

食品の苦情事例 - 平成 14 年度 -

田口 信夫*, 小林 千種*, 小沢 秀樹**, 山嶋 裕季子*, 田端 節子**,
鈴木 仁**, 貞升 友紀*, 下井 俊子**, 大石 充男*, 石川 ふさ子*,
木村 圭介**, 安井 明子*, 嶋村 保洋*, 中島 和雄*, 鈴木 敬子*,
宮川 弘之**, 井部 明広**, 斉藤 和夫**

Case Studies on Complaints against Food - Apr.2002 - Mar.2003 -

Nobuo TAGUCHI*, Chigusa KOBAYASHI*, Hideki OZAWA**, Yukiko YAMAJIMA*, Setsuko TABATA**,
Jjn SUZUKI**, Yuki SADAMASU*, Toshiko SHIMOI**, Mitsuo OISHI*, Fusako ISHIKAWA*,
Keisuke KIMURA**, Akiko YASUI*, Yasuhiro SHIMAMURA*, Kazuo NAKAJIMA*, Keiko SUZUKI*,
Hiroyuki MIYAKAWA**, Akihiro IBE** and Kazuo SAITO**

Keywords : 食品 food , 苦情 complaint , 異物 foreign substance , パン bread , でんぷん starch , 血管 blood vessel ,
紙 paper , うろこ scale , ガラス glass , 骨 bone

緒 言

平成 14 年度において食品研究科で検査した食品の苦情に関する検体数は 109 件であった。加工乳の食中毒事件を契機に急増した平成 12 年度の食品の苦情検体数 282 件、続く平成 13 年度の 162 件に比べると減少傾向にあるものの、食品の異物や異臭に関する大きな問題の起きなかった平成 11 年度の 68 件に比べると多く、依然として消費者の食品の安全に対する関心の高さが伺える。

苦情の内訳を見ると、異物混入が 68 件 (62%)、異臭に関するものが 31 件 (28%)、その他が 11 件 (9%) であり、

異物混入に関しては、前年度が 63 件であり減少傾向は見られなかった。

本報では、前報¹⁾に引き続き、平成 14 年度の苦情事例の中から今後の業務の参考となる事例について報告する。

1. 食パンに練り込まれていた褐色物質

試料 褐色物質の入った食パン [写真 1(a)]

苦情の概要 保育園に配達された給食用食パンに褐色物質が混入しているのを職員が発見し、保健所に届け出た。

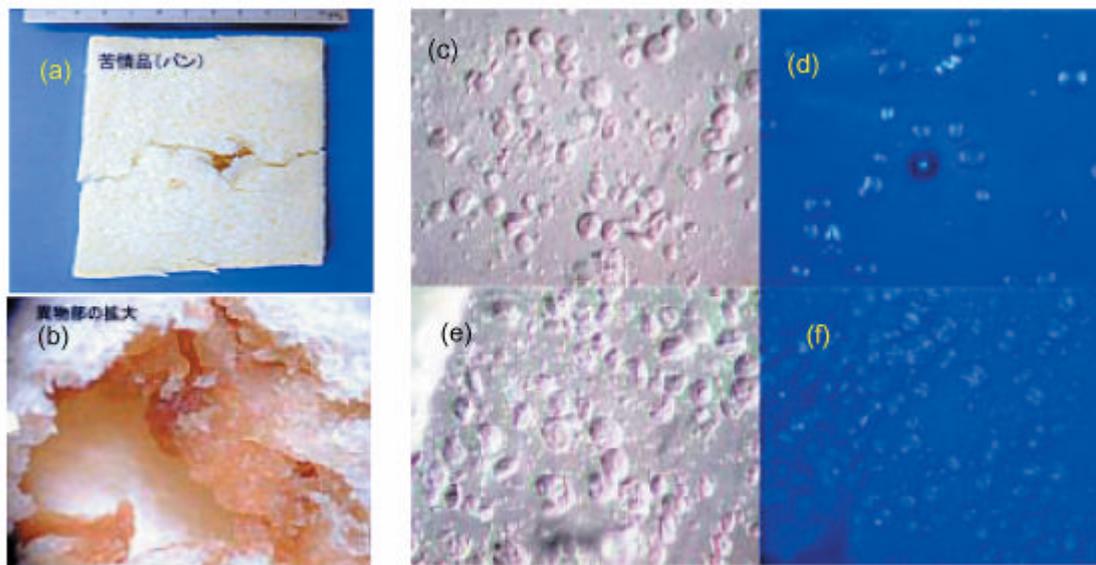


写真 1 . 食パンに混入していた褐色物質

(a) 苦情品の食パン, (b) 褐色物質部の拡大, (c) 褐色物質の顕微鏡写真 (透過光観察), (d) 同 (偏光観察 / クロスニコル), (e) 食パン白色部の顕微鏡写真 (透過光観察), (f) 同 (偏光観察 / クロスニコル)

* 東京都健康安全研究センター食品化学部食品添加物研究科 169-0073 東京都新宿区百人町 3-24-1

* Tokyo Metropolitan Institute of Public Health

3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073 Japan

** 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

検査方法及び結果 苦情品は厚さ 7 mm ほどにスライスされ周囲の耳が落とされた食パンであり、中心部より 1~2 cm ずれた位置に褐色物質の一部が確認できた [写真 1(a),(b)]. 食パンを褐色物質の部分で二つに分け横断面を見ると、褐色物質は食パンの内部に埋まっており、後からパンに付着したものではなく、パンを焼く前に混入したものであることが分かった。また、褐色物質とパンの境界面ははっきりしない箇所が多かった。褐色物質を食パンから取りだすと、長辺約 18 mm、白~褐色の柔らかい不定形の塊であり、実体顕微鏡で観察すると形状はパンに似ていた。この一部をスライドグラスに採り、顕微鏡 (100~400 倍) で観察すると、でんぷん様の丸い微粒子の塊であることが確認できた [写真 1(c)]. そこでよう素試液を加えると丸い微粒子は暗青色に着色した。また、顕微鏡で偏光観察を行うとクロスニコル (偏光板の片方を水平に回転させ、視野が最も暗くなった状態) でかすかに偏光性が見られた [写真 1(d)]. なお、パンの一部をスライドグラスに採り、褐色物質の検査と並行して同様の検査を行った結果、形態 [写真 1(e)], 偏光観察像 [写真 1(f)] 及びよう素でんぷん反応共に両者は良く一致した。以上の結果より、褐色物質はでんぷんの塊であり、その形態から、小麦粉でんぷんであることが分かった。

考察 でんぷんは原料となる植物により様々な種類がある。でんぷんの種類の鑑別は、100~400 倍の生物顕微鏡、金属顕微鏡、偏光顕微鏡又は電子顕微鏡により行う。すなわちでんぷん粒の形、へそ (同心円模様の中心) の位置、よう素でんぷん反応の色、偏光観察 (クロスニコル) にお

ける偏光十字模様の形などを、標準品の各種でんぷんと比較する。なお、よう素試液はルゴール液でも良く、水で希釈し、薄い茶色の溶液としたものを使用すれば色の付き方の観察がし易い。また、偏光観察は偏光顕微鏡での観察が最も良いが、なければ簡易型の偏光装置でも可能である²⁾。

生のでんぷんは形も整っており、偏光観察によりはっきりとした偏光十字模様が観察されるものが多いが、パンなどのようにでんぷんに水を加えて加熱されたものは水を含んで膨潤して大きくなり、形がくずれたものも多く見られる。また、結晶構造が崩れるため偏光十字模様が薄くなり、あるいは消失する。ただし水を含まないでんぷんはパンを焼く条件で加熱されても結晶構造が崩れることはなく偏光十字模様が観察できる。このことは、でんぷんが異物として混入した場合の混入時期を推察する上で貴重な情報となる場合もある。

今回発見された褐色物質は、参考試料として入手した、パン生地をこねるミキサーの周囲に付着していた小麦粉と色が良く似ていた。また、褐色物質のでんぷんの偏光観察像は偏光十字模様が周囲のパンの部分のでんぷんよりもややはっきりしていたので、褐色物質はパンが焼かれる段階でパンよりも水分が少なかったと思われる。したがって、褐色物質はパンを焼く前の段階でミキサーなどの周囲に付着した湿った小麦粉の塊が落下混入したものであると推察された。

2. シーチキン缶詰からみみず様物質

試料 シーチキン缶詰のフレークに付着したみみず様物質及び当該の缶詰 [写真 2(a)]

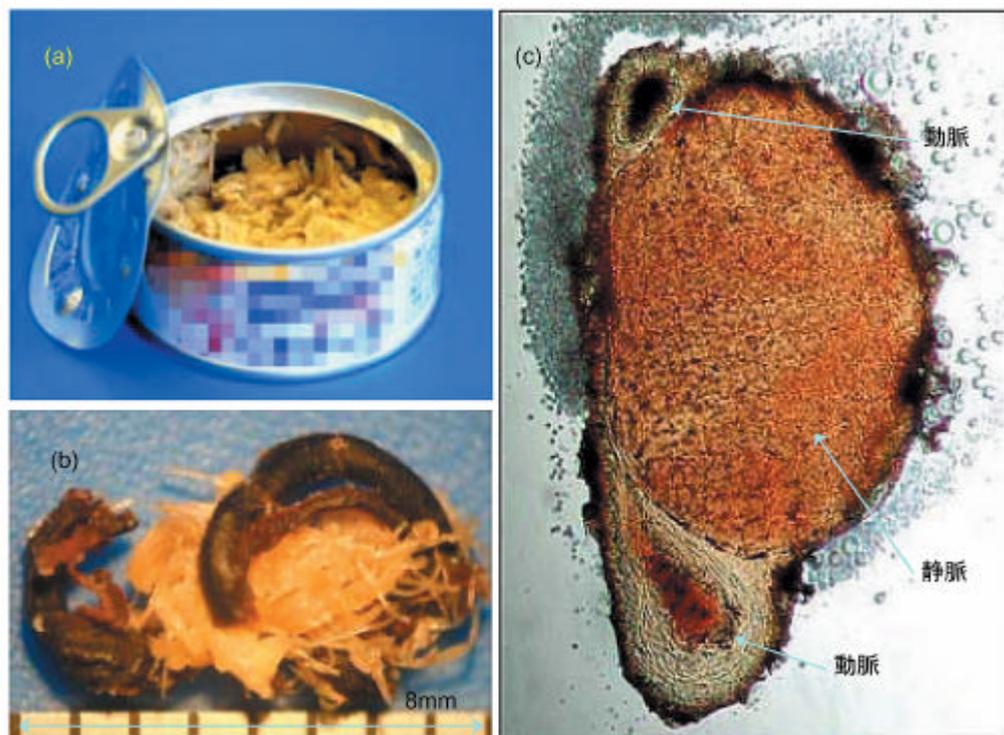


写真 2 . シーチキン缶詰から出てきたみみず様物質

(a)苦情品の缶詰, (b)みみず様物質, (c)みみず様物質の横断面

苦情の概要 シーチキン缶詰を開け、シーチキンのフレークをパンに挟んで子供に食べさせようとしたところ、缶詰の中に褐色のひも状物質を発見した。苦情者はみみずではないかと思い保健所に届け出た。

検査方法及び結果 苦情品のみみず様物質は、缶詰から取り出された後、時間が経過していたため、付着していたシーチキンのフレークと共に乾燥し硬くなっていた。実体顕微鏡で観察すると、焦げ茶色の棒状でシーチキンを巻くように曲がっており、直径0.5～1 mm、伸ばした長さは約2.5 cmであった。また、棒の途中から直径0.2～0.3 mmの枝が出ていた〔写真2(b)〕。

みみず様物質の一部を切り取り、水に浸漬すると柔らかくなった。そこでこれを安全かみそりで輪切りにし、横断面の薄い切片を作り、顕微鏡により観察した。その結果、写真2(c)に示したように、横断面は円形で太い静脈と、細いが厚い血管壁を持つ2本の動脈が観察された。この形状から、みみず様物質は血管の束であることが分かった。なお、参考品として大型のかつおの血管を入手し、外形及び横断面の形状を比較した。その結果、みみず様物質はかつおの血管に良く類似していた。

考察 魚の血管を消費者が異物として認識する事例は少なくない。通常、魚の血管はかなり細いが、この事例のような太い血管は大型魚の血管であり、シーチキン缶詰から出てきたことから推察すると、大型のまぐろ又はかつおの血管と思われる。

血管のような動物組織を観察するためのプレパラートの作成は、通常、パラフィン包埋組織標本や凍結組織標本を作成するが、一時プレパラートであれば、実体顕微鏡下で安全かみそりを用いて試料の薄片を作成する方法でも、充分観察可能なプレパラートが得られた。

3. 「焼き肉どんぶり」から紙様の茶色物質

試料 「焼き肉どんぶり」から出てきた紙様の茶色物質及び焼き肉

苦情の概要 飲食店において家族で食事をしていたところ、苦情届け出者の食べた「焼き肉どんぶり」の中に紙様の茶色物質が入っていた。店員に申し出たところ、茶色物質は紙ではなく牛肉であると言われたので、保健所に届け出た。

検査方法及び結果 茶色物質は大きさ1～2.5 cmの不定形の塊が数個集まったものであり、色及び形態は焼き肉の小さな塊に似ていた〔写真3(a),(b)〕。茶色物質を実体顕微鏡で観察すると、紙のようにほぐれ、その一部をさらにほぐすと、細い繊維が不規則に集まった塊であることが確認できた〔写真3(c)〕。この一部をスライドグラスに採り、高倍率(100～400倍)で観察すると、紙の原料となるパルプの繊維であることが分かった〔写真3(d)〕。そこで、茶色物質を水で洗浄後乾燥したものについてフーリエ変換赤外分光光度計(FT-IR)による赤外線吸収スペクトルを測定した。その結果、茶色物質のスペクトルは対象として測定した紙のスペクトルと良く一致した。以上の結果から、この茶色物質は紙の塊であることが分かった。

考察 紙は顕微鏡観察により木の繊維が確認できる〔写真3(e),(f)〕。木の破片との違いは、木は繊維がほぼ一定方向に整列しているのに対して、紙の繊維は入り乱れているので区別ができる。また、段ボール紙の様な再生紙を含む紙は、様々な色に着色した繊維片が確認できる。さらに原料が木材ではなく、わら、こうぞ、みつまた、ケナフ等から作られた紙や合成樹脂で接着させた不織布も汎用されており、顕微鏡観察によりパルプ紙とは形態が異なるので区別が可能である。

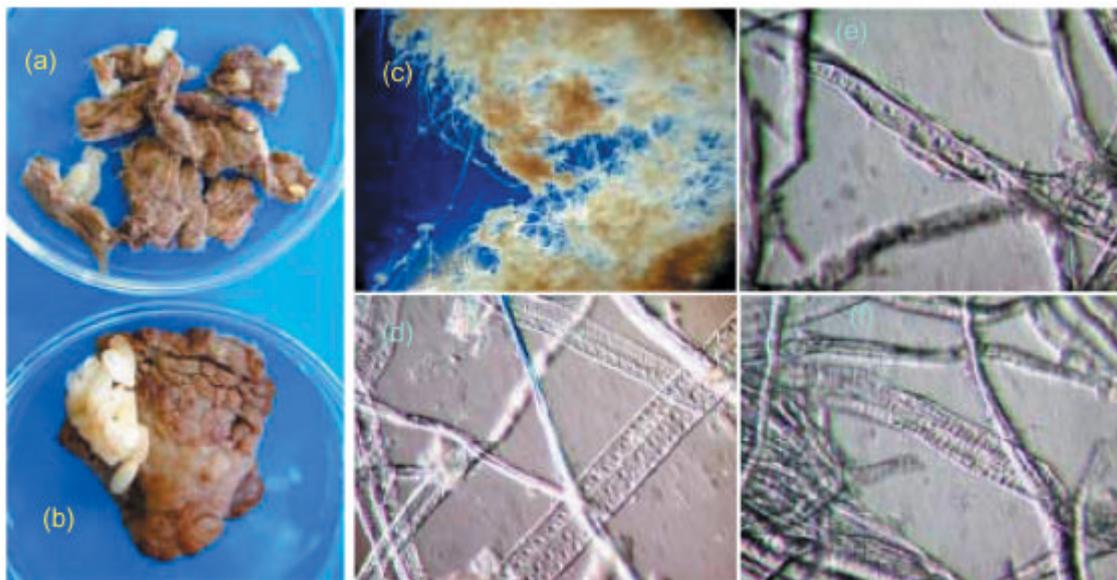


写真3. 「焼肉どんぶり」から出てきた茶色物質

(a) 「焼肉どんぶり」から出てきた茶色物質、(b)焼肉どんぶりの肉、(c)茶色物質の拡大写真、(d)同顕微鏡写真/200倍、(e)(f)参考品の紙の顕微鏡写真/200倍

赤外線吸収スペクトルの測定では、紙は木と同じセルロースのスペクトルが得られる。ただし、炭酸カルシウム、二酸化チタン、タルク、でんぷん又はポリエチレンなど様々な物質による表面処理あるいは添加された紙も多いので注意を要する。

4. すしからプラスチック様の物質

試料 プラスチックの薄片様の物質

苦情の概要 パック詰めすしと野菜ジュースを購入し、帰宅後喫食したところ、口の中からかたい物質が出てきた。最初は米の乾いたものと思ったが、プラスチックのようなので調べてほしいと保健所に届け出た。

検査方法及び結果 プラスチック様の物質は横 5.4 mm、縦 3.9 mm、厚さ 0.1~0.2 mm の白色半透明の薄片であり、プラスチックのような堅さ及び弾力性を有していた。水洗後、一部折れ曲がっていたところを伸ばし、実体顕微鏡で観察すると [写真 4(a)]、本物質は年輪状の模様があり [写真 4(b)]、その形態から魚のうろこであることが分かった。

考察 魚のうろこの形態は魚の種類で異なる³⁾。参考として鮭のうろこを写真 4(c)に示した。今回の事例はすしねたの魚のうろこが混入したことが推察されたが、魚の種類の同定にまでは至らなかった。

5. スティックシュガー中の黑色物質

試料 包装のシール部分及び同袋内部に黑色物質が混入したスティックシュガーの開封品及び写真 5(a)に示した未開封品

苦情の概要 スティックシュガーを購入し、コーヒーに入れようとしたところ砂糖の中に黑色物質を発見したため、包装のシール部と内部に黑色物質が確認できる未開封品と共に保健所に届け出た。

検査方法及び結果 未開封品の包装のシール部分に挟まった 2 個の黑色物質の付着を認め [写真 5(a)]、食品と接する包装の内側にも 1 個の黑色物質の混入を認めた [写真 5(b)]。大きさは、それぞれ、長径 5 mm 短径 4 mm、長径 5 mm 短径 3 mm、長径 5 mm 短径 3 mm であった。

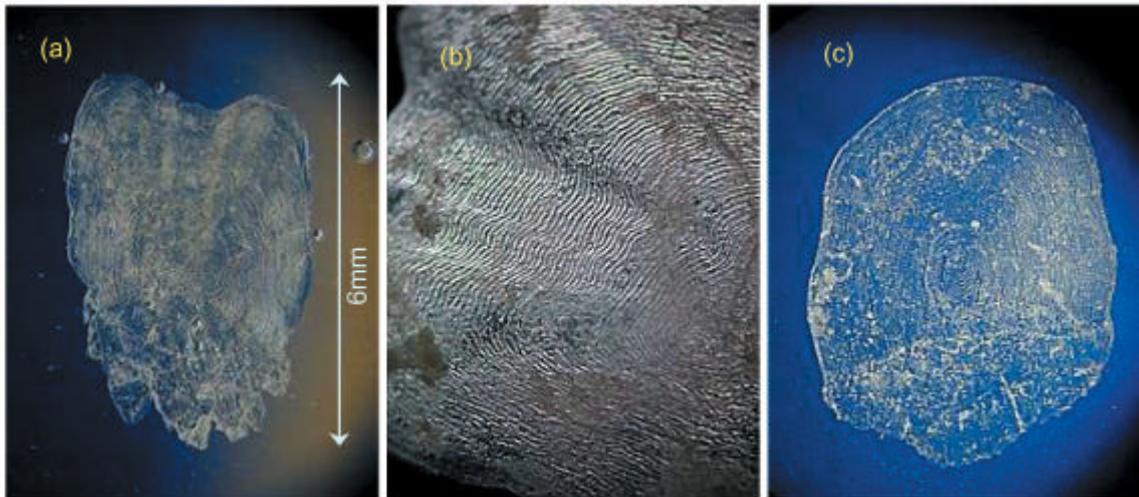


写真 4. すしから出てきたプラスチック様物質及び参考品の鮭のうろこ
(a)すしから出てきたプラスチック様物質, (b)同拡大写真, (c)参考品の鮭のうろこ

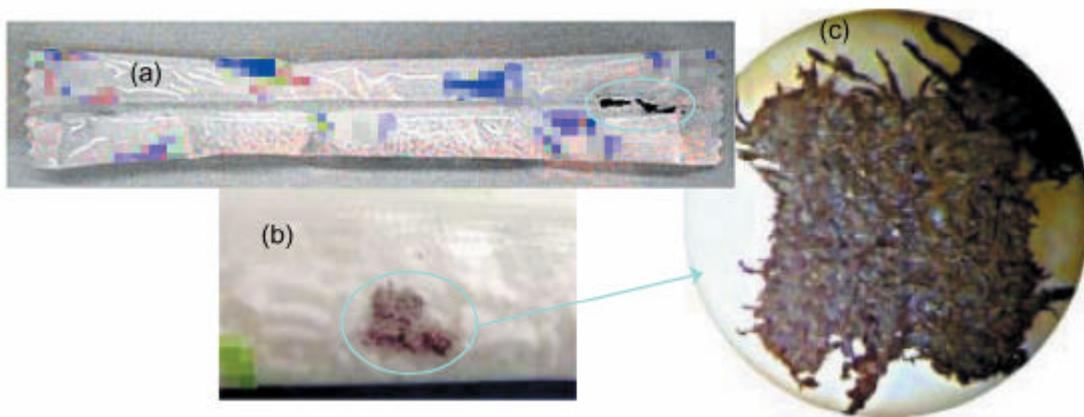


写真 5. スティックシュガーの黑色物質

(a)スティックシュガーの包装シール部分に挟まった黑色物質, (b)同袋の中に見える黑色物質, (c)袋の外に取り出した黑色物質の拡大写真

黒色物質を取り出し [写真 5(c)], 水洗後, ヘキサンで洗浄するとばらばらに分かれ短い繊維状物質の塊であった. この繊維状物質を FT-IR で測定した結果, その材質はポリプロピレンであった.

なお, 包装材料 (スティックシュガーの袋) の材質も, FT-IR により, 黒色物質と同じポリプロピレンであることが分かった.

考察 苦情品のスティックシュガーは, ポリプロピレン製のシートをヒートシールにより成形した袋に砂糖を入れ, さらにヒートシールにより個別分包されたものである. したがって黒色物質は, ヒートシールする装置に付着していたポリプロピレンの破片の塊が長期間の加熱により焦げ, シートを筒状に成形する際のヒートシールする段階で, シートの内側に付着して混入したものであることが推察された.

6. 「ねぎとろどん」からガラス様固形物

試料 「ねぎとろどん」から出てきたガラス様固形物

苦情の概要 都内の寿司屋で「ねぎとろどん」を喫食した際, 口の中がかちっと音がしたので口から出したところ透明なガラス様固形物であった. 苦情者は喫食時口の中に異物感がありその一部を食べてしまったという不安からか, 喫食後ただちに 3 回連続しておう吐したため 病院に行き, CT 撮影をして内蔵に傷が無いかを検査している. 検査の結果, 異常は認められなかったが, 本物質が何であるか鑑

別を希望し, 保健所に届け出た.

検査方法及び結果 苦情品の固形物の外観は長さ約 4 mm, 幅約 2 mm のガラス様物質であった. これを実体顕微鏡で観察すると, 光沢があり, 光線を当てると強く反射した. 破断面は鋭く, ガラスによく似ており [写真 6(a), (b)], 偏光観察 (クロスニコル) で偏光性を認めなかった [写真 6(c)]. また, 枝付き針で押さえると傷も付かず, その感触から非常に硬い物質であることも分かった. さらに, 蛍光 X 線分析装置で元素分析した結果, 構成元素はけい素 (約 74%), カルシウム (約 21%), カリウム (約 3%) 及びアルミニウム (約 1%) であった.

本固形物の形態, 堅さ, 偏光性が観察されないこと, また構成元素の大部分がけい素及びカルシウムであることから, 本物質はガラスの破片であることが分かった.

考察 食品から検出される異物の中で, 鉦物性異物⁴⁾は口の中に入った場合, 物理的に口の中や消化器官を傷つけるなど, 直接危害を与えるものが多い, 特にガラスや金属の破片は危険度が高く, また消費者が発見し易いことから混入異物としての苦情事例は多い.

食品から検出されるガラス様の異物には, ガラス片⁵⁾, 石⁶⁾ (透明な石英他), プラスチック, 結晶 (食塩, 糖⁷⁾, ワインのおり^{6,8)}他) 及びかになどの水産物缶詰に生成することがあるストラバイト⁹⁾など様々なものがある.

小さなガラス片が疑われる異物は, 水及びアルコールで洗浄 (結晶類は水に溶けるものもあるので, 水洗は注意し

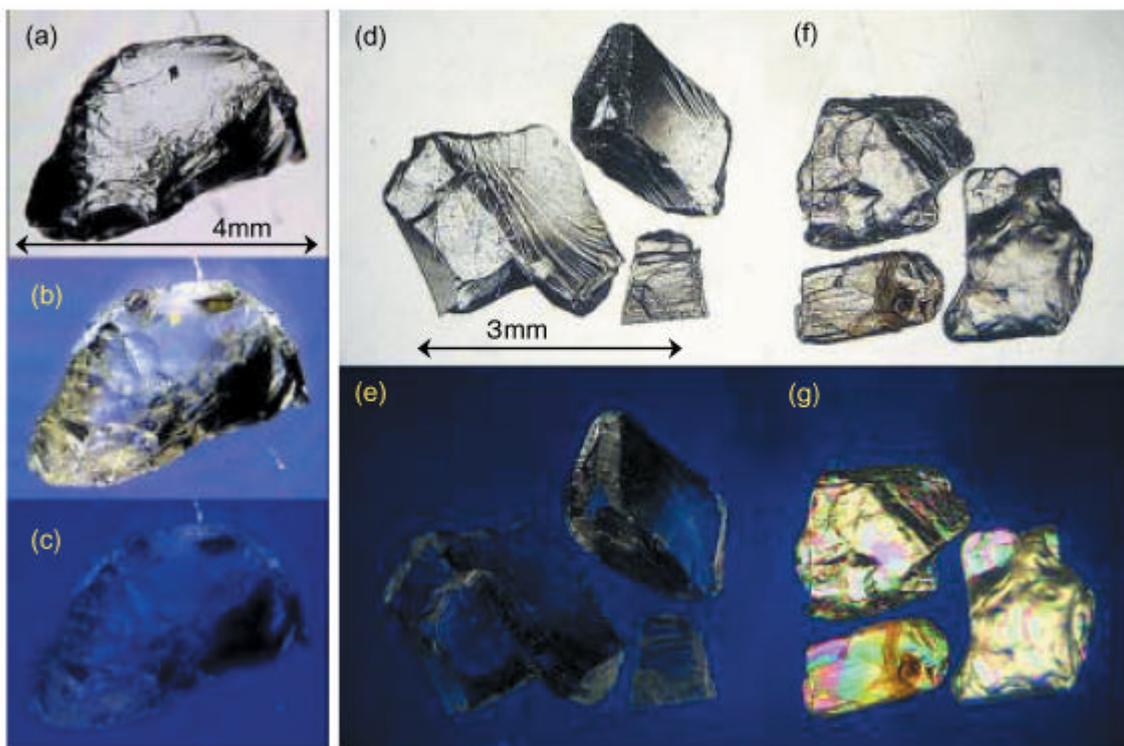


写真 6. 「ねぎとろどん」から出てきたガラス様固形物及び参考品のガラス破片と砂粒

(a) 「ねぎとろどん」から出てきた固形物質 (透過光観察), (b) 同 (落射照明観察), (c) 同 (偏光観察 / クロスニコル), (d) 参考品のガラス (透過光観察), (e) 同 (偏光観察 / クロスニコル), (f) 砂粒 (透過光観察), (g) 同 (偏光観察 / クロスニコル)

て行う)した後、実体顕微鏡で観察する。ガラスの破片は鋭利な部分があり、破断面にはガラス特有の貝殻状の縞模様が確認できる場合が多く[写真 6(d)], 枝付き針で押さえると、かなり硬い感触がある(強く押さえすぎると飛び散るので注意する)。また、ガラスの破片は瓶やコップの一部と推察できる構造の面を確認できる場合もある。次にガラスと土壌由来の砂粒(石英や長石)を識別するために偏光観察(クロスニコル)を行い、結晶構造を持つ砂粒では虹色に光る(偏光性が有る)[写真 6(g)]が、結晶構造を持たないガラスでは虹色に光らない(偏光性が無い)[写真 6(e)]ことを確認する。さらに、蛍光X線分析装置やマイクロアナライザーによる元素分析を行えば、構成元素の種類と比率からガラスの種類についても推定でき、混入原因を追及するための資料とすることができる。また、食品製造時に破損したガラスがあるなどの記録が残っていれば、そのガラスと比較することにより、原因をほぼ確定できる場合もある。

本事例のガラスは、主成分であるけい素の他にカルシウムが多く、鉛やほう素が検出されていないことから、最も一般的なソーダガラス製の食器が瓶のかけらが、食品材料に混入したものと推察される。

7. 「高菜おにぎり」から骨様物質

試料 「高菜おにぎり」から出てきた骨様の物質

苦情の概要 「梅おにぎり」、「高菜おにぎり」及びサラダを購入し、そのうち「高菜おにぎり」を食べたところ中

に白い魚の骨様の物質が混入していたため、苦情者により保健所に届けられた。なお、販売店には「鮭おにぎり」も並んでいたが、苦情者は購入していない。

検査及び結果 苦情品の骨様の物質は長さ約 7 mm、直径約 5 mm の円筒状の塊と 2 個の長さ 3~4 mm の扁平な塊で、共に固く、淡い黄土色である[写真 7(a)]. これを実体顕微鏡で観察すると、円筒部分に網目状にすぎが入った様子がみられた[写真 7(b)]. 参考品として当該店で販売されている「鮭おにぎり」の原料である鮭の骨部分を同様に観察し比較した。すなわち、鮭の骨の表面を覆っているゼリー様物質を n-ヘキサンで洗浄して取り除き、デシケーター中で乾燥したものを実体顕微鏡で観察したところ、円筒部分にすぎが入った様子が観察された[写真 7(c)]. また、苦情品及び参考品の縦面を安全かみそりでスライスし、顕微鏡で観察したところ両者共縞模様が認められた。

本品に 10% 塩酸を滴下すると一部が溶け、燃焼試験では白い灰分が残り、無機成分の存在が示唆された。そこで苦情品及び参考品について蛍光X線分析装置を用いて元素分析を行った。その結果、両者からカルシウム、りん、塩素及び硫黄を検出し、その組成も苦情品と参考品は極めて類似していた。なお、苦情品の蛍光X線スペクトルを図 1 に示した。

考察 当該店で販売している「鮭おにぎり」の鮭の骨が「高菜おにぎり」に混入してしまった苦情事例であり、一見して魚の骨であろうと予測されたが、苦情者が納得せず、科学的根拠が求められた事例であった。顕微鏡観察と構成

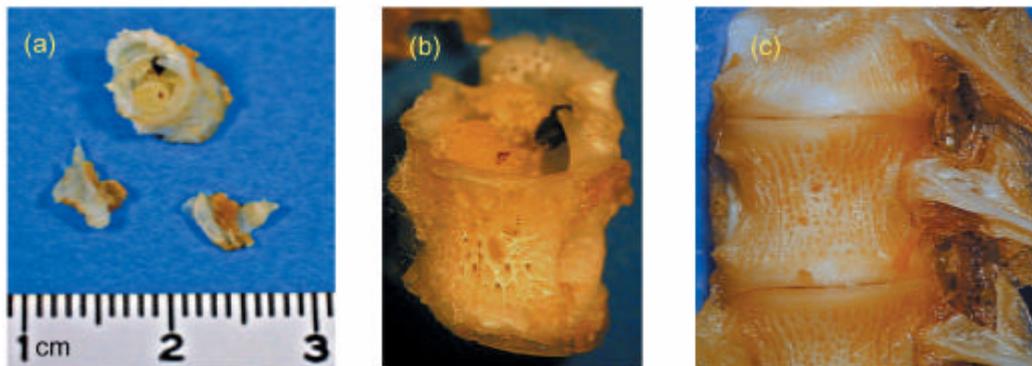


写真 7. 「高菜おにぎり」から出てきた物質及び参考品の魚(鮭)の骨
(a)(b)「高菜おにぎり」から出てきた物質, (c)参考品の魚(鮭)の骨

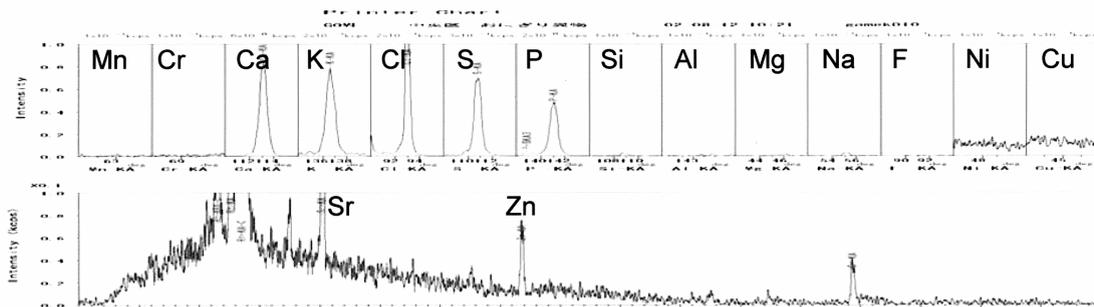


図 1. 「高菜おにぎり」から出てきた物質の蛍光X線スペクトル

成分の分析を行い、参考品と比較することで魚の骨であるという結論を得た。

ま と め

平成 14 年度に当研究科が保健所から依頼された食品の苦情に関する検査の中から、7 事例について報告した。

1. 食パンの中に混入していた褐色物質は、顕微鏡観察（偏光観察）の結果、小麦粉であり、パン製造時に周囲に付着し変色した粉が混入したものであると推察した。
2. シーチキン缶詰から出てきたみみず様物質は、全体の形状及び横断面の形状から、缶詰の原料である魚の血管であることが分かった。
3. 「焼肉どんぶり」から出てきた茶色物質は、顕微鏡観察及び赤外線吸収スペクトルから、紙の塊であることが分かった。
4. すしから出てきたプラスチック用の薄片は、うろこであり、すしねたの魚のうろこが混入したものと推察した。
5. スティックシュガーの中及び袋のシール部分に入っていた黒色物質は、赤外線吸収スペクトルから、袋と同じ材質のポリプロピレンが焦げたものであることが分かった。
6. 「ねぎとろどん」を喫食中に口から出てきた物質は、顕微鏡観察（透過照明、落射照明及び偏光観察）、蛍光 X 線分析装置による元素分析などからガラスの破片であることを確認した。
7. 市販の「高菜おにぎり」から出てきた物質は、蛍光 X 線分析装置による元素分析などから、魚の骨であることを

証明した。

今回報告した異物の事例は、何れも異物と同じか同等と思われる参考品を入取し、形態観察、化学的検査、物理的検査、赤外線吸収スペクトルの測定及び蛍光 X 線分析などにより異物と参考品を同時に試験し、比較しながら鑑別を行った。異物の解明において、上述した手法及び分析機器を駆使して分析を進める上で、適切な参考品を入手することが非常に大きな鍵となる場合が多いと考える。

文 献

- 1) 大石充男, 小川仁志, 石川ふさ子, 他: 東京都立衛生研究所年報, **53**, 139-143, 2002.
- 2) 田口信夫, 井部明広, 田端節子, 他: 東京都立衛生研究所年報, **52**, 138-143, 2001.
- 3) 東京都衛生局環境衛生部食品監視課編集: 魚の鱗と魚種鑑別, 1984.
- 4) 田口信夫: 食品の異物混入対策, 28-29, 2000, (社) 日本食品衛生協会, 東京.
- 5) 田口信夫: 食品機械装置, **38**(8), 49-57, 2001.
- 6) 木村圭介, 井部明広, 田端節子, 他: 東京都立衛生研究所年報, **52**, 144-148, 2001.
- 7) 田口信夫: 都薬雑誌, **23**(5), 41-46, 2001.
- 8) 東京都衛生局生活環境部食品保健課編集: 食品の苦情 Q & A, 231-232, 1999.
- 9) 東京都衛生局生活環境部食品保健課編集: 食品の苦情 Q & A, 148, 176, 1999.