

# ハイオーツによるアズキ落葉病の防除法

雪印種苗(株) 北海道研究農場

主席研究員 橋 爪 健

## 1 はじめに

アズキ落葉病は北海道では小豆の主要土壌病害の一つで、昨年の発生面積は2,813ha、小豆栽培面積の9.3%に発生しています(過去10年の平均で約2割)。この病原菌は小豆の養水分を運ぶ維管束に侵入、写真のように菌糸が成長すると管の中が詰まって、地上部が夏過ぎ頃から突然枯死します(写真1)。最近では抵抗性品種:きたのおとめの普及により、被害は少なくなってきましたが、積極的に菌量を低下させる事は期待できません。また、きたのおとめでも罹病する新しいレース2が登場し、その対策が望まれてきました。このような状況で、北海道大学の小林教授らによりエンバク野生種のハイオーツがこの落葉病を抑制する事が分かってきました。今回は農林水産先端技術振興開発センターの補助事業の一環として、現地試験を行なった結果をお知らせ致します。

## 2 ハイオーツによる落葉病の防除

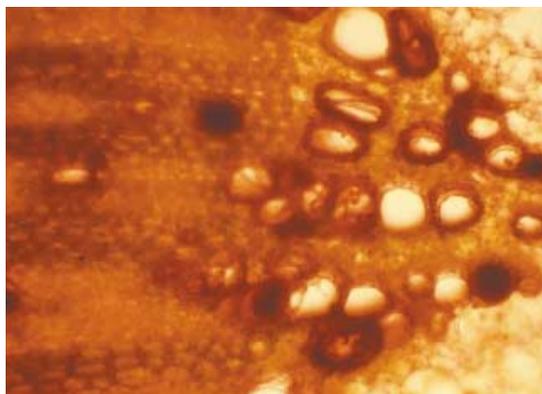


写真1 落葉病菌に犯された小豆の維管束茶色になって、潰れている。

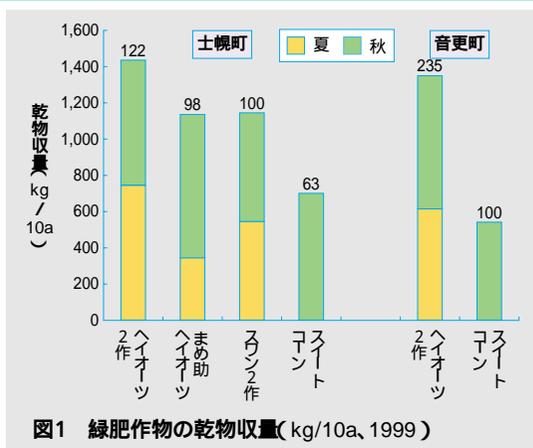


図1 緑肥作物の乾物収量(kg/10a, 1999)

### 1) 緑肥の収量

平成11年の春に土幌町・音更町・斜里町の3か所に現地試験を設置しました。処理はハイオーツを年2回栽培する(休閑利用)ハイオーツ2作区、地力を増やし、ダイズシストセンチュウを減らす目的で春にまめ助を播種、その後夏にハイオーツを栽培したまめ助ハイオーツ区、従来の緑肥用エンバク:スワンを2回栽培したスワン2作区、更に従来から拮抗性を持つ蛍光性細菌(*Pseudomonas* 菌)が増殖して落葉病の被害を減らす事が知られているスイートコーンを標準区としました。今回は土幌町についてご紹介します。ハイオーツとスワンの播種量は15、まめ助は5kg/10a、小豆・スイートコーンは農家慣行法とし、緑肥の肥料は硫安を1袋/10aとしました。

平成11年の乾物収量を図1に示しました。ハイオーツ2作区の乾物収量は約1.4t/10a、これはスワン2作の2割増、堆肥の約5t分に相当します。まめ助ハイオーツ区はスワン2作区と大差がありませんでしたが、まめ助がマメ科作物のた

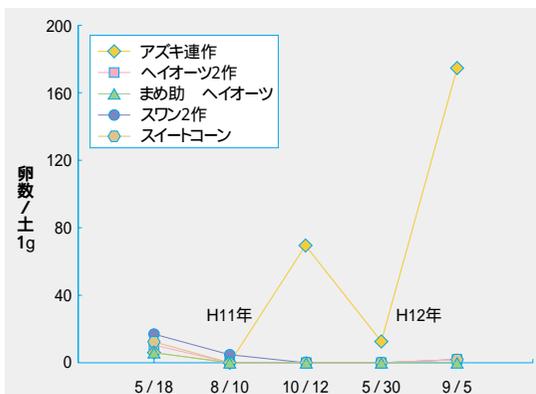


図2 ダイズシストセンチュウの推移(土幌町)

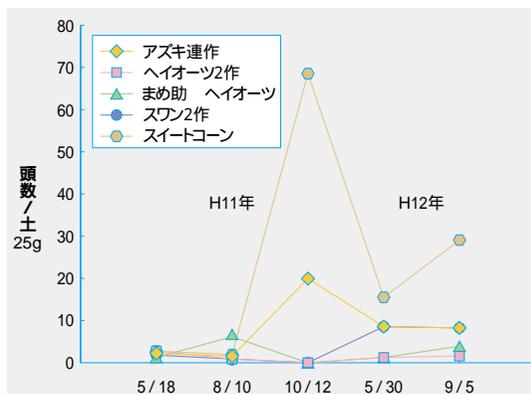


図4 キタネグサレセンチュウの推移(土幌町)

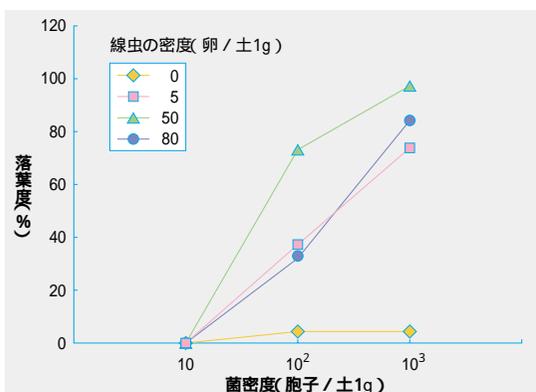


図3 アズキ落葉病とダイズシストセンチュウとの関係 (中央農試、未発表)

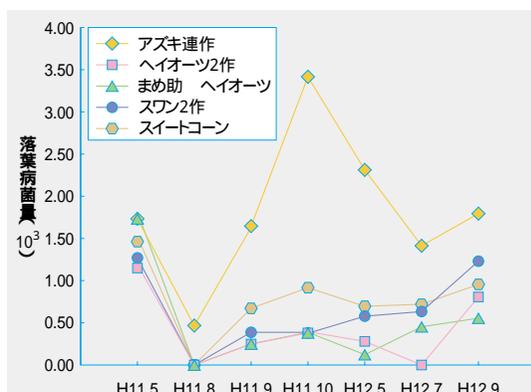


図5 アズキ落葉病菌の推移(土幌町、北大)

め、肥効が現れ、夏播きのハイオーツが特に多収でした。スワン2作区はハイオーツに比べ、乾物率が高いため、収量を確保しましたが、出穂していたため炭素率も30前後と高くなり、分解しにくい有機物をすき込んだ結果になりました。スイートコーンは収穫時には既に枯れていましたが、乾物収量はスワン2作区の6割でした。

## 2) 線虫の推移

図2にダイズシストセンチュウの推移を示しました。ダイズシストセンチュウはダイズ以外の豆類にも寄生し、シストを形成するため、抵抗性品種の栽培くらいしか対策がない厄介な線虫です。北海道立中央農試の成績では、この線虫が存在すると、落葉病が助長される事がわかっています(図2)。ポット試験の結果ですが、線虫が居ないと落葉病の発病は殆ど認められませんが(0卵)、5卵、50卵と増えると、菌量の増加に伴い直線的に病害がひどくなっています。この線虫がこの圃場でも

見つかり、栽培前の20卵/土1gが、小豆を連作した2年後には180卵にも増加しています。その他の作物では減少しました(図3)。

キタネグサレセンチュウの推移を図4に示しました。この線虫を一番増殖させたのはスイートコーンで、次いで小豆、スワンが増えていきます。一方、ハイオーツは栽培後当初の頭数を10%以下に減らす対抗作物であり、この試験でも明らかに減らしています。キタネグサレセンチュウは根作物以外にも畑作物にも被害が認められていますので、注意が必要です。

## 3) 落葉病菌の推移

北海道大学で調査した落葉病菌の推移を図5に示しました。この畑の菌数は栽培前で  $2 \times 10^3$  /土1gでしたが、小豆を栽培すると秋口には  $3.5 \times 10^3$  まで増加、その後も高めに推移しています。一方、ハイオーツ2作、まめ助ハイオーツ区は緑肥をすき込んだ平成11年秋には連作区の約1割に



写真2 土幌町の小豆の生育（夏）



写真3 土幌町の落葉病の被害（秋）  
左：ハイオーツ、右：アズキ連作区

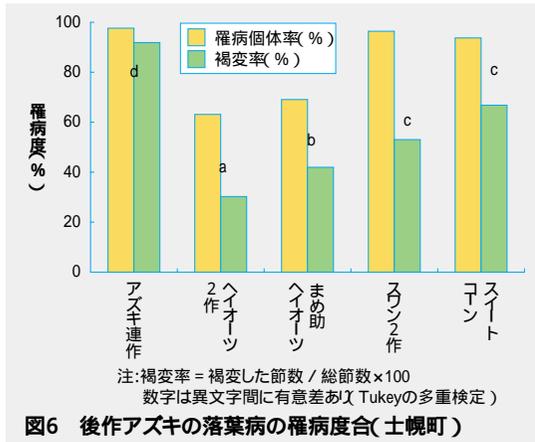


図6 後作アズキの落葉病の罹病度合(土幌町)

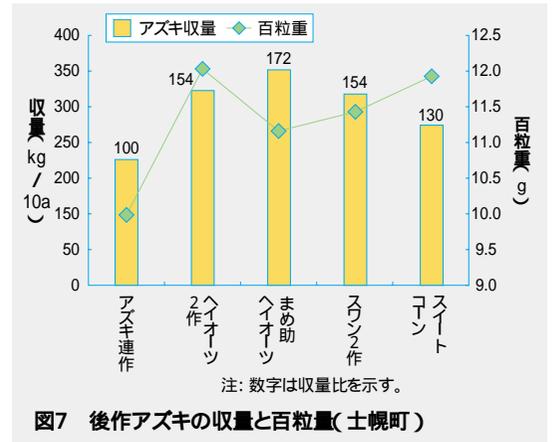


図7 後作アズキの収量と百粒量(土幌町)

抑え(当初の2~3割),その後も明らかに低めに推移しています。落葉病を抑えるスイートコーンは両者の中間で、思ったより菌量は下がりず、エンバクのスワンも2年目には増加傾向でした。

#### 4) 落葉病の罹病程度

昨年は好天で、小豆の生育が極良でしたが(写真2),9月に入り、落葉病が発生しました。その罹病個体率はアズキ連作・スワン・スイートコーン区いずれも大差がなく、100%罹病しましたが、ハイオーツ2作区は6割、まめ助 ハイオーツ区は7割の発病に留まりました(図6)。

茎を割ってどの節位まで発病が進展したかを示す褐変率を見ると、処理間に統計的に有意差が認められました。アズキ連作区が94%と殆ど先端まで罹病し、スイートコーン:68とスワン2作区:54は茎の半分以上の高さまで罹病していました。しかし、ハイオーツを入れたまめ助 ハイオーツ区:42、ハイオーツ2作区:29%では明らかに低下し、両者にも差が認められ、発病が抑制され

ました(写真3)。

#### 5) 後作小豆の収量

小豆の収量は連作区を100とすると、最も多収なのはまめ助 ハイオーツ区で7割増、ハイオーツ2作とスワン2作区は大差がなく5割増、スイートコーンで3割増でした(図7)。まめ助は緑肥としては分解が早く、菌根菌や根粒菌が着生するため、後作小豆の莢数が明らかに増加し、最多収になったと思われます。ハイオーツ2作とスワン2作区がスイートコーン以上に多収になったのは、すき込まれた有機物の量と炭素率の違いが大きいと思われる。

百粒重が最も重かったのはハイオーツ2作、スイートコーン区で、連作区の2割増でした。特にハイオーツ2作区の小豆は落葉病の発病が少なく、作物が健全に育ったため、大粒で多収になったと思われます(写真4)。

### 3 ダイズシストセンチュウ対抗作物の開発



写真4 ハイオーツの利用場面



写真5 ダイズシストセンチュウの被害 (薄い部分)

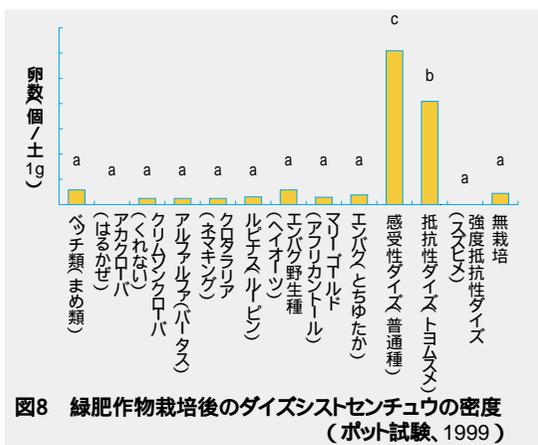


図8 緑肥作物栽培後のダイズシストセンチュウの密度 (ポット試験, 1999)

### 1) ポットによるスクリーニング

図2でも明らかのように、ダイズシストセンチュウの被害畑では、落葉病は更にひどくなります。最近、転換畑にもダイズが栽培されるようになり、この線虫の問題が生じてきています(写真5)。従来は北海道農試がアカクロバの小麦間作緑肥で退治できる事を報告していますが、現状では栽培面積も少ない事から短期利用による急速密度低下を目的に、対抗作物の開発を検討しました。この線虫を退治するには、シストから幼虫を孵化させる物質を放出するマメ科緑肥をキャッチクロープとして利用する事が、ポイントになります(写真6)。

平成11年に、土壌1g中に25個の卵が存在する汚染土壌(レース1)をポットに詰め、各種緑肥作物を播種しました(図8)。その結果、クロバやまめ助等のマメ科緑肥は栽培後約80日で、卵数が殆ど0になるまで減少し、対抗作物の可能性が示されました。一方、ハイオーツやマリゴール

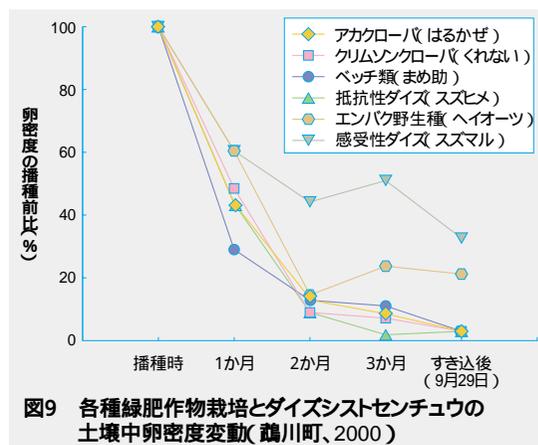


図9 各種緑肥作物栽培とダイズシストセンチュウの土壤中卵密度変動(鶴川町, 2000)

ドでは線虫孵化物質を放出しないので、シスト内の卵数は変わらず、無栽培と同等でした。大豆では抵抗性とされたトヨムスメでも、線虫のレースが1のため、抵抗性が破られ、むしろ増加させ、どのレースにも強い抵抗性品種：スズヒメのみが卵数：0で対抗作物として認められました。

### 2) 鶴川町現地試験

この結果を基に、納豆用大豆のスズマルにダイズシストセンチュウの被害が出ている鶴川町の畑で、現地試験を行ないました(当初卵数:約100頭/土1g)。上記試験の選抜した品種を供試し、春から休閑利用し、3か月栽培しましたが、スズマルでは初期密度が高く、生育が抑制されたため、収量は皆無の状態です。線虫を増殖させています(図9)。また、ハイオーツは非寄主作物のため、若干低下していますが、積極的に減らしてはいません。

しかし、はるかぜ(アカクロバ)、くれない(クリムソクローバ)、まめ助(ベッチ類)、スズヒメ(大豆)の4品種はすき込み時には5%ま

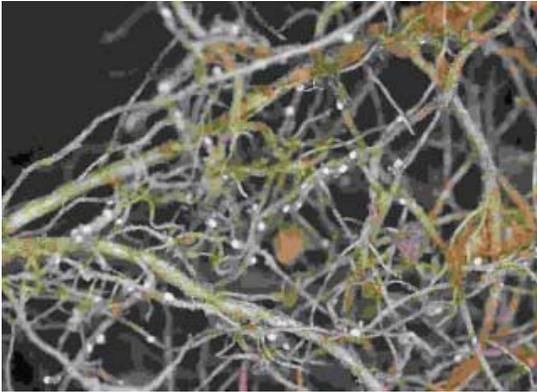


写真6 ダイズシストセンチュウの雌成虫  
白い卵嚢が発育，シストとなる。

で低下させ、卵数も5卵/±1g以下となりました。これら作物の根に侵入した線虫の令期別割合を図10に示しました。感受性のスズマルは雌成虫や既にシストの形成も認められますが、これら4品種には認められず、栽培後に増殖する危険性がない事もわかりました。

各々の栽培は一般の緑肥栽培に準じ、その期間は2(まめ助)~3か月(くれない, はるかぜ)で問題ないと思います。特に春播きでは雑草対策が問題で、アカクローバは初期生育が悪いため、雑草に負ける可能性があるので注意して下さい。

#### 4 ハイオーツによる落葉病防除法

ハイオーツによる落葉病の防除ポイントを取りまとめます。一度土壌病害が発生すると根絶する事は難しく、ハイオーツ、抵抗性品種、輪作体系との組み合わせで被害を減らしていく事がポイントです。

ハイオーツの播種量は15kg/10a, 早期播種が原則で、春播きなら5月中旬まで、夏播きならお盆までに播種します。

今回は休閒を前提に年2作栽培しましたが、小麦後作利用の1作でも十分に効果ができます。

対応できる落葉病の菌量は $5 \times 10^3$ /±1gを目安とし、極端な汚染圃場では休閒利用や抵抗性の小豆:きたのおとめと組み合わせます。

ハイオーツ栽培後1年目で菌量は当初の3割に低下、罹病個体率が6割に、後作小豆の褐

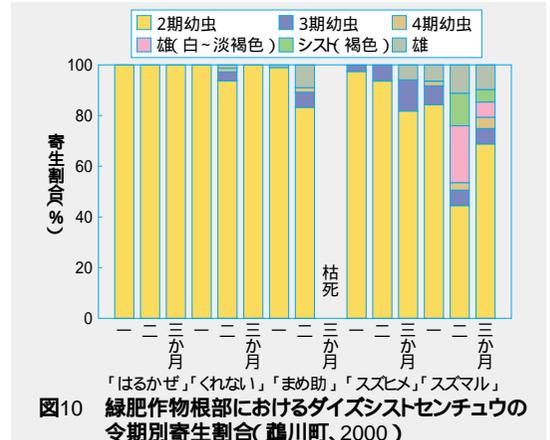


図10 緑肥作物根におけるダイズシストセンチュウの令期別寄生割合(鶴川町、2000)

変率が3割に抑えられました。

後作小豆の収量は連作区の5割増、特に百粒重が2割増となりました。

従来の緑肥用エンバク:スワンはむしろ効果がなく、ハイオーツの効果はスイートコーンを上回る事に注目して下さい。

ダイズシストセンチュウの被害畑では春播きでまめ助やくれないを播種、その後ハイオーツを導入します。

ハイオーツがなぜ落葉病の発病を軽減するのは現在詳細に検討中です。豊富な根圏が有用な土壌菌を増殖させ(拮抗菌),このような結果となったのか、また、ネグサレセンチュウを減らす事から、これら相互による影響によるものかはまだ試験中の段階です。ただ、ハイオーツは他の土壌病害も現地で減らしているとの報告が多い事から、今年は線虫のみならずアズキ落葉病の生物的防除法の一つとして検討して頂ければ幸いです。現地でご不明な点があれば農場までご連絡して頂ければ幸いです。

TEL:01238-4-2121 担当:橋爪,高橋(穰)  
E-Mail: Ken.Hashizume@snowseed.co.jp

#### 謝辞

今回の土幌町の現地試験の研究は農林水産先端技術振興開発センター(STAFF)の補助事業の一環として実施しました。実施に当っては北海道大学の小林教授,近藤助教授のご指導や現地の農業改良普及センターのご協力を頂きました。ここに深く感謝の意を表します。