

モモせん孔細菌病の防除対策マニュアル（第三版）

— 防風対策が重要 —



注意：本マニュアルは 2004 年に和歌山県桃研究協議会および関係機関で作
成した原稿を改訂した資料です。 （最終改訂：2022年12月）

1. モモせん孔細菌病の病徴と生態

1) 病徴

病徴は（１）葉、（２）枝、（３）果実に現れます。

（１）葉

病斑は淡黄色（図１）から褐色、紫褐色に変わりながらやや角張った病斑に拡大しますが、この時期に放出する菌量が最も多くなります。その後、病斑部と健全部との境に離層ができるために病斑部は脱落して、葉に穴があきます（図２）。発病が著しい場合は葉が黄化して早期に落葉します。葉における感染から発病までの潜伏期間は、高温条件（昼温：28℃、夜温：23℃）では５日程度と短く、低温条件（昼温：18℃、夜温：13℃）では10～14日と長くなります（1978 高梨）。



図１ 初期発病(4月～)



図２ 被害のため黄化した葉（５月～）

（２）枝

病斑形成時期で呼び名が区別され、潜伏越冬後に発病した春型枝病斑（図３、別名スプリングキャンカー）、と生育中の新梢（緑枝）に発病した夏型枝病斑（図４、別名サマーキャンカー）があります。春型枝病斑は、病原菌が枝に潜伏感染した状態で越冬し、発芽期から活動し、病原菌を放出します。病徴は落花直後～２週間後に現れます。発生部位は節間部や芽（節）の付近や弱小枝の先端にみられ、病斑上の芽はしばしば枯死します。夏型枝病斑からは病原菌が放出され、秋期の感染源となります。



図３ 春型枝病斑（潜伏越冬）(4月)



図４ 夏型枝病斑（6～8月）

（３）果実

初期症状として果面にシミのような小斑点の病斑（図５）がみられ、のちに病斑が拡大し、明瞭な黒褐色の病斑となり、果実肥大とともに果肉まで及ぶ星形の病斑もみられます（図６）。幼果では、ヤニの分泌もみられることがあります。潜伏期間は、幼果期では２～３週間、ピンポン玉の大きさになるとさらに長くなります。また、生育ステージの早い幼果ほど感染しやすく、病斑が大きく病斑数も多くなります。



図5 幼果期の被害（5～6月）



図6 収穫期の被害（6～7月）

2) 発生生態

本病は前年の秋雨期に枝の皮目や落葉痕から枝の皮層部に侵入、感染して潜伏したまま越冬します。春になって気温が上昇する発芽期頃から、潜伏していた病原菌が繁殖し枝病斑（越冬潜伏枝病斑）が形成されます。この病斑からは展葉期以後1ヶ月にわたり多量の病原菌が放出されます。しかし、越冬潜伏枝病斑は病斑数が非常に少ないことから（1主枝当たり1個以下）、放出する菌量が少なくても数が多い小型の「落葉痕の組織内褐変病斑」（図7）の方が翌年の発生源として有力と考えられています。

感染に好適な温度は24～28℃で、これ以上の高温では病原菌が短期間に放出されます。したがって、盛夏時には病勢が一時停滞します。しかし、秋期に気温が低下すると、台風や強風雨で出来た落葉痕や傷から感染します。

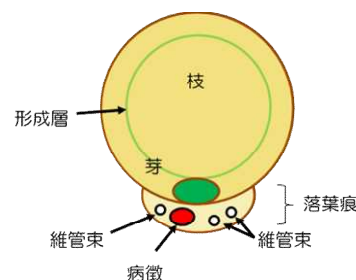


図7 落葉痕の症状（断面図）
（原図：1978 高梨）

2. 発生が多くなる条件

1) 生育期に強風雨が多い年

病原菌は、葉と果実へは傷や気孔から感染します。病原菌の繁殖、溢出、分散、さらに葉や果実への侵入など、いずれも雨滴が必要です。一方、風速が強いと気孔からの侵入が促進され、また葉や果実に傷がつくられるために、生育期の4～5月に強風雨の日が多いほど感染に好適な条件となります。

1995年以降、発生の多い年が頻発するようになりました（図8）。開花後の4月10日から5月31日における強風雨（風速10m/秒以上かつ1日の降水量5mm以上）の日数を調べた結果、せん孔細菌病の発生が多かった1995年、1999年、2004年、2006年、2012年、2013年、2016年および2018年等は強風雨日が多い傾向でした。

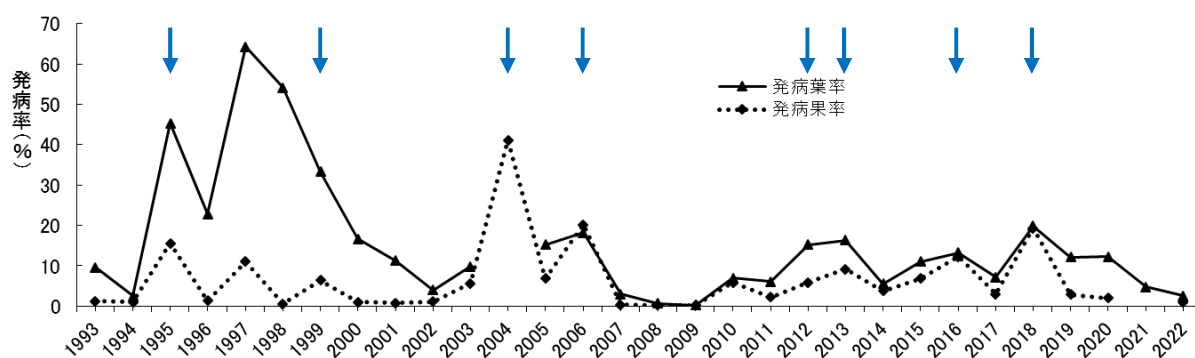


図8 モモせん孔細菌病発生動向の年次推移（7月中旬）（調査：農作物病害虫防除所 紀の川駐在）

注）2004年の発病葉率は多発による早期落葉のため欠測

↓は強風雨日が多い傾向であった年を示す。

2) 風当たりの強い園地

前述のように強風雨が本病の発生を促進しますので、特に風当たりの強い園地では、発病が多くなります。

3) 品種間差異

「日川白鳳」や「白鳳」に比べて、「清水白桃」や「川中島白桃」で被害が多い傾向があります。その原因として、早生品種は発病までの潜伏期間内に収穫が終了する可能性が高いことが考えられます。

「日川白鳳」と収穫時期がほぼ同じ品種の比較では、「さくひめ」は弱い傾向です。

「清水白桃」と収穫時期がほぼ同じ品種の比較では、「まさひめ」、「つきあかり」、「なつっこ」は「清水白桃」より発病が少ない傾向です。

また、「浅間白桃」のように非常に弱い品種もあります。

4) 台風が襲来した翌年

9月～10月に台風が襲来した翌年は、落葉痕等での病原菌の越冬量が増加することがあるため、翌春の生育初期から発病増加に注意する必要があります。

3. 防除対策

せん孔細菌病は細菌により引き起こされる病害であり、薬剤による防除には限界があります。そこで、対策として防風対策や春型病斑のせん除といった耕種的・物理的防除法と薬剤散布を組み合わせた総合防除が重要になってきます。

1) 防風施設の設置

(1) 防風施設の効果

発生多発年（1999年）に高さ3.1～4.5mの目合い4mm防風ネットや防風樹の設置園と対照となる無設置園のせん孔細菌病の被害果率を調査（図9）した結果、防風施設の設置面から1～3列目までの平均発病果率8.5%は、対照の無設置園24.7%に比べ果実被害は約1/3になり、明らかに発病抑制効果が認められました（表1）。



図9 防風ネット効果調査風景

表1 モモせん孔細菌病に対する防風ネットの発病抑制効果（調査：和歌山県桃研究協議会）

園No.	列No.	防風ネット設置園			対照：防風ネット無設置園		
		距離	発病果率	発病度	距離	発病果率	発病度
1	1	4.8	0.6	0.2	3.0	10.0	2.0
	3	18.6	2.0	0.3	12.8	12.0	2.5
2	1	3.3	1.3	0.2	3.0	8.0	2.8
	2	12.8	4.0	0.8	13.2	3.0	0.5
3	1	3.1	9.7	2.2	2.7	29.0	8.4
4	1	2.2	5.3	1.1	2.8	12.8	3.0
	3	15.5	4.0	1.0	13.0	7.0	1.7
5	1	1.8	18.0	4.8	3.2	44.7	20.8
	3	12.1	8.0	2.7	12.8	48.0	23.2
6	1	3.9	8.7	2.2	2.5	34.0	9.8
7	1	2.3	15.3	5.3	3.1	53.0	21.0
	3	13.4	25.0	9.0	12.5	35.0	12.7
平均	1		9.8	2.3		24.8	8.5
	3		8.6	2.8		21.0	8.1
	1～3		8.5	2.5		24.7	9.0

注) 調査年度：1999年、距離：防風施設からの距離(m)、発病果率：(%)

(2) 防風ネット、防風樹の減風効果

風速を弱める効果は、防風施設の遮へい率の高さに比例します。防風ネット（図 10）は目合いが細かい程（表 2）減風効果が高くなります。園内のモモ樹の大きさや栽植状況により違いがみられますが、防風ネット（平坦地 高さ 4.5m、目合い 4mm）を設置することで、風速 10m 程度の風でネットの高さの 3～4 倍程度の距離の風速を 30% 程度弱めることができます（例えば風速 10m が 7 m になる）。ネットよりも密閉度の高い防風樹では防風効果はさらに高く、防風樹の高さの 3 倍程度の距離までは風速を 50% 程度まで弱めることができます（図 11）。

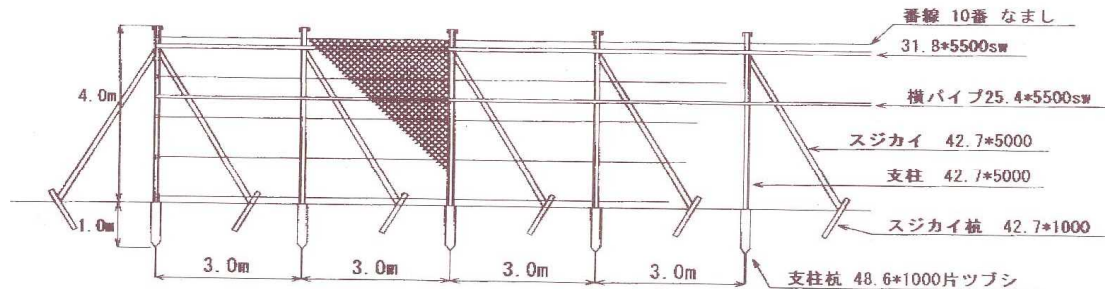


図 10 防風ネットの構造（仕様：JA 和歌山県農）

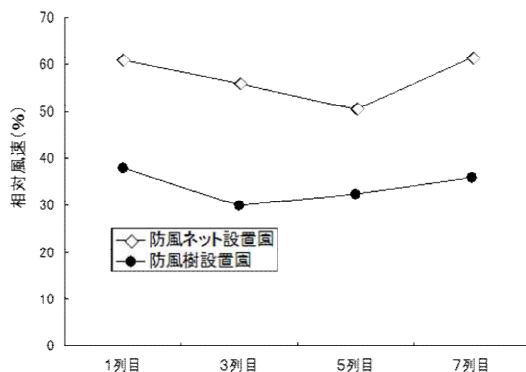


図 11 防風ネット、防風樹設置園の相対風速

注）調査園：幼木、調査年度：2000 年、調査：かき・もも研究所

防風ネット：高さ：4.0m 編目：4mm

防風樹：高さ 4.6m、マキ 20 年生

表 2 防風ネットの遮へい効果

品名	品番	目合い	遮蔽率 (%)
防風網	BL200	2mm × 2mm	36.3
防風網	BL400	4mm × 4mm	27.8
防風網	BL600	6mm × 6mm	23.0
防風網	N900	9mm × 9mm	21.8
アニマルネット	GR-16	16mm × 16mm	15.0

注）風速 4.2～5.0m、測定器：OTA KEIKI 製 風車型風程式風速計

資材：ダイオ化成

(3) 防風施設設置の目安

それでは、どれだけの風速を目安に防風施設を設置すれば良いのでしょうか。病原菌の懸濁液を風速を変えてモモ樹に散布した実験では、風速 10m 以上の風でモモの葉は傷つき始め、葉の発病が増加しています。したがって、理想的な防風施設とは、風速を常に 10m 以下に抑えられることが要件といえるでしょう。1～2 面の防風ネット（目合い 4mm）は、無設置の条件で被害果率が約 30% 以下の年であれば効果が認められています。しかし、2004 年のように 4～5 月に風速 20m 以上の強風雨に繰り返し遭遇するような年や、恒常的な多発園、地形の影響により局地的に風が通りやすく突風が吹くような園地等では、期待した程の効果が上がらない場合もあります。防風ネットでは目合いをさらに細かくし、高さを高くするなど改良を加えれば効果が高まることが考えられます。しかし、強風や突風に耐えるよう支柱の強度を補強する必要があります。このような園地では防風樹を植栽する方が望ましいと考えられます（表 3）。

ただし、一部日当たりが悪くなったり、樹の管理に手間がかかる等の問題点があります。

表 3 防風ネットと防風樹の特性比較

	防風ネット	防 風 樹
長所	・ 設置後すぐに効果を発揮 ・ 維持・管理は比較的楽	・ 効果は防風ネットより大きい ・ 設置費用が安くすむ
短所	・ ネットの耐用年数は 5 年程度 ・ 設置の費用・労力が必要 ・ 猛烈な台風には弱い	・ 効果を発揮するまで 3～5 年かかる ・ 維持・管理（剪定）、病虫害防除が必要 ・ 防風樹近くは、根の進入や日陰により果実品質の低下の可能性

（４）既存の施設の防風効果をさらに強化・補強するには

①防風樹の補植（図 12）

防風ネットを設置しているにもかかわらず、依然被害が大きい園地では、地形の影響等から局地的に風が通り十分な防風効果が得られていないことが推測されます。このような恒常的な多発園では、防風障壁の設置が不可欠であり防風ネット前面に防風樹を密に植えるようにします。また、防風樹の高さも高めに管理するのが良いでしょう。



図 12 防風ネット前面にマキを植栽した事例（紀の川市桃山町）

②ネット・防風樹の園内間仕切り設置（図 13）

十分な防風対策を得るために、ネットの設置をさらに細かく設置する方法もあります。防風ネットの効力範囲は 2 列目（8 m）程度であるので、2～3 列おきにネットや防風垣を設置するのが理想的ですが、作業管理の問題もあり、すでに紀の川市桃山町の一部生産者の間で実施されているような 4～5 列目に防風ネット・防風樹を設置すると良いでしょう。



図 13 園地内に防風ネット設置した事例（紀の川市桃山町）
下部を開け S S 等作業車の通行が便利ように工夫している

③全面ネット栽培（図 14）

さらに効果的な方法として、既存の 2 面ネットを 4 面に補強し、さらに上面をネットで被覆する全面ネット栽培があります（図 14、表 4）。全面ネット栽培の上面ネットの被覆は、台風や降雪で破損の恐れがあるため 3 月中旬以降～収穫 20 日前頃までとなります。収穫間際まで設置すると収穫時期が 2～3 日遅れることがあります。



図 14 全面ネット（かき・もも研究所内）

表4 全面ネット設置の有無とモモせん孔細菌病の発病果率（％）

	1列目	2列目	3列目
全 面 ネット	20.0	8.5	4.5
無 処 理	81.0	71.0	64.0

注) 西側1～3列目調査、調査年度：2004年

和歌山県桃研究協議会

（５）防風垣に適した樹種

防風樹として産地で導入されている樹種は以下（図15～22、表5）のとおりです。中でもアラカシ、シラカシ、トウネズミモチ、ネズミモチは本県モモ産地の気候に良く合い、土壌もあまり選ばず、生育に優れ防風垣に適した樹種といえます。



図15 アラカシの防風垣



図16 シラカシの防風垣



図17 トウネズミモチの防風垣



図18 ネズミモチの防風垣



図19 ウバメガシの防風垣



図20 イヌマキの防風垣



図21 サンゴジュの防風垣



図22 レッドロビンの防風垣

表 5 モモに対する代表的な防風樹の樹種と特徴

樹 種	特 性
アラカシ・シラカシ	常緑で高木になる。根は直根性なので、根の少ない樹は移植に弱い。しかし、活着すれば乾燥に強い。移植適期は3～6月であるが、ポット苗であれば1年中移植できる。栽植距離 1.0m
トウネズミモチ	常緑で葉の大きさは、みかんの葉くらいで、成長が早く短期間で垣根になる。強健で移植しやすい。栽植距離 1.0m
ネズミモチ	常緑でトウネズミモチに似ているが、葉が少し小さく成長も少し遅い。栽植距離 1.0m
ウバメガシ	常緑でアラカシ・シラカシ同様に成長は早い。葉は小さく、枝は混む。枝は横に張りやすい。横張栽植距離 1.0m
イヌマキ	常緑で成長はやや遅い。乾燥に強く、刈り込みにも強い。肥沃地、保水地を好む。栽植距離 0.5m
サンゴジュ	常緑で、葉は大きく肉厚で防火樹にもなる。移植適期は3～6月であるが葉を少なくして植えれば、ほぼ年中移植可能。栽植距離 0.5～1.0m
マ サ キ	常緑で葉は小さく、大木にはならないが、成長が早く移植も強い。
レッドロビン（アカメモチ）	常緑で新芽が赤く、きれいな木で家の生け垣に適している。成長が早いので防風垣にも良い。細根が少ないので、移植に弱い。
プリペット（セイヨウイボタノキ）	半落葉の木で、冬は半分くらい落葉する。葉は小さく大木にはならない。成長が早く短期間で垣根になる。強健で1年中移植が容易である。

(6) 防風施設の設置費用

表 6 防風施設設置費用の目安

	規 格	単価 (mあたり)	10a 当たり費用	備 考
防風ネット 側面 2 面	高さ 4.5m 4mmメッシュ網	約 10000 円～ (工事費含む)	約 50 万円 (工事費含む)	設置後即防風効果 網補修等メンテナンス必要
防風樹 (カシ類・ト ウネズミモチ 等)	約 100 c m 間隔に 定植	約 1900 円～ (1.5m 苗)	約 15 万円	成長は 1 年目 20～30 c m 2 年目 30～50 c m 3 年目 50～100 c m

注) 金額は市況により変動しますので、最新情報を確認の上施工して下さい。

参考) ナシにおける多目的防災網による全面被覆（側面（高さ 3m）+天井）の設置費用は 10a 当たり約 170 万円（工事費含む）

2) 生育不良枝の切除

開花期に一部の蕾が開花しない枝を生育不良枝と呼びます（図 23）。生育不良枝には後に春型枝病斑が形成されることがあるので、開花期に生育不良枝をできるだけ切除します。生育不良枝の全切除、または生育不良芽から 4 芽下の切除は、無処理よりも春型枝病斑の発生を抑制することができます。



図 23 生育不良枝（3 月下旬）

3) 春型枝病斑のせん除

春型枝病斑からの病原細菌の飛散は長期間におよぶため、発病枝の除去は重要になります。実際には発生直後の病斑は小さく見つけにくいものですが、5月上旬頃には病斑の判別が容易になり、周辺葉にはせん孔被害が見られるようになります。枯れ枝との区別もつけにくいので、枯れ枝も見つけ次第、速やかにせん除します。

4) 薬剤散布

(1) 生育期防除

潜伏越冬病斑から新葉、果実への感染を防ぐために、生育期の薬剤散布は展葉初期（4月中旬）から収穫前約30日前にかけて（白鳳で6月上旬頃）約10日間隔で行います。使用薬剤はストレプトマイシン剤、オキシテトラサイクリン剤等の抗生物質剤の効果が比較的高いですが、抗生物質剤を連用すると抵抗性が発達する恐れがありますので、同種薬剤は3回以上の連用を避けます。薬剤散布は風雨前に散布するのが最も効果的ですが、風雨前に散布できずに風雨直後に散布する場合は、治療効果のある抗生物質剤をできる限り早く散布します。なお、抗生物質剤は少発時には効果を発揮しますが、発病程度が高まると効果は十分とは言えません。そのため、薬剤防除はあくまでも防風対策や生育不良枝・春型枝病斑のせん除といった耕種的防除法と組み合わせて効果を発揮することを十分理解しておく必要があります。

(2) 秋季・休眠期・開花期前防除

秋期（9月下旬～10月上旬）に無機銅水和剤（ボルドー液）を2回以上散布すると、秋の強風雨による落葉痕、皮目からの感染を少なくし、病原菌の越冬密度（越冬潜伏病斑数）を低下させます。2回散布と比較して3回散布でより高い感染抑制効果が得られます。また、3月下旬（開花直前）の無機銅水和剤（ボルドー液）の散布も初期発生の防除に有効です。しかし、抗生物質剤と同様に、発病程度が高まると十分な効果が得られません。

5) 樹体管理

樹体が濡れている時間が長いと感染しやすいので、整枝・せん定は通風、採光を良くするよう考慮して行います。樹勢の強い樹ではせん定程度は軽めにして、施肥量も少し控え樹勢を落ち着かせます。6月に新梢伸長の旺盛な樹には6月追肥の必要はありません。また、砂地や地力の低い園地で葉の緑化の遅れる園地では、葉の緑化と充実を促すように牛ふん堆肥等施用による土づくりが重要になります。

6) その他

樹高は低いほど防風施設の効果は高まり、せん孔細菌病の発生被害が軽減できます。5段の脚立で作業が可能な3.5m以下の低い樹高を目標に仕立てましょう。また、せん孔細菌病の被害は、一般的に感染期間の短い早生種では中生・晩生種に比べ少ない傾向にあります。風あたりの強い恒常的な多発園では更新時に早生種に植え替えるというのも一つの手段になります。

作成・編集：和歌山県桃研究協議会、JAグループ和歌山農業振興センター、和歌山県那賀振興局農業水産振興課、和歌山県果樹試験場かき・もも研究所