

雑 草 防 除 の 省 力 化 に つ い て

高木文男・芝 宏道・橋本政雄・増田治策・宮越秀一
(九州農業試験場)

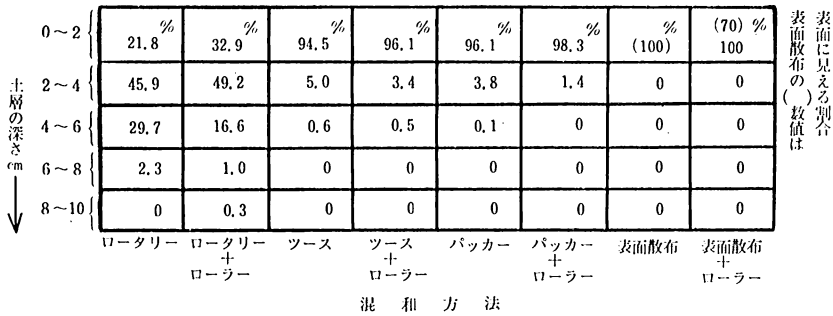
TAKAKI, F., SHIBA, H., HASHIMOTO, M.
MASUDA, J. and MIYAGOE, H.
Studies on the Labour-Saving of weed Control

九州における雑草の防除は夏雑草が主体でそのうちでもメヒシバ・オヒシバが優占雑草であり雑草発生が梅雨時期に当たるため、その防除作業は困難を極めている。そこで、除草剤や機械除草それに生態防除を加えた総合的な防除の必要に迫られ、特別研究として実施した成果について述べる。

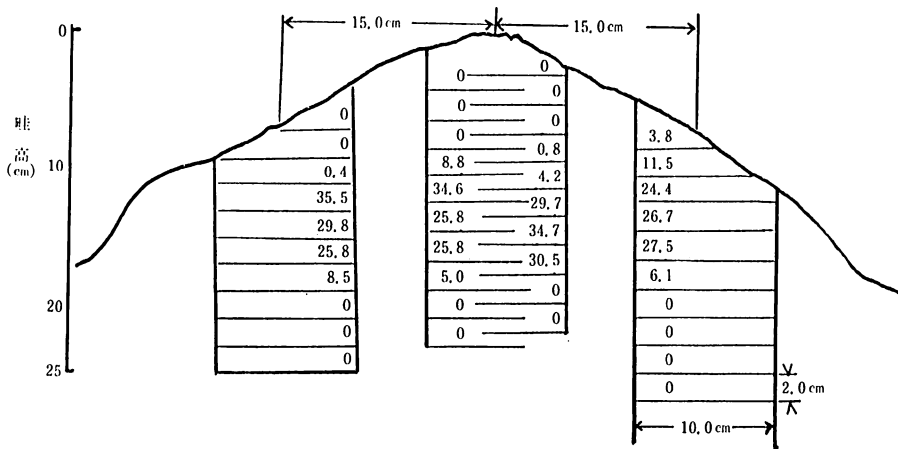
レート剤(成分20g/a)は夏の優占雑草であるメヒシバに対して防除効果が高く、剤型では粒剤が乳剤よりも殺草効果が高かった。土壌混和剤の混和位置を5cm段階で15cmまで各々の層に混和しその効果をみると、両剤とも0~5cmの層に混和した場合が防除効果が高く深い層への混和に従って効果は低くなり、とくに、トリフルラン剤では5cm以下の層への混和は大幅に防除効果が低下し雑草の発生が多くなる。しかし、両剤とも混和深が大きいと雑草の発生数の低下はないが生育は阻害され雑草の乾物重は無処理より小さくなる。

1. 土壌混和除草剤利用による雑草防除

混和除草剤の種類と効果: 土壌混和除草剤として利用されるトリフルラン剤(成分7.5g/a) およびバーナ



第 1 図 平畦の混和処理作業法別の分布



第 2 図 ロータリー混和後畦立の薬剤分布

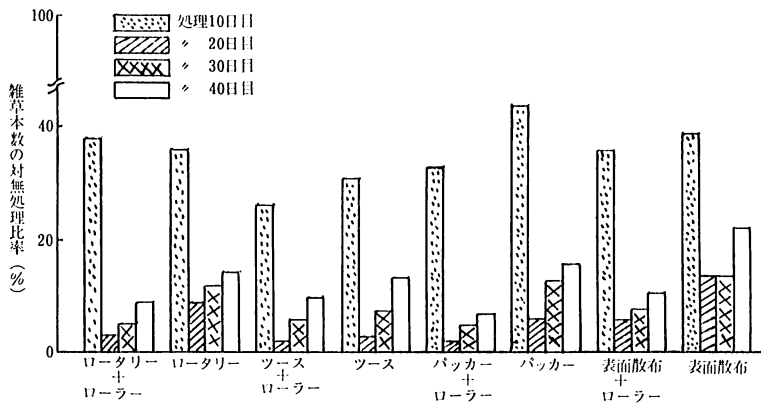
混和作業機と混和状態: 混和作業機をロータリー・ツースハロー・カルチパッカーの場合と表面散布のものにつき鎮圧・無鎮圧についての除草剤の混和位置は第1図に示すとおりである。

これで見られるように、ロータリー作業では0~6cmの層に比較的均等に分布し2~4cmの層に50%近くも含まれている。ツースハローやカルチパッカーは反転作用がなく0~2cmの層に95~96%が分布する。各作業機とも散布混和後ローラで鎮圧すると表層の薬剤の分布密度が高められ、ロータリーでは4cmまでに82%がツース・

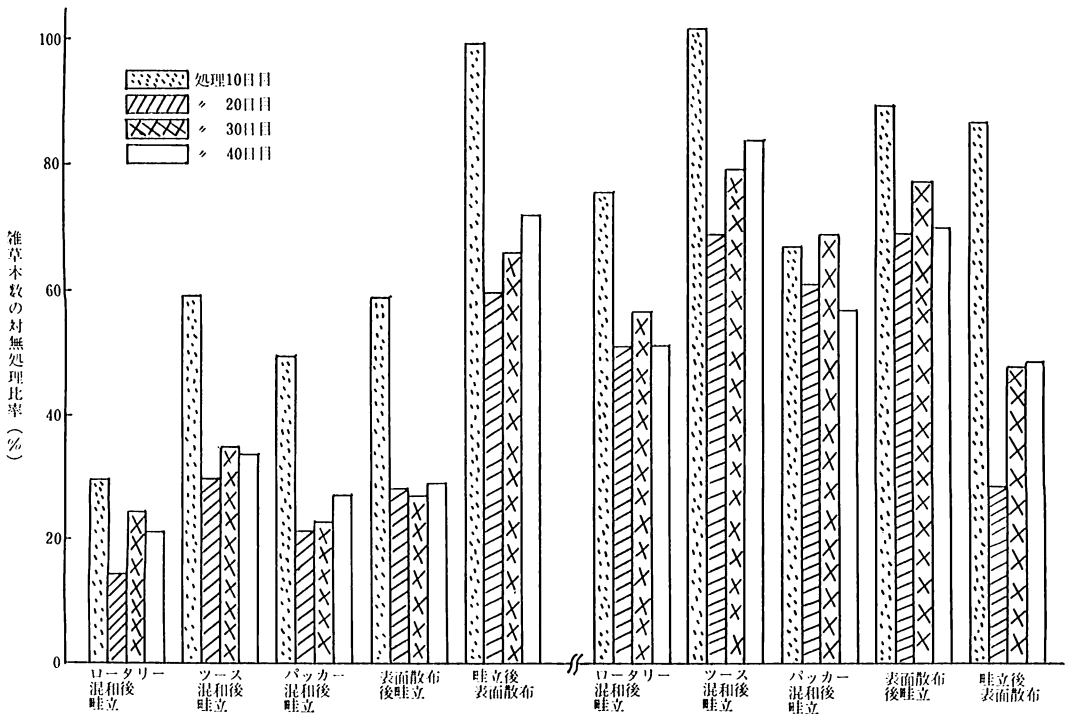
カルチパッカーは0~2cm層に96.1~98.3%が分布する。

畦立栽培は薬剤散布混和後畦立するため畦溝の薬剤を含んだ土が畦頂部に盛土される。そのため、薬剤が混和されている幅は畦凸部の45cmであり分布は第2図に示したとおりである。ロータリーでは畦頂から8~16cmの比較的広い層に、ツースやパッカー混和は8~14cmに混和層が集中する。

混和作業と雑草の防除効果: 混和方法別の雑草防除効果をバーナレット(成分20g/a)を散布し処理した効果を平畦の雑草の累積本数でみたのが第3図である。これに



第3図 平畦の混和作業方法と雑草防除効果

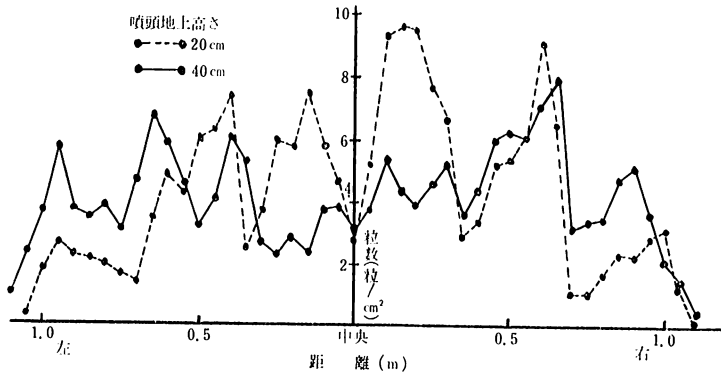


第4図 高畦の混和作業方法と雑草防除効果

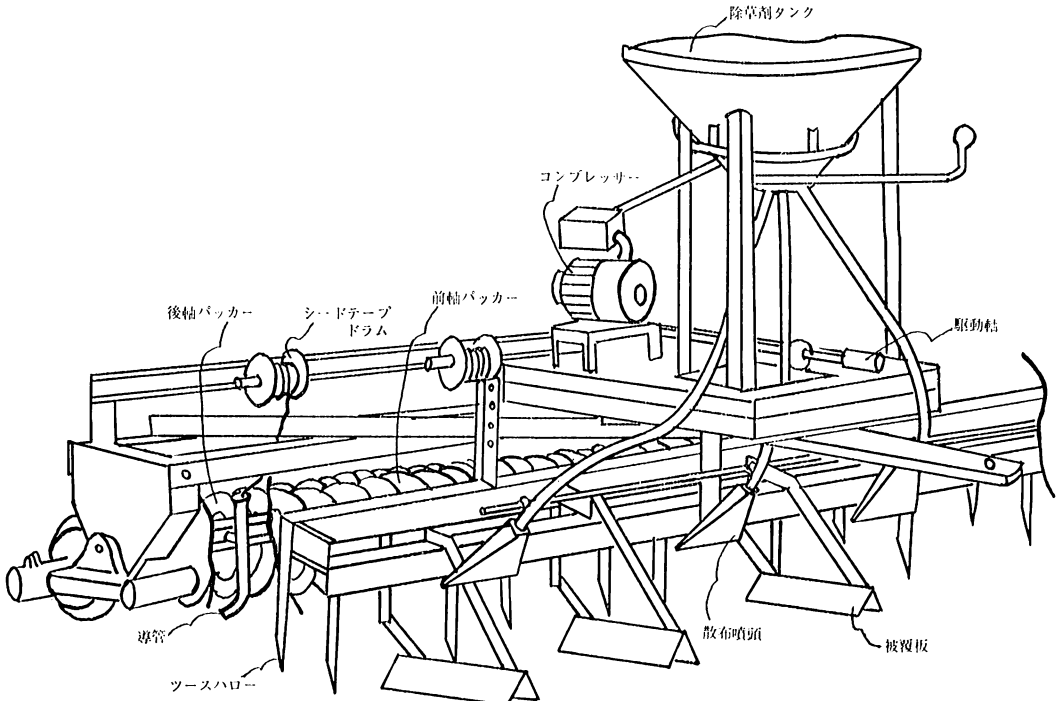
よると、各処理区とも処理後10日目の調査までは雑草数が増加するが日時の経過につれて発生した雑草の葉が萎縮して硬くなり枯死する。その結果、処理後20日目が最も雑草本数が減少しそれ以後薬剤の消失につれ30日目、40日目と雑草数が増加する型となっているが、土壌水分などの条件によりこの傾向は変わってくる。混和処理作業機による効果の差は小さく10日目で無処理の5～10%の発生数であり、ローラで鎮圧することによりさらに減少し1～2%の発生量となる。薬剤の表面への散布においても雑草の防除効果が現われ雑草数が無処理の14%と

なり、ローラで鎮圧するとパッカーなどによる混和処理と同程度の予想以上の高い効果が得られた。これは、降雨や土壌水分などが適条件におかれた結果によるものと考えられる。

高畦に対する雑草防除効果は第4図に示したように畦内と畦間で異なった。これは、薬剤混和が前述したような畦内が主体の分布状態となる結果である。畦内の雑草数の減少経過は平畦と同様の傾向を示すが、防除効果は大幅に減殺される。これは、除草剤の混和層が5～6cmも下層で雑草の発芽層1～2cmより深く離れている結果



第5図 粒剤散布機の散布性能

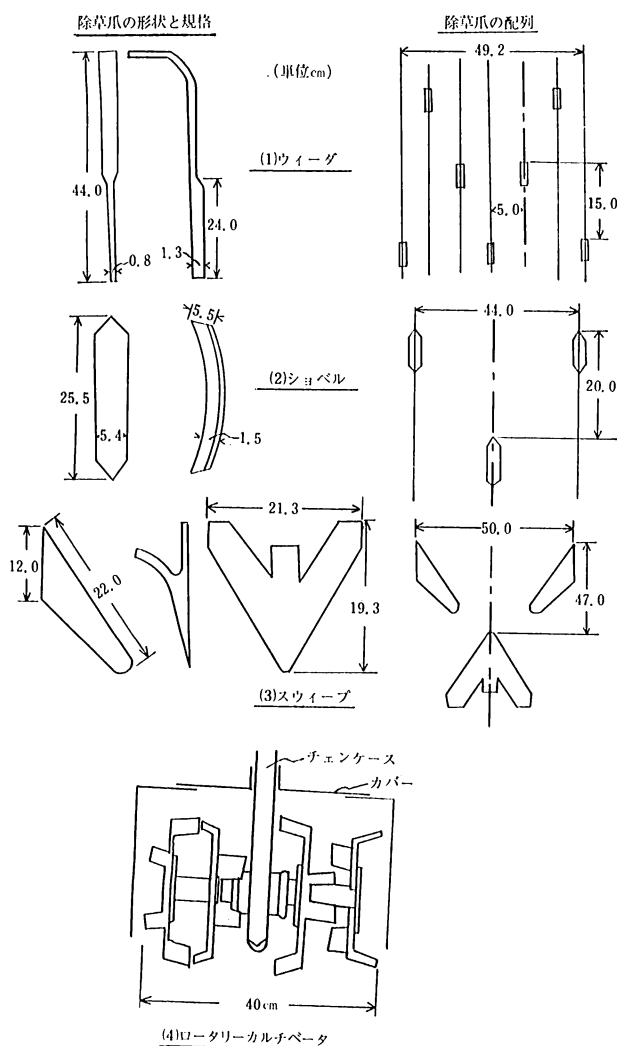


第6図 薬剤土壌混和播種機

と考えられる。混和処理法での雑草防除効果の差はなく表面散布後畦立した場合でも他の混和処理法と同程度の効果が得られた。

しかし、畦立後表面散布したものの雑草防除効果は非常に低かった。

畦間については作業の機構上薬剤の混和部分が少ないため雑草の防除効果は50%程度で低い。そのため、高畦における雑草防除は機械除草と組み合わせた作業が必要である。なお、土壌混和処理は土壌が乾燥していると雑草の発生数が多くなる。このような条件では灌水によってその防除効果は高くなった。これは、雑草の発芽と薬剤のガス化のタイミングが一致した結果によるものと考えられ、降雨や灌水などの条件のもとでも利用できる除草剤であることが分かった。



第7図 除草爪の種類と配列

薬剤混和播種機の試作と作業：農業機械化研究所で試作された粒剤散布機はコンプレッサーによる圧搾空気で散布する方式で噴頭は6噴頭で散布幅は2 mある。各噴頭の散布幅は噴頭高さによっても異なるが、高さ20~40 cmでは約40cm幅で両裾のみが急激に少ない正規分布を示す。6連噴頭とした場合の分布は第5図でみるように、噴頭地上高を20cmと低くすると各個の噴頭の落下量のピークが激しく現われ最大・最小値のむらが多くなるが、噴頭を40cmの高さにするとそれがなくなり変動係数は30.4%と比較的良好な分布を示す。

薬剤混和播種機は土壌混和除草剤がガス化して雑草を殺すため散布後できるだけ早く土壌中に混和することが必要である。そこで、散布と同時に混和し播種まで可能な第6図のような作業機を試作した。

試作機はカルチパッカーを基本とし、そのフレーム上に除草剤散布機を取り付けパッカーロールの直前にツースハローを配置し、その前部に散布できるような噴頭をセットした。播種は前部パッカーロールで作られた溝に種子を導管で案内して後部ロールで覆土するようになっている。また、除草剤の葉害を防止するために播種条を被覆する装置の取り付けも可能となっている。部分散布における薬剤の拡散は散布濃度の増大により広がるが、散布位置から6 cm離れるとソルガムのように薬剤に弱い作物でも枯死率が0となる。そのため、被覆幅は12cm以上としてその中央部に播種する構造が必要であった。

2. 機械除草による雑草防除

除草機の作用機構：ウィーダ・ショベル・スウィープ・培土板およびロータリーカルチベータの作用機構は効果を第7図のようにセットして土壌水分・降雨・灌水などの条件を変えて試験した結果、雑草への作用機構は第8図でみられるように機械の機能、雑草の条件によって異なるが、一般的に埋没作用が大きい。ウィーダでは土の移動が比較的小さいため雑草の葉令が進むにしたがって埋没が困難となり残存や露出・浮き上がりが多くなってくる。断根作用が主体であるスウィープでは露出・浮き上がりが40~60%を占め他の作業機よりも埋没の比重が小さくなる。ロータリーカルチベータや培土機は土の移動が大きく埋没作用も60~90%を占め、雑草の葉令が少々進んだ状態でも作用効果は大きい。とくに、ロータリーカルチベータは大きく回転力で雑草を切断し埋没するため葉令には関係なく存残率を5%以下とすること

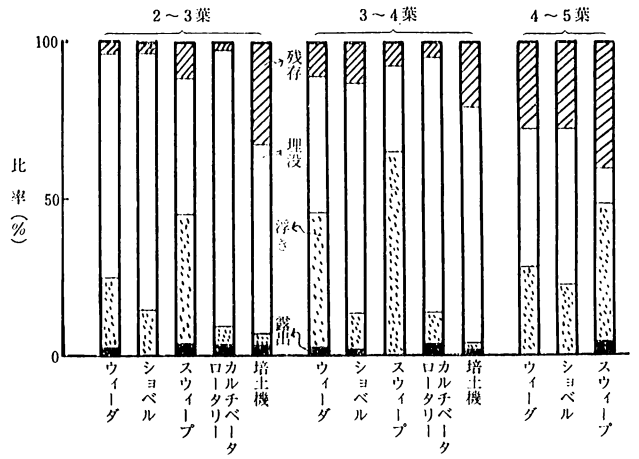
ができる。

土壤水分の影響はウィーダ・ショベルなどでは土の移動が小さくなり埋没作用も低下する。しかし、培土機では土の移動距離は大きくなるが土塊も大きく表面の均一な被覆はできなくなる。各作業機とも土壤水分の増加によって土塊が大きくなり、作業した表面が粗となり埋没効率が低下し雑草の枯死率も低くなる。

作用機構と殺草効果: 除草機の作用機構は埋没と引き抜きなどの作用が大きいことが明となったが各々の作用が殺草機能を発現する条件を雑草の埋没や露出の期間および灌水・土壤水分などの関連で調査した。その結果、埋没作用の効果については第9図でみられるように、雑草の葉令と立毛のままか引き抜かれた状態であるかが枯死率に影響した。しかし、9日間の埋没ではどの条件でも総ての雑草が枯死した。

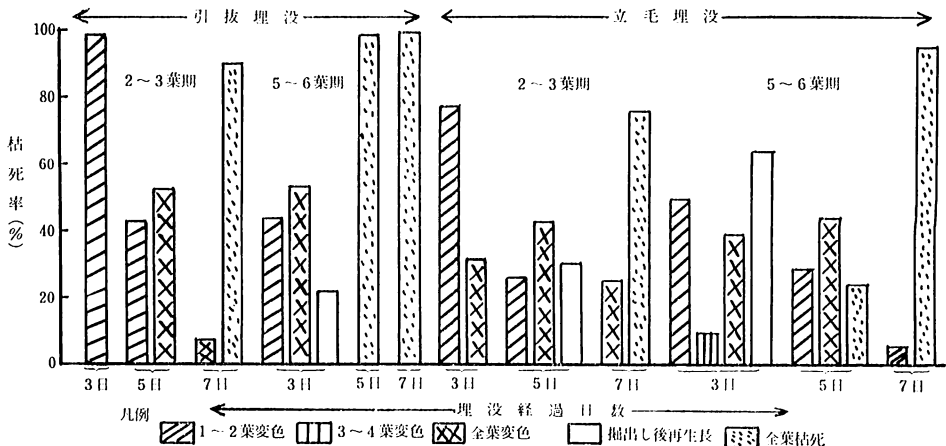
葉令との関係では3~4葉期までならば3~5日間の埋没後露出しても再び活着し生育することはないが、葉令が5~6葉と大きくなると3日間の埋没では一部の雑草が露出後再生する。この傾向は立毛のまま埋没したものが多かった。そのため、引き抜き後埋没する作用をもつ機械が枯死率を高めるのに有効であった。埋没処理では処理後の灌水で殺草効果の低減はなかったが、現実の作業では埋没深さが小さく膨軟な条件では灌水(30m/m)によって土壤が流れて埋没雑草の露出が生じる場合も僅かにみられた。

引き抜き作用で浮き上がり・露出した雑草は除草機の種類や灌水・土壤水分によって枯死率が変わり晴天日で



第8図 除草機の作用機構

はロータリーカルチベータによる処理の雑草は枯死率が80%以上となるが、培土機では50~80%、ショベルでは36~40%、スイープでは20~35%まで低下し、さらに、ウィーダは低く18~27%の枯死率となった。灌水直後の土壤水分の多い状態で処理や処理直後の灌水は各除草機とも大幅に枯死率が低下する。この傾向は土の移動の小さいウィーダや断根作用を主体とするスイープで枯死率の低下が大きくなった。また、雑草の露出から灌水までの期間の影響は雑草が枯死に至るまでの期間が葉令で異なり、葉令が小さいと短かく大きいと長くなる。本試験では葉令が4~5葉期では除草処理後1日目の灌水でも雑草の枯死率が半減する場合も生じた。露出や浮き上がった雑草の枯死は葉令が小さい2~3葉までに完全露出させ降雨や土壤水分の多い条件をさけるとよい。なお、ロータリーカルチベータは雑草を切断・傷付



第9図 雑草の埋没と殺草

けるため殺草効果が高い。

以上の結果、機械除草は葉令の小さい時期の作業が効率的で埋没・露出後の枯死ともよくなる。また、機械は引き抜き後埋没する機構がよく、この点ではロータリーカルチベータが望ましい型であるが、作用機構を異にした機械の組み合わせ利用も雑草防除効率を高める作業法となる。

3. 除草体系（むすび）

南九州における雑草害は夏雑草が主体で、なかでもメヒシバ・オヒシバが主雑草である。そこで、夏作普通作物の主体をなしている甘しょ・落花生の雑草防除法をこれまでの素材を組立て試験した結果、次のような作業体系が最も省力的に雑草を防除することが分かった。

甘しょ

整地後→畦立挿苗→挿苗後20～40日→挿苗後50日		
除草剤土壌混和	中耕培土2回	人力除草
(散布混和機)	(カルチ付培土機)	
1.68hr/ha	2.6hr/ha	80hr/ha

落花生

整地後→播種→播種後20～60日→播種後40日, 60日			
除草剤土壌混和	機械除草	畦内除草	拾い草
	(4～5回)	(人力)	(人力)
(散布混和機)	(ロータリーカルチ)		
1.68hr/ha	6.5hr/ha	102hr/ha	

以上の作業体系においてその効果を最高に発揮させるためには次の事項を守る必要がある。

1. 土壌混和除草剤はガス化して雑草が発芽時に吸収して枯死させるため、雑草の発芽と薬剤のガス化のタイミングが一致する必要がある。その場合、土壌水分が高いと発芽が早く揃い防除効果を大きくする。
2. 機械除草は埋没による雑草枯死効果が大きい。したがって雑草の葉令が大きくなると埋没率が低下するので2～4葉期までの適期作業が必要である。
3. 以上の作業体系でも完全除草は困難であるので人力による拾い草を実施して種子の結実を防ぎ、長期的に雑草種子の減少を計る。