

## 市販食品中の特定原材料(卵、乳)の検査事例

誌名	食品衛生学雑誌
ISSN	00156426
著者名	下井,俊子 牛山,博文 観,公子 斉藤,和夫 鎌田,国広
発行元	[日本食品衛生学会]
巻/号	47巻4号
掲載ページ	p. 189-195
発行年月	2006年8月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 調査・資料

## 市販食品中の特定原材料（卵，乳）の検査事例

(平成 18 年 2 月 20 日受理)

下井俊子<sup>\*1,†</sup> 牛山博文<sup>\*1</sup> 観 公子<sup>\*1</sup>  
齋藤和夫<sup>\*1</sup> 鎌田国広<sup>\*1</sup>

## Example of Examination of Allergic Substances (Egg, Milk) in Commercial Foods

Toshiko SHIMO<sup>\*1,†</sup>, Hirofumi USHIYAMA<sup>\*1</sup>, Kimiko KAN<sup>\*1</sup>, Kazuo SAITO<sup>\*1</sup> and Kunihiro KAMATA<sup>\*1</sup>(Tokyo Metropolitan Institute of Public Health: 3-24-1, Hyakunin-cho,  
Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan; <sup>†</sup> Corresponding author)

Allergic substances (eggs, milk) in commercial foods were measured by means of the notified ELISA methods using FASTKIT<sup>TM</sup> ELISA kit (N kit) and "Tokuteigenzairyo sokutei kit" (M kit). Some samples were also analyzed with the notified western blot method using "Tokuteigenzairyo western blot kit".

In the methods for detection of eggs, proteins of fish egg and chicken muscle were examined using the ELISA and Western blotting methods to check for cross-reaction. Sujiko was false positive with the M kit. Difficulties were also encountered in the notified ELISA and Western blotting methods with raw chicken. In foods labeled as containing eggs, it was difficult to detect in the heart-processed food using both notified methods.

In the method for detection of milk, foods containing thickening polysaccharides, showed cross-reaction with the N kit. However, this cross-reaction was eliminated when an improved N kit was used. Foods labeled as containing milk did not present any difficulty.

(Received February 20, 2006)

**Key words:** 特定原材料 allergic substance; 酵素免疫測定法 ELISA method; ウェスタンブロット法 western blot method; 卵 egg; 牛乳 milk

## 緒 言

近年、アレルギー物質を含む食品に起因する健康被害が多くなるようになり、これらを未然に防止する観点から表示による情報提供の必要性が高まった。そこで、厚生労働省は平成 13 年 4 月、食物アレルギーを引き起こす食品のうち症例数、重篤度から勘案して表示する必要性の高い小麦、そば、卵、乳および落花生の 5 品目を特定原材料とし、すべての流通段階での表示を義務づけた<sup>1)</sup>。これに伴い、平成 14 年 11 月には医薬局食品保健部長通知により特定原材料 5 品目の検査法が定められ、平成 17 年 10 月にその一部が改正された（以下通知法と略す<sup>2)</sup>。

しかし、現状は食品中の特定原材料の表示が必ずしも適正に行われているとは言いがたい状況である。平成 16 年 7 月 23 日には、福井県で小麦などのアレルギー物質を使

用していない旨を表示したビスケットを食べた子供が重篤なアレルギー症状を呈した。その後の調査でこのビスケットには原料の一部に小麦が使用されていたことが判明した<sup>2,3)</sup>。また、自主検査や販売者からの指摘、消費者からの問い合わせなどでアレルギー表示にかかる違反が発覚し、自主回収する事例も多く見られる。

特定原材料表示の適正化を図るためには、正確な検査結果に基づく監視指導が重要である。しかし、現段階では通知法を多種類の加工食品に応用した際の交差反応や検出感度などの情報が十分とは言えない。

そこで、特定原材料の卵と乳に関し、通知法記載のキットのうち FASTKIT<sup>TM</sup>・ELISA および特定原材料検出 ELISA キットなどを用いて各種食品を対象に検査を実施した。その結果、食品中の特定原材料の検査における注意点や問題点について若干の知見を得たので報告する。

## 材料および方法

## 1. 試 料

東京都内で流通していた以下の市販品を購入した。

<sup>†</sup> 連絡先

<sup>\*1</sup> 東京都健康安全研究センター：〒169-0073 東京都新宿区百人町 3-24-1

<sup>\*2</sup> <http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/kanren/kanshi/0407.html>

<sup>\*3</sup> <http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/anzen/news/2004/pressshokuhin0408022.html>

### 1) 卵検出用キットの検討

魚卵類9試料, 鶏肉およびチキンエキスを含まる表示のある7試料のほか, 卵を含む表示のある菓子類, ドレッシング類, ソース類, 水産練り製品, 食肉加工品および麺類など30試料を用いた。

### 2) 乳検出用キットの検討

乳を含む表示のある菓子類, 食肉加工品, 固形調味料, ドレッシング, 飲料など11試料, 海草加工品1試料, 海草を含む食品1試料および増粘多糖類を含む食品4試料を用いた。

## 2. 試薬

### 1) 卵検出用キット

ELISA法: 日本ハム(株)製FASTKIT™・ELISA卵(以下Nキット卵と略す)および(株)森永生科学研究所製特定原材料検出キット・卵白アルブミン(以下Mキット卵と略す)を用いた。

ウエスタンブロット法: (株)森永生科学研究所製特定原材料ウエスタンブロットキットの卵白アルブミン(以下アルブミンキットと略す)およびオボムコイド(以下オボムコイドキットと略す)を用いた。

### 2) 乳検出用キット

ELISA法: 日本ハム(株)製FASTKIT™・ELISA乳(以下Nキット乳と略す)および(株)森永生科学研究所製特定原材料検出キットカゼイン(以下Mキット乳と略す)を用いた。

ウエスタンブロット法: (株)森永生科学研究所製特定原材料ウエスタンブロットキットのカゼイン(以下カゼインキットと略す)およびβ-ラクトグロブリン(以下β-ラクトグロブリンキットと略す)を用いた。

### 3) その他

Tween20: ポリオキシエチレン(20)ソルビタンモノラウレート 和光純薬工業(株)製(化学用); TRIS: 和光純薬工業(株)製(生化学用); 2-メルカプトエタノール: BIO-RAD社製

その他の試薬は通知法<sup>2)</sup>記載の試薬を用い, すべての試薬は通知法<sup>2)</sup>に従って調製した。

## 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

## 4. 方法

通知法<sup>2)</sup>に従って試料を均一に粉碎し, 試験を行った。卵のスクリーニング試験には, Nキット卵とMキット卵の2種のELISAキットを用いた。乳のスクリーニング試験には, Nキット乳とMキット乳の2種のELISAキットを用いた。

確認試験はウエスタンブロット法で行い, 卵はアルブミンキットとオボムコイドキット, 乳はカゼインキットと

β-ラクトグロブリンキットを用いた。

## 結果および考察

本報告ではELISA法で2μg/g以上検出したものについてその検出値を示し, それ未満のものを(-)とした。成績の判定は通知法に従い, どちらか一方または両キットで10μg/g以上検出したものを「陽性」, 両キットで10μg/g未満のものを「陰性」と判定した。

ウエスタンブロット法ではそれぞれのキットでバンドを確認できたものを(+), 確認できなかったものを(-)とした。成績の判定は通知法に従い, どちらか一方または両キットで(+)であった場合, 各特定原材料(卵, 乳)が微量を超えて含有されていると判断し<sup>3)</sup>「陽性」, 両キットで(-)の場合を「陰性」と判定した。

### 1. 卵検出用キットの検討

#### 1) 卵を含む表示のある食品

##### ①ELISA法

卵を含む表示のある食品について, 2種のELISAキットを用いて検査した結果をTable 1に示した。

30試料のうち, クリームサンドクッキーと油揚げ麺以外は両キットまたは一方のキットで2μg/g以上検出した。小麦せんべい, チョコレートクッキー2種, シーザードレッシング, パスタソース, かまぼこ, イカフライ, ハンバーグ, 春巻きなど9試料では検出値が10μg/g未満となり判定が陰性であった。これら9試料と両キットともに(-)であった2試料を合わせると, 30試料中11試料が陰性の判定であった。これらの試料では, 製品に占める原材料の割合が少ないか, 加熱加工食品ではタンパク質の変性により抽出効率が低下したため卵タンパク質の検出が困難であった<sup>4)</sup>などの理由が考えられる。

##### ②ウエスタンブロット法

通知法<sup>2)</sup>記載の卵の確認法であるウエスタンブロット法を用いて検査した結果をTable 1に示した。

卵を含む表示のある食品のうち, 両キットともに(-)であったクリームサンドクッキー, 油揚げ麺, 同様に10μg/g未満であった小麦せんべい, チョコレートクッキー, パスタソース, かまぼこ, ハンバーグ, 春巻およびどちらか一方のキットで10μg/g未満であったサンドイッチ用スプレッド, はんぺんを試料として用いた。

その結果, 小麦せんべいでアルブミン, オボムコイドともに(-)であり, 陰性の判定であった。これはELISA同様, 試料中の卵の量が少ないか, 加熱によりタンパク質が変性し, 抽出率が低下したこと<sup>4)</sup>が原因と考える。

パスタソースでは, オボムコイドキットは(+)であったがアルブミンキットは(-)であった。その理由として, パスタソースは高圧で加熱された食品であり, アルブミンは一般的に加熱に不安定なことから, 今回の試料で(-)となったとも考えられる。

これらを除くすべての試料はアルブミンキット, オボムコイドキットともに(+)であった。

Table 1. Analytical Results for Egg Protein by ELISA and Western Blot Method in Food Labeled as Containing Eggs

Sample	Indication	ELISA			Western blot		Result
		Egg proteins ( $\mu\text{g/g}$ )		Result*3	Ovalbumin kit*4	Ovomucoid kit*5	
		N kit*1	M kit*2				
Confectionery							
Pretzel	Dried whole egg [kansou-zenran]	10	over*6	P*7	nt*8	nt	nt
Cream sandwich cooky	Dried whole egg [kansou-zenran]	(-)*9	(-)	N*10	(+)*11	(+)	P
Wheat flour cracker	Hen's egg [keiran]	(-)	2	N	(-)	(-)	N
Tamago-boro	Hen's egg [keiran]	over	over	P	nt	nt	nt
Shortbread	Egg [tamago]	over	over	P	nt	nt	nt
Chocolate coated cooky 1	Egg white [ranpaku]	over	over	P	nt	nt	nt
Chocolate coated cooky 2	Egg white [ranpaku]	3.7	(-)	N	(+)	(+)	P
Chocolate coated cooky 3	Whole egg [zenran]	(-)	2	N	nt	nt	nt
Chocolate coated cooky 4	Whole egg [zenran]	6.3	over	P	nt	nt	nt
Ice cream	Egg yolk [ranou]	over	over	P	nt	nt	nt
Potato chip	Egg yolk-powder [ranou-powder]	over	over	P	nt	nt	nt
Fruit butter cake	Hen's egg [keiran]	15	over	P	nt	nt	nt
Dressings·Seasoning sauces							
Caesar dressing	Egg [tamago]	7.9	(-)	N	nt	nt	nt
Thousand island dressing 1	Egg yolk [ranou]	3.9	over	P	nt	nt	nt
Thousand island dressing 2	Egg yolk [ranou]	2.3	over	P	nt	nt	nt
Sesame dressing 1	Egg yolk [ranou]	5.5	over	P	nt	nt	nt
Sesame dressing 2	Egg yolk [ranou]	2.2	over	P	nt	nt	nt
Sandwich spread	Mayonnaise	over	(-)	P	(+)	(+)	P
Pasta sauce	Egg yolk [ranou]	3.8	(-)	N	(-)	(+)	P
Tartar sauce	Egg [tamago]	over	over	P	nt	nt	nt
Fish paste products							
Hanpen	Egg white [ranpaku]	5	14	P	(+)	(+)	P
Kamaboko	Egg white [ranpaku]	4.1	4.6	N	(+)	(+)	P
Tikuwa	Egg white [ranpaku]	16	over	P	nt	nt	nt
Fried cuttlefish with cheese	Egg [tamago]	2.7	(-)	N	nt	nt	nt
Meat products							
Hamburger steak	Egg [tamago]	(-)	5.3	N	(+)	(+)	P
Vienna	Egg protein [tamago-tanpaku]	6.8	over	P	nt	nt	nt
Precooked noodles							
Dried by frying	Egg white [ranpaku]	(-)	(-)	N	(+)	(+)	P
Others							
Furikake	Egg Yolk Power [ranou-ko]	over	over	P	nt	nt	nt
Spring roll	Hen's egg [keiran]	(-)	3.5	N	(+)	(+)	P

\*1 FASTKIT™ egg ELISA kit

\*2 Egg protein ELISA kit (ovalbumin) "Tokuteigenzairyo sokutei kit (ranpaku albumin)"

\*3 Decided according to notified methods

\*4 Egg protein Western blot kit (ovalbumin) "Tokuteigenzairyo western blot kit (ranpaku albumin)"

\*5 Egg protein Western blot kit (ovomucoid) "Tokuteigenzairyo western blot kit (ovomucoid)"

\*6 N kit; detected at more than 20  $\mu\text{g/g}$ , M kit; detected at more than 26  $\mu\text{g/g}$ \*7 Positive (ELISA; detected at more than 10  $\mu\text{g/g}$  with both kits or only N kit or M kit

Western blot; detected with both kits or only ovomucoid kit or ovalbumin kit)

\*8 Not tested

\*9 ELISA; detected less than 2  $\mu\text{g/g}$ , Western blot; not detected\*10 Negative (ELISA; detected at less than 10  $\mu\text{g/g}$  with both N kit and M kit

Western blot; not detected with both ovomucoid kit and ovalbumin kit)

\*11 Detected

以上の結果より、小麦せんべい以外では一方または両方のキットで(+)であり、ウエスタンブロット法で陽性の判定であった、よって、ELISAによるスクリーニング試

験で卵が検出されなかった試料でも、ウエスタンブロットによる確認試験で検出できる事例があることが分かった。

Table 2. Analytical Results for Fish Roe with Egg Protein Detection ELISA Kit

Sample	Egg proteins ( $\mu\text{g/g}$ )		Result* <sup>3</sup>
	N kit* <sup>1</sup>	M kit* <sup>2</sup>	
Sujiko	(-)* <sup>4</sup>	over* <sup>5</sup>	P* <sup>6</sup>
Flying fish ovary [Tobikko]	(-)	(-)	N* <sup>7</sup>
Welleye pollack ovary [Tarako]	(-)	(-)	N
Karashi-mentaiko	(-)	(-)	N
Pacific cod ovary [Madarako]	(-)	(-)	N
Righteye flounders with ovary [Komochikarei]	(-)	(-)	N
Shishamo smelt with ovary [Komochishisyamo]	(-)	(-)	N
Pacific herring ovary [Kazunoko]	(-)	(-)	N
Tsubu-uni	(-)	(-)	N
Milt [Shirako]	(-)	(-)	N

\*<sup>1</sup> FASTKIT<sup>TM</sup> egg ELISA kit\*<sup>2</sup> Egg protein ELISA kit (ovalbumin) "Tokuteigenzairyo sokutei kit (ranpaku albumin)"\*<sup>3</sup> Decided according to notified methods\*<sup>4</sup> Less than 2  $\mu\text{g/g}$ \*<sup>5</sup> More than 26  $\mu\text{g/g}$ \*<sup>6</sup> Positive (detected at more than 10  $\mu\text{g/g}$  with both kits or only N kit or M kit)\*<sup>7</sup> Negative (detected at less than 10  $\mu\text{g/g}$  with both N kit and M kit)

Table 3. Analytical Results for Chicken Muscle and Food Containing Chicken with Egg Protein Detection ELISA Kit

Sample	Indication	Egg proteins ( $\mu\text{g/g}$ )		Result* <sup>3</sup>
		N kit* <sup>1</sup>	M kit* <sup>2</sup>	
Broiler meat, thigh [Wakadori-momo]		over* <sup>4</sup>	(-)* <sup>5</sup>	P* <sup>6</sup>
Vienna	Chicken	(-)	(-)	N* <sup>7</sup>
Sausage	Chicken	(-)	(-)	N
Consomme (Chicken)	Extract of chicken [Chicken ekisu]	(-)	(-)	N
Consomme (Chicken·Pork)	Extract of chicken and pork [Niku ekisu (Chicken and Pork)]	(-)	(-)	N
Pretzels	Extract of chicken [Chicken ekisu]	(-)	(-)	N
Precooked noodles dried by heating	Extract of chicken [Chicken ekisu]	(-)	(-)	N

\*<sup>1</sup> FASTKIT<sup>TM</sup> egg ELISA kit\*<sup>2</sup> Egg protein ELISA kit (ovalbumin) "Tokuteigenzairyo sokutei kit (ranpaku albumin)"\*<sup>3</sup> Decided according to notified methods\*<sup>4</sup> More than 20  $\mu\text{g/g}$ \*<sup>5</sup> Less than 2  $\mu\text{g/g}$ \*<sup>6</sup> Positive (detected at more than 10  $\mu\text{g/g}$  with both kits or only N kit or M kit)\*<sup>7</sup> Negative (detected at less than 10  $\mu\text{g/g}$  with both N kit and M kit)

## 2) 交差反応による偽陽性

一般的に ELISA 法では交差反応を示す物質が存在することが知られている。そこで鶏卵に類似すると思われる魚卵類や鶏肉について、交差反応による偽陽性の有無を検討した。

### ①魚卵類

すじこ、とびこ、たらこ、明太子、まだらこ、かすのこ、子持ちししゃも、子持ちがれい、粒うになどの魚卵類 9 試料について ELISA キットを用いて検査した結果を Table 2 に示した。

N キット卵では、いずれの試料も (-) であった。M キット卵の場合、すじこで (+) となり、偽陽性を示している可能性が考えられた。ELISA キット開発メーカーに照会したところ、非特異的反応であると確認され、通知法<sup>2)</sup>の偽陽性を示す食品リストに記載された。

### ②鶏肉

鶏肉およびこれを含むソーセージやウインナーなどの鶏肉加工品、鶏由来の原材料表示のある固形コンソメ、プレッツェル、油揚げ麺について検査を行った結果を Table 3 に示した。

鶏の生肉を検査した結果、M キット卵では (-) であったが N キット卵で (+) となり、通知法<sup>2)</sup>の偽陽性を示す食品リストの記載どおりの結果となった。しかし、鶏肉加工品や鶏由来の原材料表示のある試料では、いずれのキットを用いた場合でも結果は (-) で陰性の判定であった。

### ③ウエスタンプロット法

ELISA 法で偽陽性を示したすじこ、鶏肉についてウエスタンプロット法による確認試験を行った。

すじこは、アルブミンキット、オボムコイドキットともに (-) であり、ウエスタンプロット法では陰性の判定であった。鶏の生肉はオボムコイドキットで (+) の結果と

Table 4. Analytical Results of Milk Protein by ELISA Method in Foods Labeled as Containing or not Containing Milk

Sample	Indication	ELISA			Western blot		
		Milk proteins ( $\mu\text{g/g}$ )		Result*3	Casein kit*4	$\beta$ -Lactoglobulin kit*5	Result
		N kit*1	M kit*2				
Food containing milk							
Cream sandwich cooky 1	Condensed whole milk, sweetend [kato-rennyu], Whole milk power [zen-funnyu], skimmed milk powder [dasshi-funnyu], cream power, lactose	over*6	over	P*7	nt*8	nt	nt
Cream sandwich cooky 2	Whey power (milk product)	over	11	P	(+)*9	(+)	P
Chocolate coated cooky	Whole milk power [zen-funnyu]	over	over	P	nt	nt	nt
Chocolate	Whole milk power [zen-funnyu]	over	over	P	nt	nt	nt
Potato chip	Cheese, Whey power (milk product)	over	over	P	(+)	(-)*10	P
Cake	Butter	over	over	P	(+)	(-)	P
Ice cream	Milk product	over	over	P	nt	nt	nt
Sausage	Skimmed milk powder [dassi-funnyu]	over	over	P	nt	nt	nt
Consomme, cube	Lactose	over	2.1	P	(-)	(-)	N*11
Sandwich spread	Milk protein	over	over	P	(+)	(+)	P
Milk tea	Milk	over	over	P	nt	nt	nt
Food not containing milk							
Kombu-ame		(-)	(-)	N	(-)	(-)	N
Agar-agar		(-)	(-)	N	(-)	(-)	N
Canned tuna		(-)	(-)	N	(-)	(-)	N
Sesame dressing		(-)	(-)	N	nt	nt	nt
Sherbet		(-)	(-)	N	(-)	(-)	N
Jelly		(-)	(-)	N	(-)	(-)	N

\*1 FASTKIT™ milk ELISA kit

\*2 Milk protein ELISA kit (casein) "Tokuteigenzairyō sokutei kit (casein)"

\*3 Decided according to notified methods

\*4 Milk protein Western blot kit (casein) "Tokuteigenzairyō western blot kit (casein)"

\*5 Milk protein Western blot kit ( $\beta$ -lactoglobulin) "Tokuteigenzairyō western blot kit ( $\beta$ -lactoglobulin)"\*6 N kit; more than 20  $\mu\text{g/g}$ , M kit; more than 26  $\mu\text{g/g}$ \*7 Positive (ELISA; detected at more than 10  $\mu\text{g/g}$  with both kits or only N kit or M kit) Western blot; detected with both kits or only casein kit or  $\beta$ -lactoglobulin kit)

\*8 Not tested

\*9 Detected

\*10 ELISA; detected at less than 2  $\mu\text{g/g}$ , Western blot; not detected\*11 Negative (ELISA; detected at less than 10  $\mu\text{g/g}$  with both N kit and M kit) Western blot; not detected with both ovomucoid kit and ovalbumin kit)

なり、アルブミンキットでも、アルブミンのバンド付近に類似のバンドが存在する場合があるなど判定が難しかった。しかし、加熱した鶏肉ではアルブミンキット、オボムコイドキットともに(-)であった。これらのことから鶏の生肉を調味加工したような試料では、ウエスタンブロット法で卵表示の確認が困難な場合があると考えられる。

## 2. 乳検出用キットの検討

### 1) 乳を含む表示のある食品

乳を含む表示のある食品について ELISA 法による結果の検討および ELISA 法とウエスタンブロット法の結果の比較を行った結果を Table 4 に示した。

乳表示のあるクリームサンドクッキー、チョコレート、アイスクリーム、ソーセージ、サンドイッチ用スプレッド、ミルクティーなど、11 試料すべてで判定は陽性で

あった。

ELISA 法で分析した試料のうち、いくつかの試料ではウエスタンブロット法による確認も行った。試料は抽出率が低いとされる加熱加工食品<sup>4)</sup>であるポテトチップスおよびケーキ、製法により乳成分が残留することから表示を義務づけられた乳糖を含む固形コンソメ、および油分の多い試料であるサンドイッチ用スプレッドを用いた。このうち、ポテトチップスおよびケーキではカゼインキットのみで(+), サンドイッチ用スプレッドではカゼインキットおよび $\beta$ -ラクトグロブリンキットともに(+ )となり、3 試料ともに陽性の判定であった。一方、固形コンソメは ELISA 法は陽性であったが、ウエスタンブロット法はカゼインキットおよび $\beta$ -ラクトグロブリンキットともに(-)であり、陰性の判定であった。固形コンソメは ELISA 法でも

Mキット乳の結果は10 µg/g未満であり、陽性の判定はNキット乳の結果が10 µg/g以上であったことに基づいている。Mキット乳とNキット乳では抗体が異なり、ウエスタンプロットキットは(株)森永生科学工業製であるため、特にカゼインキットではMキット乳と同じ抗体である。これがウエスタンプロット法で検出できなかった理由の1つと考えられる。

## 2) 交差反応による偽陽性

N社製のELISAキットは、当初ウエルにバッファーを充てんしたウェットタイプのもので販売され、海藻類やこれらから抽出した増粘多糖類による偽陽性が多く見られた。その後、キットがドライタイプに改良されたことから、改良キットの海藻類および増粘多糖類の影響について検討した。

試料には海藻類を含むこんぶ飴および寒天、増粘多糖類を含むツナ缶、ゴマドレッシング、シャーベットおよびゼリーを用いた。

改良前のNキット乳でこんぶ飴、寒天およびゼリーは(+)となったが、改良後のキットではすべて(-)であった。その他の試料は改良前および改良後のキットともに(-)であった。以上の結果から、増粘多糖類による影響は改善されたと考える。またこれらの試料を用いてウエスタンプロット法で分析したところ、いずれも陰性の判定であった。

今回の卵キットによる検査の結果、サンドイッチ用スプレッドはMキット卵で(-)であった。一方、Nキット卵は検量線を上回ったため試料溶液を希釈して測定したところ、37 µg/gであり(+)であった。このように同一の試料を用いても一方のキットのみ(+)となるものがいくつかあった。また、サウザンアイランドドレッシング1ではNキット卵は3.9 µg/gであった。一方、検量線を上回ったため試料溶液を希釈して測定したMキット卵では190 µg/gであった。このように、両キットによる分析値に大きな差が認められるものがあった。これは乳キットでも同様であった。

通知法<sup>2)</sup>で指定されたELISAキットは、いずれも抗原抗体反応で特定タンパク質を検出する方法であり、それぞれ(株)森永生科学研究所製キットでは単一あるいは精製抗原認識抗体、日本ハム(株)製キットでは複合抗原認識抗体を用いていることが特長である。どちらの抗体を用いた場合にもそれぞれに長所があり、お互いの欠点を補完する関係にある<sup>4)~7)</sup>。また、試料によりタンパク質の抽出効率に差が見られることもあり<sup>8)</sup>それぞれの検出値を単純に比較することはできない。

これらのことから、2種のキットのうちどちらか一方のみの結果で判定を行うことは困難であると思われる。よって、通知法の記載どおり2種のキットを用いて判定することが妥当である。ウエスタンプロット法においてもどちらか一方のみ(+)になる事例があることから、ELISA法と同様に2種のキットを用いての判定が妥当である。

食品中の特定原材料の検査は未知の部分も多く、通知法にも改良の余地があることが記載されている<sup>2)</sup>。このため現時点で種々の加工食品について特定原材料を確実に検出できるわけではなく、交差反応や妨害物質などの面からもさらなる検討が必要である。また、通知法で義務づけられている監視部門による製造記録の確認<sup>2)</sup>もたいへん重要である。特に生の鶏肉のように、ELISA法、ウエスタンプロット法ともに確認が難しいものでは欠かせないと思える。

食品表示研究班のアレルギー表示検討会では、数µg/mLまたは数µg/gの濃度レベルで特定原材料などの総タンパク質を含有する食品については表示が必要とされている<sup>9)</sup>。したがって、検査部門でELISA法による検査結果が通知法記載の10 µg/g未満であっても、数µg/g以上の検出値が得られたときは、監視部門が製造記録の確認やコンタミネーションの有無について調査する際の参考資料とするために、情報提供するなど、監視部門と検査部門が密接に連携して取り組むことが重要である。

## ま と め

通知法記載の特定原材料検出キットのうち、卵検出キットと乳検出キットについてさまざまな事例を検討した。卵検出キットでは、ELISA法のMキット卵ですじこが偽陽性の原因となることがわかった。また、ELISA法、ウエスタンプロット法ともに、生の鶏肉を検査したときに判定が難しいことなどが分かった。それ以外の食品ではELISA法、ウエスタンプロット法ともに加熱加工食品で検出が難しい事例がいくつか見られた。

乳検出用キットでは、乳を含む表示のある食品はELISA法およびウエスタンプロット法ともに表示が確認され、良好な結果であった。また、発売当初のウェットタイプのNキットで偽陽性となった海藻類や増粘多糖類を含む食品は、ドライタイプに改良されたキットで偽陽性となるものはなかった。

## 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) Akiyama, H., Shokuhin Chu No Allergy Yuhatsubushitsu No Kenshutsu Hou Ni Tsuite. Shokuniku No Kagaku, 44, 167-173 (2003)。
- 4) Mamegoshi, S., Detection method for allergic substance in food by enzyme linked immunosorbent assay (2). Shokuhin Eiseigaku Zasshi (J. Food Hyg. Soc. Japan), 43, J277-J279 (2002)。
- 5) Takahata, Y., Detection method for allergic substance in food by enzyme linked immunosorbent assay. Shoku-

- hin Eiseigaku Zasshi (J. Food Hyg. Soc. Japan), **43**, J275-J277 (2002).
- 6) Akiyama, H., Isuzugawa, K., Harikai, N., Watanabe, H., Iijima, K., Yamakawa, H., Mizuguchi, Y., Yoshikawa, R., Yamamoto, M., Sato, H., Watai, M., Arakawa, F., Ogasawara, T., Nishihara, R., Kato, H., Yamauchi, A., Takahata, Y., Morimatsu, F., Mamegoshi, S., Muraoka, S., Honjoh, T., Watanabe, T., Sakata, K., Imamura, T., Toyoda, M., Matsuda, R., Maitani, T., Inter-laboratory evaluation studies for development of notified ELISA methods for allergic substances (egg). *Shokuhin Eiseigaku Zasshi (J. Food Hyg. Soc. Japan)*, **44**, 213-219 (2004).
  - 7) Akiyama, H., Isuzugawa, K., Harikai, N., Watanabe, H., Iijima, K., Yamakawa, H., Mizuguchi, Y., Yoshikawa, R., Yamamoto, M., Sato, H., Watai, M., Arakawa, F., Ogasawara, T., Nishihara, R., Kato, H., Yamauchi, A., Takahata, Y., Morimatsu, F., Mamegoshi, S., Muraoka, S., Honjoh, T., Watanabe, T., Sakata, K., Imamura, T., Toyoda, M., Matsuda, R., Maitani, T., Inter-laboratory evaluation studies for development of notified ELISA methods for allergic substances (milk). *Shokuhin Eiseigaku Zasshi (J. Food Hyg. Soc. Japan)*, **45**, 120-127 (2004).
  - 8) Muraoka, S., "ELISA Hou Ni Yoru Tokuteigenzairyou No Kensyutsu Gijyutsu". "Syokuhin To Kagaku", **44**, 77-79 (2002).
  - 9) Marui, E., "Shokuhin Hyouji Kenkyu Han Allergy Hyouji Kentou Kai Chukan Houkoku (Gaiyou)". *Shokuhin Eisei Kenkyu (Food Sanitation Research)*, **51**, 90-95 (2001).