

被災生活の長期化に備えた災害食のための食用昆虫に関する意識調査 The Attitude Survey on Edible Insects for Emergency Food in Preparation for the Prolonged Disaster Life

松井欣也^{1,2,3}, 平野将人³, 高松裕希³, 三橋亮太³,
吉田誠³, 水野壮³, 内山昭一³, 佐伯真二郎³

Kinya MATSUI^{1,2,3}, Masato HIRANO³, Yuki TAKAMATSU³, Ryota MITSUHAHI³,
Makoto YOSHIDA³, Hiroshi MIZUNO³, Sho-ichi UCHIYAMA³ and Shinjiro SAEKI³

2014年12月5日受理

Received December 5, 2014

¹ (独) 国立病院機構 南京都病院 栄養管理室

Department of Nutritional Management, Minami Kyoto Hospital, National Hospital Organization

² 大阪教育大学大学院教育学研究科 健康科学専攻

Osaka Kyoiku University Graduate School Email: matsui.kinya@palette.plala.or.jp

³ NPO法人 食用昆虫科学研究会

Edible insect Science Meeting

要約

東日本大震災では被災から3ヶ月は経過していたが、炭水化物中心でたんぱく質やビタミン類の不足がみられた。被災生活の長期化に対する栄養の偏りを改善する方法を模索中に、国連食糧農業機関 (FAO) が2013年5月に今後の世界の食料問題に対処するために、昆虫の活用を勧める報告書を見つけた。昆虫は、高たんぱくで良質な不飽和脂肪酸、そしてカルシウム・鉄分・亜鉛などのミネラルが豊富なものが多い。そこで昆虫食に対する印象を確認する為に、JDA-DAT (日本栄養士会災害支援栄養チーム) 大阪スタッフ養成研修に参加した大阪府栄養士会会員で女性の栄養士50名を対象に昆虫食の喫食経験 (4項目) や印象 (22項目) についてアンケートを実施した。「また食べたい・食べてみたい」が29.8%と低く、「気持ちが悪い」という心理を印象付ける結果であった。高栄養価で優れた食材の昆虫を長期的災害時に備え、長期保存用に加工すれば、栄養バランスのとれた災害食にもなる。今後、昆虫食が長期化した被災生活を栄養面で支えるには、日常の食卓で積極的に利用されることが大切であると考え、昆虫の悪印象払拭と食用昆虫食の普及に努めたい。
キーワード：食用昆虫、災害食、被災生活の長期化

Summary

Three months after the Great East Japan Earthquake, we found that the residents of an area devastated by the disaster were eating mostly carbohydrates and not enough protein or vitamins. We find a report in seeking for ways to improve the bias of nutrition for prolonged disaster life, in May 2013, the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) released a report recommending the use of insects to address the future problem of global food shortage. Many insects are high in protein, contain high-quality unsaturated fats, and have an abundance of calcium, iron, zinc, and other minerals. Therefore, we carried out a questionnaire with fifty female dieticians who are members of the Osaka Dietetic Association and who participated in the Japan Dietetic Association-Disaster Assistance Team (JDA-DAT) Osaka staff education seminars. The subjects were asked about their experience of eating insects (4 items) and impressions thereof (22 items), in order to confirm the acceptance posture against edible insects. The results showed that only 29.8% said that they “wanted to eat (insects) again, or wanted to try eating them,” indicating that eating insects made them “feel sick and uncomfortable.” However, some insects have high nutritional value and are useful as food ingredients. If such insects are processed so that they can be stored for extended periods in preparation for long-term disasters, they could be used as well-balanced emergency food. I would like to improve the negative image of insects as food and make edible insects more widespread so the disaster life edible insect was prolonged to support nutritional is, we believe that it is important to be actively used in everyday menus.

Key word : edible insects emergency food prolonged disaster life

はじめに

東日本大震災では被災から3ヶ月は経過していたが、炭水化物中心でたんぱく質やビタミン類の不足がみられた。とくに災害規模の巨大化、複合化により日常生活に回復するまでに3ヶ月以上を要した¹⁾。たんぱく質の摂取量は被災直後は約20g程度であったが被災から3週間後には約40gに上昇し、1ヶ月後には目標量の55gを確保できる回数が1週間に3回程度となった (図1)。各

種ビタミンは果物が提供され始めたころから増加傾向を示したが、1ヶ月後においても目標量には達しなかった²⁾。原因として、様々な食糧は各方面から届いていたが、それを各避難所へ効率的に分配する体制が整っていなかったことが考えられる。避難生活の長期化と効率的な配分ができないことに備えて、栄養面に配慮した備えが必要であり、被災生活の長期化による栄養不足を補う食材として食用昆虫に注目した。

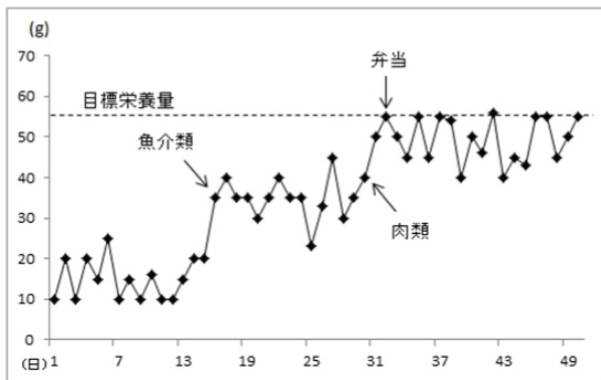


図1 たんぱく質の摂取量の推移および提供食品との関係

厚生労働省の2013年報告(2010年の調査結果)では、長野県は男女とも長寿及び野菜摂取量で日本一であった³⁾。これは、食生活改善推進員が野菜中心の食事の訴求や塩を控えめにしたおいしい調理法の指導など、生活習慣病予防のための活動を積極的に行ってきた結果と考える。特に長寿の地域である佐久市で、長野県栄養士会佐久支部が80才以上の高齢者を対象に食の調査を行った結果、多くの人が昆虫を食べていた。長野県には、イナゴ、蜂の子、ざざ虫やゲンゴロウなどを食べる昆虫食の文化がある。

昆虫も日本が古くから親しんできた食材の一つであり、特に長野県では普通に家庭の食卓で食べられてきた経緯もあり、長寿にも繋がっていると考えられる。イナゴは日本全国で古くから食べられてきた伝統的な食用昆虫の一つである⁴⁾。イナゴの佃煮にはたんぱく質が26.3%含まれており、これは小魚の佃煮と同程度のたんぱく質含有量である⁵⁻⁶⁾。そのため食料が不足しがちな戦時中などでたんぱく質源として重宝されていた⁴⁾。イナゴは経済的価値も持っており、全国で佃煮に加工されて販売されている⁷⁾。イナゴ食が最も盛んな地域の1つである福島県においては、2010年までイナゴ採集をする高齢者が複数人存在し、また、一部の小学校では地域住民との交流や伝統文化理解のための慣例行事としてイナゴ採集競争が行われていた⁸⁾。

FAOは2013年5月に今後の世界の食料問題に対処するために、昆虫の活用を勧める報告書をまとめた⁹⁾。昆虫は、高たんぱくで良質な不飽和脂肪酸、そしてカルシウム・鉄分・亜鉛などのミネラルが豊富なものが多い(表17))。昆虫の脂肪はリノール酸やリノレン酸などである。また、昆虫は植物性および動物性食品よりミネラルが多く、バッタ類は鉄と亜鉛を豊富に含んでいる¹⁰⁾。

各種食用昆虫のたんぱく質、脂肪などの含量 (乾物量%)			
食材	たんぱく質	脂肪	その他
カイコ蛹	63.0	30.0	7.0
イナゴ	76.8	5.5	17.7
コオロギ	66.6	22.1	11.3
マダガスカルゴキブリ	70.1	25.5	4.4
カミキリムシ幼虫	45.8	44.4	9.8
セミ幼虫	67.5	17.6	14.9
鶏卵	51.5	43.1	5.4

グラフのデータは香川(2013)、片山ら(2009)、内山(2012)、Finke(2002)、Bukkens(1997)より

表1 昆虫と鶏卵のたんぱく質、脂肪などの含量比較10-11-12-13-14

FAOの報告書では現在の世界人口は72億人で、12年後には83億人と増加が見込まれ、2050年には96億人に達すると予測されている。そこで世界の食料問題を克服するために昆虫食の将来性について高く評価している。食糧不足を解消するには、野生の昆虫だけでは需要を満たせないため、畜虫業の可能性にも言及している。昆虫1kgを得るには平均2kgの飼料を必要とすることに対し、牛肉1kgを得るのに必要な飼料は8kgである。飼料効率が非常に良いことに加え、可食部についても牛は約40%、豚や鶏は約55%に対し、昆虫は約80%である⁸⁾。

牛や豚を育てる畜産業は、大量の飼料、水、広い土地が必要で、家畜の呼気に含まれるメタンガスや二酸化炭素(温室効果ガス)は環境破壊の要因とされている。それに対し畜虫業は少量の飼料、水で育ち、広い土地を必要とせず、メタンガスもほとんど排出しない。また、新興国の人々にとっては食料不足解消だけでなく、経済発展の可能性も考えられる⁸⁾。

FAOの報告書がきっかけとなり、先進国でも昆虫が食用として認知されつつある。英国ではRoyal College of ArtとImperial College Londonが合同で取り組み、「昆虫を使って作った食品の開発及び流通」と「人々から昆虫を食べることに対する抵抗感を無くすこと」を目指した「Ento」プロジェクトがある¹⁵⁾。また、韓国政府は昆虫7種類を食用に定め、将来の食料難に備えてタンパク質の豊富な昆虫を食用に指定した。そして2020年までに日本円で約700億円規模産業にする計画を発表している¹⁶⁾。

FAOの報告書は日本においてもテレビや新聞など各種メディアに取り上げられ、昆虫が食料として有望であることが広く人々に周知されることとなった。また、昆虫食や昆虫料理に関する書籍も多く出版されている^{10,17-18-19)}。今後、昆虫食が長期化した被災生活を栄養面で支えるようにするためには、昆虫への悪印象を払拭する必要がある。現状の実態について調査したので報告する。

対象・方法

第2回JDA-DAT大阪スタッフ養成研修(2014年2月)に参加した大阪府栄養士会会員で女性の栄養士(栄養士)50名を対象に昆虫食の喫食経験(4項目)や印象(22項目)についてアンケートを実施した。今回の研修は男性の参加が無かった為、女性のみが対象者となった。昆虫食の普及の妨げについて把握するために質問1.2を実施した。昆虫食の喫食経験については内山(2012)⁷⁾の質問事項を用いた。質問1:あなたは、「昆虫を食べたい?食べたくない?」に対してA~Dの中から1つを選択するよう求めた。A:食べたことがあり、また食べたい。B:食べたことがあるが、もう食べたくない。C:食べたことがないので、食べてみたい。D:食べたことがなく、食べたいとも思わない。

昆虫食に対する心理的要因の質問内容については吉村(2009)²⁰⁾から引用した。心理的要因の積極的(食べる)理由や消極的(食べない)理由について「そう思わない」を1点、「あまり思わない」を2点、「どちらともいえない」を3点、「ややそう思う」を4点、「そう思う」を5点、の5段階でアンケートを実施した。質問2:下記の1~22の項目について一番近い気持ちを1~5点で答えるよう求めた。質問項目は以下の通り。

1. 食文化の広がりとして取り入れたい
2. 好奇心から挑みたい
3. 慣れれば食べられる
4. 雑食者として食べて当然
5. 昆虫自体に興味がある
6. 食物資源の有効利用となる
7. 食べられるものもあれば食べられないものもある
8. 栄養源として評価できる
9. 昆虫を食べられる人がうらやましい
10. 過去（幼い頃）の食経験から郷愁を感じる
11. 理屈抜きで拒否する
12. 今までの食習慣から食べられない
13. 餓死しても食べたくない
14. 変な味や臭いがしそう
15. 姿・かたちがグロテスク
16. 衛生面（毒・寄生虫など）で不安を感じる
17. わざわざ凝った料理をしなくてもよい
18. 鱗粉（りんぷん）がいや
19. 生（なま）では食べられない
20. ゲテモノ食いだと思う
21. 身近に手に入る
22. 採集して生態系を乱すので食べるべきでない

結果（質問1のみ欠損値3人有り、47人の回答率）

喫食経験では「食べたことがある、また食べたい」が3人(6.4%)、「食べたことがない、食べてみたい」が11人(23.4%)、「食べたことがあるが、もう食べたくない」が7人(14.9%)、「食べたことがなく、食べたいとも思わない」が26人(55.3%)であった(図2)。

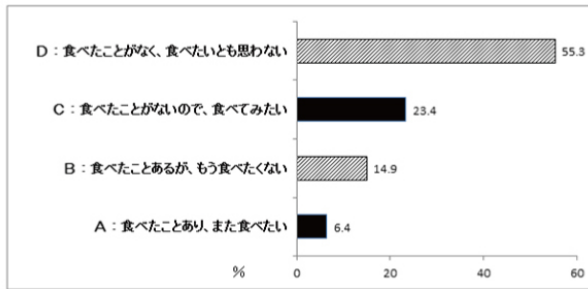


図2 喫食経験（質問1の結果）

昆虫食に対する印象では「7. 食べられるものもあれば食べられないものもある（平均4.2）」や「15. 姿・かたちがグロテスク（平均4.5）」の項目で「そう思う」に近い値であった。「8. 栄養源として評価できる（平均3.9）」は「ややそう思う」に近い値であった(図3)。



図3 昆虫食に対する印象（質問2の結果）

考察

図2の結果で、今まで食べたことがある人が21.3%でその内6.4%が「また食べたい」と答え、低い値であった。しかし、今まで食べたことがないと答えた78.7%の内23.4%が「食べてみたい」と答えており高い値であった。平均年齢が42才で、「好奇心から未知の食材を食べてみたい」と答えたと考える。

吉村(2009)の報告(昆虫料理研究会に参加したことがあり、複数回、昆虫を食べたことの有る38名(経験者))20)と我々のアンケート結果を比較した結果を図4.5に示す。

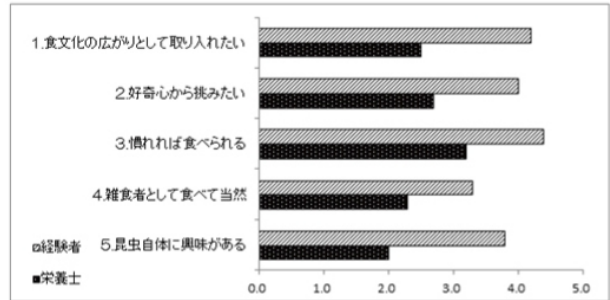


図4 心理的要因（質問2の食べる理由結果）

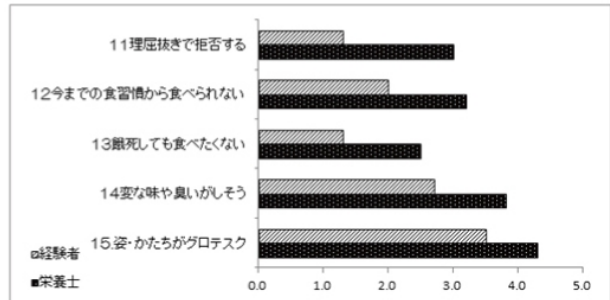


図5 心理的要因（質問2の食べない理由結果）

図4では経験者には「昆虫自体に興味がある」人たちが多く、経験者は昆虫に対して偏見や先入観がなく、食材としても受け入れやすいと考える。また、日本で現在も昆虫食文化が存在していることを知っている人たちも、昆虫を食べることへの抵抗感は少ないと思われる。図5の「理屈抜きで拒否」や「餓死しても食べたくない」とかは未知の食べ物に対する恐怖感が影響すると考える。図2の「また食べたい(6.4%)・食べてみたい(23.4%)」が29.8%と低く、「気持ちが悪い」という心理を印象付ける結果であった。

食用昆虫科学学会でも毎年「セミ会」や「バッタ会」でセミの幼虫・成虫、イナゴなどを採集し、調理して食べる催し(プチジビエ 21))活動を行っている。また食用昆虫の養殖に関する生産技術研究のために東南アジア(タイ、ラオスなど)での現地調査も行っており、日本における食用昆虫の養殖(手乗り家畜)を模索中である。他に、今の日本人が昆虫を食べることについてどう思っているかアンケート調査を行っている。2013年1月ジュンク堂池袋店7階にて1ヶ月間、355人の回答結果による喫食経験では、「食べたことがあり、また食べたい」が18%、「食べたことがない、食べてみたい」が22%、「食べたことがあるが、もう食べたくない」が12%、「食べたことがなく、食べたいとも思わない」が48%であった。「また食べたい・食べてみたい」が40%と、栄養士の結果より10%も高い値を示している。これ

は昆虫食文化が根強く存在する中部地方出身者が多いことが要因と考える。昆虫食を啓発するうえで試食の場の提供が有効であることを示唆している²²⁾。

黒川(2004)の調査によると、「市販非常食の問題点」として、コストが高い、保存期間が短い、味が悪い、保管場所がとられる、治療食用の非常食が少ない等であった。一方、「非常食の新開発への希望」では、価格低下、味の改良、保存期間の延長、小型化・軽量化、1食分の栄養素をすべて満たした食品、疾患別の食品等であり、問題点の改善を強く期待した結果となっている²³⁾。「1食分の栄養素をすべて満たした食品」としては、栄養調整食品(大塚製薬・カロリーメイトロングライフなど)がある。

今後の災害食のあり方として、阪神・淡路大震災を経験した病院栄養士は、「震災直後の食事は、一時的にエネルギー源の栄養摂取が多くなり、たんぱく質が少な目になった。カルシウム、鉄分も不足しがちで、非常用食品に栄養強化食品も含める対策も必要。また、大地震の恐怖とその後の余震で、患者にはかなりのストレスがかかっている。災害直後の栄養所要量は通常と同じで十分かという点も考えなければならない²⁴⁾と述べている。

イナゴは日本全国で古くから食べられてきた食用昆虫の1つでもあり、現在でも中部地方(岐阜県、長野県など)では普段から食べられており、高齢者や地方出身者には田舎の生活を懐かしく思い出させる食べ物であると考えられる。アンケート結果の昆虫は「気持ちが悪い」という心理的要因を払拭するには、普段の食生活で利用されやすいスナック菓子や朝食用のシリアル食(グラノーラなど)から商品化することが求められる。

高栄養価で優れた食材の昆虫を被災生活が長期化した場合に備え、長期保存用に加工すれば、栄養バランスのとれた災害食になると考える。図6はアメリカで市販されているヨーロッパイエコオロギを原料とした栄養補助食品である。ヨーロッパイエコオロギは、当初ペットの餌として養殖されてきたが、最近では食用として姿のまま乾燥したものや粉末にした商品が流通している。しかし、昆虫食を導入する第一段階としては、昆虫の姿・形が分からないように加工した商品から開始することが有効と考える。



図6 アメリカのコオロギ粉末入り栄養補助食品 Chapul Cricket Energy Bars (Sampler, 3 Pack)²⁵⁾

安心して食べるための注意点として、十分に加熱(中心部の温度が75℃で1分以上²⁶⁾)すること、エビやカニのアレルギーのある人は食べない、はじめて食べる

ときは少量を試す、昆虫のなかには有毒のものもいるので注意が必要などがある。昆虫は甲殻類と同じ節足動物でキチン質を含んでいるため、エビやカニにアレルギーのある人は食べないほうがよい。昆虫に限らないが、はじめての食材を食べるときは、少量を試し、体調に変化がないかを見極めることも大切である。有毒な昆虫は、きのこや野草ほど多くはないが、ツチハンミョウ科のマメハンミョウ、マルクビツチハンミョウ、キイロゲンセイなどは致死量10~80mgという猛毒カンタリジンを体液に含んでいる¹⁸⁾。

今後、昆虫食が長期化した被災生活を栄養面で支えるには、日常の食卓で積極的に利用されることが大切であると考え、昆虫の悪印象払拭と食用昆虫食の普及に努めたい(図7)。



図7 サイエンスアゴラ 2014 (東京) にて昆虫食の紹介

おわりに

カイコは、昔から現在に至るまで途切れることなく行われてきた日本の伝統産業である。カイコは良質な動物性たんぱく質を持ち、育成が簡単であることから100年後の宇宙食として実用化に向けて研究も重ねられている²⁷⁾。災害食としても是非利用したいと考える。

謝辞

本研究の実施にご協力頂きました調査対象者、関係者の皆様に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 奥田和子. 災害食とはなにか-今後の課題と展望. 日本災害食学会誌. 2014, vol.1, no.1.
- 2) 廣内智子. 東日本大震災直後における被災者の食糧供給に関する経日的変化. 日本災害食学会誌. 2014, vol.1, no.1.
- 3) FAO Edible insects future prospects for food and feed security. Rome, FAO, 2013.
- 4) 三橋淳. 世界昆虫食大全. 八坂書房, 403, 2008.
- 5) 文部科学省. 五訂増補 日本食品標準成分表, 国立印刷局, 2008, 508.
- 6) 三橋亮太ほか. 福島県産イナゴの放射性セシウム量および福島県のイナゴ食文化の存続可能性. 食品衛生学. 2013, 54, p.410-414.
- 7) 内山昭一. 昆虫食入門. 平凡社新書, 2012.
- 8) 末永雅洋. イナゴの採集と調理活動-福島県中央部を事例として-. 史苑, 2012, 72, p.29-36.
- 9) FAO. Edible insects future prospects for food and feed security. Rome, FAO, 2013.

- 10) 内山昭一. 食べられる虫ハンドブック. 自由国民社, 2014.
- 11) 香川芳子監修. 食品成分表 資料編. 女子栄養大学出版部, 2013.
- 12) 片山直美ほか. 長期宇宙滞在に向けた宇宙食の提案-シオアリの利用-. Space Utilization Research, 2009, 25, p. 65-68.
- 13) Bukken, S.G.F. The nutritional value of edible insects. Ecology of Food and Nutrition, 1997, 36, p. 287-319.
- 14) Finke, M.D. Complete nutrient composition of commercially raised invertebrates used as food for insectivores. Zoo Biology, 2002, 21(3), p. 269-285.
- 15) えん食べ. "21世紀は「昆虫食」の時代? 英国「Ento」プロジェクトの長期計画".
<http://entabe.jp/news/article/956>
- 16) ガジェット通信. "韓国政府が国策で昆虫を食用認定 2020年までに7000億ウォン規模産業に".
<http://getnews.jp/archives/667233>
- 17) ムシモアゼルギリコ. むしくいノート. (株)カンゼン, 2013.
- 18) 木谷美咲, 内山昭一. 人生が変わる特選昆虫料理 50. 山と溪谷社, 2014.
- 19) Arnold van Huis. The Insect Cookbook. Columbia University Press New York, 2014.
- 20) 吉村浩一, 内山昭一. 昆虫食・昆虫料理をめぐる心理的要因の検討に向けて. 法政大学文学部紀要. 第59号, 2009.
- 21) 水野 壮, 三橋亮太. "食材としての昆虫とそのリスク～「プチジビエ」を楽しむには～". ウェブマガジン SYNODOS
<http://synodos.jp/society/11008>
- 22) 内山昭一. "楽しく食べよう昆虫食～昆虫を安全に食べるために～". ウェブマガジン SYNODOS
<http://synodos.jp/society/11018>
- 23) 黒川正博. 災害時の栄養管理. 天使大学紀要. 2004, vol. 4.
- 24) 土江節子. 神戸大学医学部附属病院の経験と提言、命を支える食生活をまもるために ～阪神・淡路大震災 栄養士会の活動記録と対策～. 1997, p. 134-138.
- 25) Chapul Cricket Energy Bars (Sampler, 3 Pack).
<http://www.amazon.com/Chapul-Cricket-Energy-Bars-Sampler/dp/B00K5E9Q7E>
- 26) 厚生労働省. "家庭でできる食中毒予防の6つのポイント".
<http://www1.mhlw.go.jp/houdou/0903/h0331-1.html>
- 27) NHK オンライン "カイコを使った宇宙食".
http://www.nhk.or.jp/nagoya/web/20131031_konchushoku/