



カヤク 土壤くん蒸剤 ダブルストッパー[®]

●種類名／クロルピクリン・D-Dくん蒸剤 ●性状／淡黄色澄明液体 ●包装／150×1缶 ●有効年限／3年 ●毒性／医薬用外劇物 ●比重／1.34
●有効成分／クロルピクリン(PRTR-1種)…35.0% 1,3-ジクロロプロベン(PRTR-1種)…60.0%

[®]は日本化薬株式会社の登録商標

■「クロルピクリン」と「D-D」の混合による効果

D-D剤は、ネコブセンチュウ類、ネグサレセンチュウ類の防除に卓効を持つ薬剤で、一方、クロルピクリン剤は、各種土壤病害に優れた効果を発揮するとともに、線虫にも有効な薬剤です。この2剤を適正な混合比で配合することにより、土壤への投下薬量を一定量内に抑えながら、線虫と土壤病害の防除に安定した効果を発揮させることに成功しました。また、混合によりクロルピクリンの持つ刺激臭の軽減がみられます。

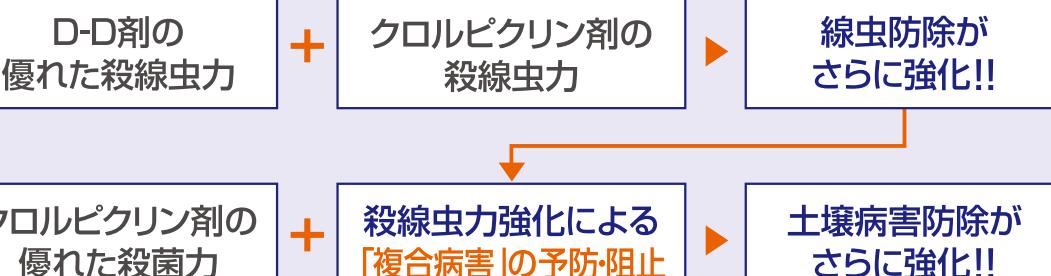
使用上のメリット

2種混合により、クロルピクリン特有の刺激臭が軽減

防除上のメリット

2種混合により、殺線虫力がアップ、土壤病害へより安定した効果

【土壤中で隈なく拡散】



※複合病害については中面に解説があります。



使用上のポイント

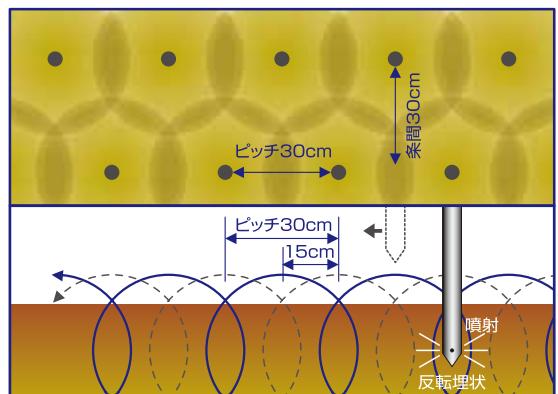
■適用病害虫及び使用方法

作物名	適用病害虫名	使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	D-Dを含む農薬の総使用回数
かぶ、だいこん					1回	
こまつな					2回以内 (床土1回以内)	
セリリー	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、萎黄病				3回以内 (床土1回以内、圃場2回以内)	
かんしょ	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、立枯病、つる割病				1回	
オクラ	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、立枯病				2回以内 (床土1回以内)	
なす	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、半身萎凋病、青枯病、半枯病				3回以内 (床土1回以内、圃場2回以内)	
トマト、ミニトマト	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、萎凋病、根腐萎凋病				1回	
ピーマン	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、青枯病、萎凋病				2回以内 (床土1回以内)	
とうがらし類、ねぎ					3回以内 (床土1回以内、圃場2回以内)	
ほうれんそう	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、萎凋病				1回	
いちご	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、炭疽病、萎黄病				2回以内 (床土1回以内)	
きゅうり、すいか					3回以内 (床土1回以内、圃場2回以内)	
にがうり	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、つる割病	30ℓ/10a (1穴当り 3ml)	作付の 10~ 15日前 まで	1回	土壤くん蒸 30×30cm ごとの深さ 15cmの穴に 1穴処理する	1回
にんじん	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、しみ腐病、萎凋病、黒しみ病				2回以内 (床土1回以内)	
メロン	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、つる割病、黒点根腐病、えぞ斑点病				1回	
しょうが	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、立枯病、根茎腐敗病				2回以内 (床土1回以内)	
みょうが(花穂) みょうが(茎葉)					2回以内 (床土1回以内)	
かぼちゃ、はくさい	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ				1回	
レタス、非結球レタス	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、根腐病				2回以内 (床土1回以内)	
ぱれいしょ	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、そうか病、萎凋病				1回	
やまといも	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、褐色腐敗病				3回以内 (床土1回以内、圃場2回以内)	
ごぼう	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、黒あざ病、萎凋病					
こんにゃく、さといも	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、乾腐病					
きく	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、萎凋病、半身萎凋病					
花き類・観葉植物 (きくを除く)	ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、萎凋病(フザリウム菌)、乾腐病(フザリウム菌)、球根腐敗病(フザリウム菌)、立枯病(フザリウム菌)、葉枯病(フザリウム菌)、腐敗病(フザリウム菌)					

■ダブルストッパーのくん蒸処理

図-1.(中面)のように、D-D剤およびクロルピクリン剤は土壤の中ではほぼ球形にガス拡散します。そのため、15cmの深さへの30cm置きの千鳥状の灌注処理は、土壤を隈なく、また防除対象が高密度で生息する深さまで消毒することができます。また、灌注処理後には、ガスが次第に地表に抜けてしまうため、防除効果と周辺環境への安全性のため必ず厚手のポリエチレンシート等による被覆を行ってください。

ガスが土壤中にくまなくゆきわたるよう点注する▶
(30cm間隔の千鳥状が理想的)



消毒前

- 保護具(マスクやメガネ等)を準備
- 消毒機を点検し、被覆シートを準備
- 効果が上がるよう畑の準備
 - 畑内に残っている茎葉や根などは取り除いてください。
 - なるべく深く(20cm以上)耕し、土壤を細かく碎いておきます。
 - 整地は十分に行い、凹凸がないようにします。
 - 消石灰などのアルカリ性肥料はガス抜き後に使用するか、本剤処理の10日以上前に施用してください。



注入及び被覆

- 地温7°C以上の使用が効果的です。
- 薬剤注入及び被覆
 - 注入は30×30cmごとの深さ15cmの穴に3mlずつ1穴注入し、注入後直ちにポリエチレン・ビニール等で地表面を被覆してください。
 - 必ず被覆してください。
 - 他剤との混用は避けください。特にカーバム剤およびカーバムナトリウム剤とは、化学反応により発熱して危険です。カーバム剤およびカーバムナトリウム剤使用後の散布器具等はよく洗浄してから使用してください。
 - 本剤の1穴当たりの注入量は3mlですので、注入前に必ず注入機を調整してください。



ガス抜き期間と播種・定植

- くん蒸期間は地温により異なるため、シートの被覆期間は下表を参考にしてください。

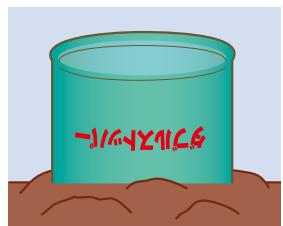
平均地温	7~10°C	10~15°C	15~25°C	25~30°C
被覆期間	20~30日	15~20日	10~15日	約10日

- 作付の1~2日前に畑を耕起し、十分にガス抜きを行ってください。
- 定植の前には、注入した畑の2~3ヶ所を掘ってガスの臭いがしないことを確認し、なおも気になる場合は発芽テストを行ってください。
 - ガス抜きが不十分な場合には、薬害を生じる恐れがあります。
 - 処理後に大雨があった場合や、土壤が重粘土質の場合は、念入りにガス抜きを行ってください。

●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●本剤は小児の手の届く所には置かないでください。●使い終わった缶は、逆さまにして周囲に影響のない場所に臭いが抜けるまで立てておいてください。その後、危険のない場所で処理してください。●防除日誌を記帳しましょう。

器具の洗浄と空き缶処理

- 器具の洗浄
 - 金属腐食性があるので、使用後の注入器具などは灯油でよく洗ってください。水による洗浄は機械内部の腐食を引き起こします。
- 空き缶処理
 - ダブルストッパーは全て土中で使いきってください。
 - 空き缶に臭気が残っていると、空き缶処理の際に事故となる恐れがあります。缶の側面にわずかに残った液は、下記の手順で処理し、空き缶は完全に臭気を抜いてください。
 - ①周囲に影響を及ぼさない場所に小さな窓をつくり、缶の口栓をはずしてひっくり返し、倒立させます。
 - ②缶が倒れないよう土寄せします。このとき缶の中の残液が出やすくなるよう、傾かないように立ててください。
 - ③そのまま缶を倒立させておくと、中の臭気は徐々に抜けていきます(ほぼ1ヶ月で缶の残臭はなくなります)。
 - ④1ヶ月後、缶を再度ひっくり返して上向きにし、臭いを確認します。臭いが残っていればそのまま1週間静置し、完全に臭いがなくなるのを待ちます。
 - ⑤臭いが完全に抜けたことを確認して、圃場から回収します。



安全に使用するため

- 医薬用外薬物。取り扱いには十分注意してください。
- 右記のイラストに示された、正しい服装と保護具を着用し作業してください。
- ガス抜き作業の際にも、保護メガネと防護マスクを着用してください。
- 作業及びくん蒸中に、人や畜・家禽を圃場に立ち入らせないように注意してください。
- ガスを吸い込まないように注意してください。
- 作業後は、手足、顔を洗い、うがいをし、衣服を交換してください。
- ガスが眼に入りひどく痛む場合は、大量の水でよく洗い、速やかに眼科医の手当てを受けてください。
- 皮膚に対して強い刺激性があるので、皮膚に付着しないよう注意してください。皮膚に付着した場合には、直ちに石けんでよく洗い落してください。
- 薬液が衣服に付いた場合には、ただちに着替え、他のものと分けてよく洗濯してください。
- かぶれやすい体质の人は取り扱いに十分注意してください。
- 住宅・畜舎・鶏舎周辺での使用に当たっては、ガスによる危被害の発生防止に十分配慮してください。
 - ①気温の低い季節の処理が望ましい。
 - ②風の強さや向きが不適な場合は、灌注処理やガス抜き作業を中止してください。
 - ③被覆資材は厚めのもの(0.03mm以上)を使用してください。
- ビニールハウス等の施設内で使用する場合、通気を良くして作業してください。作業後は直ちに密閉し、臭気が残っている間はハウス内に入らないでください。くん蒸後はハウスを開放し、十分換気した後に入室してください。
- 危険物第四類第2石油類に属するので火気には十分注意してください。
- 農薬の中毒に関する緊急問い合わせ先

公益財団法人 日本中毒情報センター
つくば中毒110番:029-852-9999(9~21時)
大阪中毒110番:072-727-2499(24時間)



本資料は2017年11月現在の登録内容を基に作成しました。

■作物を加害する線虫の種類

土壤中には、多くの種類の線虫が生息していますが、作物加害が問題となる線虫としては、「ネコブセンチュウ」、「ネグサレセンチュウ」、および「シストセンチュウ」が挙げられます。これらの植物寄生性線虫は、生きた植物の根に寄生している時期にだけ増殖することができます。自らは移動能力に乏しいため、作物が収穫され、地上に寄生できる植物がない期間は土壤に潜み、やがて寄主作物が植えられるのをじっと待ちます。

国内で作物被害が問題とされる種類には、ネコブセンチュウ類では4種、ネグサレセンチュウ類では下表に示した3種のほか、十数種類の加害が認められています。

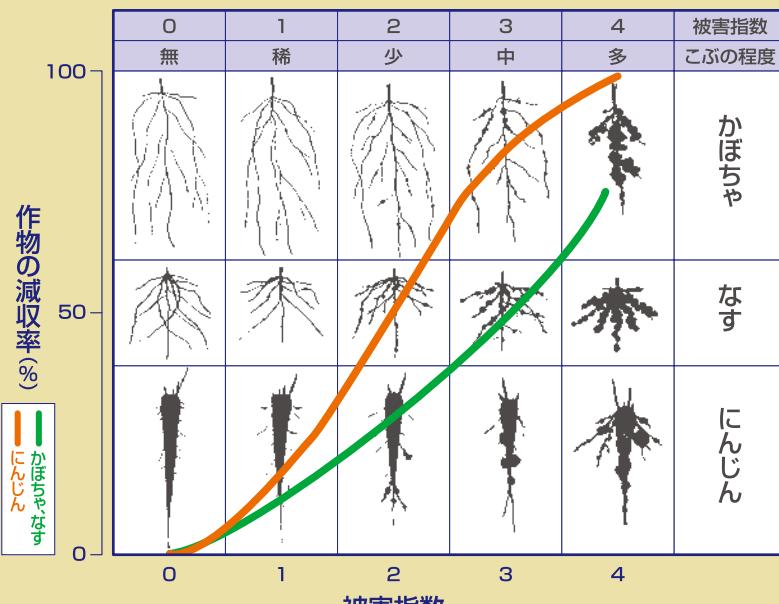
地理的な分布状況は、「キタ」、「ミナミ」などの線虫の名前が示すように、種によって発生地域に偏りがあります。

一方、現在では苗の移動や、施設園芸の多様化によって人為的に分布が飛び地する傾向が見られます。

●表-1. 作物加害が問題となる主な線虫の種類

線虫の種類	発育零点	増殖適温	加害作物・その他
キタネコブセンチュウ	8.8°C	25°C	根菜類、果菜類、てんさい等(かんしょ、すいかには寄生しない)
サツマイモネコブセンチュウ	12.0°C	25~30°C	根菜類、果菜類、てんさい等(落花生、いちごには寄生しない)
アレアリアネコブセンチュウ	—	—	かんしょ、ニラ、だいこん、しょうが等
ジャワネコブセンチュウ	—	—	沖縄以外の加害報告は、アレアリアネコブと混同の疑いがある
キタネグサレセンチュウ	5.1°C	24~25°C	根菜類、いちご、レタス、きく等(かんしょ、ピーマンには寄生しない)
ミナミネグサレセンチュウ	12.2°C	25~30°C	広範な作物に寄生。特にいも類で問題
クルミネグサレセンチュウ	—	20~25°C	いちご、果樹等

●図-2. ネコブセンチュウの作物への寄生指数と減収の関係



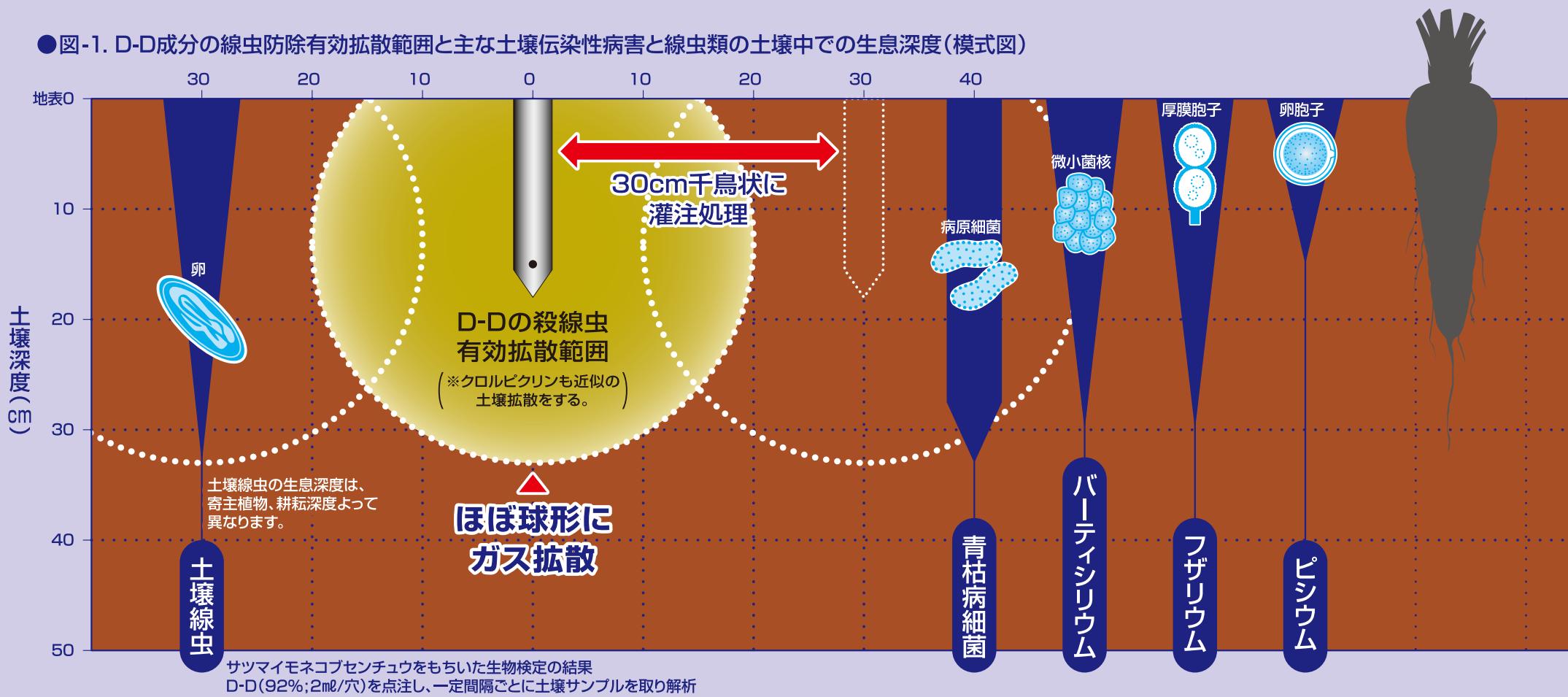
▲上図は「センチュウ おもしろい生態とかしこい防ぎ方 三枝敏郎著」(農山漁村文化協会発行)より転載・作図しています。



クロピク35%:D-D60%の混合比で、線虫も土壤病害も死角を作らずしっかり防除

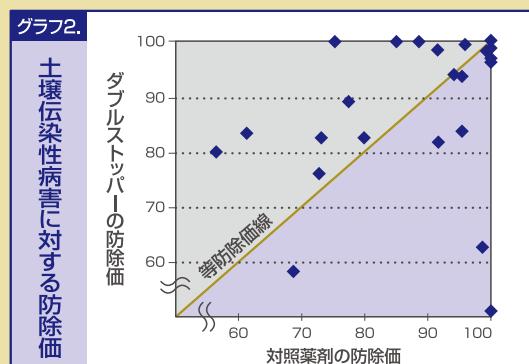
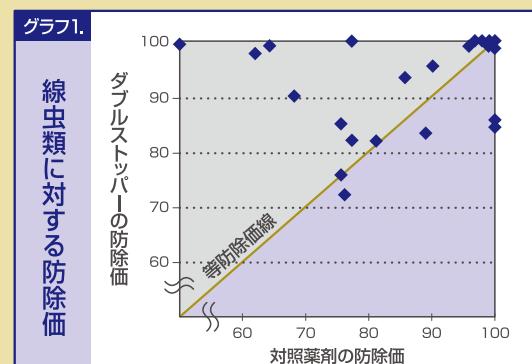
野菜产地では、連作による「いや地現象」が問題となる場合があります。微量元素欠乏や、塩害、作物自身が出る有害物質の蓄積などとともに、土壤に生息する有害微生物による被害は大きな脅威です。土壤に張り巡らされた作物の根は、地上部を支え、養水分を吸収するばかりでなく、植物ホルモン(ジベレリン、サイトカイニンなど)を生産し、炭水化物を貯蔵します。植物寄生性線虫や、病原菌がいったん土壤中で密度を増やしてしまうと、それらが生息する土壤のある深さまで的確に防除する手段は限られてきます。また、線虫の加害は、病害の発病を助長することが広く知られています。灌注処理により、土壤中に隈なく広がり、線虫と土壤病害をともにより有効に防除するために開発された土壤くん蒸剤、それが「ダブルストッパー™」です。

●図-1. D-D成分の線虫防除有効拡散範囲と主な土壤伝染性病害と線虫類の土壤中での生息深度(模式図)



■公的試験データに見るダブルストッパーの効果

下の2つのグラフは、平成12年～14年度にかけて(社)日本植物防疫協会を通じて実施した全防除試験の結果を、「線虫類に対する防除価」(グラフ1.)と、「土壤伝染性病害に対する防除価」(グラフ2.)に試験作物や対照線虫・病害の種類を問わずにまとめたものです。同じ試験成績から得られたダブルストッパーの防除価を縦軸の値とし、対照薬剤の防除価(D-D剤または、クロルピクリン剤)を横軸の値とし点で記入してみました。グラフを横切る45°の斜線上に点がくる場合には、ダブルストッパーと対照薬剤の効果が同等であることを示し、斜線より左上側に集まる点は、ダブルストッパーの効果が対照薬剤に勝った成績の数を示すことになります。両グラフが示す結果から、D-D剤とクロルピクリン剤を混合すると、特に線虫類への防除効果が向上している傾向が見て取れます。



■線虫による複合病害

線虫類の寄生が、作物の土壤伝染性病害の被害を増幅する事実が昔から多く報告されています。また、このようにして生じた病害は、「複合病害(線虫による)」と呼ばれます。線虫の複合病害発生における役割は、単に、根に病原菌の侵入口となる孔をあけるばかりでなく、線虫寄生組織は、病原菌の誘引、侵入、感染、発育や発病を促進させる影響もあるようです。

●表-2. 線虫類の関与が確認されている複合病害の事例

作物	病害	病原菌	関与する線虫の種類
トマト	萎凋病 青枯病	フザリウム 細菌	ネコブセンチュウまたはネグサレセンチュウ ネコブセンチュウ
なす	半身萎凋病 青枯病	バーティシリウム 細菌	ネグサレセンチュウ ネコブセンチュウ
うり類	つる割病 苗立枯病 腰折病	フザリウム ピシウム ピシウム	ネコブセンチュウ ネコブセンチュウ ネコブセンチュウ
ばれいしょ	黒あざ病 青枯病	ペリキュラリア 細菌	ネコブセンチュウ ネコブセンチュウ
かんしょ	つる割病	フザリウム	ネグサレセンチュウまたはネコブセンチュウ
だいこん	黒腐病 青枯病	細菌 細菌	ネコブセンチュウ ネコブセンチュウ
はくさい	黄化病	バーティシリウム	ネグサレセンチュウ

■ 土壤伝染性病害の作物への感染

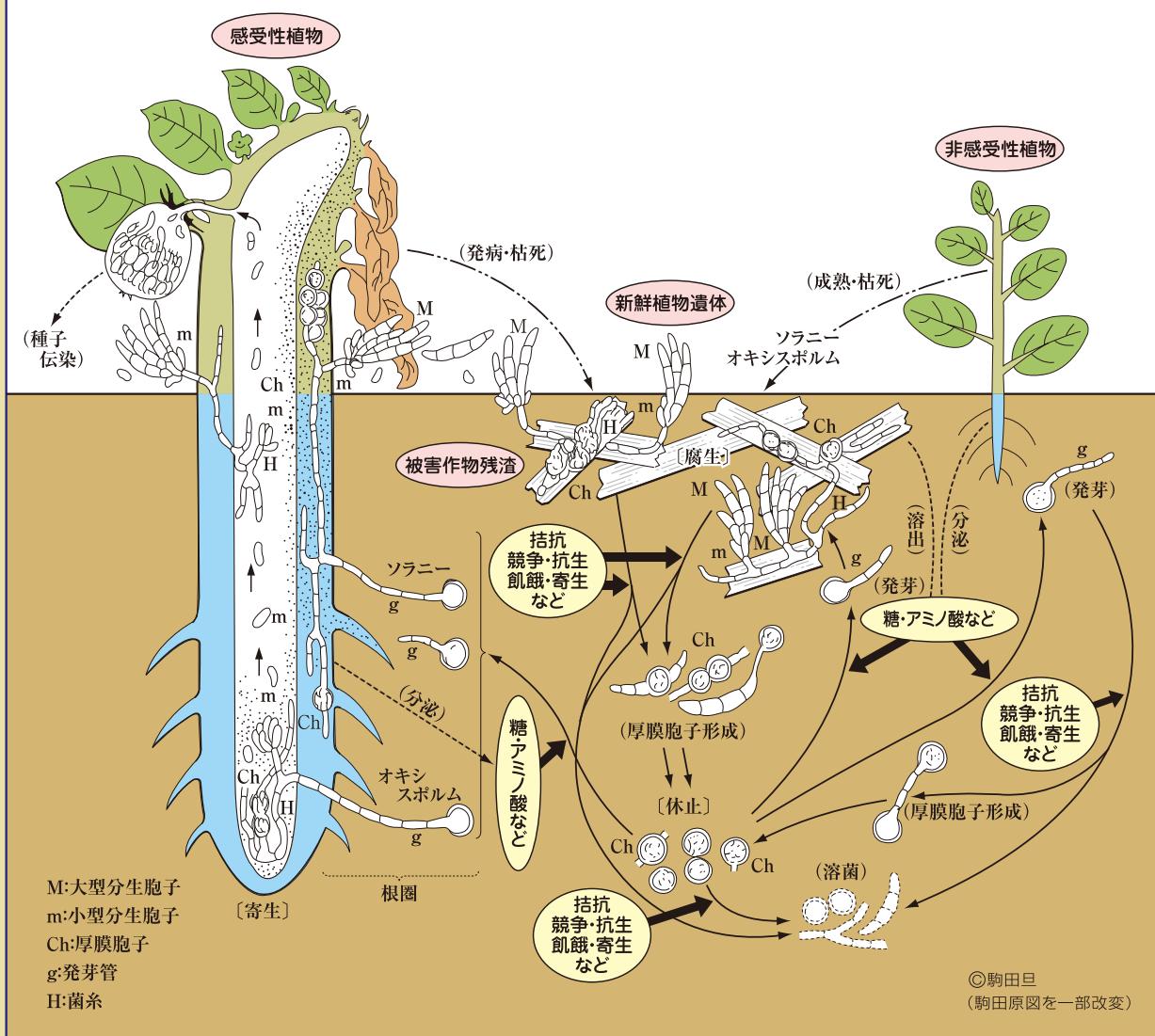
土壤伝染病を起こす病原菌は、作物に寄生生活を送っている期間は、それぞれ特有の栄養体を形成し植物体内で増殖できますが、寄主植物が無くなると土中で生存し新たな寄主植物が現れるのを待ちます。ピシウム菌などは、土壤中の有機物に着生し、他の腐生菌に競い勝ち増殖できますが、一方、フザリウム菌やバーティシリウム菌などは寄主植物のまだ新鮮な残渣上でしか栄養体での活動を維持することができません。しかし、いずれの場合もこれらの菌は、土中に栄養源となる有機物・植物残渣が不足すると耐久生存器官(表-3.参照)をつくり休止します。そして、寄主植物の根が付近に再び現れると、休止状態から目覚め根に付着し感染を起こします。

なお、菌の仲間によって酸素要求度が異なるため、活動できる土壤深度に差があることが知られています(図1)。

●表-3. 主な土壤伝染性病害の土壤中での耐久生存器官

病原菌	主な病名	加害作物	耐久生存器官	生存年限
フザリウム	萎凋病	トマト、ミニトマト、ほうれんそう	厚膜胞子	5~15年
	つる割病	きゅうり		
	萎黄病	すいか		
ピシウム	しみ腐病 根茎腐敗病	にんじん しょうが	卵胞子	5年以上
バーティシリウム	半身萎凋病	なす、きく	微小菌核	5~15年
細菌／放線菌目 ストレプトマイセス目	立枯病 そうか病	かんしょ ばれいしょ	胞子形成菌体 栄養体菌糸	5年以上
細菌 シュードモナス目	青枯病	ピーマン	病原細菌	不明

フザリウム病菌の生活環



©駒田旦
(駒田原図を一部改変)