

飼料イネサイレージ調製のポイントと乳酸菌「畜草1号プラス」の紹介

はじめに

飼料イネは飼料自給率向上が望まれる中、水田転作作物として注目を集め、年々、作付面積が増加しています。地域によっては飼料イネサイレージが飼料の一部としてしっかり定着しているところもあります。このような中、弊社では畜産草地研究所と埼玉農林総合研究センターとの共同開発により、2003年7月から飼料イネサイレージ専用乳酸菌「畜草1号」を、2013年より改良版である「畜草1号プラス」を販売し、使用していただいたお客様からも品質の改善、嗜好性・採食量の向上、保存性の向上などに高い評価が得られております。今年も飼料イネサイレージの調製作業の時期が近づいております。今回は「畜草1号プラス」(写真1)と飼料イネホールクroppサイレージ調製のポイントを紹介させていただきます。



写真1 畜草1号プラス製品

1. 飼料イネホールクroppサイレージの特徴

一般の飼料イネは茎が堅く中空であるために空気が残しやすいこと、付着している微生物は、不良微生物である好気性細菌、カビ、酵母が高水準であるのに対し、乳酸菌数が非常に少ないこと(図1)、乳酸菌の発酵基質である糖含量は、乾物中3%前後で他の飼料作物と比べても少ないことから、飼料イネサイレージは乳酸発酵が円滑に進まず、酪酸やアンモニア態窒素が多い劣質な発酵パターンとなりやすいことが指摘されておりました(近年、高糖分飼料イネ品種が育成され、発酵品質や栄養価の面で普及が進んでいます)。また、空気が残しやすいこともあって、カビが増殖しやすくロールの表面を中心にカビが発生しやすいという特徴もありました。図2は現地でカビが発生したロールの原因を調査した結果ですが、約4割は鳥害や鼠害などのラップフィルムの被害ではなく、発酵不良が原因でした。このた

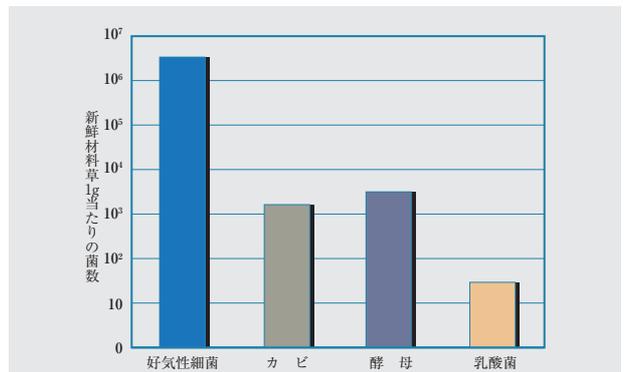


図1 飼料用イネの微生物菌相 (7品種の平均値)
 表: Grass、16、40-42、2003年

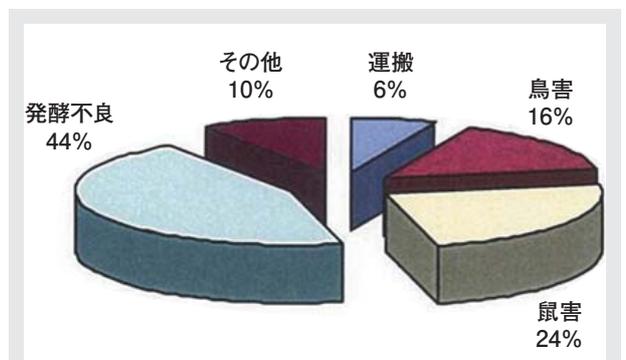
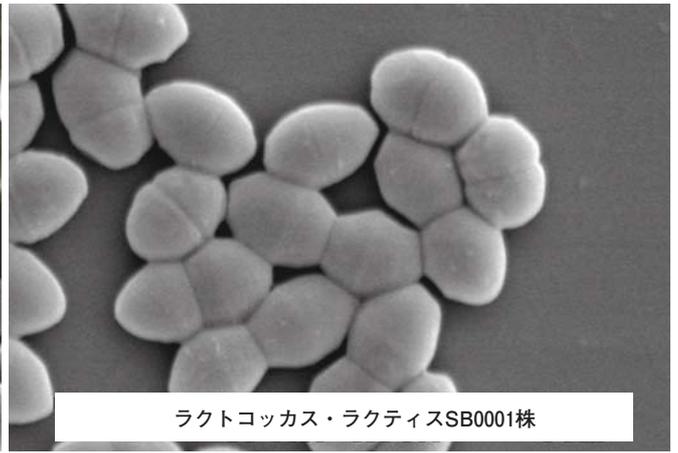


図2 飼料イネサイレージのカビ発生状況 (カビが発生したロールベール73個)
 表: 畜産草地研究所資料「飼料イネWCSの収穫調製及び乳牛・肉用牛への給与技術の高度化」(平成17年度)



ラクトバチルス・プランタラム畜草1号株



ラクトコッカス・ラクティスSB0001株

写真2 畜草1号プラス乳酸菌の電子顕微鏡写真

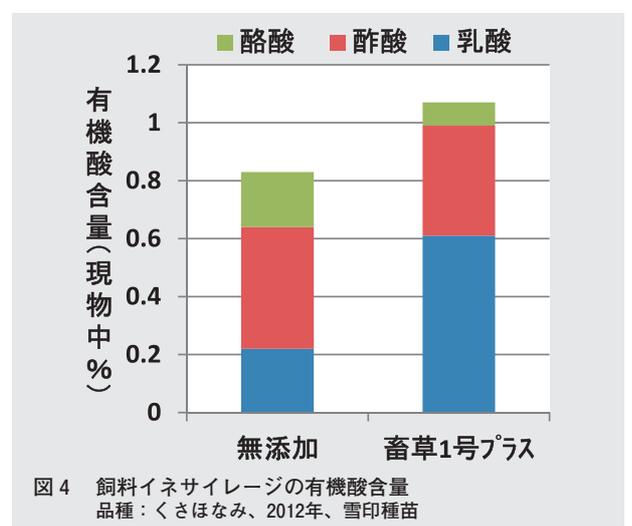
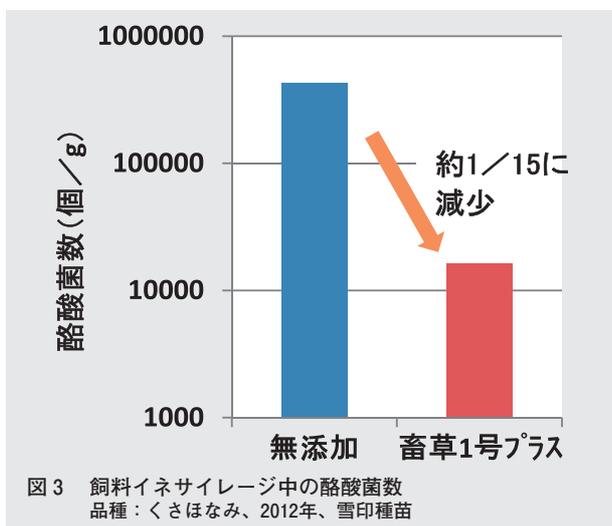
め、飼料イネサイレージを調製する際、優良な乳酸菌を添加して材料中で増殖し、有害な微生物を抑える技術が必要とされていました。

2. 畜草1号プラスの特徴

畜草1号プラスの使用している乳酸菌は2種類あります。一つ目はラクトバチルス・プランタラム畜草1号株で、畜産草地研究所で分離、選抜されました(写真2:左)。この乳酸菌は、耐酸性に優れ、飼料イネサイレージに対して抜群の相性であることが分かっています。二つ目はラクトコッカス・ラクティスSBS0001株で、発酵初期の増殖が非常に速く、飼料イネに付着している大量の雑菌との競合に強い乳酸菌です(写真2:右)。試験の結果、不良発酵の原因となる酪酸菌が減少し(図3)、乳酸発酵が促進され、飼料イネサイレージの発酵品質が改善されることが分かりました(図4)。

3. 実規模サイレージでの調査結果

旧製品「畜草1号」の実規模サイレージ試験と現地調査の事例をご紹介します。図5はフレール型収穫調製機で調製された飼料イネサイレージを1年間貯蔵したものの発酵品質です。無添加に比べて、畜草1号を添加したものは、乳酸含量が大幅に高く、pHが低下し、酪酸が殆ど検出されませんでした。飼料イネホルクroppサイレージを通年給与するには、長期間の保存性が重要です。貯蔵期間が長くなるほど発酵品質は不安定になりますが、畜草1号添加により長期保存性が改善される傾向にありました。図6は九州のある地区で、飼料イネサイレージの共励会が実施された時の結果です。水分が50%を超えるとVスコア(発酵品質を示す指標で、100点満点で評価。)にバラツキがありますが、畜草1号を添加している3点(赤印)は全てVスコアが高く、これら分析値と官能評価を合わせた総合評価におい



て、全てが上位5点の中に入りました（全38点）。

改良版である「畜草1号プラス」につきましても、カッティングロールベラーで調製した飼料イネホールクroppサイレージの試験において、無添加と比較して乳酸発酵が促進され、発酵品質は大幅に改善し（図7）、発酵品質の早期安定から長期保存性の更なる改善を実現しました。

4. 飼料イネサイレージ調製のポイント

飼料イネサイレージを調製する際に、一般の牧草・飼料作物に比べて注意が必要な点を、いくつかご紹介いたします。

飼料イネは水田で栽培されているので、株元には土砂が付着しています。土砂の中には酪酸菌を含めて多くの雑菌が含まれていることから、土砂の混入

は発酵品質に大きく影響します。図8は先ほど紹介した九州の飼料イネサイレージ共励会のサンプルについて、サイレージ中の鉄分含量とVスコアの関係性を調べたものですが、鉄分含量が500mg/kg以上のサイレージは発酵品質が悪い傾向にあります。サイレージ中の鉄分含量は土砂の混入程度で変化することから、鉄分含量が高いサイレージは土砂の混入が疑われます。なるべく土砂を混入させないように高刈りを行いましょう。

図6にあるように水分はサイレージ発酵品質に大きく影響します。特に専用収穫調製機は、クローラなので、多少地盤が悪くても収穫できるのですが、雨が降った後、まだ水滴がついているような状態で収穫すると、ロール内に排汁がたまり、何を添加しても劣質なサイレージになります。雨天後は少なく

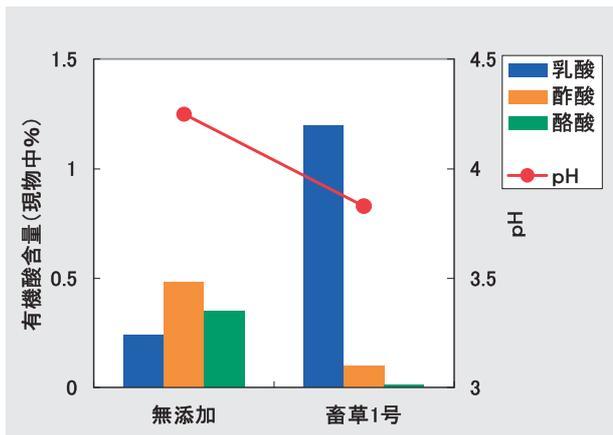


図5 飼料イネサイレージのpH及び有機酸含量（フレール型収穫調製機、1年貯蔵）
 蔡：畜産草地研究所資料「飼料イネWCSの収穫調製及び乳牛・肉用牛への給与技術の高度化」（平成17年度）より引用

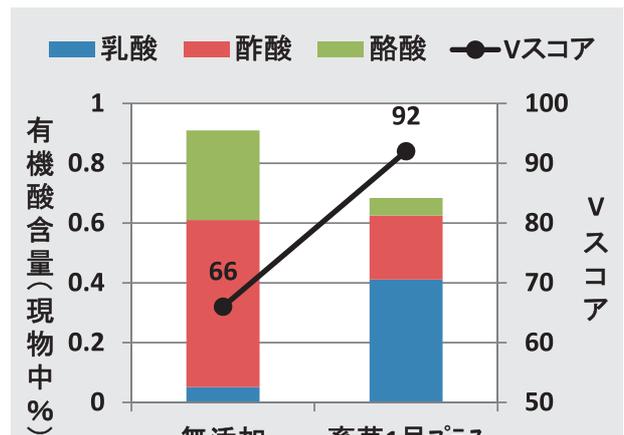


図7 飼料イネロールベールサイレージの発酵品質
 品種：べこごのみ、2012年、東北農業研究センター

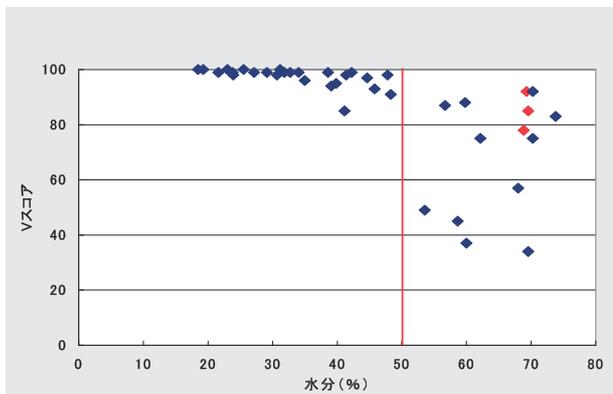


図6 各飼料イネサイレージサンプルの水分とVスコア（九州A地区のサイレージ共励会、2011年）

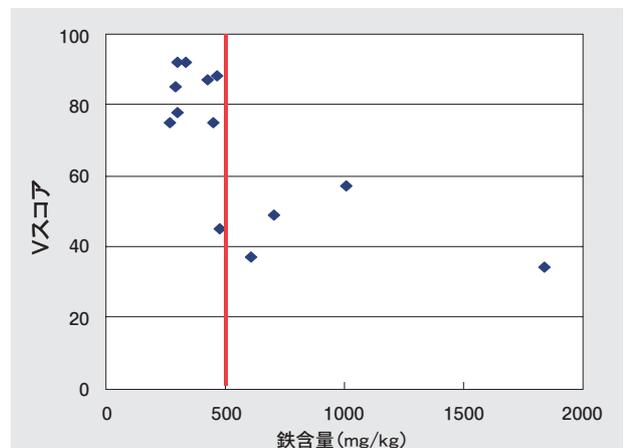


図8 各飼料イネサイレージサンプルの鉄含量とVスコア（九州A地区のサイレージ共励会、2011年）

とも材料の表面が乾いてから収穫しましょう。

飼料イネサイレージは、他の牧草・飼料作物に比べてカビが発生し易いという特徴があります。一般の牧草・飼料作物はラップフィルム4層巻きが標準ですが、**図9**にあるように飼料イネホールクロップサイレージは貯蔵期間が長くなるほど廃棄率が増え、4層巻では不十分であることが分かっています。特に長期保存する飼料イネサイレージは6～8層巻きにすることが勧められています。

5. 稲わらサイレージへの効果

国産稲わらの生産量は約850万トンで大量に発生しますが、飼料用として利用されているのは約10%で、多くが鋤き込みや焼却処分されている現状です。稲わらは、主に乾草にして利用する場合がありますが、天候の関係で良質な乾草にするのが困難な場合があります。そこで、畜産草地研究所と埼玉県農林総合研究センターにおいて稲わらをサイレージ化する検討が行われています。コシヒカリを収穫した直後の生わら(水分67%)をロールラップサイレージに調製したところ、畜草1号の添加により無添加や市販の乳酸菌に比べて明らかに発酵品質が改善され、良質なサイレージとなることが分かりました(**図10**)。また、カビによる廃棄量が無添加では約1/3になっているのに対し、畜草1号を添加した稲わらサイレージは殆どなかったことから(**図11**)、この技術が普及すれば、国産稲わらの飼料としての利用促進に寄与できるものと期待しています。

おわりに

世界的な食糧事情の変化、円相場の変動などの影響を受け、輸入飼料(穀物、乾牧草)の高騰が日本の酪農畜産に大きく影響しています。特に自給飼料基盤の弱い都府県では、水田からの飼料生産が重要です。今回ご紹介した内容が、良質なサイレージの調製にお役に立ててれば幸いです。

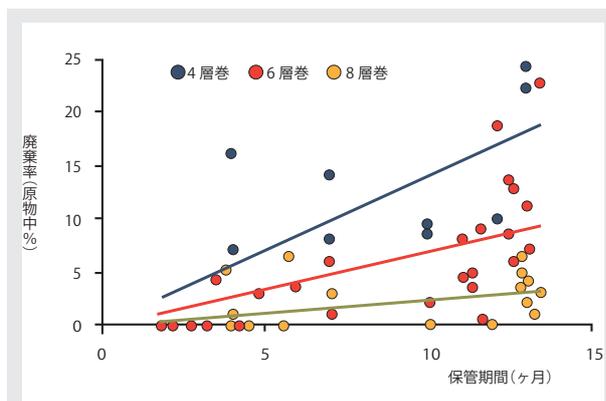


図9 飼料イネのロールペールのフィルムの巻き数と廃棄率の関係 (千葉県畜総研)
浦川：畜産草地研究所資料「飼料用稲等粗飼料の生産・飼料化技術」(平成22年度)より引用

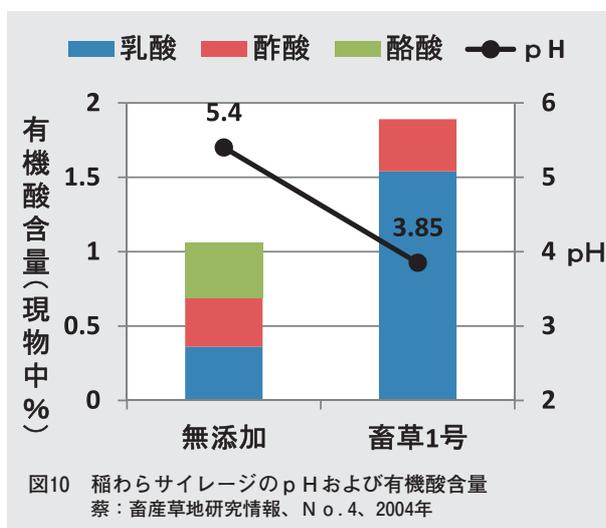


図10 稲わらサイレージのpHおよび有機酸含量
蔡：畜産草地研究情報、No. 4、2004年

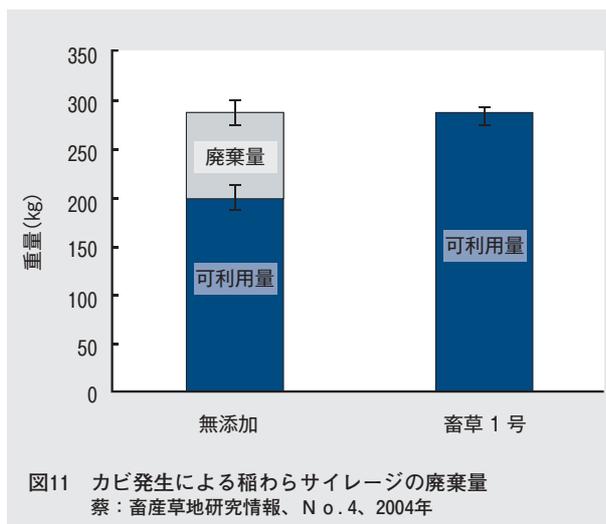


図11 カビ発生による稲わらサイレージの廃棄量
蔡：畜産草地研究情報、No. 4、2004年