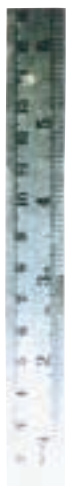


今さら聞けない！

実践第一の
作造さん

農学博士の
Dr.フジメ

初心者
の
穂さん



野菜発育のメカニズム

京都府立大学大学院
農学研究科
藤目 幸擴

Vol. 8 根の生長



根の根毛について教えてください。

答

根の吸収帯には根毛こんもうが発生しており、ここで養水分が主に吸収されています。このように重要な根毛ですが、寿命は極めて短く、野菜では2～3日とされているので、常に旺盛な根毛の発生が必要になります。

なお、葉が萎れたり葉色が悪かったりすると、緊急に養水分を吸収させるため葉面散布をすることもあります。これはあくまでも応急処置です。

植物が
あくまで育つには
やっぱり根が
大切なのね



答

根から養水分の十分な供給がなければ、茎葉の生育を支える光合成は行えず、耐病性も弱くなって生育は悪くなります。そこで、地上部と地下部がともに旺盛に生長し、さらには両者のつりあいがとれている必要があります。茎葉の生育が過度に進むとつるばけになることは、2月号ですでに説明しました。

また、ウリ類は浅根性で発根が遅く、摘芯によって茎葉を制限しすぎると、根の伸長が不良となり生育障害を起こすことがあります。それを防ぐには過度の摘芯はせずに、伸長しかけた側枝を2～3本残すようにすればよいでしょう。

なお、蒸散の盛んな日中には葉が萎れることがあります。夕方に回復するようであれば問題はありませぬ。しかし、夕方になっても萎れが回復しなければ、根に障害が起こっていると考えられます。

地植えであれば、地下水から毛細管現象

によって上がってくる水分があり、根がその水分を利用できる所まで伸びれば、乾燥の心配はなくなります。むしろ灌水をしすぎると、根が地中で十分に発達できないまま、表面近くにだけ分布することになるため、乾燥や病害などの影響を受けやすくなります。



ウリ類は過度の摘芯をせず、伸長しかけた側枝を2～3本残すようにすれば、生育障害を防げる。

根も地上部も
バランスよく
生長させることが
大切なのね



根と地上部の
生育には関係
がありますか？



根はどんな所でよく伸びますか？

根をよく伸ばすには
よい土をつくれ、ということじゃな

答

根の分布特性（第1表）は種類によって変わるため、作物ごとに施肥の位置を考慮する必要があります。根がよく伸びるかどうかには、土壌構造、通気性（酸素要求）（第2表）、土壌温度、土壌水分、土壌酸度などが関係します。

土壌構造でいうと、土壌粒子が小さすぎても（粘土）大きすぎても（砂、れき）、養水分の保持力はなく、栽培土壌としては不適となります。栽培に適しているのは、粘土含量が25～37.5%の壤土か、あるいは37.5～50%の埴壤土です。

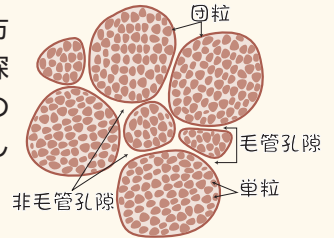
栽培には、保水力と通気性のよい土壌が要求されます。それには団粒構造（第1図）を持つ土が最適で、土壌の固相：液相：気相が1：1：1の割合になっています。有機物を混入することにより団粒化は一層促進されるため、できるだけ堆肥などを土に入れたいものです（土壌に含まれる水分については、2月号「生長」の項を参照）。

日本の土壌の特徴としては、火山灰の堆積している所が多く、また雨量が多いこともあり酸性になりやすくなっています。そのため、石灰を用いて土壌酸度を中性に補正するとともに、リン酸を補ってやる必要があります。多くの野菜は、弱酸性～中性で最も根の伸長が促進されます（第3表）。

また、畑の土はトラクターや耕うん機で耕されませんが、機械の重みで土がかたくしまりやすく、鋤床と呼ばれる根の入っていけない地層ができてしまいます。そこで、土壌構造を改善するために、年に一度は冬季に深耕するとともに、天地返しをして雑草防除と殺虫・殺菌をしてほしいものです。

根の伸長適温を第4表に示していますが、暖かい方が根の生長はよく、地中深い所の地温は比較的高いので、深く張った根は安定して生長できます。

第1図 団粒構造



第1表 根の分布特性

植 物	根の分布位置
タマネギ、ネギ、ホウレンソウ	浅根性(40～50cm)で広がりも狭い
ダイコン、ゴボウ、ニンジン	極めて深根性(1～2m)
キャベツ、トマト	水平(1.5m)並びに垂直(1.5m)にも広がる
ウリ類(キュウリ、スイカなど)	浅根性(30～40cm)で横(2m)に広がる

第2表 根の酸素要求(籠橋ら、1970を修正)

植 物	酸素要求程度
レタス、ナス、キュウリ、トマト、キャベツ	酸素不足に強い
ホウレンソウ、ゴボウ、ダイコン、サツマイモ	酸素不足に弱い
カリフラワー、ニンジン、ピーマン、メロン	酸素不足に最も弱い

選場所の注意
この土壌に
よって根の
伸び方は
異なる
ので、
注意して
植える



第3表 根の土壌酸度耐性 (Yamaguchi, 1983を修正)

土壌酸度への耐性(生育範囲)	
pH 5.0	5.5 6.0 6.5 6.8
酸性に弱い	pH6.0～6.8 アスパラガス、セルリー、メロン、ホウレンソウ、フロッコリ、ハクサイ、キャベツ、カリフラワー、レタス、タマネギ、ネギ
酸性にやや強い	pH5.5～6.8 インゲン、カボチャ、ダイコン、ニンジン、キュウリ、トマト、ナス、トウガラシ、エンドウ、ニンニク、カブ
酸性に強い	pH5.0～6.8 サツマイモ、スイカ、ジャガイモ、サトイモ

第4表 根の伸長適温

種 類	伸長適温(℃)	種 類	伸長適温(℃)	種 類	伸長適温(℃)
ホウレンソウ	13.3	ネギ	19.9	シュンギク	24.7
エンドウ	13.7	二十日ダイコン	20.2	シソ	25.3
ダイコン	18.1	カブ	20.2	ゴボウ	25.5
ニンジン	19.3	カボチャ	22.9	ナス	29.8
コマツナ	19.9	ユウガオ	22.9	トマト	30.5

土壌中の微生物は根にどんな影響を及ぼしますか？

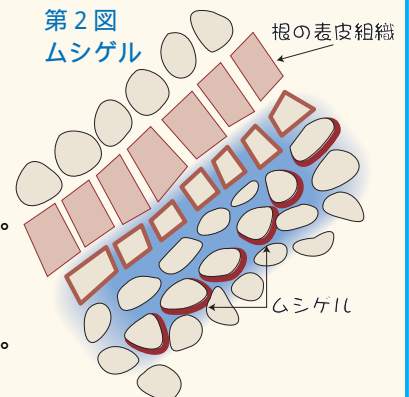
答

根の表面は、ムシゲル（第2図）と呼ばれる粘質の有機物で覆われていることがあります。土壌中には多くの微生物が存在していて、このムシゲルを利用して増殖しています。これらの微生物は、土壌中の有機物を分解してCO₂（二酸化炭素）を放出することで、根の無機養分の吸収を助けており、根とは共生関係にあります。マメ科植物と根粒菌の共生

は、よく知られています。

また、糸状菌が共生的関係にある根を菌根といいます。VA菌根菌と呼ばれる糸状菌が植物の根と共生関係になると、リンの吸収がよくなって生育が旺盛になることがあります。トマトやニンジン、セルリー、タマネギなどでもこの菌根が見つかり、その利用が試みられています。

第2図 ムシゲル



微生物と植物は
切っても切れない
関係にあるんじゃない～





根菜の根も水と空気、両方が必要なんじゃな

根菜類の根は水に強いのですか？

【問】

根は一般に、茎に比べて耐水性があります。しかし、根菜類が水によく耐えるかというところではなく、根菜類でも通気性のよさと適度の水分を要求します。

例えば、湛水状態^{たん}で栽培されるレンコンには9~10個くらいの穴がありますが、この穴は維管束^{たん}を通して

葉まで続いています。そのような構造から、数節おきに側枝が地上部に出ており、そこからレンコンの生長に必要な空気を送っています。このようにやはり空気は必要で、根菜類でも湿度が高く酸素が不足する条件下では、根腐病や立枯病にかかって根は腐敗してしまいます。



レンコンは湛水状態で栽培されるが、やはり空気を必要としている。

【答】

根菜には、ダイコンのように種子繁殖で殖やされ、その根が肥大した直根類と、ジャガイモのように栄養繁殖で殖やされ、生育の過程で一部の器官が肥大するイモ類があります。直根類とイモ類の具体例については第5表に示しました。

直根類では主根が分岐することなく伸長



ダイコン(直根類)



ジャガイモ(塊茎類)



サトイモ(球茎類)



ヤマノイモ

サツマイモ(塊根類)(担根体)

・肥大し、それ以外の根は繊維根になります。土壤中に石や未熟な堆肥があったり、虫害で根の先端が障害を受けたりすると、伸びてきた根の先端が分岐してしまい、^{また}又根になるので注意が必要です。

第5表 根菜類の分類

名称	植 物
直根類	ダイコン、ニンジン、カブ、ゴボウ
塊 茎	ジャガイモ、チョロギ、キクイモ
球 茎	サトイモ、クワイ、ショウガ
塊 根	サツマイモ
根 茎	レンコン
担 根 体	ヤマノイモ

直根類は又根に
ならないよう、
よく土を耕してから
育ててください

種子繁殖と
栄養繁殖に
分けられるんだ



根菜には
どんな種類が
ありますか？

形や場所が
少しずつ
違うのね

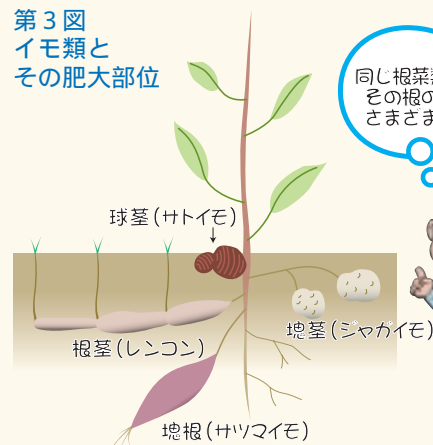
【答】

イモ類は、肥大部位により第3図のように分類されます。ジャガイモのような塊茎類は、地下部にある側枝の茎が伸びずに肥大したものです。その表面にはたくさんの節と芽があり、休眠が破れるとこれらの芽が萌芽してきます。サトイモの場合は球茎となり、肥大部位は塊茎と同じですが、外觀が球状であるため塊茎とは区別されます。サツマイモなどの塊根は一部の根が肥大したもので、通常、芽は先端部にだけあります。これ以外では、レンコンのように茎と根の特性を持ち水平に生長する根茎や、ヤマノイモのように茎と根の特性を持ち垂直に下に伸長する担根体があります。

サツマイモの栽培では親イモから取った側枝を挿し穂とし、畑に斜めに挿しますが、その角度や葉数などが、イモの数とその大

きさに影響します。サトイモの場合は、形成された小イモからも芽が地上に出てくる場合があります。これを放任するとイモが小さくなるので、普通は土寄せしてやって、その芽が伸びないようにします。

第3図
イモ類と
その肥大部位



同じ根菜類でも
その根の形は
さまざまであ



イモ類の
肥大場所は
どれも
同じですか？



ス入りを防ぐには
根と茎をバランスよく
育てることが大切なんじゃな

ダイコンのス入りは なぜ起こるのですか？

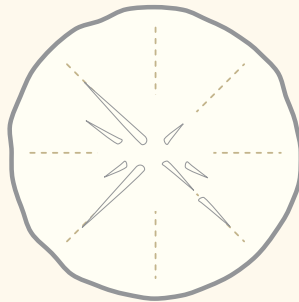
知

ダイコンでは、ス入りと又根の発生が問題となります。ス入りは、品種にもよりますが急激に根が肥大した際、同化産物の供給がともなわずに内容物のない細胞・組織ができ、繊維質の老化した組織になるという一種の飢餓状態です。防止策としては、光合成を促進させることが重要で、根とバランスをとって茎葉の生育促進を図ってやります。

なお、キンピラゴボウやサラダゴボウで、木くずが入っているとよく勘違いされるのも、こ

のス入りが起こった材料を使ったためです。また、ショウガをおろし金でおろした時に出てくる繊維状の物質は、木質化した細胞の多い維管束組織だと思われれます。

第4図 ダイコンのス入り



ダイコンの又根



肩が地上に出ているのは
別に育てあぎでは
ないんじゃな

青首ダイコンの肩部は土から 出ていますがなぜですか？

知

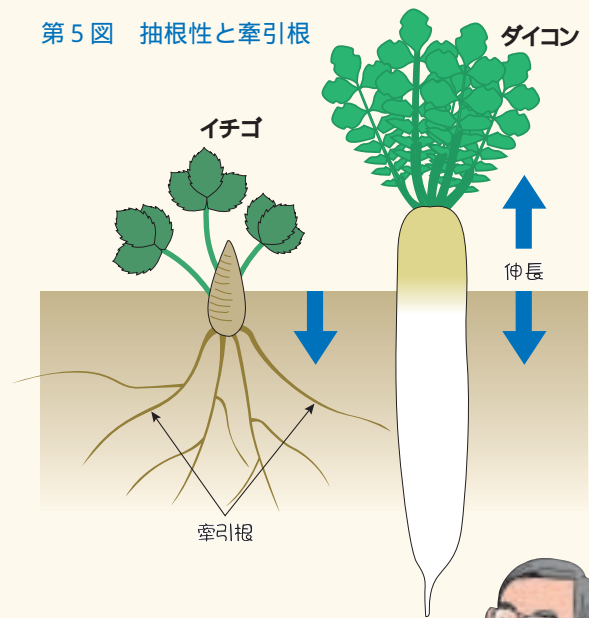
日本語では青と緑の区別があいまいなことがあります。ダイコンには青首ダイコンと呼ばれ、肩部が緑色になる品種群があります。日本のダイコンは白色が普通ですが、中国には緑色や赤色、黒色のものもあります。

青首ダイコンの多くは抽根性（第5図）といって、肩の部分が地上部より上に伸長し、先端部は下へと伸長する性質があります。そのため、土をかけてもかけても、青首の部分は地上部に出てきます。逆に、ニンジン、ゴボウ、イチゴなどでは根に収縮作用があり、また牽引根が発達しているため、浅植えにしても根を地中に引き込み、保持する性質があります。



青首ダイコンの多くは抽根性により、肩部が地上部より上に伸長する。

第5図 抽根性と牽引根



このように
ダイコンには
肩部が上に
生じようとする
性質があります

イチゴは
反対に根が地中に
伸びようとする
性質を持っているんじゃな



連作障害を防ぐには
稲作をあるとよいのね

なぜ起こり
連作障害は
ますか？



穂さんのあれこれ素朴な質問箱？



老化苗がよくないのはなぜなのかしら？

よく苗半作といわれます。「良苗を用いれば、収穫の半分は約束される」という意味でしょう。最近では自分でタネをまかず、苗を買うことも多いのですが、その際は良苗を選ぶよう注意が必要です。

育苗用の土には、適度の通気性と保水性を持たせるため、土砂にパーミキュライトやピートモスなどの土壌改良材が混合されたコンポストが使われます。しかし、業者によっては灌水の手間を省くため、乾燥しにくい土にしていたり、日陰に置かれている場合があるなど、生育状態のよくない苗をしばしば見かけます。

根の生育が悪いせいで茎葉の生育も抑えられた苗を、老化苗と呼びます。老化苗はよい条件に置いてやっても、すでに根に障害を受けているため、その後の生長がスムーズに進まず、茎葉の生育も遅れることとなります。根が真っ白で黒変していないか、また水のたまった所に置かれていないか、葉の周辺が乾いて裂けたりしていないかなどを、十分に確認する必要があります。



答

ナス科のジャガイモやナス、トマト、ウリ科のスイカなどは連作障害が出やすいため、輪作をして同じ畑での栽培は避けるようにします。連作障害の原因には地力の低下、土壌伝染性の病虫害の拡大、忌地物質の蓄積などが挙げられます。接ぎ木台を用いることで、ある程度障害は軽減できますが、基本的には稲作を輪作の一つに入れ、積極的に湛水状態にして忌地物質などを除去することが重要です。

根毛

根の吸収帯にある繊維状組織で、養分の吸収を行う。寿命は短く、常に新しい組織が更新されている。

団粒構造

いくつかの土壌粒子が集まっていて、多くの小さな穴を持ち、空気や水分をそこに保持できる土壌構造。

鋤床

トラクターなどで耕うんによりできる、かたくて根が伸びていくことができない土壌層。

天地返し

冬季にスコップなどで土を掘り、掘り取った土を逆さまに置いて、内部の土を寒さに当てるとともに土壌構造を改善すること。

老化苗

環境条件が悪かったため、育苗日数の割には生育が進まず劣った苗のこと。その後の生育も順調に進まない。

コンポスト

育苗中の根の生育に適するように、保水性と通気性のある土壌改良材を混ぜた配合土。

ムシゲル

根の表面には粘質の有機物で覆われた部分があり、これをムシゲルと呼ぶ。土壌中の微生物には、このムシゲルを利用して増殖するものがある。

共生

マメ科植物に寄生する根粒菌のように、土壌微生物の中には根が分泌する物質を利用し、また、根が有機物などを吸収できるよう分解する種類があるが、このような微生物と根の関係のこと。

VAM菌根菌

糸状菌の一種で、植物の根と共生関係になるとリンの吸収がよくなったり、生長を旺盛にすることが知られている。

ヌ入り

根が急激に肥大した際に、同化産物の供給がともなわず、内容物のない細胞・組織ができ、繊維質で老化した組織となる障害。

抽根性

ダイコンの青首系統などでは、肩の部分が地上部より上に伸長しながら、先端部は下へと伸長する性質があり、これを抽根性という。

忌地物質

連作すると植物の種類によっては、根から生長を抑えるような物質を出すことが知られており、その物質のこと。

輪作

同じ畑に違う種類の植物を植えることにより、畑を有効に使いながら連作障害を避ける栽培方法。



Dr.フジメ 言葉の解説