

確定日 令和3年8月18日

機 関 名	果樹試験場		課題コード	H300401		計画事業年度	H30 年度 ~ R2 年度	
						実績事業年度	H30 年度 ~ R2 年度	
課 題 名	リンゴの収穫果および貯蔵果に生じる黒斑症状の原因解明と防除法の確立							
機関長名	上田仁悦			担当(班)名	生産技術部			
連 絡 先	0182-25-4224			担当者名	高橋友樹			
政策コード	3	政 策 名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略					
施策コード	2	施 策 名	複合型生産構造への転換の加速化					
指標コード	8	施策の方向性	その他施策関連事業					
種 別	重点(事項名)	気象変動に負けない果樹栽培技術の確立						基盤
	研究	○	開発	○	試験	○	調査	その他
	県単	○	国補		共同		受託	その他
評 価 対 象 課 題 の 内 容								
1 研究の目的・概要 平成23年の秋季に、県南部で主力品種‘ふじ’の収穫果および貯蔵果に小型の黒色斑点が多発した。それ以降症状は翌年以降も恒常的に発生し、深刻な被害が生じており、生産者から解決策を強く求められている。そこで、本課題では、黒斑症状の原因および発生条件等を遺伝解析手法を用いながら早期に解明するとともに、対策技術を確立させ、県内におけるリンゴ生産の安定化を図る。								
2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)及び研究期間中の状況変化 平成23年の発生以降、被害状況調査と病理学的検討を行った結果、本症状には数種の糸状菌が関与しているものと考えられる。同様の症状は以前から国内のリンゴ産地で見られていたが、ごく軽微なもので、今回の県南部に見られるような多発状態は過去に例がない。被害園地は通常防除を実施しても多発することから、新たな対策を講じる必要がある。黒色斑点はほとんどが適熟果で発生し、商品性の高い果実で被害が多い傾向が見られ、経営的な損失が大きい。一部の糸状菌はリンゴ果実への病原性を確認し、有効な薬剤を見出したが、症状には複数の糸状菌が関与しているため、限定的な対策に止まっている。								
3 課題設定時の最終到達目標 ①研究の最終到達目標 リンゴの収穫果および貯蔵果に生じる黒斑症状の発生原因の解明と対策方法を明らかにし、生産現場への普及を図る。防除に有効な殺菌剤の適用拡大を行う。 ②研究成果の受益対象(対象者数を含む)及び受益者への貢献度 全県の果樹生産者(平成23年栽培面積2,760ha 平成22年農家戸数3,077戸)を対象とする。 リンゴの生産上問題となっている黒斑症状の発生抑制により、生産者の経営が安定する。また、秋田県産リンゴを求める流通・小売り関係者や消費者に対し、高品質果実を安定的に供給できる。								

4 全体計画及び財源（全体計画において ―― 計画 ―― 実績）							
実施内容	到達目標	H30 年度	R1 年度	R2 年度	年度	年度	達成状況
発生生態の解明	病原菌および伝染源の所在が明らかになる						本症状は国内未報告の <i>Phlyctema vagabunda</i> によって発生し、樹上の着果痕や枝の潰瘍、特に葉柄脱落痕に存在し、樹上で感染することを明らかにした。
侵入門戸と感染との関係	果実への感染時期が明らかになる						本病の感染時期は9～10月で、果点から感染することを明らかにした。また、大きな傷に感染すると腐敗病斑を生じることを確認した。
感染条件の解明	好適感染条件（温度、濡れ時間等）の条件や品種間の感受性差が明らかになる						本病原菌は1日間程度の濡れで感染することを明らかにした。感染は、‘王林’より‘ふじ’で多く、黄色系品種では赤色斑を生じた。
防除体系の確立	有効薬剤を明らかにし、防除体系を確立する						9月のグアニジン系殺菌剤（ベフラン液剤、ベルコート水和剤）散布によって発病を軽減できることを明らかにした。
							合計
計画予算額(千円)		1,200	960	768			2,928
当初予算額(千円)		1,308	916	659			2,883
財源内訳	一般財源	1,308	916	659			2,883
	国 費						
	そ の 他						

5 研究成果の概要			
・成果の分類 ■ 解析データ、指針、マニュアル等 □ ステップアップ研究における中間成果 ■ 新技術 □ 新製品 □ 新品種 □ その他			
・最終到達目標の達成度・成果の具体的な内容 ・黒斑症状の主要原因は国内では未報告の糸状菌 <i>Phlyctema vagabunda</i> の感染によることを明らかにした。また、本病原菌は「リンゴ黄腐病」の主要病原菌でもあり、黒斑症状や腐敗症状も引き起こすことを明らかにした。 ・本病原菌の伝染源は樹上に存在し、9～10月に雨滴に混じって果実に付着し、果点や毛耳痕から侵入して、10月後半から収穫後の冷蔵中に発病することを明らかにした。 ・本病原菌は黄色系品種‘秋田19号’、‘ぐんま名月’、‘トキ’、‘星の銀貨’などの果面に赤色斑を生じさせることを明らかにした。 ・リンゴで使用されている殺菌剤の本病原菌に対する殺菌効果は、グアニジン系殺菌剤2剤（ベフラン液剤、ベルコート水和剤）が非常に高く、これら以外では低かった。 ・ベフラン液剤1500倍を9月に散布することで、黒斑症状の発生が大きく減少した。 ・県南部のリンゴ園では、9月のベフラン液剤散布による黒斑症状の発生防止が広く行われるようになった。 ・本症状に関与する病原菌 <i>Phlyctema vagabunda</i> は県内のリンゴ園にも広く存在すると考えられ、受益者への貢献度はほぼ100%と予想される。			
・成果の波及効果 ・ベフラン液剤散布による黒斑発生防止技術は地域JAのリンゴ防除暦にも採用され、県南部のリンゴ園で広く普及しており、高品質果実の安定生産に大きく貢献している。 ・ベフラン液剤は、近年、DMI剤耐性菌の出現で発生増加しているリンゴ黒星病に対しても高い防除効果を示し、9月の本剤散布は黒星病菌の越冬量低減に貢献している。 ・病原菌 <i>Phlyctema vagabunda</i> による黒斑症状の発生確認は、国内および国外で未報告の新知見であり、学術的価値も高く、植物病理学の研究進展に貢献している。			

6 評価

観点															
1 最終到達目標の達成度	● A ○ B ○ C ・なぜ小黑斑症が特定の地域で急に多発したのか、病原菌の生活史など不明な点が多いが、原因となる菌の特定や効果的な防除薬剤が選抜されており、目標はほぼ達成できている。 ・黒斑症状は「リンゴ黄腐病」の一症状であることを明らかにしたことは、新規性が高く、当初の計画以上の成果である。 A. 十分達成できた C. 達成できなかった B. ほぼ達成できた ※研究課題の難易度(事前評価の技術的達成可能性得点率)を加味した達成度 事前評価の技術的達成可能性得点率 — % ☐ S ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D														
2 研究成果の効果	● A ○ B ○ C ○ D ・生産現場では、薬剤防除による対策が定着しており、成果の波及効果は高い。 ・JAの防除暦にベフラン液剤の9月散布が採用されていることから、実質普及しており、被害の著しい減少につながった。 A. 効果大 B. 効果中 C. 効果小 D. 効果測定困難														
総合評価	● S 当初見込みを上回る成果 ○ A 当初見込みをやや上回る成果 ○ B 当初見込みどおりの成果 ○ C 当初見込みをやや下回る成果 ○ D 当初見込みを下回る成果 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S</td> <td>2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>2つの評価項目がともにB以上の課題(S評価、A評価に 該当する課題を除く)又は2つの評価項目がAとCの課題</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題 (B評価、D評価に該当する課題を除く)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>2つの評価項目がCとDの課題</td> </tr> </tbody> </table>	判定基準		S	2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題	A	2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)	B	2つの評価項目がともにB以上の課題(S評価、A評価に 該当する課題を除く)又は2つの評価項目がAとCの課題	C	2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題 (B評価、D評価に該当する課題を除く)	D	2つの評価項目がCとDの課題		
判定基準															
S	2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題														
A	2つの評価項目がともにAの課題 (S評価に該当する課題を除く)														
B	2つの評価項目がともにB以上の課題(S評価、A評価に 該当する課題を除く)又は2つの評価項目がAとCの課題														
C	2つの評価項目がともに又はいずれかがC以下の課題 (B評価、D評価に該当する課題を除く)														
D	2つの評価項目がCとDの課題														
(参考) 過去の評価結果	<table border="1"> <thead> <tr> <th>事前</th> <th>中間(R1年度)</th> <th>中間(年度)</th> <th>中間(年度)</th> <th>中間(年度)</th> <th>中間(年度)</th> <th>中間(年度)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>—</td> <td>B+</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	事前	中間(R1年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	—	B+					
事前	中間(R1年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)									
—	B+														

リンゴの収穫果および貯蔵果に生じる黒斑症状の原因解明と防除法の確立

(研究期間：平成30年度～令和2年度)

【背景・目的】

平成23年以降、主に県南部で主力品種‘ふじ’の収穫果および貯蔵果に小型の黒色斑点①が多発して、秀品率が低下しており、生産者や出荷組合などから解決策を強く求められている。

本課題では、黒斑症状の発生原因の解明および防除技術の早期確立により、県内リンゴ生産の安定化を図る。



①黒斑症状



②フリクテマ菌



③黄腐病



④樹上発病



⑤赤色斑

研究事項と成果

病原菌の特定	◎	本症状の主要種は国内未報告のフリクテマ菌(②)と特定した。さらに、本菌はリンゴ黄腐病菌(③)の一種であることを明らかにし、感染条件によって黒斑症状を生じる。
病原菌の寄生部位	◎	リンゴ樹上、特に枝の葉柄脱落痕に多く寄生することを明らかにした
果実での発病時期	◎	果実での発病は10月から始まり、貯蔵中も発生することを確認した。また、樹上の果実でも腐敗(④)することを確認した。
果実への感染時期	○	9～10月に果点や毛耳痕から果実感染する事を明らかにした。果面の形態的変化との関係については明らかにできなかった。
発病の品種間差	◎	病原菌は主に晩生品種から分離された。黄色系品種では赤色斑となることを明らかにした(⑤)。王林では接種後に発病せず、品種間差が認められた。
感染条件の特定	○	感染には雨滴等の濡れが必要で、1日間程度の濡れによって感染することを明らかにした。
防除剤の選抜と効果の確認	◎	本病原菌に殺菌効果の高いグアニジン系剤2剤を選抜した。そのうち、ベフラン液剤1500倍の9月散布で、黒斑症状の発生が大きく減少した。