

牛の「エサ」としてのソルガムの 特性と給与のポイント

雪印種苗(株)千葉研究農場 石田 聡 一

現在、欧米などでは、牛の飼料に関して、栄養成分をでんぷん・糖・脂肪・繊維（リグニン・セルロース・ヘミセルロースあるいはNDF・ADF）、また蛋白質についてもルーメン内での分解度や粗蛋白質のNPN（非蛋白窒素化合物）量を問題にするなど、細かい分析を行い、乳牛あるいは肉牛をより適切に飼養できるよう各レベルを示す報告が多くなってきています。実際、我が国でも、従来の飼料設計から、でんぷん・NDF・ADF、蛋白質のバイパス率、NPN量などを考慮して飼料設計する酪農家が増えてきており、成果をあげている酪農家を最近見かけるようになりました。

このような分析データも加味してソルゴー・トウモロコシなどの粗飼料の飼料価値を捕える必要があることは、いろいろな場で実証されています。ソルガムについても牛の「エサ」として給与する場合には、このような栄養的価値を捕える必要があるわけです。更にそれをサイレージとして給与する場合には、サイレージ発酵に大きく影響する水分・糖含量（あるいは糖組成）が問題となってきます。

ソルゴーを乳牛の「エサ」としてトウモロコシと比較した場合、一般には、子実含量の差からでんぷん含量が低く、茎葉部分でも一般には糖含量が低くなっています。茎葉部分の消化率についても、一般には、トウモロコシの方が乾物消化率が高くなっています。水分についても、やはり子実含量の差から、一般には、ソルゴーが高くなっています。このように飼料としてみた場合、エネルギー

価値が低く、サイレージにする場合でも作りづらいつつということになります。しかし、ソルガムの飼料価値を高める方法は工夫次第でいろいろあると考えます。例えば、ソルガムも他の給与飼料との組み合わせで泌乳性の高い飼料となってきます。またサイレージに調製する場合でも、ちょっとした工夫で良質の発酵をさせることができるのです。

ソルガムの栄養的特性

ソルガムには、トウモロコシと違い、いろいろなタイプの品種があります。当社のカタログを見ていただければわかりますように、スーダン型のものから糖含量の高い茎葉タイプのもの、あるいは子実の高いホールクロップタイプのものまで、いろいろあるわけです（詳しくは当社のカタログを参照して下さい。）更に品種特性だけでなく、刈取りステージ、土壌・施肥条件、あるいは気候・環境条件などにより飼料成分が異なることが知られています。前記しましたように、これからの飼料設計では、従来の粗蛋白質・粗脂肪などの一般分析のほかに給与飼料のでんぷん・繊維含量（リグニン・セルロース・ヘミセルロース）、蛋白組成（ルーメンでの分解性、NPNなど）、糖含量などの把握が必要となってきています。これらの飼料分析はまだ一般的ではありませんが、給与飼料のコストを下げ、泌乳性を高めるには必要となってきます。少なくとも給与飼料をトウモロコシからソルゴーに切り換えた際に、他の給与飼料との関

係を検討しないで乳が出ないと言ってしまうことがないことです。確かに泌乳性にはサイレージの発酵品質の影響も大きいわけですが、少なくともソルゴーは平均的にはトウモロコシよりでんぷん含量が低くADFは高いのです。それを考慮しない「ドンブリ設計」では生産性はあげられないのです。これからの飼料設計では、トウモロコシ・ソルゴー・麦類・牧草類を単に粗飼料・繊維源としてみるのではなく、その飼料特性を十分知り、他の給与飼料との組み合わせを考えていくことが必要となってきます。

サイレージ材料としての特性

前記で、ソルガムの「エサ」としての飼料価値を高めるために、若干飼料特性について述べてきたわけですが、飼料価値を高めるもう一つの大きな要因は、サイレージ発酵をよくすることにあると考えます。

サイレージ発酵に影響するものはいろいろあるわけですが、サイレージ材料について、大きな影響を与えるものは、水分・糖含量（あるいは糖組成）と言われています。しかし、ソルゴーについては、前記の飼料成分と同様に、品種・刈取りステージ、その他の条件で大きく異なることが知られています。当農場で、ここ数年、自給飼料として調製したソルゴーを例にあげてもWSC（可溶性炭水化物）が乾物中5~20%と大きな相違があります。確かにトウモロコシについても、同様のことが言えるのですが、一般には、トウモロコシの方が糖含量が高く、WSC含量が乾物中10%以上であることが知られています。水分も適期に刈取れば70%前後にはなるでしょう。そのため、トウモロコシでは材料の糖分や水分をあまり配慮しなくてもまあまあサイレージができるわけです。しかし、ソルゴーについては、そのようにはいきません。糖含量や水分の変動が大きいことから、同じようにサイレージに詰め込んだにもかかわらず、良いサイレージが出きたり、悪いサイレージができたりします。それではどうしたら安定して発酵品質の良いソルゴーサイレージを作ることができるのでしょうか。

まず、ソルゴー材料の水分と糖含量を捕えるこ

とができればよいのです。そうは言っても農家の皆さんは“自分には水分と糖含量を分析できる設備などない”と答えるかもしれません。民間や公的機関に依頼する方法もありますが、分析結果が出るころには、サイレージ調製は終わっていることでしょう。しかし、農家の皆さんにも簡単にできる方法はあります。水分を測るには、市販の簡易水分計（富士平の電熱乾燥式など）を使えばよいのです。材料を刈取って処理すれば30分以内に結果がわかります。糖についても簡易の糖度計（ブリックス糖度計）を使えばよいのです。材料のしぼり汁をとるだけですぐわかります。ブリックス糖度と単少糖（乳酸菌に利用されやすい）の間には高い相関があると報告されており、ブリックス糖度のほぼ2倍が単少糖量ということです。確かに購入費は多少かかりますが、今後長い間、サイレージを作ることを考えれば安いものです。今、刈っているソルゴーの水分や糖含量に無頓着であれば、とうてい安定したサイレージ作りはできないと考えます。ちょっとしたことですが、ソルゴーの飼料分析を依頼する前に自分でソルゴーを握って、その触感を覚えておくことも必要です。分析を5,6回出すころにはかなり正確に水分含量を捕えるようになってきていると思います。糖含量についても茎を切ってなめてみることです。甘みを感じればブリックス糖度は5%以上あるでしょう。もし水分が75%以上の高水分で、ブリックス糖度も5%以下の低糖分であることがわかれば、そのままサイロに詰め込んではいけません。一般に、サイレージ材料の良質発酵する条件を示すとすれば、大まかには表Iに示されたような水分と糖含量の関係があるでしょう。

表I サイレージ発酵を左右する諸要因

密封	水分	糖	温度	サイレージ品質
良好	低	—	—	○
		多	—	○
	高	中	低	○
		少	高	×
不良	高	—	—	×
		多	—	○
		中	—	×
		少	—	×

注) —:影響しない ○:良好 ×:不良 (大山ら)

それでは詰め込むソルゴーの条件が悪ければどうすればよいのでしょうか。一つは、人為的に水分を調整する方法があります。一例をあげるならば、ビートパルプを高水分材料に5~10%混ぜ合わせることで、ここで問題となるのは、均一に材料と混ぜ合わせることができなかったり、混ぜ合わせるのに手間がかかることです。混ぜたビートパルプは、最終的には牛が食べるわけですから経費の増加につながらないと考えます。もう一つの人為的な調整方法として糖含量を増す方法があります。一例をあげるならば、ブドウ糖を0.5~1.0%添加することです。そのほかに発酵品質を改善する有力な方法として、乳酸菌の添加や乳酸菌と上記したビートパルプの添加やブドウ糖添加との併用があります。表2は、このほど当社で新発売した乳酸菌製剤「スノーラクトL」の添加と発酵品質との関係を大まかに示したものです。この表は、当社で過去数年間、数々の試験を行い、その中から得た傾向です。現在、乳酸菌製剤はいろいろ市販されていますが、我々が行った数々の他社との比較試験では、はっきりした添加効果のみられない乳酸菌製剤がたくさんあるということです。乳酸菌製剤の選定にあたっては、公的機関などでも試験が行われ、一般でも添加効果が認められているものを使用するのが無難でしょう。しかし、ここで間違っていないのは、乳酸菌製剤は「魔法の薬」ではないということです。例えば、材料草の水分が80%以上もあるのに乳酸菌製剤だけを単独に添加しても、確かに添加しないものよりは発酵品質は改善されていますが、牛の「エサ」としてみた場合には改善すべきものが多いようです。

しかし、表2に示されるように、サイレージ調製するのに悪い材料でも決してあきらめる必要はないのです。乳酸菌製剤とブドウ糖あるいはビートパルプなどの併用により発酵品質の良いサイレージ

表2 各草種(トウモロコシ, ソルゴー, イタリアンライグラス, 麦類)のスノーラクトLの添加効果について

材料水分	処 理 区	材料草のWSC含量(乾物中)		
		10%以上	10~5%	5%以下
80%以上	無 添 加	△	×~△	×
	S. L 添 加 ¹⁾	△~○	△	×~△
	S. L+Glu 添加 ²⁾	○	△~○	△
80~75%	無 添 加	○	△~○	×~△
	S. L 添 加	○	○	△~○
	S. L+Glu 添加	◎	◎	○~◎
75~65%	無 添 加	○~◎	○	△~○
	S. L 添 加	◎	◎	○
	S. L+Glu 添加	— ³⁾	— ³⁾	◎

- 1) S. L (スノーラクトL)
- 2) S. L+Glu (スノーラクトL+ブドウ糖0.5~1.0%)
- 3) ブドウ糖の添加を必要としない。
- 4) 表は詰め込み条件(踏圧, 密封など)が良好な場合である。

判定基準	評 価 内 容
×	発酵品質不良(酪酸, アンモニア体窒素が多く乳牛に採食させるには問題である)
△	“ やや不良
○	“ 良
◎	“ 優(酪酸, アンモニア体窒素が少なく乳牛の嗜好性も良好である)

※この表はあくまでスノーラクトLやブドウ糖添加のガイドラインとして使って下さい。

ジができるのです。確かにこれらの人為的調整は手間がかかり、経費が増すわけですが、この投資以上にこの人為的調整により付加価値が生まれてくると確信しています。特に乳量が牛群平均7,000kg以上の農家にとって良質な粗飼料が必要であることは、今ではいろいろな場で実証されています。

今まで述べてきたことは、あくまでサイレージ材料としてのソルゴーと発酵品質の関係を述べてきたわけで、これだけで良質のサイレージができるわけではありません。皆さんもご承知だと思いますが、サイレージ作りの基本はできるだけ材料の密度を高くして早期に密封することであり、サイレージ材料の条件と並んで重要です。

上記の人為的調整により安定的に良質のサイレージができるわけですが、基本はやはりサイレージ材料として適するソルゴーを作付することです。たとえ子実含量が高くても糖含量が低ければ、良質の発酵は望めないでしょう。見かけ上のエネルギーが高くても、ルーメンコンディションをくずし乳が出なければ何にもならないのです。確かに自給飼料面積の少ない府県においては、サイレージにする飼料作物についても、サイレージの発酵品質や栄養価値に重きをおくよりは収量性を望んでしまいがちです。もし経営を高泌乳の体系もっていくならば、サイレージの発酵品質に重点をおくのでなければ安定した経営は望めないことは、皆さんご承知のことと思います。

以上、ちょっとした技術の積み重ねで、ソルゴー

の特性を生かし、飼料価値の高いサイレージになることがわかっていただけたと思いますが、基本はソルゴーに限らず、どんな飼料作物にも言えることですが、土壌を良くし、ミネラルバランスの

とれた、糖含量の高い、窒素（NPN）過剰でない、牛の嗜好性の良い作物を育てることにあることは今も変わらないと思います。

草 と 私

川瀬牧草農業研究所長 川 瀬 勇

「川瀬先生、あなたは放火犯人ですぞ。」

「いや、私が放火犯人とは何事だ。私は火をつけて回った覚えはないが。」

「なあ、先生、私は先生のために、えらい目に会いましたよ。先生、私の眉毛^{まゆ}を見て下さい。半分は焼けているでしょう。」

私は、その地区で行われる講演会のために、出迎えに来た担当普及専門員の車に乗っている。その専門員は、私に眉毛を見せながら説明を続ける。

「いや、先生が放火犯というわけではありませんが、一昨日、この堤防から草地一帯が大火事になって、火の海になってしまったのです。ところで、私がここ一帯の責任者でしょう。早速やってきて消火につとめて、眉毛まで焼いてしまったというわけなのです。」

「君、しかし、私が放火犯人とはどういうわけだ。」

「いや、先生が放火犯というわけではありませんが、日本へウィーピング・ラブグラスを始めて導入したのは先生でしょう。そのウィーピング・ラブグラスが全国の堤防に植えられて、ここにも大きい群落ができて、そこへ、ドライバーが窓からタバコの吸いがらをポイと捨て、火がついたのですよ。そこで、先生が放火犯人ではないにしろ、野火の源泉人は先生であるというわけなのです。」

「それは、私にとっては有り難迷惑な話だが、私がウィーピングラブグラスを試作したのは昭和11～13年ころで、貧弱な砂地にもよく伸びてくれるが、冬は枯れるし、牛は喜んで食ってくれない

ので、私は余り興味を持たなかったねえ。それを堤防の土止めに使用されるに至るとは、私も思ってもいなかった。それより常緑草のケンタッキー31 フェスクの方が、ずっと適しているがなあ。」

「先生、ケンタッキー31 フェスクを日本で始めて試作したのも先生でしょう。」

「なあ、君、ケンタッキー31 フェスクには面白い話があるよ。少し長くなるが聞いておいて欲しいよ。」

米国のベルツビル農試から、毎年、私の所へ、ホホワイトクローバの改良種を送ってくれていた。最初は、ジャイアントクローバといったと思うが、昭和12年ころにはラジノクローバと名が変わって、戦争が起る直前まで送り続けていただいた。

私は、それを栽培して、そのでかいのと多収には、あきれるばかりにビックリしたよ。ところが不幸にも戦争が起って、やがて終戦となり、進駐軍が日本へやってきて、その直後に、兵庫県畜産課へ、スターリンという専門官が訪れた。そして塩田畜産課長に、この日本に牧草を専門に研究している川瀬という人がいるだろうから、それに会わせろという。塩田課長は、牧草のポの字も知らないし、川瀬なんていう人は、どこの馬の骨か牛の骨か知らないし、会ったこともない。なあ君、この私もその当時の畜産課長なんていう偉いさんを知らないのだ。ところが、スターリンさんは、塩田さんに、“君は畜産課長であろう。畜産課長が牧草のことを知らんとはケシからん。首にする”。