

酪農フォーラム 「貯蔵飼料からの乳生産—土地面積当たりで考える—」

3. サイレージ調製にともなって飼料価値はどう変化するのか

東京農業大学・増子孝義

1. サイレージ調製にともなう損失

サイレージに限らずすべての貯蔵飼料は、それらの調製時に収穫や給与段階で損失が生じる。サイレージ調製にともなう損失の研究は古くから行われ、多くの研究者により乾物損失が算出された(表1)。それらの値は16.1~31.9%の範囲にあった。近年、Wilkinson は損失パターンをモデル化し、Zimmer は損失の種類とその原因となる要因を数値化した。損失の原因は圃場、発酵、排汁に分類される。

1) 圃場における損失

圃場損失の主要な原因は機械的、積載・運搬である。無予乾原料草の乾物損失は5%以下、予乾原料草は予乾期間、気象条件、反転回数などに強く影響され、1日当たりの乾物損失は1.20~2.24%である。降雨があり予乾期間が7日程度に長引いた場合は9.8%に増加している。

2) 発酵による損失

発酵による損失は、発酵に消費される栄養素量と発酵中に生成する生産物量によって影響される。多くの実験例から、良質サイレージの発酵損失は乾物損失が2~4%であり、GE損失は微小である。これは発酵生産物の種類によっては、その基質より総エネルギー(GE)が高いものがあり、GE損失が乾物損失よりも少なくなっている。

3) 排汁による損失

サイロからの排汁流失量は、原料草の乾物含量、サイロの形式、鎮圧程度などにより影響されるが、乾物含量が主要な原因である。

Miller と Clifton は $Y=17.614-0.0538D$ 、Bastiman と Altman は $Y=0.01+194.3e^{-0.023D}$ の回帰式 (Y:乾物損失、D:材料草の乾物含量%) を作成し、乾物損失を推定している。原料草の乾物含量が25.0~35.0%の場合、排汁流失は極めて少ない。

表1. サイレージ調製にともなう乾物損失

研究者	乾物損失 (%)	実験例数
Watson と Nash	16.1	800
Zimmer	19.4 (0.8~71)	504
Bastiman と Altman	無予乾 24.7、予乾 31.9	205
ヨーロッパ8カ国共同研究	添加・無予乾 18.6、無添加・予乾 16.5	23

2. サイレージの摂取量

1) サイレージと原料草の比較

サイレージと原料草のヒツジによる乾物摂取量(DMI)を比較すると、サイレージ化により低下する報告が多い。その低下程度は50%まで、25.0~37.5%、30%(1~64%)となっている。また、低下の程度はマメ科牧草サイレージやトウモロコシサイレージよりもイネ科牧草サイレージで大きい。サイレージ化によるDMI低下の原因は、有機酸(特に酢酸)とアンモニア態窒素にある。

2) サイレージ調製形態の比較

予乾による良質サイレージ化は、DMIの増加効果がある。予乾サイレージは無予乾サイレージよりも44%、20%、

12.6%高いと報告されている。しかし、DMI増加効果は乾物含量が30~40%までである。また、ギ酸や乳酸菌などの添加物使用により、DMIは増加する。

3. サイレージの栄養価

1) サイレージと原料草の比較

良質な無予乾サイレージの総エネルギー(GE)は原料草よりも高い。その程度は10%、8.7%と報告されている。代謝エネルギー(ME)はサイレージの尿中エネルギー損失が原料草よりも高いが、無予乾サイレージのMEは原料草よりも高い。

2) サイレージ調製形態の比較

予乾サイレージのGEとMEは無予乾サイレージよりも

低い。ギ酸や乳酸菌などの添加サイレージの ME に関する文献が少ないが、それらの添加により ME に差がないか増加する実験例がある。

3) 好気的変敗による栄養価の損失

サイロ開封後、空気に曝されると変敗が発生する。松岡らは変敗サイレージの乾物損失は2~20%である報告している。変敗サイレージの栄養価に関する文献は少ない。牧草とトウモロコシいずれのサイレージも変敗させると、

TDN と DE が低下する。TDN の損失は4~32%、DE の損失は3~34%である。

4. サイレージ調製から給与までの総損失

原料草の収穫からサイレージ調製後までの乾物損失は16.1~31.9%、サイレージの DMI は原料草よりも 25.0~37.5%低い。サイレージの乾物総損失は37.1~57.4%、GE 総損失は27.2~47.2%である。