

牧草の天日乾燥に関する研究(1)

松田昭美・増田治策・高木文男・鈴木義則
宮越秀一・芝宏道・井手上孝
(九州農業試験場畑作部)

MATSUDA, A., MASUDA, J., TAKAKI, F., SUZUKI, Y.,
MIYAGOE, H., SHIBA, H. and IDEUE, T.

Studies on the Drying Method of Hay in the Field (I)

1. はしがき

近年牧草の天日乾燥の問題が重要視され、特に短時間乾燥を目標に、牧草品種の導入あるいは乾燥技術の開発が積極的に行なわれつつある。こゝでは天日乾燥に関する基礎的資料を得る目的で、乾燥と気象条件の関係について若干の予備試験を行なったので報告する。

水面あるいは地表面からの蒸発に関する研究は、最近飛躍的に進歩したが、それは蒸発現象に対する物理的解明、特に地表面における熱収支の研究が理論的にも実験的にも急速に進歩したためと考えられている。蒸発現象に関与する気象条件は、純放射量、気温、湿度、風速等が主要な要素で、これらの組合わせによって蒸発量が規制されるが、中でも純放射量が指導的役割をはたしている。これらの気象要素と蒸発量の定量的な関係については、すでに多くの研究成果があげられている。しかし、こゝに取扱われたような牧草の天日乾燥に関して、気象条件からみた理論的研究は非常に少ない。このようなことから、こゝでは序報として、主に日射量ならびに気温と牧草乾燥の関係について解析的に調査した。

2. 実験方法

1) 実験期日 昭和43年8月5-6日

8月20-22日,

2) 供試材料 Rhodesgrass,

播種期日 6月3日, 播種量 0.23 kg/a

条播 60cm,

施肥料 磷硝安加里1号(15-15-12)

6 kg/a,

生育状態

調査月日	草丈	収量
8月5日	70~120cm	
8月21日 (出穂初期)	140~160cm	2400 kg/10a

3) 収穫法(サンプリング法)

手刈, フォレージハーベスター
(一単位生草量2kg)

4) 乾燥方法

短かく刈った芝生上に1平方メートル(125cm×80cm)の目の荒い金網を敷き、その上で乾草した。草の重なり具合は、圃場に刈倒した時の重なり程度と、ほぼ同じ状態である。また特別な場合として、芝生上にビニールシートを敷き、その上で乾草した。

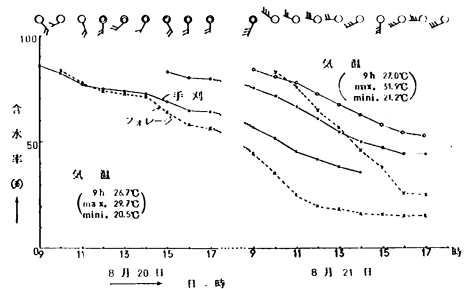
5) 気象条件

主として、近接した気象観測露場の観測値を用いたが、乾草付近の温度分布については別途測定を行なった。

3. 実験結果と考察

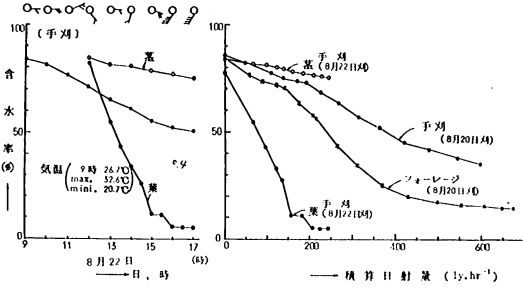
1) 乾燥の時間的変化

第1図は乾燥速度の時間的変化を示した一例である。8月20日は午前中晴天に恵まれたが、午後は曇量8~10程度の曇天となった。翌21日は終日快晴が続き、乾草には好条件であった。図において、実線は手刈りで収穫されたものを、そのまゝの状態で乾草した場合の変化を示し、点線はフォレージハーベスターによって切断処理された場合の変化を示したものである。この一例からもわかるように両者の乾



第1図 時間と乾燥速度(1)

乾燥速度にはかなりの相異が認められる。第2図に示されるように、乾燥の速度は茎の部分が非常に緩慢で、短時間仕上げのための切断処理効果は茎の部分の蒸発促進によって得られる。



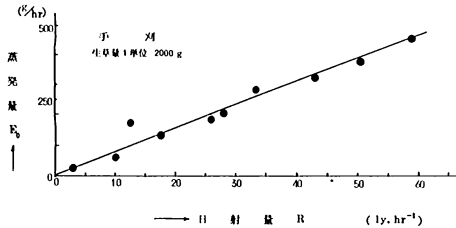
第2図 時間と乾燥速度(2) 第3図 乾燥速度と積算日射量の関係

2) 日射量と乾燥速度の関係

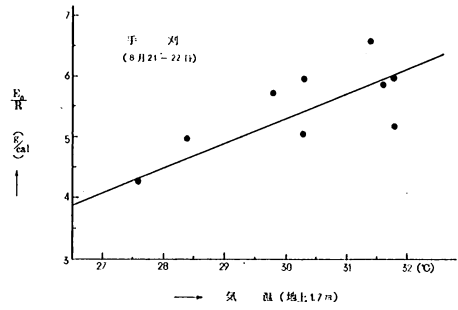
第3図は日射量と乾燥速度の関係について、収穫法、茎葉別の比較を行なったものである。南九州では夏季におあて、 $500 \text{ cal. cm}^{-2} \text{ day}^{-1}$ 前後の日射量はかなりの頻度で与えられるので、フォレージ処理の場合、1日間で含水率20%以下の乾草を得ることはさほど困難ではない。

一般に、刈取られた牧草が乾草に仕上がるまでの蒸発現象は、いくつかの段階を経て、次第にその速度が低下するものと考えられる。先ず第4図は刈取初期(刈取直後1時間)の蒸発量(E_0)日射量(R)の関係を示したものである。こゝで刈取直後の生草含水率は何れも80~80%で、その変動巾は比較的小さかった。図にみられるように、両者の関係はほぼ直線的に与えられる。いま試みに与えられた日射量の中から、蒸発のために消費された熱量の割合を求めてみると約45%で著しく低い。このことは蒸発促進のための技術的改善に多くの可能性が残されていることを意味する。

次に乾燥が進むにつれて、蒸発速度が次第に鈍化

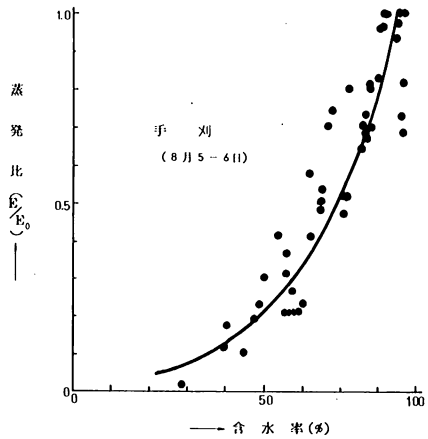


第4図 刈取初期蒸発量と日射量との関係 (8月5~6日)

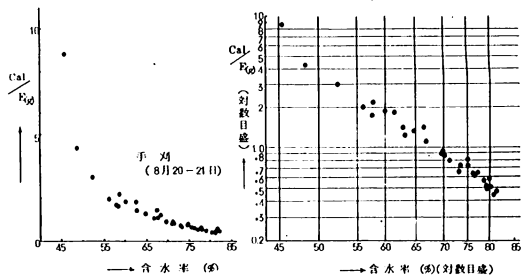


第5図 (初期蒸発量(E_0)/日射量(R))と気温の関係

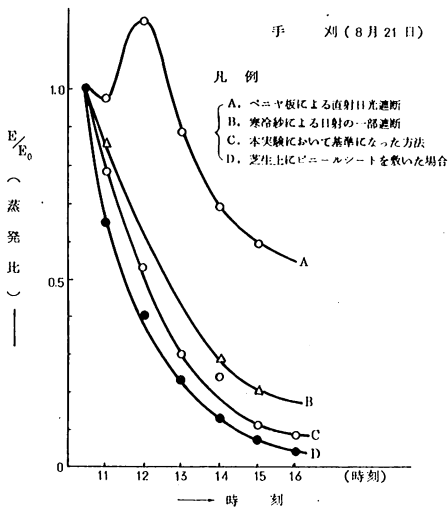
するのは当然であるが、第6図は手刈りの場合を例にとって、蒸発比(刈取初期蒸発量 E_0 に対する各経時蒸発量 E の割合)と含水率の関係を示したものである。打点にかなりののちらばりがあるが、大まかには、ほぼ一定の傾向をもっている。第7図も同様な結果であるが、蒸発に必要な見かけ上の熱量が、含水率の低下によって急速に増大することを示したものである。



第6図 生草の含水率と蒸発比の関係



第7図 蒸発に必要な日射量と含水率の関係



第 8 図 蒸 発 比 変 化 の 類 型

3) 初期蒸発量に及ぼす気温の影響

前節において日射量 (R) と刈取初期蒸発量 (E_0) の関係がほぼ直線的に与えられることを示したが、第5図はこれらの関係に基づいて、さらに気温の果す役割がどの程度であるかを示したもので、図から (E_0/R) 比は気温の上昇によってかなり増大されることが確認される。次に第8図は地表面の温度条件あるいは水分条件 (地中との水分交換の遮断) の相異が蒸発量に及ぼす影響を示した一実測例で、このことは今後の技術的改善法に対する一つの目安となる。

以上、予備試験として、概括的な傾向を示した。今後引続いて、牧草の蒸発機構の究明ならびに乾燥仕上げのための技術的改善法の確立について試験を続行したいと考えている。