新生めん羊の皮膚分裂線パターンに関する研究

和栗秀一・Edward J. KIRK*・武藤顕一郎・渡邊修一

北里大学獣医畜産学部獣医解剖学講座・十和田市 034

* マッセイ大学獣医学部生理学 & 解剖学講座・

パーマストンノース市 5320・NZ

(1992 年 7 月 6 日受理)

緒 言

皮膚は一見して、からだの表面を覆うだけの単純なシート様器官にしか見えないが、身体の内構に密接な関係を持ち、広範で多岐、かつ重要な機能を多く備えている¹⁹⁾。皮膚に、一定の方向性を示す皮膚緊張 (skin tension) ないし引っ張り方向 (direction of the tension) が存在することは DUYPUTREN²⁾ によって初めて見いだされた。

解剖学的あるいは臨床的な検討は、LANGER⁸⁾ はじめ、KOCHER⁷⁾、COX¹⁾ などによって行なわれており、皮膚における緊張方向は分裂線パターン (cleavage line patterns, CL) から容易に読み取ることができる。

ヒトの皮膚における CL に関する研究は多くみられる^{1, 4, 5, 10)}。

家畜動物における皮膚の CL は、これまで猫³⁾ および犬⁶⁾ はじめ、子山羊¹¹⁾、家兎¹²⁾、子豚¹³⁾、牛胎子¹⁵⁾、馬 (胎子、若駒および成体)^{16, 17)} などについて報告されている。多くの哺乳動物は体型的に相通ずるところがあり、皮膚における CL にかなりの類似パターンが予測されるが、なおかつ皮膚 CL に種特異性が示されることがある。

めん羊における全身皮膚の CL はまだ解明されていない。そこで本研究では、新生めん羊の皮膚

CL を調査し、山羊やその他の動物の皮膚 CL と若干比較検討を行なった。

材料および方法

供試された新生めん羊は、1991 年 7 月～9 月の間に生産された生後 1 日齢のロムニー・マーシュ種 2 例 (雌 1 雄 1) および生後 2 日齢のサウス・ダウン種 3 例 (雌 2 雄 1) の計 5 例である (Table 1)。供試めん羊は、ニュージーランドのマッセイ大学の付属羊牧場で生産されたが、不測の嵐にあって死亡したものである。

実験室に搬入されためん羊は、洗剤を用いて全身の被毛をよく洗い、扇風機を用いてよく乾燥させた後、毛は電動バリカンによって刈り取った。

めん羊の皮膚 CL の調査は、GARDNER and RAYBUCK³⁾ および和栗¹¹⁾ の方法に準じて行なった。先を尖らせた金属性刺具針は径 5 mm のものを用いた。また皮膚の刺傷孔は墨汁で着色した。皮膚 CL の方向はからだの各部ないし各領域における長軸との関係性から決定した。今回供試されためん羊皮膚の CL は写真撮影の他に、個体ごとにスケッチ図をつくり計 50 余枚が作成されたが、本稿には代表的な図を提示した。

結果および考察

めん羊の体形およびからだの各部・各領域の識

Jpn. J. Sheep Sci., 29: 1～6. 1992

Cleavage Line Patterns of the Skin in One-Day-Old and Two-Day-Old Sheep

Hidekazu WAKURI, Edward J. KIRK*, Ken-ichiro MUTOH and Shuichi WATANABE

Department of Veterinary Anatomy, School of Veterinary Medicine and Animal Sciences, Kitasato University, Towada-shi 034, and

* Department of Physiology & Anatomy, Faculty of Veterinary Science, Massey University, Palmerston North, 5320, New Zealand.

Table 1. Ovine fetuses examined

Fetus no.	Sex	Age in days	Breed	C-R Length (mm)	Body Length (mm)	Height/ withers (mm)	Height/ croup (mm)
1	F	1	Romney	440	310	285	300
2	M	1	"	500	340	335	345
3	F	2	S/Down	470	340	330	340
4	M	2	"	500	340	330	340
5	F	2	"	540	380	345	370

Fetuses were of either the Romney or the Southdown (S/Down) breed. The crown-rump (C-R) and body (scapulohumeral joint to caudal end of trunk) lengths and the heights at the shoulder (withers) and hip (croup) are shown. F = female, M = male.

Fig. 1. Cleavage lines in the skin of the head, face, ear and the neck of the lamb.

A, Cranial aspect of the face; B, Lateral aspect of the head, face, ear and the neck region; C, Dorsal aspect of the head, face, ear and the neck; D, Ventral aspect of the lower jaw, ear and the neck region.

別は, MAY⁹⁾の記載を参考にした。

1. 顔面、頭部および耳介の皮膚 CL (Fig. 1 A-D)

めん羊の鼻唇および下唇の正中位における皮膚 CL は垂直位であった。上下両唇の皮膚 CL は前後方向に緊張しており、それらは頬部の裂孔群に移行していた。しかし、鼻背部からオトガイ部にかけての皮膚 CL は顔面を大きく取り囲むように横位であった。

めん羊の前頭部の前半正中部における皮膚 CL は縦位であった。角部の皮膚は薄く CL は観察されないが、そこから眼部および側頭部へ向かって拡散する皮膚 CL が見られた。内眼角部の皮膚に放散性の裂孔群が見られるが、上下眼剣全体では輪状の皮膚 CL となっていた。広い咬筋部の皮膚

CL は優勢に横位であり、それは顎部および喉頭部のおおむね横位の皮膚 CL に移行していた。

子山羊における皮膚 CL¹¹⁾ は若干の個体差があるものの、以上に述べためん羊の所見におおむね類似する。ただし、山羊の上眼剣にはその縁に直交する少数の裂孔群が観察されている¹¹⁾。内眼角部の皮膚にある放散性の CL はニホンザル¹⁴⁾において見られる。

めん羊の前頭部後半から頭頂部および後頭部にかけての皮膚 CL は横位が優勢であり、その状態で頸部皮膚の横位 CL に移行していた。耳介根部の皮膚は輪状の CL であった。耳介における背面皮膚の CL は明らかな横位であるが、腹面の皮膚は耳介基部から耳介縁に向けて放射するような CL であった。

山羊¹¹⁾の耳介背面の皮膚 CL は、めん羊の CL とは異なり、耳介基部から耳介縁に向けて放射するようになっている。家兎¹²⁾および子豚¹³⁾における耳介背面の皮膚 CL も山羊型であった。

以上により、新生めん羊の頭部における皮膚の CL は、個体間の差異は少なく、ほぼ定型的となっていた。

2. 頸部、体幹および尾の皮膚 CL (Fig. 1 B-D, Fig. 2 A および E)

めん羊の頸部皮膚における CL は、体軸に直交する横位方向で特徴づけられていた。ただし、一部の個体において頸背線部の後ろ3分の1部皮膚に少数の縦位の裂孔群を現すことがあった(20%)。

頸部皮膚における横位の CL は、多くの動物^{6,12,15,16)}で見られている。

めん羊の体幹の背面および側面部の皮膚における CL はおおむね横位であった。しかし、肩甲間部の皮膚に縦位ないし方向不定な裂孔群が現れることがあった(40%)。また全例の仙骨部の皮膚において縦位の CL が優勢に現れていた。

著者らが先に調査した子山羊¹¹⁾の体幹の背面および側面部の皮膚 CL は横位であり、めん羊はこれに類似していた。馬(胎子および成体)^{16,17)}においては、体幹の側面部に狭い範囲で縦位の皮膚 CL が現れる。馬におけるその部位の皮膚 CL の意義は不明であるが、めん羊胎子¹⁸⁾の調査では体幹の成長を反映する所見として観察されている。仙骨部の皮膚において縦位の CL を形成する動物に子山羊¹¹⁾、家兎¹²⁾、馬胎子¹⁶⁾がある。ニホンザル¹⁴⁾の仙骨部の皮膚は横位の CL となっている。

めん羊の胸骨部前端の皮膚に縦位の裂孔群が現れることがあるが、一般には、同部から後半の皮膚 CL は横位であった。胸骨部と上腕部の間および腋窩部までの皮膚領域は縦位の CL となっていた。腹部の正中位すなわち、剣状軟骨部から臍部までの皮膚 CL は多くは縦位であるが、一部の個体において横位の皮膚 CL であった(20%)。臍部から恥骨部までの正中位の皮膚 CL は、雄個体においては横位であったが、雌個体においては多くは縦位ないし斜位、一部の個体(20%)で前半が縦位・後半が横位の異形パターンを示していた。臍の周囲皮膚は全例で輪状の CL を示していた。

包皮部の皮膚 CL はその腹側だけが横位であったが、腹壁側はやや縦位を示しており、半環状の変則的な皮膚緊張であった。鼠径囊の大きさや深さには個体差が見られるが、狭い底部の皮膚 CL は体軸に平行する縦位であった。

著者らが先に調査した子山羊¹¹⁾においては、胸骨部とその両側部の皮膚はおおむね縦位の CL であり、めん羊とは明らかに異っている。その他の体幹腹面の広範囲にわたる皮膚の CL もおおむね横位である¹¹⁾。この領域において個体差ないし性別による差異を示すめん羊とはかなり対象的である。めん羊の臍部から恥骨部までの皮膚 CL は、むしろ牛胎子¹⁵⁾の所見によく一致するものであった。

新生めん羊(雌雄)の乳房は小さい。この皮膚 CL は左右の乳房を全体的に囲むように輪状を呈している。陰囊の皮膚 CL は、基部においては左右位に緊張しており、体部ではおおむね縦位、そして先端後部ないし側面に横位の皮膚 CL がみられることがあった。

著者らが先に調査した子山羊¹¹⁾における乳房および陰囊の皮膚 CL は、おおむねめん羊のそれに類似していた。馬¹⁷⁾の乳房皮膚においても同様な輪状の CL であった。なお臍の周りの輪状の皮膚 CL は、山羊¹¹⁾、家兎¹²⁾、子豚¹³⁾においても観察されている。

めん羊の尾の皮膚では、基部の側面にわずかな斜位の CL が現れるが、全長にわたりおおむね横位であった。肛門部の皮膚 CL は放散性を呈し、また外陰部の皮膚 CL はその腹側だけが巻くように走る半環状の変則的なものであった。会陰から恥骨部までの皮膚は、横位の CL であった。

著者らが先に調査した子山羊¹¹⁾の会陰皮膚の CL は、めん羊のように、横位であった。めん羊の尾、肛門および外陰部にみられた一連の皮膚 CL は、牛胎子¹⁵⁾でも同様な緊張方向としてみられた。犬⁶⁾の尾の皮膚 CL は横位である。

以上により、めん羊においては、胸骨部とその側域および腹部の皮膚 CL に、子山羊とは異なる所見が観察された。

3. 前肢の皮膚 CL (Fig. 2 E, Fig. 3 A-B)

めん羊の肩甲骨における皮膚 CL は、ほぼ肩甲棘部を境にして、その前背部は頸部の皮膚 CL に

Fig. 2. Cleavage lines in the skin of the neck, the trunk, the pectoral and pelvic limbs of the lamb.

A, Ventral aspect of the neck, the thoracic, xiphoidal, abdominal, umbilical and preputial regions; B, Caudal aspect of the tail, and the anal and vulval regions; C and D, Cranial and caudal aspects of the scrotum; E, Lateral aspect of the neck, the trunk and the right pectoral limb; F, Lateral aspect of the trunk, the tail and the right pelvic limb.

同調的であるか、あるいは肩端へ向かうように緊張していた。肩甲棘以下の、広い上腕三頭筋部の皮膚ではCLの方向が変わって肋骨部の皮膚CLに同調的になり、全体的に肘部へ向かうように緊張していた。前腕部の皮膚CLはほぼ横位であった。

めん羊の肩甲部から肘部にかけて見られるような一連の皮膚CLは、文献的に、猫³⁾、子山羊¹¹⁾、家兎¹²⁾、馬胎子¹⁶⁾などで認められている。

めん羊の中手部における皮膚CLは、横位であった。手根部の背側皮膚に少数の縦位の裂孔群が現れることがある。指部の皮膚CLはおおむね縦位ないし斜位であり、とくに第三・第四指間の背側軸側の皮膚CLは縦位となっていた。また副蹄間から主蹄間までの掌側正中位に縦方向の皮膚CLが優勢に現れていた。

4. 後肢の皮膚CL (Fig. 2 F, Fig. 3 C-D)

めん羊の殿部から尻部にかけての皮膚CLはお

おむね体軸に平行する縦位であった。

殿部の皮膚に優勢な縦位のCLを現す動物は、家兎¹²⁾、ニホンザル¹⁴⁾、馬胎子¹⁶⁾および若駒・成駒¹⁷⁾である。

めん羊の大腿筋膜張筋部から大腿部にかけての三角領域の皮膚は、外腹部の皮膚CLに同調するようになっていた。大腿部の皮膚CLは、大腿骨軸に沿うような方向で緊張しており、その状態で下腿部に移行し横位の皮膚CLに続いていた。膝部の外側に少数の縦位の皮膚CLが現れることがあった。

めん羊のアキレス腱部直前にできる内外側溝に縦方向の皮膚CLをみることがあった(60%)。中足部の皮膚CLはおおむね横位であった。趾部の皮膚CLは縦位ないし斜位であった。とくに第三・第四趾間軸側の皮膚CLは、背側および足底側ともに明瞭な縦位であった。

Fig. 3. Cleavage lines in the skin of the distal portions of the left pectoral and pelvic limbs of the lamb. A, Caudal aspect of the distal portion of the pectoral limb; B, Cranial aspect of the distal portion of the pectoral limb; C, Cranial aspect of the distal portion of the pelvic limb; D, Caudal aspect of the distal portion of the pelvic limb.

体肢における皮膚 CL は、動物間でかなり類型的ではあるが、肢節の位置によっては種の特徴が表現されている^{3,6,11-17)}。一方、著現らが調査しためん羊胎子¹⁸⁾の体肢における横位ないし縦位の皮膚 CL は、めん羊個体の発育や成長に関係することが示唆されている。

要 約

新生（生後 1～2 日齢）めん羊における全身皮膚の緊張方向を明らかにする目的で、雌 3・雄 2 の計 5 例を供試し、先の尖った金属性刺激針を用い裂向法的に調査・検討した。皮膚 CL の方向は、身体それぞれの部位の長軸との関係性から読み取られた。

めん羊の頭部の皮膚における CL は、個体間ではほぼ一定していた。頸部、体幹の背部や側面部、尾、および四肢の皮膚においては、それぞれおおむね横位の CL が優勢であった。一方、縦位の皮膚 CL は、鼻唇・下唇の正中位、前頭部の前半正中位、頸背線位の後部、肩甲間部、仙骨部、殿部、

胸骨の前端部、腹部正中位、陰囊、ある肢節などにおいて観察された。縦位の皮膚 CL を示すなかに、個体差ないし性別差を表現するものがあった。

半環状の変則的な皮膚 CL は、包皮部や外陰部にみられた。また輪状の皮膚 CL は、顔面部、眼剣部、耳介根部、臍部、乳房などの皮膚においてみられた。

稿を終るにあたって、1991 年 7 月 15 日～同年 9 月 14 日までの期間、こころよく共同研究を許可されたマッセイ大学獣医学部（学部長、P.H. STOCKDALE 教授）および同生理学 & 解剖学講座（主任、D.H. MELLOR 教授）に感謝を捧げます。

文 献

- 1) COX, H.T., The Cleavage lines of the skin. *Brit. J. Surg.*, **29**: 234-240. 1941.
- 2) DUPUYTREN, G., Traite theorique et pratique des blessures par les armes de guerre. 2: 522 et 527. J.B. Bailliere, Paris (cited from GARDNER and RAYBUCK, 1951)
- 3) GARDNER, J.H. and H.E. RAYBUCK, Cleavage line patterns of the cat. *Anat. Rec.*, **110**: 549-555. 1951.
- 4) GARDNER, J.H. and H.E. RAYBUCK, Development of Cleavage line patterns in the human fetus. *Anat. Rec.*, **118**: 745-754. 1954.
- 5) HUTCHINSON, C.T. and C.E. KOOP, Lines of cleavage in the new-born infant. *Anat. Rec.*, **126**: 299-310. 1956.
- 6) IRWIN, D.H.G., Tension lines in the skin of the dog. *J. Small Anim. Pract.*, **7**: 593-598. 1966.
- 7) KOCHER, E.T., Chirurgische Operationslehre. VII + P. 208. G. Fischer, Jena. (cited from GARDNER and RAYBUCK, 1951)
- 8) LANGER, A.K., Zur Anatomie und Physiologie der Haut: Ueber die Spaltbarkeit der Cutis. *Sb. Sitz. f. Akad. Wissensch. Wien*, **44**: 19-46. 1861. (cited from COX, 1941 and NAMIKAWA *et al.*, 1986)
- 9) MAY, N.D.S., The Anatomy of the Sheep. A Dissectional Manual. 3rd., pp. Xiii, 1-

- 34, 35-66, 67-101, 102-122, 123-132, 133-165. University of Queensland Press. 1970.
- 10) NAMIKAWA, A., H. SAKAI, K. MOTEGI and T. OKA, Cleavage lines of the skin. *Bibliotheca Anat.*, **27**: 1-60. 1986.
- 11) 和栗秀一, 哺乳動物の皮膚の引張方向に関する研究. I. 山羊における所見. 畜産の研究, **15**: 354-356. 1961 a.
- 12) 和栗秀一, 哺乳動物の皮膚の引張方向に関する研究. II. 家兎の所見. 畜産の研究, **15**: 81-82 および **15**: 79-80. 1961 b.
- 13) 和栗秀一, 哺乳動物の皮膚の引張方向に関する研究. III. 豚における所見. 獣医畜産新報, No. **446**: 14-18. 1967. (with English summary)
- 14) 和栗秀一, ニホンザルの皮膚裂線系について. 哺乳動物学誌, **5**: 224-229. 1973. (with English summary)
- 15) WAKURI, H., K. MUTOH and T. MIYAJIMA, Cleavage line patterns of the skin in bovine fetuses. *Kitasato Arch. of Exp. Med.*, **59**: 9-20. 1986.
- 16) WAKURI, H. and K. MUTOH, Cleavage lines of the skin in equine fetuses. *Acta Anat. Nippon.*, **62**: 541-549. 1987.
- 17) WAKURI, H., Y. SAKUMA, K. MUTOH and S. WATANABE, Cleavage line patterns of the skin in the horse. *Okajimas Folia Anat. Jpn.*, **67**: 351-364. 1990.
- 18) WAKURI, H. and E.J. KIRK, Development of the cleavage line patterns of the skin in the ovine fetus. (unpublished data)
- 19) 和栗秀一, 総合家畜解剖学. pp. 205-223, チクサン出版社, 1992.

Summary

In five ovine fetuses 1-day-old and 2-day-old the cleavage line patterns of the skin were demonstrated for the entire body by a metal probe with a sharp conical point. Wounds were painted with Indian ink. Directionality of running of the cleavage lines was determined from their relationship to the long axis of each physical structure.

The cleavage lines in the skin of the head and face revealed a fixed pattern in all specimens. A transverse pattern was found on the skin of the neck, trunk (dorsum and flank), tail and free extremities of the appendages. A clear longitudinal arrangement was observed in the skin of following median parts; the naso-upper and lower lips, the cranial half of the frontal region, the dorso-caudal one-third of the neck, the interscapular area, the sacral region, the gluteal region, the manubrium sterni, and the abdominal region. Cleavage lines showed a longitudinal pattern on the skin of the scrotum and the phalanges. Individual or sexual differences were found in the skin of the neck, the interscapulae, manubrium sterni, and abdomen.

A semicircular arrangement was observed on the skin of the prepuce and pudendum. Cleavage lines were annular in arrangement on the skin around the face, eyes, auricular root, umbilicus, and udder.

Some aspects of the skin tension were compared between the newborn sheep and kids or certain other animals.