

食品に関する相談事例（令和5年度）

保健科学課 食品化学担当

1 はじめに

福岡市保健環境研究所では、市内に流通している食品の収去検査だけでなく、各区保健福祉センター衛生課（以下、「保健所」とする。）に寄せられる食品に関する相談の解決のための分析も行っている。令和5年度における理化学分野の相談件数は7件であり、異物混入に関する事例が5件、異臭に関する事例が1件、体調不良になった事例が1件であった（表1）。異物混入に関する事例5件では、分析の結果、歯科材料が1件、樹脂様異物が1件、動物組織が1件、ごまが1件、その他が1件と推察された（表2）。

本報では、今後の対応の参考として、上記相談事例7件のうち異物混入に関する事例3件及び異臭に関する事例1件について報告する。

表1 相談内容別事例数（令和5年度）

相談内容	件数
異物混入に関する事例	5
異臭に関する事例	1
体調不良になった事例	1
合計	7

表2 異物の分析結果別事例数（令和5年度）

異物の分類（推測）	件数
歯科材料	1
樹脂様異物	1
動物組織	1
ごま	1
その他	1
合計	5

2 使用機器

実体顕微鏡：ニコン製 SMZ-10A

走査型電子顕微鏡（SEM）：日本電子製 JCM-7000

エネルギー分散型 X 線分析装置（EDS）：日本電子製 JED-2300

フーリエ変換赤外分光光度計（FT-IR）：島津製作所製 IRAffinity-1S

水素炎イオン化検出器付きガスクロマトグラフ（GC-FID）：島津 Nexis GC-2030

3 事例

3.1 豚キムチに混入した硬質異物の事例

3.1.1 概要

飲食店で豚キムチを喫食したところ、硬質異物が入っていることに気づいた。

3.1.2 試料

一部ピンク色の硬質異物2片（以下、「異物1」「異物2」とする。）（図1）及びヒトの歯（参考品）

3.1.3 結果

実体顕微鏡観察の結果、異物は参考品と異なり表面が滑らかであった（図2）。

エネルギー分散型 X 線分析装置（EDS）による元素組成分析の結果、参考品が炭素、酸素及びカルシウムを主成分とするのに対し、異物は炭素、酸素、及びケイ素を主成分とし、その他バリウムが検出された（図3）。

FT-IR により得られた異物の赤外吸収スペクトルからは、有機物に特徴的な C-H に由来する 2900 cm^{-1} 付近のピーク及びケイ酸塩に特徴的な Si-O に由来する 1050 cm^{-1} 付近のピークが検出された（図4）。

3.1.4 考察

分析の結果から、異物は炭素、酸素及びケイ素を主成分とする、ガラス及び有機物に類似した物質の混合物であると推察され、コンボジットレジンの可能性があった。コンボジットレジンとは、歯科材料である歯冠修復物の一つで、虫歯等により歯の上部に小さな欠損が生じた場合に使用されるアクリル系樹脂及びフィラー（バリウムを含有するガラス質のものが多い）と呼ばれるシリカ系粉末を混合した充填剤である¹⁾。コンボジットレジン通常容易に剥離するものではないが、長期使用による接着剤劣化や歯の接着面に虫歯ができた場合等に、飲食中に剥離するとの報告がある²⁾。

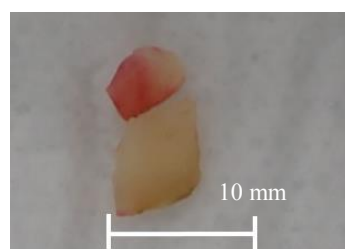
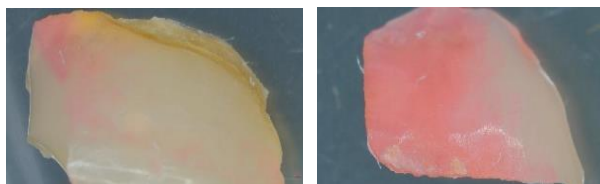


図1 豚キムチ喫食中に発見された異物の写真



異物 1

異物 2



(参考品) ヒトの歯

図 2 硬質異物及び歯の実体顕微鏡写真

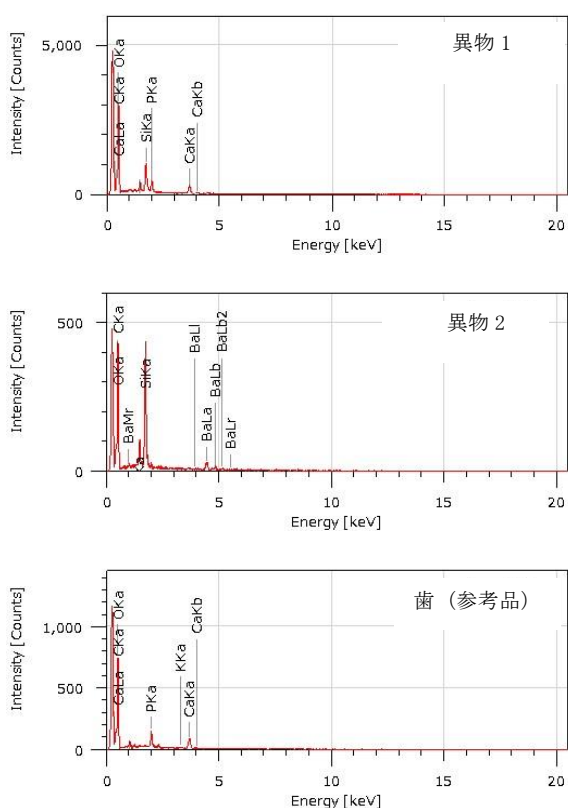


図 3 硬質異物及びヒトの歯の EDS スペクトル

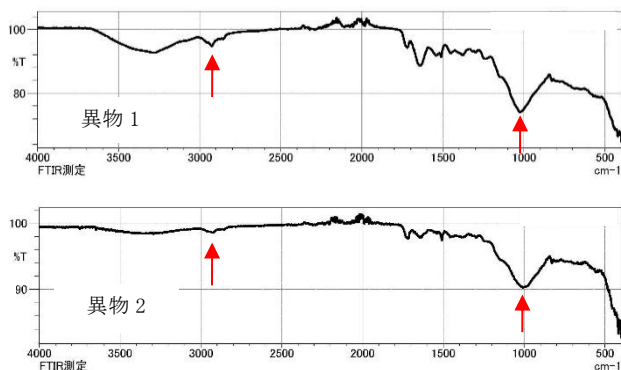


図 4 硬質異物の FT-IR スペクトル

3.2 牛肉及び牛肉調理品に混入したプラスチック様異物の事例

3.2.1 概要

店舗で購入した牛肉を使用し、調理した料理を喫食したところ、細く白い透明のプラスチックのような異物がいくつも入っていることに気づいた。

3.2.2 試料

透明のひも状異物 3 検体（以下、「異物 1」～「異物 3」とする。）（図 5）、輪ゴム（参考品）及びヘアゴム（参考品）

3.2.3 結果

実体顕微鏡観察の結果、参考品の表面が平滑であるのに対し、異物 1～3 では表面の凹凸や縮れたような構造があり、調理時の加熱によって構造が変化したことが考えられた（図 6）。

FT-IR により得られた異物の赤外吸収スペクトルからは、C-H に由来する 2900 cm^{-1} 付近のピーク及び酢酸ビニルに特徴的な 1740 , 1370 , 1230 及び 1020 cm^{-1} 付近のピークが検出され、エチレン-酢酸ビニル共重合樹脂（EVA）のスペクトルと一致した。なお、異物と参考品のスペクトルは異なっていた（図 7）。

3.2.4 考察

実体顕微鏡観察において異物の表面は参考品である輪ゴム及びヘアゴムと類似している部分もあったが、FT-IR におけるスペクトルは参考品と異なっており、異物は EVA 又はそれに類似した樹脂で構成された物体であると推察された。



異物 1（着色なし）



異物 2（茶色に着色）



異物 3（黄色に着色）

図 5 牛肉及び牛肉調理品喫食中に混入した異物の写真

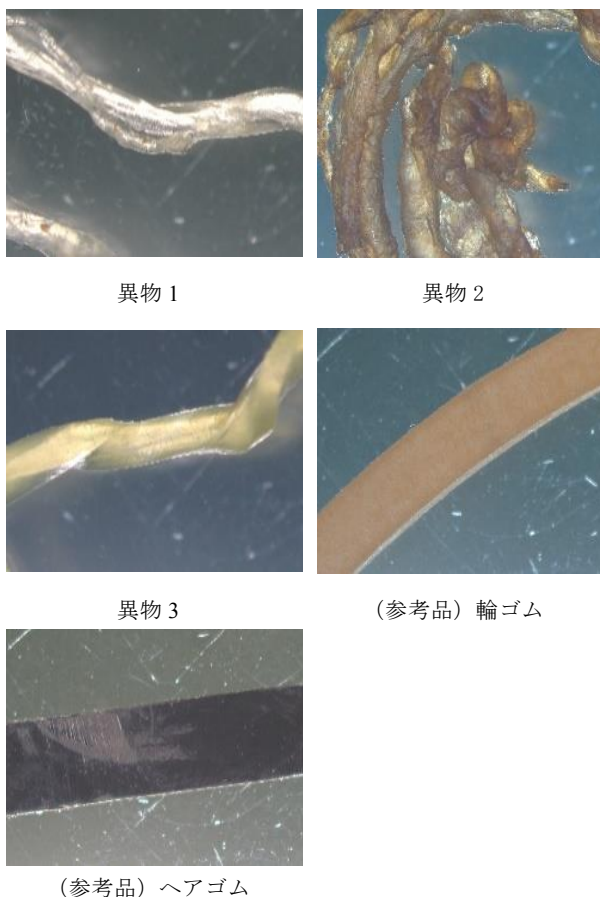


図 6 異物及び参考品の実体顕微鏡写真

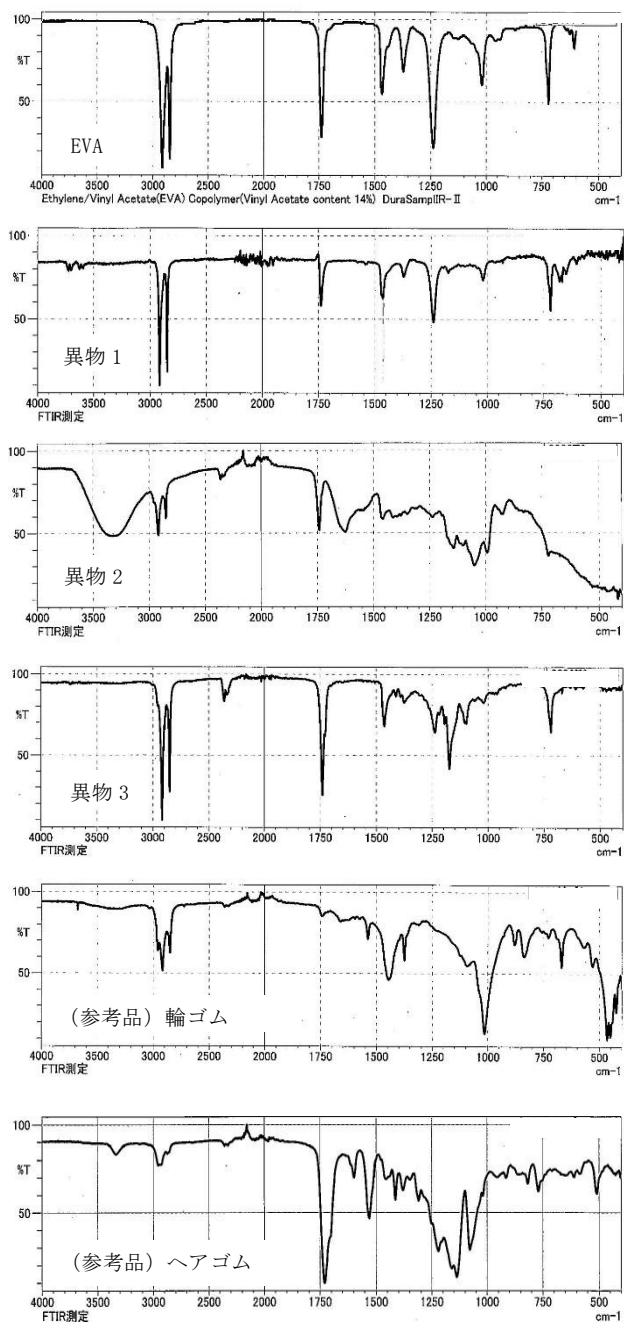


図 7 EVA, 異物及び参考品の FT-IR スペクトル

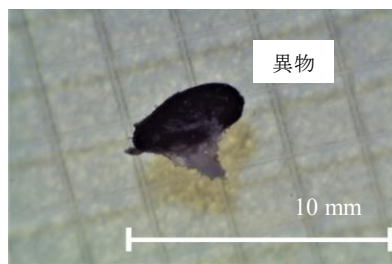


図 8 パン喫食中に発見された異物の写真

3.3 パンに混入した糞様異物の事例

3.3.1 概要

友人からもらったパンを喫食中に長細く黒い糞のような異物を発見した。

3.3.2 試料

4 mm 程度の黒色異物 (図 8), ふりかけのごま (参考品) 及びごま油 (参考品)

3.3.3 結果

実体顕微鏡観察の結果, 外観及び中身は参考品と類似しており, 中身は白色半透明であった (図 9)。

走査型電子顕微鏡 (SEM) の結果, 中身の部分において, どちらも細胞壁のような構造が確認できた (図 10)。

異物及び参考品をヘキサン 1 mL で抽出したもの及び 1000 ppm に調製したごま油を表 3 の測定条件で GC-FID で分析した結果, 異物及び参考品のピークパターンは一致した (図 11)。

3.3.4 考察

分析の結果から, 異物のごまであることが推察された。

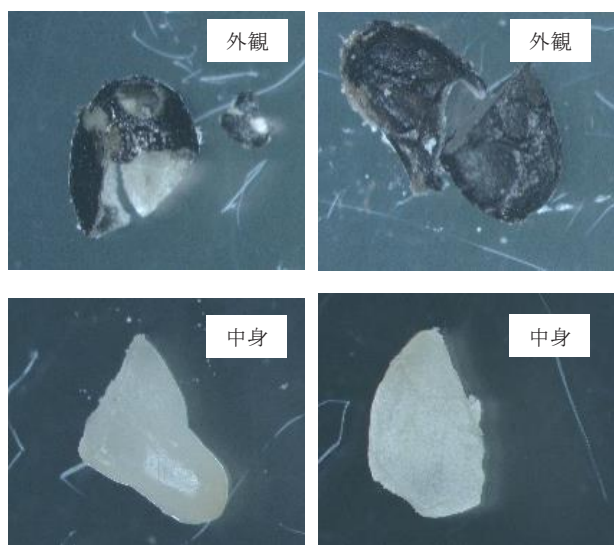


図 9 異物及び参考品の実体顕微鏡写真

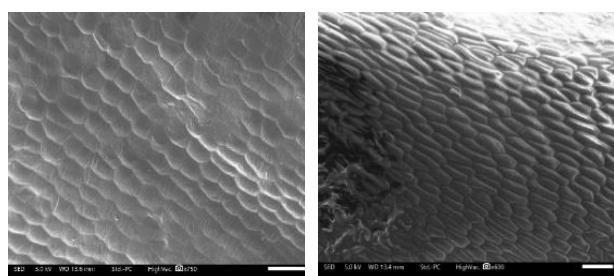


図 10 異物及び参考品の中身の SEM 写真

表 3 GC-FID の測定条件	
カラム	Rtx-5 (30 m, 0.53 mmID, 0.10 μ m df)
カラム温度	初期 60℃→220℃ (40℃/min) → 320℃ (10℃/min) →320℃ (40 min)
注入口温度	310℃
検出器温度	320℃
キャリアガス	He 10 mL/min
注入方法	スプリットレス
注入量	2 μ L
ガス流量	H ₂ 32 mL/min , Air 200 mL/min N ₂ (メイクアップ) 24 mL/min

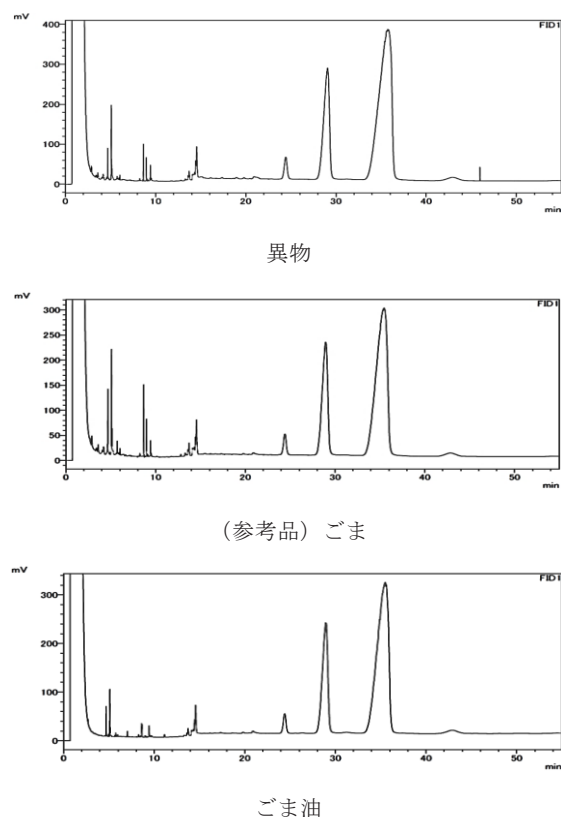


図 11 異物及び参考品の GC-FID クロマトグラム

3.4 漬物からの塩素臭の相談事例

3.4.1 概要

飲食店で「おにぎりセット」(おにぎり, 味噌汁, 漬物)を注文し喫食したところ, 漬物から塩素臭を感じた。

3.4.2 試料

漬物 (開封後小分け品及び開封後残品) (図 12)

3.4.3 分析方法及び結果

試料を約 10 g 採取し, 通気蒸留を行い, DPD 溶液に捕集したのち捕集液の色により, 残留塩素の有無を確認した。対照品として水道水及び 1 μ g/mL 次亜塩素酸水について同様の操作を行った。その結果, 水道水及び 1 μ g/mL 次亜塩素酸水は発色したのに対し, 試料の発色は認められなかった。

3.4.4 考察

分析の結果から, 漬物から相談者が感じた異臭の原因は残留塩素ではないことが推察された。



図 12 漬物の写真

4 まとめ

令和5年度に依頼された食品に関する相談のうち、「豚キムチに混入した硬質異物の事例」、「牛肉及び牛肉調理品に混入したプラスチック様異物の事例」、「パンに混入した糞様異物の事例」及び「漬物からの塩素臭の相談事例」の4事例について報告した。なお、これらの調査は各区保健所と協力して実施したものである。

文献

- 1) 平雅之，他：コンポジットレジン配合フィラーの製品分析，調製と機能評価，岩手医科大学歯学雑誌，26，125～131，2001
- 2) 公益社団法人日本食品衛生協会編：食品衛生検査指針理化学編 追補2019 第10章 異物，126～130，270～275，公益社団法人日本食品衛生協会（東京），2019