ノート

各種獣毛断面データの収集

渡邉　亮* 明歩谷　英樹*

The Collection of Photographs of Longitudinal Section of Animal Hair

WATANABE Ryo* and MYOUBUDANI Hideki*

1. 緒　　言

食品業界や精密加工業さらには繊維加工業における製品不良原因の一つとして，繊維状異物の混入が報告されている。例えば，動物の毛が製品に混入した時の場合を考えると，混入したものが動物の毛だとわかり，さらに動物の種類を特定できれば製造・流通の工程での異物混入経路について見当がつく場合がある。その場合には，工程改善を行い異物の混入をなくすことができる。

動物系の繊維状異物を鑑別するためには，DNA 判定やタンパク質の質量分析の手法があるが，コストや迅速性などの点において課題となっている。 一方，より迅速かつ明確に判別することができる電子顕微鏡による毛の形態観察といった手法があるが，毛の側面部にある毛小皮は製品の混入前，または混入後の環境により，形状の特徴が失われていることがある。そこで，外部環境の影響を受けにくく，動物ごとの変化が大きい毛髄質に着目した。

毛髄質の観察方法はおもに 2 つの方法がある。1 つ目は生物顕微鏡などを用いて，透過光で毛髄質を観察する方法である。ただし，簡便にできるが，観察倍率が低いことと，透過光で見るためにどうしても毛小皮や毛皮質の影響で鮮明な毛髄質が観察するできないことが欠点である。もう 1 つの方法が刃物で毛を縦方向に切断して断面を出して，電子顕微鏡で観察する方法である[1-3]。縦方向に切断して，断面を電子顕微鏡観察すると，先ほどの生物顕微鏡の透過光で見た場合の欠点がなくなるため，高い倍率で鮮明に毛髄質を観察することができる。なお，横方向で切断して観察する場合は，1 度の切断で出すことが可能な毛髄質の断面が狭いことが欠点となる。

そこで，我々は今後の異物混入事案を念頭に，まず地場の企業が良く製造に用いている獣毛についての断面データの収集を行うこととした。

2.　実験

2.1　獣毛の入手

上市されている各種獣毛素材（ラム，カシミヤ，キャメル，アルパカ，アンゴラ）の糸について第一ニットマーケティング（株）より入手した。また，チンチラの毛を毛皮のコートから入手した。

2.2　獣毛の縦断面出しの方法

以下①～④に獣毛の縦断面出しの方法を示す。

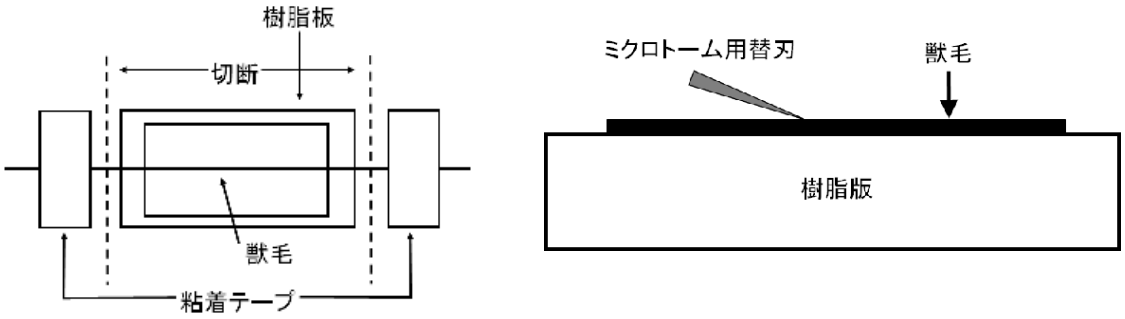
この方法は，大阪府立産業技術総合研究所皮革試験所の奥村　章氏の助言を基に独自の工夫を加えた方法である。

①：透明で薄い（数 mm）樹脂板上に獣毛を固定するため，固定液（クリアコートを薄め液で 1:1 に希釈したもの）を均一に塗る。

②：樹脂板上に獣毛をのせ，獣毛が縮まらないように粘着テープで毛の両端を固定する（図 1 (a)）。獣毛が縮れていない場合，粘着テープで固定する必要はない。

③：室温で固定液が固まったら，粘着テープで固定されている毛を切り，50℃で 1 時間程度静

*　素材応用技術支援センター



（a）獣毛の縦断面出し工程の途中概略　　（b）ミクロトーム用替刃で獣毛縦断面を出す様子

図１　獣毛の縦断面調製方法

置して，固定液を完全に固化させる。その後，室温まで徐冷する。

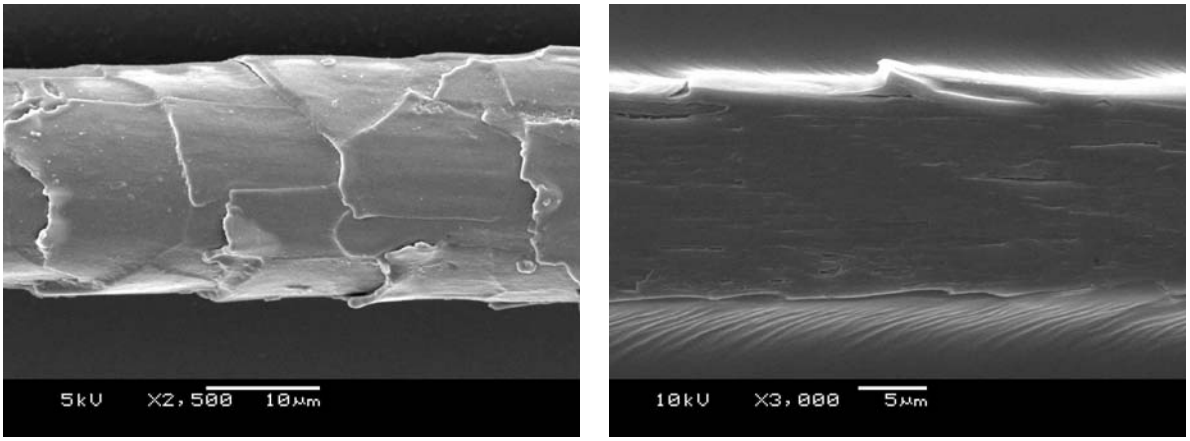
④：実体顕微鏡で観察を行いながら，同時にミクロトーム用替刃を手で持ち（補助具としてフェザートリミングナイフハンドルを使用），操作して獣毛の縦断面を出す（図 1(b)）。

2.3　獣毛の観察結果

日本電子（株）製　走査電子顕微鏡 JSM-5600 を用いて獣毛（ラム，カシミヤ，キャメル，アルパカ，アンゴラ，チンチラ）の側面，縦断面の拡大観察を行い，その画像データを収集した。獣毛の種類ごとに図 2 から図 7 に示す。

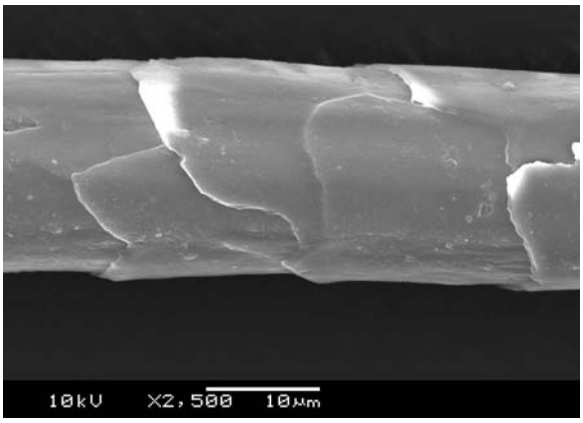
3.　考　察

獣毛ごとに毛小皮や毛髄質に特徴があることがわかる。特に毛髄質は大きい違いが見られる。だが，図 2（b）のラムや図 3（b）のカシミヤのように毛髄質に特徴的な構造が見つけ難い場合がある。このような場合に，例えば玉ねぎの薄皮の細胞を実体顕微鏡で観察する時に酢酸カーミン溶液で染色することで観察しやすくするように，染色を行い調製してから獣毛断面を電子顕微鏡で観察したほうがよいと思われる。電子顕微鏡の特性から金属系染料で獣毛を染色することで，よりはっきりとした画像をとることが可能とされている。また，今回の研究で収集できなかった獣毛についても収集を続け，繊維

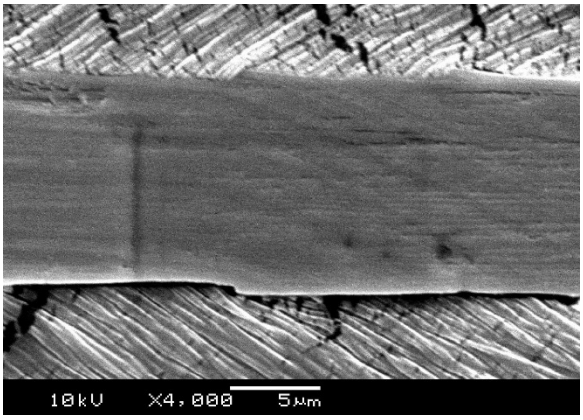


（a）側面　　（b）縦断面

図２　ラム

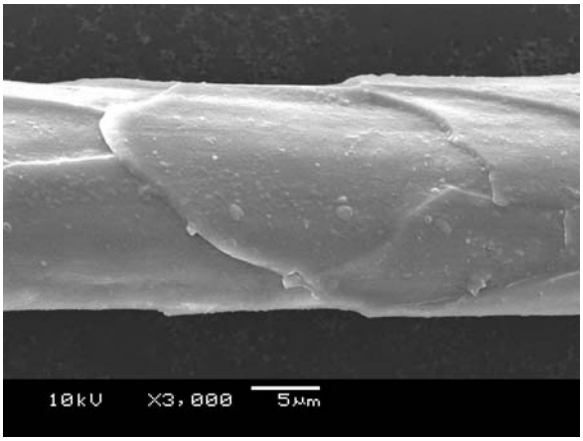


(a) 側面

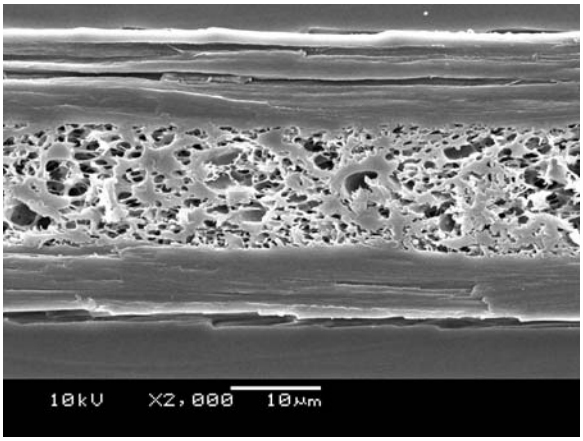


(b) 縦断面

図 3　カシミヤ

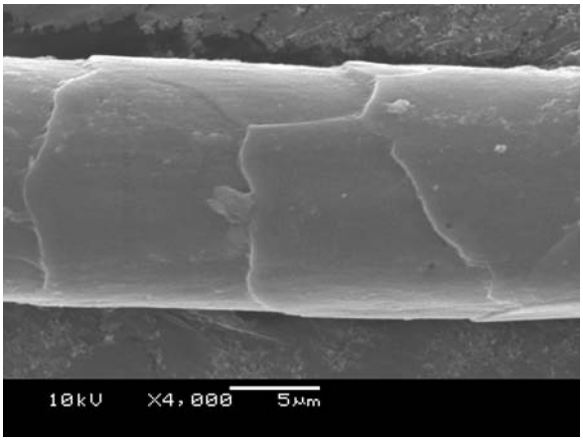


(a) 側面

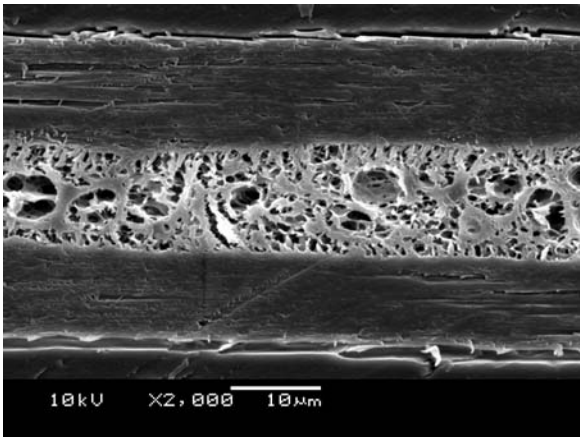


(b) 縦断面

図 4　キャメル

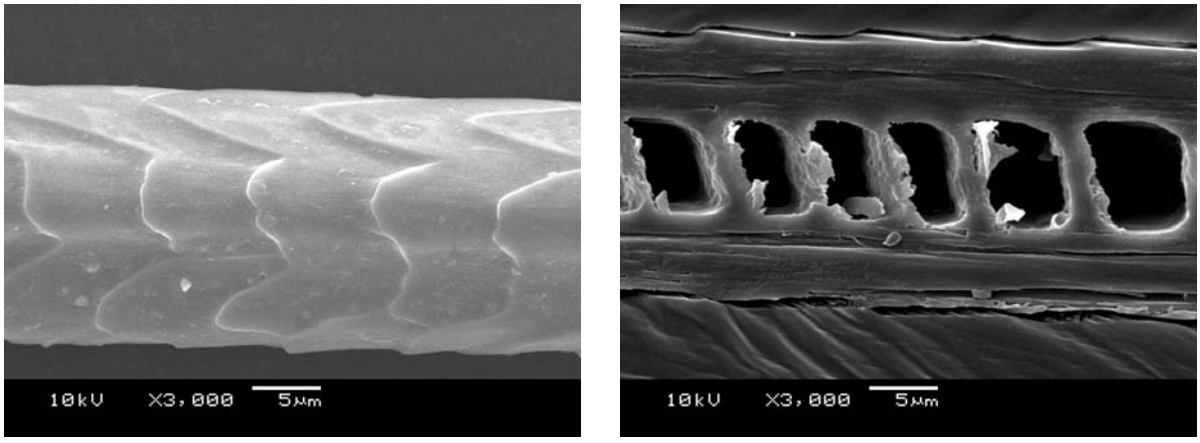


(a) 側面



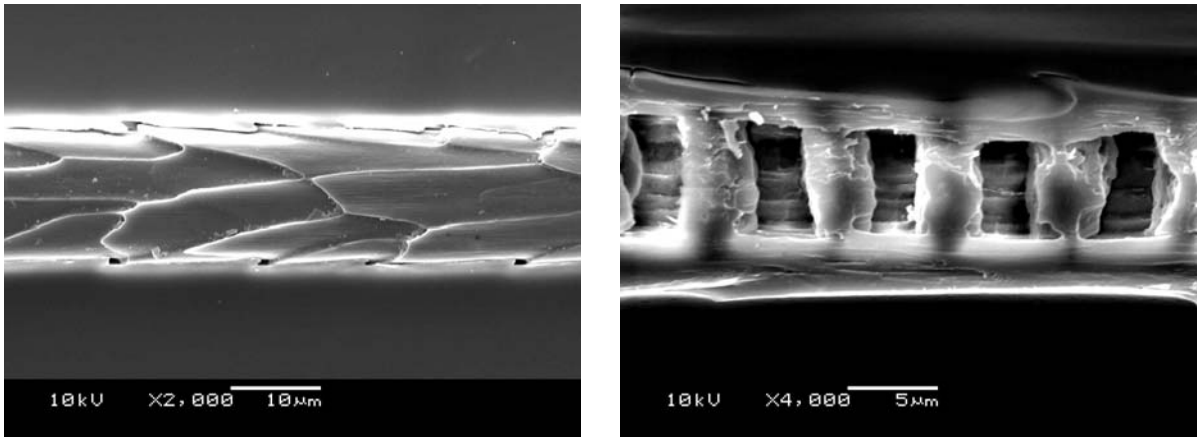
(b) 縦断面

図 5　アルパカ



（a）側面　　（b）縦断面

図 6　アンゴラ



（a）側面　　（b）縦断面

図 7　チンチラ

状異物混入が発生した際の迅速な鑑定に資する必要がある。

4. 結　　言

(1) 獣毛（ラム，カシミヤ，キャメル，アルパカ，アンゴラチンチラ）の側面および縦断面の画像を収集し，獣毛ごとの特徴を確認した。

(2) より詳しく獣毛の特徴を調べるため，前処理として金属染料を使い獣毛に染色を試みることと今回収集できなかった獣毛についても収集を続けることで，データベースがよりよいものとなると思う。

謝　辞

本研究にあたり，第一ニットマーケティング（株）には獣毛のご提供，大阪府立産業技術総合研究所皮革試験場には獣毛の縦断面の出し方のご指導を賜りました。厚く御礼申し上げます。

参考文献

1）野村裕子，“動物毛の形態観察”，北海道大学農学部技術部研究・技術報告，1995，pp.3-11.

2）奥村章，“動物毛の SEM 観察の新しい手法”，Technical Sheet，no.05016，2005

3）奥村章，“毛皮素材判定のための毛の顕微鏡写真集”，Technical Sheet，no.08001，2008