

モモせん孔細菌病の発病に及ぼす気象の影響と防除対策

和歌山県農林水産総合技術センター果樹試験場かき・もも研究所 ^{もり}森 ^{もと}本 ^{りょう}涼 ^こ子

はじめに

モモせん孔細菌病の病原菌は *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *Erwinia nigrifluence* の3種が日本有用植物病名目録に記載されている。本病は果実、葉および枝に発病し、特に果実に発病した場合は、褐色の斑点が形成されるので著しく外観を損ねて商品価値を落とす。

本病の発生は強風雨により助長され（高梨，1980）、降雨による影響については、濡れ時間が長いほど発病程度が大きく（ZEHR and SHEPARD, 1996）、降水量および降雨日数が多いと発生が多くなると報告されている（落合・林，1989）。

和歌山県では、モモは紀の川市など県北部を中心に790 haで栽培されている（近畿農政局和歌山統計・情報センター，2009）。この地域は紀の川流域の平野部で風当たりの強いところに位置するために、本病の発生が多い。特に、1990年以降、本病の調査園で発病果率が10%を超える年が多くなった（図-1）。

本病に対する対策としては、北島ら（1959）によってストレプトマイシン剤が有効であることが示され、現在では展葉後からの生育期の防除には抗生物質剤が広く使用されている。また、風当たりの強いモモ園地の多くには、4～6月に風上となる南面あるいは西面に防風網などの防風施設を設置している。しかし、本病に対するこれらの防除効果について、詳細な報告はほとんどない。

そこで、本研究では、和歌山県における本病の発生調査をもとに、降雨と風が本病の発病に及ぼす影響、さらに、異なる発生程度における本病に対するストレプトマイシン水和剤の防除効果、および防風施設の防除効果について検討したので、その概要を紹介する。

I モモせん孔細菌病の発病と気象条件

1 生育期の風雨日数と発病葉率、発病果率の関係

1978～2001年の4月11日～5月31日における和歌山市の降水量と風速の観測値（和歌山地方気象台）と、

和歌山県伊都郡かつらぎ町と紀の川市のモモ園10園における、1978～2001年の7月中旬の発病葉率、発病果率との関係を調査した。

葉の発病については最大風速10 m/s以上かつ降水量2～20 mm/day以上の条件では5%水準で有意な正の相関が認められ、最大風速10 m/s以上かつ降水量5 mm/day以上の条件が最も相関が高かった。一方、最大風速2 m/s以上および5 m/s以上の条件では、いずれの降水量とも有意な相関は認められなかった（表-1）。

果実の発病については、最大風速10 m/s以上かつ降水量5 mm/day以上の条件および、最大風速2, 5, 10 m/s以上かつ降水量20 mm/day以上で5%水準で有意な正の相関が認められ、最大風速5 m/s以上かつ降水量20 mm/day以上の条件が最も相関が高かった（表-2）。

以上のことから、本病の葉の発病には風速と、果実の発病には降水量と密接な関係があることが示唆された。

2 風速が発病に及ぼす影響

送風機のファンから3～6 mの距離にポット苗のモモ（‘白鳳’，2年生）を設置し、5, 10, 15, 20 m/sの風を10分間樹に当て、同時に病原菌懸濁液（ 10^8 cfu/ml）

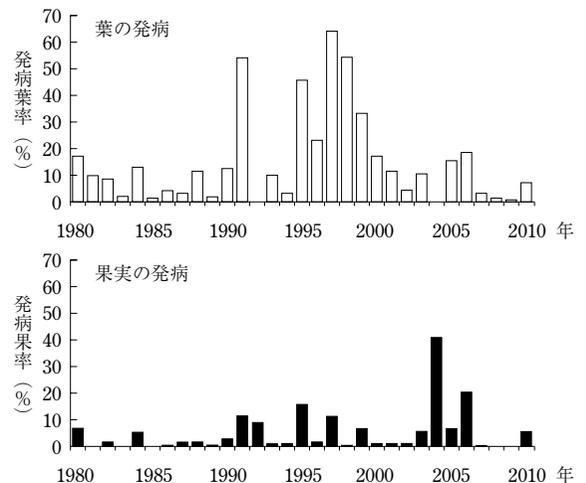


図-1 和歌山県におけるモモせん孔細菌病の発生推移
7月の県内10園地の発病葉率および発病果率の平均値を示した（1園地あたり100葉、50果調査）。
* 2004年の葉の発病は欠測。

Occurance and Control of Bacterial Shot Hole on Peach. By Ryoko MORIMOTO

(キーワード: モモ, せん孔細菌病, 気象条件, 薬剤, 防風網, 防除効果)

を噴霧器でファンから1樹につき1lを噴霧し、全葉の生傷発生葉数と、新梢先端の5～10葉と全果実の発病の有無を調査した。

生傷発生葉率、発病葉率は風速5 m/sまでは低く推移し、10 m/s以上では葉に肉眼で確認できる傷がつき、風速の上昇とともに増加した。生傷発生葉率と発病葉率との間には有意な正の相関 ($r = 0.9721, p < 0.01$) が認められた (図-2)。一方、果実では、0～20 m/sいずれの風速条件でも、肉眼で確認できるような傷と発病は

認められなかった (データ省略)。これは、果実に毛じが密生しているため傷がつきにくいことや、10分間の処理では、果面まで菌液が到達しなかったこと等が原因と考えられた。

以上のことから、葉の発病は風速が強まるに従い発病が多くなることが示された。

3 病原菌懸濁液への浸漬時間が発病に及ぼす影響

研究所内のモモ (‘白鳳’, 10年生) を供試し、ポリ袋に入れた病原菌懸濁液 (10^8 cfu/ml) を、新梢先端部の葉と果実に一定時間浸漬接種し、発病の有無を調査した。

葉では、病原菌懸濁液への浸漬時間が1時間未満でも、発病葉率45.4～83.8%と高率に感染した (図-3A)。果実では、浸漬時間1時間の発病果率は0～7.2%と低く、2時間では0～31.3%とやや高まった。4時間では48.8～66.7%と高く、6～12時間では60.3～100%、24時間では92.9～100%と時間の経過とともに高まった (図-3B)。

以上のことから、果実の発病は、葉よりも長い病原菌との接触時間を要し、接触時間が長くなればなるほど発病が多くなることが示された。

表-1 風雨を伴う日の日数と発病葉率^aとの相関係数 (小山ら, 2002を改変)

最大風速 ^b (m/s)	降水量 (mm/day)				
	0	2	5	10	20
2	0.165	0.215	0.131	0.298	0.237
5	0.092	0.369	0.370	0.392	0.364
10	0.163	0.516 **	0.582 **	0.477 *	0.472 *

^a: 1978～2001年の7月中旬に計10定園で1園につき100～200葉調査した平均値。

^b: 10分間の平均風速が24時間で最大であった値を最大風速とした。

**は1%水準で、*は5%水準で有意であることを示す。

表-2 風雨を伴う日の日数と発病果率^aとの相関係数 (小山ら, 2002を改変)

最大風速 ^b (m/s)	降水量 (mm/day)				
	0	2	5	10	20
2	0.178	0.237	0.131	0.245	0.439 *
5	0.077	0.267	0.145	0.242	0.503 **
10	0.140	0.357	0.428 *	0.314	0.454 *

^a: 1978～2001年の7月中旬に計10定園で1園につき50～100果調査した平均値。

^b: 10分間の平均風速が24時間で最大であった値を最大風速とした。

**は1%水準で、*は5%水準で有意であることを示す。

II ストレプトマイシン水和剤の防除効果

1999, 2000年 (紀の川市嶋, ‘山根白桃’ 10年生), 2001年 (紀の川市北志野, ‘山根白桃’ 17年生), 2004年 (紀の川市遠方, ‘白鳳’ 6年生), 2005年 (紀の川市遠方, ‘清水白桃’ 5年生) に、ストレプトマイシン水和剤1,000倍を4月下旬～5月下旬に10日間隔で3～4回散布し、果実について収穫前の6月下旬～7月中旬ごろに発病の有無を調査し、防除価を算出した。

無散布区での発病果率が10%以下での防除価は63～67と比較的高い防除効果が認められた (図-4)。しかし、無散布区での発病果率が高まるに従い防除価は低下し、87.9%の甚発生時はまったく効果が認められなかった。このように、せん孔細菌病に対するストレプトマイシン

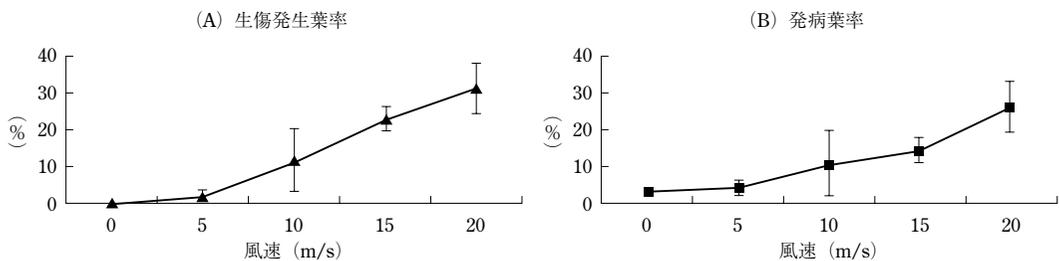


図-2 風速が生傷発生葉率 (A), 発病葉率 (B) に及ぼす影響 (小山ら, 2002を改変) 縦棒は標準偏差を示す。

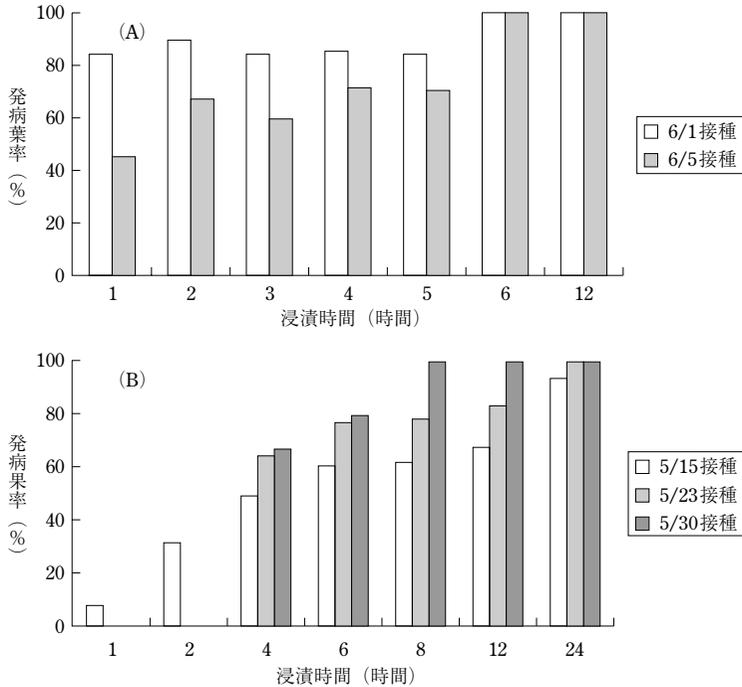


図-3 病原菌懸濁液への浸漬時間が薬と果実の発病に及ぼす影響 (小山ら, 2002 を改変)
(A) 発病薬率, (B) 発病果率.

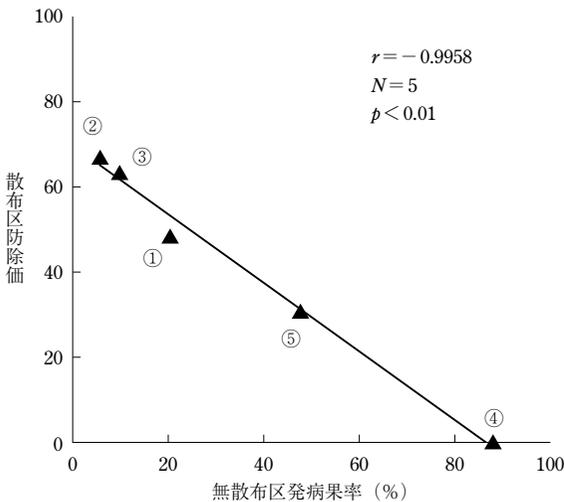


図-4 果実における異なる発生程度でのせん孔細菌病に対するストレプトマイシン水和剤の防除効果 (森本ら, 2006 を改変)
4月下旬～5月中旬にストレプトマイシン水和剤を10日間隔で散布し, 4月中旬と5月下旬にも抗生物質剤を散布した。
①: 1999年, ②: 2000年, ③: 2001年, ④: 2004年, ⑤: 2005年.

水和剤の散布は, 少発生では防除効果が認められるものの, 多発生では効果が低下した。

III 防風網によるせん孔細菌病の防除効果

1999, 2004年に紀の川市の防風網(高さ4.0～4.6m, 目合い4mm)が設置されたモモ園10園(‘白鳳’または‘清水白桃’)で(表-3), 防風網から1列目の3樹を選び, 1樹50果の目通りの高さ(1～2m)にある果実の発病率を調査し, 発病度を算出した。防風網設置園に近接した無設置園(設置園と同品種)でも同様に調査を行った。

無設置園の発病果率が約80%の甚発生では防除効果が安定しなかったが, 多発生条件下でも急激な防除効果の低下は認められなかった(図-5)。降雨条件下での強風によって, 本病の感染は増大するので, 防風網の設置によって, 発病の進展を抑制すると考えられる。一方, 薬剤のみの防除では, 多発生時には防除効果が急激に低下することからも(図-4), 本病の被害軽減には, 防風網を組入れた対策が重要であると考えられた。

表-3 防風網設置園の概要 (森本ら, 2010 を改変)

園 No.	調査年	品種	防風網		
			形状	方位	高さ (m)
1	1999	白鳳	二面	南*)・西	4.0
2	1999	白鳳	一面	西	4.5
3	1999	清水白桃	一面	西	4.2
4	1999	清水白桃	一面	南	4.5
5	1999	清水白桃	二面	西・東	4.0
6	2004	白鳳	四面	東・西・南・北	4.2
7	2004	白鳳	二面	北・西	4.6
8	2004	清水白桃	四面	東・西・南・北	4.3
9	2004	白鳳	一面	西	4.1
10	2004	清水白桃	四面	東・西・南・北	4.3

*) 下線は, 調査を行った防風施設の方位

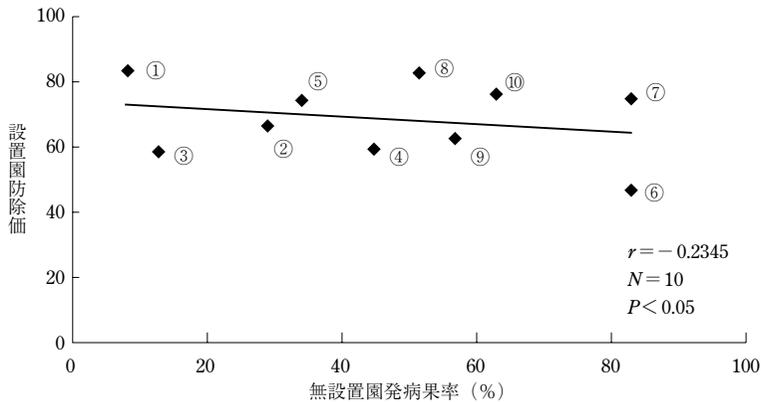


図-5 異なる発生程度でのせん孔細菌病に対する防風網の防除効果 (森本ら, 2010 を改変)

図中の数字は表-3の園 No. に対応し, 防風網から1列目の樹における防除効果を示した。

防除効果 = 100 - (防風施設設置園の発病率 / 防風施設無設置園の発病率) × 100

IV 防風網, 防風垣設置園の相対風速

和歌山県紀の川市の防風網 (高さ 4.0 m, 目合い 4 mm) または防風垣 (セイヨウイボタ 5 年生, 高さ 3.9 m, 植栽間隔 60 cm) が設置されているモモ (‘清水白桃’, 13 ~ 17 年生) 園において, 2000 年 7 月 7 日に, 防風網または防風垣から 1, 3, 5, 7 列目のモモ樹の樹間 (高さ 1.5 m) で瞬間風速を測定し, 相対風速 (基準点に対する風速) を算出した。

防風網設置園の相対風速は, 防風網からの距離とともに小さくなる傾向が認められた。

また, 防風垣設置園の相対風速は, 1 ~ 7 列目まで低

く抑えられた。さらに, 防風網と防風垣の相対風速を比較すると, 1, 3 列目において防風網よりも防風垣の方が減風効果は高かった (図-6)。

おわりに

和歌山県のモモの主産地である紀の川市桃山町は緑化樹の生産が盛んであり, イヌマキ (*Podocarpus macrophyllus*), レッド・ロビン (*Photinia × fraseri* ‘Red Robin’), サンゴジュ (*Viburnum awabuki*), アラカシ (*Quercus glauca*), シラカシ (*Q. myrsinifolia*) 等を防風垣として利用している。防風垣は防風網よりも初期の設置費用が安価で, 密閉度が大きく, 高い防除効果が期待

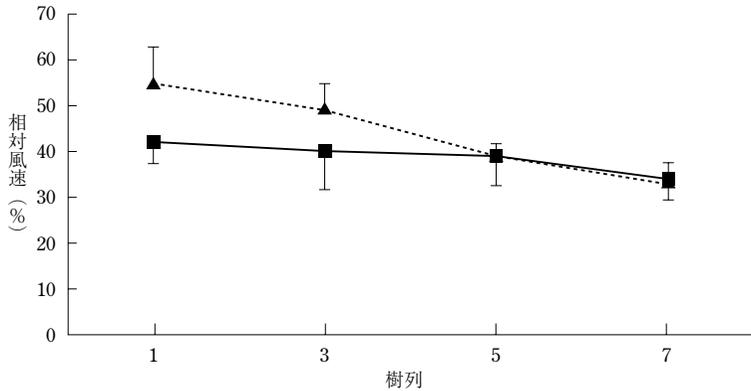


図-6 防風網、防風垣を設置した園内の相対風速 (森本ら, 2010 を改変)

----- : 防風網 ——— : 防風垣

風速は瞬間風速を風速計 (日本カノマックス社製アネモマスター風速計モデル 6011) で 10 ~ 20 回測定して平均値を算出した。相対風速算出のため、防風網または防風垣から外に 2 m 離れた位置で同様の測定を行い、この位置を基準点として相対風速を以下の式に基づき算出した。防風垣の樹種は、セイヨウイボタであった。

相対風速 (%) = (観測点の風速 / 基準点の風速) × 100

縦棒は標準偏差を示す。

できる。しかし、剪定などの管理が必要なうえに、減風効果を示すほど生育させるまで 3 ~ 5 年を要する。さらに、防風垣付近のモモ樹では、園内に侵入した防風垣の根の影響による樹勢の低下や、日陰による成熟期の遅れや果皮の着色不良等の果実品質の低下が問題となることがある。一方、防風網は設置に初期費用や労力がかかり、防風垣よりも減風効果はやや劣るが、設置後すぐの減風効果が期待できる。また、防風垣に比べ防風網付近のモモ樹に対して、樹勢や果実品質への影響も少ない。そのため、産地では防風垣に比べて防風網を設置している園地が多い。

本県のモモ産地では、抗生物質剤のスケジュール防除を実施しているが、2006 年に基幹防除薬剤であったストレプトマイシン水和剤の使用前日数の変更に伴い、防

除に用いられることが少なくなり、生育期に使用可能な防除薬剤数も限られることとなった。II 章で述べたように、薬剤のみに頼った防除では、多発生の防除効果が低下することからも、防風施設未設置園では設置を推進していく必要がある。

引用文献

- 1) 近畿農政局和歌山農政事務所 (2009): 和歌山農林水産統計年報 平成 19 年 ~ 20 年, 近畿農政局, 和歌山, p. 104.
- 2) 北島 博ら (1959): 東海近畿農試園芸部報告 5: 115 ~ 128.
- 3) 小山昌志ら (2002): 和歌山農技セ研報 3: 89 ~ 97.
- 4) 森本涼子ら (2006): 関西病虫研報 48: 17 ~ 22.
- 5) ———ら (2010): 同上 52: 39 ~ 43.
- 6) 落合政文・林 重昭 (1989): 福島果試研報 13: 11 ~ 17.
- 7) 高梨和雄 (1980): 植物防疫 34: 485 ~ 484.
- 8) ZEHR, E. I. and D. P. SHEPARD (1996): Plant disease 80: 339 ~ 341.

(新しく登録された農薬 3 ページからの続き)

あずき: 褐斑細菌病, タネバエ, 苗立枯 (リゾクトニア菌): は種前

いんげんまめ: かさ枯病, タネバエ, 苗立枯 (リゾクトニア菌): は種前

さやいんげん: かさ枯病, タネバエ, 苗立枯 (リゾクトニア菌): は種前

豆類 (未成熟, ただし, えだまめ, さやいんげんを除く): タネバエ, 苗立枯 (リゾクトニア菌): は種前

「除草剤」

●ピラゾキシフェン・ベンゾピシクロン水和剤 ※新剤型

22872: プレキープフロアブル (石原産業) 11/02/02

ピラゾキシフェン: 20.0%, ベンゾピシクロン: 4.0%

移植水稻: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ヘラオモダカ (東北), ミズガヤツリ, ウリカワ, ヒルムシロ

●カフェンストール・ダイムロン・ピラゾキシフェン・ベンゾピシクロン水和剤 ※新剤型

(26 ページに続く)