

生育ステージ別に調製した飼料イネサイレージにおける添加剤の発酵品質改善効果

服部育男・佐藤健次・小林良次<sup>1)</sup>・蔡 義民<sup>1)</sup>・村井 勝<sup>1)</sup>  
(九州沖縄農業研究センター・<sup>1)</sup> 畜産草地研究所)

Ikuro Hattori, Kenzi Sato, Ryoji Kobayashi, Yimin Cai and Masaru Murai :  
The Effect of Additives on the Fermentation Quality of Fodder Rice Silages Ensiled 4 Growth Stage

近年、自給飼料基盤の拡大をめざし、飼料イネの生産が推進され、栽培面積は年々拡大している。ところで、農家段階では生育ステージが早い、降雨直後など不良な調製条件でも収穫する事例があり、その結果、発酵品質が劣るサイレージが調製されることもある。そこで、新たに開発された飼料イネ WCS 用乳酸菌製剤「畜草 1 号」<sup>5)</sup> 等の添加剤を用いて生育ステージ別に飼料イネサイレージを調製し、それらの発酵品質改善効果を検討した。

1. 材料および方法

試験材料は熊本県合志町の飼料イネ現地試験地で2002年5月29日に移植して栽培した「スプライス」を用いた。出穂期 (9/5)、乳熟期 (9/13)、糊熟期 (9/20)、黄熟期 (9/30) にそれぞれ刈り取り試験に供した。材料草は乾物率、緩衝能<sup>4)</sup> および単少糖含量<sup>1)</sup> を測定した。

供試添加剤は畜草 1 号 (添加量; 0.0005% FM; 以下 CS 1) の他、畜草研保有株 PD1 (0.0005% FM; PD 1)<sup>5)</sup>、市販乳酸菌 (雪印種苗 (株) 製スノーラクト L (0.0005% FM; SN)、付着乳酸菌事前発酵液 (0.2% FM; FJLB)<sup>3)</sup>、糖蜜 (0.2% FM; MOL) とし、FJLB を除く乳酸菌にはセルラーゼ (明治製菓 (株) 製アクレモニウムセルラーゼ; 0.0035%; + C) を混合添加した区を設けた。サイロはパウチサイロを用い、100g を 3 反復で調製した。詰め込み後約90日で開封し pH、有機酸組成および VBN / T-N を常法<sup>6)</sup> により測定した。

2. 結果および考察

第 1 表に材料草の乾物率、緩衝能および単少糖含量を示した。乾物率は生育に伴って高くなる傾向がみられた。緩衝能は 11.3~14.3 乳酸 mg / DMg で、生育に伴って減少したが、いずれもトウモロコシ程度<sup>2)</sup> であった。単少糖含量は 3.87~6.71% の範囲で推移した。これらのことから飼料イネは生育ステージが進むにつれて、サイレージ適性が良くなると推察された。

第 2 表に各種添加剤が生育ステージ別に調製した飼料イネサイレージの発酵品質に及ぼす影響を示した。

対照区は生育ステージが進むと発酵品質が向上する傾向にあった。乳酸菌を添加した CS 1 区、PD 1 区、SN 区および FJLB 区はそれぞれの生育ステージの対照区と比較して、pH が低下し、乳酸含量が増加する傾向があり、発酵品質の改善が示唆された。乳酸菌添加区の中では、CS 1 区と FJLB 区はいずれの生育ステージにおいても PD 1 区と SN 区より高い改善効果を示した。

乳酸菌とセルラーゼを混合添加した CS 1 + C 区、PD 1 + C 区および SN + C 区では、それぞれの単独添加区と比較して、pH の低下や乳酸含量の増加など、品質改善効果が認められた。しかし、貯蔵性を表す V-score は単独添加区と同程度で併用効果は顕著ではなかった。

MOL 区はいずれの生育ステージにおいても対照区と比較して pH、乳酸含量が同程度で、改善効果がほとんど認められなかった。これは添加濃度が低かったためと考えられた。

以上の結果から、飼料イネは生育が進むにしたがって、

乾物率が高まり、発酵品質が向上すると考えられた。出穂期のように低乾物率等で調製条件が劣る場合には、乳酸菌の添加によって発酵品質が改善できることが示唆された。また、畜草 1 号は他の乳酸菌と比較して、同等かそれ以上の改善効果を示すことが明らかとなった。

引用文献

- 1) 秋山典昭: 草地試研報, 58, 17-25, 1999.
- 2) 服部育男, 熊井清雄, 福見良平: 愛大附属農場報, 17, 39-46, 1996.
- 3) 平岡啓司, 乾清人, 山本泰也, 浦川修司, 刈田修一, 後藤正和: 日草誌, 49 別, 236-237, 2003.
- 4) McDonald P. and A.R. Henderson: J.Sci. Food Agric. 13, 395-400, 1962.
- 5) 蔡 義民: 日草誌 47, 527-533, 2001.
- 6) 自給飼料品質評価研究会編: 改訂粗飼料の品質評価ガイドブック, 日本草地畜産種子協会, 東京, 2001.

第 1 表 飼料イネの生育ステージ別の乾物率, 単少糖含量および緩衝能

生育ステージ	乾物率 (%)	単少糖含量 (DM%)	緩衝能 (乳酸 mg/DMg)
出穂期	27.3	4.79	14.3
乳熟期	31.9	6.47	12.5
糊熟期	29.7	6.71	12.9
黄熟期	39.1	3.87	11.3

第 2 表 各種添加剤が生育ステージ別に調製した飼料イネサイレージの発酵品質に及ぼす影響

生育ステージ	処理	DM (%)	pH	有機酸組成 (FM%)			VBN/T-N (%)	V-score <sup>a)</sup>
				乳酸	C2+C3 <sup>b)</sup>	C4~ <sup>b)</sup>		
出穂期	対照区	27.3	4.5	0.42	0.36	0.48	11.6	44
	CS 1 <sup>d)</sup>	28.5	4.3	0.60	0.14	0.44	8.6	58
	PD 1	26.5	4.4	0.46	0.29	0.52	10.7	46
	SN	26.8	4.5	0.48	0.29	0.59	10.5	47
	FJLB	27.8	4.2	1.13	0.08	0.40	8.0	62
	MOL	26.6	4.4	0.46	0.46	0.67	11.7	41
	SN + C	26.2	4.1	1.01	0.16	0.56	9.5	51
	CS1 + C	27.4	4.1	1.12	0.08	0.54	7.7	55
乳熟期	PD1 + C	27.5	4.2	0.88	0.20	0.62	8.7	53
	対照区	31.9	4.5	0.62	0.05	0.57	10.4	48
	CS 1	31.9	3.9	1.53	0.05	0.20	5.9	82
	PD 1	31.5	4.1	1.17	0.10	0.24	8.1	74
	SN	31.5	4.2	0.82	0.04	0.33	7.2	69
	FJLB	31.6	4.3	1.06	0.05	0.37	7.9	64
	MOL	31.9	4.3	0.87	0.05	0.34	6.8	69
	SN + C	32.7	3.9	1.51	0.06	0.29	6.7	73
糊熟期	CS1 + C	32.2	3.8	1.75	0.06	0.18	4.6	86
	PD1 + C	32.0	3.8	1.66	0.08	0.20	6.1	81
	対照区	29.7	4.6	0.20	0.32	0.52	8.6	52
	CS 1	31.4	4.3	0.65	0.08	0.50	7.0	56
	PD 1	29.1	4.4	0.51	0.16	0.40	7.6	63
	SN	29.5	4.5	0.38	0.22	0.47	8.6	55
	FJLB	29.5	4.5	0.40	0.18	0.55	7.7	55
	MOL	29.9	4.6	0.17	0.20	0.59	7.8	54
黄熟期	SN + C	29.7	4.3	0.61	0.13	0.50	7.8	55
	CS1 + C	30.2	4.1	1.00	0.07	0.39	6.5	66
	PD1 + C	29.0	4.3	0.55	0.23	0.39	7.6	63
	対照区	39.1	4.6	0.60	0.10	0.16	6.5	84
	CS 1	42.0	4.0	1.24	0.06	0.10	3.7	92
	PD 1	41.3	4.3	0.97	0.07	0.15	5.2	88
	SN	40.8	4.3	0.93	0.07	0.13	5.4	89
	FJLB	41.0	3.9	1.25	0.20	0.04	4.2	97
黄熟期	MOL	41.2	4.5	0.79	0.08	0.21	10.1	73
	SN + C	41.3	4.1	1.14	0.06	0.16	3.8	88
	CS1 + C	41.1	3.9	1.28	0.08	0.14	3.2	88
	PD1 + C	41.1	4.1	1.19	0.04	0.15	4.3	88

注) a) 酢酸+プロピオン酸 b) 酪酸, カブロン酸, 吉草酸 (異性体含む) の合計。c) 貯蔵性を表す。80点以上; 良, 60点以上; 可, 60点未満; 不良。d) CS 1; 畜草 1 号, PD 1; 畜草研保有株 PD1, SN; 市販乳酸菌, FJLB; 付着乳酸菌事前発酵液, MOL; 糖蜜, + C; セルラーゼ混合添加。