

アズキとゴマの 湿害・雑草対策マニュアル



農林水産省戦略的プロジェクト研究推進事業
「畑作物生産の安定・省力化に向けた湿害、雑草害対策技術の開発」
湿害雑草コンソーシアム

表紙の写真

上：アズキの開花の様子とアズキ

下：ゴマの開花の様子（右）、収穫乾燥後の茎と蒴とゴマ（左）

はじめに

アズキやゴマは、日本食に欠かせない食材で、縄文時代の遺跡からもその種子が出土するなど、古くから栽培されてきた日本人に馴染の深い作物です。国内の栽培面積は、アズキでは1956年に150,100haあったものの年々減少し、2021年度は北海道19,000ha、都府県4,300haとなっています（農林水産省、作物統計調査）。ゴマでは、第二次大戦後には全国で換金性が高い油糧作物として栽培され、1955年には10,000haで栽培されたものの、現在は数百haに留まっている状況です。しかしながら、両者とも単価が高く地域作物として重要な作目で、「十勝産アズキ」「大納言アズキ」「国産ゴマ」などのネームバリューもあり、実需者や消費者のニーズが高く、国産の維持や増産が求められています。近年、生産現場では生産者の高齢化や労働力不足が問題となっており、加えてマイナークロップゆえに登録農薬が少なく雑草被害が多発する傾向にあることから、両作物ともに国産の維持や増産に「雑草対策」が不可欠となっています。また、ゴマは乾燥地原産の作物であるため、日本では湿害による被害も多く、その対策技術の開発も重要と考えられています。

こうした背景を受け、農林水産省戦略的プロジェクト研究推進事業「畑作物生産の安定・省力化に向けた湿害、雑草害対策技術の開発」（2019年～2023年度）の研究プロジェクトを実施しました。本プロジェクトでは、アズキとゴマの除草省力化による労働時間の2割削減を目標に、技術開発と現地での実証を行い、小規模であるがゆえに地域内に留まる傾向のある技術を一般的に普及できるように、マニュアル化することとしました。本マニュアルでは、寒地アズキ、温暖地アズキ、ゴマについて、それぞれ確立した雑草対策技術を紹介します。加えてゴマについては湿害対策技術についても記載しました。アズキやゴマを栽培する際の参考資料としてご活用いただければ幸いです。

2024年2月

湿害雑草コンソーシアム

小課題3責任者

国立研究開発法人

農業・食品産業技術総合研究機構

目 次

I. マニュアルの概要	1
II. 寒地アズキ	
1. 背景・ねらい	3
2. 開発技術の内容	
(1) 寒地アズキの省力的除草体系	4
(2) 労働時間の削減効果	5
3. 成果の活用場面	6
4. 留意点	6
III. 温暖地アズキ	
1. 背景・ねらい	7
2. 開発技術の内容	
(1) 温暖地アズキの化学的雑草防除方法	7
(2) 温暖地アズキの耕種的雑草防除方法	8
(3) 温暖地アズキの省力的除草体系	9
(4) 労働時間の削減効果	10
3. 成果の活用場面	11
4. 留意点	11

IV. ゴマ（湿害対策）

1. 背景・ねらい	13
2. 開発技術の内容	
(1) 栽培前の圃場排水性の診断	13
(2) 排水性診断に基づく対策技術の選択	15
(3) 現地実証例	17
3. 成果の活用場面	18
4. 留意点	18

V. ゴマ（雑草対策）

1. 背景・ねらい	19
2. 開発技術の内容	
(1) ゴマ圃場における雑草の発生状況	20
(2) ゴマの化学的雑草防除方法	22
(3) ゴマの耕種的雑草防除方法	28
(4) ゴマの省力的除草体系	30
(5) 労働時間の削減効果	32
3. 成果の活用場面	32
4. 留意点	34

コラム

① アズキ国内栽培の現状	2
② ゴマの品種	35

用語解説	36
------	----

参考資料	37
------	----

I. マニュアルの概要

本マニュアルは、実証試験データを中心に編成しており、実証地は、アズキは北海道十勝地方（Ⅱ．寒地アズキ）と島根県（Ⅲ．温暖地アズキ）、ゴマは三重県（Ⅳ．ゴマ（湿害対策）とⅤ．ゴマ（雑草対策））です。加えて、ゴマは茨城県での試験データも一部用いています。また、本マニュアルで確立した雑草対策技術の評価として労働時間の削減効果を示しています。

寒地アズキは、除草剤と中耕培土による機械除草、および人力除草を組み合わせた体系です。温暖地に比べて雑草生育が緩慢であるため単位面積あたりの除草に要する時間は少ないものの、栽培面積が大きいいため面積当たりの労働時間の削減は大きな課題となっています。実証試験の結果、除草にかかる労働時間は66%削減できました。

温暖地アズキでは、2018年に本州に適用が拡大された除草剤を導入し、除草剤と狭条密植、除草剤と中耕培土、の2つの技術体系としました。温暖地アズキ栽培の労働時間は、従来と比較して化学的防除法を主体とする狭条密植+除草剤では35%、耕種的防除法を主体とする除草剤+中耕培土では38%削減できました。地域性や条件に応じてこの2つの体系が選択でき、栽培地域の拡大が可能となります。

ゴマでは、湿害対策として作付前の圃場の排水性を診断する技術を開発し、診断結果に応じた排水対策技術のモデルを作成しました。湿害対策を行うことにより、収量は20%向上しました。また、雑草対策では、当初は使用できる除草剤がありませんでしたが、本プロジェクトを通して除草剤の登録拡大に向けた試験も実施し、現在は使用できる除草剤が3剤となりました。本マニュアルではそれらの効果を示し、これら除草剤と中耕培土を組み合わせた方法では、除草にかかる労働時間が95%削減できました。

全体で共通する注意点としては、除草剤は効果のある草種に限られる場合がありますので、草種を確認して利用することが大切です。草種や時期に応じて数種を組み合わせることも有効です。登録除草剤が少ない現状ですが、順次登録範囲の拡大もありますので、最新情報に基づいて使用してください。

コラム① アズキ国内栽培の現状

2021年における国内のアズキ作付面積は23,300haで、このうち約80%を北海道が占めています。国内生産量は4.2万t（2021年）で、輸入量は年間約2万トン以上あります。作付面積の推移をみると、都府県では減少が著しく、北海道においても減少傾向が続いています（図1）。減少要因の一つは労働力不足です。アズキ栽培において防除・除草作業にかかる労働時間は42%（2007年農業経営統計調査：以降の統計データは廃止されたためなし）と大きな割合を占め、特に除草作業時間の削減が求められています。

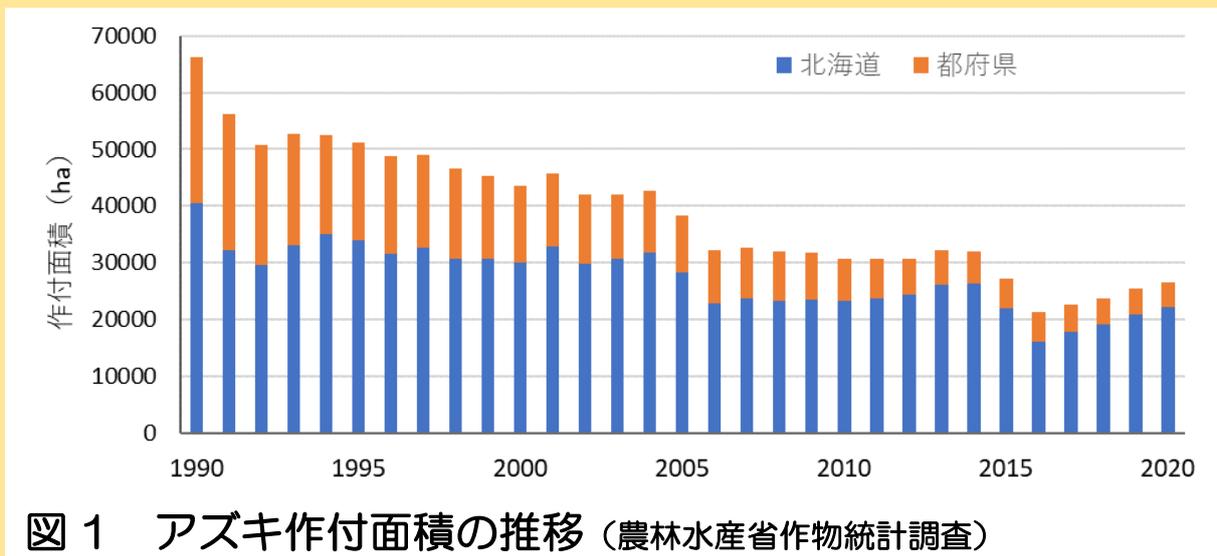


図1 アズキ作付面積の推移（農林水産省作物統計調査）

Ⅱ. 寒地アズキ

1. 背景・ねらい

北海道におけるアズキ栽培の雑草対策では、機械化されている除草剤の散布や中耕除草のほか、人手に依存するホー除草と手取り除草（素手や鎌などを使用して雑草を抜き取る除草方法）が主なものとなっています。ホー除草と手取り除草は手作業となるため、作業効率が悪く長時間の労働時間を要しています。また、ホー除草作業はホー鎌で作物を傷つけずに株間の雑草を切る技術も必要となるため、技術の習得に時間を要します。近年、農業生産者は減少傾向が続いており、経営面積は拡大傾向にある中で、慢性的な人手不足であるため、作業の省力化が喫緊の課題で、機械化された除草技術の開発が期待されています。また生産現場では、除草剤の選択、中耕除草の時期や回数、使用する農機具は生産者により異なり、作業が標準化されていないため、必ずしも効率的な生産体系とはなっていません。そこで、最適な中耕除草の時期と回数を明らかにし、新たな雑草防除体系技術を構築して、労働時間が2割以上削減可能な「北海道におけるアズキの省力的除草体系技術」の確立を目的としました。

寒地アズキ栽培の除草方法（慣行の例）

除草剤散布

- 播種直後 ビンサイド乳剤（土壌処理剤）
- 出芽期～2葉期 パワーガイザー液剤（広葉雑草）
- 2～5葉期 ポルトフロアブル（イネ科雑草3～5葉期頃）

除草作業

- 中耕作業（3回程度）
- ホー除草（1～2回程度）
- 手取り除草（1～2回程度）
- 培土（開花前）



図Ⅱ-1 北海道でのホー除草作業（左）とホー鎌刃先（右）

2. 開発技術の内容

（1）寒地アズキの省力的除草体系

中耕除草に効果的であると考えられる多機能カルチベーター「みらくる草刈るち」（日農機製工株式会社製）を新たに導入し、その効果を検証しました。

実証試験で効果が認められた体系は、アズキの第1本葉が展開する6月下旬頃から開花始前の7月中旬頃まで、7日から10日間隔で2回程度の中耕除草作業と培土作業を実施するものです。なお、土壌処理剤散布、広葉雑草およびイネ科雑草の除草剤散布は慣行栽培通りに実施します。



図Ⅱ-2 「みらくる草刈るち」による除草作業

（左）2葉期、CMS 株間輪、ゴロクラッシャーを使用

（右）4葉期、株間クサトリーナ、m・AROT リーナ、ゴロクラッシャーを使用

寒地アズキ栽培の省力的除草体系（新たな技術体系）

除草剤散布（慣行と同様）

- 播種直後 ビンサイド乳剤（土壌処理剤）
- 出芽期～2葉期 パワーガイザー（広葉雑草）
- 2～5葉期 ポルトフロアブル（イネ科雑草3～5葉期頃）

除草作業

- 1葉期～開花前 みらくる草刈るちによる中耕作業（7～10日間隔で2回）
- 手取り除草（1～2回程度）
- 培土（開花前）

（2）労働時間の削減効果

新たな技術体系では、機械除草と手取り除草の労働時間がやや増加しますが、人力除草で労働時間の負担が大きいホー除草の削減が可能となり、2カ年の調査結果から、慣行栽培の労働時間 10.4 時間に対し、3.5 時間でおよそ66%の削減が期待できます。特に、10a 当りの人力除草の時間は、慣行の9時間に対し新技術では 1.6 時間と慣行の18%で、82%の削減ができました。

表Ⅱ-1 10a 当りの除草に要する労働時間（時間/10a）

作業	2022年		2023年		2年平均		慣行 対比	
	慣行	新技術	慣行	新技術	慣行	新技術		
機械 除草	中耕除草	0.8	1.3	1.0	1.5	0.9	1.4	
	培土	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
	小計	1.3	1.8	1.5	2.0	1.4	1.9	136%
人力 除草	ホー除草	5.0	0.0	12.0	0.0	8.5	0.0	
	手取り除草	0.5	1.2	0.5	2.0	0.5	1.6	
	小計	5.5	1.2	12.5	2.0	9.0	1.6	18%
合計	6.8	3.0	14.0	4.0	10.4	3.5	34%	

3. 成果の活用場面

本成果を活用できる対象地域は、北海道における全てのアズキ栽培地帯です。アズキ栽培の除草時間は、現行の慣行栽培で行うホー除草を削減したことにより、人力除草が減少したため、慣行栽培対比で66%の労働時間を低減した除草方法として現場への普及が期待できます。

4. 留意点

除草剤の効果が持続しているときは、中耕をしないようにします。中耕・培土は遅くなるほど根を切断して、生育を逆に阻害する危険性が高まりますので、概ね着蕾期となる6葉期ごろまでに行い、深耕爪の作業幅や培土の深さに注意してください。

なお、アズキに登録のある除草剤については、農林水産省農薬登録情報提供システム (<https://pesticide.maff.go.jp/>) 等をご参照ください。

Ⅲ. 温暖地アズキ

1. 背景・ねらい

島根県出雲市では、2016年から機械化体系を前提とした狭条密植栽培（条間30cm）によるアズキ（品種「丹波大納言」）の試作が開始されました。しかしながら、省力的除草体系技術が確立されておらず、手取り除草であるため単位面積当たりの総労働時間が多くかかっていました。そこで、新規登録適用拡大された除草剤による化学的雑草防除方法と、耕種的雑草防除方法について検討し、アズキ栽培にかかる総労働時間を2割以上削減できる省力的除草体系技術の確立を目的としました。

2. 開発技術の内容

（1）温暖地アズキの化学的雑草防除方法

2018年6月に農薬登録適用拡大された除草剤パワーガイザー液剤を中心とした化学的雑草防除を検討しました。本試験では、アズキの条間30cm程度の狭条密植での耕耘同時播種の播種直後にトレファノサイド乳剤またはダイロンゾルによる土壌処理を実施し、その後アズキの出芽揃期にパワーガイザー液剤による茎葉処理を行いました。

2019年度にはトレファノサイド乳剤＋パワーガイザー液剤処理で高い除草効果がありました（表Ⅲ-1）。また、2022年度に実施したダイロンゾル＋パワーガイザー液剤も同様に高い除草効果を発揮し、これまで必要としていた雑草の手取り除草を行う必要がありませんでした。

アズキの狭条密植栽培において、播種直後のトレファノサイド乳剤またはダイロンゾルによる土壌処理とアズキの出芽揃期のパワーガイザー液剤の茎葉処理は高い除草効果があり、アズキ栽培の総労働時間の削減が期待できます。

表Ⅲ-1 雑草の発生状況と除草効果

区名	除草剤処理	生草重 (g/m ²)						合計	同左 対比 (%)
		ノビエ	カヤツリ グサ類	タカサ ブロウ	イヌ タデ	タネツ ケバナ	その他 広葉		
無除草区	除草剤無施用	151.4	210.0	199.9	0.0	0.0	4.4	565.6	100
実証区①	トレファノサイド乳剤	0.1	15.6	3.0	20.5	1.5	0.0	40.8	7.2
実証区②	トレファノサイド乳剤 +パワーガイザー液剤	0.3	0.8	0.9	0.0	0.2	0.3	2.4	0.4

注1) 2019年度の試験、無除草区の播種日は7/19、実証区①②の播種日は7/29

注2) 全区で7月中旬に除草剤ラウンドアップマックスロード散布

注3) 実証区①②のトレファノサイド乳剤は播種当日散布(7/29)

実証区②のパワーガイザー液剤の散布日は8/7

注4) 雑草調査は9/13に実施し、実証区は0.25m²を無除草区は0.09m²を2カ所で抜き取り調査

(2) 温暖地アズキの耕種的雑草防除方法

「(1) 温暖地アズキの化学的雑草防除方法」で開発した技術では雑草防除ができない場合が想定されます。このため、この方法と中耕培土を組み合わせた耕種的雑草防除を検討しました。「(1) 温暖地アズキの化学的雑草防除方法」では狭条密植栽培(条間30cm)でしたが、中耕除草を行うため条間を65~70cm程度とし、畝立同時播種(播種時畝高:13cm)を行いました(2022年:8月3日播種)。その後、アズキの草丈が30cm程度となった時期(2022年:8月29日)に初生葉付近まで中耕培土を行いました(畝高:16cm)(図Ⅲ-1)。2022年度の結果では、狭条密植栽培と同様に雑草の手取り除草時間は発生せず(表Ⅲ-3)、アズキ栽培の総労働時間の削減が期待できます。



図Ⅲ-1 中耕培土後の畝高(左)と中耕培土の目安(右)

注) アズキの葉(初生葉)が埋もれない程度に実施する

(3) 温暖地アズキの省力的除草体系

(1) 温暖地アズキの化学的雑草防除方法および(2) 温暖地アズキの耕種的雑草防除方法について体系化してまとめると、以下のようになります。

化学的防除方法主体

温暖地アズキの省力的除草体系 1：狭条密植＋除草剤

播種：条間 30 cm、耕耘同時播種

除草剤散布

- ・播種直後 トレファノサイド乳剤またはダイロンゾル
- ・出芽揃期 パワーガイザー液剤（広葉雑草）

除草作業

- ・なし

収穫

- ・汎用コンバイン

耕種的防除方法主体

温暖地アズキの省力的除草体系 2：除草剤＋中耕培土

播種：条間 65～70 cm、畝立同時播種

除草剤散布

- ・播種直後 トレファノサイド乳剤またはダイロンゾル
- ・出芽揃期 パワーガイザー液剤（広葉雑草）

除草作業

- ・中耕培土（開花前）

収穫

- ・ロークroppコンバインが望ましい

表Ⅲ-2 省力的除草体系のイメージ

播種	播種様式	除草方式	収穫
条間 30 cm	 <p>耕耘同時播種</p>	 <p>除草剤 (トレファノサイド乳剤またはダイロンソル + パワーガイザー液剤)</p>	 <p>汎用コンバイン</p>
条間 65 ~ 70 cm	 <p>畝立同時播種</p>	 <p>除草剤 中耕培土</p>	 <p>ローカットコンバイン</p>

(4) 労働時間の削減効果

効果が高い上記の化学的雑草防除方法と耕種的雑草防除方法について、2022年度に現地実証における労働時間を調査しました。10a 当たりの総労働時間は、慣行に比較して62%及び65%となり、約4割の削減を実現できました(表Ⅲ-3)。

表Ⅲ-3 労働時間の削減効果

作業	10a当たりの労働時間(h)		
	慣行 (2018調査)	Y法人(2022調査)	
		耕種的雑草 防除区	化学的雑草 防除区
種子予措	0.25	0.5	0.3
圃場準備・施肥・播種	2.75	5.7	7.9
除草剤散布	1.4	1.3	1.2
中耕培土	0	0.2	0
病虫害防除	3.9	0.8	0.5
手取り除草	7	0	0
収穫・脱穀	2.1	2.3	1.4
計	17.4	10.8	11.3
慣行比 (%)	100	62	65

3. 成果の活用場面

「(1) 温暖地アズキの化学的雑草防除法」は、2023年度現在で島根県出雲市内の機械化体系(条間30cmの狭条密植、耕耘同時播種)を前提としたアズキ栽培に導入されています。

「(2) 温暖地アズキの耕種的雑草防除方法」は、「(1) 温暖地アズキの化学的雑草防除方法」では除草が困難な場合での活用が期待されます。

4. 留意点

化学的雑草防除については、イネ科雑草が目立つ場合、前述した除草剤の他にポルトフロアブルなどを散布する必要があります。なお、アズキに登録のある除草剤については、農林水産省農薬登録情報提供システム(<https://pesticide.maff.go.jp/>)等をご参照ください。

耕種的雑草防除については、中耕培土を実施した後にアズキが畝間に倒伏した場合、

汎用コンバインで収穫すると収穫ロス率が高くなります。そのため、北海道などで導入されている豆用のロークroppコンバインで収穫することが望ましいです（図Ⅲ-2）。その際は条間をコンバインの収穫幅に合わせる必要があります。また、ロークroppコンバインの導入では機械投資額が高くなるため、共同機械利用などを検討する必要があります。



図Ⅲ-2 ロークroppコンバイン

注) 2条刈り 1台を島根県で使用する場合、
概ね20haの収穫が可能と見込まれる

IV. ゴマ（湿害対策）

1. 背景・ねらい

ゴマについては、近年、収穫調製の新たな機械化体系が確立されつつあり、三重県内では土地利用型の農業者においても水田転換畑を利用して栽培が行われ始めています。水田転換畑で畑作物を栽培する場合、湿害が主な低収要因になります。特にゴマは湿害に弱いため、安定多収を得るには、できるだけ排水性の良い圃場を選択し、適切な排水対策を行うことが重要ですが、圃場ごとの排水性の良否に応じた具体的な対策技術については、検討されていませんでした。

そこで今回、栽培予定の圃場の排水性を診断した上で適切な湿害対策技術が講じられるように、栽培前の圃場排水性を診断する方法と、診断結果に応じた排水対策技術のモデルを作成しました。

2. 開発技術の内容

（1）栽培前の圃場排水性の診断

栽培を予定している圃場の排水性を調べるため、栽培前に作土下層の透水性を調査します。作土の下部に水が浸透しにくい層（不透水層）があると、雨水が地中深くまで浸透すること（圃場縦浸透）が期待できず、地表面に雨水が滞留するなど作土層が水に浸る時間（滞水時間）が長くなり、排水不良の一因となります。そこでまず始めに、不透水層の有無と位置（深さ）を調査します。

具体的には、作付予定の圃場の地表下 20-25cm 部（耕盤層）および 40-45cm 部（心土層）の透水性を調査します。調査に必要なものは、表IV-1、図IV-1 のとおりです。

φ60mm ラセン式オーガ(図IV-1 の一番左のもの)を用いて、地表面から 25cm、45cm の穴を掘削し(図IV-2)、水深が 5cm となるように注水します(φ60mm ラセン式オーガであれば約 200ml)。注水 1 時間後の減水深(mm/h)を調査し、素掘透水性値として記録します。

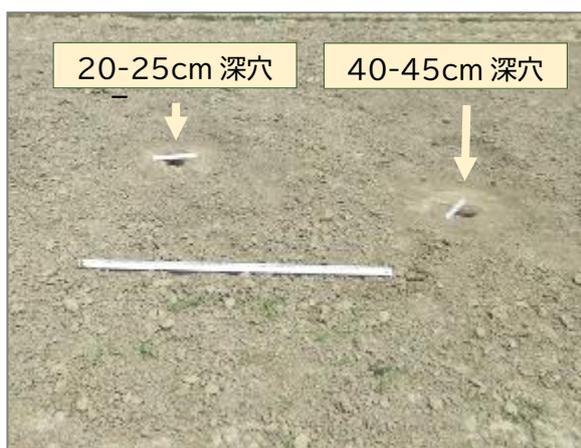
なお、調査の実施にあたっては、調査圃場の地表下 0-45cm が滞水していない、または水が染み出してこないことを確認してください。これらの状態が発生している場合、水位が下がるまで圃場の乾燥を待ってから、調査を実施してください。常時地下水が高い圃場で実施する場合は、該当する層は透水不良であると判断して、後述の湿害対策技術を選択してください。また、調査圃場の排水性を精度良く診断するためには、同一圃場内で複数の地点を設けた上で反復を取ることが必要です（例えば、水口側、圃場中央、水尻側でそれぞれ1～2反復など）。

表Ⅳ-1 調査に必要な物品

必要なもの	用途
φ60mm ラセン式オーガ	掘削
ストップウォッチ	時間計測
1m モノサシ	掘削深、減水深測定
アングル 1本/1穴 (尺 15cm 程度)	減水深測定
計量カップ +水 200ml/1穴	注水用



図Ⅳ-1 調査に必要な物品



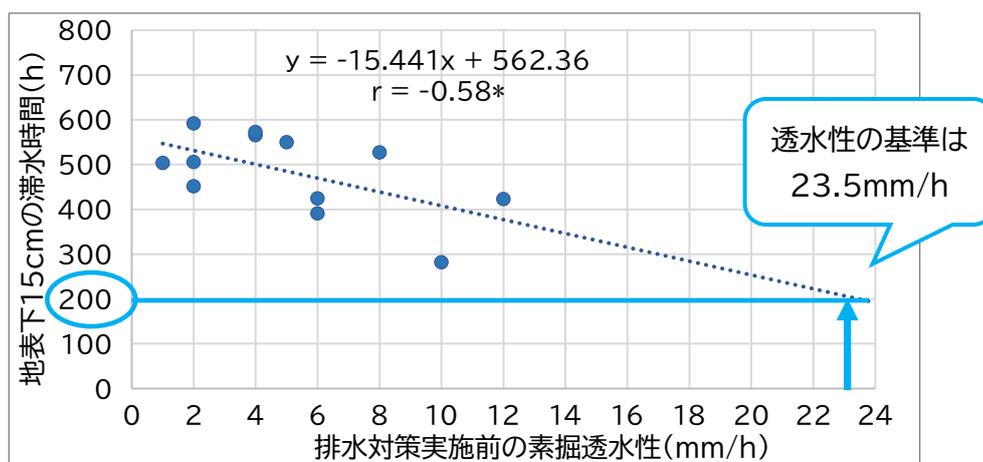
図Ⅳ-2 調査風景

(左：穴掘削後注水前、右：1時間経過後の減水深の測定)

この方法を用い、三重県農業研究所内の水田転換畑（細粒質灰色低地土）での調査では、安定的に多収を狙うためには、生育期間中の作土層（地表下 15cm）の滞水時間は約 200 時間未満と推定されました（データ省略）。

また、透水性の制限要因となる層の素掘透水性値と生育期間中の滞水時間の間には負の相関関係が認められたことから、滞水時間を 200 時間未満とするための排水対策実施前の素掘透水性値は 23.5mm/h と推定されました（図Ⅳ-3）。

以上の結果から、調査した地表下 20-25cm（耕盤層）、40-45cm 部（心土層）の素掘透水性値が、23.5mm/h に対して、大きい場合は透水性は良好、小さい場合は透水性は不良と診断することができます。ただし、本素掘透水性の基準値（23.5mm/h）は、所内の水田転換畑で試験を行った結果であるため、診断を行う圃場の特性によって変動する場合があります。



図Ⅳ-3 透水性の制限要因となる層の素掘透水性値と生育期間中の滞水時間

(2) 排水性診断に基づく対策技術の選択

上記(1)の調査結果（素掘透水性値）を、表Ⅳ-2 に当てはめ、圃場の排水性の良否を判断した上で、湿害対策技術を選択し、栽培前に排水対策を行います。地表下 20-25cm 部は透水不良であるが 40-45cm 部は透水性が良好である場合、サブソイラ

ーを用いて心土破碎を行うことで、雨水の圃場縦浸透を促進します（表Ⅳ-2の湿害対策技術②）。地表下 20-25cm 部、40-45cm 部の 2 層が透水不良である場合、又は地表下 40-45cm 部が透水不良である場合は、雨水の縦浸透が期待できないことから、明渠を利用して雨水の圃場外排水を促進します（表Ⅳ-2の湿害対策技術①）。具体的な対策手順は、深度 35-40cm の深堀明渠を施工した後、深堀明渠に連結させる形で、弾丸付きのサブソイラーで約 35cm 深に弾丸暗渠を施工します（図Ⅳ-4）。

その後、不透水層の有無にかかわらず、どのケース（表Ⅳ-2 の湿害対策技術①～③）においても、チゼルプラウを使用し深耕（耕深 20cm 程度）した後、縦軸駆動ハローで碎土を行い、小明渠浅耕播種機を利用して、播種を行います（チゼル深耕体系）。

本技術体系を用いて、所内試験圃場で栽培試験を行ったところ、慣行区と比較して、いずれの対策区（表Ⅳ-2 の湿害対策技術①～③）においても概ね 2 割、収量が向上しました（データ省略）。

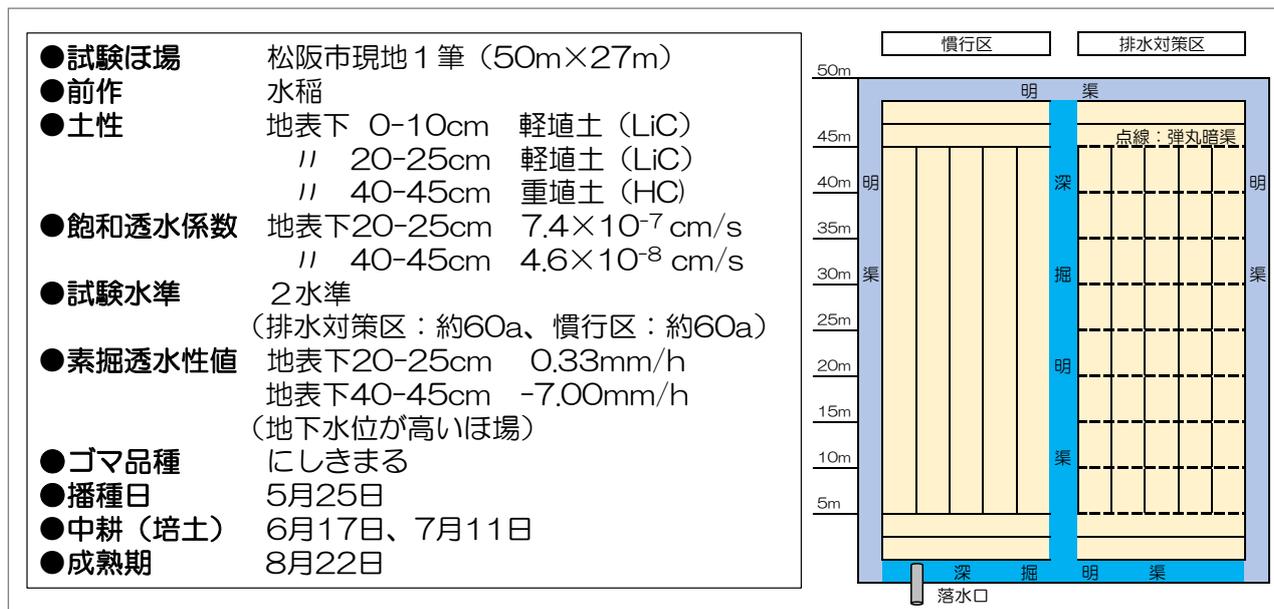
表Ⅳ-2 排水性診断の結果に基づく排水対策技術の選択

素掘透水性値(mm/h)		湿害対策技術
20-25cm 部	40-45cm 部	
23.5 より小	23.5 より小	①チゼル深耕+深堀明渠と弾丸暗渠連結
23.5 より大	23.5 より小	
23.5 より小	23.5 より大	②チゼル深耕+心土破碎
23.5 より大	23.5 より大	③チゼル深耕



図Ⅳ-4 サブソイラーを用いた深堀明渠連結弾丸暗渠の施工

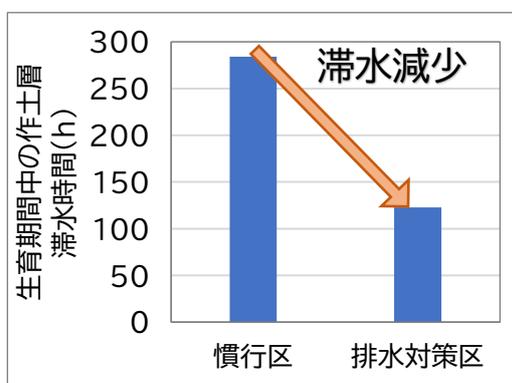
(3) 現地実証例



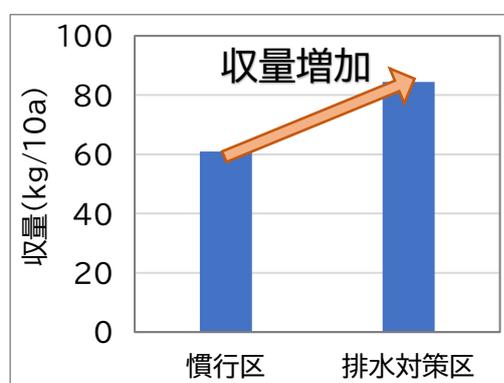
図IV-5 圃場条件、耕種概要および圃場マップ

実証圃場において排水性診断を実施したところ、地表下 20-25cm、40-45cm の 2 層とも素掘透水性の基準値 23.5mm/h を下回ったことから、2 層とも透水不良と判断し、「チゼル深耕+深堀明渠弾丸暗渠連結」の技術を施工しました(図IV-5)。なお、弾丸暗渠の施工間隔は 5m としました。

その結果、排水対策区では慣行区と比較して降雨があった後も圃場の表面水が速やかに無くなる様子がみられ、生育期間中の作土層の滞水時間は顕著に短くなり、収量は 39%向上しました(図IV-6, 7, 8)。



図IV-6 作土層の滞水時間



図IV-7 排水対策による収量への影響



図IV-8 降雨後の圃場の様子

注) 試験圃場では前日夜に 18mm/2hr の降雨を確認

3. 成果の活用場面

圃場の排水性を診断する方法は、水田転換畑においてゴマを栽培する際の圃場選択に活用できます。また、その他の湿害に弱い作物についても、本法により圃場の排水性を相対比較することで、圃場の選択に活用できます。

4. 留意点

排水性診断の基準値 (23.5mm/h) は、農業研究所内の水田転換畑 (細粒質灰色低地土) での結果であり、診断を行う圃場の土壌分類や土性等によって、変動する場合があります。

また、排水対策技術として、「チゼル深耕+深掘明渠弾丸暗渠連結」を実施する場合、既設の落水口の深度を確認してください。深度が深掘明渠より高い場合は、落水口を下げる必要があります。

V. ゴマ（雑草対策）

1. 背景・ねらい

ゴマで一般的に行われるマルチ栽培は、地温の上昇や水分保持によって初期生育を促進し、雑草の発生を抑え管理作業を容易にする効果があります。しかし、ゴマの栽培規模の拡大や省力化・機械化収穫に向けては無マルチ栽培が望ましく、その場合の最も大きな課題として雑草害があげられます。ゴマは一般的に播種時期が6月で雑草が多く発生する時期と一致しているだけでなく、ゴマの幼植物体は小さく脆弱で初期生育が緩慢なため、発芽直後からの雑草の繁茂によってゴマが十分生育できずに収穫を断念するケースもよくあります。収穫に至ったとしても、大幅な減収になったり、雑草種子の混入による品質の低下を招いたり、機械収穫作業の妨げになったりするなど、雑草害が大きな問題となっています。

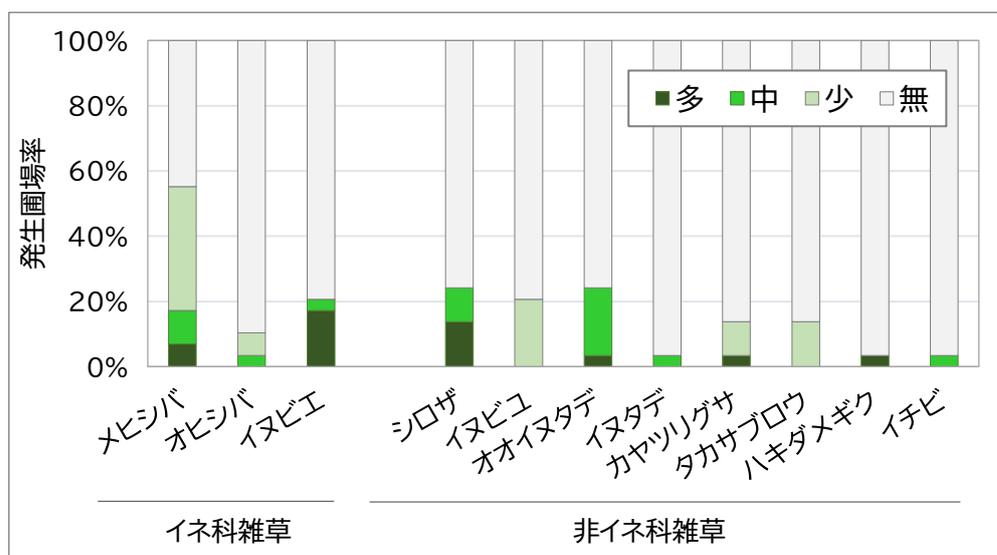
三重県では実需者との連携によりゴマの生産拡大に取り組んでいますが、マイナー作物であるため、登録除草剤がなく生産振興上の問題となっています。そこで、ゴマ品種「にしきまる」を用い、化学的雑草防除方法として、イネ科雑草に効果が高いとされる除草剤「トレファノサイド乳剤」（播種後出芽前土壌散布）、非イネ科雑草に効果が高いとされる除草剤「ロロックス水和剤」（播種後出芽前土壌散布）、雑草全般に効果が高い除草剤「ザクサ液剤」（畝間処理）について、除草効果およびゴマへの薬害を明らかにし、ゴマ栽培に使用できる除草剤として登録拡大を推進しました。

また、これらの除草剤と耕種的雑草防除方法として慣行的に実施されている中耕培土を組み合わせ、現地圃場で除草効果を評価し、三重県でのゴマ栽培における効果的かつ省力的な除草方法の確立に取り組みました。

2. 開発技術の内容

(1) ゴマ圃場における雑草の発生状況

三重県内のゴマ作付け圃場において雑草の発生状況を調査したところ、イネ科雑草が3種、非イネ科雑草が8種みられ、特にイネ科雑草ではメヒシバ及びイヌビエ、非イネ科雑草ではシロザ及びイヌビユ、オオイヌタデが多く確認されました（図V-1, 2）。これらの雑草が多発していた圃場では、養分や光の競合により、ゴマの生育が著しく不良となっていました（図V-3）。また、除草作業の有無がゴマ収量へ与える影響を検討したところ、栽培中に除草作業を全く行わなかった場合、収量が約6割も減少することが分かりました（図V-4）。



図V-1 三重県内のゴマ圃場における雑草発生状況

注1) 調査は2019年7月29日～8月2日に行い、調査対象は三重県内の29圃場

注2) 発生程度は多「ゴマが一部見えない」、中「ゴマは見られるが雑草が目立つ」、少「雑草が散見」、無「雑草なし」の4段階で評価



オヒシバ



イヌビエ



シロザ



イヌビユ



イヌタデ



カヤツリグサ



ハキダメギク



タカサブロウ

図V-2 三重県内のゴマ圃場における主な発生雑草



図 V-3 雑草が繁茂した
ゴマ圃場

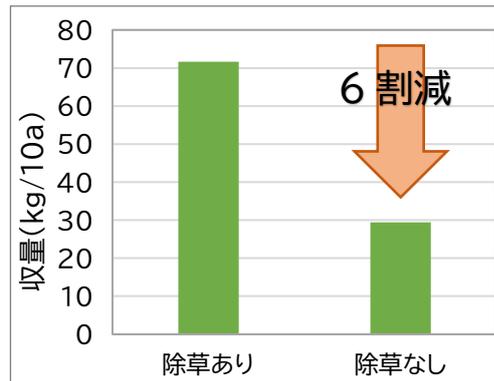


図 V-4 除草有無による
ゴマ収量への影響

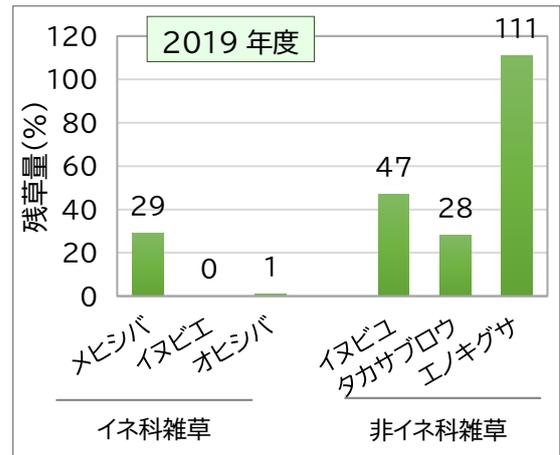
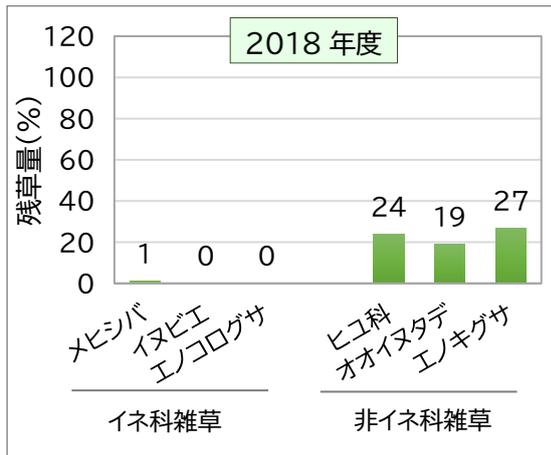
- 注 1) 収量は 2019~2022 年に三重県農業
研究所内の圃場で実施した試験結果の
平均
- 注 2) 「除草あり」は手取りのみで雑草を完全
に除去した区、「除草なし」は栽培中に
除草作業を全く実施しなかった区

(2) ゴマの化学的雑草防除方法

1) トレファノサイド乳剤の除草効果

トレファノサイド乳剤を薬量 200ml (10a あたり薬量 200ml/水 100L) でゴマ播種当日に処理したところ、メヒシバやイヌビエ、オヒシバ等のイネ科雑草に対して高い除草効果が認められました。また、オオイヌタデやタカサブロウといった非イネ科雑草に対しても除草効果が認められました。ただし、エノキグサ及びイヌビユ等の一部の非イネ科雑草に対しては除草効果が劣ることが分かりました (図 V-5, 6)。

トレファノサイド乳剤の薬害として、ゴマの第一本葉を中心に縮葉症状が発生することがあります (図 V-7)。ただし、ゴマの生育が進むと症状は回復し、トレファノサイド乳剤の処理から約 1 か月後の生育は除草剤を処理しなかった圃場と同程度となり、薬害による収量への影響は認められませんでした (表 V-1)。



図V-5 トレファノサイド乳剤の除草効果

注1) 試験は2018年及び2019年度に、三重県農業研究所内の圃場で実施
 注2) 残草量は、無処理区に対するトレファノサイド乳剤処理区の残草重比を示す



図V-6 ゴマ開花期における雑草発生状況



図V-7 トレファノサイド乳剤の薬害症状 (処理22日後)

(左：健全個体、右：薬害発生個体)

表V-1 トレファノサイド乳剤がゴマの生育や収量に及ぼす影響

年度	試験区名	薬害調査		生育調査		収量調査	
		症状	程度	苗立数 (本/m ²)	主茎長 (cm)	収量 (kg/10a)	同左 比率
2018	処理区	縮葉	微	5.2	23.3	86.4	93
	完全除草区	-	無	5.7	21.8	92.6	100
2019	処理区	縮葉	微~少	7.7	5.3	73.0	114
	完全除草区	-	無	6.6	5.3	63.9	100

注1) 完全除草区は手取りのみで完全に雑草を除去した区(除草剤不使用)

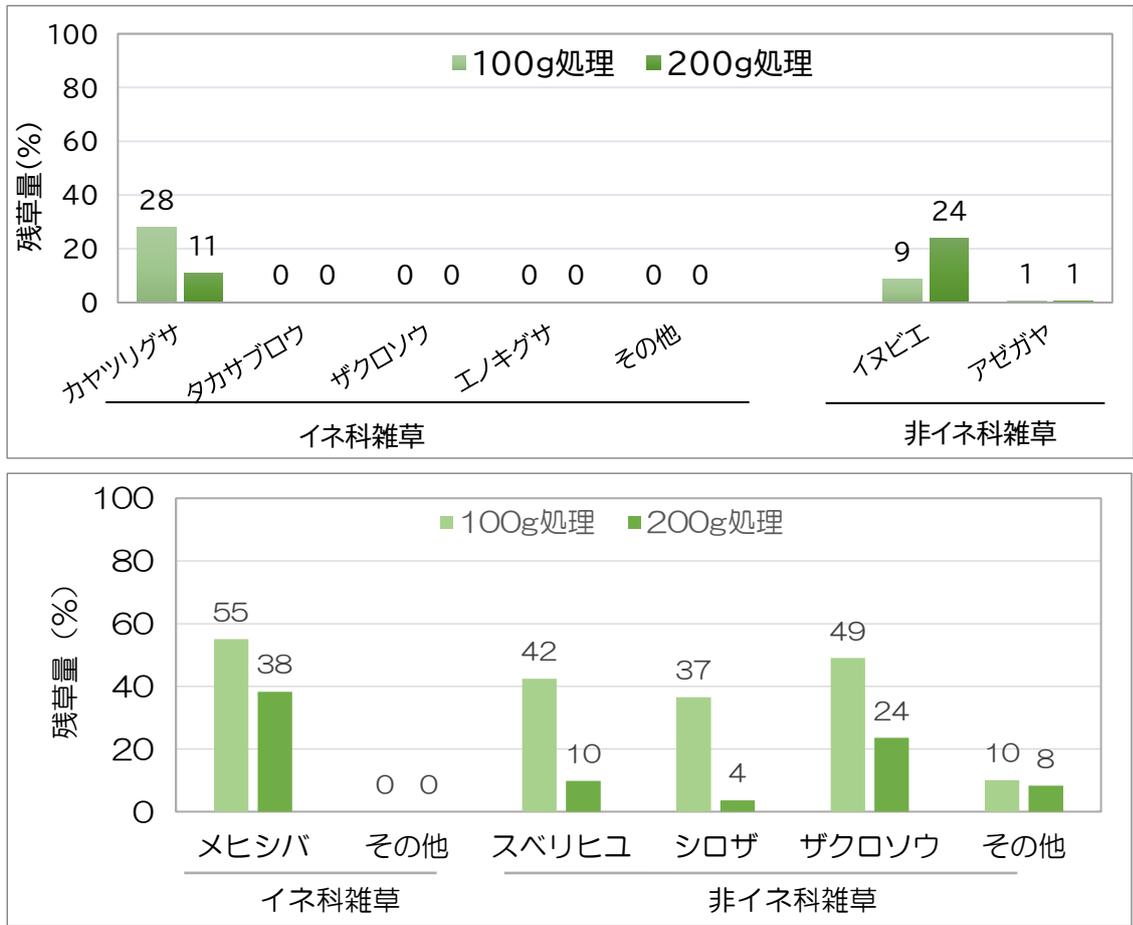
注2) 薬害調査時期は2018年度が処理13日後、2019年度が処理33日後

注3) 生育調査時期は2018年度が処理27日後、2019年度が処理33日後

2) ロックス水和剤の除草効果

ロックス水和剤を薬量100g又は200g(10aあたり薬量100g又は200g/水100L)でゴマ播種当日に処理したところ、カヤツリグサ類やタカサブロウ、ザクロソウ、エノキグサ等の非イネ科雑草に対して高い除草効果が認められました(図V-8,9)。また、イヌビエやアゼガヤといったイネ科雑草に対しても除草効果が確認されました。

ロックス水和剤を薬量100gで処理すると、ゴマの子葉や第一本葉に軽微な黄化症状が見られましたが、その後の生育により回復が進み、収量への影響は認められませんでした。また、薬量200gにおいては、子葉や第一本葉の変色(黄化、褐変)や萎縮といった薬害100gよりもやや強い薬害が見られ、一部の株では生育遅れや萎凋も発生しました(図V-10)。ただし、薬量200gについても、その後は徐々に薬害から回復し、収穫時点では、収量への影響は認められませんでした(表V-2)。



図V-8 ロロックス水和剤の除草効果

- 注1) 試験は2022年度に、上：三重県農業研究所内の圃場、
下：農研機構圃場（茨城県）で実施
- 注2) 「無処理」は栽培中に除草作業を全く実施していない区、「100g 処理」及び
「200g 処理」はゴマ播種後出芽前にロロックス水和剤を薬量 100g 又は薬
量 200g で処理した区
- 注2) 残草量は、無処理区に対するロロックス水和剤処理区の残草重比を示す



図V-9 ゴマ開花期における雑草発生状況



図V-10 ロロックス水和剤 200g 処理区の薬害症状
(処理 15 日後)

(左：子葉の黄化、右：縮葉や生育遅れ)

表V-2 ロロックス水和剤がゴマの生育や収量に及ぼす影響

試験地	試験区名	薬害調査		生育調査		収量調査	
		症状	程度	苗立数 (本/m ²)	主茎長 (cm)	収量 (kg/10a)	同左 比率
三重県	100g 処理区	縮葉、黄化	微	6.2	78	89	116
	200g 処理区	縮葉、黄化、萎凋	少	6.3	62	77	100
	完全除草区	-	無	6.6	79	77	100
茨城県	100g 処理区	-	無	21.0	55	188	100
	200g 処理区	-	無	21.3	55	203	108
	完全除草区	-	無	21.7	58	187	100

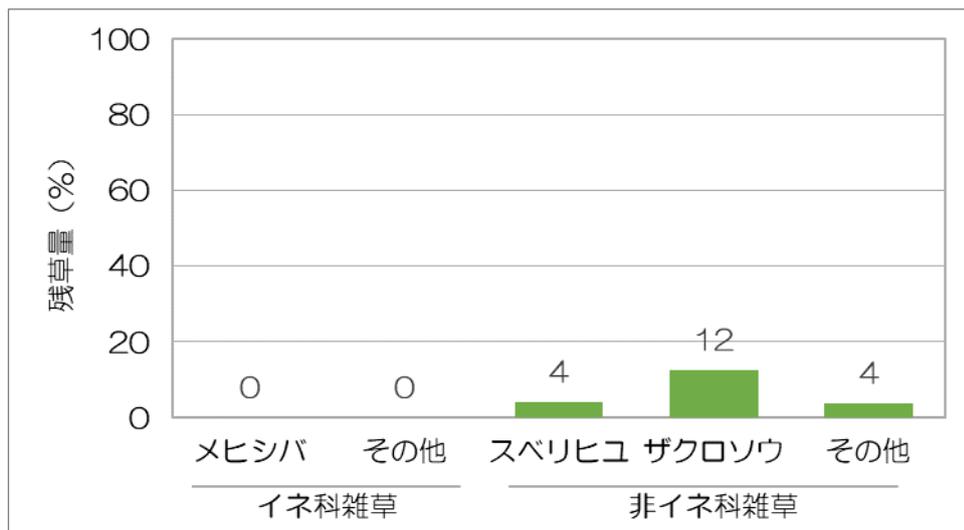
注1) 試験は 2022 年度に、三重県農業研究所内の圃場（上）と農研機構圃場（茨城県）（下）で実施

注2) 薬害調査は処理 15 日後に、生育調査は処理 33 日後（上）44 日後（下）に実施

3) ザクサ液剤の除草効果

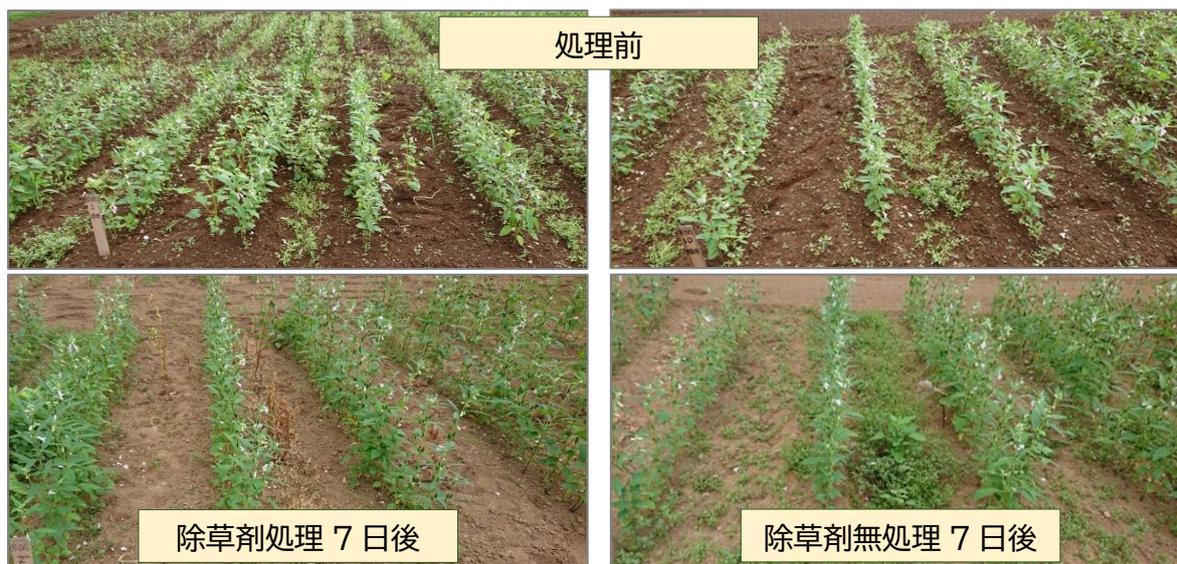
ザクサ液剤を薬量 500ml（10a あたり薬量 500ml/水 100L）で栽培中のゴマの畝間に処理したところ、スベリヒユやザクロソウ等の非イネ科雑草に対して高い除草効果が認められました（図V-11、12）。また、イネ科雑草はメヒシバのみの発生でしたが、除草効果が確認されました。

薬剤の処理による、生育や収量への影響は認められませんでした（表V-3）。



図V-11 ザクサ液剤の除草効果

注) 残草量は、無処理区に対するザクサ液剤処理区の残草量比を示す



図V-12 雑草発生状況の変化

表V-3 ザクサ液剤がゴマの生育や収量に及ぼす影響

試験区名	薬害調査		生育調査		収量調査	
	症状	程度	葉数 (本/m ²)	主茎長 (cm)	収量 (kg/10a)	同左 比率
処理区	-	無	21.9	63	161	100
完全除草区	-	無	21.8	63	161	100

注1) 試験は2021年度に、農研機構圃場(茨城県)で実施

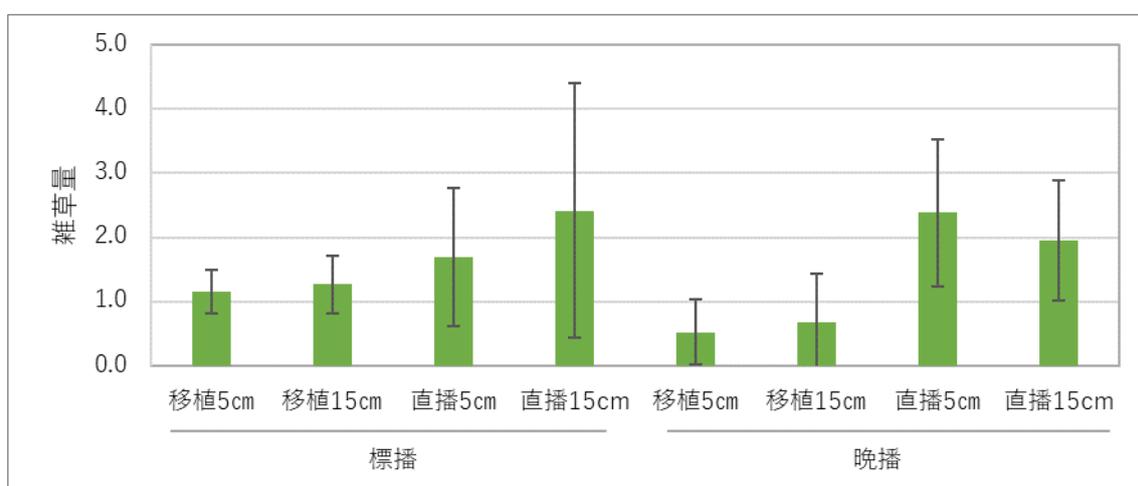
注2) 薬害調査は処理15日後に、生育調査は処理22日後に実施

(3) ゴマの耕種的雑草防除方法

1) 播種時期や栽植密度の影響

晩播栽培は、ゴマの生育初期が好適な気温にあたるため、雑草との競争にも対応できる可能性があります。密植栽培は、被覆を早くして雑草生育を抑制できる可能性があります。移植栽培は、緩慢な初期生育期を過ぎてから移植するため、初期の雑草の影響を受けづらいと考えられます。これらの栽培方法について、草型の異なる品種を用いて影響を調査しました。

移植および晩播は明らかに雑草量が少なく、雑草害の回避に有効でした（図V-13）。なお、標播の直播では手取り除草が必要なケースや、後半に雑草が繁茂して試験区を維持できないケースが多くありました。株間を狭くした密植では、生育前半の草丈はやや高くなる傾向があり（データ省略）、分枝が少なくなるなど一部の品種の草型に変化がみられました（図V-14）。株間の雑草は抑制される傾向がありましたが畝間を被覆するまでの時間に大きな差はなく、明らかな雑草抑制効果はありませんでした。また、最終的な収量は、密植で高い傾向があり、標播の移植は比較的安定して収量が得られ、晩播の直播は秋が高温傾向であった2022年や2023年に高い収量が得られました（図V-15）。



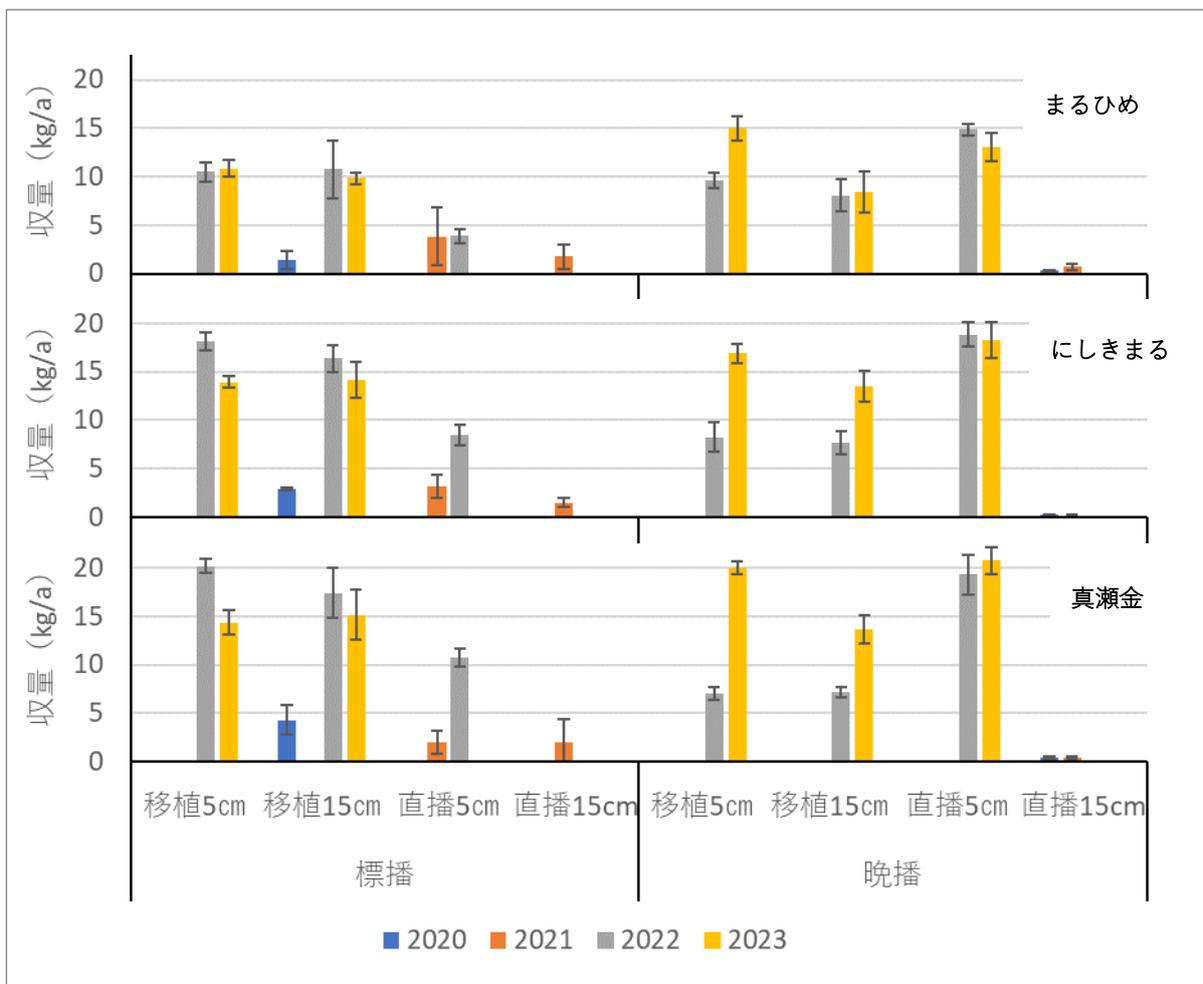
図V-13 播種5～6週後の雑草発生

注) 農研機構圃場（茨城県）で2020～2023年に各条件2～3年の試験を実施、直播は播種後除草剤使用、移植は播種3週後に整地した圃場に定植、雑草量は各条件6～12地点で目視による6段階評価（0:無、1:微、2:少、3:中、4:多、5:甚）



図V-14 草型の変化

注) 株間5 cmと15 cmの移植栽培
品種「にしきまる」



図V-15 各試験区の収量

注) 試験は農研機構圃場（茨城県）で実施

2) 中耕培土

耕種的な雑草防除方法として、中耕培土は一般的な技術です。慣行のゴマ栽培においても播種後除草剤の効果が切れた後は、中耕培土を行います。上記の1)の試験についても、中耕培土を行っており、成熟期の雑草繁茂を抑制する有効な手段です。次の(4)ゴマの省力的除草体系にて除草剤との組み合わせで効果を述べます。

(4) ゴマの省力的除草体系

これまでの試験により、トレファノサイド乳剤及びロロックス水和剤については、高い除草効果が確認できましたが、時間経過、圃場条件や草種により雑草が発生することがあるため、これらの土壌処理除草剤に中耕培土を組み合わせた体系除草について検討しました。

現地の雑草多発圃場において、トレファノサイド乳剤を薬量 200ml (10a あたり薬量 200ml/水量 100L) でゴマ播種当日に処理したところ、イネ科雑草に対しては高い効果がありましたが、カヤツリグサ類やイヌビユ、エノキグサといった非イネ科雑草の発生が見られました。そこで、ゴマ7葉期(播種30日後)にロータリーカルチで中耕培土を行い、雑草を鋤き込みました。その結果、ほとんどの雑草を枯殺させることができ、成熟期においても、除草効果を維持することができました(図V-16)。

体系除草を行った試験区のゴマ収量は完全除草区と同程度(完全除草区対比100%)を得ることができ、体系除草区においては雑草による減収は確認されませんでした(表V-4)。このことから、土壌処理除草剤と中耕培土の体系除草は雑草多発圃場でも有効であることが確認されました。



図V-16 中耕培土の除草効果

表V-4 トレファノサイド乳剤処理及び中耕培土による
体系除草の効果

試験区	分解調査				収量調査		
	主茎長 (cm)	分枝数 (本/株)	莢数 (個/m ²)	莢あたり 粒数(粒)	収量 (kg/10a)	同左完全 除草対比(%)	千粒重 (g)
体系除草	128	1.5	846	65	120	102	2.2
完全除草区	129	2.2	823	65	117	100	2.2

注1) 薬害調査は処理 15 日後に、生育調査は処理 33 日後に実施

ゴマ栽培の省力的除草体系

除草剤散布

- 播種直後 トレファノサイド乳剤（イネ科雑草が多い場合）
またはロロックス水和剤（非イネ科雑草が多い場合）
（必要な場合 開花期 ザクサ液剤の畝間処理）

除草作業

- 中耕培土 5～7葉期
（雑草が多い場合には中耕を2回行う。）

※水はけが悪い圃場では栽培前に排水対策を行う

(5) 労働時間の削減効果

除草剤の利用や体系除草技術の確立により、除草にかかる作業時間も大幅に削減することができました。慣行の除草方法では、手押し式の中耕機やレーキカルチを用いて 10a あたり 948 分もの作業時間を要していました。しかしながら、上記の体系除草（土壌処理除草剤とロータリーカルチの中耕培土）では 10a あたり 50 分の作業時間となり、慣行の除草方法と比較して 95%も削減することができました（表 V-5）。また、この体系除草は、ほとんどの作業を乗用型機械で行うため、作業者の負担軽減にも繋がります。

表 V-5 労働時間の削減効果

体系除草		慣行	
作業	時間(分/10a)	作業	時間(分/10a)
土壌処理剤処理	5	—	—
中耕培土 (ロータリーカルチ)	45	中耕 (手押し式)	660
		中耕 (レーキカルチ)	288
計(対比)	50 (5%)	計	948 (100%)

注 1) 上記に機械整備や移動等の時間は含まれていない

注 2) 慣行除草の作業時間は 2019 年度に実施した現地調査の結果を基に算出

3. 成果の活用場面

上記の試験結果等をもとに、トレファノサイド乳剤は、2020 年 4 月に、ゴマに使用できる除草剤として初めて登録が認められました。ロックス水和剤についても、2021 年 4 月に薬量 200g、2023 年 11 月に薬量 100g の登録が認められました。これらの土壌処理剤に加えて、非選択性茎葉処理剤であるザクサ液剤についても 2023 年 10 月に登録が認められ、現在、ゴマの栽培にあたっては 3 種類の除草剤を使用することが可能となりました（表 V-6）。

トレファノサイド乳剤及びロロックス水和剤はいずれも適用雑草が一年生雑草となりますが、前者は一部の非イネ科雑草が適用から除外されており、後者はイネ科雑草に効果が劣る傾向があるため、圃場における雑草の発生状況を見ながら、適切な除草剤を選択することになります。

表V-6 ゴマへの使用基準（2023年12月時点）

農薬名 (農薬の種類)	対象 雑草名	使用 時期	10aあたり使用量		総使用 回数	使用 方法
			薬量	希釈水量		
トレファノサイド乳 剤(トリフルラリン乳 剤)	一年生雑草(ツクサ 科、ヤブタバコ科、サ コ科、アブラナ科を除 く)	は種後 出芽前	200ml	100L	1回	全面 土壌散 布
ロロックス水和剤 (リニュロン水和剤)	一年生雑草	は種後出芽前 (雑草発生前)	100g ~ 200g	100L	1回	全面 土壌散 布
ザクサ液剤 (グルホシネートP ナトリウム塩液剤)	一年生雑草	は種又は定植 9日前まで (雑草生育期) 収穫21日前 まで(雑草生育 期 畝間処理)	500ml	100L	1回 2回 以内	雑草 茎葉散 布

中耕培土はロータリーカルチや管理機等を使用し、ゴマの5~7葉期頃(播種後25~30日頃)に実施してください(図V-17)。ゴマの根元や株間にも十分に培土(土寄せ)を行うことで、除草効果が向上するうえ、倒伏も軽減させることができます。基本的には1回の実施で効果が得られますが、雑草が多い場合には2回実施することも有効となりますので、その場合には1回目をやや早めに行い、その10日後を目安に2回目を実施しましょう。



図V-17 中耕培土の作業状況

(左：ロータリーカルチ、右：実施直後のゴマ)

4. 留意点

除草剤の使用にあたっては、ラベルの記載事項を十分に確認するようにしてください。上記の試験はゴマ品種「にしきまる」を対象として実施しており、「にしきまる」以外の品種での薬害発生程度は未確認となります。

トレファノサイド乳剤は、一部の非イネ科雑草に対しては除草効果が十分でない場合があり、特に、ツユクサ科やカヤツリグサ科、キク科、アブラナ科の雑草については、適用雑草から除外されています。

ロックス水和剤は、薬害の発生が懸念されるため、重複散布は避けてください。また、砂土での使用は避け、耕起や碎土、覆土を丁寧に行ってください。

ザクサ液剤の畝間処理は、ゴマにかからないようにノズルにカバーつけるなどして、丁寧に散布してください。

中耕培土は時期が遅くなると、雑草の鋤き込みが不十分となってしまううえ、ゴマの茎葉を傷めてしまうため、ゴマの生育を確認しながら適期に実施しましょう。

水はけが悪い圃場では、ゴマの生育が抑制されるため、除草剤散布と中耕培土を組み合わせた体系除草でも不十分となる場合があります。予め排水対策を実施した上で、除草対策を行うことが重要となります。

コラム②ゴマの品種

ゴマはイネと同じ位古くから日本で栽培されてきたとされ、国内で栽培されるゴマには、地域に合うものが選抜された在来品種、他地域から導入したもの、交雑種など、様々な品種があります。日本の在来品種と呼ばれるものは、農研機構が運営する農業生物資源ジーンバンク (<https://www.gene.affrc.go.jp/about.php>) に遺伝資源として登録・保存されているだけでも、250点以上あります。近年は育成された品種もあり、種苗法に基づく登録品種は13品種です。表1に農研機構が育成したゴマ品種をまとめました。

表1 農研機構育成のゴマ品種

品種名	品種登録番号	登録年	備考
ごまぞう	13731	2006	国内初めての登録品種。リグナン含量が高い（セサミン・セサモリンが高含有）。熟期は晩生、種皮は褐色で濃淡がある。
まるひめ	20047	2010	高リグナン含有の白ゴマ。熟期は早生、一部地域で普及している。
まるえもん	20048	2010	高セサミン含有の黒ゴマ。熟期は「真瀬金」※並み。一部地域で普及している。
にしきまる	28223	2020	高リグナン含有の金ゴマ。熟期は「真瀬金」並み。三重県等で普及している。

※「真瀬金」：比較的有名な茨城県の在来品種（遺伝資源の登録番号：JP33955）



図1 高リグナン4品種

右：「ごまぞう」、下：「まるひめ」、
上：「まるえもん」、左：「にしきまる」



図2 QRコード：農研機構
Web ページ
「品種の利用方法」

農研機構育成品種についての種子の
入手等はこちらをご覧ください。

用語解説

「チゼル深耕体系」

本技術は、水稲-小麦-大豆の2年3作体系を想定し、小麦播種前にはチゼルプラウによる深耕（耕深:20cm程度）と縦軸駆動ハローでの碎土、また大豆播種前にはロータリ耕（耕深:10cm）により播種床を造成し、両作目とも小明渠浅耕播種機で畝立播種する作業体系です。水田転換畑の小麦、大豆の収量を向上させるため、主な低収要因となっている作土層以深の土壤物理性、作土層の排水性を改善する技術体系として、組み立てられました。

（参考）

- チゼル深耕を核とした水田多収輪作体系マニュアル
<https://www.pref.mie.lg.jp/common/content/000883036.pdf>
- 川原田直也ら（2022）、チゼルプラウによる深耕が水稲-小麦-大豆の2年3作で輪作される水田転換畑における作土下層の土壤物理性および作土層の排水性に及ぼす影響、農作業研究 57(4)p201~214
- 川原田直也ら（2022）、チゼルプラウによる深耕が水稲-小麦-大豆の2年3作で輪作される水田転換畑における小麦作時の碎土率、土壤物理性、排水性、生育収量に及ぼす影響、農作業研究 57(4)p215~230
- 川原田直也ら（2023）、小麦前のチゼルプラウによる深耕が水稲-小麦-大豆の2年3作で輪作される水田転換畑における大豆作時の碎土率、土壤物理性、排水性、生育、収量に及ぼす影響、農作業研究 58(2)p59~71
- 川原田直也ら（2023）、小麦作前のチゼルプラウによる深耕が水稲-小麦-大豆の2年3作で輪作される田畑輪換圃場における水稲栽培に及ぼす影響、農作業研究 58(2)p49~58

参考資料

1. 川原田直也ら（2023） 本暗きょ未整備水田におけるチゼル深耕および弾丸暗きょの施工方法が排水性およびゴマの生育，収量に及ぼす影響．農作業研究，58（4）：163-173.
2. 丹羽和幸（2021） ゴマ（*Sesamum indicum* L.） 栽培の研究動向と多収条件に関する考察．日作紀（Jpn. J. Crop Sci.）90（2）：125-141.
3. 川原田直也（2022） 水田転換畑の小麦・大豆の単収向上に向けた技術開発の取り組み．JA 三重営農情報，211：13-16.
4. 安本知子ら（2003） 高リグナン含有ごま新品種「ごまぞう」の育成、作物研報，4：45-58.
5. 大瀧直樹ら（2013） 高リグナン含有ゴマ品種「まるえもん」および「まるひめ」の育成、作物研報，14：57-75.
6. 加藤晶子ら（2017） 高リグナン含有ゴマ品種「にしきまる」の育成、農研機構報告，1：125-143.
7. 大瀧直樹（2015） 7.2 日本のゴマ生産．並木満夫ほか編 ゴマの機能と科学．朝倉書店，188-191.
8. 農林水産省 農薬登録情報提供システム． <https://pesticide.maff.go.jp/>
9. 農林水産省 作物統計調査．
<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/index.html>
10. 農林水産省 品種登録ホームページ． <https://www.hinshu2.maff.go.jp/>

執筆担当者（順不同）

高田明子（農研機構）、長岡寛知（株式会社バイオファーム）、山崎智美・新田康二（島根県東部農林水産振興センター）、大野鉄平・佐藤恒亮・中山幸則（三重県農業研究所）

本書に掲載された情報をご利用され障害が生じた場合、参画機関は一切の責任を負いません。
「私的利用」および「引用」等著作権法で認められる場合を除き、無断で転載、複製、販売等はありません。

本書は、発行日時点の情報に基づき作成しています。適宜、最新の情報をご確認ください。

アズキとゴマの湿害・雑草対策マニュアル

2024年（令和6年）2月発行

発行責任者：湿害雑草コンソーシアム

問合せ先：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構
基盤技術研究本部 遺伝資源研究センター
〒305-8602 茨城県つくば市観音台 2-1-2
TEL (029) 838-7467 (代表)

無断複製・転載を禁じます。



農研機構（のうけんきこう）は、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネーム（通称）です。