

動物毛のSEM観察の新しい手法

キーワード：動物毛、形態学的検査、毛小皮、毛髄質、走査電子顕微鏡観察、標本作製、毛皮

はじめに

毛皮、混紡、文化財などに使用されている動物毛の種類を判定する方法として、毛の毛小皮、毛皮質、毛髄質の形態学的観察（特に毛小皮紋理や毛髄質の縦断面のSEM（走査電子顕微鏡）観察）は有効です。

しかし、現行のSEM観察では、“曖昧さ”が伴っています。例えば、毛小皮紋理観察では、「SEM像は観察方向で異なる」や「SEM像は毛表面の展開図ではなく、“投影図”である」（図1参照）、毛髄質の縦断面観察では、「毛軸に平行でなく、“斜め切り”」（図2参照）となっています。

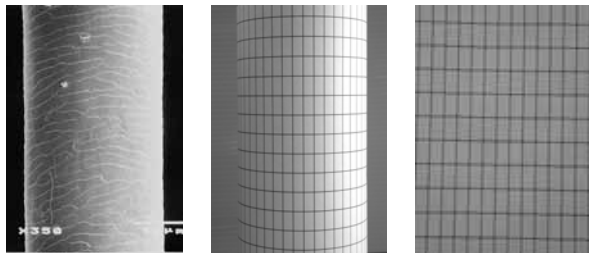


図1 毛小皮のSEM像、円柱の投影図と展開図

ここでは動物毛のSEM観察用の標本作製において、これらの“曖昧さ”を改善し、比較的簡易にできる新しい作製手法を紹介します。

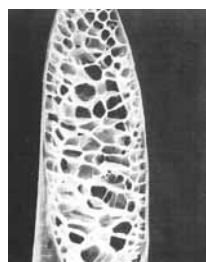


図2 斜め切りのシカ毛髄質

SEM標本作製の手法

1、毛小皮紋理の標本作製

出来るだけ実像に近い毛小皮表面のSEM像（展開図）を得る方法として、1）多方向（6方向）からのSEM像を合成する方法（合成法）、2）合成樹脂（ピールタイプのパック剤）により毛表面の鋳型を採り、それを平面に展開し

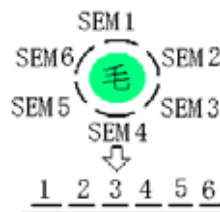


図3 合成法

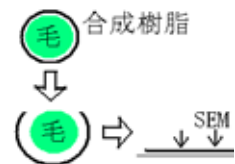


図4 鋳型法

てSEM観察する方法（鋳型法）があります。これらの手法の概要を図3と図4に示します。

2、毛髄質の標本作製

毛髄質の縦断面標本の作製において、出来るだけ毛軸に平行な縦割りの標本となる方法として、1）毛をステープル針（Max No.10）の凹部に接着剤で固定し、実体顕微鏡下で剃刀を用いて毛軸に平行に縦割りする方法（薄切法）、2）研磨紙（1200）により毛の長軸方向に研磨し、毛髄質を露出させる方法（研磨法）があります。これらの手法の概略を図5と図6に示します。

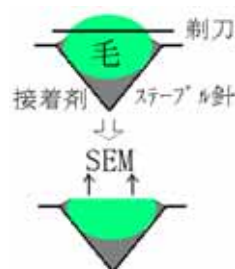


図5 薄切法

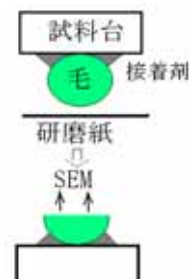


図6 研磨法

新しい標本作製手法によるSEM像

動物毛のSEM観察用標本の新しい作製手法を検討した結果、シカ（鹿）刺毛の各手法によるSEM写真を図7と図8に示します。

毛小皮紋理の形状観察において、合成法及び鑄型法は SEM 像の“曖昧さ”を改善する有効な方法となりますが、手間と熟練した技術を必要とします。

毛髓質の縦断面標本の作製において、薄切法や研磨法は比較的簡易にできる有効な手法です。研磨法は細い綿毛にも適用できます。しかし、研磨法では研磨粉を除去するために超音波洗浄が必要となります。

適用例

これらの手法を用いて動物毛の種類を判定した事例を紹介します。毛皮製品の品質表示の「材料」判定には、毛の形態学的な観察が有効な手法です。近年、人や有用動植物に対して活用されている DNA 鑑定法は、毛皮の動物に対してはまだ実用化されていません。

毛皮製品によく使用されるウサギとキツネの刺毛の SEM 像を図 9 に示します。

また、文化財や食物に混入した毛のように、本数が少ない貴重な毛試料の判定において

も、これらの手法は有効です。

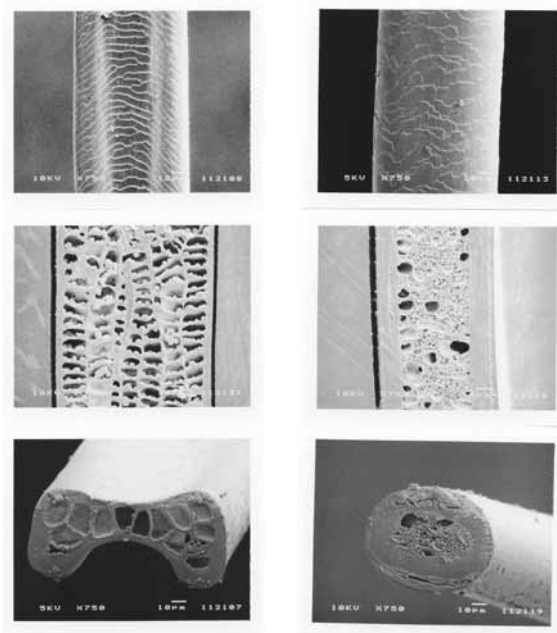
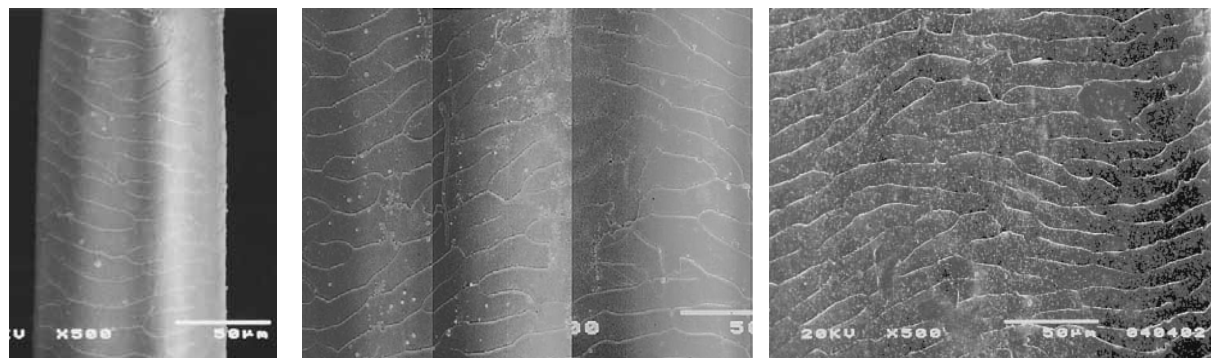


図 9 ウサギ、キツネの刺毛の SEM 像

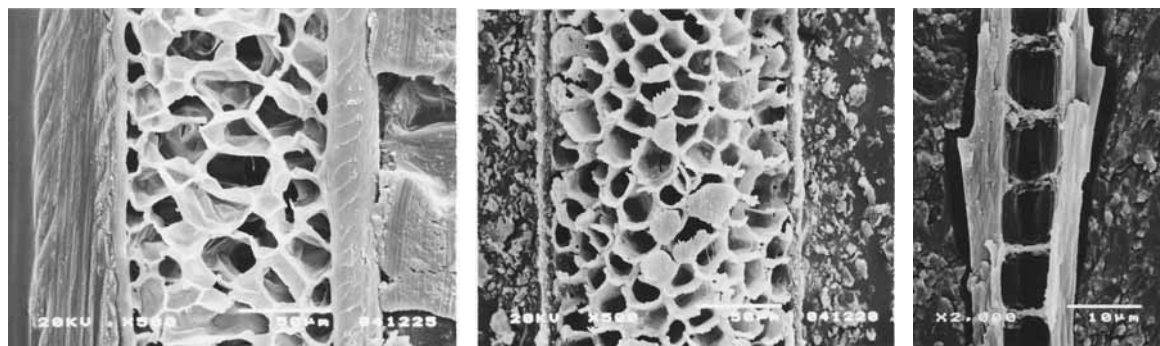


現行の SEM 像

合成法 (1/2 周囲) の SEM 像

鑄型法 (1/2 周囲) の SEM 像

図 7 毛小皮紋理の各手法による SEM 像



刺毛：超音波洗浄済み

刺毛：超音波未洗浄

綿毛：超音波洗浄済み

図 8 研磨法によるシカ毛の毛髓質縦断面の SEM 像