

# 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

嘉陽稔 与古田稔 国吉祥子\* 伊村嘉美\*\*  
川本康博\*\*

### I 要 約

暖地型イネ科牧草(セタリアグラス)にサイレージ用添加剤として、簡単に調製可能な FGJ (緑汁発酵液) と糖蜜を用いてパウチ法による試験を行なったところ、下記の結果を得た。

1. 糖蜜の添加は、無添加区よりも乳酸発酵を促進させ、発酵品質が良くなる。
2. FGJ 添加および糖蜜+FGJ 添加は、pH の低下、酪酸発酵の抑制および VBN/TN の値を低下させる。

以上のことから、簡単に調製可能な FGJ (緑汁発酵液) と糖蜜を用いて、サイレージ調製することにより、良質なサイレージを得ることができる。

### II 緒 言

暖地型牧草は寒地型牧草に比べて、サイレージ発酵基質としての可溶性炭水化物 (WSC) 含量<sup>1, 2)</sup>が少なく、寒地型牧草サイレージと比べると乳酸発酵を主体とした良質なサイレージ調製が困難である。そのため暖地型牧草のサイレージ品質向上のためには、添加剤の検討が必要である。

これまでもサイレージの発酵基質として糖蜜を添加することで、発酵品質が向上することは明らかになっている。また親泊ら<sup>3)</sup>はパウチ法による試験で、市販の乳酸菌製剤よりも効果があることを報告している。

緑汁発酵液 (以下、FGJ) は、原材料草と水をミキサーで磨砕し、得られるジュースに糖を添加し 2 日間嫌気培養することによりサイレージ発酵に必要とされる  $10^8$ /ml の乳酸菌を補うことの出来る発酵液で、市販の乳酸菌製剤や繊維分解酵素入り製剤などを用いることなく、生産者が手軽に調製できる添加剤である。また FGJ をサイレージ調製時に利用する有効性は、大島らが提案<sup>4)</sup>して以来、数多く証明されている<sup>5, 6)</sup>。

今回の試験では、暖地型イネ科牧草を材料草とし、サイレージ用添加剤として FGJ と糖蜜を添加し実験室でのパウチ法によるサイレージ調製を行なった結果を報告する。

### III 材料および方法

#### 1. 供試草種

供試草種として、試験場内の造成 8 年目のセタリアグラス (*Setaria sphacelata* Stapf) を材料草とした。

#### 2. FGJ 添加剤の調製

FGJ 添加剤は、材料草 200g に蒸留水 1l を加えて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 1l) にグルコースを 2% となるように添加した後、30°C で 2 日間嫌気培養したものをを用いた。

#### 3. 試験方法

沖縄県畜産試験場内のセタリアグラス草地から、1999 年 8 月 11 日に試験に供試する材料草を地際から 5cm の高さで刈り取り、実験室内にて材料草を約 1cm に切断した。添加区分は、FGJ、糖蜜、FGJ+糖蜜

および無添加区の 4 処理区を設けた。切断した材料草に FGJ 添加区は、培養された FGJ を材料草 100g 当たり約 5g をスプレーにて散布した。糖蜜添加区は、材料草当たり 5% (5g/100g) となるようにバット上で均一に混ぜ合わせたサンプルを用い、FGJ+糖蜜添加区は、上記糖蜜添加区で調整したサンプルに FGJ を材料草 100g 当たり約 5g をスプレーにて散布したものをを用いた。各区ともに材料草約 400g をプラスチック・フィルム (パウチ) に入れ、中の空気を吸引して真空状態にした後、ポリシーラで密封 (パウチ法<sup>7)</sup>) した。各区ともに 3 反復で行い、サイレージ調製後 1 カ月目に開封し、分析に供試した。

#### 4. 分析項目

サイレージの分析は、全窒素をケルダール法により求め、有機酸組成を高速液体クロマトグラフ (島津製作所 SPD-10A) にて分析した。

### IV 結果および考察

各添加剤がサイレージの発酵品質に及ぼす影響を表 1 に示した。

各区の水分含量は、72.0~72.6%とほぼ同様の高水分サイレージである。

pH の値は各添加剤を添加している区は無添加区よりも低い傾向を示し、最も低かったのは糖蜜+FGJ 区の 4.25 であった。FGJ を添加したものについては、常に pH4.5 前後のサイレージが安定的に得られるとする大島<sup>4)</sup> の報告と同様であることを確認した。

有機酸組成について、乳酸含量は pH と同じ傾向を示し、糖蜜添加区で最も高く 0.52%、次に糖蜜+FGJ 区の 0.40%であった。糖蜜添加区で乳酸含量が高かったことは、暖地型イネ科牧草に付着する乳酸菌数は寒地型イネ科牧草に比べて少なくないとする報告<sup>8)</sup>、糖蜜添加により乳酸発酵が促進したとする報告<sup>2, 9~12)</sup> から、糖蜜添加が乳酸含量に影響を及ぼしたものと考えられる。

しかし FGJ 添加区および糖蜜+FGJ 添加区において、糖蜜添加区より乳酸含量が少ないのは、乳酸発酵せずに酢酸型のサイレージとなっているためである。一般に暖地型牧草は酢酸型サイレージになりやすい。これは乳酸発酵が不十分な場合に起きるため、今回のように糖が十分ある場合には普通、乳酸型のサイレージが調製できることが予想される。今回の場合、FGJ 添加によって酢酸型サイレージになっただとも考えられるが、この点については今後調査して明らかにしていきたい。しかし酢酸型のサイレージは決して品質的に悪いわけではなく酢酸型サイレージは安定的に貯蔵され、嗜好性も悪くないことが報告<sup>11, 13)</sup> されている。

酪酸含量については、糖蜜と FGJ を添加している区については、酪酸含量が低い傾向を示している。これは FGJ を添加したいくつかの試験<sup>14, 15)</sup> でも酪酸含量が低いのは明らかになっており、今回も同様な傾向を示した。これらのことから FGJ 添加は酪酸発酵を抑制させる効果があるものと思われた。

VBN/TN については、無添加区よりも添加剤を添加している区で低い傾向を示し、糖蜜添加区と FGJ 添加区では、FGJ 添加区で良い傾向であった。また糖蜜+FGJ 添加によりさらに VBN/TN の値が良くなる。

表 1 各種添加剤がサイレージの発酵品質に及ぼす影響

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	72.5	4.62a	0.340b	0.195b	0.025a	0.437a	12.3
糖蜜添加区	72.1	4.46b	0.523a	0.181b	0.017b	0.277b	11.6
FGJ 添加区	72.6	4.33c	0.386b	0.365a	0.010c	0.237b	10.4
糖蜜+FGJ 区	72.0	4.25c	0.404b	0.341a	0.011c	0.242b	8.2

注 1) 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) 異符号間に 5%水準で有意差あり。

以上のことから、糖蜜と FGJ を添加すると従来のサイレージより品質的に良くなることが明らかになり、糖蜜添加は乳酸発酵を促進させること、FGJ 添加は pH の低下、酪酸発酵の抑制および VBN/TN の値を低下させること、糖蜜+FGJ 添加は、FGJ 添加よりさらに pH の低下と VBN/TN の値が低くなることが明ら

かとなった。

## V 引用文献

- 1) 内田仙二・北村征生、1987、南西諸島で生産された暖地型牧草によるサイレージ調製、I.ローズグラス及びネピアグラスサイレージの品質に対する各種処理の影響、日草誌、32、369～374
- 2) 伊佐真太郎・森山高広・仲宗根一哉、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
- 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) 大島光昭、1999、新しいサイレージ用自家製乳酸菌添加剤—緑汁発酵液の提案—、畜産の研究、53、3号、45～49
- 5) 増子孝義・高橋由紀、1997、発酵ジュースおよび乳酸菌製剤と酵素剤の混合添加がサイレージの発酵品質および微生物相に及ぼす影響、日草誌、43 (別)、242～243
- 6) 増子孝義・張山陽司、1997、材料草に添加する発酵ジュースの希釈倍率および添加量の違いがサイレージの発酵品質に及ぼす影響、日草誌、43 (別)、244～245
- 7) 田中 治・大桃定洋、1995、プラスチックフィルムを用いた小規模サイレージ発酵試験法 (パウチ法) の開発、日草誌、41、55～59
- 8) 蔡 又民・大桃定洋・熊井清雄、1994、飼料作物・牧草に付着する乳酸菌の分布とその乳酸菌発酵特性、日草誌、39、420～428
- 9) 伊佐真太郎・福山喜一・仲宗根一哉・森山高広・庄子一成・大城真栄・玉代勢秀正、1988、甘蔗梢頭部サイレージについて、沖縄畜試研報、26、107～114
- 10) 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刈り取り間隔の影響、日草誌、39、51～56
- 11) 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
- 12) 宮城悦生・川本康博・玉城政信、1996、ネピアグラス (*Pennisetum purpureum* Schumach) サイレージの発酵品質と肥育効果について、西畜会報、39、38～42
- 13) 永西 修・四十万谷吉郎・塩谷哲夫・山下良弘、1991、セสบニア (*Sesbania cannabina* Pers.)・トウモロコシ (*Zea mays* L.) 混合サイレージの品質及び山羊における採食量と消化率、日草誌、37、213～218
- 14) 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及ぼす影響、日草誌、44 (別)、250～251
- 15) 野 英二・安宅一夫・松井康有、1998、水分含量の異なるロールベ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

研究補助：仲原英盛、又吉康成