

事業区分	経常研究(実用化)	研究期間	令和元年度~令和5年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名 (副題)	萎凋細菌病抵抗性・耐暑性を有するカーネーション新品種の開発 (萎凋細菌病抵抗性・耐暑性カーネーション新品種開発による農家所得の向上)				
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 中村 優人			

<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	基本戦略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 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 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 活力ある「ながさきの花」100億達成プランの推進

1 研究の概要(100文字)

カーネーションの重要病害である萎凋細菌病に抵抗性を有する優良系統及び温暖化に対応した耐暑性品種を中間母本にして、ピンク、赤等主要花色で抵抗性または耐暑性を有する商品性の高い品種を開発する。	
研究項目	主要花色で商品性の高い萎凋細菌病抵抗性品種の開発 主要花色で商品性の高い耐暑性品種の開発

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ 近年、夏期の平均気温が上昇している中で、カーネーション栽培上最も重要な病害で立ち枯れ症状を起こす萎凋細菌病による被害が拡大しており生産意欲の減退に繋がっていることから、抵抗性を有し、かつ主要花色で商品性も高い品種を開発することが求められている。また、夏期の平均気温上昇の影響で、カーネーションの生育不良、年内採花分の品質低下も問題となっており生産者の所得減に繋がっていることから、秋の採花開始時から切り花品質が高い耐暑性を有し、かつ主要花色で商品性も高い品種を開発することが求められている。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 本県では、これまで生産者と一体となりオリジナル品種の開発を進めてきた。今後も、これまでの育種技術・素材を活用、改良しながら、本県が中心となり開発を行っていく。現在、萎凋細菌病抵抗性品種は本県と国との共同研究で、スプレー系では全国初となる「長崎 11-01」を本県から品種登録出願申請したところであり、今後も継続して開発に取り組む必要がある。また、耐暑性品種の開発については、現在のところ全国で本県だけが取り組んでいる。なお、民間が販売している品種の大半は西欧のメーカーが育種したものであり、日本の西南暖地特有の温暖多湿な気候・風土に対応した視点での品種開発は行われていない。

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		R1	R2	R3	R4	R5	単位
主要花色 で商品性の 高い萎凋細菌病抵抗性 品種の開発	優良系統同士の 交配	交配による 播種数	目標	3000	3000				粒
			実績	1704	3068				
	優良系統への 軟X線照射	照射穂数	目標	100	100				本
			実績	441	0				
	品質・収量調査	3~4次選抜 供試系統数	目標	10	10	10	10		系統
			実績	17	19	12	14		
	特性検定調査 現地大規模試作	最終選抜 供試系統数	目標	1	1	1	1	1	系統
			実績	0	0	1	1	2	
主要花色 で商品性の 高い耐暑性 品種の開発	優良系統同士の 交配	交配による 播種数	目標	2000	2000				粒
			実績	473	100				
	優良系統への 軟X線照射	照射穂数	目標	100	100				本
			実績	246	0				
	品質・収量調査	3~4次選抜 供試系統数	目標	10	10	10	10		系統
			実績	13	2	-	-		
	特性検定調査 現地大規模試作	最終選抜 供試系統数	目標	1	1	1	1	1	系統
			実績	1	2	-	-	-	

1) 参加研究機関等の役割分担

農林技術開発センター : 交配、抵抗性遺伝子 DNA マーカー検定、軟 X 線照射・花色変異探索、切り花品質・収量・花持ち調査、優良系統の選抜

農業イノベーション推進室 : 優良系統の選抜

関係振興局 : 優良系統の選抜

県花き振興協議会カーネーション部会 : 現地適応性検定圃場の提供、市場評価、優良系統の選抜

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	44,527	38,880	5,647			1,400	4,247
元年度	9,338	7,954	1,384			300	1,084
2年度	9,192	7,824	1,368			300	1,068
3年度	8,827	7,790	1,037			300	737
4年度	8,603	7,653	950			250	700
5年度	8,567	7,659	908			250	658

過去の年度は実績

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	R1	R2	R3	R4	R5	得られる成果の補足説明等
	萎凋細菌病抵抗性品種の開発	2	1			1 (0)		1 (1)	接種試験での発病率 20%以下(国の強抵抗性の基準)の品種を育成。
	耐暑性品種の開発	1	2			(2)		1 (-)	採花開始時から茎が硬く、年内に2本採花できる品種を育成。

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

- ・萎凋細菌病に抵抗性を有する本県オリジナル品種を中間母本として用いることから、早期に商品性の高い萎凋細菌病抵抗性系統を作出することが可能である。
- ・耐暑性を有するカーネーションの育種は本県のみが実施している。

2) 成果の普及

これまでの成果

<商品性の高い萎凋細菌病抵抗性品種の開発>

- ・本研究期間に得られた萎凋細菌病抵抗性有望系統について、生産者・関係機関と連携し生産性及び市場性等について協議した結果、「長崎 12-3- 」と「長崎 R7-115」の2系統を作出できた。
- ・「長崎 12-3- 」は花色が濃いピンク色で、周年を通して草丈が 65 cm以上、有効花蕾数も4輪以上と優れた形質を持ち、生産・流通面に欠点はなかった。「長崎 R7-115」は薄紫ピンク色で草丈、ポリウムに優れる一方、選別時に折れやすい傾向にあった。
- ・以上、2系統は品種登録候補として十分な可能性が認められたが、生産者・市場関係者及び県関係者で協議した結果、本研究の成果としては「長崎 12-3- 」に絞り品種登録候補とすることとした。現在、品種登録出願申請に向け、準備中である。

<商品性の高い耐暑性品種の開発>

- ・高温下において安定した生産が期待できる優良系統から、耐暑性に優れ花色等の商品性が高い系統について、生産者・関係機関と協議した結果、「長崎 15203」と「長崎 14012」の2系統を作出できた。
- ・「長崎 15203」は明紫赤色で11月から収穫可能であり、年内の茎が硬く採花終了まで品質の高い切り花が採花できる。「長崎 14012」は薄紫ピンク色で、10月上旬から収穫可能であり、年内に2本以上採花できる。2系統とも生産・流通面に欠点はなかった。
- ・以上の2系統について、生産者等と協議した結果、従来品種が高温下で年内の品質が劣る中、作出した系統の現地導入を急いでほしい等の意見があり、品種登録を見送った。一方、年内における優位販売が期待されることから、県内生産者に限定して苗を供給し、優位性を保護することとした。
- ・なお本研究は、令和5年度まで実施予定であったが、令和3年度に2系統作出できたため、研究を終了し、上記萎凋細菌病抵抗性品種の作出に注力した。

研究成果の社会・経済・県民等への還元シナリオ

経済効果

- ・ 枯死株の減少による販売額の増加（商品性の高い萎凋細菌病抵抗性品種の開発）
- ・ 夏場の高温による品質低減防止に伴う販売額の増加（商品性の高い耐暑性品種の開発）

県民等への還元シナリオ

- ・ 生産者、市場関係者、種苗会社等が品種の選抜に加わっており、優良系統の試作、品種登録後の速やかな苗の供給等、スムーズに行われることから、生産現場へ早急に普及が図られる。

研究成果による社会・経済・県民等への波及効果の見込み（10aあたり）

< 商品性の高い萎凋細菌病抵抗性品種の開発 >

抵抗性品種：15千本定植 × 100%生存 × 8本採花 × 49円 = 5,880千円販売

既存品種：15千本定植 × 80%生存 × 8本採花 × 49円 = 4,704千円販売

< 商品性の高い耐暑性品種の開発 >

耐暑性品種：15千本定植 × 8本採花 × 49円 = 5,880千円販売

既存品種：15千本定植 × (8本採花 - 1.5本規格外) × 49円 = 4,778千円販売

(研究開発の途中で見直した事項)

- ・ 耐暑性品種の開発は令和3年度に成果指標を達成したため、早期に終了した。

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(30年度) 評価結果 (総合評価段階:A) ・必要性:A 近年、夏期の平均気温が上昇している中で、カーネーションの生育不良、年内採花分の品質低下が問題となっており、秋の採花開始時から切り花品質が高い耐暑性を有し、かつ主要花色で商品性も高い品種を開発することが求められている。また、栽培上最も重要な病害である萎凋細菌病による被害も拡大しており、抵抗性を有し、かつ主要花色で商品性も高い品種を開発することも求められている。特に、現事業において耐暑性及び抵抗性を有する優良系統の形が見え始めたことから、生産者の関心が一層高まっている。</p> <p>・効率性:A これまでの育種への取り組みの結果、基本の育種技術は既に確立されているが、さらなる効率化を目指し交配技術、播種技術、採穂用株の管理等について常に改良を重ねている。また、中間母本として活用できる有望系統も作出しており、これらを中間母本や軟X線照射の素材として活用していく。なお、選抜には、県花き振興協議会カーネーション部会や関係機関の協力体制も構築されており、効率的に品種開発及び普及を図ることができる。</p> <p>・有効性:A 主要花色で商品性の高い耐暑性及び抵抗性品種を開発することで販売額増加と種苗費削減に繋がり、生産者の所得向上、生産意欲の向上、規模拡大及び産地の拡大が期待できる。品種の開発では、2次選抜から生産者や市場関係者等が選抜に加わり、3次選抜以降は現地小規模試作を、品種登録出願候補に選定された系統は現地大規模試作と市場への試験販売も行うため、生産現場へも早急に普及が図られる。</p> <p>・総合評価:A 現事業において、これまでに無かった耐暑性及び抵抗性の優良系統の形が見え始め、生産者の関心が一層高まっている中で、これをさらに発展させた主要花色で商品性の高い耐暑性及び抵抗性のオリジナル品種を開発することに絞った育種により、生産者の所得向上効果は高く、本研究は、本県花きの主要品目であるカーネーションの振興にとって、非常に重要な研究となる。</p>	<p>(30年度) 評価結果 (総合評価段階:A) ・必要性:A カーネーションは、県内産花き産出額において、キクに次ぐ重要品目であり、栽培上の最重要病害である萎凋細菌病の抵抗性品種や、気候変動に対応した耐暑性に優れる県オリジナル品種の開発の必要性は高い。</p> <p>・効率性:A これまで生産者と一体となって県オリジナル品種の育成の中で蓄積してきた素材を活かすなど、現行事業からの継続性も高く、今回、育種目標を絞り込み明確にしていること、県部会や市場関係者の協力体制があることから効率性は高い。</p> <p>・有効性:A 現地適応性検定や市場評価において県花き振興協議会カーネーション部会と連携するなど、普及に向けた連携も検討されており、有効性は高い。</p> <p>・総合評価:A 県の重要品目について、その最重要病害に抵抗性を持つ品種を開発する必要性は高く、また、カーネーションの品種開発には蓄積があり、現行事業からの継続性があることから、効率性は非常に高い。さらに、普及に向けた連携も検討されており、有効性も高いことから、本課題の実施は妥当である。</p>
	対応	対応

<p>中 間</p>	<p>(3年度) 評価結果</p> <p>(総合評価段階:A)</p> <p>・必要性:A 近年、夏期の平均気温の上昇により、難防除病害である萎凋細菌病の蔓延、年内の切り花品質の低下が問題となっており、萎凋細菌病抵抗性品種、耐暑性品種の育成が望まれている。特に、萎凋細菌病の発生により品目転換するなどカーネーション栽培面積が減少傾向にあることから、抵抗性品種の早急な育成が求められている。</p> <p>・効率性:A これまでの育種への取り組みの結果、基本の育種技術は既に確立されており、中間母本として活用できる有望系統も作出している。これらを育種素材として活用し、さらに萎凋細菌病抵抗性DNAマーカー検定を実施することで、効率的な交配・選抜を行っている。また、選抜には、県花き振興協議会カーネーション部会や関係機関の協力体制も構築されており、効率的に品種開発及び普及を図ることができる。</p> <p>・有効性:A 主要花色で商品性の高い抵抗性及び耐暑性品種を開発することで商品化率向上による販売額増加に繋がり、生産者の所得向上、産地ブランドの向上、規模拡大及び産地の拡大が期待できる</p> <p>・総合評価:A 主要花色で商品性の高い萎凋細菌病抵抗性及び耐暑性のオリジナル品種を開発することに絞った育種により、生産者の所得向上効果は高く、本研究は、本県花きの主要品目であるカーネーションの振興にとって、非常に重要な研究である。</p>	<p>(3年度) 評価結果</p> <p>(総合評価段階:A)</p> <p>・必要性:A カーネーションは、県内産花き産出額において、キクに次ぐ重要品目であり、栽培上の最重要病害である萎凋細菌病の抵抗性品種や、気候変動に対応した耐暑性に優れた県オリジナル品種開発の必要性は高い。</p> <p>・効率性:A DNA マーカーの活用などにより効率的な交配・選抜が行われており、計画は概ね達成されている。また、選抜には生産者や関係機関との協力体制も構築されており、効率性は高い。</p> <p>・有効性:A 萎凋細菌病抵抗性品種の有望系統を7系統(目標は2品種)、耐暑性品種の有望系統を2系統(目標は1品種)選抜できており、当初計画した目標が達成される見通しである。商品性の高い品種育成は、農家の所得向上に繋がることから、有効性は高い。</p> <p>・総合評価:A 系統選抜は概ね計画通り進捗しており、当初計画した成果が得られる見通しがあることから、農家の生産意欲や所得の向上、本県カーネーションの振興に寄与することが期待でき、継続することは妥当である。</p>
<p>対応</p>	<p>対応</p> <p>今後も関係機関と連携し、効率的な選抜を行います。選抜した有望系統について、さらに絞込みを行い商品性の高い萎凋細菌病抵抗性品種・耐暑性品種の開発に取り組みます。</p>	<p>対応</p> <p>今後も関係機関と連携し、効率的な選抜を行います。選抜した有望系統について、さらに絞込みを行い商品性の高い萎凋細菌病抵抗性品種・耐暑性品種の開発に取り組みます。</p>

<p>(6年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <p>・必要性:A 近年、夏季の高温により難防除病害である萎凋細菌病の蔓延、年内の切り花品質の低下が問題となっており、萎凋細菌病抵抗性品種、耐暑性品種の育成が望まれている。特に、萎凋細菌病被害回避は重要な課題であり、経営安定と産地維持のため、品種開発の必要性は依然高い。</p> <p>・効率性:A 萎凋細菌病抵抗性、耐暑性ともに有望系統を有しており、それらを中間母本として活用し、得られた系統には萎凋細菌病抵抗性 DNA マーカー検定を実施している。また、有望系統の選抜及び評価、試作試験等は生産者や関係機関と連携した体制で実施しており、効率性は高い。</p> <p>・有効性:B 萎凋細菌病抵抗性品種については、優良系統2系統を開発し、1系統は1番花の側枝が弱い等の理由から品種登録は行わないこととしたが、1系統は周年を通して、生産性が優れることから今後、品種登録出願を行う。 耐暑性系統については、複数の花色の優良系統を主要花色に限定し、選抜を行ったことから、計画より早く優良2系統が開発でき、生産現場へ苗を提供することができている。 以上の2つの項目の達成度より、一定の有効性がある。</p> <p>・総合評価:A 萎凋細菌病抵抗性優良系統の開発や耐暑性系統の速やかな現地導入は、安定したカーネーション生産を可能とし、出荷率が向上する等、生産者の所得向上や生産意欲の向上が図られる。 また、種苗会社とともに、生産者の作付要望見込み数を事前把握し、品種登録出願公表後速やかに栽培ができるよう苗の供給体制づくりを行っており、本県カーネーションの持続的な産地の確立に寄与できる。</p>	<p>(6年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <p>・必要性:A 本県花きの重要品目であるカーネーションにおいて、重要病害である萎凋細菌病抵抗性や耐暑性を持つオリジナル品種の開発は、産地の生産維持のために必要性は高い。</p> <p>・効率性:A DNA マーカーを活用して萎凋細菌病抵抗性育種に取り組んだほか、耐暑性品種の開発は R3 年度に成果を達成して終了とし、萎凋細菌病抵抗性に注力するなど、効率的に研究を推進した。また、生産者や関係機関との連携体制が構築され成果が速やかに普及されることから、効率性は高い。</p> <p>・有効性:A 萎凋細菌病抵抗性について優良系統2つを開発し、1系統を品種登録出願することになっている。また、耐暑性系統については主要花色を限定し優良系統2つを開発して生産現場へ苗を提供しており、概ね計画通りの成果が得られていることから、有効性は高い。</p> <p>・総合評価:A 本研究は、カーネーションの重要病害である萎凋細菌病抵抗性や耐暑性を持つオリジナル品種の開発を行うもので、萎凋細菌病抵抗性について優良系統2つを開発し、1系統を品種登録出願することになっている。また、耐暑性系統については優良系統2つを開発して生産現場へ苗を提供していることから、今後の生産者の所得向上が期待できる。</p>
	<p>対応 開発した萎凋細菌病抵抗性系統の早急な品種登録出願と、種苗供給体制の構築により速やかな現地導入を図り、既に現場へ種苗供給した耐暑性系統と併せて、本県カーネーション産地の維持拡大を図ります。</p>