

資料編

・ 肥料取締法の概要	182
・ 特殊肥料の生産・販売にあたっての留意事項	188
・ 特殊肥料（農林水産大臣の指定）肥料取締法第2条第2項	204
・ 汚泥肥料の公定規格（肥料取締法第3条）	206
・ 農業（水稲）用水基準	208
・ 用水の窒素濃度と水稲生育収量の関係	208
・ CODと水稲被害率との関係	208
・ 主な汚濁物質と生育障害の関係	209
・ 農業用水の水質分級（mg/L）	209
・ 地下水の水質汚濁に係る環境基準	211
・ 土壌の汚染に係る環境基準について	212
・ 農用地の土壌の汚染防止等に係る法律に係る基準	213
・ 農用地における土壌中の重金属等の蓄積防止に係る管理基準	214
・ 肥料配合可否表	215
・ 肥料の土壌中における分解過程	216
・ 作物別養分吸収量	217
・ 成分間の拮抗性	219
・ 成分間の相乗性	219
・ 有機質肥料の標準含有成分量	220
・ 土性の簡単な見分け方	221
・ 作物の耐塩性（適範囲の上限）	221
・ 作物別好適生育pH範囲	222
・ 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	223
・ 要素の欠乏・過剰の応急対策とその注意点	228
・ ガス障害とその対策	231
・ 植物必須元素一覧	233

肥料取締法の概要

1 法律の目的

肥料取締法（昭和25年法律第127号）は昭和25年に制定され、肥料の品質を保全し、その公正な取引と安全な施用を確保するため、肥料の規格及び施用基準の公定、登録、検査等を行うことより、農業生産力の維持増進と国民の健康の保護に資することを目的としている。

2 肥料とは？

肥料取締法では、肥料の定義として、

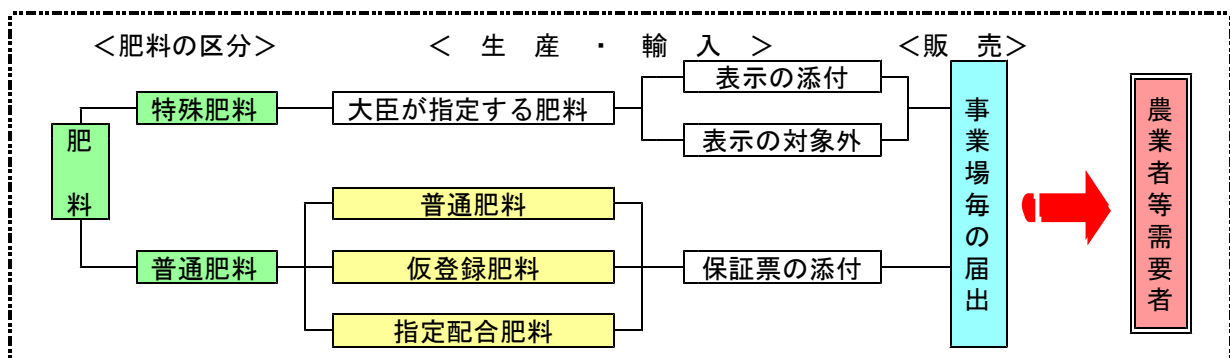
- ① 植物の栄養とするために、土地に施用するもの。
 - ② 植物の栄養とするために、植物の葉などに施用するもの。
 - ③ 植物の栽培に役立つよう、土壤に化学的変化をおこさせるため、土地に施用するもの。
- としている。

また、植物栄養学では、多くの物質が植物の生育上必要であるが、肥料取締法では、他から入手して施用する必要がある物質を制度の対象としており、「窒素(N)」、「りん酸(P_2O_5)」、「加里(K_2O)」、「石灰(CaO)」、「苦土(MgO)」、「マンガン(MnO)」、「けい酸(SiO_2)」、「ほう素(B_2O_5)」を肥料の主成分として定め、制度の対象の骨格としている。

3 肥料の区分

肥料は、特殊肥料と普通肥料に大別され、特殊肥料については届出制、普通肥料については登録制（一部届出制）により、その特質に応じた規制の措置がある。

肥料を生産・輸入しても全量自分で施肥する（自家消費）場合は、肥料取締制度の対象とならない。しかし、他の誰かに反復継続的に肥料を渡す（有償、無償関係なく）場合は、制度に従う義務が生じる。



(1) 特殊肥料

魚かすや米ぬかのように、農家の経験と五感により品質の識別ができるものや、たい肥のように品質が多様で、その価値が主成分の含有量の多少のみで一律的に評価できない肥料が指定されている。

- 生産、販売する前に、その旨を都道府県知事に届け出る必要がある。
- 特殊肥料のうち、たい肥（汚泥を原料とするものを除く）と動物の排せつ物については、定められた項目について、品質表示をしなければならない。

(2) 普通肥料（特殊肥料以外の肥料）

ア 普通肥料

「公定規格」が定められており、「公定規格」に適合していれば登録をとることができ、生産や輸入をすることが認められる肥料。

- 生産、輸入する前に、農林水産大臣又は都道府県知事の登録を受ける必要がある。

<登録の区分>

農林水産大臣への登録とその手数料			福島県知事への登録とその手数料		
種類	登録料	登録更新料	種類	登録料	登録更新料
・化学的な反応によって生産される肥料 ・肥料として微量で足りる成分を含有する肥料 ・汚泥を含有している肥料	37,300 円	8,300 円	・天然物由来の有機物質のみからなる肥料	35,000 円	7,100 円
			・石灰質肥料 ・都道府県をこえないJA等が生産する肥料		

手数料は、国（収入印紙）、県（収入証紙）で納付する。

<農林水産大臣への登録>

① 登録時に必要なもの

- ・ 肥料登録申請書、
- ・ 肥料の見本（500g以上）、
- ・ 登記簿抄本の写し
- ・ 有害成分の含有量を記載した書面
- ・ 登録手数料（37,300円）、
- ・ 主要な成分の含有量等の分析成績
- ・ 金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を決める総理府令の別表第一の基準項目の分析成績

② 提出先

本社の所在地を所管する独立行政法人肥飼料検査所

<所在地が福島県の場合の提出先>

独立行政法人肥飼料検査所仙台事務所

住所 宮城県仙台市宮城野区五輪1-3-15 仙台第三合同庁舎

電話 022-295-4211

<福島県知事への登録>

① 登録時に必要なもの

- ・ 肥料登録申請書、
- ・ 肥料の見本（500g以上）
- ・ 登録手数料（35,000円 or 18,000円）
- ・ 登記簿抄本の写し、
- ・ 主要な成分の含有量等の分析成績

② 提出先

福島県肥飼料検査所 〒960-8681 住所 福島市杉妻町2-16
電話 024-521-7742

(注意) 平成18年4月1日以降は、福島県農業総合センター安全農業推進部に
変わります。 〒963-0531 住所 郡山市日和田町高倉下中道116
電話 024-958-1707

- * **公定規格**：肥料取締法に基づき、普通肥料の種類毎に農林水産大臣が定める規格をいい、肥料の品質を一定水準から低下させないための、含有すべき主成分（窒素、りん酸、加里等）の最小量・最大量、含有が許される有害成分の最大量等を規定している。

<普通肥料の安全性について>

普通肥料の安全性の確保については、法に基づく公定規格において有害成分の最大含有量の規制と保証票の添付が義務付けられている（含有量が規制されている有害成分の種類：ひ素、カドミウム、水銀、ニッケル、クロム、鉛等）。

また、食品安全基本法（平成15年法律第48号）により公定規格の変更等を行うときは、食品安全委員会に意見を聴かなければならないとされている。

さらに、重金属によっては農作物を汚染する可能性があることから、原則として普通肥料に含有すると考えられる重金属を対象に、食品健康影響評価することとなっている。

- * 食品健康影響評価とは、リスク（食品を食べることによって有害な要因が健康に及ぼす悪影響の発生確率と程度）を科学的知見に基づいて客観的かつ中立公正に評価すること。

イ 指定配合肥料

専ら登録を受けた普通肥料を原料として配合される普通肥料

→ 生産、輸入する前に、農林水産大臣又は都道府県知事に届出の必要がある。

<届出の区分>

農林水産大臣への届出	都道府県知事への届出
・化学的な反応によって生産される肥料を配合する場合 ・肥料として微量で足りる成分を含有する肥料を配合する場合	・有機質肥料のみを配合する場合 ・石灰質肥料のみを配合する場合 ・都道府県をこえないJA等が配合する場合

ウ 仮登録肥料

公定規格が定められていない普通肥料の生産、輸入を可能とするための制度。

→ 生産、輸入する前に農林水産大臣の仮登録を受ける必要がある。

エ 特定普通肥料

含有している物質が植物に残留する性質からみて、施用方法によっては、人畜に被害が生じるおそれがある農産物が生産されるものとして政令で定める普通肥料。

（平成16年7月末現在で特定普通肥料は存在してない。）

→ 生産、輸入する前に農林水産大臣の登録又は仮登録を受ける必要がある。

4 普通肥料の登録等

(1) 登録の有効期間及び公定規格数 (平成15年3月現在)

- ・ 3年 (60種類)
- ・ 3年又は6年 (2種類)
- ・ 6年 (81種類)

* 登録を行った生産業者は、登録証又はその写しを生産する事業場に備え付けなければならない。

(2) 登録の更新等

ア 登録の有効期間満了の30日前までに手数料を添えて更新申請しなければならない。

イ 登録事項に変更が生じた場合や登録証を返納する場合は、その日から2週間以内にその旨を届け出なければならない。

(3) 登録の調査

公定規格との適合性、名称の妥当性、植害の有無、適用植物の範囲及び施用方法(特定普通肥料)等について、独立行政法人肥飼料検査所又は都道府県の職員が実施する。

	生産業者・輸入業者	販売業者	施用者
肥料全体	植物に害がある場合に譲渡又は引渡の制限・禁止等		
	人畜に害がある不良品の発生時に譲渡又は引渡・施用の制限・禁止等		
普通肥料	登録のないものの生産・輸入の禁止 保証票のないものの販売の禁止	販売業者の届出 保証票のないものの販売の禁止	—
特定普通肥料	登録のないものの生産・輸入の禁止 保証票のないものの販売の禁止 保証票に施用方法の記載	販売業者の届出 保証票のないものの販売の禁止	施用方法の遵守義務 保証票のないものの 施用の禁止
特殊肥料	生産・輸入業者の届出 表示の指示	販売業者の届出 表示の指示	—

5 普通肥料の仮登録

(1) 仮登録の有効期間 : 1年

(2) 仮登録の調査

公定規格のある類似肥料との同等性、名称の妥当性等を独立行政法人肥飼料検査所が実施する。

(3) 公定規格の設定

肥効試験の結果、栽培試験の成績が真実であると認めるときは、公定規格を設定する。

6 保証票の添付

普通肥料は、肥料の品質を保全し、公正な取引を確保するために、下記の事項を記載した保証票の添付が義務付けられている。

また、保証票は、偽造、変造、不正な使用等をしてはならない。

(記載事項)	肥料の種類 肥料の名称 保証成分量（汚泥肥料等については、主要な成分の含有量） 生産業者の氏名、住所 等
--------	---

7 肥料の販売業者の届出

(1) 肥料（普通肥料又は特殊肥料）を販売しようとする業者は、販売業務を行う事業場ごとに（販売所が同一県内に数か所ある場合は、届出書1通に各販売所を列記する。また、販売所が数県にある場合は、それぞれの県に届け出る。）、販売業務を開始した後2週間以内に、都道府県知事にその旨を届け出る必要がある。

(2) 次のような届出事項に変更が生じた場合、その日から2週間以内に変更届を提出してください。また、肥料の生産や販売業務を廃止する場合には、廃止届を出してください。

<変更に係る手続>

	普通肥料生産登録	特殊肥料生産届	肥料販売業務開始届
変更する事項	住所、代表者氏名、生産する事業場の名称や所在地、保管する施設の所在地 等	住所、代表者氏名、肥料の名称、生産する事業場の名称や所在地、保管する施設の所在地 等	住所、代表者氏名、販売事業場の所在地、保管する施設の所在地 等
備考	変更内容によっては、書替した新しい登録証を発行する		

<その他の変更に係る手続>

変更する事項	普通肥料生産登録	特殊肥料生産届	肥料販売業務開始届
相続	法第13条第2項変更届	新規 (及び廃止)	新規 (及び廃止)
法人の合併による地位の承継	新規 (及び廃止)		
個人から法人に変更	変更届		
有限会社から株式会社に变更	新規 (及び廃止)		
営業譲渡契約による営業権譲渡			

8 虚偽の宣伝等の禁止

- (1) 肥料を生産、輸入、販売する場合（登録の有無を問わず）、虚偽の宣伝が禁止されている。
- (2) 肥料の名称については、有効成分の含有量やその効果について誤解を招くおそれがある名称を使用することが禁止されている。

9 帳簿の備え付けと報告

(1) 帳簿の備え付け

ア 肥料の生産業者は、その生産する事業場ごとに帳簿を備え、肥料を生産したときは、その名称及び数量を記載しなければならない。

イ 輸入業者、販売業者は、その都度、流通させた肥料の名称、数量、年月日、相手方の氏名（名称）を帳簿に記載しなければならない。

* 販売した相手方には需要者（農家）は、含まれない。

ウ 帳簿は、2年間保存しなければならない。

生産業者は、生産と販売の帳簿が必要で、輸入業者及び販売業者は、
売買についての帳簿が必要となる。

(2) 報告の徴収

ア 農林水産大臣又は都道府県知事は、肥料取締法の施行上必要があると認めるときは、生産業者、輸入業者、販売業者等から肥料に係る各業務に関して、報告を徴収する権限が与えられている。

イ 農林水産大臣に登録等を行った普通肥料及び指定配合肥料の生産業者及び輸入業者は、毎年2月末までに生産量、使用量、輸入量等に関して報告しなければならない。

ウ 福島県知事に登録等を行った普通肥料、指定配合肥料、特殊肥料の生産業者は、毎年2月末までに生産に使用した原料及び材料について、肥料の種独立行政法人肥飼料検査所類別にこれらの数量等に関して報告しなければならない。

10 立入検査、行政処分

(1) 農林水産大臣又は都道府県知事は、肥料の取締り上必要があると認められるときは、その職員に生産事業場等に立入検査等を行わせることができることとなっている。

(2) 農林水産大臣又は都道府県知事は、生産業者等がこの法令に違反したときは、譲渡制限、登録の取り消し等を行うことができる。

特殊肥料の生産・販売にあたっての留意事項

「特殊肥料」とは、農林水産大臣が指定する47種類の肥料であり、魚かす、米ぬか、たい肥、動物の排せつ物などの農家等の経験と五感により品質の識別ができる単純な肥料をいいます。

ここでいう「たい肥」とは、わら、もみ殻、樹皮、動物の排せつ物、その他の動植物質の有機物（汚泥又は魚介類の臓器を原料として生産されるものを除く）をたい積又は攪拌し、腐熟させたものを指します。

また、特殊肥料を生産・販売する場合は、肥料取締法の規制を受け、都道府県知事へ、肥料生産の「届出」と販売の「届出」をセットで行うとともに、特殊肥料の品質に関し定められた項目について、「品質表示」をしなければなりません。

1 特殊肥料とは

(1) 特殊肥料

特殊肥料とは、農林水産大臣の指定する肥料のことであり、「特殊な用途」または「特殊な形態」の肥料という意味ではありません。肥料の主成分量の変動しやすく、一定の規格を設けることが困難な肥料が指定されている。

＜農林水産大臣の指定（昭和25年6月20日農林水産省告示第177号）＞

○ 肥料取締法第2条第2項の特殊肥料

イ) 下記に掲げる肥料で粉末にしないもの

魚かす、干魚肥料、干蚕蛹、甲殻類質肥料、蒸製骨、蒸製てい角、肉かす、羊毛くず、羊毛くず、粗砕石灰石

ロ) 米ぬか、はつこう米ぬか、はつこうかす、アミノ酸かす、くず植物油かす及びその粉末、草本性植物種子皮殻油かす及びその粉末、木の実油かす及びその粉末、コーヒーかす、くず大豆及びその粉末、たばこくず肥料及びその粉末、乾燥藻及びその粉末、落棉分離かす肥料、よもぎかす、草木灰、くん炭肥料、骨炭粉末、骨灰、セラツクかす、にかわかす、魚鱗、家きん加工くず肥料、はつこう乾ふん肥料、人ふん尿、動物の排せつ物、動物の排せつ物の燃焼灰、

たい肥（わら、もみがら、樹皮、動物の排せつ物その他の動植物質の有機質物（汚泥及び魚介類の臓器を除く。）をたい積又は攪拌し、腐熟させたものをいい、牛の部位を原料とする場合にあつては、せき柱等が混合しないものとして農林水産大臣の確認を受けた工程において製造されたものに限る。）

グアノ、発泡消火剤製造かす、貝殻肥料、貝化石粉末、製糖副産石灰、石灰処理肥料、含鉄物、銻さい、微粉炭燃焼灰、カルシウム肥料、石こう

(2) 汚泥を含む肥料

ア 汚泥を含むたい肥等の肥料は、たとえその量がわずかであっても普通肥料となり、農

林水産省令で「有害成分を含有するおそれが高い普通肥料」として定められている。

- 有害成分を含有するおそれが高い普通肥料
①下水汚泥肥料 ②し尿汚泥肥料 ③工業汚泥肥料 ④混合汚泥肥料
⑤焼成汚泥肥料 ⑥汚泥発酵肥料 ⑦水産副産物発酵肥料 ⑧硫黄及びその化合物

* 凝集剤等を使用した家畜排せつ物は、し尿汚泥肥料に含まれ、また、それをたい肥にした場合には、汚泥発酵肥料として国への登録が必要になります。

イ 汚泥を含む肥料で含有を規制されている有害成分の種類は、ひ素、カドミウム、水銀、ニッケル、クロム、鉛の6種類。

<基準値>	ひ素：0.005% (50ppm)	カドミウム：0.0005% (5ppm)
	水銀：0.0002% (2ppm)	ニッケル：0.03% (300ppm)
	クロム：0.05% (500ppm)	鉛：0.01% (100ppm)

ウ 汚泥を含む肥料は、有機農産物の日本農林規格では使用が認められていない。

汚泥を原料とした肥料等の施用にあつては、肥料取締法に基づき登録された肥料を利用するとともに、県で平成15年3月に策定した「重金属の蓄積を防止するための有機物等の施用指針」に基づき、使用する肥料の重金属含有量の確認や農用地の土壌診断等の定期的なモニタリングを実施しながら肥料の適正施用を行う。

(3) バークたい肥

バークたい肥は、特殊肥料のたい肥として肥料取締法に基づく届出が必要であるとともに、「政令で指定された土壌改良資材」として地力増進法に基づき品質表示義務がある。

* 地力増進法において定義されている土壌改良資材とは、「植物の栽培に資するため土壌の性質に変化をもたらすことを目的として土地に施される物（肥料取締法第2条第1項に規定する肥料にあつては、植物の栄養に供すること又は植物の栽培に資するため土壌に化学的変化をもたらすことと併せて土壌に化学的変化以外の変化をもたらすことを目的として土地に施される物に限る）。」となっている。

2 特殊肥料の生産に係る届出について

特殊肥料の生産に係る届出時（生産を始める2週間前まで）の提出先及び提出書類は、下記のとおりです。

- 提出窓口 福島県肥飼料検査所
〒960-8681 住所 福島市杉妻町2-16
電話 024-521-7742
- (注意) 平成18年4月1日以降は、福島県農業総合センター安全農業推進部に
変わります。〒963-0531 住所 郡山市日和田町高倉字下中道116
電話 024-958-1707
- 提出書類
- ・特殊肥料生産業者届出書（2部）
 - ・特殊肥料実態調査票（1部）
 - ・登記簿謄本等（法人）又は住民票（個人）
 - ・肥料の分析証明書の写し

(1) 特殊肥料生産業者届出書 (別記様式1) について

(*1)
特殊肥料生産業者届出書
平成 年 月 日

福島県知事 佐藤栄佐久 様

住所
氏名 (名称及び代表者の氏名)(*2) 印
(電話)
(FAX)

下記により特殊肥料を生産したいので、肥料取締法第22条第1項の規定により届け出ます。

記

- 1 氏名及び住所 (法人にあってはその名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地)
- 2 肥料の名称
- 3 生産する事業場の名称及び所在地 (*3)
- 4 保管する施設の所在地 (*4)

<届出書の記載に係る留意事項>

- *1 届出書は2部提出しますが、1部は受理印を押して返還しますので保管してください。
- *2 法人組織以外の方の氏名は、個人名のみ記入してください。
- *3 「生産する事業場の名称及び所在地」の欄には、名称が特にない場合でも、〇〇組合たい肥生産施設とか、〇〇株式会社たい肥生産事業場などと記入し、所在地のみの記入はしないでください。
- *4 届出する肥料が、県内の複数の「生産する事業場の名称及び所在地」、「保管する施設の所在地」がある場合には、それぞれの欄に列記してください。
ただし、肥料の生産方法等が異なる場合は、別の「肥料の名称」となりますので、別々に届出が必要となります。

(様式の規格は、日本工業規格 A 4 縦)

(2) 特殊肥料実態調査票 (別記様式7) について

本調査票は、下記の記載例を参考に、日本工業規格 A 4 縦の両面印刷で記載願います。

<表面>

特殊肥料実態調査票 (記入例)
平成 年 月 日

事業所の所在地・名称	福島県福島市杉妻町2-16 有限会社 〇〇 △△肥料工場		
代表者の住所・氏名	福島県福島市杉妻町2-16 有限会社 〇〇 代表取締役 〇〇〇〇		
肥料の名称	◇◇たい肥1号		
原料及びその混合割合 (重量割合)	牛ふん 70% 糞がら 30%		
生産または処理の工程図	<pre> 原料5t 種菌1kg ↓ 混合攪拌 → 堆積発酵6ヶ月 ↓ 粉碎 → 堆積(水分調整)1週間 ↓ 袋詰め20kg → 販売 </pre>		
使用添加材	名称	ABC剤	
	目的	発酵促進	
	使用量	原料5tに1kg	
外観・性状	黒褐色・細粒		
生産量 (t/月)	30	出荷量 (t/月)	30
主たる出荷先	県内全域		
品質管理法	屋内施設に保管 年2回 <input type="checkbox"/> 計量検査所に成分分析依頼		
出荷額 (円/t)	5,000 円		

<裏面>

事業所・生産事業場付近の見取り図

備考
連絡先の電話番号
024-521-〇〇〇〇

- * 「生産または処理の工程図」には、切り返し回数と発酵期間を明記してください。
- * 「事業所・生産事業場付近の見取り図」には、住宅地図をコピーしたものに販売事業所及び生産事業場を明記し、貼付または別紙添付も可能。

3 特殊肥料の品質表示について

(1) たい肥と動物排せつ物の場合

特殊肥料において、たい肥と動物排せつ物については、特殊肥料の品質表示基準に基づき、品質表示の義務があります。下記に留意の上、適切な品質表示をしてください。

肥料取締法に基づく表示	
肥料の名称	○○○○*1
肥料の種類	たい肥*2
届出を出した都道府県	○○県*3 第○○○号*4
表示者の氏名又は名称及び住所*5	○○○○株式会社 福島県福島市杉妻町2-16
正味重量	20キログラム(20リットル)*6
生産した年月 (原料)	平成○○年○○月*7 牛ふん、もみがら、わら類*8
備 考： 生産に当たって使用された重量の大きい順である。 腐熟を促進するために尿素を使用したものである。	
主要な成分の含有量 (現物又は乾物当たりの別を記載)	
	窒素全量 3.0%*9
	りん酸全量 1.0%*9
	加里全量 0.5%未満*9
	銅全量 350mg/kg*10
	亜鉛全量 950mg/kg*11
	石灰全量 15.0%*12
	炭素窒素比 18*13
	((水分) 70.5%)

2cm以上

8.8cm
以上

7.2cm以上

ア 品質表示に係る留意事項

- * 1 特殊肥料生産業者届出書や特殊肥料輸入業者届出書で届出したとおりの肥料の名称を記載してください。
- * 2 動物の排せつ物の場合は、「動物の排せつ物」と記載してください。
- * 3 生産業者が表示する場合は、特殊肥料生産業者届出書を届出した都道府県名を、輸入業者が表示する場合は、特殊肥料輸入業者届出書を届出した都道府県名を、販売業者が表示する場合は、肥料販売業務開始届出書を届出した都道府県名を記載してください。
- * 4 都道府県に届出した際に、届出書の受理番号を示されている場合には、受理番号を記載してください。
- * 5 肥料を生産した場合は、生産業者が表示者となり、特殊肥料生産業者届出書で届出したとおり記載します。
肥料を輸入した場合は、輸入業者が表示者となり、特殊肥料輸入業者届出書で届出したとおり記載します。
肥料が入っている袋などを開いたとき、肥料をつめ替えたとき、バラの肥料を袋などに入れた場合に限り、販売業者が表示者となります。肥料販売業務開始届出書で届出したとおりに記載します。
- * 6 キログラム単位で表示してください。同時に容積量をリットル単位で表示することもできます。容積量（リットル単位）だけを表示することはできません。
- * 7
(1)表示方法は、次のいずれかの例により記載してください。
①平成16年4月 ②16. 4 ③2004. 4
(2)肥料を輸入した場合は、標題を「輸入した年月」とし、輸入した年月を記載してください。
(3)販売業者が表示する場合、生産した年月や輸入した年月を知らないときは、標題を「表示した年月」とし、表示した年月を記載してください。
(4)この表示票の中に表示することが困難な場合は、「生産した年月」（「輸入した年月」「表示した年月」）の欄に記載する場所を表示し、その場所に表示することができます。
- * 8 原料の記載方法について
(1)「鶏ふん」、「もみがら」などの一般的な名称で原料を表示してください。
(2)生産に当たって使用された重量の大きい原料から順に記載することとし、表示例のように備考で重量の大きい順であることを記載すること。
(3)生産に当たって腐熟を促進する材料を使用した場合は、その材料を明記する。
(4)この表示票の中に表示することが困難な場合は、(原料)の欄に記載する場所を表示し、その場所に表示することができます。
- * 9 窒素全量、りん酸全量、加里全量については、小数点以下第1位までを%単位で表示してください。現物当たりの含有量が0.5%未満の場合は、「0.5%未満」と表示することができます。
- * 10 豚ふんを原料として使用するものであって、銅全量を現物1kg当たり300mg以上含有する場合に限り、mg/kgの単位で整数で表示してください。

- *11 豚ふんや鶏ふんを原料として使用するものであって、亜鉛全量を現物 1 kg 当たり 900mg 以上含有する場合に限り、mg/kg の単位で整数で表示してください。
- *12 石灰を原料として使用するものであって、石灰全量を現物 1 kg 当たり 150 g 以上含有する場合に限り、小数点以下第 1 位までを % 単位で表示してください。
- *13 炭素窒素比は、整数で表示してください。
- *14 主要な成分の含有量等は、現物当たりで表示するが、その表示が困難な場合は、標題を「主要な成分の含有量等（乾物当たり）」と記載し、乾物当たりの数字で記載することができる。この場合、炭素窒素比の表示の下に、水分含有量を小数点以下第 1 位までの数字で % 単位で表示してください。
- *15 ここで表示することが定められた事項以外は、この品質表示の枠の中に記載することはできません。

イ 品質表示の表示の仕方について

① 肥料を袋などに入れる場合

肥料の最小単位ごとに、袋などの外部の見やすい場所に、直接印刷するか、表示事項を記載した用紙を袋などからはがれないようにつけてください。

② バラの場合

表示事項を記載した用紙を手渡しなどで販売者・譲渡者等の相手に渡してください。

ウ 品質表示票の大きさ

品質表示票の大きさは、記載例のとおりですが、肥料の正味重量が6kg未満の場合は、適宜の大きさを定めることができます。

エ 表示に用いる文字の色や大きさ

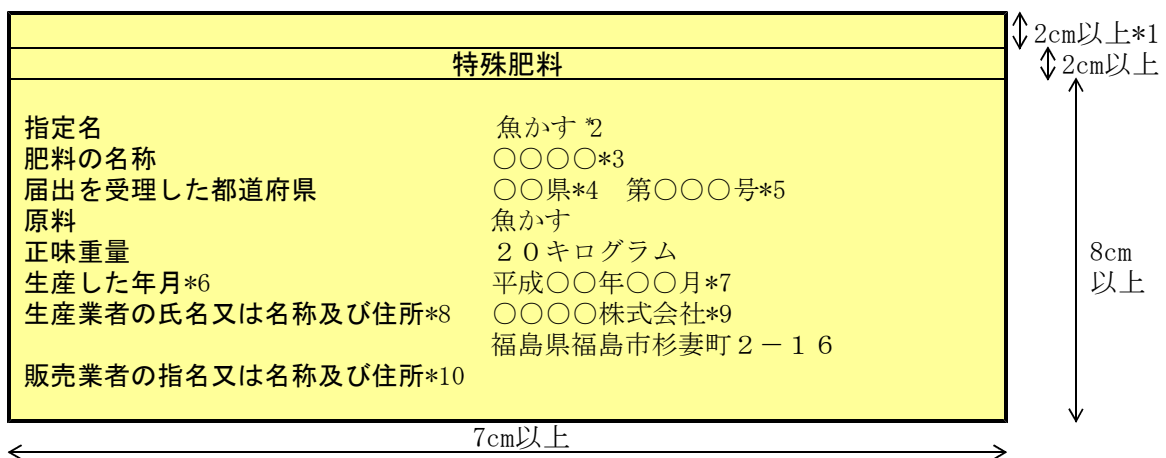
- ① 表示に用いる文字の色は、背景の色と対照的な色にしてください。
- ② 表示に用いる文字は、消費者の見やすい大きさ及び書体にしてください。

オ 主要な成分の含有量等の表示値における誤差の許容範囲

項目	表示の単位	誤差の許容範囲
窒素全量	パーセント (%)	表示値が3パーセント以上の場合、表示値のプラスマイナス10パーセント、表示値が3パーセント未満の場合は、プラスマイナス0.3パーセント
りん酸全量		
加里全量		
銅全量	1キログラム当たりミリグラム (mg/kg)	表示値のプラスマイナス30パーセント
亜鉛全量	パーセント (%)	表示値のプラスマイナス10パーセント
石灰全量	—	表示値のプラスマイナス30パーセント
炭素窒素比	パーセント (%)	表示値のプラスマイナス10パーセント
水分含有量		

(2) たい肥と動物排せつ物以外の特殊肥料の場合

特殊肥料において、たい肥と動物排せつ物以外の特殊肥料については、下記に留意の上、適切に表示をしてください。



<表示に係る留意事項>

*1 この部分は、肥料を入れる袋などに、この表示票をしぼりつけたり、ぬいつける場合以外は必要ありません。

- * 2 「特殊肥料等の指定」(昭和25年6月20日農林省告示台177号)で指定された名称を記載してください。
- * 3 特殊肥料生産業者届出書や特殊肥料輸入業者届出書で届出したとおりの肥料の名称を記載してください。
- * 4 表示者が、特殊肥料生産業者届出書や特殊肥料輸入業者届出書、肥料販売業務開始届出書(別記様式4)を届け出た都道府県名を記載してください。
- * 5 * 4の届出に対する届出受理番号がある場合には、それを記載してください。
- * 6 輸入された肥料については、標題を「輸入した年月」として輸入した年月を記載してください。
また、販売業者が表示する場合、生産した年月や輸入した年月を知らないときは、標題を「添付した年月」とし、この表示を添付した年月を記載してください。
- * 7 年月をこの様式の中に記載することが困難な場合は、この「生産した年月」、「輸入した年月」欄に年月を表示する場所を記載し、その場所に表示することができます。
- * 8 輸入した肥料の場合は、標題を「輸入業者の氏名又は名称及び住所」としてください。
- * 9 特殊肥料生産業者届出書や特殊肥料輸入業者届出書で届け出たとおり記載してください。
- * 10 販売業者が表示する場合に限り、この欄を設け、肥料販売業務開始届出書で届け出たとおりに記載することができます。

4 その他の留意事項について

- (1) 特殊肥料の生産において、有害な異物等が混入しないように品質管理に注意する。
- (2) 肥料取締法施行細則(福島県規則第103号)第5条の規定に基づき、毎年2月には、前年の1月から12月までの生産量を福島県知事(窓口:福島県肥飼料検査所)に報告することになっています(別記様式8)。
よって、毎月の出荷量等は、帳簿に記載し、生産数量を常に把握しておいてください。
- (3) 届出事項に変更が生じた場合は、その日から2週間以内に変更届を提出してください。
また、特殊肥料の生産を廃止した場合も同様に、その日から2週間以内に廃止届を提出してください(別記様式2、3)。
届出書の提出窓口は福島県肥飼料検査所で、各2部ずつ(うち、1部は受理した旨の奥書をして返還します)必要です。
- (4) 肥料販売業務開始届出書の届出事項に変更が生じた場合も、上記同様、2週間以内に変更届出を提出してください(別記様式5、6)。
- (5) 特殊肥料の生産の廃止に伴い、肥料の販売も廃止する場合は、特殊肥料の廃止届出と同時に肥料販売業務廃止届出書を提出してください。

(別記様式1)

特殊肥料生産業者届出書

平成 年 月 日

福 島 県 知 事 様

住 所

氏 名 (名称及び代表者の氏名) 印

(電 話)

(F A X)

下記により特殊肥料を生産したいので、肥料取締法第22条第1項の規定により届け出ます。

記

- 1 氏名及び住所
(法人にあってはその名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地)
- 2 肥料の名称
- 3 生産する事業場の名称及び所在地
- 4 保管する施設の所在地

(別記様式2)

特殊肥料生産業者届出事項変更届出書

平成 年 月 日

福 島 県 知 事 様

住所

氏名 (名称及び代表者の氏名) 印

(電 話)

(F A X)

さきに 年 月 日付け (受理番号 福島県 第 号) で肥料取締法第2号第1項の規定により届け出た事項に下記のとおり変更が生じたので、同条第2項の規定により届け出ます。

記

1 変更した年月日

2 変更した事項

3 変更した理由

(別記様式3)

特殊肥料生産事業廃止届出書

平成 年 月 日

福 島 県 知 事 様

住 所

氏名 (名称及び代表者の氏名) 印

(電 話)

(F A X)

さきに 年 月 日付け (受理番号 福島県第 号) で肥料取締法第22条第1項の規定により届け出た特殊肥料の生産事業を下記のとおり廃止したので、同条第2項の規定により届け出ます。

記

1 廃止した年月日

2 生産していた特殊肥料の名称

(別記様式4)

肥料販売業務開始届出書

平成 年 月 日

福 島 県 知 事 様

住 所

氏 名 (名称及び代表者の氏名) 印

(電 話)

(F A X)

下記のとおり肥料の販売業務を行いたいので、肥料取締法第23条第1項の規定により届け出ます。

記

- 1 氏名及び住所
(法人にあってはその名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地)
- 2 販売業務を行う事業場の所在地
- 3 本県内にある保管する施設の所在地

(別記様式5)

肥料販売業務開始届出事項変更届出書

平成 年 月 日

福 島 県 知 事 様

住 所

氏 名 (名称及び代表者の氏名) 印

(電 話)

(F A X)

さきに 年 月 日付け(届出受理番号)で肥料取締法第23条第1項の規定により届け出た事項に下記のとおり変更が生じたので、同条第2項の規定により届け出ます。

記

- 1 変更した年月日
- 2 変更した事項
- 3 変更した理由

(別記様式6)

肥料販売業務廃止届出書

平成 年 月 日

福 島 県 知 事 様

住 所

氏名 (名称及び代表者の氏名) 印

(電 話)

(F A X)

さきに、 年 月 日付け (届出受理番号) で肥料取締法第23条第1項の規定により届け出た肥料販売業務を平成 年 月 日に廃止したので、同条第2項の規定により届け出ます。

記

廃止した販売事業の所在地

(別記様式7)

(表)

特殊肥料実態調査票

平成 年 月 日

代表者の 住所・氏名	〒				
生産事業所の 所在地・名称	〒				
肥料の名称					
肥料の原料 及びその 混合割合(%) (重量割合)					
生産または 処理の工程図					
使用添加材	名称				
	目的				
	使用量				
外観・性状					
生産量 (t/月)	t	出荷量 (t/月)	t	出荷額 (円/t)	
主な出荷先					
品質管理 (保管施設・成分 分析の実施等)					

(裏)

事業所・生産事業場付近の見取り図

備 考

連絡先の電話番号

○特殊肥料（農林水産大臣の指定）肥料取締法第2条第2項

(イ) 次に掲げる肥料で粉末にしないもの	
肥料名	備 考
魚かす 干魚肥料 干蚕蛹 甲殻類質肥料 蒸製骨 蒸製てい角 肉かす 羊毛くず 牛毛くず 粗砕石灰石	魚荒かすを含む。以下同じ。 脱こう骨を含み、牛の部位（肉（食用に供された後に、又は食用に供されずに肥料の原料として使用される食品である肉に限る。）、皮、毛、角、蹄及び臓器（食用に供された後に、又は食用に供されずに肥料の原料として使用される食品である臓器に限る。）を除く。以下同じ）を原料とする場合にあっては、牛のせき柱（胸椎横突起、腰椎横突起、仙骨翼及び尾椎を除く。）及びと畜場法（昭和28年法律第114号）第14条の検査を受けていない牛の部位（以下「せき柱等」という。）が混合しないものとして農林水産大臣の確認を受けた工程において製造されたものに限る。 牛の部位を原料とする場合にあっては、せき柱等が混合しないものとして農林水産大臣の確認を受けた工程において製造されたものに限る。
(ロ)	
肥料名	備 考
米ぬか はっこう米ぬか はっこうかす アミノ酸かす くず植物油かす及びその粉末 草本性植物種子皮殻油かす及びその粉末 木の実油かす及びその粉末 コーヒーかす くず大豆及びその粉末 たばこくず肥料及び	生産工程中に塩酸を使用しないしろう油かすを除く。以下同じ。廃糖蜜アルコール醗酵濃縮廃液で処理したものを含み、遊離硫酸の含量0.5パーセント以上のものを除く。 植物種子のくずを原料として使用した植物油かす及びその粉末をいう。 カボツク油かす及びその粉末を除く。以下同じ。 くず大豆又は水ぬれ等により変質した大豆を加熱した後圧ぺんしたもの及びその粉末をいう。 変性しないたばこくず肥料粉末を除く。

その粉末	
乾燥藻及びその粉末	
落棉分離かす肥料	
よもぎかす	
草木灰	じんかい灰を除く。
くん炭肥料	
骨炭粉末	牛の部位を原料とする場合にあっては、せき柱等が混合しないものとして農林水産大臣の確認を受けた工程において製造されたものに限る。
骨灰	牛の部位を原料とする場合にあっては、せき柱等が混合しないものとして農林水産大臣の確認を受けた工程において製造されたものに限る。
セラックかす	
にかわかす	オseinからゼラチンを抽出したかすを乾燥したものを除き、牛の部位を原料とする場合にあっては、せき柱等が混合しないものとして農林水産大臣の確認を受けた工程において製造されたものに限る。
魚鱗	蒸製魚鱗及びその粉末を除く。
家きん加工くず肥料	蒸製毛粉（羽を蒸製したものを含む。）を除く。
はっこう乾ぶん肥料	し尿を嫌気性醗酵で処理して得られるものをいう。以下同じ。
人ぶん尿	凝集を促進する材料（以下「凝集促進材」という。）又は悪臭を防止する材料（以下「悪臭防止材」という。）を加え、脱水又は乾燥したものを除く。
動物の排せつ物	
動物の排せつ物の燃焼	
灰	
たい肥	（わら、もみがら、樹皮、動物の排せつ物その他の動植物質の有機質物（汚泥及び魚介類の臓器を除く。）をたい積又は攪拌し、腐熟させたもの（尿素、硫酸アンモニアその他の腐熟を促進する材料を使用したものを含む。）をいい、牛の部位を原料とする場合にあっては、せき柱等が混合しないものとして農林水産大臣の確認を受けた工程において製造されたものに限る。
グアノ	窒素質グアノを除く。
発泡消火剤製造かす	てい角等を原料として消火剤を製造する際に生ずる残りかすをいう。
貝殻肥料	貝粉末及び貝灰を含む。
貝化石粉末	古代にせい息した貝類（ひとで類又はその他の水せい動物類が混在したものを含む。）が地中に埋没たい積し、風化または化石化したものの粉末をいう。以下同じ。
製糖副産石灰	
石灰処理肥料	果実加工かす、豆腐かす又は焼ちゅう蒸留廃液を石灰で処理したものであつて、乾物1キログラムにつきアルカリ分含有量が250グラムを超えるものをいう。
含鉄物	褐鉄鉱（沼鉄鉱を含む。）、鉱さい（主として鉄分の施用を目的とし、鉄分を百分の十以上含有するものに限る。）、鉄粉及び岩石の風化物で鉄分を百分の十以上含有するものをいう。以下同じ。
微粉炭燃焼灰	火力発電所において微粉炭を燃焼する際に生ずるよう融された灰で

カルシウム肥料	煙道の気流中及び燃焼室の底の部分から採取されるものをいう。ただし、燃焼室の底の部分から採取されるものにあつては、3ミリメートルの網ふるいを全通するものに限る。以下同じ。
石こう	主としてカルシウム分の施用を目的とし、葉面散布に用いるものに限る。 りん酸を生産する際に副産されるものに限る。

○汚泥肥料の公定規格（肥料取締法第3条）

肥料の種類	含有を許される有害成分の最大量（％）	その他の制限事項
下水汚泥肥料 （次に掲げる肥料をいう。 一 下水道の終末処理場から生じる汚泥を濃縮、消化、脱水又は乾燥したもの 二 一に掲げる下水汚泥肥料に植物質若しくは動物質の原料を混合したもの又はこれを乾燥したもの 三 一若しくは二に掲げる下水汚泥肥料を混合したもの又はこれを乾燥したもの）	ひ素 0.005 カドミウム 0.0005 水銀 0.0002 ニッケル 0.03 クロム 0.05 鉛 0.01	一 金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令（昭和四十八年総理府令第五号）別表第一の基準に適合する原料を使用したものであること。 二 植害試験の調査を受け害が認められないものであること。 三 牛の部位を原料とする場合にあっては、牛のせき柱等が混合しないものとして農林水産大臣の確認を受けた工程において製造されたものであること。
し尿汚泥肥料 （次に掲げる肥料をいう。 一 し尿処理施設、集落排水処理施設若しくは浄化槽から生じた汚泥又はこれらを混合したものを濃縮、消化、脱水又は乾燥したもの 二 し尿又は動物の排せつ物に凝集を促進する材料又は悪臭を防止する材料を混合し、脱水又は乾燥したもの 三 一若しくは二に掲げるし尿汚泥肥料に植物質若しくは動物質の原料を混合したもの又はこれを乾燥したもの 四 一、二若しくは三に掲げるし尿汚泥肥料を混合したもの又はこれを乾燥したもの）	ひ素 0.005 カドミウム 0.0005 水銀 0.0002 ニッケル 0.03 クロム 0.05 鉛 0.01	一 金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令別表第一の基準に適合する原料を使用したものであること。 二 植害試験の調査を受け害が認められないものであること。 三 牛の部位を原料とする場合にあっては、牛のせき柱等が混合しないものとして農林水産大臣の確認を受けた工程において製造されたものであること。
工業汚泥肥料 （次に掲げる肥料をいう。）	ひ素 0.005 カドミウム 0.0005	一 金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令別表第一の基準

<p>一 工場若しくは事業場の排水処理施設から生じた汚泥を濃縮、消化、脱水又は乾燥したもの</p> <p>二 一に掲げる工業汚泥肥料に植物質若しくは動物質の原料を混合したもの又はこれを乾燥したもの</p> <p>三 一若しくは二に掲げる工業汚泥肥料を混合したもの又はこれを乾燥したもの)</p>	<p>水銀 0.0002 ニッケル 0.03 クロム 0.05 鉛 0.01</p>	<p>に適合する原料を使用したものであること。</p> <p>二 植害試験の調査を受け害が認められないものであること。</p> <p>三 牛の部位を原料とする場合にあっては、牛のせき柱等が混合しないものとして農林水産大臣の確認を受けた工程において製造されたものであること。</p>
<p>混合汚泥肥料 (次に掲げる肥料をいう。)</p> <p>一 下水汚泥肥料、し尿汚泥肥料若しくは工業汚泥肥料のいずれか二以上を混合したもの又はこれを乾燥したもの</p> <p>二 一に掲げる混合汚泥肥料に植物質若しくは動物質の原料を混合したもの又はこれを乾燥したもの</p> <p>三 一若しくは二に掲げる混合汚泥肥料を混合したもの又はこれを乾燥したもの)</p>	<p>ひ素 0.005 カドミウム 0.0005 水銀 0.0002 ニッケル 0.03 クロム 0.05 鉛 0.01</p>	<p>一 金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令別表第一の基準に適合する原料を使用したものであること。</p> <p>二 植害試験の調査を受け害が認められないものであること。</p> <p>三 牛の部位を原料とする場合にあっては、牛のせき柱等が混合しないものとして農林水産大臣の確認を受けた工程において製造されたものであること。</p>
<p>焼成汚泥肥料 (下水汚泥肥料、し尿汚泥肥料、工業汚泥肥料又は混合汚泥肥料を焼成したものをいう。)</p>	<p>ひ素 0.005 カドミウム 0.0005 水銀 0.0002 ニッケル 0.03 クロム 0.05 鉛 0.01</p>	<p>一 金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令別表第一の基準に適合する原料を使用したものであること。</p> <p>二 植害試験の調査を受け害が認められないものであること。</p>
<p>汚泥発酵肥料 (次に掲げる肥料をいう。)</p> <p>一 下水汚泥肥料、し尿汚泥肥料、工業汚泥肥料又は混合汚泥肥料をたい積又は攪拌し、腐熟させたもの</p> <p>二 一に掲げる汚泥発酵肥料に植物質若しくは動物質の原料又は焼成汚泥肥料を混合したものをたい積又は攪拌し、腐熟させたもの)</p>	<p>ひ素 0.005 カドミウム 0.0005 水銀 0.0002 ニッケル 0.03 クロム 0.05 鉛 0.01</p>	<p>一 金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令別表第一の基準に適合する原料を使用したものであること。</p> <p>二 植害試験の調査を受け害が認められないものであること。</p> <p>三 牛の部位を原料とする場合にあっては、牛のせき柱等が混合しないものとして農林水産大臣の確認を受けた工程において製造されたものであること。</p>
<p>水産副産物発酵肥料 (魚介類の臓器に植物質又は動物質の原料を混合したものをたい積</p>	<p>ひ素 0.005 カドミウム 0.0005 水銀 0.0002</p>	<p>一 金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令別表第一の基準に適合する原料を使用したものであ</p>

又は攪拌し、腐熟させたものをいう。)		ること。 二 植害試験の調査を受け害が認められないものであること。 三 牛の部位を原料とする場合にあっては、牛のせき柱等が混合しないものとして農林水産大臣の確認を受けた工程において製造されたものであること。
硫黄及びその化合物	ひ素 0.005	植害試験の調査を受け害が認められないものであること。

○農業（水稲）用水基準

農業用水基準値		
pH		6.0～7.5
COD	(mg/L)	6以下
SS	(mg/L)	100以下
DO	(mg/L)	5以上
T-N	(mg/L)	1以下
EC	(mS/cm)	0.3以下
As	(mg/L)	0.05以下
Zn	(mg/L)	0.5以下
Cu	(mg/L)	0.02以下
Cd	(mg/L)	0.03以下
Ni	(mg/L)	0.07以下
Mn	(mg/L)	5以下
ABS*	(mg/L)	5以下
Cl	(mg/L)	100以下
重油	(L/a)	5以下
軽油	(L/a)	2以下

※アルキルベンゼンスルホン酸

農林省公害研究会（1970年）

○用水の窒素濃度と水稲生育収量の関係

T-N	
1 mg/L以下	生育収量への影響
1～3 mg/L	まったくなし
3～5 mg/L	やや過繁茂
5～10mg/L	過繁茂、ときに収量減
10mg/L以上	収量減 収量激減

（東京都農業試験場 1967年）

○CODと水稲被害率との関係

COD	被害率 (%)
5.6 mg/L 以下	0
5.6～8.2 mg/L	0～5
8.2～15.0 mg/L	5～10
15.0～20.0 mg/L	10～12

（愛知県農業試験場 1964年）

○主な汚濁物質と生育障害の関係

項目	主たる害徴
(1) pH (水質イオン濃度)	1 酸性の強い場合、根の発育が悪くなり獅子尾状根などが発生 2 アルカリ性が強い場合鉄欠乏などによるクロロシス(黄化現象)が発生
(2) COD (化学的酸素要求量)	1 土壌還元促進 2 有害物質(硫化水素、有機酸など)の発生 3 これらによる根の活力低下、根腐れの発生
(3) SS (無機浮遊物質)	水中に浮遊する無機質の微粒懸濁物が水田に流入した場合、土壌中の間隙が詰まり、土壌の物理的性質(とくに透水性、通気性)が悪くなり、水稻の生育に障害を与える。
(4) T-N (全窒素濃度)	水稻に対する窒素の過剰害は次の諸特徴として現れる。 1 過繁茂 2 倒伏 3 登熟不良 4 もみ殻の大きさの縮小 5 不稔もみの増加 6 米質の悪化
(5) DO (溶存酸素)	根の生育が害され、新根の発生、根長、根重が劣る。また、根の呼吸が衰え、養分の吸収が悪く、玄米収量が減少する。
(6) 電気伝導度 (塩類濃度)	灌漑水中の塩類濃度が高くなると、 1 浸透圧の増加により根に吸水障害が起こる。 2 塩類の成分組成、成分濃度のアンバランスより作物の養分吸収に異常が起り、栄養と代謝が阻害される。 3 外見としては、最初、葉先に黒褐色の斑点が生じ、その後、その部分から下部へ白葉枯葉の外縁部の葉枯れに拡大して葉の先枯れが起こる。また、下葉は葉鞘付近から屈折下垂して流れ葉となる。
(7) As (ヒ素)	1 葉脈を残し黄変葉となり、さらに症状が進めば白葉化する。 2 黄化葉は新葉から始まる。根は腐根となり、新根の発生抑被害大なるものは、全茎黄化し、枯死する。
(8) Zn (亜鉛)	1 葉脈間がクロロシスを呈し、青枯れの症状を示す。 2 根の生育が阻害される。
(9) Cu(銅)	葉の先端部から黄化し、根が萎縮して伸びない。

田淵俊雄編著：「農業土木技術者のための水質入門」

○農業用水の水質分級 (mg/L)

	汚濁程度			
	0	1	2	3
全窒素	2以下	2~4	4~8	8以上
ケルダール窒素	1以下	1~3	3~7	7以上
アンモニア態窒素	0.5以下	0.5~2	2~5	5以上
COD	7以下	7~10	10~17	17以上
全りん	0.2以下	0.2~0.5	0.5以上	

水質の評価は上表の5成分により判定するが、成分により汚濁程度が異なる場合は、ケルダール窒素を主にして評価する。

千葉県農林公害ハンドブック改訂版(1990)

<汚濁程度>

- 0：問題はない。
- 1：直ちに悪影響はないが、用水として使用するには注意が必要。
- 2：以下のような栽培上の注意が必要。
 - ① 耐肥性品種を採用する。
 - ② 窒素の施肥量を基準より減量し、生育状況に応じて追肥量を判断する。りん酸とカリは多めに施用する。
 - ③ 節水に心がけ、十分に中干しを行う。
 - ④ 秋耕を行い、冬期は十分水を切る。
 - ⑤ 病虫害防除の徹底に努める。
- 3：汚濁程度2における対策をさらに徹底して実施する。

畑地かんがい用水には、明確な水質基準はないが、塩素については200～250mg/Lが許容限界とされている。また、塩基集積の起こりやすい施設で用いる場合には、カルシウム濃度は約40mg/L、ナトリウム濃度は46mg/Lが限界とされており、これらの濃度より高いかんがい水を使えば、土壤に塩類集積が起こり、作物生育にも影響すると考えなければならない。

養液栽培に地下水を用いる場合はpH7～8が望ましく、pHが低い場合は何らかの酸性物質による汚染、逆に8.3以上と高い場合は塩基組成の偏りなどが考えられる。また、ECは0.5mS/cm以下が望ましく、ECの高い地下水は塩類濃度が高いため、養液栽培には不向きである。

鉢物（洋ラン）栽培で塩類濃度の高い地下水をかんがいた場合、ナトリウム濃度が30mg/L以上の水を6ヵ月以上用いると、品種によっては葉先枯れが発生したという事例がある。また、カルシウム濃度が30mg/L以上の地下水をミスト冷房や頭上かん水に用いた時、炭酸カルシウムの結晶ができ、葉の表面に白色汚斑が発生した事例もある。このため、塩類濃度の高い地下水を長期的に使用する場合は、土壤診断と合わせて水質の診断を実施することが重要である。

※文中の数値は農文協刊「土壤診断の方法と活用」を参考

○地下水の水質汚濁に係る環境基準

環境基本法（平成5年11月19日法律91）第16条第1項の規定に基づく地下水の水質汚濁に係る環境上の条件につき、人の健康を保護する上で維持することが望ましい基準として、地下水の水質汚濁に係る環境基準が定められている。

地下水の水質汚濁に係る環境基準（平成9年3月13日環境庁告示第10号）

項目	基準値	測定方法
カドミウム	0.01mg/L以下	日本工業規格（以下「規格」という。）K0102の55に定める方法
全シアン	検出されないこと	規格K0102の38.1.2及び38.2に定める方法又は規格K0102の38.1.2及び38.3に定める方法
鉛	0.01mg/L以下	規格K0102の54に定める方法
六価クロム	0.05mg/L以下	規格K0102の65.2に定める方法
砒素	0.01mg/L以下	規格K0102の61.2又は61.3に定める方法
総水銀	0.0005mg/L以下	公共用水域告示付表1に掲げる方法
アルキル水銀	検出されないこと	公共用水域告示付表2に掲げる方法
PCB	検出されないこと	公共用水域告示付表3に掲げる方法
ジクロロメタン	0.02mg/L以下	規格K0125の5.1, 5.2又は5.3.2に定める方法
四塩化炭素	0.002mg/L以下	規格K0125の5.1, 5.2, 5.3.1, 5.4.1又は5.5に定める方法
1, 2-ジクロロエタン	0.004mg/L以下	規格K0125の5.1, 5.2, 5.3.1又は5.3.2に定める方法
1, 1-ジクロロエチレン	0.02mg/L以下	規格K0125の5.1, 5.2又は5.3.2に定める方法
1, 2-ジクロロエチレン	0.04mg/L以下	規格K0125の5.1, 5.2又は5.3.2に定める方法
1, 1, 1-トリクロロエタン	1mg/L以下	規格K0125の5.1, 5.2, 5.3.1, 5.4.1又は5.5に定める方法
1, 1, 2-トリクロロエタン	0.006mg/L以下	規格K0125の5.1, 5.2, 5.3.1, 5.4.1又は5.5に定める方法
トリクロロエチレン	0.03mg/L以下	規格K0125の5.1, 5.2, 5.3.1, 5.4.1又は5.5に定める方法
テトラクロロエチレン	0.01mg/L以下	規格K0125の5.1, 5.2, 5.3.1, 5.4.1又は5.5に定める方法
1, 3-ジクロロプロペン	0.002mg/L以下	規格K0125の5.1, 5.2又は5.3.1に定める方法
チウラム	0.006mg/L以下	公共用水域告示付表6に掲げる方法
シマジン	0.003mg/L以下	公共用水域告示付表5の第1又は第2に掲げる方法
チオベンカルブ	0.02mg/L以下	公共用水域告示付表5の第1又は第2に掲げる方法
ベンゼン	0.01mg/L以下	規格K0125の5.1, 5.2又は5.3.2に定める方法

セレン	0.01mg/L以下	規格K0102の67.2又は67.3に定める方法
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10mg/L以下	硝酸性窒素にあつては規格K0102の43.2.1、43.2.3又は43.2.5に定める方法、亜硝酸性窒素にあつては規格K0102の43.1に定める方法
ふっ素	0.8mg/L以下	規格K0102の34.1に定める方法又は付表6に掲げる方法
ほう素	1mg/L以下	規格K0102の47.1若しくは47.3に定める方法又は付表7に掲げる方法

備考

1. 基準値は年平均値とする。ただし、全シアンに係る基準値については最高値とする。
2. 「検出されないこと」とは、測定法法の欄に掲げる方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界値を下回ることをいう。

○土壌の汚染に係る環境基準について

平成3年8月23日

環境庁告示第46号

公害対策基本法（昭和42年法律第132号）第9条の規定に基づく土壌の汚染に係る環境基準について次のとおり告示する。

環境基本法（平成5年法律第91号）第16条第1項による土壌の汚染に係る環境上の条件につき、人の健康を保護し、及び生活環境を保全するうえで維持することが望ましい基準（以下「環境基準」という。）並びにその達成期間等は、次のとおりとする。

項 目	環境上の条件
カドミウム	検液1Lにつき0.01mg以下であり、かつ、農用地においては、米1kgにつき1mg未満であること。
全シアン	検液中に検出されないこと。
有機燐（りん）	検液中に検出されないこと。
鉛	検液1Lにつき0.01mg以下であること。
六価クロム	検液1Lにつき0.05mg以下であること。
砒（ひ）素	検液1Lにつき0.01mg以下であり、かつ、農用地（田に限る。）においては、土壌1kgにつき15mg未満であること。
総水銀	検液1Lにつき0.0005mg以下であること。
アルキル水銀	検液中に検出されないこと。
P C B	検液中に検出されないこと。
銅	農用地（田に限る。）において、土壌1kgにつき125mg未満であること。
ジクロロメタン	検液1Lにつき0.02mg以下であること。
四塩化炭素	検液1Lにつき0.002mg以下であること。
1, 2-ジクロロエタン	検液1Lにつき0.004mg以下であること。

1, 1-ジクロロエチレン	検液 1 Lにつき0.02mg以下であること。
シス-1, 2-ジクロロエチレン	検液 1 Lにつき0.04mg以下であること。
1, 1, 1-トリクロロエタン	検液 1 Lにつき 1 mg以下であること。
1, 1, 2-トリクロロエタン	検液 1 Lにつき0.006mg以下であること。
トリクロロエチレン	検液 1 Lにつき0.03mg以下であること。
テトラクロロエチレン	検液 1 Lにつき0.01mg以下であること。
1, 3-ジクロロプロペン	検液 1 Lにつき0.002mg以下であること。
チウラム	検液 1 Lにつき0.006mg以下であること。
シマジン	検液 1 Lにつき0.003mg以下であること。
チオベンカルブ	検液 1 Lにつき0.02mg以下であること。
ベンゼン	検液 1 Lにつき0.01mg以下であること。
セレン	検液 1 Lにつき0.01mg以下であること。
ふっ素	検液 1 Lにつき0.8mg以下であること。
ほう素	検液 1 Lにつき 1 mg以下であること。
備考	<p>1 環境上の条件のうち検液中濃度に係るものにあつては同基準付表で定める方法により検液を作成し、これを用いて測定を行うものとする。</p> <p>2 カドミウム、鉛、六価クロム、砒（ひ）素、総水銀、セレン、ふっ素及びほう素に係る環境上の条件のうち検液中濃度に係る値にあつては、汚染土壌が地下水面から離れており、かつ、原状において当該地下水中のこれらの物質の濃度がそれぞれ地下水 1 Lにつき0.01mg、0.01mg、0.05mg、0.01mg、0.0005mg、0.01mg、0.8mg及び1 mgを超えていない場合には、それぞれ検液 1 Lにつき0.03mg、0.03mg、0.15mg、0.03mg、0.0015mg、0.03 mg、2.4mg及び3 mgとする。</p> <p>3 「検液中に検出されないこと」とは、測定方法の欄に掲げる方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。</p> <p>4 有機燐（りん）とは、パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及びE P Nをいう。</p>

○農用地の土壌の汚染防止等に関する法律（昭和四十五年法律第139号）に係る基準

項 目	基 準 値
カドミウム	農用地において生産される米に含まれるカドミウムの量が米一キログラムにつき一ミリグラム以上
銅	農用地（田に限る。）の土壌に含まれる銅の量が土壌一キログラムにつき百二十五ミリグラム以上
砒素	農用地（田に限る。以下この号において同じ。）の土壌に含まれ

る砒素の量が土壌一キログラムにつき十五ミリグラム（その地域の自然的条件に特別の事情があり、この値によることが当該地域内の農用地における農作物の生育の阻害を防止するため適当でないと認められる場合には、都道府県知事が土壌一キログラムにつき十ミリグラム以上二十ミリグラム以下の範囲内で定める別の値）以上

○農用地における土壌中の重金属等の蓄積防止に係る管理基準

昭和59年11月（環境庁水質保全局長通知環水土第149号）

1. 土壌（乾土）1kgにつき亜鉛120mgとする。
2. 亜鉛の測定方法は表層土壌について強酸分解法により分解し、原子吸光光度法によるものとする。

○肥料配合可否表

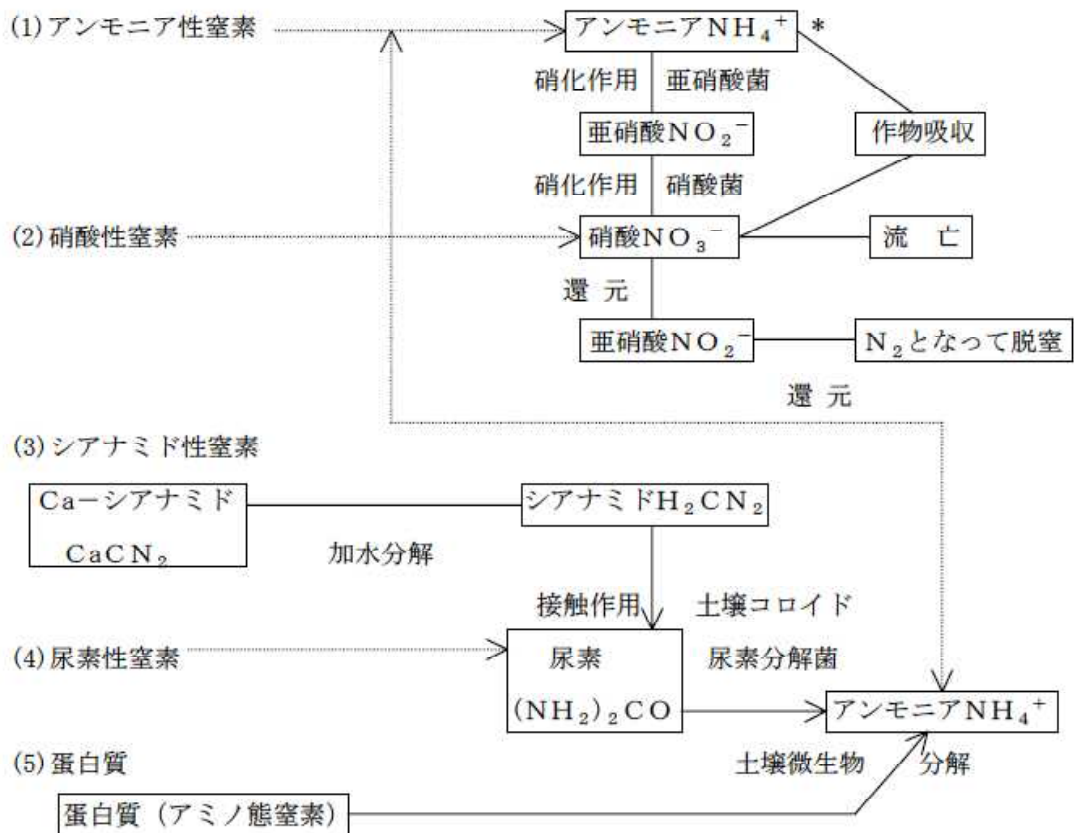
	硫 安	塩 安	硝 安	尿 素	石灰窒素	過 石	ようりん	苦土過石	重焼リン	硫酸カリ	塩化カリ	草 木 灰	魚肥・油かす	骨 粉	鶏 ふん	堆 き ゆう 肥	緑 肥	生 石 灰	消 石 灰	炭 カ ル	硫酸苦土	水酸化苦土	炭酸苦土	ケイカル
硫安	▲	▲	○	×	○	×	○	○	○	○	○	×	○	○	▲	▲	▲	×	×	▲	○	×	×	×
塩安	▲	▲	▲	×	×	×	○	○	○	▲	▲	×	○	○	▲	▲	▲	×	×	▲	▲	×	×	×
硝安	▲	▲	▲	×	×	×	○	○	○	▲	▲	×	×	×	×	×	×	×	×	▲	▲	×	×	×
尿素	○	▲	▲	▲	×	×	○	○	○	▲	▲	▲	▲	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
石灰窒素	×	×	×	▲	○	○	×	×	▲	▲	○	○	○	○	○	▲	○	○	○	×	○	○	○	○
過石	○	▲	▲	▲	×	○	○	○	○	○	▲	×	○	○	○	○	○	○	×	×	▲	○	×	×
ようりん	×	×	×	○	○	▲	×	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	○	○	○	○	○	○	○	○
苦土過石	○	▲	▲	▲	×	○	×	○	○	○	▲	×	○	○	○	○	○	×	×	▲	○	×	×	×
重焼リン	○	○	▲	○	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	○	▲	▲	▲
硫酸カリ	○	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	○	○	○	○
塩化カリ	○	▲	▲	▲	▲	▲	○	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	▲	○	○	○	○
草木灰	×	×	×	▲	○	×	○	×	○	○	○	○	○	○	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○
魚肥・油かす	○	○	×	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
骨粉	○	○	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	○	○	○	○	○
鶏ふん	▲	▲	×	▲	○	○	▲	○	○	○	○	▲	○	○	○	○	○	×	▲	○	○	▲	▲	▲
堆きゆう肥	▲	▲	×	▲	▲	○	▲	○	○	○	○	▲	○	○	○	○	○	×	×	▲	○	×	×	×
緑肥	▲	▲	×	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
生石灰	×	×	×	▲	○	×	▲	×	▲	▲	▲	○	○	▲	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
消石灰	×	×	×	○	○	×	○	×	▲	○	▲	○	○	○	▲	×	○	○	○	○	○	○	○	○
炭カル	▲	▲	▲	▲	○	▲	○	▲	▲	○	○	○	○	○	○	▲	○	○	○	○	○	○	○	○
硫酸苦土	○	▲	▲	▲	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
水酸化苦土	×	×	×	▲	○	×	○	×	▲	○	○	○	○	○	▲	×	○	○	○	○	○	○	○	○
炭酸苦土	×	×	×	▲	○	×	○	×	▲	○	○	○	○	○	▲	×	○	○	○	○	○	○	○	○
ケイカル	×	×	×	▲	○	×	○	×	▲	○	○	○	○	○	▲	×	○	○	○	○	○	○	○	○

注) ○:配合してよい、▲:配合したらすぐに用いる、×:配合してはいけない。

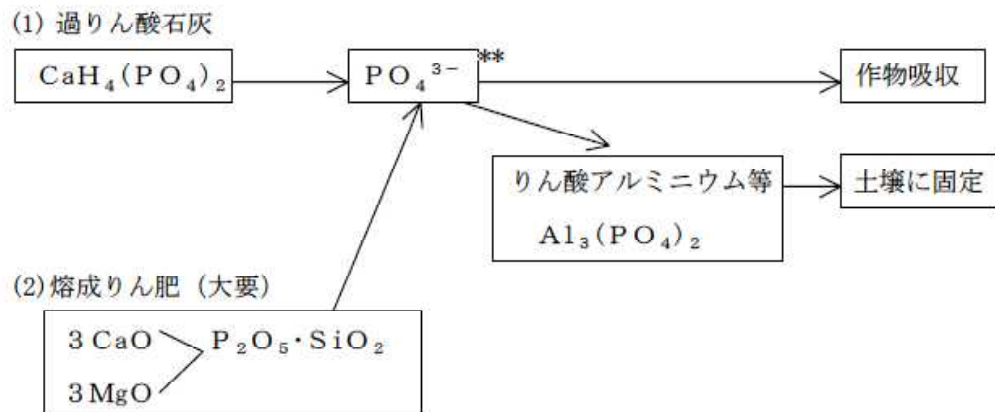
<植物栄養・土壌肥料大事典(養賢堂 発行)より>

○肥料の土壌中における分解過程

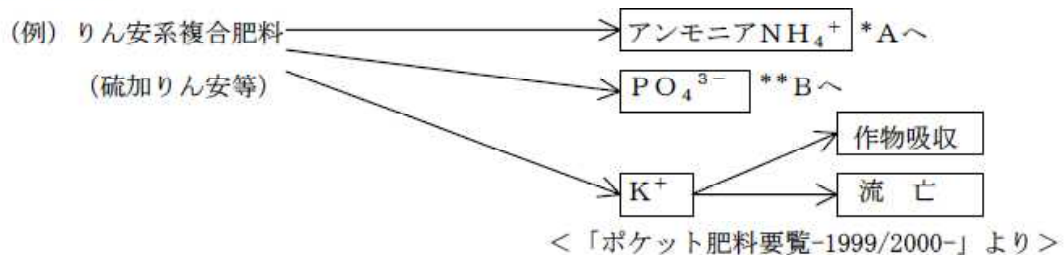
A 窒素質肥料



B. リン酸質肥料



C. 複合肥料



○作物別養分吸収量

作物名	養分吸収量の 表示単位	養 分 吸 収 量 (kg)					Nを100とした吸収割合(%)			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
水 稲	玄米100kg当たり	2.75	0.55	2.80	0.45	0.31	20	102	16	11
小 麦	10a当たり	8.46	3.48	4.91	1.48	1.14	41	58	17	13
大 豆	子実100kg当たり	11.38	2.37	6.66	5.17	2.67	21	59	45	23
落 花 生	収量100kg当たり	5.93	1.53	2.94	3.53	1.76	26	50		30
サツマイモ	収量1t当たり	4.3	1.4	5.5			33	128	60	
ト マ ト	"	3.36	1.04	5.13	1.90	0.50	31	153	57	15
キ ュ ウ リ	"	2.84	0.84	4.20	2.50	0.70	30	148	88	25
ピーマン	"	5.80	1.10	7.40	2.60	1.00	19	127	45	17
ナ ス	"	4.20	1.00	6.60	1.40	0.80	24	157	33	19
イ チ ゴ	"	6.20	2.13	8.20	5.08	1.67	34	132	82	27
ス イ カ	"	2.97	0.76	3.66	1.83	0.31	26	123	62	10
メ ロ ン	"	3.66	1.48	4.47	4.99	1.72	40	122	136	47
カ ボ チ ャ	"	4.16	1.67	5.83	2.50	1.00	40	140	60	24
スイートコーン	"	3.75	1.75	7.50	1.50	1.00	47	200	40	27
インゲン	"	10.30	4.40	9.60			43	93		
エンドウ	"	16.50	6.00	12.00			36	73		
エダマメ	"	7.00	1.40	4.07			20	58		
ダイコン	"	3.49	1.10	4.41	2.69	0.54	32	127	77	15
ニンジン	"	4.52	1.88	11.36	6.45	0.90	42	251	143	20
ゴボウ	"	9.00	3.25	12.00	5.11	1.20	36	133	57	13
コカブ	"	5.60	2.50	7.80	3.55	0.37	45	140	64	7
タマネギ	"	1.90	0.80	2.70	1.03	0.47	42	142	54	25
ネギ	"	2.13	0.47	2.40	1.45	0.19	22	113	68	9
キャベツ	"	4.48	1.22	5.04	4.53	0.76	27	112	101	17
ハクサイ	"	2.51	0.89	3.61	3.75	0.75	35	144	149	30
レタス	"	2.60	1.00	3.73	0.55	0.30	39	144	21	12

作物名	養分吸収量の 表示単位		養 分 吸 収 量 (kg)					Nを100とした吸収割合(%)			
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
カリフラワー	収量1t当たり		13.85	4.75	17.65	15.15	5.66	34	127	109	41
セルリー	"		2.35	2.43	1.10			104	47		
ハウレンソウ	"		5.35	1.35	6.90	1.25	1.56	25	129	23	29
コマツナ	"		6.40	1.80	9.00	3.71	0.51	28	140	58	8
ナシ	"		2.82	0.56	2.47	2.50	0.95	20	88	89	34
ブドウ(デラ)	"		5.87	2.80	6.80			48	116		
カキ	"		5.88	1.39	5.45			24	93		
ウメ	10a当たり		10.0	3.0	11.4			30	114		
モモ	収量1t当たり		5.5	2.0	7.5	10.5	1.7	36	137	191	31
ミカン	10a当たり (50本植として)		20.9	3.4	12.1	27.2	3.5	16	58	130	17
バラ	10a当たり		26.8	7.01	18.2	15.7	7.44	26	68	59	28
カーネーション	"		26.2	11.4	41.2	33.9	12.3	44	157	129	47
スイートピー	"		16.7	4.5	12.8	12.1	3.4	27	77	72	20
シクラメン	1鉢当たり		0.8	0.3	1.7	1.0	0.4	38	213	125	50
露地ギク	10a当たり		12.0	3.3	22.3	4.8	1.6	27	186	40	13
チャ	生葉1t 当たり	1番茶	10.4	1.9	4.8	1.7	1.1	18	46	16	11
		2番茶	8.3	1.5	4.2	1.1	1.1	18	50	13	13
		3番茶	9.9	1.8	4.0	1.7	1.5	18	40	17	15
桑	10a当たり (生葉1,400kg)		20.7	4.4	11.5			21	56		
ソルガム	生葉1t当たり		3.00	0.89	6.44	1.22	0.67	30	214	41	22
イタリアン ライグラス	10a当たり		20.2	10.2	41.1	9.7	3.0	50	203	48	15
山林用苗木	10a 当たり	1年生	10	2	8			25	100		
		2~3年生	20	3.5	15			25	100		

○成分間の拮抗性

右記成分に対して拮抗的に働く成分名	抑制を受ける成分名
アンモニア	モリブデン、カリウム(ほう素)
硝酸	鉄
リン	亜鉛、銅、(カリウム)、(鉄)
カリウム	カルシウム、マグネシウム、(ほう素)
カルシウム	マグネシウム、カリウム、ほう素(マンガン)、(鉄)、(亜鉛)
マグネシウム	カルシウム、カリウム
けい素	カルシウム
塩素	リン
亜鉛	(鉄)
鉄	アンモニウム、モリブデン、マンガン、(リン)
マンガン	モリブデン、鉄
銅	鉄

○成分間の相乗性

右記成分に対して相乗的に働く成分名	促進される成分名
窒素	マグネシウム
リン	モリブデン、(マグネシウム)
カリウム	ほう素、鉄、(マンガン)
カルシウム	カリウム(カルシウムの低濃度の場合)
マグネシウム	カルシウム(マグネシウムの低濃度の場合)、リン、けい素
けい素	マグネシウム

○有機質肥料の標準含有成分量

肥料名	全窒素(%)			全リン酸(%)			全カリ(%)		
	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大
にしん粕	9.82	5.99	11.78	4.33	3.08	7.80	0.51	0.45	0.55
いわし粕	8.02	6.93	9.26	6.93	3.67	8.34	-	-	-
たら粕	8.32	6.34	9.54	11.43	5.92	14.90	-	-	-
かつお荒粕	6.61	5.68	7.82	10.72	9.31	12.85	-	-	-
いわし荒粕	8.62	8.46	8.78	8.18	7.12	9.08	-	-	-
胴にしん	9.32	8.87	10.13	4.06	3.83	4.48	-	-	-
すけそう粕	10.15	9.66	10.63	6.16	4.72	7.60	-	-	-
かつお節出殻	10.80	6.35	12.72	0.83	0.48	1.33	-	-	-
魚腸粕	5.85	2.08	10.22	2.99	0.43	4.23	-	-	-
魚うろこ	2.02	1.66	2.37	5.72	2.15	9.29	-	-	-
蒸製骨粉	4.13	2.80	5.28	22.32	18.32	27.07	-	-	-
生骨粉	4.02	2.64	4.59	23.27	19.37	27.27	-	-	-
脱こう骨粉	1.11	0.14	1.96	31.19	26.31	33.73	-	-	-
肉粕	8.20	4.76	11.95	2.19	0.34	6.53	0.34	-	-
にかわ粕	6.28	5.26	8.04	0.88	0.64	1.11	-	-	-
蒸製蹄角骨粉	10.46	5.01	12.59	8.39	4.08	18.47	-	-	-
動物内臓粕	7.53	-	-	6.68	-	-	-	-	-
タンケージ	6.91	3.97	10.11	12.07	3.96	17.94	-	-	-
蒸製蹄角粉	12.82	9.34	15.16	4.22	0.18	8.44	-	-	-
乾血粉	11.55	4.55	14.18	1.07	0.29	2.20	-	-	-
蒸製皮革粉	7.08	5.64	12.74	-	-	-	-	-	-
羊毛くず	7.81	6.82	9.07	0.12	0.10	0.14	-	-	-
蚕蛹油粕	8.72	6.84	10.88	1.46	0.62	2.04	-	-	-
ナタネ油粕	5.06	3.77	6.72	2.48	1.30	3.39	1.30	0.81	1.62
からし油粕	5.53	4.54	6.28	2.52	1.91	3.96	-	-	-
ワタミ油粕	5.68	5.00	7.22	2.61	1.58	3.41	1.69	-	-
大豆粕	7.52	7.06	8.00	1.77	1.66	1.88	2.27	2.18	2.36
落花生油粕	6.55	3.51	8.73	1.33	0.82	3.39	1.00	0.78	1.27
荳油粕	5.57	3.25	7.31	2.51	1.54	3.60	1.02	0.87	1.20
ゴマ油粕	5.79	3.19	7.35	2.81	1.49	4.13	1.27	1.05	1.50
アマニ油粕	5.07	4.23	6.95	2.00	1.28	2.97	-	-	-
ヒマシ油粕	4.98	3.63	6.82	2.06	1.35	3.19	1.90	0.98	2.51
ヤシ油粕	3.14	2.23	3.95	1.33	0.65	2.26	1.99	1.60	2.43
茶実油粕	1.14	1.11	1.22	0.48	0.47	0.50	-	-	-
カボック油粕粉末	4.81	4.31	5.68	2.24	1.88	2.93	1.93	1.82	2.04
米ヌカ油粕	2.14	1.25	2.96	4.23	2.65	5.49	1.60	1.11	2.35

○土性の簡単な見分け方

土性	手でこねてころがす判定	乾燥した自然状態での外観及びそれを手でこすったときの外観	自然状態での物理性	
			乾燥	湿潤
埴土	転がして紐になる(太さ2mm以下)、曲げれば輪になる	粘質で均質、密な塊(粉末)	固く連結した塊、固い団塊あるいは固い構造	粘着性、可塑性のある塊
壤土	もっと太い紐にしかならず、曲げると壊れる	粘土の多い不均質な塊	構造をつくるが固くない	可塑性の弱い塊
砂壤土	転がしても紐にならず、ただざらざらした表面の小球に固まる	砂が多く粘土はわずかに混ざっている	塊は固くない	非常に可塑性の弱い塊
砂土	転がすことができず、固まらない	まったく砂からなる	砂質で連結してしない	可塑性を示さない

○作物の耐塩性 (適範囲の上限)

耐塩性	EC目安 (1:5)	作物名				
		普通作	野菜	果樹	牧草(飼料作)	その他
強	mS/cm 1.5以上	大麦	ホウレンソウ ハクサイ アスパラガス ダイコン		大麦(乾草) イタリアンライグラス	ナタネ シュガービート (綿)
中	0.8~1.5	水稲 小麦 ライ麦 ダイズ	キャベツ カリフラワー ブロッコリー ネギ ニンジン バレイショ サツマイモ トマト カボチャ スイートコーン ナス トウガラシ	ブドウ イチジク ザクロ オリーブ	スイートクローバー アルファルファ スーダングラス オーチャードグラス トウモロコシ ソルガム ライ麦(乾草) 小麦(乾草)	サンフラワー
やや弱	0.4~0.8		イチゴ タマネギ レタス	リンゴ ナシ モモ オレンジ レモン プラム アンズ	ラジノクローバー レッドクローバー	タバコ イグサ
弱	0.4以下		キュウリ ソラマメ インゲン			

○作物別好適生育 pH 範囲

pH	普通作物	果菜・豆類	葉根菜類	果 樹	花 き	鑑賞樹・芝	茶・桑・飼料作物
6.5-7.0	オオムギ		ホウレンソウ	イチジク	スイセン(ラッパ)		アルファルファ スイートクローバー
6.0-7.0	コムギ	エンドウ トマト	ダイコン キャベツ アスパラガス	ブドウ アズキ	インパチェンス ガーベラ 宿根アスター 宿根カスミ草 スイートピー ストック	ハナミズキ	
6.0-6.5	サトイモ ダイズ ラッカセイ	インゲン エダマメ カボチャ キュウリ スイートコーン スイカ ソラマメ ナス ピーマン メロン アズキ	ウド カリフラワー コマツナ シュンギク ショウガ セルリー チンゲンサイ ニラ ネギ ハクサイ ブロッコリー ミツバ ショウガ レタス	ナシ カキ キウイフルーツ ブドウ ユズ	アルストロメリア カーネーション キク グラジオラス シクラメン ジャクヤク スターチス ゼラニウム トルコキキョウ ナバナ バラ フリージア ペチュニア ポインセチア ユリ		イタライグラス ソルゴー チモシー トウモロコシ ホワイトクローバー レッドクローバー 混播牧草
5.5-6.5	イネ エンバク ライムギ	イチゴ ラッカセイ	カブ ゴボウ タマネギ ニンジン	ウメ リンゴ	カラ チューリップ デルフィニウム ハボタン パンジー ヒマワリ ベゴニア	ツバキ ケヤキ	クワ 飼料カブ 青刈エンバク 青刈ライムギ
5.5-6.0	サツマイモ ソバ ヤマノイモ 陸 稲			モモ オウトウ ミカン		クス クチナシ シラカシ スギ ヒマラヤスギ モクレン	
5.0-6.5	バレイショ				エリカ スイセン(ニホン)	カラマツ サクラ	
5.0-6.0				クリ	アザレア	アカマツ アセビ コウヤマキ ドウダンツツジ ヒノキ ヤマモミジ ユキヤナギ	
4.5-6.0					アジサイ		
4.5-5.5				ブルーベリー	ラン	ツツジ	
4.0-5.0							チャ

農業技術体系土壌肥料編. 花き編. 果樹編を参考

○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（渡辺和彦1986）

部位	症状	予想される要素欠乏・過剰症など	注意を要する病害虫被害などの具体例	診断のポイント
全身	しおれ	水分不足	<i>TM</i> (トマト) 半身萎凋病(トマト、ナス、ピーマン) 灰色疫病(トマト、キュウリ) 青枯病(トマト、ナス) ネキリムシ(レタス)	要素欠乏・過剰症では、銅欠乏以外は普通しおれを示さないため、しおれ症状は病害虫被害の特徴のひとつ。 病害虫によるしおれには一過性、慢性、急性のものがあるが、トマトの <i>TM</i> による幼苗期の頂葉のしおれは一過性で約2週間後には回復する。萎凋病 <i>S</i> 、根腐萎凋病、半身萎凋病などはきわめて慢性的で、灰色疫病や青枯病は急性の症状を示す。各種導管病が一般にしおれを示すが、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(ダイズなど)	土壌断面調査による $\alpha \cdot \alpha'$ -ジピリジルや β -フェナントロリンにより e 価鉄 (Fe^{++}) が確認されれば湿害を疑う。 畑作物では葉柄中硝酸を <i>SB</i> 試薬などで確認することにより肥料不足による黄化と区別する。
			ネコブセンチュウ(トマト)	晴天時にはしおれる。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。根を観察する。
生長点	心どまり	ホウ素欠乏症	ヒラズネヒゲボゾウムシ(ヒバ・スギ類)	成虫の発生盛期 4~5月頃に、体長 5~6mm のゾウムシの存在を観察する。
	心どまり 奇形	ホルモン障害	ウイルス	ウイルス抵抗性品種の病徴は教科書の症状とは異なるので注意する。一般にウイルス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。低倍率の顕微鏡を使用。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	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い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 発育不良	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 0.5mm 以内のコナダニが増殖している。ハクサイ、スイカでは葉に多数の小白斑や小孔を生じる。
生長点	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。
花	色ぬげ	石灰欠乏症	チューリップサビダニ(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)	フィトフトラ・カブシイ菌(カビ)による疫病や、グロメラ菌(カビ)による炭疽病、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、果実を湿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)	トマトの尻腐れは、果実に黒褐色円形のくぼんだ小病斑を生じる。ホーマ菌(カビ)による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ことにより区別できる。
	すじ腐れ	加里欠乏症	<i>F.W.V</i> による条斑病(トマト)	レース <i>R</i> のフザリウム菌(カビ)による萎凋病でも白スジが発生する。現場で加里欠乏は近年少ない。加里欠乏が疑われるときは葉柄中の加里含量を調べる。
	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		かいよう病(トマト)	植物病原細菌の中では、ごくまれなグラム陽性菌であるコリネバクテリウム菌による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が、これら病原菌によるものは葉の褐変または黄化をとまなう。

		石灰欠乏症 ホウ素欠乏症	凍害(セルリー) <i>C.M.V</i>	ハウス内が $7 \sim 8$ °C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、水耕での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。なお、石灰欠乏では新葉の生育も悪い。 葉にもモザイク症状が発生する(<i>C.M.V</i>)。
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。キュウリのつる割病も茎が割れることがあるが、地際部の変色が特徴。
		ホウ素欠乏症	かいよう病(チューリップ)	コリネバクテリウム菌(細菌)による本病は、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)	アフエノマイセス菌(カビ)による本病の初期症状は、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みえる。
	心葉の黄化	鉄欠乏症	黄化病(ハクサイ)	バーティシリウム菌(カビ)による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)	マイコプラズマ様微生物による本病は、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)	35 °C近くの高温暗黒下で発芽させ、急に低温(10 °C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。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。しかし、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。
	葉先の黄化	加里欠乏症	低温障害	品種により低温障害の症状は異なるが、1枚の葉を見ただけでは加里欠乏症状と区別しにくい。しかし低温障害は上位葉に生じやすいことにより区別される。
	モザイク状黄化	鉄欠乏症 亜硝酸吸収障害	ウイルス(トマト)	ウイルス症状は奇形を生じやすいが、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。
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 $0.4 \sim 0.5\text{mm}$ 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)	両者とも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。フィトフィトラ・インフェスタンス(カビ)による疫病では湿室に 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 葉害	ガス障害、葉害とも光のあたる所ほど激しい。アンモニアガス障害でもときには白化し、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 PM_{10} 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。一方、 PM_{10} 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。野外におけるオキシダント被害は、オゾン被害の症状を示すことが多い。
大型不整 形斑点	加里欠乏症	べと病(ネギ、タマネギ)	加里欠乏症状はべと病の高温時の停止型病斑に似ている。しかし、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 小斑細菌病 黄化病(ウリ科野菜)	リン酸過剰障害はシュウドモナス菌による斑点細菌病の初期症状に類似している。しかし細菌病では、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。 キサントモナス菌による小斑細菌病の病徴も、斑点細菌病とほぼ同様であるが、小斑細菌病では斑点以外に下位葉の葉脈が褐変する。 また、オンシツコナジラミが媒介するウイルス病である黄化病は、その幹線初期においては、葉脈間に淡黄緑色、不定形の小白点を多数生じる。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である。

下葉の黄化	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、ニセナミハダニが付きやすいが、その場合は被害が激しくなると少し褐色になる。しかし病状は窒素欠乏に類似している。
		萎黄病(ダイコン)	フザリウム菌(カビ)による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、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、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。亜鉛、カドミウム過剰のように、葉脈にそって赤紫色になることも多い。紫斑病は茎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。
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もあるが、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。
葉縁枯れ	濃度障害	萎凋病(イチゴ)	濃度障害では土壌の EC が高く、クラウンを切断しても導管部はほとんど褐変していない。パーティシリウム菌による萎凋病では、葉柄の紫褐色の条斑が特徴で、クラウンを切断すると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) 疫病、炭疽病(スイカ)縁枯細菌病(キュウリ)	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。スイカの疫病は加里欠乏のように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。 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、加里欠乏症より境がさらに明瞭である。

		ホウ素欠乏症	褐色葉枯病、すじ葉枯病 (イネ)	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 中している。
		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、一部縁腐れの症状を示す ので、石灰欠乏症と見誤ることがある。 根を観察する必要がある。
	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、コルク化するが、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ので、葉を見れば診 断を誤ることはない。しかし、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。
	切断面 の黒変	ホウ素欠乏症	萎黄病、黒腐病(ダイコン)	キサントモナス菌(細菌)による黒腐病は 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。ただ根部の軽い症状だけ で判断を依頼されると迷う。本病はホウ 素欠乏症よりも黒色が鮮明。
	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。

○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、堆肥等の有機物施用、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。

要素	欠 乏	過 剰
窒素	○尿素C0(NH2)2を水稻の穂肥(幼穂形成期)として 2%溶液2回程度の散布で秋落ち対策に、また麦の出穂以後の散布で効果がある(いづれも150リットル/10a)。	○灌水量を多くして流亡させる。

	<p>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。 一般果樹は0.5%を5~6月に散布する。</p> <p>茶は0.5%で150リットル/10aを茶期4~5日ごとに週2~3回散布する。散布は摘採の1週間前には終える。アミノ酸及びクロロフィル含量が増加する。</p> <p>尿素は24時間後には同化し、吸収がはやい。明、暗所の影響は少なく、砂糖の加用は葉害を抑えるが、窒素吸収も低下する。</p> <p>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(NH₄)₂HP04の0.5%溶液を9月まで3回、10~11月に月1回散布し増収した。また植付果樹でリン酸1アンモニウム NH₄・H₂P04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の事例。</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>	
リン酸	<p>○リン酸1ナトリウムNaH₂P04、リン酸1アンモニウムNH₄H₂P04、リン酸2アンモニウム(NH₄)₂HP04を冷水でリン酸吸収の悪い水稻に1~2%溶液散布で効果。その他作物には0.5~1%で散布する。カリの効果も合わせリン酸2カリウムK₂HP04の0.2~0.4%溶液も利用できる。</p> <p>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、リン酸カリウム:7~10で吸収量大きい。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変化し、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カリウム KH₂P04、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>○硫酸カリウム K₂S04、塩化カリウムKClを秋落ち水稻対策として幼穂形成期から出穂15日前に1~2%で散布する。</p> <p>ごま葉枯れ病には加里の他尿素やマンガンの同時散布がよい。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カリウム0.3%溶液も利用できる。</p> <p>○硫酸カリを水稻や麦で3~4kg/10a野菜で6~7kg/10a追肥する。</p>	○灌水量を多くして流亡させる。
石灰	<p>○塩化カルシウムCaCl₂をセルリーの心腐れには0.6~1.2%溶液散布で効果があるといわれている。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。</p> <p>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。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>○土壌の過乾燥、過湿を改善し、高温管理をさける。</p>	○灌水量を多くして流亡させる。
苦土	<p>○硫酸マグネシウム MgS04・7H₂Oを水稻で0.5~1%溶液、野菜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。</p> <p>効果を現すのに、3~5週間かかり遅い。</p> <p>○土壌が酸性の場合は苦土石灰を80~100kg/10aまたは、水酸化マグネシウムを60kg/10a程度を適量の水にとかし畝間に灌注する</p>	<p>○土壌 pH6.0以上の時は石灰の葉面散布をする。土壌pHが低いときは炭酸カルシウムなどを100kg/10a程度施肥する。</p> <p>○灌水量を多くして流亡させる。</p>

	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。	せる。
鉄	<p>○硫酸第1鉄 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$、硫酸第2鉄 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$、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。</p> <p>果樹では5%溶液が使われる。</p> <p>花木、シバはキレート鉄の1%溶液を散布。</p> <p>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。</p> <p>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鉄の土壤灌注の効果が高い。土壤の過乾燥を改善する。 ○果樹では幹の穴(直径5mm深さ10mm程度)に耳かき2ハイ程度のクエン酸鉄、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>	○水稻では加肥の施肥により軽減される。
マンガン	○硫酸マンガン $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ を秋落ち水田対策として水稻で0.5～1.0%、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%溶液に、それぞれ0.3%になるよう生石灰か消石灰を加え、10日おきに2～3回葉面散布する。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。落葉果樹の芽の出る前の散布は効果が出にくい。また、ブドウの開花後15～22日以内では0.5%以上で葉害が出るので注意する。	○土壤の乾燥に努める。
ホウ素	○ホウ砂 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ またはホウ酸 H_3BO_3 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)に0.3%弱になるよう生石灰か消石灰加え、2～3回葉面散布する。ブドウは開花10日前に散布。	○灌水量を多くして流亡させる。
亜鉛	○硫酸亜鉛 ZnSO_4 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、それぞれ等量の生石灰か消石灰を加え葉面散布する。	○リン酸は亜鉛の吸収をおさえるので、リン酸1カルシウムの0.3～0.5%溶液を葉面散布する。
銅	○硫酸銅 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の0.01～0.1%、果樹で0.05～0.1%(等量の生石灰か消石灰添加)溶液または4-4式ボルドー液を葉面散布する。	○消石灰などを80kg/10a程度石灰乳の形で畝の間に灌注する。
モリブデン	○硫酸銅を0.5～1kg/10a(有機物含量の少ない土壤)、2～4kg/10a(有機物含量が多い土壤)程度水に溶かし施用する。	○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である。
	○ブドウでは硫酸亜鉛20%溶液を剪定後切口に塗布。	○消石灰などを80kg/10a程度石灰乳の形で畝の間に灌注する。
	○硫酸銅 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の0.01～0.1%、果樹で0.05～0.1%(等量の生石灰か消石灰添加)溶液または4-4式ボルドー液を葉面散布する。	○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である。
	○硫酸銅を0.5～1kg/10a(有機物含量の少ない土壤)、2～4kg/10a(有機物含量が多い土壤)程度水に溶かし施用する。	○消石灰などを80kg/10a程度石灰乳の形で畝の間に灌注する。
モリブデン	○モリブデン酸アンモニウム $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ の0.01～0.05%溶液を100リットル/10a程度1～2回、葉面散布する。	—
	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。	
	○モリブデン酸アンモニウム30～50g/10aを10リットルの水に溶か	

	し根元に灌注する。	
--	-----------	--

○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以上の施設栽培で春先急激に温度が上昇するような時期発生しやすい。</p> <p>2. ナス科の野菜が弱く、障害が急激に発生する。新葉の障害は少なく中・下位葉に障害を受けやすい。下位葉は落葉を伴う。</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、脱水症状となり白化する。</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がアルカリで施設栽培で急激に温度が上昇したとき発生するで、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. 施設内の換気につとめる。</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以下の施設栽培で温度が急に上昇するような時に発生しやすい。</p> <p>2. マメ科、ナス科、ウリ科野菜が弱く、障害発生が急激で中位葉に多く、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、土壌が酸性で硝酸化成菌の活動が低下することで発生するので、多肥、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、発生が多いので注意する。</p>
亜硫酸ガス	<p>1. 暖房用の重油、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. 激しい時は、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、ついで淡褐色化する。</p>	<p>1. 暖房機の整備につとめ、不完全燃焼のないよう注意する。また、硫黄含量の多い不良燃料を使用しない。</p> <p>2. 施設内の換気につとめる。</p>
オキシダント	<p>1. 大気汚染、栽培中の温度、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)で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。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：葉の表の白～褐色斑(直径2～5mm)。</p> <p>◎インゲン：葉の表の葉脈間に赤～黒褐色の斑点。</p>	<p>1. 光化学 オキシダント予報の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>

	(PAN) ◎トマト・キュウリ：葉の裏の被害部分が陥没し、銀白色または銅色光沢症状。	
炭酸ガス	1. 炭酸ガス発生機が主な原因。 2. 通常大気中の炭酸ガス濃度はおおむね300ppm程度であるが、1000～1200ppmをこえると、作物の種類や栄養状態によって被害が発生する。 ◎トマト：葉の巻きあがり、生育抑制。	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。

(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)

○植物必須元素一覧

分類	元素	吸収形態	主な生理作用
植物体の構成元素	酸素 (O)	CO ₂	1. 呼吸作用上不可欠。 2. デンプン、脂肪、タンパク質、せん維など植物構成成分中の主要元素。 3. 一部を光合成作用として放出。
	水素 (H)	H ₂ O	1. 水として植物体内中のあらゆる生理作用に関与。 2. 葉緑体内で水分を分解して作られる。 3. 酸素と同様多くの有機化合物の構成元素。
	炭素 (C)	CO ₂	1. 空気中の炭酸ガスを吸収同化(光合成作用)。 2. 酸素と同様有機化合物合成上不可欠。 3. 一部を呼吸作用として放出。
多量元素	窒素 (N)	NH ₄ ⁺ NO ₃ ⁻	1. 原形質の主成分であるタンパク質、アミノ酸、アミン等の構成元素。 2. 光合成に必要な葉緑素、各種体内代謝を促進する酵素、ホルモン、細胞分裂、遺伝にあずかる核酸など植物体中で重要な働きをする物質の構成元素。 3. 生育を促進し、養分吸収、同化作用を盛んにする。
	リン (P)	H ₂ PO ₄ ⁻ HPO ₄ ²⁻	1. 光合成、呼吸作用、糖代謝などの中間生成物として重要。 2. ATP、ADPとして植物体内のエネルギー伝達に重要な役割を果たす。 3. 重要な生理作用に関与する核酸、酵素の構成元素。 4. 一般に、植物の成長、分けつ、根の伸長、開花、結実を促進。
	カリウム (K)	K ⁺	1. 光合成や炭水化物の蓄積と関係を持ち、日照不足時施用効果が大きい。 2. 硝酸の吸収と還元及びタンパク質合成に関係。 3. 細胞の膨圧維持による水分調節(冷害抵抗性の増大)と細胞分裂に関係。 4. 有機酸及び油脂の生成に関係。 5. 病害虫抵抗性の増大。

欠 乏 徴 候	過 剰 徴 候
<p>1. 施設栽培や作物群落中においては、炭酸ガス濃度が300ppm以下になり、炭酸ガスが不足する場合がある。</p>	<p>1. 空気中の炭酸ガス濃度が高すぎる(1200ppm以上)と、菜が巻き生育が抑制されたり、光呼吸が抑えられる。(トマト等)</p>
<p>1. 植物全体の緑色が減じ、特に下位葉から黄化し、落葉する場合もある。</p> <p>2. 植物体はわい性になり、分けつは減少する。</p> <p>3. 根の発達、伸長が鈍化する。</p> <p>4. 種実の収量は減じ、品質も落ちる場合が多い。</p>	<p>1. 葉は暗緑色となり、根の周辺から枯れ込む場合があり、多汁柔軟となり、病害虫、冷害などの抵抗性が減少する。</p> <p>2. 茎は徒長し、分けつも増加し、耐倒状性が弱まる。</p> <p>3. 根の伸長は旺盛となるが、細胞数は少ない。</p> <p>4. 種実の成熟が遅延し、場合によっては不稔となる。</p>
<p>1. 欠乏症は一般に下葉より発生し、上葉に及ぶ。</p> <p>2. 葉幅が狭くなり、その色は暗緑色、緑赤色、赤褐色、青銅色を呈する。(アントシアン色素の生成)</p> <p>3. イネ科植物では地下部よりも地上部への影響が大きく、茎は細く、葉は小さくなる。根菜類は逆に地上部よりも地下部への影響が大きい。マメ科植物はリン酸が欠乏すると、同時に窒素欠乏に陥る。これは、根粒の発達が阻害されるためである。</p>	<p>1. 一般に、過剰症は現れにくい。</p> <p>2. 栄養成長が止まり、成熟が促進し過ぎ、低収を招くことがある。</p> <p>3. リン酸の過剰は、亜鉛、鉄、マグネシウム欠乏を誘発する場合がある。</p>
<p>1. カリウムは移動しやすいので、欠乏症は古葉より発生する。</p> <p>2. 新葉や古葉の中心部が暗緑色を呈し、次いで、古い葉の先端や縁部が黄化、壊死し、この縁部と健全部との境界が明瞭になる。</p> <p>3. カリ欠乏がひどいと、葉に白斑を生ずる。(大麦、裸麦)</p> <p>4. カリ欠乏は、畑作物では早ばつ時に強く現われ、カリ欠乏が著しく進行すると、カリ肥料を施用しても回復できない場合が多い。</p>	<p>1. 窒素と同様に過剰吸収しやすいが、過剰症は現れにくい。</p> <p>2. 土壌中カリウムの過剰はマグネシウム、カルシウムの吸収を抑制し、これらの欠乏症を促進する。</p>

分類	元素	吸収形態	主な生理作用
多量元素	カルシウム (Ca)	Ca ²⁺	<ol style="list-style-type: none"> 1. ペクチン酸と結合し、植物細胞膜の生成と強化に関係。 2. 有機酸など有害物質の生体内中和。 3. タンパク質の合成に関係があると考えられている。 4. 根の生育を促進。
	マグネシウム (Mg)	Mg ²⁺	<ol style="list-style-type: none"> 1. 葉緑素の構成元素で光合成作用に関与。 2. リン酸の吸収、体内移動に関与。 3. 炭水化物代謝、リン酸代謝に関係する多くの酵素の活性化。また、同酵素の構成元素でもある。 4. デンプンの転流、油脂の生成に関与。
	硫黄 (S)	SO ₄ ²⁻	<ol style="list-style-type: none"> 1. タンパク質、アミノ酸、ビタミンなどの生理上重要な化合物をつくり、植物体中の酸化、還元、生長の調整などの生理作用に関与。 2. 根の発達を促し、形成層の分裂に関与。 3. マメ科植物の根粒の形成と根粒菌の窒素固定作用に関与。 4. 炭水化物代謝、葉緑素の生成に間接的に関与。
微量元素	塩素 (Cl)	Cl ⁻	<ol style="list-style-type: none"> 1. 光合成の明反応と密接な関連。 2. デンプン、セルロース、リグニンなど植物体内構成成分合成に関与。
	鉄 (Fe)	Fe ²⁺ Fe ³⁺	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各種酵素の構成成分として生体内の酸化、還元反応に関与。 2. 植物体内で銅、マンガン、リン酸などの過剰障害を防ぐ。 3. 葉緑素の生成に触媒的に、Fe²⁺ (還元型) \rightleftharpoons Fe³⁺ (酸化型) の相互変化によって関与。 4. 光合成、呼吸、窒素代謝、根からの陰イオンの吸収に関与。
	マンガン (Mn)	Mn ²⁺	<ol style="list-style-type: none"> 1. 葉緑素の生成、光合成、ビタミンCの生成に関与。 2. 酸化還元酵素の活性化に関与。

欠 乏 徴 候	過 剰 徴 候
<ol style="list-style-type: none"> 1. 生体内で動きにくいので、欠乏症は新しい生長点より発生する。 2. 生長組織の發育不全で、芽の先端は枯死し、また、細根の少ない短い太い根を生じる。 3. 子実の充実が不十分で成熟が妨げられる。 4. トマトの尻腐れ、セルリー、白菜、キャベツ、タマネギなどの心腐れ病は、カルシウム欠乏が原因とされている。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. カルシウムの過剰症は現れにくい。 2. 石灰の過剰施用は、マグネシウム、カリウム、リン酸の吸収を抑制する。 3. 過剰施用による土壌の高pHは、マンガン、ホウ素、鉄などの溶解性を減じ、作物の欠乏症を助長する。
<ol style="list-style-type: none"> 1. 葉緑素の形成が妨げられ、葉脈間が黄化。イネ科作物ではスジ状、広葉の植物では網目状に黄化する。 2. 黄化部の壊死は起こりにくい。 3. カリウム及び石灰の偏用は、マグネシウム欠乏を助長する。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 土壌中で、石灰に比べ、苦土が多すぎると作物の石灰欠乏が起こる。(石灰と苦土の適性割合は、当量比でCaO/MgO=7~4)
<ol style="list-style-type: none"> 1. 新葉よりも古い葉に顕著な黄化現象がみられる。(窒素欠乏と類似) 2. わが国では天然供給量が多く、また、硫酸根肥料の施用により硫黄欠乏症が起こりにくい。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 植物自体の過剰症はみられない。 2. 硫酸根肥料の多肥は土壌を酸性化する。 3. 老朽化水田では硫化水素発生の原因となる。 4. 大気汚染公害の一因である、亜硫酸ガスが関与している。
<ol style="list-style-type: none"> 1. 葉先端の萎凋、次いで、葉にクロロシスを起こし、さらに青銅色の壊死に進展する。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 葉の周辺が白化し、枯れて生育が抑制される。
<ol style="list-style-type: none"> 1. 葉緑素の生成が妨げられ、葉は黄化または白色化するが、褐色壊死は起こりにくい。 2. 体内を移動しにくいので、欠乏症は上葉から発生する。 3. 土壌のpHが高すぎると欠乏症が発生しやすい。 4. リン酸、マンガン、銅の過剰吸収は鉄欠乏を助長する。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 一般に、過剰症は起こりにくい。 2. 多量の含鉄資材の投与は、リン酸固定が増大し、その肥効を減ずる。
<ol style="list-style-type: none"> 1. 体内を移動しにくいといわれているが、欠乏症が上葉に出るか下葉に出るかは作物によって異なる。イネ科植物では縞状の黄化、症状が進むとに壊死に到り、広葉の植物では斑点状の黄化や壊死が起こる。 2. 高pH土壌や有機物過多土壌はマンガン欠乏が起こりやすい。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根が褐変し、葉に褐色の斑点を生じたり、あるいは葉緑部が白色、あるいは紫色になったりする。 2. 土壌の酸性化や還元によって可溶性マンガンが増加し、マンガンの過剰障害が起こる。 3. マンガン過剰は鉄欠乏を助長する。

分類	元素	吸収形態	主な生理作用
微量 元 素	銅 (Cu)	Cu^+ Cu^{2+}	<ol style="list-style-type: none"> 1. 植物体内の酸化還元に関与する銅酵素の組成成分。 2. 葉緑体中に量が高く光合成に関与。 3. 鉄、銅、亜鉛、マンガン、モリブデンと相互作用がある。
	ホウ素 (B)	BO_3^{3-}	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水分、炭水化物、窒素代謝に関与。 2. カルシウムの吸収、転流に関与し、細胞膜ペクチンの形成と通導組織の維持を図る。 3. 酵素作用の活性化。 4. 若芽の分化、花粉の生成、受粉作用が障害を受け、稔実が不良となる。
	亜鉛 (Zn)	Zn^{2+}	<ol style="list-style-type: none"> 1. 酵素の構成元素として、また、その働きを活性化し、生体内の酸化還元を触媒する。 2. オーキシニン先駆物質トリプトファンを生成する酵素に関与。 3. 炭素の新陳代謝に関与。
	モリブデン (Mo)	MoO_4^{3-}	<ol style="list-style-type: none"> 1. 植物体内の酸化還元酵素の構成元素であり、硝酸の還元に関与し、根粒菌の窒素固定に重要な役割を持つ。 2. ビタミンCの生成に関与。
	ニッケル (Ni)	Ni^{3+}	<ol style="list-style-type: none"> 1. ウレアーゼの構成成分で、窒素代謝に重要な生理作用をもつ。 2. アルギナーゼ、アセチルCoAシンセターゼ等の酵素系を活性化する。 3. ダイズの生育促進効果がある。
特殊 成分	ケイ素 (Si)	SiO_4^{4-} コロイド状 ケイ酸	<ol style="list-style-type: none"> 1. イネ科植物、特にイネの珪化細胞が増加し、耐病、耐虫性が増大する。 2. 茎葉が丈夫になり、耐倒状性が増大する。

欠 乏 徴 候	過 剰 徴 候
<p>1. 作物の種類によって欠乏症は非常に異なるが、麦類では葉は黄白化、褐変し、よじれる。穂が萎縮したり、止葉より完全に抽出せず稔実が悪い。(開こん地病)。</p> <p>2. 果樹の枝枯れは銅欠乏とされ、若枝に水ぶくれ状の斑点を生ずる。また葉に黄色斑点ができる。</p>	<p>1. 主根の伸長阻害、分岐根の発生が短小。</p> <p>2. 銅過剰は鉄欠乏を誘発する。</p> <p>3. 生育不良となり、葉にクロロシスが現れる。</p>
<p>1. 植物体の矮性化、茎葉の肥厚やねじれ、葉に紫色のアントシアンが生じる。</p> <p>2. 茎の生長点の発育停止、褐変などがおこる。</p> <p>3. 多数の側枝を出し、ロゼット状やヤブ状となる。</p> <p>4. 根の伸長阻害、細根の発生が減少し、根菜類の根、他の作物の茎、果肉、果皮等に黒色～褐色の壊死斑ができ、症状のひどい時は、その部分が中空や芯ぐされとなる。</p>	<p>1. 過剰障害は初め葉重、根重、根長の減少として現れるが、外観的症状としては葉緑が黄化し、次いで、褐変する。</p> <p>2. 微量元素の中では施用許容範囲が狭く、過剰症が現れやすい。</p>
<p>1. 葉が小さくなったり(小葉症)、変形したり(ロゼット)、さらに葉脈間に黄色の斑点(斑葉病)を生じたり、白化壊死や白芽病を起す。</p> <p>2. 細根の発育が不全となり先端近くの根毛の発生部がふくれる。</p> <p>3. 鉄、マンガンと拮抗作用があり、土壌のpHが上がると欠やすし易い。</p>	<p>1. 新葉に黄化現象が生じ、さらに、葉、葉柄に赤褐色の斑点を生ずる。</p> <p>2. 抵抗性は作物によって異なる。</p>
<p>1. 葉が中肋を残して鞭のようになる。</p> <p>2. 葉脈間が黄化する。</p> <p>3. 葉に黄色の大きな斑点を生ずる。</p> <p>4. 葉が巻き、カップ状となる。</p> <p>5. 植物体のわい性化など植物によって多種多様。</p>	<p>1. 植物は一般に、モリブデン過剰症を現しにくい。</p> <p>2. 葉にクロロシスが現われる。</p> <p>3. パレイショでは小枝が赤黄色、トマトでは黄金色を呈す。</p>
<p>1. 生育が抑制される。(トマト、ダイズ、コカブ)</p>	<p>1. 新葉にまだらなクロロシスを生ずる。</p> <p>2. 黄化した葉脈間に赤色の小斑点を生ずる。(カンピョウ、イチゴ)</p> <p>3. キュウリでは小さい白斑を生ずる。</p> <p>4. キャベツのワックス層が形成されなくなる。</p>
<p>1. 生理的研究からイネでは生育の減衰、出穂の遅延、白穂の発生、稔実障害、初穂の褐色小斑点などが症状として観察されている。</p> <p>2. 実際のほ場では、葉がたれ下がり、病害虫にかかりやすく、また倒伏しやすくなる。</p>	