

ノート

走査電子顕微鏡による革の鑑別

和田 一 夫^{*}, 門 坂 忠 雄^{**}

Identification of Various Leathers by Scanning Electron Microscope

Kazuo WADA^{*} and Tadao KADOSAKAA^{**}^{*}Central Customs Laboratory, Ministry of Finance,
531, Iwase, Matsudo - Shi, Chiiba - Ken, 271 Japan^{**}Osaka Customs Laboratory,
4 - 10 - 3, Chikko, Minato - Ku, Osaka - Shi, 552 Japan

The surface structure of leathers were observed by scanning electron microscope to identify various kinds of animal leathers.

In the case of leathers with surface of grain layer, it is easily to identify each other, because the surface of grain layer differ from each other.

In the case of leathers with out of surface grain layer, it is useful to observe the cross section, e. g. intertwinement, density, thickness of collagen fibers.

- Received Sep. 7 1981 -

1 緒 言

関税率表上革は、第 41 類に分類されている。この中で各種動物の革は、統計等により細分されているので、分類のため鑑別が必要である。特に、牛及び馬属の動物の革（第 41.02 号）、羊革（第 41.03 号）、やぎ革（第 41.04 号）等のうち「染色し、着色し、または模様付けしたもの（牛及び馬属の場合は、パーチメント仕上げをしたものを除く）」は、輸入割当てを、受けるべき品目となっている。また、最近「絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約」（昭和 55 年 8 月 23 日、条約第 25 号）が公布され、その付属書

に記載の種の個体、部分もしくは派生物の取引は禁止もしくは制限されることとなっている。

各種動物の革の鑑別法には、いろいろな方法が考えられるが、ここでは、走査電子顕微鏡により表面構造を観察する方法について検討した。

革は、使用目的に応じて種々のなめし法、仕上げ法が行われるので一種類の原料皮でも、製品革の表面構造には大きな差がみられるといわれている¹⁾。ここでは、鑑別の初歩的段階として、銀面付の各種動物革〔主に染色されたもの（仕上げ法は不明）〕を試料とした。

動物の革は、銀面にその特徴が最も現われていることから、その表面構造を良く観察比較することによって比較的容易に鑑別が可能と考えられる。しかし、スエードや、ガラス張り革、エナメル革等のように、銀面を欠いているもの、銀面が充てんされているもので

^{*} 大蔵省関税中央分析所 271 千葉県松戸市岩瀬 531

^{**} 大阪税関輸入部分析室 552 大阪市港区築港 4 - 10 - 3

は、鑑別は容易でないので、断面や内面について、コラーゲン線維の状態（密度、交絡のようす、線維の太さ等）を、詳しく観察比較する必要がある。凹凸の大きい革の表面構造を観察するには、次の点で、走査電子顕微鏡は優れている。

- 1) 焦点深度が深いので立体的に観察できる
 - 2) 肉眼観察に似た像を示す。
- したがって理解が容易である。

2 実 験

2・1 試料

牛、やぎ、羊、豚の他、は虫類4種を実験に使用した。

牛は、子牛2種、中牛2種、成牛8種、やぎは子やぎ2種、成獣2種、羊は3種、豚は3種、は虫類はへび6種、とかげ3種、かめ、わに各1種である。これらの試料のほとんどは染色されたものであるが、詳しい仕上げ法については不明である。又参考のため数種の人造皮革についても比較した。

2・2 試料の調製

各試料を安全カミソリを用いて銀面観察の場合は約5mm四方に、又、断面観察の場合は幅約1mm（長さ5mm）に切断して、両面テープを用い直径1cmの真ちよう製試料台に固定し、金を約100の厚さに蒸着した。

2・3 装置と観察条件

走査電子顕微鏡：JSM-35型 日本電子(株)製
電圧：15kV または 25kV

撮影条件：銀面の場合は水平（0°）と45°傾けて（電子ビームに対して45°傾ける）撮影し、倍率は主として約30倍とした。又断面については銀面側が写真の上部になっている。写真の配列は、ほ乳動物の場合各試料とも縦列に3葉の写真を示し、上段及び中段は銀面の写真で上段は電子線を銀面に垂直に照射した場合（真上から銀面を見た場合に相当、写真下部中央に0°と記した）、中段は電子線を45°傾けて照射した場合（斜め45°上から銀面を見た場合に相当、写真下部中央に45°と記した）のものである。下段は断面の写真（下部中央にSec.と記した）である。は虫類については主として、断面写真を示した。

3 結 果

3・1 牛革（Photo. 1～27）

子牛は毛穴が小さく、毛穴密度が高い（Photo. 1, 2, 4, 5）。これは中牛（生後6ヶ月～2年）及び成牛（Photo. 7以後）に比べ著しい特徴といえる。断面については（Photo. 3, 6）銀面に近い緻密な構造となっており、下層になるにしたがって線維束が太くすき間の多い構造となっている。銀面はどの年令差は認められないが子牛は、中牛、成牛に比べ線維束は細く、革の厚さも薄い。また、成牛の革をスプリットして薄くした場合（Photo. 18, 21）に比べると、肉面側の乱れに著しい差があり、これらの区別はつくものと思われる。中牛（Photo. 7～12）と成牛（Photo. 13～27）間では、銀面を比べた場合著しい差は認められない。革の厚さは中牛が薄く、線維束はわずかに細くなっている（Photo. 7～27の下段）。銀面間の見かけの相違は、それぞれ仕上又は、品種（肉用、乳用等）の相違によるためと考えられる。クロムなめし革（Photo. 22, 23）は他のものと著しい差がみられる。

3・2 やぎ革（Photo. 28～39）

やぎの場合、銀面は年令による差はほとんど認められない（毛穴の大きさ、密度等）が、線維束（断面Photo. 29, 33）は子やぎでは明らかに細い。牛（中牛、成牛）と比較すると、銀面の凹凸及び毛穴は小さい。また毛穴は細長く3つの毛穴がグループを形成しているようにみえる。これは牛の場合と異なる。断面は牛に比べ全体的に緻密さに欠け、すき間の多い構造となっている。また上下の線維束の交絡も少なく、銀面層に平行に走っているのが目立ち線維束は細い。

3・3 羊革（Photo. 40～48）

毛穴の大きさ、毛穴の配列は、やぎに類似しており銀面の凹凸は大きい（Photo. 40, 41, 43, 44）が、中牛、成牛のものよりは小さい。断面については、比較的上下の線維の交絡が発達しているものもみられるが（Photo. 48）、一般にはPhoto. 42, 45に示したようにやぎのものより交絡は未発達で銀面に平行に走っている場合が多い¹⁾。

3・4 豚革 (Photo. 49～57)

豚の銀面は凹凸がはげしい。毛穴は大きいがその数は著しく少ない。肉眼で、容易に識別できる (Photo. 49, 50)。断面 (Photo. 51, 54, 57) は、すき間の多い構造となっており、線維束は、比較的太く、上下の交絡は少ない。

また、豚の場合、毛は肉面まで貫通している。これは他の動物ではみられない著しい特徴で、あり Photo. 55～57 に示したように銀面を欠いた場合でも仕上げ法により裏、表とも毛穴が認められることがある。

3・5 は虫類 (Photo. 58～65)

は虫類は、うろこ模様を生かして製品とするものが多い。うろこはほ乳動物の革の銀面に相当するが、ほ乳動物の革との著しい差は毛穴のないことである。うろこ面は各動物とも著しい特徴があるので、肉眼で他の動物革と比較鑑別が容易である。

断面をみると (Photo. 59～65) ほ乳動物に比べ、線維束が細く上下の交絡もほとんどない。線維束は、うろこ面に平行に走りすき間の多い構造となっている。

3・6 人工皮革

2種の人工皮革の観察結果 (Photo. 66～69) を示した。これらの試料は、2層構造をした銀付革に似せたもの (Photo. 66, 67) と、一層構造をしたスエード調 (エクセーヌ) (Photo. 68, 69) のものである。

4 ま と め

走査電子顕微鏡 (SEM) により革の表面構造を観察した。

銀面付の革 (銀面が露出しているもの) の場合は、動物の種類により銀面が相当異なっているので、銀面を観察することによりほぼ正確に動物の種類が判明する。20倍程度のルーペを用いてもある程度、動物種の鑑別はできるものと思われるが、SEMでは試料を種々の角度に傾けて観察できる利点がある。

銀面付でない革では、断面の線維の太さ、上下の線維の交絡の程度、走向、緻密等を比較したが、各種動物間で銀面程の著しい差がないため鑑別は容易ではない。

終りに、本実験にあたって、試料を提供して下さいた(株)ニッピの丹羽部長、大和貿易(株)の高橋部長及び(株)ストック小島の東山課長の各氏に感謝します。

文 献

- 1) 日本皮革技術協会 第33回皮革に関する講習会テキスト (昭和54年11月10日)

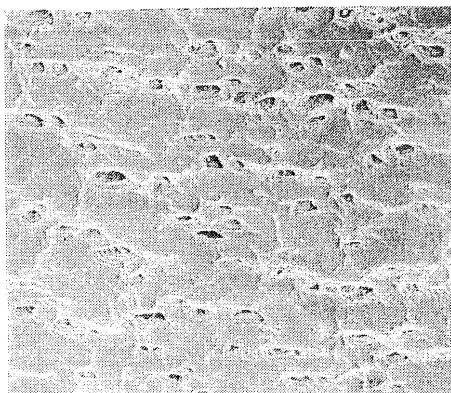


Photo. 1 0 ° × 30

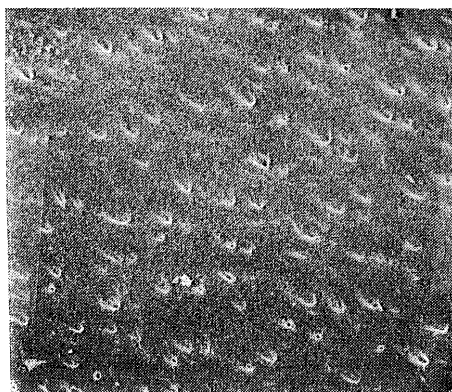


Photo. 4 0 ° × 30



Photo. 2 45 ° × 30

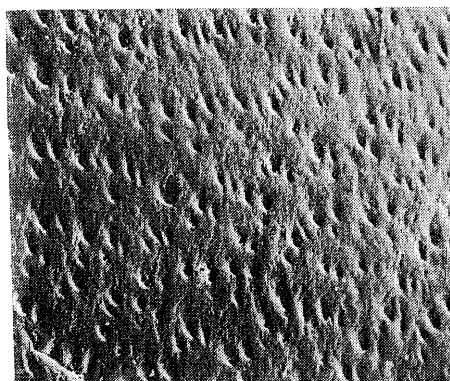


Photo. 5 45 ° × 30

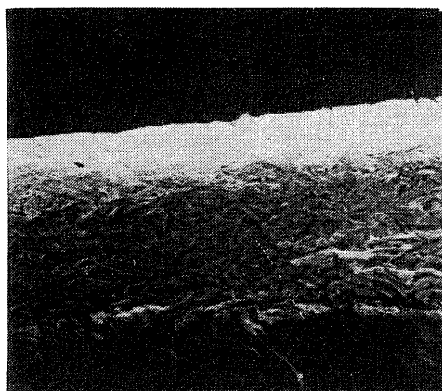


Photo. 3 Sec × 30
Cattle cauf (1)

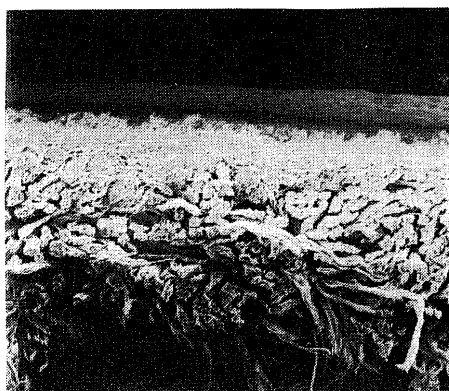


Photo. 6 Sec × 30
Cattle cauf (2)

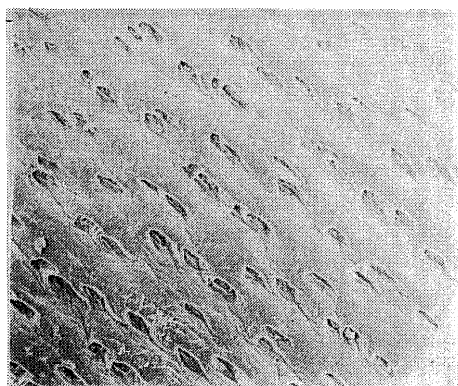


Photo. 7 0° ×30

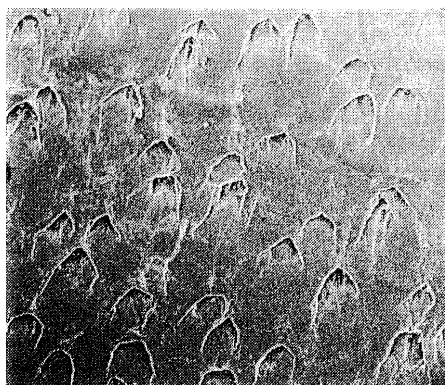


Photo. 10 0° ×30

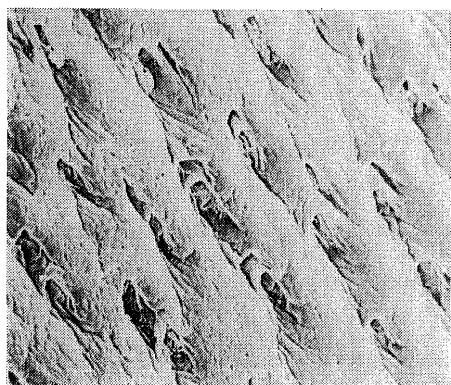


Photo. 8 45° ×60

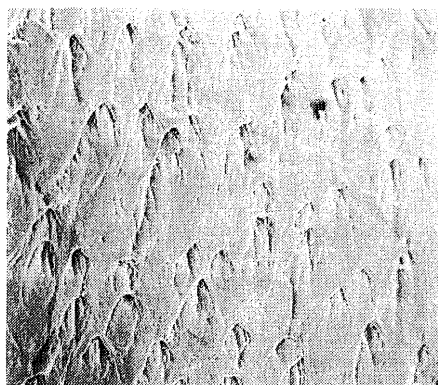
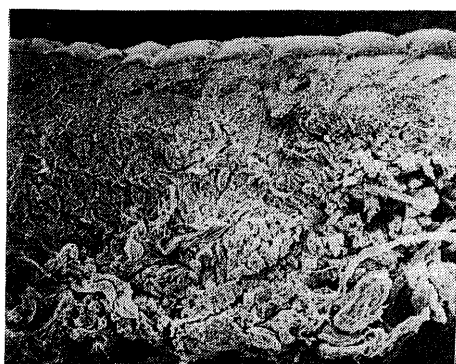
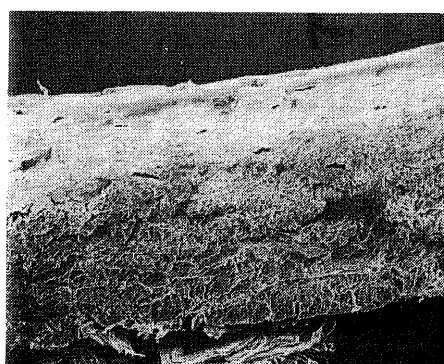


Photo. 11 45° ×30

Photo. 9 Sec
Cattle kip (1) ×26Photo. 12 Sec
Cattle kip (2) ×30

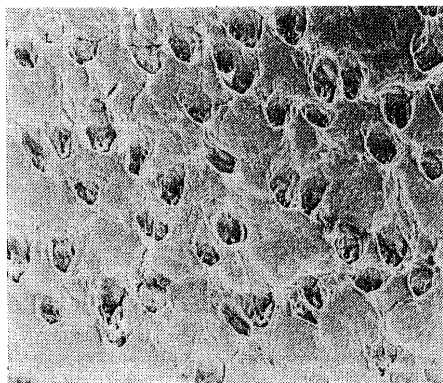


Photo. 13 0° × 30

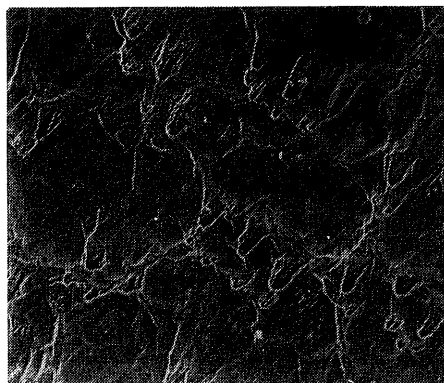


Photo. 16 0° × 30

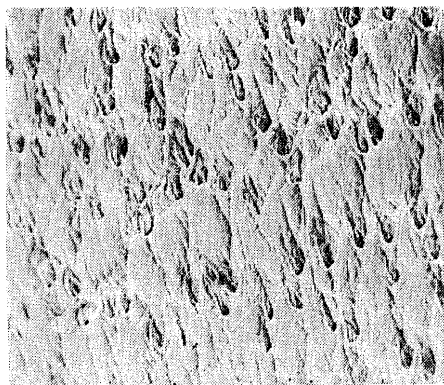


Photo. 14 45° × 30

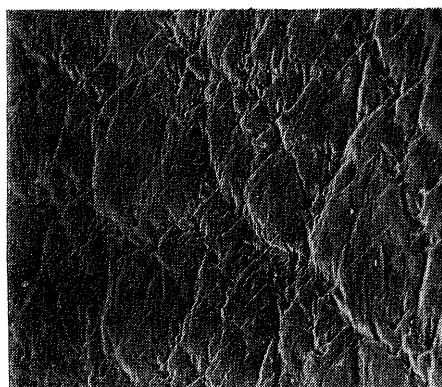


Photo. 17 45° × 30



Photo. 15 Sec × 30
Cattle

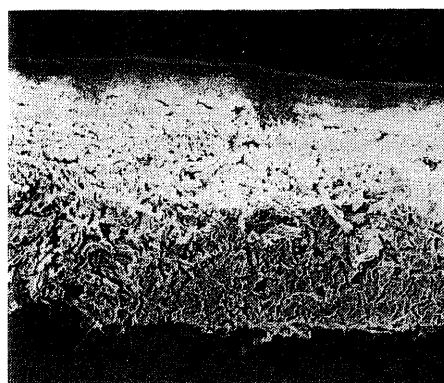


Photo. 18 Sec × 30
Cattle

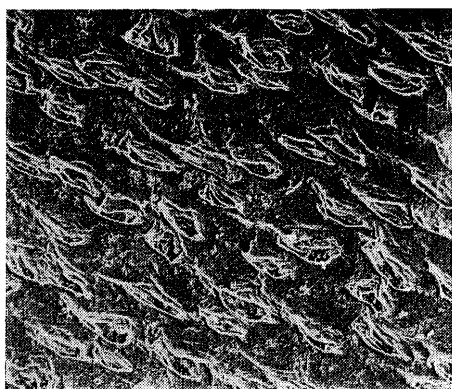


Photo. 19 0° ×30

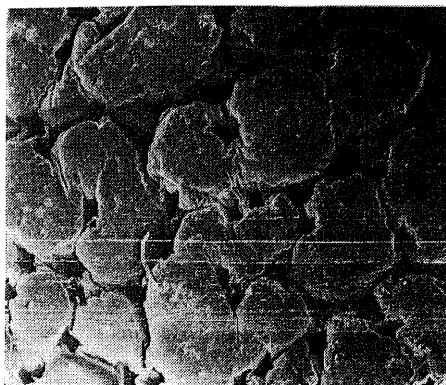


Photo. 22 0° ×30

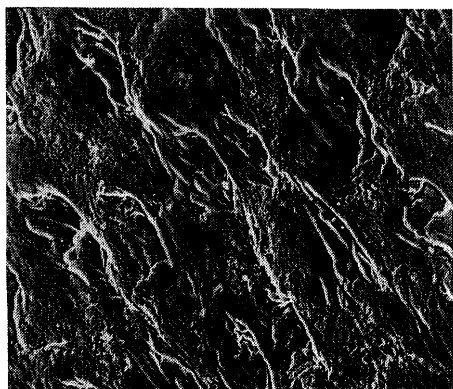


Photo. 20 45° ×30

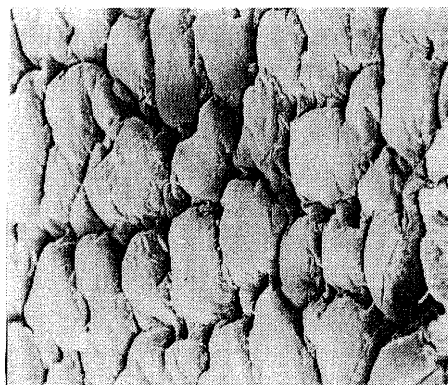


Photo. 23 45° ×30

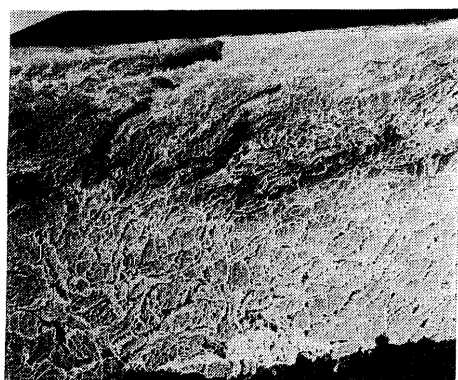


Photo. 21 Sec ×26

Cattle



Photo. 24 Sec ×12

Cattle



Photo. 25 0° × 60

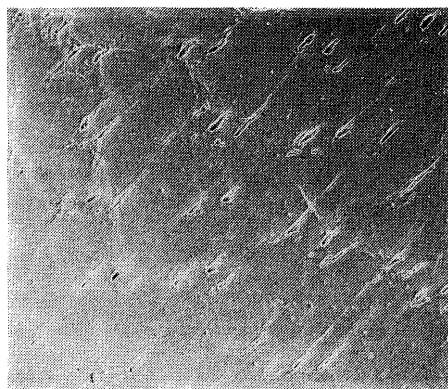


Photo. 28 0° × 18

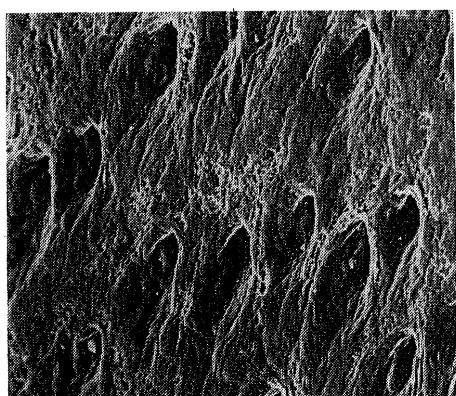


Photo. 26 45° × 60

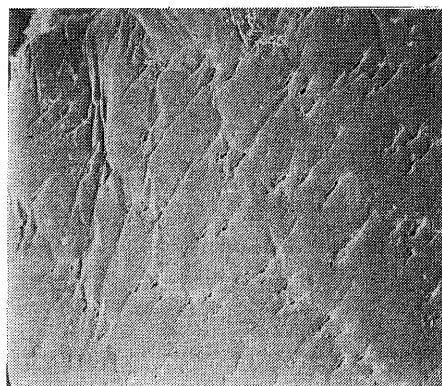


Photo. 29 45° × 18

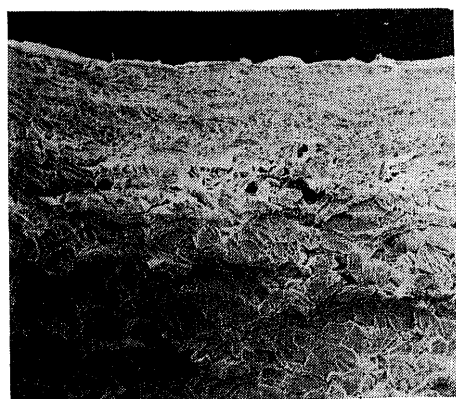


Photo. 27 Sec × 18

Cattle



Photo. 30 Sec × 30

Goat kid (1)

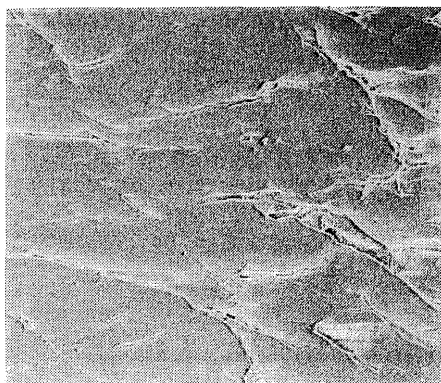


Photo. 31 0° × 30



Photo. 34 0° × 20

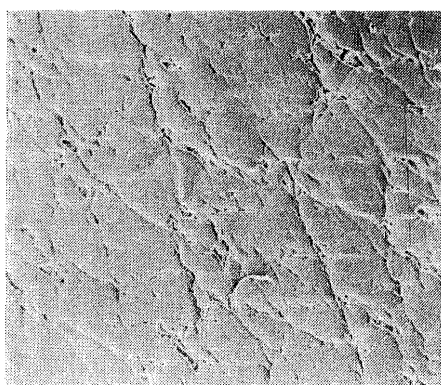


Photo. 32 45° × 30

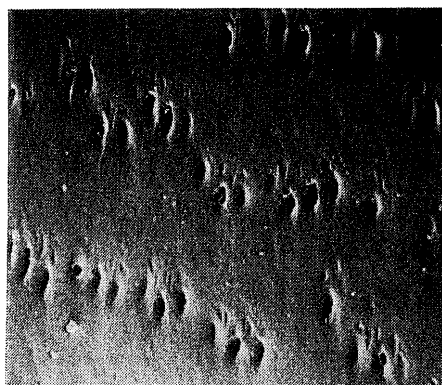


Photo. 35 45° × 30

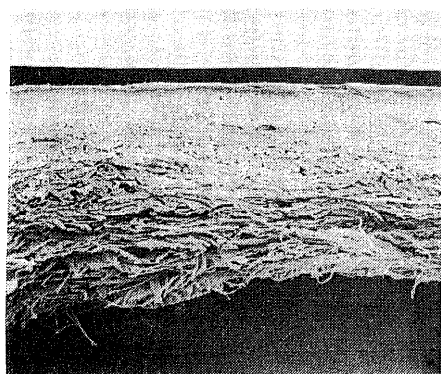


Photo. 33 Sec × 30

Goat kid (2)

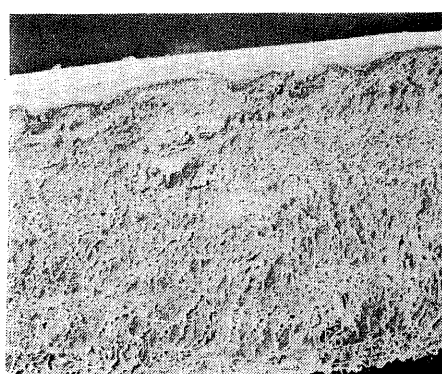


Photo. 36 Sec × 60

Goat (1)



Photo. 37 0 ° × 30

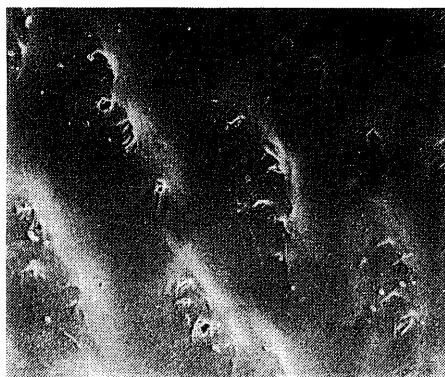


Photo. 40 0 ° × 30

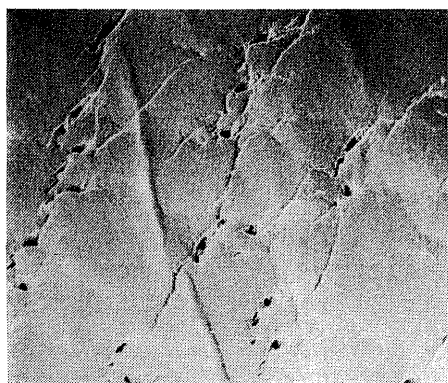


Photo. 38 45 ° × 30

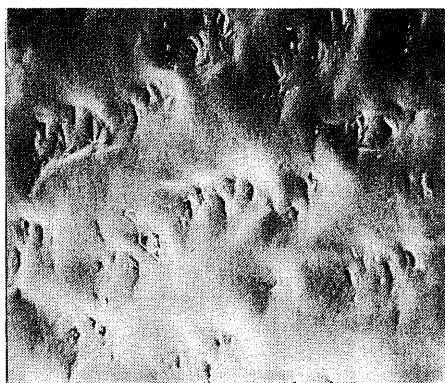


Photo. 41 45 ° × 30

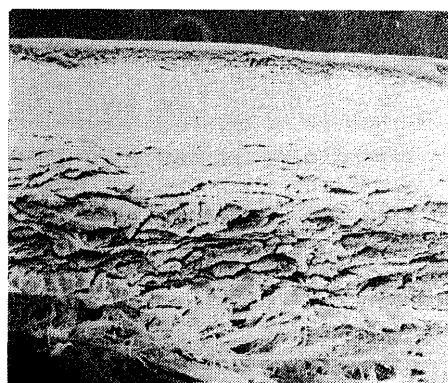


Photo. 39 Sec × 60

Goat (2)

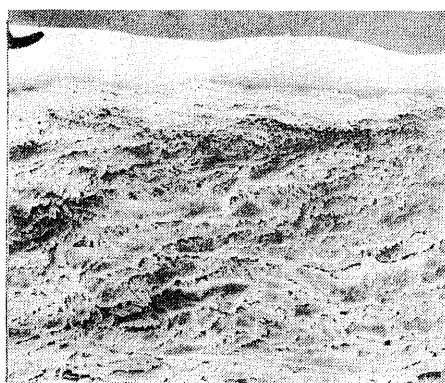


Photo. 42 Sec × 60

Sheep (1)

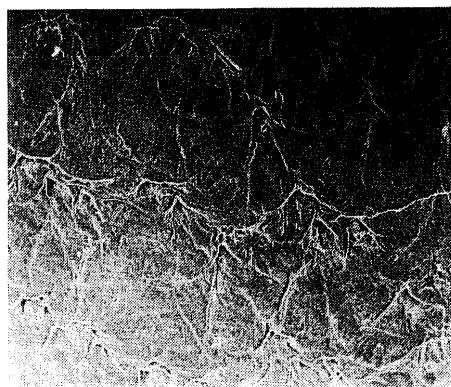


Photo. 43 0° × 30

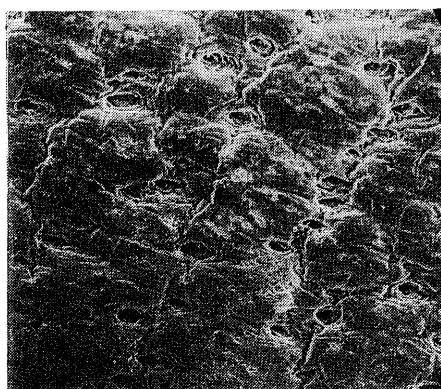


Photo. 46 0° × 30



Photo. 44 45° × 30

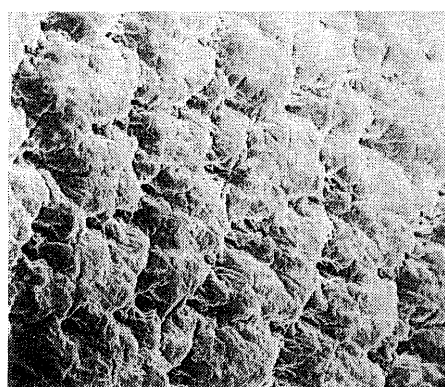


Photo. 47 45° × 30

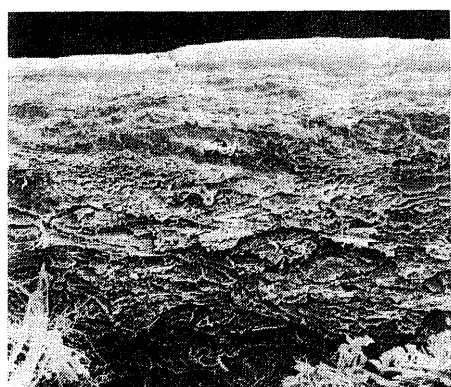


Photo. 45 Sec × 40

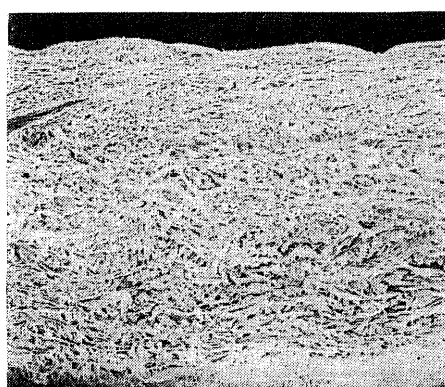


Photo. 48 Sec × 30

Sheep (2) semi - tanned

Sheep (3) chrome crust

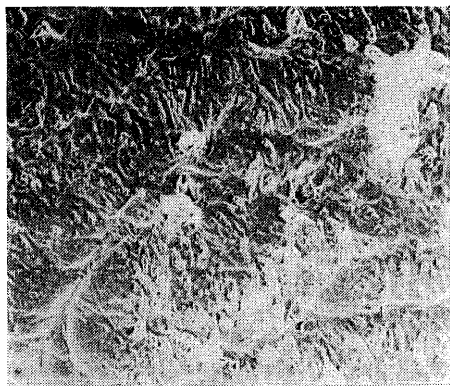


Photo. 49 0° × 18



Photo. 52 0° × 30

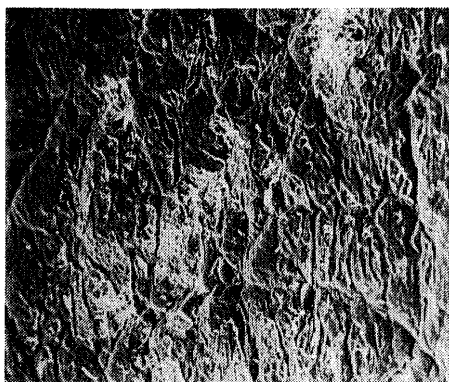


Photo. 50 45° × 18

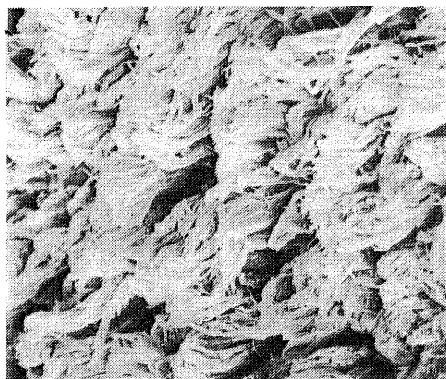


Photo. 53 45° × 100



Photo. 51 Sec × 60

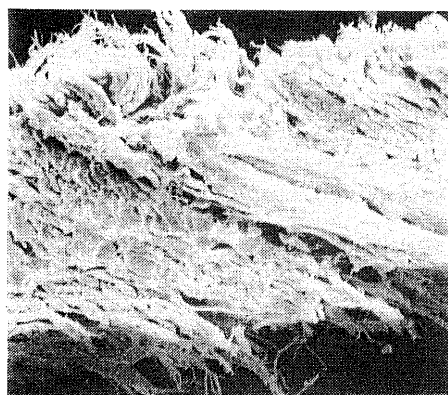


Photo. 54 Sec × 60

Fig (1)

Fig (2) suede

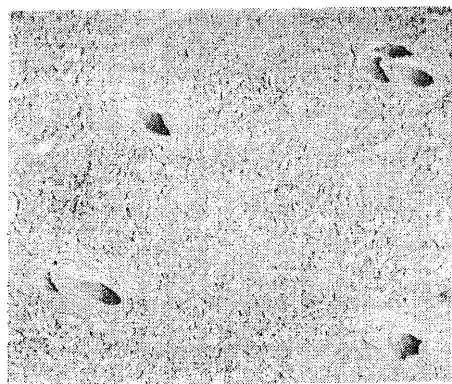


Photo. 55 0° × 15

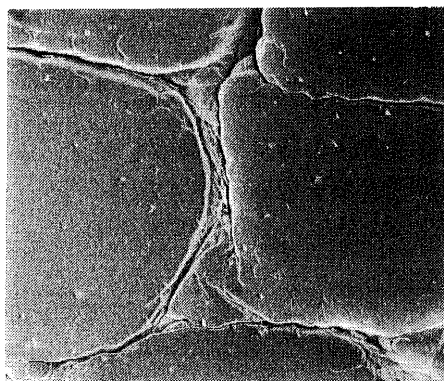
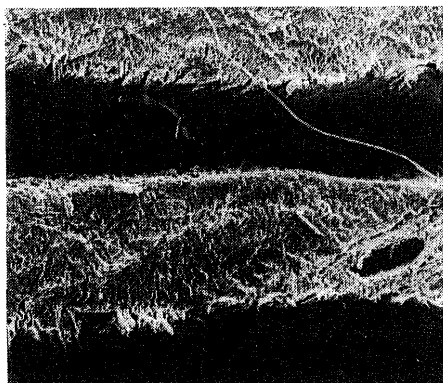
Photo. 58 0° × 30
Lizard

Photo. 56 Sec × 30

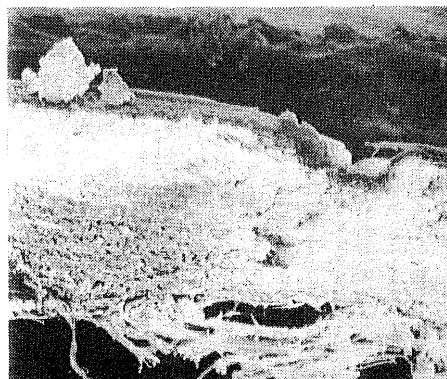
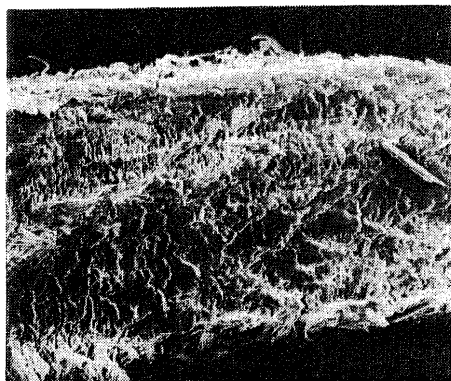
Photo. 59 Sec × 60
Lizard

Photo. 57 Sec × 60

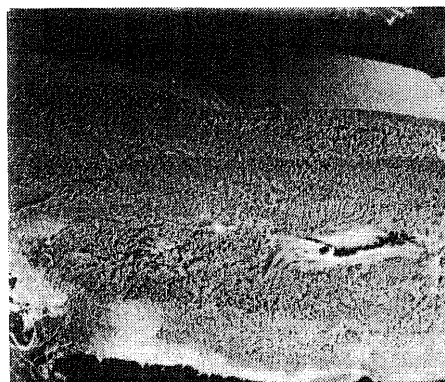


Photo. 60 Sec × 30

Fig (3)

Turtle

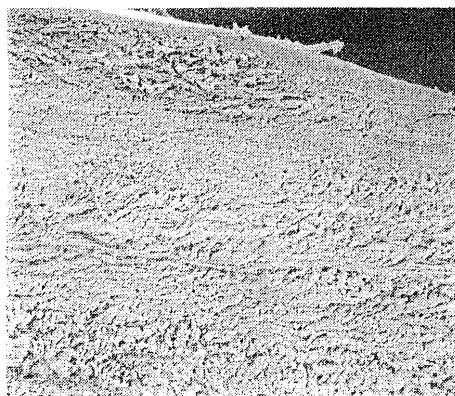


Photo. 61 Sec × 60
Turtle

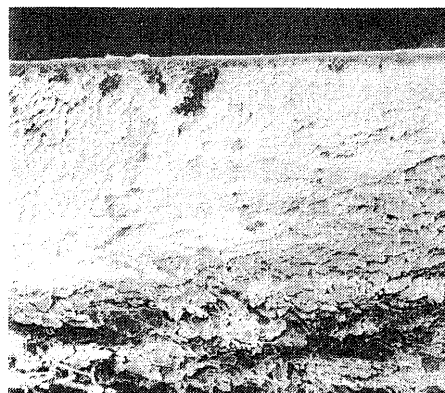


Photo. 64 Se c × 60
Python

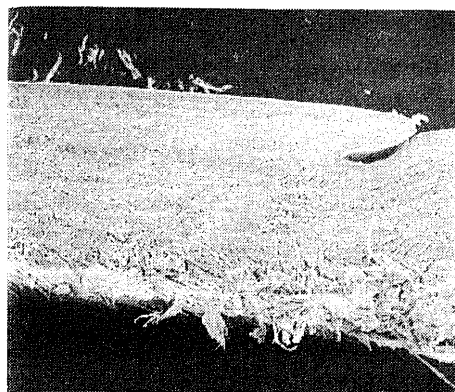


Photo. 62 Sec × 30
Crocodile

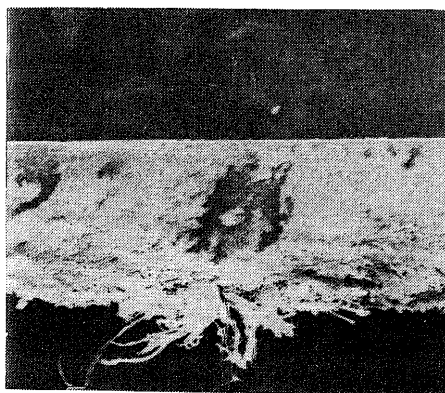


Photo. 65 Sec × 60
Python

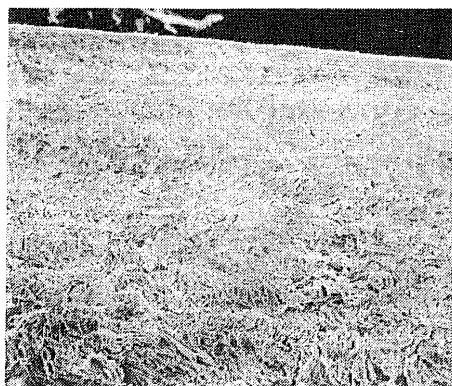


Photo. 63 Sec × 60
Crocodile

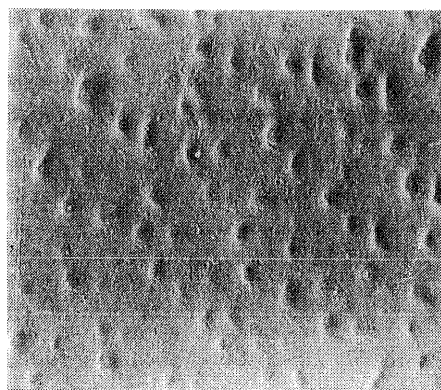


Photo. 66 45 ° × 30
Artificial leather



Photo. 67 Se $c \times 60$
Artificial leather



Photo. 68 0° $\times 60$
Artificial leather (suede)

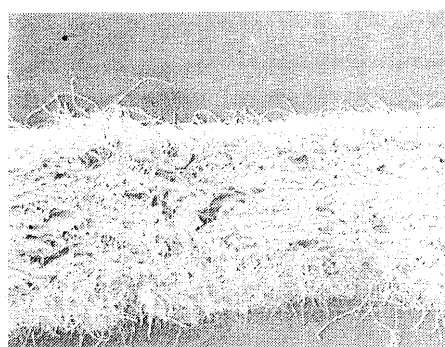


Photo. 69 Ssec $\times 30$
Artificial leather (suede)