

## 食品の苦情事例（平成 29 年度）

田中 智哉<sup>a</sup>, 木村 圭介<sup>a</sup>, 観 公子<sup>a</sup>, 浅倉 弘幸<sup>b</sup>, 中野 久子<sup>a</sup>, 笹本 剛生<sup>c</sup>

平成 29 年度に検査を実施した食品苦情に関わる 33 事例から、検査によって食品中の異物を同定することができた 5 事例について報告する。(1) 焼き菓子中に付着した黒カビ様物は、官能試験（外観）、顕微鏡観察、簡易化学試験及び蛍光 X 線分析を行った結果、焼き菓子に添付されていた脱酸素剤の内容物であると推察された。(2) 海鮮ピラフに混入していた白色物は、官能試験（外観）、簡易化学試験及び蛍光 X 線分析を行った結果、炭酸カルシウムを主成分とする貝殻と推察された。(3) スパゲッティナポリタンに混入していた種子様物は、官能試験（外観）及び種の鑑別試験を行った結果、カボチャの種子と推察された。(4) ドーナツに混入していたプラスチック片様物は、官能試験（外観）、顕微鏡観察及び FT-IR 分析を行った結果、ドーナツが入っていたプラスチックトレイの一部であると推察された。(5) 饅頭に混入した白髪様物は、官能試験（外観）、FT-IR 分析及び顕微鏡観察を行った結果、麻類の繊維であると推察された。

**キーワード**：食品苦情，異物，脱酸素剤，炭酸カルシウム，カボチャ，麻，顕微鏡観察，蛍光 X 線分析，FT-IR 分析，種の鑑別

### 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>1-7)</sup>。平成 29 年度に食品苦情に関して当研究室に検査のために送付された検体は 33 件であった。苦情検体の内訳は、異物混入に関するものが最も多く 23 件（70%）、異臭・異味に関するものが 8 件（24%）、変色に関するものが 2 件（6%）であった。異物混入の主なものは、植物性異物が 8 件、金属片及びガラス片などの鉱物性異物が 6 件、昆虫類などの動物性異物が 4 件であった。本報では前報に引き続き、平成 29 年度に検査依頼された食品苦情事例の中から、食品中の異物を同定することができた 5 事例について、その概要や検査内容及び結果を報告する。

### 苦情事例

#### 1. 焼き菓子に付着した黒カビ様物

##### 1) 苦情概要

1 箱 5 個入りで個包装の焼き菓子を自宅で喫食中、3 個目を開封したところ、黒カビ様物の付着を発見し、保健所に届け出た。焼き菓子は喫食するまで常温で保管されていた。また、苦情品の開封にはハサミを使用しており、保健所の確認では、個包装の中に添付されていた脱酸素剤も切断されているようだった。保健所において顕微鏡観察を行ったが、カビの菌糸等は確認できなかった。そこで、付着している黒カビ様物が脱酸素剤か否か検査してほしいと依頼があった。

##### 2) 試料

黒カビ様物が付着した焼き菓子 1 検体（写真 1）。また、

参考品として、残っていた未開封の焼き菓子。

#### 3) 検査方法及び結果

**(1) 官能試験（外観）** 苦情品の表面には粉状黒色物及び粒状褐色物が付着していた。また、添付されていた脱酸素剤は刃物で切断されたように開封されていた（写真 2）。さらに、付着していた粉状黒色物及び粒状褐色物は、参考品に添付されていた脱酸素剤中の粉状黒色物及び粒状褐色物の形状と類似していた（写真 3）。

**(2) 顕微鏡観察** 苦情品に付着していた粉状黒色物を顕微鏡で観察したところ、菌糸は認められなかった。

**(3) 簡易化学試験** 苦情品の粉状黒色物は磁石に反応した。また、参考品の粉状黒色物も同様に反応した。

**(4) 蛍光 X 線分析** 元素分析を行ったところ、苦情品の粉状黒色物は主に鉄であり、粒状褐色物は主に鉄、ケイ素及び塩素であった。参考品の粉状黒色物及び粒状褐色物の主な構成元素も同様であった。なお、測定には波長分散型蛍光 X 線分析装置 ZSX PrimusII (Rigaku 社製) を用い、測定対象元素は周期律のフッ素からウランまでとした。

#### 4) 考察

本品は黒カビ様物の付着として届け出されたが、顕微鏡観察において、菌糸を認めなかったことから、黒カビではないと推察された。

また、参考品に添付されていた脱酸素剤中の粉状黒色物及び粒状褐色物と形状が類似しており、どちらの粉状黒色物も磁石に反応し、粉状黒色物及び粒状褐色物の構成する主な元素が酷似していた。以上のことから、付着していた黒カビ様物は、添付の脱酸素剤を開封時にハサミで誤って切っけてしまい、焼き菓子に付着したのと考えられた。

<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> 東京都健康安全研究センター微生物部ウイルス研究科

<sup>c</sup> 東京都健康安全研究センター食品化学部

なお、当該品の外箱には、脱酸素剤が貼り付いていること及びハサミ等で切らないことの注意書きが図とともに記載されていた。過去にも味噌の容器のフタ（紙製）の裏面に貼られていた脱酸素剤が切られるという同様の事例が発生しており、開封時にハサミ等の刃物を使う場合には注意が必要である。



写真1. 黒カビ様物が付着した焼き菓子

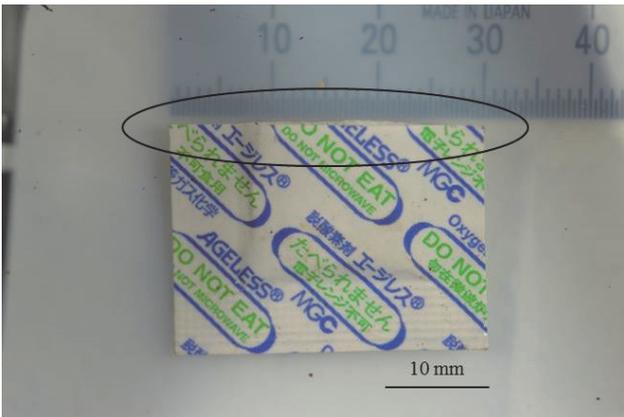


写真2. 苦情品に添付されていた脱酸素剤

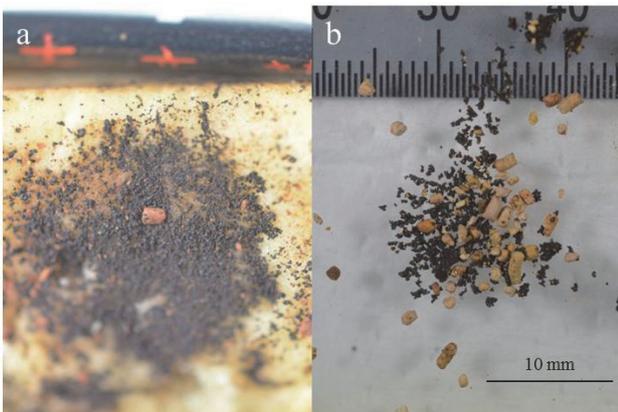


写真3. 苦情品に付着した粉状黒色物及び粒状褐色物 (a) 並びに参考品の脱酸素剤の内容物 (b)

## 2. 海鮮ピラフに混入していた白色物

### 1) 苦情概要

店舗で海鮮ピラフを喫食中にジャリとしたため、吐き出したところ、1 mm ほどの白色の硬い異物を発見した。そこで店舗側にその旨を伝えたとこ、エビの背わたであるという回答があった。そのまま喫食していたところ、エビを喫食していない場合でもジャリとしたため、何を食べてしまったのか知りたいと保健所に届け出た。

海鮮ピラフには炊飯施設から仕入れたベーキライス（人参などの野菜が入っているピラフ）、冷凍の剥きエビ、帆立貝柱及びイカ等が使用されていた。

### 2) 試料

海鮮ピラフに混入していた白色物 1 検体（写真4）。

### 3) 検査方法及び結果

(1) 官能試験（外観） 苦情品は、一辺が約1×1 mm、厚さ約0.8 mm の四辺形をした白色の硬質物であった。

(2) 簡易化学試験 苦情品を希塩酸に浸けたところ、発泡して溶解した（写真5）。

(3) 蛍光 X 線分析 元素分析を行ったところ、苦情品は主にカルシウムであった。なお、測定条件等は1.3)(4)と同様とした。

### 4) 考察

白色物が硬質であること及び蛍光 X 線分析において構成元素が主にカルシウムということから、貝殻の主成分である炭酸カルシウムではないかと推測した。そこで、希塩酸を使用した簡易化学試験を行った結果、白色物は発泡し溶解したため、炭酸カルシウムを主成分とした物質であると考えられた。

一方、保健所の聞き取り調査において、店舗で冷凍の帆立貝柱の中に固い異物を確認した。以上のことから、白色物は、海鮮ピラフに使用された帆立貝柱に下処理段階で混入した貝殻の破片であると推察された。これまで著者らが検査を実施してきた中において、魚介類由来の異物としてはイカの甲羅<sup>6)</sup>や骨腫<sup>7)</sup>などがあり、いずれもカルシウム塩であった。本事例に類似した原材料由来の異物の混入は、過去5年においても度々起こっている<sup>1,2,4,5)</sup>ことから、製造現場での対策を徹底することが望まれる。

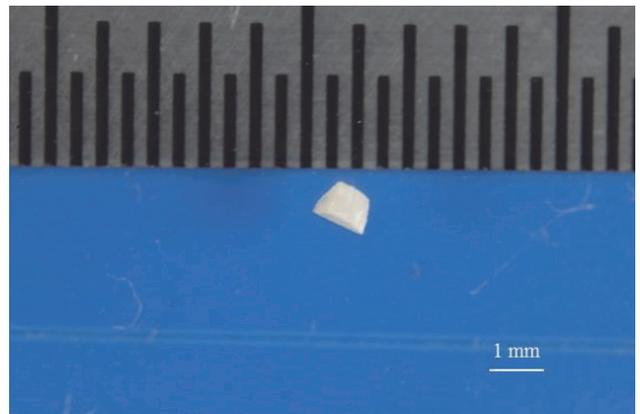


写真4. 海鮮ピラフに混入していた白色物

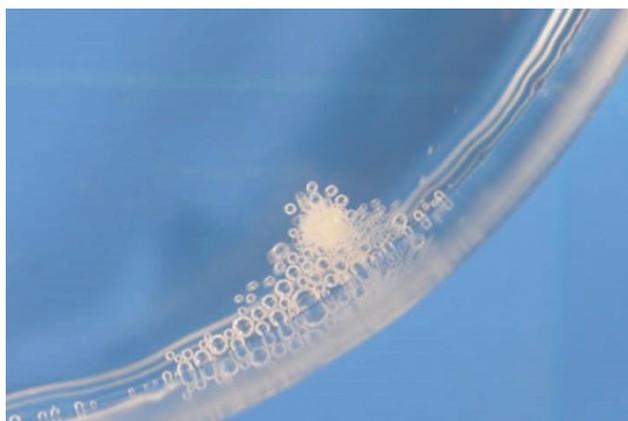


写真5. 簡易化学試験において苦情品が希塩酸で発泡し溶解している様子

### 3. スパゲッティナポリタンに混入していた種子様物

#### 1) 苦情概要

スーパーマーケットで購入したスパゲッティナポリタンを自宅で喫食中、固いものがあり、口から出したところ、カボチャの種のような異物が出てきたため、保健所に届け出た。当該品の食品表示ラベルの原材料にはカボチャの記載はなかった。また、苦情者は当該品以外のものは喫食していなかった。

#### 2) 試料

スパゲッティナポリタンに混入していた種子様物1検体(写真6 a, b)。また、参考品として、保健所が製造所への立入調査で収去したカボチャの種(写真6 c, d)。

#### 3) 検査方法及び結果

(1) 官能試験(外観) 苦情品は長径約18 mm, 短径約12 mmの楕円形で、厚さ約4 mmの淡橙色をした種子様物であった。

(2) 種の鑑別試験 苦情品の植物種を同定するため、ダイレクトシーケンス法により塩基配列を決定した後、相同性検索を行った。

まず、DNeasy plant mini kit (Qiagen 社製) により苦情品及び参考品からDNAを抽出した。次に、葉緑体DNAの *matK* 領域及び *rbcl* 領域並びにリボソームDNAのITS1領域についてのプライマー(表1)を用い、PCR反応を行った(表2, 表3)。PCR酵素は TaKaRa Ex Taq HS (タカラバイオ社製) を用いた。PCR反応後に2.5%アガロースゲル電気泳動により増幅したPCR産物を確認した(図1)。なお、苦情品の *matK* 領域についてはPCR産物が十分に得られなかったため、これ以降の操作及び相同性検索を行わなかった。そして、PCR産物を ExoSAP-IT (Affymetrix 社製) で精製した後、BigDye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems 社製) のプロトコールに従い、PCR反応と同一のプライマーを用いてシーケンス反応を行った。シーケンス反応後、エタノール沈殿による精製を行い、DNA シークエンサー (ABI PRISM 3130xl Genetic Analyzer) で塩基配列を決定し、得られた塩基配列について、NCBI のBLASTにより相同性検索を行った。

その結果、苦情品及び参考品のいずれも、*rbcl* 領域ではウリ科 (*Cucurbitaceae*) カボチャ属 (*Cucurbita*) に属する植物と高い相同性を示し、ITS1 領域ではセイヨウカボチャ (*Cucurbita maxima*) 及びユウガオ (*Lagenaria siceraria*) と最も高い相同性を示した(表4)。

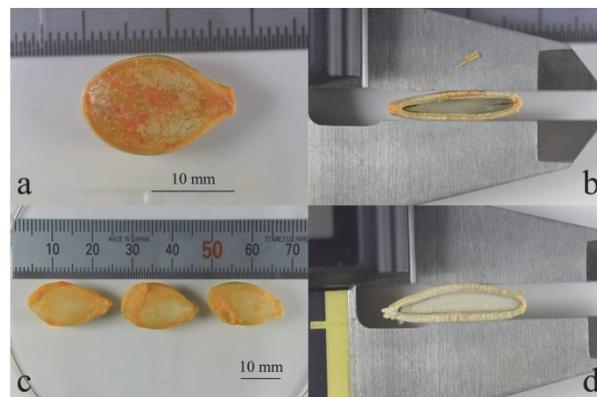


写真6. スパゲッティナポリタンに混入していた種子様物の外観(a)及び断面(b)並びに保健所が収去したカボチャの種の外観(c)及び断面(d)

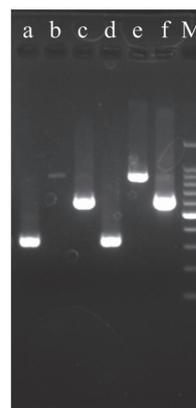


図1. PCR産物の電気泳動像

a: 苦情品 ITS1    b: 苦情品 *matK*    c: 苦情品 *rbcl*  
d: 参考品 ITS1    e: 参考品 *matK*    f: 参考品 *rbcl*  
M: 100 bp DNA Ladder

#### 4) 考察

苦情品は、参考品のカボチャの種と外観や断面が酷似していた(写真6)。そこで、苦情品及び参考品についてダイレクトシーケンス法により、塩基配列を決定し、相同性検索による種の同定を行った。その結果、参考品のカボチャの種は3領域の相同性結果において、セイヨウカボチャ (*Cucurbita maxima*) と最も高い相同性を示し、苦情品についても、PCR産物が十分得られなかった *matK* 領域以外は同様の結果を示した。よって、外観の酷似及び種の鑑別試験の結果から、苦情品はカボチャの種子であると推察された。

なお、苦情品の *matK* 領域のPCR産物が十分に得られなかった理由として、*matK* 領域はPCR産物サイズが837 bp

と他の領域より大きいため (図 1), 加熱等の調理過程により鋳型 DNA の分解・断片化の影響を受けやすいと考えられた。

保健所の調査によると, 製造所でスパゲッティナポリタンの調理を行っている隣で, 別の製品に使われるカボチャ

の下処理を行っていたことが明らかとなっており, カボチャの種子を取り除く工程において, 誤って隣で製造中のスパゲッティナポリタンに混入したと推測された。このような苦情事例の再発防止のためには, 製造過程での異物混入への対策を徹底することが重要である。

表 1. PCR に用いた植物増幅用プライマー

領域	プライマー名	配列 (5' → 3')
<i>matK</i>	3F_KIM f <sup>8)</sup>	CGTACAGTACTTTTGTGTTTACGAG
	1R_KIM r <sup>8)</sup>	ACCCAGTCCATCTGGAAATCTTGGTTC
<i>rbcL</i>	rbcLa_F <sup>8)</sup>	ATGTCACCACAAACAGAGACTAAAGC
	rbcLa_R <sup>8)</sup>	GTA AAAATCAAGTCCACCRCG
ITS1	ITS-A <sup>9)</sup>	GGAAGGAGAAGTCGTAACAAGG
	ITS-C <sup>9)</sup>	GCAATTCACACCAAGTATCGC

表 2. PCR 反応液組成

成分	容量
10 × Ex Taq Buffer (20 mmol/L Mg <sup>2+</sup> plus)	2.0 μL
dNTP Mixture (2.5 mmol/L each)	1.6 μL
Forward primer	0.3 μmol/L (final conc.)
Reverse primer	0.3 μmol/L (final conc.)
Takara Ex Taq HS (5 units/μL)	0.1 μL
DNA抽出液	2.0 μL
滅菌蒸留水	up to 20 μL

表 3. PCR 反応条件

温度	時間
95°C	2.0 min
95°C	30 s
55°C	30 s
72°C	1.0 min
72°C	5.0 min
4°C	∞

} ×35サイクル

表 4. 相同性検索結果 (相同性が高い上位 5 種)

領域	苦情品		参考品	
	種名	相同性 (%)	種名	相同性 (%)
ITS1	<i>Cucurbita maxima</i>	100	<i>Cucurbita maxima</i>	100
	<i>Lagenaria siceraria</i>	100	<i>Lagenaria siceraria</i>	100
	<i>Cucurbita pepo</i>	94.0	<i>Cucurbita pepo</i>	94.0
	<i>Cucurbita moschata</i>	93.7	<i>Cucurbita moschata</i>	93.7
	<i>Cucurbita ficifolia</i>	93.3	<i>Cucurbita ficifolia</i>	93.3
<i>rbcL</i>	<i>Cucurbita maxima</i>	100	<i>Cucurbita maxima</i>	100
	<i>Cucurbita pepo</i>	100	<i>Cucurbita pepo</i>	100
	<i>Cucurbita palmata</i>	100	<i>Cucurbita palmata</i>	100
	<i>Cucurbita moschata</i>	99.8	<i>Cucurbita moschata</i>	99.8
	<i>Cucurbita foetidissima</i>	99.8	<i>Cucurbita foetidissima</i>	99.8
<i>matK</i>	/		<i>Cucurbita maxima</i>	100
	/		<i>Cucurbita moschata</i>	100
	/		<i>Cucurbita pepo</i>	99.4
	/		<i>Trichosanthes tricuspidata</i>	98.1
	/		<i>Trichosanthes wallichiana</i>	97.7

#### 4. ドーナツに混入していたプラスチック片様物

##### 1) 苦情概要

1袋5個入りのドーナツを喫食中、ドーナツにプラスチック片のような異物が刺さっていることに気づき、保健所に届け出た。

##### 2) 試料

ドーナツに混入していたプラスチック片様物1検体(写真7)。また、参考品として、ドーナツが入っていたプラスチックトレイ。

##### 3) 検査方法及び結果

(1) 官能試験(外観) 苦情品は、長辺約7.5 mm、短辺約3.0 mm、高さ約2.0 mmの薄い台形状の無色透明のプラスチック様物であった。

(2) 顕微鏡観察 苦情品と参考品の破断面を合わせたところ、その形状は一致した(写真8)。

(3) FT-IR分析 苦情品の赤外吸収スペクトルは、参考品及びポリスチレンの赤外吸収スペクトルと酷似していた(図2)。なお、苦情品はエタノール洗浄を行ってから分析した。また、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 $4\text{ cm}^{-1}$ の測定条件で測定した後、ATR補正を行った。

##### 4) 考察

苦情品は、顕微鏡観察で、参考品との破断面が一致したこと及びFT-IR分析での赤外吸収スペクトルが参考品のものと同様であったことから、参考品であるプラスチックトレイの一部であると推察された。

本事例は、プラスチックトレイにドーナツが5個並んでいるものが外装に包まれており、外装を開ける際もしくはプラスチックトレイを引き出してドーナツを取る際にプラスチックトレイが欠け、ドーナツに混入したものと考えられた。過去にも同様の破損したトレイを異物と認識した事例があるが、参考品としてトレイを検査することで、材質の一致や破断面の一致などで混入原因を推定できる場合もある。

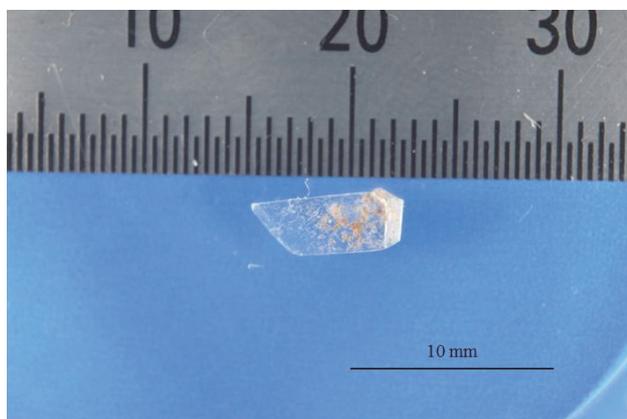


写真7. ドーナツに混入していたプラスチック片様物

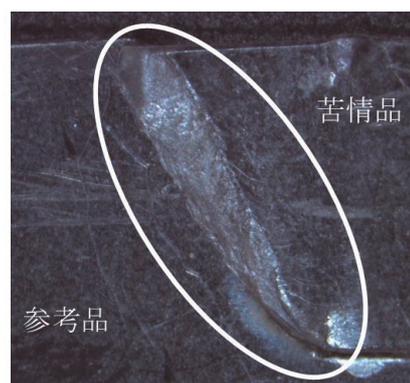


写真8. 破断面の顕微鏡観察

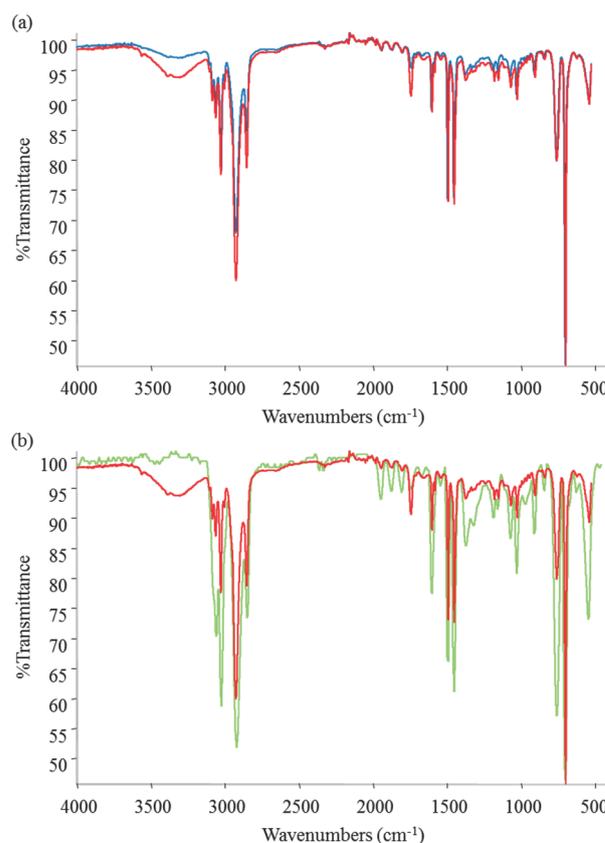


図2. 赤外吸収スペクトル

(a) 赤：苦情品 青：参考品  
(b) 赤：苦情品 緑：ポリスチレン標準品

#### 5. 饅頭に混入した白髪様物

##### 1) 苦情概要

店頭でバラ売りされていた茶饅頭を購入し、自宅で喫食しようとしたところ、饅頭に白髪のような異物が入っていたため、保健所に届け出た。

##### 2) 試料

白髪様物が混入した饅頭1検体。

##### 3) 検査方法及び結果

(1) 官能試験(外観) 饅頭に混入していた白髪様物は、長さ約40 mm、太さ約0.03 mmの白色繊維状物であり、饅頭に一部埋没していた(写真9)。

(2) **顕微鏡観察** 当該品は微小繊維の集合体であり、メチレンブルー溶液で染色したところ、青色を呈した(写真10)。

(3) **FT-IR 試験** 当該品の赤外吸収スペクトルは、セルロースの赤外吸収スペクトルと類似していた(図3)。なお、測定条件等は4.3(3)と同様とした。

#### 4) 考察

当該品は、外観では白髪か否か判別が付かなかったが、FT-IR分析において、植物の主要な構成成分であるセルロースと赤外吸収スペクトルが類似したことから、白髪ではなく、植物の繊維であると推測された。そこで、どのような植物の繊維であるか確認するため、顕微鏡観察下、メチレンブルー染色を行ったところ、青色を呈した。植物性繊維のメチレンブルー染色では、木綿は不変であり、亜麻、大麻、黄麻及びマニラ麻などの麻類は青色に染まる<sup>10)</sup>ことから、当該品は麻類であると推察された。しかしながら、混入原因の特定までは至らなかった。

本事例のような繊維状物の混入事例は、本年度だけでも他に2件あった。繊維の混入では微小・微細なものが多く、わかりづらいため、製造現場では混入させないような対策を取ることが重要である。

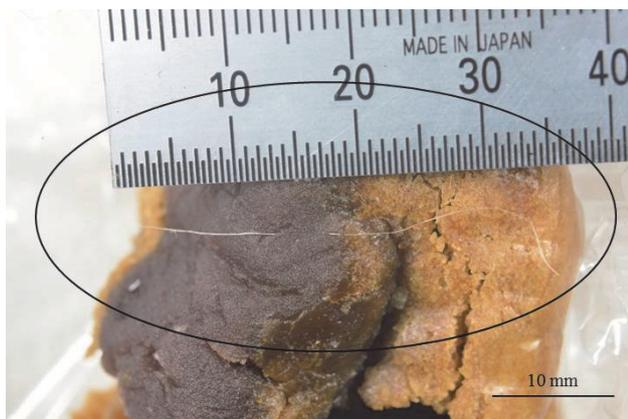


写真9. 白髪様物が混入した饅頭

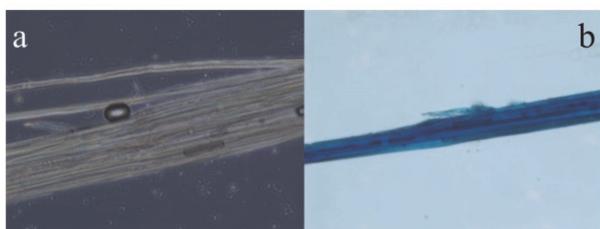


写真10. 白髪様物の顕微鏡観察 (a) 及びメチレンブルー染色 (b)

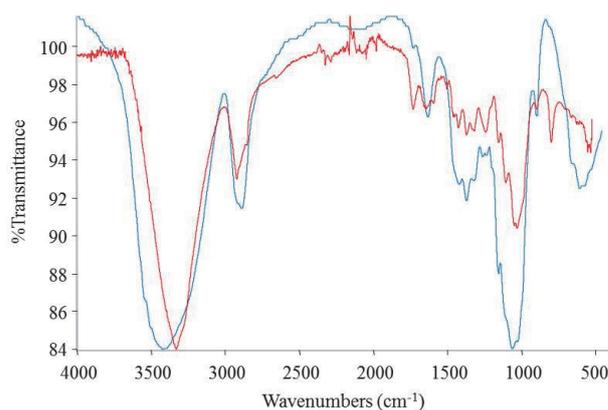


図3. 赤外吸収スペクトル

赤：白髪様物 青：セルロース標準品

#### ま と め

平成29年度に実施した食品苦情に関わる事例から、(1)焼き菓子中に付着した黒カビ様物、(2)海鮮ピラフに混入していた白色物、(3)スパゲッティナポリタンに混入していた種子様物、(4)ドーナツに混入していたプラスチック片様物、(5)饅頭に混入した白髪様物の5事例について報告した。食品中に混入した異物を同定することにより混入原因を推察することができる。さらに、この情報を製造現場にフィードバックすることで、より安全・安心な食品の製造に寄与できると考えている。なお、これらの調査は東京都福祉保健局健康安全部食品監視課、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) 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.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) 下井俊子, 田口信夫, 観 公子, 他: 東京健安研七周年報, **65**, 161-166, 2014.
- 5) 田口信夫, 下井俊子, 観 公子, 他: 東京健安研七周年報, **64**, 87-93, 2013.
- 6) 木村圭介, 田端節子, 鈴木 仁, 他: 東京健安研七周年報, **56**, 247-252, 2005.
- 7) 木村圭介, 田端節子, 岩崎由美子, 他: 東京健安研七周年報, **58**, 259-264, 2007.
- 8) CBOL Plant Working Group: *Proc Natl Acad Sci USA*, **106**, 12794-12797, 2009.
- 9) Blattner, F. R: *Biotechniques*, **27**, 1180-1185, 1999.
- 10) 公益社団法人日本薬学会編: 衛生試験法・注解 2015, 565-567, 2015, 金原出版, 東京.

**Case Studies of Food Complaints (April 2017 - March 2018)**

Tomoya TANAKA<sup>a</sup>, Keisuke KIMURA<sup>a</sup>, Kimiko KAN<sup>a</sup>, Hiroyuki ASAKURA<sup>a</sup>,  
Hisako NAKANO<sup>a</sup> and Takeo SASAMOTO<sup>a</sup>

This report describes five of 33 cases of food complaints investigated between April 2017 and March 2018. (1) Fungus-like matter adhering to baked confectionery was subjected to a sensory evaluation of appearance, microscopic observation, a simple chemical test, and X-ray fluorescence analysis, which suggested it was part of the oxygen scavenger attached to the confectionery. (2) A white body found in seafood pilaf was subjected a sensory evaluation of appearance, X-ray fluorescence analysis, and a simple chemical test, which suggested it was a piece of shell composed mainly of calcium carbonate. (3) A seed-like substance found in spaghetti napolitan was identified by a sensory evaluation of appearance and DNA barcoding to be the seed of a pumpkin. (4) A piece of plastic found in a donut was inferred by a sensory evaluation of appearance, microscopic observation, and infrared spectrophotometry analysis to be a part of the plastic tray containing the donuts. (5) A white hair-like compound found in bun was identified by a sensory evaluation of appearance, infrared spectrophotometry analysis, the microscopic observation to be a hemp fiber.

**Keywords:** food complaints, foreign matter, oxygen scavenger, calcium carbonate, pumpkin, hemp fiber, microscope observation, X-ray fluorescence analysis, infrared spectrophotometry analysis, DNA barcoding

---

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

