## ソラマメ

ソラマメはマメ科ソラマメ属に属する 1 年または越年草で、原産地は地中海、西南アジア地域と推測され、古くから世界各地で栽培され、食用にされている。本邦には8世紀頃伝来したといわれる。子実が大きく、豆類作物としては最も大きな部類に入る。本邦では主に完熟直前の青果を収穫してそのまま塩ゆでするか、揚げて塩をふったフライビーンズにすることが多いが、煮物や炒め物、スープなどもできる。中国では青果で食べるほか、完熟した子実が豆板醤の原料として利用される。

農林水産省の2019年統計データでは、本邦のソラマメ栽培面積1,810へクタール、収穫量1.45万トン。栽培面積が100へクタールを超えたのは千葉、鹿児島、愛媛と茨城である。ただし、家庭菜園や自家用の栽培と収量が算入されていないので、実際の栽培面積と収量がさらに多くなるはずである。

一方、FAO (国連食糧農業機関)の2018年統計データによれば、世界のソラマメ栽培面積338万へクタール、収穫量673万トンで、主に中国、エチオピア、イギリス、オーストラリアに栽培されている。

### 1. ソラマメの生育ステージ

ソラマメは冷涼な気候を好み、暑さに弱い作物である。発芽適温  $15\sim25$ °C、10°C未満と 30°C以上では発芽率が大幅に下がる。生育適温  $15\sim23$ °Cで、25°C以上では生育が悪くなる。 幼苗期の耐寒性が強く、-5°Cの低温にも耐えるが、春先に茎葉展開期に入ると霜害を受けやすくなり、特に花や幼莢は低温に弱く、3°C以下では落花、落莢が発生し、子実の肥大も阻害される。

ソラマメの花芽分化には低温が必要である。幼苗期に低温に感応し、花芽分化が起こる。 花芽分化後はやや高温で開花が促進される。したがって、幼苗期に一定の低温に遭遇しない と花芽分化が起きないので、秋播き栽培または春播き栽培が主流である。夏播き栽培の場合 はまず、育苗箱に種を播いて、発芽・発根させてから 4℃前後の冷蔵庫に 20~30 日間の低 温処理を行ってから植える。

関東と関東より南の温暖地域では低温による花芽分化のために、ほとんど秋播きを行う。 大体 10~11 月播種、翌年 4~6 月に収穫する。北海道と東北の寒冷地では苗の越冬が困難なので、春播き栽培が主流で、2 月下旬~4 月上旬播種、6~7 月に収穫する。九州の一部暖地では夏播き栽培もあり、8 月に催芽した種子を低温で処理した後、9 月上旬播種、11 月上~中旬にトンネルを立てて、11 月下旬~3 月上旬に収穫する。

ソラマメ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。栄養成長期は発芽期、 幼苗期、茎葉展開期、生殖成長期は開花期(莢数決定期)と子実肥大期、成熟期にさらに分 けされる。図1はソラマメの生育ステージと各ステージに主に行う農作業を示す。

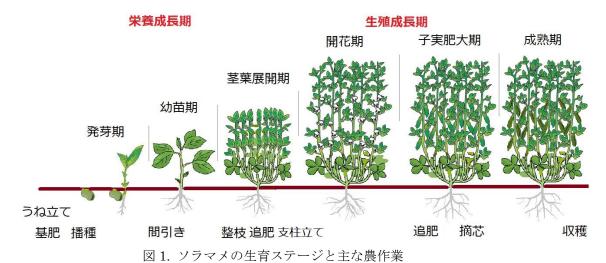
発芽期は播種してから 2 枚の初生葉が展開し、本葉が出るまでの期間である。ソラマメ

の種子が大きく、鳥に食べられやすいので、播種後、不織布のべたがけや寒冷紗でうねを覆って種を守る必要がある。ポットで育苗してから定植する方法もあるが、移植による根系の損傷が大きく、その後の生育不良に陥りやすいので、春播きを除き、採用するところが少ない。

ソラマメの発芽は気温(地温)により播種後 5~7日であるが、気温が高いほど発芽が早くなる。最初の 2 枚初生葉が出る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。本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。

幼苗期は苗が本葉 5 枚ぐらい展開するまでの期間である。本葉 2 枚ほど展開してから間引きして、丈夫な苗 1 本を残す。秋播き栽培では、大体本葉  $4\sim5$  枚程度で越冬し、低温による花芽分化を行う。春播き栽培では発芽期から幼苗期までの  $25\sim35$  日は低温による花芽分化を行う。

茎葉展開期は本葉 5 枚を展開してから開花までの期間である。枝が急に伸び、葉が続々展開し、側枝も多く発生して株全体が大きくなる。この時期には整枝を行い、生育の良い太い枝を 5~7 本を残して、ほかの側枝を除去する。また、植株の倒伏を防ぐために支柱を立て、紐で周囲を囲むようにする。追肥に伴って土寄せも行う。



開花期(莢数決定期)は開花から着莢までの期間である。この時期では開花受粉と若莢が 形成する。ソラマメは開花数が多く、開花期も枝の伸びと新葉の発生が続き、次々と開花す る。子実が肥大できるのは枝の下部に着莢した 10~15 莢しかなく、上の花は咲いても、着 莢せず、そのまま落花することが多いので、1 枝の収穫できる莢の数が限られる。莢への養

子実肥大期は開花がほぼ終了した頃から莢を収穫するまでの期間である。この期間は光 合成産物が莢に流され、莢中の子実の肥大に供する時期である。開花と着莢には、水分を多 く必要とするので、開花期から子実肥大期の中期までの天候、特に降雨量が収量に大きく影

分を確保するため、1 枝に  $10\sim12$  個の若莢が形成したら、摘芯作業を行う。

#### 響する。

莢が大きくなり、実がしつかり膨らんだら成熟期に入り、収穫時期である。青果として収穫する判断基準は上を向いていた莢が横か下に垂れ、背筋がやや黒褐色になり、莢に生えていた産毛がなくなり、莢の色も濃く光沢が出た時点で収穫適期である。

#### 二、ソラマメ栽培の主な農作業

ソラマメ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(育苗・定植)、整枝、追肥、灌漑、中耕・培土、病害虫と雑草防除、収穫、調整・選別である。図2は各地域の露地ソラマメ栽培暦である。

栽培地域	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
寒冷地冷涼地		播種	定植			収	穫					
中間地	(春播き 播	) 重 定植			_	穫 種			(秋播き	播種	•	
温暖地				_	収穫	(夏播	<del>*</del> ) =		秋播き)	播種		
	収	穫				(52)#(	′種低温	処理 播	種			収穫

図 2. 各地の露地ソラマメ栽培暦

北海道や北東北、高原地方など寒冷・涼冷地域の露地栽培では、苗の越冬が困難であるため、春播き栽培に限られる。また、初春の低温では直播きでの発芽が不可能で、栽培期間を確保するため、ハウスに育苗してから定植する方法しかない。通常、2月中旬~3月上旬に播種、育苗ハウスなどで20~25日間育苗してから3月中旬~4月上旬に圃場に定植して、6月中旬~7月中旬に収穫する。

南東北、関東と東海地域の中間地では、播種時期により秋播きと春播きに分けられる。多く採用される秋播きは 10 月中旬~11 月上旬に播種し、苗で越冬して翌年 3 月から生長が再開して、5 月中旬~6 月中旬に収穫する。一方、春播きは生育期間を確保するため、育苗・定植を採用するところが多い。大体 1 月下旬~2 月上旬に播種して、育苗ハウスなどで 20~25 日育苗してから 2 月中旬~下旬に圃場に定植して、5 月下旬~6 月中旬に収穫する。秋播きと春播きとも梅雨前に栽培を終了させる。

四国・九州の温暖地域では、播種時期により秋播きと夏播きに分けられる。多く採用される秋播きは 10 月に播種して、苗で越冬し翌年 2 月から生長が再開して、4 月下旬~5 月下旬に収穫する。夏播きは 7 月下旬~8 月上旬に種子を催芽して、芽が出た時点で低温庫に入れて、3~5 $^{\circ}$  $^{\circ}$ 0 低温環境に 20~ $^{\circ}$ 30 日の低温処理を行ってから圃場に播き、11 月下旬~翌 3 月上旬に収穫する。

以下はソラマメ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、病害 虫防除の関係で、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、平らにして、播種や定植に適する状態にする作業である。

ソラマメは直根性の作物ではあるが、根圏が広い。草丈が高く茎葉も多く、水分を多く必要とするので、保水性の高い土壌を好む。また、根粒菌の活性を高めるため、土壌の通気性も求められる。従って、通気と排水良好、かつ一定の保水性のある砂壌土と壌土が適している。砂土は保水性と保肥性が劣るので、生育後半に草勢が弱りやすい傾向がある。粘土の多い埴土と重粘土では排水不良で、過湿によって立枯れ病などが発生しやすい。耕作土層の厚い圃場を選定して、深耕と高うねによる排水対策が重要である。

耕起と整地した後、クワやうね立て機を使って、うねを立てる。慣行の 1 条栽培ではうね間 120cm(うね面  $60\sim70$ cm、通路幅  $40\sim50$ cm)、2 条栽培ではうね間 160cm(うね面  $100\sim110$ cm、通路幅  $40\sim50$ cm)高さ  $10\sim15$ cm のうねにする。

また、春播き栽培では地温維持のためにうねを立ててからマルチ被覆を行ったほうが良い。

畑の耕起と整地作業に下記の注意事項がある。

- ① 土壌水分が多すぎると、耕起した土塊が大きく、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耕起作業を行う。
- ② 耕起深度(耕深)が25~30cm程度を目安に行う。耕深が浅過ぎるとソラマメの根はりが劣り、乾燥に弱く、生育が悪くなるほか、倒伏もしやすくなる。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壌が乾燥しやすく、風食されやすい。整地のハロ耕深が15cmを目安に行う。

# 2. 基肥施用

ソラマメの生育に多くの窒素が必要であるが、根粒菌の窒素固定作用で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。植株が15cm ほど、4~5 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開花期から子実肥大期の前半である。従って、基肥に茎葉展開期までの生長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。

10a のソラマメ栽培には大体窒素、りん酸と加里がそれぞれ 10~15kg の肥料を施用する。ソラマメの吸肥力が強いので、施肥量が多少不足しても生育に支障を来たすことが少ない。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

け前に土壌診断を行い、適正な施肥設計が必要である。

栽培期間が  $4\sim7$  か月もあり、基肥のほか、2 回の追肥が必要である。したがって、基肥と追肥の配分は基肥 2/3、追肥 1/3 である。通常、10a あたりに窒素、りん酸、加里それぞれ  $8\sim10$ kg を基肥にして、残りは追肥とする。りん酸と加里が全量基肥にして、追肥は窒素だけにすることもできる。

ソラマメはその生育の適正土壌 pH が 6.0~6.5 である。酸性土壌には生育が強く抑制されるので、土壌 pH5.5 以下の場合は pH 調整とカルシウム、マグネシウムを補充するために苦土石灰など石灰質肥料を施用する必要がある。耕起または整地前にライムソーワ等の施肥機械を使って、石灰質肥料を畑に撒いてから耕起・整地を行い、耕作土層に均一に混合させる。

基肥は局部全層施肥と局部深層施肥の二つの施肥方法がある。

局部全層施肥とは栽培用のうねを作ると同時に肥料をうね内に施用し、うねの土壌と混合させてから播種または定植する。局部深層施肥はうねに播種穴または定植穴をやや深く掘り、肥料を穴に撒いてから覆土して、その上に播種または苗を定植する。

基肥施用には下記の注意事項がある。

- ① ソラマメ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ので、基肥は茎葉展開期までの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、播種または定植時に基肥を同時に施用する局部深層施肥を勧める。
- 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

ソラマメは品種により、花芽分化に必要な低温条件が若干異なる。播種時期と地域の気象条件(主に気温)に合わせて、適切な品種を選ぶことが重要である。通常、秋播きの場合は花芽分化の低温要求に無視して、苗が寒さに強い品種を選択して、春播きの場合は逆に生長の早く、やや高い温度でも花芽分化が行い、真夏に入る前に収穫できる春播き専用品種を選択する。

① 消毒と根粒菌接種: 立枯れ病、褐斑病などいくつかの病害は種子を介して感染する。 そのため、播種前に病原菌を防除する「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。

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。

初めてマメ科作物を栽培する圃場には根粒菌の数が少なく、ソラマメ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 春化処理(種子の低温処理): 温暖地の夏播きでは、苗が低温を遭遇していないので、 花芽分化が起きず、開花結莢ができない。発芽した種を低温環境に置き、花芽分化を行うこ とを春化処理と呼ばれる。その処理は下記の通りに行う。

種子を清水に1昼夜に漬けて、吸水させる。水稲用育苗箱にバーミキュライトを入れて、 浸漬を終えた種子を  $4\sim5$ cm の間隔で育苗箱に播き、バーミキュライトで種がわずかに見 える程度に覆土し、十分灌水した後に 20 $^{\circ}$ の恒温箱または冷暗所に置き、催芽する。 $4\sim5$ 日後に種子が発芽して、根が  $2\sim3$ cm に伸びた状態で  $3\sim5$  $^{\circ}$  $^{\circ}$ 0の冷蔵庫に入れて低温処理を 行う。

低温処理中には乾燥防止のために、有孔ポリフィルムなどで育苗箱を覆い、種子に直接冷風を当てないようにする。育苗箱中のバーミキュライトが乾燥した場合は、3~5℃に冷やした水を育苗箱に撒く。ただし、水が撒き過ぎ、過湿の状態では種子が酸欠により腐ってしまう恐れがあるので、散水は少量多回にする。

春化処理に必要期間は  $15\sim30$  日間であるが、花芽分化を確実にするために 20 日以上を勧める。低温処理後、冷蔵庫内からいきなり高温の外気環境下に移すと発芽障害を起こしやすいので、まず冷蔵庫から出庫して、 $15\sim20$ <sup> $\circ$ </sup>Cの冷暗所に 1 日馴らしてから外気に移し、日中の高温時を避けて播種する。

③ **直播き**: 圃場に直播きする場合はうねに 1 条播きでは株間  $40\sim50$ cm、2 条播きでは 条間  $50\sim60$ cm、株間  $40\sim50$ cm の間隔で直径  $6\sim8$ cm、深さ  $6\sim8$ cm の播種穴を開く。穴に基肥を撒いてから覆土して、その上に  $2\sim3$  粒の種を播く。播種後、たっぷり灌水する。図 3 は直播きの模式図である。

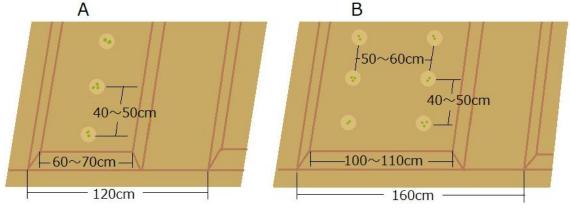


図 4. ソラマメの直播き模式図 (A:1条播き、B:2条播き)

ソラマメの種子が大きく、発芽には酸素と水分を多く必要とするので、深く播くと酸素が 不足になりがちで、発芽が不揃い、発芽率も悪くなる。発芽率を上げ、発芽を揃わせるため に、種子のオハグロを斜めに下に向けて尻部を地面にやや露出するように土に押し込む。図 4はソラマメの播種模式図である。

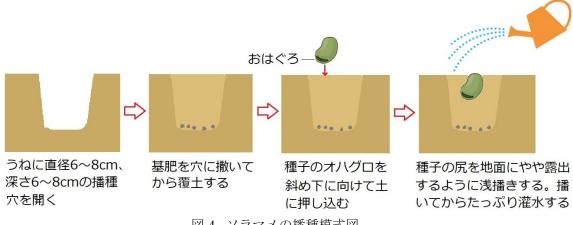


図 4. ソラマメの播種模式図

鳥害を防止するために、播種後、すぐ不織布を使ってべた掛けするか、寒冷紗を使ってう ねを覆うことで、鳥に種が食べられないようにする。

地温 15~25℃の環境に於いて、播種してから 5~7 日後に発芽して、子葉がそのまま地 下に潜り、地面に1対の初生葉が出る。気温が低い場合は、発芽までの日数が長くなる。本 葉 2~3 枚が展開した後、間引きを行い、1 穴に 1 本の壮健な苗を残して、ハサミでほかの 苗を切り除く。

④ 育苗・定植: ソラマメは播種時の浅播きにより、種が鳥に食べられるいわゆる鳥害が 多く発生する。また、春播きでは、低温により発芽率が低く、発芽しても苗の生育が遅い。 鳥害防止と壮健な幼苗を育成するために直播きではなく、育苗ハウスで育苗してから圃場 に定植する方法を採用するところがある。育苗期間が短く、小苗で定植するので、育苗は主 にポリポットを利用する。

6~9cm のポリポットを用意して、一つのポットに種子2粒を播いてからたっぷり灌水す る。市販の育苗用土は肥料を事前に添加しているので、肥料を入れる必要がないが、普通の 畑土で育苗する場合は事前に培土を消毒して、化成肥料を混ぜる必要がある。

播種したポットを育苗ハウスなどに置き、 $15\sim25$  $^{\circ}$ に保つ。播種後、1日1回灌水して、 湿潤状態に保つ。5~7日後に発芽して、初生葉が土面に出る。

発芽後、本葉1~2枚が展開した際に間引きを行ない、壮健な苗1本を残し、ほかの苗を ハサミで切り取る。播種約20日後、苗が草丈10cm、2~3枚本葉を展開した際に圃場に定 植する。

その播種と育苗の模式図は図5に示す。



図 5. ソラマメの育苗模式図

苗の活着を促すために、定植前日にたっぷり灌水し、定植の際に根鉢が壊れないようにして苗を取り出し、鉢土が付いている状態で定植する。

通常、うね栽培の場合は株間  $40\sim50$ cm にする。移植ゴテなどでうねに直径  $8\sim12$ cm、深さ  $8\sim10$ cm ほどの定植穴をあけ、定植穴の底に基肥として化成肥料の粒を撒いてから薄く覆土して、苗を植え付ける。10a あたりに  $2,000\sim2,500$  本を植え付ける。植付け後、たっぷりと水を撒く。

播種と定植作業には下記の注意事項がある。

- ① ソラマメの播種時期は秋播き、春播きと夏播きに分けられる。播種時期により品種が異なることもある。間違った品種を播種したら、減収と収穫物の品質不良の原因となる。
- ② 栽培密度はうね間  $120\sim160$ cm、株間  $40\sim50$ cm、10a の栽培本数は 1 条の場合は  $2,000\sim2,500$  本、2 条の場合は  $2,800\sim3,000$  本が目安である。春播きと夏播きはやや密植して、秋播きはやや疎植する。
- ③ 播種は必ず種のオハグロを斜め下に向けて土に押し込み、尻を地面にやや露出するように浅播きする。播種後は鳥害と乾燥防止のため、不織布または寒冷紗でうねを覆う。
- ④ 直播きの場合は発芽率の向上と発芽揃いのために、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。気温の低い春播き栽培では育苗・定植を採用したほ うがよい。
- ⑤ 秋播きの場合は播種が早すぎると、冬に入る時に苗がすでに大きくなりすぎ、厳寒に耐えず、枯れてしまうことがあるので注意が必要である。本葉  $3\sim5$  枚程度で冬を過ごすのは理想的である。越冬時の本葉数が 6 枚以上になると耐寒性が弱くなり、冷害を受けやすくなる。
- ⑥ 定植時の苗の大きさは、本葉 2~3 枚が適期で、大苗になると活着が悪くなる。
- ⑦ 定植の場合は、苗の活着を促進するため、鉢土を崩さないように苗を取り出して、鉢土 と一緒に植える。鳥害を防ぐために浅植えを避け、苗の根に付いている種(子葉)が地面に 露出しないように植える。
- ⑧ 害虫防除のために、播種前または定植前にオルトラン粒剤などの殺虫剤を播種穴または 定植穴に散布する。

#### 4. 整枝と支柱立て

秋播きの場合は平均気温が  $10^{\circ}$ Cを超えた春先には生長が再開して、茎葉展開期に入る。 秋播きでは苗の先端が冬の低温で枯死し、春先になってから側枝が自然に発生するので、摘芯が不要である。春播きの場合は幼苗期を過ぎ、本葉 5 枚程度展開した際に主枝を摘芯して、側枝を発生させる。通常、1 株は  $10\sim15$  本の側枝が伸びてくる。草丈が約 50cm に伸びたら、ハサミで弱い枝と細い枝を切り、茎が太く、節間のつまった生育の良い枝を  $5\sim7$  本残すように整枝する。

ソラマメは枝の下部数節しか着莢できない。その理由は栄養が優先的に莢に流れ、上の節が開花しても栄養不足で落花・落莢のほか、開花時の気温が高くなりすぎで、そもそも着莢ができない。従って、開花着莢後、各枝に最初の着莢節位から上に数えて 15~20 節の位置で摘芯して、新梢の伸長を止める。摘芯により養分が莢に集中するほか、草丈を低くして、倒伏しにくくなるなどの利点がある。図 6 は整枝と摘芯の模式図である。

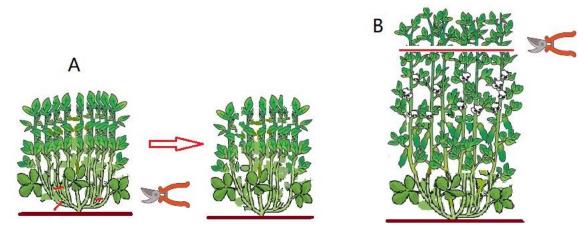


図 6. ソラマメの整枝模式図 (A:整枝、B:摘芯)

ソラマメは茎がやや丈夫で、自立が可能であるが、枝が周辺に広がりすぎると、倒伏の恐れがある。できれば、整枝した後にうねを中心に  $60\mathrm{cm}$  幅, $2\mathrm{m}$  間隔で数株ずつその四隅に高さ  $80\sim100\mathrm{cm}$  の支柱を立てる。支柱に  $2\sim3$  段の紐を結んで株を囲い、枝の広がりを抑えるように株の倒伏を防ぐ。

通常、1 段目の紐は、地面から  $25\sim30$ cm の高さに張り、その上に約 20cm 高さの間隔で 紐を張る。図 7 は支柱と紐を利用して株の倒伏防止模式図である。

整枝と支柱立て作業に下記の注意事項がある。

- ① 整枝は開花前に行う。開花後、整枝作業により、花と幼莢が傷付けられ、落花と落莢が多くなる。
- ② 主枝の第1、第2節から発生した側枝が生育の良いものが多いので、第1と第2節から発生した壮健な側枝を残して、上部節から発生した側枝を切り取るように整枝する。
- ③ 1 枝に 10~12 莢が確保されたら、摘芯を行う。

- ④ 支柱立ての場合は、紐の代わりにアルミ蒸着のシルバーテープを使うと、アブラムシの 飛来を減らす効果がある。
- ⑤ 品種と整枝、摘芯により、草丈が 80cm 以内に抑えられる場合は、倒伏の可能性が低くなり、支柱を立てなくてもよい。

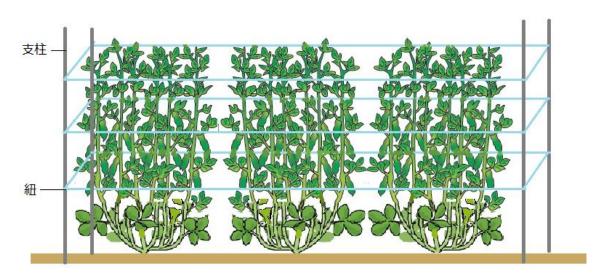


図 7. 支柱と紐による倒伏防止模式図

#### 5. 追肥

通常、ソラマメは根粒菌があり、空気中の窒素を固定して、株の生育に供するので、ダイズと同様に追肥の必要がないと考えがちだが、ソラマメの栽培期間は主に秋から晩春の間で、晩秋から早春までの気温が低く、根粒菌の活性が抑えられ、固定された窒素が不足がちで、理想的な草勢を養成できない場合が多い。適時に窒素を追肥すれば、草勢の維持と収量増加に効果がある。

通常、慣行の秋播き栽培には 2 回の追肥を行う必要がある。1 回目は越冬後、生長が再開して、茎葉展開期に入った際に行い、10a あたりに窒素  $2\sim3kg$  ほどをうね肩にすじ状に撒いてから中耕を行って土寄せする。2 回目は着莢後、子実肥大の初期に行い、10a あたりに窒素  $2\sim3kg$  をうね肩にすじ状に撒いてから中耕を行って土寄せする。

春播き栽培には同じ 2 回の追肥を行う。1 回目は初期収穫量を確保する目的のために、最初の花を見え始める頃に行う。2 回目は草勢維持を目的にして、1 回目追肥の  $15\sim20$  日後に行う。毎回は 10a あたりに窒素  $2\sim3kg$  をうね肩にすじ状に撒いてから中耕を行って覆土する。ただし、草勢が強すぎる場合は、2 回目の追肥が不要である。

夏播き栽培には開花時に 1 回目、着莢後子実肥大の初期に 2 回目の追肥を行う。10a あたりに窒素  $2\sim3kg$  をうね肩にすじ状に撒いてから中耕を行って覆土する。

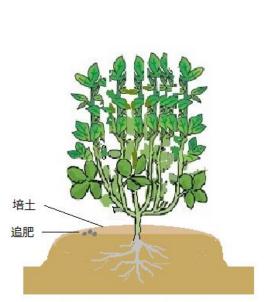
マルチの場合は、マルチの片側を捲り上げて、肥料を撒いてからクワを使って、肥料と土が混ざるように軽く耕してから再びマルチを戻す。次の追肥は違う側に撒き、両側を交代で

施肥する。

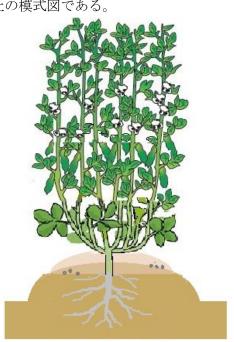
#### 6. 中耕・培土

中耕・培土とは、クワまたは中耕ローター等を使ってうね間を耕うんして、うね間の土を 耕起して、うねに寄せる作業である。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、培土により株の倒伏を防止し、地表排水を向上 させる役割もある。

通常、追肥に伴って中耕・培土を行う。1回目の中耕・培土は株の根元を被せる程度で、2回目の中耕・培土は倒伏防止のために株の側枝発生部まで厚く培土する。ただし、マルチ栽培の場合は培土が不要である。図8は中耕・培土の模式図である。



1回目の追肥後、中耕・培土を行い、肥料を覆土する



2回目の追肥後、中耕を行い、株の側枝分岐部まで培土する

図 8. ソラマメの中耕・培土模式図

## 7. 灌漑

ソラマメは乾燥には弱い。また、枝数と葉数、着莢数が多く、若莢の含水量も高いので、 水分需要量が多い。そのため、水分が不足すると、枝の伸長が止まり、落花が多くなり、着 莢率が下がり、莢の肥大も悪くなる。

通常、露地栽培の場合は、降雨と地下水で土壌水分がある程度維持できるが、開花着莢時期は水分を多く吸収するので、土壌水分の不足現象が起こりやすい。土壌に水分不足を感じた場合は、うね間の通路が湿った状態までにまとまった量の水を灌漑する。

灌漑作業に下記の注意事項がある。

① 草勢が衰えていないのに落花の発生が増え、咲いている花が小さかったり花柄が細かっ

たりする場合は水分が不足している症状で、速やかに灌漑を行う。

② うね間灌水は夕方に行い、翌朝にはうね間に水が溜まっていないようにする。

#### 8. マルチとトンネル

ソラマメは冷涼な気候を好むが、10℃以下の低温には発芽率が非常に悪くなり、発芽しても苗の生育が緩慢で、地温維持のためにマルチが有効である。また、トンネルを立てれば、地温を上げる効果がさらに良い。通常、春播き栽培、特に寒冷地の春播きでは、うねを立ててから黒マルチを掛けて、播種または定植を行う。一方、温暖地の夏播き栽培に限って、11月上中旬に高いトンネルを立てて、植株を被覆することにより晩秋と冬季でも収穫することができる。

#### 9. 病害虫と雑草防除

ソラマメの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. ソラマメ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•	発生時期・被害症状	防除法
	害虫		
モザイク	ウイルス	葉に濃い緑色と淡緑色の混じったモザイク症状を生	アブラムシ
病		じ、葉が変形する。えそ症状を発生して著しく草丈	の防除
		が萎縮したり、葉が小型化、茎にはえそ条斑を生じ	
		たりするなどの症状が見られる。アブラムシによる	
		伝播。	
立枯れ病	糸状菌	茎葉展開期以降に茎と根に発生。茎の地ぎわ部に長	輪作、土壌消
		い褐変の病斑を生じ、茎に縦しわが見られ、根が腐	毒、薬剤散布
		敗して脱落し、株が枯死してしまう。根の維管束に	
		褐変が見られる。秋播きは春先になってからは発病	
		が増える。	
さび病	糸状菌	茎葉展開期以降に葉と茎に発生。最初は葉や茎に青	薬剤散布、適
		みを帯びた白色斑点が生じ、やがて褐変した盛り上	正な肥培管
		がった病斑となる。表皮が破れると、内部から黄褐	理、密植を避
		色の粉(夏胞子)を生じ、黄色さびのように見える。	け、通風・透
		発病は下位葉から上位葉へ広がる。5~6月に茎葉に	光をよくす
		黒色の盛り上がった病斑ができ、黒色粉状胞子(夏	る。
		胞子)が飛散する。気温 15℃以上になると感染・発	
		病が多くなる。	
赤色斑点	糸状菌	全生育期間に葉、茎、莢に発生。茎葉に直径 1~2cm、	薬剤散布、適

病		健全部との境が明瞭な濃い赤褐色、後にやや色が薄	正な肥培管
		くなる小斑点を生じる。病斑はへこんでおり、融合	理、密植を避
		して不整形の病斑となることもある。多数の病斑を	け、通風・透
		生じた場合は早期に落葉する。降雨が続くと、病斑	光をよくす
		表面に灰色の分生子を生じる。	る。
褐斑病	糸状菌	全生育期間に葉、茎、莢に発生。葉では初め赤褐色	輪作、種子消
		の小斑点を生じ、拡大して 3~5mm の不整形で周縁	毒、薬剤散布
		が暗褐色の病斑となる。病斑上に黒色小粒 (柄子殻)	
		を生じる。莢ではへこんだ暗褐色不整形病斑を生じ、	
		内部の子実にも褐色の斑点を生じる。病斑には輪紋	
		を生じない。	
アブラム	昆虫	体長 4mm ほどの淡緑色の虫が葉、花、莢に群がっ	薬剤散布
シ		て吸汁加害するほか、ウイルス病を媒介する。	
ハモグリ	昆虫	成虫が葉に産卵し、孵化した体長 3mm ほどの乳白	薬剤散布
バエ		色の幼虫が葉肉の中から葉を食害し、葉の表面に絵	
		を描いたような白い筋状の食痕を残します。	
ハスモン	昆虫	成虫が卵を葉裏に産み付ける。ふ化した幼虫は葉を	薬剤散布
ヨトウ		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。	
アザミウ	昆虫	微細な昆虫で、幼虫と成虫が新芽、新葉、花などに	薬剤散布
マ		群がって吸汁加害する。新芽を吸汁されると萎縮葉	
		や奇形葉になり、葉を吸汁されるとかすり状になっ	
		たり、褐色に変色する。花はその中に潜り込んで吸	
		汁し、褐色に変色する。ウイルス病を媒介すること	
		もある。	

ソラマメの栽培期間が主に晩秋から初夏までの間で、気温が低いので、害虫の活動が鈍く、 大きな被害が発生することが少ない。播種または定植時にオルトラン粒剤などの殺虫剤を 播種穴または定植穴に散布して、早期の害虫予防に役立つ。春先3~4月にさび病と赤色斑 点病が急激に発生することがあるので、定期的に薬剤散布を行い、予防する。

ソラマメ畑に発生する雑草はほとんど 1 年草である。春先に入ってからソラマメの生長が加速し、草丈が高いので、雑草の影響を受けることが少ない。雑草防除の基本は播種後または定植後に土壌処理剤を散布して、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、中耕除草を行う。また、マルチ栽培は雑草の防除に非常に有効である。

### 10. 収穫

本邦ではソラマメを緑黄色野菜として収穫し、中の実を食用に供することがほとんどで、 完熟したソラマメを収穫することが少ない。青果用の場合は開花後 35~40 日、莢がよくふ くらんできて、光沢が出始め、向きが横向き~下向きになってきた頃が収穫の目安である。 確実にしたい場合は、莢を剥いて中の子実のオハグロが黒くなりだしている時は収穫適期 である。

一方、完熟のソラマメを収穫する場合は、果梗と枝の連結部に黒褐色の離層が発生し、莢の背筋が黒褐色になって、先端の爪が黒くなり、完全に下を向いている状態が収穫適期である。

図9はソラマメの子実肥大期と収穫適期を比較する写真である。







図 7. ソラマメの収穫適期 (A:子実肥大期、B:青果用の収穫適期、C:完熟用の収穫適期)

ソラマメは同じ株でも莢が一斉に成熟することではなく、下の節から上に進んで成熟するので、3~4回に分けて収穫適期になった莢を順次に収穫する。また、収穫は機械に適さず、ハサミを使って果梗を切って莢を収穫する。

ソラマメ収穫には次の注意事項がある。

- ① ソラマメの収穫適期は割と長く、約 $7\sim10$ 日もある。青果用では収穫が早すぎると子実の肥大が不足で、収量が減り、風味も足りない。遅すぎる場合は子実の皮が硬くなり、食感が悪くなる。収穫期になったら、週 $1\sim2$ 回程度で圃場を巡回して、収穫適期になっている 茨を順次に収穫する。
- ② 出荷用の場合は品質維持のために、収穫は気温の低い早朝に行う。収穫後、早めに冷暗所に搬入して、高温と直射日光を避ける。
- ③ ハサミで切って収穫する場合は株に傷口ができるので、病気の伝染を防ぐために収穫前と収穫後にハサミをきちんと消毒する。
- ④ 病害虫に侵された莢を見つけ次第、早めに切り取って除去する。株に残されると、病気が伝播して、ほかの莢に悪影響を及ぼす。

#### 11. 調整・選別、出荷

収穫した青果用のソラマメは肉眼で病害莢、傷害莢、変色莢、1 粒莢などの不良莢を選別して、除去して、莢の実の数と重さ、外観(形状、色など)により分級し、段ボール箱に詰めて出荷する。

ソラマメは鮮度が落ちやすいので、選別後速やかに予冷庫に入れ、5~10℃に冷却してから早めに出荷する。