

# 自給飼料の特性として求められるもの

農林水産省 畜産試験場 栄養部 部長 阿部 亮

まず、日本の酪農における自給飼料の地位から話を始めます。私は酪農家の飼料給与構造を「自給飼料多給与型酪農」、「自給飼料添加型酪農」及び「自給飼料無給与型酪農」の3つに分類しています。それぞれの特徴を見てみましょう。

## 1 自給飼料多給与型酪農

「自給飼料多給与型酪農」、これは北海道が中心ですが、さらに3つのサブタイプに分かれます。1つは「牧草サイレージ・トウモロコシサイレージ・乾草の混合給与型」、2つ目は「牧草サイレージ多給型」、そして「トウモロコシサイレージ多給型」です。泌乳最盛期、日乳量が35kg前後あるいはそれ以上の場合の飼料給与では飼料の自給率は40～50%ですが、この飼料給与体系に対しては、以下のようなことが指摘できます。①牧草サイレージと乾草の採食性が必ずしも良くない。その結果、飼料給与設計段階での飼料組成と摂取段階での飼料組成が異なり、乳量・乳質にその影響が出る。②高泌乳生産に対応するために、穀類多給と同時に綿実・加熱大豆給与等、都府県の酪農と代わり映えのしないエネルギー補給を行なっている。つまり、豊富な草資源を生かし切っていない。③牧草地面積が広く、かつ飼養頭数が増加し、反面、労働力は増加しないところから、刈取り適期を逸してしまうなど、構造的な問題を抱えている。④トウモロコシサイレージ多給与の場合、乾草の品質がトウモロコシサイレージの特性を補完するものになっておらず、結果としてアルファルファキューブの恒常的な給与となっている。

## 2 自給飼料添加型酪農

それでは「自給飼料添加型酪農」はどうでしょ

うか。都府県酪農の過半がこの類型に属すると考えられます。自給飼料生産は夏作がトウモロコシかソルガムであり、冬作はイタリアンライグラスが主体です。1年の間をトウモロコシサイレージ（あるいはソルガムサイレージ）と牧草サイレージの給与で通年サイレージ給与体系を維持しているというのが都府県酪農の一般的な姿でしょう。この場合、サイレージの給与量は原物で10～15kg、乾物では2～5kg、平均すると4kg前後です。私たちは昭和59年と平成4年の2回、栃木県において飼料給与に関する組織的・定量的な調査を行いました。日乳量が30～40kgの乳牛に対する乾物給与量は昭和59年の調査での平均が22.7kg、そして、平成4年では24.9kgでした。飼料の自給率では昭和59年が27.4%、平成4年が17.8%でした。自給率がこのレベルの数値であるところから、私はこれを「自給飼料添加型」と呼んでいるのです。昭和59年と平成4年の8年の間には飼料の自給率を大きく変える出来事がありました。それは乳質取引基準における乳脂肪率の引き上げです（昭和62年）。3.2%が3.5%に引き上げられました。これを契機として、稲ワラが搾乳牛の飼槽から消えました。それが自給率を大きく引き下げた要因です。昭和60年に20万tであった長もの乾草の輸入量が昭和63年には75万tになり、平成6年には128万tに及んでいます。この10年間にフォレージを巡る情勢は大きく変化したのです。都府県におけるこの飼料給与類型の特徴を整理すると、以下ようになります。①いわゆる粗飼料の構成は上記サイレージのほかにアルファルファキューブと購入乾草が加わる。アルファルファキューブの給与量は2～4kgであるが、購入乾草の給与量は2～9kgと広く分布する。購入乾草の種類はア

ルファルファ、スーダングラス、チモシー、オーツ、トールフェスクが主である。イネ科乾草の化学組成、栄養価の変動は非常に大きい。②給与されているサイレージに何を求めるかという戦略が明確ではない。

以上が自給飼料を給与する2つの酪農タイプの概要であります。

### 3 自給飼料無給与型酪農

もう1つの「自給飼料無給与型酪農」については、本稿の主旨ではありませんので詳述はしませんが、一つ気がかりなのは「自給飼料添加型酪農」から「自給飼料無給与型酪農」への移行が少しずつではありますが見られることです。それは、やはり「省力・ゆとり」の問題と関係します。ある酪農家は言います。「繋ぎの自動給餌機を導入した。これで1日6回から7回の濃厚飼料の多回給与が楽にできるようになり、夏場の乳質の問題は解決した。今後、理想は長もの乾草入りのドライタイプTMRの供給、それを望む」。今、この方向に向けての努力が飼料配合メーカーをはじめ各所でなされております。私が広島県で見学させていただいたTMR供給センターではトールフェスク細断乾草が入ったTMRサイレージが調製されておりました。製品の供給を受けている酪農家は「以前は自給飼料を搾乳牛に用いていたが、これができてからは自給飼料は育成牛用で、搾乳牛には用いていない、TMRサイレージとオーツ乾草でやっている」と話していました。とにかく、給餌作業が楽になり、しかも、飼養成績も向上しているという。新しいウネリであります。

### 4 自給飼料の採食性

それでは少し元気のない自給飼料はその立場をどう主張していくのか。1つには、これからの酪農の在り方を見据えた上での供給体制が考えられなければなりません。具体的にはコントラクターという仕組みをどう構築・維持していくかにかかっていると思います。コントラクターと地域のTMR供給センターとの組み合わせというのも1つの突破口でしょう。もう1つが本稿の主題であります。つまり、自給飼料の特性として何を求める

かです。冒頭、2つの飼料給与型における技術課題を整理しました。自給飼料について、まず考えなければならないのは採食量の問題です。わが国の場合、歴史的にみて牛乳は粗飼料からではなく濃厚飼料から搾るという観念が底流にあったがために、イギリスのように「この草地から徹底的に牛乳を生産する」という意識が今でも乏しいのです。「粗濃比」が栄養管理の主題になるのもそのためです。ですから、「どれだけ食える乾草・サイレージか」という研究も後手に回ってしまいました。

しかし、そうばかりを言ってもおられません。この問題の整理を以下に行うこととします。乾草・サイレージの採食量には実に種々の要因が関連していますが、基本的にはルーメンフィル（第1胃の膨満度）が研究の中心課題になっております。ルーメンフィルの軽減が採食行動を促進するという考えです。ルーメンフィルは飼料の消化速度と飼料の通過速度に主に支配されます。飼料の消化速度は成分的には繊維に限定して考えてよいでしょう。繊維の消化速度はラグタイム、つまり消化が開始されるまでの時間と消化が開始されてからの分解スピードの2つの要素に分けて考えられます。繊維の分解速度は飼料によってどのように異なるのか。筆者らの成績で紹介しましょう。例えば、イタリアンライグラス出穂期と稲ワラの可消化繊維区分の消化スピードを1時間当たりのルーメンからの消失率と比較しますと、前者が7.7%、後者が4.3%となります。今、1kgの可消化繊維を採食したとすると、ルーメンからのその区分の消失に要する時間はそれぞれ13時間と23時間となります。この10時間の違いがイタリアンライグラスと稲ワラの採食量の違いに直結するのです。また、イタリアンライグラスの場合、出穂前ではその値が8.1%と刈取り時期が早くなると消化速度も速くなります。アルファルファ開花期乾草ではその値が9.5%とかなり高い値を示します。アルファルファの採食性が高いというのはこのことと深いつながりを持っているのです。一方、採食量に関連するもう1つの要素である飼料の通過速度はその粒度によって規定されます。乾草・サイレージの場合には切断長となります。切断長と採食量との関係はどうか。Castleらはペレニアルラ

イグラスサイレージを用い、切断長を長(72 mm)、中(17 mm)及び短(9 mm)の3つに分けて自由採食試験を牛を用いて行なっております。その結果では、1日当たりの乾物摂取量が長で6.97 kg、中で8.34 kg、短で9.24 kgと大きな差が見られます。この場合の反芻咀嚼<sup>はんすうそしやく</sup>時間は長が117分/kg乾物、中が105分、そして短が91分でありました。長い切断長のものほど採食・反芻時間が長く、乾物摂取量も減少するのです。このほか、サイレージの採食量を規定する要因としては水分水準があります。多くの試験の結果では、サイレージの水分含量が高いものは低いものよりも乾物摂取量が少なくなる傾向が認められています。北海道根釧農業試験場のデータを見てみましょう。チモシー・ラジノクローバ混播草を用いて水分が78%、58%、42%の3種類のサイレージを調製し、乳牛を用いた自由採食試験を実施したものです。その結果、乳牛1頭1日当たりの乾物摂取量は水分78%のものが14.6 kg、水分58%のものが16.1 kg、そして水分42%のものが16.1 kgという結果でした。水分水準の高いサイレージの採食量が低下する理由は何か。1つの理由として、サイレージ中の乳酸が取上げられております。高水分サイレージは乳酸含量が高く、それがルーメン内の酸塩基平衡を乱す、あるいは血液・尿pHを低下させること等がいわれております。しかし、その原因についての明確で説得力ある説明はいまだなされておられません。このように、乾草・サイレージの採食量を制御するのは「繊維の消化速度」、「切断長」、「水分水準」の3つが主たるものとして挙げられます。実際、それをどう制御するのが次の課題です。繊維の消化速度は刈取りの時期によって大きく変わりますから、何を作り、どこで刈るかです。

## 5 自給飼料に求められるもの

そこで大切なことが「自給飼料に何を求めるか」という戦略です。それは特に、自給飼料添加型の酪農家において必要です。ルーメンの機能を維持するための粗飼料の物理性は購入乾草から求めるとして、サイレージには「飼料全体の嗜好性を高める役割を担わせる。そこで、最高の発酵品質を得るための施肥量と刈取り時期を考え、糖分含量

の高い原料として収穫し、切断長を短く貯蔵する」。この場合には、結果として繊維の消化率も高く、消化速度もすこぶる高くなるでしょうから、高栄養価・高嗜好性のフォレージを作ることになります。そうではなく、やはり自給飼料にもルーメンの機能性維持の役割を担わせ、「適度な物理性と中庸な消化性(消化率と消化速度)を狙って出穂期前後での収穫とし、切断長も長くする。成分・採食量の変動が大きい購入乾草の特性を補い、保険・緩衝的な機能を持たせる」という考え方もありましょう。これらの選択を実行する場合には草種・品種の選定にも当然のことながら適切な配慮が必要でしょう。特に夏作にトウモロコシを栽培する場合には子実デンプン含量と茎葉比率が飼料給与構造の粗濃比(デンプン・繊維比率)と粗の物理性ばかりではなく、粗の部分の消化速度、ひいては採食量にも強く影響するからです。それでは、都府県の自給飼料添加型酪農の人たちは自給飼料の栽培と調製に関してどのように考え、実践しているのでしょうか。栃木県鹿沼市のOさんの話を紹介致します。

「冬作はビール麦とイタリアンライグラスの混播で、ここ10年ほどきている。比率はビール麦が多い。イタリアンライグラスのみだと夏作の耕起・播種に根が残って大変なのと、水分の調製ですね。それを考えている。作業の労力・時間等の面からダイレクトカットでの収穫・調製を行なっているが、水分の調節がストローの方がやりやすいという理由があるからです。ビール麦は糊熟期のころの刈取りです。飼料価値的には早刈りが良いのですが、それをやりますとこの体系では高水分のサイレージ調製になってしまいます。粗飼料としては自給飼料のほかにスーダングラス乾草を1.5 kgとアルファルファキューブを3.5 kg給与していますが、イネ科の長ものを自給飼料からしっかりと摂取させたい。そうすると、高水分のものは早刈りで一時的には乳量上がるのですが、どうしても食いつまりを起こしやすく、それで遅めを意識している。夏作のトウモロコシも同じで、同じ量の給与でも高水分のサイレージは食いが悪くなる。安心して給与できるということでトウモロコシの場合も若干、遅刈り気味にしている。」

北海道を中心とする自給飼料多給与型酪農ではどうでしょうか。この場合には「め一杯食わせる」ことが至上の課題です。私は目標値を作ることが大切だと考えています。そのための手順を4つ挙げます。①飼料給与構造を設定します。つまり、牧草サイレージ25 kg、乾草6 kg、ビートパルプ3 kg、配合飼料12 kg とかというものです。②年間の乳量目標から逆算した牛群の平均日乳量に即した TDN 要求量を計算します。配合飼料・単味飼料の TDN 含量と飼料給与比率から乾草と牧草サイレージに必要な TDN 含量が計算されます。ここで、まず TDN 含量の目標値が出てきます。その形は例えばの数字ですが、サイレージを70% TDN とした場合、乾草は60% TDN というような形になります。③牧草サイレージ25 kg、乾草6 kg が摂取される指標を設定します。そこでは飼料中の総繊維含量と繊維の消化速度を基準とします。しかし、消化速度はいまだ指標として使えるものが一般化されていませんので、代わりに総繊維中の高消化性繊維含量、乾物中の低消化性繊維含量あるいはリグニン含量を用います。例えば、総繊維中の高消化性繊維が32%のイネ科牧草は乾物で16 kg 摂取できますが、その値が14%に下がると6 kg 程度しか採食されません。乾物摂取量を推定する各種の方式がありますから、それを用いて成分含量（例えば、総繊維中の高消化性繊維）の目標値を設定し、食える量の目安とするのです。④ TMR あるいは分離給与といった給与方式、作業性ごとに予乾あるいは切断長といった工程に関連した操作をコストと労働力の面から設定します。ここで、算出される値は現状よりも高い値、しかも、それはかなりかけ離れたものになるかもしれませんが、その値をしっかりと見つめることから、自給飼料の失地回復の作業が始まるのです。その基盤として付け加えることがあります。それは飼料分析の分析項目のことであります。現在、わが国では公立機関、農業団体、飼料配合メーカー等で粗飼料分析が実施されております。しかし、その内容は多様であり、必ずしも上に述べたような情報が得られるとは限りません。ニーズに合った飼料分析、これからはそれが確実に求められるようになります。そのための基盤、例えば、採食量推定的方式

を確立し、それを分析センターに提供するという機能、これは試験研究機関の役目です。その周辺の問題が平成8年11月12・13日に畜産試験場で開催された自給飼料品質評価研究会で議論されました。議論の成果を自給飼料の仕事にされている方々に提供する準備も同時に開始しております。日本各地の自給飼料のサンプルが海の向こうの飼料分析センターに渡っていることを、皆さん「悔しく」思わなくてはなりません。

## 6 周産期の粗飼料

最後に、自給飼料に関して、もう一つの考察をします。それは周産期の粗飼料です。今、乳牛の栄養管理の焦点は泌乳最盛期からこの時期のものに移ってきてつつあります。泌乳最盛期の乾物摂取量を高めるためにも、繁殖機能を健全に維持するためにも、肝臓の機能を損なわないためにも、周産期の栄養管理が非常に重要だからです。それでは、今までこの分野は何もなされずにほうっておかれたかという決してそのようなことはありません。しかし、乾乳・周産期というのはお金に直接関係する時期ではなく、「まあ、乾乳期は乾草の自由採食と少しの濃厚飼料でいいや」というような「精密」とは縁遠い世界でありました。私たちは農家調査の結果から、分娩3週間前からの飼料給与方式を次の4つに類型化しております。①分娩1～3週間前から搾乳牛用のコンプリートフィード、単体飼料または配合飼料を一定量、一気に増給。②分娩2週間前から配合飼料を段階的に増加させていく。③分娩数日前に搾乳牛用のコンプリートフィード、単体飼料あるいは配合飼料を一定量、一気に増給。④乾乳初期と全く変えず。

この中での粗飼料の質です。分娩前2週から急速に低下する飼料摂取量の中で、どのような質の自給飼料を給与するか。穀類馴致のこの場面において摂取レベルでの粗濃比を適切に維持しておかなければルーメン発酵は変調し、分娩後の追上げも計算どうりにはなりません。そこで、採食性の高い特別仕立ての自給飼料を準備する。DCAD の概念をも導入すれば、その製品はカリウムの制御も考慮したものになるのでしょうか。