

食品中の特定原材料（卵，乳，小麦，そば，甲殻類）の検査結果

—平成22年度—

下井 俊子，田口 信夫，観 公子，牛山 博文

**Examination of Allergic Substances (Egg, Milk, Wheat, Buckwheat, and Crustacean) in Foods  
April 2010–March 2011**

Toshiko SHIMOI, Nobuo TAGUCHI, Kimiko KAN and Hirofumi USHIYAMA

## 食品中の特定原材料（卵、乳、小麦、そば、甲殻類）の検査結果

### —平成22年度—

下井 俊子<sup>a</sup>, 田口 信夫<sup>a</sup>, 観 公子<sup>a</sup>, 牛山 博文<sup>a</sup>

平成22年度に当センターで行った、食品中の卵、乳、小麦、そば、甲殻類（えび、かに）を対象とした特定原材料の検査結果を報告する。東京都内で製造された食品について、乳を対象として10検体、小麦を対象として10検体、そばを対象として4検体、甲殻類（えび、かに）を対象として8検体検査した結果、いずれも陰性であった。卵を対象として25検体検査した結果、2検体が陽性であった。これらの検体はいずれも原材料表示に検査対象となる原材料の記載はなかった。市販食品7検体について、甲殻類（えび、かに）を対象として確認試験を行った。原材料表示にかにの記載のある2検体のうち1検体ではかにが陽性、1検体ではえびが陽性であった。原材料表示にえびの記載のある1検体はえびが陽性であった。原材料表示にえび、かにの記載のない4検体では1検体でえびが陽性であった以外はすべて陰性であった。

**キーワード：**食物アレルギー、特定原材料、卵、乳、小麦、そば、甲殻類、えび、かに

#### はじめに

アレルギー物質を含む食品に起因する健康被害を未然に防止する観点から、厚生労働省は平成13年4月卵、乳、小麦、そばおよび落花生の5品目を特定原材料としてすべての流通段階での表示を義務付けた<sup>1)</sup>。また、平成20年6月にはこれらに加えてえび、かにの表示の義務化が公布され、平成22年6月から完全施行された<sup>2)</sup>。しかし、自主検査や販売者からの指摘、消費者からの問い合わせにより実施した調査などでアレルギー表示に係る違反が発覚し、自主回収する事例が多く見られる。

当センターでは食品中の特定原材料について平成15年度から検査を行ってきた。今回は平成22年度に行った東京都内で製造された食品中の卵、乳、小麦、そば、甲殻類（えび、かに）の検査結果について報告する。

#### 実験方法

##### 1. 試料

##### 1) 東京都内で製造された食品中の卵、乳、小麦、そば、甲殻類（えび、かに）の検査

東京都内で製造された食品57検体を用いた。その内訳は卵を検査対象として、ヨーグルトおよび食パン各3検体、コッペパン2検体、菓子パン、黒糖入り蒸しパン、バゲット、バナニアイス、ストロベリーアイス、ゆずアイス、ラクトアイス、米菓、生中華麺、ゆでうどん、焼きそば用めん、シウマイ、パオズ、ピーナッツ入りジャム、生菓子、アーモンド入り魚加工品およびごま塩各1検体の計25検体。乳を検査対象として、キャンディ2検体、ベーコン、サラミソーセージ、チャーシュー、醸造調味料、レモン果汁入り飲料、黒酢入り飲料、玄米胚芽加工品および米ぬか加工品各1検体の計10検体。小麦を検査対象として和生菓子3検体、和菓子ゼリー、水羊かん、醸造酢、米酢、トマトソー

ス、トマトケチャップ、濃厚ソース各1検体の計10検体。そばを検査対象としてかりんとうおよびゆでうどん各2検体の計4検体。甲殻類（えび、かに）を検査対象として揚げせんべい2検体、粉末和風だし、焼きそばソース、鱈粉末、なす入りカレー、チリソースおよびオイスターソース各1検体の計8検体であった。

いずれの試料も原材料表示に検査対象とする材料の記載はなかった。

##### 2) 東京都内で市販された食品中の甲殻類（えび、かに）の確認検査

東京都内で市販されていた食品7検体を用いて甲殻類（えび、かに）を対象とした検査を行った。いずれの試料もえび、かにの表示義務が完全施行された平成22年6月以前に購入したため、魚肉に使われた魚の種類の記事や注意喚起表示などはなかった。内訳は原材料にえびまたはかにの表示のあるものとして、ずわいかに缶詰、かに風味かまぼこ、冷凍チャーハン各1検体の計3検体、えびおよびかにのいずれも表示のないものとしてあみ佃煮、いなご佃煮、ちりめん、さつまあげ各1検体の計4検体であった。

##### 2. 試薬

用いた試薬およびその調製は通知法<sup>3,4)</sup>に従った。

##### 1) スクリーニング試験（ELISA法）

日本ハム（株）製FASTKIT<sup>TM</sup>・エライザVer.II（以下Nキット卵）、FASTKIT<sup>TM</sup>・エライザVer.II牛乳（以下Nキット乳）、FASTKIT<sup>TM</sup>・エライザVer.II小麦（以下Nキット小麦）、FASTKIT<sup>TM</sup>・エライザVer.IIそば（以下Nキットそば）および（株）森永生科学研究所製モリナガFASPEK卵測定キット・卵白アルブミン（以下Mキット卵）、モリナガFASPEK牛乳測定キット・カゼイン（以下Mキット乳）、モリナガFASPEK小麦測定キット・グリアジン（以下M

<sup>a</sup> 東京都健康安全研究センター食品化学部食品成分研究科 169-0073 東京都新宿区百人町 3-24-1

キット小麦), モリナガFASPEKそば測定キット (以下Mキットそば), 日水製薬(株)製 FA テスト EIA-甲殻類ニッスイ (以下NS キット甲殻類), 及び(株)マルハニチロ食品製甲殻類キットマルハ (以下MN キット甲殻類) を用いた。

## 2) 確認試験

卵の確認試験では(株)森永生科学研究所製卵ウエスタンプロットキットの卵白アルブミン (以下アルブミンキット) およびオボムコイド (以下オボムコイドキット) を用いた。甲殻類 (えび, かに) の確認試験では, DNA抽出精製に(株)QIAGEN製 DNeasy Plant mini (以下DNeasy) および Genomic-Tip 20/G (以下Genomic-Tip) を, 定性PCR法用検出プライマーはオリエンタル酵母工業(株)製 アレルゲンチェッカー「動物共通」, ハウス食品(株)製えび検出用プライマー, かに検出用プライマーおよび甲殻類検出用陽性コントロールプラスミドを用いた。

## 3. 機器

遠心分離機: BECKMAN社製 GPKR centrifuge, マイクロプレートウォッシャー: TECAN社製 M12/4R, マイクロプレートリーダー: TECAN社製 SUNRISE Remort/Tuch Screen, サーマルサイクラー: Gene Amp® PCR System 9700

## 4. 方法

スクリーニング試験および確認試験は通知法<sup>3,4)</sup>に従って行った。スクリーニング試験に用いたELISAキットは, 卵を検査対象とした試験ではNキット卵およびMキット卵, 乳を検査対象とした試験ではNキット乳およびMキット乳, 小麦を検査対象とした試験ではNキット小麦およびMキット小麦, そばを検査対象とした試験ではNキットそばおよびMキットそば, 甲殻類 (えび, かに) を対象とした試験ではNS キット甲殻類, MN キット甲殻類の各の各2種類のキットを用いた。

卵のスクリーニング試験で陽性となった検体についてはアルブミンキットおよびオボムコイドキットを用いてウエスタンプロット (以下WB) 法による確認検査を行なった。

スクリーニング試験で甲殻類が陽性となった検体では, PCR法を用いてえびおよびかにについて確認検査を行った。DNAの抽出はDNeasyおよびGenomic-Tipを用いた方法で行った。各抽出法で得られたDNA抽出液について, 動物共通プライマーで動物DNAが確認されたもののみを用いて, えび検出プライマー, かに検出プライマー用いたPCRを行い, 各DNAの有無を確認した。

## 5. 判定

本報告ではスクリーニング試験で特定原材料由来のタンパク質を8 µg/g以上検出したものについてその値を示し, それ未満のものをNDとした。なお, 甲殻類のスクリーニ

表 1. 東京都内で製造された食品中の特定原材料

検査項目	試料	スクリーニング試験		判定	確認
		特定原材料 (µg/g)			
		キット A	キット B		
卵	ヨーグルト 1	ND	ND	陰性	陽性 陽性
	ヨーグルト 2	ND	ND	陰性	
	ヨーグルト 3	ND	ND	陰性	
	食パン 1	50	40	陽性	
	食パン 2	50	40	陽性	
	食パン 3	ND	ND	陰性	
	コッペパン 1	ND	ND	陰性	
	コッペパン 2	ND	ND	陰性	
	菓子パン	ND	ND	陰性	
	黒糖入り蒸しパン	ND	ND	陰性	
	バゲット	ND	ND	陰性	
	バニラアイス	ND	ND	陰性	
	ストロベリーアイス	ND	ND	陰性	
	ゆずアイス	ND	ND	陰性	
	ラクトアイス	ND	ND	陰性	
	氷菓	ND	ND	陰性	
	生中華麺	ND	ND	陰性	
	ゆでうどん 1	ND	ND	陰性	
	焼きそば用めん	ND	ND	陰性	
	シュウマイ	ND	ND	陰性	
	パオズ	ND	ND	陰性	
	ビーナッツ入りジャム	ND	ND	陰性	
	生菓子	ND	ND	陰性	
アーモンド入り魚加工品	ND	ND	陰性		
ごま塩	ND	ND	陰性		
乳	キャンディ 1	ND	ND	陰性	
	キャンディ 2	ND	ND	陰性	
	ベーコン	ND	ND	陰性	
	サラミソーセージ	ND	ND	陰性	
	チャーシュー	ND	ND	陰性	
	醸造調味料	ND	ND	陰性	
	レモン果汁入り飲料	ND	ND	陰性	
	黒酢入り飲料	ND	ND	陰性	
	玄米胚芽加工品	ND	ND	陰性	
	米ぬか加工品	ND	ND	陰性	
	小麦	和生菓子 1	ND	ND	陰性
		和生菓子 2	ND	ND	陰性
		和生菓子 3	ND	ND	陰性
和菓子ゼリー		ND	ND	陰性	
水羊かん		ND	ND	陰性	
醸造酢		ND	ND	陰性	
米酢		ND	ND	陰性	
トマトソース		ND	ND	陰性	
トマトケチャップ		ND	ND	陰性	
濃厚ソース	ND	ND	陰性		
そば	かりんとう 1	ND	ND	陰性	
	かりんとう 2	ND	ND	陰性	
	ゆでうどん 2	ND	ND	陰性	
	ゆでうどん 3	ND	ND	陰性	
甲殻類	揚げせんべい 1	ND	ND	陰性	
	揚げせんべい 2	ND	ND	陰性	
	粉末和風だし	ND	ND	陰性	
	焼きそばソース	ND	ND	陰性	
	鯉粉末	ND	ND	陰性	
	なす入りカレー	ND	ND	陰性	
	チリソース	ND	ND	陰性	
	オイスターソース	ND	ND	陰性	

キット A; (卵, 乳, 小麦, そば) 日本ハム (株) 製 FASTKIT™ Ver.II

(甲殻類) (株) マルハニチロ食品製甲殻類キットマルハ

キット B; (卵, 乳, 小麦, そば) 森永生科学研究所 (株) 製 FASPEK

(甲殻類) 日水製薬 (株) 製 FA テスト EIA 甲殻類ニッスイ

ND; 8 µg/g 未満

ング試験は表示義務が完全施行される前の実態調査として行ったため、甲殻類由来のタンパク質を2 µg/g以上検出したものについてその値を示し、それ未満のものをNDとした。判定は通知法<sup>3,4)</sup>に従い、どちらか一方以上のキットで10 µg/g以上検出したものを陽性と判定した。WB法およびPCR法の判定は通知法<sup>3,4)</sup>に従った。WB法では一方以上のキットで卵由来のタンパク質を検出したものを陽性と判定した。PCR法は動物由来のPCR増幅産物を検出したもので、かに由来のPCR増幅産物を検出した場合をかにが陽性と判定した。動物由来のPCR増幅産物を検出したもので、えび由来のPCR増幅産物を検出し、えび由来のPCR増幅産物を制限酵素消化することにより酵素消化断片を確認できたものを、えびが陽性と判定した。

### 結果および考察

#### 1. 東京都内で製造された食品中の卵、乳、小麦、そば、甲殻類（えび、かに）の検査

東京都内で製造された食品について、卵、乳、小麦、そばおよび甲殻類（えび、かに）のそれぞれを対象として検査した結果を表1に示した。なお、いずれの試料にも原材料表示に検査対象となる材料の記載はなかった。

卵を対象としたスクリーニング試験では、25検体中食パン2検体が陽性であり、その値はいずれもNキット卵で50 µg/g、Mキット卵で40 µg/gであった。この食パン2検体について、通知法に基づきWB法による確認試験を行ったところ、いずれの検体もアルブミンキットおよびオボムコイドキットの両方で卵由来のタンパク質が検出され、陽性の結果であった。その他、乳を対象として10検体、小麦を対象として10検体、そばを対象として4検体、甲殻類（えび、かに）を対象として8検体検査した結果、いずれも陰性であった。

卵を検査対象とした試験で原材料表示に記載のない卵が陽性であった事例は、過去5年間で平成19年度のフランクフルトの1例が報告されている<sup>5)</sup>。今年度の卵の検査で陽性であった検体はいずれも食パンであり、原材料に卵を使うパンの製造過程からの混入が想定された。特定原材料の混入防止のためパンの製造ライン管理を徹底し、卵等の混入を防ぐ対策が必要であると考えられる。

#### 2. 東京都内で市販された食品中の甲殻類（えび、かに）の確認検査

東京都内で市販された食品について、スクリーニング試験を行った結果を平成21年度に報告<sup>6)</sup>した。本報告では昨年度スクリーニング試験を行った試料40検体のうち、原材料表示とスクリーニング試験の結果が異なったもの7検体について確認試験を行い、その結果を昨年度のスクリーニング試験の結果と合わせて表2に示した。

ずわいがに缶詰では、原材料にかにのみの表示であったが、えびでバンドが確認されたため、PCRおよび制限酵素処理を複数回を行った。その結果、PCRではえび検出プ

表 2. 東京都内で市販された食品中の甲殻類（えび、かに）検査

検体名	原材料表示 (甲殻類)	スクリーニング試験		確認試験		
		特定原材料 (µg/g)		判定	えび	かに
		MN キット	MS キット			
ずわいがに缶詰	かに	over	over	陽性	陰性*	陽性
かに風味 かまぼこ	かに (原材料 の一部)	ND	ND	陰性	陽性	陰性
冷凍チャーハン	えび (エキス)	ND	ND	陰性	陽性	陰性
あみ佃煮		over	over	陽性	陰性	陰性
いなご佃煮		10	over	陽性	陰性	陰性
ちりめん		5	4	陰性	陰性	陰性
さつまあげ		2	ND	陰性	陽性	陰性

MN キット; (株) マルハニチロ食品製 甲殻類キットマルハ  
MS キット; 日本製薬 (株) 製 FA テスト EIA 甲殻類ニッスイ  
ND; 8 µg/g 未満  
over; 20 µg/g 以上

\*:PCR で陽性となり、制限酵素処理で陰性の結果となったもの

イマーでバンドが検出されたが、制限酵素による消化ではいずれも消化断片が確認できなかった。通知法<sup>2)</sup>によると、えびプライマーではシャンハイガニ、ダンジネスクラブ、タカアシガニ、ベニズワイガニ、マルズワイガニ、ワタリガニに偽陽性を示す場合があることが確認されている。よってこの事例もえび検出プライマーに対するずわいがにの偽陽性反応であることが示唆された。また、かにの確認検査結果は陽性であった。

かに風味かまぼこは原材料にかにのみの表示があり、確認試験ではえびでは制限酵素処理によるえび由来の消化断片も確認できたため陽性、かには陰性であった。原材料表示に記載のないえびが陽性となった原因として、かに風味かまぼこの原材料には魚肉や魚介エキスの記載があり、これらの原料となった魚がえびを捕食する又はえびが混ざった魚を原料としたなどの理由で魚肉や魚介エキスなどにえびが混入していた可能性が考えられた。しかし、スクリーニング試験の結果が陰性であったことから、その混入量はごく微量であると思われた。原材料表示に記載のあったかにが陰性であった理由として、表示は原材料の一部にかにを使用との記載であり、スクリーニング試験も陰性であったことから、使用していたかにの量がごく微量であり、確認試験でかにが検出できなかったと推察された。

冷凍チャーハンは、原材料表示にえびエキスと記載され、えびで陽性、かにで陰性であった。甲殻類（えび、かに）の検査法は通知法<sup>4)</sup>ではスクリーニング試験で甲殻類由来のタンパク質を、確認試験ではえび、かに由来のDNAを検出する方法が示されているが、一般的にエキスなどでは加工度が高いためタンパク質やDNAの量が少ないといわれている。スクリーニング試験の結果が陰性であったことから一般的なエキスと同様に確認試験での確認も困難であることが予想されたが、スクリーニング試験に比べて確認試験の感度が良いことが考えられた。

えびおよびかにの表示のない試料では、あみ佃煮、いなご佃煮ではスクリーニング試験で陽性であったが、確認試

験ではえび、かにのいずれも陰性であった。一般的にあみやいなごはスクリーニング試験で偽陽性を示すことが知られているが、今回の結果から確認試験では擬似反応は認められなかった。

スクリーニング試験で陰性であったが微量の甲殻類由来のタンパク質が検出されたちりめんおよびさつまあげについて、確認試験ではちりめんではえび、かに共に陰性の結果であったが、さつまあげでえびが陽性、かにが陰性の結果であった。さつまあげもかに風味かまぼこと同様に魚肉を原材料に使用していることから、これらの原料となった魚がえびを捕食する又はえびが混ざった魚を原料としたなどの理由で魚肉や魚介エキスなどにえびが混入していた可能性が考えられた。なお、これらの検体はいずれもえび、かにの表示が義務化された平成22年6月以前に購入した検体であったため、原材料表示に魚肉に使われた魚の種類の記載や注意喚起表示などはなかった。

以上の結果より、えび、かにの確認試験では、ずわいがになどで偽陽性を示す試料があること、あみ、いなごなどはスクリーニング試験で偽陽性を示すが確認試験では擬似反応は見られないことがわかった。また、冷凍チャーハンなどのスクリーニング試験で陰性であったものが確認試験では陽性であったことから、スクリーニング試験より確認試験の方が感度が良い事が考えられた。一方で、えび検出プライマーではズワイガニなどで偽陽性を示すため制限酵素消化の操作が必要なこと、シャンハイガニでは制限酵素による消化でも区別できないことが通知法<sup>2)</sup>に記載され、また、あきあみは表示の対象となるえびではあるが、えび検出プライマーでは検出できないことなどの問題点がある。かに検出プライマーでもシャコで偽陽性になることが通知法<sup>2)</sup>に記載されるなど、両プライマー共に擬似反応がみられるため、判断が難しい。さらに、これまでのPCR法では特定原材料プライマーと植物プライマーの2種を用いて同じ条件でDNAを増幅していたが、甲殻類の確認試験ではえび検出、かに検出、動物共通または植物プライマーの3種を用いる必要があり、そのPCRの増幅条件はいずれも異なるため、これまで以上に検査に時間を要することになる。さらに、えびでは必要に応じて制限酵素処理を行うことにより、更に1日程度の時間が必要となる。よって、えび、かにの確認試験では擬似反応などが多く結果の判断が難しいこと、PCR法による同様な確認試験を行う小麦、そば、

落花生に比較して、検査に多くの時間を要する事がわかった。

## ま と め

平成22年度に当センターで行った、東京都内で製造された食品中の卵、乳、小麦、そば、甲殻類を対象とした特定原材料の検査結果および市販食品を対象とした甲殻類（えび、かに）の確認試験の結果を報告した。東京都内で製造された食品について、乳を対象として10検体、小麦を対象として10検体、そばを対象として4検体、甲殻類（えび、かに）を対象として8検体検査した結果、いずれも陰性であった。卵を対象として25検体検査した結果、食パン2検体が陽性であった。これらの検体はいずれも原材料表示に検査対象となる原材料の記載はなかった。

市販食品7検体について甲殻類（えび、かに）を対象として確認試験を行った。原材料表示にかにの記載のある2検体のうちずわいがに缶詰ではかにで陽性、かに風味かまぼこはえびのみ陽性であった。原材料表示にえびの記載のある冷凍チャーハンではえびのみ陽性であった。原材料表示にえび、かにの記載のない4検体ではさつまあげでえびが陽性であった以外はすべて陰性であった。

## 文 献

- 1) 厚生労働省医薬局食品保健部長：食発第79号，食品衛生法施行規則および乳およ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の施行について（通知），2001.
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長：食安発第0603001号，食品衛生法施行規則の一部を改正する省令の施行について（通知），2008.
- 3) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長：食安発第1011002号，アレルギー物質を含む食品の検査方法について（一部改正，通知），2005.
- 4) 消費者庁次長：消食表第286号，アレルギー物質を含む食品の検査方法について（通知），2010.
- 5) 下井 俊子，田口 信夫，観 公子，他：東京健安研セ年報，**59**，229-234，2008.
- 6) 下井 俊子，田口 信夫，観 公子，他：東京健安研セ年報，**61**，261-265，2011.

**Examination of Allergic Substances (Egg, Milk, Wheat, Buckwheat, and Crustacean) in Foods  
April 2010–March 2011**

Toshiko SHIMOI<sup>a</sup>, Nobuo TAGUCHI<sup>a</sup>, Kimiko KAN<sup>a</sup> and Hirofumi USHIYAMA<sup>a</sup>

Allergic Substances (egg, milk, wheat, buckwheat, and crustacean) in foods were analyzed using official methods. For foods manufactured in Tokyo, milk was not detected in 10 samples with a milk detection method. Wheat was not detected in 10 samples, buckwheat was not detected in 4 samples, and crustacean was not detected in 8 samples using methods specific for each target. Egg was detected in 2/25 samples using an egg detection method. These foods were not labeled as containing egg. For commercialized foods in Tokyo, the presence of crustacean (shrimp, crab) was analyzed by PCR. Crab was detected in 1 of 2 samples labeled as containing crab, and shrimp was detected in the other sample. Shrimp was detected in 1 out of 1 sample labeled as containing shrimp. Shrimp was detected in 1 out of 4 samples. Shrimp and crab were not detected in foods that were not labeled as containing shrimp and crab.

**Keywords:** food allergy, allergic substance, egg, milk, wheat, crustacean

---

<sup>a</sup> Tokyo Metropolitan Institute of Public Health,  
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan