

牧草を酪酸発酵から守るサイマスターACと二次発酵から守るサイマスター3

1. はじめに

今年もすでに2か月が経過し、寒い中にも春の気配を感じる頃となりました。春の訪れとともに、酪農家の皆様におかれましても忙しい時期が近付いていることを肌で感じていることと思います。本稿におきましては、本格的な繁忙期に入る前に、改めて弊社が販売しているサイマスターACと3(スリー)のご説明をさせて頂き、これら製品をご活用いただくことで、本年度の牧草サイレージをより良いものにして頂ければと思います。

2. 牧草を酪酸発酵から守るサイマスターAC

サイマスターACは爆発的な増殖をするラクトコッカス・ラクテイスSBS0001-S株と、低pHに強くサイレージを長期的に安定して保ってくれるラクトバチルス・バラカゼイSBS0003株の2種類の乳酸菌から構成され、さらにそれら乳酸菌の餌となる糖を牧草繊維から作り出す繊維分解酵素を配合しています(写真1)。SBS0001-S株が初期に爆発的に増殖することで材料草中のpHを速やかに低下させ、その後、酸性条件下に強いSBS0003株がサイレージ中で、長期的にサイレージの乳酸発酵を保つことで低

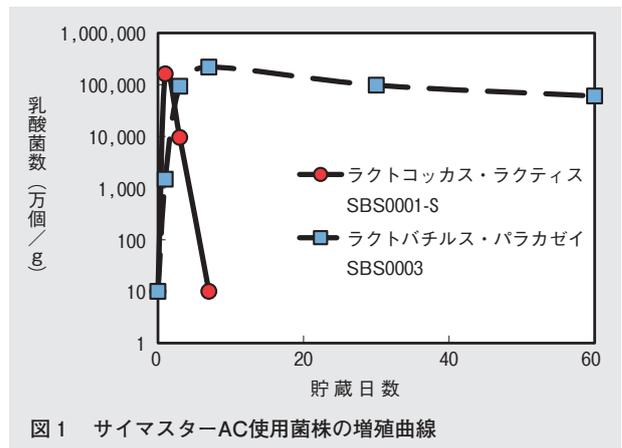


図1 サイマスターAC使用菌株の増殖曲線

pHに弱い酪酸菌の増殖を抑えてくれます(図1)。これらの特徴から、サイマスターACは酪酸発酵が問題となる高水分牧草に推奨しています。

図2、図3は弊社・北海道研究農場内で調製したチモシーサイレージの無添加とサイマスターACを使った試験です。チモシーの刈り取り日は6月中旬、刈り取りステージは出穂初めの適期刈り、水分含量は78.0%の高水分原料で、無予乾でサイレージ調製をしました。図2に示した通り、無添加と比較してサイマスターACは貯蔵1日目から乳酸がしっかりと出ており、その後3日、8日目と着実に乳酸

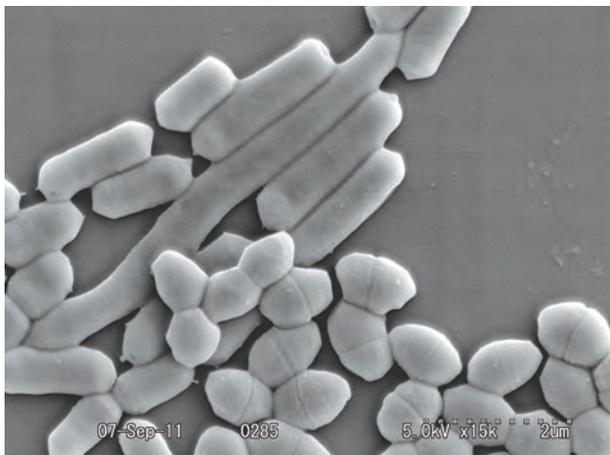


写真1 サイマスターACに使用されている乳酸菌ラクテイス(球菌)とバラカゼイ(桿菌)の電子顕微鏡写真

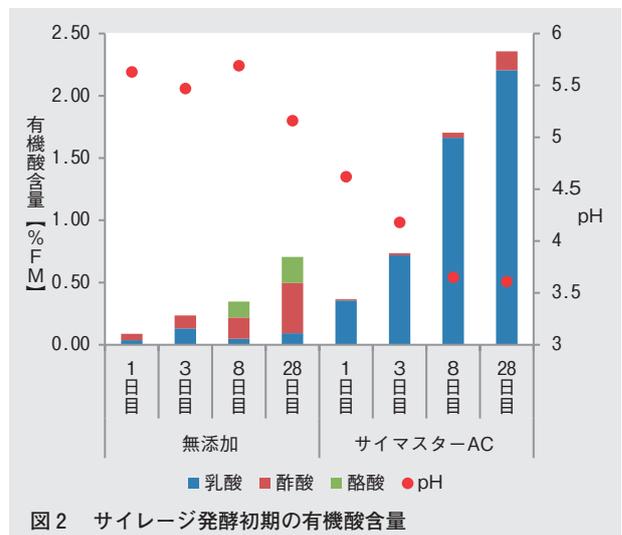
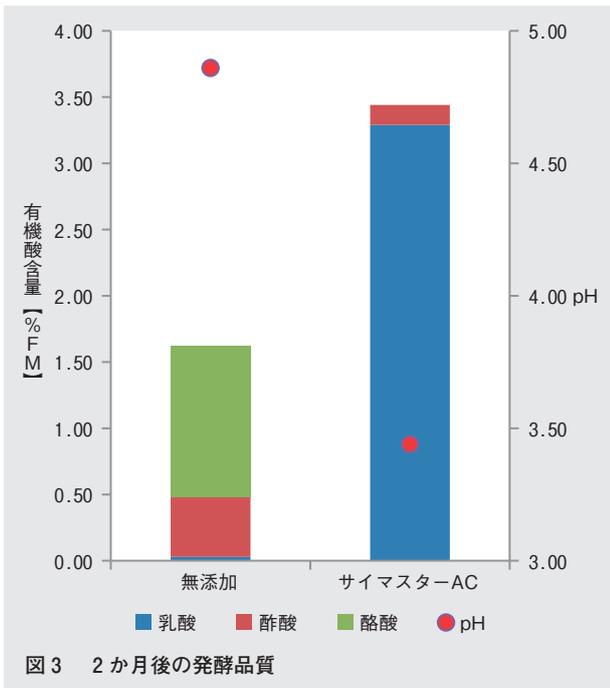


図2 サイレージ発酵初期の有機酸含量



発酵が進み、**図3**の2か月目においてpH3.44、乳酸含量3.29%FM、酪酸含量0.00%FMの良好なサイレージとなっていることが分かります。これに対して無添加は、発酵1日目、3日目と乳酸含量がわずかに増え、pHも少し下がっていましたが、8日目には酪酸が始め、2か月目の発酵品質に関しては、pH4.86、乳酸含量0.03%FM、酪酸含量1.14 %FMの劣悪なものになってしまいました。この差は、①原料草の乳酸菌数が少ないこと、②原料に付着している野生乳酸菌の能力が低いこと、③牧草中の糖含量（WSC）が少ないこと、によるものと推察されました。これら3つの要因から、牧草中のpHが下がらずに、酪酸菌の増殖を許し、不良発酵になってしまったのです。これに対して、サイマスターACは、乳酸菌を添加することで、牧草の乳酸発酵に足りない乳酸菌を増やし、さらに添加される乳酸菌の能力も高いので、初期から発酵をスムーズに進めてくれています。また、糖含量が少ない条件においても繊維分解酵素によって糖が供給されるので、糖含量の少ない高水分牧草に対しても有効であることが分かっていたかと思えます。

3. 牧草を二次発酵から守るサイマスター3

サイマスター3は、サイマスターACに使用されている2種類の乳酸菌にサイマスターSPに使用されているラクトバチルス・ディオリボランス SBS0007株を加えた製品となっています（**写真2**）。二次発酵を抑制するためには、pHがしっかり下がった条

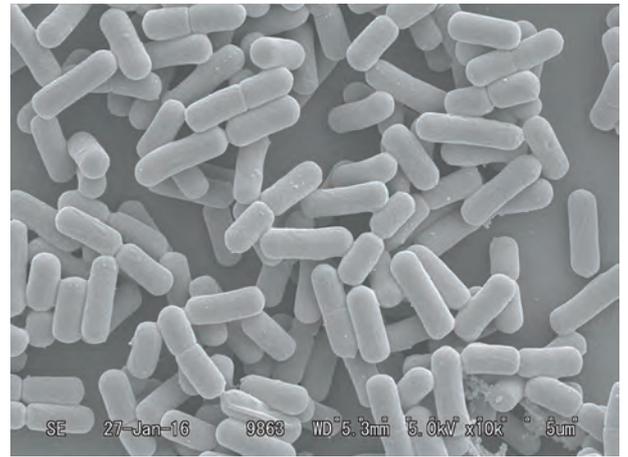
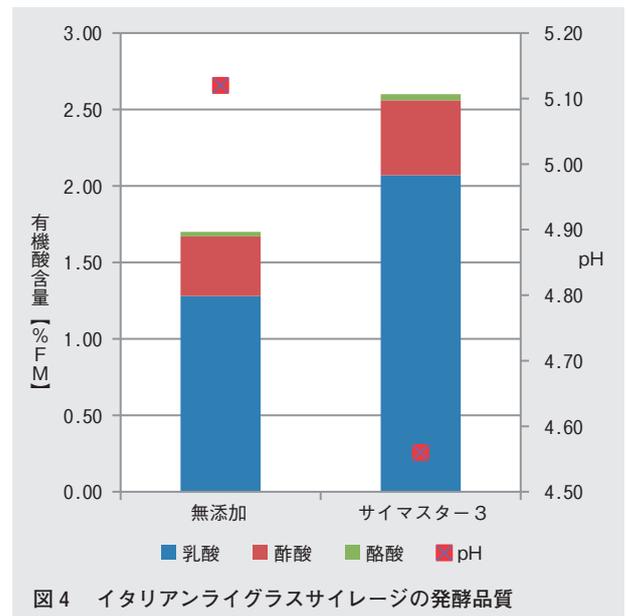


写真2 サイマスターSPに使用されているディオリボランスの電子顕微鏡写真

件下、すなわち乳酸が多い条件下で適度な酢酸が有効であることが分かっています（詳細は牧草と園芸第67巻第4号（2019年）のサイマスターSP項を参照）。牧草において二次発酵が問題となるケースは予乾の細切サイレージバンカー・牧草ロールにおける場面が想定されます。酪酸菌は水分が70%以下になると活動が著しく低下し、60%以下になると酪酸発酵がほとんど認められなくなることが知られています。一方で、予乾しすぎると乳酸菌の働きも抑え、低水分条件に強い酵母やカビの増殖を抑制できないといった問題があります。

図4、**5**、**6**は無添加とサイマスター3を用いたイタリアンライグラス（タチワセ）ロールサイレージの発酵品質、二次発酵試験の結果となります。牧草ロールは5月初旬に九州沖縄農業研究所内で1日予乾を行った（水分44.6%）のちに作成し、同年の



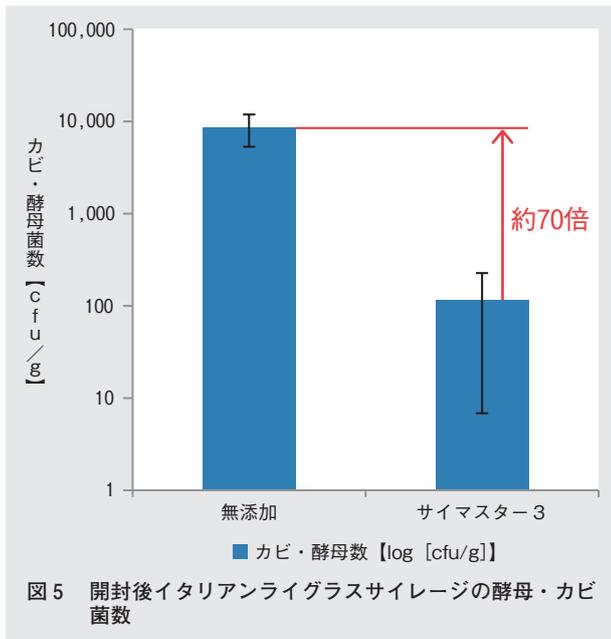


図5 開封後イタリアンライグラスサイレージの酵母・カビ菌数

10月中旬に開封調査を行いました。原料草は水分含量が低いことから、無添加は総有機酸含量も低く、発酵がうまく進んでいないサイレージとなっていました（図4）。これに対してサイマスター3は無添加と比較して、しっかりと発酵し、サイレージのpHを下けていることが分かります。また、酢酸も適度に出ており、サイレージ中の酵母菌数も無添加と比較して約70分の1少ないことが分かります。サイレージ保存中に酵母の増殖を抑えることができているので二次発酵試験においても122時間もの間、二次発酵が観察されませんでした（図5、6）。こういったことから、中水分域の予乾牧草サイレージの二次発酵抑制には、サイマスター3が有効であることが分かります。

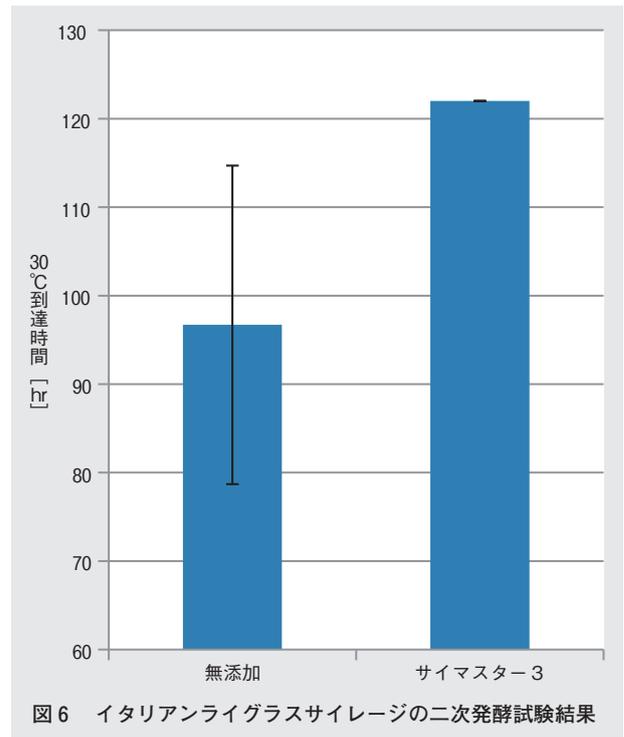


図6 イタリアンライグラスサイレージの二次発酵試験結果

4. おわりに

サイレージは年間を通して牛に与える重要な粗飼料であり、この粗飼料の出来が酪農経営に与える影響は非常に大きいと考えています。弊社研究農場においても40～50頭の搾乳牛を飼養しておりますが、TMRに使用するサイレージが切り替わるだけで、軟便が増加する、牛の食い込みが変化するなど、搾乳牛の調子が明らかに変化することがあります。弊社のサイレージはV-scoreが90点以上の良質なものですが、良質なものであっても微妙な変化が繊細な搾乳牛には響くことを日々痛感しております。酪農家の皆様におきまして、改めてサイレージの発酵品質を見直していただき、当社サイレージ用添加剤をご検討頂ければ幸いです。