

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

Measurement of allergic substances (wheat) in processed foods and substitution foods

高松 伸枝 Nobue Takamatsu

別府大学 食物栄養科学部 Beppu University

村松 毅 Tsuyoshi Muramatsu

別府大学 食物栄養科学部 Beppu University

近藤 康人 Yasuto Kondo

藤田保健衛生大学 坂文種報徳會病院小児科 The Second Teaching Hospital, Fujita Health University

2013年9月3日投稿, 2013年11月27日受理

要旨

アレルギー表示は食物アレルギーの症状発現防止に繋がるものの、成長に伴って症状の誘発がなくなる過程である程度食べられるようになった患者にとっては、逆に表示があるがゆえに必要以上に食物選択の幅が狭められ、QOLに影響を及ぼすことがある。そこで大分県内のスーパーマーケットに流通する市販食品を用い、原材料に「小麦」の記載のある9種、複合原材料に「小麦を含む」36種、小麦の注意喚起表示のある9種、及び通信販売等で市販されるアレルギー代替食品9種中の特定原材料(小麦)の測定を行った。測定にはFASTKIT エライザ小麦キットを用いた。米菓、冷凍食品に「醤油(小麦を含む)」表示が多く、小麦総タンパク質量は一部を除き数 $\mu\text{g/g}$ または検出限界以下であった。個別表示の対象原材料を確認した上で摂取できる加工食品を選択することが、家族の負担を軽減して患者の誤食を防ぎ、安全な食生活に繋がると思われた。

Abstract

Obligatory labeling of allergenic ingredients is necessary for the safety of food allergy patients. However, in the process of out-grow, patients' tolerability to allergens would increase. Without knowing allergen concentrations, the labeling might lead to over-limitation of food selection, leading to lower QOL. We measured allergenic substances (wheat) in commercial foods sold at supermarkets in Oita prefecture; 9 foods labeled as containing "wheat" ingredient, 36 cooked and processed foods which labeled as using compound ingredients "containing wheat ingredients", 9 foods labeled to be called to attention for contamination, and 9 foods commonly taken as substitution foods for wheat allergic patients. ELISA method using the FASTKIT™ Wheat ELISA Kit was applied. Most of rice confectioneries and frozen foods labeled as containing "Shoyu (contains wheat)" actually contained wheat proteins less than 10 micro grams per gram or below the detection limit. In milder cases of wheat allergy, the more detailed labeling of foods would lead to the wider selection of foods in allergic patients and their families, securing their safety.

キーワード

食物アレルギー、特定原材料、小麦、酵素免疫測定法、食品安全

Key words

food allergy, allergic substances, wheat, ELISA method, food safety

1. はじめに

平成15年度から17年度に行われた厚生労働科学研究(海老澤 2006)によると、我が国の食物アレルギーの有病率は乳児10%、3歳児が4~5%、学童期は2~3%、成人が1~2%とされている。また、アレルギー疾患に関する3歳児全都調査(東京都福祉保健局 2009)では、食物アレルギーの罹患率は平成11年度では7.1%、平成21年度は14.4%と増加傾

向にあるとされている。現在のところ食物アレルギーの根本的な治療法は十分に確立しておらず、原因食物の回避が症状発現を防ぐ唯一の方法であるため、原因食物を含む加工食品の適切な食物選択が重要となる。

加工食品中の原材料等の情報提供においては、平成13年より食品衛生法によりアレルギー物質を含む食品の表示制度が導入されている(厚生労働省

2001)。その後数回の見直しながされ、現在はアレルギー症状を惹起する物質を含む食品のうち発症数や重篤度から勘案して表示の必要性の高い7品目(小麦、そば、卵、乳、落花生、えび、かに)が特定原材料として表示が義務づけられ、いか、いくら等18品目(2014年8月に20品目)については、法的な義務は課さないものの特定原材料に準ずるものとして可能な限り表示に努めるよう推奨されている。さらに食品製造ラインの共有などによりアレルギー物質の混入(コンタミネーション)がある場合は、「同じ工場内で(原因物質)を使用した製品を製造しています」等の注意喚起表示が原材料欄外に記載可能となった(厚生労働省 2008)。これまで、食品衛生法順守の観点からアレルギー物質を含む適正な食品表示に関する調査は各都道府県で数多く行われてきた(土井 他 2011, 肥前 他 2007, 松本 他 2004)。しかし加工食品中に微量に含まれるアレルギー物質の調査はなく、その量は明らかにされていない。

アレルギー表示は重症患者の症状発現防止に繋がるものの、成長に伴って症状の誘発がなくなる過程である程度食べられるようになった患者にとっては、逆に表示があるがゆえに必要以上に食物選択の幅が狭められ、QOLに影響を及ぼすことがある。そこで今回は特定原材料のうち主食として汎用され、かつ粉体として製造過程で他の食品に混入の起こりやすい「小麦」に着目し、患者とその家族が常用する加工食品及びアレルギー代替食品中の小麦総タンパク質量を測定して食品種別、表示別検討を行い、食事指導を行う基礎資料とすることを目的とした。

2. 方法

2.1 試料

大分県内のスーパーマーケットに流通する市販食品で、原材料に小麦加工品の表示のある9種、「小麦を含む」アレルギー表示のある36種、小麦の注意喚起表示のある9種、及び通信販売等で市販されるアレルギー代替食品9種を試料とした。

2.2 試薬及び機器

厚生労働省通知の検査法(厚生労働省 2002)による特定原材料一次スクリーニング試験のELISA法に従い、日本ハム(株)製FASTKIT エライザ小麦測定キットを用いた。試料均質化用のフードプロセッサはNational製MK-K78、ホモジナイザーは日本精

機(株)製エースホモゲナイザー AM-3を用いた。遠心分離機は(株) KUBOTA製高速冷却遠心機 7780、マイクロプレートリーダーはBio-Rad社製Model680を使用した。

2.3 試料の調製及び測定

試料はフードプロセッサを用いて均質化し、均質化した試料約2gに対してキット付属の抽出用緩衝液38mlを加え、ホモジナイザーで抽出した。遠心分離(4°C、8,000 G、20分)後、上清をろ過(ADVANTEC社製5A)し、希釈用緩衝液にて10倍希釈して測定サンプルとした。脂質の多い試料は、抽出・遠心後-20°Cの冷凍庫へ移し、庫内でろ過して脂肪分を除去した。キット説明書に従い、固相化プレートにて反応後、マイクロプレートリーダーにて吸光度を求め、小麦総タンパク質量を測定した。測定値は通知法により濃度(µg/ml)もしくは含有量(µg/g)のいずれの単位でも同等と判断されるが、今回の結果は含有量(µg/g)で示した。

3. 結果及び考察

3.1 結果

測定値については、測定範囲内である1~20 µg/gの間は測定値を、20 µg/g以上の場合は「> 20」、1 µg/gから測定検出限界(0.5 µg/g)の間は「< 1」、検出限界未満の場合は「ND」と記した。

表1に原材料に小麦加工品の表示がある市販食品の測定結果を示した。測定値が20 µg/gを超えた製品は、コロッケ、シチューの素、餃子、チーズおやつ(離乳食)、ふりかけで、これらの原材料には「小麦粉」が表記されていた。「パン粉」表記の試料6チャーハン12 µg/g、「小麦タンパク」を含む試料8キャラメルは、6.2 µg/g検出された。「小麦デンプン」を含む試料9のカニ風味かまぼこは測定検出限界以下であった。

表1. 市販食品中の特定原材料(小麦) ELISA法測定結果(原材料小麦)

No	製品名	表示内容	測定結果(µg/g)
1	コロッケ(冷凍食品)	小麦粉	> 20
2	シチューの素(粉末)	小麦粉	> 20
3	餃子(チルド調理品)	小麦粉	> 20
4	チーズおやつ(びん詰め離乳食)	小麦粉	> 20
5	ふりかけ	小麦粉	> 20
6	チャーハン(フリーズドライ離乳食)	パン粉	12
7	カレー(レトルトパウチ食品)	小麦粉	7.7
8	キャラメル	小麦タンパク	6.2
9	かに風味かまぼこ	小麦デンプン	ND

表2にアレルギー表示、注意喚起表示のある食品の結果を記した。45試料のうち米菓19製品、スナック菓子3製品、ボーロ2製品、冷凍食品15製品、その他調味料・惣菜・漬物類・ラクトアイス6製品に表示されていた。アレルギー物質の表示方法には、原材料の直後に特定原材料等を記す個別表示と、すべての原材料の最後に特定原材料等をまとめて記す一括表示がある(表2注参照)。個別

表示で「醤油(小麦を含む)」と記載されていたものは米菓に多く11製品であった。同様に「醤油以外の原材料(小麦を含む)」と記載されていたものは6製品(試料42は醤油と重複)あり、醤油以外の原材料にチキンエキスパウダー、帆立エキスパウダー、タンパク加水分解物、コンソメなどがあげられていた。一方、一括表示で「原材料の一部に小麦を含む」または「小麦を含む」の記載があったのは、20製品で冷

表2. 市販食品中の特定原材料(小麦) ELISA法測定結果(小麦アレルギー表示・注意喚起表示)

No	製品名	表示内容	アレルギー表示方法 注1、2	測定結果 (μg/g)
1	米菓(あられ)	原材料の一部に小麦を含む	一括表示	<1
2	米菓(塩せんべい1)	原材料の一部に小麦を含む	一括表示	<1
3	米菓(塩せんべい2)	小麦を含む(粉末醤油)	個別表示	<1
4	米菓(塩せんべい3)	注意喚起(工場内で小麦を含む製品を生産)		<1
5	米菓(醤油せんべい1)	小麦を含む(醤油)	個別表示	ND
6	米菓(醤油せんべい2)	原材料の一部に小麦を含む	一括表示	<1
7	米菓(醤油せんべい3)	小麦を含む(醤油)	個別表示	ND
8	米菓(うすやきせんべい1)	小麦を含む(チキンエキスパウダー)	個別表示	<1
9	米菓(うすやきせんべい2)	注意喚起(工場内で小麦を含む製品を生産)		<1
10	菓子(米菓)	原材料の一部に小麦を含む	一括表示	<1
11	米菓(えびせんべい1)	小麦を含む(粉末醤油)	個別表示	ND
12	米菓(えびせんべい2)	小麦を含む(粉末醤油)	個別表示	<1
13	油菓子(えびせんべい)	原材料の一部に小麦を含む	一括表示	<1
14	米菓(チーズせんべい)	小麦を含む(醤油)	個別表示	<1
15	米菓(チーズアーモンドせんべい)	小麦を含む(醤油)	個別表示	<1
16	米菓(きなこせんべい)	注意喚起(工場内で小麦を含む製品を生産)		<1
17	米菓(こしょうせんべい)	小麦を含む(醤油)	個別表示	ND
18	米菓(あかちゃんせんべい)	注意喚起(工場内で小麦を含む製品を生産)		<1
19	米菓(あかちゃん野菜せんべい)	注意喚起(工場内で小麦を含む製品を生産)		ND
20	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)	個別表示	ND
21	スナック菓子(ポテトフレーク)	注意喚起(小麦を使用した共通の設備で製造)		<1
22	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)	個別表示	<1
23	焼菓子(ボーロ)	注意喚起(小麦を使用した共通の設備で製造)		ND
24	ボーロ	注意喚起(工場内で小麦を含む製品を生産)		ND
25	小松菜おひたし(冷凍食品)	原材料の一部に小麦を含む	一括表示	ND
26	ひじき煮1(冷凍食品)	原材料の一部に小麦を含む	一括表示	1.5
27	ひじき煮2(冷凍食品)	原材料の一部に小麦を含む	一括表示	<1
28	れんこんきんぴら(冷凍食品)	原材料の一部に小麦を含む	一括表示	2.6
29	ナムル(冷凍食品)	原材料の一部に小麦を含む	一括表示	<1
30	ほうれん草炒め(冷凍食品)	原材料の一部に小麦を含む	一括表示	10.9
31	小松菜炒め(冷凍食品)	原材料の一部に小麦を含む	一括表示	ND
32	野菜炒め(冷凍食品)	原材料の一部に小麦を含む	一括表示	<1
33	チンジャオロース(冷凍食品)	原材料の一部に小麦を含む	一括表示	ND
34	やきとり(冷凍食品)	原材料の一部に小麦を含む	一括表示	1.2
35	牛丼の具(冷凍食品)	小麦を含む(醤油)	個別表示	ND
36	ピーフン(冷凍食品)	原材料の一部に小麦を含む	一括表示	<1
37	オニオンスープ(冷凍食品)	小麦を含む(コンソメ)	個別表示	1.6
38	ミネストローネ(冷凍食品)	小麦を含む(マカロニ)	個別表示	>20
39	フライドポテト(冷凍食品)	注意喚起(小麦を使用した共通の設備で製造)		<1
40	ポン酢	小麦を含む	一括表示	<1
41	八宝菜の素	小麦を含む	一括表示	2.8
42	五目豆(惣菜)	小麦を含む(醤油・タンパク加水分解物)	個別表示	1.4
43	漬物	小麦を含む	一括表示	1.3
44	海苔佃煮	小麦を含む(醤油)	個別表示	<1
45	ラクトアイス	コーン、原材料の一部に小麦を含む	一括表示	>20

注1 個別表示は、個々の原材料の直後にそれぞれに含まれるアレルギー物質(特定原材料等)を表示する。どの原材料に特定原材料が含まれるか判別できる。

原材料記載例(ひじき煮の場合): ひじき、だし(かつお)、大豆、醤油(小麦を含む)、にんじん・・・(中略)・・・食塩

注2 一括表示は、全ての原材料を記載し、最後にアレルギー物質(特定原材料等)をまとめて表示する。

原材料記載例(ひじき煮の場合): ひじき、だし(かつお)、大豆、醤油、にんじん・・・(中略)・・・食塩(原材料の一部に小麦を含む)

凍食品に多い傾向にあった。

測定の結果をみると、製品別では、米菓、スナック菓子、ポーロのすべて(16種)、及び冷凍食品8種において1 µg/g未満もしくは検出限界以下であった。表示別では、個別表示で醤油のみの10製品はすべて1 µg/g未満であり、製造者間の差異はみられなかった。測定値が1 µg/g以上20 µg/g未満の製品は8種で、原材料名の多い試料26、28、30の冷凍食品の弁当のおかず類、試料34のやきとり、試料37のオニオンスープの他、試料41八宝菜の素(粉末)、試料42五目豆、試料43漬物に認められた。比較的高値の試料30のほうれん草炒めは、炒り鶏、回鍋肉がセットでパックされた製品であった。さらに製造者へ問い合わせを行ったが、値が高い原因は不明のことであった。また測定値が20 µg/gを超えた製品は、試料38のミネストローネと試料45のラクトアイスであり、ミネストローネには個別表示「マカロニ(小麦を含む)」、ラクトアイスには「コーン」及び一括表示「小麦を含む」が記載されていた。

注意喚起表示に関しては、せんべい、ポーロ、フライドポテト(冷凍食品)の9製品に認められ、小麦製品を製造する工場もしくは小麦製品と共通の設備で生産されていた。いずれも測定値は1 µg/g未満もしくは検出限界以下であった。

表3にアレルギー代替食品の測定結果を示した。試料9の無添加ラーメンが測定値20 µg/gを超えていた。パッケージには「無添加」と表示されているものの、原材料の麺には小麦粉が使用されていた。無添加の内容を確認すると、卵、大豆、かん水未使用と記載されていた。一方試料8のアレルギー対応カレーは小麦粉の代替にさごやしデンプンが用いられており、測定値は検出限界以下であった。また試料2のひえ粉、試料6の大麦かぼちゃクッキーは、原材料に小麦が記載されていなかったが、それぞれ

表3. アレルギー代替食品中の特定原材料(小麦) ELISA法測定結果

No	製品名	表示内容	測定結果(µg/g)
1	あわ粉	アレルギー表示なし	ND
2	ひえ粉	アレルギー表示なし	4.1
3	たかきび粉	アレルギー表示なし	<1
4	さごやしデンプン	アレルギー表示なし	ND
5	ひえせんべい	アレルギー表示なし	<1
6	大麦かぼちゃクッキー	アレルギー表示なし	3.3
7	ラムネ	アレルギー表示なし	ND
8	アレルギー対応カレー	アレルギー表示なし	ND
9	無添加ラーメン(乾麺)	小麦粉	>20

4.1 µg/g、3.3 µg/g検出された。

3.2 考察

食物アレルギーをもつ患者とその家族が症状をおこさずに食生活を送るためには、市販食品の原材料表示を理解して適切な選択を行い、原因食物を回避することが重要である。しかし毎日の食生活で多用される加工食品の原材料確認は容易ではない。市販加工食品一製品当たりの原材料は数種~数十種におよぶことも多く、確認が煩雑である。また原材料表記には、代替表記(牛乳原料のチーズなど、表記方法や言葉は異なるが特定原材料等と同一であるということが理解できる表記)や特定加工食品(小麦原料のうどんなど、一般的に特定原材料等により製造されていることが知られているため、それらを表記しなくても原材料として特定原材料等が含まれていることが理解できる表記)、特定原材料等由来の食品添加物などがあり複雑で、名称から原因食物が含まれるか判別しにくいものがある。実際に、食物アレルギー患者の家庭における誤食経験は約4割にのぼり(Takamatsu et al 2009)、アレルギー対応給食提供時にも頻繁にヒヤリハット事例が報告されている(今井他2012)。

今回の試料をみると、原材料に小麦が使用されていたコロッケの具や衣、餃子の皮、シチューの素のホワイトソースは、小麦が主原料であるため含まれていることが理解しやすい。しかし、ふりかけ、チャーハン、キャラメル中の小麦は、家庭で調理する際には材料として用いることがないため、原材料に小麦が含まれるという意識が低く、確認不足のリスクが高くなると思われた。

次にアレルギー表示の「小麦を含む」が記載された製品は、米菓、スナック菓子、冷凍食品に多く、表示方法は個別表示、一括表示がほぼ半数であった。個別表示の原材料で醤油あるいはエキス成分によるもの、あるいは一括表示の製品で表示対象が醤油と推測されるものは検出がわずかであった。醤油中の小麦アレルゲンについては、発酵の過程で顕著に低アレルゲン化されていることが明らかとなっており(古林他2007)、一般的に醤油は摂取可能と指導されることが大半である。したがって大部分の患者や家族は、個別表示対象の原材料が醤油のみであれば、加工食品の選択の幅を広げることが可能であると考えられた。また、測定値が20 µg/gを超えたラ

クトアイスの「コーン」はとうもろこしではなく、アイスをのせるシュガーコーン（主原料小麦粉）と推測される。さらにミネストローネの「マカロニ」も主原料が小麦粉であるため、2製品とも高値を示したと考えられる。このことからアレルギー表示された製品中の測定値は、原材料によって幅が生じていることが明らかとなった。

注意喚起表示においては、工場でのコンタミネーション防止策の徹底を図っていても混入の可能性を排除できない場合にのみ任意表示される。小麦の場合、流通する製品は粉体であることからコンタミネーションの管理が難しいとされるが、今回の試料では多くの軽症患者に対して症状誘発の影響は少ないと考えられた。

アレルギー代替食品に関しては、アレルギー表示のないひえ粉や大麦かぼちゃクッキーで検出された。今回用いた検出キットは、小麦の複数のタンパク抗原に反応するポリクローナル抗体を用いている。多くのタンパクが検出できるように構成されている一方で、偽陽性が生じやすい欠点があり、大麦やあわ、ひえ、オーツ麦などの穀類との交差反応性が認められている(穂山 他 2003)。よって今回の試料のひえ粉や大麦かぼちゃクッキーの結果は、交差反応性による偽陽性の可能性が高いと考えられた。また、無添加ラーメンにおいては、無添加の内容を表ラベルに明記し、小麦アレルギー患者が小麦添加されていない商品だと勘違いして選択することのないよう配慮する必要があると思われた。

4. おわりに

本実験に用いた「小麦を含む」表示のある製品は、検出限界以下から十数 $\mu\text{g/g}$ まで小麦総タンパク質量に幅があることが確認できた。食品のアレルギー表示については、アレルギー症状を誘発する抗原量が総タンパク量として一般的に mg/ml 濃度レベル（または mg/g 含有レベルに読み替え可能）では確実に誘発し、 $\mu\text{g/ml}$ 濃度レベル（または $\mu\text{g/g}$ 含有レベル）ではアレルギーの誘発には個人差があり、 ng/ml 濃度レベル（または ng/g 含有レベル）ではほぼ誘発しないとされている(宇理須 2011)。したがって食事指導において、微量の摂取で症状を誘発する重症児は多種の原材料からなる加工食品の使用はリスクが高く、できるだけ素材に近い食物を用いた食事づくりが望ましい。一方、成長に伴って症状の誘発がなくなる過程

である程度食べられるようになった患者においては、小麦・小麦加工品の見落としがないように原材料をその都度入念にチェックすることで対応可能と考えられた。また「小麦を含む」アレルギー表示のある製品では、個別表示対象の原材料（小麦主原料でないもの）を確認し、摂取できるものを選択するように促すことが、患者と家族の負担を軽減して誤食を防ぎ、安全な食生活支援に繋がると思われた。

謝辞

食品の収集・調製にご協力頂きました別府大学食物栄養科学部浅田憲彦先生、研究を遂行するにあたりご配慮を頂きました別府大学食物栄養科学部江崎一子先生に深謝申し上げます。

この研究の一部はJSPS 科研費 25350170 の助成を受けたものです。

引用文献

- 穂山浩, 五十鈴川和人, 張替直輝他 (2003). 特定原材料(小麦) 測定の厚生労働省通知 ELISA 法確立のための複数機関による評価研究. 食品衛生研究 45, 128-133.
- 土井康平, 辻村和也, 山之内公子 (2011). 食品中のアレルギー物質検査結果 (2011 年度). 長崎県環境保健センター所報 57, 102-103.
- 海老澤元宏 (2006). 食物等によるアナフィラキシー反応の原因物質(アレルゲン) の確定、予防・予知法の確立に関する研究, 平成 17 年度総括・分担研究報告書, 厚生労働科学研究費補助金免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業, 4-6.
- 古林万木夫, 田辺創一, 谷内昇一郎 (2007). 醤油醸造中における小麦アレルゲンの分解機構. 日本小児アレルギー学会誌 21, 96-101.
- 肥前昌一郎, 林原亜樹, 福崎睦美 (2007). 食品中の特定原材料小麦実態調査および PCR 法にける小麦の検出限界. 福岡市保健環境研究所所報 32, 81-84.
- 今井孝成, 高松伸枝, 林典子 (2012). 専門分野別の栄養士の役割と実践事例. 食物アレルギーの栄養指

導, 海老澤元宏 (編), pp104-118. 医薬歯出版, 東京.

厚生労働省(2001). 医薬食品局保健部長通知省令第23号「食品衛生法施行規則及び乳及び乳製品の成分規格等に関する省令の一部を改正する省令」平成13年3月21日. http://www.whoirei.mhlw.go.jp/cgi-bin/t_docframe2.cgi?MODE=tsuchi&DMODE=SEARCH&SMODE=NORMAL&KEYWORD=%95%bd%90%ac13%94%4e3%8c%8e21%93%fa&EFSNO=7482&FILE=FIRST&POS=0&HITSU=1

厚生労働省(2002). 医薬局食品保健部長通知食発第1106001号「アレルギー物質を含む食品の検査方法について」平成14年11月6日. http://www.whoirei.mhlw.go.jp/cgi-bin/t_docframe2.cgi?MODE=tsuchi&DMODE=SEARCH&SMODE=DETAIL&KEYWORD=1106001%8d%86&EFSNO=7516&FILE=FIRST&POS=0&HITSU=5

厚生労働省(2008). 医薬食品局食品安全部基準審査課長・医薬食品局食品安全部監視安全課長通知食安基発第0603001号及び食安監発第0603001号『「アレルギー物質を含む食品に関する表示について」の一部改正について』平成20年6月3日. http://www.whoirei.mhlw.go.jp/cgi-bin/t_docframe2.cgi?MODE=tsuchi&DMODE=SEARCH&SMODE=NORMAL&KEYWORD=1118001&EFSNO=7724&FILE=FIRST&POS=0&HITSU=2

松本ひろこ, 萩野賀世, 坂牧成恵 他(2004). 加工食品中の特定原材料(そば)の分析. 東京健安研セ年報 55, 127-132.

Takamatsu N, Kodani N, Arita T et al (2009). Survey on the needs of nutritional guidance for parents of children with food allergy: 15th International Congress of Dietetics, p177, International Confederation of Dietetic Association, Tokyo.

東京都福祉保健局(2009). アレルギー疾患に関する3歳児全都調査報告書(平成21年度), 37-38. <http://www.metro.tokyo.jp/INET/CHOUSA/2010/04/DATA/60k4m103.pdf>

宇理須厚雄(2011). 科学的知見に基づく食物アレルギー患者の安全管理とQOL向上に関する研究. 平

成22年度総括・分担研究報告書, 厚生労働科学研究費補助金食品の安心・安全確保推進研究事業, 15-22.



著者連絡先

〒874-8501
別府市北石垣82
別府大学食物栄養科学部
高松伸枝
takamatsu@nm.beppu-u.ac.jp