

## 食品の苦情事例（令和元年度）

田中 智哉<sup>a</sup>, 木村 圭介<sup>a</sup>, 観 公子<sup>a</sup>, 中野 久子<sup>b</sup>, 新藤 哲也<sup>a</sup>

令和元年度に検査を実施した食品苦情に関わる 15 事例から 4 事例を選び報告する。(1) ミルクティーに混入していた白色物は、官能試験（外観）、FT-IR 分析、溶解試験及び燃焼試験を行った結果、固化した乳脂肪と推測された。(2) 炒め物に混入していた硬質物は、官能試験（外観）、顕微鏡観察、蛍光 X 線分析及び種の鑑別試験を行った結果、ブタの骨片と推測された。(3) 鍋料理に混入していたビニール様片は、官能試験（外観）及び FT-IR 分析を行った結果、ポリプロピレン製袋の一部と推測された。(4) ハンバーグに混入していたコルク様物は、官能試験（外観）、顕微鏡観察、蛍光 X 線分析及び種の鑑別試験を行った結果、玉ねぎの根元と推測された。

**キーワード**：食品苦情，異物，ミルクティー，骨，ビニール様片，玉ねぎ，顕微鏡，蛍光 X 線分析，FT-IR 分析

### はじめに

著者らは、これまで都内で発生した食品への異物混入や異味・異臭・変色による食品苦情事例を報告してきた<sup>1-5)</sup>。令和元年度、食品苦情に関する検査のために保健所等から当研究室に送付された検体は 15 件であった。苦情検体の内訳は、異物混入に関するものが 13 件（87%）、変色に関するものが 2 件（13%）であった。異物混入の主なものは、動物性異物が 7 件、鉱物性異物が 2 件、植物性異物が 2 件、その他が 2 件であった。

本報では、前報に引き続き令和元年度に検査依頼された食品苦情事例の中から 4 事例を選び、その概要や検査内容及び結果を報告し、今後の苦情解明の参考資料とする。

### 苦情事例

#### 1. ミルクティーに混入していた白色物

##### 1) 苦情概要

自動販売機で缶のミルクティー（245 g 入り、冷蔵）を購入し、その場で飲んだところ、中に白い粉が多数混入していることを発見したと苦情の申し立てがあった。苦情者はその後、当該品の中身を捨て、缶を常温で保管していた。

保健所の調査により、当該品は苦情者が購入した 1~2 週間前に自動販売機に入れられていたことまた苦情者が購入した約 2 週間前に販売温度が温蔵から冷蔵に変更されていたことが確認された。

##### 2) 試料

白色物が混入した缶 1 検体。

##### 3) 検査方法及び結果

(1) **官能試験（外観）** 缶内部に不定形乳白色物を多数認めた（写真 1）。乳白色物は容易に切断可能であった。

(2) **FT-IR 分析** 乳白色物の赤外吸収スペクトルは、パルミチン酸の赤外吸収スペクトルと酷似した（図 1）。なお、測定にはフーリエ変換赤外分光光度計 Nicolet iS10 (Thermo Scientific 社製) を用い、1 回反射 ATR 法、積算回数 16 回

及び分解能 4 cm<sup>-1</sup> の測定条件で測定した後、ATR 補正を行った。

(3) **溶解試験** 乳白色物は、ヘキサンに溶解した。

(4) **燃焼試験** 乳白色物は溶解した後、油脂臭のする白煙を上げながら燃焼した。燃焼後、灰は残らなかった。

##### 4) 考察

缶内部に付着していた乳白色物は、赤外吸収スペクトルが乳脂肪に多く含まれるパルミチン酸と酷似したこと、へ

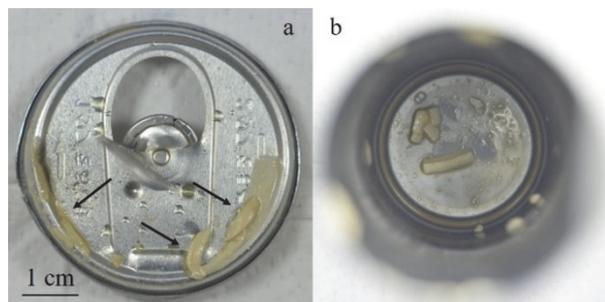


写真 1. 白色物が混入していた缶（缶切りで開封後）  
(a) 缶上部 (b) 缶下部

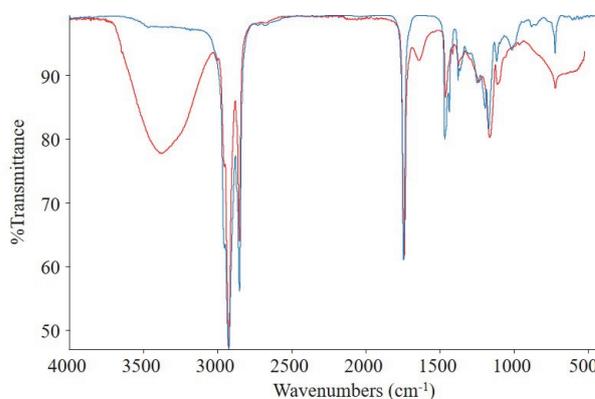


図 1. 赤外吸収スペクトル  
赤：乳白色物 青：パルミチン酸標準品

<sup>a</sup> 東京都健康安全研究センター食品化学部食品成分研究科  
169-0073 東京都新宿区百人町 3-24-1

<sup>b</sup> 当時：東京都健康安全研究センター食品化学部食品成分研究科

キサンに溶解したこと及び燃焼時の様子から、乳脂肪であると推測された。

また、苦情品の外装の注意書きには、「経時や温度によりミルクの乳脂肪分が固まる場合がある」旨の記載があったが、他のミルクティー製品でも同様の注意が記載されていることが多い。パルミチン酸に代表される乳脂肪中のトリアシルグリセロールは、溶解状態から冷却されると核が形成されて結晶化するとされており、その核の生成速度は5°Cから25°Cの条件下で1°Cから1.5°C低下するごとに約2倍になるとされている<sup>6)</sup>。したがって、本事例のような温蔵から冷蔵への販売温度の変更は、乳脂肪が凝固しやすい条件であると考えられた。以上のことから、苦情品は自動販売機の温度変更前から入れられており、冷却されたことにより製品中の乳脂肪が固化し、乳白色物が生成した可能性が高いと考えられた。

なお、同様の苦情事例として、コーヒー中の乳成分が凝固する現象としてフェザリングがある。フェザリングはコーヒーにクリームを加える時、コーヒーの温度及び酸度により、クリーム中のたんぱく質が不安定になり、乳化状態を保てずに凝固することで起こる。温度や酸度の高いコーヒーやカルシウム含量の高いあるいは長期間保存したクリームにおいて起こりやすいとされている<sup>7)</sup>。

## 2. 炒め物に混入していた硬質物

### 1) 苦情概要

ネットスーパーで購入したピーマン、豚バラ切り落とし肉及び総菜の素（チャプチェ）を使い、自宅で調理、喫食していたところ、口の中に硬い異物があることに気付いた。この異物について検査してほしいと保健所に届け出た。

### 2) 試料

炒め物から出てきた硬質物1検体（写真2）。

### 3) 検査方法及び結果

**(1) 官能試験（外観）** 硬質物は三角形状の薄片物であり、厚さは約1.2 mm、各辺は約15 mm、約11 mm及び約10 mmであった（写真2）。また片面の中央部は赤茶褐色であり、それ以外の部分は乳白色であった。

**(2) 顕微鏡観察** 実体顕微鏡観察では、硬質物の滑らかな部分の表面は筋状をしていた（写真3）。また、走査型電子顕微鏡観察では、破断面に多孔質である部分を認めた（写真4）。

**(3) 蛍光X線分析** 硬質物の主たる元素はカルシウム及びリンであった。なお、測定には波長分散型蛍光X線分析装置 ZSX PrimusIV（Rigaku 社製）を用い、測定対象元素は周期律表のフッ素からウランまでとした。

**(4) 種の鑑別試験** GeneFields 骨洗浄試薬キット GF-BW（倉敷紡績株式会社製）及び GeneFields Meat Plus GF-1-12PC（倉敷紡績株式会社製）を用い、硬質物を洗浄後、DNA抽出し、PCR増幅及び検出を行った。その結果、検出可能な6動物種（ウシ・ニワトリ・ブタ・ウマ・ヒツジ・ウサギ）のうち、ブタのみが検出された（図2）。

## 4) 考察

硬質物は、顕微鏡観察による形態的特徴と、主な構成元素がカルシウム及びリンであったことから、動物骨の一部であると考えられた。そこで種の鑑別試験を行ったところ、硬質物からブタのDNAが検出されたことから、硬質物は肉の製造過程で除去しきれなかったブタの骨片が混入したものと考えられた。

なお、本年度はこの事例に加え、豚小間切れ肉中でも同様の苦情事例があった。また、昨年度については豚肉中に毛や血管が混入している事例を報告している<sup>8)</sup>。食肉に混入する異物として、最も多いものは原料由来の毛、血管、腱及び骨などの動物組織である<sup>8)</sup>。血管や腱は寄生虫との誤認、骨は消費者の歯が欠けるなどの事故を起こす原因となる恐れがある。そのため、食肉加工過程での除去がより慎重かつ正確に実施されることが望まれる。

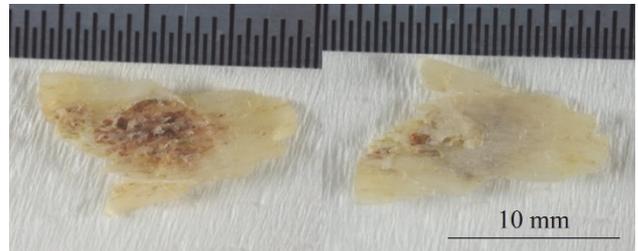


写真2. 炒め物から出てきた硬質物（左：上面 右：下面）



写真3. 実体顕微鏡観察

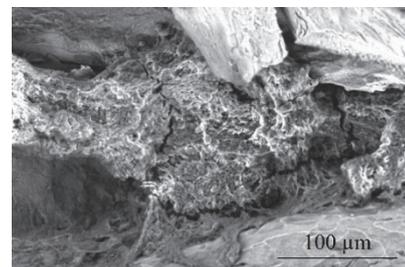


写真4. 走査型電子顕微鏡観察

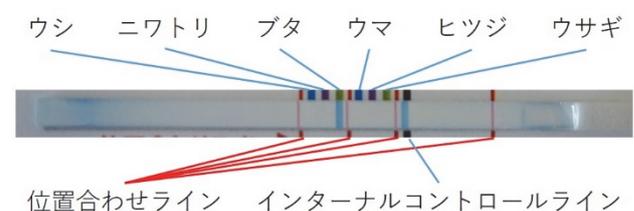


図2. 種の鑑別試験結果判定

### 3. 鍋料理に混入していたビニール様片

#### 1) 苦情概要

飲食店で鍋料理を喫食していた際、口の中に違和感を呈したため、吐き出したところ、丸まったビニール様片を確認した。苦情者は異物を持ち帰り、保健所へ届け出た。

#### 2) 試料

鍋料理に混入していたビニール様片 1 検体 (写真 5)。参考品として調理場にあった合成樹脂製袋①、合成樹脂製袋②及びラップ並びにテーブル席にあった合成樹脂製袋③計 4 検体 (写真 6)。

#### 3) 検査方法及び結果

(1) 官能試験 (外観) ビニール様片は長径約 18 cm, 短径約 9 cm の不定形無色透明薄膜物であった (写真 5)。

(2) FT-IR 分析 ビニール様片の赤外吸収スペクトルは、ポリプロピレンの赤外吸収スペクトルと酷似した (図 3)。なお、ビニール様片は水及びエタノール洗浄を行ってから分析した。合成樹脂製袋①はポリエチレン、合成樹脂製袋②はポリエチレン、ラップはポリ塩化ビニル及び合成樹脂製袋③はポリプロピレンの赤外吸収スペクトルと酷似した。なお、測定条件は前記 1.3) (2) と同様に行った。

#### 4) 考察

保健所の調査によると店内にある苦情品と同様の外観をしている合成樹脂製品は参考品 4 検体のみであった。そのうち赤外吸収スペクトルがビニール様片と同じくポリプロ

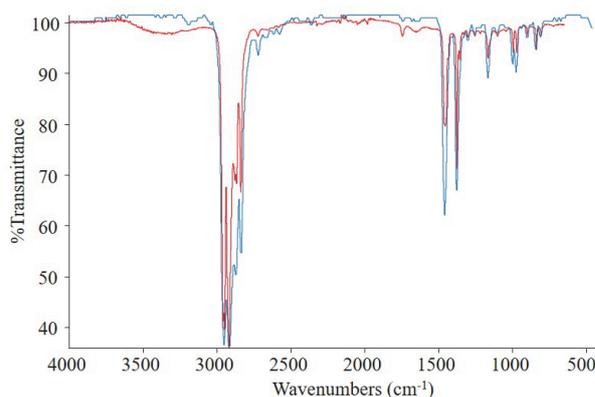


図 3. 赤外吸収スペクトル

赤：ビニール様片 青：ポリプロピレン標準品

ピレンと酷似したものは合成樹脂製袋③のみであった。加えて、それらの大きさ及び性状についても類似していたため、ビニール様片は合成樹脂製袋③の一部であると示唆された。合成樹脂製袋③はテーブル席にあったチラシが入れてある袋であり、ビニール様片の混入原因は不明であったが、調理での混入の可能性は低いと考えられた。

### 4. ハンバーグに混入していたコルク様物

#### 1) 苦情概要

スーパーでハンバーグ (半製品, 8 個入り, 冷凍) を購入し、翌日 4 個調理し 4 個目を食べていたところ、口の中に異常を感じた。吐き出したところ、コルクのような異物が入っていた。なお、苦情者は 2016 年春及び 2017 年秋にも同一商品で同様の事例を経験していた。その時の業者対応が不十分であったことから、保健所で検査や指導をしてほしいと申し出があった。

#### 2) 試料

ハンバーグに混入していたコルク様物 1 検体 (写真 7)。

#### 3) 検査方法及び結果

(1) 官能試験 (外観) コルク様物は厚さ約 1.8 mm, 一辺が約 10 mm の三角柱状橙黄色物であり、片面には直径約 7 mm の円状に隆起した部分が認められた (写真 7)。

(2) 顕微鏡観察 生物顕微鏡観察では、コルク様物に植物細胞及び維管束を認めた (写真 8)。

(3) 蛍光 X 線分析 コルク様物の主たる元素は塩素、カリウム及びナトリウムであった。なお、測定条件は前記 2.3)

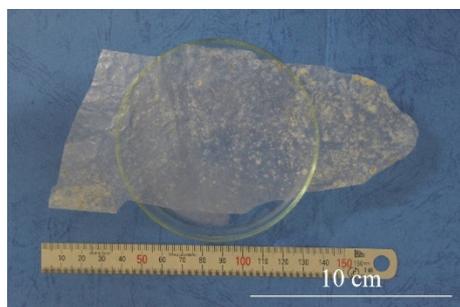


写真 5. 鍋料理に混入していたビニール片  
(ガラスシャーレ上)

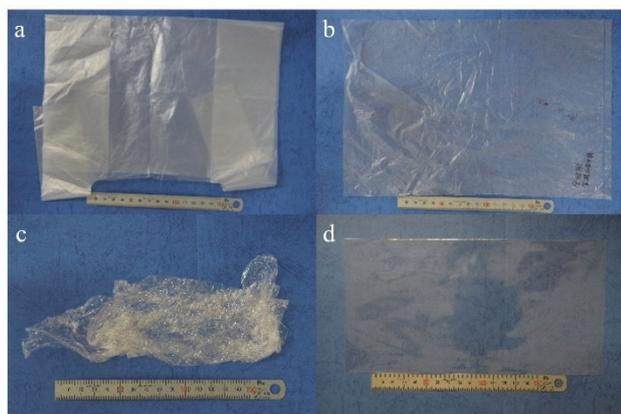


写真 6. 参考品

- (a) 合成樹脂製袋① (b) 合成樹脂製袋②  
(c) ラップ (d) 合成樹脂製袋③

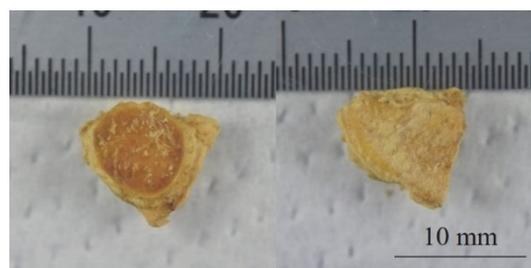


写真 7. ハンバーグに混入していたコルク様物  
(左：上面 右：下面)

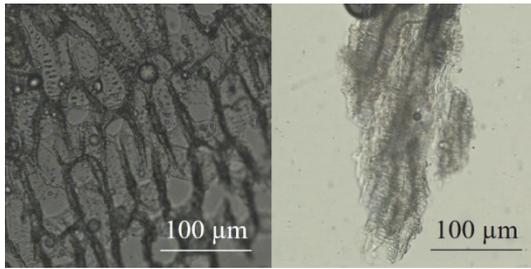


写真 8. 生物顕微鏡観察

(3)と同様に行った。

(4) **種の鑑別試験** 既報<sup>2)</sup>に準じ、まずコルク様物についてダイレクトシークエンス法によりリボソーム DNA の ITS1 領域並びに葉緑体 DNA の *matK* 領域及び *rbcL* 領域の塩基配列の決定を試みた。その結果、ITS1 領域では塩基配列が決定できたが、*matK* 領域及び *rbcL* 領域では PCR 増幅により PCR 産物が得られなかったため、塩基配列が決定できなかった (図 4)。次に、決定した ITS1 領域の塩基配列について、Basic Local Alignment Search Tool (BLAST) による検索を行ったところ、コルク様物はタマネギ (*Allium cepa*) と最も高い類似性を示した。

また、Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) ソフトウェアを用い、公共国際データベース GenBank に登録されている *Allium cepa* の *matK* 領域及び *rbcL* 領域について多型の有無を確認した<sup>9)</sup>。その結果、一部のデータでプライマーとの相補部位に多型を認めた。

#### 4) 考察

コルク様物は、顕微鏡観察で植物細胞及び維管束を認めたことから、植物であると推測された。そこで種の鑑別を行ったところ、コルク様物は玉ねぎであると示唆された。さらに、円状に隆起した部分は玉ねぎの根元の部分と類似していた。玉ねぎは喫食部位である鱗茎、その下部に円錐形をした茎及び根という構造をしている。また、コルク様物が混入していたハンバーグの原料には玉ねぎが含まれていた。以上のことから、加工の際、切除した玉ねぎの根元

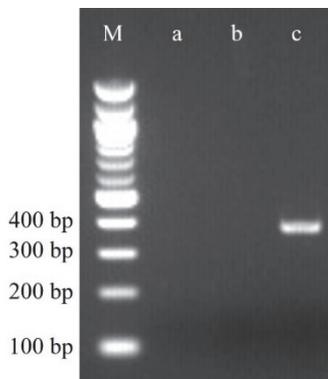


図 4. PCR 産物の電気泳動像

a : *matK* b : *rbcL* c : ITS1 M : 100 bp DNA Ladder

が誤ってハンバーグに混入したと推測された。

なお、種の鑑別試験で *matK* 領域及び *rbcL* 領域の PCR 産物が得られなかったことについては、GenBank 登録データの一部で、プライマーとの相補部位に多型を認めたことから、鋳型 DNA とプライマーが合わなかったことが原因の一つと考えられた。この原因に対する改善策は今後の検討課題であるが、本事例では ITS1 領域で塩基配列が決定でき、種の推定が可能であったことから、複数の異なる領域で塩基配列の決定を試みることにより、種の推定に至る可能性が高まると言える。

#### ま と め

令和元年度に実施した食品苦情に関わる事例から、(1) ミルクティーに混入した白色物、(2) 炒め物に混入していた硬質物、(3) 鍋料理に混入していたビニール様片、(4) ハンバーグに混入していたコルク様物の 4 事例について報告した。機器分析による材質鑑別や各種化学試験により、食品中に混入した異物を製造所、飲食店及び苦情者宅にある類似品と異同識別を行うことで、混入原因を推察することができる。さらに、その情報をフィードバックすることで、より安全・安心な食品の製造・提供に寄与できると考えられる。なお、これらの調査は東京都福祉保健局健康安全全部食品監視課、当センター広域監視部食品監視第一・第二課及び各関連の保健所と協力して実施したものである。

#### 文 献

- 1) 田中智哉, 木村圭介, 観 公子, 他: 東京健安研七周年報, **70**, 135-141, 2019.
- 2) 田中智哉, 木村圭介, 観 公子, 他: 東京健安研七周年報, **69**, 141-147, 2018.
- 3) 木村圭介, 浅倉弘幸, 観 公子, 他: 東京健安研七周年報, **68**, 151-157, 2017.
- 4) 浅倉弘幸, 木村圭介, 観 公子, 他: 東京健安研七周年報, **67**, 163-170, 2016.
- 5) 浅倉弘幸, 木村圭介, 観 公子, 他: 東京健安研七周年報, **66**, 171-176, 2015.
- 6) 山内邦夫, 横山健吉: ミルク総合事典, 41-45, 1992, 株式会社朝倉書店, 東京.
- 7) 山内邦夫, 横山健吉: ミルク総合事典, 273, 1992, 株式会社朝倉書店, 東京.
- 8) 林 喬: 食品異物混入クレームデータ集, 11-12, 2001, イカリ消毒株式会社環境文化創造研究所, 東京.
- 9) Kumar, S., Stecher, G., Li, M., Knyaz, C., & Tamura, K. MEGA X: molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Molecular biology and evolution*, **35**(6), 1547-1549, 2018.

**Case Studies of Food Complaints (April 2019–March 2020)**

Tomoya TANAKA<sup>a</sup>, Keisuke KIMURA<sup>a</sup>, Kimiko KAN<sup>a</sup>, Hisako NAKANO<sup>b</sup>, and Tetsuya SHINDO<sup>a</sup>

This report describes 4 of 15 cases of food complaints that were filed between April 2019 and March 2020. Case 1 involved white substances found in milk tea. The white substances were subjected to Fourier-transform infrared spectroscopy, in addition to analyses for solubility and state upon burning; we concluded that the substances could be milk fat clots. Case 2 involved a hard substance mixed in a stir fry. Based on macroscopic and microscopic observation, X-ray fluorescence analysis, and DNA differentiation, we determined that the substance could be a pig bone fragment. Case 3 involved a vinyl-like fragment found in a Japanese hot pot dish. The fragment was identified as part of a polypropylene bag, based on its appearance and Fourier-transform infrared spectroscopic analysis. Case 4 involved a cork-like object mixed in a hamburger steak. We concluded that the object was an onion root, based on macroscopic and microscopic observation, X-ray fluorescence analysis, and DNA sequence differentiation.

**Keywords:** food complaints, foreign matter, milk tea, bone, vinyl, onion, microscope, X-ray fluorescence analysis, Fourier-transform infrared spectroscopic analysis

---

<sup>a</sup> Tokyo Metropolitan Institute of Public Health,  
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan

<sup>b</sup> Tokyo Metropolitan Institute of Public Health, at the time when this work was carried out