



土壌病害・センチュウ対策 チェックリスト20



[2020.12版]

□ ①	説明	<p>Q 圃場に雨が降ったとき、水が溜まらないように勾配や排水路、明渠、暗渠などを点検しているか？</p> <p>雨の日に、圃場を観察してみてください。雨水が溜まる場所があれば、印をしておいてください。畑では、水の滞留は万病のもとです。水たまり、水の滞留が土壌腐敗を招き、病原菌の発生源となります。水はけの悪い圃場で高畝の対策は当然ですが、通路の水たまりも要注意です。また、高温多湿で出やすい病害には、畝間を広げ、通気性を図ることも一考です。</p> <p>雨水や灌水の水が溜まらないように、勾配を取り、排水（明渠や暗渠）を整備することが基本です。できない場合は、その部分に30～50cm深程度の縦穴を穴掘り機で掘り（耕盤層を抜ける程度）、もみ殻や木炭など腐敗しにくいものを入れてみてはどうでしょうか。その場合も地面を土で塞がないようにしてください。排水性、通気性が改善すれば、病気のリスクを減らせます。</p> <p>通路など単に踏み固められて排水が悪くなり、水が溜まる場所もあります。その場合は、もみ殻や麦わらなどを通路に厚く敷き詰めるのもお勧めです。大型トラクタや重機、車両などを入れる畑も、踏みしめで排水性を悪くしている場合があります。土壌病害の多発圃場では、排水性の確保を優先して作業を検討してください。</p>
□ ②	説明	<p>Q （前作で土壌病害が発生した場合）罹病株および前作残渣は、できるだけ場外へ出して処分しているか？</p> <p>センチュウや土壌病原菌の多くは、罹病株に卵や胞子を大量につけており、次作に持ち越されます。根に障害があるものは、できるだけ根まで取り出し、場外へ出して処分するなど、次作への持越しを減らす対策が重要です。</p> <p>なお、前作で何ら病気・センチュウなどの問題がない場合は、残渣をそのまますき込んでも問題ありません。</p>
□ ③	説明	<p>Q 違う作物での輪作体系やコンパニオンプランツは検討しているか？</p> <p>輪作は効果のある土壌病害の対策です。違う作物を植えるのは、微生物相の多様化を促し、病原菌の偏りやまん延を防ぎます。養分過多の圃場では、トウモロコシやソルゴーなどの吸収肥力の強いイネ科植物を栽培したり、緑肥などで、短期間に生長する作物をすき込むのも良いです。根菜類とネギ類・セリ科、マメ科作物との輪作やコンパニオンプランツなど、いろいろな組み合わせがあるので一度検討するとよいです。</p>
□ ④	説明	<p>Q 堆肥や有機肥料の施用後、1か月程度の期間を開けて、植付けや播種をしているか？</p> <p>品質の良い堆肥を探すのは、なかなか難しいのが現実です。また、有機肥料は、いわゆる未熟有機物であることが多いです。このような、未熟な有機物には、フザリウムやピシウム、リゾクトニアなど、繁殖力が強く、根を傷めるカビ類が大発生します。そのようなカビがエサを食い尽くし、落ち着くには相当の時間がかかります。この期間に植えると、病気が出るのは当たり前です。立枯れ病だけでなく、多くの土壌病害が、この栽培スケジュールの問題で起こっています。</p> <p>土壌病害が多発する圃場では、堆肥や有機肥料を施用して、植付けまでの時間が十分に確保されているか再度確認してください。通常は1か月、冬季は2か月以上は、確保するのが望ましいです。なお、そのような期間を確保することができない場合は、堆肥等の量を減らすか、無施用とします。有機肥料は、化学肥料に置き換えます。または、土壌混ぜせず、地表面に散布するだけにする方法もあります。</p>
□ ⑤	説明	<p>Q 堆肥や有機肥料を、10cm以上の深さに深耕して土壌に混入していないか。または、剪定枝や有機物を埋没させていないか？</p> <p>大根やゴボウ、長芋、ネギなど、深く深耕する作物は、特に注意が必要です。栄養豊富な有機物を地面から10cm以下の深い部分に混和させた場合、その圃場に善玉菌が不足していれば、病原菌の巣となる確率はとても高いです。病気だけでなく、肌が汚い、シミができるなどの症状もあります。有機物は「浅く混和する」が基本です。</p> <p>また、剪定枝や大量の堆肥（特に木質）を地中に埋めるようなことはしていませんか？モンパ病の原因となります。また、開墾地では、伐採した樹木の根をしっかりと除去しなければ、同じこととなります。</p>
□ ⑥	説明	<p>Q 堆肥や有機物を過度に施用していないか？</p> <p>良かれと思い、堆肥や有機物を過度に施用すると、弊害が発生することがあります。特に、土壌消毒を実施していたり、これまであまり有機物を投入していなかった圃場のように、微生物相が育っていない圃場では、弊害があります。病害やセンチュウの多い圃場では、植物性堆肥や牛糞堆肥は1～2トン/10a程度、鶏糞堆肥や豚糞堆肥は、500kg/10a程度に抑えてみてください。これだけで、改善することがあります。</p> <p>また、生の有機物、生ごみや残渣、廃菌床などは、発酵させるか、最低でも乾燥させてから、土壌混和します。（乳酸菌発酵でも可です。）</p>
□ ⑦	説明	<p>Q 土壌消毒は、十分な殺菌効果を発揮しているか？</p> <p>バスアミド、クローロピクリンや太陽熱消毒、還元消毒、または湛水処理など、様々な殺菌・殺センチュウの土壌消毒法があります。これらは、経費や時間もかかるうえ、労力も多大です。それなのに、手を抜くと途端に、その消毒効果が薄れます。中途半端な殺菌なら、やらないほうがマシです。均一な薬剤散布、水分量、きっちりと被覆すること、温度の計測と実施期間の選択。十分な殺菌・殺センチュウ効果が上がっているか、再度確認が必要です。</p>
□ ⑧	説明	<p>Q 耐病性、センチュウ抵抗性の品種を検討しているか？</p> <p>特定の病害やセンチュウに悩んでいるのなら、抵抗性の高い品種を探し、導入してみることも大切です。病害等で生育不良に陥るリスクより、品種を変えるリスクをとる方が、経営的に賢い方法です。</p>

□ ⑨	<p>Q 土壤消毒後に、土壤微生物相をいち早く回復させるための対策を実施しているか？</p> <p>土壤消毒をしているのに、なぜ病気が出るのか。そう考えている方は多いです。土壤消毒は、単なるリセットです。土壤消毒後は、クリーンな状態になっていますが、逆に言うとすぐに汚れてしまう可能性が高いのです。できれば、植付けまでの間に、数百種類の微生物種が回復し、土にしっかりと微生物相（生態系）を構築している状態にしなければなりません。</p> <p>そのため、土壤消毒後には、必ず理想的な微生物相に近づくために、必要な対策を取らなければなりません。良質で信頼できる堆肥を施用し混和する。微生物資材を施用する。（放線菌やバチルス菌、および硝化菌など多種多様な有用微生物を含む微生物資材が良い。）このような対策は、必ず検討してください。</p> <p>なお、天地返しも同様の考え方が必要です。また、畝内土壤消毒の場合、通路は無消毒のままとしている場合が多いようです。そのような場合は、通路に微生物資材をまくなどの対策も検討してください。</p>
□ ⑩	<p>Q 土壤団粒化のために、十分な有機物、微生物の繁殖環境、団粒化の期間を準備しているか。また、栽培期間中に団粒化を維持、または促進する対策を行っているか。</p> <p>土壤団粒を作るものは、有機物と微生物です。微生物は、特に菌糸を巡らせる性質がある糸状菌と放線菌が団粒化を促進する力が強いと言われています。土づくりの時期は、糸状菌や放線菌が増えやすくなる環境を作るとよいです。温度、水分、pH、有機質など、再点検します。有機質は、米ぬか、ふすま、野菜残渣など分解しやすいものから、もみ殻、のこくずなど分解しにくいものまで（つまり柔らかいものから、硬いものまで）、さまざまに含まれるものが理想です。</p> <p>また、多種多様な有用菌を多く含む微生物資材の導入も検討します。分解力に優れ、団粒促進作用のある好気性微生物が良いです。</p>
□ ⑪	<p>Q 土壤pHは、土づくり前、作付け前、また病害発生リスクの高い時期に、点検しているか？</p> <p>病原菌も微生物ですから、土壤のpHに左右されて生きています。病原菌が生きにくく、拮抗菌が生育しやすい土壤pHを目指して、土壤改良を行ってください。一般的には、病原性糸状菌は酸性土壤で増えやすく、その拮抗菌（細菌）は中性土壤で増えやすいのです。また、植物も中性土壤で、生育の良い作物が多いので、基本的には中性土壤を目指します。</p> <p>また、大雨のあと、土壤pHがかなり低下する場合があります。石灰や苦土、加里などのアルカリ分が、土壤から流亡するためです。栽培期間中にも土壤pHを確認し、必要であれば、石灰、苦土、加里の追肥を行います。</p> <p>（目標土壤pH）6.0～6.5</p> <p>※じゃがいもそうか病対策では5.5以下。その他、酸性土壤で生育の良い作物はそれに合わせる。</p> <p>※アブラナ科の根こぶ病は、6.5～7.0を目標とする。</p>
□ ⑫	<p>Q ハウス栽培や干拓地では、塩類濃度（EC）が高い場合に、下げる対策をしているか？</p> <p>青枯病や軟腐病などの病原菌は、糸状菌ではなく細菌です。このような病原菌の多くは、植物の根や地際に発生する微小な傷口から植物に侵入することが多いです。その傷口の原因の一つは、高ECや冠水・乾燥による根痛み、センチュウの食害傷などが多くみられます。特に、ハウス栽培や干拓地では、ECが高い圃場が多く、下げる対策が必要です。</p>
□ ⑬	<p>Q 種や苗による病原菌の持ち込みを防ぐ対策をしているか？</p> <p>病原菌を圃場に持ち込まないためには、まず種や苗により、病原菌を持ち込まないことが重要です。ウイルスフリー・無病苗などの導入を検討します。また罹病株を植えないことはもちろん、タネいもや苗の消毒を確実にを行います。</p> <p>また、トラクターや長靴、ハサミなどの洗浄、消毒も重要な対策です。</p>
□ ⑭	<p>Q 栽培期間中に、病原菌、センチュウを増やさない、持ち込まない対策をしているか？</p> <p>作付け前の対策だけでは、不十分なことが多いです。栽培期間中、環境が常に変わるからです。高温多湿な時期や、大雨・台風・冠水などの気象の影響、また作物の生育ステージでの変化（着果負担や、剪定、摘葉など）による根域環境の変化など、隙あらばと、病原菌やセンチュウが出番を待ち構えています。特に、植物自体の光合成が低下するなどして、糖類が不足し、セルロース（繊維）の合成が低下する時が、最もリスクのある時期です。</p> <p>そのため、栽培期間中も拮抗菌を含む微生物資材の継続的な施用が望ましいです。常に、土壤微生物相のバランスを理想形で維持すれば、土壤病原菌やセンチュウは問題になりません。</p>
□ ⑮	<p>Q 窒素成分は多すぎないか？</p> <p>肥料成分で最も重視されているのは、窒素だと思いますが、窒素がもっとも繊細なコントロールが必要です。植物内で硝酸やアンモニアなどの窒素成分が増えるほど、細胞分裂が盛んになり、葉や茎・枝は繁茂しますが、その分、糖類を消耗し、セルロース（繊維）の合成が低下します。光合成量に見合った、適量の窒素を与える必要があります。栽培期間中の総窒素施用量が、多すぎないかをまず検討します。果菜類の促成栽培など、長期栽培作物では、元肥の窒素量を減らし、追肥（液肥）で追っていくようにすると、病害のリスクが減ります。</p> <p>どのような窒素肥料を使用するかも検討するとよいです。ゆっくりと窒素を吸収する方が、病害に強くなるのです。化学肥料を使用する場合は、窒素肥料を緩効性（被覆肥料）に変えたり、C/Nが20～30程度の堆肥を併用して施用するとゆっくりと吸収されます。または、化学肥料ではなく、有機肥料やぼかし肥料にしてゆっくり効果が出るようにすると、病害のリスクが低下します。近年では、植物の根からアミノ酸態窒素が直接吸収され、利用されることが分かっています。そのため、病害リスクの高い時期だけでも、追肥（液肥）をアミノ酸系の肥料に変えると、病害抵抗性が高まります。</p>

□ ⑯	<p>Q リン酸は、初期生育から十分に吸収されているか？</p> <p>リン酸は、肥料の三大要素でありながら、非常に吸収性の悪い成分です。リン酸不足では、徒長型になりやすく、葉が薄く光合成能力に劣ります。それが原因で病害やセンチュウのリスクが高まります。リン酸を、しっかりと効かせる技術が、栽培を変えます。</p> <p>リン酸は、土壌の鉄やアルミナ（酸化アルミニウム）などと結合・固定して、不溶化しやすいものです。また、カルシウムと結合し、その多くが難溶化する場合があります。土壌分析で可溶性リン酸が十分にあっても、根の活力と微生物の活力が弱い圃場では、リン酸が吸えません。根の活力と、微生物の活力を高める土づくりを行います。</p> <p>リン酸肥料は、発酵リン酸が最も良いです。あらかじめ腐植とリン酸が結合しており、リン酸が固定化しにくいのです。そのため、発酵リン酸は吸収が良いです。生育の変化は、一目瞭然です。また、土の中で発酵リン酸にするために、リン酸肥料と堆肥などを混ぜて施用する方法も良いです。それ以外に、水溶性リン酸を、定期的に灌水して与えることも、方法の一つです。</p> <p>リン酸は、特に栄養生長期には十分に与える必要があります。育苗からリン酸を十分に効かせると、一生病気に強くなります。なお、リン酸肥料を過剰に施用したり、化成の水溶性リン酸を継続的に施用すると、鉄や亜鉛、銅などのミネラルが吸収されにくくなる弊害があります。かえって病害抵抗力を下げる結果となりますから、適量を守ってください。</p>
□ ⑰	<p>Q カルシウムは、吸収されるものを施用しているか？</p> <p>土壌病害には、糸状菌というカビの仲間が多いですが、このような土壌病害の発生する圃場では、カルシウムが足りていない場合が多く見受けられます。石灰を施用していても、カルシウムが効いているかどうかは、別問題です。植物は、栄養を水溶性の形で吸収しますから、土壌にいくら石灰があっても、水溶性になっていなければ吸収できません。</p> <p>カルシウムは、酸によって溶けて水溶性となります。例えば、硝酸（窒素）はよくカルシウムを溶かし、土壌中で硝酸カルシウムとなり、植物に吸収されます。そのため栽培品目によってや、自然栽培などでは土壌中に硝酸（窒素）が少なく、カルシウムの吸収が悪い場合があります。そのほか、植物そのものが出す根酸や、微生物が出す有機酸もカルシウムを溶かします。そのため、土壌が乾くなどして、根酸や微生物の活性が落ちるとカルシウム欠乏や不足となりやすくなります。また、植物が生殖生長期に入り、着果負担などがあると、根酸が出にくくなり、やはり欠乏・不足します。</p> <p>そのため、カルシウムの肥料として、硫酸カルシウムや硝酸カルシウムなど、最初から水溶性になっているものを使用することも効果が高いです。また、乾燥時や着果負担時などに、灌水や葉面散布で有機酸カルシウムを施用するも良い方法です。</p>
□ ⑱	<p>Q 苦土（くど）は、不足していないか。</p> <p>苦土とは、マグネシウムです。植物の葉緑素の中核の成分であるため、苦土不足は、光合成を低下し、病害抵抗力を弱くします。堆肥等に含まれている苦土成分を考慮したうえで、施肥設計には必ず、苦土成分が入るように考慮します。必要量は、作物によりますが、必ず必要です。特に、もともと施肥量の少ない、稲や豆類、麦類、いも類では、苦土を省略されることが多いですが、このような作物でも最低5 kg/10a以上は施用します。</p> <p>なお、石灰過剰、加里過剰の圃場では、拮抗作用によりマグネシウムの吸収が悪くなります。そのような圃場では、硫酸マグネシウムなどを灌水や葉面散布するなどして、栽培期間中にも与えていきます。</p>
□ ⑲	<p>Q 加里（カリ）は、不足していないか。</p> <p>加里とは、カリウムです。加里は、様々な役割を果たしていますが、栄養の転流のためにも必要です。植物の防御壁であるセルロース（繊維）は、光合成産物である糖が転流して、根や茎の部分で合成されてセルロースになります。転流できなければ、セルロースが作られないという事です。そのため、加里は重要です。</p> <p>加里は、ぜいたく吸収と言って、もっとも吸収しやすい肥料成分です。あまり心配することはありません。また植物が小さい間は、転流物質も少ないですから、加里不足が出ることはありませんが、生育後半は要注意です。トマトやキュウリなどの長期栽培作物では、加里欠乏は意外に多いです。また、根菜類の肥大期にも、加里不足は収量に影響します。追肥、液肥等で、不足しないようにします。とくに果菜類は、収量1トンあたり、何キロの加里を追肥したらよいか、事前に調べておいてください。</p>
□ ⑳	<p>Q その他の微量元素の施用は十分か？</p> <p>その他の微量元素も、光合成を低下する原因となるため、不足、欠乏が無いようにします。特に、鉄、マンガン、ほう素の不足は、病害抵抗性やセンチュウ抵抗性を低下させます。</p> <p>ミネラルは、リン酸などと結合して吸収が悪くなりやすいものが多いです。元肥に、総合微量元素肥料を施用しても、全然効いていないこともあります。酸化しにくく、リン酸等と結合しにくいキレートミネラル剤の使用をお勧めします。</p>

※推奨資材 **微生物資材「菌力アップ」** 250種以上を含む好気性微生物資材 放線菌や硝化菌、光合成細菌など有用菌を選抜、配合
アミノ酸液肥「糖力アップ」 NPK5-1-1 酵素分解の魚エキスに、黒砂糖と海藻を配合。（点滴チューブ不可）
発酵リン酸肥料「鈴成」 NPK1-8-2 骨粉と植物原料で作った発酵リン酸肥料（元肥用）。リン酸の吸収が良い。
カルシウム液肥「本気Ca（マジカル）」 有機酸キレートによりカルシウムの吸収が良い。葉面散布、灌水もOK。
キレートミネラル資材「マジ鉄」 微量元素7種（Fe,Mg,B,Mn,Zn,Cu,Mo）をアミノ酸キレートした画期的ミネラル剤

