

## 4 ビック、ラウンド、ペーラによる乾草の収穫利用 技術 (畜試 飼料機械部)

牧乾草の梱包能率が高く、省力化が可能な、ビック、ラウンド、ペーラが、良質乾草、良質牧草サイレージづくりに有効であることを明かにした。

### (1) 背景と特徴

天日地干し乾草は低廉である。しかし我が国の湿潤で変り易い天候のために、機械化による大量調製と良質乾草の収穫という面では達成水準は低位のままである。これらの技術改善のために、ビック、ラウンド、ペーラを基幹とした作業技術の体系化を試み、能率向上あるいは省力化、良質乾草の収穫など有効性が認められたので普及奨励事項に移す。

### (2) 技術の内容

- 1) ビック、ペーラ方式は梱包能率が高く、収穫量の拡大ができる。また省力化が可能で、労働力装備を縮少できる。このことは生産費にも及んで低廉となる。(表1)
- 2) このペーラには、ロール、ヘイ(ペーラで円柱形に梱包された乾草)の直径の大きさを変えられない定径型と自由に変えられる可変径型がある。  
定径型はロールの密度が比較的小さいために、通風による仕上げ乾草を行う場合に向く。  
可変径型は材料が重くなる半乾草の梱包を良く行なう場合に向く。
- 3) このペーラは、乾草拾上げ、かき込み能力が高く、これが高能率につながる。ペーラ前作業の集草をサイド型レーキで巾90~120cm、高さ30cm程度で1m当たり2.5~3kgの草量の集草列を用意することにより、ペーラ作業は時間当たり13~15ロール、6.5~7.5tの高能率でトラブルなく行うことができる。
- 4) トワイン使用量は、通常コンパクト、ペーラの $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{2}{3}$ ですむ。しかし多く巻いた方が、ロールの形がくずれなく、稲バイнда用などの細くて安いものの利用も良い。
- 5) 傾斜地では、四輪駆動トラクタを用いることにより、部分的に18~20度の傾斜草地まで適合できる。ただし、ペーラ自重1.4~1.7tで荷重0.4~0.6tの大型機の場合、トラクタは自重3.5t、80馬力程度が必要。
- 6) 8~10度以上の傾斜では、ペーラは上下走行作業だけになるので、それができるように集草作業では工夫がいる。ロール放出は0~5度未満の後斜面で行なう。  
作業能率は平坦地の25~55%減で5.2~3.1t/hr程度となる。
- 7) ロール、ヘイは多少の雨を被むっても影響が小さいため、ペール作業とその後の収納、貯蔵を

分離して後日に回すことができるため、ベアラ作業可能日の仕事量の拡大と期間中の稼働効率の拡大が図られ、この方式の利点である。なお、草地に放置するロールに用意したビニール袋を被せることは簡便に行われ(約20ロール/時、人)有効である。

- 8) ロール、ヘイの取扱いには機械力を要するが、仕事の単位が大きいため能率的である。草地でロールを拾上げ、運搬し、堆積してビニール、シートで被覆する作業の能率は、1人作業で3ロールずつ運搬する方法で36ロール処理に約6時間を要する。(2.3~3.0 t/時、人)。

ハンドリング機械は、トラクタ前装型のフロントローダ(70PS級トラクタ所要)後装型のベール、ハンドラー(80PS級所要)が有効で、いずれも3段までの積上げができる。

- 9) ロール、ヘイの給与は、製作した専用草架を用いて、そのままの姿で行う方法が、省力的でロスも少ない。解体は人力によっても簡単であるが、製作したエンジン付解体機を用いてより省力、能率よく行い、再梱包や切断、あるいは給与に向けることができる。

- 10) ロール、ヘイの野外貯蔵は、ビニール、シートを敷いて土壌水の蒸散を断つかコンクリート床に、丸木や古タイヤなどのスノコを敷いて行う。雨水を防ぐビニール、カバー、シートには、ロール自体からの蒸散水を放出できるような工夫を行う。

- 11) 含水率20%を越す材料のロール、ヘイは、貯蔵中にロールの中、外層にカビを生ずる。中心部は、発熱によって暗褐色化、炭化がみられる。

- 12) 含水率25~30%を越す半乾草ロールは、ビニール、シートを用いた密封貯蔵によるサイレージ化が有効である。この場合、ロールの径は小さく抑えて重さを調節する。密封貯蔵のために積むロールの数は、シートの数に合わせて決めるが、鳥害で密封が損われないようにネットを張ることは必須である。

- 13) 1人作業草地のロールを拾って運搬し、堆積、密封する作業の能率は、6ロールの処理に5時間59分、時間当たり現物1,168Kg、乾物712Kgである。

作業時間の28%は密封作業である。

- 14) ロール、サイレージは、表面積が小さいために、コンパクト、ベール、サイレージに比べて、カビ発生などによるロスが少なく、品質は良好に安定し、好気状態での二次発酵の発生も遅い。ロール密度が乾草より大きくなり、草架での食いこぼしが少なく、刈遅れ牧草などの嗜好性の改善がみられる。

- 15) 含水率20~30%の極く低水分な半乾草は、乾物当たり1%のアンモニア処理によって、処理後は好氣的貯蔵によるカビ発生や変敗を抑えることができる。

- 16) アンモニア処理は、堆積したロールをビニール、シートで覆った中に、ポンベからゴムホースとステンレス注入管で導いて注入し、最後にシートで密封処理する。密封状態は、外気温6~15度のとき約1ヶ月、16~30度で2~3週間保持する。

17) アンモニア処理草は消化率が改善される。刈遅れ牧草では乾物比3~4%、イナワラでは5~7%の添加処理で最大効果が得られる。

(3) 指導上の留意点

- 1) 試験では、公共的大型草地を想定し、大型サイズで体型化を行ったが、中小型ビック、ペーラも販売されており、中、小型サイズの体系化は可能、同様に有効性が認められる。
- 2) ハンドリング作業トラクタは、作業中に重心が高く移動して、転倒の危険が有るので、安全フレームを装着する。
- 3) 夏季高温時に、含水率25%程度の材料草をべールした直後に、密閉型で昇温し易い乾草庫に収納することは、発火、出火の危険が高い。
- 4) アンモニア処理は野外で行う。

(4) 関連試験課題

高性能機械施設の効率活用による乾草調製とその流通方式

(5) 参考資料

岩手県畜産試験場試験成績概要書 (昭和55)

(6) 主要成果の具体的図表

1) 生産費用の比較

	コンパクトペーラ方式	ビック・ペーラ方式		
		生産量が左の		
		1.0倍	1.1倍	1.3倍
償却費	6.72	8.80	8.00	6.77
修繕費	2.31	2.74	2.49	2.11
労働費	9.26	6.37	5.79	4.90
燃料油脂	1.30	1.60	1.60	1.60
利子・税	1.97	2.32	2.12	1.80
草地費	15.00	15.00	15.00	15.00
肥料費	6.50	6.50	6.50	6.50
資材費	0.80	0.80	0.80	0.80
計	43.86	44.03	42.20	39.30
労働除く計	34.60	37.66	36.41	34.48

(説明)

- 1 畜試の技術指数を用いて計算した。
- 2 乾草生産量は実績から311,000Kgとしてコンパクト方式の基準とした。2回刈で延面積106ha。
- 3 ビック、ペーラ方式化では適期刈→多回刈(2.5回)で基本面積を変えずに10~15%の生産量拡大ができる。
- 4 面積制約がなければ、30~50%の生産量拡大ができる。
- 5 トラクタなど機械と労力は、サイレージなど他作業へも向けられるため、乾草の負担分は50%とした。

付 表 ① 機 械 装 備

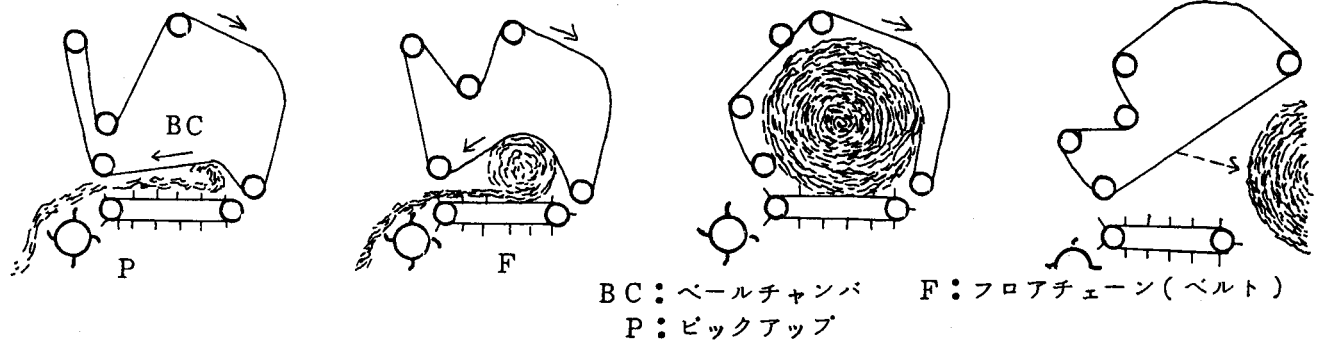
	購入価格	方式別装備内容		償却年数
		コンパクト	ビッグ	
トラクタ 70PS級	4,400	1台×0.5	2台×0.5	8年
"    60PS級	4,100	1 ×0.5	1 ×0.5	"
"    50PS級	3,800	1		"
モータ、コンテッダ、レーキ	4,350	各1	各1	各5年
トレーラ	920	3 ×0.5	3 ×0.5	10年
フロントローダ	850		1	8年
タイトベアラ	2,500	1		"
ビッグベアラ	4,200		1	"
	各千円	計 17,060 千円	計 14,380 千円	

② 労 力 装 備

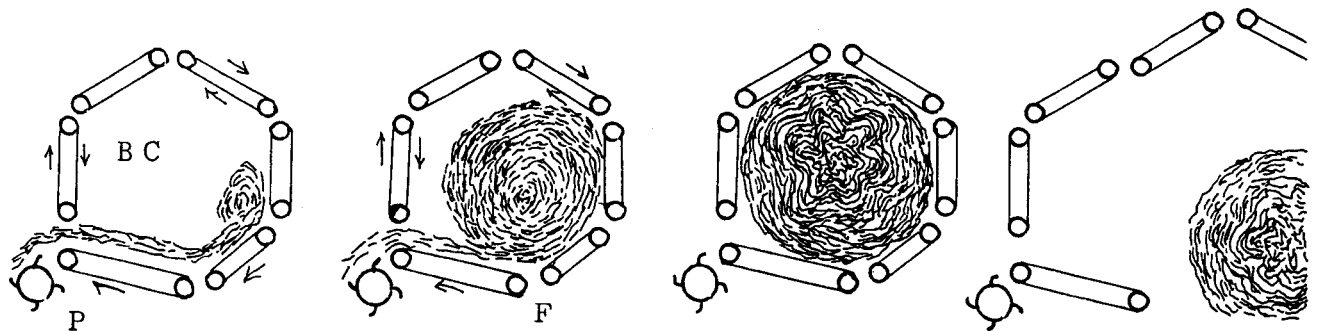
コンパクト：オペレータ3人×6,500円×180日＝3,510,000円  
 補（女）5人×3,000円×150日＝2,250,000円 } ×1/2＝2,880,000円  
 ビッグ：オペレータ3人×6,500円×180日＝3,510,000円  
 補（女）1人×3,000円×150日＝450,000円 } ×1/2＝1,980,000円

(2) 可変径型ベアラと定径型ベアラの機能の概要

可 変 径 型



定 径 型



(3) 型式別ペーラの梱包密度と銘柄など

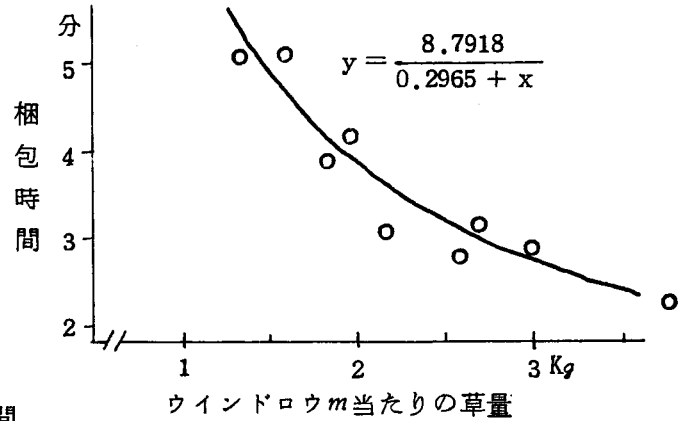
型 式	梱 包 密 度	銘 柄 ( と 径 の 大 き さ )	
可変径型	140 Kg/m <sup>3</sup> ( 110 ~ 190 )	ニューホランド 851	( 160 cm )
		バ ー ミ ヤ 605	( 183 cm )
		ヘ ス ト ン 5500	( 150 cm )
定 径 型	120 Kg/m <sup>3</sup> ( 100 ~ 155 )	キセキ・ウェルガー R P 180	( 180 cm )
		スター T R B 1210	( 95 cm )

(4) 集草列 ( ウインドロウ ) 草量別

ペーラの梱包作業時間

( 500 Kg 梱包当たり )

( せん回など除くもの。  
せん回など含む実際時間は、  
これに 1.266 を乗ずる。 )

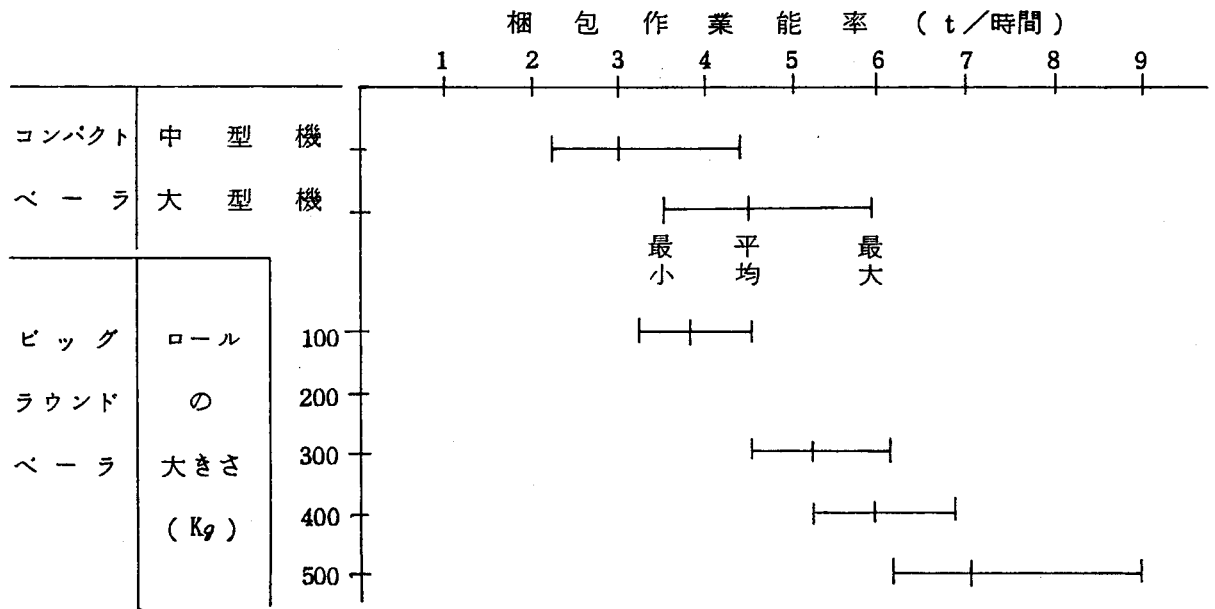


(5) ペーラの 500 Kg 梱包当たりの作業時間

	梱 包 注)	トワイン巻き	放 出	計
1 番 草	2 分 3 4 秒 ( 2 分 25 秒 ~ 3 ' 05 '' )	1 分 0 2 秒 ( 54 '' ~ 1 ' 18 '' )	4 3 秒 ( 32 '' ~ 58 '' )	4 分 1 9 秒 ( 3 ' 51 '' ~ 5 ' 21 '' )
2 番 草	3 分 2 0 秒 ( 2 ' 40 '' ~ 4 ' 08 '' )	1 分 0 5 秒 ( 58 '' ~ 1 ' 10 '' )	4 6 秒 ( 31 '' ~ 54 '' )	5 分 1 1 秒 ( 4 ' 09 '' ~ 6 ' 12 '' )

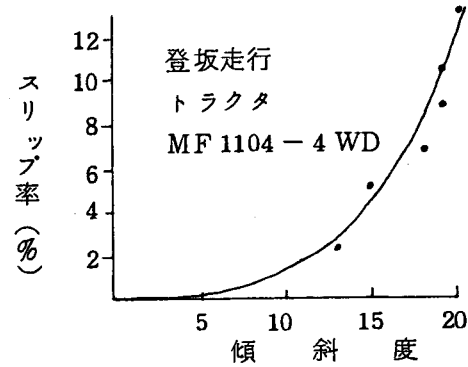
注) せん回などを含む ( 梱包時間のうちのせん回時間の割合は約 21% )

(6) タイトペーラとの作業能率の対比



(7) 傾斜適応とトラクタスリップ率(右)

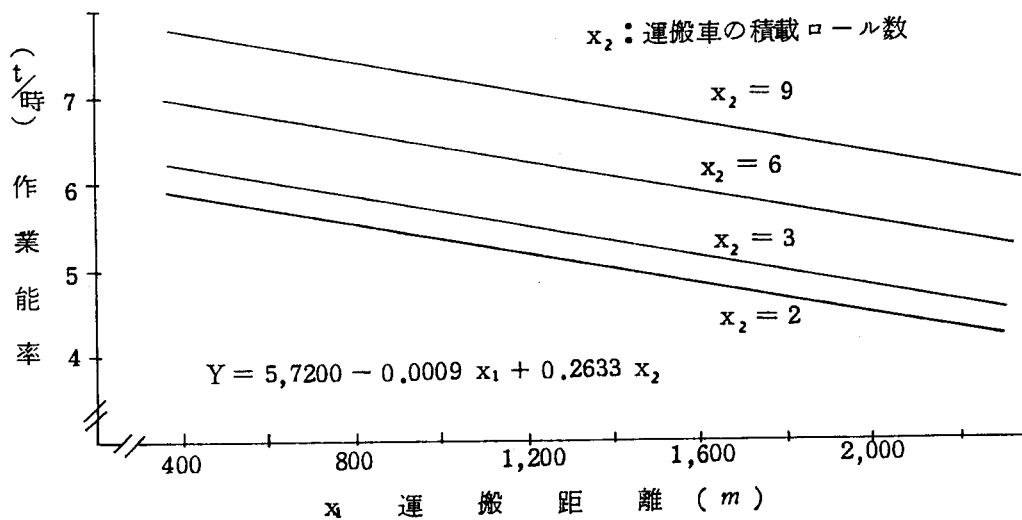
傾斜度	作業限界
20° >	初期作業、登坂作業のみ可。
16 >	登降坂作業が可。
8 >	等高線作業、登降坂作業が可。
5 ≥	作業は安全。ロール放出は可。



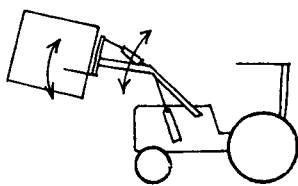
(8) 1人作業によるロール、ヘイ収納貯蔵の作業能率

行程	時間	説明
準備	20分00秒	
回送	54' 24"	272秒 × 12回 (900m/回)
トレーラへ積込み	95' 24"	477" × 12回 (1回当たり3ロール × 12回 = 36ロール)
運搬	60' 48"	304" × 12回
荷下しとロール積上げ	100' 00"	550" × 12回
シート敷被覆	27' 50"	
計	358' 26"	(5時間 58分 26秒) 1梱当たり 9分 57秒

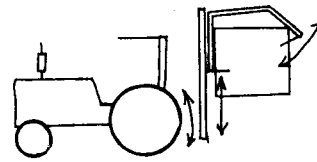
(9) ロールの「拾上げ → トレーラ積込み → 運搬 → 野外堆積・被覆」の作業能率



(10) ハンドリング機械

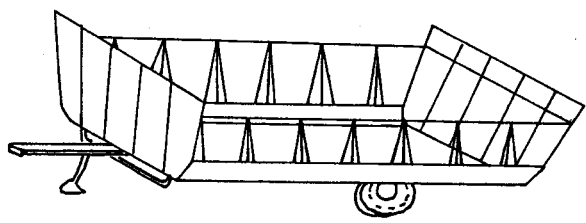


フロント・ローダー(首振り型)

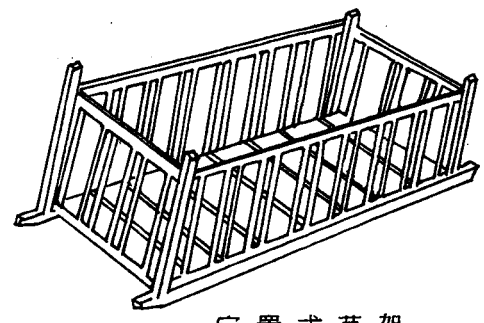


ベール・ハンドラー

(11) 草架 (岩手畜試製作)

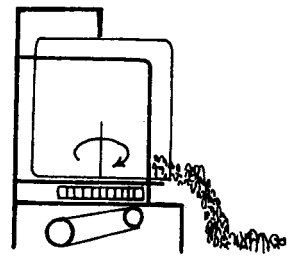


移動型草架

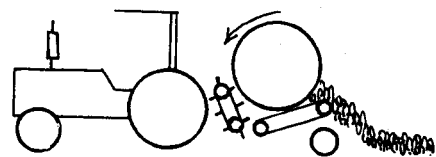


定置式草架

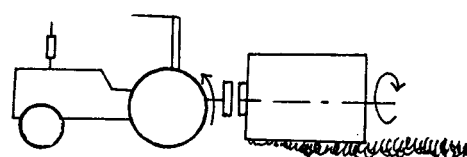
(12) 解体機



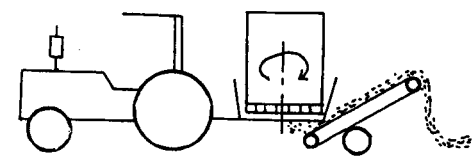
岩畜試式解体機



北農試式ルーズナー

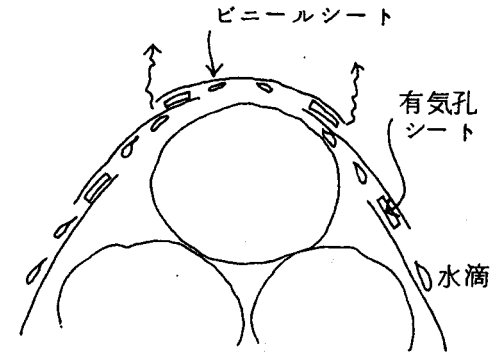
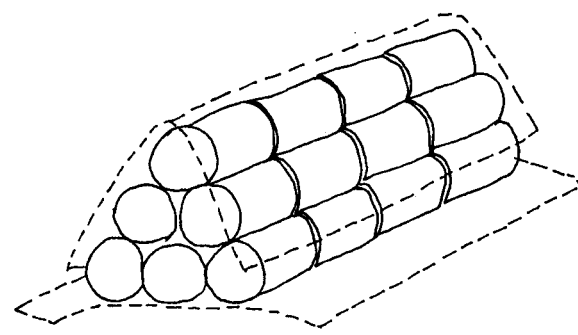


日新農機式アンローラ



NHタブ・グラインダー (粉碎機)

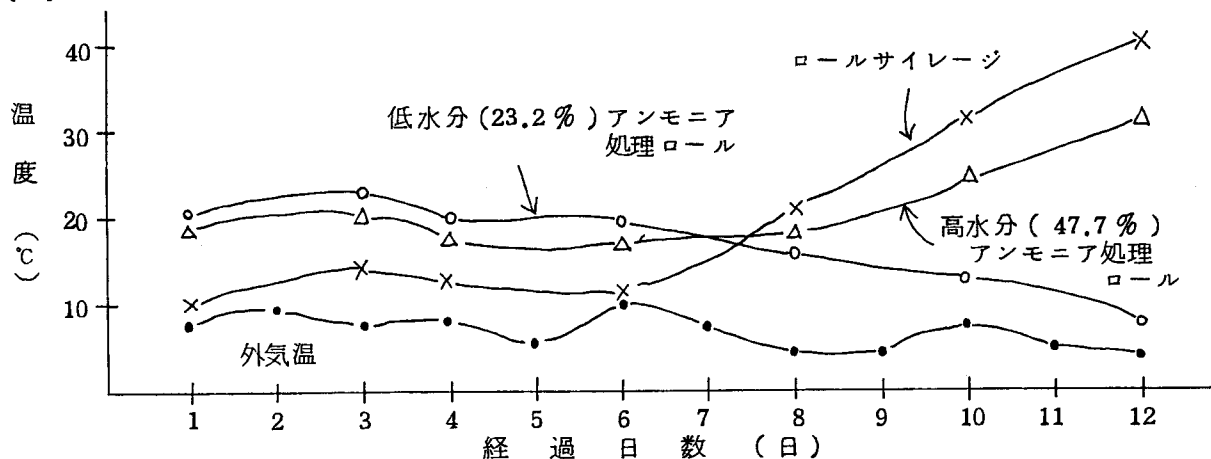
(13) 野外貯蔵の方法とカバー・シート工夫の1例



(14) ロール半乾草サイレージの品質

月/日	材料草	ロール含水率 (%)	品質(官能法、各25点満点)				備考
			カビ有無	色	触感	臭	
6/6	1番草 Pe Or主	22.6	15	20	20	15	土中埋蔵(3梱平均)
"	" "	"	25	23	25	25	1梱ビニール密封
7/18	" Or主	27.9	25	25	20	20	"
11/11	2番草 "	39.3	23	25	25	25	3梱堆積ビニール密封、ピンホールあり

(15) 処理別ロールの解封放置状態での温度変化



(16) アンモニア添加半乾草の乾物消化率(%) (左) と乾物中の飼料成分(%) (右)

添加率	含水率	高水分	中水分	低水分
1%	DM	45.2	41.2	41.6
2%	DM	43.1	51.0	45.7
4%	DM	57.7	61.0	55.4

試料名	粗蛋白	NFE	粗繊維
中水分材料1%添加	15.5	40.5	30.4
" 2% "	19.1	38.0	29.5
" 4% "	17.4	38.6	30.4

(17) ビックペーラ方式とコンパクトペーラ方式の作業内容の対比

	初 日			2 日 目				能 率		
	13	15	17	9	10	12	13		15	17
ビックペーラ →うんばん・貯蔵(1人) 補助(1人)		3.0							7.0	梱包のみ 6,375 Kg/時 運搬・貯蔵まで 1,912 Kg/時 1,319 Kg/時・人
		2.0				43ロール 19,125 Kg			2.5	
コンパクトペーラ(1人) うんばん(2人) 格納(3人)		3.5								3,219 Kg/時 536 Kg/時・人
		3.5				1,073ベール 12,876 Kg				
		3.5								



18) ビッグ・ラウンド・ペーラを利用した技術体系

