

研究課題実行計画書

試験研究機関名：農業・園芸総合研究所（その1）

1 研究課題名	イチゴ産地拡大及び収量向上のための作期拡大技術の確立 (課題リーダー名：菊地友佳里)													
2 研究課題区分	研究内容	研究開発	○	調査研究		経常調査		研究体制	単独	○	共同			
	区分	県単	○	国補		受託		事業		評価	政策	○	重点	
3 関連事業名 共同研究等課題名														
4 研究期間及び 事業費	研究期間：令和4年度～令和6年度 [3年間]													
	令和4年度事業費：1,252千円 全体事業費：3,756円 (令和4年度事業費のうち一般財源 0千円, 国庫補助等 0千円, その他1,252千円) (全体事業費のうち一般財源 0千円, 国庫補助等 0千円, その他3,756千円)													
5 研究の目的・ 背景等	<p>イチゴは、宮城県がトップブランドとして推進する園芸品目の中で最も生産額が多く、令和7年度までに産出額93億円の達成を目指している。本県では、「もういっこ」と「とちおとめ」の2品種が主要作付品種となっているが、平成29年3月に品種登録出願した多収性品種「にこにこベリー」の作付け拡大が生産量増大に有効であることから、栽培マニュアルの作成や新品种に適した栽培技術の確立を図ってきたところである。</p> <p>更なる単収向上のためには、従来の栽培期間の延長に加え、「にこにこベリー」の特性を最大限発揮する適正な草勢を維持する栽培管理を確立する手法として、炭酸ガス施用、クラウン温度制御などの効果的な環境制御手法を明らかにすることが必要である。</p> <p>一方、大規模イチゴ生産法人では、イチゴ苗をセル苗で導入し、直接ハウスに定植する方法も進んでいることから、安定生産技術の確立を図る。</p>													
6 全体計画及び 研究フロー（研究 開発から産業化・ 普及までの全体図 解）	○全体計画													
	研究内容	試験内容				年度			到達目標					
1. 収量向上に向 けた環境制御 技術の開発	●にこにこベリーのCO ₂ 施用方法の検討 ・イチゴ生育状況に応じた適切なCO ₂ 濃度と効率的な制御 (ダクト設置場所・風量・濃度・タイマー制御等)方法の検証				R4	R5	R6	→			・11月～6月までの 安定収穫			
	●にこにこベリーのクラウン温度制御方法の検討 ・頂花～第1次腋花の連続収穫に最適な制御方法の検証 ・6月末まで安定的に作期延長するための制御方法の検証							→			・目標収量6 t/10a			
2. セル苗直接 定植による 安定生産 技術開発	●生育モデル作成のための光合成産物等の作物調査 ・生育・収量予測モデル作成のための葉面積、光利用効 率、着花数、収量等のデータ構築							→						
	●生産量拡大のための作業モデルの提案 ・にこにこベリーの収穫期間拡大に伴う収穫調整等の作業 時間の増加や作業効率の変化等の検証							→						
	●セル苗直接定植品種及び安定生産技術の検討 ・セル苗直接定植に適した品種の検討 ・安定出蕾のためのセル苗直接定植後の養液 管理方法の検討							→			・頂花房、第1次 腋花房が安定 出蕾する養液 管理技術開発			
	●産地等意向調査及び経済性評価 ・セル苗購入利用による育苗作業の省力化と作期 延長の関係、セル苗直接定植方法導入による 経営改善効果等							→						
○研究フロー														
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>【イチゴ栽培の現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・11月～6月上旬までの収穫期 ・頂花房と第1次腋花房開花までの間隔が空いてしまう中休み。 ・高温期でも取扱いやすい果実特性を活かしきれない作期 </div> <div style="width: 45%;"> <p>【技術開発の推進方向】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・年内収量増・中休み短縮・作期延長を推進 ・効率的なCO₂施用 ・クラウン温度制御技術の活用 ・特性を活かした収穫・調製作業最適化モデルの提案 </div> </div> <p>【目標】</p> <p>さらなる増収を目指したイチゴ栽培技術の開発と実証</p> <ul style="list-style-type: none"> ・11月～6月までの安定収穫 ・収量6 t/10a <p>セル苗直接定植における安定生産技術の確立</p> <p>イチゴ産地の拡大・育成に寄与 生産者の単収増加・収益性向上</p>														

<p>7 研究課題全体の研究成果及び期待される研究成果の普及方法</p>	<p>【期待される研究成果】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 「にこにこベリー」の特性と環境制御技術を活かした生産量の拡大 2) 育苗作業の省力化と安定生産につなげるための栽培技術開発 3) 生産農家の増収・イチゴ生産額の増大 <p>【研究成果の普及方法】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 普及に移す技術への提案 2) 現地講習会等での技術移転
<p>8 研究課題に関連する既存の研究成果及び残された課題</p>	<p>【既存の研究成果】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) イチゴ栽培における二酸化炭素の施用方法は、換気時の場合、慣行のハウス内充満施用法よりも局所施用で効率が高い（平成29年度茨城県農業総合センター）。 2) イチゴ局所施用チューブは条間の中央高さ10mの場所に設置し、流用約1.4L/min、施用配管圧力0.02Mpa、1分施用、1分休止区が最も安定した施用効果が認められた（平成26年、村上ら）。 3) 「もういっこ」において、炭酸ガスを施用した場合、日中800ppmで施用すると10時まで1000ppm及び16時まで400ppm施用の場合と比較して収量は増加する傾向が見られた（H29） 4) 「もういっこ」では、炭酸ガスを施用した時の換気温度を30℃に設定すると、25℃設定と比較して、葉面積は同等に推移し、商品果収量が多くなる傾向が見られた（H29）。 <p>【残された課題】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 「にこにこベリー」栽培において、収量向上のための最適なCO₂施用方法（時期別の施用量や換気時期の施用方法等）が確立していないため、検討する必要がある。 2) 「にこにこベリー」等の栽培において、作期拡大のためのクラウン温度制御技術手法が明確になっていない。 3) セル苗直接定植時に、頂花房が安定出蕾し、年内収量をより多く得るための初期の養液管理方法が不明である。
<p>9 当該年度の目標及び試験研究の内容・方法</p>	<p>【当該年度の目標】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 「にこにこベリー」は花芽分化が早く、果実の取り扱いやすさから11月～6月末までの長期出荷が可能である。「にこにこベリー」の増収に向けて最適なCO₂施用方法等の環境制御技術について検討する。 2) イチゴ育苗作業省力化に向けて、セル成形苗を直接定植した場合に頂花房が安定出蕾し、年内収量をより多く得るための初期の養液管理方法を検討する。既存の種子繁殖型品種等について品種比較を行う。 <p>【試験研究の内容・方法】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 収量向上に向けた環境制御技術の開発 <ol style="list-style-type: none"> (1) にこにこベリーのCO₂施用方法の検討 (2) 生育モデル作成のための光合成産物等の作物調査 (3) 生産量拡大のための作業モデルの提案 2) 育苗作業の省力化による安定生産技術の開発 <ol style="list-style-type: none"> (1) セル苗直接定植品種及び安定生産技術の検討 (2) 産地等意向調査及び経済性評価

試験研究機関名： 農業・園芸総合研究所（その4）

13 特記事項	本課題は第9次農業試験研究推進構想(令和3年～令和7年)において「主要目標Ⅱ革新技術の活用による戦略的な農業生産のための研究」の「7 農畜産物の高品質・高収益生産技術の確立」に該当する。
14 所属長意見	<p>宮城県における野菜の農業産出額269億円のうち、イチゴは61億円と約23%を占める(令和元年産野菜生産出荷統計)最重要品目であり、イチゴの生産量の増減が産出額の増減に大きく影響を及ぼしている。そのため、令和7年度までに園芸産出額を500億円とする「みやぎ園芸特産振興プラン」の目標達成に向けて鍵となる品目といえる。</p> <p>本県では、「もういっこ」と「とちおとめ」の2品種が主要作付品種となっているが、平成29年3月に品種登録出願した多収性品種「にこにこベリー」の作付け拡大をはかることは産出額増大に大きく貢献できると考えられる。</p> <p>従来の栽培期間の延長の検討や「にこにこベリー」の特性を発揮する炭酸ガス施用、クラウン温度制御など効果的な環境制御手法を解明することは、さらなる単収向上が期待できる重要な技術開発といえる。</p> <p>また、大規模生産法人などにおいては、大量の苗生産が必要でその省力化が求められており、育苗作業を必要としないセル苗直接定植法の安定生産技術を確立することで、大規模生産者や新規参入者等が多様な栽培体系の選択が可能となり、産地の生産量増大につながる重要な技術開発といえる。</p>

内部評価結果（事前評価）

評価項目（評価基準）・コメント	
I 研究目標のニーズ適合性・地域への貢献度	(S) 極めて高い A: 高い B: 普通 C: やや低い D: 低い コメント: イチゴ産地の生産拡大、省力化に貢献する技術開発である。
II 緊急性・優先性	(S) 極めて高い A: 高い B: 普通 C: やや低い D: 低い コメント: 今後3年間でイチゴ産出額を1.5倍に増加させる目標達成に貢献する技術開発である。
III 独創性・先進性・優位性	(S: 極めて高い (A) 高い B: 普通 C: やや低い D: 低い) コメント: 本県オリジナル品種の特性を活かした作期の拡大技術開発は単収向上、生産額増加につながる。
IV 市場性・成長性	(S: 極めて高い (A) 高い B: 普通 C: やや低い D: 低い) コメント: 販売単価の高い年内収穫量の増加と京浜や北海道から出荷量増加が求められている作期後半の収穫が増加することにより、年間を通じて安定した市場からの引き合いの強い品目である。
V 実現可能性	(S: 極めて高い (A) 高い B: 普通 C: やや低い D: 低い) コメント: これまで他の品種で取り組んできた技術開発を応用できることから実現可能性は高い。
VI 人・予算・設備等の推進体制	(S: 非常に優れている A: 優れている B: 妥当である (C) やや不足 D: 不足) コメント: 環境制御技術やIPM技術、労務管理など関連する技術開発や調査が多岐にわたること、イチゴの技術開発の緊急性や重要性から、研究体制の充実を検討する必要がある。

イチゴ産地拡大及び収量向上のための 作期拡大技術の確立（R4年～6年）

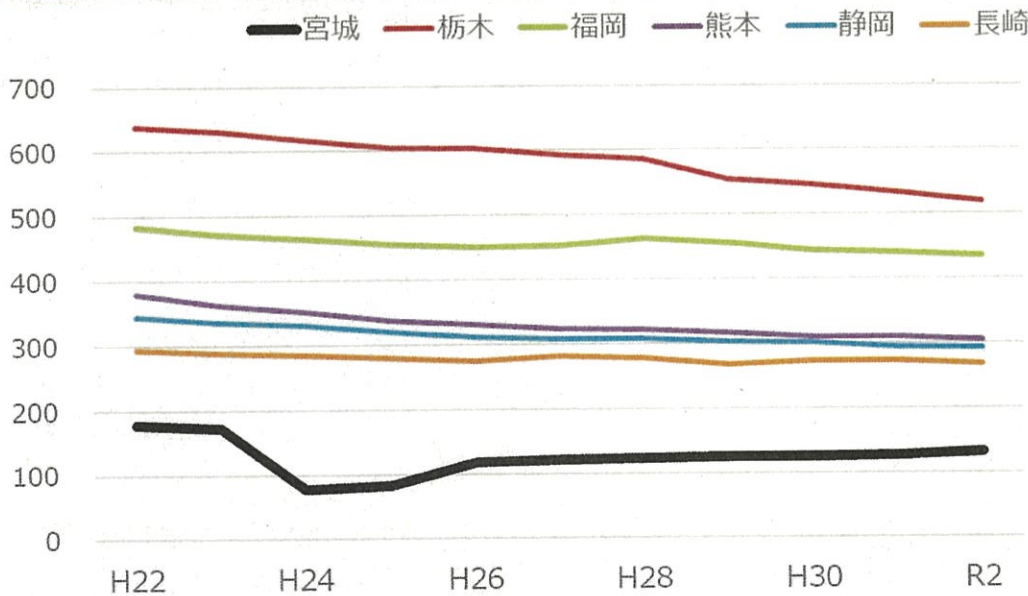


農業・園芸総合研究所 野菜部・情報経営部

研究概要

研究内容	研究開発
研究体制	単独
財源	県単
評価	政策的研究課題
関連事業	
研究期間	令和4年度～6年度（3年間）
全体事業費	3,756千円（令和4年度：1,252千円）

国内におけるいちごの現状－作付面積の推移



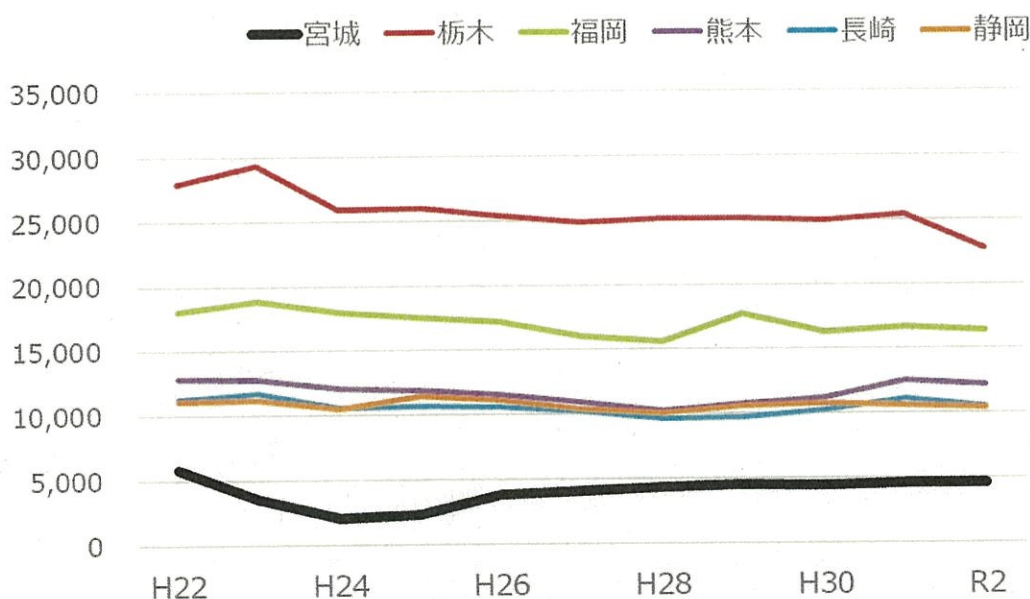
令和2年作付面積
上位5県と単収

- ・栃木県 518ha(4.4t)
- ・福岡県 435ha(3.8t)
- ・熊本県 305ha(4.0t)
- ・静岡県 292ha(3.6t)
- ・長崎県 268ha(3.9t)

第11位宮城県 131ha
(単収 第9位 3.5t)

いちご作付面積の推移 (農林水産省「野菜生産出荷統計」)

国内におけるいちごの現状－収穫量の推移



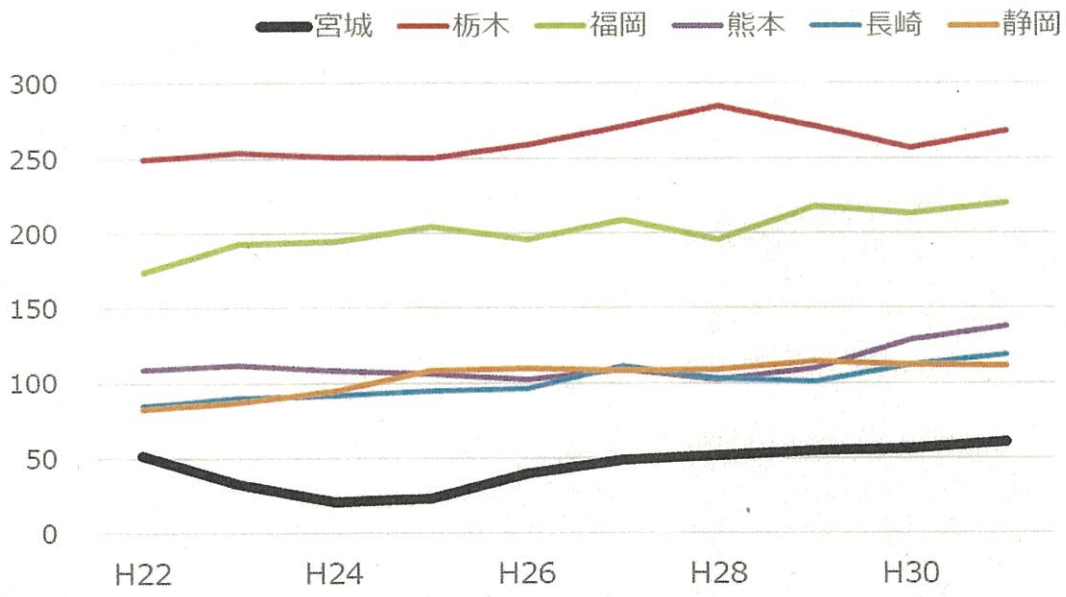
令和2年収穫量
上位5県

- ・栃木県 22,700t
- ・福岡県 16,400t
- ・熊本県 12,200t
- ・長崎県 10,500t
- ・静岡県 10,400t

第10位宮城県
4,640t

いちご収穫量の推移 (農林水産省「野菜生産出荷統計」)

国内におけるいちごの現状－産出額の推移



令和元年産出額
上位5県

- ・栃木県 257億円
- ・福岡県 213億円
- ・熊本県 129億円
- ・長崎県 112億円
- ・静岡県 112億円

第10位宮城県
56億円

いちご産出額の推移 (農林水産省「野菜生産出荷統計」)

いちご生産技術の現状と今後の技術開発

● 品種改良による甘さ・大玉の追求

- 1990年代、東日本「女峰」、西日本「とよのか」の2大品種がほぼ100%の作付
- その後、主要県が果実品質、収量性、栽培適性、差別化を図る目的で独自品種を育成
- 国内では毎年20品種程度の新品種登録があり、現在約300品種

→ 技術開発の方向 **高生産性・高品質・種子繁殖性品種の育成**

● 促成栽培を中心とした作型開発と施設の高度化, 栽培管理技術の進化

- 11月～6月まで長期間品質のよい果実の多収を可能とする超促成作型の開発
 - ・ 夜冷育苗、クラウン温度制御、二酸化炭素施用等を活用した高度な環境制御が可能な高設養液栽培
 - ・ 苗の高濃度二酸化炭素処理・天敵・UVBランプなどIPM体系の開発導入

→ 技術開発の方向 **環境制御技術を駆使した作型開発と生産性向上**
収穫や搬送ロボット等の開発による管理作業の省力化

みやぎのいちご生産（震災以降の10年間）

東日本大震災による津波被害により
主生産地である亶理・山元地域は
いちご面積98.6haのうち94haが被害



亶理町浜吉田いちご団地
写真提供：Aみやぎ亶理

- ・いちご団地合計約35haを整備
- ・大型施設での高設養液栽培導入
- ・いちご苗高濃度二酸化炭素処理・UVBランプ・天敵等活用したいちごIPM技術体系の導入
- ・多収性品種「にこにこベリー」育成

- ・石巻市では、蛇田地区（4.5ha）と須江地区（7.5ha）の2地区に園芸団地12haなどを整備
- ・気仙沼市では、階上地区の2つの復興組合が2haのいちご施設整備

石巻市須恵園芸団地

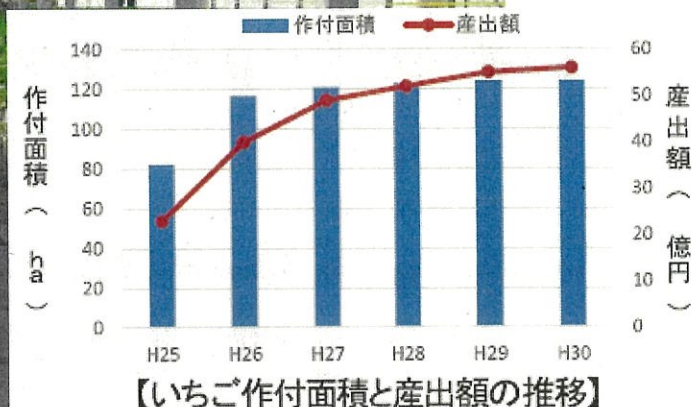


みやぎのいちご生産（震災以降の10年間）

宮城県のいちご栽培 養液栽培面積全国1位！

高設養液栽培

ヤシガラなどの排水性の良い培地を用い、肥料の含まれた水を少量多灌水することにより栽培するシステム
土耕栽培と比較していちごの生育に合わせた管理が可能



みやぎ育成品種“にこにこベリー”の誕生

子房親

「もういっこ」

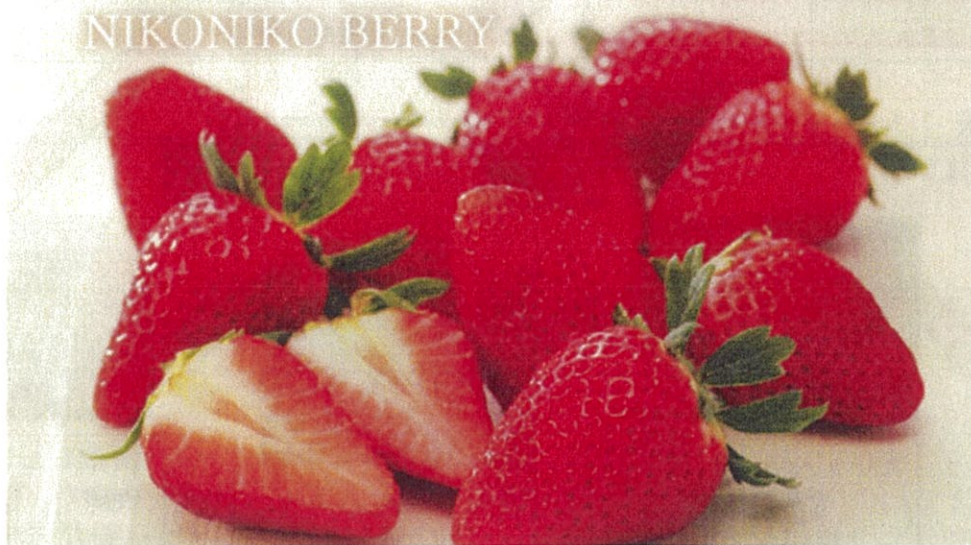
大果，果皮・果肉が硬い，
冬期の草勢が強い

×

花粉親

「とちおとめ」

早生，大果，果皮の光沢が
ある，糖度が高い



みやぎ育成品種“にこにこベリー”の特徴

- 厳冬期でも草高が維持できる
- 芽数が多く、果数型
- 「とちおとめ」と年内収量が同等～やや多い
- 9月上旬に定植するとクリスマス需要期出荷可能
- 平均1果重はやや小さいが、果数が多いため多収
- 奇形果の発生が少ないため商品果率が高い
- 高設養液栽培に適する
- 糖度と酸度のバランスが良い

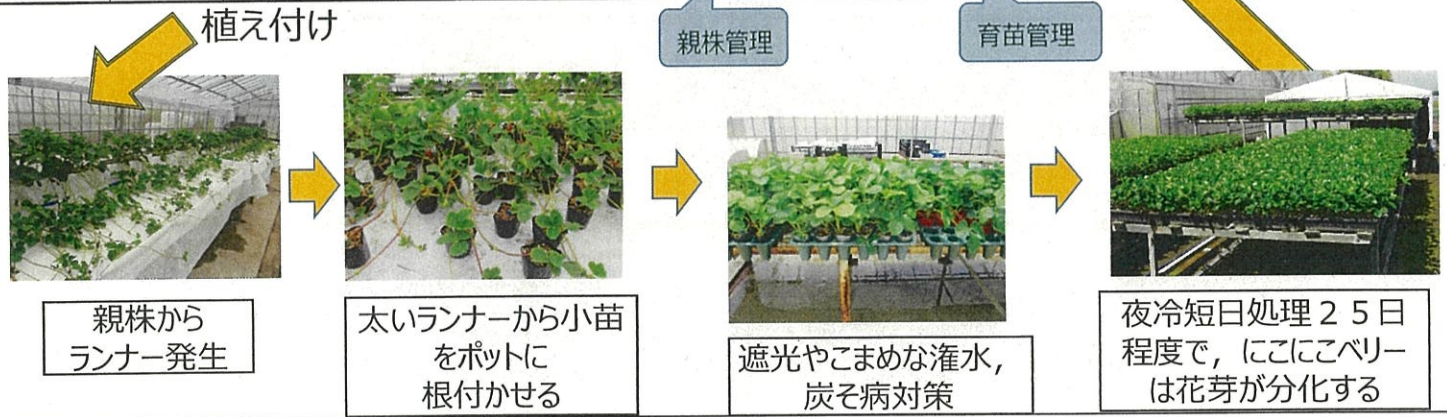


【補足資料】 一季成りイチゴ管理作業

(普通促成栽培の場合)

△親株定植 --- 親株生育期間 □採苗 — 苗管理 ◎定植 - - - 生育期間 ○収穫

月	1月			2月			3月			4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月		
	旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下					
本ほ管理 定植～収穫	○															○	○																			
親株・ 育苗管理	△			△			△			△			△			□			□			◎			◎			◎			◎			◎		



研究の背景-1

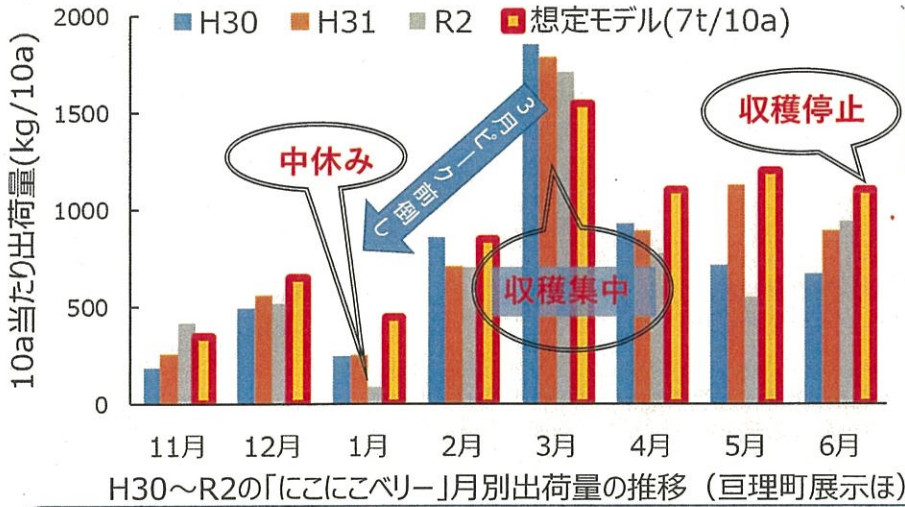
- みやぎ園芸特産振興戦略プランの園芸産出額倍増計画において、イチゴの生産振興は最重点項目
- イチゴ産出額5.6億円から9.3億円産地を育成はするためには、イチゴ単収の向上と栽培面積の拡大が必要

みやぎの園芸特産振興戦略プラン (令和3年度～令和7年度)

推進目標

- 単収 3.5 t → 6 t (R7)
- 栽培面積 124 ha → 166 ha (R7)
うち、にこにこベリ-栽培面積
7.55 ha (R3) → 30 ha (R7)

研究の背景-2



ここここベリーの特性

年内出荷量がとちおとめ並みに多く、年間収量も多い。また、果実表面が硬いので、収穫・出荷調製作業性や棚持ちが良い

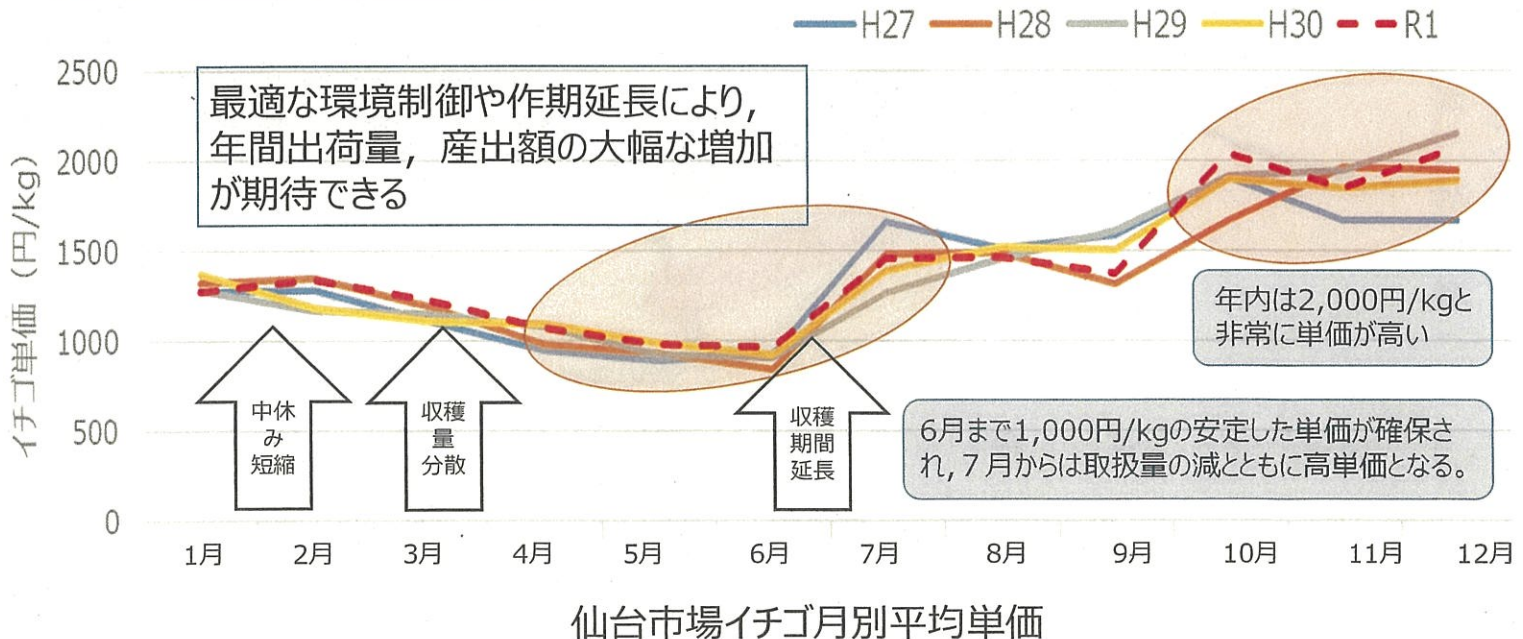
系統出荷における10a当たり収量 (JAみやぎ亶理R3年産実績)

品種	10a当たり収量
ここここベリー	5.3 t/10a
もういっこ	4.7 t/10a
とちおとめ	4.4 t/10a

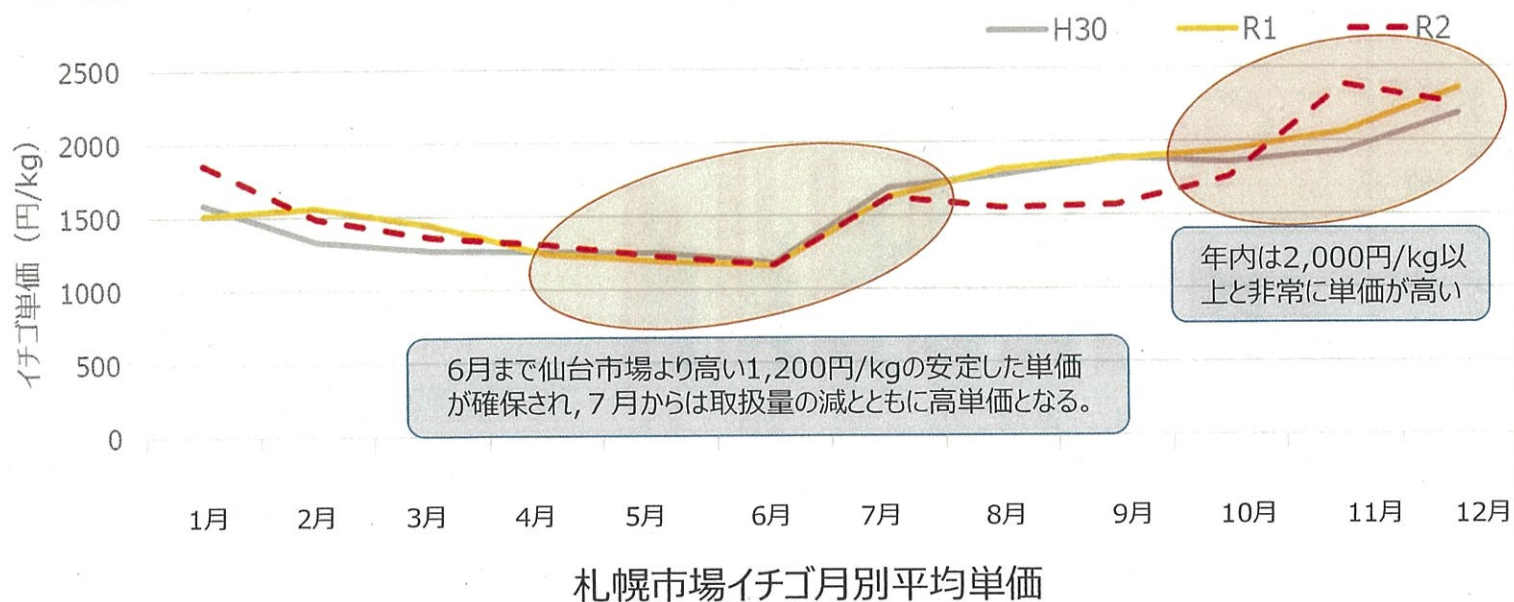
- 12月の頂花房収穫ピークの後、中休みを短くし、第1腋果房が1月中旬から収穫開始できればこれ以降の収穫が前倒しになり、3月の収穫ピークが前倒しされる
- さらに、栽培終盤まで病害虫防除等の管理作業や収穫調製時間が確保できれば、6月末までの安定出荷や7月への収穫延長が可能

研究の背景-3

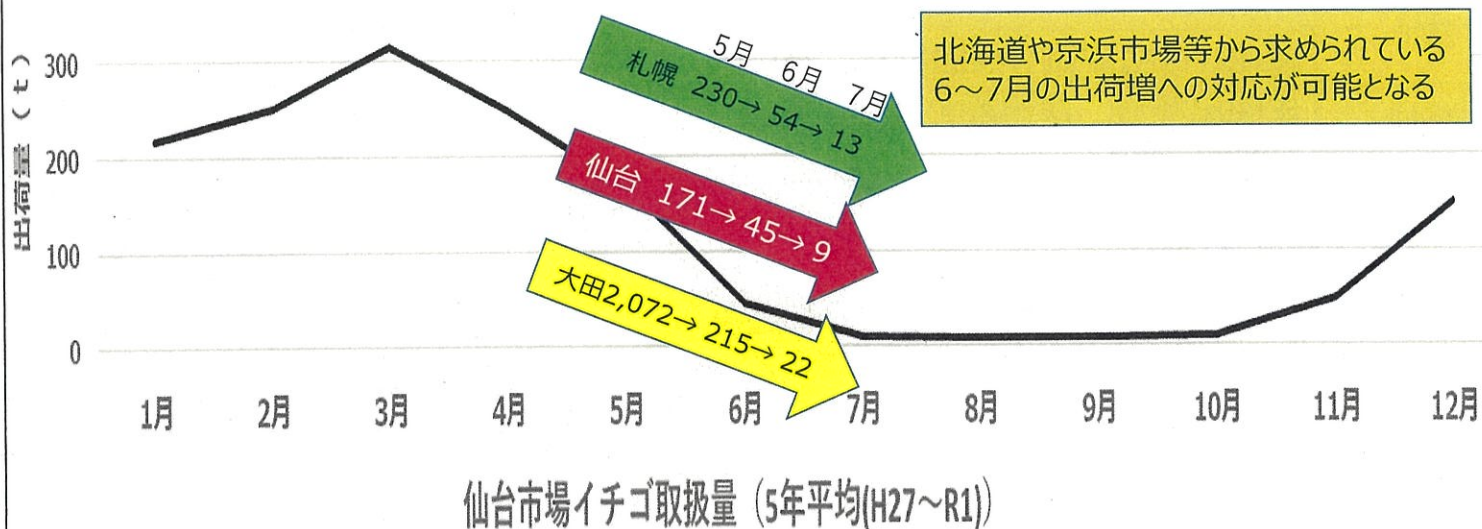
年間を通じてイチゴは高値安定



【補足資料】 札幌市場単価



【補足資料】 仙台・札幌・京浜市場のイチゴ取扱高



これまでのイチゴ研究の成果

- 県育成品種「もういっこ」にCO₂を日中800ppmで施用すると、慣行よりも収量は増加する傾向が見られた。
- 「もういっこ」を8月下旬に定植し、クラウン部分を冷却または加温することで、年内収量の増加、厳冬期の草勢維持、3月～6月の収量が増加する。

課題

- 「にこにこベリー」において、収量が向上する最適なCO₂施用方法（時期別の施用量、濃度等）が明らかとなっていない。
- 「にこにこベリー」のクラウン温度制御技術の検討が必要である。
- 育苗作業を必要としないセル苗直接定植法の安定生産技術の検討が必要である。

【補足資料】（現状と課題及び研究内容のまとめ）

【イチゴ栽培の現状】

- ・ 11月～6月上旬までの収穫期
- ・ 頂花房と第1次腋花房開花までの間隔が空いてしまう中休み。
- ・ 高温期でも取扱いやすい果実特性を活かしきれない作期

【技術開発の推進方向】

年内収量増・中休み短縮・作期延長を推進

- ・ 効率的なCO₂施用
- ・ クラウン温度制御技術の活用
- ・ 特性を活かした収穫・調製作業最適化モデルの提案

【目標】

さらなる増収を目指したイチゴ栽培技術の開発と実証

- ・ 11月～6月までの安定収穫
- ・ 収量 6 t / 10a

イチゴ産地の拡大・育成に寄与
生産者の単収増加・収益性向上

セル苗直接定植における
安定生産技術の確立

全体計画

収量向上に向けた環境制御技術の開発（令和4～6年度）

にこにこベリーの
CO₂施用方法の検討

にこにこベリーのクラウン
温度制御方法の検討

にこにこベリーの生育モデル
作成に向けた調査

にこにこベリーの作業モデルの提案

セル苗直接定植による安定生産技術の開発（令和4～6年度）

セル苗直接定植品種の安定出蕾に向けた
養液管理方法と省力性の検討



【補足資料】（従来のCO₂施用方法・クラウン温度制御方法）



従来のCO₂施用方法
灯油やLPGの燃烧廃棄ガスを施設内へ送風し、施設内のCO₂濃度を高く維持する



クラウン温度制御方法
イチゴ株元に冷温水を循環させることで、効率よく生育をコントロールする

R4～R6試験計画

研究内容	試験内容	年度			到達目標
		R4	R5	R6	
1. 収量向上に向けた環境制御技術の開発	● にここベリーのコ2施用方法の検討 ・イチゴ生育状況に応じた適切なCO2濃度と効率的な制御（ダクト設置場所・風量・濃度・タイマー制御等）方法の検証			→	<ul style="list-style-type: none"> ・11月～6月までの安定収穫 ・目標収量 6 t /10a
	● にここベリーのクラウン温度制御方法の検討 ・頂花～第1次腋花の連続収穫に最適な制御方法の検証 ・6月末まで安定的に作期延長するための制御方法の検証		→		
	● 生育モデル作成のための光合成産物等の作物調査 ・生育・収量予測モデル作成のための葉面積，光利用率，着花数，収量等のデータ構築			→	
	● 生産量拡大のための作業モデルの提案 ・にここベリーの収穫期間拡大に伴う収穫調製等の作業時間の増加や作業効率の変化等の検証			→	

R4～R6試験計画

研究内容	試験内容	年度			到達目標
		R4	R5	R6	
2. セル苗直接定植による安定生産技術開発	● セル苗直接定植品種及び安定生産技術の検討 ・セル苗直接定植に適した品種の検討 ・安定出蕾のためのセル苗直接定植後の養液管理方法の検討			→	<ul style="list-style-type: none"> ・頂花房，第1次腋花房が安定出蕾する養液管理技術開発
	● 産地等意向調査及び経済性評価 ・セル苗購入利用による育苗作業の省力化と作期延長の関係，セル苗直接定植方法導入による経営改善効果等			→	



期待される成果

- ・「にこにこベリー」の特性と環境制御技術を活かした生産量の拡大
- ・セル苗直接定植による安定生産技術開発

にこにこベリーの平均反収 6t/10a
経営体の販売額 +100万円/10a

研究成果の普及方法

- ①普及に移す技術への提案
- ②現地講習会等での技術移転



ご静聴ありがとうございました

