

食品中の特定原材料（乳，卵，小麦，そば）の検査事例
—平成19年度*—

下井俊子，茅島正資，観公子，井部明広

食品中の特定原材料（乳，卵，小麦，そば）の検査事例

—平成19年度*—

下井俊子**, 茅島正資**, 観公子**, 井部明広***

東京都内で製造された食品中の乳，卵，小麦，東京都内で流通していた輸入食品中の小麦および市販食品中のそばを対象とした検査を行った。東京都内で製造された食品について乳を対象として3検体検査した結果，陽性であった検体はなかった。卵および小麦を対象とした検査ではそれぞれ8検体中1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材料の記載はなかった。原材料表示に乳の記載のない輸入食品37検体について乳を対象とした検査を行った。その結果スクリーニング検査で11検体が陽性であり，そのうち10検体は確認検査でも陽性であった。市販食品35検体についてそばを対象として検査を行ったところ，そば焼酎など原材料表示にそばの記載のある一部の検体で陰性であったが，概ね表示と一致した。

キーワード：食物アレルギー，特定原材料，ELISA法，ウエスタンブロット法，PCR法，卵，牛乳，小麦，そば

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月小麦，そば，卵，乳および落花生の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¹⁾。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不備が発覚し，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19年度に行った東京都内で製造された食品中の乳，卵，小麦，都内で流通していた輸入食品中の小麦および市販食品中のそば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

東京都内で製造された食品，19検体を用いた。その内訳は，乳を検査対象としてバゲット，シロップおよびメープルシロップの計3検体，卵を検査対象としてキャンディおよびスパイス各2検体，フランクフルト，ごま塩，ベーコンおよび和菓子各1検体の計8検体，小麦を検査対象として玄米胚芽加工食品2検体，ドレッシング，ようかん，まんじゅう，和菓子，調味みそおよびゼリー各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なる材料の記載はなかった。

2) 輸入食品

東京都内で流通していた輸入食品について，37検体を用

いた。その内訳は，乳を検査対象としてチョコレート11検体，チョコレートクッキー3検体，チョコレートスプレッド，トルティーヤチップ，ココナッツミルクおよびシリアル各2検体，チョコレートシロップ，アップルクッキー，焼菓子，クルトン，ビスケット，メープルクッキー，メープルスプレッド，ピーナッツバター，トムヤムペースト，マンゴーピューレ，ポテトチップ，ココナッツ菓子，ココナッツパウダー，ビーフジャーキーおよびマシュマロ各1検体であった。いずれの試料も原材料表示に乳の記載はなかった。

3) 市販食品

そばを検査対象として東京都内で市販されていた食品，35検体を用いた。その内訳は，原材料表示にそばの記載のない試料としてボーロおよびミックススパイス各3検体，ビーフンおよびらくがん各2検体，うどん（レトルト），冷麦，あんぱん，たまごパン，カステラ，バームクーヘン，黒棒，寒天菓子，五家宝，くずもち，すあま，どらやき，和菓子，クッキー，ペッパーおよび柚子こしょう各1検体の計26検体，原材料にそばを含む記載のある検体として，まんじゅう3検体，ボーロ，そば粉，そば（乾麺），韃靼そば粉，そば焼酎および茶用韃靼そば各1検体の計9検体であった。

2. 試薬

すべての試薬は通知法^{2, 3)}記載の試薬を用い，通知法に従って調製した。

1) スクリーニング試験（ELISA法）

日本ハム（株）製FASTKITTM・エライザVer. II 牛乳（以下Nキット乳），FASTKITTM・エライザVer. II・卵（以下Nキット卵），FASTKITTM・エライザVer. II 小麦（以下Nキッ

* 平成18年度東京健安研七報，58，205-208，2007

** 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

*** 東京都健康安全研究センター精度管理室 169-0073 東京都新宿区百人町3-24-1

ト小麦), FASTKIT™・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牛乳測定キット・カゼイン (以下Mキット乳), 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小麦測定キット・グリアジン (以下M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) を用いた。

2) 確認試験

乳の確認試験では (株) 森永生科学研究所製乳ウエスタンプロットキット・カゼイン (以下カゼインキット) およびβ-ラクトグロブリン (以下ラクトグロブリンキット) を用いた。

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・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。

小麦の確認試験では, 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, PCRプライマーは (株) 日立化成工業製アレルゲンチェッカー®小麦を用いた。

3. 機器

ホモジナイザー: (株) 日本精機製作所製 BioMixer, 遠心分離機: BECKMAN社製 GPKR centrifuge, マイクロプレートウオッシャー: 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。

乳についても同様にカゼインキットおよびラクトグロブリンキットを用いてWB法による確認検査を行なった。

小麦のスクリーニング試験で陽性となった試料についてはPCR法による確認試験を行った。DNAの抽出はまずDN easyで行い, これでバンドが確認できなかった検体についてGenomic-Tipを用いて再度抽出を行い, PCRを行った。

結果および考察

本報告ではスクリーニング試験で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。判

表1. 東京都内で製造された食品中の特定原材料検査結果

検査項目	試料	スクリーニング試験		判定	確認試験
		(μg/g)			
		Nキット	Mキット		
乳					
	バゲット	ND	ND	陰性	
	シロップ	ND	ND	陰性	
	メープルシロップ	ND	ND	陰性	
卵					
	フランクフルト	49	39	陽性	陽性
	キャンディー1	ND	ND	陰性	
	キャンディー2	ND	ND	陰性	
	ごま塩	ND	ND	陰性	
	スパイス1	ND	ND	陰性	
	スパイス2	ND	ND	陰性	
	ベーコン	ND	ND	陰性	
	和菓子1	ND	ND	陰性	
小麦					
	玄米胚芽加工食品1	ND	ND	陰性	
	玄米胚芽加工食品2	ND	ND	陰性	
	ドレッシング	ND	ND	陰性	
	ようかん	ND	ND	陰性	
	まんじゅう	56	81	陽性	陽性
	和菓子2	ND	ND	陰性	
	調味みそ	ND	ND	陰性	
	ゼリー	ND	ND	陰性	

すべての検体で原材料表示に検査対象となる材料の記載無し

Nキット; 日本ハム (株) 製FASTKIT™ Ver. II

Mキット; 森永生科学工業 (株) 製 FASPEK

ND; 8μg/g 未満

定は通知法に従い, 一方以上のキットで10 μg/g以上検出したものを「陽性」, 両キット共に10 μg/g未満のものを「陰性」と判定した。

WB法およびPCR法の成績の判定は通知法に従った。WB法では一方以上のキットでバンドが確認された場合を「陽性」, 両キットでバンドが確認されなかった場合を「陰性」と判定した。PCR法では抽出法にかかわらずバンドが確認された場合を「陽性」, バンドが確認されなかった場合を「陰性」と判定した。

1. 東京都内で製造された食品

東京都内で製造された食品について, 乳, 卵, 小麦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。

乳を検査対象とした3検体で陽性の結果であったものは

なかった。卵を対象とした検査では、スクリーニング試験で8検体中フランクフルト1検体で卵が陽性の結果であり、その値はNキット卵およびMキット卵でそれぞれ49および39 $\mu\text{g/g}$ であった。このフランクフルトについてWB法による確認試験を行なったところ、アルブミンキットでバンドが確認され、結果は陽性であった。小麦を対象とした検査では、スクリーニング試験で8検体中まんじゅう1検体で小麦が陽性の結果であり、その値はNキット小麦およびMキット小麦でそれぞれ56および81 $\mu\text{g/g}$ であった。このまんじゅうについてPCR法による確認試験を行なったところ、DNA抽出精製にGenomic-Tipを用いたPCRで陽性の結果となった。

以上の結果より、乳を検査対象とした3検体で記載と異なり陽性であった検体はなかった。しかし、卵および小麦を検査対象とした試験では、それぞれ記載のない8検体中1検体で陽性の結果であり、特定原材料表示は適正でないケースがあることがわかった。よって、都内で製造された食品について、今後も適正な表示が行われているかどうかチェックするため、検査を継続する必要があると考える。

2. 輸入食品

原材料表示に乳を含む記載のない輸入食品について、乳を対象とした検査を行った結果を表2に示した。

スクリーニング試験で陽性の結果であったのは37検体中11検体であり、このうち10検体はチョコレートまたはその加工品であった。高い値を示したのはチョコレートクッキー2でNキット乳およびMキット乳でそれぞれ1300および600 $\mu\text{g/g}$ 、チョコレート5で同様に1200および570 $\mu\text{g/g}$ 、チョコレート2で760および730 $\mu\text{g/g}$ であった。一方、ビスケットも陽性の結果であったが、その値はNキット乳で46 $\mu\text{g/g}$ であったがMキット乳では8 $\mu\text{g/g}$ 未満であった。

これら原材料に乳を含む記載がなく、スクリーニング試験で陽性であった11検体について、WB法による確認試験を行ったところ、ビスケット以外の10検体で確認試験が陽性であった。

チョコレートおよびその加工品では、カゼインキットでバンドが確認されたがラクトグロブリンキットでは目的とするバンド付近に太いバンドが確認され、希釈して試験を行ってもラクトグロブリンのバンドであるかどうか判定が出来ないものが多かった。WB法ではどちらか一方のキットでバンドが確認されれば陽性の判定となるため、今回はカゼインキットの結果より陽性の判定であったが、今後チョコレート中の乳についてラクトグロブリンキットでも精度よく検査できるよう、検査法を改良する必要があると考える。

ビスケットでは、日本語表示に乳の表示はなかったが、英語の原文表示に乳製品であるバターの記載があった。しかし確認試験では、原文表示およびスクリーニング試験の結果と異なり陰性であった。その理由としてビスケットはスクリーニング試験の際、Mキット乳では検出されなかったことから、同じ(株)森永生科学研究所製の抗体を用い

表2. 輸入食品中の特定原材料検査結果(乳)

試料	スクリーニング試験 ($\mu\text{g/g}$)			判定	確認試験
	Nキット	Mキット			
チョコレート1	300	300	陽性	陽性	
チョコレート2	760	730	陽性	陽性	
チョコレート3	310	390	陽性	陽性	
チョコレート4	540	510	陽性	陽性	
チョコレート5	1200	570	陽性	陽性	
チョコレート6	ND	ND	陰性		
チョコレート7	72	62	陽性	陽性	
チョコレート8	250	260	陽性	陽性	
チョコレート9	ND	ND	陰性		
チョコレート10	240	350	陽性	陽性	
チョコレート11	350	330	陽性	陽性	
チョコレート スプレッド1	ND	ND	陰性		
チョコレート スプレッド2	ND	ND	陰性		
チョコレートシロップ	ND	ND	陰性		
チョコレートクッキー1	ND	ND	陰性		
チョコレートクッキー2	1300	600	陽性	陽性	
チョコレートクッキー3	ND	ND	陰性		
アップルクッキー	ND	ND	陰性		
焼菓子	ND	ND	陰性		
クルトン	ND	ND	陰性		
ビスケット	46	ND	陽性	陰性	
メープルクッキー	ND	ND	陰性		
メープルスプレッド	ND	ND	陰性		
ピーナッツバター	ND	ND	陰性		
トムヤムペースト	ND	ND	陰性		
マンゴーピューレ	ND	ND	陰性		
トルティーヤチップ1	ND	ND	陰性		
トルティーヤチップ2	ND	ND	陰性		
ポテトチップ	ND	ND	陰性		
ココナッツミルク1	ND	ND	陰性		
ココナッツミルク2	ND	ND	陰性		
ココナッツ菓子	ND	ND	陰性		
ココナッツパウダー	ND	ND	陰性		
シリアル1	ND	ND	陰性		
シリアル2	ND	ND	陰性		
ビーフジャーキー	ND	ND	陰性		
マシュマロ	ND	ND	陰性		

すべての検体で原材料表示に検査対象となる材料の記載無し

Nキット; 日本ハム(株)製FASTKIT™ Ver. II

Mキット; 森永生科学工業(株)製 FASPEK

ND; 8 $\mu\text{g/g}$ 未満

たWBキットによる確認試験では検出が難しかったことが考えられる。今後、確認試験で正しい結果を得るために、抽出法など試験法の改良が必要と思われる。

輸入食品では、輸入元の国で食物アレルギーの表示制度がない場合がある。また、表示制度を導入していてもそれぞれの国で対象が異なるため、日本で食物アレルギーの表示対象とされているものが海外では表示対象ではない場合もある。これらの場合、食品に特定原材料を含む原材料を使用している、それがごく少量もしくは混入程度である場合などは原材料表示に記載されないため、原文表示をそのまま日本語訳すると特定原材料が記載されないことが考えられる。また、今回検査したビスケットの様に、原文表示から日本語表示に訳す際の転記ミスによる記載もれも考えられる。

今回の乳を検査対象とした検査で原材料表示に乳の記載がないチョコレートで陽性のものが多かった理由として、今回検体としたチョコレートはカカオの配合率が高いものが多く、通常のチョコレートに比較して乳製品等の乳を含む原材料の使用量が少量であったと思われる。よって原文表示に記載がなかったため日本語表示にも記載されず、表示と異なり陽性の結果であったと考えられる。

以上の結果より、乳を対象とした検査では輸入食品37検体中10検体でスクリーニング試験および確認試験共に乳が陽性の結果であり、東京都内に流通している輸入食品の特定原材料表示は徹底されていない可能性が示唆された。輸入食品について、他の特定原材料も含めて今後とも継続的に検査を行い、適正な表示が行われているかをチェックする必要があると考える。

3. 市販食品

東京都内で流通していた市販食品について、そばを検査対象としてスクリーニング試験を行った結果を表3に示した。

原材料にそばを含む記載がない食品では、スクリーニング試験でそばが陽性であったものはなかった。原材料にそばを含む記載のある食品では、スクリーニング試験でまんじゅうaおよびそば焼酎で陰性の判定であった。このうちまんじゅうaはNキットそばの値が9 $\mu\text{g/g}$ であり、そばは検出されたが、通知法の判定基準である10 $\mu\text{g/g}$ 未満であったため陰性の判定であった。そば焼酎ではその製造過程で蒸留されるため、最終製品にそばを含むタンパク質はほとんど含まれないことが推察された。

以上の結果より、そばを対象とした検査ではそばを含む表示のない検体で記載と異なり陽性の結果であったものはなかった。そばを含む記載のある検体では表示と異なり陰性の結果であったものが2検体あった。よって今回の調査では、市販食品のそばの表示は概ね適正であることがわかった。

表3. 市販食品中の特定原材料検査結果 (そば)

表示 (そば)	試料	スクリーニング試験 ($\mu\text{g/g}$)		
		Nキット	Mキット	判定
無				
	ビーフン a	ND	ND	陰性
	ビーフン b	ND	ND	陰性
	うどん (レトルト)	ND	ND	陰性
	冷麦	ND	ND	陰性
	あんパン	ND	ND	陰性
	らくがん a	ND	ND	陰性
	らくがん b	ND	ND	陰性
	ポーロ a	ND	ND	陰性
	ポーロ b	ND	ND	陰性
	ポーロ c	ND	ND	陰性
	たまごシ	ND	ND	陰性
	カステラ	ND	ND	陰性
	バームクーヘン	ND	ND	陰性
	黒棒	ND	ND	陰性
	寒天菓子	ND	ND	陰性
	五家宝	ND	ND	陰性
	くずもち	ND	ND	陰性
	すあま	ND	ND	陰性
	どらやき	ND	ND	陰性
	和菓子	ND	ND	陰性
	クッキー	ND	ND	陰性
	ペッパー	ND	ND	陰性
	ミックススパイス a	ND	ND	陰性
	ミックススパイス b	ND	ND	陰性
	ミックススパイス c	ND	ND	陰性
	柚子コショウ	ND	ND	陰性
有				
	まんじゅう a	9	ND	陰性
	まんじゅう b	over	over	陽性
	まんじゅう c	over	over	陽性
	ポーロ d	over	over	陽性
	そば粉	over	over	陽性
	そば (乾麺)	over	over	陽性
	韃靼そば粉	over	over	陽性
	そば焼酎	ND	ND	陰性
	茶用韃靼そば	over	over	陽性

Nキット; 日本ハム (株) 製FASTKIT™ Ver. II

Mキット; 森永生科学工業 (株) 製 FASPEK

ND; 8 $\mu\text{g/g}$ 未満

over: 20 $\mu\text{g/g}$ 以上

ま と め

東京都内で製造された食品について、乳を対象として 3 検体、卵を対象として 8 検体、小麦を対象として 8 検体を検査した。その結果、乳を検査対象とした 3 検体では表示と異なる結果であった検体はなかった。卵および小麦を検査対象とした検査では、原材料表示に検査対象とする材料の記載がないにもかかわらず、それぞれ 8 検体中 1 検体で陽性の結果であった。よって東京都内で製造された食品中の特定原材料の表示は適正でないケースがあることがわかった。

東京都内で流通していた輸入食品 37 検体について乳を対象とした検査を行った。その結果、スクリーニング試験で陽性であった 11 検体中 10 検体は確認検査でも陽性であり、輸入食品中の特定原材料の表示が徹底されていない可能性が示唆された。

東京都内で流通していた市販食品 35 検体についてそば

を対象とした検査を行った。その結果、原材料表示にそばの記載のない検体で陽性を示したものはなかった。そばの記載のある検体ではそば焼酎など 2 検体でスクリーニング試験が陰性であったが、概ね良好な結果であった。

文 献

- 1) 厚生労働省医薬局食品保健部長通知：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、平成13年3月15日，食発第79号，2001.
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知：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）平成17年10月11日，食安発第1011002号，2005.
- 3) 厚生労働省医薬局食品保健部長通知：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），平成18年6月22日，食安発第0622003号，2006.

Examples on the Examination of Allergenic Substances (Milk, Egg, Wheat, Buckwheat) in Foods**Apr. 2007 - Mar. 2008***

Toshiko SHIMOI**, Masashi KAYASHIMA**, Kimiko KAN* and Akihiro IBE**

Allergenic substances (milk, egg, wheat, and buckwheat) in foods manufactured or commercialized in Tokyo were measured using notified methods. Of foods processed in Tokyo, milk was not detected in 3 foods using a method for the detection of milk. Egg and wheat were each present in 1 of 8 foods using a method for the detection of eggs or wheat. These foods were not labeled as containing milk, egg, or wheat. Of foods imported and commercialized in Tokyo, milk was detected in 11 of 37 foods using screening methods for the detection of milk, and in 10 foods milk was also detected using a confirmatory method. These foods were not labeled as containing milk. Of foods commercialized in Tokyo, measuring buckwheat in 35 foods, it was difficult to detect in the distilled spirits of buckwheat.

Keywords: food allergy, allergic substances, ELISA method, western blot method, polymerase chain reaction method, milk, egg, wheat, buckwheat

* *Ann. Rep. Tokyo Metr. Inst. Pub. Health*, 58, 205-208, 2007

** Tokyo Metropolitan Institute of Public Health

3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073 Japan