

## シンポジウム「粗飼料主体の反芻家畜生産」討論およびコメント

1990年度日本畜産学会北海道支部大会において「粗飼料主体の反芻家畜生産」のテーマでシンポジウムが行われた。所和暢（新得畜試）、近藤誠司（北大農）両氏を座長に、早坂貴代史氏（北農試）、西邑隆徳氏（新得畜試）、出岡謙太郎氏（滝川畜試）から話題提供があり（本会報第33巻第1号および本号参照）、討論が行われた。以下は討論およびコメント要旨である。

### ○個別報告に対する質疑応答

#### 早坂報告について

原（新得畜試） 乾物摂取量の推定式を導くときに使われたデータには、分娩直後の値も入っているのでしょうか。

早坂 分娩直後は入っておりません。だいたい1週間から2週間までは制限でそれから自由採食ということで、その制限の部分は入っておりません。自由採食だけです。

原 実際は乾物摂取量のピークは分娩後10週間位です。その間ずれがあるわけですから、13週からの3週ですか、その辺をもっとずらした方がより精度が高くなるのではないかと思いますかどうでしょうか。

その部分、乾物摂取量が最大になるまでは、乳量とDMIは平衡に移動していないわけですね。やはりその間は、捨てるべきではないかと思うのですけれど。分娩から乾物摂取量が最大になるまでは、別の枠内で推定式を求めた方がよろしいのではないかと思います。なぜならばといいますと、乾物摂取量が最大になるまでは、乳量が速やかに増加するわけですが、乾物摂取量はそうでもないという事実がありますので、その辺を込みに入るとノイズが高くなるんじゃないかなと私は思います。

早坂 基本的にはそういうことはあるのかもしれませんが、私自身はあまりそのシビアに、乳量を入れて、体重を入れて、それで寄与率が高まったとしても、はたしてそれが本当にそうなるかといったらおそらくずれているだろうと

思います。私どもとしてはもう概略の部分で体重と乳量で、ある程度幅を見ていただいて、この範囲でいくのがいいだろうと考えています。いろいろな条件を入れても、実際の現場で正しくなるかといったら、おそらくそれはならないだろうというふうには私は考えています。

実際カナダでやってみましたら、かなり高い寄与率でやったとしてもはずれてしまうと報告されています。結論としてはその餌をやる人の技術的な問題じゃないかということです。もしそれがあるとしたら、その実際のやった条件に非常に規制される。例えば、乳量の1/3で濃厚飼料をやったら、それを必ずトレースしていなかったら絶対に近い値というのはでてこないし、給餌回数も分離2回でやったときと4回でやったとき、2回なら2回、4回なら4回、そういうのをかなり重視していかないとかなり近い値、寄与率は高いといってもそれは駄目です。そういう意味では非常にラフな、そういう目安ですよということで、あえて体重と乳量だけというようなことをやったわけです。

#### 西邑報告について

小竹森（北海道大学） ただ今の説明の中での、粗飼料主体で飼った場合の枝肉、肉質についてお話いただきたい。

西邑 肉質も同時に、一般的な性状について調べているわけですが、特に濃厚飼料多給型にくらべて劣るということはみられなかった。また、まだ例数も少ないのですが、枝肉、筋肉の切開部の色調変化等に若干違いがある。色持ちがするというのはですか、退色するのが非常に遅いという特徴がみられる。また特に、粗飼料主体の、放牧などを使いますと脂肪の色が問題になるわけですが、これにつきましても、放牧終了後だいたい2カ月程度濃厚飼料を食わせてやっていきますと脂肪の黄色味というのは改善されて、4カ月あれば十分飼料多給型と同程度の色合いになってくるといことがわかっています。

三田村（北農試） 濃厚飼料多給と粗飼料多給の

ホルスタインの肥育で、肝臓廃棄のデータが濃厚飼料多給にでていたのですが、肉質の面で両者にどう違いがあったのかももう少しお聞かせ願いたいのですが。

西邑 ほとんどの項目、色、色調ですとか、色素、かたさ、仕上がりとか、ほとんど区間差が認められないということで、特別良いという結果もないのですが、特別悪いということもなかったというのが、この試験の結果です。肝臓が廃棄された、肝臓瘍になった牛がいたわけですが、この辺と肉質の問題というのは、ちょっと私もまだ検討していません。

### 出岡報告について

近藤（座長：北海道大学） NRCの示している数字と日本の、実際滝川畜試などの飼われているのとかかなり違うという問題点について聞きたいと思います。例えば、泌乳期の体重減少を60gで見積るか、実際に100から200いってしまうというのと、TDN充足率の面で違いますね。これは、食えないということですか。

出岡 先ほどの乾物摂取量のこともあるのですが、NRCはかなり高く、3%、4%ですね。うちでも自由摂取といいますか、その粗飼料構成の問題もあるのですが、それよりもかなり少ないようです。ただ、それが飼料の形でどうなるのかというのは、これから詰めていかなければと考えています。

### ○総合討論とコメント

座長 ただ今3人の方からお話を伺って話題提供いただきましたけれども、粗飼料主体の反芻家畜生産という非常に大きなタイトルで総合討論といたしても、かなり、いまお話のように家畜の様相も異なっておりますし、粗飼料の範囲といたしても調製サイレージというところから放牧のような問題まで含めて、非常に広範囲に多岐にわたっておりますので、なかなか総合討論をうまく進められるかどうか、大変私の方でも心配しているわけですが、皆様にご協力いただいて話を進めさせていただきたいと思っております。それでまず最初の方では、サイレー

ジの乾草の形でおもに使うような形態のものを話を先にいただきまして、後で、放牧の話をししたいと考えています。非常に広い範囲のことで、なかなか意見も出しづらいと思います。どなたかあればお願い致します。ちょっと話が、最初のきっかけがなかなか大変だと思いますので、誠に勝手ですがけれども私の方で、乳牛に絡む問題が最初にありますので、北大の中辻さんからコメントをお願いします。

中辻 北大で1984年より、北海道における粗飼料の効率的利用を基盤とした泌乳牛飼養方式の確立を目指して長期的かつ総合的な研究を実施してきている。ここでは、試験およびこれまで得られた結果の概要について紹介する。

本研究の基本的な考え方は、大きく次の3点にまとめられる。1つは「土地を基盤とした物質循環の中で牛乳生産を考える」ということである。これはすなわち、1乳期、さらには何産次にもわたる長期的かつ総合的な試験でなければならないということである。2つめは「反芻動物としての牛の特長をいかした牛乳生産」である。すなわち、給与飼料の中心は粗飼料として、牛が本来もっている繊維質を利用できるという消化特性を最大限に生かすべきである。3つめは「量的なものばかりでなく生産効率を考えるべき」ということである。なお、この生産効率については、本研究では乳生産のエネルギー粗効率Gross energetic efficiency (G E E)を指標として採用した。

粗飼料多給の飼養を考えるうえで最も重要な問題は、給与粗飼料の中心として何を選択し、その摂取量をいかに高めるかにある。本研究では、夏季は放牧地草を、冬季はとうもろこしサイレージを主体粗飼料と考えた。北海道では冬季間は必然的に牛舎内での貯蔵粗飼料給与となる。貯蔵粗飼料の代表的なものとしてはサイレージと乾草があるが、乾草はサイレージに比べ天候が不順な場合、調整時の養分ロスが多いことや広い貯蔵場所が必要であるといった欠点がある。北海道では気象条件等から、高品質乾草の調整は難しいので、粗飼料の主体はサイレ

ージ、特にとうもろこしサイレージ主体と考えた。また、とうもろこしサイレージのみでは蛋白質が不足することから、グラスサイレージやアルファルファサイレージを供給することとした。一方、夏季は、時期によっては濃厚飼料にも匹敵するような栄養価をもつ生草を見逃すことはできないことから、放牧地草主体とし、放牧方法を工夫して多給することとした。

試験期間は同一牛について乾乳期間も含め2乳期のデータがとれる3年を1期と考え、最低3期9年間を想定している。供試牛は、北海道大学農学部附属農場畜産第二部のホルスタイン搾乳牛群(20~30頭)全頭であり、1984年5月にそれらを粗飼料多給群(R群)と粗飼料中給群(C群)に分けた。なお、C群は従来の北大農場での慣行飼養法であり、これを対照群、R群を粗飼料多給のいわゆる試験群とした。粗飼料からのTDN給与基準は、粗飼料多給のR群では従来型C群の2倍の維持+13kg乳生産必要量とし、濃厚飼料を減らし、最高でも乳量の25%とした。R群における粗飼料の給与量については、夏季は1日2回、2.5時間づつ計5時間の放牧で1日1頭当たり乾物で10kg摂取、すなわち原物で40~50kg摂取を目標とした。その他グラスサイレージと乾草を補助飼料として用いた。冬季のサイレージはコーンサイレージとグラスサイレージを混合して約40kg給与し、その他乾草を用いた。1987~89年の第2期では、第1期の粗飼料多給群R群をさらに、粗飼料の種類、給与割合の異なるR1、2群にわけ検討した。1990年からは第3期にはいり、夏季はR1群、冬季はR2群の飼養方法とする群を新たに設け、引続き詳細な試験を実施中である。

次に、これまで得られた試験成績の概略について述べる。放牧地草主体の夏季、コーンサイレージ主体の冬季とも、粗飼料からの乾物摂取割合を80%程度にすると、乳量はやや低下するが、GEEは粗飼料中給群と大きな差はなかった。乳量の低下した原因は、粗飼料多給時に乾物摂取量が低下したためであり、粗飼料の乾物摂取量をいかにして高めるかが検討すべき問題

点となっている。

F CM生産量とGEEの関係については、夏季放牧期、冬季舎飼期ともに、F CM生産量の増加につれてGEEは高まるがやがて頭打ちになる。このような曲線関係が認められた。ここで注目に値するのは夏季放牧期の同一F CM生産レベルでは粗飼料多給群のR群の方がGEEが高いということである。すなわち、放牧地草主体の飼養条件では、十分採食さえすれば、粗飼料割合が高くても、より効率的な乳生産を行なうことができる可能性が示された。

土地利用を基盤とした牛乳生産では、単位土地面積当りの牛乳生産量というのが重要な尺度である。放牧主体の場合、放牧地1ha当りの生産量は約5tであった。この成績は、1シーズンを通して一定面積を利用し、供試牛も特に条件を揃えて選択したものではなく、通常の牛群を対象としたという点では意義がある。もちろん、この成績は満足できるものではなく、さらに土地生産性を高める努力をしなければならない。

本研究の最終的な目的は、粗飼料を効率的に利用し、泌乳牛を1乳期を通じて飼養するシステムを確立することである。粗飼料多給群のR群では、1乳期305日間で約1,200kgの濃厚飼料を消費し(これはC群の55~65%)、粗飼料からの乾物摂取割合(平均)が約78%、摂取量が体重比で約2.8%で、乳量が5,700~6,000kg、1乳期を通じてのGEEは34%程度であった。先に述べた通り、粗飼料からの乾物摂取割合を高めると、乾物摂取量が低下し、乳量はやや低下するが、GEEは粗飼料中給群と大差は認められなかった。また乳期別のGEEについても、各乳期間で、粗飼料多給によるGEEの低下はみられなかった。

実際の飼養方式としてシステム化する場合、分娩季節毎に体系化する必要がある。なぜなら、先にも述べた通り、分娩季節が違えば各乳期で利用できる粗飼料が異なり、かつGEEも変わってくるからである。そこで、牛の分娩季節の違いに注目してみると、R群では1乳期トータ

ルの成績に分娩季節による違いはなかったが、泌乳曲線の形は異なっていた。春・夏分娩牛と冬分娩牛では、ピーク時期はほぼ同じであったが、その乳量は春・夏分娩牛のほうが高くなった。ピーク以降の乳量の減少割合は、春・夏分娩牛は冬分娩牛にくらべて泌乳中期で大きく、乳量は冬分娩牛を下回った。泌乳後期では、春・夏分娩牛の乳量減少割合は小さくなり、冬分娩牛とほぼ同様の乳量推移を示した。春・夏分娩牛では、泌乳初期において放牧地草を多給することによりピーク乳量を高めることができたが、泌乳中期での乳量の減少割合が大きくなった。これは、放牧期の進行に伴う放牧地草量の減少や放牧地草の質的な低下等に関わっていると思われた。この点については'87年より、放牧中期の草量不足時に、放牧地草の割当を減らし、サイレージを増給する処理群(R2群)を設けて89年まで試験を実施し、現在結果取りまとめ中である。また、泌乳後期では冬季舎飼期のサイレージ多給により、中期にくらべ乳量の減少割合をやや抑えることができたが、この点についても、'87年より、コーンサイレージの併給飼料としてアルファルファサイレージを導入した処理(R2群)を設けて試験を実施中であり、泌乳後期においてもさらなる改善をめざし検討中である。一方、冬季分娩牛では泌乳初期において、ピーク乳量が低かったが、ピーク以降の乳量減少を放牧地草多給により抑えることができたため、305日間乳量は春・夏分娩牛と同様になったと考えられた。ピーク乳量が低かった原因としては、泌乳初期にあたる冬季舎飼期でのサイレージの粗蛋白質含量や発酵品質等が考えられた。この点についても、コーンサイレージの併給飼料としてアルファルファサイレージを導入した処理(R2群)を設けたことから、今後は改善されるのではないかと考えている。

このようにまだ試験実施途中ではあるが、土地を基盤にし、反芻家畜の特長をいかした、粗飼料主体の泌乳牛飼養方式、牛乳生産システムを確立したいと考えている。

座長 ただいまのお話で、かなり粗飼料をたくさん使い濃厚飼料は1tぐらいで、6000kgぐらい搾ると、このことを目標にしようと思っているという話がありましたけれども、その辺りで先ほどの早坂さんの話でDMIの話が出ましたので、何かその辺りでお願いします。

早坂 放牧、たとえば放牧そのものでその乳牛を飼うという成績は、少し前に北農試でやったというのを記憶しております。それによりますと、大体160日間濃厚飼料無給与でやって大体日乳量が19kgというふうに聞いております。1乳期3000kgぐらい搾れるという様な成績があるというのを記憶しています。これに濃厚飼料を足せばほどほどの乳牛を飼えるのではないかと思います。一方大体放牧に出しますと、1時間当り草量が豊富であれば乾物で2kgぐらいはいくだろうと、1日8時間食べるとすれば、まあ15から16kgぐらいは放牧だけで乾物は可能であろうというふうに、それだけの乳量というのを逆算すると15から20kgというのは乳量としては出せるんじゃないかとなどというふうには私に思います。粗飼料そのものを分離給与で北農試で最近やったのでは、サイレージでも現物50kgというラインも出てきております。乾物30%でそれだけで15kg食べてしまう。かなり現代の泌乳牛というのは、粗飼料を食い込むキャパシティそのものが出てきているんじゃないかというふうにみております。たとえば泌乳前期、食べれなくて体重が減るといことが言われております。泌乳前期で食べれないというのは食欲がないとNRC標準なんかでは言っておりますけれども、技術的な問題で食べれないというのがかなり大きいと私は考えます。さきほど申しましたように、コンプリートフィードなりそういう様なものを使って、そういう技術的なものが改善されてくるとかなり食い込めるようになるかと考えています。

座長 かなり搾乳牛としても乾物摂取量を高く採食できるキャパシティをもっているんじゃないかという話ですけれども、その時当然出てくるのはこの粗飼料の質の問題も当然出てくるんじ

ゃないかという気がしますんですが、その辺で畜大の岡本先生何か意見ありませんでしょうか。岡本（帯広畜大） 自給粗飼料を十二分に給与してどの程度まで家畜生産が可能かということを追っている。

分娩後60～100日程度、8000kgレベルの牛群を使って泌乳試験を2年程前から行っている。

主体となる粗飼料は牧草サイレージで、その採食量は予想外に多く現物で50kg、乾物換算で約20kgであった。

粗飼料を多量に給与したときの家畜の健康状態は良好で、ボディコンディション等も良かった。

しかし、粗飼料を大量に採食できるかどうかといった場合、家畜個体と粗飼料の品質による影響が大きいようである。

家畜個体では育成段階での飼養方法による影響が大きいようである。

粗飼料の問題では、早刈りされた牧草はもちろんのことマメ科牧草の混入程度が影響する。

サイレージの場合、発酵品質が意外と大きく採食量に影響しているようだ。

座長 今のような飼料の質的な問題がかなりあると思って参りましたがけれども、肉牛や緬羊ではどんなものでしょうか。

出岡 先ほども言いましたとおり水田地帯での飼養がございまして。ご承知のとおり稲わらが、かなり収集の問題で難しいところなんです。現在のところ現場でも稲わらのアンモニア処理を検討している。泌乳牛でも、かなり濃厚飼料が多くなりますがそういう中で使う、あるいは育成用についてもこういう試験をやっているとしてます。問題としましては、低品質飼料の高品質化ということでは低質飼料をどういうふうに集めるか、あるいは安いのがたくさん集まるかということが実際問題となってくると思います。いま、ビッグベールで小麦わらというのが、やはり安価に大量に集められる。そういうのも低質粗飼料の一つの利用方向ではないかと考えます。

西邑 肉牛の方では貯蔵粗飼料としまして先ほど示しましたが、特に肥育期で養分含量の高いト

ウモロコシのホールクロップサイレージを使っているわけです。また、今日は示しませんが、繁殖牛の場合はグラスサイレージあるいはトウモロコシを使いますが、かなりな割合で使います。それで当場の慣行の雌牛の飼養形態としましては、ほとんどそういったグラスサイレージ、乾草、粗飼料によってやっています。分娩後に1～2kg程度の濃厚飼料が給与されるという状況で、繁殖雌牛の飼い方としてはかなりこういった貯蔵飼料が使われています。ただ問題となりますのは、トウモロコシサイレージ多給で濃厚飼料があたらないという条件でいきますとセレンなんかの不足が生じてきて、子牛の白筋症の問題等が出てきます。その辺のところは濃厚飼料の併給というものが必要になってくるかと思えます。

座長 最初牛乳がらみでの粗飼料ということいろいろ話題がありましたので、この辺で評価を含めて全体に肉というものに対する、肉生産とうものに対する粗飼料の考え方について、北大の小竹森先生から何かございませぬでしょうか。

小竹森（北大農） 西邑さんから粗飼料多給型の牛肉生産の話題提供がありましたが、この育成肥育方式についてはまだ若干の問題は残るものの技術的には確立されていると理解しています。しかし、現実的には北海道も府県と同様に濃厚飼料多給型の牛肉生産が大部分なわけです。ホル去勢肥育牛についてみると濃厚飼料4,000kg程度を使って生産していますが、最終小売段階で消費者の手に渡る精肉量は230kg余りにしかありません。これを単純計算しますと牛精肉1kgを生産するのに飼料穀類を17kg使っていることとなります。これではたして食料生産といえるのかどうか、よく考えてみる必要があると思えます。

私どもも25年余り粗飼料多給型で生産した牛肉、つまり牧草牛を生産して食肉市場へ出荷してきましたが、市場での評価は必ずしも高くはありません。このような事情にありますので、牧草牛生産を拡大して一般生産の場に伸ばしていくためには食肉市場での評価を得るような努

力も必要だと考えています。牧草牛の最大の特長は、話題提供の中にもありましたように枝肉からの赤肉歩留が非常に高いことであり、相対的には濃厚飼料多給肥育牛よりも10%以上も高いわけです。それからもう一つは食べてうまい牛肉だということです。残念なことに牛枝肉取引規格の中にはうまいまずいの項目はありません。牛肉のうまさには生産期間がかなり関係していると考えています。牛だけでなく鶏も豚も生産効率を追求していきますと、生産期間が短くなっていきます。この20年余りをみても、大体半分位の生産期間になっています。例えば鶏肉でいいますと、数が月かけたかしわ肉から1.5月のプロイラーに変わっていています。ところが最近になってかしわ肉のうまさが見直されて、プロイラーの2倍以上の価格で良く売れるようになってきています。このような消費者サイドの動きもあるので、牧草牛についても食べてうまいんだということを積極的にPRする必要があります。

それから食料品全体についていえることだと思いますが、消費者のアンケート調査などをみても牛肉についても健康的だとか安全性だとかといった要求が非常に強くなってきています。残念ながら牛肉等は小売店に並べられた段階ではそれが健康であったのかそうでなかったのかがはっきりしない食物です。生産と流通の実態は別として、試験研究に携わる我々としては、まず第一に家畜そのものが健康である生産技術の開発を目指さなければならないと考えています。

座長 いま、小竹森先生の方からいろいろでましたけれども、その中で特に肉としての評価の問題については、おおいにこれ、消費者を含めて考えてほしいという様なこともありました。同じ草食で綿羊なんかの場合は、ラム肉なんていうのはどのようなことになっているのでしょうか、その辺をお願いします。

出岡 まず評価基準ということでは、現在のところございません。札幌の方でひとつ会社があってそこが自分のところで作った基準をあえてや

っているというところで、先ほど北海道の一つの私どもの仕事としては給与基準ということがありますが、もう一つの柱としてはそういった枝肉の格付け基準を作らなければいけないということもございます。たとえば肉牛のような霜降り、ああいう格付け基準にやはり流されますと、たとえばラムでも濃厚飼料を加えてさしが入るといったふうにされてしまうので、少なくともラムはラムという肉の格付け基準ができればと考えております。放牧等で仕上げてもよいのではないかという点でも、問題もありますし、なかなかそういう点では難しいところで、現在は今年度も放牧と舎飼とでいろんな肥育の方式をやって、そのデータをもとにそういう枝肉の評価等に結び付けたいと考えているところです。

座長 いろいろ問題はつきないですけども先ほどから申し上げている多岐な内容で、とてもまとめあげるような話ではありませんし、今回のお話の中から次のステップということで、今度はもう少し突っ込んだ話、内容にしばった論議が出来れば幸いだというふうに思います。私お聞きいたしまして、やはり質、粗飼料の質の問題と摂取量の問題、そういうことだけ触れますと、かなり良質の粗飼料を使うと、特に搾乳牛の場合を考えますと、かなり濃厚飼料の分を粗飼料でいきたいということになると、かなりコンクな良質な粗飼料が必要になってくるんじゃないかということが一点あったと思います。それから最後の方にありました維持飼料としてですね、たとえば綿羊の例のようにかなり粗飼料を利用できるという、それから肉牛の場合もそうですけれども、そういう使い方っていうのをもういっぺん整理してみる。それから放牧の問題について、いろんな問題があるようなのでその辺もまたいろいろ今後やっていただくと、ではなかったと思います。あまりきちっとしたまとめはできませんでしたが、話題提供いただきました3人の方、それからコメントいただきました方々にお礼を申し上げて、一応シンポジウムを終わらせていただきたいと思います。どうもありがとうございました。