

もみソフトグレインに添加したプロピオン酸並びにアンモニア水の変敗防止効果

名久井 忠・榎木 茂彦・栗飯原 友子・箭原 信男*・高井 慎二**

(東北農業試験場・*北海道農業試験場・**草地試験場)

The Effect of Propionic Acid and Ammonia Water in Preventing Aerobic Deterioration of Unhulled Rice Stored as High Moisture Grain Feed

Tadashi NAKUI, Shigehiko MASAKI, Tomoko AIHARA, Nobuo YAHARA * and Shinji TAKAI **

(Tohoku National Agricultural Experiment Station ・ *Hokkaido National Agricultural Experiment Station ・ ** National Grassland Research Institute)

1 はじめに

穀類を未乾燥の状態でサイロに貯蔵し、濃厚飼料として利用するソフトグレイン法は既に実用化されている^{1,2)}。近年、飼料用イネの利用拡大という面から、もみを未乾燥のまま貯蔵する方法の確立が望まれているので、この試験では各種の化学薬剤を利用した簡易貯蔵法について検討した。

2 試験方法

(1) プロピオン酸添加による貯蔵 (試験 I)

黄熟期 (水分 30.4%) に収穫したもみを破砕区と全粒区に分け、それぞれをプラスチック製コンテナに 30kg ずつ詰め、開放状態で 50 日間貯蔵した。プロピオン酸の添加量は 0.25%, 0.5%, 1.0% 及び 1.5% の 4 水準とした。温度測定は多点式温度記録計を用いて行った。試験終了後、腐敗部分を計量して回収率を求めた。サイレージの発酵品質は箭原の方法で、pH はガラス電極 pH メーターで測定した。

(2) アンモニア水添加による貯蔵 (試験 II)

黄熟期 (水分 35.6%) に収穫したもみを全粒のまま、プラスチック製コンテナに 30kg ずつ詰め、開放状態で 62 日間貯蔵した。アンモニア水の添加量は、調製時及び発熱時 (30 日後) に 1%, 2% 及び 3% の 3 水準とした。可食部分の回収率、発酵品質の分析法は試験 I に準じた。

3 試験結果及び考察

(1) 発熱の経時変化

プロピオン酸添加区と対照区 (無添加) における発熱の経時変化を図 1 に示した。対照区は 7~8 日目に 40℃ に達し、その後 20 日ころまで高温で推移した。添加区のうち、0.25% 区は無添加と大差のない発熱傾向を示し、0.5% 区も 14 日目ころから温度が上昇した。一方 1% 区の温度は試験期間中全く上昇しなかった。全粒区と破砕区を比較すると、破砕区の発熱が早く、かつ、温度も高い傾向を示した。

アンモニア添加区における経時変化を図 2 に示した。対照区は 20 日ころから温度が上昇し始め、40 日目には 38℃ に達した。調製時にアンモニア水を 1% 添加した区は 55 日間、また、2% 及び 3% 添加区は 62 日間発熱が認められなかった。一方、30 日目の発熱時にアンモニア水を添加した区は、

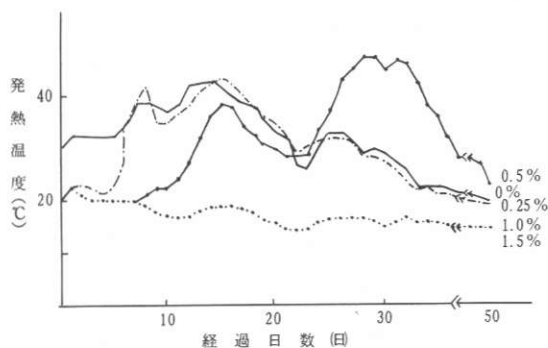


図 1 もみソフトグレインのプロピオン酸処理貯蔵と発熱の関係 (全粒区)

添加と同時に温度が下降し、約 10 日後に外気温と同水準になった。なお、1% 添加区は添加後 20 日目ころから再び温度が上昇したが、2% 及び 3% 添加区は全く上昇しなかった。これは、鳶野*らが麦稈のロールベールサイレージで認めているように、アンモニアの殺菌作用によって酵母などの好気性細菌が減少したことによるものと考えられる。以上のことから、もみをコンテナに詰めこみ、密封がやや不完全な状態で貯蔵する場合、調製時にプロピオン酸を 1% か、又はアンモニア水を 2% 添加することにより、発熱を抑制できることが明らかになった。また、貯蔵のもみが途中で発熱した場合には、アンモニア水を 1~2% 添加することにより、発熱を抑制できるものと思われる。

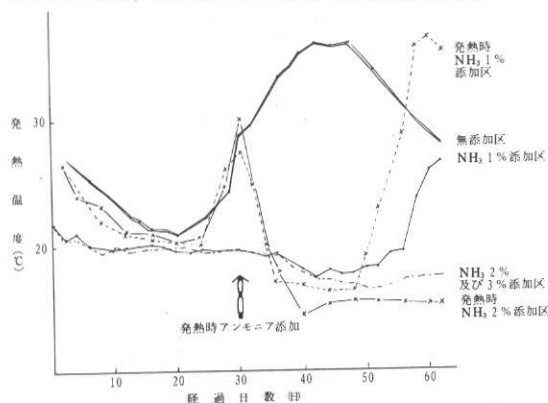


図 2 もみソフトグレインのアンモニア処理貯蔵と発熱の関係

*北海道農業試験場。1983. 麦稈の飼料化のためのアンモニア処理法。昭和 58 年度北海道農業試験会議資料。p. 1-29.

(2) ソフトグレインの発酵品質

ソフトグレインの発酵品質を表1に示した。プロピオン酸添加区では、総酸は添加量が多くなるにつれて増加したが、その大半はVFAの増加によるものであった。破碎区と全粒区を比較すると総酸は破碎区に多く生成された。VFAの構成は、無添加の場合70~80%が酢酸であったが、プロピオン酸を1%以上添加すると、VFAの大部分をプロピオン酸が占めるようになった。VBN/T-Nはいずれも

表1 もみソフトグレインの発酵品質

処理区	項目	ソフトグレインの発酵品質(原物中)							
		pH	総酸 (mmol%)	VFA T-A (%)	VFAのモル比(%)				VBN T-N (%)
					C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
破碎区 開放貯蔵区	対 照	5.63	16.7	20.6	74	7	13	6	6.2
	プロピオン酸 0.25%	6.34	20.9	41.1	83	9	5	3	10.5
	プロピオン酸 0.50%	5.17	18.7	33.8	71	11	18	0	5.9
	プロピオン酸 1.0%	4.88	26.5	77.2	8	91	1	0	7.3
	プロピオン酸 1.5%	5.05	22.2	72.9	2	97	1	0	6.4
全粒区 開放貯蔵区	対 照	5.63	11.9	91.6	82	9	7	2	1.8
	プロピオン酸 0.25%	6.13	8.8	50.0	74	9	17	0	1.3
	プロピオン酸 0.5%	6.68	8.5	50.7	63	26	9	2	2.3
	プロピオン酸 1.0%	4.88	16.3	59.0	15	83	2	0	2.6
	プロピオン酸 1.5%	4.92	13.9	84.1	2	98	0	0	3.4
調製時 添加	アンモニア水 1%	7.19	3.9	73.8	64	13	13	10	2.3
	アンモニア水 2%	8.67	3.2	60.0	57	16	25	2	6.6
	アンモニア水 3%	8.78	1.3	32.7	59	12	26	3	11.0
発熱時 添加	アンモニア水 1%	7.09	4.5	59.2	76	3	17	4	4.8
	アンモニア水 2%	8.84	3.4	66.6	67	4	22	7	9.7
	アンモニア水 3%	9.37	2.8	73.6	72	3	19	6	11.4
無 添 加		4.45	8.9	50.1	81	4	8	7	0.7

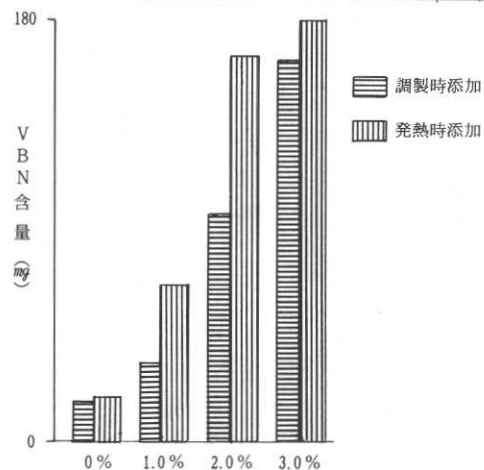


図3 アンモニア水添加もみソフトグレインのVBN含量 (原物100g中)

10%以下で少なかったが、破碎処理によって幾分増加することが認められた。これは破碎により胚乳蛋白質の一部が分解したためと考えられる。アンモニア水添加区についてみると、調製時及び発熱時添加のいずれにおいても、添加量の増加に伴い総酸生成量が減少し、pHが上昇した。これはアンモニアの殺菌作用³⁾により、微生物が減少したこと起因すると考えられる。VBN/T-Nは添加量が増すにつれて増加した。また、添加時期別の比較では、発熱時に添加した方が多かった(図3)。これは開放貯蔵のため、発熱時添加区では調製時に添加した場合に比べて、空中に揮散する量が少なかったためと考えられる。なお、この処理区間の差は詰めこみ後30日間の揮散量に相当し、2%添加の場合には1日当たり約2.5mgのアンモニアが揮散したものと推察された。

(3) 可食部分の回収率

試験終了後、腐敗した部分を取り除き、回収率を測定した結果は図4、5のとおりである。プロピオン酸添加区の回収率は、全粒の場合0.5%添加区が80%、1%及び2%添加区が100%であったが、破碎した場合はこれよりも劣り、1%区は70%、最高の1.5%添加区でも86%にとどまった。アンモニア水1%添加区の回収率は、調製時、発熱時添加のいずれにおいても対照区と差がなかったが、2%以上の添加になると回収率が向上した。2%及び3%添加区では、発熱時に添加した場合の回収率が調製時添加より高い傾向を示した。



図4 プロピオン酸添加ソフトグレインの回収率

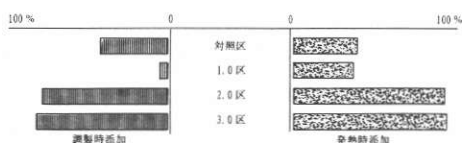


図5 アンモニア水添加ソフトグレインの回収率

4 要 約

もみを未乾燥の状態で開放貯蔵する際のプロピオン酸及びアンモニア水の添加効果について検討した。その結果プロピオン酸を1%添加することにより、50日間全く変敗させることなく貯蔵できることが明らかとなった。また、調製時にアンモニア水を2%添加することによって、62日間貯蔵することができた。更に、貯蔵中に発熱した場合、アンモニア水を2%添加することにより発熱を鎮静化することも明らかになった。

引 用 文 献

- 1) 名久井 忠. 1974. とうもろこしグレインサイレージの調製と利用. 畜産技術 234:1-7
- 2) ———, 岩崎 薫, 八幡林芳, 浅野昭三. 1974. 小麦穀実サイレージの調製と産乳効果について. 北農 41(10):10-15.
- 3) 箭原信男, 沼川武雄. 1978. アンモニア処理による半乾燥の貯蔵性及び品質の改善. 日畜会報 49:648-651.