

マネージメント情報

2025年12月



この記事は、機関誌や日常の出来事の中からわれわれが注目した話題を皆様に提供するものです。
ご質問、ご要望などなんでもお寄せくだされば、今後テーマとして取り上げたいと思います。

子牛のエネルギー量をチェック！ アプリを作りました！

かやの

子牛の発育に必要なエネルギー

皆さんは子牛の哺乳に関して、離乳時までどれくらいの増体を目指すか目標を立てていますか？多くのセミナーや記事などで目標とされているのが「**出生時体重の2倍で離乳**」というものです。仮に35Kgで生まれたとすると、離乳時には70Kg以上であったらクリアということになります。56日（8週間）で離乳することを想定すると、 $(70-35)/56 = 0.625$ となり、**一日平均増体量（Average Daily Gain: ADG）**は約0.63Kg/日 必要となります。では、農場で実際に哺乳されている量（エネルギー量）でこれができるレベルであるのか試算するにはどうしたらよいでしょうか。**農場の哺乳プログラムが目標としているADGの要求量と比較してどうなのか視覚的に知る**ために、簡単なアプリをつくってみました。端的に、**与えている哺乳量（代謝エネルギーベース）は目標を達成できそうか確認**する試みです。

※基本的には Nutrient Requirements of Dairy cattle (NASEM, 2021)を参考にしています

数値入力

【基本パラメータ】	
出生時体重 (Kg):	40
目標ADG (Kg/日):	0.8
離乳日齢 (日):	56
【ミルク設定】	
種類:	<input checked="" type="radio"/> 粉ミルク <input type="radio"/> 全乳
粗タンパク (%):	26
粗脂肪 (%):	14.5
粗灰分 (%):	7.5
乾物 (%):	95
希釈濃度 (%):	14.3

← 左の図をご覧ください。出生時体重と目標ADG、さらに農場の離乳日齢を最初に入力します。続いて、ミルクの成分（**代用乳と全乳のどちらも選択可能**）を入力していきます。これらの数値は、代用乳であれば飼料袋の裏側に記載されているはずですが、さらに、乾物割合（デフォルトでは95%）を入れます。そして何%で代用乳を希釈しているのか数値を入れます。これは、以下の式で求めることができます。

$$\text{粉ミルクの量} / (\text{溶かしているお湯の量} + \text{粉ミルク量}) \times 100 = \text{希釈濃度}$$

たとえば、1Kgの代用乳を6Lのお湯に溶かしている場合は、 $1/(1+6) \times 100 = 14.3\%$ となります。

次に、一部省略しますが、1日の哺乳回数や哺乳プログラムについて具体的な数値を入力していきます。右図のようなイメージです（→）。今入力しているプログラムであれば、42日齢までは1回4L哺乳ですが、43~49日は1回2L、さらに50日から離乳までは1回1L哺乳というような感じです。

42	4
43	2
44	2
45	2
46	2
47	2
48	2
49	2
50	1
51	1
52	1
53	1
54	1
55	1
56	1

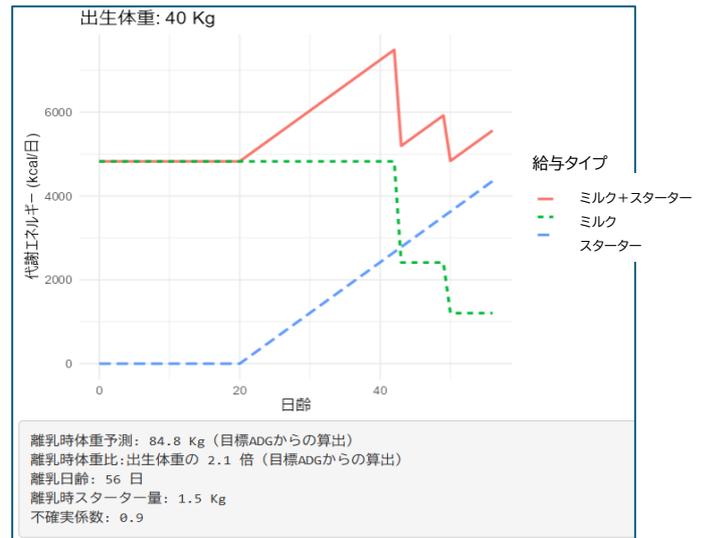
【スターター設定】	
エネルギー量 (kcal/Kg):	3300
乾物 (%):	88
離乳時スターター量 (Kg/日):	1.5
計算・描画	

←最後に離乳時のスターター摂取量などを入力していきます。乾物割合や1Kgあたりのエネルギー量は一般的な数値を入れているので必要に応じて変更してください。最後に計算ボタンを押します。

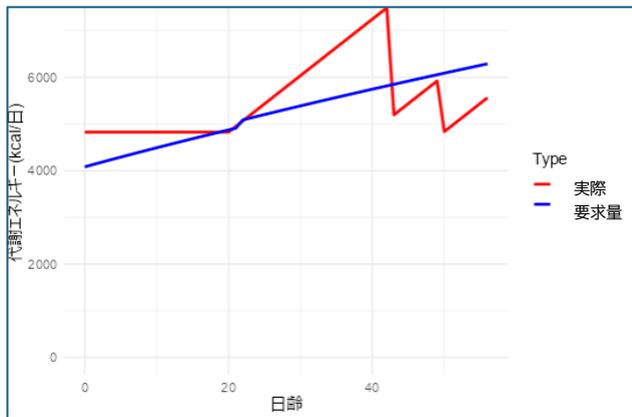
図の描出

【① 哺乳+スターターの供給代謝エネルギー量】

右図のような図が描かれます。緑色はミルク、青色はスターター、赤はミルク+スターターによるそれぞれの供給エネルギー量になります。これは、自分で入力した農場のミルク成分、哺乳プログラムから計算されたものです。下には最初に設定した目標ADG値による予測離乳時の体重などのパラメータ値を出したものです。これできつくりとですが、**農場における哺乳プログラムによって子牛がどれだけのエネルギーを得ているのか知ることができます。**



【② 供給代謝エネルギー量と目標 ADG を得るために必要な代謝エネルギー量との比較】



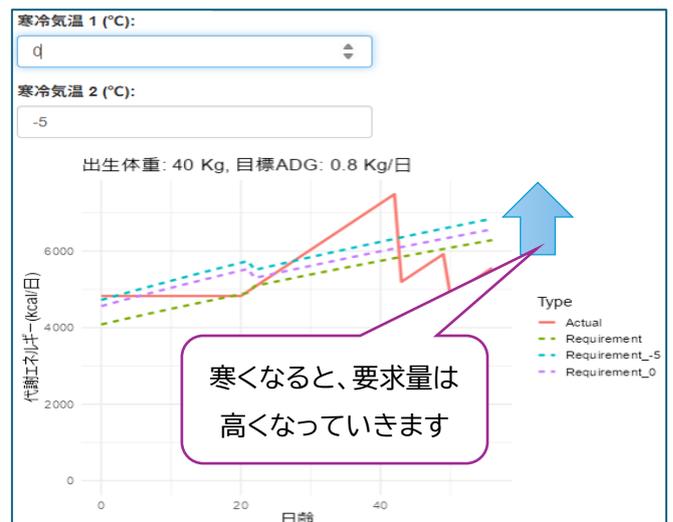
別のタブ画面では左図のようなものが描かれます。赤色は先ほどの図でも描かれたミルク+スターターによる供給エネルギー量です。青色は、設定した目標をもとに離乳時体重から計算された要求代謝エネルギー量です。つまり、**実際の哺乳エネルギー量 VS 目標のエネルギー量**ということになります。この比較をすることで、日齢別にみて目標をクリアしている箇所の確認や全体的な実際プログラムと要求量の充足程度をチェックすることができます。

【③ 寒冷下での代謝エネルギー量の比較】

最後に、**寒冷ストレスを受けた際の要求エネルギー量と実際の哺乳量の比較図**が描出されます。当然のことですが、寒くなればなるほど要求エネルギー量は増してきます。それを視覚的にわかりやすく示してみました。赤色は実際の哺乳プログラムによるエネルギー量、緑は適温域 (②の図の青色)、他の色は自分で設定した温度での要求エネルギー量になります (2つ設定できます)。冬場には濃度を濃くしたり、哺乳量を増やしたりと与えているエネルギー量を増やしている所も多いのではないのでしょうか。変更した濃度によってどう変化するのか、そうしたポイントもチェックすることができます。

まだ試作段階ですが、まずは使ってみてください

もちろん注意点なども多くあるのですが、それは次回にしたいと思います。残念ながらパソコンでしかこのアプリを起動できないため、ご興味ある方は弊社職員にお声がけください。現在、携帯電話からもアクセスできるように鋭意開発中です!いまの農場の哺乳プログラムに関して、代謝エネルギー量のチェックを通じて子牛の増体・成長のポテンシャルに関して**見直し/確認**をしてみたいかがでしょうか。





～農場で使える統計～ 夏の受胎率比較

かやの

実際の事例を紹介！

（いつまで続くかわかりませんが…という前置きをさせていただきますが）今年1月から約1年かけて農場でも利用できるような、もしくは知っという損はない統計の基本的な話をしてきました。では、実際にどういいうきに使うの？どんな役立て方があるの？といった話はそれほどできていませんでした。そこで、今回から不定期に、**実際に農場であがった疑問や質問**に統計を使って「答え」を出した事例を紹介していきたいと思っています。

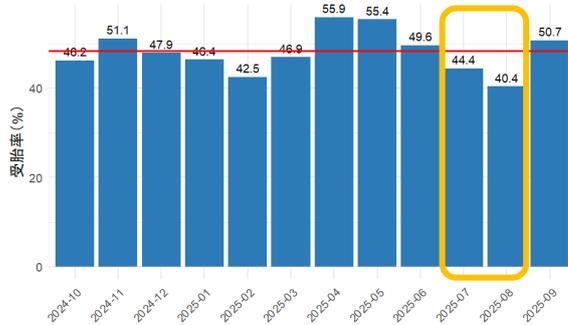
疑問：夏の受胎率低下にホルスタインの受精卵移植は有用なのか？

一般的に、受精卵移植（ET）は授精（AI）よりも受胎率が高いとされています。そこで、年々暑くなってきていると感じる夏の対策として、**夏場は授精よりも移植を増やして、多くの後継牛を得る**のはどうだろうかという疑問がA農場であがりました。実際に夏期の低受胎への対策として受精卵移植を推奨している報告や記事も多くあります。何か新しいことを始めるのであれば、まずは**農場の現状を把握**することが大切です。そうでないと、その「アクション」によって物事が良くなったのか悪くなったのか判断がつかないからです。ということで、まずはA農場の受胎率について調べてみました。

受胎率のまとめ

2024年10月～2025年9月に授精/移植された経産牛（約1,700頭）：ホル♀精液（全体の15%）かET（全体の85%）

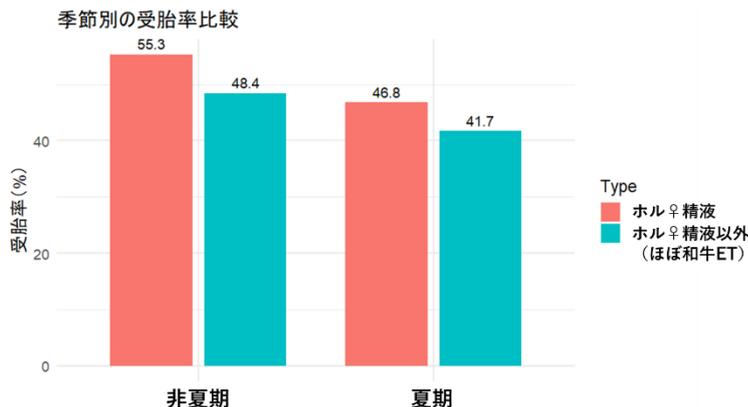
- 全体の受胎率：48.3%
- 非夏期（7～8月以外）：49.4%
- 夏期（7～8月）：42.5%



まず、右の月別受胎率をみるとやはり夏場（7、8月）の受胎率は他の月と比べて低い傾向にありました。実際に検定（カイ二乗検定）を行うと、**夏場は受胎率が低かった**ことがわかりました（ p 値=0.036）。

季節別の受胎率比較(ホル♀精液 vs ET)

次に、夏場とそうでない月を分けてそれぞれホル♀精液とそれ以外を比較しました。A農場ではジャージー授精や通常精液の利用もあるのですが、数がかなり限定的なため、今回はホル♀精液以外は「ET」と想定して問題ないと考えました。おもしろいことに、**ホル♀精液の受胎率が季節を問わず高い傾向**があることがわかりました。



しかし、カイ二乗検定を行うと非夏期（ p 値=0.07）も夏期（ p 値=0.62）も両群で差はないという結果となりました。つまり、**ホル♀精液授精とETでは受胎率に差はない**ということです。

まとめ

夏期においてホル♀精液とETの受胎率比較では両群に差はなく、むしろホル♀精液の方が受胎率が高い傾向にありました（一般にいわれている傾向とは逆）。そのため、**後継牛確保のためには今の戦略で問題はない**と考えます（**積極的なホル♀精液の利用**）。ですがあくまで“今年の夏”の検証なので、定期的なモニタリングを行う必要があります。ちなみに育成牛でも解析しましたが、同様の結果でした。

※ 今回の検証はあくまでA農場のデータを分析したもので、他の農場には一般化できないので注意してください

農場実習報告①

～初めに～

この度、11月に約10日間農場実習をさせていただきました。恥ずかしながら、前職でも酪農業界に従事しておりましたが、農場にて実際に酪農の現場を体験するということをしたことがありませんでした。今回、実習をさせていただき感じたこと、経験させていただいたことをご報告させていただきます。

～1日の流れとその中で気付いたこと～

今回お世話になった牧場には搾乳ロボットが導入されており、私は主に搾乳ロボット牛舎における作業を経験させていただきました。とある朝の主な流れとして、①残滓回収、②治療ペンのベット掃除、③搾乳ロボット掃除、④搾乳できていない牛の牛追い、搾乳牛ペンベット掃除、⑤蹄浴槽の交換、⑥治療必要牛の確認・対応、⑦当日使用分サイレージのシートめくり・カビ除去、⑧乾乳牛移動という流れでした。ほかにも従業員の方それぞれで担当があり朝だけでも農場には日々様々な業務が溢れているということを改めて実感いたしました。

その中でも私が今回、実習の中で気になった点は、④の搾乳できていない牛の牛追いについてです。これは⑥の治療必要牛の確認にも当てはまることですが、この作業はまずロボットデータを見ることができるパソコンで長時間搾乳ロボットに訪問していない、もしくは直近のロボット訪問で何らかの原因により搾乳が失敗に終わってしまった牛を確認し、人が誘導してロボットに連れていく必要がある牛を特定します。その牛を1群約120頭の中から探してきて、ロボットのある方向に牛を追うという作業になります（治療必要牛であれば反芻の低下や伝導率の上昇など何らかの疾病に罹患している可能性のある牛を確認し、必要であれば治療ペンへ移動させます。）。一見、そこまで時間のかかる作業ではないように感じますが、牛がなかなか思うように耳標などの識別番号を見せてくれなかったり、飼槽に顔を出している牛は識別番号が見えにくかったりと、この120頭の中から対象牛を探し出すということがかなりの時間を要するというのを痛感しました。逆を言うところの作業時間を減らすことができればかなりの作業効率化につながるのではないかと感じました。

搾乳ロボットでの失敗回数を減らすために、乳頭の配置に問題のない牛を積極的に採用する、搾乳設定（訪問回数、期待乳量等）を変更する、治療牛をなるべく減らせるようにする（当牧場の社長は乳量を追い求めると治療が増えて、乳量が少し落ち着く

と治療対象牛が減って従業員の方々が喜ぶのでどちらがいいのかというジレンマがあると仰ってありました。)などの対策が必要になってくるかと思います。私個人的には、搾乳ロボット牛群の牛には首に個体の情報を記録したり、ロボットでの識別を可能にするタグが付いているのですが、それが対象牛は光ってわかりやすくなるなどの機能が付くとすぐ対象牛を見つけられるのではないかと感じた次第です。

～農場実習をさせていただいて～

当牧場には従業員の方が10名ほどいらっしゃいました。それぞれその日、自分がどこでどの作業をするのか前日のうちに話し合いをして当日スムーズに作業に取り掛かれるようにしっかりとコミュニケーションをとっていらっしゃいました。やはりコミュニケーション・報連相はどの職場でも必要不可欠であるということを実感しました。また、朝と夕方の間には社長の昼の業務も一緒にさせていただきました。畑での追播（フロストシーディング）、今シーズン使用した農機具の洗浄、牛舎の補修など多岐にわたる業務を経験させていただきました。今回の実習を通して、酪農業は牛乳を搾るだけではない、そして酪農は面白い、1番の仕事だと社長が仰っていたことがとても印象に残り、その仕事を一部だけだとしても経験させていただけたことで、とても有意義な実習になったと思っております。12月にも別の農場様で実習をさせていただく予定です。また何か発見や気づきを得られるよう精一杯取り組みたいと思っております。

星井田 瑛

自然界の繁殖戦略～着床遅延について

こんにちは。受精卵課ラボの筒井です。

北海道の冬も、いよいよ本格的になってきましたね。湖面に薄氷が張りはじめこの季節、私はここ数年すっかりはまってしまったワカサギ釣りのシーズンを、今か今かと待ちわびています。

今回は、皆様に直接関わるテーマではないのですが、動物の繁殖にまつわるユニークな現象について、牛との違いを交えながら少しご紹介したいと思います。

私たちが扱っている牛の受精卵は、受精後およそ20日前後で子宮に着床します。しかし、動物の中には牛とはまったく異なるタイミングで妊娠を進める種もいます。

その代表例が、受精卵が長いあいだ着床せずにとどまる「着床遅延」という仕組みを持つ動物です。

着床遅延とは？

着床遅延とは、受精卵がすぐに子宮へ着床せず、しばらくのあいだ受精卵の状態を維持される仕組みのことを指します。たとえばクマは、毎年5～7月にかけて繁殖期を迎えます。牛の場合、受精からおおよそ20日前後で子宮への着床が確認されますが、クマでは同じようには進みません。

クマでは、受精卵は子宮へと移動したあともすぐには着床せず、しばらく受精卵が子宮内を漂う状態で過ごします。そして、母熊が冬ごもりに入る11月下旬ごろになると、ようやく着床が起こり発育が再開します。

つまり、受精してから着床するまでおおよそ半年ほどのラグが生まれるのです。

ただし、すべての受精卵がそのまま着床するわけではありません。

母体の栄養状態が十分でない場合は、着床せずにそのまま吸収され、妊娠が成立しないこともあります。冬ごもり期を安全に乗り越えられるだけの体力が確保できるかどうか、受胎の可否を左右するのです。

このような“着床を意図的に遅らせる”メカニズムは、クマだけでなくイタチ科やカンガルーなど、他の野生動物でも見られる自然界の興味深い繁殖戦略の一つです。

💡現在の培養においては、牛の受精卵を『凍結』することによって保存をしていますが、これを『体内』で保存し続ける仕組みが、興味深いなと思ったポイントです。

未だ分子機構については未解明ではあるそうなのですが、この仕組みを利用することが出来れば、現場での受精卵移植の幅がもっと広がるのではと思います。

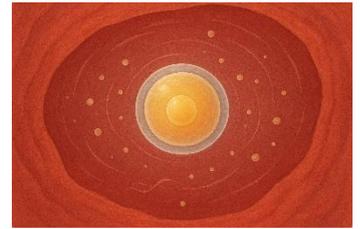
なぜ着床遅延が起きるのか？

出産は、母体にとって非常に大きなエネルギーを必要とする出来事です。

もし栄養状態が不十分なまま妊娠が進んでしまうと、エネルギーが足りず、母子ともに危険な状況に陥る可能性があります。

そこで、まず自分が冬を安全に越えられるだけの脂肪を蓄えられるかどうかを認識し、条件が整って初めて受精卵を着床させるという仕組みを身につけたと考えられています。

自然環境の厳しさに適応するために編み出された、非常に合理的な繁殖戦略だと言えます。



その後の出産

クマにおいて、着床した受精卵は母体で約2か月間発育し、冬ごもり中の1~2月に生れます。

つまり、クマの妊娠期間は2か月ということになります。そのため、生まれてくる胎児の大きさは300~500g程度と、非常に小さいです。

冬ごもり中に授乳と保温を続けながら子を育て、穴から出るころには4~5kgにまで成長して出てきます。

たとえ小さく生まれたとしても、外敵の心配がないという点も、着床遅延のメリットになります。

まとめ

今回、着床遅延というメカニズムを知ったことにより、クマが秋に必死に脂肪を蓄えるのは「自分のため」だけでなく、「受精卵を着床させ、命をつなぐため」でもあることが分かりました。その視点を持つと、近年のクマ関連の報道に対する見方も少し変わり、野生動物が置かれている状況についてより深く考えさせられるように感じました。

また、体内で受精卵を長期的に“保存”しておける仕組みは、牛の受精卵移植の現場から見ると非常に興味深く、もしその分子機構が解明されれば、家畜繁殖技術の幅を広げるヒントになるかもしれません。動物の繁殖は種ごとに多様であり、こうした知見が酪農現場や研究分野にも新しい視点を与えてくれるように感じます。

お読みいただきありがとうございました。

ラボ 筒井

参考

門崎允昭, 犬飼 哲夫 .ヒグマ. 北海道新聞社
2000,377P