

セスバニア

セスバニアはマメ科ツノクサネム属に属する 1 年生草本植物。原産地はアフリカであるが、現在では世界の熱帯・亜熱帯地域に牧草と緑肥として広く栽培されている。本邦に伝来時期が不明で、最初は南西地域に牧草として利用されていたが、現在は専ら緑肥として栽培される。繁殖力がかなり強いので、すでに温暖地域の一部の河川敷や荒地に自生している。

セスバニアは高温多雨の環境を好み、生長が非常に速く、25～35℃の高温環境では播種後 60～70 日だけで、草丈 150～250cm にも伸びるので、夏季緑肥として生育が一番速い。圃場条件によって、セスバニアは根のほか、下部茎にも根粒菌が共生することがあり、窒素固定力が高い。また、耐湿性が強く、短期間の湛水にも耐える。輪作の一環として畑や休耕田の夏季緑肥に適している。図 1 はセスバニアの写真、図 2 はセスバニアの根に形成している根粒、図 3 は茎に形成している根粒の写真である。



図 1. セスバニア



図 2. 根に形成している根粒



図 3. 茎に形成している根粒
(カネコ種苗より引用)

一、 緑肥としてのセスバニアの利用法

セスバニアは緑肥として、主に下記の目的で利用される。

1. 多量の有機物を生産し、「土づくり」に利用する

セスバニアは生育が非常に旺盛で、茎葉生産量が極めて多く、開花期に草丈が 150～200cm に達し、10a あたりに 3000～6000kg の茎葉が得られる。すき込んだ茎葉と根系の分解により、土壌団粒が形成され、作土が柔らかくなり、保水性や通気性、保肥力が良くなったなど、土壌の物理性と化学性が改良されるほか、有機物の分解に伴い、それを餌とする土壌微生物や小動物が増殖し、生物相の多様化により土壌生物性の改善につながる。

2. 輪作の一環として、土壌病害や線虫を抑制する

セスバニアは輪作に組み込むことで、連作に起因する土壌病害の軽減と線虫生息の抑制

につながる。

3. 下層土壌を破壊して通気性と透水性を改善する

セスバニアは直根系で、主根が耕作土層より下にある固い土層を突破して 50～70cm も深く伸びることができる。根の伸長によって心土層に多くの穴を開けて、土壌の通気性と透水性が改善される。特に重粘土質土壌や湿害圃場の改善に効果的である。

4. 地面を覆うことにより土壌浸食と雑草生育が抑制される

セスバニアは生育が早く、草丈が高いため、茎葉が圃場を覆って、リビングマルチとして、強風による表土の飛散や降雨による表土の流失を防ぐことができる。また、遮光で雑草種子の発芽や生育を抑制する効果もある。休耕地には土壌侵食の防止や雑草生育抑制に適している。ただし、セスバニアは強日射が必要で、日陰のところに生育が悪いので、果樹園のリビングマルチとしては不適である。

5. 窒素固定を通じて土壌に窒素供給のほか、残肥と難溶性養分を吸収し、可利用態にして土に戻す

セスバニアはマメ科植物として根粒菌が共生して、空気中の窒素を取り込み、有機態窒素に変換し、茎葉の成長に供する。開花期までは茎葉の炭素率(C/N 比)が低く、分解・腐熟時に窒素不足による窒素飢餓の発生がない。

また、セスバニアは養分吸収能力が非常に強く、圃場に残されていた前作の残存肥料を吸収して、養分の流失や溶脱を免れる。特に根から分泌された根酸により、土壌に固定されている難溶性りん酸が溶解・吸収され、再び可利用態にすることができる。茎葉を土にすき込むことで、土壌への養分供給が期待できる。

6. 圃場のドリフトガードとして、農薬飛散などを防止する

平成 15 年に食品衛生法が改正され、残留農薬のポジティブリスト制度が始まり、農薬散布時に近隣の圃場への飛散（ドリフト）防止が重要視される。圃場の仕切りとして、生育が早く、草丈が高く、密植できるセスバニアを栽培することで、農薬飛散などを防止することができる。

二. セスバニアの生育ステージ

セスバニアの生育ステージは主に発芽期、幼苗期、茎葉展開期、開花期、子実肥大期、成熟期に分けられる。開花してから茎が次第に木質化し硬くなり、分解・腐熟に時間がかかるため、緑肥として栽培される場合は、開花前か開花期に入る頃にすき込みを行う。牧草として利用される場合は開花前に地際 30～50cm の高さから刈り取れば、下部の側芽が再び萌生するので、数回刈り取りができる。図 4 はセスバニアの生育ステージを示す。

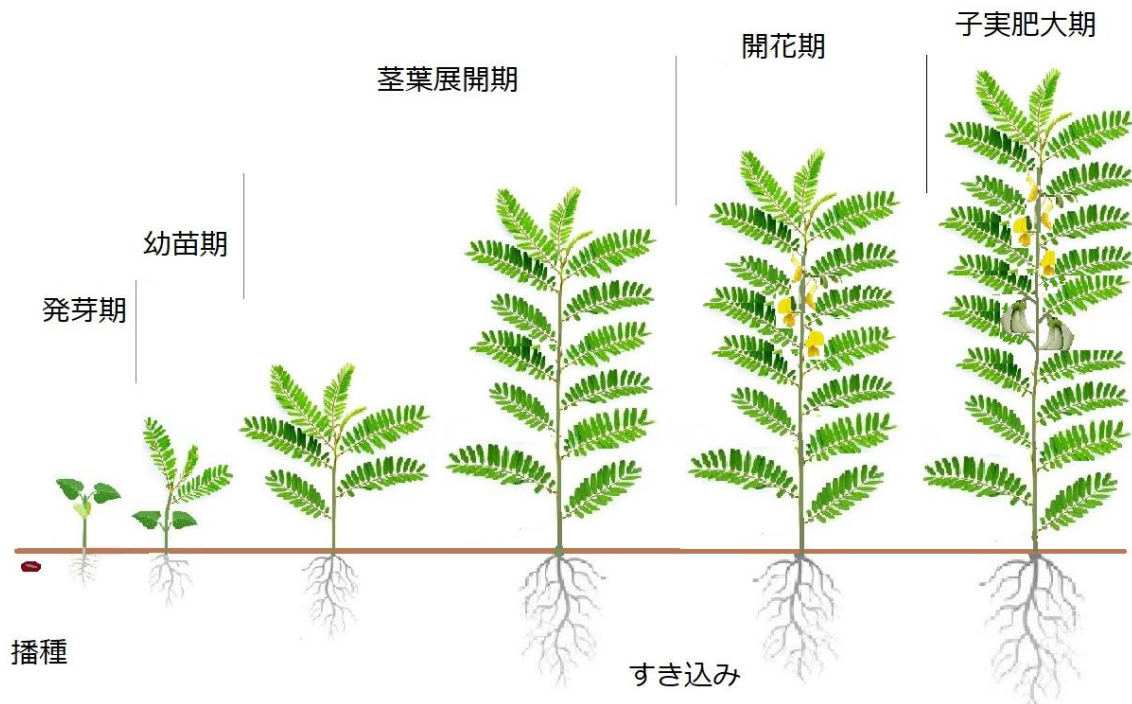


図 4. セスバニアの生育ステージ

セスバニアは高温多湿と強日射の環境を好み、乾燥と寒さに非常に弱い植物である。その耐寒性はクロタリリアよりも弱い。発芽温度 $15\sim 35^{\circ}\text{C}$ 、最適発芽温度 $25\sim 35^{\circ}\text{C}$ である。 15°C 以下では発芽せず、 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ でも発芽に時間がかかり、不揃いになりやすい。生育温度は $15\sim 40^{\circ}\text{C}$ で、 15°C 未満では生育が止まり、 10°C 以下に下がると枯れてしまう。従って、栽培は晩春～初秋に限られる。南東北から関東・東海の間地域では 5 月下旬～7 月下旬に播種、70～90 日後の 8～9 月に開花し、10 月中旬～11 月に枯れる。四国と九州の温暖地域では 5～8 月に播種が可能で、播種 80～100 日後の 8～10 月に開花し、11 月中～下旬に枯れる。なお、北海道や北東北の寒冷地域ではセスバニアの生育に適する夏季高温時期が短いので、栽培には不適である。

通常、 $20\sim 35^{\circ}\text{C}$ の環境では播種したセスバニアは 4～10 日後に発芽し、地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存して、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。

発芽後、大体 2～3 枚の羽状複葉が出るまでは幼苗期である。3 枚の羽状複葉が展開し、草丈 10cm になってから茎葉展開期に入る。 $20\sim 40^{\circ}\text{C}$ の温度範囲内では気温が高いほど生育が速くなる。なお、 40°C 以上の高温でも生育に悪影響がほとんど見られない一方、 20°C 未満では生育が非常に悪くなる。

茎葉展開期に茎が上に伸び、大きな羽状複葉が続々展開し、株が大きくなる。直立性で、側枝の発生が稀で、茎 1 本立てに伸びることがほとんどである。

セスバニアは茎葉展開期に入っ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である。

発芽してから 70～100 日後、草丈が 150～200cm に伸びた時点で開花する。開花期は中間地域では大体 8～9 月、温暖地域では大体 8～10 月である。なお、開花してから茎が次第に木質化し、硬くなり、分解・腐熟に時間がかかる。従って、すき込みは開花前か開花直後に行う必要がある。

セスバニアは短日植物で、立夏以降、日長が短くなると開花する。同じ品種でも栽培地域の日長が早く短くなると開花は早くなる。従って、中部地域が温暖地域より開花が早い。

セスバニアは開花してからもしばらく茎が伸び続き、新葉も続々展開する。開花期の後半には茎の伸びと新葉の発生が止まり、子実肥大期に入る。子実が肥大できるのは茎の中部に着莢した一部の莢で、茎上部の花は咲いても、着莢せず、そのまま落花する。

子実肥大期は莢に光合成産物が流され、子実の肥大に供する時期である。莢が大きくなり、黄褐色に変色した時点で成熟期に入り、莢の中に子実がしっかり膨らんで成熟する。成熟期は種子を採集する時期でもある。子実の成熟と気温の低下に伴い、10～11 月に株が枯れて、死んでしまう。

三、 セスバニア栽培の主な農作業

通常、セスバニアは生育が早く、すき込み後の分解も早いなどの特徴があり、野菜畑に輪作の一環として栽培されることが多い。特に秋冬野菜の栽培に適しない夏季の高温時期に利用されることが多い。また、耐湿性が強く、茎葉生育量が多く、根系が下層土壌を破壊して通気性と透水性を改善する効果があり、重粘土質の休耕田や湿害圃場の土壌改良にも適する。

セスバニアを栽培する場合の農作業はその作業順で主に畑の耕起、基肥施用、播種、病害虫と雑草防除、すき込みである。図 5 はセスバニアの栽培暦である。

栽培地域	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
中間地 (関東・東海)					播種		すき込み			
温暖地 (四国・九州)					播種		すき込み			

図 5. セスバニアの栽培暦

セスバニアの生育には高温強日照の環境が必要で、北海道や北東北、北陸など寒冷・涼冷地域ではセスバニアの生育に適する高温時期が短いので、その栽培に不適である。

南東北から関東・東海・関西までの中間地域では、平均気温が 20℃を超えた 5 月下旬～7 月中旬に播種して、70～90 日後の 8 月上旬～9 月下旬に開花の前か開花直後にすき込み

を行う。

四国と九州の温暖地域では、平均気温が 20℃を超えた 5 月上旬～8 月中旬に播種して、60～80 日後の 7 月上旬～10 月中旬に開花の前か開花直後にすき込みを行う。

セスバニアは生育が早く、窒素固定能力が強い。開花直前に草丈が 150～200cm に達した時期では 10a あたりの茎葉量が 4000～6000kg にもなる。従って、すき込み時期を気にせず、輪作の一環として 50～60 日の短期間栽培で、草丈が 100cm を超えた時点ですき込みを行えば、緑肥の役割を十分に果たすことができる。

以下はセスバニア栽培の具体的な農作業を説明する。

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して、耕作土層を形成させる作業である。耕起は前作物の残渣を土の中にすき込んで腐熟を促すことや土の中に空気を入れて乾燥を促進し、有機態養分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、播種や移植に適する状態にする作業である。

セスバニアは湿害に強く、湛水のある土壌でも正常に生育することができる。逆に土壤水分不足の乾燥環境では生育が抑えられる。従って、重粘土質の休耕田や湿害圃場にも栽培できる。ただし、セスバニア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、降雨後に早めに圃場の積水を排出する必要がある。

休耕水田や湛水しやすい低地に栽培する場合は、圃場の周囲に幅 30cm、深さ 25～30cm ほどの明渠（額縁排水溝）を掘り、排水して土壌を乾かせる。播種作業により排水溝が埋められることがあるので、播種後には排水溝の修繕を行う。また、降雨後も溝さらいをこまめに行う。

セスバニアを栽培する場合は耕起深度（耕深）20～25cm 程度を目安に行う。耕深が浅過ぎると前作の残渣物が土の表面に露出しやすいなどの問題が発生する。

耕起後はハローを使って軽く整地して、表土を平らにする。

畑の耕起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、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 20～25cm 程度を目安に行う。耕深が浅過ぎると前作の残渣物が土の表面に露出しやすいなどの問題が発生する。耕深が深すぎると耕起作業効率が悪くなる。
- ③ 耕起後の整地はハロー耕深が 10cm を目安に行う。
- ④ 湿害対策として、湛水しやすい圃場では周囲に排水用の明渠を開く。

2. 基肥施用と土壌 pH 調整

セスバニアは養分吸収能力が非常に強く、窒素固定機能もあり、前作が野菜など圃場の残肥が多い場合は、基肥の施用が不要である。やせている耕地またはできるだけ短期間で多くの茎葉を生育させる場合は 10a あたりにりん酸 5～8kg、加里 8～10kg を基肥にする。窒素

が不要である。

基肥を施す場合は全面全層施肥にする。全面全層施肥は耕起する前または耕起後整地する前にブロードキャスタまたはライムソーワ等の機械を使って、基肥を圃場に全面散布する。施肥後、耕うんと整地を通じて肥料を耕作土層に混入させる。

セスバニアは土壌適合性が広く、酸性土壌からアルカリ性土壌まで土を選ばず栽培できるが、生育の最適な土壌 pH は 6.0～7.0 である。pH5.0 以下の強酸性土壌では生育が抑制され、伸びが非常に悪くなる。ただし、緑肥として栽培する場合は、わざわざ土壌 pH を調整する必要がない。どうしても pH 調整の必要がある場合は、耕起する前に石灰質肥料を全面に撒き、耕うんと整地を通して作土層によく混合させる。

基肥施用と土壌 pH 調整には下記の注意事項がある。

- ① セスバニアは養分吸収能力が強く、通常栽培では基肥が不要であるが、やせている耕地に栽培する場合は茎葉を早く繁茂させ、粗有機物生産量を増やすために基肥を施用することもある。根粒菌の窒素固定作用を考慮して、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ので、基肥を施用する場合はりん酸と加里に限られ、窒素の施用を避ける。
- ② 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

セスバニアは播種前に種皮に傷付けることと根粒菌を接種する必要がある。

① **種皮加工：** セスバニアは種皮が厚くて硬く、吸水性が非常に悪いので、そのまま播種する場合は発芽に必要な日数が長くなるほか、発芽が不揃いで、その後の生長に悪影響を及ぼす。播種前にセスバニアの種を金属製バケツなどの容器に入れて、種子量の同量ほどの川砂を添加してから棒などを容器に挿し込み、数分間強くかき混ぜることにより、種皮にキズを付けさせる。処理後、篩にかけて、砂を除去し、種子を取り出す。またはワンパス式の精米機に一回通して、種皮にキズを付けさせる。

② **根粒菌接種：** セスバニアに共生する根粒菌は大豆などの根粒菌との種類が異なり、種子を購入する際に種子会社から専用の根粒菌種を同時に購入することを勧める。播種直前に種皮にキズをつけ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。すでにセスバニアを栽培したことのある畑では、土壌中にセスバニアの根粒菌が生息しているので、根粒菌の接種を必要しない。

セスバニアの播種方式はばら播きと条播きがある。図 6 は各播種様式の模式図である。

ばら播き： 手または動力散布機、ブロードキャスタなどを使って種子を畑の表面にできるだけ均一に播いた後、ロータリハローまたはディスクハローで地表を攪拌し 2～3cm ほど覆土する。

ばら播きは播種密度が不均一で、適切な覆土も難しいため、発芽率がやや悪く、苗立ちに

粗密が生じやすいが、播種にかかる労力が少なく、栽培コストが安い。また、土壌病害と線虫加害の抑制効果が条播きより高い。

条播き： 耕起・整地してから大豆用の播種機などを使って、畑表面に条間 40～50cm、深さ 3～4cm の浅い播種溝を掘り、15～20cm の間隔で種子を 1 粒ずつ溝に播いてから 2～3cm ほど覆土する。

条播きは播種密度が均一で、覆土厚も適切で、発芽率が高く、発芽後の生育も良い。ただし、播種作業の効率が悪く、栽培コストがかさむ。

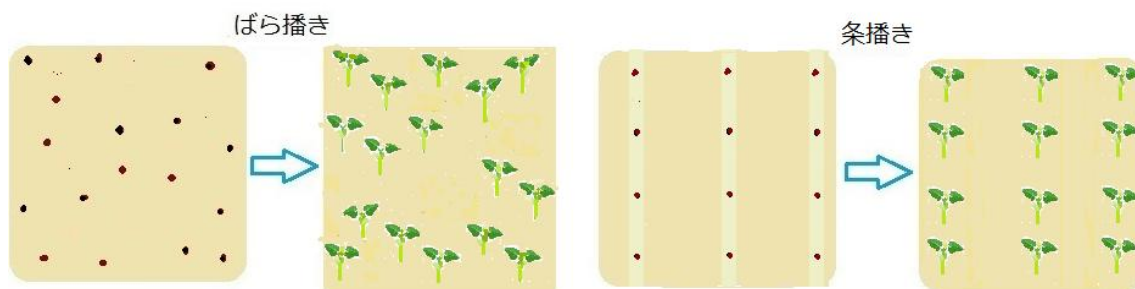


図 6. セスバニアの播種様式

播種作業には下記の注意事項がある。

- ① 播種は平均気温 20℃を超えてから行う。気温が低い場合は発芽に時間がかかり、発芽率が低く、不揃いである。その影響は初期生育にも及ぼす。気温が高い場合は発芽に影響がない。
- ② 初めてセスバニアを栽培する圃場は土壌中の根粒菌数が少なく、セスバニアの生育をよくするために根粒菌の接種が必要である。すでにセスバニアを栽培したことのある圃場では、土壌中に根粒菌が多く生息しているので、根粒菌の接種を必要しない。
- ③ 播種量はばら播きでは 10a 当たり 5～6kg、条播きでは 10a 当たり 4～5kg。
- ④ 播種後の覆土厚さは 5cm 以内に抑える。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ので、覆土厚 2～3cm が適切である。

5. 追肥、中耕培土

セスバニアは追肥と中耕培土が不要である。

6. 病害虫と雑草防除

セスバニアは病害に対する抵抗力が高く、病気にかかることが少ない。ただし、高温多湿など栽培環境が悪い場合は、病気が発生することがある。病気が大規模な蔓延の恐れがある場合は、早めにすき込みを行うことで対応する。

セスバニアは茎葉に加害する害虫の種類とその発生が少なく、開花後、花や莢を加害するコガネムシ類が出現するが、すでにすき込みを行った後のことで、わざわざ防除を行う必要

がない。

表 1 はセスバニア栽培に発生する病気とその防除法である。

表 1. セスバニア栽培に発生する病気とその防除法

病虫害名	病原菌・害虫	発生時期・被害症状	防除法
灰色カビ病	糸状菌	茎葉展開期～子実肥大期に発生。茎、葉柄、葉身および莢に暗緑色から灰褐色の病斑が現れる。病斑の裏面に灰色のカビが密生する。密植しすぎて、軟弱で過繁茂の植株が発生しやすい。また、多湿の環境にも発生しやすい。	薬剤散布、早めにすき込み
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が現れ、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。多湿な重粘土壌に多発。	薬剤散布、早めにすき込み
萎凋病	糸状菌	茎葉展開期以降に発生。下葉が日中はしおれ、夜間に戻る状態が繰り返される。しおれは徐々に上葉や生長点に進んでいき、葉の色は黄色に変わっていく。症状が進むと黄化した葉はやがて枯死してしまう。発病した株の茎を切断すると、地際部から葉が黄化した位置あたりの茎と葉柄の維管束が褐変している。萎凋病末期になると根全体の維管束にも褐変が及ぶ。	薬剤散布、早めにすき込み
コガネムシ類	昆虫	開花期～子実肥大期にコガネムシ類の成虫は飛来して、花と若莢を食い荒らす。産卵し孵化した幼虫は根を食害する。	薬剤散布、早めにすき込み

セスバニアは春先の低温期を除き、発芽後の生長が非常に早く、雑草との生存競争に負けることがほとんどない。通常の栽培では雑草対策が不要である。

7. すき込み

セスバニアのすき込みは、基本的に開花直前か開花頃に行う。この時期は草丈 150～200cm まで成長したが、茎葉がまだ柔らかく、すき込み後の分解が早い。10a あたりに 4000～6000kg の粗有機物生産量が得られる。

すき込み作業は、地上部の茎葉をフレールモアやハンマナイフモアで細断してからロータリーかプラウを使って土にすき込む。分解を促進するため、すき込みから 2 週間ほど経

過した頃にロータリーで再度耕起することで分解を促進する。

すき込んだ後、茎葉の分解期間は2～3週間を目安にして、次作の播種と移植はその後に行う。

図6と図7はセスバニアのすき込み写真である。



図 6. 畑のセスバニアのすき込み
(カネコ種苗より引用)



図 7. 水田のセスバニアのすき込み
(インド Foragen 社より引用)

すき込み作業は下記の注意事項がある。

- ① 開花してからは茎が次第に木質化して硬くなるので、開花直前か開花頃にすき込みを行うべきである。刈り遅れると木化し、すきこみ作業に支障をきたすとともに、すき込み後の分解も遅れるので注意する。
- ② 草丈が高く、茎表皮の繊維分が多く、すき込み時にロータリーかプラウへ絡まりやすいので、すき込み作業をうまく行うために必ず事前にフレールモアなどを利用して茎葉を細断する。作業の効率性と分解・腐熟を加速するために茎葉を 20cm 以下に細断することが理想である。