

研究 終 了 報 告 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	病害診断における遺伝子解析技術の開発と活用 (課題リーダー名：千葉 直樹)														
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	○	経常
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： 平成30年度～令和 4 年度 [5 年間]														
	全体事業費：5, 852 千円 (全体事業費のうち一般財源 5, 852 千円、国庫補助等 千円、その他 千円)														
5 研究の目的・ 背景等	<p>農作物の高品質・安定生産を行うためには、病害防除対策が不可欠であり、発生状況に応じて迅速で正確な診断を行い、リスクに見合った適切な防除方法を選択する必要がある。これまで、西南暖地等の大規模な園芸産地では、防除が難しい病害や虫害に伴うウイルス病が蔓延し、規模が大きいただけに被害も甚大となったケースも数多く見られている。近年、温暖化の影響もあり、病虫害の北進によりこれまでに発生していなかった病虫害の発生が東北地方でも認められるようになってきたことから、県内での園芸産地育成にあたっては被害が少ない段階からこれらの病虫害を的確に診断し、被害を最小限にとどめる必要がある。</p> <p>近年、世界的に遺伝子情報の利用が進んでおり、目視では診断が難しい病害に対しても高精度な遺伝子解析技術の利用が進んできている。農業・園芸総合研究所においても、遺伝子解析による診断技術の開発に取り組み、その技術を利用して農業改良普及センター及び病虫害防除所等からの依頼に対応した病害等の診断を行っており、その結果を病虫害防除所の特殊報の発行に際して情報提供している。一方で、これまで県内で発生してきた病害等については診断方法について概ね確立されているが、未発生の病害等については、診断実績がないことから、これらに対応した検出技術についても検討しなければならない。また、診断技術の向上やウイルス病対策の発展などにより、培養では検出できない絶対寄生菌やウイルスによる病害についても診断技術を活用することで、新たに見えてきた現象や応用可能な技術開発も進んできている。</p> <p>そこで本課題では、本県の園芸振興品目を主な対象とし、①遺伝子診断技術を最適化し、現場の指導者レベルでの診断できるものについては普及を図り、②今後発生が懸念されるウイルス病等に対応した診断技術を開発するとともに、③これまで診断が難しく被害が慢性化してきた絶対寄生菌やウイルス病について、遺伝子診断技術を活用した診断を行うとともに対策技術について検討することで、農作物の高品質・安定生産の一助とする。</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)	県内産地の園芸振興品目	<p>実施年度：H30 → R1 → R2 → R3 → R4</p> <p>① 遺伝子診断技術の最適化（既存の病害診断技術の活用）</p> <p>② 新たな診断技術の開発（ウイルス等難防除病害、薬剤耐性菌等）</p> <p>③ 慢性化している絶対寄生菌やウイルス病の対策技術の検討</p>										病害診断体制の確立			
<p>農業・園芸総合研究所 技術開発・診断実施・設備保持 * 情報収集・蓄積・提供</p> <p>生産現場 病害防除対策の実施</p> <p>みやぎ米推進課・病虫害防除所 農業振興課・農業改良普及センター</p>															

<p>7 研究課題全体の研究成果及び普及方法</p>	<p>(1) 研究成果</p> <p>1) 本研究課題開発された遺伝子解析による診断技術の県内検体への活用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・県内初発生前からCSNV（キク茎えそウイルス）とTYLCV（トマト黄化葉巻ウイルス）の診断技術を準備し、初発生の持込依頼時に適時対処した。 ・サツマイモ基腐病の遺伝子診断技術を準備し試行した。 <p>2) 抗体とPCR検査を活用した県内発生ウイルス約20種の診断方法リストを生産現場へ提示。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・普及に移す技術第96号に年次発生データとウイルスごとの試験紙診断の可否を示した。 ・セリに感染するウイルスは、過去の発生データから2種に絞って防除を指導した。 ・ダイズの紫斑病のアゾキシストロビン感受性に関与する一塩基多型を迅速に検出する方法として、KASP法による検出手法を開発した。 <p>3) ウイルス病等発生状況調査結果を活用した被害軽減対策の防除効果の実証</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アブラナ科野菜根こぶ病菌の低減方法として、キャベツにおいて試験し、根こぶ病抵抗性品種を活用することで根こぶ病の発病が抑制されるとともに、土壌中の根こぶ病菌密度が低下することを明らかにした。 ・キュウリモザイク病に対して効果がある弱毒ウイルスのうち、WMV（スイカモザイクウイルス）とZYMV（ズッキーニ黄斑モザイクウイルス）弱毒ウイルスをカボチャに接種した場合、軽い病兆は見られるが、無処理の場合と比較して収量等に影響がほとんどないことが明らかとなった。また、これらの弱毒ウイルスの接種によるモザイク病の発生が抑制された。 <p>発表等9報（普及に移す技術6、研究成果情報1、研究論文2）：</p> <p>「粉末ろ紙を利用した植物ウイルス由来二本鎖RNAの精製」普及に移す技術第94号参考資料 「抗体を利用した植物ウイルス由来二本鎖RNAの検出」同第95号普及指導資料 「イムノクロマト試験紙を利用したセリ感染ウイルスの診断」同第96号普及指導資料 「園芸作物の依頼診断で検出されたウイルス・ウイルス」(平成30～令和3年)」同第97号普及情報 「県内で初発生したトマトウイルス病の診断方法」同第98号参考資料 「キャベツ栽培における土壌中の根こぶ病菌減度の推移と低減方法」同第98号参考資料 「アダプター付加による t RFLP法の開発と検出可能な機器類の拡大」H30研究成果情報 「抗体を利用した農作物からの植物ウイルス由来二本鎖RNAの検出」ニューフードインダストリー62(6)2020 「KASP法によるダイズ紫斑病菌 (<i>Cercospora kikuchii</i>) のアゾキシストロビン感受性に関与する一塩基多型の検出」北日本病害虫研究会報74 2023</p> <p>(2) 普及方法</p> <p>1) 生産現場で活用可能な診断方法を「普及に移す技術」と「研究パンフレット」等にした。</p> <p>2) ウイルス病等発生状況調査結果、生産現場での防除に対する遺伝子診断活用事例、新たに開発した病害・薬剤耐性菌等の診断技術について「普及に移す技術」とした。</p> <p>3) 病害虫防除所に新規病害発生等の情報提供を行い、特殊報発行等に資する。</p> <p>4) 生産者及び関係機関の担当者を対象とした研修会（web含む）を開催し、技術・情報の活用方法を周知する。</p>
<p>8 残された課題及び対応策</p>	<p>(1) 残された課題</p> <p>1) コロナ禍により毎年の持込依頼件数に差があったため、依頼件数が少ない年には県内のウイルス発生状況を十分に把握できなかった。</p> <p>2) カボチャの弱毒ウイルス利用については、ZYMV弱毒水溶剤（キュービオZY-02）がカボチャへの登録拡大申請中であるため、令和4年度末で現地利用ができない。また、登録拡大後の利用はWMV弱毒ウイルスとの2種混合接種苗になると考えられるが、導入にあたっては経済性についての評価が必要である。</p> <p>(2) 対応策</p> <p>1) 次年度以降の研究課題の中では、県内のウイルス発生調査データを含めて発生状況を農業改良普及センター、病害虫防除所と連携し把握するよう、より努めていく。</p> <p>2) メーカーや弱毒ウイルス接種苗生産業者との情報交換を行うとともに、生産地での弱毒ウイルス接種苗導入における経済性評価を行う。</p>

9 予算区分及び 予算額 (5か年研究)	全体事業費：5,852千円 (うち一般財源5,852千円、国庫補助等 千円、その他 千円)					
		旅 費	需用費	備品費	その他	合 計
	初年度(平成30年度)	165	797	0	341	1,303
	2年度(令和元年度)	172	660	0	405	1,237
	3年度(令和2年度)	189	592	0	403	1,184
	4年度(令和3年度)	78	641	0	382	1,101
	5年度(令和4年度)	78	567	0	382	1,027
	年度(年度)					
	合 計	682	3,257	0	1,913	5,852
10 担当部署・担当者	部 (班・チーム)					
リーダー、従事期間	氏 名	従事内容	従事割合	主な他従事研究分野		
◎H30～R4	千葉 直樹	病害診断メニューの作成・ 発生状況調査・依頼診断対応	60 (%)	高度抵抗性アブラナ科野菜の 育成		
H30～R4	板橋 建	発生状況調査・依頼診断対応 新たな診断技術の開発	30 (%)	高度抵抗性アブラナ科野菜の 育成		
H30～R1	大坂 正明	発生状況調査・依頼診断対応 新たな診断技術の開発	10 (%)	国産花きの国際競争力強化の ための技術開発		
R2～R4	進藤 友恵	発生状況調査・依頼診断対応 新たな診断技術の開発	20 (%)	高度抵抗性アブラナ科野菜の 育成		
H30～R3	大場 淳司	病害対策技術の開発	5 (%)	AIを活用した土壌病害診断技 術の開発他		
R4	大森 紀代美	病害対策技術の開発	5 (%)	園芸作物生産地における重要 病害に対する防除技術の開発		
	(指導機関の有無・指導状況)					
11 共同研究者との 役割分担及び予 算配分 (1人)	研究機関・企業名	共同研究者役職・氏名	研究分担内容	予 算 額		
	株式会社 微生物化学研究所	研究開発第3課長 梁宝成	弱毒ウイルス提供			

<p>12 特記事項</p>	<p>本課題は、第9次農業試験研究推進構想 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」、「(9) 遺伝子情報やバイオテクノロジーの実用技術の確立」、「(1) 遺伝子情報とバイオテクノロジーの実用技術の開発」に該当する。</p> <p>本課題は、第8次農業試験研究推進構想 主要目標3「環境に配慮した農業技術の確立」 「(9) 環境負荷を軽減する病害虫・雑草管理技術の開発」及び主要目標7「先端技術を活用した農業技術の確立」 「(17) 遺伝子情報とバイオテクノロジーの利用開発」に該当する。</p>
<p>13 所属長意見</p>	<p>病害防除の対策においては、速やかな診断と適切な防除方法の選択が求められるが、ウイルス病など目視では診断が難しい病害も多い。本課題は、このような病害に対する遺伝子解析による新たな診断技術を開発し、診断精度向上を図るとともに、既存技術を含めた病害診断技術をリスト化し生産現場での技術活用を提案するものである。その成果は、本県園芸作物の生産安定化に貢献するものと期待される。</p> <p>加えて、「普及に移す技術」と「研究パンフレット」等を通して、生産現場で活用可能なイムノクロマト試験紙の診断方法や、今回新たに開発した病害薬剤耐性菌等の診断技術を積極的に普及している。生産者及び関係機関の担当者を対象とした研修会を継続的に開催し、研究内容の周知に努めており、十分な成果を達成している。</p>

内部評価結果（事後評価）

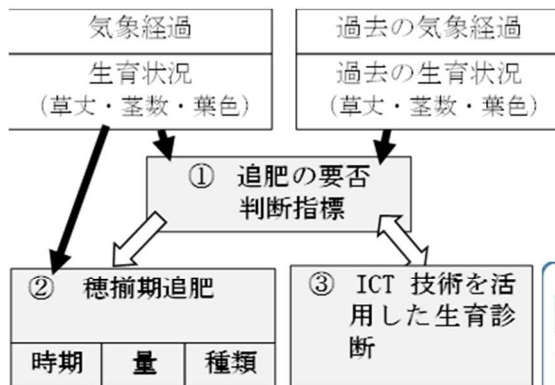
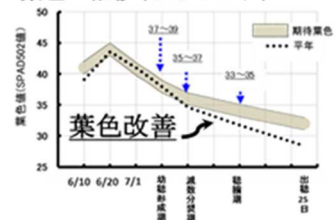
<p>評価項目（評価基準）・コメント</p>	
<p>I 目標の達成度</p>	<p>S：極めて高い A：高い B：未達成の部分はあるが概ね妥当 C：やや不十分 D：不十分</p> <p>コメント：県内初発生ウイルスの診断技術を事前に開発して適時診断することを目標とし、実際にウイルス2種を同定したことは評価が高い。加えて、今後発生が見込まれるサツマイモ基腐病の診断技術も既に準備済みであることから、発生初期に迅速な対応が可能であろう。</p>
<p>II 研究成果</p>	<p>S：極めて高い A：高い B妥当 C：やや低い D：低い</p> <p>コメント：園芸作物に発生するウイルスを現場で診断できる試験紙の活用方法と県内発生ウイルスのリストを普及センター等に普及したことにより、被害抑制の一助となっている。研究成果を「普及に移す技術」に加え、論文化し掲載されていることで、成果の詳細が十分周知されている。</p>
<p>III 地域への貢献度・波及効果</p>	<p>S：大いに期待できる A：期待できる B：概ね期待できる C：あまり期待できない D：期待できない</p> <p>コメント：今後もPCR検査でなければ診断できないウイルスの発生が見込まれるため、各地域の関係機関と連携しながら迅速な診断を期待する。ダイズ紫斑病菌の薬剤抵抗性診断など園芸作物以外にも広く取り組んで研究していることは、貢献度が高い。</p>

研究終了報告書

試験研究機関名：古川農業試験場 (その1)

1 研究課題名	新たな施肥法による水稻穂揃期葉色の改善 (課題リーダー名：高橋信行)													
2 研究課題区分	研究内容	研究開発	<input type="radio"/>	調査研究	<input type="checkbox"/>	経常調査	<input type="checkbox"/>	研究体制	単独	<input type="radio"/>	共同			
	区分	県単	<input type="radio"/>	国補	<input type="checkbox"/>	受託	<input type="checkbox"/>	事業	<input type="checkbox"/>	評価	政策	<input type="checkbox"/>	重点	<input type="checkbox"/>
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2年度～令和4年度 [3年間] 全体事業費：4,681千円 (全体事業費のうち一般財源4,681千円)													
5 研究の目的・ 背景等	[背景] ○高温登熟下では、穂揃期から出穂25日後までの葉色が低下する場合、著しい品質の低下が見られ、「適正な籾数」で「出穂期前後の葉色」を期待指標どおりに維持管理することが、品質・収量確保には必要である。 ○たい肥・土づくり資材等有機物の施用量減少などにより地力低下が懸念されることや、窒素栄養不足が品質低下の助長に関与することなどから、水稻の収量・品質を確保するためには肥培管理技術が重要である。 ○戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の中で「水稻気象対応型追肥法」として、気象条件や葉色を生育の途中で確認し、気象予報と葉色に応じて必要な量を追肥する方法を開発中である。 [目的] 水稻穂揃期の葉色が期待葉色値を維持できていない現状では、高温登熟による品質低下リスクが高まるので、葉色を改善し、収量・品質の向上をはかるための出穂期前後の新たな追肥を中心とした施肥法を確立する。													
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)	(1) 水稻穂揃期前後の追肥の要否判定指標の確立(令和2~4年度) 気象予報や水稻の生育状況などから期待葉色値を保ち、食味や品質を落とさないための追肥要否判定指標を策定する。 (2) 水稻穂揃期の葉色改善のための新たな施肥法の確立(令和2~4年度) 期待葉色値を下回る葉色を改善し、食味や品質を落とさない追肥時期及び量や、出穂期前後の追肥の軽労化・省力化できる追肥施肥法を確立する。 (3) ICT技術等を活用した生育診断方法の確立(令和2~4年度) 「適正な籾数」で「出穂期前後の葉色」を期待指標どおりに維持管理するためのICT技術等を活用した生育診断方法を確立する。													

葉色の推移(ひとめぼれ)




<p>7 研究課題全体の研究成果及び普及方法</p>	<p><研究成果></p> <p>1) 穂揃期の葉色は、幼穂形成期・減数分裂期に追肥を行わなかった場合、行った場合に比べ低下することから、穂揃期の葉色を保つためには、基本どおり追肥を実施することが重要であることが分かった。また、穂揃期に追肥をすることで、葉色の低下幅が小さくなる傾向が見られたが、収量、品質の差はみられなかった。穂揃期追肥については、出穂後の気温が高い年に、整粒比および白未熟粒比において品質改善する傾向がみられた。</p> <p>2) 期待葉色値を下回った場合には追肥が必要であり、軽労化・省力化できる追肥を確立した。種籾ネットを活用した流入施肥により動力散布機と比較し、追肥後の施肥のばらつき、収量、品質が同等であり、また、軽労化も図られる。</p> <p>3) 生育状況が期待指標どおりに維持管理されているか把握するため、ICT技術等を活用した生育診断方法を確立した。ドローン空撮画像により算出した植生指数GNDVIと窒素吸収量、幼形期生育量、減分期生育量との間にそれぞれ決定係数で、0.91、0.92、0.91と高く、ドローン空撮画像からの推定が可能である。</p> <p><普及方法></p> <p>普及に移す技術第98号</p> <p>1) 普及技術 「水稲栽培における種籾ネットを活用した流入施肥法」</p> <p>2) 参考資料 「ドローンを活用した水稲の窒素吸収量および生育量の推定」</p> <p>上記について各種研修会等で周知し普及を図る。</p>
<p>8 残された課題及び対応策</p>	<p>1) 基本的な追肥を実施することで、穂揃期の葉色を維持されることが分かったが、追肥要否判定指標の策定までは至らなかった。</p> <p>2) 試験は50aほ場、水口1か所で開催しており、1ha以上の大規模ほ場や水口が複数箇所あるほ場での検討が必要。</p> <p>3) ドローン空撮画像から算出した植生指数GNDVIにより窒素吸収量および生育量の推定モデルを作成したが、ほ場内試験データによるものであり、土壌分類や栽植密度のことなる現地ほ場での精度検証が必要。このため、次年度課題において県内水稲生育調査ほ場において推定モデルの精度検証を行う。</p>

9 予算区分及び 予算額 (7か年研究)	全体事業費：4,681千円 (うち一般財源4,681千円)					
		旅費	需用費	備品費	その他	合計
	初年度(令和2年度)	139	344		2,033	2,516
	2年度(令和3年度)	142	391		521	1,054
	3年度(令和4年度)	158	572		381	1,111
	年度(令和 年度)					
	年度(令和 年度)					
	年度(令和 年度)					
	年度(令和 年度)					
	合計	439	1,307		2,935	4,681
10 担当部署・担当者	作物環境部 土壌肥料チーム					
	リーダー, 従事期間	氏名	従事内容	従事割合	主な他従事研究分野	
	R2	森谷和幸	ドローンによる生育診断技術の確立	10%	肥料の特性・効果	
	◎R2～R4	高橋信行	ドローンによる生育診断技術の確立	90%	肥料の特性・効果	
	R3～R4	小野寺博稔	デジタルカメラを活用した茎数・生育ステージ判定法確立	10%	メタン発酵消化液・混合複合堆肥の水稻栽培への利用	
	(指導機関の有無・指導状況)					
11 共同研究者との 役割分担及び予算配分 (3人)	研究機関・企業名	共同研究者役職・氏名	研究分担内容	予算額		

研究課題進捗状況報告書

試験研究機関名： 畜産試験場 (その1)

1 研究課題名	本県系統豚の能力向上技術の確立 (課題リーダー名： 高森 広典)												
2 研究課題区分	研究内容	研究開発	<input type="radio"/>	調査研究	経常調査	研究体制	単独	<input type="radio"/>	共同	<input type="radio"/>			
	区分	県単	<input type="radio"/>	国補	受託	事業	評価	政策	重点	経常	<input type="radio"/>		
3 関連事業名 共同研究等課題名	優良種豚選抜推進事業												
4 研究期間及び 事業費	研究期間：令和2年度～令和6年度 [5年間]												
	令和5年度事業費：594千円， 全体事業費：3,167千円 (令和4年度事業費うち一般財源 594千円， 国庫補助等 一千円， その他 一千円) (全体事業費 うち一般財源 3,167千円， 国庫補助等 一千円， その他 一千円)												
5 研究の目的・ 背景等	<p>国内の養豚情勢は，養豚農家の減少と高齢化，飼料の高騰，外国産の安い豚肉の輸入増加の懸念等から，生産性が高く，特色のある豚肉づくりが必要である。本県では，肉質に優れたデュロック純粋種系統豚「しもふりレッド」，繁殖性と抗病性に優れたランドレース種系統豚「ミヤギノL2」を維持・増殖しており，銘柄豚「宮城野豚」や銘柄豚「しもふりレッド」の素豚として県内で広く利用されている。一方，「しもふりレッド」は維持開始から20年が経過したことから，近交係数の上昇等による繁殖性の低下が危惧されている。</p> <p>系統豚の能力をさらに高めた種豚を県内養豚農家に配布するため，「しもふりレッド」の優れた肉質及び産肉性を維持しつつ，繁殖能力を向上させる育種改良手法の検討及び飼養管理技術の開発を行う。また，「しもふりレッド」と国内外で生産された豚肉の差別化を図るため，筋肉内脂肪含量や肉の軟らかさ以外のおいしさにつながる新たな肉質評価指標を探索する。</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)	(1)繁殖能力向上のための育種改良手法の検討及び飼養管理技術の開発												
		<ul style="list-style-type: none"> ・ 育種改良手法の検討 繁殖性の遺伝的能力の検討 (遺伝率，産肉性との遺伝相関) ・ 飼養管理技術の開発 繁殖能力を高める飼料添加資材の開発 											
(2)新たな肉質評価指標の探索	(2)新たな肉質評価指標の探索												
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新たな肉質評価指標 保水性 脂肪質 官能特性 												

試験研究機関名： 畜産試験場 (その2)

<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>1. 研究成果 (1) 「しもふりレッド」の優れた肉質及び産肉性を維持しつつ、繁殖能力を向上させることで、県内養豚場に対して「しもふりレッド」種豚利用の更なる普及促進が期待できる。 (2) 「しもふりレッド」のおいしさにつながる新たな肉質評価指標を見出すことで、高品質な豚肉の生産に寄与し、国内外で生産された豚肉との差別化が期待できる。 2. 普及方法 普及に移す技術、広報誌への投稿や学会での発表等</p>
<p>8 前年度までの成果及び残された課題</p>	<p>1. 前年度までの成果 1) 繁殖能力向上のための育種改良手法の開発 ・「しもふりレッド」の過去23年間における繁殖形質について、遺伝的パラメータと育種価を推定したところ、「しもふりレッド」の繁殖形質に関する遺伝的能力は、造成時から現在まで極端な低下は認められず、維持されていることが示された。(令和2年度) ・「しもふりレッド」の過去24年間における繁殖記録について、遺伝的パラメータ及び育種価を推定し、母豚の近交度の上昇による影響について検討したところ、現段階では遺伝的能力の低下および近交度の上昇による有意な影響は認められなかった。(令和3年度) ・「しもふりレッド」の過去26年間における繁殖記録を用いて、母豚、父豚及び子豚の近交度の上昇による母豚の繁殖形質への影響について分析したところ、母豚及び父豚の近交度の上昇による有意な影響は確認されなかったものの、子豚の近交度の上昇による母豚の離乳時形質への有意な影響が確認された。(令和4年度) 2) 繁殖能力向上のための飼養管理技術の開発 ・アミノ酸の一種でヘムの前駆物質である5-アミノレブリン酸(5-ALA)を分娩前後の母豚へ添加給与することで、母豚の血清鉄濃度を高め、その産子における離乳後の発育や腸内環境に好ましい影響を与える可能性が示された(令和2~4年度) 3) 新たな肉質評価指標の探索 ・ランドレース種、交雑種及びデュロック種の発育、枝肉成績及び肉質について比較したところ、デュロック種は、ランドレース種と比較して、pHが高く、保水性や肉の軟らかさが優れていることが再確認された。(令和3年度) ・社内一般パネルを用いた嗜好型官能評価を実施した結果、「しもふりレッド」は、「ジューシー」、「やわらか」、「甘味」の官能特性があることが示された。(令和4年度) 2. 残された課題 ・子豚の近交度の上昇が母豚の繁殖形質に与える影響についてさらに検証し、「しもふりレッド」の近交退化の有無を調査する。 ・離乳子豚への5-ALA給与が子豚の発育成績、血液成分及び腸内環境に与える影響について検討する。 ・嗜好型官能評価により官能特性が認められた「甘味」に関連する理化学成分を解明し、「しもふりレッド」の肉質の特性を明らかにする。</p>
<p>9 当該年度の目標及び試験研究の内容・方法</p>	<p>1. 当該年度の目標 (1) 近交度の上昇による繁殖形質への影響において、子豚の近交度の上昇が母豚の繁殖形質に与える影響についてさらに検証し、「しもふりレッド」の近交退化の有無を調査する。 (2) 離乳後の子豚へ5-ALAを添加給与することで、発育、血液成分及び腸内環境に与える影響を検証する。 (3) 令和3年度の肥育試験で採材したロース肉及び背脂肪内層を用いて、「甘味」に関連する理化学成分の分析を行い、「甘味」に関連する理化学成分を解明する。 2. 研究の内容・方法 (1) 平成7年から令和4年の間に「しもふりレッド」雌豚589頭から得られた1,893産分の分娩記録を用いて、総産子数や離乳頭数等の母豚の繁殖記録について、遺伝的な影響が大きい特定の祖先による近交度を考慮した新たな分析モデルを作成し、特定の祖先による繁殖形質への影響について調査する。 (2) 「しもふりレッド」離乳子豚32頭(対照区:16頭, 5-ALA区:16頭)について、5-ALA区の子豚に離乳時の4週齢から8週齢まで5-ALA製剤を50g/kg(5-ALAとして0.5g/kg)添加給与し、子豚の発育、血液成分及び腸内細菌叢の分析を行う。 (3) 令和3年度に「しもふりレッド」「ミヤギノL2」それぞれの肥育豚と、これらを利用して生産したLWD種肥育豚を同一条件で飼育し、作出した豚肉について、リン脂質、トリグリセロール等の理化学的成分の分析を行う。</p>

試験研究機関名： 畜産試験場 (その3)

10 予算区分及び 予算額 (5か年研究)	全体事業費： 3,167千円 (うち一般財源 3,167千円, 国庫補助等 一千円, その他 一千円)					
		旅 費	需用費	備品費	その他	合 計
	初年度(令和2年度)	11	130		553	694
	2年度(令和3年度)	9	125		525	659
	3年度(令和4年度)	9	352		265	626
	4年度(令和5年度)	9	331		254	594
	5年度(令和6年度)	9	331		254	594
	年度(年度)					
	合 計	47	1,269		1,851	3,167
11 担当部署・担当者	種豚家きん部 原種豚, 養豚家きん(班・ <u>チーム</u>)					
	リーダー, 従事期間	氏 名	従事内容	従事割合	主な他従事研究分野	
	◎R2~R6	高森 広典	データ・材料の収集および解析	30 (%)	D種系統維持 試験研究	
	R4~R6	中條 満	部内における研究の総括	10	種豚家きん部総括	
	R3~R6	松尾 賢吾	データ・材料の収集および解析	10	L種系統維持 試験研究	
	R2~R6	吉野 淳良	データ・材料の収集および解析	10	L種系統維持 試験研究	
	R2~R6	高橋 伸和	データ・材料の収集および解析	30	D種系統維持 試験研究	
	R2~R6	庄司 宙希	データ・材料の収集および解析	30	D種系統維持 試験研究	
(指導機関の有無・指導状況)						
12 共同研究者との 役割分担及び予 算配分 (-人)	研究機関・企業名	共同研究者役職・氏名	研究分担内容	予 算 額		

<p>13 特記事項</p>	<p>・特になし</p>
<p>14 所属長意見</p> <p>デュロック種系統豚「しもふりレッド」は、平成14年に造成が完了し、維持開始から20年が経過したことから、近交係数の上昇等による繁殖性の低下が危惧されている。筋肉内脂肪含量を選抜形質としたことから、肉質に定評があり、県内生産者からも利用に関する要望が多く、消費者からも購入して食べてみたいとの声が多い。 本研究では「しもふりレッド」の繁殖性の改善、飼養管理技術の開発、肉質評価の探索などを行うことにより、農家の生産性向上につながるため生産者からの期待も大きく、今後の系統豚の普及を推進する上でも重要な研究と考えられる。</p>	

内部評価結果（中間評価）

<p>評価項目（評価基準）・コメント</p>	
<p>I 計画の進捗度</p>	<p>S：計画以上 (A)：計画どおり B：遅れはあるが妥当 C：かなり遅れている D：計画以下 コメント：5-アミノレブリン酸給与による発育性の向上効果が期待され計画どおりの進捗である。</p>
<p>II 情勢変化等への適合性</p>	<p>S：対応済 (A)：ほぼ対応している B：未対応の部分はありますが妥当 C：対応不十分 D：未対応 コメント：特色ある豚肉が求められているなか、肉質に特徴のある「しもふりレッド」を普及推進することは飼料高騰等の情勢変化へ適合している。</p>
<p>III 研究成果及び地域への貢献度・波及効果の見通し</p>	<p>S：大いに期待できる (A)：期待できる B：概ね期待できる C：あまり期待できない D：期待できない コメント：しもふりレッドを利用している生産農家への生産性向上に対する効果が大きい。</p>

研究終了報告書

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	農業法人の経営発展に向けた実行性のあるマーケティング手法の検討 （課題リーダー名：大場圭介）												
2 研究課題区分	研究内容	研究開発	<input type="radio"/>	調査研究	<input type="checkbox"/>	経常調査	<input type="checkbox"/>	研究体制	単独	<input type="checkbox"/>	共同		
	区分	県単	<input type="radio"/>	国補	<input type="checkbox"/>	受託	<input type="checkbox"/>	事業	<input type="checkbox"/>	評価	政策	重点	<input type="radio"/>
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2年度～令和4年度 [3年間]												
	全体事業費： 1,033千円 （全体事業費うち一般財源 1,033千円、国庫補助等 千円、その他 千円）												
5 研究の目的・ 背景等	<p>県では、第2期みやぎ食と農の県民条例基本計画（H28.3改定）の「基本項目Ⅱ マーケットインによる競争力と個性のある農業の持続的な発展」の中で、マーケティング戦略を持ってアグリビジネスに取り組む経営体及び経営改善に意欲的に取り組む認定農業者・集落営農組織等の育成を推進している。当部でも上記計画に即し、消費者ニーズに応える農産物マーケティング研究を行い、支援手法として「続・農産物マーケティングの手引き」（H29.3）を作成した。</p> <p>しかし、競合分析などの市場調査を行っている経営体や、消費者ニーズを把握し商品開発に取り入れている経営体は少なく、農業者、農業法人等がマーケティングを独自に行うことは、極めて難しい状況にある。また、顕在的な消費者ニーズに応えるマーケティングから、潜在的なニーズや価値や満足度に重点をおいたマーケティングへ進化している。以上のことから、農業分野におけるマーケティング手法の有効性を明らかにし、県産農産物・農産加工品の販売力強化に取り組むため、県内の農業者、農業法人、直売所運営者等が実践しやすいマーケティング分析手法を確立することが必要である。</p> <p>そこで、農産物のマーケティングに対応した最適な分析手法を選択し、外部環境分析、内部環境分析、戦略立案等の各分析手法について、農産物、農産加工品、農産物直売所等を対象として調査し、農業分野での有効性を明らかにする。さらに、農業分野でのマーケティング手法に対応した各分析手法について、「農業マーケティング実践書（仮）」を作成し、県内の農業法人、直売所等の販売力強化支援を行う。</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）	<p>【全体計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 成果目標 <ol style="list-style-type: none"> 戦略的マーケティング手法の農業分野での有効性を明らかにする 「農業マーケティング実践書（仮）」の作成（農業経営体の販売力強化支援） 研究項目、年次計画 <ol style="list-style-type: none"> マーケティング手法の整理（R2） 外部・内部環境分析・戦略立案の検証（農産物）（R2） 外部・内部環境分析・戦略立案の検証（農産加工品・農産物直売所等）（R3～4） 「農業マーケティング実践書（仮）」の作成（R4） <p>【研究フロー】</p> 												

<p>7 研究課題全体の研究成果及び普及方法</p>	<p>1) 研究成果</p> <p>a マーケティング手法の整理 (R2)</p> <p>代表的な分析手法の概要を整理し、「環境分析 (PEST、VRIO、VC、5F、3C、SWOT)」、「戦略立案 (STP)」、「戦術 (施策) 立案 (4P、4C)」に分類した。</p> <p>マーケティング手順を体系化した、「R (リサーチ) -STP (セグメンテーション・ターゲティング・ポジショニング) -MM (マーケティングミックス) -I (インプリメンテーション) -C (コントロール)」: 略称「R-STP-MM-I-C」を基本手順とし、分析手法と組み合わせた体系を整理した。</p> <p>b マーケティング手法 (環境分析・戦略立案) の検証 (R2~R4)</p> <p>農産物、農産加工品、農産物直売所の農業3分野において、対象の実情や戦略立案する対象品目に応じて分析手法 (フレームワーク) を選定し、分析手法を組み合わせるマーケティング戦略および行動計画の立案が可能であることが明らかとなった。また、フレームワークを農業経営の視点にあわせて調整することも可能で、効率的なターゲットの明確化や販売戦略の見える化に有効であることも明らかとなった。</p> <p>c 指導員向け研修資料「農業マーケティング分析手法と活用場面」の作成 (R4)</p> <p>指導員向け研修資料「農業マーケティング分析手法と活用場面」を作成し、普及指導員の研修や農業大学校での有効活用が可能となった。これらの実践により、県内の農業法人、直売所等のマーケティング戦略および行動計画の立案支援に貢献し、対象の販売力強化に繋がると考えられた。</p> <p>2) 普及方法</p> <p>作成した資料「農業マーケティング分析手法と活用場面」については、指導員向け研修資料として普及指導員向けの研修会、農業大学校の講義等において活用する。</p>
<p>8 残された課題</p>	<p>当研究では環境分析および戦略立案の検証を実施したが、経営体の支援・育成に当たる支援機関は体系にある「コントロール (見直し・改善)」まで支援にあたるのが望ましいと考えられる。</p>

9 予算区分及び 予算額 (3か年研究)	全体事業費：1,033千円 (うち一般財源 1,033千円、国庫補助等 千円、その他 千円)					
		旅 費	需用費	備品費	その他	合 計
	初年度(令和2年度)	154	44		113	311
	2年度(令和3年度)	139	77		164	380
	3年度(令和4年度)	94	85		163	342
	4年度(年度)					
	5年度(年度)					
	年度(年度)					
	合 計	387	206		440	1,033
10 担当部署・担当者	部 (班・チーム)					
リーダー、従事期間	氏 名	従事内容	従事割合	主な他従事研究分野		
◎R2～	大場 圭介	マーケティング手法の選択・検討・検証	45(%)	食材王国みやぎ魅力発信マーケティング等		
R2～ R3	石川 志保	マーケティング手法の検証	5	イチゴ産地拡大等		
R4～	大内千賀子	マーケティング手法の検証	5	イチゴ産地拡大等		
	(指導機関の有無・指導状況)					
11 共同研究者との 役割分担及び予 算配分 (人)	研究機関・企業名	共同研究者役職・氏名	研究分担内容	予 算 額		

<p>12 特記事項</p>	<p>本課題は、平成29年度農業関係試験研究課題体系図において、II 食材王国みやぎを支える農畜産物の創出、3. 消費者・実需者ニーズに応える経営手法の解明、に該当する。</p>
<p>13 所属長意見</p>	
<p>新型コロナウイルス発生の影響により数多くの研究事例を収集することはできなかったものの、農産物、農産加工品、農産物直売所の農業3分野においてマーケティング手法の検討を行うことができた。また、環境分析・戦略立案等の各分析方法について、それぞれの農業分野での有効性を明らかにすることができた。さらに、指導員向け研修資料「農業マーケティング分析手法と活用場面」を作成し、普及指導員の研修や農業大学校での有効活用が可能となった。これらの実践により、該当地域の農産物、農産物加工品、農産物直売所等の販売力強化支援が行われることが期待できる。</p>	

内部評価結果（事後評価）

<p>評価項目（評価基準）・コメント</p>	
<p>I 目標の達成度</p>	<p>S：極めて高い A：高い (B) 未達成の部分はあるが妥当 C：やや不十分 D：不十分 コメント：新型コロナウイルス発生の影響で、グループ討議の機会をあまり持つことができず、数多くの研究事例を収集することができなかったものの、農産物、農産加工品、農産物直売所の農業3分野でマーケティング手法の検討を行うことができた。</p>
<p>II 研究成果</p>	<p>S：極めて高い A：高い (B) 妥当 C：やや低い D：低い コメント：環境分析・戦略立案等の各分析方法について、農産物、農産加工品、農産物直売所等における有効性を明らかにすることができ、さらに、資料「農業マーケティング分析手法と活用場面」を作成するなど成果は妥当である。また、得られた試験結果については、普及指導員の研修や農業大学校の講義において活用可能である。</p>
<p>III 地域への貢献度・波及効果</p>	<p>S：大いに期待できる A：期待できる (B) 概ね期待できる Cあまり期待できない D：期待できない コメント：農業分野におけるマーケティング手法の有効性が明らかになり、これまでの試験研究結果や作成した資料「農業マーケティング分析手法と活用場面」の活用により、該当地域の農産物、農産物加工品、農産物直売所等の販売力強化に貢献できる。</p>

研究課題進捗状況報告書

試験研究機関名：古川農業試験場

(その1)

1 研究課題名	除草効果を安定させるほ場管理技術の開発と ICT の活用 (課題リーダー名：金原昭三)																																																														
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	○	経常																																																			
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 2年度～令和 6年度 [5年間]																																																														
	令和4年度事業費：564千円， 全体事業費：4,230千円 (令和4年度事業費うち一般財源564千円， 国庫補助等 千円， その他 千円) (全体事業費 うち一般財源4,230千円， 国庫補助等 千円， その他 千円)																																																														
5 研究の目的・ 背景等	<p>土地利用型農業では農業法人等担い手への農地の集積が急激に進んでおり、生産管理の効率化が至上命題となっている。生産現場においては、労務管理や機械運用の効率化に重点が置かれ、生産性向上・高品質化に向けた栽培管理が疎かになっている事例も認められる。</p> <p>すなわち、ベテランオペレーターの減少や請負拡大に伴う条件不利地の増加といった環境にある中で、作業性ばかりが優先されることで、水田では代かきの均平度の低下、畑地では碎土率の低下といった雑草防除効果を高めるために必須な状態を満たせないほ場が増えている。こういったほ場では、たとえ試験研究で成果が得られている有効な除草剤や管理作業を投入しても十分な防除効果が得られない。従って、生産者自らが個別管理作業の成否を簡易に判断できる評価手法の開発が必要である。</p> <p>この個別管理作業の適正指標を得るために、作業方法とほ場状態の変化、ほ場状態と除草効果との関係を明らかにする。そして、その結果を数値や画像で示すことで、各種のほ場管理システムにも新たな栽培過程のチェック指標として導入可能な、自己評価手法を確立する。</p> <p>また、一度侵入すると通常管理では防除の難しい、拡大・蔓延の危険性が高い雑草種については、予防警戒の観点から広域モニタリングおよび新規除草剤の効果評価を実施する。</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)	<p>R2～R6年度県単課題 <課題名> 除草効果を安定させるほ場管理技術の開発とICTの活用</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"><研究課題></th> <th rowspan="2"><対 象></th> <th colspan="5"><研究内容></th> <th rowspan="2"><研究成果></th> </tr> <tr> <th>1年目</th> <th>2年目</th> <th>3年目</th> <th>4年目</th> <th>5年目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1 ほ場管理システムに反映可能なほ場管理指標の開発</td> <td rowspan="2">ほ場管理システム導入経営体</td> <td colspan="2">除草効果を安定させるほ場条件の指標化と管理技術ごとの成否判定手法の開発</td> <td colspan="3">現地実証とほ場管理システムへの反映</td> <td rowspan="2">ほ場管理へのICT活用による防除対策技術効果の安定化と収量・品質の向上</td> </tr> <tr> <td colspan="2">作業種別毎の碎土率等の変化の検討と作業成否の把握する簡易手法の開発</td> <td colspan="3">ほ場管理システム導入経営体における実証</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2 問題雑草防除対策技術の開発</td> <td rowspan="2">抵抗性ホタルイ 抵抗性オモダカ クサネム クログワイ アレチウリ 帰化アサガオ ネズミムギ</td> <td colspan="5">草種別対策技術の開発・体系化 (抵抗性イネ科イ、抵抗性イネ科、アザミ、加ダマシ、帰化アザガオ、アザミ)</td> <td rowspan="2">雑草問題化地域における効果的な防除対策体系化技術の普及</td> </tr> <tr> <td colspan="5">新規除草剤の効果確認と防除体系の検討</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3 広域モニタリングによる問題雑草の把握と警戒情報の発信</td> <td rowspan="2">水稲単作地域 大豆輪作地域 大豆連作地域 麦作地域 被災復旧地域 問題雑草蔓延・高リスク地域</td> <td colspan="3">水田地帯の耕地雑草広域モニタリングと情報の共有 (生育調査ほ、病害虫予察ほ、雑草多発ほ)</td> <td colspan="2">分布情報を基にした問題雑草のリスク評価と警戒情報の発信 (抵抗性イネ科イ、アザミ、帰化アザガオ)</td> <td rowspan="2">水田地帯における問題雑草の蔓延防止と生産性向上</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> </tr> </tbody> </table>											<研究課題>	<対 象>	<研究内容>					<研究成果>	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	1 ほ場管理システムに反映可能なほ場管理指標の開発	ほ場管理システム導入経営体	除草効果を安定させるほ場条件の指標化と管理技術ごとの成否判定手法の開発		現地実証とほ場管理システムへの反映			ほ場管理へのICT活用による防除対策技術効果の安定化と収量・品質の向上	作業種別毎の碎土率等の変化の検討と作業成否の把握する簡易手法の開発		ほ場管理システム導入経営体における実証			2 問題雑草防除対策技術の開発	抵抗性ホタルイ 抵抗性オモダカ クサネム クログワイ アレチウリ 帰化アサガオ ネズミムギ	草種別対策技術の開発・体系化 (抵抗性イネ科イ、抵抗性イネ科、アザミ、加ダマシ、帰化アザガオ、アザミ)					雑草問題化地域における効果的な防除対策体系化技術の普及	新規除草剤の効果確認と防除体系の検討					3 広域モニタリングによる問題雑草の把握と警戒情報の発信	水稲単作地域 大豆輪作地域 大豆連作地域 麦作地域 被災復旧地域 問題雑草蔓延・高リスク地域	水田地帯の耕地雑草広域モニタリングと情報の共有 (生育調査ほ、病害虫予察ほ、雑草多発ほ)			分布情報を基にした問題雑草のリスク評価と警戒情報の発信 (抵抗性イネ科イ、アザミ、帰化アザガオ)		水田地帯における問題雑草の蔓延防止と生産性向上					
	<研究課題>	<対 象>	<研究内容>					<研究成果>																																																							
1年目			2年目	3年目	4年目	5年目																																																									
1 ほ場管理システムに反映可能なほ場管理指標の開発	ほ場管理システム導入経営体	除草効果を安定させるほ場条件の指標化と管理技術ごとの成否判定手法の開発		現地実証とほ場管理システムへの反映			ほ場管理へのICT活用による防除対策技術効果の安定化と収量・品質の向上																																																								
		作業種別毎の碎土率等の変化の検討と作業成否の把握する簡易手法の開発		ほ場管理システム導入経営体における実証																																																											
2 問題雑草防除対策技術の開発	抵抗性ホタルイ 抵抗性オモダカ クサネム クログワイ アレチウリ 帰化アサガオ ネズミムギ	草種別対策技術の開発・体系化 (抵抗性イネ科イ、抵抗性イネ科、アザミ、加ダマシ、帰化アザガオ、アザミ)					雑草問題化地域における効果的な防除対策体系化技術の普及																																																								
		新規除草剤の効果確認と防除体系の検討																																																													
3 広域モニタリングによる問題雑草の把握と警戒情報の発信	水稲単作地域 大豆輪作地域 大豆連作地域 麦作地域 被災復旧地域 問題雑草蔓延・高リスク地域	水田地帯の耕地雑草広域モニタリングと情報の共有 (生育調査ほ、病害虫予察ほ、雑草多発ほ)			分布情報を基にした問題雑草のリスク評価と警戒情報の発信 (抵抗性イネ科イ、アザミ、帰化アザガオ)		水田地帯における問題雑草の蔓延防止と生産性向上																																																								

<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>1 研究課題全体の研究成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 土地利用型作物の安定的な収量・品質が確保され、雑草防除コストが軽減される。 2) ほ場管理システムに反映できる管理作業の指標が策定される。 3) 拡大・蔓延の危険性が高い雑草種についての情報が関係機関・生産者と共有される。 <p>2 研究成果の普及方法</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 普及に移す技術等への掲載 2) 現地実証ほ場の設置 3) 普及職員の研修や水稻新品種、麦類・大豆栽培研修会等
<p>8 前年度までの成果及び残された課題</p>	<p>1 前年度までの成果</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) ほ場管理システムに反映可能なほ場管理指標の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・イヌホタルイ・オモダカの発生量は、ほ場内高低差が関係し、イヌホタルイは田面露出しない水管理で除草剤効果が改善することを明らかにした。 ・抵抗性対策成分を含む除草剤でも、潜在的雑草発生量が 100 本/m²を超えると完全防除が困難となるため、雑草種子を落とさないほ場管理が必要であった。 ・砕土率の推定は、ほ場表面の黒色部割合を測定する方法の他、土塊の残存割合を数値化する方法も有効であった。 ・生育初期の大豆ほ場では、ドローン等の直上撮影画像で雑草葉齢を推定可能であった。 (2) 問題雑草防除対策技術の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・イヌホタルイが残草したほ場の 38%で ALS 阻害剤交差抵抗性個体を確認し、増加傾向である。令和4年は新たに4地点で抵抗性個体を確認した。オモダカやアゼナも ALS 阻害剤交差抵抗性個体を確認している。 ・大豆雑草対策は全面散布できる除草剤や大豆播種前の土壌混和处理の防除効果が高い。「タンレイ」、「ミヤギシロメ」、「すずみのり」の収量に影響する葉害は認められていない。 ・帰化アサガオ類の再生能力は極めて高いが、子葉節より下位で切断すると根部側からの再生はしないか極めて遅い。温湯処理でアサガオ種子の硬実打破が可能であった。 (3) 広域モニタリングによる問題雑草の把握と警戒情報の発信 <ul style="list-style-type: none"> ・過去の課題から引き続き、水稻、大豆及び麦類の雑草発生状況を調査し、警戒が必要な難防除雑草 (ALS 阻害剤交差抵抗性雑草、雑草イネ、オオブタクサ、帰化アサガオ類等) の発生状況を把握し、警戒情報・防除関連の技術情報を web で提供した。 <p>2 残された課題</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 主要発生草種・発生量に応じた除草剤の選定。均平度、保水性と残草量の関係確認。撮影条件の影響を受けずに土壌砕土率をデジタル化する手法の確立。雑草発生量デジタル化の年次変動の確認。面的な把握方法の検討。 (2) 抵抗性雑草の新規発生地点の把握と抵抗性の変異確認の継続。新規成分や新規使用法を取り入れた防除体系の本県主力大豆品種に対する影響と除草効果の年次変動等の確認と難防除雑草に関する観察範囲の拡大。 (3) 関係機関に負担の少ない情報収集方法の検討。防除対策の発信・周知方法の検討。
<p>9 当該年度の目標及び試験研究の内容・方法</p>	<p>1 当該年度の目標</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) ほ場の均平度や保水性 (減水深) をほ場管理指標として示す。土塊の残存程度を数値化する方法の基礎的なデータ収集・検証を行う。異なる発生条件での雑草生育量の年次変動と、上空からの撮影法の検討を行う。 (2) 県内ほ場での各種雑草種の ALS 阻害剤抵抗性獲得状況を明らかにする。新たな知見を導入した大豆体系防除により難雑草防除体系を拡充する。 (3) 県関係機関と連携して雑草関係情報の収集を継続し、情報共有を図る。 <p>2 試験研究の内容・方法</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) これまで蓄積した3か年の調査結果から水管理と除草効果の関係をとりまとめる。耕起方法や作土色相等多様な条件で砕土率データを取得して数値化し有効性を検証。雑草及び大豆をドローン撮影し、その画像を基に生育状況を把握する。 (2) 水稻主要雑草の ALS 阻害剤抵抗性・交差抵抗性の発生状況を明らかにする。既存の大豆防除体系に、これまでに得た知見を組み込んだ体系を策定する。継続して新規薬剤や雑草に関する新たな知見を調査する。 (3) 問題の早期把握や、過去の事例・対策情報にアクセスできるようにして、迅速な現場対応を可能とするため、把握された雑草発生状況や防除対策等の情報を集約する。

10 予算区分及び 予算額 (5か年研究)	全体事業費：4,230千円 (うち一般財源4,230千円, 国庫補助等 千円, その他 千円)					
		旅 費	需用費	備品費	その他	合 計
	初年度(令和 2年度)	98	212		959	1,269
	2年度(令和 3年度)	98	212		959	1,269
	3年度(令和 4年度)	72	347		145	564
	4年度(令和 5年度)	71	352		141	564
	5年度(令和 6年度)	71	352		141	564
	年度(令和 年度)					
合 計	410	1,475		2,345	4,230	
11 担当部署・担当者	作物栽培部 水稻, 大豆・麦 (班・チーム)					
リーダー, 従事期間	氏 名	従事内容	従事割合	主な他従事研究分野		
R2~ ◎R4~	金原 昭三	畑作指標作成, 防除技術開発	15(%)	大豆・麦類栽培試験		
R5~	今野 智寛	画像技術開発, 防除技術開発	15	大豆・麦類栽培試験		
R4~	佐々木 崇	画像技術開発, 広域モニタリング	15	大豆・麦類作況試験		
R2~	菅野 博英	広域モニタリング	5	水稻栽培試験		
R4~	遠藤 彦	システム化技術開発, 広域モニタリング	15	水稻除草剤試験		
R5~	細谷 和宏	水稻雑草対策, 抵抗性検定法	15	水稻作況試験		
R2~R4	小田中大輔					
R4	畑中 篤					
R2~R3	滝澤 浩幸					
R2~R3	大川 茂範					
R2~R3	國嶋 広達					
	(指導機関の有無・指導状況)					
12 共同研究者との 役割分担及び予 算配分 (人)	研究機関・企業名	共同研究者役職・氏名	研究分担内容	予 算 額		

<p>13 特記事項</p>	<p>第9次農業試験研究推進構想の試験研究体系において III 持続可能な農業生産環境の構築に向けた研究 11 農業生産環境の維持・向上のための技術の確立 (2) 総合的病害虫・雑草管理技術の開発 　　　　　　　に該当</p>
<p>14 所属長意見 (所属長：古川農業試験場長)</p>	
<p>これらを解決するためには、簡便な手法でほ場条件や防除適期を判断できる指標が必要であり、ICT 技術に適応可能な手法を開発することで、将来的には雑草防除作業の自動化が可能となるよう取り組んでいきたい。</p> <p>水稻分野のほ場管理指標の開発は、 問題雑草防除対策技術の開発は、水稻分野では、抵抗性雑草の判定法など、現場での早期発見に役立つ、簡便な手法の開発に目途が付きつつあり、畑作でも、難防除雑草対策のための新規薬剤の効果確認で、幾つかの有効な薬剤を選定しており、それらを活用した防除体系の検討が進んでいる。 ICT 技術の活用には、民間を含めて外部機関との連携を視野に入れた取り組みも求められる。</p>	

内部評価結果 (中間評価)

<p>評価項目 (評価基準) ・コメント</p>	
<p>I 計画の進捗度</p>	<p>S : 計画以上 A : 計画どおり B : 遅れはあるが妥当 C : かなり遅れている D : 計画以下 コメント : ICT 指標化の開発が当初計画よりやや遅れているが、今後関係機関や企業等と連携する予定である。</p>
<p>II 情勢変化等への適合性</p>	<p>S : 対応済 A : ほぼ対応している B : 未対応の部分はありますが妥当 C : 対応不十分 4 : 未対応 コメント : 水稻では、新規 ALS 除草剤抵抗性雑草の発生に対して、その判定法を開発し、畑作の新規薬剤の検索では数種の有効な薬剤を選定し、それらを導入した防除体系の検討が概ね計画どおりに進捗する見込みである。情報発信でも web 等の ICT 器機を活用し、各種指標の技術開発も関係機関等と連携して対応する見込みである。</p>
<p>III 研究成果及び地域への貢献度・波及効果の見通し</p>	<p>S : 大いに期待できる A : 期待できる B : 概ね期待できる C : あまり期待できない D : 期待できない コメント : 雑草防除は作物の品質向上と安定した生産のために極めて重要な要素であり、これに関連する技術の開発は生産現場に必要な研究である。</p>

研究終了報告書

試験研究機関名：畜産試験場

(その1)

1 研究課題名	乳牛の生涯生産性向上のための飼養管理法の確立 (課題リーダー名：佐沢 公子)												
2 研究課題区分	研究内容	研究開発 <input type="radio"/>	調査研究 <input type="radio"/>	経常調査 <input type="radio"/>	研究体制	単独 <input type="radio"/>	共同 <input type="radio"/>						
		区分	県単 <input type="radio"/>	国補 <input type="radio"/>	受託 <input type="radio"/>	事業 <input type="radio"/>	評価	政策	重点	経常 <input type="radio"/>			
3 関連事業名 共同研究等課題名	(1) 革新的技術開発・緊急展開事業 (うち人工知能未来農業創造プロジェクト) 研究課題名：乳用牛の泌乳平準化と AI の活用による健全性向上技術の開発 (研究コンソーシアム) 共同研究機関：農研機構畜産研究部門・北海道農業研究センター・岩手県農業研究センター・茨城県畜産センター・埼玉県農業技術研究センター・千葉県畜産総合研究センター・岐阜県畜産研究所・愛知県農業総合試験場・福井県畜試・富山県農林水産総合技術センター・新潟県農業総合研究所畜産研究センター・三重県畜産研究所・岡山県農林水産総合センター畜産研究所・島根県畜産技術センター・徳島県立農林水産総合技術支援センター・熊本県農業研究センター畜産研究所・宮崎県畜試 (2) 乳牛の乳房炎発症予防手法開発事業 研究課題名：乳房炎発症予防法開発とその実証 共同研究機関：東北大学・農研機構畜産部門・埼玉県農業技術研究センター・千葉県畜産総合研究センター・兵庫県立農林水産技術総合センター淡路農業技術センター・岡山県農林水産総合センター畜産研究所・熊本県農業研究センター												
4 研究期間及び 事業費	研究期間：平成29年度～ 令和4度 [6年間] 令和4年度事業費： 3,435千円、全体事業費： 13,311千円 (令和4年度事業費うち一般財源 935千円、国庫補助等 千円、その他 2,500千円) (全体事業費うち一般財源 5,811千円、国庫補助等 千円、その他 7,500千円)												
5 研究の目的・ 背景等	背景： 乳牛は従来泌乳ピーク乳量が高く、また早く到達するように改良され、高泌乳化が重視されてきた。しかし泌乳ピーク前後の高乳量の時期は、飼料摂取量が泌乳に必要な栄養量に届かず、エネルギーバランスがマイナスとなり、これが繁殖成績の低下や代謝疾病等の要因となっていた。近年の乳牛の改良は、泌乳ピーク乳量は従来よりもやや低く設定し、ピーク後の泌乳量を持続させること(泌乳の平準化)でエネルギーバランスがマイナスとなる時期を短縮しつつ乳量を確保し、健全な状態を維持して繁殖成績の改善や疾病を減らし、在群期間の延長や生涯生産性を向上させる方向へシフトしている。また、分娩後に発生しやすい疾病の一つである乳房炎については、搾乳手順や衛生管理の改善による取組も進んでいるが、近年、免疫向上による予防の視点から研究が始まっている。 目的： 高泌乳牛は泌乳後期に入っても乳量水準は比較的高く維持される傾向があるため、泌乳期間を延長し、短縮した乾乳期間中の飼養管理法を確立することで健全性と乳生産量向上を目指す。乳房炎については、プロバイオティクス飼料の給与による免疫機能の動態を分析し、乳房炎予防効果とその作用機序を検討する。また、分娩後の事故低減に向け、ICT 機器の活用及び昼間分娩誘起法について、その効果を検証する。												
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)	<p>(1) 乳用牛の健全性向上のための泌乳平準化技術の開発 ↓ マニュアルを作成し酪農家へ普及 乾乳期短縮技術による乾乳期飼養管理の省力化や乳量向上・健全性向上</p> <p>(2) プロバイオティクス飼料の給与による乳牛の免疫機能向上及び乳房炎発症予防 ↓ 指針を確立し酪農家へ普及 抗生剤に頼らない方法での乳房炎に対する抗病性改善及び乳生産性向上</p> <p>(3) ICT 機器の活用及び昼間分娩誘起による分娩管理の省力化 ↓ 普及員等指導者向けに情報提供 分娩監視の強化及び事故防止</p> <p>生涯生産性の向上 安全安心な生乳の生産 飼養管理技術の省力</p>												

試験研究機関名：畜産試験場

(その2)

<p>7 研究課題全体の研究成果及び普及方法</p>	<p>1. 研究成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 移行期や周産期における、効率的かつ乳牛にとっても健全な栄養水準が確立される。 2) 育種改良によって高められた乳用牛の遺伝的能力の特徴(泌乳能力の向上)を最大限に発揮させ、健全性を保ちながら生産性を高めることができる。 3) 分娩事故及び生産病を予防し、乳牛の耐用年数を長くすることができる。 4) 厳しい国際競争に対応した低コスト生産を進めることができる。さらに疾病予防が期待できるプロバイオティクス飼料給与により、薬剤の使用量が低減され、安全安心な生乳生産が可能になる。 5) ICT 機器を活用した昼間分娩誘起は、労力の削減や分娩事故の低減が可能となる。 <p>2. 普及方法</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 県内酪農家に対し、研修会や現地巡回などを通じて情報発信及び普及啓蒙を行う。 2) 「普及に移す技術」の発信により、普及センターなど指導機関による技術指導を行う。 3) 学会・研究会、専門誌などで発表し、県内外へ情報発信することで技術の普及を図る。
<p>8 残された課題及び対応策</p>	<p>1. 前年度までの成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 初産牛について2産目に向けた乾乳期を短縮し、成長の制限要因であるCP及びTDN供給を強化することで、乳量が増加する傾向が認められた。 2) プロバイオティクスである「カルスポリン」を給与することにより、「カルスポリン」非給与の場合と比較して給与後90日目まで乳房炎発症率、投薬日数および出荷停止日数が低減した、分娩1ヶ月後の血漿中コルチゾール濃度が給与区では有意に低かった。 3) ICT機器による分娩監視と昼間分娩誘起を組み合わせた飼養管理は、分娩監視強化及び労力軽減に一定の効果が認められた。特に昼間分娩率は79%で、12時から15時に分娩が集中した。 <p>2. 残された課題</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 生涯生産性向上は、乾乳期の短縮を視野に入れた飼養管理法を検討したが、2産次以降も継続した調査が必要である。また、得られた知見の情報発信が求められている。 2) プロバイオティクス飼料を給与することにより、乾乳期を含めた分娩前後の乳房炎の発症予防効果を示したが、飼料栄養面を含めた抗病性改善の検証が求められている。 3) 昼間分娩誘起には、夜間給餌で乾物摂取量の充足が求められ、また、昼間分娩率は100%ではないため、通常分娩管理が重要となる。 <p>3. 対応策</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 生涯生産性向上では、乾乳期の短縮を組み合わせた泌乳平準化の飼養管理法のマニュアル化を進めており、情報発信する計画である。 2) プロバイオティクス飼料の給与に加え、アミノ酸・ビタミン等を給与する試験区を設け、継続して抗病性改善効果を検証する。 3) 加速度センサー及び分娩監視カメラなど、さらなるICT機器を活用し、夜間分娩などの労力削減や事故防止に役立てる。

9 予算区分及び 予算額 (6か年研究)	全体事業費： 13,311千円 (うち一般財源 5,811千円、国庫補助等 千円、その他 7,500千円)					
		旅費	需用費	備品費	その他	合計
	初年度(平成29年度)	110	900			1,010
	2年度(平成30年度)	106	894			1,000
	3年度(令和元年度)	106	885			991
	4年度(令和2年度)	131	3,249		60	3,440
	5年度(令和3年度)	78	3,219		138	3,435
	6年度(令和4年度)	88	3,210		137	3,435
	合計	619	12,357		335	13,311
10 担当部署・担当者	酪農肉牛 部 乳牛 (班・チーム)					
リーダー, 従事期間	氏名	従事内容	従事割合	主な他従事研究分野		
◎H28~H29	小林宏子	試験総括・飼養管理	50 (%)	チームの総括・飼養管理		
H29~H30	小堤知行	飼養管理	50 (%)	飼養管理・検定データ管理		
H28~H29	伊藤愛	飼養管理	50 (%)	飼養管理・検定データ管理		
H28~R1	佐藤祐子	飼養管理	50 (%)	飼養管理・検定データ管理		
◎H30~R1	熊谷弘明	試験総括・飼養管理	50 (%)	チームの総括・飼養管理		
H30~	浅野貴史	飼養管理	50 (%)	飼養管理・検定データ管理		
◎R2~	佐沢公子	試験総括・飼養管理	50 (%)	チームの総括・飼養管理		
	(指導機関の有無・指導状況)					
	なし					
11 共同研究者との 役割分担及び予 算配分 (人)	研究機関・企業名	共同研究者役職・氏名	研究分担内容	予算額		
	農業・食品産業技術総合研 究機構 北海道農業研究センター	乳牛飼養グループ長 田鎖 直澄	試験の統括			
	東北大学大学院	教授 麻生久	試験の統括・免疫機 構の解析			
	アサヒバイオサイクル株式 会社	野中敦子	プロバイオティクス 飼料の提供			

12 特記事項	本課題は、第8次農業試験研究推進構想の「主要目標2. 食材王国みやぎを支える農畜産物の創出」の「(5) みやぎブランド農産物の安定生産・出荷のための技術開発」に該当する。
13 所属長意見	
<p>ウクライナ情勢に伴う世界的な資材高騰をはじめ、燃油・飼料価格の高騰、円安相場など農業を取り巻く環境は、かつて経験したことのない厳しい状況下にある。また、TPP協定の締結や対EU・EPA大筋合意をはじめ、国際的な枠組みの変化に対する競争力強化の加速化が課題となっている。酪農業においても、労働力の確保、低コスト化や労働時間の短縮による効率化、そして安全・安心な牛乳生産につながる飼養管理技術の開発が求められており、経営改善につながる技術開発は喫緊の課題である。</p> <p>酪農業における技術の発展には、農家が取り組みやすいこと、分かり易い改善効果が得られること、そしてICT機器など最新技術への取り組みが重要であり、飼養管理技術の開発は真にこれらの要望を満たすものとする。</p> <p>本試験研究課題は、生産者が日々の飼養管理技術に応用できるとともに、生産病予防に対する技術開発の課題であり、得られた成果が生産性の向上に与える影響は非常に大きいことが期待される。また、普及性の高い技術開発であることから、研究成果の取組は極めて高いものと思量される。</p>	

内部評価結果（事後評価）

評価項目（評価基準）・コメント	
I 目標の達成度	S：極めて高い (A)：高い B未達成の部分はあるが概ね妥当 C：やや不十分 D：不十分 コメント：目標どおり達成しているほか、共同機関を増加し新たな取り組みを実施した。
II 研究成果	S：極めて高い (A)：高い B：妥当 C：やや低い 4：低い コメント：乳牛の改良方向の変化等に対応するための課題であり、情勢変化に対応していた。
III 地域への貢献度・波及効果	(S)：大いに期待できる A：期待できる B：概ね期待できる Cあまり期待できない D：期待できない コメント：酪農経営に寄与する効果は大きく、成果は普及に移す技術や研修会等を通じて普及する。