



# IBJ\* 防除情報

第93号

(\*Ishihara Bioscience Japan=石原バイオサイエンスの略)

ご説明  
します

今月の特集



## センチュウ

### センチュウの被害

植物寄生性線虫は水稻、畑作物、野菜などあらゆる作物に寄生・加害し、米国での調査によると、線虫による被害は**トータル平均で10%の減収**をもたらしているといわれています。

線虫害は畑作物などの連作障害と密接な関係があり、宿主作物の連作によって土壤中の線虫密度が高まり、被害発現へと結びつき、野菜団地での耕作放棄といった事例が今までに多数認められています。

線虫は微小なため一般に目にとまり難く、そのため作物に被害が現れてから初めて気づくことが多いです。根に寄生する場合には、まず**根の形態異常(根こぶ、また根、寸詰まりなど)**、**表皮褐変**、**根量の減少**が見られ、次いで、草丈の減少、葉色の退色・萎ちょう、早期の枯れ上がりと地上部に及び、塊茎、塊根、果実などの収量の減少および品質の低下に結びつきます。

被害発現の要因は、線虫単独のほかに線虫が根の表皮を傷つけ土壌病原菌の侵入を容易にする結果、**土壌病害を併発する複合病害**があり、さらに被害を大きくする要因ともなっています。

#### ネコブセンチュウ (*Meloidogyne*属)

本種は多犯性で増殖率も大きく、播種または定植時に20~30g中に数頭いても収穫時には数十倍に増殖し、例えばサツマイモネコブセンチュウでは被害も大きくなります。特に**ウリ科**、**ナス科作物**の多くは好適宿主で、増殖率・被害ともに大きいです。



サツマイモネコブセンチュウの2期幼虫

#### ● マメ類

関東では被害は梅雨が開けてから目立ちはじめ、7月中~下旬に茎葉が黄化し、生育が停滞します。茎葉の黄化は8月に入ると回復する場合がありますが、生育の停滞は収穫時まで続きます。最終的に根茎の腐敗、褐変が生じており土壌病原菌との複合も考えられます。収穫時のゴール指数が75%の時、収量は無線虫区に比較して62%減少した事例もあります。

## ● イモ類

線虫の寄生によって、**根部に割れ・奇形を生じ**、収量は被害の甚だしいところで常収量の1/10、平均3割以上となります。圃場では秋のはじめには黄変が目立ってきます。その後、外観は回復したように見えますが、重症のものでは9月中・下旬に株の基部は落葉します。



被害の発生したサツマイモ

## ● 果菜類

本線虫はキュウリ、スイカ、カボチャ、メロンなどのウリ科野菜に寄生し、**地上部収量に大きく影響**し、増殖率も高いです。連作により線虫密度と減収率も高くなります。また、つる割れ病などの関連病害を誘発します。線虫が根に侵入・寄生すると根こぶが形成され、地上部の生育不良、萎ちょう、枯死がもたらされます。

## ■ ネグサレセンチュウ (*Pratylenchus*属)

ネコブセンチュウと同様に多犯性であり、露地では北海道から東北・関東にかけては、キタネグサレセンチュウ、関東以南ではミナネグサレセンチュウが主として**イモ類、根菜類に寄生し、肌荒れ、シミなどの商品価値を落とす**要因となっています。



ネグサレセンチュウの成虫

## ● 根菜類



被害の発生したダイコン

ダイコン、ニンジン、ゴボウにおいて主としてキタネグサレセンチュウによる被害が大きいです。ダイコンでは**白色の水疱状の小斑点を生じ、後に中心部分が裂開して黒変**します。収穫時の被害度指数と播種時線虫密度の間には高い相関関係があり、被害指数25以下の初期線虫密度は土壌50g当たり10頭以下というわずかの線虫数で被害が発現することが知られています。

ニンジンの被害株では主根先端が枯死し、主根から多数の細根を叢生します。また、主根の肌に黒斑症状がみられる場合があります。ゴボウの場合は主根の肌に黒褐点から黒斑症状を呈します。敏感な反応を示すところから本線虫の指標植物に利用されることがあります。

## ●イモ類

本種の寄生を受けたサツマイモはその寄生部位に小黑斑点を生じ、それが次第に拡大し、吸収根では皮膚が脱落して中心柱のみ残り、ついには枯死します。このため、茎葉の伸長停止、黄変、早期落葉などの地上部の生育不良が見られます。塊根では表皮に生じた壊死部は拡大し、全面にわたり黒褐変の病斑に発展し、甚だしい場合には塊根の小型化、表面が粗となり品質低下を来たします。また、品質的にもデンプン価の低下を来たし、加工用にも不適となります。

## シストセンチュウ (*Heterodera*属、*Globodera*属)

シストセンチュウはその名のとおりシストを形成し、その中に卵が保護されているために、環境や薬剤に対する抵抗性が高く、**宿主のない状態で十数年土壌に残存する**厄介なグループです。



ジャガイモシストセンチュウ

## ●マメ類

本線虫は大豆のほかアズキ、インゲンマメなどによく寄生し、増殖を繰り返します。宿主となるマメ類の組み合わせ栽培により、いわゆる宿主連作が行われ、土壌中の線虫密度が累積していきます。これを助長する要因としては、シストセンチュウの卵がシストで保護されているために環境に対する耐性が高いことおよび非宿主の状態では**土壌中に10年以上も卵が生存する**などが挙げられます。ダイズを連作すると、ダイズの生育量で2~4割、収量で4割強の減収になることがあります。一方で、シストは年々増加し、3年目で初年度の約4倍に達します。

本線虫の寄生を受けたダイズは播種後2ヵ月ごろから茎葉の繁茂が悪くなり、退緑、黄化してきます。黄化症状を呈するダイズは、圃場では部分的に固まっていることが多いことも特徴です。この部分では草丈が低く、健全部に比較して落葉が早く、着さや数も少なく9割近い減収を示すこともあります。

## ●イモ類

ジャガイモシストセンチュウの増殖率は、ジャガイモの感受性品種栽培で年間10倍に増殖すると言われ、1個のシストが圃場に侵入してから検出可能になるまで連作7年間を要し、さらに数年間の連作で被害が顕在化するという計算例があります。

線虫高密度圃場でのジャガイモの地上部の症状は**7月上旬頃から日中のしおれがみられ**、7月下旬(開花期)には上方の葉も垂れ下がり「毛ばたき症状」を呈し、その後枯死に至ります。



ジャガイモの根で形成されたシスト

# 主要寄生線虫の作物別増殖率および殺線虫剤の増収効果

| 作物名   | ネコブセンチュウ    |             | ネグサレセンチュウ   |             | シストセンチュウ  |             |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-------------|
|       | 増殖率         | 収量比         | 増殖率         | 収量比         | 増殖率       | 収量比         |
| メロン   | 29.9 ± 40.7 | 1.03 ± 0.01 |             |             |           |             |
| トマト   | 28.7 ± 34.1 | 1.09 ± 0.09 |             |             |           |             |
| サツマイモ | 20.4 ± 16.9 | 1.31 ± 0.59 |             |             |           |             |
| コンニャク | 14.7        | 1.20 ± 0.10 |             |             |           |             |
| ピーマン  | 13.4 ± 14.7 | 1.38 ± 0.18 |             |             |           |             |
| ナス    | 12.5 ± 9.2  | 0.99 ± 0.06 |             |             |           |             |
| ニンジン  | 8.6 ± 15.6  | 1.59 ± 0.67 | 2.60 ± 0.90 | 1.08 ± 0.05 |           |             |
| ラッカセイ | 8.3 ± 1.00  |             |             |             |           |             |
| スイカ   | 7.5         | 1.16 ± 0.07 |             |             |           |             |
| キュウリ  | 3.7 ± 1.6   | 1.20 ± 0.24 |             |             |           |             |
| ショウガ  | 1.9         |             |             |             |           |             |
| イチゴ   |             |             | 43.7 ± 55.5 | 1.23 ± 0.21 |           |             |
| レタス   |             |             | 18.9 ± 15.7 | 1.15 ± 0.07 |           |             |
| ゴボウ   |             |             | 5.3 ± 2.8   | 1.60 ± 0.28 |           |             |
| キク    |             |             | 4.3 ± 3.4   | 1.30 ± 0.08 |           |             |
| ダイコン  |             |             | 2.2 ± 1.3   | 1.08 ± 0.11 |           |             |
| サトイモ  |             |             |             | 1.69 ± 0.99 |           |             |
| ジャガイモ |             |             |             |             | 5.8 ± 5.9 | 1.31 ± 0.30 |
| アズキ   |             |             |             |             | 3.6 ± 3.6 | 3.60 ± 2.94 |

薬剤試験のデータを引用(最近10年間、試験場所、品種など込みのデータの平均値と標準偏差  
 増殖率：播種・定植時に対する収穫時(1作)の土壌中線虫密度の増殖比率  
 収量比：対無処理比

# 代表的な作物と線虫の増殖性

× 増殖性なし・未確認 ▲ 増殖性中～小 ■ 増殖性大・あり

|          | キタネグサレ<br>センチュウ | ミナミネグサレ<br>センチュウ | サツマイモネコブ<br>センチュウ | シストセンチュウ類 |
|----------|-----------------|------------------|-------------------|-----------|
| アズキ      | ■               |                  | ■                 | ■         |
| イチゴ      | ■               |                  | ×                 |           |
| インゲン     | ■               | ■                | ■                 | ■         |
| カボチャ     | ▲               | ▲                | ■                 |           |
| キュウリ     | ■               | ■                | ■                 |           |
| ゴボウ      | ■               | ▲                | ■                 |           |
| サツマイモ    | ■               | ■                | ■                 |           |
| サトイモ     | ×               | ■                | ▲                 |           |
| ジャガイモ    | ■               | ■                | ■                 | ■         |
| シュンギク    | ■               | ▲                | ■                 |           |
| スイカ      | ▲               | ■                | ■                 |           |
| ダイコン     | ■               | ▲                | ■                 |           |
| ダイズ・エダマメ | ▲               | ■                | ■                 | ■         |
| テンサイ     |                 |                  |                   | ■         |
| トウモロコシ   | ■               | ■                | ■                 |           |
| トマト      | ■               | ■                | ■                 |           |
| ヤマイモ類    | ▲               | ▲                | ■                 |           |
| ナス       | ▲               | ■                | ■                 |           |
| ニンジン     | ■               | ▲                | ■                 |           |
| ネギ       | ■               | ■                | ■                 |           |
| ブロッコリー   |                 |                  |                   | ■         |
| ピーマン     | ▲               | ▲                | ■                 |           |
| ホウレンソウ   | ▲               | ▲                | ■                 | ■         |
| メロン      | ■               | ▲                | ■                 |           |
| ユリ       | ■               |                  |                   |           |
| ラッカセイ    | ■               | ×                | ×                 |           |
| ラッキョウ    |                 | ■                | ■                 |           |
| レタス      | ■               | ×                | ■                 |           |

# センチュウの防除

線虫防除の基本は輪作などの耕種的手段によって線虫密度を被害発生水準以下に管理することですが、社会・経済的にこのような背景はほとんど存在しないといっても過言ではありません。現に商品化作物の専作、団地化形成などによって、線虫に起因する連作障害は恒常的であり、加えて農家労働力の低下はおのずと農業に頼らざるを得ない状況にあります。

## 01 輪作：耕種的防除

ネコブセンチュウおよびネグサレセンチュウは多犯性で、非宿主作物の選択は実際には困難を伴いますが、一般的にネコブセンチュウはイネ科作物に増殖の低い作物が多く、これらを組み合わせることが多いです。線虫は種特異的に宿主選択をする場合が多く、これらを的確に把握し、実際の体系に組み入れていくことが必要です。シストセンチュウは宿主範囲が一般に狭いですが、輪作効果は必ずしも期待どおりにならない場合が多いです。その理由として非宿主作物下では卵の孵化が抑えられるため、ある種の休眠状態を保ち、何年も土壌中で生存が可能であることが一因しています。そのため、長期輪作の必要があります。宿主作物と非宿主作物との交互作はかえって線虫を増加させる場合があります。

## 02 化学防除

粒剤タイプの農薬はくん蒸剤と異なり、くん蒸期間、ガス抜き作業、さらにその後の一定の放置期間を置くことなく、**播種・定植と同時処理が可能**のため、特に寒地・寒冷地のような栽培期間の限られた地帯あるいは暖地においても年間の作付回数の多い地帯にとって時間の節減、**作業の省力化**は有力な選択条件といえます。ただし、粒剤がくん蒸剤に比較して薬剤の土壌拡散性が劣るため、耕耘を丁寧に行ったり、深根作物栽培に当たっては深耕ロータリーなどの機械による土壌拡散を特に促す必要があります。くん蒸型殺虫剤が直接線虫に作用して殺線虫効果を発揮していたのに対して、接触型の粒剤は線虫の生育・行動を阻害することによって、作物体への侵入とその後の線虫の生育を抑制し、長期間に渡って線虫の作物への被害を防ぎます。

## 03 太陽熱消毒

主として関東以西の温暖地で夏季ハウスを密閉し、太陽熱によってハウス内部の気温・地温を上昇させ、土壌中の線虫および病原菌を死滅させるもので、その際、ビニールハウスの二重張りのほか、湛水、有機物施用、石灰窒素施用等の補助手段が取られます。



# センチュウの総合防除

種々の防除手段を組み合わせ、環境に調和させた持続的な有害線虫の制御法を確立し、生産現場に普及していくことは困難を伴いますが、社会的要請です。下記に2種の事例を紹介します。

## ジャガイモ

### ジャガイモシストセンチュウの総合防除

①線虫密度(10卵/g乾土)に感受性ジャガイモ→②コムギ→③マメ類→④テンサイ→⑤抵抗性ジャガイモ品種→⑥コムギ→⑦マメ類→⑧テンサイ北海道の基幹作物4作物の輪作を基軸として、非宿主作物(コムギ、マメ類、テンサイ)を挟みながら、線虫感受性および抵抗性ジャガイモ品種を8年で1巡させます。これにより、土壌中線虫密度を被害許容水準以下に保つとともに、農薬の使用回数を減らすことでコストを下げ、ジャガイモの環境保全型安定生産技術が確立されました。



## ダイコン

### キタネグサレセンチュウの総合防除



神奈川県では特産の三浦ダイコンが、早生カンラン、スイカとの輪作体系で栽培されていましたが、キタネグサレセンチュウの被害に見舞われていました。そこで、薬剤、有機資材、対抗植物などの組み合わせによる効率的な線虫防除技術として、以下の点に留意した栽培が確立されました。

- ①有機質資材の連用は線虫密度を暫減する傾向が認められ、かつ、地力維持、天敵微生物の保持・増殖など薬剤との間に補完的な役割を示します。
- ②マリーゴールドは夏作スイカに混植すると効果は高く、ダイコンの被害が軽減されました。

\* 出典「植物防疫講座 害虫・有害動物編」の記載内容抜粋

## 近年国内で発生した線虫被害 **ジャガイモシロシストセンチュウ**

- 【経緯】 これまで日本で発生が確認されていみせんでしたが、数年前に北海道で発見されました。
- 【分布】 インド、ヨーロッパ、ロシア、米国、カナダ、コロンビア、ペルー、ニュージーランド等
- 【寄主】 ジャガイモ、ナスなどのナス科植物
- 【被害】 本線虫が寄生したジャガイモは、根の生育が阻害されるため、葉の縮れや黄化等の症状が見られ、やがて枯死します。その結果、収穫量の著しい低下を引き起こします。また、本種が一旦圃場に侵入すると、根絶は非常に困難です。

# 石原の農薬登録情報



- 2019年2月26日～3月28日までの間に登録された弊社の新農薬（適用拡大を含む）は、次の通りです。  
（下線部が適用拡大になりました。）

## 3月27日 適用拡大 ネマトリンエース粒剤

### <適用病害虫名の追加>

- ・作物名「ばれいしょ」の適用病害虫名に「ジャガイモシロシストセンチュウ」を追加する。

| 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   | ホスチアゼートを含む農薬の総使用回数 |
|-------|---|-----------------|------|---------|--------|--------------------|
| ばれいしょ | アブラムシ類<br>ネコブセンチュウ                        | 20～25kg<br>/10a | 植付前  | 1回      | 全面土壌混和 | 1回                 |
|       | ジャガイモシロシストセンチュウ<br><u>ジャガイモシロシストセンチュウ</u> | 20kg<br>/10a    |      |         |        |                    |

（該当作物にかかる部分のみ記載）

### <使用上の注意事項の変更・追加>

なし

## 3月27日 適用拡大 ウララDF

### <使用時期の変更>

- ・作物名「非結球レタス」の使用時期を「収穫3日前まで」から「収穫前日まで」に変更する。

| 作物名    | 適用病害虫名 | 希釈倍数   | 使用液量             | 使用時期               | 本剤の使用回数 | 使用方法 | フロニカミドを含む農薬の総使用回数 |
|--------|--------|--------|------------------|--------------------|---------|------|-------------------|
| 非結球レタス | アブラムシ類 | 2,000倍 | 100～300L<br>/10a | <u>収穫<br/>前日まで</u> | 2回以内    | 散布   | 2回以内              |

（該当作物にかかる部分のみ記載）

### <使用上の注意事項の変更・追加>

なし





3月27日 適用拡大  
**アクセルフロアブル**

<適用病害虫名の追加>

・作物名「うめ」の適用病害虫名に「クビアカツヤカミキリ」を追加する。

<使用方法の追加>

・作物名「さくら」の適用病害虫名「クビアカツヤカミキリ」の使用 방법에「散布」を追加する。

| 作物名 | 適用病害虫名            | 希釈倍数             | 使用液量                     | 使用時期                  | 本剤の使用回数     | 使用方法                         | メタフルミゾンを含む農薬の総使用回数 |
|-----|-------------------|------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|------------------------------|--------------------|
| うめ  | ケムシ類              | 1,000倍           | 200~700L<br>/10a         | 収穫<br>前日まで            | 3回以内        | 散布                           | 3回以内               |
|     | ケンキスイ類            | 1,000~<br>2,000倍 |                          |                       |             |                              |                    |
|     | <b>クビアカツヤカミキリ</b> | 1,000倍           |                          |                       |             |                              |                    |
| さくら | ケムシ類              | 1,000~<br>4,000倍 | 200~700L<br>/10a         | 発生初期                  | 6回以内        | 散布                           | 6回以内               |
|     | クビアカツヤカミキリ        | <b>1,000倍</b>    | <b>200~700L<br/>/10a</b> | <b>成虫発生直前<br/>~成虫</b> | <b>6回以内</b> | <b>散布</b>                    | <b>6回以内</b>        |
|     |                   |                  |                          | <b>発生期</b>            |             |                              |                    |
|     | 100倍              | —                | —                        | —                     | 6回以内        | 木屑排出孔を<br>中心に薬液が<br>滴るまで樹幹注入 | 6回以内               |

(該当作物にかかる部分のみ記載)

<使用上の注意事項の変更・追加>

なし

弊社では、圃場の土壌を御送付頂き、その土壌中のセンチュウ量を測定し、  
 防除計画の御参考にして頂く無料サービスを継続実施しております。



**ISK** 石原バイオサイエンス株式会社 本社 普及部

〒102-0071 東京都千代田区富士見2-10-2

TEL 03-6256-9170 FAX 03-3263-2078

ホームページ アドレス <http://ibj.iskweb.co.jp>

センチュウ検定  
 無料キャンペーン  
 実施中