

## 食品中の異物分析

### Analysis of Contaminants in Foods

近年の毒物混入や産地偽装などの問題から食品に対する関心が高まっており、こうした食の安全に関する問題の一つに異物混入があります。異物が混入した場合、例えば食品包装材の外装の汚れなどそれが人体に直接影響のないものであっても、その商品や製造メーカー、販売元などに対するイメージに大きな影響を与えかねないため、

早急な対応が必要です。

異物混入の原因を特定、解明するためには異物の同定、定性が不可欠であり、フーリエ変換赤外分光光度計 (FTIR) は、そのためのもっとも迅速で簡便な方法の一つです。今回は、FTIRを用いて実際に食品中から見つかった異物を分析した事例をご紹介します。

S. Murakami

### 測定方法

#### Measurement Method

食品中の異物は目に見える程度の大きさであることが多いため、今回は100  $\mu\text{m}$ 程度の大きさまで分析可能な1回反射型全反射測定装置(デュラサンプラー)を用いて分析を行いました。分析に用いたデュラサンプラーの外観をFig.1に示します。また測定条件についてはTable 1に示します。



Fig.1 デュラサンプラーの外観図  
Overview of DuraSAMPLIR II

Table 1 測定条件  
Analytical Conditions

Resolution	: 4 $\text{cm}^{-1}$
Accumulation	: 20
Detector	: DLATGS

### 異物分析事例 (その1) -おにぎり中の異物- Contaminant Analysis (Case 1) -Contaminant in Riceball-

Fig.2にプラスチック容器入りのおにぎりから見つかった異物の写真を示します。

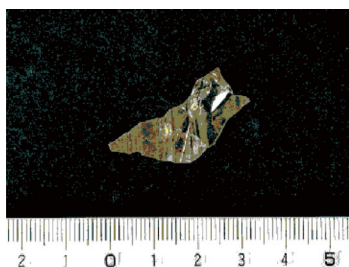


Fig.2 おにぎり中から見つかった異物写真  
Photograph of Contaminant in Riceball

異物サイズは約30 mmで、透明な部分と茶色の部分があることが分かります。そこで色の異なった2箇所を測定を行ないました。各々の箇所から得られたスペクトルの重ね書きをFig.3に示します。

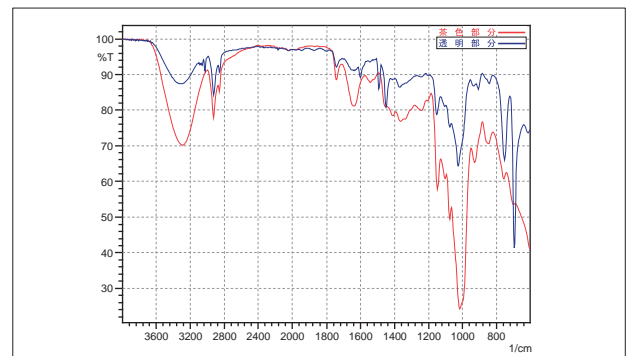


Fig.3 おにぎり中異物のスペクトル  
Spectra of Contaminant in Riceball

この異物はおにぎりから見つかったもののため、その表面におにぎりの成分が付着している可能性があります。Fig.3の特に茶色部分の測定結果は1200 ~ 900  $\text{cm}^{-1}$ 付近に大きなピークが見られますが、これらはデンプンによるものと考えられます。従って、このピークは異物表面に付着した米粒の一部による影響と考えられます。透明部分の測定結果にもデンプンによるピークは見られますが、その強度は小さく付着量が少ないと考えられます。そこで、この影響を除去し異物のみスペクトルを得るために両者の差スペクトル(透明部分-茶色部分)を求めました。得られた差スペクトルをFig.4に示します。

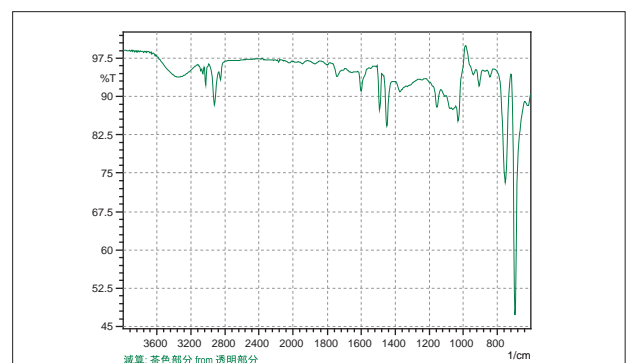


Fig.4 差スペクトル  
Differential Spectrum

Fig.4に示した差スペクトルは、その形状からポリスチレンであると考えられます。ポリスチレンは日用雑貨や食品包装材などに広く用いられる透明で硬いプラスチックです。そこで今回の異物の形状、色なども考慮し、このおにぎりの包装に用いられるプラスチック容器の分析を行いました。容器の写真および得られたスペクトルをFig.5に示します。

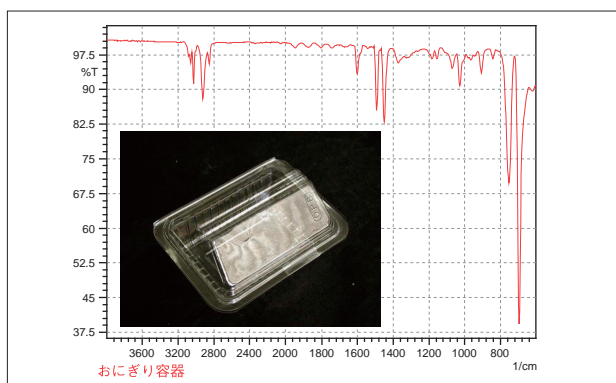


Fig.5 おにぎり容器のスペクトル  
Spectrum of Riceball Container

容器のスペクトルとFig.4に示した差スペクトルとを比較すると、両スペクトルはよく一致していることが分かります。

以上の結果より、今回の異物はおにぎりの包装工程において、プラスチック容器の破片が混入したものと考えられます。

### 異物分析事例(その2) -寿司表面に付着した異物- Contaminant Analysis (Case 2) -Contaminant in Sushi-

Fig.6に押し寿司の表面に付着していた繊維状異物の写真を示します。また、Fig.7にこの異物を測定した結果を示します。



Fig.6 寿司表面付着異物の写真  
Photograph of Contaminant in Sushi

この測定結果より、繊維状異物はポリプロピレンであると考えられますが、ポリプロピレンもポリスチレンと同様、様々な用途で用いられています。そこで押し寿司

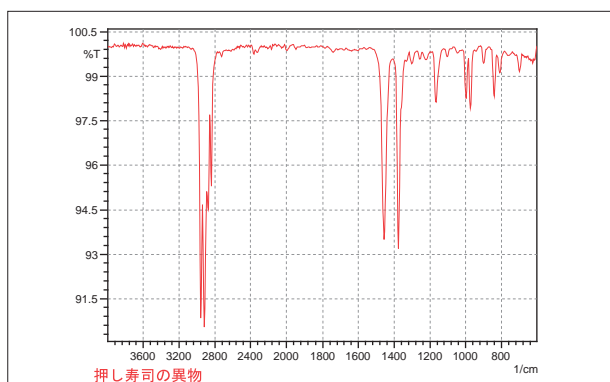


Fig.7 寿司表面付着異物のスペクトル  
Spectrum of Contaminant in Sushi

の製造工程において、たれを塗る際に使用しており、今回の異物と形状の類似していた刷毛の分析を行いました。異物のスペクトルと刷毛のスペクトルの重ね書き、および刷毛の実写真をFig.8に示します。

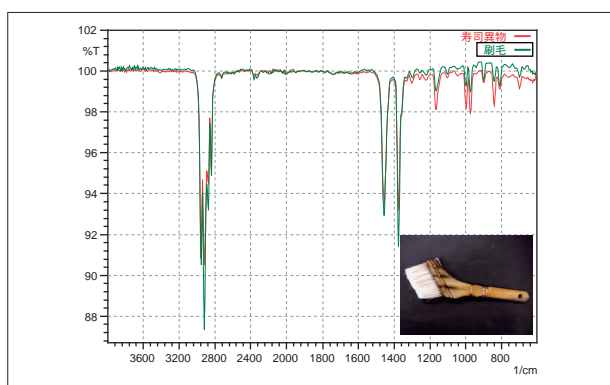


Fig.8 異物と刷毛のスペクトルの重ね書き  
Spectra of Contaminant (red line) and Brush (green line)

Fig.8より、両スペクトルはよく一致していることが分かります。従って、寿司表面付着異物は、寿司表面にたれを塗る工程で使用している刷毛が抜け落ちたものと推測されます。

以上のように、食品中に混入した異物の分析において、FTIRは非常に効果的な分析手法であることが分かります。また実際の異物分析においては、物質名を知ることが目的ではなく、異物の混入原因を特定、解明することが最も重要になります。そこで今回の分析事例のように、異物成分として混入の可能性がある材料を測定し、異物のスペクトルと照合することが重要な鍵となります。

なお、今回発見された異物は有機物でしたが、無機物が異物として混入することも多々あります。そのような場合には、エネルギー分散型蛍光X線分析装置(EDX)や電子線マイクロアナライザ(EPMA)などを用いることによって異物の同定、定性が可能となります。

初版発行：2009年3月

**島津製作所** 分析計測事業部  
応用技術部

島津分析コールセンター

☎ 0120-131691(携帯電話不可)  
● 携帯電話専用番号(075)813-1691

本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。改訂版は下記の会員制Web Solutions Navigatorで閲覧できます。  
<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>

会員制情報サービス「Shim-Solutions Club」にご登録ください。  
<https://solutions.shimadzu.co.jp/>  
会員制Webの閲覧だけでなく、いろいろな情報サービスが受けられます。