

事業区分	経常研究(応用)	研究期間	令和2年度～令和6年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名	メイクインに替わり得るジャガイモシストセンチュウ抵抗性バレイショ品種の育成				
(副題)	(消費者に認知されやすく、ジャガイモシストセンチュウ抵抗性で、そうか病などの土壌病害に強い暖地二期作向けのバレイショ品種の育成)				
主管の機関・科(研究室)名	研究代表者名	農林技術開発センター 中山間営農研究室 下條敬之			

<県総合計画等での位置づけ>

長崎県総合計画 チャレンジ 2020	戦略8 元気で豊かな農林水産業を育てる (3) 農林業の収益性の向上にむけた生産・流通・販売対策の強化 ①品目別戦略の再構築
新ながさき農林業・農山村活性化 計画	基本目標 I 収益性の向上にむけた生産・流通・販売対策の強化 I-1 品目別戦略の再構築 ④温暖な気候を生かした市場・実需者のニーズに対応した露地野菜産地づくり

1 研究の概要

外観により容易に識別でき、食味や調理特性がメイクイン並みに優れるジャガイモシストセンチュウ抵抗性のバレイショ有望系統を育成する。	
研究項目	①外観識別性が高く、ジャガイモシストセンチュウ抵抗性で土壌病害にも強い有望系統の育成 ②有望系統の栽培指針作成

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ 本県のバレイショは、作付面積 3,650ha、産出額 110 億円(平成 29 年産)で全国 3 位の主要品目であり、品種別ではニシユタカに次いでメイクインが多く作付されている(444ha)。メイクインは、植物検疫上の重要害虫であるジャガイモシストセンチュウ(以下 Gr)感受性で、ウイルス病やそうか病、青枯病などの土壌病害にも弱い。国は Gr の発生範囲を特定するため、これまで検疫対象外であった一般栽培圃場の調査を令和元年度から 5 ヵ年計画で実施するとともに、抵抗性品種に転換して行く方針を示している。メイクインは、男爵薯と並んで国内での認知度が高い品種で、煮崩れしにくく食味も良いことなどから京阪神地区を中心に高い需要があるが、L 級以上の大玉比率が低く、収量性もニシユタカなどの丸物より劣るため、県内、全国ともに作付面積は年々減少している。 本県では Gr 抵抗性品種として、さんじゅう丸やアイユタカ、アイマサリなど丸物の品種を育成したが、メイクインのように外観による識別性が高い実用品種は全国的に見ても育成されていない。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 農研機構や道総研および民間のバレイショ育種機関において、メイクインからの転換をターゲットにした品種育成は実施されていない。暖地向けの品種育成は本県のみが実施しており、他の機関で実施可能性もない。

3 効率性(研究項目と内容・方法)

研究項目	研究内容・方法	活動指標	R					単位
			2	3	4	5	6	
①	交配による雑種集団の獲得	交雑種子の播種数	目標 8000	8000				粒
	DNA マーカーを利用した複合病虫害抵抗性系統の選抜	Gr 抵抗性系統の選抜数	目標	160	160			系統
			実績	193	58			
有望系統の選抜および各種特性(収量性、調理特性など)評価	有望系統の供試数	目標		10	10	5	系統	
		実績		10	14	4		
②	有望系統の栽培特性評価	施肥反応試験等供試数	目標		3	3	3	系統
			実績		2	2	2	
	有望系統の現地実証試験	現地試験供試数	目標			2	2	系統
実績					2	2		

1) 参加研究機関等の役割分担

全農長崎県本部：マーケティング、有望系統選抜への参画、有望系統の中核農家試作
 県央振興局、島原振興局：有望系統の現地実証試験

2) 予算

研究予算 (千円)	計 (千円)	人件費 (千円)	研究費 (千円)	財源			
				国庫	県債	その他	一財
全体予算	31,342	19,406	11,936			1,065	10,871
2年度	6,223	3,912	2,311			73	2,238
3年度	6,351	3,895	2,338			212	2,126
4年度	6,071	3,827	2,329			320	2,009
5年度	6,421	3,942	2,479			230	2,249
6年度	6,418	3,939	2,479			230	2,249

(研究開発の途中で見直した事項)

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	R	R	R	R	R	得られる成果の補足説明等
				2	3	4	5	6	
①	外観による識別性が高く、Gr 抵抗性の有望系統	1	1					1	Gr 抵抗性で、収量性および L 以上の階級比率がメークインより高い良食味の有望系統
	上記に加え、土壌病害などに強い有望系統	1	1					1	上記に加え、そうか病や青枯病に対してメークインより強い系統
②	栽培指針	1	1					1	

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

当研究室は、1950年の設置以来国内で唯一暖地二期作バレイショ品種の育成に取り組み、約350品種系統の遺伝資源を保持し、その中にはメークインに似た形状のものや病害抵抗性遺伝率の高い系統などが含まれている。また、近年はDNAマーカーを利用した複合病虫害抵抗性品種を育成している。また、当センターでは青枯病抵抗性のDNAマーカーも開発しており、実用育種に利用できる点でも優位性が高い。バレイショ育種において、メークインに替わり得るGr抵抗性の実用品種は、国内では育成されていないことから新規性がある。

2) 成果の普及

■ 研究の成果

本研究期間において、外観による識別性が高く、Gr抵抗性(±土壌病害にも強い)バレイショ有望系統を1系統以上選抜し、品種化を目指す。併せて、現場の栽培体系を踏まえつつ有望系統の能力を発揮できる栽培指針を作成することを目標とした。実需者等へのマーケティング調査結果から、メークインの系統の新品種を要望されたことで、メークイン系統で育種を進めた。令和3年までに、長形の育種素材および複合病虫害抵抗性系統を利用した交配により得られた交雑種子17,996粒を播種し、令和4年までに251系統についてDNAマーカーを利用した選抜を実施した。長形で目が浅く、外観や食味、収量性等が優れGr抵抗性の1系統を選抜し、さらに土壌病害等にも強い1系統の合計2系統を選抜し目標を達成した。また、有望系統に対し、栽植密度の増収効果調査、休眠日数調査をおこなった結果をもとに栽培指針を作成し目標を達成した。

■ 研究成果の社会・経済・県民等への還元シナリオ

育種目標を全農長崎県本部や産地と共有して、共同で有望系統の選抜を進め、振興局と連携して現地実証試験を行い、実需者(市場)による評価を考慮し、品種化する有望系統を絞り込む。品種登録出願公表後は、全農長崎県本部等と実施許諾を締結して種いもの生産を開始し、迅速な普及を図る。

■ 研究成果による社会・経済・県民等への波及効果(経済効果、県民の生活・環境の質の向上、行政施策への貢献等)の見込み

有望系統が品種化後メークインに替わって導入されることで、10aあたり14.9万円の所得向上が期待でき、普及すれば6.7億円の産出額向上と長崎バレイショの認知度向上に貢献できる。また「みどりの食料システム戦略」における持続可能な食料システムの構築に向けた目標のうち化学農薬の削減にも貢献できる。

<所得および産出額の向上効果>

有望系統の単収 3,460kg/10a、L以上比63%時の推定平均単価 176円/kg

メークイン 単収 2,710kg/10a(R2~R6実績)、L以上比率60%の平均単価 175円/kg

$$(3,460\text{kg} \times 176\text{円/kg}) - (2,710\text{kg} \times 175\text{円/kg}) = 608,960\text{円} - 474,250 = 134,710\text{円}$$

農薬費(殺線虫剤)低減:14,000円/10a 450haに普及した場合の増加産出額:1,487千円/ha × 450ha = 669,195千円

(研究開発の途中で見直した事項)

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(令和元年度) 評価結果 (総合評価段階： A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 :A メークインは調理特性に優れ、消費者の認知度が高い品種であるが、ジャガイモシストセンチュウやウイルス病、そうか病、青枯病など主要病害に弱い。ジャガイモシストセンチュウ抵抗性で土壌病害にも強いメークインタイプのバレイショ品種を育成することは、本県のバレイショ生産を維持発展させる上で必要である。 ・効率性 :A 目標とする品種特性および育成後の普及については、マーケティングを元に JA や生産者と連携して実施する。暖地二期作用バレイショの品種育成を約 70 年継続する過程で、収量性や食味、病虫害抵抗性などにおいて多様性を示す 350 品種・系統の遺伝資源に加え育成途中の系統を保持しており、その中にはメークインに似た形状のものや目標とする病虫害抵抗性遺伝率の高いものが含まれている。また、従来育種より播種数を増やし、病虫害抵抗性系統を選抜するために系統段階で DNA マーカーを利用して選抜するとともに病害汚染圃場による抵抗性検定を行う育種システムを採用することで、効率的で迅速な品種育成が可能になる。 ・有効性 :A 新品種が導入されれば 10 ไร่あたり 6 万円の所得向上に加え、バレイショ生産を安心して継続できる。広く普及すれば約 2 億 1 千万円の産出額向上が期待できる。 ・総合評価 :A 消費者が見た目で容易に識別できる長崎バレイショの新ブランドとして、産地の認知度向上に寄与することが期待できる。 	<p>(令和元年度) 評価結果 (総合評価段階：A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 :S 全国 3 位の産出額を占める長崎県のバレイショの主要品種メークインにおいて、大きな課題となっているシストセンチュウ、そうか病等の抵抗性付与と、メークインの形状特性を備えた外観差別化を目指した本テーマは、他の研究機関では実施見込みがなく、かつ全国的にみても必要性、重要性が極めて高い。 ・効率性 :A 実需者や生産者、JA との連携、長崎県が保有する多様な遺伝資源と育成途中の有望系統の活用、系統段階での DNA マーカー選抜、病害汚染圃場の活用など、効率性は高い。 ・有効性 :A 消費者から支持されている品種の開発であり、自己評価で 10 アールあたり 6 万円の所得向上と、地域としても 2 億円を超える産出額向上が試算されており、技術開発の有効性は高い。 ・総合評価 :A 100 年前に海外から導入されたメークインに対する消費者の高い評価を維持させつつ、シストセンチュウなど病害虫の抵抗性向上を図るという課題は、本県ばれいしょ品種としてブランド向上につながる研究であり、全国的に見ても重要性が高く、生産者の所得向上が期待できる。
		<p>対応 本県のバレイショ生産において必要性や期待の高い研究であるため、効率的で迅速な品種育成を進めていく。</p>

<p>(4年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 :S 本県主要品種メークインは調理特性に優れ、消費者の認知度が高い品種であるが、ジャガイモシストセンチュウやウイルス病、そうか病など主要病害に弱いため、ジャガイモシストセンチュウ抵抗性で土壌病害にも強いメークインタイプの品種を育成することは、本県のバレイショ生産を維持発展させる上で必要である。また「みどりの食料システム戦略」の化学農薬削減にもつながることから重要性が高い。</p> <p>・効率性 :A 令和3年度までに、保有する350品種・系統の遺伝資源より、メークインに似た形状のものや目標とする病虫害抵抗性遺伝率の高いものを活用した交配により得られた交雑種子17,996粒を播種し、長形の9,138個体を選抜した。また、193系統についてDNAマーカーを利用した選抜を実施し、さらに、先行して育成開始した系統については計画より早く栽培特性評価を実施しており、効率的で迅速な育成を進めている。選抜状況については生産者と情報共有し高評価が得られており、今後、JA等と共同で選抜を行い、さらに効率的に育成を進めていく計画である。</p> <p>・有効性 :A 新品種が導入されれば10ア当たり6万円の所得向上に加え、バレイショ生産を安心して継続できる。広く普及すれば約2億1千万円の産出額向上が期待できる。これまでに複合抵抗性系統を13系統選抜しており、また、長形で目が浅く、外観や食味、収量性が優れ、Gr抵抗性で土壌病害等にも強い有望系統を5系統育成しており、目標達成に向け期待される成果が得られている。</p> <p>・総合評価 :A 消費者が見た目で容易に識別できる長崎バレイショの新ブランドとして、産地の認知度向上に寄与することが期待できる。さらに、令和3年に策定された「みどりの食料システム戦略」における持続可能な食料システムの構築に向けた目標のうち化学農薬の削減にも貢献できる。</p>	<p>(4年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 :S 長崎県のバレイショの主要品種メークインへのジャガイモシストセンチュウ、ウイルス病、そうか病等の抵抗性付与は、他の研究機関では実施されておらず、本研究に対する産地や市場からの要望も高い。バレイショ生産の持続のため、必要性、重要性が極めて高い研究である。</p> <p>・効率性 :A ジャガイモシストセンチュウ抵抗性の選抜にDNAマーカーを効果的に利用することで育種期間を短縮し、本年度までにシストセンチュウおよび土壌病害に強い有望系統を5系統得るなど、研究は順調に進捗している。</p> <p>・有効性 :A 市場や消費地での需要が高く認知度の高いメークインのような外観で、調理適性に優れ、土壌病害に強く安定した収量を得られる品種の育成が見込まれることから有効性は高い。</p> <p>・総合評価 :A 本研究は、今後とも高い需要が期待されるメークインのような外観で、食味や調理特性が良く、耐病性が高い品種開発を目的としている。現在まで効率良く5系統を選抜し、目標の達成が見込まれる段階まで達している。今後も、生産性の維持とブランド向上につながるよう生産者団体とも情報交換を行いながら、選抜を進めて欲しい。</p>
	<p>対応 今後、現地試験についても実施し、実需者や生産者、JA等の関係機関と連携し、選抜を進めていく。</p>

<p>(7年度) 評価結果 事 (総合評価段階: A) 後</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 :S 本県主要品種メイクインは調理特性に優れ、消費者の認知度が高い品種であるが、ジャガイモシストセンチュウやウイルス病、そうか病など主要病害に弱いため、ジャガイモシストセンチュウ抵抗性で土壌病害にも強いメイクインタイプの品種を育成することは、本県のバレイショ生産を維持発展させる上で必要である。また「みどりの食料システム戦略」の化学農薬削減にもつながることから重要性が高い。 ・効率性 :A 保有する遺伝資源から作出した雑種集団より DNA マーカーを利用し効率的に複合病虫害抵抗性系統を選抜した。また、食味試験で JA や農家等と共同で選抜を行い、現場のニーズに対応した育成を実施することができた。その結果、外観による識別性が高く、Gr 抵抗性の有望系統を迅速に育成できた。 ・有効性 :A 本研究期間において、外観による識別性が高く、Gr 抵抗性の有望系統として「長系 176 号」(目標 1 系統)、かつ土壌病害などに強い有望系統として「西海 45 号」(目標 1 系統)を選抜し、目標を達成した。「長系 176 号」は収量性が高く、「西海 45 号」では青枯病やそうか病に強く、メイクインより優れた特性を有した。また、有望系統の能力を発揮できる栽培指針を作成する目標についても、栽培指針を作成し目標を達成した。 新品種が導入されれば 10 ไร่当たり 14.9 万円の所得向上に加え、バレイショ生産を安心して継続できる。広く普及すれば約 6 億 7 千万円の産出額向上が期待できる。 ・総合評価 :A 外観により容易に識別でき、食味や調理特性がメイクイン並みに優れた長崎バレイショの新ブランドとして、産地の認知度向上に寄与することが期待できる。さらに、令和 3 年に策定された「みどりの食料システム戦略」における持続可能な食料システムの構築に向けた目標のうち化学農薬の削減にも貢献できる。今後も現地実証試験等を通じて、産地での栽培上の課題の洗い出しと技術改善により、安定生産に向けた栽培管理技術の構築していく。 	<p>(7年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 :S ジャガイモシストセンチュウやそうか病など主要病害に弱いメイクインに替わるメイクインタイプの主要病害抵抗性品種の開発は西南暖地のバレイショ生産を維持するうえで必要不可欠であり、「みどりの食料システム戦略」の化学農薬削減にも貢献することから、必要性は非常に高い。 ・効率性 :A DNA マーカーを利用して複合病害抵抗性系統を選抜するとともに、有望系統について食味等の選抜を行い、既に県内 JA・生産者において栽培試験等が進んだことから、効率性は高い。 ・有効性 :A ジャガイモシストセンチュウ抵抗性に加え、青枯病、そうか病にも強い有望系統「長系 176 号」、「西海 45 号」の 2 系統を選抜し、これらの栽培特性評価を行っており、計画通りの成果が得られたことから、有効性は高い。 ・総合評価 :A 本研究は、本県を含む西南暖地のバレイショ生産を維持・拡大するうえで必要不可欠であり特に必要な研究であった。また、生産者ニーズと市場ニーズの両方を踏まえた育種の成果として高く評価する。消費者・流通業者等を巻き込んだ普及戦略を並行して検討し、メイクインに代替する品種になっていくことを期待する。
	<p>対応 引き続き農業団体と共同での選抜や、振興局や農家と連携した現地実証試験を実施し、有望系統を絞り込み、品種化を進めていく。また、消費者・流通業者等と連携して普及戦略を並行して検討し、メイクインに代替する品種を目指す。</p>