

事業区分	特別研究	研究期間	平成18年度～平成20年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名 (副題)	水稻葉枯症の発生要因の究明と軽減対策技術の開発 (県北部中山間水田に発生する水稻葉縁枯症状の解決策構築)				
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 農産園芸部門作物研究室 渡邊大治			

<県長期構想等での位置づけ>

ながさき夢・元気づくりプラン (長崎県長期総合計画後期5か年計画)	競争力のあるたくましい産業の育成 6.農林水産業いきいき再生プロジェクト 7.安全・安心の確保向上プロジェクト
長崎県科学技術振興ビジョン	第3章 長崎県における科学技術振興の基本方向と基本戦略 (ア)地域ニーズ主導による推進
長崎県農政ビジョン後期計画	12.環境にやさしい農林業の展開 15.安全で安心な農産物の生産と消費者へのPR

1 研究の概要(100文字)

未解明の県北部中山間水田に発生する水稻葉縁枯症状については、気象・土壌・水稻生育量の3要因が重なった場合に症状を現すことを証明し、要因を排除できる発症軽減対策技術を提案する。

研究項目	要因究明 1)酸性霧採取と曝露 2)フェーン風の発生確認 3)酸性硫酸塩土壌(パイライト) 4)ストレス物質検索 5)地力窒素の圃場内バラツキ 6)発症株・未発症株での生育量調査(葉面積・葉身長)
	軽減対策技術 1)移植の後進化 2)排水改善(本暗渠) 3)防風対策(ネット)

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ

本症状で葉が枯れることから光合成が損なわれ、毎年2千万円程度の被害を出し続けてきた。葉縁が枯れる原因を明確化することで、人体や環境への影響には無縁であることが証明でき、中山間良質米生産地帯のイメージ低下を防止できる。

2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性

5月下旬からの水稻移植地帯で、長崎県北部中山間地の凡そ200m以上の水田に発症する特異的な症状、日射が不足する梅雨期間、平坦地に比べて更に日射量不足に遭遇する地帯での事例である。

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		H18	H19	H20	単位
	発症地点に自動霧採取装置設置。硫酸でpH調整した水を人工気象装置内で曝露。 1	酸性霧採取 発症促進	目標	1	1	1	回数
			実績	1	1	1	
	葉枯症状発生日直前の現地気象条件を領域気象モデルでシミュレーション 2	フェーン風 存在確認	目標	1			回数
			実績	1			
	X線回析で黄鉄鉱(パイライト)検出 3	検出	目標		1	1	回数
			実績		1	1	
	植物が外的ストレスを受け生成するポリアミンの種類を特定。 4	ポリアミン数	目標			2	個数
			実績			2	
	水田1枚から21箇所サンプリングしてアンモニア態窒素供給量を測定 5	測定水田数	目標			5	箇所数
			実績			5	
	発症株と未発症株との生育量調査 6	葉身長・ 葉面積	目標			8	箇所数
			実績			8	
	1)移植を後進化させることにより発症を軽減させる 7	箇所数	目標		1	1	箇所数
			実績		1	1	
	2)本暗渠を設置し地下部の排水性を良好にする 8	箇所数	目標			1	箇所数
			実績			1	
	3)フェーンを抑えるため高さ4mの防風ネットを設置 9	発症軽減	目標			1	箇所数
			実績			1	

1) 参加研究機関等の役割分担

(独)国立環境研究所

1. 酸性霧に含まれる成分での曝露実験で現地と同様の症状再現。
2. 発症前後で遺伝子レベルでの発現量が増加している機能を特定。

(独)中央総合農業研究所

1. 発症が起きる前後のストレス物質変化をポリアミンで確認。
2. 光合成を促進させている窒素成分由来を検索。

長崎県環境保健研究センター

1. 酸性霧の採取、気象要因(温度・湿度・日射量)
2. 大気要因オゾン、SPM(塵)等の測定

長崎県総合農林試験場

1. 現地実証試験記録(発症防止)。
2. 現場で起きる現象から発症要因の解明。

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	4,350	16,760					
18年度	1,450	5,570	1,450				1,450
19年度	1,450	5,620	1,450				1,450
20年度	1,450	5,570	1,450				1,450

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)

大気由来の酸性物質や硫黄関係物質が主要原因でなかったため、平成 18 年度唯一証明されたフェーン風に加え過去検討されなかった土壌要因中の地力差(可給態窒素)、水稻の生育ステージや植物体の生長量差と発症程度を新たに検討した。 10

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
				18	19	20			
	発生要因の究明	1	1			1	/	/	移植時期の後進:日射量の少ない梅雨時期に栄養成長期間を過繁茂状態で過ごす作型を回避させることで発症を抑制 フェーン風に遭遇時の水稻地上部(茎葉)・地下部(根)バランス改善
	被害防止技術確立	1	1			1	/	/	

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

九州及び全国的にも特異的な現象であること。標高の高い、風当たりが強く潜在地力の高い地域では、入梅時期前後移植の作型では気温条件は問題無くとも、日射量不足で総合的な生育環境に葉縁枯を起こす要因があることを明らかにした。

2) 成果の普及

得られた成果内容

(発生要因の究明)

土壌・稲体・気象の3要因が重なった場合にのみ発症。3要因の中で1要因でも欠けると発症しない。

(被害防止技術)

移植時期を後進化(5月下旬から6月中旬へ遅らせる)することで、発症を防止できる。

研究成果の社会・経済への還元シナリオ

水稻葉枯症発症地域農家へ発症要因を説明し被害防止技術の実証展示。

発症地域を抱える市町に広報活動。このことで広く技術を伝達し、水稻葉枯症発症を防止する。

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：発症による減収量を収量の10%程度と想定すると、発症予想面積200haとすると2000万円/年増の経済効果が見込める。原因が明らかになったことで、人間の健康に対して悪影響があるのではないかと疑念を払拭できた。農家が想定できる原因であることは安全・安心な農産物である証明となり、中山間水田生産米のイメージアップに繋がる。

(研究開発の途中で見直した事項)

研究評価の概要

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	(17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	(17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
途中	(19年度) 評価結果 (総合評価段階: A) ・必要性 : S ・効率性 : A ・有効性 : A ・総合評価 : A この研究が開始されて以来、過去検証できなかった大陸由来の飛来物質について解明できてきた。また、国立環境研究所の環境調節施設での再現試験も可能となり、原因究明が加速されつつある。	(19年度) 評価結果 (総合評価段階: A) ・必要性: 長崎県北部の高標高地帯の水田に発生する長崎県水稲特有の問題(2000万円/年被害)として地域性があり、取り組むべきテーマと言える。 ・効率性: 事例の徹底調査、分析、他国の調査等により原因究明を早急に行う必要がある。また、仮説を立て、対策試験を行う必要がある。 X線分析のみでは、パイライトの同定は困難であるので、湿式分析によるS(イオウ)の分析が必要である。 ・有効性: 実験回数が限られる不利があるが、症状が発生する期間等を明確にして、その対応策を検討し農家に提案していく必要がある。また、各研究機関との連携を強化し研究を推進する必要がある。 ・総合評価: 様々な仮説の検証が同時に試みられており、具体的な成果も上がっている点は、評価ができるが、早急かつ確かな成果が求められ、栽培期間等を考えると、研究の進め方のさらなる工夫が必要である。
	対応	対応 従来の視点には無かった大陸由来の大気環境及び湿田での秋落ちの検証を主体に試験を組み立てている。19年度稲作終了後に本暗渠を施工すると、フェーン風による蒸散のため葉が枯れる症状は軽減できると考える。
事後	(21年度) 評価結果 (総合評価段階: A) ・必要性 S 本症状で葉が枯れることから光合成が損なわれ、毎年2千万円程度の被害額を出し続けてきた。原因を明確化することで人体や環境への影響には無縁であることが証明できる。	(21年度) 評価結果 (総合評価段階:) ・必要性 A 水稲葉枯症は長崎県北部の中山間地という限られた地域での発生であるが、原因不明で毎年2000万円の被害額が出ており、公設試が行うべき研究テーマであると考えられる。

<p>・効率性 B 気象・土壌・水稻生育ステージの 3 要因が重なって初めて症状を現すことから、総合的なデータ分析と判断能力が問われた課題である。想定される原因のほぼ全てについての調査分析を実施し、消去法で最後に残った要因が原因とした。このため解決に長い期間を要した。</p> <p>・有効性 A 移植時期を遅らせることで症状を軽減する技術対策は、水稻の成長生理などから考えても安価で有効な、農家が受け入れ易い対策である。しかし、水稻栽培に必要な水が不足する地帯であることから、この対策は全域的に一斉に取り組むことが望ましい。</p> <p>・総合評価 A 発生現地でしか有効なデータが採れない、試験研究機関のある平坦地では再現が難しい症状であった。1 要因でも欠けると症状は現れず、3 要因(気象・土壌・水稻成育ステージ)が重ならなければ症状を現さない難しい課題であった。関係機関がデータを持ち寄って取り組んだ総合力の成果である。</p>	<p>・効率性 A 気象・土壌・生育量などが複雑に絡み合った現象であるが、仮説を立て、想定される発生要因を役割分担で1つずつ検証することで、効率性を高めており、評価できる。</p> <p>・有効性 A 土壌・イネの状態・気象といった幅広い3要因が重なった時のみ発症することを地道な試験研究手法で解明し、移植時期の後進化という対策を見出しており有効性は高い。</p> <p>・総合評価 A 試験研究の目的、原因追求、対策について高く評価する。地域の人たちに対する配慮も伺える。本技術の普及以外にも中山間地域の農業振興に積極的に関わってほしい。</p>
<p>対応 今後、被害防止対策の実施と、その結果を検証する</p>	<p>対応 水稻葉枯症発症地域内で生産される畜産由来の厩肥について平坦地域との広域流通システムを提案する。</p>

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な課題の検討も可。
- 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。