

2 土壤の改善基準

2-1 水田土壤

土壤の種類		火山灰土	沖積土				
		多湿黒ボク土 黒ボクグライ土	黒泥土 泥炭土	粘質・ 灰色低地土 グライ土	砂壤質・ 灰色低地土 グライ土	砂質・ 灰色低地土 グライ土	
陽イオン交換容量(me/100g)		25	27	20	13	4	
化学的性質	pH(水浸出)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	
	有効態りん酸 (mg/100g)	10~30	10~30	10~30	10~30	10~30	
	交換性塩基						
	石灰 (mg/100g)	250~300	300~350	200~250	150~200	60~80	
	(飽和度%)	40~45	40~45	35~45	40~50	50~70	
	苦土 (mg/100g)	30~35	35~40	25~30	20~25	15~20	
	(飽和度%)	6~7	6~7	6~8	8~10	18~25	
	カリ (mg/100g)	20~25	25~30	15~20	10~15	10~15	
	(飽和度%)	1.5~2.0	2.0~2.5	1.5~2.0	1.5~2.5	5~8	
	石灰/苦土 (重量比)	7~10	7~10	7~10	6~10	3~6	
	(当量比)	5.1~7.1	5.4~7.1	4.7~7.1	4.2~7.1	2.1~3.7	
	苦土/カリ (重量比)	1~2	1~2	1~2	1~3	1~2	
	(当量比)	2.8~4.2	2.7~3.8	3.0~4.6	3.1~5.9	2.3~4.7	
	有効態ケイ酸 (mg/100g)	30~40	30~40	30~40	30~40	30~40	
Eh 分けつ期 (mv)	+100以上	+100以上	+100以上	+100以上	+100以上		
幼穂形成期 (mv)	+200以上	+200以上	+200以上	+200以上	+200以上		
物理的性質	下層土のち密土 (mm,山中式硬度計)	15~20	15~20	15~20	15~20	15~20	
	減水深(mm/日)	20~30	20~30	20~30	20~30	20~30	
	地下水位(cm)	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	
注) 石灰=CaO, 苦土=MgO, カリ=K ₂ O, ケイ酸=SiO ₂ , りん酸=P ₂ O ₅							

2-2 畑土壌

土壌の種類		火山灰土			沖積土		
		多腐植質 黒ボク土	腐植質 黒ボク土	淡色 黒ボク土	粘質・ 褐色低地土 灰色低地土	砂壤質・ 褐色低地土 灰色低地土	砂質・ 褐色低地土 灰色低地土
陽イオン交換容量(me/100g)		28	25	21	17	12	4
化学的性質	pH (水浸出)	6.0~6.5	6.0~6.5	6.0~6.5	6.0~6.5	6.0~6.5	6.0~6.5
	(塩化カリ浸出)	5.5~6.0	5.5~6.0	5.5~6.0	5.5~6.0	5.5~6.0	5.5~6.0
	有効態りん酸 (mg/100g)	20~60	20~60	20~60	20~60	20~60	20~60
	交換性塩基						
	石灰 (mg/100g)	450~500	400~450	300~350	250~300	200~250	80~90
	(飽和度%)	55~60	55~60	55~60	55~60	60~65	75~80
	苦土 (mg/100g)	50~60	45~55	35~45	30~40	25~30	15~20
	(飽和度%)	8~10	8~10	8~11	8~11	9~12	15~25
	カリ (mg/100g)	30~45	25~40	25~35	20~35	15~20	10~15
	(飽和度%)	2~4	2~4	2.5~4	2.5~4	2.5~4	5~7
石灰/苦土 (重量比)	7.5~10	7~10	6.5~10	6~10	6.5~10	4~6	
(当量比)	5.4~7.1	5.2~7.1	4.8~7.1	4.5~7.1	4.8~7.1	2.9~4.3	
苦土/カリ (重量比)	1~2	1~2.5	1~2	1~3	1~2	1~2	
(当量比)	2.6~4.7	2.6~5.2	2.4~4.2	2.4~4.7	2.9~4.7	2.4~4.7	
物理的性質	有効保水量(pF)	1.8~2.5	1.8~2.5	1.8~2.5	1.8~2.5	1.8~2.5	1.8~2.5
	ち密度(mm,地表下 25cm間, 山中式硬度計)	18 以下	18 以下	18 以下	18 以下	15 以下	15 以下
	地下水位(cm)	60 以下	60 以下	60 以下	60 以下	60 以下	60 以下
(長根菜の地下水位は 100cm 以下とする。)							

注) (1) 陸稲, ジャガイモ, サツマイモは pH(KCl)5.0~5.5 めやすとし, 交換性石灰, 苦土, カリは 20~30%減とする。
(2) 普通作物を対象にした有効態りん酸は 10mg/100g 以上をめやすとする。

2-3 草地飼料畑土壌

土壌の種類		多腐植質・ 腐植質 黒ボク土	淡色 黒ボク土	一般沖積土	褐色森林土 (礫質を含む)	備考	
陽イオン交換容量(me/100g)		30	25	20	15		
化学的性質	pH (水浸出)	6.0~6.5	6.0~6.5	6.0~6.5	6.0~6.5	1 ライムギ, エンバク, ローズグラス, 飼料カブ, レープ, および青刈ひえはpH(KCl)5.0~5.5をめやすとする。	
	(塩化カリ浸出)	5.5~6.0	5.5~6.0	5.5~6.0	5.5~6.0		
	有効態りん酸 (mg/100g)	10~30	10~30	10~30	10~30		
	交換性塩基						2 アルファルファおよび白クローバは単播栽培ではpH(KCl)6.0~6.5をめやすとするが, イネ科牧草との混播栽培では本表を適用する。
	石灰 (mg/100g)	420~500	350~420	280~340	210~250		
	(飽和度%)	50~60	55~60	50~60	50~60		
	苦土 (mg/100g)	60~70	60~70	60~70	60~70		
	(飽和度%)	10~12	12~14	15~18	19~23		
	カリ (mg/100g)	30~40	30~40	30~40	30~40	3 堆きゅう肥またはふん尿を多量施用するとカリの富化が著しいので, 適正量を施用する。カリが多いときには塩基のバランスを適正に保つように, 石灰または苦土で補正する。	
	(飽和度%)	2~3	2~3	3~4	4~5		
石灰/苦土 (重量比)	7前後	6前後	5前後	3.5前後			
(当量比)	5前後	4前後	3前後	2前後			
苦土/カリ (重量比)	2前後	2前後	2前後	2前後	4 放牧草地についても本表を適用する。		
(当量比)	5前後	5前後	5前後	5前後			
物理的性質	作土深(cm)	20	20	20	20		
	ち密度(mm,地表下25cm間, 山中式硬度計)						
	作土	15以下	15以下	15以下	15以下		
	心土	20以下	20以下	20以下	20以下		
地下水位(cm)	60以下	60以下	60以下	30以下			

2-4 施設栽培土壌

土壌の種類		火山灰土			
陽イオン交換容量(me/100g)		35	30	25	20
化学的性質	pH (水浸出)	6.0~6.5	6.0~6.5	6.0~6.5	6.0~6.5
	(塩化カリ浸出)	5.5~6.0	5.5~6.0	5.5~6.0	5.5~6.0
	有効態りん酸 (mg/100g)	20~80	20~80	20~80	20~80
	交換性塩基				
	石灰 (mg/100g)	550~580	470~500	400~420	300~350
	(飽和度%)	56~60	56~60	56~60	56~60
	苦土 (mg/100g)	80~100	60~90	50~75	40~60
	(飽和度%)	10~15	10~15	10~15	10~15
	カリ (mg/100g)	65~80	55~70	45~60	35~50
	(飽和度%)	4~5	4~5	4~5	4~5
	石灰/苦土 (重量比)	6~7	6~8	6~8	6~8
	(当量比)	4.0~5.5	4.0~5.5	4.0~5.5	4.0~5.5
	苦土/カリ (重量比)	1.2~1.3	1.1~1.3	1.1~1.3	1.1~1.3
	(当量比)	2.5~3.0	2.5~3.0	2.5~3.0	2.5~3.0
物理的性質	作土深(cm)	25以上			
	有効保水量(pF)	1.8~2.3			
	ち密度 (mm,山中式硬度計)	作土15以下、心土18~20、ただし砂質沖積土壌の作土は7以下			
	地下水位(cm)	キュウリ、イチゴ・・・40以下 トマト、メロン、スイカ、ナス、ピーマン・・・60以下			

一般沖積土			砂質沖積土	備考
25	20	15	5以下	
6.0~6.5	6.0~6.5	6.0~6.5	7.0~7.5	1 陽イオン交換容量の区分 (1)火山灰土壌 35me:土性CL、有機物施用多 30me:土性CL、有機物施用中 25me:土性CL、有機物施用少 :土性L、有機物施用多 20me:土性L、有機物施用少 (2)一般沖積土壌 25me:土性CL~L、有機物施用多 20me:土性L、有機物施用中 :土性SL、有機物施用多 15me:土性SL、有機物施用少 2 塩基飽和度 火山灰土壌、一般沖積土壌は70~80% 砂質沖積土壌は120~140%
5.5~6.0	5.5~6.0	5.5~6.0	6.5~7.0	
20~80	20~80	20~80	20~80	
400~420	300~350	230~250	100~140	
56~60	56~60	56~60	70~100	
50~75	40~60	30~45	35~45	
10~15	10~15	10~15	35~45	
45~60	35~60	28~35	35~40	
4~5	4~5	4~5	15~17	
6~8	6~8	6~8	3	
4.0~5.5	4.0~5.5	4.0~5.5	2.0~2.2	
1.1~1.3	1.0~1.1	1.1~1.3	1.0~1.1	
2.5~3.0	2.5~3.0	2.5~3.0	2.4~2.6	

2-5 果樹園土壤

果樹の種類		ク リ			ナ シ ・ リ ン ゴ		
土壤の種類		多腐植質 黒ボク土	腐植質 黒ボク土	淡色 黒ボク土	多腐植質 黒ボク土	腐植質 黒ボク土	淡色 黒ボク土
陽イオン交換容量(me/100g)		28	25	21	28	25	21
化学的性質	pH (水浸出)	5.5	5.5	5.5	6.0~6.5	6.0~6.5	6.0~6.5
	(塩化カリ浸出)	5.0	5.0	5.0	5.5~6.0	5.5~6.0	5.5~6.0
	有効態りん酸 (mg/100g)	5	5	5	10	10	10
	交換性塩基						
	石灰 (mg/100g)	240	210	170	430~470	380~420	320~350
	(飽和度%)	30	30	30	55~60	55~60	55~60
	苦土 (mg/100g)	40	35	30	53~65	47~60	40~50
	(飽和度%)	7~10	7~10	7~10	9~12	9~12	9~12
	カリ (mg/100g)	40	35	30	53~65	47~60	40~50
	(飽和度%)	3	3	3	4~5	4~5	4~5
	石灰/苦土 (重量比)	5~6	5~6	5~6	7~10	7~10	7~10
	(当量比)	4~7	4~7	4~7	5~6	5~6	5~6
	苦土/カリ (重量比)	1~2	1~2	1~2	1~2	1~2	1~2
	(当量比)	2~5	2~5	2~5	2~5	2~5	2~5
物理的性質	有効土層の深さ(cm)	60以上					
	地下水位(cm)	100以下					
	ち密度 (mm,山中式硬度計)	20以下					

・カキ		ブ ド ウ					備考
粘質 沖積土	砂壤質 沖積土	多腐植質 黒ボク土	腐植質 黒ボク土	淡色 黒ボク土	粘質 沖積土	砂壤質 沖積土	
17	12	28	25	21	17	12	<p>1 土壤改良目標の土層は各樹種とも表層から40cmまでとする。</p> <p>2 土壤分析試料の採土は1園につき3ヵ所以上の地点から第1層(0~20cm)、第2層(20~40cm)の2層について行う。</p>
6.0~6.5	6.0~6.5	6.5~7.0	6.5~7.0	6.5~7.0	6.5~7.0	6.5~7.0	
5.5~6.0	5.5~6.0	6.0~6.5	6.0~6.5	6.0~6.5	6.0~6.5	6.0~6.5	
10	10	10	10	10	10	10	
260~290	180~200	470~500	420~450	350~380	290~300	200~220	
55~60	55~60	60~65	60~65	60~65	60~65	60~65	
32~40	23~28	53~65	47~60	40~50	32~40	23~28	
9~12	9~12	9~12	9~12	9~12	9~12	9~12	
32~40	23~28	53~65	47~60	40~50	32~40	23~28	
4~5	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5	
7~10	7~10	7~10	7~10	7~10	7~10	7~10	
5~6	5~6	5~7	5~7	5~7	5~7	5~7	
1~2	1~2	1~2	1~2	1~2	1~2	1~2	
2~5	2~5	2~5	2~5	2~5	2~5	2~5	

2-6 茶園土壤

土壤の種類		火山灰土	褐色森林土 (礫を含む)
陽イオン交換容量(me/100g)		23	18
化学的性質	pH (水浸出)	5.0~5.5	5.0~5.5
	(塩化カリ浸出)	4.5~5.0	4.5~5.0
	有効態りん酸 (mg/100g)	10~40	10~30
	交換性塩基		
	石灰 (mg/100g)	150~250	100~200
	(飽和度%)	25~35	25~35
	苦土 (mg/100g)	25~50	20~40
	(飽和度%)	7~10	7~10
	カリ (mg/100g)	25~50	20~40
	(飽和度%)	3~5	3~4
	石灰/苦土 (重量比)	5~6	5前後
	(当量比)	3.6~4.3	3.6前後
苦土/カリ (重量比)	1~2	1~2	
(当量比)	1.7~2.4	2.5前後	
物理的性質	気相(pF1.5, %)	18以上	18以上
	有効土層の深さ(cm)	60以上	60以上
	ち密度(mm,山中式硬度計)	20以下	20以下
	地下水位(cm)	100以下	100以下

3 土壌改良資材の施用基準

3-1 10a 当たりの土壌重量 (土壌の乾燥重量)

10a 当たりの土壌重量は、作土深と仮比重から算出できる。例えば、作土深 15cm (=0.15m) で黒ボク土の一般的な仮比重 0.67 の場合の 10a 当たりの重量は、下式で算出される。

$$1000 \text{ m}^2 \text{ (10 a 面積)} \times 0.15\text{m (作土深)} \times 0.67 \text{ (仮比重)} \div 100 \text{ t}$$

通常、土壌の分析値は乾土 100g 当たりの mg で表すので、土壌 100t 当たりの kg に換算する場合は値をそのまま利用できる。3-3 および 3-4 の項に示す施用基準は、黒ボク土 (作土深 15cm, 仮比重 0.67) を改良するための施用量とした。また、異なる土壌への換算方法は注記した。

3-2 畑土壌種類別の pH 矯正資材所要量

(10a 当たり炭カル施用量, kg)

土壌の種類	目標 pH	土壌の pH(塩化カリ浸出)										
		4.2	4.4	4.5	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.5	5.6	5.8
多腐植質黒ボク土 (黒ノツボ)	6.0	620	600	570	550	500	420	320	250	200	150	80
	5.5	420	400	370	350	300	220	120	50			
	5.0	200	180	150	130	80						
腐植質黒ボク土	6.0	480	420	380	350	300	250	200	150	120	100	50
	5.5	360	300	260	230	180	130	80	30			
	5.0	230	170	130	100	50						
淡色黒ボク土 (赤ノツボ)	6.0	300	250	230	220	180	150	110	80	60	50	30
	5.5	240	190	170	160	120	90	50	20			
	5.0	150	100	80	70	30						
一般沖積土	6.0	300	240	220	200	160	130	100	80	60	50	20
	5.5	240	180	160	140	100	70	40	20			
	5.0	170	110	90	70	30						
砂質沖積土 (海岸砂土)	6.0	120	100	90	90	70	60	40	20	10	10	0
	5.5	110	90	80	80	60	50	30	10			
	5.0	60	40	30	30	10						

(注)

- (1) この石灰施用量は、10a 当たり土量 100t を目標 pH (KCl) 6.0~5.0 に矯正するために必要な量である。炭酸苦土石灰やようりんを用いる場合にはこれの同量でよい。
- (2) 消石灰を用いる場合にはこの量の 0.8 倍、BM ようりん 1.2 倍、生石灰の場合はこの量の 0.6 倍施用すればよい。
- (3) 目標とする深さの土壌とできるだけよく混合する。

(4) 石灰施用後、再びほ場の土壌 pH を測定し、反応程度を確かめること。

(5) 礫含量の多い土壌における石灰の施用量

県北山間地帯の土壌では、古生層や三紀層の未風化礫が混入していることが多い。このような土壌での石灰施用量は次の図から求めるとよい。なお、礫の含量は容量%である。

改良目標 pH (KCl) :5.5

深さ:15cm

苦土カルの場合は消石灰の量に 1.18 倍する。

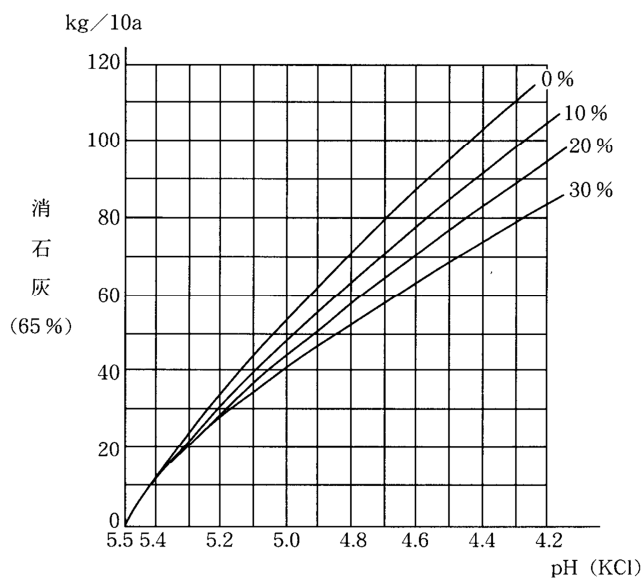
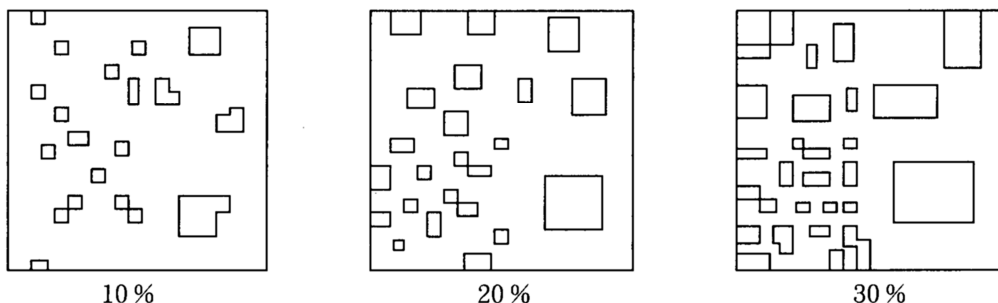


図 礫の多い土壌における pH 矯正石灰の施用量

礫含量（容量）の判定は、土壌断面における礫の分布割合から求められる。その場合の判定基準は次の図のとおりである。

土壌断面における礫含有割合



(注:各ブロックの1/4 ずつの白い部分は同じである。)

または、一定容積の土壌から礫を取り出し、満水にした容器にその礫を入れ、あふれた

水の容積を量ることによって礫含量を知ることができる。

3-3 石灰の施用基準

(10a当たり施用量, kg)

資材名	石灰 (%)	不足石灰量 (CaO), mg										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	200
炭酸カルシウム	53	19	38	57	76	95	114	133	152	171	190	379
苦土石灰	34	30	59	89	118	148	177	207	236	266	296	591
消石灰	65	15	31	46	62	77	93	108	124	139	155	309
ようりん	29	35	69	104	139	173	208	243	277	312	347	693
BMようりん	27	37	74	112	149	186	223	261	298	335	372	744
苦土重焼リン	20	50	101	151	201	251	302	352	402	452	503	1005

(注)

- (1) 不足石灰量 (mg) = 改良基準値 (mg) - 石灰測定量 (mg)
- (2) この施用基準値は 10a 当たり土量 100t を改善するために必要な量である。
- (3) 黒ボク土 (仮比重 0.67) 以外の土壤に適用する場合、泥炭土 (仮比重 0.5) では 0.75 倍、沖積土 (仮比重 1.1) では 1.64 倍の値を用いる。

3-4 苦土の施用基準

(10a当たり施用量, kg)

資材名	苦土 (%)	不足苦土量 (MgO), mg										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20
苦土石灰	15	7	13	20	27	34	40	47	54	60	67	134
硫酸マグネシウム	25	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	80
ようりん	15	7	13	20	27	34	40	47	54	60	67	134
BMようりん	13	8	15	23	31	39	46	54	62	70	77	155
苦土重焼リン	4.5	22	45	67	89	112	134	156	179	201	223	447
苦土重過石	5	20	40	60	80	101	121	141	161	181	201	402

(注)

- (1) 不足苦土量 (mg) = 改良基準値 (mg) - 苦土測定量 (mg)
- (2) この施用基準値は 10a 当たり土量 100t を改善するために必要な量である。
- (3) 黒ボク土 (仮比重 0.67) 以外の土壤に適用する場合、泥炭土 (仮比重 0.5) では 0.75 倍、沖積土 (仮比重 1.1) では 1.64 倍の値を用いる。

3-5 リン酸の施用基準

(10a当たりのようりん施用量, kg)

リン酸吸収 係数	不足リン酸量 (P ₂ O ₅ mg)										備考
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2000以上	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600	火山灰土 沖積などの非火山灰土
1000~2000	40	80	120	160	200	240	280	320	360	400	
1000以下	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	

(注)

- (1) 不足リン酸量 (mg) = 改良基準値 (mg) - リン酸測定値 (mg)
- (2) 苦土重焼りんを施用する場合はこの 0.57 倍を施用する。
- (3) リン酸質資材を施用する場合は、土壌反応を考慮し、pH (KCl, 以下同じ) 5 以下ではようりん、pH 5~6 では重焼りん、pH 6 以上では過石または重過石の施用が望ましい (石灰含量は多いが、リン酸が少ない場合やハウス土壌など)。
- (4) この施用基準値は 10a 当たり土量 100t を富化する量である。

3-6 ケイ酸の施用基準

(10a当たり資材施用量)

資材名	ケイ酸 含量	水源	不足ケイ酸量 (SiO ₂ mg)				
			3 mg以下	4~6	7~8	9~10	20
ケイカル	35%	天水・溜池 河川	260kg	270	280	290	310
			200	210	220	230	260

(注)

- (1) 不足ケイ酸 = 改良基準値 (mg) - ケイ酸測定値 (mg)
- (2) 上記、資材の施用量は、土壌のケイ酸含量を改良基準値に保ち、さらに水稻の年間収奪量 (水稻の吸収量-かんがい水からの補給量) を考慮した値である。

3-7 陽イオン交換容量及び塩基飽和度を考慮した土壌改良

土壌改良の目標は、土壌固有の陽イオン交換容量及び塩基飽和度を考慮した数値が望ましい。しかしながら、現段階の普及センターの診断室では土壌の陽イオン交換容量を測定することは難しい。そのため、およその目安として、飽和度と塩基のバランスの指標である重量比とを当量比におきかえることができるよう併記した。

(1) 陽イオン交換容量 (CEC)

土壌の保肥力の大小を示し、土壌が交換できる塩基の最大量が陽イオン交換容量 (CEC) である。すなわち土壌を構成する粘土や腐植の粒子表面にどれだけの陽イオン (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , NH_4^+ , H^+ 等) を保持できるかを表している。略称を CEC (Cation Exchange Capacity) という。通常、乾土 100g 当たり mg 当量 (me) で示す。また、土壌に吸着されている陽イオンは、これと当量の他の陽イオンと交換する。なお当量とは、原子量をその原子価で割った数である。たとえば、2 価のカルシウムイオン (原子量 40.08) の 1g 当量は $40.08/2=20.04\text{g}$ であり、これと 1 価のアンモニウムイオン (分子量 18.04) の 1g 当量 18.04g が交換する。そして交換容量が 20mg 当量 (me) ある土壌は、その土壌 100g について、陽イオンつまり、カルシウムイオンの場合は最大 $20.04 \times 20=400.8\text{mg}$ 、アンモニウムイオンの場合は最大 $18.04 \times 20=360.08\text{mg}$ 吸着できる。一般に CEC は、土性が粗粒質の場合は小さく、細粒質及び腐植含量が高い土壌は大きい。

(2) 塩基飽和度及び石灰、苦土、カリ飽和度

土壌の陽イオン交換容量に対し、どれくらい塩基 (石灰、苦土、カリ等) が吸着されているかを百分率で表した数値を塩基飽和度という。そのうち石灰だけの吸着割合を石灰飽和度、苦土だけを苦土飽和度、カリのみをカリ飽和度という。

(算出法)

$$\text{塩基飽和度} = \frac{\frac{\text{CaO mg}}{28} + \frac{\text{MgO mg}}{20} + \frac{\text{K}_2\text{O mg}}{47}}{\text{陽イオン交換容量 (me)}} \times 100$$

(注) 一般の土壌ではナトリウム含量が少ないので無視してよい。

$$\text{石灰飽和度} = \frac{\frac{\text{CaO mg}}{28}}{\text{陽イオン交換容量 (me)}} \times 100$$

$$\text{苦土飽和度} = \frac{\frac{\text{MgO mg}}{20}}{\text{陽イオン交換容量 (me)}} \times 100$$

$$\text{カリ飽和度} = \frac{\frac{\text{K}_2\text{O mg}}{47}}{\text{陽イオン交換容量 (me)}} \times 100$$

(3) pH と石灰飽和度及び塩基飽和度の関係

pH(KCl)	石灰飽和度(%)		塩基飽和度(%)	
	平均値	範囲	平均値	範囲
5.0	35	30~40	45	40~50
5.5	46	41~51	60	55~65
6.0	58	53~63	75	70~80

(4) 塩基のバランス

適正な塩基のバランスとして、 $\frac{\text{CaO}}{\text{MgO}}$ と $\frac{\text{MgO}}{\text{K}_2\text{O}}$ 比を目安にし、従来はそれぞれ重量比で示していたが、今回は当量比を併記した。

(当量比の算出法)

各塩基の 1 mg 当量 (1 me) は、CaO 28mg, MgO 20mg, K₂O 47mg であるから、各塩基含量 (mg) をそれぞれの mg 当量で除した値で算出し、比率を求める。

(5) 測定値からその圃場の含有量の求め方

測定した養分がその圃場実際にある量は、作土の深さと土壌の仮比重によって異なる。たとえば、消石灰 300kg (10a 当たり) 施用しても、10cm 耕起混合と 20cm 混合した場合は、土壌分析結果 (測定値) は 1/2 量となる。すなわち、測定値からその圃場の含有量を求める式は次のとおりである。

$$10\text{a 当たり kg} = \text{測定値 (mg/100g)} = \frac{(\text{作土の深さ} \cdot \text{cm}) \times 10\text{a} \times \text{土壌の仮比重}}{100 (\text{乾土} \cdot \text{g})}$$

4 土壌診断プログラム「AKTO」

4-1 土壌診断プログラム「AKTO」

土壌診断プログラム「AKTO (Ver. 16.2)」は、茨城県農林水産部改良普及課農業技術情報センター「土壌診断プログラム」(1987)、および本書「II-2 土壌の改善基準」をもとに作成されている。

4-2 土壌診断結果（処方せん）作成の考え方

土壌分析結果（分析データ）および作物名や土壌種類などの必要事項を入力すると、土壌診断結果（処方せん）が出力される。また、処方せん作成のための具体的な計算内容については、ワークシート「処方せん」のセル U63 (U 列 63 行) から下方向に向かって記載されている。なお、10a 当たりの土壌重量は土壌の仮比重と作土深から求め、各資材の 10a 当たりの施用量の算出に利用されている。

(1) pH を選択，換算 pH を計算

pH は、水抽出による pH(H₂O) と 1 N 塩化カリウム抽出による pH(KCl) の 2 種類を扱うことが可能である。初期設定として、水稲とレンコンは pH(H₂O)、それ以外は pH(KCl) が選択される。pH(KCl) を使用する場合は、換算 pH(KCl) を用いて処方せんを計算する。これは、土壌中の硝酸イオンの影響で pH が低下するため、酸性矯正の指標とする pH として硝酸イオンの影響を除いた値を求めるためである。ここでは、硝酸イオン濃度を EC から推定し、 $\text{換算 pH(KCl)} = \text{pH(KCl)} + \text{EC} \div 2$ により計算する。

(2) P₂O₅ 資材施用量を計算

リン酸資材の中には、カルシウム、マグネシウム、ケイ酸が含まれる場合があるため、リン酸資材の施用量を最初に計算する。水稲とレンコンでは「ようりん」が施用されるが、それ以外では pH の程度により資材が選択される。基準値と比較して、pH が低い場合は「ようりん」、中程度の場合は「苦土重焼リン」または「重焼リン」、高い場合は「過リン酸石灰」が選択される。リン酸施用量はリン酸不足量とリン酸吸収係数の値をもとに施用基準の一覧表から求められ、それに資材毎の係数を乗じて資材施用量が求まる。また、「苦土重焼リン」または「重焼リン」の選択は、苦土の分析値と基準値に依る。

(3) SiO₂ 資材施用量を計算

水稲では、ケイ酸資材「ケイ酸カルシウム」の施用量を算出する。ケイ酸の分析値と改善基準値との差し引きで不足量を算出する。なお、稲わらやかんがい水からのケイ酸の供給は考慮していないので、現場の状況に応じて施用量を調整する。

(4) Ca・Mg 資材施用量を計算

カルシウムとマグネシウムの両方が不足している場合は、苦土石灰資材の施用量を計算する。まず、分析値と改善基準の適正範囲をもとに、石灰および苦土を基準値に改

善する苦土石灰資材の仮施用量の上限値と下限値を算出する。石灰および苦土それぞれにおいて資材施用量の範囲に重なりがある場合は、どちらかの最小値が苦土石灰資材施用量となる。2つの範囲に重なりがない場合は、2つの下限値のうち小さい方の値を施用量とする。なお、カルシウム成分の下限値の計算方法は、pH(KCl)を使用する方法とCaO分析値を使用する方法があり、選択できる。

(5) CaO 資材施用量を計算

苦土石灰資材を施用しない（又は施用量が少ない）ために石灰が改善基準値に満たない場合は、カルシウム資材を施用する。カルシウム資材は、pHと湛水の有無の条件により「炭酸カルシウム」または「硫酸カルシウム」が自動で選択される。施用量の計算は、pH(KCl)を使用する方法とCaO分析値を使用する方法があり、選択できる。なお、改善基準に満たない場合、基準の下限値まで改善する資材施用量が計算される。

(6) MgO 資材施用量を計算

苦土石灰資材を施用しない（又は施用量が少ない）ために苦土が改善基準値に満たない場合は、マグネシウム資材（初期設定では「水酸化マグネシウム」）を施用する。なお、改善基準に満たない場合、基準の下限値まで改善する資材施用量が計算される。

(7) K₂O 資材施用量を計算

カリウム資材として、湛水状態では「塩化カリウム」が、非湛水状態では「硫酸カリウム」が選択される。改善基準に満たない場合、カリウムの分析値と改善基準の下限値から資材施用量が計算される。

(8) P₂O₅に関するメッセージ

リン酸の分析値が高い場合に、リン酸肥料を施用しない（又は、減らす）ようにメッセージを表示する。なお、表示の基準は、沖積土の水稲の場合は主要成果「水稲における土壌中の可給態リン酸含量に応じた減肥基準」（農業研究所，H25），それ以外は「生産資材費高騰に対する技術支援マニュアル」（農業総合センター，H20）に基づく。

(9) Ca 資材に関するメッセージ

土壌のpHが低いにもかかわらずCaO成分が多い場合、又はCaO成分が少ないにもかかわらずpHが高い場合は、カルシウム資材を施用しない設定になっている。この場合は注意を促すメッセージを表示するので、状況に応じて資材施用を判断する。

5 堆肥を活用した施肥設計システム「たい肥ナビ！」

5-1 「たい肥ナビ！」の概要

「たい肥ナビ！」は、堆肥を活用した施肥設計システムであり、茨城県畜産センターで開発された。「たい肥ナビ！」には、県内の主な堆肥情報がデータベース化されており、各堆肥の成分含量（窒素・リン酸・カリウム）を活用して作物や作型毎に施肥設計できる。このシステムは、表計算ソフト Excel で作成されたものが茨城県畜産センターホームページにおいて公開されており、ファイルをダウンロードして利用できる。また、「たい肥ナビ！web版」が（公社）茨城県畜産協会ホームページにおいて公開されており、web上で利用できる。

(1) たい肥ナビ！（露地栽培）

露地栽培を中心に、野菜や普通作物栽培において堆肥を活用した施肥設計ができる。堆肥の種類は、牛ふん(肉)堆肥、牛ふん(乳)堆肥、豚ふん堆肥、鶏ふん堆肥から選択できる。

(2) たい肥ナビ！（水稻栽培）

水稻栽培において堆肥を活用した施肥設計ができる。堆肥の種類は、牛ふん(肉)堆肥、牛ふん(乳)堆肥から選択できる。施肥設計にあたって、土壌（乾田・半湿田・湿田）や地力窒素、または目標とする品質など、条件を細かく設定できる。

なお、システムの詳しい使い方は、各ホームページ上に「たい肥ナビ！の使い方」または「利用者マニュアル」が掲載されているので、これを参照する。