

牛への簡易な字型十二指腸カニューレの装着

誌名	畜産試験場研究報告 = Bulletin of the National Institute of Animal Industry
ISSN	0077488X
著者	小林, 剛 板橋, 久雄 大森, 昭一郎
巻/号	46号
掲載ページ	p. 73-77
発行年月	1987年12月

牛への簡易なT字型十二指腸カニューレの装着

小林 剛・板橋久雄・大森昭一朗*

緒 言

従来、反芻家畜の栄養や生理の研究においては、第一胃にフィステルを装着した動物が用いられてきた。しかし、タンパク質の消化吸收や消化管ホルモンの分泌動態を研究するためには、第四胃内容物または十二指腸内容物の性状や通過量などを測定することが必要である。このための実験手技として第四胃カニューレや十二指腸カニューレの装着があり、いくつかの方法が知られている^{1,2,3)}。これらは、リエントラント型とT字型に大別されている。しかし、これらの多くは、手術の際に高価な麻酔薬や特殊な装置を必要とするものであり、また、術後のカニューレの維持・管理には細心の注意を払わねばならないので一層簡便な手技が望まれている。

そこで、著者らは、簡易なT字型カニューレを比較的容易に十二指腸に装着できる術式を検討したので報告する。

実験材料および方法

1. 十二指腸カニューレの準備

材料はカニューレ本体として、ポリエチレン管（乳白色、内径16mm、外径22mm、または、内径12mm、外径15mm）の2種類をもちいてカニューレを作製した（図1）。ツバ用としてポリエチレン板（乳白色、厚さ3mm）とスポンジ板（厚さ17mm）、フチルゴム栓（上径14.5mm、下径11.0mm、高さ24.0mm）、締め金具としてホースバンド（ステンレス製、外径10～16mmの管に使用できるもの）を用意した。

2. 供試牛および手術前の準備

当场で育成された体重150kg前後のホルスタイン種去勢牛を用いた。

これらの供試牛は手術当日、長時間の横臥により第一胃運動と反芻が抑制され鼓張を発症する恐れがあるので、その軽減、予防のために麻酔前約15時間は絶食とした。供試牛右側の十二指腸カニューレ装着箇所（図2）を中心に、広くバリカンで剪毛を行った。

昭和61年12月16日受付

* 現 中国農業試験場

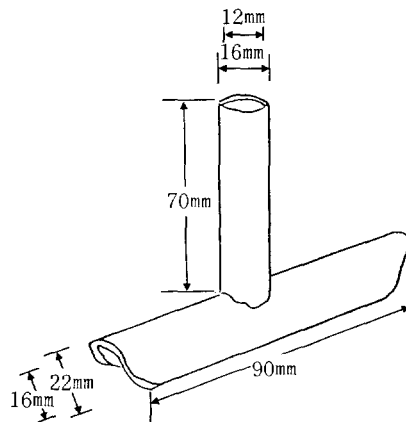


図1. ポリエチレン製十二指腸カニューレ

3. 麻酔および消毒

麻酔は全身麻酔法⁴⁾により行った。セラクター2%注射液0.5～1.5ml/体重100kgを筋肉注射し、麻酔させたのち、直ちに手術台にのせ、ロープ、平打なわなどで胸部、腹部を絞圧し、右側上位の横臥位に保定した。そして、クレゾール石けん液で術野を洗浄後、消毒用アルコール綿でふきとり、稀ヨードチンキを塗布した。

つぎに、切皮部分を中心に塩酸プロカイン2%注射液（局所麻酔剤）と塩酸エピレナミン注射液（ボスミン注：血管収縮止血剤、塩酸プロカイン液に1%の割合で混和する）を皮下注射した。

4. 手術の方法

使用する手術器具類はあらかじめ煮沸消毒し、出血に備えてガーゼタンポンを用意した。

1) 最終肋骨起部から2～3cm離れたところからメスを用いて斜め下方に向けて10cm程度切皮した（図2）。腹筋を指頭で筋繊維の方向にしたがい、鈍性に剝離し腹膜を切開した。

2) 切開部位を開口器を用いて拡げ、切開部位から指を入れ、大網膜を避けながら、第四胃の幽門部を探し、切開口までつりあげカニューレ装着位置をきめた。目安として、第四胃幽門部より約10cm程はなれた部位とした。つぎに、カニューレ装着部位から約4cmへだてた腸

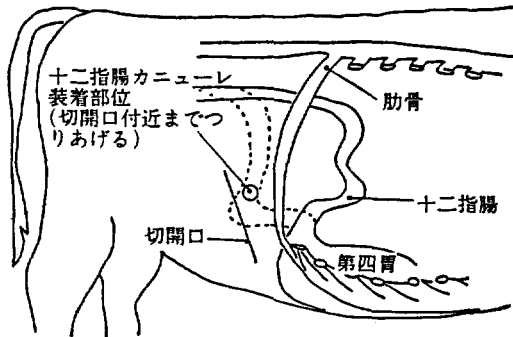


図2. 牛の十二指腸カニューレ装着部位

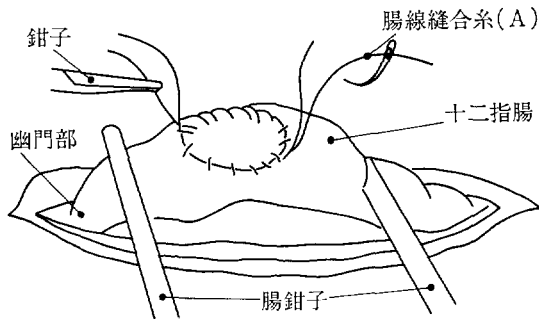


図3. 十二指腸部位の腸線による巾着縫合

管の両端を腸鉗子で挟み、切開部のまわりにガーゼをあて内容物の腹腔内への漏れを防止し、腸間膜動脈などの血管を避けるか、必要な止血を行ってから電気焼烙器（ハブナー社）により十字に切開した。

切開創口をガーゼで清潔にした後、そこよりわずかにはなれた部位より腸線をつけた腸丸針を刺し腸壁から漿膜に連続縫合した（図3）。

3) 切開口よりカニューレを挿入し、腸線を締めて、巾着縫合した。その際、とくにカニューレ円筒との接合部を緊密に行うために、巾着縫合を再度行い固定した。このとき漿膜が外部に漏出するのを避けるようにした。縫合部位に持続性サルファ剤（スルファモノメトキシナトリウム）をふりかけ細菌の感染を防止し、腹膜、筋層を腸線を用いて縫合した。

4) 十二指腸カニューレの位置は最初の皮膚切開口とは別の部位を円筒直径と同じ大きさになるようメスで切開し、カニューレの円筒部分をそこから引き出し、プテ

ルゴム栓を用いて栓をした。カニューレを切創部位で固定するために両端にのぼした腸線を有柄針を用い皮膚まで引きだし、これを結んだ。スポンジ板とポリエチレン製のツバを円筒部にはめこみホースバンドで締めて固定した。最後に最初の切開口の皮膚を絹糸で縫合したのち縫合部に稀ヨードチンキを塗布した（図4）。

5) 術後の処置は細菌感染の防止のために、ベンジルプロカインペニシリン注射液（30万単位/1ml）5mlを筋肉注射し、これを術後1週間続けた。抜糸は術後10日後に行った。

結果および考察

著者らがこれまでに実施した約20頭の十二指腸カニューレ装着手術の結果、すべての牛は術後30～40日で創口は治癒した。このうち数頭は、カニューレ部位から内容物の流失が多少みられたものの、その他は比較的長期間にわたり、健康に維持することができた（写真1）。

カテーテル装着の術式は主に HECKER¹⁾ および KOMAREK²⁾の方法を参考にしたが、本法ではカニューレの装着部位が、最終肋骨からあまり離れないように注意した。これは、牛が起立した際にカニューレが下腹部にくるのを避けるためである。また、カニューレを十二指腸に挿入したのち、巾着縫合を2重に行うことによってカニューレと腸管のすきまがなくなり、消化管内容物の漏れを防止することができた。

つぎに、これらの十二指腸カニューレ装着牛4頭から、飼料給与後4時間目の第四胃通過物を採取し、第一胃内容物の成分と比較した結果を表1に示した。

その結果、第一胃内容物の揮発性脂肪酸（VFA）の濃度は濃厚飼料多給時においては、乾草給与時に比べて高く、VFAの比率は濃厚飼料多給時にはプロピオン酸の増加、乾草給与時には酢酸の増加が認められた。これに対して、第四胃通過物中のVFA濃度は約1mmol/100mlで第一胃内容物と比べ1/7～1/10に減少したが、第四胃における吸収は少ないので、これは第四胃液による稀釈の影響のためであると考えられる。給与飼料によるVFA濃度の大きな違いは認められなかった。SVENDSEN³⁾は、第四胃内容物中のVFA濃度は濃厚飼料多給時においては1mmol/100mlであり、乾草給与時0.5～0.6mmol/100mlにくらべ高いと報告している。また、更科⁴⁾は乳牛の第四胃VFA濃度は0.64mmol/100mlと報告している。これらの結果は、本実験の成績とほぼ一致する。

また、第四胃内通過物中のVFAの比率はいずれの給与飼料でも、酢酸が85～90%を占め、プロピオン酸は10

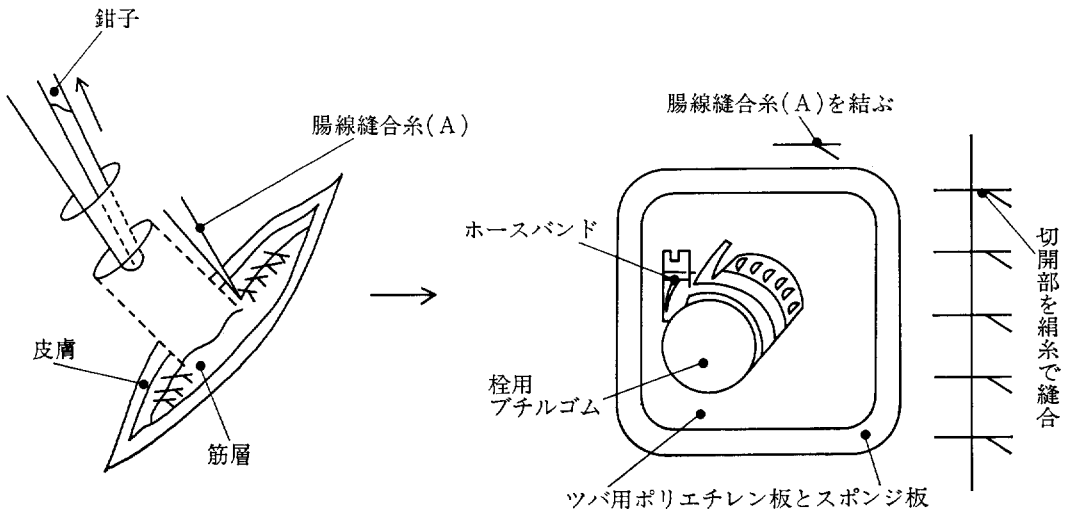


図4. 十二指腸カニューレの位置固定

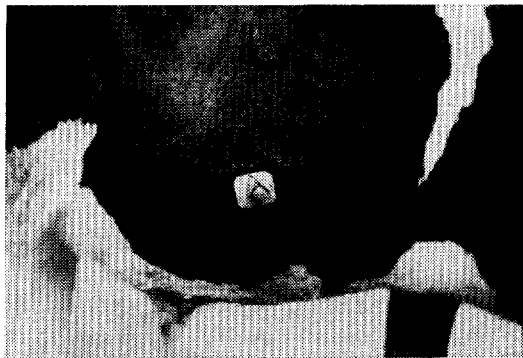


写真1. 十二指腸カニューレを装着した牛

%前後であり、濃厚飼料多給時の方が乾草給与時よりもやや高かった。酪酸の比率はいずれの給与飼料でも1～2%と低かった。

つぎに、第四胃通過物中のNa濃度はいずれの給与飼料でも第一胃内容物より著しく低い値を示したが、K濃度は第一胃内容物とのあきらかな差はみられなかった。これらの結果は大森⁷⁾の子牛の第三胃通過物中のNaとK濃度の成績に比べるとやや低い値であった。

以上のように、簡易なT字型十二指腸カニューレの装着で、第四胃通過物を容易に採取することが可能であ

り、これはVFAやタンパク質の消化吸收機序の研究や第四胃での胃酸分泌調節に重要な役割をはたしている消化管ホルモンの動態を探るうえで有用であると考えられる。

終りに、本手術の実施にあたり御助力をいただいた当場生理部生理第四研究室松本光人氏と動物第一管理室の方々に深く感謝の意を表します。

表1. 飼料給与時の牛の第一胃内容物と第四胃通過物中の成分の比較(採食4時間後)

	濃厚飼料多給時		乾草給与時	
	第一胃内容物	第四胃通過物	第一胃内容物	第四胃通過物
総VFA濃度(mmol/100ml)	8.1±0.8 ^{a)}	0.9±0.2	7.9±1.5	1.1±0.1
VFAモル比率				
酢酸(%)	61.7±5.8	85.1±2.5	72.9±9.6	88.9±2.3
プロピオン酸(%)	26.0±4.4	13.1±2.3	20.2±10.8	9.9±2.2
酪酸(%)	11.7±4.4	1.9±0.6	5.9±11.5	1.1±0.2
無機成分				
Na濃度(mEq/l)	93.1±1.1	45.8±6.1	107.7±4.8	36.6±1.3
K濃度(mEq/l)	48.0±0.5	41.7±4.2	40.7±2.5	68.3±5.7

a): 平均値±標準偏差 (n=4)

引用文献

- HECKER, J. F.: *Experimental surgery on small ruminants*, 110—135, Butterworths and Co., Limited, London, England, 1974
- ROBINSON, P. H., D. F. SMITH and C. J. SNIFFEN: Development of a one-piece reentrant cannula for the proximal duodenum of dairy cows, *J. Dairy Sci.*, **68**, 986—995, 1985
- KOMAREK., R. J.: Intestinal cannulation of cattle and sheep with a T-shaped cannula designed for total digesta collection without externalizing digesta flow, *J. Anim. Sci.*, **53**, 796—802, 1981
- 小笠原成郎: 牛の麻酔について, *家畜診療*, **194**, 3—12, 1979
- SVENDSEN., P. E: Experimental studies of gastro-intestinal atony in ruminants, in *Digestion and metabolism in the ruminant*, 563-575, Eds. McDONALD, I. W. and A. C. I. WARNER, Univ. New England Pub. Unit., Armidale, 1974
- 更科孝夫・一条 茂・納 敏・樋口 徹・石川高明: 乳牛の第四胃変位における第一胃および第四胃内VFAの動態, *日獣会誌*, **38**, 442—448, 1985
- 大森昭一朗: 子牛の第三胃通過物の組成について, *畜試研報*, **24**, 51—57, 1971

A Simple Method for T-shaped Cannulation of the Duodenum in Calves

Takeru KOBAYASHI, Hisao ITABASHI and Shoichiro OHMORI*

Summary

A method for T-shaped cannulation of the duodenum in calves was developed. Simple polyethylene cannula was inserted in the duodenum, approximately 10 cm beyond the pylorus portion. It was very easy to take representative samples of the duodenal digesta.

It appeared that calves with this type of duodenal cannula could be maintained for a long period without blockage or leakage of digesta.

* Chugoku National Agricultural Experiment Station