

緑汁発酵液 (FGJ) および糖蜜添加による暖地型牧草サイレージの 発酵品質

(2) ロールベールラップサイレージへの添加効果

嘉陽 稔 与古田 稔 伊村 嘉美* 国吉 祥子**
後藤 正和*** 川本 康博****

I 要 約

サイレージ用添加物として緑汁発酵液 (FGJ) と糖蜜をサイレージ用添加機 (CA-20P 型/オカダイングダストリ株式会社製) を用い、ロールベールラップサイレージを調製しその発酵品質について無添加区と比較検討したところ、下記の結果を得た。

1. FGJ 添加は、貯蔵初期の乳酸発酵を促進させた。
2. FGJ または糖蜜をサイレージに添加することにより、5 ヶ月間保存しても VBN/TN の値が低く、無添加区に比べて品質の安定したサイレージを得ることができた。

以上のことから、緑汁発酵液 (FGJ) あるいは糖蜜をラップサイレージに添加することにより、5 ヶ月間保存しても品質の安定したサイレージ調製が可能である。

II 緒 言

緑汁発酵液 (以下、FGJ) と糖蜜は、市販の乳酸菌製剤や繊維分解酵素入り製剤などを購入することなく、手軽にサイレージ調製できる添加物として有望であり、FGJ と糖蜜の有効性については、多くの報告¹⁻⁵⁾がある。また前報⁶⁾のパウチ試験においても暖地型イネ科牧草に FGJ と糖蜜の添加が有効であることを報告した。

今回の試験では、暖地型イネ科牧草のロールベールラップサイレージ調製時に、FGJ と糖蜜を添加し、ロールベールラップサイレージの発酵品質への効果について調査したので報告する。

III 材料および方法

1. 試験期間および供試草種

試験は、1999 年 8 月 11 日から 2000 年 1 月 14 日まで実施し、材料草として、造成 8 年目のセタリアグラス草地 (品種: カズングラ) を用いた。

2. FGJ 添加物の調製

FGJ 添加物は、新鮮材料草 200 g に蒸留水 1 l を加えミキサーにかけた緑汁をガーゼでろ過し、得られた緑汁 (約 1 l) にグルコースを 2% となるように添加した後、30°C で 2 日間嫌気培養して調製した。また現場で利用する時に 10 l に希釈し、さらにグルコースを 2% 添加した後に散布した。

糖蜜は北部製糖今帰仁事業所で生産されたもので、蒸留水に溶かし、5% 糖蜜液に調製したものをを用いた。またロールベールサイレージへの各添加物の散布量は、1 ロールに対して約 2 l 散布とした。

3. 添加区分

添加区分は、FGJ 添加区、糖蜜添加区および従来の無添加のサイレージ (無添加区) の 3 つの試験区を設けた。

4. 試験方法

沖縄県畜産試験場内のセタリアグラス草地を、1999 年 6 月下旬に掃除刈りを行なった後、8 月 11 日に

ディスクモアによって、一斉に刈り取り、反転・集草を行った。ロールペーラで牧草を拾い上げる際に図1に示したサイレージ用添加機 (CA-20P 型/オカダイングストリ株式会社製) を用いて各添加物を散布した後、ストレッチフィルムの6層巻きによって梱包したラップサイロを試験に供した。ラップサイロは3 (添加区) × 3 (反復) = 9 個であった。サイレージのサンプリングは、サイレージ調製後 1, 3 および 5 カ月目に行い、各ロールの上段 (地面の接地面から 90cm), 中段 (60cm) および下段 (30cm) の3カ所からサンプリングし、それぞれ分析を行い、その3カ所の平均をそのロールの分析値とした。ただし3および5カ月目のサンプリングは、1カ月目にサンプリングしたロールの穴をガムテープで塞ぎ密封して保存したロールから1カ月目と同様にサンプリングを行なった。

5. 分析項目

サイレージの分析は、水分含量をトルエン蒸留法⁷⁾により、有機酸組成を高速液体クロマトグラフ (島津製作所 SPD-10A) にて、全窒素についてはケルダール法によりそれぞれ測定した。

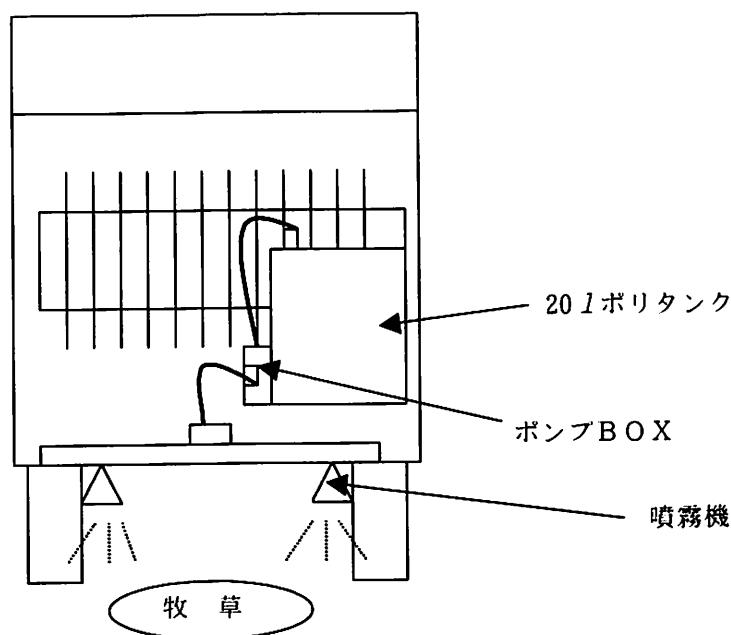


図1 ロールペーラにサイレージ用添加機 (CA-20P 型) を取り付けた図

IV 結果

1. サイレージ調製1カ月目の発酵品質

1カ月目のラップサイレージの発酵品質を表1に示した。

材料草の飼料成分は、粗タンパク質含量が5%程度、乾物消化率は45~50%程度の出穂後期の刈り遅れの牧草であった。またロールペーラサイレージへの各添加物の散布量は、約400kg ロールに対して約2 lであった。

水分含量は、糖蜜添加区で若干低いが生きてすべての区で水分含量70%以上のサイレージであった。pHは、無添加区と糖蜜添加区でほぼ同じであったが、FGJ添加区で最も低く4.12を示した。有機酸組成は、乳酸、酪酸ともにFGJ添加区で高い値であった。VBN (揮発性塩基態窒素) /TN (全窒素) は、添加区で低い値を示し、FGJ添加区で最も低く3.6%であった。

表1 1ヵ月目のラップサイレージの発酵品質

サンプル名	水分 (%)	pH	有機酸組成 (FM,%)				VBN/TN (%)
			乳酸	酢酸	プロピオン酸	酪酸	
無添加区	77.3	4.32	0.03	0.63	0.05	0.49	6.6
糖蜜添加区	72.3	4.29	0.05	0.44	0.03	0.43	4.5
FGJ 添加区	77.2	4.12	0.12	0.23	0.03	0.52	3.6

注) VBN/TN によるサイレージの評価は、 $\leq 12.5\%$ を優、 $12.5\sim 15.0\%$ は良、 $15.1\sim 17.5\%$ は中、 $17.5\sim 20.0\%$ を不良、 $20.1\leq$ を極度に不良と設定されている。

2. サイレージ調製3ヵ月目の発酵品質

3ヵ月目のラップサイレージの発酵品質を表2に示した。

水分含量については、各区ともに同様な値であった ($74.4\sim 76.4\%$)。pH については、試験区間で差が小さく、1ヵ月目よりは各区ともに高くなる傾向を示した。有機酸組成のうち乳酸含量については、各区ともに1ヵ月目より高い値を示し、その中でも FGJ 区が最も高く 0.18% であった。VBN/TN については、1ヵ月目と比較していずれも高い値を示し、無添加区で最も高く 12.9% であった。

表2 3ヵ月目のラップサイレージの発酵品質

サンプル名	水分 (%)	pH	有機酸組成 (FM,%)				VBN/TN (%)
			乳酸	酢酸	プロピオン酸	酪酸	
無添加区	74.4	4.44	0.15	0.40	0.04	0.68	12.9
糖蜜添加区	76.4	4.48	0.09	0.51	0.05	0.71	11.8
FGJ 添加区	75.1	4.42	0.18	0.47	0.04	0.60	10.1

注) 表1に同じ

3. サイレージ調製5ヵ月目の発酵品質

5ヵ月目のラップサイレージの発酵品質を表3に示した。

水分含量は、5ヵ月目でも1ヵ月目あるいは3ヵ月目とほぼ同じ値であった ($74\sim 77\%$)。pH については、無添加区と糖蜜添加区で若干であるが3ヵ月目よりも高い値となった。有機酸組成のうち乳酸含量については、FGJ 添加区 > 糖蜜添加区 > 無添加区の順となっており、FGJ 添加区は5ヵ月目でも高い乳酸含量を維持していた。VBN/TN は、糖蜜添加区と FGJ 添加区は3ヵ月目とほぼ同じ値であったが、無添加区では 15.1% と高い値となった。

表3 5ヵ月目のラップサイレージの発酵品質

サンプル名	水分 (%)	pH	有機酸組成 (FM,%)				VBN/TN (%)
			乳酸	酢酸	プロピオン酸	酪酸	
無添加区	74.0	4.55	0.09	0.54	0.04	0.61	15.1
糖蜜添加区	75.3	4.59	0.09	0.56	0.05	0.53	12.3
FGJ 添加区	77.0	4.46	0.11	0.57	0.05	0.61	11.8

注) 表1に同じ

V 考 察

今回、調製したラップサイレージの水分含量は、 $72.3\sim 77.0\%$ の範囲にあり、水分含量の高いサイレージ調製とした。一般的にサイレージの水分含量は $50\sim 60\%$ (中水分) が良いとされ、水分含量が高くなると、発酵が進行し乳酸含量は増加する。いっぽうで、品質の低下を招く酪酸が増え、タンパク質の分解も進み発酵品質が劣化することが知られている⁸⁾。今回、添加物として用いた FGJ と糖蜜は、高水分サイレージとして調製したが、サイレージ調製1ヵ月後では、無添加サイレージよりも優れた発酵品質を示した。特に FGJ 添加区については、pH、乳酸含量および VBN/TN が良い値で、乳酸含量は他の区よりも高い値であり、FGJ 添加はサイレージ初期の乳酸発酵を促進させるものと思われた。

保存期間については、3 カ月を経過すると FGJ および糖蜜区ともに乳酸含量は増加しているが、酪酸含量も増加している。また酪酸含量の糖蜜区で 5 カ月目に最大になってその後、減少しているがこれは糖蜜区に特有の現象ではなくサンプル値にバラツキがあったためである。VBN/TN も 1 カ月目の 3~7% から 10~12% へと増加している。しかし保存期間が 5 カ月目になると無添加サイレージにおいては、VBN/TN が 15% と悪くなっているが、FGJ と糖蜜添加サイレージにおいては、3 カ月目とそれほど変わっておらず保存期間の面からも無添加サイレージより優れていると推測された。また FGJ に関しては、大島¹⁾、野ら²⁾ がアルファルファに FGJ を添加し 5 カ月保存して良好な成績を得ており、今回の試験でも同様な効果を示した。

以上のように FGJ と糖蜜をラップサイレージに添加することにより、発酵品質の改善と保存期間の延長が可能と予想される。

しかし草種、予乾、刈り取り時期などの要因による添加物の効果などは明らかでないため、今後調査を行ない、安定的に良質なラップサイレージが調製できる技術を確立する必要がある。

VI 引用文献

- 1) 大島光昭・木村英司・曹力曼・稲垣憲孝, 1998, 牧草搾汁の希釈がその発酵液のサイレージ添加効果におよぼす影響, 日草誌, 44 (別), 250-251
- 2) 野 英二・安宅一夫・松井康行, 1998, 水分含量の異なるロールペールサイレージに対する緑汁発酵液, 乳酸菌製剤およびセルラーゼ製剤の添加効果, 日草誌, 44 (別), 252~253
- 3) 親泊元治・恵飛須則明・庄子一成, 1997, ギニアグラスサイレージにおける添加剤の効果および貯蔵温度の影響, 沖縄畜試研報, 35, 123-126
- 4) 伊佐真太郎・森山高広・仲宗根 哉, 1989, サトウキビ及び糖蜜添加による暖地型牧草サイレージの品質向上, 沖縄畜試研報, 27, 159-164
- 5) 宮城悦生・川本康博・古謝瑞幸・増田泰久・五斗一郎, 1993, ネピアグラス (*Pennisetum purpureum* Schumach) サイレージの発酵品質と嗜好性に及ぼす各種調製処理の影響, 日草誌, 39, 57-65
- 6) 嘉陽稔・与古田稔・国吉祥子・伊村嘉美・川本康博, 1999, 緑汁発酵液 (FGJ) および糖蜜添加による暖地型牧草サイレージの発酵品質, (1) パウチ法による試験, 沖縄畜試研報, 37, 84-86
- 7) 阿部 亮, 1988, 炭水化物成分を中心とした飼料分析法とその飼料栄養価評価法への応用, 畜産試験場研究資料, 第 2 号, 1-5
- 8) 高野信雄・菊池政則・安宅一夫・名久井 忠・萬田富治・野 英二・藤本秀明・古川 修, 1986, サイレージバイブル, 酪農学園出版部, 47-56