


水稲・小麦・大豆の 不耕起播種栽培マニュアル

Ver.1(2011年度版)



埼玉県のマスコット「コバトン」

 埼玉県

農林総合研究センター
水田農業研究所

目 次

I	不耕起播種栽培について	
	不耕起播種栽培の特徴	1
	不耕起播種機の概要	1
	不耕起播種栽培の特徴的な作業	2
II	不耕起播種機を利用した水稻・小麦・大豆輪作体系の栽培歴	3
III	水稻不耕起乾田直播栽培	
1	適応品種	4
2	ほ場準備	4
3	雑草防除	4
4	播 種(施肥同時)	5
5	入水・水管理	6
6	病虫害防除	6
7	収穫・乾燥・調製	6
IV	小麦不耕起播種栽培	
1	適応品種	6
2	ほ場の準備	6
3	雑草防除	7
4	播 種(施肥同時)	7
5	麦 踏 み	9
6	追 肥	9
7	病虫害防除	9
8	収穫・乾燥・調製	9
V	大豆不耕起播種栽培	
1	適応品種	10
2	ほ場の準備	10
3	雑草防除	10
4	播 種(施肥同時)	11
5	鳥害防止	12
6	病虫害防除	12
7	収穫・乾燥・調製	12
VI	不耕起播種栽培の留意点と輪作体系	12

I 不耕起播種栽培について

● 不耕起播種栽培の特徴

不耕起播種栽培は、専用の不耕起播種機(図1)を利用して耕起や整地作業を行わず直接播種する省力的な方式です。また、不耕起状態で作業するため地耐力が高く、雨の影響を受けにくいことから、慣行の耕起栽培に比べ播種作業可能日数が増えるので、経営規模の拡大に有効な技術です。



図1 ディスク駆動式汎用不耕起播種機(松山農機)

● 不耕起播種機の概要

- (1) トラクタ牽引式で作溝ディスク、播種・施肥機構、播種溝の開溝ディスク及び覆土・鎮圧機、泡マーカによって構成される(図1)。
- (2) 市販機種は条数6条、機体重量650kg、適応トラクタは50PS以上。
- (3) 全長1,855mm、全副2,220mm、全高2,580mm(NSV600B(条間30cmタイプ)カワガ値)
- (4) 種子及び肥料の繰出しは、接地輪駆動による。
- (5) 作溝ディスク(正・逆転変更可)により深さ5cm程度の溝を切り、溝内2~3cmの位置に播種される。
- (6) 肥料は、播種溝の側条表層に播種と同時に施用できる。
- (7) 覆土・鎮圧が行える。
- (8) 作業速度は、0.7~1.3m/秒(2.5~4.7km/時)の高速作業が可能。

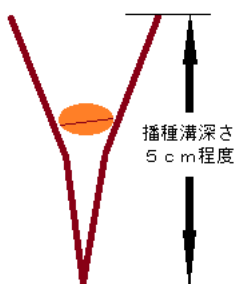


図2 溝内の播種状況

● 不耕起播種栽培の特徴的な作業（安定生産に向けた圃場づくり）

不耕起播種栽培は、耕起作業を行わないことから、前作の稲藁や麦藁などが圃場表面にあります。藁の量が多いと播種機に絡まったり、出芽の阻害や除草剤が効かないなどの悪影響が出ます。また、耕起栽培と同様に排水対策をしっかりと行うとともに播種前に既に発生している雑草の防除を行う必要があります。安定生産を行うために、以下の作業を参考に丁寧な圃場づくりに努めてください。

前作残さの処理

出芽・苗立ちの安定化や除草剤の効果安定のため、前作の残さはロールベアラなどにより搬出して堆肥化を図ります。また、圃場外への搬出が困難な場合は、コンバイン収穫時の細断やフレールモア等により粉碎・拡散するか、ロータリによる浅耕を行います。



排水対策

雨水の滞水や土壌水分が高すぎる場合は、播種作業性能や苗立ちの低下、生育不良の原因となります。このため本暗渠や補助暗渠の施工、明渠等を確実に施工します。また、不耕起体系では表土が緻密で滞水しやすいため、レーザーレベラーなどにより圃場を均平にし、表層水が早期に排出できるようにします。



播種前の雑草処理

不耕起体系では、播種前に出芽した雑草を耕耘により埋没させることができません。このため、各作物に登録のある非選択性除草剤を使用し、播種前に既発雑草を枯殺します。



Ⅱ ディスク作溝式汎用型不耕起播種機を利用した 水稲・小麦・大豆の2年4作輪作体系の栽培暦

作物		水稲		小麦		大豆																																
1月	上																																					
	中																																					
	下							麦踏																														
2月	上																																					
	中																																					
	下							麦踏																														
3月	上							茎立期																														
	中													追肥																								
	下																																					
4月	上													出穂期																								
	中																			追肥																		
	下																			防除																		
5月	上																																					
	中																																					
	下																																					
6月	上	播種期 出芽期	ほ場準備 残さ処理 除草剤	施肥 播種 除草剤	成熟期															收穫																		
	中																				入水	播種期	ほ場準備 残さ処理 除草剤 明渠、等	施肥 播種 除草剤														
	下																																					
7月	上								除草剤																													
	中																																					
	下							中干し																														
8月	上							出穂期						湛水	防除				防除																			
	中																																					
	下																																					
9月	上																				成熟期				落水					防除								
	中																																					
	下																																					
10月	上	收穫																																				
	中																																					
11月	上																					播種期		ほ場準備 残さ処理 除草剤 明渠、等										施肥 播種 除草剤				
	中								成熟期	收穫																												
12月	上										出芽期																											
	中																																					
	下																																					

Ⅲ 水稻不耕起乾田直播栽培

作業体系

ほ場の準備(残さ処理、漏水対策、土づくり) → 除草剤散布(非選択性) → 施肥・播種 → 除草剤散布(土壌処理剤又は茎葉処理剤) → 入水 → 除草剤散布(一発処理剤など) → 追肥 → 病虫害防除 → 収穫・乾燥・調製

1 適応品種

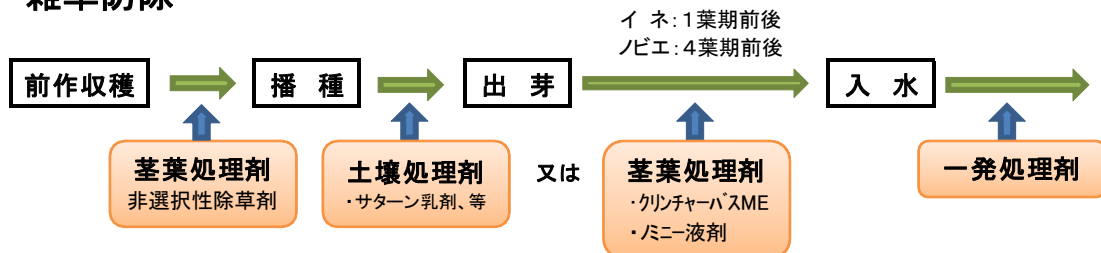
地域適応性品種で耐倒伏性の高いものを用い、播種期が6月になる場合は、熟期が中晩生までの品種とします。

2 ほ場の準備



不耕起播種栽培の特徴的な作業を参考(P2)に、前作残さの処理や既発雑草の処理を行います。また乾田直播栽培では代掻き作業が行われず水持ちが悪くなります。このため水持ちの良い圃場を選定するとともに、畦畔からの漏水を防止するため、畔塗等の畦畔補修をしっかりと行います。

3 雑草防除



● 播種前の非選択性除草剤の散布

既に発生している雑草に対して、水稻直播栽培に登録のある非選択性除草剤を使用します(表1)。非選択性除草剤は、剤によって使用できる時期等が異なるため登録内容を確認して散布してください。また、播種後に散布することも可能ですが、播種時の飛散土壌等により、雑草に薬剤が付着せず枯殺できない場合があるので、大型雑草が多量にある場合は播種前に散布してください。

● 播種後土壌処理剤・入水前茎葉処理剤の散布

乾田直播水稻に登録のある土壌処理剤や入水前の茎葉処理剤を散布します。茎葉処理剤は、雑草葉令の進展に注意して適期を逃さないように、また入水の3~5日前までに散布してください。ノミニ液剤(茎葉処理剤)は、イネに黄化症状が出ることがあるので、高温時の処理は避けてください。

● 入水後の除草剤散布

入水後の除草剤散布は漏水が落ち着き、安定して湛水が保たれるようになってから一発処理剤などを散布します。

表1 水稲の不耕起播種栽培に使用できる非選択性除草剤の例

農薬の商品名	対象雑草	使用時期(雑草生育期)	10アール当たり散布量	
			薬量(ml)	散布水量(L)
ラウンドアップ マックスロード	一年生及び 多年生雑草	は種30日前～出芽前	200～500	少量散布25～50
プリグロックスL マイゼット	一年生雑草	播種前14日～ は種後7日(イネ出芽前)	600～1000	100～150
草枯らし カルナクス	一年生雑草	播種30日前～出芽前	250～500	50
	多年生雑草		500	
タッチダウンiQ	一年生雑草	播種14日前～出芽前	250～500	50～100

※ H24.2.1現在の登録内容

4 播種(施肥同時)

播種期は6月上旬までとする(大麦収穫後速やかに実施する)。
播種量は5～6kg/10aとし、厚播きは避ける。

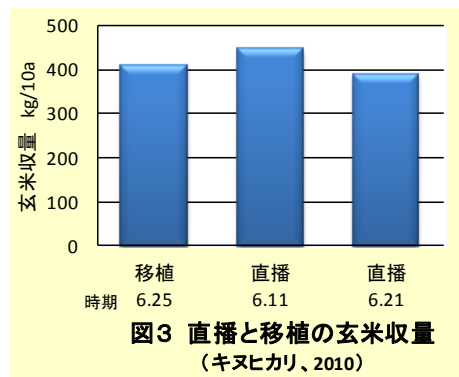
播種期は、生育、収量を確保するため6月上旬(大麦を収穫したらできるだけ速やかに)播種とします。播種時期が遅れると低収傾向となりますので、適期播種に努めてください(図3)。

播種量は、5～6kg/10aを目安とします。厚播きは過繁茂、秋落型の生育となり、収量品質を低下させるので適量播種に努めてください。播種深度は2～3cmとします。

播種時期に降雨の予報がなく、ほ場が乾きすぎている場合は、播種直後に一時的にはしり水を行うと出芽が促進されます。しかし、種子が発芽してからの湛水や長期間の湛水は、出芽不良の原因となるので注意してください。

施肥は、品種や播種時期に応じ、移植体系の施肥基準を参考にしてください。乾田直播栽培は、移植栽培に比べ肥料の効率が劣るため、初年目では移植栽培の10～20%増しとし、総窒素量を10kg/10a程度を下記の方法で施用します。

施肥方法は、①播種時(基肥)1/4、②入水時(水入肥)1/2、③穂肥1/4の3回に分けて施用します。また、緩効性肥料を利用すると施肥の効率が高まるとともに、施肥作業の省力化を図ることができます。(例；速効性N・2kg+緩効性LP40をN・5kg + LPS60をN・3kg/10a程度、6月上旬播種、キヌヒカリ)



5 入水・水管理

稲が2葉になったら、すぐに入水する。
漏水しやすいので初期の水管理は特に注意。

稲が2葉期(播種後概ね20日)になったら、速やかに入水を行います。入水初期は水持ちが悪いので水管理に注意してください。排水口の止水や畦畔からの漏水確認を必ず行ってください。

入水～出穂まで：2～3cmの湛水を保ち分けつの促進を図ります。有効分けつを確保した後(播種後概ね40日)、軽く中干しを行い、穂肥施用時は湛水、出穂前後は深水管理とします。落水は収穫の10日前程度とし、早期落水は品質等を低下させるので注意してください。

6 病虫害防除

移植栽培と異なり育苗箱処理が行えないため本田防除が主体となります。移植栽培に比べ生育後期の紋枯病が発生しやすいため注意が必要です。

また、同時期の移植栽培に比べ生育・出穂がやや遅れます。圃場を観察し適期に防除してください。

7 収穫・乾燥・調製

移植栽培と同様に行います。収穫時期は同時期の移植栽培に比べやや遅くなるので刈取適期に注意してください。

IV 小麦不耕起播種栽培

作業体系

ほ場の準備(残さ処理、排水対策、土づくり) → 除草剤散布(非選択性) → 施肥・播種 → 除草剤散布(土壌処理剤) → 麦踏み → 追肥 → 病虫害防除 → 収穫・乾燥・調製

1 適応品種

小麦：「農林61号」、「さとのそら」。

2 ほ場の準備

前作残さ処理

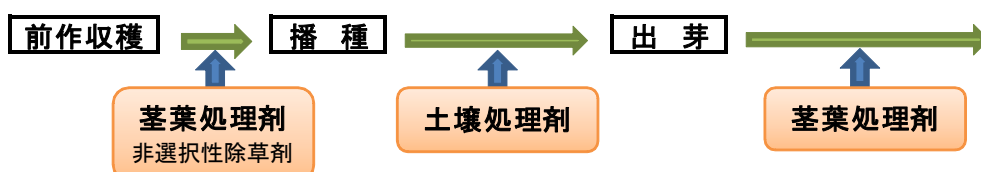
除草

弾丸暗渠・明渠

施肥・播種

不耕起播種栽培の特徴的な作業を参考(P2)に、前作残さや既発雑草の処理と排水対策を行います。特に、土壌水分が高いと播種作業性能が低下し、出芽・苗立ちが不安定となるので、本暗渠施工とともに弾丸暗渠や明渠を施工し、確実に排水路に接続してください。

3 雑草防除



● 播種前の非選択性除草剤の散布

既に発生している雑草に対して、麦類(小麦、大麦)に登録のある非選択性除草剤を使用します(表2)。非選択性除草剤は、剤によって使用できる時期等が異なるため登録内容を確認して散布してください。

● 播種後土壌処理剤の散布

播種後に麦類(小麦、大麦)に登録のある土壌処理剤を散布します。

● 生育期茎葉処理剤の散布

必要に応じて、麦生育期処理に登録のある薬剤を散布します。

表2 麦類の不耕起播種栽培に使用できる非選択性除草剤の例

作物名	農薬の商品名	対象雑草	使用時期(雑草生育期)	10アール当たり散布量	
				薬量(ml)	散布水量(L)
麦類	ラウンドアップ マックスロード	一年生及び 多年生休科	耕起前又は播種前まで 播種後出芽前	200~500	通常散布50~100 少量散布25~50
小麦 大麦	バスタ液剤	一年生雑草	播種前 播種後出芽前	小麦300~750 大麦300~500 300~500	100~150
麦類	プリグロックスL マイゼット	一年生雑草	播種前又は播種後出芽前	600~1000	100~150
小麦	草枯らし カルナクス	一年生雑草 多年生休化雑草 一年生雑草	耕起前又は播種前まで (雑草草丈30cm以下) 播種後出芽前	250~500	25~100

※ H24.2.1現在の登録内容

4 播種(施肥同時)

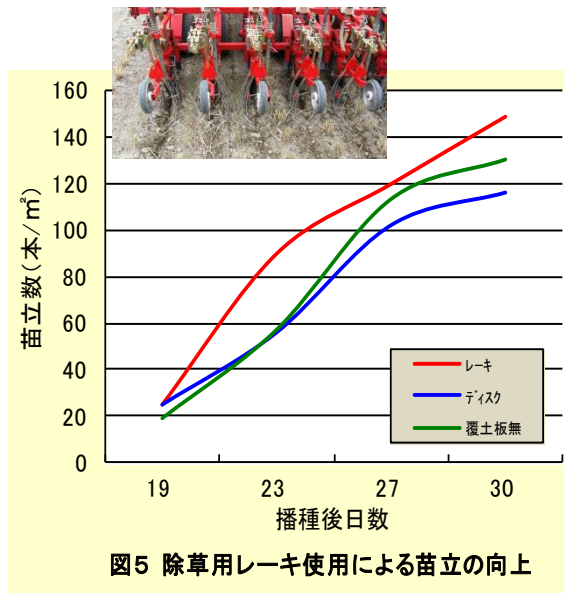
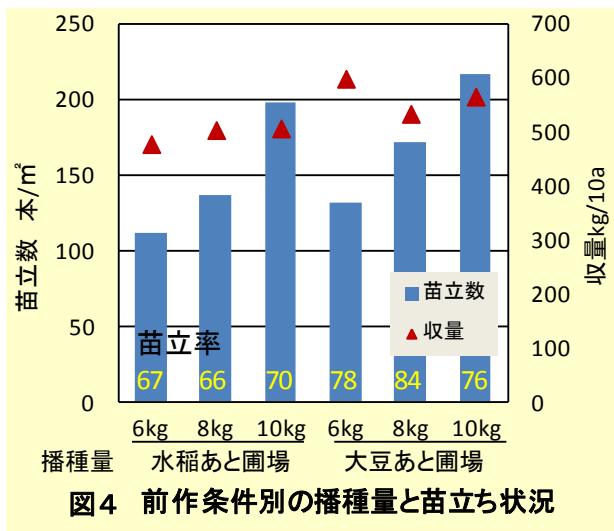
播種期は、慣行の耕起栽培と同様に11月上~中旬が適期。

播種量は、8 kg/10aを目安に前作や圃場条件により加減する。

播種期は、耕起栽培と同様に11月上~中旬です。播種期が遅れると生育量が確保しにくいので晩播は避けてください。

播種量は、水稻あと圃場で8 kg/10aを目安とし、大豆あとなどの膨軟な圃場では苗立率が高く、また生育が旺盛で過繁茂による倒伏が懸念されるため2割程度減量する必要があります(図4)。

移植水稻あとの緻密土壌で十分な覆土が得られない場合、除草用のレーキを播種機に装着することで、覆土・苗立ち状況を改善することができます(図5)。



●施肥(基肥散布)

基肥量は、窒素成分で水稲あと圃場 10kg/10a、大豆あと圃場で 8kg/10a程度とする。

基肥の一部を播種溝内に同時施用すると肥効率が高まり、初期生育が旺盛となる。

基肥は、播種と同時に播種溝の表層側条に施肥されます。

基肥量は慣行の耕起栽培に比べ表層施肥となるため同量からやや多めとし、水稲あと圃場では窒素成分で 10kg/10a とします。また、大豆あと圃場のような地力の高い土壌では 8kg/10a とし、増肥は倒伏や品質低下の原因となりますので基肥量に注意し、地力に応じて加減してください(図6)。

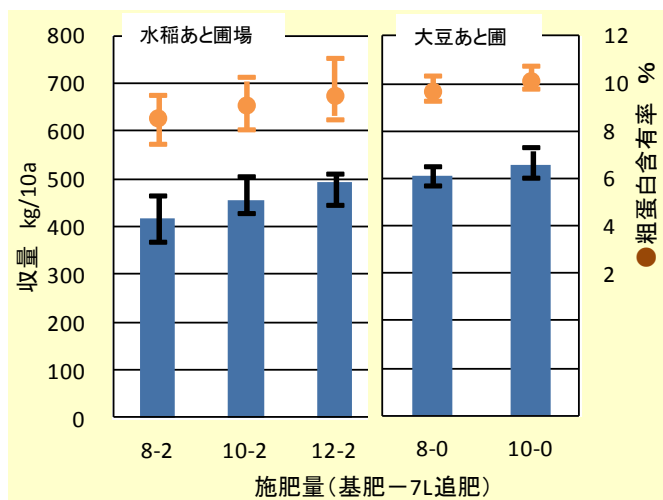
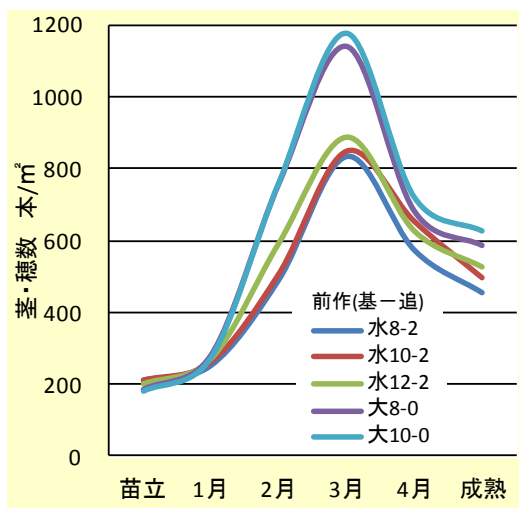


図6 前作条件別・基肥量別の小麦生育と収量(小麦：農林61号)

播種溝内への同時施用

水稻あと圃場のような緻密土壌では、小麦の初期生育が抑制されるため、播種溝内への基肥施用が初期生育確保に有効です。

基肥量の一部(N・2kg/10a程度)を播種時に播種溝内へ施用し、残余の基肥分(N・8kg)を1月ごろに表層全面に追肥することで、初期生育が旺盛となり、また後期の生育も旺盛で収量性が高まります(図7)。

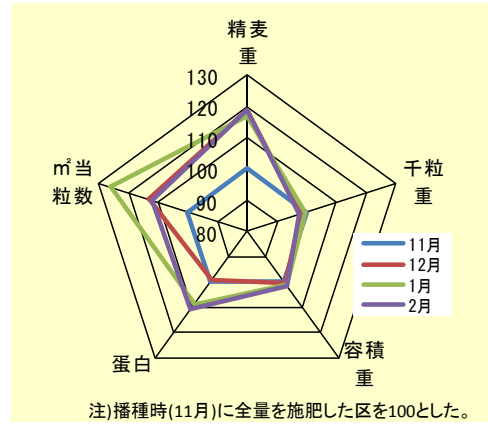
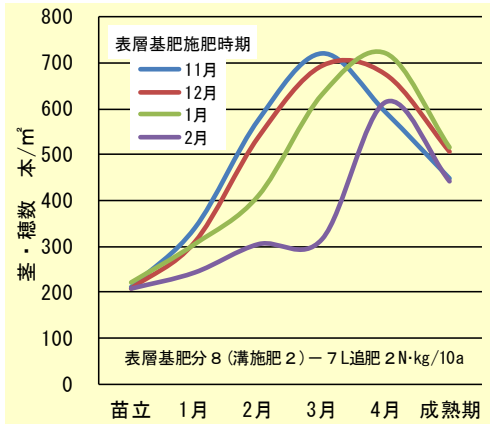


図7 播種溝内施肥及び追肥時期と小麦の生育・収量(小麦：農林61号)

5 麦踏み

耕起栽培と同様に行います。

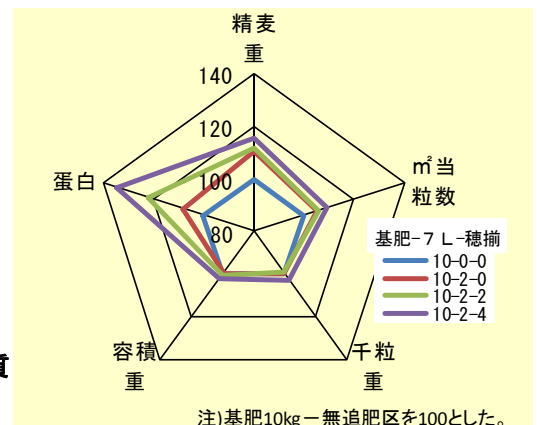
6 追肥

収量・品質の向上を図るため、水稻あと圃場では小麦7葉期や穂揃い期頃に追肥を行う。

小麦7葉期頃の追肥により穂数が確保され、収量が向上します。また、穂揃い期の追肥により子実の蛋白含有率が高まります(図8)。

収量・品質向上のため各時期に窒素成分で2kg/10a程度(硫安の場合10kg程度)の追肥を行います。大豆あと圃場などの肥沃土壌では、地力に応じて追肥の有無を判断します。

図8 各時期の追肥と小麦の収量・品質(小麦「農林61号」、前作：水稻)



7 病虫害防除

耕起栽培と同様に、赤かび病やうどんこ病、アブラムシなどの防除を行います。

8 収穫・乾燥・調製

耕起播種栽培と同様に行います。夏作も連続して不耕起播種栽培を行う場合は、麦藁の均一散布や轍が発生しないように注意してください。

V 大豆不耕起播種栽培

作業体系

ほ場の準備(残さ処理、排水対策) → 除草剤散布(非選択性) → 施肥・播種 → 除草剤散布(土壌処理剤) → 鳥害防止 → 病虫害防除 → 収穫・乾燥・調製

1 適応品種

機械化栽培適性(難裂莢性、最下着莢位置、耐倒伏性)に優れる品種を用います。現在のところ「タチナガハ」が望ましいです。

2 ほ場の準備



不耕起播種栽培の特徴的な作業を参考(P2)に、前作残さや既発雑草の処理、排水対策を行います。特に大豆栽培では、播種が梅雨の時期となり出芽・苗立ちが不安定となるので、弾丸暗渠や明渠を必ず施工し、これを確実に排水路に接続する必要があります。

3 雑草防除



● 播種前の非選択性除草剤の散布

既に発生している雑草に対して、大豆栽培に登録のある非選択性除草剤を使用します(表3)。非選択性除草剤は、剤によって使用できる時期等が異なるため登録内容を確認して散布してください。

● 播種後土壌処理剤の散布

播種後に、大豆に登録のある土壌処理剤を散布します。

● 生育期茎葉処理剤の散布

必要に応じて、大豆生育期に登録のある薬剤を散布します。

表3 大豆の不耕起播種栽培に使用できる非選択性除草剤の例

農薬の商品名	対象雑草	使用時期(雑草生育期)	10アール当たり散布量	
			薬量(ml)	散布水量(L)
ラウンドアップ マックスロード	一年生雑草	耕起前又は出芽前まで	200~500	通常散布50~100 少量散布25~50
バスタ液剤	一年生雑草	播種前	300~500	100~150
		播種後出芽前		
草枯らし カルナクス	一年生雑草	播種7日前まで	250~500	通常散布50~100 少量散布25~50
		播種後出芽前まで(草丈30cm以下)		
タッチダウン i Q	一年生雑草	耕起又は播種7日以前(草丈30cm以下) 播種後出芽前(草丈30cm以下)	250~500	25~100

※ H24.2.1現在の登録内容

4 播 種（施肥同時）

播種期は、6月中旬～7月上旬とする。
畦幅は、30～35cmの狭畦栽培を基本とする。

● 播 種

播種期は、6月中旬～7月上旬とします。

畦幅は、市販の不耕起播種機が条間30cm（又は35cm）に固定されていることから、慣行の畦幅70cm程度より狭い狭畦栽培を基本とします。

播種量は表4を参考に、狭畦栽培では慣行畦幅（60～70cm）栽培よりやや多めの播種量とします。また、播種時期が早いときは播種量をやや減らし、遅れる場合はやや増やすなどの調整を行います。

播種深は3cm前後とします。

不耕起狭畦栽培は、中耕培土が省略され省力的ですが、生育期の機械的な除草が行えないことから、3の雑草防除や排水対策、播種調整を確実にを行い均一な苗立ちを図り、雑草の発生を抑制してください。



表4 不耕起栽培における株間と播種量(タチナガハ)

畦幅	株間	本/㎡	播種量(kg/10a)		
			種子百粒重別		
			26g	30g	34g
狭畦 30～35cm	15cm	20	5.5	6.0	7.0
	11cm	25	6.5	7.5	8.5
慣行 60～70cm	15cm	10	2.5	3.0	3.5
	9cm	15	4.0	5.0	5.5

● 施 肥

施肥量は、慣行の耕起栽培と同様に窒素で2～3kg/10a程度施用します。施肥作業は不耕起播種機による同時施用か、ブロードキャスタやライムソウにより行います。

不耕起栽培では茎疫病による苗の立枯れ症状を発生することがあり、この対策として排水対策とともに基肥を無施用とすることで軽減されると報告があります。また、大豆不耕起栽培では、無施肥による収量の低下もすくないことから、上記の症状が出る場合などは、基肥無施肥栽培を提案します(表5)。

表5 大豆不耕起栽培における基肥施肥の有無と生育・収量(タチナガハ、2010)

基肥の有無	㎡当り 苗立本数 (本)	苗立率 (%)	開花期 主茎長 (cm)	子実重 (kg/a)	百粒重 (g)	粒径比(%)			
						>7.9mm	>7.3	>5.5	5.5<
施肥区	27.9	81.4	35.4	32.2	37.7	89.9	8.1	1.9	0.1
無施肥区	31.7	92.6	32.0	33.0	36.4	87.3	10.8	1.8	0.1
基肥の有無	主茎長 (cm)	最下着英 節位高 (cm)	最下着 英位置 (cm)	主茎径 (mm)	主茎 節数	総節数	一 次 分枝数	稔実 英数	
施肥区	72.8	11.6	14.8	6.5	12.3	18.2	1.5	26.0	
無施肥区	69.6	10.1	13.0	6.3	12.6	18.7	1.7	25.6	

注) 子実重、百粒重は水分15%換算値。

5 鳥害防止

播種後～子葉展開時までハトやカラスの被害を受けやすいので、種子の忌避剤処理や鳥追いテープの利用、地域での播種期統一による被害分散などの対策を行います。

6 病虫害防除等管理

病虫害の発生に応じ、耕起播種栽培と同様に防除を行います。

7 収穫・乾燥・調製

耕起播種栽培と同様に行います。不耕起狭畦栽培では、最下着莢位置が高く、培土を行わないため、収穫ロスや汚粒の発生が少なくなる特徴があります。しかしビーンハーベスタによる収穫は、機械の横幅が隣畦の株にかかるので狭畦栽培には適しません。専用コンバイン等による収穫とします。



汎用型コンバインによる大豆収穫

VI 不耕起播種栽培の留意点と輪作体系

効率的な不耕起輪作体系について

本体系は汎用型不耕起播種機を利用した水稲乾田直播—小麦—大豆—小麦の2年4作連続不耕起栽培を基本としますが、長期的な視点に立ち圃場の均平の維持、雑草の制御及び堆肥投入による地力維持を図るため、3年に一度、水稲代掻き移植を取り入れた3年6作の輪作体系を推奨します。

● 不耕起播種における留意点

① 安定生産に向けた圃場づくり（P2を参照）

出芽や生育、除草剤の効果安定に向けて播種前の圃場づくりを丁寧に行う。

- ・ 前作残さの処理：前作残さは圃場外に搬出し、堆肥化を図る。
- ・ 排水対策：暗渠・明渠等を施工し、湿害を回避する。
- ・ 雑草処理：播種前に既発雑草を確実に枯殺する。
- ・ 堆肥の投入：持ち出した藁等は堆肥化を図り適宜投入する。

② 播種

各作物の播種適期をまもり、播種深さは2～3cmとして深播きは避ける。

③ 施肥

乾田直播水稲や麦では、耕起栽培に比べやや増肥となるが、地力や前作物の違いにより施肥量を加減する。

④ 圃場の均平

連続して不耕起栽培を行うと、機械の旋回部分で土壌が圧密化され、均平度の低下、排水不良や生育不良の原因となります。このため、定期的にレーザーレベラや代掻き作業により均平性の維持に努めます(図9)。

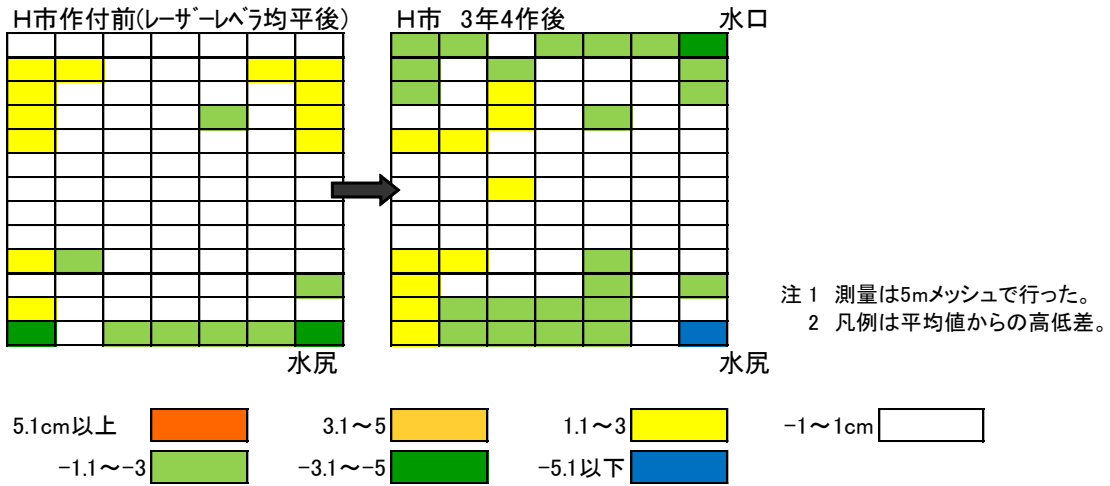


図9 連続不耕起栽培におけるほ場均平度の変化
(3年4作後：乾直水稲—小麦—大豆—小麦作後の圃場)

● 効率的な不耕起輪作体系

同一圃場における輪作体系として、水稲乾直—小麦—大豆—小麦の2年4作を基本とします。しかし、圃場均平性の維持や水稲乾直時の湛水能力向上を考慮して3年目に水稲移植栽培を導入し、また翌年の水稲乾直栽培の播種期を遅らせるために大麦(又は休閑)組み合わせた3年6作体系を提案します(図10)。

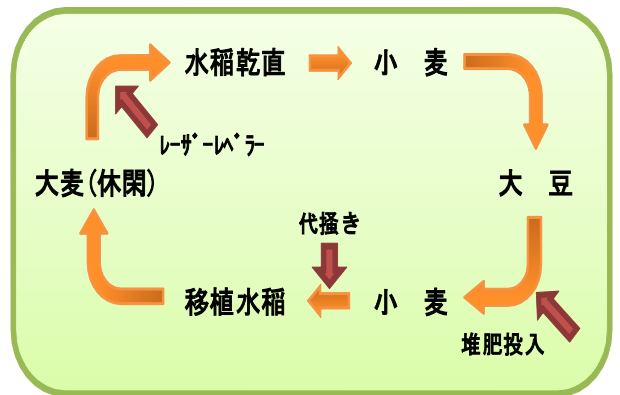


図10 不耕起播種技術を活用した輪作体系(3年6作)

本書は、農林水産省委託プロジェクト「担い手の育成に資するIT等を活用した新しい生産システムの開発(2007~2009年度)、水田の潜在能力発揮による農地周年有効活用技術の開発(2010~2011年度)」より得られた成果を用いています。

問い合わせ先

埼玉県農林総合研究センター水田農業研究所 米・麦担当 (048-521-5041)

作成：2012年2月1日

問い合わせ先の変更について

農林総合研究センターは平成27年4月から農業技術研究センターに組織再編されました。

このマニュアルに関するお問い合わせは下記にお願いいたします。

農業技術研究センター 高度利用・生産性向上研究担当 水田高度利用研究

〒360-0853 熊谷市玉井195-1（玉井試験場）

TEL 048-594-8321

FAX 048-532-3113