

## 平成 28 年度から令和元年度における北海道産加工食品中の アレルギー物質のモニタリング検査について

The Monitoring Test for Allergenic Materials in Processed Foods Produced in Hokkaido  
in Fiscal Years from 2016 to 2019

菅野 陽平 青塚 圭二 鈴木 智宏

Yohei SUGANO, Keiji AOTSUKA and Tomohiro SUZUKI

**Key words :** food allergy (食物アレルギー) ; processed food (加工食品) ; ELISA (エライザ法) ; PCR (PCR 法) ; western blotting (ウエスタンブロット法)

### 緒 言 方 法

食物アレルギーの有症率は、乳児期が5~10%程度と最も高く、加齢とともに漸減するが、成人でも一定数の患者がいる<sup>1)</sup>。また、摂食後60分以内に発症して医療機関を受診した食物アレルギー症状の患者の10%前後は、顔面蒼白や血圧低下、意識障害などのショック症状をとまなうことから、食物アレルギーは少なくない割合でアナフィラキシーショックなどの重篤な症状を引き起こす危険性があるとの報告もある<sup>2)</sup>。そのため、食物アレルギー患者は、アレルギー物質の摂取を可能な限り避けることが極めて重要である<sup>3)</sup>。食品の適切な原材料表示は、食品中のアレルギー物質に関する情報を提供し、食物アレルギー患者にとって摂取可能な食品の選択基準となり、アレルギー症状の発症を防ぐとともに食品の選択肢も広げることに役立つ。

消費者に対する健康被害の発生を防止する観点から、現在は特定原材料7品目(小麦、そば、落花生、卵、乳、えび、かに)の表示が義務付けられており、これら特定原材料に準ずるものとして21品目(アーモンド、あわび、いか、いくら、オレンジ、カシューナッツ、キウイフルーツ、牛肉、くるみ、ごま、さけ、さば、大豆、鶏肉、バナナ、豚肉、まつたけ、もも、やまいも、りんご、ゼラチン)の原材料について表示が推奨されている<sup>4)</sup>。

北海道では、平成16年度から、道内で製造された加工食品における特定原材料のモニタリング検査を実施しており、著者らはこれまでに平成16年度から平成27年度の検査結果を報告してきた<sup>5-11)</sup>。今回は平成28年度から令和元年度に行った検査について、その結果を報告する。

#### 1. 試験品

北海道内で製造された加工食品を試験品とした。平成28年度は17の保健行政室及び地域保健室(以下、一括して保健所と表記)が20試験品を、平成29年度は17の保健所が33試験品を、平成30年度は18の保健所が28試験品を、令和元年度は20の保健所が32試験品をそれぞれ管内製造施設にて収去した。

#### 2. スクリーニング検査

##### 1) 試料溶液の調製

試料溶液の調製と測定は消費者庁通知<sup>12)</sup>(以下、通知法と略記)のとおり、各ELISAキットの説明書に従って行った。最初に試験品をフードプロセッサー(松下産業(株)製、MK-K78)を用いて均質化した。均質化した試験品約1gを50mLの共栓付きディスポーザブル遠沈管に計り取り、19mLの抽出液(ELISAキットの3液を混合して調製)を加えてpHを6.0~8.0に調整後、水平状態に固定し、1分間あたり90~110往復、室温(20~25℃)で12時間以上振とうし、試験品からタンパク質の抽出を行った。抽出液は遠心分離(3,000×g、20分間)し、上清をろ紙(5A、110mm)でろ過して試料溶液とした。

##### 2) ELISA 検査

特定原材料7品目(小麦、そば、落花生、卵、乳、えび、かに)の混入の有無を判定するスクリーニング検査には、これらの精製タンパク質もしくは複合タンパク質を抗原として作製された抗体を使用したELISA法を用いた。

小麦、そば、落花生、卵、乳のスクリーニング検査は、(株)森永生科学研究所製モリナガFASPEKエライザII特定原材料測定キット(以下、モリナガと略)の小麦(グリ

アジン)、そば、落花生、卵(卵白アルブミン)、牛乳(カゼイン)及び日本ハム(株)中央研究所製日本ハム FASTKIT エライザ Ver. III シリーズキット(以下、日ハムと略)の小麦、そば、落花生、卵、牛乳を用いて行った。

また、えびとかにのスクリーニング検査については、えびとかにの共通タンパク質トロポミオシンを検出するマルハニチロ(株)製甲殻類キット II「マルハニチロ」(以下、マルハと略)及び日水製薬(株)製 FA テスト EIA-甲殻類 II「ニッスイ」(以下、ニッスイと略)の2種類の ELISA キットを用いて行った。このスクリーニング検査では、えびとかには「えび・かに」としてまとめて検出される。

各 ELISA キットを用いた検査では、試験品から抽出した試料溶液を検体希釈液で 20 倍に希釈し、ELISA 法用 96 穴マイクロプレートに負荷した。1 次抗体、2 次抗体、発色基質などを順次反応させ、コロナ電機(株)製 MTP-310 Lab 型マイクロプレートリーダーにて主波長 450 nm、副波長 630 nm で吸光度測定を行い、データ解析用ソフト SF 6 を用いて、4 係数 Logistic 解析により特定原材料由来タンパク質含有量を算出した。特定原材料由来のタンパク質含有量が、各 ELISA キットで 0.3  $\mu\text{g}/\text{g}$  未満を「検出せず」とし、判定基準と定められている 10  $\mu\text{g}/\text{g}$  以上を示した試験品を陽性と判定した。なお、1 回目の測定値が 8~12  $\mu\text{g}/\text{g}$  の場合は、均質化した試験品から再度試料溶液を調製し、同様に測定を行い、2 回の平均値が 10  $\mu\text{g}/\text{g}$  以上の場合に陽性と判定した。

### 3. 確認検査

スクリーニング検査の ELISA 法にて、10  $\mu\text{g}/\text{g}$  以上の測定値が認められた試験品については確認検査を行うこととされている<sup>12)</sup>。確認検査として、小麦、そば、落花生については PCR 法が、卵(オボアルブミン、オボムコイド)、乳(カゼイン、 $\beta$ -ラクトグロブリン)にはウエスタンブロット法が指定されている。なお、スクリーニング検査の ELISA 法においてえび・かにとして検出されたものについては、PCR 法による確認検査でえびとかにの判別を行うこととされている。以下に今回実施した確認検査の概要を示す。

#### 1) ウエスタンブロット法による乳の確認検査

通知法<sup>12)</sup>に従ってウエスタンブロット法による確認検査を行った。乳の確認検査には2種のモリナガ牛乳ウエスタンブロットキット、カゼイン検出用及び $\beta$ -ラクトグロブリン検出用をそれぞれ使用した。試料溶液は「2. 試料溶液の調製」の項に従い、均質化した試験品に対してウエスタンブロットキットの抽出溶液3液を混合した2-メルカプトエタノール含有抽出液を用い、同様の手順で調製した。

試料溶液 100  $\mu\text{L}$  にローディングバッファー(富士フィルム和光純薬(株)製) 200  $\mu\text{L}$  を加えて、よくかくはんした後、100 $^{\circ}\text{C}$  で5分間加熱した。冷却後、その 20  $\mu\text{L}$  をテフコ(株)製 15% SDS ポリアクリルアミドゲルにアプライし、定電流・定電圧電源((株)BIOCRAFT 製、BP-550)を用いて 20 mA の定電流で電気泳動(泳動装置:テフコ

(株)製、STC-808)を行った。泳動後、ゲルはアマシャム・バイオサイエンス社製 PVDF 膜 Hybond-P に重層し、転写装置(テフコ(株)製 STB-88)を用いて、PVDF 膜 1  $\text{cm}^2$  当たり約 2 mA の電流値で1時間転写を行った。転写した PVDF 膜には、モリナガ製ウエスタンブロットキットの1次抗体溶液(終濃度 0.5  $\mu\text{g}/\text{mL}$ )、2次抗体溶液(VECTOR 社製、VECTASTAIN ABC-AP Rabbit IgG Kit のビオチン標識抗ウサギ IgG 抗体を 10,000 倍に希釈したもの)、アルカリホスファターゼ標識アビジン-ビオチン溶液(VECTOR 社製、VECTASTAIN ABC-AP Rabbit IgG Kit)、検出試薬(VECTOR 社製、Alkaline Phosphatase Substrate Kit IV <BCIP/NBT>)を順次反応させ、免疫染色を行った。

同じゲル上に、キットに付属の標準試料溶液(タンパク質濃度 10、1.0 及び 0.5  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) 20  $\mu\text{L}$  をアプライし、同様に操作した後、標準品と同じ分子量位置に明瞭なバンドが認められた場合を陽性とした。

#### 2) PCR 法によるえび・かにの確認検査

通知法<sup>12)</sup>に従って PCR 法による確認検査を行った。均質化した試験品約 2 g を量り取り、CTAB 抽出法及びイオン交換樹脂カラム(QIAGEN Genomic-tip 20/G)抽出法により DNA を抽出した。PCR 反応には、オリエンタル酵母工業(株)製のキットに含まれる DNA 抽出の可否を判定するためのアレルゲンチェッカー「動物共通」(以下、動物共通プライマーと略)と(株)ファスマック製のえび検出用プライマー、かに検出用プライマー、あきあみ検出用プライマー及びしゃこ検出用プライマーをそれぞれ使用した。また、陽性コントロールは同キットに付属していたものもしくは甲殻類検出用陽性コントロールプラスミド((株)ファスマック製)を用いた。PCR 反応のプライマー濃度及び反応条件は、それぞれのプライマーに付属のマニュアルに従った。また、増幅には AmpliTaq Gold 360 Master Mix (Applied Biosystems 製)を使用した。得られた PCR 増幅産物を 3% アガロースゲル(0.01% GelRed (富士フィルム和光純薬(株)製)含有)による電気泳動で分離した。DNA ラダーマーカーは、OneSTEP Ladder 50 (ニッポンジーン製)を用いた。アガロースゲル電気泳動により分離後のゲルを UV 下で確認し、陽性コントロールの泳動バンドの位置に増幅産物の明瞭なバンドが認められた場合を陽性とした。

## 結果及び考察

### 1. 平成 28 年度の検査結果

平成 28 年度に検査を実施した 20 試験品の検査結果を表 1 に示した。ELISA キットによるスクリーニング検査で、特定原材料由来のタンパク質の混入が疑われる基準となる 10  $\mu\text{g}/\text{g}$  を超える試験品が確認されなかったことから、すべての試験品は陰性と判定した。

しかし、いくつかの試験品では、キットにより基準未満ではあるが少量の特定原材料由来タンパク質が検出された。

表1 平成28年度アレルギー物質モニタリング検査結果

No.	名称	特定原材料	ELISA検査(μg/g)		確認検査(PCR法)	
			モリナガ	日ハム	1	2
1	ジャム	小麦	0.45	ND	-	-
2	清涼飲料水	小麦	ND	ND	-	-
3	めん類	そば	4.3	5.3	-	-
4	菓子類	そば	ND	ND	-	-
5	菓子類	そば	0.66	0.78	-	-
6	菓子類	落花生	ND	ND	-	-
7	菓子類	落花生	4.2	6.8	-	-
8	菓子類	落花生	ND	ND	-	-
9	菓子類	落花生	ND	ND	-	-

No.	名称	特定原材料	ELISA検査(μg/g)		確認検査(ウェスタンブロット法)	
			モリナガ	日ハム	1	2
10	菓子類	乳	ND	ND	-	-
11	ジャム	乳	ND	ND	-	-
12	みそ	乳	ND	ND	-	-
13	冷凍食品	乳	ND	ND	-	-
14	氷菓	卵	ND	ND	-	-

No.	名称	特定原材料	ELISA検査(μg/g)		確認検査(PCR法)	
			マルハ	ニッスイ	1	2
15	魚肉練り製品	えび・かに	0.39	0.39	-	-
16	菓子類	えび・かに	ND	ND	-	-
17	魚肉練り製品	えび・かに	0.45	0.54	-	-
18	魚肉練り製品	えび・かに	1.3	1.0	-	-
19	魚肉練り製品	えび・かに	5.7	3.0	-	-
20	そうざい	えび・かに	ND	ND	-	-

乳の確認検査1：カゼイン、確認検査2：β-ラクトグロブリン  
 卵の確認検査1：オボアルブミン、確認検査2：オボムコイド  
 ND：0.3 μg/g 未満、-：検査せず

特にそば、落花生、えび・かにが検査対象の試験品では、No.3「めん類」からそばタンパク質がモリナガ及び日ハムの各ELISAキットでそれぞれ4.3及び5.3 μg/g 検出され、No.7「菓子類」では落花生タンパク質が4.2及び6.8 μg/g 検出された。また、No.19「魚肉練り製品」からえび・かにタンパク質がマルハ及びニッスイの各ELISAキットでそれぞれ5.7及び3.0 μg/g 検出された。

2. 平成29年度の検査結果

平成29年度に検査を実施した33試験品の検査結果を表2に示した。乳を検査対象としたNo.23「饅頭」では、乳タンパク質が各ELISAキットでそれぞれ105及び94 μg/g 検出された。そこで当該試験品についてウェスタンブロット法による確認検査を行った(図1)。その結果、乳タンパク質であるカゼイン及びβ-ラクトグロブリンが検出されたため、これらの試験品は陽性と判定した。

当該製品の製造施設を管轄する保健所の調査から、試験品の原材料として使用していた「植物性油脂」に脱脂粉乳及び発酵乳の表示があったが、製造者の確認不足により当該製品には乳の表示がなされていなかったことが判明した。

その他の小麦、そば、乳、卵、えび・かをを検査対象とした試験品はすべて陰性であったが、いくつかの試験品では少量の特定原材料由来タンパク質が検出された。No.5「ジャム」は小麦タンパク質がモリナガのELISAキットで

表2 平成29年度アレルギー物質モニタリング検査結果

No.	名称	特定原材料	ELISA検査(μg/g)		確認検査(PCR法)	
			モリナガ	日ハム	1	2
1	冷凍魚介類	小麦	ND	ND	-	-
2	調味料	小麦	ND	ND	-	-
3	魚肉練り製品	小麦	ND	ND	-	-
4	和菓子	小麦	0.53	0.58	-	-
5	ジャム	小麦	ND	1.8	-	-
6	ジャム	小麦	ND	ND	-	-
7	菓子類	小麦	ND	ND	-	-
8	菓子類	小麦	ND	ND	-	-
9	カップ麺	そば	0.45	0.48	-	-
10	カップ麺	そば	ND	ND	-	-
11	カップ麺	そば	ND	ND	-	-
12	生麺	そば	1.3	2.1	-	-
13	豆腐	そば	ND	ND	-	-
14	菓子類	そば	ND	ND	-	-
15	ポテトチップス	落花生	ND	ND	-	-
16	ポテトチップス	落花生	ND	ND	-	-
17	煎餅	落花生	ND	ND	-	-
18	菓子類	落花生	ND	ND	-	-
19	アイス	落花生	ND	ND	-	-
20	焼き菓子	落花生	ND	ND	-	-

No.	名称	特定原材料	ELISA検査(μg/g)		確認検査(ウェスタンブロット法)	
			モリナガ	日ハム	1	2
21	ゼリー	乳	0.8	0.36	-	-
22	ソーセージ	乳	1.7	ND	-	-
23	饅頭	乳	105	94	陽性	陽性
24	山葵漬	乳	ND	ND	-	-
25	冷凍豚ホルモン	卵	ND	ND	-	-
26	うどん	卵	1.4	1.4	-	-
27	魚肉練り製品	卵	ND	ND	-	-
28	菓子類	卵	ND	ND	-	-
29	菓子類	卵	ND	ND	-	-

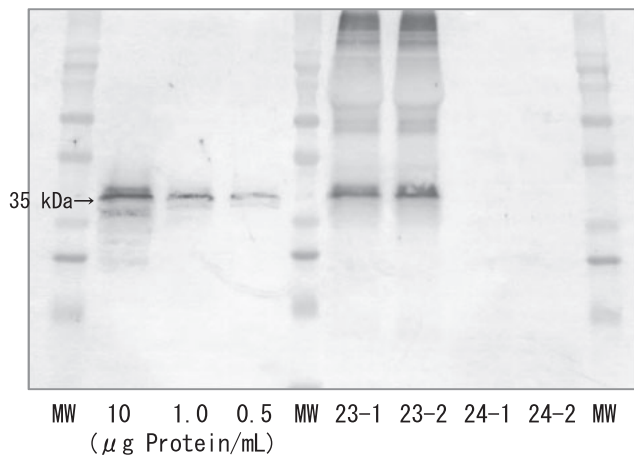
  

No.	名称	特定原材料	ELISA検査(μg/g)		確認検査(PCR法)	
			マルハ	ニッスイ	1	2
30	魚肉練り製品	えび・かに	ND	ND	-	-
31	にしん漬	えび・かに	ND	ND	-	-
32	魚肉練り製品	えび・かに	4.2	3.5	-	-
33	魚肉練り製品	えび・かに	6.3	5.2	-	-

乳の確認検査1：カゼイン、確認検査2：β-ラクトグロブリン  
 卵の確認検査1：オボアルブミン、確認検査2：オボムコイド  
 ND：0.3 μg/g 未満、-：検査せず

は検出されなかったのに対し、日ハムのELISAキットでは1.8 μg/g 検出された。No.12「生麺」では、そばタンパク質がモリナガ及び日ハムの各ELISAキットでそれぞれ1.3及び2.1 μg/g 検出され、No.26「うどん」では卵タンパク質が両キットで1.4 μg/g 検出された。また、No.22「ソーセージ」で乳タンパク質がモリナガのELISAキットで1.7 μg/g 検出され、日ハムのELISAキットでは検出されなかった。さらに、No.32「魚肉練り製品」からえび・かにタンパク質がマルハ及びニッスイの各ELISAキットでそれぞれ4.2及び3.5 μg/g 検出され、No.33「魚肉練り製品」では6.3及び5.2 μg/g 検出された。

### A 抗カゼイン抗体



### B 抗β-ラクトグロブリン抗体

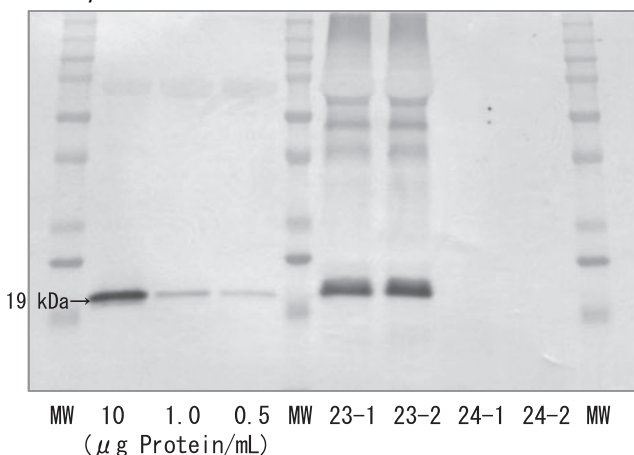


図1 平成29年度ウエスタンブロット法による乳の確認検査

レーン MW：分子量マーカー、レーン 10、1.0、0.5：乳標準試料 10、1.0 及び 0.5  $\mu\text{g}$  タンパク質/mL (各 20  $\mu\text{L}$  アプライ)、レーン 23-1 及び 23-2：試料 No.23 (各 20  $\mu\text{L}$  アプライ)、レーン 24-1 及び 24-2：試料 No.24 (陰性コントロール；各 20  $\mu\text{L}$  アプライ)

### 3. 平成30年度の検査結果

平成30年度に検査を実施した28試験品の検査結果を表3に示した。10  $\mu\text{g/g}$  を超える試験品が確認されなかったことから、すべての試験品は陰性と判定した。

しかし、いくつかの試験品では、キットにより基準未満ではあるが少量の特定原材料由来タンパク質が検出された。乳を検査対象とした試験品については、No.14「和菓子」において乳タンパク質をモリナガ及び日ハムの各 ELISA キットでそれぞれ 2.0 及び 1.0  $\mu\text{g/g}$  検出した。また、えび・かにの検査では、No.26「わかさぎ佃煮」からえび・かにタンパク質がマルハの ELISA キットでは検出されなかったのに対し、ニッスイの ELISA キットでは 7.7  $\mu\text{g/g}$  検出された。マルハとニッスイの ELISA キットの数値が大きく異なったことから、その原因究明のため当該試験品から CTAB 法及び QIAGEN Genomic-tip 20/G を用いた 2 種類の方法で DNA を抽出し、PCR 法による確認検査を

表3 平成30年度アレルギー物質モニタリング検査結果

No.	名称	特定原材料	ELISA検査 ( $\mu\text{g/g}$ )		確認検査 (PCR法)	
			モリナガ	日ハム	(ウエスタンブロット法)	
1	トマトピューレ	小麦	ND	ND	-	
2	魚肉練り製品	小麦	ND	ND	-	
3	菓子	小麦	0.60	0.89	-	
4	うどん	そば	ND	ND	-	
5	ちゃんぽん	そば	ND	ND	-	
6	焼き菓子	そば	ND	ND	-	
7	焼き菓子	落花生	ND	ND	-	
8	菓子	落花生	ND	ND	-	
9	パン	落花生	ND	ND	-	
10	焼き菓子	落花生	ND	ND	-	
11	焼き菓子	落花生	ND	ND	-	
No.	名称	特定原材料	ELISA検査 ( $\mu\text{g/g}$ )		確認検査 (ウエスタンブロット法)	
			モリナガ	日ハム	1	2
12	冷凍コロッケ	乳	ND	ND	-	-
13	パン	乳	ND	ND	-	-
14	和菓子	乳	2.0	1.0	-	-
15	くるみもち	乳	ND	ND	-	-
16	饅頭	乳	ND	ND	-	-
17	最中	乳	ND	ND	-	-
18	ヨーグルト	卵	ND	ND	-	-
19	飲むヨーグルト	卵	ND	ND	-	-
20	菓子	卵	ND	ND	-	-
21	和菓子	卵	ND	ND	-	-
22	冷凍食品	卵	ND	ND	-	-
No.	名称	特定原材料	ELISA検査 ( $\mu\text{g/g}$ )		確認検査 (PCR法)	
			マルハ	ニッスイ		
23	魚肉練り製品	えび・かに	ND	ND	-	
24	水産加工品	えび・かに	ND	ND	-	
25	鮭フレーク	えび・かに	ND	ND	-	
26	わかさぎ佃煮	えび・かに	ND	7.7	-	
27	鯖缶	えび・かに	ND	ND	-	
28	冷凍食品	えび・かに	ND	ND	-	

乳の確認検査 1：カゼイン、確認検査 2：β-ラクトグロブリン  
卵の確認検査 1：オボアルブミン、確認検査 2：オボムコイド  
ND：0.3  $\mu\text{g/g}$  未満、-：検査せず

施した。図2にアガロース電気泳動の結果を示した。動物共通プライマーでのPCR法では、当該試験品のバンドは陽性コントロールとほぼ同じ位置を示した。一方、えび検出用プライマー、かに検出用プライマー、あきあみ検出用プライマー及びしゃこ検出用プライマーを用いたPCR法では、陽性コントロールの位置に当該試験品のPCR産物は増幅されなかった。この結果から、当該試験品に含まれるえび・かにもしくは他の甲殻類のDNA含量が少なくDNAを増幅できなかった可能性があった。また他の可能性について情報を精査したところ、マルハのELISAキットとニッスイのELISAキットの反応性<sup>13,14)</sup>には違いがあり、ニッスイのELISAキットはオキアミやアミでも反応を示すことがわかった。従って、当該試験品のワカサギの消化器中に残存していたアミをニッスイのELISAキットが検出した可能性が考えられた。アミは、表示義務のあるえび・かにの一種ではないが、ニッスイのキットでは今後も偽陽性を

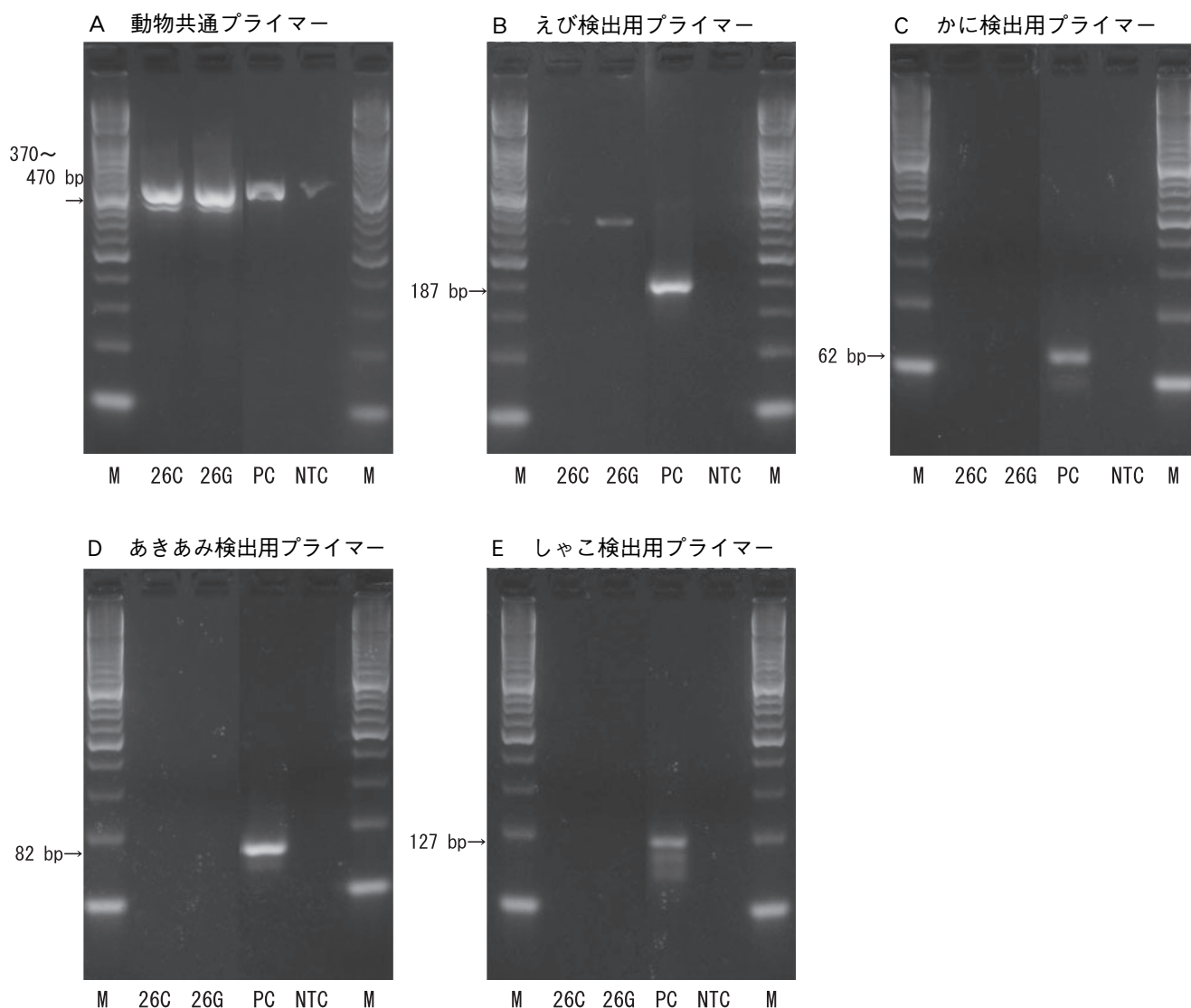


図2 平成30年度PCR法によるえび・かきの確認検査

レーン M : DNA ラダーマーカー、レーン 26 C : 試料 No.26 より CTAB 法により抽出した DNA を用いた PCR 産物、レーン 26 G : 試料 No.26 より QIAGEN Genomic-tip 20/G で抽出した DNA を用いた PCR 産物、レーン PC : 陽性コントロール、レーン NTC : 陰性コントロール

示す可能性が考えられる。現在、アミを検出する方法は確立されていないため、より正確な判定を行うには、明確にえび・かきと区別するためのアミ確認法が必要と考える。

一方、そば、落花生、卵の検査では、すべての試験品で検出限界 ( $0.3 \mu\text{g}/\text{g}$ ) 未満であり特定原材料由来タンパク質は検出されなかった。

#### 4. 令和元年度の検査結果

令和元年度に検査を実施した 32 試験品の検査結果を表 4 に示した。乳が検査対象の試験品では、No.14 「和菓子」から乳タンパク質が各 ELISA キットでそれぞれ 22 及び  $8.3 \mu\text{g}/\text{g}$  検出された。そこで、当該試験品についてウエスタンブロット法による確認検査を行った (図 3)。その結果、 $\beta$ -ラクトグロブリンでは明瞭なバンドは検出されなかったが、カゼインが検出されたため、当該試験品は陽性と判定した。

当該製品の製造施設を管轄する保健所の調査から、当該試験品の原材料には乳成分が含まれていなかったが、同じ製造室で乳成分を含む製品を製造していたことが判明した。また、製造室内で飲食していたことや、素手での作業が多かったことも判明し、これらの原因により当該製品に乳成分が混入した可能性が考えられた。今回の確認検査で、カゼインのみが検出された理由として以下のことが考えられた。ひとつは、乳化剤として利用されている食品添加物のカゼインナトリウム<sup>15)</sup>の混入である。これまでもカゼインのみ検出された事例<sup>8,11)</sup>があり、それらは聞き取り調査でカゼインナトリウムの使用が判明している。今回も同様に乳化剤のカゼインナトリウムの混入の可能性が考えられた。もうひとつは、加熱による  $\beta$ -ラクトグロブリンの消失である。今回の聞き取り調査では、乳成分の混入が疑われている。乳成分のうち、 $\beta$ -ラクトグロブリンはカゼイ

表4 令和元年度アレルギー物質モニタリング検査結果

No.	名称	特定原材料	ELISA検査(μg/g)		確認検査	
			モリナガ	日ハム	(PCR法)	
1	ケチャップ	小麦	ND	ND	-	
2	魚肉練り製品	小麦	ND	ND	-	
3	冷凍スープ	小麦	ND	ND	-	
4	プリン	小麦	ND	ND	-	
5	焼き菓子	そば	ND	ND	-	
6	うどん	そば	ND	ND	-	
7	菓子	そば	ND	ND	-	
8	ラーメン	そば	ND	ND	-	
9	パン	落花生	ND	ND	-	
10	焼き菓子	落花生	ND	ND	-	
11	菓子類	落花生	ND	ND	-	
12	菓子類	落花生	ND	ND	-	

No.	名称	特定原材料	ELISA検査(μg/g)		確認検査(ウェスタンブロット法)	
			モリナガ	日ハム	1	2
13	ゼリー	乳	ND	ND	-	-
14	和菓子	乳	22	8.3*	陽性	陰性
15	菓子	乳	ND	ND	-	-
16	最中	乳	ND	ND	-	-
17	最中	乳	ND	ND	-	-
18	どらやき	乳	ND	ND	-	-
19	冷凍食品	乳	ND	ND	-	-
20	佃煮	卵	ND	ND	-	-
21	菓子類	卵	ND	ND	-	-
22	菓子類	卵	ND	ND	-	-
23	くるみ餅	卵	ND	ND	-	-
24	菓子類	卵	ND	ND	-	-
25	菓子類	卵	ND	ND	-	-

No.	名称	特定原材料	ELISA検査(μg/g)		確認検査(PCR法)
			マルハ	ニッスイ	
26	干しこうなご	えび・かに	0.99	1.8	-
27	魚肉練り製品	えび・かに	ND	ND	-
28	魚肉練り製品	えび・かに	ND	ND	-
29	ツブ貝燻製	えび・かに	ND	0.50	-
30	魚肉練り製品	えび・かに	ND	ND	-
31	ほたて貝製品	えび・かに	ND	ND	-
32	シチュー	えび・かに	ND	ND	-

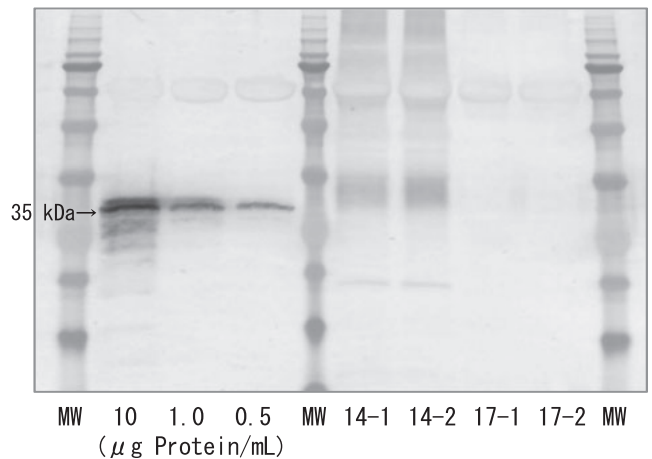
乳の確認検査1：カゼイン、確認検査2：β-ラクトグロブリン  
 卵の確認検査1：オボアルブミン、確認検査2：オボムコイド  
 ND：0.3 μg/g未満、-：検査せず  
 ※2回測定した平均値(1回目 8.6 μg/g、2回目 8.0 μg/g)

ンに比べ加熱の影響を受けやすいことが報告されている<sup>16,17)</sup>。混入した乳成分のうちβ-ラクトグロブリンが加熱など加工により消失したため、確認検査でカゼインのみが検出された可能性も考えられた。しかし、明確な理由は不明であり、更なる検討が必要である。

また、えび・かにの検査ではNo.26「干しこうなご」からえび・かににタンパク質がマルハ及びニッスイの各ELISAキットでそれぞれ0.99及び1.8 μg/g 検出された。

一方、小麦、そば、落花生、卵の検査では、すべての試験品で検出限界(0.3 μg/g)未満であり特定原材料由来タンパク質は検出されなかった。

A 抗カゼイン抗体



B 抗β-ラクトグロブリン抗体

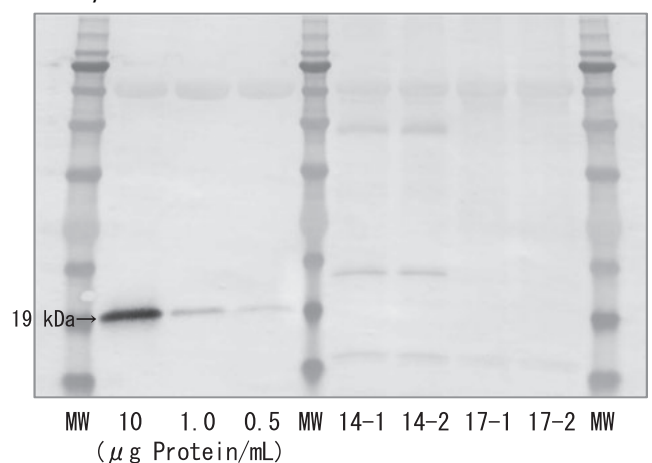


図3 令和元年度ウェスタンブロット法による乳の確認検査

レーン MW：分子量マーカー、レーン 10、1.0、0.5：乳標準試料 10、1.0 及び 0.5 μg タンパク質/mL(各 20 μL アプライ)、レーン 14-1 及び 14-2：試料 No.14(各 20 μL アプライ)、レーン 17-1 及び 17-2：試料 No.17(陰性コントロール；各 20 μL アプライ)

## 5. 総括

平成 28 年度から令和元年度までの 4 年間では、乳を対象とした検査において、合計 2 件の陽性試験品が確認された。平成 29 年度の No.20「饅頭」の事例に関しては、原材料の「植物性油脂」に乳の表示があったが、製造者の確認不足により、当該製品に乳の表示がなされていなかった。また、令和元年度の No.14「和菓子」の事例に関しては、他製品に乳成分が使用されていたことや製造室内で飲食をしていた等のため、当該製品に乳成分が混入したと考えられた。いずれの場合も、食品製造に関する注意・意識の不足が混入の原因であると考えられる。

一方、検査結果で陰性と判定された試験品の中にも数 μg/g の特定原材料由来タンパク質が検出されたものが複数認められた。食物アレルギーは、微量でも症状を呈する可能性があることから、製造者は製造工程における特定原材料由来タンパク質の混入防止に努めるとともに、使用する原材料や食品添加物に含まれる特定原材料の確認を徹底し、細心の注意を払う必要がある。しかし、今回の調査でも特定

原材料の混入事例が認められたことから、今後も継続して食品中のアレルギー物質のモニタリング検査を実施していく必要がある。

## 文 献

- 1) 一般社団法人日本アレルギー学会：アレルギー総合ガイドライン 2019,共和企画, 東京, 2019, pp.455-457
- 2) 今井孝成, 杉崎千鶴子, 海老澤元宏：消費者庁「食物アレルギーに関連する食品表示に関する調査研究事業」平成23年 即時型食物アレルギー全国モニタリング調査結果報告. アレルギー, 65(7), 942-946 (2016)
- 3) 伊藤節子：食物アレルギーの診断と治療の標準化. アレルギー, 55, 1491-1496 (2006)
- 4) 消費者庁次長通知消食表第139号「食品表示基準について」,平成27年3月30日
- 5) 兼俊明夫, 林 隆章, 田沢悌二郎, 加藤芳伸, 平間祐志, 藤本 啓, 斉藤明子, 鈴木智宏, 孝口裕一, 小川 広：平成16及び17年度における北海道産加工食品中のアレルギー物質のモニタリング検査について. 道衛研所報, 56, 61-66 (2006)
- 6) 兼俊明夫, 林 隆章, 平間祐志, 加藤芳伸, 鈴木智宏, 孝口裕一, 小川 広：平成18及び19年度における北海道産加工食品中のアレルギー物質のモニタリング検査について. 道衛研所報, 58, 37-41 (2008)
- 7) 兼俊明夫, 林 隆章, 平間祐志, 加藤芳伸, 鈴木智宏, 孝口裕一, 長南隆夫, 小川 広：北海道産加工食品中のアレルギー物質のモニタリング検査について. 北海道公衛誌, 23(1), 第61回北海道公衆衛生学会抄録集, 98 (2009)
- 8) 兼俊明夫, 林 隆章, 平間祐志, 加藤芳伸, 鈴木智宏, 孝口裕一, 長南隆夫：平成20及び21年度における北海道産加工食品中のアレルギー物質のモニタリング検査について. 道衛研所報, 60, 39-43 (2010)
- 9) 兼俊明夫, 鈴木智宏, 孝口裕一, 藤本 啓, 林 隆章, 田沢悌二郎, 桂 英二, 長南隆夫：平成22及び23年度における北海道産加工食品中のアレルギー物質のモニタリング検査について. 道衛研所報, 62, 71-75 (2012)
- 10) 菅野陽平, 兼俊明夫, 鈴木智宏：平成24及び25年度における北海道産加工食品中のアレルギー物質のモニタリング検査について. 道衛研所報, 64, 35-38 (2014)
- 11) 菅野陽平, 青塚圭二, 鈴木智宏：平成26及び27年度における北海道産加工食品中のアレルギー物質のモニタリング検査について. 道衛研所報, 66, 17-21 (2016)
- 12) 消費者庁次長通知消食表第286号「アレルギー物質を含む食品の検査方法について」,平成22年9月10日
- 13) マルハニチロ(株)ホームページ：甲殻類キットII「マルハニチロ」食品反応性リスト, [https://www.maruha-nichiro.co.jp/laboratory/safety/pdf/allergen\\_pdf\\_018.pdf](https://www.maruha-nichiro.co.jp/laboratory/safety/pdf/allergen_pdf_018.pdf) (確認：2020年5月21日)
- 14) 日水製薬(株)ホームページ：FAテストEIA-甲殻類II「ニッスイ」偽陽性偽陰性リスト, [https://cosmokai.com/img/recommend\\_pdf/FA-EIA\\_list\\_140508.pdf](https://cosmokai.com/img/recommend_pdf/FA-EIA_list_140508.pdf) (確認：2020年5月21日)
- 15) 公益財団法人日本食品化学研究振興財団：指定添加物リスト, <https://www.ffcr.or.jp/tenka/list/post-11.html> (確認：2020年6月30日)
- 16) 新本洋士, 市川由佳里, 永田紗織, 三浦愛美, 長縄康範, 石川祐子：牛乳アレルギータンパク質のステンレストレー上での加熱反応生成物. 日食科工会誌, 60(5), 233-236 (2013)
- 17) 新本洋士, 門分彰子, 八代朋美, 長縄康範：牛乳タンパク質の加熱変性に対する抗酸化成分の作用. 日食科工会誌, 62(3), 156-158 (2015)