

第1部

I 章 哺育牛の管理

①新生子牛のための分娩管理

石井 三都夫

本誌は、後継牛を生産する管理技術を広く提供することが目的です。「牛の一生」を考えると、その最も危険な時間は、牛が生まれ出るその瞬間でしょう。出生に当たっての子牛の死亡率は北海道の平均で8.8% (2008年、北海道農業共済組合連合会＝北海道NOSAI)であり、農家ごとに大きな差があります。分娩事故率が5%を超える場合、その分娩管理には問題があり見直しが必要であるといわれています。分娩管理がうまくいっているかどうかを見極めるために、まず、自分の農場の分娩事故率を知ることが大切です。

1 難産や死産の原因と予防

難産や死産の直接的な原因は、次のようなことが考えられます。

- ①産道が狭い
- ②胎子が大き過ぎる
- ③胎子の体位が異常である(失位している)
- ④子宮捻転(ねんてん)を起こしている
- ⑤陣痛が弱い

これらの原因は、すべて偶発的に起こるもののように感じられ、難産を予防することは、できないように思われます。しかしながら、農家によって難産や死産の発生率に大きな差があることから、それぞれの農家において環境の違いや、人為的な発生要因が左右していることが考えられます。それら環境や人為的に起こる難産の発生要因については、次のことが考えられます。

直接的な原因として挙げた①産道が狭い、②胎子が大き過ぎる—については、早過ぎる助産や早過ぎる交配から生じていることが考えられます。早過ぎる助産により、産道がまだ十分に緩んでいないうちに引っ張ること(けん引)を始めると、胎子が大きい、あるいは産道が狭いと感じるでしょう。また、育成牛が十分に成長せず、骨盤が未発達うちに交配することで、分娩時においても骨盤が狭くなり難産を引き起こ

します。③胎子の失位、④子宮捻転—については、舎飼いの牛に多く発症し、狭く、滑りやすい牛床で、頸をつながれている牛の分娩ではさらにそのリスクが高まるでしょう。⑤陣痛が弱い—についても分娩前からのカルシウムのコントロールや栄養補給、運動などにより予防することができると考えられます。

2 難産を予防するための交配の条件

子牛を健康で能力ある後継牛に育てる技術の確立は、その母牛である育成牛に対しての交配から始まります。単純に難産を回避する目的であれば、ホルスタインに対し和牛の種牛を交配しF₁を生産することでしょう。しかしながら、自家後継牛を育成する目的であれば、平均産次が2.5産を迎えようとしている現在では、初産牛からホルスタインを交配し後継牛を生産・育成していかなければなりません。そのためには、初産分娩時に難産が発生しないような交配の条件を考える必要があります。

まず、早過ぎる交配は避けなければなりません。分娩時に難産しないためには、分娩時点で体高140cm、体重600kgを超える必要があります。交配時において体高125cm、体重350kgを超えていることが最低条件になります。交配する時点で骨盤が狭いと感じられるようであれば、さ

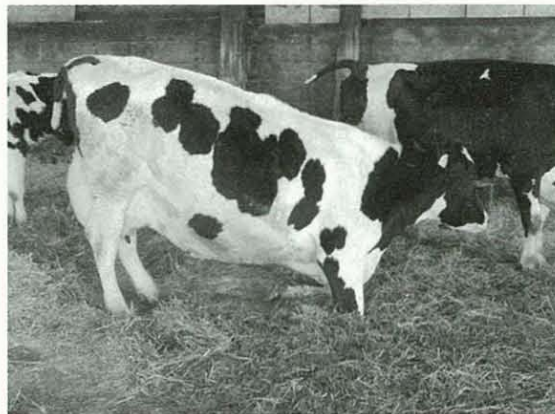


写真1 分娩時の寝起きにおける前低後高の姿勢。この姿勢により胎子はいったん子宮内に戻される。軽い胎子の失位は、胎子自らの動きで自然に治る

らに交配を遅らせる必要があります。

次に、交配する種牛の選択ですが、後代検定成績により分娩難易度の低い(分娩能力の高い)種牛を選択する必要があります。輸入精液にはこうした情報がありますが、国内の種雄牛検定成績には分娩難易度に関する情報が少なく、注意が必要です。近年、国内の種雄牛の体型情報に坐骨幅のデータが掲載されるようになりました。こうした情報をうまく活用し、難産の少ない安全な分娩が行える牛群を目指す必要があるでしょう。

3 寝起きの重要性

分娩時に寝起きをすることは非常に大切です。正常な分娩経過の中で、子宮内で初めは背中を下にしていた胎子は、子宮の収縮や母牛の腹圧を伴う陣痛(怒責=どせき)により180度回転して産道内に侵入します。陣痛が始まると、母牛は寝起きを繰り返し、下になる肢は交互に入れ替わります。牛は起立する際に後肢から起き上がり、その時点で子宮や胎子はいったん奥に押し戻されます。こうした前後左右の揺さぶりの中でお産は進行します。この時点で軽い胎子の姿勢の異常は、胎子の自らの動きにより自然に治ります(写真1)。前述したような、狭く、滑りやすく、頸がつながれている場所では、分娩が始まると母牛は寝起きをしなくなり、軽い胎子の失位でもそのまま分娩が進行し重度の失位となり難産につながります。

4 分娩房の条件

分娩房の条件の最も重要な要素は、寝起きがしやすいことです。寝起きの際につま先立ちしてもスリッパしないベッドとは、放牧地の草の上が理想の条件となるでしょう。ベッドの硬さ(軟らかさ)においても牛が最も好む硬さです。理想の分娩房とは、放牧地の草のイメージで考えることができます。床の構造は土や砂などもよいですが、掃除がしやすい点では厚いマットに敷きワラをたっぷりと入れる方法がよいでしょう。その

広さは、広ければ広いほどよいですが、最低でも4m四方は必要です。四方は壁ではない構造が望ましく、パイプ構造で下が開いていることで、生まれ出る瞬間を見逃してもパイプの下を子牛がすり抜け一命を取り留めることができます。また、パイプの外から子牛をけん引することもできるでしょう。静かな分娩環境を提供するため、群の中での分娩は避け、夜間の照明はやや落とすことが望まれます。もちろん、餌場や水場は必要です。しかしながら、牛は群れをつくり生活する習性から、単独になることでストレスを感じるともいわれていることから、単独になる分娩房での管理はできる限り短いほうが良く、仲間が見える環境であれば理想的です(写真2)。

5 分娩監視の重要性

分娩事故の多くは、分娩の監視の不備によるものと考えられます。正常な分娩を正しく理解し、分娩兆候を見逃さない管理が重要です。

07年に報告された二神らの1992～2005年の13年間における300万回の乳検データを分析した結果によると、初産の難産は、牛群サイズが大きい農家より牛群サイズが小さい農家ほど多く(表1)、一方で、死産は牛群サイズが大き



写真2 快適な分娩房。寝起きしやすい広い分娩房は、分娩事故を低下させる

表1 牛群サイズと難産との関係(初産牛)
(二神、2007)

要因(牛群サイズ)	オッズ比
1～30	1.82
31～60	1.56
61～90	1.19
91～	1.00

難産発生率は、牛群サイズが小さいと高い。91頭以上の牛群を1とした場合に30頭以下の牛群は、1.82倍難産が多く発生している

表2 牛群サイズと死産との関係(初産牛)
(二神、2007)

要因(牛群サイズ)	オッズ比
1～30	0.69
31～60	0.77
61～90	0.90
91～	1.00

初産の死産発生率は、牛群サイズが大きいと高い。91頭以上の牛群を1とした場合に30頭以下の牛群は0.69倍しか死産が発生していない

い農家ほど高いことが分かりました(前表2)。このことから、牛群が大きくなると難産率が下がり、死産率が上がる要因として、頭数の増加により分娩に手を掛けられない、監視が不十分で自然分娩が多くなっていることが考えられます。

図1は、北海道NOSAIの資料ですが、分娩監視機器を新たに導入した農家の導入前10カ月と導入後10カ月における分娩事故の発生頭数を比較したグラフです。1軒の農家を除き、分娩監視装置導入後に分娩事故は減少しています。前述したように、手を掛けられない自然分娩が多くなることで、死産率は倍増しています。しっかりとした監視を行い、基本的には手を掛けない分娩が理想ですが、さまざまな要因により、分娩が進行しない場合には、適切な時期に助産をし、子牛を助けることも必要となるでしょう。

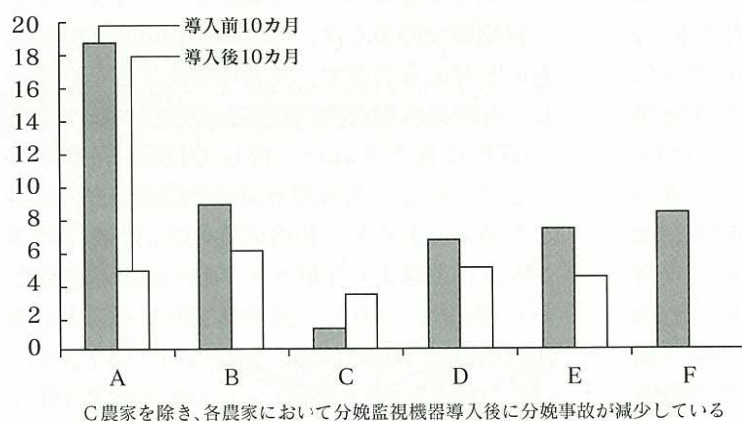


図1 分娩監視機器導入農家の事故実績(北海道NOSAI、2007)

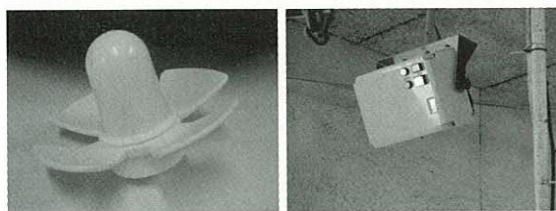


写真3 腔内留置型分娩監視装置(ロールクリエイト)。左は腔内留置発信装置、右はカメラ付き受信装置



写真4 骨盤の靱帯の弛緩(左:分娩予定1週間前、右:分娩当日)。前日より尾根部の靱帯が5mm以上弛緩した場合、24時間以内に分娩する確率は96.4%

近年、さまざまな方式の分娩監視装置が販売され普及されつつあります。カメラのみで監視するタイプのものから、腔内に留置された発信装置が、第1期破水と同時に腔外に押し出され、温度の変化や明るさの変化により受信装置に通知され、登録された携帯電話に連絡されるタイプのものまでさまざまです。腔内留置型の利点は、分娩の進行をある程度把握することができ、助産のタイミングを計ることができることです。管理者への通知から経産牛で1時間、初産牛で2時間後が助産のタイミングとなるでしょう。装置の設置には多少のコストが掛かりますが、年間に数多く分娩するような大型の農場においては、導入する価値のある機器だろうと思います(写真3)。

6 分娩の予知

分娩が近づくと牛の外見上にもさまざまな変化が見られます。これらの変化を総合的に判断することで分娩日が特定でき、注意深い分娩監視や異常発見あるいは的確な分娩助産につなげることができます。

〔乳房・乳頭および外陰部の変化〕

分娩予定日の3週間前ころから乳房および乳頭が腫脹(しゅちょう)充実し、外陰部の腫脹、軟化が認められます。これらの

所見は、分娩が近づくと次第に進行しますが、個体差が大きいために、分娩を正確に予知することは困難です。

〔仙坐靱帯(じんたい)の弛緩(しかん)〕

分娩2週間前ころから徐々に骨盤の靱帯が弛緩します。分娩1日前には急激に尾根部の両側が弛緩し、分娩直前には尾根部は軟化陥没し、

尾力の減退が認められます。前日より5mm以上弛緩した場合の24時間以内に分娩する確率は96.4%とされています(写真4)。

〔体温の変化〕

妊娠末期は次第に体温が高まり、夕方の検温時には39.5℃以上になることもあります。分娩24時間前ころから急激に下降

します。夕方の検温で前日より0.5℃以上下が
り39.0℃以下に下がった場合、24時間以内に
72%、48時間以内に92%が分娩すると報告さ
れています。分娩が始まると再び上昇するので、
ほかの所見と合わせて判断する必要があります、1
日2回の検温が推奨されています。

7 分娩の進行

牛の分娩はその過程において三つの段階に分
けられています。

〔分娩第1期〕

子宮頸管の拡張期で、初期陣痛の開始から子



写真5 第1期破水（左：破水前、右：破水の瞬間）。露出した尿膜絨毛膜は、褐色の尿水を含み、膜も薄いため外見上も褐色を呈する



写真6 羊膜の露出（左：露出直後、右：足胞）。露出した羊膜は灰白色で、中に透明粘稠（ねんちゅう）な羊水を含む。時間の経過とともに中に胎子の蹄が見られ足胞と呼ばれる



写真7 自然分娩の娩出直後。胎子の骨盤が通過した時点で母牛は怒責をやめる。この時点で、後肢はまだ産道に残っている。臍帯はつながっていて拍動を感じる

宮頸の完全な拡張と胎子が産道に進入するまでの時期を言います。分娩第1期は2時間から12時間と牛による差があり、一般に経産牛では短く、初産牛では長くなる傾向があります。陣痛の開始は、一般には尾の挙上により発見されます。陣痛を感じている時点で牛は落ち着きがなくなり、後ろを振り返り、頻繁に尾を上げながら寝起きを繰り返します。無痛期には採食し反すうも行います。陣痛の間隔は次第に狭まります。

〔分娩第2期〕

分娩第2期は、胎子の娩出期で、母牛の怒責により尿水を含んだ褐色の尿膜絨毛（じゅうも

う）膜が破裂する第1期破水により始まります。第1期破水は産道内で起こることもしばしばあり、分娩監視の上で見逃されることも多くあります（写真5）。

第1期破水に続いて、陰門外に灰白色の袋状の羊膜が現れ、内部には胎子の蹄が見られるため足胞と呼ばれています（写真6）。第1期破水から足胞の出現までは通常は30分以内ですが、まれに3時間に及ぶこともあります。足胞出現から胎子娩出までの時間は30分～3時間と牛により差が大きく、経産牛は早く、初産牛は延長する傾向があります。

子宮頸管内に胎子が侵入すると、腹圧を伴った怒責によ

り胎子は少しずつ陰門外に押し出されます。これらの怒責の間隔は5分から2～3分へ短縮し、1回に4～5回の怒責が繰り返されます。子牛の頭部が陰門外に出るときには、母牛は最大に苦もんし大きなうめき声を発します。強い怒責により子牛の上半身が陰門外に押し出されます。自然分娩では、胎子の腰部が産道を通じた時点で母牛の怒責は治まります。このとき、胎子の後肢はまだ産道内に残っており、へその緒（臍帯＝さいたい）はまだつながっています（写真7）。臍帯の拍動が治まるまで臍帯血は胎子に利用されます。助産した場合にも、胎子の腰部が産道を通じた時点でけん引をやめるべ

きです。胎子を力強く引き離すようにけん引した場合、臍帯は引きちぎられ臍帯出血や臍ヘルニアの原因となります。

〔分娩第3期〕

胎盤排出の時期を言い、通常2～6時間で排出されます。12時間を経過するものは何らかの異常が考えられ、胎盤停滞として、適切な管理が必要です。

8 分娩異常の判断基準

次のような場合には、分娩異常が疑われます。

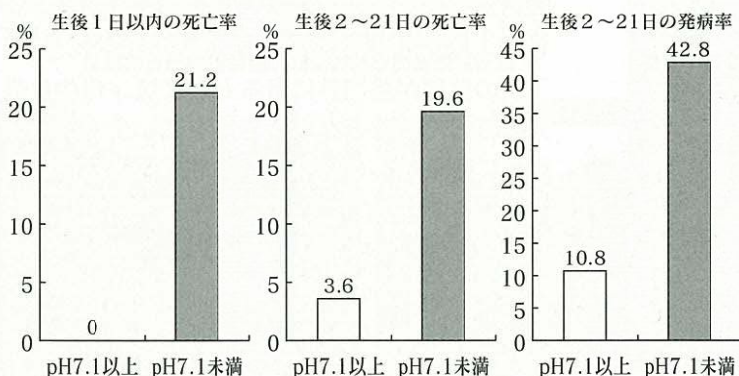
①分娩第1期の開口期陣痛が開始してから6時間経過しても破水しない→子宮捻転、陣痛微弱、胎子失位、陣痛以外の痙攣(せんつう)が疑われる

②第1期破水後1時間経過しても足胞が現れない→胎子失位、陣痛微弱が疑われる

③足胞が現れてから経産牛で1時間、初産牛で2時間経過しても娩出しない→胎子過大、産道狭小、胎子失位、陣痛微弱が疑われる



写真8 第2期破水後、胎子の前肢の蹄が露出している。この時点での助産は早過ぎる



出生後アシドーシスに陥った子牛は発病率・死亡率が高い

図2 出生後アシドーシスの有無と発病率および死亡率 (Grunert, 1992)

④陣痛間隔が5分以上に延長する、あるいは、30分以上ほとんど分娩の進行がない→胎子過大・産道狭小・胎子失位・陣痛微弱が疑われる

この4項目は分娩が異常かどうかの判断を行う上での基準となります。こうしたケースでは、産道からの触診を行い、子宮捻転の有無、胎子失位の有無、産道の拡張度合いと胎子の大きさを判断して適切な処置を行わなければなりません。

9 分娩助産のタイミング

足胞が現れた後、経産牛で1時間、初産牛で2時間がけん引助産に入る目安です。この時点で、胎子の活力が弱い、あるいは母牛の努責が弱く分娩の進行が遅い場合にはけん引助産の必要があります。しかしながら、この時点でも、胎子に活力があり、努責が順調で、分娩が徐々に進行していることが確認できる場合には、さらに「待つ」ことができます。出生後の子牛の健康を考えると、けん引はできる限り行わないほうがよく、もし、どうしても必要な場合でもできる限り最小限の力でけん引を行うことが望まれます。胎子に活力があり、母牛の努責によって産道をさらに弛緩させることが可能である場合には、「待つ」ことが必要でしょう(写真8)。

10 けん引の強さと子牛の健康との関係

助産における重度のけん引は、臍帯や胸部の圧迫から新生子仮死による重度のアシドーシス(血液pHの低下)を引き起こします。アシドーシスの子牛は、初乳に含まれる免疫成分を吸収する能力が低下するために免疫移行不全が生じることから、子牛の発病率や死亡率が高くなります(図2)。一方で、分娩監視を行い、適切な時期まで待って、軽いけん引助産で生まれた場合や自然分娩では、こうしたアシドーシスはほとんど起こりません。

11 助産での注意

まず、助産に当たっては重度のけん引をしないで出るか出ないかの判断を優先します。胎子が生きているうちに帝王切開すること

も選択肢の一つです。助産器を用いた多人数でのけん引助産は、産道を破壊し胎子をアシドーシスに陥らせるだけであり、極力避けるべきです。

けん引する場合には、産道内に産道粘滑剤を十分に注入し胎子の頭部や術者の両腕を用いて産道をゆっくりと拡張しながら少しずつけん引します。けん引により胎子が動かなくなった場合には、無理をせずいったんけん引をやめ、胎子の周りに再度、粘滑剤を塗って滑りやすくした後にけん引を行います。頭部が遅れ子宮内に残りそうな場合には、産科ワイヤーを使用して頭部を先に陰門外に導くべきでしょう。子牛の胸部までまっすぐにけん引した後は、ヒップロックを起こさないためにそのけん引する方向を飛節方向に変える必要があります(写真9)。外陰部に腰部が現れた時点でけん引を終了し、子牛の気道を確保します。

12 出生後の子牛の観察

出生後の子牛が、元気であるか？ 処置が必要か？ よく観察することは重要です。ヒトの産科では新生児の活力を判定するためにApgarスコアが利用されています。表3に示したのは、ヒトのApgarスコアを牛用に改編したもので



写真9 ヒップロックを防ぐけん引方向(左: 最初はまっすぐ後方へ、右: 胎子の上半身が現れたら徐々にけん引方向を下=母牛の飛節方向=に変える)



す。出生後に、心拍、呼吸、粘膜色、筋緊張、刺激反射性の5項目を0～2で判定しその合計をApgarスコアとして判定します。8～10であれば健康であり、できるだけ母子にしてそっとしておきます。7以下の場合には何らかの蘇生処置が必要となります。

13 出生後の子牛の処置

ヒトの産科では出生後の子牛の処置を分かりやすいようにA、B、C、Dの順序で行うことが推奨されています。すなわち、A:Airway(気道)、B:Breathing(呼吸)、C:Circulation(循環)、D:Drug(薬)です。これらを順を追って確認しながら処置を行います。まず、気道を確保するために胎膜を取り除き、胎水を除去します(A)。呼吸や循環機能を促すために、胸郭を乾草やタオルで前後にゆっくりとマッサージを行います(B、C)。これらを兼ねて、子牛を逆さにすり下げることも短時間であれば推奨できるでしょう(A、B、C)。気道内の胎水を除去し陽圧の空気を送り込むことができる子牛用の人工呼吸器が市販されており、効果的であるという評価を受けています(A、B)。蘇生薬としては心臓蘇生薬としてのエピネフリン1万倍希釈液の5～15mlの静脈内投与が推奨されています。3分後に再投与する必要があるかどうか判定します(D)。

14 臍帯感染の予防

へその消毒は、臍帯感染の予防に重要であり、分娩直後のみならず臍帯が乾燥するまで1日2～3回消毒する必要があります。粘膜刺激性の少な

表3 新生子牛のApgarスコア判定

兆候	スコア		
	0	1	2
心拍	なし	100回/分未満	100回/分以上
呼吸	なし	不規則で浅い	規則的で深い
歯肉の色	蒼白(そうはく)～暗紫	紫	ピンク
筋緊張	横臥(おうが)・沈うつ	伏臥・時々頭を振る	頻繁に頭を振る
刺激(趾間=しかん)反射性	反射なし	鈍い、緩慢	鋭い、素早い

出生後1分、5分で判定する

い0.5%クロルヘキシジンあるいは2%ポピドンヨードによるディッピング、あるいはスプレーが推奨できます。臍帯感染を予防する上で最も重要なのは、清潔な環境で分娩させることであり、子牛の飼養場所(ハッチ)には十分乾燥した敷きワラをたっぷりと入れ、毎日交換することが大切です。換気を良くし乾燥に努める必要があります。臍帯が乾燥して自然に落ちるまで消毒を繰り返し、へその腫脹や膿汁(のうじゅう)の付着などの異常をよく観察する必要がありますでしょう。

15 母牛のリッキングと良質な初乳の給与

母牛がなめること(リッキング)により子牛の免疫成分の吸収能力は向上します(写真10)。母牛によるリッキングを十分にさせ、自力で初乳を飲むようになったら速やかに(6時間以内に)良質な初乳(糖度・Brix値20%、比重1.048以上)を十分に(できれば3ℓ)与えるべきです。分娩

後6時間で飲めない場合には強制投与が必要でしょう。難産で生まれた子牛は、免疫移行不全に陥りやすいために、できるだけ早い時期に良質な初乳を十分に飲ませる必要があります。こうした牛は、下痢や肺炎を起こしやすいハイリスクな牛として認識し、衛生的で適正な飼養管理が必要です。



写真10 母牛によるリッキング。十分なリッキングにより、子牛の免疫吸収能力は向上する