

毛様物の形態観察について

1. はじめに

食品の異物混入に関する相談内容の中で、毛様物に関するものが結構な割合を占めています。毛様物の相談では、毛様物の同定と混入原因の解明が求められます。同定は、その毛様物が毛であるかどうか、毛であればその由来や部位等の解明という流れで進められますが、同定の基本は形態観察です。

ここでは、毛様物が毛であった場合に、形態上の特徴から分かる情報について紹介します。

2. 毛の構造について

毛は外側から順に毛小皮、毛皮質、毛髄質の3層構造を呈しています(図1)。

また、毛の表面には毛小皮が作る鱗状の紋様があり、それを小皮紋理(キューティクル)といいます。小皮紋理は動物種によって様々な形態を示し、毛先付近と毛根付近で形状が異なる種もあります。人毛の小皮紋理は、全長にわたって横行波状の形態を示します(図2)。

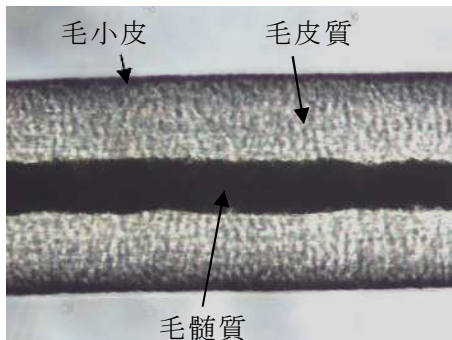


図1 毛の透過像

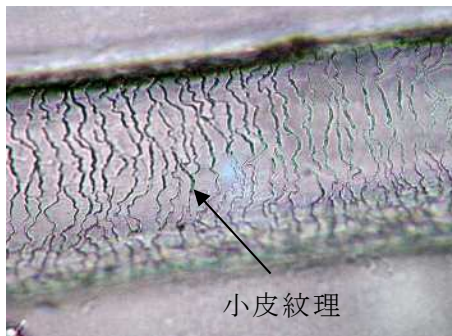


図2 人毛の小皮紋理¹⁾

3. 人毛と動物毛の判別

人毛と動物毛の判別に有用な検査項目の特徴を表1に示します。毛の太さを100としてそれに対する毛髄質の太さの割合を髄指数といいます。髄指数は人獣鑑別でよく用いられる検査項目ですが、刷毛に使われるブタ毛の

ように、毛髄質の発達が悪く、髄指数では人毛と見分けがつきにくい動物毛もあります。毛先も毛根もない毛幹のみの場合は判別が難しいことが多く、毛の同定には複数の検査項目の総合的な判断が必要です。

表1 人毛と動物毛の鑑別法

検査項目	人毛	動物毛
外観形状(太さ)	毛幹全長にわたり変化が少ない	毛先の近位 1/3 に最大幅部位がある
毛先の形状	毛先幅は細いが、尖鋭でない	毛先端は細く、尖鋭である
毛根の形状	コルベン状(棍棒状)	細長い
小皮紋理の形状	薄い鱗片状で、互いに約 4/5 が重なり合っている。紋理は不規則で密な横行波状	厚い鱗片状で動物種特有の形状がある(毛根部に近い部位でその特徴が顕著)
毛髄質の形態	不規則な網状構造。毛幹幅の 1/3 以下。うぶ毛は無髄	大きく、特徴を持つ形状の網状構造。毛幹幅の 1/2 以上。動物種特有の規則的な構造を示す
髄指数	30 以下	50 以上

(文献2より引用、一部改変)

4. 人毛の部位判別

人毛は頭や脇など生える各部位ごとに形態的特徴があり、形態検査により発生部位の推定が可能であるといわれていますが、実際には頭毛以外の部位は、困難なことが多いのが現状です。

頭毛はブラッシングや染毛などの人工的な処理が施されたことにより生じる、特異な形態が観察されることがあります。毛幹の太さの変化は少ないですが、1本ごとの毛の太さは数十 μm から100 μm 前後と様々です。長さの変動も大きく、長いものでは数十cmあります。一般的に、毛先は針状(図3)ですが、美容処理のため切断され、横断状や斜断状(図4)を呈するものが多く見られます。

また、切断されてから時間が経ち、毛が伸びてくると毛先は半球状を呈します。

5. 動物毛の種の判定

動物毛の形態検査項目のうち、小皮紋理や

毛髄質の形態などが動物種の判別に有用です。



図3 針状の毛先



図4 横断状（左）、斜断状（右）の毛先

衛生上問題になるネズミの毛の特徴は、小皮紋理が山形状で、毛髄質は扁平な空胞が重なった形態を呈しています。

ペットとして飼われることの多いイヌとネコの毛は外観形状がよく似ており、小皮紋理は両者とも毛根付近が瓦状で、毛先の方では横行波状に変化します。毛髄質の形態は両者で異なり、イヌの毛は多角形の空胞が連続して並んでおり、ネコの毛は扁平な空胞が重なった形態を呈しています。

6. 外的要因による毛先の形状

先述のとおり、毛の先端は通常カットされていない限り針状です。そのため、針状以外は何らかの原因により切断されていることとなります。切断の形態は、外的要因により様々であるため、切断の原因を推測することが可能です。挟まれるなど、押し潰されて切

断されたものは圧挫、毛軸方向に引っ張られて切断されたものは引きちぎりの形態を示します(図5)。



図5 圧挫（左）、引きちぎり（右）の毛先

7. 毛根の形態による自然脱落毛と抜去毛

自然脱落毛の毛根は、毛が自然に抜け落ちたもので、白っぽく棍棒状で丸みのある形状を示しています。それに対して抜去毛の毛根は、活動期の毛根に強い力が加わって抜かれたもので、先端まで黒く、形状は様々です。異物として混入する毛のほとんどが自然脱落毛です。

8. おわりに

当センターでは毛様異物以外にも各種異物の同定・判別試験を行っております。お気軽にご相談ください。

参考文献

- 1) 間瀬雅子：外観観察による動物毛判別の困難性，愛産研食品工業技術センターニュース，2007年11月号
- 2) 佐藤元：混入毛髪鑑別法，(株)サイエンスフォーラム，(2000)
- 3) 伊東拓也，浦口宏二，高橋健一：道衛研所報，55，89-92 (2005)