

資料

神奈川県における加工食品中の アレルゲンの検査結果 (平成 28 年度から令和 5 年度)

桑原千雅子, 井口 潤, 羽田千香子, 岩橋孝祐

Surveillance of allergenic substances in processed foods in Kanagawa prefecture (Fiscal Years 2016-2023)

Chikako KUWAHARA, Jun IGUCHI, Chikako HADA
and Takahiro IWAHASHI

食物アレルギーによる健康被害の発生を防止する観点から、アレルゲンを含む食品に関する表示については、食品表示法に基づく食品表示基準（平成 27 年内閣府令第 10 号）に規定され、それを含む加工食品に表示を義務付けている。令和 5 年 3 月に、くるみによるアレルギー症例数の増加等を踏まえ、食品表示基準が改正され、くるみを加えたえび、かに、小麦、そば、卵、乳、落花生（ピーナッツ）の 8 品目の表示が義務付けられている。

神奈川県衛生研究所（以下、当所）では、特定原材料を含む食品の適切な表示及び製造工程上のコンタミネーションを監視する目的のため平成 15 年度に加工食品中のアレルゲンに関する先行調査研究¹⁾を実施し、平成 16 年度からはアレルゲンの収去検査^{2, 3)}を行っている。アレルゲン検査における定量検査法は、通知⁴⁾に従い、検査特性の異なる 2 種類のキットを用いた ELISA 法によるスクリーニング検査を実施している。本報では、平成 28 年度から令和 5 年度までの卵、乳及び小麦を対象とした検査結果並びに添加回収試験の結果をまとめたので報告する。

試料は、平成 28 年度から令和 5 年度に神奈川県内で流通していた、検査対象とする特定原材料が原材料表示に記載されていない食品 159 検体を収去により入手した。アレルゲンごとの食品分類、検体数及び主な品目を表 1 に示した。定量検査キットは、(株)森永生科学研究所製モリナガ FASPEK エライザⅡ（以

下、M キット）（卵（卵白アルブミン）、牛乳（カゼイン）、小麦（グリアジン））及び日本ハム（株）FASTKIT エライザ Ver. Ⅲ シリーズ（以下、N キット）（卵、牛乳、小麦）を用いた。試料調製、抽出操作、測定条件等は通知⁴⁾及びそれぞれの検査キットの取扱説明書に従った。

表 2 に平成 28 年度から令和 5 年度までの加工食品中の各種アレルゲンの検査結果をまとめた。いずれのアレルゲンについても容器包装詰加圧加熱滅菌食品が全検体の 17~42% を占め、多く選定されていた（表 1）。卵に関しては菓子類を中心に 60 検体、乳に関しては菓子類を中心に 59 検体、小麦に関しては容器包装詰加圧加熱滅菌食品を中心に 40 検体検査し、いずれも定量限界値（1.0 $\mu\text{g/g}$ ）未満で陰性であった。乳の検体では、他のアレルゲンで依頼の無かった清涼飲料水が比較的多く選定されていたことが特徴的であった。これは、牛乳の代替として豆乳やアーモンドミルク等の植物性飲料を選定していたことに起因すると考えられた（表 1）。また、小麦についても乳同様に、代替原料として米粉や玄米粉を使った加工食品が多く選定されていた（表 1）。いずれのアレルゲンについても、原材料表示と測定結果は一致していた。当所では、平成 26 年度²⁾から令和 5 年度までの 199 検体（今回の 159 検体を含む）全て定量限界値（1.0 $\mu\text{g/g}$ ）未満で陰性となり、加工食品への特定原材料の表示監視により、一定の効果が現れていることが示唆された。

M キット及び N キットを用いた添加回収試験は、検査実施ごとに食品分類及び形状が異なる 3 検体を原則選び、実施した。測定溶液の最終濃度が 10 ng/mL（検体中の濃度として 4 $\mu\text{g/g}$ ）となるように、各食品抽出液にキットに備えられている標準溶液（50 ng/mL）を添加した。アレルゲンと添加回収試験の検体数の内訳は、卵では 9 検体、乳では 8 検体、小麦では 6 検体で計 23 検体となった。各食品抽出液からの回収率は、M キットでは 40 ~ 94%、平均回収率は 82%、N キットでは 66 ~ 96%、平均回収率は 79% となり、チューブ入り調味料のわさび加工品（以下、わさび加工品）の M キット牛乳（カゼイン）の回収率 40% を除くと、良好な結果であった（表 3）。一方、わさび加工品の N キット牛乳では 89% と高い回収率であった。わさび加工品の M キット牛乳（カゼイン）の添加回収試験時の記録を確認すると、3 ウェル併行で行った各ウェルの吸光度のばらつきは小さく、検量線及び同時に行った他 2 検体（カンパン及び発酵豆乳食品）の添加回収率の結果（表 3）から、M キット牛乳（カゼイン）の試験操作に問題はなく、

表1 アレルゲンごとの食品分類、検体数及び主な品目

食品分類	検体数 小計	卵		乳		小麦	
		検体数	主な品目	検体数	主な品目	検体数	主な品目
容器包装詰加圧加熱滅菌食品	39	12	粥, カレー, パスタソース	10	カレー, ミートソース, うどんのもと	17	パスタソース, 粥, 大豆のお肉
菓子類・その他の菓子・ 和生菓子	38	18	ビスケット, パン, ゼリー	14	カステラ, ビスケット, カンパン	6	米粉パン, スナック菓子, 米粉クッキー
その他の食品	22	9	ふりかけ, ドレッシング, パスタソース	12	ドレッシング, シチュー, 豆乳ヨーグルト	1	ハヤシライスソース
その他の調味料・ソース 類・ケチャップ	14	3	マスタード, お好みソース, 野菜入りケチャップ	3	わさび加工品, ドレッシング	8	うま塩, お好みソース, 野菜入りケチャップ
その他の穀類加工品 (即席めん類)	9	5	焼きそば, パン粉, パン	1	焼きそば	3	うどん(米粉), お米の麺, 米パン粉
食肉製品・ 包装後加熱食肉製品	6	5	ウィンナー, ハム, ミートボール	1	ハンバーグ		
魚肉練り製品・ その他の魚介類加工品	5	4	さつま揚げ, ちくわ, フィッシュソーセージ			1	さけフレーク
その他粉類	5	1	米粉お好み焼き粉			4	パンケーキミックス粉, 米粉パウダー
そうざい	7	3	れんこんのサラダ, ひじき煮, くるみ胡麻どうふ	4	焼売, かぼちゃのサラダ, 鶏入りごぼうサラダ		
清涼飲料水	10			10	豆乳飲料, コーヒー, アーモンド飲料		
かん詰め	3			3	コーンスープ, やきとり, さばの缶詰		
弁当	1			1	洋風弁当		
総計	159	60		59		40	

表2 神奈川県内で流通していた加工食品中の各種アレルゲンの検査結果(平成28年度から令和5年度まで)

検査年度	アレルゲン	検体数	検出検体数 ¹⁾
平成28	卵	20	0
平成29	乳	20	0
平成30	卵	20	0
令和元	乳	19	0
令和2	小麦	20	0
令和3	卵	20	0
令和4	乳	20	0
令和5	小麦	20	0
計		159	0

1) 2種類の検査キットのいずれかで1.0 $\mu\text{g/g}$ 以上を示した検体数

当該検査は適切に行われたと判断した。そこで、本現象がMキット牛乳(カゼイン)に特有な反応なのかを確認するため、同じ検体を用いて改めて抽出から行い、Mキットの牛乳(カゼイン)、卵(卵白アルブミ

ン)及び小麦(グリアジン)について添加回収試験を行った。この結果、牛乳(カゼイン)では43%と低回収率となり、再現性が認められた。他の卵(卵白アルブミン)では88%、小麦(グリアジン)では89%と良好な回収率であったため、牛乳(カゼイン)に特有な反応であることが示唆された。加藤ら⁵⁾は、Nキットは、牛乳に含まれる全てのタンパク質を免疫抗原としており、牛乳タンパク質を幅広く検出することを特徴としているが、Mキット牛乳(カゼイン)は精製したカゼインを免疫抗原とし、カゼイン特異的なポリクロナル抗体を用いることで特異性に優れていると述べている。このことより、わさび加工品抽出液中に含まれる、わさびあるいはわさび以外の成分が、Mキット牛乳(カゼイン)では、カゼインとカゼイン特異的なポリクロナル抗体との反応を阻害しているため回収率が低くなったが、Nキットでは、牛乳タンパク質を幅広く検出する複合抗原を認識するポリクロナル抗体を利用するため影響を受けなかったのではないかと推測した。本添加回収試験結果からも、幅広く、漏れなくアレルゲンを検出するには、特性が異なる2種類の検査キットを用いる重要性を再確認できた。な

表3 平成28年度から令和5年度に実施したMキット¹⁾及びNキット²⁾(卵、乳及び小麦)を用いた加工食品への添加回収試験結果

アレルゲン 検体数	試験年度	検体分類	検体	回収率（％）	
				Mキット ¹⁾	Nキット ²⁾
卵 9検体	平成28	菓子原料	プリンの素	81	77
		その他の菓子	ビスケット	88	88
		即席めん類	油揚げめん	85	87
	平成30	魚肉練り製品	ちくわ	73	71
		その他の穀類加工品	米加工品（お米めん）	84	79
		その他の菓子	ゼリーみかん	81	86
	令和3	その他粉類	お好み焼き粉（米粉）	83	71
		容器包装詰加圧加熱殺菌食品	カレー	93	75
		容器包装詰加圧加熱殺菌食品	米飯類（かゆ）	84	71
乳 8検体	平成29	その他の菓子	クラッカー	80	72
		その他の菓子	米菓	80	66
		清涼飲料水	豆乳飲料	82	73
	令和元	その他の食品	カレー	77	75
		清涼飲料水	コーヒー	73	83
	令和4	その他の菓子	カンパン	80	78
		その他の調味料	わさび加工品	40	89
		その他の食品	発酵豆乳食品（ヨーグルト）	82	74
	小麦 6検体	令和2	容器包装詰加圧加熱殺菌食品	有機米飯類（玄米粥）	91
容器包装詰加圧加熱殺菌食品			野菜・魚介煮物	92	84
その他の調味料			ドレッシングタイプ調味料	94	84
令和5		その他の穀類加工品	米パン粉	94	76
		容器包装詰加圧加熱殺菌食品	パスタソース	94	81
		その他粉類	米粉	84	96
計 23検体				平均回収率（％）	
				82	79

1) (株)森永生科学研究所製モリナガFASPEK エライザII

2) 日本ハム(株)FASTKIT エライザ Ver.III シリーズ

お、現在、Mキット牛乳(カゼイン)は販売終了し、2023年3月からカゼイン及びβ-ラクトグロブリンの2種類の対象タンパク質を検出可能なMキット牛乳に変更になっている。当所では、平成16年度より即時型食物アレルギーの原因食物の50%超を占める卵と乳⁶⁾を主体に、法改正によるアレルゲンの追加や食生活の変化に応じてそば、えび・かに、小麦を対象に加え、20年間検査を実施してきた^{2,3)}。長期間にわたって使用されている検査キットにおいても、未だに予期せぬ反応もあることが分かった。引き続き、食物アレルギーによる健康被害の防止のために特定原材料の検査を行い、事例を蓄積し、問題点は関係者間で情報を共有していきたいと考える。

謝辞

本検査の試料選定及び収去にご尽力いただきました神奈川県健康医療局生活衛生部生活衛生課の皆様感謝いたします。また、当所理化学部薬事毒性・食品機能グループでこれまで検査に携わった皆様に深謝いたします。

(令和6年9月4日受理)

文献

- 1) 渡邊裕子, 甲斐茂美, 三谷智雄, 横山洋司, 岸美智子: 食肉加工品及び冷凍食品からのアレルギー物質(卵・乳)の検出に関する検討, 食衛誌, 46(4), 139-147 (2005)
- 2) 神奈川県衛生研究所年報 第54号(2004) - 第72号(2022)

- 3) 秋山晴代, 渡邊裕子, 甲斐茂美, 宮澤真紀: 神奈川県における過去 10 年間のアレルギーを含む食品の検査結果について (平成 18~27 年度), 神奈川県衛研報告, **46**, 46-48 (2016)
- 4) 消費者庁次長通知: 食品表示基準について 別添アレルギーを含む食品の検査方法, 消食表第 139 号, 平成 27 年 3 月 30 日
- 5) 加藤重城, 八木敬広, 浪岡真, 秋元政信, 有原圭三: モノクローナル抗体を利用した新規牛乳 ELISA キットの開発, 日食科工会誌, **61** (6), 223-231 (2014)
- 6) 消費者庁: 食中毒統計資料 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
< https://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/food_sanitation/allergy/assets/food_labeling_cms204_220601_01.pdf > (2024/5/6 アクセス)