

アスパラガス疫病の総合的な診断および対策

試験研究計画名：アスパラガス疫病をはじめとする連作障害の総合的な診断及び対策技術の開発

地域戦略名：総合的な診断・対策技術によるアスパラガスの安定生産戦略及び産地活性化

研究代表機関名：（研）農研機構中央農業研究センター

地域の競争力強化に向けた技術体系開発のねらい：

アスパラガスでは連作障害の発生が大きな問題となっています。*Phytophthora* 属菌による疫病、*Fusarium* 属菌による株腐病や立枯病等の土壌病害は、他の地上部病害と比較して生産者の認知度が低いため、地上部まで拡大した症状が確認されて初めて病害であることに気付くことが多く、そのようなケースではすでに土壌中に菌が蔓延していることが想定されます。つまり、改植前の成株の地上部に明らかな病徴が認められない圃場であっても、改植後の苗が発症して生育や収量が低下し、重症化して枯死に至ることもあります。このため、圃場での地上部の観察のみに頼らず、改植前にそのリスクを判断できる診断技術が必要です。とくに1998年に我が国で初めて報告されたアスパラガス疫病（写真1）は国内における連作障害の要因としてあまり問題視されてきませんでした。近年の調査により広範囲に多くの生産圃場で発生していることが確認されています。このような土壌病害は圃場によって発生要因が異なるため、それぞれの要因に応じた対策が重要となります。

そこで、生産者が安心して作付けを継続できるように、現場で取り組みやすく、直ちに利用できる技術体系の開発を行いました。すなわち、アスパラガス疫病をはじめとした連作障害を引き起こす土壌病害等に対し、土壌の生物性や排水性などについて事前に診断できる技術を開発し、各圃場の特性に応じた技術を選択し対策を講じることにより、アスパラガス疫病の抑制が可能となります。

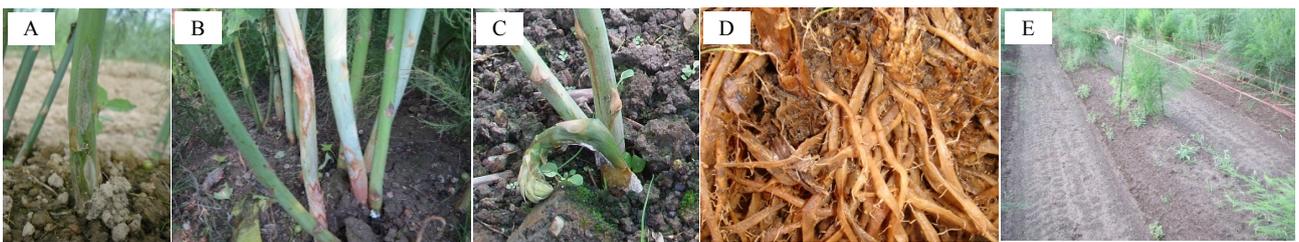


写真1 アスパラガス疫病の病徴および発生圃場

A：地際部に形成された初期の病斑、B：地際部に形成された中後期の病斑、C：若茎の萎ちょう症状、
D：腐敗した根株、E：連続した欠株が発生した圃場

技術体系の紹介：

1. 生物性検定手法によるアスパラガス土壌病害の病原菌検出

本技術は、電子レンジによる土壌の加熱滅菌処理により簡易に土壌病害の発病を抑えられることを利用した生物検定です。圃場から採取した土を電子レンジで加熱滅菌処理したものと無処理のものをそれぞれ同重量の園芸培土と混合したあとプラスチックカップに充填し、催芽したアスパラガス種子を播種して1か月後の地下部の根量、褐変、腐敗をみることで、その圃場における土壌病害の病原菌の有無を簡易に検定できます。

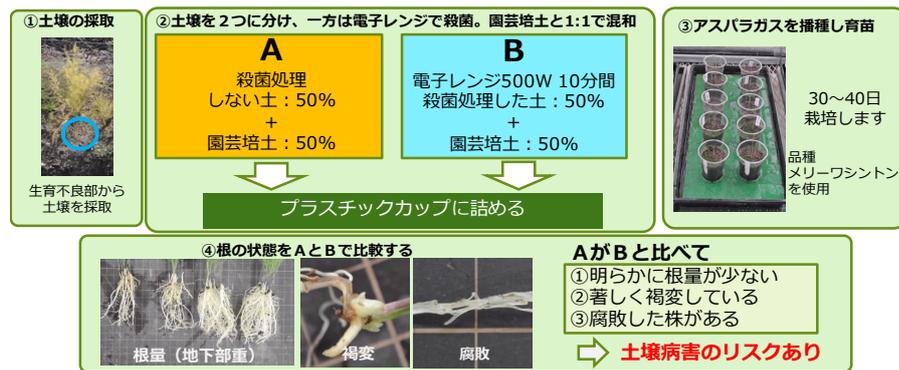


図1 生物性検定法の概要

2. 分子生物学的手法によるアスパラガス土壌病害の病原菌検出

アスパラガスの罹病組織などから疫病菌を分子生物学的に検出する技術を開発しました。すなわち、*Phytophthora* 属菌の rDNA, ITS 領域および LSU 領域に基づいてプライマーを設計し、被検菌抽出 DNA を鋳型として本属に特異的な DNA 断片を増幅できることを確認しました。本プライマーは属特異的ですが、ジェネテックアナライザーによる増幅産物の解析によって、疫病菌であることを推定できます。ただし、菌密度の定量については、現時点ではできておりません。

アスパラガス疫病は我が国で広く発生していますが、地域や圃場単位ではまだ未発生のところもあり、本手法は病原菌の分布拡大阻止のための有効な診断技術となります。

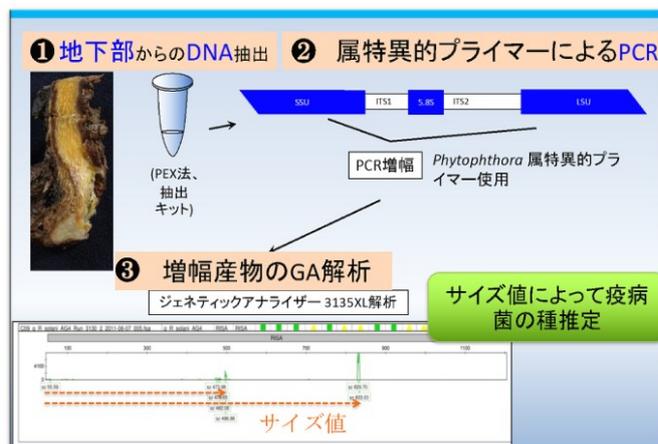


図2 分子生物学的手法による検出

3. 排水性診断手法及び排水性改善対策

アスパラガス圃場において簡易下層透水性診断手法を開発し、従来法との比較により排水評価の有効性を確認しました。本手法は、市販の直径約 7.5cm のらせん穴掘り器を用い、圃場の畝肩部分に注入孔を作製します。注水後 10 分から 30 分までの減水深 (mm) で透水性の良否を判定しますが、40 mm 以下の場合、排水不良と判定します。本手法により長野県内のアスパラガス産地 21 カ所を判定したところ、生産者が排水不良と感じている圃場と判定結果がほぼ一致したことから、本手法は下層土の透水性不良を的確に検出できるものと考えられました。以上を基に、生産者や技術指導員が圃場条件に応じた排水改善対策メニューを選択できる排水性診断フロー図を作成しました。

さらに、改植・新植を目的とする圃場を整備する際に、トラクターに「カットドレーン」を取り付けて牽引し、土中の任意の深さに 10cm 角程度の連続した空洞を成形させることによって、圃場の排水性を向上させることができます。



図3 簡易下層透水性診断手法

4. 亜リン酸施用によるアスパラガス疫病発生抑制効果

亜リン酸肥料は、育苗時の生育向上や本圃での収量増加を目的として施用されており、疫病菌やピシウム属菌など卵菌類によって引き起こされる病害の発生を抑制できることが多数の品目において報告されています。しかし、アスパラガス疫病については確認されていなかったため、改植時から亜リン酸粒状肥料を施用し、疫病による枯死株の発生状況を調査したところ、亜リン酸肥料を施用しない場合と比較して、枯死株が減少することが確認されました。ただし、亜リン酸肥料の施用のみではアスパラガス疫病による枯死株の発生を十分に抑えられないので、圃場の排水性の改善、抵抗性品種の選択、土壌還元消毒など他の技術と組み合わせた対策が必要です。

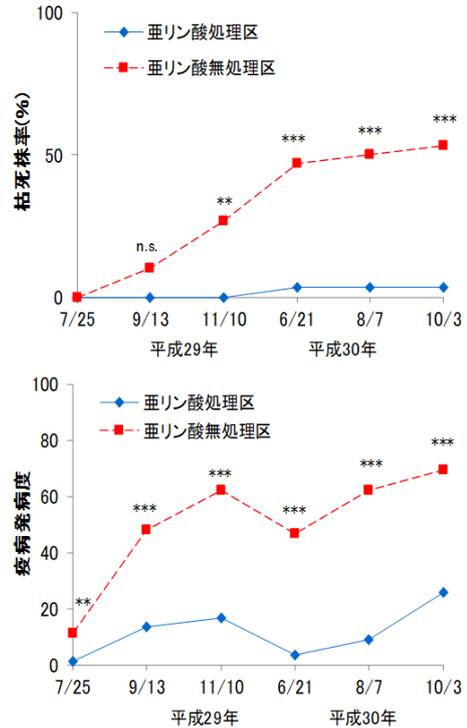


図4 亜リン酸肥料の施用効果例 (長野県圃場)

技術体系の経済性は：

経営改善効果

これまでアスパラガス疫病に対しては有効な対策技術が無く、現場で発生が認められても対応できませんでした。本事業で開発した技術体系を導入することによって、圃場ごとの病原菌の汚染状況や圃場の排水性の状況等に応じ、適切な対策技術を組み合わせた対応が可能となり、より持続的なアスパラガス生産が期待できます。

表1 亜リン酸肥料によるアスパラガス圃場の経済性の試算結果 (福島県実証圃場)

区名	枯死株率 (%)	期待される収入 (万円/10a)	無処理区と比較した増収 (万円/10a)(a)	肥料代(b) (万円/10a)	a-b (万円/10a)
亜リン酸肥料5g散布区	16.0	67.2	21.8	1.6	20.2
亜リン酸肥料10g散布区	0	80.0	34.6	3.1	31.5
無処理区	43.3	45.4	-	0	-

*基準となる値は、収量1000kg/10a、植付け本数1900本/10a、アスパラガスの年平均単価800円/kg
亜リン酸肥料1号は年6回散布し、肥料の価格は5500円/20kg

表2 亜リン酸肥料施用及び高うね処理の10aあたり収支の経済性試算結果 (長野県実証圃場)

項目	亜リン酸処理 + 高うね区	亜リン酸処理区	無処理区	備考
技術導入コスト (A)	38,310	32,010	0 (B) + (C)	
亜リン酸粒状肥料 (定植年) (B)	32,010	32,010	0	5g/株を育苗時、定植時、生育期4回処理
高うね施工 (C)	6,300	0	0	作業時間7時間/10a、作業労賃900円/時間 (長野県純非常勤職員 時給 (平成30年度))として算出
収益				
2年株生産物収益 (円) (D)	221,378	109,130	0 (E) × (F)	
2年株春どり収量 (kg) (E)	142	70	0	中野市圃場平成30年実績
平均単価 (円/kg) (F)	1,559	1,559	1,559	長野県 平成25年~29年 4月下旬~5月上旬実績の平均単価
技術導入による増益効果 (円)	183,068	77,120	0 (D) - (A)	

経済収支の改善効果として、福島県の現地実証圃場において、亜リン酸肥料の施用により 10a あたり約 20～31.5 万円増益しました（表 1）。また、長野県の現地圃場において、定植 2 年目春どりまでの段階で、亜リン酸肥料と高うね処理を組み合わせることで 10a あたり約 18.3 万円、亜リン酸粒状肥料施用単独でも約 7.7 万円増益しました（表 2）。このように圃場ごとに適切な対策を実施することにより増収・増益が期待されます。

経済的な波及効果

上述のように、福島県の現地試験において亜リン酸肥料の施用により約 20 万円/10a の増益が認められました。福島県では 5 年後に 40ha（福島県の作付面積の約 10%）に導入予定であり、本成果の普及により 8,000 万円の増収が期待されます。また、長野県の現地試験において亜リン酸＋高うね処理の実施により、約 18.3 万円/10a の増益が認められました。長野県では 5 年後に約 10ha に導入予定であり、本成果の普及により 1,830 万円の増収が期待されます。このように、対策技術が適切に普及されれば対象地域である福島県会津地方および長野県北信地域をあわせて約 1 億円の経済的な波及効果が期待されます。

こんな経営、こんな地域におすすめ：

東日本の露地栽培を主体と生産地を対象範囲とし、生育不良や欠株の発生による改植や、水田転換畑へのアスパラガス新植を検討しているアスパラガス生産者や入植者が本成果の導入対象となります。

技術導入にあたっての留意点：

- ・生物性検定手法による土壌病害の病原菌検出は、農業改良普及センター等での実施が可能です。
- ・分子生物学的手法を活用した検出法は、片倉コープアグリ株式会社において有償で分析予定です。
- ・土壌中からのアスパラガス土壌病害病原菌の検出結果による対策技術の選定基準については、今後の検討により変更される可能性があります。
- ・本開発技術は東日本の露地アスパラガス圃場を対象としており、西日本の施設栽培を中心とした栽培体系については今後の検討が必要です。
- ・アスパラガス疫病に関しては、東日本と西日本で病原菌の種類が異なるとの結果が得られており、その発生要因についても今後の説明が必要です。

研究担当機関名：（研）農研機構中央農業研究センター、酪農学園大学、秋田県立大学、福島県農業総合センター、長野県野菜花き試験場、（株）片倉コープアグリ

お問い合わせは：（研）中央農業研究センター

電話 029-838-8481（代） E-mail koho-narc@naro.affrc.go.jp

執筆分担（浦嶋泰文（農研機構中央農研）、古屋廣光（秋田県立大）、酒井浩晃、鮎澤純子、古田岳（長野県野菜花き試））