

## サイレージ品質に及ぼす乳酸菌製品の効果について

安宅 一夫・園部 真・檜崎 昇 (酪農学園大学)

### 緒 言

近年、バイオテクノロジーの進展に伴い、サイレージ調製時に乳酸菌を添加することに関心が高まっている。

著者らは前報<sup>1)</sup>において、*Lactobacillus casei* の培養乾燥製品を試作し、その効果を報告した。今回は、この製品の効果をいろいろな材料を用いて確かめるとともに他の市販品との効果比較を行なった。

### 材料と方法

材料には、オーチャードグラス、チモシー、アルファルファ、トウモロコシおよび大麦を用い、無添加および4種の乳酸菌製品を添加してサイレージを調製した。材料草の化学組成および乳酸菌製品の概要はそれぞれ表1および表2に示した。

サイロには1ℓポリ瓶を用い、30~40日間室温で貯蔵後、開封してサイレージ品質を分析した。

表1 材料草の化学組成

材 料 草	刈取月日	生育ステージ	水 分 %	粗たん白質 —(乾物%)—	WSC
大 麦	7月25日	糊 熟 期	75.7	12.0	13.1
チ モ シ ー	8月28日	2 番 草 出 穂 期	66.6	11.3	16.2
オーチャードグラス	9月14日	3 番 草 生 青 期	83.5	21.8	9.1
アルファルファ	9月9日	3 番 草 生 青 期	85.9	25.4	5.0
トウモロコシ	10月2日	黄 熟 期	68.4	10.5	27.9

表2 乳酸菌製品の概要

製 品*	内 容
LC	<i>L. casei</i>
LP	<i>L. plantarum</i> , <i>S. faecium</i>
BP	菌種不明+糖+酵素
SG	<i>L. plantarum</i> , <i>coryneformis</i> , <i>bulgaricus</i> , <i>acidophilus</i> + 酵素

注) \* 商品名とは異なる。

添加量はいずれも材料に対して0.05%とした。

結果と考察

サイレーズの品質は表3～7に示した。

表3 オーチャードグラスサイレーズの品質に及ぼす乳酸菌の効果

	pH	乳 酸	酢 酸	酪 酸	総 酸	NH <sub>3</sub> -N*
		(%)				
無 添 加	4.25	0.77	0.02	0.05	0.84	4.8
LC	4.07	0.79	0.05	0.01	0.85	2.8
LP	4.30	1.05	0.24	0.01	1.30	6.0
BP	4.20	0.96	0.12	0.02	1.10	4.8
SG	4.18	0.89	0.10	0.02	1.01	5.0

注) \*全窒素に対する割合 (%)

表4 チモシーサイレーズの品質に及ぼす乳酸菌の効果

	pH	乳酸	酢酸	酪酸	総酸	2, 3 ブタンジオール	NH <sub>3</sub> -N*
		(%)					
無添加	4.34	0.90	0.11	0.37	1.38	0.18	6.6
LC	3.73	1.98	0.14	0.07	2.19	0.10	4.0
LP	4.06	0.84	0.07	0.13	1.04	0.05	3.8
BP	4.28	0.60	0.06	0.33	0.99	0.06	4.2
SG	4.26	0.72	0.10	0.42	1.24	0.08	4.8

注) \*全窒素に対する割合 (%)

表5 アルファルファサイレーズの品質に及ぼす乳酸菌の効果

	pH	乳 酸	酢 酸	酪 酸	総 酸	NH <sub>3</sub> -N*
		(%)				
無 添 加	4.77	0.67	0.36	0.02	1.05	8.8
LC	4.85	0.52	0.31	tr.	0.83	7.6
LP	4.96	0.56	0.40	tr.	0.96	10.0
BP	4.86	0.70	0.41	tr.	1.11	9.6
SG	4.92	0.52	0.36	tr.	0.88	8.8

注) \*全窒素に対する割合 (%)

表6 トウモロコシサイレーズの品質に及ぼす乳酸菌の効果

	pH	乳 酸	酢 酸	酪 酸	総 酸	NH <sub>3</sub> -N*
		(%)				
無 添 加	3.81	1.27	0.33	0.01	1.61	5.0
LC	3.76	1.42	0.42	0.02	1.86	4.6
LP	3.78	1.49	0.41	0.02	1.92	4.6
BP	3.80	1.33	0.36	0.01	1.70	4.8
SG	3.76	1.15	0.32	0.01	1.48	4.0

注) \*全窒素に対する割合 (%)

表7 大麦サイレーズの品質に及ぼす乳酸菌の効果

	pH	乳酸	酢酸	プロピオン酸	酪酸	バレリアン酸 (%)	カプロン酸	総酸	NH <sub>3</sub> -N*
無添加	5.39	0.31	0.19	0.09	0.75	0.03	0.06	1.43	17.2
LC	4.20	1.01	0.25	0	0.05	tr.	0	1.31	9.7
LP	4.34	0.93	0.39	0	0.03	tr.	0	1.35	9.5
BP	4.33	1.01	0.29	tr.	0.04	tr.	0	1.35	9.2
SG	4.28	0.93	0.25	tr.	0.03	tr.	0	1.21	8.6

注) \*全窒素に対する割合 (%)

オーチャードグラスでは、無添加のサイレーズはpHが4.25と低く、酪酸とアンモニアの少ない良質のものであった。また、LC添加により、pH、酪酸、アンモニアが低下し、さらに品質が改善された。これに対し、LP、BPおよびSG添加により、乳酸含量の増加と酪酸含量の低下がわずかにみられたが、アンモニア含量には効果がなかった。

チモシーでは、無添加サイレーズは、pHがやや高く、酪酸とアンモニアおよび2,3ブタンジオールの生成がかなりあり、中程度の品質であった。これに対し、乳酸菌製品を添加すると、いずれも、pHとアンモニア含量が低下した。なかでもLCとLPの添加によって、pHと酪酸含量が著しく低下し、品質が改善された。

アルファルファサイレーズでは、いずれもpHとアンモニア含量が高かったが、酪酸含量は少なく、良質のサイレーズができた。LC添加によってアンモニア含量がわずかに低下した以外、その他の乳酸菌製品の効果は認められなかった。

トウモロコシでは、無添加サイレーズにおいて、pH、酪酸含量およびアンモニア含量の低い極めて良質のものでできた。このため乳酸菌製品添加の効果は認められなかった。

大麦では、無添加サイレーズは、pHが高く、酪酸およびアンモニア含量の多い劣質のものであった。これに対し、乳酸菌を添加すると、いずれも同様にpHが低下し、酪酸とアンモニア含量が著しく減少し、品質が改善された。

以上、4種類の乳酸菌製品の5種類の材料に対する効果を検討した結果、LCはすべての材料に対して、改善あるいは改善する傾向を示した。また、その他の製品の効果は、ほぼ互角であった。これらの結果、材料の糖含量が中程度の場合には、乳酸菌添加の効果が期待できると考えられる。

## 摘 要

オーチャードグラス、チモシー、アルファルファ、トウモロコシおよび大麦のサイレーズに対する4種類の乳酸菌製品の添加効果を比較した。トウモロコシとアルファルファでは無添加でも良質のサイレーズができ、LCでわずかに改善の傾向が示された以外、他の乳酸菌添加の効果はなかった。無添加で中等～良質のオーチャードグラスとチモシーおよび無添加で劣質のサイレーズができた大麦では、乳酸菌により品質が改善された。乳酸菌製品の比較ではLCが最もすぐれ、他の3種にはほとんど差がなかった。

## 文 献

- 1) 安宅一夫・原沢康範・広瀬啓吾・榎崎 昇 (1985), サイレーズ発酵に及ぼす *Lactobacillus casei* の乾燥製品の添加効果. 北海道草地研究会報, 19: 208 - 211.