牧草の収穫調製作業に関する研究

第2報 高水分牧草のスタックサイレージ調製における踏圧試験

東北農業試験場 苫米地勇作・川村 五郎・増井 正孝
月館 鉄夫・木村 勝一・高橋 英伍
小野寺幸雄・花坂 昭吾・高井 慎二

Yūsaku TOMABECHI, Goro KAWAMURA, Masataka MASUI, Tetsuo TSUKIDATE,
Shōichi KIMURA, Eigo TAKAHASHI, Yukio ONODERA, Shogo HANASAKA
and Shinji TAKAI : Studies on Grass Silage Making
II. Test of Tramping Operation in case of storing Low Dry Matter
Grasses in a Clamp Silo

1 目 的

前年度の試験結果からスタックサイロを作る場合、十分踏圧し覆土も十分にすると良質のサイレージを得ることが明らかにされていた。しかしトラクタや労力には限度があるので、良質のサイレージを得るために最少限どの程度の踏圧が必要か、もし少ない踏圧でよいならば専用のトラクタをおかなくてもよいのではないかと等の点を検討するため、高水分牧草のスタックサイレージ調製作業における踏圧の程度について試験した。

第1表 試 験 区

区分	踏 圧 の 程 度
無踏圧	トラクタによる踏圧なし
弱踏圧	踏圧は作業の中間と最後の2回踏みかためる。
強踏圧	運搬1台毎に踏みかためる。
なお各試験区のサイロを2等分して、覆土10 cm区と覆土20 cm区を設けた。	

2 試 験 方 法

この試験は昭和40年9月に行なった。試験区は第1表のように設定した。

試験は無踏圧を9月24日、弱、強踏圧を9月27日に行なった。供試トラクタおよび作業機は第2表のとおりである。

デビットブラウンを踏圧専用とし、踏圧の程度は踏圧回数で表示した。無踏圧は上面をならす程度にとどめた。覆土はすべて人力で行なった。

詰込んだ牧草の条件は第3表のとおりである。

第2表 トラクタおよび作業機

機 種 名	規 格
ト ラ ク タ	フォードソンデキスタ 32 PS
"	インター B414 40 PS
"	デビットブラウン850 35 PS
ロータリーチョッパー	MF740フレール型 作用幅 110 cm
ダンプトレーラ	3トン積 2輪(ワク付)

第3表 詰込材料の条件

項目 区	草 丈 (cm)	草種割合 (%)	水分 (%)	10a当生産量 (kg)
無 踏 圧	○オーチャードグラス 58.9	オ 21.8 ベ 2.6 ラ 75.6	87.4	1,560
	○ペレニアルライグラス 54.4			
	○ラジノクローバ 32.3			
弱 踏 圧			86.3	1,800
強 踏 圧			86.2	2,230

三草種混播の三番刈牧草を用いた。生産量に差があったのは、試験区間の牧草の生育に差があったためである。

作業体系および作業組織は第1図のとおりである。

トレーラに満さいされているのといないのかかわらず1行程で1台とした。運搬、荷下し、移動作業中は、刈取吹上げ作業は行なわず圃場で待機した。

第1図 作業体系および作業組織

第3節 試験結果と考察

詰込材料10トン当り処理時間は、第4表のとおりである。この試験では無踏圧の総時間が多くな

っているが、これは圃場の都合で刈取方法をかえたため所要時間が多くなったこと、ha当り生産量が他の区より低かったことによるものである。

材料の荷下し作業の難易は、強踏圧<弱踏圧<無踏圧の順に困難であった。その困難さを示すトラク

第4表 トラクタ利用時間(10t当)

		(単位:時)		
区 分		無踏圧	弱踏圧	強踏圧
刈 取		2.31	1.53	1.57
運 搬		2.03	1.34	1.54
荷下し、ならし	}	0.59	0.35	0.21
被 覆				
踏 圧		0	0.24	1.10
計		4.93	3.46	4.42
比 率(%)		111.5	78.3	100

第5表 所要労力(10t当)

		(単位:時)		
区 分		無踏圧	弱踏圧	強踏圧
刈 取		4.62	3.06	3.15
運 搬		2.03	1.34	1.54
荷下し、ならし	}	9.10	3.81	2.43
被 覆				
踏 圧		0	0.24	1.10
計		15.75	8.44	8.22
比 率(%)		162.6	102.7	100

タ利用時間比は、約10:17:30であった。

踏圧作業は、強踏圧が弱踏圧の4.6倍かかった。全作業に対して踏圧作業のしめる割合は、強踏圧が25%に対し、弱踏圧が7%であった。

つぎに10トン当所要労力は第5表のとおりである。

無踏圧は弱踏圧に比べ63%多くなっている。この大きな理由は、無踏圧ではスタックサイロの容積が大きいので、覆土に多く労力を要するためである。

詰込み作業では覆土に1番多く労力がかかり、無踏圧は強踏圧の3~4倍であり、作業が困難であった。

燃料消費量は第6表のとおりである。刈取吹上げ作業で無踏圧が多くかかっているのは、刈取所要時間が多かったことと、収量が少なかったためである。1時間当り燃料消費量はどの区もほぼ同じである。

踏圧作業では、1ha当り、材料10トン当りとも当然、弱踏圧が強踏圧より少ないが、1時間当

第 6 表 燃料消費量

項 目 区	刈 取 吹 上 げ			踏 圧				A/B (%)
	1 ha 当	材料10t 当	1 時 間 当	1 ha 当	材料10t 当	1 時 間 当	踏圧10回当	
無 踏 圧	12.6	8.1	3.51	0	0	0	0	140
弱 踏 圧	103	5.7	3.73	1.0	0.56	233	A 0.07	
強 踏 圧	12.9	5.8	3.69	43	1.47	134	B 0.05	

りでは弱踏圧が強踏圧より多くなった。この理由は、容積が大きくサイロ上面が軟らかであったのでエン
作業の中間と最後の 2 回踏みかためる方法を取り、ジン回転数をあげたためである。

第 7 表 踏圧の程度

項 目 区	詰込容積(m³)	容 積 1 m³ 当			処理総量 (kg)
		踏圧回数(回)	材料(生草) (kg)	踏圧時間(分)	
無 踏 圧	314	0	327.9	0	10296
弱 踏 圧	195	52	6462	0.7	12600
強 踏 圧	174	253	7923	38	15450

踏圧の程度をとりまとめたのが第 7 表である。出来上ったスタックサイロの大きさは、第 2 図のと
m³ 当り踏圧時間は、強踏圧が弱踏圧の 5 倍となった。おりである。

第 2 図 スタックサイロの大きさ

詰込み後のサイレージの沈下状態は第 8 表のとおりである。

第 8 表 沈 下 割 合

区 分	詰込時の高さ	沈下後の高さ	沈下日数	沈 下 量	沈 下 率
無 踏 圧	1.150 m	0.685 m	5 日	0.465 m	40.4 %
弱 踏 圧	0.910	0.669	5	0.241	26.5
強 踏 圧	0.810	0.621	5	0.189	23.3

調製翌日から測定して 5 日目で大体鎮まった。無最高留点温度計を入れた。詰込みの翌日から 1 5 日
踏圧の沈下が大きかった。間は毎日 9 時に測定、その後は 5 日おきに 4 0 日間

サイロの醗酵温度を調べるために、サイロ中央部測定した。その結果は第 3 図のとおりである。
にビニールパイプ(φ 1 6 mm)を通し、その中に

第3図 スタックサイロの温度の推移

第9表 サイレージの品質

区分	覆土	有機酸(%)				FLIEG氏法による等級	PH	味	臭	手触	色
		乳酸	酢酸	酪酸	酪酸						
無踏圧	10cm	%	1.790	0.965		良	4.35	酸味あり	酸臭あり	良	濃暗褐色
		比	65.0	35.0	0						
	20	%	2.252	0.762		優	4.15	"	"	"	やや濃暗褐色
		比	75.0	25.0	0						
弱踏圧	10	%	2.453	0.747	0.067	良	4.15	"	"	"	暗褐色
		比	75.0	23.0	2.0						
	20	%	2.301	0.977		優	4.10	"	"	"	"
		比	70.0	30.0	0						
強踏圧	10	%	1.858	0.878		良	4.05	"	"	"	"
		比	68.0	32.0	0						
	20	%	2.146	0.868		優	4.05	"	"	"	"
		比	71.0	29.0	0						

これらの結果を総合判定すると、無踏圧、弱踏圧、強踏圧ともに良質なサイレージを得た。このため踏圧の程度はあまり厳格に考えなくてもよいと思われる。また覆土は厚いほど良いようであり、①おもし、②外気温のシャ断、③光線のシャ断など果す役目は大きい。

以上から踏圧の程度については有意な差がみられず、作業の点からみて容易な方法をとればよく、無踏圧は作業が困難でダメであり、強踏圧はトラクタ1台を踏圧専用にしなければならない点に難があり弱踏圧が1番良いことになる。しかし弱踏圧も、こ

覆土10 cm区、20 cm区ともに無踏圧がどの時期も、弱踏圧、強踏圧に比べ3〜5°高く推移した。

つぎに41年3月8日に各区から1部サンプルを採取し、サイレージの品質を調査した結果は第9表のとおりである。

どの区も乳酸が多く、良質なサイレージが得られた。FLIEG氏法による等級は10 cm区が良、20 cm区が優で、踏圧による差はみられなかった。PHは4.05から4.35の間にあり、酸味、酸臭があり手触りも良好であった。色は無踏圧が濃暗褐色、その他が暗褐色であった。

なお現在、サイレージの組成、乳牛の嗜好について試験を行なっている。

の試験で行なった方法、すなわち作業の中間と最後の2回にまとめて踏圧するのでは、作業がやゝ困難であり、時間当り燃料費もかかることになる。従って他の弱踏圧が必要となる。この一方法として、牧草を運搬して来たトラクタが、詰込んでいるサイロの上に容易にのぼれる程度に踏圧するのが良い。この踏圧は運搬用トラクタが、サイロに牧草をおろして圃場へ戻る前に2〜3回踏圧する程度で良い。このためにやゝ時間はかかるが、踏圧専用のトラクタをおくより有利であると考えられる。

なお、この試験では、踏圧の必要度は少ないとい

う結果が出たが、さらに①詰込み時期を早くして夏を越させた場合はどうか、②低水分牧草を材料としたスタックにおいては踏圧の必要程度はどうか、③スタックサイロにおいて覆土の効果が大きい、これを能率的に行なう作業方法の検討等の問題点を残しており、これらについて、今年度も続けて試験する予定である。

なおこの試験を実施するにあたって、当試験場木根淵農業技術部長の御指導を得たので感謝の意を表する。

3 摘 要

- 1 この試験は昭和40年9月に行なった。

統計資料5

水稻の10アール当り作業別労働時間(全国平均)

作 業 名	昭 31	昭 33	昭 35	昭 37	昭 39
種 子 予 措	0.64	0.71	0.70	0.62	0.57
苗 し ろ 一 切	8.66	9.23	9.16	8.06	7.88
本 田 耕 起	13.92	12.05	10.12	6.90	5.51
も と ご え	7.10	6.90	6.84	6.10	5.67
本 田 整 地	9.32	7.58	6.83	6.27	9.32
田 植	26.63	26.31	26.54	25.05	24.69
追 肥	2.01	2.14	1.76	1.31	1.31
除 草	31.60	30.98	26.76	20.87	17.57
かん排水管理	20.67	22.37	22.06	19.93	18.34
防 除	—	—	—	—	3.32
稲 刈 り	37.19	39.11	38.45	35.51	21.57
稲 干 し	—	—	—	—	14.80
稲 こ き	20.97	20.04	19.01	17.02	13.91
も み 乾 燥	—	—	—	—	2.41
も み す り	6.00	5.96	5.81	5.38	4.81
直 播	—	0.02	0.00	0.07	0.15
計	184.71	183.40	174.04	153.09	146.33

(注) 1) 昭和31～37年はすでに公表されている反当り労働時間を10アール当り労働時間に換算した数値である。

2) 作業区分は39年に準じて算出したのであるが、39年までの結果と比較する場合は、39年の防除は灌排水管理に稲干しは稲刈りに、もみ乾燥はもみすりに含めて利用されたい。

3) 畦塗り作業は38年までは灌排水管理に含めていたが、39年からは本田整地に含まれている。

4) 39年までは、作業別労働時間は隔年おきに調査されている。

資料：農林省米生産費調査報告