

事業区分	経常研究(基盤)	研究期間	平成20年度～平成24年度	評価区分	途中評価
研究テーマ名 (副題)	ジャガイモそうか病抵抗性検定法の開発 (そうか病菌種毎に抵抗性を評価できる検定法を開発し、菌種毎に有効な交配親の選定を可能にする)				
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 (農産園芸研究部門 馬鈴薯研究室 坂本 悠)			

<県長期構想等での位置づけ>

長崎県総合計画	2. 産業が輝く長崎県 (4) 力強く豊かな農林水産業を育てる ⑦ 基盤技術の向上につながる研究開発
新科学技術振興ビジョン	(1) 基盤技術プログラム
ながさき農林業・農山村活性化計画	I 農林業を継承できる経営体の増大 2 業として成り立つ所得の確保 ・生産量の増大・安定による農林業者の所得向上

1 研究の概要(100文字)

県内で発生しているそうか病には複数の菌種が確認されていることから、菌種毎に抵抗性を評価できる検定法を開発する。また、菌種毎に品種系統の抵抗性を検定し、それぞれの菌種に有効な交配親を選定する。	
研究項目	① 抵抗性検定法の開発 ② それぞれの菌種に有効な交配親の選定

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ
<p>バレイショ産地ではジャガイモそうか病が多発し、外観品質の低下に伴う出荷量の減少は農業経営上の深刻な問題となっており、本県の農業振興における最重要課題の1つとなっている。平成17年度には収穫物の約12%でそうか病の発生が認められ、粗生産額から算出して約12億円の被害が発生していると考えられる。現地では土壌を低pH(pH5以下)に維持することや、土壌くん蒸剤での土壌消毒による対策がとられているが、土壌環境や、周辺住民への悪影響等の問題もでてきている。一方、低pHの土壌であっても、そうか病の発生がみられる状況も出てきており、現状の防除法での対策は困難となっている。</p> <p>また、本県で発生しているそうか病に複数の菌種の存在が明らかになり、菌種の違いで発病の条件が異なると考えられている。そうか病対策では抵抗性品種の利用が重要な方法の1つであるが、本県で発生している菌種に対して有効な抵抗性品種を育成するには、菌種ごとの抵抗性評価を行う必要がある。しかし、菌種ごとに抵抗性を評価できる検定法が確立されておらず、それぞれの菌種に対応した抵抗性品種の育成は行われていない。(※脚注1)</p> <p>そこで、菌種に対応した抵抗性品種の育成を可能にするため、小区画の検定圃場で環境要因を制御することで、菌種ごとの検定が可能な精度の高い抵抗性検定法を開発する。さらに、開発した検定法を用いて、それぞれの菌種に有効な交配親を選定することで、抵抗性品種の効率的な育成を可能にする。</p>
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性
<p>当研究室は、農林水産省の指定試験事業で、バレイショ品種の育種を行っており、国内で唯一、暖地二期作向け品種の育成に取り組んでいる。当該品種の育成に向けたそうか病抵抗性検定法の開発および菌種毎の交配親の選定は他機関では実施されておらず、今後も実施の可能性は低い。</p>

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					単位	
			20	21	22	23	24		
①	環境要因を制御でき、精度の高い検定が可能な検定条件の検討	環境要因数	目標	3	3	3	3	要因	
			実績	3	3				
②	菌種毎の発病程度の検討	抵抗性検定	目標			3	3	3	菌種
			実績						

1) 参加研究機関等の役割分担

馬鈴薯研究室単独で、育種栽培担当と病害虫担当が連携して実施する。
 育種栽培担当: 抵抗性検定における諸条件の設定、そうか病抵抗性の評価
 病害虫担当: そうか病菌の分離・供給

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	財産収入	一財
全体予算	14,641	11,531	3,110			1,160	1,950
20年度	2,929	2,295	634			200	434
21年度	2,943	2,309	634			240	394
22年度	2,923	2,309	614			240	374
23年度	2,923	2,309	614			240	374
24年度	2,923	2,309	614			240	374

※ 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

(研究開発の途中で見直した事項)

研究項目①検定法の高度化については、春作では安定的な検定条件を絞込むことができているが、秋作では発病程度が低く、さらに検討を要するため、試験年次を1年延長し、平成23年度までとした。

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	H	H	H	H	H	得られる成果の補足説明等
				20	21	22	23	24	
①	抵抗性検定法の開発	1技術						○	従来法より検定精度が高く、効率的な評価が可能な技術が開発される。
②	それぞれの菌種に有効な交配親の選定	3系統						○	県内のそうか病に有効な交配親を選定することにより、それぞれの菌種に対応した抵抗性品種の効率的な育成が可能になる。

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

従来法による抵抗性検定は、気象要因や圃場内での環境要因のばらつきが発病程度に影響し、検定結果のばらつきにつながっている。このため、抵抗性の強弱を評価するには検定を繰り返す必要があるが、多くの労力と時間を要している(※脚注1)。環境要因を制御した精度の高い抵抗性検定法の開発により、検定の効率化を図ることができる(※脚注2)。また、従来の検定法では前作にそうか病罹病塊茎を植え付けることにより土壌をそうか病菌で汚染させた検定圃場において品種系統を植え付けることで、発病程度を調査し比較している。このため、菌種ごとの抵抗性の評価ができないが、新たな検定法では菌種ごとの汚染区の作製が可能となり、菌種ごとの評価ができるようになる。

2) 成果の普及

■これまでの成果

本県における優先種である1菌種を用い、そうか病の発生を左右する3要因(菌密度、土壌 pH、土壌水分)について検討中。安定的に検定できる条件として、春作では2要因(菌密度、土壌 pH)で絞り込みを行い、平成22年度末には検定法の確立ができる見込み(※脚注3)。秋作では、発病程度が低かったため3要因ともに検討中である。新たな検定法では、既存の検定法の約2倍の精度で検定が可能となっている(※脚注4)。今後、3菌種毎の検定条件の検討と、3菌種毎に抵抗性の高い交配親の選定を開始する。

■研究成果の社会・経済への還元シナリオ

- ・菌種ごとの評価が可能な精度の高い検定法を用いることにより、それぞれの菌種に有効な交配親を選定することで、県内に発生しているそうか病に有効な抵抗性品種の育成が可能になる。
- ・有効な抵抗性品種が育成されることで、土壌の低pH化による多肥栽培や、土壌くん蒸剤による環境への悪影響の軽減につながる。
- ・開発した検定法により、抵抗性の安定的な評価が可能になることで、そうか病の遺伝解析やDNAマーカー探索に寄与できる。

■研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

- ・経済効果: 本研究で育成された交配親を利用し、抵抗性品種が育成され、県内のそうか病発生が半減し、市場出荷できると仮定すると、6億円(12億円×50%)の粗生産額の伸びが期待できる。

(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>(平成 19 年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性: S 本県のバレイショ産地ではそうか病が多発しており、その対策としては抵抗性品種の利用が有効である。しかし、高精度の評価法が開発されていないことから、抵抗性の評価に長期間を要している。このため、検定精度を高めることで、検定の効率化を図ることができる。また、県内で発生しているそうか病に複数の菌種が確認されているが、菌種ごとの検定ができないことから、菌種に対応した抵抗性品種の育成ができない。そこで、菌種ごとの評価が可能で、かつ、精度の高い検定法の開発が必要である。 ・効率性: A 従来の検定法では年次間差が大きく、抵抗性の強弱を評価するには検定を繰り返し行う必要があり、多くの労力と時間を要している。環境要因を制御した精度の高い検定法の開発により、検定の効率化を図ることができる。開発した検定法により、県内で発生しているそうか病に有効な交配親の選定が効率的にできるようになる。 ・有効性: A 従来法では菌種ごとに抵抗性を評価することができないが、新たな検定法ではそれぞれの菌種に対する抵抗性の強弱を評価することが可能になる。このことで、有効な交配親の選定ができ、その交配親を用いて抵抗性個体の出現頻度を高めることができる。 ・総合評価: A 検定精度が高く、菌種ごとの抵抗性の違いを評価できる検定法を開発することで、県内で発生しているそうか病に有効な交配親の選定ができるようになり、それぞれの菌種に対応した抵抗性品種の効率的な育成が可能になる。 	<p>(平成 19 年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性: S ジャガイモは本県の主要農作物であり、そうか病対策は重要な課題であり必要性は高い。 ・効率性: A 検定法の開発とそれを用いた抵抗性品種親系統の探索の内容からなっており、効率的な研究の推進のために、新しい検定法が早期に開発されることを期待する。 ・有効性: A 検定法が確立できれば、低PHの劣悪な圃場条件から解放され、肥沃な圃場つくりと大幅な増収及び安定生産が期待できる。 ・総合評価: S ジャガイモの主産県である本県にとって、シストセンチュウ抵抗性とともそうか病抵抗性品種の育成は最優先の課題であり、早急な取り組みをお願いしたい。
途	<p>対応</p>	<p>対応</p> <p>検定精度が高く、菌種毎の抵抗性の違いを評価できる検定法を開発し、そうか病に有効な交配親の選定を行うことで、菌種に対応した抵抗性品種の効率的な育成を進めていく。</p>
中	<p>(平成 22 年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性: S 本県のバレイショ産地ではそうか病が多発しており、その対策としては抵抗性品種の利用が有効で 	<p>(平成 22 年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性: S 本県の代表畑作物であるバレイショの生産性、経済性を高めるそうか病対策の技術確立は重要な研

	<p>ある。しかし、高精度の評価法が開発されていないことから、抵抗性の評価に長期間を要している。このため、検定精度を高めることで、検定の効率化を図ることができる。また、県内で発生しているそうか病に複数の菌種が確認されているが、菌種ごとの検定ができないことから、菌種に対応した抵抗性品種の育成ができない。そこで、菌種ごとの評価が可能で、かつ、精度の高い検定法の開発が必要である。</p> <p>・効率性: A 本県における優先種である1菌種を用い、そうか病の発生を左右する3要因(菌密度、土壌 pH、土壌水分)について検討しているが、概ね予定通り進捗しており、効率的である。</p> <p>安定的に検定できる条件として、春作では2要因(菌密度、土壌 pH)を絞り込み、さらに平成 22 年度まで検討を継続する。秋作でも春作と同様な試験を実施したが、発病程度が低く、品種間差が小さかった。その原因としては、菌密度が影響すると考えられるため、菌密度を高め、平成 23 年度末まで検討する。</p> <p>・有効性: A 春作では、平成 22 年度までに有効な検定法を確立できる見込みであり、当初の予定通り平成 23 年度より交配親の選定を開始する。秋作では、条件の検討と並行して、交配親の選定を進めていく。</p> <p>・総合評価: A これまでの検討により、新たな検定法では、既存の検定法の約2倍の精度で検定が可能となっており、さらに検討することで精度向上が図られる見込みである。今後、菌種ごとに抵抗性を評価できる検定条件を確立することで、県内で発生しているそうか病に有効な交配親の選定ができるようになり、それぞれの菌種に対応した抵抗性品種の効率的な育成が可能になる。</p>	<p>究であり、より精密で効率的な抵抗性検定法の早期確立が必要である。</p> <p>・効率性: A そうか病抵抗性の検定に有効な菌密度、土壌 pH、土壌水分の検定条件の目途がたち、計画どおりに進捗している。菌種ごとの検定法の確立と抵抗性の高い交配親の選定についても効率よく進めてほしい。</p> <p>・有効性: A 本研究により、菌種ごとの抵抗性評価と各菌種に有効な交配親の選定が効率的に行えるようになり、抵抗性品種の早期作出が期待される。</p> <p>・総合評価: A 菌種に対応した抵抗性品種の早期作出は、生産者の長年の課題であり、また産地の持続的な発展のためにも極めて重要である。今後も精度向上と期間短縮に向け積極的に取り組むことを望む。</p>
対応	対応	<p>対応</p> <p>春作では、平成 22 年度までの検討により、精密で効率的な検定法を確立することができた。</p> <p>本研究は 22 年度をもって中止となったが、確立した検定法を活用して、そうか病抵抗性の高い交配親の選定を行い、今後の品種育成に活かしていく。</p>
事後	<p>(平成 25 年度) 評価結果 (総合評価段階:)</p> <p>・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価</p>	<p>(平成 25 年度) 評価結果 (総合評価段階:)</p> <p>・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価</p>
対応	対応	対応

■総合評価の段階

平成20年度以降

(事前評価)

- S=積極的に推進すべきである
- A=概ね妥当である
- B=計画の再検討が必要である
- C=不相当であり採択すべきでない

(途中評価)

- S=計画以上の成果をあげており、継続すべきである
- A=計画どおり進捗しており、継続することは妥当である
- B=研究費の減額も含め、研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C=研究を中止すべきである

(事後評価)

- S=計画以上の成果をあげた
- A=概ね計画を達成した
- B=一部に成果があった
- C=成果が認められなかった

平成19年度

(事前評価)

- S=着実に実施すべき研究
- A=問題点を解決し、効果的、効率的な実施が求められる研究
- B=研究内容、計画、推進体制等の見直し求められる研究
- C=不相当であり採択すべきでない

(途中評価)

- S=計画を上回る実績を上げており、今後も着実な推進が適当である
- A=計画達成に向け積極的な推進が必要である
- B=研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C=研究費の減額又は停止が適当である

(事後評価)

- S=計画以上の研究の進展があった
- A=計画どおり研究が進展した
- B=計画どおりではなかったが一応の進展があった
- C=十分な進展があったとは言い難い

平成18年度

(事前評価)

- 1:不相当であり採択すべきでない。
- 2:大幅な見直しが必要である。
- 3:一部見直しが必要である。
- 4:概ね適当であり採択してよい。
- 5:適当であり是非採択すべきである。

(途中評価)

- 1:全体的な進捗の遅れ、または今後の成果の可能性も無く、中止すべき。
- 2:一部を除き、進捗遅れや問題点が多く、大幅な見直しが必要である。
- 3:一部の進捗遅れ、または問題点があり、一部見直しが必要である。
- 4:概ね計画どおりであり、このまま推進。
- 5:計画以上の進捗状況であり、このまま推進。

(事後評価)

- 1:計画時の成果が達成できておらず、今後の発展性も見込めない。
- 2:計画時の成果が一部を除き達成できておらず、発展的な課題の検討にあたっては熟慮が必要である。
- 3:計画時の成果が一部達成できておらず、発展的な課題の検討については注意が必要である。
- 4:概ね計画時の成果が得られており、必要であれば発展的課題の検討も可。
- 5:計画時以上の成果が得られており、必要により発展的な課題の推進も可。