

麦・大豆栽培マニュアル



平成26年10月

麦・大豆等生産推進協議会

はじめに

米の需要が減少していく中で、水田を有効に活用する手段として、麦や大豆等の生産振興が重要となっております。

しかし、麦や大豆は水田転作の主力作物として栽培されてきましたが、ここ10年ほどを見ると小麦、大豆の単位面積当りの収穫量は全国と比較して大きく引き離された状態が続いています。

一方で、米の生産調整に係る制度も変わり、平成22年度からは戸別所得補償モデル対策が始まり、23年度からは米だけでなく、麦、大豆なども対象に加えた農業者戸別所得補償制度（平成25年度からは経営所得安定対策）が実施されています。この制度では麦や大豆に対しては生産数量および品質に応じて交付金が交付される仕組みであり、農家の皆さんの所得を拡大するためには麦や大豆の生産性を高める必要があります。

そこで、麦や大豆の生産面の課題を解決するため、平成23年5月に静岡県農業協同組合中央会、静岡県経済農業協同組合連合会、関係市町・JA、日東富士製粉株式会社、鳥越製粉株式会社、県で構成する「麦・大豆等生産推進協議会」を立ち上げ、実証試験、先進地調査、研修会等を行ってまいりました。

このたび、協議会の3年間の取組結果を踏まえ、これらを現場に活かすよう、「麦・大豆栽培マニュアル」を作成いたしました。

生産者の皆様の今後の一助として活用していただければ幸いです。

平成26年10月

麦・大豆等生産推進協議会

会長 岡あつし

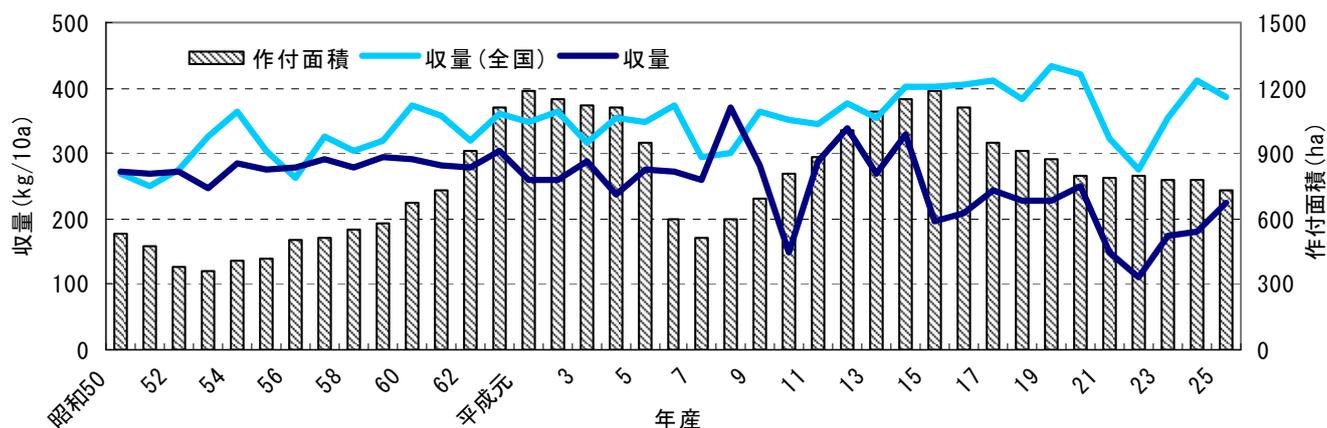
目 次

I	静岡県における麦・大豆生産の現状	1
II	小麦（イワイノダイチ）栽培のポイント	2
III	大豆（フクユタカ）栽培のポイント	4
IV	小麦・大豆栽培のためのほ場整備	6
V	小麦（イワイノダイチ）栽培マニュアル	9
VI	大豆（フクユタカ）栽培マニュアル	16
VII	地下水位制御システム「フォアス」の機能	26

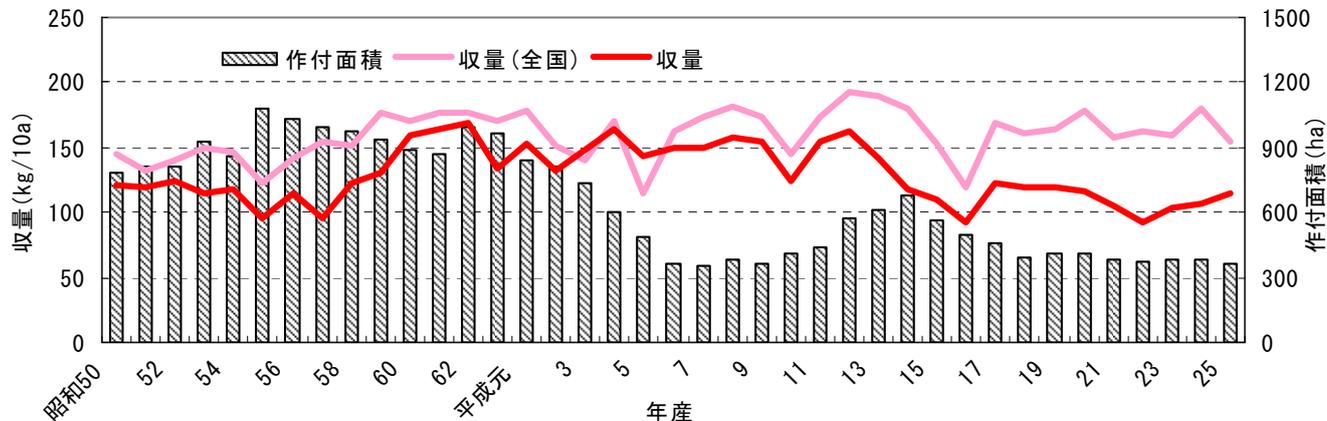
I 静岡県における麦・大豆生産の現状

1 なぜ、静岡県で麦・大豆の生産向上が必要か？

近年、米の消費量の減少にともない、水田を有効に活用するためには水稲以外の作物振興が必要となっています。静岡県では転作作物として主に麦、大豆が作付けされていますが、生産性は他県より低く、生産が安定しないため、作付面積が減少しています。一方、実需者からは県内産麦・大豆を使用したいという声の大きいことから、高品質・高収量を目指した生産技術の向上が必要です。



静岡県における小麦作付面積・収量の推移



静岡県における大豆作付面積・収量の推移

2 静岡県の麦・大豆栽培で求められること

静岡県では麦は約9割、大豆は約8割が水田転換畑で作付されています。このため、降雨によりほ場に水が溜まりやすく、播種作業の遅延や湿害による出芽苗立ち・生育の不良を招いています。また、連作による地力の低下や、麦作においてネズミムギ、大豆作では帰化アサガオ類の雑草などが繁茂することで、収量が低下しているほ場も見られます。

こうしたことから、高品質・高収量を実現していくためには、適期作業、排水対策による湿害回避、堆肥や土壌改良資材等の施用による土づくり、雑草防除など基本的な栽培管理の励行が必要です。

Ⅱ 小麦(イワイノダイチ)栽培のポイント

月	旬	生育	作業
9			①ほ場選定・整備 (排水対策)
10			②土づくり ③基肥
11	上 中 下	播種期	④耕起、砕土、整地 ⑤播種 ⑥雑草防除
12	上 中 下	発芽期 分けつ 始期	⑦踏圧
1	上 中 下		⑦踏圧
2	上 中 下	幼穂 形成期	⑦踏圧
3	上 中 下		⑧穂肥
4	上 中 下	出穂期	⑨ 病害虫 防除
5	上 中 下	成熟期	⑩収穫
6	上 中 下		乾燥 調製

①ほ場選定・整備(排水対策)

小麦は湿害に弱いいため排水対策を徹底する

★ほ場の選定基準

- ・暗渠が施工されている
- ・団地化されている
- ★地下水位25cm以下を目標に対策
- ・弾丸暗渠の施工(サブソイラーにより深さ30~40cm、2~3m間隔)
- ・排水溝(明渠)の設置
- ・鋤床層の破碎や心土破碎

②土づくり

土づくりにより、地力向上とともに土壤物理性の改善を図る

- ★堆肥などの有機物施用により、地力や透水性、通気性を高める
(例: 牛ふん堆肥1000~2000kg/10a)
- ★pH6.0~6.5を目標に苦土石灰を施用し、酸度を矯正(100kg/10a)

④耕起、砕土、整地

- ★耕起深度は15cmを目安にする
- ★出芽・初期生育を良好にし、除草効果を高めるため、砕土率(直径2cm以下の土塊の重量割合)は70%を目安に耕起
- ★播種深度を均一にして発芽を揃えるため、ほ場は均平にする

③基肥、⑧穂肥

種類	施肥時期	窒素	リン酸	カリ
基肥	耕起前または播種同時	8	10~10.5	9~9.5
穂肥	幼穂形成期(3月上旬)	4~5	2~2.5	6~6.5
実肥	出穂後5日頃(4月上旬)	(2~3)	—	—

※穂肥は幼穂長5~10cmを目安に施用

※実肥はタンパク質含量が低い地域・ほ場で施用

※前作が大豆の場合には基肥、穂肥ともに25%程度減らす

⑤播種

★播種適期

- ・平坦地：11月中～下旬
- ・高冷地：10月下旬～11月上旬

★播種様式と播種量

- ・ドリル播き：畦幅15~25cm、播き幅3~5cm、播種量6~8kg/10a

★播種深度：3cm前後

⑨病虫害防除

★「赤かび病」を徹底防除

- ★主な防除期：出穂前後
- ★主な病害：赤かび病、うどんこ病、さび病類
- ★主な害虫：アブラムシ類

⑥雑草防除

★耕起前(雑草が多い場合) 非選択性茎葉処理剤の散布

★播種後出芽前 土壌処理剤の散布

★生育期 選択性茎葉処理剤の散布

⑦踏圧(麦踏み)

★平坦地

- ・1回目：3~4葉期
(播種後約40~50日)
- ・2~3回目：1~2月
(10日~2週間間隔)

★高冷地

- ・1回目：霜柱の発生し始め
- ・2~3回目：1回目から
10日~2週間間隔

⑩収穫・乾燥・調製

★収穫適期

- ・子実の大部分が爪でなんとか割れる程度の硬さであり、一部の子実は爪で割れず、へこむ程度の硬さ
- ・子実水分が30%以下

★乾燥

- ・子実水分に応じて張込み量を調整
- ・子実水分12.5%に乾燥
- ・乾燥終了後は乾燥機の中に12時間以上放置して水分を均一にする

Ⅲ 大豆(フクユタカ)栽培のポイント

月	旬	生育	作業
4		播種期	①ほ場選定・整備 (排水対策)
5			②土づくり
6	上		③基肥
	中		④耕起、碎土、整地
	下		⑤播種 ⑥雑草防除 ⑦鳥害対策
7	上		⑧中耕、培土 1 回目
	中		
	下		
8	上	開花期	⑧中耕、培土 2 回目
	中		
	下		
9	上	成熟期	⑨追肥
	中		⑩病虫害防除
	下		
10	上	成熟期	
	中		
	下		
11	上	成熟期	⑪収穫、乾燥、調製
	中		
	下		

①ほ場選定・整備(排水対策)

大豆は湿害に弱いため排水対策を徹底する

★ほ場の選定基準

- ・暗渠が施工されている
- ・団地化されている
- ★地下水位40~50cm以下を目標に
対策
- ・弾丸暗渠の施工(サブソイラーに
より深さ30~40cm、2~3m間隔)
- ・排水溝(明渠)の設置
- ・鋤床層の破碎や心土破碎

②土づくり

土づくりにより地力向上とともに
土壤物理性の改善を図る

- ★堆肥などの有機物施用により、地力
や透水性、通気性を高める
(例:牛ふん堆肥400kg/10a)
- ★pH6.0~6.5を目標に苦土石灰を施
用し、酸度を矯正(100kg/10a)

④耕起、碎土、整地

- ★耕起深度は15cmを目安にする
- ★出芽・初期生育を良好にし、除草
効果を高めるため、碎土率(直径
2cm以下の土塊の重量割合)は
70%を目安に耕起
- ★播種深度を均一にして発芽を
揃えるため、ほ場は均平にする

③基肥施用、⑨追肥

種類	施肥時期	窒素	リン酸	カリ
基肥	耕起前または播種同時	2	4	4
追肥	開花期(8月下旬)	(4)	—	—

※追肥はアンモニア態窒素（硫安など）を生育に応じて施用

⑤播種

- ★播種適期
 - ・平坦地：6月下旬～7月中旬
 - ・高冷地：6月中旬
- ★播種様式と播種量
 - ・点播または条播
 - ・播種量：4～6 kg/10a
- ★栽植密度
 - ・畦幅：65～70cm
 - ・株間：10～15cm
- ★播種深度：3 cm前後

⑥雑草防除

- 播種後25～30日頃までの雑草防除を徹底
- ★播種直後
土壌処理剤の散布
 - ★中耕培土
 - ★生育期（雑草が多い場合）
選択性茎葉処理剤の散布（または非選択性茎葉処理剤の畦間散布）

⑦鳥害対策

- 播種後から子葉展開時までのハトによる被害を対策する
- ★防鳥網、テープ、目玉風船等
 - ★ラゾーミサイル、かかし等
 - ★忌避剤の種子粉衣
 - ★集団栽培、一斉播種

⑧中耕・培土

- ★1回目
第2～3本葉展開時（播種後20～25日頃）に子葉が隠れる程度の高さ
 - ★2回目
第4～5本葉展開時（播種後30～35日頃）に初生葉が隠れる程度の高さ
- ※最終的な培土高は10cm程度とする

⑩病虫害防除

- ★防除期
開花盛期以降に病虫害の発生状況に応じて2～3回防除
- ★主な病害
ウイルス病（モザイク病など）、紫斑病、炭そ病、白絹病など
- ★主な害虫
ダイズサヤタマバエ、ハスモンヨトウ、カメムシ類、シロイチモジマダラメイガなど

⑪収穫・乾燥・調製

- ★コンバインによる収穫適期
成熟期5～10日後頃の子実水分18%以下、茎水分50%以下になった時点
- ★乾燥
 - ・子実水分20%以下で乾燥機へ張込み
 - ・子実水分15%に乾燥

IV 小麦・大豆栽培のためのほ場整備

1 ほ場の選定

小麦・大豆は湿害に極めて弱く、排水不良ほ場では発芽不良や生育不良により、収量・品質が大きく低下する。したがって、ほ場は排水条件に重点を置いて選定する。

ほ場の選定基準

- (1) 水田転換畑では、暗渠施工がなされているほ場
- (2) 湿害回避や作業効率向上のために団地化されたほ場
- (3) 土壌伝染性病害（立枯病、条斑病、株腐病など）の発生がないほ場
- (4) 排水溝（明渠）の施工や培土（土寄せ）などの管理が容易な土壌のほ場
- (5) 地下水水位制御システム「フォアス」等が施工されたほ場

なお、土壌伝染性病害や連作障害を回避するため、出来るだけ麦—大豆—水稻で輪作することが望ましい。大豆は3年以上の連作で地力低下や連作障害を起こしやすい。

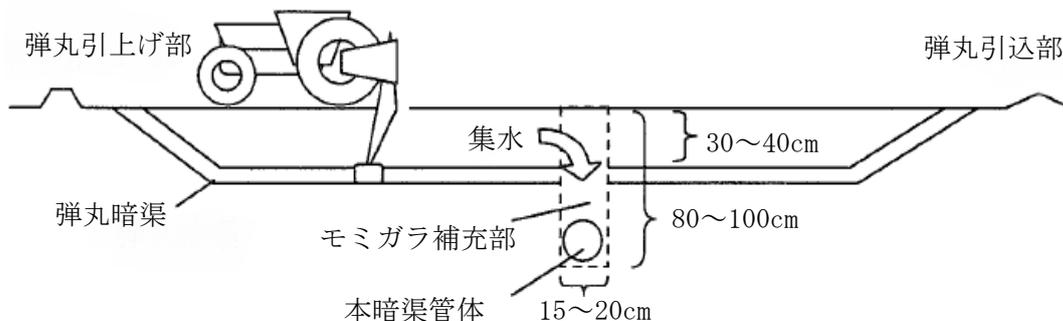
2 ほ場の整備（排水対策）

排水が不良なほ場のみならず、排水の良好なほ場を選定した場合においても、降雨後の早期排水により湿害を回避するためや、施肥効果を高めるためには、排水対策を徹底する必要がある。地下水水位は、小麦では25cm以下、大豆では40～50cm以下を目標に対策を実施する。

(1) 弾丸暗渠（補助暗渠）の施工

地下水水位が高い場合には、下層土内部の排水を図るために、サブソイラー等を用いて弾丸暗渠を施工する。弾丸暗渠の施工は、本暗渠に対して直角方向に、深さ30～40cm、2～3m間隔で、ほ場表層が乾燥している時に行う。

弾丸暗渠と本暗渠の接続



(2) 排水溝（明渠）の設置

土壌中における水の移動は土壌表面よりも極端に遅いことから、地表水をすみやかに排水することが、ほ場の排水の基本である。地表水の排水にあたっては、ほ場周囲に溝掘機やトレンチャ等により深さ30cm程度の排水溝を設け、排水溝は必ずほ場外への排水口へつなぐ。暗渠が施工できない場合や特に排水性が劣るほ場および大区画のほ場では、管理機と作溝ロータリーを使用して、5～10m間隔でほ場内にも排水溝を設ける。

(3) 鋤床層の破碎および心土破碎

透水性、通気性を高めるために、鋤床層の破碎および心土破碎を実施する。特に、水田からの転換初期や細粒質のほ場は必ず行う。

作業	使用機械	深さ、間隔
鋤床層の破碎	プラウなど	深さ25cm
心土破碎	ハンブレーカー	深さ20～40cm、1m間隔

3 土づくり

小麦・大豆作は、排水対策により土壌が乾燥すると腐植が消耗し、地力が低下しやすい。特に、大豆は子実の肥大のために、他の作物よりも多くの窒素を吸収する。したがって、地力の維持・向上のためには、堆肥等の有機質資材を定期的に施用しなければならない。

有機質資材は地力の増進だけでなく、土壌の透水性や通気性を改善するため、湿害回避にも有効であり、砂質土壌においては保水力や保肥力の向上にも効果がある。このため、有機質資材の投入は、小麦・大豆の安定生産には欠かせない取り組みである。

静岡県内の小麦・大豆作ほ場は、連作により地力が低下するとともに、土壌が酸性化傾向にある。小麦は酸性に対して非常に弱く、大豆の窒素吸収に大きな役割を果たす根粒菌も酸性土壌では活性が低くなることから、土壌酸度の矯正も行わなければならない。

また、大豆の莢の伸長や子実の肥大にはリン酸が重要な要素である。また、リン酸は根粒菌の増殖を促すため、窒素供給の面からも重要である。

小麦・大豆における適正pHと投入資材量の目安

	堆肥(/10a)	適性pH	苦土石灰(/10a)	その他必要資材
小麦	牛ふん堆肥1000～2000kgなど	6.0～6.5	100kg	熔リン等
大豆	牛ふん堆肥400kgなど		100kg	(リン酸欠乏土壌)

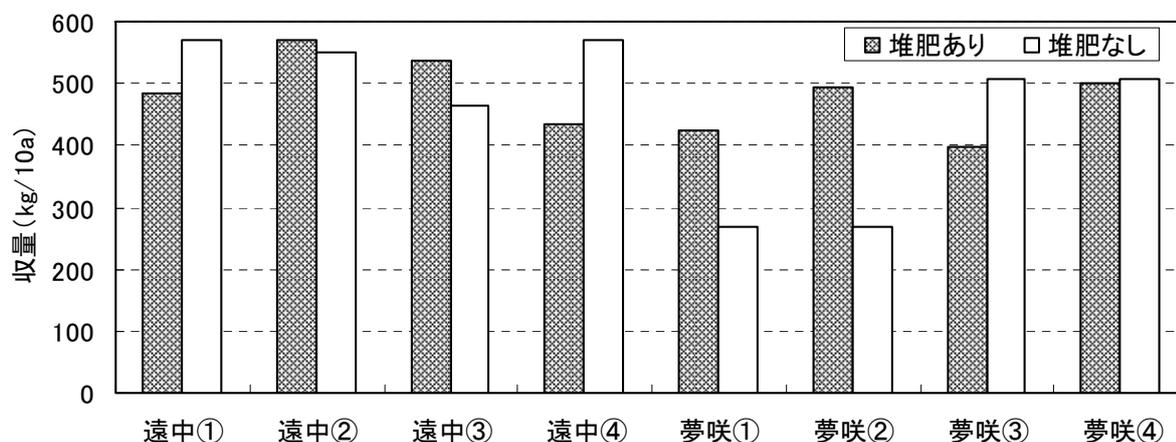
※大豆の適正pHは4.0～7.0程度であるが、根粒菌が活発に働くpHが6.0～6.5である。

※土性や前作物により土壌環境は異なることから、土壌分析を実施した上で資材の投入量を決めることが望ましい。

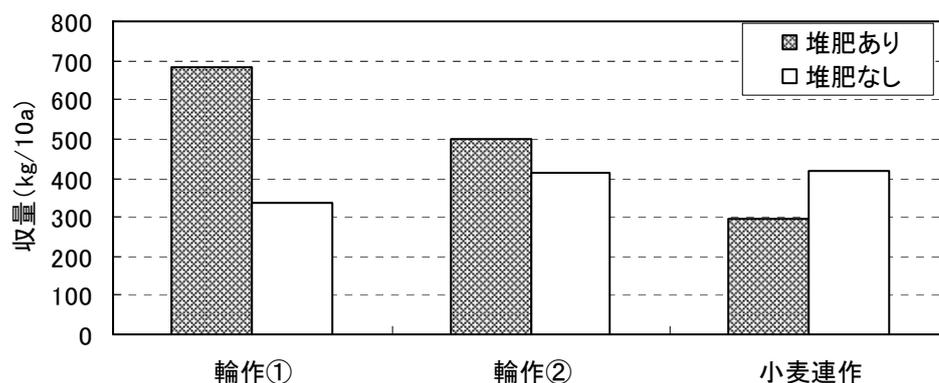
本協議会の実証試験における事例

本協議会において堆肥投入等による地力向上の実証試験を行った結果、多くのほ場で収量向上効果が確認された。収量向上が見られなかったほ場は、湿害や雑草害の発生により収量が低くなっていたことから、排水対策・土づくり・雑草防除を一体的に行う必要がある。

(1) 小麦連作ほ場への牛ふん堆肥3年連続施用（JA遠州中央、JA遠州夢咲）



(2) 水稲-小麦輪作ほ場または小麦連作ほ場へのバーク堆肥3年連続施用（JA大井川）



(3) 大豆栽培における心土破碎、サブソイラーを用いた弾丸暗渠施工と堆肥施用
(平成25年度、JA御殿場)

実収：実証田200kg/10a
慣行田180kg/10a



V 小麦（イワイノダイチ）栽培マニュアル

1 施肥

「イワイノダイチ」の標準的な施肥（平坦地ドリル播き、kg/10a）

種類	施肥時期	窒素	リン酸	カリ
基肥	耕起前または播種同時	8	10～10.5	9～9.5
穂肥	幼穂形成期（3月上旬）	4～5	2～2.5	6～6.5
実肥	出穂後5日頃（4月上旬）	（2～3）	—	—

（1）基肥

「麦は肥料でとる」と言われるほど肥培管理が重要であり、そのうち基肥の窒素量は全投入量の6割程度を占めるため、基肥量には十分に注意する。

このような場合は地力が高いため基肥を減らしましょう！

- ・前作が大豆の場合：25%程度減らす。
- ・野菜作後の場合：50%以下にする。
- ・転換初年目の圃場や堆肥を大量施用した場合：土壌分析を実施して決定する。

（2）穂肥

穂肥は一穂粒数を増やすために行うが、施用が早すぎると穂数が過剰になり倒伏しやすくなったり、生育後期に肥料切れを起こして粒の肥大が悪くなる。逆に遅すぎると、一穂粒数が増えず、収量が低くなる。このため、小麦の生育状況をよく観察し、穂肥は幼穂長5cmを目安に施用する。なお、大豆作後は基肥と同様に25%程度減らす。

（3）実肥

小麦の加工適性はタンパク質含量により大きく左右される。実需者の望むタンパク質含量は10～11%であり、静岡県的小麦はこれを下回ることが多い。

実肥は小麦の生育・収量に大きな影響はなく、主にタンパク質含量向上の効果がある。このため、タンパク質含量が低い地域・圃場では実肥を施用することが望ましい。

2 耕起・碎土・整地

耕起・碎土・整地は、播種とともに一工程で行う方法と、耕起・碎土・整地と播種を別工程で行う方法がある。ここでは別工程で行う方法を紹介するが、いずれの場合も降雨を考慮して計画的に実施することが重要である。

耕起は、土壌物理性の改善や雑草・前作の残渣等の有機物を土壌に鋤き込むために、プラウやロータリーを使用して行う。耕起深度は15cmを目安にする。

砕土・整地は、播種や覆土の精度を高め、出芽や初期生育を向上させるために行う。砕土率(直径2 cm以下の土塊の重量割合)は、70%程度を目安にする。砕土率が低く、大きな土塊が多いと、出芽不良や除草剤の効果が低くなり、逆に砕土率が高く、細かい土塊が多すぎると、降雨後に土壌表面が膜状に硬くなるクラストが発生しやすく、出芽率が低下する。

耕起・砕土・整地の注意点

- ・ 土壌水分が低い時には、1回で細かく耕うんする。逆に、土壌水分が高い時には荒起こしを行い、土壌の乾燥を早め、乾燥したら砕土、整地を行う。
- ・ 前作が水稻の場合、播種時に地表面に稲わらが残っていると、ほ場が乾きにくく、また、播種・覆土の精度が低くなる。荒起こしを行って稲わらを土中に鋤込むが、石灰などを散布しておくとも稲わらの分解が早まる。耕起は駆動型ディスクハローや逆転ロータリーを使用する。

3 播種準備

(1) 優良種子の使用

自家採種した種子は、発芽不良や種子伝染性病害の発生につながるため、必ず種子更新を行う。

やむを得ず自家採種を行う場合は、病虫害の発生がなく生育が均一なほ場から採種し、比重選などにより大粒で揃ったものを使用する。

(2) 種子消毒

小麦は種子伝染性病害が多く、発病後の防除は困難なものが多いため、必ず種子消毒を実施する。種子消毒には、冷水温湯浸法、風呂湯浸漬法、薬剤処理法があり、具体的な方法・薬剤などは「静岡県農薬安全使用指針・農作物病虫害防除基準 (<http://www.s-boujo.jp/>)」を参照する。

4 播種

(1) 播種期

小麦の播種適温は13～15℃であり、本県における播種適期は次のとおりである。

静岡県におけるイワイノダイチの播種時期

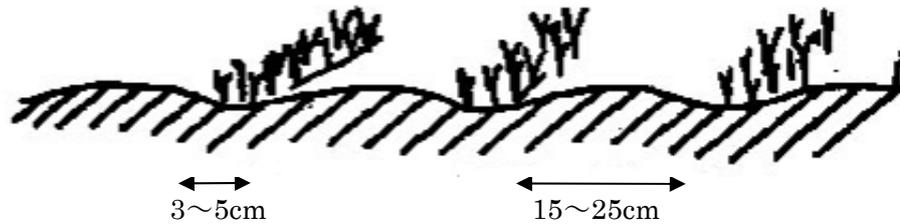
	適期	晩限
平坦地	11月中～下旬	12月中旬
高冷地	10月下旬	11月上旬

適期より早播きすると、年内の生育が進みすぎて軟弱になり、凍霜等の寒害を受けやすくなる。作業の都合で早播きにする場合には、播種量を1～2割減らし、早めの踏圧で年内の生育量を抑える。

一方、遅播きすると、出芽が遅れ、生育のばらつきが大きくなり、収量や品質が低下する。遅播きにする場合には、播種量を2割程度増やし、播種深度を浅くして、なるべく早く発芽させる。

(2) 播種様式と播種量

近年は播種後の管理作業などの機械化への適合により、ドリルシーダーを使用したドリル播きが行われている。ドリル播きでは畦幅(条間)15~25cm、播き幅3~5cm、播種量6~8kg/10aを目安に播種する。



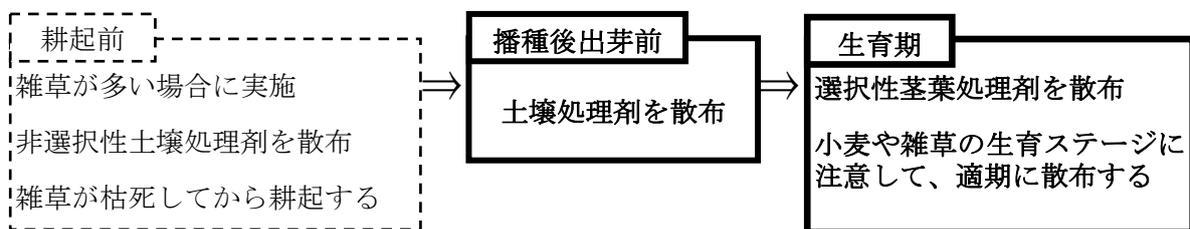
播種深度は3cm前後とする。これより浅い場合は、播種後に散布する除草剤の薬害を受けやすく、逆に深すぎる場合は、出芽までに胚乳に蓄えた養分をほとんど使ってしまう、初期生育が劣り軟弱な株となりやすい。また、土壤水分が多いと発芽不良を引き起こしやすい。

5 雑草防除

小麦栽培における雑草防除の時期としては、耕起前・播種後出芽前・生育期の3期があり、雑草の発生状況に応じて体系処理を行うのが望ましい。

具体的な使用薬剤は「静岡県農薬安全使用指針・農作物病虫害防除基準」を参照し、除草剤の使用に当たっては必ず農薬ラベルの内容を遵守する。

雑草防除の手順



土壌処理剤の使用における注意点

- ・ 碎土率が低いと除草効果が低下し、薬害を生じやすい。
- ・ 砂質土壤や土壤水分が多い場合は薬害を生じやすいため、薬量および水量は基準の範囲内で少なめにする。
- ・ 土壤が乾燥している場合は、薬量および水量は基準の範囲内で多めにする。

雑防除雑草「ネズミムギ」の防除法

近年、小麦連作ほ場（転換畑、小麦－大豆栽培体系含む）ではネズミムギが多発し、減収を引き起こしている。効果的な防除法は下記のとおりである。

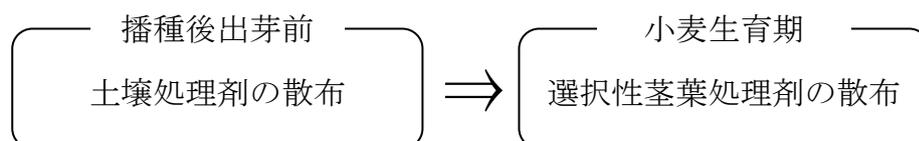
（１）水稲への転換または湛水

- ・水稲作に転換することが最も有効。
- ・水稲を作付せず、湛水のみとする場合は、60日以上の常時湛水が必要（間断湛水や湛水量が少ない場合は、ネズミムギ種子の死滅効果が低くなる）。
- ・発生源となる畦畔の雑草防除を徹底する。
- ・小麦の播種は12月まで遅らせて、耕起を丁寧に行い、出芽済みの雑草を防除する。



（２）除草剤等による防除

- ・ネズミムギに対して効果が高い土壌処理剤および選択性茎葉処理剤の体系処理を行う。



6 踏圧（麦踏み）

踏圧は、生育途中の麦をローラーなどで踏みつける麦独特の栽培管理であり、麦にとっては、①耐寒性をつける、②霜柱による根の浮き上がりを防ぐ、③生育の進んだ茎の生育を止め、生育を揃える、④分げつの発生を促進する、などの効果がある。また、土壌が固められるので倒伏防止に効果が高い。

標準播種した場合の踏圧時期

	1回目	2回～3回目
平坦地	3～4葉期頃 (播種後約40～50日)	1～2月 (10日～2週間間隔)
高冷地	霜柱の発生し始め	1回目から10日～2週間間隔

踏圧の注意点

- ・2回目以降の踏圧は1回目と同じ方向から行う（逆方向から行くと、地上部が引きちぎられる）。
- ・土壌が湿っている時は、土が締まり根の生育を妨げるため行わない。

7 病害虫防除

小麦栽培で最も被害が大きい病害は「赤かび病」である。「赤かび病」が発生すると粒の肥大が抑制されて減収を招くのみならず、赤かび病菌が人畜に毒性のある「DON(デオキシニバレノール)」を生産し、小麦では収穫物から1.1ppmのDONが検出されると販売自主規制などの対応が必要になることから経済的損失が大きい。このため、「赤かび病」を中心として病害虫の防除を行う必要がある。

なお、防除に使用する具体的な薬剤と使用方法については、「静岡県農薬安全使用指針・農作物病害虫防除基準」を参照する。

病害虫名	特徴・防除	多発条件
赤かび病	<ul style="list-style-type: none"> ・開花期に感染して乳熟期以降に発生する。 ・穂の一部または全体が赤褐色になり、穎の割れ目にピンク色のかびが生じる。 ・<u>発病してからの薬剤防除は効果が低い</u>ため予防的な防除を心掛ける。 ・穂揃いから開花期までに2回、その後も発生が見られる場合には乳熟期に1回防除する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・出穂期前後の高温・多湿
うどんこ病	<ul style="list-style-type: none"> ・4月頃から発生。 ・葉身や葉鞘にうどん粉をまいたような白いかびが発生し、病斑が進展すると下葉から枯れ上がる。 ・出穂始め～乳熟期に防除する。 ・窒素肥料の多用を避ける。 	<ul style="list-style-type: none"> ・3月の高温多湿、4～5月の曇天多湿 ・多肥栽培で茎葉が繁茂した時
さび病類 (赤さび病、黒さび病など)	<ul style="list-style-type: none"> ・出穂期前後から発生。 ・葉身や葉鞘に鉄さび粉のような孢子が形成され、後期になると病斑は黒色になる。 ・出穂期頃の発生初期から防除する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・3～5月が高温多照で降雨が少ない時
アブラムシ類	<ul style="list-style-type: none"> ・出穂期前後から株に密生して汁液を吸い、出穂の不揃いや稔実が不良になる。 ・各種の病気を媒介する。 ・出穂前後に防除する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・高温乾燥

8 収穫

(1) 成熟期

小麦の成熟期は、茎葉および穂首が黄化し、穂軸や粒は緑色が抜け、粒には爪跡がわずかにつき、ロウぐらいの硬さに達した時である。一般的には、出穂後45～50日頃である。

(2) 収穫適期

成熟期ではまだ子実水分が高く、収穫時に損傷粒が発生したり機械詰まりが発生するので、収穫は成熟期のおおよそ3～5日後であり、下記の点について確認してから収穫する。

収穫適期の判断基準

- ①子実の大部分が爪でなんとか割れる程度の硬さであり、一部の子実は爪で割れず、へこむ程度の硬さ
- ②子実水分が30%以下

なお、小麦の収穫時期は梅雨と重なることが多く、収穫可能日数はわずかなため、刈り遅れによる品質低下を避けるために、計画的に効率良く作業を進めることが重要となる。

(3) コンバインによる収穫

- ・事前には場の排水を行い、土壌を硬くする。
- ・朝露の上がる9時頃から、夜露の降りる18時の間に行う。
- ・子実水分が25～30%の場合は、脱穀部の回転数は毎分350回転にする。
- ・子実水分が25%以下の場合は、回転数を毎分50～100回転多くする。

9 乾燥

(1) 収穫子実の取扱い

収穫期の6月は湿度・気温が高いため、収穫した子実を長時間そのまま放置すると、ムレて変質する。収穫した子実はできるだけ早めに乾燥機に移すことが望ましいが、すぐに移れない場合は、まず通風可能な網コンテナに入れて常温通風乾燥する。

(2) 穀粒の張込み量と送風温度

循環式乾燥機や平型乾燥機を利用して、子実水分12.5%に乾燥する。なお、タンク内のムレや穀粒の循環不良などにより乾燥ムラが生じ、品質低下の原因となるため、子実水分に応じて張込み量を減少させる。

乾燥機における張込み量および送風温度の目安

	張込み量	送風温度
循環式乾燥機	<ul style="list-style-type: none"> ・子実水分25～35% 規定量の20%減 ・子実水分35%以上 規定量の40%減 	最初：常温 初期：50～55℃以下 後半：60℃以下 （ただし、穀温は40℃以下に維持する）
平型乾燥機	<ul style="list-style-type: none"> ・子実水分25%以下 厚さ約30cm ・子実水分25%以上 厚さ15～20cm 	最初：常温 初期：40℃以下 後半：50℃以下 （乾燥中に2～3回、攪拌する）

(3) テンパリング

乾燥終了後は、全体の穀粒水分を均一化させるために、一定時間（12時間以上）機械内に放置した後、排出する。小麦子実は、稲粃よりも吸湿しやすいため保管に注意する。

10 調製

乾燥後、唐箕やライスグレーダー等を使用して、ゴミや屑麦を除去し、下記の農産物検査規格に適合するように調製する。

普通小麦の農産物検査規格

項目 等級	最低限度			最高限度					
	容積重 g	整粒 %	形質	水分 %	被害粒、異種穀粒及び異粒				
					計 %	異種 穀粒 %	異物		
							麦角粒 %	なまぐさ黒 穂病粒率 %	麦角粒およびな まぐさ黒穂病粒 を除いたもの%
1等	780	75	1等標準品	12.5	5.0	0.5	0.0	0.1	0.4
2等	730	60	2等標準品	12.5	15.0	1.0	0.0	0.1	0.6

VI 大豆（フクユタカ）栽培マニュアル

1 施肥

「フクユタカ」の標準的な施肥（平坦地、kg/10a）

種類	施肥時期	窒素	リン酸	カリ
基肥	耕起前または播種同時	2	4	4
追肥	開花期（8月下旬）	（4）	—	—

（1）基肥

大豆の窒素吸収は主に根粒菌の窒素固定によるものが大きいことから、他の畑作物に比べて窒素肥料を多く必要としない。しかし、基肥窒素が少なすぎると、根粒菌が窒素固定を始めるまでの生育が悪くなることから、適正な量を必ず施用する。

一方、基肥窒素量が多いと、蔓化して倒伏の危険性が高まることや根粒菌の活性を阻害するため、過剰な窒素の投入は行わない。

なお、水田土壌は一般に肥沃で保肥力も大きいため、水田から転換1年目は、基肥窒素量を減らす。同様に野菜後に作付する場合にも、基肥窒素量を減らす。

（2）追肥

追肥は基本的には必要ないが、初期生育が不足している場合や、湿害により窒素が不足していると見られる場合には、追肥を行う。

追肥を行う場合は窒素単肥とし、アンモニア態窒素（硫安など）などを使用する。施用量は生育により加減が必要である。

2 耕起・碎土・整地

耕起は、土壌物理性の改善や雑草・前作の残渣等の有機物を土壌に鋤き込むために、プラウやロータリーを使用して行う。耕起深度は15cmを目安にする。

碎土・整地は、播種や覆土の精度を高め、出芽や初期生育を向上させるために行う。碎土率は70%を目安にする。碎土率が低く、大きな土塊が多いと、出芽不良や除草剤の効果が低くなり、逆に碎土率が高く、細かな土塊が多すぎると、降雨後に土壌表面が膜状に硬くなるクラストが発生しやすく、出芽率が低下する。

耕起・碎土・整地の注意点

- ・ 転換畑初年度は、荒起こしした後に、ロータリーの回転速度を高めるか逆回転にして耕うんし、表層の碎土率を高める。
- ・ 前作が麦の場合、播種時に地表面に麦稈が残っていると、播種・覆土の精度が低くなるため、麦稈処理が必要になる。麦収穫時に麦稈を8 cm程度に切断し、耕起は駆動型ディスクハローや逆転ロータリーを使用して埋没させる。

3 播種準備

(1) 優良種子の使用

自家採種は発芽不良や種子伝染性病害の発生に繋がるため、必ず種子更新を行う。やむを得ず自家採種を行う場合には、病虫害の発生がなく生育が均一なほ場から採種し、選別機にかけて大粒で揃ったものを使用する。

(2) 種子消毒

種子伝染する紫斑病を予防するため、温湯浸漬（50℃、5～10分）または薬剤粉衣により必ず種子消毒を行う。また、鳥害を回避するために、忌避効果のある薬剤を粉衣することも有効である。

なお、使用薬剤などは「静岡県農薬安全使用指針・農作物病虫害防除基準」を参照する。

4 播種

大豆は品種により生態特性が大きく異なることから、品種特性を考慮した上で、適期播種を行わなければならない。早播きでは過繁茂になり倒伏しやすくなり、播種が遅すぎると十分に生育する前に開花するため収量は期待できない。

播種量は4～6 kg/10aとし、晩播では5割増しとする。播種は点播または条播で行い、1株1～2粒播き、播種深度は3cm前後とする。なお、乾燥が続いている場合や、砂質土壌や火山灰土壌では播種深度は深めにする。一方、土壌が湿っている場合や播種後に強い降雨が予想される場合や、粘土質土壌では浅めにする。

また、慣行よりも畦幅を狭めた狭畦栽培は、作業の省力化などが期待できる。

フクユタカの播種時期

	適期	晩限
平坦地	6月下旬 ～7月上旬	7月中旬
高冷地	6月中旬	7月上旬

栽植密度の目安

	畦幅	株間	10aあたり栽植本数
適期播	65～70cm	10～15cm	9,500～15,500本
晩播	60～65cm	8～10cm	15,500～21,000本

狭畦栽培について

畦幅を慣行の約半分（30～35cm）にして、中起・培土を行わない栽培法。

メリット

- ①生育早期から葉で地表面が遮光されるため雑草を抑制できる。
- ②中起・培土を省略するため省力化になる。
- ③中起・培土を行わないため、収穫時に土壌が均平であり、汚損粒の発生が減少する。

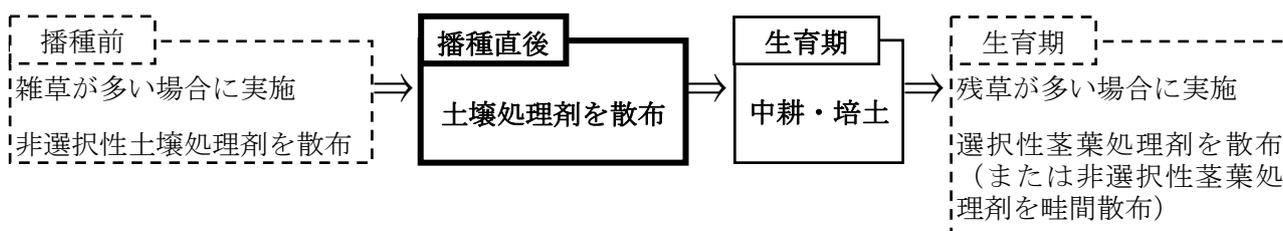
実施上の注意点

- ①株間を広げて、播種量は慣行どおりにする。
- ②中起・培土を行わないため、播種後土壌処理剤を散布して、雑草発生を抑える。
- ③倒伏しやすくなるため、播種を7月中旬頃にし、播種量は7～8kg/10aにする。

5 雑草防除

大豆栽培では、播種直後から生育初期（播種後25～30日頃まで）にかけての雑草の発生・生育を抑えれば、その後は大豆茎葉の繁茂により畦間及び株間が遮光され、除草の必要がなくなる。したがって、原則として播種直後の土壌処理剤による初期の除草に重点を置き、これに物理的防除（中耕・培土）や生育期処理を組み合わせる方法が望ましい。具体的な使用薬剤は「静岡県農薬安全使用指針・農作物病害虫防除基準」を参照し、除草剤の使用に当たっては必ず農薬ラベルの内容を遵守する。

雑草防除の手順



除草剤の使用における注意点

土壌処理剤

- ・碎土率が低いと除草効果が低下し、薬害を生じやすい
- ・砂質土壌や土壌水分が多い場合は薬害を生じやすいため、薬量および水量は基準の範囲内で少なめにする
- ・土壌が乾燥している場合は、薬量および水量は基準の範囲内で多めにする

非選択性茎葉処理剤の畦間散布

- ・大豆に薬剤がかからないよう、専用ノズルを使用する

難防除雑草の防除

近年、防除困難な「ホオズキ類」、「帰化アサガオ類」、「オナモミ」、「クサネム」などが蔓延し、著しい減収を引き起こしている。効果的な防除法は下記のとおりである。

(1) 狭畦栽培

- ・播種幅を半分に狭めることにより、大豆の茎葉で日陰を作り、ホオズキ類などの生育、結実を抑制する。
ただし、アサガオ類には効果がない。



ホシアサガオ

(2) 除草剤による防除

①大豆の開花前までに選択性茎葉処理型除草剤の散布

- ・「マメアサガオ」、「マルバアメリカアサガオ」、「オオイヌホオズキ」、「ヒロハフウリンホオズキ」、「クサネム」には効果がやや低い。

②非選択性茎葉処理型除草剤の散布

- ・全ての雑草に効果があるが、飛散すると大豆も枯らしてしまうため専用散布ノズルを使用して畦間処理を行う
- ・7月下旬と8月下旬に2回防除する。



ヒロハフウリンホオズキ

(3) 中耕・培土

第2～3本葉展開時（播種後20～25日頃）および第4～5本葉展開時（播種後30～35日頃）の2回実施する。

(4) 手取り

収穫時にホオズキ類の果実が混入すると、収穫物を汚損し、品質低下を引き起こすため、収穫前にホオズキ類は全て抜き取る。

6 鳥害回避

播種後から子葉展開時まで、主にハトによる食害や引き抜きを受け、欠株を生じやすい。被害が予想される場合は、以下の対策を実施する。

- ・防鳥網やテープ、目玉風船等による侵入回避
- ・ラゾーミサイル（1台/1ha）やかかし（1～3体/10a）などのおどし
- ・集団で栽培し、播種は同時期に行う

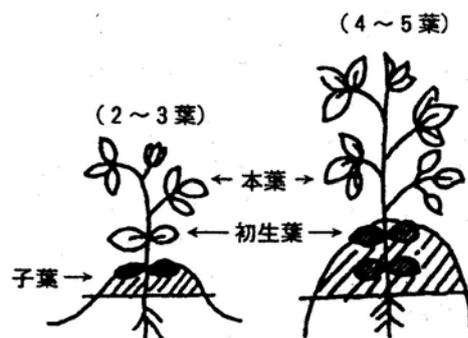
7 中耕・培土

中耕・培土は雑草発生の抑制、土壌の通気性の改善、排水性の向上、不定根発達による干ばつ回避、倒伏防止の効果があるため大豆安定栽培に欠かせない作業である。開花までに少なくとも2回行うが、開花期以降は断根により減収を引き起こすため行わない。また、降雨直後などの土壌水分が高い時は行わない。

高培土や凸凹は収穫時に土を巻き込み汚粒が発生するため、最終的な培土高は10cm程度で、均平にする

中耕・培土の実施時期

	時期	培土高
1回目	第2～3本葉展開時 (播種後20～25日頃)	子葉が隠れる程度
2回目	第4～5本葉展開時 (播種後30～35日頃)	初生葉が隠れる程度



8 畦間灌水

大豆は開花期以降の要水量が大きく、この時期に水分が不足すると、落花・落莢や不稔莢の発生、子実の肥大不足などを生じ、収量や品質が低下する。水田転換畑はいったん乾燥すると透水性や保水力が低下するため干害が起きやすいため、畦間灌水を実施して減収を防ぐことが重要である。

畦間灌水の実施方法など

灌水方法	用水路から排水溝（明渠）に水を流す。
灌水時期	・開花期以降に10日以上降雨がなく土が白く乾燥した時。 ・葉が裏返しになるなどの萎えが目立つ時。
灌水時間帯	・朝夕の涼しい時間帯。 ・高温時は灌水により根痛みを生じるため避ける。
注意点	湿害を避けるため、大区画の圃場では一度に多量の灌水を行わず、3日程度に分けて行う。

9 病虫害防除

大豆は病虫害の被害が大きいため適期防除を心掛ける必要があり、開花盛期以降に病虫害の発生状況に応じて2～3回防除を実施する。特に、莢や子実に病斑が現れる病害や、莢や子実に加害する害虫は、収量・品質を大きく低下させるため、次の病虫害は必ず防除する。

なお、防除に使用する具体的な薬剤と使用方法については、「静岡県農薬安全使用指針・農作物病虫害防除基準」を参照する。

(1) 主な病害

病名	特徴・防除	多発条件
ウイルス病（モザイク病、萎縮病、わい化病など）	<ul style="list-style-type: none"> ・葉面に濃淡のモザイク症状が現れ、葉は巻いたり、ねじれたりし、生育不良となる。 ・子実には、褐色や黒色の斑紋が現れるものが多い。 ・種子伝染のほかに、アブラムシなどにより虫媒される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・アブラムシ等の多発生
紫班病	<ul style="list-style-type: none"> ・子葉には赤褐色、本葉・茎・莢には紫黒色、子実に紫色の斑紋を生じる。 ・外観品質を低下させる子実の発病が大きく問題となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・結実期の多雨
炭そ病	<ul style="list-style-type: none"> ・主に茎、莢で発生し、赤褐色の斑点を生じる。 ・病斑は拡大し、黒色になる。 ・莢は乾燥し、奇形やねじれを生じ、子実是不完全粒になる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・収穫期頃の湿潤
白絹病	<ul style="list-style-type: none"> ・主として地際部に発生する。 ・茎の基部が白色の菌糸に覆われて腐り、出芽阻害や生育不良となり、茎葉は次第に黄変して枯れ、茎も褐変して立枯れ症状となって枯死する。 ・菌糸の伸長はpH6.0を超えると急激に悪くなることから、pH6.0以上を目標に土壌酸度を矯正する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・7～8月の高温多湿

(2) 主な虫害

害虫名	特徴	多発条件
ダイズサヤタマバエ	<ul style="list-style-type: none"> ・幼虫が莢内の豆を食害する。 ・若い莢では生育停止・落莢し、落莢しない場合には被害粒は太らず莢が奇形になる。 ・7月及び9月に発生が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・密植
ハスモンヨトウ	<ul style="list-style-type: none"> ・幼虫が葉及び若莢を食害する。 ・若齢幼虫は集団で葉をかすり状に食害し、大きくなると食害量が大きく一晩で全滅することもある。 ・9月以降に被害が大きい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・暖冬 ・夏季の高温
カメムシ類	<ul style="list-style-type: none"> ・成虫および幼虫が莢へ口針をさしこみ、子実の内容物を吸汁する。 ・若莢期に加害されると黄変・落莢し、子実肥大期に加害されると子実の肥大が停止し、扁平な莢になる。 ・子実肥大初期に吸汁害が著しいと、青立ちが発生し不稔や未成熟莢が多くなり、品質低下の原因となる。 ・子実肥大終期に加害されると奇形粒、しわ粒になる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・休耕田に隣接したほ場
シロイチモジマダラメイガ	<ul style="list-style-type: none"> ・幼虫が莢内の豆を食害する。若い莢では落莢する。 ・若莢期に被害の大きいと青立ちすることがある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・夏季の高温

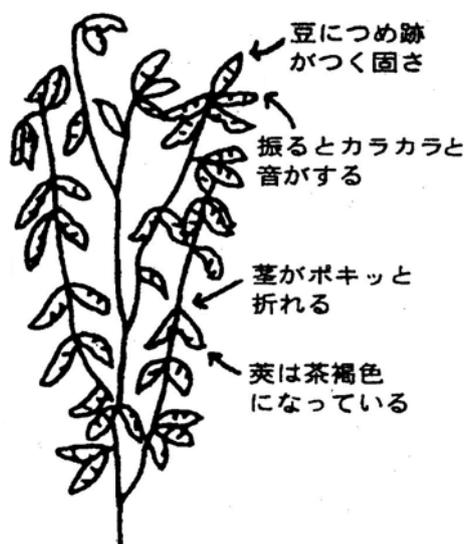
10 収穫・脱穀

(1) 成熟期

大豆の成熟期は「葉が黄変・落葉し、莢の大部分が品種特有の色に変化し、莢を振るとカラカラと音がする時期」である。成熟期ではまだ子実水分が高いため、収穫適期は成熟期より後になる。

(2) コンバインによる収穫

- ・成熟期の5～10日後頃の子実水分18%以下、茎水分50%以下（茎がポキッと折れる）になった時点を目安とする。
- ・収穫が早すぎると子実水分が高く、後作業の脱穀・乾燥に支障をきたし、汚粒やしわ粒など品質低下の原因となる。
- ・収穫が遅すぎると、莢水分が低下して、裂莢による減収、降雨などによるカビの発生や粒の色沢が悪くなり品質が低下する。
- ・茎水分が高い時に収穫すると、茎から出た水分により汚粒が発生する。
- ・汚粒の発生を防ぐため、収穫は茎及び莢が乾燥している日中に行う。
- ・茎水分が高い時に収穫しなければならない場合、収穫速度を遅くすることにより、汚粒の発生を軽減できる。
- ・青立ち株や大型雑草が発生している場合は、汚粒を発生させないために、手取りにより除去する。



コンバインでの収穫適期



1 1 乾燥

乾燥温度が高すぎたり、高水分の大豆を加温乾燥すると、しわ粒や裂皮が発生し、品質が低下する。大豆は米・麦に比べ粒が大きいいため乾きづらいが、時間をかけて徐々に乾燥させることが重要である。

乾燥作業について

- ・ 乾燥機への張込み時の子実水分は20%以下とする。
水分が20%以上の場合は、加温せずに通風乾燥する。
- ・ 送風温度は常温+15℃程度の低温乾燥とする。
- ・ 子実水分は15%に仕上げる。
15%以下に乾燥させると、降雨等により湿度が高まって吸湿した時に、再び膨張することにより、しわ粒の発生につながる。

1 2 調製

選別は、粒径・粒形・重量を組み合わせた大豆用選別機を使用し、検査規格に適合するよう行う。

ゴミが多いと選別効率が低下するので、唐箕などで粗選別を行ってから、大豆用選別機で選別する。また、紫斑病や汚損などによる着色粒が多い場合には、色彩選別機等を利用する。

普通大豆の農産物検査規格

項目 等級	最低限度		最高限度				
	粒度 %	形質	水分 %	被害粒、未熟粒、異種穀粒及び異粒			
				計 %	著しい被害 粒等 %	異種穀 粒 %	異物 %
1等	70	1等標準品	15	15	1	0	0
2等	70	2等標準品	15	20	2	1	0
3等	70	3等標準品	15	30	4	2	0

1 3 省力化技術

大豆の栽培においては、前作との作業競合や降雨の影響から耕起・整地や播種が遅れ、収量・品質が低下することが多い。また、大規模化を図るために省力化も必要となる。

これらを、解決する手段として、近年では省力・安定栽培技術が開発されている。本事業で実証試験を行った「不耕起狭畦密植栽培技術」および「耕うん同時畦立て播種技術」を紹介する。

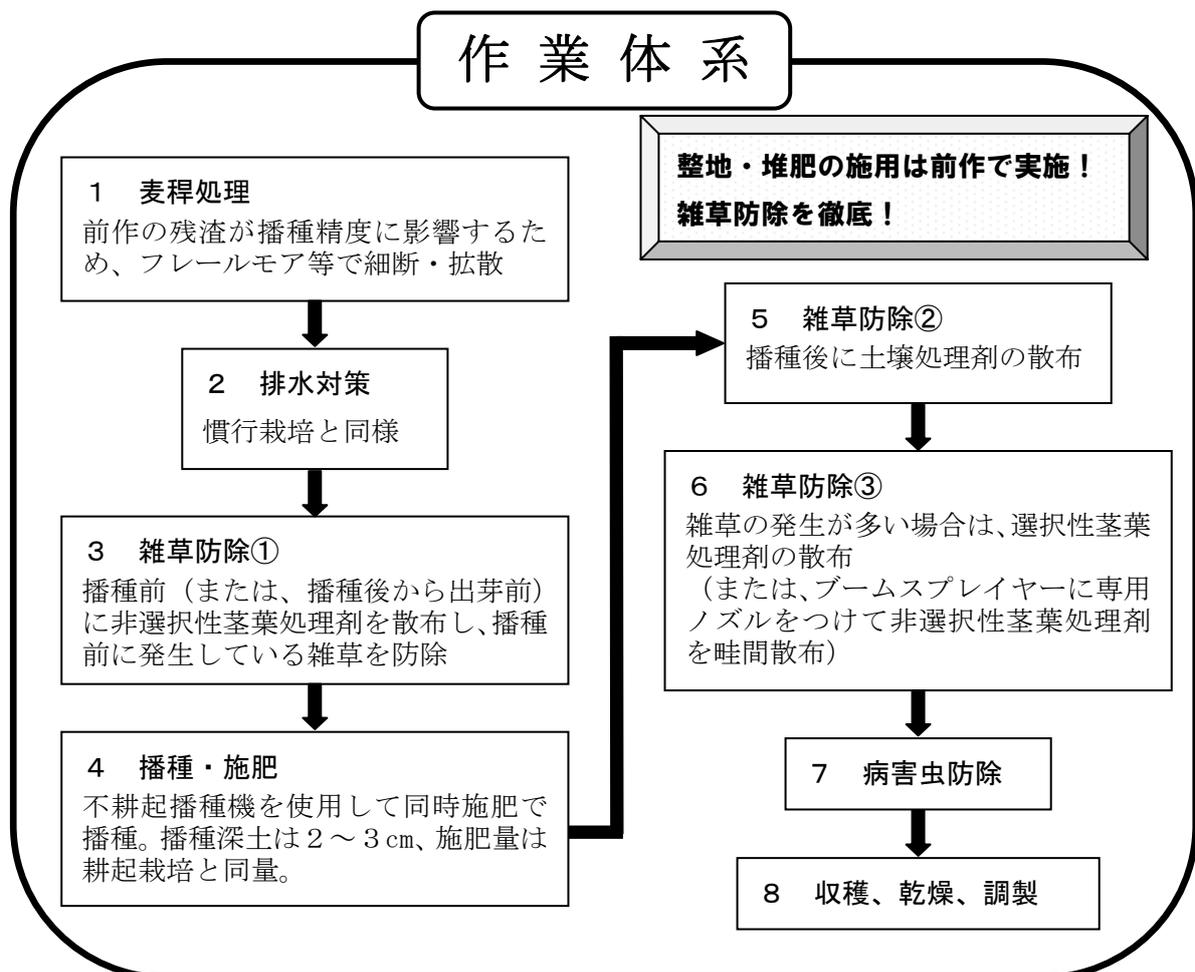
不耕起狭畦密植栽培技術

慣行栽培で行われている耕起・整地作業を省略し、不耕起播種機で播種する技術である。

大豆播種前の耕うんを省略できるため、麦収穫との作業の競合がすくない。また、耕うんしないため圃場の地耐力が大きく、降雨後も早く播種できるため、適期播種が可能となる。

中耕・培土を省略できるため省力化が期待できるとともに、培土によるほ場表面の凸凹がないため収穫時の土の巻き込みが少なく、汚損粒の発生が少なくなる。

一方、密植にすることにより生育期は大豆の葉で遮光して雑草の抑制が期待できるが、耕うんしないため大豆生育初期の雑草の発生が多くなりやすく、播種前から播種直後の雑草防除が収量の良否を大きく左右する。





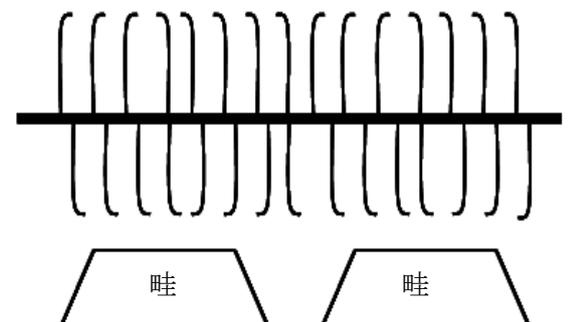
不耕起狭畦密植栽培実証試験における苗立ちの様子（平成25年度、JA遠州中央）
苗立ちは良好であったが、雑草の多発により収量は実収150kg/10aと低かった

耕うん同時畦立て播種技術

アップカットロータリーを用いて、耕うん・畦立て・播種を同時に行う技術。

畦立てにより湿害を軽減できるとともに、耕うん・畦立て・播種を一工程で行うため省力化につながる。

アップカットロータリーの爪を畦を作りたい方向に揃えて取り付けて耕うんすることにより畦を作る。畦の高さは均平板の高さで調整する。



アップカットロータリーの爪の取り付けの例



耕うん同時畦立て播種機
(平成24年度、JA御殿場)

VII 地下水位制御システム「フォアス」の機能

田んぼの力を飛躍的に向上！！

フォアスの特徴

○排水と灌漑を両立

用排水ボックスと水位制御器により幹線・支線パイプ及び補助孔に用水を供給することで排水のほか、地下灌漑が可能。

○ほ場全体の地下水位を制御

幹線・支線パイプに直行するように補助孔（弾丸暗渠など）を密に設けることで、ほ場全体の地下水位の制御が可能。

○地下パイプ内に堆積した土砂等の清掃が容易

幹線パイプ内の堆積土砂は、地下に水を送ることで洗い流せる。支線パイプに土砂が詰まった場合でも、洗浄口へ高压洗浄機を挿入して除去できる。

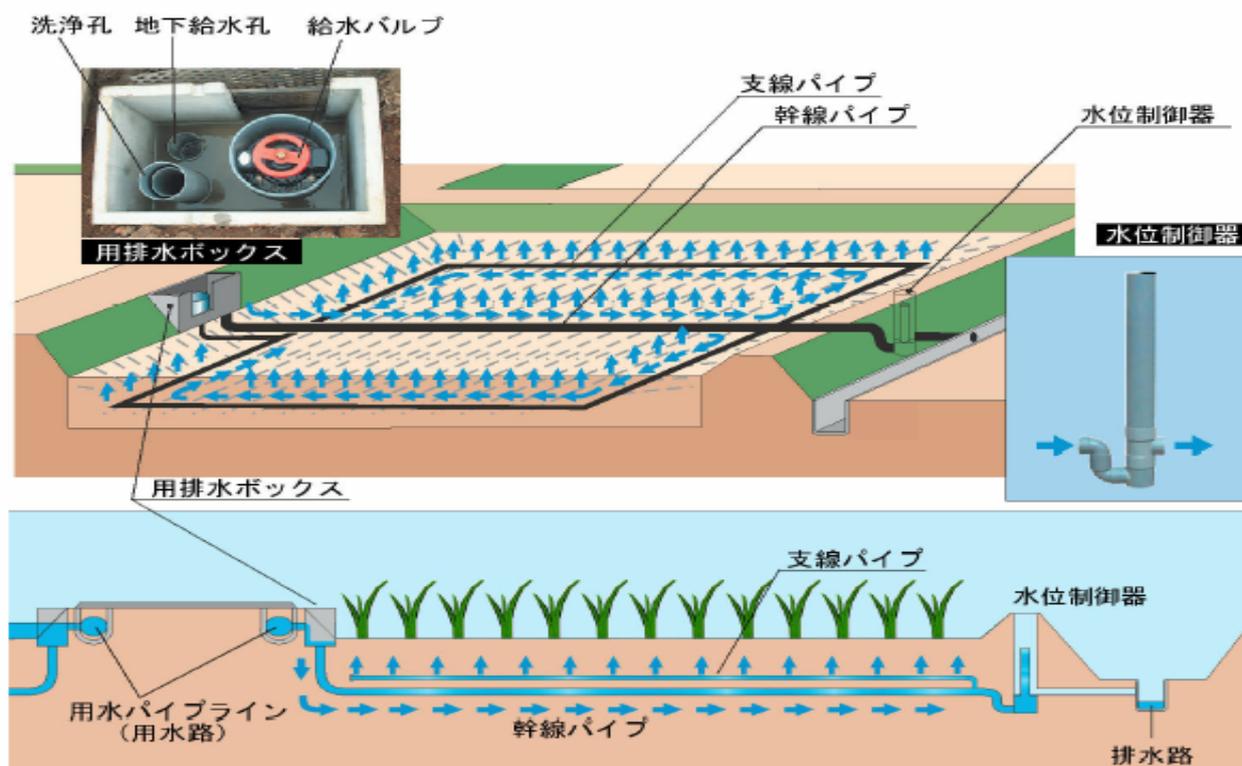
○用水パイプラインの水圧が低くても機能する

水源と田面の標高差が20cm以上あれば、低圧で作動するバルブを組み合わせることにより、地表・地下灌漑が可能。

○従来の暗渠工事とほぼ同等の費用

支線パイプを浅層（50～60cm）に水平埋設することで掘削時間や疎水材が削減できる。

より詳しく・新しい情報は公刊図書などをご参照下さい



フォアスの構造

農研機構 HP より引用

これまでに県内で確認された効果

静岡県内には平成 23 年度に初めて菊川市内に導入され、県ではこの水田において、フォアスの効果を調査してきた。

○小麦栽培実証（平成 23～24 年度）

【栽培概要】品種：イワイノダイチ、播種：11 月 18 日、播種量：8 kg/10a、
収穫：6 月 7 日

【フォアスによる水位制御】

地下水位を小麦栽培に適した地下 30cm に設定。

	平均苗立数（本/㎡）	収穫量(kg/10a)	参考) 県平均単収(kg/10a)
試験田	177	512	181

○大豆栽培実証

【栽培概要】品種：フクユタカ、播種：7 月 10 日、播種量：6 kg/10a、
収穫：11 月 29 日

【フォアスによる水位制御】

地下水位を大豆に適した地下 30cm に設定。なお、播種後は降雨が少なく土壌が過乾燥気味となったため、10 日間ほど水位を上げ、出芽促進を図った。

	平均苗立数（%）	収穫量(kg/10a)	参考) 県平均単収(kg/10a)
試験田	76.6	320	106

○水稲V溝直播栽培実証（平成 25 年度）

【栽培概要】供試品種：きぬむすめ、代かき：1 月 10 日、播種：3 月 11 日
播種方式：V溝播種機 8 条用使用（播種量 7.2kg/10a）、
収穫：9 月 15 日

【フォアスによる水位制御】

播種～3 葉期：地下 30cm、4 葉期：0cm、5 葉期以降：草丈に応じ調整（最大+5cm）
中干し（6 月 19 日～7 月 1 日）：地下 20cm 7 月 2 日以降：±0cm

	平均苗立数（本/㎡）	精玄米重(kg/10a)	実収(kg/10a)
試験田	143	526	588

麦・大豆栽培マニュアル

平成 26 年 10 月発行

編集・発行 麦・大豆等生産推進協議会

(事務局) 静岡県経済産業部農林業局 茶業農産課
〒420-8601 静岡県葵区追手町 9-6
TEL 054-221-2734, 3249
FAX 054-221-2299