

微生物飼料をうまく利用しよう

雪印種苗(株) 飼料部事業推進課

課長 西 春 彦



ふん尿処理を考えると、どうしても処理装置（ハード）にばかり目が行きがちです。今回は、視点を少し変えて「目に見えないハード」とも言うべき微生物飼料の活用を中心に、ふん尿が排せつされる前の段階で私たちが出来ることを考えてみましょう。

1 ふん尿処理の前に行えること

ふんとは何でしょうか。家畜が食べたエサは、複雑な消化器系の働きによって必要とする栄養分を吸収されたあと、消化管に住み着いて家畜と共生している微生物によって更に発酵分解され、最後に脱水され粘液に包まれて排せつされます。ふんの中身は、エサの残りカスと微生物だと言われています。

もちろん家畜が必要としていない栄養分や、必要かもしれませんが消化吸收能力を超える栄養分は、ふんに出てきてしまいます。高乳量を追うあまり、濃度の高いエサを与えて、毎日が下痢便のような状態にある乳牛群を見ることがあります。これではたとえ乳量は搾れても、エサ代が高くついているはずですし、牛の寿命も縮めてしまっているはずで

同じように、カビが生えた乾草や異常発酵したサイレージなど、品質不良のエサを食べさせることも、牛への影響はもとよりふん尿処理の立場から見て決してよろしくありません。

ふん尿処理にもコストがかかる時代になりました。家畜の発育や生産状況に応じて無駄のない飼料設計を行い、ふんの量や栄養分のロスを少なくするという発想が求められているのではないのでしょうか。ふん尿処理の第一歩は、ふんを目の前

にしてから考えるのではなく、家畜のお腹を良い環境にコントロールして「よいふんをさせる」ことから始めると筆者は考えています。

2 微生物飼料の利用

家畜に「よいふんをさせる」には、品質の良いエサを適切な飼料メニューで食べさせることが第一です。また、牛にとってストレスの少ない牛舎にするなど、「よいふん」のためには家畜の飼育環境を改善する努力が大きく影響してくることも見逃すわけにはいきません。

さて、これらの条件が整った上で、さらに私たちが出来ることと言えば、微生物飼料を食べさせることが挙げられます。製品によって差はあることですが、一般的に微生物飼料を食べさせると、腸内微生物叢が整えられることによりふんの悪臭が少なくなり、ふんの状態も改善されます。

筆者はこの意味で、よくお客様に「ふん尿処理の第一歩はふんの微生物的改善から」とご説明しています。

ついでに言えば、医薬品や酵素製剤とは違って、微生物飼料は効果が実感できるまでには時間がかかります。当社製品の場合では1週間から10日で牛舎の臭いに変化が感じられますが、更に1か月、更に2か月と臭気は少なくなり、これに伴ってふんの堆肥化も早くなってきます。徐々にではありませんが、ふんの改善は続いて行きますので、少なくとも3か月以上は使いつづけてくださるようお願いしています。

3 微生物飼料の位置づけ

微生物飼料は、牛のルーメンを含めて家畜の消

化管内の微生物叢を改善して、生産性を追求しながら、結果として排せつされたふんの「悪臭の低減」や「堆肥発酵の促進など処理のしやすさ」を追求した製品です。

多くの場合は飼料安全法（略称）の上での「飼料」に該当するものとして、製造販売されています。微生物を飼料原料に培養して発酵させたものを商品化するのですが、発酵させたときの副産物も含まれています。また、発酵させることで配合した有用菌のバランスは変わっていますから、多くのメーカーは菌数を明示しているわけではありません。ただし、有用菌の種類は公表しているはずで、これは飼料として製造を申請すれば、農水省から菌の素性を求められるからです。微生物飼料は、家畜の消化管内に共生している常在微生物に働きかけますので、人間の世界で歴史のある乳酸菌飲料と同様にいわゆる「プロバイオティクス」として捉えられています。

4 発酵菌，生菌剤，微生物飼料

微生物飼料と同じく、有用微生物を使って「悪臭の低減」や「処理のしやすさ」を目的としても、家畜に食べさせないで「ふん尿にあとから添加する」タイプの商品、いわゆる「発酵菌」があります。食べさせないので飼料安全法の制約を受けませんから、「飼料」として製造販売されているわけではありません。単なる添加剤なのです。

ところが、この添加剤を食べさせる目的で営業する業者がいたりするので、こんがらかることがあります。

食べさせる目的の微生物資材は、必ず「飼料」として申請されている必要があり、飼料安全法では、安全性の確認試験を厳しく製造業者に求めています。

ちなみに、飼料安全法では「飼料」とは栄養分の補給のためのものであり、特別な効能効果を言うべきものではないという考え方があります。

従って、一部の機能性のある原材料や微生物飼料についても、飼料である限り、例えば「乳量が増える」とか「飼料効率を改善する」などとは明言できません。

そこで、各飼料メーカーはカタログにも「

が期待できる」といった程度の表現に留めているわけです。

一方「ふんの悪臭が少なくなる」ことや「堆肥発酵が早くなる」ことなどは、家畜から排せつされた後の効果であって、飼料安全法では「飼料の安全性」が確認されていればよいわけですから、これらは観察された事実としてカタログにも明記している場合が多いようです。また、「飼料」の分類とは別に、「飼料添加物」や「動物用医薬品」として製造販売されている微生物資材があります。家畜用だけでなく人間用としても歴史のあるM菌などがそれで、これらは生菌の菌数を保証した正統派の「生菌剤」と言う事が出来ます。これらは「栄養分の補給」以外に「効率の改善」や「病気の予防・治療」などと積極的に効能効果をアピールする事ができますが、更に厳しい安全性や効果の確認試験が求められていることは言うまでもありません。

この正統派の「生菌剤」に対して、微生物飼料もまた「生菌剤」と呼ばれる場合があります。ただ、これまでご説明したように、微生物飼料は菌数を表示しておらず、発酵させたときの副産物も含んでいたりしますので、あくまでも広義の生菌剤として考えるべきでしょう。

本文では誤解を招く恐れがあることから、微生物飼料を生菌剤とは区別して記載しています。

5 微生物飼料，微生物資材の評価

当社が扱う微生物飼料は、全国のお客様からご愛顧をいただいて販売を続けてきた結果、発売以来10年を超えるロングラン商品に成長しています。また、他社製品を見ても、改良を加えながら40年近い歴史を持つ製品があります。

このように販売を続けてこれたのも、お客様にその効果を実感していただいたためと考えています。しかし、指導機関の先生方から微生物飼料や発酵菌を含めた一般論として「微生物資材に効き目はない」などと手厳しいご意見をいただく場合もあります。

目には見えない微生物ですから、その働きもその場で目で追うことはできません。牛の状態に大きく影響を及ぼす気候風土、および飼養管理条件

が各農場で異なり、なおかつ効果もゆっくりとしていますから、はたして微生物資材が効いたのが判然としない場合もあるでしょう。

また残念ながら、一部の不心得な業者が根拠に乏しい商品を販売している例があったり、有名な菌のネームバリューを当て込んだ2次商品（地元の業者が元菌を購入し飼料原料に培養して製造している発酵飼料の類）の一部が、品質管理を疑わざるを得ない状態で流通している例などが見られますから、否定的な見解が出てくるのも仕方ないことかもしれません。

しかし、当社を始めとして大手の飼料メーカーや全農ブランドからも、今やそれぞれ数多くの微生物資材が販売されていますし、ほとんどの場合これらの販売会社は組織内に研究部門を持ち商品の裏付けデータを蓄積しているはずです。

中には特許出願や公開がなされているものもあり、信頼できる会社の商品にはそれなりの効果があるものと筆者は考えています。

また、現場に詳しい普及員の方々や、プロダクションメディスンを追求されているコンサルタント獣医師や大学の先生方のなかには、微生物飼料の可能性を積極的に取り上げてくださる例があり、とても心強く思っています。

6 複合菌の考え方

微生物飼料は、ほとんどすべてといってよいほど複合菌、つまり数種類の微生物を使っています。

当社の製品の場合では、12種類の有用菌で構成されています。

単一の有用菌では働きが限られる場合でも、複合菌つまり「菌群」として働く場合には明確な効果を発揮することが、実験動物の肝機能や脂質代謝に関する試験研究などで明らかになってきています。

有用菌の相互関係（インターアクション）が存在することが予想されていますが、これは大変複雑で解明が難しいものです。

各社の微生物飼料に含まれる複合菌の由来は、腐植土壌や汚染されていない湖沼の底土などの菌叢をモデルにして、経験的にまたは試行錯誤を経て設計されているようです。

最近注目を集めている「土着菌」なども、この複合菌の考え方によるものでしょう。

微生物の研究は、特定の抗生物質「Aマイシン」を生産する「放線菌B」などと言うように、単菌主義で進められてきました。これは、現代の科学の標準的な姿勢である還元主義（物事を構成要素に分解して捉えようとする態度）に大きく影響されています。

微生物をはじめとして、自然界の生き物を観察するときには、視点を一步退いて全体を捉える姿勢が最も重要だと思います。構成要素に分解して現象を説明することが出来なくとも、傾向として結果を捉える「マクロの目」がまさに私たちが必要としている「現場の技術」ではないでしょうか。

7 微生物飼料の効果

当社の微生物飼料を例に取れば、食べさせることで家畜の腸内微生物叢に良い影響を与えている例が獣医師学会などで報告されています。

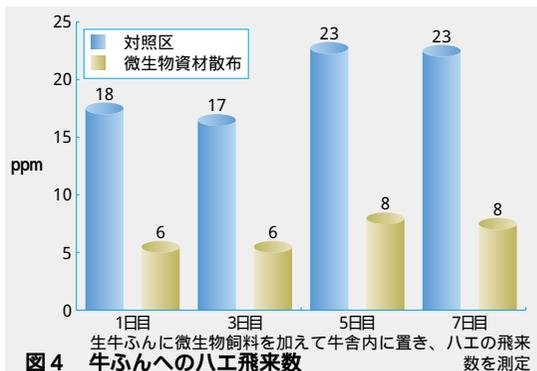
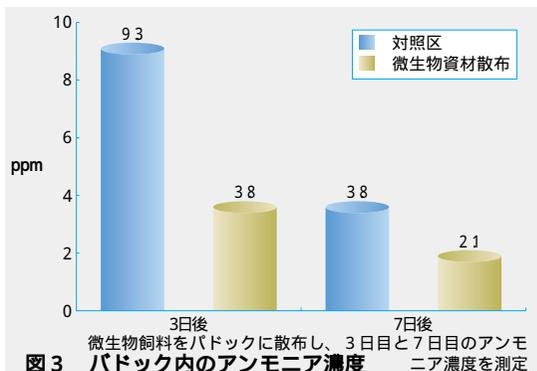
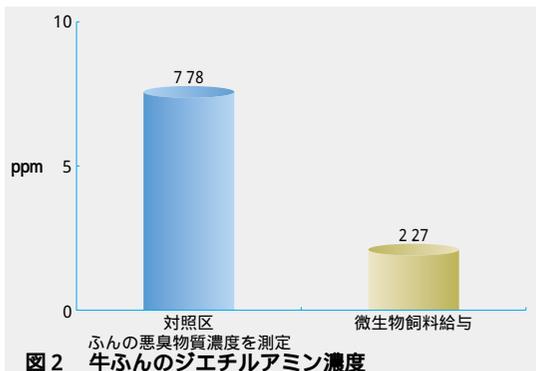
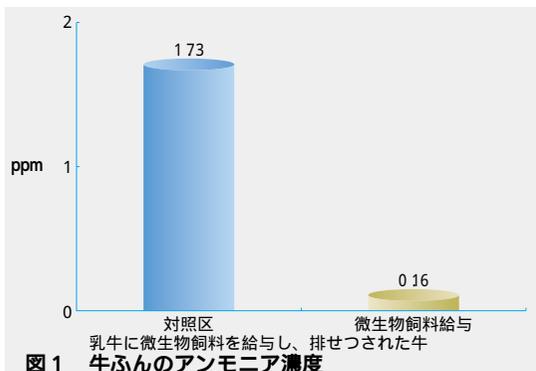
事例1 九州地区産業動物獣医学会（平成12年）

病原性大腸菌を保有する子牛が多数（74%）いる肉牛生産農家において、抗生物質投与後も高い保菌率を示していたが、飼養牛全頭への微生物飼料の長期給与によって15か月目には保菌率が大きく低下（10%）したまま安定し、死亡例や下痢の発生が少なくなった。この結果、微生物飼料の牛群全体への長期給与が子牛の細菌性下痢を少なくすることが示唆された。

事例2 九州地区産業動物獣医学会（平成13年）

肉牛肥育牧場に導入された子牛に微生物飼料を給与し、給与しない子牛と比較した。その結果、給与しない子牛にコクシジウムオーシストが多い傾向があり、微生物飼料を与えた子牛は増体が順調で「いわゆる落ちこぼれ」が少なかった。この理由として、微生物飼料の給与によって第一胃内ならびに腸内菌叢の安定化と病原性細菌の抑制による腸炎の減少と食い込みの増加、腸管免疫系と連動した、全身の粘膜免疫系の活性化による呼吸器感染の減少やコクシジウムに対する免疫促進が考えられる。

また、当社の微生物飼料について研究農場で調べた試験結果として、あらかじめ微生物飼料を食

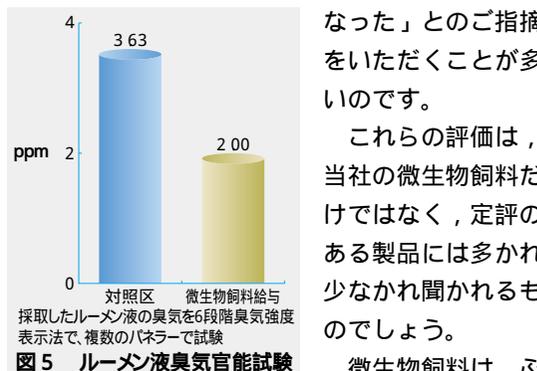


べさせた牛ふんの臭気成分（アンモニア，ジエチルアミン）の低下が確認されており（図1，2），また，ふんにあとから微生物飼料を加えた時のパドック内のアンモニア濃度の低下や，ハエの飛来数の減少などを見えています（図3，4）。

面白いところでは，微生物飼料を食べさせた牛のルーメン液の臭気が低下するとの報告があります（図5）。牛の横にいて牛のゲップ臭の直撃を受けた方も多いと思います。牛舎の臭気は，ふん尿臭のほかに牛のゲップ臭が含まれていますから，微生物飼料を食べさせることで「ふんの悪臭も低下」し「牛のゲップ臭も低下」した結果，牛舎内の悪臭低下に貢献していると考えることが出来ます。

これらの試験結果以外にも，お客様のもとでよく聞かれる声としては 堆肥の発酵が早くなった，堆肥の移動や散布時の臭気が減った，尿溜めの発酵が進んだ，作業服や髪の毛に臭いがつかない，洗濯物が気にせず干せるようになった，などがあります。

また，開放型ロータリー式乾燥施設の場合には「かくはん時の臭気が減り発酵乾燥するのが早く



なった」とのご指摘をいただくことが多いのです。

これらの評価は，当社の微生物飼料だけではなく，定評のある製品には多かれ少なかれ聞かれるものでしょう。

微生物飼料は，ふん尿処理の前段階で「ふんを微生物的に改善して処理しやすくする」働きを持っています。

ですから，先にご紹介した開放型ロータリー施設以外でも，ほとんどすべての発酵型処理施設（機械）に組み合わせて使用することで，その効率をアップさせることが期待できます。

酪農を取り巻く環境はますます厳しく，経費節減となると，真っ先に給与をやめる事が多いのが各種の添加剤の運命ですが，微生物飼料の多様な効果を，ぜひもう一度考えていただきたいものだと考えています。