（様式 1）

研究事業評価調書（平成 30 年度）

平成 30 年 12 月 15 日作成

事業区分	経常研究（基盤）	研究期間	平成 31 年度～平成 35 年度	評価区分	事前評価
研究テーマ名（副題）	病虫害複合抵抗性の遺伝率が飛躍的に高まるバレイショ中間母本の育成 （4 つの抵抗性を併せ持つ品種の育成を飛躍的に効率化する中間母本の育成）				
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花き・生物工学研究室　波部一平				

＜県長期構想等での位置づけ＞

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向けた生産・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　収益性の向上に向けた生産・流通・販売対策の強化 Ⅰ－２　品目別戦略を支える加工・流通・販売対策 ⑤品目別戦略を支える革新的技術の開発

１　研究の概要

研究内容(100 文字)	病虫害抵抗性品種育成の効率化を目的に、西南暖地でのバレイショ栽培において重要病虫害であるシストセンチュウや青枯病等の抵抗性遺伝率が飛躍的に高まる中間母本を育成する。
研究項目	①　複数の重要病虫害に対する抵抗性遺伝子を二重式に持つ中間母本の育成 ②　複数の重要病虫害に対する抵抗性遺伝子を多重式に持つ中間母本の育成

２　研究の必要性

１）社会的・経済的背景及びニーズ

本県のバレイショ生産は西南暖地の温暖な気候、連作が主である事等から、病虫害抵抗性を持つ品種育成が他の産地と比較して重要である。そのため、本県はバレイショでの抵抗性品種の育種選抜を行っているが、栽培種バレイショは四倍体のため(植物は主に二倍体)遺伝様式が複雑であり、青枯病等の病虫害抵抗性の遺伝率の低さが課題となっている。それにより、収量性等の農業形質に優れて、且つ複数の病虫害に対する抵抗性を併せ持つ個体の育成が難しく、課題となっている。このため、複数の抵抗性が高い割合で遺伝する様な中間母本が育種の効率化には必要である。

２）国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性

ジャガイモの育種は主に長崎県ならびに北海道にある公的機関で行われ、長崎県は暖地向け品種の育成を担っている。暖地向け品種は、春と秋の二期作での利用が想定される事等から、ある程度の短休眠性等が必要であり、北海道で育成される品種は本県の栽培に適してない。また、温暖な気候条件で多発する青枯病抵抗性の育種に取り組んでいるのは長崎県だけである。そのため、西南暖地向けの複合病虫害抵抗性の母本育成に他機関が取り組む可能性は非常に低い。加えて、バレイショにおける病虫害抵抗性 DNA マーカー検定、室内抵抗性検定等の技術および染色体数操作技術等を併せて有するバレイショ育種機関は本県のみであり、染色体数操作により抵抗性遺伝子を効率的に多重式化する技術・知見の蓄積が他の機関と比較して非常に高い。

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		H 31	H 32	H 33	H 34	H 35	単位
①	抵抗性遺伝子を二重式に持つ中間母本を育成する。	単為生殖誘発系統との交配により得られる種子数	目標	2000					種子数
			実績						
		複合抵抗性の二倍体系統育成	目標		6				系統
			実績						
		染色体倍加処理による四倍体育成	目標			12			系統
			実績						
②	抵抗性遺伝子を多重式に持つ中間母本を育成する。	二重式系統同士の交配により得られる種子数	目標				2000		種子数
			実績						
		抵抗性遺伝子の多重式検定供試数	目標					200	系統
			実績						

1）参加研究機関等の役割分担

馬鈴薯研究室と連携して育成系統の交配能力および栽培・塊茎特性等についても随時評価を行う。

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	48,725	39,980	8,745				8,745
31 年度	9,745	7,996	1,749				1,749
32 年度	9,745	7,996	1,749				1,749
33 年度	9,745	7,996	1,749				1,749
34 年度	9,745	7,996	1,749				1,749
35 年度	9,745	7,996	1,749				1,749

※　過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案

※　人件費は職員人件費の見積額

4　有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	H 26	H 27	H 28	H 29	H 30	得られる成果の補足説明等
①	抵抗性遺伝子を二重式に持つ中間母本の育成	2				○			抵抗性品種育成に利用される。
②	抵抗性遺伝子を多重式に持つ中間母本の育成	1						○	抵抗性品種育成に利用される。

1）従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

①シストセンチュウ、ジャガイモＹウィルスおよび青枯病抵抗性を併せ持つため、複合抵抗性品種育成のための交配親として利用されている「ながさき黄金」と抵抗性を一切もっていない品種系統を交配した際、「ながさき黄金」と同様に 3 つの抵抗性を併せ持つ個体の遺伝率は約 2%であるが、本研究で育成するこれら 3 つの抵抗性遺伝子を二重式に持つ中間母本の場合、約 30%と推定され、約 15 倍の効率化が図られる。これら 3 つの抵抗性遺伝子を二重式に持つバレイショは国内外で報告がなく、新規性および優位性が高い。

②本研究で育成するシストセンチュウおよびジャガイモＹウィルスに対する抵抗性遺伝子を三重式に持ち、青枯病および疫病抵抗性遺伝子を二重式に持つ系統を交配親として用いれば、シストセンチュウおよびＹウィルス抵抗性の後代への遺伝率が約 100%となり、これら病虫害抵抗性の DNA マーカー検定が必要なくなり、育種選抜の大幅な効率化が図られる。加えて、抵抗性を一切持たない品種系統と交配した場合、これら 4 つの抵抗性を複合的に持つ個体の遺伝率は約 40%と推定され(従来は約 1%)、約 40 倍の効率化が図られる。これら 4 つの抵抗性遺伝子を多重式に持つバレイショは国内外で報告がなく、新規性および優位性が高い。

2）成果の普及

■研究成果の社旗・経済への還元シナリオ

（1）本研究で育成する中間母本を育種システムに組み込むことで、抵抗性の遺伝率が飛躍的に向上するため、品種育成の効率化が図られる。

（2）本技術を利用して育成した品種系統を用いて交配を行い育成することで、病害虫防除のための農薬散布回数を減らすことが可能になり、作業性向上ならびに生産コストの低減化が図れる。

■研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

育成する交配親を用いて、シストセンチュウ、ジャガイモＹウィルス、青枯病および疫病に対する抵抗性品種が育成できれば、生産量が安定して生産者の所得が向上する。また、生産者は「農薬の使用回数・経費削減」が可能になり、労働作業の負荷軽減により 10a 当り 37,300 円の生産コストが削減できる。そのため、育成品種が県内の 25%に普及した場合は、約 3.5 億円の経済効果が見込める(バレイショ県内生産量：栽培面積 3,810ha、産出額 128 億円(平成 27 年度)。

(様式 2)

研究評価の概要

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	(平成 30 年度) 評価結果 (総合評価段階:S) ・必 要 性 ： S 本県のバレイショ生産は、温暖な気候での栽培や二期作などの連作が主であることから他の産地と比較して病虫害の被害対策が重要な課題である。また、減農薬栽培、薬剤費削減および高付加価値化・ブランド化が現場から求められている。その対策として抵抗性品種の利用が最も有効である。しかし、バレイショの病虫害抵抗性の遺伝率が低く、複数の病虫害抵抗性を併せ持つ品種育成の効率化が重要な課題となっている。 ・効 率 性 ： S 病虫害抵抗性遺伝子の数を多く持つ交配親を育成することで、後代への抵抗性の遺伝率が向上する。これまで、交配親の抵抗性遺伝子の数を増やすには交配による遺伝子集積が行われてきた。しかし、本研究では、染色体数操作技術を組み合わせる事により複数の病虫害抵抗性遺伝子をより効率的に交配親に集積させることが可能である。本研究室ではこれまで染色体数操作技術によりバレイショ系統を育成してきた実績がある。 ・有 効 性 ： S 本研究で育成する交配親は、従来の交配親と比較して、4つの病虫害抵抗性を併せ持つ個体の遺伝率が約 40 倍に向上すると推定され、抵抗性品種育成の大幅な効率化が図られる。 ・総合評価 ： S 本県のバレイショ生産では病虫害抵抗性品種が求められている。しかし、重要病害であるシストセンチュウ、ジャガイモ Y ウィルス、青枯病および疫病に対する4つの抵抗性を併せ持つ品種はまだ育成できていない。そのため、本研究で育成する交配親を用いれば、従来の交配親と比較して約 40 倍の遺伝率向上が見込めるため、これら4つの病虫害抵抗性の品種育成が飛躍的に効率化される。それにより、品種を育成できれば、減農薬栽培が可能になり生産コストが低減化でき、高付加価値化が行え、生産者の所得向上が図れる。	(平成 30 年度) 評価結果 (総合評価段階: S) ・必 要 性: S 病虫害複合抵抗性の付与について、これまでの育種から大きくレベルアップが期待され、品種育成の効率化につながるものであることから、基盤的な研究としての必要性は非常に高い。 ・効 率 性: S これまで本県で培われてきた研究の成果をベースに行われる課題であり、これまでの知見を活用できることから、効率性は非常に高い。 ・有 効 性: S 本研究で得られる交配親は 4 つの抵抗性の遺伝率が 40 倍に向上するとのことであり、今後のバレイショ育種の展開に大きく寄与することが期待できることから、有効性は非常に高い。 ・総合評価: S 病虫害複合抵抗性の遺伝率が高い中間母本の育成という基盤的研究としての必要性は非常に高く、また、当センターのこれまでの成果を基盤とした研究計画を立てており、効率性も非常に高い。今後のバレイショ育種方法の展開に大きく寄与することが期待できることから有効性も非常に高く、本研究課題を積極的に推進すべきである。
	対応	対応:
	(平成 年度)	(平成 年度)

途中	評価結果 (総合評価段階:　　) ・必 要 性 ・効 率 性 ・有 効 性 ・総合評価	評価結果 (総合評価段階:　　) ・必 要 性 ・効 率 性 ・有 効 性 ・総合評価
	対応	対応
事後	(平成　年度) 評価結果 (総合評価段階:　　) ・必 要 性 ・効 率 性 ・有 効 性 ・総合評価	(平成　年度) 評価結果 (総合評価段階:　　) ・必 要 性 ・効 率 性 ・有 効 性 ・総合評価
	対応	対応