

子牛の哺育・育成マニュアル改訂第3版

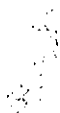
～黒毛和種における哺乳ロボットの活用～

目 次

はじめに

I 子牛の飼養管理（基礎編）

1 分娩	5
(1) 出産の準備	5
(2) 分娩の経過	5
(3) 分娩時の注意（助産が必要な場合）	6
(4) 呼吸の確保	6
(5) 臍帯の消毒	7
(6) 子牛のマッサージ	7
2 哺乳期の管理	9
(1) カーフハッチでの哺育管理（生時～ロボット哺乳移行前）	9
a) 初乳の給与	9
ア) 母牛の初乳を与える場合	10
イ) 完全人工哺乳の場合	10
b) カーフハッチでの哺乳	12
c) 人工乳の給与	15
d) 環境整備	15
ア) カーフハッチの洗浄・消毒	15
イ) カーフハッチの準備	16
ウ) カーフハッチでの子牛の観察	16
エ) 哺乳瓶・乳首などの消毒	17
(2) ロボット哺乳移行後の哺育管理	19
a) ロボット哺乳への移行	19
ア) ロボット哺乳への移行時期及び哺乳プログラムの設定	19
イ) ロボット哺乳への馴致	22
ウ) 移行後の注意点と毎日のチェック	22
b) 飼養管理	23
ア) 人工乳・切り草（乾草）の混合給与	23
イ) 乾草の飽食給与	24
ウ) 吸い合い対策	25
エ) 生菌剤・サプリメントなどの給与	26



c) 環境整備	27
ア) 牛舎の換気	27
イ) 防寒対策	28
●発酵床	30
ウ) ドリンクステーション周囲のメンテナンス	32
エ) ロボット哺乳の洗浄	32
オ) 飼槽・飲水器の洗浄	33
カ) 哺乳ロボットのメンテナンス	33
キ) 牛舎の出入り時の消毒（踏込消毒槽の設置・専用長靴の履替）	33
ク) 牛舎の更褥（ボロ出し）と消毒	34
●スパイラル・テープ	36
3 離乳後から育成期までの飼養管理	37
(1) 人工乳から育成用飼料への移行	37
(2) 育成期の飼養管理	37
(3) 環境整備	39
a) 踏込消毒槽の設置	39
b) 牛舎の更褥（ボロ出し）と消毒	39
＜石灰乳による消毒＞	39
＜逆性せっけん剤に消石灰を加える消毒＞	40
II 子牛の飼養管理（応用編）	43
1 疾病対策	45
(1) 下痢	45
(2) 呼吸器病	46
(3) 鼓脹症	47
(4) 臍帯炎	47
(5) 臍ヘルニア	47
2 除角の時期と方法	48
3 去勢の時期と方法	49
＜無血去勢の方法＞	
＜観血去勢法＞	
III 参考資料	51
1 十勝牧場における哺育関係のデータ	53
2 参考文献	53
(1) 子牛の飼養状況	45
(2) 子牛の発育状況	46
(3) 疾病発生状況	47

I 子牛の飼養管理（基礎編）

1 分娩

(1) 出産の準備

一般に分娩 1 ～ 2 カ月前から妊娠牛の増し飼いをを行い周産期のコンディション作りに備えます。

また、新生子牛は免疫機能が未熟なため、病原体から守るためにもきれいな乾草を敷き詰めた清潔な分娩房で子牛を出産させることが大切です。少なくとも分娩予定日の約 1 週間前には母牛を分娩房に移動させ、分娩の兆候をよく観察しましょう。

妊娠末期の母牛は、分娩予定日が近づくと乳器、外陰部、尾根部などに次の兆候が観察されます。

- ① 乳房が張り乳頭につやが出る
- ② 陰部が緩んで垂れてくる
- ③ 透明で粘度の高い粘液の漏出が見られる
- ④ 骨盤の靱帯が緩んで尾根部両側が陥没してくる。

また、分娩 1 日前には、体温が一時的に約 1℃ 低下するので、毎日体温を測定することが可能であれば、この方法により分娩の時期がある程度予測できます。

(2) 分娩の経過

陣痛が始まると母牛は痛みからしきりに畜舎内を歩き回り、尾を振ってお腹を蹴るような行動が見られます。また、少量ずつ頻繁に糞尿を排泄します。陣痛間隔が 5 ～ 10 分になると尿膜が押し出されて破れ、第一次破水が見られます。その約 30 分後には、陣痛間隔が 2 ～ 3 分に短縮され、羊膜に包まれた胎子の足（足胞）が外陰部より見えてきます。さらに、羊膜がしだいに圧迫されながら大きくなり、羊膜が破れて第二次破水が起こります（写真 1-1）。

第二次破水後には直接胎子の前肢にふれることができるので、胎子の蹄の状態から胎位を確認し、正常胎位（二本の前肢の上に胎子の頭が乗った状態）であれば、そのまま自然に分娩するのを待ちます（写真 1-2）。

(写真 1-1)



第二次破水の様子

(写真 1-2)



胎子の前肢

(3) 分娩時の注意（助産が必要な場合）

分娩が正常に進行していても、途中から何らかの原因により分娩に異常をきたす場合があります。次の兆候が観察されたら、適切な助産が必要となるので速やかに対処しなければなりません。

- ① 破水後約1時間以上経過したが娩出されない
- ② 片方の足、頭、尾だけが出ているなどの胎位、胎向、胎勢に異常がみられる
- ③ 胎子が過大である
- ④ 陣痛が微弱である

などの兆候が見られたら助産を行いましょう。

まず、母牛の外陰部及びその周辺と介助者の手指を十分に消毒し、手を膈内に挿入して子宮外口の開大と胎位を確認します。胎子の前蹄の向きにより頭位（蹄底が下向きの場合）か尾位（蹄底が上向きの場合）を確認し、分娩時の胎位、胎向、胎勢に異常がある場合は、胎子をいったん子宮内の広い場所に押し戻して整える必要があります。また、胎子の大きさを判断し母牛が自力で分娩することが困難と思われた場合には、胎子の両前肢の管の部分にロープを掛け、母牛の陣痛に合わせてロープを牽引します（写真1-3～4）。どうしても頭部の位置が悪くて引っかかる場合は、胎子の後頭部にもロープをかけて引くこともあります。

ロープなどをかけて引いても出せない場合には、帝王切開の手術が必要となるので、獣医師に速やかに依頼する必要があります。

（写真 1-3）



（写真 1-4）



子牛の頭がきているかを確認し、母牛のいきみにあわせ、やや下方に引っ張ります

(4) 呼吸の確保

生まれた子牛が呼吸困難や異常がある場合、速やかな気道の確保が必要です。鼻孔に付着した粘液等の除去はもちろんのこと、場合によっては両後肢をつかんで逆さまに吊り上げ、子牛の気道内に入った羊水を排出させます。十分排出させることができれば、吸引器などを用いて羊水を素早く除去することが必要です（写真1-5～6）。

また、呼吸開始後も呼吸時にゴロゴロと音がするようであれば、さらに吸引器で気管内の粘液を取り除く必要があります。子牛が自力で呼吸をしていなければ、ただち

に人工呼吸と心臓マッサージを行い蘇生に努めます。また、子牛の意識がはっきりしない場合は、頭部に冷水を掛けると意識がはっきりすることがあります。子牛が自ら頭を上げる仕草をすれば大丈夫です。

(写真 1-5)



羊水の吸引

(写真 1-6)



市販の吸引器

(5) 臍帯の消毒

臍帯（へその緒）は最も細菌が感染しやすい部位であるため、分娩後は直ちにヨード剤で臍帯を確実に消毒します。このとき、出血していないかなどの確認も行います（写真 1-7～8）。臍帯が完全に乾くまで、きちんと消毒します。

(写真 1-7)



臍帯の消毒

(写真 1-8)



消毒用スプレー

(6) 子牛のマッサージ

分娩後に母牛が子牛をなめる行動は、とても重要です（写真 1-5）。

母牛が子牛の面倒を見ない場合などは、子牛の体を敷料やタオルなどでマッサージする

(写真 1-5)



と、子牛の生理機能を刺激すると同時に血液の循環がよくなり、体温の低下を防ぐことにもつながります。

厳寒期や子牛が震えている場合には、マッサージを行いながら、ヘヤードライヤーなどを用いて完全に乾燥させる、あるいはヒーターを当てるなど、保温対策を行うとよいでしょう。

〈母牛から離し完全人工哺育を行う場合〉

人工哺育をする場合でも、子牛をすぐに母牛から離さず15分くらいは母牛に子牛をなめさせます。

母牛になめてもらうことによって、子牛の体がマッサージされ血液循環がよくなり、呼吸などの生理機能が活性化されるので、子牛が危険な状態でなければ、可能であればなめさせます。その後、子牛を哺育牛舎へと移動します。

哺育牛舎へ子牛を入れるときは、すぐにカーフハッチには入れず、子牛の体をタオルでよく拭いてきれいにしてから入れます。また、冬期間では、新生子牛は寒冷ストレスに特に感受性が高いので乾いた状態にしてから、なるべく冷え込む時間帯を避けてハッチに入れましょう。母牛が子牛をなめなかった場合には、ここでお母さんの代わりに子牛の体をよくマッサージします（写真1-6～7）。

（写真1-6）



哺育牛舎に入れる前に子牛についている糞尿は洗浄しますが、羊水は洗い流さずに軽くふき取る程度にします。

（写真1-7）



体温の低下を防ぐためすぐに乾かします

2 哺乳期の管理

(1) カーフハッチでの哺育管理

(生時～ロボット哺乳移行前)

カーフハッチでの子牛の管理では、

- ① 人間と子牛との信頼関係を築く
- ② いかに病気を起こすことなく飼うか
- ③ いかにストレスなく快適な環境を作るかの3つの大きなポイントがあります。

(写真 2-1)



母親に少しでも子牛を付けた場合、哺育牛舎へ子牛を連れてきたときには、母牛と離れて不安を感じている時期です。そのため、何よりもまず、この時期は、人と子牛との信頼関係作りがポイントとなってきます。

そのためにも、哺乳するときには1頭1頭手やりで哺乳し、子牛が寄ってきたときなどは、すかさず子牛をなでるなどのスキンシップが大切です。

また、カーフハッチの時期に下痢をすると、その後の発育に大きなマイナスの影響を与えます。子牛を無理せずいい状態で飼うためには、毎日のきちんとした哺乳管理によって子牛の生活リズムを作ることが重要です。そのためにはできるだけ同じ人が管理することが理想です。

子牛の状態については、分娩時の状態、助産の有無、すでに母親の初乳を飲んでいたかどうか、親がなめていたか(母牛とのスキンシップ)などで、子牛の状態も異なってきますので、それらを踏まえたきめ細かい対応がポイントです。当场では、特に虚弱そうな子牛や極端に生時体重が小さい子牛は、保温対策や注意深い管理のための治療室と呼ばれる部屋のなかで1～3日程度管理する場合があります。

環境面では、新生子牛は体温調整が未発達なため、環境温度の影響を極力少なくする環境づくりが重要となってきます。そのため、当牧場では発酵床を利用しています。

a) 初乳の給与

初乳は蛋白質、ミネラル、ビタミンが豊富に含まれており、新生子牛のエネルギー源となるほか、移行抗体の獲得や胎便を排泄させる働き(通便効果)があります。一般に、牛では胎盤を介して母牛から子牛へ免疫抗体の移行がないため、新生子牛には病原体に対する抵抗力がほとんどありません。新生子牛は、母親の初乳を飲むことで初めて免疫力を獲得します。新生子牛はできるだけ早く、できれば6時間以内に初乳を摂取させる必要があります。

黒毛和種の初乳には、ホルスタイン種に比べて免疫グロブリン(IgG)が多く含まれており(表 2-1)、初乳量は少ないですが、ホルスタイン種の初乳を同量飲ませるよりも子牛への免疫を与える効果が高いと報告されています。また、良質な初乳を

子牛へ与えるためにも、初乳計を用いて、初乳の比重を測定すると良いでしょう。

表2-1 黒毛和種牛とホルスタイン種牛の初乳成分の比較 北海道立畜産試験場

	黒毛和種 ¹⁾	ホルスタイン種 ²⁾
乳量 (kg)	1.3±0.7	9.9±4.5
乳脂肪 (%)	5.1±2.4	6.2±2.4
無脂固形分 (%)	19.6±1.8	17.1±2.9
蛋白質 (%)	16.7±2.0	13.7±3.4
免疫グロブリン GI(mg/ml)	160.1±52.2	73.1±27.9
乳糖 (%)	2.0±0.5	2.4±0.7

1) 黒毛和種: 経産牛14頭 2) ホルスタイン種: 経産牛35頭

『黒毛和種牛の初乳成分と子牛への初乳給与法』より引用

ア) 母牛の初乳を与える場合

生後3日間ほど母牛に付けて子牛の吸乳を観察し、十分な量の初乳を確実に摂取したかどうか確認します。若い母牛や初産の牛の中には子牛の面倒を見ないものもいるので、母牛がきちんと子牛の面倒をみるか、授乳を嫌がっていないか、乳の出はよいのかなどよく観察しましょう。

母牛が汚れていると子牛への感染リスクも高まるので、牛舎内は清潔に保つように心がけます。

子牛が母牛の初乳を摂取できない場合や摂取量が足りない場合には、凍結初乳や市販の粉末初乳を給与する必要があります。

また、初乳を摂取したと思われる子牛でも、不安であれば哺育牛舎に移動させた直後に、粉末初乳を補給するとさらによいでしょう。

イ) 完全人工哺乳の場合

初乳の給与は、生後約6時間以内に確実に飲ませることが重要です。生後3日齢まで、市販されている哺乳瓶などを用いて初乳、初乳調整代用乳を給与します(写真2-2)。

また、新生子牛はビタミンA・D・Eの体内貯蔵量が非常に少なく、母牛の初乳を飲むことによって補われています。初乳製剤や凍結初乳を給与する場合には、これらの含有量が少ないので、ビタミン剤を生後すぐに投与する必要があります。

健康な子牛は、生後約1時間以内に起立し哺乳欲(母牛の乳頭を探す行動や指を吸う行動)を示します(写真2-3)。哺乳欲を示した段階で初乳を与えると初乳中の免疫グロブリンの吸収率も増加します。しかし、6時間経過しても哺乳欲を示さない子牛に対しては、哺乳瓶を口に付け哺乳させるのが望ましいですが、どうしても飲まない場合にはストマックチューブを用いて強制的に給与することもやむを得ません。

その場合には、子牛を立たせて頭が上を向いた状態でチューブを挿入して、気管に

入らないように十分注意して行ってください。

(写真 2-2)



哺乳瓶での哺乳

(写真 2-3)



哺乳欲のある子牛は、カーフハッチの壁などをつつく動作をします

<凍結初乳を用いる場合>

高温で急速解凍すると免疫物質が熱で変性するため、50℃以下のぬるま湯でポリ袋ごとゆっくりと湯煎し、解凍させてから哺乳しましょう（写真 2-4）。

(写真 2-4)



<市販の初乳製剤を用いる場合>

基本的に表示されている希釈倍率、希釈温度でミルクを作り、推奨されている量を確実に飲ませます。

初乳製剤が溶け残らないようによく攪拌しましょう。ミルクの溶け残り（ダマ）は、第4胃壁に付着して消化吸收作用を妨げ、消化不良や下痢の原因となるので注意しましょう（写真 2-5～6）。市販の初乳製剤の中には、溶けにくいものもあります。溶け残りが多い場合には、ミキサーを利用したり、溶け残りがないように工夫しましょう。

哺乳の際は、新生子牛に出来るだけストレスをかけず、『哺乳＝嫌な事』という認識を与えないように心がけましょう。哺乳ビンからの哺乳を嫌がる子牛にしまうと、

その後の管理に時間と手間がかかります。

(写真 2-5)



家庭用のホイッパーを使ってよく溶かします。

(写真 2-6)



家庭用ミキサーの利用も溶けにくい場合には効果的です。

b) カーフハッチでの哺乳

カーフハッチでの哺乳は、1日数回に分けて行います。当牧場では、1日3回（朝・昼・夜）の哺乳を行っています。ミルクの種類は、生後12時間以内に粉末初乳を3回（3ドース）、（その後必要があれば2日齢から初乳調整代用乳を1日3回×3日間（合計9回）給与し（初乳給与が確実で子牛が健康であれば、初乳調整代用乳の給与は必ずしも必要ではありません。））その後は代用乳を給与しています。（便宜的に生まれた日を1日齢とカウントしています。）

表2-2 1日齢～ロボット哺乳移行までの哺乳プラン

日 齢		生直後(1)	2～10
粉末初乳	量	225(1袋)g/700ml	—
	回数/日	3	—
代用乳	量	—	120g/1.0ℓ
	回数/日	—	3
生菌剤	量	10g	5g/ℓ
	回数/日	1	3
ビタミン剤	量	10ml	—
	回数/日	1	—

初乳から代用乳へとミルクが切替わる時に子牛は下痢をしやすいになるので、一度に切り替えるのではなく、初乳調整代用乳を給与する2日目に代用乳も少しずつ混ぜるなどして子牛の哺乳の様子を見ながら切り替えます。

カーフハッチ時の哺乳のポイントは、

- ① 同じ人
- ② 同じ時間

③ 同じ方法

④ 同じ温度 です。

ミルクを作る作業はできる限り同じ人が行うのが理想的です。初乳と同様に、代用乳を作る際は、よく攪拌しミルクがダマになっていないかを確認します。

代用乳は、43℃前後の温湯で溶かし、給与時には40℃前後になるようにしましょう。また、子牛の体の飲み具合によって哺乳量や回数の調整をするとよいでしょう。

【生時体重が小さな子牛の場合】

体の小さな子牛は1回に飲むことができる哺乳量が少ないものもあります。この場合、カーフハッチの時は少量多回（3～4回）哺乳を行います。また、哺乳ロボットの子牛の群に入れても大丈夫なように、十分な大きさや体力がつくまではカーフハッチでの個体管理を行ったほうがよいでしょう。

【生時体重が大きく飲み具合もよい子牛の場合】

カーフハッチの時は1回あたりの哺乳量は変えず、1日あたりの哺乳回数を増やすなどし、哺乳量の調節を行います。体が大きいからといって1回あたりの哺乳量を増加させると、下痢の発生を招く場合もあります。

哺乳時は、子牛の食欲や健康状態を観察する絶好のチャンスです。哺乳時にたくさんの唾液が出るよう、乳首の穴を小さくするとよいでしょう。乳首の穴を小さくすると、ミルクが多量に出ることを防ぎ誤嚥を防止するとともに唾液が多量に分泌され、殺菌効果も得られます（写真2-7）。

哺乳時間になっても寄ってこない場合や、活力のない子牛を発見した場合には、まず体温を測り便の状態を観察します（写真2-8）。この時期の子牛で発生しやすい下痢は感染性下痢が多いので特に注意しましょう。

（写真 2-7）哺乳瓶での哺乳



よだれがたくさん出るようにします

（写真 2-8）体温測定の様子



体温計が落ちないように毛にクリップで留めます
（子牛の平熱：38.5℃～39.5℃）

〈免疫グロブリン〉

初乳に含まれる免疫物質（グロブリン）は小腸上皮から吸収されますが、その吸収力は生後5～6時間以内が最大で、その後15時間でかなり減少します。そのため、生後6時間以内に初乳を給与すれば、子牛へのIgGの移行は良好であることが最近の研究から報告されています（表2-3）

表2-3 生後2日目の子牛血中免疫グロブリン濃度の比較 北海道立畜産試験場

処理 ¹⁾	頭数	IgG1摂取量 (g)	IgG1 (mg/ml)	IgG1吸収率 ²⁾ (%)	IgG2 (mg/ml)	IgA (mg/ml)	IgM (mg/ml)
A(1h)	n=5	91.9±29.5	12.0±5.5	29.9±8.7	1.9±0.8	1.5±1.1	1.3±0.7
B(3h)	n=5	110.0±33.9	12.1±3.2	27.8±5.1	2.1±0.3	1.4±0.5	1.1±0.4
C(6h)	n=5	102.2±28.7	15.1±6.8	34.2±12.2	2.3±1.1	1.6±1.1	1.0±0.5

1) 初乳給与までの時間は、A群：生後1時間、B群：生後3時間、C群：生後6時間とした

2) IgG吸収率(%) = 子牛の血清中IgG濃度(mg/ml) × 総血清量(ℓ) ÷ IgG摂取量(g) × 100

『黒毛和種牛の初乳成分と子牛への初乳給与法』より引用

出生直後の子牛の腸管内は無菌の状態であり、いわゆる常在細菌叢は形成されていないため、病原体が腸管上皮に到着する前に初乳で腸管上皮をカバーしておく必要があります。さらに、初乳が大量に摂取されると、グロブリン吸収時間が通常より短縮されるため、病原体に対しても腸管上皮を閉鎖することとなります。

最近の初乳の研究から、初乳には免疫グロブリンのほかに細胞性免疫物質など様々な成分が含まれることが知られています。これらの成分は凍結や熱による乾燥で壊れやすいため、生の初乳に勝るものはありません。

しかし、母牛の初乳を与えることができない場合には、凍結初乳あるいは粉末初乳を与えることとなります。

粉末初乳のみを給与するよりも、凍結初乳とあわせて給与するほうが血中に吸収される免疫物質の量が多くなります。

凍結初乳が手に入る場合は利用したほうがよく、粉末初乳はあくまでも添加する程度に使用するとよいでしょう。

また、同じ環境で飼育される母牛からの初乳の給与は、その環境下での病原菌に対する抗体を含んでおり、同じ環境で発育する子牛にとって、特定の病原菌に対する抵抗力がつきやすくなります。しかし、母牛の授乳が困難な場合や、初乳を介して感染する疾病の発生が懸念される場合には母牛から子牛に垂直感染する恐れもあるので、このような場合には凍結初乳や市販の粉末初乳を用いましょう。

c) 人工乳の給与

子牛用人工乳は、生後3日齢から一掴み程度（約100～200g）をバケツで給与します（写真2-9）。

人工乳は食べ残しがあつた場合でも、よだれなどでカビがはえやすいので、毎朝、新しいものに替えましょう。

また、この時期から必ず38℃くらいのぬるま湯を与えます。毎日こまめに交換し、常に新鮮なぬるま湯を与えます。少なくとも1日2回程度は交換しましょう。

（写真 2-9）



（写真 2-10）



<子牛と水>

子牛の発育にとって濃厚飼料や粗飼料を発酵させるルーメン（反芻胃）の能力は重要な要素です。ルーメンの発達を刺激し、早期離乳させるためには、早い時期（生後3日齢くらい）からの人工乳と水の給与が必要です。

ルーメン内での飼料の発酵により揮発性脂肪酸（VFA）が生成され、VFAによってルーメン上皮が刺激されてその大きさや機能が発達し、子牛の離乳が可能となり、さらに離乳後の良好な発育にもつながります。

このルーメン発酵が行われるには、ルーメン微生物が水分の多い環境にある必要があります。哺乳瓶による全乳や代用乳の給与では、子牛の食道溝反射により、ルーメンを通過せずに直接第四胃に入るため、十分な水を与えたことにはなりません。このため、ルーメン内に水をたくさん入れるには、子牛が自由に水を飲めるようにする必要があります。子牛が十分な水を摂取することにより、人工乳などの固形飼料の摂取量も増え、ルーメンの発達も促されるのです。

d) 環境整備

ア) カーフハッチの洗浄・消毒

カーフハッチは子牛を入れる前に洗浄・消毒を行い、日光に当ててよく乾燥させておきます。新生子牛をカーフハッチに導入するときには、必ず洗浄・消毒済みのものを使用するようにします（写真2-11～12）。

(写真 2-11) 洗浄・消毒



(写真 2-12) 日干し



イ) カーフハッチの準備

子牛どうしの舐め合いによる水平感染を防止するため、各々のカーフハッチは互いに離して設置します。屋外に設置する場合には、風や横なぐりの雨をしのぐことのできるような風囲いを付けるとよいでしょう。風囲いがないようなところでは、荒天時に強風でカーフハッチが飛ばされたりして思わぬ事故等も発生するので、杭打ちしておきましょう。

黒毛和種の子牛は、すきま風や床からの底冷えに大変弱いため、カーフハッチには多過ぎると思える程の敷料を入れます(写真 2-13)。カーフハッチ内で7日間ほど飼うと尿が流れてくるので、屋内でハッチを設置する場合は、他のハッチへ流出しないように、オガ粉で尿を吸着させるのがよいでしょう。

当牧場では、寒冷期に底冷えなどの環境温度の影響を極力与えないようにするため、保温対策として発酵床を利用しています。

ウ) カーフハッチでの子牛の観察

カーフハッチ内は狭い空間なので、常に清潔に保つよう汚れた敷料や糞をこまめに取り除くとよいでしょう。糞をこまめに取り除くことで子牛の糞の状態を観察することができます(写真 2-14)。

当牧場では、毎朝糞を取り除く際によく観察することで、その日の子牛の健康状態を把握し、哺乳量の調整に活かしています。

(写真 2-13)



多めの敷料を入れると保温効果やストレスの緩和も効果も得られます。

(写真 2-14)



糞はできるだけこまめに取り除きます。

エ) 哺乳瓶・乳首などの消毒

子牛の健康を守るためには、必ず哺乳器具の洗浄消毒を行わなければなりません。

どの畜舎でも多種多様な微生物が存在しており、様々な経路を使って新生子牛の消化管内に侵入する可能性があります。中でも病原微生物が免疫力の低い新生子牛に侵入すれば、下痢や呼吸器病といった種々の疾病をもたらすことになります。

このため、初乳や代用乳の給与に使用する哺乳瓶やストマックチューブなどは、きちんと洗浄・消毒し、清潔に管理する必要があります。特に母牛の初乳を与えられず、代用初乳を使っている場合には、衛生面での徹底した管理が必要です。

使用後の哺乳器具は、「すすぎ→中性洗剤による洗浄→すすぎ→消毒液に浸漬→すすぎ→使用」の手順で行います。ミルクなどのタンパク質は、熱で変性し凝固する性質があるため、洗浄はできるだけぬるま湯で行います。哺乳瓶ブラシやフィッティングブラシなどを用いて、丁寧に洗浄した後消毒液に浸漬、使用時に再びよくすすぎます。

また、しばらく使用しない場合は哺乳瓶を必ず逆さまにしてよく乾燥させ、次の使用に備えておきます(写真 2-16)。なお、哺乳瓶などの消毒は刺激の少ない両性せっけんや逆性せっけん類を使用しましょう。

(写真 2-17)



乳首は汚れが残らないよう念入りにきちんと洗います。

(写真 2-18)



哺乳瓶・乳首の消毒液浸漬

(2) ロボット哺乳移行後の哺育管理

a) ロボット哺乳への移行

(写真 2-19)



カーフハッチによる個体管理

(写真 2-20)



哺乳ロボットによる群管理

ロボット哺乳に子牛を移行することによって、子牛の管理はこれまでのカーフハッチによる個体管理から哺乳ロボットによる群管理に変わります。

ロボット哺乳に移行したからといって、決して『哺乳期の管理を機械任せにしてよい』というわけではなく、ロボット導入によって個体管理から群管理へと変化すること、そして子牛をよく観察しなければならないということを十分に認識しなければなりません。

哺乳ロボットの導入により、従来のカーフハッチによる個体管理と比べて哺乳作業がかなり省力化されます。このことで給餌作業や子牛の観察に目を向ける時間に余裕ができ、疾病の早期発見・早期治療による事故率の減少や発育の改善にもつながるでしょう。

ア) ロボット哺乳への移行時期及び哺乳プログラムの設定

当牧場の哺乳ロボットでは様々なパターンの哺乳プログラムを設定できるため、子牛の体重や活力によりA～Dのグループに分類して各々のプログラムに従い代用乳を給与しています(図1)。

ロボット哺乳への移行は、体重や日齢、子牛の状態(元気のよさ、ミルクの飲み具合、気質など)を目安として行います。

当场では、カーフハッチでの子牛の状態を基に移行日齢を8～15日齢の範囲で設定しています。

また、当场では毎週体重測定を行っており、1週齢の体重27kgを目安として、27kg以上と27kg未満とに分け、哺乳量を変えた哺乳プランを適用しています(表2-4)。しかし、農家では体重測定が必ずしも出来ない場合もあるので、生時の大きさなどをもとに体の大きいグループ(例:増体系の血の濃い大きめの子牛)、体の小さいグループ(肉質系の血の濃い小さめの子牛)などに分け、さら

に飲み具合や活力などを評価して、その子牛に合ったプログラムを適応するとよいでしょう。

表2-4 哺乳プランの選択

ロボット哺乳 開始日齢	7日齢体重		その他
	27kg以上(大きい)	27kg未満(小さい)	
8	A	-	-
11	-	B	D
15	C		

例) カーフハッチでの飲み具合が弱い子牛は導入日齢を15日齢にする

当場では哺乳量は4～6リットル/日の範囲で設定し、1日の哺乳回数は最大5回、1回の哺乳量は最少0.5リットル、最大1.5リットルとし、離乳は生後56～61日齢の範囲（生後8週齢）で行っています。

哺乳時間は、作業時間に合わせた設定が可能です。当牧場では、1回目哺乳開始時刻を1:30、最終哺乳開始時刻を15:00としています（表2-5）。

表2-5 ロボットの哺乳開始時刻

	1回目	2回目	3回目	4回目	最終
開始時刻	1:30	4:50	8:10	11:30	15:00

子牛の体重の推移は、発育状態を把握するうえでも重要な指標となります。生時体重やロボット哺乳移行時の体重を測定しましょう。

カーフハッチからロボット哺乳への移行は、子牛にとって個体から群へと環境が大きく変わりストレスとなります。生時体重の小さな子牛やミルクの飲みが悪い子牛は群飼に対応していけるだけの体の大きさや体力がつくまではカーフハッチで個体管理したほうがよいでしょう。

また、ロボット哺乳への移行の際は、カーフハッチで隣どうしの子牛が同一群に含まれるようにして群飼のストレスを緩和してあげましょう。また、いわゆる『先生』となる先輩の子牛を移行群に混ぜるとロボット哺乳の学習が促されます。子牛どうしの競争で哺乳や固形飼料の摂取が促されます。

体の小さな子牛の場合、ロボット哺乳への移行時には、ドリンクステーション

の前部にオガコを入れて底上げし、子牛の体に乳首の高さを合わせましょう。また消化不良による下痢などの有無をよく観察し、哺乳量の調節を行いましょう。

表2-6 哺乳プラン

プランA・・・7日齢体重が27kg以上、飲み具合良好、活力良好

日齢	哺乳日数	給与量(%)	回数	ミルクの量(g/%)	1日当たりのミルク量(g)	哺乳場所
8 ~ 10	3	3	3	120	360	ハッチ
11 ~ 13	3	3 ⇒ 4	5	150	450 ⇒ 600	ロボット
14 ~ 42	29	4	5	150	600	ロボット
43 ~ 56	14	4 ⇒ 1	2	150	600 ⇒ 150	ロボット

プランB・・・7日齢体重が27kg未満

日齢	哺乳日数	給与量(%)	回数	ミルクの量(g/%)	1日当たりのミルク量(g)	哺乳場所
11 ~ 15	5	3 ⇒ 4	5	150	450 ⇒ 600	ロボット
16 ~ 42	27	4	5	150	600	ロボット
43 ~ 56	14	4 ⇒ 1	2	150	600 ⇒ 150	ロボット

プランC・・・7日齢体重が27kg以上

日齢	哺乳日数	給与量(%)	回数	ミルクの量(g/%)	1日当たりのミルク量(g)	哺乳場所
15 ~ 17	3	3 ⇒ 4	5	150	450 ⇒ 600	ロボット
18 ~ 46	29	4	5	150	600	ロボット
47 ~ 56	10	4 ⇒ 1	2	150	600 ⇒ 150	ロボット

プランD

日齢	哺乳日数	給与量(%)	回数	ミルクの量(g/%)	1日当たりのミルク量(g)	哺乳場所
11 ~ 15	5	4 ⇒ 6	5	150	600 ⇒ 900	ロボット
16 ~ 50	35	6	5	150	900	ロボット
51 ~ 57	7	6 ⇒ 4	5	150	900 ⇒ 600	ロボット
58 ~ 61	4	2	2	150	300	ロボット

※生まれた日を1日齢とカウントしています

イ) ロボット哺乳への馴致

子牛をハッチからロボット牛舎へ移行させるタイミングは朝一番で行い、哺乳欲の高いうちに哺乳ロボットで哺乳できるようにしています。また、それができない場合はなるべく移動のストレスを軽減させるため、前日の最後の哺乳が終わった後、満腹の状態で哺乳ロボット牛舎へ移動させ、群に慣れさせるようにしています。

初回の哺乳では、ホース内に冷えたミルクが残っていると、それ飲んだ子牛にとっては悪い体験として記憶にとどまり、次回から飲みたがらなくなる場合もあるので、冷たいミルクは捨ててください。また、乳首の位置を教えるため、手を使って子牛の口を乳首まで誘導します（写真 2-22）。予め乳首のよごれを除くなどの注意が必要です。

2回目の哺乳では、出来るだけ自分で乳首をくわえるようにするため、子牛の後ろに立って見守ります。ロボット哺乳に慣れるまでは、他の子牛に後ろからつかれてドリンクステーションから追い出されないよう、子牛の後ろに立ってあげるなど、安心して哺乳出来るようにします。

（写真 2-21）



ドリンクステーション

（写真 2-22）



乳首への馴致

ウ) 移行後の注意点と毎日のチェック

子牛がきちんとミルクを飲んでいいるかどうか、ミルクの摂取状況を毎日必ずチェックすることが大切です。時間を過ぎても飲んでいない子牛がいたら、ドリンクステーションに導くと同時に子牛の健康状態や行動をよく観察しましょう。

また、プログラムで設定された代用乳の量が正確に秤量されているか、定期的を確認する必要があります。哺乳ロボットの設置場所や代用乳の種類により、ミルクポット中で代用乳が吸湿して固化する場合があります。自動哺乳機専用代用乳など様々な種類の代用乳が販売されているので、できるだけ固まりにくい代用乳を選んで使用しましょう。特に、湿度が高い場所や時期（温暖地の梅雨時期、

寒冷地で厳冬期にストーブをつける場合等）などには、代用乳が吸湿して固まっていないうを確認しましょう。

b) 飼養管理

ロボット哺乳における飼養管理のポイントは、離乳までに固形飼料を十分に食べる事が出来るようにするため、反芻胃の発達と早期離乳を目指した管理を行うことです。

子牛は、生後約1週齢ごろから人工乳や乾草の遊び食いを始めます。この人工乳が分解されて生じる揮発性脂肪酸（VFA）や乾草の刺激がルーメンの発達を促します。

ルーメンの発達は、離乳やその後の育成期での発育に大きく影響するため、この時期に人工乳や乾草、そして水をいつでも自由に摂取できるようにして、ルーメンの発達を促進します。

(写真 2-23)



ア) 人工乳・切り草（乾草）の混合給与

ロボット哺乳は群管理であるため、基本的に人工乳及び切り草・乾草は飽食で給与します。人工乳と切り草は、混ぜて給与します（写真 2-24～25）。混合することで、嗜好性があがると同時に子牛の選り好みを防ぎ、栄養分が偏らないようにすることが出来ます。また、群全体が同じ質の飼料を食べることで、その後の管理がしやすくなります。

人工乳は嗜好性がよく、新鮮で、養分含量がTDN（可消化養分総量）75～77%、CP（粗蛋白質）18～20%程度のものを給与します。生後約30日齢を過ぎてから採食量が増してきますが、本格的に採食する離乳時（生後8週齢）までは不断給餌とします。

切り草は良質のものを給与します。切り草も短すぎるとルーメンの刺激にならないので、当场ではカットしない乾草（遊び兼用）とともに10cm前後の乾草（切り草）を給与しています。また、人工乳と切り草は毎日新しいものを給与しましょう。

ロボット哺乳へ移行後も、必ず新鮮な飲水を与えます。北海道などの寒冷地では水が凍結するため、凍結防止ヒーターや給湯ボイラーなどが不可欠です。

離乳後、子牛は固形飼料のみから必要なエネルギーや蛋白質を得なければなりません。このため、離乳時には人工乳の種類にもよりますが、概ね1kg、体重の約1.3～1.5%程度採食できるように給与量を増やしていきます。多給による下痢を防ぐため、上限は1頭あたり2kg/日とします。人工乳の給与量は離

乳の目安にもなるのでよく把握しておきましょう。

(写真 2-24)



(写真 2-25) 拡大図



人工乳と切り草を混合して給与する。子牛が食べやすい高さを選べるよう3種類の高さの飼槽を設置。

ただ単に餌を給与すればいいと言うわけではなく、給与方法を工夫し、固形飼料の摂取を促しましょう。月齢や発育、餌の食いを見ながら、餌のバランスを調整していくことも重要です。

イ) 乾草の飽食給与

乾草の給与方法のポイントは、子牛が好きな種類の草をたくさん食べることが出来るようにする工夫です。

当场では、牛房の南側と北側とで、給与する乾草の種類を変えています。乾草の種類を変えることで、子牛が乾草を選んで食べられるようになっています。

(写真 2-26)。

また、牛舎に乾草をつり下げてやる方法もあります(写真 2-27)。乾草をつり下げると、子牛が乾草に興味を持ち、遊びを通じて乾草を食べるようになります。

(写真 2-26)



(写真 2-27)



写真 2-26：子牛が選んで乾草を食べることが出来るよう、牛舎の北側と南側で乾草の種類を変える

写真 2-27：乾草を吊り下げの方法。子牛のストレス発散にもなる。

ウ) 吸い合い対策

ロボット哺乳の特徴として、哺乳時刻になると、ドリンクステーションの周りに子牛が集まり、追い出しや子牛どうしで吸い合いが起きる光景をよく目にします（写真 2-28）。

哺乳後の子牛のテンションがあがったときに子牛どうしで吸い合いが始まるので、「ミルクを飲む→人工乳などの固形飼料を食べる→休息・反芻する」の流れを作り、吸い合いを防ぐことが重要です。

そのため、哺乳後のテンションがあがった時には、すぐに固形飼料を食べることが出来るよう、ドリンクステーションの近くに餌槽を置いたり（写真 2-29～30）、子牛の興味を引くもの（写真 2-31）をつけたりするとよいでしょう。

（写真 2-28）



（写真 2-29）



（写真 2-30）



（写真 2-31）



写真 2-28：哺乳時刻になると、ドリンクステーションの周りに子牛が集まり吸い合いや追い出しがよく見られる

写真 2-29：ドリンクステーションの近くに餌槽を設置する

写真 2-30：柵越しに餌槽を交互に設置する

写真 2-31：ほ乳瓶の形をしたスターター入れと飲水機



写真 2-32 子牛の採食行動のパターン

牛房内での子牛の行動パターンをよく観察して、飼槽の配置を決めます。

当場のロボット牛舎の場合、ドリンクステーションを起点として子牛は反時計回りに行動する様子が見られます。子牛の行動に合わせて目のつくところに人工乳などを入れた飼槽をいくつか配置することで、少しでも多くの固形飼料を食べられるようになり、ルーメンの発達の促進や離乳の早期化にもつながります。

エ) 生菌剤・サプリメントなどの給与

哺乳ロボットの機種によっては、添加剤プランも設定でき、生菌剤などをミルクに混ぜて哺乳させることが可能です。

当牧場では、哺乳ロボット移行時期から生菌剤を1回あたり5g添加するプランを設定していますが、生菌剤は必ずしも必要ではありません。様々な種類の生菌剤が市販されていますが、使用する場合は嗜好性や溶解性の高い品質のよいものを使うとよいでしょう。



写真 2-33 ロボット哺乳中の子牛
(ドリンクステーション周囲)



写真 2-34 ロボット哺乳中の子牛
(ドリンクステーションの反対側)

c) 環境整備

哺乳ロボットを設置する牛舎は、

- ① 採光性がよいこと
- ② すきま風が入らないこと
- ③ 適切な換気ができること
- ④ 乾燥していること

が大切です。子牛が快適に過ごし免疫能を強化するために、牛床は常に乾燥した状態を保ち、保温に努め、環境によるストレスの軽減を図りましょう。

特に、夏季には、換気を行うなど暑熱対策に注意し、冬季には、保温対策に努めることが重要です。

ア) 牛舎の換気

季節を問わず、牛舎に入ったときアンモニア臭が鼻につく場合やこもった感じがしたらすぐに換気し、空気の入れ替えを行います。

厳寒期では、風がなく暖かい日中に、カーテンを大きく開いて短時間で空気の入れ替えを行います(写真 2-32)。また、子牛の体や牛床が湿っていると寒さを感じやすいので、湿気をこもらせずに常に乾燥した状態を保つことが重要です。

子牛をよく観察すると、牛舎内の温度の変化によって子牛が休息している場所を変えていることに気づくでしょう。例えば、天気がよく暖かい日には、比較的涼しい牛舎の北側に座って反芻している子牛が多く見られます。このような場合はカーテンを開け、換気を行います。反対に、牛房の南側で子牛が固まって座っていたら、カーテンを閉め外気が流入しないようにします。牛舎内の温度変化により子牛は座る場所を変える行動をとるので、日ごろからその場所をよく把握しておくことで換気の見極めとなります。

夏の暑い時期には、直射日光が入らないよう注意し、カーテンを全開にして風の流入を促しましょう。

(写真 2-32)



厳冬期では、カーテンを大きく開け、短時間で、外からの新鮮な空気を入れる

イ) 防寒対策

黒毛和種の子牛はすきま風や底冷えに弱いため、北海道などの寒冷地では夏季でも夜間や早朝の冷え込みに備えることが大切です。とくに厳冬期にはいかにして牛房を暖かく保つかが最も重要になります。すきま風のはいる場所を把握し、目張り対策を行いましょう（写真 2-33）。

しかし、暖かく保つことばかりに気を取られて牛舎内に湿気や臭気がこもり環境が悪化すると、風邪など呼吸器病が集団発生する場合があるので、バランスのよい換気を心がけてください。

当场では、冬季の晴天時の日中は二段カーテンの上段だけを開けて直接子牛に風があたらないようにし、また、日没の直前にカーテンを閉めるようにしています。

(写真 2-35)



隙間風を防ぎます