

《第3章 大豆作等》

1 大豆作の栽培指針

(1) 品種選択

ア 品種選択の考え方

単収の向上と生産子実の均一化による品質の向上を図る。

地域 播種期	県北部	県南部
6月上旬～中旬	丹波黒	丹波黒
6月中旬～下旬	サチユタカ A1 号(慣行栽培)	夢さよう(※)
6月下旬～7月上旬		サチユタカ A 1 号(慣行栽培)
7月上旬～7月下旬		サチユタカ A 1 号(狭条栽培)

※ 夢さようは県中南部

イ 奨励品種等の解説

- (ア) サチユタカ A 1 号^{えいちごう}・・・サチユタカに難裂莢性を付した品種。紫花の中間型、中粒白目、成熟期は中の晩、耐倒伏性が強く、紫斑粒の発生が少ないため、気象災害に強い品種。子実粗タンパク質含有率が比較的高く、豆腐加工適性に優れる。ウイルス病抵抗性が中である。難裂莢性のため、成熟期を過ぎてもしじけにくい特性を有するが、適期収穫を行う。兵庫県ではサチユタカ品種群として産地品種銘柄設定されているため、生産物は「サチユタカ銘柄」で出荷可能。
- { 基幹奨励品種 }
- (イ) 夢さよう・・・兵庫県佐用郡で「もち大豆」として伝えられてきた在来種で、秋大豆型。主莖長が長く倒伏しやすいので早播きを避ける。子実は極大粒、淡褐目で、風味がすぐれ、味噌、豆腐、煮豆などに利用されている。
- { 認定品種 }
- (ウ) 丹波黒・・・兵庫県丹波篠山市の在来種で秋大豆型黒大豆。主莖が太く下位分枝が開張する。枝折れ、倒伏、ウイルス病、立枯性病害などで収量が不安定となりやすい。
- 子実は極大粒で、球形、種皮にろう粉を生じ、裂皮が少ない。煮豆用として、軟らかく、風味が良いため最高級品である。丹波黒には特性のばらつきがあるため、この中から晩生で莖が太く、大粒の「兵系黒3号」を純系淘汰によって育成した。その後、平成20年11月に設立された兵庫県丹波黒振興協議会において、「兵系黒3号」に丹波地域固有系統の「川北」と「波部黒」を加えて3系統を兵庫県産丹波黒の優良3系統と位置づけた。

* { } 内は、R4年3月現在の奨励品種等

ウ 奨励品種等の特性表

分類	早中晩	区分	品種名	来歴 (育成期)	採用年次	供試場所(期間)	播種期	播種密度	開花期	成熟期	主茎長	主茎節数	分枝数	葉型	伸育型	胚軸の色	花色	毛茸の色	熟莢色	裂莢性
							月日	株/m ²	月日	月日	cm	本	節							
中間型	中生の晩	基幹	サチユタカA1号	(ハヤヒカリ×サチユタカ)×サチユタカ*5 (作物研究所平成24年育成)	平28	加西(平27~令3)	6.26	8.9	8.10	11.01	52.3	13.9	2.9	円	有限	紫	紫	白	褐	難
				秋型	晩	認定	夢さよう	平18	加西(平23~27)	6.24	8.9	8.12	11.15	95.3	16.6	6.1	円	有限	紫	紫
秋型	晩	—	丹波黒(兵系黒3号)	丹波篠山市内在来からの純系淘汰 (北部農業技術センター)	—	朝来(平18~平20)	6.8	2.0	8.10	11.29	72.0	18.2	10.2	円	有限	紫	紫	褐	褐	難

(続き)

品 種 名	子 実						品 質	病 害 抵 抗 性		環 境 適 応 性							適 地	栽 培 適 地	概 評	
	百 粒 重 g	大 小	形 状	種 皮 色	へ そ 色	裂 皮		紫 斑 病	ウ イ ル ス 病	晩 播	密 植	耐 多 肥	耐 倒 伏	耐 蔓 化	湿 害	優 点			欠 点	
サチユタカA1号	37.4	中	扁球	黄白	黄	少	上の中	強	中	中	大	強	強	強	強	県 下 一 円	1 転換畑に適 2 密播適応性 大	1 強茎、白目、 良質多収、 難裂莢性 2 粗タンパク 質含有率が 高く豆腐加 工適性に優 れる	1 最大着莢 高が低い 2 ウイルス 抵抗性を 保有して いないの で、褐斑粒 が出やす い	
夢さよう	37.7	極 大	楕 円	黄 白	淡 褐	無	上	中	中	中	弱	中	中	中	強	県 中 南 部	転換畑に適	味噌、豆腐、 煮豆用に適す る	晩熟、長茎で 蔓化しやす いため、倒伏 に注意が必 要	
丹波黒(兵系黒3号)	80.6	極 大	球	黒 (ろう粉)	黒	微	上	中	弱	弱	弱	弱	弱	弱	中	県 中 北 部		煮豆用として 最高の食味	蔓化、倒伏枝 折れしやす く晩熟、ウイ ルス、立枯に 弱	

(2) 土づくり、排水対策等

ア ほ場の選定

(ア) 過乾・過湿のおそれのない地力のあるほ場が望ましい。

～栽培適地の土壌条件～

項 目	内 容
作 土 の 厚 さ	15cm 以上
地 下 水 位	50cm 以下
排水性	冠水しても半日以内に排水可能

(イ) ほ場整備直後のほ場は、特に排水性を高めるよう努める。

(ウ) 連作を避け、麦や水稲とのローテーションを図る。

a 紫斑病、立枯病害、センチウなどの多発地では連作しない。

b 麦類や緑肥など、冬作物を導入して連作障害を緩和する。

イ 耕起・砕土・整地

耕起・砕土・整地は丁寧に行う。不耕起栽培の場合はこの限りでない。

(ア) 砕土性が良いと、播種の深さ、覆土の厚さが一定して種子の発芽率が高まり、除草剤の効果も高まる。ただし、播種が深くなりやすいので、播種機の調整を十分に行う

a 転換畑で土壌水分が高い状態では砕土不良になりやすいので注意を要する。

b 麦跡や春期に土壌が十分乾燥した状態になると大豆時の砕土はしやすくなる。

(イ) 土壌条件や水分条件に応じて適応作業機械の選定や作業体系の組み立てをする。

ウ 有機物・土づくり肥料

大豆は、窒素要求量の多い作物であるが、窒素施肥効率が低く、窒素施肥だけでは増収は困難である。地力の消耗も大きいため、堆肥等の施用による窒素肥沃度の向上が重要となる。また根粒における窒素固定には微量元素のモリブデンと多量の酸素が要求され、土壌 pH が低いとモリブデンの供給が低くなり、土壌の通気性が低いと酸素の供給に支障を生じる。一方で大豆は水の要求量も多く、堆肥等の施用による、通気性と保水性を兼ね備えた土づくりが必要である。子実に多量に蓄積されるタンパク質の生産にはイオウが必須であるが、堆肥施用にはその供給も期待できる。

(ア) 10a 当たり堆肥 1～2t、稲わらの全量を秋冬期にすき込む。

(イ) 前作が麦の場合も、麦わらは全量すき込む。

(ウ) 10a 当たり石灰質肥料または苦土石灰 100～150kg 施用

～土壌改良目標～

項 目	目 標 値
p H (H ₂ O)	6.0～6.5
交換性塩基含量	
石灰 (CaO mg/100g)	200～250
苦土 (MgO mg/100g)	25～35
カリ (K ₂ O mg/100g)	20～30
塩基組成	
石灰/苦土 当量比 CaO/MgO	3～6
可給態リン酸 (mg/100g) *Truog 法	10～30

(エ) 緑肥作物の利用

緑肥作物の利用にあたっては、有機物としての土づくり効果の持続性や、共通の病害虫が少ないことなど利用目的にあった種類や栽培方法を選択する必要がある。緑肥作物の栽培上の留意点や作物別の特徴などが「ひょうご安心ブランド農産物生産技術マニュアル（水稻編）p6～10」にまとめられており、大豆栽培における基本的な活用方法にも参考にできる。

<参考>ヘアリーベッチについて

- ・ 水稻同様、すき込み2週間後を目安に播種する。梅雨で水分条件が不安定な場合、刈り倒した後すき込まずに置き、無機化の時期を調節する。
- ・ 畑地のため、窒素の無機化は早く、肥効としては30%程度と想定される。
- ・ すき込み量が少ない場合は、開花期の追肥で調整する。
- ・ 丹波黒大豆では、生草量3.5t/10a以上のすき込みを推奨している。
- ・ 大豆はヘアリーベッチと属が違うため、連作障害は出にくいとされている。

また、他に「ヘアリーベッチを利用したダイズ・エダマメ増収技術マニュアル」（農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（平成24～26年度）「排水不良転換畑における緑肥作物と穀類補助暗きよによる大豆・エダマメ多収技術の確立」の研究成果をまとめたマニュアル。作成元：秋田県立大学）が作成され、下記アドレスに公開されている。

http://www.akita-pu.ac.jp/bioresource/dbe/soil/HV_manual.pdf

エ 排水対策

(ア) 排水対策の留意事項

- a 排水対策計画にあたっては、排水不良の原因を十分に調べ地域の状況にあった効果的な排水対策の選択・組み合わせを実践する。
- b 排水不良の主な原因
 - (a) 傾斜地での伏流水や平坦地での地下水位上昇等の地形条件
 - (b) 排水路側の高低差が小さく、水位差が確保できないほ場条件
 - (c) 土壌が粘質で透水性が低い等の土壌条件
 - (d) ポンプ排水の能力不足等の排水施設の不備
 - (e) 水路に雑草が生えて排水できない等の維持管理不良
 - (f) すき床層あるいは下層上部の圧密化による透水不良

(イ) 排水対策の方法

麦の項（p82）を参照

麦作後の作付けでは、前作で実施した排水溝等を有効に活用し、作業の効率化を図る。

(3) 普通大豆の栽培基準

ア 播種作業と苗立ち確保

(ア) 種子の種類

a 種子選別の留意事項

- (a) 品種固有の特性を備えている。(へそ色、粒色、粒形、粒大)
- (b) 粒形が整一で充実、光沢がよく、かび・しわ等がない。
- (c) 病虫害被害がない。(特に褐斑粒、紫斑粒は絶対に使用しない)
- (d) 発芽力が旺盛で良質である。
- (e) 種子水分率が15%前後になるように調湿を行う。(急激な吸水により、内容成分が破壊され、発芽率の低下だけでなく、初期生育の遅延、その後の生育不良にも繋がる。)

b 種子消毒の実施

紫斑病、苗立枯病、アブラムシ防除のため、効果の高い薬剤で種子消毒を実施する。

c 種子更新

指定採種ほ産の優良種子を用い、毎年、更新を行う。

(イ) 播種

a 適期播種の励行

(a) サチユタカ A1 号

- (i) 播種適期は、県北部では6月中～下旬、県南部では6月下旬～7月上旬。ただし、狭条密播栽培では、7月上～下旬。
- (ii) 播種量は、播種密度12株/m²(条間70cm、株間12cm)1株2粒播きとすると、10a当たり約7～8kg相当必要となる。

(b) 夢さよう

- (i) 播種適期は、6月中～下旬。早期、密植の播種は蔓化する。
- (ii) 播種量は、播種密度約10株/m²(条間70cm、株間15～20cm)1株2粒播きとすると、種子量は10a当たり約6kg相当必要となる。

b 適正栽植密度

(a) サチユタカ A1 号

- (i) サチユタカと同様に太茎になりやすく、子実の成熟期と収穫作業適期が大きくずれる可能性があるため、12株/m²と、従来よりも密播して、細茎化を図る。
- (ii) コンバイン収穫体系の場合、細茎化及び収穫期の斉一化を図るためにさらに晩播・密播を推奨する。播種密度は約25株/m²(条間30～40cm、株間15～20cm)、1株1粒播きとする。

(b) 夢さよう

生育旺盛で草丈も長いので、早播、密植にすると蔓化、倒伏、枝折れが発生しやすくなるので注意する。

c 播種方法

播種機を用いる場合は、播種深さが一定になるように、十分に調整する。

播種深さは3cm程度、土壤乾燥時には5cm程度である。深く播種すると、降雨が多い場合には湿害を受けやすいため、天候を見ながら適確に判断する。

d 発芽・苗立ちの確保

大豆は発芽の良否がその後の生育を大きく左右することから、通気性や排水性を高めるための排水対策を十分に行うことにより、安定多収が望める。

発芽障害や鳥害で欠株が生じた場合は、他の密播部分からの移植、または再播種を行う。

移植は、生育が進むほど活着しにくくなるので早期に行う。(初生葉展開期が適期)

(ウ) 鳥害防止の徹底

a 鳥害で特に問題になるのはハトの害であり、食害の大きい時期は、出芽当日と翌日である(3日目以降は急減する)。

b 鳥害防止の方法

(a) 集団化、一斉播種による被害分散

(b) かかし、眼状紋のおどし、爆音機、ラゾーミサイル、シャットリー、バードソニック等の設置

(c) 防鳥網、寒冷紗の被覆

(d) 移植

(e) 麦-大豆体系における麦収穫後のほ場が残存するうちに播種

(f) 忌避剤の使用

イ 施肥

生育初期は根粒が着生していないため、根粒が着生して窒素養分を供給し始めるまでは、基肥に窒素肥料が必要となる場合がある。また、生育後半は窒素養分の要求量が非常に高まるのに反して、根粒活性が低下するので、開花前の窒素施肥は、収量の増加に寄与することが多い。

～施肥量の目安(10a当たり)～

区分	要素(成分量)kg		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
基肥	2～4	6～8	8～12
追肥(開花前)	2～4	—	2～4

大豆は、窒素以外の養分吸収量も多く、根粒もリン酸、カルシウム、あるいは微量元素などが十分に土壤中になければその活性を維持することができない。したがって、窒素以外の土壤肥沃度の維持改善も大豆の安定多収にきわめて有効である。

《参考① 肥料成分別施肥に当たっての留意点》

ア 窒素

大豆は、根の生長に伴って根粒が形成される。根粒菌による窒素固定は出芽後3週間目頃から始まるが、それまでは土壌からの無機態窒素を必要とする。そのため根粒形成時期は窒素欠乏的状态にあることから、これを支えるために基肥として少量の窒素を供給する必要がある。したがって、基肥窒素は大豆の初期生育を良好にし、根粒の形成を促し活性を高め、その後の作物の生育を促進する。ただし、窒素の過剰施用は出芽障害や根粒の着生阻害の原因となる。

以上のことより、大豆栽培では、根粒着生を良好にし、根粒活性を高め、茎葉の生長に伴って急激に増加する窒素吸収に対応させることが大切である。そのため、地力を高め、地力窒素を安定的に供給できるようにする必要がある。

イ リン酸

初期吸収するリン酸は栄養生長に有効であり、後期に吸収するリン酸は着花の促進や莢の形成、粒肥大にも有効である。

ウ カリ

カリの吸収量は窒素について多いが、多施用は生育、収量に結びつかない。極端に不足すると生育の停滞となり減収するおそれがある。

エ 石灰

石灰は着花、着莢と関係する重要な成分である。同時に、石灰は土づくり肥料としての意味も大きく、多量施用されるので、特別に肥料と考える必要はない。酸性土壌ではリン酸は土壌に固定されやすいが、石灰施用によって土壌酸度を調整すればリン酸は可給態化される。また、石灰資材の投入は窒素の無機化を促進し、作物に対する直接効果とともに土壌改良による間接効果が期待される。

オ 苦土

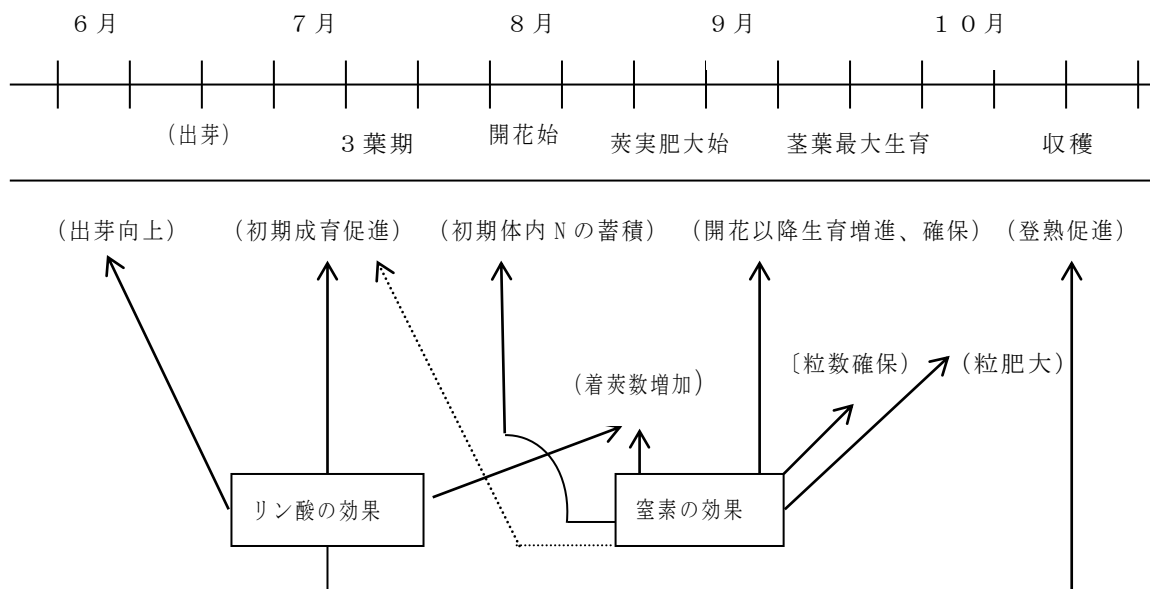
大豆は他作物に比べて苦土の吸収量はかなり多い方であり、施用量は沖積土で3kg/10a、その他の土壌で5kg/10aが基準とされている。カリと苦土には拮抗作用があり、カリを過剰に施用すると苦土欠乏を起こすので、カリと苦土との当量比は2以下が望ましい。

《参考② 養分吸収量》

(農業技術大系 土壌施肥編IV)

作物の種類	収量水準 (kg/10a)	吸収量 (kg/10a)		
		窒素	リン酸	カリ
水 稻	500	11.9	4.3	9.9
秋まき小麦	300	6.7	2.8	8.2
	400	8.9	3.7	11.0
	500	11.3	4.7	14.0
大 豆	180	17.4	2.9	7.3
	240	23.0	3.7	9.5
	300	29.0	4.7	12.2
小 豆	180	8.3	1.7	5.2
	240	10.9	2.4	6.7
	300	14.2	3.0	9.3

《参考③ 窒素、リン酸成分の生育、収量に関わる模式図》



《参考④ 肥効調節型肥料を活用した大豆生育期後半の窒素成分供給方法》

大豆は、子実にタンパク質を約40%と多量に含むため、100kgの子実を生産するのに7~9kgの窒素養分を必要とするので、高収量を得るためには大量の窒素が必要となる。ところが、水稻が開花期までに生育期間全体の窒素量の約8割を吸収するのに対し、大豆は、生育期間中に必要な窒素の8割を、開花期以降に吸収する。したがって、生育後半の窒素養分供給の多少が子実収量に大きく影響する。

大豆は、根粒に共生する根粒菌が空中窒素を固定して植物体に供給するしくみを持つため、肥料、土壌、根粒由来の3種類の窒素を利用することができる。ただし、根粒菌は播種後2週間ごろから根粒を形成して、開花期にかけて窒素を供給するが、子実肥大期にかけてその供給力が急激に低下する。そこで、生育後半の窒素養分を補うために肥効調節型肥料等を活用する方法が普及しつつある。

1) シグモイド型肥効調節型肥料による生育期後半の窒素供給

大豆の生育期後半に窒素成分が溶出するシグモイド型被覆尿素を、基肥あるいは中耕培土時期に施用して、大豆の窒素吸収量を高めようという方法である。

長所：適期に成分がゆっくりと溶出するため、施用窒素利用率が高い。

短所：成分当たりの価格が高い。

2) 石灰窒素の緩効特性を活用した施肥

石灰窒素を開花期ごろに施用して、肥料の緩効特性を活用して生育期後半にゆっくりと窒素成分を供給しようとする方法である。

長所：適期に成分がゆっくりと発現するため、施用窒素利用率が高い。

短所：成分当たりの価格が高い。施肥適期に大豆の茎葉が繁茂しているので株元に施肥しにくい。隣接する田が水稻のとき、葉焼けが発生することがある。

ウ 中耕・培土及び適湿の保持

(ア) 中耕・培土

a 中耕・培土の効果

- 雑草の発生を抑える。
- 通気を良くし、根系の発達を促す。
- 灌排水をしやすくする。
- 根粒の形成をよくする。
- 土壌の保水力を増大する。
- 倒伏を防止する。
- 窒素の肥効を高める。

b 中耕・培土の方法

- 第3～5本葉展開期（6月中下旬播きの場合で播種後20日前後）に2回程度行う。
- その後は、雑草の発生状況に応じ1～2回、軽度に行う。
- 主茎第1本葉節・高さ10cm程度を目安とする。
- 開花始期約1週間前に終了すること。

(イ) 適湿保持

生育初期（播種期から梅雨明けまで）には過湿にならないよう排水に注意する。また、盛夏期（開花～結莢期）の過乾燥を防止するため、適宜畦間にかん水（走り水）する。入水の判断は、地表面の色を観察して完全に乾く前とする。次の参考にある簡易水分計の利用を推奨する。晴天が続くと入水後10日以内に次の入水が必要となる。ただし、入水後一昼夜以上滞水すると湿害を生じるので注意する。

エ 不耕起・狭条密播栽培

大豆不耕起・狭条密播栽培とは、播種前から収穫までは場を耕うんせずに、稲・麦と同程度の条間で栽培する方法で、播種前の耕起・整地、生育初期の中耕・培土作業の省略によって省力・コスト低減が図られるうえに、密播栽培による多収効果によって、収益が向上する。主に、大区画水田ほ場における大型機械体系に適している。

狭条密播栽培の重要なポイントは苗立ち確保である。中耕培土作業を省略するので作物茎葉の被陰による抑草効果を発揮させたり、単位面積当たりの稔実莢数をほ場全体に均一に確保することが収量性の高位安定化に密接に関わることから、苗立ち揃いや生育初期の生育量確保は最も重要である。

(ア) 長所

- a 適期作業：播種前に耕起しないのでほ場表面が硬く、降雨後でも播種作業にすばやくとりかかることができ、管理機や収穫機等の機械作業能率も向上する。
- b 省力化：条間30cm前後で播種密度を高めて、中耕培土が省略できる。
- c 倒伏防止：ほ場が硬く保たれるため、倒伏しにくい。
- d 収穫時の損失低減：中耕・培土しないのでほ場面が平坦に保たれるとともに狭条密播によって着莢位置が高くなるので、コンバイン収穫時の刈り残しや汚損粒の発生が軽減される。

(イ) 高収量が得られるしくみ

稲や麦と同様の条間30cmで播種すると、大豆にとってはかなりの密植になるので、一株(1本)当たり着莢数は慣行栽培法と比較して減少する。しかし、主茎節数

はほとんど減少せず、 m^2 当たりの総着莢数は、 m^2 当たり個体数が多いために逆に増加する。つまり、大豆収量構成要素の最大の要因である m^2 当たり着莢数が十分に確保されることによって同等以上の収量が確保できる。

また、密播によって栽植密度が高まると、分枝が少なくなって主茎が伸長するので、最下着莢位置が高くなって、コンバイン収穫が容易になる（刈り残しや汚損粒も減少する）。

(ウ) 播種期、栽植密度と収量の関係

狭条密播栽培の播種期は、茎葉の繁茂状態と収量性のバランスから、晩期播種が適している。特に「サチユタカ A1 号」では、細茎化を図るために、晩播を推奨しているが、7月上旬から下旬までに播種するように努める。

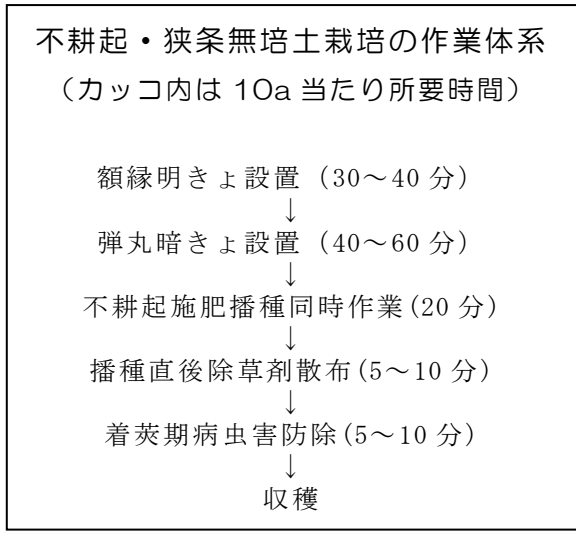


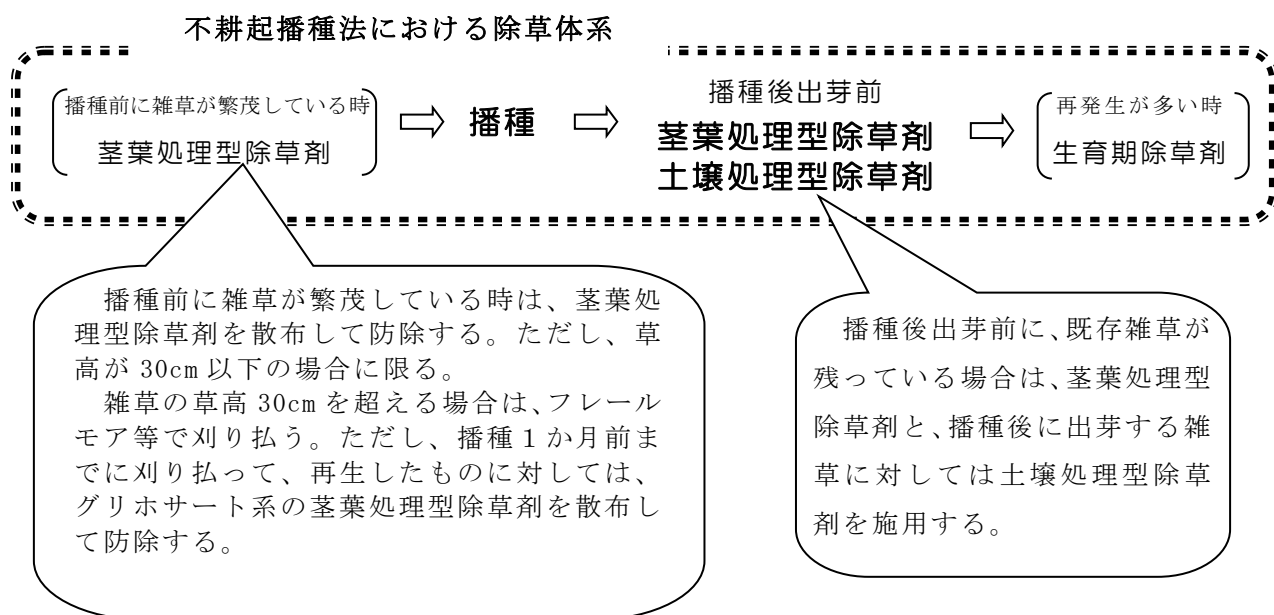
表3 播種時期と栽植本数の違いが大豆の収量性に及ぼす影響(品種:サチユタカ)

播種期	株間(栽植本数) cm(本/m ²)	精子実重 g/m ²	百粒重 g	粒径分布(重量比:%)				整粒歩合 %(>7.3mm)
				8.5	7.9	7.3	<(mm)	
6/19	15(22.2)	358	30.9	12	57	27	4	90
6/19	30(11.1)	356	30.8	9	59	29	3	92
7/5	15(22.2)	371	31.9	11	66	21	2	92
7/5	30(11.1)	335	31.4	9	67	23	2	91

注) 播種量: 播種量10kg/10a(株間15cm)、播種量5kg/10a(株間30cm)

(エ) 除草体系

不耕起栽培は、耕起しないうえに中耕・培土も行わないので、播種時の既存雑草処理及び播種後の雑草発生を抑えることが重要である。



a 播種時の既存雑草は、グリホサート系などの非選択性茎葉処理剤を大豆が発芽するまでに散布することで対応できる。

- b 播種後の土壌処理剤として、ジメテナミド・リニュロン混合剤、ベンチオカーブ・ペンディメタリン・リニュロン混合剤、メトラクロール・プロメトリン混合剤等のように2種類以上の成分を含有する混合剤が望ましい。より効果を高めたいときには、有効成分の単剤を同時施用する方法もあるが、薬害が懸念される。また、細粒剤よりも液剤を乗用管理機等で均一に散布した方が効果の高いことが多い。
- c 土壌処理剤の効果を高めるためには、土壌の碎土性を高めて、液剤の散布水量を多くし、ていねいに処理する必要がある。
- d 大豆出芽後に雑草の発生が多い場合、雑草の草種に応じて、生育期茎葉処理剤を散布する。
- e 麦作跡の麦稈を細断しておく、多少の抑草効果が期待できる。
- f 麦収穫から大豆播種までの期間を長くとり、雑草の発生を促してから茎葉処理剤を散布することによって、抑草効果を高めることができる。
- g 大豆播種前に麦作等の前作がない場合、適期に除草作業をしておく必要がある。（茎葉処理型除草剤を用いる場合は、草高 30cm 以下でないと、除草効果が劣る。フレールモアーで雑草を細断した場合は、新しい葉が展開しないと茎葉処理剤の効果は発揮できないので留意する。）
- h 難防除雑草等の防除体系について、下記サイト（1）または、下記サイト（2）の参考資料「4-2 大豆栽培における難防除雑草対策.pdf」を参照のこと。

(1) 【出典：「診断に基づく大豆栽培改善技術導入支援マニュアル」農研機構】

https://www.naro.go.jp/project/research_activities/soybeanzassoumanual_full_2_202103.pdf

(2) <https://www.nouyaku-sys.com/nouyaku/user/haishinfile/list/hyogo>

(オ) 大豆茎葉の相互遮蔽による雑草抑制効果

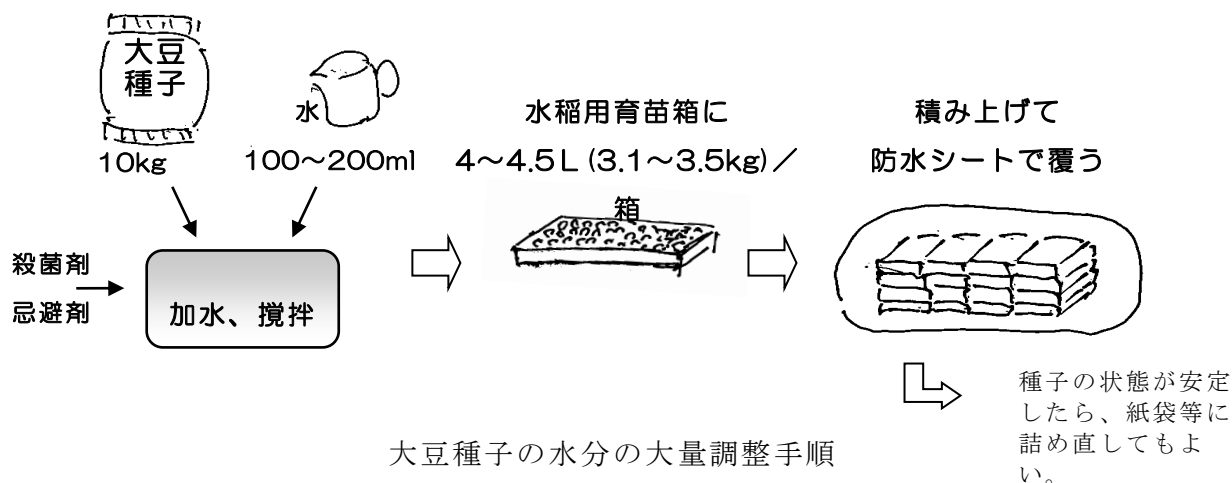
栽植密度を高めると群落内の相互遮蔽により雑草の発生が抑制される。つまり、出芽を揃えて、初期生育を旺盛にすることで、雑草の発生をかなり抑えることができる。

(カ) 出芽安定のための種子水分の調整

種子の水分率を 15% にすると発芽が揃うので、初期生育を旺盛にして雑草抑制に効果的である。水分含有率 15% 程度に高めるときには、じっくりと時間をかけて行う必要がある。但し水分調整済み種子は、播種直後の降雨などで急激に水分含有率が高まると、発芽率は著しく低下するので注意が必要である。

《参考》出芽安定のための大豆種子水分の大量調整法

- ① 大豆種子 10kg に対して水 100～200g を、大容量の平型容器に殺菌剤や忌避剤と同時に加え、すばやく均一に攪拌する。
- ② 目標とする水分は 15% 以下なので、加水前の種子水分が 15% 近い場合は、加水量を少なめにしておく。
- ③ 攪拌した種子をおよそ 4.0～4.5L（種子水分 15% で約 3.1～3.5kg）ごとに水稻用育苗箱に均一に広げた後、種子の入った育苗箱を冷暗所に積み上げてから防水シートで覆って、水分の蒸発を防ぎながら保存する。
- ④ 種子の状態や種子水分が安定したら、紙袋等に詰め直す（この状態で、2～3 日程度は保存可能）。



(キ) 不耕起栽培の排水対策

不耕起栽培にとって、排水対策は最も重要な作業である。本葉5葉期までは湿害に非常に弱く、さらに出芽時の酸素不足は、根の伸長を阻害し、最終の収量にまで影響する。

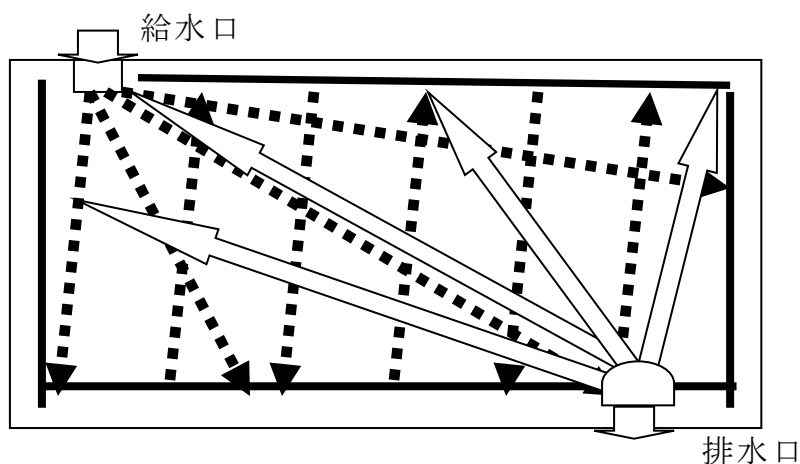
滞水等で根が弱ったときに直射日光にさらされると、水分ストレスを起こして枯死したり、立枯性病害が発生することもある。

明きょと弾丸暗きょ(短辺方向、放射状(水尻起点、水口起点))を組み合わせて設置すると、排水性だけでなく、開花期等にはかん水の効果も高めることができる。土質、土性に応じてこれらの設置間隔を設定する。溝掘機で周囲溝を施工することも重要である。

大区画ほ場では、ほ場内に5~10m間隔で明きょを設置する。水尻への集水きょ(排水きょ)は必須であり、排水口が2箇所以上有ることが望ましい。

水口から放射状に弾丸暗きょを設置することで、開花期のかん水がスムーズになり、水口付近の湿害を緩和する効果が期待できる。

必要があれば、サブソイラーで弾丸暗きょを設置する。3m間隔でやや浅め(25cm)、給水口近くから放射線状に4本設置する(給水口前を掘下げる必要はない)。その後、排水口前を掘下げ(半径70cm程度の半円状、排水口の深さが浅くても40cm程度は掘下げる)、排水口から4本放射状に設置する。周囲溝と連結し、適確な排水を促す。



サブソイラーを用いた弾丸暗きょの設置

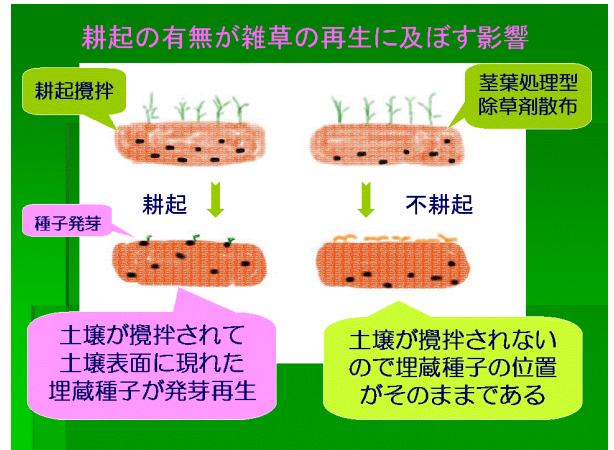
(ク) 専用播種機

不耕起播種にはM社製トラクター装着型6条部分耕播種機を用いる。

- (a) 耕起、不耕起に関わらず、直播栽培は、高い播種精度が要求される。
- (b) 雑草防除や耐倒伏性の面からは、専用機を使用するのが望ましい。

(ケ) 乗用管理機

除草剤の効果を発揮させるには規定薬量を均一に散布する必要があることから、乗用管理機の利用が望ましい。病虫害防除作業も容易に行える。



(コ) 作付体系

麦跡の土壌は通気性が良好で、根粒菌の働きも良くなる。また、大豆播種前にはある程度、既存雑草の生育が抑えられている。さらに、狭条密播栽培ではやや晩播するので、雑草の発生が揃ってから、播種することができる。

オ 収穫

(ア) 刈取時期

- a 成熟期は、子実が乾燥硬化し莢の大部分が品種固有の熟莢色を表わし、振ってカラカラと音のするようになった日(子実水分20~25%、茎水分50%以下)である。
- b 刈取時期は成熟期以降とし、早刈りはさける。

(イ) 刈取方法

- a 刈取方法は、鎌又は刈払機による刈取り、ビーンカッター(刈倒し型)、ビーンハーベスタ(集束型)、大豆コンバイン等がある。ビーンハーベスタによる収穫時期は成熟期よりも3~4日後の方が良い。
- b 刈取りは裂莢しにくい時刻(露を含む早朝から10時頃及び16時以降)に行い、機械の衝撃による穀粒損失の発生に注意する。特に刈取りスピードには配慮する。
- c 刈取りは根や土が付着しないように行う。土砂の混入は、乾燥後の脱穀作業での汚染粒の発生や土ぼこりが多くなるので注意する。

(ウ) 脱穀方法

刈取り乾燥した後に大豆脱粒機で脱穀する。機械は定置型や自走型、トラクターの装着型などがある。

(エ) コンバイン収穫

- a 立毛中の大豆の子実水分は20%以下とし、茎が褐色がかって、折ったときに汁気を感じなくなる時期（茎水分が概ね50%以下）を越えてから収穫する。
- b 未落葉株や高水分株及び長大雑草は、汚染粒の発生につながるため、コンバイン収穫前に抜き取る。
- c 着莢位置を十分に確かめて、刈取り位置を調整して収穫する。とくに、最下着莢位置の低い大豆は穀粒損失が多くなるので注意する。
- d ほ場高低の不均一性は、土砂の混入や穀粒損失の増加につながるため栽培管理において常に均平、均一性に注意する。
- e コンバインは、とうみ風量の強弱、コンケーブの種類選択、2番還元の場所設定、こぎ胴回転数、前後チャフの開度などを、グレンタンク内収穫物の品位や夾雑物、また排塵口でのロスを確認しながら機器調整する。
- f コンバインは適正流量となるように、品位を確認しながら作業速度を選択する。速度が速すぎると汚粒や排塵ロスが増える。

カ 乾燥・脱粒

脱粒前の枝付乾燥と脱粒後の仕上げ乾燥に大別される。

(ア) 枝付乾燥の種類と特徴

黒大豆の項目（p126）を参照

(イ) 仕上げ乾燥

- a 脱穀後の子実乾燥が必要な場合、ムシロ干し又は通風乾燥により乾燥するが、通風温度は25℃以下とする。子実水分は15%以下とする。
- b 大規模乾燥施設として、ドライストア方式（DS）等も設置されはじめている。

キ 選別

(ア) 選別方法の種類と特徴

選別はなるべく専用の選別機を用い、整粒は粒径別に分けて調製する。なお、ここでいう整粒とは被害粒、未熟粒、異種穀粒、異物を除いた粒のことをいう。

- a 比重選粒：主として風力を利用し、莢や茎等の夾雑物や未熟粒等を分離する。
- b 形状選粒：しわ粒、破砕粒、虫喰い粒、奇形粒、機械的損傷を受けている穀粒等を整粒から分離することが目的で、機械としてはゴムベルト上のころがり特性を利用して選粒するものが大半である（通称：ロール選別）。
- c 粒径選粒：大豆粒径（粒度）の大小により、大きさ別に選粒することが目的で、機械としては円筒型の回転篩を利用するものが多いが、大型機では金網製振動篩である。

粒度：下記の表中の大きさの目の丸目篩いをもって分け、篩の上に残る粒の全重に対する重量比をいう。

(参考) 大豆の粒度

	篩い目の大きさ	粒度(%)
大粒大豆	直径7.9mm	70
中粒大豆	直径7.3mm	70
小粒大豆	直径5.5mm	70
極小粒大豆	直径4.9mm	70

(イ) 現在の選別機では、病害粒、変色粒等を完全に除去することはできないので、病虫害防除・乾燥等を適正に行い発生をできるだけ防ぐこと。最新の色彩選別機が穀粒選別に利用されている地域がある。

(ウ) 被害粒等の種類

被害粒等の種類	主な原因及び形態
病害粒	紫斑病、モザイク病等におかされた粒で、表面に、紫色、褐色、色等の斑点（粒全面が着色しているものもある）があるもの。
虫害粒	マメシンクイガ、シロイチモジマダラメイガ、カメムシ類等に食害された粒で、食害の部分が褐色に着色しているものもある。
破砕粒	収穫、脱穀、調製のとき衝撃を受けて、割れたり、砕けたりした粒。
変質粒	長雨、過湿等で腐敗変質した粒。腐敗「くされ」粒、むれ粒、やけ粒、霜害粒、「障子粒」等
皮切れ粒 (裂皮粒)	粒の肥大期に、表面が切れたもので、外皮と内皮（子葉）が密着しているもの（表皮の形成期に低温で表皮容量が小さかったところ、養分の子葉への移行期が高温好天で、容量の小さい表皮が養分の蓄積で皮がはじけ皮切れとなる）
変形粒	奇形粒とも言い、粒肥大期に何らかの原因で奇形となったもの。偏平なもの、くぼみのあるもの、ねじれているもの、細長いもの等様々である。
しわ粒	粒肥大期の後半に雨に当って膨張し表皮がのびた後、好天で乾燥するとしわとなる。また火力乾燥で高温急速乾燥して発生するしわ粒もある。
変色粒	固有の色沢を有しないもの。（色流れ粒、汚染粒〔よごれ粒〕）
未熟粒	成熟していない粒で偏平・小粒のもの。（黄色系大豆では表皮の青いもの等がある）
異種穀粒	大豆を除いた他の穀粒。
異物	穀粒を除いた他のもの。
死豆	腐敗・変質して充実していない粒状質の粒で、異物として取り扱うもの。

被害粒：損傷が軽微で製品の品質には影響を及ぼさない程度のもの

(参考) 普通大豆の検査規格 (品位)

項目 等級	最低限度		最高限度				
	粒度 (%)	形質	水分 (%)	被害粒、未熟粒、異種穀粒及び異物 (%)			
				計	著しい被害粒等	異種穀粒	異物
一等	70	一等標準品	15.0	15	1	0	0
二等	70	二等標準品	15.0	20	2	1	0
三等	70	三等標準品	15.0	30	4	2	0

規格外 一等から三等までのそれぞれの品位に適合しない大豆であって、異種穀粒及び異物が 50%以上混入していないもの

《参考》診断に基づく大豆栽培改善技術導入支援マニュアル

このマニュアルは、大豆、麦類の栽培条件と減収要因との関連について簡易に診断し、多くの技術情報のなかから必要な対策技術へのアクセスを可能としている。スマートフォンなどにより、Web サイト上で農研機構の技術マニュアルと連動させて使用できる。

【出典元：農研機構】

[Web 版マニュアル URL]

https://www.naro.affrc.go.jp/org/narc/crop_diagnosis/index.html

[スマホ版マニュアル QR コード]



(4) 黒大豆（丹波黒）の栽培基準

黒大豆（丹波黒）は極大粒であること、粒の形や外観の揃いなど、品質面での特徴を満たすため、より丁寧な管理を要する。上記の普通大豆と重複する内容も多いが、いくつかのポイントについて述べる。

ア 播種作業と苗立ち確保

(ア) 種子の準備

a 種子選別の留意事項

- (a) 丹波黒固有の特性をそなえている。
(色抜けない黒色粒でろう粉を生じ、球形で極大粒)
- (b) 粒形が斉一で充実しており、裂皮、かび、しわ等がない。
- (c) 病虫害被害がない。
- (d) 発芽力（発芽率、発芽勢）が旺盛である
- (e) 種子消毒の実施
病虫害防除のため、種子消毒を実施する。

(イ) 播種・移植

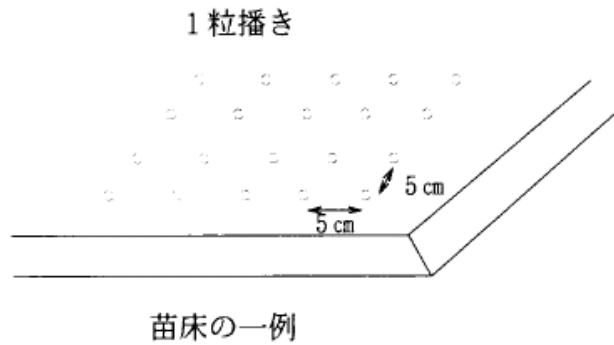
a 直播栽培

- (a) 播種適期は、6月上～中旬頃である。
- (b) 播種密度は1.2～2.7株/m²（条間90～170cm、株間40～50cm）とし、1株1粒播きとする。密播にすると出芽が確保され収量は向上するが、小粒化する傾向にある。疎播にすると大粒化するが、収量は低下しやすい。収量と粒大のいずれを重視するかで調整する。
- (c) 大粒のため、覆土が重いと出芽が安定しないので、播種深さは、覆土が乾燥している場合は3cm、できれば2cm程度にとどめるのが望ましい。土壌全体が乾燥している状態であれば、鎮圧することで出芽が安定する。
- (d) 発芽・苗立ちの確保のために排水対策を十分に行い、発芽障害や鳥害で欠株が生じた場合は比較的厚播きの場所からの移植か追播きを行う。とくに欠株が生じることを想定してあらかじめ畝肩などに補植用の播種を行っておくのがよい。

b 移植栽培

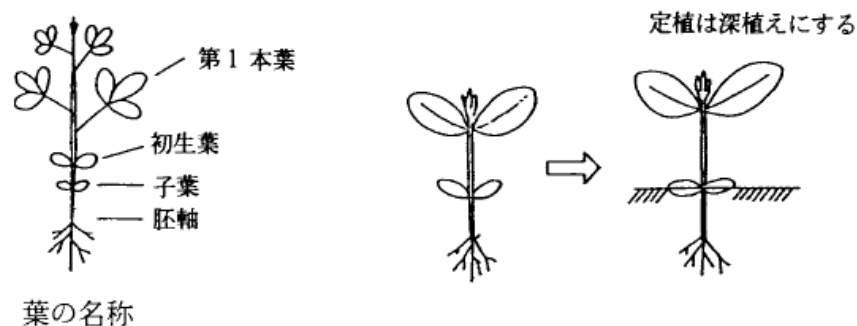
(a) 地床育苗（次図参照）

- (i) 排水の良い温暖な場所を選ぶ。
- (ii) 播種適期は5月末～6月中旬頃である。
- (iii) 播種量は2.0～2.5kg/10aとする。
- (iv) 播種間隔は5cm×5cm程度で、1粒播きとする。10aのほ場に供給する苗をつくるのに約8～16m²（約2～5坪）の苗床を必要とする。
- (v) 覆土が乾いた時にかん水する。ただし、水をやり過ぎると湿害が発生するので注意し、常に水が溜まらないよう、土が湿る程度に管理する。



(b) 定植（次図参照）

- (i) 移植適期は初生葉展開期頃とする。育苗時の条件にもよるが、播種後およそ10～15日程度である。
- (ii) 栽植密度は1.2～2.7株/m²（条間90～170cm、株間40～50cm）とし、1株1本立てとする。
- (iii) 移植の深さは倒伏防止と不定根発生を促すため、子葉節までとする。
- (iv) 移植する時、補助器具（ハンドプランター）を使うと作業が早く進む。補助器具には一人で使うタイプ（片手で苗を持ちつつ、もう片手で器具を動かして植える）、二人一組で使うタイプ（一人が苗を器具に入れて、もう一人が器具を動かして植える）などがある。



c セル成型育苗と機械移植

(a) 必要資材（10a当たり）

トレイ 128穴標準トレイ 16枚（栽植密度1,600株/10aの場合）
 培養土 バーミキュライト、ピートモスを主材料とする市販培養土80L
 トレイの下に水稻育苗箱の稚苗用（穴の小さいもの）を敷く。

(b) 播種・育苗の手順

- (i) 培養土をトレイに充填し、余分の土をマス切りする（充填するとき土を押しえつけない）。
- (ii) 穴あけローラーまたは穴あけ板で播き穴をあける。
- (iii) へそ（臍）の向きを下または横向きにして1粒ずつまく。
 （乾きすぎの種子は、発芽後の種皮がとれにくい傾向がある。）
- (iv) 穴あけローラーまたは穴あけ板で種子を土の中に押し込む。
- (v) 覆土し余分の土をマス切りする（覆土の厚さは5mm程度、種子の表面が見えるものは指で押し込む）。

- (vi) 1トレイ当たり1~1.5Lを目安にかん水する。
- (vii) 不織布とアルミシートで被覆する（積み重ね発芽の場合は全体をビニールで覆い室内に置く）。
- (viii) 播種後3日目頃表面の土が盛り上がってきたら被覆資材を取り除く。
- (ix) 種皮がとれるまでは霧状の散水器で種皮を湿らすと、種皮がとれやすい。
- (x) 発芽したら晴天日は1日2回軽くかん水し、乾かし気味に育苗する。
- (xi) 移植適期は初生葉が開ききった頃で、播種後10~15日目頃が目安（草丈は18cm以下）。
- (xii) 子葉が土面より持ち上がった後、なお種皮が子葉に癒着している場合は散水後、慎重に取り除くと、その後の発育が良い。ただし、取り除く力が強過ぎると子葉の損傷や脱落を招くので無理には行わない。
- (xiii) 注意：種子水分が低下しているものを使用する場合には、上記手順の(v)の後に、丸1日トレイを段積みしてビニールで被覆した後、平置きに戻してしてかん水する。培土由来の水分によって種子水分を高めることで、発芽不良や種皮剥離が容易になる。可能なら風の当たりにくい日射のない室内で発芽が7~8割揃うまで管理し、その後室外に移すことが望ましい。

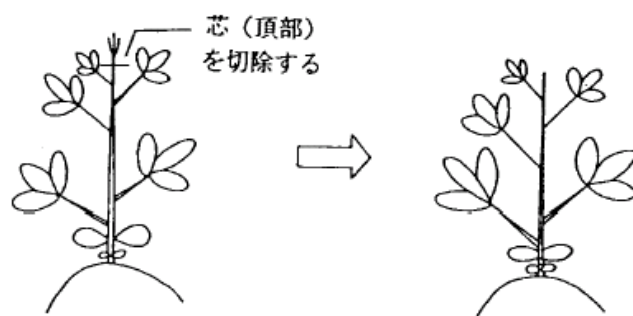
(c) 機械移植

機械移植は半自動移植機を使用する。半自動移植機にはいくつかの機種があるが、黒大豆の移植には1.5m幅の畝をまたぎ中央に1条植えできる黒大豆専用機が最も適している。移植適期苗の根鉢は完全に形成されておらず、苗を引き抜くとき上部の根鉢が多少崩れるが、底部はしっかり根が巻いているため植え付けには支障がない。

(ウ) 摘芯

ほ場の地力が高かったり、早播きなどの原因で、放置しておくと徒長しやすい場合に行う。初生葉~第5本葉の展開期に頂部をつみとる。（次図参照）

早期（下位葉）に実施するほど生育抑制の効果が大きい。



イ 施肥

普通大豆の項目（p109）に同じ。

《参考① 肥料成分別施肥に当たっての留意点》

普通大豆の項目（p110）を参照。

なお、リン酸については、リン酸肥料のほかに、亜リン酸の施用も有効である。亜リン酸はリン酸よりも根や葉から吸収されやすく、体内で一部はリン酸に転化され、リン酸肥料としての効果が発現されやすい。そのため、亜リン酸肥料を施用すると着莢数が増加して粒径がやや大きくなり、結果として収量が増加する。

黒大豆への亜リン酸肥料の施用効果（2009 丹波篠山市）

亜リン酸肥料の種類と施用時期	稔実莢数 個/株	粗子実重 kg/10a	百粒重 g
粒状：苗＋本田	150	201	77.5
粒状：本田2回	163	245	75.9
液状：本田2回	163	202	75.8
無処理	149	178	73.5

《参考》黒大豆（丹波黒）における亜リン酸散布方法例

※1 粒状タイプの施用時期と量

	1回目	2回目
施用時期	6月末～7月初旬	7月中旬
施用量	2kg/10a	2kg/10a

- ①土寄せ時に株元散布、1回目にまとめて4kg/10aでも可。
- ②省力法として、育苗時にセル苗一枚当たり25gを散布、土寄せ1回目に2kg/10aを株元散布する方法もある。

※2 液状タイプの施用時期と量

	1回目	2回目
施用時期	粒状と同じ	粒状と同じ
施用量	500倍液 150L/10a	500倍液 150L/10a

- ①土寄せ後に株元散布で実施
- ②省力法として、育苗時にセル苗一枚当たり500倍液 1Lを散布、土寄せ1回目後に500倍液 150L/10a株元散布する方法もある。

《参考② 養分吸収量》

普通大豆の項目（p110）を参照。

《参考③ 窒素、リン酸成分の生育、収量に関わる模式図》

普通大豆の項目（p111）を参照。

《参考④ 肥効調節型肥料を活用した大豆生育期後半の窒素成分供給方法》

普通大豆の項目（p111）を参照。

なお、シグモイド型肥効調節型肥料を施用する場合、窒素を長期に渡って効かせるため、7～9kg/10a程度を基肥に施用する。原則として追肥は行なわない。

ウ 中耕・培土及び適湿の保持

(ア) 中耕・培土

a 中耕・培土の効果

普通大豆の項目 (p112) を参照。

b 中耕・培土の方法

(a) 1回目は第2～3本葉展開期 (6月中旬播き、6月下旬植えて、7月上旬(播種後15日前後)頃)、二回目は第4～5本葉展開期 (6月中旬播き、6月下旬植えて、7月中旬(播種後25日前後)頃)を目安に行う。土を寄せる程度の目安は主茎第1本葉節あたりとするが、一回目はやや軽く、二回目はより深く行なう。二回目の完了時に、畝の間の谷底から、畝の地面までの高さが30cm程度あれば良い。中耕・培土の排水効果をより確実にするため、土寄せ後の谷の端が排水口(水尻)につながるようにする。

(b) その後は、雑草の発生状況に応じ1～2回、軽度に行うが、開花期以降は上根が張って来て、中耕・培土すると根を傷めるため、開花期以前(7月末頃)までに終了すること。

(イ) 適湿保持

普通大豆の項目 (p112) を参照。

黒大豆の場合、畝が高いので水を停滞させると湿害が大きくなる危険がある。そのため、走り水とし、ほ場の隅まで水が行き渡ったらかん水を止めて速やかに排水する。ほ場が数十a以上と大きい場合、かん水に時間が掛かり長時間に滞水して湿害のリスクを生じるため、全体の6～7割に水が行き渡ったら止める。それでも水は浸透していき、効果は得られる。また、日中の暑い時間帯のかん水は根のストレスを高め、立枯性病害発生などのリスクを負うことになるので避ける。

《参考》黒大豆(丹波黒)の簡易水分計の利用方法 (普通大豆でも利用可)

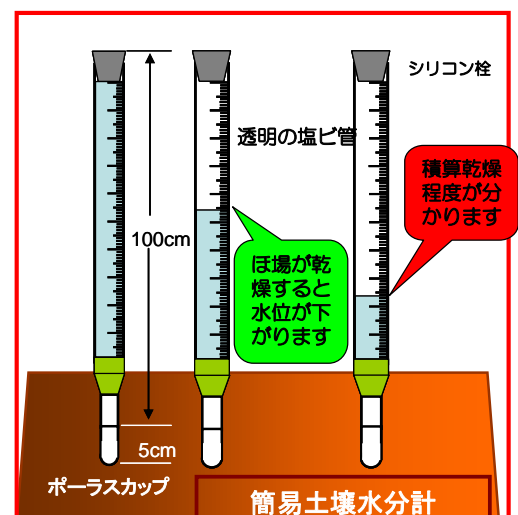
丹波黒大豆は、開花期(8月上旬)から莢伸長期(9月上旬)の土壤水分を適切に管理することで収量・品質が向上する。兵庫県立農林水産技術総合センターが、ほ場の乾燥程度が簡単に分かる簡易土壤水分計を用い、かん水のタイミングを計る診断技術を開発した。

簡易土壤水分計の先端は、乾燥が続くと空気が侵入するポーラスカップ(素焼き管)で、指示値が大きくなる(次ページ図参照)。

使い方は簡単で、①簡易土壤水分計を中耕培土後の畝の頂上から深さ20cmでほ場に差し込み(1ほ場当たり2～3か所)、②塩ビ管に水をいっぱい入れ、③シリコン栓をする。

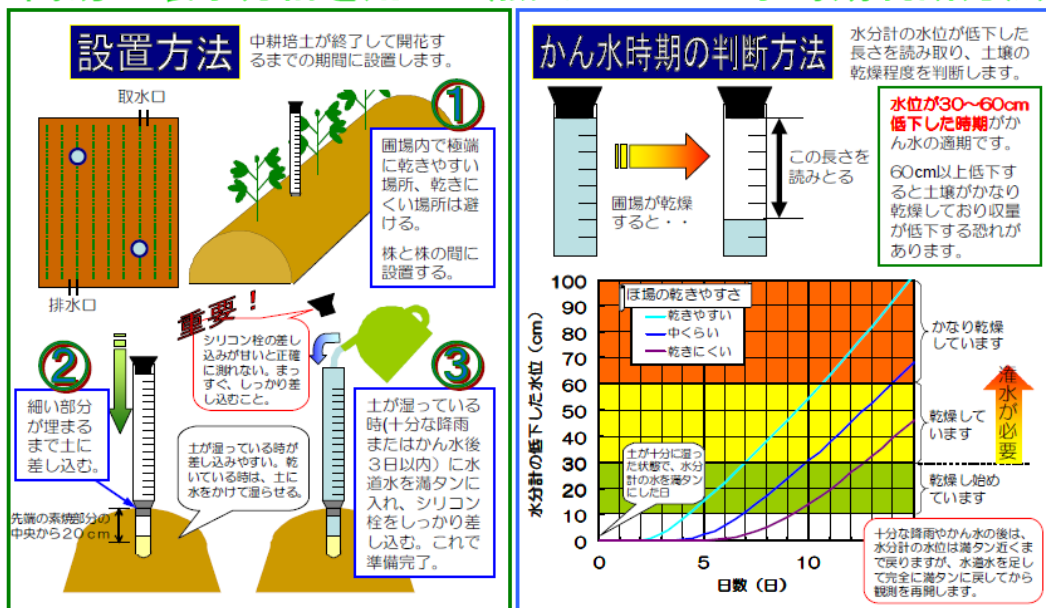
かん水のタイミングは丹波黒の開花期から莢伸長期(8月～9月)に水分計の水位が30cmでかん水の準備をし、さらに60cmに低下したときには、必ずかん水する。

現在は、株式会社藤原製作所から「土壤



水分目視計」として市販されている。

簡易土壌水分計を用いた黒大豆のかん水時期判断方法



エ 除草体系（普通大豆の項目（p113）も参照）

中耕・培土により、ある程度除草がされるが、除草が一切不要ということではなく、生育、収量確保のためには除草も必要である。基本的には、普通大豆と同じであり、播種後出芽前に土壌処理剤を散布するか、定植後に茎葉処理剤を畦間散布し、その後の雑草の発生が多い場合は生育期除草剤を散布する。各時期に処理できる除草剤の種類や使用上のポイントは普通大豆に準ずる。黒大豆は移植が多いので、農薬のラベルを見て大豆移植に登録のある薬剤を使用する。

オ 葉取り作業

正月需用の早期出荷に対応するためには、葉取り作業をすることで子実の乾燥促進を図る。11月に入って、葉の8割以上が黄化した時を目安に、葉柄ごと茎から折り取る。ただし、葉取りが早すぎると、子実の充実に影響が及ぶので、葉取り前に子実の充実程度を確認して、葉取り作業を進める必要がある。

近年は、葉取り作業の省力化を図るために、ナイロンコードの刈り払い機で、葉身のみを取り除く省力葉取り方法が普及しつつある（「葉取り」は黒大豆栽培のなかで最も労働負荷が大きい作業である）。

カ 収穫・乾燥・脱粒

(ア) 収穫

大方の葉が落ち、茎の水分が抜け、褐色になった頃に、太枝切りばさみや鎌などを用いて収穫する。

なお、コンバイン収穫は、黒大豆では安価な加工向き素材に対応した省力的な方法であり、高値で取引される贈答用や高級料理素材としては流通、実需者に受け入

れられず買い手が付かないか、買い取り価格が安くなるので、生産物の用途を考えた上で実施する。

また、子実水分20%以下とし、莢のはじけやすい時間帯に作業する。

(イ) 乾燥

a 枝付乾燥の種類と特徴

方式	特徴	適用範囲	問題点
地干し	刈取り後、そのままほ場に倒し、横に並べて干す（2～3日地干し後、島立て、架干し、にお積み、ハウス内乾燥に移行する場合も多い）。	収穫期に雨が少ない地域	乾燥中に降雨があった場合、子実の品質低下、土の付着等により汚粒が多量に発生する危険性が高い。脱粒時の集束・運搬に多労を要する。
島立て	刈取り後、十数本に集束し、根元を上にして地面に円すい形に立てる。	収穫時に雨が少ない地域、やや雨の多い地域でも排水条件の良好なほ場では適用可能	集束に多労を要する。収穫期に雨の多い地域では品質低下や土砂の混入による汚粒発生の危険がある。
架干し	刈取り後、数本を結束し、稲架に掛ける（架干しの上をビニールシートで被覆する場合もある）。	収穫期に降雨の多い地域で効果が高い	結束、運搬、稲架掛け作業に多労を要する。
ハウス内乾燥	刈取り後、ビニールハウス内に運搬し、乾燥する。降雨の影響が少ない。乾燥を促進するためスノコを設け、その上に大豆を並べるなど工夫する。	〃	換気をこまめに行う。日中、ビニールに結露しないように管理するとよい。
立毛乾燥	立毛のまま子実水分が20%程度になるまで乾燥させ、刈取る（刈取当日脱穀法の項参照）。	収穫期に雨の少ない地域	天候に左右される。
火力+通風	刈取り後、コンテナ型乾燥機（黒大豆用乾燥機や平型静置式乾燥機など）に積み込み、熱風乾燥する。	多目的利用 黒大豆用にも利用可能である。	設備・燃料費が必要。積み込み・搬出に労力を要する。特に高水分大豆は予備乾燥後に積み込む



b 葉付き乾燥技術（黒大豆（丹波黒））

- (a) 中腰で12時間/10aかかる重労働の葉落とし作業の削減ができる。
- (b) 早期乾燥による作業分散ができる。

【葉付乾燥のための収穫時期】

① 葉身の色や枯れ具合、株や莢・子実の熟色で判断する。

(注)葉付き乾燥はいち早く乾燥に取りかけられるものの、子実水分で50%を下回り、さらに種皮色の赤みが減ってきてからとする。

種皮色等	水分程度	乾燥適否	
赤色	60%	×	
赤～紫	50%	○	
黒色・柔らか	30%	○	
黒色・丸く硬い	20%	○	

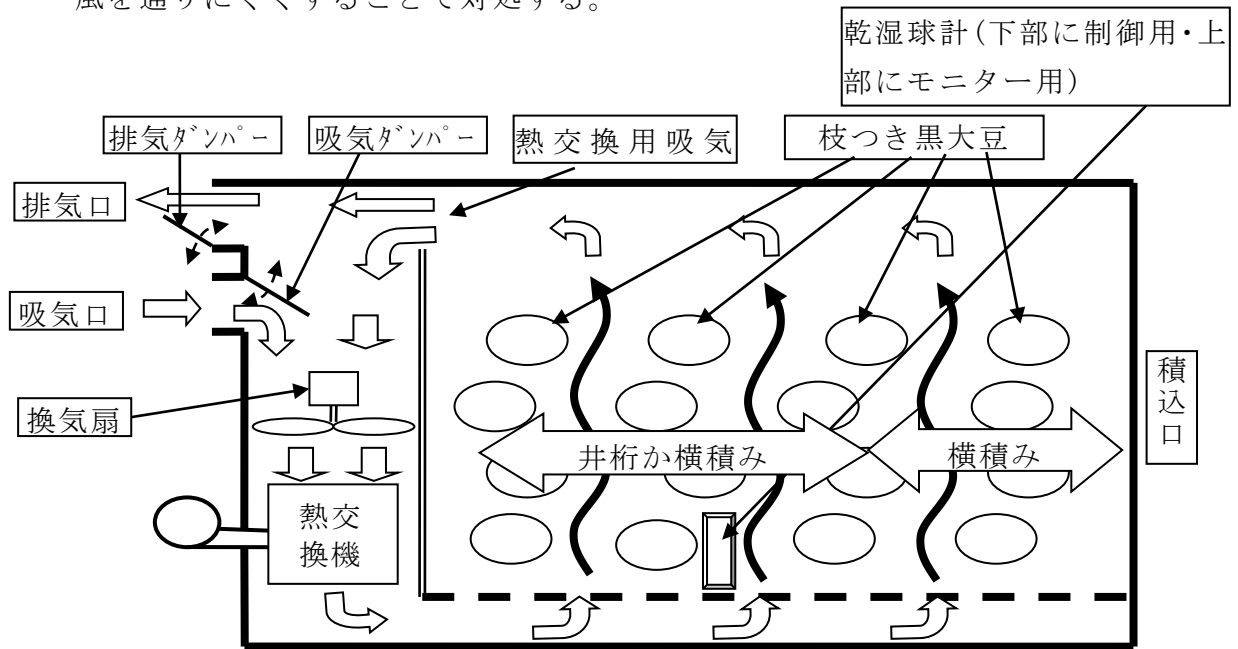
- ② 早刈りは、小粒、変形、種皮色流れ、糖含量低下の原因となるのでさける。丹波篠山地域では11月4半旬からを刈取りの目安とする。
- ③ 刈り取ってすぐに機械乾燥開始も可能であるが、無駄に灯油を使用することになるので、2～3日は地干しをしたい。選り分けて、青味の強い株は、あとの機械乾燥ロットとする。
- ④ 株の束ね方は8～10株くらいの小束が望ましい。葉付き収穫では全長が長くなるので、株元を交互に束ね合わせるよりも、株元揃えとする。
- ⑤ 手間はかかるが、開帳している下位分枝を狭めて主枝に近寄せておくと、束ね・脱粒作業がしやすい。

【乾燥機への積込み】

- ① 風の通り道ができないよう詰め込むこと。乾燥機の奥から中ほどまでは井桁積みを行い、手前側は横並べに積み上げる。井桁積みにもこだわるよりも、横並べが良いので、しっかりと積み上げることが、ムラなく乾燥するために必要である。
- ② 総株数が少ないときに高さを均一に積むと奥の乾燥が早く進むので、奥側の株を高めに積み上げる。総株数が多く満量なときほど、ムラなく乾燥できる。草姿によるが、葉付き状態ではかさ高なため15a(2坪型)、葉落とし状態で20a(同型)の収容量となる。



- ③ 積み上げる高さは、熱交換用吸気口が半分程度見えるに留める。
- ④ 温風は庫内下部から莢・株の水分を蒸発させることで、やや温風温度を下げて庫内上部へ上がっていく。乾燥途中に庫内は一定湿度に保たれるものの、庫内下部から徐々に莢・子実の乾燥が進む。したがって、乾燥後半には庫内上部の乾燥ムラ、乾燥の進み具合に注意を払う。乾燥の進んだ場所は、ムシロ掛けをして温風を通りにくくすることで対処する。



【乾燥機の運転方法】

- ① 乾燥機は温度、時間の微調整ができるので、乾燥ロットの状況をもとに修正設定する。計画より乾燥が進み過ぎたときなど乾燥状態に応じ後半の乾球温度設定を下げることで過乾燥はさけるようにする。
- ② 開始時期を想定して標準運転モードが設定されているので、標準モードを基本に投入量、水分を考慮して必要により微調整を加えて運転する。

《制御盤の様子》



《標準運転モード設定内容》

運転モード	乾燥開始時期	材料水分 %	庫内湿度 %	乾球温度℃		湿球温度℃		タイマ	タイマ	タイマ
				設定	変温/時	設定	変温/時	1 時間	2 時間	3 時間
前期	11/15～20	50	67	35→32	-0.5	29→26	-0.5	2	57	1
中期	11/20～30	40	72	33→30	-0.5	29→26	-0.5	2	45	1
後期	12/1～	30	77	30→27	-0.5	27→24	-0.5	2	33	1
自作設定 追い焚き		中期モードでプリセット済み、自在に変更記憶可能 2時間追い焚き乾燥モード						—	—	2
参考：旧式乾燥機		40		25→32	+0.1	29→27	-0.05	—	—	—

注：丹波篠山地域の材料条件で時期を想定している

【乾燥終了の判断～脱粒】

① 乾燥終了時期の判断は、豆の水分（18%前後）と、莢の割れ方（指で挟んで割れやすい）になれば終了する。また、枝がポキッと折れる状態でも確認できるが、前期・中期は茎水分が下がりきらないので注意し、枝の折れ方での判断は中期後半以降にする。



表5 脱粒作業における整粒水分と脱粒損失(%)

	整粒水分	損失粒水分	脱粒損失
調査1	14.3	17.3	6.7
調査2	20.0	24.7	14.7

注：整粒は1番口、その他は3番口サンプル
異なる機械乾燥材料を脱粒機PBT1101DBで脱粒
3番口下排出莢を1回再投入。全重10kgの小規模試験

② 時間当たりの水分減少率を高めて急激に乾燥すると、湿度一定乾燥といえども、しわ、裂皮が多くなる。無理のない作業計画をたて急激な乾燥はさける。

子実(莢)水分が20%を下回れば頻繁に終了操作のタイミングを見計らうべきである。実需者の嫌う浮き皮は、子実水分15%を切って12～13%くらいの過乾燥状態

での発生頻度が高い。過乾燥による浮き皮こそが、機械乾燥を良くない方式といわれる所以である。

③ 脱粒予定時間よりも乾燥が早く進んだ場合は、一旦運転を停止して、再度2時間の追い焚き運転モードを使用することを推奨する。

④ 後の機械脱粒損失を減らそうとして、むやみに乾燥時間を延ばすと子実水分低下により裂皮粒を増加させることとなる。機械脱粒損失は、子実水分と比例する。脱粒機で剥けない莢は、機外（排稈・3番口）下に排出されるが、これを網袋にまとめて乾燥をし直すことが望ましい。通常、排稈・3番口下に排出される莢は、再度脱粒機に投入することが一般的であるが、せいぜい最初の1回に留める。

(ウ) 脱粒

莢・子実水分が18%前後が脱粒に適している。連続排稈式が多く用いられているが、流量開度の調整、エンジン回転数の調整によって、損傷粒を少なくする。水分が15%以下では割れ粒が増えるので、エンジン回転数を下げるとともに送塵弁開度

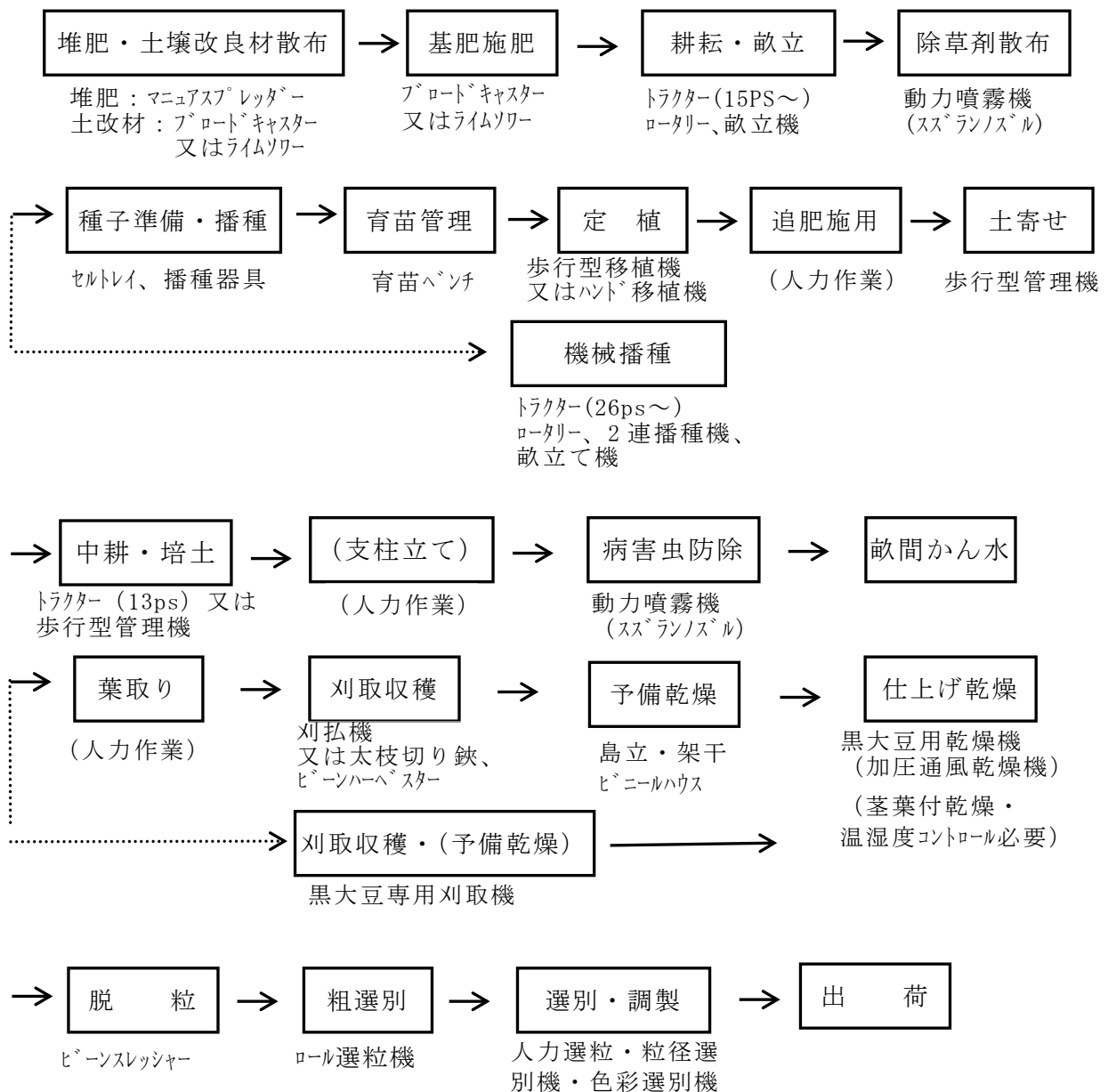
を開けてこぎ胴での滞留時間を短くする。水分が20%以上では脱粒の効率が悪くなり、排粒口に未脱粒莢が排出されるようになるので、送塵弁開度を閉めてこぎ時間を長くとする。

キ 選別

普通大豆の項目（p117）を参照。

《参考》

黒大豆生産の機械化作業体系



(参考)

被害粒の発生する時期と発生状況、概観の事例

(「平成20年篠山市丹波黒大豆カレッジ」資料より)

播種・定植期

①ダイズモザイクウイルス (SMV)  <p>黒皮に放射状の斑点が現れる。発芽、定植後からアブラムシにより媒介される。種子の更新と、播種・定植時に薬剤防除を行う。</p>	②ラッカセイむい化ウイルス (PSV)  <p>茶色の斑点が入るが、黒と茶色の境はぼやけて明瞭でない。発芽、定植後からアブラムシにより媒介され、播種時期が早い場合に発生が多い。播種・定植前にほ場周辺のクローバーなどの除草やアブラムシ防除を行う。</p>	③紫斑病  <p>子実が変形したり、裂皮した部分が紫色になるが、皮が黒いため紫色が見分けにくい。種子消毒と開花以降の防除を行う。</p>	④サヤムシガ  <p>子実の食害は不規則で、莢も食害される。7月頃から葉を齧る被害が始まり、莢や莢に食害が広がる。7月以降、発生が多ければ防除する。</p>
--	---	--	---

開花・着莢期

⑤カメムシ  <p>子実の肥大初期に吸汁されると扁平やしわ粒になる。後期に吸汁されると変形になる。虫を発見しにくいので、被害が大きいため、開花・着莢期以降の定期的な防除を行う。</p>	⑥シンクイムシ  <p>子実の縫合部に沿って食害される。莢が肥大する頃に侵入する。カメムシなどの子実害虫と同時に防除する。</p>	⑦茶斑豆  <p>莢の充実が悪いと発生すると言われる。株の内側に日光が当たるように誘引し、受光態勢を良くする。</p>	⑧しわ豆  <p>子実の水分含量が高いときや、急激な乾燥により発生が多くなる。島立てによる予備乾燥やハウス内乾燥でゆっくりと水分を落とすよう注意する。</p>
---	--	---	--

収穫・乾燥期

⑨裂皮粒 (猫ヒゲ粒)  <p>粒の肥大が2段階になったため起こるといわれている。窒素肥料の多用を避け、収穫前の排水を徹底する。</p>	⑩障子粒  <p>病害や、莢や子実の充実が遅れたときに発生すると考えられ、収穫前に高温が続くと発生が多くなる。日光が株の中まで当たる誘引や排水などにより莢の成熟を図り、病害防除も徹底する。</p>	⑪割れ豆  <p>収穫後の乾燥と湿潤の繰り返しにより発生しやすい。収穫後の雨やたまり水を避け、乾燥を進めるようにする。</p>	⑫黒皮はく皮  <p>急激な乾燥や過乾燥により、黒皮が破れてはがれた状態になる。子実の水分を確認しながら乾燥を行う。</p>
---	---	---	---

(5) 主要病害虫

ア 紫斑病

罹病種子をまくと発芽不良となり、子葉、本葉、茎、莢と伝染し早期落葉を起こし、子実は紫斑粒となる。紫斑粒は天候と関係が深く、着莢期の多雨、特に収穫前10日間の多雨条件で発生しやすいといわれる。水田転換畑では多発し易く品質を悪くするので、無病種子を用い、種子消毒を行い、着莢初期から薬剤散布をする。また、収穫は遅れないよう晴天が続く頃を見計らって適期に行い、速やかに乾燥、脱粒する。



イ ウイルス病

モザイク病、萎縮病などがあり、前者は葉脈が透明となり、次第にモザイクとなる。後者は初生葉の展開する頃から斑紋が現れ、葉が小さく草丈も低くなる。子実では大豆モザイクの場合、へそから垂直に褐斑ができ、萎縮病は輪紋状の褐斑ができるといわれる。種子、アブラムシ、汁液伝染する。開花期までを重点にアブラムシの防除と発病株の早期採取を行う。

ウ 立枯性病害

(ア) 茎疫病

7～8月の高温時に、ほ場が大雨や冠水によって多湿状態になった後に発生しやすい。急性の萎凋による青枯れ症状が特徴である。生育初期に感染するほど被害が大きく、土壌中の卵胞子が発芽して茎の地際部から感染し、黒褐色の条斑を生ずる。病斑が古くなると表面にフザリウム菌等の白いかびが生えることが多い。

根は侵されないため、黒根腐病のように容易に株は引き抜けない。防除対策としては、排水対策が最も効果的で、高畝にし、暗きょ・明きょ排水を行う。また、かん水は停滞しないように走り水とする。薬剤施用は株元をねらって、土寄せ時や大雨のあったすぐ後に行う。また、中耕・培土時に亜リン酸肥料を施用することによって植物体の抵抗力を増強させると発病が少なくなる。

(イ) 黒根腐病

主に黒大豆に発生する。初生葉展開期頃から感染が始まるが、症状は9月以降から生育後期にかけて発生し、葉が黄化、落葉し、その後萎凋、枯死する。このような株の細根は腐敗しているため、土から容易に引き抜け、主根だけの「ゴボウ根」状態となる。葉の黄化株では、茎の地際部や主根上に赤みがかかったオレンジ色の小さなつぶ状の子のう殻が形成されることがある。

土壌中の微小菌核が伝染源であり、排水性の良くない土壌やほ場条件で発生しやすい。防除法として、高畝による排水改善、石灰施用、発病ほ場では連作を避けることが有効であるが、1～2年の水田化後の作付では効果は不十分である。

エ カメムシ類

ホソヘリカメムシ、イチモンジカメムシ、アオクサカメムシ、マルカメムシが主要な種で、地域・時期によっては、ブチヒゲカメムシ、クサギカメムシも発生する。また近年、ミナミアオカメムシの発生が確認されており、動向が注目される。ほとんど

の種が、8月に入ってから発生を認め、8月下旬～9月下旬に最も多くなる。被害は、吸汁によるため、着莢期では、落莢が起り、子実肥大初期では、板豆、肥大中期以降では、吸汁痕のある不整形豆となる。莢伸長中期以降数回の薬剤散布が必要である。



ホソヘリカメムシ



イチモンジカメムシ

オ シロイチモジマダラメイガ

年3～4回発生で、幼虫が地中で越冬する。5月以降に成虫になり、第1世代幼虫は、エンドウで発生を認め、第2世代幼虫は、7月の早生枝豆、第3世代は秋大豆に発生する。幼虫は莢内にもぐり子実を食害する。秋大豆ではカメムシに次いで重要な害虫である。一般に早生種に少なく晩生種に多い。加害時期がカメムシとほぼ同じ時期になるので、カメムシとの同時防除が可能である。

カ ダイズサヤムシガ

ソラマメ（などのマメ科植物）の芽を綴って幼虫で越冬し、5月頃成虫になる。第1世代成虫は、5～6月、第2世代成虫は、8～9月、第3世代成虫は、10月に発生する。周辺にクズが繁茂している畑では発生が多い。大豆では、7月頃から幼虫が葉を綴って加害するが、着莢期以降は、莢、子実を食害し、子実害虫として被害が大きい。カメムシとの同時防除が可能である。



ダイズサヤムシガ幼虫

キ ハスモンヨトウ

年に4～5世代を経過し、休眠性を持たず露地での越冬は困難とされる。春は密度が低く、世代を重ねながら秋期に多発する。8月下旬頃からほ場で白変葉が散見されるようになり、多発年では9月に葉の食害が著しくなる。年次によって発生の変動が大きく、少発生年ではほとんど防除を必要としない。発生状況の把握にはフェロモントラップの利用が有効である。ふ化直後の群生幼虫を葉ごと除去や、薬剤の効果の高い若齢幼虫をねらった早めの防除を心掛ける。



白変葉



ハスモンヨトウ若齢幼虫



ハスモンヨトウ老齢幼虫

ク フタスジヒメハムシ

越冬した成虫は5月頃から活動を始め、2世代を経過する。新成虫の出現は9月頃である。産卵は土中で行われ、ふ化した幼虫は土中で根粒、あるいは根を加害する。成虫は地上部で主に葉を不整円形に食害し、それ以外にも莢や茎などを加害する。莢が食害されると子実に汚れが生じて黒斑粒となるため品質が下がる。幼苗期に子葉が被害を受けると生育が悪くなるので、この時期の防除を重視する。



フタスジヒメハムシ成虫

(6) 雑草防除

難防除雑草の防除については、病虫害・雑草防除指導指針内の「病虫害・雑草防除に係る参考資料」を参照

(<http://www.nouyaku-sys.com/nouyaku/user/haishinfile/list/hyogo>)

(7) 収量目標

ア 普通大豆

地 域	10a 当たり収量
全 県	300kg

イ 黒大豆

地 域	10a 当たり収量
全 県	250kg

2 小豆作の栽培指針

(1) 品種選択

ア 品種の解説

(ア) 兵庫大納言・・・ 長茎で分枝数の多い極晩生種。耐倒伏性はやや劣る。ウイルスには強くない。収量性は高い。子実は極大粒で円筒形、末端部が角ばり、種皮色は赤味が強い。煮崩れや皮切れが少なく食味、風味が優れる。

本品種は「丹波大納言」の1系統からの純系淘汰法により育成した固定種である。在来品種「丹波大納言」小豆が雑多な在来種集団であるため、標準的な品種で、特性の統一を図ることを目的として育成した。

(イ) 美方大納言・・・ やや長茎、分枝数はやや少なく立性の晩生種。耐倒伏性はやや劣る。ウイルスには強くない。収量性は高い。莢色は淡褐色であることから、「白莢大納言」とも呼ばれる。子実は大粒で烏帽子型、種皮色は鮮やかな赤色である。煮崩れや皮切れが少なく食味、風味が優れる。

イ 品種の特性表

品種名	分類	熟期	来歴 (育成地)	供試場所(期間)	播種期 月日	播種密度 本/m ²	開花期 月日	成熟期 月日	主茎長 cm	分枝数 本/株	主茎節数 節/本	葉型	胚軸の色	花色	毛茸の多少
兵庫大納言	秋型	極晩	丹波市(旧青垣町)在来からの純系淘汰(北部農業技術センター)	朝来(平7~9)	7.20 7.20	8.9 8.9	9.3 9.3	11.15 11.6	50 69	4.5 5.4	16.0 16.6	円	緑	黄	少
美方大納言	秋型	晩	香美町(旧美方町)在来[白莢大納言]からの純系淘汰(北部農業技術センター)	朝来(昭60~平2)	7.20	8.9	9.1	10.27	59	5.1	15.3	円	緑	黄	少

(注) 両品種の供試期間に差があるため、比較として同期間(昭60~平2)における兵庫大納言の特性値等を下段白抜文字で記載。

(続き)

品 種 名	熟 莢 色	莢の形状		子 実				品 質	ウ イ ル ス 病 抵 抗 性	環 境 抵 抗 性					適 地	批 評	
		長 さ	幅	百 粒 重 g	大 小	形 状	種 皮 色			耐 倒 伏	晩 播	耐 多 肥	密 植	耐 蔓 化		優 点	欠 点
兵庫大納言	褐	長	広	29.8 25.9	極 大	円 筒	濃 赤	極 上	中	弱	小	中	小	弱	県中・北部	多収・大粒 つぶあん 用として 最高の品 質	晩生で倒 伏しやす い ウイルス に強くな い
美方大納言	極淡褐	長	広	23.3	極 大	烏 帽子	赤	極 上	中	弱	小	中	中	弱	県北部	早熟・大粒 草姿はや や立性	ウイルス に強くな い

(注) 両品種の供試期間に差があるため、比較として同期間(昭60～平2)における兵庫大納言の特性値等を下段白抜文字で記載。

(2) 栽培基準

ア 播種

(ア) 種子選別の留意事項

- a 品種固有の特性を備えている(粒色、粒形、粒大)。
- b 粒形が斉一で充実、光沢がよく、かび、しわ等がない。
- c 病虫害被害がない。
- d 発芽力が旺盛で良質である。

(イ) 播種

a 適期播種の励行

- (a) 播種適期は、条間60cm、株間20cmの標準栽培で7月中～下旬である。
条間30cmの狭条密植栽培の場合は、8月上旬まで可能である。
- (b) 肥沃地では、7月上旬以前の早播き、密播はさける(蔓化、倒伏のおそれ)。

b 適正栽植密度

- (a) 欠株が最も収量に影響するため、標準栽培(条間60cm、株間20cm)で播種する場合は1株2粒播きとし、播種機を用いるときは目皿式が望ましい。
- (b) 播種密度は標準栽培で4～8株/m²である。狭条密植栽培では、1株1粒播きで16～20株/m²が望ましい。
- (c) 播種密度8株/m²(条間60cm、株間20cm)1株2粒播きの場合、種子量は10a

当たり約4.5kg必要となる。狭条密植栽培の8月以降の播種では6kg/10aが望ましい。

(d) 7月末～8月初旬の晩播では成熟が揃いやすくなるものの、1株の生育量が小さくなるため標準栽培でも密播する。

c 播種方法

(a) 手播き又は播種機を用いる。

狭条密植栽培では小麦用の播種機が使用できる。

(b) 播種の深さは、晴天が続く場合は5cm程度が望ましいが、土壌水分が高いときは5cmまでにとどめる。軽く鎮圧することで出芽が容易になる。

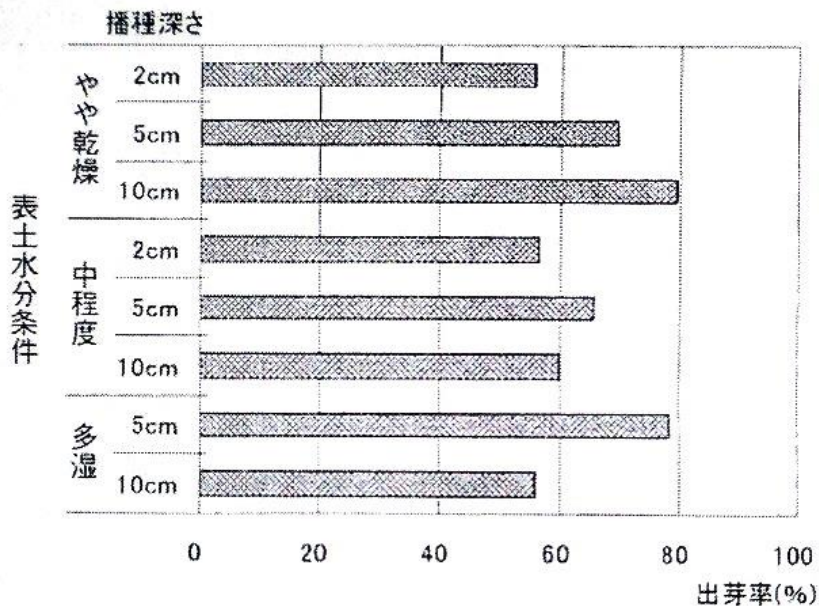


図 表土水分条件の違いによる小豆の播種深さと出芽率の関係

土壌乾燥時は深播きの方が出芽が安定する。

d 発芽・苗立の確保

(a) 大豆より吸水しにくく、このため発芽が遅れることがあるので、土壌水分を確認し、土壌が乾燥しすぎないうちに播種する。

(b) 排水対策を十分に行う。

(c) 発芽障害や虫害、鳥害で欠株が生じた場合は、比較的厚播きの部位からの移植か追播をする。

(d) 移植は、生育が進むほど活着しにくくなるので早期に行う（初生葉展開期が最適）。

(ウ) 鳥害防止の徹底

a 鳥害で特に問題となるのは、鳩害（キジバト、ドバト）であり、大豆と異なり土中の子葉を食べるため、苗が引き抜かれることが多い。

b 鳥害防止の方法（比較的有効と思われるもの）

(a) 集団化し、一斉播種による被害分散

(b) かかし、眼状紋のおどし、爆音機、ラゾーミサイル、シャットリー、バードソニック等の設置

(c) 防鳥網、寒冷紗の被覆

(d) 移植

イ 施肥

(ア) 施肥量 (kg/10a)

成分 区分	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
基肥 (整地時)	3~5	9~11	7~8
追肥 (開花期)	2~4	—	2~4

- a 土づくり肥料として、熔リン等を施用している場合は、基肥量から施用成分を差し引く。
- b 肥沃地では、基肥の窒素は無施用とする。
- c 追肥は、生育状態をみて施用し、生育が劣る場合は、開花期に窒素とカリを追肥するとよい。

ウ 除草

病害虫・雑草防除指導指針を参照

(<http://www.nouyaku-sys.com/nouyaku/user/top/hyogo>)。

エ 排水対策

普通大豆の項目 (p107) を参照。

オ 中耕・培土

(ア) 中耕・培土の効果

普通大豆の項目 (p112) を参照。

(イ) 中耕・培土の方法

- a 第5本葉展開期頃 (7月下旬播きで、8月半ば頃) に、主茎第1本葉節あたりまで土を寄せる。
中耕・培土の排水効果をより確実にするため、土寄せ後の谷の端が排水口 (水尻) につながるようにする。
- b 開花期以降は上根が張り、中耕・培土すると根を傷めるため、開花期以前 (8月下旬頃) までに終了すること。

カ 収穫・乾燥・調製

(ア) 褐色に熟した莢を順次収穫する。熟莢率が70~80%になれば株ごと刈り取る。

(イ) 乾燥は莢のままで、風通しの良いところでビニールシートに広げるなどして、十分日干しにする。

青い莢が乾燥すれば脱粒し再乾燥する。直射日光を避けて、風通しの良いところで干し、水分17%以下に調製する。

(ウ) 脱粒機を用いる場合は、ほ場で株刈り後に、熟莢率が100%になるまで天日干し

してから脱粒処理する。

(エ) コンバイン等の機械収穫により一斉に脱粒処理すると、熟莢率約80%の場合、脱粒後の子実水分が17%以上のものが大半となる。平形乾燥機を用いて乾燥する場合は、①夾雑物を取り除かずに、②積み込み高さを20cm以内にとどめ、③加温せずに通風のみで常温乾燥、④乾燥程度を均一にするために庫内を適宜攪拌する。乾燥設備がない場合は、ムシロ等に薄く広げて乾燥を促進させる。

(オ) 虫害粒、腐敗粒、かび粒、損傷粒、変形粒、しわ粒などを除去する。

キ 機械化体系

(ア) 不耕起部分耕播種

a ほ場準備

梅雨明けの7月中～下旬、播種直前にほ場に茎葉処理剤を全面散布して雑草を枯殺する。

b 播種・施肥

多条不耕起部分耕播種機で播種する(例えば、M社の施肥機付き6条播種機だと、施肥も同時に行えて能率的である)。条間30cm程度、株間20cm程度とする。播種深さは3cm程度とする。施肥機付きでない場合、播種前に肥料をほ場に全面散布する。

c 除草処理

播種後出芽前の登録がある土壌処理剤を散布して雑草を抑える。

d 病虫害防除

農作物病虫害・雑草防除指導指針を参照し、慣行と同様に適宜行なう。

(<http://www.nouyaku-sys.com/noyaku/user/haishinfile/list/hyogo>)

e 収穫・乾燥・調製

11月中～下旬頃、熟莢率70～80%以上、子実水分20%以下になった頃を目安にコンバイン収穫する。

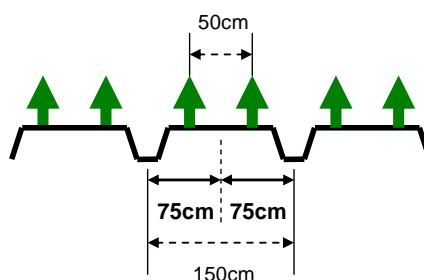
乾燥・調製については、カの(エ)及び(オ)の項目を参照。

(イ) 全面浅耕播種

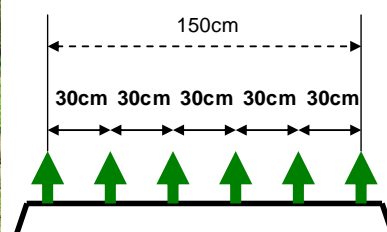
小麦用播種機を用いて、全面浅耕による狭条密播で栽培する方法もある。方法は播種機が異なるだけで、不耕起部分耕播種に準ずる。

(参考) 慣行栽培、機械化体系 (不耕起部分耕播種、全面浅耕播種) の栽培様式の違い

I 慣行栽培 (2条1畦・2粒播)



II 狭条密播栽培 (平畦・多条播・1~2粒播)



(3) 主要病害虫

ア さび病

小豆の全生育期間を通じて、葉・茎で発生する。はじめ葉の表面に青白色の斑点を生じ、その後、赤褐色～黒褐色になる。罹病組織中で越冬した冬胞子が第一次伝染源になり、播種後、幼芽が伸長し始めて、初生葉が展開する頃までが、冬胞子から生じた小生子の感染をうけやすい。土壌水分が高いと、冬胞子の発芽が良好となり、小豆への侵入が多くなる。連作をさげ、被害葉を処分することが重要であり、初発を認めたとときから薬剤を散布すると効果がある。

イ 炭疽病

小豆栽培地帯に広く発生し、株が枯死するようなことはないが、病勢が激しいと葉が早く枯れ上がり、幼苗では枯死することがある。はじめ葉裏にやや隆起した小斑点が生じ、次第に拡大して円形～多角形病斑となり、黄緑色から淡褐色に変わる。病斑の周縁は濃褐色～赤褐色に変わって境界部が明瞭になる。病斑中央部は灰褐色～灰白色となり、乾燥すると破れやすくなる。また、莢にも発生し、暗緑色の病斑となる。罹病組織上で越冬し、翌年の第一次発生源となる。ほ場を清潔にし、連作をさける。薬剤の茎葉散布が有効である。

ウ 菌核病

生育期間全般にわたって発生するが、特に開花期以降に多く発生する。花の一部に白色のかびが生え、患部は軟化し、病斑が徐々に拡大する。病原菌は患部にネズミの糞のような菌核を形成し越冬する。翌年、菌核から子のう盤（キノコ）が形成され、子のう胞子が飛び出し空気伝染する。過度の密植をさげ、窒素質肥料の過度の多用をさける。薬剤は葉身だけでなく花卉、莢部にも散布するのが効果的である。

エ 白絹病

茎の地際部にふわふわした白色のかびが生え、地上部の生育が悪くなり黄化し、ひどくなると枯死する。患部の上に粟粒大の黄褐色の菌核が形成される。土の中で越冬し、翌年、菌核から菌糸が生じ茎の地際に侵入する。

オ ウイルス病

- (ア) アズキモザイクウイルス (ABMV) は種子伝染し、アブラムシが伝搬して拡大する。葉に軽いモザイク斑紋が現れる。感染した株では発病初期には葉脈が透明になり、小葉は落ちやすい。防除は早期に種子伝染株を除去するとともに、アブラムシ類を防除する。
- (イ) キュウリモザイクウイルス (CMV) に感染した株は葉に淡黄色の斑点や軽い斑紋を生じ、ときにはえそをともなって縮葉する。アブラムシ類で伝搬されるので、野菜畑から離れた場所で小豆を栽培するとともにアブラムシ類を防除する。
- (ウ) アルファルファモザイクウイルス (AMV) に感染した株は葉に黄色斑紋や斑点よりなるモザイクを現す。伝染源は主としてクローバ類であり、アブラムシ類によって伝搬されるので、アブラムシ類を防除する。
- (エ) アブラムシ類

小豆には多種が寄生するが、主な加害種としてマメアブラムシ、ジャガイモヒゲナガアブラムシ、エンドウヒゲナガアブラムシがあげられる。マメアブラムシは新

梢、新葉、莢に群生して吸汁加害することが多く、生育を著しく抑制する。ジャガイモヒゲナガアブラムシは大きなコロニーは形成しないが、加害部位は小円形に黄化し、多発すると早期落葉して減収する。また、これらアブラムシ類は各種植物ウイルス病を媒介する。防除方法としては光反射テープの展張、トウモロコシを間植または周辺に播種して障壁を作る等の耕種的な防除法、土壌施用剤または散布剤の薬剤防除がある。

カ アズキノメイガ

一時、フキノメイガといわれていたことがあり、他に大豆、いんげん豆等を加害する。通常年3回の発生、老熟幼虫が小豆の莢、茎や雑草の茎などで越冬する。被害は幼虫が茎や葉柄に食入するため、茎や葉柄が折れたり、加害部から先が枯れたりする。また、莢にも潜入し、内部を食害して、被害粒、変色粒を発生させる。周辺にクズが繁茂している畑では発生が多い。8月下旬以降の花房形成期頃から加害が始まるので発生量に応じて防除する。

キ マメノメイガ

通常年3回の発生。成虫の前翅長12mm内外、黄褐色と白のまだら模様の小蛾で、活発に飛翔し移動性が高い。小豆への被害は開花期頃に多く、成虫は蕾、花、若莢に1粒ずつ産卵し、孵化幼虫は中に食入し加害を続ける。多発生すれば着莢数を著しく減らす。早播きした場合に被害が多い。



マメノメイガ幼虫

ク カメムシ類

ホソヘリカメムシ、イチモンジカメムシ、アオクサカメムシ、クサギカメムシ、ブチヒゲカメムシなどが発生する。これらカメムシ類は若莢が着き始める時期から成虫が畑に飛来し、種子肥大期まで吸汁加害する。若い莢が加害されると、莢が枯れて褐色に変色することが多い。種子が大きくなってからの加害は、吸汁痕のある不整形の小粒豆となり、著しい減収となる。被害程度は種子が小さい時期ほど大きい。防除は結莢期以降2～3回の薬剤散布が必要である。