

1. アメリカ研修

4月21日からアメリカ研修に行ってきました。今回は、いつもの獣医師仲間5名（宮城1、群馬2、愛知1、岡山1、北海道1）に加えて、女性獣医師2名（沖縄1、当社から菅原明日香1）、普及員（宮城1）、酪農家（宮城1、北海道1）の合計10名でした。

今回の主題は、哺育管理でした。それぞれのスペシャリストを講師として選んで訪問しました。イリノイ大学では、私がよく参考にして紹介する Dr.James Drackley 先生に2日間お願いいたしました。また、今回初めて訪問するバージニア州のバージニア工科大学（VirginiaTech）では、Dr.Robert James 先生を訪問し講義と農場訪問を2日間お願いしました。この大学のホームページからいただいた写真などもよく利用させてもらっています。それぞれのツアーの内容と流れは、菅原明日香獣医師から報告があると思われますので、私からはいくつか印象に残ったことを何回かに別けて報告したいと思います。

(1) James Drackley (イリノイ大学)

ここでは、哺乳から周産期管理さらに脂肪酸代謝まで、Drackley 先生の研究分野を2日間通しで聞きました。初日は主に哺乳管理で多くの情報をいただきました。

1) ミルクの給与量 (後日報告)

これらに関してはこれまでも何度も述べてきましたが、ミルクを体重の10%程度に制限して給与する伝統的な方法は完全に見直される方向になっています。このことに関しては、改めて報告します。

2) 哺乳仔牛に草は必要かという議論

哺乳仔牛への草（乾草あるいはグラスサイレージ）の給与が仔牛の発育やルーメンの発達（絨毛の発達）にどう影響するのかという議論は古くからあります。この議論に対する現状の認識を報告します。



1) ミルクとヘイのみ



2) ミルクとヘイと穀類



3) ミルクと穀類

これは有名な写真ですが、ミルクとヘイ（乾草）だけでは、哺育仔牛の第一胃絨毛は全く発達しないことがわかっています。一方、ミルクと穀類だけで育った3)では、十分な成長があることがわかっています。従って、哺育仔牛のルーメンの成長には穀類が必要で、その間に特別にヘイを与えなくてもよい、もしくはそのほうが成長がよいという議論があります。それはおおよそ正しいと思われますが・・・しかし、哺乳仔牛は、ヘイを与えられないときに敷料やそのへんの草をむしって食べる反応を示します。これはおそらく草食獣としての本能とその準備をしているのではないのかという疑問も常にあることです。その辺の認識に変化があります。

Rumen pH in young rumen is very low, with or without hay in the diet

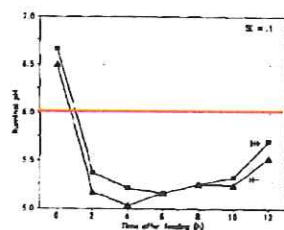


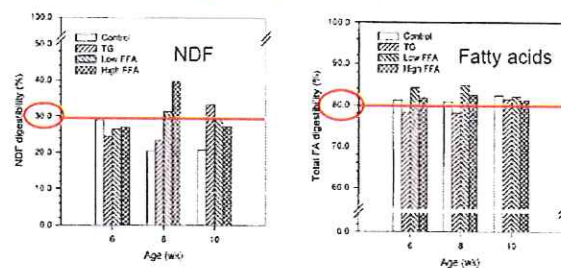
Figure 1. Rumen pH with time after feeding to calves fed starter (4.5 kg/d) with (H+) or without (H-) alfalfa hay for ad libitum consumption.

Sustained rumen pH >6.0 is needed to establish cellulose-digesting bacteria

Quigley et al., 1992

図 1

Digestibility of NDF is very low in young calves



Starter contained 25% alfalfa meal and 8% wheat bran. No forage fed.

Spanski et al., 1998

図 2

図 1 は、哺乳仔牛へスターターだけを給与しているものと、スターターとルーサンヘイを併給している仔牛のルーメン内 pH を示しています。どちらも、pH5.5 以下を下回っています。この状態では、繊維消化性微生物はほとんど活動したり増殖したりすることは困難な環境で、哺乳仔牛への乾草の給与がルーメン pH により影響を与えることはないのではないのかとこの図からは想像されます。（繊維消化性微生物が生存し続けるためには pH 6 以上が望まれます）また、図 2 は仔牛の NDF（繊維）と脂肪酸の消化能力を見ています。脂肪酸の消化能力は非常に高いものですが、繊維の消化性は非常に低いことが示されています。図からもわかるように、10 週齢（70 日齢）の仔牛の消化性も同じように低いことが示されています。

Performance of calves fed varying amounts of grain and hay

Variable	Diet				
	1	2	3	4	5
Grain DMI, kg/d	0.40	0.76	1.04	1.34	1.37
Hay DMI, kg/d	0.63	0.34	0.26	0.23	0.06
GIT contents, kg	13.8	12.8	12.8	11.9	11.3
ADG, kg/d	0.32	0.42	0.47	0.60	0.59
EBG, kg/d	0.14	0.24	0.31	0.43	0.43
% of ADG due to gut & fill	73.4	55.5	48.7	37.9	38.6

Calves were fed 3.0 kg/d milk from 0 to 5 wk.

Stobo et al., 1988

図 3

図3は、1から5までのエサの内容の差によっての成績を見ていますが、1のようにヘイをたくさん食べすぎるとその成績（成長）が悪くなることが示されています。

Postweaning performance of calves fed starter without or with chopped hay

Trial and variable	Diet			
	C	G	H1	H2
Trial 1				
ADG, kg/d	0.91	0.74	1.22	1.02
Gain:Feed	0.52	0.42	0.66	0.58
Trial 2				
ADG, kg/d	0.78	0.72	0.85	0.82
Gain:Feed	0.50	0.50	0.51	0.57

C = course starter, G = ground starter, H1 = C + 7.5% chopped hay.

H2 = C + 15% chopped hay.

Bromegrass hay sieved to 8 to 19 mm length

Coverdale et al., 2004

図4

一方図4を見ると、細断されたヘイを入れたH1とH2は、ヘイの入らないCやGのスターターのみのものと比べると、日増体量が高くなっています。さらにH1とH2ではH1の成績がよくなっています。これはH2のようにヘイを15%（多く）入れるとその効果は減弱する（スターターの摂取量低下による摂取栄養の低下の影響が大きくなる）ことを示しているようです。

乾草の給与と仔牛ルーメンの発達

	STのみ	ST+乾草
ルーメン+		
第2胃kg	1.59	1.89 **
ルーメン厚cm	0.82	0.85 *
絨毛長cm	1.14	1.26
絨毛幅cm	0.48	0.52
ルーメンpH	5.06	5.49**

乾草の給与（良質）は、消化管の絨毛の発達には寄与しないが、消化管筋肉の発達に寄与している

Khon 2011

図5

図5は、今回の資料ではありませんが、スターターだけでなくいくらかの乾草が入ったほうが、ルーメンや第2胃の重さ、あるいは厚さが勝ることを示しています。また、先に図1で示したように低いルーメンpHのなかでも、繊維のあるほうがここでは有意にpHが上昇して（ルーメン環境が改善）いることを示していますので、少量のヘイ（繊維）の給与は有益であることがうかがえます。

これらの実験結果からいえることは、以下のようにであると Dr.Drackley 先生はまとめています。
 一仔牛にとって：

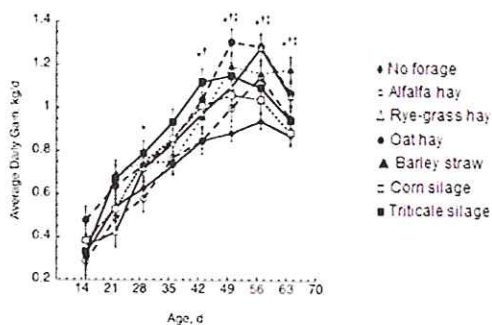
- 一ヘイは、非常に消化性が悪く、ルーメンの成長に最も重要なスターター（穀類）の摂取を低下させる
- 一ヘイは、ルーメンの容積や反芻の発達に（絶対的に？）必要なものではない
- 一ヘイは、もし敷料にストローのようなものを利用していないときには、15%くらいまで給与可能かもしれない
- 一ヘイのフリーチョイスは、離乳後2週間までは、しないほうがよい

と、Dr.Drackley 先生は述べています。

3) どんな草が仔牛によいのか？

それではどんな草を少量給与するのがよいのかということです。一般に行われているのは、ルーサン乾草の給与ですが、面白いデータが示されました。

Different forages offered ad libitum can impact average daily gain



Castells et al., 2012

図 6

Forage to concentrate ratio selected by calves given free choice of both

Forage	F:C
None	---
Oat hay	8:92
Barley straw	5:95
Triticale silage	4:96
Rye-grass hay	4:96
Corn silage	5:95
Alfalfa hay	14:86

Castells et al., 2012

図 7

図 6 は大変に見にくい図になっていますが、様々な草（乾草・サイレージ）を自由摂取させて仔牛の成長をみています。この図からはルーサンヘイが最もよく食べるのですが、その成長はほかのもの、例えばオーツヘイやライムギなどの成績が上回っていることを示しています。理由は、ルーサンの高すぎる蛋白あるいは溶解性蛋白の影響とより食べ過ぎることによるスターター摂取の減少による栄養低下などがあげられるようです。種類というよりもおそらく、摂取量が問題なのだろうと感じます。いずれにしても、この実験ではオーツヘイの8%程度の摂取量がよい成績をだしています。

これらをまとめると、哺乳仔牛に対して、乾草あるいはサイレージをフリーチョイスであたえることは、絶対にやってはならないことです。与えるのであれば、わずかな量おそらくDMIの10%以下くらいに抑えておくべきかと思われます。特にルーサンヘイの多給は避けたほうがよいようです。また、離乳後もすぐにフリーチョイスではなく、制限給与してスターターの

摂取量を下げない工夫が必要です。

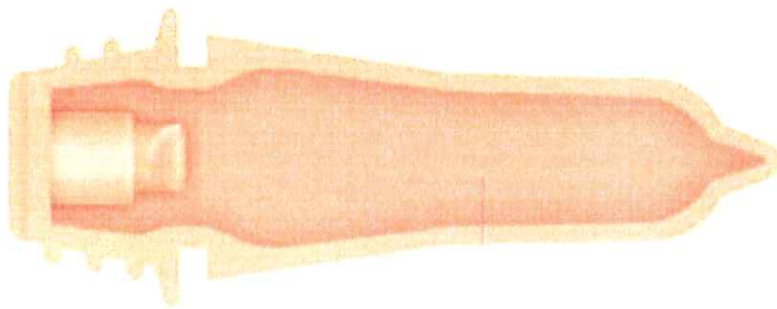
Dr.Drackley 先生は、哺育牛への草の給与に関しては、少量の給与には何らかのメリットがあるので推奨できるが、その摂取量をコントロールできないのであればむしろやらないほうがよいだろうと述べました。

3) 流行のニップル ピーチティート (Peach Teat)

今ニュージーランドで最も売れ、米国でも多くの農場で使い始めたニップルがあります。名前はピーチティートです。ニュージーランドの酪農家が考えあつという間にニュージーランドでベストセラーになりました。2012年にニューヨーク州シラキュースで開かれた Group-Housed Calf Systems Symposium という、グループフィーディングシステムのシンポジウムのなかでも、オンタリオ州でのグループ飼いで普及し始めていると紹介されています。今回バージニア工科大学 (VirginiaTech) の農場でも利用されていたので紹介します。おそらく日本でも普及してくると思います。写真はピーチティートのホームページならびに、大学農場で写したものです。(興味のある方は、連絡ください。是非使ってみてもらいたいと思います。)



バージニアテック 大学農場にて



ホームページより



ホームページより



イリノイ大学 での講義の様子

黒 崎

今年も時差による苦痛を我慢して研修に行ってまいりました。毎度いろいろと勉強になることばかりです。何回かに分けて興味を引いたことを報告します。菅原明日香からも報告があると思います。菅原明日香はどこに行ってもマイペースで、アメリカでも朝早くからジョギングしていました。帰りにはお土産をいっぱい買ったようで、リュックを背負い、大きな旅行鞆を右手で押しながら、その両手にも袋が3つか4つぶら下げ東京駅の階段を必死に上り下りしてました。その姿は、結婚前の女性とは程遠く、田舎から出てきたばかりのおばちゃんにしかみえませんでした。(笑) 味があります。きっと良い奥さんになるのではないのでしょうか。