

【短 報】 産業動物

黒毛和種繁殖牛に行った横臥位側腹部開腹術
(Ventrolateral celiotomy) による帝王切開 2 例

小松 勝一 村田 友明

NOSAI北海道 みなみ統括センター いぶり支所 東部家畜診療所 (〒059-1623 勇払郡厚真町新町214番地1)

要 約

起立不能の黒毛和種繁殖牛2例に対して、帝王切開のアプローチのひとつである横臥位側腹部開腹術(Ventrolateral celiotomy)を行った。2例とも摘出した胎子は生存したが、1例は牛伝染性リンパ腫のため廃用、1例は順調に回復し受胎した。横臥位側腹部開腹術は、子宮を創外に引き出すことが容易であるため、起立不能の黒毛和種繁殖牛に対する帝王切開術の有効なアプローチであると考えられた。

キーワード：黒毛和種繁殖牛、起立不能、帝王切開、横臥位側腹部開腹術

-----北獣会誌 67, 417~421 (2023)

帝王切開は、母体および／または胎子の異常から子牛の経膈分娩が不可能な難産の場合、開腹により子牛を摘出するために行われる緊急外科的産科技術のひとつであり、子牛および母牛の生存と将来の繁殖性を目的として行われる^[1-3]。牛では8つの外科的アプローチによって実行され、それぞれ長所と短所を持ち、難産の種類、牛の体調や起立状態、手術施設へのアクセス、手術支援の有無および術者の好みなど多くの要因に左右される^[4]。帝王切開の最も重要な目標は、子宮内容物による腹腔内汚染を制御することであり、子宮を創外へ引き出して露出させることが重要である^[4]。当診療でも起立可能な場合は、子宮の露出が容易で腹腔汚染を制御できる左臍部開腹術または斜切開術を選択している。一方、起立不能または起立を維持できない場合は、農場での手術に際しては横臥位左臍部切開を選択してきたが、子宮の露出が困難であり、汚染リスクが高まっていた。今回、起立不能の黒毛和種繁殖牛に対して、子宮の露出が容易であり、子宮内容物による汚染リスクが少ない横臥位側腹部開腹術(Ventrolateral celiotomy: VC)の2例を経験したので、その概要を報告する。

症 例

症例1：糸桜系種雄牛の受精卵移植にて受胎した胎齢

245日、13歳齢の黒毛和種繁殖牛で、パドック内で起立不能との稟告であった。初診時(第1病日)、体温38.7℃、食欲不振、皮温不整、起立は可能であったが歩様蹣跚、背弯姿勢ですぐに横臥した。低カルシウム症と診断し、カルシウム剤、消炎剤にて治療を開始した。また血液検査を実施したところ、白血球数14,360/μl、ヘマトクリット値42.4%、Ca 7.6 mg/dl、Mg 0.8 mg/dl、チミジンキナーゼ45.5 U/lであった。第2病日より起立不能となり、第5病日、直腸検査にて内腸骨下リンパ節の腫大が確認され、家畜保健所に牛伝染性リンパ腫の診断を依頼した。白血球数16,000/μl、末梢異型リンパ球17%、BLV抗体陽性であり、牛伝染性リンパ腫と診断した。第5病日には起立不能であったが食欲が回復したため、一般状態が悪化するまで経過観察とした。第28病日、体温38.6℃、食欲廃絶、起立不能、一般状態が悪化したため、胎齢272日で午前9時にジノプロスト(パナセランHi: Meiji Seika ファルマ、東京)25 mg、安息香酸エストラジオール(動物用オバホルモン: あすかアニマスヘルス、東京)2 mg、デキサメサゾン(水性デキサメサゾン注A: 日本全薬工業、福島)5 mgにて分娩誘起を行った。翌日の第29病日、午前11時に第1破水、膈検査にて頭位上胎向、産道が開口せず経膈分娩は困難と診断し農場においてVCを実施した。

連絡責任者：小松 勝一 (NOSAI北海道 みなみ統括センター いぶり支所 東部家畜診療所)

〒059-1623 勇払郡厚真町新町214番地1

TEL 0145-27-3322 FAX 0145-27-2895 E-mail: shouichi_komatsu_t0@nosai-do.or.jp

症例2：気高系種雄牛の人工授精にて受胎した胎齢291日、8歳齢の黒毛和種繁殖牛で、第1破水から2時間経過するが分娩しないとの稟告であった。初診時（第1病日）、起立位で膣検査を実施したところ、頭位上胎向で産道に両前肢が侵入しており、滑車にて牽引するが頭部が産道に乗らず座り込み、起立不可となった。過大子のため経膣分娩は困難と診断し、農場においてVCを実施した。

術式と経過

術式は症例1、2ともに同様であるが、鎮静については症例1については行わず、症例2についてはキシラジン（セラクター：エランコジャパン、東京）0.2 mg/kgにて鎮静を行った。右側横臥より左右後肢を別々に固定し、左鼠径部が見えるように左後肢をトラクターにて上方に牽引して外転させ固定した（図1）。術前にプロカインペニシリンG（動物用懸濁水性プロカインペニシリンG：田村製薬、東京）5,000単位/kgを筋肉内投与し、手術中は生理食塩水（動物用生食V注射液：日本全薬工業）による輸液を行った。左側腹部の術野は、バリカンで剃毛、皮膚は外科用スクラブ（ネオヨジンスクラブ7.5%：岩城製薬、東京）に続いて消毒用アルコールとイソジン液（動物用イソジン液：住友ファーマアニマルヘルス、大阪）で消毒し、滅菌ドレープを適用し準備した。塩酸リドカイン（2%リドカイン注射液：ファイザー、東京）を使用して切開部位に局所浸潤を行った。切皮前にリトドリン塩酸（リトドリン塩酸塩点滴静注液50 mg：日医工、富山）50 mgを生理食塩水100 mlに希釈し点滴投与を行った。直線状の皮膚切開を臍の左外側約5 cmから始まり、鼠径部に直線的に約40 cm切開を

行い、筋膜、筋肉、腹膜を鈍性に切開し開腹した。切開部から弛緩した妊娠子宮が露出し、胎子の前肢と頭部を確認し、前肢中手骨部を保持し創外に出し、前肢端付近の子宮を切開した。両前肢を創外に引き出し球節近位部に産科チェーンをかけ、胎子を摘出できるように子宮体を約30 cm切開した。両前肢と頭部を牽引し摘出（症例1は雌、症例2は雄）した。胎水は創口から体外へ排出させ、腹腔内の流入は最小限に抑えられた。胎子摘出後、胎盤を可能な限り除去し、子宮は創外に露出させた（図2）。子宮は、合成吸収糸（シンセソープ USP-5：川崎生物科学研究所、東京）でユトレヒト縫合の1層縫合で閉鎖した（図3）。子宮縫合後、血餅を除去するため



図2. 胎子摘出後の子宮



図3. ユトレヒト縫合での子宮縫合と畜主による胎子蘇生（手前）



図1. VCの横臥位保定（左後肢を上方に牽引）と皮膚切開部位



図4. 術後50日の症例2と子牛

に生理食塩水で縫合部を洗浄後、子宮を腹腔内に戻し、プロカインペニシリンG 600万単位加の生理食塩水3 lを腹腔内に注入した。腹膜、筋肉および皮下組織はシンセソープ USP-5で単純な連続パターンにより、皮膚はナイロン糸（サプライロン USP-5：川崎生物科学研究所）で水平マットレスパターンにより縫合し閉腹した。

症例1は、VC実施後同日に牛伝染性リンパ腫のため廃用とした。症例2は、第2病日、体温38.8℃、食欲回復、胎盤脱落、起立可能となり創面の腫脹と下腹の浮腫は認められたが子牛への授乳も許容した。第4病日までプロカインペニシリンG 300万単位を筋肉内投与、第16病日に抜糸、術後1カ月間は独房でストールレストとした。また直腸検査では子宮の癒着は認められず、分娩94日、115日、167日後に自然発情にて人工授精を実施、その後受胎を確認した（図4）。

考 察

帝王切開は、難産の牛に対する子牛の外科的摘出のための外科手術であり、通常の診療においてルーチンに行われる産科技術である。子牛と母牛の生存および生殖能力の維持を目的に実施され、15～20分の助産で生きた子牛を娩出できない場合に帝王切開の実施が理想とされている[3]。また肉牛の場合には、術後の授乳の許容も重要であると思われる。

帝王切開の適応には、母体および胎子の要因がある。母牛側の要因には、未熟な未経産牛、子宮頸管の拡張不全、整復不可能な子宮捻転、子宮破裂などがある。胎子側の要因には、過大子、胎勢や胎向を含む失位、ミイラ胎子、反転性裂体などの奇形が含まれる。また胚移植やクローンなど価値が高い個体は待機的帝王切開の適応となる場合もある[1-3]。症例1は、母体の衰弱および子宮

頸管の拡張不全、症例2は過大子が原因での帝王切開の適応となった。

起立不能に対する帝王切開は緊急手術であり、診療所の手術施設が利用できないため、牧草地、分娩舎および搾乳パーラーなど理想的とは言えない環境で実行されるので、可能な限り清潔な環境を選択することが必要である。手術場所とスペース、適切な床面、不動化を含む保定法（鎮静の有無）、照明、手術支援者の有無、また子牛の蘇生準備も慎重に考慮する必要がある[3]。当診療所でも農場で実施する多くの場合、獣医師1名と農家の支援で実施している。症例1は、分娩舎で午前11時から獣医師1名と農家3名の支援で行った。症例2は、分娩舎で午後7時から獣医師1名と農家3名の支援で開始、胎子を摘出し、胎子蘇生、子宮縫合後に支援の獣医師1名が合流した。VCは、横臥位保定で左後肢を上方にトラクターで牽引するため、実施場所への乗り入れスペースも重要であった。

牛の帝王切開には立位左臍部開腹術（Standing left paralumbar celiotomy）、立位右臍部開腹術（Standing right paralumbar celiotomy）、横臥位左臍部開腹術（Recumbent left paralumbar celiotomy）、横臥位右臍部開腹術（Recumbent right paralumbar celiotomy）、横臥位腹部正中開腹術（Recumbent ventral midline celiotomy）、横臥位腹部傍正中開腹術（Recumbent ventral paramedian celiotomy）、立位左斜切開術（Standing left oblique celiotomy）および今回実施したVCの8つの外科的アプローチがあり、各々利点と短所がある[4]。アプローチの選択は、難産の種類、牛の体調や起立状態、手術施設へのアクセス、手術支援者の有無および術者の好みに基づいて行う必要がある[1-3,4]。横臥位でのアプローチ法である横臥位左臍部開腹術は、妊娠子宮が切開部から離れてしまうため、子宮の露出がしばしば困難である。また子宮内容物による腹腔内汚染のリスクが高まり、子宮の閉鎖にも手術支援者が必要である。創閉鎖は、筋肉層の緊張が高まるため困難となることがある[4]。VCは、子宮の創外へ露出が容易であり、気腫胎の摘出に適している。気腫胎の場合、感染した子宮内容物による腹腔の汚染を避けるために、妊娠子宮角の創外へ露出が重要になる。立位のアプローチでは、完全な子宮の露出は通常不可能であり、子宮を切開部に近づけ創外へ露出することができるVCが有利とされている[3]。また臍帯の外側から乳房付着部背側に向かって乳静脈に沿って直線状または曲線状に切開できるため、切開は腹側正中線または腹側傍正中切開よりも容易に尾側に拡張できる。手

術部位は起立状態では容易に見ることができず、手術後すぐに売却される牛には追加の利点であるが、欠点は、切開部位の筋肉層の張力のために腹部正中開腹術または腹部傍正中開腹術と比較して術創閉鎖が困難になる可能性がある。その場合、術創感染や術創ヘルニアを引き起こしてしまうリスクがある^[3,4]。当診療所でも起立可能な場合には診療所に搬入し、立位左臍部斜切開術にて行っている。また右回転（時計回転）の子宮捻転や右子宮角妊娠などで左側から胎子にアプローチできない場合には、右臍部切開術を併用している。起立不能また起立が維持できない場合には、農場にて横臥位左臍部開腹術を実施していた。横臥位左臍部開腹術では、妊娠子宮が重力で腹腔内へ落ち込み、切開部から離れ子宮の創外への露出が困難であること、摘出時に腹腔内での子宮切開となることが多く腹腔内汚染リスクが高まること、子宮術創の閉鎖にも手術支援者が必要となるなど欠点があった。また術者が牛に対して覆いかぶさるように行うため、肉体的負担が大きいという欠点もあった。今回実施したVCは、子宮の露出が容易であり腹腔内汚染のリスクが軽減され、子宮の閉鎖も獣医師1名でも十分対応できると思われた。また、術創が術者に対して斜め45°上方からのアプローチであるため肉体的負担も小さかった。症例1では胎子摘出後の筋肉縫合時、切開創に張力がかかっていたため左後肢の牽引を緩め縫合を行った。一方、大きな乳房や乳静脈を持つ高齢の乳牛に対しても適している^[3,4]とされている。今回実施した黒毛和種2症例は、経産牛であったが乳房も小さくほとんど乳静脈が発達しておらずVCを実施できたが、過去の初産乳牛の症例では乳静脈から分岐する比較的大い血管が切開予定部位を数本横断していたため、VCを断念し横臥位左臍部開腹術で実施したこともあり、乳牛での実施は乳静脈分布の確認や横断する血管の結紮が必要であると思われた。

立位左臍部斜切開術での切開部からの胎子摘出は、頭位の場合、後肢からとなる^[3]。今回2例ともに頭位であったが、胎子は前肢および頭部からの摘出となった。子宮弛緩剤が十分作用していたこと、また胎子摘出時の子宮体切開部位が子宮頸に近かったこと（図2）が考えられた。今後、腹腔内汚染リスクの軽減と子宮閉鎖の容易さから、より子宮体に近い後肢からの摘出の検討も必要と思われた。

子宮の閉鎖は、クッシング、レンベルトおよびユトレヒトの連続反縫合が使用され、胎子が生存し子宮が健康な場合は吸収性縫合材料を用いた1層の縫合閉鎖で十分とされている。胎子が死亡または汚染された胎水の存在

が疑われる場合、または胎児の摘出中に子宮壁が損なわれたり引き裂かれたりした場合は、2層閉鎖が推奨される^[1-3]。2症例ともに胎子が生存し、腹腔内への汚染が最小限に抑えられたため合成吸収糸を使用した1層のユトレヒト縫合で閉鎖した。

帝王切開手術は局所麻酔と鎮痛下で十分に実施することができる。鎮静は、手術中に横臥を引き起こし、高用量の使用は胎子の生存能力が損なわれる可能性があるため、可能であれば避ける必要がある。横臥位で実施する場合は、キシラジン（0.1~0.4 mg/kgの筋肉内投与または静脈内投与）が一般的に使用される。またブトルファール（0.025~0.05 mg/kgの筋肉内投与）の併用によりキシラジンの用量を減らすことができる。一方、キシラジンには子宮収縮作用のため子宮の露出を困難にし、また横臥位では誤嚥性肺炎のリスクと第一胃鼓脹により手術創を塞ぐ可能性があり、手術をより困難にする可能性があるため注意して使用する必要がある^[1-3]。今回、症例1は、衰弱が著しかったため未使用、症例2は気性の問題でキシラジン0.2 mg/kgで鎮静を行ったが、問題となる副作用等は認められなかった。

子宮弛緩剤は、手術中の胎子の取り扱いを容易にするため、また鎮静に使用されるキシラジンの子宮収縮作用に拮抗するために^[5]、クレンプテロール^[1-3,6]が使用されている。リトドリンは子宮弛緩作用を持つ $\beta 2$ 受容体作動薬であり $\beta 1$ 作用（心臓促進）より $\beta 2$ 作用（子宮筋弛緩）が強く副作用が少なく^[1,2]、近年獣医医療においても帝王切開の子宮弛緩剤として使用されている。当診療所でも動物用クレンプテロールが発売される前よりリトドリンを使用していた経過があり、今回もリトドリンを使用した。子宮の弛緩効果は十分であり、副作用は特に認められなかった。著者らは、切皮前に点滴で投与することにより、子宮の操作時には子宮弛緩が十分認められ時間のロスがなく手術を行うことができた。

帝王切開の最も重要な目標は、子宮内容物による腹腔内汚染を防御することであり、子宮切開前の妊娠子宮の創外への露出が重要である。腹腔内汚染は、腹膜炎のリスクを高め、牛の生存性と生産性を低下させる。立位で実施した牛と比較して、横臥位の牛は腹膜炎のリスクと術後の死亡率が高い。産次数、子宮収縮の増加、長期在胎、子宮癒着、母牛の大きさ、過大子、体格の小さな術者そして横臥位などが子宮の創外への露出を困難にする要因である。予後には子宮の創外への露出が重要であり、術者が子宮を露出させることができるかどうかに関係する^[4]。1,000例の帝王切開の研究で観察された最も

一般的な術中合併症は、子宮の創外への露出であり(20.8%困難、5.8%不可能)、手術中に子宮が創外へ露出した牛は生存する可能性が高かった^[7]。VCは、このアプローチの利点である子宮の創外への露出に優れ、子宮弛緩剤との併用で胎子の取り扱いが容易となり、胎子の生存と1例では母牛の生存、人工授精による受胎により生殖能力の維持も達成できた。

VCは、起立不能の黒毛和種牛に対して、子宮の創外へ露出が容易なため感染リスクの軽減と胎子摘出後の子宮閉鎖が獣医師1名でも実施可能であるため、農場での有効なアプローチ法であると考えられた。

引用文献

- [1] Newman KD, Anderson DE: Cesarean section in cows, *Vet Clin North Am Food Anim*, 21, 73-100 (2005)
- [2] Newman KD: Bovine cesarean section in the field, *Vet Clin North Am Food Anim*, 24, 273-293 (2008)
- [3] Vermunt JJ: The Cesarean operation in cattle: a review, *Iran J Vet Surg*, 82-100 (2008)
- [4] Schultz LG, Tyler JW, Moll HD, Constantinescu GM: Surgical approaches for cesarean section in cattle, *Can Vet J*, 49, 565-568 (2008)
- [5] Kelly E, Ryan E: Bovine caesareans: alternative approaches to difficult cases, *Vet Ireland J*, 8, 600-608 (2008)
- [6] Menard L, Diaz CS: The use of clenbuterol for the management of large animal dystocias: surgical corrections in the cow and ewe, *Can Vet J*, 28, 585-590 (1987)
- [7] Hoeben D, Mijten P, de Kruif A: Factors influencing complications during caesarean section on the standing cow. *Vet Q*, 19, 88-92 (1997)