

エンドウ

エンドウ（豌豆）はマメ科エンドウ属に属する1年または越年草で、原産地は中央アジアから中近東あたりで、古くから世界各地で栽培され、食用にされている。当初は穀物として利用され、13世紀から緑黄色野菜として若いサヤと未熟の実を食べるようになった。本邦には8～10世紀頃伝来したといわれるが、本格的に普及したのは明治時代からである。現在では野菜として主に若いサヤと登熟途中の子実を食用に供する。

エンドウはビタミンCに富み、食物繊維が多く、ミネラル分も豊富なので、収穫時期により、未熟なサヤを食べるサヤエンドウ、若い豆とサヤごとを食べるスナックエンドウ、ほぼ熟したサヤの中の豆だけを食べる実エンドウ（グリーンピース）の3種類がある。食べ方としては炒めものや煮物、スープなどがある。

農林水産省の2019年統計データでは、本邦のエンドウ栽培面積3,600ヘクタール、収穫量2.63万トン。主な産地は鹿児島、和歌山、福島、愛知と千葉である。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、世界の緑黄色野菜としてのエンドウ栽培面積436万ヘクタール、収穫量3,419万トンで、主な栽培国は中国とインドである。ほかに穀物用のエンドウ栽培面積888万ヘクタール、収穫量1,506万トンで、主にカナダ、ロシア、中国とインドに栽培されている。

本篇はエンドウの栽培と施肥管理を解説する。

1. エンドウの生育ステージと主な農作業

エンドウ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℃以上15℃以下では発芽にかかる日数が長くなるが、発芽率にあまり影響がない。10℃以下と30℃以上では発芽率が大幅に低下する。生育適温15～20℃で、25℃以上では生育が悪くなり、ツルが枯れ上がり、開花と着莢ができなくなる。また、幼苗期の耐寒性が強く、-5℃の低温にも耐えるが、開花期に入ると低温被害を受けやすくなり、特に花や幼莢は低温に弱く、3℃以下になると落花、落莢や子実の生育不良が起きる。

エンドウ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、15℃以上になると開花が促進される。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しないので、栽培としては秋播きまたは春播きに分けられる。

関東と関東より南の温暖地域に於いて、秋播きは10～11月播種、冬を越して翌年3～6月に収穫する。春播きは2～3月播種、5～7月上旬に収穫する。北海道と東北の寒冷地では苗の越冬が困難であるため、施設栽培を除き、春播き栽培しかなく、3～5月播種、6～10月上旬までに収穫する。

エンドウ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と子実肥大期にさらに分けされる。なお、生殖生長期に入った後も新梢と新葉が引き続き生長するので、生殖生長と栄養成長が同時に行う。図1はエンドウの生育ステージと各ステージに主に行う農作業を示す。

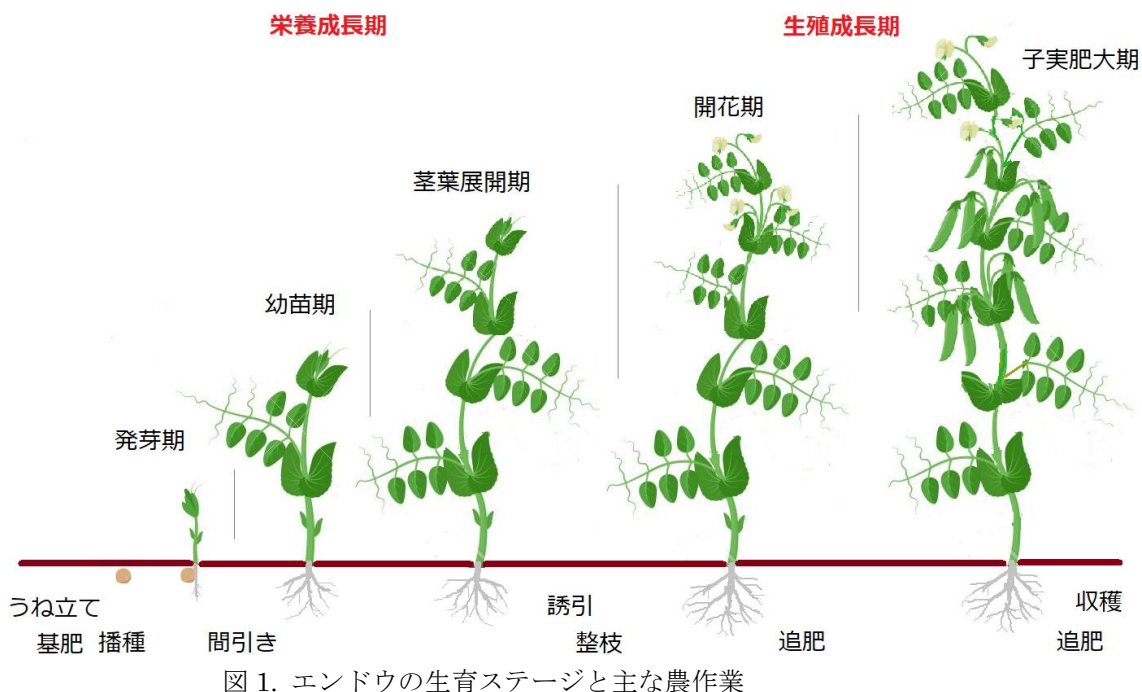


図1. エンドウの生育ステージと主な農作業

発芽期は播種してから2枚の初生葉が展開し、本葉が出たまでの期間である。エンドウの種子は、鳥に食べられやすいので、播種前に圃場にマルチをかけることで、地温を上げるほか、種子を鳥から守る利点もある。ポットで育苗してから定植する方法もある。

エンドウの発芽は気温（土温）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3～4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。ポット育苗の場合は、本葉3～4枚が出た時点で定植する。秋播き栽培では、大体本葉3～5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日は低温に晒して花芽分化を行う。

茎葉展開期は本葉3～4枚を展開してから開花までの期間である。主茎が急に伸び、葉が続々展開し、側枝も多く発生する。エンドウはつる性植物で、必ず支柱と紐で誘引する。この時期には整枝を行い、主枝から発生した一次側枝と一次側枝から発生した二次側枝を残して、ほかの側枝と生育の悪い側枝を除去する。

開花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精と若莢が形成する。エンドウは開花数が多く、開花期も茎の伸張と新葉の発生が続き、次々と開花する。

子実肥大期は若莢が形成してから、莢を収穫するまでの期間である。この期間には光合成産物が莢に流れ、莢中の子実が肥大する時期である。開花と着莢には、水分を多く必要とするので、開花期からの天候、特に降雨量が収量に大きく影響する。降雨不足の場合は灌水が必要である。

収穫時期は用途により異なる。若莢を食用するサヤエンドウは開花から約 15 日後、莢が大きくなって、日が透けてその中の実のふくらみが外側からわずかに見え始めた時に収穫する。

莢と実を食べるスナックエンドウは開花から約 20～25 日後、莢が丸々と太り、まだ緑色となるが、中の実が十分に膨らんでいる頃が収穫適期である。

実だけを食べるグリーンピースは開花から約 1 ヶ月後、実の太りが目立ち、サヤの光沢がなくなり、しわが出始めた時が収穫適期である。

2. エンドウの養分吸収

エンドウの生育期間中に吸収された養分量については、本邦の農業環境技術研究所が発表した「わが国の農作物の養分収支」によれば、エンドウの養分含有量が窒素 0.51%、りん酸 (P_2O_5) 0.15%、加里 (K_2O) 0.26% である。また、農林水産省の統計資料によれば、2019 年 10a のサヤエンドウ収量が 697kg、グリーンピース収量 860kg である。これらのデータから計算して、10a エンドウの収穫物に含有する養分量が窒素 3.55～4.39kg、りん酸 (P_2O_5) 1.05～1.29kg、加里 (K_2O) 1.81～2.24kg である。収穫物以外の茎葉もあり、その重量が収穫物の 2 倍、含有する養分量も 2 倍と計算すれば、10a エンドウを栽培すると、大体窒素 11～14kg、りん酸 3～4kg、加里 5.5～7kg が吸収される。

但し、エンドウ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、土壌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%が土壌に固定された難溶性りん酸である。従って、エンドウ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。

発芽期の生育に必要な養分は種子に蓄えられるものである。幼苗期から土壌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。茎葉展開期から土壌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するようになる。

3. エンドウ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エンドウ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%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。

エンドウ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。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開花期から子実肥大期の中期である。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 のエンドウ栽培には大体窒素、りん酸と加里がそれぞれ 10~15kg の肥料を施用する。エンドウ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、作付け前に土壤診断を行い、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、2~4 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 1/3~1/2、追肥 1/2~2/3 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。

エンドウはその生育の適正土壌 pH が 6.5~7.0 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。

エンドウは根が浅いが、根圏が広い。また、草丈が高く株も大きいので、水分を多く必要とする。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、うね栽培を行う。また、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。局部深層施肥はポット育苗、定植栽培に使う。うね立てをしてからマルチをして、マルチに定植穴を深く掘り、肥料粒を穴に撒いてから薄く覆土して、その上に苗を定植する。

エンドウの追肥時期は、開花する際に 1 回目の追肥、収穫初めの頃に 2 回目の追肥、その後も 1 ヶ月ごとに追肥を行う。追肥は 10a あたりに窒素、りん酸と加里それぞれ約 3kg の化成肥料をうね肩にすじ状に撒いてから、中耕培土を行う。りん酸と加里を全量基肥にする場合は、追肥は 10a あたりに窒素 3kg だけを行う。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

エンドウ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、初期生育に窒素が多すぎると、茎が伸びすぎ、茎葉の過繁茂になり、開花が遅れ、花数も少なく、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。**エンドウ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。