

甘藷ハーベスタ取付け型マルチ剥離機の試作および作業性

— 第 2 報 —

松本 安広^{a)}、本間 毅^{a)}、齋藤 明^{a)}、瀧川 具弘^{b)}

^{a)}筑波大学農林技術センター技術室

〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1

^{b)} 筑波大学生命環境科学研究科

〒305-8572 茨城県つくば市天王台 1-1-1

概要

ポリエチレン製マルチ用フィルム（マルチ）を使用したマルチング甘藷栽培では、収穫時に敷設したマルチの剥離を行い、その後収穫が行われる。私たちが行ってきた、マルチ剥離用機械部分を甘藷ハーベスタに取付けて使用することにより、マルチ剥離同時収穫が可能となった。このことによりマルチ剥離だけの作業の一工程の省力化が可能となった。

キーワード：手作業、機械剥離、剥離同時収穫、省力化

1. はじめに

マルチング甘藷栽培の収穫時の作業工程は、茎葉処理・株元処理・リフター処理・マルチ剥離・収穫の順で実行されている。これら作業工程の中で、株元処理とマルチ剥離作業は機械化が遅れ、いまだに手作業により実施されている。マルチ剥離作業は、残暑の残る中での粉塵を浴びての作業で、機械化が望まれている。農林技術センターでは、茨城県農業総合センターと共同でマルチ剥離の機械化に向けて、いろいろな方法や機械を試作してきた。その結果、トラクタ直装型によるマルチ剥離の有効性が明らかとなった。

本研究では、トラクタ直装型によるマルチ剥離用機械部分を、近年普及している乗用型甘藷ハーベスタ（HP61S 型）に取付けて使用する事で、マルチ剥離と同時に収穫が可能となり、マルチ剥離だけの作業の省力化が可能となると考えた。センター農機整備棟にて、甘藷ハーベスタに取付ける位置の検討や、設置用の専用マウントを工作し、剥離用機械部分の取付けを行った。センター内甘藷栽培圃場にて、剥離同時収穫作業を実施し、実作業にかかる時間等の計測を行った結果について報告する。

2. 甘藷ハーベスタと剥離機の概要

2.1 甘藷ハーベスタ

乗用型甘藷収穫機で、標準乗車 2 名（オプション装着で 3～4 名）エンジン出力 5.9 kw/1800 rpm、対応畝は、畝幅 400～500 mm、畝高さ 150～300 mm、畝間 660 mm 以上に対応し、標準作業速度 0.3～0.6 km/h、作業能率は、2.8～5.6 h/10 a（畝間 800 mm）である。

2.2 剥離機

トラクタ直装型にて使用したもので、主な構成として、設置用マウント部と、両端に 210 mm のディスクを設けた幅 600 mm 最大径 410 mm のラグビーボール状の夾雑物落し部と、飼料裁断用の供給部を利用した剥離機部と、回転数 50 rpm 定格トルク 19.6 N・m 定格電圧 12 V 定格電流 18 A の DC ギヤードモータとタコジェネレータの動力部と、DC モータドライバによりモータの回転数を 1～50 rpm の幅で制御を行う 5 か所で構成されている（図 1）。



図 1. マルチ剥離機と甘藷ハーベスタ

3. 試験の方法と調査項目

試験は 2007 年 11 月にマルチ剥離同時収穫作業を実施し（図 2）、2008 年 11 月に、慣行で行っているリフター処理、手作業によるマルチ剥離を行いその後機械収穫を実施した。



図 2. マルチ剥離同時収穫

試験圃場は、農林技術センター内の長辺長 75 m に栽培されている甘藷（品種ベニアズマ）で実施した。両年共に作業員 2 名、2 畝について各種作業時間の

計測・作業停止内容および時間、任意 6 か所の畝形状・畝間・マルチの敷設状況・敷設部の土壌水分と畝当たり収量の計測を実施した。

4. 結果

4.1 マルチ剥離同時収穫

2 名にての収穫に要した時間は、19 分 32 秒で作業速度は 0.23 km/h であり、この作業時間の中で 4 回の作業停止が発生し、2 回はマルチの破れや偏りによるもので 2 分 42 秒、他の 2 回は収穫作業には不可欠な収穫カゴの移動で 2 分 14 秒あり、合計 4 分 56 秒であった。マルチを剥離機部への投入作業に 1 分 9 秒であった。掘取り終了後、次の畝への移動は 54 秒要した。10 m 間の連続作業速度は 0.46 km であった。10a 当たりの作業時間にすると 3.58 時間で全作業が終了することとなった (表 1)。マルチ敷設部の土壌水分は 17.2~21.1 % であった。畝形状は、畝幅 400~450 mm、畝高さ 135~165 mm、畝間 1000~1400 mm であった。マルチ深さは 23~53 mm 幅 35~85 mm であり (図 3)、畝当たり収量は 264 kg であった。

表 1. マルチ剥離同時収穫の時間と作業割合

作業時間 (h/10 a)					
全作業	収穫	停止		旋廻	準備
		マルチ破・偏	カゴ移動		
3.58	2.3	0.5	0.4	0.2	0.2
作業割合 (%)					

圃場長辺長 75 m、短辺 13 m、(畝間 1.2 m・11 畝)とし 2 人組で作業した。

2 畝について作業時間の計測を行った。

4.2 手作業によるマルチ剥離と機械収穫

剥離作業は 2 名で行い、内 1 名は乗用トラクタ (出力 16.9 kW) にリフターを取付け、手作業でのマルチ剥離が容易に行われるよう処置し、他の 1 名は同時に剥離作業を開始し、要した時間は 6 分 15 秒であった。この時間の中で、マルチの破れや偏りが発生し手直しの為の停止が、1.5 回発生し 24 秒の時間を必要とした。隣の畝への移動時間は 47 秒であった。収穫時間は 28 分 23 秒の時間を要し、そのなかで、収穫カゴの移動による停止は 5 回行い 1 分 56 秒であり、他の停止は、コンベアベルト上の甘藷処理の為 2.5 回停止し 38 秒であった。隣の畝への移動は 1 分 6 秒要した。10 m 間の連続作業の計測は停止回数が多く計測出来なかった。畝当たりマルチ剥離と収穫に必要な時間は合計で 34 分 38 秒であった。

10a 当たりの作業時間にすると、6.35 時間で全作業が終了することとなった (表 2)。敷設部の土壌水分は 16.6~19 % であり畝形状は、畝幅 375~430 mm、畝高さ 80~170 mm、畝間 1015~1280 mm、埋設深さ 55~128 mm、幅 10~55 mm のような状況 (図 3)

であり畝当たり収量は 241 kg であった。

表 2. 甘藷収穫時のマルチ剥離・収穫作業時間

作業時間 (h/10 a)							
全作業	マルチ剥離			収穫			
	剥離	停止	旋廻	カゴ移動	停止	停止	旋廻
6.35	0.9	0.1	0.1	4.5	0.35	0.1	0.2
作業割合 (%)							
100	18			82			

圃場長辺長 75 m、短辺 13 m、(畝間 1.2 m・11 畝)とし 2 人組で作業した。

2 畝について作業時間の計測を行った。

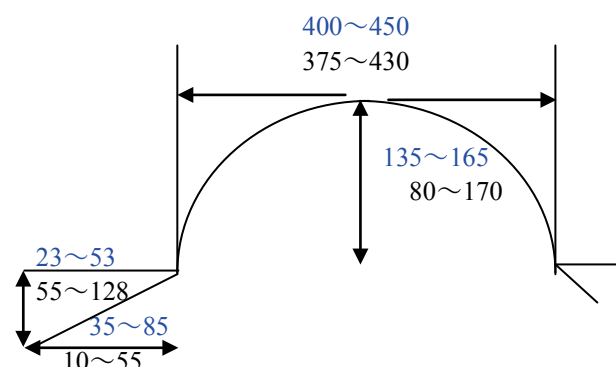


図 3. 甘藷畝形状とマルチ敷設状況 (mm)
上段 2007 年 (青) 下段 2008 年

5. 考察

マルチ剥離同時収穫の作業中に発生するマルチの破れによる停止は、手作業で剥離を行っても発生している為、マルチ剥離機が停止の原因とは言えない。収穫作業の停止はマルチの無い状態でも発生していることから甘藷の形状による場合が多いと推測する。今回の試験結果から、甘藷収穫時の手作業によるマルチ剥離作業は機械収穫時の 18% を占めることが明らかことから、マルチ剥離同時収穫を行うことで省力化が期待できる。マルチ剥離同時収穫時の、4 回の停止を含めた作業速度は 0.23 km/h で標準作業速度より遅い速度ではあるが、マルチ剥離も同時に行っていることや、現状の甘藷栽培形態では畝幅が広く、作業能率では諸元値内に収まることから、マルチ剥離同時収穫を行うことによる収穫作業の遅れは発生していないことが確認できた。

これらのことから、マルチ剥離同時収穫を行うことにより、マルチ剥離だけの作業工程は作業体系からの省略が可能であり、甘藷ハーベスタにマルチ剥離機を取付けて収穫を行うことは、大いに有効であることが明らかであった。

現状では、剥離機・DC ギャードモータ・取付け用マウント・夾雑物落とし含めて 82 kg と重いことから、剥離機の軽量化を行うことや、走行用 HST 油圧動力の利用による車速連動型剥離機への改良や、マ

ルチ剥離と同時に巻き取りが可能な剥離用機械への改良を行うことが今後の課題である。

ンショ栽培におけるマルチ用フィルムの除去作業に関する研究, 農作業研究第 36 巻, 第 3 号, 131-139.

- [2] 松本安広, 本間毅, 齋藤明, 甘藷ハーベスタ取付け型マルチ剥離機の試作および作業性, 大学農場研究, 第 32 号, 11-13.

参考文献

- [1] 弓野功, 瀧川具弘, 松本安広, 余田章, 本間毅, 齋藤 明, カ

Prototyping and operability of a mulching film remover with attachable sweet potato harvester: A second report

Yasuhiro Matsumoto^{a)}, Tsuyoshi Honma^{a)}, Akira Saito^{a)}, Tomohiro Takigawa^{b)}

^{a)}Technical Service Office for Agricultural and Forestry Research Center
1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki, 305-8577 Japan

^{b)}Graduate School of Life and Environmental Sciences
1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki, 305-8572 Japan

Various methods of mechanically removing agricultural mulching film and machinery to do so have been examined. Results revealed that a tractor-mounted remover effectively removes mulching film. The prototype of a mechanical component for mulching film removal that resulted from the current work attaches to a riding sweet potato harvester (model HP61S) as is in widespread use. This will allow simultaneous removal of mulching film and harvesting of potatoes and should reduce the amount of work to remove mulching film. Thus, the remover's attachment site on the harvester was studied and a dedicated mount for its attachment was fabricated. The mechanical component for mulching film removal was attached to the harvester, and mulching film was removed and potatoes were harvested in a sweet potato field at the Agricultural and Forestry Research Center. The time taken to simultaneously remove mulching film and harvest potatoes was measured. Results indicated that this work took 3.6 h per 10 a with work proceeding at a rate of 0.23 km/h. Mulching film was removed at the same time potatoes were harvested. This indicates that work to remove mulching film alone can be reduced.

Keywords: manual work; mechanical removal; simultaneous removal and harvesting; reduced work