

カルシウム

カルシウムの働きと効果

- 生長プロセスを促進。
- 細胞内の調整があり、植物の健康を保ちます。

欠乏症状

褐色のりんかくがある黄色と茶色の斑点が出ます。

対処方法

葉面散布専用のカルシウム資材を葉にスプレーします。

リン

リンの働きと効果

- 植物の細胞分裂とATPエネルギーをつくるとも重要な成分
- また、細胞壁やDNAなどを形成する「構成要素」のひとつです。

欠乏症状

- 大きく育たず、葉が部分的に紫色や黒色に壊死します。
- 葉が変形し、縮みます。

対処方法

ポット培土には単独のリン酸肥料を加え、よく混ぜ合わせます。ハイドロポニック栽培には、液体のリン酸肥料を足してください。

マグネシウム

マグネシウムの働きと効果

- マグネシウムは、光合成に不可欠な成分で、植物にとって必須です。
- 葉緑素の中心となる構成要素です。

欠乏症状

- サビ色、黄褐色の斑点
- 葉脈に、にじんだ黄色い斑点

対処方法

約1週間、2%濃度のエプソムソルト希釈液を4~5日おきに葉面スプレーします。

鉄

鉄の働きと効果

- 鉄は、植物全身の代謝にかかわる葉緑素の生合成に不可欠な要素です。重要な働きをし、葉緑素の生合成に不可欠な要素です。

欠乏症状

- とくに新しい葉で、黄変が出る
- 新芽の葉脈も、黄変する。

対処方法

EDDHAまたはEDTAキレート鉄の水溶液を葉面スプレーすることが、もっとも効果的です。

チッ素

チッ素の働きと効果

- チッ素は、酵素の構成要素であるため、すべての酵素のはたらきに関与し、植物の代謝において中心的な役割を果たしています。

欠乏症状

- 茎が紫色に変色
- 葉が黄変する
- 葉が落ちる

対処方法

培養液のEC値を上げるか、チッ素を余分に加えてください。

カリウム

カリウムの働きと効果

- カリウムは植物の丈夫さと性質を高める働きがあります。
- 炭酸同化作用をはじめ、体内の様々な化学反応を促進します。

欠乏症状

葉のフチが茶色く枯れる

対処方法

• 培地やポット培土・ミックス培土のEC値が上がりすぎている場合は、きれいな水で洗い流してください。

• カリウムを余分に加えてください。

マンガン

マンガンの働きと効果

- 金属であるマンガンは、必須微量元素のひとつであり、植物体内で起こる様々な酵素反応を活性化させます。

欠乏症状

葉脈間に、黄色いストライプ模様が生じる

対処方法

水溶性の微量元素資材を与えてください。

CANNAの“過不足症状への応急処置ガイド”は、誰でも手軽に活用できるように保存版として作成されたものです。CANNAリサーチ監修のもと作成されたこのガイドブックは、育てている植物に、欠乏症状や過剰症状が出たしまった時の原因、症例、最終的影響についての説明だけでなく、解決方法も掲載しております。当然ですが、このガイドを読まずに読むことが一番良いのですが、万が一にそなえて、手元に置いていただければ幸いです。

CANNAリサーチについて
CANNA リサーチとは、CANNAが有する研究専門施設の名称です。この施設の設立目的は、日々植物を育てることであるため、栽培で起こりうる全ての生長障害と、それに対する対処方法をリサーチは、熟知しています。そしてもちろん、革新的な新製品の研究開発も重要な使命です。
私たちの22年におよぶ栽培研究と、他部門のバイオニアたちと緊密な連携の結果、世界でも類を見ないほどの栽培に関する膨大な知識を積み上げてきました。これらスペシャリストの知識と情熱を融合させて、私たちは、品質確かな優れた製品を長年にわたって作り生み出してきました。このリサーチの存在は、CANNAの中枢に位置づけられる非常に重要な部門です。CANNAリサーチは、CANNA製品のエンドユーザーが最高の結果を手にするために存在しています。
そのため新製品の開発に必要な期間は、平均で2年です。開発期間中は、高度なスキルを身に付けた栽培のスペシャリストたちが、新製品のあらゆる効果や可能性を評価します。CANNAは、あえて製品基準を高めに設定し、その基準をクリアできた製品をつくり続けることで、はじめて100%の自信とともに、新製品を提案できるので。

過不足症状と応急処置

カルシウム

カルシウムについて

カルシウムは、植物全体に存在する肥料要素で、植物のあらゆる活動プロセスに使われ、生長過程で最も重要な役割を果たします。カルシウムは、細胞内のバランサーとして働くことで、植物の安定性を保ちます。植物体内には：木部(もく)道管と篩管という、ふたつの輸送システムがあります。ほとんどの肥料要素は、ふたつの輸送システムを通して植物体内を移動できるのですが、カルシウムは例外で、ほとんどが木部道管しか移動できないため、体内での移動が少ない要素です。つまり、カルシウムは不足しやすい要素であるため植物が常に必要なだけ吸収できるように、根域にじゅうぶんにおきながら重要です。

欠乏症状

根元に近い下にある古く大きな葉が変形したり、褐色のふちどりで囲まれた黄色/褐色の斑点が発生します。さらに生長がとまり、莖頂部が小さくなります。

欠乏症の進行

症状が進行する兆候は、すぐにあらわれるケースが多く、古い葉に最初の斑点が見えてから1~2週間以内にあらわれます。通常、小さな薄茶色の斑点が、時間とともに広がります。
・2週間後、古い葉には斑点が増えつづき、カリウム欠乏症や葉焼けのように、葉の縁に斑点ができることもあります。シャープな輪郭のある斑点は、葉のふち以外にも発生します。

発生から1週間以内に、あきらかな生育不良が起こります。
・新芽が萎縮してちぢれ、実のまわりに斑点のない小さく細い葉が現れることもあります。
・古い葉はゆっくりと枯れ、クロロシスが発生した周囲には、暗い黄色の斑点が出ることもあります。古い葉ほど、症状が悪化します。

- ほとんど開花せず、小さな果実しか実りません。

欠乏症になる要因

- ポットティング・ミックス培土内で、カルシウム成分が不溶化して根が吸収できなくなる。
- 根域にアンモニウム、カリウム、マグネシウム、ナトリウムが過剰にある。過剰なアンモニウムがある時ほとんど吸収されなくなり、ナトリウムが多い時全く吸収されなくなる。
- EC値が高すぎる時や、湿度が高すぎるか低すぎると、葉から蒸散が止まるせいで吸収できなくなる。

欠乏症への対処方法

- 培地またはポットティング・ミックス培土のEC値が高すぎる場合は、水道水か、必要に応じて酸性に調整した水で洗い流してください。
- 硝酸カルシウムなど液体のカルシウム肥料を培養液に追加します。強酸性のままのビートモスがに入った培養土が原因である場合は、苦土石灰を加えるとpHを調整できます。

または、あらかじめpH調整してある品質の高いポットティング・ミックス培土を使用してください。pHが低すぎるポットティング・ミックス培土は、石灰の量が不足しています。品質の高いポットティング・ミックス培土及び、ココ培地であれば、あらかじめ十分な量のカルシウムが補われています。

備考：肥料物をふくむ肥料は、カルシウム欠乏を引き起こす原因となるため注意してください。

リン

リンについて

リンは、すべての動物にとって重要な働きがあり、植物だけでなく植物にとっても不可欠な栄養元素です。細胞のエネルギー燃焼や、植物の全エネルギー輸送に関して重要な役割を果たします。

また、細胞壁、DNA、あらゆるタンパク質や酵素の「必須構成要素」でもあります。まだ若い苗は、特に多くのリンを必要とします。植物のすべてのライフサイクルを通して消費されるリン全量の約3/4が、発芽から生長期の1/4の期間に吸収されます。根、新芽、維管束組織などの発達がさかんな部位に、リンが最も多く含まれます。

欠乏症状

植物の生長がとまり、葉にクロロシスが発生し、紫や黒に変色し、その後縮んで奇形化します。

欠乏症の進行

・初期には、植物が濃い緑色に変色しカリウム不足の症状のような青/緑とは別の濃い緑色になります。

- 草丈が伸びなくなり、わき芽の発生がとまります。
- 2~3週間後、古い葉に暗い紫/黒色の斑点が現れ、葉が奇形化します。

- 紫/黒色になったクロロシスが、葉じくまで広がります。
- 葉は典型的な黄土色がかった紫色に変色し、丸く縮んで枯死し、落葉します。
- 開花しても、収穫はわずかになります。

欠乏症になる要因
リン酸塩類は自然界に低濃度しか存在しないので、植物の細胞はリン酸を積極的に取り入れるために根全体からよく吸収します。そのため通常は不足しにくい要素ですが、以下の場合を除きます：
・培地pHが高くなりすぎている(pH7以上)

この場合、リン酸が結合して不溶化した塩類となるため、根が吸収できなくなる。
・培地や培養液が「酸性化」する。鉄や亜鉛が過剰にある。
・ポットティング・ミックス培土内でリン酸が固定されてしまい、吸収できない状態になっている。

欠乏症への対処方法

- pHが高すぎる場合は、リン酸希釈液で、培地を酸性にしてください。
- 製品のパッケージに、グアノや堆肥のような有機リン酸資材ではなく、水溶性リン酸の含有量が提示されている製品を選んでください。

マグネシウム

マグネシウムについて

マグネシウムは、特に植物にとって決して欠かすことができない元素です。植物が光合成するために不可欠であるクロロフィル(葉緑素)の構成要素です。それだけでなくマグネシウムは、エネルギーの伝達にも重要な役割を果たします。また、カルシウムとともに水の硬度を決定します。無機マグネシウム肥料と、カリウム肥料の製造に使用される元素は同じで、

欠乏症状

不足すると、花芽の下にあるやや成熟した葉の葉緑素が分解されて新葉に流転されます。葉緑素が分解された葉には、サビ茶色の斑点が出たり葉脈のあいだに黄色にくこった斑点が出ます。マグネシウムの欠乏が軽度であれば開花にはほとんど影響ませんが、やがて花が咲き進み、大きくならにつれ欠乏症状が進行してしまいます。

欠乏症の進行

- 最初の欠乏症状が発生しやすいのは、4~6週目ごろです。中程度に老化した葉(トップのすぐ下)にあるに、小さなサビ茶色の斑点や、くすんだ黄色の斑点が現れます。
- 若い葉の色はまだ正常で、果実の発達にも影響しません。
- やがて葉にさび茶色の斑点が大きく広がり、葉は典型的な黄土色がかった紫色に変色し、丸く縮んで枯死し、落葉します。
- 開花しても、収穫はわずかになります。

欠乏症になる要因
マグネシウムの欠乏は、以下の状況で吸収が阻害されて発生します。
・根が水分過剰になる。根域の温度が低すぎる/酸性に傾きすぎている。
・マグネシウムに比べてカリウム、アンモニア、カルシウムのいずれかが過剰にある。
(例えば、炭酸カルシウムの含有量が多いミネラルウォーターを与えたり、カルシウムを多く含む粘土質のポットティング・ミックス培土を使用している)。
・根が腐むか、感染するか、枯死するなどで、根が機能していない。
・根が傷むか、感染するか、枯死するなどで、根が機能していない。
・根が腐むか、感染するか、枯死するなどで、根が機能していない。
・根が腐むか、感染するか、枯死するなどで、根が機能していない。

欠乏症への対処方法

- 欠乏症が確認されたら2%のエプソムソルト水溶液の葉面スプレーが、最も効果的です。
・根からおぎなう場合：無機資材ではエプソムソルトを培養液に追加するか、キゼライトなど水溶性硫酸マグネシウム資材を土壌にまきます。

リカバリー

発生原因を改善する：ポットティング・ミックス培土のpHが低すぎた(5以下)場合は、園芸用カルマグ資材で改善します。養液栽培では、一時的に培養液のpHを高く(6.5)します。EC値が上がりがすぎ発生した場合は水で洗い流すか、一時的に水道水のみを与えます。

温室や室内栽培の場合は、培地や根元の温度を20-25°Cで保ちます。マグネシウムが過剰になっても、特に害にはなりません。ポットティング・ミックス栽培の場合、マグネシウム過多でも過剰症状はすぐに現れません。マグネシウムが過剰になりすぎると、カルシウムの吸収が妨げられ、植物には次のような、一般的な肥料焼けの症状が現れます：
・生長がとまったり、葉の色が濃くなります。

鉄

鉄について

鉄は、植物の生命維持に欠かせない元素です。鉄は植物のあらゆる代謝機能に重要な働きがあり、とくに葉緑素の合成には不可欠です。一般的に鉄は、還元鉄の形態であったり、最適な条件がそろわないと、植物の根は十分に吸収できず、

ポットティング・ミックス培土には、あらかじめ十分な鉄分が補われていますが、植物が吸収しにくい形態になる場合があります。鉄分の吸収性は、pHによって大きく変わります。酸性のポットティング・ミックス培土に含まれる鉄分は吸収されやすい形態です。

欠乏症状

鉄の欠乏症状が発生しやすいのは、生長がさかんな期間や、植物が強いストレスを受けた時で、若い葉や新芽の葉脈間が、特徴的な黄化のしかたをします。鉄が植物体内で移動できなくなるため、このような症状が起こります。

欠乏症の進行

- 若い葉や新芽の内側から外側にかけて、緑色または黄色のクロロシスが発生します。葉脈の大部分は、緑色のままです。
- 葉の黄変が進み、色が抜けて白く壊死することもあります。また、大きな葉は黄色に変色します。生長がとまったり、葉の色が濃くなります。
- 深刻化すると葉が壊死し、生長だけでなく開花もとまったり。

欠乏症の要因
・培地など根域環境のpHが高すぎる(pHが6.5以上になっている)。
・培地など根域環境に、亜鉛やマンガンが多すぎる。
・培地など根域環境の鉄の濃度が低すぎる。
・根の温度が低い。
・培地が常に湿っていて、根が酸素不足になっている。
・根が腐むか、感染するか、枯死するなどで、根が機能していない。
・根が腐むか、感染するか、枯死するなどで、根が機能していない。
・根が腐むか、感染するか、枯死するなどで、根が機能していない。

欠乏症への対処方法

- pHを弱酸性に保ってください。
- 培地にキレート鉄を追加してください。
- 排水を高めるか、培地や培養液の温度を上げます。
- 鉄キレートを含んだ葉面スプレー資材を使うのも効果的です。高品質なハイドロポニック肥料を使用すれば鉄分が希釈液を葉面スプレーすることで、
- もっとも即効性が高い方法は、EDDHA資材の希釈液を葉面スプレーすることで。
- EDDHA(最大0.1g/L)、またはEDTAキレート鉄(最大0.5g/L)の割合で希釈した溶液を葉面スプレーしてください。

欠乏症の進行

- 若い葉や新芽の内側から外側にかけて、緑色または黄色のクロロシスが発生します。葉脈の大部分は、緑色のままです。
- 葉の黄変が進み、色が抜けて白く壊死することもあります。また、大きな葉は黄色に変色します。生長がとまったり、葉の色が濃くなります。
- 深刻化すると葉が壊死し、生長だけでなく開花もとまったり。

チッ素

チッ素について

チッ素は、植物のタンパク質、葉緑素、ビタミン、ホルモン、DNAを構成する重要な元素のひとつです。チッ素は酵素のベース成分であるため、あらゆる酵素反応に不可欠であり、植物の代謝をつかさどっています。植物は、主に硝酸塩とアンモニウムの形態でチッ素を吸収します。

また、低分子の有機成分と一緒に吸収することもできます。硝酸塩とアンモニウムのバランスが悪いと、根域(根の周りの環境)のpHが高くなりすぎたり、低くなりすぎたりするため、正しい比率で与えることが非常に重要です。

欠乏症の要因

硝酸塩の形態でチッ素を吸収する植物は、有機酸の含有量が多くなるため、収穫物の味や保存期間などに影響しますが、吸収された硝酸塩は、植物体内でニトロ還元酵素によってアンモニウムに変換されます。その後、アンモニウムは同化され有機分になります。チッ素は、植物の生長を活発にします。植物の葉が大きくなり、枝数が増えて生長期間を伸ばす作用があります。

欠乏症状

莖が紫色になり、葉は黄化し最終的に落葉します。

欠乏症の進行

- 欠乏症状は、まず植物の中位から上位にかけて、大きな葉に出はじめます。
- 株全体の葉色が、黄色く明るくなります。
- 根元ちかくの大きい葉が、うす緑色になる。小さな葉の葉柄(うへい)が紫色に変色します。莖に典型的な紫色のスジが現れます。

・根元ちかくの葉の黄変がすすみ、やがて白っぽく色が抜ける。最終的に葉が枯れて落葉します。
・明らかに生長が止まります。丈が伸びず、莖が細くなり、わずかに出た新葉は小さくなります。
・植物の中位から上位にある大きな葉は、黄化と白化がさらに進みます。
・生長点の葉は長く緑色をしているが、正常な葉よりもかなり薄い色になります。
・かろうじて花が咲き始めても、ほとんどの葉が落ち、収穫量が大幅に減少します。

・根元ちかくの葉の黄変がすすみ、やがて白っぽく色が抜ける。最終的に葉が枯れて落葉します。
・明らかに生長が止まります。丈が伸びず、莖が細くなり、わずかに出た新葉は小さくなります。
・植物の中位から上位にある大きな葉は、黄化と白化がさらに進みます。
・生長点の葉は長く緑色をしているが、正常な葉よりもかなり薄い色になります。
・かろうじて花が咲き始めても、ほとんどの葉が落ち、収穫量が大幅に減少します。

欠乏症への対処方法

- 問題があるか、肥料にチッ素が不足している。分解されない新鮮な有機物を培地に土壌に多く入れすぎると、微生物がチッ素を大量に取り込むためチッ素飢餓を起こすことがある。特に最初の数週間は、含有チッ素のほとんどの微生物に取り込まれてしまう。取り込まれたチッ素は、その後再び放出されるが、時間がかかると同時に含まない。
- チッ素を多く含む活力剤やチッ素肥料の希釈液を葉うらにスプレーします。葉やけを防ぐために、必ず日没前か、消灯直前におこなうようにしてください。

カリウム

カリウムについて

カリウムは、植物体内において水分の輸送と気孔の開閉にかかわる活動に不可欠な要素です。カリウムは植物の丈夫さと性質の高さを維持し、炭水化物同化をはじめ数多くのプロセスをコントロールします。

欠乏症状

カリウムが不足すると水分の蒸発量が減少するため、葉の温度が上昇し細胞が焼け、葉焼け症状を引き起こします。通常この症状が多く現れるのは、もっとも蒸発量が多い葉のフチです。

欠乏症の進行

- 若い葉のフチが灰色に葉焼けします。
- 葉のフチから葉脈に向けて黄変し、サビ色に枯れた斑点が出ます。
- 葉の先端が極端に丸くなり、葉の一部が枯死します。葉は丸まりつづき、最終的には落葉します。
- 極度に欠乏すると、貧弱で不健康な苗になり花がほとんど咲きません。

欠乏症の要因

- カリウム含有量が少ない肥料が、適切でない肥料を与えている。
- カリウムが結合してしまった培土で育てている。
- 根域に塩化ナトリウムが過剰にあると、カリウムの吸収が妨げられる。

欠乏症への対処方法
・培地やポットティング・ミックス培土のEC値が高くなっている場合は、水道水で洗い流してください。
・無機質のカリウム資材を加えてください。硝酸カルシウム肥料5~10グラムを水10Lに溶かして与えます。ポットティング・ミックス培土が酸性である場合は、炭酸カリウムや水酸化カリウムを水10Lに対して5mlの割合で加えられます。
・有機質のカリウム肥料を加えることも有効です：
・草木灰などの有機質肥料の希釈液を与えます(根を傷めないよう、濃度を気をつけてください)。
・また、微量要素群を含む活力剤を使用することもできます。

カリウムが不足すると水分の蒸発量が減少するため、葉の温度が上昇し細胞が焼け、葉焼け症状を引き起こします。通常この症状が多く現れるのは、もっとも蒸発量が多い葉のフチです。

欠乏症の進行

- 若い葉のフチが灰色に葉焼けします。
- 葉のフチから葉脈に向けて黄変し、サビ色に枯れた斑点が出ます。
- 葉の先端が極端に丸くなり、葉の一部が枯死します。葉は丸まりつづき、最終的には落葉します。
- 極度に欠乏すると、貧弱で不健康な苗になり花がほとんど咲きません。

欠乏症の要因

- カリウム含有量が少ない肥料が、適切でない肥料を与えている。
- カリウムが結合してしまった培土で育てている。
- 根域に塩化ナトリウムが過剰にあると、カリウムの吸収が妨げられる。

マンガン

マンガンについて

マンガンは、すべての植物に欠かせない必須微量元素です。マンガンは、光合成プロセスにおいて水分解、アミノ酸やタンパク質の同化、細胞膜や葉緑体の生成など、植物体内で起こるあらゆる酵素反応を活性化させます。マンガンは通常、根から吸収されます。植物体内で流転しにくい要素ですが、カルシウムや鉄ほどではありません。植物体内でマンガンの流転を促進させます。

欠乏症状

マンガンが不足すると、タンパク質の同化作用が低下するため植物にさまざまな生理的変化が起こります。特に、硝酸塩のタンパク質同化プロセスが進まなくなってしまう硝酸塩濃度が危険ほど上昇することもあります。また、リンが過剰になると、植物細胞内の多くの化学反応がとどおき、マンガンのような微量要素の吸収率が低下し欠乏する要因になります。

欠乏症の進行

- 通常のマンガン不足でもあまり大きな問題になることはありません。植物体内でのマンガン輸送を促進するためにはモリブデンが不可欠です。つまり本場の問題は、モリブデン欠乏症であることがとても多いのです。また、リンが過剰になると、マンガンのような微量要素の吸収率が低下し欠乏する要因になります。

欠乏症の進行

- 以下の時系列で進行します：
・株の上部にある大きな葉には、葉の側頭(中心の主脈から枝分かれている葉脈のこと)の間に黄色いシマ模様が見えます。

過剰症状!

- 側頭(葉の側頭)の間に黄色いシマ模様が見えます。
- 最終的には、株が小さくなり(-10%)、果実や花の生産量もわずかになります。

欠乏症の要因

一般的に最も多い原因は、培地のpHが高すぎることで、鉄と 마찬가지로 マンガンも、培地のpHが低いと、たくさん溶け出します。そのため、培地のpHが低すぎると逆にマンガンの過剰症状を引き起こす可能性があります。しかし、培地のpHが高すぎるとマンガンが結合

して、酸化マンガン(MnO2)になって沈殿してしまため、植物が十分に吸収できなくなり欠乏症の原因となります。

欠乏症への対処方法

- 初期症状が現れたら、培地のpHをチェックしてください。pH値が高くなっている場合、植物が吸収できるマンガンが少なくなっていることが原因です。
・pHダウン剤を最低限使用して培養液のpHを下げ、培地のpHを5.0~5.5の範囲まで下げ培地の温度が低すぎるとマンガンの吸収量が少なくなってしまう。欠乏症がたまった場合、日中の培地温度が20~25°Cの範囲になっているか確認してください。
- また、微量要素群を含む活力剤を使用することもできます。

欠乏症の進行

- 通常のマンガン不足でもあまり大きな問題になることはありません。植物体内でのマンガン輸送を促進するためにはモリブデンが不可欠です。つまり本場の問題は、モリブデン欠乏症であることがとても多いのです。また、リンが過剰になると、マンガンのような微量要素の吸収率が低下し欠乏する要因になります。

過剰症状!

- マンガンが過剰になると酸化マンガン(MnO2、黒マンガン)になり、葉に黄~褐色の斑点ができます。最初は葉の主脈と側頭に沿って小さな斑点ができ、その後、葉脈から斑点が広がっていきます。

マンガンの過剰は、培地のpHが低すぎる(5.0)と発生する可能性が高くなるため、pHアップ剤で調整してください。根が酸素不足になるとマンガンのpHが低すぎると逆にマンガンの過剰症状を引き起こす可能性があります。しかし、培地のpHが高すぎるとマンガンが結合