

露地栽培アスパラガスの茎枯病に対する 体系防除プログラムの作成

長野県野菜花き試験場
 藤永 真史*・山岸 菜穂・石山 佳幸・
 小木曾 秀紀・吉沢 栄治

はじめに

アスパラガスはユリ科の多年生作物であり、野菜ではとても珍しい。一度植えると、余程のこと（河川氾濫による水没など）がない限り、改植するまでの期間、何度も収穫できる。1990年代前半には、長野県のアスパラガス生産は好調で、販売額も5,000,000千円を超えていたが、2011年度にはその3分の1程度にまで減少している。近年、酒井ら（2013）は、長野県内におけるアスパラガスの収量低下に及ぼす要因の解析を行い、茎枯病のまん延が大きな要因であると結論付けた。過去に大産地を誇った、長野県のアスパラガス生産量の低下が、植物病害によって引き起こされているということが明らかにされたならば、植物病害防除のための試験研究を職業としている我々「病理屋」は、効果的なその防除方法を速やかに策定し、生産者に示さねばならない。それが使命である。

茎枯病のように、そのまん延により生産性が著しく低下し防除が困難な（難防除）病害に対し、防除策を考案するには、まずは病原菌の発生生態を明らかにしたうえで、最も効果的な防除戦略を構築するのがよい。これは、先人から受け継いできた植物病害の防除戦略の王道である。

本稿では、長野県のアスパラガス生産現場における茎枯病の発生実態調査、茎枯病菌の伝染環解明、伝染環に基づいた防除戦略の考案とその実証結果および体系化した防除プログラムについて紹介したい。なお、本稿の内容のほとんどは、第61回関東東山病害虫研究会（長野市）で発表した。

I アスパラガス茎枯病の発生実態および伝染環

1 病原菌

長野県のアスパラガス栽培における茎枯病の位置付けは、今も昔も同様に大きな被害をもたらす病害であり、

Integrated Disease Control of Stem Blight on Outdoor Grown Asparagus in Nagano Prefecture. By Masashi FUJINAGA, Naho YAMAGISHI, Yoshiyuki ISHIYAMA, Hideki OGISO and Eiji YOSHIZAWA

（キーワード：アスパラガス、茎枯病、体系防除、IPM）

* 現所属：長野県農業試験場

過去に産地が壊滅した例もある（関口，1998）。病原菌の *Phomopsis asparagi* (Saccardo) Bubák は、病斑上に黒色小粒点（柄子殻）を形成し、これらから放出される分生子が雨滴などの水分により圃場中にまん延し、また、残存茎上で柄子殻の形で越冬し、翌年の主な伝染源となる。この柄子殻からの分生子の噴出や飛散のいずれにも水が必要であり、断続的な降雨が本病の発生を助長する（関口，1998）。

2 発生実態

現地における多発生要因を明らかにするため、以下の調査を行った。

（1）多発生圃場と少発生圃場における観察

現地での圃場観察および聞き取り調査から、図-1のように、本病は前年の罹病残茎などから若茎への感染に端を発し、立茎後の発病まん延に至り、さらに、秋季刈り取り後の罹病残茎などがまた翌年の伝染源となることが明らかとなった（藤永ら，2012）。

（2）茎枯病菌の発病好適温度条件

アスパラガス茎枯病の発病好適温度を調査するため、17.5℃、22.5℃および27.5℃の三段階に、接種苗を置いて調査した。その結果、接種18日後に27.5℃条件のアスパラガス苗‘ウエルカム’に病斑が認められ、その後32日目で発病株率は100%に至った。17.5℃条件でも、接種32日後で発病が認められたが、22.5℃および27.5℃と比較するとその程度は低かった。以上より、アスパラガス茎枯病の好適発病温度は、27.5℃程度と比較的高温であることが明らかとなった（図-2）。

（3）アスパラガス苗の病原菌曝露による発病と降雨の関係

長野県北部のアスパラガス産地において、立茎期（5月初めから6月下旬の8週間）にアスパラガス苗（品種‘ウエルカム’）を一週間ごとに多発生圃場に置いて病原菌に曝露し、曝露期間の降雨と茎枯病の発病率との関係を調査した。その結果、苗と曝露した全期間で茎枯病の発病が認められ、わずかな降雨（7日間で4.5mm）でも感染し発病することが明らかとなった（図-3）。

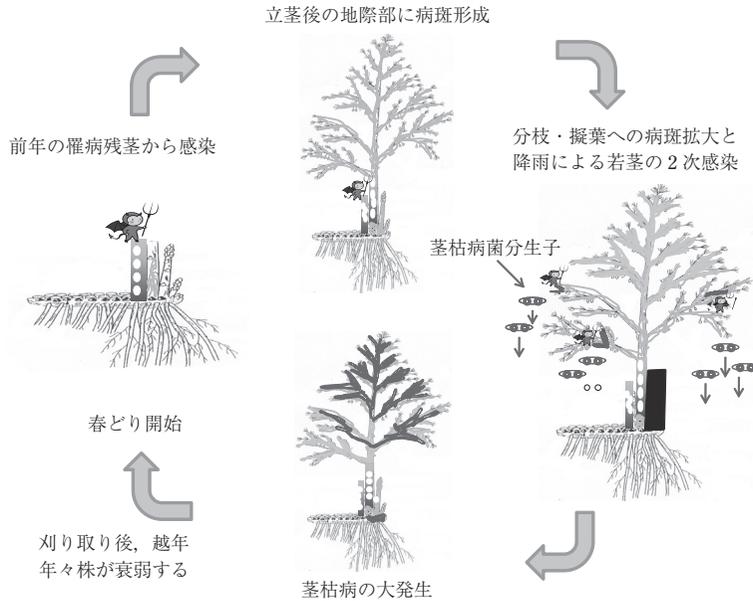


図-1 現地の露地アスパラガスで多発生している茎枯病の伝染環

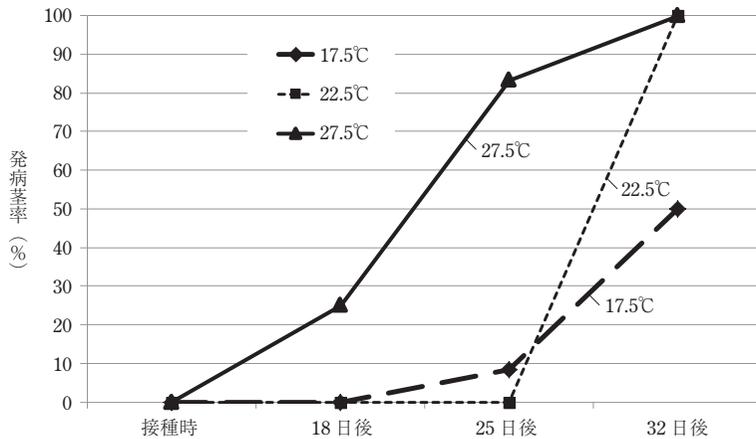


図-2 各温度条件でのアスパラガス茎枯病の発病程度

供試品種：‘ウエルカム’、アスパラガス茎枯病菌（AH916株）の接種は、PDA平面で培養し（数分紫外線照射）得られた分生子を滅菌水に懸濁し、噴霧接種（ 10^3 CFU/ml）した。接種後、各温度に設定した恒温槽で管理した。調査は茎枯病の発病の有無を調査し、発病率を算出した。

II 防除試験

1 立茎時の盛り土処理の防除効果

現地の実態調査から、露地のアスパラガス栽培における茎枯病の多発生は、主に前年の罹病残茎が伝染源となり、萌芽してくる若茎に次々と感染し、発病に至っていることが明らかとなった（図-4）。罹病残茎の対処法としては、火炎放射による焼却処理の有用性が既に報告さ

れている（小木曾ら，2012）。ところが、長野県北部は降雪量が多く、また早春まで残雪があることから、早期での前年残茎の完全焼却にはやや都合が悪い。そこで、通路の土壌をアスパラガス畝面へ5 cm程度培土する「盛り土処理」（図-5）の防除効果を検討した。その結果、無処理区の発病率率が14.5%であったのに対し、盛り土処理区は2.7%（防除価81.4）と防除効果が認められた。本処理は、培土機があれば可能である。実際に、平成

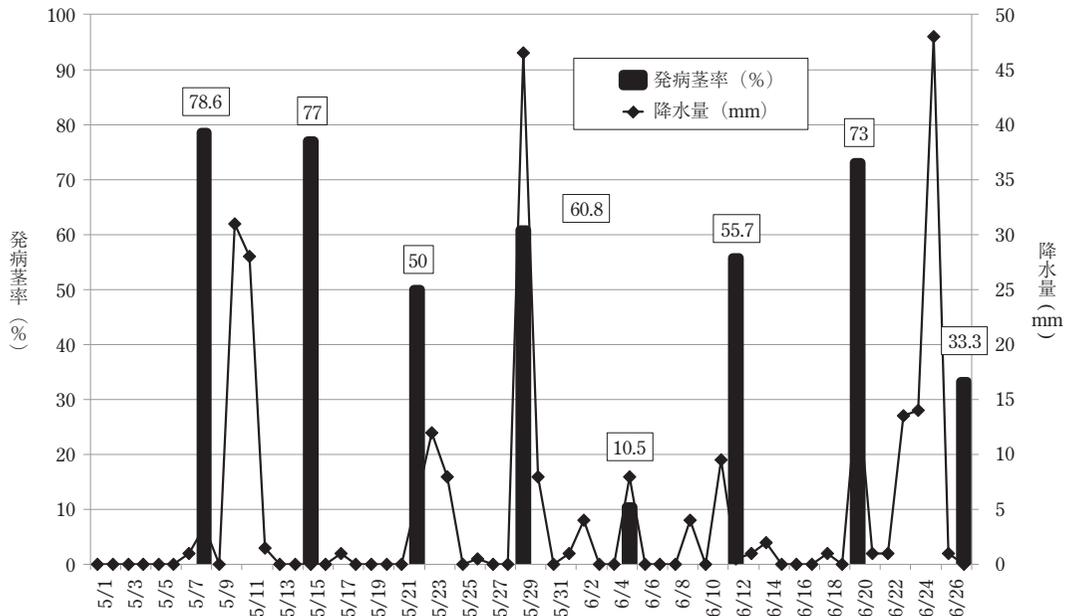


図-3 各曝露期間における茎枯病罹病程度と降水量

試験場所：長野県北部（前年に茎枯病が多発した露地圃場），曝露方法：立茎開始時よりアスパラガス苗（品種‘ウエルカム’を9cm径のポリポットで育苗）を任意の期間に育苗トレイに載せた状態で曝露した。その後、曝露苗を回収し、野菜花き試験場内恒温槽（27.5℃過湿条件）で管理し、4週間後に曝露苗における茎枯病の発病の有無を調査し、発病茎率を算出した。



図-4 現地調査で観察された罹病残茎（左）と孢子殻に付着した水滴により溢出す分生子（右）

24年に県下8地区の圃場での実証試験を行ったところ、試験区では各圃場とも発病程度が前年を下回る傾向があった。

2 薬剤の防除効果

露地アスパラガスの茎枯病に対する各種薬剤（9剤）の防除効果を表-1に示す。これは、罹病残茎処理を行わなかった多発生条件（盛り土なし）での防除効果である。一方、表-2は、立茎時に罹病残茎処理（盛り土）を行い、その後薬剤散布を行った際の防除効果である。

明らかに、伝染源の除去（耕種的防除の実践）と薬剤散布（化学的防除の実践）の体系化により、防除効果の向上が認められた。

III 体系防除プログラム

アスパラガスの立茎開始時の伝染源除去（盛り土）を始めとした耕種的防除、立茎時および株養成期における薬剤の体系散布など個々の技術を基に、体系防除プログラムを作成した。以下に概要を示す。

～春の収穫前～

○前年の残渣の処理処分

前年に刈り払った残渣などが、圃場の隅に放置されてはいないか確認する。

○畦面の罹病残茎処理処分

露地栽培においては必須作業。大型バーナーによる



図-5 培土機による「盛り土」処理の様子（畝面へ5cm程度）

畦面（罹病残茎）の火炎焼却処理も可能である。

～立茎開始直前～

○罹病残茎の抜き取り回収と処分

前年の罹病残茎および当年春収穫後の残茎に形成された茎枯病菌の柄子殻（黒いつぶつぶ）が伝染源なので、こまめに圃場内を歩き手で抜き取る。

○地表面での残茎刈り払いと畦面への盛り土

伝染源である残茎を埋没するため萌芽前に土壌で地表面を5cm程度覆う。（注：多数の茶色や緑色をした残渣が表面になければ、先ほどの大型バーナーと同様な効果が期待できる。）

～立茎開始後～

○薬剤散布

露地のアスパラガスでは茎枯病に対する薬剤の防除効果に差がある。立茎開始時期は「最重要防除時期」なので、使用する薬剤も効果の高い剤を用いる必要がある。

○畦面および通路への敷きワラ被覆

降雨による泥はねなどを防止するために、わらなどにより畦面、通路を被覆する。（注：罹病残茎処理を行っていない場合は、ほとんど効果は期待できない。）

表-1 露地栽培アスパラガスの茎枯病に対する各種薬剤の防除効果（盛り土なし）

供試薬剤	希釈倍率	発病茎率 (%)	発病度	防除価
水酸化第二銅水和剤	2,000	50.5	39.3	24.2
ペンチオピラド水和剤	2,000	46.1	38.5	25.8
イプロジオン水和剤	2,000	34.8	29.8	42.6
TPN 水和剤	1,000	32.1	24.1	53.7
マンゼブ水和剤	600	30.4	23.8	54.2
イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤	1,000	28.6	19.3	62.8
チオファネートメチル水和剤	1,000	23.0	16.5	68.2
アゾキシストロピン水和剤	2,000	19.8	14.1	72.9
ベノミル水和剤	2,000	21.1	13.9	73.3
無処理		65.7	51.9	

試験場所：塩尻市の野菜花き試験場内圃場、発生状況は中発生、品種‘ウエルカム’（3年生株）。

定植：平成24年5月25日、栽植距離：畝幅100cm×株間30cm、施肥・栽培管理は慣行に従った。

1区6.0m²（1.0×3.6m）、約11株の3反復、平成25年7月12日に地上部を地際から全刈りし、その4日後の7月16日から約1週間間隔の23日、30日、8月6日の計4回薬剤処理（100l/10a）を行った。なお、散布薬液には展着剤グラミンが5,000倍希釈となるように加用した。

調査は最終散布3日後の8月9日に、各区約10株の全茎について下記の基準により発病程度を調査し、発病茎率および次式より発病度を求め、発病度より防除価を算出した。葉害は肉眼観察によった。

発病度 = $\Sigma(\text{指数} \times \text{茎数}) \times 100 / (\text{最大指数} \times 3 \times \text{調査茎数})$ 。

防除価 = $(\text{無処理区発病度} - \text{処理区発病度}) \times 100 / \text{無処理区発病度}$ 。

0：発病なし、1：直径1cm程度の病斑が認められる、2：直径1～3cm以下の病斑が認められる、3：直径3cm以上の大型病斑が認められ地上部も黄化する。

表-2 露地栽培アスパラガスの茎枯病に対する各種薬剤の防除効果（盛り土あり）

供試薬剤	希釈倍率	発病茎率 (%)	発病度	防除価
水酸化第二銅水和剤	2,000	48.2	31.4	45.9
ベンチオピラド水和剤	2,000	31.8	24.5	57.8
チオファネートメチル水和剤	1,000	26.7	19.2	67.0
イミノクタジナルベシル酸塩水和剤	1,000	24.3	18.5	68.1
イプロジオン水和剤	2,000	27.3	17.8	69.4
ペノミル水和剤	2,000	25.0	17.3	70.2
TPN 水和剤	1,000	20.8	11.6	80.0
マンゼブ水和剤	600	17.3	9.9	82.9
アゾキシストロビン水和剤	2,000	16.4	9.6	83.4
盛り土のみ		64.2	46.1	20.5
無処理		73.5	58.0	

試験場所：塩尻市の野菜花き試験場内圃場，発生状況は中発生，‘ウエルカム’（3年生株）。
定植：平成24年5月25日，栽植距離：畝幅100cm×株間30cm，施肥・栽培管理は慣行に従った。

1区6.0m²（1.0×3.6m），約11株の2反復，平成25年8月22日に地上部を地際から全刈りし，その4日後の8月26日，30日，9月6日，13日の計4回薬剤処理（100l/10a）を行った。なお，散布液液には展着剤グラミンが5,000倍希釈となるように加用した。

調査は最終散布26日後の10月9日に，各区約10株の全茎について発病度を調査し，発病茎率および発病度を求め，発病度より防除価を算出した。葉害は肉眼観察によった。発病指数，発病度および防除価算出式は表-1の通り。

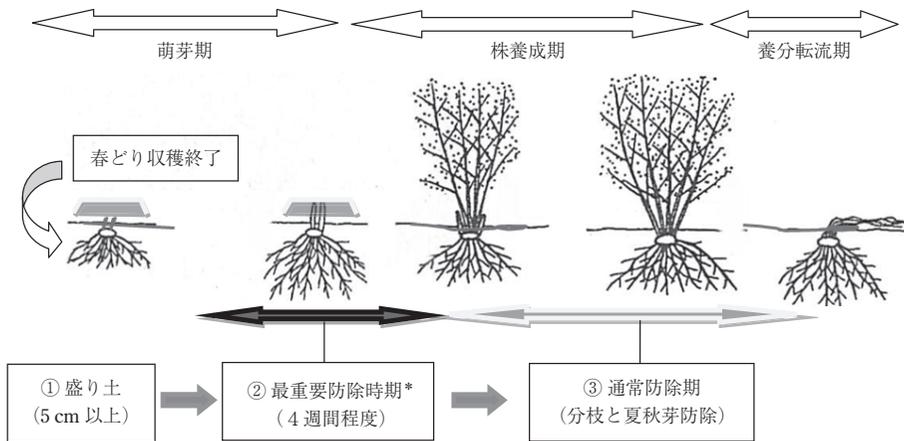


図-6 アスパラガスの生育ステージから見た茎枯病防除の概略
*立茎開始時期が「最重要防除時期」となる。

○立茎数の整理による株元の通風確保

株元の通風をよくするため適正な立茎数を維持し過繁茂としない。（注：茎枯病が多湿条件で病斑を形成しやすいという性質の逆手をとるもの。）

～株養成時期～

○定期的な薬剤散布

薬剤防除は，秋雨期も重要なので，7～10日ごとに薬剤散布を行う。（注：断続的な雨は発病を助長するので，降雨後はできるだけ早く薬剤散布を実施す

る。）

○発病茎の抜き取り圃場外への持ち出し

こまめに畑に観察し，発病茎葉を見つけ次第除去し，圃場外で処分する。（注：その際，罹病茎，葉はむき出しのまま持ち歩かず，袋などに入れて持ち出す。）

○夏秋芽の収穫

夏秋芽の収穫は，有効な耕種的防除法です。萌芽直後の柔らかい若茎の表皮は，茎枯病菌にとって格好の

