

平成29年度終了 豆類振興事業助成金(試験研究)の成果概要

- 1 課題名 花豆の高品質省力生産に向けた収穫・栽培法の検討
- 2 研究実施者

研究代表者 (地独) 北海道立総合研究機構 北見農業試験場
研究部 地域技術グループ 主査 奥山昌隆
分担 (地独) 北海道立総合研究機構 十勝農業試験場
研究部 生産システムグループ



- 3 実施期間 平成27年度～29年度(3年間)
- 4 試験研究の成果概要

(1) 試験研究の目的

北海道オホーツク地域は、北見市および置戸町を中心に大粒で高品質な花豆が生産され、全道栽培面積の約8割を占める主産地である。しかし、花豆はつる性で栽培に手竹支柱を要することから労働負担が大きく、人力作業時間は約250時間/haと小豆の約5倍に達する。特に、9月下旬～10月の収穫作業には多くの労働力を必要とするため、農家戸数数の減少等による労働不足により、生産面積は減少傾向である。そのため、省力栽培技術の開発と生産の安定化が求められている。

本研究では、当地域において、現行収穫体系に対する省力収穫法の作業効率、労働負担及び品質に及ぼす影響を検証し、解決すべき技術的課題を明らかにする。また、品種ごとに省力化・高品質化に寄与する栽培法を検討する。

(2) 実施計画、手法

1) 省力収穫作業法の検討

収穫前作業(根切り作業、竹抜き作業)では、簡易器具の利用による省力化、アシストスーツによる軽労化を図る。脱穀作業では、慣行にお積体系に対し、ピックアップスレッシャを利用するにお積省略体系を検討し、技術的課題を明らかにする。

2) 省力化・高品質化に向けた栽培法の検討

品種の栽培特性を明らかにし、栽植密度、窒素追肥、播種期および根切期等の栽培法が、作業時間、収量性および品質等に及ぼす影響を明らかにする。また、竹代替資材を用いた栽培法を検討する。

(3) 成果の概要

1) 省力収穫作業法の検討

①機械収穫試験

花豆の慣行収穫体系では、9月下旬頃に作物が竹支柱に絡んだ状態のまま地際で茎を切断し(根切り作業:写真1)、約3週間ほど茎・莢の乾燥を進める。10月中旬頃に、地

面から竹を抜き倒し（竹倒し作業：写真 1）、地面に並べた上で作物体から竹を抜く（竹抜き作業：写真 3）。トラクタフロントフォークで作物体を積み重ね（にお積作業：写真 4）、さらに乾燥を進め（写真 5）、10月下旬から11月上旬頃に、定置スレッシャで脱穀（写真 6）を行っている。試験では、竹抜き作業後に地面に作物体が列状に並んだ状態を想定し、改良した自走式ピックアップスレッシャによる収穫を検討した（写真 7）。使用機は、(株)三由農機社製のビーンスレッシュャ MPT-40 で、小豆等のわい性豆類での 4 畦収穫に対応しており（ヘッド部幅 230cm）、大粒の花豆用にこぎ胴回転数等に各種改良を加えた（写真 8）。



写真 1 根切り作業



写真 2 竹倒し作業



写真 3 竹抜き作業



写真 4 にお積作業



写真 5 花豆にお



写真 6 脱穀作業



写真 7 機械収穫試験



写真 8 供試機

機械収穫試験の結果、H27 年は破砕粒が慣行体系に比べて多く発生したことから、試験後にこぎ胴回転数をさらに低減し、こぎ胴と受け網の間隙（コンケーブクリアランス）の拡大等の改良を実施した。H28 年は、前年よりも破砕粒の発生は少なくなったが、依然として慣行体系よりも損傷粒の発生が多かったことから、試験後に受け網形状の変更（旧：クリンプタイプ、新：ローラタイプ）、揺動選別部のふるい目間隔の拡大、ピックアップヘッドのオーガにからみつき防止のためのスクレーパ取り付け等の改良を実施した。その結果、茎水分が約 20%以下となった好適な条件では、ヘッドのつるからみ

は減少し、損失は0.7~3.6%、損傷は0.3~2.9%となった。ローラタイプ受網は、クリンプタイプと比較して損傷と未熟莢の未脱が少なかった。農家慣行にお脱穀に比べても損傷と未熟莢の未脱が少なく脱穀性能の向上がみられ、機械化収穫が可能と考えられた(図1)。

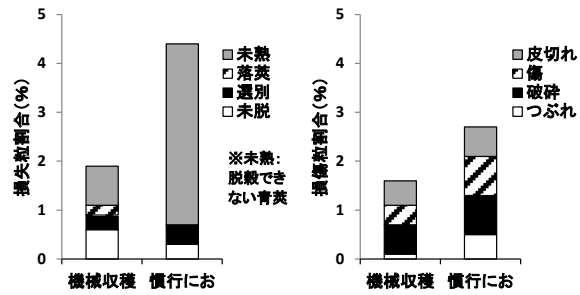


図1 改良機の損失割合および損傷粒発生程度(H29 現地ほ場)

②簡易器具を用いた省力作業法

簡易器具による根切り作業の検討では、トラクタでワイヤを牽引する方法では、分枝上位での切断となり切断位置を固定する器具が必要であった。延長柄を装着した豆刈鎌を用いる方法では、狭い場所での作業性の確保にやや難があったが、慣行豆刈鎌に対し前屈時間が短縮し作業性の改善がみられた。

簡易竹抜き器具として、電動ドライバを改造し、2つのゴム付きローラで竹を挟み込むことで引き抜く器具を試作した。試作器具を用いた場合、試作機が約4kgと重いこともあり、慣行作業に比べて作業時間が約15~30%増加したが、竹の抜取は可能であった。しかし、振動や竹の曲がり具合等によりローラが竹から外れることがあり、実用化に向けては、ローラ材質やサイズの見直すとともに、器具を作業台に固定するなどの改良が必要と考えられた。

③アシストスーツを用いた作業軽労化

脱穀前作業(根切り作業)では、前屈姿勢での長時間作業による腰部への負担と、豆刈鎌を使う前腕部への負担が大きい。そのため、アシストスーツ着用による腰部負担軽減効果を検証した。漁業用アシストスーツ(商品名:タスカル)を用いた試験では、根切り作業(写真9)では、着用による心拍数の改善効果はわずかであったが、作業前後の被験者が感じる負担度や痛みには改



写真9 アシストスーツ着用による根切り作業

善効果があった。一方で、非着用時に比べて、「圧迫感がある」、「動きにくい」などの意見もあり、被験者により効果の感じ方は異なった。また、他社製の形状の異なる商品も加えて3種のツールを比較した場合では、3種で着用感、サポート感に違いがあるものの、腰への負担軽減効果が認められた。また、同様に前屈作業姿勢が多い春のつる上

げ作業でも同様の効果があった。竹倒し作業では、前屈姿勢が少ないことから効果はほとんど無く、竹抜き作業では作業者が前屈姿勢で作業する場合でのみ効果があった。このことから、作業後に腰部に大きな負担を感じる作業者には、作業によりアシストスーツによる負担軽減効果が期待できた。

2) 省力化・高品質化に向けた栽培法の検討

①疎植試験

慣行栽培では、畦幅 75cm、株間 78~84cm 程度の栽培が多いことから、標準植を株間 80cm (栽植密度: 1,667 株/10a) として設定した。現地ほ場での疎植栽培試験では、標準区に対し、疎植区 (株間 85~95cm) の収量性は同程度であり、5分上粒重率は同程度からやや上回った (図2、H27~29 現地5ほ場)。

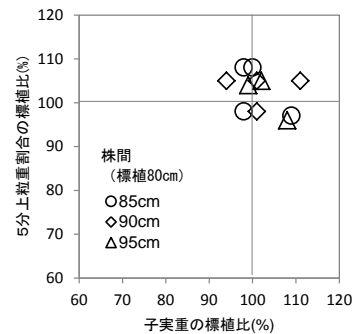


図2 子実重・5分上粒重割合の標植対比(H27-29)

また、H29 現地ほ場における 10a 規模での疎植栽培試験 (株間 95cm、栽植密度 1,404 株/10a) のモデル作業時間は、慣行栽培 (株間 78cm、栽植密度 1,709 株/10a) に比べ、1 株当たり 1 本必要な手竹本数が対比 82.2%に低下する。播種および竹差し作業では石れきが多く機械作業速度に差が出ず作業時間は同程度であったが、竹しばり作業時間では 0.98 時間/10a と対比 82.4%に低下した。また、根切り作業では、疎植区の地際の茎がやや太く株当りの作業効率がやや低下したが、通路幅が広く株数が少いため、作業時間は 1.08 時間/10a と慣行対比 87.8%に低下した。

このことから、株間 85~95cm 程度の疎植栽培により、慣行栽培と同程度の収量性および品質を確保しながら、手竹本数を削減した省力栽培が可能と考えられた。

②播種・根切時期

慣行栽培の花豆品種は、H27 年の品種比較試験の結果から、他品種に比べてやや晩生であり、登熟期間低温年には登熟遅延により収量と品質が低下が認められた。H27 年に、現地ほ場で約 10 日早期の根切り処理した区では、標準区に対し、熟莢率は 8~12%増加したが、5分上粒重割合は 6.8~15.8%低下し、子実重は 16~23%低下した。このため、十分な登熟期間を確保し、早期根切時にも収量性を

表1 播種期・根切期と子実重の関係

| | 子実重(kg/10a)、下段()内5分上粒率 | | | |
|-----|------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | 根切期 | | | |
| | 9/6 | 9/13 | 9/20 | |
| 播種期 | 4/28 | 210 (69.8) | 281 (73.1) | - |
| | 5/9 | 177 (67.6) | 282 (70.1) | 287 (77.2) |
| | 5/19 | - | 276 (66.6) | 350 (81.6) |

※4/28,5/9 播種区は、播種後~第1本葉展開期までべた掛け資材にて被覆

確保するために早期播種試験を実施した。H29年の早期播種区では、5/19播種では7日間の早期根切により収量および5分上粒重率は大きく低下した(表1)。5/9播種では9/13根切区の5分上粒重率は9/20根切区より7%低かったが、収量性は同程度であった。H29年は7月上中旬の高温の影響を受け、特に早播区で落花が多くみられたため、播種適期は継続検討が必要ではあるが、播種時期をやや早めることで、低温年には収量性の確保、通常年には秋作業期間の確保できる可能性が見出された。

③ワイヤ試験

H27年の収穫前時期に台風の影響による強風害(竹の折損、倒伏)があり、H28年より竹代替資材を用いた栽培法を追加検討した。長いも栽培に類似するワイヤ栽培では、慣行手竹栽培区(株間80cm)に対する子実重対比は、畦間1.2m ネット高2.0m区で83~87%、畦間1.5m ネット高2.5m区で94~101%であった(H29図表省略)。主茎つる誘引率は慣行区並で、収穫期まで作物体を支持可能であり、H28は支柱倒伏、収穫期の落莢が発生したがH29は発生しなかった。試験用小型脱穀機で試作ネット(φ0.52mm綿糸製)ごと莖莢を脱穀した場合、一部の糸は切断されずにこぎ胴に絡みついた。また、ネット設置やワイヤ抜取等を手作業で実施した場合、慣行体系に対する作業時間の短縮効果は小さかった。このことから、実用化には、ネットごと脱穀可能な資材の選定、設置・撤去の機械化が課題と考えられた。

(4) 今後の課題

機械収穫条件(連続作業時の作業性能、収穫可能な作物条件等)の検討。省力安定栽培法(早期播種・早期根切栽培、極疎植栽培等)の検討。省力生産技術の実証。これらは「花豆の機械化収穫による省力安定生産技術の開発」(H30~32)内で検討する。

(5) 成果の波及効果

本研究で得られた成果を基に、引き続き、機械収穫法と疎植栽培法を組み合わせた体系の導入効果を明らかにし、オホーツク地域における白花豆の省力生産技術の確立に取り組む。

(6) 論文、特許等 なし