

土壌診断

【良い土壌とは】

作物の生育において肥沃な土壌であること

肥沃な土壌にするには
物理性の改善、化学性の改善が必要！

《物理性の改善》

土壌に適度な保水性や透水性があつて、通気性も良いか？

- ✓ 草地は耕起して牧草が播種されると長年、不耕起のままになる
- ✓ 肥料や堆肥は草地表面だけの施用になり、土壌とは十分に混和されない
- ✓ 作業機械の走行による踏圧を受け続ける
- ✓ 牧草の新旧の根が絡み合い枯死した茎葉が堆積して、表層にはルートマットが作られる。養分は表層に偏ってしまう
- ✓ 栄養価の高い草種自体の生育を低下させ、雑草類が繁茂・侵入する。裸地が増えて草地が荒廃する



改善の手段：草地更新の実施

《化学性の改善》

土壌が適正なpHであり、作物に必要な養分量があるか？

- ✓ 草地によって草種、経年数、堆肥の投入量が異なる
- ✓ 土壌に含まれる養分量やpHも、草地によって異なる
- ✓ イネ科牧草は窒素とカリウムを多く吸収
- ✓ マメ科牧草はカリウムとカルシウムを多く吸収する
- ✓ 窒素はマメ科牧草の根粒菌により固定され、イネ科牧草が吸収する



改善の手段：土壌診断を行った上で、施肥標準に基づく適正な施肥の実施

【土壌診断とはどういうものか】

土壌を人間に見立てたら、土壌診断は年に一度の『健康診断』です。
健康診断の結果を確認して、基準値から外れていないか心配になりませんか？



土壌



人間

土壌診断

健康診断

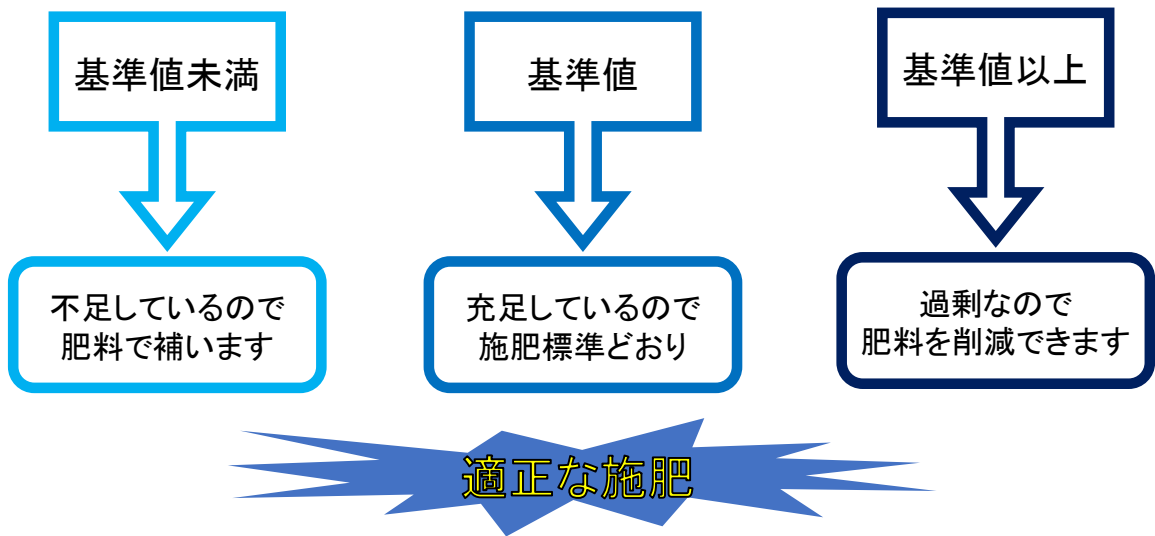
土壌診断	健康診断
CEC	胃袋の大きさ
塩基飽和度	満腹度合い
PH	体温

土壌診断と健康診断の関連例

みなさんは自分の体の健康には注意しませんか？
同じように土壌の健康診断をして、どこか異常がないか確認してみましょう

【土壌診断をすると何が出来るか】

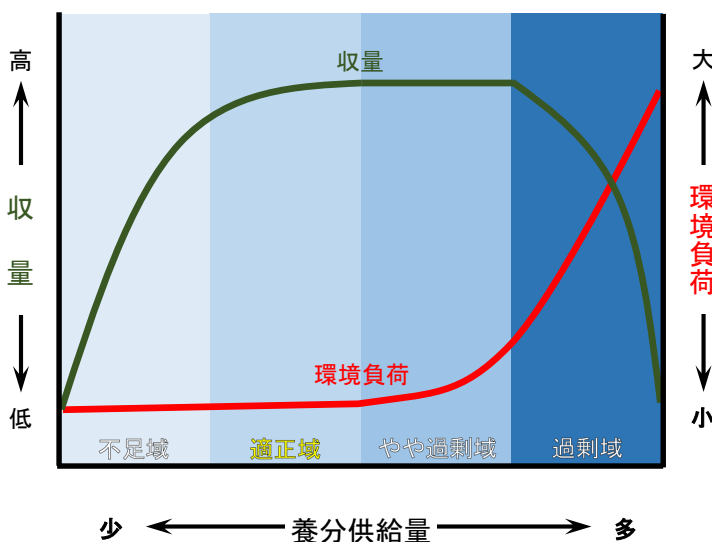
土壌に含まれている養分量やpHを知ることが出来ます。
pHや養分量を的確に把握すると、pHの高低や必要な養分量の過不足が分かります。



適正な施肥を行って、みなさんのほ場の生産力を向上してみましょ。肥料代を的確に節約しコストを低減して、収量UPへ繋げてみませんか。

【適正な施肥とは何でしょう】

収量を高いレベルで確保して、土壌の養分となる肥料を出来るだけ過不足なく作物へ供給することが適正な施肥になります。土壌への施肥量が足りなくて、生育が悪く収量が少なくなってしまうたり、反対に多すぎても収量が落ちてしまいます。



少 ← 養分供給量 → 多

養分供給量による収量、環境負荷の関係

《不足域》

作物の収量は養分の供給量に伴って上昇していきます

《適正域》

やがて作物への吸収量が飽和すると、収量が頭打ちになります

《やや過剰域》

さらに施肥量を増加させても、収量は増加することはありません

《過剰域》

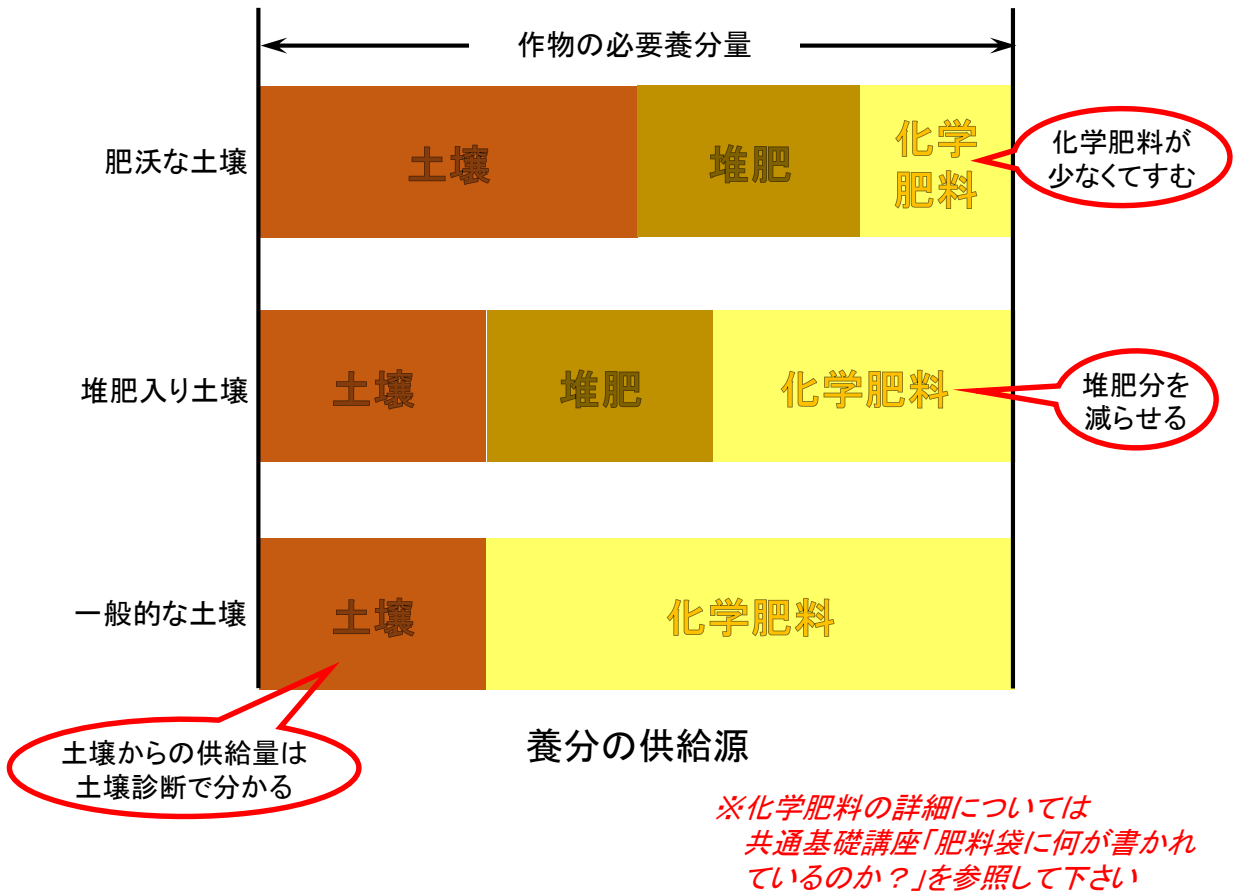
もっと施肥量を増加させると濃度障害を引き起こし、むしろ収量は低下してしまいます

このとき作物に利用されない養分は、周辺土壌の地下水や河川に流出し、環境汚染の原因となってしまいます

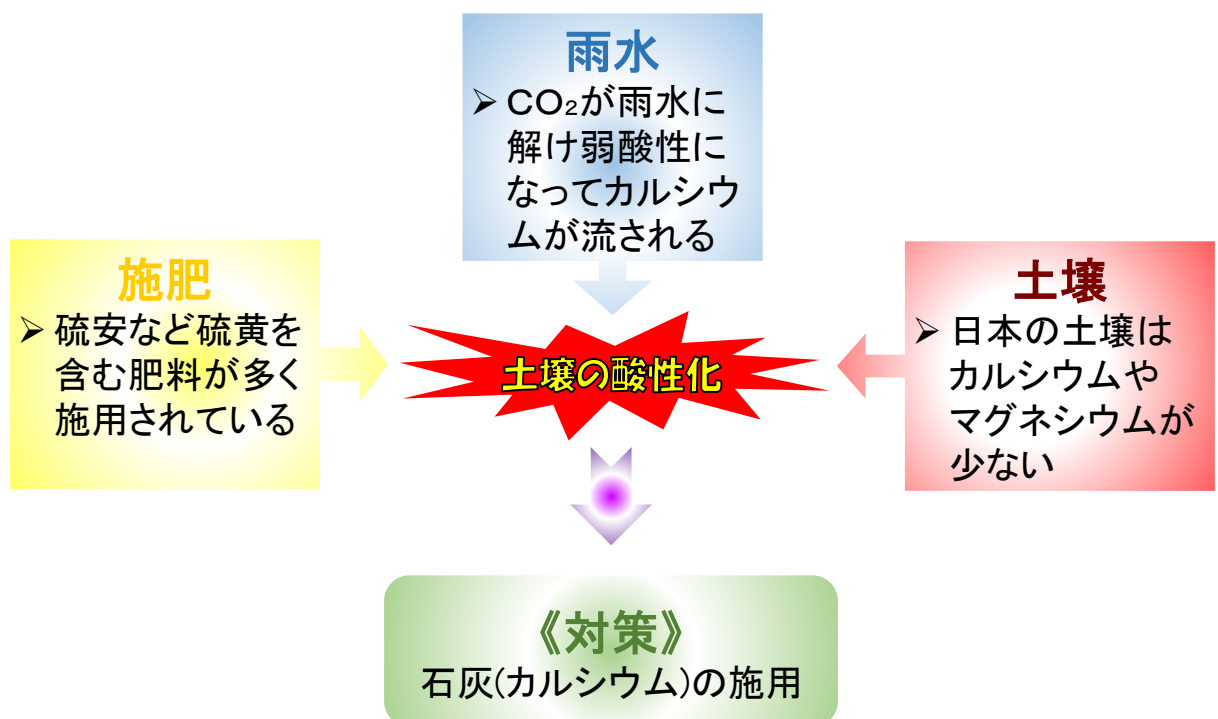
【減肥することができるかも】

土壌からの養分供給量が多ければ(土壌診断による分析値が高ければ)、施肥量はその分を減肥する必要があります。

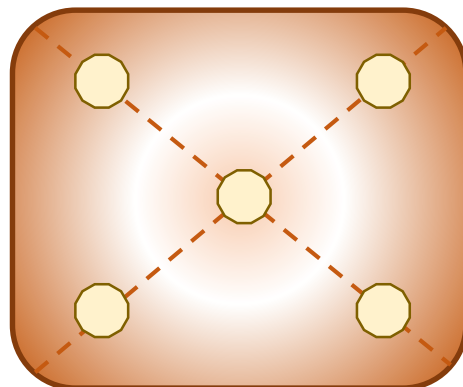
また、有機物である堆肥を施用する場合も減肥します。



【土壌が酸性化する原因と対策】



①代表的地点(中央)を選びます。
この地点を通る対角線上に5カ所より表層1cm位を除いて採取します。
ほ場の中央部分だけとか、通路から近い部分だけの採取にならないよう注意して下さい。



対角線採土法

②表面の異物(枯れ草、草の根、石など)を取り除きます。

③移植ゴテ等を使って目的とする深さまでV字型の溝の側面に沿って、一定の厚さで上から下まで均一に同量を採土します。

・維持管理草地(採草地、放牧地)

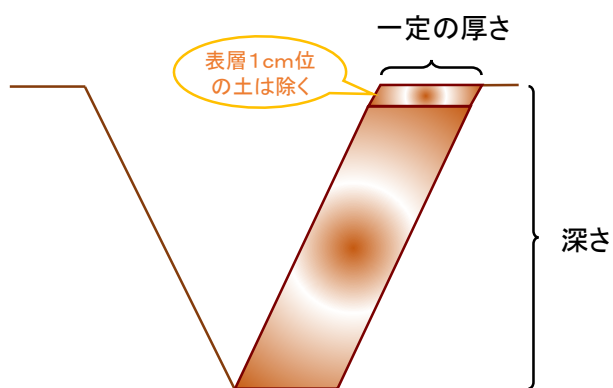
深さ0~5cm

・更新予定の草地(耕起後に相当する)

深さ0~15cm

・デントコーン畑(施肥前か収穫後)

深さ0~20cm



移植ゴテによる採土方法

④採取した土をバケツ等の中でよく混ぜてから、500g程度(握りこぶし2つ分くらい)を採取して下さい。

⑤採土した試料は、農協や農協連などへ分析に出して下さい。



サンプル量の目安

《注意》

- ❑ 草地土壌では表層に養分が集積しているため、ルートマットも含めて採取します。
- ❑ “牧草や雑草の株”や“糞尿(放牧地)”を避けて下さい。
- ❑ 採取に適している時期は施肥や堆肥の散布前か収穫後です。



土壌診断票 (草地土壌用)

作成日: 9999年 9月 9日

〒080-2464 帯広市西24条北1丁目1-7
 十勝農業協同組合連合会
 農産化学研究所E.0155-37-4326

◎サンプル情報

分析No.	受付日	農協名	請求者名	農家名
9999-1	9999年9月9日	1055 十勝農協連分析係	1055 十勝農協連分析係	999 十勝農協連分析係
圃場番号	圃場面積	採取年月日	土壌の種類	備考
9-999	9.0 ha	9999年 9月 9日	褐色火山性土	

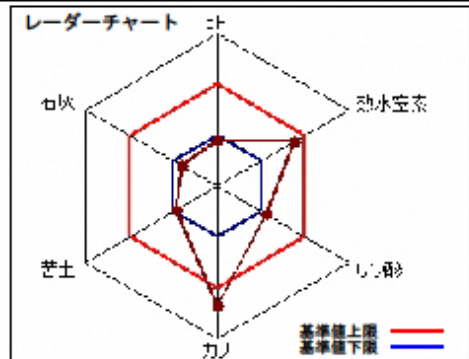
(1) 圃場の状況

分析目的	草地の現況	マメ科率	造成年月
維持管理採草地	イネ科主体混播	15~30%	9999年 9月

(2) 化学性分析結果

分析項目	前回分析値 分析No. 9998-1	今回分析値	単位	基準値	養分状態				
					低い	やや低い	基準値	やや高い	高い
pH (H ₂ O) ★1	4.8	5.0		5.5~6.5		★			
有効態リン酸 ★2	40.2	23.5	mg/100g	20~50				★	
交換性カリ ★3	25.6	22.3	mg/100g	9~12					★
交換性黄土 ★4	22.4	18.6	mg/100g	20~30			★		
交換性石灰 ★5	198.5	250.6	mg/100g	313~439	★				
苦土・カリ比 ★6	2.0	1.9	当量比	2以上		★			
石灰・苦土比 ★7	6.4	9.7	当量比	10以下			★		
石灰飽和度 ★8	33.4	40.0	%	50~70		★			
塩基飽和度 ★9	41.2	46.2	%	60~80		★			
微量要素									
可溶性銅	0.69	0.78	ppm	0.5~8				★	
可溶性亜鉛	4.87	5.22	ppm	2~40				★	
易遊元性マンガン	58.10	62.10	ppm	50~500				★	
熱水可溶性ホウ素 ▲	0.57	0.61	ppm	0.5~1				★	
窒素									
熱水抽出性窒素 ★10	6.30	6.50	mg/100g	5~7				★	
全窒素 ★11	0.51	0.50	%						
▲硝酸態窒素 ★12	0.54	0.56	mg/100g						
▲アンモニア態窒素 ★13	1.18	1.23	mg/100g						
土壌性質									
リン酸吸収係数 ★14	1602	1650							
C.E.C ★15	21.2	22.4	me/100g						
仮比置 ★16	0.85	0.85							
土性 ★17	壤土	壤土							
腐植含量(判定) ★18	高む	高む							
その他									
腐植含量 ★18	8.7	8.5	%						
EC ▲	0.34	0.31	mS/cm						

凡例 基準値より低い 基準値より高い



(3) 土壌改良資材必要量

●造成・更新 (pH改良目標6.5)

資材名	改良深15cm	改良深20cm
炭酸カルシウム	kg/ha	kg/ha
苦土炭酸カルシウム	kg/ha	kg/ha
りん酸(要素量)	kg/ha	kg/ha

●維持管理

資材名	最終利用後施用量
炭酸カルシウム	kg/10a
苦土炭酸カルシウム	145 kg/10a

(4) 施肥設計結果

設計区分 3 回刈採草地

単位:kg/10a

施肥の目安量				配合肥料主体				単肥配合							
N	P	K	Mg	肥料名	早春	1割刈後	2割刈後	年間合計	肥料名	早春	1割刈後	2割刈後	年間合計		
6.0	10.0	13.5	6.0	BB840採草2号	25	25		75	第1燐安	7	7	6	20		
									燐安	7	7	6	20		
									サルボマグ	12	12	11	35		
									硫加	3	3	4	10		
6.0	10.0	13.5	6.0	施肥量と金額	N	P	K	Mg		施肥量と金額	N	P	K	Mg	
					6.0	10.5	22.5	3.0	7,204円		6.2	10.2	12.7	6.3	6,312円

※この設計はあくまで目安です。農協・普及センターの助言のもとに施肥設計して下さい。

▲はオプション項目です



土壌総合診断票 (畑地土壌用)

作成日: 9999年 9月 9日

〒080-2464 帯広市西24条北1丁目1-7
 十勝農業協同組合連合会
 農産化学研究所 0155-37-4326

◎サンプル情報

分析No.	受付日	農協名	請求者名	農家名
9999-1	9999年9月9日	1055十勝農協連分析係	1055 十勝農協連分析係	999 十勝農協連分析係
圃場番号	圃場面積	採取年月日	土壌の種類	備考
9-999	9.0 ha	9999年 9月 9日	10 褐色火山性土	

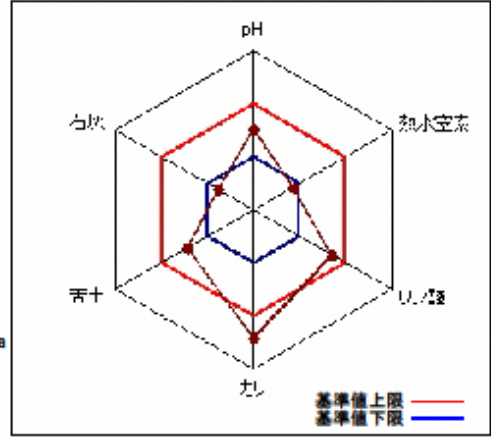
(1) 圃場来歴 (前年)

前作	有機物施用	緑肥
秋播小麦	完熟堆肥 1.0t	野生種インパク

(2) 化学性分析結果

分析項目	前回分析値 分析No. 9998-1	本年分析値	単位	基準値	養分状態				
					低い	やや低い	基準値	やや高い	高い
pH (H ₂ O) ★1	5.6	5.8		5.5~6.0			★		
有効態リン酸 ★2	31.2	24.3	mg/100g	10~30			★		
交換性カリ ★3	37.2	38.3	mg/100g	15~30				★	
交換性炭素 ★4	28.4	33.7	mg/100g	25~45			★		
交換性石灰 ★5	201.5	223.4	mg/100g	287~431		★			
苦土・カリ比 ★6	1.8	2.1	当量比	2以上			★		
石灰・苦土比 ★7	5.1	4.8	当量比	6以下			★		
石灰飽和度 ★8	28.9	31.1	%	40~60		★			
塩基飽和度 ★9	37.7	40.8	%	60~80		★			
▲微量要素									
可溶性銅	0.35	0.42	ppm	0.5~8		★			
可溶性亜鉛	2.98	3.19	ppm	2~40			★		
易還元性マンガン	65.20	54.50	ppm	50~500			★		
熱水可溶性ホウ素	0.72	0.85	ppm	0.5~1			★		
窒素									
熱水抽出性窒素 ★10	3.51	4.28	mg/100g	5~7		★			
全窒素 ★11	0.21	0.25	%						
▲硝酸態窒素 ★12	0.61	0.61	mg/100g						
▲アンモニア態窒素 ★13	1.07	1.07	mg/100g						
土壌性質									
リン酸吸収係数 ★14	1402	1360							
CEC ★15	24.9	25.6	me/100g						
仮比重 ★16	0.80	0.80							
土性 ★17	壤土	壤土							
腐植含量 (判定) ★18	富む	富む							
その他									
腐植含量 ★18	6.2	7.4	%						
EC ▲	0.48	0.56	mS/cm						
置換酸度 ▲	0.52	0.52							

レーダーチャート



凡例 基準値より低い 基準値より高い

(3) 土壌改良資材必要量 (作土20cm当り全層) 単位:kg/10a

石灰資材	pH5.5	pH5.7	pH6.0
炭カル			125
最適作物	馬鈴しょ	豆・麦類	てん菜

(4) 施肥設計結果

作付予定作物 520000 てん菜移植

単位:kg/10a

項目	施肥の目安量				配合肥料主体		化成肥料主体	
	N	P	K	Mg	肥料名	施用量	肥料名	施用量
分析値からの設計	16.0	25.0	9.6	4.0	BBS247	90		
有機物による減肥	-1.0	-1.0	-4.0		チリ硝石	25		
最終施肥設計	15.0	24.0	5.6	4.0	N 14.8 P 21.6 K 6.3 Mg 2.7	11,918円		円

※この設計はあくまで目安です。農協・普及センターの助言のもとに施肥設計して下さい。

▲はオプション項目です

【土壌診断票 《一般項目》】

『pH:ペーハー』★1
 土壌中の水素イオン濃度のことで土壌の酸性、アルカリ性を示す指標。基準値より高くても低くても、土壌中の有効成分が吸収されにくくなる。有機物を多く含む土壌の方が、有機物に乏しい土壌よりpHの変化が小さい。
 草地更新時の基準値:pH6.0~6.5
 維持管理時の基準値:pH5.5~6.5

【基準値参考】
 チモシー: pH5.5~7.0
 オーチャードグラス:pH5.5~6.5
 アカクローバー: pH6.0~7.5
 シロクローバー: pH6.0~7.2
 アルファルファ: pH6.0~8.0
 トウモロコシ: pH5.5~7.5

『有効態リン酸』★2
ゆうこうたい りんさん
 土壌はリン酸を吸収、固定してしまう性質があるため、作物が吸収できるリン酸が土壌中にどのくらいあるかを示す指標。
 DNA(核酸)や細胞膜の構成成分。発芽・分けつ・開花・結実などを促進。
 欠乏すると草丈や分けつが衰え、収量や品質が低下するが、既にリン酸肥料の多施用により多量のリン酸が土壌に固定されていると、過剰施肥になっていることが多い。

『交換性カリ』★3
 牧草、作物が吸収できるカリウムの量。光合成でできたデンプン、糖の移動を助ける。欠乏すると葉の先端などが黄褐色する。堆肥等に多く含まれ、有機質資材の多施肥によって過剰になっていることが多い。苦土とカリのバランスが逆転している場合、苦土が十分あるにもかかわらず苦土が欠乏することがある。

『交換性苦土』★4
くど
 牧草、作物が吸収できるマグネシウムの量。葉緑素の構成要素、光合成やリン酸の吸収に関与。
 リン酸、石灰、カリの多施用で欠乏しやすく、欠乏すると下位葉から葉肉が黄化し葉脈が緑色を残す。

『交換性石灰』★5
せっかい
 牧草、作物が吸収できるカルシウムの量。細胞壁の成分で根を伸長させる。欠乏すると黄変化し枯死する。葉脈間が淡緑化する。降雨や灌水などにより流亡しやすく、土壌は酸性化する。

『苦土・カリ比』★6
くど
 マグネシウムとカリウムのバランス。
 『石灰・苦土比』★7
せっかい くど
 カルシウムとマグネシウムのバランス。

苦土、カリ、石灰は拮抗関係にある。塩基成分である苦土、カリ、石灰はそれぞれ過剰になると、他の塩基成分の吸収を阻害し欠乏する。

『石灰飽和度』★8
せっかい ほうわど
 CEC(塩基置換容量)の石灰が占める割合。pHを矯正する場合に石灰施用の目安になる。
 『塩基飽和度』★9
えんき ほうわど
 CEC(塩基置換容量)のうち、交換性塩基である石灰、苦土、カリが占める割合を表す。

【土壌診断票 《窒素》】

『熱水抽出性窒素』★10
ねっすい ちゆうしゅつせい ちっそ
 微生物の働きで利用可能な有機態窒素を表す。一部、有機態窒素が無機化し利用可能な窒素も含む。硝酸態窒素は含まない。タンパク質の主要成分、生育を促進し養分吸収などを盛んにする。欠乏すると作物全体が淡緑色になり、葉が黄化し生育が落ちる。過剰になると葉が濃緑色になり過繁茂になり、病害虫に対する抵抗性が低下し、倒伏しやすくなる。

『全窒素』★11
ぜんちっそ
 土壌中に含まれる硝酸態窒素を除いた窒素化合物の総量。
 『硝酸態窒素』★12
しょうさんたい ちっそ
 すぐに作物が吸収する無機態窒素を表す。
 『アンモニア態窒素』★13
 微生物により硝酸態窒素に変換される前の形態の窒素。

りんさん きゅうしゅうけいすう

『リン酸吸収係数』★14

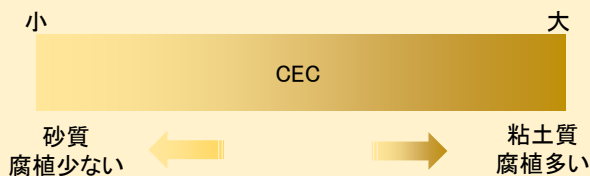
土壌にはリン酸を吸収し、固定してしまう性質がある。
リン酸吸収係数が高い土壌ほど、リン酸の固定力が高く、施用されたリン酸が吸収されないため、その分リン酸肥料を多く施用しなければならない。

リン酸吸収係数	土壌の種類
1500以上	黒ボク土(火山性土)
1500~700	台地土(洪積土壌)
700以下	低地土(沖積土壌)

えんき ちかん ようりょう

『CEC』: 塩基置換容量★15

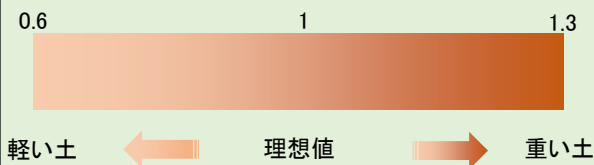
土壌が肥料などの養分(カリウム、カルシウム、マグネシウムなど)を電気的に保持する保肥力の大きさを表している。



かりひじゅう

『仮比重』★16

固相(乾物)の重さ÷全体の容積
施肥量を10a当りの数値に換算する際に使用する。(乾燥土100mlの重さを使い、mg/100gで表される分析値を10a当りの数値に換算)
【参考】比重=全体の重さ÷全体の容積



どせい

『土性』★17

土壌中の砂や粘土等の組成割合を表している。粘土が多すぎれば、耕起や砕土が困難となったり、透水性が不良になり、少なすぎると養分を保持しづらい。

土性	粘土含量(%)	感触
砂土	12.4未満	ほとんど砂だけ 粘り気を全く感じない
砂壤土	12.5~24.9	大部分が砂で僅かに粘土 粘り気はわずかしかない
壤土	25.0~37.4	砂と粘土が半々 粘り気がある
埴壤土	37.5~49.9	大部分が粘土で一部が砂 かなり粘る
埴土	50%以上	ほとんど砂を感じない よく粘る

ふしよがんりょう

『腐植含量』★18

腐植とは土壌中の微生物によって作られ、土壌に含まれている有機物のこと。土壌中に有機物がどの程度含まれているかを表している。腐植含量が多くなると、土壌の色は黒くなり、少ないと黒味がなくなる。

色	区分	腐植含量
黒味がない	なし	2%以下
少し黒味がある	含む	2~5%
かなり黒味がある	富む	5~10%
黒に近い褐色	すこぶる富む	10%以上

本資料を作成するにあたり参考にした文献です。

➤ 農学基礎シリーズ 新版 土壌学の基礎
松中照夫 [著] 農文協