

乳牛のモニタリングの活用事例

雪印種苗株式会社
北海道統括支店
技術推進室長
松本啓一

乳牛のモニタリングとは？

- モニタリングとは乳牛の外貌や行動などを観察することにより、乳牛が発している様々なサインを察知することである。
- モニタリングの中でも、その状態を数値化するものをスコアリングと言うが、代表的なものとしてボディコンディションスコア、ロコモーションスコア等がある。
- その特徴としては、
 - 誰もが特別な技術無くして見ることが出来る。
 - 見る人が代わっても、同じものさしでスコアをつけることが出来る。
 - 客観的に牛のコンディションを見ることが出来る。
- 今回は①ボディコンディションスコア、②ロコモーションスコア、③糞洗いについて、見方と現地事例を紹介する。

酪農場におけるトラブルシューティングの手順

1. 施設、サイレージ等のチェック
2. 乳牛のモニタリング
3. 乳検データ等の解析
4. 畜主からの聞き取り調査（疾病の発生等）
5. 現状の問題点と改善案の提示

モニタリングはトラブルシューティングのひとつのアイテムとして活用している。

モニタリングの記録

- 技術推進室員（北海道）の皆が同じ記録表をつけている。
- 可能な限り経産牛のほぼ全てをスコアリングする。
- 頭数のカウントは正の字を使って記録していく。
- 右の記録表のように視覚的にコンディションが適正であるかどうかわかるようにしている。
- 痩せている、太っている牛、跛行している牛の割合を数字的に示す。
- その牧場が経時的に、もしくは人が代わっても乳牛の状態の変化がわかる。

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
乳牛	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正
下痢																				
跛行																				
肥満																				

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
乳牛	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正	正
下痢																				
跛行																				
肥満																				

ボディコンディションスコア

- ファーガソン博士のUV法によって記録している。
- 右表のように具体的にスコアの基準が決まっている。
- 各ステージ（最盛期、中～後期、初産、乾乳）に分けてボディコンディションスコアをつけている。
- 痩せている牛（2.5以下）、太っている牛（3.75以上）の割合を計算する。



スコア	骨格	肋骨	肋骨	脊骨	脊骨	尻尾	尻尾
4.00	U型	丸い	丸い	丸い	丸い	丸い	丸い
3.75	U型	丸い	丸い	丸い	丸い	丸い	丸い
3.50	U型	丸い	丸い	丸い	丸い	丸い	丸い
3.25	U型	丸い	丸い	丸い	丸い	丸い	丸い
3.00	V型	丸い	丸い	丸い	丸い	丸い	丸い
2.75	V型	丸い	丸い	丸い	丸い	丸い	丸い
2.50	V型	丸い	丸い	丸い	丸い	丸い	丸い

デーリージャパン社・良くわかるボディコンディションスコアリングより転載

2.5以下	2.75	3.00	

- 適正なボディコンディションスコアは最盛期：2.75-3.0 中～後期：3.0-3.5 乾乳期：3.0-3.5
- グループで10～15%が適正範囲外（2.5以下もしくは3.75以上）であることは許容される。
- 分娩後の痩せ方は牛群で0.5ユニット

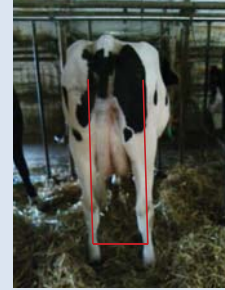
ロコモーションスコア

- ジンプロ社のロコモーションスコアを用いている。
- タイストール牛舎では歩かすことが困難、またフリーストール農家でも全頭歩かせて見ることは難しいのでフットシグナル（立っている状態での肢の状態の見方）を組み合わせている。
- 跛行（スコア4以上）の割合を計算する。



肢の良い状態

- スコア1もしくは2に相当。
- 蹄の幅が内ももの幅と一緒である。
- 蹄の外側への回転が15度以下である。
- 横から見た際に背線はまっすぐで、背線と肢は直角である。



肢のやや悪い状態

- スコア3に相当。
- 蹄の幅が内ももの幅に比べ狭くなっている。
- 蹄の外側への回転が15度以上である。
- 横から見た際に背線は丸くなっている。
- スコア3では乳量が約5%減少するとされている。



肢の悪い状態

- スコア4以上に相当。
- 肢に体重をかけられない状態になっている（右写真では左足に体重がかかることが出来ないている）。
- フリーストールであれば歩かせて確認する。
- スコア4では乳量が17%減少するとされている。



糞洗い

- 糞洗いの道具は米国のNASCO社が販売している『Digestion Analyzer』を用いている。
- 糞洗い機は3段のふるいに分かれている。
- 最盛期の牛の糞6頭分約600gを採取し、ホースで洗い流す。
- 見方は以下の二つで判断している。
 - ① 各ふるいに内容物を見た目で評価する。
 - ② 各ふるいに残った内容物の割合で評価する。その場合、各ふるいに残った内容物を固押しし計量する。
- ①はその内容物が、長い繊維が多い、未消化の穀類が多い、ムチンが見られるなどで評価する。



道具一式



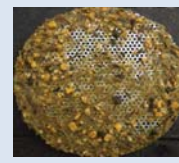
糞洗いの様子



結果が良い（消化具合が良好）と判断されるケースは、上のふるいの割合が低い時である。



長い繊維片の状態であるケースでは以下の原因が考えられる。①暑熱ストレス、②粗飼料の品質が悪い、③乾物摂取量が低い、④サイレージの切断長が長い。



未消化の穀類が多くみられるケースは以下の原因が考えられる。①暑熱ストレス、②飼料中の穀類の量が多い、③跛行牛が多い、④粗飼料の給与量が少ない。



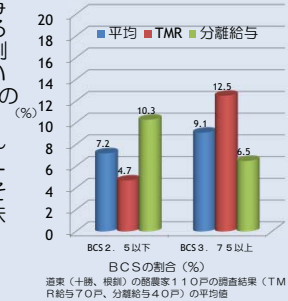
ムチンは、ルーメンで消化されなかった穀類が大腸で過剰発酵した時に見られ、この状態は大腸アシドーシスと呼ばれる。

その他のモニタリング

- 糞スコア
 - モニタリングしている際に糞をした牛がいたら、その都度糞スコアをつける。
- 飛節スコア
 - 飛節が擦りむけていたり、腫れている牛がいたら、その都度チェックする。
- 移行期牛のチェック
 - 移行期牛の乳房の張りやルーメンスコアをチェックし、それらの調子の良さを確認する。

給与体系別のボディコンディションスコア（以下BCS）

- TMR給与は分離給与に比べて、痩せている牛（BCS2.5以下）の割合が少なく、太っている牛（BCS3.75以上）の割合が多い。
- TMR給与は泌乳中～後期でややエネルギー過剰になりやすい。その結果、やや太り気味の牛が増える。



コーンサイレージ有無のBCS

- コーンサイレージ（CS）給与が有る場合は痩せている牛が少なく、太っている牛が多い傾向がある。
- CSを給与している場合は過肥牛に注意する必要がある。



別海A牧場の事例（分離給与）

- この牧場はタイストールで、経産牛140頭を飼養している。
- 搾乳牛舎では115頭を搾乳している。
- 搾乳牛の飼料給与メニューは配合飼料、ビートバルブ、混合飼料（単味、ミネラル）、グラスサイレージといったシンプルな給与メニューである。
- 配合飼料とビートバルブは写真のようなボトル式の自動給餌機によって行っている。



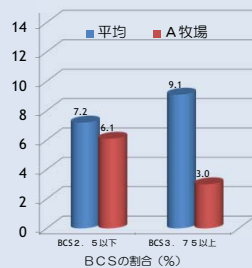
配合飼料とビートバルブが一定比率混合されボトルの中に溜まるようになっている。それを1日5回給与する。



搾乳牛舎

別海A牧場のBCS

- 自動給餌機は畜主が牛のコンディションを見て毎日のように調整している。
- 分娩間隔も400日前後と短い。
- その結果、BCS3.75以上の牛の割合は3.0%と太っている牛の割合は極端に少ない。
- 過肥牛が少ないため、分娩後の疾病は少なく、経産牛年間平均乳量も10,700kgの乳量レベルとなっている。



足寄B牧場の事例（TMR給与）

- この牧場は平成18年に離農した牧場を買い取り規模拡大した。
- 現在は経産牛頭数230頭のフリーストール飼養となっている。
- TMRは一種類で右表にあるように非常にシンプルで濃度的にもかなり低めの設定である。
- 乾乳牛舎はD型の簡易的な施設であるが、敷料が豊富に敷かれており環境が良い。

給与飼料	原物給与量(kg)
グラスサイレージ	25.0
配合	11.0
とうもろこしミール	1.0
ビートバルブ	3.0
第三リンカル	0.1

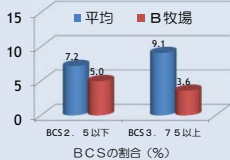
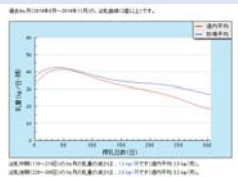
	乾物%
乾物量(kg)	23.4
CP%	15.0
TDN%	72.7
NDF%	43.7
NFC%	34.1



D型乾乳舎

足寄B牧場のBCS

- 乾乳牛の飼養管理が良く分娩直後の乳量が高い(右グラフ)。
- 一群TMRなので泌乳曲線の持続性は良い。
- 搾乳牛TMRは濃度の低いが、その乾物摂取量は高く最盛期も栄養充足されている。
- NFC(デンプン他)レベルが低いので、泌乳後期牛でもあまり太らない。
- 繁殖成績は良い(分娩間隔410日前後)。
- そのため、BCSはまとまっており、痩せている牛、過肥牛は少ない。
- 経産牛年間平均乳量は10,200kgとなっている。

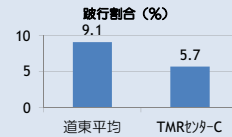


TMRセンターCの事例

- 構成農家戸数10戸
- 総経産牛飼養頭数約800頭
- 個体乳量(経産牛1頭当たり年間乳量)の平均は11,400kgである。
- 分娩間隔の平均は443日(道内平均432日)とやや長めである。
- このセンターの牧場は乾乳舎が整備されており、周産期病が少ない。また、右グラフのように蹄病の発生も少ない。



TMRセンターの飼料庫 体育館を利用している。

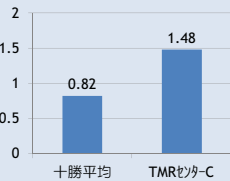


- 跛行割合とはロコモーションスコアで4.5(跛行牛)の割合である。
- 道東平均は根柢、十勝の牧場110戸の平均。
- TMRセンターCは10戸の平均。

TMRセンターCのBCS

- TMRセンターではTMRの食い込みが良いため、分娩間隔の伸びた牛でやや過肥牛が目立つ。
- TMRセンターCの過肥牛の割合(BCS3.75以上)は平均で22%となっている(道東平均は9%)。
- そのため、分娩直後にケトosisが発生している牧場がある。
- このTMRセンターは比較的疾病は少ないが、やはり他のTMRセンター同様やや過肥牛が多く、ケトosisの発生は多いようである。

周産期病死発生状況 (%)



- ケトosis、乳熱・ダウンの発生による死産状況(共済データよりの)。
- 死産発生頭数÷分娩頭数
- 過肥牛の割合と死産発生状況には高い相関があった(R=0.63)。

BCSを適正範囲にまとめるには

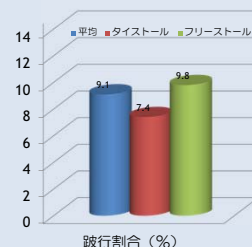
- BCSを適正範囲にまとめることにより、疾病を少なくしたり、繁殖成績を良くすることが出来る。
- 分離給与の場合
 - 分娩後、濃厚飼料を3日で1kg、もしくは1週間で2kgといったふうに定期的に増やしていく。
 - ピーク時での栄養を充足させる。
 - 分娩後3~4カ月(受胎後)経過した後、BCS、乳量を見ながら濃厚飼料の給与量を減らしていく。
- TMR給与の場合
 - 分娩後の状態を良くする。
 - 分娩直後の乳量、乾物摂取量を高める。
 - 繁殖成績を良くする。
 - 必要であれば群分けを行う。

BCSまとめ

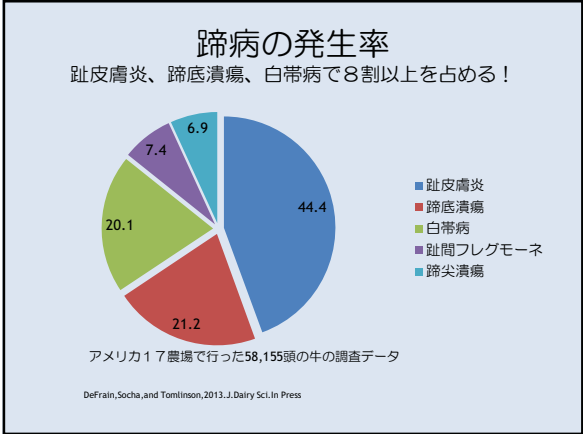
- 分離給与よりTMR給与のほうが過肥牛は多い傾向にある。
- コーンサイレージを給与している牧場はエネルギーが充足されやすく、痩せている牛の割合が少ない。その反面、過肥牛が出やすくなる。
- 過肥牛が多いと、ケトosis等の疾病は増える傾向がある。
- BCSが重めの牛群は、分娩直後の乳量は増える傾向にあるが、疾病は出やすい。そのため、移行期の管理、飼養環境を良くして、乾物摂取量を高め疾病が出ないような管理をする必要がある。

飼養形態別のロコモーションスコア

- 飼養形態別ではタイストールよりフリーストールのほうが跛行割合が高かった。
- それはフリーストールのほうが趾皮膚炎が多発しやすいことが原因していると思われる。



道東(十勝、根柢)の飼養家110戸の調査結果(タイストール64戸、フリーストール56戸)の平均値



主な蹄病の原因と対策

蹄病の種類	主な原因	対策
非感染性蹄病 (蹄底潰瘍、白帯病)	アシドーシス (栄養性蹄葉炎) 横臥時間が短い (負重性蹄葉炎) 暑熱	適切な栄養管理 デザイン、クッション性の良い牛床 暑熱対策 適切な制蹄
感染性蹄病 (趾皮膚炎)	トレボネマによる感染	フットバス 局所噴霧 衛生的な環境

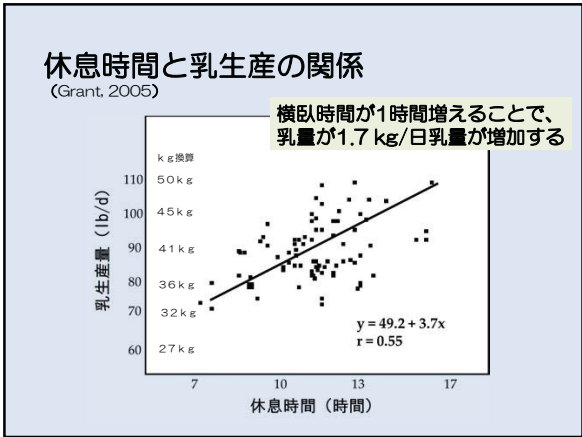
牛の蹄はハイヒールをはいているような状態

↓

長時間硬い床に立ったまましていると、うっ血して、蹄病になってしまう (負重性蹄葉炎)

横臥時間が長くなると乳量が増える！

- 横臥時間が長くなる。
- 乳房への血流量が増える。
- 起立時に比べ、横臥時は血流量が4割増える。
- 乾物摂取量が増える。
- 乳量が増える。
- 1時間の休息時間の増加は、1.7kgの産乳量の増加を伴う。



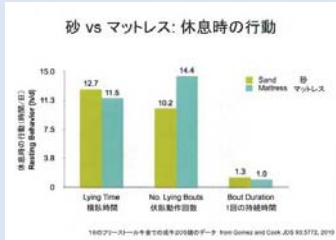
砂の牛床

- 牛床の素材として一番牛に良いのは砂である。
- クッション性が良く横臥率が高い。
- 蹄がきれいになるので趾皮膚炎の発生が少ない。
- 砂の牛床は横臥率が高まることによる乳量増加と跛行割合が減ることによる収益増加が期待できる。

横臥率が高い砂の牛床

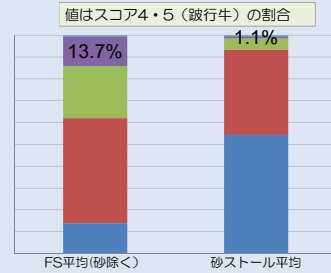


砂の牛床はマットレスと比較すると横臥時間が1.2時間長かった！



- 搾乳牛を50頭とすると増加する乳代は、
- 50頭×1.7kg×1.2時間×90円(乳価)×365日=約**340万**の収益増が期待できる。

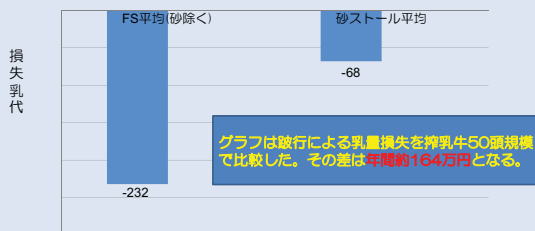
砂の牛床は足の悪い牛（跛行牛）が少ない



FS平均：60戸の平均（釧路、網走管内）
砂ストール：3戸の平均

↑
数字が大きくなると跛行牛

跛行における乳量損失の差は大きな違いが出る！



算出方法
Zinpro社 損失乳代試算ソフトを用いて算出。
全体のスコアの平均値を算出し、平均乳量30kg、乳代90円として試算した。

フリーストールの一部を砂の牛床に変更した上湧別D牧場の事例

- 4群のうち1群を砂の牛床に変更。
- ストールを砂に改造した以外の条件は全く同じである。
- 砂に改造することで、横臥時間が約3.5時間増えた。

	牛床利用率	推定横臥時間
砂のストール	96%	16.3時間
マット+麦稈大量のベン①	72%	12.8時間
マット+麦稈大量のベン②	73%	12.6時間
マット+麦稈大量のベン③	69%	12.6時間

牛床利用率から1日の横臥時間を推定した。



乾乳牛も寝ることが重要！

- 陸別・E牧場は平成22年に増築をして経産牛70頭から120頭に増頭した（搾乳牛はタイストール牛舎）。
- 増築後、分娩後の状態が悪く、平均乳量もなかなか増えなかった。
- 代謝プロファイルテストを行うと乾乳期の乾物不足と判断された。
- 乾乳牛はフリーストールで飼育しているが、あまり乾乳牛が牛床に寝ていなかったことも原因していると思われたので、乾乳舎の牛床を砂に替えた。



- 火山灰にゴムマットを敷いていたが、それを取って砂を敷いた。
- その際にネックレールも高くした。

分娩直後の状態が良くなり、乳量が増加！

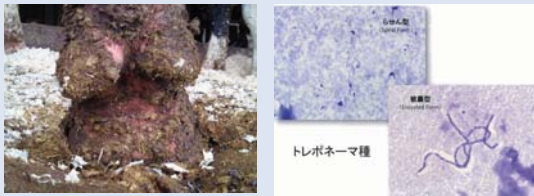
- その結果、乾乳牛の乾物摂取量が増え、分娩後の状態、乳量も増えた。
- それにより右グラフにあるように管理乳量が増え続けた。



乾乳牛を後ろから見た状態、ルーメンスコアが良い



PDDの原因菌（トレポネーマ種）は嫌気性菌であり汚れた足で繁殖しやすい



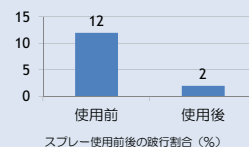
このような蹄であれば、トレポネーマの楽になる。
足を洗う、もしくは環境をきれいにして蹄の衛生状態を保てば、トレポネーマは繁殖しにくい。

更別F牧場の薬液スプレーの効果

- 更別F牧場では趾皮膚炎による跛行が多かった。
- パーラー内で蹄を洗浄し、右写真のような専用の機器で薬液のスプレーを行った。
- そうすることにより跛行牛が激減した。



パーラー内スプレーを行い、跛行牛が減少した。

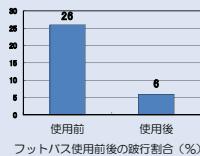


標津G牧場のフットバス設置の効果

- 標津G牧場では趾皮膚炎による跛行が多かった。
- そこでパーラーのリターン通路でフットバスを実施した。
- そうすることにより跛行牛が激減した。



硫酸銅2日、石灰乳5日のスパンで行っている。

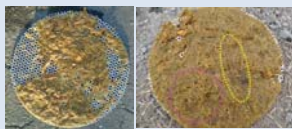


ロコモーションスコアまとめ

- 跛行の原因としては、非感染性のものと、感染性のものがある。
- 非感染性蹄病を予防するには、横臥時間を長くすることが重要である。
- 感染性蹄病を予防するには、肢の衛生状態を保つ必要がある。
- 趾皮膚炎が多発した場合は、薬液によるスプレー、フットバスで対応する必要がある。

糞洗いの事例 暑熱の影響

- 右の二つの写真は同じ牧場で、時期を変えて行った糞洗いの結果である。
- 暑熱時期は暑熱のストレスとサイレージの二次発酵により採食量が減っていた。それにより、上のふるいに残る繊維片の割合が増え、ムチンも出ていた。



冬時期の上のふるいの状態。繊維片が少ない。
暑熱時期の上のふるいの状態。繊維片が多い。高繊維部分にムチンが見られる。

固障りした後の各ふるいの重量割合 (%)

	冬期間	暑熱時期
上のふるい	1.8	4.6
中間のふるい	4.7	2.9
下のふるい	3.5	2.5

糞洗いの事例 粗飼料の影響

	TMRセンターH (6戸平均)	TMRセンターI (4戸平均)	進東平均
上のふるいの割合 (%)	4.4	1.1	3.4
中間のふるいの割合 (%)	1.2	1.0	3.5
下のふるいの割合 (%)	4.4	7.9	3.1

- TMRセンターではほぼ同じような飼料を食べさせているので、糞洗いの結果も同じTMRセンター内の牧場では似た結果となる。
- TMRセンターHは植生が悪い、サイレージの切断長が長い等の問題があり、上のふるいに残る割合が多かった。
- TMRセンターIは植生が良く、下のふるいの割合が約8割であった。



まとめ

- モニタリングを行うことにより、疾病を未然に防いだり、早期治療することが出来る。
- 乳検データの解析や調子の悪い牛の原因を聞き取り、モニタリングと照らし合わせることにより、牛群の問題点がより鮮明になる。
- BCSやロコモーションスコアを改善することにより、生産性がアップする。

ご清聴ありがとうございました

