

機 関 名	果樹試験場	課題コード	R20402	事業年度	R2 年度 ~ R6 年度					
課 題 名	多雪地帯におけるリンゴジョイント栽培の生産性および耐雪性評価									
機関長名	上田仁悦	担当(班)名	生産技術部							
連絡先	0182-25-4224	担当者名	高橋 功							
政策コード	3	政策名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略							
施策コード	2	施策名	複合型生産構造への転換の加速化							
指標コード	6	施策の方向性	先端技術と融合したアグリテックによる生産効率の向上							
種 別	重点(事項名)	気象変動に負けない果樹栽培技術の確立				基盤				
	研究	○	開発	○	試験	○	調査		その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	
評 価 対 象 課 題 の 内 容										
<p>1 研究の目的・概要</p> <p>マルバカイドウ台木を使用した普通樹栽培は、樹高が高く枝の配置も複雑なため、作業性が悪く、栽培管理が難しい。一方、わい性台木を使用したわい化栽培は、樹体がコンパクトになるものの耐雪性が低いことが課題となっている。</p> <p>低樹高化による作業性の向上と省力性の追求は全国各地で行われてきたが、本県は積雪深が150cmを超える多雪地帯で、雪害防止の観点から他県のような低樹高化は事実上困難であり、リンゴの栽培方法は普通樹栽培主体に変化が無く、これが新規就農者の参入や栽培面積の拡大を阻む一因となっている。</p> <p>本課題では枝が規則的に配置され、作業性が向上し省力効果が高く、早期成園化が望めるジョイント栽培に耐雪性を考慮して主枝の高さを通常よりも高い170cmおよび220cmとした樹形に取り組む。また、一般的なジョイント栽培では、側枝を斜め上方に誘引するV字型樹形となるが、本課題における主枝高170cmの試験樹では、側枝を斜め上方と下方に誘引するハイブリッド型樹形、主枝高220cmの試験樹では側枝を全て下方誘引する側枝下垂型樹形とする。</p> <p>ハイブリッド型樹形では樹高は2.6m(樹間距離1m×列間距離3.5m)、側枝下垂型樹形では樹高は2.2m(樹間距離1m×列間距離3.5m)とすることで、普通樹栽培よりも低樹高化が可能となり、かつ、樹体が規則正しく整列することから、作業性の向上に伴う省力効果や生産性および耐雪性を実証し、多雪地におけるリンゴジョイント栽培の管理技術を開発する。</p>										
<p>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)</p> <p>平成22年度の豪雪被害を受け、現地では雪害を回避するため普通樹栽培の高樹高化に拍車がかかっており、わい化栽培から従来の普通樹栽培へ回帰する動きもみられる。</p> <p>一方、普通樹は樹齢の進行に伴って樹形を変えていく必要があり、難易度の高い剪定法や管理方法が必要なこと、作業性が悪いこと、新・改植する場合に未収益期間が長くなることから、新規就農者の参入を困難にしている。</p> <p>今後、リンゴ産地の拡大を進めていくためには、新規就農者や農業法人が参入しやすいよう、単純かつ作業が容易な樹形で、雪害にも強い栽培方法が求められる。さらに、将来的に労働力確保が困難になることが予想されるため、管理作業の機械化に対応できる作業動線が明解な樹形が必要である。</p>										
<p>3 課題設定時の最終到達目標</p> <p>①研究の最終到達目標</p> <p>最終年R6年度において、年間作業時間を慣行栽培(普通樹栽培)の3割減とする。収量は慣行栽培並以上とする。耐雪性は施設の落雪作業のみ実施し、施設および樹体被害をゼロとする。</p> <p>②研究成果の受益対象(対象者数を含む)及び受益者への貢献度</p> <p>主に新規就農者等の果樹栽培未経験者を受益対象者とするが、既存のリンゴ園で改植予定の生産者も対象となる。樹形と作業動線の単純化により作業効率が向上し、管理作業が容易になることで、特に果樹栽培初心者への貢献度が高い。</p>										

4 全体計画及び財源

別紙のとおり。

5 課題設定時からの市場・ニーズの変化等

令和2年度の豪雪被害により、耐雪型樹形への関心はさらに高まっており、加えて除排雪しやすい園地のデザインや圃場に行くまでの道路など、インフラ整備が求められている。

6 本県産業や県民生活への向上への貢献の見込み

本課題で開発する技術は、本県のリンゴ産地において適用可能なことから、公共性、公益性は高く、果樹産業の振興に貢献できる。

リンゴ以外にも果樹のジョイント栽培は全国で試行されているが、本県のような多雪地帯での試験例はないため、高い省力性と生産性が証明され、画一的で簡単な管理方法を提示できれば、新規参入者や農業法人を中心に利用が進む。

また、樹形と作業動線の単純化により機械化対応が容易になり、果樹栽培のスマート化に貢献できる。

7 これまでに得られた成果

主枝高170cmおよび220cmの‘ふじ’/マルバカイドウ台のジョイント樹における樹冠部の雪の払い落とし作業時間は、既存のわい化栽培の約50%と省力的であった。しかし、積雪が主枝高を超えると既存のわい化栽培と同様に側枝の堀上作業が必要となった。

8 残る課題・問題点・リスク等

<樹勢と花芽着生のコントロール>

主枝高120cmの‘ふじ’ジョイント樹は、JM2台とJM7台では側枝の伸長が悪く、マルバカイドウ台では側枝の伸長は良好だが花芽の着生が遅く、個体差が大きい。

<耐雪性>

現在の主枝高120cmのジョイント樹形は令和2年度のような豪雪に耐えられないため、耐雪性の強化(支柱入れ)が必要である。また、ハイブリッド型樹形と側枝下垂型樹形は、積雪沈降力による下方側枝の欠損を防止するための省力的な雪害対策が必要である。

9 評価

<p>観点 1 ニーズの状況変化</p>	<p>● A ○ B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> ・雪害により産地の脆弱化が進行しており、安定的な果樹経営を実践するためには、雪に強い産地づくりが求められており、ニーズを捉えた適切な課題が設定されている。 ・新たな果樹作への参入を促進するためにも、技術習得が容易なジョイント栽培等の省力樹型の開発・実証や省力化につながる園内環境の整備など、生産現場からのニーズは以前にも増して高まっている。 ・ジョイント栽培は、国や他県において省力化・早期多収などのメリットがあると認められている。 <p>-----</p> <p>A. ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C. ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている B. ニーズに大きな変動はない D. ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>														
<p>効果</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本県の気候や土壌条件に合った省力的で革新的な栽培方法の開発により早期成園化が可能となり、新規参入者の確保が期待される。 ・関係機関と連携しながら研究期間中にも実証内容や成績を開示するなど、生産現場への早期の普及定着に取り組むこと。 ・初期コストの回収など経営面での評価が必要である。 <p>-----</p> <p>A. 大きな効果が期待される C. 小さな効果が期待される B. 効果が期待される D. 効果はほとんど見込めない</p>														
<p>進捗状況</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> ・樹形がほぼ完成し、計画どおり進捗している。 ・除雪労力を軽減し、雪害発生を抑制する効果も見られている。 ・樹形の完成前に180cmを超える積雪に遭遇し、技術的課題も明らかになっている。 <p>-----</p> <p>A. 計画以上に進んでいる C. 計画より遅れている B. 計画どおりに進んでいる D. 計画より大幅に遅れている</p>														
<p>目標達成の状況 目録 要因 成 状 阻 害</p>	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ジョイントできるように主枝延長枝の生育を促進するような管理や基部側の強勢な新梢へ切り返して主枝延長枝の更新を図るなど工夫が必要。 ・試験圃場は野ソ密度が高いようなので、継続的に殺鼠剤等で密度低減を図る必要がある。 ・主枝高120cmのジョイント樹は、積雪沈降力を省力的にコントロールする方法を併せて開発する必要がある。 ・令和2年度並みの豪雪に耐えるためには、施設の補強が必要である。 <p>-----</p> <p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>														
<p>総合評価</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="183 1438 766 1825"> <p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>○ B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>● B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p> </td> <td data-bbox="766 1438 1412 1825"> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>各評価項目が全てA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </table>	<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>○ B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>● B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>各評価項目が全てA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		A	各評価項目が全てA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題
<p>○ A 当初計画より大きな成果が期待できる</p> <p>○ B+ 当初計画より成果が期待できる</p> <p>● B 当初計画どおりの成果が期待できる</p> <p>○ C さらなる努力が必要である</p> <p>○ D 継続する意義は低い</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>各評価項目が全てA評価である課題</td> </tr> <tr> <td>B+</td> <td>各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		A	各評価項目が全てA評価である課題	B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)	B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)	C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)	D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題		
判定基準															
A	各評価項目が全てA評価である課題														
B+	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価を除く)														
B	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価を除く)														
C	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価を除く)														
D	いずれかの評価項目でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題														
<p>評価を踏まえた研究計画等への対応 主枝延長枝の取り扱い、側枝の形成方法、耐雪性の強化など各所で工夫が必要な部分があり、さらにこれらを省力的な手法で解決すべきと認識しているので、随時、研究員間で相談しながら良い方法を検討していく。初期投資や生産性などの経営評価をしつつ、得られた技術や知見を早めに公表し、技術普及に努める。野ソ被害は雪害の一部と捉えており、この圃場や試験場だけの問題ではないので、より良い被害防止策を考えつつ、今後も密度低減を中心に被害防止に努めたい。</p>															
<p>(参考) 過去の評価結果</p>	<table border="1"> <tr> <td>事前</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> <td>中間(年度)</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	—						
事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)									
—															

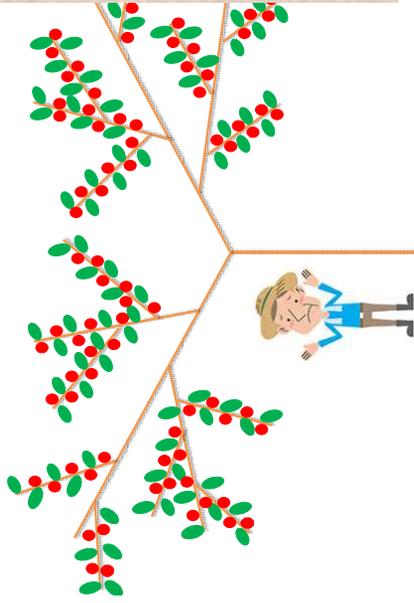
令和 3 年度 ■ 当初予算 □ 補正予算 (月)

機 関 名	果樹試験場	課題コード	R20402	事業年度	R2	年度 ~	R6	年度
課 題 名	多雪地帯におけるリンゴジョイント栽培の生産性および耐雪性評価							

4 全体計画及び財源		(全体計画において 計画 実績)						
実施内容	到達目標	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度	R6 年度	R2年度到達目標	到達状況
側枝形成法の検討	側枝の成長を維持しつつ花芽着生を促進する管理方法を明らかにする						ジョイント樹形の完成(接ぎ木)を急ぎ、30cm間隔で側枝候補枝を支援に誘引する。	5年生時点で、主枝高170cm樹のジョイント(接ぎ木結合)は全体の40%、支線に誘引できた側枝候補枝は全体の60%、また、主枝高220cm樹では同29%、同68%となった。
生産性の評価	品質、収量を調査し、その有利性や問題点を明らかにする							
省力性の評価	年間作業時間を計測し、省力性を明らかにする							
耐雪性の評価	雪害の発生状況を明らかにする						主枝高170cmおよび220cmジョイント樹の耐雪性と除雪作業時間を明らかにする。	R2年度冬の最高積雪深188cmにおいて、除雪作業(冠雪の払い落とし)時間は、既存わい化樹の約50%であった。主枝高170cm樹では枝の堀上作業が必要となったが、いずれも雪害は発生していない。
計画予算額(千円)		1,500	1,200	1,000	800	600	合計	
当初予算額(千円)		1,071	742				5,100	
財源 内訳	一般財源	1,071	742				1,813	
	国 費						1,813	
	そ の 他							

多雪地帯におけるリングジョイント栽培の生産性および耐雪性評価

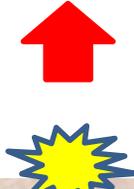
現状



- 木が高い
- 樹齢で変化する樹形
- 複雑な枝配置
- 雪下ろし、枝掘り

- 困難な管理作業
- 高度な知識
- 経験と技術
- 多大な労力

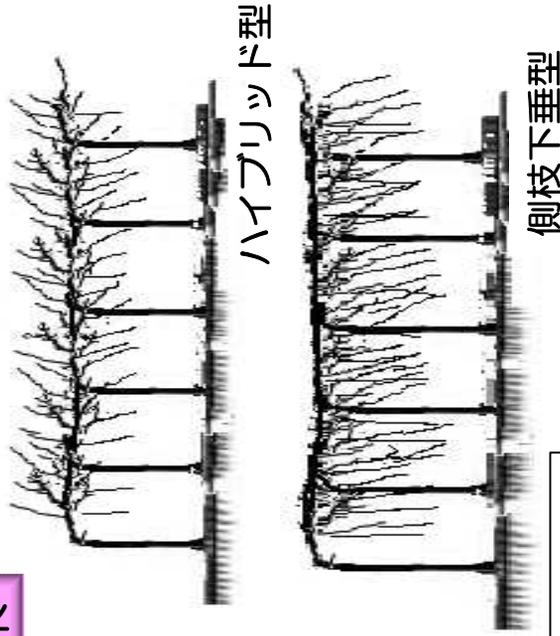
新規参入の障壁



耐雪型ジョイント樹形



将来



技術の特徴

1. 低樹高
2. 単純な樹形・枝配置
3. 作業動線の単純化
4. 早期成園化
5. 除排雪作業の効率化

初心者でも実践可能で、スマート農業を見据えた、省力的かつ魅力的なリング栽培を実現！

得られる効果：

1. 省力、軽労効果（脚立利用の8割低減）
作業のしやすさ、除雪作業の効率化
2. 未収益期間の短縮、初期収量の向上

進捗状況

1. R2年度の豪雪は除雪で雪害を防止
(R3年度は施設強化と樹体の支柱入れで耐雪性を強化する予定)
2. R3年4月にジョイント部を接ぎ木し、接ぎ木の完了率は低位置試験樹で67%、高位置試験樹で93%となった。また、草生管理作業を省力化するため、自律走行草刈り機を整備した。