

セイアルノ（立木 9/12、草姿・花：9/15（9/12 に撮影していなかったため）



セイアイレ (立木・草姿・花：9/15)



セイリムー (立木 9/15)



セイレグアス (立木 9/7)



セイパミエ (立木 9/7)



7. 試作品種の立枯れ性病害評価

(1) 評価の高い品種

- セイパレット：立枯病は数株発生が見られたが、下葉が少し黄色くなった程度で大きな被害にはならなかった。ボリュームがあり、揃いもよい。
- セイクリミア：立枯病の発生は見られなかった。開花が早く、揃いもよい。
- セイリンツ：立枯病の発生は見られなかった。丈がしっかりと取れて、茎もしっかりとしていた。
- セイレウカ：立枯病の発生があったが、揃いがよく、発色もよかった。
- セイアイレ：立枯病の発生は見られなかった。開花揃いは少し悪かったが、発色はよかった。

(2) 評価の低い品種

- セイリムー：消灯後、花芽が付き始めた頃から立枯病が発生し、開花はしたが全株罹病した。
- セイリポル：消灯後から立枯病が発生し、開花はしたがほぼ全株で罹病した。
- セイレグアス：数本開花したが、全株で罹病していた。
- セイパミエ：定植後のピンチを行った時には症状が出ており、開花前には全滅した。

8. 試作品種の総合評価

- セイパレット：病害に強く、開花揃いがよく、ボリュームもあった。
- セイリンツ：病害の発生がなく、ボリュームがあり、茎が硬くしっかりしていた。
- セイレウカ：揃いがよく、発色もよかった。

9. 試作者の実証事業の評価（コメント）

今回、立ち枯れ病害の実証事業に参加するにあたり、試験圃場は過去に大きな被害が出た圃場で試験を実施した。作付け前にクロールピクリンで土壌消毒をした。また、他の産地とは違い、電照のみの露地栽培なので、7月に雨が少なかったこともあり、品種によっては過去に栽培した時よりも揃いが悪くなった。評価の高かったパレット・リンツ・レウカは病気の被害が少なく、揃いがよく栽培しやすかった。一方、評価の低い品種は早い品種では消灯前から、ほとんどの品種は消灯後から被害が拡大した。パミエは初期から症状が発生して、開花までには至らなかった。リムー・レグアス・リポル・レグアスは開花に至った品種があっても、病気の症状が出ており、全滅状態だった。その中から開花した病気の被害が少ない花を選んで採花して、試しに水揚げしてみたが、水揚げが悪く商品になるような花ではなかった。

生産者名			作付け前	作付け後
栃木県 [redacted]	<i>Pythium</i> sp.	cfu/g	431	1443
	<i>F.oxysporum</i>	cfu/g	<40.0	1299
	<i>F.solani</i>	cfu/g	4831	231
	<i>Verticillium</i>	Ct値	検出されず	検出されず
群馬県 [redacted]	<i>Pythium</i> sp.	cfu/g	<2.0	<5.0
	<i>F.oxysporum</i>	cfu/g	107	673
	<i>F.solani</i>	cfu/g	160	<40.0
	<i>Verticillium</i>	Ct値	検出されず	検出されず
静岡県 [redacted]	<i>Pythium</i> sp.	cfu/g	<2.0	6.7
	<i>F.oxysporum</i>	cfu/g	53.0	4212
	<i>F.solani</i>	cfu/g	53.0	790
	<i>Verticillium</i>	Ct値	検出されず	38 (影響なし)
愛知県 (豊川市) [redacted]	<i>Pythium</i> sp.	cfu/g	<5.0	<5.0
	<i>F.oxysporum</i>	cfu/g	<40.0	<40.0
	<i>F.solani</i>	cfu/g	1875	<40.0
	<i>Verticillium</i>	Ct値	検出されず	検出されず
愛知県 (田原市) [redacted]	<i>Pythium</i> sp.	cfu/g	<5.0	7.3
	<i>F.oxysporum</i>	cfu/g	<40.0	<40.0
	<i>F.solani</i>	cfu/g	18634	59
	<i>Verticillium</i>	Ct値	検出されず	検出されず
和歌山県 [redacted]	<i>Pythium</i> sp.	cfu/g	<5.0	<5.0
	<i>F.oxysporum</i>	cfu/g	<40.0	<40.0
	<i>F.solani</i>	cfu/g	24520	2750
	<i>Verticillium</i>	Ct値	検出されず	検出されず

製薬メーカー判断基準

<i>Pythium</i> sp.	5cfu/g以上だと発病リスク高い
--------------------	-------------------

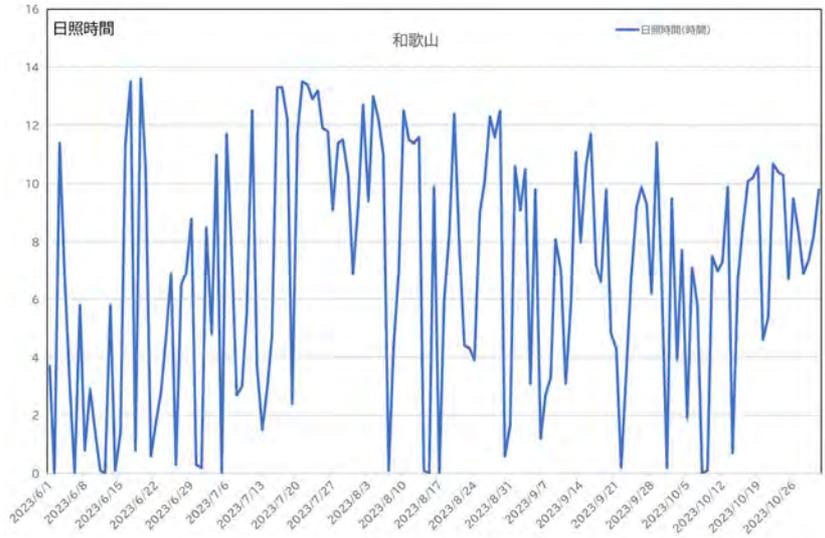
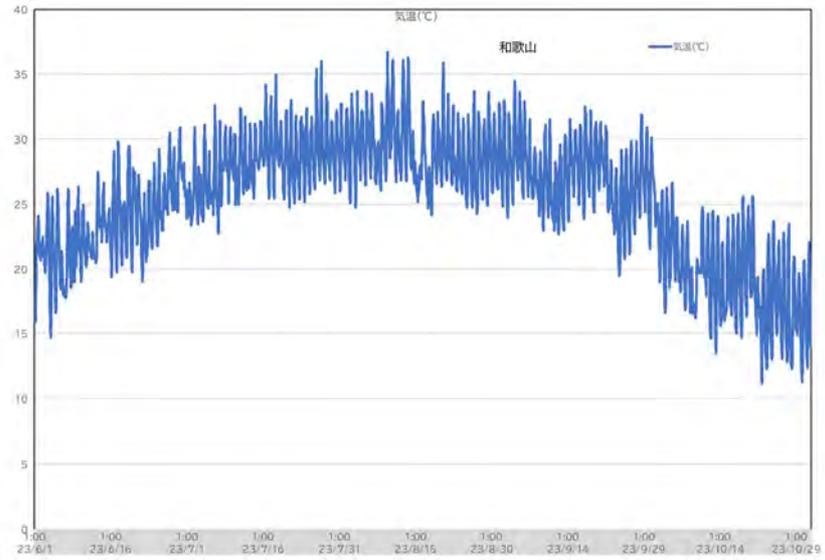
<i>F.oxysporum</i>	40.0cfu/g未満発病リスク低い
<i>F.solani</i>	100cfu/g未満注意必要
	100cfu/g以上発病リスク高い

<i>Verticillium</i>	菊の判断基準は未設定
---------------------	------------

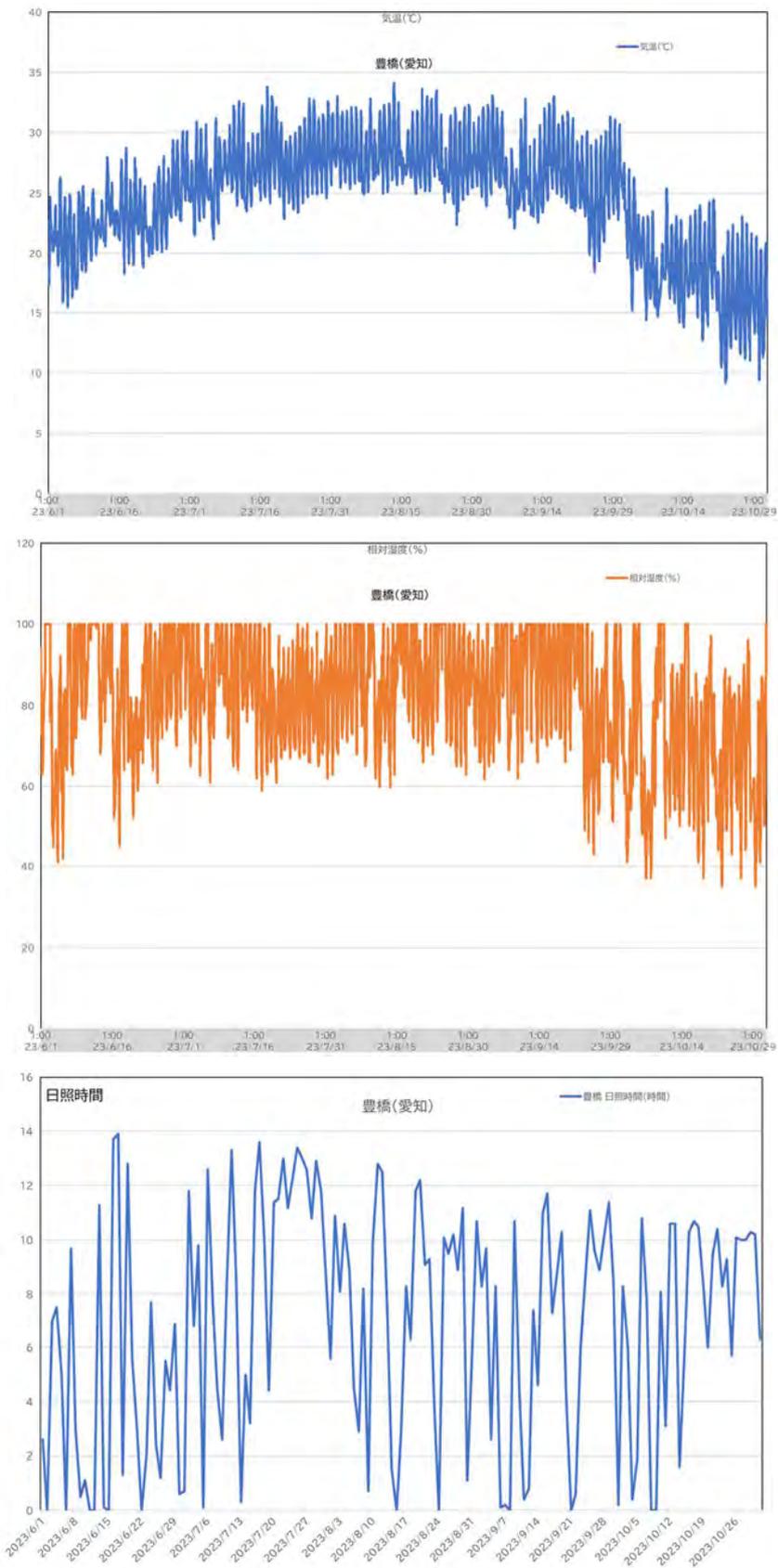
参考:

各生産地での試作実証時の気象データ
(気温、湿度、日照時間)

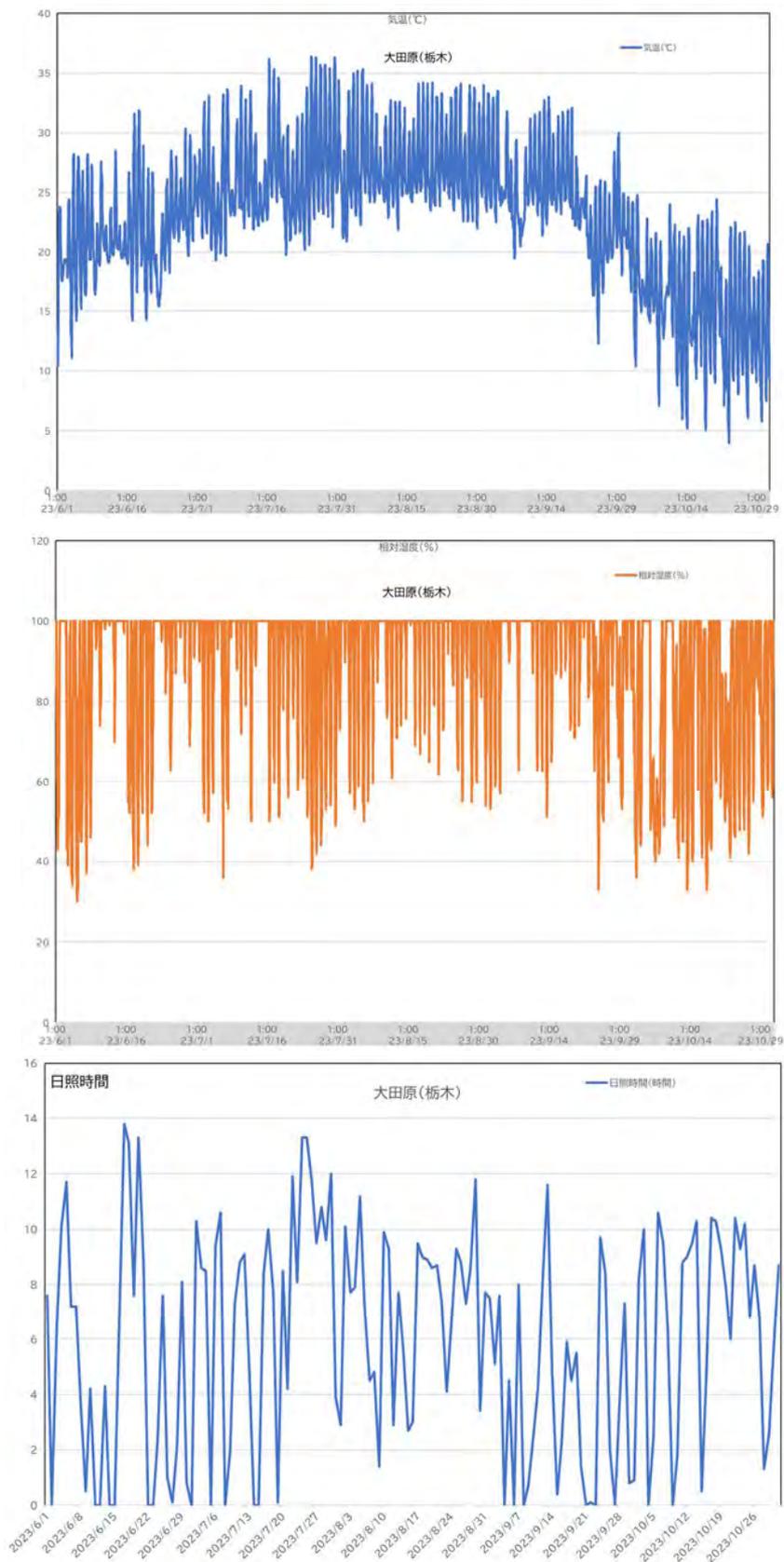
和歌山県



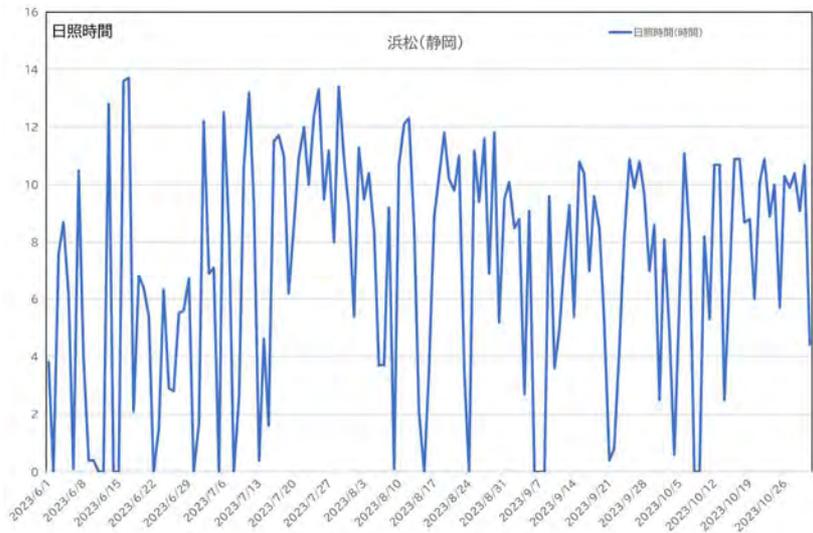
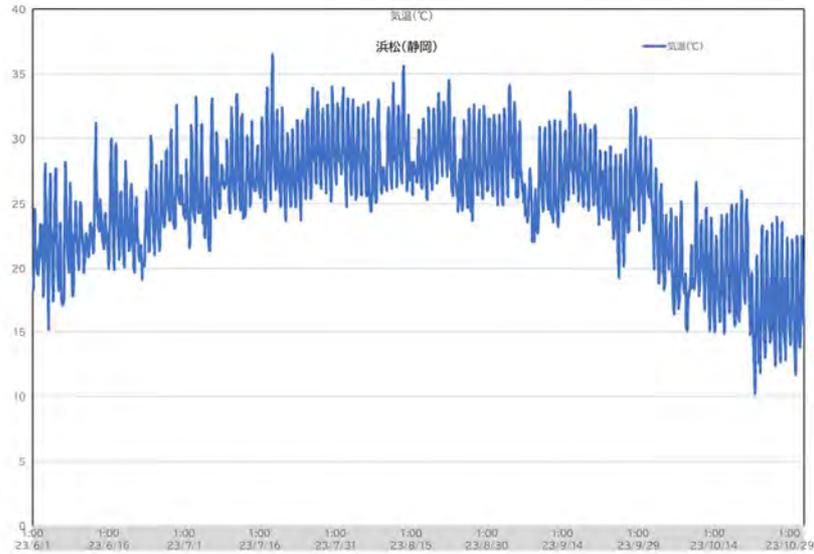
愛知県(豊橋)



栃木県(大田原)



静岡県(浜松)



令和5年度ジャパンフラワー強化プロジェクト推進事業

スプレーマムの立枯性病害（萎凋病：フザリウム属）に対する実証事業報告書

担当部署：群馬県農業技術センター

担当者名：病害虫係 吉澤仁志、星野啓佑

花き係 小林智彦、狩野淳一、宮下直矢

1. 目的

近年、全国的に立枯性病害が蔓延しており、被害の大きい施設では40%程度の被害が発生する施設も現れてきており由々しき自体となっている。このような状況から、病害抵抗性の把握および開発が望まれている。今回の実証では、立枯性病害に対する根本的な対処方法は少ないため、被害が多い高温時期に栽培される夏秋系主要品種の抵抗性把握および抵抗性を持ち主要品種となり得る品種を探索する。群馬県では、立枯性病害のうち萎凋病（フザリウム属）について検討した。

2. 方法

(1) 試験場所 群馬県農業技術センター パイプハウス

(2) 供試品種 夏秋系スプレーマム 15 品種

【白色】 : A、B、C

【黄色】 : D、E、F、G、H

【ピンク】 : I、J、K、L

【紅】 : M

【オレンジ】 : N

【サーモンピンク】 : O

(3) 試験方法

1) 試験1：接種1か月後の発病程度調査

接種から約1ヵ月後の地上部における発病程度を調査する。試験は時期を変えて3回実施する(調査1、調査2、調査3)。

2) 試験2：生育段階ごとの発病程度調査

調査1において、接種から約1ヵ月後（電照打切時）、約2ヵ月後、約3ヵ月後（開花時）の地上部における発病程度を継続して調査する。

(4) 耕種概要

表1 試験1の耕種概要

	挿し芽	接種（移植）	地上部調査日	（接種後日数）
調査1	6月14日	7月6日	8月3日	(28日後)
調査2	8月1日	8月24日	9月21日	(28日後)
調査3	8月24日	9月21日	10月27日	(36日後)

表2 試験2の耕種概要

	挿し芽	接種（移植）	地上部調査日（接種後日数）		
			電照打切り時	約2ヶ月後	開花時
調査1	6月14日	7月6日	8月3日 (28日後)	8月31日 (56日後)	10月2日 (88日後)

*全ての調査で挿し芽から接種1か月後の調査までは、電照を実施（22:00～5:00）

*窒素成分を100～200ppmに調整した液肥を週1～2回施用（調査1；8月15日以降、調査2、調査3は接種後から調査日まで）

(5) 試験規模

表 1 各調査の供試株数

		調査 1	調査 2	調査 3
接種区	各品種(Nを除く)	30 株	30 株	30 株
	N	30 株	15 株	26 株
無接種区	各品種(Nを除く)	10 株	10 株	10 株
	N	10 株	5 株	8 株

(6) 接種方法

1) 病原菌

群馬県内で発生した罹病株から分離した萎凋病菌株 (*Fusarium oxysporum*) (SM-FA 株) を用いた。

2) 汚染土壌の作製

供試菌株として群馬県内で分離したキク萎凋病菌 (SM-FA 株) を用いた。供試菌株を PS 液体培地で 25℃、3～4 日間振とう培養した。その培養液 5ml を土壌ふすま培地 (土壌:ふすま=4:1) に接種し、約 3～4 週間 25℃で暗黒培養し、接種原とした。接種原は調査 1 で重量比 0.5%、調査 2 および 3 では 0.05% となるよう市販の園芸培土 (日肥 良菜培土 SP200) に混和して、汚染土壌とした。

3) 接种植物の準備および接種

供試植物として、夏秋系スプレーマム 15 品種を使用した。穂をプラグトレイに挿し芽し、発根後トレイから抜き取り、根についた土壌を丁寧に洗い流した。前述した汚染土壌を充填した直径 10.5cm のポットに 1 株ずつ移植した。

無発病のコントロールとして、接種源を混和していない園芸培土のみを用いたポットを準備し同様に移植した。移植後は、自動灌水で管理した。

(7) 調査方法

1) 試験 1 : 接種 1 か月後の発病程度調査

接種から約 1 ヶ月後の地上部における発病程度を調査した。試験は時期を変えて 3 回実施した (調査 1、調査 2、調査 3)。調査 1 は 8 月 3 日 (接種 28 日後)、調査 2 では 8 月 24 日 (接種 28 日後)、調査 3 では 10 月 27 日 (接種 36 日後) に地上部における発病程度を調査した。病徴の程度は以下の指標を用いて評価し、各調査において平均発病指数を算出した。

2) 試験 2 : 生育段階ごとの発病程度調査

接種から約 1 ヶ月後の電照打ち切り時、約 2 か月後、約 3 か月後の開花時における地上部の発病程度を調査した (調査 1)。電照打ち切りは 8 月 3 日 (接種 28 日後)、2 か月後は 8 月 31 日 (接種 56 日後)、開花時は 10 月 2 日 (接種 88 日後) とした。病徴の程度は試験 1 と同様に平均発病指数を算出した。

発病指数

0: 発病なし

1: 株全体の 1/4 未満の葉が黄化・萎凋

2: 株全体の 1/4～1/2 未満の葉が黄化・萎凋

3: 1/2～3/4 未満の葉が黄化・萎凋、4: 3/4 以上の葉が黄化・萎凋

指数1



株全体の1/4未満の
黄化・萎凋

指数2



1/4～1/2未満の
黄化・萎凋

指数3



1/2～3/4未満の
黄化・萎凋

指数4



3/4以上の黄化・萎凋

3. 結果の概要および考察

(1) 試験 1：接種 1 か月後の発病程度調査 (図 1)

- I. 「J」、「M」、「L」はいずれの調査においても平均発病指数が 1 以下となった。
- II. 「I」や「H」の発病指数はそれぞれ調査 1 で「H」0.9、「I」0、調査 3 では「H」0.2、「I」0.3 であったが、調査 2 では発病指数「H」1.9、「I」1.3 とやや高くなった。
- III. 「A」、「C」、「B」は調査 1 では発病指数が 1 以下となったが、調査 2 では 2 以上、調査 3 では「A」が 1.3、「C」および「B」は 3 に近い値を示した。
- IV. 「F」、「E」、「K」は、調査 1 および 3 において、発病指数 3 以下となったものの、調査 2 では発病指数が 3.5 以上となり、温度条件によって発病程度が変わる可能性がある。
- V. 「G」、「N」は調査 2 で高い発病指数を示したものの、調査 1 では「N」が 1.4、調査 3 では「G」が 1.6 とやや高い発病を示し、調査ごとにはばらつきが見られた。
- VI. 「D」、「O」は 3 回の調査で同程度の発病指数を示し、調査 2、3 では「D」が 3.9、「O」が 4.0 と高い発病を示した。

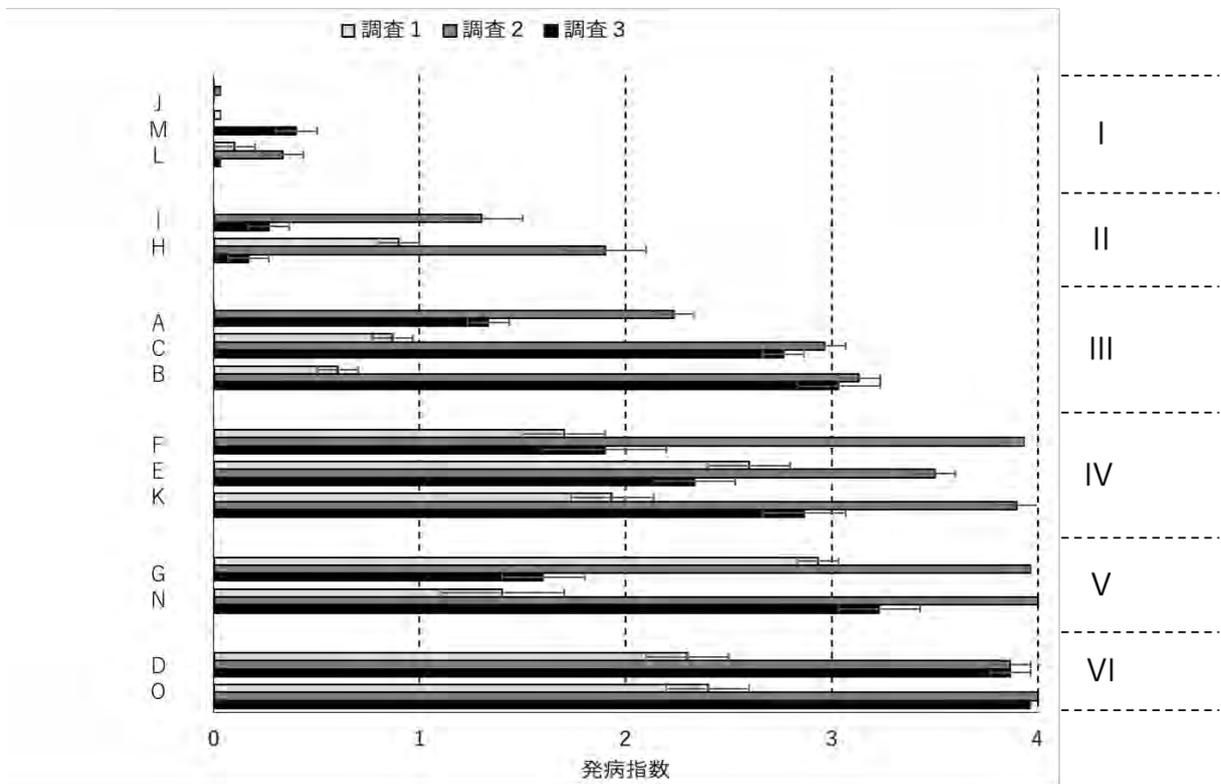


図 1 調査 1, 2, 3 における接種 1 か月後の発病指数
図のバーは標準誤差 (SE) を示す.

(2) 試験 2：生育段階ごとの発病程度調査（図 2）

調査 1 において、電照打ち切り時、接種から 2 ヶ月後、開花時における発病程度を調査した。

- I. 「J」、「M」、「L」、「I」、「A」はいずれの調査時にも発病指数は 0.2 未満となり、発病はほぼ認められなかった。
- II. 「B」、「C」、「H」は電照打ち切り時の調査で発病がやや認められたものの、生育が進んでからの発病進展は緩やかまたは停滞し開花時における調査では、発病指数は 1 未満に抑えられた。
- III. 「F」、「E」、「K」、「G」、「N」、「D」、「O」は電照打ち切り時から 2 ヶ月後の調査で発病の程度は急激に大きくなった。「F」は 2 ヶ月後、開花時の発病指数は 2.6 となった。他の「E」、「K」、「G」、「N」、「D」、「O」は発病指数が 3 以上の高い発病程度となった。

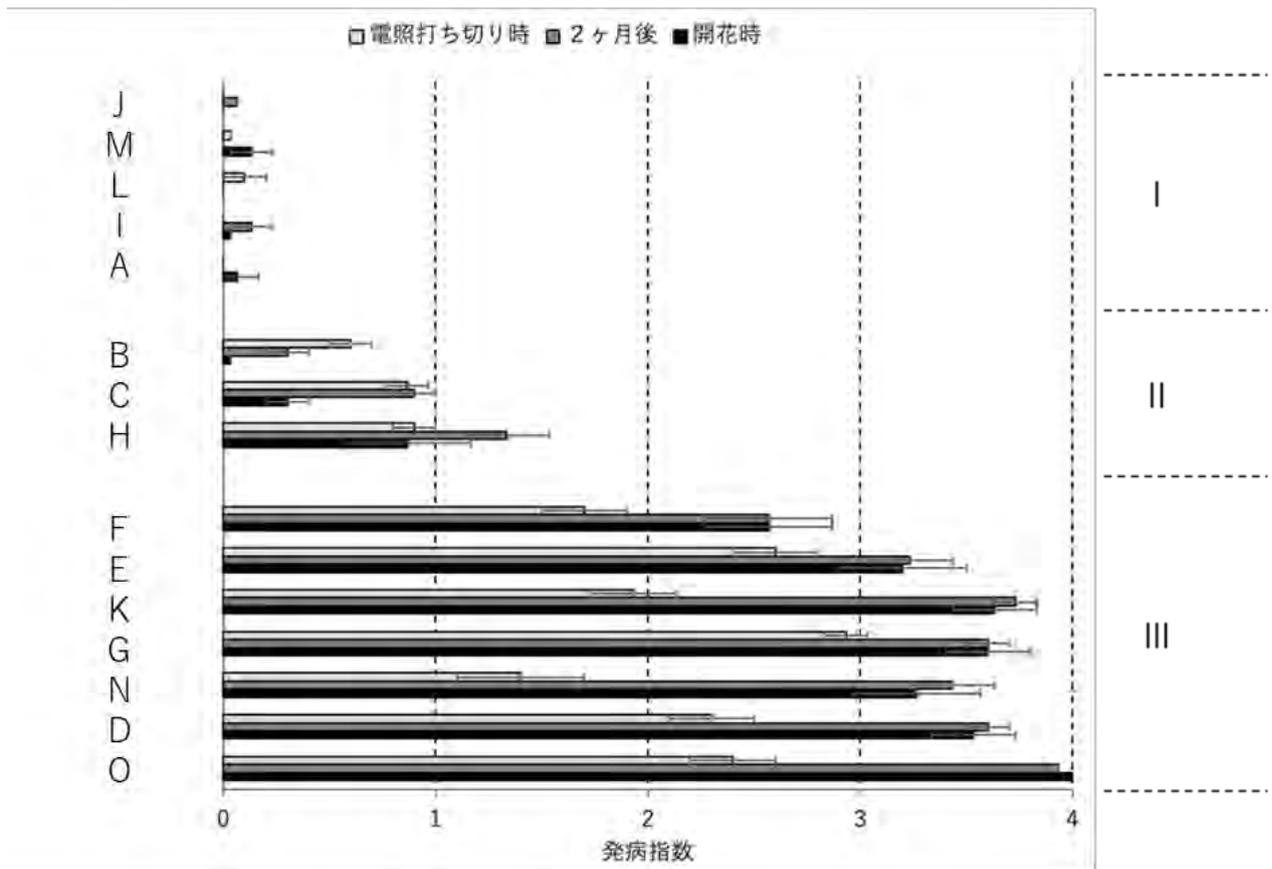


図 2 調査 1 における生育段階ごとの発病指数
図のバーは標準誤差 (SE) を示す。

3) 調査方法について

本試験は、スプレーマムの品種間における萎凋病に対する耐病性をポット試験によって検定した。試験1では、接種時期による発病程度の差を確認するため、調査時期を接種後一か月とし、同一施設内で気温の異なる時期に3回接種・調査を行った（調査1、調査2、調査3）。

7月上旬から試験を開始した調査1では他の調査と比べて発病が小さく、他調査で発病が最大になる品種であっても中程度の発病程度となった。調査1では調査期間を通してほとんどが平均温度32.3℃なり、45℃を超える日もある高温条件下であった。

9月下旬から試験を開始した調査3は、平均気温が23.0℃のやや低温条件下での試験となった。1ヵ月後の調査で高い発病を示す品種が見られた。しかし、調査1で発病が高い品種であっても調査3では低い発病を示す品種もあったことから、調査期間の温度によって発病程度に影響がある可能性が示唆された。

8月下旬から試験を開始した調査2における病徴は3回の調査のうち、最も顕著に認められた。調査2では、発病が小さい品種と発病が大きい品種の差は明確に認められた。

以上から、品種間の耐病性検定は平均気温30℃以下の条件下で日中の温度が高くなりすぎないように温度管理が可能な時期に試験を実施することで、適切な耐病性の強弱を判定することが可能になることが明らかとなった。

試験2における調査1の生育段階による発病程度の違いについて、電照打切り時から2ヶ月後にかけて、病徴が急激に進展した。電照の打切りによって栄養生長から生殖成長（花芽分化）に切り替わったことにより発病が進んだと考えられる。すなわち、品種間差はあるものの、生育ステージによる発病の差がみられた。2ヶ月後の調査時点で発病が大きい品種は開花時の調査時点でも発病は大きく、枯死する品種も確認された。しかし、電照打切り時において発病程度が小さい品種は以降の調査でも発病程度が小さく抑えられている。

このことから、抵抗性・耐病性の品種間差を検討するための発病調査は接種から1ヶ月後の地上部調査で評価することは可能であると考えられる。

4) 耐病性・実用性について

上記を考慮して、調査2の結果から品種間の発病指数を基準に耐病性の高さを3段階のグループに評価した（図3）。

【白色】 $A > C \geq B$

「A」は「B」、「C」の発病指数と比較して、やや発病が抑えられた。「B」と「C」の差はわずかであるが、「B」は発病指数3以上となり発病がやや大きくなった。

【黄色】 $H > E, D, F, G$

「H」が他品種と比べて発病指数2未満とやや抑えられた。他4品種については発病指数3以上となり耐病性は低いと考えられる。

【ピンク】 $J, L > I > K$

「J」、「L」は全品種の中でも耐病性は高いことが明らかとなった。「I」はやや発病が見られるもののその程度は低い。「K」は発病が大きく見られ耐病性は低いと評価された。

【紅】 M

発病が認められず、全品種の中で最も高い耐病性を示した。

【オレンジ】 N、【サーモンピンク】 O

いずれの品種も耐病性は低いと考えられる。

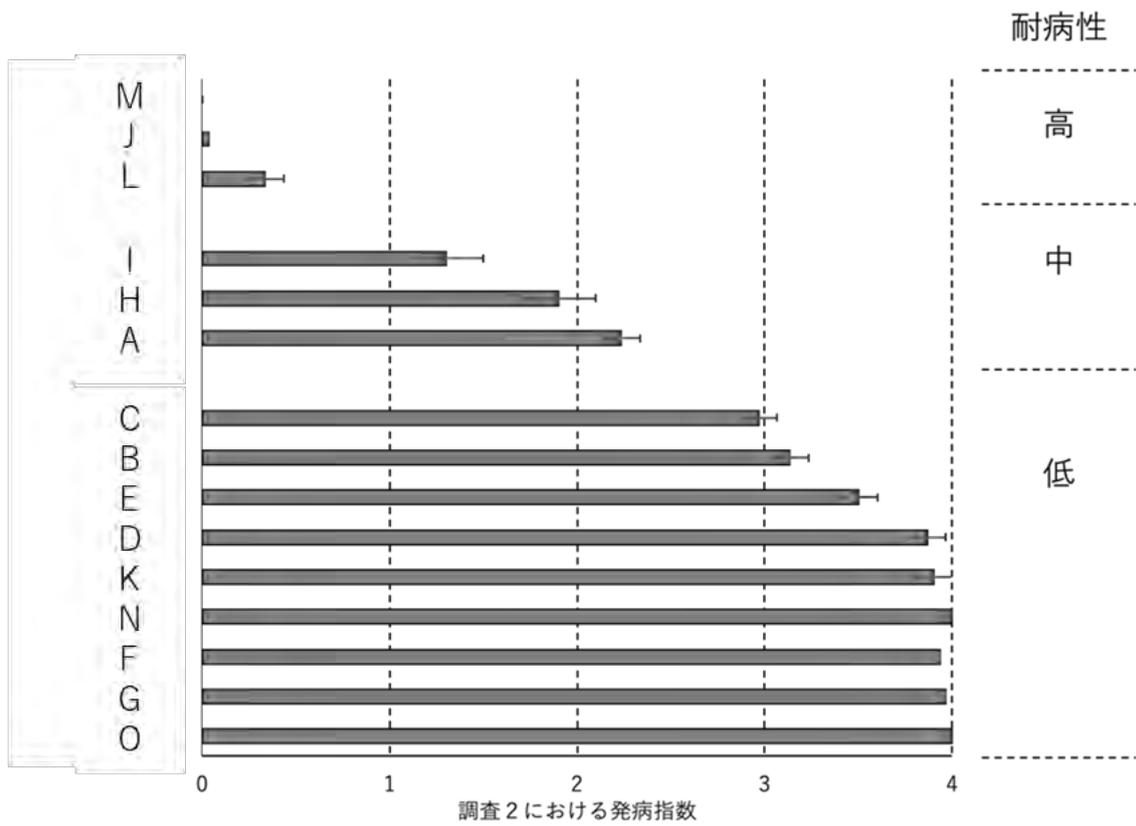
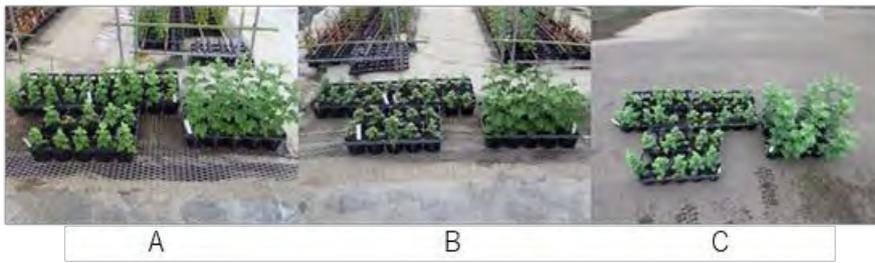


図 3 調査2における各品種の発病指数
 図のバーは標準誤差 (SE) を示す。
 発病指数を基準に耐病性の高さを3つのグループに分けた。

【白色】



【黄色】



【ピンク】



【紅】



【オレンジ】



【サーモンピンク】



図 4 調査2の1ヵ月後の発病調査（各写真の左側1～3は接種、右側1は無接種）