

サイレージの二次発酵を抑制しましょう

◎サイレージの二次発酵を抑制するには

サイレージの二次発酵は、サイロ開封にともない、サイレージが発熱発酵を始めることです(図1)。発熱発酵により、サイレージの栄養価は下がること、さらに牛の採食量が下がることから、生乳生産に与える影響は大きいことが知られています。

二次発酵は、サイレージ中に存在する酵母が原因菌として知られています。酵母の中でも、乳酸を栄養源として利用するものが知られており、二次発酵してしまったサイレージ中の乳酸は、時間の経過とともに減少していきます。サイレージ中の酸の中で、“乳酸”は強い酸であり、乳酸が無くなると、サイレージのpH(ペーハー)は上がってしまいます。低いpHで抑えられていた微生物が活動をはじめ、牛の口に入る前に栄養源を食べてしまいます。ルーメン微生物に食べさせるために調製したサイレージが、サイロの中で他の微生物に食べられてしまうというのは、もったいない話です。

サイレージ中の酵母は、どこから来たものでしょうか。それは、材料草にすでについているもので、材料草現物1gに、アルファルファでは10,000個、イタリアンライグラスでは数千個、トウモロコシでは数万個もの酵母が付着しているといわれています(日本草地学会誌39:420-428,1994,蔡ら)。材料草には、多様な微生物が付着しているのですが、サイレージ発酵にともない低いpHとなること、踏圧や材料草の呼吸により酸素が無くなることで、多くの微生物は増殖出来ない、または死んでいきます。ここで困ったことに酵母は、酸素がないと発酵、酸素があると呼吸ができるというバイプレーヤです。さらに、乳酸を栄養と出来るものもいることから…、大変厄介な微生物と言わざるを得ません。

では、酵母は無敵なのでしょうか?いえ、そうではありません。彼らの苦手な環境を作ることで、酵

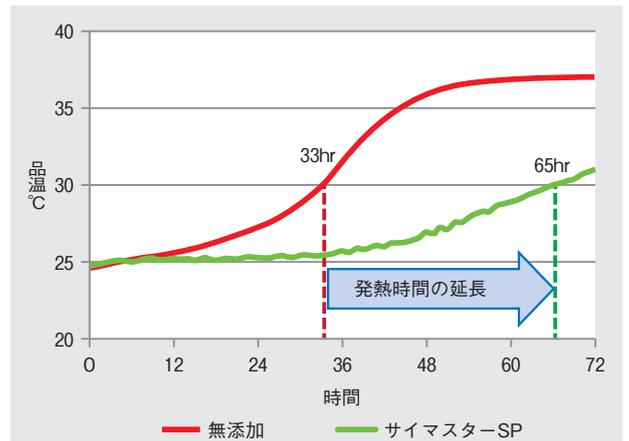


図1 トウモロコシサイレージの二次発酵(スタックサイロ)

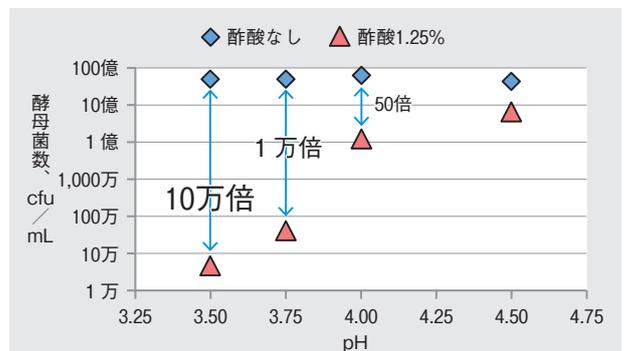


図2 低いpHと酢酸は、酵母の増殖を抑制する

母の増殖をしっかりとさえることができます。図2は、酢酸の有無とpHを変えた培地中で酵母を培養した結果です。示した通り、酵母は低いpHでも増殖可能ですが、そこに酢酸があると、とたんに増殖が抑制されます。

◎グラスサイレージの二次発酵には、“サイマスター3 (スリー)”

グラスサイレージは、デンプンや糖含量が少ないことから、トウモロコシサイレージほど二次発酵に悩むことは多くないと考えられます。しかし、適期

に収穫し、しっかり予乾がされた良質なサイレージでは、二次発酵が起こることが知られています。予乾の効いたバンカーサイロは、①踏圧がかかりづらく、サイロ中の空気を抜くのが難しい、②開封後も間隙が多いので、空気が入りやすい、③乳酸主体の良質発酵をしているので、酵母に食べられやすい、といったことが考えられます。

先に記した通り、酵母の増殖抑制には、低いpHと酢酸が効果的です。弊社の“サイマスター3（スリー）”は、弊社のベストセラーであるサイマスターAC（2菌種入り）に、二次発酵抑制に効果的な酢酸を出す乳酸菌を添加した製品です。乳酸菌が3菌種入っていることから、サイマスター3（スリー）と命名いたしました。その特徴は、乳酸がしっかり出ること、酢酸もしっかり出ること、につきます。**図3**は、2012年4月～2020年3月までに弊社で行ったサイレージの発酵品質分析結果を集計したものです（チモシー、オーチャードグラス、イタリアンライグラス）。サイレージの水分域50%以上70%未満に着目すると乳酸発酵促進タイプのサイマスターACと、無添加は、酢酸が少ないことが分かります。

二次発酵抑制型のサイマスター3は、酢酸が多いサイレージができていることが分かります。pHは無添加で下がらないこともわかると思います。一方で、**図4**にはV-スコアのデータを示しました。水分75%以上の高水分域では、サイマスター3の値が、サイマスターACよりも低い傾向です。サイマスター3は、中水分域で効果的に酢酸を出し、酵母の増殖を効果的に抑制します。サイマスター3（スリー）を、二次発酵のしにくいサイレージ調製にご活用ください。

◎トウモロコシサイレージの二次発酵対策、“サイマスターSP”

トウモロコシサイレージはデンプンや糖が多いことから、乳酸発酵が進みやすい材料です。ですが、栄養が多くあることから、サイロ開封後に発生する二次発酵被害は大きく、頭の痛い問題です。グラスサイレージの項でも述べましたが、トウモロコシサイレージの二次発酵対策にも酢酸は重要な役割を果たします。

図5には、2012年4月～2020年3月までに弊社で

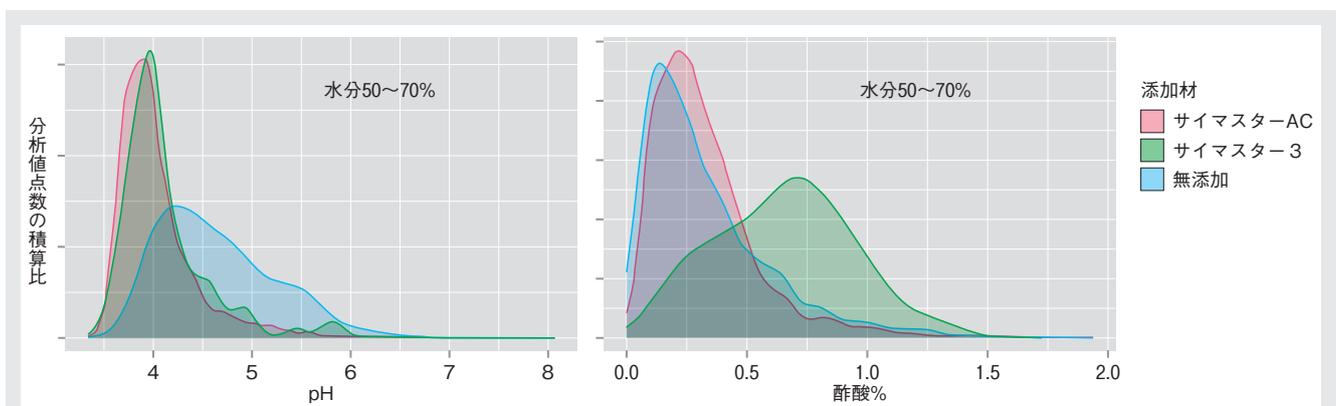


図3 サイレージ水分50~70%におけるpHと酢酸濃度の分布

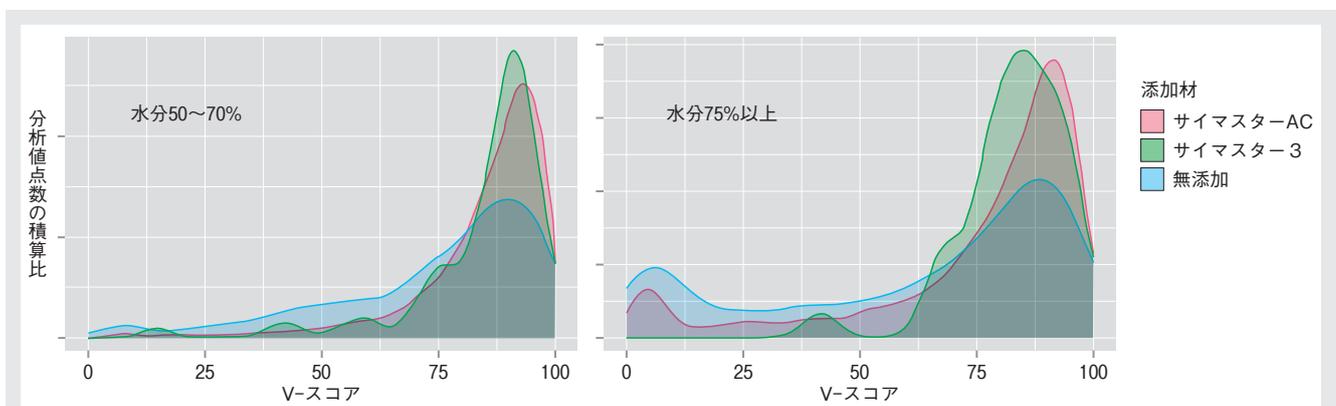


図4 水分75%以上ではサイマスター3でV-スコアが下がる

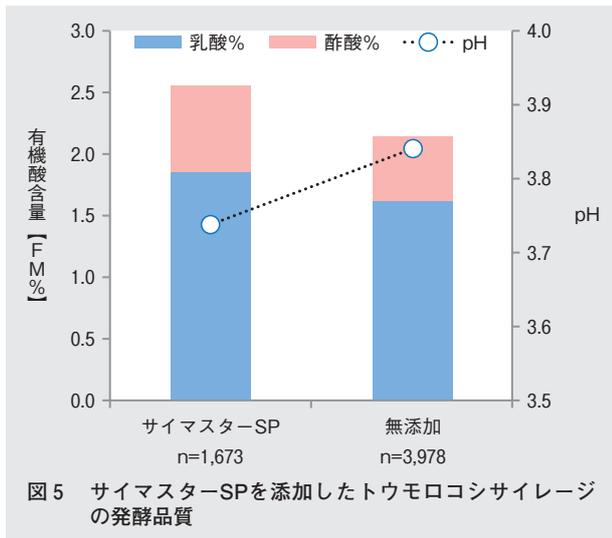


図5 サイマスターSPを添加したトウモロコシサイレージの発酵品質

行ったトウモロコシサイレージの分析結果を示しました。無添加と比較して、サイマスターSPを添加したサイレージは、pHが低く、酢酸が多いトウモロコシサイレージであるといえます（サイマスターSP：1,673点、無添加：3,978点の平均値）。

また、図6にはトウモロコシサイレージの発酵品質とサイレージ開封時の酵母数を示しました。pHが低く、酢酸が多いと、開封直後の酵母菌数がとても少なくなり、サイロでの二次発酵被害が抑制されます。

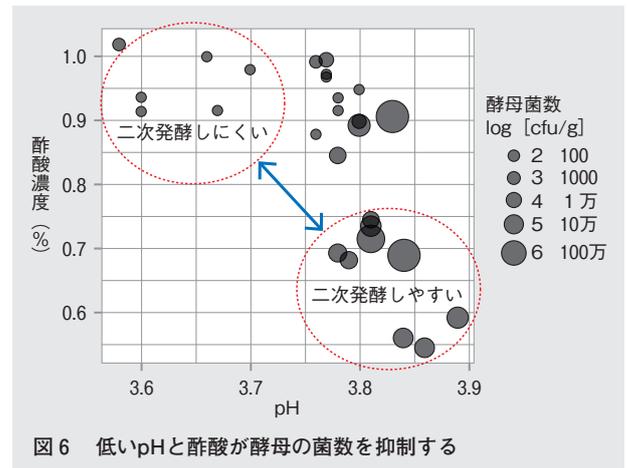


図6 低いpHと酢酸が酵母の菌数を抑制する

おわりに

サイマスターシリーズは、乳酸発酵促進型のサイマスターACおよびLP、予乾牧草サイレージの二次発酵抑制型のサイマスター3（スリー）、トウモロコシサイレージの二次発酵抑制型のサイマスターSP、と4種類のラインナップを揃えております。性格が各々違うことから、使い分ける必要がありますが、ぜひ弊社営業担当にお問い合わせいただき、最適なサイマスターを選択し、良質な粗飼料生産にご活用ください。