

## ソーラシステムを利用したアルファルファ通風乾草の調製

上出 純(中央農試)・小倉 紀美(天北農試)・  
 川上 孝雄・背戸 皓・榎本 博司(西紋東部地区  
 農業改良普及所)・イセキ農機株式会社

### 目 的

アルファルファの乾草を良質に仕上げるために、北紋地域の農家で昭和55年から常温通風施設が導入されはじめた。今回は昭和57年に常温通風施設の効率を高めるために、ソーラシステムを利用した乾燥施設に改良したものについて、その性能を常温通風乾燥と比較した。

### 方 法

昭和55年、56年と2戸(I農家、M農家)の農家で常温通風乾燥の性能について調査したが、そのうちの1戸(I農家)が、昭和57年にソーラシステム方式に改良した。改良点として、図1に示したように、屋根をソーラ型に改良し、さらに乾草と天井の間に太陽熱を蓄熱できる空間を設け、そこで暖められた空気をファンに送って、外気とミックスさせ、乾草中に送りこむようにした。そのほかの施設概要は表1に示したように、I農家、M農家ともに共通していた。

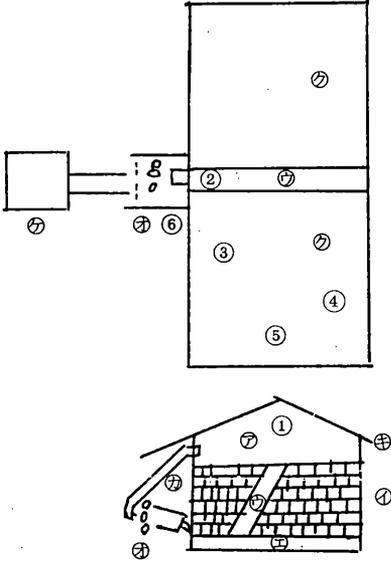


図1 ソーラシステムの概略図

- 図面中①～⑥は温度センサーの位置を示した。  
 ①蓄熱層 ②送風胴の入口(ミックス送風温度)  
 ③～⑤乾草内部 ⑥外気温  
 ⑦蓄熱層 ④積み込んだ乾草 ⑧送風胴  
 ⑨乾草下のスノコ ⑩送風ファン ⑪送風用ダクト  
 ⑫蓄熱層と乾草の間の黒色シート  
 ⑬乾草堆積床 ⑭ファン回転のための動力トラクタ

表1 施設概要(I農家、M農家共通)

ファン	プロペラ型(直径1.2m)
スノコの分配装置	中央風路型
送風量	1,000 m <sup>3</sup> /min
堆積床面積	51.8 m <sup>2</sup> (2室)計 103.7 m <sup>2</sup>
堆積可能梱包数	1,800個1室7段
	900梱包堆積可能

調査項目として、乾燥に要した送風時間、梱包時の水分、仕上がり時の水分、送風1時間あたりの蒸発水分量等について調査した。調査方法として、梱包時の水分は梱包直前には場で10か所以上のサンプルを採取し、仕上がり時の水分は梱包を5個以上こわしてサンプルを採取し測定した。送風1時間あたりの蒸発水分量は、送風施設に積みこんでから仕上がりまでに蒸発した水分量を送風時間で除して算出した。送風中の温度の測定は図1に数字で示した場所(①蓄熱層 ②送風胴の入口③④⑤乾草内部⑥外気)に自記式温度センサーをセットして観測した。乾草の仕上がり時の判断は、乾草内部に差し込んで温度変化を調査していた記録計の温度が、送風しなくても上昇せずに安定し、かつ、上から2段目の乾草のかわき具合で判断した。

結 果

ソーラシステムにおける送風期間中の蓄熱層温度、外気温、送風温度の日内温度変化を図2、図3に示した。図2には58年7月5日から7月7日までの測定結果について、図3には57年8月17日から8月19日までの測定結果について、連続して測定していた中から、その一部をグラフで示した。この中で7月5日が晴天、7月7日が曇天、8月17日から19日までは晴天であったが、1番草、2番草ともに晴天日と曇天日で蓄熱層が暖まる温度に差がみられた。しかし日内温度の推移の傾向は、午前6時ころから外気と

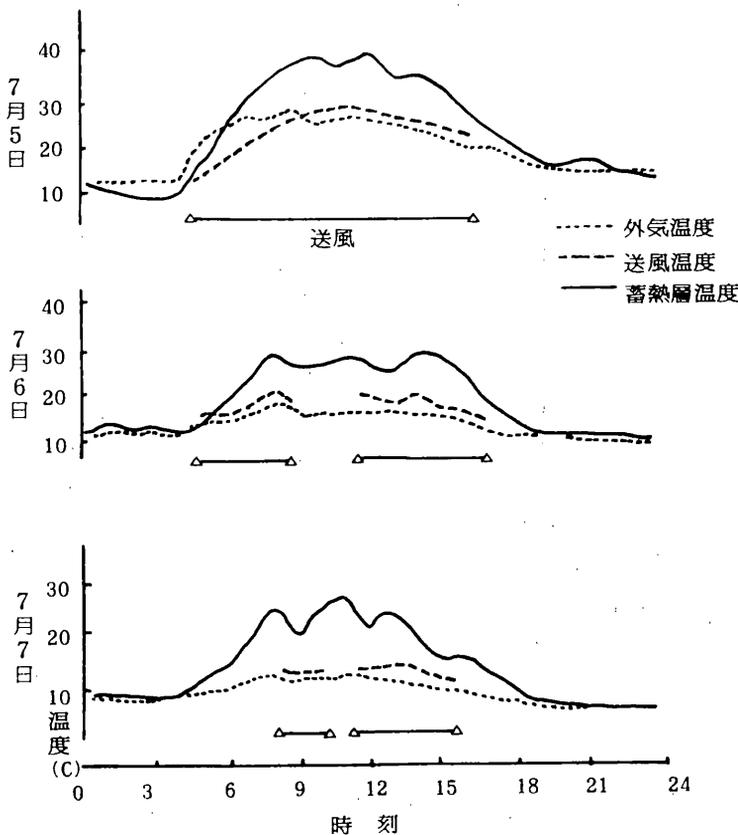


図2 外気温度、蓄熱層温度、送風温度の日内変化(1番草)

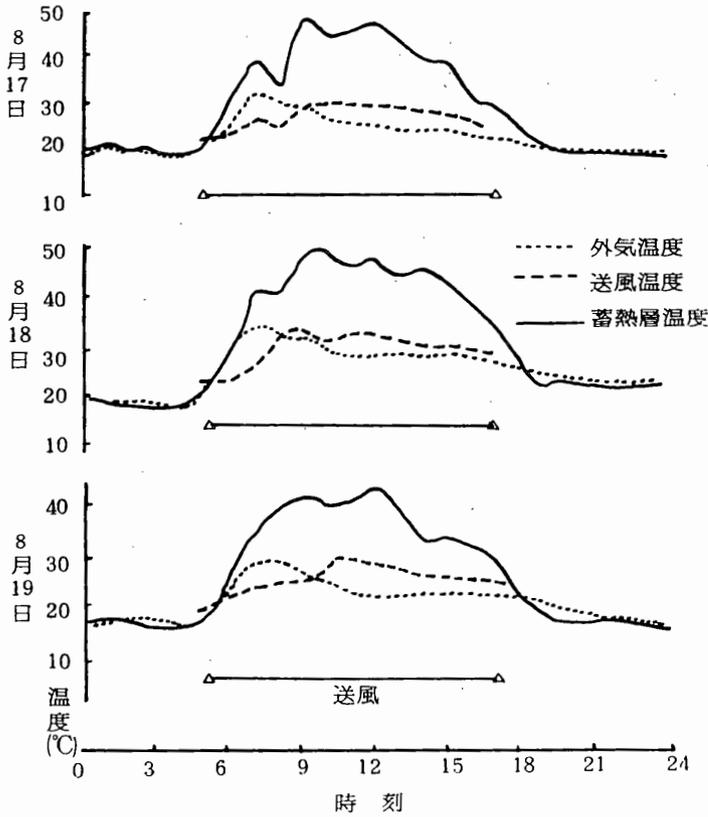


図3 外気温度，蓄熱層温度，送風温度の日内変化（2番草）

ともに蓄熱層も高まる傾向をみせ，日中に最も高くなり，夜間はソーラの役目がなくなった。送風温度は蓄熱層が暖まる9時ころから外気より高くなり，日中は外気より2～3℃高く推移していた。この間にできるだけ送風するようにしたために，結果的には常温より2～3℃高い温度で送風していたことを示した。

表2にソーラシステムの性能として57年，58年の調査成績を示した。梱包水分は57年が45%前後，58年が30%前後で行った。梱包密度や仕上がり乾草重は表2に示したような条件であったが，1時間あたりの蒸発水分量は，1番草で109kgと100kg，2番草で43kgと61kgとなった。

表2 ソーラシステムの性能（I農家）

番草	年次	梱包水分 (%)	仕上がり水分 (%)	梱包密度 (kg/m <sup>2</sup> )	風量比 (m <sup>2</sup> /s-t)	仕上がり乾草量 (t)	送風時間 (h)	蒸発水分量 (kg/h)	送風期間
1	57	45.0	18.1	103	0.74	14.5	73.9	108.8	6.18～29
	58	31.8	16.4	111	0.60	21.7	59.5	100.1	7.4～12
2	57	43.7	18.2	119	0.65	17.1	204.2	42.7	8.8～20
	58	26.3	15.4	64	1.68	8.4	26.0	60.7	8.29～9.5

表3にソーラシステムと常温通風の乾燥効率の比較を示した。比較1では、仕上がり水分、仕上がり乾草量、梱包密度をあわせて比較した。梱包密度は梱包時の水分が10%異なったために、梱包の大きさやしめ具合などをかえるなどの方法によりあわせた。風量比はソーラの方が少なくなり、乾草1kgあたりにすれば、常温の方の風のあたる割合が高くなる条件で行った。両者の送風時間で比較すると、ソーラが74時間、常温で81時間となり、7時間短縮され、軽油の消費量でみると30ℓ節約されていた。比較2では、梱包時の水分と梱包密度をあわせて比較した。仕上がり乾草重でソーラが多い条件で行ったが、送風時間はソーラが60時間、常温が81時間と21時間短縮されていた。比較3では、梱包時の水分をあわせて比較したところ、送風時間はソーラが26時間、常温が47時間で21時間短縮されていた。

表3 ソーラシステムと常温通風乾燥の比較

比 較	番 草	方 式	梱 包 水 分 (%)	仕 上 が り 水 分 (%)	梱 包 密 度 (kg/m <sup>3</sup> )	風 量 比 (m <sup>3</sup> /s-t)	仕 上 が り 乾 草 量 (t)	送 風 時 間 (h)	送 風 期 間
1	1	ソーラ	45.0	18.1	103	0.74	14.5	73.9	57.6.18~29
		常 温	35.5	18.3	105	0.85	14.8	81.0	58.7.4~13
2	1	ソーラ	31.8	16.4	111	0.60	21.7	59.5	58.7.4~12
		常 温	35.5	18.3	105	0.85	14.8	81.0	58.7.4~13
3	2	ソーラ	26.3	15.4	64	1.68	8.4	26.0	58.8.29~9.5
		常 温	25.5	17.3	90	1.49	9.4	46.8	58.8.25~9.5

(注) ソーラはI農家, 常温はM農家