

# 作物を加害するセンチュウ類と薬剤によらない防除法

## I 作物を加害する主なセンチュウ類について

雪印種苗(株) 中央研究農場

技術顧問

山田 英一

### はじめに

センチュウ（ネマトーダ）はその名のとおり、糸のように細長い袋のような動物（袋形動物門）です。その種類数は50万種とも100万種とも推定され、昆虫類（150万種以上）に次いで多いとされています。

その生息場所は土壤中はもとより、淡水や海水にも及びます。土壤中に生息する土壤センチュウの中で圧倒的に多いのは腐敗した有機物やカビ、細菌などを餌とする腐生性センチュウや他のセンチュウ類、小動物、原生動物などを餌とする肉食性センチュウを一括した、いわゆる自活性センチュウで、作物を加害する植物寄生性センチュウはごく一部に過ぎません。一般に有機物に富む土壤には自活性のセンチュウが多く、自活性センチュウの多い土壤には植物寄生性センチュウが少ないことは経験的に知られています。また、「土壤の肥沃度または植物生産性はミミズ類とともに自活性センチュウ密度と正の相関を示す」(Franz, 1950)とされ、また、ミミズをはるかに上回るほどの大量のセンチュウが土壤に還元されるという試算もあり、センチュウは土壤の保全上から見ても極めて重要な役割を果たしています。

これらの中でごく一部のセンチュウが作物を加害して問題となるわけですが、これは人類が原野を開拓して農地に変え、長い間特定の作物の栽培を続けてきた結果、作物に寄生するセンチュウ類が選抜されたためと考えられます。したがって、センチュウの被害回避のためには輪作を基本とし、さらに土壤中の生物相を豊かに維持する効果とセンチュウ抑制効果を併せ持つ緑肥作物も市販され

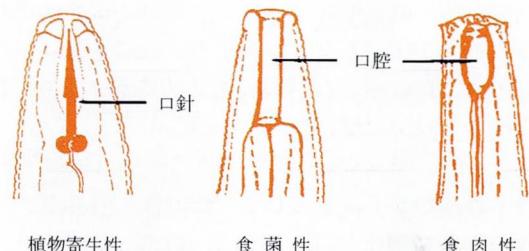


図1 植物寄生性線虫と自活性線虫の頭部の形態

ていることから、これらの積極的な活用についても真剣に考える必要がござります。

本号では、わが国で作物に被害を及ぼす主なセンチュウについて、簡単に解説いたします。

まず、作物を加害する植物寄生性センチュウと自活性センチュウの違いについて簡単に触れてみます。植物寄生性センチュウは頭部に植物体への侵入と養水分を吸収するための中空の強大な口針（こうしん）を持つのが特徴です。これに対して自活性センチュウのうち、食細菌センチュウには口針がなく、ストロー状の口を持ち、食カビ性センチュウはごく小さな口針を持っています。また、食肉性センチュウは大きな口の中に内側にそりかえった鋭い歯を持ち、他のセンチュウ類を捕食する天敵の役割を果たしています（図1）。

### 1 ネコブセンチュウ類

根にコブができるセンチュウをネコブセンチュウと総称します。養水分の吸収が妨げられ、生育が低下するほか、特に根菜類では奇形が多発して

商品価値を失います。わが国に発生する8種のうち、広く分布し、被害の大きな種類はキタネコブセンチュウ（北海道、東北地方中心の寒地型）、サツマイモネコブセンチュウ（暖地型、関東以西に分布）、ジャワネコブセンチュウ（暖地型、東北南部以西に分布）です。

### 1) キタネコブセンチュウ

このセンチュウの被害症状として、細根に丸い独立した小さなコブができ、このコブから多数のヒゲ根を叢生するのが特徴です。

日本における寄主作物は100種以上と多い中で、被害が特に問題となるのはニンジン、ゴボウのように根部が商品となる作物です。根に多数のコブができ、短根や“また割れ”などの奇形となり（写真1、2），商品価値を失います。

このセンチュウは北海道のように-5°C以下となる寒冷地でも、主として“卵のう”内の卵で越年し、春に孵化した2期幼虫（線形・体長約0.4mm）（写真3）が根に侵入し、その場所に定着して3期・4期幼虫に発育し、雌成虫（洋ナシ型・



写真1 キタネコブセンチュウによるニンジンの被害



写真2 キタネコブセンチュウによるゴボウの被害



写真3 キタネコブセンチュウの2期幼虫

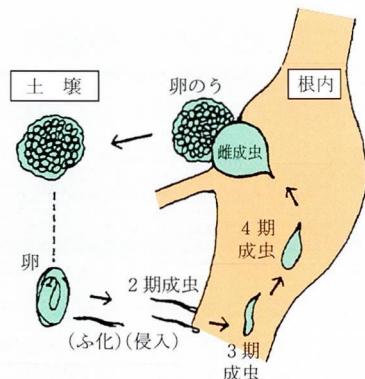


図2 ネコブセンチュウの生活環（雌）

体長約0.6mm）は肥大した体を根内にとどめ、ゼラチン質の“卵のう”を尾端から根の外に分泌し、この中に産卵します（図2）。雄はひも型（体長約1mm）となり、根から土中に脱出します。

**防除対策：**①非寄主作物の栽培：本センチュウが寄生しない作物はムギ、トウモロコシなどのイネ科作物およびイネ科綠肥作物、スイカ、コンニャク、アスパラガス、サツマイモ、ワタなど少数です。これら非寄主作物の栽培圃場で夏越しできるセンチュウは極めて少ないので、実用的な防除手段として、イネ科作物やイネ科綠肥作物を含めた輪作が最も有効です。

### 2) サツマイモネコブセンチュウ

このセンチュウのコブはキタネコブセンチュウと異なり、連続した大型のコブで、そのコブからヒゲ根の発生はありません。

日本における寄主作物は200種以上と極めて多様性ですが、ウリ類、トマト、根菜類、イモ類、マメ類、タバコなどの重要作物が含まれます。

本州以南に普通の種類ですが、北海道でも虻田町のハウス栽培トマト・キュウリで発見されて以来、各地の施設栽培で被害が問題となっています。このセンチュウの発育零点は10°C前後で、0°C前後では生理障害を受けるため、地温が0°C以下となる地域では越冬できません。したがって、北海道の露地では生息できない種類ですが、苗木類などとともに道外から持ち込まれ、施設の固定化と繁殖に好適な作物の通年栽培により、密度が高まったものと考えられます。被害症状はサツマイモでは寄生部位が肥大し、塊根はタコ足状となり、根菜類では著しい岐根となり、商品価値を失います。トマト・キュウリなどの果菜類では、根が異常に肥大してダリア状となり、養水分の吸収が妨げられるため、萎れが目立ち、枯れ上がりが早く、大きく減収します(写真4, 5)。このセンチュウ



写真4 サツマイモネコブセンチュウによるトマト根部の症状



写真5 サツマイモネコブセンチュウによるキュウリの地上部の症状

の生活環はキタネコブセンチュウと同様です。

**防除対策**：①抵抗性品種の利用：サツマイモ、トマト、タバコ等では抵抗性品種があるので活用します。②対抗植物の導入：センチュウ密度を抑制する綠肥作物（クロタラリア：ネマコロリ、ネマキングなど、ギニアグラス：ソイルクリーンなど）を輪作作物として導入します。③ハウスの太陽熱消毒、できれば田畠輪換を行います。

## 2 ネグサレセンチュウ類

作物の根の組織内に侵入し、根を腐敗させるセンチュウ類を総称します。

わが国で報告される22種のうち、分布が広く、農業上重要な種類はキタネグサレセンチュウ（寒地型で、主として北海道と本州）、ミナミネグサレセンチュウ（暖地型で、本州以南）、クルミネグサレセンチュウ（日本各地）と考えられます。

### 1) キタネグサレセンチュウ

北海道から本州にかけて連続的、四国、九州ではスポット状に発生しています。極めて広食性的センチュウですが、特にゴボウ、ダイコン、ニンジンなど根菜類の品質低下が問題となっています。

成虫、幼虫ともに表皮から組織内に侵入し、その中を移動して吸汁するために組織が死に、ゴボウでは生長点が侵され寸づまりとなり、表皮が黒褐色に変わり(写真6)、密度の高い場合には枯死・欠株を生ずる場合もあります。ダイコンでは白色水泡状の斑点を生じ、やがて斑点の中心部が黒色に変わり、アバタ状になります(写真7)。ニンジンの被害は長ニンジンで甚だしいとされますが、短根ニンジンでも生長点が侵され、カブ状や岐根



写真6 キタネグサレセンチュウによるゴボウの被害

となり、その表皮には赤褐色の斑点を生じます(写真8)。このほかトマト、レタス、フキ、イチゴ、キクなどでも被害が知られています。

北海道に生息するネグサレセンチュウ5種の中で最も広く分布する種類です(図3)。

根の組織内では成・幼虫及び卵態、土中では成・幼虫態で越冬します。成・幼虫ともに根に侵入し、寄生を受けた組織が死ぬと新しい組織に移動するため、その跡が腐敗します。組織内で産卵し、増殖します(図4)。

成虫は雌雄ともに線形、体長は雌約0.6mm、雄約0.5mm(写真9)、幼虫態は2期、3期、4期があり、成虫に類似しますが小型です。

**防除対策:**①非寄主作物・対抗作物などの導入:寄主とならない作物としてテンサイ、トウガラシ、ピーマン、アスパラガス、ラッカセイ、サトイモ



写真7 キタネグサレセンチュウによるダイコンの被害



写真8 キタネグサレセンチュウによるニンジンの被害

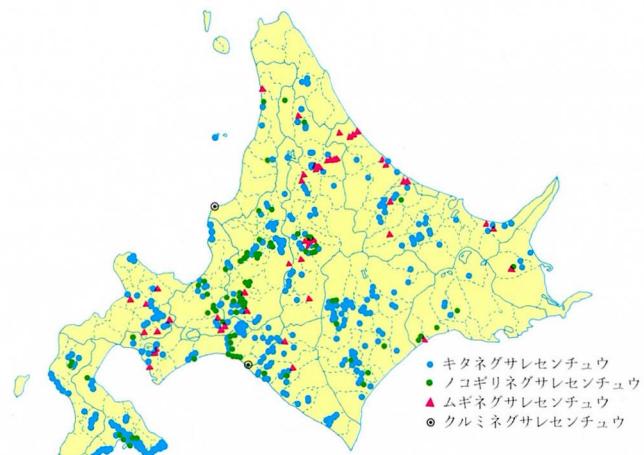


図3 北海道の露地栽培圃場におけるネグサレセンチュウ類の分布

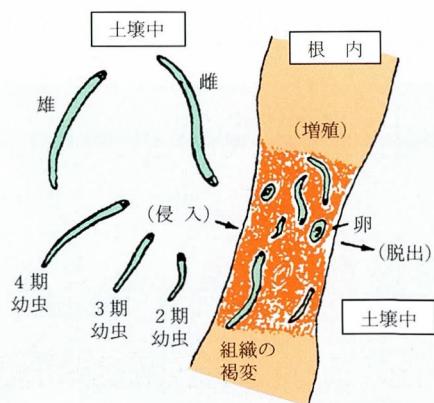


図4 ネグサレセンチュウの生活環



写真9 キタネグサレセンチュウ成虫  
(上:雄、下:雌)

モなどが知られており、これらを輪作体系に導入します。また、根菜類の前作としてエンバク野生種「ヘイオーツ」の実用性が認められています。

## 2) ミナミネグサレセンチュウ

農作物の被害は関西以西、以南で著しく、寄主

作物は他の種類と同様に広く、ジャガイモ、サツマイモ、サトイモ、コンニャクなど地下部を利用する作物で品質、収量低下が問題となっています。ジャガイモでは九州の春作で問題となります。初期には塊茎の表皮下の肉質部に褐色の小さな病斑を生じ、これが融合して乾腐状となり、やがて全面を覆います。サツマイモでは根が枯死し、地上部の生育は停止し、塊根に黒褐色の病斑を生じ、減収やデンブン含量を低下させるほか、表面が粗皮状となり、商品価値を失います。サトイモでは根が加害されるため、塊茎は分球数が減少し、肥大も阻害され、また、表面に黒褐色の斑紋を生じ、商品価値を失います。

**防除対策**：①対抗植物・抵抗性作物の導入：ギニアグラス（ソイルクリーン、ナツカゼなど）、クロタラリア（ネマキングなど）、マリーゴールド、ラッカセイ、キャベツ、サツマイモ（抵抗性品種）、エンバクなどを輪作体系に導入します。

### 3) クルミネグサレセンチュウ

全国的に果樹などの木本類で発生が多いセンチュウですが、イチゴは最も好適な寄主と考えられ、根の腐敗による地上部の生育不良と収量低下が北海道から九州まで見られます。近年、九州地方で発生しているイチゴ根腐萎ちう症の主要因が本センチュウであり、九州での急速な蔓延は品種更新による苗の移動によるとされますが、北海道でも明らかに苗により移動したと考えられる事例があり、栄養繁殖作物の移動には注意が必要です。

**防除対策**：①健全苗の使用：センチュウの寄生しない苗を使用します。②対抗植物の導入：作付予定圃場へのソルゴー、クロタラリアなどの導入。③夏期の灌水処理など。

## 3 シストセンチュウ類

シスト（卵を入れた皮の袋）を形成するセンチュウ類を言います。わが国で10種ほどが記録されていますが、農業上重要な種類としてダイズシストセンチュウ（関東以北）、ジャガイモシストセンチュウ（北海道と長崎県）、イネシストセンチュウ（関東および東北南部）が挙げられます。

### 1) ダイズシストセンチュウ

ダイズ、アズキ、サイトウを加害しますが、特

にダイズ、アズキでの被害が主産地のほか各地の水田転換畑でも発生して問題となっています。センチュウ密度の高い圃場では、ダイズの茎葉は黄化し、早期に落葉・枯死するため、莢数が減り、大きく減収し（写真10）、アズキでも葉の黄化、生育抑制、莢数・百粒重が減るため減収します（写真11）。また、このセンチュウによりアズキ落葉病の発病が助長されます。

被害株の根には白いケシ粒大の雌成虫が多数見られ、また、根粒菌による根粒が少ないので特徴です。数百の卵を入れた褐色のシスト（写真12）で土中で越冬し、翌春シスト内で孵化した2期幼虫が土壤中に遊出し、根に侵入して3期、4期幼虫と肥大を経て、白色の雌成虫となり、根表面に現れます（写真13）。主として体内に産卵しますが、一部はゼラチン質の“卵のう”内に産卵します。



写真10 ダイズシストセンチュウによる  
ダイズの被害圃場



写真11 ダイズシストセンチュウによるアズキの被害  
(左:健全, 右:被害)



写真12 シストセンチュウのシストの比較  
P：ジャガイモシストセンチュウ（球型）  
S：ダイズシストセンチュウ（レモン型）

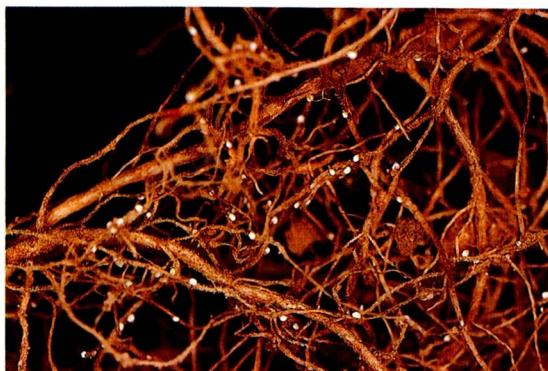


写真13 ダイズシストセンチュウの雌成虫

体の色は白色から淡黄色に変わり、やがて褐色のシストに変わります。シスト内の卵はマメ類が栽培されなくとも9年間生存できることが確認されています。

シストはレモン型（長さ約0.7mm）、雄成虫はひも型（長さ1.2~1.4mm）、2期幼虫は線形（長さ約0.5mm）です。

**防除対策：**①輪作の実行：ダイズ、アズキ、サトイモ以外との4年輪作で被害が軽減されます。②抵抗性品種の栽培：地方に合った品種を利用します。抵抗性を持続させるため、できるだけ長期輪作に組み入れます。③捕獲植物の活用：幼虫が寄生しても成虫に発育できない植物としてクローバー類があり、防除手段としての活用が期待されています。

## 2) ジャガイモシストセンチュウ

ジャガイモ、トマト、ナスなどナス科作物を加害しますが、特にジャガイモ生産に大きな影響を及ぼしています。

北海道では1972年7月に後志管内真狩村で発

見されて以来、後志の6町村、網走の3町、胆振の3町村、根室の2町、渡島の1市、上川の1町でも発生し、また、1992年に長崎県でも発生が確認されました。ジャガイモの被害症状は主として根に寄生して養水分の吸収を妨げるため、7月中旬の開花期ころから葉のしおれと黄化が始まり、8月中旬ころには下葉から中葉まで枯れ上がり、しおれた頂葉のみを残した“毛ばたき”症状（写真14）を呈し、早期に枯死するため収量も低下します。減収程度はセンチュウ密度で異なり、低密度ではほとんど減収しませんが、高密度では半作以下となります（図5）。

北海道における発生経過は、土壤中のシスト内で越年した卵から孵化した2期幼虫（写真15）は5月中～下旬から根に侵入して3期、4期幼虫に発



写真14 ジャガイモシストセンチュウの被害（毛ばたき症状）（8月中旬ごろにしおれた上葉のみを残して枯れ上がる“毛ばたき”症状を呈し、1か月も早く枯死します。品種：紅丸）

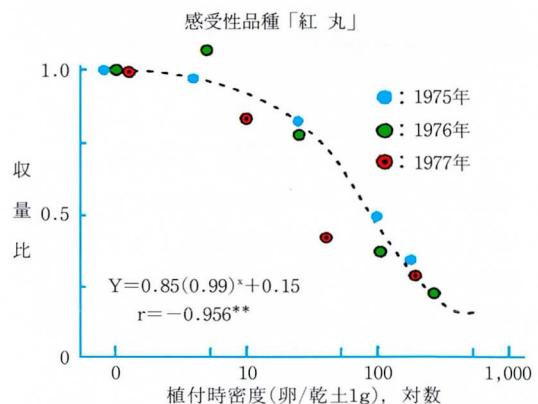
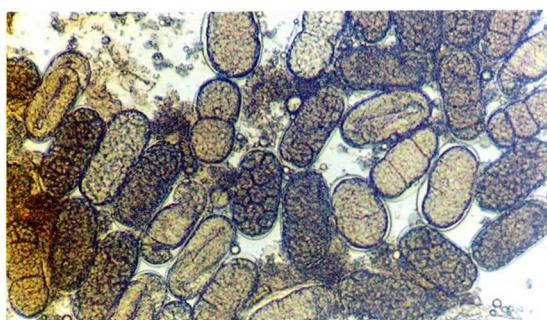
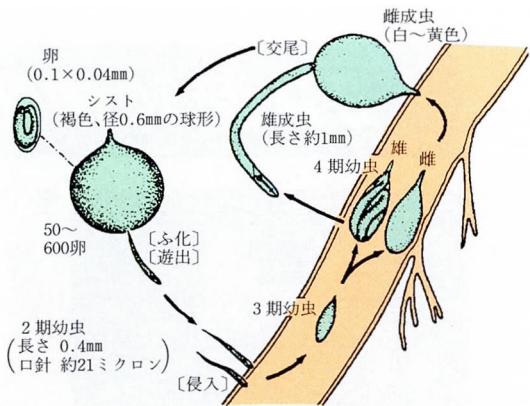


図5 ジャガイモシストセンチュウの密度と被害



育するにつれて雌は肥大し、4期成虫は頸部を根に残したまま肥大した体部を根の外に現し、先に根から離れたひも型の雄成虫と交尾し、発育の早い個体は6月中旬ころから白色の雌成虫となり、7月上～中旬には黄色から黄金色の雌成虫となり、肉眼でもセンチュウの存在が確認されます（写真16）。8月上旬には数百の卵（写真17）を容れた褐色のシストになります。土中に離れ、翌年の発生源となります。年1回の発生です（図6）。ジャガイモ



が栽培されなくても極めて長期間（17年間は寄生力を持つことを北海道農試で確認）生存でき、また、増殖率も高い、防除の困難なセンチュウです。

シストは首の突き出た球形（径 $0.6\text{mm}$ ）、雄成虫はひも型（長さ約 $1\text{mm}$ ）、2期幼虫は線形（長さ $0.4\text{mm}$ ）、卵（ $0.1 \times 0.04\text{mm}$ ）です。

**防除対策：**発生圃場の密度低下は単一の手段では困難なため、以下の対策の組み合わせを行います。  
①輪作の実行：4年輪作を基本とします。  
②抵抗性品種の栽培。  
③殺線虫剤の利用：密度が高い場合に密度低下のために土壤くん蒸剤を施用し、感受性品種を栽培する時の密度抑制のために土壤施用粒剤を施用します。

### 3) イネシストセンチュウ

イネ、ヒエ、イヌビエ、トウモロコシが寄主とされていますが、イネでは陸稻、畑水田、乾田直播水田のような畑状態でよく増殖して問題となります。播種直後から孵化幼虫が侵入し、年3世代を経過すると推定されています。密度が高い場合には根重、茎数が減少し、減収します。陸稻・畑水田栽培が盛んな1950～1960年代には大きな問題となりました。減反政策による栽培面積の激減により、現在は目立たなくなっていますが、今後、乾田直播法の稻作が復活する場合には再び問題となるものと考えられ、注意が必要です。

以上、本号では、わが国で問題となるセンチュウ類の生態と被害について解説しました。農薬以外の防除手段について項目のみを列記しましたが、今後2回に分けて具体的に解説させていただきます。