

# 技術解説「食品異物等の光学観察について」

## 1. はじめに

2000年頃から頻発した食品事故以降、食品に関する報道が続いており、食品の安全と安心に対する消費者の関心はますます高まっています。その中で、食品への異物混入は製造企業の「命取り」になりかねないため、原因究明と再発防止のハイスピード化が求められています。

一般に食品に混入した異物を同定するためには、顕微鏡観察、赤外部(IR)分光分析、蛍光 X 線分析等が使用されます。今回、食品工業技術センターでは、低倍率から高倍率まで利用できる画像観察装置であるデジタルマイクロスコープを導入しましたので、紹介します。

## 2. デジタルマイクロスコープの概要

デジタルマイクロスコープは、光学的に試料を観察する装置です(図1)。その構成は、試料を載せるステージ、それを明るく照らすための光源、拡大用のレンズと画像取り込み用の CCD、画像処理装置及びモニタからなります。

当センターの保有装置の主な仕様は次のとおりです。

観察倍率	20~1000倍
作動距離(W.D.)	25 mm
照明方式	暗視野、明視野、透過
画像処理機能	焦点深度合成、ハイダイナミックレンジ、各種計測、3D合成



図1 デジタルマイクロスコープ

従前の光学顕微鏡では、作動距離が対物レンズから1mm程度しかないため、観察時には試料を一部採取してプレパラートを作成する必要がありました。しかし、当装置では、高倍率時でも試料から離して観察できるので、非破壊で異物を調べることが可能です。また、光学顕微鏡では難しい、光の透過性のない異物も観察できます。さらに、通常、立体物では焦点(ピント)が合う範囲が狭くなりますが、レンズを上下に動かして焦点が合った部分を合成する機能(焦点深度合成)を備えています。観察像はモニタに表示されるため、多人数で異物の拡大像を観察することも利点です。

## 3. デジタルマイクロスコープによる観察例

異物の種類として、虫が25%を占めています(国民生活センター資料)。うどん(乾麺)、小麦粉などを台所に長期間放置しておくと、未開封にもかかわらず虫(図2a)が発生していることが見受けられます。これは甲虫類のシバンムシで、のこぎり状の大きな顎(図2b)を使って外から袋に穴を開けて侵入し(図2d)、繁殖したものです。シバンムシは幼虫(図2c)、成虫とも穴を開ける力を持っており、クレームが多く寄せられています。対策として、清掃をよく行うこと、餌となる穀類等製品をこぼさないこと、しっかりした密閉容器で食品を保存することがあげられます。



図2 シバンムシの成虫、幼虫及び穿孔跡

近年の健康志向から多様な食品で添加物不使用や低塩分の製品が増えており、これに伴いカビの苦情が増加しています。発生したカビは、酵母や細菌等に比べ目に付きやすいものです。光学顕微鏡でカビの形態を観察するためには、スライドカルチャー法など、数日かけて観察試料を作成する必要があります。しかし、当装置を用いることで、食品表面上の異物がカビか否か、カビであればその形態の概要を迅速に観察できます。

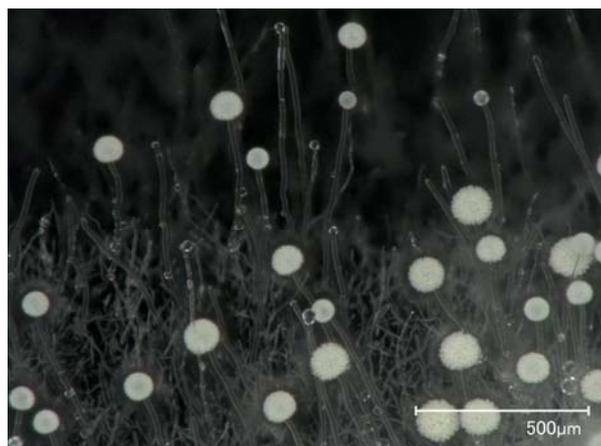


図3 カビ菌糸及び孢子

また、食品はプラスチックフィルム等で包装されることが多いですが、これは内容物である食品の保護が一つの目的です。フィルムにピンホールが発生すると保護機能が失われるため、原因究明をして再発防止に取り組む必要があります。図4 aはピンホールの写真ですが、包材のどちら側から穴が空いたのか判断しづらいため、原因究明をして再発防止に取り組む必要があります。図4 bは同じピンホールを3D合成した画像であり、下側から穴が空いたと判断できます。この場合は3方向に傷があるので、立方体等の角によって傷つけられたと推定できます。

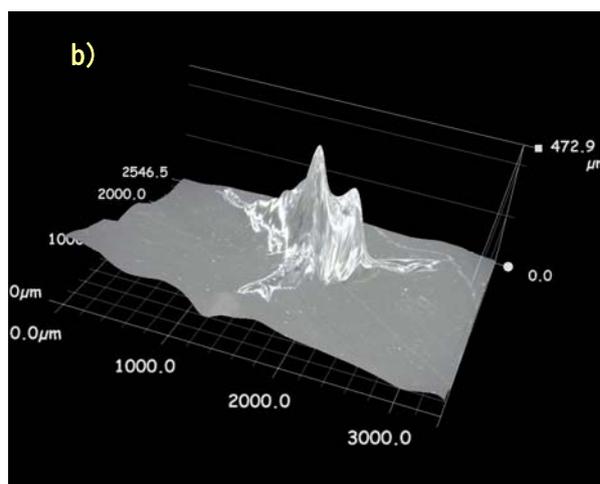
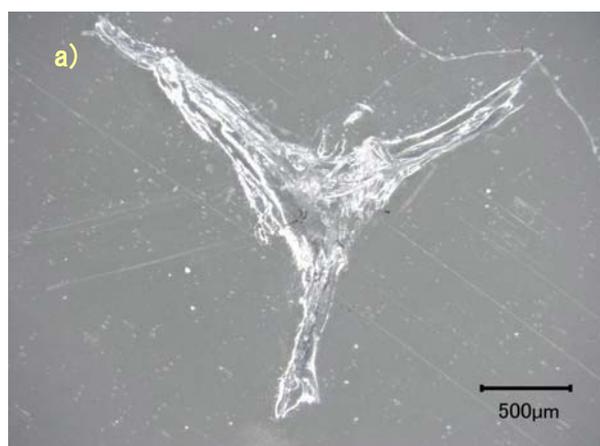


図4 包装用フィルムのピンホール

デジタルマイクロスコプは、今回紹介した食品の混入異物等の観察以外にも、製品自体の構造観察や品質評価などでも活用することが可能です。当センターで依頼試験を行っておりますのでお気軽にご相談下さい。

<参考資料>

- ・食品の「異物混入」について  
(独立行政法人国民生活センター

<http://www.kokusen.go.jp/pdf/n-20001125.pdf>)

保蔵包装技術室：市毛将司

研究テーマ：食品等の固形異物検出デバイスの開発

指導分野：食品の製造技術、環境対策

編集・発行

あいち産業科学技術総合センター食品工業技術センター 平成25年9月20日発行  
〒451-0083 名古屋市西区新福寺町2-1-1 TEL 052-521-9316 FAX 052-532-5791  
URL: <http://www.aichi-inst.jp/shokuhin/> E-mail: [shokuhin@aichi-inst.jp](mailto:shokuhin@aichi-inst.jp)