

V 繁殖

乳牛は、分娩しないと乳を出しません。発情をしっかりと発見し、授精、妊娠、そして無事に分娩させ、産後病気にさせないことが、酪農家の「儲け」につながります。

1 発情と授精

(1) 発情兆候と発情行動

乳牛の発情期には、行動や外陰部が変化してくるので、人間はそれを見逃さずに適切に授精をすることが求められます。人工授精師（以下授精師）という人工授精専門の技術者（あるいは獣医師）に依頼し「牛に種付け(人工授精)」をしますが、発情が来なければ種付けを行うことが出来ません。そこで重要なのは「発情をみつける目」です。

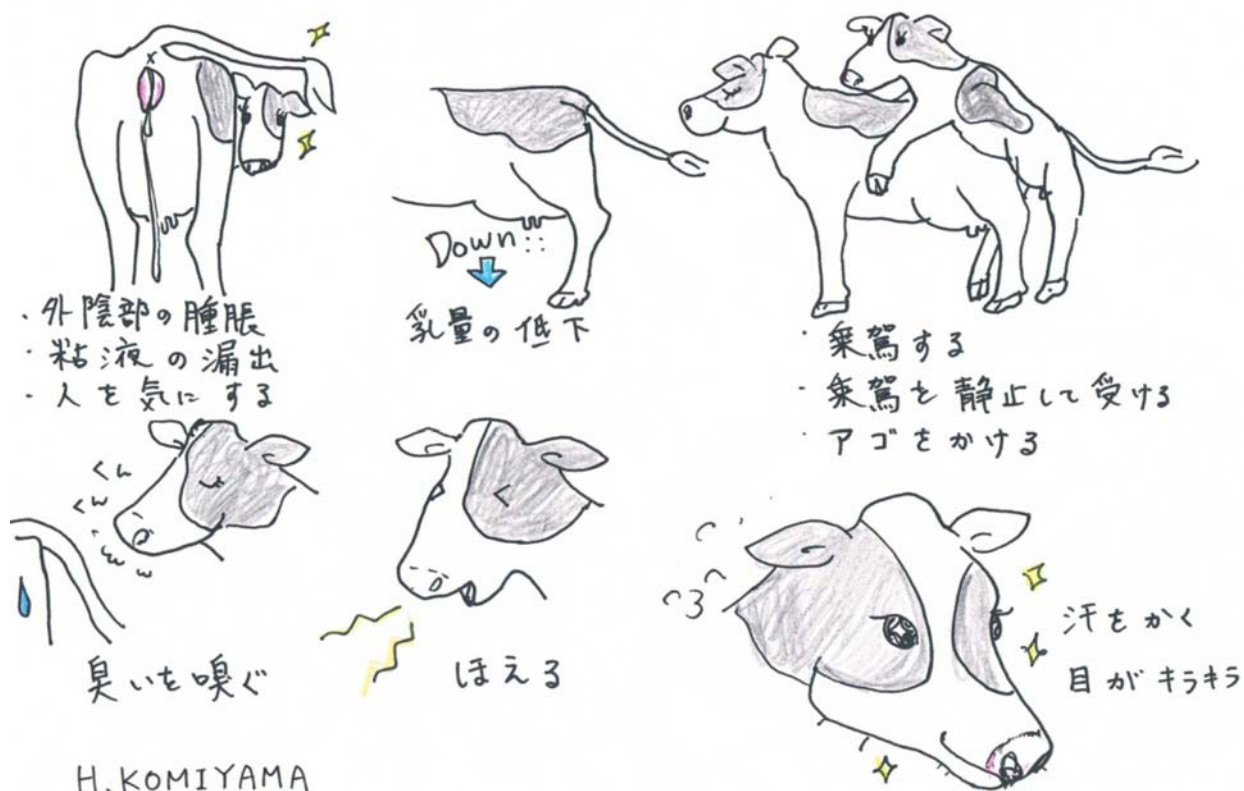


図1 発情兆候の例

確実に発情をみつけるには、1日3～4回、毎回20分程度、乳牛の行動を観察する必要があります。

観察のポイントは、同じ時間に同じポイントで同じ手順で行うことです。これにより普段と違う行動や兆候を発見しやすくなります。牛が安静にしているとき、牛が行動を開始する時間（パーラーやパドックへの移動など）が、観察時間のポイントになります。安静にしているときは牛の陰部や粘液を観察しやすい利点があり、動き回る牛が目立ちます。

発情行動は、昼間よりも夜遅くから早朝にかけて多くみられると言われています。朝一番の観察、夜牛舎から上がる時の観察が必要です。

何気なく作業している中でもちょっと気にかけるだけで、たくさんの発情発見ポイントが隠れています。そして気になった牛はそのままにせず、繁殖台帳や、繁殖カレンダーなど

で確認することがとても重要です。また、発情発見補助器具を使うことも有効な手段です（図2）。

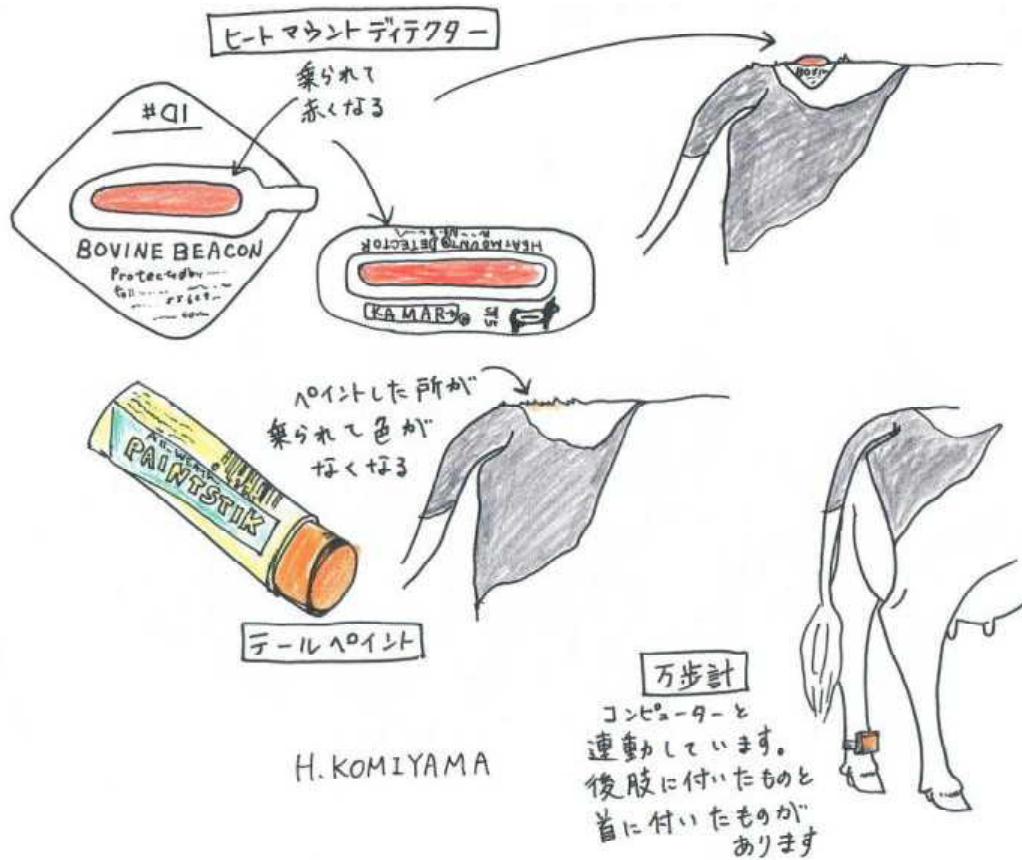


図2 発情発見器具の例

酪農家が、飼料給与や搾乳を忘れていたりすることはあり得ないことですが、発情をついつい見逃してしまった・・・ということはありません。

それは、日々の生産や作業において、目に見える重大なことではないため、見過ごしている場合が多いのです。

(2)授精適期

発情行動は午後よりも午前中に活発で、発情開始時間は夜中から早朝の6時前後までが多く、午後から始まる発情は少なくなっています。

<発情発見から人工授精を行うまでには時差があります>

人工授精するタイミングは一般的にAM-PM法が推奨されています

例えば・・・

- ☆午前9時以前に発情発見 → その日の午後に種付け
- ☆午前9時から12時までに発見 → その日の夕方から翌朝に種付け
- ☆午後1時以降の発見 → 翌日の午前中に種付け

※発情発見後すぐの人工授精を推奨している報告もあります。

人工授精後、注入された精子の生存時間は大体2日（24～48時間）です。排卵は発情終了後2～26時間と幅がありますが、最も多いのは7～12時間とされています。

限られた時間の中で受精卵にならないと、また次の発情を待つこととなります。人工授精における授精の適期は、排卵時間と卵子の生存時間、精子の授精部位への到着する時間、精子の

生存時間によって決定します。

- | | |
|---------------------|-------------|
| • 発情持続時間 | 15～21時間 |
| • 排卵時間 | 発情終了後7～12時間 |
| • 卵子の受精能保有時間 | 4～5時間 |
| • 精子の授精能獲得時間 | 3～4時間 |
| • 精子が受精可能な場所に到達する時間 | 4～6時間 |

(家畜人工授精講習会テキスト・家畜人工授精ハンドブックより)

(3) 発情周期

一般に牛の発情周期は、未経産牛は短く20日、経産牛は21日です。

排卵して『さあ、受胎できるぞ』となっても、肝心の精子に受精可能な場所まで来てもらわないと、当然受胎しません。そこで、人工授精を授精適期に行うことが重要になります。

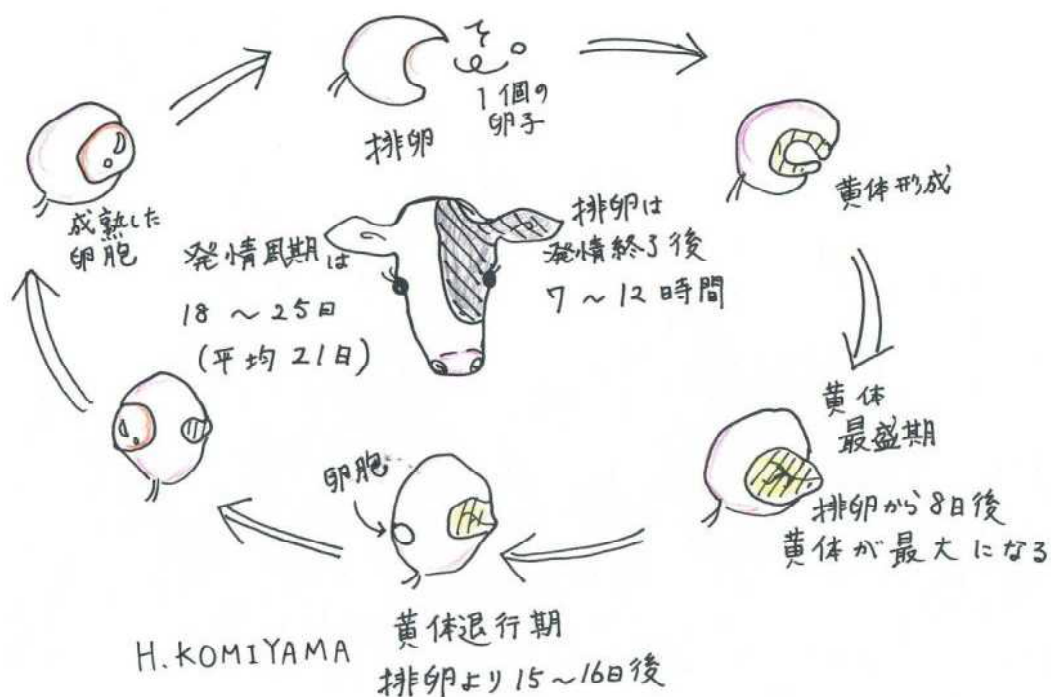


図3 発情周期

(4) 繁殖管理ボードの見方

各農場で、主に使用されている、丸い円盤状のボードです。

<マグネットの装着でこんなことがわかります>

- | | |
|------------|--------|
| • 育成牛の授精適期 | • 乾乳適期 |
| • 経産牛の授精適期 | • 分娩予定 |
| • 授精日 | • 未授精牛 |
| • 発情周期 | • 妊娠牛 |
| • 妊娠鑑定適期 | • 乾乳牛 |

以上が、ひと目で分かるので、チェックすべき牛を「マーク」しておけば良いのです。

ただ、分娩した牛や授精した牛など、きちんと人間がマグネットを動かす必要があります。

<参考 分娩予定月日の計算例>

おおよその分娩月日がわかります。

$$\text{分娩予定月日} = \begin{cases} \text{人工授精した月から3を引いて分娩予定月} \\ \text{人工授精した日に10※日を足して分娩予定日} \end{cases}$$

例：5月15日に人工授精を行った・・(5月-3) = 2月
(15日+10※) = 25日

この場合は分娩日は来年の2月25日頃となります。

※) 5~10日まで幅があります

(5)繁殖台帳の見方

授精師が、人工授精後に記入する台帳は、『この日にこの種を付けました』という記録です。

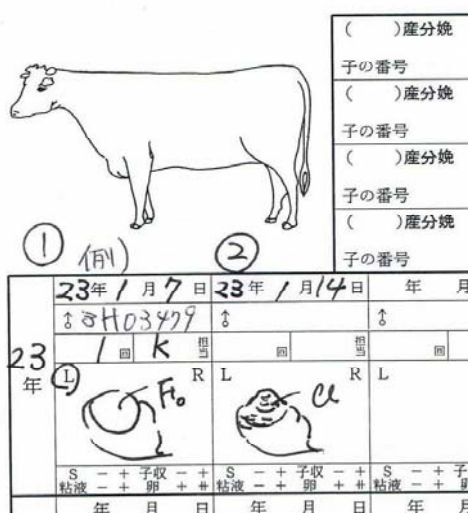


図4 繁殖台帳

授精師の書く絵は、牛の卵巢を簡単に書いたもので、RやLは(R)右の卵巢や、(L)左の卵巢の所見を表しています。

①日付け、種雄牛番号、回数、授精師名または授精師番号など。図4の場合、“L(左)にF(卵胞)があったので授精(AI)しました”ということです。

②LにCL(黄体)が付いていた。という意味です。

2 授精適期と分娩間隔

(1)育成牛の授精適期

未来のエース育成牛は、いつから「種付け」できるのでしょうか？

- ・発情開始 8~9ヶ月齢から
- ・育成牛の授精の目安 13~15ヶ月齢(発育状態を重視する)
- ・授精時の発育の目安 体重350kg・体高125cm以上

育成牛の授精開始月齢はとても重要で、初産分娩の遅れた牛は、2産目以降も分娩期間を短縮することはできず、結果的に生涯生産乳量/日を減少させることとなります。初産の分娩月齢は初回授精の月齢から、受胎までにかかった月齢に左右されます。

もう一つ大切なことは、発育状態を考慮することです。授精開始の月齢は13~15ヶ月齢が望ましいですが、発育状況を把握し発情を充分観察し、記録を重ねて、適期に初回授精を行うようにします。観察しているのに発情が来ない等という場合は、月齢やその牛の以前の外見の状態を説明し、獣医師や、授精師に授精可能かを診てもらいます。

(2) 経産牛の授精適期

経産牛は分娩後いつから「種付け」できるのでしょうか？

• 分娩後の子宮回復	40 ～60 日
• 空胎日数の目標	85 日
• 分娩間隔の目標	365 ～395 日

これは、無事に分娩を終え、通常の子宮回復の日数です。難産で介助が必要だったり、後産停滞で治療を受けていたりすると、さらに回復が遅れます。また、分娩から最初の発情は、発情兆候を見せない「サイレントヒート」といって、7～8割の発情は外部に現れません。

とはいえ、分娩後、授精適期になっても発情兆候をハッキリと見せる牛は減少傾向にあり、発情自体見つけにくくなっている、というのも現状です。

繁殖成績が悪く、分娩間隔が長くなってしまえば、個体乳量だけでなく、牛群乳量に影響が出てきます。乳量が減るということは、収益にも影響を及ぼします。酪農経営において、最初に目を付けていただきたいのが繁殖成績であり、繁殖成績による経営ロスは、乳房炎と「同じ」といわれています。

(3) 繁殖管理のポイント

分娩間隔が長すぎるとピークを過ぎた泌乳後期が長くなり生産性が低下してしまいます。さらに乾乳期間が延長すると、産後の病気も起こりやすくなります。

目標の分娩間隔を達成するために以下のことをポイントに繁殖管理を行いましょう。

<繁殖管理のポイント>

- 発情を見回る時間を作る。
- 発情発見補助器具の活用
- 繁殖カレンダー等で全体の繁殖状況がわかるようにする
- 誰が見てもわかる記録をとる
- 生涯生産乳量を左右する育成牛への適期の授精
- 分娩後のサイレントヒートを見逃さない
- 収益アップにつながる適切な分娩間隔

3 交配計画

酪農家の希望とする牛を増やすためには、これから人工授精しようとしている牛の欠点を補う矯正交配を意識する必要があります。

例えば、蹄の強い牛を増やしたい、乳量の出る牛を増やしたい、と2つの改良を目標とした場合に、1種類の種雄牛だけでは、両方の形質の水準を満たすことは難しいですが、2頭以上の種雄牛をそれぞれの欠点の雌牛に交配することで、これが可能になる場合があります。

参考

卵胞成熟・排卵・黄体形成に向かうまでの卵巣の作用は？

乳牛はホルモンの働きによって生殖行動を規則的に営んでいます。例えば卵胞の発育によって発情行動と排卵が起き、妊娠した場合は黄体形成と機能維持によって受精卵の着床、胎児の発育、分娩などが促されます。不妊の場合には、次の発情のために新たに卵胞が発育します。卵巣からは性ホルモンの一種であるホルモンが分泌されているのですが、それを脳下垂体前葉から分泌される「性腺刺激ホルモン」が調節しています。脳下垂体前葉からは6種のホルモンが分泌されていて、その中の2つの「卵胞刺激ホルモン」(follicle stimulating hormone → FSH)「黄体形成ホルモン」(luteinizing hormone → LH)を合わせて「性腺刺激ホルモン」と呼びます。

FSHの作用

卵巣の卵胞・黄体に対して

- ・卵胞を成熟させる
- ・排卵させる
- ・エストロゲンとプロジェステロンの産生・分泌の促進作用
- ・黄体形成

LHの作用

- ・排卵を促進する
- ・FSHの作用を受けた卵胞壁の細胞を黄体細胞として発育させる
- ・黄体細胞からプロジェステロンの分泌を刺激する

ところで・・・エストロゲンとプロジェステロンって？

エストロゲン（卵胞ホルモン）は、私たちが乳牛の発情兆候を発見するのにとても重要なホルモンです。雌の副生殖器（卵管・子宮及び子宮頸・陰核・陰・外陰部など）に発情期変化を起し、発情を誘起する物質の総称です。また、雌らしい体型、発声、被毛などの発現はこのホルモンが刺激し、特に乳管系の発育を促します。

プロジェステロン（黄体ホルモン）とは哺乳動物の妊娠維持作用を持つ主となるホルモンです。卵巣の他に胎盤などからも産生されますが、主な生産部位は黄体細胞で子宮腺の発育による着床性増殖を促進させ、子宮筋の自発運動を抑制します。このホルモンのお陰で、発情兆候でもよく目にする粘液の分泌量が低下し、「硬い粘液」となって、細菌の侵入を受けにくくさせています。

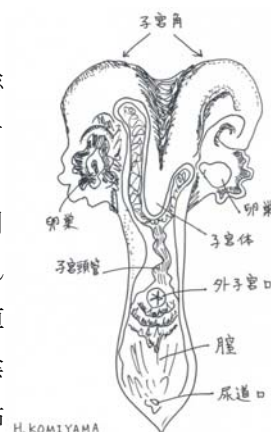


図5 雌の生殖器

4 定期繁殖検診の意義

乳牛の繁殖成績向上のためには、酪農家自身の発情発見が最も重要です。しかし、飼養頭数の拡大、労働力不足の問題、乳牛自体の発情微弱、発情持続期間の短縮など発情発見率の低下、発情発見に基づく適期授精が困難になってきています。

そこで獣医師や人工授精師等と連携して、定期的な繁殖検診（2～4週間毎、短いほど精度が増す）やホルモン処置による人工授精を行う取組が増えてきています。ただし、この取組は、酪農家と検診者（獣医師等）の協力があってうまくいくもので、検診者任せになっていると良い結果につながりません。

(1) 定期繁殖検診の例

ア 分娩後の生殖器回復検査（フレッシュチェック）（分娩後20～35日前後）

- ・生殖器機能回復確認（卵巣・子宮）する。栄養状態や分娩管理などを検討

イ 分娩後無発情の診断（分娩後50日前後～）

- ・発情の見落とし、分娩後の栄養不足などを検討

ウ 早期妊娠診断（受精後35日～）

- ・早期に不受胎牛を摘発、不受胎の原因を検討

エ 低受胎への診断（授精3回以上の不受胎）

- ・原因を検討し、治療及び淘汰等を検討

オ その他

- ・流産の診断（流産等の発生時）、分娩予定超過の診断（分娩予定超過牛）
- ・モニタリング（ボディコンディション、被毛、四肢、ふん、反芻など）を行い、総合的に乳牛の状態をチェック

(2) ホルモン処置による人工授精

「発情が見えない」、「発情発見の労力がない」、「発情持続期間がまちまち」など、なかなか受胎率が上がってこない現実もあります。そこでホルモンを利用して定時人工授精法が利用されるようになってきています。

< 定時授精法の原理（3段階のホルモン処置） >

- ① 卵胞波のリセット、健康な新卵胞を発育
- ② 人為的な黄体期と黄体退行を再現
- ③ 排卵誘起、排卵予定時間に先立って人工授精の実施

ア ホルモン剤による排卵誘起・排卵促進

例) hCGやGnRH(コンセラー) :

卵巣に働きかけ、排卵を誘起させる

イ 卵胞波のリセット、発情の誘起

例) PGF2 α :

黄体の退行を促し、新たな発情と排卵（卵胞波のリセット）させる（注射後5～6日）、排卵可能な卵胞がある場合は発情を誘起（注射後2～3日）させる。

ウ 排卵誘起、排卵予定時間に先立って人工授精の実施

例) エストロジェンとCIDRを利用した定時授精プログラム :

ホルモン処置による排卵誘起は、排卵までの時間が予測できるため授精行程をプログラムすることによって授精効率を上げることができます。近年様々な処置方が検討されているため、状況によって専門家と検討することが必要です。

<利用されている主なホルモン剤>

- ① 膣内留置型黄体ホルモン製剤 (Controlled Intravaginal Drug Releasing device: シダー)
 - ・ 膣内のプロゲステロン濃度を高く維持させる
 - ・ 抜去することにより人為的に黄体期を作出
 - ・ PGF2 α とエストロジェンを併用し、発情を誘起させる
- ② PGF2 α 製剤 (プロスタグランジンF2 α)
 - ・ 黄体退行、子宮収縮を促進する
 - ・ 発情発見が可能であれば投与により黄体退行作用を利用した発情誘起が有効である
- ③ GnRH (性腺刺激ホルモン放出) 製剤 (コンセラル等)
 - ・ 排卵を促進させる。
- ④ hGC (ヒト絨毛性性腺刺激ホルモン)
 - ・ 排卵を促進させる。LH と同様な作用
- ⑤ LH (黄体形成ホルモン)
 - ・ 脳の下垂体から分泌し、排卵誘起と黄体形成に作用
- ⑥ FSH (卵胞刺激ホルモン)
 - ・ 脳の下垂体から分泌し、卵胞の発育刺激
- ⑦ E2 (エストラジオール)
 - ・ 卵胞から分泌され、発情行動、発情に関与