

# セイヨウナシ胴枯病に関する研究

仲谷房治・平良木 武・関沢 博

## Studies on the Canker of Pear Caused by *Diaporthe tanakae* Kobayashi et Sakuma

Fusaharu NAKATANI, Takeshi HIRARAGI and Hiroshi SEKIZAWA

### I 緒 言

明治初年、わが国に輸入されたセイヨウナシは、当初全国各地で試作されたが、夏期にかけて雨の多い地帯では結実が不安定となり、現在では比較的雨量の少ない東北地方を中心に栽培されているにすぎない。品種はパートレットが大部分であり、缶詰加工原料として利用されている。ところが近年、缶詰の需要停滞及び価格低迷のため、栽培面積、生産量が著しく減少し、これに拍車をかけるように胴枯病が多発生して、大きな被害を与えている。岩手県においても、栽培団地で胴枯病が多発生したため、果実生産が激減し大きな問題となっている。

セイヨウナシ胴枯病に関しては、1924年、中島ら<sup>7)</sup>による記載が最初であり、*Phomopsis* 菌によって、開花期に多数の枝枯れが引き起こされることが報告されている。その後、1934年、田中<sup>15)</sup>が本病の病徴及び発病消長を詳しく観察するとともに、病原菌の完全時代を発見し、*Diaporthe ambigua* (Sacc.) Nitschke と同定報告した。この時点で開花期における枝枯れ、6月中旬における柄胞子の噴出、秋期における子のう胞子の形成など生活環の上で重要な現象が明らかにされていたが、これらがどのように関連し、生活環が形成されるのかは不明のまま、

今日に至っている。

一方、リンゴ腐らん病<sup>2,4,13,16)</sup>、ナシ胴枯病<sup>1,16)</sup>、クリ胴枯病<sup>17)</sup>の多くの胴枯性病害は傷い寄生菌であり、凍寒害部、剪定痕、果痕等の傷口より侵入することがすでに知られている。セイヨウナシ胴枯病の場合でも、無傷接種では発病させることができなかったため、傷い寄生するものと推定されていた<sup>7,15)</sup>。しかしながら、これまでに、有傷接種で自然発病と同様の病徴を再現させた例はなく、また、侵入門戸となる傷口は認められないなど、胞子の分散から発病に至る過程が明らかにされていない。

一方、防除法に関しては、被害枝の剪除焼却、病患部の削り取り、傷い侵入を前提にした傷口のゆ合組織形成促進、排水対策等の耕種的防除法による耐凍性付与及び冬期間から萌芽前における石灰硫黄合剤の散布、萌芽期から嫩果期におけるボルドー液散布等が古くから指導されてきた<sup>7,15,16)</sup>。しかし、これらの防除法に関する個別的な試験は実施されておらず、根拠を欠くものが多かった。このため、発生生態に合致した防除法の確立が緊急課題であると判断した。

本研究は、発生生態及び伝染環を解明するとともに、これに基づく総合防除法を確立しようとしたものである。これまでに報告したいくつかの研究結果<sup>5,8,9,10,11)</sup>を取りまとめて報告する。

## Ⅱ 発生実態

岩手県におけるセイヨウナシの栽培は、1960年ころより加工用として栽植が盛んとなり、県内数カ所に協業方式の栽培団地が造成された。ところが、果実の生産が軌道にのり始めた1975年ころから、短果枝群の萎ちょう枯死や枝枯れを伴う胴枯病が多発生した。このため、比較的小規模な栽培団地は数年にして壊滅した。県内でも最も規模が大きい紫波町水分地区の栽培団地（面積：40ha）においても、1977年ころから本病の発生が目立ち、累年増加の一途をたどり、生産量が著しく減少した。

毎年、多発生している紫波町上松本団地における発生状況を図1に示した。この園地では全体にまん延しており、いずれの樹も発病が認められた。1樹当たりの発生数（枝枯れ数と短果枝群の萎ちょう枯死数の合計値）は比較的均一であった。1979年は1樹当たり発生数が20～30本の樹が多く、平均23.2本/樹であった。1981年は多発年であり60.2本/樹が枯死し、結実量は著しく減少した。1982年は発生が少なくなり、平均発生数は23.3本であった。

一方、園芸試験場ほ場においては、発生量は樹によってむらがあり、1樹当たり発生数は100本を超えるものから、まったく認められないものまであり、上松本団地に比べ発生状況は著しく異なった（表1）。症状は短果枝群の萎ちょう枯死が多く、発生数の割には被害が少ない傾向がみられた。多発生樹は毎年発病が多い現象や多発生樹に隣接している樹でも、例年発生がきわめて少ない樹が存在することが観察された。

表1 園芸試験場ほ場における発生量  
(1979年5月23日)

樹 <sup>a)</sup> No.	枝枯れ数	短果枝群の 萎ちょう枯死数	計
1	5	37	42
2	4	42	46
3	0	16	16
4	3	15	18
5	4	36	40
6	7	79	86
7	8	109	117
8	3	51	54
9	0	13	13
10	0	71	71
11	1	11	12
12	0	1	1
13	0	0	0
14	0	0	0
15	0	0	0

a) 品種はマックスレッドパートレット、南北の栽植順。

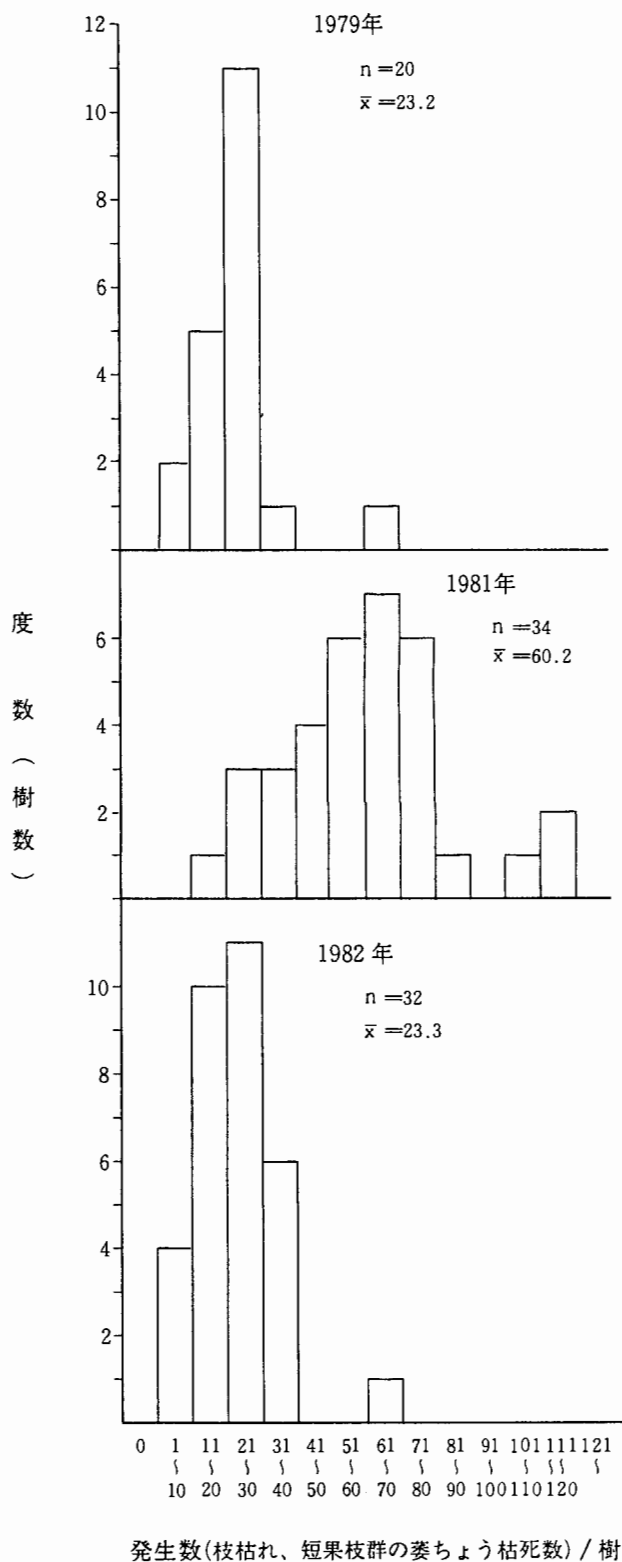


図1 紫波町上松本団地における発生量

### Ⅲ 病徴及び病原菌

本病の病徴は中島<sup>7)</sup>及び田中<sup>15)</sup>によって報告されており、枝枯れ症状が特徴となっている。しかし、本病の顕著な病徴の一症状である短果枝群の萎ちょう枯死はまったく記載されていなかった。このために、花そうの萎ちょうに關与する病原菌が問題となっていた。そこで病徴及び発病消長を詳細に観察するとともに病原菌の分離同定を行った。また、枝上に形成される黒点状病斑（以後、小黒点病斑と呼ぶ）を認めたため、その症状を観察し、病原菌の分離を行った。

#### 1. 材料及び方法

1) 病徴及び発病消長の観察 主として園芸試験場ほ場で行った。

2) 枝枯れ部からの病原菌の分離 樹皮の表皮を殺菌かみそりで取り除き、健全部と罹病部の境を中心に切片を作成し、これを種々の平板培地（PSA、ストレプトマイシン加用PSA、乾アンズ煎汁、ブイオン）に置床し、繁殖する菌を分離した。

3) 小黒点病斑からの病原菌の分離 枝の表面を流水でよく洗った後、アンチホルミン溶液（1%次亜塩素酸ナトリウム）で表面殺菌し、殺菌水で十分洗浄した。殺菌かみそりを用いて小黒点病斑部の表面をはぎ、直径1~1.5mmの小切片とし、PSA平板に置床した。

4) 柄胞子及び子のう胞子の形態 柄胞子は6月、子のう胞子は11月下旬~12月に採集し、形態を観察した。

#### 2. 結・果

##### 1) 病徴及び発病消長

本病は枝枯れ症状を呈し、多発生樹では1樹に100本を超える枝が発病する。また、激発樹では若い枝が次々と枯れるため、結実しなくなるばかりでなく、樹勢が衰えついには主枝を残すだけとなる。なお、本病の症状は短果枝群の萎ちょう枯死、枝枯れ及び小黒点病斑に大別される（図版Ⅰ-1、2）。

短果枝群の萎ちょう枯死及び枝枯れは、早い場合4月に発生するが、通常、開花始め（5月上~中旬）ころより認められ、開花が進むにつれて発生量が増加する。発病盛期は5月中旬~下旬で、その後しだいに減少し、6月中旬に終息する。まれに、7月になって枝枯れが認められることもある。

短果枝群の萎ちょう枯死は、一見、花腐症状を呈し、その症状が火傷病に類似するために誤診されやすい。しかし、胴枯病の場合は、果台部及び結果枝基部の枝に存

在する小黒点病斑が拡大進展し、枝枯れになるため、花そうが萎ちょう枯死する点で区別できる。しおれ始めた短果枝群を観察すると、果台部は淡墨色あるいは紫褐色に変色し、果台基部の表皮が数カ所で裂け始める。短果枝群の場合、発病部位の枝はその表面が凹凸であったり、樹皮の色が黒ずむことがあるために、外側からは病斑部と健全部の境界が不明瞭であるが、切断すると樹皮が褐変している。また、木質部の褐変も見られ、健全部の境界が明瞭であり、暗褐色を呈する。果台基部の表皮が裂け始めてから5~7日経過すると、表皮が薄くはがれるようになり、病斑部を取り囲むように樹皮部に裂け目が生じる。この部分は夏期にかけて病斑部の周囲にカルスが形成される。萎ちょうした花そうはやがて黒変、ミイラ化し自然に落下するが、秋末まで樹上に残るものもある。

枝枯れは2~3年生枝の若い枝で発生する。小黒点病斑が拡大進展して、枝の周囲を取り囲むと、その先端部が萎ちょう枯死し、結果的に多くの花そうが枯死してしまう。病斑の拡大進展できる期間は短く、枝の一部分だけが発病し、枝枯れにならないものが多い。この病斑は枝の長軸に沿った長円形を呈し、後に周囲にカルスが形成され、その部分が盛り上がる。このため、病斑部の中央部が凹陷するように見える。また、病斑が小さいと、カルス形成のために発病部の樹皮がはがれ、病斑部全体がカルスで覆われることがある。夏~秋期において病斑の再進展は認められないが、越冬した病斑の中で、開花期において再進展する場合がある。

病斑の進展はほぼ5月一杯で停止し、6月には糸くず状、白色ないし白桃色の孢子角が多量に噴出される。子のう殻は、柄子殻の形成が良好であった病斑の中で枝枯れにならず周囲にカルスが形成され、さらに樹皮がはがれていない病斑部で形成される。なお、11月下旬ないし12月には子のう殻の頸部が樹皮上に突出する。

小黒点病斑は本病の初期病斑であり、黒色~黒紫色を呈し、直径約1mmの円形で、表面がやや隆起する。1年生枝上に散在あるいは群がって存在する（図版Ⅰ-3）。病斑の多くは比較的明瞭であるが、存在する枝の樹皮の色調によって目立たない場合がある。これは枝齢及び品種によって異なる。病斑部の解剖的観察（徒手切片）の結果、周皮細胞の褐変が認められた（図版Ⅰ-4）。この小黒点病斑の状態越冬し、多くは翌春において病斑が進展し、その結果、枝枯れ及び短果枝群の萎ちょう枯死が発生する。

##### 2) 病原菌の分離

当初、病原菌が不明であったため、種々の発病部位から病原菌の分離を試みた。花葉そうが萎ちょう症状を呈する短果枝を解剖すると花芽基部は褐変しているが、こ

の部位から細菌及び糸状菌は検出されなかった。しかし果台部において樹皮及び木質部の褐変が認められ、この部位から *Phomopsis* 菌が常に分離された。枝枯れ症を呈する2~3年生枝の病斑部からも同様の *Phomopsis* 菌が常に検出された。分離された *Phomopsis* 菌は子のう胞子及び柄胞子から分離した菌株と菌そうの性状や培地上で形成される柄胞子の形態が類似しており、いずれも培地上の生育がきわめて劣った。

一方、本柄の多発生樹において認められた小黒点病斑から病原菌の分離を試みた。その結果、表面殺菌を行わないと、枝の表皮上に存在する種々の雑菌が繁殖し、胴枯病菌（子のう胞子から分離される *Phomopsis* 菌と同じ菌そうであり、生育が劣る *Phomopsis* 菌を胴枯病菌とみなした）の分離率は低かった。そのため、アンチホルミンで表面殺菌を行った後、小切片を作成し分離した。その結果、胴枯病菌の分離率が著しく向上した(表2)。この方法で1年生枝に存在する小黒点病斑からは胴枯病菌が85%と高率に分離された。また、短果枝群の1年生枝に相当する部位に存在する小黒点病斑からも同様、胴枯病菌が高率に分離された。なお、2年生枝に存在する小黒点病斑からも分離率が劣るものの胴枯病菌が分離された(表3)。

### 3) 病原菌の形態

子のう殻は子座内に単生あるいは群生して形成され、その頸部は単独あるいは多いもので十数個群がって樹皮上に突出している。子のうは円筒形またはこん棒形であり、その膜は薄く、内部に8個の子のう胞子を含む。大きさは75.0~97.5×7.5~12.5 $\mu$ m (87.5±5.9×10.0±1.2 $\mu$ m)であった。子のう胞子は1列または2列に並び、円筒形~長楕円形であり、中央部に1個の隔膜を有し、この部分は多少くびれている。各室には2個の油球が認

表2 表面殺菌時間と胴枯病菌の分離率

アンチホルミン処理時間	供試病斑数	分離菌数	
		本菌	他の糸状菌
0分	20	2	18
1	〃	12	7
3	〃	12	6
5	〃	7	11
10	〃	16	3
20	〃	14	4
30	〃	18	1

表3 小黒点病斑からの胴枯病菌の分離

小黒点病斑の存在部位	供試病斑数	分離菌数及び分離率	
		本菌	他の糸状菌
1年生枝	200	170 (85%)	17 (9%)
短果枝群	60	43 (72%)	16 (27%)
2年生枝	24	11 (46%)	13 (54%)

\* アンチホルミン処理：30分

められた。大きさは、14.5~17.5×4.0~5.5 $\mu$ m (16.4±1.0×4.6±0.4 $\mu$ m)であった。

柄胞子は $\alpha$ 胞子及び $\beta$ 胞子の2形が認められ、 $\alpha$ 胞子は紡錘形無色であり、大きさは7.3~13.7×2.4~3.7 $\mu$ m (10.2±0.7×2.9±0.3 $\mu$ m)で2~5個の油球をもつ。 $\beta$ 胞子は鞭状であり、大きさは10.2~19.0×1.0~2.2 $\mu$ m (15.3±1.7×1.4±0.2 $\mu$ m)であった。

これらを田中<sup>15)</sup>の記載と比較すると(表4、表5)、両者に大きな差異は認められず、*Diaporthe ambigua* (Saccardo) Nitschke と同定した。

表4 子のう殻及び子のう胞子の比較

由来	子のう殻	子のう (平均値)	子のう胞子 (平均値)	測定者 (年代)
	$\mu$ m	$\mu$ m	$\mu$ m	
本菌 (自然発生)	450~670	75.0~97.5 × 7.5~12.5 (87.5±5.9×10.0±1.2)	14.5~17.5×4.0~5.5 (16.4±1.0×4.6±0.4)	著者 (1979年)
胴枯病菌 ( <i>Diaporthe ambigua</i> )	320~550	60~96×7.2~14	14.4~21.6×3.5~8.5	田中 (1934年)

表5 柄胞子の比較

由 来	$\alpha$ 胞子 (平均値)	$\beta$ 胞子 (平均値)	測 定 者 (年代)
	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	
本 菌 (自然産生)	7.3~13.7×2.4~3.7 (10.2±0.7×2.9±0.3)	10.2~19.0×1.0~2.2 (15.3±1.7×1.4±0.2)	著 者 (1979年)
本 菌 (培 地)	7.3~12.2×2.2~3.4 (9.8±1.0×2.6±0.3)	12.7~21.5×1.2~2.2 (15.8±1.6×1.5±0.2)	〃
胴 枯 病 菌 (自然産生)	7.2~12.5×2.0~3.5	12.0~21.6×1~1.5	田 中 (1934年)

### 3. 考 察

胴枯病は外観的に火傷病と類似するために、古くから両者の対比が行われてきたが<sup>7)</sup>、開花期における短果枝群の萎ちょう枯死に関する記載がなく、病害の診断に混乱を来していた。そこで、発病経過を観察するとともに種類の部位から病原菌の分離を試みた。その結果、短果枝群の萎ちょう枯死は、果台部における病斑進展によって生じ、その部分からは細菌は検出されず、*Phomopsis* 菌が分離された。胴枯病と火傷病の病徴の相違点はその後、佐久間ら<sup>14)</sup>が詳細に検討し明らかにしている。すなわち、胴枯病の場合は、小黒点病斑の存在位置が枝齢によって限定される点が大きな特徴と考えられた。この小黒点病斑は新たに認めた病徴であるが、高率に胴枯病菌が分離されることから、初期病徴であることが明らかにされた。この病斑の形成に関する研究は本病の発生生態を解明する上で重要な手がかりになると考えられる。

種々の発病部位から分離された *Phomopsis* 菌は子のう胞子及び柄胞子からの分離菌と菌そうの性状、培地上の生育が不良であること及び培地で形成される柄胞子の大きさがきわめて類似することより、同一種であると考察した。また、完全時代及び不完全時代の形態を比較し田中<sup>15)</sup>の記載した *Diaporthe ambigua* と同一種であると同定した。なお、本種はタイプ標本の再吟味により、*Diaporthe eres* Nit. の異名とされており、その形態とは明らかに異なることから、小林ら<sup>6)</sup>によって検討され、新たに *Diaporthe tanakae* Kobayashi et Sakuma と命名記載され現在に至っている。

## IV 発 生 生 態

初期病徴である小黒点病斑の病斑進展状況、形成時期及び存在部位を調査し、小黒点病斑の役割及び生態的意義について検討した。一方、柄胞子は6月に孢子角として噴出することは観察されているが<sup>7,15)</sup>、噴出消長は明らかにされていない。また、子のう胞子はその存在が知られ

ているだけであり<sup>15)</sup>、胞子の分散に関する調査観察はまったく行われていない。そこで両胞子の噴出消長を調査した。

### 1. 材料及び方法

1) 小黒点病斑の進展経過 1979年秋期に試験場内の胴枯病発生樹において、小黒点病斑が多数認められた1年生枝(越冬後の調査時:2年生枝)及び短果枝に印をつけ、病斑進展状況を観察した。また、1981年に形成された小黒点病斑を有する枝の中で、病斑の拡大進展が認められなかった枝(30本)に印をつけ、1年後(1982年)及び2年後(1983年)における進展状況を調査した。

2) 小黒点病斑の形成量と枝枯れ 病斑進展前の4月に2年生枝上に形成されている小黒点病斑の中で孤立して存在する病斑に印をつけ、その後の病斑進展状況を観察した。また、枝当たり小黒点病斑数と枝枯れの関係は2年生枝(病斑形成時:1年生枝)に存在する病斑数を調べ、その後の病斑進展状況を観察した。

3) 小黒点病斑の形成時期 試験場内において、毎年胴枯病の発生が認められる樹(品種:バートレット)を選び、1年生枝及びその先端部から生ずる新梢に小黒点病斑が存在しないことを確認した後、印をつけ追跡観察した。1980年は6月18日から11月5日まで13回、1981年は7月15日より10月16日まで6回調査を行った。

4) 小黒点病斑の形成部位 毎年胴枯病の多発生している紫波町の栽培園において、1980年11月15日に枝齢別に小黒点病斑の有無及び病斑数を調査した。枝齢はその年に生じ枝を新梢、前年に生じた枝を1年生枝、2年前の枝を2年生枝、3年前の枝を3年生枝とした。また短果枝群についても同様の調査を行った。新梢に相当する部分、前年に生じた部分、2年前に生じた部分、3年前に生じた部分、4年前に生じた部分に区分して調査を行った。なお、調査に供した品種は、いずれもバートレット種である。

5) 柄胞子の噴出消長 試験場ほ場及び紫波町の栽培園で柄胞子の噴出状況を1979年から1983年にかけて観

察した。胞子角として噴出される柄胞子の種類別調査は約1週間間隔で採集し、検鏡した。1980年は、当年に病斑進展が認められた枝（2年生枝）を調査し、1981年は当年の病斑部のほかに前年に病斑が進展した枝（3年生枝）で形成される胞子角を区分し調査した。

6) 子のう胞子の噴出消長

紫波町の栽培団地において、1980年より1982年にかけて、前年の秋に形成され越冬した子のう殻が存在する枝を定期的に採集した。かみそりで樹皮の表面をはぎ、実顕微鏡を用いて子のう殻内部の子のう胞子の充満状況を観察した。

2. 結 果

1) 小黒点病斑の進展経過

1979年の秋期に胴枯病の多発生樹の枝に小黒点病斑が存在することを発見し、その進展経過を観察した。小黒点病斑はそのままの状態でも越冬し、翌春の開花始め（5月12日）ころより病斑が拡大した。初めは小黒点病斑を中心にして不明瞭な病斑が周囲に進展し（図版Ⅱ-1）、しだいに明瞭な病斑が形成され、後に典型的な枝枯れとなった。また、小黒点病斑が群集している場合は個々の病斑が融合して大型病斑となった。開花終期にあたる5月17日には大部分の枝で病斑が進展し、本病の特徴である短果枝群の萎ちよう枯死が観察された。5月下旬以降

表6 小黒点病斑の推移

No.	小黒点病斑が存在する枝	4月		5月			6月			
		23	12	17	22	27	2	7	12	18
1	2年生枝	- <sup>a)</sup>	-	-	+ <sup>b)</sup>	+ <sup>c)</sup>	⊕	⊕	⊕	⊕
2	〃	-	+	+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
3	〃	-	-	+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
4	〃	-	-	+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
5	〃	-	-	+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
6	短果枝群	-	-	+	+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
7	〃	-	+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
8	〃	-	-	+	+	+	+	+	+	+
9	〃	-	-	+	+	+	+	+	+	+
10	〃	-	-	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
11	〃	-	-	+	+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
12	〃	-	-	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
13	〃	-	-	-	-	+	+	+	+	+
14	〃	-	-	-	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
15	〃	-	-	-	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕

\* 1980年 \*\* 5月12日開花始め、5月20日落花

a) - 明瞭な病斑拡大が認められないもの

b) + 明瞭な病斑拡大が認められるもの

c) ⊕ 病斑拡大のため、病斑部より先端が萎ちよう枯死したもの。

の病斑進展は小さく、6月に入るとほとんど停止した(表6)。

これらのことから、小黒点病斑は胴枯病の初期病斑であるとともに、越冬病斑であることが明らかになった。

小黒点病斑の大部分は、春期に拡大進展するが、中には進展しない病斑もあった。同じ枝に、進展する病斑と進展できない病斑が混在する場合も観察されたが、多くの場合は枝単位で進展できない枝が存在した。そこで春期に病斑進展が認められなかった枝に印をつけ、その後の病斑進展状況を観察した。30本の枝のうち6本が1年後の春期において病斑が拡大進展した。残った枝のうち4本がさらに1年後の春期において病斑進展し、枝枯れとなった。しかし2/3の枝が病斑進展が認められなかった。進展せずに残った小黒点病斑はしだいに不鮮明になり、表皮がはがれたりして、その存在が認められなくなった(表7)。

表7 拡大進展できなかった小黒点病斑のその後の動向

翌年以降の病斑進展状況	枝数 / 30枝	病斑進展率
1年後に拡大進展した枝	6	20.0%
2年後に拡大進展した枝	4	13.3
病斑進展が認められなかった枝 <sup>a)</sup>	20	66.7

a) 2年以降の観察は行っていない

2) 小黒点病斑形成量と枝枯れ

小黒点病斑1個の進展できる大きさを知るために、周囲に病斑がなく孤立している病斑を選び、その進展状況を観察した。拡大進展が認められなかった病斑は40%存在した。また、進展程度の軽い病斑が大部分であり、4cm以上に拡大するものはきわめて少なかった。進展して生じた病斑長の平均値（進展しなかったものは含めず）は1.9cmであった。このように進展病斑長が小さいために枝枯れになる枝はなく、胞子角の噴出も観察されなかった(表8、図Ⅱ-2)。

枝当たりの小黒点病斑数と枝枯れの関係を調査すると10個以下/枝（枝上に散在している程度）の場合、大部分の枝で病斑進展が認められたが、枝枯れにならず、被害が少なかった。11~30個/枝の形成量の場合、75%の

表8 1個の小黒点病斑の進展状況

長展病斑長	病斑数	同左率	枝枯れ数	胞子角の噴出枝数
未進展 cm	24個	40.0%	0	0
~1.0	14	23.3	0	0
1.1~2.0	6	10.0	0	0
2.1~3.0	8	13.3	0	0
3.1~4.0	7	11.7	0	0
4.1~5.0	1	1.7	0	0
5.1~	0	0	0	0

\* 品種：パートレット

枝が枯れて被害が増大し、31個以上/枝に群集する場合は全てが枝枯れとなり、被害が著しく大きくなった。また、小黒点病斑数が多くなるにつれ、進展病斑部における胞子角の噴出が多くなる傾向が認められた(表9)。

表9 小黒点病斑形成量と翌春の病斑進展状況

小黒点病斑数	調査枝数	病斑進展枝数	枝枯れ数	胞子角噴出枝数
1～10個/枝	20	16	0	4
11～30	12	12	9	4
31以上	8	8	8	4

\* 品種：パートレット

3) 小黒点病斑の形成時期

1980年は6～7月中は観察されず、8月2日に1年生枝上で初めて確認された。その後、8月8日、18日、26日と経過するにつれ、発病枝数及び病斑数が増加した。9月以降は新たな病斑の形成は認められなかった(表10)。1981年は7月31日に多数存在することを確認した。8月から9月にかけて病斑数が増加した。病斑は最初、きわめて小さい褐色の点であるが、しだいに黒色あるいは黒紫色の円形病斑となり、秋末には直径が約1mmの小黒点になった。病斑は新梢では認められなかった(表11)。

4) 小黒点病斑の形成部位

1980年に小黒点病斑の存在部位を枝齢別に調査した。小黒点病斑は新梢になく1年生枝に多数認められた。1年生枝上の病斑数は1～10個/枝の範囲の枝が多かった。中には100個を超えるほどに密集した枝も認められた。2年生枝においても認められたが、その多くは直径が2～3mmと大きく、その性状は前年に形成された病斑が拡大進展できなかった病斑に類似した。3年生枝は調査枝数が少なかったが認められなかった(表12)。

短果枝群において同様の調査を枝齢別に行った。当年に生じた部分(表13におけるI、II、III、IV、Vの“新”)にはまったく存在せず、前年生じた部分(II、III、IV、Vの“1”)に小黒点病斑が認められた。2年前に生じた部分(III、IV、Vの“2”)においても低率であるが存在した。3年あるいは4年前に生じた部分(IV、Vの“3”、“4”)では小黒点病斑は認められなかった(表13)。

表11 1981年における小黒点病斑の形成時期

調査月日	1年生枝			新梢 <sup>a)</sup>	
	調査枝数 <sup>b)</sup>	発病枝数	病斑数	調査枝数 <sup>b)</sup>	発病枝数
7月15日	40	0	0	40	0
31日	40	7	76	40	0
8月18日	40	8	100	40	0
9月2日	40	16	138	40	0
16日	40	16	159	40	0
10月16日	40	16	160	40	0

a) 調査した1年生枝から生じた枝

b) 全期間同一の枝

表10 1980年における小黒点病斑の形成時期

調査月日	1年生枝			新梢 <sup>a)</sup>	
	調査枝数 <sup>b)</sup>	発病枝数	病斑数	調査枝数 <sup>b)</sup>	発病枝数
6月18日	40	0	0	40	0
7月10日	40	0	0	40	0
22日	40	0	0	40	0
8月2日	40	6	47	40	0
8日	40	9	62	40	0
18日	40	10	101	40	0
26日	40	13	125	40	0
9月2日	40	15	141	40	0
9日	40	15	143	40	0
16日	40	15	143	40	0
24日	40	15	143	40	0
30日	40	15	143	40	0
11月5日	40	15	143	40	0

a) 調査した1年生枝から生じた枝

b) 全期間同一の枝

表12 小黒点病斑の枝齢別分布

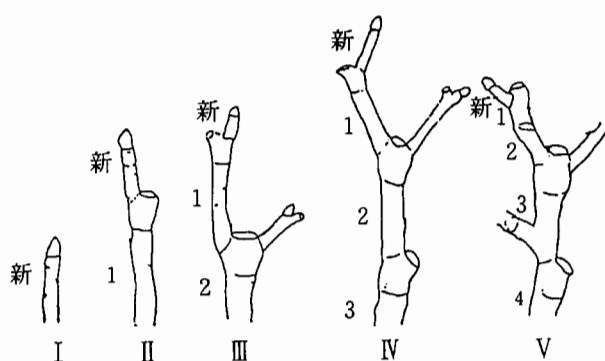
枝齢	調査枝数	枝当たり小黒点病斑の頻度分布							
		0	1	11	21	31	41	51	101以上
新梢	95	95	0	0	0	0	0	0	0
1年生枝	91	8	35	18	9	4	3	5	9
2年生枝	42	29	12	1	0	0	0	0	0
3年生枝	16	16	0	0	0	0	0	0	0

\* 品種：パートレット

表13 短果枝群における小黒点病斑の枝齢別分布

短果枝群の区分 <sup>a)</sup>	調査枝数	枝齢 <sup>b)</sup>	枝当たり小黒点病斑の頻度分布							
			0	1	11	21	31	41	51	101以上
I	311	新	311	0	0	0	0	0	0	0
		1	55	39	8	1	1	1	0	0
II	105	新	105	0	0	0	0	0	0	0
		1	71	0	0	0	0	0	0	0
III	71	新	71	0	0	0	0	0	0	0
		1	51	18	0	2	0	0	0	0
IV	25	新	25	0	0	0	0	0	0	0
		1	22	3	0	0	0	0	0	0
V	10	2	24	1	0	0	0	0	0	0
		3	25	0	0	0	0	0	0	0
		新	10	0	0	0	0	0	0	0
		1	9	1	0	0	0	0	0	0
V	10	2	10	0	0	0	0	0	0	0
		3	10	0	0	0	0	0	0	0
		4	10	0	0	0	0	0	0	0

a)、b) 短果枝群及び枝齢の区分



5) 柄胞子の噴出消長

試験場は場及び紫波町の栽培団地において、1979年から1983年まで柄胞子の噴出消長を調査観察した。噴出は早い場合、5月第5半旬に一部の枝で認められたが、通常は5月第6半旬に始まり、6月に入ると急激に噴出量が増加した。噴出盛期は年次変動が少なく、6月第2半旬あるいは6月第3半旬であった。終期は年次によって異なった。1979年及び1980年は6月第6半旬であったが、1981年及び1982年は7月第4半旬まで続いた。1980年の噴出期は降雨がなく、気温が高めに経過したため、噴出した柄胞子は分散することなく、胞子角がくもの巣のように風にたなびく現象が観察された。しかし、その後の降雨によって溶解し、胞子は一気に分散した。一方、1981年のように低温多雨条件が続くと胞子は長期間にわたって噴出し7月中旬まで続いた(表14、図版II-3)。

胞子角の噴出は大部分が当年に拡大進展した病斑部で観察されるが、一部で古い病斑部においても認められた。

前年に病斑の進展及び胞子角の噴出が認められた病斑部を観察すると、一部の病斑において柄胞子の噴出が認められた。これは古い柄子殻から生じたのではなく、新たに形成された柄子殻から噴出した胞子であり、早い時期(5月第5半旬)から認められた。短果枝群で形成された病斑部においても胞子角の噴出は認められたが、まれであり、噴出量もきわめて少なかった。また、胴枯病の多発樹の場合、剪定時に剪除された枝はすでに小黑点病斑が形成されており、5月に病斑進展が認められ、6月に胞子角の噴出が観察された。

*Phomopsis* 菌の柄胞子には発芽能力を有する $\alpha$ 胞子とその能力を欠く $\beta$ 胞子の存在が知られている。そこで噴出してくる胞子角を定期的に採集し、柄胞子の種類別にその割合を観察した。初期に噴出される胞子はほとんどが $\alpha$ 胞子だけであり、噴出量が多い6月上、中旬は $\alpha$ 胞子が主体であった。6月下旬以降になると $\beta$ 胞子の割合が多い胞子角が噴出されるようになり、 $\beta$ 胞子だけのものも観察された。古い病斑部から噴出される胞子角は

$\alpha$ 胞子だけが含まれ、 $\beta$ 胞子は認められなかった(表15、16)。

表14 柄胞子の噴出期

年	胞子角の噴出期		
	始期	盛期	終期
	月 半旬	月 半旬	月 半旬
1979	5・6	6・2	6・6
1980	5・5	6・2	6・6
1981	5・6	6・2~6・3	7・4
1982	5・6	6・3	7・4
1983	5・6	6・2	7・2

表15 1980年における柄胞子調査

採集月日	調査胞子角数	胞子角の噴出部位	$\alpha$ 胞子のみのみ	$\alpha \cdot \beta$ 胞子混在		$\beta$ 胞子のみのみ
				主に $\alpha$ 胞子	主に $\beta$ 胞子	
5月31日	50	2年生枝	50	0	0	0
6月7日	50	〃	29	19	2	0
6月14日	50	〃	32	16	2	0
6月21日	50	〃	26	15	3	6

表16 1981年における柄胞子調査

採集枝	採集月日	調査胞子角数	$\alpha$ 胞子のみのみ	$\alpha \cdot \beta$ 胞子混在		$\beta$ 胞子のみのみ
				主に $\alpha$ 胞子	主に $\beta$ 胞子	
当年病斑が進展した枝(2年生枝)	6月4日	50	49	1	0	0
	11日	50	45	3	2	0
	19日	36	27	4	4	1
	27日	50	15	21	11	3
	7月3日	50	37	12	1	0
	15日	24	13	6	5	0
前年病斑が進展した枝(3年生枝)	6月4日	50	50	0	0	0
	11日	50	50	0	0	0
	19日	20	20	0	0	0
	7月3日	17	17	0	0	0

6) 子のう胞子の噴出消長

1980年は4月12日より、1週間おきに前年の秋に形成された子のう殻を採集し、内部の子のう胞子の充満状況を調べた。その結果、4~6月は子のう殻の中に子のう胞子が充満していた。6月下旬になり、子のう殻頭部の周囲に、子のう胞子の噴出が認められ、7月上旬(7月5日)に、多量の噴出が認められた(図版II-4)。しかし、7月12日には中空の子のう殻が目立ち始め、7月18日以降、大部分の子のう殻が中空であった(表17)。



1981年及び1982年においても同様の調査を行った。兩年ともに、6月中旬まで子のう殻の中に子のう胞子が充満していた。6月下旬になると中空の子のう殻が認められた。大部分が中空になる時期は、1981年が7月中旬、1982年が8月上旬であった(表18、19)。

ほ場観察すると子のう胞子の噴出は降雨後に、顕著に認められたので、1980年、1981年及び1982年における噴出消長と降雨状況を対比した(図2)。その結果、4月から6月上旬までは連続降雨及び多雨条件に遭遇しても子のう胞子の噴出は認められなかった。しかし、6月中旬以降では降雨のつど子のう胞子の噴出が認められた。1980年は6月の降雨が少なかったが、7月に入り降雨が多くなるにつれ、子のう胞子の噴出が顕著となった。1981年は6月中旬から降雨が続き、これに伴い噴出も早くから認められた。1982年の場合、6月上～中旬には降雨がきわめて少なかったため、子のう胞子の噴出は認め

られなかったが、6月下旬の降雨で噴出が始まり、その後7月下旬～8月上旬の多雨条件下でほとんどの子のう殻が中空となった。

表18 1981年における子のう胞子調査

調査月日	調査子のう殻数 (A)	子のう胞子の充満した子のう殻数 (B)	子のう胞子充満率 $\frac{(B)}{(A)} \times 100$
			%
6月4日	70	70	100
11日	50	50	100
19日	142	114	80
27日	212	149	70
7月3日	67	17	25
15日	154	64	42
22日	60	0	0

表17 1980年における子のう胞子調査

調査月日	調査子のう殻数 (A)	子のう胞子の充満した子のう殻数 (B)	子のう胞子充満部 $\frac{(B)}{(A)} \times 100$	子のう胞子の噴出
4月12日	45	45	100%	
19日	50	50	100	
26日	50	50	100	
5月3日	50	50	100	
10日	50	50	100	
17日	130	119	92	
24日	50	50	100	
31日	150	147	98	
6月7日	50	50	100	
14日	62	62	100	
21日	50	50	100	± a)
28日	50	50	100	+ b)
7月5日	100	99	99	++ c)
12日	100	80	80	+
18日	50	0	0	
26日	100	16	16	
8月2日	50	14	28	
8日	100	0	0	
18日	100	3	3	
26日	175	4	2	

- a) ± 子のう殻の頸部の周囲に子のう胞子の噴出がわずかに認められる。
- b) + 子のう殻の頸部の周囲に子のう胞子の噴出が容易に認められる。
- c) ++ 子のう殻の頸部の周囲に子のう胞子の噴出が目立つ

表19 1982年における子のう胞子調査

調査月日	調査子のう殻数 (A)	子のう胞子の充満した子のう殻数 (B)	子のう胞子充満率 $\frac{(B)}{(A)} \times 100$	子のう胞子の噴出
			%	
6月17日	120	120	100	- a)
28日	111	70	63	+ b)
7月17日	60	43	72	+
30日	189	167	88	+
8月7日	228	17	7	+
19日	210	5	2	-

- a) - 子のう殻の頸部の周囲に子のう胞子の噴出が認められない。
- b) + 子のう殻の頸部の周囲に子のう胞子の噴出が認められる。

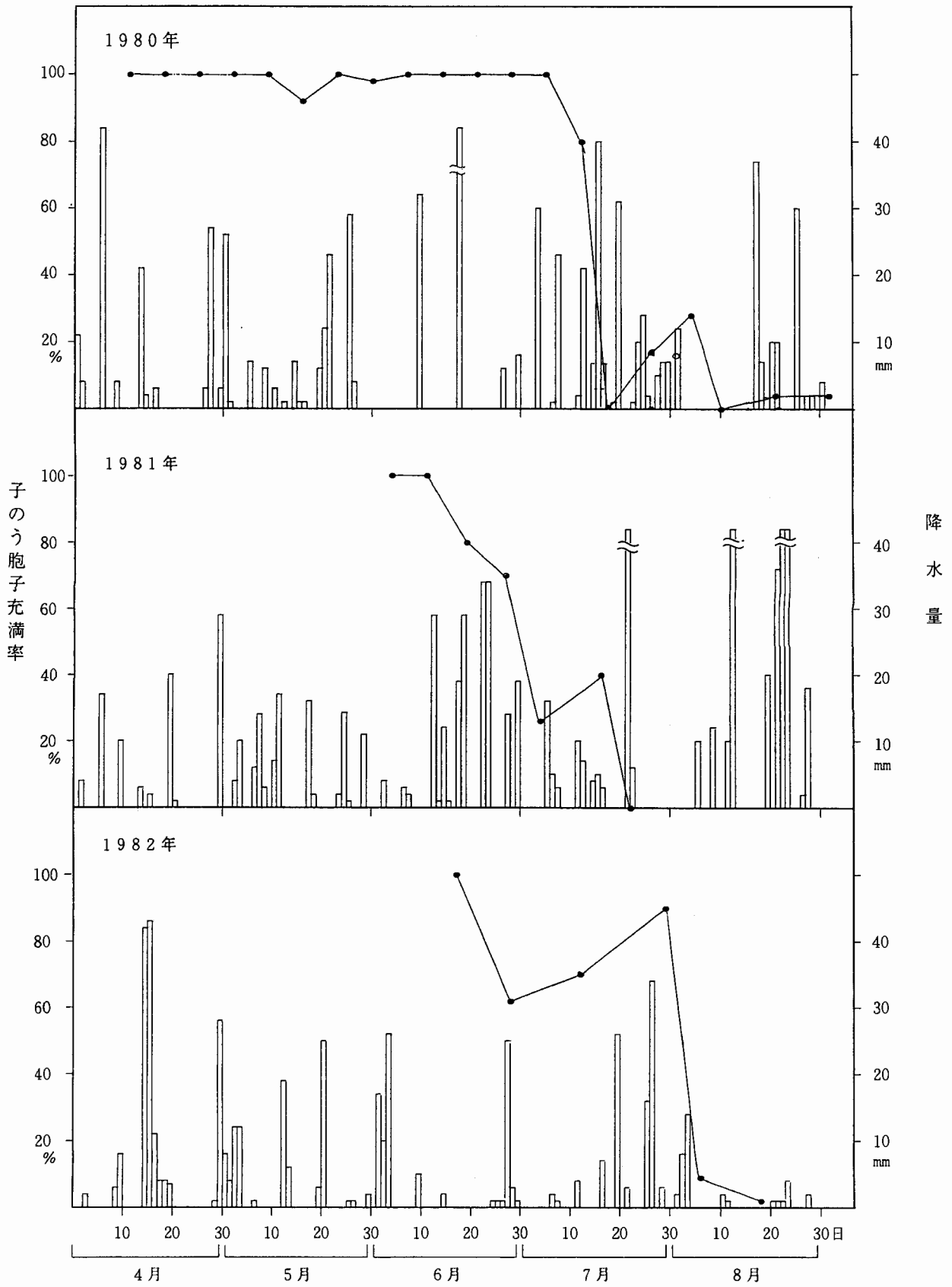


図2 子のう胞子の噴出と降雨状況

### 3. 考 察

胴枯病の多発生樹で秋期に観察した小黒点病斑は翌春の開花期に拡大進展し、枝枯れ及び短果枝群の萎ちよう枯死という典型的な胴枯病の病徴を示した。初期病徴である小黒点病斑の存在部位を枝齢別に調査した結果、新梢には認められなく、1年生枝に多数存在することが明らかになった。このことは、翌春に至り必然的に2年生枝が病斑進展することを意味する。また、短果枝群においても、1年生枝に相当する部分に小黒点病斑が存在し、これが拡大進展するために花そうが萎ちよう枯死するものと考えられた。したがって、開花期における1年生枝及び前年に生じた短果枝の枝枯れはこれらの基部に存在する2年生枝上の小黒点病斑の拡大進展に起因するものと考えられた。その後、佐久間氏から胴枯病が激発している農林水産省果樹試験場盛岡支場において新梢に小黒点病斑が存在するとの指摘があったので(私信)、調査を行ったところ、小黒点病斑は、明らかに1年生枝に多く見られた。しかし、特定の品種(ÉMILE DHEYST)では新梢に多数存在した。これは品種の感受性によるものと思われた。また、一般に栽培されているパートレットにもまれに存在した。これらの病斑は通常観察される病斑より小さく、微小斑点状のものであったが、病原菌の分離を行った結果、胴枯病菌が分離された。このことと、小黒点病斑の形成時期を考え合わせると、新梢が感染し、初期病徴として発現するには、早い場合で4~5カ月要し、通常は、翌年の夏期に1年生枝上において発病することから、1年2カ月要することが示唆された。

小黒点病斑の進展は個々には小さく、病斑上における柄子殻形成が不良であったが、多数集合すると大きな病斑となり、柄胞子が多量に噴出した。これらのことから病原菌の生存には、多数の小黒点病斑の形成が必要と思われた。小黒点病斑が進展できる期間は5月に限定されこの期間において進展できなかった病斑は翌年の同時期まで、場合によっては2年後まで未進展のまま推移した後、拡大進展することが観察された。以上のような病斑進展は何によって制御されているか不明である。このような感染から被害に至るまで長い期間を要する胴枯性病害にあっては、ますます防除を困難にしていくもので、胴枯性病害に共通する永続性機構の一つであると考えられる。

柄胞子の噴出は5月下旬~7月中旬まで観察され、その盛期は6月上、中旬であった。しかも、噴出された胞子角は降雨によって分散するため、6月上、中旬の天候が感染に大きな影響を与えるものと思われる。Phomopsis 菌の柄胞子には $\alpha$ 胞子と $\beta$ 胞子の存在が知られてい

るが、噴出初期から盛期にかけて観察される柄胞子は大部分が $\alpha$ 胞子であり、のちに $\beta$ 胞子の混在が観察された。本病原菌は高温条件下の培養で $\beta$ 胞子が形成されるが<sup>15)</sup>、採集日が同じであっても、採集部位が異なると両胞子の混在状況が異なるので、単に温度要因だけで、両胞子の噴出状況を説明することは困難と思われる。

子のう胞子は秋期及び越冬後の4月にみられることはすでに知られているが<sup>15)</sup>、分散に関する報告はない。筆者らの観察によれば、子のう胞子の噴出は、当初予想していた時期より遅く、6月下旬から8月上旬まで認められた。また、胞子の噴出には降雨が関係することは明白であるが、噴出消長と降水量を対比させた結果、降水量としては10mm以上の降雨が必要であった。噴出期間の年次変動は降雨状況によって影響されることが判明した。しかしながら、噴出開始前の6月中旬まで多量の降雨に遭遇しても噴出が認められないため、子のう胞子の噴出機構についてさらに検討が必要であると思われる。

## V 接 種 試 験

これまでの観察により、開花期における枝枯れ及び短果枝群の萎ちよう枯死の発生、6月上、中旬を盛期とする柄胞子の噴出、それに続く子のう胞子の噴出、初期病斑である小黒点病斑の形成時期及び存在位置などが明らかにされた。これらの諸現象がどのように関連して、伝染環が形成されるかを考えた場合、胞子の噴出から感染、発病に至る過程の解明が必要である。このために接種方法及び接種条件を検討し、接種試験によって自然発病と同様の病徴を発現させ、伝染環の解明を試みた。

### 1. 材料及び方法

1) 有傷接種 ほ場のパートレットの成木を用い、1~2年生枝の樹皮を木質部までコルクボーラで打ち抜き、この穴に、あらかじめタマネギしょう油平板培地で培養して用意した含菌寒天を埋め込んだ。次に、打ち抜いた円盤で穴をふさぎ、この上をパラフィルムで覆った。実験には、枝齢ごとに20本ずつ供試した。本実験は1980年4月26日に行い、1982年の春期まで観察した。

2) 無傷接種 方法A：パートレットの成木を用い、柄胞子懸濁液を十分に含ませた脱脂綿(1.5×1cm)を枝にあて、パラフィルムで包み込んだ。パラフィルム及び脱脂綿を除去するまでを湿潤期間とし、一定期間、湿潤状態に保った。柄胞子濃度及び枝齢に関する試験は自然産生の胞子角を殺菌蒸留水に懸濁して用い、湿潤期間を30日とした。胞子濃度試験では、 $1.9 \times 10^6$ /mlの柄胞子懸濁液を原液として、 $10^{-2}$ 及び $10^{-4}$ 希釈し、1年生枝上

に接種した。枝齡試験では新梢、1年生枝、2年生枝及び3年生枝に $1.9 \times 10^9/ml$ の柄胞子懸濁液を接種した。実験は両試験ともに、1980年6月13日に接種し、1983年まで観察を続けた。湿潤期間及び接種時期に関する試験はPSA平板で培養して得た柄胞子を殺菌蒸留水に懸濁し、 $1.5 \sim 1.9 \times 10^9/ml$ に調整した後、新梢及び1年生枝に接種した。湿潤期間試験は1981年6月12日に接種し、湿潤期間を1日、5日、10日及び30日とし比較した。接種時期の試験では湿潤期間を10日とし、5月27日、6月9日及び7月4日に接種し比較した。両試験ともに1983年まで観察した。

方法B：降雨日に幼木の上部に胞子角を多量に噴出している発病枝(病斑長約10cm)を取り付け、感染させた。取り付けた1981年6月22日は降水量22mmの降雨があり、翌日にはほとんどの胞子角が分散していた。品種はパートレットを用い、5樹に接種した。観察は1983年まで続けた。

## 2. 結 果

### 1) 有傷接種法による病原性検定

ほ場における有傷接種試験は1980年4月26日に行った。接種2年後まで観察を行ったが、接種した1年生枝及び2年生枝はまったく発病しなかった(表20)。接種時にコルクボーラであけた穴はカルスで全体が覆われた。

表20 有傷接種試験<sup>a)</sup>

枝齡 <sup>b)</sup>	供試枝数	発病数 <sup>c)</sup>
1年生枝	20	0
2年生枝	20	0

- a) 1980年4月26日に接種
- b) 接種時枝齡
- c) 1982年6月までの発病

### 2) 無傷接種による病徴発現

接種方法Aによって、1980年6月13日に接種し、柄胞子濃度及び枝齡と発病の関係を検討した。接種年の11月において、微小斑点状の小黒点病斑が認められた。これは自然発病でまれに新梢上に存在する小黒点病斑の症状に類似した。接種年の翌年の開花期、すなわち1981年5月になると、接種枝の一部が小黒点病斑の病斑進展のために枯死し、典型的な枝枯れ症状を呈した。拡大進展した病斑部において、6月に柄胞子の噴出が観察された。これらの病斑部からは、胴枯病菌が再分離された。ついで接種後1年2カ月経過した1981年8月に小黒点病斑が多数形成された。これらは初め小さな黒褐色の点であるが、しだいに明瞭な黒色～黒紫色の直径1mm程度の円形病斑となり、自然発病で観察される小黒点病斑の症状及び形成

状況が一致した。小黒点病斑が形成された枝は、接種2年後にあたる1982年5月～6月にほとんどが枝枯れとなり、多量の胞子角の噴出が観察された(表21、22)。

接種柄胞子濃度は $1.9 \times 10^9/ml$ の場合、発病率が高く、形成される小黒点病斑数も多かった。 $1.9 \times 10^9/ml$ の場合でも発病は認められたが、発病率及び小黒点病斑数は $1.9 \times 10^9/ml$ より減少した。なお、 $1.9 \times 10^9/ml$ では発病が認められなかった(表21)。

接種時の枝齡と発病の関係では、若い枝ほど感受性が高く、古くなるにつれ感受性が低下することが明らかになった。すなわち、接種時に緑色を呈し、伸長中である新梢や1年生枝は感受性が高く、ほとんどの接種枝が枯死した。2年生枝の場合、接種1年後の小黒点病斑形成枝数及び2年後の病斑進展枯死枝数は少なかった。しかし、継続観察の結果、3年後になって、病斑進展枝が増加した。3年生枝の場合、接種2年後まで発病は認められなかったが、3年後に一部の枝で病斑進展が認められ、柄胞子の噴出も観察された(表22)。

接種方法Aにおける湿潤期間と発病の関係をみると、感受性の高い新梢の場合、1日の湿潤期間で接種枝7本中1本の枝で発病が認められた。5日の湿潤期間では大部分の枝で小黒点病斑の形成が認められた。10日及び30日と湿潤期間を長くすると、形成される小黒点病斑数が増加し、越冬後の病斑進展枯死枝数が多くなった。1年生枝の場合、新梢に比較して長い湿潤期間が必要であった。1日では発病はなく、5日で発病が認められた。湿潤期間を長くすると発病率が高くなった。30日の湿潤期間の場合、新梢と同程度の発病が認められた(表23)。

接種時期と発病の関係を知るために、柄胞子の噴出が認められる期間を代表して、5月27日、6月9日及び7月4日に無傷接種した。柄胞子の噴出始めに相当する5月27日は新梢がきわめて小さく、接種ができない状態であったので、1年生枝だけに接種したが、翌年の小黒点病斑の形成は良好であり、2年後の病斑進展も顕著であった。柄胞子の噴出盛期に相当する6月9日は新梢における小黒点病斑形成及び病斑進展は良好であった。しかし、1年生枝の場合、5月27日接種区より発病が少なく感受性の低下が認められた。噴出終期に相当する7月4日は、新梢及び1年生枝ともに発病が認められるものの6月9日に比較して、感受性が低下した(表24)。

接種方法Bで自然感染と同じ状態にして接種した。幼木の上部に胞子角を噴出している発病枝1本を取り付けるだけで、翌年の夏期に小黒点病斑が多く枝で多数形成された。接種した5樹はほぼ同程度に発病が認められた。小黒点病斑形成状況の1例は図3に示した。病斑は1年生枝、短果枝群の1年生枝に相当する部分及び接

種源を取り付けた2年生枝において認められた。ついで、接種2年後の1983年5月に病斑が拡大進展し、自然発病と同じ症状の枝枯れ及び短果枝群の萎ちょう枯死が発生した。この結果、主枝及び主として主枝から生じた1年

生枝だけが残った。これらの樹は枯死することはなく、残った枝で生育したが、外観的に生育が不良であり、秋期には樹勢の衰退が観察された。

表21 無傷接種<sup>a)</sup>による接種柄孢子濃度と発病

接種柄孢子濃度 (個/ml)	接種枝数 <sup>b)</sup>	1980年11月		1981年5月	1981年11月		1982年5~6月	
		小黑点病斑 形成枝数	枝当たり 病斑数	病斑進展 枯死枝数	小黑点病斑 形成枝数	枝当たり病斑数	病斑進展 枯死枝数	孢子角噴 出枝数
$1.9 \times 10^6$	30	17	7.2	2	24/28 <sup>c)</sup>	23.8	22/24 <sup>d)</sup>	22/22 <sup>e)</sup>
$1.9 \times 10^4$	10	2	1.0	1	5/9	4.8	5/5	5/5
$1.9 \times 10^2$	10	0	0	0	0	0	0	0

- a) 無傷接種：方法A、接種年月日：1980年6月13日、湿潤期間：30日  
 b) 1年生枝（品種：パートレット）  
 c) 小黑点病斑形成枝 / 残存枝数  
 d) 病斑進展枝枯死枝数 / 小黑点病斑形成枝数  
 e) 孢子角噴出枝数 / 病斑進展枯死枝数

表22 無傷接種<sup>a)</sup>による接種時枝齡と発病

接種時枝齡	接種枝数	1980年11月	1981年5月	1981年8月	1981年11月	1982年5~6月		1983年5~6月	
		小黑点病斑 形成枝数	病斑進展 枯死枝数	小黑点病斑 形成枝数	小黑点病斑 形成枝数	病斑進展 枯死枝数	孢子角噴 出枝数	病斑進展 枯死枝数	孢子角噴 出枝数
新梢	10	6	4	3/6 <sup>b)</sup>	4/6 <sup>b)</sup>	3/4 <sup>c)</sup>	3/3 <sup>d)</sup>	3/3 <sup>e)</sup>	2/3 <sup>d)</sup>
1年生枝	10	6	0	7/10	9/10	7/9	7/7	2/3	2/2
2年生枝	10	2	0	0	4/10	3/4	3/3	4/7	1/4
3年生枝	10	0	0	0	0	0	0	3/10	1/3

- a) 無傷接種：方法A、接種年月日：1980年6月13日 湿潤期間：30日、接種柄孢子濃度： $1.9 \times 10^6/ml$  品種：パートレット  
 b) 小黑点病斑形成枝 / 残存枝数  
 c) 病斑進展枯死枝数 / 小黑点病斑形成枝数  
 d) 孢子角噴出枝数 / 病斑進展枯死枝数  
 e) 病斑進展枯死枝数 / 残存枝数

表23 無傷接種法<sup>a)</sup>における湿潤期間と発病

湿潤期間 <sup>c)</sup>	接種枝数 <sup>d)</sup>	新梢 <sup>b)</sup>		1年生枝 <sup>b)</sup>		
		1982年10月 小黑点病斑形成枝数	1983年5月 病斑進展枯死枝数	接種枝数 <sup>d)</sup>	1982年10月 小黑点病斑形成枝数	1983年5月 病斑進展枯死枝数
1	7	1	0	10	0	—
5	9	7	2	9	2	1
10	8	6	6	9	4	3
30	10	8	6	10	7	3

- a) 無傷接種：方法A 接種年月日：1981年6月12日 柄孢子濃度： $1.9 \times 10^6/ml$  品種：パートレット  
 b) 接種時枝齡  
 c) 接種からパラフィルムの除去までの期間  
 d) 接種時は各10本ずつ供試したが、枝の損傷により減少した。

表24 無傷接種<sup>a)</sup>による接種時期と発病

接種月日	新 梢 <sup>b)</sup>					1 年 生 枝 <sup>b)</sup>				
	1982年10月		1983年5～6月			1982年10月		1983年5～6月		
	接種枝数 <sup>c)</sup>	小黑点病斑 形成枝数	枝当たり 病斑数	病斑進展 枯死枝数	孢子角噴 出枝数	接種枝数 <sup>c)</sup>	小黑点病斑 形成枝数	枝当たり 病斑数	病斑進展 枯死枝数	孢子角噴 出枝数
1981年										
5月27日	— <sup>d)</sup>	—	—	—	—	19	17	18.1	12	6
6月9日	18	13	13.8	12	7	18	8	4.5	4	3
7月4日	17	6	1.7	6	0	20	4	1.0	0	0

- a) 無傷接種：方法A 湿潤期間：10日 品種：パートレット
- b) 接種時枝齢
- c) 接種時は各々20ずつ供試したが、枝の損傷により減少した。
- d) 接種時は新梢が小さく、接種不能。

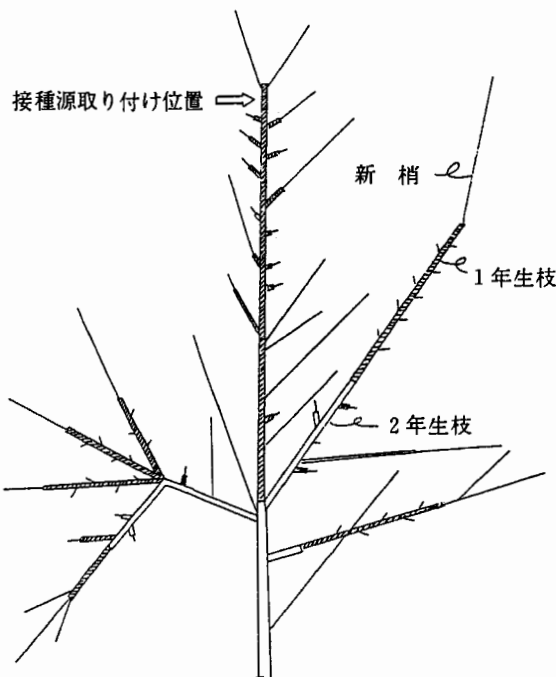


図3 無傷接種(方法B)による小黒点病斑形成状況  
斜線部：小黒点病斑形成枝

### 3. 考 察

従来の接種方法では、無傷接種で発病させることができなかったため<sup>15)</sup>、古くから傷い感染するものと考えられてきた。また、接種試験によって自然発病と同じ病徴を発現させた事実はなく、病原性や接種方法の検討が残されていた。一方、胴枯病の発生状況を観察すると、子う胞子がまったく存在しない園地やきわめて少ない園地でも多発生していること及び柄胞子がどの園地においても多量に噴出されることを考慮すると、柄胞子が主な伝染源と思われる。そこで、園地の生樹を供試し、接種

試験を行った結果、有傷接種では発病せず、柄胞子の無傷接種で安定的に発病が認められ、自然発病と同じ病徴を発現させることができた。

接種して枝枯れが発生するまで、早い場合で1年、通常2か年を要し、場合によっては3年に及ぶことが明らかになった。このことは他の胴枯性病害とはいちじるしく異なる点であり、一般に行われている切枝を用いた有傷接種や無傷接種の方法では、病原性の検定及び宿主範囲を明らかにすることは困難であることを示すものである。

柄胞子懸濁液を含ませた脱脂綿をパラフィルムで覆う方法で、湿潤期間の影響をみると、接種枝の枝齢によって、感染に必要な湿潤期間が異なったが、安定的に発病するには比較的長い期間の湿潤状態が必要であった。一方、孢子角の噴出している病斑部を取り付ける方法で、自然感染に近い状態に保った場合、1回の降雨によって多量の発病が認められたので、自然感染の場合、接種における湿潤期間より短い時間で感染するものと思われる。

宿主の感受性は枝齢によって異なった。すなわち、若い枝ほど感受性であり、柄胞子の噴出期に伸長している新梢が最も感染しやすく、ついで1年生枝が感受性が高い。2年生枝、3年生枝と枝齢が進むにつれ、著しく感受性の低下が認められた。感受性の高い新梢が感染すると、翌年には1年生枝上に小黒点病斑の形成が認められた。このことは、ほ場観察において、小黒点病斑が1年生枝及び短果枝群の1年生枝に相当する部分に多いという事実と一致するものである。本病の感受性に関しては、枝齢のみでなく、柄胞子の噴出期間においても、変化が認められ、噴出盛期に相当する時期は新梢の感受性が高いことが明らかになった。しかしこのような感受性の変化が自然感染に対してどのような影響を与えるかに

関してはさらに検討が必要である。

## VI 防 除 法

これまでに明らかになった発生生態をもとに防除法を確立しようとした。主要な伝染源は柄胞子であり、柄胞子の噴出期間は限定されるため、薬剤による防除が可能であると推察した。そこで、各種薬剤の柄胞子発芽抑制効果及び菌そうの発育抑制効果を比較検討して防除薬剤を検索し、ついで多発園において薬剤散布試験を行った。

### 1. 材料及び方法

1) 柄胞子の発芽条件 柄胞子の懸濁液及び供試溶液を等量混合した。ついで混合液を2穴スライドグラスに0.1 ml滴下し、これを湿室にしたペトリ皿に入れ、48時間、25℃に保った。供試溶液として、1%グルコース、1%スクロース、1%ペプトン、10%セイヨウナシ樹皮煎汁液及び10%セイヨウナシ葉煎汁液を用いた。

2) 薬剤の柄胞子発芽抑制効果試験 柄胞子液とセイヨウナシ樹皮煎汁液の混合液に供試薬剤を加え、最終濃度が1、10、100ppmになるように調整し、48時間後の発芽率を調査した。なお、試験は2回に分けて行った。

3) 薬剤の菌そう発育抑制効果試験 タマネギしょう油平板培地で12日間培養した胴枯病菌の菌糸体をコルクボーラ(直径3mm)で打ち抜き、所定濃度の薬液に10分間浸漬した後、タマネギしょう油平板培地に置床し、25℃、7日間培養し、菌そうの発育状態を調査した。1濃度につき、菌そう片を4個用いた。

4) 柄胞子の噴出期における薬剤散布試験 胴枯病が多発している紫波町上松本の栽培園において行った。薬剤散布は1981年5月26日、6月4日、6月11日、6月19日に動力噴霧機を用い、十分量散布した。7月以降は慣行の防除薬剤を全面散布した。1982年の柄胞子噴出期間中は有機銅・チオファネートメチル水和剤(1,000倍)を4回、無散布区を含め全面散布した。供試薬剤はチオファネートメチル水和剤のほか6種類を散布した。品種はパートレットを供試し、1区2樹、2区制で行った。効果の判定は1982年10月5日に、1年生枝100本/区について、小黑点病斑の形成状況を調査した。

5) 小黑点病斑形成枝に対する薬剤処理試験 薬剤散布試験は園地の生樹(品種：パートレット)を用い、病斑進展前の4月24日に、小黑点病斑形成枝(2年生枝)に散布した。薬剤は胞子発芽抑制効果が認められ、浸透移行性を示すと言われているチオファネートメチル水和剤のほか3種類を供試した。効果の判定は6月11日に行った。塗布試験はチオファネートメチル大豆油剤(チオ

ファネートメチル含量20%)をはけで枝の表面に塗布した。4月24日に処理し、6月4日に防除効果を調査した。

## 2. 結 果

### 1) 防除薬剤の検索

薬剤の柄胞子発芽抑制効果試験を行うため、柄胞子の発芽条件を検討した結果、柄胞子懸濁液にセイヨウナシの樹皮あるいは葉の煎汁液を添加することによって、柄胞子の膨潤及び発芽管の伸長が促進され、発芽率が著しく高くなることが明らかになった(表25)。ついで柄胞子液とセイヨウナシ樹皮煎汁液の混合液に供試薬剤を加え発芽率を調査した。その結果、柄胞子の発芽抑制に対して有効な薬剤は多く、1ppmの低濃度で有効な薬剤にはTPN、キャプタン、カプタホル、チオファネートメチル、ベノミル、フルオリミド、有機銅、プロピネブ、ポリカーバメイト、スルフェン酸系、トリアジメホン、トリホリン、フェナリモルがあった。なお、チオファネートメチル及びベノミルは柄胞子の異常膨潤が認められ、発芽管も奇形化した。また、トリアジメホン、トリホリン及びフェナリモルは発芽管が奇形化し異常発芽となった(表26)。

薬剤の菌そう発育阻止効果はチオファネートメチル、ベノミル、フェナリモルがすぐれ、100ppmで発育阻止が認められた。ついで、カプタホル、トリホリン、有機銅の順にすぐれた。他薬剤は1,000ppmでも効果が認められなかった。菌そう発育阻止効果のすぐれた薬剤はいずれも柄胞子発芽阻止効果もすぐれた(表27)。

表25 添加溶液と柄胞子の発芽

供試溶液	発芽率
樹皮煎汁(10%)	99.0%
葉煎汁(10%)	97.3
1%グルコース	1.9
1%スクロース	1.4
1%ペプトン	9.9
蒸留水	6.3

表26 薬剤の柄孢子発芽に及ぼす影響

供試薬剤	濃度別発芽率			供試薬剤	濃度別発芽率		
	1 ppm	10ppm	100ppm		1 ppm	10ppm	100ppm
	%	%	%		%	%	%
第1回試験				第2回試験			
TPN	0	0	0	プロピネブ	0	0	0
キャプタン	0	0	0	スルフェン酸系	0	0	0
カプタホル	0	0	0	チアジアジン	97	6	0
マンゼブ	37	0	0	ジネブ	96	76	0
チオフアネートメチル	16※	6※	0	ポリカーバメイト	6	0	0
ベノミル	2※	0	0	DBEDC	98	96	73
フルオルイミド	0	0	0	ノニルフェノール	95	96	5
ポリオキシシンAL	93	89	14	スルホン酸銅	96※	98※	0
有機銅	14	0	0	トリアジメホン	98	93	0
塩基性塩化銅	92	86	74	プロシミドン	98	93	0
イプロジオン	91	90	30	トリホリン	90※	83※	0
蒸留水		88		フェナリモル	96※	96※	0
				蒸留水		88	

※ 異常発芽

表27 薬剤の菌そう発育に及ぼす影響

供試薬剤	濃度 (ppm)			供試薬剤	濃度 (ppm)		
	100	500	1,000		100	500	1,000
TPN	+ a)	+	+	プロピネブ	+	+	+
キャプタン	+	+	+	スルフェン酸系	+	+	+
カプタホル	+	-	-	チアジアジン	+	+	+
マンゼブ	+	+	+	ジネブ	+	+	+
チオフアネートメチル	- b)	-	-	ポリカーバメイト	+	+	+
ベノミル	-	-	-	DBEDC	+	+	+
フルオルイミド	+	+	+	ノニルフェノール	+	+	+
ポリオキシシンAL	+	+	+	スルホン酸銅	+	+	+
有機銅	+	+	-	トリアジメホン	+	+	+
塩基性塩化銅	+	+	+	プロシミドン	+	+	+
イプロジオン	+	+	+	トリホリン	+	-	-
				フェナリモル	-	-	-

a) + 菌そうの発育が認められる

b) - 菌そうの発育が認められない

## 2) 柄孢子の噴出期における薬剤散布試験

試験は現地ほ場で行った。供試した薬剤は菌そう発育抑制効果のすぐれた薬剤とこれらの混合剤及びボルドー液である。なお、防除効果は散布の翌年の小黒点病斑の形成量で判定した。無散布区が著しく発病するのに対して、供試したいずれの薬剤も防除効果が認められた。中でもカプタホル水和剤(1,500倍)及びボルドー液(4-12式)がすぐれた。ついで有機銅・チオフアネートメチル水和剤(1,000倍)及びキャプタン・ベノミル水和剤(600

倍)が有効であった。チオフアネートメチル水和剤(1,500倍)及び有機銅水和剤(600倍)はそれぞれ単剤でも防除効果が認められたが、両剤の混合剤に較べると効果が劣った。トリホリン水和剤(500倍)の防除効果は他薬剤に比較して著しく劣った(表28)。

## 3) 小黒点病斑形成枝に対する薬剤処理試験

小黒点病斑の進展前の4月24日に薬剤処理を行った。散布薬剤は孢子発芽抑制効果が認められた薬剤のうち、浸透移行性を示すといわれている薬剤を供試した。その



結果、いずれの薬剤も病斑進展、進展に伴う枝枯れ及び胞子角の噴出が観察され、まったく防除効果が認められなかった。病患部に対する直接治病を目的に塗布剤としてチオファネートメチル・大豆油剤（チオファネートメチル：20%）を用い、塗布処理した。その結果、処理区

では胞子角の噴出が認められなかったが、大部分の枝で病斑進展が認められた。また、処理時に花芽及び葉芽に薬剤が付着すると、薬害により芽の展開が妨げられることを考慮すると、実用性がないと判断される（表29）。

表28 柄胞子の噴出期における薬剤散布試験<sup>a)</sup>

供 試 薬 剤 (含有量)	希 釈 倍 数	翌年の発病 (1982年10月)	
		小黑点病斑形成枝率	発病度 <sup>b)</sup>
%	倍	%	
チオファネートメチル水和剤(70)	1,500	36.0	18.8
有機銅水和剤(40)	600	38.5	19.0
有機銅・チオファネートメチル水和剤 (40/35)	1,000	27.0	10.7
キャプタン・ベノミル水和剤 (60/10)	600	31.0	13.3
カプタホル水和剤(80)	1,500	14.5	5.7
トリホリン水和剤(7.5)	500	52.0	30.0
ボルドー液	4-12式	16.5	6.7
無 散 布		71.5	49.3

a) 散布年月日：1981年5月26日、6月4日、6月11日、6月19日 品種：パートレット

b) 発病度 =  $\frac{\sum \text{指数} \times \text{該当数}}{3N} \times 100$   
 指数 1 小黑点病斑数 1~10個/枝  
 2       "       11~30個/枝  
 3       "       31個以上/枝

表29 小黑点病斑形成枝に対する薬剤処理<sup>a)</sup>

供 試 薬 剤	処理法	処理枝 <sup>a)</sup>	病斑が進展した枝	枯死枝	胞子角が噴出した枝
チオファネートメチル水和剤(1,000倍)	散布	10	10	2	4
トリアジメホン水和剤(1,000倍)	散布	10	9	2	4
トリホリン水和剤(500倍)	散布	10	10	2	6
フェナリモル水和剤(3,000倍)	散布	10	9	4	5
水	散布	10	9	3	2
チオファネートメチル大豆油剤(20%)	塗布	40	34	5	0
無 処 理		40	36	17	12

a) 処理月日：4月24日

b) 2年生枝、品種：パートレット

### 3. 考 察

これまで病枯病に対する薬剤試験はなかったため、最初に防除薬剤の検索を行った。胞子発芽抑制効果及び菌そう発育抑制効果がすぐれた薬剤には、チオファネートメチル、ベノミル、フェナリモル、カプタホル、トリホリン、有機銅があった。ついで、これらの薬剤を中心に柄胞子噴出期の散布を行い、防除効果は翌年秋期に小黑点病斑の形成量で判定した。その結果、カプタホル水和

剤及びボルドー液の効果がすぐれ、発生量を著しく減少させた。両薬剤の効果は防除薬剤の検索試験の結果から判断すると予想以上であった。また、本試験の散布期間中に降雨が多かったが両薬剤とも他剤より耐雨性があるため、防除効果を高くしたものと思われる。これらの薬剤に続いて効果がすぐれた薬剤には有機銅・チオファネートメチル水和剤及びキャプタン・ベノミル水和剤があり、防除効果及び薬剤の特性から判断して実用性があると思われた。

柄胞子の噴出期における薬剤散布は予防的に感染を阻止することをねらいとしているが、小黑点病斑の病斑進展を阻止できれば、被害にならないので、小黑点病斑の形成後における防除を検討した。小黑点病斑部を表皮をはぐようにして削り取るだけで、病斑進展を阻止することができるが、病斑数及び作業精度から判断して実用性がないと思われる。そこで、浸透移行性を示すといわれている薬剤を散布したが、まったく効果が認められなかった。また、リンゴ腐らん病で病患部を削り取らずに処理し、効果が認められたチオファネートメチル・大豆油剤<sup>3)</sup>の塗布は柄胞子の噴出を抑制するが、病斑進展がみられ被害及び作業性を考慮すると実用性はないと思われた。

## Ⅶ 総合考察

岩手県内に多発生しているセイヨウナシの枝枯れ及び短果枝群の萎ちょう枯死の病原は、セイヨウナシ胴枯病菌 (*Diaporthe tanakae* Kobayashi et Sakuma<sup>6)</sup>) によることが判明した。本病の発生生態に関しては不明な点が多かったため、調査、研究を行った結果、ほぼ全ぼうが明らかとなり、図4に示される伝染環を有すると考えられる。本病は柄胞子だけでも伝染環が成立し、大部分の発病は柄胞子の感染によるものと推察される。柄胞子は5月下旬～7月中旬にかけて噴出し、その盛期は6月上～中旬に認められた。噴出した柄胞子は降雨によって分散し、枝に感染する。若い枝ほど感受性であり、特に柄胞子の噴出期間中に伸長が著しい新梢が感染しやすく、ついで1年生枝が感染しやすい。潜伏期間は長く、短い場合で4～5カ月後であり、通常は1年2カ月後に初期病徴である小黑点病斑が形成される。小黑点病斑の状態越冬し、翌春の開花期において病斑が拡大進展し、枝枯れ及び短果枝群の萎ちょう枯死が発生する。また病斑進展ができなかった小黑点病斑は1年あるいは2年後に進展する場合がある。したがって伝染環の一巡に要する期間は通常で2年であるが、短い場合で1年、長い場合が4年に及ぶことが明らかになった。このことは多発園において、一旦感染すると、数年間にわたり生存できることを意味し、病原菌の根絶はむずかしいことを示唆している。一方、子のう胞子は拡大進展した病斑部において、秋期に子のう殻の中で形成され、この状態で越冬し、翌年の6月下旬～8月上旬にかけて降雨によって分散し感染するものと考えられる。子のう胞子の接種は柄胞子と同じ方法で行い、小黑点病斑を形成させることができた。なお、その後の進展状況に関しては目下検討中である。自然条件下における子のう胞子の役割、感染機作、発病経過等に関しては今後さらに検討が必要である。

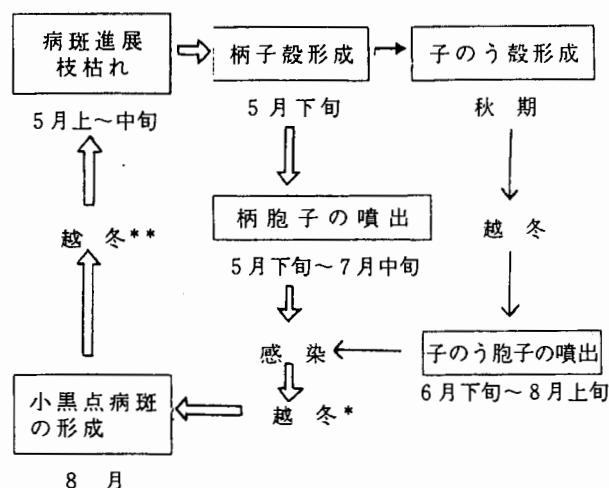


図4 セイヨウナシ胴枯病の伝染環

- \* 潜伏期間が短い場合は越冬せず秋期に小黑点病斑が形成される。
- \*\* 小黑点病斑が進展できず、さらに越冬を1～2回繰り返した後、病斑進展することがある。

次に、これまでに明らかになった発生生態及び防除試験結果から下記の防除対策が考えられる。

- (1) 剪定する際、小黑点病斑が多数認められる枝は除去し、残さないようにする。特に2～3年生枝に注意して行う。
- (2) 多発生樹では枝枯れを予想し、2～3年生枝を多めに残し、枝枯れ後に仕上げの剪定を行う。
- (3) 剪定した枝も小黑点病斑が形成されていることが多いので、焼却処分する。
- (4) 開花期ころから2～3回定期的に巡回し、発病枝を見つけしだい剪除焼却する。柄胞子噴出前(5月期)に除去することが大切であるが、6月以降も行い、子のう殻が形成される病斑を残さないようにする。また、比較的太い枝の場合は早期に病患部を削り取り焼却する。
- (5) 柄胞子の噴出期に当たる5月下～7月中旬に薬剤を予防散布する。なお、6月上～中旬は例年の噴出盛期であるため最も重要な防除時期である。薬剤はカプタホル水和剤(1,500倍)、有機銅・チオファネートメチル水和剤(1,000倍)、キャプタン・ペノミル水和剤(600倍)、ボルドー液(4-12式)のいずれかを散布する。なお、防除効果は2年後に見られる。
- (6) 子のう胞子の噴出期に当たる6月下旬～8月上旬はセイヨウナシの主要病害である輪紋病の感染時期に相当するので同時防除をはかる。

これらの対策で胴枯病の被害を軽減させることはできるが、防除効果が現れるまで年数を要し、病原菌の根絶が困難であるので、毎年継続して対策を実施することが

必要であろう。

## VIII 摘 要

岩手県のセイヨウナシにおいて枝枯れ及び短果枝群の萎ちょう枯死を多数ひきおこし、大きな被害を与えている病害(胴枯病)を明らかにし、その発生生態及び防除法を検討した。

1. 種々の発病部から分離された *Phomopsis* 菌は子のう胞子及び柄胞子から分離された *Phomopsis* 菌と培養的性質及び柄胞子の大きさがほぼ同じであった。完全時代及び不完全時代の形態的性質から田中<sup>15)</sup>が記録したセイヨウナシ胴枯病菌、*Diaporthe tanakae* Kobayashi et Sakuma<sup>6)</sup> (*Diaporthe ambigua* sensu Tanaka non Nitschke) と同定した。

2. 病徴は枝枯れ、短果枝群の萎ちょう症状のほかに、小黑点病斑を認めた。小黑点病斑は初期病斑であり、この状態で越冬し、翌春の開花期に病斑が拡大進展し、枝枯れ及び短果枝群の萎ちょう枯死をひきおこした。

3. 小黑点病斑は8月に形成され、1年生枝及び短果枝群の1年生枝に相当する部分に多数存在した。ついで、2年生枝及び短果枝群の2年生枝上に認められた。

4. 小黑点病斑は単独では進展してできる病斑長が短いために、枝枯れ及び孢子角の噴出に至らないが、群集すると、大きな病斑が形成され、枝枯れが発生し、多量の孢子角が噴出される。

5. 病斑進展できる期間はほぼ5月期に限定され、進展できなかった小黑点病斑は翌年あるいは2年後の開花期において進展することが観察された。

6. 柄胞子は5月下旬～7月中旬に孢子角を作り噴出するが、盛期は6月上、中旬に認められた。噴出する胞子の多くは当年に拡大進展した病斑部において形成されたものである。しかし、前年の病斑部に新たに形成された柄子殻で作られる場合もあった。

7. 柄胞子の噴出初期に採集された孢子角には $\alpha$  胞子だけが含まれ、後半になると $\beta$  胞子が混在してきた。なお前年の病斑部で認められた孢子角はいずれの時期もすべて $\alpha$  胞子であった。

8. 子のう胞子は秋期に子のう殻の中で形成され、翌年の6月下旬～8月上旬において、降雨後に噴出することが観察された。

9. 枝に柄胞子を含ませた脱脂綿をパラフィルムでまきつける方法と孢子角の噴出している枝を樹の上部に取り付ける方法の無傷接種で自然発病と同じ病徴と病斑進展経過を再現することができた。すなわち、主として接種の翌年における小黑点病斑の形成、越冬後の病斑進展、

孢子角の噴出等の伝染環の形成上、重要と思われる諸現象が観察された。

10. 接種試験の結果、新梢が最も感受性であり、ついで1年生枝が発病しやすく、2年生枝、3年生枝と枝齢が増加するにつれ、発病しにくくなった。

11. 感染には湿潤期間が必要であり、接種方法、枝齢によって異なった。また、接種時期によっても枝の感染、発病程度が異なった。

12. 防除薬剤の検索のため、薬剤の柄胞子発芽抑制効果及び菌そう発育抑制効果を試験した結果、ベノミル、チオファネートメチル、カプタホル、有機銅、フェナリモル及びトリホリンが有効であった。

13. 柄胞子の噴出期の薬剤散布はきわめて有効であり、翌年において小黑点病斑の形成量を著しく減少させた。防除効果はカプタホル水和剤(1,500倍)、ボルドー液(4-12式)がすぐれ、ついで有機銅・チオファネートメチル水和剤(1,000倍)及びキャプタン・ベノミル水和剤(600倍)が有効であった。

## 引用文献

- 1) 遠藤 茂(1926) 日本梨の胴枯病に就いて 病虫雑 13: 893-900.
- 2) 藤田孝二・杉木 隆・田中弥平・工藤祐基(1979) リンゴ腐らん病の侵入門戸と発生消長。北日本病虫研報 30: 74.
- 3) 藤田孝二・会津博作・田中弥平(1981) チオファネートメチル剤またはベノミル剤加用植物油によるリンゴ腐らん病の治療効果 日植病報 47: 107.
- 4) 平良木 武(1972) リンゴ腐らん病に関する研究 第1報 発生状況および発生生態に関する2、3の知見 岩手園試報 2: 29-42.
- 5) 平良木 武・仲谷房治・関沢 博(1980) セイヨウナシの胴枯病に関する研究 第1報 発生状況及び病徴 北日本病虫研報 31: 91-92.
- 6) KOBAYASHI, T. and SAKUMA, T. (1982) Materials for the Fungus Flora of Japan(31). Trans. mycol. Soc. Japan 23: 37-40.
- 7) 中島友輔・滝元清透(1924) 洋梨の胴枯病に就いて 病虫雑 11: 415-421.
- 8) 仲谷房治・平良木 武・関沢 博(1980) セイヨウナシの胴枯病に関する研究 第2報 病原菌の分離及び同定 北日本病虫研報 31: 93-94.
- 9) 仲谷房治・平良木 武・関沢 博(1981) セイヨウナシの胴枯病に関する研究 第3報 枝に形成される小黑点病斑 同上 32: 141-143.

- 10) 仲谷房治・平良木 武・関沢 博 (1982) セイヨウナシの胴枯病に関する研究 第4報 柄胞子の無傷接種による病徴発現 日植病報 48:366.
- 11) 仲谷房治・平良木 武・関沢 博 (1983) セイヨウナシ胴枯病に関する研究 第5報 生活環と防除法 同上 49:401.
- 12) 斉藤 泉・田村 修・高桑 亮 (1972) リンゴ腐らん病、*Valsa ceratosperma* の子のう胞子の分散様式 同上 38:367-374.
- 13) 佐久間 勉 (1978) リンゴ腐らん病の発生部位に関する調査 果樹試報C 5:29-37.
- 14) SAKUMA, T., BATRA, L.R., NAKATANI, F. and SAWAMURA, K. (1982) European Pear Die-back (*Diaporthe* sp.) in Japan and its Comparison with Pear Fire Blight (*Erwinia amylovora*). Bull. Fruit Tree Res. Stn., Japn, Ser. C9:79-89.
- 15) 田中一郎 (1934) 洋梨胴枯病に関する研究 北海道農試報 31:85-122.
- 16) 富樫浩吾 (1950) 果樹病学 朝倉書店 東京 pp.21-24、pp.100-104、pp.104-106.
- 17) 内田和馬 (1977) クリ胴枯病防除に関する研究 茨城園試研報 4:1-65.

## Studies on the Canker of Pear Caused by *Diaporthe tanakae* Kobayashi et Sakuma

Fusaharu NAKATANI, Takeshi HIRARAGI and Hiroshi SEKIZAWA

### Summary

A disease of the pear characterized by wilting of blossoms and dieback, occurred in Iwate prefecture, and did great damage. This paper reports the identification, symptoms, ecology, disease cycle, and the control of the causal fungi. The results are summarized as follows.

1. The cultural characteristics and pycnospore size of *Phomopsis*, which were isolated from twig cankers, spur cankers and small black spots, were identical with that of the fungi isolated from ascospore. The morphological characteristics of the perfect stage agreed with that of *Diaporthe ambigua* described by Tanaka (1934). Recently, this fungus was identified as a new species, namely, *Diaporthe tanakae* Kobayashi et Sakuma.
2. The first symptom was found mostly in August as small black spots on the twigs. The spots first appeared as brown dots, then turned black or purplish black, and enlarged to a diameter of about 1 mm in late autumn.
3. Many spots were observed on 1 and 2-yr-old twigs and on 1 and 2-yr-old portions of spurs, but they were rarely detected on the current shoots.
4. The following spring, the overwintering spots enlarged and became twig canker. Many twigs and spurs died back as a result of the cankers that completely girdled them. Small black spots that did not develop in May enlarged and developed during the flowering time after or years. Die-back occurred where many spots were present on the twigs.
5. Pycnidia of the causal fungus were formed on the cankers that developed in May. Spore horns from pycnidia on twigs were usually observed from late May to mid July, mostly from early to mid June. Pycnospores oozing out from the pycnidia consisted of only  $\alpha$ -conidia during the early period and both  $\alpha$ -conidia and  $\beta$ -conidia during the latter period.
6. Perithecia were formed in the bark of twig cankers in autumn. The following year, ascospores oozed out from the perithecia and were scattered by rain from late June to early August.
7. Similar symptoms, as well as development of the disease, were observed by unwounded inoculation with pycnospores. The inoculation tests indicated that current shoots were most susceptible to this pathogen. One-year-old twigs were also susceptible. However, susceptibility decreased with the increase in age. A given period of wetness was necessary for the infection to develop. The length of time was influenced by the method of inoculation and the age of the twigs.
8. Benomyl, thiophanate-methyl, captafol, oxine-copper, fenarimol and triadimefon were effective in inhibiting mycelial growth and germination of conidia.

9. The spraying of fungicides during the period when conidia dispersed was effective in controlling the disease. Captafol or Bordeaux mixture were the most effective against infection on twigs; the mixed fungicides, oxine-copper + thiophanate-methyl and captan + benomyl, were also effective.

図版 I



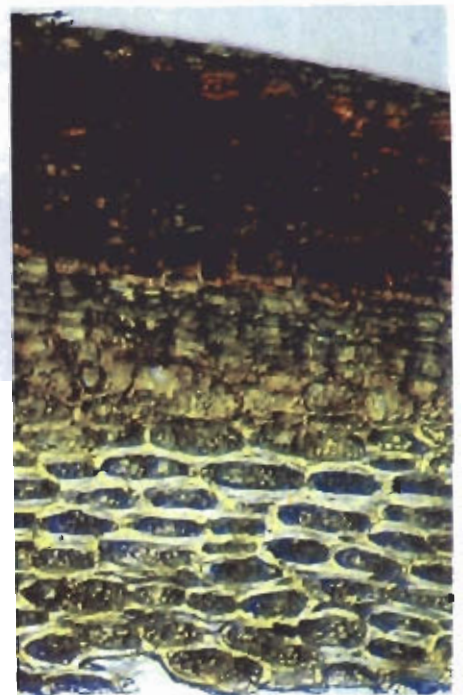
1 開花期に花そうが萎ちようしてくる



3 小黒点病斑が群集している枝



2 枝枯れ及び短果枝群の萎ちよう枯死が発生する



4 小黒点病斑の断面・周皮細胞の構変が見られる。

図版 II



1 小黑点病斑が進展し始めている状態



2 小黑点病斑1個で  
形成された進展病斑



3 柄胞子が孢子角を作り噴出している状態



4 子のうの噴出状況