

農作物の施肥基準

平成21年3月改訂版

奈良県

はじめに

奈良県では、「奈良県環境保全型農業推進基本方針」に基づき、農業の持つ自然循環機能を生かし、生産性と調和しながら、環境負荷の軽減に配慮した環境保全型農業の推進を図っています。

土壌診断に基づく施肥、たい肥の施用等の適切な土壌管理は、農業の生産性の向上、気候変動の影響を受けにくい安定的な農業生産の確保という生産技術面のみならず、農地土壌が有する炭素貯留機能、物質循環機能、水・大気の浄化機能、生物多様性の保全機能の維持・向上の観点からも極めて重要です。

一方で、農業労働力の減少等により、たい肥の施用量は減少傾向であるとともに、土壌・作物診断に基づかない不適切な施肥等により、土壌中の養分の過剰やバランスの悪化が顕在化しています。

このような状況の中、農林水産省において「土壌管理のあり方に関する意見交換会」が開催され、平成20年7月、たい肥の施用基準をはじめとする土壌管理に係る基準の設定等の考え方が報告されました。

これを踏まえ、このたび、県たい肥の施用基準を改正し、たい肥由来の肥料成分を考慮した施肥設計の必要性について加筆、年次経過による品種・作型等の見直しを行い、農作物の施肥基準を改訂いたしました。

本資料が、適正な施肥、安全な農産物生産、環境保全型農業の推進のため、指導者をはじめ広く関係の方々に活用いただければ幸いです。

平成21年3月

奈良県農林部長 川端 修

も く じ

1. 施肥の基本	1
1) 肥料の種類	2
2) 施肥の注意点	6
①速効性肥料	6
②肥効調節型肥料	6
③有機質肥料	8
3) 施肥時期	11
4) 施肥位置	11
5) 土壌・生育診断と施肥	11
①土壌pH(H ₂ O)とECからの推測	12
②土壌無機態窒素量と元肥窒素施肥量の計算	12
2. 土づくりに用いられる肥料の使い方	13
1) 土壌pH(H ₂ O)矯正と石灰質肥料	13
2) その他の土づくりに用いられる肥料	15
①リン酸質肥料	15
②ケイ酸質肥料	15
③家畜排せつ物及びたい肥の利用	15
3. 施肥基準	17
1) イネ・ムギ・ダイズ等	17
2) 野菜およびイモ類	20
3) 果樹	28
4) 特用作物	31
5) 花	32
6) 飼料作物・地力増進作物	36
4. 要素欠乏・過剰症及びガス障害とその対策	38
1) 症状から予想される要素欠乏・過剰症・ガス障害とその類似症	40
2) 要素の欠乏・過剰の応急対策とその注意点	45
3) ガス障害とその対策	48

1. 施肥の基本

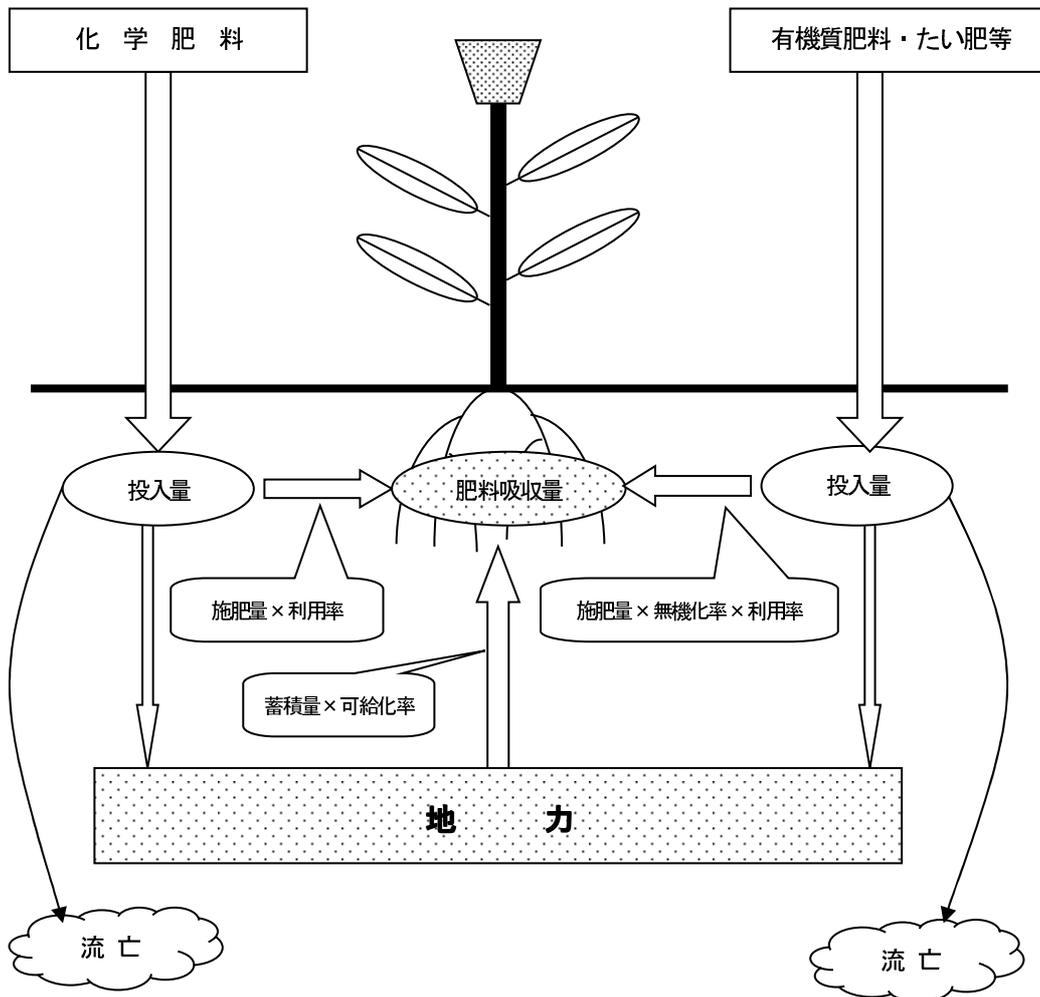
本施肥基準は、作付面積が大きな作物について、代表的な作型及び品種を、地力が中庸な土壌、またたい肥等良質有機物資材による土づくり、平均的気象推移を前提として作成しています。

この基準に従って使う肥料の種類、施肥時期、施肥位置、施肥量を決定するときは、土壌・生育診断結果、土性、品種、気象等の条件を考慮してください。特に、施肥量はたい肥施用基準に基づいたたい肥由来の肥料成分の肥効や、施肥位置・方法による肥効率の違いを考慮して決定する必要があります。

肥料が作物に吸収されるまでの経路

※施肥の効果に影響を与える要因

- 肥料の種類（化成、有機、緩効性等） → 植物が吸収できるように変化する量や速度に関係
- 施肥時の温度や水分 → 肥料の溶けやすさ、有機物の分解速度等に関係
- 施肥位置・方法（根に触れる割合の違い） → 根に触れなければ吸収されないが、近すぎると根腐れの原因
- 施肥や土づくりの履歴 → 吸収されずに残った肥料や地力からも肥料が供給される
- 栽培方法（施設、露地、地形等）
- 施設では降雨がなく、肥料が残りやすく、温度が高いため分解が速い
- 傾斜地では、肥料が流れやすい



1) 肥料の種類

農耕地などに使われる肥料は、法律(肥料取締法)によってその種類、品質、規格等が決められています。

特殊肥料は、成分等の品質が一定でなく含有成分も保証されていませんが、経験、五感によって品質が識別できるもの、また、土壌改良効果も合わせ持っているものです。原料としては、魚かす(加工して粉末としたものは普通肥料)や米ぬか、発酵かす、草木灰、家畜排せつ物等の他産業の副産物が多く使われます。家畜排せつ物等を発酵させてつくるたい肥類は特殊肥料ですが、汚泥を原料とした場合は、有害金属が含まれる恐れがあるため、厳しい品質基準が求められる普通肥料になっています。

普通肥料は、特殊肥料以外の肥料です。一般に市販されている肥料の大部分を占め、含有する保証成分量が定められています。普通肥料の種類は、以下の13に分類され、それぞれ肥料の種類が細分され、主成分の最低保証量などが細かく定められています。

- ・窒素質肥料
- ・リン酸質肥料
- ・加里質肥料
- ・有機質肥料
- ・複合肥料
- ・石灰質肥料
- ・ケイ酸質肥料
- ・苦土質肥料
- ・マンガン質肥料
- ・ホウ素質肥料
- ・微量元素複合肥料
- ・汚泥肥料等
- ・農薬その他の物が混入される肥料

普通肥料の保証成分の慣用省略記号は表1-1の通りです。また、主要化学肥料の分類、肥料の種類、有効成分、保証成分量及び特性等は表1-2の通りです。

表1-1 肥料の保証成分慣用省略記号

記号	成 分	備 考
TN	窒素全量(内数としてAN、NN等も含まれる)	T:【全量】
AN	アンモニア性窒素	・含まれる全ての量
NN	硝酸性窒素	C:【ク溶性】
TP	リン酸全量(内数としてCP、SP、WPも含まれる)	・根から分泌される酸で溶解して有効化する量
CP	ク溶性リン酸(2%クエン酸に溶けるリン酸、内数としてWPも含まれる)	
SP	可溶性リン酸(ペーテルマンクエン酸塩液に溶けるリン酸、内数としてWPも含まれる)	S:【可溶性】
WP	水溶性リン酸	・一定の条件下で溶解し有効化する量
TK	加里全量(内数としてWKも含まれる)	
CK	ク溶性加里(2%クエン酸に溶ける加里、内数としてWKも含まれる)	W:【水溶性】
WK	水溶性加里	・水に溶ける量
SMg	可溶性苦土(0.5M塩酸液に溶ける苦土、内数としてWMgも含まれる)	
CMg	ク溶性苦土(2%クエン酸に溶ける苦土、内数としてWMgも含まれる)	窒素以外の略称は正式には酸化物で表す。
WMg	水溶性苦土	
SSi	可溶性ケイ酸(0.5M塩酸液に溶けるケイ酸、内数としてWSiも含まれる)	
WSi	水溶性ケイ酸	

表1-2 主要化学肥料の種類と特性等(肥料便覧ほか)

肥料の分類と種類		主成分	特性
窒 素 質 肥 料	硫酸アンモニア (硫安)	AN	1.速効性で土に吸着されやすい 2.生理的酸性(硫酸が残る) 3.マメ類、柑橘類、チャなど硫黄好む作物に適
	塩化アンモニア (塩安)	AN	1.速効性(>硫安)で土に吸着されやすい 2.吸湿性 3.生理的酸性(塩素が残る) 4.繊維作物(塩素必要)に適、イネ類に不適
	硝酸アンモニア (硝安)	AN NN	1.速効性で硝酸性窒素は流亡しやすい 2.吸湿性が強い 3.生理的中性 4.酸化力が強く危険物指定
	硝酸ソーダ (チリ硝石)	NN	1.水によく溶け、速効性、流亡しやすい 2.吸湿性 3.生理的アルカリ性
	硝酸石灰 (ノルウェー硝石)	NN	1.水によく溶け、速効性、流亡しやすい 2.吸湿、潮解性が強い 3.生理的アルカリ性 4.施設栽培、水耕栽培によく使われる
	尿素	TN	1.水によく溶け速効性 2.炭酸アンモニアに変われば(施肥後2日程度)土に吸着 3.吸湿性 4.生理的中性 5.施設栽培ではガス害に注意
	石灰窒素	TN アルカリ分	1.主成分は水によく溶けるが、シアンミドが無害で有効なアンモニアになるまで7~14日 2.分解中のジシアンジアミドが硝化抑制、比較的肥効が長い 3.雑草、土壤病害などの抑制効果

注)一般に畑状態では、アンモニア性窒素が速やかに硝酸化成作用により硝酸性窒素に変化する。
そのため、土に吸着せずに流亡しやすくなる。

肥料の分類と種類		主成分	特性
リ ン 酸 質 肥 料	過リン酸石灰 (過石)	SP WP	1.水溶性、速効性、土の固定作用受けやすい 2.生理的中性 化学的酸性(pH3前後) 3.石こうが50%程度含まれる
	熔成リン肥 (熔リン)	CP CMg Ssi アルカリ分	1.水溶性を含まない、緩効性 2.土の固定作用受けにくい 3.化学的アルカリ性(pH10) 4.BM熔リンはホウ素、マンガンを保証
	苦土重焼リン	CP WP CMg	1.水溶性とク溶性を含み、長期、短期の作物とも有効 2.苦土の肥効が高い 3.BM苦土重焼リンはホウ素、マンガンを保証 4.生理的中性
	リンスター	CP WP CMg	1.水溶性とク溶性の中間的性格 2.pHを上げずリン酸、塩基の供給ができる 3.BMリンスターはホウ素、マンガンを保証

肥料の分類と種類		主成分	特性
加里質肥料	硫酸加里(硫加)	WK	1.水に溶け速効性で土に吸着する 2.生理的酸性
	塩化加里(塩加)	WK	1.水によく溶け速効性で土に吸着される 2.生理的酸性
	珪酸加里	CK Ssi CMg	1.ク溶性で肥効に持続性がある 2.珪酸が可溶性でカリウムと結合 3.ク溶性の苦土とホウ素を含む 4.化学的アルカリ性(pH11前後)
複合肥料	リン安	AN SP WP	1.窒素もリン酸も作物に利用されやすい 2.高度化成の原料に使われることが多い
	NK化成	AN WK	1.速効性で追肥に使われる 2.尿素入りはTNも保証 3.硝安入りはNNも保証
	PK化成	CP WP WK CMg	1.窒素単肥使用、窒素残効大の元肥に有効 2.基盤整備水田(切り土水田)や造成園に適 3.ク溶性マンガ、ホウ素保証のものもある
	化成肥料(3成分)	(普通化成) 過石・硫安・尿素・硫加・塩化・アンモニア・リン鉱石・石灰窒素・硫酸等を化成造粒 (高度化成) 成分含有形態によって、リン安系・苦土リン安系・リン加安系・リン硝安系・尿素系などの種類がある	1.窒素と加里は水溶性で速効性 2.普通化成は石灰窒素を原料としたものを除き、リン酸が水溶性のものが多い 3.高度化成はリン安系、リン加安系を除きリン酸がク溶性の割合が高い 4.3成分の含有比により、主に元肥用、追肥用に分けられる 5.硝安入りのものは硫酸、塩素の含量が少なく土壌を酸性化しない生理的中性
	配合肥料	単肥・有機質肥料・化成肥料などを単に混合したもの 窒素、リン酸、加里の内2成分以上保証	1.地域、作物、土壌に対応した銘柄が多い 2.3成分の含有比、配合原料によって、主に元肥用、追肥用に分けられる
石灰質肥料	生石灰	アルカリ分	1.水と激しく反応、発熱するので保管注意 2.湿気と炭酸ガスを吸収固結 3.アルカリ性が強いので施肥量は炭カル55%とし、施肥後10日程度に播種、定植
	消石灰	アルカリ分	1.炭酸ガスを吸収し体積増大、保管注意 2.アルカリ性が強いので施肥量は炭カル75%とし、施肥後7日程度に播種、定植
	炭酸石灰(炭カル)	アルカリ分	1.施肥直後でも作物に害がない
	苦土石灰(苦土カル)	アルカリ分 SMg	1.施肥直後でも作物に害がない

肥料の分類と種類		主成分	特性
苦土質肥料	硫酸苦土 (硫マグ)	WMg	1.速効性 2.生理的酸性
	水酸化苦土 (水マグ)	CMg	1.ク溶性で長期の作物に適 2.化学的アルカリ性 3.リン酸不足酸性土壌にリン酸と併用有効
	腐植酸苦土 (アヅミン)	CMg WMg	1.ケイ酸、鉄、マンガン、ホウ素などの補給にも有効
ケイ酸質肥料	鉍さいケイ酸 (ケイカル)	Csi アルカリ分 CMg	1.土の酸性改良にも効果
	軽量気泡コンクリート 粉末	Ssi アルカリ分	1.ALC(建材)残渣を粉末化した肥料 2.ケイ酸質肥料としての効果が高い
微量要素肥料	硫酸マンガン	WMn	1.アルカリ性では不溶化 2.アルカリ性肥料との同時施用は不可 3.過湿土壌・酸性土壌では過剰症の懸念
	加工マンガン	WMn WMg	1.微酸性、アルカリ性土壌に適 2.マンガンの含有量が少ないため、多量施用時にはマグネシウム過剰に注意
	鉍さいマンガン	CMn 副成分(Si・Ca・Mg)	1.ク溶性で長期間肥効が継続 2.アルカリ性なので、畑土壌ではマンガンが不可給化
	炭酸マンガン	SMn	1.硫酸マンガンに次いで肥効が高い 2.主に配合肥料等の原料
	ホウ酸塩	CB WB	1.水溶液はアルカリ性 2.過剰施用による濃度障害を起こしやすい 3.前年に欠乏症等が見られた圃場に施用 4.葉面散布は、温水に溶解してから水で希釈する
	ホウ酸	CB WB	1.使い方はホウ酸塩肥料に準ずる 2.濃度が高いので、濃度障害に注意
	溶性ホウ素	CB WB 副成分(Ca・Si・K)	1.ク溶性成分が多いので、遅効的 2.濃度障害に注意
	溶性微量要素複合 (FTE)	CMn CB CZn CCu CFe CMo CMg	1.銘柄によりマンガン、ホウ素以外の成分が含まれていないものもある 2.総合的な微量要素補給が可能 3.ク溶性なので遅効的 4.砂質土壌等肥料流亡が激しい場所に適
	混合微量要素	微量要素肥料を混合したもの マンガン、ホウ素	1.銘柄によりマンガン、ホウ素以外の成分含有率が大きく異なる 2.銘柄によりク溶性、水溶性の割合が大きく異なる 3.必要とする微量成分により銘柄を選択
農薬入り肥料	殺虫剤・殺菌剤入	混入が許される農薬の種類と最小量が決められている	1.養魚池周辺での使用は避ける 2.全層、表層施用は避ける
	倒伏軽減剤入		1.イネ以外には使用不可 2.使用時期を誤ると効果無し 3.ワラは堆肥原料としない

2) 施肥の注意点

肥料を使用する場合、含まれている成分やその量が同じでも、肥料の種類によって効き方が異なります。農作物の性質や状態、栽培管理、土壌診断結果、また施肥量、施肥時期に応じて肥料を選ぶ必要があります。また、肥料の種類によっては、施肥するとき混合できるもの、できないものがあるので注意が必要です。

①速効性肥料

硫酸、塩安、硝酸ソーダ、硝酸、石灰、硝安、尿素、リン安、過リン酸石灰、重過石、重硝リン、硫酸加里、塩化加里、重炭酸加里及びこれらの有効成分を含む化成肥料、配合肥料や液肥などがあります。

これらの肥料成分は水溶性のものが多く、一度に多量の施肥は濃度障害を起しやすく、普通は追肥に適します。しかし雨の多い時期やかん水回数が多い作物では流亡も多くなります。アンモニア性窒素は土壌に吸着保持され流亡しにくいですが、畑土壌では普通すぐ酸化され硝酸性窒素となり流亡しやすくなります。

ただし、リン酸質肥料は水溶性であっても、土壌中のアルミニウムや鉄と結びついて不溶化するので普通は元肥として利用されます。追肥で利用する場合は、土壌中での移動が少ないので、中耕、培土など、根域の拡大が大切です。

②肥効調節型肥料

この肥料には大きく分けて次の3種類のものがあります。

- ・化学的に肥効を遅らせた緩効性肥料(化学合成緩効性肥料)
- ・水溶性の肥料を安定な薄い被膜で覆い、肥料成分の溶出速度を物理的に調節した肥料(被覆肥料)
- ・アンモニア性肥料に硝酸化成抑制剤を加えた肥料(硝化抑制剤入り肥料)

ア)緩効性肥料

現在市販されている緩効性窒素肥料の種類と特性は表 1-3 の通りで、主に緩効性窒素入り複合肥料の原料に使われ、水稻、野菜・果樹園芸用の肥料として販売されています。

表 1-3 化学合成緩効性窒素肥料の特性

種類	主成分	窒素含量 %	溶解度25℃ g/100g水	分解特性
IB	尿素とイソブチルアルデヒド縮合物	32	0.09	加水分解・造粒効果大
CDU	尿素とアセトアルデヒド縮合物	33	0.08	加水分解及び微生物分解 造粒効果大
ウレアホルム	尿素とホルムアルデヒド縮合物	41～42	0.01～2.2	加水分解及び微生物分解 造粒効果有り
GU	ジシアジアミド加水物	28	4	微生物分解・土壌吸着性大 水田土壌で無機化が速い
	硫酸塩 リン酸塩	33	5.5	
オキサド	シュウ酸とアンモニア縮合物	32	0.02	微生物分解・造粒効果大

IB・IB 入り肥料

加水分解されて尿素に変わると速効性となります。緩効性を増すために造粒されており、普通、土壌中で30日間前後の肥効を現します。スーパーIBは、メチロール尿素を加えて堅い粒状としたもので、通常のIBよりも安定的に長期の肥効を示します(水田で約100日、畑状態で約120日)。

CDU・CDU 入り肥料

通常の土壌 pH ではほとんど水に溶けず、微生物分解性で遅効性の有機質肥料と同じ肥効を現します。ただし、連続して使用した場合、土壌中に CDU 分解菌が増殖し分解速度が速くなる場合があります。

ウレアホルム・ウレアホルム入り肥料

加水分解速度は、酸性条件で速くなり、水中よりも土壌中で速くなります。高温期の分解速度は有機質肥料とほぼ同等ですが、低温では有機質肥料よりも遅くなります。

グアニル尿素(GU)・グアニル尿素入り肥料

分解の速度は、畑状態で遅く水田状態で速いことから、嫌気的な条件で活発な微生物により分解されると考えられています。畑状態でも、多量の有機物を投入した場合には還元状態になりやすいので、分解が早まる場合があります。

オキサミド・オキサミド入り肥料

水にはほとんど溶けないので、流亡や溶脱による損失は起こりにくくなっています。油かすや米ぬか等の易分解性有機物を添加すると分解が速くなります。また、中性で高温、好气的条件で分解が速まります。

緩効性加里肥料

ケイ酸加里肥料は、水には溶けませんが、クエン酸などの弱酸に溶け、土壌中でゆっくり肥効を現すので、透水過多な砂質土壌で肥効が大きくなります。

イ)被覆肥料

粒状の速効性肥料を樹脂などでコーティングし、肥料成分の溶出を調節した肥料で、溶出期間やパターン、含有成分の異なるものが市販されています(表 1-4)。溶出期間やパターンは、栽培する作物にあったものを選択します。特に、シグモイド型、初期溶出抑制型の場合は、ラグ期間(25℃水中で成分の10%が溶出する期間)や溶出開始までの期間に注意する必要があります。

また、栽培する作物に合わせて、事前に他の肥料と混合したものが市販されています。

表 1-4 被覆肥料肥樹脂皮膜の種類と溶出パターン

肥料シリーズ	樹脂皮膜の性質と種類	溶出パターン	特徴
LPコート	熱可塑性 ポリオレフィン系樹脂	LP:放物線型 LPS・LPSS:シグモイド型	尿素が主体で高成分 BB肥料原料等にも使用
ロング	熱可塑性 ポリオレフィン系樹脂	ロング:放物線型 スーパーロング:初期抑制型	硝酸態およびアンモニア態窒素 のほかにリン酸、加里を含む
セラコート	熱硬化性 植物油系アルキッド樹脂	CK,Nタイプ:放物線型 Uタイプ:シグモイド型	尿素、NK、硝酸の各タイプあり 市販品は、ブレンド複合肥料
SCコート	硫黄、ワックス	放物線	窒素、リン酸、加里を含む 硫黄成分あり
シグマコート	熱硬化性 植物油系アルキッド樹脂	200、202:放物線型 Uタイプ:初期抑制型	窒素、リン酸、加里を含むタイプ と尿素タイプがある
エムコート	熱可塑性 ポリオレフィン系樹脂	L:放物線型 S:シグモイド型	尿素が主体で高成分
UCコート	アルカリ可溶性樹脂 アルカリ剤	シグモイド型 ラグ期は20～50日	尿素が主体で高成分 溶出開始後の速度が速い
コープコート	熱硬化性 植物油系アルキッド樹脂	放物線型	窒素、リン酸、加里を含む

水稲栽培では、溶出タイプの選定と組み合わせ、また速効性の複合肥料との配合等による全量元肥や元肥重点施肥が可能です。シグモイドタイプを利用した育苗箱全量施肥等、局所施肥との組み合わせによる大幅な利用率向上によって、効率的かつ省力で、しかも環境への負荷の少ない施肥が可能です。

野菜作でも、施肥の省力、環境への負荷の低減のため、果菜類の全量元肥施肥や葉菜類の2作1回施肥が速効性肥料との組み合わせで可能です。

施肥量が多い茶園では、施肥時期による肥効と耐寒性等の問題はありますが、速効性の化学肥料や硝酸化成抑制剤との併用によってより肥料利用率を向上できます。

ウ)硝酸化成抑制剤入り窒素肥料

ほ場に施肥された窒素は、微生物の作用で最終的には硝酸態窒素に変化します(硝酸化成作用)。硝酸態窒素は、土壌による吸着性が低いため流亡しやすくなります。また、水田では、窒素ガスとなって大気中に揮散してしまう脱窒が起こりやすくなります。

硝酸化成抑制剤は、硝酸化成菌の働きを抑制することで、流亡や脱窒を抑制し、比較的長期にわたり肥料効果を持続させることができます。

硝酸化成抑制剤として開発されたものは7種類の化合物がありますが、現在主に使われているものは表 1-5 に示した5種類です。

硝酸化成抑制剤入りの肥料を用いる場合の利点と注意点は以下のようなものがあります。

- ・ 肥料効果が持続するので元肥として利用すれば、追肥を省くことが可能
- ・ 追肥しにくいマルチ栽培での全量元肥としても利用可能
- ・ 傾斜地に栽培される果樹等の場合、土壌への吸着性が強いアンモニア態窒素の形態でとどまるので降雨による表面流亡を抑制
- ・ 果実着色時期に近接して用いると、着色遅れを誘発
- ・ 硝酸を好む作物(ホウレンソウ、ダイコン等)には不適

表 1-5 硝酸化成抑制剤の種類

硝酸化成抑制剤	混入する割合	特性等
Dd (ジシアンジアミド)	複合肥料の中の窒素の量に対し、ジシアンジアミド性窒素が10%	窒素成分量66.6% 易溶
ST (スルファチアゾール)	複合肥料の中に約0.3~0.5% 尿素中に約1%	窒素成分量16.5% 難溶
ASU (グアニルチオウレア)	複合肥料の中に約0.5%	脱窒が少ない 魚毒性有り 窒素成分量47.4% 難溶
ATC (4-アミノ-1,2,4-トリアゾール塩酸塩)	複合肥料の中に約0.1~0.5%	窒素成分量46.5% 易溶
DCS (N-2,5-ジクロロフェニルサクシナミド)	尿素の中に1% 硝酸アンモニアの中に0.5% 複合肥料の中に約0.3%	魚毒性有り 窒素成分量5.4% 易溶

③有機質肥料

有機質肥料は、微生物によって分解されて初めて肥効が現れる緩効性肥料で、一般に元肥として利用されますが、分解速度が地温によって大きく左右されるので、作物、施肥時期によって注意が必要です。

冬季は肥効が現れるのに10日~20日以上かかり、その後も非常に緩慢です。夏季は、速く、植物質の油かす類では、施肥後2~3日で肥効が現れ、1週間ほどでピークになり、追肥としても利用できます。主なものの成分は表 1-6 のとおりです。

しかし、多量に施肥するとメタンやアンモニアガス障害、有機酸による根の障害を起こす恐れがあります。

動物質の蒸製皮革粉や蒸製てい角粉等も遅効性の窒素肥料ですが、成分含有量が高く、粒の細かい製品を、高温の施設内でさらし肥で使用すると、急激に分解し、ガス害を起こすことがあります。

これらの欠点をなくすため、古くから「ぼかし」肥料として利用されることがあります。これは有機質肥料に米ぬか、モミガラ、山土などを混合し、水を加え2~3週間堆積発酵した後乾燥させ発酵を止めたものです。これは表 1-7 のように無機態の窒素が含まれ、初期から肥効を現わすとともに、その後の肥効が、温度にあまり影響されない性質があり、使いやすい有機質肥料です。

有機質肥料は化学肥料と異なり、硫酸や塩酸などが土壌に残らず、土の理化学性や微生物環境をよくする働きがあります。しかし、加里をほとんど含まないので、草木灰や硫酸加里、たい肥と併用することが有効です。

また土壌診断で加里が集積している施設などで利用します。

表 1-6 主な有機質肥料の肥料成分(%)

肥料の種類	窒素全量	リン酸全量	加里全量	肥効と使用上の留意点
魚かす粉末	6.9～9.3	3.7～8.3	—	アンモニア態窒素は、1週間でピーク 硝酸態窒素は、4週目から2週間程度 かためて施肥するとガス障害の恐れ
肉かす粉末	4.8～12.0	0.3～6.5	—	無機加速度は、魚かす粉末と同程度 リン酸が少ないので注意
蒸製骨粉	2.8～5.3	18.3～27.1	—	リン酸が多く含まれるが、大部分が可溶性 BSEの問題で単体での販売はない
乾血粉末	9.8～14.1	0.3～0.9	—	無機加速度は、魚かす粉末より速いが、硝化 速度やや遅い 速効性
蒸製てい角粉	9.3～15.2	0.2～8.4	—	遅効性
蒸製毛粉	4.5～14.1	0.2～5.3	—	遅効性
蒸製皮革粉	5.6～12.7	—	—	遅効性
なたね油かす粉末	3.8～6.7	1.3～3.4	0.8～1.6	植物油かす類の中では最も分解が遅く、施 肥後3週間程度を要する 多量施用すると有機酸、ガスの発生
棉実油かす粉末	5.0～7.2	1.6～3.4	1.0～1.7	分解速度は、なたね油かすより速く、大豆油か すより遅い
大豆油かす粉末	7.1～8.0	1.7～1.9	2.2～2.4	アンモニア態窒素は、1週間でピーク 同時に硝酸態窒素も生成 強酸性土壌では、分解が遅い
ごま油かす	5.6～8.5	2.1～3.1	1.0～1.2	非常に高価な肥料 主として花き園芸に利用される
副産植物質肥料	3.1～10.0	0.3～2.9	0.3～1.7	
(内醬油かす粉末)	3.1～7.9	—	—	塩素を嫌う作物には不適
豆腐かす乾燥肥料	3.5～4.8	0.8～0.9	—	オカラを乾燥した肥料
乾燥菌体肥料	5.1～10.8	1.6～3.6	0.1～1.8	成分形態、組成は植物油かす類に類似
加工家きんふん肥料	4.0～6.2	4.5～5.2	2.3～3.1	窒素成分の大半は有機態 一部アンモニア態窒素 リン酸は可溶性

表 1-7 ぼかし肥料とその原料の成分比較(%)

	窒素全量	[内無機態窒素割合]	リン酸全量	加里全量
ぼかし肥料	3.1	[27.3]	4.1	0.3
原料	4.4	[2.2]	2.8	0.7

注)棉実油かす、蒸製てい角粉、蒸製骨粉、山土(マサ土)、過リン酸石灰を
重量で1:2:1:5:1の割合で混ぜ(原料)、水分20%で3週間堆積発酵後
乾燥したもの

表 1-8 肥料の配合適否表

	硫安 塩安 過リン酸石灰 硫酸マンガン 硫酸苦土 複合肥料	石灰窒素	尿素	硝安	熔リン (苦土)炭カル 消石灰 生石灰 水マグ ケイカル 草木灰	硫加 塩加 ホウ酸肥料 ホウ酸塩肥料 ウレアホルム IB CDU	苦土過リン酸 混合リン肥	魚粕 植物油粕粉末 その他有機質肥料 大豆油粕粉末
◎:配合可 ▲:扱いが困難 ■:配合不適								
硫安・塩安・過リン酸石灰・硫酸マンガン・硫酸苦土・複合肥料		■	▲	▲	■	◎	◎	◎
石灰窒素	■		▲	■	◎	▲	■	◎
尿素	▲	▲		▲	▲	▲	▲	▲ ■
硝安	▲	■	▲		■	▲	▲	■
熔リン・炭(苦土)カル・消石灰・生石灰・水マグ・ケイカル・草木灰	■	◎	▲	■		◎	■	◎
硫加・塩加、ホウ酸肥料・ホウ酸塩肥、ウレアホルム・IB・CDU	◎	▲	▲	▲	◎		◎	◎
苦土過リン酸・混合リン肥	◎	■	▲	▲	■	◎		◎
魚粕・植物油粕粉末・その他有機質肥料・大豆油粕粉末	◎	◎	▲ ■	■	◎	◎	◎	

3) 施肥時期

肥効力軽減の面からは全量元肥が理想ですが、収量・品質の維持、濃度障害回避、環境負荷軽減のためには、作物の生育ステージや土壌条件に合った施肥が必要です。

〔窒素の施肥時期〕

窒素は吸収量が多く過剰施肥すると過繁茂や濃度障害、品質低下の原因となり、硝酸性窒素の流亡による環境負荷の増大や脱窒による損失が大きくなることから、少量ずつ数回に分けて施肥を行う分施が有効です。

また、土壌診断に基づく施肥や肥効調節型肥料、有機質肥料の利用、局所施肥等を活用することによって追肥回数を極力抑え、かつ環境への負荷を軽減した施肥が可能です。

〔リン酸の施肥時期〕

リン酸は初期施肥の効果が高く、土壌中で移動しにくいので元肥施肥が基本です。

追肥として表面施用した場合は、利用効率をできるだけ高めるため、中耕や培土による根域の拡大が必要です。

〔加里の施肥時期〕

加里は吸収量が多く贅沢吸収しやすいので、窒素と同様に分施することが有効です。

特に開花・結実期に要求量が増加するのでタイミングを合わせて必要な量を施肥します。

4) 施肥位置

〔全面全層施肥〕

一般に元肥として作土全体に肥料を混和する施肥法です。施肥に要する労力が少なく、多量施肥できます。

濃度障害が発生しにくい施肥方法です。

水田を除くと肥料中のアンモニア性窒素が硝酸化成作用により速やかに硝酸性窒素になり、流亡しやすくなります。

リン酸は土壌に固定されやすいため、利用率が低下します。

〔表面施肥〕

主に追肥に用いられる施肥方法です。

少ない労力で施肥できますが、作物に吸収されずに土壌に残る肥料成分が多く、利用率が低下します。

また、傾斜地等の表面流去水が多い地形では、流亡量が多くなります。

〔局所施肥〕

流亡量の減少や肥料利用率の向上により環境負荷を低減するために有効な方法です。

局所施肥の種類には下記のようなものがあります。

野菜や果樹の植穴施肥やスポット施肥

追肥の帯状施肥

深層溝施肥

水稻の育苗箱全量層状施肥

側条施肥 等

リン酸についても、土壌との接触面積が少ないことから、固定量が少なくなり肥効が高まります。

5) 土壌・生育診断と施肥

施肥をより適正に行うには、土壌・作物体の状態把握の目安となる化学分析数値をもとに診断し、設計する必要があります。

土壌診断は化学分析値だけでなく、これまでの作付けや施肥の履歴、生育状況、気象条件等も考慮に入れて行います。

土壌診断を行う場合には、pH や EC 等の比較的簡易に測定できる分析値と、それまでの履歴や生育状況、ほ場の乾湿等がわかれば、ある程度の範囲で判断できるケースが多くあります。いきなり、全ての項目を分析する

のではなく、聞き取り等から得られる様々な情報から、分析の必要性を判断することが重要です。

① 土壌 pH(H₂O)と EC からの推測

表 1-9 pH 値と EC 値からの大まかな土壌診断

分析値		推測値		備 考
pH	EC	窒素	塩基	
低	低	少	少	過去のデータや状況、記録で十分な場合が多い。
低	高	多	少	窒素(硝酸態)が多い可能性があるが、施設連作土壌では硝酸が少なく、硫酸等が集積している場合があるので注意が必要。
高	低	少	多	pHが適正あるいは高くても石灰や苦土等の塩基が非常に少ない場合があるので、注意が必要(新しく開いた畑など)。
高	高	多	多	窒素(アンモニア態)が多い可能性がある。過去のデータや状況、記録で十分な場合が多い。

表 1-10 施肥前の土壌 EC 値による大まかな元肥施肥量の目安

土の種類	土壌EC値 (1:5浸出:dS/m)			
	0.3以下	0.4~0.6	0.7~0.9	1.0以上
粘質	基準値	2/3	1/3	無施肥
砂質	基準値	1/2	1/4	無施肥

表 1-9、表 1-10 のように土壌の pH 値と EC 値から大まかな土壌の状態を把握するとともに、元肥施肥量を補正する事ができます。

しかし、施設連作土壌やたい肥等を多量に施用している土壌では、pH 値や EC 値だけで判断できない場合があります。その時には土壌の無機態窒素量や交換性加里などを簡易に分析し、ある程度把握する必要があります。

これらの分析値を参考にしながら、肥料の種類や施肥時期、施肥量を決定します。特にリン酸が集積しているような施設土壌ではリン酸の含有割合の低い肥料を選択するなどの調節が必要です。

② 土壌無機態窒素量と元肥窒素施肥量の計算

土壌の無機態窒素量がわかれば次のようにして、元肥あるいは全施肥(総量)に使用する肥料の量を計算できます。

(例)前作栽培跡地土壌の無機態窒素量	12mg/100g 乾土
作付け予定作物「夏秋栽培ナス」元肥窒素成分量	40kg/10a
使用肥料:有機入り化成肥料	成分組成 8-8-8(%)
(土壌の仮比重 1、作土 10cm とすると 10a 当たり乾土量 100,000kg)	
10a 当たり土壌残存窒素量	$12\text{mg} \times 100,000\text{kg} / 0.1\text{kg} = 12\text{kg} / 10\text{a}$
10a 当たり施肥窒素成分量	$40(\text{kg} / 10\text{a}) - 12(\text{kg} / 10\text{a}) = 28\text{kg} / 10\text{a}$
10a 当たり施肥量(現物)	$28(\text{kg} / 10\text{a}) / 0.08 = 350(\text{kg} / 10\text{a})$

2. 土づくりに用いられる肥料の使い方

1) 土壌 pH(H₂O)矯正と石灰質肥料

石灰質肥料は土壌の pH を作物の好適土壌 pH(表 2-4) を目標に矯正するために施用します。施用量を正確に求める場合は、土壌 pH の緩衝曲線から施用量を決定しますが、それを簡便に行う場合には、以下の表の数値を目安として利用できます。

ただし、この表に示した数値は、石灰質肥料として炭酸カルシウム又は炭酸苦土石灰を用いた場合の施用量です。

表 2-1 土壌 pH を 1.0 上げるのに必要な大まかな炭酸カルシウム量(kg/10a)
(耕土の深さ 10cm、腐植含量約 10%と仮定)

現在の pH	砂 土	砂壤土	壤 土	埴壤土	埴 土
4.9以下	60	120	200	260	340
5.0～5.4	40	80	120	160	200

注)消石灰は 25%減らす。腐植含量が 10%以上の場合は 50%増やす。

表 2-2 アーレニウス氏表による炭酸カルシウム施肥量
(土壌 pH6.5 に調整するために必要な施肥量 kg/10a,耕土の深さを深さ 10cm と仮定)

土性	腐植% pH	pH													
		4	4.2	4.4	4.6	4.8	5	5.2	5.4	5.6	5.8	6	6.2	6.4	
砂 壤 土	2-5	424	390	356	323	289	255	221	188	154	120	86	53	15	
	5-10	634	581	533	480	431	379	330	278	229	176	128	75	26	
	10-20	986	908	829	750	671	593	514	435	356	278	199	120	41	
壤 土	2-5	634	581	533	480	431	379	330	278	229	176	128	75	26	
	5-10	844	776	709	641	574	506	439	371	304	236	169	101	34	
	10-20	1,268	1,166	1,065	964	863	761	660	559	458	356	255	154	53	
埴 壤 土	2-5	844	776	709	641	574	506	439	371	304	236	169	101	34	
	5-10	1,054	971	885	803	716	634	548	465	379	296	210	128	41	
	10-20	1,549	1,425	1,301	1,178	1,054	930	806	683	559	435	315	188	64	
埴 土	2-5	1,054	971	885	803	716	634	548	465	379	296	210	128	41	
	5-10	1,268	1,166	1,065	964	863	761	660	559	458	356	255	154	53	
	10-20	1,830	1,684	1,538	1,391	1,245	1,099	953	806	660	514	368	221	75	
腐植土20以上		2,063	1,898	1,733	1,568	1,403	1,238	1,073	908	743	570	413	248	83	

注)消石灰の場合は施肥量を 25%減らす。

表 2-3 用土の pH 調整に必要な炭酸カルシウム量を目安(用土 1L 当たりの ml)
(田土:腐葉土=2:1 と仮定した場合)

目標 pH 用土 pH	4.0	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
4.0	0.0	2.0	5.0	10.0	25.0	40.0
5.0	—	0.0	2.0	5.0	10.0	30.0
5.5	—	—	0.0	2.0	5.0	10.0
6.0	—	—	—	0.0	2.0	5.0
6.5	—	—	—	—	0.0	2.0
7.0	—	—	—	—	—	0.0

表 2-4 作物の好適土壌pH(H₂O) 一覧

土壌pH	普通作物	野菜	果樹	特用作物 植木・花木	草花	牧草
5.0以下	—	—	ブルーベリー	アカマツ エリカ サツキ シヤクナゲ セイヨウヒイラギ セイヨウアシサイ(青) チャ成木 ツツジ	アジアンタム アザレア	—
5.0～6.0	イネ ソバ ラッカセイ	(果菜) イチゴ (葉菜) ニンニク ラッキョウ (根菜) サトイモ サツマイモ ジャガイモ ヤマノイモ	ウメ カキ クリ	アセビ カイトウ カラマツ クス クチナシ ケヤキ コウヤマキ コンニャク サクラ サザンカ シラカシ スキ タイサンボク チャ幼木 ヒノキ ドウタンツツジ ヒバ ヒマラヤスキ モクレン ヤマモミジ ユキヤナキ	アゲラタム アナナス カラー キキョウ キンギョソウ ケイトウ キンケイギク コリウス グロキシニア スズラン デルフィンウム ユリ ネフロレピス ラン類 パンジー プリムラ ペゴニア(冬) ボタン	オーチャードグラス トールフェスク ライムギ
6.0～6.5	アスキ コムギ ダイズ	(果菜) エタマメ カボチャ キュウリ スイカ サイトウ スイートコーン (葉菜) キャベツ シソ シュンギク タマネギ ナバナ ハウサイ ハネギ ミズナ ミツバ (根菜) カブ ショウガ ダイコン ニンジン	キウイフルーツ スモモ ナシ ミカン モモ リンゴ	サクラ シバ タバコ ハナミズキ ボケ	アサガオ アスター アマリリス ヒエンソウ アメリカナデシコ アンズリウム フクシア インパチェンス カーネーション ガーベラ テーゼー カルセオリア キク クレマチス コスモス サルビア フロックス サンスペリア シクラメン シネリア シヤクヤク スイセン スターチス セキチク セントポーリア デモルフオセカ ハボタン フリージア ペゴニア(セ) ペチュニア ポインセチア マツバボタン ミヤコワスレ ルピナス	イタリアンライグラス エンバク クローバー スーダングラス ソルゴー チモシー デントコーン ヒエ
6.5～7.0	オオムギ	(果菜) エントウ オクラ ソラマメ トマト ナス ピーマン メロン (葉菜) アスパラガス カリフラワー コマツナ シロナ セルリー ワケギ チンゲンサイ ニラ パセリ ホウレンソウ フロコリー レタス モロヘイヤ (根菜) コボウ	イチジク ブドウ	インドゴムノキ セイヨウアシサイ(桃) ビラカンサ フジ	アイリス アリッサム オダマキ カンナ キンセンカ クロッカス グラジオラス サボテン セラニウム 宿根カズミソウ ジニア マーガレット ジャーマンアイリス スイートピー ストック ダリア チューリップ トルコギキョウ ヒマワリ ヒヤシンス ポピー ラナンキュラス	アルファルファ スイートクローバー ラジノクローバー
7.0以上	ビート	—	—	—	—	—

2) その他の土づくりに用いられる肥料

①リン酸質肥料

新しく開かれた圃場や山土が客土されたような水田や畑は、有効態リン酸が非常に少ない場合があります。窒素や加里などの吸収を抑制することから生育不良となります。また、リン酸質肥料を施肥していない土壌では、施肥されたリン酸を固定(リン酸吸収)しますのでこれを考慮して施肥する必要があります。

土壌分析によって可給態リン酸含量、リン酸吸収係数がわかれば、施肥量が計算できます。

(例)	可給態リン酸含量 A mg/100g	改善目標値	30mg/100g
	土壌仮比重 1	耕起の深さ	10cm
	リン酸質肥料の有効度	リン酸質肥料のリン酸(P ₂ O ₅)含量	B(%)
	吸収係数 1000 未満は 25%	吸収係数 1000 以上は	12.5%

【リン酸質肥料施肥量(kg/10a) = ((30-A)×1×10) / 10 × 100 / B × 100 / 25】

②ケイ酸質肥料

花崗岩などを母材とする土壌は一般的に可給態ケイ酸含量が少ない。水稻のケイ酸吸収量は、土壌、かんがい水の影響を強く受けます。ケイ酸の施肥は水稻の耐病性、耐倒伏性の向上、稔実歩合の増大、秋落ちの軽減などの効果を示します。

土壌分析によって可給態ケイ酸含量がわかれば、施肥量が計算できます。

(例)	可給態ケイ酸含量 A mg/100g	改善目標値	15mg/100g
	土壌仮比重 1	耕起の深さ	10cm
	水稻1作収奪量 30kg/10a	ケイ酸質肥料のケイ酸(SiO ₂)含量	B(%)

【ケイ酸質肥料施肥量(kg/10a) = (((15-A)×1×10) / 10 + 30) × 100 / B】

③家畜排せつ物及びたい肥の利用

持続的な農業を継続して行くためには、たい肥等の有機質資材投入による土づくりを欠かすことはできず、土づくりの目標としてたい肥等が土壌中で変化して蓄積する土壌腐植の含有量として3%としています。しかし、たい肥由来の成分も含めて過剰な養分の投入は避けるべきであり、土壌の養分状態を適正に保つ管理が必要です。

このような観点から、たい肥施用基準を以下のように設定しています。

○ 土づくりの目標 土壌腐植含有量 3%

【たい肥等の年間施用量の目安】

《畑地の場合》

- ・土壌腐植含有量 < 3%の場合 → [3t/10a・年]
- ・土壌腐植含有量 ≥ 3%の場合 → [2t/10a・年]

《水田の場合》

- ・土壌腐植含有量 < 3%の場合 → [750kg/10a・年]
- ・土壌腐植含有量 ≥ 3%の場合 → [500kg/10a・年]

ただし、たい肥等を施用する場合には、以下のような点に注意する必要があります。

- ・たい肥に含まれる窒素・リン酸・カリ等(たい肥由来成分)は、一定の割合で肥料としての効果を示します。
- ・炭素率(C/N)が高い(20以上)たい肥は、窒素を固定しますので、作物に対する施肥窒素の肥効が劣ります。
- ・たい肥由来成分は、たい肥の分解に応じて発現します。

- ・高温期は速やかに効果を示すが、低温期には遅くなります。
- ・作期の短いホウレンソウ等には十分に効果を示さない場合があります。
- ・たい肥等の原料となる家畜糞(畜種)の違いにより、含有成分が大きく異なりますので、表示された成分を確認します。
- ・水はけの悪い畑に施用すると、土壌の異常還元を引き起こす場合があります。

特に、施肥に関係する注意点としては、たい肥由来成分の一部が肥料としての効果を示すことがあります。

このことから、たい肥を施用した場合は、施肥量を調節するために、たい肥から有効になる成分量を以下のように計算し、その分を施肥量から差し引く必要があります。

○ たい肥施用により有効化する肥料成分量 (肥効率は表 2-5)

$$\text{【たい肥由来有効肥料成分量】} = \text{たい肥施用量(kg/10a)} \times \text{含有成分量(\%)} \times \text{肥効率(\%)} / 10,000$$

表 2-5 家畜排せつ物たい肥由来肥料成分の肥効率(%)

	窒素(T-N)	リン酸(P ₂ O ₅)	カリ(K ₂ O)
牛ふんたい肥	15	80	90
豚ふんたい肥	30	80	90
鶏ふんたい肥	60	80	90

※1.単年度での肥効率を示す。(連年施用した場合の窒素肥効率は、さらに高まる。)

※2.この施用基準は、排水良好な土壌を対象としたもので、粘質な土壌では3割程度減量する。特に開発農用地では乾燥ふんや未熟なたい肥は施用しない。

3. 施肥基準(数値は10a当たりとして表示)

1)イネ・ムギ・ダイズ等

作目	作型および品種	目標収量 kg	施肥時期および成分別施肥量(kg)				施肥上の注意点	
			時期	窒素	リン酸	カリ		
イネ	機械移植普通施肥 平坦および中間 ヒノヒカリ	550	元肥(6月上旬)	5.0	8.0	7.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆湿田では、元肥を重点に施肥を行い、穂肥はひかえる。 ◆秋落ち水田は、硫酸根を含む肥料(硫安や硫加)を避け、元肥窒素も少なくし、穂肥重点施肥を行う。 ◆分げつにくい水田や、初期の生育ムラが目立つ水田では、元肥をやや少なくし、田植え2週間後に窒素成分で1~2kg程度の施肥を行う。 ◆元肥は、入水の4~5日以内に全層施肥を行い、7日以上前に施肥を行う場合は、硝化抑制剤入りの肥料を用いる。 ◆葉色が濃い場合には、穂肥施用を遅らせ、量も少なくする。 ◆復元水田で、それまでの管理が草生放任だった場合は、元肥を1/2~1/4減肥する。 ◆穂肥に緩効性肥料を用いる場合は、出穂の20日前に1回施用を行う。その場合の施肥量は窒素成分で、平坦および中間地域では3~4kg、山間地域で2~3kgとする。 	
			穂肥1(出穂20日前)	2.5	-	2.5		
			穂肥2(出穂10日前)	2.5	-	2.5		
			総施肥量	10.0	8.0	12.0		
	キヌヒカリ	550	元肥(6月上旬)	6.0	8.0	7.0		
			穂肥1(出穂20日前)	2.5	-	2.5		
			穂肥2(出穂10日前)	2.5	-	2.5		
			総施肥量	11.0	8.0	12.0		
	山間 あきたこまち ひとめぼれ	500	元肥(5月中旬)	3.0	7.0	4.0		
		550	穂肥1(出穂20日前)	1.5	-	1.5		
			穂肥2(出穂10日前)	1.5	-	1.5		
		総施肥量	6.0	7.0	7.0			
コシヒカリ	550	元肥(5月中旬)	2.0	7.0	4.0			
		穂肥1(出穂18日前)	1.0~1.5	-	1.5			
		穂肥2(出穂10日前)	1.0~1.5	-	1.5			
		総施肥量	4.0~5.0	7.0	7.0			
機械移植全量元肥 平坦および中間 ヒノヒカリ キヌヒカリ	550	元肥(入水4~5日前)	8.0~9.0	8.0	9.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆入水4~5日前に全層施肥を行う。 ◆普通施肥の総施肥量の80%を目安として施肥量を決定する。 		
		総施肥量	8.0~9.0	8.0	9.0			
	山間 あきたこまち ひとめぼれ	500	元肥(入水4~5日前)	5.0~6.0	7.0		7.0	
		550	総施肥量	5.0~6.0	7.0		7.0	
	コシヒカリ	550	元肥(入水4~5日前)	4.0~5.0	7.0		7.0	
			総施肥量	4.0~5.0	7.0		7.0	
	機械移植側条施肥 (ペースト肥料) 平坦および中間 ヒノヒカリ キヌヒカリ	550	元肥	4.0	6.0		4.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆元肥施肥量は、普通施肥の70~80%とする。 ◆つなぎ肥(ラグ期追肥)は、出穂期の35~40日前に生育に応じて施肥する。 ◆穂肥は、緩効性肥料を用いて出穂20日前施肥を基本とし、生育に応じて時期や量を調節する。
			穂肥	3.0~4.0	-		3.0~4.0	
総施肥量		7.0~8.0	6.0	7.0~8.0				
山間 あきたこまち ひとめぼれ		500	元肥	3.0	3.0	3.0		
		550	穂肥	3.0	-	3.0		
総施肥量		6.0	6.0	6.0				
コシヒカリ		550	元肥	2.0~3.0	2.0~3.0	2.0~3.0		
			穂肥	2.0~3.0	-	2.0~3.0		
			総施肥量	4.0~6.0	2.0~3.0	4.0~6.0		

作目	作型および品種	目標収量 kg	施肥時期および成分別施肥量(kg)				施肥上の注意点
			時期	窒素	リン酸	カリ	
イネ	機械移植側条施肥 (粒状肥料) 平坦および中間 ヒノヒカリ キヌヒカリ	550	元肥	3.0~4.0	6.0	3.0~4.0	◆元肥施肥量は、普通施肥の70~80%とする。 ◆つなぎ肥(ラグ期追肥)は、出穂期の35~40日前に生育に応じて施肥する。 ◆穂肥は、緩効性肥料を用いて出穂20日前施肥を基本とし、生育に応じて時期や量を調節する。
			穂肥	3.0	-	3.0	
			総施肥量	7.0~8.0	6.0	7.0~8.0	
	山間 あきたこまち ひとめぼれ	500	元肥	3.0	6.0	3.0	
		550	穂肥	3.0	-	3.0	
			総施肥量	6.0	6.0	6.0	
	コシヒカリ	550	元肥	2.0~3.0	6.0	2.0~3.0	
			穂肥	2.0~3.0	-	2.0~3.0	
			総施肥量	4.0~6.0	6.0	4.0~6.0	
化学肥料50%低減栽培(平坦) 【事例】ヒノヒカリ		550	元肥(入水7日前まで)	5.0	11.0	6.0	
			穂肥1(出穂20日前)	2.5	-	3.00	
			2(出穂10日前)	2.5	-	3.00	
			総施肥量	10.0	11.0	12.0	
有機質肥料100%施肥 機械移植・平坦 【事例】ヒノヒカリ		500	元肥(5月下旬)	7.5	12.5	5.0	発酵鶏ふん(3-5-2) 250kg/10a 粒状草木加里(0-0-30) 10kg/10a 粒状ナタネ油粕(5-2-1) 70kg/10a ◆元肥の発酵鶏ふんは、移植の2週間前に施肥し、代かきまで畑状態で管理する。 ◆発酵鶏ふんおよび粒状ナタネ油粕の窒素発現率を70%とする。 ◆水管理は、中干しまでの水深を1~2cmの浅水管理とする。
		穂肥	-	-	3.0		
			総施肥量	3.5	1.4	0.7	
				11.0	13.9	8.7	
湛水直播	ヒノヒカリ	500	元肥	3.0	8.0	7.0	◆本田期間が長いので、最高分げつ期以降の肥効が低下し、有効茎歩合、一穂粒数が低下しやすいので、中期以降に重点を置いた施肥が望ましい。
			分げつ肥	0.0~2.0	-	-	
			穂肥1(出穂20日前)	2.0~2.5	-	2.0~2.5	
			穂肥2(出穂10日前)	2.0~2.5	-	2.0~2.5	
		総施肥量	7.0~10.0	8.0	11.0~12.0		
不耕起乾田直播	ヒノヒカリ	500	元肥	8.0~9.0	8.0~9.0	8.0~9.0	◆不耕起乾田直播は、肥効調節型肥料を用いる。穂肥は、分げつ数や葉色の濃淡から肥料不足が確認できた場合のみ窒素およびカリを1.0~2.0kg施用する。
			総施肥量	8.0~9.0	8.0~9.0	8.0~9.0	
コムギ	全面全層播 平坦 きぬいろは	350	元肥	8.0	8.0	8.0	◆コムギは、酸性に弱いので、土壌pH6.0~6.5を目標に苦土石灰を施用する。 ◆明渠や暗渠を活用し、排水に留意する。
			追肥1(1月下旬)	2.0	-	2.0	
			追肥2(2月下旬)	2.0	-	2.0	
			総施肥量	12.0	8.0	12.0	
	山間 キヌヒメ	250	元肥	6.0	6.0	6.0	
			追肥2(3月上旬)	3.0	-	3.0	
			総施肥量	9.0	6.0	9.0	

作目	作型および品種	目標収量 kg	施肥時期および成分別施肥量(kg)				施肥上の注意点
			時期	窒素	リン酸	カリ	
ダイズ	耕起栽培 大豆 サチユタカ あやみどり	250	元肥	1.0~3.0	5.0~6.0	6.0~7.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 土壌pH6.5を目標に苦土石灰を施用する。 ◆ 長時間の停滞水が生じないように、圃場状態に応じて排水溝等を設ける。 ◆ 追肥は、生育状態に応じて開花期に施用する。 ◆ 牛ふんたい肥等による土づくりを行う。
			総施肥量	1.0~3.0	5.0~6.0	6.0~7.0	
	黒大豆 【事例1】	150	元肥	0.0~3.0	8.0~10.0	8.0~10.0	
			総施肥量	0.0~3.0	8.0~10.0	8.0~10.0	
	【事例2】(宇陀)	150	元肥	2.0	4.8	4.0	
			追肥1(7月下旬)	2.8	0.0	3.6	
総施肥量	4.8	4.8	7.6				
ソバ	中山間 【事例】 信州大そば	80	元肥	0.8	8.0	2.7	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 土壌pH6.0を目標に苦土石灰等を施用する。 ◆ 牛ふんたい肥等を施用した場合や、野菜栽培跡地では、無肥料栽培を行う。遊休農地跡は無肥料が施肥を1/2減肥する。
			総施肥量	0.8	8.0	2.7	

2) 野菜およびイモ類

作目	作型および品種	目標収量 kg	施肥時期および成分別施肥量(kg)				施肥上の注意点
			時期	窒素	リン酸	カリ	
イチゴ	促成栽培 アスカルビー	5,500	元肥(9月上旬)	10.0	10.0	10.0	◆ 土壌pH5.5～6.0を目標に苦土石灰を施用する。 ◆ 肥料は、有機質肥料や肥効調節型肥料を主体に施肥する。 ◆ 元肥時の深層施肥や追肥時の局所施肥を活用し、できるだけ施肥量を削減する。 ◆ 液肥は、1回あたり1kg/10a程度を施肥する。
			追肥1(10月中旬)	4.0	4.0	4.0	
			追肥2(12月下旬)	4.0	4.0	4.0	
			生育に応じて(液肥)	3.0	3.0	3.0	
		総施肥量	21.0	21.0	21.0		
	とよのか	4,500	元肥(9月上旬)	10.0	10.0	10.0	
			追肥1(10月中旬)	4.0	4.0	4.0	
			生育に応じて(液肥)	4.0	4.0	4.0	
		総施肥量	18.0	18.0	18.0		
	章姫	6,000	元肥(9月上旬)	6.0	6.0	6.0	
			追肥1(10月中旬)	5.0	5.0	5.0	
		総施肥量	14.0	14.0	14.0		
短期株冷栽培 宝交早生	2,000	元肥(12月上旬)	5.0	10.0	5.0		
		追肥(活着後)	3.0	—	3.0		
		追肥(液肥で分施)	6.0	—	6.0		
	総施肥量	14.0	10.0	14.0			
露地栽培 宝交早生	1,000 ～1,500	元肥(10月上旬)	8.0	10.0	8.0		
		追肥(2月下旬)	4.0	—	4.0		
		総施肥量	12.0	10.0	12.0		
トマト	促成栽培 ハウス桃太郎 桃太郎はるか 桃太郎J等	9,000	元肥(12月上旬)	10.0	18.0	10.0	◆ 土壌pH6.5を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆ 元肥は、肥効調節型肥料や有機質肥料を主体に施肥する。 ◆ 1回目の追肥は、第3花房開花期とし、2回目以降は草勢に応じて施肥する。 ◆ 連作施設では、土壌診断に基づき減肥する。
			追肥1(1月下旬)	3.0	—	3.0	
			追肥2(2月下旬)	3.0	—	3.0	
			追肥3(3月下旬)	3.0	—	3.0	
			追肥4(4月下旬)	3.0	—	3.0	
		総施肥量	22.0	18.0	22.0		
	半促成栽培無加温 桃太郎 桃太郎ファイト等	10,000	元肥(3月上旬)	10.0	20.0	15.0	
			追肥1(第3花房開花)	5.0	—	5.0	
			追肥2(第5花房開花)	5.0	—	5.0	
		総施肥量	20.0	20.0	25.0		
	夏秋栽培 桃太郎8 桃太郎なつみ等	10,000	元肥(5月中旬)	15.0	20.0	20.0	
			追肥1(第3花房開花)	5.0	—	5.0	
追肥2(7月中旬)			5.0	—	5.0		
追肥3(8月中旬)			5.0	—	5.0		
	総施肥量	30.0	20.0	35.0			
抑制栽培 桃太郎8等	8,000	元肥(8月上旬)	11.0	18.0	11.0		
		追肥1(第3花房開花)	3.0	—	3.0		
		追肥2(10月上中旬)	3.0	—	3.0		
		追肥3(11月上中旬)	3.0	—	3.0		
	総施肥量	20.0	18.0	20.0			

作目	作型および品種	目標収量 kg	施肥時期および成分別施肥量(kg)				施肥上の注意点		
			時期	窒素	リン酸	カリ			
ナス	半促成栽培無加温 千両二号など	8,000	元肥(1月上中旬)	20.0	25.0	20.0	◆土壌pH6.5を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆元肥は、肥効調節型肥料や有機質肥料を主体に施肥する。 ◆元肥の施肥位置は、深層に60%、全層に40%の割合とする。 ◆半促成栽培の追肥では、ガス障害の原因となるので、分解の早い有機質肥料の表面施用は行わない。 ◆夏秋栽培の追肥は、6月末までは肥効調節型肥料や有機質肥料を主体に施肥する。 ◆加里過剰になると苦土欠症状が見られるので、苦土質肥料の施用を考慮する。		
			追肥(第1果収穫前)	5.0	5.0	5.0			
			追肥(4月下旬)	5.0	-	5.0			
			追肥(5月中旬)	5.0	-	5.0			
			追肥(6月上旬)	5.0	-	5.0			
			総施肥量	40.0	30.0	40.0			
	半促成無加温(長期) 千両二号など	10,000	元肥(3月上旬)	28.0	26.0	25.0			
			追肥(第1果収穫前)	6.0	6.0	6.0			
			追肥(7月上旬)	6.0	6.0	6.0			
			追肥(7月下旬)	4.0	-	4.0			
			追肥(8月中旬)	4.0	-	4.0			
			追肥(9月上旬)	4.0	-	4.0			
追肥(9月下旬)			4.0	-	4.0				
追肥(10月中旬)			4.0	-	4.0				
総施肥量	60.0	38.0	57.0						
夏秋栽培 千両二号	12,000	元肥(4月中下旬)	40.0	40.0	40.0				
		追肥(5月下旬から 15~20日間隔)	4.0	4.0	4.0				
			4.0	4.0	4.0				
			4.0	4.0	4.0				
			4.0	-	4.0				
			4.0	-	4.0				
			4.0	-	4.0				
		総施肥量	68.0	56.0	68.0				
		キュウリ	半促成無加温栽培 シャープ	12,000	元肥(3月上旬)	20.0	20.0	20.0	◆土壌pH6.0を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆元肥は、肥効調節型肥料や有機質肥料を主体に施肥する。 ◆半促成栽培の元肥は、深層に60%、全層に40%の割合とする。 ◆夏秋及び抑制栽培の元肥は、全量を全層施肥する。 ◆有機質肥料を溝施用する場合は、分解の早い有機質肥料ではガス障害の恐れがあるので、注意する。 ◆追肥は、液肥を主体に灌水を兼ねて施用する。ただし、夏秋栽培の1回目の追肥は、土寄せ時に行う。 ◆土壌塩類障害に弱いので、施設栽培では土壌診断に基づき減肥する。 ◆ブルームレス台木を用いるときは、窒素の総量を20%減肥する。 ◆石灰、加里、アンモニアの過剰で苦土欠症状や、ホウ素欠症状が発生する場合があるので注意する。
					追肥(収穫始めから 15日間隔)	4.0	-	4.0	
	4.0				-	4.0			
	4.0				-	4.0			
	4.0				-	4.0			
総施肥量	40.0				20.0	40.0			
夏秋栽培(露地) 金星 Vロード	7,000		元肥(4月中旬)	20.0	20.0	20.0			
			追肥(本葉5~6枚) (2回目以降は 10~15日間隔)	3.0	-	3.0			
				3.0	-	3.0			
				3.0	-	3.0			
				3.0	-	3.0			
			総施肥量	38.0	20.0	38.0			
抑制栽培 シャープ	6,000	元肥(7月下旬)	15.0	18.0	15.0				
		追肥(摘心7日前) (2回目以降は 10~15日間隔)	2.0	-	2.0				
			2.0	-	2.0				
			2.0	-	2.0				
			2.0	-	2.0				
		総施肥量	25.0	18.0	25.0				
スイカ	露地栽培 トンネル早熟栽培 パルナス 縞王 富士光 マイティ-21	6,000	元肥(定植10日前)	8.0	13.0	8.0	◆土壌pH6.0を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆元肥は、肥効調節型肥料や有機質肥料を主体に施肥する。 ◆カボチャ台は20%程度減肥する。 ◆追肥も有機質肥料を主体に施肥する。 ◆小玉種は10%減肥する。 ◆葉枯れ症(葉まき炭疽)の発生が多い土壌では、苦土質肥料の施用を行う。		
			追肥(つる60cm内外) (着果確認後)	5.0	-	5.0			
				5.0	-	7.0			
			総施肥量	18.0	13.0	20.0			

作目	作型および品種	目標収量 kg	施肥時期および成分別施肥量(kg)				施肥上の注意点
			時期	窒素	リン酸	カリ	
カボチャ	露地栽培 トンネル早熟栽培 えびす	3,000	元肥(定植10日前)	10.0	12.0	10.0	◆ 土壌pH6.5を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆ 吸肥力が強いので、前作や施用たい肥の種類および量によって元肥の調節に特に注意する。
			追肥(つる40~50cm)	4.0	-	4.0	
			追肥(1番果10cm)	4.0	-	4.0	
			総施肥量	18.0	12.0	18.0	
メロン	半促成栽培 夏系アールス	3,500	元肥(2月下旬)	8.0	8.0	8.0	◆ 土壌pH6.5を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆ 前作の状況により元肥を調節する。 ◆ 有機質肥料、肥効調節型肥料を主体に施肥する。 ◆ 追肥は化成肥料を主体に、早めに施肥する。
			追肥(5月着果確認後)	5.0	-	5.0	
			総施肥量	13.0	8.0	13.0	
ニガウリ	露地栽培 太れいし	2,000	元肥(定植10日前)	5.0	5.0	5.0	◆ 土壌pH6.5を目標に苦土石灰を施肥する。
			追肥(着果確認後)	4.0	-	4.0	
			追肥(収穫最盛期)	4.0	-	4.0	
			総施肥量	13.0	5.0	13.0	
トウガラシ (ピーマン)	露地栽培・長期 伏見甘長 京みどり	トウガラシ 6,000 ピーマン 10,000	元肥(4月上旬)	16.0	20.0	14.0	◆ 土壌pH6.5を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆ 元肥は、肥効調節型肥料、有機質肥料を主体に施肥する。 ◆ ピーマンは20%程度増施する。 ◆ 苦土欠症状が出やすいので注意する。
			追肥(5月下旬以降 20日間隔)	4.0	-	4.0	
				4.0	4.0	4.0	
				4.0	-	4.0	
		4.0	-	4.0			
	総施肥量	32.0	24.0	30.0			
	半促成栽培・長期 エース	トウガラシ 5,000 ピーマン 10,000	元肥(3月上旬)	8.0	12.0	6.0	
			追肥(4月下旬以降 20日間隔)	4.0	-	4.0	
			4.0	-	4.0		
			4.0	-	4.0		
総施肥量	24.0	12.0	22.0				
サイトウ (インゲン)	つる性 5月播き 改良黒衣笠	2,500	元肥(5月上旬)	8.0	10.0	8.0	◆ 土壌pH6.0を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆ 速効性の肥料を使用する。 ◆ 特に、わい性は初期生育を確保する。 ◆ 根の酸素要求量が高いので、排水に注意する。
			追肥(6月下旬)	3.0	-	3.0	
			追肥(7月中旬)	3.0	-	3.0	
			追肥(8月上旬)	3.0	-	3.0	
		3.0	-	3.0			
	総施肥量	20.0	10.0	20.0			
	わい性 5月播き モロッコ セレモニー	1,500	元肥(5月上旬)	8.0	10.0	8.0	
			追肥(6月上旬)	3.0	-	3.0	
追肥(6月下旬)			3.0	-	3.0		
総施肥量			14.0	10.0	14.0		
エンタウ	実用 ウスイ	2,000	元肥(10月下旬)	8.0	14.0	8.0	◆ 石灰要求量が高いので、土壌pHを6.5を目標に苦土石灰等を施肥する。 ◆ 滞水すると湿害を受けやすいので排水に注意する。
			追肥(3月中旬)	6.0	-	8.0	
			総施肥量	14.0	14.0	16.0	
	さや用 スナッフ	1,500	元肥(10月下旬)	6.0	10.0	6.0	
			追肥(3月中旬)	6.0	-	8.0	
			総施肥量	12.0	10.0	14.0	
ソラマメ	普通栽培 仁徳一寸	1,000	元肥(10月下旬)	8.0	12.0	8.0	
			追肥(3月上旬)	2.0	-	4.0	
			総施肥量	10.0	12.0	12.0	

作目	作型および品種	目標収量 kg	施肥時期および成分別施肥量(kg)				施肥上の注意点
			時期	窒素	リン酸	カリ	
エダマメ	普通栽培 (ユキムスメ・新丹波黒)	700	元肥(5月上旬) 追肥(7月上・中旬) 総施肥量	3.0 2.0 5.0	10.0 - 10.0	5.0 5.0 10.0	◆酸性土壤に耐えるが、土壤pH6.0を目標に苦土石灰等を施用する。 ◆ポリエチレンフィルムマルチをする場合は肥効調節型肥料を主体に全量元肥とする。 ◆追肥は開花始め頃遅れないように施肥する。 ◆黒大豆では元肥窒素量を40%程度減肥する。
スイートコーン	早熟栽培 普通栽培 おひさまコーン	1,500	元肥(播種2週間前) 追肥(本葉2~3葉) (" 6~7葉) 総施肥量	15.0 5.0 5.0 25.0	15.0 - - 15.0	15.0 5.0 5.0 25.0	◆土壤pHの適応範囲は広い。 5.5~7.5程度になるよう苦土石灰等を施肥する。 ◆元肥は有機質肥料、肥効調節型肥料を主体に施肥する。 ◆肥やけしやすく回復も遅いので追肥は株間に土寄せと同時に施肥する。
オクラ	露地早熟栽培	2,500	元肥(4月中旬) 追肥(6月下旬) (7月下旬) (9月上旬) 総施肥量	13.0 4.0 4.0 4.0 25.0	20.0 - - - 20.0	13.0 4.0 4.0 4.0 25.0	◆土壤pHの適応範囲が広い。 5.5~7.5程度になるよう苦土石灰等を施肥する。 ◆有機質に富む耕土の深い土壤を好むので、元肥は有機質肥料を使用し、深耕するのが望ましい。 ◆収穫期間中も肥効が持続するよう、追肥も肥効の長いものを使用する。
ホウレンソウ	ハウス雨除け栽培 周年 ミラージュ プリウス7 トラッド7	2,000 2,000 1,000 1,800 2,500	元肥(1~3月まき) " (4~5月 ") " (6~7月 ") " (8~9月 ") " (10~11月 ") 総施肥量	10.0 10.0 10.0 10.0 10.0 50.0	10.0 5.0 5.0 5.0 10.0 35.0	10.0 10.0 10.0 10.0 10.0 50.0	◆土壤pH6.0~7.0を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆元肥は有機質肥料を主体に施肥する。地温の低い11月~2月まきでは、ぼかし肥料か一部化成肥料を利用する。 ◆4月以降の連作土壤では診断により元肥を減らし(20%~40%) 追肥で調節する。 ◆露地栽培は20%程度増施する。
ハクサイ	春まき栽培 無双・優黄 はるさかり 夏まき栽培 黄ごころ きらぼし	5,000 7,000	元肥(2月中旬) 追肥(3月下旬) 総施肥量 元肥(8月上旬) 追肥(本葉5~6枚) (1追肥後20日) (結球開始時) 総施肥量	15.0 10.0 25.0 10.0 7.0 5.0 3.0 25.0	15.0 - 15.0 15.0 5.0 - - 20.0	15.0 10.0 25.0 10.0 7.0 5.0 3.0 25.0	◆土壤pH6.5を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆多窒素や乾燥は石灰欠乏による芯腐れなどの原因となる。 ◆元肥は有機質肥料、肥効調節型肥料を主体に施肥する。 ◆連作地や砂質土壤などではホウ素欠乏が発生しやすいのでホウ素入りの化成肥料等を利用する。
キャベツ	夏まき あさしお YR錦秋 豊光2号 秋まき 春系302 うざしお 秋時早生 あやひかり	6,000 6,000	元肥(8月下旬) 追肥(9月下旬) (10月下旬) 総施肥量 元肥(10月中旬) 追肥(12月下旬) (3月下旬) 総施肥量	10.0 10.0 5.0 25.0 20.0 5.0 5.0 30.0	15.0 5.0 - 20.0 15.0 - - 15.0	10.0 10.0 5.0 25.0 20.0 5.0 5.0 30.0	◆土壤pH6.0を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆根の酸素要求量が大きく、湿害を受けやすく、地力依存性が高いので、水田裏作などでは、高畝とたい肥等有機質資材の施用が特に有効である。 ◆元肥は有機質肥料、肥効調節型肥料を主体に施肥する。

作目	作型および品種	目標収量 kg	施肥時期および成分別施肥量 (kg)				施肥上の注意点
			時期	窒素	リン酸	カリ	
レタス	秋まき栽培 パークレー カスケード	2,000	元肥 追肥:本葉10枚程度 :本葉15枚程度 総施肥量	10.0 5.0 5.0 20.0	15.0 - - 15.0	10.0 5.0 5.0 20.0	◆ 土壌pH6.5～7.0を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆ 元肥は肥効調節型肥料、有機質肥料を主体に施肥する。 ◆ リーフレタスは総量の20%減で元肥のみ全面全層施肥が可能である。
ブロッコリー	夏まき栽培 えがお 改良緑炎 しげもり	1,200	元肥(定植前10日) 追肥(定植後20日) (頂花蕾収穫時) 総施肥量	15.0 5.0 5.0 25.0	15.0 - - 15.0	15.0 5.0 5.0 25.0	◆ 土壌pH6.5～7.0を目標に苦土石灰を施肥し、モブデン欠乏発生に注意する。 根こぶ発生圃場は、土壌pH7程度に保つ。 ◆ 元肥は有機質肥料、肥効調節型肥料を主体に施肥し、連作地や砂質土壌ではホウ素入り肥料を利用する。 ◆ 10月上旬追肥の時に土寄せする。
シュンキク	秋まき栽培 (大葉系・中葉系・ 中大葉系)	1,500	元肥 総施肥量	15.0 15.0	10.0 10.0	15.0 15.0	◆ 土壌pH6.0を目標に苦土石灰を施用する。 ◆ 施設、連作圃場では土壌診断により減肥し、肥効調節型肥料を主体に施肥する。
菜類	コマツナ・シロナ・チンゲン サイ・ヤマトマナ	2,000 ～ 3,000	元肥 総施肥量	12.0 12.0	8.0 8.0	10.0 10.0	◆ 土壌pH6.5を目標に苦土石灰を施肥する。 特に秋まき栽培では苦土欠乏が発生しやすいので苦土質肥料を施用する。 本葉3～4葉頃から硫酸苦土100倍液100L / 10aの葉面散布も有効である。 また、リン酸を20%程度増施すると良い。 ◆ 砂質土壌の春・夏まき栽培で、石灰・ホウ素欠乏が発生しやすいので有機質資材の施用や、乾燥させないよう水分管理に注意する。 ◆ 施設、周年栽培では春・夏まき栽培の窒素を20%程度減肥する。
タマネギ	普通栽培 ターボ O・P黄	5,000	元肥(10月下旬) 追肥(2月上旬) (3月上旬) 総施肥量	10.0 6.0 4.0 20.0	15.0 3.0 - 18.0	10.0 6.0 4.0 20.0	◆ 土壌pH6.0を目標に苦土石灰を施肥する。あまりpHを上げすぎると亜鉛欠乏が発生しやすくなるので注意する。 ◆ 元肥は硫黄を含んだ化成肥料を利用するとよい。
ハネギ	夏～秋まき栽培 九条系	3,000	元肥(8中～11上) 追肥(中耕除草時) 総施肥量	8.0 5.0 5.0 5.0 23.0	8.0 2.0 2.0 - 12.0	8.0 4.0 4.0 4.0 20.0	◆ 土壌pH6.0を目標に苦土石灰を施用する。 ◆ 追肥重点とし、元肥は肥効調節型肥料、有機質肥料を主体に施肥する。 ◆ 苗床の元肥は肥効調節型肥料を主体に窒素を7g/m ² 、リン酸を3g/m ² 、カリを5g/m ² を目安に1週間前に全層施肥する。
ミズナ	夏まき栽培(大株) 白茎千筋京水菜	4,000	元肥(9月中旬) 追肥(10月上旬) (10月下旬) 総施肥量	10.0 5.0 5.0 20.0	10.0 - - 10.0	10.0 5.0 5.0 20.0	◆ 土壌pH6.0を目標に苦土石灰を施用する。 ◆ 元肥は有機質肥料を主体に施肥する。

作目	作型および品種	目標収量 kg	施肥時期および成分別施肥量(kg)				施肥上の注意点
			時期	窒素	リン酸	カリ	
アスパラ ガス	ハウス栽培 ウエルカム	2,000	元肥(定植前) (夏肥6月中旬) 追肥(秋肥9月上旬) (冬肥12月中旬)	(20.0) 20.0 6.0 4.0	(20.0) 20.0 - -	(20.0) 20.0 6.0 4.0	◆土壌pH6.5を目標に苦土石灰を2年目以降は12月中旬たい肥と共に施用する。 ◆定植前の元肥は4月下旬有機質肥料を主体に全面全層施肥する。
	半促成雨よけ栽培 (長期どり)	2,000	元肥(1月下旬) 追肥(4月上旬) (5月上旬) (6月上旬) (7月上旬) (8月上旬) (9月上旬)	17.0 6.0 6.0 5.0 5.0 5.0 6.0	17.0 6.0 6.0 5.0 5.0 5.0 6.0	17.0 6.0 6.0 5.0 5.0 5.0 6.0	
	ウエルカム		総施肥量	30.0	20.0	30.0	
パセリ	夏まき栽培 パラマウント	2,000	元肥(7月中旬) 追肥(9月下旬) (11月中旬) (2月中旬)	10.0 5.0 3.0 2.0	15.0 5.0 - -	10.0 5.0 3.0 2.0	◆土壌pH6.5を目標に苦土石灰等を施肥し、努めて深耕する。 ◆元肥は有機質肥料、肥効調節型肥料を主体に施肥する。 ◆乾燥に弱いので注意する。
			総施肥量	20.0	20.0	20.0	
ニラ	ハウス促成栽培 スーパーグリーン	6,000	元肥(6月中旬) 追肥(9月中旬) (11月~4月)	10.0 5.0 12.0	15.0 5.0 -	10.0 5.0 12.0	◆土壌pH6.5を目標に苦土石灰等を施肥する。 ◆元肥は有機質肥料、肥効調節型肥料を施肥する。 ◆2回目以降の追肥は収穫ごとに、液肥として4回程度施肥する。
			総施肥量	27.0	20.0	27.0	
モロヘイ ヤ		3,000	元肥(4月下旬) 追肥(主枝摘心時) (摘心後30日)	6.0 2.0 2.0	10.0 - -	6.0 3.0 3.0	◆土壌pH6.5を目標に苦土石灰を施肥する。pHが高く苦土石灰を施肥しない場合は苦土質肥料を成分で2kg/10a程度施肥すると良い。 ◆元肥は有機質肥料、肥効調節型肥料を主体に施肥する。
			総施肥量	10.0	10.0	12.0	
ナバナ	秋まき栽培 早陽1号	3,000	元肥(8月中旬) 追肥(10月上旬)	6.0 6.0	10.0 -	6.0 6.0	◆土壌pH6.0を目標に苦土石灰等を施用する。 ◆元肥、追肥とも肥効調節型肥料、有機質肥料を主体に施肥する。 ◆追肥は花芽分化を確認してから行う(播種後約30日)。
			総施肥量	12.0	10.0	12.0	
シソ	普通栽培 青:青チメン 赤:ちぢみ紫蘇	1,000	元肥(4月上旬) 追肥(5月下旬)	15.0 4.0	15.0 -	12.0 4.0	◆土壌pH6.0~6.5を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆元肥、追肥とも有機質肥料を主体に施肥する。 ◆赤シソは追肥1回で窒素成分で8kg/10a施肥する。
		2,000	(7月上旬)	4.0	-	4.0	
			総施肥量	23.0	15.0	20.0	
ワラビ	促成栽培	600	元肥(3月下旬) 追肥(6月上旬)	8.0 8.0	8.0 8.0	8.0 8.0	◆ケイ酸カルシウムを60kg/10a程度施肥する。 ◆有機入り化成、肥効調節型肥料を主体に施肥する。
			総施肥量	16.0	16.0	16.0	
ワケギ	早出し栽培 普通栽培	2,500	元肥 追肥	8.0 6.0 6.0	12.0 - -	5.0 5.0 5.0	◆土壌pH6.5~7.0を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆元肥は有機質肥料、肥効調節型肥料を主体に施肥する。 ◆8~9月は乾燥に注意し、充分灌水する。
			総施肥量	20.0	12.0	15.0	

作目	作型および品種	目標収量 kg	施肥時期および成分別施肥量(kg)				施肥上の注意点
			時期	窒素	リン酸	カリ	
ミョウガ		700	■1年目 元肥(3月中旬) 追肥(5月中旬) (7月上旬) 総施肥量	- 5.0 5.0 10.0	8.0 3.0 3.0 14.0	- 5.0 5.0 10.0	◆苦土石灰を100kg/10a弱施用する。 ◆1年目元肥以外は、化成肥料を主体に敷込み落葉上に施肥する。
			■2年目以降 元肥(4月下旬) 追肥(6月下旬) 総施肥量	6.0 4.0 10.0	10.0 4.0 14.0	6.0 4.0 10.0	
ダイコン	春まき栽培(トンネル) YR鉄人 夏みの早生	4,000	元肥 総施肥量	10.0 10.0	10.0 10.0	10.0 10.0	◆土壌pH6.0~6.5を目標に苦土石灰を施用する。 ◆元肥は硝酸系の化成肥料を施肥する。連作地や砂質土壌でホウ素の欠乏が発生しやすい場合はホウ素入肥料を利用する。 ◆作付前には有機質資材を施用しない。
	秋まき栽培 耐病総太 YRくらま	6,000	元肥 追肥 総施肥量	10.0 5.0 5.0 20.0	10.0 - - 10.0	10.0 3.0 3.0 16.0	
カブ類	秋まき栽培 耐病ひかり	1,500	元肥(9月上旬) 追肥(10月上旬) (10月下旬) 総施肥量	10.0 5.0 5.0 20.0	15.0 - - 15.0	10.0 5.0 5.0 20.0	◆ダイコンに同じ
ゴボウ	春まき栽培 柳川理想	1,500	元肥(4月中旬) 追肥(5月下旬) (6月下旬) 総施肥量	8.0 8.0 4.0 20.0	15.0 - - 15.0	8.0 8.0 4.0 20.0	◆土壌pH7.0を目標に苦土石灰を施用する。 ◆作付前には有機質資材を施用しない。 ◆追肥は間引き、土寄せと同時にこなう。
	秋まき栽培 滝野川	2,000	元肥(9月下旬) 追肥(10月下旬) (3月下旬) 総施肥量	8.0 7.0 8.0 23.0	15.0 - - 15.0	8.0 7.0 8.0 23.0	
ニンジン	夏まき栽培 向陽2号	4,000	元肥(7月上旬) 追肥(8月上旬) (8月下旬) (9月中旬) 総施肥量	8.0 2.0 5.0 5.0 20.0	15.0 - - - 15.0	8.0 2.0 5.0 5.0 20.0	◆土壌pH6.0~6.5を目標に苦土石灰を施用する。 ◆元肥は肥効調節型肥料を主体に施肥する。 ◆生育初期は多めに灌水し、肥大期の裂根を防ぐ。
ヤマノイモ	ヤマトイモ	1,300	元肥(5月下旬) 追肥(7月下旬) 総施肥量	20.0 10.0 30.0	25.0 - 25.0	20.0 10.0 30.0	◆土壌pH6.0を目標に苦土石灰を施用する。 ◆元肥は定植前に行わず、定植後のほう芽期を目安に肥効調節型肥料を主体に株間に溝(穴)施肥する。
サトイモ	普通栽培 石川早生	3,000	元肥(4月上旬) 追肥(6月上旬) (7月中旬) 総施肥量	8.0 7.0 7.0 22.0	15.0 - - 15.0	8.0 7.0 7.0 22.0	◆土壌pH6.0を目標に苦土石灰を施用する。 石灰不足による芽つぶれ症の発生に注意する。 ◆元肥は肥効調節型肥料を主体に施肥する。
サツマイモ	普通栽培 高系14号 ベニアズマ	3,000	元肥(5月上旬) 総施肥量	6.0 6.0	10.0 10.0	15.0 15.0	◆土壌pH5.5~6.0を目標に苦土石灰を施肥する。pH6.0以上では亜鉛欠乏の発生に注意する。 ◆元肥は肥効調節型肥料を主体に塩化物を含まないものを施肥する。 ◆肥沃土壌では窒素を4kg/10aとし、カリの増施や追肥を考慮する。 ◆加里を追肥する場合、植付け後50日以内に培土とともに施肥する。

作目	作型および品種	目標収量 kg	施肥時期および成分別施肥量(kg)				施肥上の注意点
			時期	窒素	リン酸	カリ	
ジャガイモ	普通栽培 男爵 メークイン キタアカリ	3,000	元肥	8.0	10.0	8.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 土壌pH5.5～6.0を目標に苦土石灰を過剰にならないよう施肥する。 ◆ 土壌pHの上昇はそうか病発生や、ホウ素欠乏による心腐れ症発生を助長するので注意する。 ◆ 元肥は肥効調節型肥料を主体に塩化物を含まない肥料を施肥する(繊維含量を増加させない) ◆ また、ポリエチレンフィルムマルチ栽培の場合は、元肥のみとし20%程度減肥する。
			追肥	7.0	-	10.0	
			総施肥量	15.0	10.0	18.0	
ショウガ	普通栽培	2,500	元肥(4月上旬)	10.0	20.0	10.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 土壌pH6.5を目標に苦土石灰を施用する。 ◆ 元肥は有機質肥料を主体にできればたい肥施用と同時に施肥する。 ◆ 浅根性で乾燥に弱いので、2回追肥以後は敷わらなどを行うとよい。
			追肥(6月中旬) (7月下旬)	12.0 8.0	- -	7.0 8.0	
			総施肥量	30.0	20.0	25.0	
レンコン	普通栽培	2,500	元肥(3～4月中旬)	20.0	15.0	17.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 元肥と腐敗病予防に石灰窒素を利用する場合は100kg/10a(窒素20kg/10a相当)を30日前に、肥効調節型肥料では10日前に10%増施する。 ◆ 追肥は立ち葉3～4枚の頃肥効調節型肥料を主体に、浮葉に直接かからないよう施肥する。 ◆ 有機質資材の多量施用は表皮が黒変し商品性の低下を招く。
			追肥(6月中旬)	10.0	10.0	10.0	
			総施肥量	30.0	25.0	27.0	

3) 果樹

作目	作型および品種	目標収量 kg	施肥時期および成分別施肥量(kg)				施肥上の注意点
			時期	窒素	リン酸	カリ	
カキ	露地栽培 刀根早生	2,600	元肥(12月上旬)	12.0	12.0	12.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 土壌 pH 5.5~6.0を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆ 元肥は有機質肥料、肥効調節型肥料を施肥する。 ◆ カキの根は高塩類に特に弱いので追肥等、速効性肥料を一度に多量に施肥しない。 ◆ 幼木期は生育期間を通して肥効が途切れないように肥効調節型肥料を主体に分施する。
			総施肥量	12.0	12.0	12.0	
	富有	2,300	元肥(12月上旬)	12.0	15.0	12.0	
			追肥(6月下旬)	3.0	-	3.0	
ハウス栽培 (普通加温) 刀根早生	3,400	元肥(10月)	5.0	8.0	5.0		
		追肥(4月下旬)	2.0	-	2.0		
			礼肥(9月下旬)	3.0	-	3.0	
			総施肥量	10.0	8.0	10.0	
ブドウ	ハウス栽培 (普通加温) デラウエア	1,500	元肥(11月中旬)	10.0	12.0	10.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 土壌 pH6.5を目標に苦土石灰を施肥する。土壌のアルカリ化で、特にデラウエアでマンガン 欠乏による果実着色障害が発生するので過度の苦土石灰施肥は避ける。 ◆ 元肥は有機質肥料、肥効調節型肥料を主体に施肥する。 ◆ 苦土欠乏が発生しやすいので元肥に含ませるか、春に硫酸苦土を施肥する。応急的には硫酸 苦土の0.3~0.4%溶液を春から初夏に葉面散布する。 ◆ ホウ素欠乏が発生しやすい園では元肥にホウ素入り化成肥料などを利用する。 ◆ 追肥(2回目)は早すぎると秋のびの原因になるので、夜温が 15℃ 以下になってから施肥する。 ◆ 幼木期は生育期間を通して肥効が途切れないように肥効調節型肥料を主体に分施する。
			追肥(6月上旬)	3.0	-	3.0	
	礼肥(9月下旬)	2.0	-	2.0			
	総施肥量	15.0	12.0	15.0			
巨峰	ハウス栽培 (無加温)	1,350	元肥(11月中旬)	5.0	10.0	4.0	
			追肥(6月下旬)	-	-	3.0	
			礼肥(9月下旬)	2.0	-	3.0	
			総施肥量	7.0	10.0	10.0	
柑橘	温州ミカン 興津早生 宮川早生	2,700	春肥(3月上旬)	10.0	10.0	10.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 土壌 pH6.0を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆ 元肥は有機質肥料、肥効調節型肥料を主体に施肥する。 ◆ 秋肥は収穫終了の1週間前がよい。早すぎると果実の着色不良を招く。
			夏肥(6月上旬)	5.0	-	5.0	
			秋肥(10月下旬)	8.0	10.0	5.0	
			総施肥量	23.0	20.0	20.0	
中晩柑	はっさく	4,000	元肥(3月上旬)	8.0	4.0	6.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 土壌 pH6.0を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆ 元肥は有機質肥料、肥効調節型肥料を主体に施肥する。 ◆ 幼木期は生育期間を通して肥効が途切れないように肥効調節型肥料を主体に分施する。
			追肥(6月下旬)	6.0	-	4.0	
			(9月上旬)	3.0	8.0	3.0	
			(11月上旬)	8.0	6.0	5.0	
			総施肥量	25.0	18.0	18.0	

作目	作型および品種	目標収量 kg	施肥時期および成分別施肥量(kg)				施肥上の注意点
			時期	窒素	リン酸	カリ	
ナシ	幸水・豊水	3,500	元肥(11月中旬) 追肥(5月中旬) 礼肥(9月下旬)	14.0 4.0 7.0	14.0 - 6.0	14.0 3.0 3.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 土壌 pH6.0を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆ 元肥は有機質肥料、肥効調節型肥料を主体に施肥する。 ◆ 幼木期は生育期間を通して肥効が途切れないように肥効調節型肥料を主体に分施する。
	二十世紀	3,000	元肥(11月中旬) 追肥(6月中旬) 礼肥(10月上旬)	14.0 2.0 4.0	12.0 - 5.0	12.0 2.0 3.0	
ウメ	白加賀・南高・鶯宿	1,800	元肥(11月下旬) 礼肥(7月上旬)	6.0 6.0	10.0 5.0	6.0 8.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 土壌 pH6.0を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆ ホウ素欠乏がでやすいので、発生圃場ではホウ素入り肥料を利用する。 ◆ 幼木期は生育期間を通して肥効が途切れないように肥効調節型肥料を主体に分施する。
			総施肥量	12.0	15.0	14.0	
モモ	白鳳・清水白桃	2,200	元肥(11月中旬) 礼肥(9月上旬)	12.0 3.0	10.0 -	13.0 3.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 土壌 pH6.0を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆ 元肥は有機質肥料を主に施肥する。 ◆ 6月の追肥は品質が低下するので避ける。特に早生種は施用しない。 ◆ 幼木期は生育期間を通して肥効が途切れないように肥効調節型肥料を主体に分施する。
			総施肥量	15.0	10.0	16.0	
イチジク	栴井ドーフィン	3,000	元肥(1~2月) 追肥(6~8月)	9.0 7.0	8.0 6.0	8.0 8.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 土壌 pH6.5~7.0を目標に苦土石灰を施肥する。石灰吸収が多いので石灰飽和度を100%程度に調整する。 ◆ 元肥は有機質肥料、肥効調節型肥料を主体に施肥する。 ◆ 追肥は2回に分施する。 ◆ 夏期の水分要求量が大きいので乾燥に留意する。 ◆ 幼木期は生育期間を通して肥効が途切れないように肥効調節型肥料を主体に分施する。
			総施肥量	16.0	14.0	16.0	
クリ	丹波・銀寄・紫峰	350	元肥(12月) 礼肥(9月下旬)	8.0 4.0	10.0 -	9.0 4.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 土壌 pH6.0を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆ 元肥は有機質、肥効調節型肥料を中心に施肥する。 ◆ 追肥は収穫直後にNK化成等を施肥する。 ◆ 幼木期は生育期間を通して肥効が途切れないように肥効調節型肥料を主体に分施する。
			総施肥量	12.0	10.0	13.0	
キウイ フルーツ	ヘイワード	3,600	元肥(11月中旬) 追肥(3月) 追肥(6月)	10.0 5.0 -	8.0 5.0 5.0	8.0 5.0 5.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 土壌 pH6.0を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆ 過繁茂になりやすいので、枝の伸びに十分注意して窒素量を調節する。 ◆ 幼木期は生育期間を通して肥効が途切れないように肥効調節型肥料を主体に分施する。
			総施肥量	15.0	18.0	18.0	

作目	作型および品種	目標収量 kg	施肥時期および成分別施肥量(kg)				施肥上の注意点
			時期	窒素	リン酸	カリ	
リンゴ	ふじ	4,000	元肥(11月中旬) 追肥(3月中旬) (9月中旬) ----- 総施肥量	10.0 2.0 3.0 ----- 15.0	6.0 4.0 - ----- 10.0	8.0 4.0 - ----- 12.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 土壌 pH6.0を目標に苦土石灰等を施肥する。 ◆ 元肥は有機質肥料、肥効調節型肥料を施肥する。 ◆ 幼木期は生育期間を通して肥効が途切れないように肥効調節型肥料を主体に分施する。
ブルーベリー	ラビットアイ系 ハイブッシュ系	1,000 800	元肥(2月下旬) 追肥(6~7月) ----- 総施肥量	5.0 2.0 ----- 7.0	5.0 - ----- 5.0	4.0 2.0 ----- 6.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 土壌 pH4.5を目標にピートモスハイオウ粉末を施用する。 ◆ 元肥は有機質肥料、肥効調節型肥料を施肥する。 ◆ 追肥はアンモニア系の肥料を選んで、根域が浅く広いので、株もとだけでなく広く施肥する。 ◆ 幼木期は生育期間を通して肥効が途切れないように肥効調節型肥料を主体に分施する。
実サンショウ	アサクラサンショウ	500	元肥(10月中旬) 追肥(3月中旬) (8月中旬) ----- 総施肥量	10.0 2.0 2.0 ----- 14.0	10.0 2.0 2.0 ----- 14.0	10.0 2.0 2.0 ----- 14.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 元肥は有機質肥料を主体に施肥する。 ◆ 浅根性で乾燥に弱いので敷きわらが必要。 ◆ 幼木期は生育期間を通して肥効が途切れないように肥効調節型肥料を主体に分施する。
オウトウ	高砂・香夏錦	500	元肥(10月上旬) 礼肥(6月下旬) ----- 総施肥量	8.0 2.0 ----- 10.0	8.0 - ----- 8.0	8.0 - ----- 8.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 土壌 pH5.5~6.0を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆ 元肥は有機質肥料、肥効調節型肥料を主体に施肥する。 ◆ 過繁茂になりやすいので、枝の伸びに十分注意して窒素量を調節する。

4) 特用作物

作目	作型および品種	目標収量 kg	施肥時期および成分別施肥量(kg)				施肥上の注意点
			時期	窒素	リン酸	カリ	
チャ	成木園	2,000	元肥1(秋肥) 9月上旬	10.0	9.0	9.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆元肥はなたね油かすを中心とした有機質肥料、肥効調節型肥料を主体に施肥する。 ◆施肥はうね間(茶園面積の1/6)の限られた部分に行うので、速効性肥料を施肥する追肥は根の濃度障害回避、肥効の向上から、分施に努め、施肥後必ず浅耕し土壌とよく混和する。 ◆速効性肥料を施肥する場合は硫酸を主体に1回の窒素分量を10kg/10a、有機質または肥効調節型肥料の場合は、15kg/10aまでとする。 ◆ECセンサー活用による施肥時期の決定等、合理的施肥管理に努める。 ◆施肥効率向上のため、たい肥等の施用に努め、土壤理化学性改善による根量の増大、健全化を図る。 ◆たい肥等の肥効を考慮し、施肥量に換算する。 ◆目標収量以上でもこの施肥量を上限値とし、上記手法の組み合わせ活用により施肥量の低減に努める。 ◆追肥は粘質土壌では砂質土壌より1週間早めに施肥する。
			元肥2(春肥) 2月下旬～3月中旬	20.0	15.0	15.0	
			追肥1(芽出肥) 4月上旬	10.0	-	-	
			追肥2(色付肥) 4月下旬	10.0	-	-	
			追肥3(夏肥) 5月下旬～6月上旬	10.0	-	8.0	
			追肥4(夏肥) 6月下旬	10.0	-	-	
			総施肥量	70.0	24.0	32.0	
	幼木園 1年 2年 3年 4年 5年 6年	施肥時期は、成木園と同じ	11.0	4.0	5.0	成木園の約15%	
			21.0	7.0	10.0	// 30%	
			35.0	12.0	16.0	// 50%	
56.0			19.0	26.0	// 80%		
63.0			22.0	29.0	// 90%		
70.0			24.0	32.0	// 100%		
コンニャク	在来種 (3年生)	3,500	元肥(4月上旬)	10.0	10.0	10.0	<ul style="list-style-type: none"> ◆土壌 pH5.5を目標に苦土石灰を施用する。アルカリ性に特に弱いので過剰施用には注意する。 ◆濃度障害を起こしやすいので元肥は、定植の2週間前に施肥し、十分に土壌と混和する。
			追肥(6月下旬)	3.0	-	3.0	
			総施肥量	13.0	10.0	13.0	

5)花

作目	作型および品種	目標収量	施肥時期および成分別施肥量(kg)				施肥上の注意点
			時期	窒素	リン酸	カリ	
キク	輪ギク 露地 定植11～6月 出荷5～10月	4万本	元肥	28.0	25.0	25.0	◆土壌 pH6.5を目標に苦土石灰を施用する。 ◆元肥は定植2～3週間前に有機質肥料を主体に施肥する。露地栽培の砂質土壌では10%増施する。 ◆ハウス栽培では定植時土壌ECが高いと植痛みを起こすので元肥を減肥する。
			総施肥量	28.0	25.0	25.0	
	ハウス無加温 定植11～12月 7～8月 出荷5～6月 11～12月 星の輝 夏紅葉 精興黄金 岩の白扇 等	4万本					
	二輪ギク 露地	4万本	元肥	22.0	20.0	20.0	
		4万本	総施肥量	22.0	20.0	20.0	
	ハウス無加温 定植1～6月 出荷6～11月 愛・フレンド・紅葉						
	無側枝性ギク 露地栽培	4万本	元肥	22.0	20.0	20.0	
			総施肥量	22.0	20.0	20.0	
	定植4～6月 出荷8～10月 玉の雪 松本城 広島のみ 等						
小ギク 露地	5万本	元肥	28.0	25.0	25.0		
	5万本	総施肥量	28.0	25.0	25.0		
ハウス無加温 定植11～7月 出荷6～12月 広島紅 寒月 夏ひかり 等							
スプレーギク 周年 セピア・琴風車等	5万本	元肥	12.0	12.0	12.0	※1作あたり施肥量	
		総施肥量	12.0	12.0	12.0		

作目	作型および品種	目標収量	施肥時期および成分別施肥量(mg/L用土)				施肥上の注意点	
			時期	窒素	リン酸	カリ		
花壇 苗	窒素要求量-小 パンジー・プリムラ インパチェンス ペゴニア	8万ポット ×3 (3号)	元肥	200	200	200	※施肥量の単位は、mg/L用土 ◆元肥は肥効調節型肥料を利用する。 ◆追肥は液肥を灌水と同時に施肥する。	
			追肥	5	-	-		
				5	-	-		
				5	-	-		
		5	-	-				
	総施肥量	220	200	200				
	窒素要求量-中 キンセンカ キンギョソウ デージー	8万ポット ×3 (3号)	元肥	200	200	200		
			追肥	10	-	-		
				10	-	-		
			10	-	-			
	10	-	-					
	10	-	-					
総施肥量	250	200	200					
窒素要求量大 マリーゴールド コリウス サルビア マツバホトタニ ペチュニア ハボタン		元肥	200	200	200			
		追肥	20	-	-			
			20	-	-			
			20	-	-			
	20	-	-					
	20	-	-					
総施肥量	300	200	200					
シク ラーメン	5号鉢上げ後 【事例】平坦地域 F1品種	7,500鉢 (5号)	元肥	120	800	120	◆2g/L用土の苦土石灰を混合 ◆元肥は肥効調節型肥料 ◆追肥の液肥濃度と回数 200-200-200ppm×2回 100-100-200ppm×6回 200-200-200ppm×4回 200-200-300ppm×1回 ◆総量は10月下旬からのトコ施肥量を除いたもの。 ◆元肥はケイ酸加里を使用 ◆追肥の8月中下旬、10月中旬～ 以外は置肥 ◆8月中下旬は置肥と肥効調整用液肥 2000倍 による上部施肥 ◆10月上旬から底面給水による液肥5000倍の交互施肥。 ◆底面からの施肥は、窒素成分で40ppm以下で施肥する。	
			追肥(液肥:200ml/L用土)					
			(6下～7)	80	80	80		
			(7中～9)	120	120	240		
			(9中～10)	160	160	160		
			(10中下)	40	40	60		
	総施肥量	520	1,200	660				
	【事例】中山間			元肥	-	-		300
				追肥(6月下旬)	85	85		85
				(8月上旬)	100	300		100
				(8月中旬)	100	120		180
				(8月中下旬)	34	34		34
				(9月上旬)	100	120		180
(9月下旬)				150	120	150		
(10月上旬)	66	52	88					
(10月中旬)	100	120	180					
総施肥量	735	951	1,297					

作目	作型および品種	目標収量	施肥時期および成分別施肥量(kg)						施肥上の注意点			
			時期	窒素	リン酸	カリ	石灰	苦土				
バラ	【事例】施設 土耕 周年栽培	10万本	(1月)	1.5	0.8	1.7	35.6	16.2	液肥・苦土石灰 有機化成・液肥・硫マ 液肥 液肥 有機化成・液肥・硫マ 液肥 液肥 有機化成・液肥・硫マ 液肥 液肥 有機化成・液肥・硫マ 液肥			
			(2月)	9.5	8.8	9.7	0.6	2.7				
			(3月)	1.5	0.8	1.7	0.6	0.2				
			(4月)	1.5	0.8	1.7	0.6	0.2				
(5月)	9.5		8.8	9.7	0.6	2.7						
(6月)	1.5		0.8	1.7	0.6	0.2						
(7月)	1.5		0.8	1.7	0.6	0.2						
(8月)	9.5		8.8	9.7	0.6	2.7						
(9月)	1.5		0.8	1.7	0.6	0.2						
(10月)	1.5		0.8	1.7	0.6	0.2						
(11月)	9.5		8.8	9.7	0.6	2.7						
(12月)	1.5		0.8	1.7	0.6	0.2						
総施肥量			50.0	41.6	52.4	42.2	28.4					
バラ	ロックウール 周年栽培	12万本	時期 給液EC						ペット内EC 2.0~2.5dS/m			
			夏 1.2dS/m									
			冬 1.7dS/m									
			培養液成分量(A液とB液を給液時混合)									
■A液: 50L			■B液: 50L			■C液: 10L						
硝酸カルシウム	7.0~9.5kg	リン酸第1カルシウム	1.4~2.3kg	ホウ酸	185g							
硝酸アンモニウム	0~2.5kg	硝酸カルシウム	2.8~4.0kg	硫酸亜鉛	150g							
尿素	0~1.1kg	硫酸マグネシウム	4.3~4.9kg	硫酸マンガン	250g							
塩化カルシウム	0~1.5kg	硝酸	100ml	硫酸銅	30g							
硝酸	50ml	C液	1.0L	硝酸	100ml							
キレート鉄	0.2kg											
硝酸カルシウム	0~3.5kg											
スイセン	【事例】施設切花 無加温 定植 10月下 出荷 3月中 ゼラニウム キフサスイセン	10万本	元肥	12.0	10.0	10.0	◆元肥は定植2~3週間前に有機質肥料・肥効調節型肥料を主体に施肥する。					
			総施肥量	12.0	10.0	10.0						
		7万本	元肥	20.0	16.0	18.0				◆球根養成(施設切花用の品種も含む)も同様の施肥管理を行う。		
			総施肥量	20.0	16.0	18.0						
タリア	【事例】球根養成	1万5千球	元肥(3月)	12.0	14.0	12.0						
			総施肥量	12.0	14.0	12.0						
チューリップ	【事例】施設切花 加温・無加温 定植11~12月 出荷 1~3月 マーウイター ピンクダイヤモンド クリスマスドリーム	12万本	元肥	10.0	8.0	9.0	◆元肥は定植2~3週間前に有機質肥料・肥効調節型肥料を主体に施肥する。					
			総施肥量	10.0	8.0	9.0						

作目	作型および品種	目標収量 kg	施肥時期および成分別施肥量(kg)				施肥上の注意点
			時期	窒素	リン酸	カリ	
スカシユリ	【事例】施設切花 加温(2度切り) 定植 9月 出荷11月,6月 ソレミヨ	3万5千本 ×2	元肥	15.0	12.0	13.0	◆元肥は定植2～3週間前に有機質肥料・肥効調節型肥料を主体に施肥する。
			総施肥量	15.0	12.0	13.0	
トルコギキョウ	【事例】施設切花 加温(2度切り) 定植 9月 出荷 2月,5月 ブルー・ビッコロピコティ	4万本 ×2	元肥	17.0	13.0	14.0	◆元肥は定植2～3週間前に有機質肥料・肥効調節型肥料を主体に施肥する。 ◆追肥は生育中期まで10～14日ごとに3回、10a当たり300Lの液肥(15-8-7の500倍液)を散布する。
			追肥	0.27	0.14	0.13	
			総施肥量	17.3	13.1	14.1	
ポインセチア	【事例】鉢花 定植 7～8月 出荷11～12月 フリーダム	7千鉢 (5号)	元肥(定植7日)	3.5	3.5	3.5	◆元肥は肥効調節型肥料を主に施肥する。 ◆追肥は生育中期までは15-5-25の液肥750倍液を7日に1回程度灌水と同時に施肥する。
			追肥(生育中期(シェード前～出荷2週間)	2.0	0.7	3.3	
			総施肥量	7.7	7.2	10.5	◆シェード前から出荷2週間前までは15-20-25の液肥750倍液を10日に1回程度灌水と同時に施肥する。

6) 飼料作物・地力増進作物

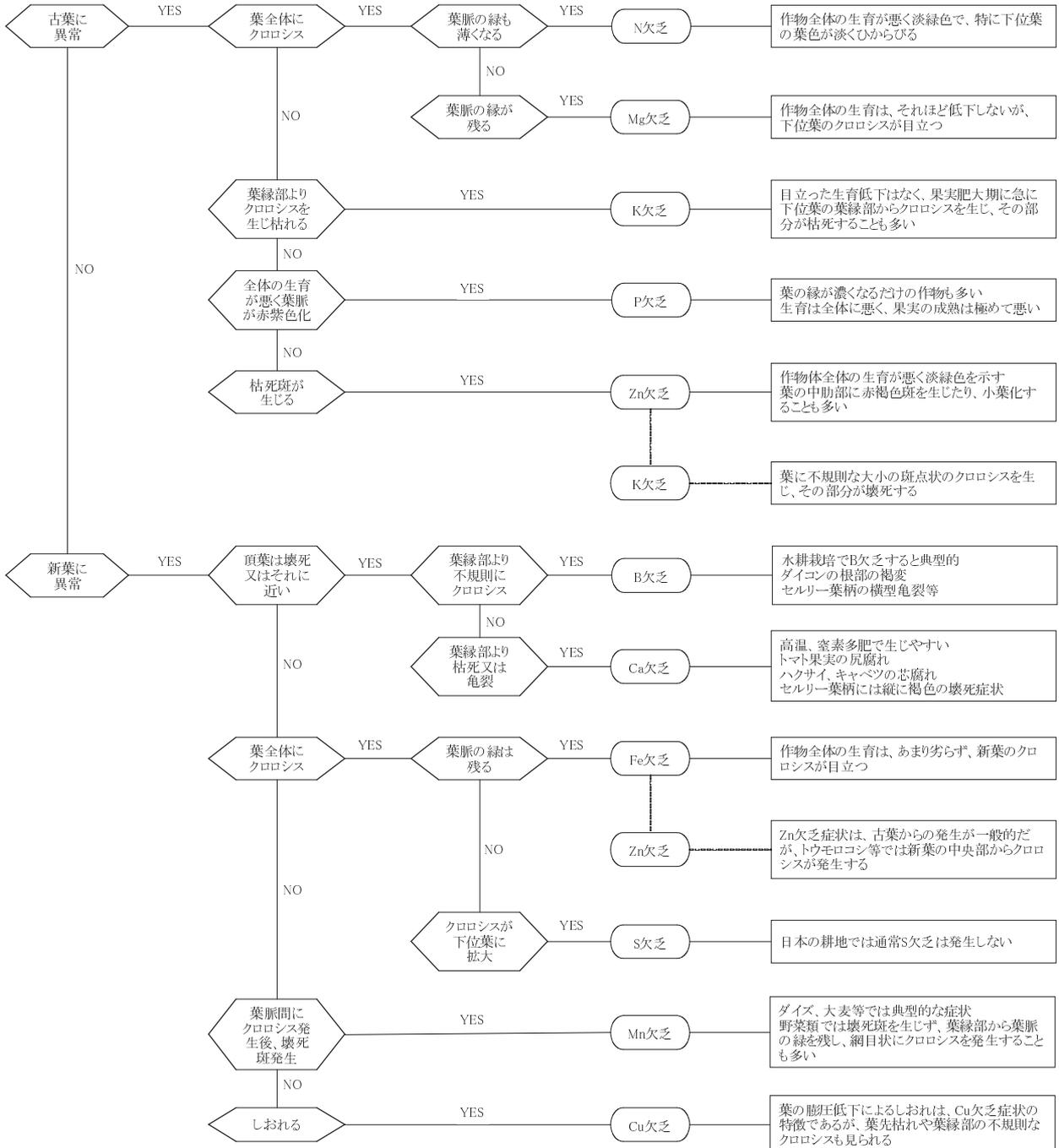
作目	作型および品種	目標収量 kg	施肥時期および成分別施肥量(kg)				施肥上の注意点
			時期	窒素	リン酸	カリ	
水稻	移植 湛水直播 ホシアオバ クサホナミ はまさり	3,000	元肥	10.0	10.0	10.0	◆増収を図るため、幼穂形成期に追肥を行う
			追肥	4.0	-	4.0	
			総施肥量	14.0	10.0	14.0	
トウモロ コシ	飼料 ハイオニアテントセシリア ミアイテント 等	5,000	元肥(4月中旬)	10.0	15.0	10.0	◆土壌pH6.0~7.0を目標に苦土石灰を施肥する。 ◆過湿に弱いので排水対策が必要。
		~	追肥(発芽後30日)	5.0	-	5.0	
		8,000	総施肥量	15.0	15.0	15.0	
	地力増進	5,000	元肥(4月中旬)	5.0	8.0	5.0	
		~	追肥(発芽後30日)	3.0	-	3.0	
		8,000	総施肥量	8.0	8.0	8.0	
イタリ ア ン ラ イ グ ラ ス	飼料 数回刈取 タチマサリ ジャイアント 等	10,000	元肥(9月上旬)	7.0	15.0	7.0	◆土壌pH6.0を目標に苦土石灰等を施用する。
			追肥(刈取後数回)	5.0	-	5.0	
			総施肥量	22.0	15.0	22.0	
	地力増進	2,000	元肥	8.0	8.0	8.0	
		~	総施肥量	8.0	8.0	8.0	
		4,000					
ソルガム 類	飼料 スーパーシュガーソルゴ ウルトラソルゴ 等	6,000	元肥	7.0	15.0	7.0	◆土壌pHの適応性大きく、極端な酸性土壌以外は石灰質肥料の施用は必要ない。 ◆家畜ふんたい肥の施用効果が大きい。 ◆飼料にする場合、若いものは青酸を含んでいるので草丈1mとする。
		~	追肥	5.0	-	5.0	
		8,000	総施肥量	17.0	15.0	17.0	
	地力増進	6,000	元肥	10.0	8.0	10.0	
		~	総施肥量	10.0	8.0	10.0	
		8,000					
エンバク	飼料 アーリークイーン 等	3,000	元肥	7.0	15.0	7.0	◆土壌pH 6.0を目標に苦土石灰等を施用する。 ◆過湿では生育不良になるので排水対策が必要。
		~	追肥	5.0	-	5.0	
		4,000	総施肥量	12.0	15.0	12.0	
	地力増進 青刈り	1,000	元肥	10.0	10.0	10.0	
		~	総施肥量	10.0	10.0	10.0	
		3,000					
スーダン グラス	飼料 3回刈取 ヘイスーダン 等	12,000	元肥	7.0	15.0	7.0	◆土壌pH 6.0を目標に苦土石灰等を施用する。
			追肥	5.0	-	5.0	
			総施肥量	17.0	15.0	17.0	
シコビ エ	飼料 3回刈取	6,000	元肥	7.0	7.0	7.0	◆半湿田、湿田でも栽培ができる。 ◆成長が早く、移植・湛水直播とも可能。
		~	追肥	5.0	-	5.0	
		9,000	総施肥量	17.0	7.0	17.0	
	地力増進	3,000	元肥	10.0	8.0	10.0	
		~	総施肥量	10.0	8.0	10.0	
		4,000					
ローズ グラス	飼料 3回刈取 カタンボラ 等	6,000	元肥	7.0	15.0	7.0	◆土壌pH 6.0を目標に苦土石灰等を施用する。
			追肥	5.0	-	5.0	
			総施肥量	17.0	15.0	17.0	
混播 牧草	飼料 3回刈取	5,000	元肥	7.0	15.0	7.0	◆土壌pH 6.5を目標に苦土石灰等を施用する。 ◆凍霜害の可能性が大きい場合はリン酸を20%程度増施する。
		~	追肥	5.0	-	5.0	
		9,000	総施肥量	17.0	15.0	17.0	

作目	作型および品種	目標収量 kg	施肥時期および成分別施肥量(kg)				施肥上の注意点
			時期	窒素	リン酸	カリ	
青刈ビ エ	地力増進 キングレット グリーンレット 等	6,000 ～ 8,000	元肥	10.0	8.0	10.0	◆半湿田、湿田でも栽培ができる。 ◆成長が速く、移植・湛水直とも重量多い。
			総施肥量	10.0	8.0	10.0	
青刈イ ネ	地力増進 一般栽培品種	2,000 ～ 5,000	元肥	6.0	6.0	6.0	◆半湿田、湿田で栽培できる。 ◆乳熟期までにすき込む。
			総施肥量	6.0	6.0	6.0	
青刈ハ トムキ	地力増進 在来種	3,000 ～ 5,000	元肥	8.0	8.0	8.0	◆半湿田、湿田でも栽培ができる。 ◆過湿では発芽せず、生育初期湛水状態では生育不良となるので移植栽培とする。
			総施肥量	8.0	8.0	8.0	
レンゲ	地力増進 大晩生 等	2,000 ～ 4,000	元肥	1.0	1.0	1.0	◆土壌pH 5.2～6.2を目標に石灰質肥料を施用する。 ◆過湿は発芽、生育を不良にするので排水対策が必要。
			総施肥量	1.0	1.0	1.0	
クオタリ ア	地力増進 コブトリウ ネコブキラー 等	2,000 ～ 5,000	元肥	2.0	2.0	2.0	◆石灰質肥料の施肥効果が大きいので土壌pH6.0～7.0を目標に施用する。 ◆排水対策が必要。
			総施肥量	2.0	2.0	2.0	
セスパ ニア	地力増進 ロストアラータ 田助 等	5,000 ～ 8,000	元肥	2.0	2.0	2.0	◆すき込み時期が遅れると茎が硬化するので、播種後50～60日後(草丈1.5～2m程度)を目安とする。
			総施肥量	2.0	2.0	2.0	

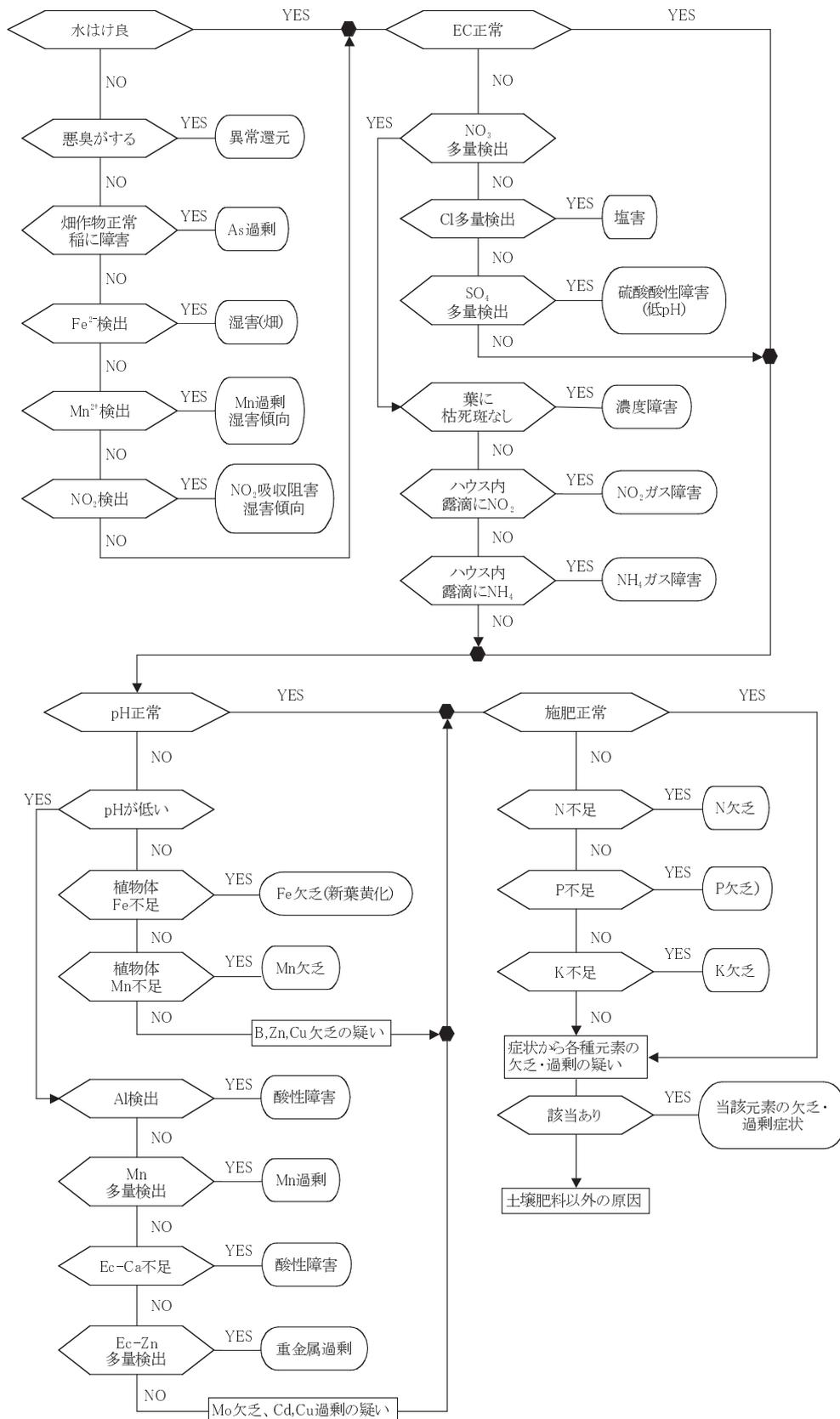
4. 要素欠乏・過剰症及びガス障害とその対策

(文中の図表は、原色生理障害の診断法: 渡辺和彦著より)

要素欠乏が疑われる場合は、化学分析により診断を行う必要がありますが、通常一定の期間を要することから、迅速な対応が難しいのが現状です。そこで、作物体の観察から簡易に診断を行う方法があります。症状からの診断は概ね下のような流れで行い、栽培管理や過去の履歴を聞き取ることで、ある程度の目安を付けることができます



作物に欠乏症や・過剰症が疑われた場合に、化学分析を用いて土壌診断を行う場合の流れを下記に示します。化学分析を行う場合にも、できるだけ簡便なpHやECの値と作物の症状や栽培管理等を聞き取りして、目安をつけてから分析を行います。



1) 症状から予想される要素欠乏・過剰症・ガス障害とその類似症

部位	症状	予想される要素欠乏・過剰症等	間違いやすい病害虫被害等	病虫害との違いを確認するポイント
全身	しおれ	水分不足	TMV(トマト) 半身萎凋病(トマト,ナス,ピーマン) 疫病(トマト,キュウリ) 青枯病(トマト,ナス) ネキリムシ(レタス)	一般的に、要素欠乏・過剰症では、銅欠乏以外はしおれを示さない。 病害虫によるしおれには一過性、慢性、急性のものがある。 トマトのTMVによる幼苗期の頂葉のしおれは一過性である。 萎凋病、根腐萎凋病、半身萎凋病などは慢性的で、疫病や青枯病は急性の症状を示す。 各種導管病は、しおれを示し、主根や茎の下部を切断すると導管部が褐変していることが多い。
	生育不良 黄化	肥料不足	湿害(タマネギ等) ネコブセンチュウ(トマト)	葉柄中硝酸濃度を確認することで肥料不足を判断できる。 2価鉄(Fe ²⁺)が確認されれば湿害を疑う。 トマトのネコブセンチュウ害は緩慢で被害として外見的に認められないときもある。
生長点	心どまり	ホウ素欠乏症	ヒラズネヒゲボソゾウムシ(ヒバ・スキ類)	成虫の発生盛期 4~5月頃に、ゾウムシの存在を確認する。
	心止まり 奇形	ホルモン障害	ウイルス病	ウイルス抵抗性品種の病徴は一般的な症状とは異なるので注意する。 ウイルス病は生長の盛んな新葉部に被害をもたらす。 先端部が萎縮するため 石灰欠乏、ホウ素欠乏症状とも類似している。
		ホウ素欠乏症 ホルモン障害	チャノホコリダニ(ナス,ピーマン,インゲン)	チャノホコリダニは肉眼では見えないので実体顕微鏡で確認する。 チャノホコリダニの被害は葉脈が縮れ、蛇行する。またナスでは葉裏が油ぎる。
	縮れ	—	アブラムシ ウイルス病	特定の葉が縮れるのは、通常はアブラムシの寄生。アブラムシが見あたらず全体的にこじけて葉が引きつれ、黄色みをおびるのはウイルス病の場合が多い。
	奇形 生育不良	石灰欠乏症	ケナガコナダニ(スイカ,ナス,ハクサイ,キュウリ トマト育苗床)	育苗に用いる敷わら中でコナダニを確認する。 ハクサイ、スイカでは葉に多数の小白斑や小孔を生じる。
	萎縮	石灰欠乏症 ホウ素欠乏症	メセンチュウ(イチゴ)	新葉が萎縮し、ゆがんだような奇形になる。イチゴのメセンチュウの被害は葉柄や新芽が赤いのが特徴。
石灰欠乏症		寒害(キャベツ,シロナ)	寒害は、葉先や生長点部にあらわれやすい。	

部位	症状	予想される要素 欠乏・過剰症等	間違いやすい病害虫被害等	病虫害との違いを確認するポイント
花	色抜け	石灰欠乏症	チューリップサビダニ (チューリップ)	チューリップサビダニでは花色が異常になるだけでなく、葉も奇形になりやすい。
			老化(ナス, トマト)	花卉の色が淡いのは樹勢の低下を示している。また老化苗でも花卉の色が淡い。
	雌ずいの 発育不良	老化	寒害、高温(イチゴ, ナス)	イチゴ、ナスは樹勢が低下すると雌ずいよりも雌ずいが短くなり褐変するが、寒害、高温またはホルモン散布障害によっても同症状が生じる。ピーマンでは老化により逆に雌ずいが発育不良になりやすい。
果実	尻腐れ	石灰欠乏症 窒素過剰症	疫病の治癒病斑(ピーマン)	疫病や炭疽病、日焼け果などの症状とも類似している。判別上のポイントは果実を割ると疫病では内部の種子の部分あるいは、果皮の内側に菌糸や分生胞子を形成している。また、果実を温室におくと病徴が進行する。 炭疽病菌は石灰欠乏による尻腐れ部位に雑菌として進入し繁殖しやすい。炭疽病では病斑の周辺部に同心輪紋が見られ、また黒い胞子が観察される。
			実腐れ病(トマト)	実腐れ病に似ている。病斑は輪紋状を呈し、のちに黒色の小粒を生じると、葉にも褐色円形の病斑を生じることにより区別できる。
	すじ腐れ	加里欠乏症	TMVによる条斑病(トマト)	現場での加里欠乏は少ない。加里欠乏が疑われるときは葉柄中の加里含量を調べる。 萎凋病でも白スジが発生する。
	ヤニ	ホウ素欠乏症	斑点細菌病、菌核病、つる割病(キュウリ)	キュウリは果実からヤニを出しやすい。
	亀裂	ホウ素欠乏症	原因不明(キュウリ)	キュウリのくくれ果、果実内の亀裂は花芽分化期か子房肥大期の何らかの障害で、ホウ素欠乏ではない。
茎	えそ条斑	アンモニア急性過剰症	かいよう病(トマト)	かいよう病もアンモニアの急性過剰症と類似の潰瘍を生ずるが、盛り上がりが見られる。 またウイルスによる条斑病も黒くえそが入る。 これら病原菌によるものは葉の褐変または黄化をとまう。
		石灰欠乏症	凍害(セルリー)	石灰欠乏では新葉の生育も悪い。 ハウス内が-1~-2℃以下になると細胞液が凍結し、セルリーの葉柄内は空洞になったり、外観上黒ずんで腐り、石灰欠乏症状と類似するが、指で押したり切断すれば、容易に判断できる。
		ホウ素欠乏症	CMV	CMVは葉にもモザイク症状が発生する。

部位	症状	予想される要素 欠乏・過剰症等	間違いやすい病害虫被害等	病虫害との違いを確認するポイント
葉	亀裂	ホウ素欠乏症 石灰欠乏症	原因不明	ホウ素欠乏では横の亀裂が入りやすいが、生長点の生育も停止する。生長点の生育が正常で茎や葉柄に亀裂のはいる症状もホウ素欠乏症といわれているが、今後の研究が必要。
		ホウ素欠乏症	かいよう病(チュールップ)	かいよう病は、発病初期に葉の亀裂を生じるが、のちに軟化腐敗する。
	心葉の濃 緑色	窒素過剰症	根くびれ病(ハクサイ)	根くびれ病の初期初期症状は、外葉は枯れているが、心葉の緑色が濃いため、窒素過剰による濃度障害のようにも見える。
	心葉の黄 化	鉄欠乏症	黄化病(ハクサイ)	黄化病は導管病にもかかわらず、しおれを示さず、葉が黄白色となる。
			萎黄病(レタス)	萎黄病は、一般病害のようにしおれず、葉が黄白色を示し、心どまり状になるため鉄、ホウ素の複合欠乏症のように見える。
	白化	鉄欠乏症 リン酸過剰症	低温、強光障害(イネ)	イネ幼苗はリン酸過剰障害を受けやすいが、リン酸過剰では葉先に褐色斑を生ずる。 強光下で極度のリン酸過剰条件下では葉先が白化して枯れる。 高温暗黒下で発芽させ、急に低温(10℃前後)、強光下で緑化処理を開始すると、それ以後に出芽する葉身の一部が白化する。
	葉先黄化	加里欠乏症	低温障害(トマト)	1枚の葉を見ただけでは区別しにくい。ハウスでの低温障害は上位葉に、K欠乏症は下位葉に発生しやすい。
	モザイク状黄 化	鉄欠乏症 亜硝酸吸収障害	ウイルス病(トマト)	鉄欠乏、亜硝酸吸収障害は奇形を生じないで、葉1枚全体が葉脈の緑を残してほぼ均一に網目状に黄化する。 ウイルス症状は奇形を生じやすい。
	葉脈間の 黄化	苦土欠乏症	ハダニ	黄化葉があればまず葉裏を見る。ナミハダニ、ニセナミハダニ、カンザワハダニが多いが、いずれも体長 0.4～0.5mmで肉眼で視察できる。
	葉脈間の 湿潤斑	アンモニアガス 障害	疫病(トマト)	春先暖かくなったハウスで発生し、葉に湿潤性の褐変斑を生じる。ガス障害では、土壌pH、ECが高く、ハウスの露液からアンモニアが多量に検出される。 疫病は温室に1～2日おくと葉の表面にうっすらと霜のようなカビを生じるのが特徴。
葉脈間の 白化褐変	亜硝酸ガス障害	亜硫酸ガス障害 薬害	アンモニアガス障害でもときには白化する。 ガス障害、薬害とも光のあたる所ほど激しい。 これらの障害は外観だけでは区別しにくい。	
		オキシダント	オキシダントと総称される汚染物質の中で、オゾンとPANが特に有害である。 オゾンの被害は一般に葉の表側に白色あるいは褐色の斑点として現れる。成熟葉が被害を受けやすい。 PANの被害は葉の裏側に鉛色または青銅色の金属光沢のある症状として現れ、若い葉に限られる。	

部位	症状	予想される要素 欠乏・過剰症等	間違いやすい病害虫被害等	病虫害との違いを確認するポイント
葉	大型不整形斑点	加里欠乏症	べと病(ネギ、タマネギ)	べと病では病斑のまわりに小白斑を生じ、多くの場合この斑点が互いに連なって病斑周辺を同心円状に1~2周している。また、湿潤状態では、胞子を形成することで判別できる。
	ごま塩状斑点	リン酸過剰症	斑点細菌病 小班細菌病 黄化病(ウリ科野菜)	斑点細菌病では、多湿条件で水浸状病斑になることと、病原菌の毒素による中毒部分(ハロー)が、かさのように斑点の周囲に観察され、病斑部はもろく、穴があきやすい。 小班細菌病の病徴も、斑点細菌病とほぼ同様であるが、小班細菌病では斑点以外に下位葉の葉脈が褐変する。 黄化病は、その感染初期においては、葉脈間に淡黄緑色、不定形の小斑点を多数生じる。本病の末期には、これらの斑点が拡大してつながり、苦土欠乏のように黄化することと、病徴が上位葉へ移行することが特徴。
	下葉黄化	窒素欠乏症	スリップス、ハダニ(ナス)	葉を1枚見るとスリップスやハダニの被害と似ている。葉裏はスリップスの場合は光ってへこんでいる。ナスはカンザワハダニ、ニセナハダニがつきやすいが、その場合は被害が激しくなると少し褐色になる。
			萎黄病(ダイコン)	萎黄病でも黄化するが、そのときは葉が放射状に開かず、いびつになっていることが多い。また、病勢がすすむと萎凋するため、単なる要素欠乏と区別できる。
	下葉の紅葉	窒素欠乏症 リン酸欠乏症	冬期の水分不足(イチゴ)	イチゴは窒素欠乏でも黄化はしにくく紅葉する。 冬期の乾燥害でも下葉は紅葉する。寒さの害とも誤診しやすい。土ぼこりの立つような乾燥はさける。
	葉脈の赤色化	リン酸欠乏症	低温障害(トマト幼苗)	トマトの幼苗は寒さによりアントシアニンを生成しやすい。
	葉縁の赤色化	亜鉛過剰症 カドミウム過剰症	紫斑病(ダイズ)	ダイズの紫斑病は、8月上旬から10月上旬に中肋や支脈に沿って紫褐色の周辺不明瞭な病斑をつくる。葉脈にそって赤紫色になることも多い。また、莖にも紡錘形に近い赤褐色の病斑が現れる。病勢がすすむと色も灰紫黒色に変わり、その上に多数の分生胞子を形成する。 亜鉛過剰ではこのような症状は示さない。

部位	症状	予想される要素 欠乏・過剰症等	間違いやすい病虫害被害等	病虫害との違いを確認するポイント
葉	葉脈の褐変	マンガン過剰症	葉焼病(ダイズ)	葉焼病は1~2mmの微細な褐色の病斑を下葉から生じる。病斑の周辺に細菌病特有の黄色のハローを生じることがあるが、裏面はコルク化して多少隆起するのが特徴。葉脈付近が線状に褐変するため、マンガン過剰症と非常に誤りやすい。
	葉先枯れ	濃度障害	萎凋病(イチゴ)	濃度障害では土壌のECが高く、クワンを切断しても導管部はほとんど褐変していない。萎凋病では、葉柄の紫褐色の条斑が特徴で、導管部は褐変している。
		加里欠乏症	かいよう病の初期症状(トマト)	トマトのかいよう病では茎や葉柄を切ると髓部が淡黒色になっている。スイカの疫病は均一に葉の周辺が枯れるのではなく一部に大型の病斑をつくり短期間に進行する。
			疫病、炭疽病(スイカ) 縁枯細菌病(キュウリ)	キュウリの縁枯細菌病では健全部との境が細菌病特有の水浸状になり、加里欠乏症より境界が明瞭である。
		ホウ素過剰症	褐色葉枯病、すじ葉枯病(イチゴ)	ホウ素過剰による葉先や葉縁の褐変枯死、大型斑点は左記の病害とも類似しているが、ホウ素過剰症では斑点が葉縁部に集中。
		石灰欠乏症	根くびれ病(ハクサイ)	生育後期に感染した根くびれ病も、葉縁が黄化したり、一部縁腐れの症状等の石灰欠乏症のような症状を示すので、根を観察する。
根 部	肌荒れ	ホウ素欠乏症	ネグサレセンチュウ(ダイコン)	ホウ素欠乏症では根部表面の広い範囲が黄化したり、コルク化する。ネグサレセンチュウの被害では白色の小さな隆起を生ずる。
	表皮異常	ホウ素欠乏症	リゾクトニア(ダイコン)	条斑(横しま)、亀裂褐変、円形の黒変などの症状は、リゾクトニア菌(カビ)により、土壌が過湿の所で発生しやすい。アファノマイセス菌(カビ)でも、後期感染や、低温で病斑があまり進展しないと類似に症状を示すことがある。
	切断面の黒変	ホウ素欠乏症	萎黄病、黒腐病(ダイコン)	ホウ素欠乏症では地上部が黄化したり、しおれることがない。根部を見た場合ダイコンの品種によっては、ホウ素欠乏症でも萎黄病と同じく導管付近が黒褐色になることもあるので注意が必要。黒腐病は葉縁が黄化し、のち葉全体が黒化するため、地上部を見ればホウ素欠乏症と見誤ることはない。
	黒褐変	濃度障害	土壌伝染性病害	土壌伝染性病原菌による場合は、根部を切断すると導管が褐変している。

2) 要素の欠乏・過剰の応急対策とその注意点

土壌診断に基づく適正施肥、土壌管理、たい肥等の有機物施用、土づくり肥料による土壌 pH の調整、リン酸、ケイ酸含量の適正化が重要です。これらによって、塩類濃度を適正に保つとともに、一部要素の過剰による他要素の吸収抑制、異常 pH などによる微量元素の欠乏、過剰を回避することが対策の基本です。しかし、栽培中に発生した場合の応急的な対策は次の通りです。

なお、葉面散布は葉にワックスの多い作物は展着剤を添加し、吸収効果の高い夕方、葉裏に充分散布する。

※下表は、あくまで応急対策であり、根本的な対策とはなりません。

要素	欠 乏	過 剰
窒素	<p>○水稻の秋落ち対策として、穂肥(幼穂形成期)に尿素(2%溶液2回程度の散布)で効果を示す。 麦の出穂後の散布で効果を示す。(いずれも150L /10a) トマトは0.8%程度、その他野菜では1~2%、幼苗は0.5%を散布する。 一般果樹は0.5%を5~6月に散布する。</p> <p>尿素は24時間後には同化し、吸収がはやい。 明、暗の影響は少ない。 砂糖の加用は葉害を抑えるが、窒素吸収も低下する。 苦土と合わせ、硫酸マグネシウムと併用すると葉害が抑えられる。</p> <p>○ミカンでリン酸2アンモニウムの0.5%溶液を9月まで3回、10~11月に月1回散布し増収効果あり。 果樹植え付け後、リン酸1アンモニウムの1%溶液を植付後1.5ヵ月頃から7日ごとの散布で効果あり。</p> <p>○窒素肥料(硫安、尿素など)を水に溶かし、土壌施肥する。</p>	○灌水量を多くする
リン酸	<p>○リン酸吸収の悪い水稻に、リン酸1ナトリウム、リン酸1アンモニウム、リン酸2アンモニウムの1~2%溶液散布で効果あり。 その他作物には0.5~1%で散布する。 加里の効果も合わせリン酸2カウムの0.2~0.4%溶液も利用可能。</p> <p>吸収量が多くなる溶液のpHはリン酸ナトリウム:3~6、リン酸アンモニウム:3~10、リン酸カウム:7~10である。 pH2以下ではネクロシスを生ずる。</p> <p>リン酸化合物は他と混合すると、効果が低下することがある。</p> <p>ブドウ糖、果糖、砂糖(1~5%)の添加で吸収が増加する。</p> <p>リン酸1カウム、リン酸カルシウムは乾燥状態では塩が析出し吸収されにくい。</p>	—
加里	<p>○秋落ち水稻対策として、硫酸カウム、塩化カウムを幼穂形成期から出穂15日前に1~2%で散布する。 その他作物には0.3~1%で散布する。</p> <p>リン酸の効果も合わせリン酸1カウム0.3%溶液も利用できる。</p> <p>○硫酸カを水稻や麦で3~4kg/10a野菜で6~7kg/10a追肥する。</p>	○灌水量を多くする

要素	欠 乏	過 剰
石灰	<p>○セルリー-の心腐れ対策に塩化カルシウムを0.6～1.2%溶液撒布で効果あり。 トマトの尻腐れ、ハクサイ、キャベツの心腐れへの効果はない。 リン酸1カルシウムの0.3%溶液も利用できる。いずれも7日おきに数回散布する。</p> <p>ほとんどの要素が導管、篩管とも自由に移動するが、カルシウムは導管だけしか移動できず、これが葉面散布の効果が出にくい原因といわれる。</p> <p>○土壤の過乾燥、過湿を改善し、高温管理をさける。</p>	<p>○灌水量を多くする</p>
苦土	<p>○硫酸マグネシウムを、水稻で0.5～1%溶液、野菜で2%溶液、ブドウは0.3～0.4%溶液を春から初夏にかけ、いずれも7日おきに3～5回散布する。 効果を現すのに、3～5週間かかり遅い。</p> <p>○土壤が酸性の場合は苦土石灰を80～100kg/10a施用する。 または、水酸化マグネシウムを60kg/10a程度を適量の水に溶かし畝間に灌注するか、直接土壤に散布しその後灌水する。土壤pH6.0以上の時は硫酸マグネシウムを用いる。</p>	<p>○土壤 pH6.0以上の時は石灰の葉面散布 土壤pHが低いときは炭酸カルシウムなどを100kg/10a程度施肥</p> <p>○灌水量を多くする</p>
鉄	<p>○硫酸第1鉄、硫酸第2鉄、キレート鉄の0.1～0.3%溶液を1日おきに5～6回夕方4時以降散布する。 若い葉は葉害を受けやすい。 果樹では5%溶液が使われる。 花木、シハはキレート鉄の1%溶液を散布する。 鉄は葉の中での移動が非常に小さく散布液の侵入した部分だけが緑色となることが多い。 キレート鉄の葉面散布は葉害を起こしやすい。 キレート鉄の土壤施用は不溶化しにくく効果が持続する。 施用量は20～100g/10aが目安。</p> <p>○バラなどでは2～3kg/10aのEDTA鉄の土壤灌注で効果ある。 土壤の過乾燥を改善する。</p> <p>○果樹では幹の穴(直径5mm深さ10mm程度)に耳かき2杯程度のクエン酸鉄、キレート鉄、リン酸第2鉄をつめ、ワックスでふさいでおく方法がある。</p>	<p>○水稻では加里の施肥により軽減</p>
マンガン	<p>○硫酸マンガンは、秋落ち水田対策として0.5～1.0%を、野菜で0.3%、果樹で0.25%(5～6月)、あるいは休眠期(3月)に1.5%溶液を10日おきに2～3回葉面散布する。 その際、0.3%になるよう生石灰か消石灰を加える。 また、果樹の休眠期散布は石灰硫黄合剤に1.5%溶液として散布してもよい。</p> <p>落葉果樹の芽の出る前の散布は効果が出にくい。</p> <p>ブドウの開花後15～22日以内では0.5%以上で葉害発生に注意する。</p>	<p>○土壤の乾燥に努める</p>

要素	欠 乏	過 剰
ホウ素	<p>○ホウ砂またはホウ酸を野菜、果樹で0.1～0.3%(ナシは0.06～0.12%)溶液(60～70℃の少量の湯で溶かした後、水を加える)を2～3回葉面散布する。 ブドウは開花10日前に散布する。 その際、0.3%弱になるよう生石灰か消石灰を加える。</p> <p>○リンゴでは1樹あたりホウ砂4g程度の樹幹注入で効果あり。</p>	<p>○灌水量を多くする</p> <p>○消石灰などの株もと施用</p>
亜鉛	<p>○硫酸亜鉛を野菜で0.1～0.5%、ミカンで0.5～0.6%溶液を芽のふくらむ前(真夏は0.1～0.2%)、その他果樹で3.0%溶液(新芽の出る前、効果が大きく葉害が出ない)に葉面散布する。 その際、等量の生石灰か消石灰を加え葉面散布する。</p> <p>○ブドウでは硫酸亜鉛20%溶液を剪定後切口に塗布する。</p>	<p>○リン酸1カルシウムの0.3～0.5%溶液を葉面散布</p> <p>○消石灰などを80kg/10a程度石灰乳の形で畝の間に灌注</p>
銅	<p>○野菜で0.01～0.1%、果樹で0.05～0.1%硫酸銅溶液を葉面散布する。その際、等量の生石灰か消石灰を加え葉面散布する。 または4-4式ホルダー液を葉面散布する。</p> <p>○硫酸銅を、有機物含量の少ない土壌の場合は0.5～1kg/10a、有機物含量が多い土壌は2～4kg/10a程度を、水溶液として施用する。</p>	<p>○鉄欠乏症として発現することがあるので、鉄の葉面散布が有効</p> <p>○消石灰などを80kg/10a程度石灰乳の形で畝の間に灌注</p>
モリブデン	<p>○モリブデン酸アンモニウムの0.01～0.05%溶液を100L/10a程度1～2回、葉面散布する。</p> <p>体内できわめて移動しにくいので、果樹などでは下位葉だけでなく上位葉にも散布する。</p> <p>○モリブデン酸アンモニウム30～50g/10aを水溶液で根元に灌注する。</p>	—

3) ガス障害とその対策

ガス	症 状 と 事 例	対 策
アンモニアガス	<p>1. 土壌pH7.5以上で、気温の急激な上昇に伴い発生する。</p> <p>2. ナス科野菜が弱く、障害が急激に発生する。 新葉の障害はあまり見られず、中・下位葉に障害を受けやすい。 下位葉は落葉を伴う場合もある。</p> <p>3. 被害直後は葉縁部および葉脈間が明瞭な水浸状となる。</p> <p>4. 被害部は太陽に当たると黄色または薄い褐色を残し白化する。</p> <p>◎ナス：下位葉から黄化落葉し、葉脈間が茶褐色となる。障害が激しいときは白化する。</p> <p>◎イチゴ：全体が黒ずみ枯死する。</p> <p>◎トマト：葉の表、裏とも褐変する。障害部が湿潤性をおびるので疫病に類似している。</p> <p>◎キュウリ：葉脈間が白化しやすいが亜硝酸ガスほどではない。</p>	<p>1.アンモニア態窒素や有機態窒素が多く、土壌 pHが高い施設内で急激に温度が上昇したとき発生する。 多量のアンモニア性の窒素肥料や有機質肥料、有機物、アルカリ性資材の施用をさける。</p> <p>2.施設の換気につとめる。</p> <p>3.アンモニア態窒素の硝酸化成を促進するため、土壌を酸化的条件(灌水を控えるなど)に保つ。</p>
亜硝酸ガス	<p>1.土壌pH5以下で、気温の急激な上昇に伴い発生。</p> <p>2. マメ科、ナス科、ウリ科野菜が弱く、障害発生が急激である。 症状は、中位葉に発生することが多く、アンモニアガス障害と類似しているが、被害直後の葉縁部、葉脈間の水浸症状が不明瞭で、その後漂白されたように白化し黄色、薄い褐色を残さない。</p> <p>◎ナス科野菜：葉に水浸状斑点を生じ、次第に白化する。白化の境界が明瞭である。被害がひどいときは白斑があらわれず、熱湯でゆでたように枯れる。</p> <p>◎イチゴ：葉に白斑があらわれず、黒ずむ。</p>	<p>1. 窒素が多く、土壌が酸性になると、硝酸化成菌の活動が低下するため、硝酸化成が途中で停止し、亜硝酸が蓄積することで発生する。 多肥や有機物の多量施用をさけ、土壌pHを適正に保つ。</p> <p>2. 施設内の換気につとめる。</p> <p>3. 土壌の乾きすぎや湿りすぎで、発生が誘発されるので灌水量や換気でコントロールする。</p>
亜硫酸ガス	<p>1. 暖房用の重油や軽油などの排気ガスによって発生。</p> <p>2. 障害発生が急激で、中位葉に多く、油浸状となり、ついで葉脈間が明瞭な白斑を生じ枯死する。</p> <p>3. 症状が激しい場合は、葉が熱湯をかけたようにしおれ、数日後に白化枯死する。</p> <p>◎トマト：直後は展開葉の葉脈間が油浸状となり、淡褐色化する。</p>	<p>1. 暖房機の整備につとめ、不完全燃焼しないように注意する。 また、できるだけ硫黄含量の少ない燃料を使用する。</p> <p>2. 施設内の換気につとめる。</p>

ガス	症 状 と 事 例	対 策
オキシダント	<p>1. 大気汚染や気温、日照条件などによって発生することが多い。</p> <p>2. 主にオゾンとPAN(窒素過酸化物)が原因。</p> <p>オゾンは柵状組織を侵し、葉の表に水浸状の斑点が生じ、やがて灰白色または褐色の斑点となる。</p> <p>PANは葉の海綿状組織を侵し比較的若い葉の裏に銀白色または青銅色の斑点が発現する。</p> <p>(オゾン)</p> <p>◎アサガオ:葉の表に直径2～5mmの白～褐色斑。</p> <p>◎インゲン:葉の表の葉脈間に赤～黒褐色の斑点。</p> <p>(PAN)</p> <p>◎トマト・キュウリ:葉の裏の被害部分が陥没し、銀白色または銅色の光沢症状。</p>	<p>1. 光化学スモッグ注意報が発令されたら、施設内の換気を控え、特に風上側の開放をさける。</p> <p>2. 通路への散水や遮光によって室温や葉温の上昇をおさえる。</p>
炭酸ガス	<p>1. 炭酸ガス発生機が主な原因。</p> <p>2. 通常大気中の炭酸ガス濃度が1000～1200ppmをこえると発生する。</p> <p>被害は、作物の種類や栄養状態によって異なる。</p> <p>◎トマト:葉の巻きあがり、生育抑制。</p>	<p>1. 施設内の日射量が少なく、夜温が低い時は炭酸ガス濃度を低くするなどの調節が必要。</p>

(持続的農林業を推進する静岡県土壌肥料ハンドブック,1999 より作成)

農作物の施肥基準 平成21年3月改訂版

平成21年3月31日発行

監修 奈良県農業総合センター

発行 奈良県農林部農業水産振興課 環境係

〒630-8501 奈良市登大路町30

電話 0742-27-7442 F A X 0742-22-9521