

Ⅱ 土壌分析結果の見方と改善対策

1 土壌分析結果の見方

(1) 土壌診断とは

土壌診断は、人間の健康診断と同じようなものです。

作物が健全に生育し、安定した収量を確保するために、土壌を維持することが必要であり、土壌の状態を化学的に分析し、問題点を把握して対策を講じることが土壌診断の目的です。

しかし、その対策には、資材の投入など、費用がかかります。

いくらでも費用をかけても良いわけではありません。自分の経営の範囲内で、改良する順番、目標を検討することが必要です。

(2) 土壌分析結果の見方

土壌分析結果を見ると、見ていく順番があり、それは改善していく順で、次のような順番です。

pH→EC→有効態リン酸→交換性カリ・苦土のバランス→熱水抽出性窒素の順です。

また、分析項目の中で、資材を施用することにより数値が変化する項目と、多量の資材や客土をしないかぎり変化しない土壌の性質を測定した項目があります。

① 資材を投入することにより変化する分析項目

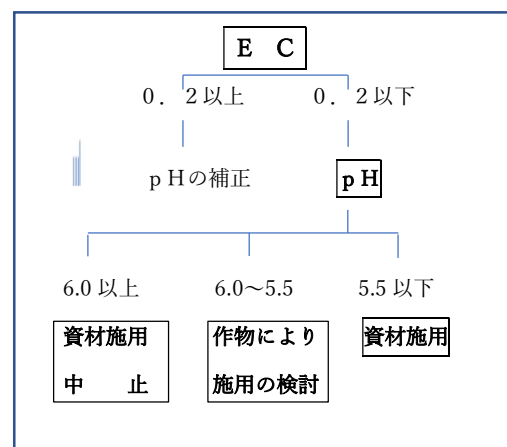
pH、EC、有効態リン酸、交換性塩基(石灰・加里・苦土)、微量元素(ほう素・亜鉛・銅・マンガン)、塩基バランス(苦土加里比・石灰苦土比)

② 土壌の性質で極端に変化することのない分析項目

腐植、リン酸吸収係数、CEC(塩基置換容量)

土壌の性質を測定した項目は、土壌の母材、過去から長年経過してきた「土づくり」により形成されたもので、単年度の改良では変化しません。

土壌を改良するよりも、その性質を理解して、その土壌にあった、施肥方法を実施するための項目です。



《図1 土壌分析結果の流れ》

【pH】

pH は作物の生育、微生物の活性、養分の有効性に重大な影響をおよぼします。

以上のことから、pH は他の項目に優先して改善対策が必要です。

pH が低いことによる作物への影響については

- ・ 有害成分の溶出による障害～アルミニウム・マンガン毒性障害
- ・ リン酸肥効低下～アルミニウム・鉄と結びつき肥効を低下
- ・ 石灰や苦土などの欠乏～成分の欠乏症
- ・ 微生物活性の低下～硝酸化成菌の減少、アンモニアの蓄障害

畑作においては、輪作体系を勘案し、てんさいは基準値領域内で高 pH 側、ばれいしょは低 pH 側、小麦、豆類は両者の中間が望ましい。てんさい「そう根病」、ばれいしょ「そうか病」の常発地では 5.5 とする。

施設野菜においては、基準を 6.0 にし、維持を図りましょう。

《表 1 pH(H₂O)の土壌診断基準》

		作目	基準値			作目	基準値
畑作		てんさい	5.5～6.5	園芸作物	(露地)	きゃべつ	6.0～6.5
		ばれいしょ	5.5～6.5			レタス	6.0～6.5
		小豆	5.5～6.5			ブロッコリー	6.0～6.5
		菜豆	5.5～6.5			アスパラガス	6.0～6.5
園芸作物	(露地)	ながいも	5.5～6.0		(施設)	ピーマン	5.5～6.0
		にんじん	5.5～6.0			セルリー	5.5～6.0
		ごぼう	5.5～6.0			ほうれんそう	6.0～6.5
		かぼちゃ	5.5～6.0			トマト	6.5～7.0
		スイートコーン	6.0～6.5				

【EC】

EC は土壌中の塩類集積状況を測定したものです。露地畑作作物で春に肥料を施用し、秋に土壌を分析用に採取した場合、一般的には EC 値で 0.2 ms/cm 以下 となります。

施設園芸作物では、EC 値で 0.2 ms/cm 以上 になることもあります。その時 EC の上昇に伴い、pH 値が低下するので、測定した pH 値を補正する必要があります。

一般的には、補正 pH 値＝測定 pH 値+EC 値 で計算します。

・ 土壌酸度の矯正方法

土壌の pH 測定値を目標の pH 値に改良するための計算方法にはアレニウス表を用い、石灰投入量を算出します。

《表 2. アレニウス表：pH 目標値＝6.0 (炭カル投入量＝kg/10a 改良深＝10 cm)》

土性	pH	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9
	腐植													
砂壌土	含む	221	205	188	171	154	137	120	103	86	68	53	34	15
	富む	330	304	278	254	229	203	176	152	128	102	75	51	26
	頗る富む	514	475	435	396	356	317	278	239	199	160	120	81	41
壤土	含む	330	304	278	254	229	203	176	152	128	102	75	51	26
	富む	439	405	371	338	304	270	236	203	169	135	101	68	34
	頗る富む	660	610	559	509	458	407	356	306	255	205	154	104	53
埴壌土	含む	439	405	371	338	304	270	236	203	169	135	101	68	34
	富む	548	507	465	422	379	338	296	253	210	169	128	85	41
	頗る富む	806	745	683	621	559	491	435	375	315	252	188	126	64
埴土	含む	548	502	455	422	379	338	296	253	210	169	128	85	41
	富む	660	610	559	509	458	407	356	306	255	205	154	104	53
	頗る富む	953	880	806	733	660	587	514	441	368	295	221	148	75
腐植土		1073	991	908	826	743	667	570	492	413	331	248	166	83

〈アレニウス表による算出例〉

例えば、現在の土壌が「pH 値＝5.5、土性＝壤土、腐植＝含む」の場合、pH＝6.0 を目標に改良するならば、下記のアレニウス表を用いると、炭カルの投入量は 128kg/10a になります。《表 2 参照》

そのほ場を、ロータリーで 20 cm 整地した場合、改良深は 20 cm となるので、2 倍の 256kg/10a と計算します。

1 度に改良する炭カルの上限値は 300kg/10a 以下とし、施用後、同年の秋にもう一度 pH を測定して次年度に不足分を改良してください。

【リン酸】

有効態リン酸が基準値より著しく下回っている場合は、土壌改良としてのリン酸施用が必要です。

〈リン酸施肥倍率表によるリン酸資材算出法〉

リン酸は土壌の種類により、リン酸固定力に差があります。そのリン酸固定力を測定した項目が「リン酸吸収係数」です。ここで、リン酸施用量の算出方法で計算してみましょう。

《表3》で算出される値は成分(P₂O₅)なので、使用する資材に応じて投入量を計算する必要があります。

《表3. リン酸施用量の算出方法》

土壌 P ₂ O ₅ (mg/100g)		矯正対象 土層深(cm)	仮比重	施肥倍率	リン酸施用量(kg/10a)の 算出式
改良目標	改良前				
A	B	C	D	E	(A-B) × C ÷ 10 × D × E

(※土壌 P₂O₅は、トルオグ法で測定)

《表4. 施肥倍率係数Eの値》

土壌	火山性土	
土性	砂土～ 砂壤土	壤土～ 埴土
リン酸 吸収係数		
700 以下	—	—
701～1500	4.0	5.0
1500～2000	4.5	5.5
2001～	5.0	6.0

※例えば てん菜を移植栽培予定
土壌分析結果

有効態リン酸：8mg/100g

リン酸吸収係数：1550

土性：砂壤土

→施肥倍率 4.5 倍

仮比重：0.7

リン酸改良目標：15mg/100g

てん菜施肥標準リン酸 22kg/10a
(火山性土の場合)

・計算式

(改良目標：15mg－有効態リン酸：8mg) × 20 cm ÷ 10 × 仮比重：0.7 × 施肥倍率：4.5

・結果

44.1kg/10a これを高度燐特号(リン酸成分 43%)で補う場合

44.1kg/10a ÷ 43% = 102kg となります。

上記のように、計算ではリン酸の施用量が算出されますが、費用が伴うので、農家経済を勘案しながら、長期計画の中で改良して行くことが重要になります。

【交換性塩基】

畑作物・園芸作物により基準値が異なります。基準値の範囲内になるように改善する必要があります。

①交換性石灰

石灰含量は土壌の pH と深い関係があります。改良は pH の状態を優先して対策を講じる必要があります。

例えば土壌の pH が基準値の上限でこれ以上 pH を上げたくないが、交換性石灰が基準の下限值に達しない場合。pH の状態を優先して石灰は補給しません。

pH が基準値に達していない場合は、炭カルを施用することにより、石灰が補給されるので、交換性石灰も上がってきます。

②交換性加里・苦土

「IV4 施肥設計の考え方」のなかで改善していくことが必要ですので、その章を参照してください。

【塩基のバランス】

①石灰苦土比

基準値でない場合は、基準値に近づくように改善努力が必要です。

②苦土・加里比

測定値が 2 以上でない場合は、基準値に近づくように改善努力が必要です。特に苦土含量が基準値未満の場合は、苦土を基準値まで上げる施肥対応が必要です。

③石灰飽和度

40～60%の基準値に近づくように改善努力が必要ですが、pH の状態を優先しますので交換性石灰の項目を参照して下さい。

③ 塩基飽和度

60～80%の基準値に近づくように改善努力が必要です。特に洞爺湖町では、交換性石灰が基準値 60%を下回るほ場が多くなっています。

このように交換性石灰が基準値まで達していない場合は、pH の状態を優先しますので交換性石灰の項目を参照してください。

また交換性加里が基準値を大きく上回る場合で 80%を超えているほ場が見受けられます。このような場合は交換性加里を基準値に近づけることにより改善していく必要があります。

【微量元素】

微量元素は基準値の下限に達していれば、微量元素欠乏の心配はありません。

微量元素が基準値から不足している場合は FTE 入りのものを選択する必要があります。

不足していない場合は、輪作の中で4年に1度は FTE 入りの銘柄を選ぶことで十分と考えられます。

2 堆肥の作り方

(1) 堆肥に必要な条件

ア. 作物に障害がない

発根障害の原因となる有機酸、フェノール性酸などの有害物質を含まない。雑草の種子が無い。

イ. 環境に有害で無い。

病原菌や害虫がいない。

有害な重金属類を含まない。

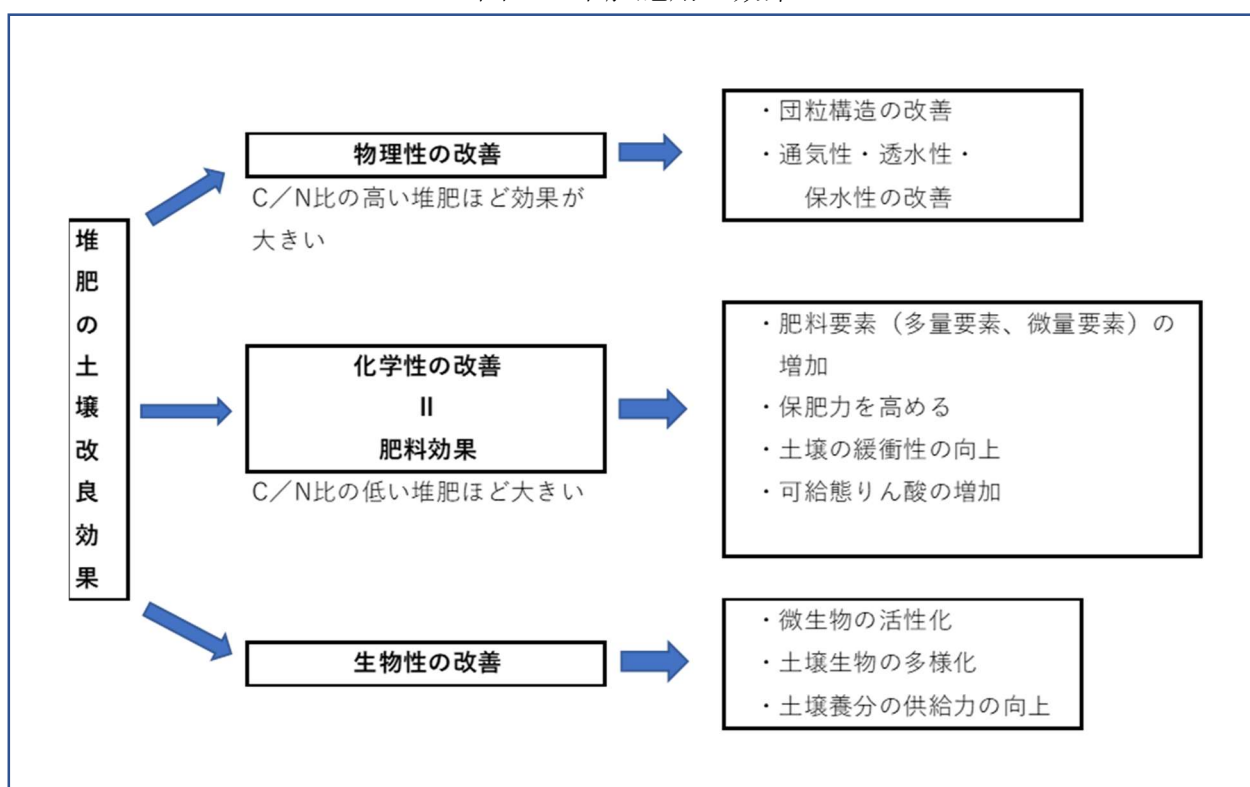
ウ. 取扱いしやすい

- ・悪臭がない
- ・水分が適正であること。
- ・形状が均一であること。



2) 施肥施用の効果

《図1 堆肥施用の効果》



(3) C/N 比(炭素率)について

有機物に含まれる炭素(C)含有率(%)と窒素(N)含有率(%)の比を C/N 比と
いいます。

有機物の種類により様々な値をとりますが、この値は有機物の微生物による分解の難易、肥料効果の現れ易さ、また堆肥の腐熟程度などを評価する場合の重要な指標です。

《表 1 C/N 比と微生物作用の関係》

微生物の作用	有機物の C/N		
	低い	← 20~30 →	高
有機物の分解	速い	← →	遅い
無機態窒素 放出	放出	← →	取込
窒素飢餓発生	無	← →	有
堆肥の腐熟度	完熟	← →	未熟

◎有機物の C/N 比と微生物の作用

有機物に対する微生物の作用(分解、無機態窒素の放出など)は、一般に有機物の C/N 比の高低により支配されています(表 1)。

すなわち、C/N 比の低い(20 以下)有機物は一般に分解が速く、しかも分解過程で無機態窒素を放出するので作物に対する肥料的効果が速く現れます。

大豆かすや魚かすなどがそれに該当します。

一方、C/N 比の高い(30 以上)有機物では分解が遅く、分解過程で生成する無機態窒素は微生物の養分として取り込まれるため、肥料的効果の発現は遅れます。

(4) 窒素飢餓を防ぐ

C/N 比の高い有機物の分解過程では、微生物による窒素の取り込みが土壌中の無機態窒素にも及び、作物の吸収できる窒素が不足する状態が起こります。

これを一般的に「窒素飢餓」といいます。これを回避するために C/N 比の高い有機物は、①予め腐熟させ C/N 比を 20~30 以下、つまり堆肥化し、微生物による窒素の取り込みが起こらないようにして施用する、あるいは、②有機物施用時に、その C/N 比が 20~30 程度になるように窒素肥料を添加することです。これは微生物による窒素取り込み分を予め肥料窒素として与え、作物に窒素不足を生じさせないようにするためです。

(5) 完熟堆肥の必要性

堆肥化が不十分な未熟堆肥を畑に施用すると作物に生育障害を起こす危険性があります。

例えば、麦かんや稲わらの混合比が高い堆肥では窒素飢餓が発生し、樹皮・おがくずの混合比が高い堆肥では木質中の生育阻害物質による障害があります。

有機質資材を施用する目的は、土壤微生物に活動エネルギーを十分与えて地力を維持し、作物の生産性を高めることです。従って、生育障害を起こさない有機成分組成を持つように堆肥を完熟させることが大事です。

(6) おがくずバーク堆肥の作り方

①木質物の特性

堆肥原料としての木質物は C/N 比が著しく高く、かつリグニンやリグニンと結合したセルロースなど難分解性の成分を多く含んでいます。

さらに、フェノール性酸やテルペンのような生育阻害物質も含んでいます。

なかでも針葉樹バークはこれらの難分解性成分が多く、フェノールも高い含量を示しています。

このため、堆肥としても腐熟は緩慢で、かつ未熟なものを使用すると発芽障害や窒素飢餓などの生育障害を起こす危険があります。

②堆肥化のポイント

有機物の分解や堆肥化は微生物の働きによるものです。したがって、堆肥化に際しては、微生物のえさとなる窒素源の補給(C/N 比の調整)、適度な温度、水分の維持、空気の供給(切り返し)が不可欠となります。

切り返し

切り返しの意義は大きく2つに分かれる。一つは表面を作り直すことである。通常、たい肥の中心付近は、空気の流通が悪いので酸化的な分解が進まない。中心部のたい肥を表面近くに移動することで、まんべんなくたい肥化を進めることができる。したがって、切り返しの最大の意義は腐熟が進まない奥の原料を表面近くの好氣的な部分に移動することである。

たい肥の中心部では好氣的な分解による発熱反応が盛んではないが、たい肥周辺の熱が蓄積するので高温となる。主に熱が発生する表面近くでは、放熱するのでそれほど温度が高まらない(図 2-3)。病原菌や雑草の種子及びイエバエの幼

虫などを死滅させるためには、たい肥を隅々までまんべんなく高温にさらすことが必要である。すなわち、表面の低温部を奥の高温部と入れ替えて、たい肥全体の病原菌や雑草等を死滅させることが切り返しのもう 1 つの意味である。

33	37	37	38
33	54	59	53
37	55	62	56
40	56	57	54
41	48	55	50

図 2-3 たい肥の温度分布の例(℃) (萩原、1983)

通常、初期の切り返しは、たい肥の発熱を目安にし、一度高まったたい肥の温度が低下した後に行う。温度が 40℃程度まで下がってからは、1～2 ヶ月ごとに切り返す。

ア. C/N 比の計算方法

$$\text{炭素率} = \frac{(\text{原料の炭素率} \times \text{原料の量}) + (\text{副原料の炭素率} \times \text{副原料の量})}{(\text{原料の窒素率} \times \text{原料の量}) + (\text{副原料の窒素率} \times \text{副原料の量})}$$

○鶏ふん 400kg とバーク 1000kg の C/N 比を計算すると

鶏ふん	バーク	炭素率
$\frac{(0.31 \times 400\text{kg}) + (0.51 \times 1000\text{kg})}{(0.04 \times 400\text{kg}) + (0.0033 \times 1000\text{kg})}$		= 32.8

《表 2 堆肥類》

種類	混合副資材	水分 (%)	C/N 比	含有成分(現物%)			有機物分解と窒素放出特性
				窒素 (N)	リン酸 (P ₂ O ₅)	カリ (K ₂ O)	
稲わら堆肥	窒素窒肥料等	68	12	0.6	0.4	0.4	年分解率 20%程度連用による地力窒素の増大効果は大。
牛ふん堆肥	敷料：麦稈、稲わら等	77	14	0.6	0.4	0.5	年分解率 20～40%程度、連用に
馬ふん堆肥		70	18	0.5	0.5	1.3	

豚ふん堆肥		70	9	1.1	1.5	0.7	よる地力窒素の増大効果は大。
バーク堆肥	バークやおがくずを主体としたもの	58	19	0.5	0.5	0.3	年分解率 0～20% 程度、連用による地力窒素の増大効果は小。
もみがら堆肥	もみがらを主体としたもの	58	45	0.4	0.2	1.4	年分解率 0～10% 以下、連用による地力窒素の増大効果は小。
生ごみ堆肥	もみがら、おがくず等	29	14	1.9	1.4	1.1	年分解率 20～40% 程度、連用による地力窒素の増大効果は小～中。
下水汚泥たい肥（石灰系）	下水汚泥および水分調節資材	20	8	1.6	2.5	0.2	年分解率 30% 程度、連用による地力窒素の増大効果は小。
下水汚泥たい肥（高分子系）		15	8	1.8	3.7	0.2	

（北海道施肥ガイド）

（イ）. 簡易的な水分判断方法（手で握った場合）

水分	堆肥を手で握ったときの状態
30%	握りしめてもさらっとしており、手につかない。
50%	握りしめると塊にならないが、手につく。
60%	握りしめると指の間にわずかに水が出るがしたたらない。手の上で塊になる。
70%	握りしめると指の間から水がしたたる。手の上で塊になる。
80%	握りしめると指の間から水がしたたる。手の上でくずれ塊にはならない。

窒素源は家畜ふん尿や化学肥料が用いられますが、化学肥料だけでは発熱発酵が不十分となり、腐熟は進みません（図 2）。

したがって、家畜ふん尿を主体に窒素を添加して C/N 比を約 30 に調整します。

なお、pH の低い針葉樹については、pH 調整も併せて鶏ふんなど石灰含量の高い資材が適しています。

たい積物の水分は 60～70%程度が適正です。このため、積み込み時や切り返し時に不足する水分を補給します。

切り返しは空気の供給するために発酵温度の推移をみながら、年 3 回以上実施します。

第 1 段階として、たい積後 2～3 ヶ月間順調に進むと 60～80℃の高温発酵となります。

このときの高温によって雑草の種子や病原菌が死滅し、フェノール性酸等の有害物質が分解されるので最初の重要なポイントです。

高温発酵の後、第 2 段階として 30～50℃の中温発酵が続きます。

中温発酵の時期にセルロース等の分解が進み、温度がゆっくりと下がり、最後に第 3 段階として、リグニンが分解されて完熟となります。

完熟させるまでには十分な熟成期間が必要となり、北海道のような寒冷地におけるたい積期間は 1 年以上必要となります。

(7) 堆肥の腐熟度

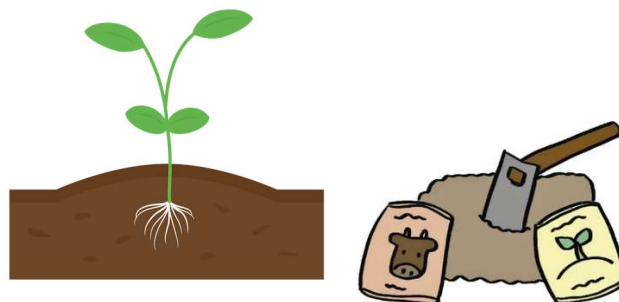
目的に到達した時点を腐熟の終了として、堆肥が完熟したといっています。

また、完熟までの様々な腐熟の程度を腐熟度と表します。

これを客観的に評価する方法として生物の反応を利用する方法と化学分析による方法があります。

また、現場ですぐに行える方法として外観による評点法、完熟状態になると堆肥を切り返しても温度上昇がみられなくなることを利用した品温評価法などがあります。

木質堆肥の腐熟度は、稲わら堆肥のように外観による判別が困難なため、幼植物テストや化学分析による判定が必要となります。



(8) 腐熟度の判定法

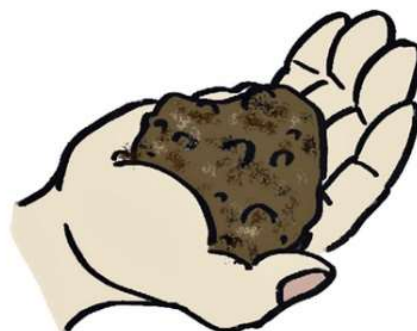
①原田(1983)がまとめた評点法

腐熟度の判定は表1の各項目の点数の合計点で決定し、30点以下は未熟、31～80点は中熟、81点以上あれば完熟と評価します。

≪表3 現地における堆肥の腐熟度判定基準

原田(1983年)≫

色	黄～黄褐色(2) 褐色(5) 黒褐色～黒色(10)
形状	現物の形状をとどめている(2) かなり崩れている(5) ほとんど認められない(10)
臭気	ふん尿臭強い(2) ふん尿臭弱い(5) たい肥臭(10)
水分	強く握ると指の間からしたたる…水分率70%以上(2) 強く握ると手のひらにかなりつく…水分率60%以上(5) 強く握りきっても手のひらにつかない…水分率50%以上(10)
堆積中の最高温度	50℃以下(2) 50～60℃(10) 60～70℃(15) 70℃以上(20)
たい積期間	家畜ふんだけ…20日以内(2) 20日～2ヵ月(5) 2ヵ月以上(20) 作物収穫残渣との混合物…20日以内(2) 20日～3ヵ月(5) 3ヵ月以上(20) 木質物との混合物…20日以内(2) 20日～6ヵ月(5) 6ヵ月以上(20)
切り返し回数	2回以下(2) 3～6回(5) 7回以上(10)
強制換気	なし(0) あり(10)



②化学分析による方法

これには次のような方法があります。

未熟堆肥では硝酸の生成がみられず、完熟すると硝酸がみられることを利用した硝酸検出法、窒素飢餓の危険性を判断できるC/N比の測定等です。

《表 4 バーク堆肥の腐熟度指数》

区分	評価項目	指標値			備考
		広葉樹	針葉樹		
窒素有機化 の評価	C/N 比	25 以下	35 以下		C は C/N コーダーで分析 灼損の場合には以下の式を 利用 (灼損%)×0.52=C%
	還元糖 C/T-N 比	6 以下	10 以下		還元糖 C は 0.7N 塩酸処理可 溶性炭水化物およびセルロ ース画分 (72%硫酸可溶) を ソモジ法で分析
	T-N(有機物 中%)	2%以上	1.5%以上		
	還元糖割合	20%以下	30%以下		
障害性の評 価		障害なし	障害あり	障害大	以下は、乾物 1 : 水 5 で抽出
	EC (mS/cm)	3 以下	3~10	10 以 上	
	水溶性フェ ノール (mM)	2 以下	2~5	5 以上	フォーリン・デニス法
	pH	6.5~7.5	7.5 以上	-	
	有機物含量	70%以上			
	水分	60~70%			

③植物を用いた判定方法

これには、幼植物試験法、ポット栽培試験法があります。

幼植物試験法としては、堆肥に 10~20 倍の水を加え 60℃3 時間で抽出した液でろ紙で湿らせて、こまつなの発芽率、根長、生育量を水だけの対照区と比較して腐熟度を判定します。

生育障害がなく、対照区と同等以上の生育であれば完熟と判断します。

ポット栽培試験法としては、土壌と等量混合したものを植木鉢に詰め、だいこんやこまつなを播種して生育障害の有無をみます。

3 緑肥の栽培

緑肥の栽培は土づくりを主目的として古くから推進されてきましたが、近年は有機物や肥料成分の補給に加えて、病虫害や雑草の抑制、有用微生物の増加、土壌侵食防止、環境改善・景観作物としての多面的効果が注目されています。

(1) 緑肥の導入効果

①有機物の補給効果

緑肥作物は2ヵ月以上の生育期間があれば十分な有機物を生産します。

土壌中での分解が早いため、緑肥中に含まれる窒素は早期に後作物に吸収利用されます。

そのため、堆きゅう肥や化学肥料の代替とすることで営農コストの削減にもつながります。

②土壌の化学性の改善

緑肥作物は、窒素や加里、その他が高く、分解されるとこれらの養分を放出し、作物に利用されます。

加里などの無機成分・腐植含量・CECを徐々に高めることができます。

③土壌物理性の改善

有機物が土壌に鋤き込まれると、これが微生物に分解される過程で土壌粒子結合を促進して団粒構造を発達させます。このため、土壌が膨軟になり、通気性や透水性・保水性を向上させ、後作物の根が伸長しやすくなるとともに、耕しやすさや碎土性も高まります。

④土壌の生物性の改善

連作が続くと土壌養分が不均衡になり、土壌微生物が偏ったり病原菌の密度が高まって連作障害が発生しやすくなります。

緑肥作物の投入は土壌微生物の活性を高めるとともに微生物相を多様化して特定の病原性微生物による病害を抑制します。

有害線虫の抑制：根菜類の線虫被害の軽減対策として緑肥作物を導入している事例があります。

有害線虫密度を低下させる植物を対抗植物と呼んでいます。

この機能は線虫に対して有害な物質を含んでいたたり、分泌したりして、その栽培により植物組織内の線虫の発育を抑えたり、土壌中の有害線虫を殺したりする働きを持っています。

ヘイオーツ(イネ科緑肥：野生種えん麦)は、キタネグサレセンチュウ対抗作物として、根菜類の前に作付けすることによって線虫被害を抑え、後作物の商品価値を高めます。

土壌病害軽減：ヘイオーツ(イネ科緑肥 野生種えん麦)は、小豆の落葉病の発生増加を抑制します。

ジャガイモそうか病の発生に対しては、イネ科緑肥(えん麦野生種等)の栽培は休閒緑肥及び後作緑肥のいずれも低減効果があります。

雑草抑制：緑肥作物による雑草抑制は、

ア．地表面の被覆による太陽光の遮断(被覆効果)

イ．根から分泌される抑草成分や茎葉中に含まれる抑草成分等によるものです。

⑤土壌侵食防止

秋から翌春までの間、被覆作物(カバークロップ)を作付けし、融雪水等による土壌侵食を防止します。赤クローバやライ麦の導入が効果的です。

⑥養分流亡防止

土層中に残存する肥料成分を吸収し、硝酸態窒素による地下水汚染などを防止します。

⑦塩類集積改善

施設土壌では養分吸収量の多い緑肥をクリーニングクロップとして培し、無肥料栽培後青刈りして施設外へ搬出する方法が塩類集積対策に有効です。

⑧農村景観の形成

休閒緑肥として、ひまわりなどの綺麗な花の咲く緑肥が最適です。これらを春まきする場合、気象条件の良い時期に栽培されるため、いずれも花が咲き景観形成に有効です。

野良ばえや病害を防ぐため、種子の形成前にすき込むことが大切です。



(2) 緑肥栽培のポイント

【後作緑肥】

後作緑肥は生育期間が限られるため、適切な施肥と迅速なは種及び後作物に障害が生じない鋤き込みを行う必要があります。

①施肥

○窒素施肥量

イネ科・アブラナ科緑肥は 4～8kg/10a、ひまわりは 4～6 kg/10a が目安となります。

なお、鋤き込み時期が遅れ成熟すると C/N 比が高くなるため窒素が必要となり、後作物の生育に悪影響をもたらすことがあります。

成熟前に鋤き込むことによりそのようなことは避けられます。

一方、アブラナ科緑肥の場合は生育が著しく悪化し、乾物重の確保が困難になるので窒素は施肥するようにしましょう。(前作考慮)

○りん酸施肥量

土壌のりん酸肥沃度が診断基準値(10～30mg/100g)を下回るほ場の場合は、各作物ともりん酸の施肥効果は高くなります。

ひまわりで 8～10kg/10a、シロカラシ・えん麦で 5～10kg/10a が目安となります。

加里施肥量：必要最小限に抑えます。

②は種

後作緑肥は前作物の収穫後速やかには種する必要があります。は種の遅れに伴う乾物重の低下割合は、ひまわり>シロカラシ>えん麦 の順に大きくなります。

《表 3 乾物重 500kg/10a を確保するためのは種日・は種量の目安》

緑肥作物	は種日	は種量(kg/10a)	乾物重(kg/10a)
ヘイオーツ	7/30	10	500
	8/7	15	
	8/15	20	

～洞爺湖町成香地区後作緑肥栽培実態調査結果より～



③鋤き込み時期

緑肥の鋤き込みは、有機物確保のためには秋鋤き込みが必須となります。

早期作付を要する作物の場合には 10 月中旬までが適期となります。

ただし、鋤き込み時において、土の過湿条件で練り返しの起こる可能性がある場合には、無理に耕起せず、春の乾燥を待って鋤き込むことも考えられま

す。

一方、後作には種期の遅い豆類などを導入する場合には、春鋤き込みも可能です。

④鋤き込み方法

ア．プラウで直接鋤き込む。

イ．ストローチョッパーで細断後、プラウで鋤き込む

ウ．ロータリやデスクハローで表層土と混和した後プラウで鋤き込む等

生育量が少ない場合やC/N比の低い緑肥はアでも十分対応できますが、C/N比が高く、かつ生育量の大きい緑肥についてはイ又はウの鋤き込み法を用いて分解促進を図る必要があります。

【休閑緑肥】

- ・ 春先及び収穫時の農作業が分散されます。
 - ・ 緑肥作物の生育期間を確保しやすく最大限の乾物生産が可能
 - ・ 連作障害回避のための輪作年限を延長できる
- 以上の理由により、緑肥のもつ土づくりなどの効果を最大限引き出せる可能性があります。

しかし、収益性作物を休閑して緑肥を栽培するため、施肥・は種・鋤き込み等の栽培コストがかかることに加え、休閑した収益性作物からの収入がなくなるので、休閑緑肥作付け時のコストを最小限に抑える工夫が必要となります。

①施肥

ア．窒素施肥量：とうもろこしが 10kg/10a、えん麦野生種が 5kg/10a 程度

イ．りん酸施肥量：えん麦野生種が 5kg/10a 程度、その他の緑肥 10kg/10a 程度。

ウ．加里施肥量：必要最小限に抑えます。

②は種

えん麦野生種「ヘイオーツ」でネグサレセンチュウ密度低下を目標とする場合、は種量を 10～15kg/10a 以上とし、雑草の発生を防ぎます。

③鋤き込み時期

野良ばえの発生を抑えるため、適時に鋤き込むことが大事となる。

ア．えん麦：結実前に鋤き込み

イ．シロカラシ：開花後 10～20 日

ウ．ひまわり：開花後 1～2 週間が鋤き込みの目安

④鋤き込み方法

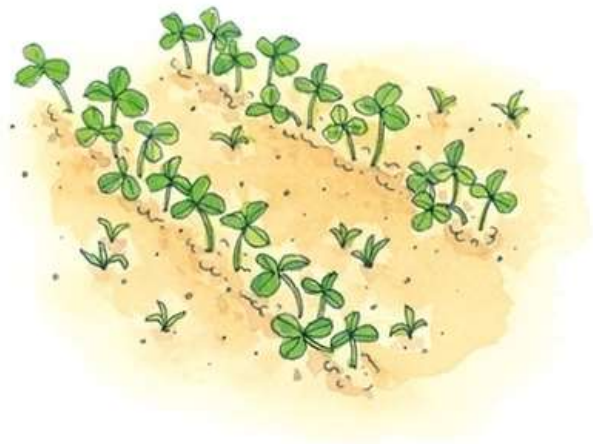
一般にひまわり・とうもろこしなど稈長の長い緑肥ではチョッパーによる細断の後プラウで鋤き込むか、ロータリで細断した後プラウで鋤き込みます。

えん麦・アカクローバー・シロカラシはロータリで細断後プラウで鋤き込むか、そのままプラウで鋤き込みます。

なお、粘質土壌では湿潤条件で鋤き込むと練り返して物理性を悪化させるので、乾燥してから鋤き込みます。

⑤除草

えん麦、シロカラシ、アカクローバでは無除草ですが、ひまわりは条播のため中耕による除草が望まれます。



4 ほ場副産物の活用

(1) ほ場副産物の鋤き込み効果

ほ場副産物を鋤き込むことで土壌微生物の活性化、団粒形成を促進するとともに、粗大有機物としては、粗孔隙増大、透水性向上などの効果があります。また、窒素、加里などの減肥も可能となります。

●ほ場副産物は作物に必要とされる各種の養分を含んでいる●

〈窒素〉…それぞれに対応した施肥が必要。ほ場副産物の種類に応じて減肥可能。

C/N 比 低いと…鋤き込み後窒素は早く分解して、肥料効果が大きくなる。
C/N 比 高いと…窒素の分解が遅れて有機物の蓄積効果が大きくなる。

〈リン酸など他の養分〉…鋤き込みによって施肥対応を行う必要はない。

〈加里〉…全ての作物に有効。ほ場副産物の種類に応じて減肥可能。

ほ場副産物の利用にあたっては C/N 比 を目安に分解特性や窒素の放出量を推定して、施肥設計に反映させて収量と品質の向上を図り、土作りに活用することができます。

①ほ場副産物を有効に活用しましょう！

☆ほ場に鋤き込んだ方がいい物

ア. てんさいの茎葉：収穫後すみやかに鋤き込みましょう

表1 てんさい茎葉の生産量と施肥対応指針 〈全量鋤き込み〉

収量 (kg/10a)	鋤き込み時 C/N 比	窒素飢餓 有無	窒素放出時期	後作の減肥可能量 (kg/10a)	
				窒素	加里
茎葉乾重量 600～900	16～22	無	翌年春又は夏以降	4～8	18～25

注1 加里の減肥は土壌の交換性加里が土壌診断値以上の際に実施します。

ばれいしょを作付けするときには基準値以内でも減肥しましょう。

〈鋤き込み方法〉…ほ場全体で茎葉を均一に分散させた後にプラウで鋤き込みます。

また、病害の伝染を防ぐため、茎葉は十分に土中に埋没させます。

イ. スイートコーンの茎葉：収穫後すみやかに鋤き込みましょう。

表 2 スイートコーンの茎葉生産量と施肥対応指針 〈全量鋤き込み〉

収量 (kg/10a)	鋤き込み時 C/N 比	窒素飢餓 有無	窒素放出時期	後作の減肥可能量 (kg/10a)	
茎葉乾物量				窒素	加里
640～970	25	無	翌年春又は夏以降	0～2	10～15

注 1 加里の減肥は土壌の交換性加里が土壌診断値以上の際に実施します。

てんさい、ばれいしょを作付けするときには基準値以内でも減肥しましょう。

〈鋤き込み方法〉…分解を円滑に進めるために、ストローチョッパー等で細断後、プラウで鋤き込みます。また、病害の伝染を防ぐため、茎葉は十分に土中に埋没させます。

★ほ場から搬出したほうがいい物

ア. 豆類の茎莢…豆類の茎莢は病害に汚染されている危険性が大きいので、ほ場から搬出し堆肥化してから施用することが基本となります。堆肥化にあたっては糞尿などで C/N 比を調整し、発酵温度を十分高める必要があります。

イ. 麦かん：ほ場から搬出し、完熟堆肥化して利用しましょう。

ウ. 野菜：病害の発生源となるので、できるだけ搬出しましょう。



(2) ほ場副産物の成分換算表

表 1 ほ場副産物の成分換算表

作物名	ほ場副産物の 部位	乾物重 (kg/10a)	C/N 比	成分含有率(乾物%)				成分量(kg/10a)		
				炭素	窒素	りん酸	加里	窒素	りん酸	加里
スイートコー ン	茎葉	500	29	39	1.32	0.73	3.04	6.6	3.7	15.2
小豆	茎莢	201	52	42	0.81	0.16	3.18	1.7	0.3	6.5
菜豆	茎莢	201	58	42	0.72	0.16	2.45	1.5	0.3	4.9
てんさい	茎葉	724	22	40	1.80	0.56	3.50	13.3	4.1	25.3
ばれいしょ	茎葉	148	—	—	2.22	—	7.50	3.3	—	11.1
だいこん	茎葉	160	12	33	2.84	1.37	5.40	4.6	2.2	8.6
にんじん	茎葉	280	16	—	1.95	0.53	6.79	5.4	1.5	19.0
はくさい	外葉	140	11	33	2.58	1.41	8.13	3.6	2.0	11.4
キャベツ	外葉	300	11	34	3.20	1.05	6.37	9.6	3.2	19.1
ブロッコリー	茎葉	440	11	32	2.82	1.07	6.38	12.4	4.7	28.1
レタス	外葉	80	10	33	3.45	0.80	8.53	2.7	0.6	6.7

(2) YES！c l e a n の場合

表 2 YES！c l e a n の場合の換算表

種類	単位	窒素換算量(kg/ 単位)	乾物重 (kg/10a)	乾物率(%)
てんさい茎葉	1 t	1.0	750	—
スイートコーン 茎葉	100kg	0.0	800	90
豆がら	100kg	0.0	200	—

IV 施肥改善対策

1 ぼかし肥料利用について

(1) ぼかし肥料とは

魚カス、油カス、米ぬか等の有機質肥料に、山土や粘土、粃がらなどを混ぜて発酵させた肥料です。土などで肥料分を薄め、さらに発酵させて、「ぼかす」という所から「ぼかし肥料」といわれるようになりました。

一般的にぼかし肥料は、有機質肥料のみを組み合わせたもの、あるいは有機質肥料に特殊肥料、土壌改良資材、土などを混合したものがあり、いずれも好氣的条件で所定期間たい積発酵したものしたものをいいます。

①なぜ、ぼかし肥料を使用するのか

有機農業では化学肥料の使用を否定しています。当然、その代替えとして有機質肥料をしようすることになりますが、有機質肥料の1つとして、ぼかし肥料があります。

近年地区内で推進しているクリーン農業(有機 JAS、特別栽培農産物、エコファーマー、YES! clean)を実施する場合において、「ぼかし肥料」に対する関心が高まっています。

ぼかし肥料は下記に上げるような特徴がありますので性質をよく理解したうえで使用して下さい。

②ぼかし肥料の利点

ぼかし肥料の特徴は、有機質肥料の欠点、アンモニアガスの発生、タネバエなど害虫の誘引をできるだけ排除したものです。

○ぼかし肥料の特徴

- ・材料に含まれている有害物質をあらかじめ除去できる。
- ・害虫の誘引を軽減できる。
- ・窒素の肥効を人為的に制御できる。
- ・窒素、リン酸、加里などの成分比のバランスを整えられる。
- ・微生物活動を活発にして多様な菌を増殖できる。

③ぼかし肥料の問題点

- ・春先、低温時期に作物の初期生育を確保する工夫が必要である。
- ・化学肥料に比較し、有機質原料を組み合わせるので高価となる。
- ・自分で製造する場合、作る時期、場所、製造技術、労力がかかる。
- ・ぼかし肥料だけ使用しても、総合的な地力対策を実施していかなければ減収となる。

※ぼかし肥料は、原則としてその土地にあった土着菌を使用し、自分で製造することが一般的ですが、現在、市販のもので、「ぼかし肥料」として販売されている肥料銘柄も数種類あります。

《 土壌用語解説 》

【仮比重】

単位容量当たりの土壌の重さを示す (g/ml)。一般的に小さい方が土壌は膨軟で、耕うんが容易で、根張りの障害が小さい。基本的な診断基準は、火山灰土壌や有機質土壌では 0.8 以下、これ以外の土壌では 1.3～1.4 以下となっている。

【(土壌の)硬度・ち密度】

硬度(ち密度)とは、“山中式硬度計”とよばれる道具を土壌断面に突き刺して、その際のバネの縮み具合をmm単位で測ったもの。値が大きいほど硬度(ち密度)が高い。24mmを超える硬度では根の伸長が阻害されてしまう。土壌硬度の診断基準は作物と土壌の種類によって異なり、根の肥大を必要とする根菜類では 18mm以下となっている。

その他、土壌硬度の簡易測定器具として“貫入式土壌硬度計”が使用されている。測定のための穴を掘る必要がなく、器具先端部(コーン)を土壌中に貫入することにより、深さに対する貫入抵抗(kPa)を記録紙に連続的に記録され、深さごとの土壌の硬さが容易に把握できる。

【砕土率】

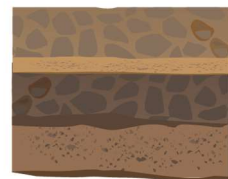
砕土後の土のこなれ具合を示す値。直径 2 cm以下の土の塊が重量割合(乾土換算)で何%あるかで示す。は種時の作業精度や発芽率に影響する。

【作土の深さ】

ブラウやロータリで耕起している土層を作土層と呼ぶ。作物根の大部分が分布し、また肥料や土壌改良資材も主にこの層に混合されているため、養水分の主要な供給の場となっている。施肥の影響を受ける土層とも言い換えることができる。

基本的な診断基準は 20～30 cmとなっている。

畑作物・野菜の作土の深さは 20～30cm を目標とする。



【(土壌の)三相分布】

土壌は固体、液体、気体の三つの部分(三相)から構成されている。三相の土壌中における分布割合をパーセントで表した数値を三相分布という。

三相分布は物理性(透水性、通気性、保水性)の違いや、化学性(養分保持量)の違いとなって、作物の生育に大きな影響をおよぼす。三相分布は土壌の母材、堆積様式や生成過程、肥培管理状況によって異なるが、一般的には固相 40%、液相 30%、気相 30%が理想的であるといわれている。

【(作土の)粗孔隙】

粗孔隙とは重力にさからっては水を保持することができない大きさの孔隙(すき間)である。土壌の粗孔隙は、作物の生育に必要な土壌の膨軟性、通気性、透水性を維持するために重要な役割を果たしている。また。根の伸長と密接な関係があり、粗孔隙量が一定の値よりも小さくなると根群の分布は急減する。

基本的な診断基準では、普通畑・樹園地で粗孔隙容量として 10%以上となっている。

【土色】

土壌の示す色のことをいう。土色を左右する重要な成分は腐植と鉄分である。土色は、腐植量(多くなると土壌は黒色を帯びる)と鉄の酸化(赤味を帯びる)・還元(灰色味を帯びる)状態によって左右され、腐植の含有量と排水性の良否について判断できる。

【土性】

土(固性)に含まれている砂(粗砂、細砂)、粘土の組成割合によって示される土壌の性質のこと。その割合の違いによって土性区分がなされている。土壌分析を依頼する際の土性区分の記入やアレニウス表による炭カル施用量の決定時には下表の判定法を参考に判断する。

※野外での触感による土性の判定法(農学会法)

土と少量の水でしめらし指の感じによって粘土と砂の量をきめる

現地で粘土と砂の割合の感じ方	分析による粘土%	記号	区分	粘土細工で土を判定
ザラザラとほとんど砂だけの感じ	12.5%以下	S	砂土	棒にもハンにもならない
大部分(70～80%)砂の感じでわずかに粘土を感じる	12.5～25.0	SL	砂壤土	棒にはできない
砂と粘土が半々の感じ	25.0～37.5	L	壤土	鉛筆くらいの太さにできる
大部分粘土で一部(20～30%)砂を感じる	37.5～50.0	CL	埴壤土	マッチ棒くらいの太さにできる
ほとんど砂を感じないでヌルヌルした粘土の感じが強い	50%以上	C	埴土	コヨリのように細長くなる

【有効土層】

作物の根が伸びてゆくことの出来る土層を意味している。地下水位の高さや硬い土層の存在、極端な礫層などにより制限される。畑や樹園地で有効土層が薄い場合は、一時的な多雨によって有効土層以下に浸透した養分は作物根に利用されず、環境の負荷を引き起こす。

【(作土の)易有効水量】

土壌中の水はすべてが作物に利用されるわけではない。降雨後一日以内に排水されてしまう水(重力水と呼ぶ)は作物が吸う暇がなく、また、土に残っている水のうち、土の粒子と直接結びついたり、非常に小さな隙間に入り込んでいる水は利用することができない。上記のものを除いた、作物が利用できる水を易有効水と呼ぶ。土 100ml あたりの ml で表示する。

【地下水位】

地下水位の高さは作物の生育に大きな影響を与えるばかりでなく、養分の溶脱・流亡にも大きく影響する。好適な地下水位の基準は作物の種類による差が大きいが一般的には 1 m 以下となっている。

【透水性】

畑では透水性が悪すぎると降雨後に根腐れが発生し易い。基本的な診断基準は、透水係数で $10^{-3} \sim 10^{-4}$ となっている。復元田や転換畑では是非とも必要な診断項目である。

【EC(電気伝導度)】

施設栽培土壌の塩類集積状況、施肥量の決定等のために測定する。水に塩類が溶けると電気が伝わりやすくなり、その濃度を数値化したものである(電気伝導率、電気伝導度ともいう)。施設栽培では EC2.0 以上では作物の生育が不良となるので、深耕や洗浄により除塩したり、CEC を高めるため粘土客土、粗大有機物の施用などの対策をする。

濃度障害の起こりうる塩類濃度は土壌水分の多少、栽培条件・作物等により異なるが、およそ砂土で $1.0 \sim 1.5 \text{ ms/cm}$ 、低地土・埴壌土で $2.5 \sim 3.0 \text{ ms/cm}$ である。

【交換性塩基(加里、苦土、石灰)】

土壌粒子の表面は一般に電氣的に負(－)の性質を持っているので正(＋)の電気を帯びたものすなわち塩基(陽イオン)が吸着される。土壌中の塩基の主体は石灰、苦土、加里などである。

【CEC(塩基置換容量)】

土壌粒子が加里、石灰、苦土等陽イオンを吸着する容量を表し、いわゆる保肥力を表す指標で、値が大きいほど保肥力が高く良好な土壌である。土壌 100g 当りのミリグラム当量(me)で表示する。一般に砂質は小さく、粘土質及び腐植土は大きい。粗粒質土壌では $7 \sim 10 \text{ me/100g}$ 、中粒質土壌は $10 \sim 20 \text{ me/100g}$ 、細粒質土壌では 20 me/100g と区別している。塩基(加里、石灰、苦土等)が欠乏しているものは、土壌の酸性化や要素欠乏をおこしやすい。

【塩基飽和度】

土壌の CEC(塩基置換容量)の何%が交換性塩基(石灰、苦土、加里)で満たされているかを示したものを塩基飽和度という。飽和度が大きいほど土壌の pH が高く、小さいほど pH が低く酸性反応を示す。土壌診断基準では 60～80% を目標としている。

理想的な交換性塩基の割合は、石灰：苦土：加里＝5：2：1 となっており、CEC の許容量に合わせた施肥量を決定する。

【塩類集積】

土壤溶液中にはいろいろな種類の塩類が多量に含まれる場合がある。それらが多肥や蒸散による表層への移動にともない表層に集積する現象を塩類集積と呼び、雨水や雪解け水などによって塩類を洗い流せない状況下にある施設栽培土壤に多く認められる。

例えば、硫酸や塩化には副成分として塩素根や硫酸根等のイオンが付随している。これら副成分の一部は作物に吸収されるが、大部分は土壤中に残留してpHの低下・塩類集積の原因となる。

【拮抗作用】

土壤養分の中でも、加里、苦土、石灰などの化学的な性質で似ている元素は互いに反発しあう性質があり、これを拮抗作用と呼ぶ。特に苦土と加里は植物の根から吸収される仕組みが似ていて、つまり入り口が同じであると言える。このため土壤中に加里が極端に多いと、苦土が土壤中にある程度あっても苦土欠乏になるという現象が起きる。

苦土は石灰との間にも拮抗作用があり、石灰・苦土比の基準は6以下である。この場合は、石灰が多すぎると石灰・苦土比は大きくなり苦土が足りないことになる。作物にとっては土壤中に養分含量ばかりではなく、バランスも重要である。

【C/N比(炭素率)】

有機物中の炭素含有率(C)と窒素含有率(N)の比を言う。この値は有機物の微生物による分解の難易、肥料効果の現れ易さ、また堆肥の腐熟程度などを評価する場合の重要な指標となる。炭素率が低い(炭素が少なく窒素が多い)場合は有機物の分解が早く、高い(炭素が多く窒素が少ない)場合は分解・腐熟が遅い。通常、土壤の炭素率は表土では10前後で下層にゆくほど小さくなる。黒ボク土では大きく20近くなるものもある。新鮮なワラの炭素率は60、堆きゅう肥は20～30位である。

【土壌 pH】

土の酸性、アルカリ性の度合いを示す指数。7が中性を意味し、7未満では酸性7より上でアルカリ性である。酸性側では窒素、りん酸、加里などが作物に吸収されにくくなる一方、マンガン、鉄などは、逆に溶け出して過剰症が出やすくなる。アルカリ側では鉄、マンガン、銅、亜鉛などが吸収されにくくなるほか、ばれいしょ「そうか病」などの病気が発生しやすくなる。

pHが低すぎると水素イオンそのものの害による根の養分吸収阻害、石灰・苦

土の欠乏、りん酸・微量元素の不可給化、アルミニウム・マンガンの過剰害による作物の生育障害が発生する。高すぎると微量元素の不可給化による作物の生育障害、りん酸の可給性の低下による作物の生育遅延が発生する。

水田・普通畑・樹園地の各土壌群とも水浸出 pH6.0～6.5 が基本的な診断基準となっている。なお、土壌 pH の好適範囲は作物により著しく異なる。

【熱水抽出性窒素】

熱水で抽出可能な窒素のこと。土壌中の有機物を起源とし、容易に分解して作物に吸収される有機態窒素で、窒素肥沃度を表す。窒素施肥量は、この値に応じて加減する必要がある。

【微量元素】

作物の生育に必要な元素であるが、要求量が極めて少ないものを微量元素という。主な微量元素としては、マンガン、ほう素、鉄、銅、亜鉛等がある。実際に土壌に使用されているものは主にマンガンとほう素の2元素で、そのほかは葉面散布用として少量用いられている。通常土壌中に存在する天然供給量で十分間に合うが、ときに欠乏症などがみられる。また、過剰症がでる場合もある。各微量元素の溶解度・吸収量は土壌 pH によって左右され下図のようになっている。

【腐植】

土壌中に供給された有機物、植物残渣や微生物遺体などは土壌微生物に分解され、暗色無定形の高分子化合物(腐植物質)となる。この暗色物質と分解途中にある動植物遺体成分の全体を腐植という。腐植物質は土壌の保肥力や緩衝能・団粒化に大きな影響を与える重要な物質である。

【有効態りん酸】

土壌中のりん酸のうち、作物が利用しやすい形のものを有効態りん酸と呼ぶ。有効態りん酸の測定法は主に2種類あり、畑地・野菜畑ではトルオーグ法、草地や水田ではブレイ法を用いている。りん酸は、窒素や加里とちがって、土から溶け出して逃げ出すことが少ないため、作物に吸われた分以外は年々土の中にたまっていく傾向にある。施肥時には有効態りん酸の量をチェックし施肥量を決定していく必要がある。

【りん酸吸収係数】

土壌がりん酸を固定する強さを示す値。りん酸吸収係数の大きな土では、施肥したりん酸のうち、土に固定されてしまい、作物に利用されない部分が多くなる。CECと同様、変化の少ない基本的性質である。火山性土壌ではこの係数が高く1,500～2,500近くなることもある。これはりん酸が土壌中の鉄やアルミニウムと結合して不溶態に変化しているためである。このような場合、りん酸肥料の多量投入が必要となる。

【 y_1 (ワイワン)】

pHは水に溶けてくる水素イオンを測定したものに対し y_1 はアルミニウムイオンを主に測定した数値。 y_1 の値による土壌酸度の区分は、0～1.0 中性、1.0～3.0 微酸性、3.0～6.0 弱酸性、6.0～15.0 強酸性、15.0 以上 極強酸性と定められている。作物の根に有害とされるアルミニウムイオン量は、ばれいしょのそうか病抑制因子としての効果も併せ持っている。そうか病はバーク堆肥を施用すると交換性アルミニウム含量が減るため助長され、硫酸第一鉄などの施用により土壌中のアルミニウムを増やすことで軽減できることが知られている。

【火山性土】

火山から噴出した降灰物が堆積した土壌を言う。降灰物は浮石及び熔岩片の砂、礫で、土性は様々である。土壌の物理性と化学性は火山の種類、土性、腐植含量によって多様である。いずれも活性のアルミニウムが多いためりん酸吸収係数が高く、土壌のりん酸供給力は著しく低い。

【未熟火山性土】

火山灰またはその他の火山放出物を母材としてできた土壌(火山性土)のうち、中粒の放出物からなるが多少土壌化が進んだものをいう。りん酸吸収力が強く、りん酸肥料の施用の効果が強い。また、塩基の補給を必要とする土壌である。

しかし、洞爺湖周辺に分布する有珠系の火山灰土は北海道の火山灰土の中では特異的に塩基類が多いため、肥沃で生産力の高い土壌となっている。

【低地土】

地質的に年代がもっとも新しい沖積世に堆積した土壌をいう。一般的には肥沃で、保水性が高い。河川流域や海岸平野などのいわゆる氾濫原に広く分布しており、水利条件がよいことから水田として利用されている場合が多い。

【台地土】

沖積世より前の時代の地層の土を指す。一般的に段丘・台地・丘陵地などに多く分布している。洪積土は概ね、酸性が強く肥沃度が低い。石灰やリン酸が欠乏している場合が多い。

【土壌分析の単位】

土壌分析結果での分析項目のうち、肥料成分含有量を示す数値の単位で mg がよく使われる。m (ミリ) は 1000 分の 1 を意味し $1000\text{mg}=1\text{g}$ の関係にある。例えば、リン酸 “ $20\text{mg}/100\text{g}$ ” と示されていれば土 100g に対してリン酸 20mg があることを意味し、さらに単位を替えれば $20\text{kg}/100\text{t}$ と表すことができる。仮比重が 1 で作土深 10 cm 時の 10a の作土重量が丁度 “100t” である。

※参考資料

- 北海道施肥ガイド 北海道農政部
- 北海道緑肥作物等栽培利用指針(改訂版) 北海道農政部
- 北のクリーン農産物表示制度(改正版) 北海道クリーン農業推進協議会
- 土壌肥料の基礎と応用 ホクレン
- 土づくり Q&A 総括編 北海道農協「土づくり」運動推進本部
- 土作りと土壌改良資材 全国肥料商連合会・全国農業技術員会協議会
- 土壌診断の方法と活用 農山漁村文化協会
- 緑肥を使いこなす 農文協
- 堆肥のつくり方・使い方 農文協
- 肥料用語辞典 肥料用語辞典編集委員会