋白尿など妊娠高血圧症候群に繋がる症状，むくみや腰痛，排尿や排便回数の減少，外陰部の掻痒感なども挙げられる．褥婦さんでは，母乳分泌量が減少したり，悪露が増えたり排出期間が長くなるなどがみられている．さらに，乳腺炎，感冒や発熱等が報告されている．

妊婦さんや子育て中の母親にみられた情緒的反応には，災害を体験したことで，流産の心配や胎児に対する影響，あるいは子どもが無事に生まれてくるかなどを心配している者もいた．風の音や余震の振動で生じる様々な音に敏感になったり，すぐに目が覚めたり，あるいは地震のあった時間になると目覚めてしまう，怖くて子どもを外に出すことができないなども報告されている．また，気が滅入る，眠れない／熟睡できない，いらいらする，涙もろくなる，見捨てられた感じなどもみられている．さらに子育てをする気が起こらない，子どもを必要以上にしかってしまう，一人でいることが不安であるなども訴えている．加えて，疲れやすさ・耳鳴り・食欲が増えたり，逆に減ったりなども見られている．また震災時に胎内にいた子どもの出生後の反応について，子どもが怖がりなのは被災した時の自分の精神状態が影響しているからではと考えている母親や，子どもが震災のニュースを見て，赤い炎と壊れた建物を描くのは心に傷があるからではと心配する母親もいた．また，生まれた子どもが希望と喜びを与えてくれたと感じている母親もいる一方で，災害によって通院中の病院で出産ができなかったり，帝王切開になったりしたことから，自己の妊娠や分娩に対する喪失感や納得ができない感情も抱いている．さらに，子ども連れで避難所生活をする中で，子どもの言動や泣き声で周囲から苦情を言われたり，逆に子どもがいることで食べ物などを優先的に提供されたり，妊婦であることを気遣われたりして，周囲の人々に対して，気兼ねや申し訳なさ，あるいはありがたさを感じている．

胎児・乳児には，低出生体重児，発熱と哺乳力の低下による脱水，乳児の足のかぶれやお尻のただれなどがみられている．また，些細なことにも怖がったり，物音で起きたりする，あるいは夜あまり寝ない／夜泣きをするようになったなども報告されている．さらに感情が激しくなった，グズグズ言う，噛みつく，ミルクを飲まない，あやしても笑わないなどの反応もみられている．これとは逆に，新生児には特に変わった反応が見られなかったとする報告や，子どもの反応や行動に関して気づいていない母親がいたことも明らかとなっている．

災害により，夫の仕事が忙しくなり話す時間が少なくなったことや，夫が地震を体験していないことから，自分の気持ちをわかってもらえないと感じて，夫婦間にずれが生じ，関係性が悪化した夫婦もいれば，これとは逆に，お互いを大切にするようになった，夫が頼りになった，話をすることが増えたり，気遣いを示すようになったり等，夫婦の関係性が強まった例もみられている．

この様な症状や反応は，災害を体験したこと自体に加えて，災害発生時の季節やその後の生活状況と関連して生じていることから，被災された方の生活との関連で健康を捉えていくことが必要である．例えば，被災後の生活として，多数の人と共に居住し，プライバシーが保ちにくい状況，避難所の窓などを閉め切ったままで布団や毛布も敷きっぱなしにしている状態，あるいは食料がない，あっても栄養のバランスが偏ったり塩分が多かったりという食事内容であること，集団生活の中で他者の間を通ってトイレに行くことに対する遠慮から水分摂取を制限すること（最近では，避難所運営として，人が行き交うための通路を確保して，人々の生活空間を作っていくことが行われるようになっている），あるいは水やお湯等飲むものがない，身体を清潔にするものがないといった状況がみられている．

3. 災害時の栄養状態

災害発生後の初期には，生野菜や果物などは配られず，また量の不足から，被災された方々に食べ物は充分に行き渡らず，栄養のバランスも悪くなること，また塩分の摂取量が増えることは，災害時にはいつも指摘される点である．不思議なことに，炭水化物と塩分が多く，野菜や果物が少ない栄養バランスの悪い食事は，日本に限らず他国でも災害後に観察されている．例えば，インドネシア大津波時には，国外からの支援品として，インスタントラーメンやスナック菓子が被災地に大量に届けられた．被災地は漁村であり，今までは漁をして得た魚や畑で作った野菜を食べていた人々が，災害後には船や土地を失い，ラーメンやポテトチップスを食べる生活へと変化した．また他国からの調査団などが被災地に入る際には，子ども達へのお土産として，お菓子が持参され配られた．被災された方々は，「今までは，こんなにラーメンや甘い物は食べなかった．子ども達もこんなに甘い物を食べるようになって」と語っていたのが印象的だった．

4. 災害と人々の健康－特に「食べること」について－

災害時にはライフラインは断絶され，煮炊きが難しい状況であり，食べ物の入手も難しくなる．医療施設内あるいは避難所などで被災された方々に配られる食べ物は，おにぎりや菓子パン，お弁当，インスタント食品などが中心となる．また暖かさや冷たさ，あるいは盛りつけや食器の美しさ等，楽しく美味しく食べるという行為に関連した要素は満たされにくい状況であり，むしろ誰もがそのようなことを望む状況ではなく，仕方がないと思っている．

災害時の生活環境・状態は通常とは異なることから，被災された人々の生活を整えつつ基本的要求を満たし，健康を支えていくことが必要である．人々の基本的要求には，食べること，眠ること，身体の清潔を保つこと，環境を整えること等が含まれる．特に「食べること」は健康にとって大切であり，かつ楽しみでもあることから重要な活動であるが，災害時には食事の量と質ともに，我慢が強いられる状況である．ましてや，「美味しく楽しく食べること」の追求は，従来積極的には行われてきてはいない．

阪神淡路大震災時の経験を踏まえて，災害時の「食べること」への対応として，災害発生当初の 3 日間はどうしても食事量と質のバランスが保たれにくいことから，塩分の濃いものは全部食べずに少し残す，ビタミンなどの補給は栄養補助食品で補うなど，各自で出来る工夫が推奨されてきた．また非常食として，安全米やパン，あるいは３年から 5 年間保存可能な缶詰のおかずや水なども作られて購入できるようになっている．物流システムとしては，被災地に野菜や果物等を届けるために，例えば宮城県では輸送システムの検討も開始されていた．さらに，乾燥野菜なども作られている．

このように食べることに関連して，災害への備えとして様々な対応が行われてきた．今回の東日本大震災の体験を踏まえると，今後に向けては，備蓄は 1 週間分を準備することが必要と考える．また災害に対する備えが整いにくい現状から考えて，改めて災害用に何かを揃えるという発想ではなく，普段から日常生活の中で食べられる物であり，それが一定の期間保存でき，かつ値段も高くないという食べ物を検討したらとよいと考えている．ただし，「食べること」は栄養のみでなく，美味しさや楽しさ，あるいは食べて幸せになること等が包含されていることを考えると，生活や健康に関わる学問領域の知恵を出し合うことが必要であろう．

文　献

1) 兵庫県立大学看護学研究科 21 世紀 COE プログラム「ユビキタス社会における災害看護拠点の形成」2 年間活動報告書：平成 15 年度－平成 16 年度，平成 17 年 3 月
2) 兵庫県立大学看護学研究科／地域ケア開発研究所 21 世紀 COE プログラム「ユビキタス社会における災害看護拠点の形成」平成 17 年度活動報告書 , 平成 18 年 3 月
3) 兵庫県立大学看護学研究科／地域ケア開発研究所 21 世紀 COE プログラム「ユビキタス社会における災害看護拠点の形成」平成 18 年度活動報告書 , 平成 19 年 3 月
4) 兵庫県立大学看護学研究科／地域ケア開発研究所 21 世紀 COE プログラム「ユビキタス社会における災害看護拠点の形成」平成 19 年度活動報告書 , 平成 20 年 3 月

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

兵庫県健康福祉部健康局健康増進課 *

加藤眞奈美

Vitamins (Japan), **85** (8), 426-429 (2011)

1. はじめに

宮城県では，3 月 11 日に発生した東日本大震災による避難所生活が長期化し避難住民の栄養不足や長期化による低栄養が深刻になりつつあることから，早急に被災地の食事状況を把握し，それを基に適切な栄養ケアをたてる必要があった．しかし，津波被害が大きくライフラインの復旧が遅い地域は，避難所・避難者の数が膨大で，宮城県内の管理栄養士では対応が困難であることから，厚生労働省を通し宮城県から各都道府県に対し行政管理栄養士への派遣依頼があった．兵庫県は，4 月 8 日（現地 4 月 9 日）から宮城県内 2 市町に県行政管理栄養士を派遣した．

A 市へは，最初に筆者が派遣（4 月 8 日～ 17 日）となり，6 月 4 日まで合計 8 人の県行政管理栄養士（期間：1 人あたり 9 泊 10 日）が派遣となった．避難所並びに被災者の栄養・食生活支援のため，宮城県や市などへの働きかけ，避難所巡回訪問などを行ったので，これらについて以下に述べる．

2. 被災地における食生活状況

2.1 ４月上旬の避難所における食事状況・栄養関連ニーズ調査の実施と結果 [1)]

① 調査の概要

宮城県は，県保健所管内の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（保健所設置市は除く）に対し，管理栄養士（県，県保健所，市町，派遣管理栄養士，（社）宮城県栄養士会等）を調査員とし，避難所責任者等などから，食事の回数・内容や食物アレルギー子どもへの配慮などの個別対応の状況，炊き出しの有無などについて聞き取り調査を実施した．調査は平成 23 年 4 月 1 日～ 4 月 12 日（震災後 21 日目～ 32 日目）に行い，その調査結果を宮城県が発表した．

② 調査実施数

実施避難所数　332 カ所（実施率 86.0％）

うち有効分析か所数

エネルギー・たんぱく質：226 か所

ビタミン：134 カ所

③ 調査結果

ア　避難所で提供する食事の栄養状態

* 〒 650-8567　神戸市中央区下山手通 5 丁目 10 番 1 号　E-mail : manami_katou@pref.hyogo.lg.jp

避難所で提供されている食事は，総じて栄養学的に不十分であり，避難所間格差が生じている（表 1）.

イ　避難所の規模別状況

500 人以上の大規模な避難所では，栄養不足や食事提供回数の少ない割合が高かった（表 2）.

ウ　避難者への個別対応

個別対応ができている避難所は少なく，特にアレルギー，離乳食，軟食の提供と言った食事内容への配慮，子どもへの配慮をしている避難所は少なかった（表 3）.

エ　阪神・淡路大震災の避難所の食事との比較

阪神･淡路大震災では, 当初「おにぎり」の配布であった避難所の食事は, 1 カ月後には［朝］パンと牛乳, 時々果物, ［昼］おにぎりと缶詰, ［夕］幕の内弁当というパターンが多くなった．この頃にはボランティアなどによる炊き出しが実施されており，炊き出しを含めると全体の栄養量は，エネルギー 1,738 kcal，たんぱく質 69.8 g，脂質 49.9 g であったが，やはり野菜や果物の使用は少なかった [3]．

東日本大震災 1 カ月後に A 市で筆者が訪問した多くの避難所は，おにぎりと菓子パンが主であり，1 ～ 2 週間に 1 回程度魚の缶詰，2 週間に 1 回程度の牛乳が配布されており，明らかにたんぱく質，無機質，ビタミンなどが不足していた．自衛隊やボランティアの炊き出しは限られた避難所であり，阪神・淡路大震災後

表 1　栄養素別の提供状況

栄養成分	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
目標栄養量に対する平均提供量の充足率	77.3%	81.6%	65.5%	68.3%	32.0%
摂取不足の避難所の割合	89.8%	77.9%	87.3%	85.1%	100%

* 目標栄養量は，日本人の食事摂取基準 (2010 年度版) から県民の荷重平均により算出したもの．厚生労働省通知の数値．[2]

表 2　避難所規模別栄養量・提供回数

避難者数		～ 100 人	100 ～ 299 人	300 ～ 499 人	500 人～
栄養量	エネルギー量（kcal）	1,554	1,563	1,530	1,340
	たんぱく質量 (g)	45.9	44.3	44.3	35.4
提供回数	1 日 2 回	20.8%	15.7%	35.3%	45.5%
	1 日 3 回	79.2%	84.3%	64.7%	54.6%

表 3　避難者への配慮

項　目	性別・年齢別による量の配慮	食事内容の配慮	子どもへの配慮
あり	25.6%	10.5%	10.8%
なし	74.4%	89.5%	89.2%

の同時期に比べ配布されている食品数は非常に少なかった.

2.2 調査のための避難所訪問から見えてきた課題

① 避難者用食品の確保が困難

おにぎりと菓子パン以外に市から配布される食品は支援物資が主であることから，支援物資が不足すると当然のことながら避難所に配布する食品も減少するため，配布される食品が減ってきた，要望しても届かないと感じている避難所管理者もあった．調査を実施した4月上旬～中旬になっても，在宅の被災者を含め市は4万食を用意しなければならず，栄養に配慮した食品を配布することは困難ではあった．今回のような大災害では，指定以外も含めた全避難所数・被災者数の早期の把握に加え，物資を避難所に配布する自衛隊と市との連携強化，県・国への職員派遣要請による支援物資以外の物資を調達するための人材確保，安定的な食品配布のための対策などが必要である．加えて，平時からの自助・公助・共助の視点に立った主食以外も含めた多様な食品の備蓄，住民へのリスクコミュニケーションも必要となる.

② 避難所間の格差

公民館などの調理施設のある避難所では，避難者自身で炊き出しをしているところもあったが，避難所が学校の場合は，室内火気厳禁のため熱源が持ち込めずお湯さえ沸かすことができないところがあった.

また，ボランティアの炊き出しは予定の食数があるので，その食数にあう避難所に炊き出しが集中する傾向にあった．したがって，毎日のように炊き出しがある避難所がある一方で，全くない避難所もあった.

被災者の栄養状態を改善するためには，自衛隊の炊き出しに加え，炊き出しボランティアの調整とともに，避難所に簡易調理施設の設置が必要であった．しかし，今回は指定以外の避難所を加えると避難所数が絶対的に多く，加えて時間の経過とともにライフラインの復旧や学校の再開等による避難所の統廃合があるため，早期にどの避難所に調理施設を設置するのかを判断することは非常に難しい.

そこで，兵庫県からは，火を使わない熱源（発熱剤）についての提案を市に行い，6月から一部の避難所で使用されることとなっている.

③ 病者用，介護用等の食品の配布

筆者が巡回した避難所では，液体の高カロリーの栄養調整食品や経口補水液が保管されているところがあった．明らかに病者用や介護用食品が，「普通の飲み物」として避難所に配布されていた．一方，高齢者食の慢性的な不足があり，普通の食事が食べられない人に必要な食品が行き渡っていなかった.

行政管理栄養士が主体となって行った地域保健総合推進事業研究班の試算[4]では，難病・特定疾患，アレルギー，慢性疾患患者，嚥下困難者などで，特別な栄養管理や食事形態の配慮が必要な「普通の食事が食べられない人」が全国民の32.5％いると予測されることから，避難所で配布される普通の食品が「食べられない」，もしくは「無理をして食べている」人が多いことになる．その人達の健康を守るためにも管理栄養士等食の専門家が食品の確保や仕分ける場に必要であると感じた.

3. 避難者の食事改善のための支援

3.1 組織力を活かした被災地支援

関西広域連合（滋賀県，京都府，大阪府，兵庫県，和歌山県，鳥取県，徳島県）では，震災の2日後に会

合を開き，支援の基本方針を決定し，被災した東北 3 県を分担して支援するカウンターパート方式を導入した．

兵庫県は徳島県，鳥取県とともに宮城県庁，宮城県内 3 市町に関西広域連合現地支援本部を設置した．派遣チームには統括や情報収集等連絡員を配置し，市町の防災関係会議への出席や提案などを積極的に行うとともに派遣チーム内の情報共有を密にすることにより，多方面にわたり効果的な活動が展開できた．

筆者の派遣されていた A 市では，震災で業務が増大している反面，職員も被災し人手も不足しているため，日々の業務に追われていた．避難所の食事改善についても，市管理栄養士から関係部局に問題提起してもなかなか先に進まなかった．そこで，関西広域連合として出席した避難所運営担当者会議（実施主体：市復興対策室）において，避難所訪問から得た情報を基に食事状況と改善の必要性を訴えた．市幹部にも避難所の食事に対する問題意識が形成され，翌日には市管理栄養士と物資・食品担当部から自衛隊などとの会議に出席依頼が来るなど，少しずつ連携がとれるようになってきた．また，炊き出しのない避難所に弁当を配食するため，地元保健所の協力も得ながら弁当業者のリストアップを行った．市管理栄養士は避難所の献立の提案を担当部局に行ったが，1 日 4 万食の食品を市内では調達することができず，市管理栄養士がその確保を担当することになった．筆者の次に兵庫県から派遣された管理栄養士は，従来から備蓄食品で関わりのある関西地方の業者からの情報を得ながら，市管理栄養士と共に大手食品会社に直接交渉などを行った結果，常温保存の魚肉ソーセージやＬＬ牛乳，野菜ジュース等を確保することができ，準備が整い次第避難所に配布した．また，4 月 22 日からは，炊き出しのない避難所に 1 日 1 回の弁当配布を行った．

避難所の食事状況が以前に比べ改善してきたことから食事状況を再度確認するため，大型連休中に県保健所，市，派遣管理栄養士が避難所の巡回訪問を行った．その結果，弁当配食以外の避難所への炊き出し材料の配布不足，避難の長期化による炊き出し実施者の疲弊，熱源のない避難所への対策不足，簡易な学校給食の実施など，新たな課題が浮かび上がった．

そこで，5 月 6 日に関西広域連合現地支援本部から市に対し申し入れと提案を行った．申し入れ後に派遣された管理栄養士には，市が申し入れの内容を改善できるよう助言や支援を行うよう事前に行うレクチャーで説明をしていた．市からは 5 月 25 日に一応の回答を得たが，まだ内容的には不十分であった．

その後，避難所に冷蔵庫の設置が予定されるなど，市では改善に向けた取り組みを行っている．

3.2　必要な栄養摂取のための費用の確保

避難所の食事を改善するためには，必要な食品の確保のための体制が必要であるが，同様に費用の確保も非常に重要である．避難所の食費は公費で支出されるが，その基準は災害救助法で決められている．災害救助法では，炊き出しその他による食品の給与のために支出する費用の基準は，現在，食品・食材料費に加え食事提供に係る燃料費，器具の借上費や消耗品費なども含めて 1 人 1 日当たり 1,010 円以内，7 日以内となっており，この範囲内で避難所の食事を提供することとなる．阪神･淡路大震災時には，当時 850 円の食費（一般基準）のうち食事に係る消耗品や運搬の費用の金額が大きく，食品・食材料購入費用が圧迫されたことから要望をし，1,200 円の特別な基準が適用された．

今回の震災では，4 月上旬に特別基準の適用について宮城県と国で了承されていたが，具体的に進んでいなかった．そこで，4 月 28 日付で兵庫県から厚生労働省，宮城県および被災市町に対し特別基準の適用と期間延長の緊急提案を行った．その結果，5 月 3 日に一般基準 1,010 円に対し，1,500 円の特別基準，5 月 6

日には救助期間の「当分の間」の延長が認められた[5].

4 まとめ

災害救助法では被災者が仮設住宅に移った段階で救助は終了となる．今後，被災者は仮設住宅に入居していくが，仮設住宅に移ったからといって直ちに住民の食事状況が良くなるわけではない．阪神・淡路大震災においても，震災のショックから食べる意欲がない，慣れていない環境で買い物ができない，といったことから，震災後5年間は訪問や栄養相談などを行い，被災者の食生活の自立を支えていった．今回，大規模な災害であったことからも，被災地では被災者に対する長期的な支援が必要であると思われる．

また，全ての避難者に，個々人の健康状態にあった栄養的に配慮された温かい食事を盛り込んだ1日3回の食事を継続して提供するには，今回の震災を踏まえた県・市町村地域防災計画の早期の見直しに加え，具体的な活動を示す栄養・食生活支援ガイドラインの策定，事前のシミュレーション等，平時からの充分な準備が必要である．

さらに，被災者でもある市町村職員が，通常の業務に加え被災に係る煩雑かつ膨大な業務を行うためには，行政管理栄養士の派遣体制の充実や被災市町村と連携した（社）日本栄養士会や地元栄養士会等の活動が重要である．被災地では，NPOも含め多様な団体が活動をしているが，被災市町村はそれらの活動を充分には把握できない．これらの団体も含めた総合的な調整の場を持つことができれば，より効果的な被災者支援が展開できる．

（財）日本公衆衛生協会の地域保健推進特別事業として行っている健康危機管理時の栄養・食生活支援に係る研究事業[6)7)8)]および全国の保健所への情報発信，全国保健所管理栄養士会からの情報提供・共有が，今回の被災県・保健所・市町村における栄養・食生活支援活動や派遣管理栄養士の支援活動を効果的に展開するために活かされた．今後とも，これらの活動の充実が望まれる．

5 おわりに

5月1日～20日に宮城県が主体となって実施した避難所の食事状況調査の結果[9)]が，兵庫県からの行政管理栄養士派遣終了後の6月8日に宮城県から発表された．エネルギー，たんぱく質はほぼ充足，副食の提供回数も増加し，「主食，主菜，副菜」という献立での食事提供が進んでいるとのことであった．しかし，A市では，前述のように4月上旬に比べるとこの時期の食事内容が改善はされてはいたが，避難所の食事は依然と課題が多かった．今後とも，定期的に避難所，仮設住宅，在宅の被災者の栄養状況を把握し，見いだされた課題から的確な対策がとれるよう側面からの支援をしていきたい．

文　献

1）宮城県保健福祉部.「避難所における食事状況・栄養関連ニーズの調査結果について」平成23年4月25日
2）厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室.「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」平成23年4月21日
3）兵庫県保健部．災害時食生活改善活動ガイドライン　平成8年3月
4）財団法人　日本公衆衛生協会.「災害時の食生活支援における保健所管理栄養士の具体的支援に関する検討事業」報告書　平成21年3月
5）厚生労働省社会・援護局総務課長．各都道府県災害救助担当主管部（局）長宛通知「東日本大震災に係る災害救助法の弾力運用について

（その 7）」社援総発 0506 第 1 号　平成 23 年 5 月 6 日
6）財団法人　日本公衆衛生協会.「健康危機管理時の栄養・食生活支援ガイドライン　－その時，保健所管理栄養士は何をするのか－」平成 19 年 3 月
7）財団法人　日本公衆衛生協会.「健康危機管理時の栄養・食生活支援メイキングガイドライン　～あなたの地域でも栄養・食生活支援体制づくりができるテキストブック～」平成 22 年 3 月
8）財団法人　日本公衆衛生協会.「災害時の食生活支援における保健所管理栄養士の連携体制及び具体的支援に関する検討事業」報告書　平成 23 年 3 月
9）宮城県保健福祉部.「第 2 回避難所食事状況・栄養関連ニーズの調査結について」平成 23 年 6 月 8 日

災害に備えた食料備蓄と災害時炊き出し

兵庫県立大学環境人間学部 *

坂本　　薫，澤村　弘美

Vitamins (Japan), **85** (8), 430-437 (2011)

Food Storage and Food Serving for Emergency

Kaoru Sakamoto and Hiromi Sawamura

School of Human Science and Environment, University of Hyogo, Shinzaike-Honcho 1-1-12, Himeji 670-0092, Japan

In devastated areas, stockpiled food or relief food is served to afflicted people and sometimes food is cooked on the site by volunteers and distributed to them. Under unsettled and stressful circumstances, appropriate food serving gives people not merely nourishment but also spiritual comfort and heals their broken heart.

In this paper, food required to stock for disaster is discussed and its problem is shown according to the result of the questionnaire about stockpiled food. Foods served in devastated areas tend to consist mainly of carbohydrate and lack in vegetables, vitamin and mineral. Therefore its problem and effect is discussed.

Key words: food storage, food in devastated area, voluntary food serving in devastated area, devastated area, nutrition during disasters

1．はじめに

未曾有な災害が起きた．2011 年（平成 23 年）3 月 11 日（金）に発生した東北地方太平洋沖地震とそれに伴って発生した津波，及びその後の余震により引き起こされた大規模地震災害，東日本大震災は信じられないほど多くの人の命を奪い去った．蛇口をひねれば水が出て，電気やガスも利用できることが当たり前の生活を消し去った．温かい飲み物も冷たい飲み物も自動販売機やコンビニエンスストアで簡単に手に入れることができ，飲食店，スーパーマーケット，コンビニなどで，食べ物をいつでも手に入れることができる便利な生活をあっという間に破壊した．そして，多くの人々は一瞬にして，水，電気，ガスなどのライフラインが途絶えた生活を余儀なくされることになってしまった．

不自由でストレスの多い被災生活のなかでの適切な食事は，栄養を補給するだけでなく，精神的な安らぎをもたらし，傷ついた心を癒す力を持ちうるものである．だからこそ，災害による緊急事態に備えて，普段から食事についての準備と心構えをしておく必要がある．

ここでは，災害に備えた食料備蓄として何が必要とされているのか，そしてその問題点は何かについて，および災害時炊き出しについての課題と効果について論述する．

* 〒 670-0092　兵庫県姫路市新在家本町 1-1-12　E-mail：sakamoto@shse.u-hyogo.ac.jp

2. 災害に備えた食料備蓄

2.1　ライフライン断絶の場合

震災では，ライフラインの断絶の可能性が高くなり，家が損壊すると避難所生活となる．食料の救援物資や炊き出し，ボランティアの支援等が行われるが，病院入院患者や老人ホームなどの施設入所者および消防，警察，自衛隊，ライフライン，通信事業者，輸送関係者などの社会機能の維持に関わる人々，そして家庭生活者にとって，食料備蓄は大変重要である．

電気，ガス，水道の供給が停止した場合の備えとしては，3 日程度対処できるように備蓄しておくとよいと言われている．農林水産省が 2009 年 3 月に地震防災用備蓄食料品の例として 4 人家族 3 日分のリストを示している（表 1）[1]．このリストのほか，飲料水は 1 日 1 人当たり 3 L が目安で，4 人家族なら 2 L ペットボトル 6 本が必要であるとされており [1]，生活用水になると，1 日 1 人当たり 6 L もの水が最低限必要となる．火元はカセットコンロ用ボンベを用意しておき，1 日 3 食分の調理用としてボンベ 2 本，3 日分なら 6 本用意しておくとよいとされている．また，食料としては，電気，ガス，水道が使えない場合でもすぐに食べることができるものとして，一般的にはエネルギーの補給に役立つものや乾パンなどを備えておくと重宝すると書かれている．しかし，乾パンについては，高齢者等乾パンのような硬くて水分の少ない食品が大変食べにくい人もいることに配慮する必要がある [2]．幼児のいる家庭ではこれらに加えて粉ミルクや離乳食が必要となる．人工乳栄養児では，災害時に必要な物品が母乳栄養児に比べて何倍もの量になることが指摘されている [3]．災害時に有利であることからも母乳栄養は推進される意義がある．乳幼児，高齢者，病人などは，一般の人と比べて噛む力・飲み込む力が弱いので，必要に応じて飲料水を多めに備蓄したり，ジュースや半消化態栄養剤を備蓄したりするとよい．

飲料水の確保については，ペットボトルのミネラルウォーター等を利用すると便利である．給水を受けるために，ポリタンクなど清潔でフタのできる容器を用意しておく．水の保存は直射日光をさけ，飲料水を汲み置きする場合は，頻繁な汲み替えが必要である．浄水器を通した水は塩素効果がないので毎日汲み替える．

炊事のためにカセットコンロ，カセットボンベやキャンプ用品（はんごう，食器，鍋など）の用意があるとよい．用意するだけに終わらず実際に使用してみて，使い方を覚えておくことが必要である．カセットコンロは，予備のボンベとともに保管する．食器の中にラップを敷いて使い，汚れたらラップはそのまま捨てると，貴重な洗い水を節約できる．ウエットティッシュは，水がないときに手をふいたり，食器をふいたりできるので利用度が高い．

表 1　地震防災用備蓄食料品のリストの一例 [1]

区　分	食　　品	4 人家族 3 日分
主食	缶詰，レトルトご飯，α 米，乾パン，パンの缶詰，クラッカー，餅	36 缶・袋
副食	レトルト副食（各種）	18 袋
汁物	みそ汁，豚汁，ラーメン缶詰，粉末スープ	24 缶・袋

非常時用なのでエネルギーは 1 日 1 人あたり 1500 kcal 程度．
「新型インフルエンザに備えた家庭用食料品備蓄ガイド」農林水産省（2009）より作成

2.2　ライフラインが利用できる場合

ライフライン（ガス，水道，電気など）が断絶していない状態を想定した食料備蓄については，2 週間分を目安にできるだけ長期間分を蓄えておく．調理は可能であるので，保存性が高く，調理がしやすく応用がきき，費用，保存スペースに無駄のない米を中心とした蓄えをすることを基本とするとよい．じゃがいも，たまねぎ，かぼちゃなど，比較的日持ちする野菜を普段から多めに買っておき，野菜の備えもする．また，加工食品（缶詰，レトルト食品，冷凍食品）も適宜活用し，食事をバラエティーに富んだものとするように心がける．また，調味料は賞味期限が長いものが多いので，砂糖，塩，みそ，しょうゆ，食用油などは多めに買っておく．備蓄できる食料品は普段から多めに購入して「買い置き」をするとよい．米など通常購入している保存性のよい食料品を少し多めに「買い置き」し，その後，賞味期限などを考えながら計画的に消費し，消費した分を新たに買いたすようにする方法は，特別な保存食を用意することなく，普段の生活の中で無駄の無い備蓄ができる．備蓄用の特別な食料を特別に保管するのではなく，古いものから順に使い，食料を循環させられるので常に新鮮な食料が備蓄できる．備蓄食品のチェックリストを作り，定期的に確認するとよい[1)]．

2.3　食料備蓄に関する調査

災害に備えて普段から食料備蓄をしておくことが必要である．1995 年の阪神淡路大震災の後，災害時の危機管理対策の必要性が高まって，災害時の対応も含めた「危機管理マニュアル」の策定が各所で進められてきた．特に給食施設では入院患者や入所者にとって食事は生活の大きな部分を占め，災害時の食事は生命に関わる重要なものである．そのため，自治体はもとより，病院や特定給食施設における非常用食料に関する調査研究がなされており[4)-7)]，一般家庭における状況調査についても行われてきた[2) 8)]．

そんな中で起こった今回の東日本大震災から 2 ヶ月経ち，未だ震災の被害の大きさに圧倒され脳裏から離れない状態の時期に，家庭において実際にどのような食料が備蓄されているのか確認するため，改めて調査を行った．

2.3.1　調査方法

調査は，質問紙留め置き法にて兵庫県姫路市内の大学に通う学生にアンケート用紙を配布し，学生または学生の保護者を対象に行った．回答は，食料備蓄に関する質問であることから，家庭での食料備蓄を担う学生の家族が回答した場合も集計に含めた．2011 年 5 月に 94 枚配布し，88 枚回収した．そのうち，有効回答の 84 について解析を行った．

選択肢に挙げた食品の種類は，農林水産省大臣官房食料安全保障課が平成 21 年 3 月に発行した「新型インフルエンザに備えた家庭用食料品備蓄ガイド」[1)]に掲載されている「備蓄食料品リスト」をベースに，厚生労働省発行「個人，家庭及び地域における新型インフルエンザ対策ガイドライン」[9)]，福岡県発行の「災害時における食の備え」[10)]，北海道発行の「災害時・緊急時の簡単栄養確保の手引き」[11)]等に備蓄の例として挙げられている食品を挙げることとし，穀類 14 種類，野菜類 5 種類，豆類 3 種類，卵 1 種類，缶詰・びん詰 11 種類，レトルト 4 種類，冷凍食品 6 種類，乾物 12 種類，スープ類 4 種類，乳製品 4 種類，調味料 12 種類，飲料 10 種類，菓子類 7 種類，その他 8 種類の計 101 種類（その他を含む）について買い置きがあるかどうかとその量について尋ねた．

2.3.2　調査結果

回答者の属性を表2に示す．1人暮らしの学生が31％であり，66％は家族とともに住んでいた．男女比は，約2対7で女性が多かった．現在の居住地は，全員が兵庫県であり，姫路市を含む中播磨に住んでいる者が68％を占めていた．被災経験は，23％の回答者が「ある」と答えた．

表2　地震防災用備蓄食料品のリストの一例[1)]

項　目	カテゴリー	人数（人）	％
同居人数	1人	26	31
	2～3人	24	29
	4人以上	32	38
	無回答	2	2
年　齢	10歳代	26	31
	20歳代	42	50
	30～50歳代	16	19
性　別	女性	61	73
	男性	17	20
	無回答	6	7
居住地	阪神	3	4
	北播	2	2
	東播	11	13
	中播	57	68
	西播	10	12
	但馬	1	1
被災経験	あり	19	23
	なし	61	73
	無回答	4	5

「買い置きのある食品」を尋ねると，8割以上の人が買い置きしている食品の種類は少なく，調味料（砂糖，塩，しょうゆ，油）以外では米だけであった．その米についても，食料備蓄を意識して買い置きしているのとは異なり，ランニングストックであると考えられた．災害に備えて意識して食料備蓄をしているかどうか尋ねた設問では，していると答えた者は17％に過ぎず，していないと答えた者が80％であった（表4）．奥田らが1996年に神戸の女子高生・女子大生の家庭（被災者の比率66％）を対象に行った調査では，被災直後に偶然食べ物があった家庭は90％で，その保有量は大人1日1人分という少ない量であり，残り1割は食べ物がなかったという[12)]．今回の調査では，調査の対象者に1人暮らしの学生が3割含まれているとはいえ，米の買い置きすらない者が11％あることから，震災を経て食料備蓄が浸透しているとまでは言えない状態であると考えられた．

食料備蓄の必要性があると思っている者は多く，88％であったが，「今後備蓄したいと思うか」という問いに，「備蓄したいとは思わない」と答えた者が17％あり，具体的な行動にまで結びつくとは限らないことが示唆された．

「災害に備えた食料備蓄をしている」者と「していない」者とで比較したところ，実際の食料備蓄の有無との割合に差はなかった．さらに被災経験のある者とない者との比較においても有意な差は見られなかった．全体的に備蓄は少なく，中でも「非常食」としての食品の備蓄はα米2％，乾パン8％と低かった．

玉ねぎ，じゃがいも，卵およびわかめについては半数以上が備蓄していたが，その他に半数以上が備蓄している食品は，調味料を除くとインスタント麺，レトルトのカレー・シチュー，チーズ，ふりかけの4種類しかなかった．その他の食品として記載があったものは，キャベツ，にんじん，そうめんが複数あり，他にはゆで豆缶，ミートソース缶があった．

内閣府が全国20歳以上の者3000人を対象に平成21年12月に行った調査「防災に関する特別世論調査」13)によると，大地震に備えて取っている対策として，「食料や飲料水を準備している」とした者は33.4％，「特に何もしていない」（対策には家屋の耐震化，家具の倒壊防止や避難場所の確認などを含む）は24.2％であっ

表3　買い置きをしている割合

食品群	食品	買い置きしている人の割合
穀類	米	89.3%
	レトルトご飯・粥	14.3%
	α米	2.4%
	もち	23.8%
	うどん	39.3%
	そば	17.9%
	パスタ	72.6%
	シリアル	14.3%
	インスタント麺	52.4%
	パン	41.7%
	乾パン	8.3%
	クラッカー	8.3%
	小麦粉	63.1%
	その他穀類	9.5%
野菜類	玉ねぎ	75.9%
	じゃがいも	57.8%
	ごぼう	6.0%
	さつまいも	8.3%
	その他野菜類	9.5%
豆類	あずき	16.7%
	大豆	7.1%
	その他豆類	2.4%
卵	卵	78.3%
缶詰・びん詰	魚介類	22.6%
	肉類	23.8%
	コーン	27.4%
	トマト	27.4%
	たけのこ	2.4%
	マッシュルーム	3.6%
	もも	8.3%
	みかん	17.9%
	パイン	17.9%
	みつ豆	2.4%
	その他缶びん	9.5%
レトルト	カレー・シチュー	53.6%
	パスタソース	28.6%
	ハンバーグ	3.6%
	その他レトルト	4.8%
冷凍食品	肉類	42.9%
	魚介類	33.3%
	野菜類	25.0%
	自家製料理	25.0%
	市販調理済み食品	37.3%
	その他冷凍食品	6.0%
スープ類	みそ汁	40.5%
	わかめスープ	13.1%
	ポタージュ	29.8%
	その他スープ	2.4%
乳製品	チーズ	51.2%
	ヨーグルト	39.3%
	スキムミルク	10.7%
	その他乳製品	8.3%

食品群	食品	買い置きしている人の割合
乾物	切干し大根	17.9%
	干しいたけ	27.4%
	高野豆腐	29.8%
	ひじき	22.6%
	わかめ	58.3%
	こんぶ	28.6%
	海苔	45.2%
	削り節	46.4%
	煮干しなど乾燥小魚	15.5%
	春雨	29.8%
	ふ	19.0%
	その他乾物	1.2%
調味料	砂糖	85.7%
	塩	81.0%
	みそ	76.2%
	醤油	86.9%
	油	81.0%
	酢	69.0%
	出しの素	69.0%
	コンソメ	59.5%
	バター・マーガリン	66.7%
	マヨネーズ	79.8%
	ケチャップ	76.2%
	その他調味料	15.5%
飲料	飲料水	47.6%
	緑茶	41.7%
	コーヒー	47.6%
	紅茶	31.0%
	ココア	31.0%
	トマトJ	15.5%
	果汁	17.9%
	スポーツ	23.8%
	LL牛乳	31.0%
	その他飲料	4.8%
菓子類	あめ類	32.1%
	クッキー・ケーキ類	26.2%
	せんべい類	31.0%
	チョコレート類	31.0%
	スナック菓子類	23.8%
	ゼリー類	26.2%
	その他菓子類	4.8%
その他	ふりかけ	56.0%
	佃煮	20.2%
	ジャム	41.7%
	はちみつ	32.1%
	サラミ・魚肉ソーセージ	22.6%
	ナッツ類	7.1%
	栄養補助食品	7.1%
	その他（その他）	1.2%

表4　食料備蓄の現状

		備蓄しているか（人）			計（人）
		している	していない	無回答	
備蓄の必要性	あると思う	14	59	1	74
	ないと思う	0	8	0	8
	無回答	0	0	2	2
今後備蓄するか	する	14	53	1	67
	しない	0	14	0	14
	無回答	0	0	2	2
計		14	67	3	84

た．食料を備蓄している者は 1/3 であり，2/3 の者は備蓄を行っていない．1984 年からの同様の調査結果の年次推移を見ると，食料や飲料水を準備している者は約 3 倍に上昇し，特に何もしていない者は半数近くまで減少している（図 1）．しかし，阪神淡路大震災の 1995 年以降に限ってみると，年を追うごとに改善しているわけでもなく，それほど大きく改善しているとは言えない状況である．今回の調査においても備蓄している者は意外に少なく，飲料水を備蓄している者は半数に満たず，他の食品も普段のランニングストックとしても少なめである．

現代の日常生活は，温かい飲み物も冷たい飲み物も自動販売機やコンビニエンスストアで簡単に手に入れることができ，飲食店やスーパーマーケット，コンビニなどで，食べ物をいつでも手に入れることができる便利な生活である．そのため，特に若い人においては，備蓄するほうがよいと頭では思っていても，普段から備蓄するということが習慣として定着しにくいのではないかと考えられる．ひとたび災害が起こるとその便利な生活は脆くすぐに崩れ去るということを忘れてはならない．

また，食料備蓄の内容についても考慮する余地があるだろう．これまでの被災地で供給された食品の状況では，おにぎり，パン，カップめんなどの炭水化物が主となり，野菜，肉，魚，乳製品などの生鮮食品が届かないため，タンパク質，ビタミン，ミネラル，食物繊維などの不足が目立つと言われて[14)-16)]おり，諸外国の報告[17)-20)]からも食事回数の減少，摂取エネルギー不足，手に入る食材の不足などよりも脱水症状や水分摂取不足が問題点として挙げられている．被災というストレス負荷の大きい状況では，ビタミンを始めとしてアミノ酸，ミネラルなどが不足しがちであるが[21)]，今回の調査結果を見ると，表 3 の買い置きしている食品の種類と買い置きしている者の割合から，災害時に不足しがちである野菜類や栄養素で不足しがちなビタミン，ミネラル，食物繊維などを多く含む食品の備蓄が少ないことが明らかである．少なくとも日持ちのする缶詰・びん詰の魚介類，肉類，豆類，野菜類，果物類などをもう少し多く備蓄するよう心がけ，普段の生活の中で少量ずつ消費しながら更新していくだけでも，無駄にもならず，いざというときに役立つことは間違いない．（缶詰の場合，缶切りの必要ないプルトップタイプがよい．）

さらに，災害弱者への対応も忘れてはならない．今回の調査では，「高齢者や乳幼児と同居しているか」，「高齢者や乳幼児に配慮した食品備蓄をしているか」，「高齢者や乳幼児に配慮した食品備蓄が必要と思うか」などについて尋ねたが，配慮が必要と思っている者は 89％であったにもかかわらず，実際に同居していて配慮している者は 11％，配慮していない者が 83％と，必要とは思っていても実際の備蓄行動とは結びついて

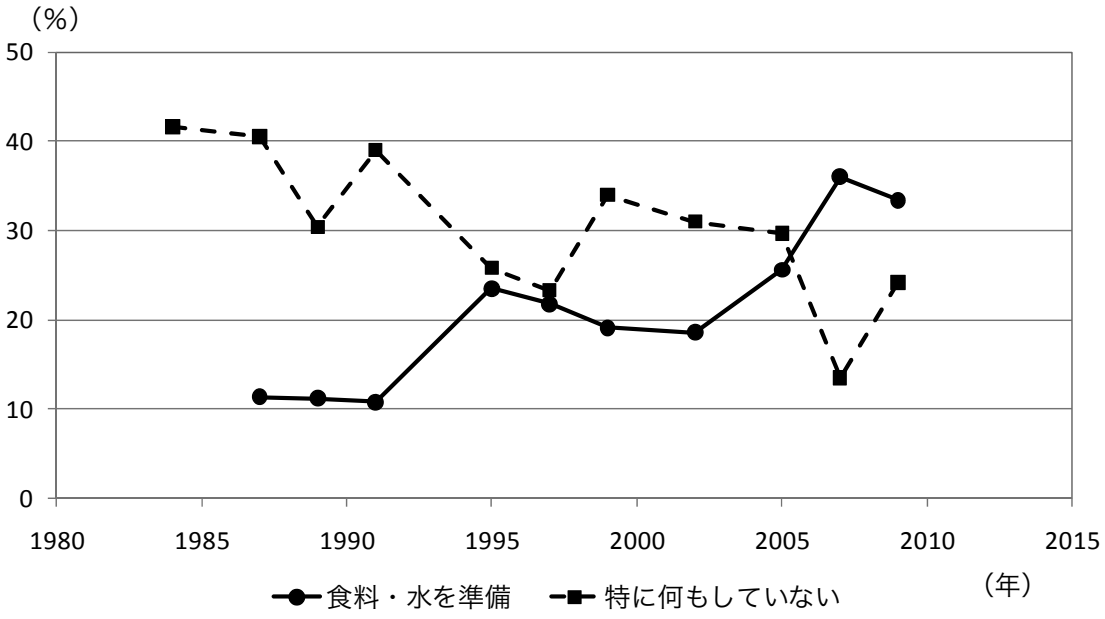


図 1　大地震に備えて取っている対策
内閣府「防災に関する特別世論調査」の概要より作成

いないことが明かになった．避難所で生活する災害弱者の持つ障害は一様ではない．摂食・嚥下機能障害，腎臓病，糖尿病などの疾病のための食事療法を行っている人，乳幼児，宗教上の理由での食物禁忌のある人，認知症や介護が必要な人，情報入手に課題がある視聴覚障害のある人，外国人などに対しては，これまでの備蓄・配食の仕組みや内容では対応は困難である[22)-25)]．別府は，さまざまな災害弱者向けの特殊栄養食品の情報をデータベース化し，広く知らせるようにし，災害弱者 1 人 1 人が被災時のために買い置きしておくことも不可欠としている[22)]．このことは，災害弱者への有効な対処法の一つであると考えられる．

3. 災害時の炊き出し

被災地では，ライフラインの復旧活動に従事する人々から，高齢者や持病のある要支援者まで，さまざまな状況の人々に食事の提供が必要になる．自治体が配布する被災者向けの援護目的の食品だけでなく，被災地で救護・復旧活動に従事する人々の体力や気力，要支援者の健康危機管理に配慮した食事，住民の自助を支える食事が求められ，それぞれのニーズに細かく対応する必要がある．

3.1　炊き出しに際してのチェックポイントと課題

災害時の炊き出しに際しては，さまざまな制約がある．チェックポイントを以下に示す．

炊き出しには，水が大量に必要になる．水（飲料水，調理用水，洗浄用水）については，水道設備が使用可能か，近くに給水所があるかどうかをまず確認しなければならない．飲料水は，直接摂取するので，衛生的な水でなければならない．調理用水は，炊飯や汁物などに使用する水で，加熱して使用する．洗浄用水は調理器具，食品，手指の洗浄などに使用する水で，量的には一番多く必要になる．

災害直後等の環境では，洗浄水が得られにくく排水も困難であるなどの問題点があることから，調理器具

や食器の洗浄が不十分になりやすい．そのため，食器については，環境保護の考えと反する部分があるが，使い捨て容器の使用も必要となってくる．皿の上にラッピングフィルムを敷いて洗い物を減らす等の工夫をする．食中毒防止の観点から，十分な加熱調理を原則とする．水の不足している被災地での調理用具の洗浄や衛生的な管理･保管の方法について，事前に準備をしていかなければならない．もちろん，体調不良，下痢，手指に傷や化膿があるなどの場合は，食品に直接触れる作業には従事しない．炊き出しの際の衛生管理については，独立行政法人国立健康･栄養研究所･社団法人日本栄養士会発行の「災害時の栄養･食生活支援マニュアル」[26]に詳しく述べられている．

次に排水であるが，下水道や浄化設備が破損するなどして，排水が困難な場合もあるので，正しく状況を把握しておく必要がある．米は無洗米を使用することによって，排水を減らすことができる．

また，電気が復旧していれば夜間の照明や調理器具の補助などに使用できるが，発電機の使用は騒音に気をつけなければならない．調理用の熱源はLPガスが広範囲に対応でき便利である．

さらに，調理すればゴミが出る．調理段階でなるべくゴミを出さないように（下処理済みの食材使用によりゴミを削減できる）注意するが，残飯や使い捨て容器等のゴミが出るので，ゴミの処理状況の把握が必要になる．ゴミ処理分別のルールは，自治体ごとに異なるので，指定ゴミ袋の使用など，確認して気をつける必要がある．

このように，災害時の避難所での炊き出し活動には，調理用水，洗浄用水，排水，電気，ゴミ処理，調理機器，食器，食材保存，炊き出しスペース，配食などにさまざまな制約がある．さらに，炊き出し作業をする人の調理技術，衛生管理などの問題もある．それらの制約の中で調理しやすい料理をするため，複数の団体が用意した場合や炊き出しが長期にわたる場合，メニューの重複が起こりやすい．被災地においても日常に近い食事を限られた調理器具で長期間にわたり提供できるようにするためには，「誰もができる炊き出しシステム」の構築が必要とされている[27]．また，炊き出しをスムーズに運営するための種々の提案もなされている[2)29)]．百々瀬らが避難所における食事管理支援を行った際には，食材入手方法，安全･衛生，経費，栄養，嗜好などの点から調理済み食品を中心に献立作成を行ったとしている[28]．長期に渡る避難所生活の炊き出しには制約が多いことの表れであると考えられる．

3.2　炊き出しの効果

過去の被災地の例では，避難所ごとに食事の状況は大きな格差があったが，共通していたのは，野菜類とタンパク質食品の不足であった．特に，乳幼児，高齢者，慢性疾患を持つ人などにはたいへん過酷な状況であった．災害当初は食事の配食が難しいこともあるので，乾パン，水，缶詰などの備蓄も必要であるが，アレルギー除去食，高齢者に対応した軟食などに対応することは初期から必要なことである．栄養管理および衛生管理には栄養士の関与が必要であり，健康な人であっても避難所生活が長期にわたる場合は非常に大切になってくる．4月21日に，厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室より「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」[30]が出された（表5）．

表5　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[30]

（1歳以上、1人1日当たり）

エネルギー	2000 kcal
たんぱく質	55 g
ビタミン B_1	1.1 mg
ビタミン B_2	1.2 mg
ビタミン C	100 mg

厚生労働省

避難所ではおにぎりやパンなどの主食が中心で，肉・魚などのタンパク質，野菜などの副食の摂取は十分ではなく，避難所間での不均衡もみられ，徐々にエネルギー・栄養素摂取不足の影響による栄養不良や体力低下が顕著になってくる．そこで，避難所生活の長期化を視野に入れ，必要な栄養量の確保のために安定的に食事提供を行う条件の整備が急務となり，被災後3ヶ月までの当面の目標として，特にこの段階で不足しやすい栄養素としてエネルギー，タンパク質，ビタミン B_1，ビタミン B_2 およびビタミンCを抽出し，避難所における食事提供の計画・評価のための栄養の参照量が算定された．それを受けて，独立行政法人国立健康･栄養研究所より「避難所における食品構成例」(表6) および「食品構成具体例」[31] が示されている．

表6　避難所における食品構成[31]

	単位（g）
穀類	550
芋類	60
野菜類	350
果実類	150
魚介類	80
肉類	80
卵類	55
豆類	60
乳類	200
油脂類	10

独立行政法人　国立健康・栄養研究所

災害時では，被災者も被災地で働く人（自治体職員，消防署員，警察署員，医療関係者，ライフライン企業の社員など）も，ストレス，不眠，食欲不振，疲労，便秘，イライラ，心身衰弱，免疫力低下などが起こりうる．これらの健康障害が引き金となり，いろいろな病気の元となる可能性も否定できない．そのような状況であるので，災害時の食事は空腹を満たし，栄養を補給するだけでなく，食事を通して，災害時の精神的なストレスを少しでも軽減できるように工夫する必要がある．

そのためには，その地域に合った日ごろ食べ慣れた温かい食べ物を，落ち着いた雰囲気で，朝，昼，晩の食事どきに食べられるようにし，また同じものばかりにならないように心がけることが大切である．寒い時期に冷え切ったおにぎりや飲み物が続くと，消化酵素活性などの生理代謝も低下し，食事が楽しみどころか精神的ストレスになることもある．地域の特色を生かし，その地域で多く使われている食材を利用し，日ごろ慣れ親しんだ温かい日常の食事を配食することにより，ストレスを和らげほっとできる食事，なおかつ必要な栄養素を摂取できるそんな食事の提供を目指したい．このような日ごろ慣れ親しんだ温かい日常の食事の提供は，「炊き出し」で対応することになろう．独立行政法人国立健康・栄養研究所および社団法人日本栄養士会の策定した「災害時の栄養・食生活支援マニュアル」[26] においては，72時間以内のフェイズ1において炊き出しがスタートしている．

特定非営利活動法人キャンパーは日本調理科学会との共同研究プロジェクトを立ち上げ，「災害時炊き出しマニュアル」[27] を発行している．2週間分のメニューを心理面，調理面，衛生面，栄養面などから検討し，地方の特色を生かしたメニュー作り，アレルギー除去食や高齢者用軟食への対応なども含めて，下準備も含めて誰もが2時間でできる手順がタイムチャートで示している．炊き出しに際して必要な使用機材のチェックリストもある．このような取り組みが広まり，浸透することによって，今後は今まで以上に炊き出しがスムーズに，充実した内容で行えるようになることを願いたい．

4. おわりに

被災地での食事は，備蓄食品や救援物資の食料，炊き出しなどで賄われる．不自由でストレスの多い被災生活のなかでの適切な食事は，栄養を補給するだけでなく，精神的な安らぎをもたらし，傷ついた心を癒す力を持ちうるものである．

本稿では，災害に備えて備蓄する食品についてまとめるとともに食料備蓄について尋ねたアンケート結果をもとに，その問題点を示した．食料備蓄の必要性があると思っている者は 9 割と多かったが，具体的な行動に結びついておらず，実際に食料を備蓄している者は 2 割にも満たなかった．買い置きすることの多い米ですら, 11％の者は買い置きがなかった．頭ではわかっていても, 行動に移さなければ意味はない．特殊な「非常食」である必要はないので，ランニングストックとして食料備蓄を常に心がけることを浸透させていく必要があるだろう．

被災地での食事は，炭水化物が主となり，野菜不足，ビタミン・ミネラル不足になりがちである．災害時の食事は，空腹を満たすとともに栄養を補給し，さらに，食事を通して災害時の精神的なストレスを少しでも軽減できるように工夫する必要がある．そんな中で，その地域に合った日ごろ食べ慣れた温かい食べ物を提供するためには炊き出しが必要になる．しかしながら，炊き出しには制約が多い．災害時の炊き出しについて，多くの人が取り組めるようにするためには，マニュアル作りを進めたり，コミュニティ活動などで平常時から取り組んでおいたりしておく必要があるであろう．そうすることで，いざというときに，栄養があり，精神的ストレスを少しでも解消できる温かい食事を提供できるようにしていきたい．

文　献

1) 農林水産省大臣官房食料安全保障課 (2009) 新型インフルエンザに備えた家庭用食料品備蓄ガイド．http://www.maff.go.jp/j/heya/pdf/gaido.pdf
2) 奥田和子 (1998) 備蓄食料の現状と問題点―阪神大申請の教訓に照らして―．食の科学 **242**，32-40
3) Karleen D Gribble (2011) Emergency preparedness for those who care for infants in developed country contexts. http://www.jalc-net.jp/gribbleandberry.pdf
4) 須藤紀子，吉池信男 (2008) 県型保健所管内市町村における災害時の栄養・食生支援に対する準備状況．栄養学雑誌 **66**, 31-46
5) 黒川正博，百々瀬いづみ，山本愛子 (2004) 災害時の栄養管理―北海道内の病院における災害時の非常食の実態―．天使大学紀要 **4**，1-11
6) 川西志朋，原口初美，竹田千重乃 (2006) 特定給食施設における非常用食料について．鹿児島純心女子大学看護栄養学部紀要 **10**，38-55
7) 須藤紀子，澤口眞規子，吉池信男 (2010) 災害拠点病院の栄養・給食部門における新型インフルエンザ対策に関する全国調査．栄養学雑誌 **68**, 328-334
8) 百々瀬いづみ，黒川正博，山本愛子 (2004) 災害時の栄養管理―一般家庭における非常食の現状―．天使大学紀要 **4**，11-19
9) 厚生労働省 (2009) 個人，家庭及び地域における新型インフルエンザ対策ガイドライン．
10) 福岡県保健福祉部健康対策課 (2005)「災害時における食の備え」．http://www.pref.fukuoka.lg.jp/a10/saigaijinosyokunosonae.html
11) 北海道「災害時・緊急時の簡単栄養確保の手引き」．http://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/kak/tkh/framepage/saigaie.htm
12) 奥田和子，林香枝，青木舞子 (1997) 阪神大震災直後にどんな食べ物と飲み物があったか．甲南家政 **32**，16
13) 内閣府政府広報室 (2010)「防災に関する特別世論調査」の概要．http://www8.cao.go.jp/survey/tokubetu/h21/h21-bosai.pdf
14) 兵庫県 (1996) 災害時食生活改善活動ガイドライン，被災地における栄養状況調査実施要領．http://web.pref.hyogo.jp/hw13/hw13_000000039.html#h01
15) (社) 兵庫県栄養士会 (1997) 命を支える食生活を守るために―阪神・淡路大震災　栄養士会の活動記録と対策―．10-55, 135, 177-178, 183-185
16) 土田直美，磯部澄枝，渡邉修子，石上和男，由田克士，吉池信男，村上伸子 (2010) 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―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**，340-348
17) WHO (2000) The management of nutrition in major emergencies. World Health Organization, http://whqlibdoc.who.int/publica-

tions/2000/9241545208.pdf.
18) WHO, UNHCR, UNICEF, WFP (2004) Food and nutrition needs in emergencies. World Food, Program me. http://whqlibdoc.who.int/hq/2004/a83743.pdf.
19) WHO, UNICEF (2005) Preventing and controlling micronutrient deficiencies in people affected by the Asian tsunami. Joint Statement of the World Health Organization and the United Nations Children's Fund.
http://www.who.int/topics/nutrition/publications/emergencies/Tsunami%20May% 2005.pdf.
20) Helen Young, Annalies Borrel, Diane Holland, Peter Salama (2004) Public nutrition in complex emergencies. *Lancet* **364**, 1899-1909
21) 須藤紀子，澤口眞規子，吉池信男 (2010) ストレス負荷時の食事摂取量の変化と必要な栄養素―被災者への栄養・食生活支援のために―. 日本栄養士会雑誌 53, 349-355
22) 別府茂 (2009) 災害弱者の生活と食事―現状と課題―. 日本食生活学会誌 **20**，93-99
23) 別府茂 (2007) 被災時に役立つ食事. 調理科学会誌 40，380-381
24) 奥田和子 (2005) 新潟中越地震が語る「震災下の食」阪神大震災の提言は生かされたか (前編). 食の科学 **327**，62-67
25) 奥田和子 (2005) 新潟中越地震が語る「震災下の食」阪神大震災の提言は生かされたか (後編). 食の科学 **328**，54-59
26) 独立行政法人国立健康・栄養研究所，社団法人日本栄養士会 (2011) 災害時の栄養・食生活支援マニュアル，http://www.dietitian.or.jp/eq/pdf/5.pdf
27) 特定非営利活動法人キャンパー事務局発行 (2009) 災害時炊き出しマニュアル＜ 2009 ～ 2010 年版＞.
28) 百々瀬いづみ，佐藤薫，山口敦子，岡部哲子，山本愛子，杉山佳子 (2001) 有珠山噴火災害における食事管理―豊浦町内避難所の栄養支援活動に関する報告―. 天使大学紀要 **1**，67-78
29) 加藤純一 (1998) 災害時の食事と加工食品―“非常食”を考える視点と課題―，食の科学 **242**，24-31
30) 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室 (2011) 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.
http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001a159-img/2r9852000001a29m.pdf
31) 独立行政法人国立健康・栄養研究所 (2011)「避難所における食品構成例」および「食品構成具体例」. http://www.nih.go.jp/eiken/info/hinan_kousei.html

災害時における栄養・食事管理

神奈川県立保健福祉大学 *

中村　丁次

Vitamins (Japan), **85** (9), 459-462 (2011)

The management of Nutrition and dietetics at the time of the disaster

Teiji Nakamura

Kanagawa University of human services

For East Japan Great Disaster, Japan Dietetic Association built the headquarter for anti-disaster, and dispatched 341 registered dietitians and dietician, and handed a victim support food and dietary supplement of the total of approximately 250 million yen equivalency in three months after a setup. At the stricken area, a lack state of protein and various micronutrients existed including energy. As to the support, an appropriate distribution of supported foods, diet management, utilization of supplements and the sick use special use food, and nutritional and dietetic education were performed. These various support activities could contribute to improve a nutritional state of food services and individuals of the stricken area. However, it became clear that we could achieve more effective support if we entered the field just after the outbreak of the disaster, performed an extensive nutritional assessment, and made a plan about the support of food and man power.

Key words: East Japan Great Disaster, nutritional management, malnutrition of micronutrients, dietary supplement, dietitians

1．地震緊急対策本部を立ち上げる

平成 23 年 3 月 11 日，我が国は未曽有の大災害に見舞われた．すべての人々が，テレビに映し出される光景を観て，いったい何が起きているのか分からないまま，これは，何かをしなければならない事態が生じていると感じた．連日，一日中，マスコミから被災に関する大量の情報が流されたが，栄養や食事に関するものは，それほど多くはなかった．むしろ，被災後 2 ～ 3 日目に自衛隊の炊き出しによるおにぎりと味噌汁が配給され，有名人の炊き出し風景が放映され始めると，多くの人々はこれで食事や栄養は大丈夫だろうと考えるようになった．しかし，多くの栄養関係者は，「これはまずい」と直感した．このような食事環境が続けば，必ずビタミンやミネラルの欠乏状態が生ずることが予測されたからである．

3 月 15 日，㈳日本栄養士会は自主的に「東日本大震災対策本部」を立ち上げ，ホームページと日本栄養士会雑誌（4 月号）[1] を通して，会員へ協力を呼びかけた．呼びかけた趣旨は，「管理栄養士，栄養士は，人がどのような状態に置かれても，その命を守るためには適正な栄養補給が必要であり，その支援をすべき社会的

* 〒 238-8522　横須賀市平成町 1-10-1　E-mail：nakamur-t@kuhs.ac.jp

使命を持っている．今回の大地震と津波，さらに放射線汚染により，食べ物自体が不足している人や適正な食品が選択できない人，栄養障害を起こしつつある人，食事療法が実行できなくなった患者さん，さらに精神的ストレスで食べる意欲さえ失った高齢者さんなど，食事や栄養の問題で悩む多く人たちが発生する．このような時こそ，私たち栄養の専門職は，勇気を持って苦しみ悩む人々に手を差し伸べなければならない」と，呼びかけたのである．

翌日からボランティア活動への申込者が全国から現れ，支援活動の体制づくりが始まった．その過程で，地震直後から現地での医療支援を行っていた政府の「災害派遣医療チーム（DMAT）」や「日本プライマリ・ケア連合学会（PCAT）」から日本栄養士会への正式な協力依頼があり，日本栄養士会は組織を上げて，岩手県，宮城県，福島県の協力を仰ぎながら，支援活動に正式に取り組むことになった（図 1）．

2. 被災地での支援活動

2-1　3 か所の活動拠点

私どもは，被災地での栄養問題を解決するためには，第一に栄養の専門職の人的支援が必要だと考え，管理栄養士，栄養士の派遣を行った．活動拠点は，気仙沼市，石巻市，遠野市とし，各被災地へは，3 〜 5 人が一つのグループを形成し，平均一人が 3 泊 5 日のスケジュールを組んで派遣した．平成 23 年 7 月 1 日時点で，全国からの応募があった登録者は 767 名で，現地の要望とボランティア希望者の日程調整が合い，実際に派遣できたのは，気仙沼市が 165 名，石巻市が 113 名，遠野市が 63 名の計 341 名であった．職能団体である栄養士会が，管理栄養士，栄養士をこれだけの規模で，被災地に派遣したケースは世界にはない．

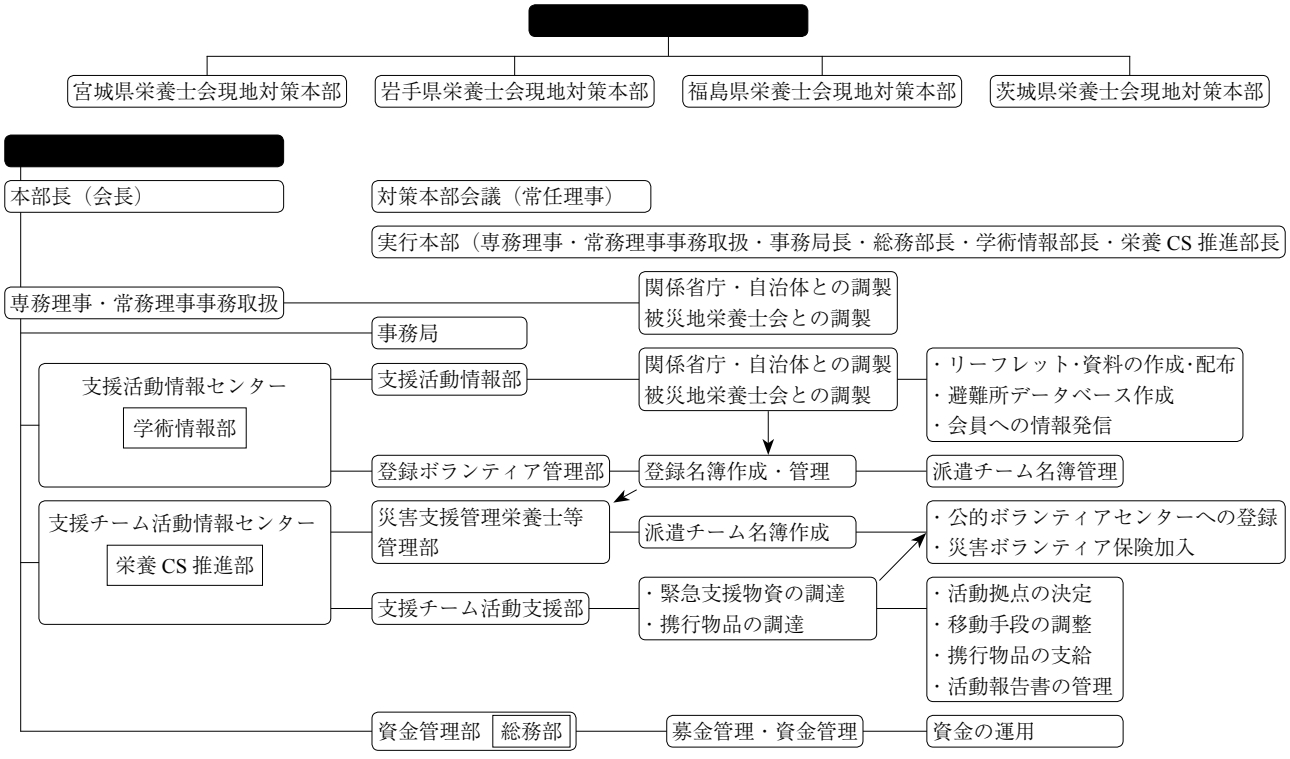


図 1　日本栄養士会の支援体制

2-1-1　気仙沼での支援活動

活動の第一の拠点場所は，災害派遣医療チーム（DMAT）と日本プライマリ・ケア連合学会（PCAT）と同様に気仙沼市民健康管理センター「すこやか」に置いた．ここでの，実際の活動は，地元の管理栄養士と連携して支援物資の調整を協議し，さらに現地での栄養・食事問題を整理することから始めた．DMAT や PCAT でのミーティングでは，日本栄養士会からの支援物資（経口・経腸栄養剤，栄養剤，総合ビタミン飲料，サプリメント，アイソカルゼリー，OS-1 など）が報告され，これらの活用法が議論された．具体的には，被災者の褥瘡が悪化しているとの報告があり，管理栄養士は栄養療法の有効性を提案し，避難所と在宅への栄養の介入を行った．

地元の行政管理栄養士との話し合いでは，在宅生活者の中で低栄養が疑われる者が多く発生していることが解り，派遣された管理栄養士が協力して栄養指導を行った．つまり，気仙沼市の小学校，中学校，市民会館などの避難所に行き，避難所における食事の実態調査を行い，問題点を明らかにして，その対策を指導したのである．

2-1-2　石巻市遊楽園での支援

石巻市の社会福祉施設である遊楽園には，災害を受けた福祉施設からの被災者が緊急入所し，通常の約 2 倍の数になっていた．そこで，給食業務の支援，糖尿病患者への栄養指導，在宅訪問栄養指導，施設での物品管理や衛生管理の指導，近所の避難所での栄養状態の調査と栄養指導等の支援活動を行った．

2-1-3　岩手県遠野市での支援

岩手県栄養士会と連携し，遠野市に 10 名程度が寝泊まりできる一軒家を借りて，活動拠点とした．ここを中心に釜石・大槌地区，宮古地区，大船渡地区に対して，各避難所などで栄養食事指導を行った．

2-2　各避難所で見られた問題点

各避難所には，それぞれ個別の問題点があったが，共通して多くみられたのは下記の内容である．

①避難所に保管される支援物資は，一箱に複数の食材が混入されていて，必要とされる食品が埋もれて使用できない状況があった．

②支援物資の中ではおにぎり，菓子類，菓子パンなどが多く，それらを毎日分配しているが，飽きて食べきれない人も出始めていた．

①タンパク質食品と野菜類が圧倒的に不足していた．

②高血糖や高血圧の避難者が存在しているが，治療食を必要とする対象者が正確に把握できていなかった．

③避難所では並んで食事をもらうので，高齢者の中には並ぶことが苦痛になり，食事を抜くことが増えていた．

④在宅におけるライフライン（電気，ガス，水道）が復旧されず，炊き出しに頼っていた．

⑨食材が不足するために 1 ～ 2 食に減らしている高齢者もいた．

⑩食品衛生上の問題が起こり始めていた．

3. 被災地の栄養・食事状態とビタミンの補給

3-1　栄養食事調査

平成 23 年 6 月 14 日，厚労省の生活習慣病対策室は,「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」を発表し，避難所における食事提供の評価・計画のための栄養参照量を示した（表 1）.

宮城県の保健所に勤務する管理栄養士は，県内の全避難所 304 か所の内，避難者への聞き取り調査が実施できた 241 か所中，有効分析施設 230 か所について，摂取栄養量を算出した．その結果，支援体制が不十分だった 4 月 1 日～ 4 月 12 日の第 1 回目の調査では，一日の平均摂取量としてエネルギーは 1,546 kcal，タンパク質は 44.9 g，ビタミン B_1 は 0.72 mg，ビタミン B_2 は 0.82 mg，ビタミン C は 32 mg であったのに対して，管理栄養士の支援が進んだ 5 月 1 日～ 5 月 20 日の第 2 回目の調査では，不足していたエネルギーをはじめ，タンパク質や多くの微量栄養素の改善が見られた（表 2）.

3-2　ビタミン強化米の配布

岩手県と宮城県の市町村において，避難所では，ご飯と味噌汁が自衛隊の炊き出しにより供給され，エネルギーと糖質の供給は十分行われていたが，タンパク質，ビタミン，ミネラルなどの不足が顕著となってい

表 1　避難所における食事提供の評価・計画のための栄養参照量

目的	エネルギー・栄養素	1 歳以上，1 人 1 日当たり
エネルギー摂取の過不足の回避	エネルギー	2,000 kcal
栄養素摂取不足の回避	タンパク質	50 g 以上
	ビタミン B_1	1.1 mg 以上
	ビタミン B_2	1.2 mg 以上
	ビタミン C	100 mg 以上

表 2　管理栄養士・栄養士の支援による栄養摂取量の改善

	第 1 回調査（4 月 1 日～ 12 日）	第 2 回調査（5 月 1 日～ 20 日）
エネルギー	1,546 kcal	1,842 kcal
タンパク質	44.9 g	57.1 g
ビタミン B_1	0.72 mg	0.87 mg
ビタミン B_2	0.82 mg	0.96 mg
ビタミン C	32 mg	48.4 mg

表 3　ビタミン強化米の配布

	強化米		サプリ米（小量パック）	
岩手県	1,474 kg	1,474,000 人分	15,200 個	760,000 人分
宮城県	1,244 kg	1,244,000 人分	11,640 個	582,000 人分

強化米：1 日で 1g 使用；1kg で 1,000 人分；サプリ米：1 個で 50 人分

た．管理栄養士は，自衛隊への説得により，炊き出しの白米にビタミン強化米を導入すると同時に，家庭用の少量パックを配布した（表 3）．

結局，約 270 万人分のビタミン強化ご飯を配食し，約 134 万人のサプリ米のパックを配布したのである．

6 月に入り，㈳日本酪農乳業協会（J- ミルク）からの支援により，宮城県を中心に冷えた牛乳を配食できるシステムを稼働させ，栄養士会を介して約 40 万本配食した．避難所での食事が高炭水化物食になる傾向があるので，1 本の牛乳をプラスすることでタンパク質，ビタミン，ミネラルを補給することができた．

4. 必要な栄養・食事の支援活動

今回の組織的支援活動の経験から，次のような栄養・食事支援の必要性が明らかになった．

4-1　避難所内被災者全体の栄養状態の改善と悪化防止

避難所内での被災者の食事は，限られた食料の供給によって構成されるために，被災者の栄養状態が悪化していた．具体的には，次のような問題点が発生していた．

①栄養的に偏った食料支援

今回，被災地への食料支援は，現地のニード分析が行われないままに一方的に実施されたために，栄養的に偏った食事が供給されていた．たとえば，米，即席ラーメン，菓子パン，アルファー米，菓子類などの炭水化物食品の支援が中心となり，タンパク質食品や野菜・果物類が不足していた．

②過度な平等性による食料分配

避難所では，支援物資の分配は，平等性の原則で貫かれていた．支援される食料は，全ての被災者に平等に分配されるために，避難者の年齢や栄養･健康状態，さらに摂食能力などへの配慮が困難な状況にあった．

③賞味期間内での分配

賞味期間の表示のために限られた期間での食料の分配になっていた．そのために，被災者個々人の栄養必要量とは関係なく食料が提供され，提供を受けた被災者は期間内で摂取することに努めていた．

以上のような問題を解決するためには，食料の入荷，消費，在庫などを総合的に把握し，食料の過不足を判断し，栄養的にバランスのとれた食料の配給が必要であった．また，各避難所間での食料の交換，不足食品の補充などを行うためには，各避難所間での連携が必要になり，これらを総合的に管理できる管理栄養士や栄養士の配置は必須だと考えられた．実際，管理栄養士が避難所に投入された避難所間では，他の被災地との情報や食料の交換が行われるようになり，食料の配給状態は改善され，避難所での食事内容も良くなった．

4-2　ハイリスク者への対応

被災者の中には，立ちくらみ，疲労，口内炎，風邪，食欲低下，嘔気，便秘，下痢，貧血などの症状を訴えたリ，褥瘡，やせ，誤嚥，咀嚼障害，脱水，浮腫，経管栄養の使用者など，栄養や食事に対して積極的に介入しなければならないハイリスク者が存在していた．このような人たちには，詳細な栄養アセスメントを行い，提供する食品の調整と同時に栄養状態の改善のために，積極的にサプリメントを活用した．日本栄養士会は，対策本部を立ち上げると同時に賛助会員の中からサプリメントや病者用特別用途食品などの支援を

各メーカーにお願いした．メーカーから大量の支援物資が栄養士会に届き，これらをそれぞれの被災地の必要性に応じて配送し，支援活動に入った管理栄養士が各対象者に栄養アセスメントを行いながら個々に直接手渡しした．

肥満ややせ，さらに各種のビタミン，ミネラル，食物繊維の欠乏症のような栄養障害への栄養食事指導と同時に，肥満，糖尿病，腎臓病，高血圧などの慢性疾患や食物アレルギーを有する傷病者への栄養食事療法の指導も行った．この際，サプリメントや病者用特別用途食品等の活用が必要であった．また，地域の医療施設，福祉施設においては，以前からの患者や入所者と同時に新たな避難者への対応が必要となり，食料やマンパワーが不足し，栄養管理が困難になっていた．このような場合には外からの人的支援が必要なのである．

文　献

1）中村丁次（2011）東北地方太平洋沖地震緊急対策本部を立ち上げる．日本栄養士会雑誌，**54**（4），1

災害時におけるエネルギーの確保

鹿屋体育大学 *

吉武　　裕，吉田剛一郎，東恩納玲代

Vitamins (Japan), **85** (10), 509-512 (2011)

The importance of nutrition management on disaster recovery

Yutaka Yoshitake, Goichiro Yoshida, Akiyo Higashionna

National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

This paper, which was based on the findings of some previous studies concerning the effects of underfeeding or fasting on the physical performance capabilities of healthy adults, addressed the impact of short-term underfeeding or fasting on both physical fitness and physical activity. These early studies on the short-term consequences of underfeeding suggest that several days (about 3 days) of underfeeding have an especially high impact on aerobic endurance performance, but at some point, probably related to the magnitude of the energy deficit and the number of days of being underfed, the physical performance will eventually become compromised. This would also lead to a deterioration of the capacity to perform daily tasks. It is therefore desirable that energy (food) should be supplied within phase 1 (72 hr), as the effects of the total energy deficit on physical fitness and physical activity are assumed to be more serious during the aftermath of a disaster, at which time mental stress tends to increase more than under normal conditions. We therefore recommend that food supplies for at least 3 days should be maintained to prevent any deterioration in overall physical fitness as well as any decrease in the daily physical activity.
Key words: Disaster nutrition, underfeeding, Fasting, Physical fitness, Physical activity

1．はじめに

災害とは，異常な自然現象や人為的原因によって，人間の社会生活や人命に受ける被害である[1]．災害により交通網やライフラインが寸断されると，災害当初は食糧不足，飢えに耐えなければならない[2]．しかも，災害を境に被災者の日常生活は一変し，被災者はこれまでに経験したことのない，精神的・肉体的にも大きな苦痛を伴う非日常的な生活を強いられることになる．このような状況下において先ず犠牲になるのは，病人，乳幼児，子ども，高齢者などの弱者である．

災害当初は栄養の量的栄養不良が危惧される[2]．エネルギー摂取量不足の生体への影響はタンパク質やその他の栄養素不足より早期に出現する[3]ことから，災害当初は栄養の量的な確保が優先されなければならない．しかし，災害時における栄養確保等に関する「災害栄養」という学問分野は日本では必ずしも確立されておらず，このため災害時における栄養・食生活支援体制が整っていないのが現状である[2)4)5)]．このことは今回の東日本大震災においても様々な問題を浮き彫りにし，解決されなければならない多くの課題を残した．

* 〒 891-2393　鹿屋市白水町 1 番地　E-mail：yositake@nifs-k.ac.jp

ところで，今回の東日本大震災のような大災害において，エネルギー摂取量不足が被災者にどのような肉体的・精神的な影響をもたらしたかについては，まだ十分に明らかにされていない．そこで本稿では，災害時に十分なエネルギーの確保がなされなかった場合，被災者の体力や身体活動にどのような影響を及ぼす可能性があるか，これまでにボランティアを対象に実施された減食や絶食の研究から検討する[3)6)-9)]．

2. エネルギー必要量

1日の総エネルギー消費量は，基礎代謝，身体活動に伴うエネルギー消費および食事による産熱（食事誘発性熱産生）で構成されており，その中でも基礎代謝がもっとも多くを占める．表1は，日本人の食事摂取基準（2010年版）における基礎代謝量を示したものである[10)]．乳児では成長に必要なエネルギーが，また妊産婦では，妊婦自身の総エネルギー消費量に加えて胎児の成長に必要なエネルギーが，授乳婦では母乳産生のエネルギーが加わることになる．その詳細については日本人の食事摂取基準（2010年版）[10)]を参照されたい．

一方，1日の総エネルギー消費量は日常の身体活動レベルにより異なる．表2は，身体活動レベル別にみた活動内容と活動時間の代表例を示したものである[10)]．災害時における食料確保や被災者の健康保持のためにも，性，年齢別などのエネルギー必要量については把握しておく必要があると思われる．

3. 摂取エネルギー不足の代謝への影響

一般に，減食や絶食の開始初期には体重の減少が著しいことが知られている[3)]．一方，エネルギー供給面においては，食事などからの外因性のエネルギー供給が低下または無くなるため，グリコーゲン分解や糖新生によりグルコースが供給されることになる[11)]．絶食初期では，もっぱら肝臓に貯蔵されたグリコーゲンの分解によりグルコースが供給される[11)]が，その貯蔵されたグリコーゲンは約24時間しかもたない[12)]．さらに，絶食期間が長くなると肝臓や腎臓での糖新生によるグルコース供給に依存することになり[11)]，そのため組織タンパク質の利用が増大する．また，長期間の減食または絶食の場合，全身組織のエネルギー源は脂肪組織から動員された遊離脂肪酸やケトン体に大きく依存することになる．図1は，絶食期間と血中ケトン体濃度の関係を子供と成人で比較したものである[13)]．絶食による血中ケトン体濃度の上昇は成人より子供に早期にみられる．低栄養の際に，その障害がもっとも顕著にあらわれるのは，エネルギー摂取量不足による障害とタンパク質欠乏による障害である．このことから，総摂取エネルギー不足の期間が長くなると，組織タンパク質の崩壊が亢進し，それによる身体消耗により生理機能の変調をきたす可能性が大きくなる[3)]．このことは，除脂肪体重あたりの基礎代謝量が高く，タンパク質の必要量が高い乳幼児や児童においては，減食または絶食の影響は早期に現れることを示唆している．こ

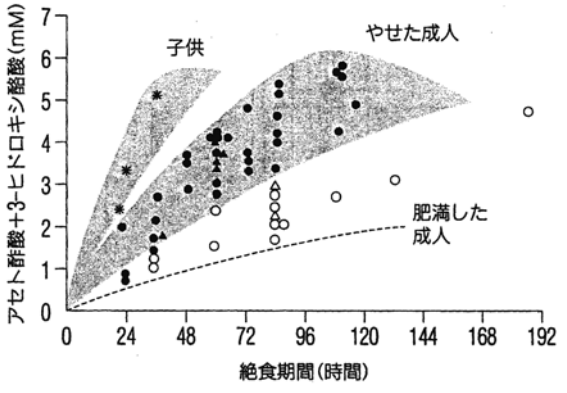


図1　給食中のD-3-ヒドロキシ酪酸（BOH）とアセト酢酸（AcAc）濃度の和の比較，やせた成人の全血（●，▲），肥満した成人（○，△），5～7歳の子供（＊）：●，○静脈血の濃度：▲，△，動脈もしくは動脈血化した血液の濃度[13)]

表 1　日本人の食事摂取基準（2010 年版）における基礎代謝量 [10)]

性　別	男　性			女　性		
年　齢	基礎代謝基準値（kcal/kg 体重 / 日）	基礎体重（kg）	基礎代謝量（kcal/ 日）	基礎代謝基準値（kcal/kg 体重 / 日）	基礎体重（kg）	基礎代謝量（kcal/ 日）
1 ～ 2（歳）	61.0	11.7	710	59.7	11.0	660
3 ～ 5（歳）	54.8	16.2	890	52.2	16.2	850
6 ～ 7（歳）	44.3	22.0	980	41.9	22.0	920
8 ～ 9（歳）	40.8	27.5	1,120	38.3	27.2	1,040
10 ～ 11（歳）	37.4	35.5	1,330	34.8	34.5	1,200
12 ～ 14（歳）	31.0	48.0	1,490	29.6	46.0	1,360
15 ～ 17（歳）	27.0	58.4	1,580	25.3	50.6	1,280
18 ～ 29（歳）	24.0	63.0	1,510	22.1	50.6	1,120
30 ～ 49（歳）	22.3	68.5	1,530	21.7	53.0	1,150
50 ～ 69（歳）	21.5	65.0	1,400	20.7	53.6	1,110
70 以上（歳）	21.5	59.7	1,280	20.7	49.0	1,010

表 2　日本人の食事摂取基準 2010 年版に示されている日本人の身体活動レベル区分（15-69 歳）[10)]

身体活動レベル [2]		低い（Ⅰ）	ふつう（Ⅱ）	高い（Ⅲ）
		1.50（1.40 ～ 1.60）	1.75（1.60 ～ 1.90）	2.00（1.90 ～ 2.20）
日常生活の内容 [3]		生活の大部分が座位で，静的な活動が中心の場合	座位中心の仕事だが，職場内での移動や立位での作業･接客等，あるいは通勤･買物・家事，軽いスポーツ等のいずれかを含む場合	移動や立位の多い仕事への従事者．あるいは，スポーツなど余暇における活発な運動習慣をもっている場合
個々の活動分類（時間／日）	睡眠（0.9）[4]	7 ～ 8	7 ～ 8	7
	座位または立位の静的な活動（1.5：1.0 ～ 1.9）[4]	12 ～ 13	11 ～ 12	10
	ゆっくりした歩行や家事など低強度の活動（2.5：2.0 ～ 2.9）[4]	3 ～ 4	4	4 ～ 5
	長時間持続可能な運動・労働など中強度の活動（普通歩行を含む）（4.5：3.0 ～ 5.9）[4]	0 ～ 1	1	1 ～ 2
	頻繁に休みが必要な運動・労働など高強度の活動（7.0：6.0 以上）[4]	0	0	0 ～ 1

[1] 表中の値は，東京近郊在住の成人を対象とした，3 日間の活動記録の結果から得られた各活動時間の標準値．二重標識水法及び基礎代謝量の実測値から得られた身体活動レベルにより 3 群に分け，各群の標準値を求めた．

[2] 代表値．（　）内はおよその範囲．

[3] 活動記録の内容に加え，Black, et al. を参考に，身体活動レベル（PAL）に及ぼす職業の影響が大きいことを考慮して作成．

[4]（　）内はメッツ値（代表値：下限～上限）

のことから，食物はできるだけ早期に，しかも乳幼児，子供および妊産婦には優先的に提供されなければならない．

4. 低栄養の体力および身体活動への影響

空腹感は減食のはじまりには非常に強烈であり，身体動作は不活発となり，作業意欲が低下することはよく知られている[3]．しかし，今回の東日本大震災のような大災害において，エネルギー摂取不足が被災者にどのような肉体的・精神的な影響をもたらしたかについては，まだ十分に明らかにされていない．そこで本稿では，災害時に十分なエネルギーの確保がなされなかった場合，被災者の体力や身体活動にどのような影響を及ぼす可能性があるか，これまでにボランティアを対象に実施された減食や絶食の研究から述べることにする[3)6)9)]．

絶食の体力への影響は短いもので約 12 時間後に現れ，バランス能力（開眼と閉眼片脚立ち，ファンクショナルリーチ）の低下をもたらす[8]．さらに，減食や絶食期間が数日以上になると，持久能力に著しい低下が認められるが，下肢筋力や筋パワーの低下は少なく，握力ではほとんど変化が認められていない[6)7)]．数日間の絶食による持久力の衰えは，絶食中止後 3 ～ 5 日間に十分なエネルギーを摂取することにより回復がみられるが，活動中の筋肉痛や疲労感などの回復は遅れることが報告されている[6]．このことは，通常食に戻っても減食による体調不良は体力の回復より遅れることを示唆している．

一方，身体活動については減食の度合いが高くなればなるほど活動によるエネルギー消費量は低下し，特に活動強度の高い身体活動時のエネルギー消費量の低下は著しくなることが報告されている[14]．このことは，短期間のエネルギー摂取不足は低強度の活動より高強度の活動に大きな影響を及ぼすことを示唆している．

ところで，減食や絶食の体力や身体活動への影響は減食の程度やその期間により異なる[7]が，フェイズ 0 から 1 の間に著しいエネルギー摂取量の不足が生じた場合，体力や身体活動に影響を及ぼす可能性があることは，上述したとおりである．特に災害当初は空腹感，イライラ，精神作業能や意欲の低下などが強く現れ，それが更に体力の低下を助長し，作業能に大きな影響を及ぼすことが予想される．また，災害時においては環境の安全性が必ずしも確保されておらず，しかもエネルギー摂取量が不足した状態での身体活動は疲労の蓄積を促進するので，災害時における減食状態での屋外作業，特に活動強度の高い作業は安全性の面からも注意を要する．これまで述べてきた減食や絶食の体力や身体活動への影響に関する研究は，ほとんどが健常な若者を対象にしたものであることから，被災した高齢者や虚弱者ではエネルギー摂取量不足の身体などへの影響はさらに大きくなり，通常の食事に戻っても健康や体力の回復が遅れることが予想される．

一方，被災者に十分な食料が配給されるようになっても，避難所生活が長期化すると日常の身体活動量の低下による糖耐能低下[15]など，運動不足の影響についても留意する必要があると思われる．特に，高齢者の著しい身体活動制限は最大酸素摂取量（持久能力），下肢筋パワー，下肢筋力，筋量等の低下をもたらすことが報告されている[16)17)]．これらの結果は，高齢者が慣れない狭い空間での避難所暮らしを長期間強いられると，下肢筋力やバランス能力，さらにはこれらに起因する歩行能力の衰えを招来し，廃用症候群の増大をもたらす可能性を示唆している．また，高齢者の活動量（エネルギー消費量）の低下は食欲の衰えをもたらし，それによる各種栄養素不足（質的栄養不良）が危惧される．このことから，災害時および復旧・復興時においては，身体活動量（エネルギー消費量）の低下の健康に及ぼす影響についても考えておく必要があると思

われる．

5. まとめ

本稿では，これまでに報告されている短期間の減食や絶食の体力や身体活動への影響についての研究を簡単に紹介した．それによると，健常成人の 3 日程度の減食や絶食は持久能力の著しい低下をもたらすことが考えられる．災害時においては，強い精神的ストレスも加わり，エネルギー摂取量不足の体力や身体活動への影響は通常時のそれよりさらに増大すると考えられるので，エネルギーはフェーズ 1（72 時間）以内に確保されることが必要である．また，災害時のエネルギー摂取量不足による体力の衰えを出来るだけ少なくするためには，最低 3 日分以上の食物備蓄が必要であると思われる．

ところで，本稿では述べなかったが，今回の東日本大震災のような大規模震災では，数ヶ月規模の避難生活を強いられている被災者もあり，長期避難所生活者の健康等への影響が懸念されている．このような状況が長く続くと，被災者（特に子供）の食品の嗜好などに変化が生じ，将来の健康に何らかの影響を及ぼすことがあるかもしれない[18]．このことから，大災害時の低栄養問題については年単位の長期的な影響についても検討が必要であると思われる．

文　献

1）新村　出　編（1991）広辞苑 第 4 版．岩波書店，東京，p.994

2）財団法人公衆衛生協会（2011）平成 22 年度地域保健総合推進事業「災害時の食生活支援における保健所管理栄養士の連携体制及び具体的支援に関する検討事業」報告書

3）万木良平，井上太郎（1980）異常環境の生理と栄養．光生館，東京，pp.29-43

4）須藤紀子，澤口眞規子 , 吉池信男（2010）災害時の栄養・食生活支援に関する協定の全国調査．日本公衛雑誌 **8**, 633-640

5）須藤紀子，吉池信男（2008）災害対策における行政栄養士の役割．*J Natl Inst Public Health* **57**, 220-224

6）Henschel A, Taylor HL, Keys A (1954) Performance capacity in actute starvation with hard work. *J Appl Physiol* **6**, 624-633

7）Montain SJ, Young AJ (2003) Diet and physical performance. *Appetite* **40**, 255-267

8）Johnson S, Leck K (2010) The effects of dietary fasting on physical balance among healthy young women. *Nutr J* **9**, 18-24

9）Waterhouse J (2010) Effects of Ramadan on physical performance: chronobiological considerations. *Br J Sports Med* **44**, 509-515

10）厚生労働省（2009）日本人の食事摂取基準（2010 年版）

11）Cahill GF (2006) Fuel metabolism in starvation. *Ann Rev Nutr* **26**, 1-22

12）野口知雄，城戸亮　監訳（1986）ニューズホーム・リーチ医科生化学．講談社，東京，pp.325-339

13）Garrow JS, James WPT, Ralph A, eds. 細谷憲政，監修代表（2004）. ヒューマン・ニュートリション 第 10 版－基礎・食事・臨床－医歯薬出版株式会社，東京 pp.39-61

14）Martin CK, Das SK, Lindblad L, Racette SB, McCrory MA, Weis EP, DeLany JP, Kraus WE; CALERIE Study Team (2011) Effect of caloric restriction on the free-living physical activity levels of nonobese humans: results of three randomized trials. *J Appl Physiol* **110**, 956-963

15）Olsen RH, Krogh-Madsen R, Thomsen C, Booth FW, Pedersen BK (2008) Metabolic responses to reduced daily steps in healthy nonexercising men *JAMA* **299**, 1261-1263

16）Kortebein P, Symons TB, Ferrando A, Paddon-Jones D, Ronsen O, Protas E, Conger S, Lombeida J, Wolf R, Evans WJ (2008) Functional impact of 10 days of bed rest in healthy older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* **63A**, 1076-1081

17）Kortebein P, Ferrando A, Lombeida J, Wolfe R, Evans WJ (2007). Effect of 10 days bed rest on skeletal muscle in healthy older adults. *JAMA* **297**, 1772-1774

18）藤村武男（2008）親子保健･学校保健（3）「胎児期･幼少期の親という環境が子の遺伝子発現を変える：ライフコースアプローチとエピジェネティクス」．日本公衛誌 **55**, 344-349

タイにおけるスマトラ島沖津波後の被災者の健康・栄養状態*

マヒドン大学熱帯医学部熱帯栄養・食物科学科
バンコク 10400，タイ

Karunee Kwanbunjan **

Vitamins (Japan), **85** (10), 513-518 (2011)

Health and Nutrition Situation of Tsunami Victims after Tsunami in Thailand *

Karunee Kwanbunjan **

Department of Tropical Nutrition and Food Science,
Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University, 420/6 Rachawiti rd. Bangkok 10400, Thailand

The “Tsunami” on 26th, December, 2004 caused enormous damage in the whole of eleven countries in Southeast Asia and Africa. Six provinces in the southern part of Thailand were struck by the direct onslaught of the tsunami. The survivors were soon accommodated in temporary shelters built after the occurrence of the tsunami. A prompt assessment concerning risks for a mass outbreak of infectious diseases, sanitation, and the living environment and mental health of inhabitants was performed and then measures for them were taken. An enormous environmental change caused by the tsunami resulted in an increased occurrence of infectious diseases different from usually observed infectious diseases. The victims felt uncomfortable to live in the temporary shelter. The disaster caused by the tsunami influenced not only the life, housing, and job of the victims directly but also the health and nutrition conditions of the victims indirectly. Supports and measures including health promotion programs were required for the victims who had suffered the Tsunami to come back their original life.

The tsunami on 26 December 2004, which was devastating, caused massive displacement of entire communities in eleven countries in Southeast Asia and Africa. It immediately attacked six provinces in south Thailand. The survivors were accommodated in temporary shelter which rapidly constructed. Outbreak risks and sanitation, environmental, and community mental health needs were rapidly assessed and addressed. The tsunami resulted in significant environmental damage and disturbance, leading to increase different infectious diseases. The living situation in the temporary shelters was unpleasant. The disaster impact was not only on lives, habitations, occupations, but also indirect effected on health and nutrition situation of the tsunami victims, especially the population at risk. This vulnerable population required support and encouragement to get back into their lives, including health promotion programs.

Key words: tsunami, Southeast Asia, Thailand, health, nutrition status

*本論文は，緊急企画「災害栄養」のために，特別にご寄稿頂いたオリジナル論文（タイ語）である．著者の許可を得て，翻訳したものである．R. Asadondecha, 渡邊敏明訳

**E-mail：tmkkb@mahidol.ac.th

1. 津波被害の概要

これまでインド洋では強い津波が起こらないと言われていた．その根拠として，インド洋の東側にインド・オーストラリアプレートとユーラシアプレートが接する場所であるため，しばしば地震が起こったが，これまで津波によって人命や建物に被害を受けた経験がなかった．しかし，2004 年 12 月 26 日にタイでは初めて津波の恐ろしさを実感した．これは約 22 万人以上の死者を出す世界で第三番目の自然災害になった．

地震の中心はインドネシアの北スマトラ島の西海岸の海底で，津波はインド洋全体に渡ってインドやスリランカの東南海岸にまで及んだ．その上一部の津波がアフリカ大陸の東海岸にまでも及んだ．今回の津波で死者が出て被害を受けた国は計 11 ヶ国で，インドネシア，マレーシア，タイ，ミャンマー，インド，バングラデシュ，スリランカ，モルデーブ，ソマリア，タンザニアおよびケニアである．

タイでは津波の被害が国民全体に大きなショックを与えた．インド洋沿いにあるタイ南部地域の 6 県，プーゲット（プーケット），パンガー，ラノーン，グラビー，トラングおよびサトウルで，多くの死者と住宅が失われた．とくにパンガー，グラビーおよびプーゲット県が一番被害を受けた．

津波は速いスピードで激しい破壊力を持つ自然災害で，かつ予測できなかったため，事前の注意や対策の用意ができていなかった．津波の破壊は人命，住宅および家財を失っただけでなく，住民の仕事までも奪ってしまった．タイ南部は美しい海岸がある観光地だったため，多くの観光客にも死者が出た[1)]．津波は人命や財産も奪ったほかに，地域の地形や環境の変化，そして被災者に精神的なダメージも与えた．

2. 被害を受けた地域での緊急問題と対策

津波が去った後に直ちにレスキュー隊が多く被災者の人命を救助した．多数の負傷者がいたので，多くの医師，看護師およびボランテイアが必要であった．津波による被災地のインフラが壊滅状態になり，地域経済も破綻し，食料や飲料水も不足であった．災害を受けた地域が熱帯地区のため，多くの被災者がいる場所に感染症などが発生するリスクも高かった．支援活動ではとくに公衆衛生の面に注意しなければならなかった．リスクの高い感染症としてはコレラ，赤痢，腸チフス，A 型および B 型肝炎であった[2)]．

タイは緊急対応がよく整っていた．壊滅的に破壊されたものの片付けなども迅速であった．タイ厚生省（MOPH）も速やかに，しかも効果的に対応したことやいくつかの国際機構の技術的な支援活動で被災者の健康や衛生面の問題に全力を挙げたことによって，感染症の拡大を防ぐことができた．国際機構としては，アメリカの CDC（Thai MOPH-U.S.CDC Collaboration：TUC），The Armed Forces Research Institute of Medical Sciences（AFRIMS），および WHO（国際世界保健機構）で，それらによる協力があった[3)]．

津波により住宅を失った被災者に仮設住宅を与えなければならなかった．簡易的に造られ，あまり丈夫でない住宅に大勢が共同生活をするため，窮屈で風通しの悪く，ゴミや汚物の処理が不十分であり，さらに日中は非常に暑いことが問題であった．被害を受けた初期においては，多くの人や財団などから物資の援助があった．寄付された物資として食料，飲料水，日常必需品などが届いた．しかし，不十分な生活環境，衛生面の悪さ，居住しているところの窮屈さによって，被災者の健康状態にいろいろな問題が起こった．とくに被災者の中でもっとも不幸な人は，家族全員を失い，しかも家，財産および職業をすべて失った人であった．これらの被災者は精神が不安定になったり，落ち込んだりして，精神的な病を患っていった．

３．被災者の栄養問題

被害を受けた地域における緊急問題は，基本的に食料の安全性である．食料の安全が維持されなければ，下痢の発症や被災者の間に感染症が広がる恐れがあるため，食料と飲料水の管理が重要であった．また病気などに罹り易い小児，高齢者および妊婦や授乳婦は栄養不良の問題につながる可能性があった．幸にタイでは食料や飲料水の管理が上手くできていたため，これらの問題はなかった．このほか，津波で農業をする地域が浸水されたため，食料の生産地が少なくなり，食料不足につながり，最終的に食料を安定に確保をすることが問題になった．(Figs.1. 2. 3. 4)

2006 年にスリランカの Jayatissa（ジャヤテッサ）調査グループによると，津波で被害を受けた人々が仮設住宅において，団体共同生活が原因で被災者が栄養不良になったとの報告があった．とくに 0 ～ 5 歳までの子供たちの調査結果では，878 名の子供において津波被害の前に比べると，病気として呼吸器系の疾患や下痢に罹る回数が多くなった．仮設住宅における食料の配給が良くなかったため，食料が十分に与えられなかった子供がおり，子供の中に栄養不良の問題があった（るい痩，16.1％；栄養不良，20.2％；低体重 34.7％）．このほか，妊婦および授乳婦においては栄養失調や太り過ぎの問題があった．ストレスによって母乳の量が

Fig.1　仮設住宅

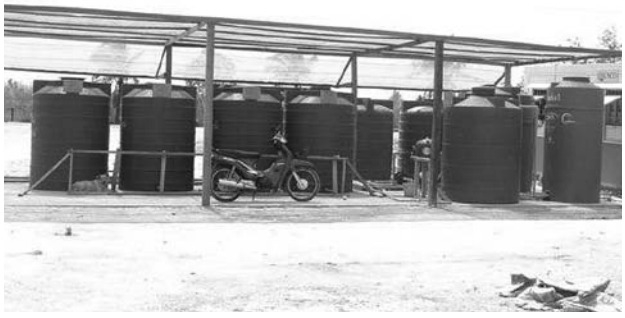


Fig.2　貯水タンク

Fig.3　仮設住宅を回っている引き売り

Fig.4　仮設住宅における津波被災者による食品販売

減る女性もみられた[4].

インドネシアのAceh（アチェ）州も同じ津波に襲われた後，建物，公共事業，食料や日常品の倉庫，医療器具，水道管や排水管，橋，道路および港などが破壊された．そのうえ，この 地域が長年の紛争があったため，Aceh州に出入りすることができず，被災現場までの援助が困難であった．Aceh州の被災者は，外部から孤立していた．津波による死者の外にコレラや感染症で亡くなる人も少なくなかった．

UNICEF/CDC調査によると，仮設住宅で共同生活をしているAceh州の0～5歳までの600名の幼児のうち，12.7％が栄養不良，1.5％がひどい状態の栄養失調であった[5]．スリランカの人々とAceh州の人々が栄養不良であり，ビタミンやミネラルなどの微量栄養素が不足している人や栄養不良になる可能性の高い境界領域の人たちに対しては，今回の津波の被害は栄養問題をさらに悪化させることになった．

栄養不良は短期的な問題ではなく，問題の範囲が広く，いろいろな観点からみる必要があった．その栄養不良の主要な原因は津波による被害ではなく，日ごろの食生活の問題であった．すなわち，津波災害の初期から体に栄養を十分に与えられないで，その時には病状がまだ現れないまま進んでいて栄養失調になった．逆に必要以上に栄養を与えて太りすぎが問題になり，最終的に肥満になった．それに加えて，津波の被害は栄養不足の問題を悪化させ，より複雑にし，その問題をより解決しにくくさせた．

現在，アジアは食料による栄養補給不足の問題の移り変わりの時期である．重要で慢性的になっている栄養不足の問題としては，鉄不足による貧血症，ビタミンA不足，ヨウ素不足，それと同時に肥満がある．

栄養不良への対策は2段階に分けられる．第一段階は，緊急対策として大災害によって多数の死者が出て，家や建物が破壊された時，直ちに被災者に住む場所を与え，良い公衆衛生計画と管理，住む場所を提供すること，排気すること，ゴミと廃棄物処理，そして安全な食料と飲料水を与えることである．それに加えて，緊急に被災者の精神状態を取り戻すことと，被災者の経済的な安定を戻すために職業などを与えること，これらと並行して健康のために十分に栄養を与えることである．

第二段階は長期的な対策として，被災者がこれから元の良い暮らしを取り戻すために，安定した住む場所や職業を持つことである．そして，継続的に健康を維持するために衛生や栄養関係の知識を被災者に理解してもらうことである．また，食料の安定な供給を確保するために，農業をする場所を取り戻す必要がある．

4. パンガー県で行われた調査：津波の影響に対する被災者の栄養状態

マヒドン大学の熱帯医学部の健康科学調査チームが，パンガー県で津波の影響に対する被災者の栄養状態の調査を行った．パンガー県を対象にした理由は公衆施設のほとんどが破壊され，死者5,313名，重軽傷者5,597名，行方不明者1,865名，また住民25,000名が家，家族そして職業をすべて失ったためである．健康診断の結果，2,474名が感染症に罹り，下痢，呼吸器疾患，出血病およびMeloidosisであった．負傷者がプロテウス属（Proteus）や嫌気性（Anaerobic）の細菌に感染していた．このほか，ストレスや情緒不安定によって精神的に不安定となった被災者もいた．

2005年2月に津波の後，調査チームがパンガー県のタクアパー区で環境の変化に対する被災者の栄養状態の調査を行った[6]．その調査結果によると，津波の影響で以前より海水が海岸内に入ってきたため，川などが変化した．河川水，天然水および村人が造った貯水池の水質調査を行い，津波で影響を受けた水と影響

のなかった水を調べた結果，影響を受けた水の方が消化器疾患と関連した細菌に汚染されおり，その水は飲料水にならないと判定された．塩分濃度，pH，伝導度，総溶存固形物質量（TDS）などの検査結果では，津波の影響を受けた水の方がそれらの値が高いため，塩分が含まれたことによって水質が変化していたことが判明した[7]．

影響を受けた水辺の住民から，以前より蚊が増えたとの報告があり，その調査の結果，蚊の繁殖できる場所が増えてきていた．Anopheles Sundaicus と Culex Sitiens というこれまでいない種類の蚊が見い出された．これらは一般に海岸にいる蚊である．Anopheles Sundaicus はマラリアを媒介し，Culex Sitiens は象皮病（Fiariasis）を媒介する種類の蚊である[8]．

しかし，幸にこれらの蚊には化学的な殺虫剤（Chemical Pesticide）と生物学的な殺虫剤（Biological Pesticide）が効いた．この 2 種類の蚊は殺虫剤にまだ耐性がないため，これらの駆除方法で蚊の撲滅することができた[9)10)]．

漁師も大きな被害を受け，住宅や家財が破壊された．漁業に使うために壊れた船を緊急に修理するため，仮設住宅に入らないで被災した住宅に住んだ．トイレが破壊されたため，周辺の林をトイレ代わりに済ませた．野外で直接排便することによって糞便から病原菌が拡散された．調査チームは漁村の近くの土地をランダムに調べた結果，調べた奇生虫の 43.75％が Ascaris lumbricoides 回虫と Trichuris Trichira 鞭虫 11）であり，それらの卵を体内に保有していることが見出された．

今回の津波で被災したのはタイ人だけではなく，モーケン族というアンダーマン海に暮らし，定住していない漁師の少数民族も被害を受けた．モーケン族は小クループでミャンマー，タイ，マレーシア，インドネシアなどで木製の小船であちらこちらの海岸周辺で漁業し，海に潜って採取したものを売買して生活いる人々である．モーケン族の人々はジプシー民族で，外部との交流もほとんどない．そしてタイ国籍を持たないため，病院で治療を受ける権利もなければ，子供たちも学校に行くことができない．モーケン族の人々は，字が読めず，無宗教で，精霊を信じる民族である．現在では，モーケン族の人々はイスラム，仏教あるいはキリスト教などを信仰するようになった．モーケン族の人々は健康，衛生および栄養に対して高いリスクを持つ民族である．

今回の津波がきっかけに世界の人々がモーケン族の存在を以前より知るようになった．その後，モーケン族の人々の一部は，タイ国籍や身分証明書を与えられた．調査チームがモーケン族の被災者をインタービューしたり，診察したり，体重や身長を計ったり，血圧をチェックした．被災者とのインタービューには，言葉遣いや質問方法などに配慮が必要であった．つまり，モーケン族のところに多数の団体が訪れて，被災者に同じ質問を何回も繰り返したため，被災者が津波の恐ろしさを何回も想いだして，精神状態に悪い影響を与えた．現場を訪れた人たちは，支援団体のスタッフ，研究者，レポーターなどであった．

調査チームは 250 人を対象に健康や栄養問題を中心にランダムに調べた．250 名中，女性 181 名，男性 63 名であった．年齢は 18 ～ 77 歳であった．対象者はパンガー県のタクアパー区の 6 ヶ所で政府から提供された仮設住宅で生活をしていた．仮設住宅は一階建ての長屋で広さ約 16m^2 であった．ひとつの部屋で一家族が一緒に生活をしていた．大勢の家族には部屋が狭すぎて，決してよい生活環境ではなかった．日中はたいへん暑いため，人々は住宅外で生活し，寝るときだけ住宅内に戻る．住宅は家族全員では窮屈で，音もうる

さかった．トイレと風呂の状態は良かったが，排水システムはほとんどの住宅で良くなかった（Figs. 5, 6）．

今回の調査を行った時点では被災者は精神状態がいまだに不安定で，恐しがったり，落ち込んだりしていた．また，怪我をしている人や体や背中が痛いといった人もいた．絶望に陥った人やこれからどのように生きていけばよいか不安を感じる人もいた．一方，まだやる気があって，これから頑張ろうという人もいた．ストレスや悲しさによる被災者の健康状態への影響も大きかった．不眠になった人も少なくなかった．肥満の女性は 21.8％，肥満気味の女性は 34.1％が見出された．男性は女性よりも肥満の問題が少なかったが，71.0％の男性がヘビースモーカーであった．男性は一日当たり平均 13.2 本のタバコを吸っていた．とくに，津波の後に喫煙本数が増えた男性がいた．また，68.0％の男性が酒を飲み，一日当たりアルコール摂取量は平均 69.2 g であった．男性の 5.8％と女性の 4.7％が高血圧であった．肥満の問題は，タイ人もモーケン族の人々も同じであった（Figs. 7, 8）．

現場で調査していた時も支援団体などが食料や日常生活に使う物資の支援活動をまだ続けていた．予算のため，今回は幼児への詳しい支援調査ができなかった．津波で両親を失った子供たちに対しては，現場に幼児の支援センターがあり，公衆衛生関係スタッフとボランテアの人が活動していた．

前述のように栄養不良の問題はすぐに解決できる問題ではなく，これまでの日頃の食生活によって起こっ

Fig.5　仮設住宅（1 室 1 家族用）

Fig.7　肥満が問題となったモーケン族の女性

Fig.6　仮設住宅内の様子（1 家族用）

Fig.8　モーケン族の子どもたち

た問題である．肥満問題も津波の前から存在した問題である．栄養不良になる対象者も以前から存在していた．恐ろしい津波の被害による被災者の精神問題，それに窮屈でよくない居住環境などが栄養不良の問題をさらに悪化させ，より問題解決を複雑にしている．

津波後に変わった環境における病原菌や病気を媒介する蚊によって病気がもたらされている．また，安全でない飲み水を使っている問題も早い対策や解決が必要である．最後に，被災者の精神状態についても大変重要な問題で，精神的安定を緊急に取り戻す必要がある．しかし，精神的な問題はデリケートで複雑なため，精神的安定を取り戻すのには時間がかかる．

文　献

1）Panya Jarusiri, Kittikun Pongsabut (1995) アンダマン海の津波，1994 年 12 月 26 日．タイ百科辞典・青年用 30 版，Dannasutha Printing Co.Ltd., Bangkok

2）BBC News (2005) UN upbeat on tsunami hunger aid. January 9

3）Watts J (2005) Thailand shows the world it can cope alone. Lancet **365**, 284

4）Jayatissa R, Bekele A, Piyasena CL, Mahamithawa S (2006) Assessment of nutritional status of children under five years of age, pregnant women, and lactating women living in relief camps after the tsunami in Sri Lanka. *Food Nutr Bull* **27**, 144-152.

5）Webb P (2005) Food and nutrition concerns in Aceh after tsunami. *Food Nutr Bull* **26**, 393-396

6）Butraporn P, Pukrittayakamee S, Singhasivanon P, Adams P (2005) Thailand tsunami health impact study. The Joint International Tropical Medicine Meeting, Bangkok, Thailand, 30 Nov-2 Dec 2005 (Abstract)

7）Tharnpoophasiam P, Suthisarnsuntorn U, Tantawiwat S, Charoenjai P, Tanyong W, Promin S, Jetanadee S (2005) Preliminary water quality survey after tsunami in Phang-Nga, Thailand. The Joint International Tropical Medicine Meeting, Bangkok, Thailand, 30 Nov-2 Dec 2005 (Abstract)

8）Apiwathanasorn C, Samung Y, Prummongkol S, Trongtokit Y, Phanphoowong T, Komalamisra N, Leemingsawat, Asavanisch A (2005) Impact of tsunami on occurrence of mosquito vectors in the affected areas of Phang-Nga province. The Joint International Tropical Medicine Meeting, Bangkok, Thailand, 30 Nov-2 Dec 2005 (Abstract)

9）Komalamisra N, Trongtokit Y, Palakul K, et al (2005) Insecticide susceptibility of the invaded mosquitoes in tsunami-affected areas in Thailand. The Joint International Tropical Medicine Meeting, Bangkok, Thailand, 30 Nov-2 Dec 2005 (Abstract)

10）Trongtokit Y, Prommongkol S, Samung Y, et al (2005) Efficacy of water dispersible granule formulation of *Bacillus thuringiensis israelensis* (VectoBac WDG) and *Bacillus sphaericus* (Vectolex WDG) to control Culex sitiens in brackish water ponds in tsunami-affected 7 areas of Phang-Nga province, southern Thailand. The Joint International Tropical Medicine Meeting, Bangkok, Thailand 30 Nov-2 Dec 2005 (Abstract)

11）Maipanich W, Rojekittikhun W, Pubampen S (2005) Helminthic infection in a tsunami-affected area: soil contamination. The Joint International Tropical Medicine Meeting, Bangkok, Thailand 30 Nov-2 Dec 2005 (Abstract)

12）Kwanbunjan K, Mas-ngammueng R, Chusongsang P, Chusongsang Y, Maneekan P, Chantaranipapong Y, Pooudong S, Butraporn P (2006) Health and nutrition survey of tsunami victims in Phang-Nga province, Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* **37**, 382

四川省汶川大地震の被災地における約１年後の妊婦・授乳婦および小児の栄養状態と改善方法*

[1] 中国疾病预防控制中心营养与食品安全所，[2] 兰州大学

荫　　士安[1]，董　　彩霞[2]

Vitamins (Japan), **85** (10), 519-530 (2011)

The Nutritional Status and Improving Ways of Reproductive Women and Children in the Disaster Areas at about One Year after Wenchuan Earthquake

YIN Shi-an[1], DONG Caixia[2]

[1] National Institute for Nutrition and Food Safety, China Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China
[2] Lanzhou University, Gansu Center for Disease Control and Prevention, Lanzhou 730030, China

Objective

To evaluate the effects of Wenchuan Earthquake on the nutritional status of reproductive women (15-44 years old) and the infants and young children (0-60 months old) and the efficacy of intervention way on improving the nutritional status of the infants and young children (6-23 months old).

Methods

This paper reviews the study on nutritional status of maternal and children, and the related intervention trial purposed for improving the infants and young children (6-23 months old) which was carried out in the poorly affected areas after the serious Earthquake.

Results

1) The nutrition status of vulnerable populations living in the areas affected by “Wenchuan” earthquake in 2008:

For infants and young children under 36 months of age, malnutrition prevalence was severe, growth retardation accounted for about 14% and anemia prevalence was up to 40%. Both growth retardation and anemia prevalence were remarkably higher than the national averaged level in rural areas with the same living conditions; the percentages of infants and young children suffered from the respiratory-infected disease and diarrhea within recent two weeks were up to 40.4% and 30.2%, respectively. The anemia prevalence of pregnant women and lactating mothers was rather serious and the anemic rates of the two groups were 54.0% and 24.0%, respectively. A shortage of calcium, vitamin C and vitamin B group was very common in the diets of these women. After three months of the earthquake, some clinical signs related to micronutrient deficiencies occurred in vulnerable populations, such as glossitis, angular stomatitis, gingival bleeding, and leg cramps and other symptoms.

2) The nutritional status of reproductive women and children aged less than 60 months in the disaster rural area at one year after the Wenchuan Earthquake:

*本論文は，緊急企画「災害栄養」のために，特別にご寄稿頂いたオリジナル論文（中国語）である．著者の許可を得て，翻訳したものである．鄭緯，澤村弘美，渡邊敏明訳

**E-mail：shianyin@126.com

The intakes of meat and poultry intakes of the pregnant, lactating and non-pregnant-non-lactating women were only (58.1±67.7) g/d, (76.3±218.7) g/d, and (23.9±29.6) g/d, respectively; the intakes of aquatic products were even as low as (10.0±20.7) g/d, (3.6±10.2) g/d, and (4.3±13.3) g/d, respectively. The prevalence rates of vitamin A deficiency and marginal deficiency were 6.9% and 18.2%, respectively. The total prevalence rate of deficiency and insufficiency of vitamin D was 93.9%. The prevalence rate for anemia was 32.6%, that for iron deficiency in reproductive women was 51.0%, and that for zinc deficiency in women was about 61.6%. The exclusive breast milk feeding rate in infants aged less than 6 months was 58.8%. Among children aged 0-23 months, only 10.7% got breast feeding within 1 hour after delivery. Ninety two percent of children aged 0-23 months never received any nutritional supplements.

The average intakes of vegetables, aquatic products, meat and poultries of children aged 24-59 months were (63.6±56.7) g/d, (2.6±7.9) g /d, (19.4±24.0) g/d, respectively; fruits, dairy products and legumes intakes were (102.2±110.8) g/d, (65.2±123.8) g/d and (20.5±29.0) g/d, respectively. The prevalence rates of vitamin A deficiency and marginal deficiency were 15.4% and 30.3%, respectively. The total prevalence rate of vitamin D deficiency and insufficiency was 92.0%. The prevalence rates of anemia in children aged 0- month and 24-59 months were 47.5% and 21.5%, respectively. The iron deficiency rate in the infants and children was 45.7%, and serum zinc was insufficient in 65.5% (127/197) of them. The prevalence rate of stunt was 13.6% (38/279) of children aged 24-59 months.

3) Nutrition effectiveness of Yingyangbao in infants and young children aged 6-23 months who suffered Wenchuan earthquake in Sichuan Province in Lixian County:

The HAZ scores of the infants and young children aged 6-11 and 18-23 months were increased to the levels of 0.51 and 0.44 compared to the baseline, respectively. They were significantly higher than those of the baseline ($P<0.05$). The stunting rate in young children aged 18-23 months was significantly lower than the baseline ($P<0.05$). The hemoglobin concentrations in the 4 age groups were increased to the levels of 12.7, 11.4, 16.7 and 15.7 g/L compared to the baseline, respectively. The total anemic prevalence rate in each age group was significantly lower than the baseline ($\chi2=15.863$, 24.302, 37.365, and 25.990, respectively, $P<0.001$).

Conclusion

The results indicated that the dietary structure was seriously affected by the Earthquake. The diet sources from animal and legume products were relatively little. The nutritional status of micronutrients was poor. The deficiencies of vitamin A, vitamin D, and iron, and zinc were highly prevalent in the disaster area. Yingyangbao, which contains quality protein, multivitamins and minerals, was supplemented to infants and young children aged 6-23 months for 15 months and this supplementation was found to be effective in improving growth and decreasing anemia.

Key words: Natural disaster, Earthquake, Reproductive women, Children, Nutritional status, Nutritional assessment, Nutritional survey

1．はじめに

突発事故はどこにでも発生し得るものであり，毎年多くの人の命を脅かしている．中国における危害性突発事故による死者は年間 20 万，負傷者は 200 万を超えると推定される．突発事故による経済損失は GDP の約 5％を占めており，災害後の疾病の予防と治療費，けがや障害による生活能力低下などの損失があげられる．例えば，2008 年 5 月 12 日に中国で発生した汶川大地震は，四川，陝西，甘粛省などの地域の経済状況と短期間の食物供給を大きく破壊した．災害地の食物供給は単一で無秩序となり，一部の住民の基本的な生活保障も不安定になった．特に，特殊な集団における栄養の問題が深刻で目立つものとなり，時間の経過に伴って問題はさらに浮き彫りとなった[1)2)]．本論文は中国汶川大地震後の災害地における出産適齢女性（妊婦・授

乳婦）と生後 60 ヶ月齢以下の乳幼児の栄養状態および 6 ～ 23 ヶ月齢の乳幼児へのサプリメント投与効果の評価をまとめたものである.

2. 材料と方法

2-1. 汶川大地震３ヶ月後の災害地における特殊な集団の栄養状態

対象

対象者は，四川省茂県と綿竹，甘粛省康県和武都区の一部郷鎮村避難所の妊婦，授乳婦および生後 36 ヶ月齢以下の乳幼児で，36 ヶ月齢以下の乳幼児が 236 名，妊婦が 32 名，授乳婦が 72 名であった.

調査内容

アンケートにより，6 ～ 36 ヶ月齢の乳幼児の授乳状況および 24 時間陰膳法を用いた食事調査を行った. 対象者の栄養状態および 2 週間以内の上気道感染と下痢の罹患状況を問診し，身長・体重を測定した．さらに，左手薬指から採血し，ヘモグロビン（Hb）含量を測定した.

2-2. 汶川大地震一年後の災害地における女性および乳幼児の栄養状態

調査地域の選択

汶川地震の 14 ヶ所の災害地のうち，交通状況が比較的に回復していた四川省彭州県，甘粛省康県，陝西省宁强県の三つの県を調査対象とした．四川省彭州市，甘粛省康県，陝西省宁强県の平均海抜はそれぞれ 600 m，1200 m，1000 m である．それぞれの県から二つの郷鎮を選んで調査を行った．調査対象となる二つの郷鎮は，一つは県の周辺に（県より 15 km 以内），もう一つは県から離れた場所（約 30 km）を選んだ.

対象

各郷鎮で少なくとも三つの村を選び，その村に住んでいる全ての生後 60 ヶ月齢以下の乳幼児，15 ～ 44 歳の女性，妊婦，授乳婦を対象者とした．三つの災害地における対象者数の合計は，妊婦 58 名，授乳婦 66 名，非妊娠・非授乳婦 242 名であった.

調査内容

生後 0 ～ 23 ヶ月齢の乳幼児のアンケート内容は，母乳の授乳状況，補助食品（サプリメント）摂取状況および最近の罹患状況であった．生後 24 ～ 59 ヶ月齢の幼児のアンケート内容は，母乳の授乳状況，24 時間思い出し法による食事調査，最近 6 ヶ月の食物摂取頻度調査および罹患状況であった．出産適齢女性のアンケート内容は，一般状況，結婚・出産，最近 6 ヶ月のサプリメントの摂取，24 時間食事思い出し法による食事調査，過去 1 ヶ月以内の食事摂取調査であった.

身体測定および生化学的検査

すべての対象者の身長・体重を測定した．0 ～ 23 ヶ月齢の乳幼児は左手薬指の末梢血を採血し，ヘモグロビン（Hb）量を測量した．24 ～ 59 ヶ月齢の幼児および出産適齢女性は，肘静脈から静脈血 3 mL を採血して静脈血 Hb を測定した．さらに，遮光条件で 30 分放置後に血清を分離し，血清中のビタミン A，ビタミン D，ビタミン B12，葉酸，フェリチン，亜鉛を測定した.

2-3. 被災地における６～23ヶ月齢の乳幼児へのサプリメント投与効果[6)7)]

対象

四川理県衛生局，婦人・子供保健所，災害地の看護師の協力を得て，地震から3ヶ月後に，臨時健康診断所で月齢6～29ヶ月の乳幼児を対象とした調査を行った．また，理県雑谷脳鎮，薛城鎮朴頭郷でサプリメントの投与効果を調べた．対象者は投与前で257名，投与後で253名であった．

調査方法

乳幼児サプリメント（Yingyangbao）は青島百楽株式会社により提供され，製品はGB/T22570-2008補助食品栄養補充の通用標準に準じている．サプリメント（12 g/d）の主要成分は全脂大豆粉（タンパク質3.0 g），ビタミンA 250 mg，ビタミンD 5 mg，ビタミンB_1 0.3 mg，ビタミンB_2 0.3mg，葉酸50 mg，ビタミンB_{12} 0.3 mg，鉄5 mg，亜鉛5 mg，カルシウム250 mgである．対象者となるすべての6～23ヶ月齢の乳幼児は，日常生活における乳幼児用補助食品（離乳食）の摂取を維持することを前提として，毎日サプリメント1袋を乳幼児用補助食品に添加した．サプリメントは最初に月齢6～23ヶ月の乳幼児に配布し，その後，月齢6ヶ月の乳児に配布した．29ヶ月齢になった幼児は対象者から除外した．サプリメントの投与期間は15ヶ月であった．対象者の成長状況を調査し，体重および末梢血のヘモグロビンを測定した．

WHOのZ採点を用いて乳幼児の成長発育状況を評価した．電子式体重計（精度10 g），身長計精度1 mmを用いて体重・身長を計測した．HemoCueを用いてヘモグロビンを測定し，高速液体クロマトグラフィ（Waters600E型　米国）で血清ビタミンAを測定した．RiaKit（Dira Sorin米国）で血清25OH-D3レベルを測定した．RiaKit（MP Biomedicals米国製）で血清ビタミンB12, 葉酸を測定した．RiaKit（北方生物技術研究所製）で血清フェリチン（SF）を測定した．flame atomic absorption spectroscopyで血清亜鉛を測定した．

精度管理

調査員は全員プロジェクト育成訓練に合格しており，プロジェクト監督の下で調査を行った．生化学的検査は同一のコントロールサンプルを使用した．すべての機関で同一のスウェーデン製HB201 ＋ HemoCueでヘモグロビンを測定した．調査アンケートのデータは2名で記録および照合を行った．

統計解析

SAS0.12で対象者の食事摂取量を解析した．SPSS16.0でサンプルの統計解析を行った．計算データはMean ± SDで表示し，計量データはパーセントで表示した．$P < 0.05$を有意差とした．

3. 結　果

被災地で行った介入研究は全て中国疾病予防コントロールセンター栄養および食品安全所の医学論理審査を通過しており，全ての参加者（乳幼児の場合は後見人の同意を得た）に事情を説明し，同意を得た上で行った．

3-1. 汶川大地震３ヵ月後の災害地における特殊な集団の栄養状態

生後36ヶ月齢以下の乳幼児の栄養状態

授乳状況

四川省と甘粛省の四つの地域で6ヶ月齢の乳児27名を調査した結果，母乳栄養70.4%，混合栄養14.8%，人工栄養14.8%であった．134名の6ヶ月齢～2歳の乳幼児のうち，72.6%の乳幼児は成人と同じ食物を食

表 1　被災地における乳幼児の乳幼児用補助食品摂取状況

月齢	人数	乳製品		卵類（%）		サプリメント・強化食品の未摂取率（%）
		なし	満足できない	なし	0.5 ～ 1 個 /d	
6 ～	55	37.7	5.7	47.2	32.1	75.5
12 ～	81	21.0	16.0	11.1	39.5	69.1
24 ～ 36	73	18.1	15.3	31.9	15.3	88.9
合計	209	24.3	13.1	27.7	29.1	77.7

引用：赵丽云ら，中华预防医学杂志，2010，44（8）：701-705.

表 2　被災地における乳幼児の発育状況（%）

月齢	人数	男		女		合計	
		低体重	発育遅延	低体重	発育遅延	低体重	発育遅延
0 ～	27	0	5.0	0	0	0	3.7
6 ～	55	5.6	8.3	0	0	3.6	5.5
12 ～	81	0	16.7	3.7	14.8	1.2	16.0
24 ～ 36	73	10.3	30.8	2.9	14.7	6.8	23.3
合計	236	4.0	16.8	2.3	10.3	3.8	14.8

引用：赵丽云ら，中华预防医学杂志，2010，44（8）：701-705.

べており，15.5％の乳幼児の食物には乳幼児用補助食品が添加されてなかった．33.3％の母親は子供のために乳幼児用補助食品を作る条件を備えていないと答えており，正しい乳幼児用補助食品の科学的知識も欠けていた．月齢別の乳幼児の乳幼児用補助食品摂取状況を表 1 に示した．

発育状況

乳幼児の低体重は 3.8％，成長遅延は 14.8％，やせは 2.5％であり，月齢とともに発育遅延が増加する傾向がみられた．災害地の乳幼児の低体重および成長遅延の割合を表 2 に示した．

貧血の罹患状況

被災地における乳幼児の貧血の有病率は非常に高く，0 ～ 36 ヶ月齢の乳幼児の貧血有病率は 40.1％に達していた（表 3）．

表 3　被災地における月齢別の乳幼児の貧血有病率（%）

月齢（月）	人数	男	女	合計
0 ～	22	11.8	20.0	13.6
6 ～	39	68.2	76.5	71.8
2 ～	47	57.1	31.6	46.8
24 ～ 36	44	18.2	18.2	18.2
合計	152	41.6	38.1	40.1

引用：赵丽云ら，中华预防医学杂志，2010，44（8）：701-705.

栄養欠乏症，2 週間以内の上気道感染および下痢の罹患状況

乳幼児によく見られる栄養欠乏による臨床症状は，寝汗および夜驚症が 8.9％，舌炎が 6.0％，口角炎が 5.5％，夜盲症が 2.6％，二週間以内の上気道感染が 40.4％，下痢が 30.2％であり，男女差は見られなかった．

妊婦の栄養状態

平均年齢 24.9 歳の妊婦 32 名を調査した．災害地における妊婦の食事の構成は主に穀物･野菜･豆類であり，

62.5％を占めていた．一方，肉類，卵類，乳製品の消費が相対的に不足しており，肉類・水産物，卵類，乳製品およびその他の製品を食べられない人はそれぞれ 28.1％，43.8％，65.6％であった．また，妊婦の貧血有病率は 53.9％に達しており，栄養不足による足のつりは 62.5％，歯肉出血は 43.8％，夜盲症は 6.3％，口角炎または口腔潰瘍は 6.3％であった．

授乳婦の栄養状態

授乳婦 72 名を調査した．年齢は 20 ～ 38 歳，平均年齢は 26.6 歳であった．授乳婦の食事の構成は主に穀類およびいも類・野菜で，これらが 45.8％を占めていた．良質タンパク質の摂取量が不足しており，肉類，水産物，卵類，豆類及び他の製品，乳製品及び他の製品を食べる機会が少なく，これらの食品を食べられない人の割合はそれぞれ 40.3％，44.4％，38.9％，73.6％であった．また，母乳の分泌不足は 40.3％に達しており，授乳婦の健康診断・指導の不足が 77.8％，貧血が 24.4％，歯肉出血が 12.5％，口角炎または口腔潰瘍が 6.9％，夜盲症が 2.8％，むくみが 2.8％であった．

3-2. 汶川大地震一年後の災害地における女性および子供の栄養状態

妊婦，授乳婦および非妊娠・非授乳婦の栄養状態

対象者の特徴

妊婦 58 名，授乳婦 66 名，非妊娠･非授乳婦（普通の健常女性）242 名を対象とした．対象者の平均年齢は，妊婦 25.4 ± 5.6 歳，授乳婦 25.4 ± 4.5 歳，非妊娠･非授乳婦 31.2 ± 6.9 歳であった．全女性の平均身長は 153.8 ± 5.4 cm，平均体重は 56.0 ± 8.4 kg であった．

食物摂取状況

妊婦，授乳婦，非妊娠・非授乳婦の穀類・いも類の平均摂取量はそれぞれ 426.8 ± 271.8 g/d，568.0 ± 306.1 g/d，483.02 ± 277.7 g/d であり，2002 年度中国国民栄養・健康状況調査（CNS）[3] における結果（486.8 g/d, 509.3 g/d, 495.1 g/d）とほぼ一致した．油脂類の摂取量は 41.9 ± 51.6g/d, 55.5 ± 69.2g/d, 66.9 ± 125.7g/d であり，CNS の結果（45.2 g/d，43.9 g/d，41.4 g/d）とほぼ一致した．豆類の摂取量は 35.2 ± 50.4 g/d，27.6 ± 39.9 g/d，25.5 ± 42.0 g/d であり，CNS（16.2 g/d，16.3 g/d，15.8 g/d）より有意に高かった（u = 2.871，u = 2.301，u = 3.593，P < 0.05 または p < 0.01）．野菜の摂取量は 137.6 ± 136.2 g/d，162.4 ± 130.0 g/d，188.9 ± 225.7 g/d であり，CNS（291.5 g/d, 298.8 g/d, 295.1 g/d）の 1/2 に過ぎず，有意に低値を示した（u = 8.605，u = 8.524, u = 7.320, P < 0.01）．果物の摂取量は 295.9 ± 210.2 g/d，99.5 ± 125.0 g/d，74.1 ± 100.4 g/d であり，CNS（69.0 g/d，43.7 g/d，36.0 g/d）よりも有意に高かった（u = 8.221，u = 3.627，u = 3.627，P < 0.01）．乳製品の摂取量は 91.3 ± 125.3 g/d，15.3 ± 47.1 g/d，74.1 ± 100.4 g/d であり，CNS の結果（11.6 g/d，11.3 g/d と 7.9 g/d）と比較して，妊婦の乳製品の摂取量が非常に高まっていた（u = 4.844，P < 0.01）．また，非妊娠・非授乳婦の肉類，水産物および卵類の摂取量は，23.9 ± 29.6 g/d，4.3 ± 13.3 g/d，12.9 ± 33.5 g/d であり，CNS の結果（64.7 g/d，22.1 g/d，18.1 g/d）よりも有意に低値を示していた（u = 10.974，u = 10.873，u = 2.415，P 値 < 0.01）．以上の結果から，肉類，卵類，乳製品，豆類など良質タンパク質を含む食物の摂取量が中国栄養学会婦人子供分会食事案内の推奨量より非常に低いことが明らかとなった[4]．肉類，水産物および乳製品の摂取量の関係は，妊婦 > 授乳婦 > 非妊娠・非授乳婦という結果となり，被災地の妊婦は授乳婦や非妊娠・非授乳婦よりも栄養に関心を持っていることが示唆された．

表 4　被災地における出産適齢女性の Hb 量および血清 SF 量と CNS との比較

	被災地				CNS[a]	
	Hb（g/L，Mean ± SD）	貧血（%）	SF（μg/L，Mean ± SD）	鉄欠乏（%）	Hb（g/L）	貧血（%）
妊婦	116.2 ± 13.1[b]	32.7（18/55）	20.1 ± 15.6	45.5（25/55）	119.9	38.3
授乳婦	127.0 ± 14.5	40.0（26/65）	21.0 ± 20.7	49.1（27/55）	128.7	33.2
非妊娠・非授乳婦	128.4 ± 14.3[c]	30.4（68/224）	19.6 ± 27.9	52.9（119/225）	130.4-134.3	8.0-22.3

注：CNS，2002 年度中国国民栄養・健康状況調査；[a]CNS の中国農村出産適齢女性の平均値 [3]；[b]CNS との比較（U = 2,095, p = 0.041）；[c]CNS との比較（u = 2,093, p = 0.037, CNS は年齢別記述のため年齢別で最も低い値 130.4 g/L を選択して比較した）
引用：萌士安ら，中华预防医学杂志，2010，44(8)：686-690

Hb と鉄栄養状態

妊婦，授乳婦および非妊娠･非授乳婦の Hb と血清フェリチンレベル（SF）を表 4 に示した．被災地の妊婦，授乳婦および非妊娠・非授乳婦の Hb 量は CNS の結果 3）より低い値であった．全女性の平均 Hb 量は 126.2 ± 14. 8g/L，海抜調整した後の貧血罹患率は 32.6%，平均血清 SF 量は 19.9 ± 25.1 μg/L であり，15 μg/L を鉄欠乏の診断基準とした場合の鉄欠乏率は 51.0%であった．被災地における出産適齢女性の鉄欠乏は普遍的であり，鉄欠乏性貧血は栄養性貧血の主な原因であることが示されている．

ビタミン A およびビタミン D の栄養状態

全対象者，妊婦，授乳婦および非妊娠・非授乳婦の血清ビタミン A 量は 1.39 ± 0.52 μ mol/L，1.41 ± 0.35 μ mol/L，1.52 ± 0.57 μ mol/L，1.35 ± 0.53 μ mol/L であり，2002 年度中国国民栄養・健康状況調査（CNS）[3] の農村における出産適齢女性の値（1.44 μ mol/L）とほとんど変わらなかった．潜在性欠乏（血清ビタミン A < 1.05 μ mol/L）率は 18.2%（63/347），9.1%（5/55），15.9%（10/67），21.6%（48/225）であり，全国の農村における出産適齢女性の平均値（15.1%）より少し高かった．ビタミン A 欠乏率（血清ビタミン A < 0.7 μ mol/L）は 6.9%（24/347），1.8%（1/55），6.3%（4/67），7.9%（19/225）であった．血清 25OH-D3 量は 42.5 ± 23.3 nmol/L であり，ビタミン D の栄養状態はあまりよくないことが示唆された．ビタミン D の重度の欠乏（< 12 nmol/L）は 2.0%（7/344），欠乏（12 ～ 48 nmol/L）は 66.6%（229/344），潜在性欠乏（48 ～ 78 nmol/L）は 25.3%（87/344）であり，ビタミン D 欠乏と不足を合わせると 93.9%（323/344）にも達していることから，ほとんどの女性がビタミン D の栄養状態が悪いことが示唆された．

他の微量栄養素の栄養状態とサプリメント使用状況

全対象者の血清葉酸量は 17.4 ± 11.2 nmol/L，葉酸欠乏率（< 3.4 nmol/L）は 0.6%（2/344）であった．血清ビタミン B_{12} 量は 255.8 ± 190.2 ng/L，ビタミン B_{12} 欠乏（< 120 ng/L）および潜在性欠乏（120 ～ 160 ng/L）率は 22.7%（78/343）および 11.4%（39/343）であり，ビタミン B_{12} の栄養状態はあまりよくないことが示唆された．血清亜鉛量は 12.3 ± 3.2 μ mol/L，血清亜鉛 11 μ mol/L を亜鉛欠乏の判断基準とした場合の亜鉛の欠乏率は 61.6%（210/347）であった．被災地の出産適齢女性のサプリメントの使用は少なく，19 名がカルシウム，亜鉛サプリメントを使用していた．また，8 名がビタミン剤を使用しており，妊婦のうち，わずか 4 名が葉酸サプリメントの使用歴があると報告した．

3-3. 汶川大地震一年後の被災地における 60 ヶ月齢以下の乳幼児の栄養状態

対象者の特徴

三つの県で 0 ～ 23 ヶ月齢の乳幼児 162 名（男の子 75 名，女の子 87 名），24 ～ 60 ヶ月の幼児 304 名（男の子 169 名，女の子 135 名）を調査した．過去 6 ヶ月以内の家庭平均収入は 8400 元，食費は 3600 元であり，食費は家庭の収入の 42.9％を占めていた．

生後 0 ～ 23 ヶ月齢の乳幼児の授乳状況

162 名のうち，92.5％の乳幼児は母乳の授乳を受けたことがあった．しかし，出産後 6 ヶ月以内の乳児のうち，完全母乳の乳児は僅か 58.6％であった．新生児の初授乳は遅く，出産後 1 時間以内の初授乳は僅か 10.7％，出産後 24 時間以内の初授乳は 25.3％で，CNS の結果 [4] よりも低かった．サプリメントの使用は少なく，92.0％の乳幼児はサプリメントを使用したことがなかった．乳幼児用補助食品は，過去 24 時間内の摂取頻度の高い食品群から順に，穀類およびいも類（106 名），乳類（81 名），淡色野菜・果物（71 名），緑黄色野菜・果物（49 名），卵類（46 名），肉水産物（36 名），鉄強化食品（35 名）であり，肉類，卵類，乳製品，豆類および緑黄色野菜・果物の摂取は少なかった．乳製品，肉類，卵類の摂取は 2006 年度全国 5 歳以下子供栄養健康状況調査 [5] における農村の子供の結果より低かった．

生後 24 ～ 59 ヶ月齢の幼児の食事摂取状況

陰膳法を用いて 24 ～ 59 ヶ月齢の幼児の食事摂取量を調査した．穀類・いも類の平均摂取量は 267.2 ± 154.3 g であり，CNS[4] の全国農村 2 ～ 6 歳の幼児の平均穀類・いも類摂取量 178.8 g/d よりも有意に高く（u = 9.995，P = 0.01），中国栄養学会婦人と子供分会の学齢前の児童食事案内 [6] の穀類・いも類の推奨量の 133％であった．油脂類の摂取量は 22.7 ± 51.3 g であり，CNS の農村の子供の摂取量 19.1 g/d よりも高く（u = 1.210，P > 0.05），学齢前児童食事指針推奨量とほぼ一致していた．野菜，水産物，肉類の摂取量は学齢前児童食事指針推奨量を大きく下回った．卵類の摂取量は 24.6 ± 41.3 g/d であり，CNS の 25.6 g/d とほぼ一致していた（u = 0.442，P = 0.673）．果物の摂取量は 102.2 ± 110.8 g/d，乳製品の摂取量は 6.2 ± 123.8g/d，豆類の摂取量は 20.5 ± 29.0g/d であり，CNS（32.8 g/d，2.9 g/d，6.5 g/d；u = 10.919，8.778，8.417，P < 0.01）よりも有意に高かったが，食事指針推奨量を大きく下回っていた．以上の結果から，エネルギー供給源となる食物の摂取は十分であったが，良質タンパク質の供給源となる肉，水産物などの摂取量が不十分であった．

成長発育状況

生後 60 ヶ月齢以下の乳幼児の発育状況は正常であった（表 5）．162 名の 0 ～ 23 ヶ月齢の乳幼児のうち，8 名は発育遅延，2 名は痩身，12 名は過体重あるいは肥満であり，痩身と過体重が共存していた．発育遅延と痩身の割合は，2002 年度全国四類農村レベル [7] よりも低かった．304 名の月齢 24 ～ 59 ヶ月の幼児のうち，発育遅延は 13.6％，痩身は 0.7％，肥満は 0.4％，過体重は 4.8％であり，発育遅延と痩身の割合は，2002 年度全国四類農村レベルよりも低かった．

Hb と鉄栄養状態

生後 60 ヶ月齢以下の乳幼児の末梢血 Hb の結果を表 6 に示した．対象とした乳幼児の Hb レベルは 2002 年度全国農村の結果 [4] よりも著しく低かった．2001 年 WHO 推奨貧血診断基準 Hb110 g/L により診断し，海抜校正した後の貧血率は，2002 年度中国国民栄養・健康状況調査 [4] の同年齢の乳幼児の結果よりも高かった．月齢 24 ～ 59 ヶ月の幼児の血清フェリチンレベルは 21.9 ± 23.9 μg/L であり，15 μg/L を鉄欠乏診断基準とし

表 5　被災地の乳幼児と 2002 年調査結果との Z スコアの比較（Mean ± SD）

月齢 比較項目	人数 （名）	WAZb	HAZb	WHZb	BAZb
0 ～ 12 ヶ月					
被災地	81	1.3 ± 1.5	0.8 ± 1.6	1.0 ± 1.7	1.2 ± 1.8
2002 年結果 a	3096	0.6 ± 1.4	− 0.1 ± 1.5	0.8 ± 1.5	
u 値		3.990	4.975	1.229	
P 値		0.000	0.000	0.219	
12 ～ 23 ヶ月					
被災地	80	0.1 ± 1.7	− 0.5 ± 1.2	0.5 ± 1.0	0.6 ± 1.1
2002 年結果 a	2833	− 0.3 ± 1.3	− 0.8 ± 1.5	0.2 ± 1.3	
u 値		2.040	1.882	2.357	
P 値		0.041	0.060	0.019	
24 ～ 35 ヶ月					
被災地	98	− 0.4 ± 0.9	− 0.9 ± 1.0	0.6 ± 0.8	0.8 ± 0.8
2002 年結果 a	1966	− 0.6 ± 1.2	− 0.7 ± 1.4	− 0.1 ± 1.0	
u 値		2.690	1.578	8.483	
P 値		0.007	0.115	0.000	
36 ～ 47 ヶ月					
被災地	83	− 0.2 ± 0.9	− 0.6 ± 1.4	0.2 ± 1.0	0.3 ± 1.0
2002 年結果 a	3682	− 0.2 ± 1.2	− 0.3 ± 1.5	0.0 ± 1.0	
u 値		0.100	2.263	2.184	
P 値		0.920	0.024	0.029	
48 ～ 59 ヶ月					
被災地	96	− 0.5 ± 0.8	− 1.0 ± 1.0	0.2 ± 0.8	0.3 ± 0.8
2002 年結果 a	4289	− 0.3 ± 1.2	− 0.4 ± 1.3	− 0.0 ± 1.0	
u 値		2.203	6.102	2.498	
P 値		0.028	0.000	0.013	

注：[a]2002 年中国国民健康栄養状況調査の農村と都市の合計結果
[b]WAZ：年齢別体重 Z スコア；HAZ：年齢別身長 Z スコア；WHZ：身長別体重 Z スコア；BAZ：年齢別体重指数 Z スコア
引用：赵显峰ら，中华预防医学杂志，2010，44(8)：691-695

表 6　被災地の子供と 2002 年調査結果との Hb レベルと貧血罹患率の比較

月齢	被災地		2002 年栄養調査[a]		*u* 値[b]	*P* 値[b]
	Hb（Mean ± SD，g/L）	貧血（%）	Hb（g/L）	貧血（%）		
0~	111.2 ± 10.5	52.4（43/82）	118.6	36.1	6.382	＜ 0.01
12~	113.9 ± 12.7	42.5（34/80）	120.6	28.6	4.719	＜ 0.01
24~	122.2 ± 10.7	19.8（20/101）	124.5	18.3	2.160	＜ 0.05
36~	120.2 ± 12.3	27.2（22/81）	127.5	12.4	5.341	＜ 0.01
48~59	122.4 ± 10.5	18.6（18/97）	128.0	10.8	5.253	＜ 0.01

注：[a]参考文献[4]，農村乳幼児の平均値；[b]Hb の被災地区での調査結果と 2002 年栄養調査結果との比較，表中の（　）の分子は貧血者数，分母は各年齢層の Hb 測定者数（名）
引用：赵显峰ら，中华预防医学杂志，2010，44(8)：691-695

たときの鉄欠乏は 45.7%であった．子供の鉄欠乏は普遍的であり，鉄欠乏性貧血は子供の栄養性貧血の主因である可能性が示唆されている．

他の微量栄養素の栄養状態

生後 24 ～ 59 ヶ月齢の幼児の血清葉酸量は 19.3 ± 11.9 nmol/L であり，葉酸欠乏は見られなかった．血清ビタミン B_{12} 量は 344.6 ± 227.9 ng/L，ビタミン B_{12} 欠乏は 8.6%，潜在性欠乏は 10.6%であった．血清ビタミン A 量は 1.20 ± 0.51 μ mol/L であり（表 7），潜在性ビタミン A 欠乏（MVAD；血清ビタミン A < 1.05 μ mol/L）は全国の農村の子供の平均値よりも低かったが，ビタミン A 欠乏（血清ビタミン A < 0.7 μ mol/L）は全国の農村の子供の平均値よりも高かった．血清 25OH-D3 量は 46.9 ± 38.0 nmol/L であり，ビタミン D の栄養状態はあまりよくなかった．そのうち，重度のビタミン D 欠乏（< 12 nmol/L）は 1.5%，ビタミン D 欠乏（12 ～ 48 nmol/L）は 61.8%，ビタミン D の潜在性欠乏（48 ～ 78 nmol/L）は 28.6%であった．また，亜鉛の栄養状態も悪く，血清亜鉛量は 13.3 ± 3.7 μ mol/L であり，血清亜鉛量 11 μ g/L を亜鉛欠乏の判断基準としたときの亜鉛欠乏者は 129 名（65.5%）であった．

3-4. サプリメント（栄養包）投与による被災地における乳幼児の栄養状態の改善効果

乳幼児の成長発育への影響

乳幼児のサプリメントへの依存性（毎週 ≥ 3 袋）は 70%に達していた．サプリメント投与後の 6 ～ 29 ヶ月齢の乳幼児の体重と身長の変化を表 8 に示した．投与 15 ヶ月後の乳幼児の体重は，投与前と比較してほと

表 7　被災地の幼児と 2002 年栄養調査とのビタミン A 欠乏率の比較

月齢	被災地			2002 年栄養調査		
	ビタミン A（Mean ± SD，μmol/L）	MVAD（%）	欠乏（%）	ビタミン A（μ mol/L）	MVAD（%）	欠乏（%）
24~	1.28 ± 0.62	22.6（12/53）	15.1（8/53）	—	—	—
36~	1.33 ± 0.48	27.1（16/59）	6.8（4/59）	0.99	50.7	13.8
48~59	1.04 ± 0.41	38.2（29/76）	22.4（17/76）	0.95	55.6	14.7
合計	1.20 ± 0.51	30.3（57/188）	15.4（29/188）	—	—	—

注：[a] 参考文献 [4] 農村乳幼児の平均値，－：データなし，表中（ ）内の分子はビタミン A あるいは潜在性欠乏者数，分母は各年齢の乳幼児数

引用：赵显峰ら，中华预防医学杂志，2010，44(8)：691-695

表 8　サプリメント投与による 6 ～ 29 ヶ月齢の乳幼児の体重・身長への影響

月齢	体重（kg）			身長（cm）		
	N	投与前	投与後	N	投与前	投与後
6 ～ 11	86	8.21 ± 1.01	7.99 ± 0.93	49	69.5 ± 3.4	69.5 ± 3.2
12 ～ 17	66	9.56 ± 0.91	9.34 ± 1.30	74	76.1 ± 3.0	77.0 ± 4.1
18 ～ 23	62	10.47 ± 1.17	10.62 ± 1.16	58	81.4 ± 3.5	83.2 ± 3.2**
24 ～ 29	43	11.43 ± 1.15	11.42 ± 1.34	72	85.5 ± 3.4	86.6 ± 3.6
平均		9.63 ± 1.57	9.95 ± 1.73*		76.6 ± 6.8	79.6 ± 7.1**

注：投与前との比較，*P < 0.05，**P < 0.01；データ引用：王丽娟ら，卫生研究，2011, 40：61-64

んど差はみられなかったが，投与後の 6 ～ 29 ヶ月齢の乳幼児の平均体重を合計すると投与前よりも 0.32kg 増えており，有意に増加していた（P < 0.05）．投与後の 18 ～ 23 ヶ月齢の幼児および 6 ～ 29 ヶ月の乳幼児の平均身長は投与前よりも 3.0 cm 増えており，有意に増加していた（P < 0.01）．

Z スコアの変化を表 9 に示した．サプリメント投与 15 ヶ月後の乳幼児の WAZ は投与前と比較してほとんど差が見られなかったが，6 ～ 11 ヶ月齢，12 ～ 17 ヶ月齢，18 ～ 23 ヶ月齢の乳幼児の HAZ はそれぞれ投与前よりそれぞれ 0.51，0.24 および 0.44 だけ増加した．さらに，6 ～ 11 ヶ月齢，18 ～ 23 ヶ月齢の乳幼児の平均値は投与前と比べて有意に増加していた（P < 0.05 または P < 0.01）．

サプリメント投与前後の 6 ～ 29 ヶ月齢の乳幼児の栄養不良の比較結果を表 10 に示した．サプリメント投与後の 18 ～ 23 ヶ月齢の幼児の発育遅延は投与前と比較して有意に低下していた（$\chi^2 = 6.897$，P < 0.05）．6 ～ 29 ヶ月齢の乳幼児の発育遅延は投与前と比較して 4.7%低下していた．他の年齢層の低体重率と発育遅延はサプリメント投与前後で変化が見られなかった．

乳幼児の Hb 含量および貧血への影響

サプリメント投与前後での 6 ～ 29 ヶ月の乳幼児の Hb 含量の比較結果を表 11 に示した．サプリメント投与後の各年齢層の平均 Hb 含量は投与前よりも有意に高値を示した（P < 0.01）．6 ～ 29 ヶ月の乳幼児の平均 Hb 含量は投与前よりも 15.1 g/L 増加した．サプリメント投与前は，199 名の乳幼児のうち 47 名が中度貧血であったが，サプリメント投与後は，78 名中 2 名が中度貧血となり，有意に低下した（$\chi^2 = 6.897$，P < 0.05）．以上の結果から，サプリメント投与は乳幼児の貧血を改善することがわかった（表 12）．

表 9　サプリメント投与による 6 ～ 29 ヶ月齢の乳幼児の Z スコアへの影響

月齢	WAZ			HAZ		
	N	投与前	投与後	N	投与前	投与後
6 ～ 11	86	-0.47 ± 0.93	-0.47 ± 0.91	49	-0.90 ± 1.01	-0.39 ± 0.92**
12 ～ 17	66	-0.42 ± 0.73	-0.73 ± 0.98	74	-0.89 ± 0.94	-0.65 ± 1.17
18 ～ 23	62	-0.61 ± 0.86	-0.62 ± 0.88	58	-1.03 ± 1.01	-0.59 ± 0.89*
24 ～ 29	43	-0.57 ± 0.85	-0.80 ± 0.83	72	-0.76 ± 1.00	-0.76 ± 0.98
平均		-0.51 ± 0.85	-0.68 ± 0.90		-0.91 ± 0.99	-0.62 ± 1.01**

注：投与前との比較，*P < 0.05，**P < 0.01；データ引用：王丽娟ら，卫生研究，2011, 40：61-64

表 10　サプリメント投与による 6 ～ 29 ヶ月齢の乳幼児の栄養不良への影響 (1)

月齢	低体重（%）		発育遅延（%）	
	投与前	投与後	投与前	投与後
6 ～ 11	4.9（4/81）	4.7（2/43）	11.1（9/81）	2.3（1/43）
12 ～ 17	1.6（1/62）	6.7（5/75）	14.5（9/62）	17.3（13/75）
18 ～ 23	4.9（3/61）	7.5（4/53）	23　（14/61）	5.7（3/53）*
24 ～ 29	5.3（2/38）	4.7（3/64）	10.5（4/38）	10.9（7.64）
平均	4.1（10/242）	6.0（14/235）	14.9（36/242）	10.2（24/235）

(1)（栄養不良児数 / 調査人数）；投与前との比較，*P < 0.05；データ引用：王丽娟ら，卫生研究，2011, 40：61-64

表 11　サプリメント投与による 6 ～ 29 ヶ月齢の乳幼児の Hb 含量への影響 (g/L)[1]

月齢	ヘモグロビン含量		軽度貧血ヘモグロビン	
	投与前	投与後	投与前	投与後
6 ～ 11	101.3 ± 11.2	114.0 ± 11.2**	103.1 ± 5.8	107.0 ± 4.9**
12 ～ 17	106.2 ± 10.5	117.6 ± 9.0**	105.5 ± 5.7	108.6 ± 4.3*
18 ～ 23	108.6 ± 11.5	125.3 ± 9.7**	107.1 ± 4.7	110.3 ± 3.0
24 ～ 29	109.3 ± 11.8	125.0 ± 11.3**	105.5 ± 5.4	107.2 ± 5.2
平均	105.7 ± 11.6	120.8 ± 11.2**	105.0 ± 5.6	108.0 ± 4.6**

投与前との比較，*$P < 0.05$，**$P < 0.01$；データ引用：王丽娟ら，卫生研究，2011, 40：61-64

表 12　サプリメント投与による 6 ～ 29 ヶ月齢の乳幼児の貧血への影響

月齢	重度貧血 (%)		軽度貧血 (%)		総貧血 (%)	
	投与前	投与後	投与前	投与後	投与前	投与後
6 ～ 11	25.6 (22/86)	4.1 (2/49) **	60.5 (52/86)	51.0 (25/49)	86.1 (74/86)	55.1 (27/49) ***
12 ～ 17	16.7 (11/66)	0 (0/74) ***	63.6 (42/66)	39.2 (29/74) **	80.3 (53/66)	39.2 (29/74) ***
18 ～ 23	14.5 (9/62)	0 (0/58) **	56.5 (35/62)	15.5 (9/58) ***	71.0 (44/62)	15.5 (9/58) ***
24 ～ 29	11.6 (5/43)	0 (0/72) **	53.5 (23/43)	18.1 (13/72) ***	65.1 (28/43)	18.1 (13/72) ***
平均	18.3 (47/257)	0.8 (2/253) ***	59.1 (152/257)	30.0 (76/253) ***	77.4 (199/257)	30.8 (78/253) ***

[a] (貧血人数 / 調査人数)；投与前との比較，各年齢層の乳幼児における投与後の貧血率の顕著な低下，**$P < 0.01$，***$P < 0.001$

4. 考　察

中国は人口が多くて土地が広いが，突発事故が頻繁に起こる国である．突発事故は毎年多くの国民の命を奪い，経済に大きな損失をもたらしている．破壊性の突発事故は，人々の生活環境を破壊し，食物供給や栄養指導が不十分となり，災害地の人々の栄養不良のリスクが増加する．特に，弱者 (5 歳以下の子供，妊婦，授乳婦等) は一般の人々より栄養欠乏がより発生しやすく，栄養欠乏による死亡率は倍にもなる[3)-5)]．従って，これらの弱者に有効な栄養補給と支援を提供することは栄養欠乏症の予防となり，死亡率の低下につながる．

4-1. 汶川大地震から 3 ヶ月の災害地における特殊な集団の栄養状態

二つの県 (北川と理県) で乳幼児の成長発育遅延と低体重が存在し，特に二つの県の 18 ～ 23 ヶ月齢の幼児の低体重は 2005 年全国農村乳幼児の平均値 (6.1%) の 2.6 倍または 1.5 倍[6)8)]に達していた．北川の 18 ～ 23 ヶ月齢の幼児の痩身の割合は 9.1%であり，2005 年全国農村乳幼児の平均値 3.9%と比較して高かった．北川と理県の乳幼児の貧血の増加率はそれぞれ 60%, 160%であり, 2005 年全国農村乳幼児の平均値 (30.3%) と比較して高かった．中度貧血は全国農村乳幼児の平均値 (3.0%) の 2.6 倍と 6.6 倍であり，被災地における乳幼児の鉄欠乏は深刻であることが分かった．母乳中の鉄含量が低いことに加えて，地震が被災地の乳幼児の食物不足を引き起こし，乳幼児の授乳や乳幼児用補助食品の摂取に影響を与えることにより，短期間のうちに 6 ～ 23 ヶ月の乳幼児の発育遅延や重度の鉄欠乏および鉄欠乏性貧血が生じる．これまでの研究により，子供の成長遅延と鉄欠乏性貧血は主に月齢 6 ～ 23 ヶ月に発生することが示されている．この期間の栄養摂

取が十分でなければ，身長増加の抑制は不可逆となり[10]，認知力への影響も長期的になる．従って，迅速で有効な栄養改善措置をとることにより，被災後の乳幼児，妊婦および授乳婦の栄養状態を改善し，栄養欠乏症を予防することが重要である．

4-2. 汶川大地震から 1 年後の被災地における女性と乳幼児の栄養状態

汶川大地震から 1 年後の，四川，甘粛，陝西の三つの県で 15 ～ 44 歳の出産適齢女性と 5 歳未満の乳幼児を対象に食事調査を行った．その結果，地震による出産適齢女性と 5 歳未満の乳幼児の栄養状態への影響が明らかとなった[4)5)]．これらの災害地の過去データが存在しないことから，CNS の全国農村データとの比較しかできないが，被災地のほとんどが貧困農村であることを考慮すると，CNS の農村地域の結果は比較対照として有効であると考える．

災害地の出産適齢女性と乳幼児の穀類，いも類，油脂類などの摂取量は十分であり，2002 年中国国民栄養健康状況調査レベルよりも多く，エネルギー供給源となる食物の摂取は十分であるといえる．これは，中国政府が震災後に 1 人毎日 0.5 kg と食糧費 10 元の補償措置をとったことと大きく関係している．しかし，乳幼児および出産適齢女性の肉類，卵類，水産物の摂取量は CNS の一般農村の結果[11)12)]よりも低く，中国栄養学会女性と子供分会の食事指針の推奨摂取量[13)]を大きく下回ることから，良質タンパク質の供給源が不十分であるといえる．また，野菜の摂取量が少なく，特に，緑黄色野菜･果物の摂取量が不足していた．野菜･果物の摂取の不足はビタミンおよびミネラルの栄養状態に深刻な影響を与えることから，被災地の出産適齢女性と 5 歳未満の乳幼児において，鉄，亜鉛，ビタミン A などの栄養欠乏が存在していた．よって，被災地の出産適齢女性の食事構成を改善し，微量栄養素の栄養状態を改善することが重要である．

出産適齢女性と 5 歳未満の乳幼児の貧血発生率は CNS 農村の出産適齢女性と子供の平均値[11)12)]よりも高く，地震災害から 1 年たってもなお，出産適齢女性と乳幼児の栄養・健康状況に長期的な影響が残っていることが示された．血清微量栄養素の分析結果では，災害地の出産適齢女性と 5 歳未満の乳幼児の鉄欠乏，出産適齢女性のビタミン B_{12} 欠乏の発生率が高いが，葉酸欠乏はあまりみられなかった．被災地の出産適齢女性と乳幼児の貧血は主に鉄栄養状態の不良と関連していると考えられる．また，ビタミン B_{12} 欠乏問題にも注意する必要がある．食事調査によると，被災地の出産女性と乳幼児の動物性食品（肉類，水産物，卵類，乳製品）摂取量が少なく，植物性食品を主に摂取しており，さらに緑黄色野菜の摂取が少なかったことから，鉄不足および微量栄養素欠乏が懸念され，血液検査の結果とも一致していた．さらに，被災地の出産適齢女性と乳幼児の亜鉛栄養状態も悪く，亜鉛欠乏が多く見られた．

被災地の出産適齢女性と乳幼児のビタミン A およびビタミン D の栄養状態はあまりよくなかった．ビタミン A の MVAD と欠乏が多く（出産適齢女性 MVAD18.2％，欠乏 6.9％），2002 の調査結果の全国農村の平均値[11)12)]よりも高かった．これは動物性食品，緑黄色野菜および果物の摂取不足と関連していると考えられる．また，被災地の出産適齢女性と乳幼児のビタミン D 欠乏と不足の合計は 90％を超えていた．冬，春は日照りが不十分なため，体内のビタミン D 合成が減少する．さらに，地震の影響により食物の供給が変わり，動物性食品の摂取が減少したことにより，食事から十分なビタミン D を摂取できなくなり，ビタミン D 不足を引き起こしたと考えられる．

以上の結果から，地震の影響により，災害地の出産適齢女性と乳幼児の食事構成が著しく変化し，エネルギーとタンパク質の摂取量は十分であるが，良質タンパク質，微量栄養素などの摂取量が不足し，ビタミンA，D，B_{12}，鉄，亜鉛などが欠乏していた．災害地の出産適齢女性と乳幼児の栄養・健康問題の解決のためには，国による緊急栄養保障政策の調整または積極的な栄養補助食品の供給（例えば微量栄養素サプリメント又は強化食品）[14]が大切である．

4-3. サプリメント（栄養包）投与による 6 ～ 23 ヶ月齢の乳幼児の栄養状態の改善効果

過去の研究により，子供の発育遅延は主に 6 ～ 23 ヶ月齢に発生することが示されている．この期間に十分な栄養を摂取できなければ，身長増加の遅延は不可逆であり，また，この期間に貧血が発生した場合，知能，体力の損失も不可逆である[16]．6 ～ 23 ヶ月齢の乳幼児の正常な成長・発育のためには，母乳以外に質の高い乳幼児用補助食品を提供する必要がある．国際的には，家庭における食事を強化することによって，乳幼児の補助食品の質を高め，成長発育状況[17][18]を維持している．被災後の乳幼児の栄養不良状態にもとづいた適切な補助食品の供給を行うことが大切であり，サプリメント（栄養包）は豊富なタンパク質，ビタミン，微量栄養素を含んでいる．成長発育状況からみると，サプリメント投与から 15 ヶ月後の，6 ～ 11 ヶ月齢，18 ～ 23 ヶ月齢の二つの年齢層の乳幼児の HAZ はサプリメント投与前よりも有意に高くなっており，サプリメントは発育遅延の抑制に有効であるといえる．

補助食品による鉄の補給がなければ，体内の貯蔵鉄が使い果たされ，母乳中の鉄濃度が低下し，6 ヶ月以上の乳幼児の貧血の発生リスクが高まり，発育遅延が起こる．日常的に摂取している補助食品（例えば穀物食品）は鉄含量が低いものが多く[19]，WHO は 2 歳未満の乳幼児（特に 1 歳未満の乳児）の 46％は鉄欠乏性貧血であると推定している[20]．本研究において，サプリメント投与前の乳幼児の半分以上が貧血患者（Hb < 115 g/L）であった．豊富な鉄 5 mg/g，NaFeEDTA として鉄 2.5 mg，Ferrofume として 2.5 mg を含むサプリメントを 15 ヶ月間投与することにより，乳幼児の平均フェリチン含量が 15.1 g/L 増加し，貧血は投与前の 77.4％から 30.8％に減少した．

5. 最後に

地震は被災地の乳幼児の成長発育や授乳，出産適齢女性の食事摂取不足による栄養欠乏と関連している．災害地の住民は食物不足および栄養不良の問題[2][3]に面しており，被災地の出産適齢女性と 5 歳未満の乳幼児の栄養状態に気をつけなければならない．適切な栄養改善や補助食品の供給などの措置をとることが大切であり，過去の経験から，様々な国で弱者に対して多様なサプリメントが供給されている．例えば，わが国は広い農村地域における 6 ～ 23 ヶ月齢の乳幼児の栄養不良を防ぐために，甘粛省の貧困農村の 6 ～ 23 ヶ月齢の乳幼児に対して，良質タンパク質，ビタミン，ミネラルなどを含む豆粉サプリメントを摂取させ，発育遅延や貧血を減少させている．家庭でこの栄養サプリメントを利用することによって，中国の乳幼児の補助食品の質を高め，乳幼児の栄養状態を改善する[7][21][22]．被災地の出産適齢女性と 5 歳未満の乳幼児の栄養状態を改善するためには，正しい栄養知識や合理的に授乳を行うための科学的手法を広めていくことが大切である．さらに，必要に応じて乳幼児に栄養サプリメントを供給し，出産適齢女性に微量栄養素サプリメントまたは強化食品を供給することにより，微量栄養素欠乏を予防することができると考える．

文　献

1）曾光（2008）汶川地震灾区传染病防治在初期存在的问题和隐患分析．中华预防医学杂志 **42**, 786-788
2）杜秀德，卢政，李开波ほか（2009）绵竹市地震后板房区居民膳食营养状况调查 . 公共卫生与预防医学 **21**(3), 67-68
3）赵丽云，于冬梅，黄建ほか（2010）汶川大地震后 3 个月灾区特殊人群的营养状况评价 . 中华预防医学杂志 **44**(8), 701-705
4）荫士安，赵显峰，赵丽云ほか（2010）汶川大地震一年后灾区育龄妇女的营养状况 . 中华预防医学杂志 **44**(8), 686-690
5）赵显峰，荫士安，赵丽云ほか（2010）汶川大地震一年后灾区农村 60 月龄以下儿童的营养状况．中华预防医学杂志 **44**(8), 691-695
6）王丽娟，霍军生，孙静ほか（2010）汶川大地震后四川省北川和理县 6 ～ 23 月龄婴幼儿的营养状况．中华预防医学杂志 **44**(8), 696-670
7）王丽娟，霍军生，孙静ほか（2011）营养包对汶川地震后四川省理县 6 ～ 23 月龄婴幼儿干预效果研究．卫生研究 **40**(1), 61-64
8）刘祖阳，颜玲，兰真ほか（2010）四川省地震灾区 3 县市 6 岁以下儿童营养健康状况分析．预防医学情报杂志 **26**(7), 534-537
9）常素英，何武，贾凤梅ほか（2007）中国儿童营养状况 15 年变化分析 – 5 岁以下儿童贫血状况．卫生研究 **36**, 210-212
10）Lutter CK (2003) Meeting the challenge to improve complementary feeding. *SCN News* **27**, 4-9
11）荫士安，赖建强 .(2008) 中国妇女营养与健康状况（育龄妇女、孕妇和乳母）－ 2002 年中国居民营养与健康状况调查．人民卫生出版社，北京
12）荫士安，赖建强（2008）中国 0-6 岁儿童营养与健康状况－ 2002 年中国居民营养与健康状况调查．人民卫生出版社，北京
13）中国营养学会妇幼分会（2008）中国孕期、哺乳期妇女和 0 ～ 6 岁儿童膳食指南（2007）．人民卫生出版社，北京
14）国家减灾委员会、科学技术部抗震救灾专家组（2008）地震灾后恢复重建实用技术手册 . 科学出版社，北京
15）Mendez MA, Adair LS (1999) Severity and timing of stunting in the first two years of life affect performance on cognitive tests in late childhood [J]. *J Nutr* **129**, 1555-1562
16）Grantham-Mcgregor S, Ani C (2001) A review of studies on the effect of iron deficiency on cognitive development in children [J]. *J Nutr*, **131**(suppl.), 649s-666s
17）Adu-Afarwuah S, Lartey A, Brown KH, et al (2007) Randomized comparison of 3 types micronutrients for home fortification of complementary foods in Ghana: effects on growth and moter development [J]. *Am J Clin Nutr* **86**(2), 412-420
18）Rivera JA, Gonzalez-Cossio T, Flores M, et al (2001) Multiple micronutrient supplementation increase the growtn of Mexican infants [J]. *Am J Clin Nutr* **74**, 675-663
19）Rim H, Kim S, Sim B, et al (2008) Effect of iron deficiency of nursery complementary food on iron status of infants in the DPR Korea [J]. *Asia Pac J Clin Nutr* **17**(2), 264-269
20）UNICEF/UNUY WHO/MI (1998) Prevention iron deficiency in women and children [M]. UNICEF/UNUY WHO/MI, 1-52
21）王玉英，陈春明，贾梅ほか（2004）辅助食品补充物对婴幼儿贫血的影响 [J]. 卫生研究 33, 334-336
22）王玉英，陈春明，王福珍ほか（2007）营养强化辅助食品补充物对甘肃贫困农村婴幼儿体格生长的影响 [J]. 卫生研究 **36**, 78-81

あとがき

私は，ここ数十年間床に臥すような病気を知らない身であった．ところが，3 月 11 日に受けた衝撃は凄まじく，この日を境としてその 2 日後から風邪の症状が止まらず，寝込むほどではないが，10 日間程そのストレスの真ん中におかれた．

若いころ短期間仙台で学んだだけの私がこれ程のストレスを受け，病を知らなかった自分に病気を思い出させてくれたのがこの 3 月 11 日の大震災でした．　西日本で安閑と生活していた私がこのような影響を与えられる．それを思うだけで，大震災に直接被災された方々の心身へのストレスの重大さは，計り知れないものであることは言うまでもありません．

そこで，私どもの所属する「日本ビタミン学会」では，避難されている人々だけでなくその周辺で暮らす東北の皆さん全てに大なり小なり健康への影響は大きく，それは短期間の影響ではなく，中長期間にわたる食生活の中から生じるであろう事を予測しました．そして，会長以下会員全てが何か学会として復興への支えとなる活動が可能かどうかを考え，その結果今度の災害時の栄養と健康についての小誌を編みました．食事情により心身のストレスは弱まりもし，強まりも致します．少しなりとも災害の復興に努力し汗を流される皆様のバイブルとまではいかなくとも指針となりますことを切に祈りつつ一刻でも早い健康東北の復活を願って発刊させて頂きました．

発刊に際しては，時間も切迫しており，ビタミン編集委員の賛同の下，数人の委員の先生（渡邊敏明先生，太田好次先生，和田昭盛先生）にご無理をお願いして，編集していただきました．そのおかげで，予想よりも早く原稿の収集，校正を進めることができました．率先してお忙しい中，原稿をお寄せ下さった先生方，編集を時間を惜しまず進めてくださった先生方に厚くお礼を申し上げます．

ビタミン学会誌　編集委員長

複写をご希望の方へ

日本ビタミン学会は，本誌掲載著作物の複写に関する権利を一般社団法人学術著作権協会に委託しております．

本誌に掲載された著作物の複写をご希望の方は，(社) 学術著作権協会より許諾を受けて下さい．但し，企業等法人による社内利用目的の複写については，当該企業等法人日本複写権センター ((社) 学術著作権協会が社内利用目的複写に関する権利を再委託している団体) と包括複写許諾契約を締結している場合にあっては，その必要はございません (社外頒布目的の複写については，許諾が必要です)．

権利委託先：一般社団法人学術著作権協会
〒 107-0052　東京都港区赤坂 9-6-41　乃木坂ビル 3F
FAX：03-3475-5619
E-mail：info@jaacc.jp

複写以外の許諾 (著作物の引用，転載，翻訳等) に関しては，(社) 学術著作権協会に委託致しておりません．直接日本ビタミン学会 (下記) へお問い合わせてください．

また，アメリカ合衆国において本書を複写したい場合は，次の団体に連絡して下さい．

Copyright Clearance Center, Inc.
222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA
Phone：1-978-750-8400　FAX：1-978-646-8600

ビタミン誌別刷り合冊集

平成 23 年 10 月 28 日印刷　　平成 23 年 11 月 1 日発行

編集発行人　〒 606-8302　京都市左京区吉田牛ノ宮町 4
日本イタリア京都会館　日本ビタミン学会内
福澤　健治

発　行　所　〒 606-8302　京都市左京区吉田牛ノ宮町 4
日本イタリア京都会館　日本ビタミン学会内
振替 01050-7-17298　電話 (075) 751-0314　FAX (075) 751-2870
E-mail：vsojkn@mbox.kyoto-inet.or.jp
URL http://web.kyoto-inet.or.jp/people/vsojkn/

制　　作　〒 918-8231　福井市問屋町 1-7　創文堂印刷 (株)
電話 (0776) 22-1313