

図1 植物に必要な元素と吸収

表1 多量元素と植物体内での主な働き

元素	植物体内での主な働き
①炭素 C	植物体の全ての有機化合物（炭水化物、タンパク質、脂肪など）の構成元素である。
②水素 H	同上
③酸素 O	同上。呼吸作用上不可欠である。
④窒素 N（肥料三要素）	タンパク質構成要素などで、植物の生育・収量に最も大きく影響する。
⑤リン P（肥料三要素）	核酸やリン脂質の構成元素で、植物の分げつ、根の伸長、開花、結実を促進する。
⑥カリウム K（肥料三要素）	多くの酵素の活性化等に関与しており、デンプンの蓄積、ショ糖の転流を促進する。
⑦カルシウム Ca	ペクチン酸と結合し植物細胞膜の生成と強化に関与している。
⑧マグネシウム Mg	葉緑素の構成要素である。リン酸の吸収、移動に関与している。
⑨硫黄 S	タンパク質、アミノ酸などの生理上重要な化合物の構成元素である。

表2 微量元素と植物体内での主な働き

元素	植物体内での主な働き
①鉄 Fe	葉緑素の生成に関与している。欠乏すると葉が黄白化（クロロシス）する。
②マンガン Mn	葉緑素の生成、光合成、ビタミンCの合成に関与している。
③亜鉛 Zn	植物ホルモンであるオーキシン代謝、タンパク質の合成に関与している。
④銅 Cu	葉緑体中に多く、光合成や呼吸に関与する酵素に含まれる。
⑤モリブデン Mo	硝酸還元酵素の構成金属として根での窒素代謝に役立つ。
⑥ホウ素 B	細胞壁生成に重要な役割を持ち、カルシウムの吸収、転流に関与している。
⑦塩素 Cl	酸素発生に関与する他デンプン、リグニン、セルロース合成に関与している。
⑧ニッケル Ni	体内の尿素をアンモニアに分解する酵素であるウレアーゼの構成元素である。

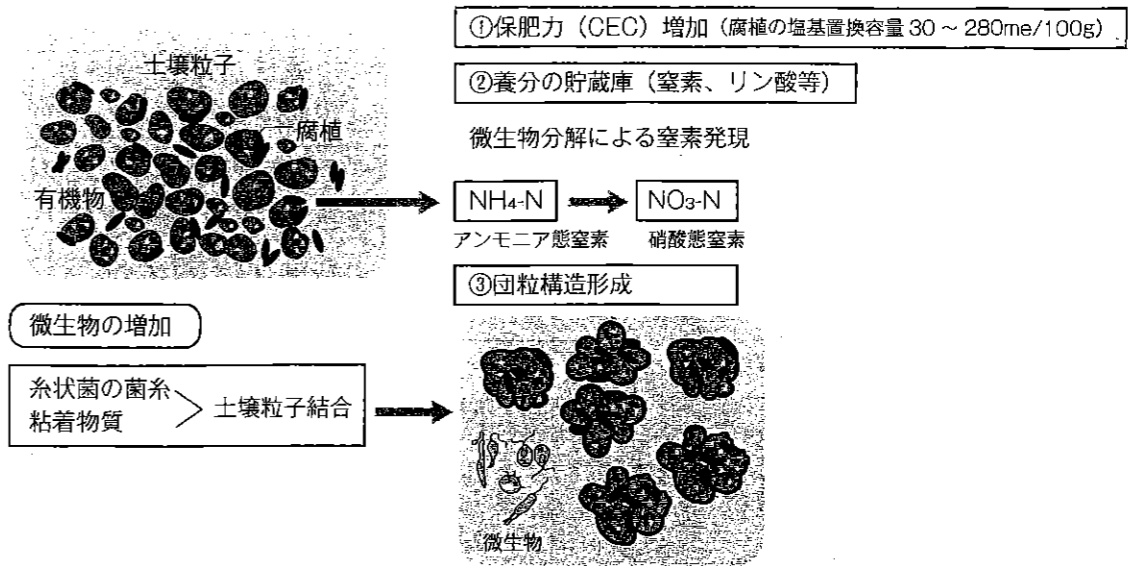


図2 腐植の土壌中での働き

	酸性				アルカリ性	
	強	弱酸性	微	中性	微	強
	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5 8.0
作物の生育適正	茶 ブルーベリー等	ジャガイモ サツマイモ クリ等	多くの作物	ホウレンソウ レタス等		
生育障害と養分の溶解性	Al, Fe (Alによる生育障害)					
	Mn, B (Mn過剰症)				(Mn, Bの欠乏症)	
土壌病害微生物の発生					(発生少)	
	根こぶ病(糸状菌) (発生多)					
	ジャガイモそうか病(放線菌) (発生少)				(発生多)	

図3 pHと作物生育、養分溶解性、土壌微生物の発生との関係

現物1tあたり窒素
(乾物含量%)

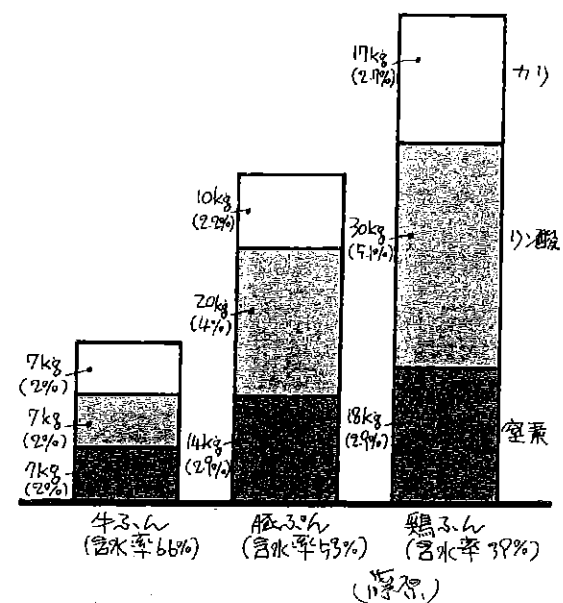


図1 ふんの種類で含まれている肥料成分は大きくちがう

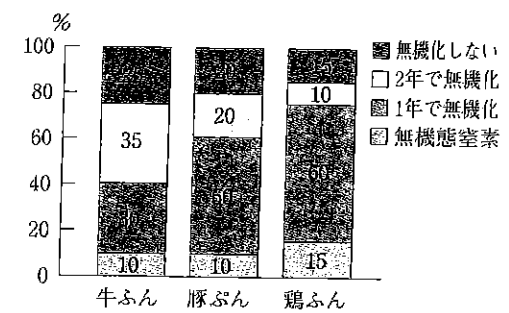


図2 家畜ふんの種類で窒素の分解程度がちがう (藤原)

Fertilizer Name	Nitrogen	Phosphorus	Potash	Remarks
魚粕粉末	7.0	6.0	1.0以下	速効性
大豆油粕粉末	7.0	1.0	1.0	緩効性
綿実油粕粉末	6.0	2.0	1.0	緩効性
なたね油粕粉末	5.0	2.0	1.0	緩効性
乾燥鶏ふん	3.0	4.0	2.0	緩効性
米ヌカ	2.5	4.0	1.5	緩効性

(藤原)

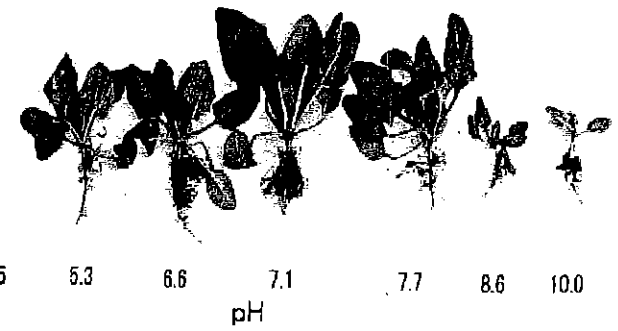
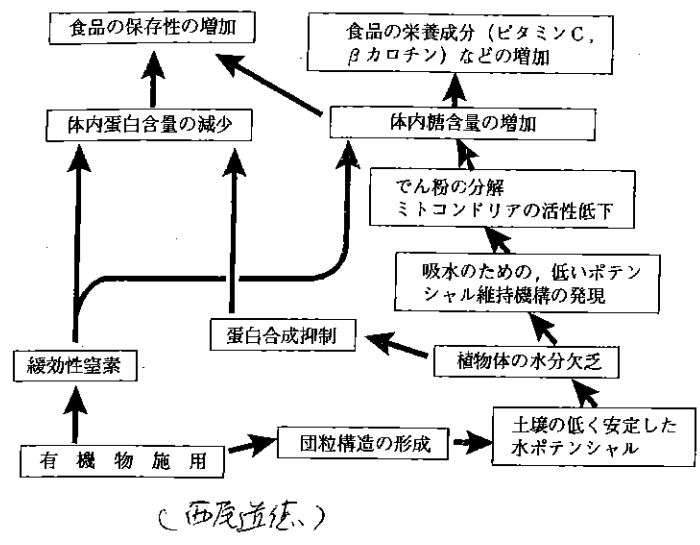


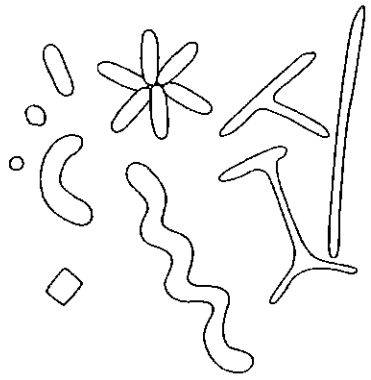
写真1 ホウレンソウの生育とpH (日本土壌協会)

図3 有機物施用に伴う品質向上メカニズム (森, 1986)



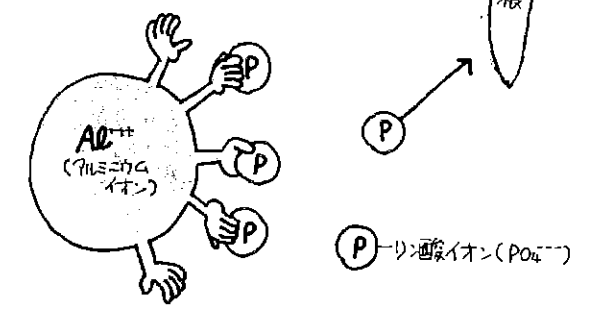
(西原道徳)

図4 いろいろな型の低栄養細菌 (Ohta and Hattori, 1983, Whang and Hattori, 1990より作図)



西原道徳、有機栽培の基礎知識、農文協、1999

① タルミはリン酸イオン(PO₄³⁻)が大好き



② 堆肥の持つキレート作用がアルミニウムをブロックしてリン酸の結合を弱く → 作物が吸収できる

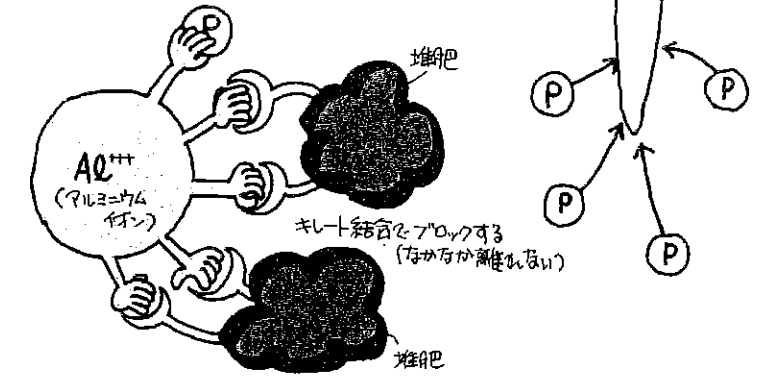


図5 堆肥のキレート作用で作物に吸収されるリン酸がふえる (イメージ図)

藤原俊太郎、堆肥の活用、農文協、2010

表2 土壌生物の種類と特徴

種類	特徴
糸状菌	カビやキノコのような菌糸をつくる菌類で、担子菌類(キノコ類)も含まれる。糸状菌の大部分は外見が糸状で「菌糸」と呼ばれる部分と「菌糸」から分化して伸びる「分生子柄」とその先端にできる分生胞子とからなる。菌糸の直径2~10マイクロで長さは環境が整えばかなり伸びる。自然界では有機物分解の中心的役割を担っている。
細菌	土壌生物の中でも最も小さく形状としては球菌、桿菌、らせん状のものもある。大きさは0.5マイクロン~4マイクロン程度で鞭毛、線毛を持つものもある。
放線菌	放線菌は広くは細菌の仲間で偽菌糸を作るものが多い。放線菌の大きさは、糸状菌と細菌の間で、各種の抗生物質を生産するものや特有の臭い(土の独特の臭い)を出すものがある。
原生動物	単細胞で運動性を有し、アメーバに代表されるよう細胞壁をもたない。
藻類	主に土壌の表面近くに棲息しており、水田に多い。この中には空中窒素を固定するものもある。
センチュウ類	センチュウ類の生活圏は広く、土壌中では細菌、カビ、微小動物、腐敗有機物などを食べて生きる種類と動物や植物の体内でその栄養を奪って生きる寄生生活の種類がある。

(日本土壌協会)