

毛皮獣の被毛の研究, 特に Nutria の被毛について

大 泰 司 論

広島大学水畜産学部畜産学科

A Study on the Pelage of the Nutria referring to the Pelage-Change of Fur Animals in general

Satoru ÔTAISHI

*Department of Animal Husbandry, Faculty of Fisheries
and Animal Husbandry, Hiroshima University, Fukuoka.*

(Tables 1—104; Text-figs. 1—58; Plates 1—17)

I	序 論	1
II	資料の採集と調製	5
III	標本の作製と整理	6
IV	実験の方針	8
V	毛の分類	10
1	緒 言	10
2	毛色の明暗と毛の分類との関係	10
(1)	毛の色調	10
(2)	上毛と下毛の分岐域	11
(3)	上毛の変異	14
3	髓質, 皮質, 色素の関係	42
4	毛小皮, 皮質, 髓質の関係	48
5	毛の分類の総括	54
VI	発生と換毛	55
1	毛束と毛群	55
2	換毛の生態	60
3	換毛期の発見	61
4	生毛から成獣の被毛まで	73
5	毛世代	85
6	換毛波	102
7	毛量の変遷	103
VII	成獣被毛の体重別(年齢別)及び性別による差異	108
1	体重別(年齢別)の差異	109
2	性別の差異	111
VIII	成獣被毛の季節的变化	112
1	被毛の年間変遷	113
2	寒暖2季の被毛繊度の比較	129
IX	結論及び摘要	140
X	SUMMARY AND CONCLUSIONS	143
XI	文 献	147

I 序 論

毛皮獣の被毛に関しては人類は有史以来長年に亘り知識を有しているが、毛皮使用の実際の経験を基礎として得られた名人級の知識であつて欧米においても被毛の学理的研究は極め

て少ない。これ毛皮の使用は常に時の流行によつて支配されて変化只ならず学理的研究がこれに追いつかない状態が繰り返されているからである。近來は野生毛皮の使用は年々減少し養殖毛皮がこれに代り、漸次毛皮の生産に人工が加わるに至つた。ここにおいて早晩毛皮の生産並に使用について学理的研究が基礎とならざるを得ない状態に達したのである。

筆者は1933年以來動物被毛うぶげの研究に従事して來たが現在最も入手し易い毛皮獸についてその胎児及び幼獸時代の生毛うぶげの發生の変遷を経て、成獸の被毛の換毛過程を調査研究し、剥皮適期を究めんとして、ここに *Nutria* を用いて研究をした。

Nutria は学名を *Myodastor Coypus (Molina)*、日本名をかいりねづみ(海狸鼠)ということもある。南米の南緯20度以南のアンデス山系の両斜面主としてラプラタ河を中心とする亜熱帯地の河川、湖沼の低湿地に棲息する水陸両棲の齧齒類で完全な菜食の動物で、この毛皮は優良品として有名である。アルゼンチン政府の統計によれば毛皮生産高は次のようである。

1918……338, 694 kg 1 kg は毛皮の 4 乃至 5 枚に当る。

1923……157, 401 "

1928…… 27, 998 "

1930…… 9, 253 "

野獸は濫獲のために逐年激減し現在では捕獲を制限すると共に海外に動物の移動を厳禁しており、又同国ではこの動物の家畜化に成功して野生のものに勝る改良品種 *Las Tres Lagunas* 種を固定し繁殖している。

一方毛皮需要国である欧米では1882年に仏国に数頭が輸入され飼育が始められたが、第一次世界大戦で一時野放しにされたものが狩猟の獲物に化していた。1930年頃から独逸、加奈陀、北米合衆国で試験的な飼育が始められて第二次大戦中には中北歐諸国にやや大量の増殖が試みられたが、打続く戦禍にあい激減すると共に無秩序な近親繁殖のために品質と体位は下向して、戦後はその産額、品質ともに見るべきものがない。1951年の独逸、スエーデン、デンマーク、ノルウェー諸国の総計頭数は1.4万頭内外にすぎない。ことに北歐、加奈陀等の酷寒地の飼育では充分な繁殖をうるには大きな犠牲が払われている。

従つて各国の飼育経験者はこの動物の繁殖育成には温暖な営巣場所と良皮をうるには清冷な流水、泉水が要ると結論している。すでに南米の原産地では良品種を世界の毛皮市場に大量に供給しており、北米産の *mink* の毛皮と比肩する傾向にある。

尚北米ではかつて戦後の劣悪な *Nutria* を見限り、国産 *mink* の飼育に転じていた者の内にもアルゼンチンから *Nutria* の改良種を輸入してカリフォルニアの暖地に大規模な飼育経営が始められた (*Southworth 1954*)。

わが国の *Nutria* 飼育史は昭和6年6月(1931.6)に高松宮が独逸から数頭携帯されたが繁殖なく、同年10月仏国から福井文吉氏が数頭輸入したがこれもまた繁殖なく、昭和8年(1933)に川島惇三氏が一番を輸入し♂3頭の繁殖をみたのが日本での *Nutria* 第一号といえよう。

昭和15年1月(1940)に川島氏は75番(150頭)を北米合衆国から輸入し、その内47頭は陸軍獣医学院に入れ緒方直光氏の研究資料として、またその一部は川島氏経営の日南商会で飼育され残余が一般に分譲された(栗原1948)。

かくて戦時中に蛋白と毛皮の資源涸渇に便乗して増殖された結果、昭和19年(1944)には約30,000頭を数えた(内田1944)。

その後わが国の飼育成績は関東以北ことに北海道等の寒冷地では欧米の例に似て繁殖に多くの犠牲が払われた。さらに戦後食い余の僅か数百頭を基にして種畜景気にあふられながら、昭和30年（1955）には中国地方以西のみでも約2万頭に殖えたといわれるが、この極端な近親繁殖の結果は、授胎不能、早産、出産児の發育不全など繁殖の不良の素因をかもして一般に体位並びに毛皮の品位は落ちている。筆者は日本ヌートリヤ毛皮生産同志会主事の小島真氏と共に昭和29年12月—30年3月（1954.12—1955.3）、昭和30年12月—31年3月（1955.12—1956.3）の2季に亘って Nutria の生畜 589 頭（産地：岡山県、広島県）について調査して次の表をえた。

第 1 表 Nutria の体重区分による度数表（屠殺処分せしものより）

生体量(貫) 頭 数	0.2~0.3	0.3~0.4	0.4~0.5	0.5~0.6	0.6~0.7	0.7~0.8	0.8~0.9	0.9~1.0	1.0~1.1	
	1	6	14	40	56	61	44	57	58	
1.1~1.2	1.2~1.3	1.3~1.4	1.4~1.5	1.5~1.6	1.6~1.7	1.7~1.8	1.8~1.9	1.9~2.0	2.0~2.1	合 計
47	49	44	37	26	28	12	5	2	2	589

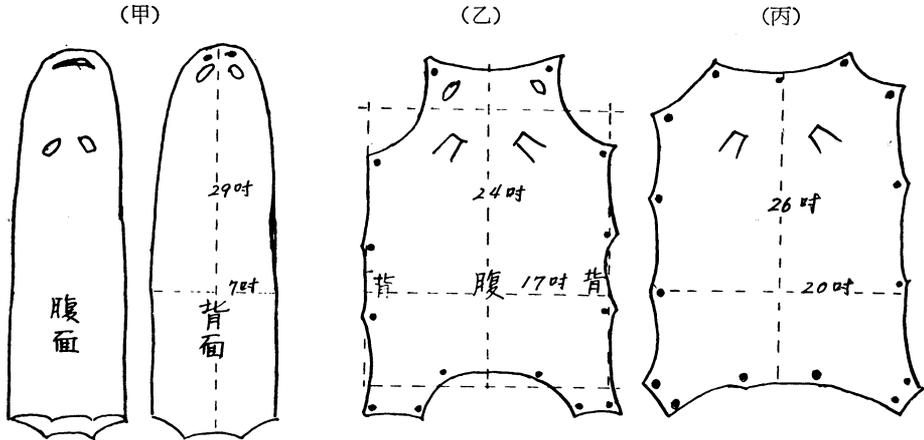
第 2 表 Nutria の体重、月齢区分による度数表（屠殺処分のもと、生体観察のもとと混在）

月 齢	生体量(貫)		0.7		0.7~0.9		0.9~1.1		1.1~1.3		1.3~1.6		1.6~2.6		小 計	合 計
	♀♂別		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂+♀	
9				5	5									5	5	10
10				1	2	2	1	1						4	3	7
11																
12		2	1	2		2	1				1			6	3	9
13				1	1		1							1	2	3
14																
15																
16												2			2	2
17							1		1						2	2
18				1	1	1			1					2	2	4
19										1				1		1
23									1	1				1	1	2
30									1	1	2			1	3	4
31									1	1					2	2
32										1					1	1
36以上												6	6	6	6	12
	2	1	10	9	5	4	1	4	3	8	6	6	27	32	59	

また干皮の調査には図の甲、乙の場合を選んで扱つたが生体量1.5貫の動物からえた干皮は甲で29吋×7吋、乙では24吋×17吋のものをえた。北欧、加奈陀の例では毛皮剥皮の月齢を18ヶ月以上みて、丙図のような調製干皮で約20吋×26吋である。他方アルゼンチンの改良品種では生体量4.2貫—4.8貫（35—40磅）で丸剥素干皮（甲図）の頭鼻端から尾根まで32吋—40吋を報じている。（THOMPSON 1954）

これと比較するにわが国産、欧米産が如何に体位において劣つているかが伺われる。また歐洲、加奈陀産毛皮の例では腹部綿毛は約2種（ $\frac{3}{4}$ 吋）を報じている（HODGSON）。

第 1 図



甲図. 丸剥素干皮, 肉面を外にして一端を円く縁どった木板を挿入して風干する.

乙図. 剥皮後, 口縁鼻部を切りはなし, 背線に沿うて背割^{セワリ}をして, 緊張して, 板張りする. (写5図)

丙図. 背割りして板張り風干する. 欧米では甲, 丙図の如く調製する.

筆者の調査範囲で, わが国のものは腹部綿毛が1.5 糎を越えるものは稀れである. さらに綿毛の色相においても良品とされる濃灰色 (dark blue slate color) のものは少く, 下級品に属する淡チョコレート灰色 (slight chocolate slate color) 或は最も下級品と見られる帯赤灰色 (redish slate color) が多い. Las Tres Lagunas 種では突然変異として白色 (white color), 黄金色 (golden color) 等がある. わが国産 Nutria は以上のように悪条件に拘らず昭和29年12月—30年2月生産の筆者等の鞣製加工試験毛皮2,500枚の内昭和31年1月(1956.1)の東京毛皮市場に提出の物は世界毛皮市場水準として取扱はれている事実からしても, わが国内において Nutria 飼育に適地のあることが伺い知られるのである. 因にこの毛皮市場に供されたものは岡山県, 広島県産で飼育者も毛皮動物に未経験であり. また市街地及びその近郊において種採り本意で飼育されたので, 毛皮動物としての管理は考慮されていないものである. 加うるに当時は種採り景気は霧散して飼育者の動物放棄が続出する有様であつて前記の調査表で見ると生体量の過少な幼獣まで鞣製試験に提供されたのである. おもうにわが国の中西部の暖地において清冷な水利と豊かな植物性飼料をえて飼養可能の環境を選び, 良品種を導入して改良, 増産をはかれば多量の良毛皮を内外市場に供給しうるのであろう. 欧米の Nutria 飼育家はこの動物は他の陸棲の毛皮獣のように年2回の換毛型でなく人毛のように随時換毛するので, 飼育管理次第ではかなり大幅な毛皮採拾期間をみとめうるとしている.

一方又以上のように飼育家による Nutria 飼育の体験記録は多いが, まだこれについて科学的な観察の文献は乏しい.

本研究の結果報告に当り, 終始御指導を与えられた北海道大学教授先本勇吉博士, 校閲の勞を煩はし御指導を賜った恩師犬飼哲夫博士に衷心より謝意を表する次第である.

尚本研究を遂行するに当り, 多大の御後援を賜った広島大学教授池田実博士, 北海道大学教授高畑倉彦博士, 松本久喜博士, 中村良一博士, 広島大学助教授内村操六氏, 動物資料

を提供された広島県福山市箕島町農業小島真氏、文献蒐集に多大の援助を賜った岡山大学教授高橋隆平博士、広島大学教授三村耕博士、助教授藤井俊策博士、四国農業試験場伊藤健次氏、北海道農業試験場西瀧高一氏の諸氏に深甚の謝意を表する次第である。

序 論 文 献

栗原 啓：昭和23年(1948)「ヌートリヤ飼育の手引」日本ヌートリヤ協会発行
 THOMPSON, K. M. (1955), American Fur Breeder. Sep. 18 P.
 HODGSON, R. G. Farming Nutria for Profit.
 SOUTHWORTH, C. K. (1954). American Fur Breeder. Nov. 18 P.
 内田清之助：昭和19年(1944)農業世界, 11月号.

II 資料の採集と調製

1. 3ヶ月胎児1腹1頭：これは母獣を屠殺処分してえた(♂), 10% フォルマリン溶液に浸漬して貯蔵した。
2. 出産後の幼獣1腹：10月15日生, ♂5頭, ♀2頭, この内♂5頭を飼育中に, 生後2日(10月16日, 生体量130瓦), 1ヶ月(11月14日, 生体量450瓦), 2ヶ月(12月15日, 生体量600瓦), 3ヶ月(1月15日, 生体量800瓦), 4ヶ月(2月15日, 生体量1,100瓦)のように毎月, 各1頭を屠殺処分して生皮をえて, フォルマリン溶液に貯蔵した。1腹の幼獣を選んだ理由は, 同一個体で月別(或る期間毎に)生皮資料をえられないので, 別個体で成長期を合わせることに, 類似点の多いことを期待した。
3. 生産後の幼獣1腹：3月25日生, ♂2頭, ♀1頭, これを飼育中♂2頭は約3ヶ月で死亡, ♀1頭を頼りに生後1ヶ月(4月25日, 生体量500瓦), 2ヶ月(5月25日), 3ヶ月(6月25日, 生体量900瓦), 4ヶ月(7月25日, 生体量1,200瓦), 6ヶ月(9月25日, 生体量1,500瓦), まで採毛を続けたが, 8ヶ月目に♂を配して同棲させたため, 11月20日(生体量2,500瓦)に先住の♀を咬み殺したので, 採毛は中絶された。生皮を採取してフォルマリン溶液に貯蔵した。日数は不足であるがこれを8ヶ月の資料に使用した。
4. 冬季に毛皮用として処分した成獣皮(12ヶ月以上)の背毛皮の一部を採取した。

生 体 量 (貫)	約 1.0	約 1.5	約 2.0
kg	3.5	5.5	7.5
♂ (頭)	5	5	5
♀ (頭)	5	5	5

毛皮用原皮の爲め腹部毛皮の資料は採取不能, 背部毛皮の資料を採取, これ等で牝牡性別, 又は体位による差異を調査した。

5. 農家に飼育中の成獣, ♂2頭, ♀2頭計4頭から冬季(1956, 1月28日), 夏季(1956, 5月30日)に背, 腹の毛一撮みを採取し, これを寒暖2季の毛の比較にあてた。生体量♂9.3 kg, 7.8 kg, ♀5.6 kg, 5.3 kgであった。

6. 1ヶ年間を通じて月別に成獣生皮を採集することにしたが, ついに8月, 9月分の生皮は採集不能であった, その他10ヶ月分の生皮をえて月別寒暖の差異の調査にあてた。

以上により生皮から採毛, 切片標本をえたのは約50頭分であった。

III 標本の作製と整理

1. 3ヶ月胎児からは図(写3図)のように4部位から約1cm²の表皮を切り取り常法により、パラフィン包埋後、**H**切片、**L**切片、**S**切片、**R**切片をとりヘマトキシリン、エオジン染色を行った。又一部はマイクロームで細切せず皮片をそのまま脱水してバルサムで封入し、原色の標本を作った。

2. その他の幼獣、成獣は凡て背腹2カ所から図(写4図)のように生皮を採り各種の切片標本を作った。切片の厚さは切片中に毛幹が含まれるように厚さ20—40 μ とした。又染色は凡て1と同じである。また**R**切片は連続切片とした。

切片の呼称

H切片：表皮の最上位の水平の切片

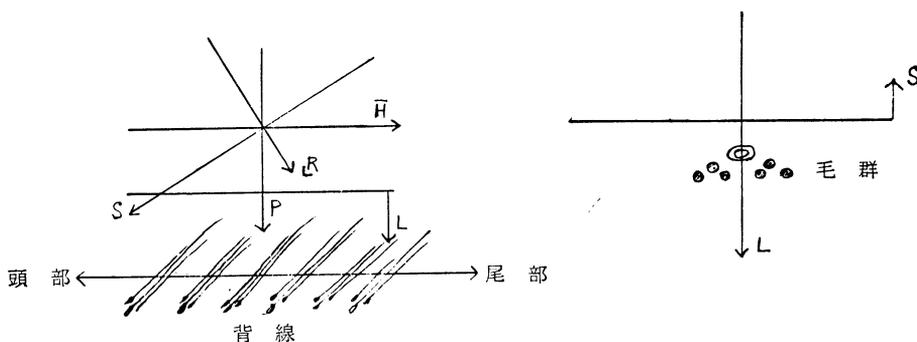
R切片：毛幹に直角な連続切片

L切片：背線に沿うて毛幹に平行な切片

S切片：背線を横断して毛幹に平行な切片

P切片：背線に直角な切片

第2図 刀の切断の方向



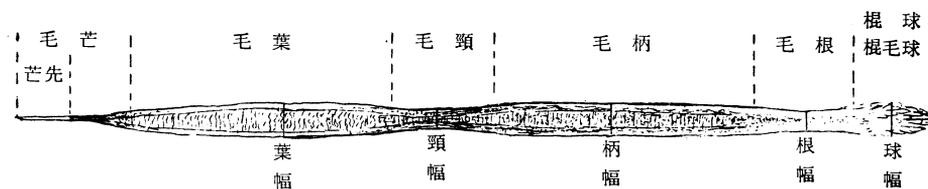
3. ホルマリン漬生皮からの採毛は、生皮を流水によく洗い常温で蒸留水に浸して、数日放置して毛根を緩めて抜き取り、濾紙に挟んで脱水し、室温に乾燥してパラフィン紙に封じた。剪毛した採毛は室温に放置し、乾燥してパラフィン紙に封じた。

4. 半裁皮はフォルマリン鞣革として皮面の毛群痕の調査にあてた。

5. Sumpにより各種被毛の毛小皮の押型及び皮面の毛群の押型を作った。

6. 毛の各部位の呼称と測定位置、毛の各部位の名称は未だ系統的に確立したものがない故に従来の経験により次の如くすることを適当と認めた。

第3図 上毛の明葉毛の模写



毛に直角な横断面はほぼ正しい円形又は明らかに長径、短径を決めうる楕円形である。

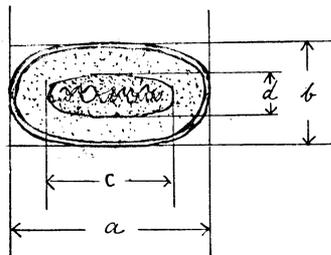
この幅は凡て円形は直径、楕円形は長径の測定値で表わすことにした。毛幹をスライドガラスによこたえ、グリセリンに浸漬してカバーガラスで被うと、視野に現われるのは楕円形の場合は長径である。長径が平面に対して僅かに傾斜すると像の焦点が合わないで、毛幅の両縁が明らかでないが、毛幹の位置の調整は容易であるから楕円の長径の測定は速かに確実にできる。

毛幹に共通な形態的な特徴を認めて、第3図に示すように呼ぶことにした。全毛幹のほぼ中央に細くくびれた部分がある。これを毛頸モウケイと呼び、最も狭い幅を測って頸幅とする。

この毛頸から前半を毛葉モウヨク、その先端を毛芒モウボウと呼ぶ。又毛芒の最先端の部分を芒先ボウセンとすることあり。毛葉は上毛と下毛の別なくがいして毛の最も幅の広い部分を含んでいる。この最広部の測定値を葉幅とする。さらに毛頸から後半の毛幹は毛根でややくびれて狭くなり後端は粗面の棍状毛球である。この毛幹の後半は毛根までの間に最も平均した毛幅が続いているので、この間で最も広い毛幅を全毛幹を代表する標準測定位としてその測定値を柄幅ヘイフク(ツカハ)とし、この間を毛柄モウヘイと呼ぶことにする。

さらに毛根は毛球との中間の最も狭い部分を測り根幅コンブクと呼ぶ。なお根球は最もふくれた幅の広い所を測って球幅とする。また各測定位置の毛髓部の幅を同時に測定することもある。これをその位置の名を冠して髓幅と呼ぶ。

以上の測定位置は上毛では楕円の長径で下毛では円の直径で表わすことになる。なおL切片に現われて来る毛の縦断面の径はこれを側幅といい、又測定部位によって葉側幅、柄側幅といい、この面を側幅面と呼ぶ。



第4図 毛幹断面横写

- a=長径=正幅。
- b=短径=側幅。
- c=髓正幅=髓幅。
- d=髓側幅。

楕円形の短径の側幅に対して長径を正幅とするが、この正幅の呼称は一般に使用する要はない。R断面が円形の場合は $a=b$ で、楕円形の場合は $a>b$ である。

7. 毛原基 (Haar Anlage) の發育過程は Stöhr の原語に基いて羽部、上坂等 (京都大学) が使用した毛芽期 (Haar keim-Stadium), 毛栓期 (Haarzapfen-), 球栓期 (Bulbusapfen-), 鞘毛期 (Scheidenhaar-) の4期として、又この4期の毛原基を毛芽 (hair germ) として一括することもある。それ以後、体表に現われて落毛に至る發育過程は、幼毛期 (毛頸までの發育)、青毛期 (毛柄の發育中)、成毛期 (毛根部の發育中から棍状毛の落毛まで) の3期とし、その期間の呼称を各々幼毛、青毛、成毛、棍状毛 (younger hair, young hair, club hair) とし、また幼毛と青毛を一括して發育毛 (growing hair) と呼ぶこともある。更に毛原基 (anlage), 毛母基 (matrix), 毛包 (follicle) は毛の発生基の単位を表わすので、時にこれを混用する場合もあるが、とくに毛母基と毛包は同じ意味に使用している場

合がある。

8. 毛は全毛が暗色で不透明のものと、毛葉が透明（顕微鏡の視野で）で明色の葉明帯 (agouti band) のあるものと、2つの型がある、前者は暗葉毛、後者を明葉毛とする。下毛は凡て暗葉毛で、上毛は明葉毛と暗葉毛の2種類がある、その色調の明さの程度により **M**, **2M**, **3M**, **A**, **2A** の符号で表わし、これを明度記号とする。その内訳は次のように分った。

暗葉毛, **2A:A**: 全毛幹が不透明の暗色で濃褐色→黒褐色。毛葉の中央から毛芒基に及んで黄色を含んででいるが褐色、黒色に被われて暗色で不透明である。毛芒下方に褐色素を透して黄色の現われている淡色の場合を **A** とする。

明葉毛, **M**: 毛葉の先端から毛芒まで黄色の明色で褐色素に被われず、透明である。

2M: 毛葉の中央の最も幅の広い部分から毛芒に及んで黄色の明色で透明である。

3M: 毛葉の部分が全体に黄色の明色で透明である。

9. 毛の世代 (hair generation) の記号

^{ツブゲ}生毛 **G₁**, 2代後継毛 **G₂**, 3代後継毛…→累代を **G₃……→G_n** とし、2次発生毛（これは小型下毛であるが）は **g₁……g_n** とした。右上方の数字は生後副側毛の發育が明了になる生後2ヶ月より順次各月別を示す数字で、幾ヶ月後生じた副側毛であるかを示す。下方の数字は世代を表わす。

10. 成長記号, 毛芽●, 幼毛◎, 青毛○, 成毛○, の画号と, 毛芽 **C'**, 幼毛 **C**, 青毛 **Y**, 成毛 **O** の文字記号で表わした。

11. 発生記号 (development mark). 1毛包に1毛がある場合これを単生毛 (solitary hair) とし、その状態を単生するとした。これを **S**. 記号で表わす。1毛包に2毛がある場合、^{ツイセイモウ}対生毛 (couple hairs), 対生する, **P**. とした。

1毛包に3毛がある場合、^{レンセイモウ}連生毛 (trio hairs), 連生する, **T**. とした。なお対生毛束 (couple hairs bundle), 連生毛束 (trio hairs bundle) 等を用いる。

12. 以上の世代記号, 成長記号, 発生記号は多く組み合わせて使用した。例えば **P.O.Y.** とせば成毛, 青毛の対生するもの, **T.O.O.Y.**, 又は **T.2.O.Y.** は成毛2個と青毛1個が連生することである。

13. 毛小皮の形状は **HAUSMANN (1924)** の分類による coronal 及び imbricate を, 上坂等 (1950) の使用した冠状及び瓦列状として引用した。

14. 毛の分類呼称は阿部 (1931) の上毛, 下毛を使用する, これは本論中で詳細に述べる。

15. 毛の分類に使用した動物とその記号は第表3のようである。

IV 実験の方針

先ず初めに毛の分類を確立する必要がある。各種の代表的な毛の繊維について毛芒から根球まで、その全毛を測定して観察する。次に生皮の切片内に含まれている繊維の断片を検鏡してそれ等を比較対照した結果から毛の生態を推測する。調査は背毛が色彩、形態ともに腹毛より鮮明で状態の変化がつかみ易いので主としてこれを標準として調査を進めた。

毛繊維の分類: 多くの哺乳類の被毛は上毛と下毛とのあらし2つに分つことは容易であるが、両者の間にあって毛葉は下毛に較べてやや幅が広く、毛柄は細く下毛的で中間型のものがある。この中間型の内に上毛と下毛の境界を発見して上毛と下毛の両方に向って調査

第 3 表

No.	資 料 入 手 経 過	性別 ♀♂	月 齡 月	生体量 kg	動 物 記 号
1	屠 殺 処 分 (1月)	♂	12以上	5.40	N. A
2	屠 殺 処 分 (10月)	♂	18以上	5.60	N. B
3	1 腹出生月別屠殺処分(10月15日生) (10月16日)	♂	生後 2 日	0.13	K. N. 0
4	” (11月14日)	♂	1	0.45	K. N. 1
5	” (12月15日)	♂	2	0.60	K. N. 2
6	” (1月15日)	♂	3	0.80	K. N. 3
7	” (2月15日)	♂	4	1.10	K. N. 4
8	飼育 8 ヶ月後死亡 (3月25日生) 飼育 1 ヶ月後採毛 (4月25日)	♀	1	0.50	K. N. V—1
9	2 ヶ 月 (5月25日)	♀	2	—	K. N. V—2
10	3 ヶ 月 (6月25日)	♀	3	0.90	K. N. V—3
11	4 ヶ 月 (7月25日)	♀	4	1.20	K. N. V—4
12	6 ヶ 月 (9月25日)	♀	6	1.50	K. N. V—6
13	8 ヶ 月 (11月25日)	♀	8	2.50	K. N. V—8
14	農家飼育動物から採毛(1月28日) (5月30日)	♂	24以上	9.30	N. C
15	”	♂	”	7.80	N. D
16	”	♀	”	5.60	N. E
17	”	♀	18以上	5.30	N. F

を進めることにした。そこで繊維の測定には剪毛かまたは抜き取った毛の一撮みを上毛、下毛の区別なく毛幹標準測定位の柄幅をマイクロメーターで検鏡測定し、下毛及び中間の小型毛は 1.8μ 間隔で階級を取り、各級の度数及び葉幅、頸幅の平均値を求めた。

予備調査の結果上毛と下毛の混生する境域はほとんど例外なく柄幅 20μ 内外の小型毛に含まれているので容易に調査を進めることが出来た。またこの小型毛の明葉毛以上の全上毛は柄幅を 10μ 間隔の(級間 10μ で)階級で頸幅、葉幅の平均値を調査した。さらに各毛を 5 mm 間隔で毛長の階級を分かって各部位を測定し、その毛長の級内で明葉毛と暗葉毛とを区分して測定値の平均値を求めた。

尚各毛種の Sump の標本、各種切片標本などの観察を交えて毛の分類を行った。

毛の発生と毛群の成立、3ヶ月胎児、1腹の出産直後、月別幼獣、1、2、3、4ヶ月目、及び、飼育幼獣8ヶ月目の各種切片標本の観察を対照した。

毛皮の単位面積の毛包数と毛量、3ヶ月胎児、各月別処分の幼獣皮のR切片、さらにそれ等のフォルマリン鞣革等により毛皮の単位面積 1 cm^2 内の毛包、毛量を算出し、毛包の傾斜角を求めた。

換毛，換毛の状態は主として成獣皮のR切片の連続切片，S切片，L切片で検鏡した。生毛から成獣の被毛まで，これは毛の発生調査と同じ各種幼獣皮のR切片と採毛，飼育幼獣の月別採毛資料の調査を比較対照する。

主として毛群の成立の経過を調査した。

温度の影響，各月別に採った成獣皮のR切片の調査と，冬季，夏季の採毛との比較調査等の対照によって求めた。

生体量，性別による変異，生体量を 7.5 kg (2 貫)，5.5 kg (1.5 貫)，3.5 kg (1 貫) 内外に 3 区分して各区に♀♂各 5 頭分の採毛資料をあてこれを調査した。

V 毛 の 分 類

1. 緒言，家畜には豚のように下毛がなく，上毛のみのもの，又緬羊のように下毛のみのものがある。改良を加えない土産種の豚や野猪では明らかに下毛を生じ，繊維を目的に改良された緬羊の merino 種も換毛前の生毛は上毛である。環境と人為によって形態と割合に変異はあるが，一般に多くの哺乳類の被毛は上毛と下毛から成立っている。

毛の呼称は従来各人各様で，一般には粗毛，綿毛と呼ばれるが，調査された動物でそれに最も適した特殊な表現を要する場合，或は習慣的に一般に使われるもの等多様である。

従来の文献から引用すると次のようである。

第 4 表 被毛 の 分 類

over hair		under hair	一 般 呼 称
bristle	awns		
transitional hair			Botezat (1914)
Leithaar	Grannenhaar	Wollhaar	Toldt (1910)
	protective hair		
guard top	hair hair	fur, wool hair, ground hair, under wool, down, lanugo,	一 般 呼 称
上 毛		下 毛	阿 部 ⁽¹⁾ (1931)
第一上毛 上毛	第二上毛 中毛		
飛毛(刺毛) とびげ, さしげ	粗毛(荒毛) そもう, あらげ	棉毛 わたげ, めんもう	沢山 ⁽³⁶⁾ (毛皮一般) (1954)
撒硬毛	硬毛	綿毛	上坂 ⁽⁴⁰⁾ (和牛) (1948)

さらに TOLDT は狐 (Canis Vulpes) 1935, の被毛を分類して (1) Leithaar, (2) Leit-grannenhaar, (3) dicke Grannenhaar, (4) dünne Grannenhaar, (5) Grannen-wollhaar, (6) Wollhaar として上毛を 3 区分し，上毛と下毛の中間に 1 区分粗綿毛 (仮称) を入れている。又一部では中間型の毛を粗綿毛と呼ぶ習慣もある。筆者は Nutria の被毛の分類にあたって上毛，下毛の呼称をかりることとした。

2. 毛色の明暗と毛の分類との関係

(1) 毛の色調

F. W. DRY⁽¹¹⁾ (1926) によると，mouse や rat では毛の黒色素は常に皮質，髓質にあって

顆粒である。又黄色素は濃黄色の毛の部分では髄質の隔壁（実質）の上部に明らかに黄色の顆粒として存在しているが、その隔壁の基部では瀰漫性である。この黄色顆粒は常に平たい小球形であるとして *globule* 或は *globular pigment* と呼んでいる。又この小球は色素の発生と関係なく *albino* の場合にも髄質には無色として認められる（*picric acid* に染る）。この黄色と黒色顆粒とは髄質中に混在している。

明るい淡色の明帯（*agouti band*）では黄色は瀰漫性の色素であり、濃黄色の明帯では小球形の黄色素であるとし、いずれも髄質、皮質は透視出来る。

明帯の基部暗色部との境では顆粒性の黄色素の量は減じ、この黄色の小球の色調も淡色になる。又 *DRY* は *BATESON* 等が *mouse* で、*black*, *chocolate*, *yellow*, の色素顆粒をあげているのに対して、この *chocolate* の色素顆粒は彼の認めている黄色顆粒のことであろうと述べている。又石原²⁵⁾ は褐色和牛でその基調色は淡色で黄色ないし黄褐色の色素顆粒を有するとしている。橋本¹⁸⁾ (1957) は野生色兎毛で淡色の色素顆粒を述べている。

Nutria の毛葉の明帯では淡黄色の瀰漫性色素、黄色顆粒、褐色顆粒、黒褐色顆粒、黒色顆粒の変異がある。又黄色顆粒の淡色ではほとんど無色に近く、それは *DRY* の場合のように、光線の乱反射の陰影によって認められる（写109, 112図）。

又淡黄色の瀰漫性の基調色に黄色顆粒が存在している。明帯の末端で毛芒との境の部分や基部の毛頸に接した部分では *DRY* の *mouse* の場合のように、黄色顆粒と黒褐色顆粒とが混在している、この黄色素顆粒の集積する明帯では *DRY* の *mouse* の場合と同様に透明である。

尚毛根部の髄質の痕跡の部分や全く髄質の欠けた部分でも中央に淡色の顆粒が認められる。又筆者は切片資料作製の際に、各種濃度のアルコール浸漬を経過してパラフィン包埋前のキシレン浸漬液中に生皮の切片を放置して約2ヶ月後には毛の色素は完全に溶解して液は淡黄色に着色した。又芽毛、幼毛、青毛、或は成長直後の新毛の暗色部、とくに毛芒、毛頸部の黒色に近い色調は棍状毛として長期間生体に滞留する間に褪色して淡調になるようである。これは生皮の切皮の切片で観察する場合と棍状毛の場合とでは著しく相違することから明了である。

毛色はこの淡黄色の基調色に褐色、黒褐色顆粒が集積する時は帯黄褐色より鉄錆色の濃淡調を表わす。又半透明の凝膠色から乳濁色の基調色に褐色、黒褐色顆粒が集積するとき褐灰色、黒褐色、黒色を表わす。

(2) 上毛と下毛の分岐域

出生直後の生毛では大型毛の発育は遅れていて、幼毛であるが、小型毛にはすでに明葉毛と暗葉毛との青毛が混生している。生後1ヶ月では生毛の多くは成熟期に近づいて小型暗葉毛も成長し、(換毛論で述べる) 生毛の毛叢がほぼ完全に生え揃うことになる(成毛と青毛との混生毛叢)。

さらに生後約1ヶ月から2ヶ月までの1ヶ月間に最も小型で繊細な暗葉毛の多くが二次的に発生して成長し、生毛の小型副側毛と共に代表的な大毛叢の基礎を形づくる。

以上のように生後約2ヶ月では、生毛に2次副側毛の多くが追加されて *Nutria* の被毛はほぼ整ってくる。この毛叢の小型毛の明葉毛と暗葉毛から後継毛が生じて同じく次代の明葉毛、暗葉毛の混生毛叢を受け継ぐのである(写36図)。

生後4ヶ月の *Nutria* の背部小型毛から、毛柄幅と毛葉幅との関係を調査した結果の1例

を示すと次のようである。

第 5 表 4 ヶ月幼獣の小型毛の柄幅と葉幅の関係表

No.	柄 幅 (μ) 級間1.8 μ , 代 表 値	暗 葉 毛				明 葉 毛	
		葉幅が柄幅と等しい場合		最も頻度の高い場合		最も頻度の高い場合	
		葉 幅 μ	%	葉 幅 μ	%	葉 幅 μ	%
1	11.7	11.7	58	11.7	58	0	0
2	13.5	13.5	39	15.3	50	0	0
3	15.3	15.3	6	20.7	40	0	0
4	17.1			22.5	29	24.3	16
5	18.9			24.3	12	24.3	40
6	20.7			24.3	3	26.1	38
7	22.5					26.1	40

第 6 表 4 ヶ月幼獣の小型毛の暗葉毛と明葉毛の比率表

No.	柄 幅 (μ) 級間 1.8 μ , 代表値	毛 葉 の 明 暗 の 比 率	
		暗 葉 毛 %	明 葉 毛 %
1	9.9	100	0
2	11.7	100	0
3	13.5	100	0
4	15.3	100	0
5	17.1	64	36
6	18.9	29	71
7	20.7	8	92
8	22.5	0	100

暗葉が 100% の小型毛でその柄幅が 9.9 μ , 11.7 μ , 13.5 μ , 15.3 μ , の場合は葉幅と柄幅とが等しく、先き細りで、縫針状のものが各区に 58%, 39%, 6% と減少しており、明葉毛を含む柄幅 17.1 μ 以上では葉幅は凡て柄幅より広い。以上のように小型毛では $\frac{\text{葉幅}}{\text{柄幅}} \geq 1$ であるが、明葉毛と暗葉毛の混生域にいくと $\frac{\text{葉幅}}{\text{柄幅}} > 1$ に変化する。尚混生域では暗葉毛の数は階級毎に減少して明葉毛と交代している。この間において暗葉毛の葉幅（平均値）は常に明葉毛より小であるが、混生域では暗葉幅、明葉幅の増加率はほぼ同一で平行している。この域を出て明葉毛のみとなれば急角度に上昇している。これを直線に直して表わすと暗葉幅と、明葉幅の傾向は一層明白である（第 8 図）。

生後 1 ヶ月より 4 ヶ月と換毛につれて明暗葉毛の混生域が拡張して来ると共に（第 9, 10, 11, 12 図），前月までは明葉毛のみで高角度を保っていた階級が混生域に加わると明葉幅は減少して暗葉幅に迫って平行している（第 14, 15, 16, 17 図）。尚この間、暗葉毛の混生域では暗葉毛と小型明葉毛との毛葉の断面は正円に近く（写 36 図），毛小皮は撚り目の細い縄紋型に並んだ冠状で毛葉は彎曲している（写 35, 25 図）。

又髄質は中心から外れて彎曲内面に偏り暗葉の皮質は褐色顆粒多く、黒褐色であるが、明葉は淡黄色の透明である（写 24, 34 図）。

尚毛柄の毛小皮は単純冠状で、断面は正円に近い。又外部の形態と色調を比較すると、

暗葉毛では毛体の後半は縫針状に先き細りで濃褐色である。この混生域の明葉毛は一般に毛葉の先端、毛芒に接近して透明帯が偏り、やや葉幅を増すとともに毛葉の前後（毛芒、毛頸に連続して）に黒褐色部を残して中央部が色調が淡色になり均一な黄色透明な基調色に褐色素顆粒の群がる班紋が明了に浮き出して、明度M→2Mの明葉毛を表わしている。

この域を脱して小型第2上毛の級に入ると長径、短径（a, b）の差を生じて断面は楕円形になり明帯の最広幅部から褐色素顆粒は消失して、黄色顆粒が微かに視野に浮き出して均一な明色に変わり（淡黄色→帯赤黄色、腹毛は乳濁色半透明から淡黄乳濁色である）毛葉は濃褐色の毛頸部と黒褐色の毛芒部に挟まれた幅の広い透明帯を表わす。これを明度3Mとする（写41, 42, 43図）。この明、暗葉毛の混生毛叢を上毛と下毛の分岐域とみて暗葉毛を下毛の終点とし明葉毛を上毛の起点とする。作図（第9, 10, 11, 12図）は凡て明、暗葉毛の分岐域を百分率度数折線で示している。又生後4ヶ月の毛叢から総毛の度数折線の例をとって明暗葉毛の混生比率に従って両分し上毛、下毛の2つの度数折線を示した（第16表、第13図）。

Nutria の被毛では上述のように上毛と下毛の分岐する境界を明らかに認めえたので、上毛と下毛の間中型で両区分に股がっているという意味から発した **Woll-grannenhaar**（所謂粗綿毛）ではなく分岐域のもの、それから分離した上毛、下毛というので、この混生域の小型毛を分岐毛（cross hair）としその明葉毛を分岐上毛（cross overhair）、暗葉毛を分岐下毛（cross underhair）と名づけることにする。尚この分岐域外の最小暗葉毛を単に下毛（underhair）と呼ぶ。

下毛は小型下毛の二次的な発生で生後3ヶ月頃から定形的な落ち着きを見せているが、生後8ヶ月頃からやや幅を増して、約1ケ年で成毛を完成するように見受けられる（換毛論で述べる）。

下毛或は下毛+分岐下毛の場合のいずれも度数分布の最頻数は極端に左方に偏っていて資料の増加によって更にその特殊性を増すのみで正規分布ではない（第21表第49→56図）。

生後8ヶ月（K. N. V-8）の背毛の下毛+分岐下毛の度数分布を調査表のように算出して鑑別規準（criterion） $K = -0.2585$ で、 $K < 0$ であるからピアソン系の曲線では第一型に属している（第21, 22, 23表）。成獣の下毛及び分岐下毛の柄幅の平均値は調査表（第75表、97, 98表）のように背毛で $12 \rightarrow 16 \mu$ 、腹毛で $10 \rightarrow 12 \mu$ の間にある。

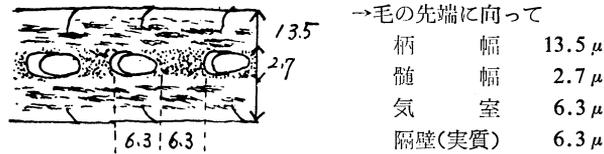
背下毛の観察例を示せば次のようである。芒毛の尖端は 2μ 、尖端の透明部は約 0.14 mm で黒褐色素顆粒が点在していて髄質はない、その基部の幅は 4.5μ 、この基部から黒褐色素顆粒の多い毛芒に入り 0.4 mm 続いてその基部は幅 13.5μ である。毛葉は毛芒の尖端より全毛長の $\frac{1}{4}$ 即ち 5 mm 付近が最広部で葉幅 15.3μ 、髄幅 2.7μ で黒褐色素顆粒が皮質に多い。

毛頸は全毛長の略中央で頸幅 11.7μ 、毛柄は毛球下端より全毛長の $\frac{1}{4}$ 付近で柄幅 13.5μ 、髄幅 2.7μ 、毛球下端より 2.5 mm の毛根上位で髄質の痕跡の始まる付近は幅 11.7μ 、毛根は下端より 1.5 mm で根幅は 9.9μ 、棍毛球の長さ 0.177 mm で球幅 15.3μ である。

写真（写26図）と対照すれば明瞭であるが、尚お細部の観察については皮質、髄質、色素の関係で述べている。

分岐上毛の観察例、毛長 2.5 cm 明度2Mの明葉毛芒、先は 0.25 mm 透明で毛芒の長

第5図 毛柄略図



さは約 3.5 mm で、その基幅は 15.3 μ，側幅は 9.9 μ，明帯の最広部は毛芒先から 0.56 mm にあって、葉幅は 22.5 μ，髓幅 8.1 μ，明帯の長さは 2.5 mm で、この葉幅の最広部は明帯の基部に近い。即ち明度 2 M の規格に当る。

毛頸部は毛の中央を占め頸幅は両端から 1.25 cm 付近で、頸幅 17.1 μ，髓幅 6.3 μ，毛柄幅は毛の下端より 0.6 cm 付近で、22.5 μ 髓幅 11.7 μ，根幅は毛球端より 0.7 mm で 13.5 μ，棍毛球の長さは 0.25 mm で、球幅は 15.3 μ である。

(3) 上毛の変異

分岐域を離れた小型明葉毛より暗葉の長大毛までその代表的なものを例にとって示せば次のようである。

1) 暗葉毛，毛長 6.5 cm

毛芒の先端 6.3 μ，無色又は黒色顆粒点在の半透明の部分が 0.7 mm つづき，その基部の幅 13.5 μ，これより毛芒の濃色部に入り，黒褐色部が約 2.5 mm つづく，この色素のつきる辺りに髓質の痕跡が現われる。ここを毛芒の基部とする。この基幅 80.1 μ，側幅 51.3 μ である。

毛芒の先端より約 1 cm で毛葉の広幅部で葉幅 (a) は 164.7 μ，側幅 (b) は 62.6 μ，髓幅 (c) 101.7 μ，この毛葉部は鉄錆色の暗葉を示している。毛頸部に下り，頸幅は 125.1 μ，側幅 56.7 μ，髓幅 80.1 μ，やや淡色になる。棍毛球は約 0.5 mm で球幅は 96.3 μ，毛根部は棍球端から 0.7 mm—1 mm の位置で根幅 65.7 μ (100%)，側幅 53.1 μ (80%) で、いずれも色素顆粒なく乳濁色である。

註，毛芒とは毛の尖端の髓質の痕跡までをいう。芒先とは毛芒の先端の透明部をいう。

2) 明葉毛，毛長 4.5 cm，明度 3 M，

毛芒の先端透明の部分 0.35 mm，その基幅 11.7 μ，これより毛芒の濃色部に入り，黒褐色部が約 2.84 mm つづき，明帯との境で半透明となり髓質の痕跡を認める。この部分の幅は 51.3 μ (100%) で側幅は 31.5 μ (60%) である。毛芒の先端から約 7.1 mm が毛葉の広幅部で葉幅は 184.5 μ，側幅 74.7 μ (40%)，髓幅 146.7 μ である。この広幅部は中心に左右に長さ約 8 mm の明かるい透明の黄色の明帯がある。

毛頸部では幅は狭くなり，毛幹のほぼ中央で最も狭い部分の頸幅は 94.5 μ (100%)，側幅 62.1 μ (65%)，髓幅 40.5 μ で黒褐色である。

毛柄部では柄幅は 121.5 μ (100%)，側幅 53.1 μ (44%)，髓幅 78.3 μ で、やや淡色になり灰褐色である。

棍球の長さは 0.7 mm で中央の球幅は 67.5 μ，棍球端から約 1 mm の部分が毛根の最狭部で、根幅 62.1 μ，側幅 49.5 μ である。

3) 小型明葉毛，毛長 3.0 cm 明度 3 M，

毛芒先端即ち芒先の透明部 0.5 mm その基幅 13.5 μ，毛芒の長さ約 3.0 mm その基

幅 29.7 μ , 側幅 17.1 μ である. これより明帯が約 6.0 mm つづき, 芒先より約 6.0 mm が中央の広幅部で葉幅は, 150.3 μ (100%), 側幅 60.3 μ (40%), 髯幅 114.3 μ , 毛頸は毛幹の中央で最狭部を示す頸幅は 62.1 μ , 側幅は 44.1 μ , 髓幅 26.1 μ である. 毛幹部は 98.1 μ , 側幅 44.1 μ , 髓幅 62.1 μ である.

棍球の長さは 0.5 mm で, 球幅は 71.1 μ , 棍球の端より 0.71 mm. で髓質の痕跡と棍球のほぼ中間に当たるところが毛根の最狭部で, 根幅 53.1 μ (100%), 側幅 42.3 μ (80%), 髓質の痕跡は毛球端より約 1 mm で始まる.

以上の観察と顕微鏡写真図との対照により背部上毛の外形は次のように総括される.

背部上毛, 棍球, 毛根の乳濁色から半透明の凝膠色の毛柄を経て, 毛葉では半透明の淡黄色の基調色である. この棍球を含む毛根までは色素顆粒を欠いて無地であるが, これより褐色色素顆粒が中心に点在して, ついに色素顆粒が髓質の痕跡に集り, これを中心とする皮質に顆粒が群在して褐色となり髓幅が増して, 毛柄では皮質とそれに沿って附着する髓質に色素顆粒が多く集結しているので, 髓質を中心とその周辺は灰色, 灰褐色である.

毛柄をさかのぼって毛頸では褐色色素顆粒の集積が多量になって黒褐色から黒色となる.

毛葉では急に黒褐色色素を減じて, 淡黄色の基調色に褐色, 黄色の混合帯を生じ漸次褐色色素を失い黄色顆粒が集積して透明の明帯を表わす. この明帯は黄色顆粒の増加により淡黄色から黄金色を示す.

毛葉から毛芒に移るに従って黒褐色色素顆粒が増して毛芒は黒褐色から黒色に変じて, その毛芒の尖端即ち芒先は半透明→透明の凝膠色の無色か又は黒褐色顆粒が点在している.

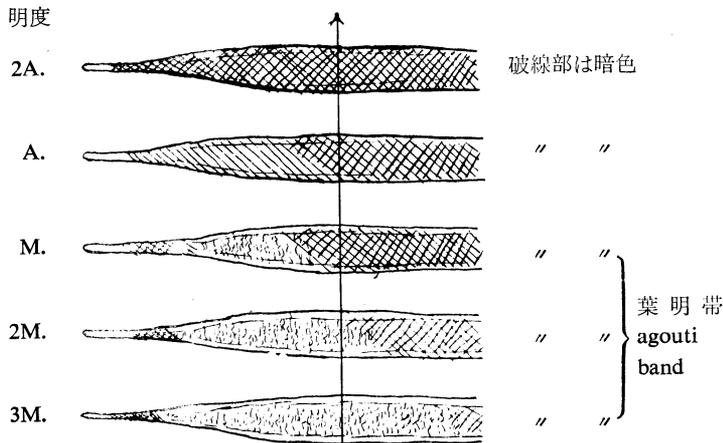
一般に明帯をはさむ毛芒と毛頸は濃色(黒褐色又は黒色)で毛柄は淡色(灰色)である. この明帯は第 2 上毛ではその毛葉の大部分を占めて明度 2M—3M であるが, 大型上毛の第 1 上毛では明帯は幅を減じて毛葉の先端に偏り明度は 2M—M となり, 遂には明帯を失って帯黄黒褐色の明度 A から黒褐色, 黒色の明度 2A の不透明な暗葉毛となる.

この明度を図示せば次のようである (第 6 図).

更に毛長及び柄幅の区分から明度の比較により上毛の変異は一層明らかになってゆき,

第 6 図

葉幅測定位置 (葉幅最広部)



TOLDT (1935) が狐の被毛で示している *Leit-haar*, *Leit-grannenhaar*, *dicke Grannenhaar*, *dünne Grannenhaar*, *Grannen-wollhaar*, *Woll-haar*, に準じた分類がえられる。

折線図 (第22—25図) の示すように毛長, 毛幅, 色調の間にはやや明らかな相関関係が認められる。上毛と下毛の分岐域では上毛はおおむね明帯の明度は 2 M 級であるが, この域を離れて, 毛長, 柄幅が増すと明度 3 M となる (2.5—3.0 cm *dünne Grannen-haar*). 更に毛長が増すと (3.0—5.0 cm) 毛葉の最も広い部分が前方に移る傾向があり, 明帯は 3 M—2 M を示して毛の中央に当る毛頸のくびれが深く, 全被毛中で柄幅, 葉幅とも最大の場合が多い, この外形は古代の矛 (ほこ) のようで, 代表的な第 2 上毛である (*dicke Grannen-haar*).

毛長が更に増すと (5—8 cm), 柄幅, 葉幅はやや減少し頸幅は増して, 毛頸のくびれが浅いか又はくびれが全く無くなり, ついに柄幅より広くなって, 毛葉は先き太りで, 外形は古代の太刀 (長剣) に似ている。

色調は全毛を通じて暗色であるが, とくに毛頸のくびれが浅くなるほど毛葉部の明帯が短く, 毛芒に近く偏っているので, 毛葉は暗色を増してゆき遂に全毛が暗褐色, 黒褐色に変わり (M→A→2A) 代表的な第 1 上毛となる。

これは第 2 上毛と第 1 上毛の中間型から第 1 上毛の変異を表わしている (*Leit-grannen-haar*→*Leithaar*).

次に腹部上毛の例を示すと。

腹部上毛の例, 明葉毛, 毛長 3.8 cm, 毛芒 2.1 mm これは芒先から髓質の痕跡までを原則とする, この間に褐色顆粒なし, 毛芒の基幅 63.9 μ , 毛葉の中央は芒先から約 1.26 cm が最広部で, 葉幅 150.3 μ (100%), 側幅 60.3 μ (40%), 髓幅 78.3 μ , 淡黄色透明である。毛頸の最狭部は毛幹の略中央で芒先から約 2 cm にあり, 頸幅 81.9 μ , 側幅 35.1 μ , 髓幅 27.1 μ , 灰色である。毛柄は棍球端から約 1 cm の柄幅は 89.1 μ , 側幅は 51.3 μ , 髓幅 56.7 μ で, 淡灰色である。毛根は棍球端をら 0.71 mm が最狭部で, 根幅は 49.5 μ , 側幅は 35.1 μ , 乳濁色の半透明である。根球の長さは 0.35 mm で, 球幅は 62.1 μ , 乳濁色の半透明である。棍球の長さは 0.35 mm で, 球幅は 62.1 μ , 乳濁色の半透明である。髓質の痕跡は棍球端から約 1.0 mm で始まっている。腹部上毛の観察を総括すると次のようである。

毛葉, 棍球がやや乳濁色を帯びているが全毛幹が略半透明の凝膠色である。毛芒, 毛葉とも色素顆粒を欠いて単に薄い乳濁色の透明で中心に髓質の陰影を表わしているもの, 毛葉が髓質を中心に周辺の皮質に黄色顆粒が集結して中央が淡黄色から黄金色の色調を表わすもの等がある。分岐上毛及び小型上毛は全幹が薄墨色 (淡灰色) で毛葉に乳白色又は帯黄色の明帯を表わしている。尚個体によっては明らかな明帯がなく毛柄, 毛頸を経て, 黒褐色顆粒が髓質, 皮質に均一分散していて, 毛葉では黄色顆粒と混在して半透明の場合もある。小型上毛の数は背毛に比較して少い。

腹部上毛はがいて変異に乏しく毛脚の揃った第 2 上毛のみで, 明らかに第 1 上毛の性格を備えた上毛を欠いている。

尚腹部上毛の毛葉の皮質は背毛に比較して分厚いようである。毛柄の断面は小型上毛では正円に近く, 大型上毛は一般に長径, 短径の差の少い楕円形を示して, 髓質は拡大して背毛に比べて空虚の度は高いようである (写114図)。

第7表 動物記号K.N.4背毛, 下毛と上毛の分岐域の算出基礎表

(柄幅と葉幅の相関表) 暗葉毛はA. 明暗混毛中の明葉毛はM. 暗葉毛, 数字は太字

葉幅級間 1.8 代表値	10.8~12.6	12.6~14.4	14.4~16.2	16.2~18.0	18.0~19.8	19.8~21.6	21.6~23.4	23.4~25.2	25.2~27.0	27.0~28.8	28.8~30.6	30.6~32.4	32.4~34.2	34.2~36.0	36.0~37.8	暗 葉 数	明 葉 数	合 計	%		明暗 葉幅 平均 μ	暗葉幅 平均 μ	明葉幅 平均 μ	
	11.7	13.5	15.3	17.1	18.9	20.7	22.5	24.3	26.1	27.9	29.7	31.5	33.3	35.1	36.9				暗	明				
	A	A	A	A	A	M	A	M	A	M	M	M	M	M	M				葉	葉				
10.8~12.6	11.7	%58 56	42 40													96	0	%100 96	100	0	12.45	12.45		
12.6~14.4	13.5		%39 33	50 42	7 6	4 3										84	0	%100 84	100	0	14.85	14.85		
14.4~16.2	15.3			%6 3	12 5	28 12	40 17	14 6								43	0	%100 43	100	0	19.65	19.65		
16.2~18.0	17.1				%10 7	3 2	22 16	3 2	29 21	11 8	3 2	16 12	1 1	3 2		47	26	%100 73	+64 -36		22.11	21.50	23.19	
18.0~19.8	18.9				%2 1		10 7	15 10	12 8	40 27	4 3	15 10	2 1			19	48	%100 67	-29 +71		24.19	23.73	24.38	
19.8~21.6	20.7							%2 1	8 3	30 12		38 15	13 5	10 4		3	37	%100 40	-8 +92		25.92	24.30	26.05	
21.6~23.4	22.5								%40 12			13 4	20 6	7 2	0	13 4	7 2	%100 30	0	100	29.34		29.34	
柄幅 平均μ	11.7	12.51	13.62	14.32	15.75	16.30	17.54	18.92	20.40	21.24	21.78	22.50	0	22.5	22.5									

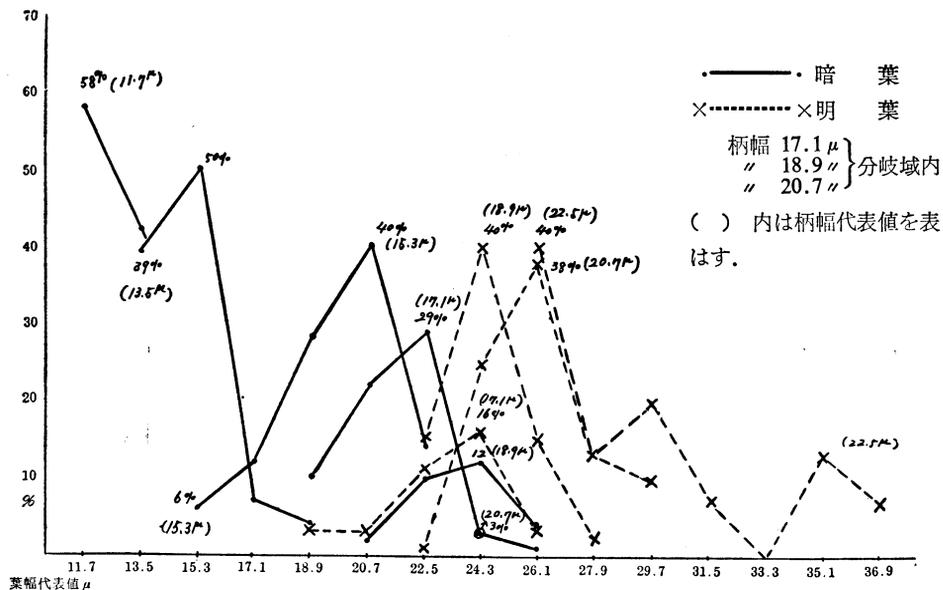
大泰司：毛皮獣の被毛

第8表 動物記号 K. N. 4 背毛, 小型毛の毛柄幅と毛葉幅の相関表 (a は暗葉毛 m は明葉毛)

毛葉の 明暗 →	葉幅代表値 $\mu \rightarrow$																													
	9.9	11.7	13.5	15.3	17.1	18.9	20.7	22.5	24.3	26.1	27.9	29.7	31.5	33.3	35.1	36.9	38.7	40.5	42.3	44.1	45.9	47.7	49.5	51.3	53.1	54.9	56.7	58.5	60.3	
	a	a	a	a	a	a	m	a	m	a	m	a	m	a	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
柄幅代表値 $\mu \downarrow$	9.9	32	24																											
	11.7		21	16																										
	13.5			17	15	4	1																							
	15.3				3	6	14	19	6	1																				
	17.1					9	22	22	24	10	6	13	1	3																
	18.9						1	18	11	12	33	3	10	1	3															
	20.7								1	8	16	1	23	11	6	1														
	22.5										1	16	8	9	2	1	4	2												
	24.3											2	9	1	2	2	3	1		1				1			2			
	26.1												4	0	1	2	1	3	1	1	1						1			
	27.9														3	2	3	2	1	0	1	0	2	1	1					
	29.7															1					1	1	1				1		1	
	31.5															2	0	2	2			1	0	1		1	1			
	33.3																					1					1			
	35.1																							1		1				
		32	45	33	18	10	24	42	48	27	5	1																		
							2	2	22	63	54	35	16	11	8	14	11	2	3	3	2	4	1	4	1	5	1	2	0	2
		柄幅平均 $\mu \rightarrow$					17.1	17.1	18.2	19.0	20.8	23.3	21.9	26.1	26.1	26.1	26.9	27.0	26.7	28.5	31.5	29.3	27.9	29.7	31.5	29.3	26.1	30.6	0	33.3

以上のように腹毛の毛芒，毛葉は透明で光沢に富み，毛柄も淡灰色の半透明であり，外觀は光沢の強い淡黄灰色→淡黄褐色である。

第 7 図 小型毛の毛柄と毛葉との関係図 (K. N. 4 背毛)



第 9 表 暗葉毛の場合 (作図のA線)

Animal no. K. N. 4背毛

柄幅, 級間 1.8 μ			観察値 y	x	n	x ²	xy	期待値 Y μ
μ	μ	代表値 μ						
9.0	10.8	9.9	10.7	0	1	0	0	10.66
10.8	12.6	11.7	12.5	1	1	1	12.5	13.17
12.6	14.4	13.5	14.8	2	1	4	29.6	15.68
14.4	16.2	15.3	19.7	3	1	9	59.1	18.19
16.2	18.0	17.1	21.6	4	1	16	86.4	20.70
18.0	19.8	18.9	23.5	5	1	25	117.5	23.21
19.8	21.6	20.7	24.5	6	1	36	147.0	25.72
			127.3	21	7	91	452.1	

$$7a + 21b = 127.3 \dots (1) \quad a = 10.66 \mu \quad Y = bx + a$$

$$21a + 91b = 452.1 \dots (2) \quad b = 2.51 \mu \quad = 2.51x + 10.66$$

$$x = 0 \dots Y = 10.66 \mu$$

$$x = 6 \dots Y = 25.72 \mu$$

第 10 表 分岐上毛+小型第 2 上毛の場合 (作図の B 線)

Animal no. K. N. 4 背毛

柄 幅, 級 間 1.8 μ			観 察 値 y	x	n	x ²	xy	期待値 Y μ
μ	μ	代表値 μ						
16.2	18.0	17.1	23.3	0	1	0	0	18.99
18.0	19.8	18.9	24.5	1	1	1	24.5	22.84
19.8	21.6	20.7	26.4	2	1	4	52.8	26.69
21.6	23.4	22.5	28.9	3	1	9	86.7	30.54
23.4	25.2	24.3	33.4	4	1	16	133.6	34.39
25.2	27.0	26.1	35.5	5	1	25	177.5	38.24
27.0	28.8	27.9	39.3	6	1	36	235.8	42.09
28.8	30.6	29.7	41.5	7	1	49	290.5	45.94
30.6	32.4	31.5	47.8	8	1	64	382.4	49.79
32.4	34.2	33.3	57.6	9	1	81	518.4	53.64
34.2	36.0	35.1	62.4	10	1	100	624.0	57.49
			420.6	55	11	385	2526.1	

$$11a + 55b = 420.6 \dots (1) \quad a = 18.99 \quad Y = bx + a$$

$$55a + 385b = 2526.2 \dots (2) \quad b = 3.85 \quad = 3.85x + 18.99$$

$$x = 0 \dots \dots \dots Y = 18.99 \mu$$

$$x = 10 \dots \dots \dots Y = 57.49 \mu$$

第 11 表 分岐域を離れた小型第 2 上毛の場合 (作図の C 線)

Animal no. KN. 4 背毛

柄 幅, 級 間 1.8 μ			観 察 値 y	x	n	x ²	xy	期待値 Y μ
μ	μ	代表値 μ						
21.6	23.4	22.5	28.9	0	1	0	0	25.77
23.4	25.2	24.3	33.4	1	1	1	33.4	30.78
25.2	27.0	26.1	35.5	2	1	4	71.0	35.79
27.0	28.8	27.9	39.3	3	1	6	117.9	40.80
28.8	30.6	29.7	41.5	4	1	16	166.0	45.81
30.6	32.4	31.5	47.8	5	1	25	239.0	50.82
32.4	34.2	33.3	57.6	6	1	36	345.6	55.83
34.2	36.0	35.1	62.4	7	1	49	436.8	60.84
			346.4	28	8	137	1409.7	

$$8a + 28b = 346.4 \dots (1) \quad a = 25.77 \mu \quad Y = bx + a$$

$$28a + 137b = 1409.7 \dots (2) \quad b = 5.01 \mu \quad = 5.01x + 25.77$$

$$x = 0 \dots \dots \dots Y = 25.77 \mu$$

$$x = 7 \dots \dots \dots Y = 60.84 \mu$$

第 13 表

動物記号 K. N. I

腹毛 Abdominal Hair

毛柄幅(μ)		暗葉幅(μ)				明葉幅(μ)				暗葉, 明葉, 幅平均				明暗比率		
1.8 μ 間隔階級 μ	代表値 μ	最小 μ	最大 μ	平均値 μ	平均数	最小 μ	最大 μ	平均値 μ	平均数	最小 μ	最大 μ	平均値 μ	平均数	暗葉 %	明葉 %	
5.4	7.2	6.3														
7.2	9.0	8.1														
9.0	10.8	9.9														
10.8	12.6	11.7														
12.6	14.4	13.5	17.1	22.5	18.90	4				17.1	22.5	18.90	4	100	0	
14.4	16.2	15.3	17.1	18.9	17.10	6				17.1	18.9	17.10	6	100	0	
16.2	18.0	17.1	18.9	20.7	20.70	3	22.5	26.1	24.30	4	18.9	26.1	22.50	7	43-	57+
18.0	19.8	18.9	22.5	26.1	24.30	4	22.5	26.1	24.30	4	22.5	26.1	24.30	8	50	50
19.8	21.6	20.7					24.3	40.5	35.10	3	24.3	40.5	35.10	3	0	100
21.6	23.4	22.5					26.1	47.7	36.90	7	26.1	47.7	36.90	7	0	100
23.4	25.2	24.3					26.1	35.1	31.50	2	26.1	35.1	31.50	2	0	100
25.2	27.0	26.1														
27.0	28.8	27.9														
28.8	30.6	29.7														

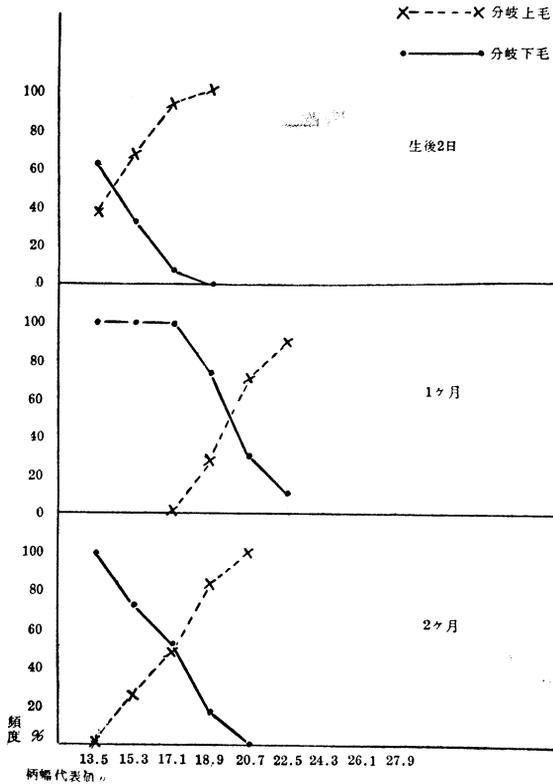
第 14 表 生後, 發育過程中的明, 暗葉毛分岐域の百分率度数表

動物記号→	K. N. 1. 背毛		K. N. 2. 背毛		K. N. 3. 背毛		K. N. 4. 背毛	
	暗葉 %	明葉 %						
柄幅代表値 μ								
11.7							100	0
13.5	100	0	100	0			100	0
15.3	100	0	73+	27-	100	0	100	0
17.1	100	0	52+	48-	100	0	64+	36-
18.9	100	0	17+	83-	96+	4-	29-	71+
20.7	100	0	0	100	83+	17-	8-	92+
22.5	73-	27+	0	100	60	40	0	100
24.3	30	70	0	100	12-	88+		
26.1	11+	89-			0	100		
27.9								

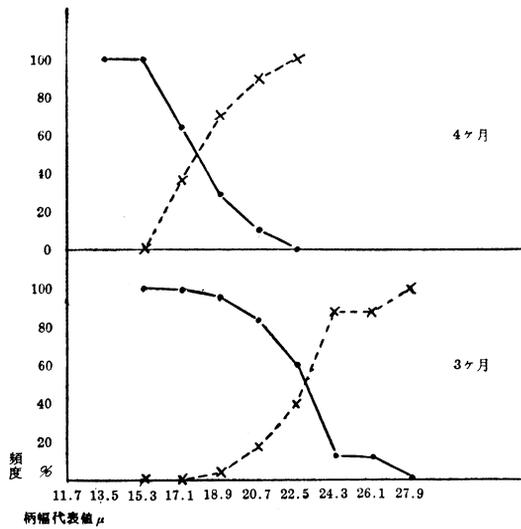
第 15 表

動物記号→	K. N. V-1. 背毛		K. N. V-2. 背毛		K. N. V-3. 背毛		K. N. V-4. 背毛		K. N. V-6. 背毛		K. N. V-8. 背毛	
	暗葉 %	明葉 %										
柄幅代表値 μ												
13.5	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
15.3	69+	31-	33+	67-	91-	9+	100	0	100	0	100	0
17.1	32*	68*	20	80	33+	67-	95+	5-	97-	3+	96-	4+
18.9	15-	85+	0	100	9+	91-	54+	46-	83-	17+	95-	5+
20.7	7-	93+	0	100	25*	75°	56+	44-	27+	73-	83-	17+
22.5	0	100	0	100	25*	75°	50°	50°	45°	55°	73+	27-
24.3	0	100	0	100	0	100	50°	50°	33+	67-	33+	67-
26.1	0	100	0	120	17-	83+	29-	71+	9°	91°	43-	57+
27.9									0	100	17-	83+

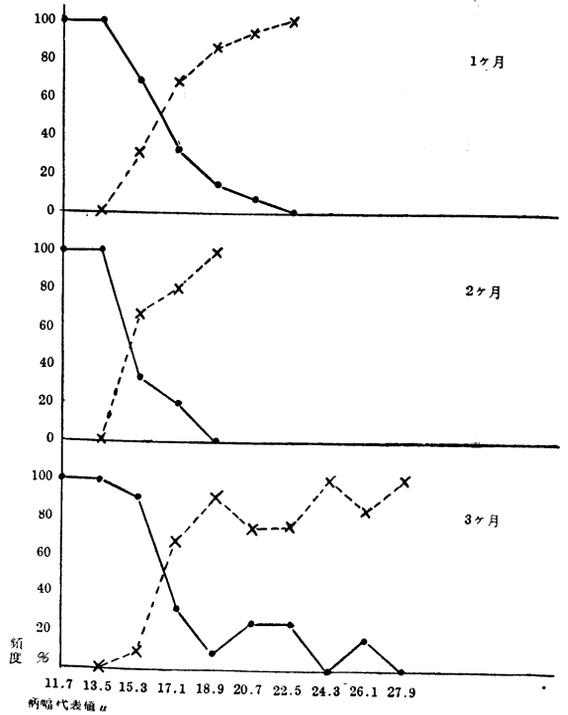
第9図 一腹出生仔獣の分岐域 (各月別個体)
百分率度数分岐折線の図



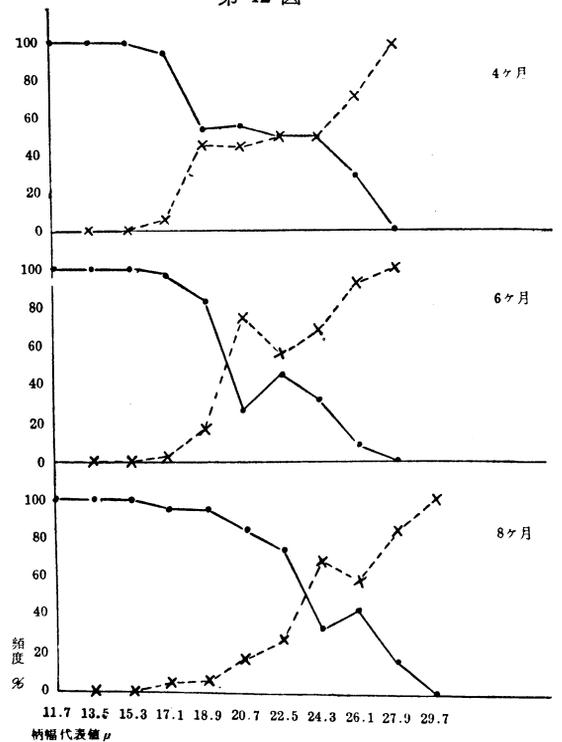
第10図



第11図 百分率度数分岐折線の図 (KN V. 1~8)



第12図

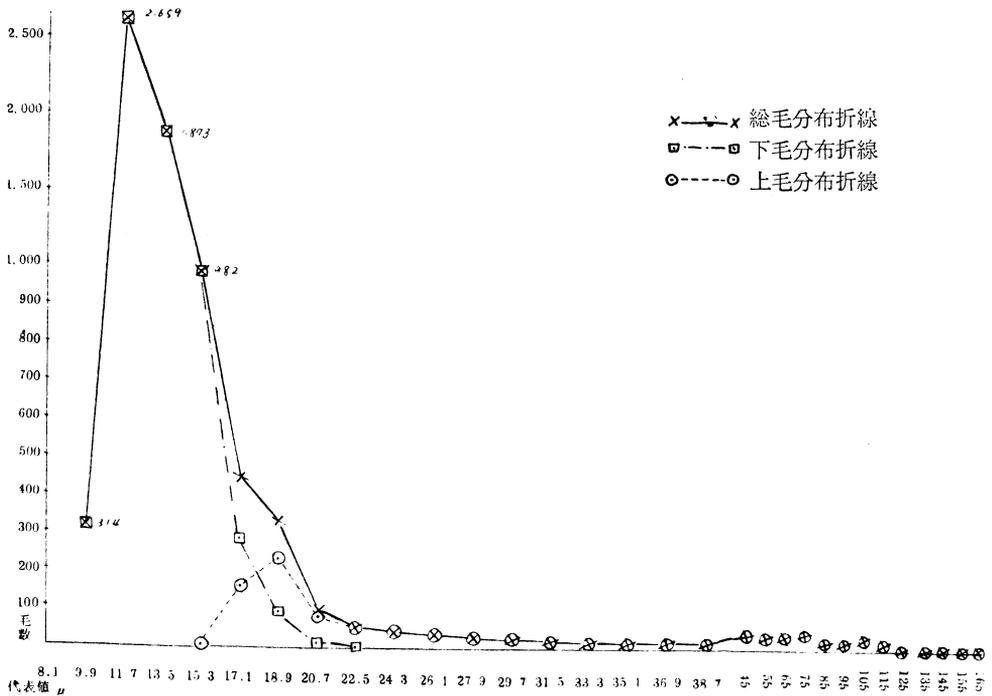


第17表 毛柄と毛葉との相関表
(1) 小型暗葉毛 (下毛 + 分岐下毛)

動物記号 → 柄幅級間 1.8 μ. 代表値 μ	K. N. 1. 背 毛		K. N. 2. 背 毛	
	葉幅観察値 (y) μ	期待値 (Y) μ	葉幅観察値 (y) μ	期待値 (Y) μ
11.7	13.86	13.70		
13.5	17.33	16.59	15.30	16.14
15.3	19.30	19.48	19.18	18.18
17.1	21.65	22.37	20.70	20.22
18.9	23.85	25.26	21.60	22.26
20.7	29.10	28.15		
22.5	31.50	31.04		

動物記号 →	K. N. 3. 背 毛		K. N. 4. 背 毛	
	葉幅観察値 (y) μ	期待値 (Y) μ	葉幅観察値 (y) μ	期待値 (Y) μ
11.7			12.45	13.14
13.5			14.85	15.65
15.3	16.50	18.11	19.65	18.16
17.1	21.13	20.19	21.50	20.67
18.9	23.66	22.27	23.73	23.18
20.7	24.54	24.85	24.30	25.74
22.5	26.10	26.43		
24.3	27.90	28.51		

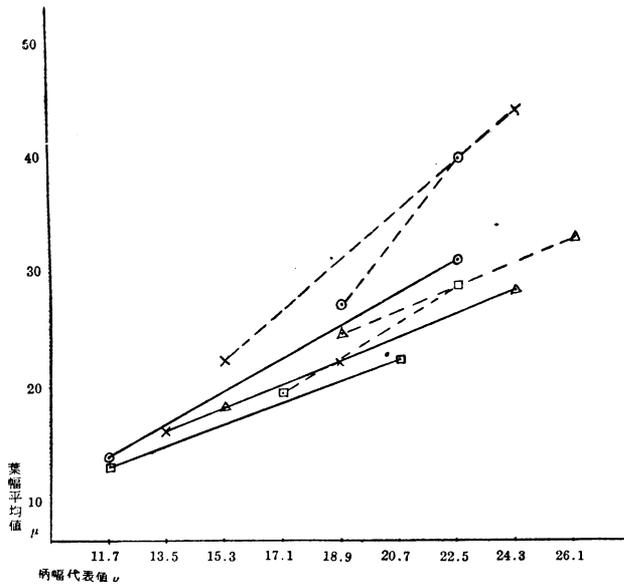
第 13 図 上毛と下毛の度数分布図とその分岐図



第 18 表 毛柄と毛葉との相関表
(2) 小型明葉毛(分岐上毛+小型第2上毛)

動物記号→ 柄幅級間 1.8μ. 代表値μ	K. N. 1. 背 毛		K. N. 2. 背 毛	
	葉幅観察値(y)μ	期待値(Y)μ	葉幅観察値(y)μ	期待値(Y)μ
15.3			23.79	22.69
17.1			25.45	27.01
18.9	26.10	27.32	31.31	31.33
20.7	36.18	33.74	37.62	35.65
22.5	38.93	40.16	36.90	39.97
24.3			45.90	44.29
	K. N. 3. 背 毛		K. N. 4. 背 毛	
17.1			23.19	22.73
18.9	24.30	24.63	24.38	24.74
20.7	27.90	26.76	26.05	26.75
22.5	27.60	28.89	29.34	28.76
24.3	31.50	31.02		
26.1	33.14	33.15		

第 14 図 分岐域の暗葉幅と明葉幅の関係図 (K. N. I-4)



第19表 毛柄と毛葉との相関表
(3) 小型暗葉毛(下毛+分岐下毛)

動物記号→ 柄幅級間 1.8 μ . 代表値 μ	K. N. V-1. 背毛		K. N. V-2. 背毛	
	葉幅観察値(y) μ	期待値(Y) μ	葉幅観察値(y) μ	期待値(Y) μ
13.5	17.82	18.19	17.91	18.10
15.3	19.32	19.27	18.70	18.30
17.1	21.37	20.34	18.30	18.49
18.9	20.70	21.41		
20.7	22.50	22.49		
	K. N. V-3. 背毛		K. N. V-4. 背毛	
13.5	17.22	18.00	19.26	19.00
15.3	19.62	19.47	19.74	20.41
17.1	22.14	20.94	22.03	21.81
18.9	22.50	22.41	22.63	23.22
20.7	23.40	23.88	25.70	24.63
22.5	25.20	25.35	26.55	25.04
24.3			26.70	27.44
26.1			28.80	28.85
	K. N. V-6. 背毛		K. N. V-8. 背毛	
13.5	18.17	18.49	16.50	17.25
15.3	20.28	20.01	18.90	18.63
17.1	21.37	21.53	20.54	20.01
18.9	23.03	23.05	21.50	21.39
20.7	24.30	24.57	22.88	22.77
22.5	26.70	26.09	23.32	24.15
24.3	28.80	27.61	25.50	25.53
26.1	27.90	29.31	29.70	26.91
27.9			26.10	28.29

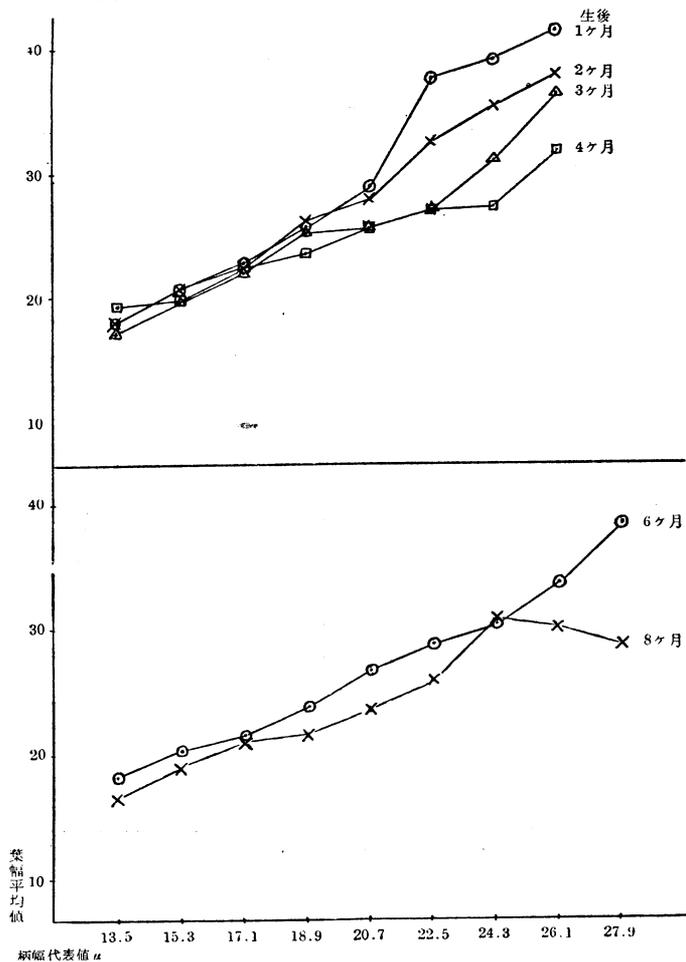
第20表 毛柄と毛葉との相関表
(4) 小型明葉毛(分岐上毛+小型第2上毛)

動物記号→ 柄幅級間 1.8 μ . 代表値 μ	K. N. V-1 背毛		K. N. V-2 背毛	
	葉幅観察値(y) μ	期待値(Y) μ	葉幅観察値(y) μ	期待値(Y) μ
15.3	22.72	20.81	21.44	20.78
17.1	23.55	24.42	23.50	23.63
18.9	26.40	28.03	26.26	26.48
20.7	29.57	31.64	28.06	29.33
22.5	37.80	35.25	32.58	32.18
24.3	39.60	38.86	35.70	35.03
26.1	41.85	42.47	37.80	37.88

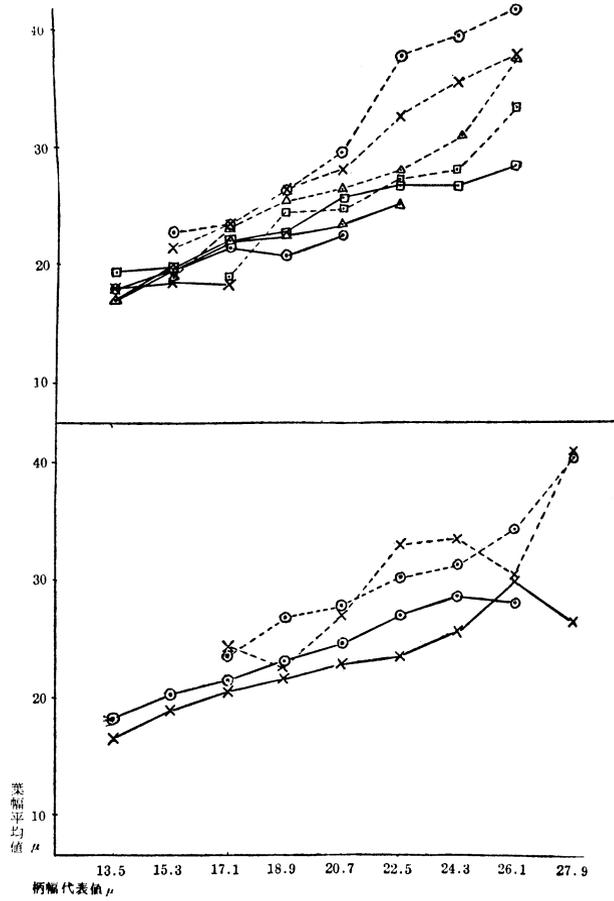
	K. N. V-3 背毛		K. N. V-4 背毛	
15.3	18.90	19.34		
17.1	23.40	21.99	18.90	20.15
18.9	25.56	24.64	24.46	22.59
20.7	26.40	27.29	25.32	25.03
22.5	27.90	29.94	27.45	27.47
24.3	31.05	32.59	27.90	29.91
26.1	37.80	35.24	33.52	32.35

	K. N. V-6 背毛		K. N. V-8 背毛	
17.1	23.40	23.16	24.30	22.39
18.9	26.82	25.61	22.50	24.98
20.7	27.68	28.06	26.82	27.57
22.5	30.19	30.51	32.80	30.16
24.3	31.05	32.96	33.30	32.75
26.1	34.20	35.41	30.15	35.34
27.9	40.24	37.86	41.22	37.93

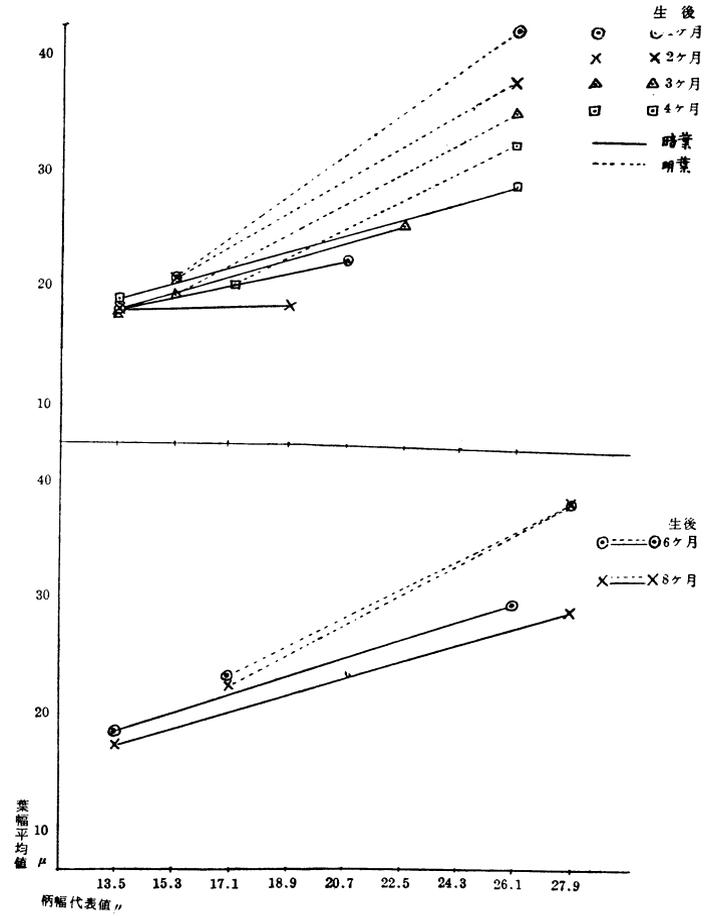
第 15 図 分岐域の柄幅と葉幅の関係図 (K. N. V-1→8) 明葉と暗葉混合



第16図 分岐域の柄幅と葉幅の関係図 (K. N. V-1→8) 明葉と暗葉の分離



第17図 分岐域の柄幅と葉幅の関係図 (K. N. V-1→8) 明葉と暗葉の分離



第 21 表 下 毛 + 分 岐 下 毛

Animal no. K. N. V—8 背 毛

毛 柄 幅 (正 幅) Breadth of hair stalk (a)			観 察 頻 度	統 計 量		
1.8 μ 級 間 1.8 μ Class interval	代 表 値 Mean of Class μ		Observed frequency	Statistics		
5.4	7.2	6.3		相加平均 \bar{x}	Arithmetic Mean	12.48 μ
7.2	9.0	8.1	21	偏差平方和 $S(x-\bar{x})^2$	Sum of squares of deviation	4843.5366
9.0	10.8	9.9	142	自由度 N	Degree of freedom	491
10.8	12.6	11.7	155	分 散 S^2	Variance	9.8646
12.6	14.4	13.5	73	標準偏差 S (標本)	Standard deviation	3.14 μ
14.4	16.2	15.3	48	変異係数 $s/x \times 100$	Coefficient of variation per cent	25.16 %
16.2	18.0	17.1	21			
18.0	19.8	18.9	11			
19.8	21.6	20.7	10			
21.6	23.4	22.5	8			
23.4	25.2	24.3	1			
25.2	27.0	26.1	1			
27.0	28.8	27.9	1			
28.8	30.6	29.7				
30.6	32.4	31.5				
32.4	34.2	33.3				

Animal no. K. N. V—8 腹 毛

毛 柄 幅 (正 幅) Breadth of hair stalk (a)			観 察 頻 度	統 計 量		
1.8 μ 級 間 1.8 μ Class interval	代 表 値 Mean of Class μ		Observed frequency	Statistics		
5.4	7.2	6.3	1	相加平均 \bar{x}	Arithmetic Mean	10.25 μ
7.2	9.0	8.1	82	偏差平方和 $S(x-\bar{x})^2$	Sum of squares of deviation	1542.0194
9.0	10.8	9.9	297	自由度 N	Degree of freedom	513
10.8	12.6	11.7	110	分 散 S^2	Variance	3.0058
12.6	14.4	13.5	16	標準偏差 S (標本)	Standard deviation	1.73 μ
14.4	16.2	15.3	2	変異係数 $s/x \times 100$	Coefficient of variation per cent	16.87 %
16.2	18.0	17.1	0			
18.0	19.8	18.9	4			
19.8	21.6	20.7	1			
21.6	23.4	22.5	0			
23.4	25.2	24.3	0			
25.2	27.0	26.1	1			
27.0	28.8	27.9				
28.8	30.6	29.7				
30.6	32.4	31.5				
32.4	34.2	33.3				

第22表 幼獣の發育過程中における小型暗葉毛の柄副統計量

No.	性別	動物記号	分岐下毛		相加平均 (\bar{x}) μ	分散 (S^2)	標準偏差 (S) μ	変異係数 ($s/\bar{x} \times 100$) %
			A +	B 下毛				
1	♂	K. N. 0	A		19.22	13.6189	3.69	19.20
			B		—	—	—	—
2	♂	K. N. 1	A		14.43	2.0599	1.44	10.00
			B		14.25	1.1576	1.08	7.57
3	♂	K. N. 2	A		14.23	1.6728	1.29	9.06
			B		13.33	0.2833	0.53	3.98
4	♂	K. N. 3	A		13.87	5.7732	2.40	17.30
			B		13.60	2.7686	1.66	12.20
5	♂	K. N. 4	A		13.13	3.6367	1.91	14.54
			B		12.79	2.2212	1.49	11.65
6	♀	K. N. V-1	A		11.67	2.9552	1.72	14.73
			B		11.40	1.7852	1.34	11.75
7	♀	K. N. V-2	A		11.73	2.4216	1.56	13.29
			B		11.61	1.9225	1.39	11.97
8	♀	K. N. V-3	A		11.19	3.5962	1.90	16.97
			B		10.75	2.2181	1.49	13.86
9	♀	K. N. V-4	A		11.84	8.0881	2.84	23.99
			B		11.16	3.1900	1.79	16.03
10	♀	K. N. V-6	A		11.55	6.9031	2.63	22.77
			B		11.11	3.8506	1.96	17.64
11	♀	K. N. V-8	◦ A		12.48	9.8646	3.14	25.16
			B		11.64	3.6283	1.90	16.32

第23表 背毛(下毛+分岐下毛)の度数分布を鑑別規準(K)により決定する計算表
動物記号 K. N. V-8 背毛

柄幅 1.8 μ 間隔 代表値 (μ)	偏 (x')	度 数 (x)	第1次乗積 能率 (fx')	第2次乗積 能率 (fx'^2)	第3次乗積 能率 (fx'^3)	第4次乗積 能率 (fx'^4)
8.1	- 2	21	- 42	84	- 168	336
9.9	- 1	142	- 142	142	- 142	142
11.7	0	155	0	0	0	0
13.5	1	73	73	73	73	73
15.3	2	48	96	192	384	768
17.1	3	21	63	189	567	1701
18.9	4	11	44	176	704	2816
20.7	5	10	50	250	1250	6250
22.5	6	8	48	288	1728	10368
24.3	7	1	7	49	343	2401
26.1	8	1	8	64	512	4096
27.9	9	1	9	81	729	6561
計	—	492	214	1588	5980	35512

$$\begin{aligned} \bar{x}' &= m'_1 = \frac{214}{492} = 0.4349 && \text{仮想平均 } 11.7 \mu, \text{ 級間 } 1.8 \mu \\ m'_2 &= \frac{1588}{492} = 3.2276 && \bar{x} = 11.7 + 1.8\bar{x}' = 11.7 + 1.8 \times 0.4349 \\ m'_3 &= \frac{5980}{492} = 12.1544 && = 12.4828 \approx 12.48 \mu \\ m'_4 &= \frac{35512}{492} = 72.1788 \\ v_2 &= m'_2 - \bar{x}'^2 = 3.0385 \\ v_3 &= m'_3 - 3v_2\bar{x}' - \bar{x}'^3 = 8.1080 \\ v_4 &= m'_4 - 4v_3\bar{x}' - 6v_2\bar{x}'^2 - \bar{x}'^4 = 54.5379 \\ \beta_1 &= \frac{v_3}{v_2} = 2.3434, \quad \beta_2 = \frac{v_4}{v_2^2} = 5.9071 \end{aligned}$$

$$K = \beta_1 (\beta_2 + 3)^2 / 4 (4\beta_2 - 3\beta_1) (2\beta_2 - 3\beta_1 - 6) = -0.2585$$

K は負であるから与えられた度数分布に適合する曲線は、ピアソン系の第1型である。

第 24 表 幼獣の発育過程における小型暗葉毛の柄副統計量

腹 毛

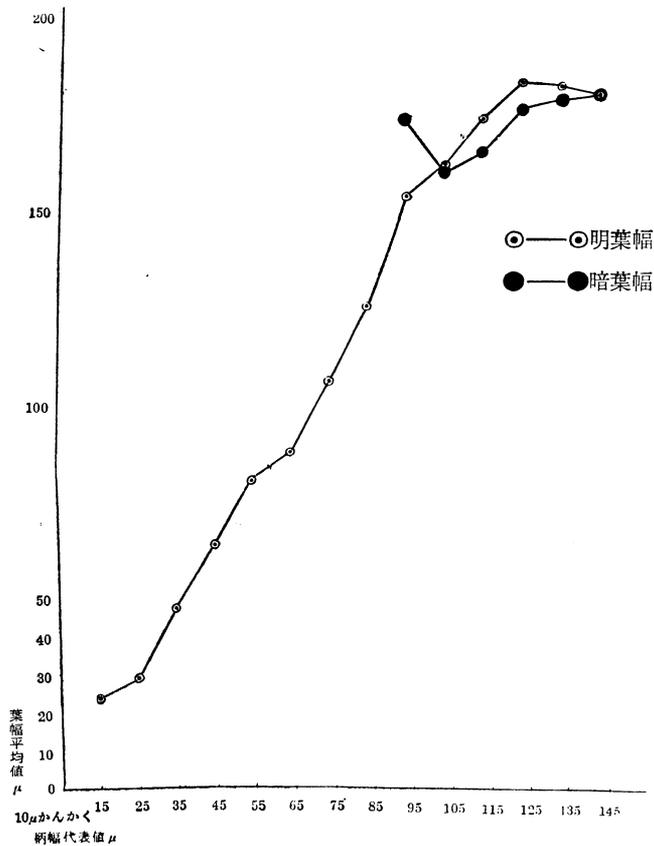
No.	性 別	動物記号	A	分岐下毛 + 下毛	相加平均 (\bar{x}) μ	分 散 (S^2)	標準偏差 (S) μ	変異係数 ($s/\bar{x} \times 100$) %
			B	下 毛				
1	♂	K. N. 0	A		19.22	13.6189	3.69	19.20
			B		—	—	—	—
2	♂	K. N. 1	A		14.43	2.0599	1.44	10.00
			B		14.25	1.1576	1.08	7.57
3	♂	K. N. 2	A		14.23	1.6728	1.29	9.06
			B		13.33	0.2833	0.53	3.98
4	♂	K. N. 3	A		13.87	5.7732	2.40	17.30
			B		13.60	2.7686	1.66	12.20
5	♂	K. N. 4	A		13.13	3.6367	1.91	14.54
			B		12.79	2.2212	1.49	11.65
6	♀	K. N. V—1	A		11.67	2.9552	1.72	14.73
			B		11.40	1.7852	1.34	11.75
7	♀	K. N. V—2	A		11.73	2.4216	1.56	13.29
			B		11.61	1.9225	1.39	11.97
8	♀	K. N. V—3	A		11.19	3.5962	1.90	16.97
			B		10.75	2.2181	1.49	13.86
9	♀	K. N. V—4	A		11.84	8.0881	2.84	23.99
			B		11.16	3.1900	1.79	16.03
10	♀	K. N. V—6	A		11.55	6.9031	2.63	22.77
			B		11.11	3.8506	1.96	17.64
11	♀	K. N. V—8	A		12.48	9.8646	3.14	25.16
			B		11.64	3.6283	1.90	16.32

背 部 上 毛	毛柄幅			明葉毛						暗葉毛						明葉, 暗葉平均								
	10 μ 間隔			毛頸幅(μ)			毛葉幅(μ)			平均 数	毛頸幅			毛葉幅(μ)			平均 数	毛頸幅(μ)			毛葉幅(μ)			平均 数
	階級(μ)	代表 値(μ)	最小	最大	平均值	最小	最大	平均值	最小		最大	平均 値	最小	最大	平均 値	最小		最大	平均 値	最小	最大	平均 値	最小	
										階級(μ)							代表 値(μ)							最小
10	20	15				22.5	24.3	23.4	2											22.5	24.3	23.4	2	
20	30	25				22.5	58.5	32.9	24										22.5	58.5	32.9	24		
30	40	35				31.5	65.7	45.9	22										31.5	65.7	45.9	22		
40	50	45				56.7	80.1	67.5	7										56.7	80.1	67.5	7		
50	60	55	27.9	47.7	38.7	60.3	128.7	81.9	19									27.9	47.7	38.7	60.3	128.7	81.9	19
60	70	65	40.5	44.1	44.1	76.5	128.7	105.3	9									40.5	44.1	44.1	76.5	128.7	105.3	9
70	80	75	38.7	62.1	51.3	87.3	155.7	117.9	14									38.7	62.1	51.3	87.3	155.7	117.9	14
80	90	85	45.9	83.7	65.7	99.9	173.7	141.3	32	—	80.1	80.1	—	152.1	152.1	1	45.9	83.7	65.7	99.9	179.1	143.1	33	
90	100	95	38.7	98.1	74.7	98.1	179.1	144.9	43	62.1	85.5	76.5	128.7	179.1	155.7	16	38.7	98.1	74.7	99.0	179.1	146.7	59	
100	110	105	56.7	89.1	71.1	125.1	179.1	152.1	41	63.9	87.3	76.5	143.1	173.7	155.7	27	56.7	89.1	72.9	125.1	179.1	152.1	68	
110	120	115	63.9	85.5	74.7	139.5	184.5	157.5	12	—	—	78.3	135.9	164.7	152.1	9	—	—	76.5	135.9	184.5	155.7	21	
120	130	125																						
130	140	135																						
140	150	145																						
腹 部 上 毛	毛柄幅			毛頸幅(μ)			毛葉幅(μ)			平均 数	毛頸幅			毛葉幅(μ)			平均 数	毛頸幅(μ)			毛葉幅(μ)			平均 数
	10 μ 間隔			毛頸幅(μ)			毛葉幅(μ)				平均 数	毛頸幅			毛葉幅(μ)			平均 数	毛頸幅(μ)			毛葉幅(μ)		
	階級(μ)	代表 値(μ)	最小	最大	平均值	最小	最大	平均值	最小	最大		平均 値	最小	最大	平均 値	最小	最大		平均 値	最小	最大	平均 値	最小	最大
10	20	15	—	15.3	15.3	20.7	38.7	29.7	7															
20	30	25	17.1	22.5	18.9	26.1	49.5	35.1	5															
30	40	35	26.1	35.1	29.7	60.3	92.7	83.7	7															
40	50	45	26.1	44.1	33.3	65.7	99.9	81.9	12															
50	60	55	35.1	42.3	36.9	62.1	103.5	74.7	5															
60	70	65	35.1	47.7	45.9	85.5	119.7	108.9	11															
70	80	75	38.7	72.9	51.3	92.7	135.9	112.5	15															
80	90	85	60.3	76.5	71.1	107.1	125.1	116.1	3															
90	100	95																						

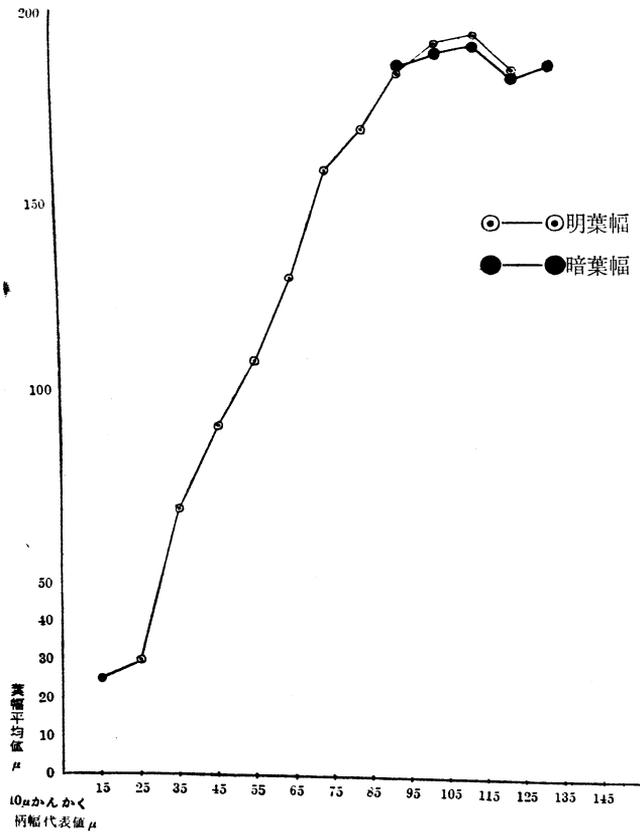
第 26 表

動物記号			K. N. A		K. N. B	
柄幅代表値 μ			明葉毛葉幅平均値 μ	暗葉毛葉幅平均値 μ	明葉毛葉幅平均値 μ	暗葉毛葉幅平均値 μ
10	20	15	24.3		22.5	
20	30	25	29.7		29.7	
30	40	35	47.7		69.3	
40	50	45	63.9		90.9	
50	60	55	80.1		108.9	
60	70	65	87.3		130.5	
70	80	75	105.3		159.3	
80	90	85	125.1		170.1	
90	100	95	153.9	173.7	184.5	186.3
100	110	105	161.1	159.3	191.7	189.9
110	120	115	173.7	164.7	193.5	191.7
120	130	125	182.7	175.5	184.5	182.7
130	140	135	180.9	177.3		186.3
140	150	145	179.1	179.1		

第 18 図 上毛の柄幅と葉幅の關係図 (N. A) 明葉と暗葉の分離



第 19 図 上毛の柄幅と葉幅の関係図 (N. B) 明葉と暗葉の分離



第 27 表

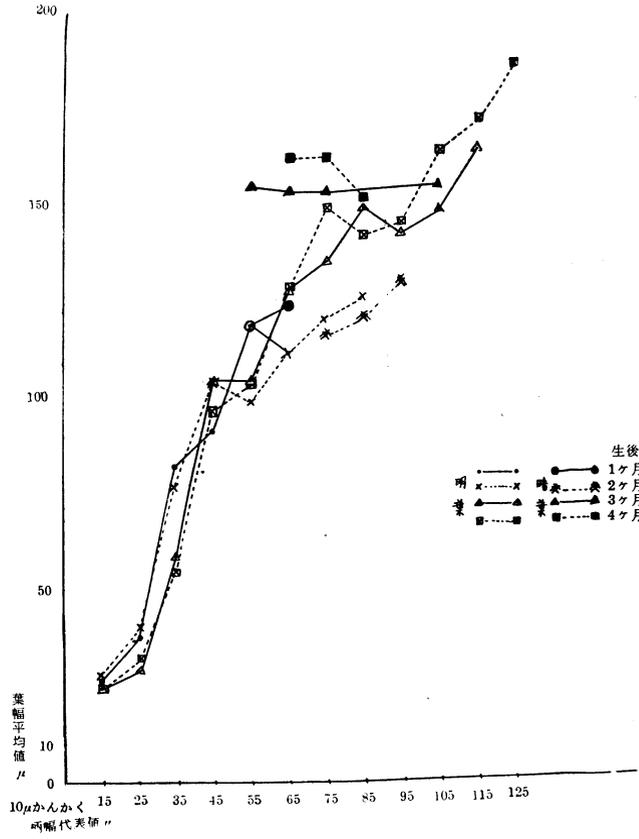
動物記号			K. N. 1 背上毛		K. N. 2 背上毛	
柄幅代表値 μ			明葉毛葉幅平均値 μ	暗葉毛葉幅平均値 μ	明葉毛葉幅平均値 μ	暗葉毛葉幅平均値 μ
10	20	15	26.1		26.9	
	30	25	37.5		40.2	
	40	35	81.9		76.5	
	50	45	90.9		103.5	
	60	55	117.9	117.9	98.1	
	70	65	110.7	123.3	110.7	
	80	75			119.7	116.1
	90	85			125.1	119.7
	100	95				128.7
	110	105				

			K. N. 3 背 上 毛		K. N. 4 背 上 毛	
10	20	15	24.3		23.8	
20	30	25	28.8		32.3	
30	40	35	58.5		54.9	
40	50	45	103.5		96.3	
50	60	55	103.5	153.9	92.7	
60	70	65	126.8	152.1	128.7	161.1
70	80	75	134.1	152.1	148.5	161.1
80	90	85	148.5		141.3	150.3
90	100	95	141.3		144.9	
100	110	105	157.5	153.9	162.9	
110	120	115	164.7		170.1	
120	130	125			184.5	

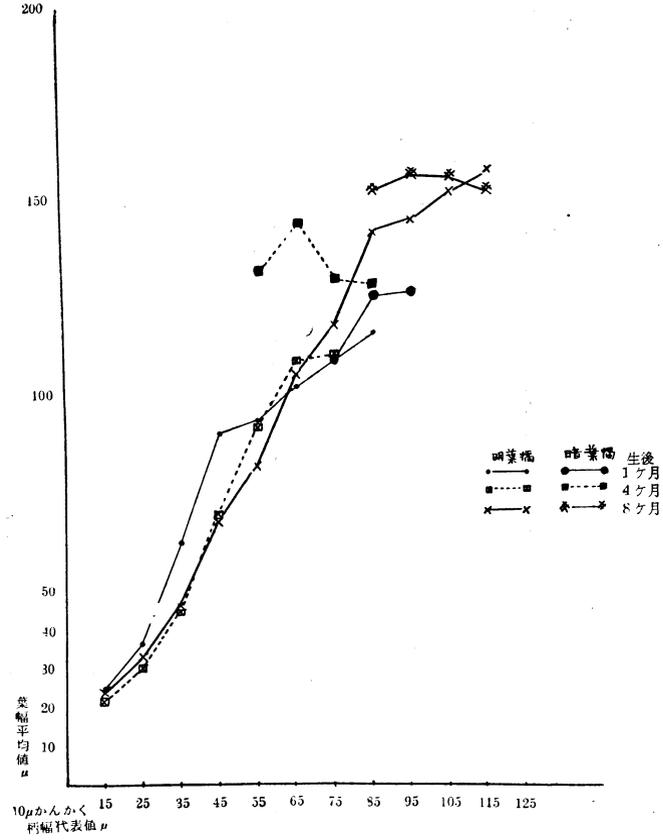
第 28 表

動物記号 柄幅 代表値 μ	K. N. V-1 背 上 毛		K. N. V-4 背 上 毛		K. N. V-8 背 上 毛	
	明葉幅 平均値 μ	暗葉幅 平均値 μ	明葉幅 平均値 μ	暗葉幅 平均値 μ	明葉幅 平均値 μ	暗葉幅 平均値 μ
15	24.2		21.7		23.4	
25	36.8		30.2		32.9	
35	62.1		44.5		45.9	
45	90.2		69.2		67.5	
55	93.6		91.8	131.7	81.9	
65	102.3		108.7	143.8	105.3	
75		108.9	109.9	129.6	117.9	
85	116.1	125.6		128.1	141.3	152.1
95		126.8			144.9	155.7
105					152.1	155.7
115					157.5	152.1
125						

第20図 上毛の柄幅と葉幅の関係図 (KN 1→4) 明葉と暗葉の分離



第21図 上毛の柄幅と葉幅の関係図 (KN V-1→4→8) 明葉と暗葉の分離

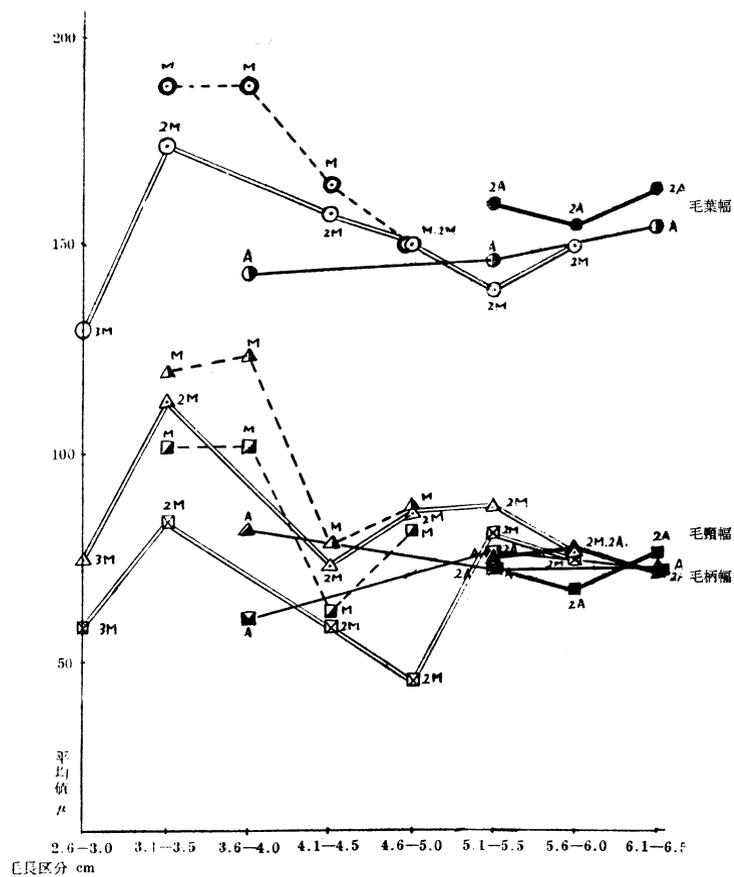


第 29 表 毛長の区分による柄幅、頸幅、葉幅の調査表

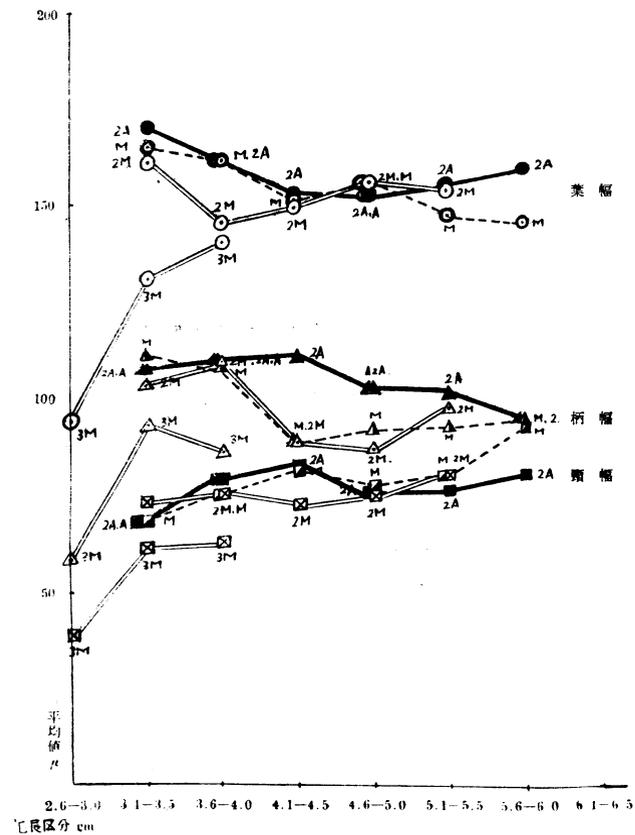
Animal no. N.A 背毛

毛 長 cm	球幅 μ	根幅 μ	毛 柄		毛 頸		毛 葉		明 度		測 定 数
			柄 幅 (a) μ	髓幅 (c) μ	頸 幅 (a) μ	髓幅 (c) μ	葉 幅 (a) μ	髓幅 (c) μ	明	暗	
7.6~8		63.9	119.7		108.9		157.5			2A	2
7.1~7.5		65.7	119.7		108.9		168.3			2A	6
6.6~7.0		63.9	121.5		107.1		166.5			2A	19
6.1~6.5		67.5	123.3		107.1		175.5			2A	21
5.6~6.0		65.7	121.5		103.5		166.5		M		4
		63.9	114.3		98.1		168.3			2A	8
5.1~5.5		62.1	103.5		92.7		175.5		M		1
		63.9	123.3		94.5		173.7		2M		11
		67.5	128.7		101.7		171.9			2A	5
		58.5	117.9		94.5		175.5		3M		7
4.6~5.0		63.9	119.7		96.3		177.3		2M		10
		56.7	126.8		99.9		170.1			2A	2
		69.3	128.7		99.9		173.7		M		4
		67.5	125.1		96.3		179.1		3M		15
4.1~4.5		56.7	123.3		96.3		175.5		3M		20
3.6~4.0		62.1	117.9		85.5		173.7		3M		20
3.1~3.5		53.1	101.7		76.3		153.9		3M		31
2.6~3.0		38.7	72.9		45.9		105.3		3M		30
2.1~2.5											
		9.9	13.5~15.3		11.7~13.5		15.3~17.1			2A	8
		11.7	13.5~17.1		11.7~15.3		13.5~22.5		M	A	
		13.5	18.9~22.5		15.3~17.1		20.7~27.9		M-	A-	
									2M	2A	
		15.3	20.7~22.5		17.1		24.3		3M		
		17.1	22.5~29.7		17.1~18.9		26.1~35.1		3M		
		18.9	26.1		18.9		26.1~35.1		3M		
		20.7	26.1~27.9		20.7		26.1~35.1		3M		
		24.3	35.1		26.1		38.7		3M		

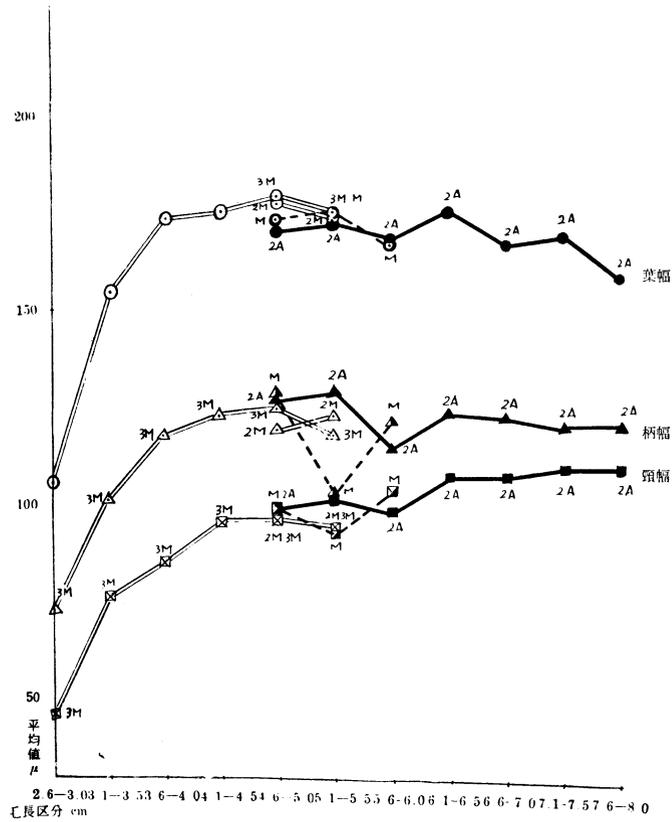
第22図 毛長と柄幅、頸幅、葉幅の関係図 (KN. 4の背毛)



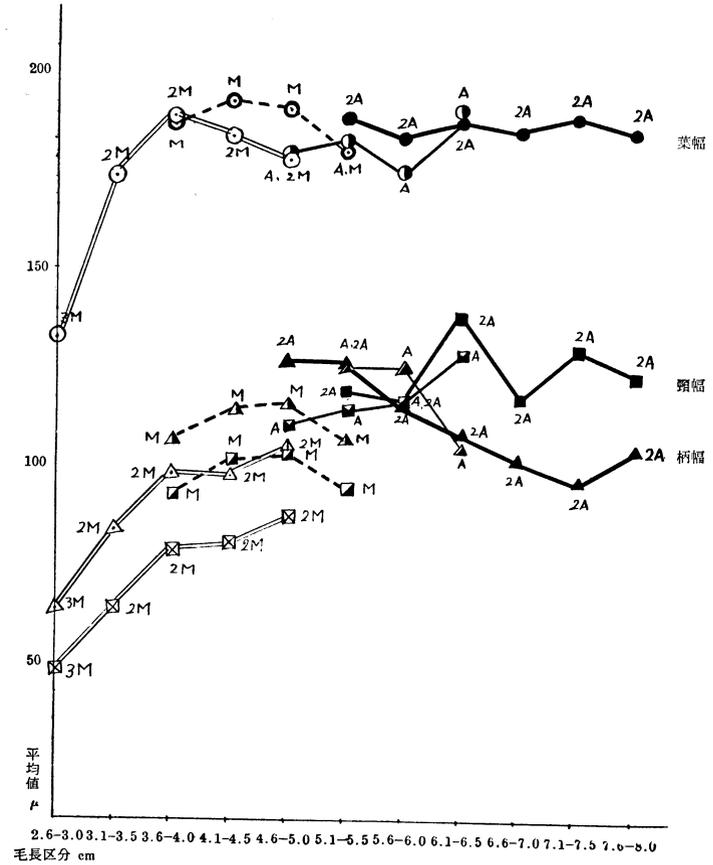
第23図 毛長と柄幅、頸幅、葉幅の関係図 (KN V-8背毛)



第24図 毛長と柄幅、頸幅、葉幅の関係図 (N. A 背毛)



第25図 毛長と柄幅、頸幅、葉幅の関係図 (N. B. 背毛)



3. 髓質, 皮質, 色素の関係

L. A. HAUSMANN¹⁹⁾ は霊長類の毛の髓質を研究して次の5つの型に区分している。1. 欠除型 (absent) 2. 不連続型 (discontinuous), 3. 連続, 不連続中間型 (intermediate), 4. 連続型 (continuous), 5. 痕跡型 (fragmental), 又この順序に毛の直径も肥大しているとした。この研究で猿類は背部の下毛 (under hair or fur) について, 人類は毛髪について調査し比較している。

筆者は *Nutria* 1種類について被毛の最小下毛から最大上毛までを, その髓質と皮質と色素との関係について研究し次のような結果をえた。

(1) 採毛繊維及びL切片による観察毛, 繊維の検鏡による観察, *Nutria* の下毛の髓質は, 毛根では痕跡として所々に点在し, 毛柄部では定形的に気室を仕切り, 連続して毛頸部に及び, 毛葉部では不定形に継続して, 毛芒部には欠けている。

小型下毛の髓質を低倍率 (100—150倍) で検鏡すると, 円形, 楕円形, 長方形の気室を仕切つて破線状に毛の略々中心を走っている (写 26, 32, 85, 88 図)。

円形で約 4—5 μ の気室は小型な腹部下毛の内でも稀れであるが, この場合黒色部は比較的長くて約 6 μ で, 数珠型に連っている。

次に背毛, 腹毛で最も一般的な, 気室が楕円形, 長方形の場合では (幅 3—4 μ , 長約 6 μ) それと略々等幅, 等長の黒色部で仕切られているので, ちょうど鉄道の線路記号のようである。これ等を高倍率 (400—1,000倍) で検鏡すると, 毛の先端に面した郭線に黒褐色の色素顆粒が集結して後方が空虚である。この色素の集結箇所は前方が濃く後方に淡く, 顆粒を欠いて空白になり気室との間に境界を認めえない (写 26 図)。又この気室の後部と次の色素帯との中間には気室に面して凹形の郭線が引かれ, その色素帯の前端とで色素顆粒のない凹凸レンズ型 (meniscus 型) の部分を表わしている。これ等が破線状に連続している (写 26, 32 図)。

阿部²⁰⁾ (1920) は毛の髓部の気室が細胞内に生じた空虚な部分から成るとして, 詳細な観察を述べて, TOLDT や STÖHR 等の細胞間隙説に応えている。筆者の *Nutria* の小型下毛でも上述のように細胞形質はほとんど毛の先端側に退き集結して後方に空虚な部分を留めたものといえる。

L 切片で観察の場合 (下毛), 次に背部の L 切片から, これ等小型下毛の毛包を検鏡して髓質の成り立ちから考察すると, 毛乳頭を取り巻く球の頂点附近の毛母基から分裂して送り出される (GIROVD and LEBLOND¹⁶⁾ 1951) 黒褐色の色素顆粒を多量に含んだ細胞はその外側の毛母基に由来した皮質の細胞層に周囲から包囲されている。孔道の入口にかかるまでの毛球の上部では色素顆粒が核を被うて不規則に並んでいる (写 94, 95, 96 図)。細胞は孔道の入口, すなわち毛髓質の基部ではジグザグに重なり合っているが, 孔道に入ると色素顆粒が前方に移動し, 核は後方に留まって, 細胞は孔道に満ちて長楕円形になる (写 95 図)。後方から続いて押し上って来る一連の細胞の核は次第に形が縮小して遂に上方では染着性を失なって消失し, 色素顆粒の集結部を黒褐色に残して, 後方に核の占めていた部分を空虚な気室として留めることになる。

以上はヘマトキシリン, エオジンによる核形質の染着から明らかに追求しうる。即ち図のように色素顆粒のすき間を透して核が見えるが, 漸次核は後方に現われて 1 部分は顆粒群に被われているが徐々に食いちがってゆき, 後方に接触してとどまっている (写 95, 96 図)。

角化の初期の内は、核は1個で皮質の挟む孔道に詰って髄幅を占めているが、上方に移るに従って染着した核形質は小型になり、上方の濃色部に退いてゆき遂に消失して空虚になっている。

皮質細胞は毛球の上位からすでに縦に長い楕円形を示して紡錘形に角化する態勢にあり、従って細胞内の色素は上位に押し上るとともに、縦に長い色素顆粒塊乃至は顆粒群を形成している。

小型下毛の皮質では、毛根部の髄質痕跡の周囲に色素は微量で、毛柄部には均一に散在して灰褐色の淡調で、常に髄質の色素帯の濃度には及ばない。

毛頸部、毛葉部では濃褐色の皮質の色素に被われるので、不定形に断続している髄質の有色帯は不明瞭である。従って下毛は一般に下半分は淡色で上半分は濃色の色調を表わしている。

腹部の小型下毛の内にはしばしば髄質の痕跡が所々にあって色素顆粒が微量に集まっており、それを中心に附近の皮質にも色素が点在していて淡色で、毛の全体が凝膠色の白色に近いものがある。又髄質には色素があるが皮質には欠いている場合があり、常に腹部下毛は背部下毛に比べて淡色である。

更に背、腹毛ともに髄質と気室は明らかにありながら、全く色素顆粒を欠いていて、凝膠色又は乳濁色で、albinoと同様の白毛もある。この種の下毛が総毛量の10%に近い個体もある。

個々の下毛を検鏡するにはグリセリンで透視するので髄質の色調の方が濃厚であるが、上毛を抜き取って下毛のみ残して、毛皮に利用する場合の外観的な色調はこの皮質の色素の濃淡で決まるようである。従って毛の色調は皮質が瀰漫性淡黄色の基調色に一面に褐色、黒褐色顆粒が散在するときは煉瓦色、チョコレート色に、凝膠色、乳褐色の基調色に褐色、黒褐色顆粒では灰褐色、灰色の色調になる。

L 切片で分岐毛の観察、柄幅が約20—25 μ 、髄幅が約10—15 μ の分岐毛の毛髄部は気室が毛幅とともに横に拡張して、楕円形の長径を立てて並べた形になり、遂には円味を失なって長方形に変わり、小型下毛の場合の隔壁と長方形の色素帯の位置に、前半が淡色で後半が濃色な分厚い隔壁を表わして、小型下毛の場合と異なり明らかに気室を仕切って、梯子形に連続している。この前半の淡色部或いは無色部は前方の細胞形質の1部で、後半の濃色部は後方の細胞形質の色素顆粒を含んだ部分である(写26, 53図)。

これ等の髄質は前記のように髄幅(長幅)に比べて壁と気室の長さは短かいが(8—12 μ)、細胞1個の占める空間としては広過ぎるようである。尚小型下毛の場合と同様に黒褐色顆粒は前方に移動して核が後方に留っているが、未だ縮小しないで孔道の入口附近にある核も、小型下毛のように孔道内をふさいでいない。がいして髄質の細胞が一行に並んでいる場合は、細胞の色素が先に移動して核が後方に留って気室の基となるようである(写96, 98図)。

又分岐上毛では、毛柄の柄幅は略々25 μ まで長径、短径の差が明らかに現われていない、髄質の隔壁に破損の個所のあるものは、隔壁と気室の周縁の色素顆粒の分布は平均している。

下毛のように色素が一方に偏在して色素帯とか、隔壁の両側が濃淡の染め分けになっていない。これは髄細胞形質中の色素顆粒が細胞膜の周囲に平均に退いて分散した結果、前方の細胞形質の一部と後方の細胞形質の一部からなっている仕切りの隔壁も濃淡の染め分けなく、

均一に着色していることになる。

註. 分岐毛まではL切片中の繊維と採毛繊維のグリセリン浸漬の観察とは同様であるが、毛柄が楕円形になると、前者は側幅、後者は正幅面の観察となる。

小型第2上毛(採毛繊維の検鏡)、柄幅が増して約25—30 μ となり、分岐上毛から小型の第2上毛に移行すると、横断面が楕円的に変わり同時に髓質は約13—15 μ となつて、所々に隔壁の破損が現われて来る。これは遂に1個の細胞ではこの髓幅をふさぎえなくなった徴であろう。

この場合隔壁の厚さとその間隔(気室)は共に約3—4 μ で、小型下毛の長方形の色素帯と空白部(気室)の略々半ばである。

柄幅が増して約40—50 μ の場合、髓質が約20—25 μ で皮質に附着する隔壁とその間隔は、前記と略々同様で4—5 μ であるが、両側の皮質から突き出している隔壁の端は互いに向う側にとどかない。最早1個の隔壁が中途から破損したもののよう^にに相対していないで、別個のものが両側から突き出して互いに交合し、又は互いに喰い違っているようで、細胞の配置は乱れ始めて、1列からジグザグに変わっている(写53, 98図)。

大型第2上毛から第1上毛(採毛繊維検鏡)、更に柄幅が拡張して来ると、両側の皮質に附着する部分の髓質の細胞形質とその間隔は、小型毛と略々同様で3—5 μ で、やや正しく櫛の歯状に並んでいる。その中間の髓質の細胞形質は不規則に続いて波型になり、上下に接近して両側の皮質の間に(柄幅面に)筵の表のような紋様を表わしている(写100図)。

以上は完全に角化した棍状毛の毛柄部をグリセリン浸漬で柄幅面から検鏡した平面的な観察であるが、これをL切片で検鏡すると、毛球部から脂腺の上位を経て表皮面まで、即ち毛包部から毛管部までの、毛が發育して完全に角化する変化過程を毛柄の側幅面から平面的に観察することになる。そのとき毛球の下端から脂腺の下位までの下方約 $\frac{2}{3}$ 以内は髓質及び皮質の核形質がヘマトキシリン、エオジンに染着している。毛小皮の核は判明しないが毛球上位の小部位で不染性になる(写99—102図)。

次にその形態的な変化を述べると、毛球の上位から髓質の孔道の入口附近の細胞では、細胞形質が細胞膜の周縁に色素顆粒とともに後退して内部は空虚であるが、その細胞形質の大部分が前方(毛尖端の方向)の周縁に集結している。この濃色部の後部に染着した核形質が附着して細胞の略々中央に位置している。これ等の細胞の周囲の一面は皮質に他の面は互いに同形の髓質細胞に接着して、不規則に略々2列に並んでいる。漸次上方に移ると細胞形質の角化が進み細長く緊張して、^{はり}梁状に連絡している。核形質は前方の濃色部に附着しているが漸次上方では縮小して遂に消失している。

更に毛柄が大型になり、長径と短径の差が著しくなると、色素顆粒は細胞の周縁に略々平均に後退して中央に空白部を生じて、毛包の下位では上記のように細胞は接着して連絡しているが、角化するに従って核形質が上方の細胞形質の壁に附着し、梁状に緊張していた細胞形質の多くは中間が欠損してジグザグに通気孔を生じ、最早隔壁で封じられた気室ではなくなる。この切断された角化部分では、染着した核形質は皮質の側面に附着する個々の細胞形質の略々中央に附着しているが、上方では消失する。

大小の上毛を通じて、毛柄部、毛葉部の髓質の側幅は約10—20 μ の間にあるので、髓質の側幅面からの観察では、細胞は略々1列乃至は2列に連続している(写102, 103, 98, 106, 108, 113図)。

小型上毛では細胞形質は連絡を保って破損は少ないが、大型上毛では両側の皮質に附着して2分されている場合が多い。前述のように髄質の細胞形質が角化縮小した場合には2個分の細胞形質では髄側幅を十分に連絡しえないことになる。

(2) R切片による観察

R切片では他の毛群と比較によってその発育現状を推測することは許されるが、個々の毛についてそれを追求するには連続切片によらねばならない。尚毛の成育経過の観察は毛球下端から表面に及ぶ略々2.5—3.0 mmの間の連続R切片によるのであるから、毛根の上位或いは毛芒部のように短い範囲で形態が急激に変化する部位は別として、毛の大部分を占める他の部位では、この短い区間で大きい差異は無いので毛球部から脂腺上位までの毛包部を同一部位の発育過程とみて比較することが可能である。

下毛の観察

小型下毛のR切片は柄幅約10—15 μ の円形に髄幅約3 μ の毛髄部が略々中央に位置して濃色な黒褐色を表わしている。R切片はどれも約20—40 μ の厚さがあるので小型下毛の場合は黒褐色から黒色で、数個の有色帯や（色素顆粒のある髄質の実質）気室がこの間に挟まれており、これを上方より検鏡するので気室のみを含む無色の場合は起らない。

分岐毛の観察

分岐毛の毛柄では長径、短径の差異が生じて髄質の断面積がやや広くなり、髄質とその附着する周縁の皮質部に色素は平均に分散して色調は淡色になる。色素を含んだ髄質が長径の両端に引き離されて、中間が欠損し、その色調は均一で濃淡はない。又同じ焦点下で両者が明瞭に現われるので1個の細胞形質の分離したものと認めうる。やや柄幅を増して来ると表皮面に近い角化した部分では髄質は楕円形の両端に近く細胞形質が色素顆粒を集積して偏っていて、両端に焦点が同時に合はないので、両者の間に上下の間隔があることが判る。尚毛包の下部では核形質が染着されるのでその関係がさらに明瞭である。最早染着した核形質は下毛のように髄質の中心に1列に並んでいないで、これを結ぶ線はジグザグになるが、まだ髄質は1列の細胞から成立している（写98図）。

小型上毛の観察

分岐上毛の域を脱して、小型第2上毛の毛包の下部では髄質の楕円形の両端は染着した核形質を中心とする細胞形質が同じ焦点下に2個現われて、これ等が同様に鮮明な場合（写111図）、一方がやや不鮮明な場合（写115図）或いは又同じ焦点下に3個現われるが1個が不鮮明な場合、などの変異が現われて、細胞の列が1列から2列に変化する経過を物語っている。このとき毛球の上位では髄質は略々円形に近く面積も広いので3個以上の細胞が同じ焦点に見出されることになる。これ等は髄質の側幅が約10—15 μ までの小型上毛の場合でL切片で観ると髄質の細胞形質は縦に1列になっている（写96、98図）。

大型上毛の観察

大型上毛の完全に角化した毛柄をR切片で観察すると、髄質の側幅に2個、髄幅に数個乃至10数個の細胞形質が略々2列に並んで楕円を埋めているが、L切片で観察した場合はジグザグの通気路を表わしているので、上方から焦点を上下して観ると、長径（a）に沿う細胞形質の2列の間に僅かの間隙が発見される場合、又は両側の形質の一部は連絡を保って一平面内にあり、他は欠損しているが下部の形質が重なって一平面を仮装している場合、などがある。これ等角化部分の観察では、平面的には濃淡のモザイク型の紋様を表わして、個々

の細胞形質の判別はほとんど出来ない(写101図)。

毛球の上位では毛の断面は長径と短径の差が少なく、円形に近い。従って髄質も同様略々円形で皮質細胞も髄質細胞もその核の形態はほとんど差異がなく、又髄質細胞は雑然と並んでいる。細胞形質に含まれている色素顆粒は細胞の接触面に比較的多く集っていて微かに紋様を表わしているが、皮質、髄質の区別なく薄墨色の紗で被うたように一面に彩っていて、髄質の核形質の染着が皮質に比べて僅かに濃色である。さらに髄質の孔道の入口附近から髄側幅が短縮して細胞が2個以上は並びえなくなるので、長径側に長く略々2列に並んで詰まるようである。これ等の細胞は染着した円形の核形質を中心にして黒褐色顆粒の多くは細胞周縁に退いて、細胞との接触線を明瞭に連絡して蜂巢状に並んでいる(写106, 108, 113図)。

さらに上位に移り角化が進めば核形質の染着はなく、細胞形質も角化により歪を生じて来るので、蜂巢状に釣り合っていた細胞の接触線が乱れて色素の配置は不定形になり、上述のようにモザイク型の濃淡を表わす。

さらに各部位の横断面積から観察を付け加えると、柄幅は上、下位とも略々同様であるが(上部がやや大きい場合もある)、側副は下位がはるかに大きいので、まだ角化しない時の横断面積は広いことになる。髄幅は上位が大きく、髄側幅は上、下位とも略々同様であるので髄質の横断面積は、下位の未だ角化しない部分が狭いことになる。従って漸次上位にうつるとともに髄質の占める面積は広がるが、逆に細胞形質は角化収縮するので自から空白が生じて、通気路、空洞の素因となる。

更に皮質部の占める面積は下位が広く、又核形質の大きいことから細胞形質の角化不充分が知られる。とくに下位において毛球の上部の断面の面積は、いづれの毛幹部の断面積よりやや広くて円形である。又細胞の配列は雑然としていて、その数も多い。ここでは皮質細胞の核も髄質の核と同様で判別は難しいほどである。尚完全に角化した部分は、未だ発育中の青毛の場合とすでに成毛になって長期間棍状毛の状態に留まっているものとを比較することになるので、髄質部の破損は各種切片の場合の皮面に接する角化部よりも、成毛のグリセリン検鏡の場合に比較的多い。これは時間の経過に従って過剰乾燥、皮脂の不足、又は外力等によって受ける被害の結果と考えられる。

以上は凡て上毛の毛柄部について述べたのであるが、次に毛の前半を占める毛葉部について考察する。

毛葉部の観察

上毛の毛葉部は分岐毛、小型第2上毛の一部のものは、葉幅が狭く、葉幅と葉側幅との差異が少ないので毛柄部の場合とよく似た形態である。しかしこの範囲は甚だ狭くて、毛葉の多くは毛柄の場合と異なり、側幅は毛柄部の側幅に比べて狭く、葉幅がはるかに広いので細胞形質の角化の形態も自から異なっているようである。

前述のように毛柄部の髄質の各面の観察結果によると、細胞形質の角化物は扁平に傾斜している。これは軟質の時期にやや平均した張力によって緊張されたことが考えられる。

毛葉部では髄側幅が狭く、髄幅が極端に広いので張力が髄幅に強く加わり下記のようにピラミッド型に切断されていると考えられる。

大型上毛の中で、黒褐色の濃色な暗葉毛の第1上毛の場合

毛葉部の観察は困難であるが、一般の明葉上毛では完全に成長した棍状毛のグリセリン浸

漬、及び S 切片で脂腺上方の完全に角化した部分を検鏡すると、この場合は正幅面を観察することになるので、毛葉面は不規則な筈の表の様な紋様を表わしている。即ち S 切片では、毛包の下位は鱗形に無色の線で個々の細胞に区画されて細胞の周縁に黄色顆粒が多量にあり、中央に染着した核形質があり、上方に移るに従って細胞形質が縮小して無色の画線の部分は拡大する（写99図）。

遂に完全に角化した上方部では核形質の染着は消失して細胞形質は収縮し、断続的に浮き出して来る。間隔は拡大して縮小した細胞形質と略々幅が等しくなる。

尚 L 切片から発育中の観察では、前述の毛柄部の場合のように毛包の下位で、まだ細胞形質の角化の進まないうちは互いに接着しているが漸次硬化するに従って個々に離れて皮質の側面に附着して相対している。この時染着した核形質は細胞の中心にあって、暗葉の場合は黒褐色顆粒が細胞形質全面を被い核形質は明瞭に透視出来ない。又明葉の場合は黄色の彌漫性色素の基調色に黄色顆粒が内在しているので、毛柄部の L 切片の観察のように個々の細胞の内部に空虚な個所が生じて、この部分が切断されて他の細胞形質と合併するかのような、詳細な観察は困難であるが、がいして角化初期に多量の細胞形質が細胞内で前方（毛の尖端に向って）に移動して収縮するようである。毛包下位では毛柄部と同様に両側の皮質に挟まれて略々 2 列に接着しているが、やや上位では皮質側にピラミッド型に底面を附着させ、中央に核形質を配して、鋸歯状に両側から噛み合っている（写102, 103図）、その上位では分離してジグザグ型の通気路となり、さらに上位の充分に角化した部分では細胞形質は鈍端を表わし先端の間隔が大きく開き空洞型になる。

R 切片では前記の毛柄部と同様、角化の進まない毛包の下位では髓質の孔道内で長径に沿って長く略々 2 列に蜂巢型に細胞は接着して中央に核形質が染着して色素顆粒は黄色、褐色の別なく、その周囲の細胞の接着部に多く退いて細胞の境界を明瞭に表わしていることは大型の毛柄部と同様である（写108, 113図）。

HAUSMANN¹⁹⁾ (1924) は髓質の欠余したものから、個々に独立した気室の連鎖状のもの、気室の隔壁が破損してジグザグな通気路型のもの、隔壁が全く欠余して空洞型のもの、所々に空洞の断続するもの等、5 種に分類してその順序に毛幅は拡張しているとしたが Nutria の場合は欠除型のものではなく、腹毛の最小下毛に稀に HAUSMANN の不連続型の髓質を断続的に留めるものがある。一般の下毛の場合は気室の連鎖する HAUSMANN の不連続型 (discontinuous) のものであり、分岐毛から小型上毛では隔壁が破損してジグザグの通気路型の髓質に転移を示しており、上毛ではジグザグの通気路型の髓質となっているが、HAUSMANN の intermediate 型や、continuous 型ではない、更に fragmetal 型の場合はない。

摘 要

- 1) 下毛の毛髓は気室と髓質と交互に並んで連鎖状である。
- 2) 毛髓は髓質細胞が一行に連続している場合のみ完全に閉じられた個々の気室を形成している。
- 3) この気室は髓質の核形質が占めていた空間であって、従って気室は細胞内に形成されている。
- 4) 上毛の毛髓は角化した細胞形質が皮質の孔道壁に略々等間隔に附着して互いに周縁か

ら内部に接着し、対面し、又は交さしてその間にジグザグの通気洞を形成している。

5) 色素顆粒は下毛の場合は気室を隔てる髓質に多量に存在しているが、毛幅の広いもの程、皮質と髓質の色素は平均に分散している。

6) 毛小皮は皮質と髓質より早期に核形質の染着性が消失することにより、毛小皮の細胞形質の角化は皮質、髓質より早いようである。皮質と髓質の核形質の染着性は略々同時に失われるようである(写102図)。

4. 毛小皮と皮質、髓質との関係

HAUSMANN (1924) は毛小皮 (cuticular scales) を coronal scales と imbricate scales の 2 つに分類し、上坂等 (1950) はこれに冠状 (cornal) と瓦列状 (imbricate) の邦語をあてている。

HAUSMANN は冠状毛小皮は 1 個で毛幹を取り巻いているが、瓦列状毛小皮は 1 個で取り巻きえない場合としている。又瓦列状毛小皮を卵形 (ovate)、鋭尖形 (acuminate)、長形 (elongate)、鈍鋸歯形 (crenate)、平縁形 (flattened) の 5 種に、冠状毛小皮を単純冠状 (simple scales)、鋸歯状 (serrate scales)、歯牙状 (dentate scales) の 3 種に分類している。

MÜLLER (1939) は冠状毛小皮の鋸歯状の例をあげて数個の鱗片の融合したものとしている。

尚 HAUSMANN は毛小皮の重合基部から末梢部の遊離縁までの幅 (F) と毛の断面の直径 (D) との比率 ($\frac{F}{D}$) を scale index (毛小皮係数) として表わし、彼は霊長類の被毛について研究し毛繊維の粗大なもの程又毛小皮の紋様の複雑なもの程、scale index は小さいとしている。

又岡島、池田等 (1955) はアンゴラ兎毛の捲縮 (crimps) とこの毛小皮 (cuticular scales) の関係について述べている。堀尾、近藤等 (1953) は羊毛の捲縮の機構について研究し、E. MERCER (1953) は更にこれを化学的に解明している。

筆者は Nutria の被毛で、毛小皮を中心に皮質、髓質との間に次のような関係のあることを認めえた。

下毛の捲縮の観察

柄幅が 10μ 前後 (約 $9.9-13.5 \mu$) の小型下毛は一主として腹部下毛である一毛長約 1.5 cm に約 20 個の捲縮 (crimps) がある。毛柄をグリセリン浸漬の検鏡では (写 26, 28, 86 図) 彎曲部は髓質を中心として皮質が彎曲外面 (旋回の外側) 厚く、彎曲内面の側に薄い。外側の皮質は内側より過剰に成長している。毛小皮は sump の標本によれば常に毛先に向かって彎曲内面側に傾斜し、冠状の毛小皮の連りは縄紋型を表わしている。毛小皮の 1 個を融合し又は接着した円筒形の冠状として、冠の下底の重合部を作図 (第 57 図) のような形状とみなせば彎曲内面側の毛小皮の幅は彎曲外面に面した幅よりやや長く、順次に前方に張り出しており、外側の皮質の圧力に耐えて極度に毛幹が屈曲するのを支えているかのようである。尚毛繊維が毛根の上位から個々に略々左右両旋回の 2 様の場合あり、又 1 個の繊維が部分的に左右両様に旋回する場合あり、とくに不定形な crimps を持っている大型下毛の場合には小部分的に左右両様旋回をする傾向がある。

例えば一左旋回する繊維の左側の彎曲から右側の彎曲に毛小皮の紋様をたどってゆくと、右側に移る渡りの部分の初めは皮質の薄い部分が上面になり、厚い部分が下面に廻るので、

髓質は繊維の中央を走っているように透視される。毛小皮は毛先に向って凸形縁が重なり合っているが漸次薄い皮質が左によじれ（内側）て、厚い皮質の部分が右に廻る（外側）につれて毛小皮の凹形縁重合部は右に移って繊維の彎曲の山は右側に移り、皮質の厚い部分は全く外側となる。従って髓質は内側に薄く、外側に厚く皮質を両分している。この際毛小皮は常に毛先に向って彎曲外面から彎曲面に傾斜している。

次に右側の彎曲から左側の彎曲をたどってゆくと、渡りの部分の初めは毛先に向かって凹形縁が重なり合っていて、皮質の厚い部分が上面に表われ、薄い部分は下面に隠れているが、漸次上面の厚い皮質の部分が左に廻って外側に、薄い部分が右に（内側）よじれるに従って毛小皮の凸形縁の重合部は右に移って彎曲の山は左側に代り皮質の厚い部分は全く外側となる。以上は左旋回する繊維であるが右旋回の場合は全く逆である（但し **Sump** の標本は実物の全く反対の面を写している）。

又毛根部、毛芒部は中心に髓質を欠いて皮質のみの均等質で、毛小皮は縄紋型でなく不整な長円筒形の冠状である（写29図）。毛葉部は下毛、分岐毛を通じて一般に縄紋型の配列である（写25, 35図）。以上は柄幅が 10μ 前後の小型下毛で主として腹部の下毛にあてはまる。更に柄幅が約 15μ までの中型下毛の1部は、毛長 $1.5-2.0\text{cm}$ に約10個の捲縮があり、上述の法則に従っているようである。これ等は多く背部下毛にあてはまる。

約 15μ 以上の大型下毛及び分岐毛では毛柄の左右、同側に毛小皮の凸縁部或いは凹縁部が数個重なり合って交互に配置されて、互いに歪を取り戻すかのように表われており、又同側に凹凸の部分が交互に重なり合って、常に歪の均衡を保っているかのようである。

次第に毛幹は彎曲を減じて **crimps** とよばれる程の定形的なものでなくなる。この場合髓質は略中心を走っていて、皮質は髓質を中心に四方に略々均等の幅を保っている。気室の仕切りは梯子型である。毛葉部のみは葉幅をやや増して縄紋は一層密に（ $2-3\mu$ ）なり、一方に彎曲している。髓質は明らかに彎曲内面に偏っている。以上のように下毛及び分岐毛を含む小型毛は一方的な転倒からまぬがれるような構造を持っている。

毛小皮の観察

背毛の場合 (**sump** の標本による測定例)

1) 第1上毛, 暗葉毛, 毛長 $7.5-8.0\text{cm}$, 柄幅 134.1μ , 葉幅 161.1μ , 毛柄の毛小皮の幅は約 20μ , その長さは約 $30-50\mu$ である。

毛葉の毛小皮の幅は約 10μ , その長さは約 50μ である。毛小皮の厚さは約 2μ であるが、 $2-3$ 個重なっていることは、**R**切片観察の毛球上部の断面の細胞により明瞭である（写108図）。

毛柄、毛葉とも毛小皮は瓦列状の配置である（写60, 62図）。

2) 第2上毛, 明葉毛, 明度3M, 毛長 $3.6-4.0\text{cm}$, 柄幅は 119.7μ , 葉幅は 157.5μ , 毛柄の毛小皮の幅は約 10μ で、その長さは約 50μ である。毛柄、毛葉ともに瓦列状配置である。

3) 第2上毛, 明葉毛, 明度3M, 毛長 $2.6-3.0\text{cm}$, 柄幅は 72.9μ , 葉幅は 105.0μ , 毛柄の毛小皮は約 10μ , 長さは約 $30-50\mu$ である。毛柄、毛葉ともに毛小皮は瓦列状配置である（写44, 45, 46, 47図）。

4) 第2上毛, 明葉毛, 明度3M, 毛長 $2.6-3.0\text{cm}$, 柄幅は 53.1μ , 葉幅は 58.5μ , 毛柄、毛葉とも毛小皮は瓦列状配置である（写54, 55, 58, 59図）。

5) 第二上毛, 明葉毛, 明度 3 M, 毛長 2.1—2.5 cm, 柄幅は 31.5 μ , 葉幅は 36.9 μ , 毛小皮は毛柄で幅 5—10 μ , 毛葉で約 8 μ , 毛小皮は冠側の所々に継目, 合せ目が生じて上縁は鈍鋸歯状になり冠状より瓦列状の配置に移らんとしている (写56図).

6) 分岐上毛, 明葉毛, 明度毛 M, 毛長 1.6—2.0 cm, 柄幅は 18.9 μ , 葉幅は 22.5 μ , 毛小皮は毛柄で幅約 12 μ , 毛葉で幅約 5—6 μ , 毛柄では略々単純冠状で, 毛葉では縄紋型の冠状である. 冠側に合せ目を増加している.

7) 分岐下毛, 暗葉毛, 毛長 1.6—2.0 cm, 柄幅は 18.9 μ , 葉幅は 17.1 μ , 毛小皮は毛柄で幅約 10 μ , 毛葉で約 3—6 μ , 毛柄の毛小皮は単純冠状と縄紋型冠状の混合型で不定形に捲縮している. 毛葉は縄紋型冠状である.

8) 下毛, 暗葉毛, 毛長 1.5—2.0 cm, 柄幅 9.9—15.3 μ , 毛小皮の幅は約 6—10 μ とともに縄紋型冠状であるが, 毛葉はがいて毛小皮の幅は狭い. 最小下毛の毛小皮は冠側に合せ目のない冠状のものが多い.

部位によりやや肥大する場合には合せ目を生じている (写 84 図). 冠側の合せ目は凸縁側になく, 凹縁側にある (写 84 図×印). 即ち毛の捲縮の場合にはがいて螺旋の外側に当る部分に合せ目がある.

毛葉は葉幅約 25 μ までは縄紋型冠状の小毛皮で被われ彎曲外側の凹縁部に合せ目を生じているが, 略々 30 μ では冠状と瓦列状の中間型を示していて, 最早毛葉の断面は円形ではなくて, 不整形な楕円形で, 葉幅はその長径で示すことになる. この際縄紋型で冠側に継目を生じて毛葉を取り巻く毛小皮は複数形の傾向を表わして来る. 葉幅が約 35 μ では縄紋型の紋様はなく単純な瓦列状を表わして, 断面はやや正しい楕円を示して縄紋型の毛葉のように極端に彎曲しないで, スライドガラスの上で平らに検鏡できる (写52, 56図).

腹毛の場合, (sump 標本による測定).

1) 第 2 上毛, 明葉毛, 毛長 3.6—4.0 cm, 柄幅は 83.7 μ , 葉幅は 155.7 μ , 毛柄の毛小皮の幅は約 6—8 μ , その長さは約 35—45 μ , 毛葉の毛小皮の幅は約 5—12 μ , 長さは 45—50 μ である. 毛柄, 毛葉とも瓦列状の毛小皮である.

2) 第 2 上毛, 明葉毛, 毛長 2.1—2.5 cm, 柄幅は 90.9 μ , 葉幅は 125.1 μ , 毛柄の毛小皮の幅は約 8 μ , 長さは約 53 μ , 毛葉の毛小皮の幅は約 3—17 μ , 長さは 20—40 μ である. 毛柄, 毛葉とも瓦列状である (写48, 49, 50, 51図).

3) 第 2 上毛, 明葉毛, 毛長 1.6—2.0 cm, 柄幅 44.1 μ , 葉幅は 71.1 μ , 毛柄の毛小皮の幅は約 10 μ , 長さは毛小皮 1 個で柄幅を満たすことは稀れで約 40—50 μ で単純な瓦列状である.

4) 第 2 上毛, 明葉毛, 毛長 1.6—2.0 cm, 柄幅は 26.1 μ , 葉幅は 49.5 μ , 毛柄の毛小皮の幅は約 5—6 μ , 長さは冠側に継目, 及び合せ目あり約 50 μ で未だ冠状といえよう. 毛葉の毛小皮の幅は約 6—8 μ , 長さは 25—40 μ で単純な瓦列状である.

5) 分岐毛, 明葉毛, 暗葉毛, 毛長 1.0—1.5 cm, 柄幅は 17.1—18.9 μ , 葉幅は 20.7—22.5 μ , 毛柄の毛小皮の幅は約 8 μ , 冠側に合せ目を生じ単冠状で捲縮はない. 毛葉の毛小皮の幅は約 5 μ , 毛葉の彎曲外側の凹縁部に合せ目があるものあり縄紋型冠状である.

6) 下毛, 毛長 1.0—1.5 cm, 柄幅は 9.9—13.5 μ では, 毛小皮は大部分が縄紋型冠状で所々に短い単純冠状の部分がある. 定形的な緩やかな捲縮 (crimps) があり, 彎曲の山は 1.5 cm 間に約 20 を数える. 柄幅 15.3 μ では, 捲縮は不定形となり毛小皮はやや

長い縄紋型冠状の配列の部分と、数個の毛小皮が遊離縁を斜めに平行させて重合し、これが交互に冠側に現われている部分、又は冠側の高低側を交互に重ね合わせている部分などがある。又所々に冠側に合せ目が現われている。毛葉は葉幅 $9.9-17.1\mu$ では、毛小皮は幅 $2-5\mu$ で大型のものはやや狭い。毛柄より細目の縄紋型冠状である。葉幅 22.5μ では細目の縄紋は合せ目、継目あり複数形を示して瓦列状に入らんとしている。葉幅の約 20μ が縄紋型の限界である。

毛の横断面の観察。

背毛の場合 (R切片による検鏡測定)。

毛柄 (hair stalk)

1) 毛球の上位 (未角化), a, b, 15.3μ →脂腺位以上 (角化) 11.7μ , では皮質の染着核形質 6 個, 毛小皮の染着核形質 1 個髓質の染着核形質 1 個である。

2) 毛球上位 a, b, 24.3μ →脂腺位以上 a, b, 20.7μ , では焦点の移動により 2 個の毛小皮が対面している。又同じ焦点下に 2 個の場合もある。

3) 毛球上位, a, b 26.1μ →脂腺位以上 a, b, 22.5μ , では同じ焦点下に毛小皮の染着核形質 1 個あり。

4) 毛球上部, a= 40.5μ , b= 35.1μ , c= 13.5μ , d= 9.9μ →毛球上位, a= 29.7μ , b= 26.1μ , c= 11.7μ , d= 8.1μ →脂腺位以上 (推定), a= 26.1μ 毛小皮の染着核形質が 2 個宛々焦点移動により交互に現われる。

5) 毛球上位, a= 35.1μ , b= 29.7μ , c= 13.5μ , d= 11.7μ , 毛小皮核 2 個は明瞭, 1 個は不明瞭であるが 3 個同焦点下あり。

6) 毛球上位, a= 35.1μ , b= 26.1μ , c=d= 8.1μ →脂腺位以上, a= 26.1μ , b= 22.5μ , c=d= 8.1μ , 毛小皮の染着核形原が同焦点下に 2 個現われる。

7) 毛球上位, a= 47.7μ , b= 35.1μ , c=d= 26.1μ , →脂腺位以上, a= 35.1μ , b= 24.3μ , c= 17.1μ , d= 9.9μ , 毛小皮の染着核形質が同焦点下に 3 個現われる。

毛葉 (hair blade),

1) 毛球の上位 (未角化), a, b, 26.1μ →脂腺位以上 (角化) a, b, 22.5μ では暗葉毛で皮質不明, 毛小皮の染着核形質 1 個現われる。

2) 毛球の上位 (未角化), a, b, 24.3μ →脂腺位以上 (角化) a, b, 20.7μ , 毛小皮核 1 個, 暗葉毛で皮質不明。

腹毛の場合 (R切片による測定)。

毛柄 (hair stalk)。

1) 毛球上位 (未角化) a, b, 13.5μ →脂腺位以上 (角化) a, b, 9.9μ 。

毛球上位 (未角化) a, b, 17.1μ →脂腺位以上 (角化) a, b, 13.5μ 。

この範囲では皮質の染着核形質は 5—7 個, 毛小皮の核形質は 1 個で, 又髓質の核形質は毛球上位では同じ焦点下に 2 個現われるが, 1 個はとくに鮮明である。更に上位の部分では 1 個で, 完全に 1 列に並んだ細胞の髓質である (写 87, 89)。

2) 毛球上位 a=b= 20.7μ →脂腺位以上 a, b, 17.1μ で, 皮質の核質 7 個が 1 重に髓質を包囲している。毛小皮核形質 1 個である。

3) 毛球上位 a=b= 20.7μ →脂腺位以上 a, b, 17.1μ 。

毛球上位 a=b= 24.3μ →脂腺位以上 a, b, 20.7μ 。

この範囲では焦点の移動により毛小皮の核形質は毛の断面の円周上に対面している。髄質の核細胞は1個で1列である。

4) 毛球上位 $a=b=24.3\mu$ →脂腺位以上 $a=b=20.7\mu$ 。これでは同じ焦点で2個の毛小皮の核形質がある場合もある。

5) 毛球上部 $a=b=27.9\mu$ 。

皮質の核形質は10—11個、毛小皮の核形質は不明、髄質の核は6個で、皮質の細胞は1重の環状に配置している。皮質細胞の数及び配列型、色素の量等で略大型下毛、分岐毛の毛柄と推定される。

6) 毛球上部 $a=27\mu$, $b=29.7\mu$ 、毛小皮の核形質は4個同一焦点下にあり。皮質細胞の核形質は明瞭でない、髄質の核形質は2個である。

毛葉 (hair blade)。

1) 毛球上位 $a=b=27.9\mu$ →脂腺位以上 $a=b=24.3\mu$ 。

毛小皮の部分は色素なく、核形質1個鮮明であるが、その他の皮質、髄質細胞は色素の爲め暗色でその数は不明である。

2) 毛球上位 $a=29.7\mu$, $b=26.1\mu$, $c=d=6.3\mu$ →脂腺位以上 $a=26.1\mu$, $b=24.3\mu$, $c=d=6.3\mu$ 。

毛小皮の核形質4個、皮質、髄質は不明。毛柄及び毛葉のR切片より、毛小皮の核形質は毛球部では短楕円、毛球の上位では長楕円形の豆形で、小型毛ではコンマバチルス型に彎曲する場合あり(写88図C印)。やや上位では扁平に萎縮している。尚これ等の断面によると毛小皮の核形質は皮質、髄質の核形質より早期にヘマトキシリン、エオジンに染色性を失って、角化の早いことを物語っている。

考 察。

前述の観察結果のように、腹部下毛の大部分と背部下毛の一部の捲縮毛の断面では必ず中心となる髄質は中央からやや螺旋の内側に(彎曲の内面)偏っているが、この下毛の彎曲については角化途上において形態的な変化を起す素因があるものとして次のように考えられる。

最小下毛では毛球部の細胞の集りは図(写86図)のように極めて小数であり、毛球の上部断面の観察では数個の細胞の塊にすぎないことが明瞭である。これ等の細胞の角化前の配置を図よのように仮想すれば(写86図)初め髄質になる細胞を中心に皮質、毛小皮となる数個の細胞が1重に円陣をつくっていると、その内毛小皮細胞は扁平になって他の細胞を包圍する形態になるので、今まで毛小皮細胞の占めていた位置の一部は隣に接している皮質の細胞形質で埋め合せられるとしても、毛小皮の核形質は初め卵円形で皮質の細胞形質の移動をさえぎり多量の侵入を許さない。核形質の角化は前述の、髄質の核形質と同様にそれは他の細胞形質より遅れる。従って皮質の細胞形質は角化進行により流動性が減少してそのまま経過するため、髄質の中心からこの部分の皮質細胞形質の厚度は常に他に較べて狭くなることになる。

反対に他方の皮質細胞形質の量は常に多量に蓄積されるので(但し厚い部分も髄質を取り巻いている核性質は1重に列んでいる)。

遂に毛幹は歪を生じて皮質細胞形質の少量の側に彎曲することになる。

これを側面から観察すると、毛小皮の細胞形質は左右に伸びて皮質を抱擁する態になり、

毛小皮の細胞形質は彎曲外面に少量で図のように傾斜する結果になる（第57図）。

尚お毛小皮細胞の核形質の染着は皮質、髓質細胞の核形質よりも早期に消失するので、毛小皮の細胞形質はやや速かに角化して、彎曲内面を支える支柱の役目を果すものと考えられる。

又毛小皮が繩紋型に極度に傾斜することは、皮質の薄い側に核形質が位置を占めて、上方に向って成長（移動）しており、細胞形質の両端は毛幹を包囲する為めに横に両側に伸長しながら上部に移動するので、核形質を含む部分の成長が速く凸縁部となり、包囲の為に両側に伸長する部分は常に成長は遅れることになり、凹縁部となるとも考えられる。

又毛の旋回の内側の毛小皮の凸縁部は合せ目がなくて、外側に当る毛小皮の凹縁部に合せ目が常に存在していることもこれでうなづかれる。また最も細い下毛の毛小皮が冠状に毛柄を包囲して冠側に合せ目が少ないことも、包囲速度がはやいために細胞形質が完全に融合して角化する為めであり、逆にやや毛柄の肥大した下毛では合せ目が多くなるとも考えられる。以上により毛の横断面が少数の細胞から成立する小型の下毛の場合は角化期の1個の毛小皮細胞の占める空間の影響は大きいことになる。更に大型下毛において、皮質、髓質細胞が増加し、毛小皮細胞が複数になれば互に相殺してその影響は減少するようである。以上のように考察すると、腹部下毛のように略定形的な捲縮のある最小下毛の毛小皮は、個々に単一細胞から形成されていて、その角化前の狭い毛球の上部においては細胞の移動は略定位置に固定されていることになる。さらにやや大型下毛の場合は、多数の母細胞によるため毛小皮細胞の発生の位置は個々に多少の移動が起るものと考えられる。（最小下毛の場合は次の事実は発見出来ないが）、即ちR切片を検鏡の際に同じ視野に毛小皮の核形質は明らかに1個現われているが、焦点を変えると毛小皮の薄い円に沿って略対面の位置に別に1個の核形質が現われる。

（このR切片の厚度は約20—40 μ であるから、毛小皮の幅を略10 μ として数個の毛小皮の細胞が上下に重なっていることになる。）

これは毛柄が大きいもの程これを取り巻く毛小皮が複数に変化する徴を表わしているものといえる。従って最早毛柄の捲縮は定形的でなくなり、柄幅が約20 μ ではその毛小皮の連絡も繩紋型の冠状ではなく、冠側の低い単純冠状を表わしている。しかるに毛葉は大型下毛、分岐毛の場合でも横断面が円形及び不整円を示す内は、細目の繩紋型冠状の毛小皮細胞の連絡を表わしているので、この毛葉の毛小皮は発生時には、小型下毛の毛柄と同様に毛球の略定位置から分離した単一細胞から成立しているものと考えられる。

以上のように、小型下毛の毛柄は略定形的に捲縮するとしたが、尚単一細胞の冠状毛小皮で取り巻かれる場合で、柄幅がやや増加すると、数個宛交互に反対の位置から連続して発生するか、対面して1個宛交互に、又は多少ずれちがって隣接して発生するかのようになり、成長と共に毛小皮細胞の発生位置が毛の周縁を移動するので、捲縮は不定形になり、遂に毛質の歪は短い部分で互に均衡を保って、毛柄は直線的になる。

さらに毛柄が肥大した上毛では皮質、髓質は増量して毛小皮は複数になり、同時に異なる位置から多数の毛小皮が成長するので互列状に発達して毛柄は直楕円筒形に硬直する（写101図）。

尚小型毛の毛柄、毛葉を通じて皮質細胞の髓質包囲が並列一重の包囲陣である内は断面は略円形を保っており、この包囲陣形が乱れ始めると不正円から楕円に移行する徴であり、

ここに下毛から上毛に移る境を思わせるものがある。この時髓質は1個1列型で、毛小皮も単一細胞で毛柄を被ふことが考えられる。

岡島、池田等 (1955) はアンゴラ兎毛の捲縮と毛小皮の関係を研究の結果、”繊維の彎曲している部分のスケールの傾斜は外側から内側の根元の方角に向って斜下に走っている。捲縮の原因が彎曲外側におけるスケールの過大生長によるものと考えれば当然繊維はスケールの生長不良なる内側へ彎曲することが考えられる。従って cortex の外側は引伸ばされ、内側よりも配列がよいという事実も説明される、”として筆者の Nutria の場合と反対の現象を述べている。

又堀尾、近藤等 (1953) は羊毛繊維の捲縮が繊維の断面の部分的不均質によるものと考えた。

これを更に化学的な裏付けを与えたのが E, MERCER (1953) で彼は捲縮羊毛の外側と内側との反応性の異なることからこの部分に夫々 Ortho cortex 及び Para cortex なる名称を与えた、O-cortex はシスチン約8—9%を含み軟かく、P-cortex はシスチン約15%で硬いので固化の遅れる Ortho cortex が伸びやすく、早く固まる Para cortex が伸び難いので Ortho cortex を彎曲の外側として羊毛の crimp は形成されるとした。

HAUSMANN は前述のように毛小皮の配列について分類しているが、Nutria の場合は下毛では、彼のいう simple coronal scales (単純冠状鱗) と serrate coronal scales (鋸齒冠状鱗) との中間型の冠状毛小皮を示しており、分岐毛以上の小型第2上毛では crenate imbricate scales (鈍鋸齒瓦列状鱗) と flattened imbricate scales (平縁瓦列状鱗) の中間型を示しているが、大型上毛になるにつれて複雑な鋸齒状鱗の複合した瓦列状毛小皮を表わしている。

又 HAUSMANN の scale index (毛小皮係数) はがいして、下毛による異種間の比較を述べているが Nutria の場合では最小下毛から最大上毛まで、その毛小皮を単一細胞とみて、毛小皮の幅は10—20 μ であり、毛柄の幅は10—200 μ であるので、その scale index は粗大毛程小さいことは明瞭である。

摘 要

1) 下毛の捲縮は、毛の発育中に毛球の上位において下毛小皮細胞が(特に核形質)皮質細胞の均等配置を妨げることから起る。

2) 背毛、腹毛ともに、定形的な捲縮のある下毛の太さの限界は柄幅で約13 μ で、単一の毛小皮細胞で毛柄を完全に包圍する冠状毛小皮の限界は柄幅約20 μ で、毛葉の縄紋型冠状毛小皮の限界は葉幅で約25 μ のようである。

3) 毛小皮が冠状で単一細胞のときは、髓質細胞も縦に1列配置をする。

4) 毛柄の横断面で、毛小皮、髓質、皮質細胞が単数から複数に(皮質細胞は1重から2重に)移行する境が、下毛と上毛の岐れ目にあたり分岐毛的性格を表わしている。

5. 毛の分類の総括

1) Nutria の毛を次表のように分類する(第30表)。

2) Nutria の背毛は上毛から下毛までの間に、変異に富んでいて、陸棲の毛皮獣に似ており、腹毛は上毛、下毛との間に変異は乏しく、上毛は長大毛を欠いていて、水棲の毛皮獣の特徴を備えている。従って上毛を抜き去り毛皮として利用する際に、背毛叢は不揃いで品質が劣るので、背線を切開して腹毛を中央に置いて代表させることになる。

第 30 表

分 類		毛 長 cm	柄 幅 μ	葉 幅 μ	毛 量 %
背 毛	第 1 上毛 第 2 上毛 分岐上毛	2.0~8.0	15~125	20~200	5~10
	分岐下毛 下毛	2.0~2.5	12~14	12~25	95~90
腹 毛	第 2 上毛 分岐上毛	1.5~5.0	15~85	20~120	1~5
	分岐下毛 下毛	1.5~2.0	10~12	10~20	99~95

VI 発 生 と 換 毛

1. 毛束と毛群及びその名称について

毛群。MEIJERE (1894) は哺乳類の被毛は中央に大型の上毛を配した 3 原毛 (original trio group) を基形に変形としてそれ以上の数個の原毛を以って 1 毛群とするもの、又その原毛を中心に分芽, 分根によって毛束を形成しているものなどを述べて, 毛群 (hair group, Haargruppe) について基礎を確立している。その後多くの哺乳類の被毛に関する研究は Meijere の説にならっている。

SPENCER や SWEET (1899) は単孔類 (ハリモグラ, カモノハシ) ではどの毛群も中央毛から分芽 (budding) によって発生するとしている。

NOBACK³⁰⁾ (1951) は有袋類, 食肉類等の毛包は凡て独立に胚芽層 (Stratum germinativum) から皮内に陥入するという。WILCOX⁴³⁾ (1950) は chinchilla の成獣で中央毛の両側の 2 個の毛束は 1 個の毛包から分芽的に発生しているとした。阿部²⁾ (1920) は牛の被毛の研究で, 牛の毛包の発生の模写を記載し又エチゴウサギの胎児の被毛について, 発生中の毛原基の写真をかかげて副毛の分芽が原毛の毛包の上位で起る場合を述べているが, 3 原毛の発生については全くふれていない。

又羽部, 上坂等¹⁷⁾ (1943) は兎毛の胎児の毛原基の発生過程について詳述しているが, 胎児期の毛群の構成については記載がない。

GALPN¹⁵⁾ (1935) は緬羊 New Zealand Romney の胎児で研究の結果, 肩部から背部では 56 日で中央毛を, 76 日目には両側毛が増して 3 原毛群となり, 97 日—111 日目には副側毛を追加して 9 毛包 1 毛群となり (nine group), それ以後は幼毛は表皮外に現われて生毛の態勢を整えて出産すると報じている。凡ての毛群は胎児の体表の重なる個所では (9 毛包 1 毛群) 毛であるとしている。

毛束。MEIJERE³¹⁾ は 1 毛包から生じて同一毛孔内に一束となる場合を真毛束 (echte Bündel) と呼び, この場合は皮脂腺の開口部下方はやや長い共通の毛包であること, 次に相隣接した毛包が皮脂腺の開口部の上方で同一毛孔 (hair pore) で毛束を成す場合を偽毛束 (falsche Bündel) と呼んでいる。

阿部³⁾ は牛毛の発生の研究で, 原毛より副毛が分芽する場合は原毛は表皮面に近い部分で分芽して副毛を生ずるためその共有する毛孔の部分は極めて短いので隣接していた別個の毛

包から生じて同一毛孔で毛束となったものと区別し難い、これも又 MEIJERE の所謂偽毛束と呼ぶか否な解釈に苦しむとしている。

DRY⁴¹⁾ (1926) は mouse の体の主要部分では 1 毛包に 1 毛以上の発育毛を観察したことはないという。但しこの毛管内に成毛が毛棍 (棍球) (hairclub) を結束して一束を形成する場合があるが、この時はこの毛棍は毛世代の順序に G_1, G_2, G_3 、と低位置にあるのでその毛世代が明らかに判定がつくといい、1 毛包から 2—4 毛生じて毛束が出来ているが、棍状毛を 3 個以上含む毛束の場合は発育毛を持っていないという。これを DRY は毛束 (hair bundle) と呼んでいるが、この毛束について WOIBACH⁴²⁾ (1951) は複合毛包と呼ぶべきだとしている (Multiple haired follicle should, in my opinion, be called "compound follicles")

毛群の形成の観察

Nutria の 3 ヶ月胎児の背皮切片資料で調査の結果明らかに生毛群は 3 毛包群 → 7 毛包群 → 15 毛包群の発生が立証される。

出生直後 (2 日目) では生毛群は数量的に確認され、3 毛包群 37.5%、7 毛包群 16.7%、15 毛包群 1.4% で平均 5.6 毛包群である。次は 1 毛群の毛包数序列

$$37.5\% \quad 16.7\% \quad 1.4\%$$

$$\textcircled{3} \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow \textcircled{7} \rightarrow 8 \rightarrow 9 \rightarrow 10 \rightarrow 11 \rightarrow 12 \rightarrow 13 \rightarrow 14 \rightarrow \textcircled{15}$$

15 生毛群、即ち最多毛包群の形成を例に取れば次のように 3 ヶ月胎児期より生後 1 ヶ月頃まで生毛群が明瞭に認められる。(写 7—20 図)

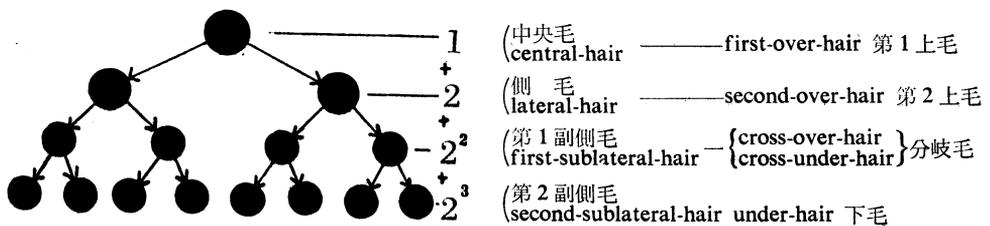
中央毛包を中心に側毛包 2 個を生じ 3 原毛群 (original trio group) となり、この各側毛包の両後側に副側毛包を生じて 7 生毛包群 (7 follicles group) となり、更にこれ等の副側毛の両後側に副側毛包を生じて 15 生毛包群 (15 follicles group) となる。R 切片資料による調査の結果と毛の分類とを対照して、背部生毛群は次のように分類される。

(1) 3 ヶ月胎児より生後 1 ヶ月までの毛群。

1) 15 生毛群、最多毛包の毛群

$$1 + 2 + 2^2 + 2^3 = 15$$

第 26 図

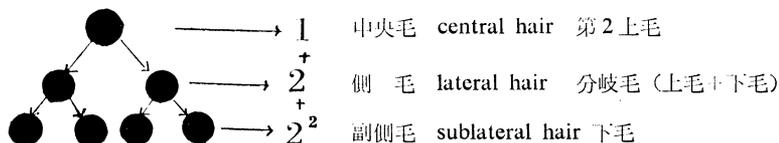


TOLDT の狐の被毛の分類と対照すれば次のようである。

- 中央毛, Leithaar, Leit-Grannenhaar,
- 側毛, Dicke Grannenhaar, dünne Grannenhaar,
- 第 1 副側毛, Grannen-Wollhaar,
- 第 2 副側毛, Wollhaar,

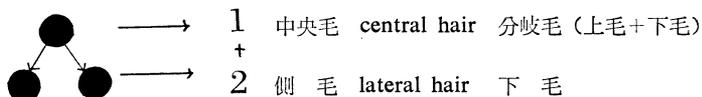
2) 7 生毛群 $1+2+2^2=7$

第 27 図



3) 3 生毛群 $1+2=3$

第 28 図



生後 1 ヶ月では毛束の形成は稀れで 2 次副側毛と生毛との 2 個が複生の場合があるのみで大多数は成毛又は成毛と青毛との混生の毛叢が完成している。又 L 切片によれば後継毛の毛芽の発生開始も明らかである。

(2) 生後 2 ヶ月, 3 ヶ月, 4 ヶ月, 8 ヶ月, 12 ヶ月と 12 ヶ月以上の毛群,

R 切片による毛束の解体について調査の結果生後 2 ヶ月→8 ヶ月まで 2 次副側毛包 (毛母基) の新生があるが 12 ヶ月以上では毛包の増加はない。

第 31 表 生後 2 ヶ月より 8 ヶ月までの毛包数の変遷

背 毛 包	2 ヶ 月 迄	3 ヶ 月 迄	4 ヶ 月 迄	8 ヶ 月 迄
1 毛束の毛量最多数	7	7	10	9
最高頻度毛量	3	5	7	5
平均毛数	3.5	4.3	5.6	5.1
毛 包 数	2.3	2.7	3.5	3.1

第 32 表 成獣の場合, 月別における毛包数の変遷

背 毛 包	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	10 月	11 月	12 月	平 均
1 毛束の毛量最多数	15	11	14	14	15	13	15	14	16	17	
最高頻度毛量	8-9	7-8	8	7	10	8	9	9	9	12	
平均毛数	8.7	7.1	8.7	7.8	8.8	7.6	8.4	8.8	8.9	9.5	
毛 包 数	4.2	3.9	4.0	4.4	4.7	5.8	5.4	5.9	4.9	5.2	4.8

以上のように Nutria では生後 2 ヶ月より 8 ヶ月までは毛束内の毛包の増加がありその数は 2 強より 3 強である, 12 ヶ月以上では毛包の増加はなくその数は 4 より 6 弱で平均 $4.8 \div 5$ である。尚別途調査の結果, 12 ヶ月以上の成獣の 1 毛群の毛束数の平均は $9.75 \div 10$ である。尚別途調査の結果, 12 ヶ月以上の成獣の 1 毛群の毛束数の平均は 9.75 \div 10 で中央毛の単生毛包を含んでいる。よってこれ等毛束の調査による 1 毛群の平均毛包数は側毛, 副側毛, 中央毛

$5 \times 9 + 1 = 46$ で, 直接毛群の毛数調査による場合は平均毛包は 45 で, ほぼ一致している。Nutria の成獣の背毛包は 1 毛群平均 45 \rightarrow 46 とする。

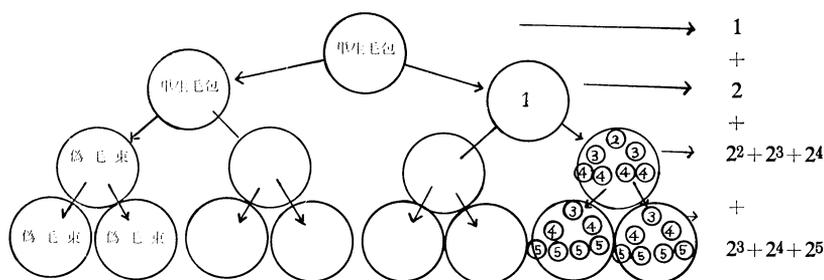
R 切片で観察の結果背部 1 毛群の毛束数 (中央毛, 側毛包を含む) は 3 毛束より 17 毛束ま

であり、概して生毛群の毛包数に一致している。

生毛の最多毛包数^{ワフゲ}15毛群の場合、2次副側毛包は第1副側毛包及び第2副側毛包の生毛を先頭に順次隣接して発生して偽毛束を形成するが、中央毛、両側毛の所謂3原毛は多くの場合2次副側毛を伴う偽毛束を形成しない。但し(1-2毛包)の小型毛束が毛群の前方附近に(動物の頭部に向って)屢々散在している(写117図)

この為め15生毛群型の15毛束毛群となるべき毛群が17毛束毛群とも算定されるのである。図(第29図)のように二次副側毛の最多毛の毛束も生毛の発生の方法に準じて2のn乗で、その毛包数が増加すると推定される、又7毛束毛群の場合は中央毛は多くは大型毛群の側毛に準じて2次副側毛の発生を観ない。又3毛束毛群の場合は一般に3毛束とも偽毛束の形をとる。

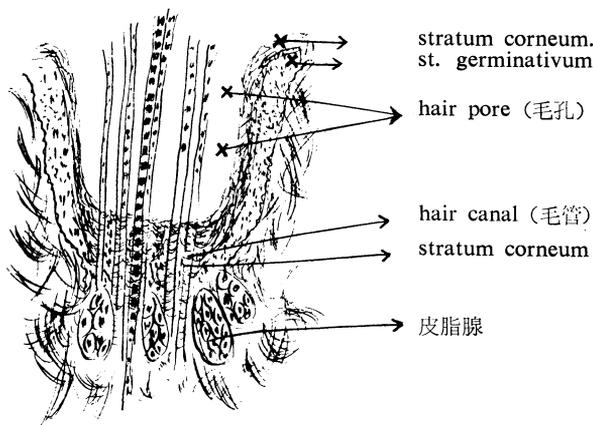
第 29 図



- 1毛群, 15毛束の最多毛包 = $1 + 2 + 2^2 + 2 \times (2^3 + 2^4) + 2^5 = 87$
- 1毛群, 7毛束 " " = $1 + 2 + 2 \times (2^2 + 2^3) + 2^4 = 43$
- 1毛群, 3毛束 " " = $1 + 2 \times (2 + 2^2) + 2^3 = 21$

毛束の形成観察。

第 30 図



Nutria では生毛 (lanugo hair) を先頭にその毛包に隣接して新毛原基 (毛芽) が陥入して相接して発生した副側毛は個々に角原層 (stratum corneum) の毛管にまかれて単生又は

棍状毛とその後継毛とが対生或は棍状毛 2, 幼毛 1 の 3 毛世代が連生して所謂真毛束を形成する。

これ等の真毛束の集りを取り巻く結合組織が隆起し窪み（凹処）を作って広口の毛孔（hair pore）を形成する。これが所謂偽毛束であろう（写 116, 123, 124 図）。Nutria の場合は DRY (1926) が mouse で観察したように、L 切片では毛束の観察は困難であるが、これを R 切片で試みる際 2 個が棍状毛根で 1 個が青毛か又は幼毛の 3 毛世代連生の場合は最古参の毛世代の毛根は毛棍の個所を切断されているので、萎縮した刷子様の毛棍の断面は星芒状であり、次代の棍状毛は無色の毛根部を切断されているので円形を保っている。これ等 3 毛世代は明らかに順次に判別しうる（写 121, 142 図）。

尚季節的变化について述べたように 1 毛包による世代毛束（generation hairs bundle 筆者仮称）は 3 連生毛束が最高で又この 3 個の中 2 個は棍状毛で残る 1 個は青毛乃至幼毛の發育毛である。即ち 3 個が凡て成毛の連生毛束（T. GnO, +Gn+1O, +Gn+2O.）はない。この際概して集団の先頭にあつて外郭に接して位置をしている生毛包がやや大型な上毛の場合は、皮脂腺或はその毛包の占める容積が過大なためにその結束が緩み遂に偽毛束から離れて独立の毛包となることが多い。

又相接した毛包は個々に皮脂腺を保有しているようでこれ等の皮脂腺は毛包集合の間隙に容れられず外側にはみ出して毛束の集団を包圍している（写 123, 124, 126, 132 図）。

考 察

筆者は Nutria の 3 ヶ月胎児の背部 L 切片で写真（写 15 図）のように原毛の發生中の毛原基をとらえたが、これは正側面からの写真であるので、3 原毛包が重なり合っていることが考えられる。又別に毛群を背線を横断して毛包に平行（斜行）な S 切片で観察すると写真のように体表に現われたばかりの 3 原毛幼毛の先端（芒先に当る）又はまた現われんとしている巻き込んだ鞘毛の先端を観察した（写 8, 9, 10, 16, 19 図）。

これ等は各個に角質膜を内壁にした毛管（hair canal）内に独立している。又この 3 原毛中心に（R 切片で観察、7—15 毛包）数個の毛芽は平行して表皮面から陥入しているので、中央の毛包を主幹にした樹木のようなものである（写 7 図）。

又 Hämatoxylin の染色無処理の表皮の透視写真でも 3 原毛群は黒褐色の鞘毛の先端は毛管から体表に現われる際の角質層破壊の有様を示している（写 9, 19 図）。

以上よりこれら中央毛、両側毛の 3 原毛が同じ毛包から所謂分芽することは考えられない。更に側毛を挟んで發生している樹枝状に染っている副側毛の毛原基も同様に考えられる。即ちこれらの毛包は中央毛、側毛、副側毛の順序に隣接して胚芽層から毛原基が陥入して毛群の基礎が確立するようである。Nutria の場合は既に 3 ヶ月胎児において生毛の毛包数は決定的であつて、単独の生毛で構成された毛群は生後約 1 ヶ月まではほぼその形を保つていて、毛束はその後の下毛的副側毛の發生によって成立するのである。

BUTCHER⁸⁾ (1950—51) は上皮性の毛芽の多くは胎児時代か生後間もなく胚芽層から形成されるので毛原基が生後遅くまで發生することは疑問であるとした。筆者の Nutria の場合は生後約 1 ヶ月までは体表にある被毛は生毛の成毛と青毛^{ウブゲ}で構成されており、体表からの観察ではいまだこれを中心^{ウブゲ}に發達すると見られる毛束は稀れである。ただし毛皮の切片の資料より観察せば成毛の毛包は既に毛芽として後継毛の發芽もあり、又 2 次副側毛として下毛

な新生毛原基の増加が認められる。これが生毛を中心に毛束を営む兆は明らかである。

更に生後 2, 3, 4, … 8ヶ月と生後長期に亘り 2次副側毛包 (postnatal sublateral hair follicle) の増加が認められるが、満 1ケ年後には新毛包の増加はない。毛群の毛包は成獣に成長するまでに 6倍強になるが、生後 2ヶ月間の増加が最も多く生毛の 2倍弱で後は 10ヶ月間程で補充されている。

又上坂⁴¹⁾等 (1950) は兎毛皮の連続切片によって研究の結果、遂次新毛包は原毛包として次の新毛を分芽する毛束の形成過程を詳述している。筆者の *Nutria* の場合も同様に胎児期に発生した生毛群の毛包に続いて 2次副側毛包の発生がありこれ等が毛束を構成するのであるが、新毛を原毛としてその毛包から次の新毛が分芽する事実は見られない。生毛の発生と同様に新毛の毛包に隣接した胚芽層の陥入により次の新毛包が発生するものと考えられる。

2. 換毛の生態

筆者の調査資料では *Nutria* の毛世代の週期において *DRY*¹¹⁾(1926) や *CHASE*¹⁰⁾(1953) の所謂発成期 (anagen), 衰退期 (catagen), 休止期 (telogen) を終始追求して観察することは出来なかったので、その各期の一齣を拵えて断片的に検討を加えた。*WOLBACH*⁴²⁾(1951) は mouse の被毛の休止期の終りに、毛包が萎縮を起す直前に、毛母基は乳頭を取り巻く毛球の部分で最後の増殖が行われる、これが毛棍と乳頭との中間にある上皮索 (epithelial cord, hair stem, Epithelstrang) に存在して次の毛世代の毛母基を継承することになる。又その上皮索の先端に萎縮消失からまぬがれた乳頭があるこれを休止乳頭 (resting papilla) と呼び毛母基とともに次の活躍を待機している。検鏡観察によれば *Nutria* では衰退期の初期の毛球は写真のように乳頭上方の広範囲に亘って細胞核が卵形で *Hämatoxylin* に濃染していて、未角化状態を示し、その上方に瓜実型に萎縮し半ば角化の核を混えている (写64, 65図)。ここで發育毛の毛球を比較対照の例に採れば写真 (写104図) のように紡錘形の毛乳頭を包んで囲繞している毛母基から分裂した細胞は乳頭の頂点を離れると直ちに角化開始の状態にあり、凡ての核は卵形より細長い瓜実型に変化している。上記衰退期の毛球では球形に萎縮変形開始の乳頭を下方に残して角化しない毛母基は上方に移動して柱状 (column of cells of matrix origin) を示している。

以上により最後に増殖した細胞は角化を停止して毛母基として残留することが明らかである。

更に *WOLBACH*⁴²⁾ (1951) によれば mouse ではこの上皮索は硝子様膜 (*STÖHR* は結合組織から、*WOLBACH* は上皮性のもの) に包被されてこの膜の肥厚と収縮と、上皮性細胞の萎縮とともに上皮索は褶曲を作って毛乳頭は毛棍の下底に接近して休止すると言う。*Nutria* では衰退期の終りに *DRY*¹¹⁾ の所謂毛の発生機能を包含する萎縮した小囊 (saccule) は短縮した上皮索の先端で写真のように鍵型に彎曲して小囊の下端は垂れ下り、その鈍端に萎縮した乳頭がある (写69図)。

残留色素 (residual pigment) は常に *DRY*¹¹⁾ の言うまばらにこの鍵型の彎曲部に存在し、これとともに毛母基が休止している。

発成期 (anagen) の乳頭の定形は紡錘形であるが衰退期、休止期では引き締った球形で、*Hämatoxylin* の染りは発成期に較べてよくない。次代の後継毛の毛芽の発成期は休止毛母基の分裂再開より始まり (写67, 70, 72図)、色素細胞の増殖を伴って萎縮乳頭の上部を半円形に色彩するので毛芽の発生開始は明らかである (写73, 74図)。これと同時に萎縮して

いた乳頭の細胞塊が紡錘形の定形に復して毛原基の発生時と同様に活潑な毛母基を頂き上皮索の分裂再成がしきりに興り結合組織索 (Haar stengel) に沿って斜入し、青毛期毛包の位置に落ち着くのである。SEGALL¹¹⁾ 等はこの Haar stengel を真皮性の組織から成るとしているが、DRY¹¹⁾ は mouse の毛包には一定の真皮性の毛根鞘があることを疑問として Haarstengel は外根鞘から成っていて上皮性の組織であるとした。筆者は球毛がこれに沿って下向するのを写真で捕えることが出来た。以上より Nutria の場合乳頭は破壊されず休止期から覚醒して定形に戻ることは、WOLBACH⁴²⁾ (1951) の mouse の休止乳頭 (resting papilla) と、DRY¹¹⁾ (1926) の mouse の新乳頭形成の意味と一致する。

又これと同時に上皮索の上部旧毛包下端の曲り角附近の母細胞 (人毛では STÖHR はこれを Haarbeet 毛櫛と呼んでいる) は棍状毛の斜面上に接触して上方に向ってこれに平行して増殖し皮脂腺位の毛管の下底で止る (写75, 78図)。毛の先端はこの附属新毛包内を進み皮脂腺と棍状毛の毛包との接着部である毛管の下底を通って毛管内に入り棍状毛と合流して対生する。この際後継毛は棍状毛を下方より押し上げることは全くない (写78図)。又上毛では後継の新毛は常に先代成毛の傾斜面上に背負われたように接触して成毛の前方 (頭部に向って) にある (写75, 78, 93, 97図)。

毛管内で新毛が反転して側面に出る場合もある。尚 CHASE (1954) によれば mouse の毛包の傾斜角は皮面に対して 30° とあるが、Nutria の場合は背腹ともに略々 $20^\circ \rightarrow 30^\circ$ の間にある (但しホルマリン漬生皮の場合である)。Nutria では上述のように後継毛は先代毛を庇護するように発生している。

上毛の場合後継毛ははじめ芒先は細く次第に大きく幅を増して毛葉部では最も拡大して緊張するので先代毛根と緊密に毛管内に詰め合っているが、成長が進んで毛頸部になると急に後継毛の径幅が縮小すると同時に毛管が異常に緩んでくるので先代棍状毛の落毛はこの時起る。これは独立毛包で中型上毛、大型上毛の場合である。

又寒冷季、温暖季の別なくこれはあてはまる。小型上毛は毛柄 (hair stalk) まで対生する 경우가多いが (P. GnO, Gn+1 Y.), 両毛共に棍状毛 (P. GnO, Gn+1O) の場合は少ない。極めて稀れであるが棍状毛2, 幼毛1の3連生毛の特別な例もある (T. GnO, Gn+1O, Gn+2C)。下毛の残留生態については“換毛期の発見”で述べる。

註。DRY¹¹⁾ (1926) は mouse の被毛で次のように hair stalk を述べている。筆者は Nutria の被毛でこの hair stalk を毛柄と仮称して引用する。DRY の ‘The coat of the mouse’ の 291 頁に次のようにある。

Auchens or Type C. This type differs from the last in having a septate constriction of oval cross-section at about two-fifths of the length of the hair from the apical end. This lies between the distal “blade” and the proximal “stalk”.

又石沢²⁴⁾ は組織学提要, 第2巻, 148頁に Haarstengel に hair stalk を当てているが筆者はこれを用いない。

又 WOLBACH の ‘The hair cycle of the mouse and its importance in the study of sequences of experimental carcinogenesis’ の 521 頁に次のように述べて、The product of this last proliferative activity contributes to a column of cells of matrix origin, the hair stem (“Haarstengel” of German authors), which later lies between the hair club and surviving cells of the papilla. 上皮索 (Epithelstrang) を結合組織索 (筆者仮称, Haarstengel) と混同している。

3. 換毛期の発見

一般に春秋2季に換毛を繰り返す動物の被毛は夏毛、冬毛と自から性格が異なり、両者

の区別が明らかである。従って動物の発育が常態である限り、盛夏厳冬においてはその季で特徴のある被毛を完全に装った後は、交代の新毛の発現は見受けられない。その最も明確な事実(阿部⁴⁾(1917)のエチゴウサギの夏毛と冬毛の場合である。よって盛夏、厳冬の2つの資料について調査、観察せばその動物の換毛の推移の傾向が略々判断されうるとみて、7月20日と12月24日に屠殺処分して獲た資料についてR連続切片を作って観察して次のような結果をえた。

(1) 夏季牡成獣皮のR連続切片による観察成績

動物記号 N-7. (1954, 7月20日屠殺処分 ♂ 5 斑)

切片順序 No. 1, 最上層の表皮面で毛孔の開口部を表わしている。毛群の基礎とみられる3原毛群(original trio group)の中央毛と両側毛の上毛管3, その他独立の小上毛管2, 下毛を包む偽毛束の毛孔9で、大小上毛5, 下毛66計71から成立していて、長幅0.8mm×短幅0.28mm。の内に14毛束(14生毛型)の毛群を形成している。その内訳は中央毛にあたる、中空で皮質の内縁とそれに附着する髄質の小片が濃褐色の色素顆粒に富んでいる第1上毛 $\frac{b}{a} = \frac{65.7\mu}{155.7\mu}$ の暗葉毛(毛葉腹と推定)が毛群の中央に位置し、左側には原則的に3原毛群の側毛である中空、内縁濃褐色の小上毛 $\frac{b}{a} = \frac{31.5\mu}{60.3\mu}$ の毛頸、中心に少量の褐色色素顆粒を含む角化した棍状毛根(成毛根) $\frac{b}{a} = \frac{20.7\mu}{33.3\mu}$, 濃褐色の髄部のある小上毛の青毛の毛柄 $\frac{b}{a} = \frac{24.3\mu}{27.9\mu}$ (推定)等と、濃褐色の髄質のある青毛と黒褐色の幼毛との発育毛19, 中心に色素顆粒少量を含む有色成毛根に、無色成毛根15で、成毛27計46の下毛が分れて6の毛束を形成している。

右側は3原毛群の側毛である中心に少量の褐色色素顆粒のある成毛根 $\frac{b}{a} = \frac{36.9\mu}{27.9\mu}$ 小上毛が単生し、青毛8の発育毛と有色、無色の成毛根12計20の下毛が2つの毛束に分れている。

以上のように毛群は中央毛の左右に側毛と副側毛の毛束とが加わって鳥が両翼を張ったような形である。

No. 2, この場合毛群の深度は0.2mmで、長幅0.8mm×短幅0.30mm内にある。3原毛群に明らかな変化はない。左側に脂腺が現われ、偽毛束の解体が始まる。右側は対生毛1対、左側に8対が分離している。有色成毛根は減じて12, 無色成毛根は増して27計39で、数の移動はなく、発育毛には変化はない。

No. 3, 深度は0.2mm→0.4mmの間にあり、長幅0.76mm×短幅0.32mm内にある。3原毛群に明らかな変化はない。両側に脂腺あり、下毛の対生毛は右側に7対、左側に16対となる。下毛の有色成毛根は5に減じ無色成毛根は34に増して、計39で数の移動はない。幼毛が幅を増している外に発育毛の変化はない。

No. 4, 深度は0.4mmで、長幅0.76mm×短幅0.28mm内にある。3原毛群及びその他の上毛に変化は少ない。両側に脂腺あり。対生毛7, 16, 計23対である(No. 3と同様)。有色毛根4, 無色毛根35, 計39で、数の移動はない。発育毛に変化はない。

No. 5, 深度0.4→0.7mmの間にある。長幅0.76mm×短幅0.32mm内にある。中央毛は僅かに両径を減じている。右側毛1と左副側上毛1の成毛根2は棍球に変わっている。脂腺は全く消失し、対生毛は解体している。下毛の有色毛根は凡て周縁は緩かな波状のしわを生じて萎縮している。幼毛、青毛ともに径幅を増している。

No. 6, 深度は 0.7 mm で, 長幅 0.68 mm×短幅 0.28 mm 内にある。3 原毛群などの発育中の変化は少いが, 小上毛の成毛根はさらに萎縮して周縁は波状の無定形である。下毛の有色成毛根1, 無色成毛根16, 計17で, 成毛根 22 を消失したことになる。無色成毛根はさらに萎縮して星芒状である。球毛の芒先が1つ現われて, その他幼毛, 青毛の発育毛は凡て径幅を増している。

No. 8, 深度は 1.0 mm で, 長幅 0.6 mm×短幅 0.28 mm 内にあり。左側は2, 右側は1の毛包の集団になる。3 原毛群の発育毛は長径が短くなって円形に接近している。側毛の萎縮成毛根1は消失し, 1は無定形の痕跡を留めている。

下毛の成毛は全く消失して, 幼毛3, 球毛の毛球とみられるもの2, その他青毛は径幅を増して毛球に接近しているが数の移動はない。

No. 9, 深度は 1.3 mm で, 長幅 0.52 mm×短幅 0.32 mm 内にあり3 原毛群の発育毛は長径が短縮して円形に近い楕円形になり成毛根は消失して全くない。毛芽, 球毛は消失し幼毛, 青毛計27の発育毛は径幅を増して濃色になり毛球の上部とみられる。

以上を総括すれば表皮面では下毛の発育毛27, 成毛39である。深度 0.2—0.4 mm では発育毛23, 成毛23が対生毛となっている。深度 0.7 mm. では鞘毛の芒先が成毛と対生しており, 0.7—1.0mm では毛球2つが現われたので発育毛30となる。球毛の毛球と観られるものは成毛根が消失する附近の深度で発見されている。R切片が密に連続すればその数を増したかもしれない。表面から深部に達している27の発育毛の内23は成毛と対生している。単生する4は既に成毛が脱け落ちたものと推定する。(季節的变化で詳述するが生後満1ケ年を経過すると幼毛は凡て対生毛であり, 青毛のみに単生毛が存在することから, 単生毛の青毛は対生する成毛が脱け落ちた後と認める。このR切片は7月20日の暑熱季であるが, さらに寒冷季では青毛も凡て対生毛, 連生毛であって単生する場合は極めて稀れである)。成毛根39の内青毛, 幼毛等の発育毛と対生するものは23で残る16は未だ後継毛を持たないことになる。一方下毛の成毛根の内表皮面の切片では有色成毛根が18であるがこの内多くは毛根の上部を現わしているので毛球は深部にあってまだ後継毛のない成毛を代表している。しかし事實は皮脂腺下位の切片に球毛3が現われたので後継毛のない成毛は13と推定される。なお表皮面に芒先が現われている下毛の幼毛は皮内深部まで黒褐の濃色で, 深度 1.0 mm では髄質はあるが皮質に色素顆粒が多く毛葉の腹部を示している。従って幼毛の毛球の毛母基から毛葉の中腹部が形成される頃, 毛球はすでに下降を停止しているようである。それは髄質の色素と気室が黑白の縞模様によって毛柄部 (hair stalk) を示している青毛と, 黒褐の濃色の毛葉 (hair blade) を発生中の幼毛とが入り混じって毛球の下底を揃えて深部に斜行している毛束のL切片の側面写真と対照すれば明らかに判る。

因みに下毛の毛葉は約5—7 mm. で(毛の分類にあり), 下毛の毛球下底は約 1.8 mm で, 中央毛の毛球降下深度は約 2 mm で, 皮厚は約 2.2 mm である(L切片による)。

全毛包は皮脂腺位の切片で毛束解体から副側毛の毛包数が43と判り, それに3 原毛が3, 副側毛の独立上毛が2加わって全毛包数48となる。毛包数を100%として全毛数を71とすれば, 全毛包数に対して $\frac{71}{48} \times 100 = 148\%$ となる。

(2) 冬季牝成獣皮のR連続切片による観察成績

動物記号 N—12 ♀ 4.5疋, 1954, 12月24日屠殺処分。

切片順序 No. 1 a, の表皮面では中央上毛, 左側 2, 右側 3, の 5 偽毛束を伴った生毛の 6 個型の毛群である。これは側毛として独立上毛なく, 分岐下毛らしき大型下毛 1 或は 2 を毛束内に包含して明葉帯 (agout band) を持った分岐上毛はない。中央毛は根幅 $\frac{b}{a} = \frac{35.1\mu}{38.7\mu}$ で乳濁色の断面の中央に黒褐色素顆粒が散在し, 第 2 上毛の棍状毛と推定する。成毛 44, 発育毛 21, 計 65 から成る毛群である。

No. 1 の b, c では 5 偽毛束とも解体を始め, 先頭に大型下毛 (分岐下毛を含む, 生毛包) が遊離し, 順次小型下毛 (2 次副側毛) が遊離する徴を示している。

No. 2, 深度 0.15—0.4 mm は皮脂腺位で偽毛束は解体して成毛と発育毛の対生毛包 19 (P. O. Y. 又は P. O. C.), 成毛 2 と発育毛 1 の 3 連生毛包 4 (T. O. O. Y 又は T. O. O. C.), 成毛の単生毛包 1 (S. O.) となり, 下毛では発育毛で単生するものなく (S. Y. 又は S. C.), 成毛の単生毛は唯 1 である。中央毛は成毛の単生毛 (S. O.) である。成毛 45, 発育毛 23, 計 68 である。皮面より成毛 1, 発育毛 2, 計 3 の増加であるが, この成毛 1 は No. 1 では右側の毛束中の成毛が R 切片作製時に脱落して減数したものであろう。又発育毛 2 は鞘毛の芒先で皮面には未だ現われていないものである。中央毛の棍状毛根は変化なし。

No. 3, 深度 0.4—0.7 mm では皮脂腺は消失してその下位に当り左側の棍状毛は凡て消失し発育毛 10 残存し, 右側の棍状毛は 1 残存, 球毛の芒光 3 出現, 中央毛は断面が星芒状の棍球位に当り $\frac{b}{a} = \frac{35.1\mu}{35.1\mu}$ である。棍状毛 2, 発育毛 25, 計 27 である。

No. 4, 右側は不定形の鞘毛球の切片現われ, これを加えて発育毛 16, 棍状毛 1, 計下毛 17, 中央毛は棍球の下底で無定形である。左側には鞘毛の芒先現われ, これを加えて発育毛 11 となり, 毛群の全被毛は棍状毛 1, 発育毛 27, 計 28 である。

No. 5, 左側に無色の棍状毛根 1 現わる, これは No. 4 までは青毛として発育毛に扱われていたもので発育停止直後のものであろう。発育毛 9 を加えて下毛は 10 である。右側は発育毛 11 となり鞘毛は毛球が現われるもあり, 既に消失しているもあり, 毛球 2 を合せて 13 である。中央毛の棍状毛は消失して下方に潜っていた発育中の鞘毛が現われている。毛群の全被毛は鞘毛球を加えて発育毛 24 である。

No. 6, 深度 1.5 mm 最早毛包の下底近くで両側の毛団の区別は出来ない。発育毛の毛球の上位 19, 棍状毛根 1, 計 20 である。

No. 7, 発育毛の毛球位 16,

No. 8, 毛球 2, 発育毛即ち青毛の毛球で十分に伸びきった毛包で最早下方に移動しない。

以上を総括すれば暑熱季の例と異なるところは皮脂腺位において P. O. O. (又は P. GnO, Gn₊₁O.) 即ち成。成対生毛包のあること, T. GnO. Gn₊₁O. Gn₊₂Y, T. GnO. Gn₊₁O. Gn₊₂C 即ち成。成。発 3 連生毛包とがあることである。更にこの場合の中央毛は棍状毛として落毛寸前のもので既に下方に後継毛として球毛が潜在して発育中である。その他は夏季の例と異ならない。

(3) 考 察

- 1) 無色の小型毛根は髓部を欠き角化して水膠色である。
- 2) 下底から上層の皮脂腺附近になると無色の小型毛根の数が増して来る。
- 3) また皮脂腺位で無色の棍状毛根の内でも表皮面の毛孔の開口部では, 少量の色素顆粒を含んでいるのが, 有色毛根の仲間入りをするので減数することになる。
- 4) 皮脂腺附近で棍状毛の下部から発育中の球毛が成長して後継毛として同じ毛管内に

対生する。下毛の有色毛が個々の毛管に単生する場合は対生していた棍状毛がすでに脱け落ちた後の発育旺盛な青毛か又は発育中の青毛の末期で発育停止前のものかであろう。

幼毛で単生する場合は成獣では認められない。無色のもの或は中心に僅かに色素顆粒を留める毛根で単生するものは皮脂腺下方の毛母基では後継毛が発生中のものかまたは棍状毛に変形中、即ち成長停止期に入っているものであろう。

5) 棍状毛となり下底の毛包組織の萎縮に伴って毛乳頭は萎縮し、皮脂腺下方に集結した毛母基は増殖を始めて発芽の態勢を整えることになり(換毛の生態で詳述する)、従って皮脂腺下方に毛芽が現われ、鞘毛(Scheide-haar)は幼毛となって成長しその毛球は下降して一定の深度(1.5 mm)に達して留まり青毛期(anagenの後期)を経過して成毛期(catagentelegen)に入る、被毛の生涯の生態が明らかに認められる。

6) 表皮面では一毛孔に毛束を結成する下毛も皮脂腺位で解体すると単生毛、対生毛等個々の毛包、毛管、内におさまり、互いに接着していて皮脂腺は毛束を単位に取り囲んでいる。その皮脂腺の数は毛束の毛包数に略等しい。完全に周囲を取り巻いているようであるが、そのS切片によると毛束内の毛包の結束が固いので各毛包の皮脂腺は外方にはみ出してその外郭を囲んでいるように観察される。

このように1つの小上毛の副側毛を中心に2次副側毛で形成される毛束もあるが、この毛群の多くは中心となるべき小上毛は毛束に近接しているが皮脂腺が過大なために同じ毛孔に包含されないで前方に独立している。さらに一般に中央毛、側毛などの大型毛はその特殊の場合であると考えべきであろう。

それは中央毛を先頭にその前に発生した毛包を中心に両後方側に2つつつ側毛から副側毛と後退しながら順序に発生する生毛の毛群単位を考えると、上毛は前方に取り残されて独立する傾向を示している。さらに2次副側毛の発生もこれに準じているようである。

皮脂腺下方に移行するに従って、毛束単位に集結して毛束と毛束との間にあったやや幅広の結合組織帯は細くなり、多くは両側毛包を中心に下毛包、上毛包は密に接近しその間に僅かに結合組織繊維のつながりが観察される程度である。さらに深部になると下毛の毛芽の毛球は消失し、最下底では下毛毛球も消失して、中央毛、両側毛の青毛毛球は胎児期の3原毛群と同じように相接して連立している。S切片と対照すると毛群は下底より3原毛群の3毛包を中心にV字形に上方に向かって末広がりになっている。(写116図)。

7) なお下毛の棍状毛が久しく毛群中に留まっている事実(又毛皮として脱毛しない事実とはとくに鞣製によって毛包はよく締ってくる)は下底より幼毛が速かに追隨してきて皮脂腺下方で追い付き(写79.80図)、角化した棍状毛下底の被膜をさけて鞘毛の芒先は棍状毛に平行して進みついに棍状毛根の留まる毛管の下底より内部に貫通して狭い毛管内に対生すると共にさらに隣接する数個から10数個の毛包が集って1つの毛孔に充満し1偽毛束を形成して、互いに締めつけられて2段構えの結束をするので、成毛の脱落を遅らせる結果となる。なお棍状毛の棍球は僅かに先き太となり表面に粗面を生じて被膜内に固着している(写77図)。

さらに寒冷季では成毛は1毛包内に2世代と発育毛の1世代と加えて、3世代に亘って残留する場合が多くあり保温に役立っている。大型上毛は寒暖の別なく後継毛の毛頭部が成育する時期まで(幼毛期)成毛と対生する場合は稀れである。小上毛は下毛に準じている。大型上毛については“換毛の生態”で述べてある。

第33表 連続切片による背部毛群の観察

動物番号 N-7

切片の順序	皮面からの深度と位置 mm	毛群の大きさ 短径 長径 b/a mm	頭部に向って全左側毛						中央毛 暗葉上毛 幼毛 b/a	頭部に向って全右側毛				生皮の各深度より						
			毛束形成 小型毛(主に下毛)			副側上毛	副側上毛	左側上毛		右側上毛	毛束形成 小型毛(主に下毛)			左側偽毛束形成小型毛	右側偽毛束形成小型毛	偽毛束形成小型毛(主に下毛)	毛群の毛量			
			偽毛束数 (7)								偽毛束数 (2)									
			棍状毛		発育毛		棍状毛 b/a	青毛 b/a		幼毛 b/a	棍状上毛	青毛	無色毛根	発育毛	棍状毛	無色毛根	左側偽毛束形成小型毛	右側偽毛束形成小型毛	偽毛束形成小型毛(主に下毛)	毛群の毛量
			無色毛根	有色毛根	青毛	幼毛														
1	皮面	$\frac{0.28}{0.80}$	15	12	16	3	$\frac{20.7}{33.3}$	$\frac{24.3}{27.9}$	$\frac{31.5}{60.3}$	$\frac{65.7}{155.7}$	$\frac{27.9}{36.9}$	0	8	6	6	6	20	66	71	
2	脂腺 0.2	$\frac{0.30}{0.80}$	20	7	16	3	$\frac{18.9}{31.5}$	$\frac{24.3}{27.9}$	$\frac{31.5}{58.5}$	$\frac{67.1}{153.7}$	$\frac{27.9}{36.9}$	0	8	5	7	46	20	66	71	
3	脂腺	$\frac{0.32}{0.76}$	25	2	16	3	$\frac{18.9}{31.5}$	$\frac{26.1}{27.9}$	$\frac{33.3}{60.3}$	$\frac{60.3}{153.9}$	$\frac{27.9}{35.1}$	0	8	3	9	46	20	66	71	
4	脂腺 0.4	$\frac{0.28}{0.76}$	25	2	16	3	$\frac{18.9}{22.5}$	$\frac{24.3}{27.9}$	$\frac{31.5}{60.3}$	$\frac{60.3}{153.9}$	$\frac{33.3}{35.1}$	0	8	2	10	46	20	66	71	
5		$\frac{0.32}{0.76}$	25	0	16	3	星状 17.1	$\frac{22.5}{27.9}$	$\frac{31.5}{58.6}$	$\frac{62.1}{148.5}$	星状 33.3	0	8	1	星状 11	44	20	64	70	
6	0.7	$\frac{0.28}{0.68}$	9	0	16	4	星状 17.1	$\frac{24.3}{27.9}$	$\frac{33.3}{62.1}$	$\frac{63.9}{143.1}$	星状 27.9	0	8	1	星状 7	29	16	45	50	
7		$\frac{0.28}{0.68}$	0	0	16	4	星状 15.3	$\frac{24.3}{27.9}$	$\frac{33.3}{63.9}$	$\frac{63.9}{143.1}$	星状 24.3	0	8	0	星状 5	24	13	37	42	
8	1.0	$\frac{0.28}{0.60}$	0	0	16	3.2	0	$\frac{24.3}{27.9}$	$\frac{35.1}{63.9}$	$\frac{63.9}{143.1}$	痕跡	0	8	0	0	21	9	30	33	
9	1.3	$\frac{0.32}{0.52}$	0	0	16	3	0	$\frac{53.1}{27.9}$	$\frac{63.9}{63.9}$	$\frac{89.1}{143.1}$	痕跡	0	8	0	0	19	8	27	30	
10	1.8 2.0	下毛球下底 上毛球下底 生皮の皮厚 2.2 mm																		

第34表 左側毛束の内訳

切片 順序	毛幹 幅 (μ)	棍状毛根 Club hair root		発育毛 Growing hair		備 考
		有 色	無 色	幼毛 発育部位 毛葉	青色 発育部位 毛柄	
1	4.5			1		偽毛束形成 6個 root+stalk+blade 毛根+毛柄+毛葉 5+5 = 10 3+2 = 5 6+3+2=11 4+2+1= 7 6+2 = 8 3+2 = 5
	8.1			1	1	
	9.9			1	2	
	11.7	5	10		5	
	13.5	6	5		4	3+2 = 5
	15.3	1			2	6+3+2=11
	17.1					4+2+1= 7
	18.9					6+2 = 8
	20.7					3+2 = 5
		12	15	3	16	46
		27		19		46
2	4.5			1		対生毛 8 対 出現 (分離)
	8.1			1		
	9.9	3	12		1	
	11.7	4	8	1	2	
	13.5				4	皮脂腺位 Sebaceous glands region
	15.3				4	
	17.1				3	
	18.9					
	20.7				2	
		7	20	3	16	
		27		19		46
3	8.1			2		対生毛 8 対
	9.9	1	14		1	
	11.7	1	10	1	1	
	13.5		1		7	
	15.3				4	単生成毛11 単生青毛 3 単生青毛或は幼毛16
	17.1				1	
	18.9				1	
	20.7				1	
		2	25	3	16	皮脂腺位
		27		19		

4	8.1			2		単生成毛11 (SO) 単生青毛 3 (SY) 対生発育毛16 (POY or POC) 皮脂腺位
	9.9	1	16			
	11.7	1	8	1	4	
	13.5		1		5	
	15.3				5	
	17.1					
	18.9					
	20.7				2	
		2	25	3	16	
		27		19		
5	9.9		毛根痕跡	3	1	棍状毛 2 消失 対生毛解体
	11.7		"		2	
	13.5				4	
	15.3				6	
	17.1				1	
	18.9				1	
	20.7				1	
			25	3	16	
		25		19		
6	2.7			1		毛芽(鞘毛) 1 個増 無色毛根は星状或は無定形となる。
	9.9		痕 跡	1		
	11.7		痕 跡	2	3	
	13.5				3	
	15.3				5	
	17.1				2	
	18.9				1	
	20.7				1	
	22.5				1	
			9	4	16	
		9		20		29
7	4.5			1		棍状毛(成毛) 5 個消失
	9.9		痕 跡	1		
	11.7		痕 跡	2	4	
	13.5				2	
	15.3				5	
	17.1				3	
	18.9				1	
	20.7					
	22.5				1	
			4	4	16	
		4		20		24

8	11.7			1	1	幼毛 2 個増 濃染した輪形 毛球切片 総棍状毛消失す
	13.5			1	4	
	15.3			1	6	
17.1			毛球 (bulbs) 2	2		
18.9				2		
20.7						
22.5				1		
			5	16		
					21	
9	13.5			1		濃染した 幼毛球消失す
	15.3			2	2	
	17.1				10	
	18.9				1	
	20.7				1	
	22.5				1	
	24.3				1	
			3	16		
					19	

第 35 表 右 側 毛 束 の 内 訳

切 片 順 序	毛 幹 幅 (μ)	棍 状 毛 根 Club hair root		発 育 毛 Growing hair		備 考
		有 色	無 色	幼 毛 發育部位 毛	青 色 發育部位 毛	
1	9.9	2	2			毛束形成 2 個 毛束内容 毛根 + 毛柄 $6+3=9$ $6+5=11$
	11.7	1	4		1	
	13.5	2			2	
	15.3	1			2	
	17.1				3	
	18.9					
	20.7					
	22.5					
	24.3					
			6	6		
		12		8		20
2	9.9	1	5			対毛 1 対分離 その他は毛束形成
	11.7	1	2		1	
	13.5	2				
	15.3	1			3	
	17.1				1	
	18.9				2	
	26.1				1	
			5	7		
		12		8		20

3	9.9	1	5			対毛 7 対分離 単生棍状毛 5 単生幼毛 1 分離
	11.7	1	3		2	
	13.5		1		1	
	15.3	1			3	分離
	17.1					
	18.9				1	皮脂腺位
	24.3				1	
		3	9		8	
		12		8		20
4	9.9	1	7			対毛 7 対
	11.7		2		1	
	13.5		1		2	
	15.3	1			3	皮脂腺位
	17.1				1	
	18.9					
	24.3				1	
		2	10		8	
		12		8		20
5	9.9		8			顕著な変化なし
	11.7		2			
	13.5	1	1		3	
	15.3				3	
	17.1					
	18.9				1	
	24.3				1	
		1	11		8	
		12		8		20
6	9.9		5			対毛解体し 8 棍状毛残留
	11.7		1			
	13.5	1	1		4	
	15.3				2	
	17.1					
	18.9				1	
	26.1				1	
		1	7		8	
		8		8		16
7	9.9		2			棍状毛根 5 個残留
	11.7		2			
	13.5	1			3	
	15.3				2	
	17.1				2	
	26.1				1	
		1	4		8	
		5		8		13

8	15.3				5	毛芽(鞘毛)の毛球切片1個あり
	17.1					
	18.9				1	
	20.7				1	
	26.1				1	
				1	8	9
9	15.3				1	棍状毛根 凡て消失す
	17.1				4	
	18.9				1	
	20.7				1	
	22.5				1	
	26.1					
					8	8

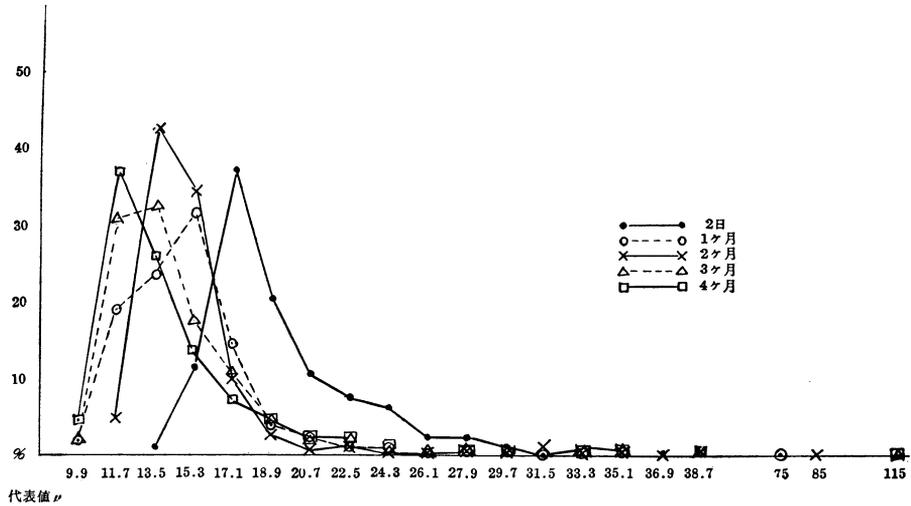
第36表 連続切片による背毛群の観察

Animal no. N-12

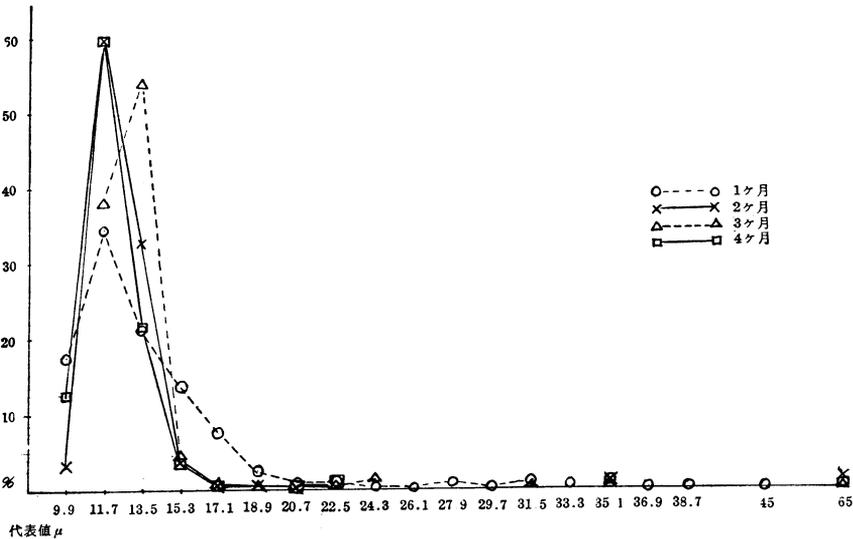
順序と深度	頭部に向って全左側毛				中央毛	頭部に向って全右側毛				
	毛幹幅(μ)	棍状毛	發育毛	内 訳	棍状毛 毛 根	毛幹幅(μ)	棍状毛	發育毛	内 訳	
1. 皮面に接した切片	8.1	2	2	偽毛束2個 棍状毛根+發育毛 (1) 6 + 5 = 11 (2) 9 + 5 = 14 毛束中に上毛なく凡て下毛である。	楕円形	8.1	7	7	偽毛束3個 棍状毛根+發育毛 (1) 9 + 4 = 13 (2) 10 + 3 = 13 (3) 9 + 5 = 14 毛束中に上毛なく凡て下毛である。	
	9.9	10	1			$\frac{b}{a} \mu$	9.9	12		2
	11.7	1	1			35.1	11.7	6		2
	13.5	1	5			38.7	13.5	2		3
	15.3	1	1				15.3	1		2
	17.1		1				17.1			1
	18.9						18.9			1
	20.7						20.7			1
		15	10			28	12			
			25				40			
2. 0.15 ↓ 0.4 mm	6.3			皮脂腺位 偽毛束の解体。 (1) 11毛の偽毛束は 対生毛束4. P. O. Y., PO. C. 連生毛束1. TO. O. Y., TO. O. C. に解体す。 (2) 14毛の偽毛束は 対生毛3. PO. Y., PO. C. 連生毛2. TO. O. Y., TO. O. C. 対生毛1. P. O. O.,	同 上	6.3		1	皮脂腺位 偽毛束解体。 (1) 13毛の偽毛束は 対生毛束3. PO. Y., PO. C., 対生毛束2. PO. O., 連生毛束1. TO. O. Y., TO. O. C 単生棍状毛1. S. O. (2) 13毛の偽毛束は 対生毛束4. PO. Y., PO. C. 対生毛束3. PO. O., (3) 14毛の偽毛束は 対生毛束5. PO. Y., PO. C., 対生毛束2. PO. O., 13毛束の偽毛束は下底より毛芽2個現わる。	
	8.1	3	1			8.1	3			
	9.9	9	2			9.9	16	2		
	11.7	1				11.7	9	4		
	13.5	1	2			13.5	1	1		
	15.3	1	4			15.3		2		
	17.1					17.1		2		
	18.9		1			18.9		2		
	24.3					24.3		1		
			15			10				29
			25				42			

3. 0.4 ↓ 0.7 mm	2.7		皮脂腺消失. 棍状毛は凡て消失.	35.1 35.1 星 状	2.7	2	皮脂腺消失. 棍状毛 1 個残留し, 毛芽 (鞘毛) 3 個出現す.
	4.5				4.5	1	
	6.3				6.3		
	8.1				8.1	1	
	9.9	2			9.9	1	
	11.7	4			11.7	4	
	13.5	2			13.5	1	
	15.3	1			15.3	2	
	17.1				17.1	1	
	18.9	1			18.9		
	20.7				20.7	1	
22.5		22.5					
24.3		24.3	1				
		10			115	16	
4.	2.7	1	1→鞘毛出現 1 個. 4→1 個は皮質の色素顆粒が減少し, 髄質は萎縮しているが, 発育毛と認める.	無定形	2.7	1	ヘマトキシリン濃染の毛球切片出現. 鞘毛の毛球と認める.
	4.5				4.5	1	
	6.3				6.3	1	
	8.1				8.1		
	9.9	2			9.9	3	
	11.7	4			11.7	1	
	13.5	3			13.5	3	
	15.3				15.3	2	
	17.1				17.1	1	
	18.9	1			18.9	1	
	20.7				20.7		
22.5		22.5					
24.3		24.3	1				
		11			115	16+鞘毛球 1=17	
5. 1.0 ↓ 1.5 mm	9.9	1	無色棍状毛根出現, これは上方の切片では発育毛として取り扱われていたものである.	中央毛消失, 下方に球栓毛出現.	9.9	1	上方の切片で先端を見せていた 2 個の鞘毛は濃染した外根鞘に取り巻かれた 2 個の黒色毛球と成った.
	11.7	2			11.7	2	
	13.5	3			13.5	1	
	15.3	2			15.3	5	
	17.1				17.1	1	
	18.9	1			18.9		
	20.7				20.7	1	
	22.5				22.5		
24.3		24.3	1				
26.1		26.1					
		1			11		
6. 1.5 mm		19	发育毛				发育毛の毛球切片19個, 棍状毛根 1 個残留.
7.		16					发育毛の毛球切片16個残留.
8. 1.66 mm		2					毛球 2 個あり, これらは发育中の青毛の毛包で, 十分に伸びつくしたもので, 最早下方に移動しない.

31図 KN, 背毛, 小型暗葉毛の百分率度数分布図 (分岐下毛と下毛を含む)



32図, K. N. 腹毛, 小型暗葉毛の百分率度数分布図 (月別比較)



4. 生毛から成獣の被毛まで

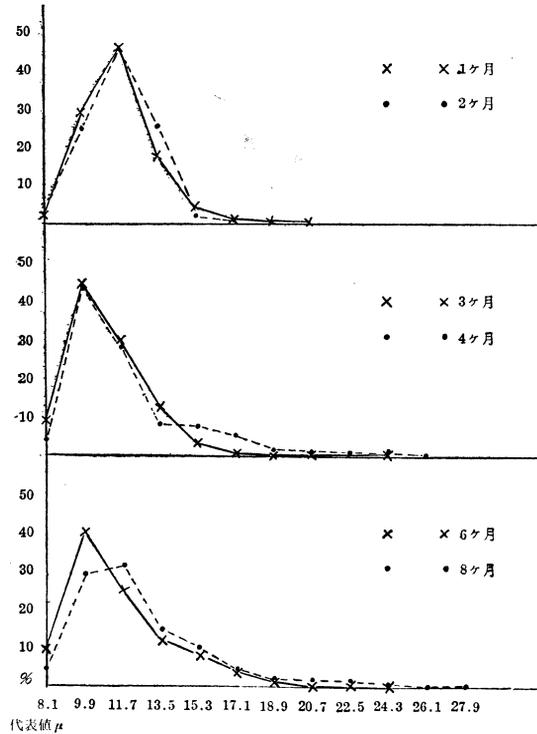
Nutria の 3ヶ月末期の胎児の背部中央では既に生毛群の毛原基は完全に発生している。

中央毛と両側毛を含む 3 原毛群 (original trio group) はほとんど球栓期, 鞘毛期で大型のものは芒先を表わして幼毛期である。

それらの間隙の後方にある副側毛の多くは毛芽期である。

出生直後までの約1.5ヶ月 (懐胎期間, gestation period, を 135日—137日として生後 2日 をいう) に大型毛群中の副側毛, 小型毛群の側毛を代表する小型, 中型の明葉毛及暗葉毛(分岐毛) は毛柄部まで成長した青毛である。又小型 (暗葉) 副側毛は毛葉下位, 毛頸まで成長

33 図 K. N. V-1 → 8背毛, 小型暗葉毛の百分率度数分布図 (月別比較)



した幼毛である (第56, 57表, 第36図)。胎児期の3ヶ月末の3原毛群の鞘毛期より約2.5ヶ月を経た生後1ヶ月では少数の大型毛を除く他, 多数の生毛は完全した成毛でL切片によると成毛の毛包下位には後継毛の毛芽及び球栓毛を, R切片では成毛包に接して2次副側毛の毛原基の兆を示す Hämatoxylin に濃染した細胞塊が認められる。又稀に2次副側毛の幼毛が生毛の青毛と相接して偽毛束の一步をふみ出したものもある。以上により生後1ヶ月の資料では G₁ の anagen の中期より G₂ の anagen の初期なども示しているが, 概して生後1ヶ月間は生毛 (G₁; birth coat) の成熟期間とみられる。

(1) 下毛の2次発生と換毛

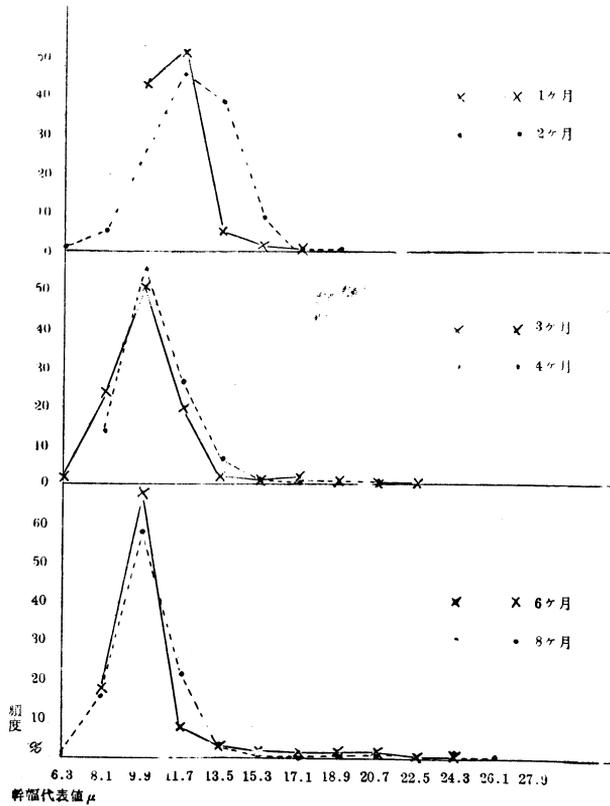
生後2ヶ月の被毛 (pelage) では多くの成毛が発育中の後継毛と同じ毛管内に或は同毛孔内に1対か或は数個が混生して真毛束, 偽毛束を形成して換毛の態勢にあるが, これらの後継毛の多くは発育盛りの青毛に他ならない。

なお生後2ヶ月の毛叢では下毛的な小型毛で成毛, 青毛, 幼毛の各種の独立した単生毛があり, 又表皮面では同毛孔内にあっても皮脂腺の上位まで毛束を切り下げて解休すると明らかに他の毛包から発生する単生毛の場合もある。これらは換毛による後継毛ではなくて2次発生的小型副側毛で下毛の代表である。

生後2ヶ月の総副側毛は毛包を100%として138.46%であるが, この内生毛の毛包は38.49%で生毛の棍状毛は全部残留し, それと同数38.46%の発育毛 (青毛+幼毛) と対生している (第64表, 第39図)。

2次副側毛は既に成毛, 青毛, 幼毛を混えて61.6%が発生し生毛の毛包の約160%である。

34 図 KNV 腹毛, 小型暗葉毛の百分率度数分布図, 月別比較



生後 3 ヶ月の資料 (寒冷季資料 R 切片, 1 月 15 日屠殺処分) では生毛は凡て残留し, 又第 2 毛世代 (G_2) も成毛と青毛の状態で生毛包と同数が存在し, 総毛包の夫々 25% 宛となっている。

なお 2 次副側毛は総副側毛の 75% で総副側生毛数に対しては 300% の増加となつている。青毛と幼毛を 2 ヶ月—3 ヶ月, 即ち 3 ヶ月目に生じた副側毛とせば約 40% の増となる。

生後 4 ヶ月の資料 (寒冷季資料 R 切片, 2 月 15 日屠殺処分) では生毛 (G_1) 総毛包の 14.5% で, 第 2 毛世代 (G_2) は総毛包の 20.2% で, この G_2 の数が丁度生毛の毛包数に等しいことになり, 生毛は総毛包に対して $20.2\% - 14.5\% = 5.7\%$ 落毛していることになる。又 2 次副側毛包は総毛包の 79.8% で生毛包数の $(79.8 \div 20.2) \times 100 = 395\%$ である。

即ち生後 4 ヶ月間に増加した毛包数は 395% である。4 ヶ月目に増加した青毛+幼毛の毛包数は約 15% である。

以上 5 例は 1 腹の幼獣の資料で 10 月より 2 月までの寒冷季に亘っている。次に生後 8 ヶ月の資料は, 生後 3 月より 11 月下旬にかけて得たので採毛資料は温暖季を経過しており, 毛皮の資料 R 切片は 11 月 20 日採取で寒冷季である。この毛皮の R 切片によれば前記同様に未だ副側毛包の増加が確認される。

即ち生毛に対する増加率は不明であるが幼毛の単生毛のみで総毛包の 5.8% で, これは寒

冷季であることと同時に幼毛期に対する成毛が落毛することはほとんど無いので、2次発生の副側毛と考えてよい、又検鏡によれば明らかに新生の幼毛である。更に生後12ヶ月以上の動物について検鏡の結果、新生包の発生は全く発見されない。

毛包の増加は副側毛(下毛)のみであるが、生後2ヶ月までに最も多く増加して副側毛の生毛に対して16%、2ヶ月→3ヶ月の間で約4%、3ヶ月→4ヶ月の間で15%、8ヶ月目では上述のように明白でないがまだ多数の増加を示している。例えば1毛群の生毛包数を6或は7とせば成獣の1毛群の平均毛包は45→46で生毛包の約600-700%である。

Nutria は生後約12ヶ月間に1毛群の毛包は500→600%増加することになる。なお生後3ヶ月では副側毛の後継毛は G_3 が総毛包の0.4%で、生毛包の2.4%が TG_1O, G_2O, G_3C として連生している。生後4ヶ月では副側毛の TG_1O, G_2O, G_3C の G_3C と、 PG_2O, G_3 ($Y+C$)で G_3 ($Y+C$)の合計は総毛包の7.6%で、生毛包に対する約37.6%を生じている。又生後3ヶ月では2次副側毛 g_1 の後継毛は $Pg_1O, g_2, Pg_1O_1g_2C$ として g_2Y と g_2C の合計は総毛包の33.1%を生じている。4ヶ月では Pg_1O, g_2 ($Y+C$)として g_2 ($Y+C$)を総毛包に対して35.8%生じている(第39図)。

KNY-1→8(飼育幼獣)の背腹両下毛の柄幅の頻度曲線図より観るに、生後1ヶ月、2ヶ月の頻度曲線は最頻数の頂点は同じで、生毛の成毛の継続を示し、2ヶ月と3ヶ月の間で生毛の落毛、換毛が推定される3ヶ月、4ヶ月、6ヶ月では2次副側毛(g_1^{1-n})の新毛の追補と生毛の副側毛(G_{2-n})との換毛により1階級下位を持續している(第33.34図)。

以上は生毛の下毛的な暗葉毛が(生毛の副側毛)下級、同級、上級のものと種々変化に富んだ換毛をするが、その内小型のもの程同級の後継毛を生ずる場合が多くやや大型のものは多く小型に換毛する傾向があるからである。

Nutria の生毛(G_1)の下毛にはDry¹¹⁾(1926)のmouseにおけるstep-upとstep-downと現状態維持の3つの傾向がある。

但し G_2 以後の後継毛(G_{3-n})は凡てstep-upのみに変じて、8ヶ月では生毛(G_1)と同じ階級の最頻数に復しているが、ちらばりの幅は広くなって曲線の脚は上位の階級に伸びている。

KNV-1→8は春夏秋冬に亘る採毛資料によるので換毛が早期に行われていて、生毛及び初期の棍状毛の残留は少いので頻度は毛世代の変異をやや明確に表わしているものと受け取れる(第33.34図)。以上と同様に生後数ヶ月間をKN.O→KN.4の資料で観察するに、一腹の幼獣から得た数字で、別個体であるので明確な結果ではないが、上記と略同様の傾向はうかがえる(第31図、第32図)。

これは10月より2月までの5ヶ月で秋季より厳冬に及び、成毛の交換脱落は僅少であるのでKNV-1→8のように明らかな変化を示さないことがうなづかれる。即ち生毛の副側毛(G_1)に当る。大型下毛が残留しているので月別下毛の曲線は図のように小型下毛が増量してはじめて4ヶ月の曲線で頂点が一級下位に現われている。以上は成獣被毛の寒冷季と温暖季との比較調査の結果より判断出来ることである。

第37表 毛叢（上毛+下毛）の度数分布表とその分岐表

Animal no. K. N. 1. 背毛

1.8 μ 級 間			10. μ 級 間			観察総数 に対する		小型毛の毛 葉部, 明, 暗 比 率		下毛, 分岐毛, 上毛の 分 離					
階 級 μ	代表値 μ	頻度	階 級 μ	代表 値 μ	頻度	級間 11.8 μ %	級間 10 μ %	暗葉 %	明葉 %	下毛と 分岐下毛	分岐上毛 と上毛	下毛と 分岐下 毛の頻 度%			
5.4	7.2	6.3													
7.2	9.0	8.1	0	10	5										
9.0	10.8	9.9	20			1.9+		100	0	↑	20	2.1-			
10.8	12.6	11.7	195			18.9-		100	0	↓	195	20.1+			
12.6	14.4	13.5	242			23.4+		100	0	下毛	242	25.0*			
14.4	16.2	15.3	326			31.5+		100	0	毛	326	33.7-			
16.2	18.0	17.1	149			14.4+		100	0		149	15.4-			
18.0	19.8	18.9	40	10	20	15	972	3.9-	94.0+	73-	27+	分岐上毛	29	11	分岐下 毛の頻 度%
19.8	21.6	20.7	20					1.9+		30-	70+		6	14	3.0-
21.6	23.4	22.5	4					0.4-		11+	89-	分岐下毛	1	3	0.6+
23.4	25.2	24.3	4					0.4-		0	100			4	0.1+
25.2	27.0	26.1	2					0.2-						2	上
27.0	28.8	27.9	1	20	30	25	31	0.1-	3.0-					1	毛
28.8	30.6	29.7	3					0.3-						3	
30.6	32.4	31.5	2					0.2-						2	
32.4	34.2	33.3	1					0.1-						1	↓
34.2	36.0	35.1	3					0.3-						3	
35.0	37.8	36.9	1					0.1-						1	
37.8	39.0	38.7	2	30	40	35	12	0.2-	1.2-					2	
				40	50	45	6		0.6-					6	
				50	60	55	10		1.0-					10	
				60	70	65	2		0.2-					2	
				70	80	75	1		0.1-					1	
							(s) 1034		(s) 100.1 %				(s) 968	(s) 66	100%
							100%						(s) 94-	(s) 6+	

第38表 下毛 + 分岐下毛の頻度率(%)比較表(1)

動物記号 柄幅代表値	背 毛			
	K. N. 1 %	K. N. 2 %	K. N. 3 %	K. N. 4 %
8.1 μ				
9.9	2.1-		1.7-	5 +
11.7	20.1+	5.9-	32.5-	42.4-
13.5	25.0-	55.0*	34.1+	29.9-
15.3	33.7-	32.2-	18.5-	15.7-
17.1	15.4-	6.5+	6.1+	5.4+
18.9	3.0-	0.4+	4.2+	1.5-
20.7	0.6+		1.6-	0.2+
22.5	0.1+		1.1+	
24.3			0.1+	
26.1			0.1+	
S %	100	100	100	100.1

		腹		毛	
8.1					
9.9	19.5+	3.3+			12.7+
11.7	38.0+	60.1+	38.7-		60.8+
13.5	23.3-	32.9+	55.2+		22.1-
15.3	14.7+	3.3+	4.1-		3.5+
17.1	3.4+	0	0.3-		0.6+
18.9	1.0+	0.3+	0.8-		0
20.7			0.3-		0.2+
22.5			0.3-		
24.3			0.5+		
S	%	99.9	99.9	100.2	99.9

第39表 下毛 + 分岐下毛の頻度率(%)比較表(2)

動物記号 柄幅代表値	背			毛			
	K. N. V-1. %	K. N. V-2. %	K. N. V-3. %	K. N. V-4. %	K. N. V-6. %	K. N. V-8. %	
8.1	2.0+	2.6+	8.7+	3.9-	9.4+	4.3-	
9.9	28.8+	24.4+	44.6+	43.1+	40.0+	28.9-	
11.7	45.8+	45.1+	30.0*	28.1*	24.5+	31.5+	
13.5	17.4-	24.9+	12.0-	8.1-	11.9+	14.8+	
15.3	4.3+	2.2+	3.2+	7.7+	8.0+	9.8-	
17.1	1.1-	0.6-	0.6-	5.4-	3.7-	4.3-	
18.9	0.4+		0.1+	1.4+	1.3-	2.2+	
20.7	0.1+		0.4+	1.1-	0.4-	2.0+	
22.5			0.1+	0.5-	0.6+	1.6+	
24.3			0	0.2+	0.1+	0.2+	
26.1			0.1+			0.2+	
27.9						0.2+	
S	%	99.9	99.8	99.8	100	99.9	100

		腹		毛		
6.3		0.8+	1.7-		0.2-	
8.1		5.2+	23.3+	10.3-	17.1+	
9.9	42.3-	45.3+	51.0-	55.3-	67.4+	
11.7	50.9+	39.0-	19.0-	26.3+	8.3-	
13.5	4.9+	8.8+	1.4+	6.2+	2.6-	
15.3	1.5+	0.6-	0.7+	1.2-	1.7+	
17.1	0.4-	0.3-	1.4+	0.2+	1.1+	
18.9			0.7+	0	0.9-	
20.7			0.5-	0.5-	0.6-	
22.5			0.2+		0	
24.3					0.3-	
26.1					0	
S	%	100	99.9	99.9	100	100.1

(2) 分岐域の換毛

一腹の幼獣 (KNO-4) の別個体からの採毛の比較では明らかでないが、飼育幼獣 KN (V-1→8) の月別連続採毛によって観察するに暗葉毛は図のように明らかに各階級で葉幅を増し通進して所謂 **step-up** を示している (第17図)。

明葉毛では、生毛 (G_1) と後継毛 (G_{2-n}) との柄幅の同級のものを比較すると、後継毛の葉幅の方が生毛の葉幅より狭いので **step-down** ではないかと錯覚を起すが、これはあくまで毛包を異にする者同志の比較であって、2ヶ月幼獣 (KN. 2) の資料のR切片の観察と採毛の全毛との比較対照によれば次表のように同毛包から発生した後継毛は常に生毛より拡大していて **step-up** している。なお図によると明葉毛はやや後退しているが、(第17図) これは下位の階級を放棄して上位についているので **step-up** の結果である。更に暗葉毛は高度に **step-up** している結果分岐域は拡張している (第9, 10, 11, 12 図)。

分岐域と下毛の観察 (生後2ヶ月資料)

第40表 (a) 分岐域の生毛 (調査表より)

生毛の全毛	分岐域の根幅 μ	柄幅 μ	葉幅 μ	
			暗	明
	9.9 ~ 11.7	15.3	19.18	23.79
	11.7 ~ 13.5	17.1	20.70	25.45
	13.5	18.9	21.60	31.31

第41表 (b) 先代毛 (生毛) と後継毛との比較 (背毛群R切片の観察)

対生毛	先代毛の根幅 (μ) →	9.9				11.7			
		暗葉		明葉		暗葉		明葉	
		幅	数	幅	数	幅	数	幅	数
	後継毛の葉幅 (μ) → と数	17.1	1	24.3	1	18.9	1	26.2	2
		18.9	4	26.1	1	20.7	1	29.7	1
		20.7	1			24.3	1		
		22.5	2			26.1	2		
		24.3	2			27.9	3		
			10		2		8		3
	平均		20.7 μ		25.2 μ		24.3 μ		27.3 μ

生後2ヶ月のR切片で7個毛束型の毛群の多くは側毛は明葉、暗葉が両側に対面していてこれらは凡て先代毛と対生して上表のような関係を持っている (b)。又採毛資料による棍状毛の全毛 (club-hair of whole length) の調査によれば生毛の分岐域において全毛の各部位の平均値は (a) 表のようである。この (a), (b) の2表を対照すると、R切片の調査による先代毛の根幅と全毛調査による棍状毛の根幅の測定値は同級のもので、このR切片の先代毛は明らかに生毛の分岐毛である。さらにそれらの後継毛である幼毛は上記のように分岐毛を生ずることを物語っている。さらに葉幅は明葉、暗葉ともに後継毛はやや毛幅が拡大して僅かに **type step-up** の兆がある。

(3) 上毛の換毛

KNV-1 → 8の上毛の葉幅曲線図(第35図)で観るに、1ヶ月、2ヶ月は類似の曲線である。これは生毛の完成期の存続を示し、3ヶ月、4ヶ月、5ヶ月に次代(G₂)の完成期を、5ヶ月、6ヶ月、7ヶ月にG₃の完成期を、6ヶ月、7ヶ月、8ヶ月にG₄の完成期を示している。R切片で観察のようにG₁→G₂は飛躍的に拡大するが(第58, 59, 60表)、換毛によって現われた小型上毛の後継毛(G₂)と生毛(G₁)の同階級を比較するとその葉幅はG₁よりG₂が狭いが、交代毛は常に柄幅を遞増し、階級が進むに従って葉幅は拡張してG₁<G₂<G₃<G₄で、明らかに type step-up を表わしている。

飼育幼獣の背部上毛の葉幅曲線

明葉毛の分歧上毛から暗葉毛の第1上毛に亘る全上毛の一連の柄幅に対する葉幅の関係を FISHER の多項式回帰の計算によることにした。飼育観察した動物の1ヶ月から8ヶ月までの月別の資料の観察直の個数は第25表のように調査された結果8個→11個であるので観察値を分析するための直交多項式は統計数値表(統計科学研究会篇)によった。

(1) 1ヶ月幼獣(K. N. Y-1)を例にとれば次のようである。

第42表

柄幅級間10 μ 代表 値 μ	15	25	35	45	55	65	75	85	95	S (y)	$\bar{y}=a$
x	0	1	2	3	4	5	6	7	8		
葉幅観察値 平均 Y μ	24.22	35.78	62.19	90.22	93.60	102.30	108.90	124.35	126.80	769.27	85.47

毛の柄幅を級間10 μに分って葉幅の各観察直はその級に含まれるものの平均直を求めて当てた。次は観察直が9個の場合を分析するための直交多項式である。

第 4 3 表

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	S (ξ ²)	乗 数
ξ ₁	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	60	1
ξ ₂	28	7	-8	-17	-20	-17	-8	7	28	2772	3
ξ ₃	-14	6	13	9	0	-9	-13	-6	14	990	$\frac{5}{6}$
ξ ₄	14	-21	-11	9	18	9	-11	-21	14	2002	$\frac{7}{12}$
ξ ₅	-4	11	-4	-9	0	9	4	-11	4	468	$\frac{3}{20}$

回帰方程式 $Y = a + b_1(x - \bar{x}) + b_2(x - \bar{x})^2 + b_3(x - \bar{x})^3 + b_4(x - \bar{x})^4 + b_5(x - \bar{x})^5$ の係数 b_1, b_2, b_3, \dots を計算するかわりに方程式 $Y = a + b'_1\xi_1 + b'_2\xi_2 + b'_3\xi_3 + b'_4\xi_4 + b'_5\xi_5$ の係数 b'_1, b'_2, b'_3, \dots 等を求めるのである。

$$b'_1 = \frac{S(\xi_1 Y)}{S(\xi_1^2)}, \quad b'_2 = \frac{S(\xi_2 Y)}{S(\xi_2^2)}, \quad b'_3 = \frac{S(\xi_3 Y)}{S(\xi_3^2)}, \quad b'_4 = \frac{S(\xi_4 Y)}{S(\xi_4^2)}, \quad b'_5 = \frac{S(\xi_5 Y)}{S(\xi_5^2)}$$

次に上表、式などを組合せて次のようにとく。

$$S(\xi_1 Y) = -96.88 - 110.34 - 124.2 - 90.22 + 102.3 + 217.8 + 373.05 + 507.2 = 778.71$$

$$S(\xi_2 Y) = -1156.37$$

$$S(\xi_3y) = 193.58$$

$$S(\xi_4y) = 267.03$$

$$S(\xi_5y) = -263.45$$

$$b'_1 = \frac{778.71}{60} \div 12.98_{(-)}$$

$$b'_2 = \frac{-1156.37}{2772} \div -0.42_{(-)}$$

$$b'_3 = \frac{193.58}{990} \div 0.20_{(-)}$$

$$b'_4 = \frac{267.03}{2002} \div 0.13_{(+)}$$

$$b'_5 = \frac{-263.45}{468} \div -0.56_{(+)}$$

第44表 上毛の葉幅曲線を表わす期待値

Y =	1次直線		2次拋物線		3次曲線		4次曲線		5次曲線		観察値 μ
	a + b'₁ξ₁	期待値 μ	+ b'₂ξ₂	期待値 μ	+ b'₃ξ₃	期待値 μ	+ b'₄ξ₄	期待値 μ	+ b'₅ξ₅	期待値 μ	
Y₁	86.47 - 51.92	33.55	-11.76	21.79	-2.8	24.59	+1.82	26.41	+2.24	28.65	24.22
Y₂	” -38.94	46.53	-2.94	43.59	+1.2	44.79	-2.73	42.06	-6.16	35.90	36.78
Y₃	” -25.96	59.51	+3.36	62.87	+2.6	65.47	-1.43	64.04	+2.24	66.28	62.10
Y₄	” -12.98	72.49	+7.14	79.63	+1.8	81.43	+1.17	82.60	+5.04	87.64	90.22
Y₅	” + 0	85.47	+8.40	93.87	0	93.87	+2.34	96.21	0	96.21	93.60
Y₆	” +12.98	98.72	+7.14	105.86	-1.8	104.06	+1.17	105.23	-5.04	100.19	102.30
Y₇	” +25.96	111.70	+3.36	115.06	-2.6	112.46	-1.43	111.03	-2.24	108.79	108.90
Y₈	” +38.94	124.68	-2.94	121.74	-1.2	120.54	-2.73	117.81	+6.16	123.97	124.35
Y₉	” +51.92	137.66	-11.76	125.90	+2.8	128.70	+1.82	130.52	-2.24	128.28	126.80

第45表 観察値(Y)の分散分析の平方和の直交成分えの分割

(+), (-) は4捨5入を示す。

回帰の項目	S(ξ²)	S(ξy)	b'	平方和	b'の自由度	残差平方和	残差の自由度	残差平均平方和	t	確率	評定
1次ξ₁	60	778.71	12.98 ⁽⁻⁾	10107.6558	1	701.4761	7	100.2108	10.04	極めて小	極めて有意
2次ξ₂	2772	-1156.37	-0.42 ⁽⁻⁾	485.6754	1	215.8007	6	35.9667	3.67	0.02~0.01	有意
3次ξ₃	990	193.58	0.20 ⁽⁻⁾	38.7160	1	177.0847	5	35.4169	1.04	0.50~0.30	適
4次ξ₄	2002	267.03	0.13 ⁽⁺⁾	34.7139	1	142.3708	4	35.5927	0.98	0.50~0.30	不適
5次ξ₅	468	-263.45	-0.56 ⁽⁺⁾	147.5320	1	29.5527	3	9.8509	3.86	0.05~0.02	有意

$$\begin{aligned} \text{観察値}(y) \text{の平方和} &= S(y-y)^2 = S(\bar{y})^2 - \frac{S^2(y)}{N} \\ &= 76562.0577 - 65752.9258 \\ &= 10809.1319 \end{aligned}$$

(これより1次ξ₁の平方和を引く)

5次は有意であるが蛇行している、4次も同様であるので、3次の曲線を採用することにする。

(2) 生後2ヶ月幼獣 (K. N. V-2) の上毛曲線

第46表 上毛の葉幅曲線を表わす期待値

Y=	1次直線		2次拋物線		3次曲線		4次曲線		觀察値 μ
	$a+b'_1\xi_1$	期待値 μ	$+b'_2\xi_2$	期待値 μ	$+b'_3\xi_3$	期待値 μ	$+b'_4\xi_4$	期待値 μ	
Y ₁	7901-49.28	29.73	- 12.25	17.50	+ 2.59	20.09	+ 3.29	23.38	23.73
Y ₂	" -35.20	43.81	- 1.75	42.06	+ 1.85	43.91	- 6.11	37.80	33.53
Y ₃	" -21.12	57.89	+ 5.25	63.14	- 2.59	60.55	- 1.41	59.14	61.10
Y ₄	" - 7.04	71.97	+ 8.75	80.72	+ 1.11	81.83	+ 4.23	86.06	79.30
Y ₅	" + 7.04	86.05	+ 8.75	94.80	- 1.11	93.69	+ 4.23	97.92	105.90
Y ₆	" +21.12	100.13	+ 5.25	105.38	+ 2.59	107.97	- 1.41	106.56	101.25
Y ₇	" +35.20	114.21	- 1.75	112.56	+ 1.85	114.41	- 6.11	108.31	110.70
Y ₈	" +49.28	128.29	- 12.25	116.04	- 2.59	113.45	+ 3.29	116.74	116.55

第47表 觀察値 (y) の分散分析の平方和の直交成分えの分割 (+), (-)は4捨5入

回帰の項目	S(ξ^2)	S(ξy)	b'	平方和	b'の自由度	残差平方和	残差の自由度	残差平均平方和	t	確率	評定
1次 ξ_1	168	1182.64	7.04(-)	8325.7856	1	751.2049	6	125.2008	8.15	極めて小	極めて有意
2次 ξ_2	168	-286.86	- 1.71(-)	490.5306	1	260.6743	5	52.1348	3.06	0.05~0.02	有意
3次 ξ_3	264	- 96.96	- 0.37(-)	35.8752	1	224.7991	4	56.1997	0.79	0.50~0.30	適
4次 ξ_4	616	286.72	0.47(-)	134.7584	1	90.0407	3	30.0135	2.11	0.20~0.10	不適

(3) 生後3ヶ月幼獣 (K. N. V-3) の上毛曲線

第48表 上毛の葉幅曲線を表わす期待値

Y=	1次直線		2次拋物線		3次曲線		4次曲線		觀察値 μ
	$a+b'_1\xi_1$	期待値 μ	$+b'_2\xi_2$	期待値 μ	$+b'_3\xi_3$	期待値 μ	$+b'_4\xi_4$	期待値 μ	
Y ₁	6509-47.28	17.81	+0.65	18.46	+4.71	23.17	-0.09	23.08	22.62
Y ₂	" -31.52	33.57	0	33.57	-4.71	28.86	+0.21	29.07	30.78
Y ₃	" -15.76	49.33	-0.39	48.94	-4.71	44.23	-0.03	44.20	42.26
Y ₄	" 0	65.09	-0.52	64.57	0	64.57	-0.18	64.39	63.94
Y ₅	" +15.76	80.85	-0.39	80.46	+4.71	85.17	-0.03	85.14	87.75
Y ₆	" +31.52	96.61	0	96.61	+4.71	101.32	+0.21	101.53	99.60
Y ₇	" +47.28	112.37	+0.65	113.02	-4.71	108.31	-0.09	108.22	108.70

第49表 觀察値 (y) の分散分析の平方和の直交成分えの分割 (+), (-)は4捨5入

回帰の項目	S(ξ^2)	S(ξy)	b'	平方和	b'の自由度	残差平方和	残差の自由度	残差平均平方和	t	確率	評定
1次 ξ_1	28	441.37	15.76	6955.9912	1	154.4461	5	30.8892	15.0	極めて小	極めて有意
2次 ξ_2	84	10.81	0.13	1.4053	1	153.0408	4	30.6081	0.20	0.90~0.80	不適
3次 ξ_3	6	-28.23	-4.71	132.9633	1	20.0775	3	6.6925	4.45	0.05~0.02	有意
4次 ξ_4	154	-5.05	-0.03	0.1515	1	19.9260	2	9.9630	0.12	0.90以上極めて大	適

(4) 生後4ヶ月幼獣 (K. N. V-4) の上毛曲線

第50表 上毛の葉幅曲線を表わす期待値

Y=	1次直線		2次拋物線		3次曲線		4次曲線		観察値 μ
	$a+b'1\xi_1$	期待値 μ	$+b'2\xi_2$	期待値 μ	$+b'3\xi_3$	期待値 μ	$+b'4\xi_4$	期待値 μ	
Y ₁	79.9-61.67	18.23	-5.53	12.70	+9.24	21.94	+0.56	22.50	21.68
Y ₂	" -44.05	35.85	-0.79	35.06	-6.60	28.46	-1.04	27.42	30.21
Y ₃	" -26.43	53.47	+2.37	55.84	-9.24	46.60	-0.24	46.36	44.45
Y ₄	" - 8.81	71.09	+3.95	75.04	-3.96	71.08	+0.72	71.80	69.20
Y ₅	" + 8.81	88.71	+3.95	92.66	+3.96	96.62	+0.72	97.34	100.60
Y ₆	" +26.43	106.33	+2.37	108.70	+9.24	117.94	-0.24	117.70	118.30
Y ₇	" +44.05	123.95	-0.79	123.16	+6.60	129.76	-1.04	128.72	126.65
Y ₈	" +61.67	141.57	-5.53	136.04	-9.24	126.80	+0.56	127.36	128.07

第51表 観察値(y)の分散分析の平方和の直交成分えの分割 (+), (-)は4捨5入

回帰の項目	S(ξ^2)	S(ξy)	b'	平方和	b'の自由度	残差の平方和	残差の自由度	残差平均平方和	t	確率	評定
1次 ξ_1	168	1479.88	8.81(-)	13037.7428	1	601.0754	6	100.1792	11.41(-)	極めて小	極めて有意
2次 ξ_2	168	-132.14	-0.79(-)	104.3906	1	496.6848	5	99.3370	1.03(-)	0.50~0.30	不適
3次 ξ_3	264	-348.62	-1.32(+)	460.1784	1	36.5064	4	9.1266	7.1(+)	0.01~0.001	有意
4次 ξ_4	616	49.02	+0.08(-)	3.9216	1	32.5848	3	10.8616	0.6(+)	0.70~0.50	適

(5) 生後6ヶ月幼獣 (K. N. V-6) の上毛曲線

第52表 上毛の葉幅曲線を表わす期待値

Y=	1次直線		2次拋物線		3次曲線		4次曲線		5次曲線		観察値 μ
	$a+b'1\xi_1$	期待値 μ	$+b'2\xi_2$	期待値 μ	$+b'3\xi_3$	期待値 μ	$+b'4\xi_4$	期待値 μ	$+b'5\xi_5$	期待値 μ	
Y ₁	99.82-61.35	38.47	-25.05	13.42	+5.40	18.82	+5.04	23.86	+1.53	25.39	25.11
Y ₂	" -49.08	50.74	-10.02	40.72	-1.08	39.64	-5.04	34.60	-3.06	31.54	32.67
Y ₃	" -36.81	63.01	+1.67	64.68	-3.96	60.72	-5.04	55.68	-0.51	55.17	54.95
Y ₄	" -24.54	75.28	+10.02	85.29	-4.14	81.15	-0.84	80.31	+2.04	82.35	77.70
Y ₅	" -12.27	87.55	+15.03	102.58	-2.52	100.06	+3.36	103.42	+2.04	105.46	113.99
Y ₆	" 0	99.82	+16.70	116.52	0	116.52	+5.04	121.56	0	121.56	115.37
Y ₇	" +12.27	112.09	+15.03	127.12	+2.52	129.64	+3.36	133.00	-2.04	130.96	131.98
Y ₈	" +24.54	124.36	+10.02	134.38	+4.14	138.52	-0.84	137.68	-2.04	135.64	137.25
Y ₉	" +36.81	136.63	+1.67	138.30	+3.96	142.26	-5.04	137.22	+0.51	137.73	136.16
Y ₁₀	" +49.08	148.90	-10.02	138.70	+1.08	139.78	-5.04	134.74	+3.06	137.80	138.70
Y ₁₁	" +61.35	161.17	-25.05	136.12	-5.40	130.72	+5.04	135.76	-1.53	134.23	134.10

第53表 観察値(y)の分散分析の平方和の直交成分えの分割 (+), (-)は4捨5入

回帰の項目	S(ξ^2)	S(ξy)	b'	平方和	b'の自由度	残差の平方和	残差の自由度	残差平均平方和	t	確率	評定
1次 ξ_1	110	1349.79	12.27(+)	16561.9233	1	2916.6248	9	324.0694	7.14	極めて小	極めて有意
2次 ξ_2	858	-1431.87	-1.67	2391.2229	1	525.4019	8	65.6752	6.03	極めて小	極めて有意
3次 ξ_3	4290	-774.61	-0.18	139.4298	1	385.9721	7	55.1388	1.23	0.30~0.20	不適
4次 ξ_4	286	241.53	0.84	202.8852	1	183.0869	6	30.5144	2.57	0.05~0.02	有意
5次 ξ_5	156	-80.26	-0.51	40.9326	1	142.1543	5	28.4308	1.19	0.50~0.25	適

(6) 生後8ヶ月幼獣(K. N. V-8)の上毛曲線

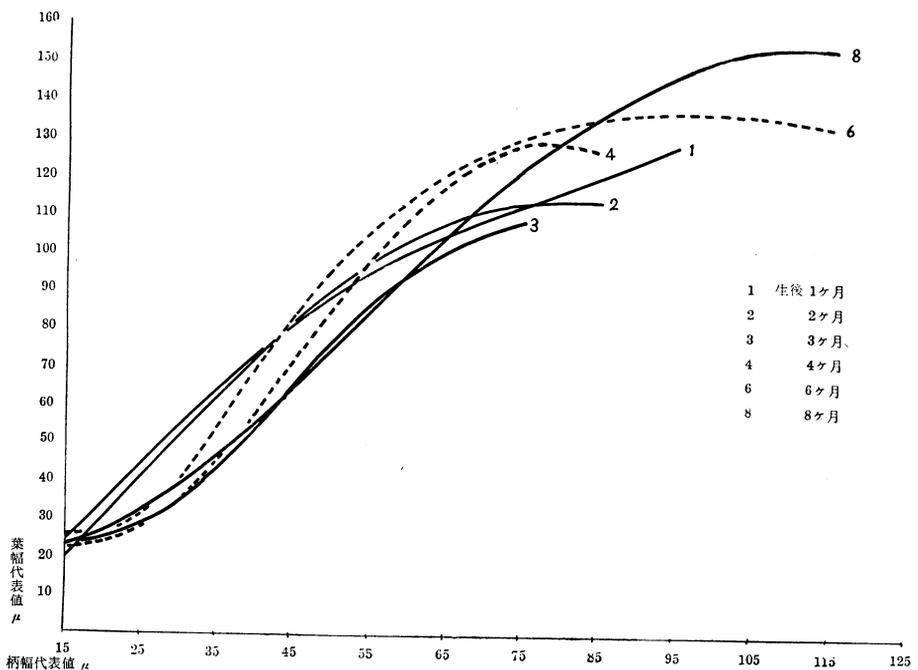
第54表 上毛の葉幅曲線を表わす期待値

Y =	1 次 直 線		2 次 拋 物 線		3 次 曲 線		4 次 曲 線		観察値 μ
	$a + b'_1\xi_1$	期待値 μ	$+ b'_2\xi_2$	期待値 μ	$+ b'_3\xi_3$	期待値 μ	$+ b'_4\xi_4$	期待値 μ	
Y ₁	97.49-74.0	23.49	-9.0	14.49	+8.4	22.89	+0.6	23.49	23.40
Y ₂	" -59.2	38.29	-3.6	34.69	-1.68	33.01	-0.6	32.41	32.86
Y ₃	" -44.4	53.09	+0.6	53.69	-6.16	47.53	-0.6	46.93	45.90
Y ₄	" -29.6	67.89	+3.6	71.49	-6.44	65.05	+0.1	65.15	67.50
Y ₅	" -14.8	82.69	+5.4	88.09	-3.92	84.17	+0.4	84.57	81.90
Y ₆	" 0	97.49	+6.0	103.49	0	103.49	+0.6	104.09	105.30
Y ₇	" +14.8	112.29	+5.4	117.69	+3.92	121.61	+0.4	122.01	117.90
Y ₈	" +29.6	127.09	+3.6	130.69	+6.44	137.13	-0.1	137.03	143.10
Y ₉	" +44.4	141.89	+0.6	142.49	+6.16	148.65	-0.6	148.05	146.70
Y ₁₀	" +59.2	156.69	-3.6	153.09	+1.68	154.77	-0.6	154.17	152.10
Y ₁₁	" +74.0	171.49	-9.0	162.49	-8.4	154.09	+0.6	154.69	155.70

第55表 観察値(y)の分散分析の平方和の直交成分えの分割(+), (-)は4捨5入

回帰の項	(S ξ^2)	S(ξy)	b'	平方和	b'の自由度	残差平方和	残差の自由度	残差平均平方和	t	確率	評定
1次 ξ_1	110	1628.06	14.8	24095.2880	1	725.1704	9	80.5744	17.29	極めて小	極めて有意
2次 ξ_2	858	-511.14	-0.60	306.6840	1	418.4864	8	52.3108	2.42	0.05~0.02	有意
3次 ξ_3	4290	-1206.84	-0.28	337.9152	1	80.5712	7	11.5101	5.41	0.001	有意
4次 ξ_4	286	29.64	0.10	2.9640	1	77.6072	6	12.9345	0.49	0.70~0.50	適

35 図 上毛の毛葉幅と毛柄幅との関係図(飼育獣, KNV1-8)



5. 毛世代 hair generation

COLLIN⁹⁾ (1923) は mouse で初期幼獣被毛 (juvenal pelage), 後期幼獣被毛 (post juvenal pelage) を経て成獣被毛 (adult pelage) に移るとし, 1例では生後2.5ヶ月, 他の1例では4.5ヶ月ではじめて幼獣被毛期より成獣被毛期に移る換毛が始められたとしている. DRY¹²⁾ (1928) は mouse の被毛の週期は32日で, 17日—21日までに休止状態を整える. それで17日—32日までを休止期 (telogen) と呼んでいる. 従つて生後4ヶ月経過後下毛の1毛包より毛世代順に G₁, G₂, G₃, G₄ の棍状毛の1毛束を述べ又 G₃ の成毛の成長が止まるまでに動物は成獣に近くなる. 即ち mouse は約3ヶ月で成獣化すると報じている. Nutira では生皮の切片及び採毛資料の調査成績を総括して, 被毛の発生と換毛の週期を推定した.

なお生後2日, 生後2ヶ月 (1部) の調査経過以外は第82, 88表と同じ方法によるので掲載を省略する. 即ち次のようである.

第56表 生後2日目幼獣の毛幹幅の頻度分布
動物記号 K. N. O. (毛包の横断面を含む50毛群の検鏡調査成績より)

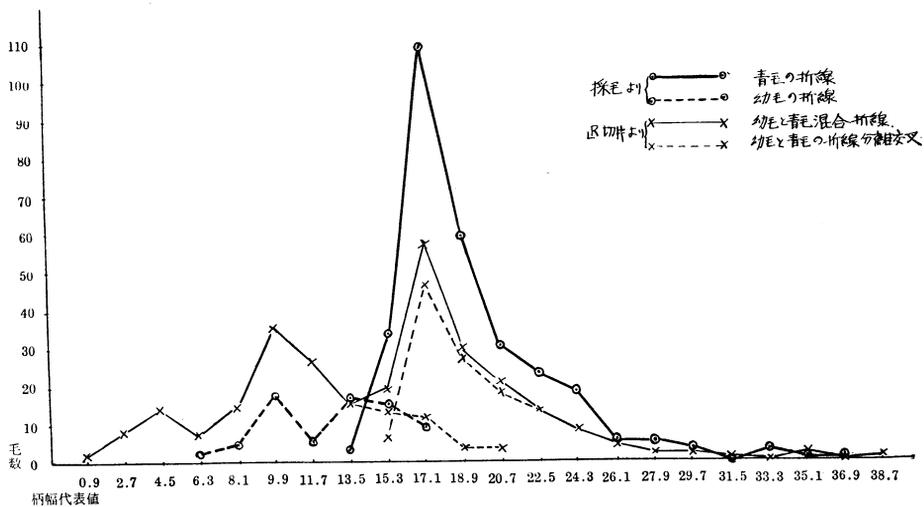
級 間 1.8 μ						級 間 10. μ					
階 級 μ	代表値 μ	類 度				階 級 μ	代表値 μ	類 度			
		青毛 (毛柄)	幼毛 (毛葉)	計				青毛 (毛柄)	幼毛 (毛葉)	計	
1.8	1.8	0.9	()内 は白毛	2	2	40	50	45		0	0
3.6	3.6	2.7		8	8	50	60	55		1	1
5.4	5.4	4.5		14	14	60	70	65		1	1
7.2	7.2	6.3		7	7						
9.0	9.0	8.1		14	14						
10.8	10.8	9.9		35	35						
12.6	12.6	11.7		27	27	70	80	75		2	2
14.4	14.4	13.5		15	15						
16.2	16.2	15.3	6 (1)	13	19	80	90	85		1	1
18.0	18.0	17.1	46 (6)	11	57						
19.8	19.8	18.9	27 (1)	3	30	90	100	95		1	1
21.6	21.6	20.7	18	3	21						
23.4	23.4	22.5	13		13	100	110	105		2	2
25.2	25.2	24.3	8		8						
27.0	27.0	26.1	4		4						
28.8	28.8	27.9	2		2						
30.6	30.6	29.7	2		2						
32.4	32.4	31.5	1		1						
34.2	34.2	33.3	0		0						
36.0	36.0	33.3	0		0						
37.8	37.8	35.1	2		2						
		36.0	2		2						
		37.9	0		0						
		38.7	1		1						
			130	152	282					8	8

総毛包量 378 100% 青毛量 130 34.4%
幼毛量 160 42.3% 鞘毛量 88 23.3%

第57表 生後2日目幼獣の毛幹幅の頻度分布
動物記号 K. N. O. (採毛の検鏡調査成績より)

級 間 1.8 μ						級 間 10 μ					
階 級 μ	級	代表値 μ	頻 度			階 級 μ	級	代表値 μ	頻 度		
			青毛 (毛柄)	幼毛 (毛葉)	計				青毛 (毛柄)	幼毛 (毛葉)	計
5.4	7.2	6.3		2	2	40	50	45		4	4
7.2	9.0	8.1		4	4						
9.0	10.8	9.9		17	17	50	60	55		7	7
10.8	12.6	11.7		5	5						
12.6	14.4	13.5	3	16	19	60	70	65		5	5
14.4	16.2	15.3	33	15	48						
16.2	18.0	17.1	109	9	118	70	80	75		7	7
18.0	19.8	18.9	59		59						
19.8	21.6	20.7	30		30	80	90	85		8	8
21.6	23.4	22.5	23		23						
23.4	25.2	24.3	18		18	90	100	95		8	8
25.2	27.0	26.1	5		5						
27.0	28.8	27.9	5		5	100	110	105		4	4
28.8	30.6	29.7	3		3						
30.6	32.4	31.5	0		0	110	120	115		3	3
32.4	34.2	33.3	3		3						
34.2	36.0	35.1	1		1						
36.0	37.8	36.9	1		1						
37.8	39.6	38.7	0		0						
			293	68	361					46	46

36図 2日目の被毛頻度分布



生後2日幼獣の被毛発生の状態

R切片の観察。毛幹幅の代表値が 11.7μ 以下では明らかに色素顆粒が多くて毛髓は不明瞭で鞘毛の毛芒、毛葉先端の断面を示している。又代表値が 13.5μ 以上の多くは毛髓が鮮明で中心部にあり、皮質に色素顆粒がやや少く明らかに毛頸の下位から毛柄部を現わしている。その一部には色素多量で毛髓の位置は中心を外れて不明瞭で鞘毛の毛葉腹の断面を示しているものもある。幹幅代表値 11.7μ 以下のものは代表値 9.9μ を頂点とする度数折線を描き明らかに鞘毛の毛芒部を示している。

次に幹幅代表値 13.5μ 以上のものは一部の鞘毛の毛葉腹と多くの測定標準位に達した毛柄部 (hair stalk) の断面を示す等、幼毛青毛の一群は 17.1μ を頂上として 26.1μ 附近に急降下して 38.7μ まで裾を引いている。以上の折線は 13.5μ を交差点とする2頂曲線であるが、これは図のように明らかに幼毛、青毛の2つの曲線に分離しうる(第36図)。

剪毛の観察。なお被毛の剪毛の資料内で下毛的な細い繊維は $2-5 \text{ mm}$ 程度のものが過半数を占めその他は 1 cm 未満の発育中の幼毛で、上毛的な粗大毛も $0.5-1.5 \text{ cm}$ 未満の幼毛である。この小型毛の中で毛頸から下方の毛柄部を測定しうるのは 0.5 cm 以上で柄幅 13.5μ (**R**切片では確認出来ないが剪毛の測定値中にはある)の少数と 15.3μ 以上のものに限られ、柄幅 11.7μ 以下の小型毛を代表する青毛はない。更に毛葉部で色素を多量に含んでいて毛髓を明らかに透視出来ない発育不十分なものは 0.5 cm 以下で 17.1μ 以下 6.3μ までの各階級にわたっている。

11.7μ 以下の小型幼毛を代表するものは特に採毛が困難なため度数が僅少であるが、 9.9μ ではやや増加しているのが前述の毛皮の**R**切片の観察の一頂点と一致している。しかしながらこの内には小型毛の各階級の毛葉の先端が混在しているので特に暗葉幅の代表値が 9.9μ を示すような級の小型毛の多量発生の将来を物語るとはいえない。しかるに**R**切片の全資料にわたって調査の結果、黄色明帯 (agouti band) を示す毛葉部の切片は全く発見出来ないので、これらの多くは小型の下毛的な暗葉毛と見做してよい。以上のように柄幅 $11.7 \mu-17.1 \mu$ を境として下毛的な暗葉の小型毛の発生をうかがいよう。

又これより大型毛の粗毛の大部分は未だ発育中で ($0.5-1.5 \text{ cm}$) 測定標準位の毛柄部まで現われていないので、その測定部位は毛頸或は毛頸下位などで一定しないが、およその傾向は認められる。以上の考察から生後2日幼獣の被毛では上下毛の境界を思わせる明暗葉毛混合の小型の青毛と上毛的な幼毛とが被毛を代表していて、下毛的な暗葉の小型毛の発生は暗示的である。青毛34.4%、幼毛42.3%、鞘毛23.3%である。

第 58 表 生後 2 ヶ月幼獣の毛群に含まれる新、旧毛の比較 (中央毛の場合)
 動物記号 K. N. 2. 背毛 (㊸印は新毛の比較部位を示す)

毛群 順序	対生毛束 (R切片より)						全 毛 (抜取毛より)					明葉 (M)
	先代 (G ₁) 毛根幅	後 継 毛 (G ₂)			色 調 その他	成長部位	先 代 毛 (G ₁)					暗葉 (A)
		幹 a	幅 b	幅 c			根幅	柄 幅	頸 幅	葉 幅	芒幅	
1	13.5 ^μ	56.7 ^μ (a)	33.3 ^μ	29.7 ^μ	暗褐灰色	毛 頸	13.5 ^μ	17.1~18.7 ^μ	17.1 ^μ (a) 56.7	26.1~29.7 ^μ	— ^μ	(M)又 (A) ㊸は不明
2	"	53.1 (a)	29.7	27.9	" " "	" "			(a) 53.1			㊸は不明
3	"	47.7 (a)	31.5	26.1	暗黄色	葉明帯 下				(a) 47.7		㊸は(M)
4	15.3	103.5 (a)	40.5	65.7	黒 色	暗葉下位	15.3	20.7~23.4	17.1~20.7	35.1~40.5 (a) 103.5	22.5	(M) ㊸は(A)
5	"	80.1 (a)	36.9	38.7	暗黄色	葉明帯 下				(a) 80.1		㊸は(M)
6	"	44.1 (a)	31.5	15.3	黒 色	毛 芒					㊸44.1	㊸は不明
7	"	49.5 (a)	35.1	27.9	暗褐灰色	毛 頸			(a) 49.5			㊸は不明
8	17.1	72.1 (a)	35.1	38.7	暗褐灰色	毛 頸	17.1	22.5	18.9 (a) 72.1	33.3	—	(M) ㊸は不明
9	"	62.1 (a)	38.7	35.1	" " "	" "			(a) 62.1			㊸は不明
10	"	76.5 (a)	35.1	44.1	" " "	" "			(a) 76.5			㊸は不明
11	a. 26.1 b. 24.3	130.5 (a)	56.7	92.7	" " "	暗毛葉	26.1	44.1	36.9	92.7 (a) 130.5	—	(M) ㊸は(A)
12	a. 40.5 b. 33.3	123.3 (a)	56.7	62.1	" " "	" " "	40.5	72.9~80.1	62.1~69.3	114.3~117.9 (a) 123.3		㊸は(A)
13	a. 38.7 b. 38.7				乳白色	後継毛の ない棍状 毛根						
14	a. 38.7 b. 38.7				" " "	" " "						
15	先代毛 (G ₁)なし	145.7 (a)	56.7	92.7	暗褐灰色	暗葉毛の 毛葉単生				(a) 146.7		㊸は(A)
16	" " "	125.1 (a)	49.5	74.7	" " "	" " "				(a) 125.1		㊸は(A)

第 59 表 生後 2 ヶ月幼獣の毛群に含またる新, 旧毛の比較 (側毛の場合)
動物記号 K. N. 2. 背毛 (Ⓐ印は新毛の比較部位を示す)

毛群 順序	対生毛束 (R切片より)						全 毛 (抜取毛より)					明葉(M) 又は 暗葉(A)
	先代(G ₁) 毛根幅	後 継 毛 (G ₂)			成長部位	先 代 毛 (G ₁)						
		幹 a	幅 b	幅 c		色 調 その他	根幅	柄 幅	頸 幅	葉 幅	芒幅	
1	a } b } 9.9	26.1 Ⓐ	26.1		暗褐灰色	暗毛葉	9.9	11.7~13.5	11.7~13.5	15.3~17.1 Ⓐ 26.1	—	(A) Ⓐは(A)
2	”	31.5 Ⓐ	31.5		”	”				Ⓐ 31.5		Ⓐは(A)
3	a } b } 11.7	26.1 Ⓐ	26.1		”	”	11.7	15.3~17.1	15.3	22.5 Ⓐ 26.1		Ⓐは(A)
4	”	27.9 Ⓐ	27.9		”	”				Ⓐ 27.9		Ⓐは(A)
5	”	29.7 Ⓐ	29.7		”	”				Ⓐ 29.7		Ⓐは(A)
6	”	35.1 Ⓐ	35.1		”	”				Ⓐ 35.1		Ⓐは(A)
7	”	26.1 Ⓐ	26.1		”	”				Ⓐ 26.1		Ⓐは(A)
8	”	29.7 Ⓐ	29.7		”	”				Ⓐ 29.7		Ⓐは(A)
9	”	27.9 Ⓐ	27.9		”	”				Ⓐ 27.9		Ⓐは(A)
10	a } b } 13.5	33.3 Ⓐ	33.3		暗褐灰色	暗毛葉	13.5	17.1~18.9	17.1	26.1~29.7 Ⓐ 33.3		Ⓐは(A)
11	”	31.5 Ⓐ	31.5		暗黄色	明毛葉 下位				Ⓐ 31.5		Ⓐは(M)
12	a } b } 15.3	65.7 Ⓐ	33.3	36.9	暗褐灰色	毛 頸	15.3	20.7~22.5	17.1~20.7 Ⓐ 65.7	35.1~40.5	—	(M) Ⓐは不明
13	先代毛 (G ₁) 脱落后	63.9 Ⓐ	35.1	35.1	暗褐灰色 (単生毛)	毛 頸			Ⓐ 63.9			Ⓐは不明
14	”	130.5 Ⓐ	51.3	74.7	”	暗毛葉				Ⓐ 130.5		Ⓐは(A)
15	”	116.1 Ⓐ	42.3	62.1	”	”				Ⓐ 116.1		Ⓐは(A)

第 60 表 生後 2 ヶ月幼獣の腹毛群に含まれる新、旧毛の比較 (3 原毛の場合)
動物記号 K. N. 2. 腹毛 (Ⓐ印は新毛の比較部位を示す)

毛群順序	対生毛束 (R切片より)						全毛 (抜毛より)					明葉(M)
	先代(G ₁) 毛根幅	後継毛 (G ₂)			色調 その他	成長部位	先代毛 (G ₁)					又は 暗葉(A)
		幹 a	幅 b	幅 c			根幅	柄幅	頸幅	葉幅	芒幅	
1	a } 9.9 b }	15.3 ^μ Ⓐ	15.3 ^μ	15.3 ^μ	薄墨色	毛柄	9.9 ^μ	15.3~18.9 ^μ Ⓐ 15.3	13.5~17.1 ^μ	18.9~20.7 ^μ	— ^μ	(M) _は (A) Ⓐは不明
2	"	18.9 Ⓐ	18.9		"	"		Ⓐ 18.9				Ⓐは不明
3	"	17.1 Ⓐ	17.1		"	"		Ⓐ 17.1				Ⓐは不明
4	"	18.9 Ⓐ	18.9		"	"		Ⓐ 18.9				Ⓐは不明
5	a } 11.7 b }	35.1 Ⓐ	29.7	20.7	"	"	11.7	17.1 Ⓐ 35.1	15.3	20.7	—	(M) _は (A) Ⓐは不明
6	"	35.1 Ⓐ	29.7	20.7	"	"		Ⓐ 35.1				Ⓐは不明
7	"	54.9 Ⓐ	35.1	31.5	"	"		Ⓐ 54.9				Ⓐは不明
8	"	22.5 Ⓐ	22.5	17.1	"	"		Ⓐ 22.5				Ⓐは不明
9	a } 17.1 b }	62.1 Ⓐ	31.5	17.1	暗褐灰色	毛頸	17.1	26.1	20.7 Ⓐ 62.1	38.7	—	(M) Ⓐは不明
10	a } 24.3 b }	94.5 Ⓐ	45.9	62.1	黒褐灰色	暗毛葉下	24.3	36.9	24.3	65.7 Ⓐ 94.5	—	(M) Ⓐは(A)
11	a } 22.5 b }	74.5 Ⓐ	36.9	36.9	明黄色	明帯毛葉	22	31.5	22.5	56.7 Ⓐ 74.5	—	(M) Ⓐは(M)
12	a } 36.9 b }	107.1 Ⓐ	51.3	36.9	明黄色	明帯毛葉	36.9	54.9	36.9	87.1 Ⓐ 107.1	—	(M) Ⓐは(M)
13	先代毛 (G ₁) 脱落後	121.5	51.3	36.9	明黄色 単生毛 幼毛	明帯毛葉				Ⓐ 121.5		Ⓐは(M)
14	"	24.3	24.3		薄墨色 単生毛 青毛	毛柄		Ⓐ 24.3				Ⓐは不明
15	"	31.5	26.1	17.1	"	毛柄		Ⓐ 31.5				Ⓐは不明
16	a 49.5 b 33.3 c 35.1				後継毛で なく、単 生の先代 毛 (G ₁)	毛柄						

第 61 表 生後 1 ヶ月幼獣の背毛群毛包の分類 (10毛群)

動物記号 K. N. 1. 背毛

毛の世代 と発育の 記 号	3 原 毛 包					副 側 毛 包				総 毛 包 量	総 毛 量	
	中 央 毛包量	側毛包量	合 計 毛 包 量	合 計 毛 量	合 計 毛 量	毛 包 量		毛 量			no.	no.
	no.	no.	no.	%	no.	no.	%	no.	%			
SG ₁ O	7	20	27	90	27	28	66.7	28	66.7	55	55	76.4
SG ₁ Y	3		3	10	3	14	33.3	14	33.3	17	17	23.6
計	10	20	30	100	30	42	100	42	100	72	72	100

毛量は毛包量に等しく、1毛群の毛量の平均は7.2である

第 61 表 続 各態生育毛量の総毛包量に対する比率

毛 包 量	72	100 %
幼 毛 量	0	0 "
青 毛 量	17	23.6 "
成 毛 量	55	76.4 "
総 毛 量	72	100 "

第 62 表 生後 1 ヶ月幼獣の腹毛群毛包の分類 (15毛群)

動物記号 K. N. 1. 腹毛

毛の世代 と発育の 記 号	3 原 毛 包					副 側 毛 包				総 毛 包 量	総 毛 量	
	中 央 毛包量	側毛包量	合 計 毛 包 量	合 計 毛 量	合 計 毛 量	毛 包 量		毛 量			no.	no.
	no.	no.	no.	%	no.	no.	%	no.	%			
SG ₁ O	1	2	3		3	41		41		44	44	
SG ₁ Y						50		50		50	50	
SG ₁ C	3		3		3					3	3	
計	4	2	6		6	91		91		97	97	

毛量は毛包量に等しく、1毛群の毛量の平均は6.5である

第 62 表 続 各態生育毛量の総毛包量に対する比率

毛 包 量	97	100 %
幼 毛 量	3	
青 毛 量	50	
成 毛 量	44	
総 毛 量	97	

動物記号 K. N. 2. 背毛

第63表 生後2ヶ月幼獣の背毛群毛包の分類 (23毛群)

毛の世代と 発育の記号	3 原毛包						副側毛包				総毛包量		総毛量	
	中央毛包量		側毛包量		毛包量計		毛量計	毛包量		毛量		no.	no. %	
	no.	%	no.	%	no.	%		no.	%	no.	%		no.	%
SG ₂ C	1	4.3	7	17.4	8	11.6	G ₂ C. 64	Sg ₁ C. 15	8.9	C. 61		SC. 23	C. 125	34.8
SG ₁ O	5	21.7			5	7.2	G ₁ O. 61	Sg ₁ Y. 65	38.5	Y. 84		SY. 65	Y. 84	23.4
PG ₁ O. G ₂ C	17	73.9	39	82.6	56	81.2		Sg ₁ O. 24	14.2	O. 89		SO. 29	O. 150	41.8
								PG ₁ O. G ₂ C. 46	27.2			PO. C. 102		
								PG ₁ O. G ₂ Y. 19	11.2			PO. Y. 19		
計	23	99.9	46	100	69	100	125				234	238	359	100

第63表 続 各態生育毛量の総毛量に対する比率

3 原毛		
毛包量	69	100
幼毛量 (G ₂ .C)	64	92.8
成毛量 (G ₁ .O)	61	88.4
総毛量 (O+C)	125	181.2
副側毛		
毛包量	169	100
2次副側毛 {g ₁ (Y+C)}	80	47.3
2代後継発育毛量 {G ₂ (Y+C)}	65	38.5(-)
成毛量 (O)	89	52.7
総毛量 (O+Y+C)	234	138.5

第 64 表 生後 2 ヶ月幼獣の腹毛群毛包の分類 (12毛群)

動物記号 K. N. 2. 腹毛

3 原 毛 包						副 側 毛 包				総 毛 量	
毛の世代と 発育の記号	中 央 毛 包 量		側 毛 包 量		毛 量 合計	毛の世代と 発育記号	毛 包 量		毛 量		
	no.	%	no.	%			no.	%		no.	%
SG ₂ C					C. 5	Sg ₁ C,	8		C. 25	C. 30	
SG ₂ Y					Y. 11	Sg ₁ Y,	11		Y. 32	Y. 43	
SG ₁ Y					O. 12	SO	24		O. 62	O. 74	
PG ₁ O. G ₂ C						PG ₁ O. G ₂ C,	17				
PG ₁ O. G ₂ Y						PG ₁ O. G ₂ Y,	21				
計					16		81		119	147	

第 64 表 続 各態生育毛量の総毛量に対する比率

3 原 毛					
毛 包 量				16	100 %
幼 毛 量 (G ₂ C)				5	
青 毛 量 (G ₂ Y+G ₁ Y)				11	
成 毛 量 (G ₂ O)				12	
総 毛 量 (O+Y+C)				28	
副 側 毛					
毛 包 量				81	100
2 次 副 側 毛 {g ₁ (Y+C)}				19	23.5
2 代 後 継 発 育 毛 {G ₂ (Y+C)}				38	46.9
成 毛 量 (O)				62	76.5
総 毛 量 (O+Y+C)				119	146.9

第 65 表 生後 3 ヶ月幼獣の背毛群毛包の分類 (10毛群)

動物記号 K. N. 3. 背毛

3 原 毛 包							副 側 毛 包				総 毛 量		
毛の世代と 発育の記号	中 央 毛 包 量		側 毛 包 量		毛 包 量 計		毛の世代と 発育の記号	毛 包 量		毛 量			
	no.	%	no.	%	no.	%		no.	%		no.	%	
SG ₃ C	2	20	1	5	3		3	Sg ₁ C	6	3.5	6	C. 56	17.4
SG ₂ Y			3	15	3		3	Sg ₁ Y	11	6.4	11	Y. 74	23.1
SG ₂ O	5	50	2	10	7		7	Sg ₁ O	55	32.0	55	O. 191	59.5
PG ₂ O. G ₃ C	2	20			2		2	Pg ₁ O. g ₂ C	43	25.0	86		
								Pg ₁ O. g ₂ Y	14	8.1	28		
PG ₁ O. G ₂ Y			10	50	10		20	PG ₁ O. G ₂ Y	36	20.9	72		
PG ₁ O. G ₂ O	1	10	3	15	4		8	PG ₁ O. G ₂ O	6	3.5	12		
TG ₁ O. G ₂ O. G ₃ C			1	5	1		3	TG ₁ O. G ₂ O. G ₃ C	1	0.6	3		
計	10	100	20	100	30		48		172	100	273	321	100

第 65 表 統 各 態 生 育 毛 量 の 総 毛 量 に 対 す る 比 率

総 毛 包 量	202	100 %
幼 毛 量	56	27.7
青 毛 量	74	36.6
成 毛 量	191	94.6
総 毛 量	321	158.9

第 66 表 生 後 3 ケ 月 幼 獣 の 腹 毛 群 毛 包 の 分 類 (7 毛 群)

動物記号 K. N. 2. 腹毛

発 育 記 号	3 原 毛 包					副 側 毛 包				総 毛 包 量		総 毛 量	
	中 央 毛 包 量	側 毛 包 量	毛 包 量 計		毛 量 合 計	毛 包 量		毛 量		no.	%	no.	%
	no.		no.	no.		%	no.	%	no.				
SC.	1		1		1					1	0.6	C. 26	11.0
SY.	1		1		1	2	1.3	2	0.9	3	1.9	Y. 55	23.3
SO.	3	4	7		7	71	47.3	71	31.3	78	49.1	O. 155	65.7
PO. C.						25	16.7	50	22.0	25	15.7		
PO. Y.						52	34.7	104	45.8	52	32.7		
	5	4	9		9	150	100	227	100	159	100	236	100

第 66 表 統 各 態 生 育 毛 量 の 総 毛 包 量 に 対 す る 比 率

総 毛 包 量	159	100 %
幼 毛 量 (C)	26	16.4
青 毛 量 (Y)	55	34.6
成 毛 量 (O)	155	97.5
総 毛 量 (O+Y+C)	236	148.4

第 67 表 生 後 4 ケ 月 幼 獣 の 背 毛 群 毛 包 の 分 類 (16 毛 群)

動物記号 K. N. 4. 背毛

毛 の 世 代 と 発 育 記 号 の 組 合	3 原 毛 包								
	中 央 毛 包 量		側 毛 包 量		毛 包 量 合 計		毛 量 合 計		
	no.	%	no.	%	no.	%	no.	%	
SG ₃ C	3	19			3	6.3	C	7	11.1
SG ₂ O			12	37.5	25	52.1	Y	3	4.6
PG ₂ O. G ₃ C	13	81	4	12.5	4	8.3	O	58	85.3
PG ₂ O. G ₃ Y			3	9.4	3	6.3			
PG ₁ O. G ₂ O			13	40.6	13	27.1			
	16	100	32	100	48	100.1		68	100

註. 副側毛量は不備のため第68表に従う。

第 68 表 生後 4 ヶ月幼獣の背毛群毛包の分類 (5 毛群)

動物記号 K. N. 4. 背毛

3 原 毛 包					副 側 毛 包					総 毛 量		1 毛群平均毛量	
毛の世代と 發育の記号	中央毛包量 no.	側毛包量 no.	毛合		毛記 の發育 号	毛包 no.	毛の世代と 發育の記号 組 合	毛包量		毛 no.	no.		%
			包量計	量計				no.	%				
SG ₃ C	2		2	2	SC	4	Sg ₁ C	4	2.5	4	C. 39	10.6	
					SY	1	Sg ₁ Y	1	0.6	1	Y. 42	19.0	
SG ₂ O	3	2	5	5	SO	65	Sg ₁ O	65	40.9	65	O. 193	70.4	
PG ₂ O. G ₃ C		4	4	8	PO. C.	29	PG ₁ O. g ₂ (Y+C)	57	35.8	114			
PG ₂ O. G ₃ Y		1	1	2	PO. Y.	37	PG ₂ O. G ₃ (Y+C)	9	5.7	18			
PG ₁ O. G ₂ O		3	3	6	PO. O.	20	PG ₁ O, G ₂ O	20	12.6	40			
					TO. O. C.	3	TG ₁ O, G ₂ O, G ₃ C	3	1.9	9			
計	5	10	15	23		159		159	100	251	274	100	55

総毛包量 174 100% 総毛量 274 157%

第 69 表 生後 4 ヶ月の幼獣の腹毛群毛包の分類 (10 毛群)

動物記号 K. N. 4. 腹毛

毛の發育記号	3 原 毛 包				副 側 毛 包			総毛包量	総 毛 量	
	中 央 毛包量 no.	側 毛包量 no.	毛包量計 no.	毛量合計	毛包量	毛 量 no.	%		no.	%
SC	1		1	1		C. 14	4.8		C. 15	5
SY						Y. 43	14.7		Y. 43	14.3
SO	4	2	6	6						
PO. C						O. 236	80.5		O. 242	80.7
PO. Y										
PO. O										
	5	2	7	7		293	100		300	100

第 70 表 生後 8 ヶ月幼獣の背毛群毛包の分類 (5 毛群)

動物記号 K. N. V-8. 背毛

毛の發育記号	3 原 毛 包				副 側 毛 包				総毛包量		総 毛 量		
	中 央 毛包量 no.	側 毛包量 no.	毛包量合計		毛 量		毛 量		no.	%	no.	%	
			no.	%	no.	%	no.	%					
SC	1	1	2		C. 5	8	5.8	C. 64		10	6.8	C. 69	28.0
SY		1	1		Y. 1	17	12.2	Y. 45		18	12.2	Y. 46	18.7
SO	3		3		O. 6	26	18.7	O. 125		29	19.6	O. 131	53.3
PO. C	1	2	3			49	35.3			52	35.1		
PO. Y						28	20.1			28	18.9		
PO. O						4	2.9			4	2.7		
TO. O. C						7	5.0			7	4.7		
	5	4	9		12	139	100	234		148	100	246	100

第 70 表 続 各態生育毛量の総毛包量の総毛包量に対する比率

総	毛	包	量	148	100 %
	幼	毛	量	69	46.6 "
	青	毛	量	46	31.1 "
	成	毛	量	131	88.5 "
総	毛	量		246	166.2 "

第 71 表 生後 8 ヶ月幼獣の腹毛群毛包の分類 (5 毛群)

動物記号 K. N. V—8. 腹毛

毛の發育記号	3 原 毛 包				副 側 毛 包				総毛包量 no.	総 毛 量	
	中 央 毛 包 量 no.	側 毛 包 量 no.	毛 包 量 合 計 no.	毛 量 合 計 no.	毛 包 量		毛 量			no.	no.
					no.	%	no.	%			
SC	1	2	3	3	4	2.5	4	7	C. 36	12.7	
SY	1	4	5	5	45	28.0	45	50	Y. 116	40.8	
SO	3		3	3	16	9.9	16	19	O. 132	46.5	
PO. C		2	2	4	15	9.3	30	17			
PO. Y					66	41.0	132	66			
PO. O					3	1.9	6	3			
TO. O. C					12	7.5	36	12			
	5	8	13	15	161	100.1	269	174	284	100	

第 71 表 続 各態生育毛量の総毛包量の総毛包量に対する比率

総	毛	包	量	174	100 %
	幼	毛	量	36	20.7 "
	青	毛	量	116	66.7 "
	成	毛	量	132	75.9 "
総	毛	量		284	163.2 "

R切片による 2 ヶ月幼獣の毛群組成の観察

2 ヶ月幼獣の R 切片の毛束の解体調査によれば、単生の青毛は先代の棍状毛の落毛後の対生毛から出来た単生毛ではなくて新に副生した 2 次副側毛 (post sublateral hair) である。これら青毛の多くは皮脂腺位の断片では、後方に位置を占めていて、先代棍状毛の落毛の痕跡を留めていない。又資料採取期は 12 月 15 日で寒冷季であるので下毛の落毛は稀れである、ことなどにより立証される。2 次副側毛は毛世代記号は g_1 で、青毛の發育記号は g_1Y である。又中央毛、側毛等の上毛は先代毛 (生毛 G_1) と後継毛 (G_2) の比較では明らかに後継毛は飛躍的に形態の増大を示して、DRY の所謂 step-up (累世加大?) が認められる。下毛では換毛により、step-up, step-down 又は旧態維持の 3 つの状態を保っている。

R切片による 3 ヶ月幼獣の毛群組成の観察

検鏡によれば背毛群の毛束の平均数は凡そ 7.3 で、3 原毛の毛包数を差引けば残りの 4.3 は生毛の副側毛包数と同数であると考えられる。それで 10 毛群には 43 の副側毛包がある筈である。1 方 10 背毛群の調査によれば副側毛は $PG_1O. G_2Y. PG_1O. G_2O. TG_1O. G_2O. G_3C.$

の毛束（毛包数に同じ）も43で偶然に一致している。棍状毛2個を含む毛束7は次のような方法で表示出来る。即ちそれらの内ただ1毛束は2個の棍状毛と1個の幼毛を含む毛束で毛世代記号と発生記号の組合せで TG_1O, G_2O, G_3C 同様に残りの6毛束は PG_1O, G_2O , である。次に成毛と青毛の対毛束 (PO, Y_1) の50毛束は次のように分割される。即ち $43-7=36$ 毛束は生毛の副側毛包から生じて PG_1O, G_2Y の発生記号で表わされる。したがって $50-36=14$ 毛束は2次副側毛包から発生したもので Pg_1O, g_2Y の発生記号で表わされる。単生の棍状毛の凡ては2次副側毛 g_1O で生毛の副側毛 G_1O ではない。なんとすれば同毛包に後継毛の痕跡はない。同様に単生の SY, SC は2次副側毛 Sg_1Y, Sg_1C である。

℞切片による4ヶ月幼獣の毛群組成の観察。

中央毛は凡て独立毛包の単生棍状毛と幼毛である。棍状毛はいつでも毛根部の横断面で中心部に色素顆粒が点在している。幼毛は毛葉の横断面を表わしている。棍状毛は成長を停止して次代の後継毛が下部から生育して来るのを待ち受け、幼毛は先代の棍状毛が落毛してまだその痕跡を留めている。以上の観察よりこの幼毛の先代毛は前述の単生棍状毛と同期のものに相違いない。さらにこの棍状毛の毛根の大きさと同大の毛根を持つている全毛を採毛調査表から索めてその葉部とこれらの幼毛の断面と対照すると明らかな差異がないので、これのみでは所謂 **step-up**, とか **step-down** とかの判断はし難い。生後2ヶ月の幼獣と3ヶ月幼獣との調査の結果より生毛 (G_1) とその後継毛 (G_2) の間には極端な **type step-up** の変化があるのと、毛の換毛期間の推定からこれらの継続2代は G_2 と G_3 と認められる。又側毛では明らかに **type step-up** を表わしている。成毛の対生 PG_1O, G_2O 或は成毛2個幼毛1個の3連生 TG_1O, G_2O, G_3C が観察されることから中央毛の考察は正しい(写142図)。次に3原毛をのぞいた副側毛であるが、生後4ヶ月は2月に当り酷寒期で棍状毛の落毛が遅延して成毛の対生 PO, O は特に多数である。これらは大型下毛が多く、根幅は郭大の傾向があり、 PG_1O, G_2O と認められる。なお多数の SO, SY, SC (単生毛) これらは先代毛が落毛した後の痕跡がなく、皮脂腺位で偽毛束解体により SO, SY, SC の順序に配置されており、2次副側毛の定形的な発生順位を表わしている(写140, 143図)。

又生毛の毛包数の調査によると1毛群の平均は9.4である。これより3原毛を差引き6.4が副側毛分の毛包となり、5毛群では $6.4 \times 5 = 32$ の副側毛がある訳けである。しかるに5毛群で明らかに生毛包から発生したと見られるものは $PG_1O, G_2O = 20, TG_1O, G_2O, G_3C = 3$ との23毛包であるので、 $32 - 23 = 9$ の毛包が過剰となる。検鏡によれば S, O は先代毛の落毛の痕跡はないが、 PO, C, PO, Y において落毛の痕跡が処々に認められるので、3連生毛の先代 (G_1O) の棍状毛の落毛後の対生毛と考察してこれを PG_2O, G_3C, PG_2O, G_3Y であるといえよう。従つて過剰の対生毛包の9は G_1O を失つた PG_2O, G_3Y 或は PG_2O, G_3C といえよう。以上の理由により第68表のような結果が生じる。

℞切片による8ヶ月幼獣の毛群組成の考察。

(総幼毛64)-(対生幼毛56)=8幼毛の単生幼毛があるが、この際新らたに下毛が副生すること、対生の成毛の落毛と2つの場合が考えられる。小型下毛では後継毛が幼毛の内に成毛の落毛することはほとんどない。とくに資料の採取は11月20日であるので成毛の残留の確率は高い。検鏡の結果明らかに新副側毛の発生の事実があるので生後8ヶ月にして未だに新毛包が増加していることを認めえた。

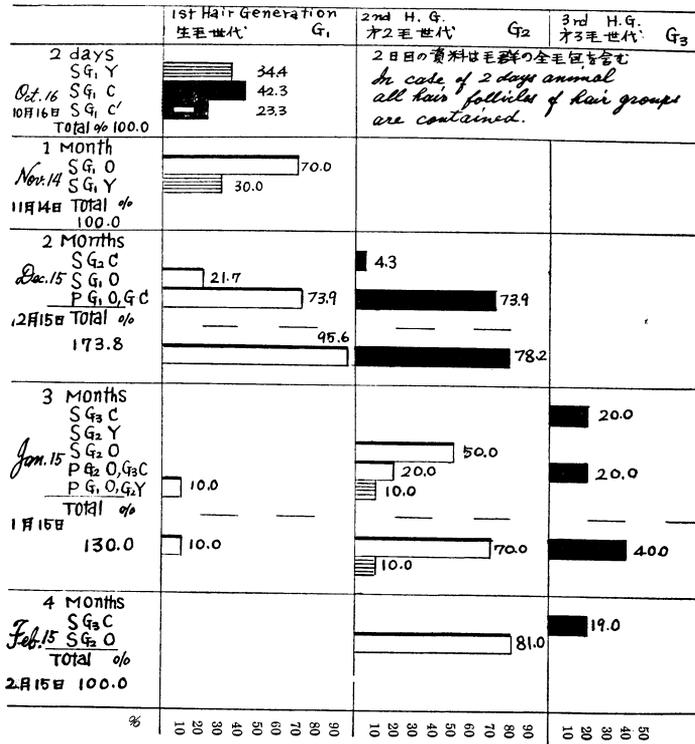
(総青毛45)-(対生青毛28)=17青毛の単生青毛があるが、これは幼毛と同様新しく副生したもののか、対生の成毛が落毛した後かであるが、11月以後の生態を表わしているので最早成毛の落毛は稀れであることから、これ等は後継毛と新生毛の両者を含んでいることは明らかである。

第37図 毛世代と各毛相との関係

The Relation between Hair Generation and Hair developing Phase

生後1, 2, 3, 4ヶ月の被毛における中央毛の発生過程各相の毛量比較図
(毛母基を100%とする)

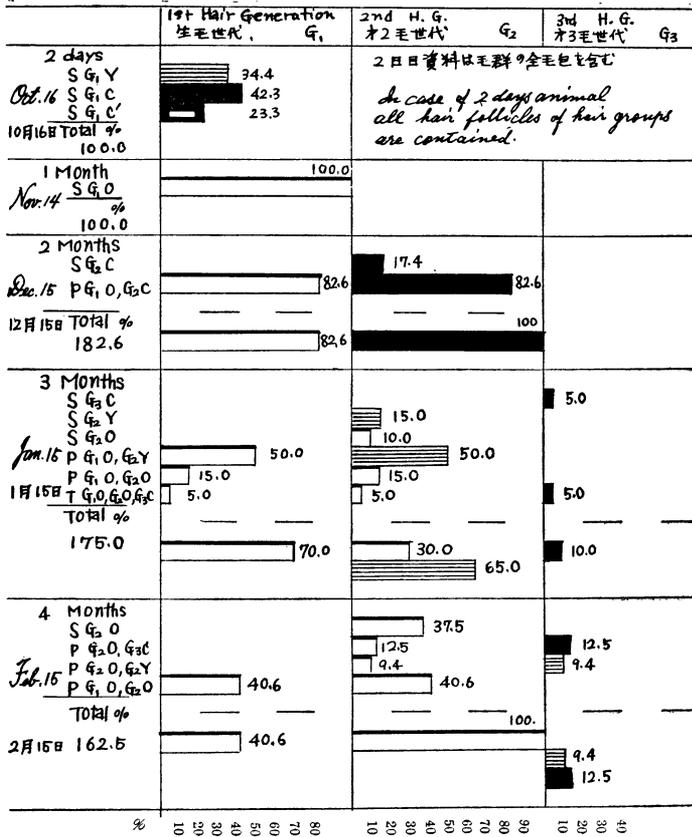
Comparative chart of ratio of the central original hairs no. of each developing phase to their total matrices' no. from the pelages of 1, 2, 3 and 4 monthos animals.



第 38 図 毛 世 代 と 各 毛 相 と の 関 係

The Relation between Hair Generation and Hair developing Phase
 生後 1, 2, 3, 4ヶ月の被毛における側毛の発生過程各相の毛量比較図
 (毛母基を 100%とする)

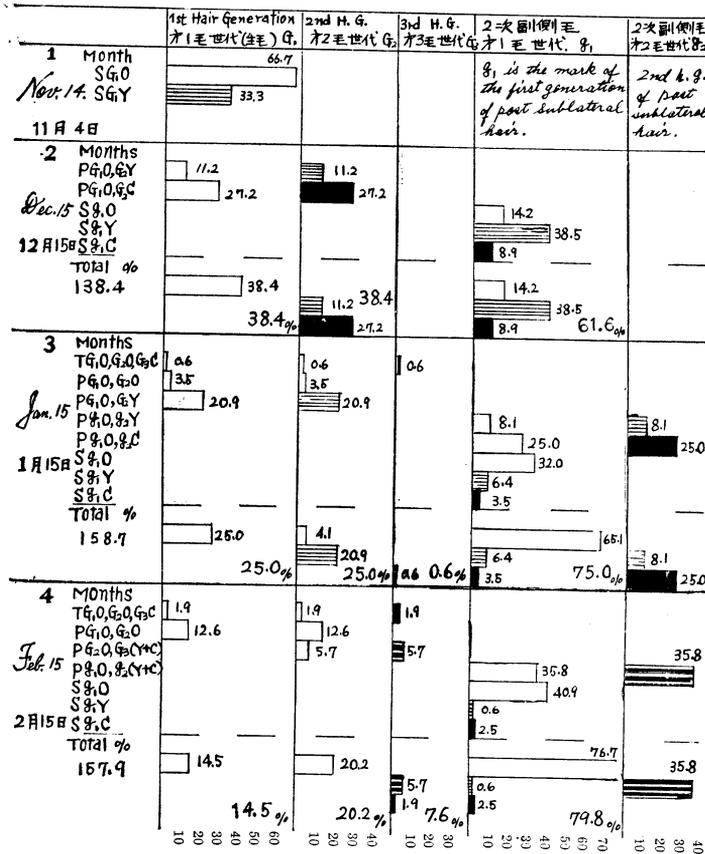
Comparative chart of ratio of the lateral original hairs' no. of each developing phase to their total matrices' no. from the pelages of 1, 2, 3, and 4 months animals.



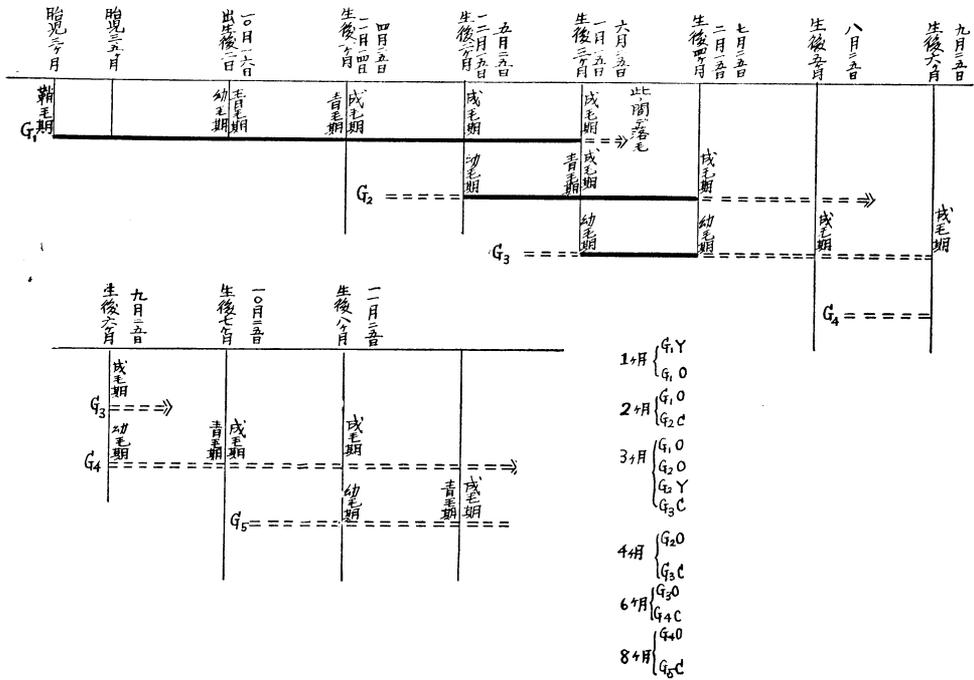
第39図 毛世代と各毛相との関係

The Relation between Hair Generation and Hair developing Phase (II)
 生後 1, 2, 3, 4ヶ月幼獣の被毛における副側毛の毛母基に対する発生過程各相の毛量比較図 (毛母基を100%とする)

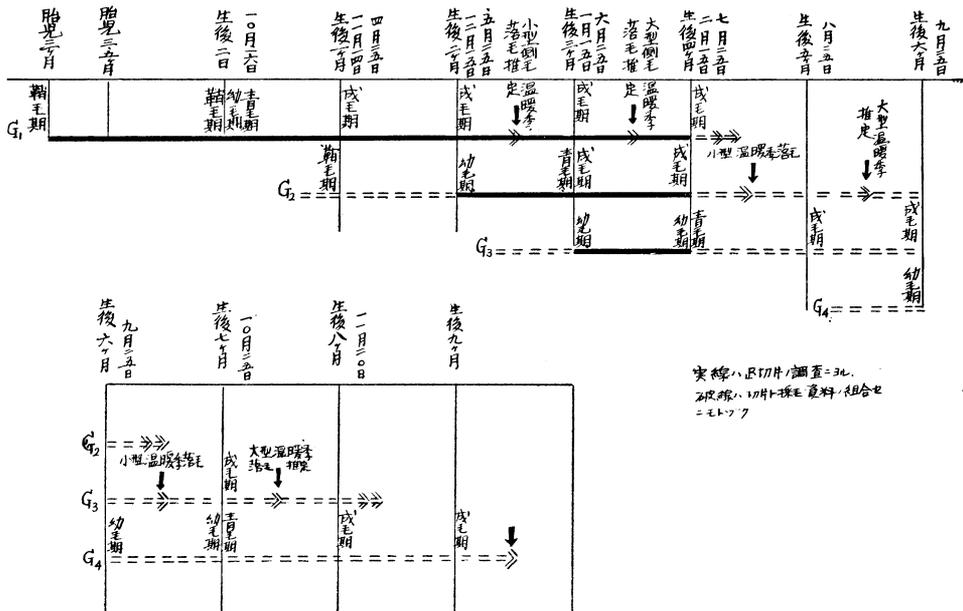
Comparative chart of ratio of the sublateral hairs' no. of each developing phase to their total matrices' no. from the pelages of 1, 2, 3 and 4 months animals.



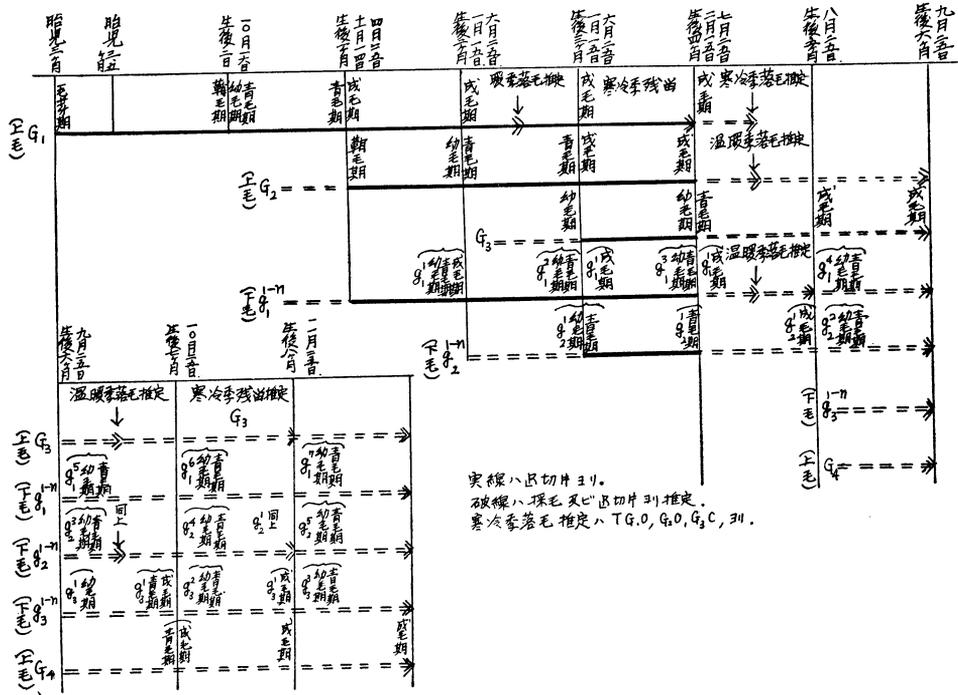
第 40 図 中央毛の発生と換毛 (Development and Replacement of Central Hairs)



第 41 図 側毛の発生と換毛 (Development and Replacement of Lateral Hairs)



第 42 図 小型上毛, 分岐毛下毛の発生と換毛 (Development and Replacement of small type Over-hair, Cross-hair and Under-hair.)



上図表により略次のような各種被毛について毛世代の推移が考察される。

第 72 表

	(毛芽より成長停止の 根状毛までの期間) 月数	(温暖季の毛芽より 落毛までの期間) 月数	(寒冷季の毛芽より 落毛までの期間) 月数
第一上毛	G ₁ 3 G ₂ -n 2-2.5	5.5 4.5-5.5	5.5 4.5-5.0
第二上毛	G ₁ 3 G ₂ -n 2-2.5	4.5 3.5-4.0	6.5 5.5-6.0
小型第二上毛, 分岐毛及び下毛	G ₁ 又はg ₁ 2.5 G ₂ -n又はg ₂ -n 2.0	4.0 3.5	6.0 5.5

上記のように毛原基の陥入より始まる生毛世代 (第 1 毛世代 G₁, 中央毛, 側毛, 副側毛を含む) 及び 2 次副側毛第 1 毛世代 (g₁) の週期は第 2 毛世代以後 G₂-n, g₂-n よりやや長期間を経過するように考察される。要するに Nutria では生後約 8 ヶ月→12 ヶ月において成獣の正常の被毛に換毛することになる。

6. 換毛波 (molt wave)

DRY (1926) は mouse (*Mus muscus*) で又 COLLINS⁹⁾ (1923) は mouse (*Peromyscus maniculatus gambeli*) で生毛の発生から漸次換毛を研究して、その毛包の発生の順序は概して咽喉部、胸部、腹部より始まり腹側をのぼり、肩部、後頭部を廻つて下向して背部に向

つて押し寄せ臀端に下つて全体の生毛 (G_1) の発生を完成するに約1ケ月経過していることを述べている。その後継毛の毛世代にも ($G_2 \rightarrow G_3 \rightarrow G_4$) 略同期間に同様な方向を辿つて行われている。この規則的に定期的に進む換毛を換毛波 (molt wave) と呼んでいる。Nutria の生毛は3ケ月胎児で調査の結果のように頭部、背部の発生が早く、続いて腹部、胸部に進むものようである。出生後の資料は背部の中央と腹部の中央のみにすぎないので明瞭でないが、生毛群の内大型の上毛では気温の寒暖の影響も少く規則的に換毛するので成毛が一掃されて後継毛の幼毛 (毛長の半ば、毛頸まで成長) のみで被われることもあるので換毛波の経過が推測されるが側毛以下の中小上毛は成毛の滞留期が次の毛世代の青毛期を経て寒冷季では成毛期まで、更にその後継幼毛を含む3連生毛 ($TGnO, Gn_{+1}O, Gn_{+2}C$) までも延長するので部分的に同じ成長期の被毛が揃うことは外観的には観察が困難で G_2 の換毛期よりすでに明白でない。とくに副側毛 (下毛) の後継毛と2次副側毛 (下毛) のように漸次間断なく発生する場合は同じ個所に種々複雑に発育過程の毛包が観察されて規則的な換毛経過は認められない。生後2次的に下毛が増加して偽毛束を形成する動物では G_1 の他は換毛波は考えられない。mouse のように単生毛包のみで構成される真毛束の単純毛群の場合のみ換毛波が認められるようである。

7. 毛量の変遷

WILCOX⁴³⁾ (1950) の例のように Chinchilla の生毛は単生毛であるが、成獣は中央上毛を挟んで両側毛は分芽して2個の真毛束となり、1毛群は最高75毛に増加する。DRY⁴⁴⁾ (1926) の例のように mouse は生後約1ケ月で単生の生毛を完成するが、その後約3ケ月で成獣となり、生後4ケ月では毛世代の進行によつて毛束は3~4ケ月 (12—17 weeks) に2次毛包の増殖がある (secondary follicles)。

このように生後動物の発育に伴つて体表面は拡張して、毛群の密度は激減するが2次下毛の分芽、分根によつて毛量の調節が行われると言う。Nutria の場合も既に述べたように、2次副側毛 (下毛) が胚芽層から陥入して発生し生後略12ケ月頃まで漸増している。これを次のような方法で調査観察して凶表のような結果を得た (第73表、第44、45図)。

(1) 皮面に水平な切片の資料 H 切片の作製可能の場合は直接顕鏡の視野の面積と 1 cm^2 との比率で算定した。

(2) 毛包に直角な切片の資料 R 切片、と H 切片の両者が作製可能の場合は両者を検鏡して同視野で求めた両者の数の比例より次のように毛包の傾斜角が算定される。但し R 切片のみでは皮面の毛包数は算出出来ないので、他の個体の資料で得た毛包の傾斜角を使用して毛量を推計した。

(3) 又は生皮を脱毛して鞣革としてその皮面の毛痕跡によつて毛群数を算定する方法を用いた。

(4) 毛包の傾斜角計算法 CHASE¹⁰⁾ (1954) によれば毛芽は始め表皮に直角に下降発育しているが mouse では生後3日で背部被毛の毛包は通常 30° の角度を保つて傾斜を示して来るとしている。筆者の場合 Nutria も同じように略一定の角度を保っているようである (但しホルマリン漬固定の資料による)。

H 切片と R 切片との検鏡視野における毛量或は毛群数を知つて、毛の傾斜角を求める方法を考案した。顕微鏡の視野の半径を r とする。 R 切片の視野内の毛包数又は毛群数は H 切片の表皮面内では作図 (第43図) のように短径を $2r$ 、長径を $2r'$ とする楕円形の面積内に散在する毛包数又は毛群数に等しい。今 H 切片の視野内の毛包数を A 、 R 切片の視野内の毛

包数を B とせば次のようになる。 $\frac{A}{B} = \frac{\text{円の面積 } S}{\text{楕円の面積 } S'} = \frac{r^2\pi}{r'r\pi} = \frac{r}{r'}$ 未知の角を θ° とせば $\text{Sin}\theta^\circ = \frac{r}{r'} = \frac{A}{B}$ である。調査の経過並びにその成績 2 例は次のようである。

(第 1 例) 3 ヶ月胎児の毛群の観察

背部被毛の密度 (背部単位面積内 (Per sq. cm²) の幼毛, 鞘毛, 球栓毛及び毛原基の数) 検鏡倍率 100 倍の視野は $S=r^2 \times 3.14$, $R=1.34$ mm で $S = \left(\frac{1.34}{2}\right)^2 \times 3.14 = 1.409546$ mm² である。

\bar{H} 切片の実測によればこの視野の毛芽, 毛原基 (germ of hair and anlage of follicle) を混えた将来 3 原毛群 (trio original hairs' group) となるものは平均 68 群で, 1 cm² 内には $68 \times \frac{100}{1.409546} = 4,824$ 毛群である。切片の標本によると, これら毛包群は中央に大型の幼毛を含み両後側に小型の幼毛が接触して 3 原毛を配してその他の副側毛は未だ毛芽で, 全 15 毛包を含んで 1 毛群を形成する。最大生毛群の場合, 中央毛は鞘毛, 両側毛は球栓毛で, その他は毛原基の副側毛で形成されている。全 7 毛包の生毛群の場合, 中央毛が球栓毛で両側毛が未だ毛原基の 3 生毛群の場合及びそれ等の中間型の生毛群である。幼毛, 鞘毛, 球栓毛は黒褐色の色素を含んだオタマジャクシ様である。

染色無処理の透明標本 (皮膚 whole skin) を表皮面から透視観察の場合は, 生毛群の組織の観察は不能であるが濃い黒褐色の色素を含むために幼毛, 鞘毛, 球栓毛の存在は明らかである。黒褐色の鞘毛は表皮面に芒先を現わす寸前のもの又は既に毛球を皮内深く潜入させ芒先 (tip of awn) を毛管 (hair canal) 外の表皮面に現わして幼毛の列に加わらんとしているもの等で, その平均の観察数は検鏡の視野に 58.8 である。1 cm² 内では $58.8 \times \frac{100}{1.409546} = 4,171$ の球栓毛, 鞘毛, 幼毛が内在することになる。これは上述の毛群数にも充たない数である。3 原毛群が完全に揃っているとせば, 1 cm² 内の全 3 原毛数は 14,463 となるので約 28% が球栓毛, 鞘毛, 幼毛で 72% は毛原基である。

又各生毛群 (Lanugo hair group) の平均生毛包数を 7 とせば, 1 cm² 内の全生毛数は 33,747 となるので約 12% が球栓毛, 鞘毛, 幼毛で染色無処理で視野に浮び, 88% は未だ毛原基でヘマトキシリンに染色可能である。3 ヶ月の胎児では頭, 背, 腹, 胸の各部位に毛原基の陥入が見られるが (写 20, 21 図), 頭部, 背部は既に 3 原毛が幼毛, 鞘毛期で芒先が毛管から表皮面に現われたもの, 正に突き破つて現われんとするもの等である。腹部は球栓期でいづれも黒褐色の毛芒部でオタマジャクシのように見えるが, 胸部は毛栓期, 毛原基期でヘマトキシリンに染め着いてはじめて発見される。腹部, 胸部では球栓期の球毛は稀れである。

即ち 3 ヶ月胎児では 3 原毛群は幼毛として完全に揃っていないが, 前述のように生毛の毛原基は略完全に備わっている。3 ヶ月胎児では肉眼的に外貌は頭部, 背部が薄墨色の裸形である (写 3 図)。

(第 2 例) 成獣の被毛密度の観察

動物記号 N-3, 生体量 5.4 疋, 12 ヶ月, ♀,

資料と調査方法, 明礬鞣皮革とした, 硬紙に 0.5 cm² の窓を作り, これを皮面にあてて解剖顕微鏡で検鏡した。

(イ) 背部皮革面 1 cm^2 内の毛群数

皮面 0.25 cm^2 の毛群数平均 32, 33, 39, 36, 37, 34, 35, 30, 33, 34の10回検鏡合計 343, 平均, 34.3, よつて 1 cm^2 内の毛群数 $34.3 \times 4 = 137.2$

(ロ) 背部皮革面 1 cm^2 内の毛量

(毛群平均毛量) \times (1 cm^2 内毛群数) $= 84.8 \times 137.2 = 11,634.56 \div 11,634$

(ハ) 背部 1 cm^2 内の毛包量

$$11,634.56 \times \frac{227}{451} = 5,855.97 \div 5,856$$

註 $\frac{\text{総毛包量}}{\text{毛群の総毛量}} = \frac{227}{451}$, これは第83表にある.

(ニ) 被毛の傾斜角

R切片の100倍検鏡視野内の毛群は 4, 6, 5, 5, 4, 6, 5, 5, 5, 5, の10回検鏡, 平均5毛群である.

従つて**R**切片の 1 cm^2 内の毛群数は

$$\text{視野の平均毛群数} \times \frac{1 \text{ cm}^2}{\text{視野の面積}} = 5 \times \frac{100}{1.409546} = 355$$

$$\sin \theta^\circ = \frac{\text{H切片内の毛群数}}{\text{R切片内の毛群数}} = \frac{137}{355} = 0.38591$$

傾斜角 $\theta^\circ = 22^\circ 40' - 22^\circ 50'$

(ホ) 腹部皮革面 1 cm^2 内の毛群数

腹部皮革面 0.25 cm^2 内の毛群数は検鏡10回で 38, 33, 33, 40, 44, 30, 32, 38, 32, 35, 合計355, $35.5 \times 16 = 568$, 1 cm^2 内の毛群数は568である.

(ヘ) 腹部1毛群の平均毛量

検鏡10毛群では 29, 43, 34, 39, 29, 32, 36, 53, 21, 32, 合計348平均34.8

(ト) 皮面 1 cm^2 内の毛量

$$34.8 \times 568 = 19,766, 4 \div 19,766$$

(チ) 毛包の傾斜角

R切片内の平均毛群数, 10回検鏡で 16, 17, 16, 18, 20, 18, 17, 21, 18, 16合計177, 平均17.7

$$\text{R切片 } 1 \text{ cm}^2 \text{ 内の平均毛群数 } 17.7 \times \frac{100}{1,409546} = 1256$$

$$\sin \theta^\circ = \frac{568}{1256} = 0.4522, \text{ 傾斜角 } \theta^\circ = 26^\circ 50' - 27^\circ$$

第73表 幼獣並に成獣の毛叢の密度
Density per sq cm of juvenal and adult animal skins.

背部中央 Mid-dorsum

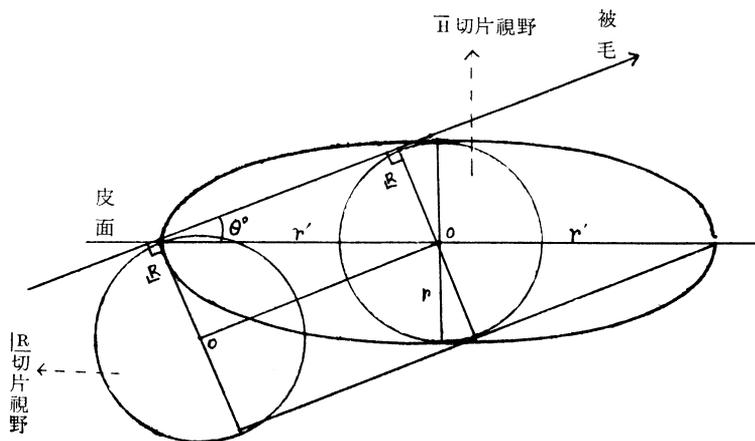
動物記号と年齢 No. and age of animal	毛群数 No. of hair group		毛包数 (毛母基数) No. of follicles (matrices)		毛量 Sum of hairs		青色と成毛 Young and club hairs			
		%		%		%	毛量	%	毛群の総毛量 に対する比率	%
KN.03	胎児3ヶ月	4,824	35.5	—	—	4,171	3.4	0	—	0
KN.0	生後2日 ♂	3,775	27.8	21,179	23.9	21,179	17.0	7,282	8.2	34.4
KN.1	生後1ヶ月 ♂	3,097	22.8	18,336	20.7	18,336	14.8	18,336	20.7	100.0
KN.2	生後2ヶ月 ♂	653	4.8	14,450	16.3	21,797	17.5	14,211	16.0	65.2
KN.3	生後3ヶ月 ♂	429	3.2	10,172	11.5	16,164	13.0	13,352	15.1	82.6
KN.4	生後4ヶ月 ♂	274	2.0	7,697	8.7	12,121	9.8	10,836	12.2	89.4
KNV-8	生後8ヶ月 ♀	259	2.0	6,112	6.9	10,159	8.2	※7,314	8.3	72.0
N-3	生後12ヶ月 ♀	137	1.0	6,454	7.3	11,634	9.4	10,156	11.5	87.3
N-1	生後32ヶ月 ♀	131	1.0	4,358	4.9	8,659	7.0	7,074	8.0	81.7
計		13,579	100.1	88,758	100.2	124,220	100.1	88,561	100	

腹部中央 Mid-abdomen

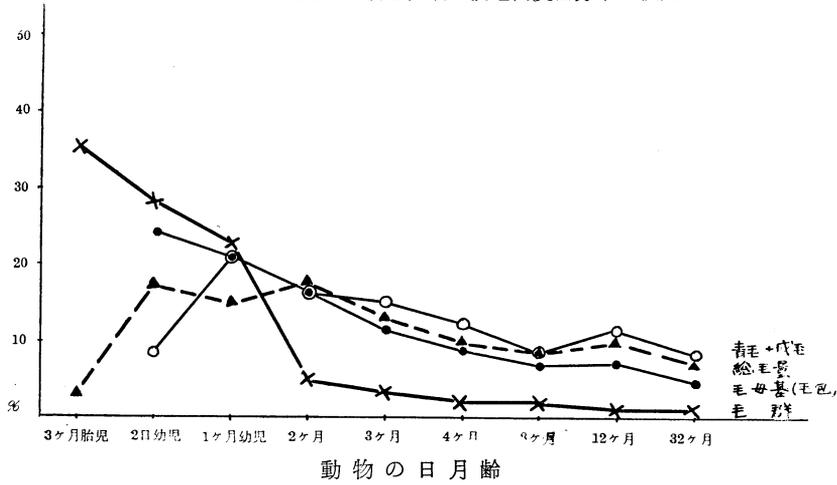
動物記号と年齢 No. and age of animal	毛群数 No. of hair group		毛包数 (毛母基数) No. of follicles (matrices)		毛量 Sum of hairs		青毛と成毛 Young and club hairs			
		%		%		%	毛量	%	毛群の総毛量 に対する比率	%
KN.03	胎児3ヶ月	—	—	—	—	—	—	—	—	—
KN.0	生後2日 ♂	—	—	—	—	—	—	—	—	—
KN.1	生後1ヶ月 ♂	—	—	—	—	—	—	—	—	—
KN.2	生後2ヶ月 ♂	—	—	—	—	—	—	—	—	—
KN.3	生後3ヶ月 ♂	—	—	—	—	—	—	—	—	—
KN.4	生後4ヶ月 ♂	876	—	—	—	19,214	—	18,253	—	95
KNV-8	生後8ヶ月 ♀	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N-3	生後12ヶ月 ♀	568	—	—	—	19,766	—	—	—	—
N-1	生後32ヶ月 ♀	569	—	—	—	19,537	—	—	—	—
計										

註, ※は毛包の仮想傾斜角 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ の平均から算出した.

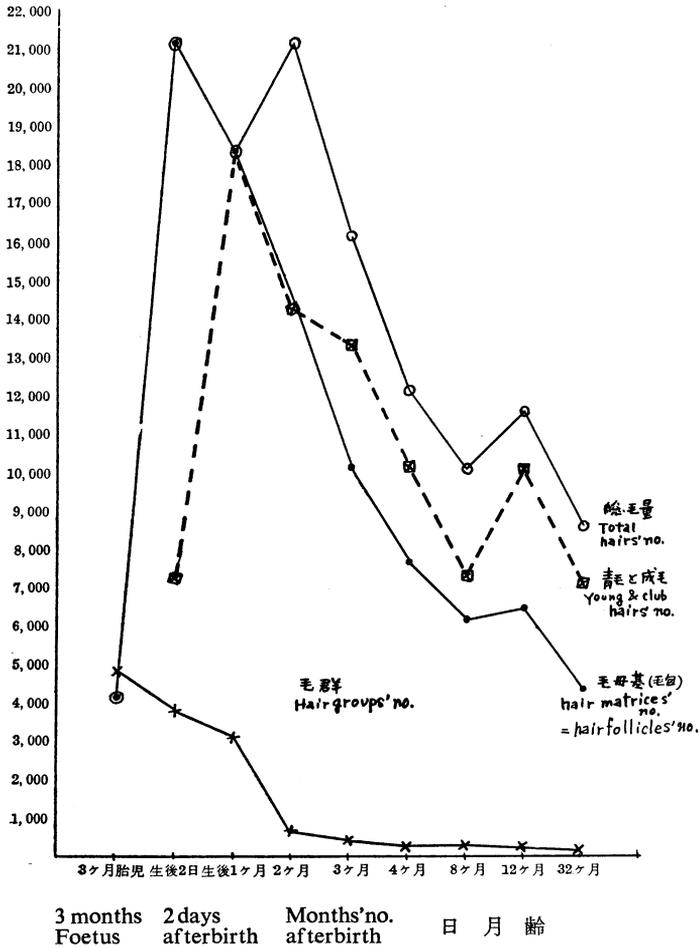
第43図



第 44 図 胎児、幼獣と成獣の被毛密度百分率比較図



第 45 図 胎児、幼獣、成獣の中背部 1cm² 内の毛群、毛包、被毛量比較



図表によれば毛群数の変化は体表面の拡張即ち生体の発育成長を示している。これより生後8ヶ月、12ヶ月の間に *Nutria* の成獣完成が認められる。生後1ヶ月幼獣までは毛群数は漸減しているが1ヶ月から2ヶ月にかけて激減している。毛包数は1—2ヶ月に毛群の激減にかかわらず漸減を示しているのは、この間に最も多くの2次下毛包の増殖をみせていることから判明する（この全資料は全員が寒冷季で落毛が僅少で毛量は多く、更に条件は均等である）。

生後3ヶ月幼獣の頃までは成獣の2倍量の被毛があり、幼獣期の体温保護の役を果しているようである。それより漸減して成獣に到つて毛量は均衡を保つている。

更に腹部被毛は幼獣期の観察成績はないが、成獣期に入つてなお背部の略々2倍量である。

水中游泳中の保温効果は明らかである。とくにこの時期の下毛は成獣よりも繊細であるので（第31, 32, 33, 34図）、密度の高いことと相俟つて、*Nutria* の生涯の中最も繊美な毛皮を提供してくれるが、遺憾ながら鞣製後この毛皮で最も珍重される部分の腹面の皮革が未熟のため脆弱である。なお上坂等⁴¹⁾(1950) は在来白色兎及びアンゴラ兎の冬季の毛皮で研究の結果を次のように述べている。

第 74 表

平 均	毛 群 数 (1cm ² 中)	毛 束 数 (1cm ² 中)	1毛群内の 被 毛 数	1毛群内の 毛 束 数
在 来 白 色 兎 (冬毛)	446	1,844	35.3	4.2
ア ン ゴ ラ 兎 (冬毛)	462	2,084	36.3	4.1

これにより1cm² 当りの在来白色兎の被毛量は、毛群内の被毛量×1cm² 内の毛群数=35.3×446=15,743.8で、アンゴラ兎は36.3×462=16,770.6のようである。これらと *Nutria* の被毛を比較するに背部毛量は兎毛皮に比して下位にあるが、腹部はやや密度が高い。

Ⅶ. 成獣被毛の体重別（年令別）及び性別による差異

一般に動物の年齢別、性別による被毛の繊度の変化があると言われているが、過去においてこれを明確な数字で表現した文献はないようである。常識的には性別では牡の被毛が、年齢的には年長者の被毛が粗大なことになつている。筆者は *Nutria* で年齢別、性別により被毛の変化を検討することにした。既に月齢より幼獣の被毛の変化については「生毛より成獣の被毛まで」で解き明かしたのであるが、これを12ヶ月以上の成獣について次のように調査した。即ちこの動物資料は（1954年12月→1955年2月の3ヶ月の寒冷季）同一寒冷季に採集が行なわれた。

Nutria 飼育者の言によればいずれも1ヶ年以上の成獣で、とくに7.5疋前後の動物は2ヶ年→3ヶ年飼育の老獣とのことであるが、ニュートリヤ組合に登録中のもので12ヶ月以上と確認されたものから体重3.5疋（約1貫）、5.5疋（約1.5貫）、7.5疋（約2貫）の3区に分つて、各区を牝牡5頭宛、総数30頭を採り、背毛を採集して下毛+分岐下毛（under hair+cross under hair）の柄幅（diameter of hair stalk）の平均値を求めて各々均等性（homogeneity）について検討した。

第 75 表 1954年12月～5年2月，寒冷季3ヶ月間の背部採毛による，下毛+分岐下毛の毛柄幅の統計量成績（背毛）

体重による区分 Classification by the body weight kg	動物記号 Animal number	柄幅の相加平均 (\bar{x}) Arithmetic mean of hair stalk μ	標準偏差 (S) Standard deviation μ	変異係数 $\frac{S}{\bar{x}} \times 100$ Coefficient of variation %
7.5	N-2.65K ♂	16.03	2.40	14.97
	N-2.50K ♂	15.71	2.40	15.28
	N-2.00K ♂	12.57	1.70	13.52
	N-1.91K ♂	15.50	2.62	16.90
	N-1.91K ♂	12.30	1.64	13.33
	N-2.36K ♀	13.59	2.24	16.48
	N-2.08K ♀	14.72	2.61	17.73
	N-2.03K ♀	12.70	1.48	11.65
	N-2.00K ♀	14.62	2.47	16.89
	N-1.84K ♀	12.33	1.84	14.92
5.5	N-1.47K ♂	13.71	2.58	18.82
	N-1.45K ♂	13.88	2.07	14.91
	N-1.45K ♂	12.63	1.46	11.56
	N-1.45K ♂	14.93	2.19	14.69
	N-1.44K ♂	14.02	2.03	14.48
	N-1.46K ♀	14.82	1.96	13.23
	N-1.45K ♀	12.29	2.25	18.31
	N-1.42K ♀	14.45	1.94	13.43
	N-1.41K ♀	13.67	2.21	16.17
	N-1.40K ♀	13.51	1.83	13.55
3.5	N-0.98K ♂	13.10	1.91	14.58
	N-0.93K ♂	12.85	1.78	13.85
	N-0.89K ♂	11.53	1.33	11.54
	N-0.86K ♂	13.20	2.15	16.29
	N-0.85K ♂	13.94	2.60	18.65
	N-0.91K ♀	13.75	2.23	16.22
	N-0.90K ♀	11.62	1.45	12.48
	N-0.89K ♀	13.20	1.90	14.39
	N-0.88K ♀	14.22	1.91	13.43
	N-0.96K ♀	14.18	1.99	14.03

最初に牝牡別に各々体重区間について，次に牝牡性別の区間について検討した。

1. 体重別の差異（年齢別の差異）

(1) 牝獣の体重区間における柄幅の均等性は次のようである。

第 76 表

	体 重 区 間			計及び平均
	3.5 kg	5.5 kg	7.5 kg	
	11.62 μ	14.82 μ	12.33 μ	
	13.20	14.45	14.72	
	14.18	13.67	13.59	
	14.22	13.51	12.70	
	13.75	12.29	14.62	
計 μ	66.97	68.74	67.96	203.67 μ
平均 μ	13.37	13.74	13.59	13.57 μ

$$\sum x_i^2 = 2778.9055$$

$$N\bar{x}^2 = (13.57)^2 \times 15 = 2762.1735$$

$$\text{総平方和} = \sum x_i^2 - N\bar{x}^2 = 16.732$$

$$\begin{aligned} \text{級内変動} &= 2778.9055 - \{(13.39)^2 + (13.74)^2 + (13.59)^2\} \times 5 \\ &= 2778.9055 - 2763.8390 \end{aligned}$$

$$(S_w) = 15.0665$$

$$\text{級間変動} = 2763.8390 - 2762.1735$$

$$(S_b) = 1.6655$$

第 77 表

要 因	平 方 和	自 由 度	分 散
級 間 変 動 S_b	1.6655	2	0.8325
級 内 変 動 S_w	15.0665	12	1.2555
総 変 動	16.732	14	

$$\text{分散比} = F_2^{12} = \frac{1.2555}{0.8325} = 1.5081$$

解 イ. 仮説, 体重別の区間の柄幅は均等であるとする.

ロ. 有意水準を 5% とする.

ハ. 表により分散比 $F_{12}^{01} = F_2^{12}$ の棄却域は 19.4

ニ. 計算による統計量は $F_2^{12} = 1.5081$ で棄却域にないから仮説は棄却出来ない故に有意な差があるといえない.

結果として体重差によつて下毛+分岐下毛の柄幅に差異は認められないことになる. 牝の場合には観察値を通じて最小値は 3.5 kg 区間にあるが, 最大値は 5.5 kg 区間にあつて常識的にも各区間に差異は認め難い.

(2) 牡獣の体重区間における柄幅の均等性は次のようである.

第 78 表

	体 重 区 間			計及び平均 μ
	3.5 kg	5.5 kg	7.5 kg	
	12.85 μ	14.02 μ	12.57 μ	
	13.10	13.71	15.71	
	13.20	13.88	15.50	
	13.94	12.63	12.30	
	11.53	14.93	16.03	
計 μ	64.62	69.17	72.11	205.90
平 均 μ	12.92	13.83	14.42	13.73

$$\sum x_i^2 = 2851.1476$$

$$N\bar{x}^2 = 188.2384 \times 15 = 2823.5760$$

$$\begin{aligned} \text{総平方和} &= \sum x_i^2 - N\bar{x}^2 = 2851.1476 - 2823.5760 \\ &= 27.5716 \end{aligned}$$

級内変動 (within class variation)

$$\begin{aligned} &= 2851.1476 - \{(12.92)^2 + (13.83)^2 + (14.42)^2\} \times 5 \\ &= 2851.1476 - 2830.6585 \\ &= 20.4891 \end{aligned}$$

級間変動 (between class variation)

$$\begin{aligned} &= 2830.6585 - 2823.5750 \\ &= 7.0825 \end{aligned}$$

第 79 表

要 因	平 方 和	自 由 度	分 散
級 間 変 動 Sb	7.0825	2	3.5412
級 内 変 動 Sw	20.4891	12	2.2976
総 変 動	27.5716	14	

$$\text{分散比} = F_{12}^2 = \frac{3.5412}{2.2976} = 1.5412$$

解 イ. 仮説, 体重別の区間の柄幅は均等であるとする.

ロ. 有意水準を 5% とする.

ハ. 表により分散比 $F_{12}^2 = F_{12}^2$ の棄却域は 3.9

ニ. 計算による統計量は $F_{12}^2 = 1.5412$ で棄却域にないから仮説は棄却出来ない故に有意な差があると言えない.

結果として体重差によつて下毛+分岐下毛の柄幅には差異は認められないことになるが、観測値を通じて柄幅の最大値は 7.5 疋区間にあり最小値は 3.5 疋区間にあつて常識的には老動物の被毛が比較的粗大に見える.

2. 性別の差異

さきに牝牡共にその統計量は体重区間には差異が認められないことになつたので、次に牝牡間の均等性を調査するためには、体重別には差異はないとして、これらを牝牡 2 区に分つて比較検討した.

第 80 表

牝 (♀)		牡 (♂)	
x_i	x_i^2	x_i	x_i^2
13.59	184.6881	16.03	256.9609
14.72	216.6784	15.71	246.8041
12.70	161.2900	12.57	158.0049
14.62	213.7444	15.50	240.2500
12.33	152.0289	12.30	151.2900
14.82	219.6324	13.71	187.9641
12.29	151.0441	13.88	192.6544
14.45	208.8025	12.63	159.5169
13.67	186.8689	14.93	222.9049
13.51	182.5201	14.02	196.5604
13.75	189.0625	13.10	171.6100
11.62	135.0244	12.85	165.1225
13.20	174.2400	11.53	132.9409
14.22	202.2084	13.20	174.2400
14.18	201.0724	13.94	194.3236
平均 13.57	$\sum x_i^2 = 2778.9055$	平均 13.72	$\sum x_i^2 = 2851.1476$

$$N\bar{x}^2 = (13.57)^2 \times 15 = 2762.1735$$

$$\sum x_i^2 - N\bar{x}^2 = 16.7320$$

$$N\bar{x}^2 = (13.72)^2 \times 15 = 2823.576$$

$$\sum x_i^2 - N\bar{x}^2 = 27.5716$$

解 イ. 牝牡区間の柄幅は均等であるとする ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = SP^2$ として $M_1 = M_2$)

ロ. 有意水準を 5% とする.

ハ. 統計量 $t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SP \sqrt{1/N_1 + 1/N_2}}$ は自由度 $N_1 + N_2 - 2 = 28$ の t 分布と仮定する.

ニ. 棄却域は表により $t > 2.05$

ホ. 牡(♂)では $\bar{X}_1 = 13.72$, $\sum x_{1i}^2 - N\bar{X}_1^2 = 27.5716$

牝(♀)では $\bar{X}_2 = 13.57$, $\sum x_{2i}^2 - N\bar{X}_2^2 = 16.7320$

$$SP^2 = \frac{27.5716 + 16.7320}{28} = 1.5822$$

$$SP = 1.2578$$

$$t = \frac{13.72 - 13.57}{1.2578 \sqrt{\frac{2}{15}}} = \frac{0.15 \sqrt{7.5}}{1.2578} = 0.3265$$

これは棄却域にないから、仮説は棄却出来ない、故に有意な差があるといえない。

従つて背毛の下毛+分岐毛には牝牡別の差異は認められないことになる。

以上のように推計学的な処理では牝牡別及び体重別(年齢別)で被毛の差異はないことになる。

VIII. 成獣被毛の季節的变化

齧歯類 (rodents) のもつとも定形的な換毛はカイウサギのように春秋2季に換毛して被

毛の性状が異り夏毛，冬毛と外観から確然と区別が出来る場合で，これに類するものはノウサギ，エチゴウサギ，北米の原野に棲む prairiedog (genus cynomys) 等である。

mouse のように年間通じて間断なく換毛しているがとくに秋季において（9月，10月）多量に換毛することを以つて秋季換毛 (autumnal molt) とする場合，又春秋2季（春季換毛 vernal molt）に同様な換毛が起る場合の記載もある。この際季節的に被毛の差異についての記述はない (COLLINS⁹⁾ 1923)。

1. 成獣毛量の年間変遷

筆者は Nutria で，成獣と認められる12ヶ月以上の動物を月別に屠殺処分し，その生皮のR切片資料（8，9月の2ヶ月採取不能）とくに皮脂腺位の切片を選んで5毛群を検鏡してえた成績（第91表）は，5毛群の全副側毛を単位として算出した結果である。この毛群の3に3原毛を加えたものがこれら毛皮の背毛の1毛群の代表数値とは言えない。皮脂腺位で最も完全に調整された調査の容易な毛群を選んだので生態変化の標準には差支ないが，毛群の大小，即ち毛量を測定するには適しない。なお福山地方の Nutria の飼育プールは屋外に煉瓦を積み上げて，ほとんど全部が流水の導入でなく，汲み込み式の水槽付で時には数日間換水を怠り気温の影響を受けるがままに放置してあるので，凡そ条件は一致しているといえよう。

第 81 表 (A) 背部毛群内の毛包の検鏡結果 (5 毛群)

動物記号 N-1

毛群番号	(1) 中 央 毛 包														
	先 代 毛					發育記号	後 継 毛								
	毛 幹 幅			色 調	其 他		發育位置	毛 幹 幅			色 調	其 他	發育位置		
a	b	c	a			b		c							
1	98.1	56.7	62.1	薄墨色， 褐灰色，色素顆粒が皮質，髓質全面に散在する	毛 柄 hair stalk	←S. Y. 単生青毛	μ	μ	μ						
2	35.1	18.9	4.5										中心に髓質なく，黒色の皮質を乳濁色の毛小皮で楕円形に取巻く	毛 芒 hair awn	←S. C. 単生幼毛
3	40.5	26.1	髓質痕跡										基調色は乳濁色で，中央部に褐灰色の色素顆粒散在する	毛 根 hair root	←S. O. 単生成毛
4	4.5	4.5											乳濁色で中心に褐灰色色素顆粒点在す，円形	毛 芒 hair awn	←S. C. 単生幼毛
5	31.5	29.7											基調色は乳濁色で中央に褐灰色顆粒が点在する	毛 根 hair root	←S. O. 単生成毛
(2) 側 毛 包															
1	26.1	26.1	8.1	薄墨色，皮質，髓質の全面に褐灰色顆粒散在す	毛 柄 hair stalk	←S. Y. 単生青毛									
	13.5	13.5											乳濁色，円形	毛 根 hair root	←P.O.C.→ 成幼対生

2	22.5	22.5	13.5	薄墨色	毛柄	←S. Y.						
	1.89	18.9	11.7	薄墨色	毛柄	←S. Y.						
3	17.1	17.1	4.5	薄墨色	毛柄	←S. Y. j						
	15.3	15.3		乳濁色, 円形	毛根	←S. O.						
4	17.1	17.1		乳濁色, 円形	毛根	←P.O.Y.→	31.5	29.7	8.1	薄墨色		毛柄
	26.1	24.3	11.7	薄墨色	毛柄	←S. Y.						
5	13.5	13.5		乳濁色, 円形	毛根	←P.O.Y.→	18.9	18.9	6.3	薄墨色		毛柄
	13.5	13.5		乳濁色, 円形	毛根	←S. O.						

第81表(B) (3) 副側毛

毛幹幅 級間 1.8μ 代表値(μ)	棍状毛(成毛)		發育毛			成毛 O	青毛+幼毛 Y+C	總毛 O+Y+C
	無色毛根	有色毛根	毛柄	毛芒, 毛葉, 毛頸				
2.7				2			2	2
4.5				3			3	3
6.3				2			2	2
8.1	1			4		1	4	5
9.9	145	2		11		147	11	158
11.7	45		7	6		45	13	58
13.5	2		17	8		2	25	27
15.3	1		6	2		1	8	9
17.1			2	4			6	6
18.9			1	1			2	2
20.7				1			1	1
22.5			1				1	1
	194	2	34	44		196	78	274

副側毛總數 C 44 } 78
 Y 34 } 274
 O 196 }

副側毛包總數 147 = {
 單生成毛 S. O. = Total O - (P. O. O. + T. O. O. (Y+C) + P. O. (Y+C))
 = 196 - {76 + 24 + (77 - 12)}
 = 31
 單生發育毛 S. (Y+C) = S. Y. + S. C.
 = 78 - 77
 S. Y. = 1
 對生毛束 P. O. (O+Y+C) = P. O. O. + P. O. Y + P. O. C
 = 65 + 38 = 103
 3連生毛束 T. O. O. (Y+C) = T. O. O. Y + T. O. O. C.
 = 12

第 81 表 (C) (4) 副 側 毛 包

同一毛包に発生せる対生毛束及び連生毛束内の先代毛と後継毛との関係

Oの根幅代表値(μ) Y.Cの区別	8.1		9.9		11.7		13.5		15.3		計	
	Y.C	Y. C	Y	C		Y+C						
Y.C. 毛幹幅の代表値(μ)												
2.7			2							2	2	
4.5			2		1					3	3	
6.3			1		1					2	2	
8.1			4							4	4	
9.9			7		4					11	11	
11.7	1	7	3		2				7	6	13	
13.5		15	8		1				16	8	24	
15.3		1	2		5				6	2	8	
17.1		1	2		2	1			2	4	6	
18.9			1					1	1	1	2	
20.7					1	1				1	1	
22.5									1		1	
計	1	24	32		6	11	2		1	33	44	77

P. O. C. + T. O. O. C. = 44

P. O. Y + T. O. O. Y = 33

P. O. O. = 38

T. O. O. C. = }
T. O. O. Y = } 12

第 81 表 (D) 成 獣 の 背 毛 群 毛 包 の 分 類 (5 毛 群)

動物記号 N-1 背毛

毛の发育記号	3 原 毛 包					副 側 毛 包				総毛包量		総 毛 量	
	中 央 毛 包 No.	側 毛 包 No.	毛包量合計		毛量 合計 No.	毛 包 量		毛 量		No.	%	No.	%
			No.	%		No.	%	No.	%				
SC.	2		2		C. 3		C. 34	12.4		2		C. 37	12.7
SY.	1	5	6		Y. 8	1	0.7	Y. 44	16.1	7		Y. 52	17.8
SO.	2	2	4		O. 7	31	21.1	O. 196	71.5	35		O. 203	69.5
P. O. C.		1	1										
P. O. Y.		2	2										
O. O. P.						38	25.9			38			
T. O. O. C.													
T. O. O. Y.						12	8.2			12			
	5	10	15		18	147	100.1	274	100	162		292	100

第 81 表 (E) 各 態 生 育 毛 量 の 毛 包 量 に 対 す る 比 率

副 側 毛	包 量	量	比 率
毛 包 量		147	100 %
幼 毛 量		44	29.9
青 毛 量		34	23.1
成 毛 量		196	133.3
毛 量		274	186.4

第 82 表 成獣の背毛群毛包の分類 (5毛群)

動物記号 N-2 背毛

毛の発育記号	3 原 毛 包					副 側 毛 包				総毛包量		総毛量	
	中 央 毛包量 No.	側 毛 包量 No.	毛包量合計		毛量 合計 No.	毛 包 量		毛 量		No.	%	No.	%
			No.	%		No.	%	No.	%				
SC.	2	1	3		C. 3		C. 37	10.3		3		C. 40	10.8
SY.		4	4		Y. 4	18	9.1	Y. 84	23.6	22		Y. 88	23.7
SO.	3	5	8		O. 8	29	14.6	O. 235	66.0	37		O. 243	65.5
P.O.C.						} 96	48.5			} 96			
P.O.Y.													
P.O.O.						48	24.2			48			
T.O.O.C.						} 7	35			} 7			
T.O.O.Y.													
	5	10	15		15	198	99.9	356	99.9	213		371	100

第 82 表続 各態生育毛量の毛包量に対する比率

副 側 毛	毛 包 量	比 率
毛 包 量	198	100 %
幼 毛 量	37	18.6
青 毛 量	84	42.4
成 毛 量	235	118.7
毛 量	356	179.8

第 83 表 成獣の背毛群毛包の分類 (5毛群)

動物記号 N-3 背毛

毛の発育記号	3 原 毛 包					副 側 毛 包				総毛包量		総毛量	
	中 央 毛包量 No.	側 毛 包量 No.	毛包量合計		毛量 合計 No.	毛 包 量		毛 量		No.	%	No.	%
			No.	%		No.	%	No.	%				
SC.		1	1		C. 8		C. 74	17.3		1		C. 82	18.2
SY.		1	1		Y. 3		Y. 45	10.5		1		Y. 48	10.6
SO.	2	2	4		O. 13	21	9.9	O. 308	72.1	25		O. 321	71.2
P.O.C.	3	4	7			} 95	44.8			} 104			
P.O.Y.		2	2										
P.O.O.						72	34.0			72			
T.O.O.C.						} 24	11.3			} 24			
T.O.O.Y.													
	5	10	15		24	212	100	427	99.9	227		451	100

第 83 表続 各態生育毛量の毛包量に対する比率

副 側 毛	毛 包 量	比 率
毛 包 量	212	100 %
幼 毛 量	74	34.9
青 毛 量	45	21.2
成 毛 量	308	145.3
毛 量	427	201.4

第84表 成獣の背毛群毛包の分類(5毛群)

動物記号 N-4 背毛

毛の発育記号	3 原 毛 包					副 側 毛 包				総毛包量		総 毛 量							
	中 央 毛包量 No.	側 毛 包 量 No.	毛包量合計		毛量 合計 No.	毛 包 量		毛 量		No.	%	No.	%						
			No.	%		No.	%	No.	%										
SC.	4	6	10		C. 10	} 8	5.9	C. 45	} 19		C. 55	21.0							
SY.		1	1		Y. 1								} 20	14.7	O. 156	} 22		O. 158	60.3
SO.	1	1	2		O. 2	} 80	58.8		} 80										
P.O.C.													} 23	16.9		} 23			
P.O.Y.																			
P.O.O.																			
T.O.O.C.																			
T.O.O.Y.																			
	5	8	13		13	136	100	249		149		262	100						

第 84 表続 各態生育毛量の毛包量に対する比率

副 側 毛	毛 包 量	幼 毛 量	青 毛 量	成 毛 量	毛 量
					136
					45
					48
					156
					249
					100 %
					33.1
					35.3
					114.7
					183.1

第 85 表 成獣の背毛群毛包の分類(5毛群)

動物記号 N-5 背毛

毛の発育記号	3 原 毛 包					副 側 毛 包				総毛包量		総 毛 量							
	中 央 毛包量 No.	側 毛 包 量 No.	毛包量合計		毛量 合計 No.	毛 包 量		毛 量		No.	%	No.	%						
			No.	%		No.	%	No.	%										
S.C.					C. 3	} 3	1.3	C. 66	} 7		C. 69	15.6							
S.Y.	4		4		Y. 7								} 52	22.3	O. 302	} 57		O. 313	71.0
S.O.	1	4	5		O. 11	} 106	45.5		} 112										
P.O.C.		3	3										} 63	27.0		} 63			
P.O.Y.		3	3																
P.O.O.																			
T.O.O.C.																			
T.O.O.Y.																			
	5	10	15		21	233	100	420	100	248		441	100						

第 85 表続 各態生育毛量の毛包量に対する比率

副 側 毛	毛 包 量	幼 毛 量	青 毛 量	成 毛 量	毛 量
					233
					66
					52
					302
					420
					100 %
					28.3
					22.3
					129.6
					180.3

第86表 成 獣 の 背 毛 群 毛 包 の 分 類 (5毛群)

動物記号 N-6 背毛

毛の発育記号	3 原 毛 包				副 側 毛 包				総毛包量		総毛量		
	中 央 毛包量 No.	側毛包量 No.	毛包量合計		毛量 合計 No.	毛 包 量		毛 量		No.	%	No.	%
			No.	%		No.	%	No.	%				
S. C.		1	1		C. 2			C. 52	19.6	1		C. 54	19.2
S. Y.	3	2	5		Y. 5	61	30.0	Y. 67	25.3	66		Y. 72	25.6
S. O.	2	6	8		O. 9	82	40.4	O. 146	55.1	90		O. 155	55.2
P. O. C.		1	1			50	24.6			51			
P. O. Y.						6	3.0			6			
P. O. O.						2	1.0			2			
T. O. O. C.						2	1.0			2			
T. O. O. Y.													
	5	10	15		16	203	100	265	100	218		281	100

第 86 表 続 各 態 生 育 毛 量 の 毛 包 量 に 対 す る 比 率

副 側 毛	包 量	毛 量	比 率
毛 包 量	203	100%	
幼 毛 量	52	25.6	
青 毛 量	67	33.0	
成 毛 量	146	71.9	
毛 量	265	130.5	

第 87 表 (A) 背 部 毛 群 内 の 毛 包 の 検 鏡 結 果 (5毛群)

動物記号 N-7

(1) 中 央 毛 包

毛群番号	先 代 毛				発育記号	後 継 毛							
	毛 幹 幅			色 調 其 他		発 育 位 置	毛 幹 幅			色 調 其 他	発 育 位 置		
	a	b	c				a	b	c				
1	31.5	29.7		μ μ μ	基調色は乳濁色で中央に褐灰色顆粒点在す	毛 根	←P. O. C→	71.1	35.1	44.1	μ μ μ	基調色は赤黄色で黄色素顆粒が皮質髓質に散在す	毛 葉 明 帯
2	152.1	162.1	89.1		濃褐灰色、皮質髓質に褐灰色顆粒散在す	暗毛葉下	←S. C.						
3	63.9	56.7			基調色は乳濁色で中央に褐灰色顆粒点在す	毛 根	←S. O.						
4	215.1	189.1	143.1		濃褐灰色、褐灰色顆粒が皮質、髓質に充滿す	暗毛葉	←S. C.						
5	173.7	77.1	117.9		基調色は瀰漫性の黄色で黄色素顆粒が皮質、髓質に散在す	毛 葉 明 帯	←S. C.						

(2) 側毛包

1	36.9	29.7	31.5	基調色は乳濁色で中央に褐灰色顆粒が点在す	毛根	←S.O.					
	58.5	26.1		濃褐灰色，皮質，髓質に色素顆粒充滿す	毛頸	←S.C.					
2	27.9	27.9		基調色乳濁色中央に褐灰色顆粒点在す	毛根	←S.O.					
	29.7	26.1		同	上毛根	←S.O.					
3	17.1	17.1		基調色乳濁色色素顆粒なし	毛根	←S.O.					
	22.5	17.1		同	上毛根	←S.O.					
4	80.1	42.3	44.1	濃褐灰色，皮質，髓質に褐灰色顆粒充滿す	毛頸	←S.C.					
	125.1	53.1		83.7	薄黒色，皮質，髓質に褐灰色素顆粒散在す	毛柄	←S.Y.				
5	26.1	26.1		乳濁色，	毛根	←P.O.Y.→	22.5	17.1	黒色の皮質を乳濁色の毛小皮で取巻く	毛芒	
	35.1	20.7		黒色皮質を乳濁色の毛小皮で取巻く	毛芒	←S.C.					

第87表(B) (3) 副側毛

毛幹幅 級間 1.8μ 代表値 (μ)	棍状毛(成毛)		発育毛		成毛 O	青毛+幼毛 Y+C	総毛 O+Y+C	
	無色毛根	有色毛根	毛柄	毛芒, 毛葉, 毛頸				
4.5				2		2	2	
6.3				4		4	4	
8.1		1		9	1	9	10	
9.9		52	5	9	57	9	66	
11.7		94	16	8	110	19	129	
13.5		14	6	19	20	30	50	
15.3			3	25	3	32	35	
17.1				11		15	15	
18.9				3		7	7	
20.7		1	1	3	2	5	7	
22.5		1			1	1	2	
24.3								
26.1			1	1	1	1	2	
27.9						1	1	
29.7								
31.5								
33.3				1		1	1	
計		163	32	71	65	195	136	331

副側毛総数 $\left. \begin{matrix} C. 65 \\ Y. 71 \\ O. 195 \end{matrix} \right\} \begin{matrix} 136 \\ 331 \end{matrix}$

副側毛包総数 211 = $\begin{cases} \text{単生成毛} & S.O. = \text{Total } O - PO(Y+C) = 195 - 120 = 75 \\ \text{単生發育毛} & S(Y+C) = S.Y + S.C. = 136 - 120 = 16 \\ \text{対生毛束} & PO(O+Y+C) = PO.O + P.O.Y. + P.O.C. = 120 \end{cases}$

120

第 87 表 (C) (4) 副 側 毛 包

同一毛包に發生せる対生毛束及び連生毛束内の先代毛と後継毛との關係

Oの根幅 代表値(μ)	9.9		11.7		13.5		26.1		計	
	Y	C	Y	C	Y	C	Y	C		
4.5		1		1					2	
6.3		1		2		2			5	
8.1		2		6					8	
9.9		3		6		1			10	
11.7	2	5	4	6			6		11	
13.5	6	4	10	7			16		11	
15.3	7	1	15	6			22		7	
17.1		1	7	3	1		8		4	
18.9	1			2	1	2		2	4	
20.7				1	1		a. 20.7 } 1	1	2	
22.5				1			b. 11.7 }		1	
		16 18		36 41		3 5		1 55	65	120

PO.O. = 0

P.O.C. = 65

P.O.Y. = 55

第 87 表 (D) 成獸の背毛群毛包の分類 (5毛群)

動物記号 N-7 背毛

毛の發育記号	3 原 毛 包				副 側 毛 包				總毛包量		總毛量	
	中 央 毛包量 No.	側毛包量 No.	毛包量合計		毛包量		毛 量		No.	%	No.	%
			No.	%	No.	%	No.	%				
S.C.	3	3	6		C. 8		C. 65	19.6	6		C. 73	21.0
S.Y.		1	1		Y. 1	16	7.6	Y. 71	21.5	17	Y. 72	20.7
S.O.	1	5	6		O. 8	75	35.5	O. 195	58.9	81	O. 203	58.3
P.O.C.	1	1	2			65	30.8			67		
P.O.Y.						55	26.1			55		
P.O.O.												
T.O.O.C.												
T.O.O.Y.												
	5	10	15		17	211	100	331	100	226	348	100

第 87 表 (E) 各 態 生 育 毛 量 の 毛 包 量 に 対 す る 比 率

副 側 毛	包 量	量
毛	量	211
幼	量	65
青	量	71
成	量	195
毛	量	331
		100 %
		30.8
		33.6
		92.4
		156.8

第 88 表 成 獣 の 背 毛 群 毛 包 の 分 類 (5 毛 群)

動物記号 N-10 背毛

毛の発育記号	3 原 毛 包					副 側 毛 包				総毛包量		総毛量	
	中 央 毛 包 量 No.	側 毛 包 量 No.	毛 包 量 合 計		毛 量 合 計 No.	毛 包 量		毛 量		No.	%	No.	%
			No.	%		No.	%	No.	%				
S. C.	1		1		C. 8	} 2	0.9	C. 28	8.6	} 4		C. 36	10.3
S. Y.	1		1		Y. 2								
S. O.	2	3	5		O. 13	119	54.8	O. 252	77.3	124		O. 265	75.9
P. O. C.	1	6	7		} 57	26.3				} 65			
P. O. Y.		1	1										
P. O. O.					} 15	6.9				} 15			
T. O. O. C.													
T. O. O. Y.													
	5	10	15		23	217	100	326	100	232		349	100

第 88 表 続 各 態 生 育 毛 量 が 毛 包 量 に 対 す る 比 率

副 側 毛	包 量	量
毛	量	217
幼	量	28
青	量	46
成	量	252
毛	量	326
		100 %
		12.9
		21.2
		116.1
		150.2

第89表 成 獣 の 背 毛 群 毛 包 の 分 類 (5毛群)

動物記号 N-11 背毛

毛の発育記号	3 原 毛 包					副 側 毛 包				総毛包量		総毛量	
	中 央 毛包量 No.	側毛包量 No.	毛包量合計		毛量 合計 No.	毛 包 量		毛 量		No.	%	No.	%
			No.	%		No.	%	No.	%				
S.C.	4	2	6		C. 9			C. 71		6		C. 80	
S.Y.		1	1		Y. 4	8	3.7	Y. 74		9		Y. 78	
S.O.	1	1	2		O. 8	36	16.8	O. 247		38		O. 255	
P.O.C.		3	3		}	129	60.3	}	135				
P.O.Y.		3	3										
P.O.O.						33	15.4			33			
T.O.O.C.					}	8	3.7	}	8				
T.O.O.Y.													
	5	10	15		21	214	99.9	392		229		413	

第89表続 各態生育毛量が毛包量に対する比率

副	側	毛		
毛	包	量		214
幼	毛	量		71
青	毛	量		74
成	毛	量		247
毛		量		392
				100 %
				33.2
				34.6
				115.6
				183.2

第90表 成 獣 の 背 毛 群 毛 包 の 分 類 (5毛群)

動物記号 N-12 背毛

毛の発育記号	3 原 毛 包					副 側 毛 包				総毛包量		総毛量	
	中 央 毛包量 No.	側毛包量 No.	毛包量合計		毛量 合計 No.	毛 包 量		毛 量		No.	%	No.	%
			No.	%		No.	%	No.	%				
S.C.	2		2		C. 7	1	0.3	C. 50		3		C. 57	
S.Y.	1		1		Y. 1	39	12.4	Y. 145		40		Y. 146	
S.O.	1	5	6		O. 11	60	19.0	O. 378		66		O. 389	
P.O.C.	1	4	5		}	112	35.6	}	117				
P.O.Y.													
P.O.O.						60	19.0			60			
T.O.O.C.					}	43	13.7	}	43				
T.O.O.Y.													
	5	9	14		19	315	100	573		329		592	

第90表続 各態生育毛量が毛包量に対する比率

副	側	毛		
毛	包	量		315
幼	毛	量		50
青	毛	量		145
成	毛	量		378
毛		量		573
				100 %
				15.9
				46.0
				120.0
				181.9

第91表 副側毛における毛包量と発生過程各相の毛量との比率の月別比較
(成獣の副側毛の場合)

動物記号	月別	毛包 (毛母基)		全副側毛		成毛 (棍状毛)		青毛		幼毛		全發育毛		成, 青毛		成, 成, 發育 毛連生毛包		成, 成毛 対生毛包		T. O. O. Y. + P. O. O.	
				O+Y+C		O		Y		C		Y+C		O+Y		T. O. O. Y.		P. O. O.			
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
N-1	1月	147	100	274	186.4	196	133.3	34	23.1	44	29.9	78	53.0	230	156.4	12	8.2	38	25.9	50	34.1
N-2	2月	198	100	356	179.8	235	118.7	84	42.4	37	18.6	121	61.1	319	161.1	7	3.5	48	24.2	55	27.8
(N-B) N-3	3月	212	100	427	201.4	308	145.3	45	21.2	74	34.9	119	56.1	353	166.5	24	11.3	72	34.0	96	45.3
N-4	4月	136	100	249	183.1	156	114.7	48	35.3	45	33.1	93	68.4	204	150.0	5	3.7	23	16.9	28	20.6
N-5	5月	233	100	420	180.3	302	129.6	52	22.3	66	28.3	118	50.6	354	151.9	9	3.9	63	27.0	72	30.9
N-6	6月	203	100	265	130.5	146	71.9	67	33.0	52	25.6	119	58.6	213	104.9	2	1.0	2	1.0	4	2.0
N-7	7月	211	100	331	156.8	195	92.4	71	33.6	65	30.8	136	64.5	266	126.1	0	0	0	0	0	0
N-10	10月	217	100	326	150.2	252	116.1	46	21.2	28	12.9	74	34.1	298	137.3	15	6.9	24	11.1	39	18.0
N-11	11月	214	100	392	183.2	247	115.4	74	34.6	71	33.2	145	67.8	321	150.0	8	3.7	33	15.4	41	19.2
N-12	12月	315	100	573	181.9	378	120.0	145	46.0	50	15.9	195	61.9	523	166.0	43	13.7	60	19.0	103	32.7

大森司：毛皮獣の被毛

年間の毛量変遷の曲線作図

年間を通じて月別と毛量との関係式を近似2次式(拋物線の方程式) $Y=a+bx+cx^2$ とし、最小自乗法による次の規準方程式で解く。

$$\begin{cases} \Sigma(n)a + \Sigma(x)b + \Sigma(x^2)c = \Sigma(y) \\ \Sigma(x)a + \Sigma(x^2)b + \Sigma(x^3)c = \Sigma(xy) \\ \Sigma(x^2)a + \Sigma(x^3)b + \Sigma(x^4)c = \Sigma(x^2y) \end{cases}$$

又一部は近似一次式(直線の方程式)

$Y=a+bx$ として、最小自乗法による次の規準方程式で解く。

$$\begin{cases} \Sigma(n)a + \Sigma(x)b = \Sigma(y) \\ \Sigma(x)a + \Sigma(x^2)b = \Sigma(xy) \end{cases}$$

第 9 2 表

x	a	bx	cx ²	Y (期待値)	
					4 捨 5 入
1	212.952	- 14.645	+ 0.985	199.292	199.3
2	"	- 29.290	+ 3.940	187.602	187.6
3	"	- 43.935	+ 8.865	177.882	177.9
4	"	- 58.580	+ 15.760	170.132	170.1
5	"	- 73.225	+ 24.625	164.352	164.4
6	"	- 87.870	+ 35.460	160.542	160.5
7	"	-102.515	+ 48.265	158.702	158.7 [※]
8	"	-117.160	+ 63.040	158.832	158.8
9	"	-131.805	+ 79.785	160.932	160.9
10	"	-146.450	+ 98.500	165.002	165.0
11	"	-161.095	+119.185	171.042	171.0
12	"	-175.740	+141.840	179.052	179.1

Y を微分して極小を求めれば

$$Y=212.952-14.645x+0.985x^2\cdots\cdots(1)$$

$$Y'=-14.645+(0.985\times 2)x=0$$

$$-14.645+1.97x=0$$

$$x=7.434\cdots\cdots(2)$$

(1) に (2) を代入せば $Y=158.5164$ となり、

4 捨 5 入して

$$\text{※ 極小は } \begin{cases} x=7.4 \\ Y=158.5 \end{cases}$$

同様な方法により、(2) O 棍状毛(成毛)の場合、及び(3) O+Y 棍状毛と青毛混合の場合は次のようである。

(1) O+Y+C 総毛の場合

規準方程式の係数の計算を行なえば次のようである。

第 9 3 表

x	n	x	x ²	x ³	x ⁴	(観察値) y	xy	x ² y
1	1	1	1	1	1	186.4	186.4	186.4
2	1	2	4	8	16	179.8	359.6	719.2
3	1	3	9	27	81	201.4	604.2	1812.6
4	1	4	16	64	256	183.1	732.4	2929.6
5	1	5	25	125	625	180.3	901.5	4507.5
6	1	6	36	216	1296	130.5	783.0	4698.0
7	1	7	49	343	2401	156.8	1097.6	7683.2
10	1	10	100	1000	10000	150.2	1502.0	15020.0
11	1	11	121	1331	14641	183.2	2015.2	22167.2
12	1	12	144	1728	20736	181.9	2182.8	26193.6
	10	61	505	4843	50053	1733.6	10364.7	85917.3

従つて規準方程式は次のようである。

$$\begin{cases} 10a + 61b + 505c = 1733.6 & \dots\dots\dots(1) \\ 61a + 505b + 4843c = 10364.7 & \dots\dots\dots(2) \\ 505a + 4843b + 50053c = 85917.3 & \dots\dots\dots(3) \end{cases}$$

これを解けば $\begin{cases} a = 212.952 \\ b = -14.645 \\ c = 0.985 \end{cases}$

近似 2 次式は $Y = a + bx + cx^2$

よつて $Y = 212.952 - 14.645x + 0.985x^2$

第 9 4 表

(2) O の 場 合			(3) O+Y の 場 合		
月別 (x)	観 察 値 (y)	期 待 値 (Y)	月 (x)	観 察 値 (y)	期 待 値 (Y)
1	133.3	140.9	1	156.4	172.0
2	118.7	129.5	2	161.1	159.3
3	145.3	120.0	3	166.5	149.0
4	114.7	112.4	4	150.0	140.9
5	129.6	106.8	5	151.9	135.2
6	71.9	103.1	6	104.9	131.8
7	92.4	101.4	7	126.1	130.7
8		101.6*	8		132.0
9		103.7	9		135.5
10	116.1	107.8	10	137.3	141.4
11	115.4	113.8	11	150.0	149.6
12	120.0	121.7	12	166.0	160.1

* 極小 $\begin{cases} x = 7.4 \\ Y = 101.2 \end{cases}$

* 極小 $\begin{cases} x = 7.0 (6.966 \text{ 4 捨 5 入}) \\ Y = 130.7 \end{cases}$

(4) Y+C 青色と幼毛の場合

規準方程式の係数の計算を行なえば

第 95 表

月 別 (x)	n	x	x ²	観 察 値 (y)	xy
1	1	1	1	53.0	53.0
2	1	2	4	61.1	122.2
3	1	3	9	56.1	168.3
4	1	4	16	68.4	273.6
5	1	5	25	50.6	253.0
6	1	6	36	58.6	351.6
7	1	7	49	64.5	451.5
10	1	10	100	34.1	341.0
11	1	11	121	67.8	745.8
12	1	12	144	61.9	742.8
	10	61	505	576.1	3502.8

従つて規準方程式は

$$\begin{cases} 10a + 61b = 576.1 \\ 61a + 505b = 3502.8 \end{cases}$$

これを解けば

$$\begin{cases} a = 58.1337 \\ b = -0.08585 \end{cases}$$

近似式は直線の方程式で

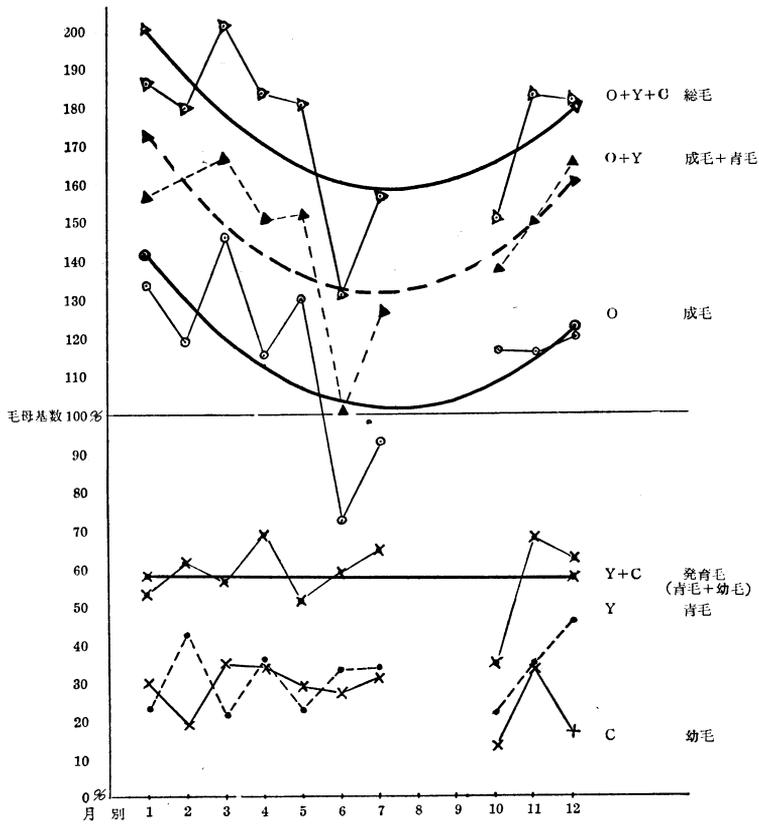
$$Y = a + bx$$

$$Y = 58.1337 - 0.08585x$$

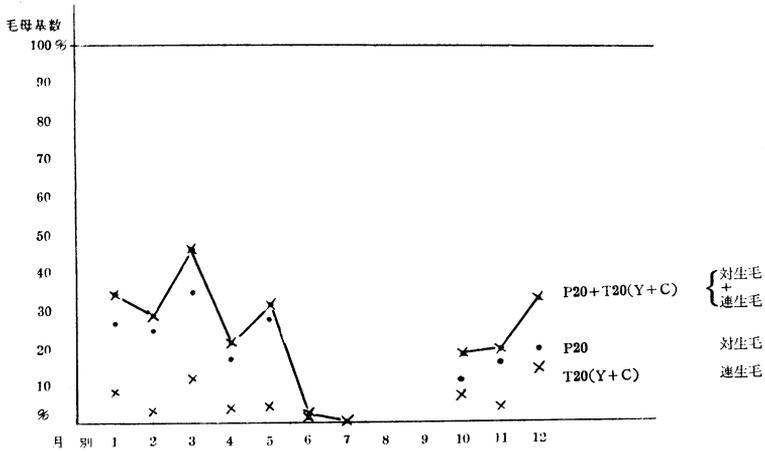
第 96 表

x (月 別)	Y (期待値)
1	58.0
2	57.96
3	57.88
4	57.79
5	57.70
6	57.62
7	57.53
8	57.45
9	57.36
10	57.28
11	57.19
12	57.10

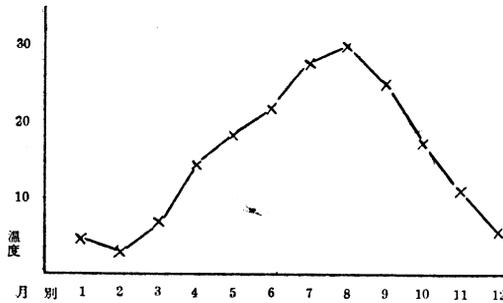
第 46 図 成 獣 毛 量 の 年 間 変 遷 (副 側 毛) (A)



第 47 図 成 獣 毛 量 の 月 間 変 遷 (副 側 毛) (B)



第 48 図 福山市の月別平均気温図 (1947年)



考察, この調査成績によると年間通じて青毛, 幼毛の発育毛の発生差はない(第91表). 温暖時, 暑熱時は成毛の落毛が早く, 下毛の場合は後継毛が青毛期の内にそれ等と対生している成毛の多くが落毛するので, 成毛2個の対生することは稀れである. 夏季から秋季の寒冷に向うと成毛の落毛が遅れて最早対生の成毛の脱落は少なくなり, 1毛包に単生する青毛(SY)は極めて稀れとなる. 従つて成毛, 青毛の対生毛(PO. Y.)から成毛, 成毛の対生毛(PO. O.)となり, 成毛2, 発育毛1の3連生(TO. O. Y., TO. O. C.)の真毛束となる. 但し成毛3(TO. O. O.)の連生毛はない. このように後継毛の発生はよどみなく進み, 成毛の落毛が停止しているので寒冷時の被毛の量は増している.

このように漸次毛世代を重ねてゆくので11月から毛量は増加して1月→3月が最も多量である. これを福山地方の各月別平均気温と対照すると, 摂氏数度から10°C前後の11月→3月の5ヶ月間にあたっている(第46, 47, 48図).

この地方では前述のようにプールの換水も稀れで水温は気温の変化にまかせて放置している. これを春秋2季換毛型の動物の場合は毛皮価値のある冬毛の最良期が12月, 1月の約2ヶ月であつて, 換毛の調節の不可能なのに較べて, Nutria は交換毛が季節的に質の上で差異なく(次の寒暖2季の被毛織度の比較)幅の広い毛皮の利用期間を示している. 年間を通じてプールの水を清冷に保つてゆけばさらに毛皮として利用期間は広がることがかがえる.

2. 寒暖2季の被毛織度の比較

更に筆者は農家に飼育中の成獣4頭, 牝牡2頭宛を選び寒冷季(1月28日), 温暖季(5月30日)の2季を選定して採毛し次のような調査結果をえた. 即ち牝牡性別の間に被毛の差異はないものとして, この寒暖2季の分岐下毛+下毛を比較解明することにした.

寒暖2の被毛織度の比較

第97表 (分岐下毛 + 下毛の場合)

部位	動物記号 Animal No.	寒(A)	柄幅の相加 平均 \bar{x} (μ)	偏差平方和 $S(x-\bar{x})^2$	自由度 N	分散 S^2	標準偏差 S (μ)	変異係数 $\frac{s}{\bar{x}} \times 100 \%$
		暖(B)						
背	NC. 9.4 K ♂	A	13.76	2697.46	706	3.8262	1.96	14.24
		B	13.36	2284.99	756	3.0225	1.74	13.02
背	ND. 7.9 K ♂	A	12.56	1059.47	620	1.7088	1.31	10.42
		B	12.50	1040.23	505	2.0599	1.44	11.52
背	NE. 5.3 K ♀	A	11.81	1224.72	579	1.9697	1.40	11.85
		B	12.04	1627.35	622	2.6163	1.62	13.45
背	NF. 5.6 K ♀	A	12.01	1403.59	571	2.4581	1.57	13.07
		B	11.97	1295.83	579	2.2381	1.37	11.45
腹	NC. 9.4 K ♂	A	10.23	593.28	404	1.4685	1.21	11.83
		B	10.35	516.56	462	1.1181	1.06	10.24
腹	ND. 7.9 K ♂	A	11.41	920.35	506	1.8189	1.35	11.83
		B	10.74	825.43	717	1.1512	1.07	10.74
腹	NE. 5.3 K ♀	A	10.70	1603.11	514	3.1189	1.76	16.44
		B	10.78	1261.01	636	1.9827	1.41	13.07
腹	NF. 5.6 K ♀	A	10.46	557.74	434	1.2851	1.13	10.80
		B	10.42	1022.16	828	1.2345	1.11	10.65

第98表 (下毛の場合)

部位	動物記号 Animal No.	寒(A)	柄幅の相加 平均 x (μ)	偏差平方和 $S(x-\bar{x})^2$	自由度 N	分散 S^2	標準偏差 S (μ)	変異係数 $\frac{s}{\bar{x}} \times 100 \%$
		暖(B)						
背	NC. 9.4 K ♂	A	13.51	2230.66	668	3.3393	1.83	13.54
		B	13.25	1739.10	744	2.3375	1.53	11.54
背	ND. 7.9 K ♂	A	12.30	578.51	568	1.0185	1.01	8.21
		B	12.45	1097.40	499	2.1992	1.48	11.89
背	NE. 5.3 K ♀	A	11.62	845.49	550	1.5372	1.24	10.67
		B	11.80	910.38	566	1.6085	1.29	10.93
背	NF. 5.6 K ♀	A	11.74	834.73	533	1.5660	1.25	10.64
		B	11.70	761.39	537	1.4179	1.19	10.17
腹	NC. 9.4 K ♂	A	10.23	593.28	504	1.4685	1.21	11.83
		B	10.33	409.31	461	0.8878	0.94	9.10
腹	ND. 7.9 K ♂	A	11.40	864.17	505	1.7112	1.31	11.49
		B	10.74	825.43	717	1.1512	1.07	10.74
腹	NE. 5.3 K ♀	A	10.55	528.41	505	1.0464	1.02	9.66
		B	10.78	1261.01	636	1.9827	1.41	13.07
腹	NF. 5.6 K ♀	A	10.42	396.60	431	0.9201	0.90	8.64
		B	10.38	823.80	824	0.9998	1.00	9.63

第99表 分岐下毛+下毛の場合

温 暖 季		寒 冷 季	
動物記号	柄幅平均値 (μ)	動物記号	柄幅平均値 (μ)
N C 背毛	13.36	N C 背毛	13.76
N D " "	12.50	N D " "	12.56
N E " "	12.04	N E " "	11.81
N F " "	11.97	N F " "	12.01
平 均	12.47	平 均	12.54
$N\bar{x}^2 = 155.5009 \times 4 = 622.0036$ $x_i^2 \begin{cases} 178.4896 \\ 156.2500 \\ 144.9616 \\ 143.2809 \end{cases}$ $\Sigma x_i^2 = 622.9821$ $\Sigma x_i^2 - N\bar{x}^2 = 0.9785$		$N\bar{x}^2 = 157.2516 \times 4 = 629.0064$ $x_i^2 \begin{cases} 189.3376 \\ 157.7536 \\ 139.4761 \\ 144.2401 \end{cases}$ $\Sigma x_i^2 = 630.8074$ $\Sigma x_i^2 - N\bar{x}^2 = 1.801$	
動物記号	柄幅平均値 (μ)	動物記号	柄幅平均値 (μ)
N C 腹毛	10.35	N C 腹毛	10.23
N D " "	10.74	N D " "	11.41
N E " "	10.78	N E " "	10.70
N F " "	10.42	N F " "	10.46
平 均	10.57	平 均	10.70
$N\bar{x}^2 = 111.7249 \times 4 = 446.8996$ $x_i^2 \begin{cases} 107.1225 \\ 115.3476 \\ 116.2084 \\ 108.5764 \end{cases}$ $\Sigma x_i^2 = 447.2549$ $\Sigma x_i^2 - N\bar{x}^2 = 0.3553$		$N\bar{x}^2 = 114.49 \times 4 = 457.9600$ $x_i^2 \begin{cases} 104.6529 \\ 114.4900 \\ 130.1881 \\ 109.4116 \end{cases}$ $\Sigma x_i^2 = 458.7426$ $\Sigma x_i^2 - N\bar{x}^2 = 0.7826$	

- (1) 寒冷季背毛 (2) 寒冷季腹毛
 温暖季背毛 温暖季腹毛
 (3) 温暖季背毛 (4) 寒冷季背毛
 温暖季腹毛 寒冷季腹毛

(1) 寒冷季背毛と温暖季背毛の比較

イ. 仮説 $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = SP^2$, $M_1 = M_2$

ロ. 有意水準: $\alpha = 0.05$

ハ. 総計量 $t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SP \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}$

2つの母集団は同一平均, 同一分散の正規分布とすれば, 自由度が $N_1 + N_2 - 2 = 4 + 4 - 2 = 6$ の t 分布となる,

ニ. 棄却域は表により $t > 2.45$

ホ. 寒冷季 $\bar{X}_1 = 12.54 \mu$, $\Sigma X_{1i}^2 - N_1 \bar{X}_1^2 = 1.801 \mu$

温暖季 $\bar{X}_2 = 12.47 \mu$, $\Sigma X_{2i}^2 - N_2 \bar{X}_2^2 = 0.9785 \mu$

$$\therefore SP^2 = \frac{0.9785 + 1.801}{6} = \frac{1.1586}{6} = 0.1931$$

$$SP = 0.4394$$

$$\therefore t = \frac{12.54 - 12.47}{0.4394 \times 0.7071} = \frac{0.07}{0.3107} = 0.225$$

へ. これは棄却域にないから仮説は棄却出来ない. 両者に有意な差があると言えない. よつて背毛(分岐下毛+下毛)は寒暖の差異は認められない.

(2) 寒冷季腹毛と温暖季腹毛の比較

寒冷季腹毛 $\bar{X}_1 = 10.70 \mu$, $\Sigma X_{1i}^2 - N_1 \bar{X}_1^2 = 0.7826$

温暖季腹毛 $\bar{X}_2 = 10.57 \mu$, $\Sigma X_{2i}^2 - N_2 \bar{X}_2^2 = 0.3553$

$$\therefore SP^2 = \frac{0.7826 + 0.3553}{6} = 0.1896$$

$$SP = 0.4354$$

$$\therefore t = \frac{10.70 - 10.57}{0.4354 \times 0.7071} = 0.422$$

これは棄却域にないから仮説は棄却出来ない. 両者に有意な差があると言えない. よつて腹毛(分岐下毛+下毛)は寒暖の差異は認められない.

(3) 温暖季背毛と温暖季腹毛の比較

温暖季背毛 $\bar{X}_1 = 12.47 \mu$, $\Sigma X_{1i}^2 - N_1 \bar{X}_1^2 = 0.9785$

温暖季腹毛 $\bar{X}_2 = 10.57 \mu$, $\Sigma X_{2i}^2 - N_2 \bar{X}_2^2 = 0.3553$

$$\therefore SP^2 = \frac{0.9785 + 0.3553}{6} = 0.2223$$

$$SP = 0.4715$$

$$\therefore t = \frac{12.47 - 10.57}{0.4715 \times 0.7071} = 5.7$$

これは棄却域にあり, 仮説は棄却せられる. 両者は非常に有意な差異が認められる. よつて温暖季において背毛と腹毛の差異が認められる.

(4) 寒冷季背毛と寒冷季腹毛の比較

寒冷季背毛 $\bar{X}_1 = 12.54 \mu$, $\Sigma X_{1i}^2 - N_1 \bar{X}_1^2 = 1.801 \mu$

寒冷季腹毛 $\bar{X}_2 = 10.70 \mu$, $\Sigma X_{2i}^2 - N_2 \bar{X}_2^2 = 0.7826 \mu$

$$\therefore SP^2 = \frac{1.801 + 0.7826}{6} = 0.4306$$

$$SP = 0.6562$$

$$\therefore t = \frac{12.54 - 10.70}{0.6562 \times 0.7071} = 4.07$$

両者は有意な差異が認められる. よつて寒冷季において背毛と腹毛の差異は認められる.

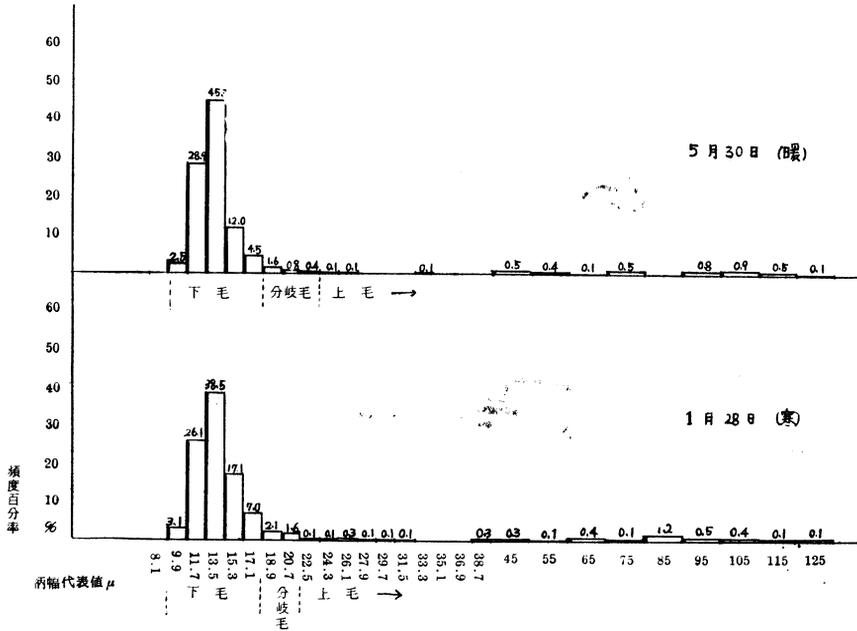
第 100 表 成 獣 被 毛 の 度 数 分 布 表
(動物記号 NC, ND, 背毛)

動物記号 →		NC 背毛								ND 背毛								
柄 幅		寒				暖				寒				暖				
1.8μ 間隔 代 表 値 (A) μ	10μ 間隔 代 表 値 (B) μ	No.		%		No.		%		No.		%		No.		%		
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B			
9.9		23		3.1	-	20		2.5	-	26		3.8	+	39		7.0	-	
11.7		197		26.1	+	231		28.9	-	327		48.2	-	253		45.2	-	
13.5		290		38.5	-	362		45.3	-	216		31.8	+	170		30.4	-	
15.3		129		17.1	+	96		12.0	-	54		7.9	+	38		6.8	-	
17.1		53		7.0	+	36		4.5	-	13		1.9	+	17		3.0	+	
18.9	15	16	708	2.1	93.9	13	758	1.6	94.8	8	644	1.2	94.8	3	520	0.5	92.9	
20.7		12		1.6	-	6		0.8	-	5		0.7	+	5		0.9	-	
22.5		1		0.1	+	3		0.4	-	5		0.7	+	0		0	-	
24.3		1		0.1	+	1		0.1	-	1		0.1	+	1		0.2	-	
26.1		2		0.3	-	1		0.1	+	1		0.1	+	1		0.2	-	
27.9	25	1	17	0.1	2.3		11		1.4	2	14	0.3	2.1	2	9	0.4	1.6	
29.7		1		0.1	+					0		0	-	2		0.4	-	
31.5		1		0.1	+					0		0	-	2		0.4	-	
33.3		0		0	-	1		0.1	+	0		0	-	2		0.4	-	
35.1		0		0	-					2		0.3	-	1		0.2	-	
36.9		0		0	-					0			-	0		0	-	
38.7	35	2	4	0.3	0.5	1		0.1	+	0	2	0.3	-	0	7	0	1.3	
	45		2	0.3	-	4		0.5	-	4		0.6	-	1		0.2	-	
	55		1	0.1	-	3		0.4	-	1		0.1	+	4		0.7	+	
	65		3	0.4	-	1		0.1	+	2		0.3	+	3		0.5	+	
	75		1	0.1	+	4		0.5	+	1		0.1	+	4		0.7	+	
	85		9	1.2	-					2		0.3	-	4		0.7	+	
	95		4	0.5	+	6		0.8	-	6		0.9	-	2		0.4	-	
	105		3	0.4	-	7		0.9	-	1		0.1	+	4		0.7	+	
	115		1	0.1	+	4		0.5	+	2		0.3	-	1		0.2	-	
	125		1	0.1	+	1		0.1	+				-	1		0.2	-	
				754		99.9		800		100.1		679		99.9		560		100.1

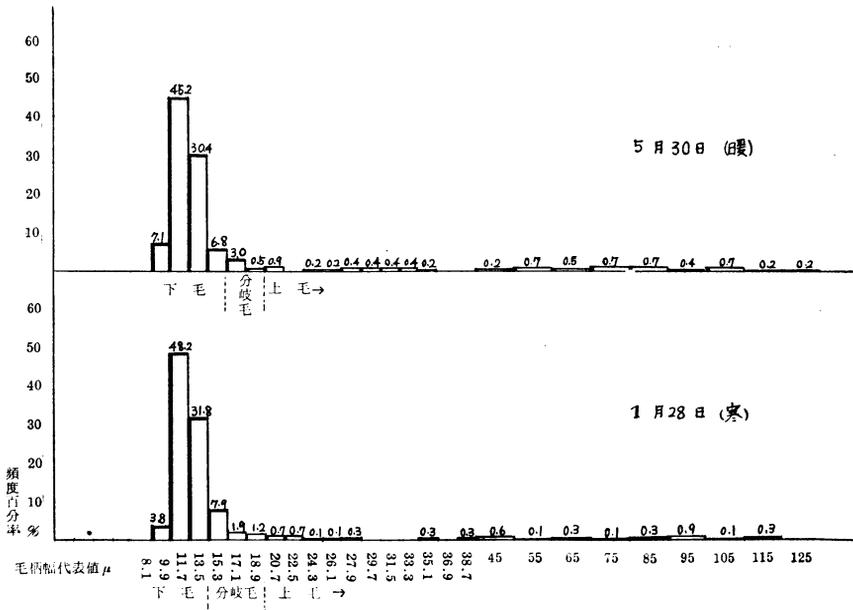
第101表 成 獸 被 毛 の 度 数 分 布 表
(動物記号 NE, NF, 背毛)

動物記号 →		NE 背 毛								NF 背 毛							
柄 幅		寒				暖				寒				暖			
1.8μ 間隔 代 表 値 (A) μ	10μ 間隔 代 表 値 (B) μ	No.		%		No.		%		No.		%		No.		%	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		
9.9		143		21.8		139		19.5		122		19.1		117		17.8	
11.7		289		44.1		286		40.2		276		43.1		303		46.0	
13.5		119		18.2		142		20.0		136		21.3		118		17.9	
15.3		45		6.9		62		8.7		45		7.0		40		6.1	
17.1		18		2.7		27		3.8		18		2.8		23		3.5	
18.9	15	9	623	1.4	95.0	13	669	1.8	94.1	6	603	0.9	94.2	11	612	1.7	92.9
20.7		5		0.8		7		1.0		3		0.5		10		1.5	
22.5		5		0.8		5		0.7		6		0.9		2		0.3	
24.3		3		0.5		3		0.3		2		0.3		2		0.3	
26.1		1		0.2		4		0.6		3		0.5		2		0.3	
27.9	25	3	17	0.5	2.6	1	20	0.1	2.8	1	15	0.2	2.3	2	18	0.3	2.7
29.7		1		0.2		2		0.2		2		0.3		1		0.2	
31.5		0		0		0		0		1		0.2		0		0	
33.3		0		0		1		0.1		1		0.2		0		0	
35.1		1		0.2		1		0.1		0		0		1		0.2	
36.9		1		0.2		0		0		1		0.2		0		0	
38.7	35	1	4	0.2	0.6	4		0.6		2	7	0.3	1.1	2	4	0.3	0.6
	45		6		0.9	1		0.1		3		0.5		3		0.5	
	55		0			2		0.2		3		0.5		0		0	
	65		3		0.5	3		0.3		6		0.9		2		0.3	
	75		0			3		0.3		0		0		5		0.8	
	85		1		0.2	0		0		0		0		1		0.2	
	95		0			1		0.1		3		0.5		6		0.9	
	105		1		0.2	1		0.1						3		0.5	
	115		1		0.2	1		0.1						1		0.2	
	125					4		0.6						4		0.6	
	135					1		0.1									
				656	100.2			711	99.4			640	100			659	100.2

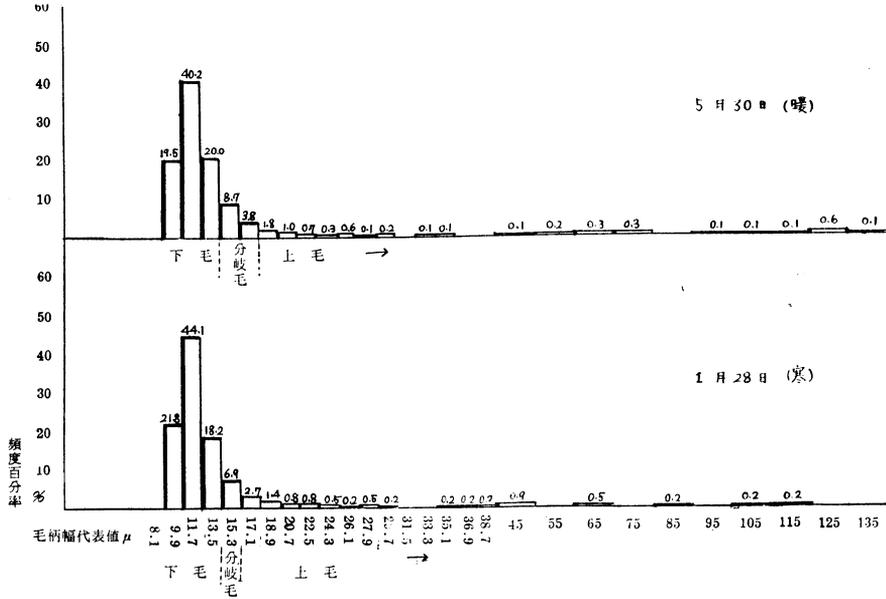
第 49 図 寒暖 2 季の被毛比較図 ♂ (動物記号 NC 背毛)



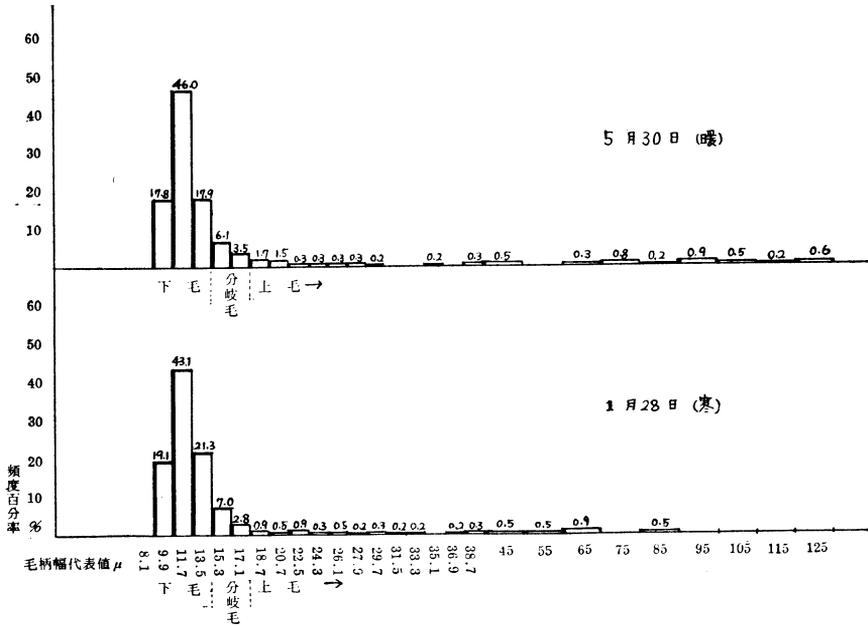
第 50 図 寒暖 2 季の被毛比較図 ♂ 動物記号 ND 背毛



第 51 図 寒 暖 2 季 の 被 毛 比 較 図 ♀ 動 物 記 号 NE 背 毛



第 52 図 寒 暖 2 季 の 被 毛 比 較 図 ♀ 動 物 記 号 NF 背 毛



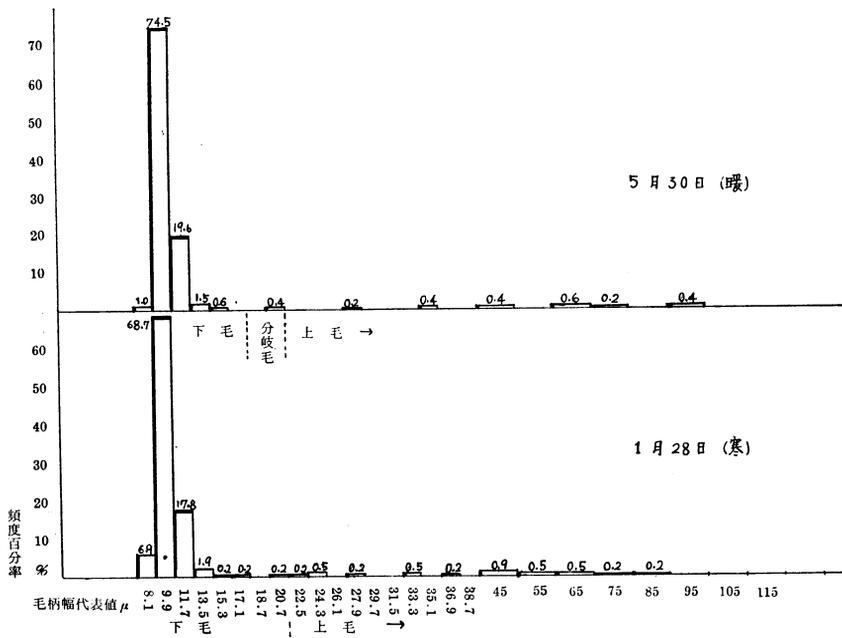
第102表 成 獣 被 毛 の 度 数 分 布 表
(動物記号 NC, ND, 腹毛)

動物記号 →		NC 腹毛								ND 腹毛							
柄 幅		寒				暖				寒				暖			
1.8μ 間隔 代表 値 (A) μ	10μ 間隔 代表 値 (B) μ	No.		%		No.		%		No.		%		No.		%	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		
8.1	5	29	29	6.9 ⁻	6.9 ⁻	5	5	1.0 ⁺	1.0 ⁺								
9.9		290		68.7 ⁺		354		74.5 ⁺		168		32.1 ⁺		405		55.5 ⁻	
11.7		75		17.8 ⁻		93		19.6 ⁻		267		51.1 ⁻		298		40.8 ⁺	
13.5		8		1.9 ⁻		7		1.5 ⁺		62		11.9 ⁻		11		1.5 ⁺	
15.3		1		0.2 ⁺		3		0.6 ⁺		6		1.1 ⁺		2		0.3 ⁻	
17.1		1		0.2 ⁺		0		0		3		0.6 ⁻		1		0.1 ⁺	
18.9	15	0	375	0	88.9 ⁻	0	457	0	96.2 ⁺	2	508	0.4 ⁺	97.1 ⁺	0	717	0	98.2 ⁺
20.7		1		0.2 ⁺		2		0.4 ⁺		0				1		0.1 ⁺	
22.5		1		0.2 ⁺		0		0		0				0		0	
24.3		2		0.5 ⁻		0		0		0				0		0	
26.1		0		0		0		0		0				1		0.1 ⁺	
27.9	25	1	5	0.2 ⁺	1.2 ⁻	1	3	0.2 ⁺	0.6 ⁺	0	0	0		0	2	0	0.3 ⁻
29.7		0		0		0		0		1		0.2 ⁺		1		0.1 ⁺	
31.5		0		0		0		0		0				1		0.1 ⁺	
33.3		2		0.5 ⁻		0		0		0				0		0	
35.1		0		0		2		0.4 ⁺		0				0		0	
36.9		1		0.2 ⁺		0		0		0				0		0	
38.7	35	0	3	0	0.7 ⁺	0	2	0	0.4 ⁺	0	1	0.2 ⁻		1	3	0.1 ⁺	0.4 ⁺
	45		4		0.9 ⁺		2		0.4 ⁺		1	0.2 ⁻		0		0	
	55		2		0.5 ⁻		0		0		1	0.2 ⁻		3		0.4 ⁺	
	65		2		0.5 ⁻		3		0.6 ⁺		2	0.4 ⁺		1		0.1 ⁺	
	75		1		0.2 ⁺		1		0.2 ⁺		0	0		2		0.3 ⁻	
	85		1		0.2 ⁺		0		0		2	0.4 ⁺		2		0.3 ⁻	
	95						2		0.4 ⁺		4	0.8 ⁻					
	105										3	0.6 ⁻					
	115										1	0.2 ⁻					
			422		100		475		99.8		523		100.1		730		100

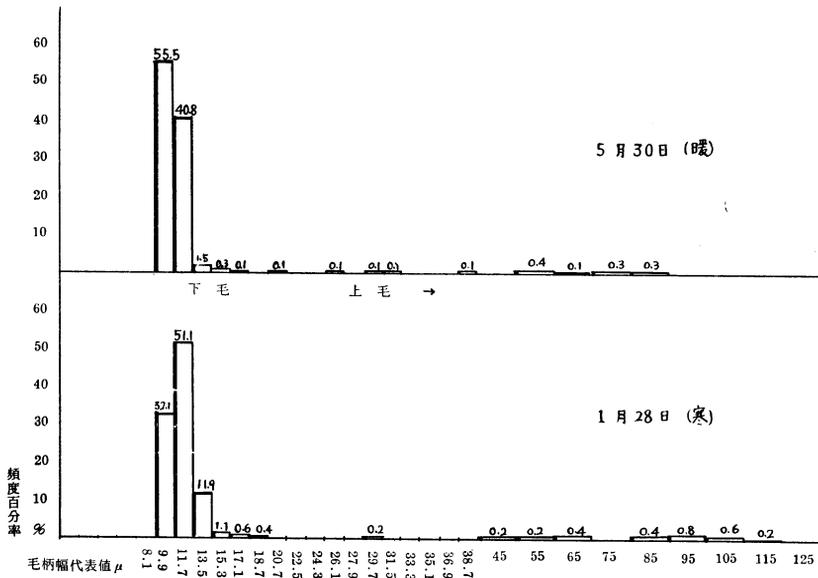
第103表 成獸被毛の度数分布表
(動物記号 NE, NF, 腹毛)

動物記号 →		NE 腹毛								NF 腹毛							
柄 幅		寒				暖				寒				暖			
1.8μ 間隔 代表値 (A) μ	10μ 間隔 代表値 (B) μ	No.		%		No.		%		No.		%		No.		%	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		
8.1	5	15	15	2.8 ⁺	2.8 ⁺	11	11	1.7 ⁺	1.7 ⁺	13	13	2.9 ⁺	2.9 ⁺	31	31	3.7 ⁺	3.7 ⁺
9.9		300		56.4 ⁻		362		56.2 ⁺		286		64.4 ⁺		556		66.5 ⁺	
11.7		183		34.4 ⁻		230		35.7 ⁺		129		29.1 ⁻		223		26.7 ⁻	
13.5		8		1.5 ⁺		21		3.3 ⁻		4		0.9 ⁺		15		1.8 ⁻	
15.3		3		0.6 ⁻		5		0.8 ⁻		1		0.2 ⁺		3		0.4 ⁻	
17.1		1		0.2 ⁻		3		0.5 ⁻		1		0.2 ⁺		1		0.1 ⁺	
18.9	15	1	496	0.2 ⁻	93.2 ⁺	5	626	0.8 ⁻	97.2 ⁺	3	424	0.7 ⁻	95.5 ⁻	0	798	0	95.5 ⁻
20.7		1		0.2 ⁻		0		0		0		0		1		0.1 ⁺	
22.5		4		0.8 ⁻		0		0		0		0		0		0	
24.3		2		0.4 ⁻		1		0.2 ⁻		0		0		1		0.1 ⁺	
26.1		1		0.2 ⁻		0		0		1		0.2 ⁺		0		0	
27.9	25	0	8	0	1.5 ⁺	0	1	0	0.2 ⁻	0	1	0	0.2 ⁺	1	3	0.1 ⁺	0.4 ⁻
29.7		2		0.4 ⁻		0		0		1		0.2 ⁺					
31.5		1		0.2 ⁻		0		0		0		0					
33.3						0		0		0		0					
35.1						0		0		1		0.2 ⁺					
36.9						0		0									
38.7	35		3		0.6 ⁻	1	1	0.2 ⁻	0.2 ⁻		2		0.5 ⁻				
	45		1		0.2 ⁻		0		0		0		0		1		0.1 ⁺
	55		2		0.4 ⁻		0		0		1		0.2 ⁺		1		0.1 ⁺
	65		2		0.4 ⁻		1		0.2 ⁻		0		0		0		0
	75		4		0.8 ⁻		1		0.2 ⁻		1		0.2 ⁺		0		0
	85		0		0		0		0		0		0		0		0
	95		1		0.2 ⁻		3		0.5 ⁻		1		0.2 ⁺		2		0.2 ⁺
	105										1		0.2 ⁺				
			532		100.2 ⁻		644		100.2 ⁻		444		99.9 ⁻		836		100

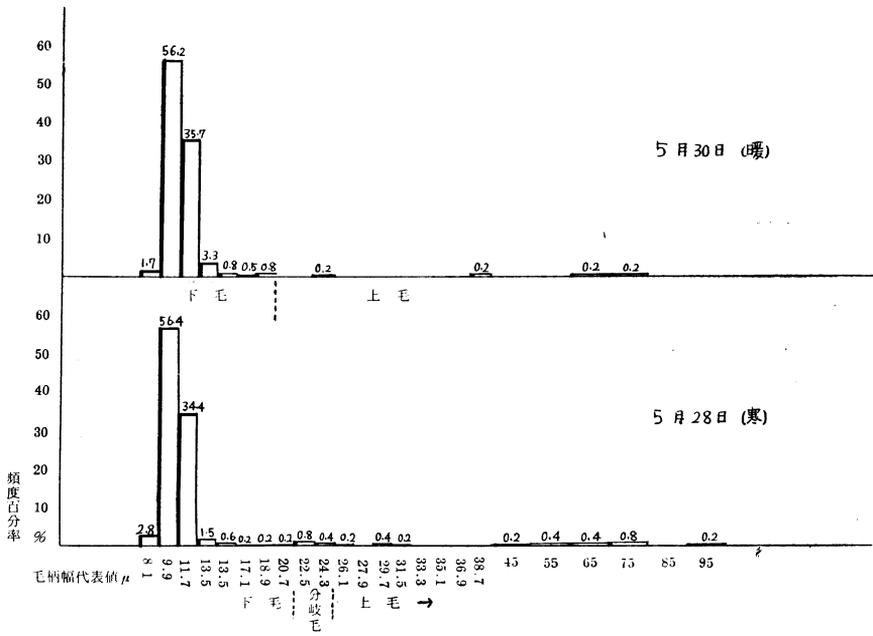
第 53 図 寒暖 2 季の被毛比較図 ♂動物記号 NC 腹毛



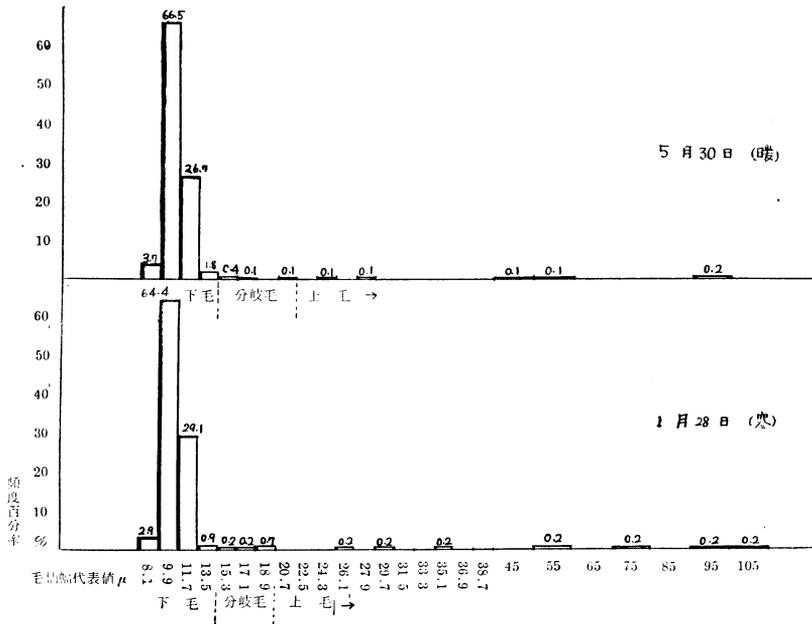
第 54 図 寒暖 2 季の被毛比較図 ♂動物記号 ND 腹毛



第 55 図 寒暖 2 季の被毛比較図 ♀動物記号 NE 腹毛



第 56 図 寒暖 2 季の被毛比較図 ♀動物記号 NF 腹毛



考察、前述の毛量の年間変動で月別調査によれば同じ毛包から生じた温暖季の被毛は寒冷季に向かつて棍状毛(成毛)となつて対生毛、連生毛として同じ毛管(hair canal)に真毛束を形成して留つているので寒暖2季の被毛が混生しており、とくに寒冷季に生じたもののみを測定することは出来ない、又温暖季(6月、7月)暑熱季の被毛には寒冷季に発生したものは全くないが、比較に使用した採毛資料は5月30日の採毛であるので寒冷季の被毛の混入が考えられる。以上のように厳密な意味で言えば完全な寒冷季、温暖季発生した被毛のみの比較は不可能であるが、その傾向についてはうかがえる訳けである。ヒストグラムで比較すればその百分率の頻度分布はほぼ同形を保っている。又下毛の繊度を表わす柄幅の平均値に大きな差異は認められないので、上述のように統計量を求めて両季の背毛、腹毛について比較を試みた結果背毛、腹毛ともにその繊度の差異はないようである。又両季とも背毛と腹毛との差異は常に明らかに現われている。

IX. 結 論 及 び 摘 要

1. Nutria の生毛の毛原基は3ヶ月胎児で略整つている。既に背毛被毛の3原毛群は鞘毛まで發育している。頭、背、腹、胸部の順序に発生しており、胸部は未だ色素のない毛芽である。従つて3ヶ月胎児は頭部、背部が薄墨色の裸形である。

2. 出生時の幼獣は既に全身が生毛で被われ、その被毛の1部は大型毛で毛長約 $\frac{1}{4}$ 、小型毛(分岐毛以下)は約 $\frac{1}{2}$ に發育しており、生後数時間の後には浴浴時の保温に役立つている。この際3原毛は幼毛、青毛であるが副側毛の多くは毛芽と鞘毛である。未だ $\frac{1}{2}$ 次副側毛の発生は兆はない。

3. 生後1ヶ月幼獣までは生毛の完成期で全生毛は成毛と青毛で、成毛の少数は後継毛の毛芽を伴つているが、2次副側毛の幼毛の発生は極めて稀れである。

4. 生毛群は中央毛、側毛の3原毛を中間に左右に副側毛を配して最多数15毛、最少数3毛で1毛群が構成せられ、一般に生毛群は15毛型→7毛型→3毛型とその中間型で成立している。

5. 2次副側毛の発生は生後2ヶ月頃最も盛んで8ヶ月までその発生が確認されており、12ヶ月後には発生はない。

6. これら数個の2次副側毛包が生毛包を中心にして毛束を形成するが、この際大型毛群では3原毛は大型上毛で毛包は独立する場合が多く、毛束の形成は生毛の副側毛を中心に2次副側毛で成立する。7毛型では中央毛をのぞく生毛包を中心にして毛束が成立し、3毛型では3生毛包を中心に3毛束毛群となる。

以上のように上毛の独立毛包は単生毛包として又は後継毛を伴う対生毛束、極めて稀れに3連生毛束として、その他は後継毛と隣接の毛包を合せた偽毛束として略々生毛群時代の毛包数に等しい毛束数で毛群を完成する。成獣では毛群の密度は幼獣の約4%にすぎないが毛量の密度は約50%である。

7. 凡て毛包の発生は所謂分芽によらず、新毛包に隣接して、個々に胚芽層から陥入して発生する。

8. 後継毛の先端を包んだ上皮性組織は常に成毛の棍球が埋まつている被膜の外部である上皮性組織に附着し、これに沿つて上昇して、皮脂腺位で同じ毛管内に合流して体表に現

われている。とくに第1上毛，第2上毛の大型上毛の幼毛は成毛に背負われたような形で上方に伸び出して成毛を保護しているようである。

9. 後継毛の発生は不断に寒冷，温暖の別なく動物の健康が常態である限り同調で繰り返えされている。

10. 上毛，下毛ともに動物の成育期間は換毛毎に漸次郭大しているが，成長後は変化なく，とくに下毛は現状を維持しており，更に性別においても差異を認めない。又四季を通じて変化はない。但し背下毛は常に腹下毛より大であることは明らかである。

11. 第1，第2上毛の大型毛は寒暖の別なくその滞留期間は発生後4.5—5.0ヶ月間であるが，第2上毛の小型毛，下毛は温暖季の滞留期間は3.5—4.0ヶ月間でやや短く，寒冷季は5.5—6.0ヶ月で上毛より長い。

12. 生後12ヶ月以後は新毛包の増加はなく，成毛の滞留と後継毛の追補によつて，1毛包から対生毛束，連生毛束（連世代毛束）の真毛束を生じ，これらが合併して偽毛束を形成する。寒冷季においては，1毛包の形成する世代毛束の毛数は3毛が最高で3毛が凡て成毛のことはない。成毛2，発育毛1の組合せである（TGnO, Gn₊₁O, Gn₊₂, Y 又は TGnO, Gn₊₁O, Gn₊₂, C）。

暑熱季においては3連生毛束はなく，凡て成毛と発育毛との対生毛束で（PGnO, Gn₊₁Y 又は PGnO, Gn₊₁, C），成毛と成毛との対生毛束はない（PGnO, Gn₊₁O）。

従つて寒冷季は温暖季の約2倍の毛量を示している。

13. 下毛の毛髄は気室と髄質と交互に並んだ連鎖状である。毛髄は髄質細胞が一行に連続している場合だけ完全に閉じた個々の気室を形成している。この気室は髄質の核形質が占めていた空間を中心にした空洞であつて従つて気室は細胞内に形成されている。

14. 上毛の毛髄は角化した細胞形質が皮質の孔道壁に略等間隔に附着して互いに周縁から内部に伸びて接着し，対面し，又は交叉してその間にジグザグ通気洞を形成している。

15. 下毛の毛柄の場合は色素顆粒は気室を隔てる髄質に多量に存在しているが，上毛の毛柄では色素は皮質と髄質に平均して分散している。

16. 毛小皮は皮質と髄質とよりは早期に核形質の染着性が消失するので，毛小皮の細胞形質の角化は皮質，髄質より早く，皮質と髄質の核形質の染着性は略同時に失われて，角化は同時のようである。

17. 下毛の捲縮は毛の発育中に毛球の上部において，毛小皮細胞が（特に核形質）皮質細胞の均等な配置を妨げることから起る。

背毛，腹毛ともに定形的な捲縮のある下毛の毛幅の限界は柄幅約13 μ で，単一の毛小皮細胞で毛柄を完全に包圍する下毛の限界は柄幅約20 μ で，毛葉の繩紋型冠状毛小皮の限界は葉幅で約25 μ である。

18. 毛小皮が冠状で単一細胞のときは，髄質細胞も縦に一行の配置をする。

19. 毛柄の横断面で，毛小皮，髄質，皮質細胞が単数から複数に（皮質細胞が1重から2重に）移行する境が下毛と上毛の岐れ目にあたる。

20. Nutria の被毛は次のように分類される。

第104表 Nutria の被毛の分類表

分類名称	毛長 cm	柄幅 μ	葉幅 μ	毛量 %
(1) 第1上毛	2.0~8.0	15~125	20~200	5~10
(2) 第2上毛				
(3) 分岐毛	背毛	15~85	20~120	1~5
	腹毛			
(4) 下毛	背毛	12~14	12~25	90~95
	腹毛			

(1) 第1上毛, 長大毛で, 毛頸部は狭窄せず, 黒褐色で明葉帯のないのを原則とするが, 毛葉先端(毛芒の下方)が淡色のこともある。

(2) 第2上毛, 毛長は第1上毛に及ぶものもある。毛葉は幅広く葉腹の中央に明葉帯があり, 毛幹の中央が狭窄して毛頸は明らかに現われ, 毛柄の幅は第1上毛に勝る場合も多い。

(3) 分岐毛, 明らかに上毛と下毛と分離可能である。分岐上毛は毛柄は分岐下毛に等しいが, 毛葉はやや幅広く明葉帯が毛葉腹にあり明らかに上毛的な性格を備えている。

分岐下毛は下毛の大型毛で毛柄は分岐上毛と等しく, 又毛柄, 毛頸, 毛葉等の幹幅の比率は下毛と同様である。分岐毛とは, 両者の毛柄の幹幅(柄幅)が同じ級間にあるので, これを呼称する。この級間を分岐域(分岐帯)と呼ぶ。

(4) この分岐域外にある下毛は単に下毛と呼ぶ。

21. Nutria の被毛は生後約12ヶ月以後には新しく毛包の発生を見ない。生後数ヶ月後には体表の毛群密度は激減するが, 毛包の密度は2次副側毛包の増加で補われているので, 成獣の被毛密度は幼獣時代の約半量で留まっている。この生後数ヶ月間(とくに寒冷季の場合)が Nutria の生涯を通じて被毛密度は最高で, 繊細な下毛を持つた毛皮を生産する。然し乍らとくにこの動物は腹毛の密度が高く繊細なため毛皮は背割りにされて珍重されるが, 幼獣は腹部の表皮組織が薄く脆いので, 生後12ヶ月以上, 体重が約4—5 疋のものから毛皮として利用価値が増して来る。更に春秋2季に更衣する動物の被毛が酷寒季の12月, 1月の約2ヶ月間のみ新鮮で佳良な冬毛の毛皮を提供するのに較べて, 一方 Nutria は年間不断に換毛が行なわれていて, 寒冷季はことに成毛の落毛は停止し毛量が増加する。

これは厳冬に限らず晩春においても同様であるので, 水陸両棲のこの動物は清潔な湧水, 流水を浴槽に導入して管理を怠らねば毛皮として幅の広い利用期間が得られる。

22. なお本論において, 従来文献に対する新説, 更に現在まで未知の事柄についての論説を掲げれば次のようである。

(1) 毛群内の毛包の配置を解明したこと。

(2) 下毛の髓質細胞内に生ずるとされた気室を更に細胞核の占めていた空間であるとしたこと。

(3) 羊毛の捲縮(crimps)は化学的に解明されたが, Nutria の下毛の捲縮では細胞の配置に因って起ること。

(4) 上毛と下毛の分岐域は細胞の配列が単数から複数に移行する経過域であること。

(5) Nutriaの成獣の下毛は牝牡別, 年齢別及び季節的な差異がないこと。

(6) Nutria の場合, 年間毛の発生量に差異はないが, 寒冷季は脱毛が稀れで, 温暖季は

1 毛包に 1—2 毛, 寒冷季には 2—3 毛を留めていること.

(7) 春秋 2 季に明らかに性状の異なる被毛が交換する動物の毛皮はその採集適期に限られているのに較べて, 年間間断なく換毛する *Nutria* はその飼育管理によつて更にその毛皮の採集期間を延長しうること.

X. SUMMARY AND CONCLUSIONS.

1) In the three months old foetus of the nutria, the development of the lanugo hair anlage are almost completed, and the dorsal original trio group are growing to be "Scheiden haare".

The hair anlage develops in the order of caput, dorsum, abdomen and pectus and so the anlage on the pectus is still in hair germ stage being devoid of pigment. Therefore three months foetus is of a dark gray nude figure.

2) At birth a baby animal is covered with lanugo hairs. In about a half number of lanugo hair follicles contained in the hair groups the large-type hairs are growing to about one-fourth of the whole length and the small-type hairs to about a half of the length.

At several hours after birth, they may be served as keeping the body heat in the cold water.

At birth original trio group are still young or the younger hairs and most of the sublateral hairs are in hair germ state "Scheiden haare".

There is no sign of the postnatal sublateral hair growth.

3) During about a month after birth, the lanugo hair groups accomplish their development and most of the lanugo hairs become club hairs while the rest of them remain as young hairs.

A small number of club hairs are accompanied with their successors.

The development of new postnatal sublateral hair follicle occurs rarely.

4) The lanugo hair group is composed of original trio group and sublateral hairs are arranged on both sides of trio group. The largest lanugo hair group has fifteen follicles and the smallest group three of them.

Generally, lanugo hair groups are of "Fifteen hairs type", "Seven hairs type", "Three hairs type", or middle number type.

5) The development of new postnatal sublateral hair follicle is most active at about two months after birth. It is evident that the additional development of new hair follicles is continued until eight month old and ceased before twelve months.

6) The pseudo hair bundle is made of several post sublateral hair follicles concentrating around a lanugo cross-hair follicle or a lanugo under hair follicle. In this occasion the original trio group contained in the large hair group, fifteen lanugo hair type group, are composed of a first over hair and two second over hairs, follicles of which are almost independent from pseudo hair bundles.

In the hair group of the seven lanugo hair type, the group is composed of six pseudo hair bundles and a solitary central hair follicle. In the hair group of the three lanugo hair type, the group is composed of three pseudo hair bundles concentrating around original trio hair follicles.

In such a way above mentioned, every large over hair follicle gives rise to a solitary hair, and then a generation of coupled hair bundle, or rarely a generation of trio hair bundle. Other small over hair follicle, cross hair follicle, or under hair follicle passes a solitary hair and the generation of true bundle occurs like the large over hair follicles. These solitary hairs and true bundles are combined together to make several pseudo hair bundles.

The hair groups of the adult pelage are composed of the above mentioned hair bundles which are about the same number as the follicles of lanugo hair groups.

The hair group density of the adult pelage is only about four percent of the juvenal pelage, but the hair density of the adult is about a half of the juvenal pelage.

7) It seems highly probable that the development of all follicles is not brought about by the process of proliferation, but develops and migrates down from the stratum germinativum.

8) The epitherial tissues enclosing the tip of the successor extend upward to about the level of the sebaceous gland, and along the epitherial tissue on the outside of the capsule in which the hair club is buried.

The level of the sebaceous glands is just at the base of the hair canal through which the tip of the young hair appears on the surface of the body. The successors of large over hairs extend upward looking like to be carried on the back of the club hairs and to protect the predecessors.

9) So far as the animal is healthy the development of the successors are repeated periodically despite the outside temperature.

10) Both over and under hair are always enlarged in size to some degree by every replacement during the growth period of the animal. The under hair of the adult pelage shows no particular change in type in their generation. There is neither seasonal nor sexual change. However, it is apparent that dorsal under hairs are larger than abdominal under hairs in size.

11) There is no seasonal difference in large type over hairs. This comes from the fact that they are remained in the skin from the time of hair germs until the shedding of club hairs covering about 4.5—5.0 months. Small type over hairs and under hairs the period of retention in the warm season is about 3.5—4.0 months being shorter than that of large over hairs, while the retention in the cool season lasts about 5.5—6.0 months being longer than that of the large over hairs.

12) After twelve months old, there is no increase of new hair follicle in number in the stratum germinativum.

On account of the retention of club hairs and the participation of successors, the hair follicles produce the generation of true hair bundles, namely coupled hairs bundles and trio hairs bundles and these true hair bundles make pseudo hair bund-

les.

In the cold season, the largest number of hairs which are contained in the generation of true hair bundle developping from the same follicle is three. This is the trio hairs bundle.

There is no case in which all hairs of the trio hairs bundle are club hairs, i. e. $TG_nO, G_{n+1}O, G_{n+2}O$. All hairs of the trio hair bundles are composed of two club hairs and a growing hair, i. e. $TG_nO, G_{n+1}O, G_{n+2}Y$ or $TG_nO, G_{n+1}O, G_{n+2}C$.

In the warm season there is no trio hairs bundle in the generation of hair bundles. They are coupled hairs bundles or solitary hair follicles. The coupled hairs are not of two club hairs, i. e. $PG_nO, G_{n+1}O$.

Accordingly the density of the hair in the cool season is about twice as much as that of the warm season.

13) The medulla of the under hair is of the chain shape and is composed of alternately arranged air chambers and medulla elements. The medulla in which the cells are arranged in a continuous line, has air chambers enclosed with medulla elements respectively. These air chambers are formerly occupied by the karyoplasm. Therefore every air chamber is formed in each cell.

14) In the over hair, the medulla fragments fix firmly on the innerwall of the cortex pipe at about regular intervals, and the microscopical observation of the longitudinal section reveals that they are confront, crossed each other or in net-like shape, forming zigzag air hollow in the medulla.

15) In the under hair stalk, there are many granular pigments in the medulla elements which are found between air chambers, while in the over hair stalk, the pigments are scattered uniformly in the cortex and the medulla.

16) The keratinization of the cytoplasm of hair cuticular cells may occur earlier than that of the cortex and the medulla. However, the keratinization of the cortex may occur simultaneously with the medulla.

17) The crimps of the under hair seems to be brought about by the cuticular cells which prevent cortex cells from the uniform arrangement in the peak of the hair bulb during the growth of the hair. Either in dorsal or in abdominal hair cover, the stalk of the under hair which has regular crimps is about thirteen micra in diameter, and the stalk of the under hair which is entirely surrounded with single cuticular coronal scales is about twenty micra in maximum. The blade of the under hair which has *"jomon" type coronal scales is about twenty-five micra in diameter in maximum. * "jomon" = Cord marked

18) When the hair cuticular scales are consisted of single cuticular coronal scales, the medulla cells are arranged in a line.

19) The observation on the cross-sections of the hair stalk indicates the change of the singular cell to the plural in the cuticle, the medulla and the cortex-cell respectively. From this the boundary shifting from the under hair to over hair is considered very probable.

20) The hairs of the nutria are classified as follow

		whole length of hair cm	long dia- meter of hair stalk μ	long dia- meter of hair blade μ	percent- age of number %
1) first over hair	} dorsum	2.0-8.0	15-125	20-200	5-10
2) second over hair					
3) cross-hair { cross-over hair cross-under hair	} abdomen	1.5-5.0	15-85	20-120	1-5
4) under hair	} dorsum	2.0-2.5	12-14	12-25	90-95
	} abdomen	1.5-2.0	10-12	10-20	95-99

1) The first over hairs are the longest having no hair constriction. As a rule the hair blade is dark brown in color without agouti bands. There are some exceptions that have sub-apical light yellow bands.

2) The second over hairs are the next in length. The hair blade is wide with bright yellow agouti bands in the mid-blade. In the middle of the hair shaft there is a narrow constriction. In many of them the hair stalk is larger in diameter than that of the first over hair stalk.

3) cross-hairs,

It is possible to classify cross-hairs into two, i. e. over hairs and under hairs. The size of the stalk of the cross-over hair is the same as that of the cross-under hair. The hair blade of the cross-over hair is somewhat wider than that of the cross-under hair in diameter and the former has an agouti band while the latter is a blade with dark shade. The cross-under hair belongs to a large type under hair, and the features of hair blade, hair constriction and hair stalk are very much similar to those of the under hair. The width of the cross-hair stalk is intermediate between that of the under hair and that of the over hair and the name "cross-hair zone" should be applicable.

4) under hairs,

The under hairs being without the cross-hair zone are simply ordinary under hairs.

21) There is no development of new hair follicle after twelve months old in the nutria. At the several months after the birth, the density of the hair groups is decreased remarkably, but the density of the adult pelage is kept by about a half of that of juvenal pelage in degree on account of the development of postnatal sub-lateral hair follicles. However, at this time the density of the pelage is highest in the life of the nutria being provided with the fine under hair.

The density of the abdominal pelage is higher than the dorsal pelage and the quality of the hair in the former is finer than in the latter, so the skin for the fur cut along the mid-dorsal line should be prized. The abdominal skin of the juvenal animal is thin and brittle. From this reason the nutrias of above twelve months after birth and above four-five Kgs have utility value for the fur.

In many kinds of rodents there are normally two seasonal molts in a year, i. e. spring and autumn, and they supply us with fresh and fine winter pelages during

only about two months after December, while in the nutria there is continuous replacement of hairs throughout a year. However in the cool season the shedding of the club hair is delayed, increasing the density of the pelage above twice as much as the warm season.

Such prolonged retention occurs not only in winter, but also in late spring.

From the reason above mentioned we can understand that if this animal is kept in the pen supplied with fresh and cool water, and carefully treated, the superior pelts of higher value is maintained for considerably long period in a year.

22) The findings so far obtained in the present investigation are as follows:

- 1) The arrangement of hair follicles in the hair groups has been made clear.
- 2) The air chamber of the under hair is formed in the medulla cell in the place which is occupied by the nucleus.
- 3) The occurrence of the crimps in the wool of the sheep is said to be brought about by some chemical procedure but the crimps of the under hair in the nutria is resulted from the change of arrangement of cells.
- 4) Speaking morpho-genetically, the shifting of the under hair to the over hair is the shifting of singular cell to multiple cells.
- 5) There is no sexual age or seasonal difference in the under hair of the adult nutria.
- 6) There is no change in generation of hairs of the nutria according to the season, but during the cool season there occurs very rare shedding of the hair. In the warm season 1—2 hairs are retained in a follicle while in the cool season 2—3 hairs are held.
- 7) In the most of the fur bearing animals there are regulary 2 shedding periods, spring and autumn in a year and so the pelting time is limited. However, the nutria replaces the fur all around the year. Accordingly we can control the pelting season by managing environmental condition artificially.

XI. 文 献

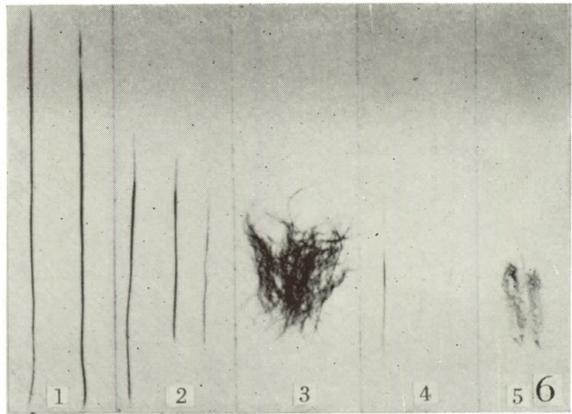
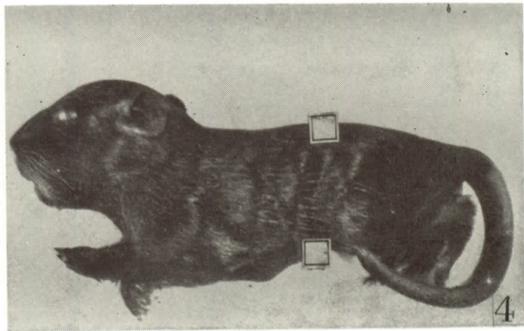
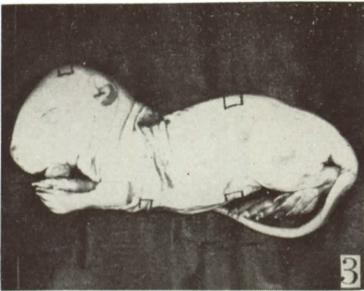
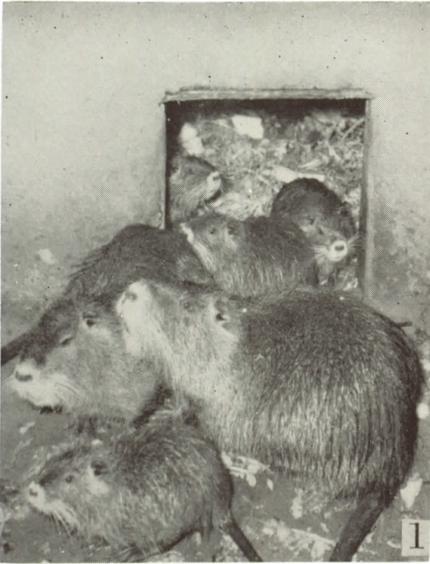
- 1) 阿部余四男, 1931年: 毛の生物学. 岩波講座, 生物学.
- 2) 阿部余四男, 1920年: 毛の髓部の構造について. 動物学雑誌, 377号.
- 3) 阿部余四男, 1920年: 毛束及び毛群に就きて. 動物学雑誌, 32卷, 375—386号.
- 4) 阿部余四男, 1917年: エチゴウサギの季節的变化に就いて (一), (二), (三). 動物学雑誌, 346号.
- 5) ABE, Y. (1934): Histologische Untersuchungen der Sommer-und Winterhaar kleides. The Journal of Science of the Hiroshima University, Vol. 1, Art. 1.
- 6) 赤木哲郎, 1939年: 人胎児外耳外鼻及其他顔面ニ於ケル毛髮並ニ皮膚腺ノ発生学的研究. 解剖学雑誌, 13卷, 1—6号.
- 7) BURNS, M. (1953): Observations on the follicle population of balck-face sheep. Journal of

- Agricultural Science, Vol. 43.
- 8) BUTUCHER, O. (1950—1951) : Development of the pilary system and the replacement of hair in system and the replacement of hair in mammals. The New York Academy of Science, Vol. 3, pp. 508—516.
 - 9) COLLINS, H. H. (1923) : Studies of the pelage phases and of the nature of color variations in mice of the genus *peromyscus*. Journal of Experimental Zoology, Vol. 38, No. 1, pp. 45—105.
 - 10) CHASE, B. (1954) : Growth of the hair. Physiological Reviews, Vol. 34, pp. 113—126.
 - 11) DRY, F. W. (1926) : The coat of the mouse (*mus musculus*). Journal of Genetics, Vol. 16, pp. 287—340.
 - 12) DRY, F. W. (1928) : The agouti coloration of the mouse and the rat. Journal of Genetics, Vol. 20, pp. 131—144.
 - 13) DANNEEL, R. (1931) : Die Entwicklung der Haare bei der Ratte. Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere. Bd. 20, 732—754.
 - 14) FRASER, A. (1928) : The development of the skin of the back of the albino rat until the eruption of the first hairs. Anatomical Record, Vol. 38, March-May, pp. 203—215.
 - 15) GALPIN, N. (1935) : The pre-natal development of the coat of the New Zealand romney lamb. Journal of Agricultural Science, Vol. 25, pp. 344—360.
 - 16) GIROUD, A. and C. P. LEBLOND (1951) : The keratinization of epidermis and its derivatives, especially the hair; as shown by X-ray diffraction and histochemical studies. Annals of the New York Academy of Science, Vol. 53, 613—626.
 - 17) 羽部義孝・上坂章次, 1943年 : 兎毛の発生学的研究. 動物及植物, 11巻, 5号.
 - 18) 橋本善之, 1957年 : 家兎毛の顕微鏡的研究. 日本畜産学会報, 28巻, 2号.
 - 19) HAUSMANN, L. A. (1924) : Further studies of the relationships of the structural characters of mammalian hair. American Naturalist, Vol. 58, pp. 544.
 - 20) HORIO, M. and KONDO, T. (Kyoto Univ. 1953) : Crimping of wool fibres. Textile Research Journal, Vol. 23, pp. 373—386. MERCER, E. H. (1953) : Crimping of wool fibres. Textile Research Journal, Vol. 23, pp. 387.
 - 21) HARDY, H. (1952) : The histochemistry of hair follicles in the mouse. The American Journal of Academy, Vol. 90, January, March, May, pp. 285—377.
 - 22) HVESTIS, R. R. (1924—1925) : A description of microscopic hair characters and of their inheritance in *peromyscus*. The Journal of Experimental Zoology, Vol. 41, November, pp. 429—470.
 - 23) HARDY, H. (1951) : The development of pelage hairs and vibrissae from in tissue culture. Annals of the New York Academy of Science, Vol. 53, pp. 546—561.
 - 24) 石沢正男 : 毛の交代 (生理的再生). 組織学提要, 第2巻, 148頁.
 - 25) 石原盛衛 : 褐毛和種の体表色に関する研究. 日本畜産学会報, 第21巻, 第3—4号.
 - 26) MERCER, E. M. (1954) : The relation between external shape and internal shape and internal structure of wool fibers. Textile Research Journal, 24. —38—43 (Chem Abst. より引用).
 - 27) MAURER, F. (1892) : Haut-Sinnesorgane, Feder und Haar—anlagen, und deren gegenseitige Beziehungen. ein Beitrag zur Phylogenie der Säugethierhaare. Morphologisches Jahrbuch, 717—804.
 - 28) MONTAGNA, W. (1952) : The cytology of mammalian epidermis and sebaceous glands. Inter-

- national Review of Cytology, Vol. 1, pp. 265—304.
- 29) CHASE, B., MONTAGNA W. and MALONE, D. (1953) : Changes in the skin in relation to the hair growth cycle. *Anatomical Record*, Art. 116, pp. 75—82.
- 30) NOBACK, C. R. (1951) : Morphology and phylogeny of hair. *Annals of the New York Academy of Science*, Vol. 53, pp. 476—492.
- 31) MEIJERE, C. H. (1907) : Über die Haare der Säugethiere, besonders über ihre Anordnung. *Morphologisches Jahrbuch*, Bd. 21, 312—424.
- 32) 長井清一郎, 1936 : 邦人上肢皮膚の毛髮及汗腺の發生学的研究. *解剖学雑誌*, 9巻, 7—12号.
- 33) 奥 正己, 1957年 : 羊毛化学, 12巻, 1号, 71—79頁.
- 34) 岡島三郎・池田佐喜男, 1955年 : 兎毛に関する研究 第1—2報. *纖維学会誌*, 11巻, 6号, 320—325頁.
- 35) STÖHR's *Lehrbuch der Histologie*, 1928.
- 36) 澤山 智, 1954年 : 鞣製学. *共立全書*, 44, 56—62頁.
- 37) THIGPEN, W. (1951) : Inheritance distribution, pattern, quality and quantity. *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol. 53.
- 38) TROTTER, M. : Hair growth and shaving.
- 39) TRANTMANN, A. : *Lehrbuch der Histologie und vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere*, 292—319.
- 40) 上坂章次, 和牛の被毛, *畜産技術時報* (No. 2).
- 41) 上坂章次・田中 稔・井上 良(1950) : 家兔皮膚の組織学的研究 (第1報). *日本畜産学会報*, 163頁.
- 42) WOLBACH, B. S. (1951) : The hair cycle of the mouse and its importance in the study of sequence of experimental carcinogenesis. *Annals of the New York Academy of Science*, Vol. 53, pp. 517—536.
- 43) WILCOX, H. (1950) : Histology of the skin and hair of the adult chinchilla. *Anatomical Record*, Vol. 108, pp. 385—397.
- 44) WILLMANN, B. A. and CARTER, H. (1939) : Fiber follicle terminology in the mammalia. *Nature*, Vol. 144, pp. 783--784.
-

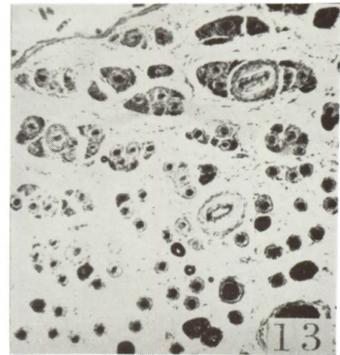
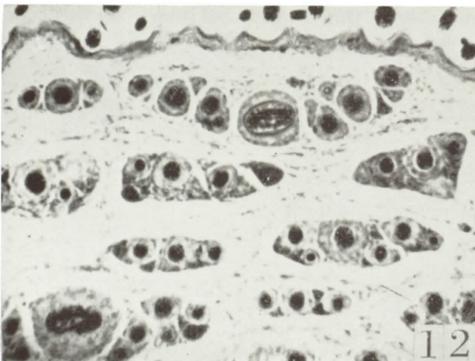
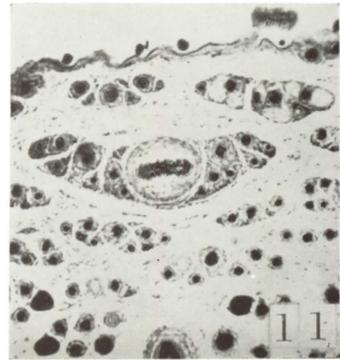
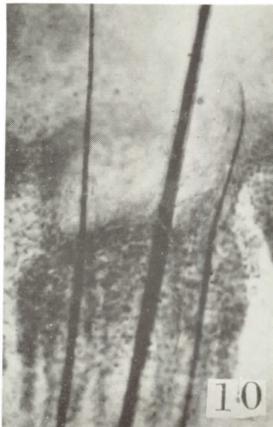
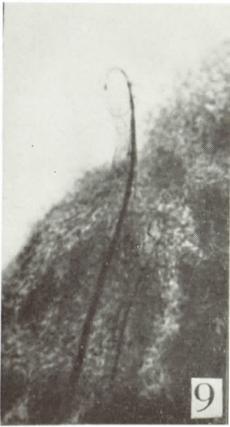
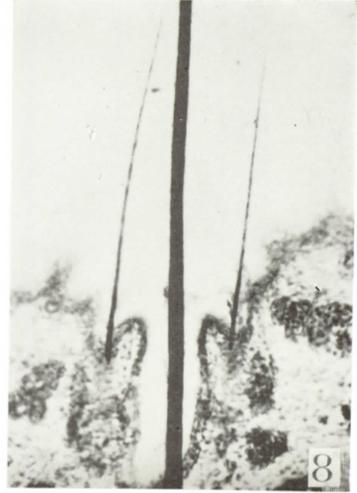
図 版 の 説 明

1. Nutria の 1 家族. 牝牡成獣と仔獣 (1 腹).
2. 水槽で游浴中の成獣.
3. 3 カ月胎児. 体重50瓦, 実物%大, □印は資料採取部位.
4. 生後 2 日児, 体重130瓦, 実物%大, □印は資料採取部位.
5. 塩乾皮の毛面, 面積24吋×17吋, 成獣皮, 凡て背割り調製.
6. Nutria の被毛, 1 は背部の第 1 上毛, 2 は第 2 上毛, 3 は分岐毛と下毛. 4 は腹部の第 2 上毛, 5 は分岐毛と下毛.



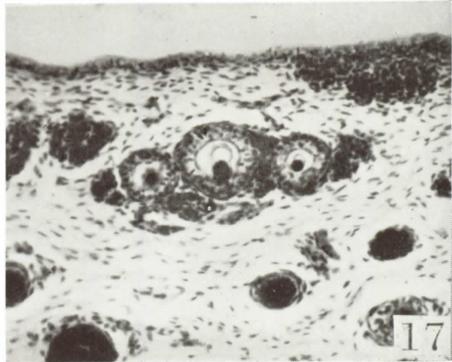
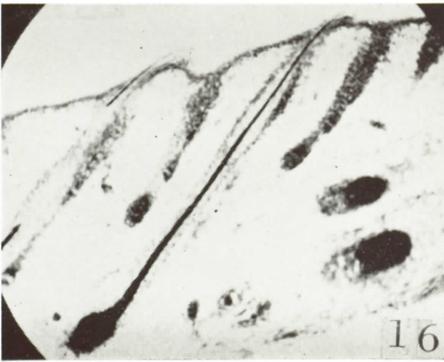
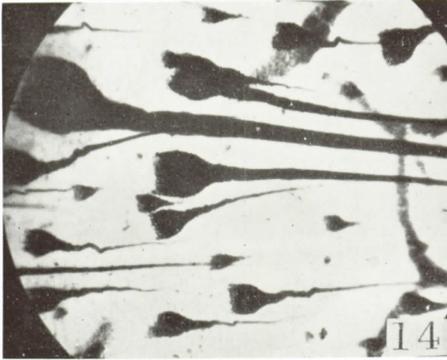
ÔTAISHI: Pelage of Nutria

7. 3カ月胎児のS切片より検鏡の毛叢。倍率は(顕微鏡倍率600)×(引伸器倍率5), 鞘毛期の中央毛包を中心に毛栓期, 球栓期の側毛包と毛芽の副側毛包を伴って叢林のようである。
8. 3カ月胎児のS切片, 600×5, 中央毛, 側毛の3原毛は各々別個の毛管より出芽している, 3原毛群。
9. 8と同様で, 中央毛, 側毛共に別個の毛管より発芽する。600×5。
10. 8, 9に同じ。
11. 生後2日幼獣背皮のR切片より, 150×3。中央よりやや上位に最大毛包群の15生毛包群あり, その他7生毛包群型, 3生毛包群型などあり。
12. 同上7毛包群型。150×5。
13. 同腹部毛群。150×3。



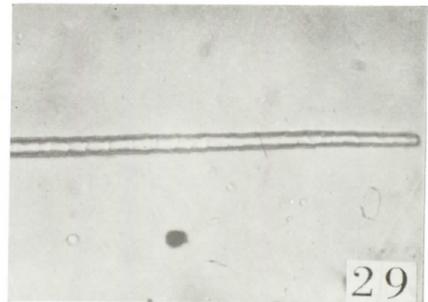
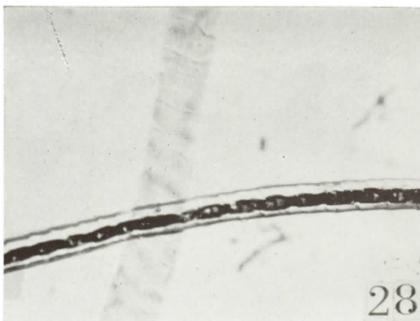
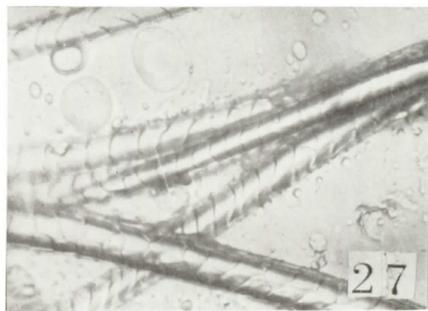
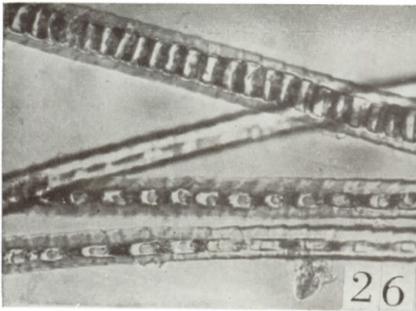
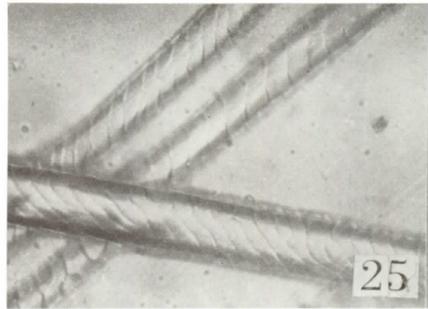
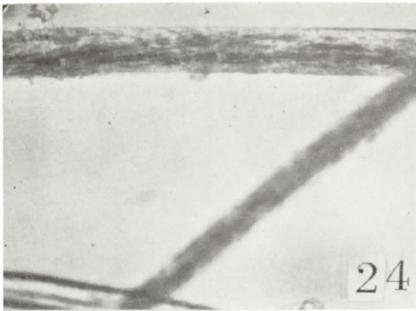
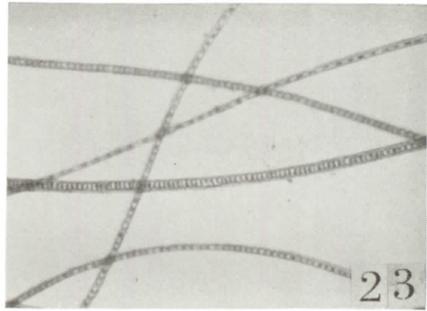
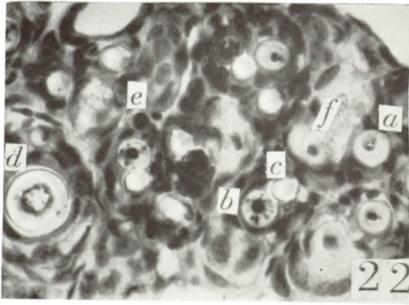
ÔTAISHI: Pelage of Nutria

14. 3ヶ月胎児，背部の染色無処理切片より．150×3.
15. 3ヶ月胎児の背部L切片より，中央毛，側毛，副側毛の発生状態を側面より観察する．150×4.
16. 同じ背部L切片より鞘毛発芽の模様．150×3.
17. 3ヶ月胎児の背部R切片，3原毛包は鞘毛，球栓毛の断面を表わすがその他は細胞の染色によって副側毛と推測して，15生毛包群と認める．150×4.
18. 3ヶ月胎児皮の胸部，染色無処理で皮面より検鏡，血管の他皆無である．150×3.
19. 3ヶ月胎児皮，染色無処理の背部L切片，鞘毛の毛管より発芽の模様あり．150×3.
20. 3ヶ月胎児皮の胸部L切片，染色無処理，毛栓期の毛包を示す．150×3.
21. 3ヶ月胎児皮の腹部L切片，染色処理，球栓期より鞘毛期に移る過程．150×3.

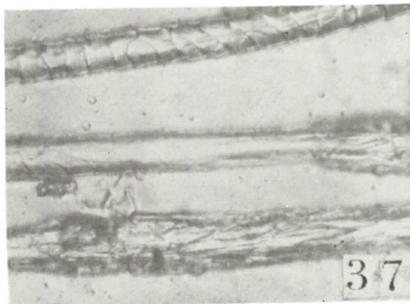
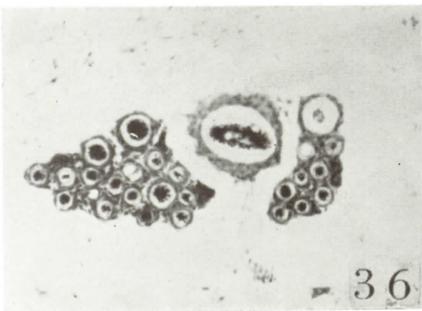
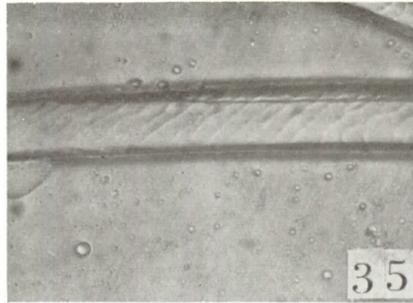
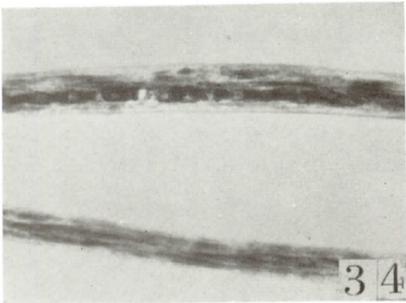
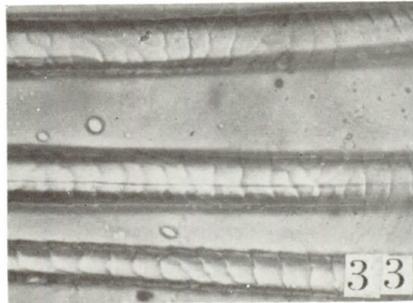
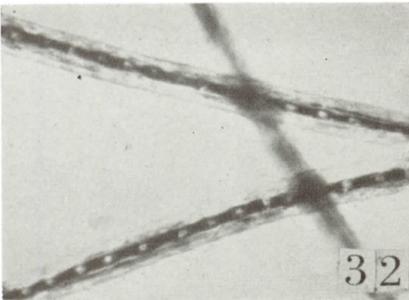
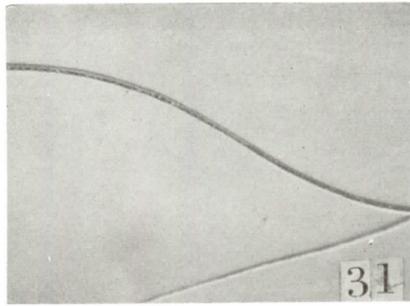
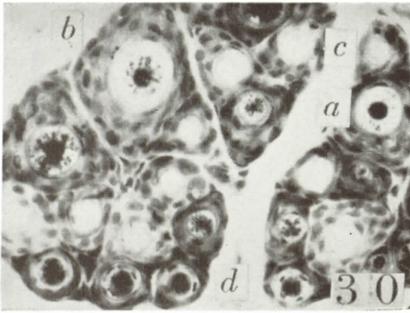


ÔTAISHI: Pelage of Nutria

22. 成獣皮腹部毛群の脂腺位. 600×3.5 , a は下毛の毛柄, b は下毛の毛葉, c は下毛の毛根, e は下毛の毛芒, f は皮脂腺, d は小型上毛の毛柄を示す.
23. 腹部の下毛, 分岐毛, 150×3 .
24. 腹部の下毛の毛葉, 600×3 .
25. 腹部下毛の毛葉の毛小皮鱗片スンプ標本, 縄紋を表わす, 500×3 .
26. 腹部の下毛と分岐毛の毛柄の混在を表わす, 600×3 .
27. 腹部小型毛のスンプ標本, 600×3 .
28. Nutria の腹毛と merino 羊毛の比較, merino 羊毛は約 30μ , Nutria の柄幅は腹毛で $10-12 \mu$, 600×3 .
29. 背部下毛の芒先 (スンプ標本), 毛小皮は円筒状に連続している, 600×3 .

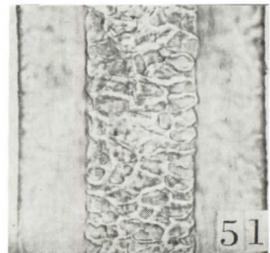
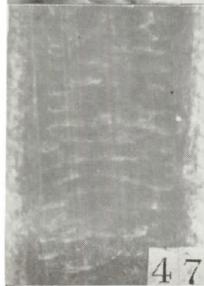
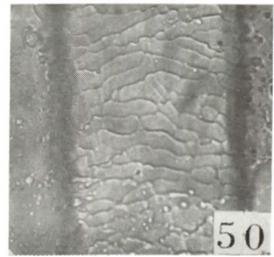
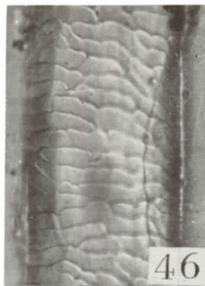
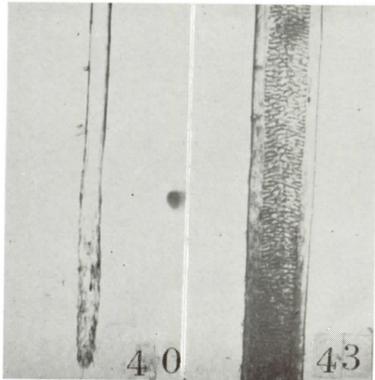
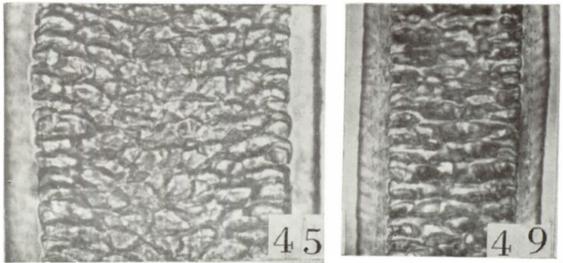
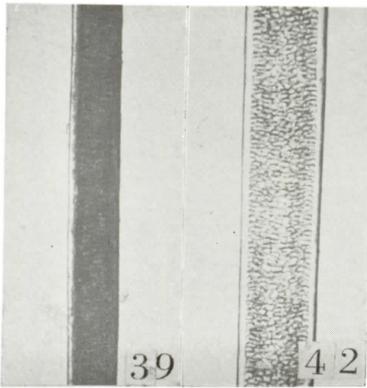
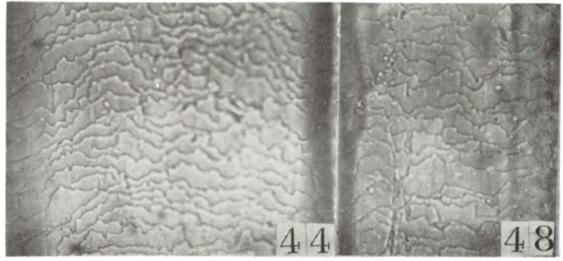
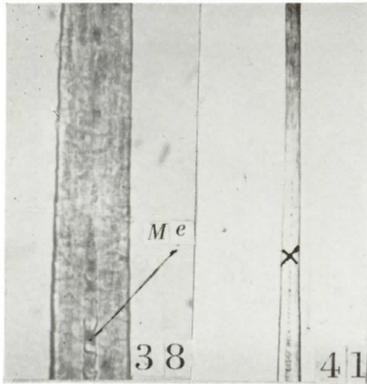


30. 背部下毛, 600×3, a は毛柄, b は毛葉, c は毛根, d は毛葉の先端で毛芒, 下端の黒色毛芒は2次副側毛包の新生したもので後継毛ではない. 生後3ヶ月幼獣.
31. 背部下毛繊維, 毛柄部, 150×3.
32. 背部下毛, 600×3, 髓質はやや彎曲内側に又は中心にある.
33. 背部下毛のスンプ標本, 600×3, 毛小皮は単冠状で円筒形の累積型となり最早明らかな縄紋型のもの少ない.
34. 背部下毛の毛葉, 600×3, 髓質は彎曲内側に偏っている.
35. 背部下毛の毛葉スンプ標本, 彎曲内側に明らかに縄紋模様がある.
36. 生後2ヶ月幼獣の背部毛群. 600×3, これは脂腺下位で両側の毛束毛包は個々に集結している. 表皮面では7毛束型以下の小型毛群であると推定され, 両側毛は分岐域にある.
37. 背部下毛の毛根スンプ標本, 600×3.



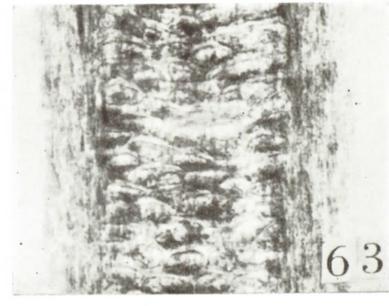
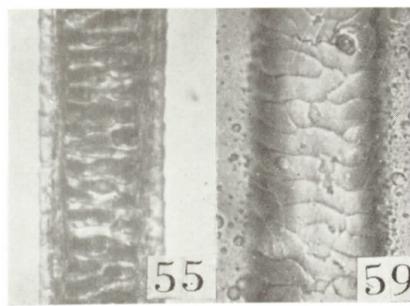
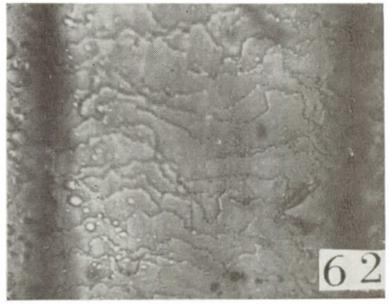
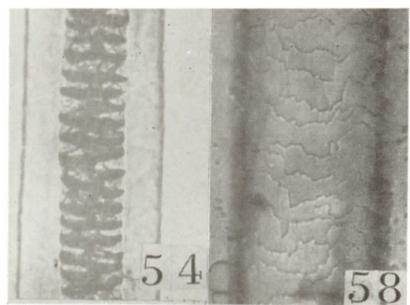
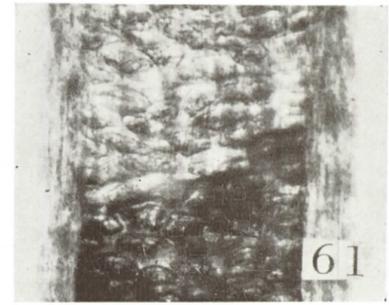
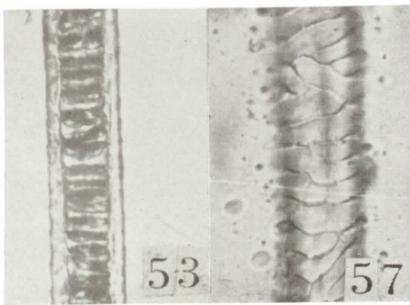
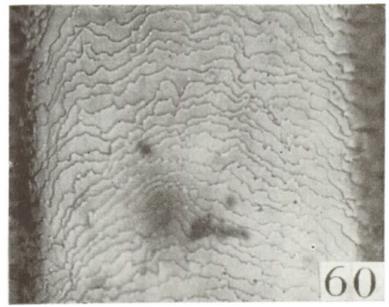
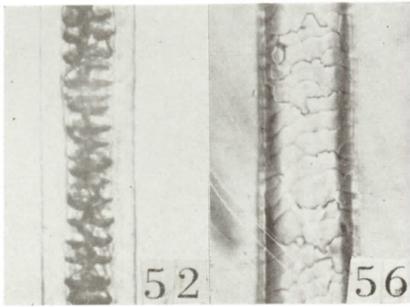
ÔTAISHI: Pelage of Nutria

38. 背部第2上毛. 毛長 2.6—3.0 cm 明度 3 の明葉毛の芒先で髓質が痕跡の断続を示している部分, 褐色素, 黄色素顆粒が混在する. Me 印は髓質の痕跡, なお髓質細胞は 1 列である.
39. 同毛柄. 150×3.
40. 同毛根. 150×3.
41. ×印は38の部分. 毛芒. 150×3.
42. 同毛葉の中央部. 150×3, 即ち明葉帯.
43. 同毛葉と毛頸の境. 下方の暗黒部は褐灰色顆粒の混在多量を表わす.
44. 同毛葉のスンプ標本. 600×3.
45. 同毛葉, 葉幅 105 μ 600×3.
46. 同毛柄のスンプ標本. 600×3.
47. 同毛柄, 柄幅 72.9 μ 600×3.
48. 腹部第 2 上毛, 毛長 2.1—2.5 cm, 600×3, 毛柄部のスンプ標本.
49. 同毛柄. 600×3, 柄幅 a=90.9 μ , 側幅 c=63.9 μ
50. 同毛葉のスンプ標本, 600×3.
51. 同毛葉, 600×3, 葉幅 a=125.1 μ , c=53.1 μ , 腹部毛葉の髓質の幅は背部のそれに比して極端に狭い.

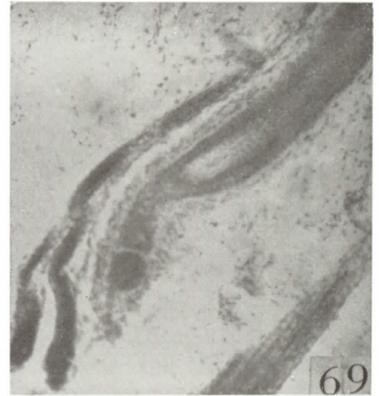
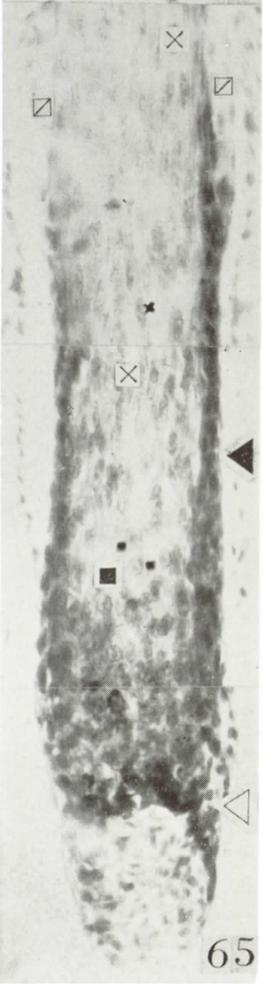
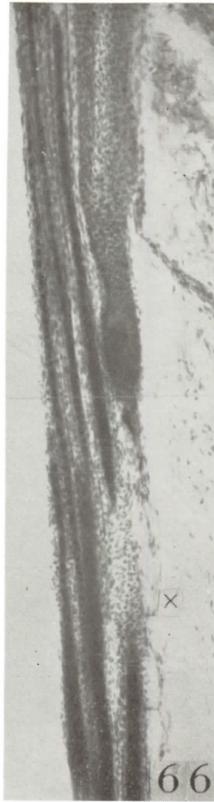
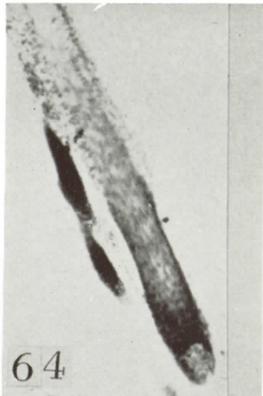


ÔTAISHI: Pelage of Nutria

52. 小型第2上毛の毛葉, 葉幅 36.9μ , 600×3 .
53. 同毛柄, 柄幅 31.5μ , 600×3 . 52, 53 は毛長 $2.1 \sim 2.5 \text{ cm}$ で分岐域を脱した小型明葉毛である.
54. 55. は毛長 $2.6 \sim 3.0 \text{ cm}$ の背毛の小型明葉毛の毛葉, 毛柄である. 葉幅 58.5μ , 柄幅 53.1μ である.
56. 57. は 52 (毛葉), 53 (毛柄) のスンプ標本で毛小皮面を表わす, 600×3 .
58. 59. は 54 (毛葉), 55 (毛柄) のスンプ標本, 600×3 .
60. 背部第1上毛, 暗葉毛, 毛長 $7.5 \sim 8.0 \text{ cm}$ 毛葉のスンプ標本, 600×3 .
61. 同毛葉, 暗葉, 葉幅 $a=161.1 \mu$, 明帯なし, 600×3 .
62. 同毛柄のスンプ標本, 600×3 .
63. 同毛柄, 柄幅 $a=134.1 \mu$.

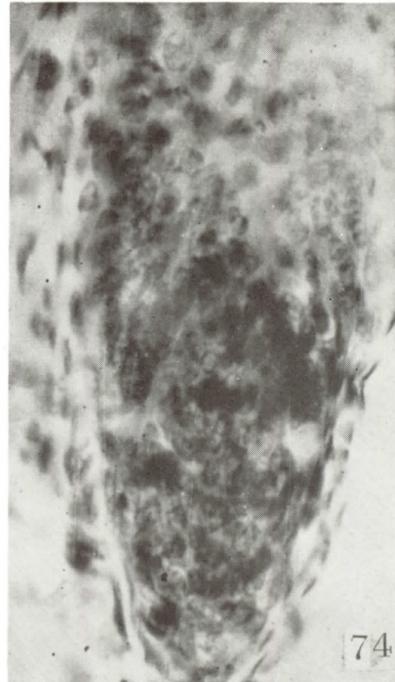
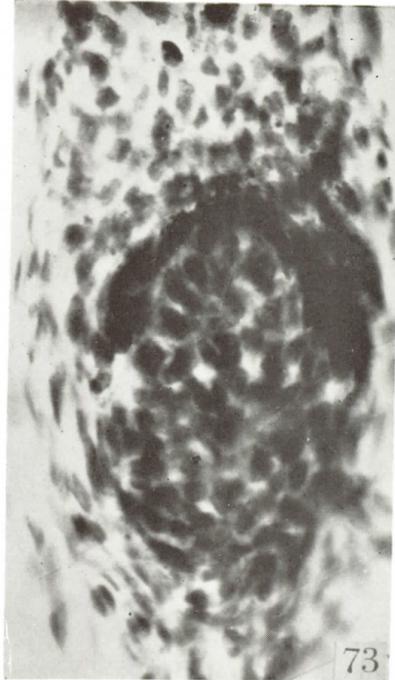


64. 背部上毛の毛包の萎縮開始，成毛球即ち棍状毛球化の開始，150×3.5.
65. 同毛包の郭大観察，600×3.5，衰退期初期の上皮索と毛乳頭を表わす．×印は角化細胞の核で紡錘形，■印は角化停止後増殖の核で球形，▶印はこの辺りが上皮索の角化停止域を，□印は内根鞘を示す．▷印は残留色素を示す．濃染部は角化せず，むしろ分裂増殖した新鮮な細胞である．これが次代の毛芽となる毛母基である．
66. 背部上毛の毛包の萎縮中，×印は Haarstengel を示す，150×3.5.
67. 背部上毛の再生期の初めで郭大すれば72のようになり，中央部上位の円形細胞を含む毛母基は活発となる．
68. 小型第2上毛の衰退期，上皮索 d は萎縮中である．a は脂腺，b は起毛筋，×印は Haarstengel である，600×3.5.
69. 背部上毛の休止期の毛包，71にその休止乳頭とその上位に休止毛母基が現われている，600×3.5.
70. 背部上毛の再生中の毛包，150×3.5，74にその乳頭と毛母基を示す．乳頭は紡錘形になり Haarstengel に沿って下降中である．



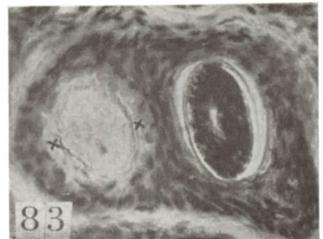
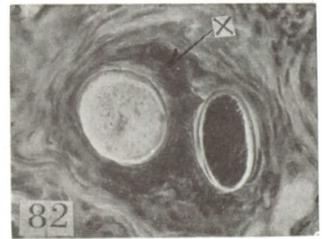
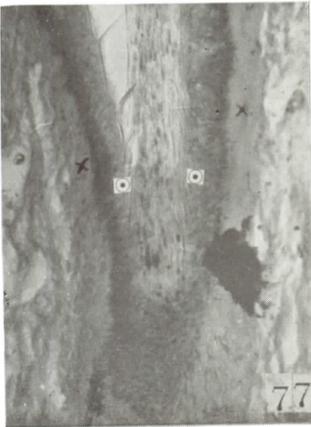
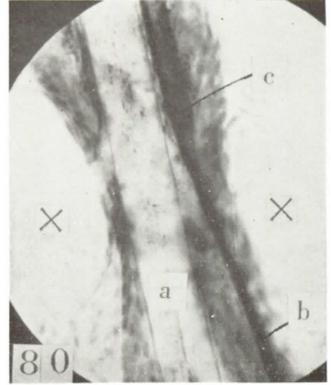
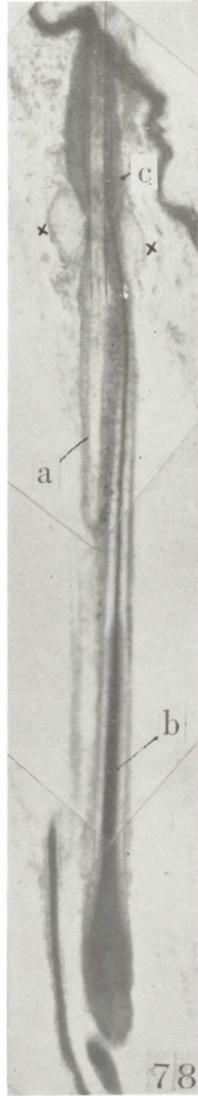
ÔTAISHI: Pelage of Nutria

71~74, これ等は上述のように乳頭, 600×8, 毛母基の休止期より再生期を示す.



ÔTAISHI: Pelage of Nutria

75. 背部上毛の換毛, 150×3, 後継毛は球栓毛より鞘毛に発育中.
76. 更に鞘毛期より表皮面に現われて幼毛の列に入らんとする, 50×4.
77. 棍状毛根, 600×5, 半角化状態の被膜細胞 (◎印, capsule cells) と刷子状に角化した粗面の毛棍球とが緊密に噛み合っている.
78. 76 の郭大図, 150×3, a は棍状毛根, b は後継幼毛, c は毛管の坑道, ×印は脂腺を示す.
79. 第1上毛 (暗葉毛) の毛球, 600×3, 毛葉が発生中の毛球, ×印は毛小皮の核が明瞭である.
80. 78 の換毛中の脂腺位の像, ×印は脂腺, a は棍状毛根, b は幼毛の毛芒先, c は毛管の坑道, 後継毛は成毛根に平行して発育して, 成毛に触れていない. 毛管内に出て初めて成毛と会している. これに似類の状態の毛包横断面である次の 81, 82, 83 も明らかである.
81. 表皮面の対生毛の状態を表わす, 600×3.
82. これでは毛管の下底においてヘマトキシリン色素が多く沈澱している (×印). 成毛と幼毛は明らかに離れている, 600×3.
83. 対生毛束の皮脂腺下位に当る成毛根を支えている被膜と幼毛とを囲繞している細胞は活発である, 600×3.

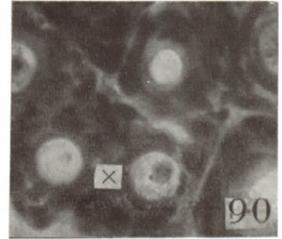
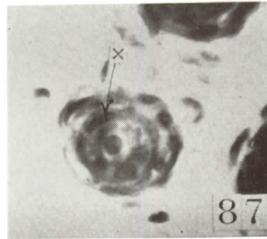
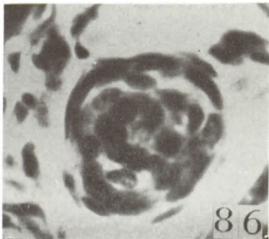
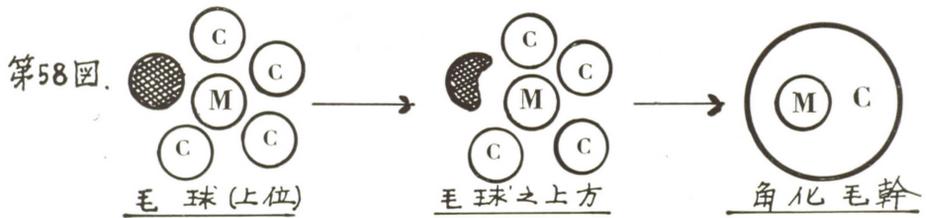
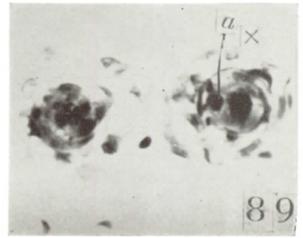
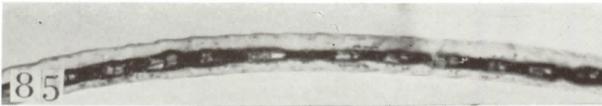
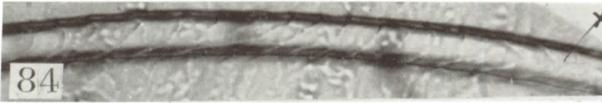
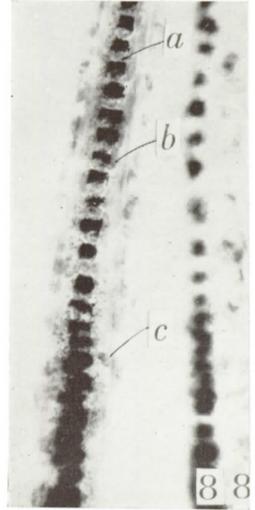
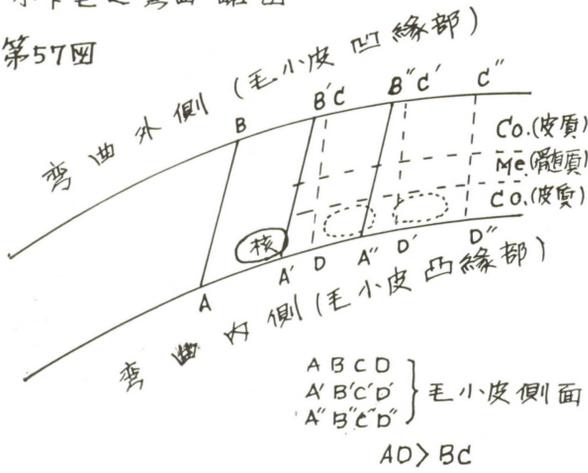


ÔTAISHI: Pelage of Nutia

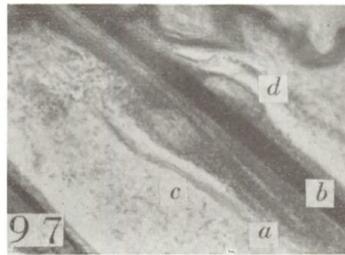
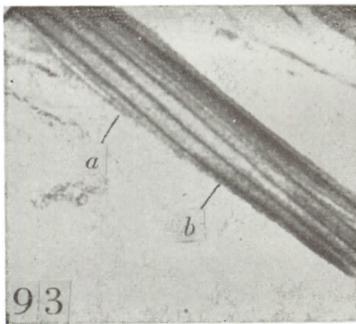
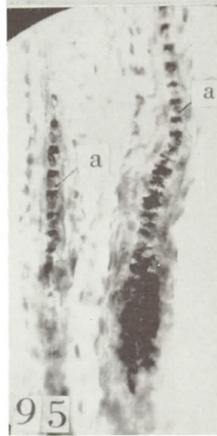
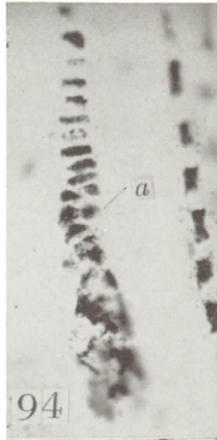
84. 腹部下毛のスンプ標本, 600×5.
85. 腹部下毛, 柄幅 11.7 μ , 600×5.
86. 下毛の毛球断面, 600×7.
87. 腹部下毛の毛球の上位, 600×7, 毛柄, ×印は毛小皮核, 未角化柄幅 17.1 μ , 角化後柄幅 (a = b) 13.5 μ , 毛小皮核は 1 個である.
88. 腹部下毛の毛包, 毛球上位, a は髄質細胞の核, b は皮質細胞の核, c は毛小皮細胞の核を示す, 600×4.
89. ×印は腹部下毛の毛球上位で毛小皮核 1 個, (a 印), 毛柄の未角化部, 幅 13.5 μ , 角化後柄幅 9.9 μ で最小位の下毛である, 600×7.
90. 腹部毛群, 脂腺下位, 600×7, ×印は下毛の毛柄 (角化後) の \mathbb{R} 断面である. 86, 87 と比較して毛球より上方に至る細胞の変遷を対照する.

小下毛之弯曲略图

第57图

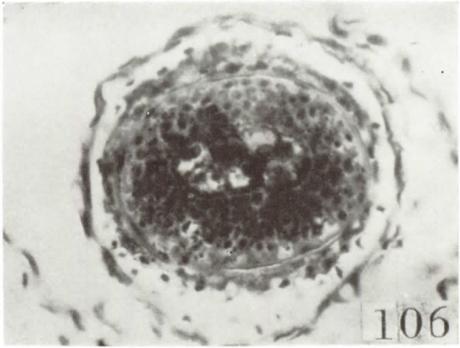
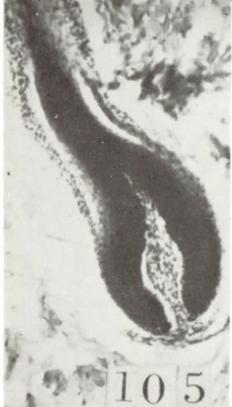
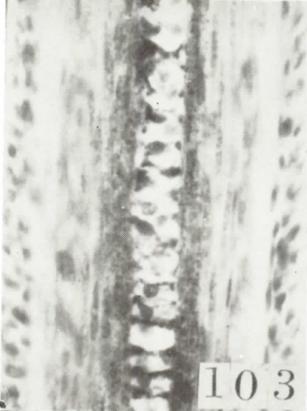
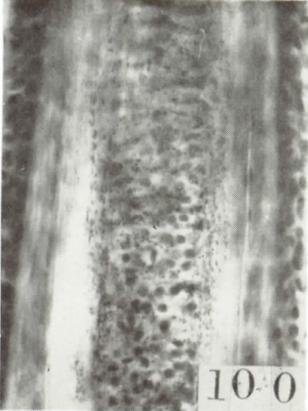
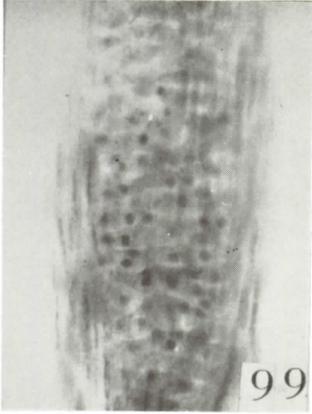


91. 下毛毛芽の毛球の下降を表わす, 600×3.
92. 下毛毛包の衰退期を表わす, 600×3, ×印は乳頭と毛母基を示す.
93. 下毛の幼毛初期, 600×3, a は成毛根, b は後継幼毛を示す.
94. 背部下毛の染色無処理, 600×4, 黒色は多く髄質細胞中の色素を表わす. 毛球上位では細胞も数個輻輳しているが徐々に1列になつて上昇している. 染色無処理なので核は不明である.
95. 背部下毛の染色処理せしもので, 94 と異り細胞核は着色している. a 印は細胞核を示す, 600×3.
96. 背部上毛の毛柄部成長中の毛包, L 切片, 600×4, 角化部位は $a=b$ $c=d$, 又は $a>b$ $c>d$, $b=27.9 \mu$, $d=11.7 \mu$.
97. 生後2ヶ月幼獣の背皮の L 切片, 150×3, a は成毛根, b は後継幼毛, c は起毛筋, d は脂腺, G_1O . に対して後継毛 G_2C は肥大している. 所謂 step-up を表わす. 分岐毛以上と推定
98. 背部上毛, 毛柄部成長中の毛包, L 切片で側幅面を観る. 角化部位 $b=33.3 \mu$, $d=15.3 \mu$, 600×4.



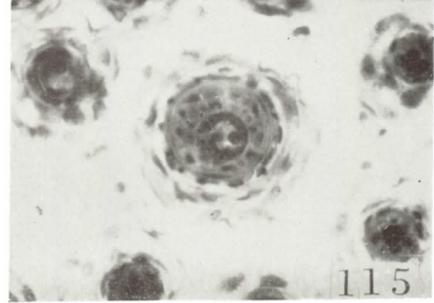
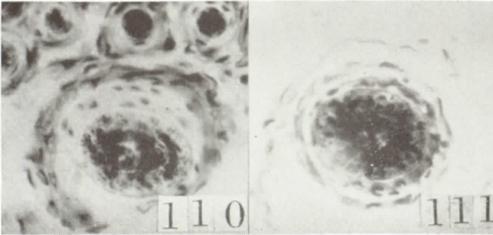
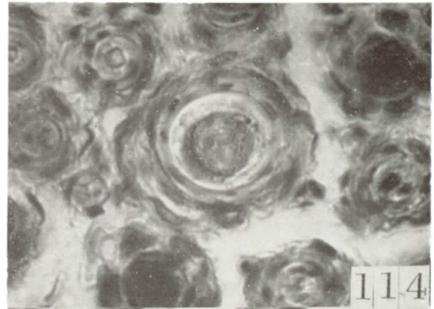
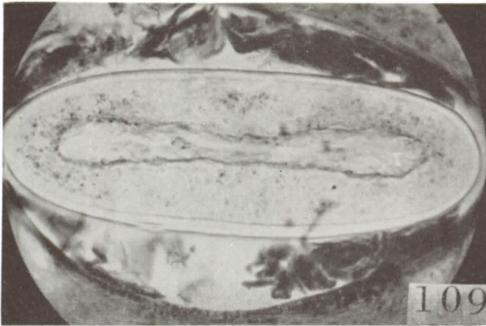
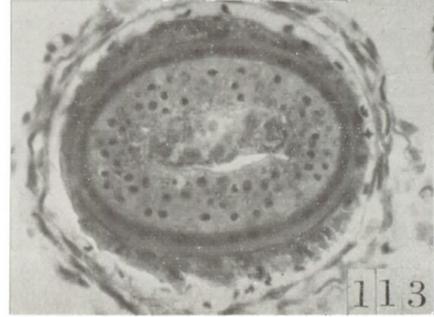
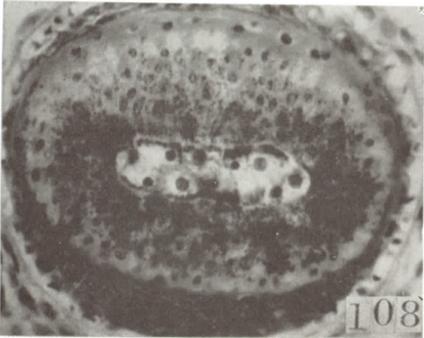
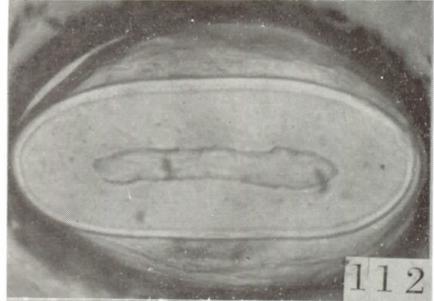
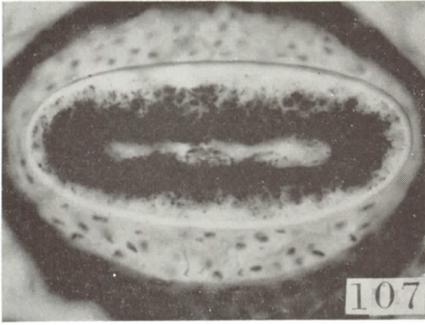
ÔTAISHI: Pelage of Nutria

99. 背部上毛, 明葉毛の毛葉部成長中の毛包, 600×4 , 葉幅面を S 切片で観る. $a=85.5\ \mu$, $b=53.1\ \mu$.
100. 背毛上毛の毛柄部成長中の毛包, 毛柄の正幅面を S 切片で観る, 600×4 .
101. 背部第 2 上毛, 毛柄の角化部位の R 切片を観る, 600×4 , 角化, 脂腺位 $a=92.7\ \mu$, $b=49.5\ \mu$, $c=63.9\ \mu$, $d=17.1\ \mu$.
102. 背部明葉上毛, 毛葉部成長中の毛包, 葉側幅面を L 切片で観る. $b=80.1\ \mu$, $d=20.7\ \mu$, 600×3 .
103. 背部上毛, 毛柄部成長中の毛包を L 切片で観る. 柄側幅 $62.1\ \mu$, 推定柄幅 $98.4\ \mu$, 600×3 .
104. 上毛の毛包, 葉明帯成長中の毛包である. 切断不正のため, 即ち斜断の結果先き細りとなり栓毛期の毛球のようであるが, 細胞の変化の凡そは判明する, 150×3 .
105. 毛葉部成長中の毛包で, 104 と同条件にある. 150×3 .
106. 101 の背部第 2 上毛の毛柄の未角化部位で, 毛球上部で $a=80.1\ \mu$, $b=62.1\ \mu$, $c=44.1\ \mu$, $d=20.7\ \mu$, 標本作製中萎縮の痕跡あり, 600×4 .



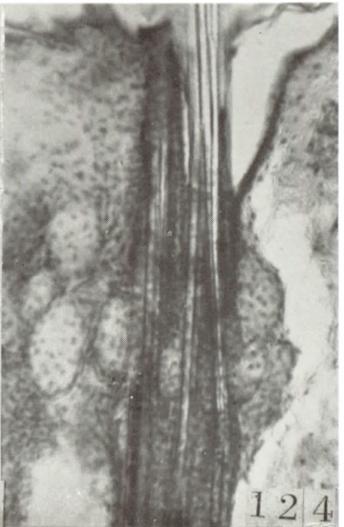
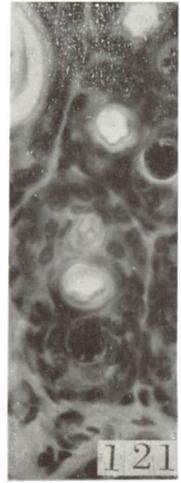
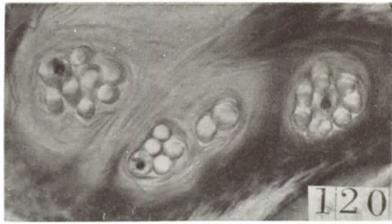
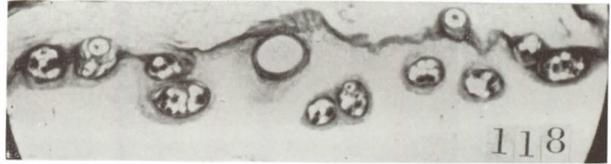
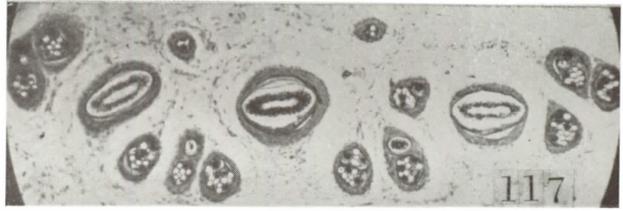
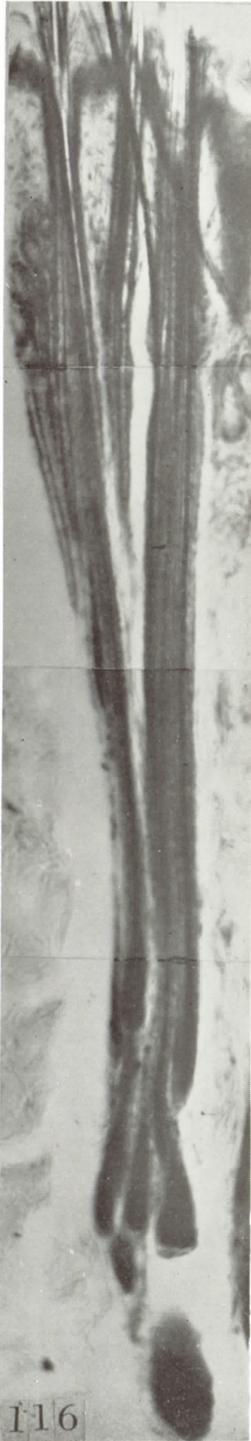
ÔTAISHI: Pelage of Nutria

107. 第1上毛の暗葉毛 **R** 切片, 600×4, 脂腺上位の角化部位, $a=139.5 \mu$, $b=58.5 \mu$, $c=89.1 \mu$, $d=11.7 \mu$.
108. 同上の毛球上位である, $a=143.1 \mu$, $b=94.5 \mu$, $c=71.1 \mu$, $d=17.1 \mu$, 600×4.
109. 背部第1上毛, 明葉毛の葉明帯の **R** 切片, 脂腺上位の角化部位, $a=215.1 \mu$, $b=74.7 \mu$, $c=164.7 \mu$, $d=17.1 \mu$, 600×3.
110. 背部小型毛, 毛柄成長中の毛包, 600×4 角化, 脂腺位, $a=36.9 \mu$, $b=27.9 \mu$, $c=18.9 \mu$, $d=8.1 \mu$.
111. 同上未角化, 毛球上位, $a=40.5 \mu$, $b=31.5 \mu$, $c=11.7 \mu$, $d=11.7 \mu$, 髓質の核は2個明瞭である.
112. 腹部上毛の葉明帯の **R** 断面, 601×3, 角化部位の断面に乳濁色に近い淡黄色顆粒を表わす.
113. 毛葉の葉明帯, 未角化, 毛球上位, 600×3, 112の未角化部位ではない. $a=98.1 \mu$, $b=65.7 \mu$ 毛小皮, 皮質, 髓質等の細胞核形質は濃染している.
114. 腹部小型上毛の毛柄毛包の **R** 断面, 角化, 脂腺位, $a=b=27.9 \mu$, $c=d=15.3 \mu$, 600×5.5.
115. 同上腹部毛包の毛球上位 **R** 断面, 600×5.5, $a=b=29.7 \mu$, $c=d=11.7 \mu$, 髓質の核は1個明白で左方の1個は焦点を変えると現われ, 交互に出没する. 髓質の細胞は正しく1列に並んでいない. おそらく側面からはジクザグに列が乱れている.



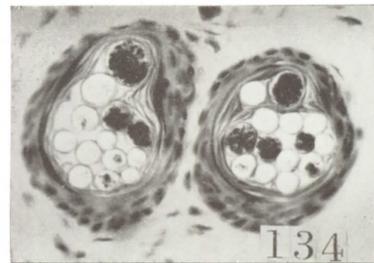
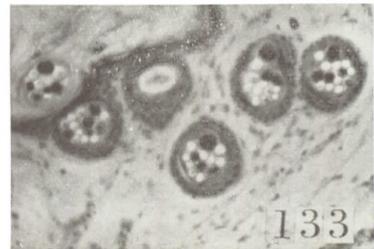
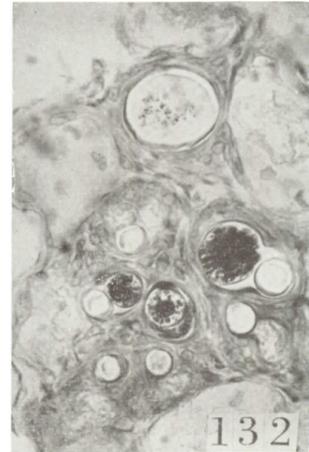
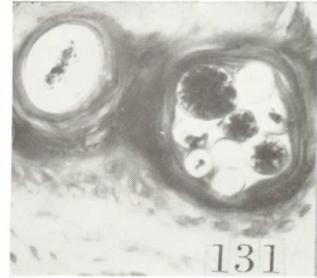
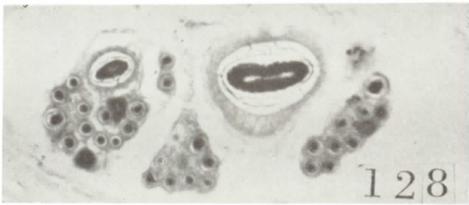
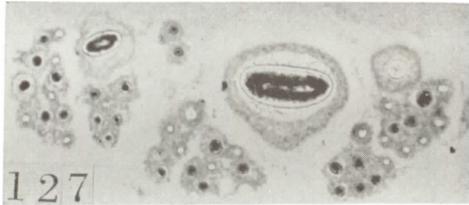
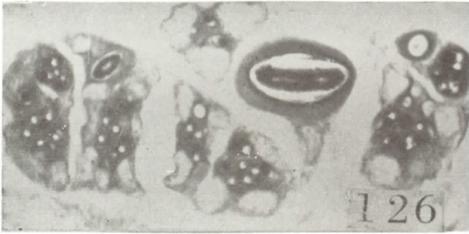
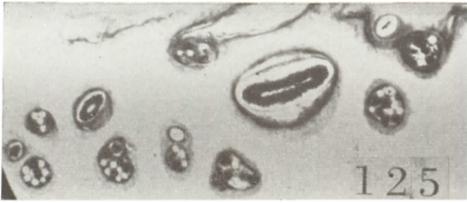
ÔTAISHI: Pelage of Nutria

116. 成獣背部毛群の S 切片, 600×4.5 , これは側毛束の 1 部であるが, 凡て毛群は扇形に降下して皮脂腺位より上方で毛束を結成して分離し, 降下すると共に毛包は合流して接着して生毛包の発生時と同様に毛球部は接触して来て, 毛群の根幹である 3 原毛包が相接して最深部にとどまることは R 切片と対照して明らかである.
117. 12月の成獣背毛群, 600×4 , 最大 15 毛束群型に属する毛群であるが, 前方の小毛束 2 個を加えて 16 毛束群である. 中央毛, 側毛共に幼毛で, 同じ毛管に対生していた成毛が脱落した直後のように毛管は緩んでいる. 右側毛はやや毛管が引き緊っているが, いづれも同様に上毛の毛葉下位の横断面を表わしている. 切断深度は表面よりやや下位にある.
118. 7月の成獣背毛群, 600×4 , 最大 15 毛束群型に近い 13 毛束毛群である. 中央毛, 側毛共に成毛で毛根の部分の断面を示している. 切断深度は表皮面に接している.
119. 生後 8 ヶ月腹毛群の R 切片, 600×4 , 中央毛, 左側毛は共に上毛の葉明帯の断面を表わして幼毛であり, 共に成毛が脱落后間のないことを物語っている. 右側毛は成毛で断面は毛根部を表わしている. 前方の 5 毛束は同じ毛群系のものではない.
120. 4 ヶ月幼獣の腹部毛群, 600×3 .
121. 12月成獣背部毛群の 1 部, 600×6 . 下毛包の 3 連生毛包を表わす, 即ち同じ毛包に G_nO , $G_{n+1}O$, $G_{n+2}C$. の 3 毛世代を含んでいる. よつて 3 連生毛包の記号を $TG_nO, G_{n+1}O, G_{n+2}C$. とする.
122. 欠除.
123. 背部毛群の S 切片, 600×4.5 , 脂腺位の上方では 2 毛束に分離している.
124. 脂腺は毛束の外にはみ出している. 600×4.5 .

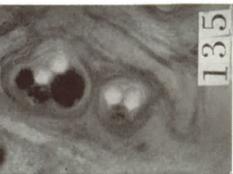
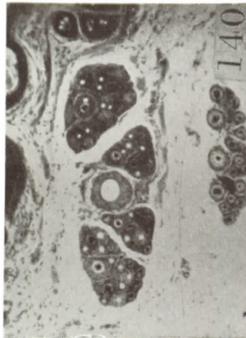
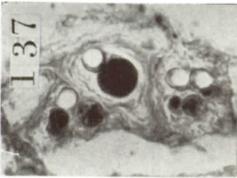
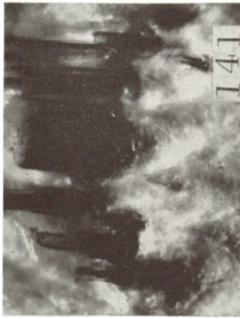
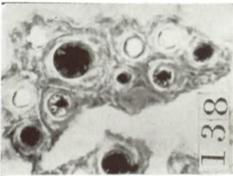
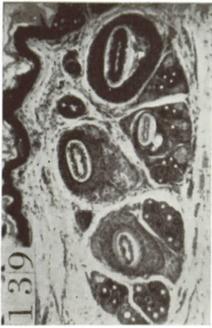


ÔTAISHI: Pelage of Nutria

- 125~132. 本論中に詳述している。右側の毛束は成毛 6, 発育毛 3, 合計 9 毛束の毛束であるが, 脂腺位では 132 のように対毛 2, 発育毛 1 は青毛で毛柄部を表わしている。毛管は弛み成毛が脱落后間のないことを表わしている。
- 133~134. 12月成獣の背部毛群, 150×3.5 , 600×3 , 中央毛のみが上毛で他の毛束の生毛後継毛は凡て分岐毛と認められる。冬期の毛束は毛量多く 134 においては 13 と 14 毛束の 2 毛束である。その多くは成毛で占められている。



- 135~138. 生後 2 ヶ月幼獣の毛群の解体を示す。600×3, 皮面に接する毛束では発育毛 1, 成毛 2, 計 3 毛結束のようであるが, 脂腺位, 又その下位と順次に切り下げるに従って最後に成毛 2, 青毛 1, 幼毛 2 の 5 毛が現われ, 2 次副側毛包の新生を物語っている。
- 139, 142. 3 カ月幼獣の背部毛群, 150×3, 600×3.2 これは脂腺位で明らかに毛束を数え得ないが, 副側毛と見做される毛包に TG₁O, G₂O, G₃C の 3 連生毛束があり, この G₃C は明葉毛の葉明帯の断面で第 2 上毛なることが判明する。
- 140, 143. 生後 3 ヶ月の背部毛群, 150×3, 600×3.2, これは脂腺下位を表わして, 毛束数は不明であるが中央毛のみ上毛で, 両側毛は分岐明葉毛程度の小型毛である。下方の黒色下毛は 2 次副側毛の新生毛包である。
141. 成獣の背部毛群, 鞣毛皮より検鏡, 150×3.



ÔTAISHI: Pelage of Nutria