

## 食品の苦情事例（平成22年度）

田口 信夫, 下井 俊子, 観 公子, 牛山 博文

**Investigations of 4 Food Complaints between April 2010 and March 2011**

Nobuo TAGUCHI, Toshiko SHIMOI, Kimiko KAN and Hirofumi USHIYAMA

## 食品の苦情事例 (平成 22 年度)

田口 信夫<sup>a</sup>, 下井 俊子<sup>a</sup>, 観 公子<sup>a</sup>, 牛山 博文<sup>a</sup>

平成22年度に実施した一般食品苦情に関わる検査45件の中から顕著な事例4件を選び報告する。(1) ヨーグルトデザート上の粉のような結晶状物質は、硝酸塩であった。(2) ネギトロ巻きを喫食中に口から出てきた異物は、魚の骨と推察された。(3) 芋けんぴを喫食中に口から出てきた異物は、苦情者の虫歯が欠けたものと推察された。(4) 洋なしケーキから出てきた繊維状物質は、洋なしの芯周囲の木質化した繊維と推察された。

**キーワード:** 食品苦情, 異物混入, 硝酸塩, 骨, 歯, 洋なし, 石細胞

### はじめに

平成 22 年度に食品苦情に関して当センター食品成分研究科に送付された検体は 45 件であった。苦情原因の内訳は、異物混入が最も多く 32 件 (71%)、味や臭いがおかしいと言う苦情が 13 件 (29%) であった。異物混入事例では虫の混入が 5 件、虫以外の動物性異物が 10 件、澱粉や植物片などの植物性異物が 9 件あった。また、石、ガラス及び陶器の破片などの鉱物性異物が 8 件あった。

本報では前年に引き続き、平成22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となると考えられる4件を選び報告する。

### 実験方法

当センターで通常行っている異物検査方法<sup>1)</sup>、衛生試験法<sup>2)</sup>、食品衛生検査指針<sup>3)</sup>を参考に試験を行い、必要に応じて各種試験方法を併用して試験を行った。

### 苦情事例

#### 1. ヨーグルトデザート上の粉のような結晶状物質

##### 1) 試料

フレンチレストランで苦情者らに出されたヨーグルトデザート残品及び同店で新たに作成された参考品のヨーグルトデザート

##### 2) 苦情概要

フレンチレストランで家族4名がヨーグルトデザートを喫食したところ、2名が腹痛、1名が下痢、1名が心臓発作を起こした。同日、時間帯は異なるが同店でヨーグルトデザートを喫食した苦情者の知人も腹痛を訴えていたとのことであった。同店の店主によれば、「よく見たら、ヨーグルトデザートの上に粉のような結晶状のものが振りかかっていた。ヨーグルトデザートの製造方法は、メレンゲとヨーグルトを合わせ、ガーゼで水分を除き、冷蔵庫で冷やす。通常は上に何かを振り掛けるようなことは無い。自分で食べてみたところ、確かにえぐみのある味がし、触るとザラザラした。」とのことであった。

##### 3) 検査方法及び結果

苦情品のヨーグルトデザートはプラスチックトレイに入れられており (写真1)、苦情者が喫食してから6日後に搬入されたためか、肉眼では表面に凹凸は見られるものの、粉のような結晶状のものは確認できなかった。



写真1. 苦情品のヨーグルトデザート

苦情品の表面部分を少量採り指先でつぶすと、クリーム状物質の中にザラザラした粒子状物質の触感を認めた。苦情品の一部をシャーレに採り、実体顕微鏡下で観察しながら広げると、多数の硬い粒子状物質が確認できた。この粒子状物質をガラス製滴板に採り*n*-ヘキサン、エタノール及び水を用いて白色クリーム状物質を洗い流すと、粒子状物質は写真2に示したように、大きなもので直径0.1~0.5 mmの白色半透明な偏光性を有する不定形粒子であることが確認できた。この粒子は*n*-ヘキサン、ジエチルエーテル、酢酸エチル及びエタノールには容易に溶けず、水可溶性物質であった。

次に白色半透明粒子の赤外線吸収スペクトルを測定した。白色半透明粒子は図1(a)に示したように1,360 cm<sup>-1</sup>付近の大きなピーク及び820 cm<sup>-1</sup>付近のシャープなピークが認められた。1,410~1,340 cm<sup>-1</sup>及び 860~800 cm<sup>-1</sup>に吸収があるものとして硝酸塩 (N-O伸縮振動)<sup>4)</sup>が疑われた。そこで図1(c)に示した硝酸ナトリウムの結晶及び図1(d)に示した

<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

硝酸マグネシウムの結晶のスペクトルを測定し比較したところ、白色半透明粒子のスペクトルと硝酸塩のスペクトルは酷似していた。なお、白色半透明粒子のスペクトルに見られて、硝酸塩に見られない $1.000\text{ cm}^{-1}$ 付近ピークの多くは、苦情品のヨーグルトデザート中心部のクリーム状物質のスペクトル (図1(b)) のピークと類似していた。



写真2. ヨーグルトデザートから出てきた白色半透明粒子

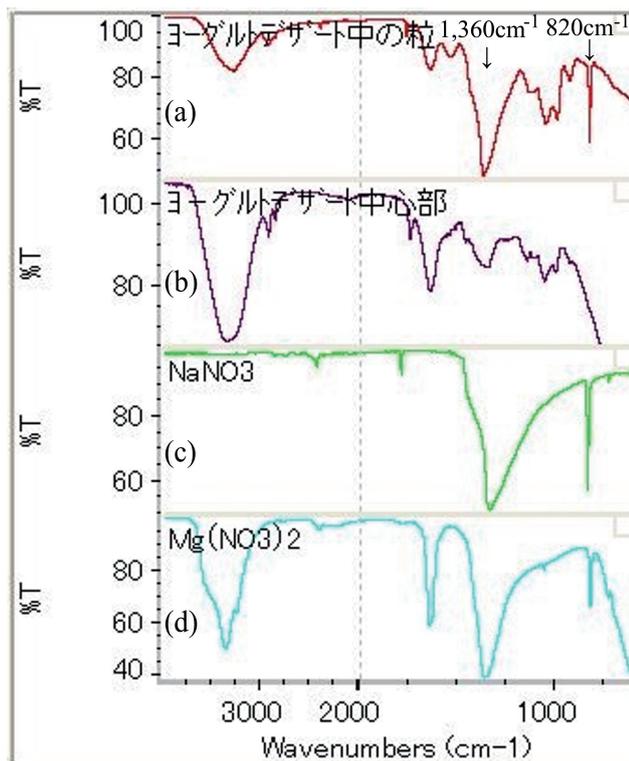


図1. 赤外線吸収スペクトル

(a)苦情品のヨーグルトデザートから取り出した白色半透明粒子, (b)苦情品のヨーグルトデザート中心部, (c)硝酸ナトリウムの結晶, (d)硝酸マグネシウムの結晶

そこで、苦情品のヨーグルトデザート表面部分及び参考品のヨーグルトデザート各1gを水4mlに溶かした水溶液について、硝酸塩試験紙を用いた試験を行った。その結果、写真3に示したように苦情品の水溶液からは高濃度の硝酸

イオンが検出されたが、参考品の水溶液では硝酸イオンは検出されなかった。また、各水溶液のpHを測定したが、いずれも4.2であり、差は認められなかった。

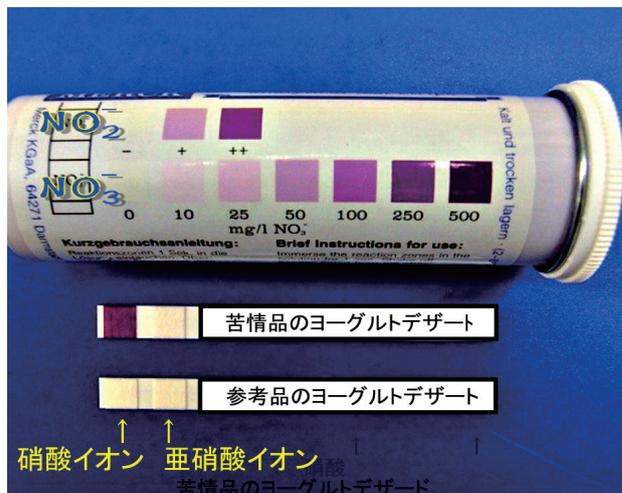


写真3. 硝酸塩・亜硝酸塩試験紙による硝酸イオンの確認

以上の結果から苦情品の表面には硝酸塩粉末の混入が強く示唆された。

4) 考察

検査結果について担当保健所にその旨を報告し、苦情品の製造厨房で硝酸塩を扱うことは無いか、また厨房内に肥料などの硝酸塩が置いてないかの調査を依頼した。その結果、当該レストランでは数年前まで自家製のハム、ベーコン、ソーセージ及びフォアグラのテリーヌを作成しており、その際発色剤として使用した硝酸カリウムが今でも厨房の棚に保管してあることが分かった。更に現在は硝酸カリウムは全く使用していないにも関わらず、その量が硝酸塩を使用しなくなった当時の4分の1程度減少していることも分かった。これらのことから、その硝酸カリウムが何らかの原因で客に出すヨーグルトデザートに振り掛かってしまったことが推察された。レストランの店主は全く身に覚えが無く、外部からピッキングで店に侵入した犯人が硝酸カリウムを混入させたと主張するが、混入原因は不明であった。

硝酸カリウムを経口摂取した場合の中毒症状としては、大量服用時には悪心、嘔吐、腹痛、下痢、脱力、チアノーゼ、メトヘモグロビン血症、全身痙攣などが出現する<sup>5)</sup>とされており、当該ヨーグルトデザートを喫食した苦情者等の症状と一致する。

2. ネギトロ巻き喫食中に発見された乳白色物質

1) 試料

ネギトロ巻きを喫食中に苦情者の口から出てきた破片

2) 苦情概要

店でネギトロ巻きを1パック購入し、同日自宅で喫食中に、歯に硬いものが当たったので口から出したところ、乳白色の異物が出てきた。

3) 検査方法及び結果

苦情品の異物は写真4に示したように、直径約5.9 mmのゆがんだ円板状物質であり、半円形の硬い乳白色物質2枚が半透明物質で結合されている形状であった。横から見ると、片面はほぼ平面であるが、反対面は周囲が薄く、中央部がドーム状に盛り上がった形状であり、最大厚部の厚さは約1.4 mmであった。また、異物を水に浸すと、乳白色物質を結合している半透明物質は少し膨潤し柔らかくなった。

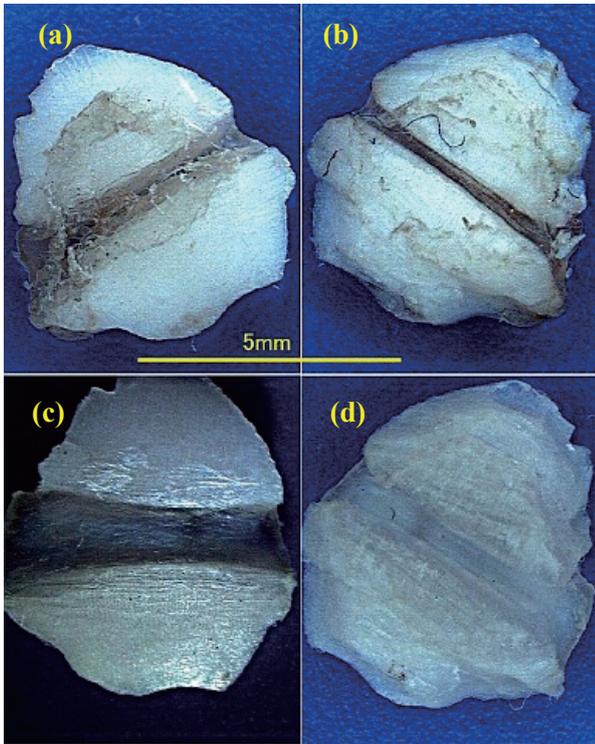


写真4. ネギトロ巻きを喫食中に口から出てきた物質 (a)表 (水洗前), (b)裏 (水洗前), (c)表 (水洗後), (d)裏 (水洗後)

異物周囲の付着物を取り除いた後、蛍光X線分析装置による分析を行った。その結果、図2(a)に示したように異物を構成する主な元素はカルシウム85%、リン11%、イオウ2%であった。この元素構成比率は骨や歯に多く見られる。

そこで、異物、骨及び歯の赤外線吸収スペクトルを測定した。図3に示したように異物のスペクトルは豚骨のスペクトルと良く類似していた。

更に、電子顕微鏡による観察を行った。異物の表面には多孔質の形状が観察され (写真5)、骨(豚)の表面構造 (写真6) と良く類似していた。

以上の結果から、異物は骨の切片であることが推察された。

4) 考察

ネギトロ巻きの製造に使用していたマグロは、ネギトロ用のパック詰めマグロを使用していることが分かった。また、そのネギトロパックの製造方法は確認できなかったが、マグロの骨と身を分離する作業工程において、骨の側面 (図4の赤点線部分) を刃物で削いでしまい、その切片が

取り分けた身の方に混入したものと推察された。

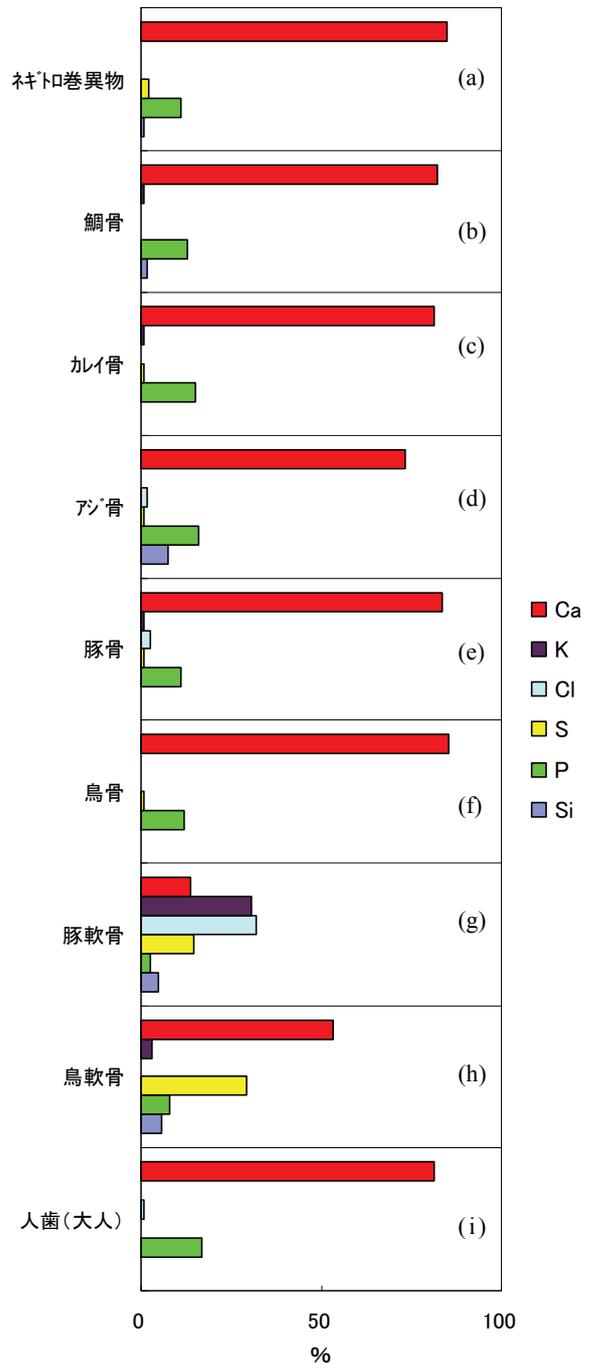


図2. 蛍光X線分析による、異物(a)、各種骨(b)~(h)及び歯(i)の元素検出結果

骨、歯、石、陶磁器、ガラス及び金属などが疑われる異物の分析において、蛍光X線分析は非常に有効な分析法である。ネギトロから出てきた乳白色物質の蛍光X線分析の元素構成比率 (図2(a)) から、異物として事例の多い骨 (図2(b)~(f)) や歯 (図2(i)) が推察された。なお、骨でも軟骨などの蛋白質の比率の高い骨はイオウが多く検出される (図2(g), (h))。ネギトロ巻きから出てきた乳白色物質は、軟骨と同様に脊椎骨と脊椎骨の間にある椎間板 (一

種の軟骨) (図4) を構成するコラーゲンなどの蛋白質由来と思われるイオウも検出されている。また、調理加工により取り込まれた元素が検出される場合もあるので注意が必要である。

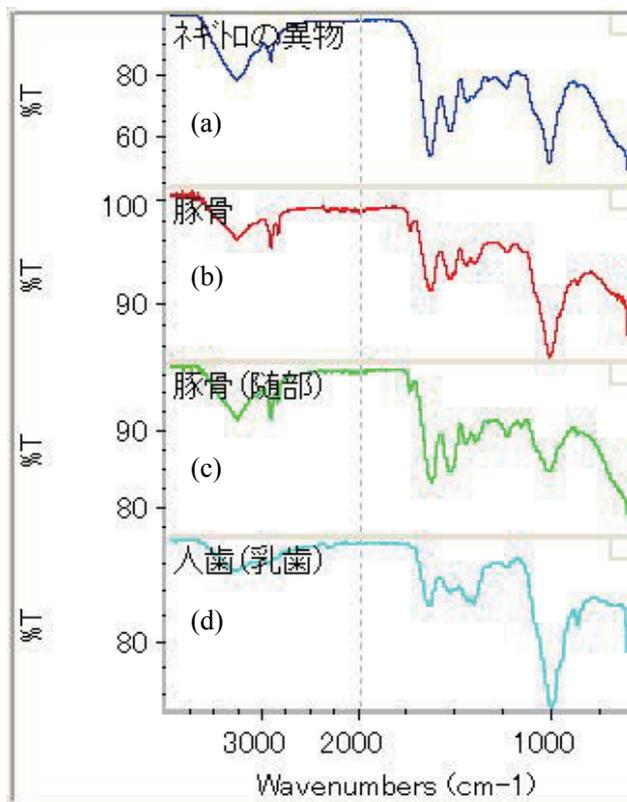


図3. 異物(a), 骨(b),(c)及び歯(d)の赤外線吸収スペクトル

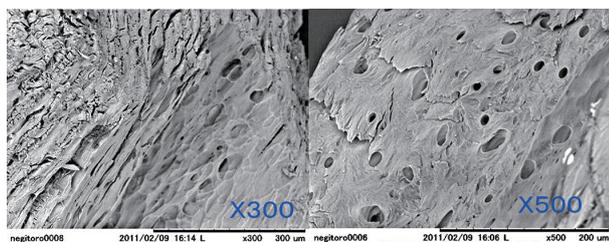


写真5. ネギトロ巻き喫食中に口から出てきた異物の電子顕微鏡写真

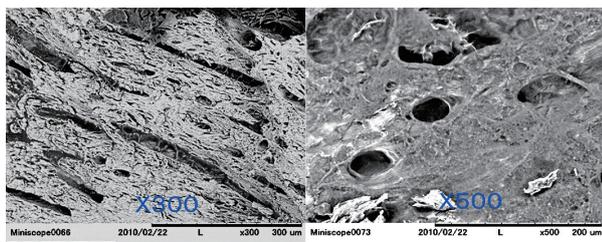


写真6. 骨(豚)の電子顕微鏡写真

赤外線吸収スペクトルの測定においても、図3に示したように異物のスペクトル(a)は骨のスペクトル(b)と酷似しているが、蛍光X線分析と同様に、歯(d)とのはっきりした

区別はつげにくい。

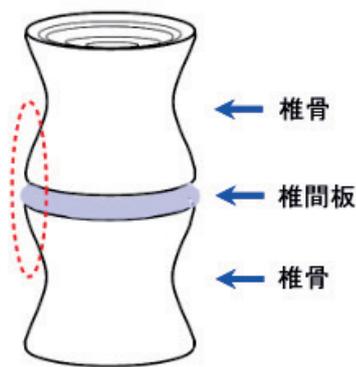


図4. 異物としてネギトロ巻きに混入したマグロ椎骨と思われる物質の切削部位(赤点線部)

このように蛍光X線分析及び赤外線吸収スペクトルの測定だけでは骨と歯の区別は付かないことから、電子顕微鏡による観察を行った。骨(写真6)と歯(写真8(b))にはいずれも多数の穴が観察されるが、歯では蜂の巣状の構造が観察されるなど、形態上から判別可能であった。

3. 芋けんぴ喫食中に発見された固形物

1) 試料

芋けんぴを喫食中に苦情者の口から出てきた固形物

2) 苦情概要

コンビニエンス・ストアで袋入り芋けんぴを購入し、1週間後自宅で喫食したところ、口の中に硬い異物を感じたため吐き出した。異物は7×5 mm程度の白色物質であった。芋けんぴの原材料名表示には、さつまいも、砂糖、植物油、はちみつに記載があった。

3) 検査方法及び結果

異物は縦5.0 mm、横6.9 mm、厚さ3.4 mmの楕円体が破断されたような硬い物質で、その表面は象牙色であり、破断されたような面の中心部は茶～黒褐色であった(写真7)。

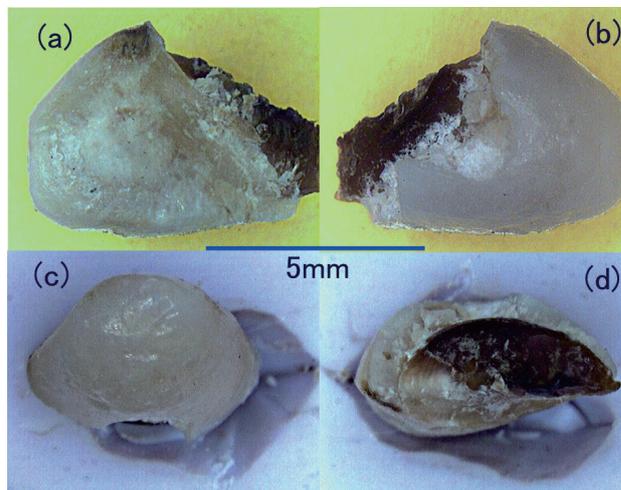


写真7. 芋けんぴを喫食中に口から吐き出した固形物 (a)表, (b)裏, (c)上, (d)下(破断面)

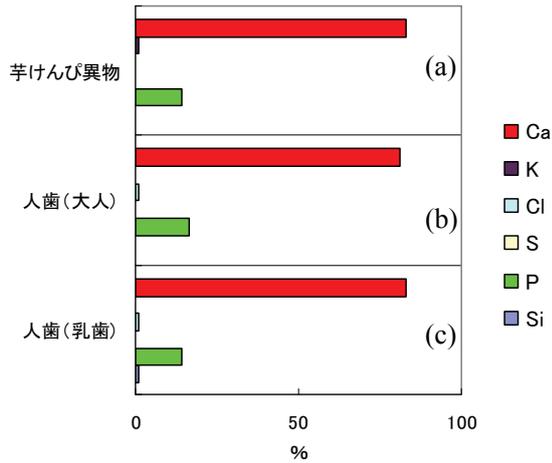


図5. 蛍光X線分析による、異物(a)及び歯(b), (c)の元素検出結果

前事例と同様に、まず蛍光X線分析を行った。図5(a)に示したように、異物の主な構成元素はカルシウムが83%、リンが14%であり、その他の元素は1%未満であった。この元素構成比率から、異物は骨や歯である可能性が高かった。中でも同時に測定した人の歯の元素構成比率（カルシウム83%、リン14%、その他の元素1%未満）（図5(b), (c)）と最も近い値であった。

赤外線吸収スペクトルの測定（図6(a)）においても、骨や歯が疑われたが、歯のスペクトル（図6(c)）に酷似していた。

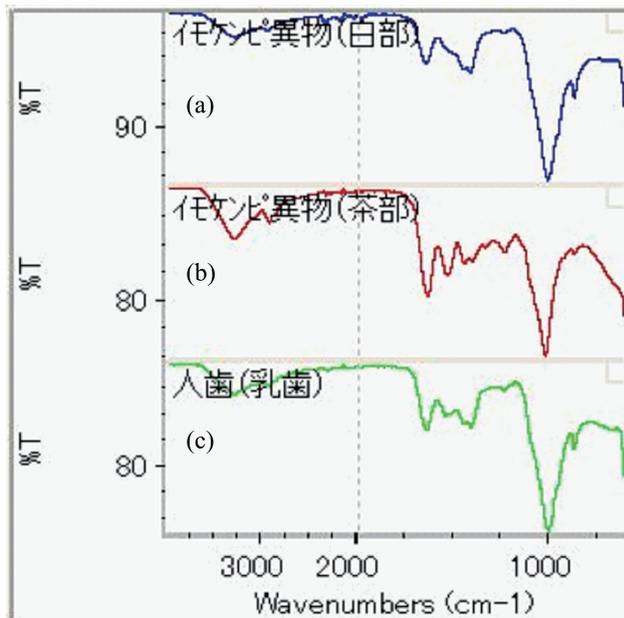


図6. 異物 (a), (b) 及び歯 (c) の赤外線吸収スペクトル

電子顕微鏡による観察では、写真8に示したように異物(a)は歯(b)の画像に類似した蜂の巣状構造の画像が得られた。

以上の検査結果から、異物は歯の破片と推察された。

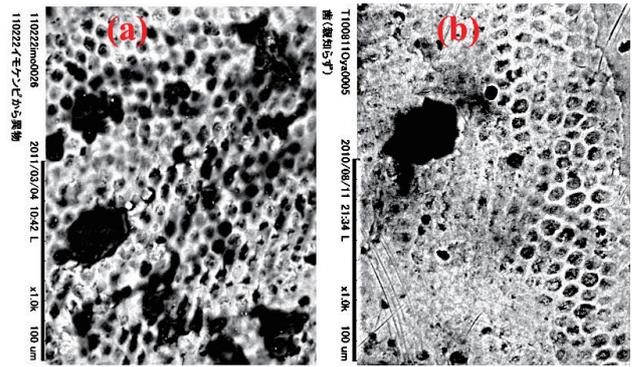


写真8. 異物(a)及び歯(b)の電子顕微鏡写真（×1,000）

#### 4) 考察

芋けんぴを喫食中に口から吐き出した固形物は写真7に示したように破断面が観察され、破断面の多くが茶～黒褐色物質であった。この構造から、苦情者の歯は虫歯（茶～黒褐色部）に侵され、周囲の白色象牙質がかなり薄くなっている部分も観察され、強度が弱くなっていたため芋けんぴ喫食により折れてしまい、苦情者は自分の歯が折れたものとは気がつかずに、芋けんぴに入っていた異物として認識したものと推察された。

#### 4. 洋なしケーキの中から発見された繊維様の硬い物質

##### 1) 試料

植物繊維様物質

##### 2) 苦情概要

保育園の栄養士より、給食室で製造した洋なしケーキの中から、植物繊維様の硬い異物を発見したとの連絡が保健所に入った。

##### 3) 検査方法及び結果

洋なしケーキから出てきた繊維状物質は、写真9に示したように長さ約7～21 mm、太さ約0.25～1.6 mmの微に褐色を帯びた白色繊維状物質であった。

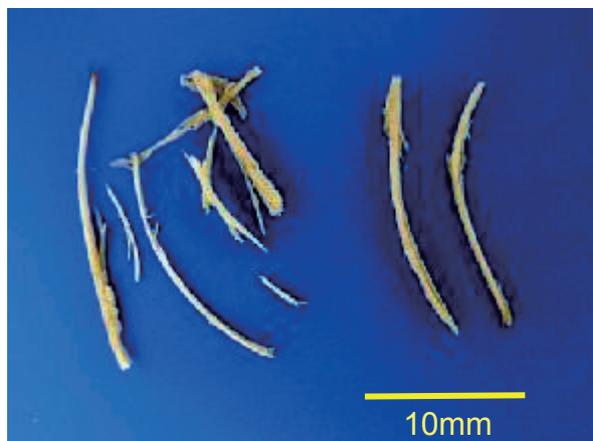


写真9. 洋なしケーキから出てきた繊維状物質

実体顕微鏡で繊維状物質を観察すると写真10(a)のように植物繊維の並列集合体が確認できた。更に生物顕微鏡で

観察すると繊維状の植物細胞及び石細胞集合体（写真11(a)）が確認された。

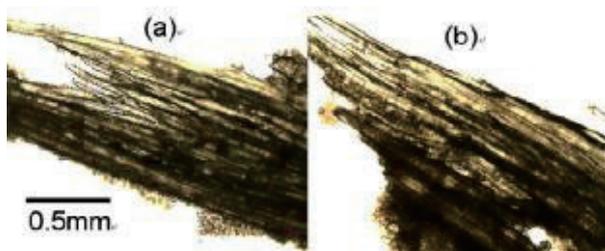


写真10. 洋なしケーキから出てきた繊維状物質(a)及び洋なし（参考品）芯周囲の繊維状物質(b)

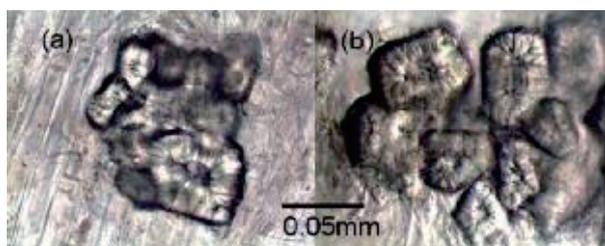


写真11. 洋なしケーキから出てきた繊維状物質に附着していた石細胞(a)及び洋なし（参考品）の石細胞(b)

また、繊維状物質の赤外線吸収スペクトルを測定すると、植物組織のスペクトルと良く類似していた。

洋なしケーキは、原材料の一つに洋なしシラップづけの缶詰を使用していた。繊維状物質には石細胞が確認できたことから、繊維状物質は洋なし由来であると推察される。

#### 4) 考察

洋なしの芯周囲は木化した繊維状組織で囲まれている。洋なしシラップづけの缶詰では芯抜きした洋なしを使用していたものと思われるが、このケーキの製造に用いた缶詰

の洋なしでは芯抜きが不十分であり、木化した繊維状組織が残ってしまっていたものと思われる。

#### ま と め

(1) レストランで喫食したヨーグルトデザートの上の粉のような結晶状物質は、店の厨房に保管されていた硝酸カリウムを何かがヨーグルトデザートの上に振り掛けてしまったものと推察された。

(2) 店で購入したネギトロ巻きを喫食中に口から出てきた異物は、原料のまぐろから身を分離する時に、マグロの骨の一部を削り取ってしまった物が混入したものと推察された。

(3) コンビニエンス・ストアで購入した芋けんぴを喫食中に口から吐き出した異物は、苦情者の虫歯が欠けた破片を異物と勘違いしたものと推察された。

(4) 保育園の給食室で製造した洋なしケーキから出てきた繊維状物質は、原材料の洋なしシラップづけ缶詰の洋なしの芯抜きが不十分であり、芯周囲の木質化した繊維が混入したものと推察された。

#### 文 献

- 1) 田口信夫, 井部明広, 田端節子, 他: 東京都衛生研究所年報, **52**, 138-143, 2001.
- 2) 日本薬学会編: 衛生試験法・注解 2005, 510-542, 金原出版, 東京.
- 3) 厚生労働省監修: 食品衛生検査指針 理化学編 2005, 777-818, 2005, 日本食品衛生協会, 東京.
- 4) 堀口博: 赤外吸光図説総覧—有機構造化学の基礎と実際—, 2001, 三共出版, 東京.
- 5) 吉村正一郎, 早田道治, 山崎太, 他: 急性中毒情報ファイル, 第3版, 1998, 廣川書店, 東京.

### Investigations of 4 Food Complaints between April 2010 and March 2011

Nobuo TAGUCHI<sup>a</sup>, Toshiko SHIMOI<sup>a</sup>, Kimiko KAN<sup>a</sup> and Hirofumi USHIYAMA<sup>a</sup>

We investigated 4 food complaints received between April 2010 and March 2011.

- (1) A crystalline powder-like substance found in a yogurt dessert was determined to be a nitrate.
- (2) A foreign body discovered while eating a Negitoro roll was a cut fish bone.
- (3) When the plaintiffs were eating sweet potatoes, the foreign body that came out of the mouth was plaintiff's broken tooth decay.
- (4) Fibrous material discovered in a pear cake was the fiber around the core of the pear.

**Keywords:** food complaint, foreign matter, nitrate, bone, tooth, pear, stone cell

---

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