

初めての畑(園芸)~土作りについて~

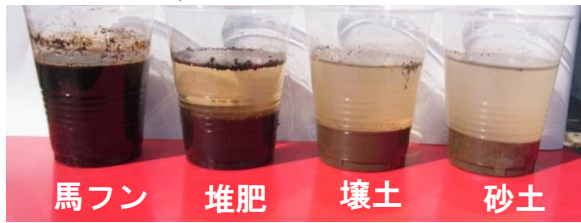
かほく市いきいきシニア
2022.02.18&25

目次

1. 土と土壤
2. 地力(肥沃度)
3. 連作障害
4. 輪作
5. 畑土壤の酸度(pH)
6. 畑の準備
7. 畑の現況を把握
8. プランター栽培

有機物が多いか少ないか

コップの水に混ぜると有機物が浮いてきたり、濁った水のままでなかなか沈殿しない。一方、水に混ぜてもすぐ沈殿して澄んでくる。



土と土壤

「土」は粘土、砂、火山灰、鹿沼土、等「土壤を構成するある種の母材(物質)」の意味で使われることが多い。

「土壤」はある場所に存在し、地質、地形、植生、気候、さらには人為的な働きかけ、等の様々な自然条件や環境の下で「生成してきた自然体」で「生き物」のように見える。

土壤の粒径区分 [国際法]

粒径区分	粒径(mm)	区分の根拠	
礫	2 mm以上	水を殆ど保持しない。	
砂	粗砂	2 ~ 0.2	毛管孔隙に水が保持される。
	細砂	0.2 ~ 0.02	同上 + 肉眼で見える限界
シルト	0.02 ~ 0.002	凝集して土塊を形成	
粘土	0.002mm以下	コロイド的な性質を持つ	

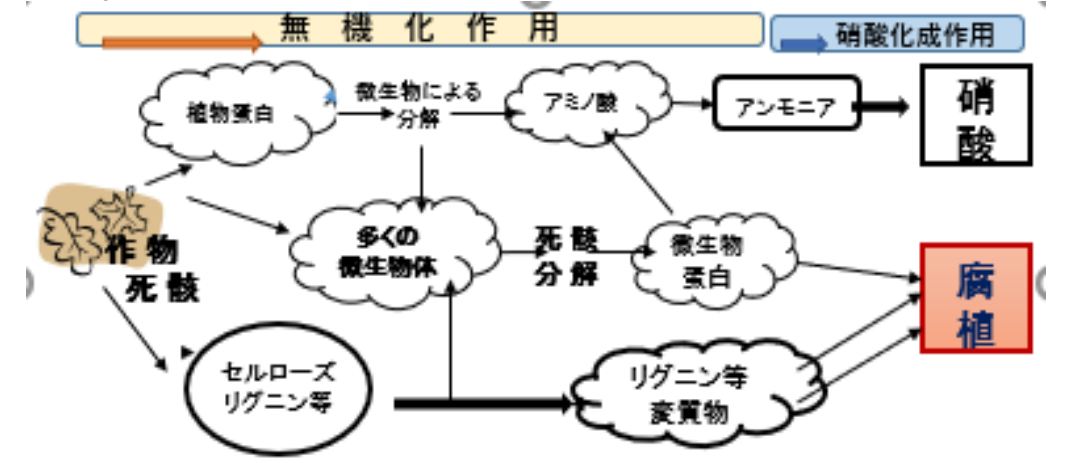
地力(肥沃度)

「地力」とは、土壤の性質に由来する農地の生産力をいう。土壤の性質とは、一般的に化学的・物理的・生物的性質に分類され、それぞれを改善する方法や技術が数多く存在する。それを一度に改善する方法は、有機物の施用による腐植物質の含量を高めることです。

土の主役は粘土と腐植

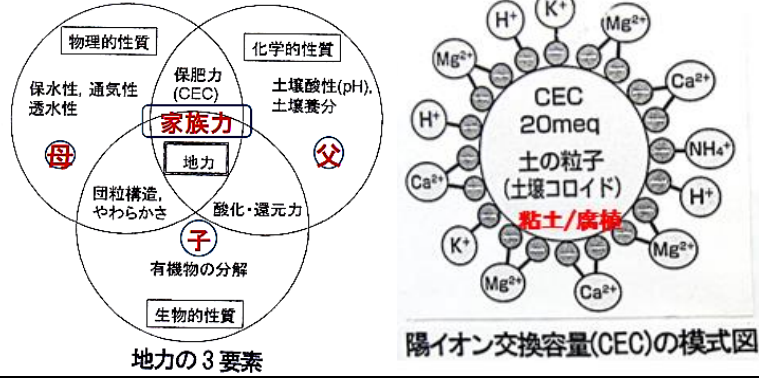
- 粘土は単に岩石が細分化したものでなく、雨によって岩石から溶けだしたアルミニウムやケイ酸、鉄などが、再び化学的に結合して生まれたもの(粘土鉱物:化学的風化)。
- 腐植は、土中に供給された植物残渣や動物の遺体が、土中の微生物や小動物によって分解・合成されてできたもの。そもそも腐植は、無機化の過程の中間生成物です。腐植の目標値は水田で乾土当たり2%以上、普通畑で3%以上、砂丘未熟土で1%以上となっている。

○有機物を施用したからといって、すぐに腐植含有量があがることは一般的に困難。そのため、腐植含有量を改善するには、堆肥などを連用して、長年の集積効果を利用する。



腐植含量を高めるには、有機物の利用

- 有機物の施用は、地力要因の物理性・化学性・生物性を改善し、作物の生育環境を整える。
- 分解の結果、窒素をはじめとする各種養分を持続的に供給する。
- 有機物施用は、土壤病害の発生軽減や有用微生物の増殖で作物の生理機能(病害抵抗性等)を向上させる。



連作障害

同一種またはそれに近縁の作物を栽培した場合、土壌がこれらの作物に対する適合性を失うこと。この現象は、作物の種類により特異的に起こる。原因は、
①毒素説 ②土壤微生物説「忌地」と同義語

輪作

栽培計画では1年ごとに作付けを輪作します。作付け順序の基本は、清浄作物の跡地に根菜類(イモ類等)を選び、土壌改良をかねて深耕した後に、基幹作物の果菜類、補完作物の葉菜類や根菜類が続きます。



地力要因と維持手段との係わり合い

地力要因	維持手段
① 化学性	1 養分供給 2 養分の緩慢かつ継続的供給 3 反応、酸化還元電位、塩類濃度の緩衝能 4 毒性物質の除去
② 物理性	1 水分供給能、浸潤、排水性、透水性 2 通気性 3 易耕性 4 耐食性
③ 生物性	1 腐生的生物活性促進 (有機物分解、窒素固定) 2 寄生的生物活性の抑制 (病原菌、害虫の爆発等)

維持手段の分類:

- 有機物 (堆肥・作物遺体・緑肥・廃棄物)
- 客土・深耕
- 水管理 (灌・排水・湛水)
- 耕土培養資材 (石灰・珪カル・培りん)
- 化学肥料
- 輪作

○ : 地力要素とその項目に係わり合いのあることを示す

畑土壌の酸度(pH)

土壌の酸性やアルカリ性は、pH(ペーハー/ピエッチ)値で表わします。

pHとは水素イオン(H⁺)の量を示す値で、pH7が中性で、これより小さい値が酸性、逆に7より大きくなるにつれてアルカリ性が強くなります。



土壌の酸性化が作物の成長に及ぼす影響

酸性化による問題	問題点の特徴
アルミニウム、鉄、マンガンの可溶性	土の酸性化(pHの低下)によって、土の中に含まれているアルミニウム、鉄、マンガンなどが土の中の水に溶けだし、作物の根に害を与えたり、過剰吸収されて悪影響を及ぼす。
リン吸収低下	土の酸性化によって可溶性化したアルミニウムや鉄がリンと結合し、難溶性化合物をつくる。その結果、作物がリンを吸収しにくくなる。
カルシウムやマグネシウムの不足	土の酸性化の過程で、主要な交換性陽イオンであるカルシウムやマグネシウムが水素イオンと陽イオン交換して土から溶脱する。結果的にこれらの養分が不足して、作物生育が抑制される。
微量元素(ホウ素、亜鉛、モリブデン)の欠乏	酸性化にともなってホウ素の溶解度が低下し、作物への有効性が小さくなる。亜鉛は逆に溶解度が増して溶脱しやすくなる。モリブデンは鉄と結合して難溶性化合物となり、作物が吸収しにくくなる。
微生物活性の変化	土の中での有機物分解に関与する細菌は、土が酸性化することで活性が低下する。逆に糸状菌は酸性化しても活性が衰えない。その結果、糸状菌が優先し、微生物の多様性が失われる。細菌の活性低下は有機物分解にともなう養分の放出を衰退させる。

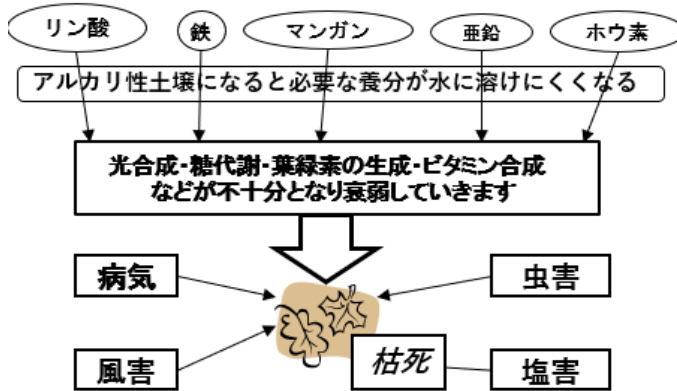
土壌pHと各種養分の効き方



図1-2 土壌のpHと肥料成分の溶解性・可給性

(関東土壌肥料専攻会, 1996)

アルカリ性土壌の影響



pHによる土壌酸性度の区分

pH(H ₂ O)	土壌酸性度の区分
5.0以下	強酸性土壌
5.0~5.5	酸性土壌
5.5~6.0	弱酸性土壌
6.0~6.5	微酸性土壌
6.5~7.0	中性土壌
7.0~7.5	微アルカリ性土壌
7.5~8.0	弱アルカリ性土壌
8.0~8.5	アルカリ性土壌
8.5以上	強アルカリ性土壌

総合的対応

野菜の栽培前には土壌診断でpHなどを測定し、野菜ごとの適正な土壌pHにする必要があります。酸性に弱い野菜を作る前に、あらかじめ石灰資材を散いてそれに含まれるカルシウム(Ca)の働きでpHを調整します。この時、石灰資材を肥料や堆肥と同時にまくと化学反応を起こす場合があるため、石灰資材をまいてから1~2週間まをあげましょう。石灰はすぐ固まる性質があるので、すぐに耕して土と混ぜます。

逆に、石灰資材を撒きすぎてアルカリ土壌で作物の生育が異常を呈する畑が見受けられます。適正なpH(5.5~6.5)に矯正するには、畑の土を深く天地返しして、上層と下層の土を混ぜて酸度を薄めたり、散水でカルシウム(Ca)を流亡させます。あるいは、火山の硫黄華を施与します。

各種作物の適正pH

酸性に強いもの (pH4.0~5.0)	ジャガイモ、サトイモ、スイカ、イネ、チャ、タバコ、ブルーベリー、ツツジ
酸性にやや強いもの (pH4.5~6.0)	サツマイモ、ダイコン、ニンジン、ナス、キュウリ、コムギ、ユリ、コスモス
酸性にやや弱いもの (pH5.5~6.5)	トマト、キャベツ、ブロッコリー、エンドウ、アズキ、レンゲ、パンジー、スイセン
酸性に弱いもの (pH6.0~7.0)	ハウレンソウ、ネギ、タマネギ、ゴボウ、オオムギ、イチジク、アスパラガス

畑の準備

前作の除草と整地

施肥量 (g/m ²)	
石灰窒素(N:20 Ca:50)	100
鶏糞 (1.8-7.5-3.7/Ca:15)	208
米糠 (2.0-3.9-1.5)	200
固形30号 (10-10-10)	100
籾殻	188(1.67t/m ²)
三要素の元肥総量※	
37.7 - 33.4 - 20.7(Ca:81.2)	

耕耘

堆肥化施設等

有機の里

新
旧
安原の野積み堆肥

畑の現況を把握

土を判断するチェックポイント

養鶏業者

土中堆肥化

溝堀

雑草

紫蘭

堆肥素材の細断

大豆殻

埋戻し

熔リン+NK17

※肥効率: 有機資材も三要素の比率を表記しますが、このすべてが化学肥料と同じように効くわけではありません。有機資材の三要素が無機化して化学肥料のように利用される率のこと。鶏糞の場合:N 50% P 80% K 90% 米糠の場合:N 80% P 80% K 90% 地温、土壌水分、土壌pHなどの土壌環境によって肥効率は異なってくる。残量は地力や腐植に回る。

- 粘質土か砂質土か
(粘土比率順)砂土<砂壤土<壤土<埴壤土<埴土
砂質土は水はけはよいが、肥えもちが悪い。
肥料や石灰資材を控えめに少しずつ施さないと肥やけやガス障害が起こる。
粘質土は肥えもちや水もちはいいが、排水性や通気性が劣る。
肥やけしにくい、長年肥料を多投しているとう過剰に蓄積してしまう。
- 有機物が多いか少ないか
有機物が少ないと、土に黒みがなく固く、パサパサしている。やせていて固くなりやすく、肥もちも悪い。
有機物が多いと、黒っぽく、フワフワしていてやわらかく、軽い。肥えていて排水、通気がよく、多くの作物が好む。
- 土層が深いか浅いか
土層が浅い(耕土10cm以下に固い耕盤層)と根が浅くしか張れず、肥切れ・肥やけしやすい。
耕土が30cm以上あると根も深くまで張れ、肥えきれ・肥やけしにくく、生育良好。

④畑の前歴を知る

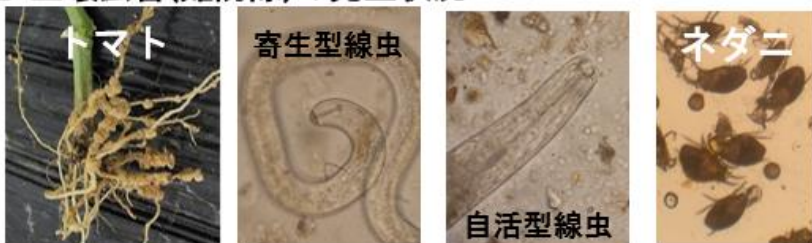
A 土壌病害(難防除)の発生状況

青枯病[*Ralstonia*] 半身萎凋病[*Verticillium*] 萎凋病[*Fusarium*]



i ナス科野菜の連作を避け、ウリ・マメ・イネ科などの輪作で土中病原菌の密度を下げる。ii 植え痛みや線虫類の食痕など根の傷口から病原菌が侵入するので、付傷部を少なくする。iii 抵抗性台木の接ぎ木苗を使用する。

B 土壌虫害(難防除)の発生状況



i 伝播は苗や農機具等による汚染土の持ち込みや流水、風によります。細心の注意を払う。ii 罹患株の根は収穫後集めて焼却するなど圃場に残さないで、害虫密度を下げる。iii 殺線虫剤のほか、線虫対抗植物や太陽熱消毒などの対処法を春耕前に検討する。

プランター栽培

一般的な「土作り」と同様に、プランター栽培でも3つ地力要因があります。

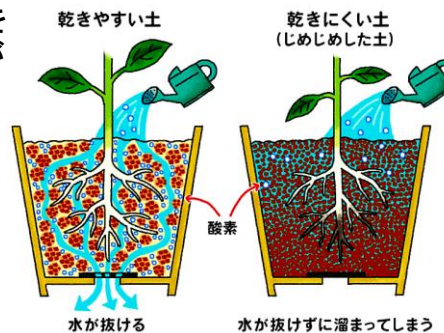
- ①土の排水性、通気性、保水性、重さなどの「物理性」
- ②土に混ぜる石灰類、肥料などの「化学性」
- ③土質の向上、根の生育に欠かせない有機物の混合などの「生物性」です。

プランター栽培の土作りは、与えられた水でいつまでもプランター内がじめじめせず、湿る、乾くがはっきりした「乾きやすい土作り」が大切です。「乾きやすい土」をつくるヒントは、畑の「畝(うね)」にあります。プランター栽培は畝を立てることができないので、通気性、排水性のよい土が重要になってきます。

プランターの底部で根腐れが起こりやすい理由は、底部に微塵(みじん)(細かい粒)がたまって水の流れが止まり、過湿になりやすいためです。プランターの底に鉢底石(軽石等)を敷く理由は、排水性をよくして底部の過湿を防ぐためです。根が健全に生育するには、土の中に酸素が必要なのです。

土が酸性になる原因の1つは、土の酸度を調整するカルシウム(石灰)やマグネシウム(苦土)が雨や水やりなどで流され、酸性化が進むためです。また、窒素肥料の原料が分解されて、酸性の成分が土の中に溶け出すことなどもあります。

土の中に含まれる肥料の量の目安としてEC値(電気伝導度)があります。EC値を測ることで、植え付け前の土の中に肥料成分がどれくらいあるかが、ある程度分かるため混ぜ込む肥料(元肥)の量の目安になります。一般に0.6~1.0程度が目安になります。EC値が低いと土の肥料成分(塩類)不足を意味し、高いと土に溶けている肥料成分が多いことを表します。高いと根傷みが起こりやすくなり、ひどい場合は根から水分を奪われ「青菜に塩」の状態になります。

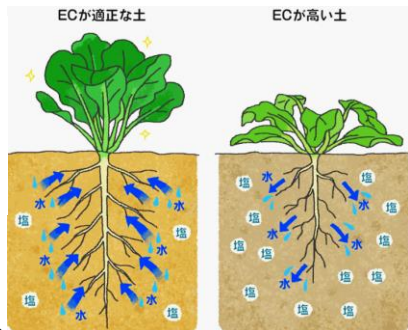


石灰類の施用量の目安

	消石灰	苦土石灰	有機石灰
火山灰土 (赤玉土などの保肥力が強い土)	1~2g	2~3g	3~4g
砂の多い土 (保肥力が少ない土)	0.5~1g	1~2g	2~3g

※ 土1LのpH値を1上げるときの施用量の目安

土の中には放線菌、糸状菌(カビ)、細菌などの微生物や、ミミズなどの小動物が生息しています。植物に有害な微生物や小動物もおりますが、逆に病原性の微生物などを抑制する働きができてきます。このように微生物などが増えて活性化するためには、腐葉土や堆肥などの有機物が土の中にあることが重要です。土に混ぜた有機物は微生物の働きで分解されます。また、微生物は、与えた化学肥料や有機質肥料を根から吸収しやすいように分解する働きもします。そして、微生物が出す「のり」のような物質が細かい土の粒子(単粒)をくっつけて塊にし、土の通気性、排水性を改善します。つまり、土の団粒化を促進します。



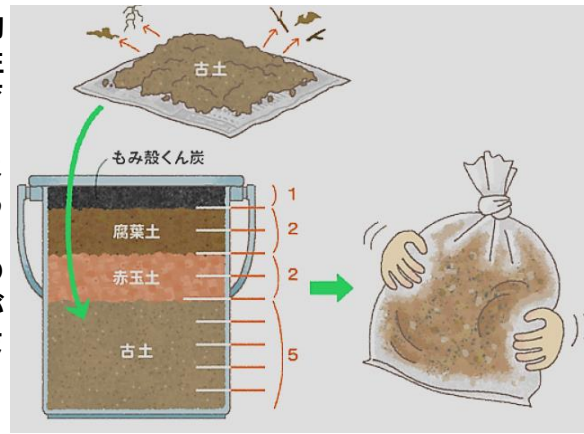
古土の再利用

新しい土で植えても、一作が終わるころには土はかなり劣化しています。

物理性: 生育に伴い土の粒子が細かくなって水はけが悪くなり、土の中が空気不足になります。

生物性: 腐葉土などの有機物が細かくなり通気性、排水性が悪くなるため、野菜の生育に有用な微生物が生息しにくくなります。また、生育によくはない微生物や菌が増殖することもあります。

化学性: 土の中の肥料成分のバランスが崩れ、肥料成分が過剰に集積する場合があります。また、土の酸度(pH)も酸性に傾きやすくなります。

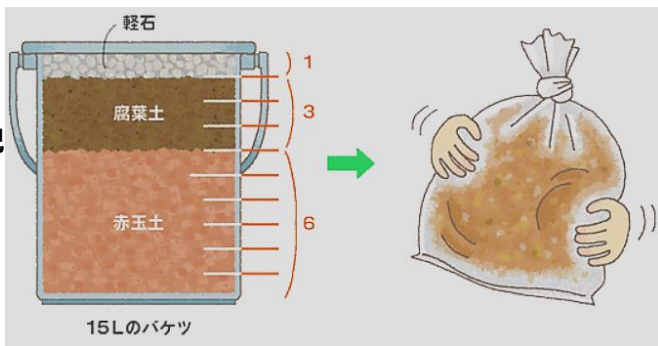


配合例として下記のように配合します。この場合、苦土石灰は3g/L、緩効性粒状肥料(マグアンプKなど)は標準量を混合します。

配合例①: 赤玉土(小粒) 6割、腐葉土 3割、軽石(小粒) 1割

配合例②: 赤玉土(小粒) 5割、腐葉土 3割、もみ殻くん炭 1割、軽石(小粒) 1割

簡単な単用土の配合方法は、15Lのバケツを用意し、バケツの内面に目盛りとして等間隔で10本の線を引きます。配合例①の場合、赤玉土(小粒)は6目盛り、腐葉土3目盛り、軽石(小粒)1目盛り入れた後、大きなビニール袋に移し替えて、十分に混合します。



物理性の改良: 土の粒子が細かくなり水はけが悪くなっているため、通気性、排水性のよい新しい赤玉土(小粒)や腐葉土などを混合します。さらに、赤玉土と腐葉土を混合すると団粒化に効果的で、通気性、排水性も改善されます。

生物性の改良: 有用な微生物は生息する場所や餌がなくなると、減ってしまいます。また、善玉菌と悪玉菌のバランスが崩れ、病気や根腐れが発生しやすくなります。有効微生物を増やす働きのある腐葉土や、有害物質を吸着し有用微生物を増やす働きのあるもみ殻くん炭等を混合します。動物糞堆肥は、一般的に粒子が細かいため、水はけをさらに悪くすることがあるので混合には注意が必要です。また、発酵が不十分も問題です。

化学性の改良: 古土はカルシウム、マグネシウム、カリの塩基バランスが悪くなっている場合が多いため、保肥性の高いもみ殻くん炭やゼオライトなどを混合します。また、欠乏したカルシウムやマグネシウムの補給や酸性化した土の酸度調整のために苦土石灰を混合します。