

酪農機械化をめぐる2～3の問題について

高橋 俊 行

(北海道 農業改良課)

I 良質乾牧草調製のための牧草乾燥について

1. 牧草の乾燥法

(1) 天日乾燥法

むしろ乾燥法、地干し乾燥法、たこ干し乾燥法、お積み乾燥法、架干し乾燥法

天日乾燥は天候に支配され、長期間を要し、乾燥終了の予定がたたず、乾燥後の作業計画がたたない。あるいは乾燥中に天日や雨にさらされて品質を害する場合が多い。しかし太陽の放射エネルギー（太陽常数）と自然の風は無駄にすることなく、大いに活用すべきである。

(2) 人工乾燥法

蒸発による方法、冷却または冷凍による方法、真空利用による方法、機械的な力による方法、（遠心分離など）

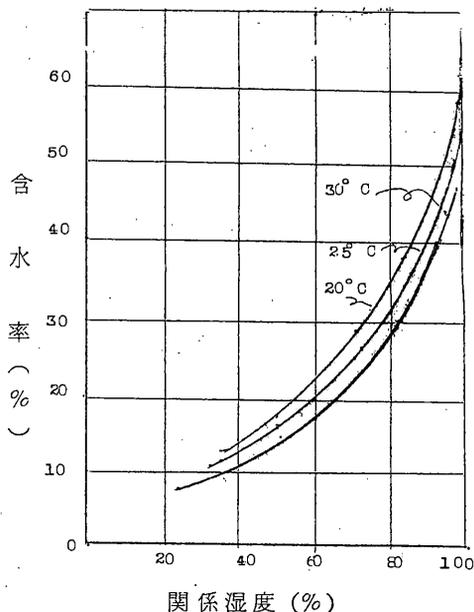
設備費や運転費に多額の経費をかけることは許されないので、蒸発乾燥法に属する通風乾燥法が一般に利用されている。牧草表面の蒸気圧と空気中のそれとの差によって、牧草中の水分を蒸発させ、その水分を流動する空気（風）によって運び去るのである。含水率の高い牧草を直ちに人工乾燥させることは経済的に不利な場合が多いので、ほ場で予備乾燥させてから人工乾燥させるとよい。

2. 天日乾燥（常温通風乾燥）の可能性と条件

(1) 牧草の平衡含水率

天日乾燥法は気温・関係湿度・日照・風などに左右されることが多い。水分の多い牧草を乾燥した空气中に置くと、牧草は一定の含水率になるまで水分を空气中に放出する。反対に良く乾わっている牧草を湿めつた空气中に置くと、牧草は空気中の水分を吸収する。牧草の水分がある一定量になると、水分の移動が終るが、この時の牧草中の水分を、その時の状態における牧草の平衡含水率といい、牧草が空气中で自然に乾燥する限度を示すものである。平衡含水率は気温にも関係するが特に関係湿度に左右される。右の図は、気温・関係湿度と平衡含水率との関係の一例を示したものである。

牧草の平衡含水率



(2) 天日乾燥の可能性

天日乾燥を安全に行なうためには、無降水の日が少なくとも4日間連続する必要がある。無降水の日が何日連続したか地域別に計算すると、次の表のとおりである。たとえば札幌の場合、4日間連続したのは6月に4.3日すなわち毎年1回はあり、7月と8月は6.3日すなわち毎年1回半くらいあることを示す。

継続無降水日数積算 (8日以上は省略)

地方	月	日数	7	6	5	4	3	2	1
函 館	6		2.2		3.2	3.6	5.7	8.9	1 2.3
	7		1.8	3.0	5.0	7.4	8.0	1 0.4	1 2.8
	8		0.8	3.2	3.7	6.1	7.9	1 0.1	1 2.7
	9			0.6	1.1	2.7	5.7	8.5	1 1.9
	10			1.8	3.8	4.9	6.1	1 0.9	1 2.9
札 幌	6		0.7	1.9	3.9	4.3	7.6	1 0.8	1 2.8
	7		1.9	1.9	3.9	6.3	8.1	1 0.3	1 2.6
	8		0.7	3.1	5.1	6.3	7.2	8.8	1 1.1
	9			1.2	1.7	3.3	7.5	1 0.1	1 2.6
	10		0.7	3.1		4.7	6.2	8.4	1 1.3
稚 内	6		0.7		1.2	3.2	6.2	7.6	9.9
	7		0.7	1.3	4.3	6.3	6.6	8.4	9.9
	8		1.9	2.5		4.9	6.7	9.7	1 1.8
	9				0.5	1.7	5.0	8.0	1 1.3
	10		1.5	2.7		3.5	5.3	8.1	1 0.5
根 室	6		0.7	1.3	1.8	3.4	4.6	6.4	9.6
	7					1.2	2.7	6.3	9.1
	8		0.7	1.3	1.8	3.0	4.8	7.4	9.8
	9				1.0	2.2	4.9	8.7	1 1.0
	10		1.6	3.4	3.9	5.1	7.2	1 1.0	1 3.3

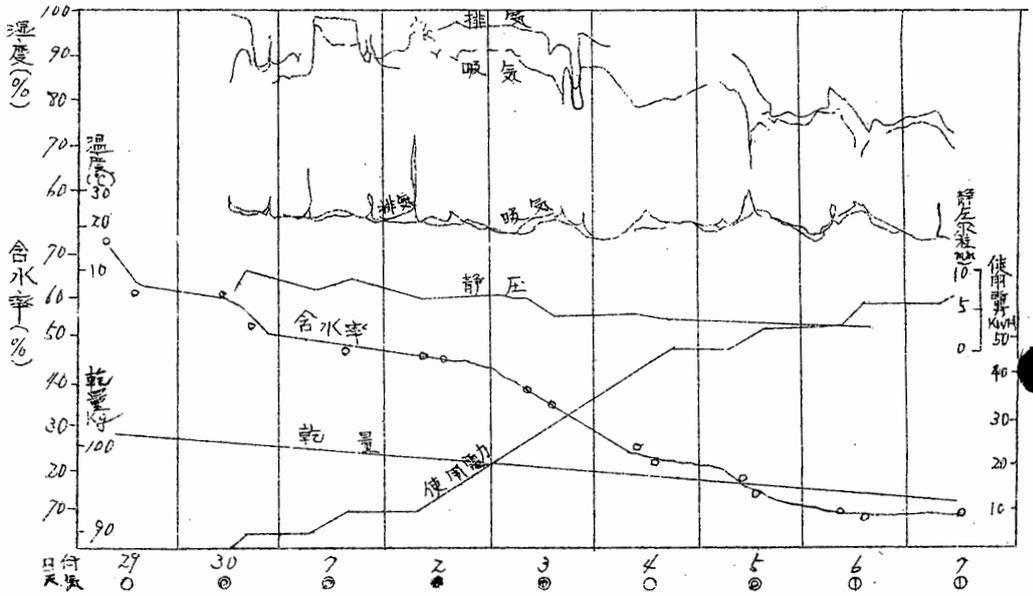
継続無降水日が4日しかないことは刈り取り作業を1日間で終らせ、6.3日あることは1~3日間で終らせる必要があることを意味する。稚内・根室では天日による乾牧草調製が困難であり、また刈り取り・収納作業は高性能の機械を利用して能率的に行なう必要があることを意味する。また、牧草の反収が低く、経営面積が広い地帯での機械利用の困難性を表わすものである。

(3) 常温通風乾燥法に関する試験

常温通風乾燥機を用い、レッドクローバーについて乾燥試験を行なった成績の一例は次のとおりである。吸気すなわち大気の関係湿度が85%程度以上になると乾燥はほとんど進行せず、しかも牧草の含水率が30%程度以下(特に20%以下)の場合は、80%程度以上の空気を送り込むと逆に牧草は吸湿する。吸気の湿度は75%程度以下であることがのぞましい。

乾燥時間を短縮させ、送風機運転のための動力を少なくするには、牧草の含水率を40~50%まで予備乾燥させておく必要がある。ほ場における予備乾燥は条件が良ければ刈り取りの日を入れて1日間、長くとも2日間あればよい。2日間とすれば前の表から札幌の6月は1.08日すなわち年に5回、7月も

レッドクローバを供した乾燥試験の経過の一例



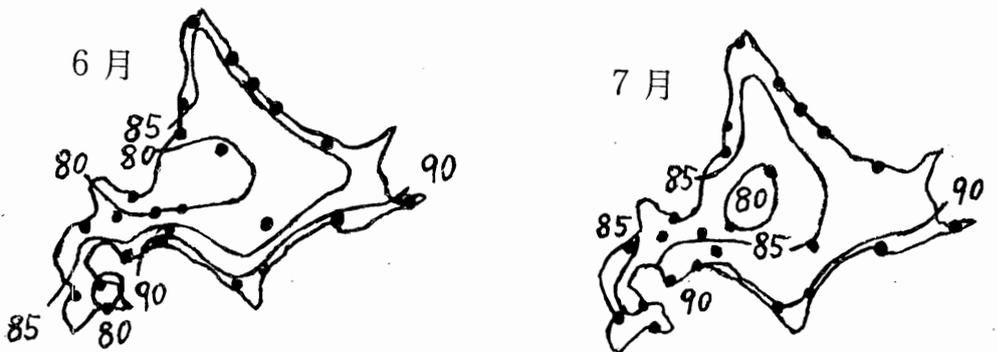
5回、8月は4回あることになる。

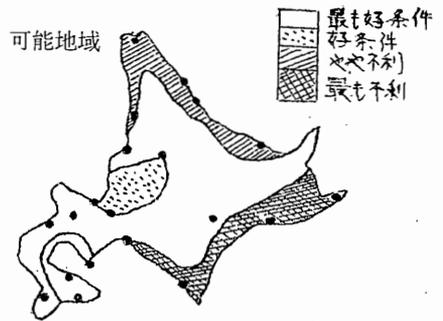
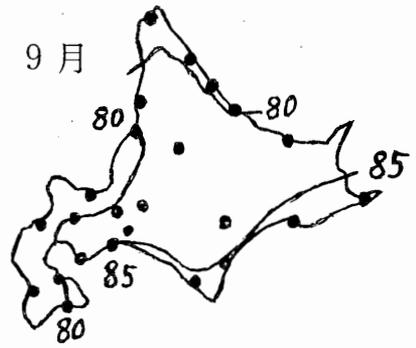
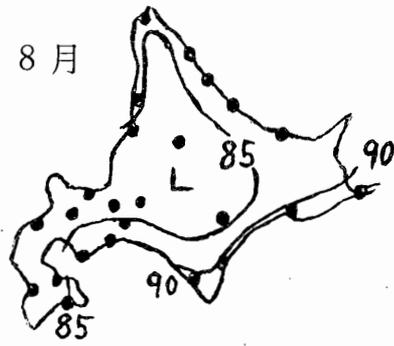
(4) 関係湿度からみた可能地域（収穫期の気象条件）

6～10月までの月別等湿度線図を画き、関係湿度からみた天日乾燥可能な地域を検討した。月別にみると、7月が最も多湿であり、8～10月になるにしたがい低湿になつている。

地域的には渡島東部から噴火湾沿岸にかけての地域が最も低湿であり、高温とあいまつて最も条件が良い。次は石狩・空知・上川中央部・留萌南部である。留萌・宗谷・網走の沿岸部は特に悪いほどでもない、日高・十勝の沿岸部と釧路・根室は条件が悪い。根釧は低温とあいまつて最も条件の悪い地域である。

月別等湿度線図





3. 乾牧草調製の問題点

太陽の関係湿度は日ごとの変化が大きばかりでなく、日変化もかなりある。1日のうち常温通風に適する時間数を示すと次のとおりである。

湿度別時間数

地方	乾燥 湿度 別 (%)	最も不利 (乾燥困難)		やや不利 (含水率が低下し たとき乾燥困難)	好条件 (乾燥可能)	最も好条件
		90以上	90~85	84~81	80~76	75以下
函館	7	8	5	4	7	—
	10	—	—	10	4	7
札幌	7	9	4	3	2	6
	10	—	11	3	2	8
稚内	7	9	6	6	3	—
	10	—	—	—	—	2.4
根室	7	15	7	2	—	—
	10	11	4	3	6	—

7月は、根室を除く地域では日平均湿度は高くても、常温通風乾燥に適する時間が数時間(9~15時)ある。10月は稚内が最も条件が良く、最も条件の悪い根室でさえ乾燥可能な時間が数時間ある。

収穫期の天候により、乾牧草の調製・生草収穫のいずれかを選ぶ必要がある。

農業関係の施設は年間の利用期間(時間)が短い、乾燥施設(乾燥機)もその例外ではない。なるべ

く安価な施設の利用・年間利用時間の延長あるいは遊休期間の活用などにつき十分検討する必要がある。

乾燥施設は乾燥そのもののみを考えるべきではなく、牧草の収穫作業体系と関連させて考えるべきである。

乾燥条件の悪い地域は、高性能の作業機を用いて適期に短時間で作業しなければならないが、そのような地域は一般に牧草の収量が少ない、収量の少ないのを面積でカバーしようとする。経営面積が大きいから機械が必要になる。その機械は高価である・・・という悪循環を繰り返す。

乾牧草はぜひとも必要なものであるかどうか？ 家畜の飼料給与体系を変えることができないかどうか？ 乾牧草がぜひとも必要とするならば、必要最少限度の量はどれだけか？ その必要量を他から購入すれば経営はどのように変化するであろうか？。

II 農作業とは運搬作業のことである

— し尿の散布について —

飼料作物の栽培・牛乳処理・畜舎の管理などの作業には運搬作業（物資の移動）が実に多い。施肥・は種・農薬の散布・集草・収穫物の運搬・牛乳の移動と運搬・飼料の給与・給水・糞尿処理・しきわらの搬入搬出などの作業は運搬作業の一種である。とにかく、かさばる重量物を扱うのであるから、運搬作業の合理化・省力化を計る必要がある。

し尿散布には、尿ポンプとホースを用いる方法とタンク車（バギュームカー）を用いる方法がある。

1. 設定条件

尿ポンプとホースを用いる場合、し尿槽を耕地の中心に設置し、長さ270mのホースの移動範囲は約2.3haとなる。畜舎・住宅などを除いても約20頭の乳牛を飼養し得る。乳牛1頭の年間尿生産量を2800ℓとし、洗浄水を加えて8,400ℓとする。20頭分のし尿は168,000ℓとなる。

2. し尿ポンプの性能と散布経費

北海道内で市販されているし尿ポンプの性能を調査した結果は次のとおりである。

し尿ポンプの性能

銘柄	所要電力 (KWH)	散布量 (ℓ/分)	噴射距離 (m)	分解所要時間 (分・秒)
P式	3.4	163	17.6	2.30
H式	3.2	160	20.7	1.10
M式	1.6	141	19.3	2.00
K式	4.6	140	25.0	1.30
G式	2.4	123	22.5	2.30
平均	3.0	146	21.0	1.56

所要電力は3KWH内外、毎分散布量は146ℓ、ノズルからの噴射距離は21m以外である。

168,000ℓのし尿を散布するには約19時間を要する。この作業を2名で行なうとすれば、散布作業のほか、ホースの布設・移動、機械の掃除などに57時間（延114時間）、合計76時間（延152時間）を要する。労賃を毎時250円とすれば、労賃は3.8万円となる。ポンプ・ホース・ノズル・モータなど施設費は12.6万円である。減価償却費・金利・修理費・電力料金・労賃などを合計すると、年間の経費は

6.17万円となる。

3. バキュームカーによる散布経費

計算

1,500ℓタンク付のバキュームカーの価格を32万円とすれば、減価償却費・金利・修理費・税金などの固定費は5.92万円となる。

1回の散布に要する時間は、吸水・散布・ほ場への往復などを含み約1.7分間である。168,000ℓの尿を散布するには112回32時間を要する。このバキュームカーを運転するためには30馬力内外のトラクターが必要であり、トラクターの時間当り経費は労賃を含めて651円とすれば、トラクター関係の費用は2.08円となる。この外に機械の掃除・手入れのために約3時間の労働が必要である。固定費・トラクター費・労賃を合計すると、年間の経費は8.08万円となる。

トラクター 稼働に要する労賃と燃料費

多頭数酪農による経営自立化

五十嵐 憲 蔵

(北海道農試 農業経営部)

乳牛の頭数規模の大小と生産性・収益性との関係を検討し、あわせて多頭化による経営自立化の内容と限界について考察する。

1. 乳牛多頭数飼育の経済性

多頭飼育の有利性とは、「小経営」に対する「大経営」の優越性のことであるが、北海道における多頭数飼育といつても、「大経営」あるいは「商業的酪農」の段階への過渡的なもの、端緒的なものとみるべきである。しかも家族経営の場合では、家計費充足のための多頭化であつて、「企業的」、「商業的」といえるほどのものではない。

初年度本割

一般にいわれている多頭数飼育の有利性には、①生産過程の有利性、②流過程の有利性とがある。①は生産費の節減が可能であり、生産性が高いことであり、②は、相対的販売価格の有利性と、素牛や飼料の低価格購入が可能なこと、などがあげられている。

(1) 多頭数飼育と生産費・労働報酬

土地との関係

(I) さく乳牛1頭当たり生産費

第1表によると、39年から42年になるにつれて、さく乳牛1頭当りの粗収入、家族労働費以外の費用、家族労働報酬とも上昇している。この三者について、39年をベースとして42年までの上昇率をみると、粗収入の上昇率が労働費以外の費用の上昇率よりも高い。その結果労働報酬の上昇率が最も大きく、42年では17.2%である。

(第1表)

以上の推移は、さく乳牛頭数規模の大小により大差がある。すなわち7~9頭規模の上昇が最も大きく15~19頭が小さい。