

# 暑熱期における乳牛飼養管理のポイント

## はじめに

ホルスタイン種乳牛は、北欧が原産地であり、冷涼な環境下で改良されてきた品種です。従って、元来、寒冷環境に対しては比較的高い適応能力を示しますが、暑熱によるヒートストレスに対しては適応能力が低い特徴を持っています。北海道においても、高温年であった平成6年、11年、12年には、日射病、熱射病等による死傷事故が多発している状況です。乳牛の受けるヒートストレスは、実際には、本格的な暑熱環境となる前(5~6月)から受けており、現象的なヒートストレスは9月頃に終わっていても、『夏バテ』から完全に回復するまでには、約2カ月間は要すると言われています。人間と同じ感覚で捉えることは禁物です。

## 1. ヒートストレスによる影響

乳牛は外気温が25℃を超えるとヒートストレスを感じると言われています。ヒートストレスを受けた乳牛は、様々な生理機能に影響を及ぼします。

### <呼吸数のアップ>

体熱は、呼気によって体外へ放出されます。ヒートストレス下では、呼吸数の増加(パンティング)により、体熱の放散量を多くしようとします。しかしながら、これは同時に、激しい筋肉運動を伴うため、新たな熱発生の原因ともなります。

### <ルーメン内発酵の変化(アシドーシスのリスク)>

繊維(粗飼料)は、デンプン(濃厚飼料)に比べ、ルーメン内消化に伴う熱生産量は大きいとされています。そのため、ヒートストレス下では、粗飼料の摂取量が減り、濃厚飼料を選択摂取する傾向が多くなることから、アシドーシスの危険性が高まります。図1においても、暑熱環境下、濃厚飼料給与割合の高い場合にルーメンpHは最も低く、アシドーシスのリスクは高まることが示唆されています。当社北海道研究農場における季節別行動調査(制限放牧飼養管理下)においては、春季、秋季に比べて夏季のルーメン内プロトゾア数が少なくなる傾向が認められ(図2)、夏季の採食

図1 気温、粗飼料比率の違いとルーメン内pH

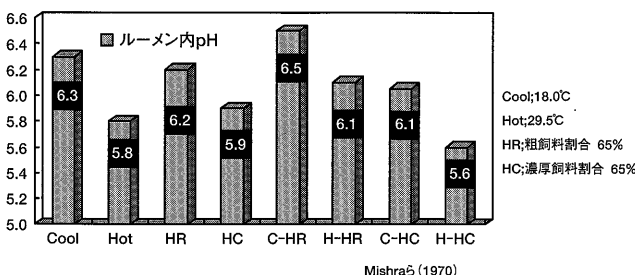
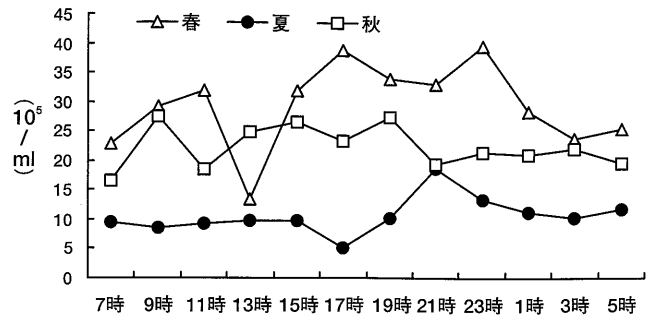


図2 季節別におけるルーメンプロトゾアの変化



(2000年:当社北海道研究農場)

行動の変化がルーメン内微生物叢に影響を及ぼす可能性が示唆されています。

### <繁殖成績の低下>

高温の影響により、脳下垂体が機能減退を起こします。その結果、性腺刺激ホルモンの分泌が低下し、繁殖成績低下の原因となります。

その他にも、乳量、乳質の低下など、近年の高泌乳牛にとってヒートストレスが乳牛に与える影響は大変大きな問題となっています。

## 2. 暑熱対策のポイント

ヒートストレスにより乳牛が被る影響を最小限に食い止めるためのポイントを幾つか述べたいと思います。

### <牛体を冷やす>

暑熱時には、乳牛の体温は40℃以上になる場合があります。牛体への散水により、上昇した体熱を下げる効果があります。これにファン等による送風、毛刈りによる体熱放散促進が加わると、効果は更に上がります。牛体への散水(1分間散水し、4分間休止)+ファン送風により、乳牛の呼吸数は約50%低下すると言われています。前述したように、呼吸数の低下により、筋肉運動による新たな体熱生産を避けることが出来ます。

### <『水』の大切さを再確認>

基本的なことですが、重要な項目として、飲水量が挙げられます。乳牛は、1kgの牛乳を生産するのに3~5リットルの水を必要とします。NRC2001では、乳牛の必要とする飲水量は、乾物摂取量、乳量、塩分摂取量、日最低気温により決定されます(図3)。日最低気温が高まる程、飲水量も増加します。また、飲水行動は、採食・搾乳行動と関連があり、時間当たりの飲水行動のピークは、DMIのピーク時と一致しています(餌を食べて水を飲むという行為を行いたいと考えている)。

### 図3 飲水量見積もり (NRC:2001引用)

$$\begin{aligned} \text{飲水量 (kg/日)} = & 15.99 + (1.58 \times \text{DMI (kg/日)}) \\ & + (0.90 \times \text{乳量 (kg/日)}) \\ & + (0.05 \times \text{Na摂取量 (g/日)}) \\ & + (1.20 \times \text{最低気温 (}^\circ\text{C)}) \end{aligned}$$

Murphyら (1983)

タイストール牛舎では、飲水行動を1日14回以上行うのに対し、フリーストールでは6.6回と少なくなります。従って、確実に水が飲めるような工夫が必要となります(飼料給与エリアの15m以内)。また、1日の飲水のうち、50%は搾乳後1時間以内に発生することから、飼料の給与時間もこれにシンクロさせる工夫も良いでしょう。

また、外で暑い時、乳牛は、飲水より日陰で休息することを選択します。放牧地やパドックでは、日陰を作り、そこで飲水できるような状況を作ることも大切です。

水槽は常に清潔にし、清潔できれいな水が十分に飲水できる状態を確保しましょう。

#### <栄養管理面から>

暑熱による飼料摂取量の低下は、自身の体温を調節するための生理的反応であり、避けることはできません。従って、乾物摂取量の低下を最低限に抑えるよう、飼料を管理・調整することを目標とします。

#### 1) エネルギー

暑熱環境下では、乳牛の要求するエネルギー量も増加します。しかし、飼料摂取量は低下傾向にあることから、給与飼料のエネルギー濃度を高める必要があります。その中で、先にアシドーシスのリスクについて述べましたが、暑熱環境下でのアシドーシス発生は、濃厚飼料の選択摂取だけでなく、採食行動の変化(高温時間帯に熱生産の伴う採食活動を避け、夕方、涼しくなってから『かため食い』をする)に起因する場合も多いと考えられます。ヒートストレス下においても、高品質の粗飼料からエネルギーを得、濃厚飼料に頼る割合は極力減らすことが肝要です。

#### 2) 蛋白質

給与飼料中の蛋白質不足は、産乳性に直接影響します。特に暑熱時、飼料摂取量が低下している際には、飼料プログラム中の蛋白質濃度を再確認する必要があります。しかし、蛋白質の過剰給与は避けるべきです。ルーメン内で余剰に生成されたアンモニアを処理する際にもエネルギーが必要とされるからです。余剰のアンモニアは肝臓で処理されます。肝臓への負担増は、繁殖成績にも悪影響を与えます。ルーメン内分解性蛋白、バイパス蛋白のバランスをしっかりと取りましょう。

#### 3) ミネラル

暑熱環境下において、乳牛のミネラルは、汗として排出されるため体に蓄積されたものがどんどん無くな

っていきます。人間の汗にはナトリウムが多く含まれていますが、乳牛の汗に最も多く含まれているのはカリウムであり、次いでナトリウム、マグネシウム等が多く含まれています。これらのことを考慮した飼料プログラムが必要となります。NRC2001に記載されている要求量より多めが推奨されています(カリウム:1.4~1.6%、ナトリウム:0.35~0.45%、マグネシウム:0.35%)。実際には、ヒートストレスの始まる3~4週間前から始めることが有効です。

#### 4) ビタミン

ビタミンもまた、暑熱による負荷により、消費されていきます。ビタミンA・Eには、免疫力増進作用のあることが知られており、体内からビタミンが失われることは、乳牛のルーメン、繁殖、免疫機能を低下させます。これに高温多湿の条件が重なると、環境性・伝染性乳房炎の原因ともなります。

#### おわりに

冒頭にも述べましたように、暑熱により乳牛が受ける影響(ヒートストレス)は本格的に暑くなる前(5~6月頃)から、除々に始まっています。本来であれば、その頃から、暑熱環境に対する準備・対策を講じておくことが必要です。また、暑熱に対する対策は、上記以外にも、牛舎施設の改善、給与飼料(サイレージ)の品質、給与方法等、様々なポイントがあります。それら全ての対策を講じるには、難しい面もあるかと思いますが、出来る所から改善、対処することによって、乳牛の被るダメージを最小限に食い止めることは可能であると考えます。乳牛は寒冷環境に対する適応能力は比較的高い動物ですが、北海道のような厳寒期のある地帯では、寒冷により受けるストレスも決して小さくはありません。夏から冬へ向けての短い期間に乳牛の体を十分に回復させるためにも、暑熱による影響を少なくするよう、心がけることが肝要です。

当社では、乳牛の健康増進、生産性向上を目的とした各種サプリメント類を用意しております。暑熱ダメージからの回復、冬季管理体系へのスムーズな移行に、是非、お役立て下さい。

#### ●『コーンフィット・グラスフィット』

蛋白質バランス改善、エネルギー補給。

#### ●『ターボライザー20』

ビタミン、微量ミネラルの補給。

#### ●『イチバンE』

ビタミンA、E、セレン等配合。体細胞・乳房炎予防。

#### ●『雪印K-1』

植物性天然ハーブ配合。免疫力増強、乳房炎予防。

(北研 壹岐)

# 草地更新の必要性と夏季の草地更新

## はじめに

牛のコンディションが低下してきた酪農家さんの草地を見る機会が多くなりました。そのような草地は、植生が悪化しており、スラリー等の多投も多く見受けられます。地域にもよりますが、草地面積が増えない中での増頭が、スラリーの草地への多投へとつながっているようです。

## 草地の植生チェック

今年は雪が多かったために、例年より冬はマイルドであったようです。オーチャードグラス、メドーフェスクも冬枯れがなく、道東においてもペレニアルライグラスが越冬しておりました。

これらの草種とシバムギ、レッドトップとの区別は簡単ですが、チモシーとの区別は出穂までは難しく、皆さんチモシーと思っているようです。

「うちの草地にはそんな変な雑草はないよ。ほとんどはチモシーだよ」といわれるのですが、サイレージの分析値を見ますと消化しづらい繊維が多く、見た目の状態は良くても食わない場合が多いようです。

葉の幅が広くきれいなチモシー草地に見えても(写真1)すべてシバムギです。この写真は道東のK牧場ですが、数年前に粗飼料の質が悪く、当社技術推進室の松本(道東を主体に飼養管理のアドバイスを行っている)の依頼で草地を診断したところ、チモシーが少なくほとんどがシバムギでした。

普通は、アドバイスしても更新する人は少ないのですが、Kさんは直ぐに自力更新を始め、今年ですべての草地の更新が完了するとのこと。更新と共に牛のコンディションも改善され、乳量がアップしているとのこと。

酪農家さんは、古い草地から更新しますが、古いから悪い草地とは限りませんので、草地に何が生育しているのかをきちんと診断してから更新する草地を決めるようにしてください。

参考までにシバムギの穂と地下茎の写真(写真2、3)を示しました。

## シバムギの栄養価と嗜好性

これらの草種の化学分析値はチモシーと混ざったサンプルが多いために、チモシーと遜色ない値を示しますが、嗜好性が悪く、加えて、マメ科が少ないために



写真1 立派なシバムギ草地

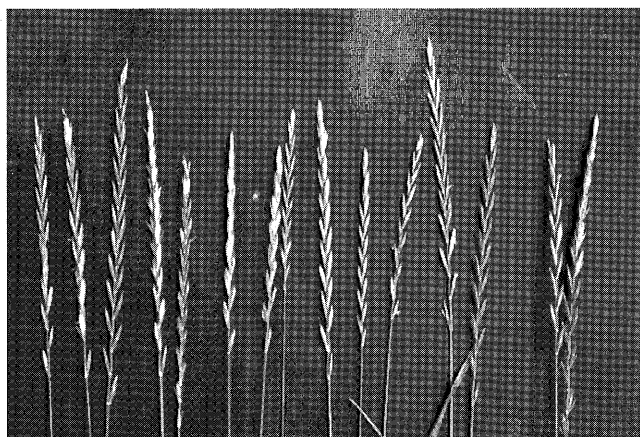


写真2 シバムギの穂

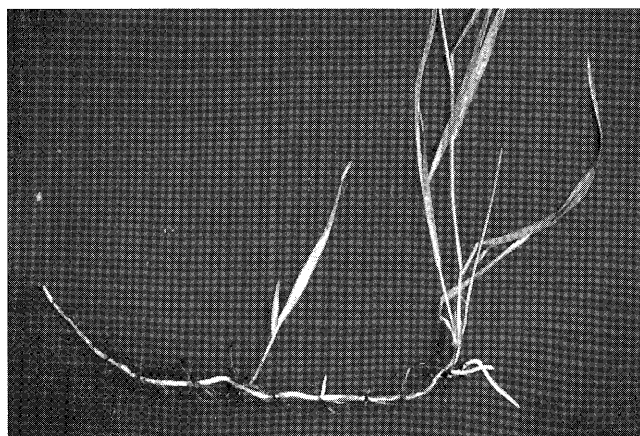


写真3 シバムギの地下茎

乳生産も期待できません。岩手畜試(平成12年度試験成果より)におけるシバムギの試験例を表1、2に示しました。シバムギはカルシウム、マグネシウムが低くカリが高いことがわかります。また、示していません

んが、出穂がばらつくこともあり、蛋白含量は比較的高く、TDNはチモシーより低いようです。

そして何よりも問題なのは表2に示したように嗜好性がオーチャードグラスの1番草より劣ることです。これらの草種が優占した草地は、ラウンドアップ処理後に更新しなければ、2、3年するとまた優占します。

表1 放牧草地におけるシバムギと他種牧草の無機成分の比較

草種	Ca(%)	P(%)	Mg(%)	K(%)	K/(Ca+Mg)
シバムギ	0.24 c	0.39 a	0.13 d	3.72 a	4.21 a
ベレニアルライグラス	0.53 a	0.34 a b	0.31 a	3.72 a	1.87 c
オーチャードグラス	0.29 b	0.32 b	0.26 b	3.69 a	2.78 b
ケンタッキーブルーグラス	0.31 b	0.35 a b	0.24 b c	2.72 c	2.04 c
リードカナリーグラス	0.29 b	0.32 b	0.19 c	3.16 b	2.74 b

注 表中の異なる文字間に5%水準で有意差あり(第55回発表会講演要旨集より、東北農研)

表2 搾乳牛に対するシバムギの嗜好性

試験期間	草種	調査項目	4日間の平均
11月9日 ～16日	シバムギ1番草	総採食量(kg) 総採食時間(分)	5.11 176
	オーチャードグラス 1番草	総採食量(kg) 総採食時間(分)	8.31 218

※総採食量、総採食時間は供試時間(毎日9:00～10:00の1時間)内の供試牛5頭の合計。  
供試牛にはTMRを自由採食させ、供試飼料(10kg)は毎日交互に変えて給与した。

(平成12年岩手畜試より抜粋)

## 夏季の草地更新のメリット

### 更新年の飼料を確保し、夏季の更新

更新すると草が不足するために、なかなか更新できないといわれますが、収量がいくら上がっても、栄養価が低く、カリの多い食わない草は乳にはなりませんので是非更新してください。

また、チモシーの1番草は年間収量のほぼ2/3を占めますので(表3)、1番草を収穫した後の夏播きは更新年の粗飼料不足も軽減できます。

表3 各番草の占める割合(乾物、%)

品種名	1番草	2番草
ホクセイ	70.0	30.0
ノサップ	71.4	28.6
ホクエイ	76.5	23.5
キリタツ	72.1	28.0

(長沼、播種2年目の成績、'00年)

## 雑草対策としての夏播種

当場では牧草は例年4月下旬までに播種すると秋には良好な草地になりますが、5月から7月に播種すると雑草に負けるのと、夏季には暑さのためにチモシーが枯死することがあります。

雑草はすでに播種されている状態ですので、牧草の播種が遅くなると雑草は牧草よりも早く発芽し、牧草を抑圧します。そのため、牧草を雑草よりも早く発芽

させて、地表面を覆い雑草を抑圧するには、4月下旬頃までに播種を済ませる必要があるわけです。

新得の畜産試験場で行った試験の結果でも、播種時期が遅くなると1番草の雑草が多くなり、2番草も雑草とアカクローバが多くなるのがわかっております。シロクローバが混播されている場合は、1番草収穫後の裸地に浸入し雑草が少なくなります。チモシーを抑圧しマメ科の優占した草地となります。特に大葉型のシロクローバ品種とチモシーを混播するとチモシーがなくなってしまう事がありますので注意が必要です。

## 夏播きの注意事項

夏播きは雑草が少なくイネ科の優占した草地を造成しやすい反面、播種時期が遅くなるとマメ科のみならずイネ科も冬枯れが発生しますので注意が必要です。牧草と園芸(33巻7号)において及川は「道北・道東においては春播きが基本であるが燐酸肥料を多めに施用すると8月上、中旬まで可能」としております。

道央では、越冬立毛割合はイネ科草種間ではチモシー>メドーフェスク>トールフェスク>オーチャードグラスであり、マメ科草種ではアルファルファ、アカクローバ>ラジノクローバ、シロクローバの順となっています。最も安定しているのはチモシーであり、単播では9月中～下旬でも可能であります(地域によって異なる)。もし冬枯れが発生したときには早春に追播することが可能です。マメ科は8月中旬頃までに播種しなければ越冬性が劣ります。経験的には播種時期が遅れると晩生の品種が、冬枯れしやすいようですので、早生品種「ホクセイ」の利用を勧めます。

## 最後に

当社ではホクセイの後継品種として「ホライズン」の増殖を進めております。この品種はホクセイ、ノサップよりも2、3日早く、中生のホクエイ、キリタツよりも確実に7日間空けることが出来ます。

また、新たに晩生の採草型・耐倒伏性の品種「シリウス」、オーチャードグラスでは、晩生の新品種「バックス」も増殖中であります。

マメ科では当社ではじめてのアルファルファ育成系統を品種選定試験に供試しており、期待される品種であります。利用方法は道央の粗飼料が不足する地帯でのオーチャード「バックス」との混播、道東でのアカクローバにかえて、アカクローバ並みの播種量で「ホライズン」との混播により、蛋白、ミネラルの改善も期待されます。

(北研 高山)

# 営業所だより シリーズ ②

## 豊富営業所からの現地レポート

今回は豊富営業所より現地レポートをお届けしたいと思います。豊富営業所は北海道最北端の地稚内より少し南に下った町にあります。サロベツ原野に代表されるいかにも北海道らしい酪農の町です。冬は厳しい寒さとブリザードに悩まされることもありますが、地域に根ざした活動を目指し、所員みんなで頑張っています。

さて私の担当する豊富町の酪農家をご紹介します。まずはA牧場。3年前に繋ぎ牛舎からフリーストール牛舎に移行、ロボット搾乳機を導入、飼料もTMRの自動給餌機にて給与する省力的且つ効率的なスタイルで経営をされています。

表1の通り草地面積は少ないですが、63haもの面積を全てグラスサイレージにしています。6月中旬移行ワンマンハーベスタをフル活動し、すべて自力にて収穫作業を行っています。250tのバンカーサイロ6基さらにはスタックサイロと粗飼料の物量確保に努めています。Aさんの経営の中心となっていることは、牛の能力を最大限引き出すということです。そのために粗飼料の中心となるグラスサイレージをふんだんに食わせこみ、また濃厚飼料も併せて最大限給与することに集中されています。乳量を最大の目標としていますが、決して牛の健康管理も怠っていません。むしろ分娩後の事故の少なさも飼養管理の賜物と感じます。今後の目標としてフリーストール、ロボットに適応した牛群を揃えることがあげられます。ロボットでの1分間の乳量にこだわり、より効率よくまた、それがさらなる

乳量のアップにつながると言われます。また、課題としては分娩後の立ち上がりをよりスムーズにしていくための乾乳牛の乾物摂取量の充足を満たすことにあります。より効率的に搾っていくことを念頭に日々考えていらっしやるようでした。

続いて紹介するB牧場ですが、ここはまだ若い息子さんが近くの離農跡地を利用し搾乳をしている方です。規模的には頭数で30頭とすくないですが、乳質、乳量ともに成果をあげている牧場です。粗飼料はお父さんの本牛舎と共同利用しています。グラスサイレージ、乾草を中心ととにかく牛の健康第一で管理されています。

私がまず牛舎に入って思うことはまず牛がきれいだということです。本人も一番重視していることですが、いい乳質は健康な牛から生み出されるということです。牛舎環境、牛の状態のよさからくる毛づやのよさには目を惹かれます。

自分で搾乳を開始してからすぐに乳検に加入し、常に乳成分、体細胞に気を配り、またそれを基にBCSのチェックと毛づやのチェックをかかしません。特に思うのは牛の原点でもある粗飼料の食わせこみには格段の力を注いでいることではないかと思います。

牛舎環境、搾乳牛においては牛舎内移動を積極的にを行い、作業の簡略化、発情の発見のしやすさに気を使っています。

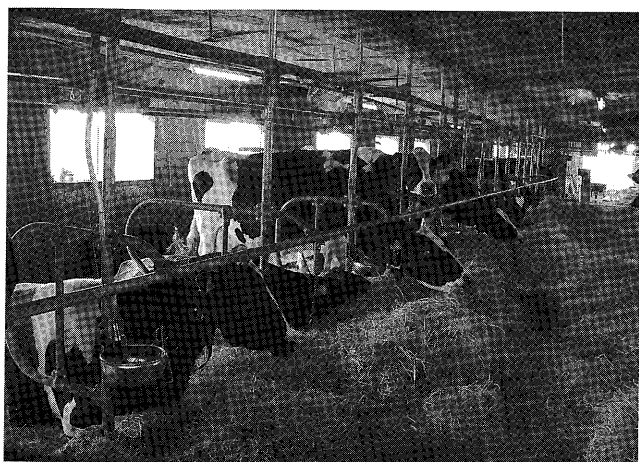
今の問題点としては放牧中のコンディションの低下、放牧地の管理があげられます。

表1

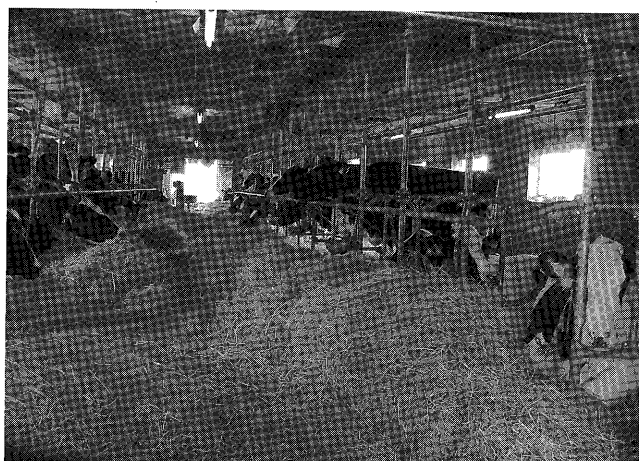
飼養頭数	搾乳牛	130頭
	育成牛	90頭
草地面積		70ha
	採草用	63ha
	放牧地	7 ha
出荷乳量 (H15年)		1,220t
乳成分	乳脂肪	4.0
	乳タンパク	3.2
	無脂固形	8.7

表2

飼養頭数	搾乳牛	30頭
平均乳量 (日)		30kg
乳成分	乳脂肪	4.2
	乳タンパク	3.2
	無脂固形	8.7
	体細胞	10万以下



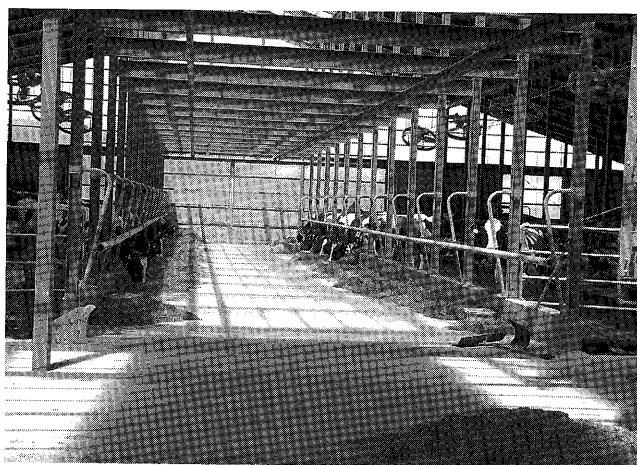
毛づやの良い牛群 (B牧場)



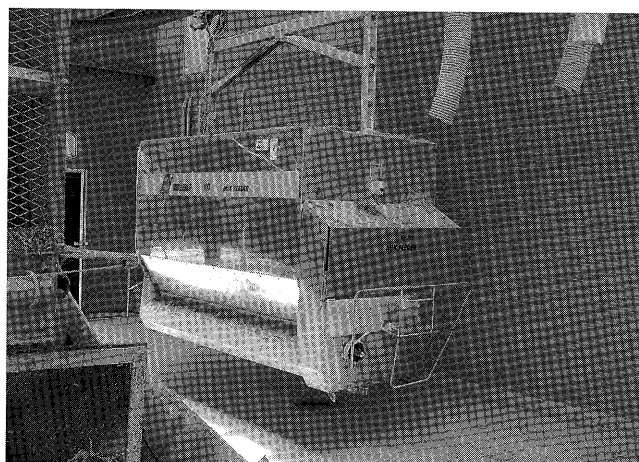
豊富な乾草給与 (B牧場)



A牧場の中の様子



A牧場全景



TMRの自動給餌機 (A牧場)

夏場に状態が下がってしまうことが今の課題です。牛舎が分かれているだけに牧草の収穫作業等に時間を割かれ、どうしても牛舎作業がおろそかになってしまうところが難点です。

完全な舎飼にしようかと考えもしたようですが、外に放すメリットを考えると今の形で当面いくしかないかといったところです。

本人は夏場、冬場通して牛に関しては他の農家さんより粗放だよといいますが、基本的に忠実に牛の健康第一に管理されているところがこの状態を維持していけるところではないかと感じます。体細胞も常に10万以下で推移しております。

分娩後のトラブルをなくして着実に搾っていくスタイルを確立しています。

毎年自分なりのテーマを設定しそれに向かい貪欲に技術や意見を取り入れて目標をクリアしていく姿は感銘を受けます。

今回お二方に取材を快く引き受けていただき心より感謝申し上げますとともに、お二方の酪農に取り組む姿勢、牛の健康と能力を引き出す取り組みに改めて敬意を評したいと思います。

(豊富営業所 加福)