

毛皮製品における動物種推定のための毛の形態観察

キーワード：毛皮、動物種、形態観察、走査型電子顕微鏡、低真空、毛小皮紋理、毛髄質

はじめに

毛皮製品の素材確認や、異物として採取された動物毛の分析においては、動物種を明らかにすることが重要です。近年では、動物毛を構成するタンパク質^{1), 2)}、あるいは動物毛のDNA³⁾から、動物種を判別する方法も確立されてきています。ただし、これらの方法は、高精度である反面、試料の調製が必須であり、また、分析するための装置・設備も必要です。一方、走査型電子顕微鏡(SEM)を用いた形態観察は、古典的な手法ではあるものの、比較的簡便に動物種を推定することができるため、有用です。

動物の毛は表面には、毛小皮紋理(スケール)と呼ばれる構造由来の模様が形成されています。また、多くの動物毛は、毛軸の中心部分に毛髄質と呼ばれる独特の中空構造を有しています(図1)。特に、刺毛と呼ばれる太い毛の楕状部の毛小皮紋理および毛髄質の形態は、動物種によって明らかに異なるため、未知試料についてこれらの形態を観察し参照用の試料と比較することで、動物種を推定することができます。

本テクニカルシートでは、当所で現在実施している観察方法で、毛皮として用いられることの多い代表的な動物種の毛小皮紋理と毛髄質を観察し、撮影した画像を示します。

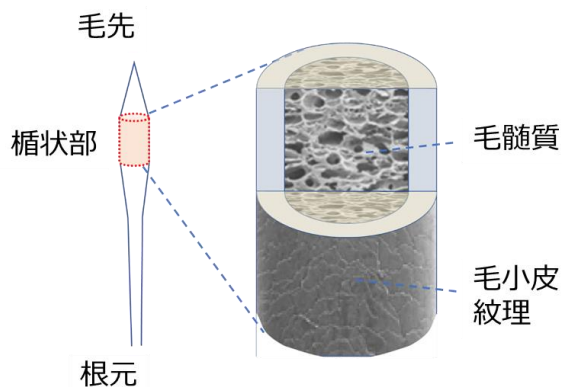


図1 刺毛の形態の模式図

動物毛の形態観察方法

動物毛の太さは、刺毛の楕状部でも約100 μmと細いため、毛小皮紋理や毛髄質の形態観察には、通常、SEMが使用されます。ただし、SEMを使用して動物毛を観察する場合、1000倍程度の倍率があれば充分であることから、当所では、低真空SEMを用いて観察しています。低真空SEMを使用することで、一般的なSEMを使用する場合に必要な試料の導電処理の工程を省略することができ、より簡便に観察を行うことができます。

なお、毛の表面に形成された毛小皮紋理については、試料台に固定してそのまま観察できますが、毛髄質については、試料を削ぎ切って作製した断面を観察する必要があります。毛髄質を観察するための断面試料を簡便に作製する方法(薄切法)については、既報⁴⁾を参照ください。

各種動物毛の毛小皮紋理と毛髄質の形態観察

当所保有のミンク、銀キツネ、アライグマ、タヌキ、およびチンチラウサギの毛皮試料から刺毛を採取し、中性洗剤とエタノールを使用して洗浄しました。毛髄質観察試料については、既報⁴⁾と同様に、接着剤で固定した毛を、マイクロームナイフを用いて削ぎ切りすることで、作製しました。

作製した試料について、低真空SEM(株式会社日立ハイテクノロジーズ製 TM3030Plus)を用い、表1の条件で、毛小皮紋理および毛髄質を観察しました。その結果を表2(次頁)に示します。

表1 試料の観察条件

加速電圧	15 kV
真空度	50 Pa
観察像	反射電子像と二次電子像の合成像

表2より、ミンク、銀キツネ、アライグマ、タヌキ、およびチンチラウサギの毛小皮紋理および毛髄質は、それぞれ特徴的な形態を有していることが確認できます。

おわりに

当所では、本テクニカルシートで示した方法で、動物毛の毛小皮紋理および毛髄質の形態観察を行い、動物種の推定に活用いただいています。動物種推定を希望される場合は、どうぞお気軽にご相談ください。

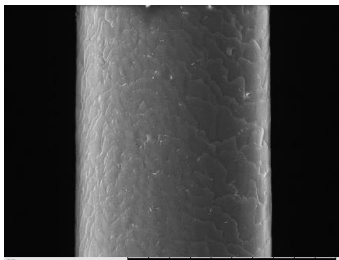
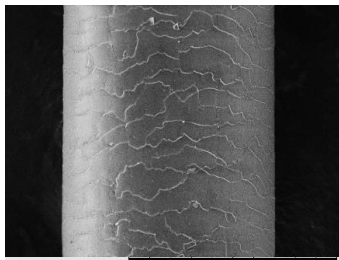
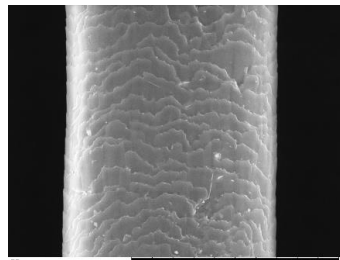
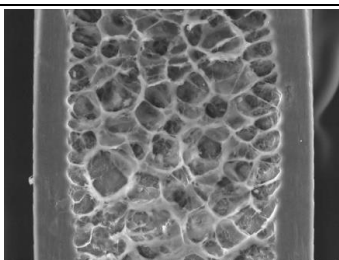
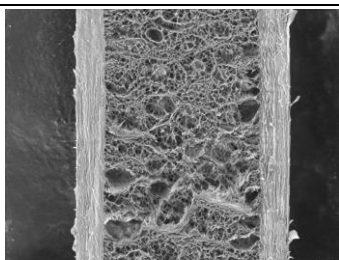
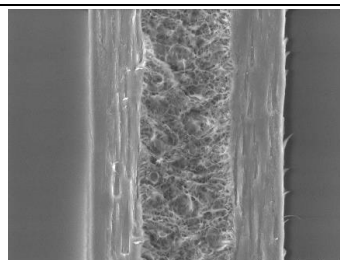
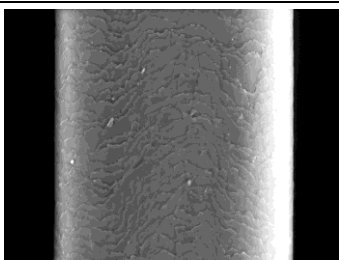
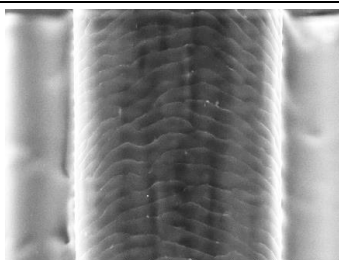
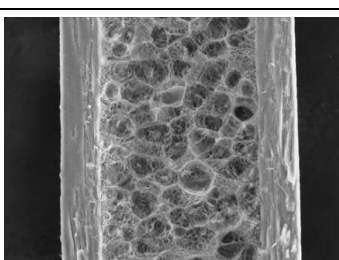
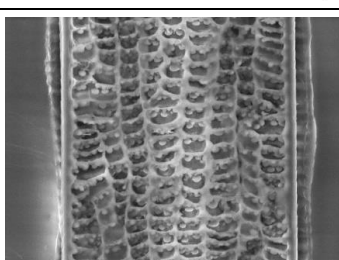
参考文献

1) 関本有莉: 繊維鑑別の新手法② 生化学アプローチによる獣毛混鑑別法, 繊維学会誌, Vol.

74, No. 2, pp. 71-72, 2018

2) 大箸信一, 島圭介: 質量分析計 MALDI-TOF MS による獣毛分析法, 株式会社島津製作所 Application Note, No. 65, 2020
 3) 増井昭彦, 井川聡: 遺伝子解析法を用いた動物毛の同定方法の検討, ORIST テクニカルシート, No. 16002, 2016
 4) 奥村章: 動物毛の SEM 観察の新しい手法, ORIST テクニカルシート, No. 05016, 2005

表 2 毛小皮紋理と毛髄質の観察結果

動物種	ミンク	銀キツネ	アライグマ
毛小皮紋理	 NLM D5.8 x1.0k 100 μm	 I MMD3.8 x1.0k 100 μm	 NLM D5.9 x1.0k 100 μm
毛髄質	 NLM D6.3 x1.0k 100 μm	 I MMD3.7 x1.0k 100 μm	 NLM D7.9 x1.0k 100 μm
動物種	タヌキ	チンチラウサギ	
毛小皮紋理	 NMM D3.7 x800 100 μm	 NLM D6.5 x1.0k 100 μm	
毛髄質	 NMM D3.7 x800 100 μm	 NLM D6.4 x1.0k 100 μm	