

討

論

座長 源馬 琢磨（帯広畜産大）・大久保正彦（北大農）

座長（源馬，帯広畜産大）：討論の手順でございますけど、課題が非常に多いということで、大ざっぱに分けて、前の3課題は土地と草という方面に力点が置かれていると思います。それから、後の3課題は乳肉生産のための、餌の問題それから飼養管理の問題とそんな風に大ざっぱに分けさせて頂きます。前3課題につきましては、まずご質問なりご意見を承ります。それからそれが終わりますして、後の3課題についてのご質問、ご提言というものを承りたいと思います。残った時間で全体に関わる問題について討論をして頂きたいと考えます。最初の3課題につきましては、私が仲介を務めさせて頂きたいと思います。前の3課題につきましては、ご質問なりあるいはご意見ご提言がございましたら、お願いしたいと思います。

原田（酪農学園大）：三木先生と美濃先生に質問したいんですけど、三木先生のお話の中で、乾くことと窒素肥料をやることによって、マメ科率が変わるとおっしゃったのですが、そのへんのところがどういう機構によって変わるかを、お聴きしたかったのです。それから、美濃先生にも同じ質問なんですけど、美濃先生はイネ科に限定されてお話されたのですが、おそらくマメ科に対しても相当見識をもっておられるものと私思うものですから、同じ事を先生にもお聴きしたいのですが。

三木（天北農試）：マメ科の話からいきますと、天北ではどうしても水が不足しています。それで草種間競合という水に対するイネ科草とマメ科草の競合が根鉋みたく湿潤なところとはかなり違ってきます。水が、かなり制限された中で、イネ科のほうは、窒素を与えれば与えただけ伸びますので、そこでマメ科のほうは水分ストレスに対しては弱くて今度、窒素を与えられたときに、イネ科のほうは相対的に光競合に関して優位になっていきます。そういうことで、ダブルパンチといいますか二つの要因が絡んで、イネ科に対するトータルの窒素要求量ということで考えていかなかったら、駄目じゃないかと、ですからうちの場合、土壌の保水力がばらつきますので、そうすると典型的に水もちの悪いところは、ちょっと窒素やっただけで、マメがいなくなってしまうという、非常に根鉋とは違った様相を呈してくる、それが結局北海道の中で、紋別以北から土別から留萌あたりまで下がってくるのではないかと思うのですが、そういう土壌的なものとそれから草種の水分競合という風にいまのところ整理すればなるのでないかと考えています。他にもたくさん要因はあると思います。

美濃（帯広畜産大）：申し訳ないんですが、マメ科に関して私自身なら見識を持っておりません。これではお答えにならないので若干付け加えさせて頂きますと、先ほど申し上げたように、マメ科では根にデンプンを蓄えております。刈り取りをやりますと、すぐそのあとでベーターアミラーゼができてきて、活発にデンプンを分解して、再生器官へと輸送していくことがわかってきました。それから、刈り取りの位置なんかを変えますと、地面ギリギリで刈りますとベーターアミラーゼの出方が大きいとか、あるいは土壌中の窒素量が多いとやはりベーターアミラーゼの出方が多いとか、いくつかのことがわかっておりますけれども、混播草地あるいは単播草地においてどういう風に制

御したら最も効果的か、そういうレベルにまったく達しておりません。イネ科でも終わるかどうかわからない状態でどなたか仲間がいてマメ科のほうもやって頂けたら大変ありがたいと思っております。

座長（源馬）：それでは、どなたか他の方ございますか。

岡本（帯広畜産大）：三木先生にお伺いしたいのですが、窒素の循環ということからとらえられて、大変参考になったのですが、私も素人が考えますと堆肥は腐熟させないといけない、尿は抜気してそれも腐熟させないといけない、と考えておりましたけれども、そういうのが根本的に覆されて、どうしたらいいかわからなくなってきたのですが、そのあたりについて土壌の物理性だとか、カリの問題それからバランスなどについて教えて頂きたいと思います。

三木（天北農試）：窒素だけとってみれば、ああいう事は想像に難しくない、要するに腐熟というのは美味しいものを食って、難分解性の物を美味しいものに変えかけているという風になると、美味しいものがひとつ微生物のエネルギーになるわけですから、それはどこに蓄えられるかといったこともあるわけですね。牛の餌に例えると、ウンコになるか肉になるかというところだと思のですが、そうすると美味しいものは、あるものは美味くないやつたしになってくっついていくと、それからもう一つエネルギー的に外に飛んでゆくと、ウンコやガス代謝として外に出て行くと考えれば、腐熟というのはそういうもので、例えばワラでも漫然と堆積しておけば、腐熟化が進むかというところでもない。牛糞、豚糞、鶏糞という美味しいものを一緒に添加して、腐熟化させるワラだけであれば二年も三年もかかるというところがあると思います。ですから、美味しいものはやはり、そういう風に使われるわけですから、全体としてはどこかに行っている。あともう一つ、カリだとか、マグネシウム、カルシウムなどのミネラルのバランスについては実のところ調査してませんのでわかりません。言えることは、乾物で同じ量を与えているとすれば含まれているものは、違うかどうか、そこだと思います。熟度の問題というのは非常にバラツキのある問題ですので、どこで線を引くかというのは次元が異なりますので、もう少し時間を頂きたいと思います。

原田（酪農学園大）：三木先生の御遠慮なされた発言だけでは心配な面もありますので、補足したいのです。窒素肥料をたくさんやりまして、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素を計ってみますと、明らかに硝酸が増えるばかりでなく、亜硝酸も増えます。亜硝酸は牛に有害です。ついでにミネラルバランスについていいますと、カルシウム、マグネシウム、カリは土の中でもバランスをとって存在しますし、細胞膜を通して植物に吸収される時にもバランスが関係するわけです。存在形態とバランスが大きく作用して、植物の体の中に入ってゆき、それが家畜の体に入ったとき、どのように吸収されるかということはアンモニアやカルシウム、マグネシウムが大きく関与するといわれております。

座長（源馬）：では、3番目の課題の山口さん、育種と言うのは20年も何十年もかかる仕事なんです、10年先、20年先を見通して、ご注文があれば何でも承ると御発言されました。こういう場でマメ科の将来につきまして、あるいは山口さんに対する御提言などお願いします。

A：先ほど、アルファルファのバーティシリウム萎凋病に触れられたのですが、最近色々抵抗性品種が出てきているようです。一度アルファルファを作って、病気がでた圃場に再度アルファルファを栽培した試験などあればその結果など教えて頂きたいのですが。

山口（北海道農試）：一度発生した場合、たとえばイネ科の牧草を植えたりすれば、菌の濃度が下がって

いくという話は聞いております。それから他の草について生き残ってゆくという話もありますので、一回発病したところは、基本的には抵抗性品種を使うという考えでいっていると思います。それから、実験として汚染された圃場に実際に播いてどうなったかというデータをもっておられる方がおられたら教えて頂きたいと思います。筒井さんいかがですか？

筒井（天北農試）：今のご質問の趣旨に答えられるデータはほとんどありません。ただ、最近急激に駄目になった草地にたいして、抵抗性の品種をぼつぼつ導入し始めているのが実態ですので、できればお願いですが、そういう急激に駄目になった草地に抵抗性品種を播いた場合の追跡調査をできれば、普及員の方々にお願い頂ければと思います。私も二筆ほどマークはしておりますが、今年播いたばかりで、菌の濃度が上がって、経年化した草地というのはまだないと思います。

座長（源馬）：美濃先生が再生について生理的な新しい知見をお話されましたが、これに関してのご意見ご発言ございませんでしょうか。

原田（酪農学園大）：私はスムーズブロムがとても好きで、これはイネ科なんです。アメリカやカナダではアルファルファの相手にスムーズブロムを使っているわけです。それでこの草について、再生とか混播とかに関連しまして何かアドバイス頂けたらと思います。というのは、普通に播きますと、ずいぶんアルファルファに負けてしまって、ところがオーチャードグラスと混播するとオーチャードグラスが勝ちます。チモシーはアルファルファに弱い。その中間位いかないかとねらっているんですが、うまくゆかない。この辺についてアドバイス頂けたらと思っています。

美濃（帯広畜産大）：先ほどお示しましたように、私は4つの草種に限定してやっております。それ以外の牧草にはまだ手が回っておりませんが、ただ最終的には生育型という形でわけてみると、4つか5つに分けられ、それらの類似性と相違点などを組合せながら、やっていくよりしかたがないのではないかと考えております。先生のいわれる草がどのような位置にあるか、実験をやっておりませんのでお答えできません。やがて、やってみたいと思っております。

能代（根釧農試）：美濃先生にチモシーの再生力が弱いというのが、私たち現場にいて、なんとかならないかと思うのですが、このチモシーの再生力を強めていくことが可能かどうか、たとえば何とか酵素の強いものが再生力を強めるような働きがあれば、そういうものを育種に活かしていくといいと思います。今、現場で一番問題になっているのは、早刈りでチモシーの再生力が弱いために、再生途中で刈ると、マメ科に抑圧されてしまうとか、再生力の弱さがマイナス要因になっている。再生力の弱さが問題になっているものですから、そういう可能性がどこまであるかという点について、お伺いしたいのです。

美濃（帯広畜産大）：率直に申し上げまして、その質問にも答えることが出来ないと思います。ただ、脱線しますが、先ほどのスライドで、シバムギの話をしました。外国では、最も再生力が強い植物ですから、シバムギを雑草というより牧草という扱いにしたいのではないかという見方も一方ではあります。ただ栄養分または家畜に対する嗜好性の問題で、いまひとつうまくゆかないということがありますから、チモシーにこだわらないで、シバムギの持っている再生力の強さを、栄養価や嗜好性を高める方向とかが考えられるでしょう。もともと、生育型からみてチモシーの場合、早く酵素をださして、養分を早く分解させることはかえってエネルギーのロスにつながって、もともと生育型からみて、ゆっくりしか動かない植物です。遺伝子工学の分野から色々出てきましたから、

極めて再生力の強いシバムギのような、地下茎にふんだんにものを貯めて刈れば刈るほど地下茎から芽が出てきてまして、牧草地がシバムギにおきかわってゆくような、そういう性質をほかの牧草に導入してやる方向から考えたほうが早いのではないかと考えております。直接チモシーに対する答えにはなりませんけれども、シバムギのような再生力の強いものを、そこで持っている因子をなんとか利用できないものかということを普段考えております。

座長（源馬）：それでは、前の3課題についてはこれで終わらせて頂きまして、後の3課題について、座長交代致しますので、討論お願い致します。

座長（大久保，北大農）：今までいかによい草地を作るかというお話でしたが、それを実際に牛にくわせてどう生産を上げるか、それが牛乳であったり肉であったり、そこでいかにコストを下げるかということになるわけですが、まず小倉さんと小竹森さんの乳と肉の生産でいかに草地を使うか、あるいは小倉さんの話のなかではコーンサイレージのこともかなり強調されてましたので、単なる牧草地ということだけでなく土地をいかに使うかということになると思いますが、そのへんで御質問、御意見等ありましたらお願いします。

岡本（帯広畜産大）：小倉先生にお伺いしたいのですが、コーンサイレージの給与は、私どもいいことだと思っているのですが、以前から言われてますように、美味しすぎてたくさん食べるとルーメン発酵の異常をきたすといわれておりまして、特に現場の獣医の先生方はトウモロコシを悪者扱ひすることがおあったのですが、私はコーンサイレージと対になる粗飼料や配合飼料の性質や量を考えれば、コーンサイレージをもっと食べさせてもよいと思います。そのあたり、お考えがありましたら、教えて頂きたいと思います。

小倉（新得畜試）：岡本先生とまったく同感です。コーンサイレージ悪者論があります。それは結局、コーンサイレージの中身ですね、子実が40%から50%含まれているわけです。濃厚飼料の要素があります。そういうことを考慮しないで、濃厚飼料をやると、当然、ルーメン発酵のバランスを崩すということがあります。そういうわけで、コーンサイレージを活用するにはデンプン値が高いという特性を知って、不足するタンパクを補うという必要があります。それから併用する飼料の品質が悪いと、極端にコーンサイレージを食うようになって、しかも濃厚飼料をかなりやっていますと、乳質に即影響します。これは私どもでも経験しております。

原田（酪農学園大）：小倉先生にお聞きしたいのですが、脂肪は3.5%をだせというふうになってきました。コーンサイレージと粗飼料のバランスの問題が今、出てきているわけです。脂肪が上がらないとか、乳量が上がらないとか、ジャーキーを飼った方がいいとか、あるいは餌に脂を混ぜて食わせるとか色々聞かえてきます。この辺のことを、コーンサイレージと粗飼料とバランスとの関連のなかで、どういう風にしてゆけばよいのかということ、教えて頂きたい。それから、欧米や日本でもそうですが、ローファットミルクというものがありますね、ああいうもの消費者ニーズと今おっしゃっている飼料のバランスとか乳質とか、この辺のところをご指導頂けたらありがたいと思っています。

小倉（新得畜試）：いま、牛乳の脂肪成分3.5%ということが基準で、それを割ると安くなるということです。乳脂率が下がるのは泌乳初期、乳量がピークになる時期の前後が下がります。先ほど示しました牛も年間乳脂率は4%ですが、下がる時期には3.5%を切るわけです。こういった乳脂率の高い

牛でも下がるわけですから、年間乳脂率が3.5%といった牛、これは乳が出る牛ですが、乳がよく出るときは3%を切ります。こういったこと、常に3.5を出すことが問題になります。ひとつには牛の能力があって、それと牛の飼い方、すなわち間乳期の栄養状態が悪いと、泌乳初期の成分が非常に下がります。従来、間乳期は過肥にさせてはいけないということでしたが、やはりある程度肉が付いてなくては駄目じゃないかという現場の声もありますし、我々も過肥を強調するあまり、その辺のフォローがなかったような気がします。どうしても下がる時期はバイパスの脂肪をやって、上げようということも話題になっておりますし、実際そういった製品も売られているようですが、そのことは私どもも確認していませんし、もし使うとしてもごく限られた時期だと思います。もうひとつ、泌乳初期にはどうしても濃厚飼料が多くなるので、乳量上がるのですが、乳脂率は下がります。そういったことで、バッファー、緩衝材をやることで乳脂率低下を防ぐやり方もあります。これもある程度は効きます。私どもの試験成績では、例えば本来3.8%位あったものが、3.2か3位まで下がったと、それがバッファーをやることで3.5位までは戻せるという成績が出ております。それでも本来の能力まではなかなか戻らないということで、乳脂肪だけでいうと、濃厚飼料をやる現状では下がってしまいます。上げようと思って粗飼料をやる乳量は下がってゆきます。ただ時期的にはそんなに永くはありません。ローファットミルクとか乳質の問題については、無脂固形成分や乳糖が風味とかに影響すると言われてはいますが、こういうことも餌のやり方に大きく影響されます。

座長(大久保)：小竹森先生から、牧草を活用して肉生産に利用するということが、これから重要になってくるということでしたが、これに対してご意見ご質問ありませんか。

篠原(酪農学園大)：十年くらい前から、乳肉複合経営ということがいわれるなかで、乳牛飼養と肉牛飼養とはパターンが違うから、同じ経営でやるのは無理だと盛んに言われてきましたけれども、そのことに対して小竹森先生はどのようにお考えか聴かせて下さい。

小竹森(北大農)：粗飼料の違いという関係については、手掛けておりませんのでお答えできませんが、北農試の佐藤さんの試験をみてみますと、肉牛の放牧地での試験でも、例えば肥料のやり方で違ってくるようです。お答えになってないようですが。

篠原(酪農学園大)：もちろん対象が違うのですから違ってくると思うのですが、そこのところを経営の上で切り替えてゆくことができるのではないかと思います。若者の方は、乳牛を管理する方に向い、老人の方は肉牛の管理に向かうとか、そういう経営内での分業が成立してくれば、2つのパターンの農業が助け合ってゆくという時代に向かわざるをえないのではないかと思います。

座長(大久保)：それでは全体のコストにつきまして、浦谷さんが、共同化や早刈した良質粗飼料を泌乳初期に集中的に給与することによりコストの低減が図られると提唱されてますけど、これに関連したことで何か御発言ございませんでしょうか。

西部(ホクレン)：これからのコストダウンの方向としておもしろいなと思いました。私自身しなければと思ったところは、サイレージの委託生産みたいなことですね、これは今年の7月か8月に北農試にいた生源寺君が西ドイツと日本の、特に北海道を入れているのですが、コストの比較をかなり詳細にやりまして、粗飼料の部分でいいますと、日本の方がやはり倍くらい高いわけですね。そこら辺はどこが構造的に違うのかと考えてみますと、肥料が高いだけでなく、委託生産型のところが違

っている。(日本でも)そういう構造にならないかと思っていましたところ、今日一番最後のところで、酪農戸数の減少ひいては過疎化を進行させる恐れがあるので、新たな就業機会をつくるような農業の構造の改善が必要でないかと指摘されておりました。共同化という発想もあるのですが、片方では非常に多頭化してゆくと、その必然性として粗飼料の部分を能率化し委託できないかということです。逆にいうと、規模の小さいところでは、まだ余裕がある。リタイアした人もいる、ですから農業の中に副業をつくる、そういう人たちが集まって共同という発想でなく、会社という発想にならないか、サポートする有限会社のようなものにならないかという気がしていたのですが、ご意見があれば聴きたいと思います。

小倉(新得畜試):共同化と委託生産とは、私の頭の中では別の物だと考えておまして、委託というのは、実際に牛を飼っている農家が飼料生産から手を引くと、それを誰がやるかといいますと、例えば農協が別会社のようなものをつくって、農家をやめた人をそこに雇うだとか、あるいは中札内にその例がありますが、共同経営をし、200頭とか300頭の規模の酪農経営がありますけど、飼料生産はすべて農協の機械センターに任せるというかたちをとっています。その中には、確かにオペレーターとして農家からでている人もいるんですが、マネジメントとしては完全に分かれています。根室管内でも、例えば中標津農協では、似たような形態をとっておりまして、以前は、規模が小さくて自分では機械を持たないような酪農家の飼料生産を請け負ってやっていたらしいんですが、どうも最近の様子が変わってきたようで、むしろ規模の大きな人が委託生産を頼むようになったという話を聞いております。ですからもう少しすれば、そういう方向で進んでゆく農家群がでてくるものだと思います。もう一つ、共同化の方ですけど、これは牛を飼う農家がとりあえず飼料生産部門を、機械を共同所有し、作業班をつくるというかたちなんですが、いままで最大の問題であった個別の品質の格差をどうやって解決してゆくのかわか、おそらくそこにかかっている気がします。一年毎の格差は仕方がないが、何年間を通してみれば均一になるようにとか、あるいは雨にあたって駄目になった部分を補償するために、共同でどこかに畑をもつとか、いろんな工夫をしております。そういうものを整理していく中から、可能性が出てこないものかと思っています。何で共同化にこだわるかといいますと、より能率の高い機械を使うことによって、ひいては労働能率も高まるし、ヘクタール当りの負担を下げゆけるはずだという理屈を持っているものですから、これにこだわってゆかなければならないと思っています。

原田(酪農学園大):私は網走の酪農家の次男坊で、今から何十年前か前に私の家で共同化をやろうとしたときに、ある経済の先生に私が聞いてみたところ、やめた方がいいと言われたことが私の頭に残っております。もう一つ、ソ連に行ったとき、ソ連ではソホーズ、コルホーズといって共同化をやっておりますが、これは非常に能率が悪いなと思っておりまして、この頃はペレストロイカでその体制はまったく変わってきております。これに対して私はなるほど、きたるべきものがきたと思っています。中札内については、あれは矢島先生ご指導ということで、うまくいっているのだろうなと思っています。私の娘は札幌の中央区で働いておまして、土・日曜となりますと毎週のようにデートばかりやっております。このような状態の中で酪農家のお嬢さんはどうやってがんばっているのかなど、この格差をどうやって縮めることができるのかと、共同化でできるのかなど、私は疑問をもっております。こういった疑問にアドバイスお願いします。

座長（源馬）：原田先生のご提言はだいぶ幅が広がってきましたが、本日の主題は、国際化時代における日本型酪農の構築ということになっておりまして、またそろそろ時間も迫って参りまして、締めたいと思いますが、外国を非常にご存知の方で、これぞ国際化時代の日本型草地酪農であるという事で、どなたかお一人、締めの発言をお願いしたいのですが……。それでは、若い方、この大学の学生さんが一番適当だと思いますが、こうやって研究者としていろいろやっておりますが、学生目から見て、こういうシンポジウムをどういうふう感じ取られたか、どなたか酪農大学学生代表の方、御発言お願い致します。女子学生の方おられたらなお結構なんですけど。原田先生の御発言とも関連して、どう言う風に感じておられるか。どなたか……。それでは、平島さんお願いします。

平島（北農試）：日本型草地酪農について私もいろいろ考えているのですが、先ほどの論議について一つ二つ感想を述べます。一つは浦谷さんの早刈りについて、日本では相当高度な技術でもってゆかなければ、コストダウンに通じないだろうと、例えば草の話、早刈りすれば収量は減ると、しかし品質も必要だと、ただ小倉さんの話にありましたように、ステージ別に養分要求量も違いますし、あるいはトウモロコシが非常にいいといっても、トウモロコシは生産費に金がかかるのです。そうすると、トウモロコシを扱っている方は、相当拡大しようと思う。いわゆる酪農というのは総合なわけですね。そうしますと、例えば早刈りの草だけで牛を飼うのは不経済です。従って、牛の養分要求量に合わせて適当に、いま濃厚飼料は安いですから、そういうものを一番合理的に組み合わせていくか、そういったシステムが酪農には一番大切だと思っています。特に、日本型草地ではそうだと思います。それから、窒素の循環なども先ほどのご指摘にもありましたが、北海道では糞尿とか窒素の循環の中で有効に利用しなければならないのです。全国の糞尿の総量と家畜の量を計算してみますと、窒素が糞尿などで貯っていくのは面積当りで九州は北海道の四倍から五倍です。そうしますといかにこれを窒素として空中に逃がしてやって、しかし空中に逃がしたらまた全体の汚染にもつながるといことから考えると、やはり相当高度な組合せのシステムを考えることが必要です。これが私の最近の感想です。日本型草地酪農をどう考えていくか、その中で一番ポイントになるのは、草も家畜も経営も、全部、草をやる人は家畜をうんと勉強し、家畜をやる人は草をうんと勉強して頂きたい。相手方の技術レベルにどう合わせるかの努力がお互いに必要ではないかというのが、最近の感想です。

座長（源馬）：どうやら、結論はなお一層勉強しなければならないということのようであります。私も関係者の一人として、北海道の農業あるいは酪農にしましても守りの姿勢が強い、アメリカ、オーストラリアに乳肉を輸出することは難しいかもしれませんが、やはり国際化時代でありますと、小竹森先生のお話の中にもありましたように、消費者の志向が安全で美味しいということでありまして、これは人間だれしも共通しておりまして、アメリカのあやしげな肉よりも完全に保証された安全で美味しい日本の肉ということであれば、世界中の金持ちが買うのではないかという気もいたします。その辺も考えながらお互いになお一層勉強に励みたいということで締めくくらせて頂きます。

（文責 松本直幸）

本シンポジウムは2部構成よりなり、前回は、以下の演題で討論された(詳しくは23号特別号を参照)。

- | | |
|---|---------|
| 1. ロールベールサイレージを軸とした省力・高産乳技術 | 勝 見 登 |
| 2. 乳量10,000kg, 乳脂率4%を支えるアルファルファの生産・利用技術 | 佐 藤 久 夫 |
| 3. 土作り, 草作り, 牛作り 一酪農の原点を考えるー | 町 村 末 吉 |
| 4. 北海道酪農の経営類型と飼料構造 | 荒 木 和 秋 |