

# 哺乳ロボットを活用した 和牛子牛の哺育・育成マニュアル

※このマニュアルは，共同和牛哺育育成事業を行う農事組  
合法人上片モーちゃんクラブ（栗原市金成）の飼養管理用  
に作成したものです。

平成 23 年 4 月

宮城県北部地方振興事務所栗原地域事務所

## 目 次

### I 管理プログラム

- 1 ワクチン・栄養補助剤等投与表
- 2 カーフハッチ管理期代用乳等給与量
- 3 ロボット哺育プログラム
- 4 金成和牛改良組合飼料給与プログラム(子牛用)

### II 管理マニュアル

- 1 分娩前の母牛の飼養管理
- 2 出産の準備
  - (1) 分娩房の準備
  - (2) 臍帯の消毒
  - (3) 子牛のマッサージ
  - (4) 初乳の給与
  - (5) 哺育育成施設への移動準備
- 3 カーフハッチでの哺育管理
  - (1) カーフハッチの洗浄消毒
  - (2) 哺乳
  - (3) 哺乳瓶・乳頭の消毒
  - (4) 人工乳(スターター)とお湯の給与
  - (5) 子牛の観察
- 4 ロボット哺乳管理
  - (1) ロボット哺乳への移行準備
  - (2) 哺乳プログラム
  - (3) ロボット哺乳スタート
  - (4) ロボット哺乳に移行後の注意点
  - (5) 反芻胃の発達のために
  - (6) 水の給与
  - (7) 子牛どうしの吸い合い対策
  - (8) 牛舎の換気
  - (9) 哺乳ロボットの洗浄
  - (10) 牛舎の洗浄消毒
- 5 離乳後から育成期までの飼養管理
- 6 疾病対策  
ワクチンプログラム

# ワクチン・栄養補助剤等投与表

## ●子牛【各戸で実施すること】

時 期	資 材 名	給与量	調整方法	効 果	備 考
生後すぐ	ヘッドスタート	1／2袋	400ccの温湯(45～50℃)に溶かし、 ほ乳瓶で給与	初乳免疫の摂取 哺乳びんへの馴致	
生後12時間以内 (遅くとも24時間以内)	ヘッドスタート(2回目)	1／2袋	400ccの温湯(45～50℃)に溶かし、 ほ乳瓶で給与	初乳免疫の摂取 哺乳びんへの馴致	

## ●子牛【モーちゃんクラブで実施すること】

時 期	資 材 名	給与量	調整方法	効 果	備 考
導入翌日	ボバインペースト	1本	—	免疫活性 ストレス低減	
10日 齢	バイコックス	体重1kg当たり0.3mlを経口投与		コクシジウム病発生防止	
1ヶ月 齢	牛5種混合生ワクチン			呼吸器疾病予防	
1ヶ月 齢	ボバインβリキッド	5ml	経口投与	ビタミン補強	
1～2ヶ月 齢	トピカル			駆虫	
2ヶ月 齢	ボバインβリキッド(2回目)	5ml	経口投与	ビタミン補強	
3ヶ月 齢(離乳時)	ボバインβリキッド(3回目)	5ml	経口投与	ビタミン補強	
3～4ヶ月 齢	牛5種混合生ワクチン(2回目)			呼吸器疾病予防	
3～4ヶ月 齢	トピカル(2回目)			駆虫	
出荷1ヶ月前	ヘモフィルスワクチン			感染症予防	

## ●母牛

時 期	資 材 名	給与量	調整方法	効 果	備 考
(初回のみ) 分娩6週前	下痢5種混合ワクチン			子牛の下痢予防	
分娩2～0.5ヶ月前	ストックガード5			呼吸器疾病予防	
分娩4週前	バイメック・トピカル	体重10kg当たり1mlを塗布		駆虫	
分娩2週前	下痢5種混合ワクチン			子牛の下痢予防	

# カーフハッチ管理期代用乳等給与量

時 期		代用乳 (チャンピオン)	プレビオ サポート	希釈水量 (40～50℃)	スターター (ミルキースターターPF)
導入初日	夕	100g	10g	0. 70L	100g
2日目	朝	150g	10g	1. 05L	以降, 完食したら 50gずつ増量 (最大300g)
	夕	150g	10g	1. 05L	
3日目	朝	200g	10g	1. 40L	
	夕	200g	10g	1. 40L	
4日目以降	朝	250g	10g	1. 75L	
	夕	250g	10g	1. 75L	

# ロボット哺育プログラム

## 【ロボット移行】

- ・生後15日目以降の子牛とします。
- ・虚弱、哺乳能力の弱い子牛は、当面の間は、ハッチで管理します。
- ・移動は、午前中(給与前)に行います。

## 【ミルク給与量】

### ●標準(プランA)

期 間		ミルク濃度 (g/リットル)	給与量 (リットル)	1回当たり給与量	
				最大	最小
期間1	7日間	143	4 → 4	1.5	1.0
期間2	7日間	143	4 → 5	1.5	1.0
期間3※	最大47日間(76日齢まで)	143	5 → 5	1.5	1.0
期間4	7日間(77～83日齢)	143	5 → 3	1.5	1.0
期間5	7日間(84～90日齢)	143	3 → 2	1.0	1.0

※76日齢になった時点で、期間4へ移行(機械操作を行って下さい)

## 【生菌剤】

- ・76日齢まで、「プレビオサポート」を1日1頭当たり20g添加します。(午前、午後各10g)

## 【スターター・良質乾草】

- ・不断給餌とし、混合して給与します。

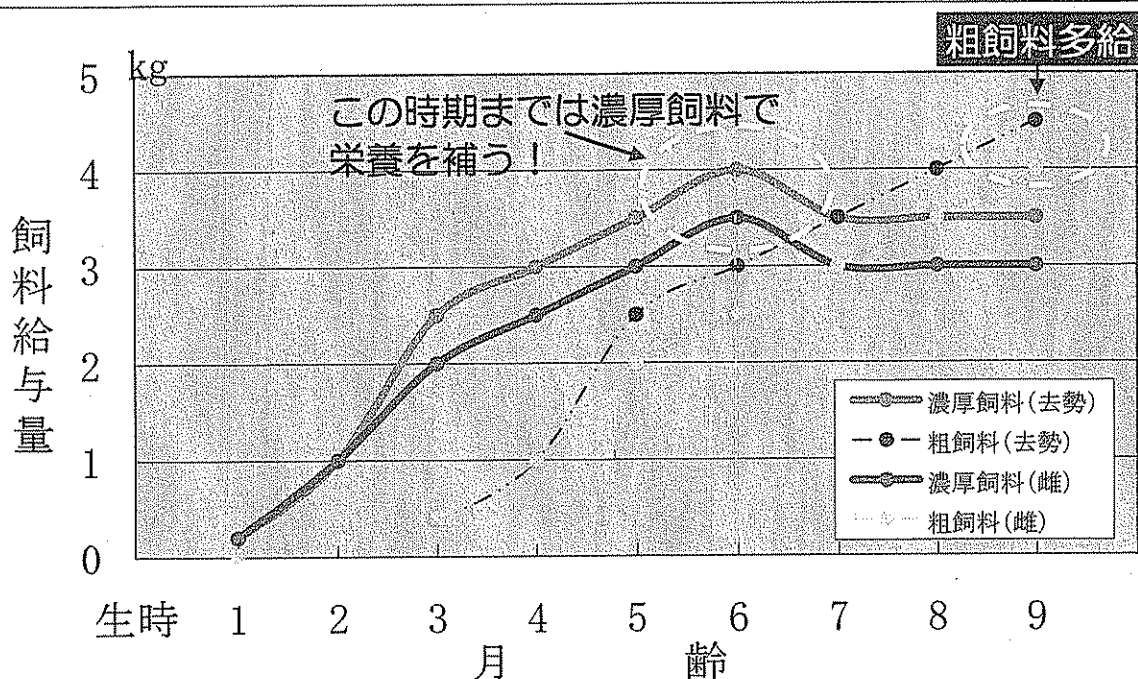
代 用 乳:プレミアムメイラックチャンピオン(明治飼料)

スターター:ミルキースターターPF(明治飼料)

## 飼料給与プログラム(子牛用)

～良質乾草を十分に給与し、胃袋の発達した子牛を作しましょう～

濃厚飼料と粗飼料の給与パターン



濃厚飼料			スターター				子牛育成用					
粗飼料			やわらかい良質乾草				TMR主体 + 良質乾草			良質乾草主体 + TMR		
			月 齢									
			生時	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1日当たりの飼料給与量 (kg)	去勢	スターター		0.2	1.0	2.5						
		子牛育成用					3.0	3.5	4.0	3.5	3.5	3.5
		良質粗飼料(乾草)		0.02	0.2	0.4	1.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
	雌	スターター		0.2	1.0	2.0						
		子牛育成用					2.5	3.0	3.5	3.0	3.0	3.0
		良質粗飼料(乾草)		0.02	0.2	0.4	1.0	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0

良質乾草は細かく切つて与えよう

## ○母牛の管理のポイント

- ・分娩前 2 ヶ月には清潔な分娩房へ
- ・分娩前には増飼い（良質な粗飼料と配合飼料 2 k g）

## ○子牛の管理のポイント

- ・初乳は飲めるだけたくさん
- ・生後 3 日以内に人と子牛の関係づくり
- ・保温は 1 5 日齢までは 1 5 度を保つ
- ・代用乳は 9 0 日までに最低 5 L／日たっぷり飲ませ発育させる
- ・粗飼料は計量して給与する（制限給与）
- ・スターターを早期に強制的に（第 1 胃づくり）
- ・積極的に給水をさせる（第 1 胃の絨毛を育てる）
- ・離乳はスターター摂取量が 2 . 5 k g／日になったら
- ・敷料は子牛が食べられないもの（敷料を食べさせない）
- ・生後 1 8 0 日齢が配合飼料給与量のピーク（その後は粗飼料で発育させる）

## 1 分娩前の母牛の飼養管理

分娩（2ヶ月）前の栄養は、胎児の発育及び分娩後の子牛への哺乳と発情・受胎など繁殖に関わっていて、とても大切です。「胎児が大きくなりすぎるから」など適切な栄養管理がされないと、生まれた子牛は虚弱で、下痢しやすくなります。分娩末期の母牛が栄養不足となると、胎児の成長が不十分となり、胎児期の免疫機能の成長が不十分で、免疫防御能力が低下します。子牛の成長には、まず繁殖母牛の管理を適切にしなければなりません。

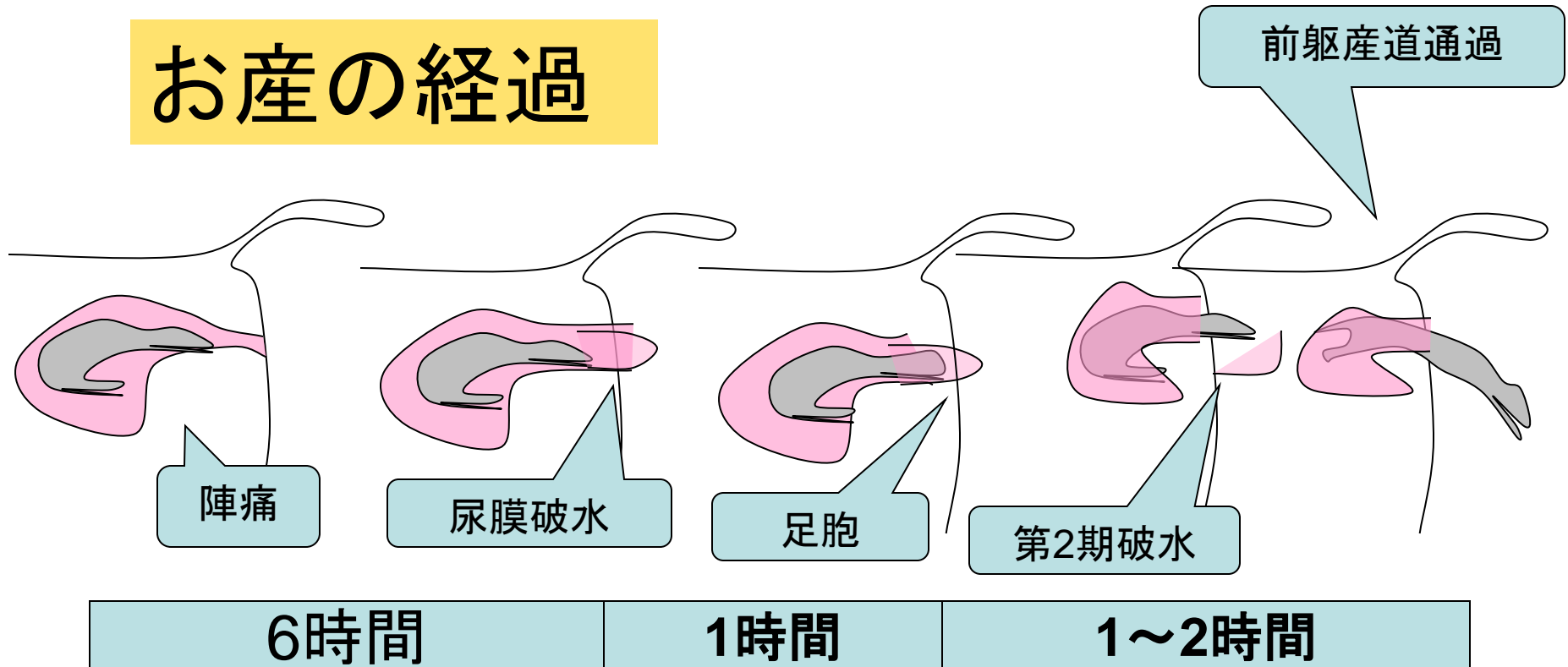
**分娩が近づいたら、母牛を分娩房に移動し（別飼い）、良質乾草（所有するもっとも良好なもの）を1日10kg、配合飼料を1日2～3kg（増飼い）給与します。**離乳まで同じ量を給与します。離乳後は徐々に配合飼料を減らします。増体型種雄牛を種付けしたからこそ、胎児が大きい分、栄養不足にならないようにする必要があります。胎児が過大になり難産になるからと栄養制限しても、効果がないだけでなく、免疫能力がない子牛が生まれ、育てるのが大変です。

妊娠牛は寝ている状態だと、立っているときよりも2割も子宮への血液量が多くなるとされています。母牛のために、群れから隔離された快適な分娩房を用意しましょう。



# 安全なお産

## お産の経過



# 昼間分娩誘導法

濃厚飼料昼給餌  
(AM11:30)

2ヶ月前

分娩予定日

# 妊娠末期

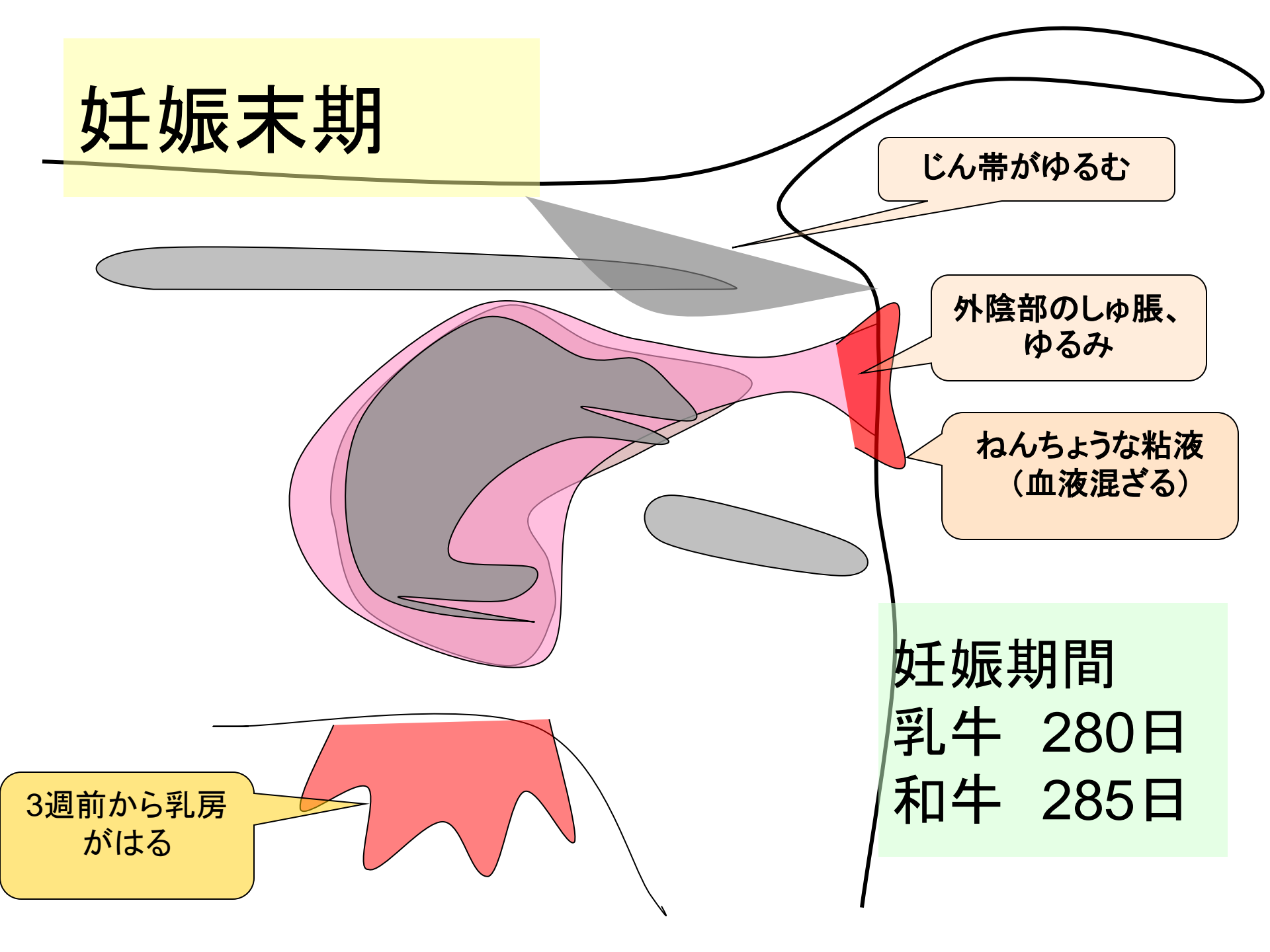
じん帯がゆるむ

外陰部のしゅ脹、  
ゆるみ

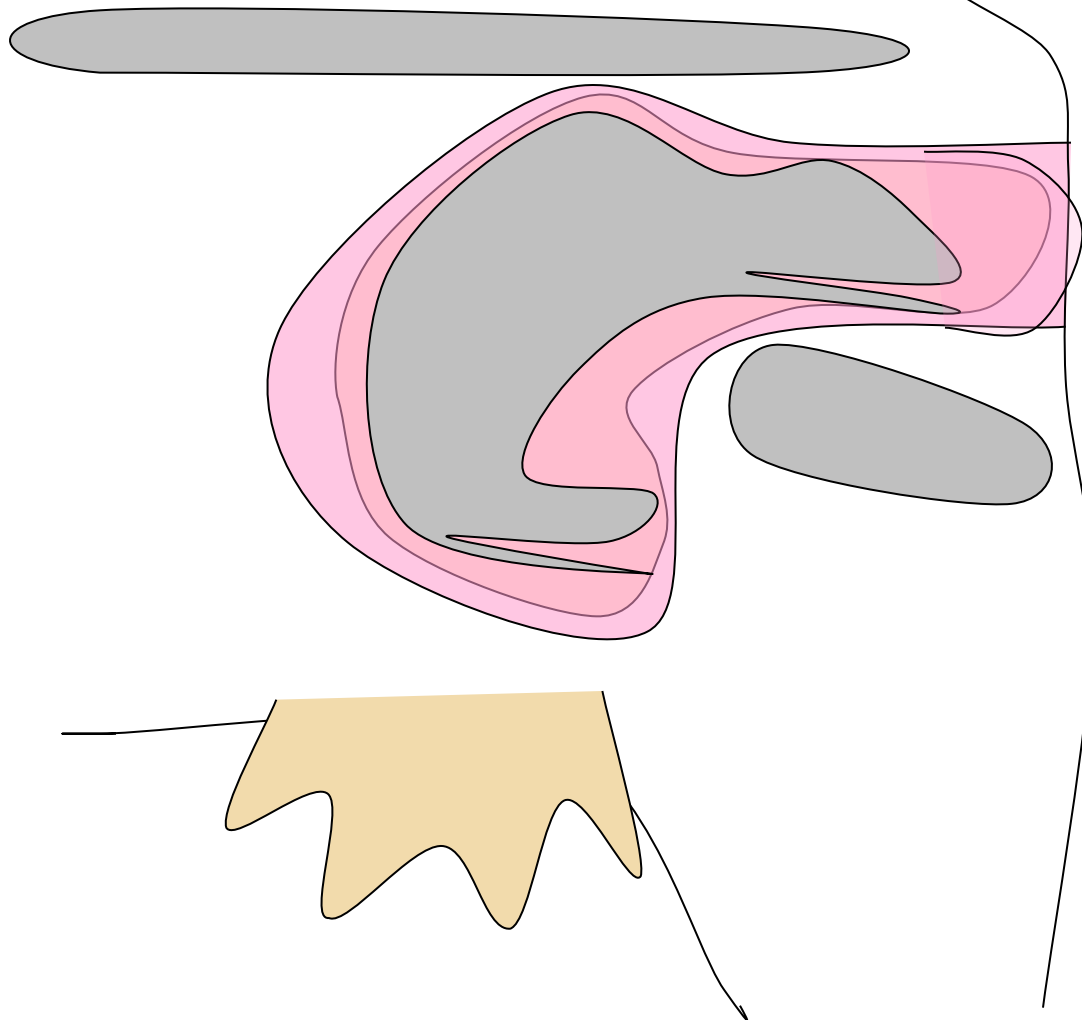
ねんちょうな粘液  
(血液混ざる)

3週前から乳房  
がはる

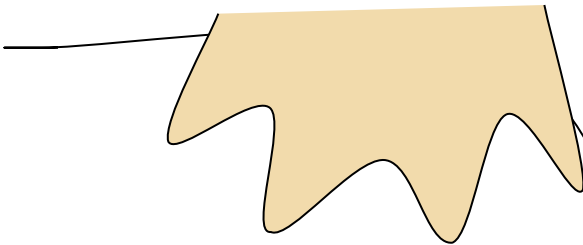
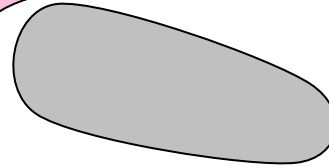
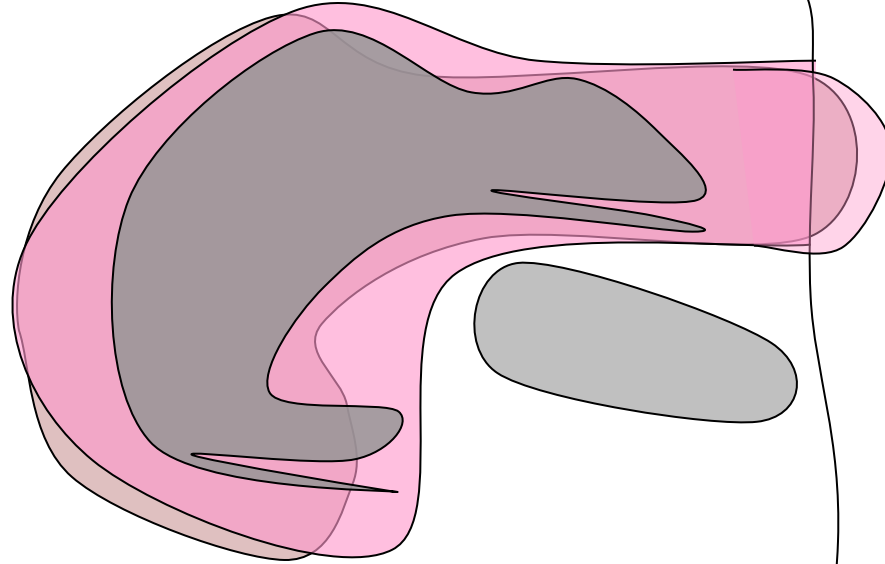
妊娠期間  
乳牛 280日  
和牛 285日

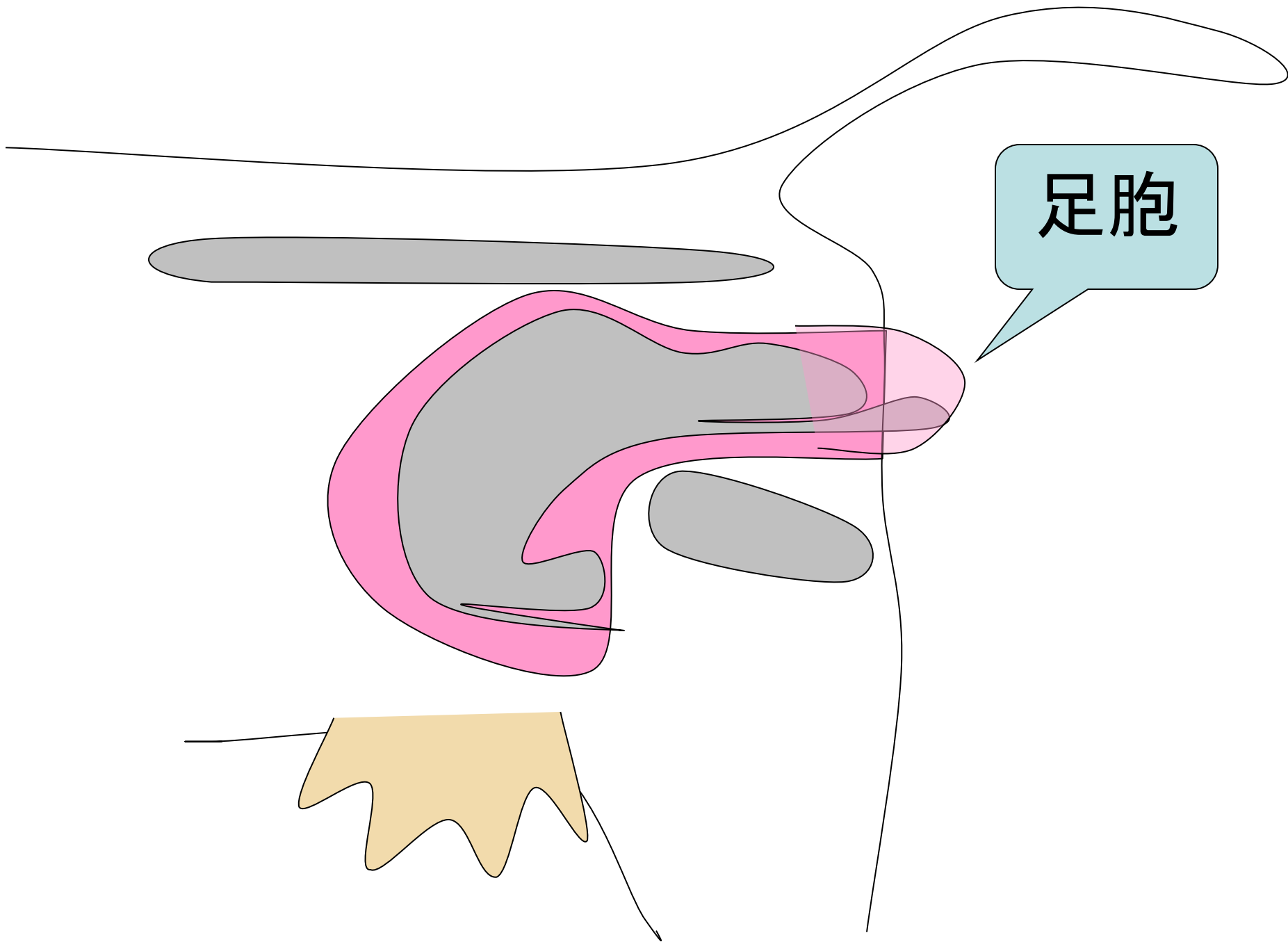


# (開口期)陣痛

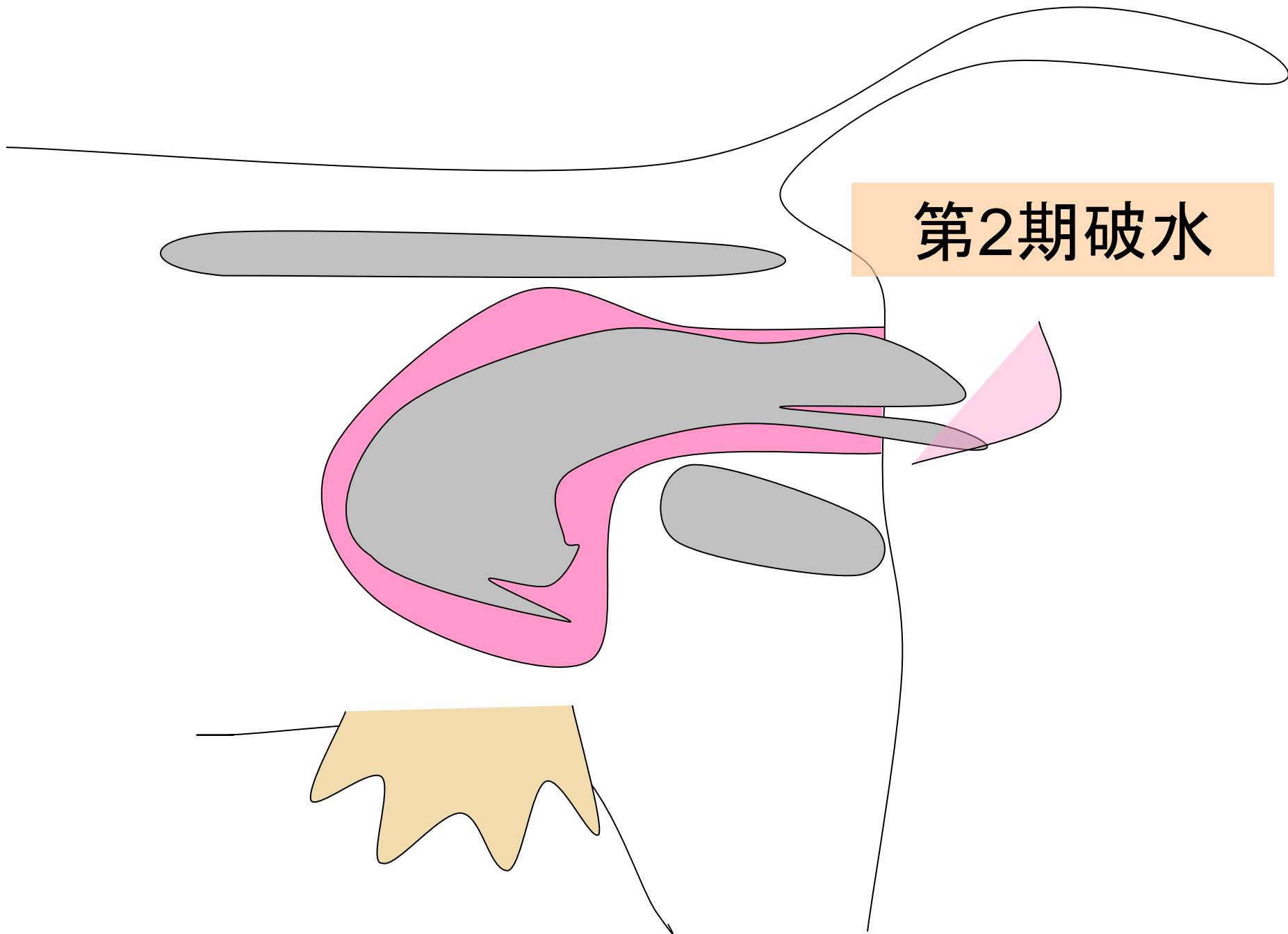


尿膜





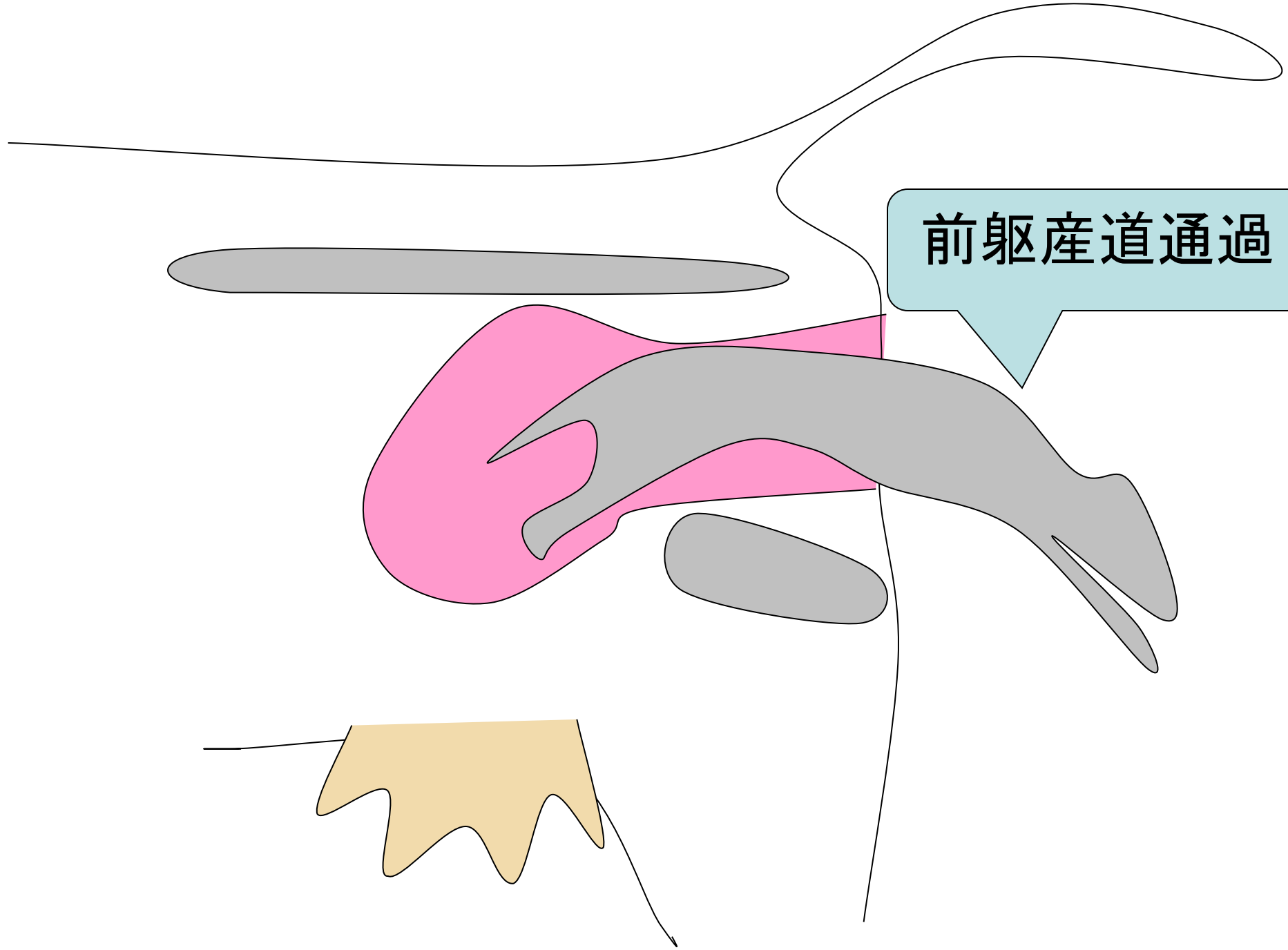
## 第2期破水





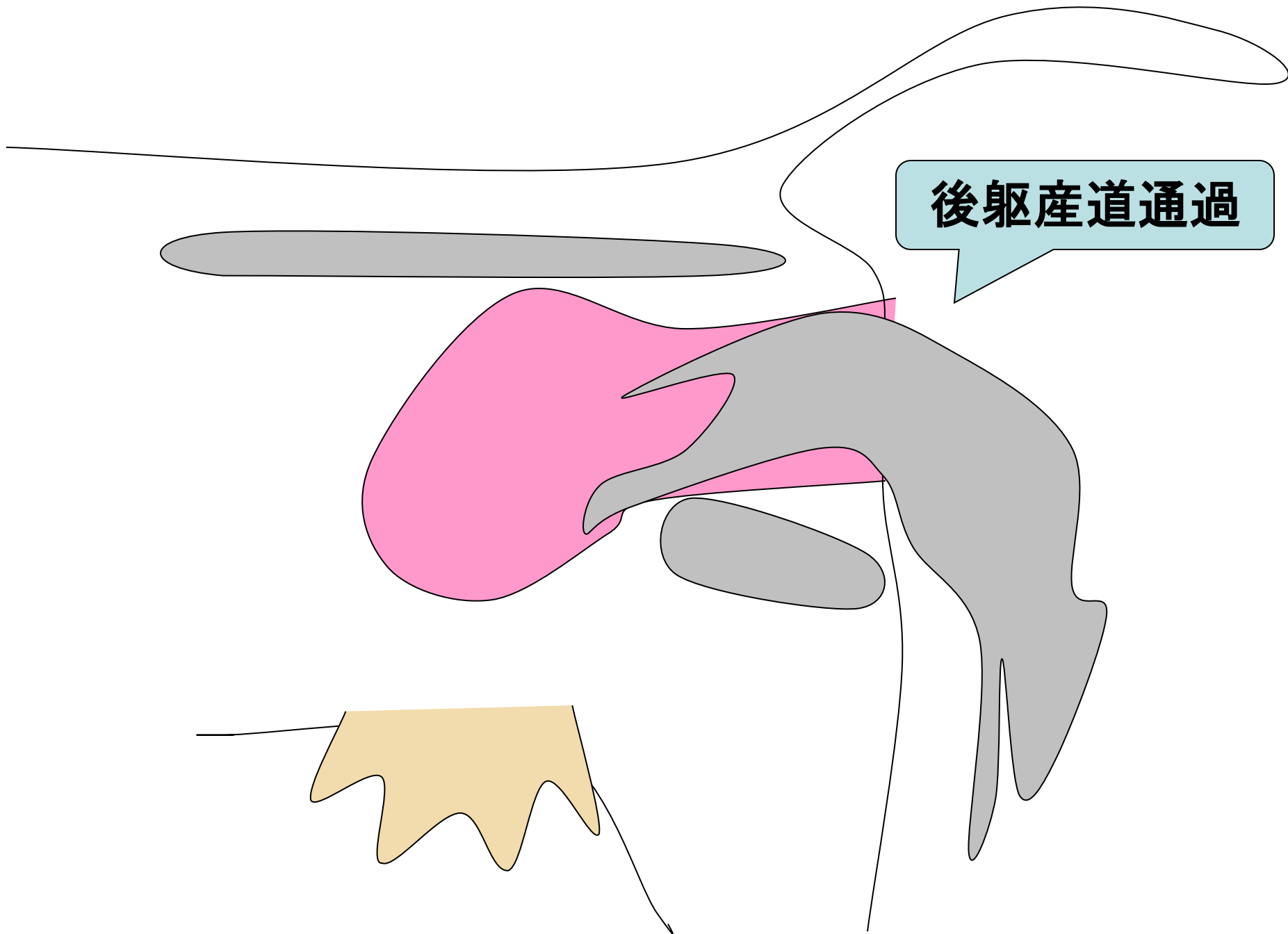
頭部娩出



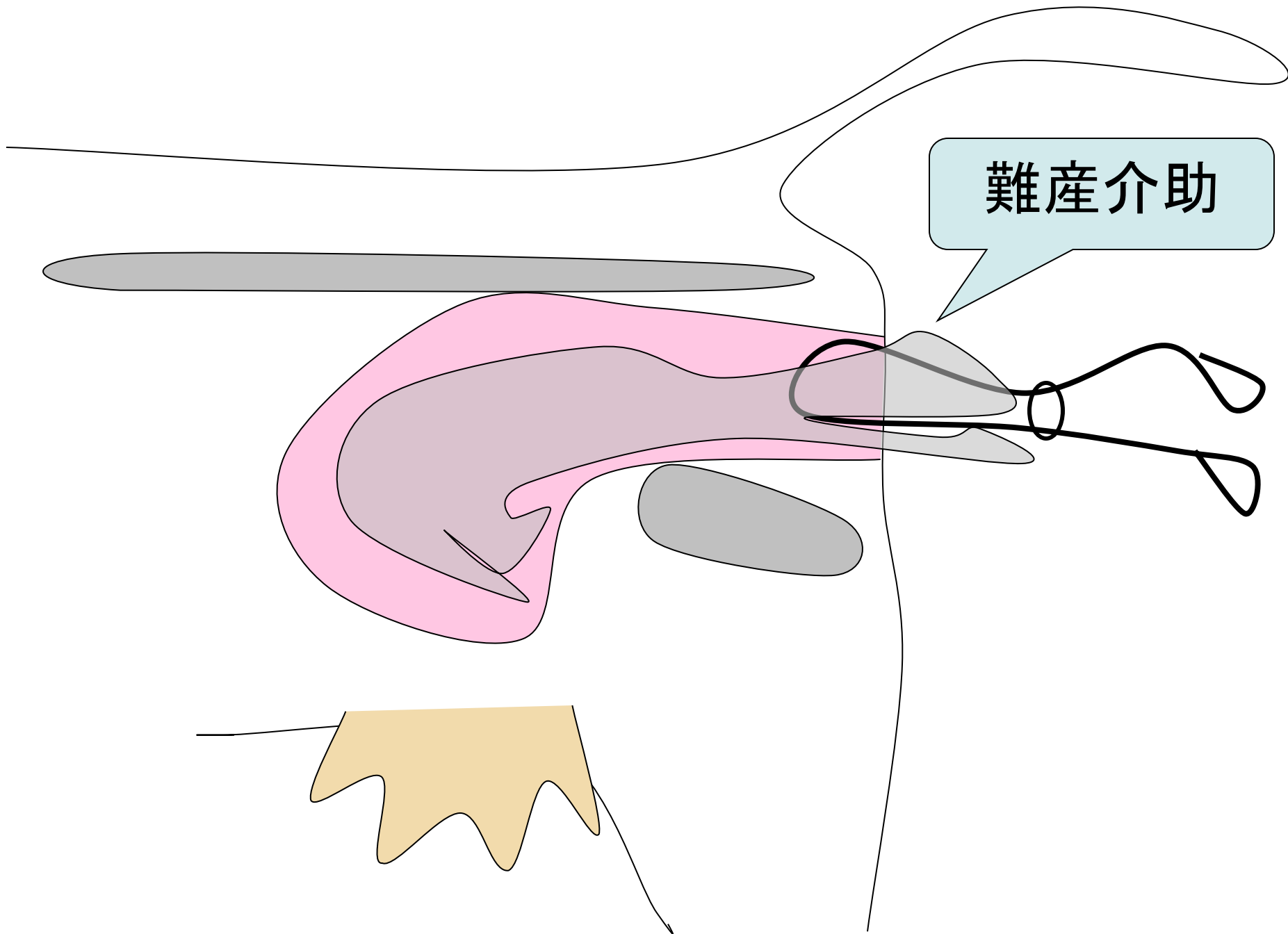


前軀產道通過

後軀產道通過



難産介助



## 2 出産の準備

### (1) 分娩房の準備

授精285日後が分娩予定日となりますが、分娩の2ヶ月前には分娩房の準備をしましょう。分娩房内の移動可能な物をどかし、柱・柵・壁等の糞などの汚れをスコップなどで削り落とします。十分な水で洗浄した後に消毒剤を散布します。十分に乾燥させたら、石灰乳を散布し、十分な敷料を入れ、分娩房の準備を行います。

### (2) 臍帯の消毒

臍帯（へその緒）は母牛の体内にいるときに、栄養を運ぶ管だったので、細菌が増殖しやすい栄養素があるため、分娩後は直ちに臍帯をヨード剤で消毒します。消毒よりも乾燥させることが大切で、消毒用スプレーにヨード剤を入れて十分に噴霧します。

### (3) 子牛のマッサージ

分娩後に母牛が子牛をなめる行為（リッキング）はとても重要です。リッキングには強い全身マッサージ効果があり、呼吸や血液循環を促進させて免疫グロブリンIgGの吸収能を高めます。母牛の様子を見ながら、飼い主も子牛の体を敷料やタオルなどでマッサージを行い、人との関係づくりをします。

厳寒期や子牛が震えているときは、ヘヤードライヤーなどを使ってマッサージし、完全に乾燥させます。

子牛にとって社会化期（外界と積極的に関わる時期）は、出生後2～3日であり、この時期に人と関わることで、将来の牛との関係が決定します。出来るだけ子牛に人の存在を頻繁に見せ、関わり、驚かせないことが大切です。

### (4) 初乳の給与

初乳には母親からの移行抗体が含まれており、タンパク質やミネラル、ビタミンが豊富に含まれています。また胎便を排せつさせる働きもあります。

牛は胎盤を介しての、母牛から子牛への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、母牛の初乳を飲むことで初めて免疫力を獲得します（親牛に接種したワクチンが、この時に子牛に移行します）。母牛の初乳は1週間ほど続きますが、子牛が吸収するためには6時間以内に摂取する必要があります。早急に飲ませると行っても、羊水を飲んでしまった場合などは、強制的に子牛に飲ませても吸収ができないので、哺乳欲（母牛の乳頭を探したり、指を吸う行為）がでるまで待ちます（生後6時間は観察していた方がよい）。

また、初乳免疫の補強及び人工哺乳への馴致のため、生後できるだけ早い時期と生後12時間以内（遅くとも24時間以内）の2回、初乳製剤（ヘッドスタート）を哺乳びんで与えます。

(5) 哺育育成施設への移動

出生後3日から4日目に、哺育育成施設に移動します。子牛にはやさしく接します。

また、移動翌日に、免疫の活性化及びストレスの低減を図るため、ボバインペー  
ストを給与します。

### 3 カーフハッチでの哺育管理

#### (1) カーフハッチの洗浄消毒

子牛を入れる前に、カーハッチを洗浄消毒し、日光に当て乾燥させます。子牛はすきま風や床からの冷えに弱いため多すぎるほどの敷料を入れます。敷料は子牛が出来るだけ口にしないように、繊維が硬く長い状態（カットしない）で入れます。

#### (2) 哺乳

黒毛和牛の雌子牛の生後30日の増体率は60.5%であり、30kgで生まれて30日目では50kgになります。ホルスタインでは増体率はその半分の30%です。この時期の栄養要求量は大きく、その後の成長、離乳時体重や市場価格にも影響します。幼齢期はミルクしか消化できないため、多くの量を飲ませる必要があります。1ヶ月齢前後に必要な栄養分は1日5L以上です。

カーフハッチでの哺乳のポイントは同じ人が、同じ時間に、同じ方法で、同じ温度のミルクを与えることです。そのためには、作業内容をマニュアル化し温度計などを使う必要があります。家庭用ミキサーなどを使って代用乳100gに対し43度（40～50度）のお湯0.7Lできちんと溶かし、給与時には40度になるように調整し1日2～3回で、移動後徐々に量を増やし、4日齢以降では3.5Lを哺乳します。また、生菌剤を1日1頭あたり20g摂取するようミルクに混合します。30kg前後で哺乳欲がない子牛には少量を頻繁に給与し哺乳欲が多く増体がい子牛には多めにします。基本的には栄養不足にならないように飲みたいだけ与えます。

室温が15度以下の場合は、体温維持のためにミルクの給与量を増やします。室温が15度～5度の場合、通常の給与量の1.25倍。室温が5度以下では1.5倍給与します。

#### (3) 哺乳瓶・乳頭の消毒

使用後の哺乳器具は、「すすぎ→中性洗剤による洗浄→すすぎ→消毒剤に浸漬→すすぎ」を行います。ミルクなどのタンパク質は熱で変性し固まりやすいので洗浄はぬるま湯で行います。哺乳瓶ブラシなどを使い丁寧に洗浄した後、逆性石けんに浸漬します。長期間使わないときは、哺乳瓶は逆さまにして良く乾燥させます。

#### (4) 人工乳（スターター）とお湯の給与

哺乳期子牛の第1胃の発達は、粗飼料ではなく、スターターの摂取量で決まります。スターターに含まれる穀類は、第1胃内の微生物の栄養源となりその増殖を促進すると同時に、微生物によって分化された酸（VFA）により胃内部の絨毛の発育を促進します。この時期に絨毛を発育させ、草食動物として第1胃で生産された酸（VFA）を吸収出来るように準備します。

スターターの給与は、生後3日頃から開始します。幼齢で開始するほど子牛のストレスは少なく、哺乳終了直後に数粒ごと強制的に口の中に入れてやると味を覚え、

数日後，自ら摂食するようになります。

与えた量を完食し下痢の発生がなければ2～3日ごとに約50gずつ増やしてゆき，30日齢で1日量300gを2回給与します。かならず食べきる量を与えます。

スターターを与え始めると同時に新鮮な水（冬はお湯）の給与も開始しましょう。水は第1胃での微生物の増殖・発酵とスターターが溶けるのに必要です。スターターが湿らないように，水のバケツとの間隔は20cm以上離します。

#### （5）子牛の観察

カーフハッチは狭い空間なので，常に清潔に保つよう汚れた敷料や糞を毎回取り除き，糞の状態を常に観察します。糞の状態を見て哺乳量を調整します。尿などでぬれている場合は敷料を交換します。

## 4 ロボット哺乳管理

### (1) ロボット哺乳への移行準備

生まれて15日までカーフハッチで個体管理します。実際はカーフハッチでの子牛の状態（元気の良さ，ミルクのみ具合，性格，増体）により，また，群編成できる頭数がそろった時点で，15日齢以降にロボット哺育に移行します。和牛子牛は群管理になるとストレスがかかるので，群の頭数は極力少なく，また群飼への移行日齢も出来るだけ遅くします。また，群は日齢より体格の大きさに揃え，一度編成した牛群間での牛の移動は行いません。

### (2) 哺乳プログラム

いくつかのプログラムを作り，子牛にあわせて哺乳させます。また，生菌剤を1日1頭あたり20g摂取するようにミルクに混合します。

哺乳ロボットに移行する子牛の日齢はバラバラですので，最初に離乳する子牛と最後に離乳する子牛では日数に差が出てしまいます。先に離乳した子牛のストレスを軽減するため，哺乳プランが終了した後2週間ほど，1日1回お湯と生菌剤が出るようにプランを延長させます。

(標準プラン)

期 間	給与量	回数	備 考
15～21日齢	4 L	3回	小さい牛は期間を長く
22～28日齢	4 L→5 Lに増やす	4回	体重を観察しながら
29～76日齢	5 L	4回	
77～83日齢	5 L→3 Lに減らす	4回	体重を観察しながら
84～90日齢	3 L→2 Lに減らす	3回	徐々に減らす

離乳の目安はスターターの摂取量が1日2.5kgとなったら実施します。日齢では90日齢まで哺乳します。系統により体格に劣る子牛は哺乳期間を長くし，離乳目標体重は50kgとする。導入時3～4L，ピーク時4～8L，離乳前2～4Lと個体毎に調整します。

### (3) ロボット哺乳スタート

子牛をカウハッチからロボットに移すのは朝一番に行い，哺乳欲が高いうちに哺乳ロボットで哺乳できるようにします。初回の哺乳では暖かいミルクが飲めるように冷たいミルクは捨てます。子牛をドリンクステーションに誘導し，手を使ってロボットの乳頭を教えます。

2回目の哺乳では自分で乳頭をくわえる用に手助けします。他の子牛からつかれないように人が子牛の後ろに立って見守ります。



#### (4) ロボット哺乳に移行後の注意点

子牛がきちんとミルクを飲んでいるかどうかを毎日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誘導するとともに、子牛の健康状態や行動を良く観察しましょう。

また、プログラムで設定された代用乳の量が正確かどうか定期的に確認します。

#### (5) 反芻胃の発達のために

粗飼料の給与は30日～60日齢から、少量(約15g)から始めます。葉の部分が大きく、手で握っても痛くないような柔らかく、消化率が高いものを給与します。堅すぎるあるいは過剰な粗飼料の給与は第1胃の絨毛を傷つけ、発達を阻害します。また、過剰に摂取すると下痢の原因にもなるので、「咀嚼の練習」や「ストレス解消」の意味合いで少量給与させます。少量しか与えないので、カットする必要もありません。粗飼料は不断給与せずに、制限給餌します。90日齢で100g、120日齢で500gと徐々に増やし消化不良を起こさないようにします。

#### (6) 水の給与

ロボット哺乳への移行後も必ず新鮮な飲水を与えます。冷たい水よりは温かい方が好ましく、1日2回は新鮮なものと交換します。

新鮮な水が飲めるように、ウォーターカップや給水器も毎日清掃しましょう。

#### (7) 子牛どうしの吸い合い対策

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、子牛どうしの吸い合いや追い出しなどが見られます。そのため、「ミルクを飲む」→「人工乳などの固形飼料を食べる」→「水を飲む」などの流れをつくり吸い合いをさせない工夫が必要です。ミルクを飲んだ後にすぐに固形飼料を食べれるように、近くに飼槽をおいたり、子牛が興味を引くもの（哺乳瓶の形をしたスターター入れや飲水器）を設置します。

#### (8) 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、空気の入れ換えを行います。寒さよりも換気が大切です。

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換えを行います。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。黒毛和牛の子牛は、すきま風や底冷えに弱いので、すきま風が入り込む場所を把握し、外から乾草を置くなど目張り対策をしましょう。冬期間は直接子牛に風が当たらないように、二段カーテンの上段だけを開けるなどの対策も必要です。

子牛は親牛と比べ体重当たりの体表面が大きく、また黒毛和牛の子牛の利用可能脂肪量はホルスタインの子牛よりも30%少ないため、寒さに弱く哺乳量が減少すると短時間でエネルギー不足になります。よって冬期間はホルスタインに比べ過保

護と思われるぐらい嚴重な防寒対策が必要です。生後15日齢までは15度以上で管理しましょう。

夏の暑い時期には直射日光が入らないように注意しながら、カーテンを全開にして風が入るようにしましょう。

#### (9) 哺乳ロボットの洗浄

子牛に清潔なミルクを与えるために、哺乳ロボットの乳頭・ミキサー及びホースは必ず1日1回以上洗浄します。搾乳ロボットでは、1つの乳頭をみんなで使うため、病気が蔓延しないように洗浄はしっかり行いましょう。ミルクの汚れはきちんと毎日ブラシで洗う方法が確実です。

また定期的に哺乳ロボットのメンテナンスを行いましょう。取り扱いマニュアルに従い実施します。

#### (10) 牛舎の洗浄消毒

ドリンクステーションの周りは、哺乳時間になると子牛が集まり、糞や尿でもっとも汚れやすい場所です。できるだけ乾いた状態を保つために、オガクズやバークなどを敷き、こまめに掃除を行い清潔に保つ必要があります。

牛舎のボロ出しは、最低1週間に1度を行います。ボロ出しは、牛を移動させた後にトラクターで古い敷料を牛舎外に出し、牛床に消石灰を散布し、牛床が乾燥してから十分な乾草を入れます。

ロボット哺乳への移行や育成牛舎への移動させるときには、群全体で移動させる、オールイン・オールアウト方式になるようにし、新たに移行してくる群は洗浄・消毒が終わった場所に入れるようにします。

## 5 離乳後から育成期までの飼養管理

従来からいわれる「粗飼料が第一胃の発達を促進する」のは、第一胃機能が完成した150～180日齢以降のことであり、離乳後の粗飼料は従来から与えられている量よりかなり少なく制限給与します。

**配合飼料は90日齢前後**でスターターから育成前期へ徐々に変更し、生後180日齢が配合飼料給与量のピークとし、その後は粗飼料を多給し第1胃を使って発育させます。

飼料の給与は、金成和牛改良組合の飼料給与プログラムに従う。



飼料給与










きれいな水を大きめの容器で



A photograph of a brown calf lying down in a stall. The stall has yellow walls on the left and a grey wall on the right. The floor is dry and covered with some brown debris. The calf is facing left and has a yellow tag on its ear.

乾いた床

ゴムマット・バスマット  
掃除は毎日





給与量を決め(何キ口食わせるか具体的に)





乾草の量と質を確認

## 参考文献

- ・ 子とり和牛上手な飼い方育て方 上田 孝道 著
- ・ 子牛の哺育・育成マニュアル改訂第3版  
～黒毛和牛における搾乳ロボットの活用～ (独) 家畜改良センター十勝牧場
- ・ 肉用繁殖牛飼養管理の手引き 基礎編 第1版  
やまがたの和牛増頭戦略プロジェクトチーム
- ・ 肉用導入哺育牛への早期ワクチン接種プログラムの検討  
渡島家畜保健衛生所 潮田 道子 大根田 則広
- ・ 黒毛和牛 育成牛管理プログラム  
新ひだか町静内和牛生産改良組合
- ・ 飼料給与マニュアル (子牛用) 金成和牛改良組合
- ・ 肉用牛経営を安定させる生産性向上技術  
養牛の友 函城 悦司
- ・ 見直そう!黒毛和種の飼育管理  
養牛の友 いぶり農業共済組合西部家畜診療所 佐野 公洋
- ・ 子牛の科学  
胎児期から出生, 育成期まで 日本家畜臨床感染症研究会編
- ・ 丈夫な骨格と食い込める子牛を作る栄養管理 (家畜生産性向上技術研修会)  
J Bファーム蔵王P C 保科善一郎