

公募事業で実施した豆類試験研究の成果 (平成22～26年度) について (その2)

(公財) 日本豆類協会

当協会では、小豆、いんげん等の豆類の生産性向上と高品質化を図っていくため、その基盤となる品種改良や技術開発等の試験研究を推進してきております。平成22年度からは公募形式で事業を実施し、応募研究課題を審査、採択の上、北海道、石川県、京都府、兵庫県などにおける試験研究機関で試験研究を進めております。

各研究課題については概ね数年間の期間で取り組まれていますが、公募事業が始まってから5年以上が経過したことから、成果を冊子にまとめることとしました。その際、この5年間の試験研究成果を、期間内に終了した課題を中心に、成果をわかりやすくPR・説明する資料を作成しました。

12テーマのPR・説明資料ができ上がりましたので、3回程度に分けて掲載している中で2回目の掲載です。

今回掲載するテーマは以下の4つです。

- ⑤小豆や金時の根粒のはたらきを活かすには
(北海道立総合研究機構十勝農業試験場)
- ⑥アズキ茎腐細菌病の防除対策
(北海道立総合研究機構上川農業試験場)
- ⑦菜豆のインゲンマメゾウムシ被害の低減対策
(北海道立総合研究機構十勝農業試験場、中央農業試験場)
- ⑧画像処理機能を搭載し選別機能を強化した豆類用光学選別装置の開発
(公財とちか財団産業支援課、(株)安西製作所北海道支店)

小豆や金時の根粒のはたらきを活かすには

十勝農業試験場 生産環境グループ・豆類グループ

研究の背景・目的

小豆やインゲンマメ（金時豆など）の安定的な収量確保のためには開花以降の作物体への窒素集積が重要であり、根粒からの窒素供給を評価し、効率的な施肥量を定めることが肝要です。北海道では、根粒窒素への依存度が低いとされる金時で開花期頃の追肥技術が開発されていますが、根粒窒素の寄与については明らかではありませんでした。

そこで、小豆や金時の生育に及ぼす根粒の影響、および根粒に及ぼす栽培環境要因を解明するとともに、金時においては、根粒のはたらきを加味した施肥対応を示すことを目的としました。

研究の成果

①土層からの窒素供給特性

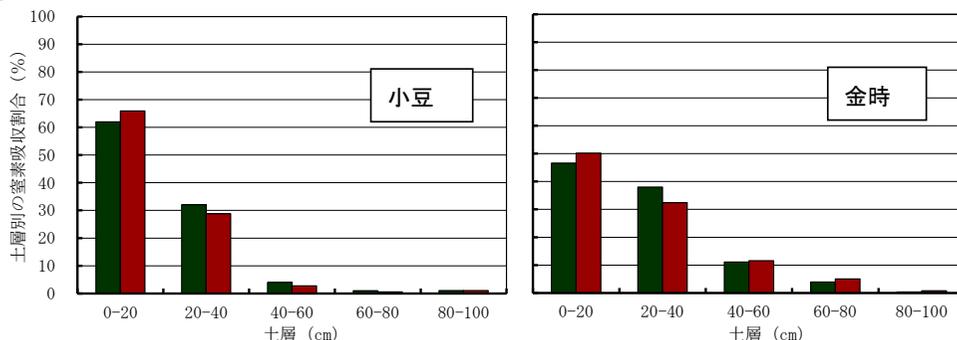


図1 小豆・金時の土層別窒素利用率（■：茎葉、■：子実）

小豆が土から吸収する窒素のうち、0~40cmの深さから吸収したものが全体の90%を占めていました。同様に金時では、85%を占めていました。

このため、窒素供給量は0~40cmの土層を評価すれば良いことがわかりました。

②根粒活性に対する土壤理化学性の影響

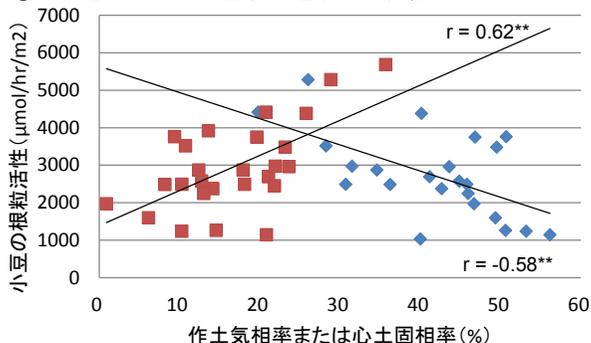
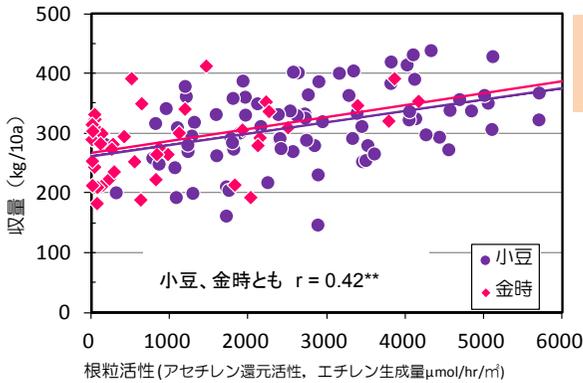


図2 小豆の根粒活性と土壤物理性との関係（■：作土の気相率、◆：心土の固相率）

小豆の根粒活性に対する土壤物理性の影響は大きく、特に作土の気相率および深土の固相率との相関が高くなっていました。このため、収量改善に向け土壌通気性や排水性確保が重要と考えられます。

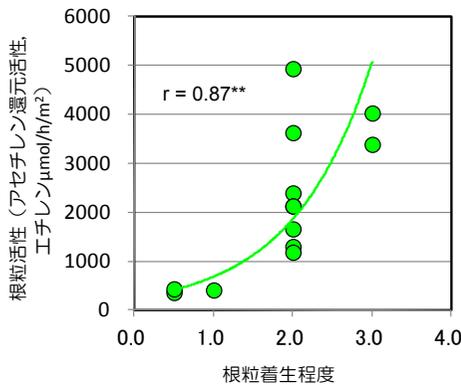
③根粒活性と収量性の関係



小豆および金時ともに、根粒活性が高い方が多収になりました。

図3 小豆・金時の根粒活性と収量性の関係

④金時の根粒活性の簡易判定



* 根粒着生程度判定のめやす

着生程度	判定のめやす(採取株(4株)全体を視視し、視認できる大きさの根粒の状況)
0	どの株にも着生が全く認められない(探して見つかる小さなものが存在すれば0.5)
1	一部の株に数個程度視認できる。
2	いずれの株にもまばらに視認できる。または一部の株にやや密生する部分がある。
3	いずれの株にもやや多め、または一部の株にかなり密生する部分がある。
4	いずれの株にも多数の着生を認め、かなり密生する部分も複数の株に目立つ。

図4 金時における根粒着生程度と根粒活性の関係(開花期以降約10日)

金時では開花期に抜き取った株の根粒着生程度の増大につれて根粒活性は高まる傾向にあり、着生程度が「2」以上で、収量等に対する根粒の働きが見込まれると考えられました。

⑤根粒活性と金時の追肥

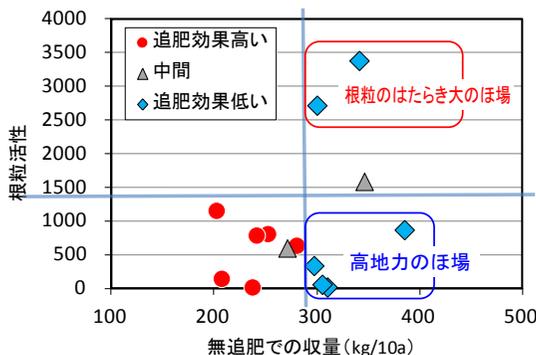


図5 金時の根粒活性と収量性の関係

根粒活性が低く(根粒着生程度が低い)、無追肥での収量が概ね300kg/10a以下の圃場では、「北海道施肥ガイド」における追肥効果が確認されました(図5左下)。

一方、窒素肥沃度が中庸以下でも開花期の根粒活性が高い圃場では、追肥しなくても高収でした(図5右上)。

上記根粒活性の判定基準や追肥の要否の判断基準の作成が今後の課題と考えています。

アズキ茎腐細菌病の防除対策

上川農業試験場 研究部 生産環境グループ

成果の要約

アズキ茎腐細菌病の発生生態、被害および薬剤による防除効果を明らかにした。
 本病の防除対策として、健全種子の使用とその生産が最も重要であった。
 健全種子生産のためには、種子生産圃場における無発生圃場産種子の利用、かつ、一般圃場からの隔離および発病株を中心とした抜き取りによって実現することを示した。

背景

○2000年代にアズキ茎腐細菌病が発生し、防除対策が求められる。
 ○1970年代にも発生したが、種子伝染すること以外は発生生態や被害の詳細について不明な点が多い。

目的

○アズキ茎腐細菌病の発生生態および被害を明らかにし、種子生産圃場における防除対策を確立する。

研究内容

○発生生態を明らかにし、病徴を整理する。
 ○発病が小豆収量に与える影響を明らかにする。
 ○種子生産圃場における防除対策を確立する。

1. アズキ茎腐細菌病の発生生態

- 1) 伝染源は以下のとおり、
 ◎種子伝染
 ○発生圃場跡の野生生えや罹病残渣
- 2) 近くに伝染源が存在する場合、外観無病徴個体由来の種子でも病原細菌を保菌している可能性がある。

2. アズキ茎腐細菌病の病徴

1) 典型的な病徴



写真1. 葉身の斑点

写真2. 茎部の折損

写真3. 莢の病斑

2) 発病を見極めるための特徴的な病徴



写真4. 生育初期の病徴



写真5. 生育中～後期の病徴
 “小葉の脱臼症状”
 （葉身基部が罹病し、この小葉のみ裏返っている）

3. アズキ茎腐細菌病の被害

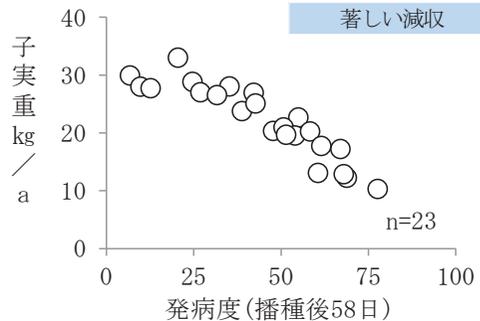


図1. 開花期（播種後59日）近日における発病と子実重の関係

日本豆類協会豆類振興事業から

4. 防除対策

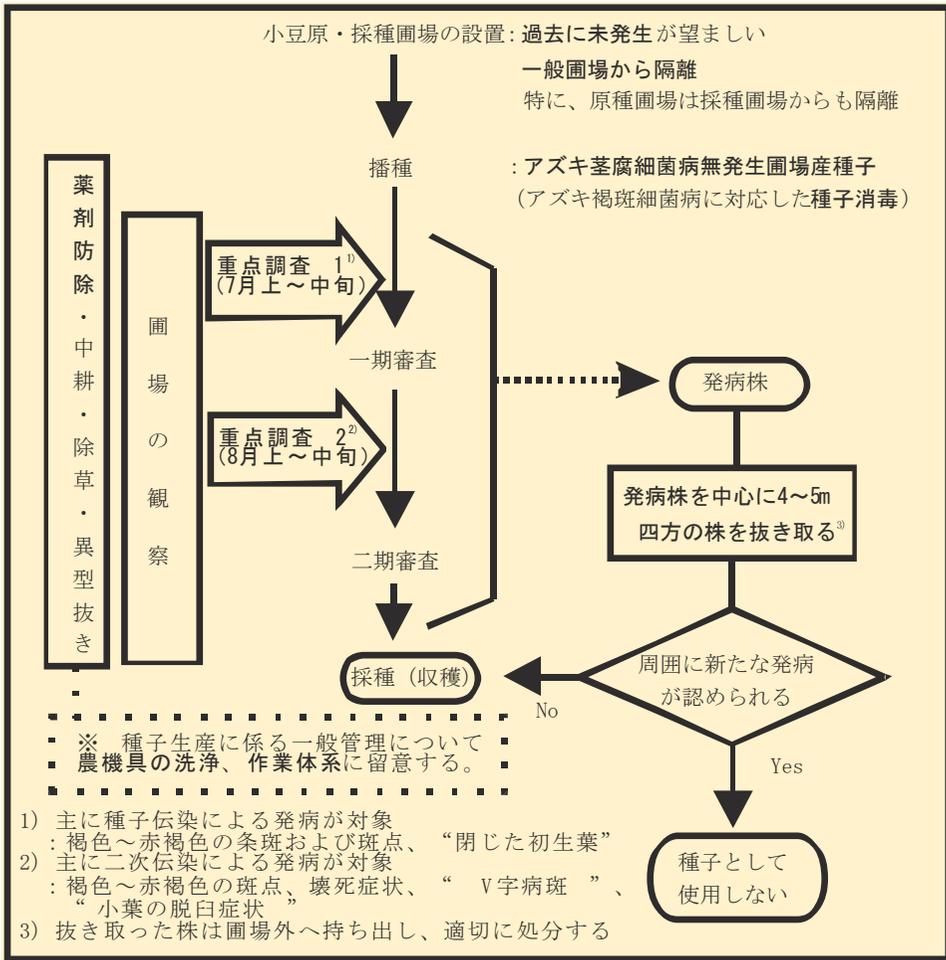
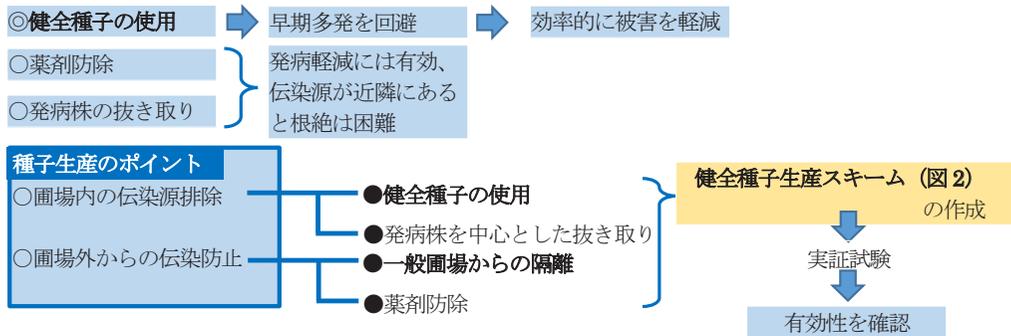
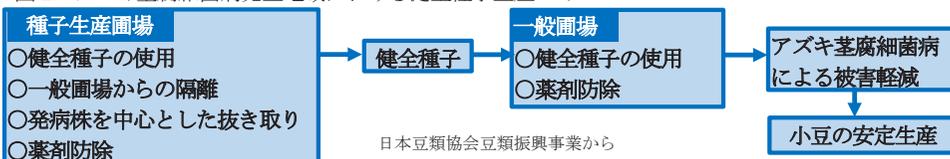


図2. アズキ茎腐細菌病発生地域における健全種子生産スキーム



菜豆のインゲンマメゾウムシ被害の低減対策

十勝農業試験場 生産環境グループ、生産システムグループ
中央農業試験場 予察診断グループ、クリーン病害虫グループ

背景

インゲンマメゾウムシ（以下、本種）は、中南米原産の外来昆虫です。本種は貯蔵菜豆に発生する害虫で、その被害は菜豆子実内に侵入した幼虫が成育する際に排泄物を残すことと、子実内部で羽化した成虫が子実から脱出する際に直径 2mm 程度の穴を開けることで外観を損なうことであり、寄生された製品では商品価値が著しく低下します。

北海道での本種発生は、1991 年に道央地域の家庭菜園で収穫された菜豆に確認されて以降、各地で確認されています。被害報告は菜豆に限定されますが、金時類・虎豆類・手亡類をはじめ、多くの栽培種で発生しています。近年、北海道内菜豆生産地における本種の発生事例は増加傾向にあり、被害低減対策の確立が求められていました。



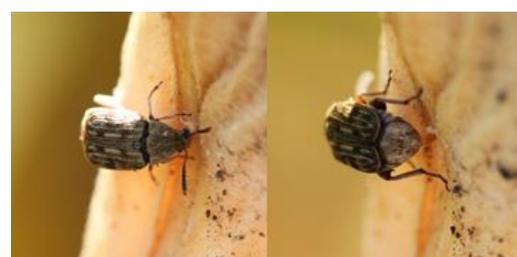
本種成虫と被害粒(成虫脱出痕、金時)



虎豆(左)と手亡(右)の被害粒



金時上の卵(左)と孵化直後の幼虫(右)



菜豆莢を穿孔(左)して産卵(右)する雌成虫

研究の目的

北海道内におけるインゲンマメゾウムシの発生生態を調査して生活環を解明するとともに、得られた知見を活用して本種被害粒の発生を低減する対策（技術）を確立する。

主な研究内容

- 1) 発生生態調査
北海道内における本種の生活環を解明する。
- 2) 茎葉散布による寄生粒発生軽減効果の検討
露地菜豆ほ場の莢内部へ産卵する本種に対して、薬剤散布の効果を示す。
- 3) 薬剤散布適期の検討
露地菜豆ほ場で本種に対する薬剤散布を実施する場合の防除適期を示す。
- 4) くん蒸処理による各成育ステージの殺虫効果
卵・幼虫・蛹・成虫に対するリン化アルミニウム剤のくん蒸処理による殺虫効果を示す。

日本豆類協会豆類振興事業から

成果の概要

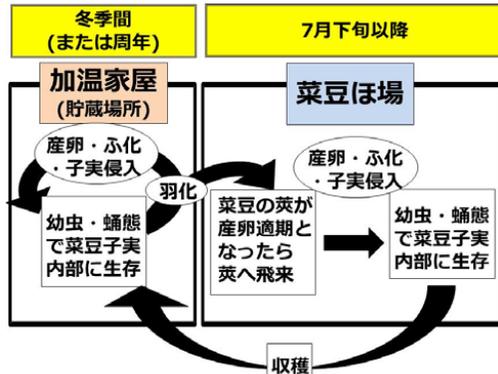


図1 道内のインゲンマメゾウムシの生活環

各種の生態調査を実施した結果、加温された家屋内で越冬し、気温上昇後に野外へ飛翔して菜豆ほ場で莢内部に産卵することがわかりました。

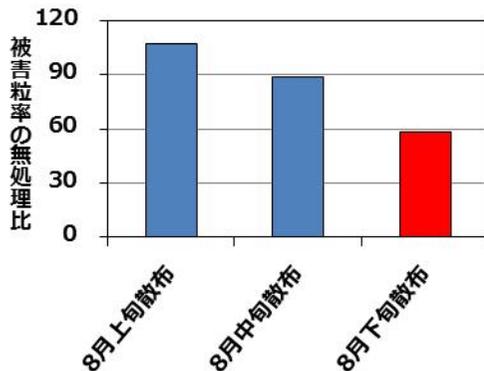


図3 茎葉散布適期(クロチアニン水溶剤2回散布)

殺虫剤による茎葉散布適期は、「莢の緑色が退色した個体が散見され始める時期以降、農薬登録内容に準ずる範囲で収穫日に近い時期」が効果的でした。

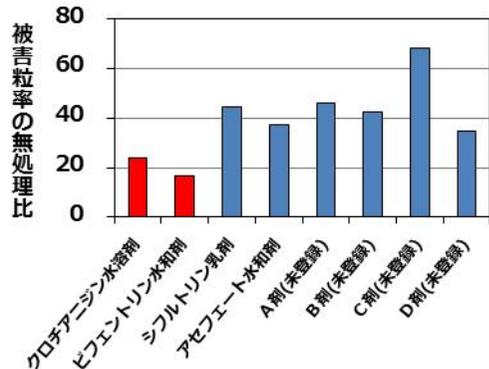


図2 各薬剤の被害粒低減効果(6~7回散布)

殺虫剤による茎葉散布する場合、クロチアニン水溶剤とビフェントリン水和剤の効果が高いことが明らかとなりました。

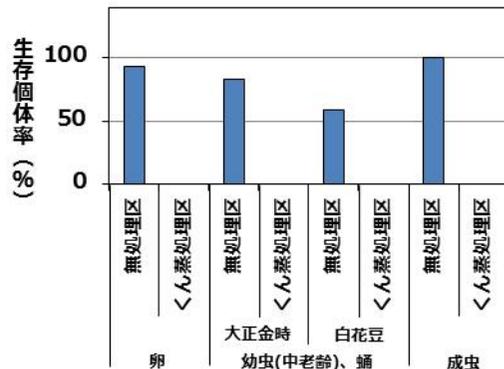


図4 リン化アルミニウム剤のくん蒸処理殺虫効果

※くん蒸処理区では、全個体が死滅しました。

リン化アルミニウム剤によるくん蒸処理は、本種の卵、幼虫、蛹、成虫のそれぞれのステージに対して高い殺虫活性が認められました。

	栽培後期	収穫以降	集荷組織による集荷後	
生産者による対策	菜豆ほ場の茎葉散布	適期収穫と速やかな出荷		
集荷組織による対策			低温保管	冷凍処理又はくん蒸処理 冬期自然条件下による冷凍
				色彩選別機

図5 インゲンマメゾウムシに対する総合対策と各対策の実施時期

本種の被害粒を低減するために効果の高い各種対策とその実施時期をまとめました。

画像処理機能を搭載し選別機能を強化した 豆類用光学選別装置の開発

(公財) とかち財団産業支援課、(株) 安西製作所北海道支店

研究開発の目的

従来の色彩選別機では選別除去が困難であり、これまで手より作業により除去していた、乾燥豆類中に含まれる不良粒（皮切れ粒、しわ粒、凹み粒等）を自動選別できる、画像処理機能を搭載した光学選別装置を開発し、実用化する。

凹み粒



しわ粒

皮切れ粒

研究開発の成果



不良粒を検出する画像処理アルゴリズムを開発した。また、小型の原理試作機を製作し、不良粒が設計意図どおりに選別除去できることを確認した。



日本豆類協会豆類振興事業から

その後の実用化に向けた取り組み

農協や雑穀商などの処理能力の大きな豆類調整施設に対応させ実用化するには、画像処理を高速に実行可能な演算処理装置の構築が必要であり、これを達成するために高速画像処理装置の技術開発に取り組んだ。



これと2台のカメラを搭載した評価用試作機を製作して評価試験を実施し、選別機能と性能の検証を行った。その後、画像処理アルゴリズムと高速画像処理機能を既存の色彩選別機に追加搭載した量産試作機を製作し、十勝管内の農協等において実運用試験に供したところ選別性能が高く評価された。

生産現場への導入開始！

既に3か所（平成27年12月現在）の豆類調整施設に導入され、金時豆、小豆、大豆、黒大豆、手亡等の自動選別に利用されている。画像処理機能を搭載した豆類用光学選別装置の情報は道内各地の豆類調整施設に拡散しており、今後多数の施設に導入される見込みである。

日本豆類協会豆類振興事業から

