

## 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 ヘクタール、収穫量 1.45 万トン。栽培面積が 100 ヘ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 万ヘクタール、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。

本篇はソラマメの栽培と施肥管理を解説する。

### 1. ソラマメの生育ステージと主な農作業

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 15～25℃、10℃未満と 30℃以上では発芽率が大幅に下がる。生育適温 15～23℃で、25℃以上では生育が悪くなる。幼苗期の耐寒性が強く、－5℃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℃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 月上旬～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られる。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拠して、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 4～5 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 25～35 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。

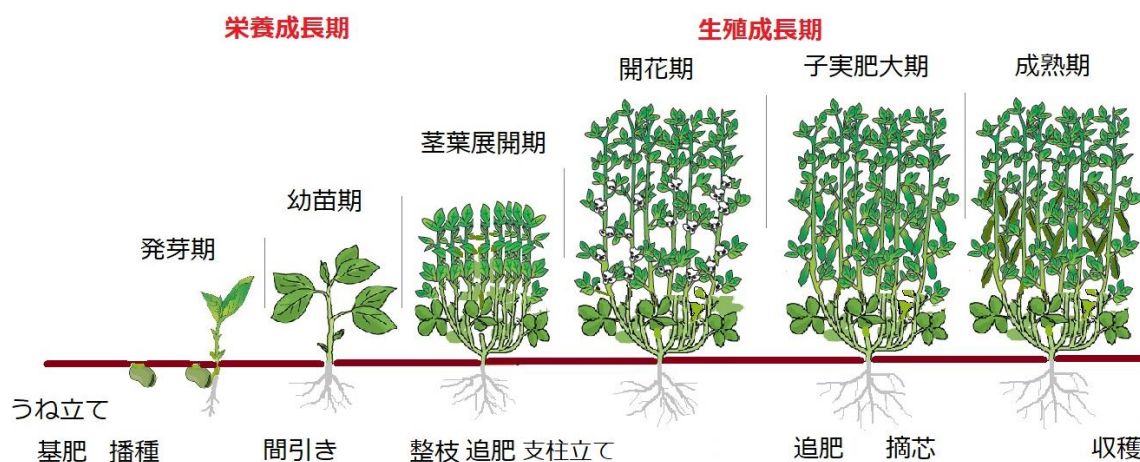


図 1. ソラマメの生育ステージと主な農作業

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。莢への養分を確保するため、1 枝に 10～12 個の若莢が形成したら、摘芯作業を行う。

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響する。

莢が大きくなり、実がしっ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。

## 2. ソラマメの養分吸収

ソラマメの生育期間中に吸収された養分量については、具体的なデータがない。ただし、独立行政法人農畜産業振興機構が発表した資料によれば、10a のソラマメ収量が 800～850kg である。また、日本食品標準成分表（2015 年版）のデータから計算して、10a ソラマメの収穫物に含有する養分量が窒素 13.95～14.82kg、りん酸 ( $P_2O_5$ ) 4.03～4.28kg、加里 ( $K_2O$ ) 4.24～4.51kg である。収穫物以外の茎葉もあり、その重量が収穫物と同じ、含有する養分量も同じと計算すれば、10a ソラマメを栽培すると、大体窒素 26kg、りん酸 8.5kg、加里 9kg が吸収される。

但し、ソラマメはマメ科植物なので、根粒菌による窒素の固定が無視できず、土壤中のりん酸と加里を吸収する能力も高いので、実際に肥料からの供給量が植株の吸収量より少なくても問題がない。多くの実験データによれば、窒素吸収量のうち、根粒菌から固定した窒素が 50%以上、りん酸吸収量のうち、約 30～50%が土壤に固定された難溶性りん酸である。従って、ソラマメの生育に必要な養分量のうち、肥料から供給するものは窒素が 20～30%、りん酸と加里が 50～70%であると推測される。

発芽期は生育に必要な養分は種に蓄えられるものである。幼苗期から土壤から養分を吸収するが、生育が非常に緩慢で、全生育期間の養分吸収量に占める割合は 5%以下である。茎葉展開期から土壤養分の吸収が盛んになり、特に窒素の吸収量が急速に増加する。養分の吸収ピークが開花から子実肥大期の前半までである。茎葉展開期と開花期は茎葉を形成するために窒素とりん酸を多く吸収するが、着莢してから光合成産物の転流と子実肥大のために加里を多く吸収ようになる。

## 3. ソラマメの生育に必要な施肥量と施肥管理

施用された肥料成分が全量ソラマメに吸収利用される訳がない。多くの実験データによれば、施用された肥料の当季利用率は加里が 60%前後とされるが、尿素や硫酸のような汎用窒素肥料が 35～50%程度で、りん酸肥料が 20～35%しかない。ただし、根粒菌の窒素固定作用と根から放出される根酸の働きで、土壤養分の利用率が高い。

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 10～15cm、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 4~7 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。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、酸性土壌には生育が強く抑制されるので、土壌 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。石灰質肥料を施用する場合は、土壌 pH が 7.0 を超えないように施用量を適宜に調整する。

ソラマメは根が浅いが、根圏が広い。また、草丈が高く株が大きいので、水分を多く必要とするので、保水性の高い土壌を好み、根粒菌の活動を活発させるため、土壌の通気性も求められる。したがって、うね栽培を勧める。また、春播き栽培では地温を維持するためにマルチ被覆を行ったほうが良い。基肥の施肥方法は局部全層施肥と局部深層施肥の二つに分けられる。

うね立て局部全層施肥とはうね立て施肥機を使って、栽培用のうねを作ると同時に肥料をうね内に施用し、土壌と混合してから播種する。局部深層施肥とはうね立てをしてからマルチをして、マルチに播種穴を深く掘り、肥料粒を穴に撒いてから薄く覆土して、その上に種を播く。

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 2~3kg 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 2~3kg 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、最初の花が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 15~20 日後に行う。毎回は 10a あたりに窒素 2~3kg 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 2~3kg 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。

なお、追肥は硫酸が最適であるが、尿素でも問題がない。

#### 4. 施肥管理上の注意事項

ソラマメ栽培における施肥管理上の主な注意事項は下記の通りである。

- ① **基肥に窒素を過剰使用しない。**基肥に窒素が過剰すると、根粒菌の活性が抑えられ、逆に中後期の生育に窒素が不足する恐れがある。また、初期生育に茎が伸びすぎ、茎葉の過繁茂になり、落花数が多く、莢つきが悪くなる恐れがある。
- ② **緩効性肥料を積極的に使う。**ソラマメに緩効性肥料を使うと、初期成長の徒長が抑えられる。また、追肥回数が減り、施肥コストの削減に有効である。特にマルチの場合はその効果が顕著である。