

耳下腺唾液の欠除がめん羊の採食および反芻行動に及ぼす影響

春本 直*・木村 忍*・松井 徹*

Effect of Parotid Salivary Deficiency on Eating and Ruminating Behaviour in Sheep

Tadashi HARUMOTO, Shinobu KIMURA and Tohru MATSUI

The experiment was carried out to investigate the effect of deficiency of parotid saliva on eating and ruminating behaviour in sheep. One Japanese Corridale female sheep weighing 35 kg was used in this experiment. Sheep was given a diet of crushed alfalfa hay cube at a level of 1% of body weight as dry matter, twice daily. Eating and ruminating behaviour were measured before and after section of the both parotid ducts.

Section of the parotid ducts markedly increased the time spent eating. Consequently eating rate decreased to 60% as compared with the value before section.

Daily time spent ruminating or the number of rumination periods remained unchanged but the number of regurgitated boli per day was reduced by 58% after section of the parotid ducts. The cyclic rate, expressed as the average time between successive regurgitations, was prolonged in connection with the reduced number of boli. And also, the number of chews to each bolus and the bolus time increased to about 80% as compared with the value before section.

After section of ducts, digestibility of each component in the diet did not changed by comparison with the value before section, except the slight increment in the digestibility of crude fiber.

緒 言

繊維質に富んだ多量の粗飼料を摂取する反芻家畜は、反芻咀嚼による粗大飼料片の破碎とルーメン内微生物の発酵作用によって粗剛な飼料を効率的に消化している。一方、反芻家畜はアルカリ性の高い緩衝能をもつ多量の唾液を分泌し、ルーメン内の pH と水分含量を恒常的に維持し、微生物による発酵作用を助けている。¹⁾めん羊は1日当り6~16 lの唾液を分泌すると言われるが、そのうちの約50%は最大の腺体である耳下腺から分泌される漿液性の唾液に由来すると考えられている。²⁾耳下腺唾液は、休息時にも継続的に分泌されるが、乾草給与時のめん羊で耳下腺唾液の分泌量は、休息時と比べて採食時には2.5倍、また反芻時には3.5倍量に増加することが認

められており、³⁾採食・反芻行動と唾液分泌は密接な関係のあることが明らかである。

そこで本試験は、めん羊の両側耳下腺管を切断し耳下腺唾液の口腔内への流入を阻止した場合、採食ならびに反芻行動にどのような影響があらわれるかについて検討を行った。

試 験 方 法

供試動物は、年齢4才、体重35 kgの日本コリデール種メスめん羊1頭を用いた。スタンション式の消化試験箱につなぎ、アルファルファヘイキューブの荒砕きしたものを、乾物で体重の約2%量、9:00と17:00に等量分飼した。水とミネラルブロックは自由に摂取させた。

まず、耳下腺管切断前の対照期試験は、7日間の予備飼育の後、5日間の試験期を設け全糞採取を行うと同時に

* 畜産学研究室

に、最初の3日間には採食ならびに反芻行動の記録を取った。

対照期試験の終了後、直ちに両側の耳下腺管切断手術を行った。咬筋はぼ中央部の皮膚を切断し、耳下腺管を露出させ切断し、並行して走る神経繊維と分離後、上下それぞれの切断口にシリコンチューブを挿入し腺管とともに結束した。傷口を縫合した後、交差したチューブはループ状にして開口端をコネクタで接続し、re-entrance 経路をつくり、試験開始時まで維持した。

手術後約2週間を経過した後、チューブコネクタを外し、耳下腺唾液が外部に漏出する状態で試験を開始した。試験期間と方法は対照期の場合と同様である。

採食ならびに反芻行動の測定法は、めん羊に装着した革製無口の下顎部に、1×4 cm の鉄板（金切り鋸歯を利用）に貼り付けたストレンゲージを固定し、顎の動きにより生じるゲージの歪みを電気信号に変換し、連続的にペン書きレコーダーで記録した。

供試飼料および糞の一般成分含量の分析は、A. O. A. C. 法により実施した。供試飼料の組成は、第1表に示すとおりである。

結果および考察

採食行動 めん羊の両側耳下腺管切断手術前と後の採食行動について、表2に示した。

ハンマーで粗砕きした約700 g のヘイキューブを摂取するのに要する採食時間は、手術前が44.9分であったのに比べ、手術後では71.9分と著しく長くなり、採食速度（乾物 g/分）は、それぞれ15.8および9.9gであった。

著者らがすでに、正常な3頭のめん羊について調べた同様なヘイキューブの採食速度は、平均14.3 g（未発表

データ）であり、また11頭のめん羊について測定した細切乾草（3 cm 切断、チモシー主体）の採食速度は、2.1~5.3 g の範囲で平均4.0 g であった。一般に乾草と比べヘイキューブの採食速度はかなり速いが、これは両飼料の物理的性質の差に起因するものと考えられる。

採食時の唾液分泌量は、摂取飼料の物理的な性質や水分含量の差によってかなり異なることが知られている。乾草摂取時には多汁質飼料や濃厚飼料の摂取時に比べ、とくに多量の唾液が嚥下食塊に加えられる⁶⁾。本試験に用いたヘイキューブは、水分含量が低く嚥下可能な食塊を形成するためには、十分な唾液の混入が必要であったと考えられる。そのため耳下腺唾液の流入が阻止された手術後の採食時間が、著しく長くなったものと推察できる。腺管切断手術後の採食速度は手術前の60%に減少しているが、もし嚥下する食塊に一定量の唾液混入が必要であると仮定すれば、手術後において採食時の唾液分泌速度は60%に低下したと推測される。この値は、耳下腺唾液量が総唾液量分泌量の約50%であることにはほぼ似通った結果である。

反芻行動 耳下腺管切断手術前と後の反芻行動について、表3に示した。

1日当り反芻時間は、手術前284分、手術後295分ではほとんど差が認められなかった。しかし1日当り吐出回数は手術前298回であったのが、手術後には174回と約60%に減少した。その結果反芻食塊の吐出周期が、手術後には101.9秒と著しく長くなった。また1日当り反芻回数、1反芻期当り所要時間には、顕著な差は現れなかった。

表4には、1反芻食塊当り再咀嚼回数、再咀嚼時間ならびに再咀嚼速度を示した。これらの数値はいずれも、

Table 1. Chemical composition of the diet

Diet	Moisture	Organic matter	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	NFE*
Alfalfa hay cube	11.3**	88.4	16.4	1.8	28.6	41.6

* Nitrogen free extract.

**% of dry matter except moisture content.

Table 2. Eating behaviour in sheep before and after section of both parotid ducts

	Before	After
Time spent eating (min)	44.9±1.4*	71.9±0.9
Rate of eating (g D. M./min)	15.8±0.5	9.9±0.1

*Mean±S. D. of three day observations.

反芻測定期間の3日目のみについて、反芻行動が比較的盛んに行われる午前1時から5時まで、4時間の測定結果である。なお、この4時間における反芻時間および吐出回数それぞれ、手術前109分および105回、手術後110分および63回であった。

反芻食塊の咀嚼行動は、手術前に比べ耳下腺管切断後で、1吐出当り再咀嚼回数が48.6回から89.7回へ、再咀嚼時間が53.6秒から92.8秒へと、いずれも著しく増加した。しかし再咀嚼速度には明らかな差が認められなかった。

めん羊の反芻時には、耳下腺唾液の分泌が著しく高まり、採食時を上回ることが知られている³⁾。しかし本試験の結果、耳下腺唾液の口腔内への供給が全くなかった手術後でも、総反芻時間、反芻期数および1反芻期当り所要時間には差がなかったことから、唾液の分泌量はこれらの反芻行動を規制する要因ではないと考えられる。一方、反芻食塊の吐出周期は著しく長くなり、1吐出当りの再咀嚼時間ならびに再咀嚼回数も増加したが、再咀嚼速度に変化はなく、反芻時の総咀嚼回数は手術前後で変らなかったと推測できる。しかし、1回の反芻食塊吐出量に差がないと仮定すると、手術前に比べて手術後では、1反芻食塊が1.8倍に相当する咀嚼破砕作用を受けたことになる。他方1日当りの吐出回数の変化から、手術後では、吐出され反芻咀嚼を受けた胃内容量の割合が60%に減少したと考えられる。従って、全体として反芻行動による飼料片の破砕作用の効果が、手術前・後で差が

あったかどうかは明らかでない。

反芻食塊の吐出は、第一胃の収縮運動に先行して現れる、特異的な第二胃の三相性収縮に同調して行われることが知られている^{8,9)}。本試験の手術後における吐出周期の延長は、第一・二胃の運動性の低下と連動しているものと推測される。反芻家畜の胃運動は、迷走神経經由による中枢支配を受けることが明らかにされているが¹⁰⁾、咀嚼時における唾液分泌量が不足するため、1吐出当りの咀嚼時間を長くする必要を生じ、一方、第一胃内に流入する唾液量も減少したことが、中枢を介して胃の運動性に何らかの影響を及ぼした可能性があると考えられる。

消化率 耳下腺管切断手術前・後において測定した見かけの消化率の結果は、表5に示す通りである。

手術後で粗繊維消化率がわずかに高くなる傾向を示したが、その他の成分消化率には全く差が生じなかった。

WILSON は、両側耳下腺管切断後のめん羊で、飼料の消化管通過速度が減少し、乾物消化率が上昇することを示し、また制限給餌の場合、ルーメン内の pH, VFA およびアンモニア態 N 濃度の給餌後¹¹⁾は、切断前と比べて変化がなかったと報告している。すでに述べたように、本試験で手術後における胃運動の低下が示唆されたが、このことは、ルーメン内容物の滞留時間を長くしたのではないかと考えられる。消化管内滞留時間の延長は、飼料消化率を高める要因となるが、唾液流入量の減少が正常なルーメン発酵を抑え、相殺して消化率の変化が本試験の結果では現れなかったものと推測され

Table 3. Rumination behaviour in sheep before and after section of both parotid ducts

	Before	After
Ruminating time (min/day)	284.1±39.9*	295.2±28.1
No. of boli regurgitated/day	297.7±32.2	174.2±19.8
Cyclic rate of regurgitation (sec)	57.3± 1.8	101.9± 4.0
No. of rumination periods/day	18.0± 2.0	15.0± 3.0
Length of rumination period (min)	16.1± 4.0	20.3± 2.6
Time spent ruminating per 100 g D. M. eaten (sec)	40.2± 0.5	42.2± 0.1

*Mean±S. D. of three day observations.

Table 4. The chewing behaviour during rumination in sheep before and after section of both parotid ducts

	Before	After
No. of chews per bolus	48.6*	89.7
bolus Time (sec)	53.6	92.8
Chewing rate/min	60.2	58.0

*Mean value of 4 hours (1:00~5:00) observation.

Table 5. Apparent digestibility of the diet in sheep before and after section both parotid ducts

	Before	After
Organic matter	71.6%	71.2
Crude protein	75.4	75.2
Crude fat	42.7	42.1
Crude fiber	68.4	70.6
N. F. E.*	71.3	71.3

*Nitrogen free extract.

る。

要 約

破碎したアルファルファヘイキューブを、乾物で体重の2%給与しためん羊1頭を供試し、両側耳下腺管の切断手術前・後において、採食・反芻行動および消化率にどのような変化が現れるかを検討した。結果の概要は次のとおりである。

(1) 採食時間は手術後に著しく長くなり、手術前には1分当り乾物 15.8g であった採食速度は、手術後で9.9g と約60%に低下した。

(2) 反芻時間は手術前・後で、それぞれ284分および295分と殆ど差がなく、反芻回数にも変化がなかった。

(3) 吐出回数は手術前の298回から、手術後には174回と顕著に減少し、吐出周期および1吐出当り再咀嚼回数

はいずれも、手術後で約80%の延長あるいは増加を示した。

(4) 粗繊維消化率が手術後でわずかに上昇したが、他の成分消化率には全く差が認められなかった。

引 用 文 献

1. 梅津元昌：乳牛の科学 農山漁村文化協会 東京 1970, p. 21-25
2. KAY, R. N. B.: *J. Physiol.*, **150**: 515-537, 1960.
3. BRUGGEMANN, J., K. WALSER-KATRS and D. GIESECKE: *Nutr. Abstr. Rev.*, **36**: 734, 1966.
4. Association of Official Agricultural Chemists: *Official Methods of Analysis* 9th ed. p. 283-288, Washgton D. C., 1960.
5. 春本 直：島根大農研報, **18**: 28-33, 1984.
6. BAILEY, C. B.: *Proc. Nutr. Soc.*, **18** (Abstr. Comm.): xiii, 1959.
7. BALCH, C. C.: *Br. J. Nutr.*, **12**: 330-345, 1958.
8. BALCH, C. C., A. KELLY and G. HEIM: *Br. J. Nutr.*, **5**: 207-216, 1951.
9. BALCH, C. C.: *Br. J. Nutr.*, **6**: 366-375, 1952.
10. GREGORY, P. C.: *J. Physiol.*, **328**: 431-447, 1982.
11. WILSON, A. D.: *Br. J. Nutr.*, **18**: 163-172, 1964.