

3. さとうきびの収穫機械化に関する調査研究

(県農政部委託調査研究)

〔第1報〕 ドラム式脱葉機の現地調査結果

清藤純一・浜石和人

1. 調査目的

本県の離島の主幹作物はさとうきびであり、さとうきび生産における機械化体系すなわち植付機→管理作業機→刈取機→搬出機→脱葉機の機械化が推進されている。このうち、特に脱葉作業がさとうきび生産の8割を占めており、これの機械化が最も望まれていた。

近年、開発実用化されたドラム型脱葉機は脱葉能力が高く、人力脱葉の数10倍の能率で、徳之島を中心に多数使用されているが、この機械の心臓部の脱葉ロール刃の摩耗が著しく、一製糖期に数回のロール刃の交換が必要で、1交換当たり40万円以上の経費が要る。

このため、一製糖期通しで使用出来るロールの開発を進めるために県農政部の依頼により現地における脱葉機の稼動状況を調査し、基礎データを求めた。

調査結果は「さとうきび脱葉機の現地調査報告書」^①に詳述しているので、ここでは調査概要を述べる。

2. ドラム型脱葉機について

2-1 脱葉機

脱葉機の研究開発は10数年前にさかのぼる。

きびが湾曲し、しかも高い脱葉精度が要求され適応性がむつかしく、また長大で土砂や蔗汁の付着などで脱葉刃の耐摩耗性に問題があったが近年ようやく実用化されるに至った。

(1) 分類

各種の脱葉機が開発実用化されてきたが、脱葉の作用面から分類するとつぎのようである。

ア) ロール式

回転する2本のロールの間に葉を引込みむしり取るもので、この方式はロール間隙の調節

が重要なポイントである。

イ) ブラシ式

シリンドラの周囲に強靱なブラシを植付け回転させ、葉をかきとるもので、この方式では耐摩耗性にすぐれ、腰の強い復元性のあるブラシ開発が要求されている。

ウ) ドラム式

脱葉機構はロール式と同一であるが、脱葉能率を高めるために、2本のロールを1対とし、これを何組か周囲に取付けてドラム状にし、共に回転させながら載断したさとうきびを投入して脱葉する。

2-2 ドラム型脱葉機

該機は今回の調査対象機で、さとうきび生産改善推進事業で、昭和47～52年に延43台導入され、昭和53年度以降大巾に導入が推進される計画である。本機的设计概要を図1に示す。

主な特徴を上げると

ア) 圃場内を移動しながら脱葉出来る。

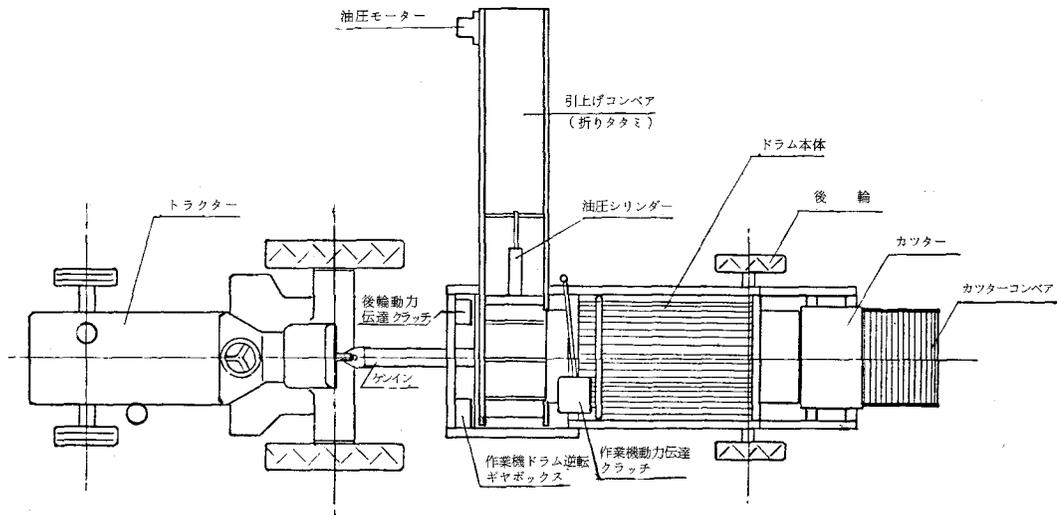
イ) 人手で5～20本同時に挿入でき5ton/hと能率が高い。(人力の場合約1ton/人/日)

ウ) カッター部へ挿入し30cm内外に切断後脱葉ドラムで脱葉させる。

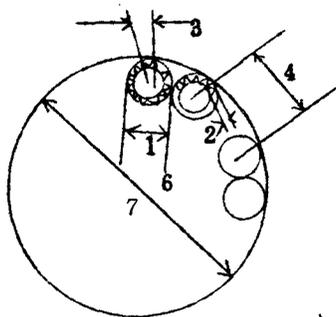
エ) ドラム径が大きく、ドラム長さが短かい。

オ) 脱葉されたきびは引上げコンベヤで送られ併進車へ積み込まれる。

しかしながら、機械は高性能で完成の域に達したものの、きびや土砂等によるロール刃の摩耗がはげしく、生産農家から耐久性の高いロール材の開発が強く要望されている。



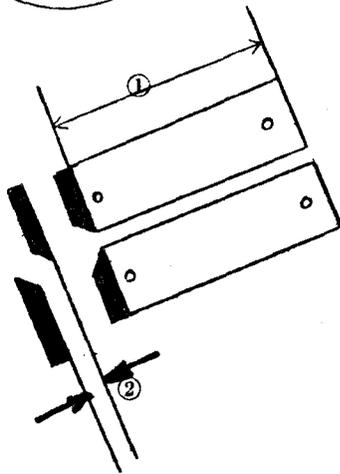
第1図 小型ドラム脱葉機(51年型)平面図



5	ロール組込数	2本×1組×13
6	ドラム径	670mm
7	ドラム径	1070mm

第3図 カッタ

1	刃わたり長さ	610mm
2	刃かみ合せスキマ	3mm



第2図 脱葉ローラ位置図

1	溝付ロール径	5.5mm
2	溝深さ	1.0mm
3	溝ピッチ	2.3mm
4	ロール組込距離	5.5mm

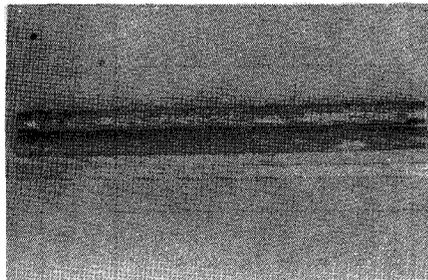


写真1 ロールの外観

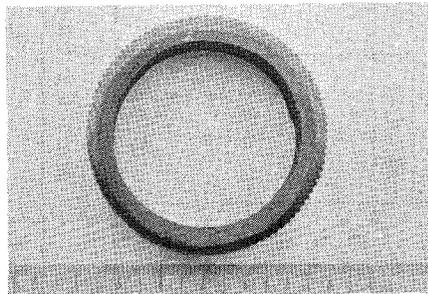


写真2 ロールの断面

表面部は脱葉刃でローレット法と切削法がある。

表1 47～52年度までの導入実績

地域名	刈取機		葉機		搬出機		積込機	
	導入台数	うち補助事業分	導入台数	うち補助事業分	導入台数	うち補助事業分	導入台数	うち補助事業分
子島	28	28	60	56	26	26		
北島	5	3	32	22	15	15		
喜界島	10	10	336	86	55	55		
徳島	24	15	128	88	37	37		
沖永良部島	30	18	155	94	14	14		
与論島	4	2	17	9	2	2		
計	99	74	728	345	149	149		

表2 52/53年度ロール使用状況(徳之島)

項目	天城			町			徳之島			伊仙町			
	平田野I	天城I	兼久I	浅間	松原西	松原上	岡前	栗木	井之川	北区I	目毛久	面	細
導入年度	49	50	50	51	52	52	52	51	51	52	50	52	52
導入台数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
ロール材種	STKM17	STKM17	STKM17	STKM17	STKM17	STKM17	STKS3	STKM17	STKM17	STKS3	STKM16	STKS3	STKS3
焼入れ方式	IH	IH	IH	IH	IH	IH	IH	IH	IH	IH	IH	IH	IH
脱葉重量(ton)	580	1459	1081	1352	1112	1127	862	660	506	1128	897	1042	
トラツシユ%		3.77			4.82	3.58	4.80						
トツプカツト	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
ロール交換状況(ton)	無	① 600	① 500	① 700 ② 1,200	無	無	無	① 300	① 320	無	① 400	無	無
ロール寿命推定(ton)	700	600~700	500~700	700	1,200~1,300	1,200~1,300	1,000	300	300	700	400	1,200~1,300	
51/52年度ロール	200	400	100	500	-	-	-	300	200	-	300	-	-

3. 調査結果

3-1 さとうきび収穫機の導入状況

表1に収穫機械の導入状況を示す。脱葉機について文明型を中心に728台導入され、今回の調査対象機の南西型は徳之島が最も多く県下で43台稼働中である。

3-2 ロール使用状況調査結果

徳之島三ヶ町に導入されている27台のうち13台についてロールの使用状況を調査した結果を表2に示す。ロールの材種はSTKS3, STKM17の二種類あり、いずれも高周波焼入れが施してある。

4. 簡単なる考察

51/52年度は早魃による生育不良と台風による倒伏や折損が多く、かつ土砂埋没のため刈取時の土砂附着が多くロール摩耗もとりわけ著しかったものと推定されるが、52/53年度は史上最良と云われ、作柄がよく生産量も最高を記録した。以下調査データを考察すると、

- 1) 51/52年度に比べて52/53年度はロール寿命が長い。

寿命向上の要因は

- ①作柄がよく、土砂附着がなかったこと。
 - ②梢頭部切断(トップカット)を実施したこと。
 - ③ロール材質が向上したのではないか。
 - ④オペレーターの認識向上
- 等があげられる。

調査データを総合的に判断すると①、②の影響が大きく、特にトップカットの実施効果が大きいと思われる。ロール材質に関しては判断資料が皆無であり、52/53年度収穫後、材質調査を実施する必要がある、今後のロール改善の指導研究の基礎資料を求める。

- 2) 52/53年度試験用ロールSTKS3はSTKM17と同程度の寿命を示す材種と考えられる。

STKS3は安定した寿命を示すが、STKM17にも長寿命を示すものがあり、最適条件で熱処理を施すと同等の寿命を示すと考えられる。このことは両者の化学成分のうち耐摩耗性にかかわりの大きいC%が同クラスであることから推定できる。

- 3) ロール刃の摩耗の主因は、さとうきび自体のケイ酸分による一種の土砂摩耗と考える。

蔗汁中に極く微量の有機酸を含有するが、これによる腐食の影響は小さく、きび自体のケイ酸および附着土砂等による摩耗が大きく、一種の土砂摩耗と考えられる。

- 4) STKM17製ロールは機械間(団地間)の差が大きい。

バラツキの大きさの原因は

- ①熱処理条件(材質)に差があるのか。
- ②使用条件(機械性能, 作柄, 土砂の有無など)に差があるのか。

等が考えられるが、明らかでない。

該項目についても52/53年度収穫後、ロールの材質調査、摩耗状況等の実験室的な調査が必要である。

- 5) STKM17, STKS3製高周波焼入れロールの寿命は1000~1200トン程度と考えられる。

今年は諸条件にめぐまれており、平年作を考えた時、厳しい熱処理条件を確立し、かつトップカットを実施することによって1000~1200トンの安定寿命が達成されることが予想される。

5. 今後の課題

脱葉ロールの耐摩耗性を改善するためには、現用ロールの材質的調査ならびに摩耗状況等を詳しく調査するとともに、経済性を考えたロール材種の選定とその熱処理方法の検討、ならびに化学的表面硬化法の検討がのぞまれる。該ロールは機械重量を軽減するために中空管を使用し、かつ熱処理等の歪を極力防止した高精度ロールが要求される。

今後、脱葉機の導入台数が大巾に増加するので、早急に一製糖期通して使用出来る2000トン程度の安定寿命ロールを開発しなければ、12月~3月までの限られた収穫作業期間内で数回のロール交換を実施する現状では農家の負担増はもとより、離島の地理的環境からもメーカーサイドでの対応の困難も予想される。

参考文献

- ① 「さとうきびの機械化に関する試験成績書」
鹿児島県農業試験場徳之島糖業支場