

技術レポート

乳牛における分娩前の管理方法の改善が分娩状況
および繁殖成績に及ぼす影響松井 義貴¹⁾・草刈 直仁²⁾・小山 毅¹⁾・中村 正明¹⁾・南橋 昭¹⁾¹⁾ : 北海道立根釧農業試験場 中標津町, 086-1135²⁾ : 北海道立畜産試験場 新得町, 081-0038

キーワード : 分娩難易度, 難産, 分娩介助, 繁殖成績, 死産

Key words : calving difficulty score, dystocia, obstetric assistance, reproductive performance, stillbirth

要 約

分娩前の飼養管理方法の改善と分娩介助の基準の設定により、分娩状況およびその後の繁殖成績がどのような影響を受けたかを検討するために、単子を分娩したホルスタイン種初産牛197頭および経産牛345頭の調査を行った。初産牛において、分娩前の飼養管理方法の変更前であつ分娩介助基準の設定前の時期(前期)では難産発生率が有意に高かったが、分娩前の飼養管理方法の変更後であつ分娩介助基準の設定後の時期(後期)では無介助分娩率が有意に高くなった。経産牛においては、後期で無介助分娩率が有意に高くなった。また、初産牛の初回授精日数および空胎日数は、前期で有意に長く、経産牛の初回授精日数および空胎日数は、後期で短い傾向を示した。これらのことから、飼養管理方法の改善と分娩介助の基準の設定により、難産が減少して無介助分娩が増加し、繁殖成績が改善することが示された。

緒 言

乳牛における分娩時のトラブルの一つとして難産がある。難産の原因は、胎子と骨盤の大きさの不一致、胎位の異常、頸管や外陰部の不完全な拡張、双子分娩、子宮収縮力の欠如、子宮捻転等である(MEE, 2004)。これらの原因には、種雄牛、子牛の性、子牛の体重、母牛の年齢、母牛の体重、妊娠期間、季節、環境ストレス、ホルモンの異常、疾病等が関係している(MEE, 2004; JOHANSON and BERGER, 2003)。難産の程度は一般的に分娩難易度と呼ばれ、数値として記録されており、数値が大きいくほど経済的損失が大きくなる(DEMATAWEWA and BERGER, 1997)。また、初めて分娩を迎える初産牛では難産が経産牛の3倍(MEYER *et al.*, 2001)または4.7倍(JOHANSON and BERGER, 2003)多

く発生する。さらに、難産は子牛の死産率を高める(CHASSAGNE *et al.*, 1999; MEYER *et al.*, 2003; TENHAGEN *et al.*, 2007)とともに、乳量の減少や繁殖成績の低下に関連する(BERRY *et al.*, 2007)。これまで根釧農業試験場では、分娩難易度が1の無介助分娩では分娩難易度2以上の介助分娩に比べて、初回授精日数が短く、初回授精受胎率が高い傾向であるとの報告(大滝ら, 2004)および難産や胎盤停滞が空胎日数と関連があるとの報告(草刈ら, 2007)を行っている。

MEE (2004)は分娩の進行と介助について、骨盤靭帯の弛緩から足胞の出現までを第I期、足胞の出現から胎子の娩出までを第II期として詳しく述べている。その中で、分娩介助は第II期の開始約2時間後に行う場合、分娩難易度が低くなり、介助に要する時間が短く、会陰部の裂傷も少なくなると報告している。また、EGAN *et al.* (2001)は、分娩介助の44%が足胞の出現後1時間以内、46%が1~2時間後に行なわれており、1時間以内に介助が行われた牛でダウン症候群の発生が多かったと報告している。

今回、分娩前の飼養管理方法の改善と分娩介助の基準の設定により、分娩状況およびその後の繁殖成績がどのような影響を受けたかを検討するために以下の調査を行った。

材料および方法

根釧農業試験場において、2001年4月~2008年3月に単子を分娩したホルスタイン種初産牛197頭および経産牛345頭について、分娩状況および繁殖成績を調査した。上記の7年間のデータを、分娩前の飼養管理方法の変更前であつ分娩介助の基準を設定する前の時期である約2年間(前期)、牛舎を新設して分娩前の飼養管理方法を変更した約1年間(中期)および分娩前の飼養管理方法の変更後であつ分娩介助基準を設定した後の時期である約4年間(後期)に分けて解析した。なお、誘起分娩した牛および分娩状況等の記録が不備な

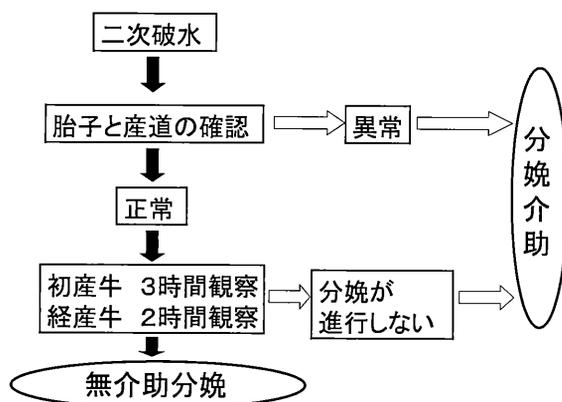


図1 根釧農業試験場における分娩介助の基準

牛は除外した。

分娩前の飼養管理方法について、前期は未経産牛と経産牛ともに分娩予定2週前までリーストールで飼養し、その後分娩までタイストールで飼養した。前期の給与飼料は分娩予定2週前に牧草サイレージから牧草サイレージと濃厚飼料（分娩前飼料）の分離給与に切り替えた。中期以降は、未経産牛と経産牛ともに分娩予定約1週前までリーストールで、その後分娩までタイストールで飼養した。また、未経産牛ではタイストールでの繋養方法を配慮し、経産牛に挟まれることがないように配置した。中期以降の給与飼料は分娩予定4週前に牧草サイレージから分娩前飼料の混合飼料給与に切り替えた。

分娩介助の基準は図1に示すように、二次破水発見後に胎子と産道の状態を確認し、胎子の失位や産道が狭い等の異常がある場合は介助を行った。また、胎子の失位がなく、産道に異常がない場合は、初産牛で3時間、経産牛で2時間観察を行った後、分娩が進行しなかった場合に介助を行った。すなわち、前期と中期では分娩介助の判断基準がなかったために、不必要な介助や早過ぎる介助がみられたが、後期ではそれらが減少した。

調査項目は、分娩難易度、子牛の性、娩出時体重と死産、母牛の分娩後体重、初回授精日数、空胎日数と授精回数とした。なお、分娩難易度は北海道酪農検定検査協会の基準により、次のように1～5の5区分とした。すなわち、1を無介助の自然分娩、2をごく軽い介助、3を2～3人を必要とした助産、4を数人を必要とした難産、5を外科処理を必要とした難産または分娩時母牛死亡とし、3以上を難産とした。死産は子牛が娩出時に死亡していた場合および分娩に立ち会わなかった時には子牛が発見時に死

亡していた場合とした。また、授精の開始は分娩50日後以降とした。

これらのデータについて、各期の平均値は一元配置分散分析によりP値を算出し、P値が0.1未満(P<0.1)の場合には、Tukey-KramerのHSD検定により各期の比較を有意水準5% (P<0.05)および10%で行った。各期の比率はKruskal-Wallis検定によりP値を算出し、P値が0.05未満の場合には、Bonferroniの方法により各期の比較を有意水準5%および10%で行った。これらの方法で、P<0.05の場合を有意であるとし、P<0.1の場合を傾向があるとした。

結果および考察

初産牛の分娩状況について、分娩難易度は前期で2.4、後期で1.8と前期で有意に高く、難産発生率は前期で46.7%、後期で20.9%と前期で有意に高かった(表1)。無介助分娩率は前期で21.7%、中期で25.9%、後期で50.0%と前期で有意に低く、中期で低い傾向であった。雄子牛の娩出率は期による差は認められなかったが、子牛の死産率は前期で高い傾向にあり、子牛の娩出時体重は前期で多い傾向にあった。また、母牛の分娩後体重は中期で有意に多かった。

初産牛の難産についてはその定義は異なるものの、難産発生率は、アメリカ合衆国で19.0% (MEYER *et al.*,2001;DEMATAWEWA and BERGER,1997)または22.6%、それ以外の国で3.1~9.5% (MEE, 2008)であるとの報告があり、また、無介助分娩率は48.8%~71.9% (LOMBARD *et al.*,2007;MEYER *et al.*,2001;DEMATAWEWA and BERGER,1997)であるとの報告がある。本調査における初産牛の中期および後期の難産発生率22.2%および20.9%は、アメリカ合衆国での数値とほぼ同様であったが、前期の難産発生率46.7%は高く、前期の無介助分娩率21.7%は低かった。難産の要因として子牛の体重が最も影響が大きく、続いて骨盤の大きさ、母牛の体重の順となり (JOHNSON *et al.*,1988)、雄子牛を娩出する場合は雌子牛の場合よりも介助分娩率が25%高

表1 初産牛における分娩状況

| | 前期 | 中期 | 後期 | P値 |
|--------------|-------------------------|---------|----------|-------|
| 調査頭数 | 60 | 27 | 110 | |
| 分娩難易度 | 2.4±1.0 ¹⁾ A | 1.9±0.7 | 1.8±1.0B | <0.01 |
| 無介助分娩率(%) | 21.7B | 25.9b | 50.0Aa | <0.01 |
| 介助分娩率(%) | 78.3B | 74.1b | 50.0Aa | <0.01 |
| 難産発生率(%) | 46.7A | 22.2 | 20.9B | <0.01 |
| 子牛の死産率(%) | 23.3a | 3.7b | 21.8 | 0.078 |
| 子牛の娩出時体重(kg) | 42±5a | 41±4 | 40±5b | <0.01 |
| 雄子牛の娩出率(%) | 48.3 | 37.0 | 44.6 | 0.628 |
| 母牛の分娩後体重(kg) | 536±72B | 583±63A | 537±48B | <0.01 |
| (調査頭数) | (34) | (27) | (108) | |

¹⁾平均値±標準偏差、AB間(P<0.05)、ab間(P<0.1)

表2 経産牛における分娩状況

| | 前期 | 中期 | 後期 | P値 |
|--------------|-------------------------|---------|----------|-------|
| 調査頭数 | 94 | 54 | 197 | |
| 分娩難易度 | 1.4±0.7 ¹⁾ a | 1.4±0.7 | 1.3±0.6b | <0.05 |
| 無介助分娩率(%) | 63.8B | 68.5 | 78.2A | <0.05 |
| 介助分娩率(%) | 36.2B | 31.5 | 21.8A | <0.05 |
| 難産発生率(%) | 8.5 | 9.3 | 5.1 | 0.406 |
| 産次 | 3.5±1.5 ¹⁾ | 3.1±1.4 | 3.3±1.4 | 0.164 |
| 子牛の死産率(%) | 5.3 | 7.4 | 6.1 | 0.903 |
| 子牛の娩出時体重(kg) | 45±5B | 45±6 | 47±5A | <0.05 |
| 雄子牛の娩出率(%) | 51.1 | 55.6 | 47.7 | 0.562 |
| 母牛の分娩後体重(kg) | 658±64B | 692±70 | 693±76A | <0.05 |
| (調査頭数) | (45) | (51) | (192) | |

¹⁾:平均値±標準偏差、AB間(P<0.05)、ab間(P<0.1)

くなる(JOHANSON and BERGER,2003)。本調査において前期の難産発生率が高かったのは、子牛の娩出時体重が多く、母牛の分娩後体重が少ないにも関わらず、産道が十分に開大する前に介助を行ったことによるものと考えられた。中期で難産が減少したのは、母牛の分娩後体重が多かったことおよび飼養管理方法の変更によるものと考えられた。後期で無介助分娩率が高くなったのは、分娩介助の基準の設定により、不必要な介助や早過ぎる介助が少なくなったことによるものと考えられた。

ホルスタイン種初産牛の子牛の死産率は10.7%と報告(BICALHO *et al.*,2007;BICALHO *et al.*,2008)され、死産および出生後24時間までの死亡率を含めると6~11%(GUSTAFSSON *et al.*,2007)または12.6%(LOMBARD *et al.*,2007)、死産および出生後48時間までの死亡率を含めると11.1%と報告(MEYER *et al.*,2001)されている。本調査における初産牛の子牛の死産率は、前期で23.3%と高く、中期で3.7%と低い傾向であった。これは、前期で難産発生率が有意に高かったことが影響しているものと考えられた。

経産牛の分娩状況について、分娩難易度は前期で1.4、後期で1.3と前期で高い傾向であり、無介助分娩率は前期で63.8%、後期で78.2%と前期で有意に低かった(表2)。また、子牛の娩出時体重および母牛の分娩後体重は後期で有意に多かったが、産次、子牛の死産率および雄子牛の娩出率は期による差は認められなかった。

経産牛の難産についてはその定義は異なるものの、難産発生率はアメリカ合衆国で6.0%(MEYER *et*

al.,2001)または13.7%、それ以外の国で2.0~6.6%(MEE, 2008)であるとの報告があり、また、無介助分娩率は70.6%~89.3%(LOMBARD *et al.*,2007;JOHANSON and BERGER,2003;MEYER *et al.*,2001)との報告がある。本調査における経産牛の難産発生率は、アメリカ合衆国での13.7%よりも低く、前期と中期の無介助分娩率は上記の数値よりも低かった。これは前期と中期で介助の必要がないにも関わらず、介助を行っていたことが大きな要因と考え

られた。後期の無介助分娩率78.2%は、上記と同様の数値であり、母牛の分娩後体重と子牛の娩出時体重がともに多かったが、これらの影響が相殺され、無介助分娩率の増加には至らなかったものと考えられた。

ホルスタイン種経産牛の死産率は、4.0%と報告(BICALHO *et al.*,2008)され、死産および出生後24時間までの死亡率を含めると6.1%(LOMBARD *et al.*,2007)、死産および出生後48時間までの死亡率を含めると5.7%と報告されている(MEYER *et al.*,2001)。本調査における経産牛の死産率は、これらの数値とほぼ同様であった。

初産牛の繁殖成績について、分娩250日以内の授精実施率は前期で授精前の疾病による除籍が多かったため

表3 初産牛における繁殖成績

| | 前期 | 中期 | 後期 | P値 |
|-------------------|-----------------------|---------|---------|-------|
| 調査頭数 | 60 | 27 | 110 | |
| 分娩250日以内の授精実施率(%) | 73.3B | 88.9 | 92.7A | <0.05 |
| 初回授精日数 | 93±33 ¹⁾ A | 70±17B | 82±35 | <0.05 |
| 初回授精受胎率(%) | 45.5 | 41.7 | 50.0 | 0.723 |
| 空胎日数 | 131±57A | 102±48 | 107±50B | <0.05 |
| 授精回数 | 1.9±1.3 | 2.0±1.3 | 1.7±1.2 | 0.551 |
| 分娩250日以内の受胎率(%) | 60.0 | 77.8 | 76.4 | 0.059 |

¹⁾:平均値±標準偏差、AB間(P<0.05)

表4 経産牛における繁殖成績

| | 前期 | 中期 | 後期 | P値 |
|-------------------|---------------------|---------|---------|-------|
| 調査頭数 | 94 | 54 | 197 | |
| 分娩250日以内の授精実施率(%) | 77.7 | 88.9 | 84.3 | 0.184 |
| 初回授精日数 | 85±41 ¹⁾ | 92±35A | 79±29B | <0.05 |
| 初回授精受胎率(%) | 39.7 | 43.8 | 38.6 | 0.815 |
| 空胎日数 | 146±90a | 150±98a | 120±61b | <0.05 |
| 授精回数 | 2.3±1.6 | 2.3±2.0 | 2.1±1.4 | 0.393 |
| 分娩250日以内の受胎率(%) | 60.6 | 64.8 | 71.1 | 0.191 |

¹⁾:平均値±標準偏差、AB間(P<0.05)、ab間(P<0.1)

有意に低く、初回授精日数および空胎日数は前期で有意に長かった(表3)。初回授精受胎率、授精回数および分娩250日以内の受胎率は期による差はなかった。

経産牛の繁殖成績について、初回授精日数は後期で有意に短く、空胎日数は後期で短い傾向を示した(表4)。分娩250日以内の授精実施率、初回授精受胎率、授精回数および分娩250日以内の受胎率は期による差はなかった。乳用種では難産や分娩難易度を上昇させる介助分娩により、初回授精日数と空胎日数が長くなり(MANGURKAR *et al.*,1984;THOMPSON *et al.*,1983)、授精回数が増加する(MANGURKAR *et al.*,1984;DEMATAWEWA and BERGER,1997)。また、難産や胎盤停滞は生殖器の感染に対する感受性を高め(DOHOO and MARTIN,1984)、ホルスタイン種初産牛で難産により子宮炎のリスクが3倍になる(ERB *et al.*,1985)。本結果は、これらの報告を支持するものであり、初産牛および経産牛ともに後期における繁殖成績の改善は、難産や介助分娩の減少が影響しているものと考えられた。

これらのことから、飼養管理方法の改善と分娩介助の基準の設定により、難産が減少して無介助分娩が増加し、それに伴って初回授精日数および空胎日数が短くなる等の繁殖成績が改善することが示された。

文 献

- BERRY,D.P.,J.M.LEE,K.A.MACDONALD,J.R.ROCHE.(2007) Body condition score and body weight effects on dystocia and stillbirths and consequent effects on postcalving performance. *J. Dairy Sci.*,**90**:4201-4211
- BICALHO,R.C.,K.N.GALVÃO,S.H.CHEONG,R.O.GILBERT,L.D.WARNICK,C.L.GUARD.(2007) Effect of stillbirths on dam survival and reproduction performance in Holstein dairy cows. *J.Dairy Sci.*,**90**:2797-2803
- BICALHO,R.C.,K.N.GALVÃO,L.D.WARNICK,C.L.GUARD.(2008) Stillbirth parturition reduces milk production in Holstein cows. *Prev. Vet. Med.*,**84**:112-120
- CHASSAGNE,M.,J.B.ARNOLD,J.P.CHACORNAC.(1999) Risk factors for stillbirth in Holstein heifers under field conditions in France:A prospective survey. *Theriogenology*,**51**:1477-1488
- DEMATAWEWA,C.M.B.,P.J.BERGER.(1997) Effect of dystocia on yield,fertility,and cow losses and an economic evaluation of dystocia scores for Holsteins. *J. Dairy Sci.*,**80**:754-761
- DOHOO,I.R.,W.MARTIN.(1984) Disease,production and culling Holstein-Friesian cows III. Disease and production as determinants of disease. *Prev. Vet. Med.*,**2**:671-690
- EGAN,J.,N.LEONARD,J.GRIFFIN,A.HANLON,D.POOLE.(2001) A survey of some factors relevant to animal welfare on 249 dairy farms in the Republic of Ireland / data on housing,calving and calf husbandry. *Ir. Vet. J.*,**54**:388-392
- ERB,H.N.,R.D.SMITH,P.A.OLTENACU,C.L.GUARD,R.B.HILLMAN,P.A.POWERS,M.C.SMITH,M.E.WHITE.(1985) Pathmodel of reproductive disorders and performance, milk fever, mastitis, milk yield, and culling in Holstein cows. *J. Dairy Sci.*,**68**:3337-3349
- GUSTAFSSON,H.,H.KINDAHL,B.BERGLUND.(2007) Stillbirths in Holstein heifers - some results from Swedish research. *Acta Vet. Scand.*,**49** (suppl 1) :S17
- JOHANSON,J.M.,P.J.BERGER.(2003) Birth weight as a predictor of calving ease and perinatal mortality in Holstein cattle. *J. Dairy Sci.*,**86**:3745-3755
- JOHNSON,S.K.,G.H.DEUTSCHER,A.PARKHURST.(1988) Relationships of pelvic structure,body measurements,pelvic area and calving difficulty. *J. Anim. Sci.*,**66**:1081-1088
- 草刈直仁・大滝忠利・糟谷広高・二階堂聡・小山毅・遠谷良樹・高橋圭二.(2007) 乳牛の繁殖改善モニタリングに関する一連の研究. *北畜会報*,**49**:23-28
- LOMBARD,J.E.,F.B.GARRY,S.M.TOMLINSON,L.P.GARBER.(2007) Impacts of dystocia on health and survival of dairy calves. *J. Dairy Sci.*,**90**:1751-1760
- MANGURKAR,J.F.,J.F.HAYES,J.E.MOXLEY.(1984) Effects of calving ease-calf survival on production and reproduction in Holsteins. *J. Dairy Sci.*,**67**:1496-1509
- MEE,J.F.(2004) Managing the dairy cow at calving time. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*,**20**:521-546
- MEE,J.F.(2008) Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: A review. *Vet. J.*,**176**:93-101
- MEYER,C.L.,P.J.BERGER,K.J.KOEHLER,J.R.THOMPSON,C.G.SATTLER.(2001) Phenotypic trends in incidence of stillbirth for Holsteins in the United States. *J. Dairy Sci.*,**84**:515-523
- 大滝忠利・草刈直仁・宍戸則雄・中尾茂・糟谷広高・山川政明・小関忠雄.(2004) 分娩状況ならびに栄養と繁殖管理方法が乳牛の分娩後初回授精受胎率に与える影響. *北畜会報*,**46**:31-36
- TENHAGEN,B.-A.,A.HELMBOLD,W.HEUWIESER.(2007) Effect of various degrees of dystocia in dairy cattle on calf viability,milk production,fertility and culling. *J. Vet. Med. A*,**54**:98-102
- THOMPSON,J.R.,E.J.POLLAK,C.L.PELISSIER.(1983) Interrelationships of parturition problems, production of subsequent lactation,reproduction,and age at first calving. *J. Dairy Sci.*,**66**:1119-1127