

ジャガイモシストセンチュウの生態と簡易土壌診断法の開発

(独)農研機構 北海道農業研究センター
バレイショ栽培技術研究チーム

奈良部 孝

はじめに

ジャガイモシストセンチュウ（以下、センチュウ）は1972年に北海道で初めて確認された侵入害虫である。本センチュウは土壌中に生息し、ジャガイモの根に寄生して養分を奪うため、大幅な減収要因となる。また、卵を低温や乾燥から守るシスト（包囊）を形成し、長期間生存するため、一度発生・定着すると根絶は困難である。さらに、世界的には植物検疫上の重要害虫であるため、発生国では輸出が制限され、国内においては「種馬鈴しょ検疫規程」によって、発生地では種馬鈴しょ生産が制限される。このため、発生地域が拡大すると種いも供給が停止し、わが国のジャガイモ生産システム全体の破綻を招く恐れもある。

北海道では本センチュウの発見以後発生拡大が続き、2009年度末の道内発生面積は約1万haであり、発生は42市町村におよぶ。特に近年、2006～09年の4年間で17市町村に新規発生が認められるなど、発生地域の拡大が問題となっている。また、ジャガイモ以外にも隣接するハウス栽培トマトで被害が認められている。なお、道外では長崎県（初確認1992年）、青森県（同2003年）、三重県（同2007年）で発生が報告されている。

従来の検診方法と問題点

本センチュウの発生拡大を阻止するには、新規発生地での早期発見と的確な初期対応、および既発生地での汚染程度（センチュウ密度）の低減が重要である。

そのため現在は、センチュウの生活史に対応して、「土壌検診法」と「植物検診法」の2通りの方法で検診が実施されている（図1）。

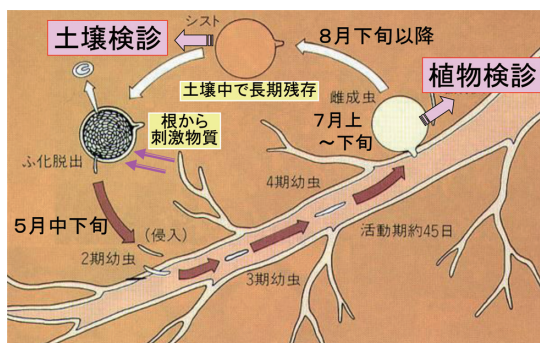


図1 ジャガイモシストセンチュウの一生と検診時期（北海道）

土壌検診：本センチュウは通常、頸部の突出した径約0.6mmの褐色の球形の耐久態（シスト）で土壌中に生息する。内部には200～500個の卵を有する。土壌検診では、ほ場全体から少量ずつまんべんなく土壌を採集して混和し、その一部を水に懸濁し、ふるい分けによってシストと同じ大きさの粒子を回収する（図2-1）。回収された粒子には、通常、菌根菌、菌核病菌、雑草



図2-1 ふるい分け法で分離されたシストと夾雑物



図2-2 2-1よりジャガイモシストのみ分離



図2-3 2-1より菌根菌とダイズシストを分離

種子などシストに類似した生物も含まれ、さらに同じシストでもダイズ、クローバ、ヨモギなどに寄生する別種のシストセンチュウが混在することがある（図2-2, 3）。このため、正確なセンチュウの判別には顕微鏡観察が不可欠であり、土壤検診は熟練と労力を要する。

植物検診：本センチュウは寄主植物の根から分泌される刺激物質（ふ化促進物質）に反応し、休眠状態であった卵から幼虫がふ化・遊出し根に侵入する。幼虫は根内に定着し、根から栄養を奪って肥大化、雌成虫となって体部を根の外に現わす。やがて自らの体内に産卵を開始し、黄色～褐色に変わる（図1）。この時期（北海道では7月中～下旬頃）、肉眼でも雌成虫が観察しやすくなるため、ほ場からジャガイモ株を抜き取り調査し、根の表面のセンチュウ寄生の有無を検出する。

植物検診では、黄色雌成虫の発生時期に寄生株を的確に抜き取ることができれば、比較的簡単にセンチュウの検出が可能である（図3）。しかし、地上部が繁茂している時期にはほ場全体にわたり株を抜き取るこ



図3 ジャガイモ根に寄生する黄～褐色の雌成虫

とは労力負担が大きく、また、ごく一部を抜き取るだけでは、「早期発見」は難しい。

以上のような理由から、センチウ検診の重要性は理解されているものの、検診実施数と精度をさらに増やすのは難しい状況にある。

カップ検診法の概要

そこで開発したのが「プラスチックカップ土壌検診法（略称：カップ検診法）」である。もともと、抵抗性品種選抜法として開発されたプラスチックカップ検定法（百田 ら，2003，<http://cryo.naro.affrc.go.jp/seika/new/index.html>）を応用したものである。方法の概略は以下のとおりである。

市販の小型透明ふた付きプラスチックカップ（容量約100ml）に、検診土壌約50mlと芽出し処理を行った感受性品種の小粒ジャガイモ（10～20gサイズの「男爵薯」など）を種いもとして入れ、かん水し暗黒で培養する。16～24℃の適温に保つと、カップ内に根だけが伸長する。植え付け50～60日後、透明カップの側面および底面越しに根の表面を、肉眼またはルーペなどで拡大観察すると、センチウ発生土壌では明瞭な黄色の雌成虫が確認できる（図4）。

以上のようにカップ検診法は、まんべんなく土壌を集めることでは場全体の検診が可能な土壌検診法と、根の表面観察で黄色の雌成虫が肉眼でも明瞭に確認できる植物検診法のそれぞれの利点を併せ持った方法といえる。

なお、ダイズやヨモギ等に寄生する別種のシストセンチウはジャガイモには寄生しないので、それらが混在する土壌でも本センチウのみを容易に検出でる。さらに、カップ検診法では、土壌中に活性のあるシストが1個以上あれば、ほぼ100%の確率で検出可能であることも確認した。

現地ほ場の土壌を用いた検証試験

北海道内5地域642点のセンチウ発生地区の土壌サンプルを用いて、従来の土壌検診法とカップ検診法の検出精度を比較した。その結果、両手法ともごく低密度時にセンチウが検出できない事例があったが、おおむね同程度の検出精度が得られた。検診技術の難易という点から見ると、カップ検診法では初心者でもセンチウ検出が容易で間違いが少ないのに対し、従来法では熟練者でない場合、センチウを見落としたり、菌根菌等をセンチウと見誤る例

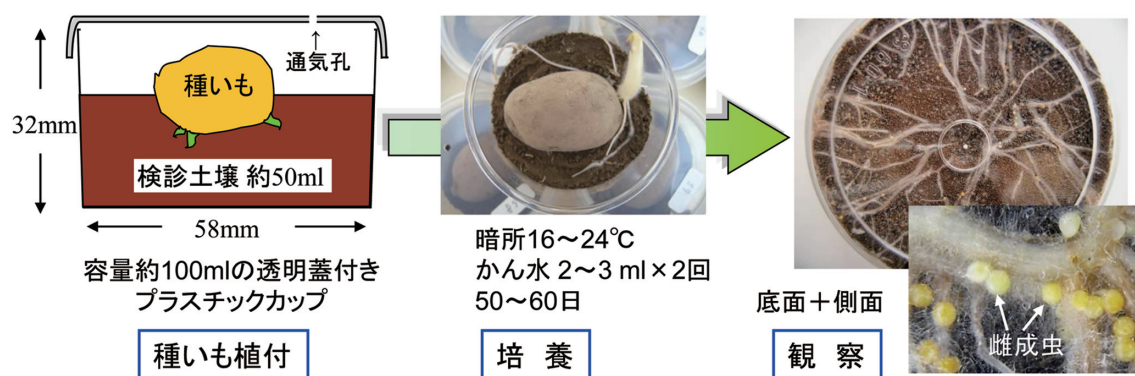


図4 カップ検診法の実施手順

があった。さらにカップ検診法では、生きている（寄生活性のある）センチュウのみが検出されるのに対し、従来法では活性のないシスト（死亡卵または卵の入っていない殻だけのシスト）を見分けられず、過剰に計数している場合があった。これらのことから、カップ検診法が実用上の検出精度に優れるといえる。

一方、カップ検診法で透明カップ越しに観察されるセンチュウ数と従来法の個体密度（卵数）はほぼ比例関係にあることがわかった。したがって、カップを開けることなく側面と底面の観察結果から、ほ場におけるセンチュウ発生程度を、無発生、低密度、高密度のレベルで推定できた（図5）。カップ検診法は処理期間約8週間を要するものの、途中の給水を含めた処理と調査の実作業時間は1点10分以下であり、従来法（30～60分）と比較して大幅に時間が短縮できる。さらに、検診中は容器を開封する必要はなく、検診が終了したら、容器ごと70℃ 1時間以上の熱殺処理後に廃棄できるため、不注意による二次汚染の危険も軽減される。

カップ検診法の活用法

以上のようなカップ検診法導入の利点から、煩雑な従来法に代わって、土壤検診の実施地域の拡大や実施点数（ほ場）の増加が期待できる。このことは地域内のセンチュウ監視体制の強化につながる。未発生地域のほ場で侵入初期に本センチュウが検出できれば、早期に拡散防止措置を図ることで、被害を最小限に食い止め、地域全体へのまん延を防ぐことができる。一方、既発地域（ほ場）では、作付け前に土壤検診を行うことで、発生程度に応じた対策が選択できる。すなわち、センチュウ高密度ほ場では「男爵薯」や「メイクイン」などの感受性品種は栽培せず、「キタアカリ」、「とうや」、「さやか」などの抵抗性品種を導入する。これによって、収量を落とさず、センチュウ密度を導入前に比べて80～90%まで低減可能である（本特集の「ジャガイモシストセンチュウに対する抵抗性品種の特性および密度低減効果」を参照）。抵抗性品種の導入等により低密度の発生となれば、小麦、てん菜、豆類などの非寄主作物との輪作によって、感受性品種を栽培しても減収被害はほぼ回避できる。



図5 検診結果と利用方法

終わりに

現在、ジャガイモの主産地である北海道では、センチュウ発生地域の拡大と既発生地域での慢性化が確実に進行している。新たなセンチュウ検出ツールであるカップ検診法と、完璧なセンチュウ防除効果を発揮する抵抗性品種を防除対策の両輪として有

効に用いれば、この問題の解決も難しくないと考える。今後は、より一層これらの普及に取り組んでいきたい。

なお、本成果は農林水産省委託事業「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業（H17～19）」により実施したものである。