



一、最近ではホルスタイン初生牛の

価格の低迷、F<sub>1</sub>素牛価格の大巾な変動等もあって、酪農家の方は経営安定を求めて、また、和牛農家は優秀な素牛の確保のため、乳牛への和牛受精卵の移植を積極的にすすめている傾向にあります。私どもの研究所では

全国の酪農家、畜産農家の要望に応えてコマージュアルE<sub>1</sub>T事業を展開しておりますが、ここ数年間は和牛E<sub>1</sub>T頭数の伸びが目立っています。また、当社での畜肉事業の一環として当研究所で和牛増殖部門を担当し、E<sub>1</sub>T技術により優秀な和牛受精卵をたくさん生産し、近隣の契約した酪農家の乳牛に移植し和牛子牛を生ませ(借腹事業)、その子牛を所内で哺育、育成していただきますのでその概要とポイントについてお話しします。

酪農家の側のメリット

①子牛はホル雄より高く販売できる。

②生れてくる子牛はホルよりも小

さいため難産が少ない。

③早い時期に移植できるので、搾乳開始が早くなる。

④授精料金が不用(但し移植料金がかるが...)。

⑤能力のあまり高くない後継牛の、不用なホルの有効な活用方法である。

和牛農家側のメリット

①和牛の精液の中には稀少、高価なものがあるが、多排卵処置により多数の優秀な受精卵を確保することが出来る。

二、次に、受精卵移植するにあたり受胎率向上のための受卵牛(乳牛側)選定のポイントについてみますと、重要なことは健康で性周期通りに発情が回帰していることです。

(一)発情が明確であること

外部兆候(スタンディング、粘液)が明瞭で発情粘液が汚れていないことを確認する。

(二)黄体が明確であること

受卵牛に供する時期については、未經産牛で体重三三五kg以上、体

産牛計	61.7%
産牛	51.3%
未經産牛	59.1%

表 成績は別表の通りで、未經産牛の方が受胎率が高い。

乳牛を利用した借腹移植ですから、分娩したら牛乳は出荷の方に向けられますので、当然、和牛子牛は人工哺乳で育てなければなりません。

三、人工哺育のポイント

①子牛が生まれたらできるだけ早く初乳を飲ませる。

②人工哺乳しますが「早期離乳」に努める(五〇日以内を目標)。

③五か月齢以降の乾草摂取量一・五kg以上を目標に、良質の乾草を給与し食わし込めるように努める。丈夫な育成牛づくりのためには、哺育管理が重要で、哺育期の発育により素牛としての価値が決まりますので、慎重な管理が必要です。

なおE<sub>1</sub>T和牛哺育・育成については私共も雪印種苗の指導を受け

高一一五cm以上あれば、和牛受精卵は移植可能です。経産牛は分娩後約二か月経過したものが望ましい。

産歴別受胎率については当研究所での

ており、その詳細については「牧草と園芸」九九年一〇月号に「和牛の新しい人工哺育・育成体系」で北海道研究農場古川室長が詳しく解説されていますので一読してみてください。

四、受精卵移植関連技術の今後の活用方法

(一)体外受精技術

生体もしくは屠体の卵巢から卵を回収し、受精卵をつくる技術であります。さらに応用技術として顕微受精、あるいは雌雄判別技術などがあります。

(二)クローン技術

クローン牛には受精卵クローン牛と体細胞クローン牛の二通りがありますが、いずれの技術も能力の判明した優良家畜を短期間で大量に増産出来る技術ですが、まだ消費者に完全な理解を得ていないのが課題でもあります。最後に激動の農業情勢をのり切るために酪農家も和牛農家も地域内でグループ化して、優秀な技術者を中心に受精卵移植技術を効果的に活用して、乳牛の借り腹による和牛子牛の生産による経営の安定を目指して下さい。

# 酪農家ができる分娩前後の病気予防技術

## 一、はじめに

分娩後一か月以内は、病気発生の頻度が高く、この時期をうまく乗り越えれば、牛の乳量も順調に伸びていきます。

今回は、当研究室が実際普及している分娩前後の病気予防技術を紹介します。

## 二、分娩前後は、生理的に病気になるやすいことを知っていますか？

分娩前二〜三週間以降になると多くの乳牛は次の四つのリスクを抱えることとなります。

乳牛は、この時期になると生理的にエネルギーバランスがマイナスになり、脂肪動員が起ります。この脂肪動員が度を越し、また、脂肪代謝がうまくいかないと、程度の差はあれ、脂肪肝になり、肝機能が低下します。血液検査では、遊離脂肪酸が上昇し、肝酵素GOTが上昇します(第一のリスク)。

また、この第一のリスクやお産によるホルモンバランスの変動などにより、乳牛の免疫システムは低下します(第二のリスク)。

また、子宮の圧迫やホルモンバランスの変化により採食量も低下します(第三のリスク)。

この他、イオンバランスの悪い飼料を給与すれば、産後低カルシウム血症が生じます(第四のリスク)。

これらの四つのリスクが大きくなり、複雑にからみ合い、酪農家の皆さんを悩ませる病気が襲ってくるわけです。

## 三、四つのリスクの予防策

### (一) 太った牛への体脂肪燃焼「潤滑剤」の給与

体脂肪を不完全燃焼させず、エネルギーにするためには、その代謝を円滑に進める補酵素のビタミンであるナイアシン、パントテン酸、コリン(当社「スーパーライザー」に含有)、あるいは糖新生物質であるプロピレングリコールが有効です(一日一頭三〇〇g〜五〇〇g給与)。

### (二) 前胃運動を活発化する「ルーメンサポート」の投与

採食量減少による前胃運動の低下を抑えるため、ルーメン内に三個投与します。

れにより、常時、おおよそ乾草1kgの物理性、粗飼料因子量がルーメンにあることとなります。

### (三) 免疫システムの低下を抑えるため「イチバンE」の給与

イチバンEには免疫力を高めるビタミンE、亜鉛、セレンが含まれています。

### (四) 低カルシウム血症を防ぐ「スノードライバランス」の給与

カリウムの高い粗飼料を乾乳牛に給与する時は、イオンバランスの調整と乾乳牛に必要な栄養補給のため「スノードライバランス」の給与を勧めます。

### (五) 体温の測定

乳牛の体温の測定は、酪農家が乳牛のいろうんな兆候を知る有効な方法です。

分娩前一週間から分娩後一週間ほど続けます。

体温を測定することで分娩の予測がある程度可能です。多くの乳牛は、分娩前日ないし当日体温が〇・五℃ほど低下します。

分娩後、体温が低下すれば乳熱が疑われ、速やかな対応が必要です。逆に体温が上昇すれば、乳房炎、産じよく熱等の感染症が疑われます。

(千研 石田)

# TMR(完全混合飼料)について②

本稿では三回にわたりTMRあるいはTMRシステム)に関する話題を提供しています。前号ではTMRの概念として、①乳牛に必要な栄養素をバランス良く含む、

②栄養バランスはTMRのどの部分をとっても同一、③TMRは牛群に不断給与される、ということを描べました。今回はTMRの設計・給与方法について、その基本となる項目をお話ししたいと思います。

## 一、TMR給与の基本

TMRは栄養生理面で優れた効果を発揮するとともに、調製した飼料を一気に給与できるために給餌作業の省力化も期待できます。そしてフリーストールにおける乳牛の管理方法としては、一頭一頭にあわせたTMRの調製は事実上不可能であるため、TMRを給与する場合には必然的に「群管理」が基本となります。つなぎ飼いでTMRを使用する場合、一種類のTMRであっても給与量の制限や濃厚飼料の別途給与による個体管理は可能です。しかし、この方法はTMRの概念からは外れるため、

別の機会で紹介いたします。

TMRを紹介する技術資料の中では、全ての成牛を最低三群(泌乳初期から最盛期・中期の牛を包括する高泌乳牛群、泌乳後期から乾乳間近の牛を中心とする低泌乳牛群、そして乾乳牛群)に分けることが勧められ、また、分娩直後の牛での群分け、未受胎牛での群分けなど、様々な方法が紹介されています。むしろ群分けをしたほうが搾乳牛に対して泌乳生理に則したTMR給与ができるため、無理・無駄のない管理ができることは明白です。しかし、実際の現場では、乾乳牛は別としても搾乳牛については設備的、労力的な制限から群分けをしないで一群で管理されている場合がほとんどです。

TMRの設計の際にはこのような群分けができるか(何種類かのTMRを調製できるか)ということから考えていく必要があります。

## 二、TMR設計の注意点

群分けの有無に関わらず、TMRはその牛群に合ったものとする必要があります。その群として目標とする乳量、乳脂肪率などから、

その数値に見合う要求量を算出、使用する飼料を組み合わせさせて給与するTMRの内容、混合割合、調製量などを決定します。

TMR設計の注意点として、乳量設定に際してのリードファクターという考え方があります。乳量設定を現在の平均乳量に合わせるとなると泌乳前期の牛が栄養不足となり、乳量や繁殖成績の低下の原因となります。そこで乳量設定をその牛群の平均よりも若干高めに見積もって高泌乳にも対応できる栄養濃度とする必要があります。しかし、設定を高くしすぎると今度は泌乳後期などの低泌乳の牛にとっては高すぎる濃度設定となり、過肥になりやすくなります。リードファクターとは、現在の乳量を維持(あるいは向上)させつつも、低泌乳の牛を過肥にしないTMRの濃度を設定するための係数です。TMRの設計においてはリードファクターとして現在の平均乳量に対し通常一・一から一・二を乗じる、すなわち平均乳量を一〇〜二〇%高めに設定することが推奨されています。

要求量の算出には産次も一つの要素となります。群管理が基本となる中では、その群の平均的な産

次を使うことになりませんが、実際にはたとえ産次が二・三産という牛は存在しません。また牛群を構成する乳牛の産次分布は初産、二産の牛が多くなっています。このような理由から、TMRを設計する際の産次設定は二産とするところが通常行われています。

## 三、TMR計算の実際

「雪印飼料計算システム」と称して当社より皆様に提示している飼料設計では、要求量の算出はNRC飼養標準(一九八八年)を基準としています。NRC飼養標準では搾乳牛の栄養素要求量を算出する要素として、牛の体重、乳量、乳脂肪率、産次、日増体量(および妊娠後の経過日数)を設定します。表一に各種栄養素要求量の一例(体重六三〇kg、乳量三〇kg)を記しました。この例では要求量

表1 NRC飼養標準における栄養素要求量(1)  
体重: 630kg 乳量: 30kg 乳脂率: 3.7%  
日増体量: 0kg 産次: 2産

物(kg)	20.2	
乾		
粗たんぱく質(kg)	3.1	15.3%
可消化養分総量(kg)	14.2	70.3%
カルシウム(g)	120	0.59%
リン(g)	77	0.38%

実際には上記項目のほかNDF、ADF、NFCなども計算

表2 NRC飼養標準における栄養素要求量(2)  
体重: 630kg 乳量: 35kg 乳脂率: 3.7%  
日増体量: 0kg 産次: 2産

物(kg)	21.8	
乾		
粗たんぱく質(kg)	3.5	16.1%
可消化養分総量(kg)	15.7	72.0%
カルシウム(g)	135	0.62%
リン(g)	86	0.39%

実際には上記項目のほかNDF、ADF、NFCなども計算

表3 TMR混合例 (kg 80頭)

コーンサイレージ	600	(7.5)
オーツ乾草	240	(3.0)
スーダン乾草	240	(3.0)
ビール粕サイレージ	500	(6.3)
ビートパルプ	120	(1.5)
ヘイキューブ	80	(1.0)
大豆 粕	40	(0.5)
大魚 粕	10	(125) (g)
乳配 (16-75)	800	(10.0)
第2リンカル	5	(63) (g)
合計	1,635	33

( ) 内は1頭当り換算量

表4 表3のTMRにおける栄養濃度(%)

	原物中	乾物中
水分	31.7	
粗たんぱく質	10.9	15.9
可消化養分総量	49.4	72.3
カルシウム	0.43	0.64
リン	0.27	0.40

表5 ①各乳量における栄養素要求量  
②表3のTMR採食による栄養摂取量  
③その際の栄養充足率

①	量(kg)	25	35	45
乳 乾物(kg)	18.5	21.8	24.9	
粗たんぱく質(kg)	2.8	3.5	4.2	
可消化養分総量(kg)	12.6	15.7	18.7	
カルシウム(g)	105	135	166	
リン(g)	67	86	105	
②				
TMR採食量 <sup>(a)</sup> (kg)	27.1	32.0	37.5	
乾物(kg)	18.5	21.9	24.9	
粗たんぱく質(kg)	2.9	3.5	4.0	
可消化養分総量(kg)	13.4	15.8	18.0	
カルシウム(g)	118	139	159	
リン(g)	74	88	100	
③				
乾物(%)	100.0	100.3	100.0	
粗たんぱく質(%)	106.5	99.4	94.4	
可消化養分総量(%)	105.8	100.7	96.2	
カルシウム(%)	112.4	102.7	95.5	
リン(%)	110.5	101.8	95.2	

(注) TMR採食量は乾物要求量をほぼ100%満たす量としてのシミュレーション結果

として乾物が二〇・二kg、CPが一五・三%、TDNが七〇・三%となっています。分離給与ではこの条件の個体について上記の要求量を満たすように飼料を組み合わせ給与しますが、群管理におけるTMRの設計には、平均三〇kgの乳量に対してリードファクターとして一〇〜二〇%を上乗せします。たとえば乳量を一六%上乗せした三五kgとして要求量を算出すると、表二に記したような乾物摂取量二一・八kg、粗たんぱく質一六・一%、TDN七二・〇%となります。これを満たすべく飼養計算を行います。

表三に先の条件に合致するTMRの設計について、八〇頭分を調整することとしてその一例を、表四にはこのTMRの栄養濃度を記しました。八〇頭の搾乳牛群です。おおよそ充足される濃度となっております。栄養濃度がこれよりも低く

なると高泌乳牛には栄養不足となり、乳量や繁殖成績の低下を生じる可能性が、逆に高泌乳をねらい、濃度を高くしすぎると低泌乳牛に対して必要以上の栄養を供給してしまい、過肥となる牛が増える可能性があります。この例からもリードファクターを一・一〜一・二に設定する妥当性が伺えます。ここでは栄養素要求量は乾物、CP、TDNに絞りましたが、NDF、ADF、NFCなどの炭水化物、カルシウムやリンなどのミネラル、そしてビタミン類についても同様に考慮する必要があります。

四、TMR混合、給与の注意点  
牛群にあった設計がなされても、それが正しく混合されていなければTMRとしての機能は果たしません。正確な計量とかくはんが必要となります。TMRに混合された粗飼料が長すぎるために、採食にムラができるのは望ましくありませんが、粗飼料が短すぎることに反するの低下、唾液の減少はルーメン発酵の不均衡を招き、乳脂率の低下や、さらにはアシッドシスの原因にもなります。混合精度を重視したため、あるいは作業性を優先したための長すぎるか

くはん時間により、ルーメン機能の維持に必要な粗飼料の長さ(物理性)が犠牲にされていることがしばしば見受けられます。最近のミキサーは混合精度も上がり、濃度の不均衡についての心配は少なくなっています。ミキサーの能力や形状にもよりますが、その性能をしっかりと把握し、適切な混合時間を設定することが必要です。

また、実際の給与では、表五に記したようなシミュレーション通りに牛が採食してくれるとは限りません。高泌乳牛ではこれほどの量を採食できないかもしれませんが、低泌乳牛では設定以上に採食してしまうかもしれません。設定どおりに採食しているかは牛のボディコンディションや乳成分からも推測できますので、日々の観察も大切です。

(千研 岡田)

# 今秋の輸入粗飼料について

輸入粗飼料の状況は、海外の相場高にも関わらず、国内では全般的な需要の停滞による供給過剰が続いております。輸入元は船積み調整等で逆ぎやの相場回復に努めておりますが、国内需要停滞にも関わらず輸入量が多く、国内相場の軟調地合いは当分続くものと思われまます。一方、今年の北米(米国、カナダ)の乾牧草、新物の状況は、全般的にスーダン、アルファ、チモシー、ストロー系いづれも好天に恵まれ、収量、品質共に良好な状態で生産を終了してまいります。この様なことから産地相場

の下落も期待されておりますが、①今年の米国の気候は干ばつと熱波が続き、このために今秋から冬にかけての粗飼料不足を懸念しての需要が強い、②これまでの米国内ドライ気候のために山火事が多発し、広範な面積の放牧地、採草地が焼失し、このためアルファを中心とした粗飼料の需要が強い③北米(日本のコンテナ)の船運賃が、オイル国際相場上昇等で値上がり傾向に向かっている、等の

理由により、産地相場の下落は今のところは殆ど見込めない状況となっております。

主要輸入粗飼料の状況は以下の通りです。

## 一、ビートパルプ

ビートパルプは、中国産が最盛期は四〇万tほどの生産量がありましたが、中国内の砂糖業界の不況で大減産となっており、二〇万tを割り込むのでは、と云われております。このため米国産、チリ産の相場が上昇しており、特に米国産のニュークロップはオールドよりも二〇\$~三〇\$も高い価格で成約されたと言われており、ビートの新物の価格上昇は必至の状況で、国内相場も徐々に上げてくるものと思われまます。

## 二、スーダン乾草

今シーズンのスーダンは主産地、エルセントロの作付け面積が大幅に減少し過去五年で最低となりました。また四月~六月にかけて、口蹄疫による稲ワラの代替需要が

あり、日本向け輸出が活発となり、前年度持ち越し在庫(オールド)が殆ど無い状況でニュークロップを向かえておりました。この様な理由で、産地の相場は新物以降も強気姿勢が変わらず堅調で推移しております。但し、日本国内ではスーダンに代わり、オーツ、チモシーに需要が移っており、人気にかげりが出ているため、産地相場に連動して国内相場が上がる事は、あまり考えられません。

## 三、アルファ乾草

本年度の米国産アルファは一番が雨当たりを多く出し、良質品の生産量が少なかった事を除き、二番、三番、四番刈りは天候に恵まれ、良品の生産が多く、アルファ相場は軟調地合いに転じ落ち着いたものに変わってゆくものと期待されていましたが、米国では今年、例年になく熱波と乾燥気味の天候が続き、今秋以降の粗飼料不足が懸念されている事、更に山火事が多発し、多くの放牧地、

採草地が焼失したためアルファの需要が強く、産地相場が堅調なままの推移が続いています。また、日本を中心とする輸出需要が昨年よりも一〇%も増加しているなど

の要因も手伝って、今のところ産地相場軟調は期待できない状況となっております。但し、日本国内ではアルファの輸入量が慢性的に過剰となっており、国内相場は比較的落ち着いたもので推移すると見られております。

## 四、チモシー乾草(酪農用)

チモシー主産地である、ワシントン州のエレンスバーグでは二番刈りも好天(ドライ)に恵まれ、一番に引き続き良質な物が生産されました。本年度産チモシーは、コロンビアベースンの作付け面積が急増し、この地域で新たに七万tのチモシーが増産されていること、カナダ産のレスブリッジ近辺の作柄が昨年より良好である、などのことから総体のチモシーの供給量が増えていますが、但し、酪農用の産地相場はエレンスバーグが良すぎたために、馬糧用の格付けが増え、酪農用の発生量が少なくなっています。

(飼料部 茅野)

# 堆肥発酵機「沃野」

## ユーザー訪問

兵庫県三原郡緑町  
グリーンファーム有限会社 様

牛飼いで20年の木曾さんと川崎さんが、今年9月1日に共同経営の有限会社をスタートさせ、個体能力を追求しながら100頭搾乳を目指してゆく。



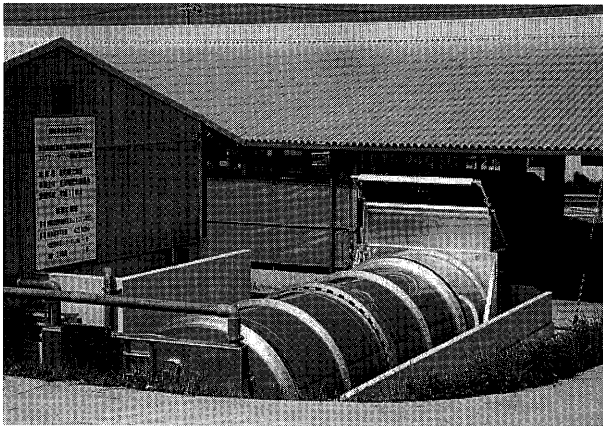
地域に先駆けて、良質な発酵堆肥の生産供給を目指しています。

牛舎の前が小中学校、高校の通学路になっているので、子供たちに嫌われないよう臭いのないふん尿処理機械を選びました。

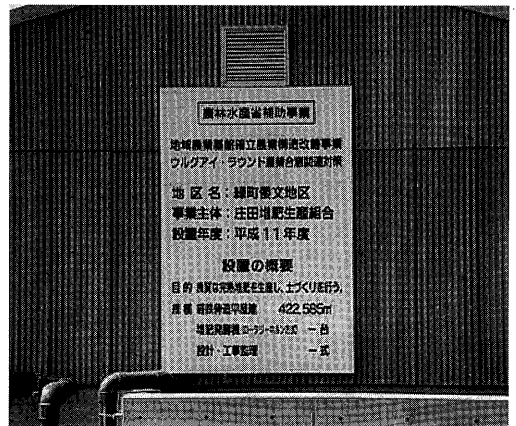
- 出来上がった堆肥は、フリーストール牛舎のベッドに「戻し堆肥」として使うほか、地元の水田や畑に還元します。
- これまでの乾燥牛ふんではなく高品質な完熟堆肥を製造して、堆肥の流通を差別化しようと考えています。
- 一般家庭の菜園などにも低価格で完熟堆肥を提供して、地域とのコミュニケーションを図り、畜産への理解を深めてもらおうと考えています。



一番右が川崎さん、左から2番目が木曾さん。



沃野12A キルン径3.0×長さ12m 処理容量59m<sup>3</sup>/7日



事業名