

#### (4) 花き

##### ア 土づくり対策とほ場管理

###### (ア) 総論

花きは、1・2年草、宿根草、球根、木本植物など種類が多く、品目や品種において栄養特性が異なる。さらに、生産形態も、切り花、鉢物、球根生産などがあり、露地栽培と施設栽培によっても栽培条件は異なることから、それぞれに応じた適切な土壌管理が必要である。

###### (イ) 化学性の改善

施設栽培では、養分過剰や塩基バランスの崩れなどの土壌環境の悪化が起りやすい。うえ、ハウス等の施設においては、多くの産地でリン酸やカリの養分過剰の傾向がみられるため、ほ場ごとに土壌診断を行い、適正な施肥を行う必要がある。

###### (ウ) 物理性の改善

施設栽培では、小型農機による耕うん作業が主で、作土が浅くなりがちなことから、深耕を必要とする場合が多い。深耕により、①根が深くまで伸長し作物の生育が促進される、②作物に与える養水分を保持する土層が深くなる、③土壌の保水力が高まる、④土壌の透水性、通気性が高まる、⑤下層に移行していた養分を再度作土層にもどす他、表層に過剰に集積している塩類を深耕によって薄める、⑥人為的に形成された耕盤を破碎し、透水性、通気性、根の伸長をよくするなどの効果が期待される。一方、深耕しても必ずしも十分な効果がみられない場合、下層に生産力の低い不良土壌が存在することがある。このような場合、家畜ふん堆肥等の有機物や土壌改良資材を深耕と同時に施用し、土壌改良を図る必要がある。

###### (エ) 塩基類の補給

カルシウムは、植物体内で移動しにくく、養分欠乏のみではなく、土壌水分不足、窒素過剰などにより欠乏症が発生することがある。

カリウムは、作物体内での移動がしやすく、欠乏症状は旧葉から現れ、カリウムの要求度が高まる生育後期に現れやすい。

マグネシウムは葉緑素の構成元素で、不足すると葉緑素が減少し葉脈間が退色する。

塩基類が過剰に蓄積すると、土壌pHが上昇し、微量元素を吸収しにくくなったり、土壌溶液中の養分濃度が高まり塩基類のバランスが崩れやすくなることで、生育障害が起こることがある。塩基類間の拮抗作用により養分バランスが崩れ、生育に悪影響を及ぼすので、適正な塩基バランスに配慮して土壌の施肥管理を行う必要がある。

(オ) 微量元素の補給

微量元素の欠乏は、葉などへの障害や花色不良等の品質への影響を起こすことが知られている。一般に、堆肥等の有機物を施用していれば、作物要求量の少ない微量元素は不足しないとされている。しかし、塩基類の過剰蓄積による養分バランスの崩れによって微量元素が吸収されにくい形態となったり、土壌のアルカリ化により鉄、マンガンなどの微量元素は、絶対量は足りていても、可給性が低下し根から吸収されにくくなっているケースがある。微量元素の欠乏や過剰については、症状の同定とともに、何が要因となっているかを突き止めることが対策を行う上で重要である。

(カ) 有機物の施用

家畜ふん堆肥など有機物の施用効果には、植物体に養分を供給する効果（肥料的効果）、土壌の物理的、化学的、生物的性質を改善する効果（土づくり効果）がある。有機物の種類によって各成分に差があり、また、肥効も異なるため、施用にあたっては有機物の特徴をよく把握したうえで施用する。

(キ) 養分過剰土壌の対策

養分過剰土壌の改良対策としては、窒素やカリなどの施肥を減らし、土壌の塩類濃度を高めない肥料を使用する方法、クリーニングクロップを活用する方法、深耕して希釈する方法などがある。

イ 施肥管理上の留意点

- (ア) 養分集積を防ぐため土壌分析に基づいて適宜施肥量を調整する。過剰施肥になると土壌環境の悪化を招くため、適正施肥に努める。
- (イ) 湿害を受けやすい土壌や硬くしまった土壌では根の活性が衰え、草勢が低下するため、有機物や深耕などの排水対策を行う。
- (ウ) 土壌が浅いと乾湿較差や温度較差が大きく、土壌中の養分濃度の変化をうけやすいので、保水力を高め根の張りをよくするために深耕して堆肥等の有機物を施用する。
- (エ) 堆肥、石灰質肥料とも定植2週間～1ヶ月前までに施用する。基肥は定植10～15日前に施用する。

ウ 土壌診断基準

(ア) 花き一般 (オリエンタルユリ, レザーリーフファン以外)

土 壤	非火山灰土	火山灰土	石灰質土
表層 (作土) の厚さ (cm以上)	20	25	20
主要根群域の深さ (cm以上)	20	25	20
有効根群域の深さ (cm以上)	60	60	60
現地容積重 (g/100mL)	80~120	60~ 80	100~120
pF1.5の気相率 (%以上)	10	20	15
有効根群域の最高ち密度 (mm以下)	22	22	22
主要根群域の水分 pF1.5~pF3.0 (%以上)	15	20	15
有効根群域の最小透水係数 (cm/sec以上)	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-4</sup>
地下水位 (cm以下)	80	80	80
グライ層の位置 (cm以下)	60	60	60
腐 植 (%以上)	3	5	3
pH (H <sub>2</sub> O)	5.5~6.5	5.5~6.5	6.0~6.5
pH (KCl)	5.0~6.0	5.0~6.0	5.5~6.0
陽イオン交換容量 (CEC meq/100g乾土)	5~20	15~35	15~25
塩基飽和度 (%)	67~85	60~85	80~95
石灰飽和度 (%)	55~65	50~65	70~75
苦土飽和度 (%)	10~15	8~15	8~15
カリ飽和度 (%)	2~ 5	2~ 5	2~ 5
塩基含量 (陽イオン交換容量(CEC)で異なる)	15meqの場合	20meqの場合	18meqの場合
交換性石灰 [CaO] (meq/100g乾土)	8.3~9.8	10.0~13.0	12.6~13.5
交換性苦土 [MgO] (meq/100g乾土)	1.5~2.3	1.6~ 3.0	1.4~ 2.7
交換性カリ [K <sub>2</sub> O] (meq/100g乾土)	0.3~0.8	0.4~ 1.0	0.4~ 0.9
交換性石灰 [CaO] (mg/100g乾土)	231~273	280~364	353~378
交換性苦土 [MgO] (mg/100g乾土)	30~ 45	32~ 61	29~ 55
交換性カリ [K <sub>2</sub> O] (mg/100g乾土)	14~ 35	19~ 47	17~ 42
CaO/MgO (当量比)	4~ 8	4~ 8	4~ 8
MgO/K <sub>2</sub> O (当量比)	2~ 5	2~ 5	2~ 5
可給態リン酸 (mg/100g乾土)	10~50	5~50	10~50
EC (1:5 mS/cm以下)	0.3	0.3	0.3
無機態窒素 (mg/100g乾土以下)	3	5	3

## (イ) オリエンタルユリ

土 壤	非火山灰土	火山灰土	石灰質土
表層（作土）の厚さ（cm以上）	20	25	20
主要根群域の深さ（cm以上）	20	25	20
有効根群域の深さ（cm以上）	60	60	60
現地容積重（g/100mL）	80～120	60～80	100～120
pF1.5の気相率（%以上）	10	20	15
有効根群域の最高ち密度（mm以下）	22	22	22
主要根群域の水分 pF1.5～pF3.0（%以上）	15	20	15
有効根群域の最小透水係数（cm/sec以上）	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-4</sup>
地下水位（cm以下）	80	80	100
グライ層の位置（cm以下）	60	60	60
腐植（%以上）	3	5	3
pH（H <sub>2</sub> O）	5.0～6.0	5.0～6.0	5.5～6.0
pH（KCl）	4.5～5.5	4.5～5.5	5.0～5.5
陽イオン交換容量（CEC meq/100g乾土）	5～20	15～35	15～25
塩基飽和度（%）	62～80	55～80	70～90
石灰飽和度（%）	50～60	45～60	60～70
苦土飽和度（%）	10～15	8～15	8～15
カリ飽和度（%）	2～5	2～5	2～5
塩基含量（陽イオン交換容量(CEC)で異なる）	15meqの場合	20meqの場合	18meqの場合
交換性石灰 [CaO]（meq/100g乾土）	7.5～9.0	9.0～12.0	10.8～12.6
交換性苦土 [MgO]（meq/100g乾土）	1.5～2.3	1.6～3.0	1.4～2.7
交換性カリ [K <sub>2</sub> O]（meq/100g乾土）	0.3～0.8	0.4～1.0	0.4～0.9
交換性石灰 [CaO]（mg/100g乾土）	210～252	252～336	302～353
交換性苦土 [MgO]（mg/100g乾土）	30～45	32～61	29～55
交換性カリ [K <sub>2</sub> O]（mg/100g乾土）	14～35	19～47	17～42
CaO/MgO（当量比）	4～8	4～8	4～8
MgO/K <sub>2</sub> O（当量比）	2～5	2～5	2～5
可給態リン酸（mg/100g乾土）	10～50	5～50	10～50
EC（1:5 mS/cm以下）	0.3	0.3	0.3
無機態窒素（mg/100g乾土以下）	3	5	3

## (ウ) レザーリーフファン

土 壤	非火山灰土	火山灰土
表層（作土）の厚さ（cm以上）	20	25
主要根群域の深さ（cm以上）	20	25
有効根群域の深さ（cm以上）	60	60
現地容積重（g/100mL）	80～120	60～ 80
pF1.5の気相率（%以上）	10	20
有効根群域の最高ち密度（mm以下）	22	22
主要根群域の水分 pF1.5～pF3.0（%以上）	15	20
有効根群域の最小透水係数（cm/sec以上）	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-4</sup>
地下水位（cm以下）	80	80
グライ層の位置（cm以下）	60	60
腐 植（%以上）	3	5
pH（H <sub>2</sub> O）	4.5～5.5	4.5～5.5
pH（KCl）	4.0～5.0	4.0～5.0
陽イオン交換容量（CEC meq/100g乾土）	5～20	15～35
塩基飽和度（%）	47～70	42～60
石灰飽和度（%）	40～55	35～45
苦土飽和度（%）	5～10	5～10
カリ飽和度（%）	2～ 5	2～ 5
塩基含量（陽イオン交換容量(CEC)で異なる）	15meqの場合	20meqの場合
交換性石灰 [CaO]（meq/100g乾土）	6.0～8.3	7.0～ 9.0
交換性苦土 [MgO]（meq/100g乾土）	0.8～1.5	1.0～ 2.0
交換性カリ [K <sub>2</sub> O]（meq/100g乾土）	0.3～0.8	0.4～ 1.0
交換性石灰 [CaO]（mg/100g乾土）	168～231	196～252
交換性苦土 [MgO]（mg/100g乾土）	16～ 30	20～ 40
交換性カリ [K <sub>2</sub> O]（mg/100g乾土）	14～ 35	19～ 47
CaO/MgO（当量比）	4～ 8	4～ 8
MgO/K <sub>2</sub> O（当量比）	2～ 5	2～ 5
可給態リン酸（mg/100g乾土）	10～50	5～50
EC（1:5 mS/cm以下）	0.3	0.3
無機態窒素（mg/100g乾土以下）	3	5

## エ 施肥基準

花きに対する施肥基準は、それぞれの作物の作型別に、堆肥の施用量、窒素・リン酸・カリの施肥量を示した。

有機質肥料や緩効性肥料などの施肥量は、化学肥料主体の項に示した。

堆肥は、牛ふん主体堆肥での施用量を示しており、堆肥の種類が異なる場合は、表Ⅱ-1-(3)-2を参考に窒素・リン酸・カリの施肥量を調整する。

また、各有機物から見込める窒素量は、牛ふん主体堆肥で4.5～6.0kg/t、豚ふん主体堆肥で10.5kg/tである。有機物を併用して施肥する場合、化学肥料窒素施肥量からこれら有機物からの窒素代替量を差し引いて施用する（詳細は、「Ⅱ-2-(5) 家畜ふん堆肥中養分を考慮した施肥」を参照）。

## (ア) キク類

キクは、浅根性で湿害を受けやすく、耕土は排水良好な保水性のある膨軟な土壌が望ましい。下層に耕盤ができ、作土が浅くなっているほ場では生育不良となるので、深耕、堆肥施用、耕盤破碎などにより、有効土層の拡大や下層土の物理性を改良することが大切である。

秋輪ギク「神馬」の12月出し栽培における養分吸収量は、10aあたり窒素15～18kg、リン酸4～6kg、カリ22～26kgであり、夏秋輪ギク「岩の白扇」の8月出し栽培では、窒素14～21kg、リン酸5～8kg、カリ20～28kgであると報告されている（県農業試験場）。

表Ⅱ-1-(4)-1 輪ギクの施肥基準

作物名	施肥区分	施肥量(kg/10a)				備 考
		堆肥	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
秋輪ギク	基肥	2,000	12	8	8	追肥1は消灯2週間前 追肥2は消灯2週間後
	追肥1		4	3	3	
	追肥2		5	5	5	
	合計	2,000	21	16	16	
夏秋輪ギク	基肥	2,000	15	10	10	追肥1は消灯2週間前 追肥2は消灯2週間後 ※精雲の場合は3割減
	追肥1		2	1	2	
	追肥2		2	1	2	
	合計	2,000	19	12	14	

表Ⅱ-1-(4)-2 スプレーギク，小ギクの施肥基準

作物名	施肥区分	施肥量(kg/10a)				備 考
		堆肥	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
スプレーギク	基肥	2,000	13	6	6	追肥は消灯時 その他は生育を見ながら 液肥などを施用する
	追肥		1	1	1	
	合計	2,000	14	7	7	
露地秋・寒 小ギク	基肥	2,000	18	12	12	追肥1は摘芯時 追肥2は整枝時 追肥3は生育に応じて施用 ※無マルチ栽培の施肥例
	追肥1		3		3	
	追肥2		3		3	
	追肥3		1		1	
	合計	2,000	25	12	19	
露地夏秋 小ギク	基肥	2,000	20	20	20	※マルチ栽培の施肥例 追肥は生育に応じて液肥 等を施用する ※無マルチ栽培では 露地秋寒小ギクを参照
	合計	2,000	20	20	20	

(イ) カーネーション

カーネーションは、通気性の良い土壌を好み、団粒構造の発達した砂壤土～埴壤土が適する。土壌物理性は養分吸収、切り花品質や収量に大きな影響を与える。根群発達のためには4～5年に1回は深耕を行うとともに、腐熟したバーク堆肥、ピートモス等の有機物の施用が欠かせない。生育の初期から中期にかけて窒素の肥効を高めると、生育の向上・収量の増加につながる。適正ECは0.6～1.0mS/cm程度で、土壌診断を実施し、必要量を施用する。

表Ⅱ-1-(4)-3 カーネーションの施肥基準

作物名	施肥区分	施肥量(kg/10a)				備 考
		堆肥	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
カーネー ション	基肥	4,000	18	18	18	追肥は定植後から収穫終了 まで10回程度に分施する
	追肥		40	32	40	
	合計	4,000	58	50	58	

(ウ) バラ

バラは、一度定植すると数年間継続栽培するので、長期にわたって良好な土壤理化学性を維持することが重要である。土壤は保水力、保肥力が優れ、排水性、通気性の良い土壤が適し、腐熟の進んだ有機物を施用し、良好な土壤物理性を維持する。

表Ⅱ-1-(4)-4 バラの施肥基準

作型	施肥区分	施肥量(kg/10a)				備 考
		堆肥	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
土耕加温栽培	基肥	2,000	15	12	12	基肥は新植の場合のみ 定植の3ヶ月ほど前に油粕 や骨粉などを主体に施用 追肥は液肥を中心に、油 粕、骨粉、化学肥料などを 組み合わせて施用
	6月		6	10	4	
	7月		6	10	4	
	8月		6	10	4	
	9月		6	10	4	
	10月		8	8	6	
	11月		8	8	6	
	12月		8	8	6	
	1月		8	8	6	
	2月		8	8	6	
	3月		6	10	4	
	4月		6	10	4	
	5月		6	10	4	
	合計		2,000	97	122	

(エ) スターチス

スターチスは、直根性で作土の深い排水良好な土壤が栽培に適する。乾燥には比較的強いが、土壤水分が多いと花茎の翼の肥大が起こりやすく品質の低下をまねくので、活着後はかん水を徐々にひかえる。また、ホウ素が欠乏すると花茎の翼の裂化が発生しやすいので、対策として基肥でホウ素質肥料を施用する。

表Ⅱ-1-(4)-5 スターチスの施肥基準

作物名	施肥区分	施肥量(kg/10a)				備 考
		堆肥	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
スターチス	基肥	3,000	7	5	5	追肥は生育に応じて液肥 などを施用する 品種によっては窒素が効き すぎると品質が低下する ことがある
	追肥		3	2	2	
合計		3,000	10	7	7	

(オ) ユリ類

ユリの切り花栽培には、保水性と排水性の良好な砂壤土～埴壤土が適する。土壌の一般的な最適pHはテッポウユリ、シンテッポウユリで6.0～6.5、スカシユリでは5.5～6.5、オリエンタルユリでは5.0～6.0である。

また、テッポウユリの球根生産では、連作すると球根収量が著しく低下するので、少なくともサトウキビ等との3～5年の輪作が望ましく、家畜ふん堆肥の適正投入や緑肥作物のすき込みなどを行い、十分に深耕する。

表Ⅱ-1-(4)-6 ユリ類の施肥基準

作物名	施肥区分	施肥量(kg/10a)				備 考
		堆肥	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
テッポウユリ	基肥	2,000	5	3	3	S球サイズ以下の施肥例 M球以上は無肥料とする
	合計	2,000	5	3	3	
スカシユリ	基肥	2,000	18	16	12	ECが高いと生育不良になる るので注意
	合計	2,000	18	16	12	
シンテッポウ ユリ	基肥	2,000	26	47	26	追肥は生育に応じて液肥 で施用する
	追肥		1	1	1	
	合計	2,000	27	48	27	
オリエンタル ユリ	基肥 追肥	2,000	13	13	13	追肥は生育に応じて液肥 で施用する
	合計		2,000	13	13	
(球根生産) テッポウユリ	基肥	2,000	15	15	15	施肥例はリン片繁殖の場 合を示す 2年目養成では各成分12kg 程度にする
	合計		2,000	15	15	

(カ) グラジオラス

グラジオラスは、土壌pH6.0～6.5が適している。原産地が比較的乾燥した気候であるため、排水の良い土壌が適する。アンモニア態窒素の過剰施肥は、葉先枯れ症を生じる恐れがあるので注意する必要がある。

表Ⅱ-1-(4)-7 グラジオラスの施肥基準

作物名	施肥区分	施肥量(kg/10a)				備 考
		堆肥	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
グラジオラス	基肥	2,000	12	8	8	追肥1は本葉2～3枚時 追肥2は本葉5～6枚時 土寄せに合わせて行う
	追肥1		2		2	
	追肥2		2		2	
	合計	2,000	16	8	12	
(球根生産) グラジオラス	基肥	2,000	10	18	10	追肥1は本葉3～4枚時 追肥2は開花始め時
	追肥1		2	2	2	
	追肥2		2	2	2	
	合計	2,000	14	22	14	

(キ) トルコギキョウ

トルコギキョウは、原産地がアルカリ土壌で、酸性土壌では生育が劣ることから、pH6.5程度に矯正する必要がある。定植時のECも生育に大きな影響を及ぼすので、ECを適正に保ち、うまく活着を図ることが重要である。正常な生育を示すのはEC1.0mS/cm以下で、切り花品質は0.3～0.4mS/cmが良いとされている。また、初期生育には十分な水分が必要である。冬春期の日射量が少ない条件での作型では、開花期以降の窒素施肥濃度が高いと花蕾のブラスチングが発生しやすくなるため(牛尾ら, 2010), 留意する。

表Ⅱ-1-(4)-8 トルコギキョウの施肥基準

作物名	施肥区分	施肥量(kg/10a)				備 考
		堆肥	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
トルコ ギキョウ	基肥	2,000	20	15	15	追肥は生育に応じて液肥 を施用する
	追肥		5	5	5	
	合計	2,000	25	20	20	

## (ク) キンギョソウ

表Ⅱ-1-(4)-9 キンギョソウの施肥基準

作物名	施肥区分	施肥量(kg/10a)				備 考
		堆肥	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
キンギョソウ	基肥	2,000	24	24	22	
	追肥 1		2	1	1	追肥 1 は 1 番花収穫後
	追肥 2		6	6	6	追肥 2 は追肥 1 の 2 ヶ月後
	合計	2,000	45	31	29	

## (ケ) ストック

表Ⅱ-1-(4)-10 ストックの施肥基準

作物名	施肥区分	施肥量(kg/10a)				備 考
		堆肥	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
ストック	基肥	2,000	14	14	14	
	追肥		4		4	追肥は本葉 3 ~ 4 枚頃
	合計	2,000	18	14	18	

## (コ) デルフィニウム

表Ⅱ-1-(4)-11 デルフィニウムの施肥基準

作物名	施肥区分	施肥量(kg/10a)				備 考
		堆肥	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
デルフィニウム	基肥	2,000	14	10	10	追肥 1 は新葉の展開時
	追肥 1		6		6	追肥 2 は 1 作目終了後
	追肥 2		8	5	5	追肥 3 は 2 回目の 1 ヶ月後
	追肥 3		6		6	※ジャイアント・リトル系の施肥例
	合計	2,000	34	15	27	

## (㊦) クルクマ

表Ⅱ-1-(4)-12 クルクマの施肥基準

作物名	施肥区分	施肥量(kg/10a)				備 考
		堆肥	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
クルクマ	基肥	2,000	14	10	10	生育に応じて液肥を 施用する
	追肥		12	5	10	
	合計	2,000	26	15	20	

## (㊧) ソリダゴ

表Ⅱ-1-(4)-13 ソリダゴの施肥基準

作物名	施肥区分	施肥量(kg/10a)				備 考
		堆肥	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
ソリダゴ	基肥	2,000	10	7	7	追肥は摘芯3～4週後
	追肥		3	2	2	
	合計	2,000	13	9	9	

## (㊨) レザーリーフファン

レザーリーフファンは、排水性の良い土壌を好む。土壌pHは4.5～5.5を好み、アルカリ土壌では黄化症が発生する。適正なECは0.2～0.35mS/cmである。

表Ⅱ-1-(4)-14 レザーリーフファンの施肥基準

作物名	施肥区分	施肥量(kg/10a)				備 考
		堆肥	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
レザーリーフ ファン	基肥	2,000	20	12	12	追肥は生育に応じて有機 質肥料を中心に施用する
	追肥		10	10	10	
	合計	2,000	30	22	22	

## (㊩) フリージア

表Ⅱ-1-(4)-15 フリージアの施肥基準

作物名	施肥区分	施肥量(kg/10a)				備 考
		堆肥	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
(球根生産) フリージア	基肥	1,000	15	15	15	
	合計	1,000	15	15	15	