

平成 28 年 6 月 10 日現在

機関番号：37502

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350170

研究課題名(和文) 食物アレルギー対応給食提供におけるリスク要因の抽出と誤食事故防止策の検討

研究課題名(英文) Investigation of preventive measures for accidental allergen intake and identification of risk factors in food allergy adapted nursery lunch

研究代表者

高松 伸枝 (Takamatsu, Nobue)

別府大学・食物栄養科学部・教授

研究者番号：90331876

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)：アレルギー表示のある加工食品中のアレルギー濃度の測定を行った。対象は鶏卵、牛乳、小麦を微量に含む食品( $\mu\text{g/g}$ レベル)とした。測定はELISA法にて検討した。調査を行った加工食品の約半数は、 $\mu\text{g/g}$ 以下(検出限界以下)であった。卵、乳表示の数種の製品では、 $20\mu\text{g/g}$ を超えていた。小麦表示の多くは、検出限界以下であった。

保育所内の調理場及び、給食提供場所に飛散するアレルギー量の測定を行った。調理室では、小麦粉料理を作成した際に他の料理へアレルギーの混入が認められた。食品中のアレルギー量や混入に関する情報提供によって、重大事故を防止が可能と思われた。

研究成果の概要(英文)：We measured allergen concentrations in processed foods labeled as containing minimal allergens. Allergen such as wheat, milk and eggs were measured using ELISA technique. About half of the investigated products contained allergen less than the detection limits. However, some products contained over 20 micrograms/gram of milk or eggs. Most of the snacks using soy-sauce contained wheat less than the detection limit.

We also measured allergens in the air environment of nursery kitchen facilities and lunch rooms. We confirmed contamination of meals with wheat allergen when flour was used in the kitchen at the same time. Information of antigen measurements maybe useful in preventing serious accidents by contamination.

研究分野：栄養学 食品学

キーワード：食物アレルギー 給食 アレルギー 加工食品

1. 研究開始当初の背景

小児食物アレルギーは増加傾向にあり、10万人以上の児に影響を及ぼしている。乳幼児期の食生活を担う保育所における食物アレルギー対応給食の複雑化は必至であるが、事故防止のための情報検討が不足している。

2. 研究の目的

本研究は、保育所給食作成・給食提供における環境中のアレルゲン量の把握と臨床症状との関連性をふまえながら対応給食のリスク要因の抽出と事故防止のための方策を検討する。

3. 研究の方法

(1) 保育所調査

大分県内の保育所を対象に、対応給食の有無、ヒヤリハット事例、誤食事故の内容、問題点等を抽出した。

(2) 対応給食実施状況調査

大分県内における保育所を対象に、対応給食作成、代替食実施状況調査を行った。

(3) 加工食品中のアレルゲンの測定

保育所給食で汎用される加工食品で、原因食物(鶏卵・牛乳・小麦)を微量に含むもの、及び上記原因食物の注意喚起表示がなされている製品を対象としてELISA法にて検出を行った。検出は、厚生労働省医薬局食品保健部通知法による「FASTKIT エライザ Ver.3」キットを用いて行った。

(4) 保育所環境中に飛散する微量アレルゲンの測定

保育所調理室及び給食提供場所、ならびに提供された給食中に混入する原因食物(鶏卵・牛乳・小麦)の検出を行った。検出は、上記(3)と同様とした。

(5) 小児期の発症閾値、発症頻度の低いアレルギー症例及び自然歴の検討

連携研究者の所属する病院を受診した患児を対象として、食物経口負荷試験の結果を集積し、発症閾値の分布を検討した。発症頻度の低いアレルギー症例及び、大学生を対象としたアレルギー罹患状況を検討し、保育所での症状誘発のリスクや自然歴について検討した。

4. 研究成果

(1) 大分県下 87 施設から回答を得た。原因食物は鶏卵、牛乳で半分を占め、エビ・カニが1割、ついで魚類、小麦、キウイであった。対応給食を提供できているのが 65.5%、対応給食作製は「問題ない」14.9%、「大変である」「苦勞するができる」が半数であり、「大変である」施設は「問題ない」施設と比較して対応食種が多かった ( $p < 0.05$ )。ヒヤリハット事例は、気づかずに誤配膳、または直前

のチェックによって誤配膳を防いだ人為的なミスが最も多かった。また対応給食作製上の問題点として、診断書の解釈が難しい、給食作製に手間がかかるなど、現場への負担がうかがわれた。



図1 対応給食業務について

(2) 大分県下の施設関係者へアンケート調査を行った。回答数は 158 名で回収率は 97% であった。対応は 4 市平均 74% の施設が行っていた。対応内容では、卵が主体の料理は魚・肉・豆腐料理 (28%) へ、プリン等卵菓子はゼリーに (39%)、牛乳は豆乳 (24%) に代替されていた。また保育士は調理に関与せず栄養士・調理員が行っていたが、栄養士は代替食品の選択の幅が広く、調理の栄養素的配慮がみられた ( $p = 0.007$ )。

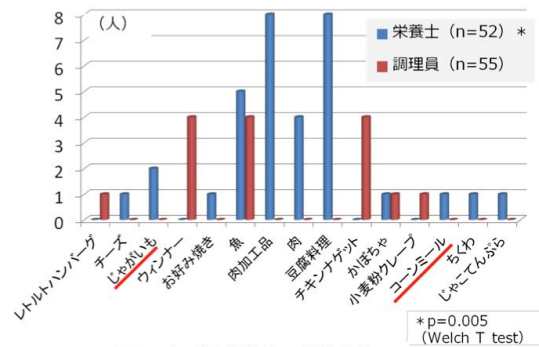


図2 ゆで卵・卵焼きの代替食品

(3) アレルゲンの測定は、原材料に「卵、牛乳、小麦のいずれかを含む」あるいは「鶏卵、牛乳、小麦のいずれかを使用した設備で製造」(注意喚起表示)記載のある各 40 種、のべ 120 種について測定を行った。小麦 23 製品、牛乳 25 製品、卵 24 製品では検出限界以下であったが、牛乳で 7 製品、卵 7 製品は  $20 \mu\text{g/g}$  を超えていた。また、個別表示の「醤油(小麦を含む)」は  $1 \mu\text{g/g}$  未満あるいは検出限界以下であった。一括表示では、数  $\mu\text{g/g}$  検出されるものがあったが、その由来となる複合原材料が判別しづらい傾向にあった。

(4) 県内 6 カ所の保育所内の調理室作業台、コンロ、冷蔵庫付近、流し台、食品庫、鍋収

表1 加工食品中の小麦タンパク濃度

■焼菓子

製品名	表示内容	(µg/g)
米菓(塩・えびせんべい等9種)	小麦を含む(粉末醤油)	1> または ND
米菓(うすやきせんべい)	小麦を含む (チキンエキスパウダー)	1>
スナック菓子(乾燥ポテト)	小麦を含む(帆立エキスパウダー)	ND
スナック菓子(ポテトコンソメ味)	小麦を含む(タンパク加水分解物)	1>
米菓(あられ・せんべい等5種)	原材料の一部に小麦を含む	1>
米菓(あかちゃんせんべい等5種)	注意喚起	1>
スナック菓子(ポテトフレーク)	注意喚起	1>
焼菓子(ポーロ)	注意喚起	ND
ポーロ	注意喚起	ND

納スペース、ワゴン、職員机、ランチルーム等についてシャーレを設置し、調理作業を通じて空气中に飛散した原因食物を収集した。あわせて、作製した給食の中で、原因食物を含まない料理中への混入状況を検討した。調理室内の牛乳の飛散は1~数 µg/g 未満であったが、「巣ごもり卵」作製時の生卵、「ムニエル」「香草焼き」など小麦粉、パン粉を使用した調理台では、20 µg/g を超える濃度の卵、小麦アレルゲンが検出された。給食中の混入においては、全施設でごはん中には混入がみられなかった。しかし「魚フライ」献立時に、本来原因食物が含まれない味噌汁(味噌そのものは小麦アレルゲン濃度が検出限界以下)に20 µg/g 以上の小麦アレルゲンが検出された。

(5)食物経口負荷試験における加熱鶏卵陽性患者の最小閾値は2.7 µg、生乳陽性患者の最小閾値は22.9 µg、うどん陽性患者の最小閾値は4.42 µgであった。また現役大学生を対象に食物アレルギー調査を行い、自然歴を観察した。現在、食物アレルギーと思われる症状のある学生は7.8%で、そのうち診断を受けている者は2割にとどまった。原因食物は甲殻類や果物が主であり、小児とは異なっていた。さらに食物アレルギーの多様性を検討するために、給食で汎用される果物(柑橘類)等に関する食物アレルギー症例の検討を行った。

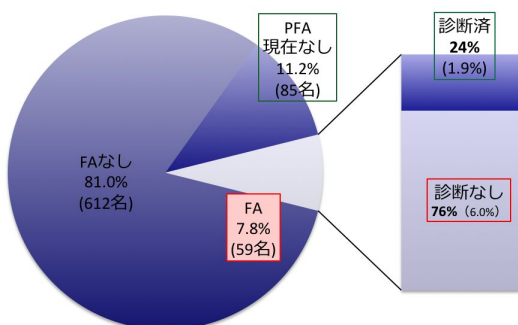


図3 FA症状の有無と受診状況 (n=756)

柑橘類アレルギーの症状の多くは、3分の2はOAS(口腔アレルギー症候群)であるが、中にはFDEIA(食物依存性運動誘発アナフィ

ラキシー)を呈する者がいた。これらは集団生活の中で初期発症することもあった。そこで症状が誘発された患者血清を用いたイムノブロットによりIgE結合能を検討した。OASの原因アレルゲンは主にプロフィリンであったが、FDEIAの原因タンパクは、プロフィリン以外であることが示唆された。またオレンジとグレープフルーツなど、柑橘類間では交差反応が認められたため、給食での対応品目について考慮が必要と考えられた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計10件)

(1)Fujimori A, Yamashita T, Kubota T, Saito H, Takamatsu N, Nambu M. Comparison of the prevalence and characteristics of food hypersensitivity among adolescent and older women. APJCN (In Press) doi:10.6133

(2)Narabayashi S., Okafuji I., Tanaka Y., Tsuruta S., Takamatsu N. Anaphylaxis caused by casein used in artificially marbled beef: A case report. Allergology International (In Press) doi:10.1016

(3)Takamatsu N, Kondo Y, Urisu A et.al. A Study of Cross-Reactivity Between Citrus Fruit and Pollen Allergens in Oral Allergy Syndrome and Food-Dependent Exercise-Induced Anaphylaxis in Japan. Fujita Medical Journal, 2, 2016, pp.6-11 [http://www.fujita-hu.ac.jp/~igakkai/FMJ/FMJ\\_toppage.html](http://www.fujita-hu.ac.jp/~igakkai/FMJ/FMJ_toppage.html)

(4)高松伸枝他、オレンジアレルギー患者血清を用いた柑橘類の交差抗原性の検討、藤田学園医学会誌、査読有、39巻、2015、51-53 <http://www.fujita-hu.ac.jp/~igakkai/journal.html>

(5)高松伸枝、近藤康人、宇理須厚雄他、食のQOLを考慮した患児の食物除去と解除の支援、日本小児難治喘息・アレルギー疾患学会誌、査読有、13巻、2015、249-253 <http://jspiaad.kenkyukai.jp/special/?id=18692>

(6)小野倫太郎、本村知華子、高松伸枝他、オレンジにおける食物依存性運動誘発アナフィラキシーの1例、査読有、アレルギー、64巻、2015、149-155 [http://www.jsaweb.jp/modules/journal/index.php?content\\_id=1](http://www.jsaweb.jp/modules/journal/index.php?content_id=1)

(7)高松伸枝、アレルギー物質を含む食品表示、臨床栄養、査読なし、126巻、2015、162-166 <https://www.ishiyaku.co.jp/magazines/eiyoyo/>

(8)高松伸枝、集団給食における食物アレルギー児への対応の現状、査読なし、チャイルドヘルス、17巻、2014、9-12

<http://www.shindan.co.jp/books/index.ph>

p?menu=03&zcd=6

(9) 高松伸枝、村松毅、近藤康人、加工食品及び小麦アレルギー代替食品中の特定原材料(小麦)の測定、査読有、看護科学研究、12巻、38-43

<http://www.oita-nhs.ac.jp/journal/>

(10) 高松伸枝他、柑橘類アレルギーの抗原交差性、査読有、日本ラテックスアレルギー研究会会誌、17巻、2013、15-18

<http://latex.kenkyuukai.jp/about/>

〔学会発表〕(計19件)

(1) 高松伸枝他、大学生の実態調査からみた食物アレルギーの自然歴、第52回日本小児アレルギー学会、2015年11月14日、なら100年会館

(2) 高岡有理他(11番目)オレンジ果肉負荷試験は陰性であったが果皮負荷試験でアナフィラキシーとなった1例、第52回日本小児アレルギー学会、2015年11月14日、なら100年会館

(3) 高松伸枝、食物アレルギー対応給食提供におけるリスク要因の抽出ー加工食品中に微量に含有する抗原タンパク質の検出ー、第62回日本栄養改善学会、2015年9月25日、福岡国際会議場

(4) Narabayashi S., Okafuji I., Tanaka Y., Tsuruta, S., Takamatsu N., Individuals Allergic to Cow's Milk Should be Vigilant when Consuming Beef because It May Be Injected Beef, XXIV World Allergy Congress (WAC 2015) 15 October 2015, Coex Convention Center, Seoul, Korea

(5) 高松伸枝、村松毅、近藤康人、加工食品及び小麦アレルギー代替食品中の特定原材料(小麦)の測定、第32回日本難治喘息・アレルギー疾患学会、2015年6月21日、横浜シンポジウム

(6) 八坂理子、高松伸枝他、食物アレルギー対応給食のリスクマネージメントー献立・調理の現状ー、第32回日本難治喘息・アレルギー疾患学会、2015年6月21日、横浜シンポジウム

(7) 東條弥生、高松伸枝、村谷文子、乳幼児健診調査にみる食物アレルギー児を持つ母親の食事摂取傾向、第32回日本難治喘息・アレルギー疾患学、2015年6月20日、横浜シンポジウム

(8) 榎成之、岡藤郁夫、田中裕也、鶴田悟、高松伸枝、加工牛肉摂取によりアナフィラキシーを呈した牛乳アレルギーの1例、第64回日本アレルギー学会、2015年5月28日、高輪プリンスホテル

(9) 高松伸枝、近藤康人、宇理須厚雄他、中島陽一、成瀬徳彦、田中健一、犬尾千聡、林毅、松田幹、柘植郁哉オレンジアレルギーの臨床像と関連する抗原の解析、第64回日本アレルギー学会、2015年5月27日、高輪プリンスホテル

(10) Takamatsu N. et al., Past and Present

Symptoms of Food Allergy in University Students, The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, 8 September 2014, Congress Centre Palexpo, Geneva, Switzerland

(11) 藤森安里、高松伸枝他、大学生における食物アレルギーの食生活への影響に関する調査、2014年8月22日、第61回日本栄養改善学会、パシフィコ横浜

(12) 高松伸枝、近藤康人、宇理須厚雄他、ユズアレルギー患者血清を用いた特異的IgE結合タンパクの解析、第68回日本栄養食糧学会、2014年5月30日、北海道大学

(13) 中島陽一、近藤康人他(12番目)、低アレルギー化した鮭エキスをを用いた魚アレルギーの経口免疫療法の試み、第62回日本アレルギー学会、2013年5月12日、パシフィコ横浜

(14) 高松伸枝、栄養士による実際の栄養食事指導、第3回横浜小児アレルギー治療研究会、2014年1月21日、セラトン横浜

(15) 高松伸枝、食物アレルギー患児の栄養指導、第14回日本こども健康科学学会、2013年12月14日、名古屋国際会議場

(16) 高松伸枝、乳幼児健診の食物アレルギー調査にみる母親の食物制限に対する意識、第50回日本小児アレルギー学会、2013年10月20日、パシフィコ横浜

(17) 高松伸枝、食物アレルギー最新の知識と栄養士の役割、第50回日本小児アレルギー学会、2013年10月20日、パシフィコ横浜

(18) 八坂理子、高松伸枝、星野隆、食物アレルギー対応給食提供におけるリスク要因の検討ー原因食物を用いた献立の除去・代替の現状ー、第60回日本栄養改善学会、2013年9月14日、神戸国際会議場

(19) 高松伸枝、近藤康人他、柑橘類アレルギーの抗原交差性、日本ラテックスアレルギー研究会、2013年7月28日、横浜シンポジウム

〔図書〕(計6件)

(1) 長浜幸子他編、第一出版(株)、実践臨床栄養学実習、2015、177(102-105)

(2) 西間三馨他編、慶応義塾大学出版会、アレルギーの子どもの学校生活、2015、209(158-176)

(3) 森山達哉他、シーエムシー出版、食物アレルギーの現状と低減化食品素材の開発、2015、299(124-129)

(4) 宇理須厚雄他、消費者庁、加工食品のアレルギー含有量早見表 2015、2014、12

(5) 宇理須厚雄他、独立行政法人環境再生保全機構、食物アレルギー対応ガイドブック、2014、80

(6) 宇理須厚雄他、消費者庁、加工食品のアレルギー含有量早見表 2014、2013、12

6. 研究組織

(1) 研究代表者

高松伸枝 (TAKAMATSU NOBUE)

別府大学・食物栄養科学部・教授  
研究者番号：90331876

(2)連携研究者

宇理須 厚雄 (URISU ATSUO)  
藤田保健衛生大学・医学部・教授  
研究者番号：20193972

近藤 康人 (KONDO YASUTO)  
藤田保健衛生大学・医学部・教授  
研究者番号：30301641