

パイナップル粕・醤油粕混合飼料の飼料価値

野中和久・名久井 忠・篠田 満*

北海道農業試験場，河西郡芽室町 082

*東北農業試験場，盛岡市下厨川赤平 020-01

(1994. 1. 7 受理)

キーワード：パイナップル粕，醤油粕，サイレージ

要 約

工場副産物として道内で流通しているパイナップル粕を有効に利用するため，蛋白質が豊富な醤油粕と混合調製したサイレージの飼料価値の査定ならびに実用規模における貯蔵上の問題点の検討を行った。その結果，①パイナップル粕と醤油粕を混合することによって，高消化性の蛋白質と高消化性の繊維質を多量に含むバランスのとれた飼料が調製できること，②パイナップル粕70%・醤油粕30%の混合飼料は，飼料配送バッグで1カ月間の屋外保存が可能であることが示された。

緒 言

パイナップル（以後，パインとする）は現在，年間約13万t輸入されており，その殆どが生食の他，ジュースや缶詰として加工され消費されている。加工段階では葉，芯および皮が廃棄部分として焼却処分されているが，一部はパイン粕として加工場近郊で飼料用に流通している。しかしながら，パイン粕は水分を非常に多く含むため，ハンドリングや長期貯蔵が難しく，長距離輸送に向かないことから大量消費には結びつきにくい性質がある。そこで，パイン粕を有効に利用するため，蛋白質が豊富な醤油粕と混合調製したサイレージの飼料価値を明らかにするとともに，その混合サイレージを夏期に1カ月間屋外貯蔵し，実用規模における貯蔵上の問題点を調

査することで，パイン粕の大量消費の可能性を検討した。

実 験 方 法

試験1：パイン粕・醤油粕混合サイレージの飼料価値

処理区はパイン粕100%の対照区と，パイン粕を原物重で70%醤油粕(水分含量26%，乾物中CP含量27%)を30%の割合で混合調製した試験区の2区である。これらをそれぞれドラム缶サイロで2カ月間貯蔵した後，めん羊による消化試験に供した。消化試験は，混合サイレージを可消化養分総量(TDN)65.7%のオーチャードグラス1番乾草とともに，1区3頭のめん羊に乾物で体重の約1.5%量を給与し，予備期7日間，本期7日間の全糞採取法で行った。飼料の給与割合は乾物で供試飼料が39%，オーチャードグラス乾草が61%の割合である。水とミネラル剤は自由摂取させた。また，試験最終日の飼料給与後1時間目に経口カテーテルでルーメン液を採取した。なお，ルーメン液については特に，オーチャードグラス乾草を単一給与しためん羊からも同様に採取し，比較の対照とした。

飼料，糞の分析用サンプルは70℃で48時間乾燥した後，0.5ミリの粉碎機で粉碎し，分析に供した。飼料および糞の一般成分分析は常法(森本；1971A)で，酸性デタージェント繊維(ADF)，中性デタージェント繊維(NDF)は阿部の方法(1988)でそれぞ

Nutritive Value of Pineapple Process Residue/Soysouce cake Mixed Silage: NONAKA Kazuhisa, Tadashi NAKUI and Mitsuru SHINODA* (Hokkaido National Agricultural Experiment Station, Shinsei, Memuro, Kasai, 082, *Tohoku National Agricultural Experiment Station, Akahira, Shimokuriyagawa, Morioka, 020-01)

れ定量した。サイレージおよびルーメン液中の揮発性塩基態窒素 (VBN) 濃度はコンウェイの微量拡散法 (森本; 1971 B) で、揮発性脂肪酸 (VFA) 濃度はガスクロマトグラフィーでそれぞれ測定した。

試験 2: パイン粕・醤油粕混合サイレージの屋外貯蔵試験

パイン粕 70% 醤油粕 30% の混合サイレージを用い、1991 年 7 月 24 日から 1 カ月間、500 kg 入りの飼料配送バッグで屋外貯蔵を行った。貯蔵中の外気温は最高 23.5°C、最低 15.4°C、平均 19.1°C であり、平均気温は平年に比較して約 2°C 低かった。貯蔵後 1, 10, 20, 30 日目に分析用サンプルを採取し品質を調査した。飼料分析方法は試験 1 と同様である。

結果および考察

試験 1: パイン粕・醤油粕混合サイレージの飼料価値

供試飼料の飼料特性を表 1 に示した。

飼料成分組成; 対照区は非繊維性炭水化物 (NFC) を 23% 含むエネルギーの豊富な飼料であっ

表 1. パイン粕・醤油粕混合サイレージの飼料特性

	対照区	試験区
飼料成分組成		
水分 (%FM)	90.4	72.4
粗蛋白質 (%DM)	7.0	23.5
A D F (%DM)	31.2	28.9
N D F (%DM)	60.8	42.4
N F C (%DM)	23.3	8.6
発酵品質		
pH	3.70	3.81
VBN/TN (%)	2.50	3.14
酪酸 (%FM)	0.01	0.01
評点*	95	98
消化率・栄養価		
乾物 (%)	72.8	68.4
粗蛋白質 (%)	41.0	70.3
A D F (%)	77.8	62.8
N D F (%)	75.0	57.2
T D N (%)	71.5	68.5

* 評点は柘木らの方法 (1992) による

たが、粗蛋白質 (CP) 含量が 7% と低く、さらには水分を 90% 以上含むことからハンドリングが難しいという欠点があった。そこで、水分調節と蛋白源の補給を目的に醤油粕を混合調製した結果、CP 含量が 23%、DNF 含量が 42% で蛋白と繊維のバランスが整い、水分を 72% まで減少させることができた。なお、試験区の食塩含量は乾物中に 5.8% であった。

発酵品質; 試験区は若干の醤油粕臭があった。pH は両区とも大差なく、全窒素中に占める VBN の割合 (VBN/TN) も低い値を示した。VFA 含量は、対照区で酢酸が 0.36% と試験区に比較して高かったほかは、近似した値であった。

栄養価と消化率; 対照区は TDN が 72% であり、CP 消化率が 41% と低かったが、繊維消化率は ADF が 78%、NDF が 75% と早刈り牧草並みの高い消化性を示した。一方、試験区は TDN が 69%、ADF、NDF 消化率がそれぞれ 63、57% と対照区に比較して若干低下したものの、粗蛋白質消化率は 70% と顕著に上昇した。

飼料給与後のルーメン液性状; pH は対照区が 6.49、試験区が 6.60 で両区とも正常値の範囲であった。VBN 含量は、対照区やオーチャードグラス乾草を単一給与しためん羊では 10 mg/dl 以下の値であったものの、試験区では醤油粕を混ぜたため 13 mg/dl と高い値を示した。総 VFA 濃度は乾草単一給与と比較して両区とも低い値を示した。総酸中に占める各酸の割合は、対照区の酢酸、プロピオン酸は乾草単一給与と同等であったが、試験区は酢酸が少なく、プロピオン酸が 23% と多く、濃厚飼料給与後のルーメン液と同様の傾向を示した。酪酸は両区とも乾草単一給与と比較して低い値を示した。

以上のことから、パイン粕と醤油粕を混合調製することによって、高消化性の蛋白質と高消化性の繊維を多量に含む、バランスのとれた濃厚飼料的な飼料が調製できることが示唆された。

試験 2: パイン粕・醤油粕混合サイレージの屋外貯蔵試験

混合サイレージを屋外に 1 カ月間貯蔵した場合、外観的には表面に若干カビの発生が認められたものの、内部は貯蔵開始時と比較して変化なく、良好な状態で保存された。

表 2 に飼料成分・発酵品質の貯蔵後の経時変化を示した。水分含量は 30 日間ではほとんど変化なく、CP

表2. パイン粕・醤油粕混合サイレーン貯蔵中の飼料成分、発酵品質の経時変化

	1 日 目	10 日 目	20 日 目	30 日 目
飼料成分組成				
水 分 (%FM)	76.7	76.1	75.8	74.6
粗蛋白質 (%DM)	17.2	18.1	18.2	18.0
A D F (%DM)	31.1	31.2	30.9	29.9
N D F (%DM)	45.9	44.9	44.8	43.7
発酵品質				
pH	4.10	4.25	3.87	4.15
VCN/TN (%)	8.9	9.2	9.6	9.5
酢 酸 (%FM)	0.26	0.24	0.32	0.42
プロピオン酸 (%FM)	ND*	ND	ND	0.03
酪 酸 (%FM)	0.03	0.01	ND	0.02

* ND; 検出されず

および繊維成分含量も変化は見られなかった。発酵品質では、pHは30日間3.87~4.25の範囲に、VCN/TNは8.9~9.6%の範囲にあり、いずれも極端な変化はみられなかった。VFA含量では、酢酸は0.2%から0.42%へ漸増したが、酪酸は増加せず、プロピオン酸は検出されなかった。

以上のことから、試験2における品質劣化は認められず、パイン粕70% 醤油粕30%の混合サイレーンは飼料配送バッグで1カ月間の屋外保存が可能であることが示された。すなわち、本試験で供試した混合サイレーンは、加工場で混合調製した後の輸送期間を差し引いても、農家の庭先での品質劣化の危険性は少なく、首都圏から北海道へ長時間を掛けての輸送が可能と思われる。

謝 辞

本試験を遂行するに当たり、材料を提供していただいたキッコーマン株式会社に謝意を表す。

文 献

- 阿部 亮, (1988) 炭水化物を中心とした飼料分析法とその飼料栄養評価法への応用. 農林水産省畜産試験場研究資料, No. 2: 16-29. 農林水産省畜産試験場.
- 柁木茂彦・丸山富美子・名久井 忠, (1992) 平成4年度自給飼料品質評価研究会資料. 64-73. 農林水産省畜産試験場・農林水産省草地試験場.
- 森本 宏監修, (1971 A) 動物栄養試験法. 第1版. 280-297. 養賢堂. 東京.
- 森本 宏監修, (1971 B) 動物栄養試験法. 第1版. 320-322. 養賢堂. 東京.