

サイマスターって？

研究開発本部 飼料研究グループ 谷口 大樹

1. はじめに

日頃よりサイマスターシリーズをご愛顧いただき誠にありがとうございます。サイマスターはサイレージ発酵の達人(マスター) から名付けられた商品であり、皆様のサイレージ品質をより良質なものとすべく開発されました。本稿ではサイマスターシリーズのラインナップや特徴を知って頂き、皆様方の今後のサイレージ作りの1つの手段としてサイマスターの存在をご承知いただければ幸いです。

2. サイマスターとは

サイマスターとはサイレージ調製時に使用する乳酸菌(+酵素)のことです。サイレージは牧草を乳酸発酵させたものですが、牧草に付着している乳酸菌が少ないと発酵が容易に進まないことがあります。そのため、乳酸発酵に足りない乳酸菌を補ってあげるのがサイマスターのような乳酸菌製品です。乳酸菌製品と言っても各社様々有り、当社においてもサイマスターだけで4規格あります。乳酸菌も特徴によって用途が異なりますので、それぞれの特徴を知ったうえで自分の用途にあったものを使用して頂ければと思います(表1)。

表1 対象作物に対する推奨商品

サイマスター ラインナップ	トウモロコシ ・ソルガム	牧草サイレージ			スーダングラ ス・麦類
		ロールラップ	中水分	高水分	
サイマスター・LP	◎		◎		
サイマスター・AC	○	○	○	◎	◎
サイマスター・SP	◎				
サイマスター・3		◎	◎		○

サイマスターLPとACは乳酸発酵の促進(酪酸発酵の防止)を目的に開発されました。LPとACには初期増殖に優れた球菌であるラクトコッカス・ラクティスSBS0001-s株と耐酸性の桿菌ラクトバチラス・パラカゼイSBS0003株の2種類の乳酸菌(写真1)が用いられています。SBS0001-s株は牧草中で爆発的に増えることで急速にサイレージ中のpHを下げ、酪酸菌の増殖を防止します(図1)。その後、SBS0001-s株は死滅しますが耐酸性のSBS0003株がこれに代わるように増殖し、長期的に安定してサイレージ中のpHを低く抑えてくれます。LPとACの違いはアクレモ酵素(セルラーゼ)の有無であり、ACの方にそのアクレモ酵素が入っています。アクレモ酵素は乳酸菌が増殖するために必要な糖を供給する役割があり、例えば糖含量の少ない

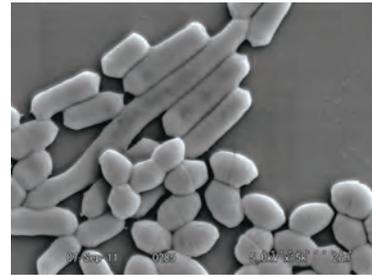


写真1 SBS0001株(球菌)とSBS0003株(桿菌)の電子顕微鏡写真

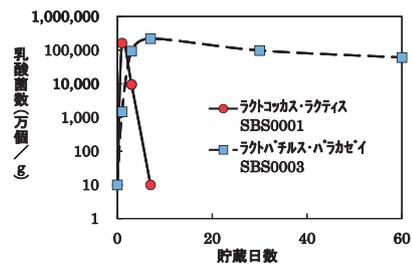


図1 サイレージ中における当社乳酸菌の増殖様式

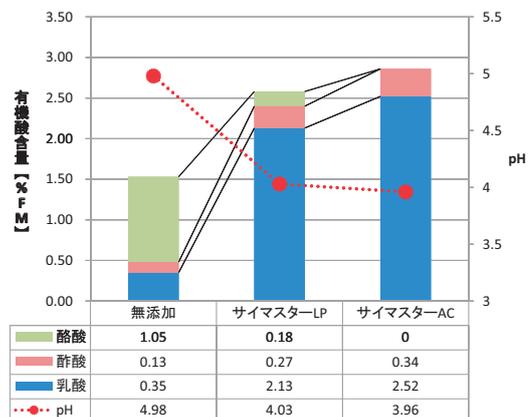


図2 シバムギサイレージの発酵品質(パウチ試験)

25℃で2か月間貯蔵後に開封し、発酵品質を調査した。

雑草(シバムギ、リードカナリーグラス)や高水分の牧草においてもpH減少に必要な糖を牧草から作り出し、良質な乳酸発酵を促すことに貢献します(図2)。そのため、酪酸発酵が進行するような条件である高水分牧草やpHの下がりにくいロールベール体系、雑草が多くみられる草地などにはACを、その他トウモロコシや中水分牧草(水分60~70%台)にはLPの使用をお勧めします。

サイマスターSPはトウモロコシの二次発酵抑制の



写真2 SBS0007株の電子顕微鏡写真

防止を目的に開発された製品であり、ラクトバチラス・ディオリボランスSBS-0007株（写真2）というヘテロ型の乳酸菌が使われています。トウモロコシは糖含量が高いことから酪酸発酵というよりも二次発酵が問題となる場面が多く、これらを防止する目的でサイマスターSPは開発されました。SPに使われているヘテロ型乳酸菌とは乳酸発酵する際に乳酸だけではなく酢酸やエタノール、二酸化炭素など、他の副産物も多く作る乳酸菌です。副産物を多く作るので栄養ロスにつながるという側面もありますが、これらの副産物（特に酢酸）が二次発酵の要因となる酵母やカビの増殖抑制に効くといった面も持ち合わせています。酵母やカビの増殖抑制には酢酸が有効に働くことが分かっていますが、その抗菌効果はpHに依存しており、pHをより低くすることが必要です。pHを下げるには乳酸が必要であることから、乳酸もしっかり作りつつ、酢酸も適度に作る乳酸菌が二次発酵抑制用としての理想です。その条件を満たすべく選抜されたのがSBS0007株です。SBS0007株は乳酸と酢酸とのバランスが良い（図3）ので、二次発酵抑制に一般的に使われているヘテロ型乳酸菌ラクトバチラス・ブフネリ（旧弊社製品サイロSP）よりも圧倒的に長く二次発酵を抑えることができます（図4）。このことからトウモロコシの二次

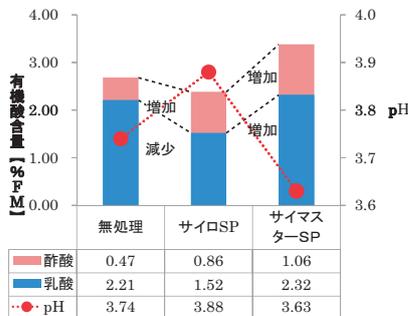


図3 コーンボトルサイレーズの発酵品質
サイマスターSPは乳酸と酢酸のバランスがよくpHも低い。

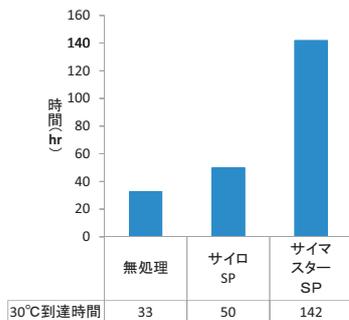


図4 二次発酵試験（30°C到達時間）
サイレーズを開封後25°Cに暴露し、30°C（二次発酵）に到達するまでの時間を調査

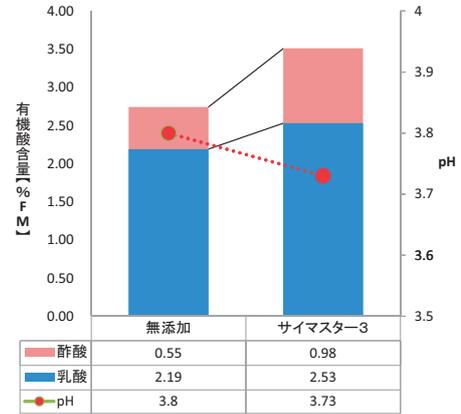


図5 チモシー細断型ロールサイレーズの発酵品質
サイマスター3は乳酸と酢酸のバランスがよくpHも低い。

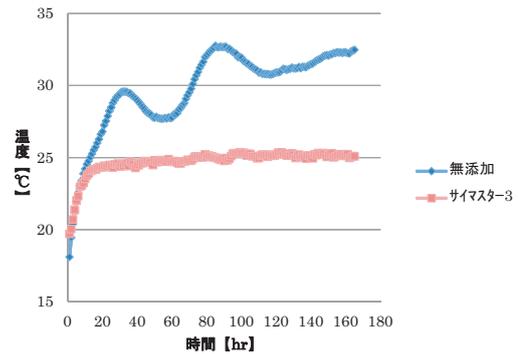


図6 チモシー細断型ロールサイレーズの二次発酵試験
サイレーズを開封後25°Cに暴露し、温度の変化を継続的に調査

発酵に困っている際にはサイマスターSPの使用をお勧めいたします。

最後に昨年より発売開始しましたサイマスター3をご紹介します。サイマスター3はサイマスターLP・AC・SPに使われているSBS0001-s株、SBS0003株、SBS0007株の3菌種がバランス良く配合され、さらにアクレモ酵素を含有した製品となっており、主に牧草の二次発酵防止を目的に開発されました。二次発酵抑制ならば、サイマスターSPが良いのではと思いますが、サイマスターSPに使われているSBS0007株は牧草中では乳酸と酢酸のバランスが悪くなってしまう場合（具体的には酢酸過多）があります。そこで、乳酸発酵促進型のSBS0001-s株とSBS0003株と絶妙に配合し、さらに発酵に足りない糖をアクレモ酵素から補うことによって、トウモロコシと同様の二次発酵抑制効果（図5、6）を牧草でも再現することに成功しました。よって、牧草の二次発酵が問題となっている方や牧草の二次発酵が問題となるロールラップや中水分向けのサイレーズ調製にはサイマスター3をお勧めいたします。

3. おわりに

サイマスターはあくまでもサイレーズ作りを手助けする技術の一つであり、これを使えば必ず良質なサイレーズを作ることが出来る、二次発酵を抑えることが出来るといったものではありません。やはり良質なサイレーズ作りには基本調製技術が最も重要です。それでも突然の降雨や牧草の生育不良、開封後の二次発酵など基本調製技術だけでは防げない要因も多くあります。そういった場面を想定し、予防策の一つとして、サイマスターをご検討いただければ幸いです。