

哺乳ロボットの事例と注意点

一、はじめに

哺乳ロボットは、一九九六年に日本で紹介されたシステムですが、現在までの普及状況は、拡大の一端をたどっています。北海道では二〇〇一年九月の時点で、二二四台(ヨーロップ製機種のみ)に達しており、このことはこれまでの哺乳作業がいかに大変であったかを示す数字とも言えるでしょう。

当社では、哺乳ロボットに適した製品、および管理技術の開発を行なっていますが、その一環として、北海道内の哺乳ロボット導入農家の聞き取り調査を実施してきました。今回は、現地の事例を織り交ぜて、哺乳ロボットによる哺育管理上の注意点を紹介します。

二、哺乳装置

哺乳ロボットには、大きく分けてヨーロップ製とアメリカ製機器があります。地域によっては、自社ブランドの装置を製作、販売している業者もあります。既に記述した通り、ヨーロップ製は導入台数が多く、アメリカ製の価格は安いです。台数はヨーロップ製

より少なく、導入状況は地域によってかたよがあるようです。

ヨーロップ製はドリンクステーション(給餌する乳首の部分)が二つまで設置でき、多頭数哺育に適しています。またヨーロップ製機器は、各種の設定(哺乳濃度等)の汎用性が優れる特徴を持っています。アメリカ製機器でも、主に哺乳頭数が少ない農家で有効活用しています。

機器の選択は、収益性等をふまえる必要がありますが、各農場の飼養環境、ペン面積等を考慮した上で決定すると良いでしょう。

三、哺乳プログラム

現地事例の中で最も多かったのは、代用乳一リットルを一日四回給与し、六十日で離乳するプログラムでした。ただし哺乳量は、一日八リットルの事例もありますし、肥育素牛では三リットルの事例もあります。また離乳時期も三十〜一五〇日とバラツキがあります。このように哺乳プログラムは、各農場の育成方針によって異なります。当社も含めて代用乳は多くの品目

が販売されており、保証成分が異なることから、哺乳プログラムは、子牛に必要な栄養分を充足できる給与量を設定することが基本です。

四、固形飼料の給与

哺乳ロボット導入農家の多くは配合飼料として、人工乳を給与していました。

哺乳ロボットによる哺育で、子牛をよく観察してみると、子牛がグループ管理されることから、他の子牛の採食を真似して食べるといったことがよく見られます。このことから、カーフハッチ哺育と比較して、はやくから人工乳を採食するとされています。時折現地では、飼槽にエサがない状態が見られますが、これは哺乳ロボットの利点を生かしてきていないと言えます。原則として、人工乳は飽食給与とします。

哺乳ロボット導入農家では、ほとんどが粗飼料を併給しています。哺乳子牛では、ルーメン微生物が完全に定着していないため、粗飼料の消化吸収はあまりよくなく、その栄養的な意義は小さいものです。ただし、離乳した子牛を哺乳子牛と同じグループで管理することも多々ありますので、粗飼料は、良質なものを給与すること

を心がけて下さい。

五、疾病

哺乳ロボット導入農家では、「下痢が減った」ということがよく聞かれます。下痢の減少は、哺乳ロボットでは、機械が代用乳を自動的に調整するため、粉乳の秤量誤差といった人間のハンドリングミスがないことや、代用乳が少量多回給餌されるため、消化器官に無理がかからないことが要因と思われます。

カーフハッチ哺育と比較して、哺乳ロボット導入により大幅に増加した疾病が呼吸器病です。呼吸器病は、ほとんどの哺乳ロボット導入農家で発生している疾病です。予防としては、まず基本的な環境整備(敷料交換、消毒、換気等)を確認する必要があります。

六、寒冷対策

①栄養面での対策

図一に生後三週齢までの子牛におけるNRC二〇〇一のエネルギー要求量と気温の関係を示しました。外気温が低下すると、子牛は体の維持のため、多くのエネルギーを要求します。

A牧場では、昨年冬、子牛の肺炎が多発、蔓延し、頭を悩ませていました。そこで栄養面での対策

として、代用乳の給与量を一日五〇〇gから六〇〇gに増量し、肺炎を軽減することができました。A牧場のように、気温の低下に伴うエネルギー要求量の増加を、代用乳で補うことは、効果的であると思われます。

栄養供給の充足という面では、冬場の人工乳採食を低下させないという考え方も重要です。人工乳採食を低下させないためには、飲水量の確保が大切です。水槽の清

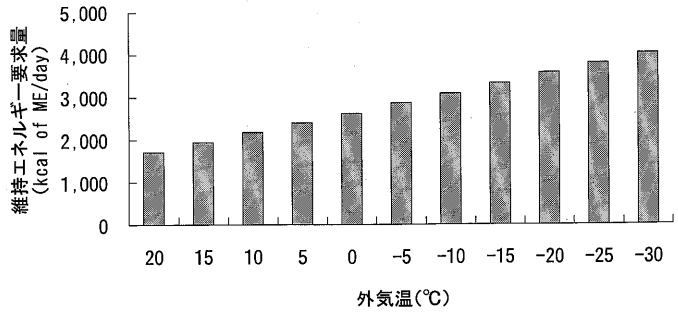
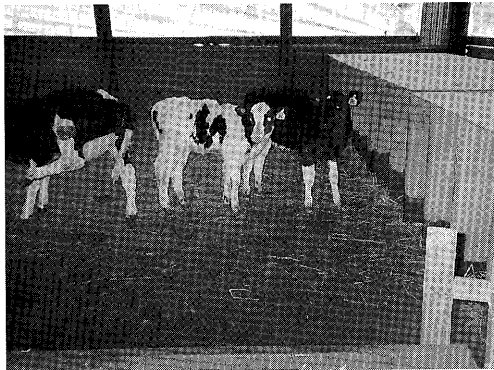


図1 子牛の維持エネルギー要求量に対する環境の影響 (NRC2001より改変、転載)



掃はこまめに行わない、水温等にも注意を払うことで、飲水量を高めることができました。

②施設面での対策

一般に哺乳ロボットでの哺育ペンは、カーフハッチと異なり、フリーバーン形状です。ハッチのような風除けがあると、子牛は体温の放散を抑えることができますので、風邪をひきにくくなります。

B牧場では、施設面での寒冷対策として、哺育ペんに風除けのハッチを置き、子牛の体温の放散を抑える改善を行いました。子牛は気温の低下に伴い、ハッチの中で寝るようになり、風邪をひきにくくなりました(写真)。この改善

は、除糞等の作業性の面からはマインナスですが、子牛の快適性が考慮された事例です。

その他、現地で行なわれていた寒冷対策を以下に示します。

表1 C牧場での投薬実施例

種類	量	時期	効果
OTC50%	1g/日	導入後0~7日、14~21日	下痢対策
プロヘルシー	10g/日	哺乳中通期	整腸
ヨー-tonST散	5g/日	導入後22~26日	コクシジウム対策
ブルーメイト	噴霧	適時	呼吸器病予防
IBR単味	1ml注射	導入時	IBRワクチン
クロストリジウム3混	1ml注射	導入時	クロストリジウムワクチン
呼吸器5種混	1ml注射	90日齢	呼吸器病対策

天井が高い哺育舎で、ペンの床面から三〜四mにブルーシートを張る。

子牛に防寒服を着せる。

ペン内にヒーターを設置する。

③投薬

哺乳ロボットでは、疾病の蔓延が危惧されるため、投薬プログラムが必要な場合があります。特に、初乳摂取状況が不明で、生後の飼養環境の異なる導入子牛をグループ管理する場合、投薬が必ず必要です。表一に、C牧場で行なわれているプログラムを示しました(平成十三年一月時点)。

投薬プログラムは、各農場に適したものを実施するべきですので、獣医師との相談の上、実施して下さい。

七、おわりに

哺乳ロボットは、日本に導入されてからまだ日が浅いこともあり、今後さまざまな管理技術が紹介されると思います。当社でも、有効な管理技術に関して、随時調査、情報提供致しますので、ご活用下さい。

(北研 阿部)

牧草の放牧利用時に おける管理とその特性

一、はじめに

草地管理の基本は、秋からがスタートです。放牧シーズンも終盤を迎えた今、放牧草地の管理として何が必要なのか、また来シーズンの放牧管理を踏まえた中で、放牧利用時の草種の特徴と飼料設計を進める上でのポイントを紹介致します。

二、放牧地の土壌成分変化

図1は、放牧草の年次別栄養価(ミネラル)の変化を示したものです。放牧草は、土壌の変化に比べ明確にその傾向が現われています。特にカリウムについては、放牧時の尿によって還元されるため、牧草の吸収が早いことも起因して年々増加した結果、テタニー比においては、危険値までに至っています。この時の年間施肥量は、一〇アル当り窒素二・四kg、リン酸三・〇kg、カリ一・六kg、苦土〇・八kgであり、施肥量としては、決して多い量では有りません。そこで平成一三年は、カリを無施用とし、苦土炭酸カルシウムを早春に一〇アル当り一〇〇kg散布し

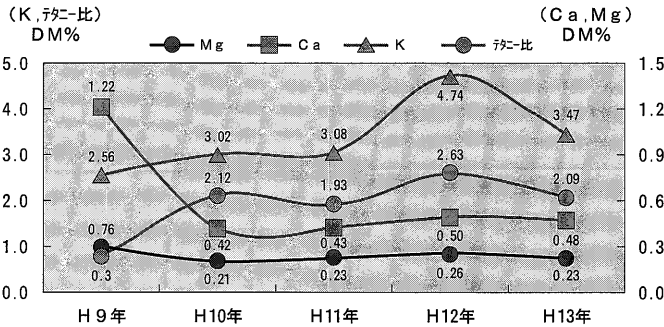


図1 放牧草の年次別栄養価(ミネラル)の推移

た結果、カリウムとテタニー比の低下・改善が認められています。

施肥管理の中で、現在見直されつつある土壌改良資材の苦土炭酸カルシウムの散布は、土壌のpHの改善はもとより、カリ過剰の粗飼料を改善して行くのに有効な方法であり、その結果、乳牛の周産期

病の低減にも影響を及ぼすものと筆者は実感しています。このことは、採草地のみならず、前述の通り放牧地への散布は、それ以上に効果が有るものと考えます。定期的に土壌診断を行ない、過不足のない適切な施肥設計が肝要です。

そのためにも、秋の土壌サンプルリングは、来春からの施肥設計に

大いに役立つ資料となります。ぜひ実施していただきたいと考えます。

三、牧草の放牧利用時における特性

放牧草の草種を選ぶ基準は、その地域に適合し短草利用に適していることです。そして、重要なのは家畜の嗜好性と家畜生産性です。

表1. 草種別の栄養成分変化

草種・品種	調査月	(1999年 北海道研究農場)									
		CP	SIP	DIP	UIP	NDF	リグニン	WSC	TDN		
チモシー (ホクシュウ)	5月	21.54	7.42	16.53	5.02	59.54	1.82	18.69	73.76		
	6月	26.51	8.75	19.95	6.56	42.30	2.54	13.44	61.39		
	7月	24.95	4.75	15.92	9.03	66.69	4.79	5.91	62.97		
	8月	21.82	5.41	15.08	6.74	63.32	5.64	7.10	63.39		
	9月	26.05	4.73	18.85	7.19	52.53	3.37	10.71	62.28		
ペレニアル ライグラス (フレンド)	5月	28.23	8.68	23.03	5.20	69.53	1.47	9.64	71.06		
	6月	26.14	9.44	20.96	5.18	44.42	2.48	12.05	71.37		
	7月	26.45	7.07	20.03	6.42	70.78	2.64	3.87	72.68		
	8月	23.04	6.22	17.30	5.74	67.54	4.40	5.40	70.65		
	9月	27.64	5.45	21.25	6.39	56.38	3.59	6.63	72.56		
メドーフェスク (リグロ)	5月	26.10	8.77	20.44	5.66	61.51	2.02	8.05	61.05		
	6月	23.85	7.65	18.11	5.74	42.40	2.78	13.11	67.37		
	7月	29.91	6.38	22.27	7.64	68.37	2.71	4.01	71.12		
	8月	23.85	7.29	16.51	7.34	71.63	3.61	6.79	67.90		
	9月	27.38	5.24	20.40	6.98	61.64	2.00	12.11	69.84		
オーチャード グラス (フロンティア)	5月	24.33	7.02	18.69	5.64	62.00	2.72	5.66	67.16		
	6月	24.90	8.06	19.13	5.77	46.70	2.70	11.77	60.24		
	7月	25.34	4.86	18.48	6.86	64.20	3.54	2.68	61.42		
	8月	21.41	5.77	15.74	5.67	71.22	4.51	4.72	59.16		
	9月	26.41	5.76	19.23	7.18	53.62	4.84	8.51	61.34		
トールフェスク (ホクリョウ)	5月	24.29	7.35	19.31	4.98	55.05	1.77	9.61	61.27		
	6月	15.48	5.67	11.12	4.37	62.63	3.09	16.03	63.94		
	7月	23.88	6.39	17.10	6.77	66.95	2.82	5.68	63.19		
	8月	18.77	4.28	13.38	5.39	70.67	7.09	6.97	62.76		
	9月	24.48	5.90	18.29	6.19	67.35	2.37	10.35	62.13		
ケンタッキー ブルーグラス (ケンブル)	5月	20.12	7.85	15.11	5.02	55.01	1.79	20.00	75.72		
	6月	25.14	8.63	19.72	5.42	46.73	2.76	13.31	70.19		
	7月	25.67	5.56	18.57	7.10	65.91	2.96	2.53	61.80		
	8月	20.24	5.08	13.81	6.44	77.44	4.18	8.12	47.99		
	9月	24.94	5.97	17.42	7.52	62.52	3.40	12.13	73.11		
リードカナリー グラス (パンチャー)	6月	22.41	7.30	17.05	5.36	43.04	3.53	10.55	74.19		
	7月	25.71	5.77	19.11	6.59	61.60	2.30	5.46	65.50		
	8月	22.99	7.61	16.20	6.79	71.02	5.67	6.32	58.58		
	9月	27.87	7.88	21.03	6.84	53.46	11.31	6.17	71.17		
	10月	21.87	9.78	16.19	5.68	55.01	3.74	26.62	71.37		

*ケンタッキーブルーグラス、リードカナリーグラスのTDNの算出は、ADF値より、イネ科生草の算出式を使用した。

そこで、牧草を放牧草として短草利用した場合の栄養成分や分解性について以下に示しました。

表1は、主要草種別の経時的な栄養成分変化を示したもので、サンプリング時の草高は一五〇〜二〇cmです。TDNに関しては、ケンタッキーブルーグラスおよびリードカナリーグラスを除いた草種において、季節的な変化は小さい傾向にあり、草種間の差が明確に示されています。WSC(可溶性糖類)については、採食後すぐに利用できるエネルギーの指標のひとつとして示しました。WSCの成分変化を比較すると、牛が最もエネルギーを必要とする夏季に、最も低くなり、蛋白質は、トールフェスク以外の草種が全て二〇%以上で推移しています。蛋白分画をみると、草種ごとに割合は異なりますが、夏季の七、八月をピークにDIP(分解性蛋白質)は減少し、UIP(非分解性蛋白質)は高くなることを確認されます。繊維区分として、NDFとリグニンについて示しましたが、これらも草種ごとに割合は異なり、夏季の七、八月をピークに高くなる傾向にあります。

これらのことは、表2に示した

表2 草種別・季節別のルーメン内における消失率の変化 (2000年 北海道研究農場)

草種	品種	乾物消失率			蛋白消失率			NDF消失率		
		春季	夏季	秋季	春季	夏季	秋季	春季	夏季	秋季
チモシー	ホクシュウ	88.15	72.94	84.87	94.71	85.05	93.22	84.50	68.45	81.31
ペレニアルライグラス	フレンド	88.79	74.36	88.64	96.08	88.63	98.09	89.18	72.25	85.67
メドウフェスク	リグロ	83.11	78.80	88.01	92.99	90.53	96.16	78.49	77.88	83.35
オーチャードグラス	フロンティア	83.51	72.23	83.12	92.05	89.74	94.16	79.06	69.68	79.28
トールフェスク	ホクリョウ	77.36	71.41	77.84	92.10	89.23	92.96	70.48	67.88	73.47
ケンタッキーブルーグラス	ケンブル	83.37	71.07	75.38	93.08	88.78	91.51	76.38	69.81	70.92
リードカナリーグラス	ベンチャー	79.77	68.12	74.89	91.68	88.77	90.19	68.59	61.65	65.66

ルーメン内の消失率に大きく影響しています。乾物消失率に関しては、トールフェスクとリードカナリーグラスが、全ての季節において低い消失率を示していますが、それ以外の草種では、夏季に低い値を示し、秋季では、トールフェスクとリードカナリーグラス同様にケンタッキーブルーグラスが低くなっています。蛋白消失率に関しては、栄養成分変化の蛋白分画(表1)と比較すると、夏季の七、八月の溶解性および分解性蛋白が全草種で低い傾向にあり、その結果、夏季の蛋白消失率が低いことが確認できます。

NDF消失率に関しては、栄養成分変化のリグニン含量割合と比較すると、夏季の七、八月のリグニン含量割合が全草種で高い傾向にあり、その結果、夏季のNDF消失率は、蛋白消失率と同様に低いことが確認できます。

栄養成分として適している放牧草は、NDFが多く含まれる一方で、分解されにくい繊維含量(リグニンなど)が少なく、NFC含量、蛋白質含量、ミネラル含量も多い草種です。一般的に、嗜好性が高く、採食量が多いということは、消化率が高いことが推測され

ます。

牧草を集約放牧の管理下にて短草利用すると、配合飼料に匹敵する栄養成分を充足することができず。しかし、放牧草は配合飼料のように成分が一定ではなく、季節的変動があり、特に蛋白質や繊維の分画まで考慮した中で、補助飼料の給与内容を調整していくことがポイントとなります。

四、おわりに

放牧草地の維持管理のポイントについて紹介しましたが、具体的なポイントについては、不足している面もあろうかと思えます。しかしながら、放牧草地と一口に言っても、様々な放牧飼養形態や放牧方法、または気候や地形、主体草種等の違いにより、放牧草の維持管理方法も違ってくるわけで、画一的なものではありません。

今回、当農場での放牧飼養管理を進めている中で捕らえたデータから、それぞれの放牧飼養形態の違いにも、参考となりえるものと考えられた内容を紹介しましたので、活用頂ければ幸いです。

(北研 龍前)

フロストシーディングによる草地造成法

フロストシーディングとは……

一般に植物の発芽に必要な要素は「温度・酸素・水分」の三つであり、このうちいずれか一つでも欠けると植物の発芽はスムーズにはいきません。フロストシーディングはこの三要素のうち、温度条件が牧草の発芽に適していない初冬時期に播種する方法であり、種子のまま越冬させ、翌春の融雪後に発芽および定着させる技術です。霜(Frost)が降りる初冬に播種(Seeding)することからフロストシーディングもしくは初冬季播種と呼ばれています。

フロストシーディングのメリット

草地造成・更新の際に最も頭を悩ますのが、雑草対策であると思います。牧草地は基本的にイネ科牧草とマメ科牧草の混播のため、除草剤ですべての雑草に対応するのは現状では不可能です。そのため、耕種的な雑草防除が不可欠となります。土壌水分条件が比較的

良く、雑草の発生が少ない夏播き(七月下旬〜八月下旬ぐらい)が最も良い方法ですが、春播きの場合は、播種後の雑草との競合がありますので、なるべく早く播種を済ませることが重要となります。

フロストシーディングは前年に播種を済ませているため、牧草の発芽が雑草より早く、いち早く牧草で一面を覆うことにより、雑草との競合で有利になります。フロストシーディングのメリットとしては次のような事柄があげられます。

- ①早春の水分条件が良いため、牧草の発芽および定着が良い。
- ②春の慣行播種に比べ発芽、初期生育が早いので雑草との競合に強い。
- ③これらの利点から初年目の収量が多収となる。
- ④前年に播種を済ませるため、春の作業を軽減できる。

フロストシーディングを成功させるカギ

①播種期は、牧草の発芽必要温度より気温が下がる初冬が適してお

り、具体的には日平均気温が5℃以下となる一月中旬以降が目安となります。播種時に土壌表面が凍っている場合は、播種直後の強風により種子が飛ばされることもあり、日中の気温で土壌表面が溶け、次第に種子が土壌に吸着されます。根雪が早い場合は、積雪量が少なければ雪上播種しても構いませんが、上記と同様に凍結雪上に播種した場合、その後の積雪がないと強風により種子が飛ばされ、トラクタの轍などに種子が吹き寄せられることがあるため、注意が必要です。

②フロストシーディングはイネ科牧草を中心とした播種技術であり、マメ科牧草を播種した場合は翌春のスタンドが極めて不良となります。これはイネ科に比べてマメ科(クローバ、アルファルファ)の低温発芽しやすい特性によるものであり、播種後ただちに発芽した個体は冬期間に枯死してしまいがちです。よって、クローバを混播した場合は、翌年の追肥時に肥料とともに追播し、その後ローラーで軽く鎮圧するか、もしくは翌春以降の追播機による方法が適しています。

③オーチャードグラスなどのように、種子がイネ科牧草の中でも大きく、比重が軽い草種は、覆土されにくく、強風にも飛ばされやすいため、チモシーよりも発芽揃いの点で劣ります。よってオーチャード主体草地の場合は、なるべくフロストシーディング時に鎮圧したほうが望ましく、且つ播種量も慣行播種より三〜五割程度を増量する必要があります。

④耕起および播種法は通常の方法と変わりません。ただし、初冬時期は土壌水分が多く、鎮圧の際にローラーに土壌および種子が付着し、播種むらになる場合があるので、このような場合の鎮圧は避けたいほうが良いでしょう。播種むらは低収となるばかりでなく、雑草の侵入を招きます。

⑤急傾斜地などは融雪水で種子が流されやすいため、フロストシーディングには適しません。また、風当たりが強い畑は種子が飛ばされやすいので、同様に避ける必要があります。

(北研 谷津)

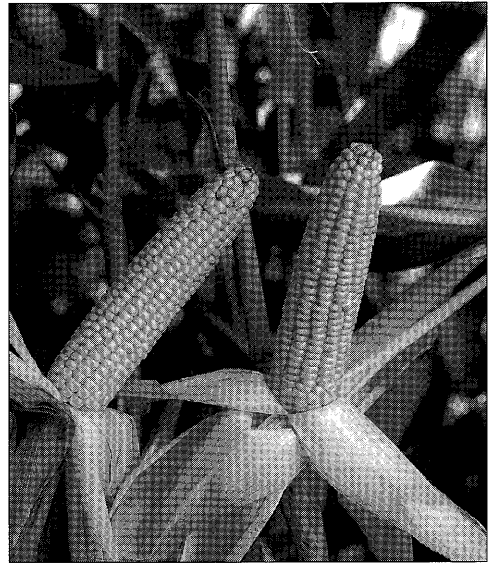
台風被害も軽微な新品種登場!!

耐病性・耐倒伏性に優れ、子実多収な
雪印の育成品種 第4弾登場!

ネオデント・シンシア90 [SL9945]

ニューデント中晩生品種が一新
耐病性・耐倒伏性・収量性を更にパワーアップ!

ニューデント 95日[LG2305] 100日[LG3457] 105日[LG2533]



ネオデント・ニューデント系の品種特性一覧表

◎：特に優れている ○：優れている

種類	熟期	品種名	初期生育	煤紋病抵抗性	耐倒伏性	早熟性	雌穂収量	TDN収量	ワンホープ乳剤適応性	最適栽植本数本/10a
ネオデント	82日	ポロシリ82	◎		◎	○	○	○	不可	9,000
	85日	ピヤシリ85	○	◎	◎		◎		不可	9,000
	90日	ピリカ90	○	◎	◎	◎	◎	○	不可	8,000
	NEW 90日	シンシア90	○	○	◎	◎	◎	◎	可	8,000~9,000
ニューデント	75日	LG2195	○			◎	○	◎	不可	7,000
	80日	LG2184	○	◎	○			○	可	7,000~8,000
	85日	LG2265	○		○	◎	◎	◎	可	7,000~8,000
	85日	リッチモンド	○	◎	◎	◎	◎	○	可	8,000
	90日	LG2290			◎		◎	○	可	8,000~9,000
	NEW 95日	LG2305	○	○	○	◎	◎	◎	不可	8,000
	NEW 100日	LG3457	○	○	◎		◎	◎	可	8,000
	NEW 105日	LG2533	○	◎	◎		◎	○	可	8,000
	110日	DK579	○	◎	○	◎	○	◎	可	7,000~8,000
スノーデント	110日	DK567	○	◎			◎	○	可	6,500
	115日	アラミス	○	◎	◎		◎	○	可	7,000