

野菜の有害センチュウとその対策

千葉県農業試験場 病害虫研究室

福田 寛

1 はじめに

センチュウによる農作物の被害は広く栽培現場に蔓延している。特に野菜では、露地、施設を問わずセンチュウのため著しい減収をみることも希ではない。今回は野菜類のセンチュウ害の現状とその防除対策について記してみたい。また、現在、実用化試験を実施中の防除方法についても紹介したい。

2 主要センチュウの種類

野菜類を加害するセンチュウ類のうち、ネコブセンチュウ類、ネグサレセンチュウ類は最も一般的なものであり、その被害も多種の植物に及んでいる。表1に主要な作物に対するセンチュウ類の寄生の有無を示した。

(1) ネコブセンチュウ類

1) サツマイモネコブセンチュウ

本種は施設、露地に普遍的に発生しており、その寄主植物は700種以上が記録されている。ほとんどの作物に寄生するが、ラッカセイ、イチゴには寄生しない。

2) キタネコブセンチュウ

本種は550種以上の植物に寄生するが、イネ科作物、スイカには寄生しない。千葉県では露地作物地帯を中心に分布している。

(2) ネグサレセンチュウ類

野菜類を加害するネグサレセンチュウの主要種はキタネグサレセンチュウ、ミナミネグサレセンチュウであり、根菜類では著しい被害を被ることも珍しくない。千葉県ではキタネグサレセンチュウがダイコン、ニンジンなど根菜類で問題となる

表1 各種作物に対する主要センチュウ類の寄生性

(1) 施設野菜

	ネコブセンチュウ類			ネグサレセンチュウ類		
	サツマイモ ネコブ	キタ ネコブ	ジャワ ネコブ	アレナリア ネコブ	キタ ネグサレ	ミナミ ネグサレ
ナス	○	○	○	○	○	○
トマト	○	○	○	○	○	○
ピーマン	○	○	×	○	○	○
メロン	○	○	○	○	○	○
キュウリ	○	○	○	○	○	○
イチゴ	×	○	○	×	○	○

(2) 露地野菜

	ネコブセンチュウ類			ネグサレセンチュウ類		
	サツマイモ ネコブ	キタ ネコブ	ジャワ ネコブ	アレナリア ネコブ	キタ ネグサレ	ミナミ ネグサレ
スイカ	○	×	○	○	○	○
ハクサイ	○	○	○	○	○	○
レタス	○	○	○	○	○	×
ホウレンソウ	○	○	○	○	○	○
ニンジン	○	○	○	○	○	○
ダイコン	○	○	○	○	○	○
キャベツ	○	○	○	○	○	○
カブ	○	○	○	○	○	○

(3) 畑作物

	ネコブセンチュウ類			ネグサレセンチュウ類		
	サツマイモ ネコブ	キタ ネコブ	ジャワ ネコブ	アレナリア ネコブ	キタ ネグサレ	ミナミ ネグサレ
オカボ	○	×	○	○	○	○
ムギ	△	×	△	△	○	○
トウモロコシ	○	×	○	○	○	○
ラッカセイ	×	○	×	○	△	×
ダイズ	○	○	○	○	○	○
サツマイモ	○	○	○	○	○	○

注) ○=寄生 △=寄生少 ×=寄生なし

ことが多い。

その他のセンチュウ類としては、ダイズシストセンチュウ(ダイズ、アズキ)、イチゴセンチュウ

(イチゴ、最近はベコニア等でも被害が認められる)などが知られているが、今回はネコブセンチュウ類、ネグサレセンチュウ類を中心に記述する。

3 最近のセンチュウ類の発生傾向と防除対策

(1) 施設栽培

施設栽培の果菜類は特にセンチュウ類(主としてネコブセンチュウ類)による被害が近年著しい。この原因としては、以下の理由が考えられる。

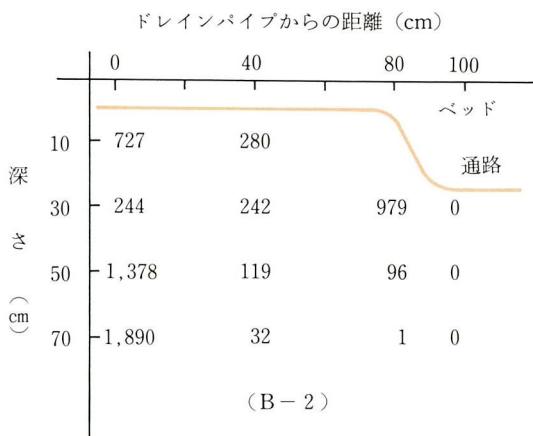
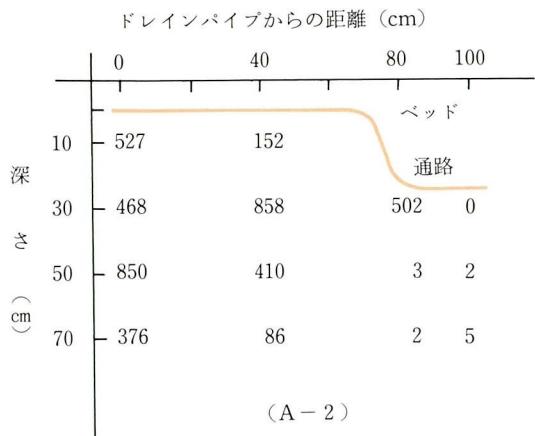
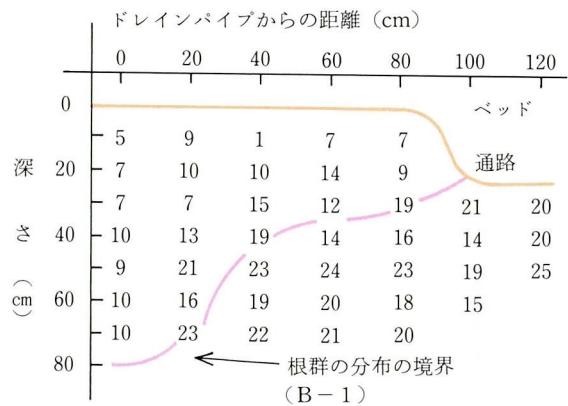
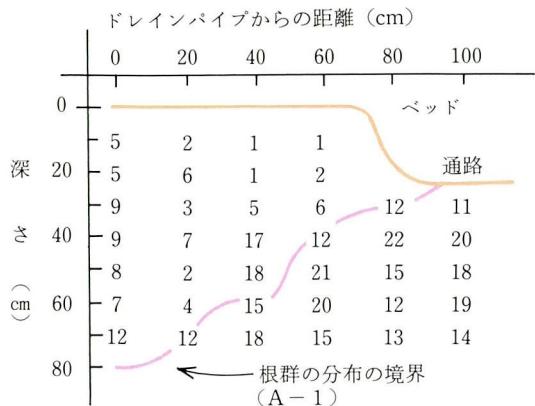
1) 作付体系

表1に示したように、果菜類にはほとんどの種類のネコブセンチュウが寄生する。したがって、同一の作物を栽培しない場合でもセンチュウ密度

は徐々に増加する。トマトには抵抗性品種があるが、最近、センチュウ抵抗性トマトにネコブセンチュウが著しく寄生する圃場が増加している。この原因について詳細は調査中であるが、抵抗性品種に対して寄生性を持つ個体群の存在が認められている。

2) 防除体系

施設栽培では、経営的な観点から長期間休閑することが少ない。前作の残渣が十分腐植しないうちに土壌消毒、次作の定植を行なってしまうため、土壌消毒剤の効果が低下する。センチュウ類は数年間寄生植物が存在しない条件下でも生存可能なため、数か月程度の休閑で高い密度低減効果を期待することは難しい。しかし、施設の場合、夏季



注) (A-1) (B-1)における数字は土壤硬度計の読みを、図(A-2) (B-2)の数字はそれぞれ図(A-1) (B-1)における50g当たりのネコブセンチュウの個体数を示す。ドレンパイプは(A)では深さ65cmの位置に、(B)では深さ70cmの位置に暗き排水用に埋設してある。

図1 温室内2か所における土壤硬度の分布、トマトの根群分布、ネコブセンチュウの密度分布(千葉県暖地園試)

の太陽熱消毒が実施しやすい条件であるので、休閑時により積極的な密度低減対策を実施することは可能である(センチュウ類は湿熱条件下では45°C程度の温度では数時間以内に死亡する)。また、湛水することにより残根の腐食が促進されるので、その後の土壤消毒剤の効果が高まる。

3) 深耕

作物の長期栽培、多収栽培化に伴い、根圈域を広くするためにトレッチャなどを用いて深度1m近くまで耕うんが行われている。その結果、従来、地表近くの根圈に生息していたセンチュウ類が耕うんに伴い深層まで分布することとなった(図1)。このような状態となると、従来の深度20cm付近への土壤消毒では深層に分布したセンチュウ類を防除することは不可能となる。このような圃場の防除対策としては、土壤消毒剤の深層注入、粒剤の深層混和などが考えられる。ただし、処理深度が2倍になっても薬剤の投下量自体は上限があるため、防除は不十分となる場合がある。過度の深耕を行わないにこしたことではないのだが、既にほとんどの施設で深耕が実施されている。耕うん深度は作物の栽培とセンチュウを含む土壤害虫の防除を考慮して、40cm程度とすることが妥当と考えられる。

(2) 露地栽培

露地栽培におけるセンチュウ類の防除上の問題点は基本的には施設栽培と同様にセンチュウ類の増殖しやすい作付体系、栽培管理が考えられる。

表1に示したように、露地野菜についても、主要センチュウ類の寄生しないものはない。したがって、単一野菜の長期間による連作はセンチュウ密度の増加を招きやすい。しかし、露地では畑作物を組み込んだ輪作を行うことによって、センチュウ密度を低いレベルに保つことが可能と考えられる。また、積極的に対抗植物を導入し、センチュウ防除と同時に地力増進を行うこともできる。

露地栽培地帯でもゴボウを栽培する地帯ではトレッチャによる深耕が実施されており、施設栽培同様センチュウが土壤深部に生息しており、防除が難しい(図2、図3)。トレッチャ深耕を1回実施すると、元の土壤状態に戻るには数年間を要すると考えられている。圃場の作付け計画を検

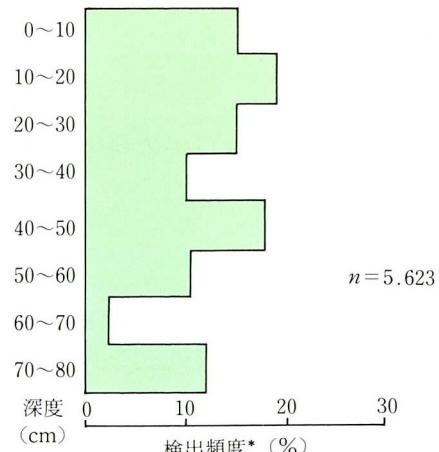


図2 トレッチャ構内からのネコブセンチュウの検出状況

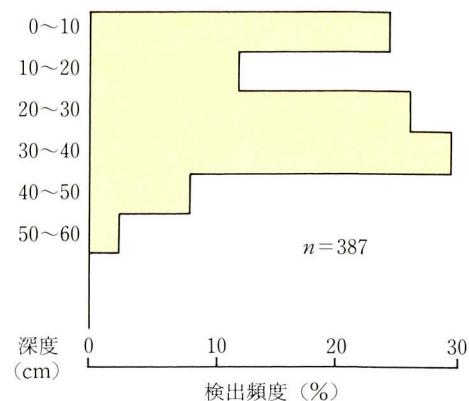


図3 一般圃場におけるネコブセンチュウの垂直分布

討する際は、このような防除上の問題を十分考慮する必要がある。深耕圃場の防除対策としては、施設同様薬剤の深層注入、混和が考えられる。千

表2 トレッチャ深耕圃におけるD-Dの拡散

処理区	深度(cm)	D-D濃度(ppm)			
		4日後	8日後	14日後	21日後
深耕処理	0	3.40	1.07	0.55	0.25
	20	15.60	3.56	1.98	0.91
	40	18.20	5.42		
	80	8.80	1.98		
慣行 (溝内)	0	5.26	0.90	0.23	0.12
	20	13.90	7.94	1.70	0.73
	40	17.59	5.13		
	80	0.55	1.63		

表3 トレンチャー深耕圃におけるD-Dの殺センチュウ効果

処理区		深度(cm)					
		5	20	35	50	65	80
深層処理	処理前	327.7	145.3	115.0	120.3	127.0	95.3
	処理後	0.3	0	0	0	0.3	0
慣行	処理前	371.5	175.7	352.3	404.3	419.5	424.0
	処理後	0	0.3	0	0	17.7	39.3

注) 1区3か所、土壤100gのネコブセンチュウ数の平均。

葉県北総台地のこのような圃場で土壤消毒剤を深層(深度40cm)と慣行深度(深度20cm)に分注したところ、高い防除効果が認められた(表2、表3)。土壤消毒剤の2段注入は深耕圃場では有効であり、現在、機械の開発がなされている。

4 センチュウ類の防除方法 ～現在と今後の方向

従来、センチュウの防除は土壤くん蒸剤を中心とした化学防除が中心であった。しかし、近年は有機農産物ブーム、環境に対する影響などを反映して、化学防除以外の防除方法に対する要望も強い。

(1) 化学的防除

土壤くん蒸剤(D-D、クロルピクリン、MITCなど)が主流であるが、近年は防除効果の高い粒剤タイプの剤も普及しつつある。使用薬剤は土壤病害との同時防除であればクロルピクリン剤、臭化メチル剤の併用であるが、センチュウのみを対象とした場合はD-D油剤が中心となる。キタネグサレセンチュウに対してはMITC剤の効果が高い。粒剤タイプの殺センチュウ剤を処理する際は、剤が土壤中で均一となるよう耕うんする必要がある。センチュウ類の薬剤抵抗性については十分調査されていないが、栽培現場では、処理方法により効果の低下している場合が非常に多い(くん蒸剤処理後の不十分な被覆、粒剤処理にあたっての不十分な土壤混和など)。

(2) 物理的防除

前述した太陽熱消毒は処理期間が夏期でも1か月程度を必要とするうえ、天候によっては防除効果が非常に不安定となる。そこで、施設では暖房用のボイラーを利用して熱水を作り、これを用い

て短時間でセンチュウを防除する熱水消毒も検討されている。この方法は多量の熱水を必要とするため、熱水の生産が可能な設備が必要である。本方法は土壤中の除塩も期待できる。

(3) 生物的防除

現在、公立の試験研究機関を中心にセンチュウ寄生性細菌 *Pasteuria penetrans* を利用した防除試験が実施されている。防除対象は主としてネコブセンチュウ類であり、施設栽培での実用性が期待される。今までの知見によると、センチュウ密度の著しく高い圃場では処理第1作、第2作では薬剤との併用が必要であるが、本菌は土壤くん蒸剤に弱いため、これらとの併用は困難となる。したがって、粒剤タイプの殺センチュウ剤との併用が望ましい。

(4) 耕種的防除～対抗植物の利用～

対抗植物によるセンチュウ類の防除については、本誌でも度々紹介されている。本防除方法はセンチュウ防除とともに土壤への有機物の補給、地力増進効果が期待できる。また、施設では地上部の搬出による除塩も兼ねることができる。対抗植物は近年話題となっている環境保全型農業の一環として注目されている。

今までに実用化されている対抗植物は、
マリーゴールド：ネグサレセンチュウ類、ネコブセンチュウ類(特にキタネグサレセンチュウ)
クロタラリア：ネコブセンチュウ類
ハブソウ：ネグサレセンチュウ類
ギニアグラス：ネコブセンチュウ類
エンバク：キタネグサレセンチュウ



写真1 対抗植物 マリーゴールドの栽培風景(三浦半島)

表4 ニンジンのネコブセンチュウ類に対する各対抗植物の密度抑制効果

	播種量 (kg/10a)	土壤100g当たりセンチュウ数			ニンジン 被害根率(%)
		播種前	刈取り時	補正密度	
ギニアグラス					
(ナツカゼ)	2	5.4	0.5	0.3	0.5
(グリーンペニック)	2	12.7	8.4	2.0	11.0
(ガットンペニック)	2	4.5	6.3	3.8	6.0
クロタラリア(Juncea)	8	6.3	1.6	0.9	0
対照トマト		5.9	1,370.1	782.1	730.0
無処理		5.9	190.5	100.0	233.0

表5 キタネグサレセンチュウに対する各植物の密度抑制効果

	播種量 (kg/10a)	土壤50g当たりセンチュウ数		
		処理前 (7/17)	処理後 (11/15)	補正密度
ギニアグラス				
(ナツカゼ)	2	75.8	69.0	31.8
(ソイルクリーン)	2	35.0	51.6	51.5
ハブソウ	6	45.0	6.8	5.3
"	3	63.3	55.6	30.7
無処理(除草)		27.5	109.4	
"(放置)		62.0	147.4	100 ¹⁾

注) 1) 無処理区は除草、放置区の平均で算出



写真2 対抗植物 ギニアグラスの栽培風景（三浦半島）

などである(表4、表5)。対抗植物は対象センチュウによっては薬剤に匹敵する防除効果が得られることもあるが、すべての有害センチュウに対して高い効果を持つ万能的な植物は現在のところ見つかっていない。また、場合によっては有害センチュウを増殖させてしまう(例:キタネグサレセンチュウに対するクロタラリアの栽培は本種をむしろ増殖させる)ので、後作の作物、対抗植物を栽培する圃場のセンチュウ相について十分把握し

ておく必要がある。

以上、簡単ではあるが最近のセンチュウ害の発生傾向とその防除対策について述べた。センチュウの防除にあたっては、単一の防除方法のみに頼らず、2種類以上の方法を組み合わせることにより、

より高い効果が得られる事例が報告されている(例:土壤くん蒸剤と対抗植物の組み合わせ)。

今後は化学的防除のみに偏ることなく、多種類の防除方法を組み合わせた防除方法の確立が必要と考えられる。

おわり

本誌・第42巻第7号(7月号)の「北海道 夏播き緑肥の紹介」の図5にセンチュウ密度の点線が抜けておりました。下記、再掲載いたします。

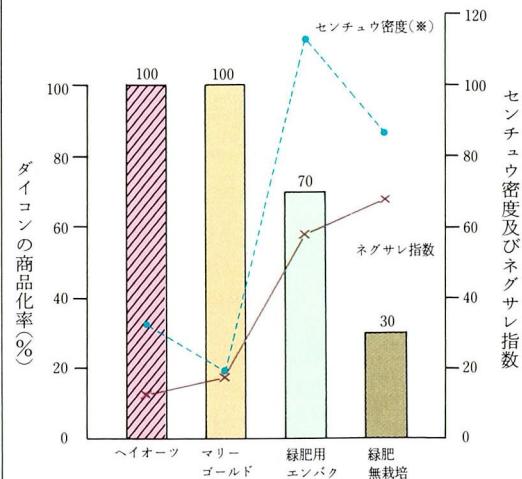


図5 寒・高冷地夏播きヘイオーツのキタネグサレセンチュウ抑制効果

1) 緑肥栽培期間・前年8月21～10月16日

2) ダイコン栽培期間・翌年5月20日～7月24日

※) 緑肥播種時(8/21)のセンチュウ密度を100とした時のダイコン収穫時(翌年7/24)の値。