

アルファルファの常温通風乾燥に及ぼす 堆積高さ と 送風量 の 影響

松 田 清 明

農業工学科農業作業機械学研究室

1. 目 的

アルファルファは栄養価の高い牧草であり、十勝地方でもその栽培への期待が強い。しかし、厳しい自然条件のため栽培上の問題点も多く、また、収穫時の葉部脱落による損失もあり作付面積は伸び悩んでいる。収穫時の葉部脱落による損失を避けるためには、比較的牧草水分の高い時期に収穫し、人工乾燥に頼らなければならない。人工乾燥には熱風通風と常温通風があるが、前者は燃料費がかさみ経済的ではない。本研究では、効率的な常温通風乾燥法を確立することを目的とし、特に今回の実験では牧草の堆積高さ、送風量の影響について明らかとすることにした。

2. 方 法

床面積 0.81 m^2 、高さ 3.6 m の塔状の乾燥室を3室有する乾燥施設を作製し、7月(実験 A)と9月(実験 B)に実験を行った。実験 A では、水分 83% のアルファルファ約 300 kg を各乾燥室に充てんし、風量 $16.8 \text{ m}^3/\text{min}$ の間欠通風(以後実験 A1 とする)と $18.6 \text{ m}^3/\text{min}$ の連続通風(A2)、 $15 \text{ m}^3/\text{min}$ の連続通風(A3)と条件を変え実験を行った。実験 A は7月1日から21日にかけて実施したが、この間の平均気温は 16.2°C 、湿度 85% 、 1 mm 以上の降雨日が8日と乾燥調製を行うには劣悪な気象条件であった。間欠通風については、雨の降りそうな日に通風を停止することとしたが、実験開始後8日目以降17日目までは牧草が発酵する危険が生じたため連続通風とした。

実験 B では水分約 45% の予乾牧草を用いたが、十分な草量を確保できなかったため2乾燥室のみ使用し、草量 92 kg 、風量 $15 \text{ m}^3/\text{min}$ の間欠通風(B1)と 28 kg 、 $19.8 \text{ m}^3/\text{min}$ の連続通風(B2)の条件で実験を行った。間欠通風については降雨の有無に関係なく湿度が 75% 以上となった時に送風を停止し、停止中に堆積層内湿度が 4°C 以上上昇したならば送風するようコンピュータで制御した。実験は9月17日から24日に実施したが、この間 1 mm 以上の降雨日が5日あり、7月同様劣悪な気象条件であった。アルファルファは、細断せず長いまばら乾燥させた。

通風空気の温湿度ならびに牧草堆積層内の温度変化については、15分毎に熱電対式温度湿度計で検出し、コンピュータによりフロッピーディスクに記録した。また、牧草水分については、乾燥室側壁に設けた孔から牧草をサンプリングし、乾燥機で 105°C 、24時間乾燥して求めた。

3. 結果および考察

実験 A の期間中の気温・湿度の変化ならびに牧草水分の変化を図1に示す。堆積高さ 50 cm の位

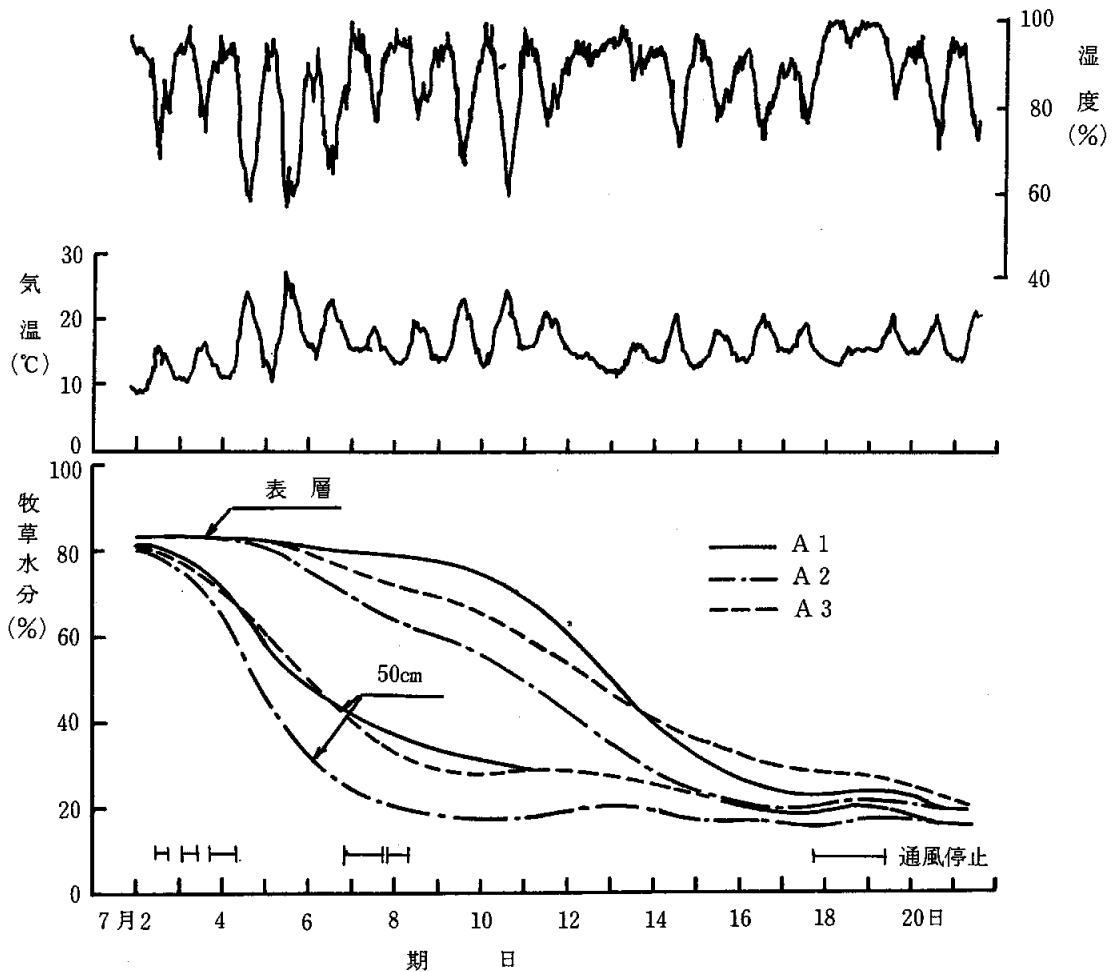


図1. 気温、湿度と牧草水分の変化 (実験A)

置において牧草水分が20%以下となったのは、A2が通風開始約168時間後であったのに対し、間欠通風を行ったA1および風量の少なかったA3の場合、約350時間後と明らかな遅れが見られた。80%の水分に達するまでの時間は、A2が88時間と最も速く、A1では150時間、A3では105時間であった。乾燥終了後の水分測定の結果、A1が20%、A2が18%、A3が26%であり、A2の乾燥が最も速かったことを裏付けた。A3の場合、A2同様に連続通風をしたにもかかわらず乾燥が遅れたこと、発酵により黄色に変色した牧草が層の中心部に見られたことから風量不足であったと言える。A1の場合、8日目までに気象条件が悪く約64時間通風を停止したが、A2に比べそれ以上に乾燥が遅れる結果となった。通風を停止した時期が牧草水分のまだ高い時期であり、このような時期に間欠通風を行っても乾燥の仕上がりを遅らせるのみで効果的な乾燥とならないことを意味している。本実験とは別に並行して乾物重量約300gの生牧草を常温通風乾燥させ、その時の重量変化を調べたところ、劣悪な気象条件下でも水分36%程度までは吸湿することなく乾燥することが判明した。今回の実験において少なくとも下層部の牧草がこの程度の水分になるまで通風を停止すべきでなかったと言える。

実験Bの乾燥終了時の牧草水分は、B1、B2とも約12%であった。図2に期間中の気温、湿度と表層部の牧草水分の変化を示す。間欠通風を行ったB1は、期間中2回（合計69時間）通風を停止したが、1回目の停止は実験開始5時間後から41.5時間であった。表層部の牧草水分が20%以下となったのは、B2の50時間後に対し、B1は75時間後であり、25時間遅れたものの停止時間を考慮すると、B1の方が効果的な通風を行ったことになる。それ以降の乾燥過程において双方の水分差はほとんどなく、乾燥終了時の時間当脱水量は、B1が445 g/h、B2が61 g/hと明らかに間欠乾燥の効果が認められた。

効率的な常温通風乾燥を行うには間欠通風することが不可欠と言える。そのためには、よりの確な間欠通風を行う上に必要な通風空気の温度、湿度、牧草水分などの条件を明確にすることが重要である。また、施設費や運転経費などの経済性の検討も今後の検討課題であり、研究を継続したい。

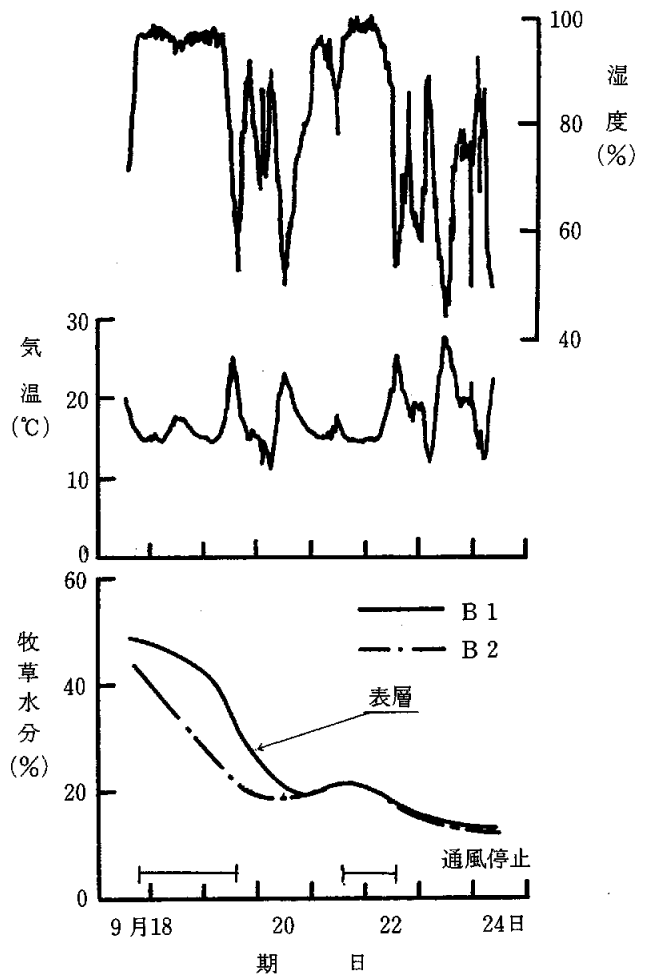


図2. 気温、湿度と牧草水分変化（実験B）