

(3) 最近10年間における成果(平成12～平成21年)

ネギ根腐萎凋病の発生生態

(1) 背景と目的

ネギ根腐萎凋病の発生生態を明らかにし、防除対策に役立てる。

(2) 成果の内容

1) 根腐萎凋病菌の生育適温は25℃前後であり、発病に適した温度も25℃前後であった(図1)。また、25℃以上であれば激しく発病すること、ねぎの生育は地温20℃を越えると低下することから、温度の高い夏に減収が甚だしい。

2) 根腐萎凋病菌の土壌からの分離は変法駒田培地が利用でき、菌密度を測定することができた。

3) 変法駒田培地によって測定された病原菌数とねぎの発病には高い相関があり(図2)、次作のねぎの発病をある程度予測できた。また、土壌1g当たりの病原菌数が2,000を越えると収量は大きく減る可能性がある。

4) 根腐萎凋病菌は簡易軟白ねぎのハウス土壌においては、深耕を行わない限り、地表下30cmまで分布している。これはねぎの根系分布と一致した。

5) 根腐萎凋病は、自然発病ではねぎにしか認め

られていないが、人工接種ではねぎ、たまねぎ、わけぎに発病が認められた。これはネギ萎凋病菌(*Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*) に一致するが、本病菌は乾腐症状を起こさないことから病原性は明らかに異なり、新分化型と考えられた。

6) 品種利用によって根腐萎凋病の発病を回避することは困難である。しかし、「冬扇2号」は比較的本病に強い傾向を示した。

7) 有機物の施用によって根腐萎凋病の発病は軽減されなかった。また、大豆粕、魚粕などのC/N比の低い有機物は本病の発病を助長した。

(3) 注意事項

1) 本成績は主に施設栽培におけるねぎの根腐萎凋病の被害軽減に活用する。

2) 防除対策としては、すでに報告した土壌消毒(還元消毒またはダズメット剤30kg/10a)を行う。また、軽減策としては土壌塩類濃度(EC)の低下につとめる。

(平成12年指導参考事項、病虫科)

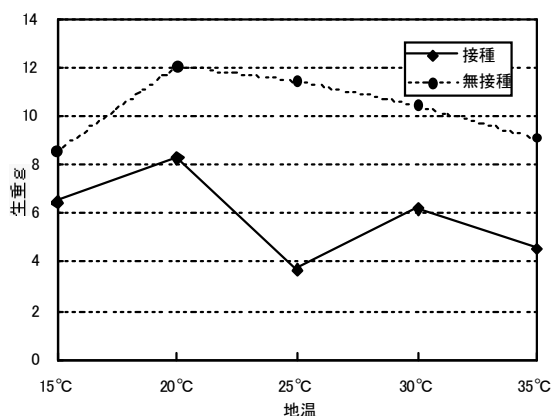


図1 地温によるねぎ生育量の違い
(根腐萎凋病菌接種および無接種土壌)

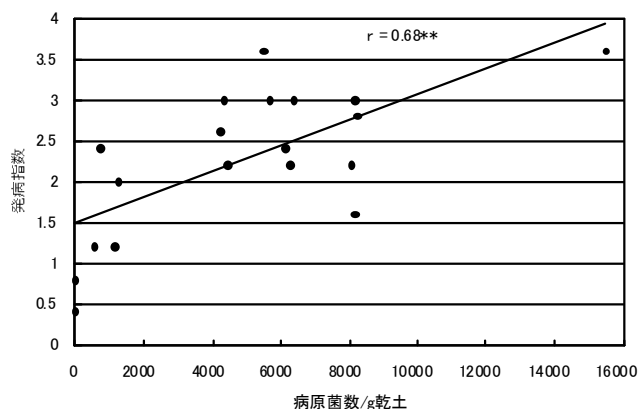


図2 現地ほ場における病原菌密度と発病の関係

ねぎの小菌核腐敗病の発生生態と防除対策

(1) 背景と目的

露地の春まき夏秋どり作型に多発する小菌核腐敗病などのボトリチス属菌による病害の発生実態、発生生態を明らかにするとともに、耕種的および化学的防除法を確立する。

(2) 成果の内容

1) 各地で発生している病害は小菌核腐敗病 (*Botrytis squamosa*) , 白かび腐敗病 (*B. porri*) , 菌糸腐敗病 (*B. byssoidea*) , 灰色かび症 (*B. cinerea*) の4病害であった(表1)。

2) 上記4病害の発生は露地の10月・11月どり、越冬ねぎ、排水不良地、連作、冷涼多雨年にそれぞれ多い傾向があった。特に小菌核腐敗病は露地の夏秋どりで、白かび腐敗病と菌糸性腐敗病はハウスの冬～早春どりで発生し、収量・品質の低下をもたらした。

3) 最も発生分布が広く、被害も大きい病害は小菌核腐敗病であった。

4) 小菌核腐敗病の感染・発病には20℃以下、土寄せによる保湿・高土壌水分が好適する。このことは白かび腐敗病、菌糸腐敗病でも同様であった。

5) 小菌核腐敗病に対する抵抗性は、ねぎの品種・系統間で差があり、「冬扇2号」や「彩輝」などのF1品種は「元蔵」や「長悦」などの自殖品種より強いものが多かった。

6) 小菌核腐敗病に対して、ベノミル水和剤1,000～2,000倍とイプロジオン水和剤1,000倍が有効であり、実用性があると考えられた(表2)。散布薬剤の持続効果はベノミル水和剤2,000倍が約3週間、イプロジオン水和剤2,000倍が約2週間であった。

(3) 注意事項

1) 病原菌の菌核密度低下のため、ねぎの連作を避け、完全な反転耕起を行う。

2) 本病の常発地では品種の選定も考慮する。

(平成12年指導参考事項、病虫科)

表1 ねぎ葉鞘部を腐敗させるボトリチス性病害4種の発生時期、地域、被害程度

病名	主な発生時期		発生が確認された地域	被害程度
	ハウス	露地		
小菌核腐敗病	冬	春、秋	函館市,大野町,伊達市,旭川市	+++
白かび腐敗病	冬	春、秋	大野町	++
菌糸腐敗病	冬	秋	函館市,大野町,上磯町,伊達市,紋別市	++
灰色かび症 ^{a)}	冬	秋	大野町,上磯町,伊達市,紋別市	+

+++ : 道内各地の露地債栽培で発生し、収量・品質低下をもたらす。

++ : 主にハウスの冬作で発生し、収量・品質低下をもたらすことがある。

+ : 軽症のものが多く、収量・品質への影響は少ない。

a) *B. cinerea* による病害は、病名が提案されていないため「灰色かび症」

表2 小菌核腐敗に対する薬剤の防除効果

供試薬剤(成分量)	希釈倍数	発病個体率(%)		
		試験1	試験2	試験3
ベノミル水和剤(50%)	×1000	-	1.6	5.5
〃	×2000	6.1	-	-
イプロジオン水和剤(50%)	×1000	-	2.0	2.7
無散布		15.6	8.5	31.9

にんじんの乾腐病 (*Fusarium solani*) の発生生態

(1) 背景と目的

ニンジン乾腐病の発生生態を解明し、被害軽減方法を明らかにする。

(2) 成果の内容

1) 発生実態：調査圃場の約75%で発生し、にんじん栽培歴が長い圃場で発生頻度が高かった。高水分・滞水傾向の土壌および高温年に多発していた。平均病株率は33%で、土壌中の病原菌密度と発病株率にはゆるい正の相関があった。優占菌種は *F. solani* であった(表1)。

2) 発病要因：にんじん根面、または土壌に病原菌を接種すると、土壌が高水分条件下では乾腐病が激しく発病し、低水分では抑制された(図1)。圃場容水量にした場合、接種5日後の調査では、15℃・20℃では発病が少なく、25℃以上で激しかった。生育中のにんじんを定期的に汚染土に埋め込んだところ、播種49日目の個体は発病せず、61日目でわずかに、74日目以降で激しく発病した。汚染土に播種したにんじんを、灌水によって一時的に水分飽和状態にした。その時期が播種後50日目頃では発病は少なく、60日目以降の灌水では多くなった。播種後90日以降の灌水では、発病が認

められなかった(表2)。

3) 降雨と発病：播種60日以前に発病は始まらず、それ以降のまとまった雨の時期から20~30日後に発病が見られた。平成10年、12年の共選場における廃棄率(主因は乾腐病)は、まとまった降雨の30日後に上昇していた。

4) まとめ：ニンジン乾腐病の発生には、にんじんの生育ステージ、土壌水分、および地温、収穫時期が関わっている。播種後60日目以降~収穫20日前までのまとまった降雨により、土壌の水分飽和状態が続くような圃場では、ニンジン乾腐病は多発する。

以上の結果から、発病軽減策として次のことを行うことが望ましい。

①土地の排水性の改善を行い、排水性を悪化させる管理作業(多水分時の作業等)をさける。

②乾腐病は初発後、増加の一途をたどるため、収穫適期になり次第早めに収穫する。

(3) 注意事項

この成績はニンジン乾腐病の発生を軽減するための資料として活用する。

(平成13年指導参考事項、病虫科)

表1 A共選場で採取した乾腐病ニンジンの菌種割合

菌種	分離菌株数	分離率	検定菌株数	病原菌率
<i>F.solani</i>	384	87.3%	87	100%
<i>F.oxysporum</i>	45	10.2%	26	57.5%
<i>F.avenaceum</i>	11	2.5%	6	100%

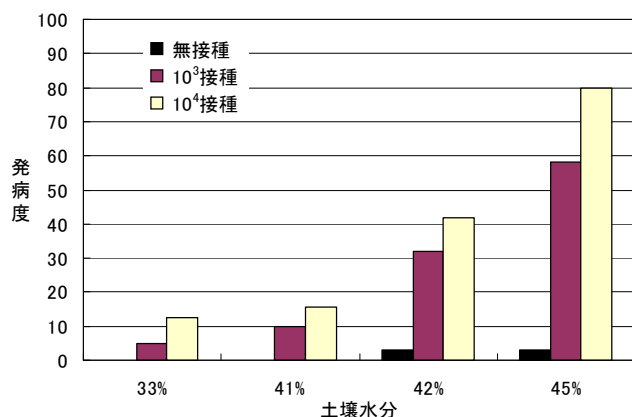


図1 土壌水分と乾腐病の発病

表2 ニンジンの生育ステージと多灌水による発病の関係

処理	発病度	病株率
50~53日目多灌水	1.0	3.0%
60~63日目多灌水	10.0	17.5%
70~73日目多灌水	8.8	15.0%
80~83日目多灌水	12.3	19.3%
90~93日目多灌水	0.0	0.0%
100~103日目多灌水	0.0	0.0%
通常灌水	0.8	2.4%

還元消毒の施設土壌病害虫に対する防除効果と下層土消毒法

(1) 背景と目的

施設栽培野菜の各種土壌病害虫に対するフスマ、米糠を用いた還元消毒法(平成11年普及奨励事項)の効果を明らかにするとともに、糖蜜(0.6%濃度で150mm灌水)を用いた還元消毒による下層土の消毒法を開発する。

(2) 成果の内容

1) *Fusarium oxysporum*(以下:F.o)に対する効果は、フスマ、米糠を用いた還元消毒によって作土層のイチゴ萎黄病菌、ホウレンソウ萎凋病菌の密度が低下し、防除効果があった。糖蜜を用いた還元消毒ではトマト萎凋病に対して防除効果が認められた(表1)。

2) ナス半身萎凋病 (*Verticillium dahliae*: 以下V.d) に対してフスマおよび糖蜜のいずれを用いた還元消毒においても防除効果が認められた。

3) 青枯病菌に対して、フスマおよび糖蜜のいづ

れを用いた還元消毒でも防除効果が認められた。

4) サツマイモネコブセンチュウに対するフスマを用いた還元消毒の効果は認められ、作土の線虫密度は減少した。しかし、下層土に生存していたため、栽培したトマトにネコブが認められ、1作後は線虫密度が復活した。糖蜜による下層土の還元消毒は未検討である。

5) アブラナ科根こぶ病菌に関しては、フスマおよび糖蜜のいずれの還元消毒も防除効果が認められなかった。

6) 糖蜜を用いて、F.o、V.d、青枯病菌に対し深さ50cmまでの消毒が可能であった(表2)。

7) 以上のことから、消毒範囲が作土層でよい場合は従来のフスマ、米糠を用いた還元消毒、深根性の作物を対象とする場合は改良型の糖蜜を用いた還元消毒を行うことが望ましい。

(平成15年普及奨励事項、病虫科)

表1 糖蜜液の灌注による還元消毒の各病原菌に対する効果

糖蜜濃度	深さ	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Verticillium dahliae</i>		青枯病菌	
		菌数/g乾土	微小菌核数/g乾土		菌数/g生土	
		20日目	9日目	21日目	9日目	21日目
0.60%	15cm	0~0	0	0	0	0
	30cm	0~50	0	0	0	0
	50cm	0~0	0	0	0	0
水	15cm	24,850~30,900	—	78.9	5.7×10^5	3.3×10^5
	30cm	24,600~36,700	—	143.1	7.7×10^5	8.3×10^5
	50cm	25,950~33,500	—	189.4	8.6×10^5	10.9×10^5

表2 各病害虫に対する還元消毒の実用性

作物名および病害虫名	還元消毒の方法		
	フスマ(作土)	糖蜜	
イチゴ萎黄病(F.o)	○	—	○：効果があり、実用性高い。 △：効果が不十分。 ×：効果がない。 —：未検討。 ●：効果はあるが、実証試験必要
ホウレンソウ萎凋病(F.o)	○	—	
トマト萎凋病(F.o)	△	○	
ナス半身萎凋病(V.d)	●	○	
トマト青枯病	—	●	
サツマイモネコブセンチュウ(トマト)	△	—	
根こぶ病(ハクサイ)	△	×	

かぼちの疫病の防除対策

(1) 背景と目的

森町で発生しているかぼちの疫病の発生実態・発生生態を解明するとともに、ほ場および収穫後の防除対策を確立する。

(2) 成果の内容

1) 発生実態：森町内の主要なかぼち栽培4地区中2地区で、疫病が広く発生していた。初発時期は6月上旬～7月中旬であり、ほ場内での発生には大きな偏りがあった。疫病は親づるのあらゆる部位および果実に発病した。罹病残さは大半の農家ですき込んでいた。毎年多発する農家があった。

2) 発生生態：つる出し(6月上旬)以降の降雨後に発病が増加する傾向があった。初発前からの薬剤散布は効果が高かった。トンネル除去時(6月中旬)から薬剤散布を開始することで通常は初発前に防除ができた。土壌中の疫病菌が一次伝染源となり発病し、その後発病株の周辺に発病が拡大する傾向があった。3～4年の輪作を行っても、発生するほ場があった。

3) 200 L/10a散布による防除効果：200 L/10a散

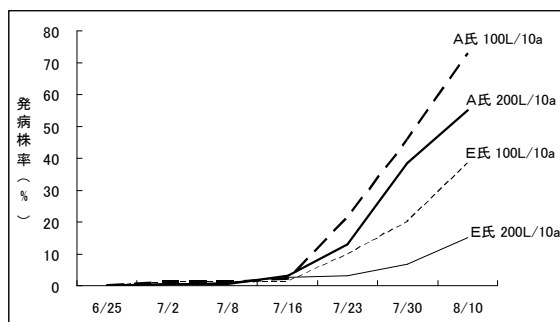


図1 100 L/10aおよび200L/10a散布区の発病株率

布は、慣行の100L/10a散布と比較して発病株率を1/3～2/3程度に抑えた(図1)。多発生ほ場では、200L/10a散布によりコスト増加分に見合った増収が得られた。

4) 収穫後の果実発病：疫病に感染した果実が発病し、選別により完全に除去するためには20日間のキュアリング*が必要であったが、14日間でも感染果実の約99%を除去できた(図2)。出荷時期・食味を考慮すると、キュアリング期間は14日間が実用的であった。

5) 以上のことから、多発要因と防除対策を別記の通り提案した。

*キュアリング：収穫果実を風通しのよいビニールハウス内で陰干し、果梗部の切り口の乾燥を促進し、出荷後の腐敗を防ぐとともに品質を高める目的で行われる。

(3) 注意事項

疫病感染果実を除去するために必要な日数は、キュアリング条件によって多少前後する。

(平成18年指導参考事項、病虫害科)

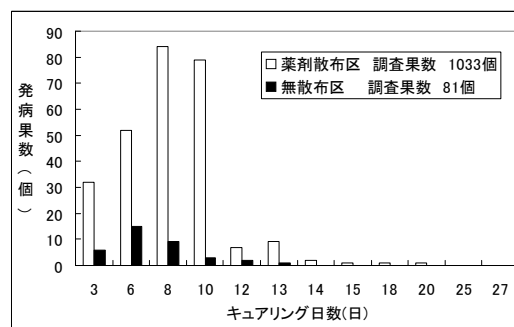


図2 キュアリング日数毎の発病果数

かぼちの疫病 多発要因と防除対策

- ・ 好適気象条件：つる出し以降の降雨後に発病が増加する
- ・ ほ場での対策
 - 薬剤散布 散布量 200 L/10a
 - ・ トンネル除去時(6月中旬)から薬剤散布を行う
 - ・ ほ場での発病株率を減らし、収穫後の発病果を減らす
- ・ 収穫後の対策
 - 14日間のキュアリングと発病果実の選別

イチゴ疫病の総合防除対策および疫病抵抗性検定法

(1) 背景と目的

いちごの疫病の発生実態を把握する。また、健全苗の生産技術、化学農薬および還元消毒の防除効果を検討するとともに、主要品種の抵抗性を評価する。さらに、疫病の抵抗性簡易検定法を開発する。

(2) 成果の内容

1) 発生実態調査

発生分布：発生地域は12支庁管内46市町村および、ほぼ全道的に発生している実態が明らかとなった(図1)。

菌種の同定：道内における疫病発生の主体は *Phytophthora cactorum* によるものであった。

2) 薬剤および還元消毒による防除対策

採苗ほ：疫病汚染ほ場においても、もみから採苗法により無病苗を採苗できた。

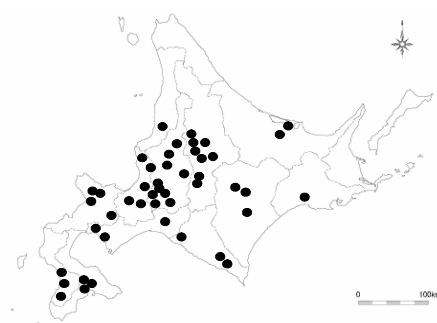


図1 発生確認市町村

表1 主要品種の疫病抵抗性評価

抵抗性	一季成り	四季成り
極弱	はるのか	きみのひとみ
弱	きたえくぼ さがほのか	エッチエス138
やや弱	道南27号 アスカルビー	エベレスト
中	けんたろう 女峰 宝交早生	
やや強	久留米49号* さちのか とちおとめ 章姫 紅ほっぺ	エラン* カレイニヤ* ペチカ*
強	とよのか	

*強または、やや強

本ほ：還元消毒、ダゾメット(図中A)粉粒剤、クロールピクリン(図中B)くん蒸剤およびC油剤(未登録)による土壌くん蒸処理は高い防除効果を示した。メタラキシル粒剤(登録あり)は、効果が低いか無かった(図2)。

3) 主要品種の抵抗性評価：汚染ほ場において一季成り14品種、四季成り6品種の疫病抵抗性検定を3回行い、各品種の抵抗性を「極弱」～「強」の6段階で評価した(表1)。

以上の知見より、いちご疫病の総合防除対策を取りまとめた(図3)。

4) 抵抗性簡易検定法の開発：1～2ヶ月で抵抗性を判定できる簡易な疫病抵抗性検定法を開発した。本法は、育種における評価・選抜手法として活用できる。

(平成19年普及推進事項、病虫科・作物科)

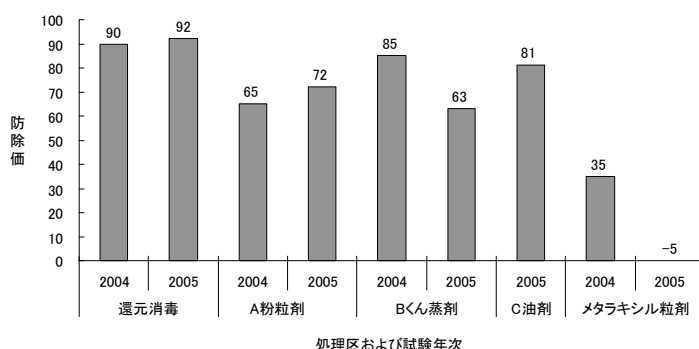


図2 本ほにおける還元消毒および薬剤処理の効果

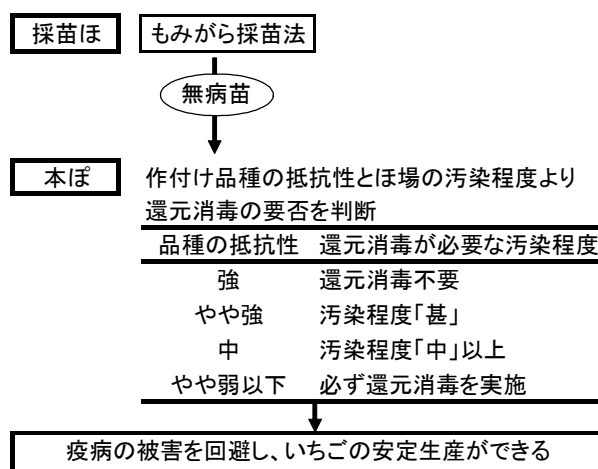


図3 イチゴ疫病の総合防除対策

トマトの病害虫に対する生物農薬を活用した減化学農薬防除技術

(1) 背景と目的

トマトの地上部の各種病害虫に対する生物農薬の適用性を明らかにし、既存の防除法と組み合わせた減化学農薬防除技術の検討を行った。

(2) 成果の内容

1) 灰色かび病、うどんこ病に対してバチルス・ズブチリス (BS) 剤は防除効果を有し、このうちインプレッションとエコショットの効果が高かった。葉かび病に対しては効果がやや不安定だった。エコショットは果実の汚れが少なかった。

2) 葉かび病抵抗性遺伝子 *Cf-9* を持つ品種で発生を回避できる。初発時の葉かきで葉かび病の伸展抑制効果がある。

3) 半促成作型では、灰色かび病初発時から化学農薬・BS剤の交互散布で化学農薬の使用回数を半減できた。夏秋どり作型では、交互散布に葉かび病抵抗性品種を組み合わせるか、発病葉率1割を目安にBS剤をポリオキシシン複合体水と剤に置換えることで化学農薬の使用回数を半減できた。

4) 害虫のモニタリング法として、オンシツコナジラミ成虫の黄色粘着板による捕獲状況（1日1頭以上が連続して捕獲される場合）はトマトで

の寄生初発をとらえるのに有効であった。ミカンキイロアザミウマについては青色粘着板よりも葉での被害痕や寄生虫数を調べる方が初発を検出し易かった。

5) オンシツコナジラミに対して、ボーベリア・バシアーナ (Bo) 剤、パーテシリウム・レカニ剤およびペキロマイセス・フロモセウス剤は防除効果があり、特に、Bo剤の効果が高かった。ミカンキイロアザミウマに対しては、Bo剤とククメリスカブリダニ剤は防除効果がみられた。アブラムシ類については速効的に有効な微生物農薬はなかった。これらの生物農薬をコナジラミやアザミウマ（少発生条件下）の初発をとらえて、複数回散布することで密度を低く抑えることが出来る。アブラムシ類については、通常防除がいらぬが、増加する場合には化学農薬で対応する。

6) 以上、有効な各生物農薬を活用した防除体系を示した（図1）。

(3) 注意事項

本技術は、YES!clean の基準をクリアする防除に活用する。

（平成20年指導参考事項、病虫害科）

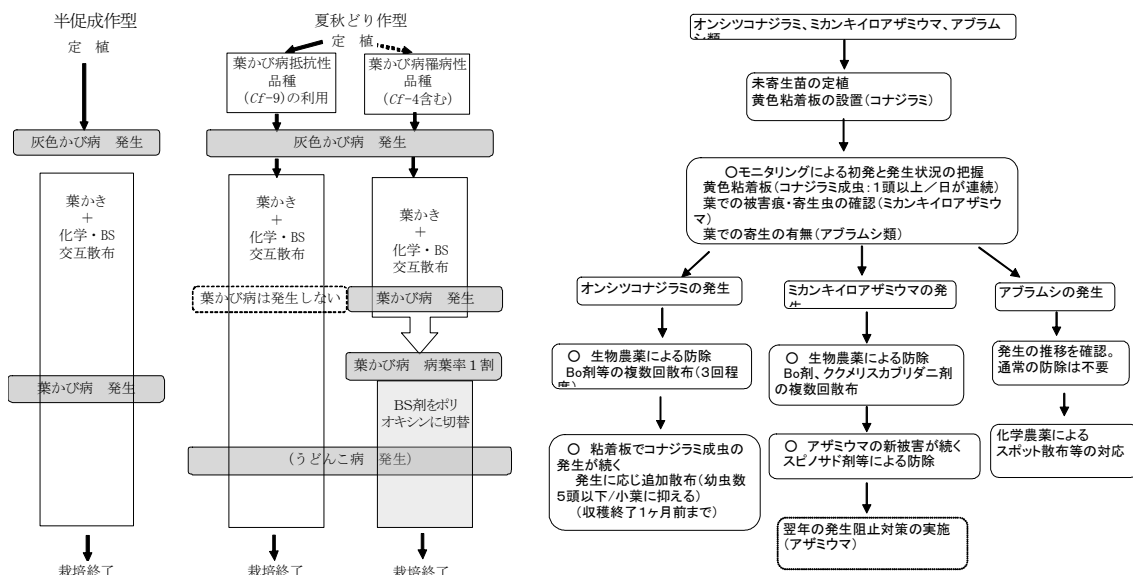


図1 トマトにおける生物農薬を活用した防除体系

ネギ葉枯病の発生生態と総合防除対策

(1) 背景と目的

ネギ葉枯病の発生生態を解明するとともに、薬剤散布と耕種的な防除方法を確立する。

(2) 成果の内容

1) 本病は全道のねぎ主要産地で広く発生していた。病原菌は *Stemphylium vesicarium* が優占種であった。斑点病斑が出荷葉にまで発生することはまれであり、本病斑の発生により減収することはなかった。また、本病斑は、主にべと病の病斑上に二次的に発生した。黄色斑紋病斑は出荷調整により発生程度を軽減できず、発病が直接被害につながる事が明らかとなった。以上のように、本病による被害の主体は黄色斑紋病斑の発生であった。

2) 黄色斑紋病斑の発生好適温度は15～20℃で、生育の進んだ株ほど発生しやすい。分生子飛散数は8月以降増加し、9月にピークをむかえ、10月も高い水準で推移した。本菌は、罹病葉上に形成した偽子のう殻で露地越冬が可能であった。

3) シメコナゾール・マンゼブ水和剤、TPN水和剤F、アゾキシストロビン水和剤Fが本病の斑点病斑および黄色斑紋病斑に対して防除効果を示した(表1)。また、べと病、さび病に対する防除効果も評価した。上記3病害の発生を考慮した薬剤散布体系を確立した(表2)。

4) 黄色斑紋病斑の発生程度は「秀雅」<「白羽一本太」<「元蔵」=「北の匠」の順であった。

本病は窒素の増肥および土壌pHの低下により発病が助長された。

[用語 ①黄色斑紋病斑：出荷部位である中心葉に発生する黄色病斑。②褐色楕円形病斑：外葉に発生する褐色病斑。さらに、葉身先端部に発生する病斑を「先枯れ病斑」、葉身中央部に発生する病斑を「斑点病斑」と呼称した。

(3) 注意事項

シメコナゾール・マンゼブ水和剤の散布時期は各地域のべと病の発生時期を考慮して決定する。

(平成21年普及推進事項、病虫科)

表1 各種薬剤の葉枯病およびべと病、さび病に対する防除効果と登録内容

略記号	供試薬剤	葉枯病						登録内容		
		斑点病斑		黄色斑紋病斑		べと病 評価	さび病 評価	希釈倍数	収穫前	使用回数
		防除価	評価	防除価	評価					
◎	シメコナゾール・マンゼブ水和剤	90	A	88	A	A	A	×600	30日	3回
○	TPN水和剤F	55	C	73	B	D	D	×1000	14日	2回
●	アゾキシストロビン水和剤F	82	B	53	C	B	A	×2000	3日	4回

A：効果が高い、B：効果がある、C：やや低い効果がある、D：効果がない

表2 確立した薬剤散布体系

	6月	7月	8月	9月	10月
8月どり	6月中旬～7月上旬 ◎ ◎ ◎			収穫	
9月どり		7月上旬～8月上旬 ◎ ◎ ◎		収穫3・2週間前2回 ○ ○	収穫1週間前1回 ● 収穫
10月どり			8月中旬～9月中旬 ◎ ◎ ◎		収穫3・2週間前2回 ● ● 収穫

*略記号は表2と同じ、◎の散布間隔は2週間、○、●の散布間隔は1週間