

大豆

大豆はマメ科ダイズ属に属する1年生植物、東アジア原産ではあるが、最大の産地はアメリカ大陸である。油分を豊富に含んでいるので、ナタネとラッカセイとともに三大油糧作物の一つに数えられる。また、多量のタンパク質も含んでいるため、重要な植物タンパク源として広く食用に供される。非遺伝子組み換えのものは豆腐やみそ、納豆の原料として、収量の高い遺伝子組み換えのものは主に食用油の圧搾に使われる。なお、本邦は未熟の大豆を枝豆として収穫し、茹でて食用する慣習がある。

農林水産省の2019年統計データでは、本邦の大豆栽培面積14.35万ヘクタール、収穫量21.78万トン、この20年間、大体栽培面積14~15万ヘクタールで推移する。なお、栽培面積が1万ヘクタールを超えたのは北海道と宮城県だけである。

世界に転じると、FAOの2018年統計データによれば、世界の大豆栽培面積1.33億ヘクタール、収量3.63億トンである。最大の栽培国はアメリカ、ブラジル、アルゼンチンである。

1. 大豆の生育ステージ

大豆は暖かい気候を好む作物で、発芽には地温15°C以上が必要である。なお、生育の適温が20~25°Cであるので、気温さえ満足すれば、発芽と生育が可能である。但し、開花にはある程度の短日が必要であるが、温度に反応する感温性品種もあり単純ではない。本邦に栽培されている主要な品種は一般的に14時間前後の日長で開花が促進される。従って、本邦では北海道が5月上旬、東北が5月下旬から、関東より南の地域では小麦の裏作として6月中旬~7月中・下旬からの栽培が普通である。枝豆として生食用の場合は播種から収穫まで所要日数が80~100日であるが、子実用大豆は完熟で収穫までの所要日数が110~140日かかる。なお、高緯度ほど、生育期間が長くなる傾向がある。

一方、世界最大生産国のアメリカではほとんど遺伝子組み換えの大豆を栽培する。5月上旬~6月中旬に播種、9月下旬から11月中旬に収穫する。生育期間が大体120~150日である。

大豆の生育ステージは栄養成長期と生殖成長期に分けられる。栄養成長期は栄養成長前期、栄養成長中期、栄養成長後期、生殖成長期は花芽形成期、開花・莢数決定期、子実肥大期と成熟期にさらに分けされる。なお、栄養成長期の栄養生長中期と栄養成長後期が生殖成長期の花芽形成期、開花・莢数決定期と重複する。図1は大豆の生育ステージを示す。

栄養成長前期は発芽から花芽分化頃までの間で、大体播種後30~45日までの期間である。大豆の発芽は気温（土温）により播種後7~14日であるが、気温が高いほど発芽が早くなる。最初の2枚初生葉（単葉）が出たまでに苗の生長に必要な養分は種子の貯蔵養分に依頼して、外部から水分だけを吸収する従属栄養期である。初生葉が出てからは根が土壌から養分を吸収し始め、種子からの従属栄養から独立栄養に移行する。栄養成長前期の植株は生長

が緩やかで、主茎が柔らかく、葉色が淡く、乾物重もまだ小さい。

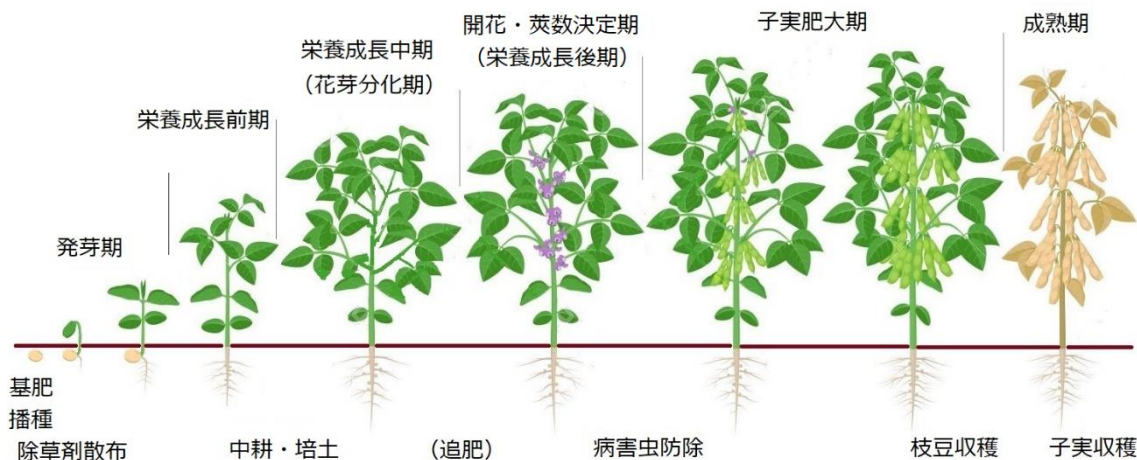


図 1. 大豆の生育ステージ

栄養成長中期は花芽分化から開花までの期間で、栄養生長と生殖生長が重複して進行する期間でもある。この期間は生育速度が大きくなり、適度な降雨や好天候により一気に生育が進む。葉色は次第に濃くなり、分枝や主茎節数の増加も顕著である。

開花・莢数決定期は開花から栄養生長終了までの期間で、栄養生長と生殖生長が重複して進行する期間でもある。この時期では主茎の伸長が続き、分枝と新葉も増加しながら、主茎と分枝の節にある花芽が続々と開花する。開花後、受精と若莢が形成する。この期間は約 20～25 日続く。莢数決定期が終了した時点では、新葉の発生が停止し、枝上部に少量の花が引き続き開花するが、受精しても莢を形成しない。この時点では草丈が最高となり、葉色が濃くなり、すべての葉が成熟葉となる。

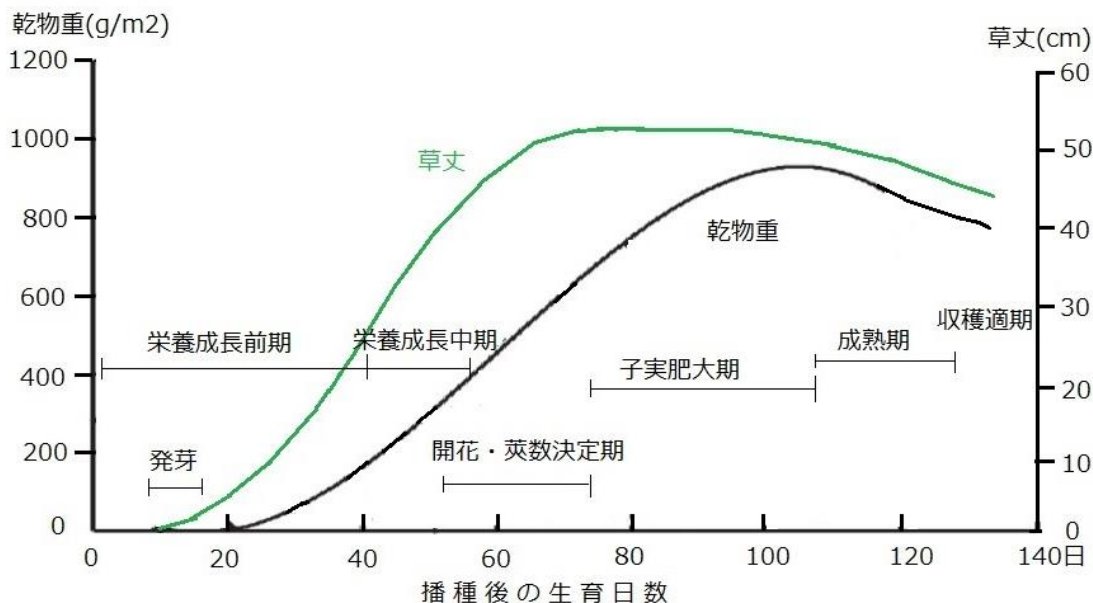


図 2. 大豆の生育曲線

子実肥大期は開花がほぼ終了した頃から、莢と葉が黄化して成熟期直前までの期間である。この期間には莢内の子実が次第に肥大し、植株の乾物重が最大となる。根粒菌の活性が次第に低下し、光合成量も少なくなるので、子実肥大期初期の天候、特に降雨量が収量に大きく影響する。植株の乾物重が最大となる子実肥大期の後期は枝豆の収穫適期である。

成熟期は子実の肥大が終了し、子実が外れて莢の中で遊離した状態となる。この時点では通常すべての葉が落葉し、莢は褐色～黒色に変色して茎は乾いた状態となり、収穫適期に入る。なお、収穫適期は成熟期に入ってから2週間後までの間である。それ以上収穫を延ばすと、莢が開裂し、子実が地面に落ちる恐れがある。

大豆の生育曲線（草丈と乾物重の増加曲線）は図2に示す。

二、大豆栽培の主な農作業

大豆栽培の農作業はその作業順で主に畑の耕起と整地、基肥施用、播種、中耕・培土、追肥、病虫害と雑草防除、収穫、乾燥・調整である。図3は各地域の大豆栽培暦である。

栽培地域	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
冷涼地 (北海道など)		耕起・整地 播種		中耕・培土			枝豆収穫	子実収穫	
中間地 (関東・南東北)			耕起・整地 播種	中耕・培土		枝豆収穫		子実収穫	
温暖地 (四国・九州)			耕起・整地 播種		中耕・培土		枝豆収穫		子実収穫

図3. 大豆の栽培暦

北海道や宮城、秋田など寒冷的な地域では、生育期間を確保するために播種時期は5月中旬～下旬で、遅くとも6月上旬までに終わらせる必要がある。収穫時期は10～11月中旬で、冷害や霜・雪害が心配される地域では、収穫適期に入ったら速やかに収穫する。

関東や南東北地域では、播種時期は6月上旬～下旬で、小麦の裏作とする場合は7月上旬まで延ばすことができる。枝豆の収穫は9月中旬～10月下旬、子実用の収穫は10月中旬～11月中旬である。

静岡など東海や四国・九州の暖地では、ほとんど小麦の裏作として大豆を栽培するため、播種時期は遅く、6月下旬～7月中旬が適期である。特に6月中旬までの早播きは草丈が伸びすぎ、蔓化して倒伏しやすくなるので、避けるべきである。枝豆の収穫は10月～11月上旬、子実用の収穫は11月中旬～12月中旬である。

以下は大豆栽培の具体的な農作業を説明する。注意しなければならないことは、病虫害防

除の関係で、大豆を含むマメ科の作物は同じ畑で連続栽培してはいけない。ほかの作物との輪作が必要である。

1. 耕起と整地

耕起とは畑の土を耕し、栽培に適した大きさの土塊にする作業である。耕起は前作物の残渣を土の中にすき込んで腐熟を促進させることや土の中に空気を入れて乾燥を促進し、有機態窒素を無機化させる等の役割もある。整地とは耕起された土塊をさらに細かく砕き、播種に適する状態にする作業である。

一般的な耕起用の機械は、トラクタに取り付けるプラウまたはロータリである。整地はトラクタに取り付けるロータリハロまたはディスクハロ、ツースハロなどを使用する。なお、ロータリには正転(ダウンカット)ロータリと逆転(アップカット)ロータリに分けられる。アップカットロータリは、ダウンカットロータリに比べて土が細かくなりやすく、作土の表面に細かい土の層ができるが、所要動力大きく、一回り大きなトラクタが必要となる。

大豆の根粒菌は過湿の環境に窒素固定活性が大幅に減少するため、水田転作として栽培する場合は、乾田時に地下水位が 40cm 以下に下がり、完全な畑状態となる水田でなければ、大豆の栽培に適しない。大規模栽培では栽培コストを省くため、うねを立てず、平畝栽培とするが、地下水が高いまたは重粘土質で排水不良の圃場では排水をよくするためにうねを立てる必要がある。また、枝豆用の小規模栽培では管理のためにうね栽培を勧める。

うね栽培の場合は耕起と整地してからうね立て機を使って、うね間を 60~70cm にして、幅 40cm、高さ 10cm のうねを立てる。

畑の耕起と整地作業に下記の注意事項がある。

- ① 土壤水分が多すぎると、耕起した土塊が大きくなり、整地の際に土を細かく砕きにくく、作業効率が悪くなるので、必ず畑が乾燥の状態で行う。
- ② 耕起深度(耕深)が 20~25cm 程度を目安に行う。耕深が浅過ぎると大豆の根はりが劣り、乾燥に弱く、生育が悪くなる。また、前作の残渣物が土の表面に露出しやすいなどの問題も発生する。耕深が深すぎると土壤が乾燥しやすく、風食されやすい。整地のハロ耕深が 10~15cm を目安に行う。
- ③ 耕起の作業速度が速いまたはロータリ軸の回転数が遅いと、耕うん爪が土を切削するピッチが大きくなるので、耕起時の土塊が大きくなる。逆に作業速度が遅いまたはロータリ軸の回転数が速いと、ピッチが小さくなり、土塊が細かくなる。したがって、作業速度とロータリ軸の回転数に注意して作業する必要がある。

2. 基肥施用

10a の大豆栽培には大体窒素 2~3kg、りん酸 10~20kg、加里 10~15kg の肥料を施用する。尿素は発芽した苗に肥料焼けを誘発しやすいので、避けるべきである。ただし、前作種類と土質、有機物の投入有無により圃場ごとに大きく異なるので、作付け前に土壤診断を行い、適正な施肥設計が必要である。

慣行栽培では肥料全量を基肥にして、追肥を行わないことが多い。その理由は大豆の根粒菌の窒素固定作用があり、基肥に十分なりん酸と加里を入れれば、その後の不足な窒素養分は根粒菌の窒素固定によって供給される。従って、基肥には花芽分化までの栄養成長初期に必要な窒素を確保すればよい。過量の窒素が逆に根粒菌の活性を抑え、窒素固定量が減少する。

基肥の施肥作業は圃場の耕起前か耕起した後、整地の前に行う。粒状肥料の散布はブロードキャスタ、粉状肥料の散布はライムソーワ等の機械を利用する。施肥後、耕起と整地で肥料を耕作土層に均一に混合させる。近年来、枝豆用の栽培では整地後、うね立ての際に施肥機を使って、基肥をうねの部分に施用するいわゆる局部施肥を採用するところが増えてきた。

播種と同時に行う播種施肥機による基肥の条状施肥または播種穴内での局部深層施肥は作業効率が高く、肥料利用率の向上に役立つ。具体的な基肥の施肥方法及び施肥量の詳細は本 HP の「肥料施用学」をご参考ください。

大豆生育の適正土壌 pH が 6.0～6.5 で、pH5.5 以下の酸性土壌では消石灰や苦土石灰などの石灰質肥料を使って、土壌 pH を調整する。調整方法は、耕起または整地前にライムソーワ等の機械を使って、石灰質肥料を畑に撒いてから耕起・整地で耕作土層に均一に混合させる。

基肥施用には下記の注意事項がある。

- ① 大豆の根粒菌により固定された窒素は生育に必要な窒素量の 50%以上を満たすことができる。草丈 15～20cm、2～3 枚の本葉が展開してから根粒菌の窒素固定が始まり、その窒素固定能力のピークは栄養成長中期から開花・莢数決定期である。従って、基肥に花芽分化までの栄養成長初期に必要な窒素を確保すればよい。過量の窒素が逆に根粒菌の活性を抑え、窒素固定量を減少させる。
- ② 肥料中の窒素は圃場に施用された後、降雨により流失される恐れがある。また、施用後の時間が経つと窒素はアンモニア化作用や硝化作用により損失が大きくなり、りん酸が土壌のりん酸固定により難溶化される。あまりに早く施肥することは肥料の利用効率が下がるので、播種時に基肥を同時に施用する方式を勧める。
- ③ 石灰質肥料を使って土壌 pH を調整する場合は、pH が 7.0 を超えないように施用量を適宜に調整する。

3. 播種

大豆は品種によって生態特性、特に生育期間が大きく異なり、地域の気象条件（気温、日長など）に合わせて、適切な品種を選ぶことが重要である。どうしても播種時期がずれる場合は、その時期に適した品種を選ぶべきである。また、遅播きの場合は適期播の播種量よりも 2～5 割程度増やし、株間も狭くして植栽密度を高めることで減収を抑えることができる。

- ① 消毒と根粒菌接種： 茎疫病などいくつかの大豆病害は主に種子を介して感染する。そ

のため、病原菌を防除する「種子消毒」は必要である。

種子消毒は専用の大豆種子消毒剤を使う。消毒剤はほとんど水和性粘稠懸濁液体で、取扱説明書に従い、乾燥種子に吹き付けまたは塗抹処理を行う。50℃で5～10分間の温湯浸漬を行う「温湯消毒」という従来の消毒方法もあるが、水温と浸漬時間の把握が難しく、消毒効果が不安定で、種子にダメージを与える恐れもあり、お勧めしない。

種苗会社から購入した種子はすでに消毒済みなので、再度消毒する必要がない。

初めて大豆を栽培する圃場には根粒菌の数が少なく、大豆の生育をよくするために根粒菌の接種が必要である。その方法は消毒した種子に根粒菌製剤を入れて、よく混ぜてからすぐ播種する。すでに大豆またはその他のマメ科作物を栽培したことのある畑では、土壌中に根粒菌が生息しているので、根粒菌の接種を必要しない。

② 播種： 手播きまたは播種機を使って種子を圃場に播く。大豆の播種様式はすじ播きと点播きがある。図4は各播種様式の模式図である。

すじ播き： 平畝栽培の場合は、播種機を使って圃場に条間60～70cm、深さ3～5cmの播種溝を掘り、播種溝に15cmの間隔で種子を1粒ずつ溝に播いてから覆土する。うね立て栽培の場合は播種機を使って、うねに深さ3～5cmの播種溝を掘り、播種溝に15～20cmの間隔で種子を1粒ずつ溝に播いてから覆土する。

点播き： 平畝栽培の場合は、播種機を使って圃場に条間60～70cm、株間20～25cm、深さ3～5cmの播種穴を掘り、2～3粒の種子を穴に播いてから覆土する。うね立て栽培の場合は播種機を使って、うねに株間20～25cm、深さ3～5cmの播種穴を掘り、2～3粒の種子を穴に播いてから覆土する。

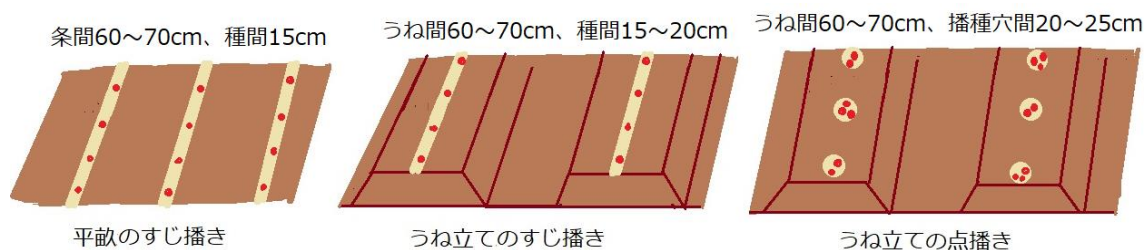


図4. 大豆の播種様式

播種作業には下記の注意事項がある。

① 播種量は一般的なすじ播きでは、うね間60～70cm、株間15～20cmの場合は10aの栽培本数9,500～11,000本で、10a当たりの播種量5～7kgが目安である。点播きでは、10a当たりの栽培本数は、うね幅70cm、株間20～25cmで1株2本立ての場合、10aの栽培本数11,000～14,000本で、10a当たり6～8kg播くことが目安である。

② 覆土の厚さは2～4cmが適当である。浅すぎると乾燥や播種後に施用する除草剤の影響を受けやすく、鳥による食害もある。深すぎると発芽が悪く、苗立数の低下やその後の生育に悪影響を及ぼす。

- ③ 播種時の最低気温が 10℃以上、平均気温が 15℃を超えなければならない。特に北海道など冷涼地では播種時期が早すぎると、低温により発芽に時間がかかり、発芽率が悪くなる。また、晩霜害を受けて苗が凍死する恐れがある。
- ④ 播種が遅くなると、子実肥大期に低温に遭い、減収する可能性がある。従って、冷涼地では 6 月上旬まで、中間地では 7 月上旬まで、温暖地では 8 月上旬までに播種しなければならない。遅播きの場合は、株間を狭くして植栽密度を高めるように播種量を増やす。

4. 追肥

通常、大豆は根粒菌があり、空気中の窒素を固定して、植株の生育に供するので、栽培には追肥する必要がない。ただし、水田転換畑で初めて大豆を栽培する圃場、あるいは圃場が過湿で、根粒菌の活性が抑えられるため、花芽分化から開花までの栄養成長中期に茎葉の生育が劣る場合には窒素を追肥する効果がある。この場合は、開花時に窒素 5~10kg/10a を追肥すれば、生育の回復と収量増、子実のタンパク質含有量の改善に効果がある。追肥は硫安が最適であるが、尿素でも問題がない。施肥方法及び施肥量の詳細は本 HP の「肥料施用学」をご参考ください。

大豆生産大国のアメリカやブラジル、アルゼンチンでは粒状 MAP（りん酸一安）と粒状塩化加里だけの BB 配合肥料を基肥にして施用し、追肥をほとんどしない。

5. 中耕・培土

中耕とは、中耕ローター等で大豆の条間を耕うんする作業である。培土と一緒にやる。その効果は除草しつつ、固くなった土を軟らかくして空気を入れて、根粒菌の活性を高めるほか、培土により倒伏を防止し、地表排水を向上させる役割もある。特に平畝栽培の場合は、中耕培土により低いうねが形成されるので、開花期以降の生育に有利である。

通常、1~2 回中耕・培土を行う。大規模栽培では本葉 4~5 枚出た際に 1 回だけを行う場合が多く、初生葉まで培土する。本邦では雑草防除の観点から 2 回を行うことが多い。1 回目は本葉 3~4 枚出た際に子葉を埋める程度に培土して、2 回目は 1 回目の約 2~3 週間後、本葉 5~7 枚出て、分枝が発生した際に初生葉まで培土する。2 回行う中耕・培土の模式図は図 5 に示す。

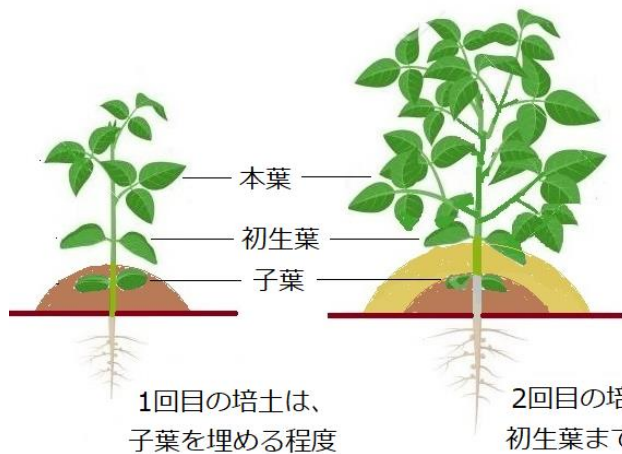
中耕・培土作業には下記の注意事項がある。

- ① 土壌水分が高い条件下では、中耕で耕起した土塊が大きくなり、効果が低減するので、作業を避ける。晴天が続いている日に行うのが理想である。
- ② 中耕による根と茎葉への損傷や落花を防ぐために、開花が始まったら、中耕・培土作業を行わない。

6. 摘芯

大豆を枝豆として収穫する場合は摘芯を勧める。摘芯により、草丈が低くなり、倒伏し

づらくなるとともにわき芽が多く発生し、形成した分枝にも莢がつき、収量増につながる。摘芯は本葉5~6枚の時にを行い、手またはハサミで芯だけを切り取って除去する。図6は摘芯の模式図である。



1回目の培土は、
子葉を埋める程度

2回目の培土は、
初生葉まで埋める

図 5. 大豆の中耕・培土の模式図

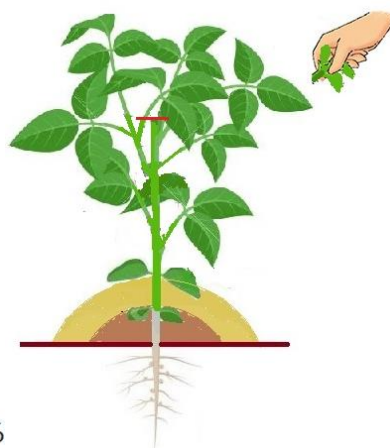


図 6. 大豆の摘芯

ただし、摘芯作業に時間と労力がかかるうえ、摘芯した大豆は草丈が低く、莢の位置も低いので、機械収穫には不適である。従って、子実用大豆には摘芯しない。

7. 病害虫と雑草防除

大豆栽培によく発生する病害虫名と防除法は表1にまとめる。

表 1. 大豆栽培によく発生する病害虫とその防除法

病害虫名	病原菌・害虫	発生時期・被害症状	防除法
わい化病	ウイルス	アブラムシにより伝播される。5月下旬~6月感染、7月発症が多い。病徴によりわい化型、縮葉型および黄化型に分けられる。わい化型では葉は小型になり、葉柄や節間が短縮して著しく萎縮する。縮葉型は葉脈が縮むため、葉は縮緬状になる。いずれの場合も病勢が進むと脈間が黄化し、生育後期には株全体が黄変する。着莢は著しく劣るため、収穫期になっても落葉しない。	アブラムシの防除
モザイク病	ウイルス	種子伝染の病株では初生葉から第2本葉にかけて病徴が現れ始める。葉脈がすけるようになり、しだいに濃淡緑色の入り混ったモザイク症状を示し、葉縁が下側へ巻くことが多い。圃場伝染の病株では新し	種子消毒、アブラムシの防除

		く抽出する葉面にさまざまな色調のモザイクが生じ、葉縁が下側へ湾曲し、葉脈に沿って小泡状にふくれて、激しい場合にはちりめん状または笹葉状に変形する。	
立枯れ病	糸状菌	栄養成長中期以降に発生、茎の地ぎわ部に長い褐変を生じ、茎全体が濃褐色に変色して亀裂を生じる。枯死して減収する。	輪作、抵抗性品種の使用、薬剤散布
黒根腐病	糸状菌	栄養成長中期以降に発生、地ぎわの茎が褐変し、腐る。ただし、症状は茎上部に至らず、病患部に無数のオレンジ～赤色の子嚢を生じる。黄化または枯死して減収する。多湿な重粘土壤に多発。	輪作、抵抗性品種の使用、薬剤散布
茎疫病	糸状菌	発芽～開花期に発生、茎の地ぎわ部またはそれより上部に赤褐色～灰褐色の楕円形の病斑を作り、湿潤条件では病勢が急激に進展する。病株は衰弱して黄化枯死する。多湿な重粘土壤に多発。	輪作、抵抗性品種の使用、種子消毒、薬剤散布
ダイズシスト線虫	線虫	播種または定植約 1 か月後、根には長径約 1mm、乳白色で粟粒状のシストが無数に着生する。地上部が生育不良、葉が黄化する。葉の黄化はその後回復するが、生育不良で着莢数は減少して減収する。	輪作、抵抗性品種の使用、薬剤散布
マメシクイガ	昆虫	子実肥大期に発生、成虫が莢茎の表面に産み付けた卵から幼虫がふ化して、莢内に穿孔し、子実を食害する。	薬剤散布
カメムシ類	昆虫	畑に飛来して、茎葉または子実から汁液を吸う。莢数決定期や子実肥大期に吸汁されると、子実が肥大せず、莢が板状の「板莢」になる。また、虫の口針挿入部位が食痕として変色し、不良子実となる。	薬剤散布
ハスモンヨトウ	昆虫	7～8月に成虫が卵を葉裏に産み付ける。ふ化した幼虫は葉を食べ、産卵された葉とその周辺葉が白化し、白変葉と呼ばれる。9～10月に食害が多くみられる。	薬剤散布

大豆は初期生長が遅く、草丈も低いため、雑草が大きな問題である。雑草が太陽光を遮断して、肥料も奪い取るので、大豆の生育に悪影響を与える。また、収穫の際に多くの水分を保っているような雑草は、大豆汚損粒の発生原因となる。雑草の防除は除草剤と中耕で防除する。除草の基本は播種後の土壌処理剤の散布で、初期段階に雑草を撲滅する。その後は雑草の発生状況に応じて、中耕除草、選択性茎葉処理剤の全面散布、非選択性茎葉処理剤の畦間（条間）散布などを行う。

大豆畑に発生する主な雑草はほとんど1年草であり、その種類を表2に示す。

表2. 大豆畑に発生する主な雑草

	雑草名
一年生雑草	ヒメシバ、タデ類、シロザ、スベリヒユ、オオオナモ、ニシキアオイ、イヌホオズキ、マルバルコウ、アレチウリなど

8. 収穫

① 枝豆の収穫

枝豆は大豆を未成熟の状態で行収穫し、その莢を茹でて直接食用するものである。品種にもよるが、大体花が咲いてから40日を経過して、莢がはち切れそうなほど膨らみ、色がきれいな深緑色になって、莢をもいでみて、指で押さえた時に中から豆が飛び出せば収穫の適期である。

収穫方法は、枝ごと株全体を収穫する方法と、ハサミで莢一つずつ収穫する方法がある。

枝ごと収穫する方法は、株ごとに引き抜くか、ハサミで莢がついているところの下から茎を切る。収穫効率が良く、すぐに調理して食べない時にも鮮度を保ちやすい。出荷のための処理も楽である。

莢だけ収穫する方法は、収穫適期の莢を選んでハサミを使って切り落とす。植株に未熟な莢を残すことができるので、余すことなく枝豆を最後まで収穫できるメリットがある。ひとつひとつの莢を確認しながら収穫するのは大変だが、一番いい状態のものを見極めながら少しずつ収穫できるのも楽しみである。

枝豆収穫には次の注意事項がある。

- ① 枝豆の収穫適期は約7～10日で、日数が限られている。収穫が早すぎると莢の中に実の育ちが不足で、収量が少なく、風味も足りない。遅すぎると実が固すぎ、風味や味が損なわれる。
- ② 枝ごと収穫する場合は、株全体の8割の莢がパンパンに膨らんできたら収穫する。すべての莢が膨らんだ時点では下部の莢がすでに成熟になり、実が固すぎる。莢一つずつ収穫する場合は、膨らんだ莢だけを選んで収穫し、未熟の莢を残す。
- ③ 収穫した枝豆はまだ生きているので、時間が経つと味が落ちてしまう。収穫後は速やかに4～10℃の低温庫に保管して、早めに出荷する。

② 子実の収穫

品種、種まき時期と気象条件にもよるが、大体開花が終了した後、子実肥大期に入ってから45～50日を経過して、外観的には地上部の茎葉が完全に黄色くなり、莢も緑色を抜けた時点で成熟期に入った。それから7～10日後に黄変した葉が落ちて、茎が手でポキッと折れ、莢を振るとカラカラと音がするようになった頃は収穫適期である。

収穫が早いと、子実や茎の水分が多すぎ、未熟粒も多く、潰れ粒などの損傷粒や汚れ粒、しわ粒が発生しやすく、品質低下につながる。収穫が遅すぎると、過成熟によって一部の莢が割れて子実が地面に落ちるため、収量が減ったり、降雨に当たってカビが発生し品質が低下したりする場合がある。また、子実の水分が低すぎ、収穫時の割れ粒や傷粒も増える。収穫適期になったらできるだけ短期間に収穫を終える。

大豆の収穫は主に大豆専用のコンバインと汎用の普通型コンバインを使用する。

大豆専用のコンバインは大豆の植株を回転するリールで掻き込み、刈刃で刈り取った後、チェーンエレベータまたはフィーダコンベアや供給ベルトを使って脱穀部に送る。脱穀部に入った大豆は、こぎ室に取付けられたこぎ歯（V字型並歯）によって脱穀される。その後、受け網から漏下した脱穀物は、揺動選別装置、風選装置等で選別され、最終的には莢殻や茎の破片が畑に排出され、大豆粒が並走のトラックに送る。なお、オプションを交換することで、大豆だけでなく、そばや麦の収穫にも利用できる。大型のコンバインなので、収穫効率が高く、アメリカやブラジル、アルゼンチンなど大規模栽培農家は主に専用コンバインで収穫を行う。図7は大豆専用大型コンバインの収穫写真である。

普通型コンバインはオプションを交換するだけで水稻、麦、大豆など多くの作物の収穫作業に使用できる。刈取りの同時に大豆を茎からもぎ取り、脱穀部で莢から脱穀できるので、作業効率が高い。脱穀した莢殻や茎の破片が畑に排出され、大豆粒は穀粒袋に回収する。図8は普通型コンバインによる大豆の収穫写真である。



図7. 大豆専用大型コンバイン



図8. 普通型コンバイン（クボタより引用）

収穫作業には下記の注意事項がある。

- ① コンバインは大豆以外にも複数穀物の収穫に利用されるため、異種穀粒を混入させないように作業前にコンバインをよく清掃する。
- ② 畑に雑草の多い場合は、大豆汚損粒の発生原因になる。栽培期間中に雑草対策をしっかり行う。
- ③ コンバインのヘッダ部の運転条件を大豆の条件に合うように調整する。大豆専用コンバ

イン及び普通型コンバインは、倒伏した大豆を引き起こしたり、刈り取った大豆をかき込んだりするためのリールをヘッド部に装備してその前後・上下位置、回転速度等が変えられる。収穫時の頭部損失はこのリールの運転条件に大きく影響される。

④ 大豆の水分が高い（粒の水分 25%を超えた）場合は、収穫時に汚れ粒および潰れ粒を主体とする損傷粒の発生が多い。粒の水分が約 20%になってから収穫を実施する。特に雨中和降雨後の翌日では収穫作業をしない。また、晴天続きでも露や霜が消えた午前 10 時以降に収穫を実施することが望ましい。

9. 乾燥・調整

コンバインで収穫した大豆の粒は約 20%の水分を含んでいる。循環通風乾燥機または平型静置乾燥機を使って、40°C以下の乾燥気流で粒の水分を 12.5%以下に乾燥する。水分が 15%を超える乾燥不足や乾燥むらの場合は長期貯蔵の際に斑紋粒、着色粒など変質粒が発生しやすい。

乾燥作業には下記の注意事項がある。

- ① 乾燥機は異種類作物の混入を防ぐためにも清掃を徹底する。
- ② 収穫直後の大豆は水分が高いことが多く、袋詰めやコンテナなどに長時間放置すると、変質して異臭や変質粒が発生する。収穫時の天候や温度・湿度によって異なるが、一般的には、収穫の当日内に乾燥機に入れる必要がある。

乾燥を終えた大豆は風力選別機、比重選別機、形状選別機、粒径選別機、色彩選別機の順で選別し、潰れ粒、割れ粒、着色粒や夾雑物を除去することで、市場に合う製品に調整する作業が必要である。専用大豆用ベルト選別機を利用して選別を行うことで調整作業がさらに楽になる。調整した大豆は貯蔵または出荷する。

調整作業に当たって、下記の注意事項がある。

- ① 調整した後は、貯蔵中に水分が戻らないように十分注意する。
- ② 出荷前に水分を確認し、適正水分（12.5%）を超えている場合には再乾燥を行う。