

## 資料

# 福岡県におけるアレルギー原因物質検査について（平成29年度～令和3年度）

古谷貴志・新谷依子・佐藤環・岡元冬樹・堀就英

福岡県では、平成22年度からアレルギー原因物質の検査を開始し、県内で流通する加工食品に含まれる卵、乳、小麦、甲殻類のアレルゲン検査を実施している。平成29年度から令和3年度に卵70件、乳80件、小麦58件、甲殻類20件のアレルゲン検査を実施した。スクリーニング検査の結果、卵アレルゲン3件、乳アレルゲン1件及び小麦アレルゲン1件を陽性と判定した。アレルゲンが検出された5件のうち、卵2件については、ウエスタンブロットにより卵アレルゲンを確認した。

[キーワード：アレルギー、食品表示、ELISA法、特定原材料、ウエスタンブロット法]

## 1 はじめに

近年、食物アレルギーの有病率が増加していることに伴い、消費者の食物アレルギーに対する関心が高まっている。特定のアレルギー体質を持つ消費者の健康危害発生を防止する観点から、平成13年度より特定の原材料を含む食品の表示が義務化された<sup>2)</sup>。現在では卵、乳、小麦、そば、落花生、甲殻類（えび・かに）の7品目について食品表示法における表示が義務付けられている<sup>2)</sup>。

福岡県では、平成22年度からアレルギー原因物質の検査を開始し、県内で流通する加工食品の表示について監視を行っている。検査開始当初は卵のみを検査対象としていたが、現在は発症回数や重篤度を考慮し、卵、乳、小麦及び甲殻類を対象に検査を実施している。今回は、直近5カ年分である平成29年度から令和3年度に実施したアレルギー原因物質の検査結果について報告する。

## 2 方法

### 2・1 試料

平成29年度から令和3年度までの5カ年において、県内の製造施設または販売所から、加工食品228検体（卵70検体、乳80検体、小麦58検体、甲殻類20検体）を収去により入手した。通知<sup>2)</sup>に従い、食品一包装単位に含まれる可食部全体を試料とし、粉砕器等で十分に破砕し、均質混和したものを調製試料とした。

### 2・2 検査方法

スクリーニング検査（以下定量検査）は通知<sup>2)</sup>の定量検査法（ELISA法）を用いて行った。特性の異なる2種類のELISAキットを組み合わせて実施した。確認検査が必要であった卵アレルゲン2件については、ウエスタンブロット法を実施した。検査結果の判定は通知<sup>2)</sup>に記載された判断

樹に基づいて実施した。

### 2・3 機器・装置

超純水製造装置 MilliQ® Advantage A10（Merck MILLIPORE（株）製）を使用した。検体の均一化は、ミルサー800DG（岩谷産業（株）製）、BRAUN Multiquick7（デロンギ・ジャパン（株）製）を使用した。抽出振とう器はRECIPRO SHAKER SR-2s（TAITEC（株）製）及び万能シェーカー AS-1N（アズワン（株）製）を使用した。遠心分離機は卓上遠心機5810R（エッペンドルフ（株）製）、KUBOTA S700FR（（株）クボタ製）を使用した。マイクロプレートリーダーはiMarkマイクロプレートリーダー（バイオ・ラッドラボラトリーズ（株）製）を使用した。卓上小型振とう機はインビトロシェーカーWave-SI（TAITEC（株）製）を使用し、泳動装置、プロットング装置及び泳動及びプロットング用電源は、ラピタス2連ミニスラブ電気泳動槽 AE-6530、ホライズプロット2M AE-6687及び myPower II 300 AE-8135（いずれもアトー（株）製）を使用した。

### 2・4 試薬

超純水は超純水製造装置で製造したものをを用いた。

ELISAキットは卵、乳、小麦ではモリナガFASPEKエライザII（（株）森永生科学研究所製）、FASTKITエライザ Ver.III（日本ハム（株）製）を用いた。なお、令和2年度の小麦の検査のみアレルゲンアイ ELISA II（プリマハム（株）製）を使用した。甲殻類（えび・かに）ではFAテストEIA-甲殻類II「ニッスイ」（日水製薬（株）製）、甲殻類キットII「マルハニチロ」（（株）マルハニチロ製）を用いた。

ウエスタンブロットキットはモリナガFASPEK卵ウエス

タンブロットキット（卵白アルブミン）（（株）森永生科学研究所製）を用いた。ローディング緩衝液用試薬はEZ Apply（アトー（株）製）、2-メルカプトエタノール（バイオラッドラボラトリーズ（株）製）を用いた。電気泳動用有色分子量マーカー EzStandardPrestainBlue AE-1450、泳動用バッファー試薬 EzRun C+、電気泳動用既成ゲル e-PAGEL 12.5 %、ブロッティング試薬EzBlot、洗浄液Ez TBS、ブロッッキング試薬EzBlock BSA、Tween20（いずれもアトー（株）製）を用いた。ブロッティング用器材はブロッティング用ろ紙Absorbent Paper CB-09A、ブロッティング用PVDF膜Clear Blot Membrane-p AE-6665（いずれもアトー（株）製）を用いた。二次抗体はHRP Goat Anti-Rabbit IgG（H+L）（Jackson Immuno Research製）、検出試薬はEzWestBlue（アトー（株）製）を用いた。

### 3 結果

#### 3・1 定量検査

平成29年度から令和3年度までの5ヵ年において、定量値が報告下限値（1 µg/g）を超過した検体（検出数）及び基準値（10 µg/g）を超過した検体（陽性数）を表1に示す。収去した検体のうち、検査対象とする特定原材料が表示されていない227検体を集計した。なお、平成29年度の乳アレルギーの定量検査において、原材料名に「チーズ」の表記があった1検体は全体数から除いて集計した。

定量検査で報告下限値以上となったものは、卵が7検体（検出率10.0%）、乳が8検体（検出率10.1%）、小麦が5検体（検出率8.6%）、甲殻類が3検体（検出率15.0%）であった。また、報告下限値以上の23検体のうち、5検体が基準値（10 µg/g）を超過したため、陽性と判定した。対象アレルギー別での陽性数の内訳は卵が3検体（陽性率4.3%）、乳が1検体（陽性率1.3%）、小麦が1検体（陽性率1.7%）であった。次に、定量検査を行った検体について、食品表示法別表1<sup>3)</sup>を参考に、搬入された食品群別に分類した。

表1 平成29年度～令和3年度における検査品目と定量検査による各アレルギーの検出数

対象項目	品目数	検出数 <sup>*1</sup>		合計
		1 µg/g <sup>*2</sup> 以上 10 µg/g未満	10 µg/g <sup>*2</sup> 以上 (陽性数)	
卵	70	4	3	7
乳	79	7	1	8
小麦	58	4	1	5
甲殻類	20	3	0	3
計	227	18	5	23

\*1: 使用した2種類のキットのうち、1種類でも報告下限値（1 µg/g）以上であれば検出とした。

\*2: 1 µg/gは報告下限値、10 µg/gは基準値を示す。

菓子類は、搬入された件数が多いことから生菓子・干菓子類、ビスケット及び焼菓子類、油菓子類、飴・チョコレート・キャラメル類、スナック菓子類、冷菓の6種に細分化し、検出数を表2及び表3に示した。

検出数が最も多い食品種は、ビスケット及び焼菓子類とめん・パン類でそれぞれ7検体検出された。卵、乳は菓子類及びめん・パン類での検出が多く、甲殻類においては加工魚介類のみから検出された。

#### 3・2 製造記録の確認

定量検査により陽性と判定した5検体について、管轄の保健福祉事務所が製造所等への立入調査を実施した。

平成29年度のごぼう天（対象：卵）、平成30年度のビスケット（対象：乳）及び令和元年度のお餅（対象：小麦）の立入調査では、いずれも製造記録に対象のアレルギーを含む食品を使用または食品由来成分を使用した記載が確認されたため、確認検査は実施しなかった。

表2 平成29年度～令和3年度の福岡県内でのアレルギー原因物質の違反事例

年 度	対象項目	食品群	品 名	定量試験*		製造記録 記載の有無	確認試験 (定性試験)
				森永生科研製 FASPEK	日本ハム製 FASTKIT		
平成29年度	卵	加工魚介類	ごぼう天	+	+	有	実施せず
平成30年度	卵	めん・パン類	菓子パン	+	+	無	陽性
平成30年度	乳	ビスケット及び 焼菓子類	ビスケット	+	+	有	実施せず
令和元年度	小麦	生菓子・干菓子類	お餅	+	+	有	実施せず
令和3年度	卵	めん・パン類	よもぎパン	+	+	無	陽性

\* + : 定量値 ≥ 10 µg/g

表3 平成29年度から令和3年度における各食品群別の各アレルギー検出数

食品群	各アレルギー検出数*				計
	卵	乳	小麦	甲殻類	
生菓子・干菓子類	0/13	1/17	2/17	0/0	3/47
ビスケット及び 焼菓子類	3/11	2/13	2/11	0/0	7/35
油菓子類	0/12	1/13	0/4	0/5	1/34
飴・チョコレート ・キャラメル類	0/7	0/11	1/11	0/0	1/29
スナック菓子類	0/1	0/1	0/2	0/0	0/4
冷菓	0/0	0/3	0/0	0/0	0/3
野菜・果実加工品	0/0	0/3	0/3	0/0	0/6
めん・パン類	3/20	4/8	0/0	0/0	7/28
食肉製品	0/0	0/2	0/0	0/0	0/2
加工魚介類	1/5	0/1	0/1	3/7	4/14
調理食品	0/0	0/7	0/5	0/8	0/20
飲料	0/0	0/0	0/3	0/0	0/3
その他の食品	0/1	0/0	0/1	0/0	0/2
計	7/70	8/79	5/58	3/20	23/227

\*：（定量試験検出数） / （定量試験実施検体数）を示す

平成30年度の菓子パン（対象：卵）及び令和3年度のよもぎパン（対象：卵）は、両製品とも製造記録に卵の混入を示す記載がないことから、確認検査を実施することとした。

### 3・3 確認検査

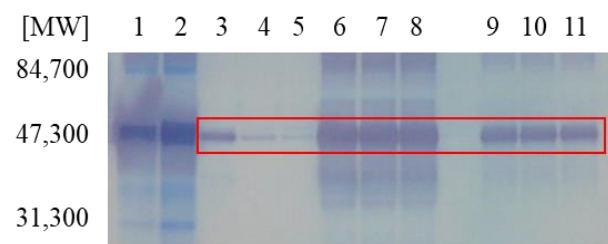
平成30年度の菓子パン（対象：卵）（図1 a）及び令和3年度のよもぎパン（対象：卵）（図1 b）において、通知法<sup>2)</sup>に従いウエスタンブロット法による検査を実施した。以下、ウエスタンブロット法の検査結果を示す。

卵白アルブミンの見かけ上の分子量（Molecular Weight：MW）である約50,000付近に明瞭なバンドが確認できることから、定量試験で陽性判定であった平成30年度の菓子パン及び令和3年度のよもぎパンの2検体すべてで卵アレルギーである卵白アルブミンが含まれていることが確認された。

### 4 まとめ

平成29年度から令和3年度までの5ヵ年における福岡県内の食品を対象としたアレルギー原因物質の定量検査についてまとめた。5ヵ年の総検査数は227件で、そのうち特定原材料表示がないが、報告下限値を超えた検体は全体で

(a)



(b)

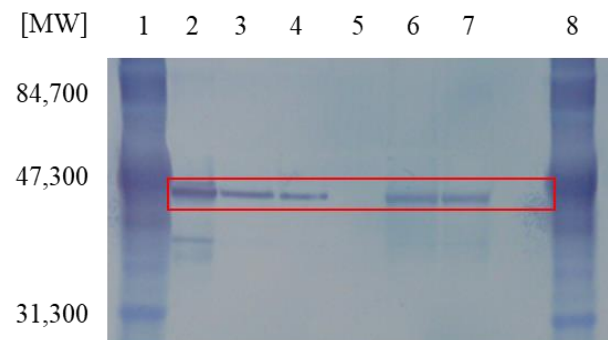


図1 ウエスタンブロット（卵：卵白アルブミン）(a) 平成30年度 菓子パン及び(b)令和3年度 よもぎパンの結果  
(a) 1,2：マーカー 3：標準溶液10 µg/mL 4：標準溶液1 µg/mL 5：標準溶液0.5 µg/mL 6,7,8：測定サンプル 9,10,11：測定サンプル（10倍希釈）  
(b) 1：マーカー 2：標準溶液10 µg/mL 3：標準溶液1 µg/mL 4：標準溶液0.5 µg/mL 5：超純水 6,7：測定サンプル 8：マーカー

23件であった。

検出率の高い食品群は、「めん・パン類」（7件、検出率：25.0%）、「ビスケット及び菓子類」（7件、検出率：20.0%）、「加工魚介類」（4件、検出率：28.6%）であった。

項目別では、卵では「ビスケット及び焼菓子類」及び「めん・パン類」、乳では「めん・パン類」、小麦では「生菓子・干菓子類」及び「ビスケット・焼菓子類」で多く検出され、甲殻類は「加工魚介類」でのみ検出された。また、定量検査において、検査対象の特定原材料表示がないが、基準値を超えて混入している食品が5検体確認された。5ヵ年で陽性と判定された食品群は、他自治体においても陽性報告例がある<sup>4)・6)</sup>ことから、今後もこのような食品群では、食品の安全性確保の観点から注意が必要である。

特定原材料の混入が発生する主な原因としては、表示ミスを中心としたヒューマンエラーや製造ライン・機器類からの混入、原材料の消化管内容物からの混入などが挙げられる<sup>7)・9)</sup>。今回定量検査で陽性となったが、確認検査に至

らなかった3検体においても原材料として使用してはいるが、表示が徹底されていなかった事例であった。確認検査に至った2件については原材料や現場からのコンタミネーション等が原因として疑われたが、明確な原因の確定には至らなかった。現在も、不適切な表示によって健康被害が発生する事例は減少しておらず、今後も引き続き製造業者や加工業者への食品表示の周知及び特定原材料の混入に関する注意喚起等の徹底を行う必要がある。

福岡県において検査している4項目（卵、乳、小麦、甲殻類）のうち、今回陽性判定された卵、乳及び小麦は、0歳～6歳のアレルギー患者が誤って喫食し発症するケースが全国的に非常に多く<sup>9)</sup>、即時性アレルギー及びアナフィラキシーの既往歴のある患者の割合も上位に占めている食品である<sup>10)</sup>。また、小麦と甲殻類は18歳以上のアレルギー患者が誤って喫食するケースが多く、食物依存性運動誘発アナフィラキシーのような重篤な症状を引き起こす<sup>10),11)</sup>可能性がある。よって、今後もこれらの4項目を注意深く検査することは重要である。

一方、福岡県において検査をしていない特定原材料2項目（そば、落花生）も他の特定原材料と同様に重篤なアレルギー症状を呈しやすく、他自治体では特定原材料表示のない食品から検出された事例<sup>7),12)</sup>も報告されている。また、近年のくるみアレルギー患者数増加に伴い、くるみを特定原材料に含める動きもある。今後はこれらの食品についても、動向を注視しながら、アレルギー原因物質の検査を実施する必要があると考えられる。

## 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），平成13年3月15日。

- 2) 消費者庁次長通知；アレルギー物質を含む食品の検査方法について（消食表題139号），平成27年3月30日。
- 3) 内閣府令 食品表示基準 別表第一（第二条関連），令和3年7月1日。
- 4) 福井優子ら：加工食品中に含まれる特定原材料の実態調査（平成16～28年度），石川県保健環境研究報告書，54，86-89，2017。
- 5) 浜崎志帆：福岡市における特定原材料の検査結果（平成15～30年度），福岡市保健環境研究所報，44，118-120，2019。
- 6) 一色博ら：食品収去検査におけるアレルギー物質の検出状況（2004年度～2011年度），三重県保健環境研究所年報第14号，31-34，2012。
- 7) 岡元千明ら：特定原材料7品目における収去検査（平成21年度～平成30年度），埼玉県衛生研究所所報，53，45-48，2019。
- 8) 酒井信夫ら：食品原材料中に含まれる「えび」、「かに」等の甲殻類タンパク質の実態調査，日本食品化学学会誌，15，12-17，2008。
- 9) 消費者庁：令和3年度 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報告書，令和4年3月。
- 10) 徳永郁香ら：食物アレルギー患者における容器包装された加工食品ならびに飲食店での誤食に関する調査，アレルギー，70，118-126，2021。
- 11) 相原雄幸：食物依存性運動誘発アナフィラキシー，日本小児アレルギー学会誌，18，59-67，2004。
- 12) 原田利栄、本郷猛、橋本博之，千葉県における食品中の特定原材料調査（平成16～26年度），食品衛生学雑誌，57，213-221，2016。