

春野菜栽培相談会（土づくり）

2018/03/18

目次

1. 畑の土を知ろう

粘質土か砂質土か／有機物が多いか少ないか／土層が深いか浅いか／畑の前歴を知る

2. 畑土壌の酸度

日本の土壌は酸性土／pHと作物生育／pHと病害

なぜ酸性土壌なのにアルカリ化傾向なの？

3. 地力（肥沃度）

土壌の主役は粘土と腐植／腐植含量を高めるには、有機物の利用

4. 連作障害

5. 輪作

6. 畑の準備

7. 堆肥化施設等

畑の土を知ろう

土を判断するチェックポイント

①粘質土か砂質土か

砂土<砂壤土<壤土<埴壤土<埴土(粘土比率順)

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過剰に蓄積してしまう。

②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。

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。



③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

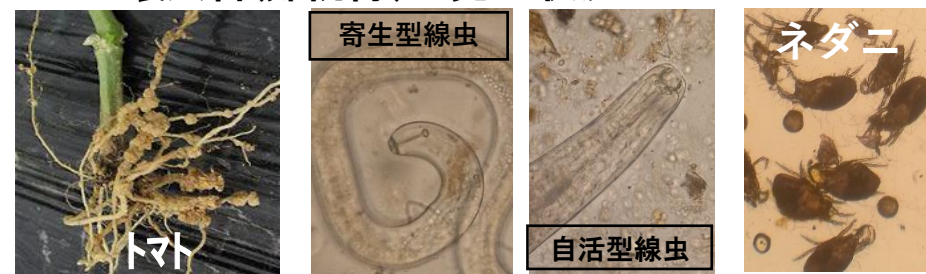
A 土壤病害(難防除)の発生状況

青枯病[細菌病] 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 土壤虫害(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。

畑土壌の酸度

植物が育つには、光・温度・水・空気のほかに17の必須元素は必要と言われ、このうち炭素・水素・酸素以外の元素は土壌中から供給されます。このため、作物を栽培するにあたり、これらの必須元素が土壌にバランスよく含まれていることを的確に把握することは、良質・安定生産に極めて重要です。

(1) 日本の土壌は酸性土

我が国は年間降水量が多い。この雨が土中を通過する際、雨の水素イオン(H⁺)が土壌の陽イオン塩基(アルカリ性を示すカルシウム(Ca²⁺)、マグネシウム(Mg²⁺)、カリ(K⁺)等のイオン)と入れ替わる。離脱した塩基は陰イオンの炭酸水素イオンなどと結合して地下に流亡する。長年、この塩基流亡で、酸性土壌になった。

(2) pHと作物生育

土壌が酸性でもアルカリ性でも、いずれに偏っても生育が悪くなったり、各種肥料要素の効き方が異なり、欠乏や過剰による生理障害が発生しやすい。土壌が酸性化すると粘土鉱物のアルミニウム、鉄の溶解度が高まり、作物はこれら成分による過剰障害が発生したり、溶解したAl³⁺やFe³⁺とリン酸が結合し不可給化(不溶性Al³⁺ ≡ PO₄³⁻, Fe³⁺ ≡ PO₄³⁻)するため、リン酸欠乏を起こす。また、モリブデンが不可給態に固定し、作物に利用できなくなる。一方、土壌がアルカリ化すると鉄・マンガン・ホウ素・銅・亜鉛が不可給化するため、これらの欠乏症が発生します。

世界の降水量(mm/年*)

*(1980-2010)

金沢2399, 尾鷲4002, 長野933, 名古屋1535, ロンドン753
ローマ707, 北京534, サンフランシスコ502, ハバナ1146, リマ2

土壌pHと各種養分の効き方



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, 稲, 茶, ブルーベリー
酸性にやや強いもの[pH4.5-6.0] サツマイモ, 大根, 人参, ナス, キュウリ, コムギ
酸性にやや弱いもの[pH5.5-6.5] トマト, キャベツ, エンドウ, ブロッコリー
酸性に弱いもの[pH6.0-7.0] ホウレンソウ, ネギ, タマネギ, コホウ, イチジク

(3) pHと病害

土壌のpHは肥料成分の溶解・吸収など土壌の化学的な性格に影響を及ぼすだけでなく、土壌微生物の密度や微生物相互の平衡関係や病原菌の生育環境に大きな影響を与えている。

○ 土壌がアルカリ化すると土壌有機物から窒素や糖質が溶け出し、細菌や放線菌の栄養源になって増殖しやすくなる。

石灰施用⇒有機物分解が進み⇒微生物活動が活発⇒窒素の無機化⇒作物の生育をよくする → 有機物の消耗⇒地力低下

ジャガイモのそうか病やサツマイモの立枯病(ともに放線菌)はpH6以上で発生が多くなる。ナスなどの青枯病(細菌)も酸性に管理すると菌密度が下がる。

○ 土壌が酸性化すると有機物分解に関与する細菌の活性が低下する。逆に、糸状菌は酸性化しても活性は衰えない。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。

(4) なぜ酸性土壌なのにアルカリ化傾向なの？

年間の石灰の施用量が多すぎるためです。畑土壌の最適pHは6.0～6.5の弱酸性です。酸性を嫌う作物、酸性に強い作物を交互に作付け、石灰はアルカリ土壌を好む作物を作付ける前に施します。【例】春ジャガイモ(減肥/無施用)⇒ホウレンソウ(施用)⇒ダイコン(減肥/無施用)⇒ネギ(施用)

種類によって違う効き方

酸性に弱い作物に施す1回の石灰資材の量

種類	アルカリ分	反応の強さ	施肥量の目安 g/m ²
生石灰	80%以上	強く障害が起きやすい	120～180
消石灰	60%以上		150～220
炭カル	53%以上	↑	200～300
苦土石灰	53%以上		200～300
貝化石	40～45%	ゆるやかに障害が起きにくい	240～360
カキガラ	40%		240～360

★過リン酸石灰、カキガラは酸性矯正の効果がない

石灰質肥料の働き

- 1 植物の生育上の主な生理作用
 - ①植物体内に生成する有機酸をCaによって中和する。
 - ②ペクチン酸とCaが結合して細胞膜を形成する。
 - ③タンパク質の合成に当たりCaが必要である。
 - ④根の成長促進にCaが有効である。
- 2 土壌中の石灰の役割
 - ①土壌の酸性を中和してアルミニウムの不活性化、リン酸の可給態化、微量元素の吸収を促進する。
 - ②土壌中の有機物の分解を促進し、窒素の有効化を図る。
 - ③土壌の団粒化が進み、土壌の物理性の改善効果大きい。
 - ④ Caの施用で有害菌の繁殖を抑えて有用微生物を増大させる。

地力(肥沃度)

「地力」とは、土壌の性質に由来する農地の生産力をいう。土壌の性質とは、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)。粘土1gの面積は500畳。 粒径区分[国際法]

礫:2mm 粗砂:0.2~2mm 細砂:0.02~0.2mm シルト:0.002~0.02mm 粘土:0.002mm以下

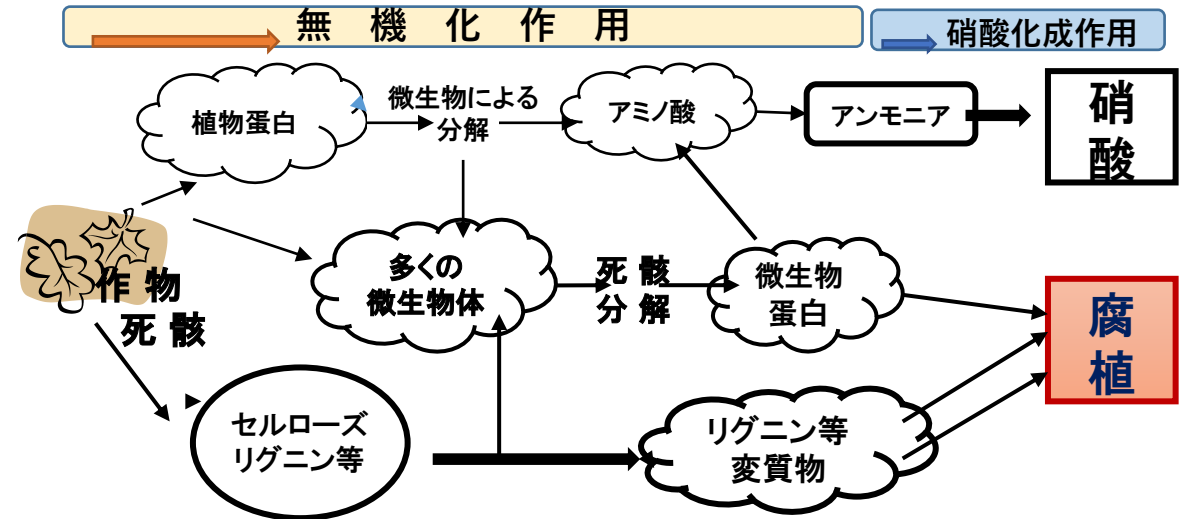
● 腐植は、土中に供給された植物残渣や動物の遺体が、土中の微生物や小動物によって分解・合成されてできたもの。そもそも腐植は、無機化の過程の中間生成物です。腐植の目標値は水田で乾土当たり2%以上、普通畑で3%以上、砂丘未熟土で1%以上となっている。

○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。

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 ↓	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・燐りん)
	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 ↓	輪作	客土・深耕	水管理(灌・排水・湛水)	耕土培養資材(石灰・珪カル・燐りん)
	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) ↓	輪作	客土・深耕	水管理(灌・排水・湛水)	耕土培養資材(石灰・珪カル・燐りん)
	2 寄生的生物活性の抑制(病原菌、害虫の爆発等) ↓				

○: 地力要素とその項目に係わり合いのあることを示す



腐植含量を高めるには、有機物の利用

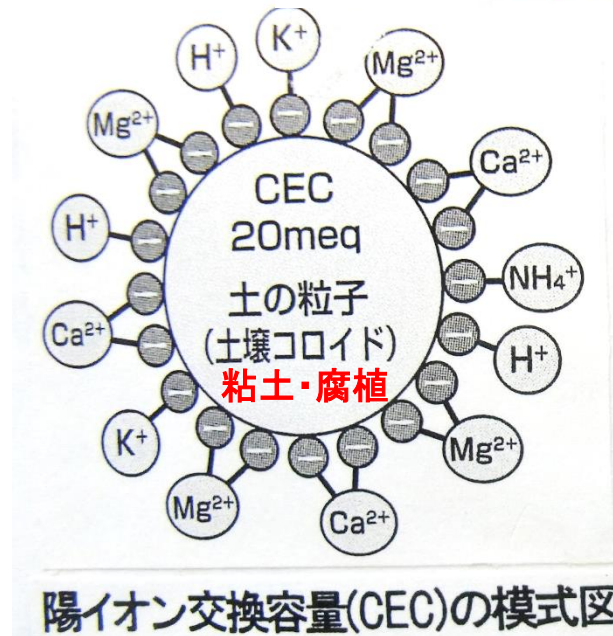
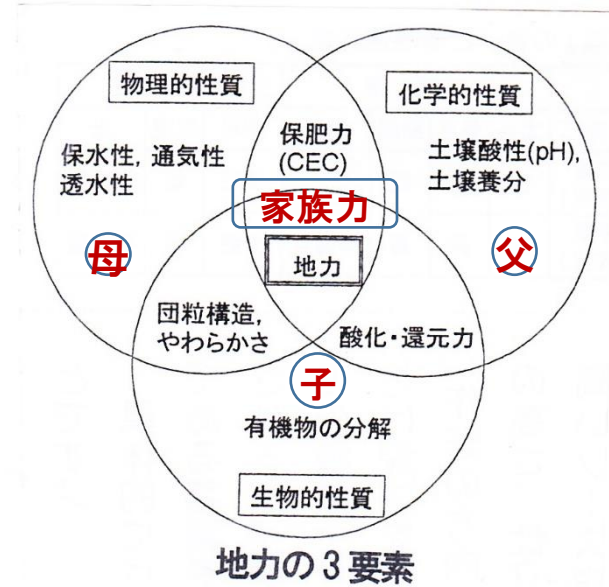
- 有機物の施用は、地力要因の化学性・物理性・生物性を改善し、作物の生育環境を整える。
- 分解の結果、窒素をはじめとする各種養分を持続的に供給する。
- 有機物施用は、土壤病害の発生軽減や有用微生物の増殖で作物の生理機能(病害抵抗性等)を向上させる。

連作障害

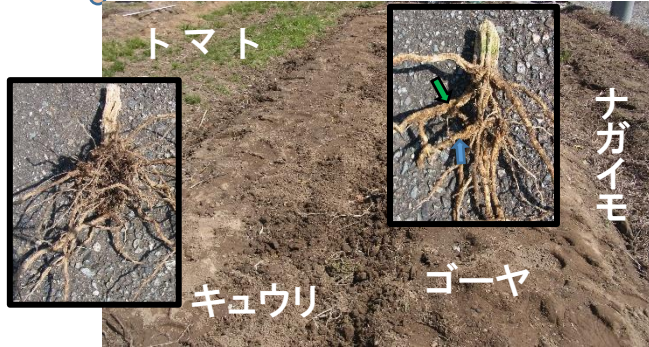
同一種またはそれに近縁の作物を栽培した場合、土壤がこれらの作物に対する適合性を失うこと。この現象は、作物の種類により特異的に起こる。原因は、①毒素説 ②土壤微生物説「忌地」と同義語

輪作

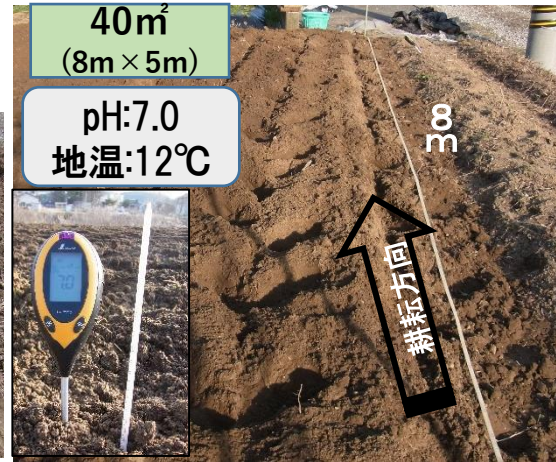
栽培計画では1年ごとに作付けを輪作します。作付け順序の基本は、清浄作物の跡地に根菜類(イモ類等)を選び、土壤改良をかねて深耕した後、基幹作物の果菜類、補完作物の葉菜類や根菜類が続きます。



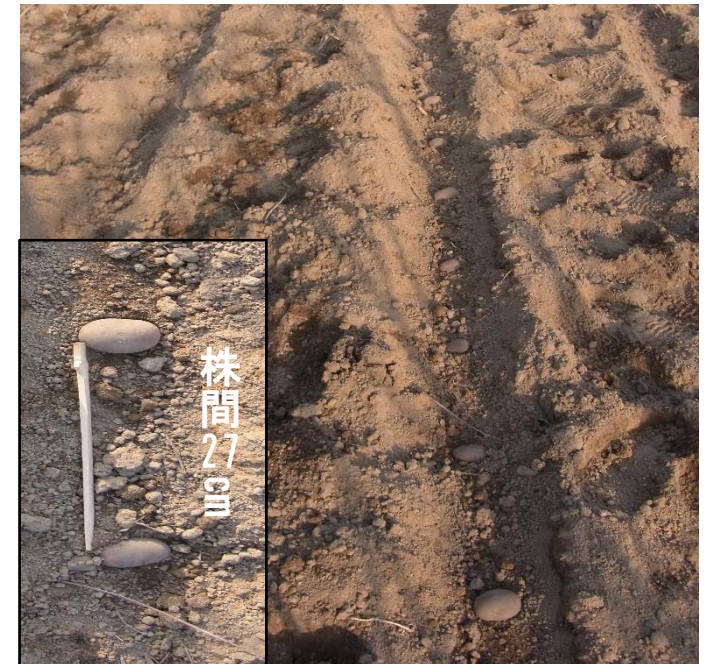
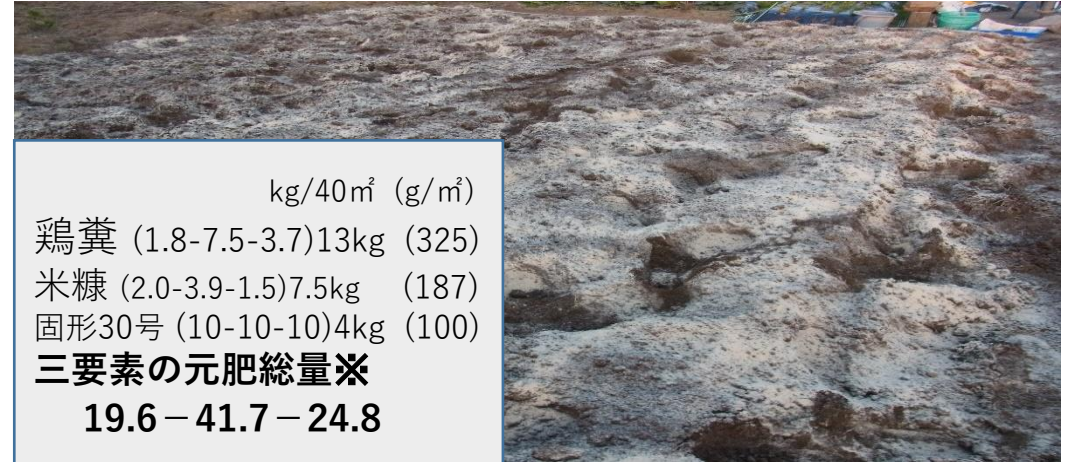
畑の準備



前作の片付けと病歴



耕起と各種計測('18.3.12)



※肥効率:有機資材は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% } 地温、土壤水分、土壤pHなどの土壤環境によって
 米糠の場合:N 80% P 80% K 90% } 肥効率は異なってくる。残量は地力や腐植に回る。

堆肥化施設等



JA金沢市有機物供給施設



安原の野積み堆肥



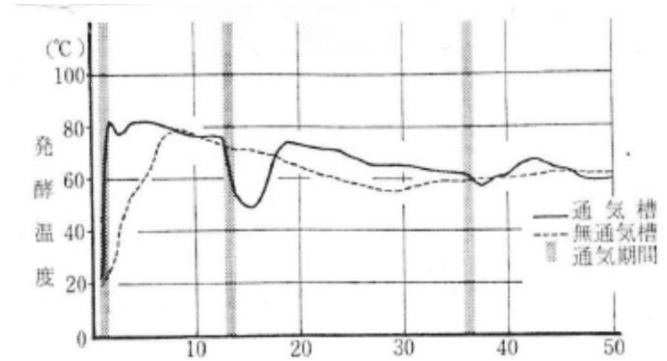
鶏卵企業



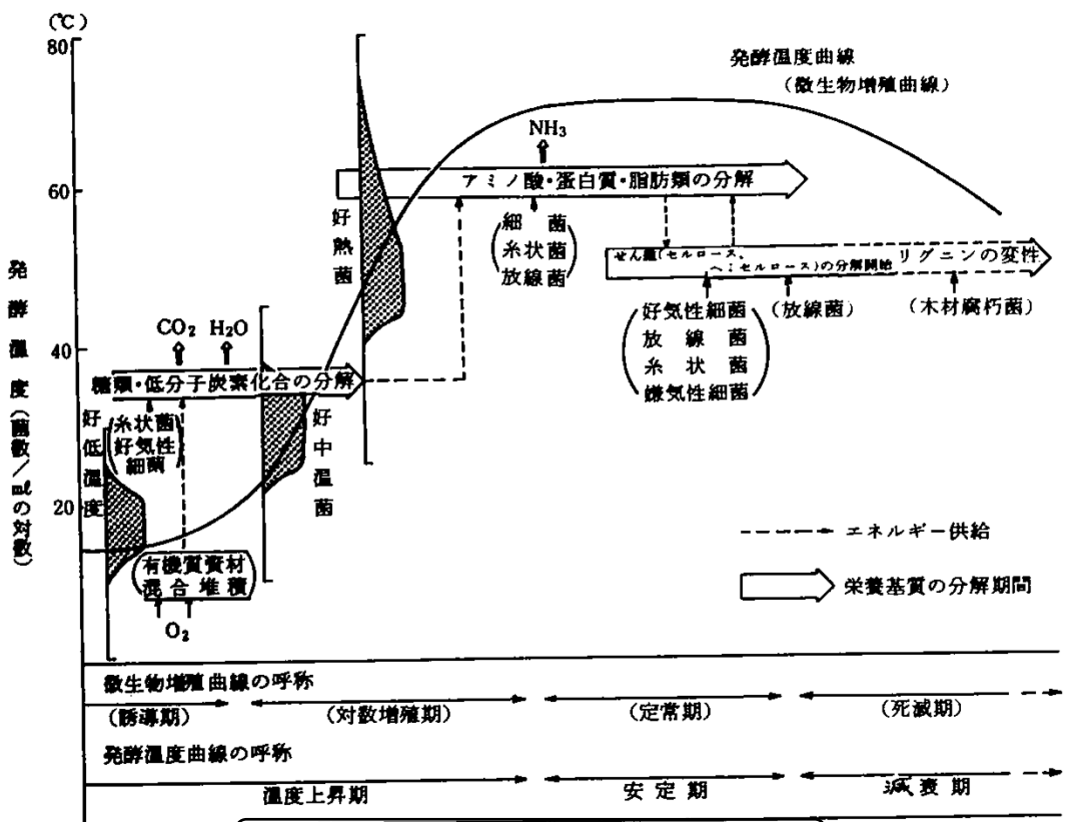
有機の里



土中堆肥化



発酵温度の推移



発酵温度と微生物栄養源の関係