

# 福島県における モモ穿孔細菌病の発生の特徴と 防除対策の要点



# モモ穿孔細菌病のさまざまな症状



幼果の発病



収穫前の果実発病



葉の激しい感染



葉の発病



葉の発病



落葉した状態



春型枝病斑



夏型枝病斑



# も く じ

1	試験研究に着手した背景	1
2	福島県における発生の経過	1
3	病原細菌の特徴	3
4	越冬伝染源と第1次発生	4
5	発病消長の特徴	5
	(1) 葉の発病	5
	(2) 果実の発病	6
	(3) 枝の発病	7
	(4) 品種と発病	7
6	発病を多くする要因	8
7	防除対策の基本	10
	(1) 耕種的防除	10
	(2) 秋期防除	10
	(3) 開花直前の防除	11
	(4) 生育期の防除	12
	(5) 防除対策のまとめ	14
	参考文献	15

## 発刊のことば

福島県内には十種に余る果樹が栽培されており、全国有数の果樹産地として知られている。なかでも、モモは全国第2位の栽培面積を誇り、本県を代表する果樹となっている。

永年生作物である果樹栽培では、宿命的に病害虫の発生が多く、適切な除対策の実施が不可欠である。モモ栽培でも灰星病など多くの病害が発生するが、穿孔細菌病は発生の激しさと防除の難しさから、作柄に大きく影響する病害として恐れられている。

本病についての研究は、全国的にも十分には行なわれていなかったが、福島県果樹試験場では現地からの強い要望を受けて、昭和48年から15年もの長期間にわたって試験に取り組み、多くの成果をあげた。特に、発生生態の解明による防除のポイントを明らかにしたこと、モモには使用してはならないボルドー液を取り入れた防除技術を確立したことは、高く評価されている。これによって、防除効果の向上をもたらし生産安定に大きく貢献した。

社団法人福島県植物防疫協会では、県内の病害虫防除の問題に適切に対応するための参考資料として、農作物病害虫防除シリーズを発行してきた。今回は第3集として、これら一連の果樹試験場の研究成果を中心にして、モモ穿孔細菌病防除の手引きとなる解説書を作成することにした。

当時、果樹試験場で試験を担当した元福島県果樹試験場長、落合政文博士に原稿執筆をお願いしたところ、快く引き受けていただき発行することができた。

この小冊子が、モモ穿孔細菌病防除対策の一助になれば幸いである。

平成15年3月

社団法人 福島県植物防疫協会

## 1 試験研究に着手した背景

福島県におけるモモ栽培は、昭和30年代の初めには、現在よりも多い2千ヘクタールに達しており、わが国有数の産地が形成されていた。昭和30年代の後半から40年代にかけては、国や県の果樹農業振興策によって、県内各地の山間地を中心に新しいモモ園が造成され、昭和40年代の後半には3千5百ヘクタールまで増加し、この時期には全国一の栽培県になった。

モモ栽培にとって、最も恐ろしい病害として古くから穿孔細菌病が知られており、本病が発生する産地はモモの適地ではないとまでいわれた。幸いにも本県では発病がみられず、全国でも数少ない恵まれたモモ産地であった。しかし、新たに造成された多くのモモ産地では、昭和40年代の半ばには穿孔細菌病の発生が認められるようになり、数年の内にその被害が拡大し、産地の維持さえ危ぶまれる状態になった。

福島盆地のモモ産地では、穿孔細菌病は発生しないと信じられていたため、盆地周辺の山間地に本病の発生が確認された時には、産地の存続にかかわる問題として驚愕した。それまで、全国的にはいくつかの試験研究が行なわれてきたものの、有効な防除薬剤はなく、被害の大きさから産地の盛衰にかかわる病害として恐れられていたからである。

このような経過の中で、昭和48年には福島県の果樹試験場（当時は園芸試験場）でも、現地からの強い要請があって試験研究に着手することになった。この時期には、まだ盆地内の平坦地では発病がみられなかったこともあって、試験地は福島市茂庭地区を中心にした山間造成地のモモ園に設定され、湯野農協（現、新ふくしま農協湯野支店）の協力によって、その後10年間にわたって試験が実施された。

試験の目的は、一つは園地内での発病の経過を詳細に調査して、発病の増加と気象条件との関係を明らかにすることであり、もう一つは効果的な防除薬剤を探索することであった。試験を続ける中で昭和50年代の後半になると、それまで発病が見られなかった盆地内平坦地のモモ園でも穿孔細菌病が発生するようになり、試験研究の拡大が必要になった。

このような状況の変化にともなって、試験の主な目的は、広域的に発生する兆候を早期に発見する方法と、それまでモモには薬害のため使用できないとされていたボルドー液を、本病の防除に活用する方法の検討に変更して臨み、トータルすると15年の長期に及ぶ試験研究の取り組みとなった。これらの試験によって得られた経験や成果を要約して、本病の発生の特徴と防除対策の要点について解説する。

## 2 福島県における発生の経過

本病は古くから難防除病害として知られ、モモ栽培の適地性判定の要因にも挙げられてきた。福島盆地は穿孔細菌病は発生しないモモ産地として自他共に認められてきたが、昭和40年代に入ると、新規に造成された山間地のモモ園を中心に発病がみられるようになり、この神話は崩れるとともに、その被害に悩まされるようになった。

昭和50年代の後半には山間地のモモ園ばかりでなく、盆地内の平坦地でも本病の発生が認められるようになり、それ以後は発生面積の拡大と縮小を繰り返しながら、一部には常発生地域を形成して定着し現在に至っている。

一般に病害の発生は(1)栽培される品種の耐病性、(2)病原菌の密度、(3)発病に関与する気象条件の推移、の三つの要因に大きく影響されるが、当然のことながら本病もこれらの要因に規定される。

モモの品種は、昭和40年代までは倉方早生や大久保が主力であったが、その後は白鳳、あかつき、川中島白桃、ゆうぞら、など白桃系に変わっており、これらの品種が穿孔細菌病に弱いため、発病が多くなったのではないかとの見方もあった。しかし、発病の増加に決定的に影響するほどの耐病性の差はないと考えている。

かつては発病が見られなかった福島盆地内のモモ産地に、穿孔細菌病が定着してしまった原因は、周囲に造成されたモモ園で発病した病原細菌が、台風などの気象条件によって広範囲に伝播し蔓延した結果であると推察される。

盆地内平坦地のモモ園で発病が認められるようになった当初の昭和57年に、発病の実態を調査した結果がある(表1)。この年には発病の程度はともかく、福島市内の主なモモ産地では広範囲に発生していたことが明らかである。

表1 福島盆地北西部平坦地域(福島市内)における発病実態(福島果試、昭和57年)

調査地区名	調査園数	発病程度別園数				調査地区名	調査園数	発病程度別園数			
		無	少	中	多			無	少	中	多
鎌田	5	4	0	1	0	大笹生	7	3	4	0	0
余目	6	4	2	0	0	庭坂	10	0	2	3	5
東湯野	5	1	3	1	0	野田	6	2	2	1	1
湯野	11	1	5	5	0	庭塚	4	0	1	2	1
飯坂	13	5	5	2	1	水保	6	0	3	2	1
平野	27	14	8	1	4	吉井田	9	2	5	1	1
笹谷	5	1	3	0	1	計	114	37	43	19	15

注：各園10樹について達観調査 少；樹体の一部に発病、中；樹体の大部分に発病 多；樹体の大部分に発病し落葉もみられる 調査時期：昭和57年10月13～21日

福島県として、本病の発生面積や被害程度を公式に発表するようになったのは昭和63年からであるが、それ以後平成14年までの年次ごとの発病状況を表2に示した。この調査結果から、昭和63年以降平成10年までは、年次変動はあったものの総じて少なめに経過したといえる。しかし、平成11年から12年にかけては異常ともいえる多発生となり、モモ栽培の前途に不安をもたらし、防除対策の強化が課題になった。

平成11年から12年にかけて本病が多発生となったのは、平成10年8月26日から31日にかけて襲来した台風がらみの記録的な集中豪雨が引き金となって、病原細菌の密度が増加し、広範囲に定着したことが原因であったと考えられる。その後、このような多発生に対応した防除対策を徹底した結果、平成13年以降は発病が減少して小康状態となっている。

表2 福島県におけるモモ穿孔細菌病の発生推移（昭和63年～平成14年）

年次	栽培面積 (ha)	発生面積 (ha)	発生程度別面積 (ha)				発生面積率 (%)	被害度	平年の発生面積 (ha)	発生面積の平年比	概評
			少	中	多	甚					
昭63年	3140	443	397	41	3	2	14.1	2.9	248	179	やや多
平1	2980	573	368	120	60	25	19.2	6.1	251	228	多
2	2810	504	370	90	32	12	17.9	5.0	359	140	やや多
3	2580	665	546	83	28	8	25.8	6.5	351	189	やや多
4	2417	80	63	9	6	2	3.3	0.9	399	20	少
5	2369	369	257	84	24	4	15.6	4.4	345	107	並
6	2280	214	174	36	4	0	9.4	2.3	318	67	やや少
7	2150	436	366	63	6	1	20.3	4.8	330	132	やや多
8	1950	51	48	3	0	0	2.6	0.6	369	14	やや少
9	1850	509	405	75	23	6	27.5	7.1	369	138	やや多
10	1840	393	349	42	2	0	21.4	4.8	365	108	並
11	1850	1113	205	496	275	137	60.2	29.3	379	294	多
12	1840	1288	193	422	425	248	70.0	38.3	433	297	多
13	1800	625	299	188	133	5	34.7	12.2	512	122	やや多
14	1790	592	311	216	65	0	33.1	10.5	508	117	やや多

注：植物防疫年報（福島県病害虫防除所）より作成、発生概評も同資料による

### 3 病原細菌の特徴

本病の病原は、細菌（バクテリア）という小さな単細胞の微生物の一種で、大きさは千分の1～3mm程度（＝ $\mu\text{m}$ ）であり、普通の光学顕微鏡ではよく見ることができない。病原細菌の名前（学名）は、*Xanthomonas campestris* pv. *pruni*で、大きさは0.4～0.6×1.6～1.8 $\mu\text{m}$ の桿状、1～6本の単極生の鞭毛を有し、鞭毛で水中を運動する性質がある。2分裂を繰り返して増殖する。

繁殖した病原細菌は雨滴に混じって分散するが、粘質を帯びているので上昇気流や風だけでは分散できない。病原細菌の葉、果実、枝など組織内への侵入は、気孔や皮目などの開口部のほか小さな傷口から、水滴の中を泳ぐようにして入り込む。病原菌（糸状菌）の胞子のように表皮を破って侵入することはできない。この性質は本病の大きな特徴である。

病原細菌の繁殖可能な温度範囲は10～35℃、良好な温度範囲は15～30℃、適温は25℃前後である。このため、気温が高くなる6月から9月にかけて発病が増加する。

病原細菌の宿主範囲は、モモのほかスモモ、ウメ、アンズ、オウトウなどすべての核果類に感染するとされている。本県ではモモ、スモモ、ウメで発病が確認されている。

果樹に発生する病害の大部分の病原は、糸状菌というカビの仲間であり、菌糸で栄養をとり胞子を形成して伝染蔓延する。胞子の大きさはおよそ千分の10～50mm程度（＝ $\mu\text{m}$ ）で、細菌に比べるとはるかに大型である。このため光学顕微鏡の600倍、800倍で十分に観



察することができる。

病原菌（糸状菌）と病原細菌には大きな相違点があり、その要点を表3に示した。

表3 病原菌（糸状菌）と病原細菌の比較

項目	病原菌（糸状菌）	病原細菌
分類	子のう菌、担子菌、不完全菌など （カビ、キノコの仲間）、高等微生物	分裂菌植物（バクテリア） 下等微生物
形態	多細胞、形は多様	単細胞、形は単純
大きさ	10～50 $\mu$ m、顕微鏡でよく見える	1～3 $\mu$ m、顕微鏡でもよく見えない
繁殖	菌糸伸長、孢子形成	分裂
分散	上昇気流、風、雨滴	雨滴
侵入	貫通、気孔、皮目、果点、傷口	気孔、皮目、果点、傷口

## 4 越冬伝染源と第1次発生

病原細菌は、前年の秋期（8月下旬～10月上旬）に新梢の皮目や落葉痕から侵入し、皮部組織内に病巣を形成して潜伏状態のまま越冬する。翌年の4月になり、気温が上昇してモモの開花期（4月中～下旬）になると、病巣内の病原細菌は繁殖を始め、初め紫黒色、やや光沢があり、少し隆起した5mm以下の小さな病斑を生ずる。これを春型枝病斑（スプリング・キャンカー）と呼ぶ。

この枝病斑は徐々に拡大し、落花期以降には黒褐色になり、縦に亀裂を生じ、やがて潰瘍状になる。病斑が拡大すると病斑部から先端が枯死することがある。

春型枝病斑で繁殖した病原細菌は、降雨があると雨滴に混じって分散し、落花期頃から7月までの長期間にわたって伝染を続ける。風をともなった降雨があると、より広い範囲に分散し伝染する。

葉や果実の最初の発病は、春型枝病斑を中心にして5月中～下旬から集団的にみられる。これをツボ状発病と呼ぶが、この発病部は2次伝染源になるので、その後の発病に大きく影響する。ツボ状発病の発生量を調査することによって、発生を予測する根拠を得ることができる。

このように、春型枝病斑が最初の伝染源になるので、この発生量が多いとその後の葉の発病が多くなるという相関が認められる（表4）。従って、春型枝病斑が殆ど見られなければ、新梢葉での発病は少なく、春型枝病斑の発生が目立つようであれば、新梢葉の発病も多くなるという密接な因果関係がある（図1）。

さらに、越冬伝染源として重要な春型枝病斑の発生量は、前年秋期（特に9月中～下旬）の降雨量および秋期（9月中～下旬）の葉での発病増加量との相関が高い。つまり、秋期に降雨量が多く、葉の発病増加量が多いと、新梢への潜伏感染が多くなり、翌春の春型枝病斑の発生が多くなるという因果関係が認められる（図2、3）。

前年の被害落葉中の病原細菌は、繁殖能力を失っており越冬伝染源にはならない。

表4 春型枝病斑の発生量と発病葉率との関係(n=11)(福島果試、平成元年)

時期別	相関係数
6月下旬	0.865
7. 上	0.887
7. 中	0.806
7. 下	0.507
8. 上	0.428
8. 中	0.423
8. 下	0.510
9. 上	0.478

注：福島市茂庭地区の試験圃場  
殺菌剤無散布樹について調査

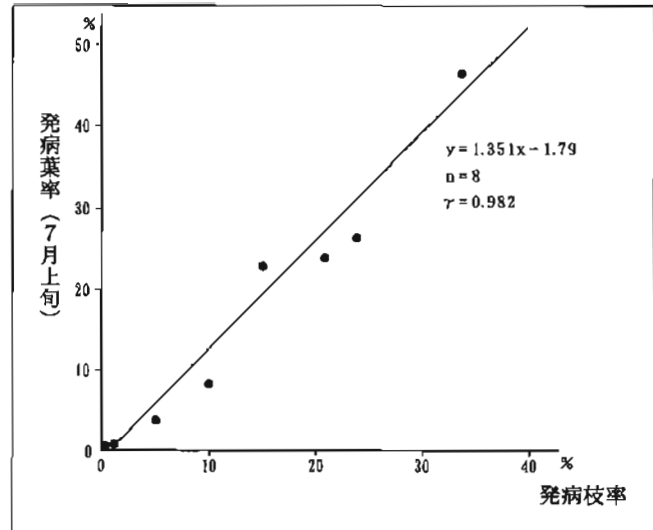


図1 春型枝病斑の発生と新梢葉発病との関係(福島果試、昭和55年)

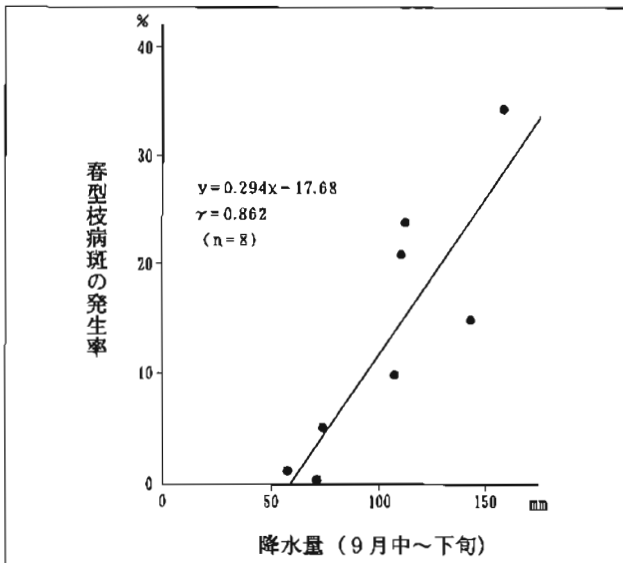


図2 前年秋季の降水量と春型枝病斑発生との関係(福島果試、昭和55年)

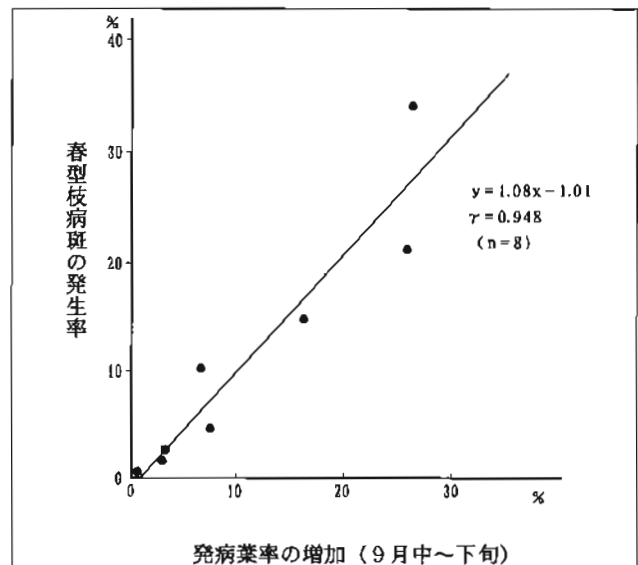


図3 前年秋季の発病葉率の増加と春型枝病斑発生との関係(福島果試、昭和55年)

## 5 発病消長の特徴

### (1) 葉の発病

春型枝病斑で繁殖した病原細菌は雨滴に混じって分散し、葉の気孔や傷口から侵入、初め白色のカスリ状、1~2mm、葉脈に境されて多角形の病斑となる。やがて病斑は拡大し3~5mm、淡褐色~紫褐色となり、その後乾枯して病斑部が脱落し穿孔症状となる。症状の進行とともに落葉するので、樹勢に大きな影響を及ぼす。

病原細菌は、平均気温が15℃を超える頃から繁殖を始め、降雨があると分散する。県北地方では5月上旬頃から感染が始まる。気温の上昇とともに病原細菌の繁殖は盛んになり、平均気温が20℃を超えると感染が盛んになり、発病も目立つようになる。

葉が感染すると一定の潜伏期間を経て発病するが、この潜伏期間は気温に大きく影響さ

れる。実験の結果によると16℃では16日、20℃では9日、25℃では4～5日、30℃では8日となっている。つまり、気温が比較的低い5月中は潜伏期間が約2週間、気温が高くなる6～9月は約1週間位が目安となる。

葉の発病は必ず春型枝病斑の周囲にツボ状にみられるので、園地内に均一に発病することはない。ツボ状発病が少なければその後の発病の進展は緩やかであり、かなり目立つようであれば、2次伝染が盛んになるので急激に蔓延する。

2次伝染も降雨によって行なわれるから、降雨の頻度が発病に大きく関係する。特に台風や雷雨など強い風雨があると広範囲に伝染蔓延する。スプリンクラー灌水によって葉に水滴がかかると、発病が多くなる事例が多数認められている。

福島市茂庭地区の多発生園（標高500m）で調査した新梢葉での発病消長を図4に示した。年次によって発病の早晩、発病の推移、発病程度は大きく異なることがわかる。

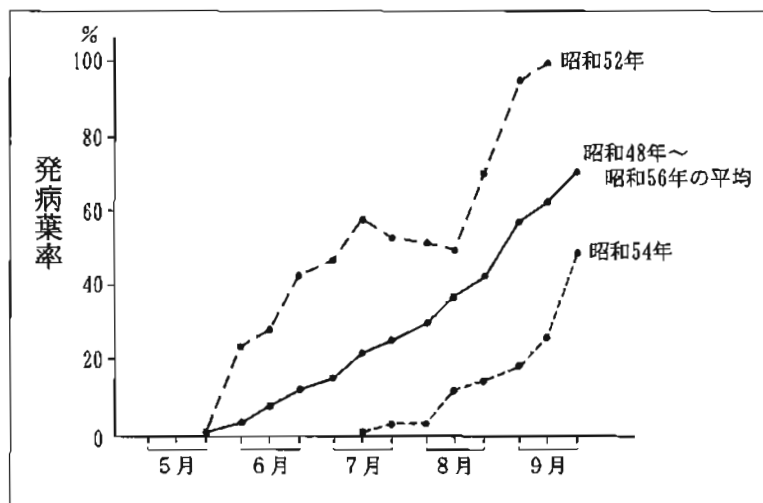


図4 新梢葉の発病消長（福島市茂庭、高陽白桃、慣行防除樹）

## (2) 果実の発病

雨滴に混じって分散した病原細菌は、水滴中を泳ぐようにして気孔から果実に侵入する。春型枝病斑から病原細菌の分散は限られた部分にとどまるので、初期から果実の感染が多くなることない。しかし、春型枝病斑の発生が多い場合には、果実の初期発病が多くなることがある。

果実は幼果ほど感染し易く、ピンポン玉より大きくなると感染しにくくなる。幼果（小指大）の潜伏期間は2～3週間、ピンポン玉大では約40日以上と長くなる。これは果実の外皮構造の影響が大きいとされている。

福島市茂庭地区の試験圃場（標高500m）で、袋の掛け替え法によって果実の感染時期を調査した結果、幼果期ほど発病が多く、収穫期に近いほど発病が少ない傾向が明瞭に認められている（表5、6）。

一般には幼果が発病する事例は少ないが、春型枝病斑の発生が極端に多く、初期の防除が十分でなかった場合には、5月下旬～6月上旬頃から多発生になることがある。通常の果実の感染は、葉での発病が増加し病原細菌の密度が高まるとともに多くなる。収穫時期

表5 果実の感染時期(福島園試、昭和51年)

除袋期間	調査果数	病果率	発病度
6月5日～6月18日	62	44%	11
6.19～7.3	61	51	17
7.4～7.19	47	21	3
7.20～8.3	42	12	4
8.4～8.19	55	9	1
8.20～9.4	49	2	1
全期間有袋	56	9	1
全期間無袋	60	68	37

試験場所：福島市茂庭字小芦平  
 供試品種：高陽白桃、11年生  
 試験方法：6月5日(満開25日後)、二重袋被袋、殺菌剤は無散布

表6 果実の感染時期(福島園試、昭和53年)

除袋期間	調査果数	病果率	発病度
6月6日～6月23日	76	32%	9
6.24～7.7	56	39	12
7.8～7.24	49	27	5
7.25～8.9	39	8	2
8.10～8.24	41	10	1
8.25～9.4	30	3	0
全期間有袋	64	11	2
全期間無袋	70	81	40

試験場所：福島市茂庭字小芦平  
 供試品種：高陽白桃、13年生  
 試験方法：6月6日(満開30日後)、二重袋被袋、殺菌剤は無散布

の早い早生種では果実の発病が少なく、収穫時期の遅い晩生種は果実発病が多くなる傾向がある。

通常の発生であれば葉の発病は梅雨期以降に増加するが、この時期には果実は発病しにくくなっているため、葉での発病に比べると果実の発病はそれほど多くはならない。このような果実感染の特徴から、果実の発病を少なくするための基本は、初期(5～6月)の葉の発病をできるだけ少なくすることであると理解できる。

### (3) 枝の発病

枝の発病は新梢の生育中(6～8月)に発生する夏型枝病斑(サマー・キャンカー)と、越冬後の開花期頃に結果枝に発生する春型枝病斑(スプリング・キャンカー)の二種類がある。

夏型枝病斑は葉での発病が異常に多くなり、病原細菌の密度が高まった場合には見られるが、通常の発生ではあまり見られない。6月から新梢の伸長が停止する7月まで感染すると、発病して夏型枝病斑となる。若木など樹勢が旺盛な場合には副梢が多数発生するので、8月上～中旬まで発病することがある。8月下旬以降10月にかけては病原細菌が新梢に侵入しても、発病することなく潜伏状態のまま越冬する。

このように秋期に感染した場合には、越冬後にモモの開花期になって発病し伝染源になる。一方、夏型枝病斑は発生後年内は伝染源になるが、越冬後には繁殖能力失うので伝染源にはならない。

### (4) 品種と発病

現地における観察結果から、ゆうぞら、川中島白桃、が特に多く、白鳳、あかつき、などはやや少ないのではないかと意見がある。しかし、このような発病の差が、品種として有する性質の違いであるかどうかは明らかではない。現在栽培されている主要な品種は、すべて白桃の系統であることから、発病の品種間差は大きくはないと考えるべきであろう。

モモに比べるとネクタリン系の品種は発病が多い傾向がある。また、果実の発病は収穫

時期の遅い品種ほど多く、早生種ほど少ない傾向が認められている。

福島市茂庭地区に設けた試験圃場（標高500m）に、苗木を定植して発病状況を調査したが、品種と発病との関係は判然としなかった（表7）。

過去の試験成績によって判定された発病の品種間差を参考までに記載する。

やや強い：エルバータ、缶桃2号、倉方早生、中山金桃、大久保、大和白桃

中程度：藤波早生、缶桃12号、金桃、清見、箕島白桃、明星、中津白桃、布目早生

弱い：白鳳、白桃、高陽白桃、松森早生、西野白桃、岡山早生、砂子早生

表7 品種別発病調査（福島園試の成績より）

供試品種	昭和52年		昭和53年		昭和54年		昭和55年	
	病葉率	病葉率	病果率	病葉率	病果率	病葉率	病果率	
布目早生	59%	4%	0%	31%	0%	94%	0%	
砂子早生	70	3	0	37	1	96	45	
倉方早生	88	21	17	69	4	100	79	
小平早生	—	17	29	72	2	100	98	
白鳳	86	16	14	61	2	97	77	
大久保	78	10	36	76	13	100	90	
高陽白桃	90	12	29	80	28	97	89	
山根白桃	66	16	36	84	65	99	97	
西野白桃	—	10	9	67	2	100	99	
馬場白桃	85	18	—	57	13	—	—	
白桃	79	6	18	51	21	98	83	
滝沢	86	12	0	86	17	97	100	
興津	79	7	33	89	64	97	100	
葉の調査	9月28日	8月3日	—	9月13日	—	9月16日	—	

試験場所：福島市飯坂町茂庭小芦平、本病の常発地域（標高500m）

試験規模：各品種3樹植栽

栽培条件：昭和51年4月6日、1年生苗木定植、7m×3.5m、慣行管理、アグレプト水和剤1000倍およびメルクアラン水和剤600倍による慣行防除

調査方法：(1)各樹新梢20本の全葉について発病の有無を調査

(2)各樹全着果について、それぞれの収穫時に発病の有無を調査

## 6 発病を多くする要因

本病の発生の特徴、発病と気象条件との関係などから得られた知見を基に、発病を助長する要因をまとめると次のようになる。

- (1) 前年の秋期（特に9月中～下旬）に降雨が多く、さらにこの時期に発病が増加すると、越冬病原細菌の量が多くなる。
- (2) 越冬病原細菌の量が多いと、翌年の4月中～下旬（モモの開花期）に春型枝病斑の発生が多くなる。

- (3) 常発生の園地では、毎年、春型枝病斑が発生して伝染源が形成されている。この春型枝病斑が発生し易い場所は、川添の園地や水田に隣接した園地であり、湿った風が通る場所である。
- (4) 春型枝病斑の発生が多く、4～5月の気温が高く降雨が多いと、5月中～下旬の初期からツボ状発病が多くなる。
- (5) 初期の発病が多く、さらに6～7月の梅雨期に降雨量が多いと、2次伝染によって発病が増加する。
- (6) 梅雨明け後から8月にかけては、高温乾燥に経過することが多いので、発病は停滞する。しかし、時として低温長雨になることもあり、このような場合には発病は著しく増加する。
- (7) 9月は秋雨期となるので発病が増加する。秋期発病は病原細菌の越冬量を多くするから、翌年の発病に決定的な影響を及ぼす。
- (8) 降雨が続いて園地内に雨水が長時間残ると、葉の気孔が開くため急激な感染が起こり、多発生の原因になる。
- (9) 同一地域のモモ園における発病の実態を調査したところ、春型枝病斑、初期の発病、秋期の発病とも、園地間の差が極めて大きいことが明らかであった(表8)。これは本病発生の大きな特徴である。
- (10) 福島市茂庭地区に設けた試験圃場における発病と気象条件との関係を分析した結果、発病を助長する気象条件は次のように要約された(表9)。
- ・ 5月の気温が高く降雨が多いと、初期から梅雨期にかけて発病が多くなる。
  - ・ 6～7月に降雨が多いと2次伝染によって発病が増加する。
  - ・ 8～9月の低温多雨は、その年の発病を多くするばかりでなく、新梢への感染を助長して越冬病原細菌の量を多くする。

表8 一つの集落内(国見町西大枝地区)における発病の実態(福島県試、昭和61年)

調査地点別	秋期の発病葉率 60.10.8	春型枝病斑発生率 61.5.15	新梢葉の発病葉率 61.6.16	新梢葉の発病葉率 61.10.2	調査地点別	秋期の発病葉率 60.10.8	春型枝病斑発生率 61.5.15	新梢葉の発病葉率 61.6.16	新梢葉の発病葉率 61.10.2
1	22.6%	0.4%	4.8%	31.7%	11	20.7%	1.6%	3.5%	33.5%
2	32.8	3.6	1.2	12.9	12	35.4	0.8	6.3	22.0
3	8.5	3.6	10.2	49.3	13	62.4	4.7	18.6	53.7
4	34.4	0	4.1	20.2	14	5.6	2.8	5.4	63.6
5	35.5	0	9.8	16.7	15	25.0	0	6.2	76.0
6	19.3	0	1.3	38.6	16	29.9	0	2.3	62.4
7	19.7	0.8	4.3	25.6	17	1.0	0	0	0
8	2.7	—	1.7	24.7	18	0.8	0	0	0
9	41.6	1.2	2.2	30.9	19	0.1	0	0	0
10	21.9	4.4	10.4	50.7	20	38.8	0	0.6	40.6

注：品種は白鳳、いずれも慣行防除実施  
 相関関係；秋期発病と春型枝病斑  $\gamma = 0.237$  春型枝病斑と葉の発病(6月)  $\gamma = 0.649$   
 6月の葉の発病と10月の葉の発病  $\gamma = 0.465$

表9 気象要因と発病増加量との関係 (n=11) (福島果試、昭和58年)

気象要因	発病増加量 (時期別)	相関係数
5月の最高気温	7月上旬～7月下旬	0.689
5月の最低気温	8月上旬～8月下旬	0.735
7月の最高気温	7月下旬～8月中旬	-0.781
7月の最低気温	7月下旬～8月中旬	-0.807
7月の平均気温	7月下旬～8月中旬	-0.813
6～7月の最低気温	7月下旬～8月中旬	-0.781
5～6月の降雨日数	9月上旬～9月下旬	0.699
6～8月の降雨日数	8月中旬～9月上旬	0.683
7～8月の降雨日数	8月中旬～9月上旬	0.692

注：福島市茂庭地区の調査圃場における殺菌剤無散布樹の発病調査と果樹試験場の気象データについての相関

## 7 防除対策の基本

これまで述べた病原細菌の性質、発病の特徴、気象条件と発病との関係などに基づいて、防除対策のありかたについて考えてみたい。

### (1) 耕種的防除

- ① 耕種的防除は、園地内の病原細菌密度を確実に低下させることができるので、徹底して実施する。
- ② 越冬伝染源となる春型枝病斑は、開花期に発生し落花期には目立つようになるので、この時期に園地内を見回って病斑を発見し剪除する。
- ③ 落花後20～30日を経過すると、春型枝病斑の周囲には葉や果実に集中的に発病が見られる。このツボ状発病は、有力な2次伝染源になるので早期に発見し剪除する。
- ④ 発病を助長する園地条件をできるだけ改善排除する。風当たりの強い場所では生垣や防風ネットを設置し、排水の悪い園地では積極的に改善策を講ずる。
- ⑤ 肥培管理（採光、通風、施肥、剪定など）を適切に行い、樹体の健全性を維持確保し耐病性を高めることが大切である。

### (2) 秋期防除

- ① 多発生の条件下では、生育期の薬剤散布だけでは十分に防除することが難しい。そこで、病原細菌に最も殺菌効果の高い無機銅剤を秋期（9月中～下旬）に散布し、伝染経路を遮断することが最も大切な防除対策となる。
- ② 無機銅剤はモモに対して薬害を生ずる薬剤であるが、収穫が終了し葉が硬化した9月以降であれば使用できることをつきとめ、試験を重ねて有効性を実証した。この成果は本県果樹試験場の業績であり、この技術確立によって防除対策は大きく向上した。
- ③ 無機銅剤としてはボルドー液4-12式で試験を実施し（表10、11）、9月中～下旬に

2回の散布が防除技術として普及している。

- ④ ボルドー液は薬液調合の問題、散布による周囲に及ぼす影響の問題など、使用しにくいとの指摘があり、これらを軽減した代替剤の試験が実施され、よい成績が得られている。

表10 秋期防除試験(福島果試、昭和58年)

散布月日		春型枝病斑発病率
9月7日	9月17日	1.5%
	9月17日 9月27日	0.5
9月7日	9月17日 9月27日	2.0
	無散布	4.5

試験場所：福島市中野、現地圃場  
 供試品種：大久保、10年生  
 区制規模：1区1樹、8連制  
 調査月日：5月26日  
 供試薬剤：ボルドー液4-12式

表11 秋期防除試験(福島果試、昭和58年)

散布月日		春型枝病斑発病率
9月8日	9月18日	0%
	9月18日 9月27日	0.3
	無散布	1.5

試験場所：福島市平野、現地圃場  
 供試品種：白鳳、6年生  
 区制規模：1区1樹、8連制  
 調査月日：5月27日  
 供試薬剤：ボルドー液4-12式

### (3) 開花前の防除

- ① 前年秋期に感染し潜伏越冬した病原細菌によって、開花期には春型枝病斑を生じ伝染源となるので、この場面での伝染を阻止するため無機銅剤を散布する。
- ② 無機銅剤は、当初ボルドー液4-12式が使用されたが、ボルドー液の使用上の問題、周囲に及ぼす影響の問題から、最近はこれらの心配のないコサイドDF500倍の散布が評価され、実用化されている(表12、13、14)。

表12 開花前散布の防除効果試験  
(長崎果試、平成6年)

供試薬剤および濃度		発病葉率	発病果率
コサイドDF	500倍	0.9%	10.2%
デランK水和剤	500倍	2.1	13.5
無散布		30.5	20.0

供試品種：日川白鳳、4年生  
 散布月日：3月11日(開花直前)  
 調査月日：6月27日

表13 開花前散布の防除効果試験  
(和歌山果試、平成7年)

供試薬剤および濃度		発病葉率
コサイドDF	500倍	5.7%
ICボルドー	30倍	5.3
ボルドー液	6-6式	4.7
無散布		22.0

供試品種：日川白鳳、18年生  
 散布月日：3月22日(開花直前)  
 調査月日：6月8日



- ③ 無機銅剤であるコサイドDFの防除効果は高いが、ボルドー液と同様に展葉後には葉に激しい葉害を生ずるので、開花直前（2～3分咲）までに散布し、満開期（展葉期）から8月下旬までは使用できない。

表14 開花前散布の防除効果試験  
(山梨果試、平成8年)

供試薬剤および濃度		発病葉率	発病果率	供試品種：浅間白桃 散布月日：4月17日（開花直前） 調査月日：葉は6月2日、果実は7月18日
コサイドDF	500倍	5.2%	1.5%	
デランK水和剤	500倍	8.8	2.5	
無散布		23.5	9.0	

#### (4) 生育期の防除

- ① 本病の特徴として、どこの園地でも同じように発生するわけではないので、発生状況に合わせた薬剤散布が必要である。つまり生育期の防除は、病原細菌の密度によって徹底防除体系が必要な場合と、かなり手抜きできる防除体系に分けて考えることができる。
- ② それぞれの園地における病原細菌の密度は、前年秋期（9～10月）の発病増加量、当年の春型枝病斑の発生量が目安になる。特に、春型枝病斑の発生が確認されなければ、落花期以降の防除は手抜きできるが、春型枝病斑が散見されるようであれば、徹底防除体系を実施しなければならない。
- ③ 福島市湯野大船山の試験圃場において、多数の薬剤を供試して防除効果を調べたところ、PC-3011・1500倍（現在のマイコシールド）が優れた防除効果が認められた（表15）。
- ④ 最近実施された防除薬剤の選抜試験の結果によると、アグレプト水和剤1000倍（ストレプトマイシン剤）の防除効果が最も安定しており、マイコシールド水和剤2000倍（テラマイシン剤）は発病がやや多い傾向が認められている（表16、17）。

表15 生育期散布の防除効果試験（福島果試、昭和57年）

供試薬剤および濃度	新梢葉調査		果実調査	試験場所：福島市湯野大船山 現地圃場 供試品種：大久保、10年生 区制規模：1区1樹、3連制 散布時期：5月12日（花落直後） 5月21日、5月31日、 6月11日、6月22日、 7月2日、7月12日、 7月23日の8回 調査方法：各区新梢20本の発病葉率および落葉率を調査し、その合計値で示す 果実は発病度を調査
	7月2日	8月6日	8月20日	
硫酸亜鉛石灰液	8-8式	4.5%	75.2%	35
硫酸亜鉛石灰液	6-6式	5.2	88.1	42
S-0208	1000倍	5.7	91.9	86
PC-3011	1500倍	2.8	60.4	43
PC-3011・1500倍+クエン酸	200倍	1.8	62.3	—
アグリマイシン100	1500倍	1.9	83.1	36
アグレプト水和剤	1000倍	1.9	74.7	17
クエン酸	200倍	3.2	100	75
酢酸	200倍	3.2	100	81
プロピオン酸	200倍	1.4	98.2	80
メルクデラン水和剤	600倍	2.4	86.6	—
メルクデラン水和剤	1000倍	1.8	88.8	—
無散布		1.9	91.0	72

表16 生育期散布の防除効果試験（平成13年、福島県植防協）

供試薬剤および濃度		発病葉率		発病果率	薬害
		7月12日調査	9月5日調査	9月3日調査	
アグレプト水和剤	1000倍	1.1%	3.3%	0%	—
アグリマイシン100	1500倍	0.8	4.5	0.9	—
バリダシン液剤5	500倍	3.0	30.0	7.0	—
スターナ水和剤	1000倍	4.3	14.5	2.3	—
マイコシールド水和剤2000倍		0.1	14.5	1.2	—
無散布		3.2	30.4	10.9	

試験場所：伊達町伏黒、一般現地圃場  
 供試品種：あぶくま、8年生、草生栽培、主幹形仕立て  
 区制規模：1区1樹、6反復  
 散布時期および方法：  
 5月22日、6月1日、6月12日、6月22日、7月3日、7月13日、  
 7月23日の計7回、動力噴霧器にて散布  
 調査方法：各区新梢20本の全葉、果実100果について発病の有無を調査

表17 生育期散布の防除効果試験（平成14年、福島県植防協）

供試薬剤および濃度		発病葉率		発病果率	薬害
		7月5日調査	9月5日調査	8月28日調査	
スターナ水和剤	1000倍	0%	14.3%	1.3%	—
デランフロアブル	600倍	0	1.4	0	—
デランフロアブル	1000倍	0.1	2.3	0.3	—
マイコシールド水和剤	2000倍	0.1	11.2	1.0	—
アグレプト水和剤	1000倍	0	0.3	0	—
無散布		0.5	18.5	3.7	

試験場所：伊達町伏黒、一般現地圃場  
 供試品種：あぶくま、9年生、主幹形仕立て  
 区制規模：1区1樹、6反復  
 散布時期および方法：  
 5月21日、5月30日、6月11日、6月23日、7月3日、7月11日、  
 7月22日の7回、動力噴霧器にて十分量散布  
 調査方法：各区新梢20本の全葉、果実100果を選び発病の有無を調査

- ⑤ これらの両薬剤は、いずれも抗生物質であり、残効期間が短く耐性菌出現の懸念がある点に注意が必要である。また、病原細菌密度が高く多発生に経過する条件下では、これらの抗生物質剤でも十分な防除効果が得られないことがある。
- ⑥ さらに、これら両薬剤は穿孔細菌病にしか防除効果がないので、他の薬剤を混用する必要がある。耐性菌対策と防除効果から、パルノックスフロアブル500倍またはデランフロアブル600倍を混用するのがよい。
- ⑦ 硫酸亜鉛石灰液6-6式、デランフロアブル600倍、ビスダイセン水和剤600倍、パルノックスフロアブル500倍などの防除効果は、そこそこであり過信は禁物である。バリダシン液剤500倍も県病害虫防除基準に採用されているが多くは期待できない。
- ⑧ 硫酸亜鉛石灰液の使用場面は5月上～中旬しかない。もし、バリダシン液剤を使用するとすれば、使用上の煩わしさがある硫酸亜鉛石灰液の代替剤として、この時期に使用方法もある。

- ⑨ デランフロアブル、ビスダイセン水和剤、パルノックスフロアブルは、黒星病に対する防除効果は高いが、ホモプシス腐敗病に弱い点に注意が必要である。また、ビスダイセン水和剤は葉に穿孔状の薬害を生ずることがある。

#### (5) 防除対策のまとめ

- ① 防除対策の基本は、常に病原細菌の密度を低く保つことにある。病原細菌の密度が高くなってしまうと防除にてこずることになる。
- ② 防除の最大のポイントは、秋期（9月中～下旬）の無機銅剤散布であり、これによって伝染源となる春型枝病斑の発生を防止する。
- ③ 開花直前（1～2分咲まで）にコサイドD F 500倍など無機銅剤を散布し、春型枝病斑からの伝染を防止する。
- ④ 生育期の防除体系は、病原細菌の密度を的確に把握し、薬剤の特徴ををよく理解して組むことが大切である。
- ⑤ 春型枝病斑の早期発見と徹底剪除によって、病原細菌の密度低下を図る。
- ⑥ ツボ状発病の早期発見と徹底剪除によって、2次伝染源を除去する。
- ⑦ 病原細菌は雨滴に混じって伝染するので、台風や雷雨など強い風雨後には園内をよく観察し、発病状況を把握する。
- ⑧ 果実の発病防止対策は、幼果期の感染防止が特に重要である。
- ⑨ 収穫時期が遅い品種ほど果実の発病防止に留意する。

## 謝 辞

この冊子は、福島県果樹試験場の試験研究課題として、長年実施して得られた成果を中心にまとめたものである。試験の共同担当者として協力いただいた現福島県果樹試験場長、林 重昭氏をはじめ、病理昆虫部職員の皆様に感謝申し上げます。また、多くの文献や他県で行なわれた試験成績も引用し参考にさせていただいた。記して御礼申し上げます。

## 参 考 文 献

- 1 北島 博・梶原敏弘 (1961) 作物病害図説 養賢堂
- 2 松尾 平 (1958) 桃の穿孔性細菌病 果実日本 13 (7)
- 3 落合政文 (1989) モモ穿孔細菌病の発生消長に及ぼす気象要因の影響と発生予測法  
福島県果樹試験場研究報告 13号
- 4 落合政文 (1998) モモ穿孔細菌病の発生予測法の考え方 果実日本 53 (4)
- 5 高梨和雄 (1978) モモ穿孔細菌病の発生生態に関する研究 果樹試験場研究報告  
A 5号
- 6 高梨和雄 (1980) モモ穿孔細菌病の発生生態と防除法 植物防疫 34 (11)
- 7 山口 昭・大竹昭郎編 (1986) 果樹の病害虫—診断と防除— 全国農村教育協会

### 農作物病害虫防除シリーズ第3集

#### 福島県におけるモモ穿孔細菌病の発生の特徴と防除対策の要点

発行年月	平成15年3月	
編集発行	社団法人 福島県植物防疫協会 福島市北矢野目字下成田10	TEL 024-553-4079
原稿執筆	落合 政文 福島市飯坂町平野字原添66-4	TEL 024-542-2416
印刷	株式会社 鹿島印刷所 相馬郡鹿島町鹿島字町159	TEL 0244-46-5555

