

# III 報 告

# 【資料】加工食品中のアレルギー特定原材料の検査について

永井みゆき\* 加藤哲史\*\* 小澤茂\*\*\*

## はじめに

わが国における食物アレルギーの有病率は全年齢を通して推定1~2%と考えられているが、時には重篤な症状を引き起こし、命に係わる危険があり注意を要する。

これら患者にとって、アレルギー起因物質の摂取を防ぐことが重要な治療方法となることから、平成13年にアレルギー物質を含む食品に関する表示制度が施行された。臨床的に発症件数及び重篤度を勘案し、特に健康上リスクの高い小麦、そば、乳、卵、落花生の5品目の特定原材料に表示を義務づけ、その他19品目の特定原材料に準じるものが表示推奨品目とされた。

その後、平成16年にバナナが推奨品目に追加され、平成20年6月には表示推奨品目だったえび、かにが特定原材料に追加された(表1)。

表1 表示対象品目(特定原材料等)

|   |
|---|
| 表示が義務化されているもの(7品目)  |
| 卵、乳、小麦、えび、かに(発症件数が多い)   |
| そば、落花生(症状が重篤)   |
| 表示が推奨されているもの(18品目)  |
| あわび、いか、いくら、オレンジ、<br>キウイフルーツ、牛肉、くるみ、さけ、さば、<br>大豆、鶏肉、バナナ、豚肉、まつたけ、もも、<br>やまいも、りんご、ゼラチン |

平成14年11月に表示義務のある特定原材料5品目を含む食品の検査法が厚生労働省から通知されたことから、当センターでは、平成15年度から検査を開始し、平成21年度までに県内に流通する加工食品508検体について検査を実施した。

また、平成21年1月にえび、かにの検査法が通知され、平成22年6月には義務表示移行への経過措置が終了することから、食品安全検査センターでも平成22年度からえび、かにの収去検

査が開始されることとなった。今回、標準作業書(SOP)の改訂について検討し、予備試験を実施したので報告する。

## 材料と方法

### 1 そば、小麦、卵、乳、落花生

県内に流通する加工食品508検体について、特定原材料5項目(そば、小麦、卵、乳、落花生)の検査を実施した。

スクリーニング検査では検査特性の異なる2種のエライザキットを用いて定量検査を実施し、特定原材料由来のタンパク質含量が食品採取重量1gあたり10 $\mu$ g以上になったものを陽性とした。その結果と表示を照らし合わせ、判断樹に従って保健福祉事務所等が製造所の製造記録の確認を行い、必要があるものについては確認検査(定性検査)を実施した。

確認検査は卵、乳はウェスタンブロット法、小麦、そば、落花生はPCR法で行なった。

### 2 えび、かに

魚肉練り製品を中心とした16検体についてえび、かにの検査を実施した。

スクリーニング検査は、通知で示された検査特性の異なる2種のエライザキットを用いて定量検査を実施した。

確認検査はPCR法により定性検査を実施した。加工度の高い製品の抽出法とされているイオン交換樹脂タイプキット法で試料からDNAを抽出し、濃度及び精製度を確認し、動物DNA検出用プライマー対を用いて確認を行った後、えび、かにそれぞれを特異的に検知するプライマー対を用いてPCRを行った。

## 結果

### 1 そば、小麦、卵、乳、落花生

試験品508検体(表2)のうち、スクリーニング検査で陰性だった試験品は462検体であった。このうち、6件は表示との不一致事例で、

\* 現 保健予防課  
\*\* 現 農業技術センター  
\*\*\* 現 東部環境事務所

製造確認において、原材料として使用されているものの、検査結果が基準未満であったものや、加水分解などにより特定タンパクが検出されないなどの疑陰性とされるもので、表示上の問題は無かった。

表2 アレルギー特定原材料検査の試験品一覧  
(H15-H21 年度累計)

| 項目  | 主な試験品                                    | 検体数 |
|-----|--|-----|
| そば  | うどん、そうめん、中華麺、菓子類、カップ麺等                   | 72  |
| 小麦  | 米菓、そば粉、米粉、調味料、ビーフン、食肉製品、漬け物、味噌煮缶詰、レトルト食品 | 68  |
| 卵   | 菓子類、冷凍食品、めん類、食肉製品、調味料、そうざい、清涼飲料水         | 124 |
| 乳   | 菓子類、食肉製品、調味料、漬け物、清涼飲料水                   | 122 |
| 落花生 | 菓子パン、菓子類、食肉製品、調味料、冷凍食品、漬け物、清涼飲料水         | 122 |
| 計   |  | 508 |

一方、スクリーニング検査で陽性となった試験品は46検体で表示との不一致例が9件あった。製造記録等の調査の結果、7件は製造ラインや器具の共有等による、コンタミネーション事例で、洗浄の徹底や注意喚起表示など指導がなされた。残る2件については、原材料の使用が確認され、表示違反事例となった。不一致例のうち3件については確認検査を実施し陽性が確認された。

## 2 えび、かに

試験品16件中えびの使用表示があったもの4件、かにの使用表示があったもの4件、注意喚起表示のあったものがえび、かにそれぞれ1件であった。

スクリーニング検査では、特定原材料由来のタンパク質含量が食品採取重量1gあたり10 $\mu$ g以上になり陽性としたものが2件あったが、いずれもえびの使用表示があるものであった。また、タンパク質含量がエライザキットの定量限界である0.31 $\mu$ g/g以上となった試験品は16件中15件であり、ごく微量ではあるが、エライザで指標抗原としている甲殻類タンパク質が含まれ

ているものと考えられた。表示があるのにもかかわらず定量限界値未満となった試験品が1件あったが、今回は予備試験のため製造記録等の確認を実施しておらず詳細は不明である。

なおこのスクリーニング検査法はえび、かにの共通抗原であるトロポミオシンの検出法であるため、えびとかにを区別できない。また、表示対象でない他の甲殻類のオキアミやシャコで陽性を、一部のえび、かにの抽出物で陰性を示すことが確認されている。

確認検査については現在検討中であるが、動物検出用プライマーを使用してPCRを実施した6検体からはいずれも目的のバンドが検出された。えび検出用プライマーを使用したPCRでは2件、かに検出用プライマーを使用したPCRでは1件から、それぞれ特異的なバンドが検出され、えび2件が判定保留となった。

## まとめ

アレルギー特定原材料の表示制度が整備されてから9年が経過し、製造業者等の表示の必要性に関する認識が高まってきている。

当センターで検査を実施した試験品についても、アレルギー表示と検査結果が不一致である試験品の件数が減少してきており、検査結果による科学的なデータに基づいた指導等が実施されたことも成果の一因であると考えられる。

しかし、意図しないコンタミネーション等については、製造業者に特定原材料が混入しているという認識が低く、今後も指導の徹底が求められるところである。

また、平成22年6月に経過措置期間の終了する「えび、かに」の表示については、今後も製造業者等に対する指導・啓発が重要である。

今回標準作業書の改訂を目的として予備試験を実施したが、えび、かにのPCR法は他の項目に比べ検出が難しいといわれており、今後さらに検討を重ねていく必要がある。

当センターの検査データが適正表示やコンタミネーション防止の徹底等の指導に役立てるよう、今後も関係機関と連携しこれらの検査に積極的に取り組んでいきたい。

## 【資料】 平成 20～21 年度残留農薬検査結果

木暮昭二 加藤哲史\* 柴田雪乃\*\* 関慎太郎 武井文子

### はじめに

農薬等の残留基準の新たな制度として、ポジティブリスト制度が平成 18 年 5 月 29 日から施行され、主要な農薬 799 項目について、食品毎に基準値が設けられた。こうした状況の下、食品安全検査センターにおいても検査農薬項目数を拡大し、迅速かつ高精度に測定するための検討を行っている。

本稿では、①群馬県農薬適正使用条例に基づく県内産農産物の生産段階での検査、②食品衛生法に基づく加工、流通、小売段階での除去検査、③県独自の県内小売段階での試買検査、④平成 21 年度より中核市に移行した前橋市からの委託検査（除去検体）の各検査で、平成 20～21 年度に実施した県内産や県内に流通する農産物等の残留農薬検査結果を報告する。

### 試料及び方法

#### 1 試料

平成 20～21 年度に採取搬入された国産農産物 30 種 532 検体、輸入農産物 2 種 22 検体、および国産加工食品 3 種 32 検体、輸入加工食品 7 種 96 検体、合計 42 種 682 検体を用いた。これらのうち、だいこんは根を検査した。

#### 2 検査項目

平成 20 年度は 207 項目、平成 21 年度は 219 項目の検査を行った（表 1）。

#### 3 装置

炎光光度検出器（FPD）付の島津製作所製 GC-2010 ガスクロマトグラフ、Agilent 社製 5973N ガスクロマトグラフ質量分析装置、

Agilent 社製 5975 ガスクロマトグラフ質量分析装置、アプライドバイオシステムズ社製 API2000 高速液体クロマトグラフ質量分析装置を使用した。

#### 4 試験方法

残留農薬一斉分析法<sup>1)、2)</sup>、および超臨界流体抽出による迅速分析法<sup>3)、4)</sup>により試験液を調製し、スクリーニングを行った。農薬と疑われるピークを認めた場合は、複数の装置を用いて確認試験を行った。

### 結果

国産農産物の検査結果の概要を表 2 に示した。平成 20 年度では 283 検体中 90 検体（32%）から農薬が検出された。のべ 36,278 項目中 167 項目検出され、検出率は 0.46%であった。平成 21 年度では 249 検体中 89 検体（36%）から農薬が検出された。のべ 40,091 項目中 201 項目検出され、検出率は 0.50%であった。2 年間の合計では 532 検体中 179 検体（34%）、のべ 76,379 項目中 368 項目の農薬が検出され、検出率は 0.48%であった。

国産農産物から検出された農薬を表 3 および表 4 に示した。平成 20 年度では 51 種類、平成 21 年度では 49 種類、2 年間で 67 種類の農薬が検出された。特にアセタミプリド（42 検体）、プロシミドン（27 検体）、アゾキシストロビン（26 検体）及びトリフロキシストロビン（20 検体）の検出数が多かった。これらのうち、食品衛生法に定められた残留基準を超えて検出されたものはなかった。

輸入農産物の検査結果の概要を表 5 に示した。平成 20 年度では 10 検体中 3 検体から農薬が検出された。のべ 1,242 項目中 5 項目検出され、検出率は 0.40%であった。平成 21 年度では 12 検体中 4 検体から農薬が検出された。のべ

\* 現 農業技術センター

\*\* 現 薬務課

表1 検査項目

|                |             |             |
|----------------|-------------|-------------|
| α-BHC          | シハロトリン      | フィプロニル      |
| β-BHC          | シハロホップブチル   | フェナリモル      |
| γ-BHC          | ジフェノコナゾール   | フェニトロチオン    |
| δ-BHC          | シフルトリン      | フェノブカルブ     |
| o,p'-DDT       | ジフルフェニカン    | フェリムゾン      |
| p,p'-DDD       | ジフルベンズロン    | フェンスルホチオン   |
| p,p'-DDE       | シプロコナゾール    | フェンチオン      |
| p,p'-DDT       | シプロジニル      | フェントエート     |
| EPN            | シペルメトリン     | フェンバレレート    |
| EPTC           | シマジン        | フェンピロキシメート  |
| XMC            | ジメタメトリン     | フェンプロナゾール*1 |
| アクリナトリン        | ジメチピン       | フェンプロパトリン   |
| アセタミプリド        | ジメチルビンホス    | フェンヘキサミド    |
| アセフェート         | ジメテナミド      | ブタクロール      |
| アゾキシストロビン      | ジメトエート      | ブタミホス       |
| アトラジン          | ジメトモルフ      | ブチレート       |
| アミトラズ          | シメトリン       | ブプロフェジン     |
| アメトリン*1        | シモキサニル      | フラメトピル      |
| アラクロー          | シラフルオフエン    | フルアクリピリム    |
| アルジカルブ         | シンメチリン      | フルアジナム*2    |
| アルジカルブスルホキシド*1 | ターバシル       | フルジオキソニル    |
| アルドリ           | ダイアジノン      | フルシトリネート    |
| アレスリン*1        | チアクロプリド*1   | フルシラゾール     |
| イソキサチオン        | チアベンダゾール    | フルトラニル      |
| イソフェンホス        | チアメトキサム*1   | フルバリネート     |
| イソプロカルブ        | チオジカルブ      | フルフェノクスロン   |
| イソプロチオラン       | チオベンカルブ     | フルミオキサジン    |
| イプロジオン         | チオメト        | プレチラクロー     |
| イプロベンホス        | チフルザミド      | プロシミドン      |
| イマザリル          | ディルドリン      | プロチオホス      |
| イミダクロプリド       | テトラコナゾール    | プロパニル       |
| インドキサカルブ       | テトラジホ       | プロパルギット     |
| ユニコナゾールP       | テニルクロー      | プロピコナゾール    |
| エスプロカルブ        | テブコナゾール     | プロフェノホス     |
| エチオフエンカルブ      | テブフェノジド     | プロベナゾール     |
| エチオン           | テブフェンピラド    | プロボクスル      |
| エディフェンホス       | テフルトリン      | プロマシル*1     |
| エトキサゾール        | デルタメトリン     | プロメトリン      |
| エトフェンブックス      | テルブホス       | プロモブチド*1    |
| エトプロホス         | トリアジメノール    | プロモプロピレート   |
| エトリジアゾール       | トリアジメホ      | ヘキサクロロベンゼン  |
| エトリムホス         | トリクロロホ      | ヘキサコナゾール    |
| エンドスルファン       | トリシクラゾール    | ヘキシチアゾクス    |
| エンドリン          | トリフルミゾール    | ペルメトリン      |
| オキサジキシル        | トリフルラリン     | ペンコナゾール     |
| オキサミル          | トリフロキシストロビン | ペンシクロ       |
| カズサホス          | トルクロホスメチル   | ベンゾフェナップ*1  |
| カフェンストール       | トルフェンピラド    | ベンダイオカルブ    |
| カルバリル          | ナプロバミド      | ペンディメタリル    |
| カルプロバミド        | バクプロトラゾール   | ベンフラカルブ     |
| カルボスルファン       | バミドチオン      | ベンフレセート     |
| キナルホス          | パラチオン       | ホサロン        |
| キノメチオネート       | パラチオンメチル    | ホスチアゼート     |
| キントゼン          | ハルフェンブックス   | ホスメット       |
| クレソキシムメチル      | ビテルタノール     | ホレート*1      |
| クロチアニジン        | ビフェノックス     | マラチオン       |
| クロフェンテジン       | ビフェントリン     | マイクロブタニル    |
| クロマフェノジド       | ビメトロジン      | メソミル        |
| クロルピリホス        | ビラクロホス      | メタミドホス      |
| クロルピリホスメチル     | ピラゾキシフェン    | メタラキシル      |
| クロルフェナビル       | ピラフルフェンエチル  | メチオカルブ      |
| クロルフェンビンホス     | ピリダフェンチオン   | メチダチオン      |
| クロルフルアズロン      | ピリダベン       | メトキシフェノジド   |
| クロルプロファミ       | ピリダリル       | メトブレン       |
| クロルベンジレート      | ピリフェノックス    | メトミノストロビン*1 |
| シアゾファミド        | ピリフタリド*1    | メトラクロー      |
| シアナジン          | ピリブチカルブ     | メトリブジン      |
| シアノホス          | ピリブプロキシフェン  | メフェナセット     |
| ジエトフェンカルブ      | ピリミカーブ      | メプロニル       |
| ジクロシメット*1      | ピリミジフェン     | モノクロトホス     |
| ジクロフェンチオン      | ピリミホスメチル    | リニユロン       |
| ジクロフルアノド       | ピリメタニル      | レナシル        |
| ジクロルボス         | ピロキロン       |             |
| ジスルホト          | ファモキサド      |             |

\*1 H20未測定、H21測定

\*2 H20測定、H21未測定

表2 国産農産物の残留農薬検査結果

| 品目      | 検体数 | 検査数    | 農薬検出数 |      |
|---------|-----|--------|-------|------|
|         |     | (項目)   | (検体)  | (項目) |
| いちご     | 22  | 3,615  | 18    | 43   |
| うめ      | 10  | 1,480  | 0     | 0    |
| かぶ      | 8   | 528    | 0     | 0    |
| かぼちゃ    | 4   | 476    | 2     | 2    |
| キャベツ    | 10  | 1,540  | 3     | 4    |
| きゅうり    | 15  | 2,535  | 15    | 37   |
| ごぼう     | 7   | 938    | 0     | 0    |
| こまつな    | 13  | 1,209  | 2     | 2    |
| だいこん    | 11  | 1,430  | 3     | 4    |
| たまねぎ    | 11  | 913    | 0     | 0    |
| ちんげんさい  | 6   | 1,014  | 4     | 5    |
| とうもろこし  | 5   | 685    | 0     | 0    |
| トマト     | 22  | 3,290  | 8     | 14   |
| なす      | 19  | 2,002  | 4     | 4    |
| なし      | 6   | 510    | 5     | 5    |
| にら      | 13  | 1,508  | 6     | 7    |
| にんじん    | 7   | 861    | 1     | 2    |
| ねぎ      | 23  | 3,106  | 0     | 0    |
| はくさい    | 7   | 1,057  | 2     | 2    |
| ぶどう     | 10  | 820    | 9     | 25   |
| ブロッコリー  | 15  | 810    | 1     | 1    |
| ほうれんそう  | 14  | 2,436  | 3     | 5    |
| りんご     | 15  | 2,265  | 13    | 28   |
| レタス     | 10  | 1,250  | 3     | 4    |
| 小計      | 283 | 36,278 | 102   | 194  |
| いちご     | 7   | 609    | 4     | 8    |
| うど      | 13  | 1,235  | 0     | 0    |
| うめ      | 10  | 1,880  | 8     | 12   |
| えだまめ    | 10  | 1,480  | 2     | 3    |
| キャベツ    | 13  | 2,262  | 4     | 5    |
| きゅうり    | 15  | 2,790  | 13    | 22   |
| こんにゃくいも | 15  | 2,685  | 0     | 0    |
| じゃがいも   | 8   | 897    | 0     | 0    |
| すいか     | 10  | 1,820  | 3     | 4    |
| だいこん    | 6   | 960    | 1     | 1    |
| たまねぎ    | 25  | 4,084  | 1     | 1    |
| とうもろこし  | 8   | 1,488  | 0     | 0    |
| トマト     | 13  | 2,289  | 12    | 46   |
| なす      | 15  | 2,610  | 5     | 8    |
| なし      | 15  | 2,530  | 14    | 45   |
| にんじん    | 7   | 679    | 1     | 1    |
| ねぎ      | 15  | 2,145  | 2     | 4    |
| はくさい    | 11  | 1,826  | 1     | 1    |
| やまのいも   | 8   | 1,432  | 1     | 1    |
| りんご     | 15  | 2,560  | 13    | 31   |
| レタス     | 10  | 1,830  | 4     | 8    |
| 小計      | 249 | 40,091 | 89    | 201  |
| 合計      | 532 | 76,369 | 191   | 395  |

1,519 項目中 4 項目検出され、検出率は 0.26% であった。2 年間の合計で 22 検体中 7 検体 (32%)、のべ 2,761 項目中 9 項目の農薬が検出され、検出率は 0.33% であった。

表3 国産農産物から検出された農薬（平成20年度）

| 品目       | 農薬成分名       | 検出数     | 検出値<br>(ppm) | 基準値<br>(ppm) |
|----------|-------------|---------|--------------|--------------|
| いちご      | アセタミプリド     | 11      | 0.014~0.37   | 5            |
|          | アゾキシストロビン   | 6       | 0.007~0.062  | 3            |
|          | エトキサゾール     | 2       | 0.024, 0.086 | 1            |
|          | エンドスルファン    | 1       | 0.15         | 0.5          |
|          | クレソキシムメチル   | 1       | 0.11         | 5            |
|          | クロルフェナビル    | 1       | 0.063        | 5            |
|          | ジフェノコナゾール   | 1       | 0.005        | 5            |
|          | テブフェンピラド    | 4       | 0.047~0.14   | 1            |
|          | トリフルミゾール    | 6       | 0.030~0.26   | 2.0          |
|          | ピテルタノール     | 1       | 0.04         | 1.0          |
|          | ピリミジフェン     | 1       | 0.19         | 0.3          |
|          | フェノプロカルブ    | 2       | 0.020, 0.031 | 2.0          |
|          | フェンピロキシメート  | 1       | 0.046        | 0.5          |
|          | フェンヘキサミド    | 2       | 0.35, 0.54   | 10           |
|          | ヘキシチアゾクス    | 1       | 0.19         | 2            |
|          | ホスチアゼート     | 1       | 0.044        | 0.05         |
|          | マイクロブタニル    | 1       | 0.01         | 1.0          |
| かぼちゃ     | エチオフェンカルブ   | 1       | 0.006        | 0.01         |
|          | メタラキシル      | 1       | 0.008        | 2            |
| キャベツ     | アセフェート      | 2       | 0.009, 0.025 | 5.0          |
|          | トルクロホスメチル   | 1       | 0.012        | 2.0          |
| きゅうり     | アセタミプリド     | 1       | 0.094        | 1            |
|          | イミダクロプリド    | 4       | 0.006~0.050  | 1            |
|          | エトキサゾール     | 1       | 0.043        | 0.5          |
|          | オキサミル       | 2       | 0.028, 0.071 | 2.0          |
|          | クロチアニジン     | 2       | 0.01, 0.02   | 2            |
|          | クロルフェナビル    | 4       | 0.007~0.095  | 1            |
|          | シモキサニル      | 1       | 0.010        | 2            |
|          | トリフルミゾール    | 1       | 0.030        | 1.0          |
|          | トルフェンピラド    | 1       | 0.006        | 1            |
|          | ファモキサドン     | 1       | 0.04         | 2            |
|          | ブプロフェジン     | 1       | 0.005        | 1            |
|          | フルジオキサニル    | 2       | 0.011, 0.18  | 2            |
|          | フルフェノクスロン   | 1       | 0.018        | 2            |
|          | プロシミドン      | 10      | 0.013~0.080  | 5            |
|          | ホスチアゼート     | 1       | 0.012        | 0.2          |
|          | メタラキシル      | 4       | 0.006~0.013  | 2            |
|          | こまつな        | アセタミプリド | 1            | 0.63         |
| クロルフェナビル |             | 1       | 0.024        | 3            |
| だいこん     | EPN         | 1       | 0.01         | 0.01         |
|          | フェンバレレート    | 1       | 0.007        | 0.50         |
|          | トルフェンピラド    | 1       | 0.016        | 0.2          |
| ちんげんさい   | メタラキシル      | 1       | 0.010        | 2            |
|          | クロルフェナビル    | 2       | 0.008, 0.12  | 3            |
|          | シベルメトリン     | 1       | 0.013        | 5.0          |
|          | フルフェノクスロン   | 2       | 0.023, 0.017 | 5            |
|          | アセタミプリド     | 3       | 0.074~0.20   | 5            |
| トマト      | イミダクロプリド    | 1       | 0.013        | 1            |
|          | クロマフェノジド    | 1       | 0.006        | 1            |
|          | ジエトフェンカルブ   | 6       | 0.005~0.060  | 5.0          |
|          | トリフルミゾール    | 1       | 0.030        | 2.0          |
|          | トルフェンピラド    | 1       | 0.055        | 2            |
|          | フェンピロキシメート  | 1       | 0.022        | 0.5          |
| なす       | アセタミプリド     | 2       | 0.010, 0.030 | 5            |
|          | クロルフェナビル    | 1       | 0.021        | 1            |
|          | ホスチアゼート     | 1       | 0.007        | 0.2          |
| なし       | アセタミプリド     | 2       | 0.005, 0.018 | 5            |
|          | ジフェノコナゾール   | 1       | 0.006        | 1            |
|          | フェンプロバトリン   | 1       | 0.007        | 5            |
|          | ベルメトリン      | 1       | 0.014        | 2.0          |
| にら       | アセタミプリド     | 3       | 0.006~0.56   | 5            |
|          | アゾキシストロビン   | 1       | 0.083        | 5            |
|          | シベルメトリン     | 1       | 0.037        | 6.0          |
|          | トリアジメノール    | 1       | 0.11         | 0.5          |
|          | ベルメトリン      | 1       | 0.013        | 3.0          |
| にんじん     | ダイアジノン      | 1       | 0.005        | 0.5          |
|          | プロシミドン      | 1       | 0.005        | 0.5          |
| はくさい     | イプロジオン      | 1       | 0.054        | 5.0          |
|          | シアゾファミド     | 1       | 0.008        | 1            |
| ぶどう      | アセタミプリド     | 1       | 0.016        | 5            |
|          | アセフェート      | 7       | 0.037~0.35   | 5.0          |
|          | アゾキシストロビン   | 8       | 0.015~0.29   | 10           |
|          | カルバリル       | 2       | 0.007, 0.017 | 1.0          |
| ブロッコリー   | メタミドホス      | 7       | 0.006~0.051  | 3            |
|          | インドキサカルブ    | 1       | 0.015        | 0.2          |
| ほうれんそう   | イミダクロプリド    | 2       | 0.010, 0.013 | 5            |
|          | シベルメトリン     | 2       | 0.018, 0.77  | 2.0          |
|          | メブニコル       | 1       | 0.025        | 1.0          |
| りんご      | アセタミプリド     | 4       | 0.005~0.052  | 5            |
|          | イプロジオン      | 2       | 0.009, 0.082 | 10           |
|          | カルバリル       | 1       | 0.13         | 1.0          |
|          | クロルピリホス     | 4       | 0.005~0.030  | 1.0          |
|          | シラフルオフェン    | 3       | 0.060~0.36   | 5            |
|          | ダイアジノン      | 1       | 0.011        | 0.1          |
|          | トリフロキシストロビン | 8       | 0.010~0.15   | 3            |
|          | フルバリネート     | 1       | 0.011        | 0.5          |
|          | プロチオホス      | 3       | 0.010~0.017  | 0.3          |
|          | ベルメトリン      | 1       | 0.022        | 2.0          |
| レタス      | アセフェート      | 1       | 0.006        | 5.0          |
|          | フェンバレレート    | 1       | 0.023        | 2.0          |
|          | プロシミドン      | 2       | 0.071, 0.11  | 5            |

表4 国産農産物から検出された農薬（平成21年度）

| 品目       | 農薬成分名       | 検出数         | 検出値<br>(ppm) | 基準値<br>(ppm) |
|----------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| いちご      | アセタミプリド     | 3           | 0.10~0.38    | 5            |
|          | アゾキシストロビン   | 1           | 0.13         | 3            |
|          | ジフェノコナゾール   | 2           | 0.026, 0.38  | 5            |
|          | チアクロプリド     | 1           | 0.27         | 5            |
|          | マイクロブタニル    | 1           | 0.012        | 1.0          |
| うめ       | ジフェノコナゾール   | 7           | 0.006~0.063  | 1            |
|          | チアクロプリド     | 1           | 0.21         | 5            |
|          | メソミル        | 2           | 0.020, 0.030 | 1            |
| えだまめ     | メチダチオン      | 1           | 0.014        | 0.2          |
|          | シアゾファミド     | 1           | 0.37         | 5            |
| キャベツ     | シベルメトリン     | 2           | 0.024, 0.20  | 5.0          |
|          | アセフェート      | 1           | 0.015        | 5.0          |
| きゅうり     | チアメトキサム     | 1           | 0.007        | 1            |
|          | プロシミドン      | 3           | 0.007~0.019  | 2            |
|          | アセタミプリド     | 1           | 0.006        | 5            |
|          | アゾキシストロビン   | 2           | 0.012, 0.054 | 1            |
|          | イミダクロプリド    | 1           | 0.010        | 1            |
|          | エトフェンプロックス  | 1           | 0.006        | 2            |
|          | クロルフェナビル    | 3           | 0.012~0.10   | 1            |
|          | トリフルミゾール    | 3           | 0.025~0.042  | 1.0          |
|          | ピテルタノール     | 3           | 0.006~0.011  | 0.5          |
|          | プロシミドン      | 6           | 0.008~0.079  | 5            |
| すいか      | メタラキシル      | 2           | 0.006, 0.010 | 2            |
|          | アセタミプリド     | 3           | 0.012~0.013  | 0.5          |
| だいこん     | エトキサゾール     | 1           | 0.024        | 0.1          |
|          | オキサミル       | 1           | 0.011        | 0.50         |
| たまねぎ     | アセフェート      | 1           | 0.023        | 0.5          |
|          | アセタミプリド     | 2           | 0.097, 0.012 | 5            |
|          | アゾキシストロビン   | 4           | 0.021~0.053  | 1            |
|          | イプロジオン      | 3           | 0.12~0.15    | 5.0          |
|          | イミダクロプリド    | 4           | 0.007~0.029  | 1            |
|          | エトフェンプロックス  | 1           | 0.014        | 2            |
|          | クレソキシムメチル   | 1           | 0.048        | 3            |
|          | クロチアニジン     | 4           | 0.006~0.045  | 3            |
|          | クロルフェナビル    | 2           | 0.021, 0.010 | 1.0          |
|          | ジエトフェンカルブ   | 2           | 0.034, 0.010 | 5.0          |
|          | シベルメトリン     | 1           | 0.007        | 2.0          |
|          | チアクロプリド     | 3           | 0.007~0.034  | 1            |
|          | トリフルミゾール    | 2           | 0.015, 0.026 | 2.0          |
|          | トルフェンピラド    | 2           | 0.059, 0.031 | 2            |
|          | ピリダベン       | 3           | 0.039~0.052  | 1.0          |
|          | ファモキサドン     | 1           | 0.039        | 2            |
|          | ブプロフェジン     | 2           | 0.040, 0.053 | 1            |
| フルジオキサニル | 6           | 0.006~0.13  | 2            |              |
| プロシミドン   | 2           | 0.021, 0.24 | 5            |              |
| メタラキシル   | 1           | 0.028       | 2            |              |
| なす       | アセタミプリド     | 3           | 0.013~0.14   | 5            |
|          | イミダクロプリド    | 1           | 0.036        | 0.5          |
|          | クロルフェナビル    | 2           | 0.011, 0.062 | 1            |
|          | テブフェンピラド    | 2           | 0.007, 0.041 | 0.5          |
|          | アクリナトリン     | 1           | 0.005        | 0.5          |
|          | アセタミプリド     | 2           | 0.007        | 5            |
|          | アゾキシストロビン   | 3           | 0.007~0.065  | 2            |
|          | イミダクロプリド    | 2           | 0.005, 0.007 | 1            |
|          | カルバリル       | 1           | 0.048        | 1.0          |
|          | クレソキシムメチル   | 12          | 0.008~0.52   | 5            |
| なし       | クロチアニジン     | 1           | 0.058        | 1            |
|          | クロルピリホス     | 4           | 0.006~0.008  | 0.5          |
|          | ジフェノコナゾール   | 2           | 0.005, 0.016 | 1            |
|          | ジフルベンズロン    | 1           | 0.018        | 1.0          |
|          | シベルメトリン     | 6           | 0.005~0.13   | 2.0          |
|          | チアメトキサム     | 2           | 0.012, 0.018 | 1            |
|          | デルタメトリン     | 1           | 0.010        | 0.5          |
|          | トリフルミゾール    | 1           | 0.029        | 2.0          |
|          | フェンプロコナゾール  | 1           | 0.030        | 0.7          |
|          | フェンプロバトリン   | 1           | 0.12         | 5            |
| にんじん     | ヘキシチアゾクス    | 2           | 0.007, 0.031 | 1            |
|          | メソミル        | 2           | 0.005, 0.010 | 3            |
| ねぎ       | ホスチアゼート     | 1           | 0.018        | 0.2          |
|          | シベルメトリン     | 1           | 0.024        | 5.0          |
|          | テブコナゾール     | 1           | 0.049        | 0.5          |
| はくさい     | フェニトロチオン    | 1           | 0.14         | 0.2          |
|          | フェントエート     | 1           | 0.006        | 0.1          |
| やまのいも    | エトフェンプロックス  | 1           | 0.011        | 5            |
|          | ペンシクロン      | 1           | 0.046        | 0.5          |
| りんご      | アセタミプリド     | 1           | 0.023        | 5            |
|          | クロルピリホス     | 6           | 0.005~0.035  | 1.0          |
|          | シアノホス       | 1           | 0.008        | 0.2          |
|          | テブフェンピラド    | 1           | 0.085        | 1.0          |
|          | トリフロキシストロビン | 12          | 0.005~0.18   | 3            |
|          | ピフェントリン     | 1           | 0.028        | 1            |
|          | フェンプロバトリン   | 8           | 0.068~0.18   | 5            |
| レタス      | プロチオホス      | 1           | 0.009        | 0.3          |
|          | イプロジオン      | 1           | 0.012        | 10           |
|          | インドキサカルブ    | 2           | 0.012, 0.022 | 1            |
|          | オキサミル       | 1           | 0.038        | 0.50         |
|          | トルフェンピラド    | 1           | 0.046        | 10           |
|          | フェンバレレート    | 1           | 0.008        | 2.0          |
|          | プロシミドン      | 2           | 0.049, 0.13  | 5            |

表5 輸入農産物の残留農薬検査結果

| 年度 | 品目       | 検体数 | 検査数<br>(項目) | 農薬検出数<br>(検体) | 農薬検出数<br>(項目) |
|----|----------|-----|-------------|---------------|---------------|
| 20 | オレンジ     | 3   | 423         | 0             | 0             |
|    | グレープフルーツ | 7   | 819         | 3             | 5             |
| 小計 |          | 10  | 1,242       | 3             | 5             |
| 21 | オレンジ     | 5   | 665         | 1             | 1             |
|    | グレープフルーツ | 7   | 854         | 3             | 3             |
| 小計 |          | 12  | 1,519       | 4             | 4             |
| 合計 |          | 22  | 2,761       | 7             | 9             |

表6 輸入農産物から検出された農薬

| 年度 | 品目       | 農薬成分名     | 検出数 | 検出値<br>(ppm) | 基準値<br>(ppm) |
|----|----------|-----------|-----|--------------|--------------|
| 20 | グレープフルーツ | アズキシストロピン | 2   | 0.007, 0.010 | 1.0          |
|    |          | クロルピリホス   | 2   | 0.005, 0.010 | 1            |
|    |          | シペルメトリン   | 1   | 0.007        | 2.0          |
| 21 | グレープフルーツ | メチダチオン    | 1   | 0.20         | 5            |
|    |          | アズキシストロピン | 1   | 0.016        | 1.0          |
|    |          | クロルピリホス   | 2   | 0.064, 0.066 | 1            |

表7 国産加工食品等の残留農薬検査結果

| 年度 | 品目     | 検体数 | 検査数<br>(項目) | 農薬検出数<br>(検体) | 農薬検出数<br>(項目) |
|----|--------|-----|-------------|---------------|---------------|
| 20 | りんご果汁  | 15  | 2,430       | 6             | 8             |
| 小計 |        | 15  | 2,430       | 6             | 8             |
| 21 | トマト缶詰  | 1   | 168         | 1             | 1             |
|    | りんご果汁  | 15  | 1,470       | 4             | 4             |
|    | 冷凍えだまめ | 1   | 68          | 0             | 0             |
| 小計 |        | 17  | 1,706       | 5             | 5             |
| 合計 |        | 32  | 4,136       | 11            | 13            |

表8 国産加工食品から検出された農薬

| 年度 | 品目    | 農薬成分名       | 検出数 | 検出値<br>(ppm) | 基準値<br>(ppm) |
|----|-------|-------------|-----|--------------|--------------|
| 20 | りんご果汁 | アセタミプリド     | 4   | 0.005~0.023  | 5            |
|    |       | クレソキシムメチル   | 2   | 0.008, 0.014 | 5            |
|    |       | トリフロキシストロピン | 2   | 0.006, 0.010 | 3            |
| 21 | トマト缶詰 | プロシミドン      | 1   | 0.007        | 5            |
|    | りんご果汁 | イプロジオン      | 1   | 0.007        | 5            |
|    |       | クレソキシムメチル   | 3   | 0.009~0.016  | 5            |

輸入農産物から検出された農薬を表6に示した。平成20、21年の各年度で3種類検出され、2年間では4種類の農薬が検出された。なお、食品衛生法に定められた残留基準に違反するものはなかった。

国産加工食品等の検査結果の概要を表7に示した。平成20年度では15検体中6検体から農薬が検出された。のべ2,430項目中8項目検出され、検出率は0.33%であった。平成21年度では17検体中5検体から農薬が検出された。

表9 輸入加工食品の残留農薬検査結果

|              | 品目       | 検体数 | 検査数<br>(項目) | 農薬検出数<br>(検体) | 農薬検出数<br>(項目) |
|--------------|----------|-----|-------------|---------------|---------------|
| 20<br>年<br>度 | アスパラガス缶詰 | 1   | 128         | 0             | 0             |
|              | トマト缶詰    | 10  | 1,340       | 0             | 0             |
|              | もも缶詰     | 8   | 1,143       | 1             | 1             |
|              | 冷凍アスパラガス | 1   | 128         | 0             | 0             |
|              | 冷凍えだまめ   | 9   | 927         | 4             | 9             |
|              | 冷凍さといも   | 8   | 1,008       | 0             | 0             |
|              | 冷凍とうもろこし | 6   | 516         | 0             | 0             |
|              | 冷凍ブロッコリー | 7   | 644         | 1             | 1             |
| 小計           |          | 50  | 5,834       | 6             | 11            |
| 21<br>年<br>度 | アスパラガス缶詰 | 5   | 625         | 0             | 0             |
|              | トマト缶詰    | 12  | 2,016       | 2             | 2             |
|              | もも缶詰     | 8   | 1,032       | 1             | 1             |
|              | 冷凍えだまめ   | 7   | 476         | 6             | 8             |
|              | 冷凍さといも   | 4   | 616         | 0             | 0             |
|              | 冷凍とうもろこし | 7   | 987         | 0             | 0             |
|              | 冷凍ブロッコリー | 3   | 528         | 0             | 0             |
| 小計           |          | 46  | 6,280       | 9             | 11            |
| 合計           |          | 96  | 12,114      | 15            | 22            |

表10 輸入加工食品から検出された農薬

|              | 品目        | 農薬成分名      | 検出数          | 検出値<br>(ppm) | 基準値<br>(ppm) |
|--------------|-----------|------------|--------------|--------------|--------------|
| 20<br>年<br>度 | もも缶詰      | アセタミプリド    | 1            | 0.005        | 5            |
|              |           | アセタミプリド    | 2            | 0.011, 0.013 | 5            |
|              | 冷凍えだまめ    | イプロジオン     | 1            | 0.028        | 5.0          |
|              |           | インドキサカルブ   | 2            | 0.030, 0.070 | 1            |
|              |           | ジェットフェンカルブ | 1            | 0.008        | 5.0          |
|              |           | シペルメトリン    | 2            | 0.008, 0.033 | 5.0          |
|              |           | フェンピロキシメート | 1            | 0.026        | 2.0          |
| 冷凍ブロッコリー     | メタミドホス    | 1          | 0.021        | 1.0          |              |
| 21<br>年<br>度 | トマト缶詰     | プロシミドン     | 2            | 0.011        | 5            |
| 冷凍えだまめ       | もも缶詰      | アセタミプリド    | 1            | 0.008        | 5            |
|              |           | アセタミプリド    | 3            | 0.005~0.015  | 5            |
|              | シハロトリン    | 1          | 0.011        | 1.0          |              |
|              | シペルメトリン   | 2          | 0.058, 0.17  | 5.0          |              |
|              | フェンバレーレート | 1          | 0.007, 0.011 | 1.0          |              |

のべ1,706項目中5項目検出され、検出率は0.29%であった。2年間の合計では32検体中11検体(34%)、のべ4,136項目中13項目の農薬が検出され、検出率は0.31%であった。

国産加工食品等から検出された農薬を表8に示した。平成20、21年の各年度で3種類検出され、2年間で5種類の農薬が検出された。なお、食品衛生法に定められた残留基準に違反するものはなかった。

輸入加工食品の検査結果の概要を表9に示した。平成20年度では50検体中6検体(12%)から農薬が検出された。のべ5,834項目中11項目検出され、検出率は0.19%であった。平成21年度では46検体中9検体(20%)から農薬が検出された。のべ6,280項目中11項目検出され、検出率は0.18%であった。2年間の合計で96検体中15検体(16%)、のべ12,114項目中22項目の農薬が検出され、検出率は0.18%であった。

輸入加工食品から検出された農薬を表10に示した。平成20年度では7種類、平成21年度では5種類、2年間で10種類の農薬が検出された。なお、食品衛生法に定められた残留基準に違反するものはなかった。

## 文献

- 1) 厚生労働省医薬食品安全局食品安全部長  
「食品に残留する農薬、飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法(別添)」平成17年1月24日、食安発第0124001号
- 2) 平原嘉親：検疫所における輸入食品中の残留農薬一斉分析法、食品衛生研究、56(2)、41-52、2006.
- 3) 飛野敏明、松下豪、木庭亮一、西名武士、杉村千佳夫：熊本県保健環境科学研究所報、31、44-49 2001.
- 4) 西名武士、村川弘、福島孝兵、飛野敏明：熊本県保健環境科学研究所報 35、57-63、2005.



## 【資料】 輸入加工食品の残留農薬検査について

小澤 茂\* 永井みゆき\*\* 木暮昭二 加藤哲史\*\*\*  
柴田雪乃\*\*\*\* 関慎太郎 武井文子

Key words : 輸入加工食品、残留農薬

### はじめに

今日様々な加工食品が店頭に並び、加工食品を口にしない日は無い。普段の生活に身近な食品でありながら、加工食品の残留農薬検査は農産物に比べごく小さな規模であった。群馬県においても、冷凍野菜など比較的加工度の低い加工食品は農産物に準じて検査を行ってきたが、試験法が未整備なうえ基準値との比較が困難などの理由で複数の原材料からなる複雑な加工食品の検査は未実施であった。

平成 20 年 1 月に輸入冷凍ギョウザが原因とされる健康被害事件が発生した。事件の本質は毒物混入であったが、使われた毒物が農薬として使用されるメタミドホスであったことから一部で残留農薬問題と受け止められ、輸入加工食品の残留農薬に対する不安が高まった。これを受け、群馬県では平成 20 年度に「輸入加工食品農薬残留実態調査」を食品衛生法に基づく登録検査機関に検査委託して実施した。この結果を踏まえて平成 21 年度から食品衛生法に基づく検査に輸入加工食品の残留農薬検査が組み入れられた。

複雑な加工工程を伴う輸入加工食品の残留農薬検査は群馬県として初めての事業なので、経過を記録し今後の残留農薬検査業務の参考に供することとする。

### 試料及び方法

#### 1 試料及び試薬

##### (1) 試料

\* 現 東部環境事務所  
\*\* 現 保健予防課  
\*\*\* 現 農業技術センター  
\*\*\*\* 現 薬務課

表 1 輸入加工食品の試料内訳

|       | 収去 | 試買 | 食品の種類                  |
|-------|----|----|------------------------|
| 第 1 回 | 8  | 5  | 野菜の水煮×13               |
| 第 2 回 | 8  | 4  | 漬物×12                  |
| 第 3 回 | 8  | 4  | 冷凍食品×6、惣菜×5<br>こんにゃく×1 |
| 第 4 回 | 8  | 5  | 冷凍食品×7、惣菜×6            |

収去及び試買により 4 回に分けて搬入された試料の内訳は表 1 のとおりであった。

#### (2) 標準液及び試薬

農薬標準液は、和光純薬工業（株）製の有機りん農薬混合液 FA-1-1、FA-2-1 及び FA-3-1、関東化学（株）製の農薬混合標準液 35、37、38、39 及び 41 を用いた。これらに含まれない農薬は標準品をトルエン又はメタノールに溶解して 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$  の農薬標準原液を調製した。これらを正確に量り合わせ、アセトンを加えて定容し混合標準溶液（1.0 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ）とした。混合標準溶液をアセトン及びヘキサン（1 : 1）混液で適宜希釈し、0.025～0.1 $\mu\text{g}/\text{mL}$  の範囲で 4 点のガスクロマトグラフ質量分析装置（以下 GC/MS）用標準溶液を調製した。また、混合標準溶液をメタノールで適宜希釈し、0.025～0.1 $\mu\text{g}/\text{mL}$  の範囲で 4 点の高速液体クロマトグラフ質量分析装置（以下 LC/MS）用標準溶液を調製した。

酢酸エチル、トルエン、アセトン、シクロヘキサン及び無水硫酸ナトリウムは残留農薬分析用、蒸留水及びメタノールは LC/MS 用を用いた。

#### 2 装置及び測定条件

##### (1) GC/MS

装置：アジレントテクノロジー 5973

カラム：J&W DB-5MS 内径 0.25mm、長さ 30m、膜厚 0.25 $\mu\text{m}$

カラム温度：50 $^{\circ}\text{C}$ （1分）－25 $^{\circ}\text{C}/\text{分}$ －125 $^{\circ}\text{C}$ （0分）－10 $^{\circ}\text{C}/\text{分}$ －300 $^{\circ}\text{C}$ （10分）

表2 輸入加工食品の残留農薬検査項目

|            |   |            |   |              |   |           |   |
|------------|---|------------|---|--------------|---|-----------|---|
| EPN        | ① | パラチオン      | ① | シハロトリン       | ② | オキサミル     | ④ |
| アジンホスエチル   | ① | パラチオンメチル   | ① | シフルトリン       | ② | カフェンストロール | ④ |
| アジンホスメチル   | ① | ピラクロホス     | ① | シベルメトリン      | ② | カルバリル     | ④ |
| アセフェート     | ① | ピリダフェンチオン  | ① | ディルドリン       | ② | クロルフルアズロン | ④ |
| イソキサチオン    | ① | ピリミホスメチル   | ① | フェンバレレート     | ② | ジエトフェンカルブ | ④ |
| イソフェンホス    | ① | フェナミホス     | ① | フェンプロパトリン    | ② | ジフルベンズロン  | ④ |
| イプロベンホス    | ① | フェニトロチオン   | ① | ペルメトリン       | ② | シメトリン     | ④ |
| エチオン       | ① | フェンスルホチオン  | ① | アセタミプリド      | ③ | チオベンカルブ   | ④ |
| エディフェンホス   | ① | フェンチオン     | ① | アセトクロール      | ③ | チフルザミド    | ④ |
| エトプロホス     | ① | フェントエート    | ① | アルジカルブスルホキシド | ③ | テトラコナゾール  | ④ |
| エトリムホス     | ① | ブタミホス      | ① | アルドキシカルブ     | ③ | テブフェンピラド  | ④ |
| オメトエート     | ① | プロチオホス     | ① | イソプロチオラン     | ③ | テフルベンズロン  | ④ |
| カズサホス      | ① | プロパホス      | ① | イマザリル        | ③ | トリシクラゾール  | ④ |
| キナルホス      | ① | プロフェノホス    | ① | カルペンダジム      | ③ | パクロボトラゾール | ④ |
| クマホス       | ① | プロモホスエチル   | ① | クロルプロファム     | ③ | ピリブチカルブ   | ④ |
| クロルピリホス    | ① | ホサロン       | ① | ジフェノコナゾール    | ③ | ピリミカーブ    | ④ |
| クロルピリホスメチル | ① | ホスチアゼート    | ① | チアベンダゾール     | ③ | フェナリモル    | ④ |
| クロルフェンビンホス | ① | ホスファミドン    | ① | チオファネートメチル   | ③ | フェノブカルブ   | ④ |
| サリチオン      | ① | ホスメット      | ① | テブコナゾール      | ③ | ブタクロール    | ④ |
| シアノフェンホス   | ① | ホレート       | ① | テブフェノジド      | ③ | フルジオキシニル  | ④ |
| シアノホス      | ① | マラチオン      | ① | トリアジメノール     | ③ | フルシトリネート  | ④ |
| ジクロフェンチオン  | ① | メタミドホス     | ① | トリアゾホス       | ③ | フルトラニル    | ④ |
| ジクロルボス     | ① | メチダチオン     | ① | ビテルタノール      | ③ | フルフェノクスロン | ④ |
| ジスルホトン     | ① | モノクロトホス    | ① | ビフェントリン      | ③ | プレチラクロール  | ④ |
| ジメチルビンホス   | ① | <b>BHC</b> | ② | ピリメタニル       | ③ | ペンコナゾール   | ④ |
| ジメトエート     | ① | <b>DDT</b> | ② | フィプロニル       | ③ | ベンダイオカルブ  | ④ |
| スルプロホス     | ① | アルドリノ      | ② | プロピコナゾール     | ③ | ペンディメタリン  | ④ |
| ダイアジノン     | ① | エンドスルファン   | ② | ヘキサコナゾール     | ③ | メトラクロール   | ④ |
| チオメトン      | ① | エンドリン      | ② | ルフェヌロン       | ③ | メフェナセット   | ④ |
| テルブホス      | ① | カルボフラン     | ② | アクリナトリン      | ④ | メプロニル     | ④ |
| トルクロホスメチル  | ① | キャプタン      | ② | アルジカルブ       | ④ | レナシル      | ④ |
| バミドチオン     | ① | ジコホール      | ② | エチオフェンカルブ    | ④ |           |   |

補足 (①、②及び③は平成20年度に実施した「輸入加工食品農薬残留実態調査」の検査項目)

- ① 平成20年3月7日付事務連絡「食品中に残留する有機リン系農薬に係る試験法」で分析可能な農薬 ..... 56
  - ② 中国国内使用主要農薬 (①を除く) ..... 15
  - ③ 平成19年度に生鮮農産物について検疫所から成分規格違反の報告のあった農薬 (①、②を除く) ..... 22
  - ④ 平成21年度に追加した農薬 ..... 34
- 平成21年度検査項目 ..... 127

注入口温度：250℃

キャリアーガス：ヘリウム

イオン化モード(電圧)：EI (70eV)

注入量：2μL (スプリットレス注入)

(2) LC/MS

装置：ウォータース Quattro Premier XE

カラム：ウォータース Acquity UPLC BEH C18

1.7μm 2.1mm×100mm

カラム温度：40℃

移動相：A 液及び B 液について表 3 の濃度勾配で送液する。

移動相流量：0.3mL/分

A 液：5mmol/L 酢酸アンモニウム水溶液

B 液：5mmol/L 酢酸アンモニウムメタノール溶液

イオン化モード：ESI

表 3 LC/MS 移動相の濃度勾配

| 時間 (分) | A 液 (%) | B 液 (%) |
|--------|---------|---------|
| 0      | 90      | 10      |
| 2.0    | 50      | 50      |
| 11.0   | 20      | 80      |
| 12.5   | 2       | 98      |
| 14.0   | 2       | 98      |
| 14.1   | 90      | 10      |

### 3 試験溶液の調製

均一化した試料 10.0g を量り採り、酢酸エチル 75mL 及び無水硫酸ナトリウム 75g を加え、5 分間細砕した後、すり合わせ減圧濃縮器中に吸引ろ過した。次いで酢酸エチル 20mL を用いてろ紙上の残留物を洗う操作を 3 回繰り返した。これらの洗液をその減圧濃縮器中に合わせ、40℃以下で濃縮後、酢酸エチルで正確に 10mL とした。この 2mL に酢酸エチルを加えて 3.5mL としたものに、シクロヘキサンを混和して正確に 10mL とし、毎分 3,000 回転で 5 分間遠心分離して上澄液約 6mL 以上を採った。その 5mL をゲル浸透クロマトグラフに注入し、酢酸エチル及びシクロヘキサン (35 : 65) 混液で溶出した。アクリナトリンの保持時間からトリシクラゾールの溶出終了 (57.5~170mL) までの溶出液を 40℃以下で 1mL 以下に濃縮した後、アセトン 10mL を加え窒素を吹き付けて溶媒を除去した。残留物をアセトン及びヘキサン (1 : 1) 混液に溶かして正確に 2mL としたものを GC/MS 用試験溶液とした。GC/MS 用試験溶液 1mL を採り、溶媒を除去し、残留物をメタノールに溶かして正確に 1mL としたものを LC/MS 用試験溶液とした。

## 結果及び考察

### 1 検査方法について

加工食品の残留農薬検査において、測定値と残留基準とを比較しその適合性を判断することは非常に難しい。原材料が多いものや複雑な加工工程を経たものは、原材料毎の農薬含有量の把握が困難だけでなく加工中の農薬の減少・濃縮、原材料間の農薬の移行などがあるためさらに複雑である。また、行政措置に至る可能性があれば、技術的な側面だけではなく行政処分に至る道筋が明確でなければならないが、各自自治体が手探りで対応しているのが現状である。群馬県においてもこれらの点が未整備のため、残留基準との適合性の確認ではなく健康危機管理の見地で検査を行うこととなった。

加工食品の残留農薬検査の公定法は、健康危機管理に対応した I 法と残留基準と比較するための II 法を国立医薬品食品衛生研究所で開発

中である。現在加工食品の残留農薬試験法として唯一公表されている平成 20 年 3 月 7 日付け事務連絡「食品中に残留する有機リン系農薬に係る試験法について」は、健康危機管理を目的とした試験法 (I 法) であるためこれをもとに検査を実施することとした。この試験法は中国産冷凍ギョウザ事件の際に示された酢酸エチル抽出のみの精製工程を伴わない迅速試験法のため、多数の検体を日常的に検査すると GC/MS、LC/MS などの分析機器を著しく汚染するおそれがある。このため、脱脂を目的に「食品中に残留する農薬、飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法」(平成 17 年 1 月 24 日付け食安発第 0124001 号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知) に定める「GC/MS による農薬等の一斉試験法 (畜水産物)」に準拠したゲル浸透クロマトグラフィ (以下 GPC) による精製工程を追加することとした。

しかし、試料からの抽出が酢酸エチルであるため、一斉試験法の GPC のアセトン及びシクロヘキサン混液に転溶する際に揮散または分解により農薬を損失するおそれがある。このため、GPC 移動相は酢酸エチル及びシクロヘキサン混液とし、混合比率はアセトン及びシクロヘキサン (1 : 4) 混液と同様な溶出パターンとなる 35 : 65 とした。

### 2 検査項目について

平成 20 年度に実施した「輸入加工食品農薬残留実態調査」では、以下に示す 108 農薬が検査対象であった。

- (1) 平成20年3月7日付け厚生労働省事務連絡「食品中に残留する有機リン系農薬に係る試験法について」で分析可能な農薬 (57農薬)
- (2) 中国国内使用主要農薬 (16農薬)
- (3) 平成 19 年度に生鮮農産物について検疫所から成分規格違反の報告のあった農薬 (35農薬)

継続性の観点から平成 21 年度も同じ検査項目とする方針であったが、平成 20 年度の委託先の検査機関では独自試験法で検査を実施しており、当所で検討した前述の試験法とは測定可能な農薬が異なる。また、GC/MS や LC/MS の測定条件の最適化に不可欠な標準品を検査開始までに入手できない農薬、試験液調製中に分解

してしまう農薬などがあり、当所で検査可能なのは 108 農薬中 87 農薬であった。このため、減少分は新たな検査項目を追加して平成 20 年度と同等の検査項目数とすることとなった。87 農薬の中に回収率が不十分な農薬があることが予備試験の段階でわかったので、農作物を対象とした検査で測定している農薬のうち 31 項目を追加して計 118 農薬で検査を開始した。その後、標準品の入手等により最終的に表 2 に示す 127 農薬を検査項目とした。

健康危機管理を目的としたため、定量限界は 0.2mg/kg、回収率の許容範囲は 50~150%とした。

### 3 検査結果について

表 4 に示す 50 検体について 4 回に分けて検査を実施したところ、定量限界を超えて農薬を検出した検体はなかった。

表4 輸入加工食品検体一覧

| 食品名      | 食品分類  | 原産国  | 検体数 |
|----------|-------|------|-----|
| ぜんまい水煮   | 野菜水煮  | 中国   | 3   |
| たけのこ水煮   | 野菜水煮  | 中国   | 7   |
| めんま水煮    | 野菜水煮  | 中国   | 1   |
| れんこん水煮   | 野菜水煮  | 中国   | 1   |
| 野菜水煮     | 野菜水煮  | 中国   | 1   |
| キムチ      | 漬物    | 中国   | 1   |
| きゅうり漬物   | 漬物    | 中国   | 1   |
| ごま高菜漬    | 漬物    | 中国   | 3   |
| しば漬      | 漬物    | 中国   | 1   |
| つぼ漬      | 漬物    | 中国   | 1   |
| らっきょう漬物  | 漬物    | 中国   | 1   |
| 茄子漬      | 漬物    | 中国   | 1   |
| 大根漬物     | 漬物    | 中国   | 1   |
| 梅干       | 漬物    | 中国   | 1   |
| 福神漬      | 漬物    | 中国   | 1   |
| えび焼売     | 冷凍食品  | 中国   | 1   |
| 水餃子      | 冷凍食品  | 中国   | 3   |
| たこやき     | 冷凍食品  | 中国   | 3   |
| ハッシュドポテト | 冷凍食品  | アメリカ | 1   |
| フライドポテト  | 冷凍食品  | アメリカ | 3   |
| ロールキャベツ  | 冷凍食品  | 中国   | 1   |
| 春巻       | 冷凍食品  | 中国   | 1   |
| おくらとおかか  | 惣菜    | 中国   | 1   |
| おでん      | 惣菜    | 中国   | 2   |
| ザーサイ     | 惣菜    | 中国   | 1   |
| しらたき     | こんにゃく | 中国   | 1   |
| 肉じゃが     | 惣菜    | 中国   | 1   |
| 煮豆       | 惣菜    | 中国   | 3   |
| 金時豆      | 惣菜    | 中国   | 1   |
| 煮物       | 惣菜    | 中国   | 1   |
| 佃煮       | 惣菜    | 中国   | 1   |

表5 検査ロットごとの回収率

|     | 対象農薬 | 回収率適合* | 参考70~120% |
|-----|------|--------|-----------|
| 第1回 | 118  | 99     | 90        |
| 第2回 | 123  | 111    | 95        |
| 第3回 | 127  | 120    | 105       |
| 第4回 | 127  | 117    | 95        |

※ 回収率50~150%、CV20%未満を適合とした

### 4 回収率について

表 5 に、検査ロットごとの回収率適合、すなわち成績を報告した農薬数を示した。概ね平成 20 年度と同等以上の検査項目数とすることができた。今回の検査では回収率適合範囲を 50~150%としたが、通常適正回収率とされる 70~120%の範囲であった農薬数も参考に示した。

有機リン系農薬を対象にした検査方法をもとにしているので有機リン系農薬（前述の①）の回収率は一般に良好であったが、マトリックス効果により EPN、フェニトロチオンなどが 100%を大きく超える回収率となった。

対象農薬に対する回収率適合農薬の割合が 1 回目の検査では 2~4 回目に比べてやや低かったが、これは 1 回目の GCMS の回収率がマトリックス効果により 150%を超えた農薬が多かったためであった。

マトリックス効果の原因として、GC/MS の注入口での吸着、脂質の多い試料溶液を注入した場合が考えられる。GPC で脂質は除去されたが、分子ふるい効果で精製されない夾雑物の存在が異常回収率の原因となったと考えられた。マトリックス効果を低減する手段として精製工程の追加やマトリックス検量線などの方法があるが、回収率の低下を伴ったり煩雑であるなどの問題がある。このため、第 2 回以降の検査では添加回収試験液と標準液を交互に注入してクロマトグラフィー系の活性部位のマスキングを図ることとした。これにより若干の改善が見られ回収率 150%を超える農薬数は減少したが、今後の課題として精製方法の検討が必要である。

中国国内使用主要農薬のうちキャプタンは磨砕均質化などの際に植物成分により分解することが知られており、個別法ではリン酸酸性化で酵素活性を抑えながら抽出操作を行うことになっている。冷凍食品を用いた予備試験ではリン酸を添加しなくても 60%程度回収されたが、

実際の検査ではほとんど回収されなかった。予備試験に用いた供試品は、シューマイ、餃子、春巻など肉類や油脂を多く含む試料が主体で植物原料は相対的に少なかった。一方、実際の検体は、表4に示すように野菜を原材料にしたものがほとんどであったため、キャプタンは試験溶液の調製中に分解したものと思われる。

新規追加項目の中では、4回ともエチオフェンカルブの回収率が50%未満であった。エチオフェンカルブは試験溶液の調製中にスルホキシド体になってしまうためと考えられるが、通知試験法では代謝物を加算することが規定されていないため代謝物は測定していない。

## まとめ

群馬県として初めて実施した複雑な加工工程を伴う輸入加工食品の残留農薬検査について、経過を記録し今後の残留農薬検査業務の参考とするため報告した。

今後の輸入加工食品の残留農薬検査については関係機関と協議しながら継続する予定であるが、回収率の向上、検査対象農薬の妥当性の確認及び増加など、さらなる検討が必要である。また、農薬が検出された場合の対応の明確化も加工食品の農薬検査において重要な点である。その第一歩として厚生労働省から試験方法（公定法）が示されるのが望ましい。

# 【資 料】 食品中の微生物検査結果

茂木道江 山本久美子 永井佳恵子 小池裕子 橋詰真知子\*

## はじめに

食品安全検査センターでは、県内で製造された食品や流通している食品について食品衛生法に基づく微生物検査を行っている。

平成20年度は1,064検体4,198項目の検査を行い、平成21年度は828検体について3,187項目の検査を行った。本稿では平成20～21年度に行った検査結果について報告する。

## 試料及び方法

### 1 試料

平成20及び21年度に、各保健福祉事務所の食品衛生監視員が県内で収去した食品を検査対象とした。

### 2 検査項目

食品衛生法等で食品の種別ごとに定められている成分規格や衛生規範などの対象項目を基本に検査を実施した。

検査項目は汚染指標としての細菌数や大腸菌群、E.coli、食中毒の原因となる腸管出血性大腸菌（O157、O26）、サルモネラ属菌、黄色ブドウ球菌、セレウス菌、腸炎ビブリオ、クロストリジウム属菌及びカンピロバクター属菌について実施した。また、低温細菌数、乳酸菌数、好アルカリ性菌数についても検査を実施した。

### 3 検査方法

当センターでは食品衛生法や通知等に基づき検査実施標準作業書（SOP）を作成している。各検査項目ともこのSOPに従って検査を実施した。

## 結 果

### 1 検査結果の概要

年間収去計画に従って行われる計画検査では平成20年度は1,019検体4,117項目中73検体81項目が検出され、検出率は2.0%であった。平成21年度は825検体3,179項目中53検体59項目が検出され、検出率は1.9%であった。2年間の合計では1,844検体中126検体（6.8%）、全7,296項目中では140項目が検出され、検出率は1.9%であった。

年間計画以外で行われた緊急検査は平成20年度では45検体、平成21年度では3検体の検査を実施した。

### 2 計画検査の状況

計画検査の詳細を表1に示した。

平成20年度は洋生菓子で大腸菌群「陽性」が3件あり衛生規範不適合となった。

さらに項目別の検出率ではセレウス菌8.6%（23/269件）、大腸菌群5.8%（49/840件）、E.coli 1.2%（8/689件）、黄色ブドウ球菌0.1%（1/739件）であった。

平成21年度はアイスクリームで大腸菌群「陽性」が1件あり、成分規格違反となった。

また、生めんの細菌数超過2件、洋生菓子の細菌数超過4件及び大腸菌群「陽性」5件が衛生規範不適合となった。

さらに項目別の検出率では大腸菌群6.6%（40/602件）、セレウス菌3.1%（8/260件）、黄色ブドウ球菌0.5%（3/577件）、E.coli 0.4%（2/477件）であった。

\* 現 水質検査センター

表 1 計画検査実施件数

平成 20 年度

| 食品□□□□         | 乳及び乳製品 | アイスクリーム類 | 清涼飲料水 | 食肉製品 | 魚肉ねり製品 | 生食用鮮魚介類 | 冷凍食品  | 弁当・そうざい | 調理パン  | 洋生菓子  | 生めん類  | 鶏卵加工品 | 生食用食肉 | 検査      | 豆腐  | 冷凍食肉 | 合計   |
|----------------|--------|----------|-------|------|--------|---------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-----|------|------|
| 検体数            | 181    | 59       | 60    | 60   | 30     | 30      | 89    | 90      | 60    | 60    | 60    | 30    | 9     | 170     | 30  | 1    | 1019 |
| 項目数合計          | 532    | 236      | 120   | 200  | 120    | 60      | 356   | 360     | 270   | 300   | 240   | 120   | 45    | 1034    | 120 | 4    | 4117 |
| 検査□□(検査□□□□□□) |        |          |       |      |        |         |       |         |       |       |       |       |       |         |     |      |      |
| □□□            | 170    | 59       | 60    |      | 30     |         | 89    | 90      | 30    | 60    | 60    | 30    |       | 170     | 30  | 1    | 879  |
| □□□群           | 181    | 59       | 60    | 10   | 30     |         | 89(1) | 90(3)   | 60(6) | 60(3) |       |       |       | 170(35) | 30  | 1(1) | 840  |
| E.coli         |        |          |       | 60   |        | 30      | 89    | 90      | 60(3) | 60    | 60    | 30    | 9(3)  | 170(2)  | 30  | 1    | 689  |
| O157           |        |          |       |      |        |         |       |         |       |       |       |       | 9     | 117     |     |      | 126  |
| O26            |        |          |       |      |        |         |       |         |       |       |       |       | 9     | 117     |     |      | 126  |
| □□□□□□□□       |        |          |       | 60   |        |         |       |         | 60    | 60    |       | 30    | 9     |         |     |      | 219  |
| □□□□□□□□□      |        | 59       |       | 60   | 30     |         | 89    | 90      | 60(1) | 60    | 60    | 30    |       | 170     | 30  | 1    | 739  |
| □□□□□          |        | 59(6)    |       |      | 30(2)  |         |       |         |       |       | 60(7) |       |       | 120(8)  |     |      | 269  |
| □□□□□□□□       |        |          |       |      |        | 30      |       |         |       |       |       |       |       |         |     |      | 30   |
| □□□□□□□□□      |        |          |       | 10   |        |         |       |         |       |       |       |       |       |         |     |      | 10   |
| □□□□□□□□□□     |        |          |       |      |        |         |       |         |       |       |       |       | 9     |         |     |      | 9    |
| □□□□□□         | 170    |          |       |      |        |         |       |         |       |       |       |       |       |         |     |      | 170  |
| □□□□□          | 11     |          |       |      |        |         |       |         |       |       |       |       |       |         |     |      | 11   |

平成 21 年度

| 食品□□□□         | 乳及び乳製品 | アイスクリーム類 | 清涼飲料水 | 食肉製品 | 魚肉ねり製品 | 生食用鮮魚介類 | 冷凍食品 | 弁当・そうざい | 調理パン | 洋生菓子  | 生めん類  | 鶏卵加工品 | 食肉 | 検査      | 豆腐    | 漬物     | 合計   |
|----------------|--------|----------|-------|------|--------|---------|------|---------|------|-------|-------|-------|----|---------|-------|--------|------|
| 検体数            | 148    | 50       | 50    | 50   | 25     | 15      | 75   | 50      | 50   | 50    | 50    | 20    | 10 | 135     | 22    | 25     | 825  |
| 項目数合計          | 430    | 200      | 100   | 164  | 100    | 30      | 300  | 250     | 200  | 200   | 222   | 80    | 40 | 675     | 88    | 100    | 3179 |
| 検査□□(検査□□□□□□) |        |          |       |      |        |         |      |         |      |       |       |       |    |         |       |        |      |
| □□□            | 134    | 50       | 50    |      | 25     |         | 75   | 50      | 50   | 50(4) | 50(2) | 20    |    | 135     | 22    |        | 711  |
| □□□群           | 148    | 50(1)    | 50    | 7    | 25     | 15      | 75   |         |      | 50(5) |       |       |    | 135(17) | 22(1) | 25(16) | 602  |
| E.coli         |        |          |       | 50   |        |         | 75   | 50      | 50   |       | 50    | 20    |    | 135(2)  | 22    | 25     | 477  |
| O157           |        |          |       |      |        |         |      | 50      |      |       |       |       | 10 |         |       | 25     | 85   |
| O26            |        |          |       |      |        |         |      | 50      |      |       |       |       | 10 |         |       | 25     | 85   |
| □□□□□□□□       |        |          |       | 50   |        |         |      |         | 50   | 50    |       | 20    | 10 |         |       |        | 180  |
| □□□□□□□□□      |        | 50       |       | 50   | 25     |         | 75   | 50(1)   | 50   | 50    | 50    | 20    |    | 135(2)  | 22    |        | 577  |
| □□□□□          |        | 50(2)    |       |      | 25(1)  |         |      |         |      |       | 50(3) |       |    | 135(2)  |       |        | 260  |
| □□□□□□□□       |        |          |       |      |        | 15      |      |         |      |       |       |       |    |         |       |        | 15   |
| □□□□□□□□□      |        |          |       | 7    |        |         |      |         |      |       |       |       |    |         |       |        | 7    |
| □□□□□□□□□□     |        |          |       |      |        |         |      |         |      |       |       |       | 10 |         |       |        | 10   |
| □□□□□□         | 134    |          |       |      |        |         |      |         |      |       |       |       |    |         |       |        | 134  |
| □□□□□          | 14     |          |       |      |        |         |      |         |      |       |       |       |    |         |       |        | 14   |
| □□□□□□□□       |        |          |       |      |        |         |      |         |      |       | 22    |       |    |         |       |        | 22   |

### 3 緊急検査の状況

緊急検査では苦情食品や苦情に関する実態調査などを行った。詳細を表2及び3に示した。

平成20年度では苦情食品の検査が8件、苦情関連検査が37件などとなっている。

苦情食品の検査では生中華めんでは好アルカリ性菌数が細菌数の衛生規範（ $3 \times 10^6/g$ 以下）を上回る $4.0 \times 10^6/g$ 検出された。他の項目では検出されたものはなかった。

鶏卵の苦情関連検査として鶏卵（中身・外殻）、施設の拭き取り液についてサルモネラ属菌の検査を行い、拭き取り液1件からサルモネラ属菌を検出した。

また、中華めんの苦情関連検査として生中華めん、かんすい、施設の拭き取り液について細菌数及び好アルカリ性菌数について検査を行ったが、詳細は調査研究に後述する。

表 3 緊急検査項目

平成 21 年度

| 検体の種類           | 検体数 | 検査項目                 |
|-----------------|-----|----------------------|
| 苦情食品検査          |     |                      |
| パインアップル<br>ジュース | 2   | 細菌数、大腸菌群、<br>黄色ブドウ球菌 |
| 苦情関連検査          |     |                      |
| 生中華めん           | 1   | 細菌数、好アルカリ性菌数         |
| 合計              | 3   |                      |

表 2 緊急検査項目

平成 20 年度

| 検体の種類              | 検体数 | 検査項目            |
|--------------------|-----|-----------------|
| 苦情食品検査             |     |                 |
| 洋生菜子               | 1   | 低温細菌数           |
| ブロッコリー             | 3   | 細菌数、E.coli      |
| いさき                | 1   | 染色              |
| 生中華めん              | 1   | 細菌数、好アルカリ性菌数、真菌 |
| かんすい               | 1   | 細菌数、好アルカリ性菌数、真菌 |
| 豆腐                 | 1   | 大腸菌群、E.coli、官能  |
| 苦情関連検査             |     |                 |
| 鶏卵（中身・外殻）          | 10  | サルモネラ属菌         |
| 施設の拭き取り液           | 10  | サルモネラ属菌         |
| 生中華めん              | 6   | 細菌数、好アルカリ性菌数    |
| かんすい               | 1   | 細菌数、好アルカリ性菌数    |
| 中華めん製造施設の<br>拭き取り液 | 10  | 細菌数、好アルカリ性菌数    |
| 合計                 | 45  |                 |

平成 21 年度は苦情食品の検査が 2 件、前年度の苦情関連検査を 1 件行った。

苦情検査では、検出された項目はなかった。

苦情関連検査については、好アルカリ性菌添加保存実験を行ったが、詳細は調査研究に後述する。



## 【資料】 「食に関する意識調査」 アンケート結果

武井文子 阿久沢孝文 小山 孝\*

食品安全検査センターは平成 15 年に設置され、県民等の依頼に応じて施設見学や研修会を実施している。平成 17 年からは見学研修会の参加者 771 名を対象として「食に関する意識調査」を行い、参加者と当所職員との意見交換を行っている。平成 20 年度及び 21 年度のアンケートの結果からは、男性の約 80%、女性の約 90%が食に関して何らかの不安を感じていることが明らかになった。参加者が食の安全に関して関心を持っている項目は、輸入食品に関すること（19%）、添加物に関すること（19%）、不正表示に関すること（16%）、農薬に関すること（13%）が上位を占めていた。また、見学研修の内容については「良かった」（85%）との評価を受けた。感想で最も多かった意見は「食に対する知識が広がった」であった。

Key words：食に関する意識、食の安全性、アンケート、見学研修会

### はじめに

内閣府食品安全委員会が平成 20 年 10 月に実施したアンケート調査「リスク認知の形成要因等に関するインターネット調査」（一般 2000 名を対象）の結果では、食品の安全性の観点から不安を感じる要因として「残留農薬」、「添加物」、「BSE」が上位を占めている。

また、群馬県食品安全会議が平成 16 年 1 月に実施した「食品の安全に関する意識調査アンケート」（1,057 名が回答）の結果では、食品の安全性への意識に関する質問について一般県民のうち 28.1%が「大いに不安を感じている」、56.9%が「多少不安を感じている」と回答し、食品に対し何らかの不安を感じている人の割合は 85%を超えていた。

平成 19 年 1 月、食の安全に関心があり県の施策に協力をいただいている県民ボランティア（409 名が回答）からの食品の安全に関する意識調査では、31%が「大いに不安を感じている」、49%が「多少不安を感じている」と回答し、食品に対し何らかの不安を感じている人の割合は 80%で、依然として高い割合を示した。

いずれの調査においても一般消費者が関心を示す事項として、農薬や添加物、汚染物質等の化学物質に関連した項目が上位を占めている。

しかし、厚生労働省が発表している食品を原因とする健康危害の統計（食中毒発生状況）では細菌やウイルスを起因物質とする事例が毎年 80%以上を占めており、「食の安全」をめぐる一般消費者の認識と現状に乖離が見られる。

食品安全検査センター（以下、「センター」という。）では、平成 15 年 10 月より、一般県民等の依頼に応じ団体での見学研修会（以下、「見学会」という。）を実施している。平成 21 年度までの見学会参加者（以下、「参加者」という。）は延べ 358 団体 7,337 名を超えた。この見学会を行政と一般消費者、生産者等が直接意思疎通することのできる貴重な機会と考え、平成 17 年 4 月からは見学会の中で食に関する意識調査をアンケート形式で実施している。今回は、平成 20 年度及び 21 年度に協力の得られた 664 名分のアンケート結果と見学会であげられた要望・感想事項についてまとめたので報告する。

\* 現 衛生食品課

## 調査方法

### 1 調査対象者

アンケートは平成 20 年度及び 21 年度の見学会に参加した 104 団体 1,937 名のうち、調査に協力を得られた参加者 29 団体 644 名。ただし、集計は質問事項に回答のあった事項のみ集計した。

### 2 見学会の内容

見学会は DVD によるセンターの概要説明及びスライドによる食の安全に対する群馬県の取り組み状況等の講義（約 1 時間）、検査施設の見学（約 30 分間）、参加者とセンター職員との質疑・意見交換（見学会に直接関係のないことでも質問可）及びアンケートの 3 部で構成されている。実習研修を希望した団体については、講義と見学の間に約 1 時間の実習（発色剤の検出等）を行った。

### 3 アンケート方法

全ての設問に対して、回答者自身が記入する自記方式とした。質問内容は一般的な項目（居住地、年齢（年代）、職業、参加動機、見学会に対する評価）と「食」に関する項目（設問は調査結果を参照）とし、参加者個人あるいは団体を特定できる質問項目は設けなかった。回答は選択方式（単一選択または複数選択）とし、見学会に対する感想、要望及び食に関する質問事項は自由記入方式とした。

## 調査結果

### 1 参加者について

#### (1) 参加者の男女別・年代別構成

参加者は男性 143 名（22%）女性 501 名（78%）で 60 歳代が 40%と最も多く、50 歳代以上で 80%の参加者があった。

#### (2) 参加者の職業別構成

一般消費者（66%）、生産者（18%）の他に行政関係者の参加者も 22 名（3%）あった。

### 2 アンケート結果

#### (1) 表示への意識

Q1：食品を選ぶ時に表示を見ますか？

#### 1) 男女別

男性の 92%、女性の 98%が食品を選ぶ時に「よく」または「時々」表示を見ていた。また、女性の方が食品を選択する際に、表示をより「よく見る」傾向がみられた。しかし、食品の表示を「まったく見ない」と回答した人も男女それぞれ 1 人あった。

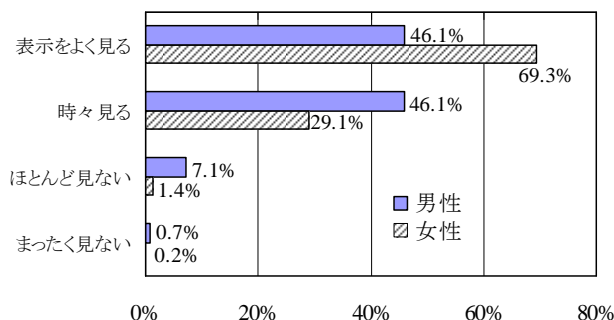


図 1 食品表示への意識(男女別)

#### 2) 年齢別

20 歳代は、「よく見る」の割合が 57%だったが、30 歳代以上の年代では年代が上がるにつれて食品表示への関心が高い傾向が認められた。

また、「まったく見ない」と回答した人は 20 歳未満、60 歳代が各 1 名であった。

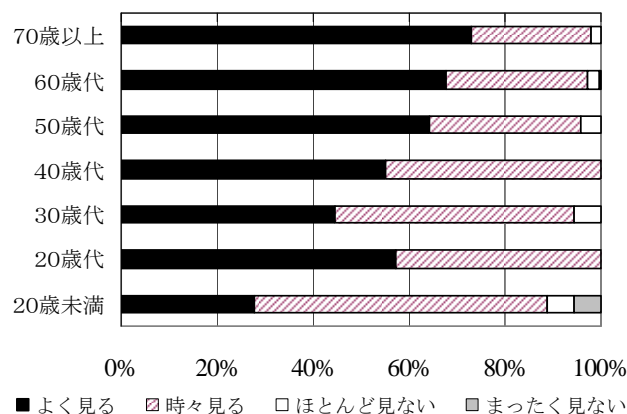


図 2 食品表示への意識(年代別)

#### 3) 職業別

一般消費者は「よく見る」の割合が 70%と意識が高いが、「時々見る」を含めるといずれも 90%以上と高かった。

#### (2) 表示内容の意識

Q2：特に表示のどの部分を見ますか？（Q1で「よく見る」、「時々見る」を選択した人のみ回答、複数回答：3 項目）

「価格」（9%）よりも「消費期限」

(28%)、「原産地」(21%)、「食品添加物」(12%)など食品そのものの品質に関連する項目を重視している人が多かった。

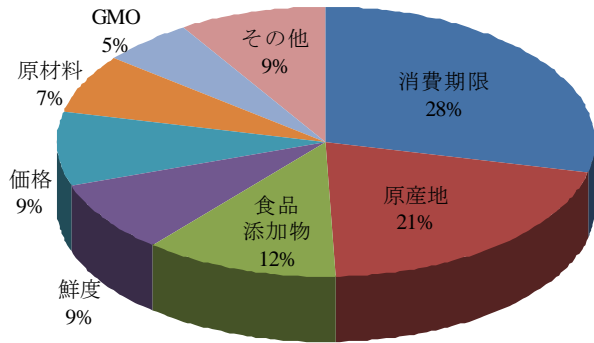


図3 表示内容への意識

(3) 食品の安全性について

Q3：食品の安全性についてどのように感じますか？

1) 男女別

男性の76%、女性の92%が食品に関して不安(「大いに不安」または「多少不安」)を感じていることがわかった。

特に、女性で39%の人が「大いに不安」と回答した。しかし、男性では22%が「不安はあまり感じていない」または「不安はない」と回答しており、男性よりも女性がより食品に対して強く不安を感じている傾向がみられた。

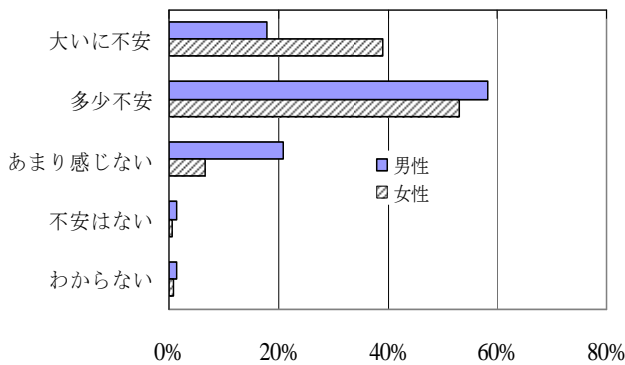


図4 食の安全性への意識(男女別)

2) 年齢別

20歳以上の全ての年代で80%以上が不安を感じている。

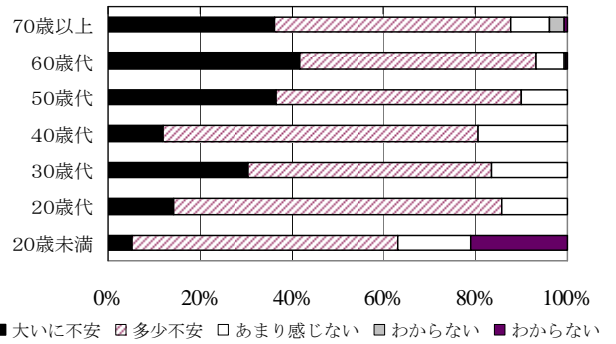


図5 食の安全性への意識(年代別)

3) 職業別

「大いに不安」「多少不安」と感じている割合は、学生以外は、8割を超えていた。

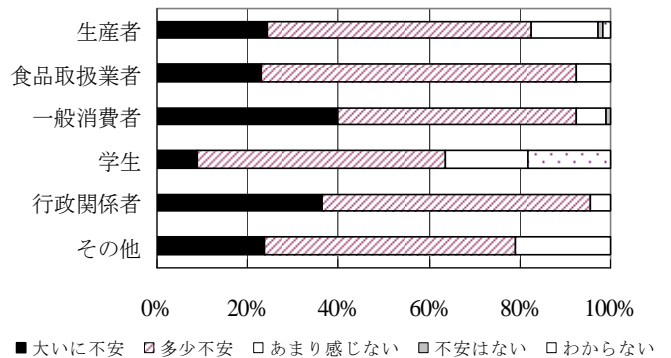


図6 食の安全性への意識(職業別)

(4) 食への関心の度合

Q4：食品の安全・安心についてどのようなことに関心がありますか？(複数回答:3項目)

「食品添加物・添加物使用」(19%)、「輸入食品の安全性」(19%)、「不正表示」(16%)、「農薬・動物用医薬品」(13%)が上位を占めていた。しかし、年間を通じて健康被害が報道されている「食中毒」(6%)や「健康食品」(3%)、「アレルギー物質」(2%)、

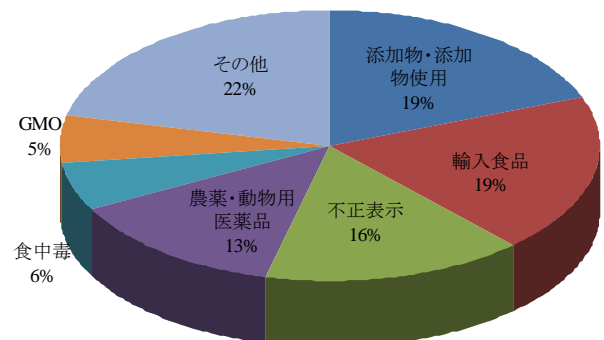


図7 安全性に関する関心事項

など食品と健康被害との因果関係が明らかである項目については関心が低かった。

(5) 行政への期待

Q5：これからの食品行政に期待することは何ですか？

行政に対して取り組みを期待する事項として「輸入食品の安全性確保」(24%)、「農薬の適正使用」(16%)、「食品添加物の適正使用」(14%)が上位にあげられており、様々な問題が提起され関心が高まった輸入食品の安全性確保や農薬の適正指導などへの取り組みに期待が高まった。

また、その他「食品について学習の機会を増やす」、「食品関連情報の提供を増やす」などの、消費者が日常生活において自ら食品を選択する際に安全性を判断するために必要と思われる知識や情報を得る機会を増やすことを期待している人は少数だった。

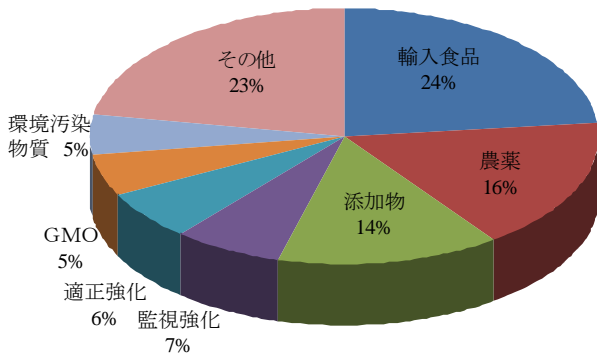


図8 行政に取り組みを期待する事項

(6) 見学研修内容の評価、感想

Q6：今日の見学会はいかがでしたか？

評価の項目に対して回答のあった601人中512人(85.2%)が「良かった」と評価した。逆に、「期待はずれ」と回答した人も2人(0.3%)いた。

感想・要望のうち「講義者の声が聞こえにくい」、「文字が細かい」、「情報量が多すぎて、理解できない部分がある」等については、マイクの使用やスライドの枚数を減らし、余裕のある講義を行うこととした。

また、「実習や検査室内の見学がしたい」との要望には、実習研修の実施回数の拡充と検査原理や機器の説明を講義や見学時の説明に加えた。

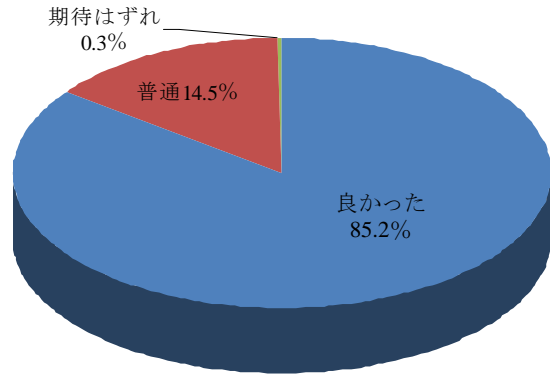


図9 見学会に対する評価

(7) 参加者からの感想及び要望の分類

見学会には様々な立場の方々が来所され、センター職員と意見交換をする時間を設けている。参加者に自由な発言を求めているが、毎回、多種多様な意見があげられている。センターの見学により「食に関する知識が広がった」(26%)、「検査への理解が深まった」(23%)、「食の安全への関心が高まった」(18%)など食品の安全性に対する理解や知識、関心の高まりを示す意見がほとんどであるが、中には講義を聴くことにより「食への不安が高まった」との回答もあった。この感想を受けて、その後は事実を伝えるだけでなく、それに関する解説や対策を講義内容に加えたところ、感想にあがらなくなった。

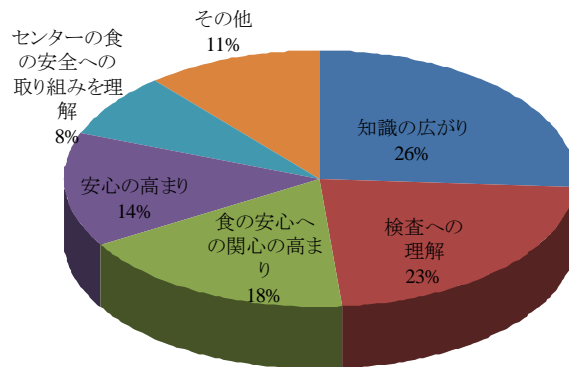


図10 参加者からの感想

参加者からの要望は、見学する機会の拡充を求める声が多く、広報の強化や情報の提供を含めきめ細かい対応と情報発信が望まれている。

また、センターのPRを積極的に行うべきとする意見もあり、ホームページの充実や出前講演会を行うなど啓発に努めた。

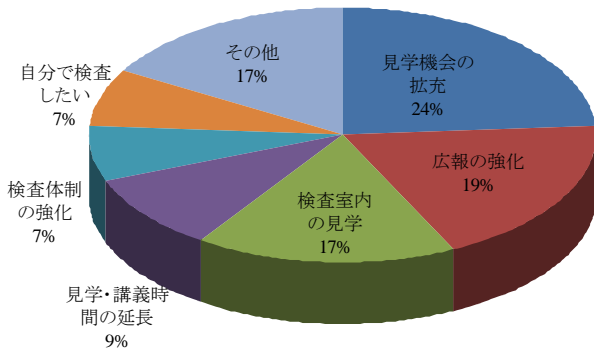


図 11 参加者からの要望

見学会は一般消費者や生産者等とセンター職員が直接意見を交換することができる貴重な機会であるので、相互理解を一層深める場となるよう今後も努力したい。

## まとめ

平成 17 年 4 月よりセンター見学会参加者を対象に「食に関する意識調査」アンケートを実施し、平成 20 年度及び 21 年度に 664 名より回答が得られた。

食品表示については、男性よりも女性の方が、また、年代がより高い人の方が食品を選択する際に意識している傾向は前回報告と同様であった。食品を選択する際には「価格」よりも消費期限や原産地など「食品の品質」に関連する項目に関心が高い傾向がみられ、特に原産地への関心が以前に比べて高まりを見せている。

食品の安全・安心について、男性の約 8 割、女性の約 9 割が何らかの不安を感じている。また、年代が上がるに従って不安と感じる人の割合が高くなる。前回の報告とほぼ同じ割合の人が、不安を感じており、これは中国産冷凍餃子事件やメラミン混入事件などの社会的に関心を引く問題が影響もしたと思われる。

食品の安全性に関して関心のある項目と行政に取り組みを期待する項目は共に添加物、輸入食品、農薬が上位にあげられており、実際に健康被害が発表されている食中毒やアレルギー物質、健康食品への関心は低かった。

原料原産地表示の偽装や不適正表示が社会的な問題となったことから表示に対する関心が高まり、適正表示への監視・指導が期待されてい

る。

一般消費者は安全性に対する不安や関心は高いが、自らが食品に関して学習する、あるいは、情報を集めることに関しては消極的な傾向が認められた。

見学会に対する評価では評価した人の 85% の人が「良かった」と回答した。見学者からの評価や感想・要望を参考にして、スライドの改良、講義者の話し方などプレゼンテーション能力を向上させ、さらに見学者の関心のある事項について解説や対策を講義に加え、有意義でわかりやすい見学会となるよう工夫改善した。

見学会は一般消費者等に対して当センターの業務や食の安全への理解を高める取り組みを通じて、県の「食の安全・安心」に対する取り組み状況を公開する重要な手段の 1 つである。

消費者、生産者、行政が情報を共有し、相互の取り組みを理解する、すなわち、今言われているリスクコミュニケーションを実践しながら、信頼性を高めることが「食品の安全・安心」の大きな推進力になると考えられる。

## 参考資料

- 1) アンケート調査「リスク認知の形成要因等に関するインターネット調査」の結果（内閣府食品安全委員会：平成 20 年 10 月実施）
- 2) 食品の安全に関する県民意識アンケート～概要版～（群馬県食品安全課：平成 16 年 1 月実施）
- 3) 食品の安全に関するアンケート結果～概要版～（群馬県食品安全課：平成 19 年 1 月実施）
- 4) 阿久沢孝文、船田一夫、小山孝：「食に関する意識調査」アンケート結果について、群馬県食品安全検査センター業務報告、2、32-37、2008

# 【事例】 東毛地域の給食施設で発生した ヒスタミン食中毒について

小澤 茂\* 永井みゆき\*\* 関慎太郎 松本和裕\*\*\*

Key words : ヒスタミン、給食、カジキ

## はじめに

平成 20 年 6 月 2 日、東毛地域の医療機関から保健福祉事務所に「給食を食べた小学生の複数名が皮膚の発疹等のアレルギー様食中毒の症状を呈している」との連絡があった。保健福祉事務所が調査したところ、同日昼に給食施設が提供した給食を喫食した 2,899 名のうち、最終的に患者数が 78 名に及ぶ大規模な食中毒事案であることが判明した。

症状からヒスタミン食中毒と推定されたため、当センターでヒスタミン等不揮発性アミン類の検査を実施したところカジキの照焼から 640mg/100g と高濃度のヒスタミンが検出された。本県ではヒスタミン食中毒を疑わせる事案が 2～3 年に一度発生しその都度ヒスタミン等不揮発性アミン類の検査を実施したが、重篤な症状を呈するおそれのある濃度のヒスタミンが検出されたことはなかった。本件は県内初の高濃度での検出事例であるため、経緯を記録し今後の食中毒発生時の参考に供することとする。

## 検査方法

### 1 試料及び試薬

#### (1) 試料

保健福祉事務所から搬入された試料の内訳は表 1 のとおりであった。当日の給食の献立には、カジキの照焼、じゃこ菜飯、磯和え、すまし汁、くず餅ゼリー、牛乳、チーズ、乳酸菌飲料が含まれていたが、ヒスタミン食中毒と推定されたことからカジキが原因食品と疑われた。

\* 現 東部環境事務所

\*\* 現 保健予防課

\*\*\* 現 前橋市保健所

このため、試料はすべてカジキで、給食施設に保管されていたカジキの切り身を下味付けしたものが 3 検体 (①～③)、残品 (検食) が 3 検体 (④～⑥) あり、それぞれ 40、50、60g の 3 種類であった。また、給食施設にカジキを納入した業者から、給食施設への納入日付近の在庫品 (⑦) 及び別施設へ切り身に加工して出荷したものの (⑧) も収去された。

#### (2) 試薬

不揮発性腐敗アミン混合標準溶液：ヒスタミン二塩酸塩、カダベリン二塩酸塩、スペルミジン、チラミン塩酸塩及びプトレシン二塩酸塩を適宜秤取し、0.5mol/L 塩酸溶液に溶解して、各々 1,000ppm の標準原液を作製した。更に、各標準原液を 0.5mol/L 塩酸溶液を用いて、ヒスタミン 250ppm、チラミン 50ppm、カダベリン 10ppm、スペルミジン 10ppm 及びプトレシン 10ppm となるように希釈、混合したものを混合標準溶液とした。

内部標準溶液：1,6-ジアミノヘキサン二塩酸塩を 0.5mol/L 塩酸溶液に溶解し、10ppm としたものを内部標準溶液とした。

表 1 試料の内訳

| 試料名        | 試料                    |
|------------|-----------------------|
| ① 食材1      | カジキのみりん漬け40g          |
| ② 食材2      | カジキのみりん漬け50g          |
| ③ 食材3      | カジキのみりん漬け60g          |
| ④ 残品1 (検食) | カジキの照焼60g             |
| ⑤ 残品2 (検食) | カジキの照焼50g             |
| ⑥ 残品3 (検食) | カジキの照焼40g             |
| ⑦ 在庫品      | 5/27日入荷のカジキロイン        |
| ⑧ 別施設出荷品   | 5/29日納入で6/2日製造のカジキ切り身 |



その他の試薬は特級品及び高速液体クロマトグラフ (HPLC) 用を用いた。

## 2 装置及び測定条件

装置：日立 L-7100 送液ポンプ、L-7200 オートサンプラー、L-7480 蛍光検出器、D-7000 HPLC システムマネージャー

カラム：関東化学 (株) Mightysil RP-18 GP

250mm×4.6mm 5 $\mu$ m

移動相：水/アセトニトリル (4 : 6)

1.3mL/min

測定波長：蛍光 Ex 325nm Em 525nm

カラム温度：40 $^{\circ}$ C

## 3 試験溶液の調製

ヒスタミン等不揮発性腐敗アミンの定量は食品衛生検査指針 理化学編 2005 に準じて行った。塩酸酸性下で試料から抽出した不揮発性腐敗アミンをイオン交換樹脂カラムで精製した後、蛍光ラベル化して高速液体クロマトグラフィーにより定量するもので、操作の概要を図 1 に示した。

## 結果及び考察

不揮発性腐敗アミンの検査結果を表 2 に、標準溶液、食材 2 及び残品 2 のクロマトグラムを図 2 に示した。

食材 2 から 640mg/100g と高濃度のヒスタミンが検出された。食品中のヒスタミン濃度が 100mg/100g 以上であると食中毒を生じる可能性が高く重篤な症状を呈するといわれており、カジキが原因食品であることが裏付けられた。ヒスタミンとともに検出されたカダベリンはヒスタミン代謝酵素の阻害物質であり、ヒスタミン食中毒を増強したと考えられる。

食材 2 はカジキの切り身を下味付けしたもので加熱前の試料であるが、調理後の試料からは残品 2 (検査) で 7mg/100g 検出されただけであった。ヒスタミンは通常の加熱調理で分解・揮散しないため、この違いは調理過程での減少ではなくヒスタミン濃度の個体差によるものと考えられる。ヒスタミン中毒では同じロットの製品の中でも汚染のばらつきが非常に大きいことが知られている<sup>1)</sup>。

中毒の発症にはヒスタミン代謝酵素の阻害物質の有無のほか個人の感受性の違いや 1 回分の喫食量の違いなどさまざまな影響因子があり、10~100mg/100g でも食中毒を生じる可能性がある<sup>2)</sup>。したがって、食材 2 のような高濃度でなくても、残品 2 より少し濃度が高いものでも発症するおそれがある。

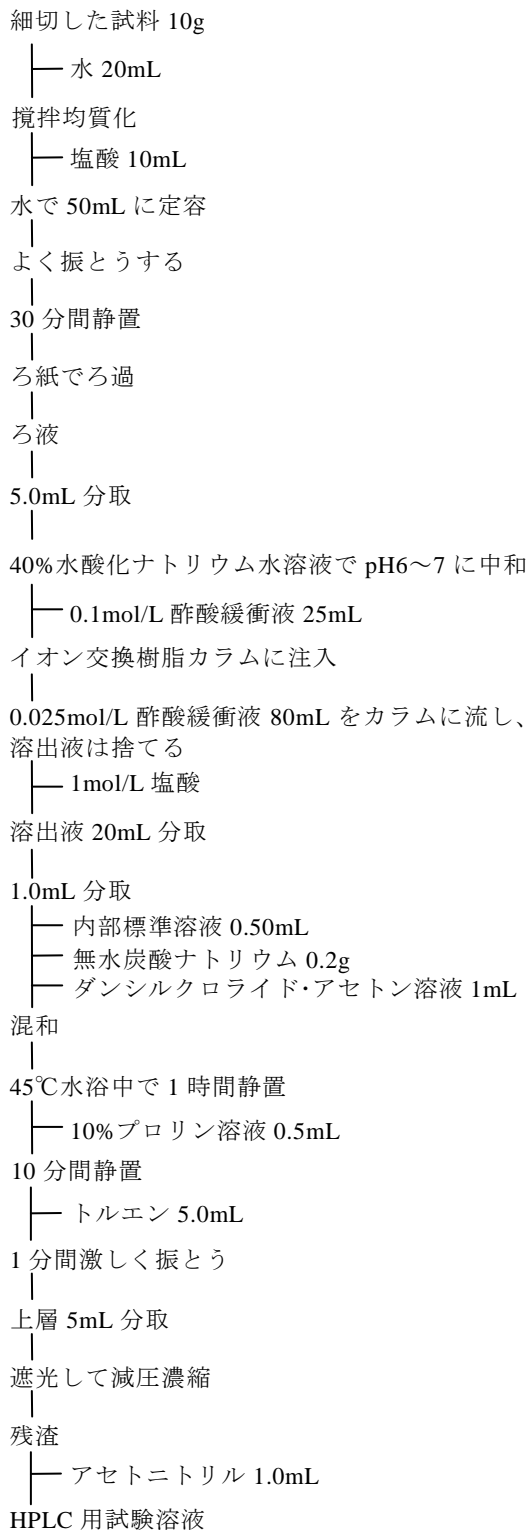


図 1 試験溶液の調製方法

表2 不揮発性腐敗アミンの分析結果

| 試料名         | ヒスタミン  | チラミン   | カダベリン  | スペルミジン | プトレシン  |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ① 食材 1      | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 |
| ② 食材 2      | 640    | 検出限界未満 | 19     | 検出限界未満 | 検出限界未満 |
| ③ 食材 3      | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 |
| ④ 残品 1 (検食) | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 |
| ⑤ 残品 2 (検食) | 7      | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 |
| ⑥ 残品 3 (検食) | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 |
| ⑦ 在庫品       | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 |
| ⑧ 別施設出荷品    | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 | 検出限界未満 |
| 検出限界        | 5      | 2      | 0.4    | 0.4    | 0.4    |

単位：mg/100g

食品中のヒスタミンは魚肉中のアミノ酸の一種であるヒスチジンから *Morganella morganii* 等のヒスチジン脱炭酸酵素を有する菌により生成される。ヒスチジンは一般にサバ、イワシ、マグロ、カジキ、ブリ、アジ等の赤身魚に多く含まれ、細菌が利用できる遊離型も赤身魚で高いといわれている。登田ら<sup>2)</sup>によると、1998～2008年のヒスタミン食中毒の原因はマグロが33%と最も多く、次いでカジキ、サバである。

加工時に人手や製造工程から細菌汚染を受ける機会が多いこととその間の低温保持が難しいことから、鮮魚よりも魚介類加工品のほうが細菌汚染の程度が高く、ヒスタミン生成菌による汚染率も高い<sup>3)</sup>。登田ら<sup>2)</sup>は、ヒスタミン食中毒事例のうち生ものの事例は7%にすぎず、照焼や漬焼などの加熱前に調味液への漬け置き作業が行われた事例が全体の約1/3を占めたと報告している。調味液に漬け込む作業で解凍・冷凍が繰り返される、常温下で切り身や骨抜き等の下処理に時間がかかるなど加工及び調理工程における温度をはじめとする衛生管理の不備がヒスタミン増加の原因となると指摘している。また、今回の事例では一部個体のヒスタミン生成菌汚染がみりんを

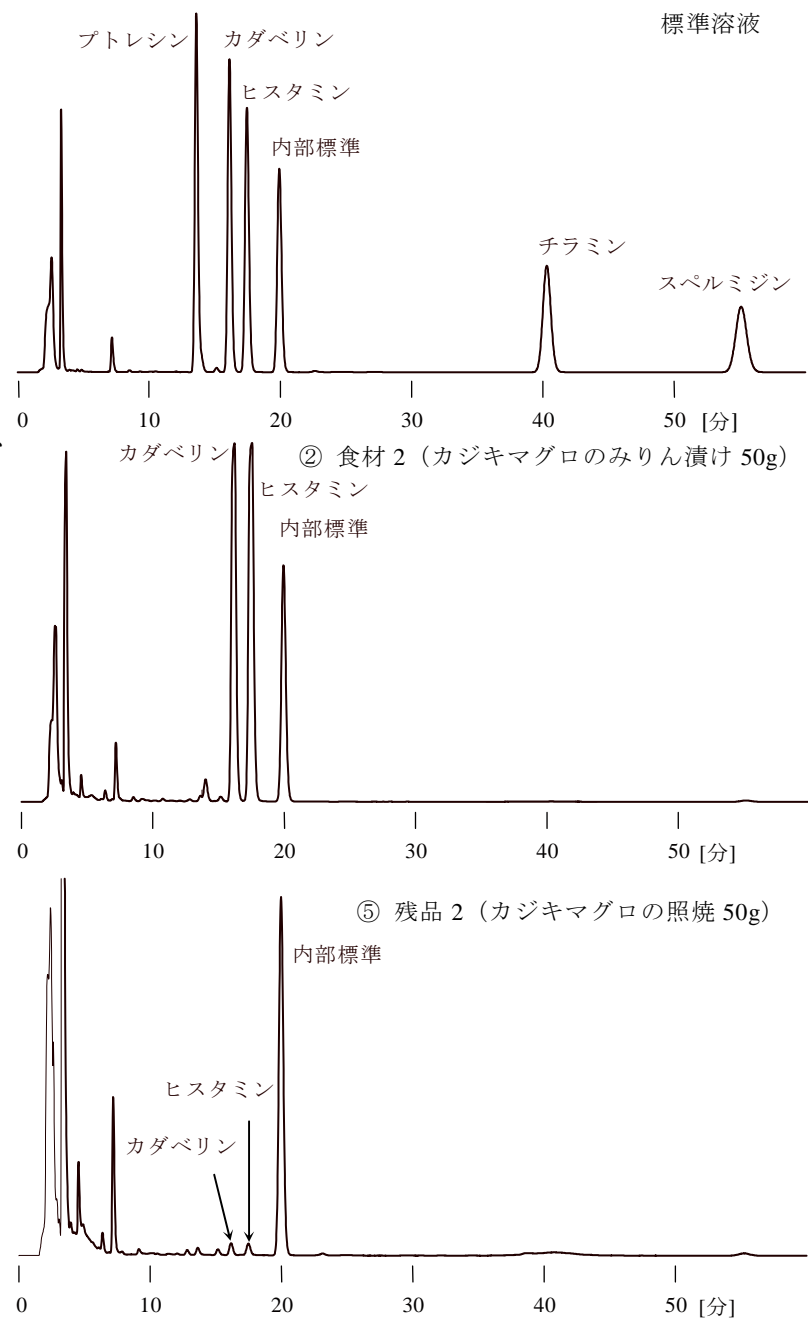


図2 不揮発性アミン類のHPLCクロマトグラム



通じて広がった可能性もある。

## まとめ

県内で初めて重篤な症状を呈するおそれのある濃度のヒスタミンが検出された事例について今後の参考とするため報告した。

## 文献

- 1) 観公子、牛山博文、下井俊子、鎌田国広、広門雅子：化学物質及び自然毒による食中毒等事件例（平成 17 年）、東京都健康安全研究センター研究年報、57、289-292、2006.
- 2) 登田美桜、山本都、畝山智香子、森川馨：国内外におけるヒスタミン食中毒、国立医薬品食品衛生研究所業務報告、127、31-38、2009.
- 3) 新井輝義、池内容子、岸本泰子、石崎直人、柴田幹良、観 公子、下井俊子、牛山博文、立田真弓、白石典太、甲斐明美、矢野一好：卸売市場で流通する鮮魚，魚介類加工品及び浸け水のヒスタミン生成菌汚染状況、東京都健康安全研究センター研究年報、58、245-250、2007.

## 【事例】 食品添加物の違反事例

山本久美子 池田美由紀 茂木芳美 永井佳恵子  
山本和弘 田中祐子 福田二三男\*

### はじめに

日々の暮らしの中で摂取している食品中には、様々な食品添加物が添加されている。その目的は食品の保存性及び外観や風味の改善であるが、食品添加物の使用においては、食品衛生法により添加できる食品の種類や使用基準値（最大残存量）が規定されている。また、食品添加物を使用した場合、原則として食品添加物名やその使用目的を容器包装に表示しなければならない。

当センターでは食品衛生法の規制が遵守されているか確認するため食品添加物の検査を行っている。今回の報告では平成20～21年度の2年間に当センターに検査依頼があった食品1,328検体（収去：1,108、試買：220）のうち、5検体（発色剤1検体、品質保持剤4検体）で使用基準違反がみられたので、これらの事例について検査の概要を報告する。

なお、検査は第2版食品中の食品添加物分析法、食品衛生検査指針食品添加物編2003年度版等に準拠した当センター試験検査実施標準作業書に従い実施した。

### 事例

#### 1 発色剤（亜硝酸ナトリウム）

##### （1）試料

発色剤の検査は食肉製品、魚卵、魚肉ソーセージ及びハムを対象とし、2年間で206検体の検査を行った。

##### （2）装置及び測定条件等

装置：分光光度計（日立U-3310）

測定波長：540nm

##### （3）結果

過量残量が疑われた食肉製品1検体において再検査を実施し、5回の測定を行った結果を表1に示した。

表1 亜硝酸ナトリウムの違反事例

| 検査年月         | 食品の種類 | 亜硝酸根含量の平均値 (g/kg) | 変動係数 (%) | 使用量の最大残存量 (g/kg) |
|--------------|-------|-------------------|----------|------------------|
| 平成20年<br>12月 | 食肉製品  | 0.087             | 0.6      | 0.070            |

##### （4）措置等

保健所の食品衛生監視員が製造施設の立入調査をした結果、亜硝酸ナトリウムの分量を誤って添加したことが原因であるとわかり、回収の行政処分を命じ、再発防止を指導した。

#### 2 品質保持剤（プロピレングリコール（以下「PG」という。）

##### （1）試料

生めん、ぎょうざの皮、いかくん製品を対象とし、2年間で132検体の検査を行った。

##### （2）装置及び測定条件等

装置：水素炎イオン化型検出器付ガスクロマトグラフ（FID-GC）HP6890

カラム：HP-FFAP 内径0.250mm×膜厚0.25μm×長さ30m

注入量：1μL

キャリアガス：ヘリウム 1.2mL/min

カラム温度：60℃（1min）→20℃/min→110℃（1min）→10℃/min→160℃→25℃/min→235℃（1.5min）

注入口温度：240℃

パルスドスプリットレス注入

##### （3）結果

生めん類のPG使用基準値は、製品中の水分含量が30%以上として設定されている。このた

\* 現 動物管理センター

め、生めん類の検査では水分含量を測定し、水分含量が30%に満たない場合は水分含量30%に換算してPGの使用基準と比較した。

過量残存が疑われた4検体において再検査を実施し、5回の測定を行った結果を表2に示した。

表2 PGの違反事例

| 検査年月        | 食品の種類         | PG換算含量の平均値(%) | 変動係数(%) | 使用量の最大限度(%) |
|-------------|---------------|---------------|---------|-------------|
| 平成21年<br>4月 | 生めん<br>(うどん)  | 2.6           | 0.6     | 20          |
| 平成21年<br>9月 | 生めん<br>(うどん)  | 3.7           | 1.2     | 20          |
| 平成21年<br>9月 | 生めん<br>(そば)   | 3.7           | 2.5     | 20          |
| 平成21年<br>9月 | 生めん<br>(ラーメン) | 4.1           | 1.3     | 20          |

#### (4) 措置等

平成21年4月の事例では保健所の食品衛生監視員が立入調査を行ったところ、PGの計量ミスによるものとわかった。基準違反が判明した時点で賞味期限が切れていたため、再発防止と自主回収を指導した。

平成21年9月の事例の3検体については、同じ製造所の製品であり、保健所の食品衛生監視員が違反施設におけるPG使用状況について調査を行ったところ、原材料と食品添加物の配合割合を誤ったため使用基準値を超えてしまったことがわかった。

保健所が同一ロットの回収や再発防止の指導を行った。

# 【事例】 食品の苦情事例について

山本和弘 山本久美子 福田二三男\* 田中祐子

## はじめに

近年、輸入加工食品への毒物混入や産地偽装により、消費者の間に食品に対する不安が大きくなっている。消費者庁が設置されたこともあり、健康な生活を送る上で必要不可欠な食品に対する消費者の関心は以前にも増して高くなっている。保健福祉事務所の苦情相談の中で異物混入や異臭に関するもので分析が必要と判断されたものについては食品安全検査センター検査第二係が検査を行っている。

ここでは平成 20 年度から 21 年度に保健福祉事務所から検査依頼のあった 11 件の検査結果概要と、その中から 3 事例について詳細を報告する。

## 方法

### 1 試料

平成 20 年度から 21 年度にかけて保健福祉事務所から検査依頼のあったものは異物混入（7 件）・異臭異味（1 件）・変色（3 件）であった。

### 2 方法

異物の検査は、目視およびマイクロスコープにて外観を観察後、必要に応じて、光学顕微鏡（MIC）、走査型電子顕微鏡（SEM）、フーリエ変換赤外分光光度計（FT-IR）、蛍光 X 線分析装置（XFA）を使用した。

### 3 装置

- (1) エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置  
セイコーインスツルメント社製：SEA5120
- (2) フーリエ変換赤外分光光度計  
Nicolet 社製：Avatar360  
ATR 測定装置（OMNI-SAMPLER（Ge 結晶））
- (3) 走査型電子顕微鏡  
日立製作所社製：S-3200N

### (4) マイクロスコープ（MIC）

KEYENCE 社製：VH-5500

## 結果

### 1 結果概要

平成 20 年度から平 21 年度に検査依頼のあった食品と苦情の種類および検査法と検査結果から推定された物質について表 1、表 2 に示した。

表 1 苦情食品検査結果 平成 20 年度

| No. 関連食品 | 苦情の種類 | 推定物質等    | 主な検査法  |
|----------|-------|----------|--------|
| 1 アイス    | 金属様物質 | 金属ナット    | XFA    |
| 2 まんじゅう  | 繊維様物質 | 化学繊維     | MIC    |
| 3 ハム     | 金属様物質 | 金属クリップ   | XFA    |
| 4 菓子     | 異臭・異味 | 不明       | ※      |
| 5 しょうゆ   | 鉱物様物質 | 結晶       | XFA    |
| 6 ラーメン   | 変色    | 微生物による変色 | pH MIC |
| 7 カニ     | 変色    | メラニン色素   | MIC    |

※酸価・過酸化価試験

表 2 苦情食品検査結果 平成 21 年度

| No. 関連食品 | 苦情の種類 | 推定物質等 | 主な検査法 |
|----------|-------|-------|-------|
| 1 納豆     | 植物様物質 | 植物片   | FT-IR |
| 2 パンケーキ  | 黒褐色物質 | カビ    | MIC   |
| 3 鶏肉     | 薄膜様物質 | タンパク質 | FT-IR |
| 4 しょうゆ   | 変色    | 不明    | ※     |

※薄層板による分離の後ニンヒドリン発色

### 2 事例紹介

#### (1) ハム（レバーの食肉製品）中の異物

##### 1) 苦情内容概要

ハムをサンドウィッチにして喫食したところ、硬い金属様異物を発見し、保健福祉事務所へ連絡した。

##### 2) 検査法および結果

異物は長さ約 10mm、直径約 3.5mm、重量約 0.10g で銀色の金属光沢をもつ棒状物質であった。表面に付着していたハムの肉片を除去したところ、表面は凹凸が目立ったが、一部滑面と

\* 現 動物管理センター

なっている部分が確認できた。また、異物中央部には格子様の模様が確認できた(写真1)。

検査には製造所でハム製造時に使用している止め金(クリップ)を対照品として検査を行った。対照品の長さは1辺が約10mm、直径約2mm、重量は約0.36gで、またクリップの内側には格子模様が確認できた(写真2)。

蛍光X線分析装置にて各々の測定を行ったところ、異物のスペクトルはアルミニウムを主とするスペクトルとなり、また対照品のクリップからも同様にアルミニウムを主とするスペクトルが確認された(図1)。

### 3) 考察

検査結果より、異物はハムの包装に使用する止め金が製造時に混入したと推測された。

## (2) しょうゆ中の鉱物様物質

### 1) 苦情内容概要

弁当に付いていたしょうゆパックを開封しようとしたところ、樹脂様物質が混入していた。

### 2) 検査法および結果

異物は1辺が約3~4mmの直方体で、重量約0.24gであった。色調は全体的に半透明で、一部褐色をおびており、硬い鉱物様物質であると考えられた(写真3)。

蛍光X線分析装置にて測定を行ったところ、NaおよびClを主とするスペクトルを確認できた(図2)。そこで、対照品に塩化ナトリウムを用いて測定を行ったところ、異物と同様にNaおよびClを主とするスペクトルが得られた。

また、同封されていたしょうゆについては、開封した際に強いにおいがあり、粘稠性が確認できた。

### 3) 考察

しょうゆの製造日について確認できる表示はなかったが、苦情者が1~2か月前に入手したものの情報から、製造後時間が経過したことによって、包装表面から徐々に水分が蒸散し、塩化ナトリウムが結晶化したものと推定された。

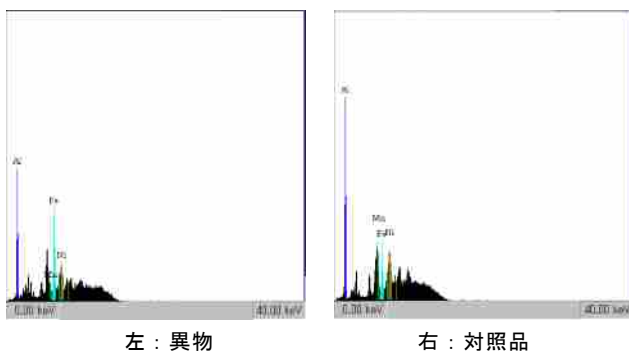
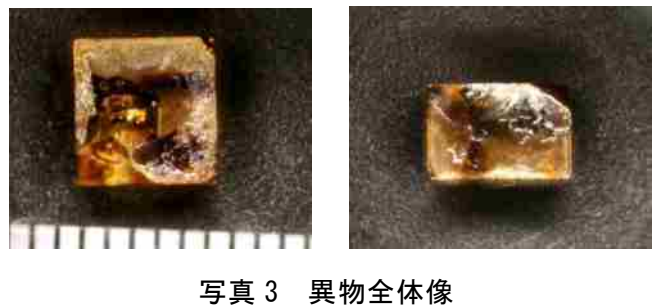
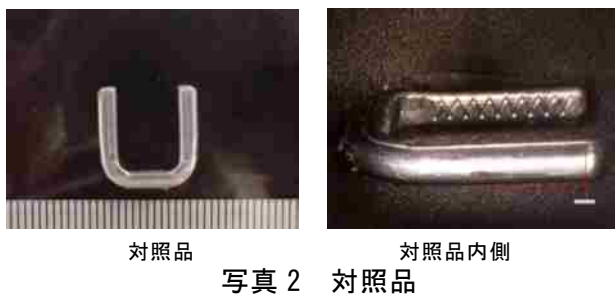


図1 各検体の蛍光X線スペクトル

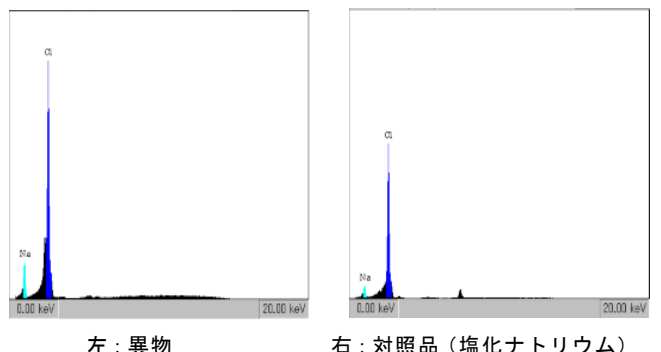


図2 異物の蛍光X線スペクトル

### (3) ラーメンの変色

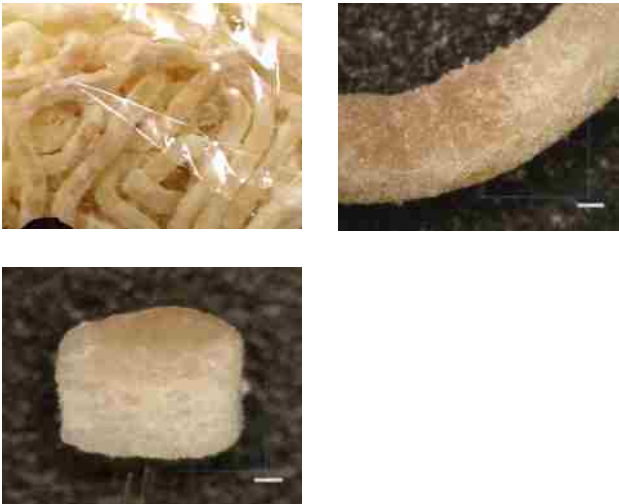
#### 1) 苦情内容概要

生ラーメンを喫食しようとしたところ、麺の一部が変色していた。

#### 2) 検査法及び結果

苦情品は、一部麺が変色している個所が点在しており、1玉の中心付近にも変色が認められ、赤及び褐色に変色していた。変色部位の断面を拡大すると、麺の表面に変色が強くあらわれ、麺中心部にすすむにつれ徐々に変色は消失していた(写真4)。

麺の製造に使用しているかんすいとともにpHを測定したところ、かんすいはpH11.89、苦情品はpH7.07であった。



左上：苦情品全体  
左下：苦情品断面

右上：苦情品変色部

写真4 苦情品

#### 3) 考察

文献調査を行った結果、好アルカリ性菌の繁殖によりpHが低下することが判明したため、好アルカリ性菌による変色と考えられた。

詳細は調査研究に後述する。

# 【事例】健康食品中の医薬品成分検査結果について

茂木芳美 山本和弘

Key words : 健康食品、医薬品成分

## はじめに

インターネットの拡大によって通信販売や個人輸入が手軽にできるようになり、現在では様々なところから簡単に健康食品を入手できるようになった。

しかし、一部には医薬品として使用されている成分が配合された製品が流通しており、これらの摂取による死亡例や重篤な健康被害が報告されている。

本県では、このような健康被害の発生を未然に防止するため、健康食品中の医薬品成分について試買検査を実施している。

ここでは、平成 20 年度および 21 年度年間計画に基づいた試買検査における医薬品成分検査結果及び検出事例について報告する。

## 調査方法

### 1 試料

平成 20 年度から 21 年度にかけて、薬務課から検査依頼のあった痩身用健康食品 45 検体、強壯用健康食品 82 検体を検査した。

### 2 検査項目

痩身用健康食品については、フェンフルラミン、N-ニトロソフェンフルラミン、シブトラミン、甲状腺ホルモン（3,5,3'-トリヨードチロニン（T3）、チロキシシン（T4））の 4 項目を検査した。

強壯用健康食品については、シルデナフィル、ホモシルデナフィル、ヒドロキシホモシルデナフィル、バルデナフィル、タダラフィル、ホンデナフィルの 6 項目を検査した。

測定は GC/MS、LC/MS で行った。

## 結果

### 1 検査結果の概要

検査結果の概要を表 1 に示した。平成 20 年度、21 年度に検査を実施した痩身用健康食品 45 検体から医薬品成分は検出されなかった。平成 20 年度に検査を実施した強壯用健康食品 41 検体中 6 検体から、また、平成 21 年度に検査を実施した 41 検体中 3 検体から医薬品成分が検出された。

表 1 健康食品中の医薬品成分検査結果

| 検査項目            | 検査数   |       |
|-----------------|-------|-------|
|                 | H20   | H21   |
| フェンフルラミン        | 21    | 24    |
| N-ニトロソフェンフルラミン  | 21    | 24    |
| シブトラミン          | 21    | 24    |
| 甲状腺ホルモン (T3、T4) | 21    | 24    |
| シルデナフィル         | 41(6) | 41(2) |
| ホモシルデナフィル       | 41    | 41    |
| ヒドロキシホモシルデナフィル  | 41    | 41(1) |
| バルデナフィル         | 41    | 41(1) |
| タダラフィル          | 41    | 41    |
| ホンデナフィル         | 41    | 41    |
| 合計              | 330   | 342   |

( )は検出数

### 2 検出事例

#### (1) 平成 20 年度健康食品試買調査

県内のビデオショップで購入した強壯用健康食品を検査した結果、「黒蟻雄精膠囊」、「Cialis-2」、「巨人倍増枸杞膠囊」、「壮陽回春王延時膠囊」、「第五代一粒神生精膠囊」及び「東方神龍 生精膠囊」からシルデナフィルが検出された。

#### (2) 平成 21 年度健康食品試買調査

1) 県内のランジェリーショップから購入した強壯用健康食品「かちんこちん」からバルデナフィルが検出された。

2) インターネット通信販売で購入した強壯用健康食品「黒金剛」からシルデナフィルが検出され、「雪域神丹」からはシルデナフィルとヒドロキシホモシルデナフィルが検出された。

「雪域神丹」はカプセルと液体のセットになっており、カプセルからシルデナフィルが、液体からヒドロキシホモシルデナフィルがそれぞれ検出された。

## まとめ

ダイエットや強壯をうたった健康食品には、医薬品成分を違法に添加した違反食品が多く、検出された医薬品成分の量が、薬効量と同量程度含まれている製品もあることから、摂取しただけで健康被害が発生するおそれがある。また、不衛生な場所や方法で製造されているおそれがあり<sup>1)</sup>、有害な不純物等が含まれている可能性が否定できない。

近年、医薬品成分の構造の一部を変えた化合物の検出事例が増えており、化合物の種類も増加している。また、カプセル基材部分から検出される事例があるなど<sup>2)</sup>、手口は巧妙になってきている。

情報収集を怠らず、他の事例を参考にして検査を行う必要がある。

## 文献

- 1) ファイザー株式会社：偽造バイアグラの製造現場、<http://www.ed-info.net/caution/caution03.html>
- 2) 厚生労働省：医薬品成分が検出されたいわゆる健康食品について、<http://www.mhlw.go.jp/kinkyu/diet/other/050623-1.html>



## 【調査研究】変色した生めん（中華めん）から検出した好アルカリ性菌及び原因についての一考察

小池裕子 茂木道江 永井佳恵子 山本和弘 中嶋恵美\* 橋詰真知子\*\*

生めんの衛生対策としては、「生めん類の衛生規範」（平成3年4月25日衛食第61号）に基づき関係営業者に対し衛生上危害の防止について指導しているところである。

本県において、平成20年度に生めん（以下、「生中華めん」という。）が淡赤色に変色した苦情食品の事例があり、好アルカリ性菌数の検査を実施したところ「生めん類の衛生規範」で定められている細菌数（生菌数）を超える菌数を検出した。当該苦情食品の原因調査として菌添加・保存実験を実施したところ、若干の知見が得られたのでその概要を報告する。

Key words : 好アルカリ性菌、生めん、中華めん

### はじめに

県内製めん所で2008年8月25日に製造された生中華めん(包装形態：110g×5袋(合成樹脂袋)入りを紙包材で包装)について、同年11月11日に、「めんの一部がまだらに変色(淡赤色)していた」との苦情が消費者から管轄保健所に寄せられた。この生中華めんは製造工程に蒸気殺菌(82℃30分)の工程があり、賞味期限の設定を99日間としていた(賞味期限：2008年12月1日)。

製造者は保健所の指導を受けて試験検査機関に依頼し、一般生菌数、真菌(酵母)数、セラチア菌数、EDX分析(エネルギー分散型X線分光法)、FTIR分析(フーリエ変換赤外分光分析)の検査を行ったが、微生物検査はすべて100cfu/g以下、理化学検査においても正常部位と変色部位の差は認められなかったため、当センターに原因等についての相談があった。そこで我々は生中華めんの変色に好アルカリ性菌が関与しているとの山木ら<sup>1)</sup>の報告をもとに好アルカリ性菌の検査を試みることにした。さらに原因究明のため、好アルカリ性菌添加保存実験を行った。

### 検査方法

#### 1 苦情品等の検査

##### (1) 試料

苦情品及び対照品(蒸気殺菌前3検体、殺菌後3検体)の生中華めん、製造に使用するかんすい(採取日の異なる2検体)、製造施設等の拭き取り液10検体

##### (2) 検査項目

生中華めん、かんすい：細菌数、好アルカリ性菌数、pH

拭き取り液：細菌数、好アルカリ性菌数

##### (3) 使用培地及び培養条件

1) 細菌数：標準寒天培地(日水製薬)、35±1℃、48±3時間

2) 好アルカリ性菌数：アルカリ培地(詳細は後述する。)、30±1℃、48±3時間

#### 2 好アルカリ性菌添加保存実験1

##### (1) 試料

苦情品と製造日の異なる同一製品

##### (2) 添加菌

苦情品由来の好アルカリ性菌(セラミックビーズにより-30℃で冷凍保存)

##### (3) 添加方法

上記の添加菌保存ビーズ1個をリン酸緩衝生理食塩水(以下、「希釈水」という。)9mLに接種し、希釈水にて段階希釈したものを添加菌液

\* 退職(元衛生食品課)

\*\* 現 水質検査センター

とした。試料15gを無菌的にシャーレに量り取り各添加菌液1.5mLを添加。対照として希釈水1.5mLを添加した。また、添加菌液の菌数測定を行った。

#### (4) 経過観察及び保存後菌数検査

菌添加後、30±1℃で保存し、1日2回色調の変化等を観察した。12日間保存後、一部の菌添加生中華めん及び希釈水のみを添加した生中華めんについて好アルカリ性菌数の検査を行った。

### 3 好アルカリ性菌添加保存実験2

#### (1) 試料

2 (1) に同じ

#### (2) 添加菌

2 (2) のうち1種類

#### (3) 添加方法

試料15gを無菌的にワイヤー付滅菌袋に量り取り、好アルカリ性菌添加保存実験1と同様に作製した添加菌液及び希釈水1.5mLを添加、ワイヤーにより滅菌袋を閉じた。

#### (4) 経過観察及び菌の分離

菌添加後、30±1℃で保存し4日後に色調の変化等を観察した。その後室温に移し色調の変化を観察し、変色部分に発生した菌の培養、グラム染色、芽胞染色を行った。

## 検査結果

### 1 苦情品等の検査結果

#### (1) アルカリ培地及び培養条件の検討

アルカリ培地の作製は当初、長島ら<sup>2)</sup>の報告を参考に標準寒天培地に炭酸ナトリウム（最終濃度10%）を添加した。しかし、高圧蒸気滅菌により褐変、沈殿物が生成されたため、標準寒天培地400mLを滅菌後50℃に保持し、0.2µmメンブランフィルターによりろ過滅菌した20%炭酸ナトリウム水溶液20mLを添加することとした（炭酸ナトリウムの最終濃度1%）。このときの培地pHは約10であった。

また、培養条件は実際に苦情品の検査を実施する際、25±1℃、30±1℃、35±1℃の3条件で試料の10倍、100倍、1,000倍、10,000倍希釈液各1mLをアルカリ培地で混釈、10倍、100倍希釈液0.1mLをアルカリ培地に塗末培養し比較した（培養時間は48±3時間）。その結果、30±

1℃で培養した結果が最も良好であったため、これを採用した。

細菌数は、生めんの衛生規範の検査法（当センターでは「食品、添加物等の規格基準第1食品の部D各条 ○氷菓 1氷菓の成分規格(3)」に準じている。）に従い実施した。

#### (2) 検査結果

結果を表1に示した。

表1 苦情品等の検査結果

| 試験品名     | 細菌数                 | 好アルカリ性菌数            | pH    |
|----------|---------------------|---------------------|-------|
| 苦情品      | 300 以下              | 4.0×10 <sup>6</sup> | 7.07  |
| かんすい 1   | 30 以下               | 30 以下               | 11.89 |
| かんすい 2   | 30 以下               | 30 以下               | 10.96 |
| 対照品殺菌前 1 | 3.3×10 <sup>3</sup> | 3000 以下             | 8.74  |
| 対照品殺菌前 2 | 3000 以下             | 3000 以下             | 8.80  |
| 対照品殺菌前 3 | 3000 以下             | 3000 以下             | 8.80  |
| 対照品殺菌後 1 | 3000 以下             | 3000 以下             | 8.75  |
| 対照品殺菌後 2 | 3000 以下             | 3000 以下             | 8.82  |
| 対照品殺菌後 3 | 3000 以下             | 3000 以下             | 8.76  |
| 拭き取り 1   | 3.3×10              | 30 以下               | —     |
| 拭き取り 2   | 1.5×10 <sup>3</sup> | 7.2×10              | —     |
| 拭き取り 3   | 4.1×10              | 30 以下               | —     |
| 拭き取り 4   | 1.6×10 <sup>2</sup> | 30 以下               | —     |
| 拭き取り 5   | 3.6×10 <sup>2</sup> | 30 以下               | —     |
| 拭き取り 6   | 30 以下               | 30 以下               | —     |
| 拭き取り 7   | 30 以下               | 30 以下               | —     |
| 拭き取り 8   | 30 以下               | 30 以下               | —     |
| 拭き取り 9   | 30 以下               | 30 以下               | —     |
| 拭き取り 10  | 30 以下               | 30 以下               | —     |

好アルカリ性菌数及び細菌数の単位：cfu/g (mL)

苦情品の検査において標準寒天培地には全く集落の発生をみなかったが、アルカリ培地では10<sup>6</sup>を超える菌数を計測した。また、pHは中性域であった。

かんすいの検査では細菌数、好アルカリ性菌共に検出されなかった。かんすい1は苦情品と同時に検査依頼されたものであるが、苦情品製造に使用されたものではなかった。かんすい2は対照品と同時に検査依頼されたものであった。かんすいのpHは約11~12であった。

製造直後の対照品の生中華めんは蒸気殺菌前

の1検体で細菌数を計測したが、その他は細菌数、好アルカリ性菌数共に検出されなかった。pHは8.74～8.82であった。

施設等の拭き取り液は5箇所から細菌数、1箇所から好アルカリ性菌を検出した。好アルカリ性菌を検出した場所は原材料投入口であった。ただし、拭き取り液から検出した好アルカリ性菌を標準寒天培地に塗末培養したところ微小な集落を形成し、苦情品から検出した好アルカリ性菌とは異なっていた。

## 2 好アルカリ性菌添加保存実験1の結果

### (1) 観察結果

菌液添加後3日目まで特に変化はなかった。4～5日後に若干色調の変化が見られたものもあったが、明確に赤変といえるものはなかった。7日後には一部のシャーレにカビの発生がみられ、10日目には多数のシャーレにカビが発生した。12日目に比較的カビの発生が少ないシャーレを選び、好アルカリ性菌数の検査を行った。

### (2) 保存後菌数検査結果

添加菌液の菌数と12日間保存後の好アルカリ性菌数の検査結果は表2のとおりであった。

表2 添加保存実験結果

| 添加試験品名     | 添加菌数<br>(cfu/めん 1g) | 好アルカリ性菌数<br>(cfu/g) |
|------------|---------------------|---------------------|
| 対照：希釈水添加   | 0                   | $1.3 \times 10^5$   |
| 100倍希釈菌液添加 | 0.8                 | $8.2 \times 10^5$   |
| 10倍希釈菌液添加  | 8.0                 | $6.0 \times 10^5$   |

検査の結果、希釈水のみを添加した対照品にも菌添加試験品と同様に好アルカリ性菌が計測された。添加菌数と12日間保存後の好アルカリ性菌数には全く相関がなかった。

この結果より、希釈水添加による水分量の増加(10%)が好アルカリ性菌の増殖に関与していることが疑われたため、滅菌袋による保存試験を行うこととした(好アルカリ性菌添加保存実験2)。

## 3 好アルカリ性菌添加保存実験2の結果

30±1℃ 4日間保存後の観察において、好ア

ルカリ性菌を添加した試料は希釈水のみを添加したものより色調が退色しているように見えた。12日目に希釈水のみを添加した試料に淡赤色変がみられ、18日目には色調が濃くなり変色範囲も拡大した。22日後に赤色変部分のめんを直接採取し、グラム染色・芽胞染色及び標準寒天平板培地・アルカリ培地に塗末培養を行った。染色の結果、グラム不定、一部の菌は芽胞菌であることを確認した。また、各培地に発生した集落は淡赤色～赤色ではなかった。

## まとめ及び考察

好アルカリ性菌は至適生育pHが9以上の微生物であり、環境中に広く分布している。現在までに種々の好アルカリ性菌が分離されており、その中でバチルス属菌は代表的なものである。分類された好アルカリ性菌の多くはグラム陽性で胞子をつくる好気性の桿菌であるといわれている<sup>3)</sup>。今回苦情品より分離した好アルカリ性菌のうち、1種類は97.5%の確率で*Bacillus pumilus*と同定された(簡易同定キットAPI 50 CHB使用)がグラム不定細菌であった。

一方、中華めんは数少ないアルカリ性の食品である。通常食品中の微生物の増殖には、水分、温度、pH、酸素が大きく影響するため、pHの高い中華めんは他のめんに比べて保存性が高いといわれている。

また、生めんは賞味期限が数日と短いため、好アルカリ性菌が存在していても苦情に発展することは少ない。今回の苦情品は通常の生めんより水分を控えたもので、酒精(アルコール)が添加されており、一食ごとに合成樹脂袋に包装された後、蒸気殺菌をした製品で賞味期限が99日後に設定されていた。

遠藤ら<sup>4)</sup>によるとポリプロピレンフィルムで包装後蒸気殺菌した後の保存でも嫌気的な条件下で好アルカリ性菌が増殖、褐変すると報告されている。同様に今回の実験結果においても、蒸気殺菌に耐えた好アルカリ性芽胞菌等が水分量の変化(合成樹脂袋内では温度変化等により結露が生じることがある。)により長期の嫌気的条件下で増殖し、色調の変化(赤変)が起こることが示唆された。

赤変の部位から採取した菌を培養した結果、発育した集落は淡赤色～赤色にはならなかった。このため、赤変は菌体ではなく菌の産生物又は産生物とめん成分との化学反応等による可能性が考えられた。また、長期間室温フィルム包装保存により淡赤色変が出現しているため、赤変の解明には培養温度・培養条件等の見直しが必要と思われる。残念ながら、今回の実験では発色の機序解明には至らなかったが、これらのことを踏まえ今回の事例を今後の対応に活かしていきたい。

## 文献

- 1) 山木一史、中野敦博、岩下敦子、榎 賢治、田中 彰、田中常雄、山木 携：好アルカリ性菌数により生中華麺の品質管理、北海道食品加工研究センター報告、5、47-49、2002.
- 2) 長島浩二、山木一史、中野敦博、山木携、川上 誠：北海道産生中華麺（生ラーメン）の細菌学的特徴、北海道食品加工研究センター報告、5、25-28、2002.
- 3) 堀越弘毅 秋葉暁彦：好アルカリ性微生物、1-6、株式会社 学会出版センター、東京、1993.
- 4) 遠藤 良、関澤憲夫：半生中華めんの保存性について、岩手県醸造食品試験場報告、22、122-125、1988.