

北海道家畜管理研究会報

第 9 号

昭和 49 年 7 月

北海道家畜管理研究会

郵便振替 口座番号 小樽 4 7 9 9
北海道拓殖銀行大学前支店 口座番号 086-760

北海道大学農学部内
(060 札幌市北区北 9 条西 9 丁目)



賛 助 会 員 (順不同)

全酪連札幌支所	060 札幌市中央区北3条西7丁目	酪農センター
北海道クボタトラクター販売株式会社	063 札幌市西区手稲東3北3丁目	
北原電牧株式会社	065 札幌市東区北19条東4丁目365	
久保田鉄工株式会社 北海道支店	060 札幌市中央区北3条西3丁目	富士ビル内
サツラク農業協同組合	065 札幌市東区苗穂町36	
長瀬産業株式会社 札幌出張所	060 札幌市中央区北3条西7丁目	酪農センター
日本農産工業株式会社 小樽工場	047 小樽市港町5番2号	
日本配合飼料株式会社 札幌駐在事務所	060 札幌市中央区北2条西4丁目	三井ビル内
新日本製鉄株式会社 札幌営業所	060 札幌市中央区北2条西4丁目	北海道ビル内
ホクレン農業協同組合連合会	060 札幌市中央区北4条西1丁目	北農会館
北海道農業電化協議会	060 札幌市中央区大通東1丁目	北電サービス課内
北海道農協中央会	060 札幌市中央区北4条西1丁目	共済ビル
北海道農業開発公社	060 札幌市中央区北3条西7丁目	酪農センター
北海道糧食株式会社	047 小樽市色内町3丁目5番1号	
北海道食糧産業株式会社飼料課	060 札幌市中央区北2条西7丁目	北海道中小企業会館内
明治乳業株式会社北海道支社	060 札幌市中央区大通西7丁目	酒造会館ビル内
森永乳業株式会社北海道事業所	060 札幌市中央区北2条西4丁目	三井ビル内
雪印種苗株式会社	062 札幌市豊平区美園2の1	
雪印乳業株式会社酪農部	060-91 札幌市東区苗穂町6丁目36番108	
スター農機株式会社	062 札幌市豊平区豊平3条6丁目	
磯角農機株式会社	086-11 標津郡中標津町西2北1	
樺崎産業株式会社 札幌支店	060 札幌市中央区北2条西4丁目	北海道ビル内
オリオン機械株式会社	065 札幌市北区北20条西4丁目	宮崎ビル内
片倉チツカリン株式会社 札幌支店	060 札幌市中央区南1条西1丁目	北宝ビル内
日熊工機株式会社	061-01 札幌市豊平区里塚278	
斉藤興業株式会社	063 札幌市中央区北5条西20丁目	
北海道共立エコー株式会社	060 札幌市白石区大谷地434	
ヤンマー農機株式会社技術研究所	060 札幌市中央区北4条西2丁目	
中国工業株式会社札幌営業所	060 札幌市中央区北2条西4丁目	北海道ビル内
オーバーシーズ・コンサルタント・アソシエーツ 札幌営業所	060 札幌市中央区北2条西3丁目	札幌ビルディング内
北海道キセキ販売株式会社	060 札幌市中央区北1条西17丁目	北都ビル内

北海道家畜管理研究会報

第 9 号

目 次

粗飼料の調製給飼施設について

圧縮成形乾草の製造施設と製造技術上の問

題点について……………	高 畑 英 彦……………	1
ヘイタワーについて……………	岡 村 俊 民……………	20
成形乾草の飼料価値について……………	吉 田 則 人……………	33
粗飼料思考……………	松 山 龍 男……………	42

第14回大会(昭和48年度現地研究会)参加記

松 田 従 三……………	43
柏 木 甲……………	46

海外文献抄録

凍結または加熱乾牧草の細胞壁体中多糖類に対する第1胃微生物および

黴カーボヒドラーゼ(糖分解酵素)の加水分解作用……………	52
機械的手段で脱水したウエハーの貯蔵および運搬……………	53
麦稈ウエハーの添加物(バインダ)……………	56
粗飼料成形機の静置型と圃場型の比較……………	59

研究会記事……………	68
------------	----

役員名簿……………	70
-----------	----

会員名簿……………	71
-----------	----



圧縮成形乾草の製造施設と製造技術上の問題点について

高畑英彦
(帯広畜産大学)

I はじめに

圧縮成形乾草は、形状によりヘイクューブ、ヘイコブ、ヘイウエハ、ヘイベレット等々に分類することができるが、我国では、ペレット以外の総称としてヘイクューブと呼ぶ習慣があり、これらを製造する施設をヘイクューバ又はヘイクューブ・プラントと呼んでいる。

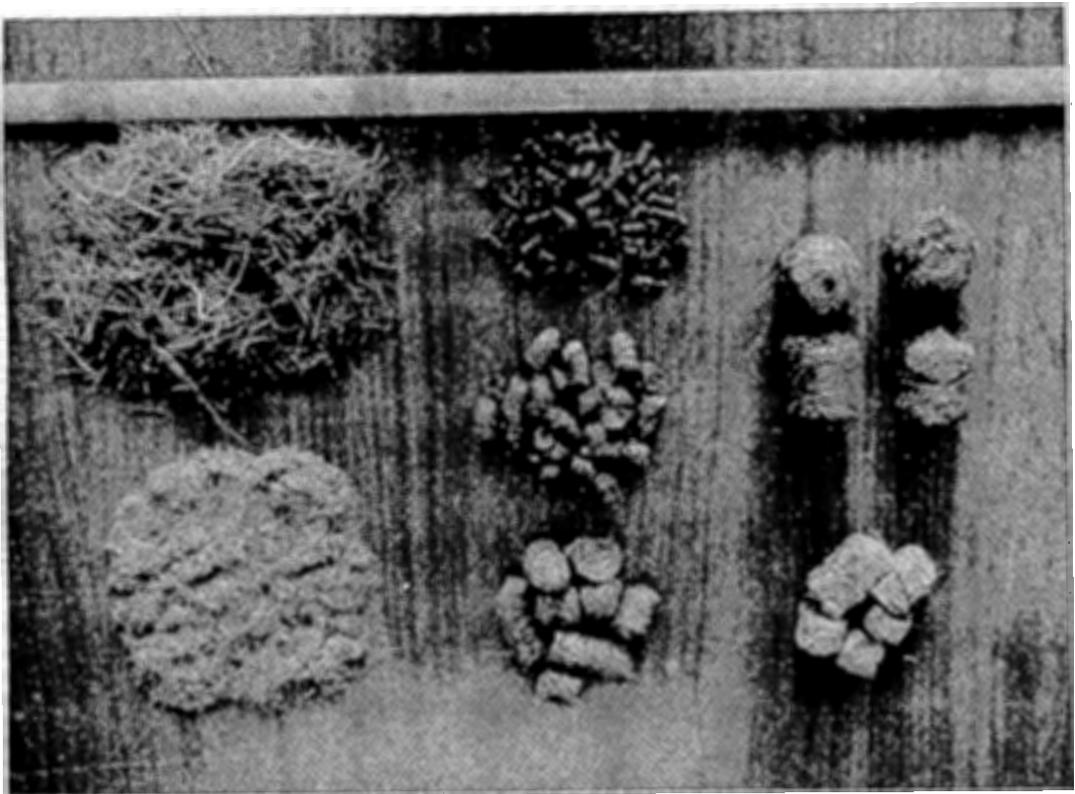


写真-1 圧縮成形乾草のいろいろ。
左上ドラムで乾燥した成形材料、左下粉碎したグラスミール
中央上からヘイベレット8mmφ、ヘイコブ16mmφ、ヘイコブ30mmφ、
右上ヘイウエハ60mmφ、ヘイクューブ30mm角

ドライヤとヘイウエハ成形機を一体化したものをヘイウエハラーと呼んで区別することもあるが、広義的にはヘイクューバの一種として扱われているのが実情である。圧縮成形乾草が、国際的な流通粗飼料として重要視されるようになってから10数年しか経過していないが、その発展は目ざましいも

のがある。1972年の統計では、ヨーロッパ全域で約300万トン、ソ連が250万トン、アメリカはカリフォルニア州だけでも100万トンの圧縮成形乾草が生産されている。我国は1968年にヘイキューブの国産化を始めているが、統計的には無に等しい生産量である。国土利用の効率を高め、食糧自給率を向上させるためにヘイキューブ生産の意義が評価されつつあり、今後更にプラントが新設される気配にあると言えよう。

しかし、技術的歴史が浅いため、プラントの効率的運用をはかるための諸問題が山積している。筆者らは、今日まで設置された各種輸入プラントについてヘイキューブの製造技術に関する問題を実験的に検討してきたが、まだ途中であり、各種問題点の体系的な整理解答が得られていない現状である。断片的な資料ではあるが、ヘイキューブプラントの概念と、当面している技術上の問題点について検討する資料になれば幸いである。

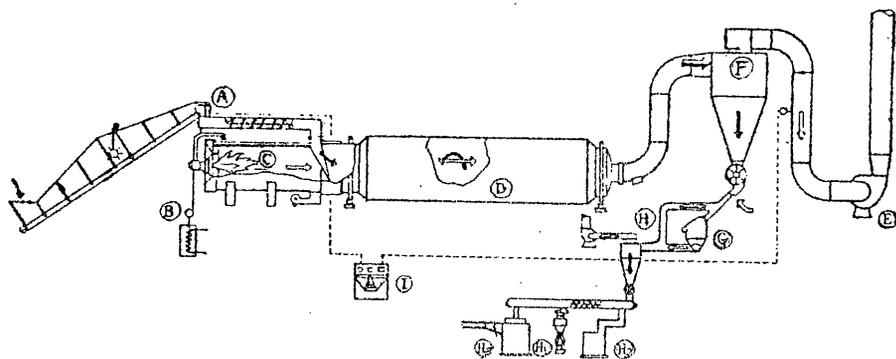
なお、資料は帯広畜大、十勝農試、北農試畑作部の三者協力して行った実験結果を引用したことを附記する。

II ヘイキューブプラントの構造上の比較

北海道に導入施設された輸入プラントは、49年に操業開始予定のものを含め4種類である。デンマークのアトラス社とターラップ社、オランダのファンデン・ブルーク社、アメリカのエアログライド社のプラントであるが、ターラップ社以外のプラントは、成形機に他社製を採用している。アトラスとファンデン・ブルークの各プラントは西ドイツのアマンダス・カール社のプレス、エアログライドはアメリカのスプラウト・ワールドロン社製のプレスと組合せたプラントである。

いずれのプラントも圧縮成形乾草の製造工程は同一であり、原料草の受入れ→ドラムによる乾燥→蒸気と材料の分離→材料のプレスへの供給→プレスで成形→成形物の冷却→収納の工程である。

(図-1~3 参照)



牧草の火力乾燥・成形の工程

- | | | | | | |
|---|-------------|----------------|--------|----------------|------------|
| A | スクリュウ コンベヤー | E | ファン | H ₂ | ペレット成形機 |
| B | オイル加温施設 | F | サイクロン | H ₃ | ウエハー成形機 |
| C | 炉 | G | ハンマーミル | I | コントロール デスク |
| D | ドライヤー | H ₁ | 袋詰機 | | |

図-1 アトラス(デンマーク)ヘイキューブの工程図

(十勝農協連幕別種畜牧場導入機種)

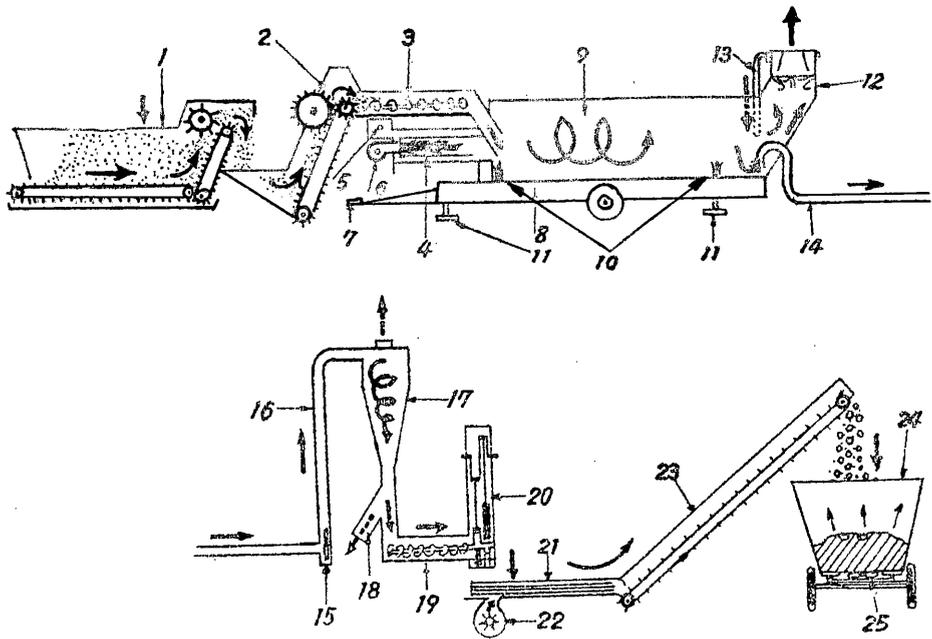


図-2 ターラップ社製移動式グリーン・クロップ・ドライイング・プラント成形乾草(ウエフ
 ァー)製造工程図 1.ダンブ・ボックス 2.インクラインド・フィーダー 3.フィー
 ディング・オーガー・コンベアー 4.燃焼炉 5.ブロー(空気送入ファン) 6.オ
 イル・バーナー 7.けん引棒 8.フレーム(エンジン用オイル・タンク) 9.乾燥ド
 ラム 10.ドラム支持部(ローラー) 11.スタンド 12.メイン・サイクロン(セパレー
 ター) 13.ダクト(粉末乾草返却ダクト) 14.サクシジョン・チューブ 15.吸引ファン
 (乾草を吸引する) 16.ダクト 17.サイクロン 18.フラップ・ボックス 19.ブレン
 プレス・オーガー 20.成形機(ピストン式) 21.ウエフアー・シュート 22.ファン(ク
 ーリング・ブロー) 23.コンベアー 24.クーリング・トレーラー 25.ファン

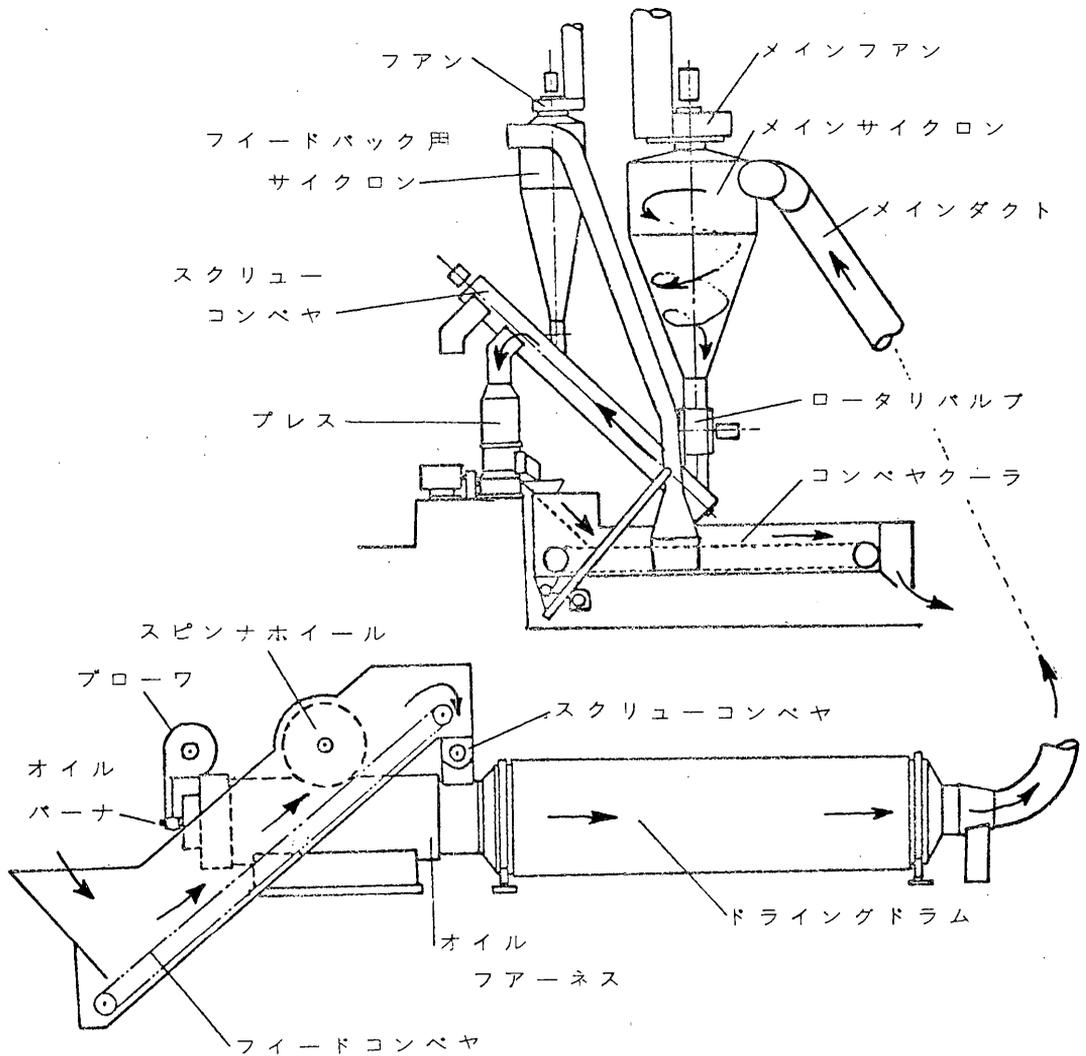


図-3 ファンデン・ブルーク A A-25 型プラントの製造工程図

各プラントの比較上大きな相違点は、ドラムの構造と、プレスの機構である。また、ドラム温度の制御機構と関連して、原料草のドラムへの供給方法に各社独特の工夫が見られる。以下、プラント別に特徴とされる点を列記する。なお、主要仕様を次に一括表示する。(表-1)

表-1 各種輸入ヘイキューブプラントの主要仕様

プラント導入メーカー		デンマーク・アトラス社		デンマーク・ターラップ社	オランダ・ファンデンブルク社	アメリカ・エアログライド社
" 型式		GT-2.5		TU-22	AA-25	TNK-40
" 導入年度		昭和46年	昭和47年	昭和46年	昭和47年	昭和49年
" 設置場所		十勝農協連幕別種畜牧場	同左	十勝清水町 スプリングファーム	農林省十勝種畜牧場	大樹町農協
ドラム	材料通過方式	シングル・パス方式		シングルパス方式	パーティションド・ シングルパス方式	スリーパス方式
	大きさ(直径)×(長さ)	1700φmm×8460mm		全長全巾全高 本機サイズ115m32m36m	1910φmm×8490mm	2654φmm×7200mm
	回転速度	5~15rpm(可変式)		17rpm(一定)	3rpm(一定)	15rpm(一定)
	公称蒸発能力	2500kg/hr		2200kg/hr	2500kg/hr	4000kg/hr
燃料 および 施設	燃料の種類	AおよびB重油		エンジン バーナ 軽油 灯油	AおよびB重油	A~C重油
	オイルバーナ能力	60~200kg/hr		50~185kg/hr	50~200ℓ/hr	400ℓ/hr
	燃料タンク容量	10kl		灯油 2kl	10kl	20kl
メイン ファン	型式	HB 800/300		自家製の為 不明		風量 静圧
	能力	風量 300 m ³ /min 静圧 300mmAq		"		424 m ³ /min 170 mmAq
	動力	30HP/2900 rpmモータ		"	50 HP	47 HP
製品	製品の形状	キューブ	ウエファー	ウエファー	キューブ	キューブ
		直径 30mmφ	直径 5.6 cmφ	直径 6cmφ 長さ 5-10cm	直径 24mmφ 16mmφ	25mmφ、3cm角
プレス	製作メーカー	西独、アマンダス・カル社	デンマーク・デ.スミス社	ターラップ	西独、アマンダス・カル社	アメリカ・スプラウト ワルドロン社
	型式	G85-30/3K	EP-3	-	G100-38/4K	501-H-100
	能力(公称)	1000~1600kg/hr	1500~2000kg/hr	下に同じ	1500~2000kg/hr	4000kg/hr
	"(実用)	700~900kg/hr	700~900kg/hr	平均 最大 500-700kg/hr 900	700~900kg/hr	1100~1500kg/hr
	動力(原料水分75~80%)	75HP/1500rpmモータ	60HP/1400rpmモータ	ディーゼルエンジン 55HP/ 2150rpm	100HP/1500rpm	100HP
分類	平盤形ロータリーダイ	ピストンタイプ	ピストンタイプ	平盤形ロータリーダイ	輪形ロータリーダイ	

(1) アトラス GT-2.5型プラント

ドラム：図-4の一層式ドラムであり、シングルパス方式とも呼び、標準的な構造である。

ドラム内壁のリフターブレードと中央部の十字型の拡散用仕切り板により、材料と熱風の熱交換を良くしている。

ドラム内温度の制御方法：バーナ火力を一定に保っているため、ドラム出口の温度の変化に対応して、原料供給コンベアを自動的に運転、停止する機構になっている。

プレス：ロータリ・ダイ・プレスの一種でディスクダイがあり、ローラによって材料をダイに押しこむ。十勝農協連に導入したダイの孔径は30mmφである。

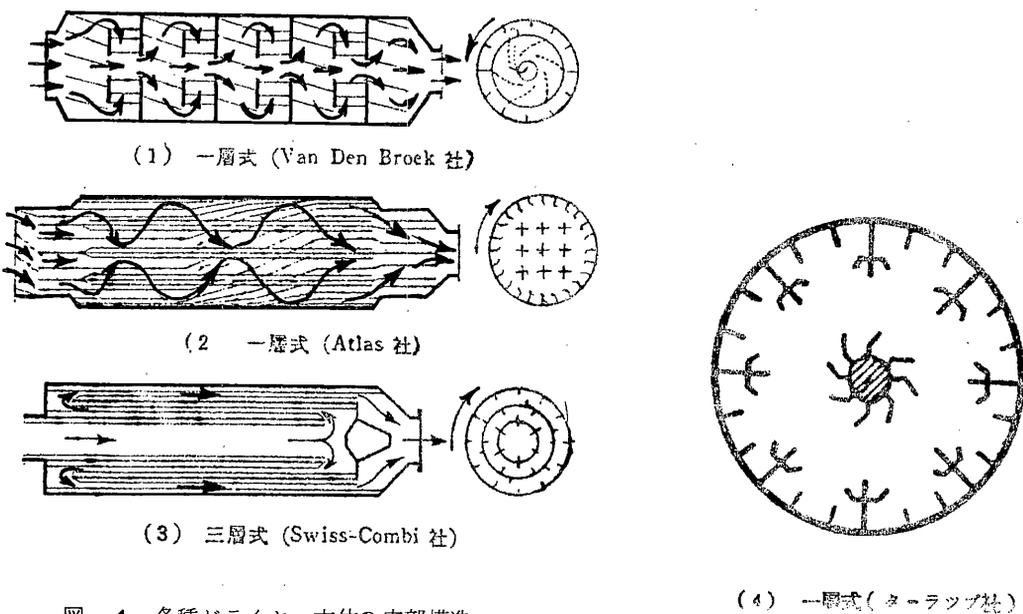
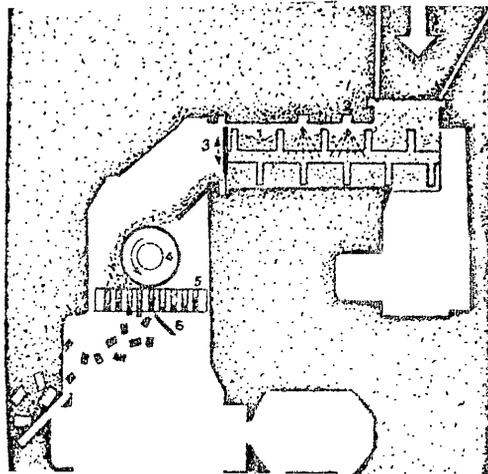


図-4 各種ドライヤー本体の内部構造

三層式は、スイスコンビ社以外にアメリカのヘイル社、エアログライド社、フランスのプロミル社が採用している。



1. 攪拌・送り込みスクルー
2. 澱粉、油、水、水蒸気の添加
3. 乾草の送り込み量調整口
4. パン・グラインダー（ローラー）
5. ホリゾンタル・フラット・ダイ
（平盤鋳型）
6. カッティング・デバイス

図-5 平盤形ロータリダイプレスの説明図

(2) ターラップ・ユニドライTU-22型

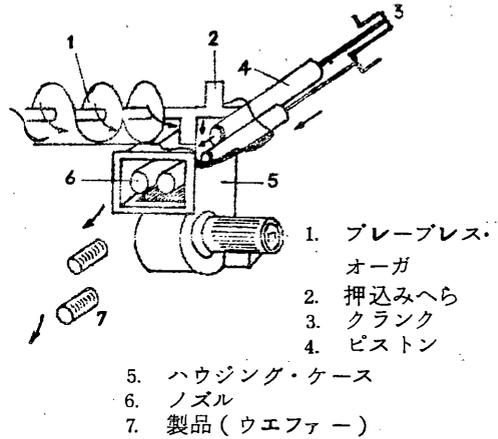
ドラム：図-4の1層式であり、リフターの形状、取付位置が異なる。本機はドラムとエアセパレータが直結し、可搬式ドライヤーとしてコンパクトに作られている。

ドラム内温度の制御方法：バーナ火力は一定であるが、原料供給速度をドラム出口温度の変化によって自動的に加減する機構になっている。

プレス：ピストン型プレスである。スクリーンコンベア形のブリプレスによって圧入された材料をピストンでシリンダに押しこむ。

成形物の径は約60mmでウエハー専用成形機である。

図-6 ピストンタイプ
(デンマーク、ターラップ社、移動式プラント)



(3) ファンデン・ブルークAA-25型プラント

ドラム：1層式ではあるが図4に示すようにドラム内部が仕切れ、独特の構造である。すなわち、材料はリフターで上方から中央の孔の直前に落され、軽いものだけ次の仕切りに移動するようになっている。

ドラム内の温度の制御方法：原料の供給速度は一定であり、ドラム出口の温度の変化により、バーナの火力が自動的に高低2段のいずれかに切換えられる。

プレス：ロータリ・ダイ・プレスの平盤型である。農林省十勝種畜牧場に導入されたディスクダイの孔径は、16mmと26mmの2種である。

(4) エアロ・グライドTNK-40型プラント

ドラム：三層式ドラムでスリーパス方式と呼ばれる。他のドラムに比較して単純なりフターであるが、ドラム長さに対する材料通路長さが3倍近く、ドラム長さを短かくできる特長がある。

ドラム内温度の制御方法：大樹町農協に導入されたプラントでは、ドラム出口温度の変化に対応してバーナの火力コントロールと、原料供給コンベアの自動変速を行うようになっている。

プレス：ロータリ・ダイ・プレス的一种でリング・ダイ式と呼ばれる。大樹町農協に導入されたリング・ダイの種類は30mm角型ダイと26mmφの円孔ダイの2種である。

以上の外に、十勝農協連では、デンマークのウエハー成形機(デスミFP-3型)を導入している。ピストン式の成形機である。

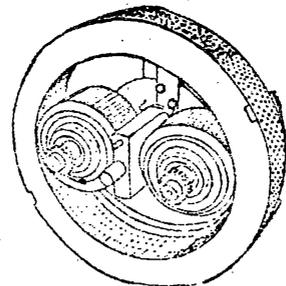


図-7 リングダイ

定置式のプラントは、メインサイクロンの次にハンマーミルの工程をつければ、グラスミールを製造でき、更にダイの孔径を小さくしてヘイベレットを製造する工程に発展させることも可能である。このほかに、異種の材料を混合する装置を組みこむことも可能であるが、プラント設計の段階で機械配置計画を考慮してなければ、これらの装置を追加できない場合が多い。

Ⅲ 圧縮成形乾草の製造技術上の問題点について

1 プラントの運転状況を把握するための項目と計算法

毎時水分蒸発量は、原料草と製品の含水率と、毎時成形量を測定すれば、次式によって計算できる。

$$E = M(X_1 - X_2) / (100 - X_1) \dots\dots\dots(1)$$

ここに E = 毎時水分蒸発量 (kg/hr)

M = 毎時成形量 (kg/hr)

X₁ = 原料草の含水率 (%W.B.)

X₂ = 製品の含水率 (%W.B.)

表-2は、製品の含水率を10%とした時の原料草含水率と毎時成形量の関係を毎時水分蒸発量別に示したものである。

表-2 水分蒸発量と原料草および製品の関係

	90 (%)		85 (%)		80 (%)		75 (%)		70 (%)	
	原料草	製品								
2500	2812	312	3000	500	3214	714	3462	962	3750	1250
4000	4500	500	4800	800	5142	1142	5538	1538	6000	2000
6000	6750	750	7200	1200	7714	1714	8307	2307	9000	3000
10000	11250	1250	12000	2000	12857	2857	13846	3846	15000	5000
12500	14065	1565	15000	2500	16070	3570	17300	4800	18750	6250
15000	16875	1875	18000	3000	19285	4285	20770	5770	22500	7500
17500	19690	2190	21000	3500	22500	5000	24230	6730	26250	8750
20000	22500	2500	24000	4000	25715	5715	27690	7690	30000	10000

毎時原料草処理量を R (kg/hr) とすると、

$$R = M(100 - X_2) / (100 - X_1) \dots\dots\dots(2)$$

となる。

また、乾燥効率 Y (%) は、燃料消費量に対する蒸発水量の関係から求めた熱効率とすると、次式で計算できる。

$$Y = (539.1 E / F \cdot C \cdot H_f) \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

ここに F = 毎時燃料消費量 (ℓ/hr)

C = 燃料の比重 (kg/ℓ)

H_f = 燃料の発熱量 (Kcal/kg)

なお、ドラム内の蒸発水の温度は100℃として常圧下の蒸発潜熱539.1Kcal/kgを用いて簡便計算式(3)式を作った。

これらの3つの基本式により、プラントの運転状態の良否を現場で把握できる。

乾燥効率に関して、アトラス社は、含水率80%の原料草に於いて70%以上の数字が出ること

を保証しているが、これは、プラントの運転操作技術の良否を判断するための基準として考えることができる。

その他、プラントの作業日誌を細部項目にわたって記入し、後日集計整理すると、プラントの操業実績ならびに、プラント操業のための環境（天候、原料草の草種、細断長、刈取ステージ、含水率等々）に対する成形量、製品の形質等の関係が明らかにできる。

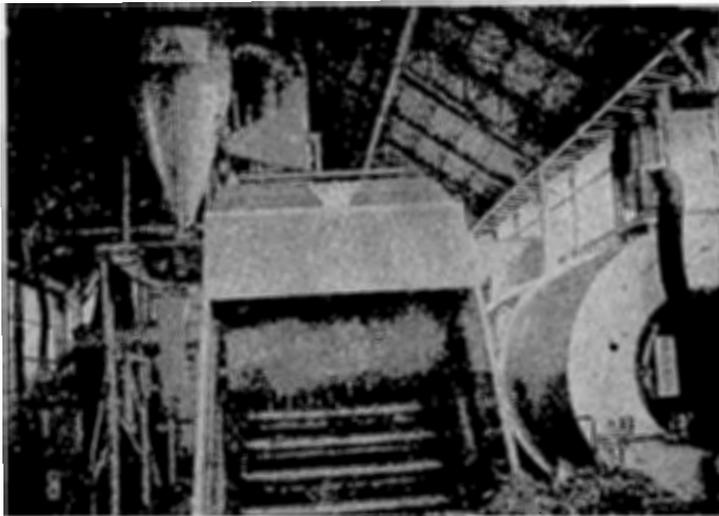
また、運転操作の方法がプラントの毎時原料処理量又は成形量に及ぼす影響について、検討する資料となる。

2 各種プラントの性能試験結果の一例

(1) アトラスGT-2.5型プラント

表-3に46年8月31日の試験結果を示す。原料草の含水率が83.5～86.0%で比較的高く、ドラムの公称能力以上に蒸発した時間帯もあった。乾燥効率もドラムが十分に加熱されてから次第に向上し、午後には74.3%達した。この試験に関しては、カタログ性能を満したと言って良い。

この試験で明らかになったことは、ドライヤーの運転初期は、オイルファーネスならびにドラムが十分蓄熱又は加熱された状態でないため効率が低かったことである。そのためオイルバーナの火力を大きくし、ドラム出口温度の設定値に維持することが困難になった時点で火力を下げ、正常運転に入っている。テスト611の時間帯がそれであるが、8時～18時の操業時間の内、わずか3.48時間の間である。操業時間の延長は、燃料消費量の節約の意味からも効果が大きいと言える。



写真一2 十勝農協連、幕別種畜牧場のヘイキューブプラント
左下 プレス、中央 フィードコンベヤ
右 バーナ、ドライングドラム

表-3 アトラスGT 2.5型ヘイクューブプラント性能試験結果(昭和46年)

		テスト日付		8月31日		
		テスト No.		9	10	11
運 転 条 件	測定時刻(始)	(時分)	8° 54'	10° 57'	13° 39'	
	(終)	(時分)	10° ~ 02'	11° ~ 46'	17° ~ 08'	
	測定時間	(hr)	1.13	0.82	3.48	
	オイルバーナの位置		4.75	5.00	4.00	
	エアーダンパーの位置		4.0	4.0	4.0	
	ドシメータの位置		1.75~2.00	2.25	2.25	
	ドラムの回転数	(rpm)	10.0	8.0	9.4	
	熱風温度(出口)	(°C)	136	135	134	
	燃料温度	(°C)	40~55	40~42	36~40	
	圧 力	一次	(kg/cm ²)	2.8~3.0	2.6	2.6~2.8
		二次	(kg/cm ²)	2.5~2.6	2.2	2.2~2.4
	プレス電流	(A)	95~100	90~95	90~95	
	メイファン電流	(A)	60	50	55	
添加水量	(cc/min)					
原 料	牧草の種類		チモシー			
	搬入草重量	(kg)	3,337.0	2,733.7	1,044.4	
	初期水分	(%)	85.9	86.0	83.5	
製 品	製品の形態		キューブ			
	製品重量	(kg)	552.6	443.8	1,983.3	
	製品水分	(%)	15.0	13.8	13.3	
性 能	毎 時	処理量	(kg/hr.)	2,953.1	3,333.8	3,000.4
		製品流量	(kg/hr.)	489.0	541.2	569.9
		水分蒸発量	(kg/hr.)	2,464.1	2,792.6	2,430.5
		燃料消費量	(l/hr.)	209.2	218.2	182.2
		電力消費量	(KWH)	60.8	60.8	81.2
	熱消費量	(Kcal/kg)	823.1	757.5	726.9	
	乾燥効率	(%)	65.6	71.3	74.3	

表-4 ターラッ・ユニドライTU22性能試験結果

試験期日、天候、場所		昭和46年9月23日(快晴) 於清水町			10月18日(晴) 於中標津町			
測定時刻		13°50'~14°37'	14°37'~15°48'	15°48'~17°07'	9°15'~10°24'	10°24'~12°26'	12°44'~13°46'	
測定時間 (hr.)		0.783	1.183	1.317	1.15	2.03	1.03	
外気温度 (°C)		22.5~21.5	21.5~20.5	20.5~20.4	13.1~13.7	14.4~16.0	13.2~14.2	
外気湿度 (%)		40~42	43~53	53~54	50~60	41~50	45~60	
運転条件	炉内温度 (°C)	500~710	710~730	730~740	720~770	770~780	780~790	
	炉内温度(平均) (°C)	(700)	(710)	(740)	750	770	780	
	ドラム入口温度 (°C)	580~640	640	640~660	620~630	620~650	610~630	
	ドラム入口(平均) (°C)	(640)	(640)	(650)	620	640	620	
	ドラム出口温度 (°C)	190~145	145~125	125	135~145	135~140	135~140	
	ドラム出口(平均) (°C)	(180)	(135)	(125)	140	140	140	
原料	混播草種	イタリアンライグラス, ラジノクローバ, オーチャード			クローバー, オーチャード, その他			
	混播割合	75%	20%	5%	31.5(%)	51.6(%)	16.9(%)	
	平均草丈	55cm	28cm	39cm	30~45(cm)	70(cm)		
細断長 (cm)		3.0±2.1	2.5±1.3	2.8±1.5	約 3.0			
水分変化	原料草水分 (%)	85.9	85.9	86.0	73.9	74.7	68.3	
	サイクロン内 (%)		13.7	14.7				
	ウエーハコンベア入口 (%)		12.2	11.8				
	ウエーハコンベア中間 (%)		13.3	13.5				
	ウエーハ(製品) (%)	12.1	12.2	13.0	15.8	13.1	10.6	
性能	毎時	処理量 (kg/hr.)	1975.9	2409.9	2746.4	2501.5	2555.7	2845.5
		製品流量 (kg/hr.)	317.0	387.0	442.0	775.4	744.1	1009.0
		水分蒸発量 (kg/hr.)	1658.9	2022.9	2304.4	1726.1	1811.6	1836.5
		燃料消費量 (ℓ/hr.)	174.0	188.0	193.0	200.1	200.1	200.1
蒸発水1kg当熱消費量 (Kcal/kg)		849.5	752.7	678.3	938.9	894.6	882.4	
乾燥効率 (%)		63.5	71.6	81.6	57.4	60.3	61.1	

(注) 供試燃料(比重0.794kg/ℓ, 発熱量10,200Kcal/kg)

(2) ターラツプ・ユニドライTU-22型

46年9月23日と10月18日に実施した試験結果を表-4に示す。本機の場合も、乾燥効率は時間経過と共に向上する傾向が認められた。10月の試験で効率がやや低いが、早朝霜がおきる時期であり、外気温の影響が大きかったためである。9月の試験では毎時蒸発量は公称能力をはるかに上廻る成績であり、10月の試験では、毎時成形量が平均1,009kg/hrに達し、恐らく最大能力に近い運転であったと思われる。製品は、緑度が高く、密度は0.7~0.8g/cm³であり、繊維の破壊もなく、また栄養分析の結果でも可消化蛋白質の損失は原料草に対して約1%に留まり、申し分のない状況であった。

ドライヤーの能力とプレス機の能力のバランスが良く、運転操作技術が熟練すれば上記のような驚異的な性能を出し得ることが明らかになった。

(3) ファンデン・ブルークAA-25型プラント

表-5に47年8月31日の試験結果を示す。

表-5 ファンデンブルークAA-25型性能試験結果

試験日付		47年8月31日			
測定時刻	(始)	10:30	12:30	14:30	
"	(終)	11:30	14:00	15:30	
測定時間	(hr)	1.0	1.5	1.0	
運 転 条 件	オイル弁開度	6.25	6.25 ~ 6.5	6.5	
	スピナナの位置	9.3 ~ 9.75	10.4	10.2	
	サーモスタット	(°C)	139 ~ 142	138 ~ 140	138
	ドラム入口温度	(°C)	850 ~ 900	900 ~ 950	920 ~ 980
	ドラム出口温度	(°C)	142 ~ 143	138 ~ 140	139 ~ 143
	牧草の種類		クロバ28.6(%)		チモン71.4(%)
	初期水分	(%)	81.9	80.7	80.9
製品水分	(%)	12.9	11.5	12.5	
性 能	処理量	(kg/h)	3118.2	3487.2	3013.4
	製品量	(kg/h)	648.0	760.5	679.6
	水分蒸発量	(kg/h)	2470.2	2726.7	2333.8
	燃 費	(ℓ/h)	215.0	227.8	216.1
	熱消費量	(Kcal/kg)	810.2	774.7	864.5
	乾燥効率	(%)	66.5	69.6	62.4

供試燃料シェルA重油

比重(15/4°C)(kg/ℓ) 0.857

総発熱量(Kcal/kg) 10820

北海道立工業試験場調

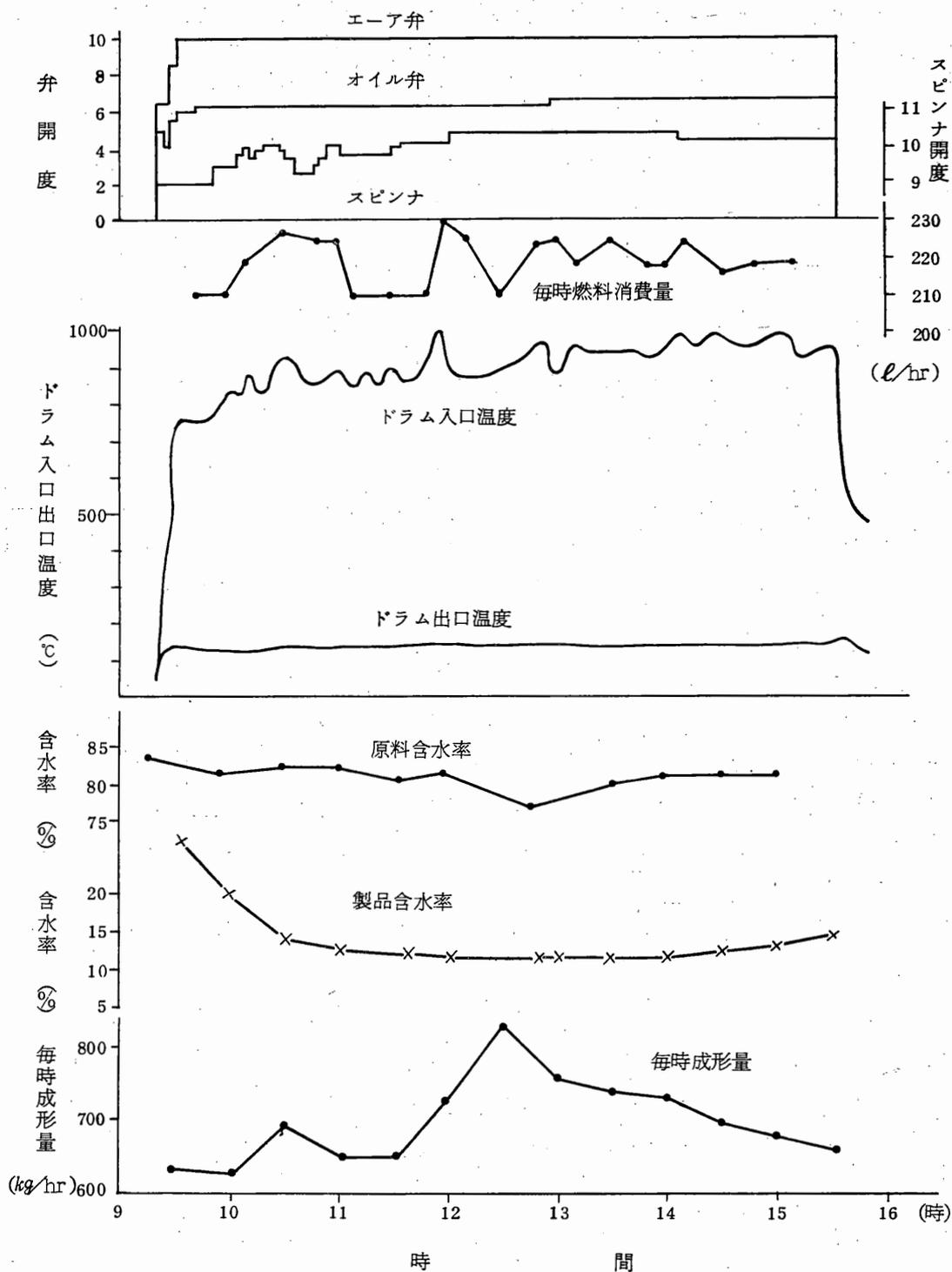


図-8 プラントの運転条件に対する性能の経時記録

運転時間が短かく、オペレータの不慣れもあり、必ずしも安定した運転状態であったとは言えない。原料供給速度に関係するスピナの調節が図-8のように頻繁であり、オイル弁開度に対するスピナ開度を低くして乾燥効率の低下を招いている。ドラムの構造上、乾いたもののみ前進するため、ドラム加熱不十分の時に供給した原料草の一部がドラム内に一時的に停滞し、成形量が一定となっていない。これらは、全てオペレータの操作不慣れから生じた現象であることが明らかである。12時半～14時の短時間の間ではあるが、プラントのカタログ性能を出し得ることは証明している。いずれのプラントでも同様であるが、オペレータの運転操作技術の影響は極めて大きく、表-5および図-8はその一例として参考にならう。

3 各プラントに共通の製造技術上の問題点について

(1) ドラム内温度のコントロール技術

原料草の含水率の多少に関係なく、含水率を10～13%に乾燥することが必要である。また乾燥むらが生ずると、後述するが成形性に大きく影響する。

ドラム内温度のコントロール方式により異なるが、ドラム出口の温度の変動は、即、乾燥むらに通ずると言う点では共通である。

ターラップ・ユニドライのように、原料供給速度が出口温度に比例的に制御される場合は、バーナ火力と原料供給量の関係について最初に設定すると、あとは自動的にコントロールできるので問題は少ない。

しかし、他のプラントでは、ドラム出口温度の感知器が、サーモスタットリレーとして働き、断続的にコントロールするので、オペレータの操作技術の影響が極めて大きい。

すなわち、アトラスのプラントでは、原料供給コンベアの運転停止の間隔がほぼ一定になるよう監視し、バーナ火力又は、コンベア上の原料草の層厚を加減して調節する。

ファンデン・ブルークの場合も同様で、バーナの火力が高低2段に変化する間隔を一定になるように監視し、バーナのオイル弁開度又は、コンベアの層厚を調節する。

現実の運転状況を調査した結果では、この調節がスムーズに行われなかった時に、乾燥性能が安定せず、乾燥が不十分であったり過乾燥になったり、乾燥むらが生じたりしている。

ドライヤの乾燥性能は、バーナ点火時点から、乾燥施設全体が十分加温されるまで徐々に調節して最高性能に達する。ドライヤが完全に安定した運転になるまでの所要時間は、外気温等により異なるが3～5時間以降であり、一旦安定すると原料、外気温等の条件変化に対応する調節は比較的簡単である。

高い乾燥効率を維持するためにも、連続運転時間の長い方が得であると明言できる。

したがって、毎日点火、消火をくり返す作業方法では、オペレータの技術が如何に良くても、年間の燃料損失、不均質な製品の量はかなりに達するものと考えなければならない。

短時間運転をくり返す場合は、ドライヤ稼働当初から燃料消費量に対する原料供給量が限定される方式のターラップユニドライの方式が便利であると言える。

表-6 長時間連続運転におけるヘイキューブ製造能力

(9月13日~14日29時間50分運転)

原 料	毎 時 処 理 量 () 内 水 分	毎 時 成 形 量 () 内 水 分
チモシ、クロバ混ハン2番草、 細断長約 1.5 cm	3,561.5 (kg/hr) (76)	949.7 (kg/hr) (10)

毎 時 蒸 発 量	毎 時 燃 費	毎 時 消 費 電 力	乾 燥 効 率
2,611.8 (kg/hr)	224.3 (ℓ/hr)	83.4 (KWH)	62.6 (%)

表-6は、ファンデン、ブルークAA-25型による長時間運転の一例である。比較的低水分の原料であるが、短時間運転では得られなかった高能率となり、毎時蒸発量も公称能力以上であった。

(2) 原料草の状態が乾燥性能に及ぼす影響

原料草の水分と毎時処理量の関係を表-7に示す。表-2と対比できるように毎時蒸発能力の大きかった例から作表した。しかし、一般的には、予乾原料草でドライヤの公称能力を出す例が少なく、成形性が悪い等の原因もあり問題が多い。確かに予乾草又は低水分の原料草に於いては、燃料消費量、消費電力が少なくなる傾向は認められるが、表-2のような関係で製品量を増加させることは困難であった。

表-7 原料草の水分と毎時処理量の関係(47年ファンデンブルークAA-25型)

月 日	毎 時 処 理 量 () 内 水 分	毎 時 成 形 量 () 内 水 分	毎 時 蒸 発 量 (kg/hr)	毎 時 燃 費 (ℓ/hr)
8 14	3,350 (kg/hr) (86%)	510 (kg/hr) (8%)	2,840	320
8 31	3,206 (81)	677 (10)	2,529	219
9 6	3,322 (76)	876 (9)	2,446	221

製品100kg当り	毎 時 消 費 電 力	製品100kg当り	乾 燥 効 率
45.1 (ℓ/100kg)	67.8 (KWH)	13.3 (KWH/100kg)	71.0 (%)
32.3	71.2	10.5	66.7
25.2	74.4	8.5	63.9

ドライヤの能力に対して、フィードコンベヤシステムおよびプレス能力が制約されていることが主な原因のようである。またドラム自体の材料充てん量にも制約があり、サイクロン、ロータリパルプの容量も制約があり、原料水分を下げても、成形量を相対的に増加できないと考えるべきで

ある。

低水分原料を対象とする計画であれば、プラントの設置計画の段階で製造工程のネックとなる部分の能力に余裕をもたせる必要がある。

原料草の水分が多い場合、ドラム内壁に張りついてしまうことがあるが、この場合はドラムの回転数を増す(10~15 rpm)ことによって解決できる。(アトラスの事例)もし、入口温度が上昇し、出口温度が減少する現象があったとすれば、高水分原料の供給量が過大であったか、霜等に当たって材料自体の温度が低すぎたり、外気が低温高湿であった時等の現象である。このような時は、毎時原料処理量を減じて調節する方が安定した運転を維持しやすい。

次に原料草の細断長の影響について見ると表-8のように、短い程乾燥効率が高い傾向にあることが明らかであった。

表-8 原料草の細断長と乾燥効率の関係

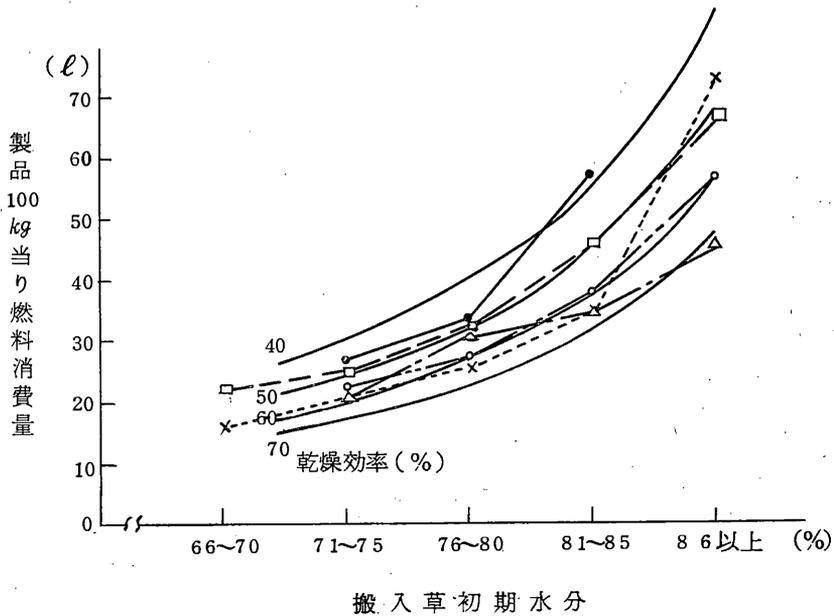
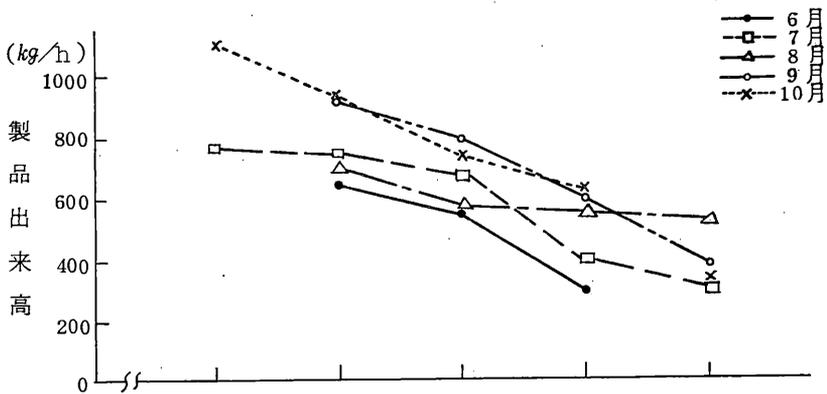
日 付	8月7日	8月31日	8月8日	9月1日
切 断 長 (cm)	5.4	2.9	1.7	1.4
原 料 水 分 (%)	7.8	8.1	7.8	7.4
毎時成形量 (kg/hr)	4.4 3.5	6.9 6.0	6.9 8.3	9.6 4.8
毎時蒸発量 (kg/hr)	1.2 5.4	2.5 0.7	2.1 3.3	2.3 7.0
乾 燥 効 率 (%)	5.4.4	6.5.9	7.2.3	7.6.0

成形機のダイ又はシリンダーの径よりも短かく細断するのが良いとされているが、製品の品質上、許される限り短い方が良い。

圃場の収かく作業能率等の関係もあり、予乾処理効果、プラントの能率、乾燥効率等を勘案して適当な細断長を求めるべきであり、今後の研究課題である。

刈取ステージは、図-9に明らかなように原料草の水分に関係が深い。図中、水分と燃費の関係グラフに於いて、実線は乾燥効率を40、50、60、70%とした時のそれぞれの理論燃費を示したものである。オペレータの技術向上にともなって月を追って実績効率が向上していることがわかる。全体に低い効率であるが、1日の作業時間が6~7時間であったため、その内の順調な運転状態になるまでの時間の全体に占める比率が大きかったためである。

刈取りステージ別	期 別	期 間	搬入草平均水分
1 番 草	前 期	6月19日 ~ 6月30日	76.4 %
	後 期	7月 3日 ~ 7月13日	73.4 %
2 番 草	前 期	7月20日 ~ 8月14日	81.7 %
	後 期	8月28日 ~ 9月14日	78.1 %
3 番 草		9月21日 ~ 11月 1日	81.5 %



図一〇 搬入草初期水分と製品出来高及び製品100kg当り燃料消費量の関係

(3) 成形機に於ける問題点

欧米のプラントは、製品の商品価値を高めるため、多くは、ルーサンを対象としている。

一般にマメ科草はイネ科草より成形性が良いが、我国ではイネ科草を対象とする場合が多く、成形性によってプラントの能力が制約されるケースが、しばしばあった。

ロールダイ方式のプレスでは、材料を均一に供給することと、ロールダイの間隔をできるだけ小さくすることが重要とされている。

このような調節を行った場合でも、成形が困難であったり、固すぎたりするのは主として材料の状態が原因である。

今日までの実験を通じ、経験的に明らかになった事項を列記すると次のごとくである。

a 成形できない場合

(ア) 原料草が遅刈りで、センイが硬化したものが多く、枯れ草が混入した時：チモシーとオーチャードの混播草の刈り遅れの場合に見られる。マメ科のクロバー等が混入すると比較的成形性は良くなる。

(イ) 予乾し過ぎた時：若刈りであっても天日乾燥が進み、表面硬化がある場合に見られる。前項と同じくマメ科の混入があれば、成形性は向上する。

(ウ) 乾燥し過ぎた場合：ドライヤから出た乾草が10%W・B以下に乾いている時である。プレスに供給するところで、スチーム又は噴霧により水を添加すると良くなることもある。(ア、イ)の場合もこの方法で成形性を良くすることは可能であるが、製品の水分が多くなり、含水率が15%W・Bにも達すると保存性が悪くなるので注意を要する。

(エ) プレスの運転当初にダイの孔が空洞の時：成形しやすい材料であれば、供給量を増加すれば短時間で正常な製品が出るようになる。

(オ) センイが長すぎる時：細断長が長すぎると、固まりにくい。ウエーハ成形に於いても同じでシリンダーの径が60mmであっても細断長は15mmぐらいが望ましいとされている。

b 成形できるが、トラブルを生ずる。

(ア) 製品の中にセンイの原形がほとんどない場合。ロールダイ方式に見られる現象であるが、ロールとダイの間隔が、摩耗等で広くなった時に生ずる。

又、材料の供給量が少な過ぎる場合にロール転動面との摩擦が多くなり粉状のものを圧入する形になる。一般に粉状になったものの成形性は非常に良いので、製品は固くなり、材料圧入の所要労力も大きくなって過負荷となる。

(イ) 一時に大量の材料が供給された場合。ロールダイ方式のプレスでは、不均一な供給によって瞬時的に過負荷になり、ロールとダイの間に固くつまる。一旦プレスをとめて、つまった材料を取り除くが、その作業は大変であり、1～2時間要する。一定の供給を行っている時に外部から添加したりする場合注意しなければならない。

(ウ) 製品が非常に固くなる。

考えられる原因は、材料水分の過多、材料供給速度の過小、添加水量の過多、材料の微粉化等々である。ロールダイ方式のプレスでは、マメ科草の混入の多い草を微粉化しやすい。過乾燥に近い材料にして供給速度を大きくすることが対策として考えられる。

一度ダイの中で固くつまると、材料を押し込む圧は大きくなり、次第に過負荷となり、もとに戻しにくい。あまり負荷の大きくならない内に過乾燥状態に切り換えて、固い製品をダイから排出することが必要である。

原料の状態は、1日の中でも変化するので、製品の固さ、水分、プレス電流等について常時監視する必要があり、技術的にも最も困難なコントロールを必要として問題が多い。

以上の外に、現場に於いて発生した問題は多いが、プラント固有の現象と考えられるものもあった。

一般的な製造技術上のポイントとなる事項について概略を述べたが、具体的な問題の解決策のないものもあり、更に研究を必要とする。

プラントの運用に関する問題、原料草に関する問題、収かく運搬作業、製品処理方法等、国産圧縮成形乾草の採算性を向上させるための技術的諸問題が山積している。これらについても、目下種々な角度から研究がすすめられているが、問題提示として本稿が役立てば喜びである。

以 上

ヘイタワーについて

岡村俊民

(北大農学部)

1 ヘイタワーの有利性

ヘイタワーは本道でも最近その名が知られるようになったが、特に欧州ではその普及を見出して10年にも及ばぬが急速に普及しつつあるものである。本道では北農試の輸入機を加えて試験的に作られたものが数機あるのみで、日浅く資料も少い。従ってここではヘイタワーの解説に主力を置いて述べることにするが、本施設は乾草調製の困難さを克服する有力な武器となり得るものであると云って過言でない。欧州ではSchwartingのヘイタワーは1969年に2,000台を数えているし、オランダでも当時2,000台が普及している。また英国のランカスタ地方のある農家はこの施設が労力の節減のみならず良質の乾草が生産できるものとして、15,000ポンドの近代化計画の中に6,000ポンド(約400万円)のヘイタワーを組み込み、同じ労力で45頭の乳牛を80頭にする計画を樹てたとも云われている。

乾草作りには程度の差こそあれ、何れの国も苦勞するのは同じである。従って堆積牧草の中に風を送り込んで人工的に乾燥する所謂通風乾燥が以前から行われていた。しかしこれは多くの場合牧草を乾燥舎に積込む必要があり、乾燥終了後にまた他の場所に移動しなければならぬ為、多大の労力を要した。こうした欠点の為か乾草作りの常識になるまでの広範な普及はしなかった。ヘイタワーも本質的にはこの通風乾燥用の施設には違いなく、牧草乾燥上の諸留意事項などは何等変りはない。しかしこのヘイタワーは従来のもものと比較して次の如き利点を持っている点が高く評価されている。

- (1) ヘイタワーは乾燥機並びに自動取出装置を設置してある乾燥収納施設であると云える。従って未乾燥の材料を乾燥させた後もそのまま貯蔵し必要に応じて手軽に取出しできるし、施設を完備すれば完全な自動給飼も可能であり、乾草の取扱は極めて合理化される。従って乾草はそのまま貯蔵するのであるから、その乾燥は日数を掛けて行っても、作業上何等の支障がない。
- (2) 牧草はベラーによって梱包したものでなく予乾牧草を細断してブローでタワー内に吹込むのであるから作業体系はベラー体系でなく、むしろサイレージ体系に近い。従って次の利点をあげることができる。ベラー体系は牧草の取扱の合理化並びに収納場所の節約を目的としたものではあるが、牧草の運搬収納にはベールスロワーとかオートマチックベールワゴンの如き高価な機械を使用しない限り、まだまだ人手に頼らなくてはならない。ベラーの持つ本来の能率を100%発揮させるには、場合によっては、ベールの運搬収納に7、8人を用意しなければならない。細断牧草の場合はサイレージと同様にウインドロウにした予乾牧草をチョッパーで拾上、細断してワゴンに積むか、ピックアップワゴンで拾上と同時に細断してワゴンに積込むか何れかの方法がとられるが、何れにしても、この段階ではトラクターのオペレータのみの作業員でよい。この外ブローの処に1人の作業員を用意すればよいので極めて合理的になる。

- (3) ベールの通風乾燥はその取扱の良否により性能に大差を生ずる。すなわち梱包密度が高すぎると風の通過が困難になるから密度を適切に揃えることが大切であるが、これは云うは易く実行は極めて困難である。また堆積法が悪いとベールとベールの間を風が通り乾燥効率は低下する。その外予乾程度が揃っていないとむら乾きの原因になる。しかし細断乾草をブロワーで吹込むと材料は比較的均一つまり通風の均一性を保持し易く、技術的な困難さの点では大きな差があり良質の乾草の確保が容易となる。
- (4) 近年広く関心を集めているものにヘイクューブとかヘイウエハーがある。これらは何れかと云えば工場生産的なもので生草を急速乾燥し、圧縮成形したものであるから牧草の質は殆んど低下しないし、F・U当りの容積も極めて小さく輸送とか取扱上、好都合であるが、製造費が高くつく点は最大の欠点であり流通飼料としては極めて有利なものである。また自家消費用とするとしても大規模な共同利用体制下でなくては経済的にも成立し難いものである。これに対してヘイタワーは粗飼料生産の自己完結型の合理化を計り得る点に特徴がある。

2. 構造の概要

ヘイタワーは構造上2大別できる。その一は図-1に見られるように3本の丈夫な柱(1)によって屋根が保持されているが、その屋根は手動ウィンチ(14)によって上下に移動できる。この屋根の中央にブロワーのパイプ(2)を導いてあり、回転するデストリビュータにより材料をタワー内の全面に均一に入れるようにしてある。材料が増すに従ってウィンチで屋根を上げてゆく。屋根に近い部分は金網が周囲にめぐらしてあり、堆積される材料の形を整える役を果させている。従って出来上った牧草のタワーは周囲が裸で雨露に曝れており、外周の牧草は変色することになる。しかし実際は100トンタワーでは直径が10mにもなるからその変色する牧草量は表面10cmとしてもそのロスは5%にもならないから大して問題にすることはない。

他の一つは屋根の固定したもので外周を鎧戸式の鉄板で覆ったシールドタイプの本格的なものである。従って雨露の侵入もなく材料の損失の恐れのないものであるが、建設費がどうなるかが問題である。その他の特徴などについては目下の処不明である。

両者はその他の点では同一であるので、構造について図-1で更に説明する。ブロワー(13)より送られる風はダクト(11)によって中央(10)の穴に吹込まれ、牧草の中を通った風は外周より出てゆく。中央の穴は屋根に固定されているプラグ(9)によって成形される。屋根の上るに従ってプラグも上ることは勿論である。なお(2)のパイプは堆積量が増すに従って延ばして行くようにしてある。またダクト(11)はこの図のものは地上に出ているが、地下に設ける方法もある。材料の取出しは図-2の如く回転輪型レーキの如きもので牧草を中央に集めて穴から落とし、コンベヤーで牛舎の飼槽まで送るとかワーゴンに送り込むようにしてある。

ヘイタワーの大きさは100トン(乾草)程度のもが多いが50トン程度のものから150~160トン程度のものまである。50トン程度のは直径約7m、高さは10.75mの有効高さであるが、150~160トン級のものでは直径14m、高さ10m程度となっている。中央の穴の大きさは1.8m程度である。送風量はものにより大差があり、Power Farming(Nov. 1967)の記事に間違いがないとすればフランスのGarnierのタワーは乾草1トン当り $3.3\text{ m}^3/\text{min}$ の大量の送付量となって

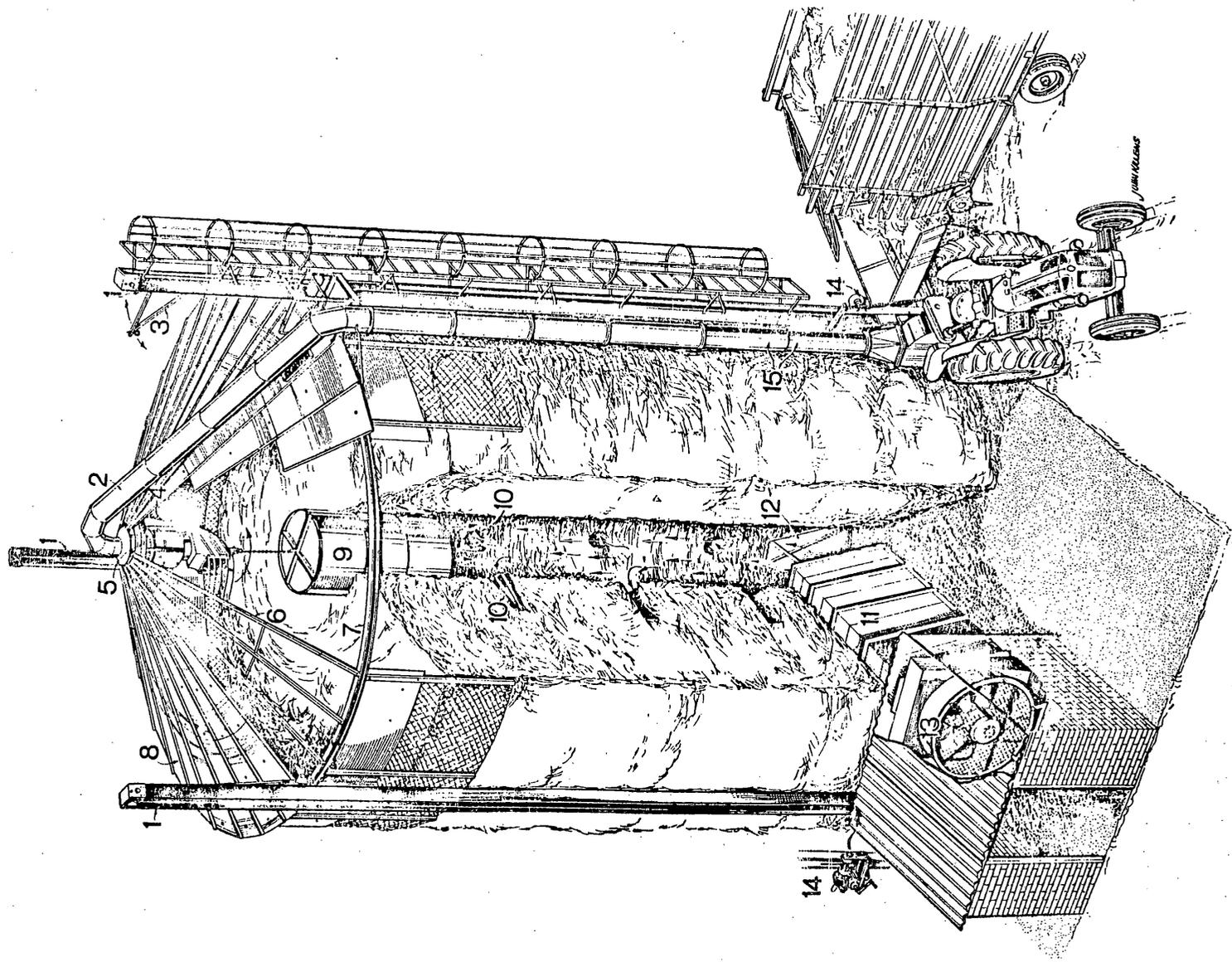


図-1 ヘイタワ-の構造

いるし、独乙の Schwarting のものは $5.5 \text{ m}^3/\text{min}$ と前者の $\frac{1}{6}$ の送付量となっている。北海道でのヘイタワーの主な導入地域は根釧、天北となるとすれば安全性より見てフランスの例ではないとしても、送風量は多めにした方がよいと考えられる。本道での例では容量 1000 トンのものでリスタードライヤーを利用しているが、この場合静圧 75 mm として $800 \text{ m}^3/\text{min}$ の風量となるから $8 \text{ m}^3/\text{min}/\text{ton}$ となっている。少くもこの程度の風量は必要ではないかと思われる。

アンローダは Schwarting の例では 4PS 程度のモータで駆動されており、 8 rpm の回転数のものから 13 rpm のものまでである。荷下し能力は一例では毎時 4 ton との報告もあるが $2 \sim 4$ トンと考えればよいかと思う。

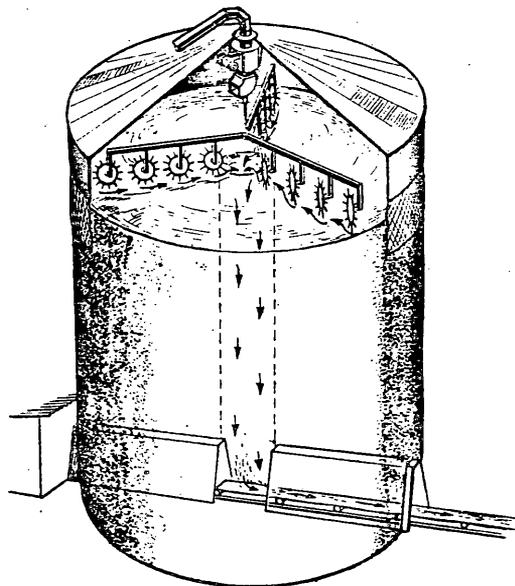


図-2 材料の取出法

3 利用上の主要点

本道におけるヘイタワーは昭和 47 年に試作機が道東に建てられ、以来これらについて、粗飼料生産施設研究会（北海道の試験研究機関、指導機関、業界等のメンバーよりなる）で試験調査を行い、その性能、利用技術の確立を急いでいるから、この研究会の報告書の資料によりながら私見を加えて利用上の主要事項をのべることにする。

(1) 原料草の処理

原料草は圃場で水分 $40 \sim 50\%$ 以下に予乾し、細断したものでなくてはならない。従って、ここで機械化体系が重要なものとして浮び上がってくるが、基本的作業として刈取、予乾、集草、拾上げ運搬、詰込みの外、何れかの段階で細断作業を必要とする。

先づ刈取作業であるが、モーア（チョップ、フレールモーア、モーアコンディショナ）等が考えられる。圃場で牧草を均一にしかも速かに乾燥するにはモーア以外の機械が有利である。チョップを利用する場合は切断長をできるだけ長くしないと集草、拾上げ段階での損失を招く原因になる。ヘイタワーから見ての理想的切断長は $15 \sim 10 \text{ cm}$ と云われているから、この程度に切断したものを圃場乾燥すれば理想的である。乾燥速度についての我々の試験では図-3の如くモーア区に対してチョップ区は極めてよい成績を示している。またこの時の切断長は図-4であるが拾上げ損失は殆んど見られなかった。

テディング並びに集草はジャイロレッタなどを利用すればよい。反草性能からは回転輪型レーキは余り賛成し難い。拾上げ運搬作業はピックアップワーゴンを利用すると合理的である。ただワーゴンの切断刃間隔は 20 cm のものが普通であるが適切なる切断長と云う点よりして 12 cm 間隔の狭いものが望ましい。なお運搬車にファームワーゴン、トラック等を利用する場合はヘイレージ体系

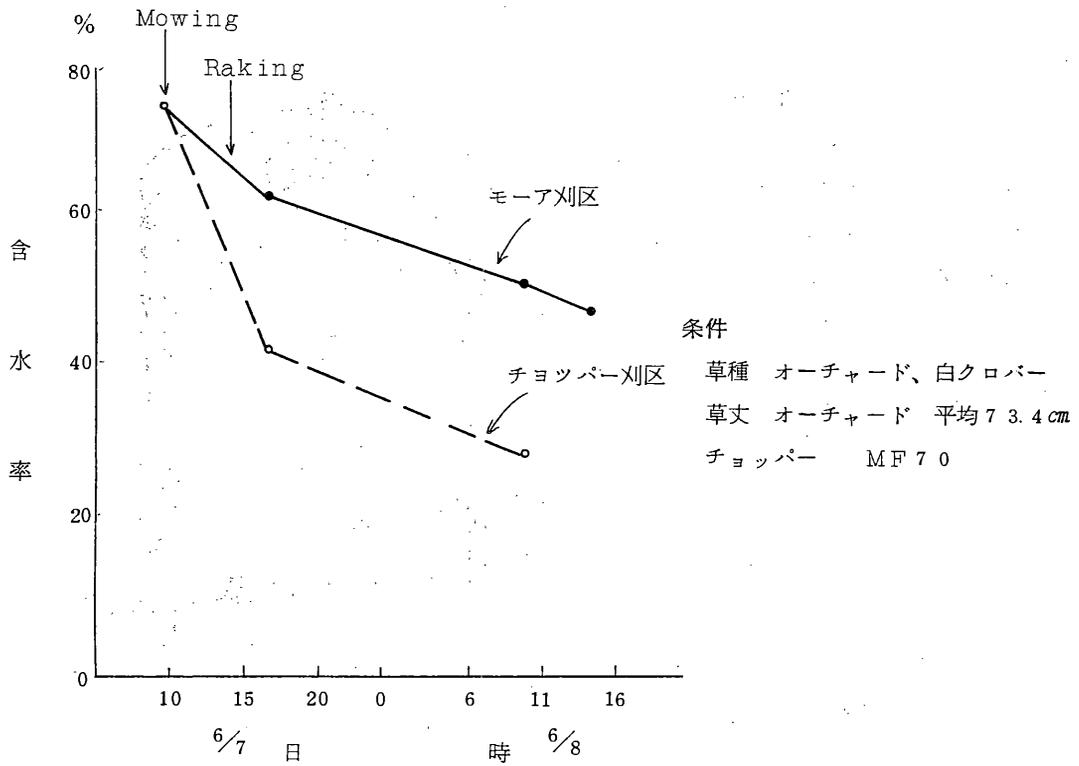


図-3 チョッパーによる刈取の圃場乾燥効果(北大)

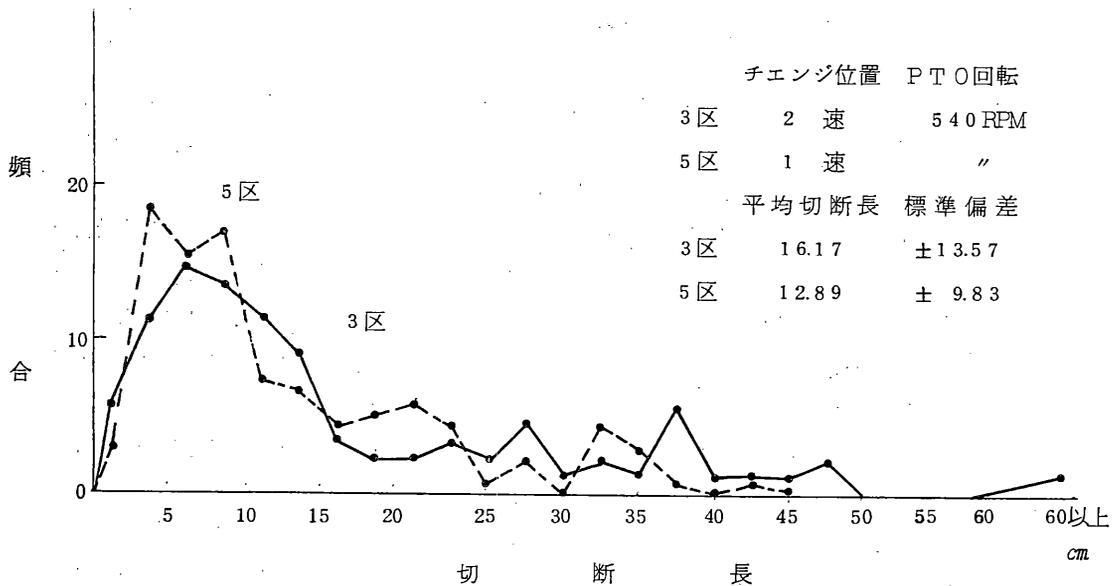


図-4 チョッパ刈取時の切断長(北大)

の如くフォレジハーベスタで拾上げ細断し積込む方法も考え得る。ピックアップワーゴンは、材料を押込むから積載量も多いし一人での作業が可能で理想的ではあるが、前部にピックアップ部分を持っているから、農道が悪い場合とか、運搬距離が遠い場合は問題もある。特に高価であるから運搬に2、3台を用意しての高効率作業を計る場合は検討を要する面もある。

なお昨年フレールモアで刈取りと同時にウィンドロウを作り予乾後ピックアップワーゴンで運搬して成功した例もあるが本道の気象条件では予乾を確実に出来るか否かに疑問が多く、一般的なものとしてはこの方法は考えない方がよい。

運搬作業に関連するもので人員並びに時間の節約に影響する要素として荷下し作業の良否がある。いかに一定速度で適量をプロワーに供給するかが重要である。ファームワーゴンは多くの場合後尾全面から荷下しするが、この場合は材料を均一にプロワーに供給するには1人か2人の人で均す必要がある。もし図-5の如きクロスコンベヤのあるものを利用すると省力的で均一荷下しが可能になる。サイレージ作業でも同様の問題があり今後クロスコンベヤ付きのワーゴン類の普及を計りたい。



図-5 クロスコンベヤによる詰込み状況

(2) 乾燥について

送風量は前に述べた通りであるが、最も問題となるのは常温通風か温風通風かの問題である。設備費の点よりもまた昨今の燃料事情からも常温で間に合えば云うことはない。しかし本道の気候条件、特に天北、根釧の如き天候不順の地帯では少くもリスター程度(5℃)の加温空気を送れるようにした方が安全であると考えている。好天で常温で間に合う時は常温を送るし、天候が不良の時は温度を加えて送風すると合理的である。関係湿度は65%程度以下の風を送りたいが温度が1℃高くなると関係湿度は約4%低下するから5℃の加熱により関係湿度は20%近くも低下することになる。関係湿度と牧草の乾燥との関係は牧草の平衡水分の関係より見ると大体図-6の如き関

係になる。すなわち4.0%の牧草水分の時は80%の関係湿度の風でも乾燥能力を持っているが、水分が3.5%にまで低下した場合には通風しても駄目である。

今、北海道の各地区の平均関係湿度を見ると表-1の通りであり、6~9月では札幌、旭川がややよいとしても全道的に殆んど85%を超えているのが実情であり平均値で見ると限り常温での乾燥は極めて困難である。ただ平均日変化を見ると図-7の通りであり、更に好天の日もあるから、上述の如く常温通風の可能な日とか時間があることは云うまでもない。

表-1 北海道各地の月別平均関係湿度 (昭32~41)

地域 \ 月	6	7	8	9	10
稚内	87.1	86.4	85.8	76.1	68.8
雄武	85.3	87.5	88.5	80.5	74.9
網走	82.8	85.2	86.6	78.4	74.0
釧路	87.7	89.3	88.1	82.7	77.0
根室	91.1	92.7	91.5	84.6	76.9
帯広	80.4	84.4	85.4	78.7	76.0
旭川	76.3	80.5	82.0	81.5	79.9
留萌	82.5	85.4	84.2	79.5	74.0
札幌	75.6	80.1	79.9	75.7	72.1
函館	83.6	87.9	86.2	80.8	75.9
浦河	88.7	91.4	90.2	81.4	74.0

牧草を詰込みはじめた日から直ちに通風を開始するが、最初は天候の良否にこだわらず通風するのが原則とされている。乾燥が進んで来ると余り高い関係湿度(85%)

以上の風を入れることは避けなければならないことは図-6に示す通りである。しかし長時間通風を中止すると発熱するからたとえ天候が悪くても数時間の通風を行い温度を下げてやる必要がある。このようにして牧草の温度は40℃以上に上げないようにすることが品質を保持する上に大切であ

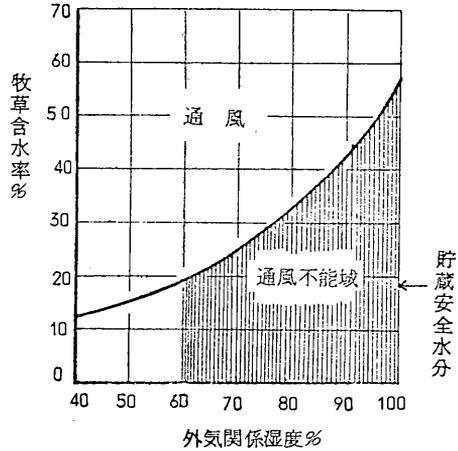


図-6 外気の関係湿度と通風との関係

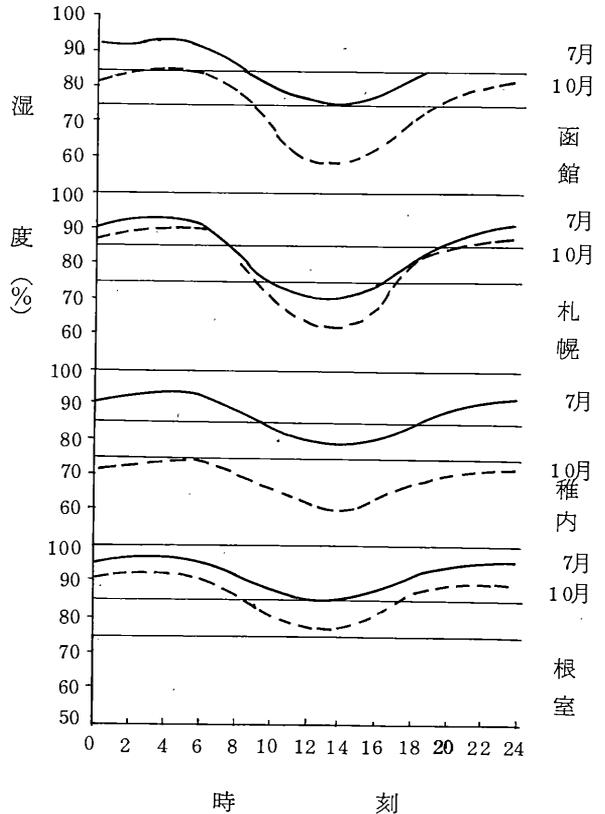


図-7 湿度の日変化 (北海道立農業試験場報告第10号)

る。なお1日に同時に詰込む量は天候、送风量など一概には云えぬが2~3mの高さではないかと云われている。

乾燥が仕上がったか否かは通風を停止した後、時々通風してみて牧草の中から熱気が出ないかどうかで判定する。

(3) 各部からの漏風防止と均一通風

メインダクトあるいはプラグと牧草の間、その他各部からの漏風はできるだけ防がなければならない。静圧だけでも数10mmも上る風であるのでこの漏風に対する慎重な注意を払う必要がある。また牧草の中を均一に風を通す必要があるが予乾の均一性、並びに切断長の揃いの良否が影響を及ぼす。また詰込密度の問題もあり、デストリビュータの機能の良否が関係してくる。軽い葉部短い茎は遠方に飛び易く重い茎部とか長い茎は中心部に落下し易い点を考慮に入れてパツフルの角度等の調節を行う必要がある。これらの予乾とか切長さの均一性を保つことはなかなか困難なもので、実例を示すと図-8、図-9、図-10の如く大差を生ずるものであるが、圃場機械の取扱技術の習得に努める必要がある。また無用に人間の足で牧草を踏み付けるのも悪影響を及ぼす。

なお牧草の堆積密度は高さの差と詰込み日数の経過によって異なるものであるが、その調査例を図-11、図-12に示す。図-11によれば平均密度は $90.19 \text{ kg DM}/\text{m}^3$ であり、図-12によれば、当初2.6mの高さであったものがその上に29.7トンを積上げると1.63mまで沈下して落着いている。この落着いた時の平均密度は $117 \text{ kg}/\text{m}^3$ （全積込高さ4.18m）であるが1.63mを境にしての上層と下層の密度を見ると前者は $101.2 \text{ kg}/\text{m}^3$ 、後者は $143.8 \text{ kg}/\text{m}^3$ となり可成りの差を示している。この上下の密度差から考えられることは、下層部に水分の高い草を入れ、乾燥が進まないまま、作業を続けて多量の草が上に積まれた場合、下層の草の乾燥は益々困難になることである。従って図-1の(10)に見られるような側管をこの乾燥困難な部分に十分に入れて置く対策なども必要ではないかと思われる。此等は今後検討を待つ問題である。

此等の値よりヘイタワーの牧草密度は大体ベアラで軟かく梱包した牧草と似たものである。

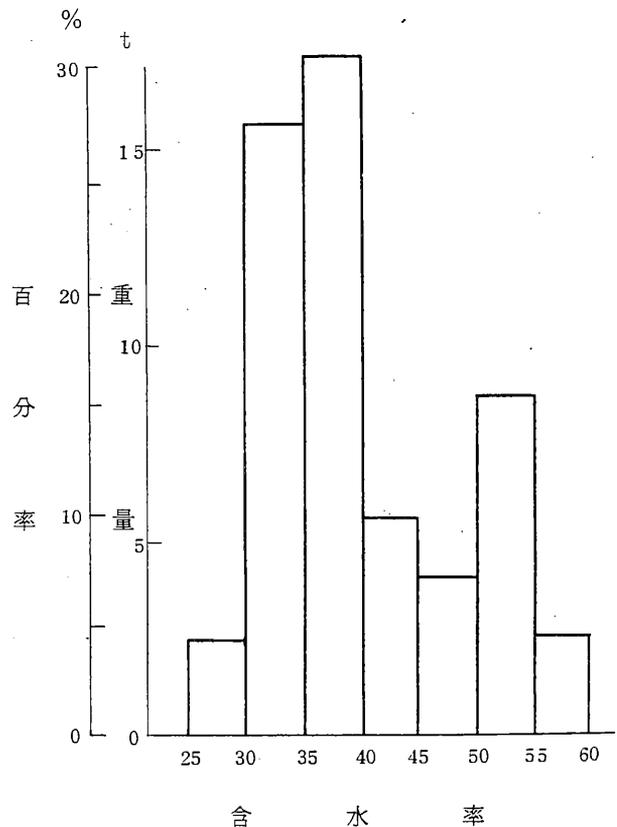
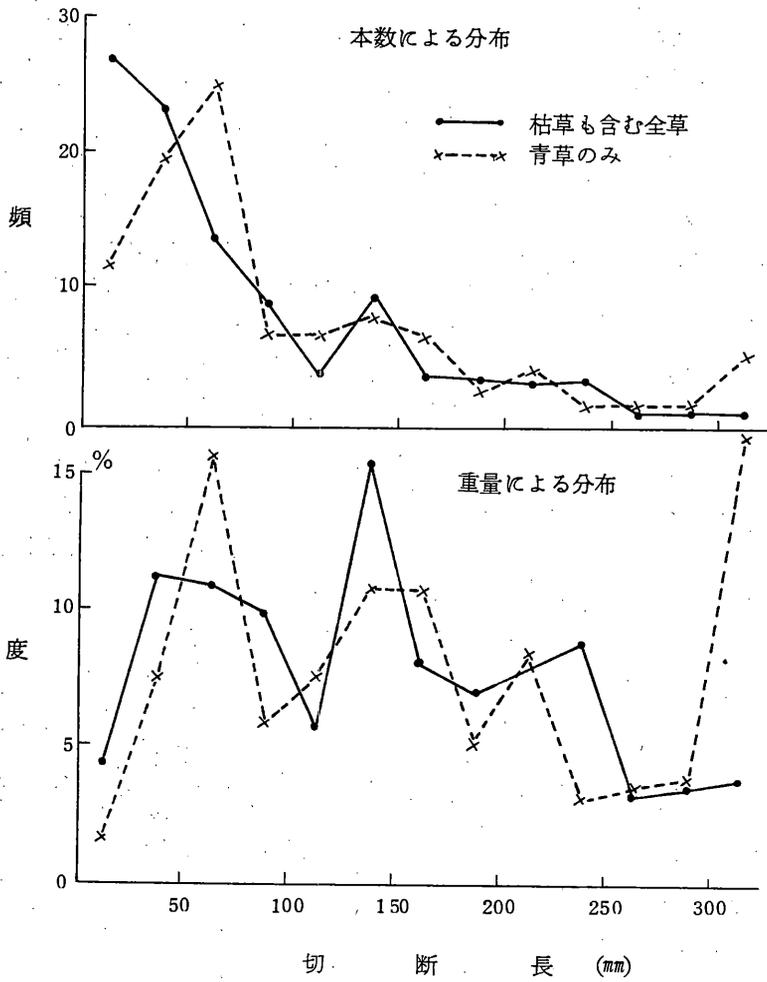
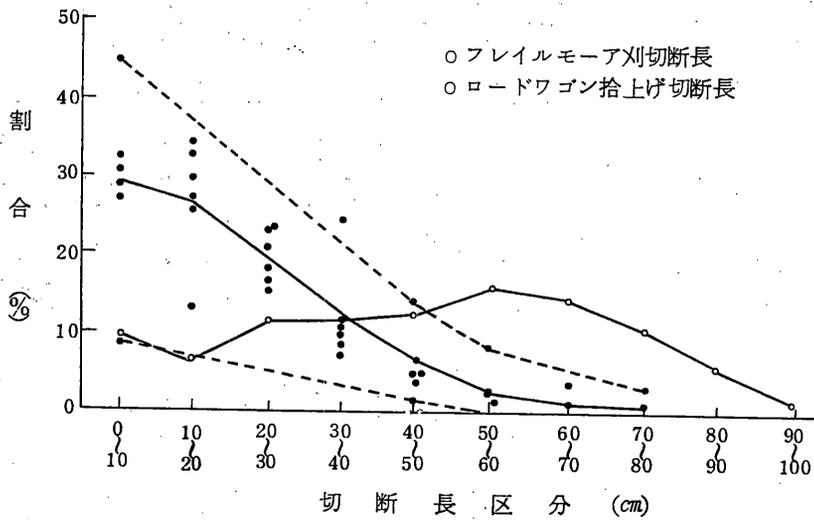


図-8 積込時水分の分布(北大)



図一〇 積込牧草の切断長分布 (北大)



図一〇〇 詰込み牧草の切断長分布 (切断刃間隔 1.2 cm) (北農試)

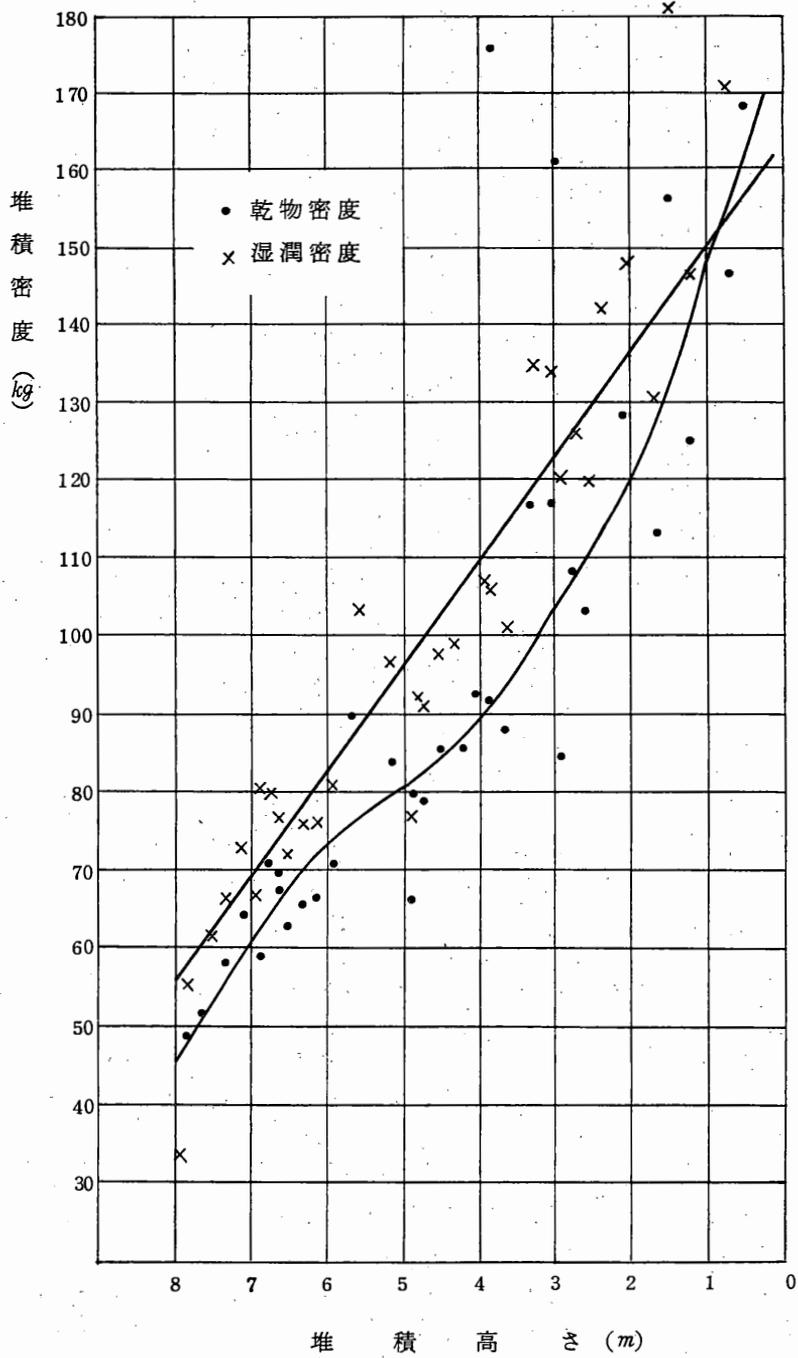


図-1.1 堆積密度分布 (1番草) (北農試)

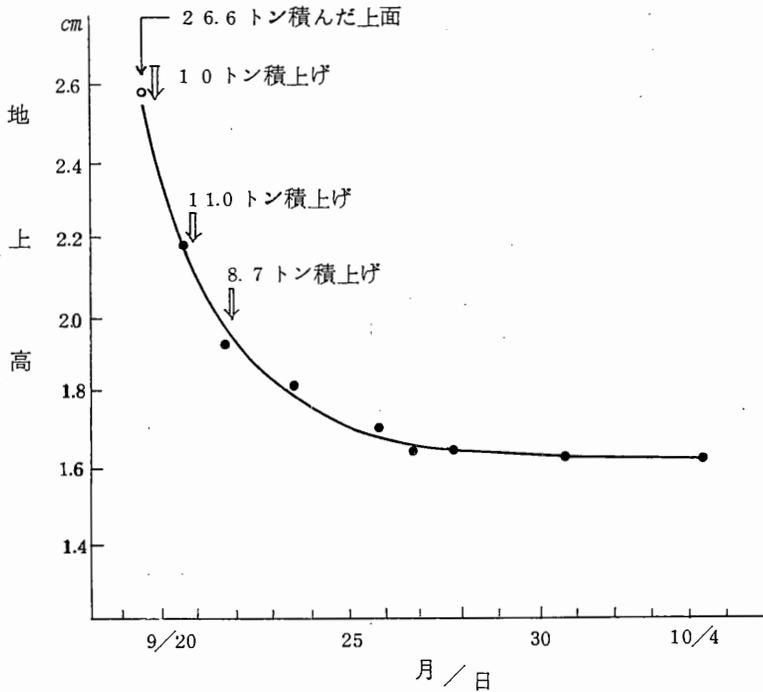


図-12 堆積牧草の沈下(北大)

(4) 作業能率並びに牧草の品質

表-2は国立農試での調査結果であるが、予乾牧草44.76トン \times 1.387haから収穫しているが、1番草の作業能率は刈取りで0.95ha/hr、反転作業では1.4ha/hr、集草で1.39ha/hr、拾上(昼食、故障、待時間を含む)作業で0.3ha/hr、詰込みで0.79ha/hrとなっている。それぞれの時間割合は14.9%、10.1%、9.7%、47.0%、18.3%であり拾上作業に50%近い値を示している。

表-2 刈取りから詰込みまでの所要時間

	処理面積 (ha)	刈取時間 (時)	反転時間 (時)	集草時間 (時)	拾上げ 回数(回)	運搬時間 (時)	詰込み 時間(時)
1 番 草	13.87	14.69	9.96	9.53	43	46.34	17.97
2 "	7.58		8.24		19	20.84	3.77

- 注 (1) 1番草は11回、2番草は4回の作業の合計である。
 (2) 反転時間は各作業での反転回数は1~3回となっているがその合計時間。
 (3) 1番草の作業機はフレールモア、ジャイロテッタ、ロードワゴン、コンベヤ、ヘイブ
 ロワであるが、2番草の刈取りはドラムモアを使用。
 (4) 運搬距離は往復で1番草の場合2.13~4.72km、2番草は2.4km。

以上の結果より1日正味作業時間を5時間とすれば運搬台数7台、1台当り1.8トン(40%水分)の積載量として約12トンの作業量は可能になり、運搬距離1km以内ならピックアップワゴン1台

での詰込み作業は可能であると報告されている。

道立中央農試の調査ではデスクモアでの刈取り能率は1.2ha/hr、ジャイロテッダでの反転集草に0.6ha/hr(反転3回)、ピックアップワーゴンでの拾上に0.2ha/hr、ブロワーでの詰込みに0.8ha/hrを要しており、上例と大体似た値を示している。

ヘイタワ内での乾燥過程とか、乾燥に要する日数等について測定上の技術的困難さもある外、詰込量が十分でなかったり初期水分が高過ぎたり低くすぎたりした天候など種々の条件差の影響もあり、実用的な明確な資料を得るまでに至っていない。しかし何れの試験も実用化できることに対する見通しは明るいとの結果を得ている。乾草の品質についても好成績を収めているが、その例を表3及び4に示す。

表-3 乾牧草の品質評価(北農試)

刈取 番草	サンプル 位置	品質評価点								
		葉部	緑度	ステ ージ	マメ 科率	水分	触感	カビ・ムラ 香気	雑草	合計
1	堆積高 4.2m	16.2 (40.9)	15.5 (5.8)	7.0	2.0 (10.2)	10.0	6.0	8.0	5.0	69.7
	" 3.0	16.7 (43.6)	14.0 (5.5)	7.0	1.2 (6.0)	10.0	7.0	7.0	5.0	67.9
2	" 2.3	20.0 (85.6)	13.0 (5.0)	9.0	0.0 (2.0)	10.0	9.0	8.0	5.0	74.0
	" 0.8	20.0 (80.4)	9.0 (3.5)	9.0	0.0 (2.0)	10.0	7.0	5.0	5.0	66.0

注 ① 品質評価点は北海道乾牧草品質判定基準による。

② ()内の数字は実数である。例えば葉部は、茎葉、穂または花のうち葉身、小葉の占める割合であり、緑度は早春萌芽時の緑度を100とし、以下葉稈の色調を0として10段階に分けた色調表から判定した値である。

表-4 仕上り乾燥栄養分析および評価(採取 昭49年1月19日)

栄養分析	風乾率	Moist	C.Prot	C.Fat	C.Fib	C.Ash	NFE
タワー南側	91.0	1.13	10.67	0.86	35.92	7.39	43.03
" 北側	85.7	0.76	12.59	1.50	33.34	8.98	42.83

風乾率 70℃

乾草評価	葉部 割合	緑度	生育 ステージ	マメ科 率	水分	触感	カビ臭	夾雑物	計
タワー南側	12	15	8	3	10	8	8	5	69
" 北側	12	15	8	3	5	5	7	5	60

昭和43年成績会議指導参考事項(道立中央農試畜産部分分析)

4 結 び

最も明確にしたいものにヘイタワーの経済性の問題があるが、機械の価格は勿論のこと資材費も燃料費も不安定である現況ではその試算は避けた方がよいと考えるのでこの点については他の機会に明かにしたい。しかし、既に述べた通りサイレージ体系と似ており、作業体系はベール体系より有利であるし、天候の影響も遙かに少くなることは明かであるから圃場作業関係の有利性は明白である。またタワーは乾草の貯蔵場所ともなるので、在来の如く別に乾草収納舎を必要としないのでタワーの建設費の増加分は大した問題にならないものと考え得る。ただ問題は熱源を持つ送風機であるが、ペーラとか何れ必要になるベール、ローダ、コンベヤ類の費用を考えるとこれに見合うものと思われる。こうした種々の条件を考え合せると共に良質の乾草の再確認する場合、余程の大規模牧場はともかくとして、乾草を50～150トン利用する農家ではペーラ体系に変る今後の乾草収穫体系と云えるものである。ただ場合によっては圃場作業は共同になり得るとしてもサイロと同様に個々の農家の持つ性格のものである。

成形乾草の飼料価値について

吉田 則人

(帯広畜産大学)

1 はじめに

酪農経営の安定化は粗飼料の確保が先決であり、最近その一形態として開発された圧縮成形乾草は、わが国において流通粗飼料として都市近郊酪農の経営規模の拡大、あるいは地域酪農経営の分業化などの面から極めて有望視されてきつつある。

成形乾草が従来の梱包乾草と比較した場合、利点として挙げられるのは①調製過程の省力化と、天候条件に支配されない。②調製、貯蔵過程での養分損失が少ない。③形状から流通化が容易であり、給餌の自動化が可能。④完全飼料の調製が可能などである。しかし、現時点において問題点として考えられることは①生産価格。②原料草の利用期間の分散と製品の均質化。③原料草の受入れ貯溜施設。④家畜に対する嗜好性並びに飼料価値と等級査定などが挙げられよう。

飼料の評価は経営・経済、つまり生産価格、流通、輸送、貯蔵性などとの関連性も重要であるが、しかし、家畜と対比した評価すなわち嗜好性、飼料価値が第一義となるのであり、ここでは圧縮成形乾草の飼料価値に関する各種要因について述べることにする。

2 北海道産乾草と流通乾草の品質と飼料成分

現在、北海道内において生産されている乾草は約50～60万トンと推定され、このうち道外に流通粗飼料として輸送されているのは約3万トンといわれている。この流通粗飼料の主産地は道東地域が50%、ついで道央、日高地域である。これら乾草の品質と飼料成分を示すと表1の如くである。

表-1 北海道産乾草と流通乾草の品質と飼料成分

区分	品 質									飼料成分(%, mg%)				
	葉部 割合	緑度	刈取 ステージ	マメ 科率	水分	触感	香气	夾雑 物	得点 合計	水分	粗蛋 白質	粗纖 維	粗灰 分	加チ ン
流通乾草Ⅰ	10.0	12.5	7.0	1.0	10.0	5.0	8.0	5.0	58.5	11.5	10.5	29.4	8.5	3.2
流通乾草Ⅱ	9.0	11.0	8.0	0	10.0	5.0	8.0	5.0	56.0	10.9	9.8	31.2	6.9	2.8
1 番 草	11.5	11.0	8.0	0	10.0	6.0	7.0	5.0	58.5	11.0	9.0	29.0	8.0	2.7
2 番 草	16.0	14.0	12.0	2.0	10.0	7.0	8.0	5.0	74.0	11.5	12.3	25.0	7.7	3.1
3 番 草	18.0	15.0	12.0	2.0	9.0	8.0	7.0	5.0	76.0	12.5	15.8	23.2	7.8	3.9

通常乾草の1番草は刈取時期の遅延したものが多く、品質・飼料成分ともに低い。流通乾草は一般的に圧縮梱包され、その重量は約30kgで草種はチモシー、オーチャードグラス、レッドトップ、

ケンタッキーブルグラスなどのイネ科草に、アカクロバ、ラジノクロバなどのマメ科草が僅かに混入している状態であるが、しかし、その品質・飼料価値は必ずしも良好とはいえない。

3 成形乾草調製時の乾物回収率

粗飼料調製時における乾物損失は、圃場での損失、調製過程での損失と保存・貯蔵過程での損失に分けることができる。乾草調製において刈取りから梱包までの損失は約10%であり、サイレージ調製において刈取からサイロまでの刈取り、運搬時の損失は約2%という結果をわれわれは得ているが、勿論、この数値は草地の立地条件、作業機種、運転者の能力などによっても異なる。

一方、成形乾草調製工程は、乾燥機・成形機・冷却機よりなっているが、チモシー及びアルファルファの2草種によって、乾燥機通過及び全工程通過時の乾物回収率を調査した。この結果は表2の如くである。

表-2 成形乾草調製時の乾物回収率

区 分	チ モ シ ー				アルファルファ	
	1	2	3	乾燥機	成形機	乾燥機
原料草 (kg)	1560.7	6936.5	2818.6	14756.4	5293.4	5625.0
乾物 (%)	18.9	18.9	18.9	14.4	9.3	9.3
原料中乾物 (kg)	295.0	1311.0	532.7	2124.8	492.3	523.1
製品 (kg)	337.5	1500.0	618.0	2700.0	555.0	675.0
乾物 (%)	85.1	85.1	85.0	77.2	86.7	77.0
製品中乾物 (kg)	287.2	1276.5	525.3	2084.4	481.1	520.0
回収率 (%)	97.3	97.4	98.6	98.1	97.7	99.4

この結果によると、乾燥機通過時の乾物回収率は98~99%で、全工程通過時の乾物回収率は97.3~98.6%であり、その損失率は1.4~2.7%であった。これらの乾物損失の原因として考えられるのは、乾燥機での加熱、成形機での摩擦熱によるもので、原料草中の水分分布状態などがこの一因として大きな影響を与えるであろう。

4 成形乾草の飼料成分

乾草の品質・飼料価値を左右する条件は、草種・刈取時期・調製時の天候・刈取回数・施肥・マメ科草率・茎葉割合などであるが、これらの各要因のうち、特に刈取時の生育階梯と調製時の天候条件が大きな影響を齎すものである。成形乾草の利点は圃場で細断・運搬・乾燥機・成形機という一連の工程において調製されるため、天候条件に影響されず降雨による養分損失が少ないことであるが、しかし、刈取期ということは全く成形乾草と関連性がなく、調製過程において成形化という点で難易があるが、早刈・遅刈の原料草においても調製しうるものである。それ故、成形乾草の飼料成分は原料草によって決定されるものである。表3、表4及び表5は各種の条件における成形乾草の飼料成分を示したものである。草種と調製時期によって飼料成分に差があるし、マメ科草の混入率によっても

差が認められ、表5においては原料草をチモンシのみとし、刈取期別の飼料成分値を示したものであるが、極めて差異が認められる。

表-3 各草種の成形乾草の飼料成分

(%, mg%)

草種	調製月日	粗蛋白質	可消化粗蛋白質	粗脂肪	可溶無窒素物	粗繊維	粗灰分	カロチン
チモン-混播	7/2	7.91	5.47	4.04	50.13	29.37	8.55	
	8/3	10.93	7.01	4.50	45.06	27.47	12.04	14.4
	8/31	12.15	7.70	5.26	42.30	28.84	11.45	
オーチャード混播	7/9	8.62	6.34	4.29	40.56	37.45	9.08	
	9/21	7.07	4.49	4.26	52.52	26.68	9.47	11.8
アルファルファ	7/8	19.88	14.72	5.43	42.36	17.29	15.04	20.0
	10/13	11.82	8.54	4.64	56.44	16.48	10.62	
イタリアンライ	9/23	14.72	11.46	5.65	47.47	19.63	12.53	

表-4 原料草のマメ科草率と成形乾草の飼料成分

(%)

区分	マメ科率	水分	粗蛋白質	粗脂肪	可溶無窒素物	粗繊維	粗灰分
1番草	30	12.06	10.09	4.73	44.95	18.81	9.36
	40	12.91	10.18	3.16	44.73	20.32	8.70
2番草	10	10.62	7.58	3.77	44.40	23.57	10.06
	30	8.70	9.28	4.14	44.71	22.42	10.75
	40	10.76	9.82	4.70	42.10	22.49	10.13

表-5 調製月日の異なる成形乾草の飼料成分

(%)

調製月日	粗蛋白質	可消化粗蛋白質	粗脂肪	可溶無窒素物	粗繊維	粗灰分
6/2	15.39	10.54	6.58	44.88	21.08	12.07
6/3	13.01	11.29	6.40	51.43	18.11	11.05
6/4	11.70	8.83	5.87	50.25	21.39	10.79
7/2	7.91	5.47	4.07	50.10	29.37	8.55
8/3	10.93	7.01	4.50	44.97	27.47	12.13
8/25	9.04		4.68	47.74	27.56	10.98
8/26	8.54		4.55	48.26	27.64	11.01
8/29	8.66		4.36	48.86	27.24	10.88
8/31	12.15	7.70	5.26	42.30	28.84	11.45
9/23	8.66		3.64	49.45	24.59	13.66

つぎにオーチャードグラス並びにライグラス主体の原料草を供試して、通常乾草及び成形乾草を調製しこれらの飼料成分を検討したが、この結果は表6に示す。この場合の乾草は陽乾乾草であり、降

表一六 同一原料草にて調製した乾草・成形乾草の飼料成分 (%)

区分	飼料成分						細胞膜構成物質		
	水分	粗蛋白質	粗脂肪	可溶無窒素物	粗繊維	粗灰分	CWC	ADF	ヘミセルロース
乾草	14.7	14.2	3.2	34.9	24.7	8.3	50.9	31.8	19.1
キューブ	14.7	17.0	5.0	35.4	18.5	9.4	42.1	25.7	16.4
ウエフエー	12.9	16.3	4.3	37.4	20.3	8.8	44.1	26.9	17.2

雨による損失はないが、刈取りから梱包まで5日間を要したものである。キューブあるいはウエフエーの成形乾草にすることによって、乾草に比較して粗蛋白質含量が高く、細胞膜構成物質のCWC、ADF含量が低いことが認められる。さらに可溶無窒素物には大差がみられないが、可溶性炭水化合物含量において成形乾草が9~11%に対して陽乾乾草では約1/2量の5.7%であり、乾草調製時の機械的ならびに生化学的損失がかなりあるものと考えられる。

5 成形乾草の調製と飼料成分

成形乾草の飼料成分の調製工程ならびに貯蔵過程での推移について検討した。この結果は表7並びに表8に示す。

表一七 成形乾草の調製過程における成分の推移

草種	区分	蛋白質				カロチン	
		含量 (%)		指数		含量 mg%	指数
		粗蛋白質	可消化蛋白質	粗蛋白質	可消化蛋白質		
チモン	原料	11.81	7.82	100	100	21.5	100
	乾燥	11.38	7.64	96.4	97.7	14.0	65.1
	製品	10.93	7.01	92.5	89.6	14.4	67.0
オーチャード	原料	7.96	5.79	100	100	25.6	100
	乾燥	7.53	5.23	94.6	90.3	20.2	79.0
	製品	7.07	4.49	88.8	77.5	19.8	77.0
アルファ	原料	20.80	15.98	100	100	26.1	100
	乾燥	19.45	15.05	93.5	94.2	20.3	77.7
	製品	19.08	14.72	91.2	92.1	20.0	76.6

表一八 貯蔵過程における飼料成分の推移

(含量%)

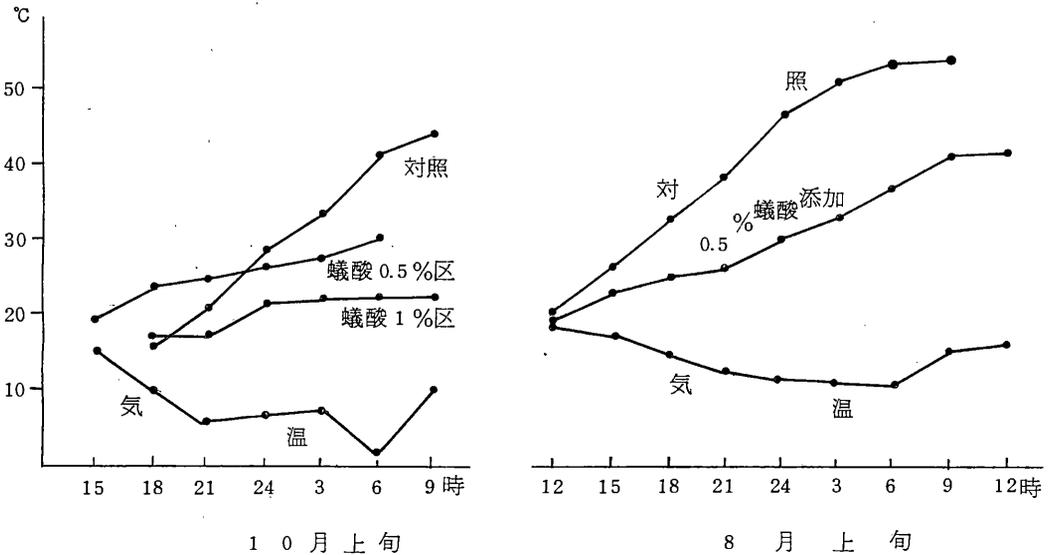
草種	期間	粗蛋白質		粗脂肪		可溶性無氮素物		粗繊維		粗灰分	
		含量	指数	含量	指数	含量	指数	含量	指数	含量	指数
チモシー	供試前	7.9	100	4.0	100	50.1	100	29.4	100	8.6	100
	1ケ月	6.7	85	3.8	95	53.6	107	28.7	98	7.1	83
	3ケ月	6.1	77	3.5	87	52.3	104	30.5	104	7.6	89
	6ケ月	6.2	78	3.2	80	53.3	106	29.8	102	7.5	88
	9ケ月	5.3	67	3.2	78	53.0	106	30.7	103	7.8	92
	12ケ月	5.4	68	3.0	75	52.8	105	29.9	102	8.8	103
アルファルファ	供試前	19.9	100	5.4	100	42.4	100	17.3	100	15.0	100
	1ケ月	17.5	88	5.2	96	45.4	107	18.3	106	13.7	91
	3ケ月	16.9	85	5.0	92	45.4	107	19.5	113	13.2	89
	6ケ月	17.2	87	4.9	90	44.3	105	19.8	114	13.8	92
	9ケ月	16.2	81	4.3	79	46.3	109	19.8	114	13.7	91
	12ケ月	16.1	81	4.2	77	44.3	104	20.4	118	15.1	100

成形乾草調製時において乾燥機の原料草投入口の温度は800~1000℃であり、中央では170~200℃、出口では120~130℃であり、原料草が乾燥機内に入っている時間は、定常運転時において普通で2~3分間、乾いた原料草で30秒、水分の高い原料草で3~4分間であり、さらに成形機において摩擦熱が120℃程度の工程を経て、約6分間で冷却装置に到達するので、この間において高温による蛋白質変性が考えられ、あるいは草体中の水分分布状態によって灰化されることも予想されるので、これらによる損失を検討したのである。蛋白質の損失は草種によって差があり、イネ科草がやや大きいようであるが、全工程において粗蛋白質が8~11%、消化性蛋白質が8~22%の損失がみられた。またカロチン含量においても23~33%の損失が示された。

乾草の貯蔵は野外堆積、屋内梱包格納など種々あり、それぞれ水分含量、風雨などによって飼料成分の変化がみられ、一般的には良好な条件下においては粗蛋白質の損失率が3ヶ月間が20%、不良な条件下では50%以上に及ぶことがある。成形乾草の貯蔵時の飼料成分の推移は、包装条件、貯蔵場所、冷却状態、硬度、水分含量などによって影響されるものであるが、ここでは有色ビニール袋包装で水分13.5%の製品を屋外で貯蔵せしめ、これらの飼料成分について12ヶ月間にわたって検討した。水分含量がやゝ高いため黴の発生がみられる部分もあったが、黴の出現のない包装中の飼料成分において、イネ科草・マメ科草ともに粗蛋白質・粗脂肪が低下し、とくにイネ科草の損失は著しく、これは製品の硬度によるものと考えられた。いずれにしても成形乾草の貯蔵に対しては製品の水分含量が最も影響が大きく、1%以下で調製されることが望まれ、ついで製品の完全冷却を励行することで、品温が高い場合、包装袋の内部に水滴が附着し、これが原因して品質の劣化がみられるようになる。

成形乾草の一課題である生産価格に関連する操業時間の延長を計るため、夜間操業を実施する場合、

原料草の貯溜をしなければならない。この場合、原料草を堆積するが醗酵熱によって飼料成分の変化あるいは緑色の褪色が認められ、ひいては製品の品質低下にも直結するので、醗酵熱上昇を抑制せしめるために、現在サイレーヅ調製時に添加剤として使用されている蟻酸を応用してみた。この結果は図1に示した。



図一 原料草の堆積貯蔵中における品温の経時的変化

成形乾草調製機の毎時水分蒸発量2.5 t級のプラントでは原料草の毎時処理能力は3.2 t、中型級の蒸発量6 tでは原料草7.7 tの処理能力を有するものであり、夜間操業の場合、莫大な貯溜原料草が必要となり、このため受入エプロンの床面積が問題となるのである。これが狭いと堆積の高さを大きくせざるを得ず、従って醗酵熱による品質低下が必至となり、広いと施設費が嵩むこととなる。試験は10月上旬と8月上旬に実施したものであるが、10月上旬では堆積の高さを2.5 m、8月上旬においては1 mとした。図1に示すように10月の試験において6時間を経過すると30℃以上に到達し、12時間経過では40℃以上にも達するが、蟻酸0.5%あるいは1%添加することによって、この品温の上昇を防止することができる。一方、外気温の高い8月の試験では堆積の高さを $\frac{1}{2}$ にしても、原料草の品温は6時間経過で30℃、9時間経過で約40℃に達するが、蟻酸0.5%添加によってかなり抑制することが認められる。

6 成形乾草の飼料価値

成形乾草の家畜に対する嗜好性は硬度も関係する。硬度を成形乾草1 cm当りの重量で表わす場合、1.2 g以上のものは採食が困難であり、0.7 g以下では成形を保持することが困難である。乳牛において適度の硬度は0.8～1.0 gであろう。成形乾草の硬度は、原料草、刈取時期、水分含量などによって差異があるが、飼料成分との関係を図2に示した。

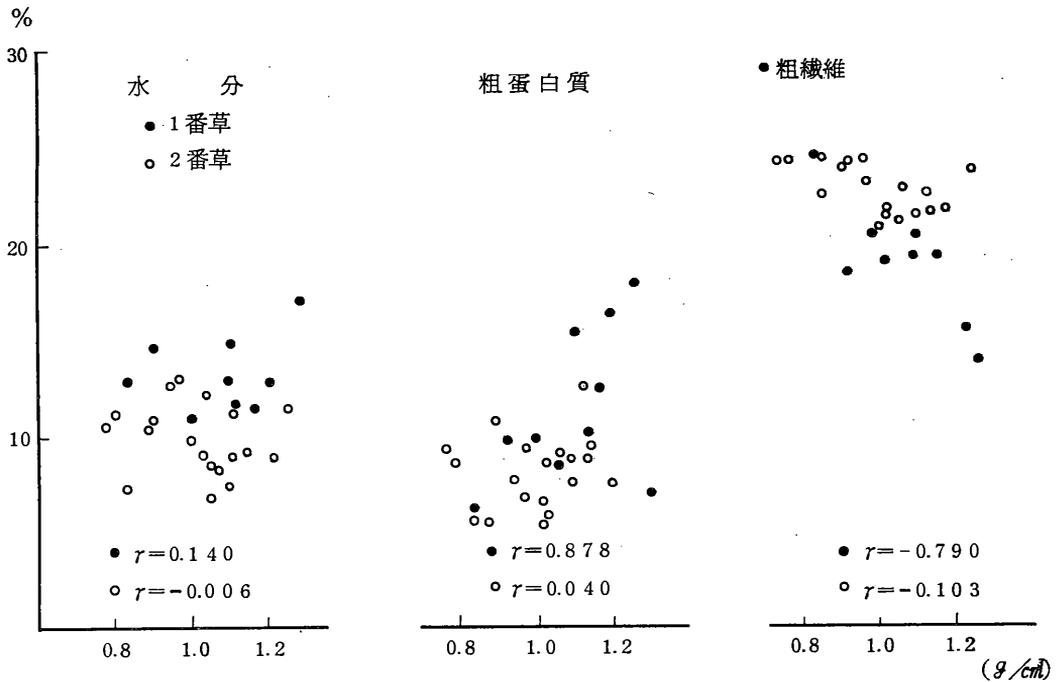


図-2 成形乾草の硬度と飼料成分

飼料成分のうち水分、粗蛋白質・粗繊維含量と硬度との関係について検討したが、水分含量と硬度は一般的に原料草を乾燥しすぎると成形が困難となり、水分が多いと成形機内において団子状になり、ダイの穴からの原料草の出方が均一を欠き成形が不整となるものである。このような極端な水分含量でなく、通常運転中の原料草水分と硬度との関係では、1・2番草ともに相関が認められない。粗蛋白質との関係は、高蛋白質原料は若刈りかあるいはマメ科率が大きいものであるが、1番草の場合には高蛋白質原料では硬度が高く、2番草においては相関が認められなかった。粗繊維との関係は蛋白質と全く逆であり、1番草の場合には高繊維原料では硬度が低くなる傾向が示された。2番草ではこの関係はほとんど認められないようである。これらのことから、成形乾草の硬度は、原料草がマメ科草率が大きくなるに従い硬くなり、また、生育階梯の若い場合においても同様なことがいえよう。つぎに成形乾草の消化率を表9に示した。

表-9 成形乾草の消化率

草種	区分	(%)					研究者
		粗蛋白質	粗脂肪	可溶無窒素物	粗繊維		
オーチャード混播	乾草	45.9	44.2	54.6	67.9	八幡	
	成形乾草	50.2	47.3	65.9	64.4		
オーチャード混播	乾草	69.4	59.5	74.4	68.2	橋瓜	
	切断乾草	61.1	47.1	66.0	63.0		
	切断人工乾草	66.4	58.5	74.8	66.5		
	成形乾草	54.0	53.4	68.4	50.1		
アルファルファ	乾草	74.3	62.4	59.4	65.9	吉田	
	成形乾草	69.5	61.2	60.2	63.5		
ライグラス混播	乾草	71.4	63.9	60.4	53.9	安宅	
	成形乾草キューブ	67.7	67.1	62.1	51.2		
	成形乾草ウエファ	66.4	65.7	67.2	56.5		

乳牛に対する粗飼料の効果の1つとして、胃の刺激による唾液分泌量の増大があげられるが、このことから成形乾草は通常の乾草と比較して原料草が切断され、さらに乾燥・成形過程において微細化されている。橋爪らの試験においてはキューブでは篩の径0.7~2mmを通過する割合が53%、ウエファーではやゝ破砕度が大きく1.2~2.8mmを通過する部分が44%であると報告している。このように成形乾草が普通の乾草と比較して破砕されているので、唾液分泌量が少なく且つ消化管における滞留時間が短いことが、各飼料成分の消化率を低下せしめる原因と考えられる。すなわち、表9に示すように降雨に遭遇しないで調製された普通乾草と、成形乾草では粗蛋白質では5~15%、粗脂肪1~6%、可溶無窒素物6%程度、粗繊維では2~18%の消化率の低下がみられた。また、成形乾草においてもキューブとウエファーでは後者がやゝ優る結果が得られた。

ついで成形乾草の嗜好性調査と泌乳効果を調査したが、この結果は表10並びに表11に示した。この試験は1群2頭の乳牛を供試して、普通乾草、キューブ、ウエファーを同一草地から生産した草種から調製し、粗飼料1kg、配合飼料3kg、ビートパルプ2kgを給与した。表10は採食量と採食速度を示したが、10分間における採食量は、成形乾草が普通乾草に比較して多く、約3倍以上に達し、採食量も給与量のはゞ全量を摂取したが、普通乾草では残飼が認められる。また、これらの飼養効果は、乳量では成形乾草が普通乾草に比べて優る結果を得たが、乳脂率では両者間には差が認められず、乳汁中カロチン含量においても明確な差がみられなかった。このように普通乾草給与に比較して成形乾草給与は、摂取量に差がみられるため、乳牛の乾物摂取量が多くなり、この結果飼養効果が向上するものと解せられる。しかし、これは粗飼料と濃厚飼料との給与比率にも関連をもつものであり、粗飼料の依存度が高い飼養条件下において効果的と考えられる。

表-10 採食量と採食速度

(kg・分 秒)

区分	I 期				II 期				III 期			
	飼料区分	採食量	採食速度	濃厚飼料採食	飼料区分	採食量	採食速度	濃厚飼料採食	飼料区分	採食量	採食速度	濃厚飼料採食
A群	H	8.86	0.74	11'31"	C	11.37	2.28	12'58"	W	11.98	2.18	10'45"
B群	W	12.00	2.04	15'19"	H	10.02	0.74	12'57"	C	12.00	3.41	10'51"
C群	C	12.00	3.34	19'17"	W	11.63	1.63	16'59"	H	9.83	0.82	11'20"

註：H乾草 Wウエファー Cキューブ

表-11 乳量・乳脂率・カロチン

(kg・%・%)

区分	I 期				II 期				III 期			
	飼料区分	乳量	脂肪率	カロチン	飼料区分	乳量	脂肪率	カロチン	飼料区分	乳量	脂肪率	カロチン
A群	H	11.8	3.36	21.3	C	10.8	3.34	31.5	W	11.0	3.26	34.7
B群	W	14.6	3.73	28.0	H	11.8	3.43	28.1	C	12.2	3.60	35.1
C群	C	12.2	3.40	28.2	W	10.4	2.90	29.7	H	8.8	3.07	34.0

7 成形乾草の問題点

成形乾草の飼料価値は、普通乾草と比較すると調製時における気象条件を無視すると大差なく、むしろ消化性が若干劣ることが認められる。しかし、北海道的に考えると、乾草調製時の気象条件を無視することができず、とくに飼料価値に直接的影響を齎らす水溶性成分の損失を防止する全天候型といえる成形乾草調製施設の有利性は大きく、且つ形状密度よりみた貯蔵・流通化の有利性と、酪農経営の大型化を目標とする場合の粗飼料調製部門としての分業化にも有効な施設と考えられる。しかし、これらについての問題点も多く数えられる。すなわち飼料価値面からは均質な原料草を確保するための、供給草地の造成・維持管理、生産価格面からは原料草の予乾、連続運転のための作業体系・原料草の貯溜、流通粗飼料面からは品質査定・等級・格付け、家畜飼料面からは完全飼料の調製など、各種の問題が内包され、今後の研究課題として考えられるのである。

粗 飼 料 思 考

司 会 に 当 っ て

松 山 龍 男

(北 農 試)

(1) 北海道で、家畜のエサにする粗飼料には次のものがある。①牧草(生草・サイレージ・乾草)

②デントコーン ③ビートパルプ・ビールカス等 ④ワラ ⑤ビートの葉など作物残渣

本州と異なる点は、牧草が圧倒的に多く、特にその牧草を大量に貯蔵することが特徴であろう。その中で最近注目をあびている「圧縮成形乾燥施設」と、乾草生産施設のうちの「ヘイ・タワー」にしほり「飼料価値」にもふれた話し合いが今度の会議であった。これは確かに北海道的といえる内容である。

(2) だが、話題の技術が、本当に北海道的合理性(というものがあれば)を追求しているかどうかは疑わしい。あるいはまだ、その入口でしかタッチしていない問題が多い、ということかも知れないが、会議での一層の進展は、期待したほどではなかったと思う。

問題は2つあった。北海道畜産の未来像において粗飼料への要求を描いてみることに。もうひとつは、施設の持つ今日的役割に対する認識である。

(3) 圧縮成形することと、ヘイ・タワーに貯蔵し利用するという内容は対立している。

① 道内の生産粗飼料を道内で消費するならば、必ずしも圧縮成形(キューブ、ウエハー)という姿を求めなくてもよい。(この点ではベアラ梱包による流通システム開発の余地はある。)圧縮成形が貯蔵・給餌の取扱いでもすぐれていることは、誰しも認めるが、日本の場合、近距離流通でも、そのコストが、まかなわれる程有効であるか疑問である。

② 将来はしかし、圧縮成形に加えて更に一連の施設化が行われ、北海道農業は完全施設化へ大きく傾斜してゆくとするならば、施設は次々と新手の要求を提出し、その需要が関連産業をうるおすだろう。

③ ヘイ・タワーはそこまでの施設ではなさそうだ。が、どう扱おうかはこれからの問題である。商品生産を目指さない自給用施設として考えても、末端商品は経済戦争しているから単純な評価では割切れない。しかし現状から推察すると常温通風の素朴な狙いのもとでは、従来の「田園的」姿ももつつけるだろう。

(4) 吉田先生の「刈りおくれ草はキューブにするネウチが少い」という見事に当然の結論をきくことにより、圧縮成形のネウチのしかるべき方向をなっとくすることができるが、当然の帰結とはいえ、土地利用の高度化には多難な前途があるろう。

(5) 草刈り経営と家畜飼養農家が、草を商品としてはさみ、その売買を通じて社会的につながる関係が現れると、自給農家もその渦中にまきこまれる。やがて草は草であることよりも「家畜がたべる」もの、としてネウチが認められる。

草が「粗飼料」と表現されている「ひとえの衣」を脱ぎすてる時代が来たとしたら、一体どのような新しいメイクアップを求められているのだろうか。その思考を進めるとき「北海道的」という視野は狭いのだろうか。と、今改めて考え直している。

(1974.4)

第 14 回大会参加記

松 田 従 三
(北大農学部)

家畜管理研究会の現地研究会も今回で数えて7回目となる。この現地研究会の不思議に恵まれている点は、天気が良いことである。幹事諸氏始め参会者一同の心掛けが良いためと考えているのは私一人ではないであろう。しかしながら、今回は天気が悪いのではなからうかというのが大方の予想であった。

9月17日、快晴に近い上天気である。またもやジングスは破られなかつたわけである。我々札幌からの出席者は、10時半発の急行天北に乗り込んだ。列車は非常な混雑で出席者諸氏の中には、音威子府までずっと立ち通しであった人もあると聞く。14時40分、音威子府に定刻到着、駅前にはすでに多くの出席者が集まり、幹事諸氏が参会者の受付、資料の配布に忙しく動いている。手際よい受け付けで参会者はバスへ自家用車へと乗り込み、すぐに出発する。バスの中では、小竹森庶務幹事の挨拶の後、佐藤正三専門技術員より道北地方の農業についての説明がある。稲作は現在美深が北限であるが、80%が休耕し完全に転作し、酪農、肉牛飼育が増加しつつあるとのこと。中川、天塩、豊富、幌延、遠別と各地の状況のわかりやすい説明が続く。参会者は道北農業を知ろうと熱心に耳を傾ける、専技の説明は40分程で終り、参会者は道北農業の現況を大体のみこめた様子である。

車は、天塩川に沿って国道40号線を一路北上する。

続いて天北農試の高倉場長(現滝川畜試場長)から、これから見学する北産士の日詰牧場にある天北牧草株式会社、および天塩町大規模草地の説明を聴く。皆熱心に聴くうちにまもなく天北牧草株式会社に到着する。

高倉場長の挨拶の後、この会社の牧草乾燥施設ボルカノのディーラーであるMSK東急K.Kの外山氏よりボルカノの説明がある。

概要は次のようであった。Volcano P. S-300 R型牧草乾燥施設：255 m^3 、(10 $m \times 10m$) $\times 2$ 室、積込牧草：50%水分最高30トン、仕上り牧草18%水分20トン、乾燥時間：12時間、除去水分：900 kg /時、通風温度：ダクト入口80~120 $^{\circ}C$ 、出口30~70 $^{\circ}C$ 、送風機：2台、#6/22 KW 、250 m^3 /分100 mm Aq、この乾燥施設は、強制吸引式でスノコ下部の高温空気を牧草の中を通し、多湿になつた排気を上部から吸いとり乾燥させるわけである。ヒーターは第1乾燥室に2個、第2乾燥室に1個ついており、先ず第1乾燥室の排気は湿度の高い乾燥物期(約5時間)は外へ排出するが、その後は第2乾燥室のヒーターで排気を再加熱して第2乾燥室を通してから排気する方法をとつている。牧草はルーズベールやバラづみで張込み、乾燥し、ワイヤー式のタイトベールにして出荷するとのことであった。ちなみに販売価格は、キロ当り競馬協会には46円(但しチモシーに限る)、酪農家向けには26円とのことであった。この乾燥施設を見る限りでは、まだまだ改善点があると考えながら25分程の見学を終え次の見学地へと自つた。

17時幌延町南沢地区大規模草地に到着。幌延町役場道見室長の挨拶の後、留萌開建田中所長より説明がある。幌延町管草地は、南沢、上幌延、問寒別の3団地からなっており、事業実施は昭和44年か

ら昭和50年度までである。造成草地面積は計画では、3団地合せて720haであり、現在では315haの造成を終了し、見学地の南沢団地では計画を上まわる193haの造成を終了している。草地には南沢、上幌延合せて800頭、問寒別には、1100頭計1900頭の放牧をしており、また乾草は南沢からは247トン、問寒別からは465トンが販売されたとのことである。この南沢団地の見処は、牧草乾燥施設と入退牧施設である。資材不足の折から、牧草乾燥施設はその影響をまともうけて建設が遅くれ建物の鉄骨が組み終つたばかりで、最も見学を希望していたニューマティックに牧草を輸送するというサクシヨンコンベアは、残念ながら部品を見るだけであつた。この乾燥施設は、天北牧草K. Kと同じボルカノドライヤーであるが、規模は大きくなつており、VD-3600S型である。施設の仕様は次の通りである。乾燥方式：強制吸引通風方式、多面給排完全自動制御方式、形状：パラ積、ピックアップワゴンによる20~30cmの切断牧草、積込み実容積：7.2×7.5×4=216m³、乾燥時間：13~20時間、ヒーター：4500Kcal/時、送風機：吸引ファン、300m³/min、75mmAq、圧送用ファン：300m³/min、60mmAq、搬出入：サクシヨンコンベア、フランスLAW社、12KW、搬送パイプ：500mm×10m、フレキシブル、デистриビュータ：6.0スイング式エンドレスチェーン：スラット式コンベア、75cm/min、外壁、天井：イソバンド（断面材入り亜鉛引き鉄板）。

もう一つの見処である入退牧施設は、北原電牧K. K製のもので、プラットホーム、ストックベン、待機枡場、写真ボックス、秤量舎、薬浴槽、仕分パドックからなり、それらが整然として配置されており、写真、秤量、薬浴、仕分の入退牧作業がスムーズに行なわれているように見受けられた。

すでに日も傾き始めたため、約30分の見学を終え、今夜の宿泊地豊富温泉へ向つた。宿舎は、参加者が予想を上回る多人数となつたため、もと湯館と豊富ホテルに分宿したが、懇親会はもと湯館の大広間で開かれた。途中停電するというハプニングもあつたが、懇親会も充実しているという朝日田編集幹事のいう通り、終始なごやかでしかも各所で活発な話合いがみられ、有意義な一時が過ぎた。

一夜明けて18日、8時30分豊富温泉を出発、浜頓別を經由して猿払村浅茅野に向う。10時、丹治菊治氏の牧場に到着。御主人の菊治氏の説明がある。概要は次の通りである。牧場は、3haの普通畑、65haの草地、1haの施設地からなつている。牛舎は収容頭数成牛120頭の対頭式であるが、現在は84頭であり、牛乳処理はパイプライン、バルククーラーを用い、糞尿処理はバークリーナーを用いている。サイロはブロック製のタワーサイロが、5.4m×12m：2基、3.6m×9m：2基、4.5m×3.9m：1基、計5基あり、サイレージの取出しはスターラインのトップアンローダーを使用しているとのことであつた。しかし何といてもこの牛舎の特徴は、自動給飼機である。もともとこの牛舎は、トラクターを使用して給餌するシステムを考えたため、対頭式で中央通路を広くとつてある。そこで、二本レールを牛の頭の上の方へ取り付け、懸架式のセルフ・フィーダーをつるしたわけである。飼料は次のように流れる。サイロからトップアンローダーで取出されたサイレージは、フロアによつて吹上げられて給飼機に積み込まれる。給飼機のタンク部（6m³、1.5~2.0トン積み）は、ファームワゴン式にフロアコンベアがついており、サイレージは徐々に前の方へ送られクロスコンベアによつて、取出口から各乳牛の飼槽に15~20kgずつ給与される。給与時間は80頭分で10~15分、牛舎の長さは約100mである。この給飼機はそのままだこの牛舎にも取付けられるものではないが、給飼の省力化には大いに役立つており、今後の給飼の一方法として注目を浴びるだろう。次の見学地は、すぐ近くの丹治与一氏の牧場である。与一氏は北海道指導農業士に任命されている大変な篤農家である。御

主人は丁度御不在であつたため、簡易スチールサイロ、キャリア型ボックスフィーダー、あるいは丹治菊治牧場の自動給飼機を製作された丹治吉男氏（札幌市丹治鉄工社長、与一氏の令弟）より簡易スチールサイロの説明をうかがう。

サイロは内壁よりステンレス板、厚鉄板、断熱材入りL型アングル、カラートタン（長尺）の4層からなり、酸性強度凍結などを十分考慮して作られている。酸素濃度が高くなつた場合の装置として、ガス抜管も取付けてあるが、今は使用していないし必要ないようだとの事。サイレージの取出しは、ダブルオーガタイプのトップアンローダー（丹治鉄工製）で、サイレージを中心に集めサイロの中心部にある塩化ビニール管（350φ）を通つて落下させる。落下したサイレージは、スクリュウコンベアで運ばれ、フロアで吹き上げられて飼料運搬車（キャリア型ボックスフィーダー）に積み込まれ、牛舎内に配置されたレールを通つて飼槽近くまで運ばれ個体給与される。サイロ中心の塩ビパイプは、8本積み重ねてあり、サイレージを出していくに従つて上から一本ずつウインチで引き抜くようになっていゝ。ブロックサイロに比べて、良質のサイレージもできるし省力化にもなつて喜んでいるとの話である。外国製のスチールサイロやアンローダーなどに関係なく、独自に考へて造つたとのことであつたが、この技術に感心しながら見学を終えた。

バスを含めて車14台を連れねて、次の見学場所北オホーツの畜産センターに向う。バスの中では、渡辺場長からセンターの概要をお聞きする。

11時5分センター到着。このセンターは浜頓別町の町有地にあり、浜頓別農協が事業団体として運営し、農家より牛をあずかりその預託料で経営されている。このセンターで目を引くものは、2基のシンプレックスサイロと、カマボコ型牛舎である。シンプレックスサイロは今更説明の必要がないものであるが、他社のものと大きく異なつてゐる点は、クロスカット方式のボトムアンローダーであろう。このセンターでは順調に使用しているとのことである。サイロからカマボコ型牛舎への飼料運搬および牛舎での給飼は、バーククリーナーを使つてゐる。まだ多少改善の余地もあるようだが、まずまずのことだ。カマボコ型牛舎はこの自慢で、北大農学部で堂腰先生の指導で日熊工機が建設したものである。牛舎内の温度を考慮し、断熱、換気、採光など細かく気が配られている。現在は、放牧中で牛舎はきれいに清掃され広々としてゐる。零下27~28℃の厳寒期にも結露することなく、牛もいたつて快適そうだとのことである。センターでは丁度ヤンマーのヘイタワーが完成し、北大の岡村先生の教室でテスト中であつた。ヤンマーヘイタワーは、全高12m、全巾10m、乾草収納量約100トン（17%水分）、ドライヤーはディーゼルエンジンで駆動し、400,000Kcal/hrの発熱量、700m³/minの風量である。前日まで雨とのことで、下部に積み込んだ牧草は水分が多すぎてうまく乾いてゐないようであつた。後で聞いた話ではあるが、見学会が終つた次の日からは晴天が続き、牧草もどンドン運びこまれ順調に乾燥が進んだとのことである。天北地方における天候では、牧草の天日乾燥には限度があるだろうし、ポルカノとかヘイタワーなどが乾草生産には是非とも必要となるであろうと感じた次第である。約50分、最後の見学地はゆつくりと見学でき、解散場所の浜頓別駅へと向つた。約5分で駅に到着。吉田副会長の挨拶で今回の現地研究会を閉じ、12月に開かれるシンポジウムでの再会を約して散会した。

第14回大会に出席して

柏 木 甲
(北農試畜産部)

9月17日、18日の両日にわたり、昭元48年度の家畜管理現地研究会が天北の地で持たれた。この研究会は北農試でとくに人気があり、今回も畜産部、草地開発第1部、物理部、経営部から総勢20名が参加した。マイクロバスで8時に北農試を出発、午後2時ちよつと過ぎに参集地の音威子府駅に着く。当番場所の天北農試高倉場長、藤田技師に敬意を表した後、小竹森幹事のもとに出席者名簿を提出する。ほどなく、14時31分着の汽車で広瀬会長も元気な姿を見せられ、14時50分、予定より5分おくれで最初の見学施設である天北牧草株式会社に向う。マイカーの参加者も多く、天北農試のジープを先導に大型バスの他10台の車に分乗、天塩川の峡谷を右にみながら国道40号をしばらく西進する。佐久橋(中川町)を渡ると峡谷が切れて天塩川は北上するが、このあたりからちらほら牛の放牧風景が目に入る。7~8頭、多くて10数頭の群であり、バンクリーナーを設備した牛舎は見当らない。サイロは角型のものが多く、デントコーン畑も散在する。15時40分、国根府橋あたりで天塩町に入り、雄信内を過ぎるとやがてウブシ原野が展開する。中産士の附近では乾草の野堆積がやたらと目につく、ウブシ原野は過湿な泥炭地帯で、昭和31年にはウブシ炭鉱の採掘を試みた人もあつたというが、今では大部分の所で排水、客土など大規模な土地改良が進められており、天塩町の酪農地帯の一つを形成しているとのことである。15時55分、北産士の見学地に着く。

天北牧草株式会社

日詰孝之氏を代表に17戸の酪農家が競走馬用牧草の道外販売を計画、46年8月に自己資金(建物:480万円、機械:603万円)で開設したもので、乾燥施設には北海道ではじめてボルカノPS-300Rによる強制吸引方式を採用し、47年7月20日から操業を開始している。第1乾燥室(120 m^2)、第2乾燥室(120 m^2)、機械室(15 m^2)および乾草収納舎からなり、1回に最大30トンの原料草(50%水分)から20トンの乾草(18%水分)が仕上るといふ。原料草の生産面積は契約地を含めて約100 ha で、その他青田買いや農家で余した牧草も利用、圃場作業としてはMF4連デスクモーア、2連ジャイロテツダー、レーキおよびブルズベアラを持つ。牧草の乾燥調製工程は、1圃場で刈取り、水分50%程度に予乾(天田乾燥)、梱包して乾燥施設に運搬し、日中にベール状で乾燥室に詰込み、2)まづ第1乾燥室のヒータ(オイルバーナー2セット、熱容量36000Kcal)で5時間加熱した後第2乾燥室のヒータ(オイルバーナー1セット、14000Kcal)に切換えて更に7時間加熱し、3)翌朝取出して収納舎に仮貯蔵し、4)放熱後に再梱包、丸通の車で出荷の方式をとつている。なお、再梱包の作業は、47年には東洋農機の定置式プレス3台で実施したが(1梱30kg)が、作業人員が1台当り約8人と多かつたため、48年にはファーガソンのワイヤータイベアラMF8(道開連の運転資金による)による25kg梱包に切换え、1回当り約2万円の経費安になつたという。仕上り乾草1トン当り消費燃料(A重油)は約36 l 、消費電力は約27Kwhで、48年度の販売価格はトン当り競馬協会仕向け42,000円(チモンシーに限る)、一般酪農家仕向け26,000円となつている。な

お本施設の性能について、機械を納入したM S K東急機械豊富出張所長から説明を受けたが、標準タイプと比較して、(1)乾燥室を2室設けて高温低湿排気の再利用をはかったこと、(2)インバンド(超断熱材)が未開発であったため乾燥室を完全密閉できなかつたことなどが特徴とのことであつた。この地域の牧草収量をha当り1番23トン、2番15トンとして1日当りの可能処理面積を推定するとそれぞれ2.6ha、4haとなり、採草用地100haから65回の処理で760トンの乾草が生産できる計算になる。昭和47年度の実績は委託分を含めて860トンである。天塩町留萌北部普及所の調査によると、天塩町には此処を含めて3ヶ所の流通乾草生産施設があり、47年には合計2,760トンを販売しているが、いづれも競走馬用が主体で酪農経営の分化には寄与していない。梱包乾草はかさばつて運搬に難点があり、また機械給餌に対応し難いので、酪農家用の流通乾草としては、今後圧縮成型乾草(ハイキューブ)が主勢を占めることが予想される。

16時20分に見学を終え、第2の見学地幌延町南沢地区大規模草地に向う。左手に利尻富士が美しい。16時35分、手塩大橋を渡り幌延町に入る。沿道にパークリナー施設牛舎が目につく。幌延町市街をとおり、熊越峠を上り、16時51分に南沢団地に到着する。

幌延町南沢地区大規模草地

幌延町市街より北方6kmに位置し、標高45~175m、傾斜8~11度の丘陵地に展開する草地で、昭和36年から42年まで開発局の手で重粘地における草地開発試験が実施された後、44年に5年計画で国営草地開発事業が開始され、48年までに293ha中193haの草地化が完了している。留萌開建田中所长から概要の説明を受ける。幌延町では南沢のほか上幌延(計画102ha、造成済54ha)、問寒別(計画448ha、造成済68ha)の2団地にも国営で草地を造成中でネマガリザサ、クマイザサが密生するため、前年除草剤を散布して枯死させ、翌年火入れ、抜根し、重プラウイングハローで開墾する造成方式が採られている。51年には720haの町営草地が完成、将来、幌延基地(南沢と上幌延を1セットとする)で800頭、問寒別基地で1100頭、合計1900頭の放牧育成を予定し、さらにボルカノVD-3600S型牧草乾燥施設を設けて、残草を利用して販売用人工乾草を調製(南沢247トン、問寒別465トン)することを計画している、48年度は5月20日に入牧を開始、10月21日まで155日間の予定で放牧が行われているが、地域内酪農家233戸のうち119戸が利用し(利用率51%)、入牧頭数は840頭で地区内育成牛の約40%と推定され、本草地に対する酪農者の期待の大きいことがうかがわれる。群の構成については聞き漏したが、人工授精対称牛が840頭中497頭で約60%を占め、業務の多忙が思いやられる。利用草地は前年度までに造成した228haと本年度造成分86ha、合計314haで1頭当りの利用面積は37.4a、1頭当り生草量は約12トンとなり、高令牛の多いことから堆して、放牧利用率はかなり大きい数値になり、やや過剰放牧のきらいがある。牧区のローテーションについては不明であるが、9月19日までの4ヶ月間は南沢を主体に一部上幌延団地(最盛期400頭)を使用、20日以降に南沢から問寒別の新現造成草地に移牧することのことであつた。

47年度の放牧牛の日増体量をみると、6-12ヶ月令、12-18ヶ月令、18ヶ月令以上でそれぞれ655g、766g、830g、で他の大規模草地とくらべて遜色がないが、前年(約80アール)と比較して1頭当り利用面積の少ない本年度は、これを目標とすることは疑問である。47年度

の繁殖成績は授精実施頭数114頭、平均授精回数1.5回、受胎率87.5%であり良好といえる。疾病の発生状況をみると蹄間腐乱が最も多く、ついで胃腸障害、外傷の順で、事故死は47年には皆無であつたが、48分には7月に3頭、9月に2頭計5頭が鼓脹症により斃死をみており、放牧管理の改善が必要である。

附属施設としては各団地に20頭用の病牛避難舎、看視舎、薬浴施設、通信施設、保護パドックがあり、さらに南沢、問寒別の両基地には入退牧施設、農具庫および前述の牧草乾燥施設を設ける計画である。入退牧施設は北原電牧施工になる本団地自慢の施設で、プラットホーム（牛の受け出し場所）、ストックベン（タッグ取付け、けい留）、待機枠場、写真ボックス、牛舎、薬浴槽および仕分けパドック（4区画）からなり、畜主等の手伝いを借りると1頭平均約35秒で入牧作業が終るといふ。牧草乾燥施設は8月中旬に完成し、操業の予定であつたが鉄骨の値上りで工事が遅れていた。乾燥方式には強制吸引と圧送併用による熱風の多面給排方式を採用し、さらに乾燥室の天井、外壁をイソバンド（硬質ウレタンフォーム）で完全断熱することになつており、天北牧草K. K.の施設にくらべて乾燥経費が20%程度安いとのことである。留萌開建の田中技官の説明によると、乾燥室は床面積40m²、高さ4mで1回に10トンの乾草調製が可能で、原料草はバラ状でサクシヨンコンベアーによつて詰込み、仕上り乾草はエンドレスのスラット式コンベアーで牧納舎に搬出するようになるということであつた。なおイソバンド（大同鋼板製）とは、2枚の鋼板の間に硬質ウレタンフォームの原液を注入、発泡硬化させたサンドイッチパネルで、軽量で熱伝導率がきわめて低く、35ミリ厚で木毛セメント板約181ミリに相当する断熱効果があるという。日暮れも迫つたので見学は5分間短縮し、17時25分、予定の時刻に南沢地区大規模草地を後にしたが、幌延基地の地区内乳牛頭数と草地造成計画にアンバラがあること、放牧利用率の算定がやや高過ぎること、牧草乾燥施設2セット導入の必要性などが疑問点と考えられた。17時35分、宿泊地豊富温泉に着き、今日一日のバスの疲れをいやした。

9月18日。晴天。熟睡したせいにか心身ともに爽快な朝を迎える。「北海道の何処でもやつていないものをお見せしたい」と語つた昨夜の高倉場長の挨拶が脳裏をはなれない。8時35分に旅館前を出発、舗装のない豊富一浜頓別線を一路浅茅野台地に向う。富丘附近でクツチャロ湖が視界に入る。このあたりにはボロ出し用のオートポーターの普及がみられる。浜頓別駅前から国道238号線に入り、9時54分、2日目の最初の見学地である猿払村浅茅野の丹治菊治氏の牧場を訪ねる。

丹治菊治牧場

オホーツク海に面し、天北浅茅野駅から1.5km、浜頓別市街の北方約1.5kmの位置にあり、この地域では数少ない戦前からの入植者である。浅茅野台地は昭和42年に第一次構造改善事業が実施されてから酪農が急速に発展して来た地域であるが、本年から新たに第2次農業構造改善事業が始まり、その一環として980haの草地造成が進行中で、酪農家の規模拡大に対する意欲は極めて旺盛である。本農家はこの中でもトップクラスにある経営で、訪問当日、労働力2人、経営面積70ha（内草地65ha）で乳牛84頭（内擦乳牛45頭）と雄子牛26頭を飼養していたが、昭和47年には乳代1040万円、個体売去246万、農産収入108万円、総額約1400万円の粗収入を挙げ、純所得432万円を得ている。しかし成牛に対する育成牛の保育率が39.3%と高く、また1頭当りの乳

量が5000kgに達しないため、所得率は31%と幾分低い。ほかに国営開発パイロット事業による増反分50haの面積を保有しているが、将来目標は乳牛100頭、うち搾乳牛65頭、総乳量32.5トンで、やや控目である。

牛舎は平屋建て、対頭複列式120頭用のスタンション牛舎で、分娩房4、とく房12、牛乳処理室および飼料室を備え、総面積1244m²で、1頭当りのスペースは10.37m²である。附属施設として塔型サイロ5基(約560トン)、堆肥場(107m²)および尿溜2基(96m³)を持つ。この牛舎は一部未完成であるが、建築費の軽減と機械化による省力管理を主眼に、昭和44年から農作業の合間をみて自家労力で建設しているもので、古材を活用し、平屋建とし、乾草は簡易草舎に収納し、管理機械としてはパーンクリーナー2基(80頭分1台、40頭分1台)、連動スタンション、バルククーラー(アイスバンク式1,100ℓ)、パイプラインミルク(同時6頭用)および自動給餌機(サイレージ用)を設けている。サイロは畜舎に隣接して構築しており、牛舎内から取出しが可能である。またパーンクリーナーで搬出したボロは台車に受けて直接圃場へ運搬することとし、堆肥場の面積を最少限に抑えている。牛乳処理室、分娩室、堆肥場の配置もよく、全体として省力多頭化を主目的とした経済的な牛舎といえるが、基幹サイロ(460トン)をサイレージの給与量の少い育成牛収容側に集めたこと、中央通路巾が広過ぎること(4.5m)、ウオータカップを1頭ごとに設けたことなど疑問な点もみられた。

施設のうちとくに興味をひいたのはサイレージの給餌システムで、各方面からとくに注目を集めているという。トップアンローダーによつてサイロから取出したサイレージを、フロアで吹上げて給餌機に積込み、対頭式の飼槽の上部に附設した2本の鉄製レール上を4段変速の動力で滑走させて自動的に飼槽内にサイレージを落下させるもので、給餌機の内部はフアームワゴン式になつており、走行中にサイレージが徐々に前方の取出し口に送られる仕組みになつている。給餌機の容積は約6m³(長さ2.4m、巾1.6m、高さ1.6m)で最大2トンのサイレージを積載することが可能であり、1頭15-20kgを80頭に給与するのにかかる時間は取出しおよび積込み25-30分、分配10-15分である。なおこの牛舎では中央通路が広過ぎるため、チェーンブロックで左右に寄せながら片側づつ給与しているが、適切な通路巾で使用すると、分配時間はさらに短縮されるであろう。ただ資料(猿払村の酪農)によると、この装置は各飼槽にサイレージを均一に分配するとあるが、各個体に応じた量を給飼するためには何等からの補助手段が必要と思われる。このサイレージ自動給餌機は札幌の丹治鉄工で試作したもので、約200万円を要したとのことであつた。

丹治与一牧場

丹治菊治牧場を約30分間見学し、10時26分隣接の本牧場を訪問する。菊治氏と同様、浅茅野地区でトップクラスの酪農家で、当主は北海道指導農業士の資格を持ち、安孫子賞をはじめとして受賞、表彰歴が多い。労働力2人、63ha(内草地60ha)の経営面積で約50頭の乳牛を飼養しており、昭和47年の収支をみると、搾乳牛35頭で18.7トンの牛乳を生産して乳代約900万円をあげ、個体販売(110万円)、農産収入(63万円)を合わせて粗収入は約1100万円であるが、牛の能力が比較的良好(平均5,400kg)で育成牛の保有率が低く(対成牛比24%)、加えて負債が少ないため実所得450万円となり、所得率は42.2%と極めて高率である。此処にも国営開発事業によ

る増反分 $234a$ があり、将来能力 $60,000\text{kg}$ の牛を揃え、成牛 50 頭で 24 トンの牛乳を生産する計画を持つ。また育成牛の目標頭数が 30 頭と極めて多いのが気になるが、種畜生産を意図するのかあるいは産とく肉利用をめざすのか聞きもらしたので不明である。

牛舎は二階建て、耐寒ブロック造りの対尻複列式 30 頭用スタンション牛舎で、パイプラインミルク（同時 4 頭用）、バーンフリーナー（ 30 頭用）およびバルククーラー（アイスバンク式： 1100 ℓ）の設備があり、附属施設として簡易スチールサイロ 1 基（ 250 トン）、堆肥舎（ 139m^2 ）および尿溜 2 基（ 36m^2 ）がある。

この酪農家には糞尿の完全利用、ルーサンの造成、輪換放牧の合理化、生活環境の整備など特異な点が数多くあるが、見学の重点を簡易スチールサイロとサイレージの取出し機構に置いた。この地帯は雨天が多いため乾草の調製が難しく、冬期間、酪農家のサイレージに対する依存度が極めて高い。このサイロは、できるだけ良質のサイレージを確保したい必要性から、与一氏独自のアイデアによつて実弟の丹治鉄工の技術で昭和 45 年に開発されたもので、現在猿払村に 3 基が建設されている。サイロの壁体は内壁よりビニールシート鋼板、厚鉄板（ 32 ミリ）、断熱材入りL型アングル（ 5×45 ミリ）、カラートタン（長尺）の 4 層からなり、凍結の心配はほとんどないという。また酸素濃度が高くなつた場合の措置としてガス抜管が配置されている。最大の特徴はサイロの中央に直径 30cm のエスロンパイプが立つていて、サイレージをこのパイプを通して下に落とし、底部から取出すことである。最初は人力で落とし、ベルトコンベアーに受けて取出していたとのことであるが、現在ではこのサイロ用に特別のトップアンローダーを開発し、底部に落ちたサイレージを揚水用のスクリーンプンで押出すように改良し、さらにブロワーでキャリヤーボックスに積込み、レールによつて飼槽の近くまで運搬し、手作業で個体に給与するようになっており、取出しから搬送までは完全自動化されている。なおアンローダーの能率は高く、 1 時間当り $2\sim 3$ トンの取出し量である。サイロのほか機械工事費一切を含めて 450 万円で施設できるとのことであるが、猿払町では、 1 耐用性については不明であるが総合的にみて長期使用が可能であり、建設費も高いとは思われず、 2 気密化がはかられ、利用率が高く、 3 省力化が可能で、 4 キ裂の心配がなく、 5 良質サイレージが生産され、嗜好性が高いと評価している。丹治与一氏は 47 年 11 月、北農試で実施した「農業者と研究者との懇談会」に出席され、その際述べられた酪農者の体験と知恵に感銘を覚えたことがあるが、今回実際に訪問してみても、その努力とたくましい意欲にあらためて驚嘆し、約 20 分間で辞して最後の見学地である北オホーツク高産センターに向つて、国道 238 号線を引返した。

北方オホーツク畜産センター

浜頓別市街から北方約 4km に位置し、浜頓別町農協が事業団体となつている育成牛の預託センターで、 4 棟の牛舎を持ち、生後 8 日から分娩までの牛 384 頭の舎飼いが可能であり、さらに夏期には $6\sim 24$ ヶ月までの牛 1000 頭の放牧予託を実施している。渡辺場長の案内で昭和 47 年度に建設した高月令牛収容の第 4 育成牛舎を見学する。牛舎はNK 71 式と稲する蒲鋒型の 100 頭用の複列対頭式牛舎（ 953m^2 ）で、サイレージ運搬用とポロ出し用の 2 系列のバーンクリーナーを備え、附属施設としてシンプルックススチールサイロ 2 基（ 574m^2 ）堆肥場（ 240m^2 ）および尿溜（ 244m^2 ）を持つ。サイレージはボトム、アンローダーで取出しバーンクリーナー応用の運搬装置で配餌す

るが、1回量1トンを末端の飼槽にまで搬送、分配するのに35～45分を要するとのことで、このシステムでは、飼槽の清掃には便利であろうが、個体別の適正配餌は不可能であり、とくに牛の滞留時の給飼に難点が生じないかとよそながら危懼の念をいだく。なお、アンローダーの取出し能率は1時間当り1～2トンである。この牛舎の特徴は冬期間の保温と換気システムにあり、外気温マイナス27℃でも含温は5℃に保たれ、結露は全く生じないとのことである。最後に北大岡村教室で実験中のヤンマーHD400E型のヘイタワーを見学し、11時30分に畜産センターに別れを告げ、11時45分に浜頓別前で解散した。

最後に2日間の検討会を通じての感想を一言述べると、訪問した酪農家の印象が強かつたこともあるが、根釧地方のようにお仕着せてない、独創的な酪農の道を切り開こうとする進取的な底力が感じられ、酪農危機を乗り越え、やがては40～50頭規模の酪農郷を造り出すものと確信した次第である。



第14回大会（現地研究会）風景—1

（天北牧草特熱風乾草工場前で説明を受ける参加者）

48. 9. 17

凍結または加熱乾牧草の細胞壁体中多糖類 に対する第1胃微生物および黴カーボヒド ラーゼ（糖分解酵素）の加水分解作用

The Hydrolysis of Cell Wall Polysaccharides
from Freeze-dried and Oven-dried Herbage
by Rumen and Mould Carbohydrases

D. I. H. Jones and R. W. Bailey

J. Sci. Fd. Agric. 23: 609-614, 1972

草の細胞壁体を構成する多糖類に対するカーボヒドラーゼの加水分解による消化速度ならびに消化率を用いて、放牧草地の飼料的価値を判定する方法が示唆されている。細胞壁体成分（CWC: Cell Wall Constituents）は、最近普及しつつあるデタージェント法（中性洗剤抽出法）により容易に分離しうるが、生草より分析試料を調製する際に、乾燥温度によりCWC含量に変動のあることが知られている。すなわち、80℃以上で乾燥した場合は40℃以下ないしは凍結乾燥法により調製したものよりもCWC含量が増加する。これは、高温処理により草中蛋白質が、デタージェント液に不溶な状態に変性するためで、同法によるリグニン分画の含量も増加する。本研究は、この様な試料調製時の温度処理がカーボキシラーゼ作用に及ぼす影響をおよぼすかについて試験したものである。

供試した牧草は、放牧地より採取したペレニアルライグラス、オーチャードグラスおよび白クロバーで、いずれも穂孕期または出蕾期前の生育期のものである。各供試草を2分し、一方を100℃で18時間通風乾燥し、室温に貯蔵、他方を-20℃で凍結乾燥し5℃に貯蔵する処理を行った。各供試草のCWC試料は、5gの乾草粉碎試料（1mmの篩を通したもの）を250mlの中性デタージェント液で2回（各0.5時間および1.5時間）煮沸処理し、水洗後凍結乾燥して調製した。

試料調製時の高温処理により、可溶性炭水化物の減少、CWC、不溶性窒素およびリグニン含量の増加が認められた。しかし、試料中の全窒素、セルローズおよびヘミセルローズ含量には差異がなかった。供試草を給与している牛を用いてナイロンバッグ法により行った第1胃内でのCWC試料消化率（24時間）は、全乾物で73～83%の結果となり温度処理による影響はなかった。なお、同試験における不溶性窒素（粗蛋白質）の消化率は80%以上であった。第1胃内の原虫と細菌の混合体より抽出したヘミセルラーゼならびに黴（*Trichoderma viride*）培養液より抽出したヘミセルラーゼ+セルラーゼの各酵素製剤による消化試験（37℃、48時間）におけるCWCの消化速度ならびに消化率には温度処理による影響が認められなかった。以上の結果より、デタージェント法により調製したCWC成分の消化率の測定に高温加熱乾燥による試料を用いても低温乾燥による試料を供試した場合に比較し、その結果に著しい差異がないものと判断される。

（北大農学部 上山英一）

機械的手段で脱水したウエハーの貯蔵および運搬

Demoisturizing Grass Wafers Storage and Handling

H.F. McColly

Transactions of ASAE, 15: 28~30, 1972

本報で言う脱水とは、高水分の牧草から機械的手段によって水分を取り去ることを意味している。栄養面から判断した牧草の刈り取り適期には、牧草は75~80%もの水分を含んでいる。牧草の水分を自然乾燥、人工乾燥、もしくは機械的に圧縮して取り去ろうとすれば、牧草中の栄養分はその一部が水と共に失われる(Morrison 1956)。牧草の水分を機械的に取る研究は、数人の研究者によって行われてきた(Casselmann 他 1956, Spencer 他 1970)、この研究は、二つの相反する結論を提示している。すなわち a) 初期水分の一部を栄養分の損失なしで取り去ることが可能である。b) 圧縮した牧草から生ずる廃液中に、非常に多量のタンパク質をみとめた。牧草を圧縮する際の廃液中のタンパク質に関する研究は、イギリス、イタリア、ジャマイカ等においてなされている。牧草の脱水(乾燥)は世界各地で行われている。その目的は、経済的に省力化し、さらに悪天候による牧草の損失を防ぐためである。

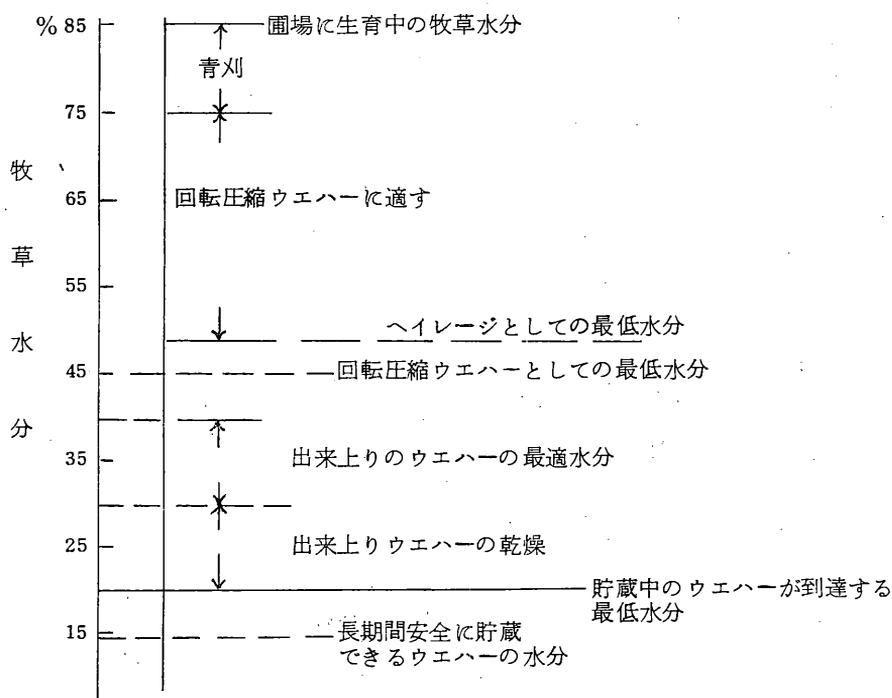
今、高密度圧縮牧草、すなわちウエハーの製造工程を考えると、刈り取り、ウインドロー作り、圃場における予乾、そしてピックアップ型のウエハーマシンでウエハーの製造となる。ウエハーにする牧草は、その水分が30%以上のものが良いとされている。(Hall 1964)。回転式ウエハーマシンで造るウエハーには、30%程度の水分が含まれているので、ワゴン等の底部に送風装置を取り付け、常温通風によって、ウエハーの水分を20%程度まで下げ、横壁のない、屋根付の収納庫に貯蔵すると、安全に貯蔵が出来、さらにウエハーは、自然乾燥し、13%程度の水分になる。

この様にウエハーの製造には、圃場における予乾燥作が必要になり、さらに出来上ったウエハーを安全に貯蔵するために、乾燥装置が必要となる。乾燥装置は、各地域の天候条件によって各種存在する。水分20~80%の牧草には、回転式のウエハーマシンでウエハーを造ることができる。(Molitorisy, McColly 1969)。しかも、丈夫で形状の良いウエハーは牧草水分が高い場合に出来る。脱水は40~45%で停止すべきである。もし、立毛中の牧草をウエハーマシンに直接供給することができれば、圃場における予乾、およびウインドローを作る手間もはぶけて好都合である。この際、牧草の表面付着水は困難な問題にならない。ウエハーを造る際、牧草の表面付着水は、廃液と共に取り去ることができる。アルファルファを用いて刈り取った材料を直接ウエハーにした実験を行ったが、廃液中の栄養分は、自然乾燥による栄養分の損失に比較して、さほど悪いものでなかった。ウエハーによる栄養分の損失は、18%TDNであった。(Morrison 1956)。米国における牧草の各種試験を見ると、20%TDN程度の栄養分損失が報告されている。(Morrison 1956)。

第1図に、回転式ウエハーマシンの工程を示す。

牧草の水分が75~80%の場合は刈り取った牧草はヘイレージにするのが良い。1965年、ミンガン大学において、牛を対象とした実験で、38%の牧草を用いたヘイレージより、70%水分の牧草

を用いたヘイレージの方が、良い結果を示している。費用の面からみても、高水分（70%）の方が、12%安くなった。



第1図 回転式ウエハーマシンを用いてウエハーを製造する方法

水分が50~75%である牧草がウエハーにするのに最適であり、出来上りのウエハーの水分は30~40%が最適である。そして、20%程度までウエハーを乾燥させて貯蔵すると良い。水分が15%以下になると長期間に貯蔵に耐えることができる。

1960年、ミンガンで行った予備試験では、45%水分まで脱水するのに、回転式ウエハーマシンは、1トン当り7.5馬力、時の動力を要した。仕上りウエハーを堅型のサイロに搬入して、貯蔵するのは少々、困難を伴う。サイロへの搬入時、又はサイロ内の底部における圧力によってウエハーが破壊してしまう。バンカーサイロ、トレンチサイロにトラクタを用いて、搬入、水平化、する方法が手軽で好ましい。この場合のウエハーの破壊は、それほど問題にならない。水分80%の牧草1トンを60%に乾燥するには450kgの水を取りのぞかなければならない。したがって80%牧草2トンから60%の牧草が約1トン出来るわけである。

ウエハーの貯蔵方法 (MWPS1968, Specht1969)

ウエハーを貯蔵する方法には、数種類の方法がある。貯蔵方法を決定する際に、地域性や、農家が採用しているウエハーの製造システムとの関連を考慮しなければならない。

回転式ウエハーマシンで造ったウエハーは、ヘイレージの水分より低水分であるが、ウエハーを安全に貯蔵するために、貯蔵施設、搬送装置を必要とする。ウエハーの貯蔵施設として次のようなもの

がある。

1. 牧草収納庫の屋根裏
2. 屋根のみ付いており、横壁のない貯蔵庫
3. スタック又はパイル(覆い付又は覆いなし)
4. ビン
 - a) 横壁
 - b) 堅型
5. コーンの貯蔵倉庫を改良したもの
 - a) 単体
 - b) 二連
 - c) 地下を掘り、換気用の床を付けたもの
 - d) ダンプピットを付けたもの
6. バッグ、コンテナ

ウエハー搬送用のコンベアとして、チェーンコンベア、ベルトコンベア、バケットエレベータ等が用いられている。ウエハーは、流動性に欠け、しばしば、つまりを生ずるから、エレベータ、ピット等の容量を大きくする必要がある。

ウエハーの貯蔵庫として適しているのは、換気用の床がついており、屋根付きで横壁がない型のものである。スタック又はパイルでウエハーを貯蔵する場合は、水はけの良い場所をえらび、さらにウエハーの上部を、ポリエチレンのシートで覆うと良い。アメリカ西部の乾燥地帯では、覆いをせずにウエハーを貯蔵する例もある。(Dobie, Curley 1967)。

ヨーロッパにおいて、試験的にプラスチック製のコンテナが使用されている。コンテナ1個にウエハー500kgが入り、ウエハーの運搬は、コンテナごとトラクタの油圧を用いて行う。さらに、耐水性のある網で作ったコンテナも用いられている。これらは特殊な方法で限られた地域で、わずかに行われているにすぎない。

大型のウエハーマシンは、最大1日50トンに達するウエハーを製造するので、これに見合う大型の搬送機、乾燥施設、貯蔵施設を作らねばならない。それにはウエハーの性状を正確に知りつつ、さらに各施設間の有機的連絡を合理的に行わなければならない。

(北大農学部 伊藤 和彦)

麦稈ウエハーの添加物（バインダ）

Dry Versus Ligid Binders for Cubing Straw

John Dobbie, Edgor J. Carnegie

Transactions of ASAE, 508~509, 1973

最近、アルファルファを用いた定置式のヘイキューブ製造方式が良い成績を上げている。アルファルファを用いた場合、密度が高く、耐久性の良いヘイキューブを添加物（バインダ）を用いずに製造することができる。一方アルファルファ以外の材料を用いる場合は、何らかのバインダを添加する必要がある。

キューブの試験として、稲稈（Dobbie, Garrett 1972）、ライ麦の稈（Dage, 1971~72）、木くず（Dobbie 1972）等の報告がなされている。稲稈について、多くの種類のバインダが試験されている（Waelti, Dobbie 1971）。それによると、ビートトップ、青刈の大麦は、キューブに15~25%程度添加すると有効である。麦稈、牧草については、一般商品化されている、オルザン、オールボンド等が、製品キューブのロスを減少させることが報告されている。

ペレットの場合、ベントナイトやスターチの粉末がバインダとして添加される。ペレットにバインダを添加する場合、蒸気をかけて活性化させる。一方キューブの場合は、バインダを活性化させるために水を用いる。

本研究の目的は、粉末状および液体状のバインダがキューブの形状におよぼす影響について知ることである。

キューブには通常ペレットの場合よりも、粒子の大きなバインダを用いる。したがって、キューブ中に添加物が一様に混入させることが肝要となる。本試験では、定置式のウエハー製造機にミキサーを付して行った。

バインダは三種類用いた。オルザンは一般に粉末、もしくは50%濃度の液体で市販されている。オールボンドは、コーン、大豆の粉末が主成分で、粉末状で市販されている。

オールボンドは液状にして用いることが推奨されており、最高濃度は12.5%（重量パーセント）である。

ホエーもバインダとして有効とされており、チーズ製造工程の副産物として生じ、乳糖の濃度が高いものである。ホエーは最高40%まで溶解する。

キューブの材料に麦稈を用いた。麦稈は通常バインダがなければ、キューブにならないので、バインダの効果を知るには好都合である。材料を12.5mm程度に紙の載断器で切り、20grをサンプリングし、添加物を1gr手で試料にまぶした。圧縮は、シングルウエハー製造機（Waelti, Dobbie, 1971）を用い、圧力450気圧、ダイの温度79℃、押し出し時間は7秒で、直径3cmのキューブを作った。バインダ効果は、キューブの重量を測定し、密度を計出した。さらにキューブ自体の耐久性はASAE基準（MS 269.1）による耐久試験で測定した。

試験結果と考察

麦稈は添加物なしでキューブにならなかった。三種類のバインダを用いた試験結果を第1表に示す。各値は10個のキューブの平均値である。オルザンの場合、2.5%では粉末状、液状ともほぼ同じ値であった。5%の場合は、液状の方が良好な結果を示した。耐久性について、2.5%と5%とに差はないが、いずれにしてもオルザンは、2.5%以上添加すると、良い結果を示し、しかも液状の方が良かった。ホエー、オールボンドについては、密度、耐久性に向上の傾向をみいだせなかった。

オールボンドの場合、1%以上の添加を行うと、キューブの物性を損う結果になる。

稲稈の場合、水がバインダの効果を阻害すると言う報告が、WaeltiとDobieによって1973年にされているが、麦稈について、さらに明確になった。

第1表 試験結果

バインダ	混合率 %	密度 lb/ft ³		耐久性 Rating [⊕] index [⊕]			
		液状	粉末状	液状	粉末状	液状	粉末状
オルザン	1.0	30.7	30.1	52	72	129	170
	2.5	35.1	34.7	87	62	266	124
	5.0	34.0	30.1	91	65	286	121
ホエー	1.0	30.9	30.7	54	51	91	108
	2.0	30.2	29.3	57	60	127	149
	3.0	29.8	26.8	56	58	110	130
オールボンド	0.625	28.6	28.2	47	52	73	69
	1.25	25.2	20.6	48	32	78	51
	1.9	20.5	23.0	26	44	35	89
	2.5	19.3	22.9	39	46	59	72

注 材料水分7% ⊕Rating 80~90良、90~100優

⊕Index 300~350優

これらの結果より、ホエーとオールボンドは麦稈のバインダとして不適當であると考えられる。一方Waelti, Dobieは1971年に、Dobie, Carnegieは1972年に、このホエーとオールボンドは、稲、麦稈以外の材料に対しては有効であると、報告している。

液体状バインダの供給装置

本試験において、液体バインダの方が、稲、麦稈に対し粉末状バインダより有効であることを知った。実用に際し問題なのは、供給される材料の量の変動するのに対し、材料の0.25~2.5%のバインダを供給することである。

カリホルニア大学において、バインダの供給量を変えることのできる定置式の試験装置が開発された。装置は、吐出量が可変(0~15 gr/分)なポンプ、タンク、バルブ、バイパス等より成っている。流量計は0~5 (gr/分)の指示計が装置されている。ポンプは、希望する流量が吐出するよう

調節できるが、0.5 gr/分以上の流量で良い性能を発揮する。

要 約

バインダについて試験を行った。オルザンのみが麦稈に対して有効であった。しかもオルザンは液状にした時効果的であった。

ホエーおよびオールポンドは、牧草には有効なバインダであるが、麦稈には不適であった。

(北大農学部 伊藤 和彦)



第14回大会(現地研究会)風景-2

(北オホーツク畜産センターにて、左手はヘイタワー。48.9.18)

粗飼料成形機の静置型と圃場型の比較

Comparison of Stationary and field Cubing of Forage

D.G. Curley, J.B. Dobie, and P.S. Parsons
Transactions ASAE, 16:361-366, 1973

注 本研究は、圃場で完全に乾燥ができ上がったアルファルファ等の材料の成形作業に関する研究であり、人工乾燥部分は一切含んでいないことを明記しておく。

近年、アメリカ西部における成形粗飼料の生産は増大している。カリフォルニアにおいては、もつばらアルファルファ乾草か、それに濃厚飼料を混ぜたものの成形に限られている。カリフォルニア、飼料及び家畜リポートサービス(California Crop of Livestock Reporting Service)の発表によると、1970年のカリフォルニアのアルファルファキューブの生産は485,000トンであり、これはカリフォルニアのアルファルファの約7%に当たるといふ。更に1971年には、この生産量は537,000トンに増大すると見積っている。圃場型のキューバーの実用的使用は1960年に始められた。一方、最初の静置型キューバーは、この4、5年後に使用されるようになった。そしてこの静置型キューバーは1969年に普及し始めたのだが、この年に設置された機械のほとんどはフルシーズン使用された訳ではなかった。

1970年現在、カリフォルニアでは、およそ130台の圃場型キューバーと10基の静置型キューバーが操業していた。図-1、2は刈取り、集草以後の装置と作業を模式的に示したものである。これらの作業についてはすでに1964年カーレイ(Curley)とドウビー(Dobie)、1961年ドウビー、1970年カーレイとドウビーの報告書に述べられている。

本研究の目的は、圃場型と静置型の成形作業の総合的比較を試みることにあり、次の事柄に注目して行った。

a) 作業特性もしくは作業性能 b) 経済性、即ち、性能の直接的単価への影響

ここに静置型キューバーについては普及年数及び普及台数が比較的少ないために、データはある程度限られた範囲のものであることをわかっておく。

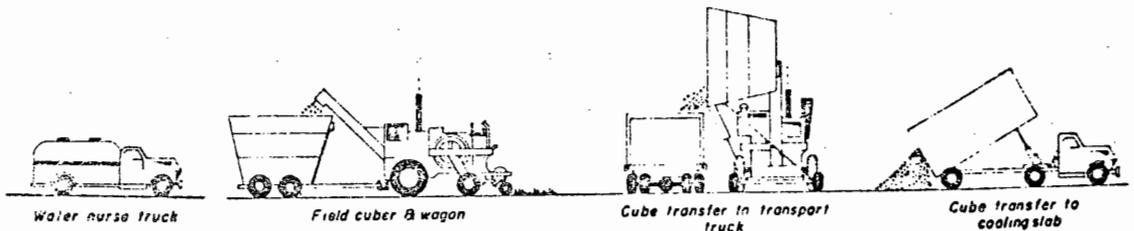
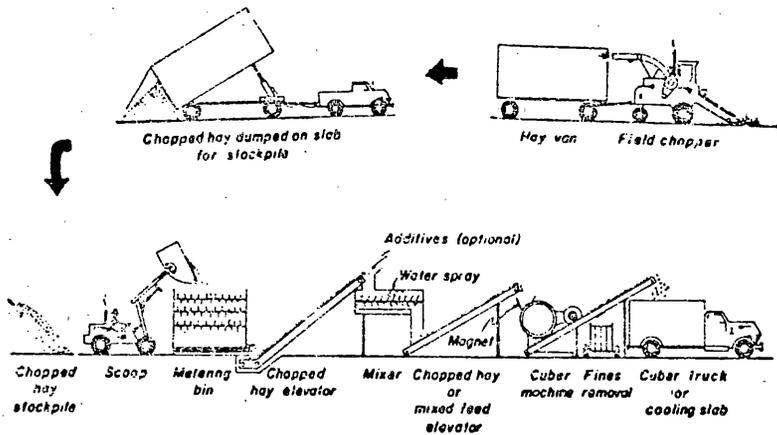


図-1 圃場型キューバー作業体系



図一 静置型キューバー作業体系

1 作業特性

この二方式を比較するのに、従来通り、一般に行われている作業特性の比較方法で行う。

(1) 時間当たり能力及び作業時間

圃場型キューバーには生産性に影響する沢山の変動要素がある。その中で天候および、天候が乾草水分に与える影響は、最も重要な要素であるがコントロールが困難である。これに比して、ある程度のコントロールが可能な要素としては、灌漑の時期や土壌水分を含めた一般の圃場条件、そして圃場の凹凸等を含む。

静置型キューバーにおいては、圃場における細断作業がキューバーに対して十分な材料の供給を維持できるならば、圃場環境や、天候の変化の直接的影響を避けることができる。従って、静置型キューバーにおいては機械的最大能力に近い出力を維持し得る。又、材料水分も一定化でき、従って、最適水分で機械に供給することができる。このことが、一般に静置型キューバーの能力を50%以上増加させている理由である。

これらの両タイプのキューバーの能力は、諸条件、管理によって差異はあるが、圃場型で時間当たり平均4トン、静置型で同じく6.5~7トンが充分期待できよう。

圃場型キューバーの作業時間は、材料が露でぬれることのない日中のみに限られる。この時間は一般にセントラルバレー (Central Valley) 地方北部で8時間、同南部及び砂漠地帯で12時間程度である。これに対し、静置型キューバーでは材料の供給が充分である限り、24時間操業も可能である。又、今までは交代制が一日の労働時間の限度であった。

年間作業日数はいつれのタイプにおいても、キューブの生産量に大きく影響を与える要素である。カリフォルニアの牧草の成育期間は、季節とともに各地方によって異なる。圃場型、静置型にかかわらず、新鮮な牧草の供給できる間の作業日数は、セントラルバレー北部で80日、南部及び砂漠地帯で120日程度である。

静置型のものについては、細断乾草を堆積して置くか、もしくはペールした乾草を使うことによって作業日数を延長することもできる。シーズンオフに使用する材料を堆積するためには、雨露を

さけるための大きな貯蔵施設を要する。ペールを使用することは、材料費が高くなる。

いづれにしても、作業日数を長くする場合には、少なくとも高価な材料費を相殺するまで全体の経費を下げなければならない。

これら2つの方法が行われている例がいくつかある。

(2) 完全配合成形飼料の生産

粗飼料に補足飼料を加えた完全配合成形飼料には多くの注目が払われている。給餌時間短縮、労力の節減、飼料の栄養バランスの正確なコントロール等が可能であるということで、畜産学者は、乳牛の完全配合成形飼料に対して特別な興味を示している。(Bath 1969)、補足飼料の添加は静置型キューバーでは容易にできるが、圃場型キューバーでは、これら混入材料の運搬、補充が容易ではない。

(3) その他の問題点

静置型においては、天日乾燥が充分にできないような地域においては、人工乾燥を附帯させることができる。圃場乾燥時間が充分とれない場合に、キューバーをシーズン中、連続運転を可能ならしめるため、人工乾燥機が用いられる。しかし、これはキューブのトータルコストを高くすることになる。

これらキューバーは主として荳科草の成形のために設計されたものであるが、他の材料、特に、麦ワラ、綿クズのような農業副産物の成形に利用することも可能である。中でも静置型キューバーはより適している。というのは、これらの材料は成形前に粘着剤が添加され、攪拌されることがあり、静置型キューバーはこれらの作業により適している。

給餌の立場からすると、キューブの中のペール用針金やクズ鉄の混入はさほど頻繁に問題になる訳ではないが、磁石や金属除去装置の備え付けは、静置型のキューバーの方が容易である。

成形材料は、比較的広い範囲の地域から供給されるものであるが、圃場型のキューバーの場合、貯蔵作業を含む全作業の体系を変え、材料の運搬距離を短縮する。このようなことは、静置型キューバーでは不可能なことである。現在、静置型でもある一つのタイプの場合には動力はディーゼルエンジンで得られ、装置全体を容易に移動できる。

圃場型キューバーの場合、複数のキューバーを使用するため、保守管理や修繕の際、作業全体を全くストップさせてしまう危険性は少ない。

例えば、静置型キューバーの場合、キューバーは1台であり、このキューバーの故障により作業は全体が完全にストップしてしまうが、圃場型においては1台のキューバーの故障は、全体の作業の一部分の停止ですむ。とはいっても、静置型キューバーの場合も、キューバーの故障で作業時間が延期されても延期された時間に使うべき材料の細断、堆積の作業は続けられる。

労力的には、圃場型キューバーの方が、いく分少ないようである。表-3では、このことについて、静置型キューバーの場合、0.78人時/トンであるのに対し、圃場型は、0.57人時/トンであることを示している。これはほぼ同じ年間生産量を上げるためには、1日当たり約2.5人役の労力差がでることを示している。

2 経済的比較

コストは、これらのキューバーの経済的比較の上では最も重要な項目である。次に記すコストに関する情報は、カリフォルニアにおけるキューバーに関するいくつかの研究文献によるものであり、刈取りから貯蔵出荷に至る総ての経費に関する情報を含んでいる。表1～2は、二型式のキューバーのコスト計算の基礎となるべきデータの抜粋である。又、これらの表は、各装置の価格、性能、修繕費率についても示してある。これらの比較における各作業コストとは、固定費と変動費の二つの部分に分けて現わせる。これらのコストを算出するのにいくつかの公式が使用された。(Dobie et al 1964)

固定費とは、減価償却費、利息、税金、保険、一定の管理費を含む。これらは、機械の生産性とは関係なく、かかってしまうものである。

表一1 圃場型キューバーの経費計算の基礎データ

作業及び機械名	台数 単価		耐用年数	動力	機械性能			エネルギー消費量	労力 人	修繕率 購入価格%/hr
	台	百ドル			年	トン/hr	hr/年			
刈取り										
自走式14フィートスワサー	1	85	5	ガンリンエンジン	8	750	6	7.6ℓ/hr	1	0.03
圃場成形										
J D自走式キューバー	1	378	5	ディーゼルエンジン	4	1,250	5	30.3 "	1	0.015
水運搬										
1900ℓタンク車	1	40	10	ガンリンエンジン	16	1,250	20	7.6 "	1	0.012
キューブ運搬										
8トンドンプトラック	1	65	8	ガンリンエンジン	4	1,250	5	11.4 "	1	0.012
キューブ貯蔵										
貯蔵庫	1	250	30		—		5			—
モータスクープ	1	120	10	ガンリンエンジン	20	60	12	15.1 "		0.01
5hpエレベータ	1	25	10	モータ	20	60	12	1KWH/hp		0.02
ハカリ	1	45	20		—		12			0.01

表-2 静置型キューバーの経費計算の基礎データ

作業及び機械名	台数	単価	耐用年数	動力	機械性能			エネルギー消費量	労力	修繕率
					トン/hr	hr/年	千トン/年			
		台百円	年					人	購入価格%/hr	
刈取り										
自走式14フィートスワサー	1	85	5	ガソリンエンジン	8	750	6	7.6ℓ/hr	1	0.03
集草										
40hpトラクタ	1	40	10	ディーゼルエンジン	20	300	6	9.5ℓ/hr	1	0.01
サイドレーキ	2	16	10		20	300	6			0.07
圃場細断及び搬送										
85hpトラクタ	1	8625	10	ディーゼルエンジン	10	600	6	15.9ℓ/hr	1	0.01
PTO 駆動チヨッパー	1	35	3		10	600	6			0.03
ワゴン	3	5723	10		3.23	600	2			0.01
1トントラック	1	43	3	ガソリンエンジン	10	600	6	11.4	1	0.012
静置成形										
JD静置型キューバー	1	13125	8		7	1,714	12		2	0.02
150hpモータ	1	25	20	モータ		1,714	12	1KWH/hp		0.01
パワーコントロール	1	45	20			1,714	12			0.01
モータスクープ	1	120	10	ガソリンエンジン	20	600	12	15.1ℓ/hr		0.01
20hpモータ付メータリングビン	1	60	10	モータ	7	1,714	12	1KWH/hp		0.02
5hpモータ付30フィートコンベア	1	15	10	モータ	7	1,714	12	1KWH/hp		0.02
10hpモータ付ミキサ	1	15	10	モータ	7	1,714	12	1KWH/hp		0.02
5hpモータ付30フィートコンベア	1	15	10	モータ	7	1,714	12	1KWH/hp		0.02
5hpモータ付40フィートコンベア	1	20	10	モータ	7	1,714	12	1KWH/hp		0.02
磁石	2	12	20			1,714	12			0.01
2トンドンプトラック	1	50	10	ガソリンエンジン	7	1,714	12	7.6ℓ/hr		0.012
30トン用スケール	1	45	20				12			0.01
アスファルト床	2500平方フィート	75	10				12			
キューブ貯蔵										
貯蔵庫	1	250	30				5			
モータスクープ	1	120	10	ガソリンエンジン	20	600	12	15.1ℓ/hr		0.01
5hpモータ付コンベア	1	25	10	モータ	20	600	12	1KWH/hp		0.02
30トン用スケール	1	45	20				12			0.01

表一三 圃場型キューバー（2台）と静置型キューバー（1基）の施設投資額

機 械 名	必要台数	圃場型キューバー	静置型キューバー
自走式14フィートスワッサー	2台	17,000ドル	17,000ドル
トラクターとサイドレキ2台	1式	—	7,200 "
圃場型キューバー	2台	75,600 "	—
水運搬タンク車	1台	2,000 "	—
キューブ運搬用ダンプトラック	2台	13,000 "	—
圃場細断用チョッパー	2台	—	7,000 "
チョッパー用トラクタ	2台	—	17,250 "
細断草運搬ワゴン	6台	—	34,338 "
同 トラック	2台	—	8,600 "
静置型キューバー(含附帯設備)	1基	—	56,825 "
キューブ貯蔵庫(含搬送設備)	5,000トン用	63,000 "	63,000 "
計		170,000 "	211,213 "

※ 両方式とも年間生産量はほぼ同じとして、表1、2から算出。

固定費は、購入時の経費に対するパーセントで算出され、次式が使われた。

$$\text{固定費/トン} = \frac{(D+T+F)MP + 3.5(MP+SV(\text{ドル}))}{100 \times \text{年間生産量(トン)}}$$

MP：購入価格(ドル)

$$D：\text{減価償却率} = \frac{100 - SV(\%)}{\text{耐用年限}}$$

SV：廃棄時価格

T：税金、保険=2%

I：利息=平均価格の7%もしくは3.5(MP+SV)ドル

F：一定の管理費

変動費は、修繕費、燃料費、労賃、その他機械の運転に伴う、あらゆる出費を含む。変動費の算出式は次のようである。

$$\text{保守修繕費/トン} = \frac{R \times MP}{\text{能力(トン/hr)}}$$

$$\text{燃料、電力費/トン} = \frac{U \times P}{\text{能力(トン/hr)}}$$

$$\text{労賃/トン} = \frac{L \times WR}{\text{能力(トン/hr)}}$$

R：修繕費(購入価格に対する1時間当りの%)

U：燃料、電力量

P : 燃料、電力の単価

L : 労力(人数)

WR : 労賃(ドル/hr)

固定費、変動費を合わせると、総経費が次式で考えられる。

$$\text{総経費/トン} = \frac{(D+T+F)MP+35(MP+SV(\text{ドル}))}{100 \times \text{年間生産量(トン)}} + \frac{R \times MP + U \times P + L \times WR}{\text{能力(トン/hr)}}$$

これらの使用機械の中のある部分は、成形作業のない時には他の作業に使われるものもあり、これらの経費は一部分のみを成形のための経費として含めた。これらの機械は、水運搬用トラック、モータースクープ、集草用トラクタ、秤である。これらの機械の総稼働時間の約半分が成形作業に使われた分である。

圃場型、静置型のいずれにおいても、年間生産量の約半分を貯蔵するための施設が附随していた。しかし、更に2,500トンの貯蔵分の増量に対する施設が用意された。貯蔵コストは、平型貯蔵施設を基準とした場合、トン当たり5平方フィートを要し、1平方フィート当たり2ドルとなる。静置型キューバーの場合、成形前の材料の堆積場として2,500平方フィートのアスファルト床がついていた。

キューブの貯蔵のための労賃負担は特に要らなかった。というのは、この作業は一般に圃場型キューバーではダンプトラックの運転手、静置型キューバーでは、キューバーのオペレータによって処理されたから。

この経済性の比較は、圃場型キューバー1台の最大生産能力を年間5,000トンとしており、これは時間当たり4トンとし年間1,250時間稼働するものとしてである。又、静置型キューバーでは年間最大12,000トン迄は確実であるが、稼働時間ならびに日数を長くすれば、より多く生産することも可能であろう。

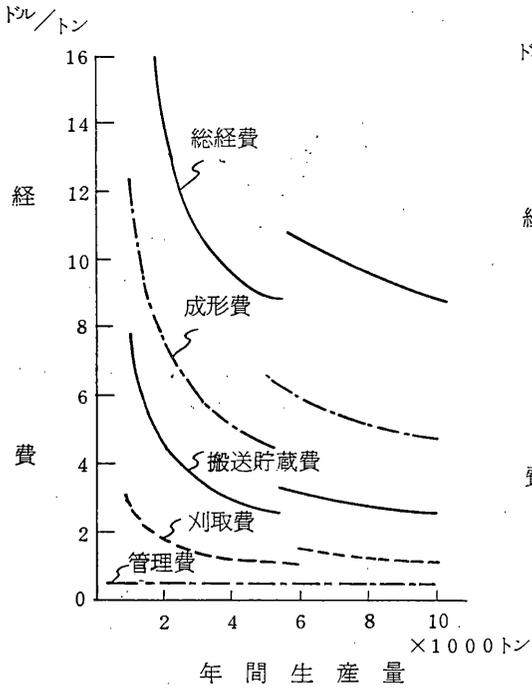
12,000トンの最大生産量を達成するには、1日17時間、2交代制の労力を要し、時間当たり平均7トンを生産しなければならない。いずれのタイプのキューバーにおいても最大生産量達成には、年間100日稼働を基本とされている。

第3表は、静置型キューバー1台と圃場型キューバー2台の夫々の投入資金の比較である。前出の数値だと、この圃場型キューバー2台では年間10,000トン、静置型キューバーでは同じく12,000トンの生産が可能であろう。投入資金は静置型の方が多く40,613ドルである。

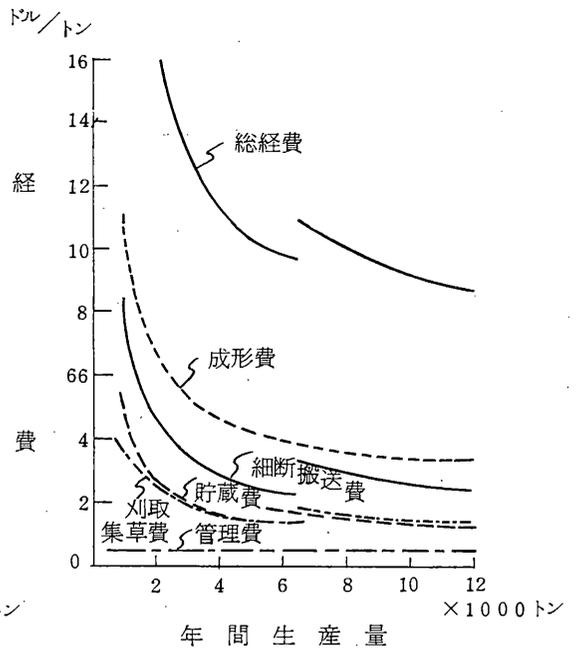
図-3、4、5には、キューブのトン当たり経費が示されている。図-3は圃場型キューバーのものである。この図はキューブの圃場から貯蔵施設までの運賃と、貯蔵費は一緒にしてある。又、水の運搬費は成形費に含まれている。

図-4は、静置型キューバーのものである。この図においては、サイドレーキでの集草作業費は、スワースイング費に含まれ、一本の曲線に示した。このスワースイング費や貯蔵費は、いずれのタイプのキューバーでも、同じものである。又、管理費、交通費、記帳費もいずれのタイプのキューバーにも支払われ、これはトン当たり0.5ドルの管理費として示した。

図-5の総経費の比較であるが、全体に圃場型キューバーの方が安くついている。但し、5~6千トンの附近で、一部逆転している点は(曲線が不連続になっている点)は除く。6,000トン以上の生産量のところでは、トン当たり35~40セントの差異を生じている。この点は静置型キューバーの



図一三 圃場型キューバー経費

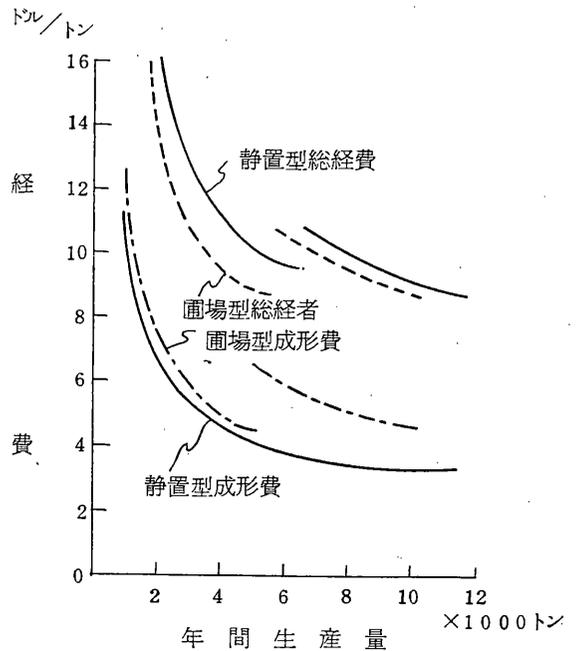


図一四 静置型キューバー経費

生産量を圃場型より年間1,000トン増大することによって消去できる。更に、1,000トン以上の生産増をすれば、静置型の方が却ってコスト的に安くつくようになる。刈取り、集草とか貯蔵とか管理とかの附帯作業を除いた。成形作業の経費においては、圃場型キューバーの方が高がついている。

又、この図において曲線が不連続になっているのは、大型機の台数が増えた時点であり、製品の増大に伴う経費の増大によるものである。このことは製型機の最大能力もしくはそれに近い点が、いかにこの作業システム中で重要になってくるかをも示している。

ちなみにカルフォルニア大学農業講座出版の“アルファルファ収穫に関する経費”(AXT346)には、より細かい項目に関する経費について示されている。



図一五 圃場型、静置型の成形費の比較

3 総 括

圃場型キューバーの性能については、広い地域での数々の数年に及ぶ経験から十分に確実なものである。圃場型キューバーの場合、天候的に恵まれれば、年間5,500トンの最大能力を発揮できるが、平均ではおよそ4,000トンである。

静置型キューバーの場合、台数、経験年数等、圃場型に比べると限定されるが、1日17時間、年間100日の稼働を基本とすると次のようになる。即ち、年間平均10,000トン、最大で12,000トンの生産量が期待できる。更に、静置型キューバーにおいては、稼働時間、稼働日数、又は経済的に可能なところでは、材料の一時貯留等によって生産量をより増大することは可能である。

この経済的分析結果は、静置型キューバーのアルファルファ成形総経費が平均年間生産水準において劣っていることを示している。より高くつく附帯作業に伴う高額な総投資額は、静置型のキューバーの生産量の増大を相殺してしまう傾向がある。

ここに静置型キューバーは圃場型に較べて、完全配合飼料の成形や、粘着剤、又は栄養添加物の混入を要する材料の成形を行う場合、より容易であり適応性が大きい利点がある。

(北大農 大西 吉久)

References

1. Bath, Dr.D.L.1969.Feeding Complete rations to dairy cows. Mimeo Presentation at California Grain and Feed Assoc. Convention May.
2. Curley, R.G and J.B.Dobie,1964. Systems for handling wafered hay. TRANSACTIONS of the ASAE 7(3):326~328.
3. Dobie, John B.1961. Production of hay wafers. AGRICULTURAL ENGINEERING 42(12):692~695, December.
4. Dobie, J.B and R.G Curley.1970.Materials handling system for stationary hay cubing.ASAE Paper No.70-316, ASAE, st. Joseph, Mich 49085.
5. Dobie, J.B., R.G.Curley and R.S.Parsons.1964 Economics of hay waféring. AGRICULTURAL ENGINEERING 45(2):74~77, Feburary.

50年度の役員を別紙のとおり選出承認された。

④ 昭和49年度第1回評議員

5月29日、雪印パーラーにおいて評議員20名、幹事3名が出席し、本年度の事業計画などを討議した。現地研究会は9月18、19日に農林省十勝種畜牧場の無窓牛舎などの展示施設見学を中心に、またシンポジウムは12月に札幌市において開催することを決定した。

(なお、現地研究会の日程はその後諸般の事情により1日繰上げて9月17日、18日に変更した)

(2) 会計報告

48年度会計報告

(昭和48年4月1日～昭和49年3月31日)

一般会計

(単位:円)

収 入		支 出	
前年度より繰越	67,296	会報第8号発行費	160,000
個人会費	161,500	現地研究会費	52,200
{ 300円×16=4,800 500円×310=155,000 端数..... 1,700		{ バス代補助 30,000 謝 礼 13,000 資料印刷 9,200	
賛助会費	150,000	シンポジウム費用	33,350
{ 5,000円×24=120,000 10,000円×3= 30,000		{ 会場費 20,350 謝 礼 13,000	
会報売上げ	30,500	通信費	45,603
予金利子	9,458	会議費	24,870
雑収入	670	事務費	22,599
		次年度繰越	80,802
計	419,424	計	419,424

特別会計 (単位:円)

収 入		支 出	
前年度より繰越	262,310	次年度繰越	265,310
48年度指針売上げ	3,000		
計	265,310	計	265,310

監査報告

昭和48年度の会計監査の結果、間違いのないことを認めます。

昭和49年5月24日

森 田 修 ㊟
桜 井 允 ㊟

北海道家畜管理研究会

役員名簿

(任期 昭和49年4月～51年3月)

氏名	所 属	氏名	所 属
会 長		八 戸 芳 夫	北大農学部
広 瀬 可 恒	北大農学部	桃 野 作次郎	同 上
副会長		三 浦 四 郎	北大獣医学部
吉 田 富 穂	北大農学部	鈴 木 省 三	帯広畜大
評議員		高 畑 英 彦	同上
伝 法 卓 郎	北海道開発局	西 埜 進	酪農学園大学
厚 海 忠 夫	道庁農務部	吉 田 一 男	専修大北海道短大
和 田 晴	同 上	山 口 晃 甫	北農中央会
新 谷 富 雄	同 上	武 田 明	北海道農業開発公社
三 股 正 年	北農試草地開発第1部	小 林 道 彦	北海道酪農協会
大 槻 清 彦	〃 畜産部	今 淵 宗 男	ホクレン
谷 喜久次	〃 農業物理部	安 部 重 之	同上
高 瀬 昇	〃 畑作部	後 藤 美 城	北海道家畜改良事業団
上 野 曄 男	十勝種畜牧場	遠 藤 清 司	北海道畜産会
斎 藤 亘	道立中央農試	安 岡 鎮 雄	北海道農電協議会
山 田 勝 美	同 上	日 下 宏	雪印乳業㈱
松 村 宏	道立新得畜試	監 事	
高 倉 正 臣	道立滝川畜試	平 賀 即 稔	北海道畜産会
平 沢 一 志	道立根路農試	桜 井 允	道立中央農試
藤 田 保	道立天北農試	幹 事	
小 崎 正 勝	道庁専門技術員	(庶務)小竹森訓夫	北大農学部
大根田 襄	同 上	(会計)池内 義則	同 上
岡 村 俊 民	北大農学部	(編集)朝日田康司	同 上

なお、顧問として次の各氏をお願いしております。

道農務部長、三田村健太郎氏、常松栄氏、横山偉和夫氏。

会 員 名 簿

(昭 和 4 9 年 7 月 1 日 現 在)

普 通 会 員

氏 名	郵便番号	住 所
(A)		
安 部 重 之	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン地域開発部
安 達 博	089-01	上川郡清水町字清水南3条2丁目 十勝西部地区農業改良普及所
相 田 隆 男	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
青 山 順 一	065	札幌市東区北19条東4丁目 北原電牧株式会社
赤 松 勉	096	名寄市西4条南3丁目
天 野 憲 典	082	河西郡芽室町新生 北海道農業試験場畑作部
浅 川 英 夫	070	旭川市6条9丁目 旭川市役所
浅 原 敬 二	087	根室市常盤町 根室支庁産業課
朝日田 康 司	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部畜産学科
荒 川 裕 一	044	虻田郡俱知安町北4条東8丁目 中後志地区農業改良普及所
厚 海 忠 夫	060	札幌市中央区北3条西6丁目 道庁農務部
安 宅 一 夫	069-01	江別市西野幌582 酪農学園大学
安 藤 道 雄	080-01	河東郡音更町大通5丁目 十勝北部地区農業改良普及所
(B)		
坂 東 健	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
(D)		
出 村 忠 章	098-33	天塩郡天塩町字川口 北留萌地区農業改良普及所
堂 腰 純	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
伝 法 卓 郎	060	札幌市中央区北3条4丁目 北海道開発局農業調査課
(E)		
榎 本 博 司	094	紋別市幸町6丁目 西紋東部地区農業改良普及所
榎 本 泰 明	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
遠 藤 清 司	060	札幌市中央区北4条西7丁目 北海道畜産会
(F)		
古 谷 将	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
古 屋 将 邦	080-14	河東郡上士幌町児童会館内 十勝北部地区農業改良普及所 上士幌駐在所
藤 井 健 治	098-17	紋別郡雄武町字末広町 雄武町役場
藤 本 義 範	098-33	天塩郡天塩町字川口 北留萌地区農業改良普及所

氏名	郵便番号	住所
藤田 裕	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学酪農学科
藤田 昭三	069-15	夕張郡長沼町1区 道立中央農業試験場農業機械部
藤田 保	098-57	枝幸郡浜頓別町 道立天北農業試験場
福原 正人	060	札幌市中央区北2条西4丁目 三井ビル内 日配札幌駐在所
福家 正直	055-01	沙流郡平取町 日高西部地区農業改良普及所
(G)		
郷司 昭夫	052	有珠郡伊達町末永9 有珠地区農業改良普及所
後藤 美城	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレンビル 北海道家畜改良事業団
(H)		
八戸 芳夫	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部畜産学科
橋立 賢二郎	089-01	上川郡清水町南3条2丁目 十勝西部地区農業改良普及所
橋本 孝信	086-11	標津郡中標津町東4条北3丁目 北根室地区農業改良普及所
橋爪 徳三	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学酪農学科
端 俊一	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
早川 正男	085	釧路市浦見町 釧路支庁
早川 晋八	081	上川郡新得町福山 狩勝牧場
早川 政市	082	河西郡芽室町新生 北海道農業試験場畑作部
早川 勝彦	098-33	天塩郡天塩町川口 北留萌地区農業改良普及所
芳賀 六男	593	大阪府堺市平岡町183-6 マンション平岡303 (長瀬産業KK)
花ヶ前 薫	098-57	枝幸郡浜頓別町字戸出 宗谷家畜保健衛生所
東 勝利	064	札幌市中央区南19条西12丁目 榊ニットウ
東山 啓三	044	函館市赤川通町205 函館地区農業改良普及所
広瀬 可恒	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部畜産学科
平賀 即稔	060	札幌市中央区北4条西7丁目 北海道畜産会
平沢 一志	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
平山 秀介	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
平田 征男	080	帯広市大通南7丁目4番地 道東クボタ農機販売KK
堀口 郁夫	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
干場 秀雄	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
干場 信司	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
細川 泰二	135	東京都江東区東雲1-9-31 三菱製鋼㈱機械事業部
(I)		
今淵 宗男	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン畜産事業本部
伊藤 鉄太郎	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
伊藤 道秋	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
伊藤 和彦	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科

氏名	郵便番号	住所
池 盛 重	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
池 内 義 則	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
石 井 俊 貞	089-38	足寄郡足寄茅登市街 足寄役場茅登支所
石 坂 光 男	098-33	天塩郡天塩町川口 北留萌地区農業改良普及所
石 束 宣 明	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場物理部
五十嵐 辰 夫	180	武蔵野市八幡町2-3-14 鉄興社中央研究所
五十嵐 義 任	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
井 谷 定 幸	098-16	紋別郡興部町 興部町役場農林課
井 芹 靖 彦	080-01	河東郡音更町大通5丁目 十勝北部地区農業改良普及所
市 川 舜	069-01	江別市西野幌582 酪農学園大学
市 川 武 雄	098-57	枝幸郡浜頓別町旭ヶ丘 宗谷家畜保健衛生所
猪野毛 好	061-13	恵庭市島松仲町 石狩南部地区農業改良普及所 広島駐在所
入 沢 充 穂	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
市 丸 弘 幸	086-11	標津郡中標津町東4西2 北根室地区農業改良普及所 標津駐在所
(K)		
門 脇 博	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場物理部
帰 山 幸 夫	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
上 出 純	098-57	枝幸郡浜頓別町 道立天北農業試験場
亀 岡 敏 彦	070	旭川市8条12丁目 旭川開発建設部
籠 田 勝 基	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
海江田 尚 信	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン畜産事業本部
加 勢 孝	060	札幌市中央区北4条西6丁目 北海道開発コンサルタント株式会社
金 川 博 光	077	留萌市高砂町 留萌開発建設部
金 川 直 人	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
唐 橋 需	365	埼玉県鴻巣市大字鴻巣1227 農事試験場作業技術第2研究室
柏 木 甲	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
堅 田 彰	020-01	盛岡市下厨川字赤平 東北農業試験場畜産部
川 上 忠	071-14	上川郡東川町西4号南1番地 東川町農業協同組合
川 上 克 巳	069-01	江別市西野幌 酪農学園大学
河 崎 嵩	086-11	標津郡中標津町字茶志骨パイロット
川 島 洋 三	096	名寄市西4条南2丁目 名寄地区農業改良普及所
川 原 敬 治	099-14	常呂郡訓子府町駒里 ホクレン種畜改良牧場
釜 谷 重 孝	098-33	天塩郡天塩町川口 北留萌地区農業改良普及所
木 原 義 正	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
菊 地 力	074	深川市7条7番2号 北海道電力深川営業所
菊 池 富 治	044	倶知安町南3条東8丁目 中後志地農業改良普及所

氏名	郵便番号	住所
木下善之	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
桐山優光	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
北誠	061-05	樺戸郡月形町役場内 空知中部地区農業改良普及所
北村方男	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
北守勉	098-57	枝幸郡浜頓別町 道立天北農業試験場
小竹森訓央	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部酪農科学研究施設
小林久男	061-01	札幌市豊平区里塚278 日熊工機株式会社
小林道彦	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内 北海道酪農協会
小松芳郎	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
小南豊	089-36	中川郡本別町仙美里 道立農業講習所
小崎正勝	060	札幌市中央区北3条西6丁目 北海道農業改良課
日下博	060-91	札幌市東区苗穂町36 雪印乳業(株)酪農部
朽木太一	071-14	上川郡東川町西4号南1番地 大雪地区農業改良普及所東川駐在所
久米小十郎	069-01	江別市西野幌582 酪農学園大学
黒沢不二男	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
黒沢弘道	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
近藤知彦	041-12	亀田郡大野町 道南農業試験場
工藤吉夫	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
(M)		
松明繁夫	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
松居勝広	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
松田従三	060	〃
松田俊幸	055-01	沙流郡平取町本町 日高西部地区農業改良普及所
松見高俊	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
松村宏	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
松岡栄	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学酪農学科
松井武志	085-11	阿寒町鶴居村幌呂 幌呂農業協同組合
松川五郎	060	札幌市西区琴似町山の手6条1丁目
松本圭右	087	根室市常盤町3丁目28番地 根室支庁経済部産業課草地係
松本達夫	060	札幌市中央区北2条西19丁目 札幌開発総合庁舎内(財)北海道開発協会
松谷隆志	098-55	枝幸郡中頓別町 宗谷中部地区農業改良普及所
松沢裕一	088-23	川上郡標茶町川上町 釧路北部地区農業改良普及所
松山竜男	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場物理部
蒔田秀夫	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
目黒勝春	067	江別市1条2丁目江別市農協内 石狩南部地区農業改良普及所

江別駐在所

氏 名	郵便番号	住 所
目 黒 義 亮	098-33	天塩郡天塩町 天塩町役場産業課
峰 崎 康 裕	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
水 戸 東 治	099-21	常呂郡端野町2区 端野農協
三 上 鼻	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場
三 浦 四 郎	063	札幌市西区発寒3-3-186
三 島 哲 雄	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
三 品 賢 二	077	留萌市高砂町 南留萌地区農業改良普及所
三 股 正 年	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場草地開発第一部
光 本 孝 次	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学酪農学科
溝 浩	069-01	江別市西野幌582 酪農学園大学
官 本 啓 二	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
宮 沢 香 春	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場草地開発第一部
宮 沢 典 義	335	埼玉県蕨市北町1-26-21 日本車輛廠寮
桃 野 作次郎	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業経済学科
桃 野 寛	060	” ” ” 工学科
森 二三男	089-15	河西郡更別村字更別南2線92番地 十勝南部地区農業改良普及所 更別村駐在所
森 勉	098-33	天塩郡天塩町字川口 北留萌地区農業改良普及所
森 絳 照	060	札幌市中央区北3条西3丁目富士ビル 三晃化学㈱
森 糸 繁太郎	049-56	虻田郡虻田町入江 公宅10号
森 田 修	069-01	江別市大麻東町21-8
棟 方 博 也	060	札幌市北区北10条西4丁目 北海道開拓農業連合会
村 井 信 仁	082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場
村 上 明 弘	098-41	天塩郡豊富町大通り 宗谷北部地区農業改良普及所
(N)		
中 川 忠 昭	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
中 本 憲 治	062	札幌市豊平区月寒東4条9丁目 北海道開発コンサルタントKK
中 沢 功	082	河西郡芽室町新生 北海道農業試験場畑作部
名久井 忠	082	” ”
長 野 宏	099-44	斜里郡清里町羽衣南区 斜網東部地区農業改良普及所
長 岡 英 之	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
南 部 悟	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
難 波 直 樹	329-27	栃木県那須郡西那須野町 農林省草地試験場家畜部
檜 崎 鼻	069-01	江別市西野幌582 酪農学園大学
西 部 圭 一	098-41	天塩郡豊富町西1条5丁目 宗谷北部地区農業改良普及所
西 部 慎 三	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場企画連絡室

氏名	郵便番号	住所
西本義典	080	帯広市西1条南9丁目 北農中央会十勝支部
西村充一	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
西埜進	069-01	江別市西野幌582 酪農学園大学
西塚直久	061-05	樺戸郡月形町 空知中部地区農業改良普及所月形駐在所
野田哲治	088-14	厚岸郡浜中町茶内 浜中農協
野村喬	069-01	江別市西野幌582 酪農学園大学
野村貞	068	岩見沢市並木町22 空知中央地区農業改良普及所
納田裕	086-11	標津郡中標津町東4条北3丁目 北根室地区農業改良普及所
(O)		
岡村俊民	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
岡本明治	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学草地生態学教室
岡本全弘	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
岡本喜代治	086-16	標津郡根室標津町役場 農林課
越智光正	071-05	上川郡上富良野町役場内 農業改良普及所
越智勝利	061-01	札幌市豊平区東月寒27 北海道家畜改良事業団道央事業所
奥村隆雄	135	東京都江東区東雲1-9-31 三菱製鋼(株)機械事業部
及川寛	081	上川郡新得町 新得畜産試験場
小野哲也	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
小野瀬勇	088-23	川上郡標茶町桜町 釧路北部地区農業改良普及所
大橋忠	048-17	虻田郡留寿都村字留寿都 南羊蹄地区農業改良普及所 留寿都駐在所
大橋和政	089-15	河西郡更別村字更別南2条92番地 十勝南部地区農業改良普及所
大西吉久	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
大岩良	080	帯広市北14条南6丁目 十勝家畜保健衛生所
大久保正彦	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部畜産学科
大浦義教	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター 北海道酪農検査所
大森昭二	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
大根田襄	060	札幌市中央区北3条西7丁目 北海道農業改良課専技室
大川勇三郎	101	東京都千代田区大手町1-8-3 全農東京業務支所
小川薫	097	稚内市大黒2丁目 ホクレン稚内支所
小川博	071-02	上川郡美瑛町中町2丁目 大雪地区農業改良普及所
近江嘉博	098-57	枝幸郡浜頓別町旭ヶ丘 宗谷家畜保健衛生所
近江谷和彦	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
小倉紀美	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
奥田信義	065	札幌市東区苗穂町36 サツラク農協
(S)		
佐野信一	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場

氏名	郵便番号	住所
匂坂昭吾	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
沢村浩	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場草地開発第一部
沢口明	059-24	静内郡静内町字御幸町 日高中部地区農業改良普及所
沢口則昭	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン種苗課
斎藤亘	069-13	夕張郡長沼町北長沼 道立中央農業試験場農機部
斎藤斉	057	浦河郡浦河町堺町83-1 日高東部地区農業改良普及所
斎藤利雄	098-33	天塩郡天塩町川口 北留萌地区農業改良普及所
斎藤和郎	069-01	江別市南樹町2番地R19-24
酒井義広	099-21	常呂郡端野町字端野 端野農協
桜井允	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場畜産部
佐原浩二	591	堺市北条町2丁436の19
佐藤博	060	札幌市北区北18条西9丁目 北大獣医学部
佐藤繁雄	088-23	川上郡標茶町字川上町 釧路北部地区農業改良普及所
佐藤実	086-02	野付郡別海町字西別 南根室地区農業改良普及所
佐藤拓次郎	079-01	美瑛市美瑛1610-1 専修大学北海道短期大学
佐藤忠昭	056-01	静内郡静内町字御園 農林省新冠種畜牧場
佐藤正三	098-57	枝幸郡浜頓別町 道立天北農業試験場
関谷 皓	080	帯広市大通南7丁目 北海道クボタトラクタ販売株式会社
曾根章夫	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
笹島克己	069-13	夕張郡長沼町 道立中央農業試験場農業機械部
杉山英夫	060	札幌市中央区北4条西7丁目 畜産会館 北海道畜産会
住吉正次	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
首藤新一	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン畜産事業本部
鈴木省三	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学酪農学科
鈴木昇	058-02	幌泉郡えりも町字歌別 北海道襟裳肉牛牧場
佐々木春夫	034	青森県十和田市三本木字下平60 佐々木農機株式会社
寒河江洋一郎	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
背戸皓	098-33	天塩郡天塩町川口 北留萌地区農業改良普及所
赤城望也	060-91	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン種苗課
白波瀬幸男	099-01	網走市字北浜9番地 南網走農業協同組合
白井俊三	065	札幌市東区苗穂町3丁目 サツラク農業協同組合
四野見悠喜男	060	札幌市中央区北3条西7丁目水産ビル 農用地開発公団北海道支社
篠原紀世史	082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場
進藤重作	060	札幌市中央区北3条西7丁目水産ビル 農用地開発公団北海道支社
新谷富雄	060	" " 西6丁目 道庁畜産課
島田実幸	069-13	夕張郡長沼町北長沼 道立中央農業試験場農業機械部

氏名	郵便番号	住所
(T)		
多田重雄	060	札幌市北区北19条西9丁目 北大農学部第2農場
田中正俊	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
田中 慧	099-14	常呂郡訓子府町駒里 ホクレン種畜改良牧場
田中貞美	079-01	美唄市美唄1601-1 専修大学北海道短大
高井宗宏	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農業工学科
高石克巳	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン畜産資材課
高橋俊行	036	弘前市文京町 弘前大学農学部農業工学科
高橋和夫	065	札幌市東区北34条東10丁目
高橋英紀	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
高畑英彦	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
高倉正臣	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
高野信雄	329-27	栃木県那須郡西那須野町 農林省草地試験場牧草部
高野定郎	060	札幌市中央区北4条西7丁目 畜産会館内 北海道畜産会
高瀬 昇	082	河西郡芽室町新生 北海道農業試験場畑作部
高安一郎	036	弘前市文京町 弘前大学農学部
滝沢寛禎	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
武田太一	036	弘前市文京町 弘前大学農学部農業工学科
武田 明	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内 北海道農業開発公社
竹 蘭 尊	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場物理部
竹内 寛	060	札幌市中央区北3条西7丁目 北海道農業会議
丹代建男	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
谷口隆一	073	" "
寺尾日出男	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
寺島 正	098-01	上川郡和寒町農協内 士別地区農業改良普及所和寒町駐在所
戸田節郎		
鷲野 保	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場草地開発第一部
鳥山正雄	060	札幌市中央区大通西5丁目 全農札幌支所飼料畜産部
所和暢	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
泊川 宏	065	札幌市東区北19条東4丁目 北原電牧株式会社
谷 喜久次	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場農業物理部
時枝 久	070	旭川市宮下通14丁目 ホクレン旭川支所
豊川好司	036	弘前市文京町 弘前大学農学部
坪松 戒三	036	" "
土田鶴吉	089-01	上川郡清水町下美蔓 日本酪農協同農場(札幌市西区手稲富丘187-28)
土谷紀明	080-24	帯広市西21条北1丁目 土谷特殊農業機具製作所

氏名	郵便番号	住所
土谷 馨	089-36	中川郡本別町字仙美里 道立農業講習所
堤 義雄	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部畜産学科
常松 哲	079-01	美唄市美唄1610 専修大学北海道短期大学
(U)		
上田 義彦	104	東京都千代田区有楽町1丁目9番2号農林中央金庫ビル内 全酪連
上村 慶治	060	札幌市中央区北4条西2丁目 ヤンマー農機株式会社技術研究所
上山 英一	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部酪農科学研究施設
宇那木 宏昌	078-02	旭川市永山町7丁目46ノ1 全農北海道講習所
裏 悦次	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
浦上 清	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学
梅津 典昭	151	東京都渋谷区代々木1丁目37番地 酪農会館ビル オリオン機械株式会社営業部
梅田 安治	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
鶴沼 緑野	088-14	厚岸郡浜中町茶内 釧路東部地区農業改良普及所
(W)		
鷺田 昭	060-91	札幌市東区苗穂町36 雪印乳業株式会社酪農部
和田 晴	060	札幌市中央区北3条西6丁目 道庁酪農草地課
渡辺 寛	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
渡辺 正雄	098-57	枝幸郡浜頓別町 浜頓別町北オホーツク畜産センター
渡辺 信吾	060	札幌市中央区北1条西17丁目北都ビル 北海キセキ農機販売株式会社
(Y)		
安岡 鎮雄	060-01	札幌市大通東1丁目 北海道電力株式会社サービス課
安田 昭彦	085	釧路市幣舞町 北海道開発局釧路開発建設部
保田 博	062	札幌市中央区北4条西6丁目 北海道開発コンサルタント株式会社
山口 晃甫	060	札幌市中央区北4条西1丁目 北農中央会
山田 勝美	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場経営部
山田 正義	068-07	夕張市沼の沢102 空知南東部地区農業改良普及所
山本 和博	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
山島 由光	082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場
山崎 了介	060	札幌市中央区北4条西7丁目畜産会館内 北海道畜産会
山下 陽照	082	河西郡芽室町字美生 ノーサン・ファーム
米内山 昭和	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
米田 裕紀	073	" "
梁川 良	060	札幌市北区北18条西9丁目 北大獣医学部
吉田 富穂	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
吉田 稔	061-24	札幌市西区手稲富丘187
吉田 寿一	098-57	枝幸郡浜頓別町 浜頓別役場

氏 名	郵便番号	住 所
吉 田 悟	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
吉 田 一 男	079-01	美唄市美唄1610-1 専修大学北海道短期大学
吉 田 則 人	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学草地学科
吉 井 栄 治	063	札幌市北区新琴似8条12丁目池上マンション1号室
吉谷川 泰	099-14	常呂郡訓子府町駒里 ホクレン種畜改良牧場
芳 垣 勲	530	大阪市北区茶屋町62 ヤンマー農機技術研究所
弓 座 澄 夫	093-05	常呂郡佐呂間町 東紋東部地区農業改良普及所佐呂間駐在所
八 幡 林 芳	694-01	島根県大田市川合町 中国農業試験場畜産部

(計 305名)

編集後記

○6月20日、第9号原稿ようやくそろそろ。準備を始めてから3カ月かかったことになる。執筆された方々に感謝しつつ、早速、印刷屋さんに見積ってもらおう。とどまることを知らない物価高騰の波をもろに被るであろうことは、本会報刊行とても例外ではないと覚悟はしていたが、改めて乱世を嘆きたくなる。

○今年度から、本会報が郵政大臣の指定する学術刊行物となったのは朗報。これは会計担当の池内先生の功績。設立以来9年間粘り強く郵政審議会に働きかけたのが実ったわけである。昨年の第8号は1部郵送するのに85円かかったが、ことしの第9号は30円でOK、目減りし続ける会費をカバーすることになる。また、創立10周年を明年に控え、名実ともに学術刊行物たるべく、内容をさらに充実したいものです。

○本号は、第15回大会の「粗飼料の調製給飼施設について」のシンポジウムを中心に編集しました。話題提供の方々の講演内容のほかに、座長の労をとられた松山室長さんのコメントも掲載することができました。粗飼料のみならず飼料全体についての哲学を深めておきたいものです。

○現地研究会の参加記を、機械側から松田氏、家畜側から柏木氏に執筆願いました。参加できなかった方々も大いに参考になると思います。ことしの現地研究会も別紙御案内のように実施されますが、参加記を書いて下さる方はいらっしゃいませんか。

(4 9 . 6 . 2 6 Y . A)

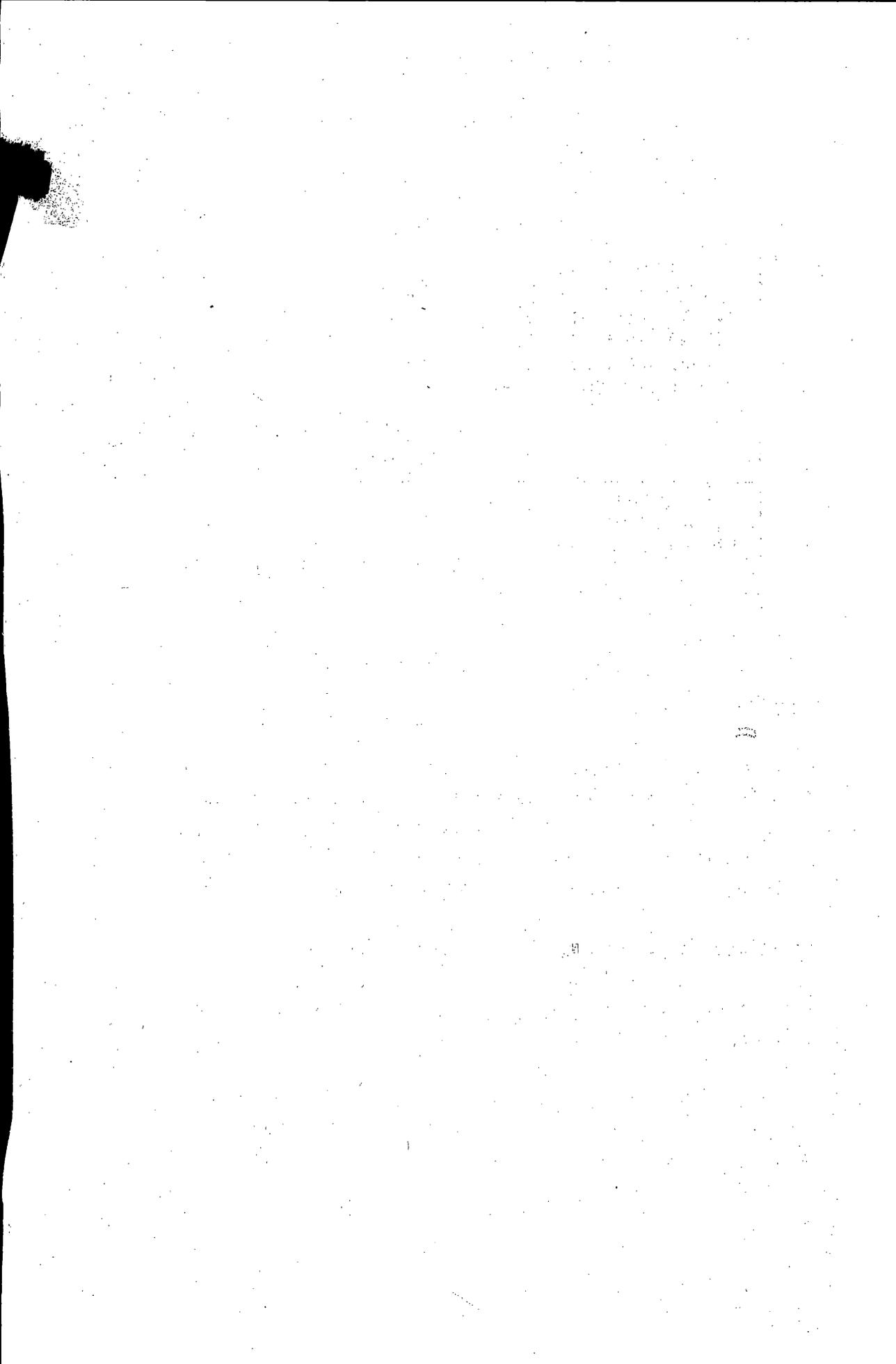
北海道家畜管理研究会報 第9号

昭和49年7月15日 印刷
昭和49年7月20日 発行
(会 員 領 布)

編集兼発行者 北海道家畜管理研究会
会長 広瀬可恒

060 札幌市北区北9条西9丁目
北海道大学農学部内
電話 011-711-21111 (代表)
郵便振替口座番号 小樽 4799
北海道拓殖銀行大学前支店
口座番号 086-760

印刷所 榊正文舎印刷所



北海道家畜管理研究会々則

- 第 1 条 本会は北海道家畜管理研究会と言い、その事務局を北海道大学農学部に置く。
- 第 2 条 本会は家畜管理等における機械化、省力化、衛生管理並びにその経済性などに関する研究の促進及びその健全な普及を図ることを目的とする。
- 第 3 条 本会は目的を達成するために次の事業を行う。
- 1 講演会及び研究会の開催。
 - 2 機関誌の刊行。
 - 3 その他本会の目的を達するに必要とする事業。
- 第 4 条 本会は本会の目的に賛同する個人及び団体で構成する。
- 第 5 条 本会は役員として会長 1 名、副会長 1 名、評議員、幹事、各若干名及び監事 2 名をおく。役員任期は 2 年とする。但し再任を妨げない。会長は会務を総理し、本会を代表する。評議員は講演会、研究会その他本会の目的達成に必要とする事業を企画し評議する。幹事は庶務、会計、編集その他日常業務を執行する。なお、本会には顧問をおくことが出来る。
- 第 6 条 評議員、監事は総会において会員より選任する。会長及び副会長は評議員より互選し総会において決定する。幹事は会長の委嘱による。
- 第 7 条 会員を分けて普通会員及び賛助会員とし、普通会員は個人とし、その会費は年 500 円とする。賛助会員は個人又は団体で、その会費は年 1 口 5,000 円、1 口以上とする。
- 第 8 条 総会は毎年 1 回開催し、会の運営に関する重要な事項を決定する。必要に応じて臨時総会を開くことが出来る。
- 第 9 条 本会の会計年度は 4 月 1 日より翌年 3 月 31 日までとする。
- 第 10 条 本会々則の変更は総会の決議によらなければならない。

