

牧草の常温通風乾燥時における 通風空気制御条件

松田 清明

畜産環境科学科草地畜産機械学講座

1. 目 的

マメ科の牧草は、ほ場で天日乾燥により乾草調製する場合、乾燥が進むにつれて養分を多く含む葉部が脱落しやすくなる。従ってマメ科牧草を栄養価の高い良質の乾草に調製するには、ほ場である程度予乾した後、人工乾燥によって仕上げる必要がある。経済的な人工乾燥を行うには、常温通風乾燥が熱風乾燥よりも有効であるが、効率の良い通風を行うことが極めて重要である。過去における常温通風乾燥時の通風制御は、湿度の高い夜間や雨の日などに送風を停止させる人間の勤に頼った制御を行っていたが、牧草水分と通風制御を行うときの空気条件との関係は明確ではなかった。効率的な常温通風乾燥を行うためには、牧草の水分・量と風量の関係、通風空気条件など総合的な検討が必要である。

これまでアルファルファの常温通風乾燥に関する研究を継続して行っているが、通風空気の吸湿能力（空気の絶対湿度とその空気の飽和水蒸気圧時の絶対湿度の差）が牧草の乾燥速度に大きな影響があることが明らかとなっている。そこで本研究では、適切な通風制御条件を見いだすために、通風空気の吸湿能力と牧草水分の関係を明らかにすることを目的とした。

2. 方 法

供試牧草には、実験圃場で栽培している1番草のアルファルファを使用した。供試牧草をウィンドローアで刈取り、ほ場で予乾させた後ロードワゴンで収穫した牧草をフォレンジハーベスタによって10 cm程度の長さに細断し、床面積12.96 m²、高さ3 mの乾燥室に詰込み常温通風乾燥を行った。実験期間の気温、湿度ならびに牧草堆積層からの排気の温湿度をパーソナルコンピュータにより15分ごとに自動計測し、そのデータをフロッピーディスクに記録させた。また、毎日1回牧草の堆積表面からサンプルを採集し、105℃、24時間法により牧草水分を求めた。実験終了後、牧草堆積層への入気と排気の吸湿能力を算出するとともに、実測した堆積表面の牧草水分変化から15—65%まで10%ごと5段階の水分範囲別に入気の吸湿能力と入排気の吸湿能力差を求めた。また、1988年度に実施した2番草に対する実験及び1989年度に実施した1番草に対する実験データからも同様の関係を求めた。

各実験時の牧草詰込月日ならびに詰込回数、牧草の詰込量、詰込時の牧草水分等の実験条件について表1で示す。

表1. 実験条件

牧草詰込 年/月/日	回数	詰込量 (kg)	水分 (%wb)	風速 (m/s)
1988/8/23	1	1,693	77.2	0.33
9/8	2	444	34.9	0.23
1989/6/13	1	1,067	64.4	0.08
6/14	2	458	58.6	0.06
6/22	3	879	67.5	0.19
7/4	4	503	60.3	0.14
7/6	5	608	47.5	0.14
7/7	6	310	45.9	0.23
7/11	7	601	46.1	0.16
7/14	8	418	59.2	0.16
1990/6/12	1	507	45.6	0.16
6/14	2	984	66.0	0.15
6/18	3	623	57.8	0.24
6/20	4	563	61.6	0.15
6/21	5	530	55.6	0.17
6/27	6	511	72.7	0.18
7/2	7	577	50.1	0.20

3. 結果および考察

図1は、上述の3回の実験結果をまとめ入気の吸湿能力と入排気の吸湿能力差の関係を堆積表面の牧草水分別に示したものである。図において入排気の吸湿能力差が正の場合は入気の吸湿能力よりも排気の吸湿能力が大きいときで、空気が牧草の堆積層内を通過する間に牧草から吸湿したことを意味しており、牧草が乾燥している場合である。これに対して負の場合は、牧草が吸湿していることを意味している。いずれの牧草水分の場合も、入気の吸湿能力の増加にともない吸湿能力差はほぼ比例して増える傾向が見られ、牧草水分が高くなるほどその傾向が著しいことを示している。入排気の吸湿能力差が0となる時の入気の吸湿能力は、多少データのばらつきもあるが平均値で示すと、牧草水分が55—65%のとき0.8, 45—55%のとき1.0, 35—45%のとき1.3, 25—35%のとき1.7, 15—25%のとき2.1g/kgと牧草水分が低くなるにつれて入気の吸湿能力が高いときに0となっている。

過去の研究では、薄層の牧草を常温通風乾燥させた場合、牧草の吸湿は水分がおおよそ40%以下で生じることが明らかとなっているが、本実験結果ではより高い牧草水分でも吸湿が生じている。

本研究の場合、厚層に堆積した表面での牧草水分であり、通風を堆積下層から行っているため下層の牧草水分は低く、種々の異なった水分の堆積層を通過するためこのように薄層時と異なったも

のと考えられる。実際に常温通風乾燥を行っている最中に堆積下層部から牧草を採取し、牧草水分を知ることは極めて困難であり、表層部の水分測定が容易である。堆積表面の牧草水分を知ることにより、上述の入気の吸湿能力を基準として通風制御を行えば効率的な常温通風乾燥が期待できる。

ただし、これまでの研究によると、40%以上の牧草水分が約4日間以上続くと発熱を生じ腐敗に結びつき易く、また、それ以下の水分では発熱しづらいことが明らかとなっている。従って更に効率的な乾燥を行うためには、牧草水分が40%以下の場合、吸湿能力のより高いときに通風するほうが乾燥速度も速く効果的と考えられる。

しかし、この点に関しては牧草の刈取り期間との関連もあり、今後更に検討が必要である。

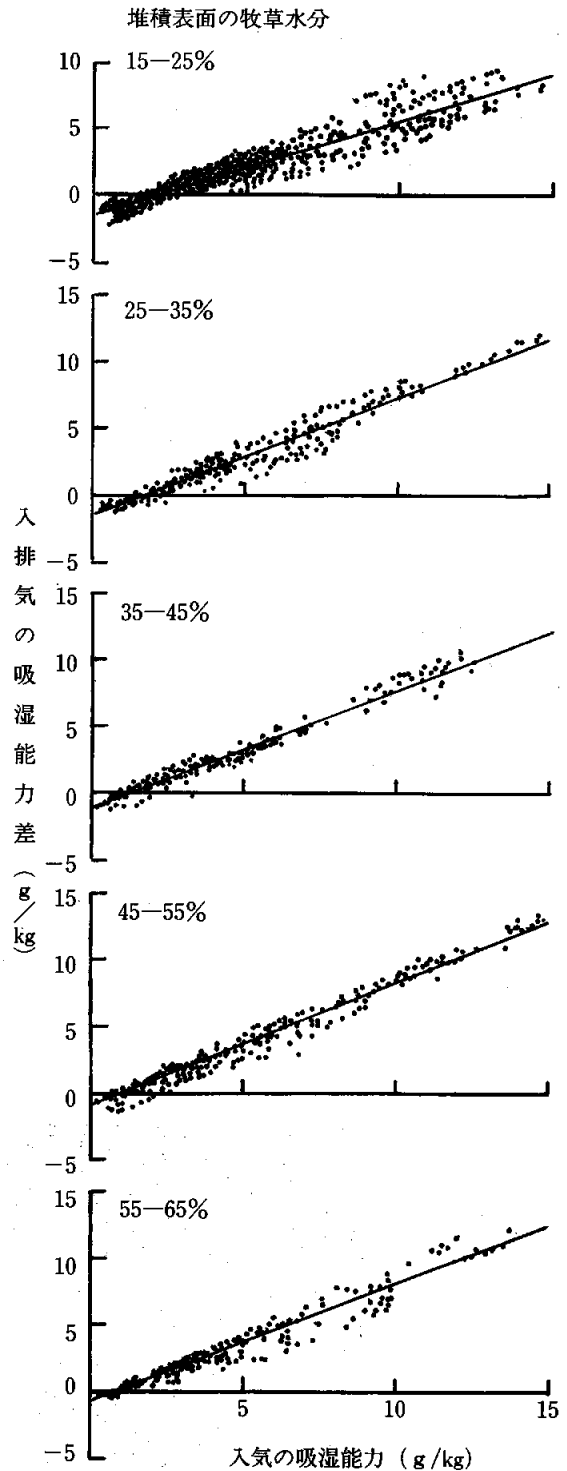


図1. 入気の吸湿能力と入排気の吸湿能力差