多頭飼養における黒毛和種繁殖雌牛生産性向上のための代謝プロファイルテストを用いた飼養管理マニュアル

＜平成２８年版＞

独立行政法人　家畜改良センター

鳥取牧場

平成２８年１月

本マニュアルについて

黒毛和種繁殖雌牛においてもコスト削減から多頭化が進められ、１戸あたりの飼養頭数が増えてきています。将来、数百頭単位の農場も多くなることが考えられます。一方、食品の安全・安心が求められ、個体識別番号の装着やどのような飼料を用いたかなどの飼養管理の情報開示が進められてきています。また、飼養される家畜にとっての快適な環境が求められてきています。

このような状況を考えるとコスト削減のための多頭化という方向性の他に、これまでより少ない頭数でこれまでと同等あるいはそれ以上の成果を上げる生産性の向上という方向性も求められるのではないかと思います。

黒毛和種繁殖雌牛においての生産性向上は、繁殖供用率や受胎率の向上、流産の低減、生産された子牛の損耗率低下、発育性の向上などが考えられます。

このマニュアルは乳牛で用いられてきている代謝プロファイルテスト（MPT）を黒毛和種繁殖雌牛に取り入れ、多頭化されてきている黒毛和種繁殖農場（特に大規模繁殖農場）の生産性向上を目指すための飼養管理について、その考え方や方法をまとめたものです。また、MPT を用いての放牧地や新規飼料の評価方法についても検討しました。

黒毛和種繁殖雌牛に求められる生産性とは

①受胎させる（妊娠）
- ・繁殖供用率、受胎率の向上
- ・繁殖障害発生の低減

②子牛を健康な状態で分娩させる
- ・流産の低減
- ・分娩事故率の低減

③子牛の疾病・損耗を防ぎ良好に発育させる
- ・子牛の疾病率、損耗率の低減
- ・子牛の発育改善

（文書責任）
業務課
渡邉貴之・小西一之

多頭飼養における黒毛和種繁殖雌牛生産性向上のための代謝プロファイルテストを用いた飼養管理マニュアル

目次

第１章　飼養管理改善の取り組みにあたって ························· 1
A. はじめに ······················ ······························ 1
1）改善策の考え方 ·· 1
ア．記録をとること ······································ 1
イ．飼料設計をきちんと行ない、きちんと給与すること ············ 1
ウ．飼養管理の目安をもつこと ································ 1
エ．ストレスの少ない飼養環境作りに努めること ················· 1
B. 飼養管理の改善にあたって ································· 3
1）　記録をとること ·· 3
ア．まず取り組むべきこと：「記録をとること（特に給与飼料の種類、量）」 3
2) 飼料設計をきちんと行ない、きちんと給与すること ················ 4
ア．日本飼養標準　（肉用牛 2008）について ······················ 4
イ．充足率について（１） ··································· 4
ウ．充足率について（２） ··································· 5
エ．非繊維性炭水化物（NFC)について ·························· 6
オ．個体毎の乾物摂取量を均一化する ························· 7
3）飼養管理の目安をもつこと ································ 8
ア．血液生化学検査 ·· 8
イ．ボディコンディションスコア（BCS） ························ 8
ウ．ルーメンサイズ (RS) ···································· 9
エ．BCS と RS ··· 9
オ．体重 ·· 9
4）ストレスの少ない飼養環境作りに努めること ···················· 11
ア．水と塩 ·· 11
a. 水 ·· 11
b. 塩 ·· 11
イ．飼養密度 ·· 12
a. 飼養密度とストレス ···································· 12
b. 飼養密度と生産性 ······································ 12
ウ．牛群編成 ·· 13
エ．連動スタンチョン、敷料 ································· 14

a. 連動スタンチョン:ぜひ設置したい施設 …… 14
b. 敷料 …… 15
オ. 飼養環境：気温、湿度、換気 …… 16

第２章　ルーメン（第一胃）について …… 17
A. ルーメンを考える …… 17
1) ルーメン発酵を意識した飼養管理 …… 17
2) ルーメン内微生物の増殖 …… 17
ア. 微生物増殖のための条件 …… 17
イ. ルーメンの pH …… 19

第３章　繁殖雌牛の繁殖性や生産性の低下を引き起こす主な飼養管理要因 …… 20
A. エネルギー不足 …… 20
1) エネルギー不足が始まると、 …… 20
2) ケトーシス …… 21
3) エネルギー不足と繁殖 …… 21
B. ストレス …… 22
1) ストレスを受けると …… 22
2) 牛のストレス …… 23
C. ルーメン発酵不良 …… 25
1) CP (粗タンパク質)過剰によるルーメンの pH 不良 …… 25
2) アンモニア …… 26
3) 肝機能の急激な低下 …… 26
4) CP 過剰によるコスト高 …… 26
5) CP と NFC (非繊維性炭水化物) のバランス …… 26
D. 過肥 …… 27
E. 飼料の品質 …… 27
1) 発酵不良サイレージ …… 27
2) カビ毒 …… 27
3) 飼料の品質チェック …… 27
4) 硝酸態窒素 …… 28
F. ビタミン、ミネラル類 …… 28
G. 肝機能の正常化が重要 …… 29
1) 肝臓の役割 …… 29
2) 肝機能低下と繁殖性 …… 30

第４章　繁殖雌牛の飼料設計方法と飼料給与 …… 31
A. 飼料設計方法 …… 31
1) 飼料設計の基準と項目 …… 31
ア　自場の記録 …… 31
a. 日本飼養標準・肉用牛 …… 31
b. 飼料設計に影響を与える要因（例） …… 31
c. 自場の基準値作り …… 31
イ　飼料設計の項目 …… 31
2) 飼料設計項目の意味 …… 32
ア．DMI、TDN、CP、NFC の意味 …… 32
a. DMI（乾物摂取量） …… 32
b. TDN（可消化養分総量） …… 32
c. CP（粗蛋白質） …… 32
d. NFC（非繊維性炭水化物） …… 32
イ．飼料設計の意味 …… 33
3) 栄養充足率の考え方 …… 33
4) 栄養充足率を計算 …… 35
ア．DMI の充足率の計算 …… 35
イ．TDN と CP の充足率の計算 …… 35
ウ．NFC の濃度の計算 …… 35
5) 栄養充足率から牛の状態を推測する …… 37
ア．TDN の充足率 …… 37
イ．CP の充足率 …… 37
ウ．DMI の充足率 …… 37
エ．NFC の濃度 …… 37
オ．充足率や摂取量の記録 …… 38
6) 鳥取牧場における給与飼料の内容 …… 38
B. 飼料給与方法 …… 39
1) 鳥取牧場方式 …… 39
ア．基礎飼料の作成 …… 39
イ．TMR ミキサー給与における乳牛との違い …… 40
ウ．TMR ミキサーの長短 …… 41
2) 一般農家で利用する場合 …… 42
ア．TMR ミキサーがない場合 …… 42
a. 飼料設計項目の計算方法 …… 42

b. 鍵となる牛群編成と BCS のチェック …………………………… 42

第５章　繁殖雌牛の代謝プロファイルテスト ………………………… 43
A. 代謝プロファイルテスト（MPT)の実施にあたって ………………… 43
1）MPT とは ………………………………………………………… 43
2）MPT を実施する前に ………………………………………… 44
ア．飼養環境を整える：採血をする前にできることをしておく ……… 44
イ．MPT 実施前の留意点 ………………………………………… 44
3) 検査頭数 …………………………………………………………… 45
4) 検査時期の設定 …………………………………………………… 45
5) 検査項目 …………………………………………………………… 45
6) 採血時間 …………………………………………………………… 46
7) 検査結果に影響を与える要因：採血管の使い分け ……………… 47
8）適正な血液処理と迅速な分析を ………………………………… 49
9）鳥取牧場で実施している血液サンプル採取方法 ……………… 49
B. 繁殖各ステージにおける MPT の適正範囲 ……………………… 51
1）MPT の適正範囲について ……………………………………… 51
2) 鳥取牧場が設定した MPT 各項目の適正範囲の作成方法 ……… 51
ア．MPT 各項目の適正範囲の設定の考え方 ………………………… 51
イ．鳥取牧場の状況 ………………………………………………… 51
ウ．調査期間中の生産性（受胎率・子牛損耗率） ………………… 51
エ．採血の時期 ……………………………………………………… 52
オ．給与飼料 ………………………………………………………… 52
3) 鳥取牧場が設定した繁殖各ステージにおける MPT の適正範囲 ……… 53
ア．経産牛 …………………………………………………………… 53
イ．育成牛 …………………………………………………………… 57
ウ．放牧牛（経産牛） ………………………………………………… 61
C. MPT 検査結果の読み方 …………………………………………… 63
1) MPT 検査項目の意義 ……………………………………………… 65
ア．エネルギー充足関連項目 ………………………………………… 65
a. 遊離脂肪酸（FFA） ………………………………………………… 65
b. 血糖（グルコース（Glu）） ………………………………………… 66
c. ß-ヒドロキシ酪酸（BHB） ………………………………………… 68
d. エネルギー充足関連項目における診断の注意事項 ……………… 70
イ．脂質代謝関連項目 ………………………………………………… 71

a. 総コレステロール（T-cho） …… 71
ウ．タンパク質充足関連項目 …… 72
a. 尿素窒素（BUN） …… 72
b. アルブミン（Alb） …… 75
c. タンパク質充足関連項目における診断の注意事項 …… 76
エ．肝機能関連項目 …… 76
a. アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ（AST） …… 76
b. γ-グルタミルトランスペプチターゼ（GGT） …… 76
c. 肝機能関連項目における診断の注意事項 …… 77
オ．ミネラルなど …… 78
a. カルシウム（Ca） …… 78
b. カルシウムにおける診断の注意事項 …… 78
カ．その他 …… 79
a. 乳酸（LA） …… 79
b. アンモニア(NH3) …… 79
キ．ボディコンディションスコア（BCS)とルーメンサイズ（RS） …… 79
a. BCS と RS の調査方法 …… 80
D．実際の事例 …… 83
1）事例 1 …… 83
ア．農場の状況 …… 83
イ．MPT の結果 …… 83
ウ．飼料摂取状況 …… 85
エ．事例 1 の診断結果 …… 86
2）事例 2 …… 87
ア．農場の状況 …… 87
イ．MPT の結果 …… 87
ウ．事例 2 の診断結果 …… 89
3）事例 3 …… 90
ア．農場の状況 …… 90
イ．MPT の結果 …… 91
ウ．事例 3 の診断結果 …… 92
4）事例 4 …… 93
ア．農場の状況 …… 93
イ．MPT の結果 …… 93
ウ．事例 4 の診断結果 …… 95

5）事例 5 …… 96
ア．農場の状況 …… 96
イ．MPT の結果 …… 96
ウ．事例 5 の診断結果 …… 97
6）事例 6 …… 99
ア．農場の状況 …… 99
イ．MPT の結果 …… 99
ウ．飼料摂取状況 …… 101
エ．事例 6 の診断結果 …… 102
7）事例 7 …… 103
ア．農場の状況 …… 103
イ．MPT の結果 …… 103
ウ．事例 7 の診断結果 …… 105
8）事例 8 …… 106
ア．農場の状況 …… 106
イ．MPT の結果 …… 106
ウ．事例 8 の診断結果 …… 107

第 6 章　MPT の血液生化学検査値が振れる要因 …… 109
A. 急激な飼料変更時の MPT 値 …… 109
1）急激にエネルギーとタンパク質の多い飼料（高栄養飼料、NFC の割合は変えない)に切り替えた場合 …… 109
《参考：試験 1》 …… 109
B. MPT 値の日内変動 …… 111
1）MPT の日内変動－飼料摂取の影響 …… 111
《参考：試験 2》 …… 111
C. ストレスを受けたときの MPT 値 …… 114
《参考：試験 3》 …… 114

第 7 章　繁殖管理 …… 115
A. 飼養管理と繁殖管理の関係 …… 115
1）飼養管理は繁殖管理の「土台」 …… 115
2）発情行動の観察 …… 115
3）発情行動と記録 …… 115
4）発情行動がみられない …… 115

B. 発情データの管理 …… 117
1）牛群の発情発見率 …… 117
2）発情看視の工夫と記録 …… 117
3）発情発見ははじめの第１歩 …… 118
C. 受胎率と供用率 …… 119
1）受胎率 …… 119
2）妊娠率 …… 119
3）繁殖供用率 …… 119
D. 人工授精 (AI)及び受精卵移植 (ET)を行う人のために …… 121
1）凍結精液、凍結受精卵の融解について …… 121
ア. 基本に忠実に行う …… 121
2）AI や ET の手技について …… 121
3）発情・排卵同期化法による定時人工授精の利用 …… 122
E. その他 …… 122

第８章　哺育管理と損耗防止 …… 123
A. 分娩前の母牛の管理 …… 123
B. 分娩時の管理 …… 125
C. 生まれてからの子牛の管理 …… 126
D. 分娩後の親牛の管理 …… 126
E. 子牛の疾病予防 …… 128
1）生産時の処置と検査 …… 128
2）初乳摂取の確認 …… 128
3）ビタミン剤等について …… 129
4）子牛の疾病と母牛の栄養について …… 129
5）牛舎の衛生状態とワクチン投与 …… 130
F. 哺育管理 …… 131
1）乾草および人工乳 (育成配合)の給与（鳥取牧場の場合） …… 131
2）人工哺乳の場合の代用乳給与のスケジュール …… 132
3）自然哺乳でのクリープ飼養の必要性 …… 133
G. 離乳、除角、去勢、鼻環 …… 133
H. 子牛の疾病と母牛の栄養や環境との関係 …… 134

第９章　MPT を用いた放牧地や飼料の評価 …… 137
A. 放牧地の評価 …… 137

1) 牧草放牧地と野草放牧地 ····· 137
ア. 牧草放牧地と野草放牧地の特徴 ····· 137
イ. 2 つの放牧地の栄養評価 ····· 137
a. 野草放牧地 ····· 137
b. 牧草放牧地 ····· 137
ウ. 2 つの放牧地で飽食させたときの栄養充足率 ····· 139
a. 野草放牧地 ····· 139
b. 牧草放牧地 ····· 139
エ. 2 つの放牧地で飽食させたときの血液検査結果 ····· 139
a. 野草放牧地 ····· 139
b. 牧草放牧地 ····· 139
オ. 血液検査結果の意味するものと牛の状況 ····· 141
カ. 放牧地の評価 ····· 141
2) シバ草地 ····· 142
3) 放牧の留意点 ····· 143
B. 飼料の評価 ····· 144
1) イネホールクロップサイレージ (イネ WCS) ····· 144
ア. 飼料分析値 ····· 144
イ. 飼料摂取状況および充足率 ····· 144
ウ. BCS 及び MPT 結果 ····· 146
a. FFA, Glu ····· 146
b. ß-ヒドロキシ酪酸（BHB） ····· 146
c. 総コレステロール（T-cho） ····· 146
d. アルブミン（Alb）、尿素窒素（BUN） ····· 146
e. まとめ ····· 146
2) MPT と飼料評価 ····· 147
謝辞 ····· 149
参考文献 ····· 150

本文中の略号について

TDN: Total digestible nutrients　可消化養分総量
CP: Crude protein　粗蛋白質
DMI: Dry matter intake　乾物摂取量
NFC: Non-fibrous carbohydrate　非繊維性炭水化物(主にデンプン)
ADF: Acid detergent fiber　酸性デタージェント繊維
NDF: Neutral detergent fiber　中性デタージェント繊維

TMR（mixer)：Total mixing ration（mixer)　ティーエムアール(ミキサー)
　　飼料攪拌機
MPT: Metabolic profile test　代謝プロファイルテスト
VFA: Volatile fatty acid　揮発性脂肪酸
Glu: Glucose　血糖・ブドウ糖
FFA: Free faty acid　遊離脂肪酸
BHB: β-hydroxy butyric acid　β-ヒドロキシ酪酸
BUN: Blood urea nitrogen　(血液)尿素窒素
Alb: Albumin　アルブミン
Tcho: Total cholesterol　総コレステロール
AST: Asparate aminotransferase　アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ
GGT: γ-Glutamyltranspeptidase　γ-グルタミルトランスペプチダーゼ
Ca: Calcium　カルシウム
NH3: Ammonia　アンモニア
ACAC: Acetoacetic acid　アセト酢酸
PL: Phospholipid　リン脂質
LA: Lactic acid　乳酸
BCS: Body condition score　ボディコンディションスコア
RS: Rumen size　ルーメンサイズ
DG: Daily gain　日増体量（kg/日）

第１章　飼養管理改善の取り組みにあたって

A. はじめに

腕の良い獣医師や人工授精師でも、

・農場によって

・時期によって

人工授精や受精卵移植の受胎率が違うことを経験します。なぜでしょう？

農場・時期によって飼養管理が違っているからではないでしょうか。

しかし、

特に、肉用繁殖雌牛では飼養管理の目安がないので今の管理方法が良いのか悪いのかわかりずらく（図 1-A)、問題のある管理を長期間続けてしまう可能性があります。

そうなると、受胎率低下、子牛の損耗増加を招いてしまいます。

（むしろ乳牛の方が日々の乳量や乳質の変化などを目安に変化がわかりやすい）

1）改善策の考え方

ア．記録をとること

・農場の問題点や今後の対応が明らかになってきます。

イ．飼料設計をきちんと行ない、きちんと給与すること

・バランスの良い飼料と適切な給与量は、繁殖性（繁殖供用率の向上、受胎率向上、流産の低減）を上げます。泌乳牛では良い乳を出し子牛の損耗低下や発育を良くし、妊娠牛では胎子に良い影響を与え出生子牛の免疫能を高めます。

ウ．飼養管理の目安をもつこと

・代謝プロファイルテスト（MPT）により飼養管理の良否を判断します。

血液生化学検査：牛群の栄養状態を把握することができます。

血液検査からエネルギーの充足状態やルーメン環境、肝機能を推定し、飼料設計を見直します。

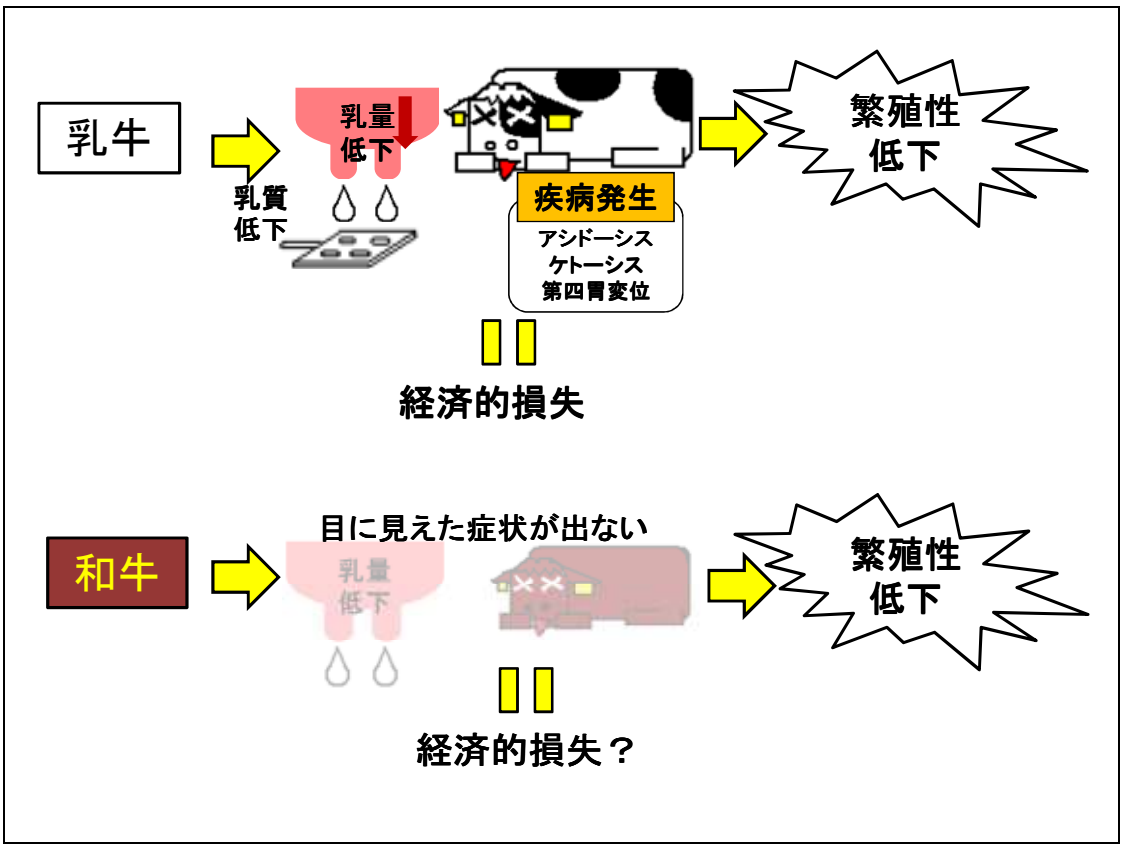
ボディコンディションスコア(BCS)、ルーメンサイズ(RS)、体重：

太りすぎ(痩せすぎ)、乾物摂取量を把握します。

エ．ストレスの少ない飼養環境作りに努めること

・特に、同じ牛群の強い牛も弱い牛もできるだけ平等に飼養できる環境作りが重要です。

などが挙げられます。このマニュアルではこれらのことについて考えていきます。



（図 1-A）なぜ肉牛では管理方法の変化がとらえられないのか

B. 飼養管理の改善にあたって

1) 記録をとること （図 1-B-1）

ア. まず取り組むべきこと：「記録をとること（特に給与飼料の種類、量）」

・記録を残すのは農場の問題点を洗い出すためです。

・感覚的にとらえていた問題点が明らかになります。

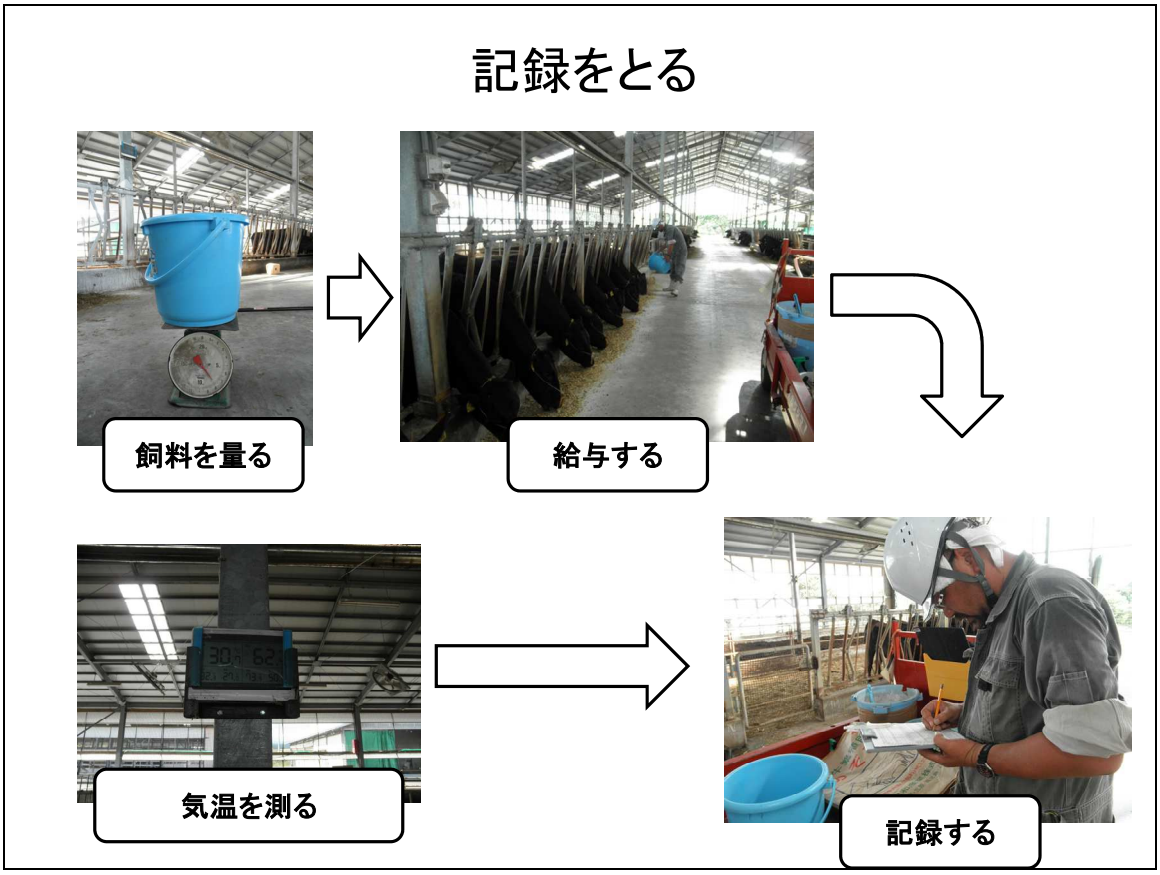
・受胎率が良い時期の給与飼料の記録があれば、受胎率が悪くなった場合でも良い時期の記録を参考に元に戻すことができます。

・「記録」が飼料設計改善の方向性を示してくれます。

・配合飼料ならスコップ一杯 ○ｋｇ等、乾草なら一束 ○ｋｇ等と基準を設定して給与する方法もありますが、週１回、無理でも月１回はきちんと量り、確認することが大切です。

・粗飼料の成分は非常にばらつきが大きく、日本飼養標準の値と大きく異なる場合があります。粗飼料の飼料分析が必要です。粗飼料収穫時、購入時および給与前のサンプルをとり、飼料分析を行ないます。

→ 飼料分析は県の畜産試験場などにお願いします。



（図 1-B-1）

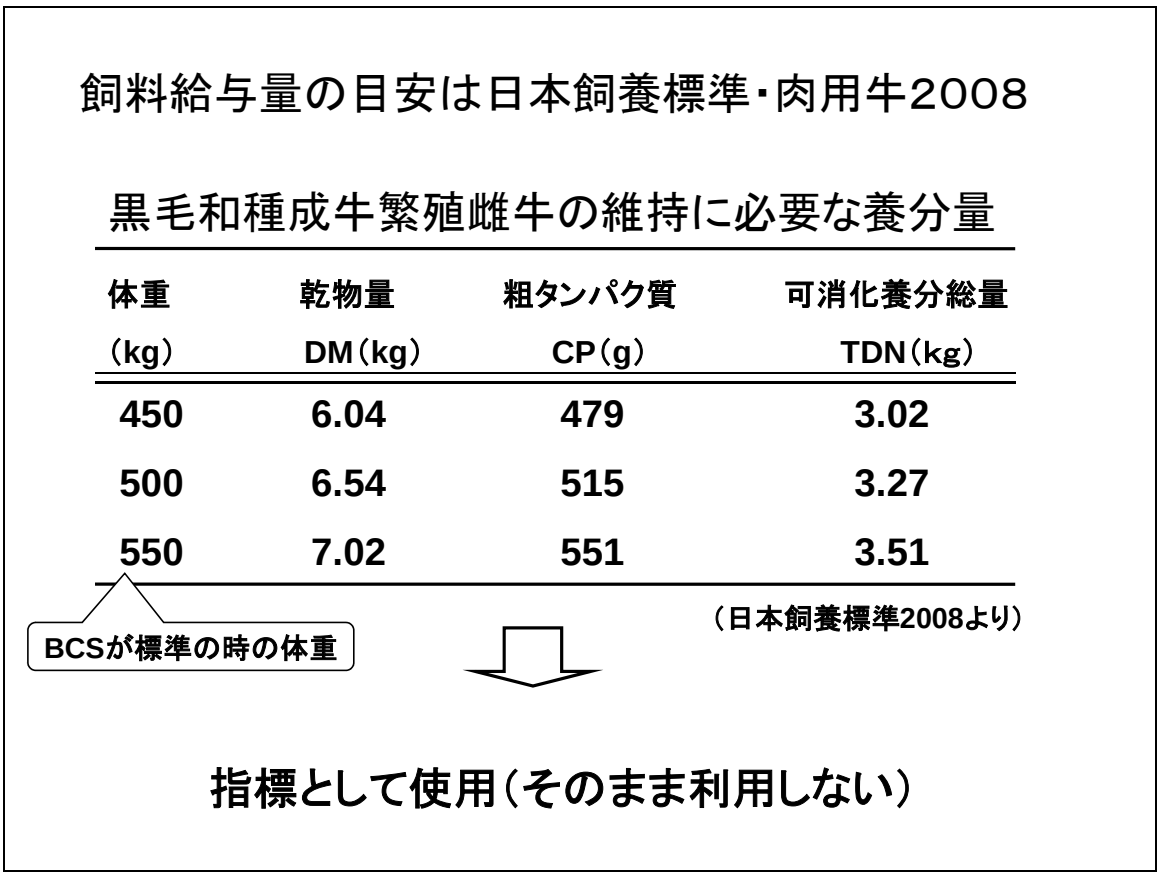
2) 飼料設計をきちんと行ない、きちんと給与すること

・飼料設計は日本飼養標準（肉用牛 2008）を用いて行います。

ア．日本飼養標準 （肉用牛 2008）について （図 1-C-3-1）

・牛の体重毎に標準的な飼養を行った場合に必要な可消化養分総量（TDN）、粗タンパク質（CP）、乾物摂取量（DMI）を示してあります。

・基本的にはここに示されたそれぞれの量（養分要求量）を摂取させますが、飼養条件によっては実際に必要な摂取量は変わってきます。



（図 1-B-2-1）

イ．充足率について（１）

・養分要求量に対して摂取した量を「充足率」といい、この充足率がひとつの指標となります。

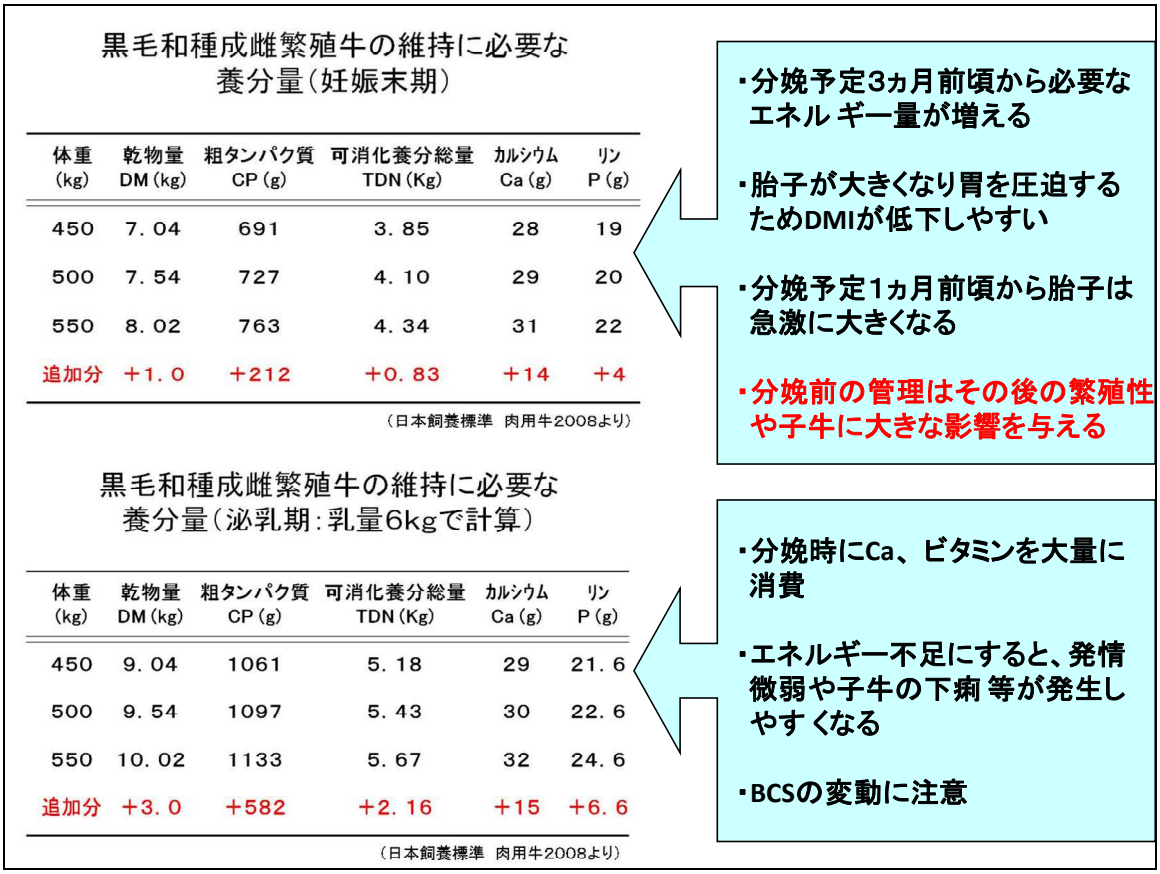
・日本飼養標準の充足率 100%で飼養しても、太ってきたりやせてきたりすることがあります。

・自場の牛がどの程度の栄養充足率なら体を維持できるのかを調べることが必要です。試行錯誤によりデータを集めることが必要になります。

・これらのデータがつかめると、自分の農場の飼料設計の特徴が判りますし、優良農場の飼料設計と比較してどこが違うのかが判るようになります。
・そのためには、記録をとることが必要になってきます。
・鳥取牧場では、概ね TDN の充足率は 90-100%、CP の充足率は 80-120%、DMI の充足率は 90%以上（可能ならば 100%以上）で飼養しています（乾乳期）。

ウ．充足率について（２）（図 1-B-2-2）

・黒毛和種繁殖雌牛の必要な栄養量は繁殖ステージ毎（妊娠末期、泌乳期、乾乳期）で異なりますので、そのステージに合わせた飼料設計が必要です。
・分娩約 2 カ月前には胎子への栄養供給のため、維持のためのエネルギーにプラスして飼料を追加しなくてはいけません。
・これを怠ると生まれてくる子牛が弱くなる傾向が見られますし、親牛の分娩後の発情回帰や子宮回復、その後の受胎率にも影響が出てきます。
・泌乳期には子牛への栄養（牛乳）供給のために親牛へ給与する栄養量を増やす必要があります。この時期の栄養不足は発情行動微弱、ひどい場合は無発情につながります。
・泌乳期の栄養不足は乳質を悪くし、子牛の下痢を招きます。



（図 1-B-2-2）

エ．非繊維性炭水化物（NFC）について（図 1-B-2-3）

・可消化養分総量（TDN）、粗タンパク質（CP）、乾物摂取量（DMI）の他に非繊維性炭水化物（NFC）を飼料設計に組み込むことが必要です。

・日本飼養標準には飼料中の NFC 濃度や 1 日あたりの必要量の記載はありません。

・NFC は飼料中の総炭水化物から繊維性の炭水化物を差し引いたもので、糖、デンプン、ペクチン等を含みます。計算により求められます。

・NFC は糖類やデンプンで、ルーメンの微生物のエネルギー源なので、ルーメン発酵を安定させる重要な飼料設計項目です。

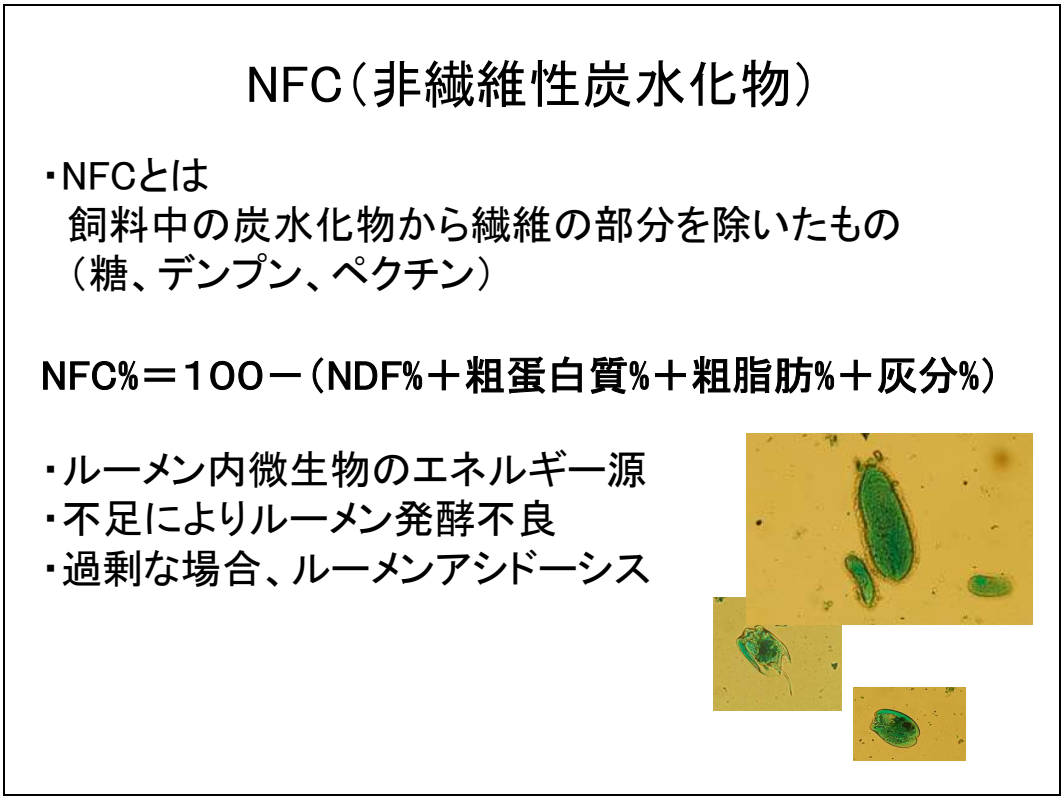
・牧草主体で飼料設計した場合、飼料中の NFC が約 18%前後の時に受胎率が高くなることが報告されています。

・黒毛和種繁殖雌牛の摂取飼料はそのほとんどが粗飼料ですが、粗飼料の NFC はばらつきが大きいので、飼料設計に NFC を盛り込むことで牛群のルーメン発酵の安定につながり、ルーメン発酵不良によるエネルギー不足のリスクを低減することができます。

・しかし、飼料中の NFC の濃度（割合）が高くなりすぎてしまうと、牛が太りやすくなる傾向があります。

・このことから、基本としている粗飼料の NFC を把握し、CP と NFC のバランスを考慮した飼料設計が重要になってきます。

・鳥取牧場では概ね NFC 20%を目安にしています。



（図 1-B-2-3）

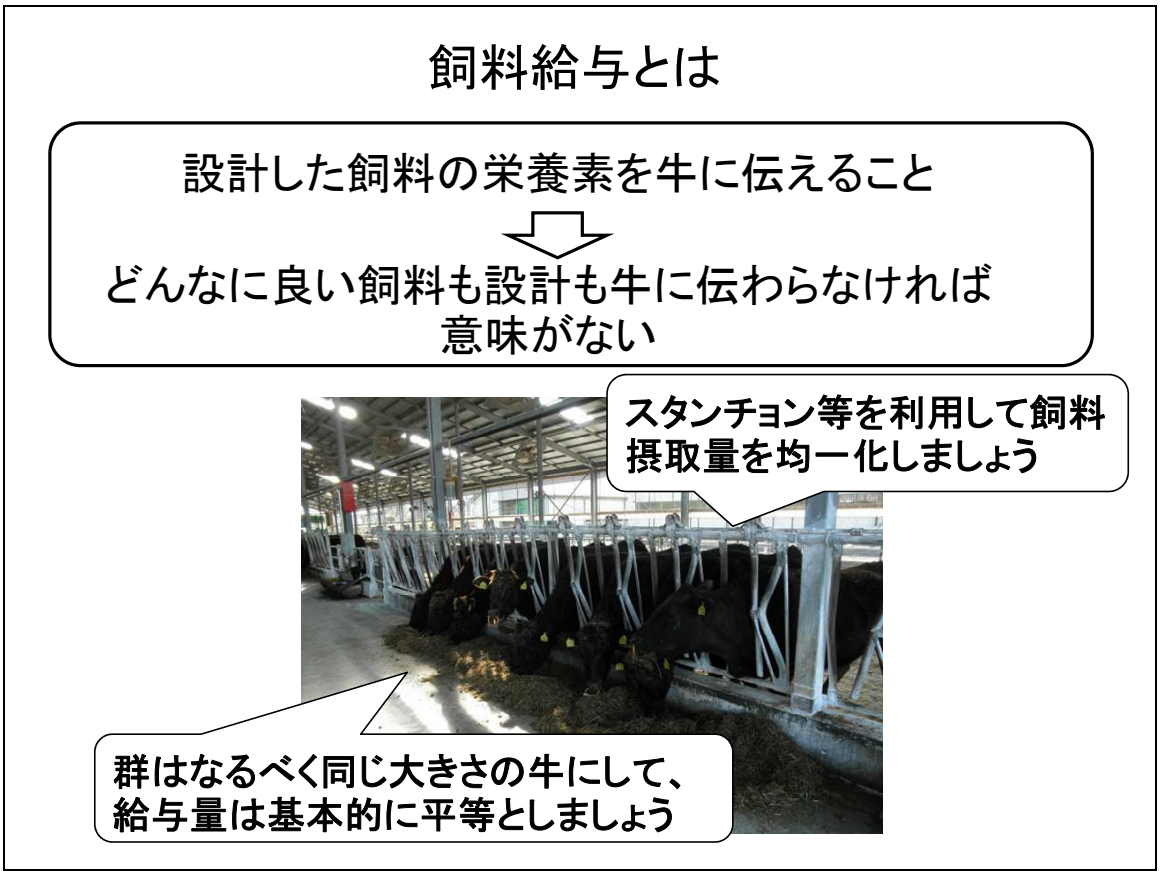
オ．個体毎の乾物摂取量を均一化する　（図 1-B-2-4）

きちんと給与するために同じ牛房の牛はできるだけ平等に飼養するように努めます。

・牛は群内に順位があり強い牛、弱い牛がいます。食べる早さもばらばらです。　・良いエサでも摂取量が多ければ太りますし、少なければやせます。

・個体毎の飼料摂取量がばらばらになれば、給与量と摂取量が異なり記録も意味がなくなります。

・同じ牛房の牛には同じ量のえさが食べられるようにします｛**重要**｝。飼料給与時はスタンチョンを利用して一定時間保定し、全ての牛が決められた給与量を摂取できるようにすることが重要です。



（図 1-B-2-4）

3）飼養管理の目安をもつこと

飼料設計に失敗がないか、飼料設計通りに摂取されているか、客観的にチェックすることが必要です。これまで肉用牛ではあまり使われてこなかったのですが、代謝プロファイルテスト (MPT)が有効です。

MPT では血液生化学検査とボディコンディションスコア（BCS）、ルーメンサイズ（RS)、体重を調べます。体重測定は困難な場合もありますが、飼料設計の基本となりますのでできるだけ測定するようにします。

ア．血液生化学検査

・牛の生命維持の基本となるルーメン(第 1 胃)や肝臓の状況から栄養状態を推定することが可能となります。
・BCS や RS と合わせて飼料設計の見直しをします。
・同じ農場で、同じような飼養管理を行うと採血の時期が異なっても血液生化学検査の結果はほぼ同じようになります。
・逆に、採血の時期が異なっても血液生化学検査の結果がほぼ同じようなら、同じような飼養管理を行っていたことになります。
・もし、血液生化学検査の結果が異なるようなら、同じような飼養管理を行っていたつもりでもどこか違っていた、または採材方法等が違ったのかもしれません。
・詳しくは後述します。

イ．ボディコンディションスコア（BCS）(図 1-B-3-1)

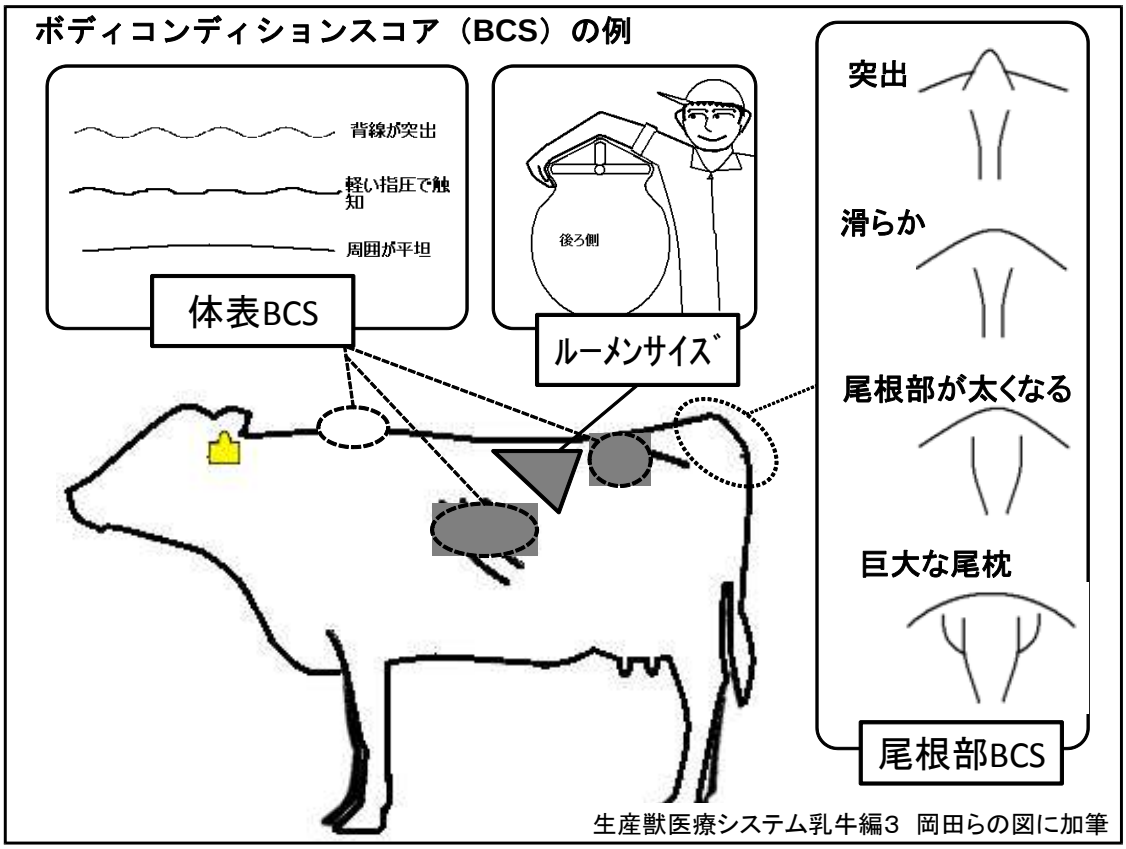
・エネルギー不足(過剰)をとらえる方法で牛の太り具合(やせ具合)を見る方法です。
・ある程度の練習が必要ですが、調べるのに特別な道具はいりません。
・飼料設計と合わせて定期的に調べることで、飼養管理の問題点を洗い出すことができます。
・BCS は様々な方法が提唱されています。重要なことは客観性があることです。
・黒毛和種繁殖雌牛の場合、系統により体型が異なることから見た目だけで判断する方法よりも触診による判断を取り入れている方法の方が客観性が増します。
・（図 1-B-3-1)には岡田らが生産獣医療システム乳牛編 3 で提唱している Edmonson の評価法を和牛用（参考文献：よくわかる移動放牧 Q&A 参照）に改変した BCS を示しています。
・BCS は飼料設計の自己診断に利用するため、繁殖ステージ毎に調べる必要があります。
・全頭調べても良いのですが、牛群の頭数が多い場合は繁殖ステージ毎に 2-3 割の牛を無作為に抽出して調べます。

・黒毛和種繁殖雌牛の場合、泌乳量は多くないため繁殖ステージ毎の適正な BCS に大きな変動はなく、ほぼ一定で管理することができます。
・そのため大きく変動しているステージがあれば、そのステージの飼料設計に問題があると考えられます。（図 1-B-3-2）

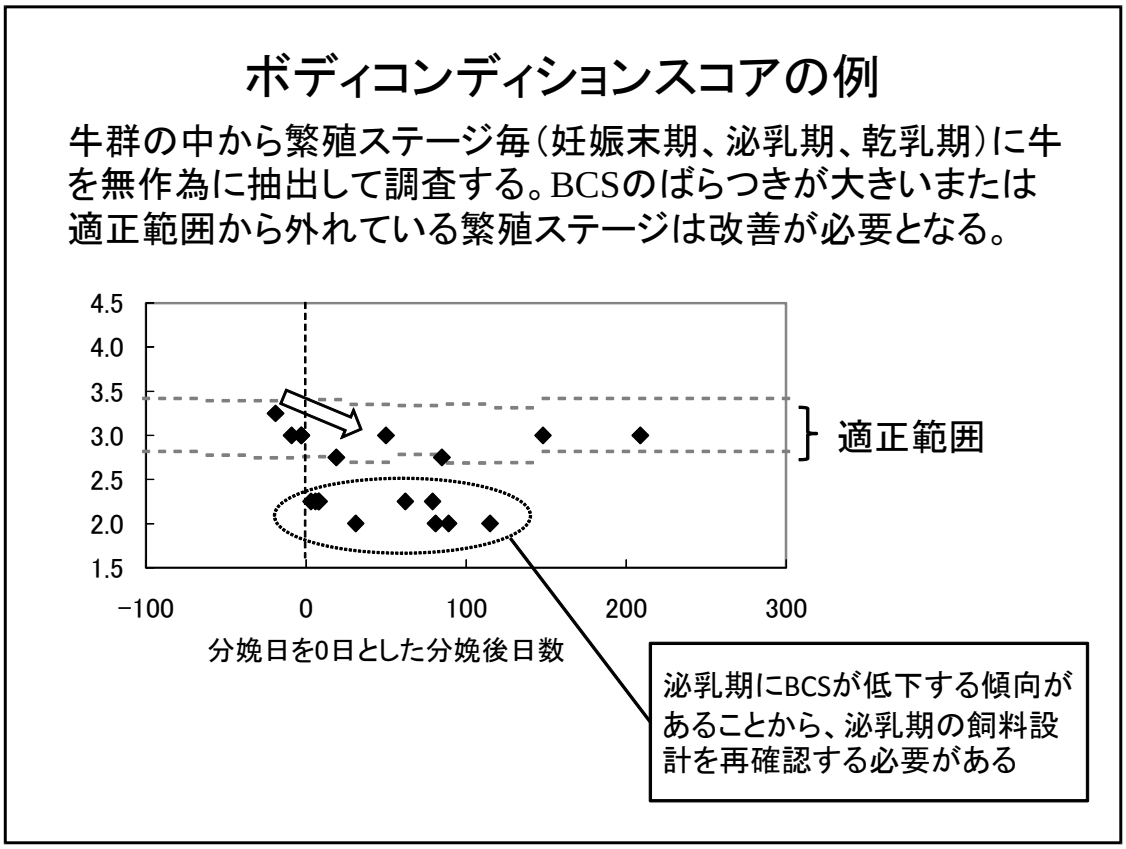
ウ．ルーメンサイズ（RS）（図 1-B-3-1）
・乾物摂取量（DMI）と相関があるため DMI の確認に有用です。
・飼料摂取後に満腹感を感じ、空腹ストレスがないかのチェックでもあります。
・RS は、牛の左側の腰角前のくぼみをスコア化したものです。
・牛を真っすぐ立たせて牛の右側に立ち、牛の背中越しに左側の横突起辺縁に手を置き、指を下方向へ曲げて手の角度でくぼみをスコア化するものです。
・空腹時はへこんでいますし、満腹時には膨らみます。この部分のスコアは、一日の中でも大きく変動し、飼料摂取後一定時間後に調べる必要があります。
・BCS を調べる際に RS も調べるとより牛群の傾向をつかみやすくなります。

エ．BCS と RS
・BCS 及び RS を定期的に調べることで、農場の繁殖ステージ毎の牛のエネルギー充足状況と DMI を把握することができ、飼料設計データの確認が可能になります。
・BCS や RS は道具等が要らない便利さがある半面、正確に判断するにはある程度の経験が必要になります。はじめは熟練した人と一緒に調べるようにし、目合わせをしながら経験を積むことが必要です。

オ．体重
・飼料設計の基本です。牛の栄養状態を把握する上で重要な指標の一つです。
・月に１回程度は測定できれば良いのですが、体重だけでは牛が太っているのか痩せているのか判断するのは難しくなります。
・現場では体重を測ることが困難な場合が多いようです。


ボディコンディションスコア（BCS）の例
背線が突出
軽い指圧で触知
周囲が平坦
体表BCS
後ろ側
ルーメンサイズ
突出
滑らか
尾根部が太くなる
巨大な尾枕
尾根部BCS
生産獣医療システム乳牛編3　岡田らの図に加筆

（図 1-B-3-1）


ボディコンディションスコアの例
牛群の中から繁殖ステージ毎（妊娠末期、泌乳期、乾乳期）に牛を無作為に抽出して調査する。BCSのばらつきが大きいまたは適正範囲から外れている繁殖ステージは改善が必要となる。
4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
−100
0
100
200
300
分娩日を0日とした分娩後日数
適正範囲
泌乳期にBCSが低下する傾向があることから、泌乳期の飼料設計を再確認する必要がある

（図 1-B-3-2）

4）ストレスの少ない飼養環境作りに努めること

ア．水と塩（図 1-B-4-1）

水と塩は生命が生きる上で最重要です。

a．水

・ウォーターカップでは十分に飲めないことが多いようです。

・弱い牛も摂取できるよう設置場所や水槽の大きさ等を工夫する必要があります。

・水槽は常にきれいか、汚い水槽では飲む気になれません。

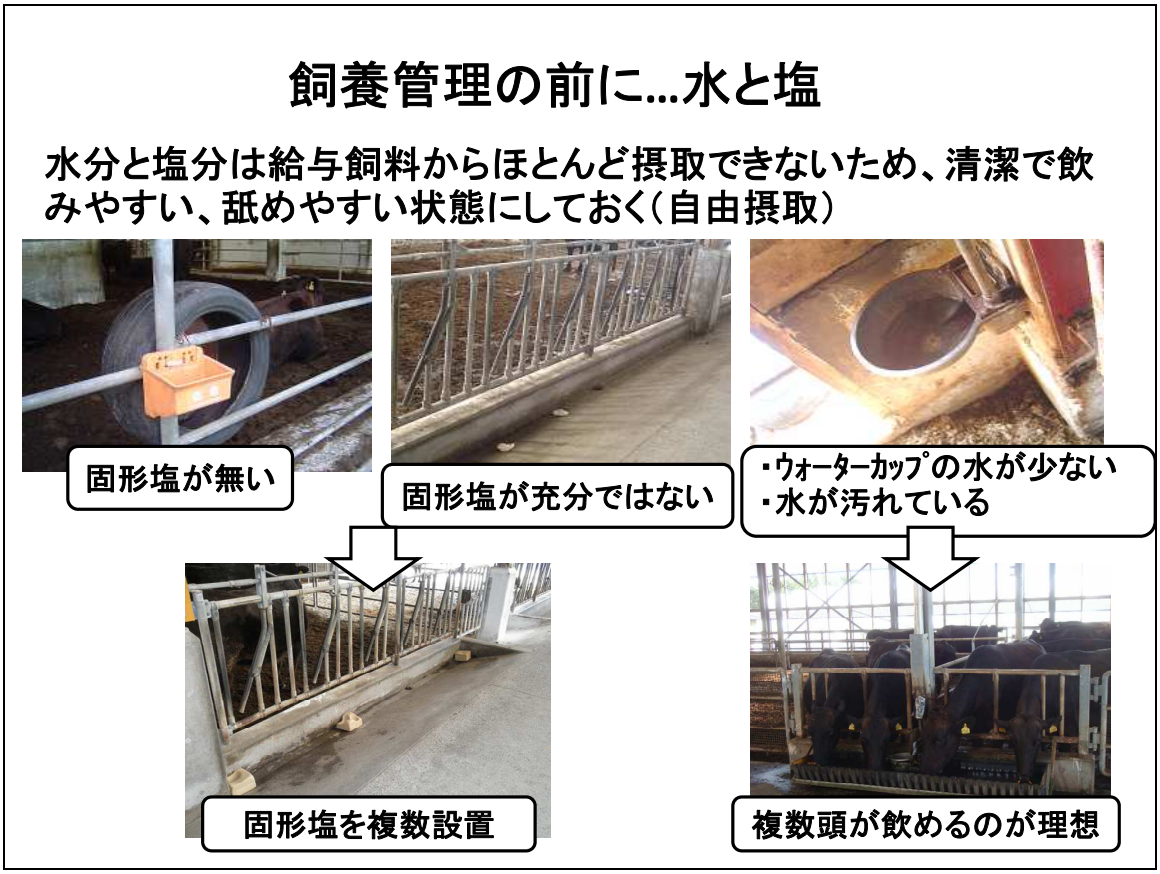
・肥育牛では大きな水槽にしたら枝肉成績が非常に良くなったという報告もあります。

b．塩

・牛が舐めたいときにいつでも舐められていますか。

・順位の低い牛も十分に舐められていますか。

・１つの牛房に鉱塩１つでは少なくはありませんか。



（図 1-B-4-1）

イ．飼養密度（1 頭あたりの飼養面積）（図 1-B-4-2,3）

a．飼養密度とストレス

・飼養密度についてはストレスと関係が強いようです

・肥育牛でも 1 頭あたり 6-7 ㎡が必要です。

・乳牛では 9.2 ㎡/頭を下回ると乳量に大きな影響が出るとの報告があります。

・鳥取牧場ではできるだけ 10 ㎡/頭以上となるようにしています。

・繁殖成績に優れる多頭化された黒毛和種繁殖農場においては 6.5-7 ㎡/頭という事例はあります。

b．飼養密度と生産性

・飼養密度を上げると、牛にストレスを与えることになり生産性の低下につながります。敷料交換、労力負担などにも関係します。

・同じ面積に雌牛を 200 頭飼って 100 頭の子牛を生産･出荷するより、100 頭飼って 100 頭の子牛を生産･出荷することを考えてもよいのではないでしょうか。

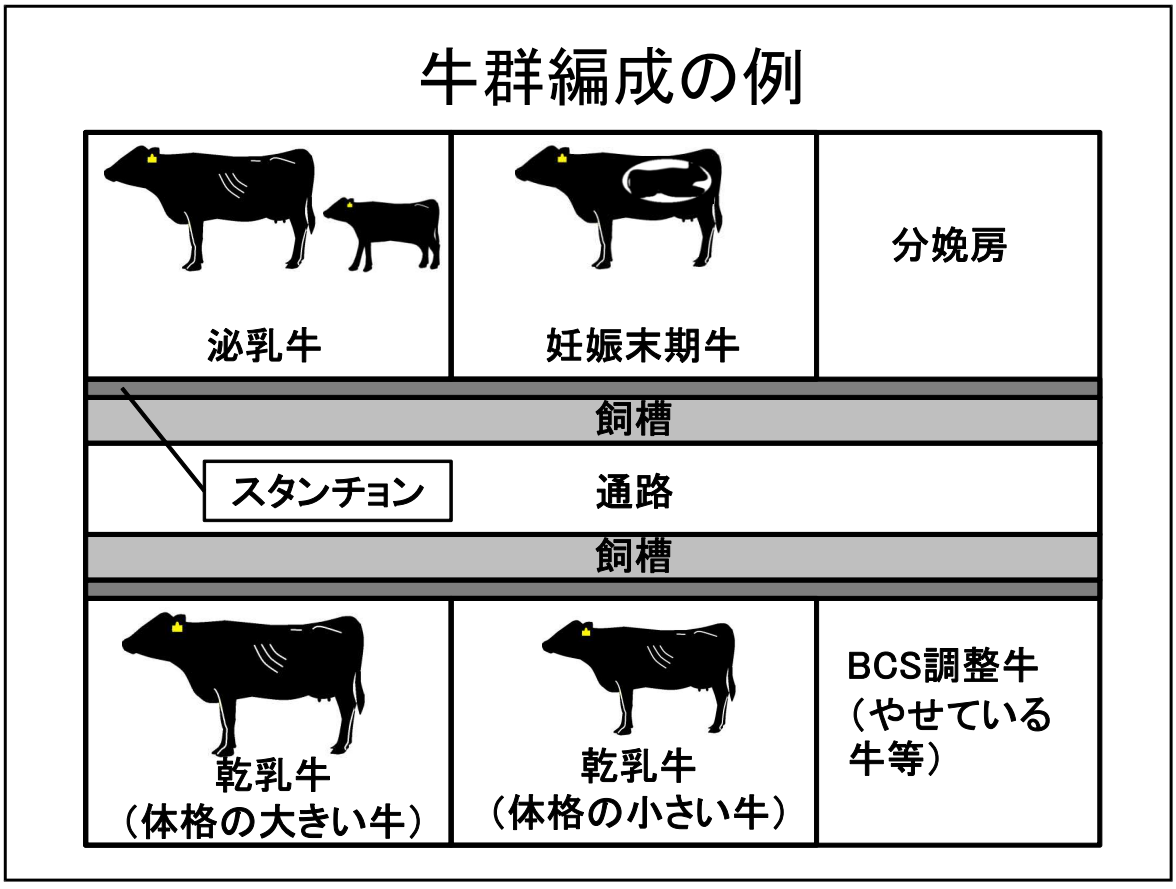
（図 1-B-4-2）

（図 1-B-4-3）

ウ．牛群編成

できるだけ平等に飼養するためには牛群編成も重要です。繁殖ステージにより給与しなければならない飼料の量が異なります。体格の大きい牛と小さい牛でも給与量が異なってくる場合があります。これらを一緒に飼養することは牛にとって大きなストレスになります。

- 妊娠末期牛や泌乳牛は飼料設計が異なるうえ、ある程度分娩日の順番等による牛群編成をせざるを得ないのですが、乾乳牛や妊娠初期～中期の牛は基本的な飼料設計が同じであるため、体格や BCS で群分けをすることが可能です。（図 1-B-4-4）
- 同じ牛房には同じ繁殖ステージの牛が入るようにします。また、体格が異なるため初産牛と経産牛は分けるようにします。
- スタンチョンをかけて DMI を均一化させているつもりでも、群内には強い牛と弱い牛が必ず存在しますし、食べるスピードも早い牛と遅い牛がいます。また、スタンチョンで保定していても、隣の牛が食べるのを邪魔する牛もいます。
- 定期的（1-2 カ月に一度)に BCS をチェックして、やせてきている牛、太ってきている牛がいないか調べて、BCS が大きく変動している個体が多い場合は群編成や飼料給与方法を見直します。



（図 1-B-4-4）

エ．連動スタンチョン、敷料

a．連動スタンチョン：ぜひ設置したい施設　（図 1-B-4-5,6）

・牛房に連動スタンチョンがありますか。当然、牛の頭数以上のスタンチョンが必要です。

・飼料給与の時に１頭毎スタンチョンを掛けることにより順位の低い牛も平等にえさが食べられます。 **ここが重要です**

・食欲がないなど牛の異常も見つけやすくなります。

・人工授精など牛に対する作業も楽になります。

・牛にも人にもストレスの軽減につながります。

（図 1-B-4-5）

（図 1-B-4-6）

b. 敷料 （図 1-B-4-7）

・敷料交換は少ないと牛床が悪化し、ゆっくり休むことができないため、必要となる栄養量が増えます（飼料費がかさむ）。足場がぬかるむことにより乗駕しにくくなるため発情発見が難しくなることもあります(空胎期間が長くなる)。

・ストレスだけでなく事故にもつながることがあります。つまり生産性が低下します。

・敷料交換の頻度を少なくしてコスト低減をはかったつもりでも、生産性が低下すればコスト削減にはなりません。

・牛をよく観察して最適な環境を調べておくことが大切です。

・飼養密度を下げると敷料の交換回数は少なくてすみます。

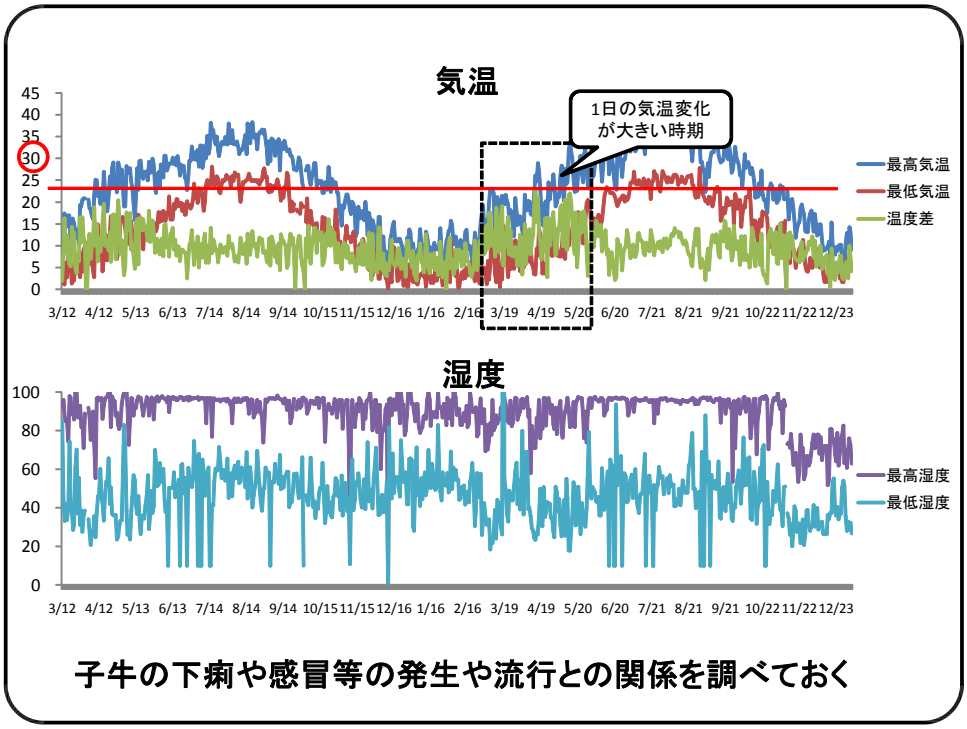
（図 1-B-4-7）

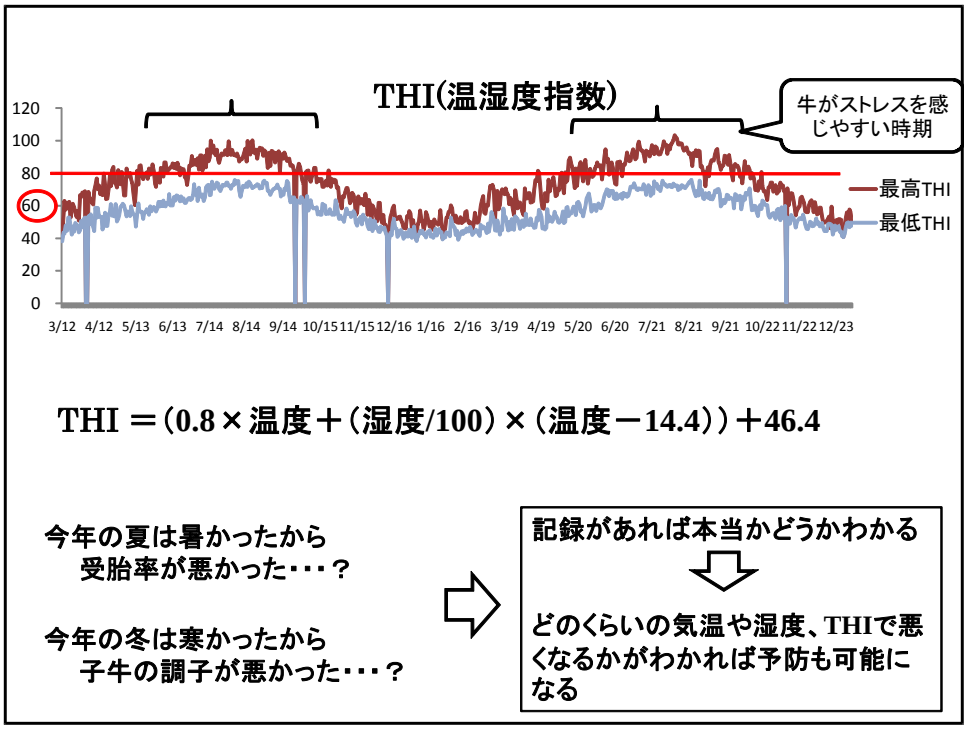
オ．飼養環境：気温、湿度、換気

・牛舎の温度や湿度の記録も大切です。（図 1-B-4-8）

・THI という牛の不快指数をみる指標があります。（図 1-B-4-9）

・牛の繁殖性は夏場低下することは良く知られていますが、どのくらいの気温や湿度になると低下するのか把握しておくと、具体的な対策をとる時期やタイミングがわかってきます。　　（図 1-B-4-8）





（図 1-B-4-9）