

(2) 普通作物

ア 土づくり対策とほ場管理

(ア) 総論

県内畑地の大部分は霧島、桜島、開聞岳等からの噴出物である新規火山灰に覆われている。これらの土層は黒ボク土と呼ばれ、下層には黒ニガ、アカホヤ、シラスと呼ばれる層が広く分布している。黒ボク土の特徴は、腐植に富む黒色の火山灰層で、非常に軽く、乾燥すると風によって飛散しやすい。また、塩基含量が少なく、リン酸吸収係数が高い特徴を持つ。普通畑土壌での化学性は昭和54年～平成20年までの土壌保全対策事業関連調査によると、石灰飽和度、カリ飽和度は土壌診断基準値の下限付近で横ばい傾向である。

(イ) 物理性の改善

畑では大型農業機械の導入により作土直下の次層に耕盤層が発達し、透水性の低下や作物根発達阻害など土壌物理性の悪化が懸念されている。したがって、土壌断面調査により土壌物理性の問題点を把握し、それに沿った土壌改良を行う必要がある。

水田を畑地化して畑作物を導入する場合、ほ場排水の良否が重要である。ほ場の排水性を高め、湿害を回避するには本暗きよ、弾丸暗きよ、心土破碎等をほ場条件に応じて行う必要がある。また、営農対応による排水対策を併せて実施する必要がある（排水対策の項を参照）。

(ウ) 塩基類の補給

a 石灰(CaO)

土壌中の好適石灰含量は、作物によって異なるが、石灰飽和度50%以上で良好な生育が得られる。特に、落花生の子実肥大には石灰が大きく関与するため、確実に施用することが大切である。石灰飽和度は、陽イオン交換容量に対する交換性石灰含量の割合である。したがって、交換性石灰含量が同じでも、陽イオン交換容量が異なると石灰飽和度も変わる。陽イオン交換容量は土壌の種類によって異なるため、石灰の補給に当たっては、それぞれのほ場毎に石灰飽和度を求めて施用するのが最も正確である。

他方、石灰の補給量を求める方法として、中和石灰量を求める方法がある。この場合、作物の種類によっても異なるが、pH(H₂O)で5.5～6.5の範囲になるように石灰施用量を求める。なお、石灰質肥料には、炭酸石灰、消石灰、生石灰などがある。

b 苦土(MgO)

土壌中の適正な苦土含量は、作物によって若干異なるが、苦土飽和度で8～15%の範囲である。また、石灰と苦土の割合(CaO/MgO)は4～8になるよう調整する。土壌中の苦土含量が土壌診断基準値内にある時でも、カリが過剰の場合には作物に苦土欠乏が発生することがある。このような時には、苦土を補給するのではなく、過剰のカリを除去する対策が必要になる。なお、苦土質肥料には炭酸苦土石灰、硫酸マグネシウム、水酸化マグネシウムなどがある。

c カリ (K₂O)

土壌中の適正なカリ含量は、カリ飽和度で2～5%の範囲である。カリ飽和度が5%以上の場合は、土壌中にすでに十分なカリが含まれていることになるので、カリの施用量を減ずる。カリの過剰施用は、拮抗作用により石灰、苦土の吸収を抑制するので、施肥基準を遵守する。

(エ) 有機物施用

水田と異なり畑では、酸化条件下で好気性微生物による有機物の分解が大きく、土壌中の有機物は次第に減少するので、土壌有機物含量を維持し土壌を肥沃な状態に保つためには堆肥などの有機物を補給する必要がある。

有機物施用は、物理性、化学性、生物性の三つの面を改良する効果がある。物理性の改善効果は、土壌の団粒化の促進による保水性、透水性、通気性などの向上、作物の根系の発達促進などである。化学性改善効果は、①窒素、リン酸などの多量要素の供給、②マンガン、ホウ素など微量元素の供給、③保肥力の増大、④作物に対する生理活性物質の供給、⑤腐植のキレート作用、⑥緩衝能の増大などである。生物性の改善効果は、土壌微生物の多様化による土壌病害の抑制などである。

施用される有機物の種類は多様であり、その腐熟度や含有成分に応じた施用が重要である(Ⅳ 土づくり参照)。炭素率が高く易分解性有機物含量の高い新鮮有機物は、窒素飢餓などの障害を起こさないように施用法に留意すべきである。家畜ふん堆肥のような肥料成分含量の高い有機物は、その肥効を考慮して有機物や肥料の施用量を決定する必要がある。

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、草勢が低下するので、深耕、家畜ふん堆肥など有機物の施用や排水対策を行う。

(ウ) 作土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受けやすいので、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質資材を施用する。

(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) 麦類（食料用大麦・裸麦・小麦）および大豆

| 土 壤 | 非火山灰土 | 火山灰土 |
|--------------------------------------|------------------|------------------|
| 表層（作土）の厚さ（cm以上） | 15 | 15 |
| 主要根群域の深さ（cm以上） | 25 | 25 |
| 有効根群域の深さ（cm以上） | 60 | 60 |
| 現地容積重（g/100mL） | 80～120 | 70～90 |
| 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 ⁻⁴ | 10 ⁻⁴ |
| 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 ₂ O） | 5.5～6.5 | 5.5～6.5 |
| pH（KCl） | 5.0～6.0 | 5.0～6.0 |
| 陽イオン交換容量（CEC meq/100g乾土） | 5～20 | 15～35 |
| 塩基飽和度（%） | 59～80 | 50～85 |
| 石灰飽和度（%） | 50～65 | 40～65 |
| 苦土飽和度（%） | 7～10 | 8～15 |
| 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） | 7.5～9.8 | 8.0～13.0 |
| 交換性苦土 [MgO]（meq/100g乾土） | 1.1～1.5 | 1.6～3.0 |
| 交換性カリ [K ₂ O]（meq/100g乾土） | 0.3～0.8 | 0.4～1.0 |
| 交換性石灰 [CaO]（mg/100g乾土） | 210～273 | 224～364 |
| 交換性苦土 [MgO]（mg/100g乾土） | 21～30 | 32～61 |
| 交換性カリ [K ₂ O]（mg/100g乾土） | 14～35 | 19～47 |
| CaO/MgO（当量比） | 4～8 | 4～8 |
| MgO/K ₂ 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 |

(イ) サツマイモ（原料用・青果用）

| 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） | 25 | 25 | 25 |
| 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） | 15 | 20 | 15 |
| 有効根群域の最高ち密度（mm以下） | 18 | 18 | 18 |
| 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 ⁻⁴ | 10 ⁻⁴ | 10 ⁻⁴ |
| 腐植（%以上） | 3 | 5 | 3 |
| pH（H ₂ O） | 5.5～6.0 | 5.5～6.0 | 5.5～6.0 |
| pH（KCl） | 5.0～5.5 | 5.0～5.5 | 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（%） | 49～65 | 45～70 | 55～75 |
| 石灰飽和度（%） | 40～50 | 35～50 | 45～60 |
| 苦土飽和度（%） | 7～10 | 8～15 | 8～10 |
| 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） | 6.0～7.5 | 7.0～10.0 | 8.1～10.8 |
| 交換性苦土 [MgO]（meq/100g乾土） | 1.1～1.5 | 1.6～3.0 | 1.4～1.8 |
| 交換性カリ [K ₂ 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） | 168～210 | 196～280 | 227～302 |
| 交換性苦土 [MgO]（mg/100g乾土） | 21～30 | 32～61 | 29～36 |
| 交換性カリ [K ₂ O]（mg/100g乾土） | 14～35 | 19～47 | 17～42 |
| CaO/MgO（当量比） | 4～8 | 4～8 | 4～8 |
| MgO/K ₂ 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) 落花生

| 土 壤 | 非火山灰土 | 火山灰土 |
|--------------------------------------|------------------|------------------|
| 表層（作土）の厚さ（cm以上） | 15 | 20 |
| 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） | 20 | 20 |
| 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 ⁻⁴ | 10 ⁻⁴ |
| 腐植（%以上） | 3 | 5 |
| pH（H ₂ O） | 6.0～6.5 | 6.0～6.5 |
| pH（KCl） | 5.5～6.0 | 5.5～6.0 |
| 陽イオン交換容量（CEC meq/100g乾土） | 5～20 | 15～35 |
| 塩基飽和度（%） | 62～85 | 60～85 |
| 石灰飽和度（%） | 50～65 | 50～65 |
| 苦土飽和度（%） | 10～15 | 8～15 |
| 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） | 7.5～9.8 | 10.0～13.0 |
| 交換性苦土 [MgO]（meq/100g乾土） | 1.5～2.3 | 1.6～3.0 |
| 交換性カリ [K ₂ O]（meq/100g乾土） | 0.3～0.8 | 0.4～1.0 |
| 交換性石灰 [CaO]（mg/100g乾土） | 210～273 | 280～364 |
| 交換性苦土 [MgO]（mg/100g乾土） | 30～45 | 32～61 |
| 交換性カリ [K ₂ O]（mg/100g乾土） | 14～35 | 19～47 |
| CaO/MgO（当量比） | 4～8 | 4～8 |
| MgO/K ₂ 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) 春・秋ソバ

| 土 壤 | 非火山灰土 | 火山灰土 |
|--------------------------------------|------------------|------------------|
| 表層（作土）の厚さ（cm以上） | 15 | 15 |
| 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 | 70～90 |
| 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 ⁻⁴ | 10 ⁻⁴ |
| 地下水位（cm以下） | 80 | 80 |
| グライ層の位置（%以下） | 60 | 60 |
| 腐 植（%以上） | 3 | 5 |
| pH（H ₂ O） | 5.5～6.5 | 5.5～6.5 |
| pH（KCl） | 5.0～6.0 | 5.0～6.0 |
| 陽イオン交換容量（CEC meq/100g乾土） | 5～20 | 15～35 |
| 塩基飽和度（%） | 59～80 | 50～85 |
| 石灰飽和度（%） | 50～65 | 40～65 |
| 苦土飽和度（%） | 7～10 | 8～15 |
| 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） | 7.5～9.8 | 8.0～13.0 |
| 交換性苦土 [MgO]（meq/100g乾土） | 1.5～2.3 | 1.6～3.0 |
| 交換性カリ [K ₂ O]（meq/100g乾土） | 0.3～0.8 | 0.4～1.0 |
| 交換性石灰 [CaO]（mg/100g乾土） | 210～273 | 224～364 |
| 交換性苦土 [MgO]（mg/100g乾土） | 21～30 | 32～61 |
| 交換性カリ [K ₂ O]（mg/100g乾土） | 14～35 | 19～47 |
| CaO/MgO（当量比） | 4～8 | 4～8 |
| MgO/K ₂ 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

(ア) 表Ⅱ-1-(2)-1 麦類（食料用大麦・裸麦・小麦）施肥基準 (kg/10a)

| 目標収量 | 堆肥 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 備 考 | |
|---------|-----|-------|-------------------------------|------------------|-----|-------------|
| 400～450 | 基肥 | 1,000 | 5.0 | 8.0 | 6.0 | 全面全層播は4割程度増 |
| | 追肥① | | 1.5 | 0 | 1.5 | |
| | 追肥② | | 1.5 | 0 | 1.5 | |
| | 計 | | 8.0 | 8.0 | 9.0 | |

a 留意点

- (a) 食料用大麦（二条大麦）および裸麦は、酸性に弱くマグネシウム欠乏症が発生しやすいため、酸性土壌では石灰質肥料で土壌酸度矯正を行う。
- (b) 食料用大麦（二条大麦）は、追肥①を12月下旬～1月上旬、追肥②を2月上旬までに施用する。
- (c) 裸麦・小麦は、追肥①を2月上旬、追肥②を2月下旬に施用する。

(イ) 表Ⅱ-1-(2)-2 大豆施肥基準 (kg/10a)

| 目標収量 | 堆肥 | 基 肥 | | |
|------|-------|-----|-------------------------------|------------------|
| | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 300 | 1,000 | 2～3 | 4～7 | 4～6 |

a 留意点

- (a) 過剰な施肥は肥料やけや根粒菌の着生を阻害するので、基準量は厳守する。
- (b) リン酸は莢の伸長、子実の肥大に必要である。リン酸の施用は、根粒の着生・発育がよくなり、固定窒素が増大する。
- (c) 初めて播種する場合は、根粒菌を接種する。
- (d) 大豆はマメ科作物で、石灰を好んで吸収するため、石灰質肥料を用いて土壌pH (H₂O) 6.0～6.5に矯正する。
- (e) 水田転換畑においては発芽時の湿害に注意して、地下水位が50cm以下になるように高畦にするとともに排水対策を徹底する。
- (f) 水田転換畑は畑より収量が多い傾向にある。水田転換畑では、転換3年目以降、畑地化が進み、地力が低下するので、堆肥や稲わら等を施用し、地力の向上を図る。

(ウ) 表Ⅱ-1-(2)-3 原料用サツマイモ施肥基準 (マルチ・無マルチ)
(kg/10a)

| 目標収量 | 堆肥 | 基 肥 | | |
|-------|-------|-----|-------------------------------|------------------|
| | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 3,800 | 1,000 | 8 | 12 | 20~24 |

注) 無マルチ栽培では、降雨が多い年は肥料流亡が考えられるため、初期生育が悪い場合は追肥を窒素量で2kg/10a程度行う。

a 留意点

- (a) マルチ栽培では全量基肥とし、生育日数180日以上を確保する。無マルチ栽培では基肥と追肥に分けて施用し、追肥は植付後20日前後に行い、中耕除草をかねて培土する。
- (b) リン酸は窒素の1.5倍、カリは窒素の2.5~3.0倍を施用する。
- (c) 野菜などの後作、肥沃なほ場でクロールピクリン消毒を実施した場合は、地力窒素の発現量が多くなるため、窒素量は削減する。また、品種によって施肥量が異なるため、つるぼけを起こさないよう留意する。

(エ) 表Ⅱ-1-(2)-4 青果用サツマイモ施肥基準 (kg/10a)

| 作 型 | 目標収量 | 堆肥 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
|--------|-------|-----|-----|-------------------------------|------------------|
| 早掘 | 2,300 | 500 | 2~3 | 5 | 6~8 |
| 普通掘・貯蔵 | 2,500 | 500 | 3~4 | 6 | 8~10 |

a 留意点

- (a) 生育日数は早掘で100~120日、普通掘で120日~150日である。
- (b) 施肥は原則として全量基肥とする。
- (c) 野菜などの後作、肥沃なほ場でクロールピクリン消毒を実施した場合は、地力窒素の発現量が多くなるため、窒素量は削減する。また、品種によって施肥量が異なるため、つるぼけを起こさないよう留意する。

(オ) 表Ⅱ-1-(2)-5 加工用サツマイモ (品種：高系14号) 施肥基準 (kg/10a)

| 作 型 | 目標収量 | 堆肥 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
|-----|-------|-----|---|-------------------------------|------------------|
| 普通掘 | 3,000 | 500 | 5 | 8 | 15 |

a 留意点

- (a) 生育日数は150日～180日である。
- (b) 施肥は原則として全量基肥とする。
- (c) 野菜などの後作，肥沃なほ場でクロールピクリン消毒を実施した場合は，地力窒素の発現量が多くなるため，窒素量は削減する。

(カ) 表Ⅱ-1-(2)-6 サツマイモ苗床施肥基準 (g/m²)

| 堆 肥 | 基 肥 | | | 追 肥 |
|-------|-----|-------------------------------|------------------|---------|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | N |
| 5,000 | 20 | 10 | 13 | (5～10) |

a 留意点

- (a) 未熟堆肥を施用すると，アンモニアガスの発生，種いもの腐敗，根腐れ等の障害を起こす場合があるため，腐熟の進んだ良質な堆肥を施用する。
- (b) 追肥は採苗後生育に応じて行い，葉に肥料が付着しないようによく払い落とした後，十分にかん水する。

(キ) 表Ⅱ-1-(2)-7 落花生施肥基準 (kg/10a)

| 目標収量 | 堆肥 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
|---------|-----|---|-------------------------------|------------------|
| 250～300 | 600 | 2 | 4～7 | 4～6 |

a 留意点

- (a) 窒素が多いと地上部が過繁茂となり，莢つきが悪くなる。
- (b) 酸性土壌では，石灰量が不足し，空莢の発生が多くなるため，石灰質肥料は，は種の2週間以上前に100～200kg/10aを施用する。は種前に施用ができなかった場合は，開花期までに苦土石灰40kg/10aを畦間に散布し，培土によって土壌を株元に寄せる。

(ク) 表Ⅱ-1-(2)-8 秋ソバ施肥基準(kg/10a)

| 目標収量 | 堆肥 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
|---------|-----|---|-------------------------------|------------------|
| 150～180 | 600 | 2 | 3～6 | 3～6 |

(ケ) 表Ⅱ-1-(2)-9 春ソバ施肥基準(kg/10a)

| 目標収量 | 堆肥 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
|---------|-----|-----|-------------------------------|------------------|
| 150～180 | 600 | 3～6 | 6～9 | 6～9 |

a 留意点

- (a) ソバは，地力の高いほ場の場合，窒素過多による過繁茂で結実が減少し，倒伏するこ

とが予想されるため、多施肥には注意する。

- (b) ソバは湿害に弱いので、排水の良いほ場を選び栽培する。特に、水田転作の場合、できるだけ集団化を図り、排水対策を十分に行う。実際には、歩行型管理機やトラクタ装着の溝掘り機等を利用し、5～6 m間隔で、幅20～30cmのほ場内小排水溝やほ場周辺に明きよを掘って、地表排水を行う。なお、サブソイラーによる弾丸暗きよや、すき床層を破砕して透水性を高めるなどの排水対策は有効である。
- (c) 施肥は全量基肥とし、全面播きの場合、全面にムラなく散布する。条播きの場合、播き溝に施肥し、薄く覆土した後、は種する。
- (d) 春ソバ「春のいぶき」のは種期は3月下旬から4月上旬で、は種量は7～8 kg/10a、施肥窒素量は3～6 kg/10aが適する。