

バンカーサイロの早刈ソルガムサイレージに見られた pH と硝酸態窒素の分布

篠 田 満

(東北農業試験場)

Distribution of Nitrate Nitrogen Content and pH in Early Cut Sorghum Silage of Banker Silo

Mitsuru SHINODA

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

硝酸態窒素 ($\text{NO}_3\text{-N}$) の多い粗飼料の給与は反芻家畜に硝酸塩中毒を起こすため、注意する必要がある。粗飼料は、生草 (青刈)、乾草、サイレージに大別されるが、サイレージでは貯蔵中に $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量が減少することが知られている²⁾。また、タワーサイロでは埋草後黄色のガスが発生することがあるが、これは原料草中の $\text{NO}_3\text{-N}$ が分解され各種の酸化窒素化合物が生成するためである。

本試験では、早刈のソルガムをバンカーサイロで埋蔵・密封後、被覆シートと床面の隙間及び排水溝部分が黄色化し、肥育牛に給与した場合の硝酸塩中毒が懸念されたため、サイロ開封後にサイレージの $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量を調査した。

2 試験方法

長さ18m×幅4.85m×高さ1.4mのバンカーサイロに「P931」と「FS902」の2種類のソルゴー型のソルガムを埋草した。

P931は6月16日に、FS902は5月20日に播種した。10a当たりの施肥量は、堆肥が4t、苦土石灰が100kg、化成肥料がP931で106kg、FS902で87kgで播種時に施用した。播種密度は畦幅75cm、播種間隔5.4cmに設定した。

10月1日にP931を図1に示したようにサイロの横約3分の2に埋草し、翌10月2日にFS902を追詰めし、直ちに密封した。調製時の乾物含量はP931が20%、FS902が18%であった。また、調製時のP931の $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量は0.22%であった (FS902は未測定)。

翌年の6月にバンカーサイロを開封し、サイレージの取り出しに伴い、サイレージの①から⑥の横断面及び⑦の斜

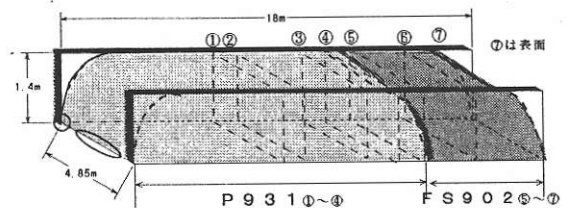


図1 バンカーサイロへのソルガムの詰め込みとサンプリング横断面の位置

面の表層について、中央から片側の壁際までの各部位からサンプリングし、 $\text{NO}_3\text{-N}$ と pH を測定した。なお、サイレージ番号①～④はP931、⑤～⑦はFS902である。

$\text{NO}_3\text{-N}$ 含量はサイレージの抽出液についてメルコクエン試験紙で測定した³⁾。本方法では供試液に浸した試験紙の色調を6段階の標準溶液の色調と比較して濃度を判定するもので、段階的にしか測定できないが迅速かつ簡易である。

本サイレージを8頭の日本短角種肥育牛に肥育中期の3カ月間1日当たり20kg、引き続き4頭に肥育後期の2カ月間25kg給与した。また、濃厚飼料を1日当たり中期で5～6kg、後期で7kg給与した。

3 試験結果及び考察

図2にP931の④及びFS902の⑥の横断面について、断面各部位の pH 及び $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量を示した。

P931では、サイレージの表層及びサイロの壁側といったサイロの周辺部において、pH は4以下と低く、原物中の $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量は0.02～0.028% (乾物中では0.10～0.16%) の高い値を示した。逆にサイロ横断面の中央部では

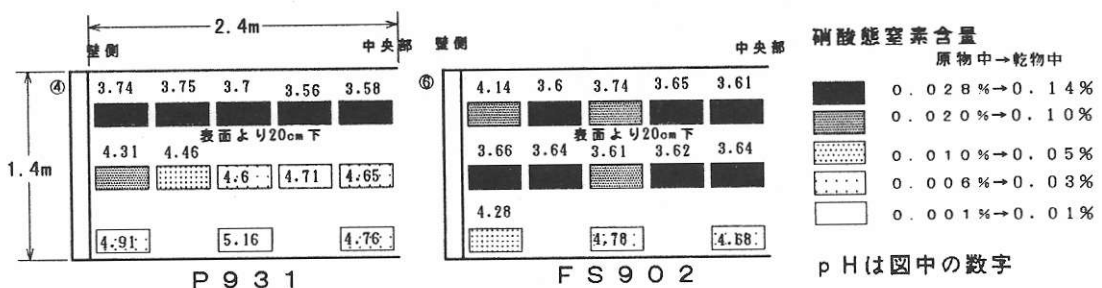


図2 サイロ横断面の pH と硝酸態窒素含量の分布

pHは4.4以上と高く、原物中の $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量は0.01%以下と低かった。

一方、FS902では、サイロ周辺部及び中央部ともpHは4.2以下と低く、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度は高い傾向を示した。しかし、サイロの床面に近い部分で、pHが高く、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量が低かった。

なお、①、②、③は④と、⑤、⑦は⑥と同様の傾向を示した。

図3に①から⑦の全サンプリング部位79点のpHと $\text{NO}_3\text{-N}$ の関係を示した。pHの高い部位ほど $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量が低い傾向が認められた。

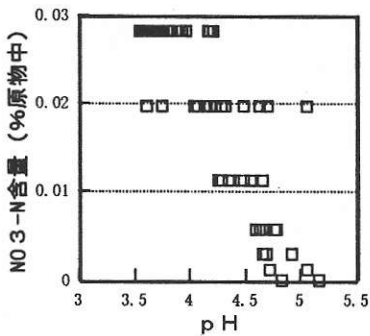


図3 $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量とpHの関係

注. バンカーサイロの①～⑦の全サンプリング部位

図4にサイレーズのVFA含量を示した。P931の高pH部位では、P931の低pH部位及びFS902よりも酢酸及びプロピオン酸含量が多かった。

高水分サイレーズのpHが高くなる原因として、貯蔵中の劣質発酵又は開封後の好気的変敗がある。劣質サイレーズでは酪酸含量とともに酢酸、プロピオン酸含量も多いこ

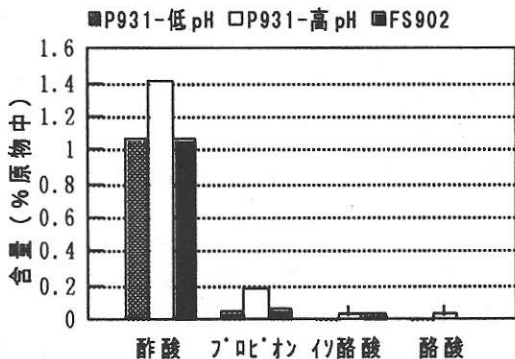


図4 ソルガムサイレーズのVFA組成

注. P931は高pH部位と低pH部位に分けて表示

とから、本試験のP931では、密封が貯蔵の翌日に遅延したことによる劣質発酵がpHの高い原因と推測される。このような劣質サイレーズのしやすい調製条件では $\text{NO}_3\text{-N}$ が分解されやすく、 $\text{NO}_3\text{-N}$ の消失率が高いことが報告されている²⁾。したがって、P931では、密封が1日間遅れたことにより $\text{NO}_3\text{-N}$ が分解・発散し、また、表層では翌日の密封により $\text{NO}_3\text{-N}$ の分解産物である二酸化窒素 NO_2 が溶解し、再度 $\text{NO}_3\text{-N}$ が生成したと推測される。

一方、FS902では、即時密封のため、 $\text{NO}_3\text{-N}$ の分解・発散が抑制され、全体的に $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量が高かったものと考えられる。

このように、原料草若しくは調製条件により、サイロ内の $\text{NO}_3\text{-N}$ の分布の様相が異なり、また、pHが $\text{NO}_3\text{-N}$ と密接に関係していることがわかる。

家畜に対する硝酸塩中毒の目安として、粗飼料中の $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量が乾物中0.2%を越える場合、粗飼料の割合を50%以下にすることが推奨され、0.34%以上では硝酸塩中毒の危険性があるとされている¹⁾。本試験では肥育中期の日本短角種肥育牛は、1日当たり最大で16.3～20kg(8頭の範囲)、平均で約15kgサイレーズを摂取した。肥育後期では最大で24.3～25kg(4頭の範囲)、平均で20kg摂取した。また、全頭とも給与期間中、硝酸塩中毒の症状は認められなかったが、この理由としてソルガムサイレーズの $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量は危険とされるレベルより低く、また、サイレーズの飼料中に占める割合も50%を下回っていたためと推察される。

4 まとめ

ソルガムを早刈で収穫・調製したサイレーズでは、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量が0.15%程度とやや多かった。しかし、サイロの中央部では $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量が少ない場合があり、このときサイレーズのpHが高いことが特徴であった。ソルガムサイレーズの肥育牛への給与は、サイレーズ中の $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量が0.15%程度であっても、サイレーズの給与割合を50%以下にすれば問題はない。

引用文献

- 1) 石井進監修. 1977. 家畜衛生ハンドブック. 養賢堂. P. 63.
- 2) 増子孝義. 1990. 硝酸塩中毒予防策としてのサイレーズ調製. 畜産の研究 44: 1357-1364.
- 3) 浦河修司. 1989. 飼料作物中の硝酸態窒素の簡易測定法. 牧草と園芸 37: 9-11.