

食品の苦情事例－平成 16 年度－

木 村 圭 介*, 田 端 節 子*, 鈴 木 仁*,
飯 田 憲 司*, 鎌 田 国 広*

Case Studies on Complaints against Food -Apr.2004 - Mar.2005 -

Keisuke KIMURA*, Setsuko TABATA*, Jin SUZUKI*

Kenji IIDA* and Kunihiro KAMATA*

Keywords : 食品 food, 苦情 complaint, 異物 foreign substance, 給食 school meals, イカ cuttlefish, イカの甲羅 cuttle, 串 spit, 緑茶 green tea, カプセル capsule, 豆腐 tofu, にがり bittern, コーヒー coffee, 肉 meat, 横紋筋 striated muscle

緒 言

平成 16 年度に搬入された苦情検体の件数は 53 件と、平成 15 年度と同程度であった。

発生した苦情原因の内訳は、昨年以上に異物混入が多く、32 件と 6 割を占め、ついで臭いに関するものが 10 件 (19%)、味に関するものが 7 件 (13%)、変色に関するもの、その他が各 2 件であった。異物混入事例の中には、依然として虫や毛髪、鉍物の混入が苦情の原因となった事例が多い。しかし、ミネラルウォーター中のミネラル分やワイン中の酒石酸、ハチミツ中の糖質が析出する等の食品の成分が由来の事例も見られた。

本報では前報¹⁾に引き続き、平成 16 年度に検査依頼された苦情事例の中から、今後の異物解明の参考資料になると考えられる事例を選び報告する。

1. ビーフン炒めの中から陶器様物

① 試料 ビーフン炒め

② 苦情の概要 小学校の給食に提供されたビーフン炒めを食べていたところ、異物感を感じ吐き出した。異物は白色固形物で陶器様物であった。養護教諭が口の中を確認したが、歯の折れ等はなかった。

ビーフン炒めは給食センターで調理されたものであった。同センターでは異物の混入に関し、思い当たる点はなく、また同様の苦情は寄せられていなかった。

③ 検査方法及び結果 苦情品は大きさ約 5 × 2.5 mm の白色固形物で、三角錐型をしていた [写真 1(a)]。水洗後実体顕微鏡で観察したところ三角錐の頂点は丸く、底面は破断面であった。また、頂点から放射状に筋状の模様が入っていた [写真 1(b)]。メスで切断したところ簡単に切断できたため、その薄片を用いて各種試験を行った。顕微鏡で観察したところ半透明の物質であったが、結晶などは観

察されなかった [写真 1(c)]。蛍光 X 線分析装置を用い元素分析を行ったところ、カルシウム及びリンを検出した。燃焼試験を行ったところ、イカ様臭を発生しながら燃焼し白色の灰が残った。濃塩酸に浸漬したところ溶解した。以上の結果から、本品はカルシウムを主成分とする物と考えられた。

④ 考察 蛍光 X 線分析の結果からカルシウムとリンが検出されたこと、塩酸で溶解したことから、カルシウム塩が推察された。また、燃焼試験でイカの焦げる臭いがしたことから、図鑑等^{2, 3)}で調べたところ、甲イカ類の甲羅（主成分は炭酸カルシウム）ではないかと考えられた。そこで、参考品として甲羅を入手し、各種試験を行った。大きさは約 110 × 40 mm の白色物で、一端は長さ約 5 mm、幅約 2 mm の突起状になっていた [写真 1(d)]。蛍光 X 線分析装置を用い元素分析を行ったところ、カルシウムとリンを検出した。また、燃焼試験を行ったところ、イカの焦げる臭いを発して燃焼し白い灰が残った。これらの結果は苦情品の結果とよく一致していたことから、この白色固形物は甲イカ類の甲羅と推察された。

しかし、食品衛生監視員による給食センターへの聞き取り調査によると、苦情発生時のビーフン炒めやその他のメニューの材料にはイカは使われていなかった。また、2 日前までのメニューについても調査したが、イカは使われていなかった。これらのことから、混入原因については特定できなかった。

2. トースト喫食時に木様物

① 試料 食パン

② 苦情の概要 タ方パンを購入し、翌朝、六等分にしてトーストし喫食していたら、口内に異物感を感じ吐き出したところ、木のようなものが出てきたので調べてほしいと

* 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

* Tokyo Metropolitan Institute of Public Health
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073 Japan

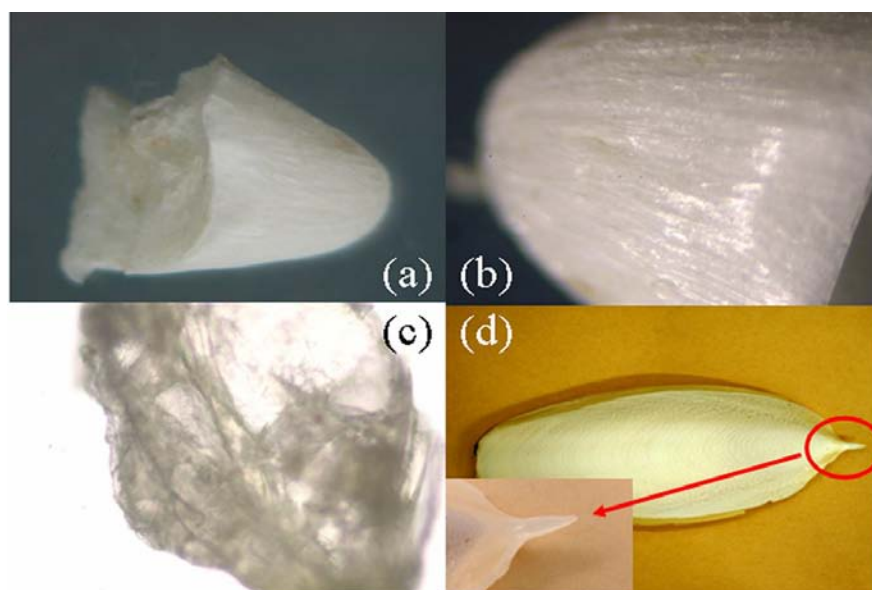


写真1. ビーフン炒めに混入していた白色固形物とイカの甲羅

(a) 取り出した白色固形物(破断面も観察できる), (b) 白色固形物(表面に放射状の筋)
(c) 白色固形物の切片(半透明状), (d) 参考品の甲イカの甲羅と先端の突起状物

保健所に届けられた。

③ 検査方法及び結果 異物は長さ約 9 mm, 幅約 2.5 mm の円錐形で, 長円型の断面を有し, 色は淡黄色であった [写真 2(a), 2(b)]。店舗への聞き取り調査から, 製造現場や販売店舗で使用している木製品数種類を参考品として入手し分析した [写真 2(c)]。

FT-IR を用いて赤外吸収スペクトルを測定したところ, セルロースの吸収スペクトルと類似していた⁴⁾。一部をスパーテル上に削り取り燃焼させたところ, 燃焼し灰が残った。このときの臭いは竹が燃える臭いに類似していた。生物顕微鏡で観察したところ, 細胞壁を有していた [写真 3(a)]。細胞の大きさ, 細胞壁の厚さ等が竹の細胞とよく類似していた [写真 3(b), 3(c)]。

④ 考察 苦情者宅ではナイフとフォークを使用しており, はし等の木製品は使用していないとのことであった。パンは別な店舗で製造され, 販売店では籐製のバスケットに入れ販売し, 夕方から袋に入れ, 期限表示をして販売していた。今回, 苦情として届けられたパンは袋に入れて販売された物であった。販売店で使用していた籐製のバスケットを確認したが, 苦情品とは形状が異なると

いうことであった。また, 苦情品はパンの内部から出てきたということで, 製造現場で使用している竹製菜箸, フランクフルトソーセージ用竹串, 木製麺棒 2 種類, 木製の刷毛, 籐のバスケット 2 種類と, 先端部の形状の似ている市販の竹串及び爪楊枝について, 外観及び顕微鏡でその細胞を観察した。苦情品はやや押しつぶされていたが円錐形で, 竹串や爪楊枝の先端のような形であった。細胞は大きく, ほぼ直線上に規則正しく配列していた。また, 細胞壁の厚みも厚かった。参考品についても同様に観察したが, 先端部の似ている爪楊枝の細胞は小さいことから, 苦情品とは異なることがわかった [写真 3(d)]。また, 麺棒, 刷毛(柄の部分)及び, 籐の細胞は小さくまた先端部の形状も違った [写真 3(e)~3(h)]。フランクフルトソーセージ用竹串の細胞は大きく, 細胞も直線上に規則正しく配列し, 苦情品のものとよく似ていた。しかし, 先端部分の角度や太さが異なっていた。

これに対し, 市販竹串の細胞は大きさ, 配列の仕方, 先端部の太さ, 角度が苦情品のものとよく似ていた。これらのことから, 苦情品は竹串の先端部が折れて刺さったものと思われた。しかし, 製造現場では使用していな



写真2. 食パン中に混入していた淡黄色固形物と竹串

(a) 取り出した淡黄色固形物, (b) 淡黄色固形物(破断面側)
(c) 淡黄色固形物(中央)と竹串(上), 爪楊枝(下)の先端部

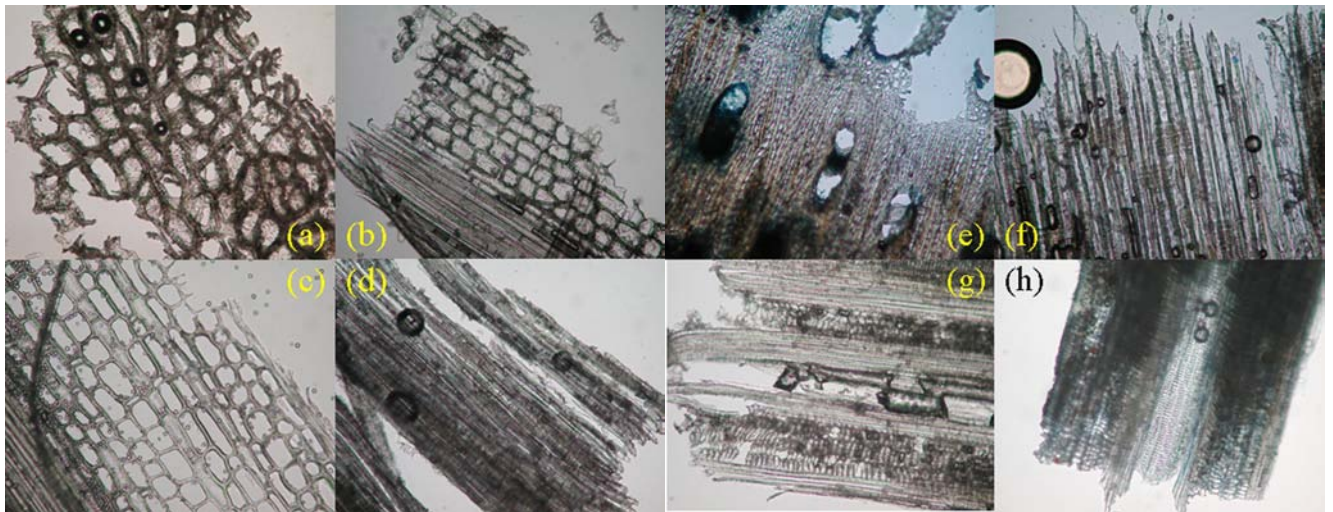


写真 3. 食パン中混入物と各種竹木製品の顕微鏡写真

(a) 食パン中淡黄色円錐状固形物(大きな細胞と厚い細胞壁が直線上に配列), (b) 竹串, (c) フランクフルト用竹串, (d) 爪楊枝, (e) 木製麺棒, (f) 刷毛の柄(木製), (g) 籐製バスケット(焼き型用), (h) 籐製バスケット(売り場用)

いとのことであつたので, 混入原因及び場所は特定できなかった。

3. 緑茶の中から黒色物

① 試料 ペットボトル入り緑茶

② 苦情の概要 ペットボトル入りの緑茶を購入し数回に分けて飲んでいたら, 中に黒色物が沈んでいるのに気が付いた。緑茶は黒紫色に変色し, ボトルの壁面にも油状物が付着していた。これが何であるのか調べてほしいということで保健所に持ち込まれた。

③ 検査方法及び結果 ペットボトルの底部に黒色固形物が沈殿していた。また, 内容物の緑茶も黒紫色に変色し[写真 4(a)], ボトルの壁面には油状物が付着し, 液面にも油

膜が浮いていた[写真 4(b), 4(c)]。黒色固形物を取り出したところゲル状であつた[写真 4(d)]。顕微鏡で観察したところ, ゲル状物の他に紫色の液体と黄色の油状物を認めた。この油状物にヘキサンを加えたところ, ヘキサン層は黄色になった。ヘキサン層を取り出し窒素風乾後, メタノールに溶解し HPLC 分析を行った。その結果, マリーゴールド色素と保持時間, 紫外可視吸収スペクトルが一致するピークを認めた。また, FT-IR で油状物の赤外吸収スペクトルを測定したところ, 脂肪酸及びそのエステル類と類似のパターンを認めた。次に, ゲル状物を取り出し, 洗浄乾燥後, 赤外吸収スペクトルを測定したところ, ゼラチンのスペクトルと類似していた。また, ゲル状物を塩酸で加水分解した後, アミノ酸分析を行ったところ, ゼラチンの

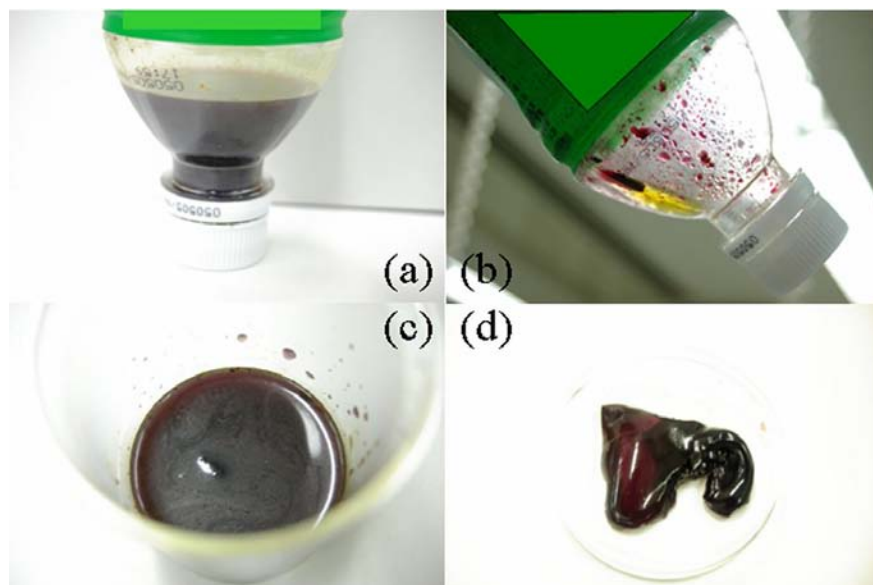


写真 4. 緑茶中のゲル状固形物と黒紫色に変色した茶

(a) 黒紫色に変色した茶, (b) 黒紫色の油状物
(c) 黒紫色に変色した茶と表面に浮いた油膜, (d) ゲル状固形物

アミノ酸組成と類似していた。これらの結果から総合的に判断すると、緑茶の中にカプセル剤が混入し、時間経過によりカプセルが膨潤、破損し、内容物が溶け出したものと考えられた。

④ 考察 今回の事例ではペットボトル入り緑茶で薬を飲んだ際に薬が逆流し、溶け出た薬剤により変色したために気が付いたものであった。各種機器分析の結果から、沈殿物は薬剤をくるんでいたゼラチンであり、油状物はマリーゴールド色素であることが判明した。マリーゴールド色素は油溶性の色素であり、主成分はカロテノイドの一種であるルテインである。近年、ルテインが目に良いということでルテイン含有の健康食品が多数販売されている。今回のカプセル剤も健康食品であったと思われる。

ペットボトル入り飲料はボトルに直接口をつけて飲むことができること、複数回に分けて飲むことができることから、口腔内のものがボトルに逆流し、あとで気が付き苦情として届け出られることがある。一緒に喫食している食品の一部（あるいは残渣）が逆流し、沈殿することで気が付くことが多い。また、口をつけたことにより微生物が混入し、時間の経過により飲料の腐敗や発酵が起き、容器の膨張や内容物の噴出が起きる場合がある。さらに、今回の事例のように薬剤が混入する場合もある。平成16年度には今回の事例を含め、同様の苦情が3件あった。いずれの苦情事例でも、内容物からカプセル由来のゼラチンや医薬品の成分が検出されたため、原因物質の究明ができた。

ペットボトル入り飲料における苦情事例では、ボトルの内容物を取り出し遠心分離後、沈殿物を顕微鏡で観察した場合に、口腔由来の扁平上皮細胞を認めることもある。

4. 豆腐に白色固形物が付着

① 試料 絹豆腐

② 苦情の概要 飲食店で購入した豆腐（8丁）をシンク上に乗せたまな板の上でさいの目に切っていたところ、3丁目を切ろうと容器を開封した時に、豆腐に白い粉のようなものが付着していることに気が付いた。この白色物が何であるのか調べてほしいと言うことで、保健所に届け出られた物である。

③ 検査方法及び結果 苦情品の豆腐を観察したところ、豆腐の表面に白色固形物が埋もれるように複数個混入していた[写真5(a), 5(b)]。また、樹脂製容器のフィルム裏面（豆腐に接する面）にも同様の白色固形物が付着していた[写真5(c)]。白色固形物の大きさは約5～10mm四方のもので軟らかいものであった。これらを取り出し、水洗乾燥後各種試験を行った。参考品として、豆腐（絹及び木綿）、にがり製剤2種類、同じ工場で製造していた杏仁豆腐とその杏仁豆腐の原料用粉末を用いた。蛍光X線分析装置で元素分析を行ったところ、白色固形物からは主として塩素、マグネシウム、カリウムを検出した。参考品のうち、豆腐2種、杏仁豆腐、杏仁豆腐の原料用粉末からは主としてカルシウム、カリウム、リンを検出した。また、にがり製剤2種からは主としてカリウム、塩素及びマグネシウムを検出した。次にFT-IRを用いて赤外吸収スペクトルを測定したところ、にがり製剤の吸収スペクトルと類似していた。白色固形物の一部を燃焼させたところ、炎を上げて燃え、黒色の灰が残った。燃焼時の臭いはにがり製剤のものと似ていた。

これらの結果から、苦情品中の白色固形物はいにがり製剤が固化したものと推察された。



写真5. 豆腐中の白色固形物と凝固したにがり製剤

- (a) 豆腐に混入している白色固形物, (b) 豆腐に混入している白色固形物
(c) 容器のフィルムに付着している白色固形物, (d) 水と反応して凝固したにがり製剤

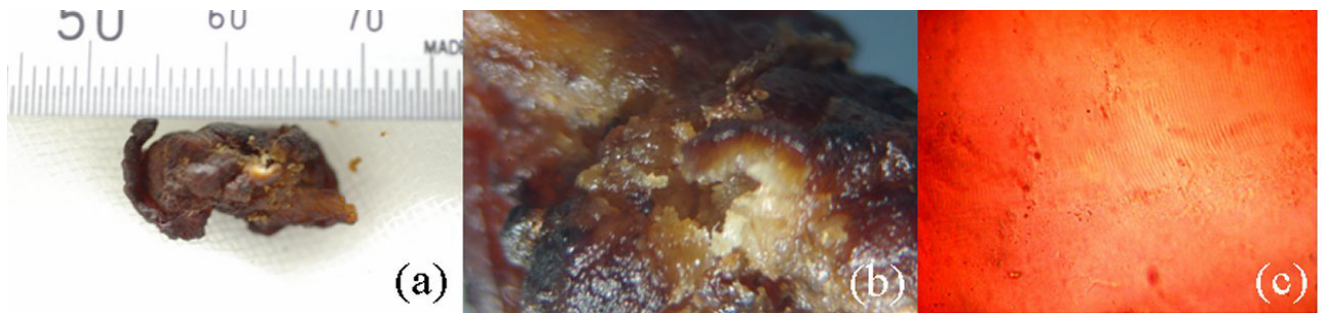


写真 6. ドリップ式コーヒー中の黒褐色固形物

(a) コーヒーから取り出した黒褐色固形物, (b) 黒褐色固形物の拡大写真,
(c) 黒褐色固形物の顕微鏡写真(横紋を認める)

④ 考察 苦情品を発見した店舗では、朝配達された豆腐を専用のまな板、包丁を用いて切る作業を最初にし、そのまな板、包丁は他の用途には使用していないとのことであった。また、保健所では白色固形物がラードのように見えたため、作業場で確認したところ、ラードはレンジ付近のみ使用し、シンクとは離れているとのこと、混入の可能性は少ないと思われた。白色固形物は豆腐の表面に埋まるようにして入っていた。豆腐メーカーでは豆腐の他に同じ型を使用して杏仁豆腐も製造していた。形態的には杏仁豆腐も考えられたが、蛍光 X 線分析装置による元素分析の結果とは一致しなかった。豆腐の凝固に使用するにがり製剤は塩化マグネシウムを主成分とし、消泡剤として脂肪酸エステル類を含有したものであった。もとは粘性の高い淡黄色の液体であるが、水と反応すると白色の固形物に変化した [写真 5(d)]。乾燥後元素分析を行ったところ、その元素組成は豆腐中の白色固形物と類似していた。また燃焼時の臭いも類似していた。以上の結果より、豆腐中の白色固形物はにがり製剤であると推察された。今回の苦情事例では水と反応して固形化したにがり製剤が豆腐の製造中に混入したのではないかと考えられた。

5. ドリップ式コーヒーの中に白色固形物

① 試料 ドリップ式コーヒー

② 苦情の概要 ドリップ式コーヒーにやかんからお湯を注いで入っていたところ、ピーナッツ粒ぐらいの大きさの虫のような白色固形物がフィルターの中に浮いていた。元々入っていた物なのか、開封後に入ったのかは不明であるが、この異物が何であるのか調べてほしいと保健所に持ち込まれたものである。

③ 検査方法及び結果 固形物の大きさは約 7×16 mm で、黒褐色の弾力性のある固形物であった [写真 6(a), 6(b)]。取り出した後、洗浄後この一部を用い各種試験を行った。生物顕微鏡で観察したところ横紋を認めた [写真 6(c)]。

FT-IR で赤外吸収スペクトルを測定したところ、タンパク質の吸収スペクトルと類似していた⁴⁾。ミクロスパーテルに一部を取り燃焼試験を行ったところ、タンパク質の焦げる臭いを出しながら燃焼し、灰が残った。塩酸で加水分解後、アミノ酸のパターンを比較したところ、参考品とし

て用いた肉のパターンと類似していた。以上の結果より、黒褐色固形物は肉片と推察された。

④ 考察 苦情届け出者によると、固形物はドリップ式のレギュラーコーヒーの中から出てきたが、元々入っていたものか開封後に入ったかはわからないとのことであった。このドリップ式コーヒーは市販品で、フィルター付きの紙製容器に 1 人前ごとに小分けされたもので、お湯を注ぐだけで入れられるものであった。お湯を入れている最中にピーナッツ大の黒褐色固形物が浮かび上がったようである。黒褐色固形物の切片を観察したところ、横紋が認められたこと、燃焼試験における臭い、アミノ酸の組成から獣肉類と推察された。表面や内部の状態から、焼くか揚げられて完全に加熱されたものであったが、混入原因は不明であった。なお、この肉片について肉種鑑別キットを用い肉種鑑別を行ったところ、豚肉であるとの結果が得られた。

まとめ

平成 16 年度に当研究科が保健所から依頼された食品に関わる苦情のうち、異物について検査した中から、今後の参考資料となると考えられる 5 事例について報告した。

1. ビーフン炒め中の白色固形物は元素分析の結果、リンとカルシウムを主成分とするものであった。燃焼時の臭いや形態から甲イカの甲羅であると推察されたが、混入原因等は不明であった。
2. トースト中の木様固形物は顕微鏡による細胞観察の結果、竹串の先端部分と思われた。販売店、製造現場等で使用されているものを調査したが、混入物質と同様のものはなく、混入原因は不明であった。
3. ペットボトル入り緑茶中のゲル状物は FT-IR、アミノ酸分析の結果、ゼラチンであった。また容器に付着した油状物を分析した結果、マリーゴールド色素を検出した。ペットボトル内に逆流したカプセル剤が膨潤し、内容物が漏れだしたものと推察された。
4. 豆腐に付着していた白い粉様物は蛍光 X 線分析の結果、にがり製剤が凝固したものと推察された。水と反応し凝固したにがり製剤が豆腐に混入したものとされた。
5. ドリップ式コーヒー中の黒褐色異物は、顕微鏡観察、FT-IR による赤外吸収スペクトル及びアミノ酸分析の結果

から肉片であると推察された。

検体搬入にあたり、都の担当者を通じ、保健所の担当者に対し、苦情品の他に参考品の入手や、苦情者への聞き取り調査や製造現場への立ち入り調査の結果などの情報を提供してくれるように依頼をした。その結果、外観検査、燃焼試験、溶解試験の他、蛍光 X 線分析や FT-IR 等の各種機器による分析時に、当該の異物の分析とあわせて参考品の分析を行い、異物の同定が容易にできることも多かった。また、混入物質の推察には、過去の類似の事例をもとに検査を行うこともある。そのため、過去の事例をまとめた事例集の作成⁵⁻⁷⁾や本等による情報収集⁸⁻¹⁰⁾も重要である。

異物として届けられた事例のうち、苦情食品中の食品成分が析出したものであった事例も多いことから、広く消費者に対して苦情食品の事例を紹介し、より一層の食品の安全と安心確保のための普及啓発が重要であると思われる。

文 献

- 1) 木村圭介, 田端節子, 鈴木仁, 他: 東京都健康安全研究センター研究年報, **55**, 187-192, 2004.
- 2) 食材図展, 第12版, 88-91, 1996, 小学館, 東京.
- 3) 食材魚介大百科第3巻, 6-25, 2000, 平凡社, 東京.
- 4) 堀口博: 赤外吸光図説総覧, 縮刷版第 8 刷, 2001, 三共出版, 東京.
- 5) 田口信夫, 小林千種, 小沢秀樹, 他: 東京都健康安全研究センター研究年報, **54**, 220-226, 2003.
- 6) 東京都衛生局生活環境部食品保健課編: 食品の苦情 Q&A—苦情処理の手引き—(追補版), 平成11年, 東京.
- 7) 東京都衛生局生活環境部食品保健課編: 食べられますか?—苦情処理事例集—, 昭和59年, 東京.
- 8) 三井英三: 食品工業と害虫 混入異物としての虫, 平成 2 年, 光琳, 東京.
- 9) 佐藤元: 混入毛髪鑑別法, 2000年, サイエンスフォーラム, 東京.
- 10) 林喬: 食品異物混入クレームデータ集, 2001年, 環境文化想像研究所, 東京.