

取り出したサイレージの変敗とその防止

4. 高水分サイレージについて

高井 慎二

(東北農業試験場)

Deterioration of Silage Taken Out from Silo and Its Prevention

4. On high moisture silage

Shinji TAKAI

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 は し が き

サイレージの取り出し労力および運搬労力の軽減をねらいとして、発酵が終り、保蔵力が強化された高水分サイレージについて、取り出し後の短期堆積利用における変敗防止を試みた。

2 試 験 方 法

供試したサイレージは、オーチャードグラスの1~3番草を原料とし、無予乾のまま細切貯蔵後、45日以上経過したものとした。

堆積試験場所は舎内とし、堆積の形は円錐状とした。

試験事項は、堆積時期と変敗、堆積内の部位と変敗状態、踏圧と被覆の影響およびプロピオン酸の添加効果などとした。調査項目は、変敗温度、変敗部位、変敗量およびサイレージの品質とし、品質調査用試料は、良部と変敗部を混ぜ合せたものから採取した。

3 結 果 お よ び 考 察

1. 堆積サイレージの変敗

堆積時期、日数と変敗：12月および6月に、ビニール布上に50kgずつの高水分サイレージを堆積し、初日、3日、6日および10日目の変敗状態について調査した。

堆積サイレージは、12月では堆積後10日目まで温度の上昇やカビの発生、腐敗がなく、6月では堆積後6日目まで温度の上昇や変敗がみられなかったが、10日目になって40℃の温度上昇と33%の変敗部重がみられた。サイレージの乾物率については、12月ではほとんど変化がみられなかったが、6月では水分の蒸散によりやや高くなることが認められ、pHは、12月・6月ともに10日後であっても、わずかな上昇にとどまった。乳酸含量は、12月では減少、6月では増加の傾向があり、酢酸含量は増減がなく、酪酸含量は、12月では増加、6月では減少の傾向がみられた。揮発性塩基態窒素の発生量は、12月では減少、6月では増加の傾向がみられた。

堆積の部位と変敗：8月にビニール布上に145kgのサイレージを堆積し、変敗状態について調査した。

その結果、堆積後7日間の変敗温度は、中央附近が最も高く、上表層が次いで高く、下層で最も低くなることが認められた。カビの発生や腐敗は、変敗温度が比較的低かった上表層で最もはなはだしく、変敗温度が最も高かった中央部では全く認められなかった。

以上、高水分サイレージの変敗は、堆積される時期が低温期か高温期かによって、その状態や程度が大きく異なり、高温期にあつては空気の侵入部分、空気との接触部分で著しい。

2. 変敗の防止

踏圧とビニール被覆の影響：6・7月の時期に、ビニール布上にサイレージを40kgずつ堆積した後、無踏圧無被覆区、無踏圧ビニール被覆区、踏圧無被覆区、踏圧ビニール被覆区などに処理し調査した。

その堆積後10日間の変敗温度をみると、無被覆のサイレージの温度は、被覆サイレージに比べ、やや遅れて上昇したが、その後むしろより高くなった。この無被覆サイレージの初期の低温は、夜間の冷却によるもので、後期の高温は、十分な空気の供給による変敗のためと考えられる。また、被覆サイレージの初期の温度上昇は、無被覆の場合とは逆に保温によるもので、後期の低温は、堆積内への空気の侵入が遮られたため、変敗が進まなかったためと推察される。

この試験サイレージの変敗部重率は、堆積の無踏圧では無被覆が78%、被覆が73%、踏圧では無被覆が87%、被覆が59%となつて、踏圧後に被覆したものが4処理の中では最も低くなった。

サイレージの水分含量は、無踏圧、踏圧処理ともに無被覆状態ではなはだしく減少していた。pHの値は、踏圧よりは無踏圧が低く、被覆よりは無被覆が高く、乳酸の含量は無踏圧よりは踏圧で少く、無被覆と被覆との間には一定の傾向はみられなかった。酢酸含量は、無踏圧より踏圧で多くなったが、これについてもまた被覆の有無の間に

は一定の傾向はみられなかった。揮発性塩基態窒素の発生率は、踏圧したものでやや高く、被覆するよりは無被覆の方がより高くなることが認められた。この試験結果から判断すれば、踏圧やビニール被覆を単独に行うよりは、両者の併用が望ましいといえる。しかし、その効果はそれほど大きくないものようである。

プロピオン酸の添加効果：6月中・下旬にコンクリート床上のサイレージ各50kgにつき、無添加、プロピオン酸0.5%添加および1.0%添加の処理をほどこし、14日間堆積し調査した。

その温度の観測結果は、図1に示すとおりである。

これによれば、無添加サイレージの温度は、堆積後7日目頃から徐々に上昇し、13日目頃に至って50℃を越えたが、他方、プロピオン酸添加サイレージの温度は、0.5%添加が20℃、1.0%添加が18℃となり、全期間を低温で経過した。

表1 取り出し後の堆積サイレージに対するプロピオン酸の添加効果

	乾物 (%)	pH	有機酸 (%)						VBN/TN × 100	
			乳酸	酢酸	プロピオン酸	酪酸	バレリアン酸	カプロン酸		
材料サイレージ	28.0	4.88	0.84	0.31	0.11	0.80	0.04	0.02	7.05	
堆積サイレージ	無添加	33.4	5.05	0.29	0.11	0.04	0.14	0.02	0.01	7.36
	プロピオン酸0.5%添加	30.5	4.73	1.14	0.34	0.43	0.70	0.06	0.04	7.31
	プロピオン酸1.0%添加	29.7	4.55	1.45	0.26	0.97	0.64	0.06	0.05	7.68

注. pHはガラス電極pHメータ、有機酸はガスクロマトグラフ法、VBNは水蒸気蒸留法によった。

この成績によれば、サイレージの水分含量は、無添加が最も少なく、プロピオン酸1.0%添加が最も多かった。この1.0%添加サイレージの水分含量は、材料サイレージの水分含量に近く、このことは変敗熱による水分の発散量が少なかったことを示している。

pHは、添加率の高いもので低く、乳酸・酢酸および酪酸の含量は、概してプロピオン酸添加サイレージで高くなった。また、添加サイレージのプロピオン酸の含量は、添加時よりはやや低い値となった。揮発性塩基態窒素(VBN)の発生率は、材料サイレージよりは、やや高くなった。この成績は低水分サイレージに対する添加効果の傾向に類似している¹⁾が、変敗部重などを考慮に入れれば、むしろ高水分サイレージの方が、より安定しているといえる。

以上、高水分サイレージは、低温期では短期の堆積利用が可能のように思われるが、高温期であっても、サイレージの水分含量やpHなどの関係から、プロピオン酸の効力をより増強できることも予想され²⁾、短期の堆積利用の可能性が高いものと思われる。

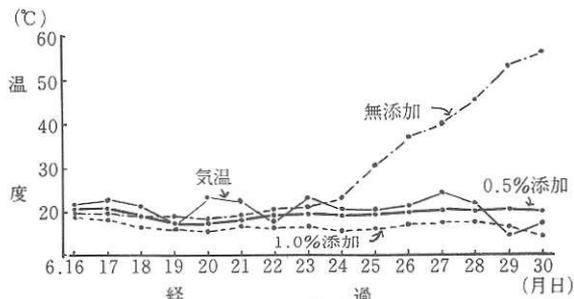


図1 取り出し後の堆積サイレージに対するプロピオン酸の添加と変敗温度との関係

変敗部重は、サイレージとコンクリート床との接触面にできた変敗部を含めると、無添加サイレージが26%、0.5%添加サイレージが12%、1.0%添加サイレージが7%となり、プロピオン酸の添加によって著しく減少した。

また、試験後のサイレージの品質は、表1に示すとおりである。

4 ま と め

サイロから取り出した高水分のサイレージについて、短期の堆積利用を試み、①低温期では、サイレージの変敗はみられなかったが、高温期では、一部変敗がみられ、その高温期の変敗温度は、中央部で高く上表層で低くなって、カビの発生や変敗は、中央部よりはむしろ表層部近くから起こること、②変敗の防止では、ビニール被覆の効果がみられたが、踏圧と被覆の処理がよりすぐれていること、またプロピオン酸の添加効果が著しいことを認めた。

参 考 文 献

- 1) 高井慎二. 取り出したサイレージの変敗とその防止1, 低水分サイレージについて. 東北農業研究 21, 207-208 (1978).
- 2) 山本 正. プロピオン酸について - Baked goods におけるプロピオン酸塩の効果について - 日本食品工業学会講演集, 35-48 (1964).