

土壌線虫に対する対抗植物の効果と 利用上の留意点

1 はじめに

植物寄生性の土壌線虫は、体長約0.4mm程度の生物であり、作物の根に侵入、寄生し大きな被害を与える。ネコブセンチュウが寄生するとウリ類やピーマン等では根にコブが形成され、養分を奪われるために収量低下や枯死を招く。ネグサレセンチュウでは、ジャガイモ、サツマイモ、サトイモのような根部を商品とする作物に、肌荒れ等の著しい品質低下や減収をもたらす。

土壌線虫による被害で問題になったのは、戦争中～戦後期の食料増産時代にサツマイモを連作したため、ネコブセンチュウが発生し深刻な事態になったことにさかのぼるが、その後も、農業生産振興に伴い各地で産地形成と規模拡大、施設化が推進された結果、単一作物が連作されるようになり、これが土壌線虫に好適な生息環境をもたらしたと言われている。

線虫防除には、一部では抵抗性品種や太陽熱、熱水を利用した技術等が取り入れられているが、土壌くん蒸剤等の化学農薬に頼る方法が一般的に行なわれている。化学農薬は、速効的で安定した効果がある反面、土壌微生物相の不均衡化により、特定の病



写真1 ネコブセンチュウの2期幼虫(体長0.4mm程度)

害虫の増加を招くこともあり、環境保全の観点からも使用量の低減が強く望まれている。

そこで、線虫対抗植物が線虫の有効な耕種的防除法として注目されるようになった。この研究は、わが国では1950年代に始まり、数多く行われてきたが、これらのうちマリーゴールドを利用した三浦ダイコンのキタネグサレセンチュウの防除研究(1967年頃、神奈川県)は、実用化された事例として有名である。

ここでは、これまでの研究成果等を踏まえ、対抗植物による防除効果と利用上の留意点について述べてみたい。

2 対抗植物の効果

1) 各種対抗植物の線虫抑制のしくみ

対抗植物は、その根の周辺の線虫密度を低下させる働きをもった植物の総称であるが、そのしくみは植物の種類によって異なり、次のようなものが報告されている。

根外に殺線虫物質を分泌し、根の周囲の線虫を死滅させる(アスパラガス)。

根内の殺線虫物質により、侵入した線虫を殺す(マリーゴールド等)。



写真2 ネコブセンチュウに寄生されたキュウリの根(生育不良となる)

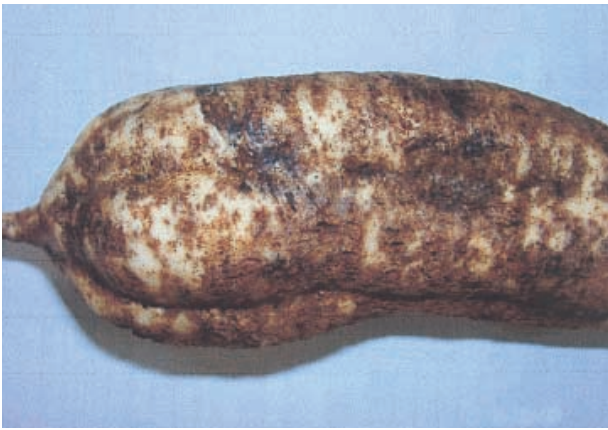


写真3 ネグサレセンチュウに被害されたサツマイモ（肌が荒れる）

線虫が侵入すると根の組織が変化して線虫の発育を阻害する（ラッカセイ、クロタラリア等、ギニアグラスもこの作用ではないかと考えられている）。

このような直接的作用の他に、次のような間接的効果も期待できる。

線虫に好適でない作物が作付けされることにより、栄養を摂ることができず餓死に至る。

すき込んだ対抗植物を分解する細菌や糸状菌等が増加し、それらを餌とする無害な自活性線虫が増え、有害線虫の増殖が抑えられる。

2) 有望と考えられる対抗植物

対抗植物の線虫密度抑制の効果を、当支場（黒ボク土壌）で1990～2002年に試験した結果、表1に示す4科、12種の作物で効果が認められた。ここにあげたものは、ほんの一例に過ぎず、様々な作物や品種で試験がなされ、有効であったという報告は多

表1 各対抗植物の線虫密度抑制効果

（ 増殖を抑える，×抑えない，- 判然とせず又は調査なし）

科名	作物名	品種等	線虫種 ^{注1)}	
			ネコブセンチュウ	ネグサレセンチュウ
マメ科	クロタラリア	ネマコロリ	-	-
	"	ネマキング	-	-
	サイラトロ	-	-	-
	落花生	ナカテユタカ	-	-
キク科	ステビア	-	-	-
	マリーゴールド	カルメン	-	-
イネ科	ギニアグラス	グリーンパニック	-	-
	"	ナツカゼ	-	-
	"	ソイルグリーン	-	-
	ソルゴー	グリーンソルゴー	×	×
	"	つちたろう	×	×
ユリ科	アスパラガス	ハイデル	×	-

注1) 線虫の種類はそれぞれサツマイモネコブセンチュウとミナミネグサレセンチュウが主体



写真4 クロタラリア（ネマキング）



写真5 ギニアグラス

い。また一方で、対抗植物の効果は、線虫の種類や初期密度、栽培時期や期間及び土壌条件によって異なることが指摘されている。

なお、最近では、薬用植物のミシマサイコや一部のハーブ類も効果があると報告されており、今後も密度抑制効果のある植物の探索、開発の余地があると思われる。

3 対抗植物利用上の留意点

対抗植物利用による線虫防除のポイントと、緑肥として利用する場合の留意点（鹿児島県「土壌改良及び施肥改善指針」による）を次のようにまとめた。

1) 対抗植物の種類と品種

対抗植物には、様々なグループに属する植物があり、効果の程度や効果を示す線虫の種類が異なる。

また、同じ植物でも品種によって効果が異なる場合があり、なかには線虫の増加を招く品種もあるので、品種選定にも注意を要する。

2) 対抗植物作付け前の線虫の種類と密度

圃場に生息する線虫の種類と、前作の線虫被害発生状況を把握しておくことは大切である。線虫密度が高いと効果が不十分となり、生き残った線虫が後作で増えて被害を及ぼすこともあるため、前作で被害が多かったときには、土壤消毒剤の併用や線虫害を受けにくい作物との輪作を考える必要がある。

3) 栽培時期と期間

対抗植物として市販されているものは、いずれも一般的に播種適期の幅が広いが、栽培期間とすき込み時期、後作との間隔を考慮することが必要である。緑肥効果や線虫抑制の観点からは栽培期間が長い方が良いが、それだけ分解期間が必要になる。反対にその期間が短いと、後作に障害が出ることもある。一つの目安として、春夏作では、イネ科は雄穂の出穂期、マメ科は開花期がすき込み時期となる（栽培期間80～90日）。すき込み後の分解期間は30～45日とれば理想的である。

また、栽培時期は、線虫の活動が活発な時期（6月～10月）が効果的と考えるが、温暖な地域の早掘サツマイモ等の収穫の早い作物では、収穫後に秋まきする年内輪作でも効果が認められた（図1）。本県の一部産地では、この方法が行われている。

4) 播種作業のポイント

播種はムラなく均一に行い、発芽率を高めるため適正な覆土、鎮圧を行うことが重要である。覆土がないと乾燥のため発芽不良や発芽ムラとなりやすく、露出している種子は鳥害を受けやすい。鎮圧すると土壤水分が地表面上昇し発芽揃いが良くなる。

また、播種ムラや生育不良の部分に雑草が生える



写真6 フレールモアでクロタラリア（ネマコロリ）を裁断している状況、この後ロータリーをかける

と、寄主範囲が広いネコブセンチュウやネグサレセンチュウは、これらの雑草で増える可能性がある。

5) 施肥について

マメ科対抗植物は根粒菌の窒素固定があるため、イネ科に比べて窒素肥料は少なくてよい。クロタラリアとギニアグラスの場合、10a当たりの施肥量（N・P・K）は、それぞれ5・5・5と8・15・10ぐらいである。施設栽培では肥料分が残存しているので施肥の必要はない。

6) すき込みと分解

すき込みは作業は、草丈がそれほど高くない場合はロータリーやディスクプラウで、高い場合は大型トラクターによるボトムプラウで行うか、フレールモアで細断してからすき込む。すき込み1～2週間後の対抗植物が黄色化した頃にロータリー耕耘をし、さらにその後も酸素分供給のため1～2回耕耘すると分解が早まる。

4 おわりに

対抗植物の線虫密度の抑制効果や土作り効果について述べたが、被覆作物として土壤の浸食防止効果もあり、また、なかには換金作物や家畜の飼料作物となるものや、人々の目を楽しませる景観作物となるものもある。

これからの病害虫防除は、化学農薬にできるだけ頼らない手法が求められていることから、土壤線虫防除においても、生産性の高い換金作物との積極的な組み合わせや、土作り、土壤保全等、対抗植物の持つ多面的な効果に着目した栽培体系の確立と普及が必要と考える。

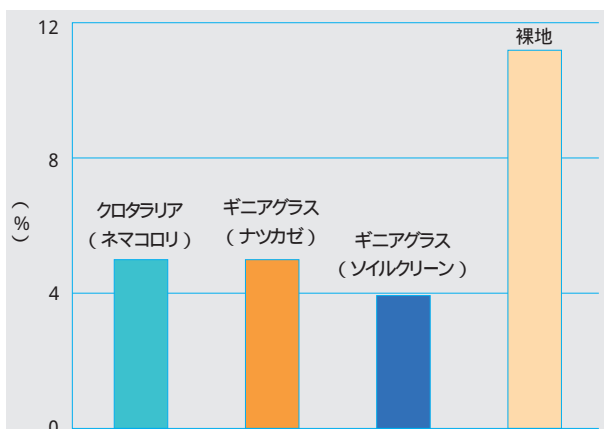


図1 青果用サツマイモ収穫時（9月）に対する秋播き対抗植物栽培後（12月）のネコブセンチュウ生息密度の比率