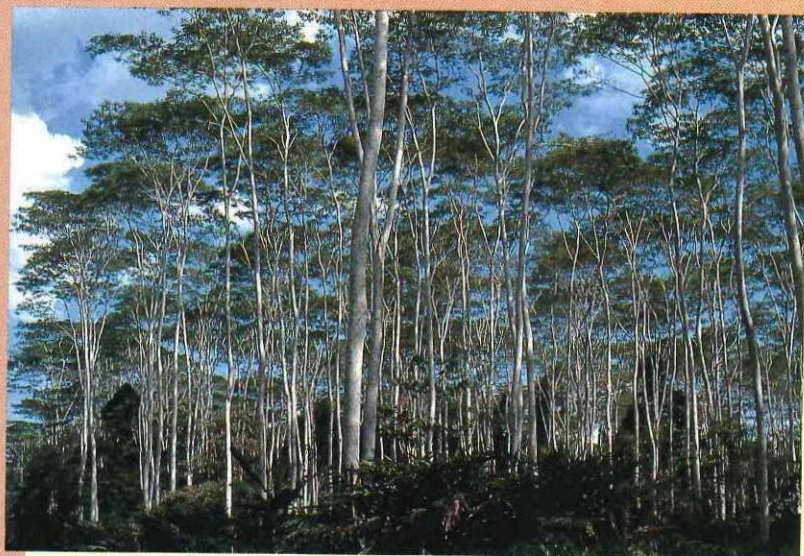


熱帯林造成技術
テキスト No 6

(財) 林業科学技術振興所
主任研究員

小林 享夫 著

熱帯の森林病害



財団法人

国際緑化推進センター

目 次

まえがき	4
------	---

1 樹種共通の病害

1) 苗立枯病	7
2) 微粒菌核病	11
3) 灰色かび病	15
4) くもの巣病	17
5) 白絹病	19
6) 南根腐病	23
7) 赤衣病	27
8) ホトリオティプロディア胴枯病	31

2. マツの病害

1) 葉枯病	38
2) 赤斑葉枯病	42
3) 葉ふるい病	45
4) ティプロディア病	49
5) 漏脂胴枯病	51
6) フォックステール	54
7) 苗立枯病、8) 微粒菌核病	55

3 アガチス・アロウカリアの病害

1) アガチスさび病	56
2) アガチス葉枯病	57
3) アロウカリア褐色葉枯病	58
4) 苗立枯病、5) 南根腐病、6) 赤衣病、7) ホトリオティプロディア胴枯病	60

4. マメ科樹木の病害

1) 炭そ病	61
2) 黄葉病	65
3) 黒やに病	68
4) さび病	70
5) すす病	72
6) うどんこ病	76
7) インドシタン褐斑病	79
8) 苗立枯病、9) くもの集病、10) 白絹病、11) 南根腐病、	
12) 赤衣病、13) ボトリオティプロディア胴枯病	80

5. ユーカリの病害

1) 褐変病	83
2) 黒粉斑点病	85
3) 角斑病と褐斑病	87
4) 胴枯病・黄色胴枯病・キトスポラ胴枯病	90
5) 苗立枯病、6) 灰色かひ病、7) くもの集病、8) 南根腐病、	
9) 赤衣病、10) ボトリオティプロディア胴枯病	93

6. クマツヅラ科樹木の病害

1) キダチヨウラク褐斑病	95
2) キダチヨウラクすす病	96
3) チークさび病	98
4) ニンシンボク褐斑病	100
5) 赤衣病、6) ボトリオティプロディア胴枯病	102

7. センダン科樹木の病害

1) センタンそうか病	103
-------------	-----

2) センダン斑点病、褐斑病	104
3) セトロ・スリワンギさび病	106
4) 白絹病、5) 南根腐病、6) 赤衣病、	
7) ボトリオティプロデニア胴枯病	107

8.その他樹木の病害

1) カランパヤン線毛褐斑病	108
2) ビャクダンスバイク病	109
3) ラパチャ褐斑病	110

参考文献	112
------	-----

索引

1) 病原体索引	122
2) 宿主和名索引	129
3) 宿主学名索引	144

あとがき	165
------	-----

ま え が き

熱帯の天然林（二次林も含めて）の減少がますます危機的な様相を呈し、地球規模における緑の保全・再生の重要性か、いささかヒステリックに思えるように叫ばれている。これはいっぽうにおいて人口圧による森林の減少が将来における薪炭・丸太の供給不足を暗示し、またいっぽうにおいて緑の持つ環境浄化機能の低下が地球温暖化へのブレーキを外しかねない不安か、何とはなしに世間の人々にも感じられるようになったからではなかろうか。

しかしながら、天然林の保全にしても、森林の再生にしても、乾季と雨季とのはっきり分かれた熱帯地域や、年間雨量の少ない半乾燥地域ではなかなか容易なことではない。日本（JICA・林野庁）の技術協力による海外での森林造成プロジェクトは、1976年に始まったフィリピン・パンタバンガン地域での日比共同プロジェクトを第一号として、東南アジア・南米・アフリカさらに中国へと広がり、その数はすでに32に達するという。同しく森林造成といっても、草地再生造林、薪炭林造成、水源林造成、アクロフォレストリーと、熱帯造林技術の指向範囲は広く、プロジェクト関係者はそれぞれに試行錯誤を重ねながら、技術の蓄積に努めてきている。着実な技術の集積と失敗への反省が、新たなプロジェクトが発足する際の大きな支持基盤となる。

これら海外の熱帯プロジェクトは必然的に国際性を帯ひるため、プロジェクト終了時に出版される成果集の類いは、ふつう英語で書かれることか常であり、ちょっと腰掛けて気軽に読むという訳にはゆかず、現実にはなかなか読みづらいのも事実である。筆者はここ10年ほど、熱帯・亜熱帯地域に派遣される林業技術者やボランティア活動家への講義（熱帯の森林病害と防除）を引き受けているが、その際受講生から出される要望は、日本語で書いた解説書が欲しい、ということであった。今回国際緑化推進センターから、解説シリーズの一つとして熱帯林の樹病につ

いて刊行したい、との要請をうけ、私の経験の範囲でよければ、ということでお引き受けしたしだいである。筆者は以前、熱帯林業誌の熱帯林業講座の一隅を借りて“熱帯の苗畑病害”を10回に亘って連載したことがあり、本冊子はそれを核にして補筆訂正し、さらに林地の病害を加えて、“熱帯の森林病害”としてまとめたものである。

今までの筆者の熱帯における活動が東南アジアを中心にしていただけに、本冊子に採り入れた樹種と病害も、一部の南米産の樹種と病害を除いては、東南アジア中心になっている。アフリカに限定される樹種と病気が入っていないのは、多少なりとも自分の目を見たものではないと、文献からだけでは不安があるからである。また、本冊子にはフダバガキ科樹木の病気や、マングローブ林構成樹種の病気も入っていない。従前からフタハカキ科の天然林や、更新林地を見る度に、この仲間にはいたした病気は無さそうだと感じていたか、今回本冊子のために一わたり文献を当たって見たところ、やはり苗畑にしても、若齢造林地や天然更新地にしても、重要な病気は出てこなかった。マングローブ林も同様に、致命的な病気は見あたらず、マイナーなものばかりである（筆者の記載した新病害も含めて）。更新するチャンスの少ない樹種では、若いときは本来的に病虫害に強い体質を持っているのではなかろうか。

モルッカネムやユーカリ、アカシアなど早生樹を中心に材質腐朽が問題となりつつあるが、これらについては、壮齢・老齢木をも含めて別にまとめた方が良く、との判断から採り入れなかったものである。

なお、造林・林業プロジェクトも幅が広く、アクロフォレストリーあるいは社会林業と呼ばれる分野では、果樹や工芸作物（特用樹）をも守備範囲に入れているが、これらの木本作物の病気については、紙数の関係もあり本冊子からは外すことにした。果樹については1993年度の刊行物として（社）国際農林業協力協会から“熱帯果樹の病害”が発行されるので、そちらを利用されることを希望する。熱帯の工芸作物（特用樹）については、残念ながら今のところまだ日本語による病害診断マニ

ユアル発行の計画は無いようである。

本冊子の刊行に当たっては、国際緑化推進センターの山口夏郎専務理事を始め多くの方々に色々ご配慮を戴いた。ここに厚く感謝を意を表す。

1 樹種共通の病害

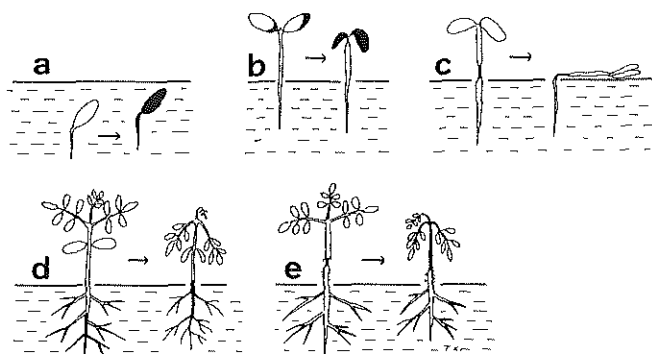
1) ^{なえたちがれびょう} 苗立枯病

発生樹種 すべての樹種に発生するといつてよいが、一般的には大粒種子の樹種よりも微粒～中粒種子の樹種に多発する。アカシア (*Acacia* spp.), カランパヤン (クヒナカタマバナノキ) (*Anthocephalus chinensis*), モクマオウ (*Casuarina equisetifolia*), ユーカリ (*Eucalyptus* spp.), シャイアントイビルイビル (*Leucaena leucocephala*), モルノカネム (*Paraserienthes falcata*), マツ (*Pinus* spp.) などが発生の多い樹種の代表である。

診断の要点 苗畑で苗木の養成を始める時に、まず最初にぶつかる病気か苗立枯病である。この病気は、土壤中に住んでいる病原菌によって起こされる。苗立枯病を起こす病原菌は一種類ではなく、苗畑土壤中には常に複数の病原菌が住んでいて、土壤条件や気象条件、苗の生長段階などによって、主に関与する病原菌の種類が異なってくる。苗立枯病の防除の難しさの一つは、“いま発生している被害の病原菌は何か” か外見上からは判らないという点にある。

種子を播き付けてから掘り取り山出しまでの、いろいろな生長段階に苗立枯病の発生が見られるが、診断の基礎となる症状としては次の五つのタイプに分けられる (図-1)。

- ① 地中腐敗 (Seed rot, Pre-emergence rot) 播き付けた種子が病原菌に侵されて発芽せず終わるか、発芽しても地上に現れるまでに侵されて枯れてしまうもので、被害は発芽率の著しい低下、あるいは団状の未発芽箇所の散発などの形で現れる。もともと種子に付着していた病原菌類 (Seed molds) が好適な環境を得て病原性を発揮する場合と、播き付け床の土壤に生息している病原菌の侵害による場合とがある。



a 地中腐敗 b 首腐れ c 倒伏
d 根腐れ e すれ腐れ（地ぎわ土ぼかま）

図-1 苗立枯病の症状のタイプ

② 首腐れ (Top rot) 発芽して地上に現れた幼苗の子葉の部分から変色が始まり腐敗が進行して苗全体が粘れる被害である。苗がまた地中にあるうちに子葉が感染し、地上に出てから病徴が現れたもので、地中腐敗の延長と言えよう。発生頻度は五つのタイプのうち最も少ない。

③ 倒伏 (Post-emergence rot, Damping-off) 発芽幼苗の根系の基部が侵されて地際部分が細くくびれ、苗かばたばたと倒れる被害で、苗立枯れといえばこの倒伏型の病気と言うほど発生頻度も高く、典型的な被害タイプである。いったん発生すると集中的に被害が生じ、倒れた苗は短期間に腐敗消失するか、乾いて糸のように細くなる。このため箱播きでは発生すると一箱が全滅することも稀ではない。直か播き床に発生するとあちこちに大小の円状の裸地（ハゲ）が出来る（図版 1-1）。

④ 根腐れ (Root rot) 苗が少し大きくなり、主根や地際の茎が木化して侵され難くなると、代わって細根が侵されるようになり、それはしだいに根系全体に波及する。このような苗は地上部が徐々に水分を失って衰弱し、ついには萎れたり赤くなったりして枯れる。立

枯病の語源はこのタイプの症状から来ている。枯れないまでも苗木が萎縮して著しい生育不良となる。被害は慢性的にたたらと発生するか、最終的には得苗率の著しい低下を招き、山出し植栽計画に大きな支障を与える。乾燥や高熱あるいは過湿など水分管理に手落ちがあると、苗が生理的に衰弱を来し、根腐れ被害は著しく助長される（図版1-2, 3）。

- ⑤ すそ腐れ（Foot rot）苗木の地際から5～10cm ほと上のところで、茎が環状に侵され、そこから上部が萎れて枯れる被害である。雨や灌水による泥はね（土ばかま）の中の病原菌が、まだ木化不十分の茎の部分を侵すために起こる。このタイプの被害発生頻度は根腐れ型に比べると低く、ポット育苗よりも直か播き床のほうが発生が多い。樹種によってすそ腐れ型の被害の発生時期は異なる。

病原菌と被害 上記の被害型に関して、“苗立枯病（Damping off）というのは幼苗時代に発生する①～③の被害を指すのであって、④と⑤の被害はそれぞれ根腐病、すそ腐病という独立した病気と考えるべきである”という意見もある。確かに主に関与する病原菌が①～③の時代と④～⑤の時代とで異なる場合が多いことは事実である。

わが国では苗立枯病といえはリゾクトニア菌（*Rhizoctonia solani* Kühn）, フサリウム菌（*Fusarium* spp）, キリントロクラジウム菌（*Cylindrocladum scoparium* Morgan）の3属菌が主な病原菌であるが、熱帯・亜熱帯地域では若干事情が異なってくる。勿論上記3属菌による被害もあるが、さらに鞭毛菌の仲間であるピシウム菌（*Pythium* spp）や疫病菌（*Phytophthora* spp）による被害の多いことの一つの特徴である。①～③の幼苗段階の被害は主としてリゾクトニア菌、フサリウム菌、とピシウム菌が関与し、④～⑤の大きくなった苗木の被害は、主としてフサリウム菌および疫病菌が関与する。なお、①のうちもともと種子に付着潜していた菌類による種子の腐敗においては、フサリウム菌、リゾクトニア菌、ピシウム菌などの苗立枯病菌のほかに、炭そ病菌

(*Colletotrichum* spp.) ,灰色かび病菌 (*Botrytis cinerea*) ,ボトリオティブ
ロティア病菌 (*Botryodiplodia theobromae*) などが関与して被害を及ぼ
す。

防除対策 苗木枯病の防除(予防と駆除)は環境制御(育苗管理)と薬
剤防除の二つをうまく重ね合わせて初めて成功する。

1) 育苗管理

- a . 箱播き、床播きともに厚播きを避け、発芽後の密度調整が遅れ
ないように留意する。
- b 箱播き苗をポットに移植するに当たっては、苗を傷つけぬよう
注意する。
- c 水分過剰を避け、乾季に育苗する場合は特に極端な乾湿の反復
にならないようにする。
- d チッソ質肥料の過多を避ける。
- e 除草が遅れないようにする。
- f 土壌酸度か中性～アルカリ性のところでは弱酸性 (pH5) くら
いに調節する。
- g 幼苗期は日光の直射を避け、日覆いをする。
- h 地温が 30℃を越えて上昇する場合には、散水と日覆いにより
地温の低下を図る。
- i 上ばかまがつかないように散水には留意する。
- j 過湿で重粘な土壌では、オカ屑を土壌に 3 : 1 の割合で混入し、
乾燥性と通気性を改良し好成績を得た例がある。

2) 薬剤防除

- a 種子消毒 チウラム剤 (thiuram) かチウラム・ヘノミル混合剤
(thiuram・benomy1) の粉衣 (Coating, Dressing, 種子重量
の 0.5～2%)、あるいは各 250 倍液に一晩浸漬した後、陰干しし
てから播き付ける。メチルセルロース系の化合物 (methyl-
cellulose compound) を種子に固着させて (Peletting, 粒剤

化) 播き付ける方法もある。

- b 上壤消毒 箱播き用土壌および播き付け床土壌の滅菌を行う。箱播き用や小規模苗畑では、鉄板上で土壌を焼いて無菌化するのか (Soil burning, 焼土法) 最も簡単で効果も高いが、大規模苗畑では量的に処理が難しい。焼土により無菌化した土壌に苗立枯病菌が飛び込むと、競合する微生物がいないために汚染が急速に進み、播き付け苗が壊滅的打撃を受けることがあるので注意を要する。

上壤消毒用の薬剤ではクロールピクリン (chloropicrin) , カーバム剤 (carbam) などのカス燻蒸剤の注入 (床面 30cm 千鳥間隔で深さ 15cm の穴に原液 3ml を注入、土で塞ぐ) と被覆 (ビニール被覆または散水による水封) による土壌ガス燻蒸処理 (soil fumigation) が最も効果がある。但し薬剤の毒性が強く、気温の高い熱帯では原液がすぐ気化するので、作業には注意が必要である。播種 2 週間前に処理しておかないと薬害を生ず。

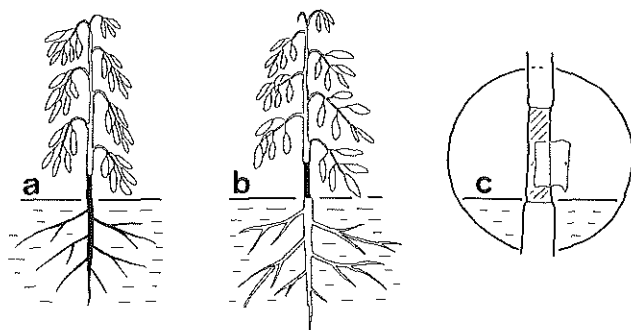
ほかにはチウラム剤、キャプタン剤 (captan) などの 250～400 倍液を床面に 3～8ℓ / m² 直注する方法がある。

- c . 立毛処理 苗が発芽した後に苗立枯病が発生した場合、蔓延防止のため薬剤を直注する。チウラム剤、キャプタン剤、ヒドロキシイソキサゾール剤 (hydroxyisoxazol) , PCNB 剤 (pentachloronitrobenzen) などか主に用いられる。このうちヒドロキシイソキサゾール剤はフザリウム菌に、PCNB 剤はリソクトニア菌に選択的に効果のある薬剤である。

2) 微粒菌核病

診断の要点 主として苗木の根系および地際部の茎が侵される。樹皮と形成層が侵され、根冠部や茎の下部で病患部かひと巻きして巻き枯ら

しを起こすため、地上部全体が急速に萎れて枯れる。苗木枯病の根腐れ型ないしすそ腐れ型の被害ときわめて似た症状を呈し、外見的な区別は困難である。しかし、枯死苗の地際茎または根の樹皮を剥いてみると、形成層部分の本部表面と樹皮内面に微小な黒色菌核が多数黒点状に形成されている特徴があるため、苗木枯病による被害と区別することが出来る。また、しばしば侵された根の樹皮や木質部に黒色の帯線を形成する(図-2)。温帯地域における本病の被害はほとんど苗木に限られるが、熱帯地域では苗木だけでなく植栽した若木まで侵されるため、その被害がいつも重要視されている。木本植物では被害苗木樹皮下の形成層部分における黒色微小菌核の形成から微粒菌核病と命名され、草本植物では被害茎根が黒化することと英名の訳から炭腐病と名付けられた。



a 根腐れ症状 b すれ腐れ症状
c え死部樹皮内面と本部表面の微小黒粒点（菌核）

図-2 微粒菌核病の症状と標徴

発生生態 本病菌は本来熱帯性の土壌病原菌で、生育適温は30～35℃にあり、38℃でも良く生育する。湿潤上壤より乾燥上壤を好むが、植物組織中の菌核は土壤中で長く生存し、環境が好転すれば発芽・生育し、再び健全植物の根系を侵害する。熱帯においてはほぼ一年を通じて発生するか、温帯から亜熱帯では主に夏季に発生する。ことに夏季に地温が30℃を越えるところでは、苗木枯病菌よりも微粒菌核病菌のほうが優勢に繁殖して被害を起こす。温帯では夏季に地温が上がり易く、乾燥し易

い砂質土壌で多発する。

なお、本病菌には侵害した植物上で黒点状の柄子殻や菌核を多量に形成する系統（分離株）から、ほとんど黒点状の菌体を形成しない系統まで、変異に富むことが知られている。熱帯地域のマツ類の苗木では後者の被害が多いようで、苗木枯病（根腐れ型～すそ腐れ型）との区別が難しい場合がある。苗木枯病にしても、木病にしても、とりあえずの防除対策とは別に、被害苗の茎根からの分離培養を依頼して病原菌を確認することが、その後の防除対策をたてる上で必要である。

病原菌と病名 *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidánich. 沢山の異名を持つ土壌病原菌であるが、しばしば文献に現れる別名には *Macrophomina phaseoli* (Maublanc) Ashby, *M. philippinensis* Petrák, *Sclerotium bataticola* Taubenhause, *Rhizoctonia bataticola* (Taubenhause) Bulter, *R. lamellifera* Small などがある。本菌による病害には Black root rot と Charcoal rot の二つの英名があり、同様に和病名にも 木本植物で微粒菌核病、草本植物で炭腐（すみぐされ）病と二つの病名が広く用いられている。なお、本病菌はふつつ侵害した植物の樹皮ト形成層部分に黒色の微小菌核を形成するが、それ以外にごく稀れにやや大きい黒点状の小隆起（病原菌の柄子殻）を皮層部分に形成することもある。病原菌の学名は、インゲンマメの仲間に形成された柄子殻と分生子に基づいて、命名されたものである。

発生樹種と分布 本病菌は熱帯・亜熱帯から温帯にかけて広く分布し、多くの木本・草本植物を侵して枯損被害をおこしている。熱帯・亜熱帯の被害林業樹種としてはアカシア (*Acacia* spp.), ギンネム (*Albizia* spp.), パンノキ類 (*Artocarpus* spp.), センナ類 (*Cassia* spp.), モクマオウ (*Casuarina equisetifolia*), イトスギ (*Cupressus* spp.), シッソノキ (*Dalbergia sissoo*), ユーカリ (*Eucalyptus* spp.), マツ (*Pinus* spp.) などの苗木もあり、特にマツ類ではポット育苗中の最も注意すべき病害といってよい。

果樹や特用樹種（工芸作物）ではビンロウシ（*Areca catechu*）、ポーポー（*Asimina triloba*）、パパイヤ（*Carica papaya*）、柑橘類（*Citrus* spp）、ココヤシ（*Cocos nucifera*）、コーヒーノキ（*Coffea* spp）、マンコスチン（*Garcinia mangostana*）、ホラコムノキ（*Hevea brasiliensis*）、マンゴー（*Mangifera indica*）、クワ（*Morus* spp）、オリーブ（*Olea europea*）、アボカド（*Persea americana*）、クアハ（*Psidium guajava*）、チョウジ（*Syzygium aromaticum*）、チャ（*Camellia sinensis* spp）、カカオ（*Theobroma cacao*）などの被害が多く報告されている。

亜熱帯・熱帯地域の本病樹種における本病の分布はアンア（ブルネイ・中国・香港・インド・インドネシア・イラク・イラン・日本・マレーシア・ミャンマー・ネパール・パレスチナ・フィリピン・スリランカ・タイ・トルコ・イエメン）、大洋州（オーストラリア・フィジー・ニュージーランド・パプアニューギニア・ソロモン諸島）、アフリカ（中央アフリカ・コートジボワール・エジプト・エチオピア・ガンビア・ガーナ・ケニア・リビア・マラウイ・南アフリカ・ナイジェリア・ローデシア・ンエラレオネ・スーダン・タンザニア・トーゴ・トリポリ・ウガンダ・サイール・ザンビア・ジンバブエ）、北米（アメリカ）、中米（トミニカ・ジャマイカ・プエルトリコ・トリニダードトバコ）、南米（アルゼンチン・ブラジル・パラグアイ・ペルー・ウルグアイ・ベネズエラ）、欧州（キプロス・フランス・ギリシャ・イタリア）である。

防除対策

- 1) 上述のように本病菌は高温乾燥を好み、地温が30℃を超えると被害が増大するので、苗畑においては被覆いや灌水により地温を下げ、土壌が乾き過ぎないように留意する。
- 2) 播き付け床では焼上もしくはガス燻蒸が最も効果がある。
- 3) その他の防除薬剤については苗立枯病の項を参照されたい。
- 4) チノソ質肥料を控えめにし、病苗は抜き取り焼却する。

3) 灰色かび病^{はいろ びょう}

診断の要点 林木では苗木に発生する。とくに幼苗時に発生すると稚苗の枯死を生じ、被害が大きい。葉や幼梢が水浸状になって退色し、萎れる。萎れた罹病部には灰褐色の菌糸が絡み付き、灰白色粉状の塊（病原菌の分生子塊）を多数形成する。これは少しの動揺でも煙状に胞子を分散する。成木では花弁や果実を侵し、花腐れを起こす。果樹では樹上での実腐れのみでなく、収穫後の市場（貯蔵）病害の重要病原菌の一つである。草本性の農作物では幼苗だけでなく、成熟した個体の葉腐れや芯腐れなどを起こす。

発生生態 本病は汎世界的に発生し、種々の草本・木本植物を侵す多犯性の病害である。多湿条件下で多発する。分生子は病植物体上に、あるいは落花弁上に多量に形成され、通年伝播している。苗木がある程度生長すると発生しなくなるが、台風のような強風の通過後では、新梢の傷跡から一斉に発病することもある。本病菌の分生子は乾性胞子で風により伝播する。

病原菌と病名 *Botrytis cinerea* Persoon Fries 菌糸は罹病部表面を迷走し、淡褐色から褐色、隔壁を有し長さ $10\sim 20\mu\text{m}$ 。分生子柄は菌糸より分岐して立ち上がり淡褐色から褐色、長さ $500\sim 2,000\mu\text{m}$ 、頂部は樹枝状分岐となり、分枝の頂部は膨らみ、房状全出芽型に分生子を形成する。分生子は楕円～卵形、無色ないし淡褐色、基部着生痕やや突起の明瞭、大きさ $7.5\sim 15\times 6\sim 9\mu\text{m}$ 。時に罹病部に黒色、鼠糞入の菌核を形成する。温帯や亜寒帯では越冬菌核よりテレオモルフ（有性世代）*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzelの子のう盤を発生することがあるが、冬の無い熱帯・亜熱帯ではアナモルフ（無性世代）*Botrytis cinerea*の世代で通年生活史を繰り返す。

本病菌により植物ごとあるいは侵される部位ごとの症状は様々であるが、多犯性の病害であることから、和病名は灰色かび病に統一されている。

る。英病名はおなし灰色かひの意味で Gray mold と呼ばれている。

発生樹種と分布 熱帯・亜熱帯地域でも本病菌は広く分布し、多くの植物の地上部の様々な部位を侵して被害を起こす。ユーカリやマツは特に弱い。林木を始め主要樹木の宿主の記録と分布を示すと以下の通りである。

林木 チリーマツ (*Araucaria acaucana*) , モントレーイトスギ (*Cupressus macrocarpa*) , ユーカリ (*Eucalyptus* spp.) , ココノエギリ (*Paulownia fortunei*) , マツ (*Pinus* spp.)。

特用樹 (木本工芸作物) コーヒーノキ (*Coffea* spp.) , クワ (*Morus* spp.)。

果樹 チェリモヤ (*Annona cherimola*) , パラミツ (*Artocarpus heterophylla*) , 柑橘類 (*Citrus* spp.) , モモ (*Prunus* spp.) , セイヨウナシ (*Pyrus communs*)、ブドウ (*Vitis vinifera*)。

花木・緑化樹 ツハキ (*Camellia japonica*) , アカバナセンネンボク (*Cordylone terminalis*) , ハイヒスカス (*Hibiscus* spp.) , アジサイ (*Hydrangea macrophylla*) , カラタチ (*Poncirus trifoliata*) , バラ (*Rosa* spp.) , *Rubus idaeus*。

分布 アジア (インド・インドネシア・日本・タイ・台湾)、オセアニア (オーストラリア・ニュージーランド)、アフリカ (ケニア・マラウイ・モウリンアス・タンザニア・ザンビア)、北米 (アメリカ)、南米 (チリ・ウルクアイ)。

防除対策 多湿環境にならないよう留意する。除草は早めに行う。発生を見たら TPN 剤 (500~1,000 倍) かスルフェン酸系剤 (600~800 倍) を 1 週間おきに 2~3 回散布する。なお TPN 剤は魚毒性が強いので使用する場所によっては避ける。

4) くもの^{すびょう}巢病

診断の要点一病徴と発生生態 箱育苗で播き付け密度が高すぎて、あるいはポット移植が遅れて、稚苗・幼苗が密生して箱の土壌が覆い隠される状態になった時、またポット移植後ないし直播育苗で苗木が生長して床面がすっかり覆われる状態になった時、病原菌の菌糸が土壌から苗木の茎を這い上がって苗の内懐ろの枝葉に絡み付き、緑色枝葉がしだいにしおれ、灰褐色になって枯れる。菌糸は外側へ上方へと伸長し、くもの巣状に絡み付かれた枝葉はしおれて枯れる。このため、箱播きに発生すると、数日のうちに一箱全滅のうき目にあう。直播床でも、ポット育苗でも、発生すると病勢の進展は速やかで、放置すると苗床に団状の枯死ないし瀕死の感染中心ができ、したいに外側へ広がってゆく。苗床のあちこちで発生が始まると、発病部が互いに融合して不規則大形の被害部をつくる。生存苗も著しい生長不良を起こし、得苗率は極端に低下して被害は甚だしい（図版 1-4）。

本病の特徴は土壌中の病原菌が、暗黒過湿の条件下で地上に這い上がって来て、菌糸が苗木にくもの巣状に絡み付いて被害を起こすことである。従って、苗が生長してあるいは厚播きによる密生のため、床面が覆い隠されるようになると、発生条件が整うので注意が必要である。毎朝苗を手でかき分けて、下葉での異常の有無を確認し、少しでも発生を認めたら、薬剤による防除を行う。なお、本病は苗木ばかりではなく、植栽若木にも発生することがある。

本病の特徴の一つは緑色茎枝葉に絡み付く淡灰褐色の菌糸であるが、大きな苗木や若木に発生した場合、罹病部の茎枝葉が白色粉状を呈することがあるか、これは本病菌の有性孢子（担子孢子）が形成されたもので、この孢子は風にのって伝播する。

病原菌と発生樹種 *Rhizoctonia solani* Kühn（菌糸融合群 AG-1, 培養型 IA または IB。苗木枯病をおこすりソクトニア菌も *Rhizoctonia solani*



1-1. ケシヤマツ直播苗立枯病
(倒伏型)



1-2. カメレレポット苗立枯病
(根腐型)



1-3. ケシヤマツポット苗立枯病
(根腐型)



1-4. モルッカネム苗のくもの巣病



1-5. オオバマホガニー直播床
の白絹病の被害



1-6. オオバマホガニー白絹病
(苗の茎地際部の菌核)



2-1. 南根腐病による耕地防風林の被害
(モクマオウ、テリハボク、イヌマキ)



2-2. 南根腐病の子実体(きのこ)
(トックリキワタ被害木)



2-3. モルッカネム造林木の
赤衣病



2-4. 赤衣病菌の子実体
(モルッカネム被害幹)



2-5. ボトリオディプロディア
胴枯病
(モルッカネム幹の子実体)



2-6. ボトリオディプロディア胴枯病による
アカシヤマンガウム若齢造林木の被害

であるか、くもの巢病菌とは菌糸（菌糸融合群と培養型）が異なる。すなわち、苗立枯病を起こすリゾクトニア菌は上壤中に生息し、主として根腐れを起こし、菌糸融合群 AG-4, 培養型 IIIA に所属、ふつう有性世代をつくらない。これに反して、くもの巢病を起こすリゾクトニア菌は、土壤中から地上部に這い上かってきて緑色芽枝葉を侵すもので、上記の菌糸融合群、培養型に所属、しばしば枯死茎葉部に有性世代 (*Thanatephorus cucumers* (Frank) Donk) を形成し、担子胞子の飛散（風媒伝染）によっても伝染する。

わが国の日本植物病理学会の病名命名規約には、本病の場合有性胞子の形成を見た植物（宿主）では病原菌名を *Thanatephorus cucumers* (Frank) Donk に、有性胞子形成未確認の植物では病原菌名を *Rhizoctonia solani* Kühn（菌糸融合群と培養型を記す）とすることになっている。

本病は熱帯・亜熱帯地域から温帯地域にかけて様々な植物上に発生する多犯性の病害で、各種農作物・園芸作物を始め、果樹や永年性工芸作物（特用樹）、林木・緑化樹などの苗木に発生して被害を起こす。一般には木本・草本植物ともにくもの巢病の病名が用いられているが、一部の草本作物では葉腐病あるいは茎腐病など異なる病名が用いられている。

熱帯・亜熱帯地域の林業用樹種では、特にシタン (*Dalbergia cochinchinensis*)、シソノキ (*D. sisso*)、ジャイアントイビルイビル (*Leucaena leucocephala*)、モルノカネム (*Paraserianthes falcataria*)、フサマメノキ (*Parkia roxburghii*)、インドンタン (*Pterocarpus indicus*)、ヒルマカリン (*P. macrocarpus*)、などのマメ科樹木、マツ (*Pinus* spp.)、ユーカリ (*Eucalyptus* spp.) などの苗木によく発生する。

防除 1) 育苗管理

a. 箱播き、床播きともに厚播きをさけ、発芽後の間引きなど密度調整が遅れないようにする。

b. チソソ質肥料の過多を避ける。

c. 雑草の繁茂は本病菌の温床になるので、除草は床面、ポットだけでなく、周りも含めて丁寧に行う。

d. 苗木が生長して床面が隠れるようになったら、毎朝、苗畑巡回の時、ところどころで苗を手でかき分けて、下葉に本病発生の有無を確かめる。少しでも発生を見たら、直ちに薬剤防除を行い蔓延を防ぐ。

2) 薬剤防除

a PCNB (Pentachloronitrobenzene) 水和剤の散布か、本病の蔓延阻止に卓効を有する。

b バリダマイシン (Balidamycine) 剤の施用も有効である。

5) ^{しらぎめびょう}白絹病

診断の要点 ポット苗、直か播き苗いずれにも発生するが、とくに直か播き床に発生すると病勢の進展が早く、集団枯損を起こして被害が大きい。病原菌は土壤中に生息し、苗木が生長して床面かうっぺいし、暗黒でしかも風通しが悪く湿潤状態になると発生し始める。根系が侵されるか、病原菌は地上にも現れて茎部に進み、さらに下葉をも侵す。侵された苗木は地際部の茎が巻き枯らしになり、全体が急速にしおれて枯れる。被害苗の地際の茎、樹皮、直根などには白色の菌糸や菌糸束が絡み付き、一部は菌糸膜状を呈する。白色菌糸膜あるいは菌糸束の表面には、明褐色のアワ（粟）粒大の光沢のある菌核を多数形成する。枯死苗周辺の土壌表面にも同様の菌核が多数形成される。

本病はいったん発生するとその進展は速やかに、集団状の枯損を各所に生じ、これが融合して床面に大きい団状の空地を生ずる。マホガニー、モクマオウ、モルッカネムなど、感受性の高い樹種では本病の発生を放置するとほとんど全滅に近い打撃を受ける。熱帯の林業苗畑では、箱まき苗では苗立枯病とくもの巣病が、直かまき苗ではこの白絹病

が、最も警戒すべき病害と言ってよいであろう（図版 1-5, 6）。

発生生態 本病菌は土壤中に埋没した未分解有機質すなわち植物残渣を栄養源として繁殖し、また多くの雑草類が本病菌の潜在的宿主として重要な伝染源となる。形成された菌核は耕耘や雨水により畑中に拡散する。菌核は家畜により草と一緒に食されても消化されることなく糞とともに排出され、これも伝播の一方法となる。本病菌の発育適温は 25～35℃と比較的高温性であり生育限界も 8～40℃と高温域に偏している。生育可能な pH 範囲は 1.4～8.6、最適 pH は 3～6.5 であるが、中性～アルカリ側では生育はきわめて悪い。白絹病の発生適温は菌叢の生育適温域にあり、土壤表層の水分や空気湿度が高いほど発病を誘発するが、その後の病状の進展は土壤が乾くほど激しくなる。熱帯では一年を通じて発生可能であるが、乾季と雨季のはっきりしている地域では、育苗時期との関係で乾季の終わりから雨季の初めにかけて激しい発生の見られることが多い。温帯地域では主に夏季に発生する。

病原菌と学名 *Corticium rolfsii* Curzi (= *Sclerotium rolfsii* Saccardo)。多犯性の土壤病原菌でいくつかの異名を持つが、比較的よく使われている異名には *Hypochnus centrifugus* (Léveillé) Tulasne, *Corticium centrifugum* (Lév.) Bresadola, *H. cucumers* auct. non Frank がある。日本植物病理学会の病名基準では、有性世代（担子孢子）を確認された宿主以外は病原菌名に *Sclerotium rolfsii* Saccardo を用いることになっている。これは本病菌の有性世代（担子孢子）の形成を確認した報告が極めて少なく、一般的には明褐色の菌核の形成によって同定されていることに基づいている。

英病名には Southern sclerotium blight, Rolf's blight, Seedling blight, Sclerotium root rot など様々な呼称があるが、最近では Southern sclerotium blight が広く用いられる。和病名は古くから白絹病に統一されている。

発生樹種と分布 本病菌は熱帯・亜熱帯から温帯地域にかけて広く分

布する多犯性の土壌生息性の病原菌である。主として苗畑で林木（針葉樹・広葉樹）・果樹・木本性工芸作物（特用樹）の苗木の根系と地際の茎を侵し萎ちよう枯死を起こす。時に植栽地で若木の枯損を起こすこともある。各種農作物や草本性工芸作物の畑地にも多くの発生報告がある。

林木 モクマオウ (*Casuarina equisetifolia*) , キササゲ (*Catalpa ovata*) , クス・ニッケイ (*Cinnamomum* spp.) , クサキ (*Clerodendron* spp.) , スギ (*Cryptomeria japonica*) , コウヨウサン (*Cunninghamia lanceolata*) , マチク (*Dendrocalamus latiflorus*) , ゲッケイジュ (*Laurus nobilis*) , タコノキ (*Pandanus* spp.) , モルッカネム (*Paraserianthes falcataria*) , タイワンギリ (*Paulownia fortunei*) , マツ (*Pinus* spp.) , イントシタン (*Pterocarpus indicus*) , カシ (*Quercus* spp.) , マホガニー (*Swietenia* spp.) など。

特用樹（つる性工芸作物を含む） アブラギリ (*Aleurites* spp.) , グイサンチク (*Bambusa vulgaris*) , チャ (*Camellia sinensis*) , センナ (*Cassia semia*) , カボク (*Ceiba pentandra*) , キナノキ (*Cinchona* spp.) , コーヒーノキ (*Coffea* spp.) , オオイタビ (*Ficus pumila*) , パラゴムノキ (*Hevea brasiliensis*) , マツリカ (*Jasminum sambac*) , キャッサバ (*Manihot esculenta*) , クワ (*Morus* spp.) , オリーブ (*Olea* spp.) , コショウ (*Piper* spp.) , ルリタマノキ (*Sauropus androgynus*) , スパ (*Sindora speciosa*) , バニラ (*Vanilla planifolia*) など。

果樹 ギュウシンリ (*Annona reticulosa*) , パラミツ・パンノキ (*Artocarpus* spp.) , パパイア (*Carica papaya*) , 柑橘類 (*Citrus* spp.) , トリアン (*Durio zibethinus*) , ヒワ (*Eriobotrya japonica*) , イチジク (*Ficus carica*) , リンゴ (*Malus* spp.) , マンゴー (*Mangifera indica*) , バナナ (*Musa* spp.) , ブドウ (*Vitis vinifera*) など。

花木・緑化樹 アオノリュウゼツラン (*Agave americana*) , ブーゲンビレア (*Bougainvillea spectabilis*) , ファイヤークラウン (*Calandrinia haematococca*) , チャラン (*Chloranthus spicatus*) , ジンチョウゲ (*Daphne*

odorata), ハリマツリ (*Duranta repens*), マクノリア (*Magnolia spp*),
ハラ (*Rosa spp*), ユノカ (*Yucca spp.*) など。

発生報告は亜寒帯以北と乾燥地を除いた南北両半球の各地からもたらされている。すなわちアジア (ブルネイ・中国・インド・インドネシア・イラン・日本・韓国・マレーシア・フィリピン・スリランカ・タイ・台湾)、アフリカ (ガーナ・ケニア・マラウイ・モーリシャス・セネガル・南アフリカ・タンザニア・ウカンタ・ザイール・ザンビア)、欧州 (ギリシャ・イタリア・ロシア)、大洋州 (オーストラリア・クノク諸島・フィジー・ニュージーランド・パプアニューギニア・トンガ・西サモア)、北米 (カナダ・メキシコ・アメリカ)、中米 (キューバ・エルサルバドル・ジャマイカ・プエルトリコ・トリニダードトバコ・仏領アンチール諸島・米領バージン諸島)、南米 (アルゼンチン・ブラジル・チリ・コロンビア・ペルー・ベネズエラ) などである。

防除対策 1) 育苗管理

- a 除草を始めとする苗畑衛生の徹底が本病の潜在的感染源を除くために有効である。
- b 前作の残根を出来るだけ少なくするよう丁寧に掘り取る。
- c 枝葉残渣を埋め込まぬように気をつける。埋設した枝条は本病菌の格好の繁殖場所となる。
- d 深耕天地返しは主要伝染源である菌核の殺滅に有効である。
- e. 早期発見のため養成苗木が生長して床面をうっぺいするようになったら、少なくとも日に1回は苗木を手でかき分けて本病発生の有無を確認する。
- f. 発生を見つけたら直ちに病苗は抜き取り焼却する。地表に形成された菌核は移植ごとなどで土と一緒にすくいとり病苗とともに焼却する。

2) 薬剤防除

- a 発生地の病苗掘取り跡地にはPCNB剤(Pentachloronitrobenzen)粉

剤の土壌混和が有効である。

- b カス燐炭処理は最も有効な土壌消毒であるか、ホルマリン、クロールピクリン、メチルプロマイト、カーハム剤などの燐蒸剤は、気温の高い熱帯ではすぐに気化するため使い難く、かつ人畜に対する毒性も高いので、使用するときは厳重な注意を要する。
- c トリコテルマ菌 (*Trichoderma viride*) の生菌胞子製剤が入手可能ならば、発病地の土壌に施用する。

6) みなみねくされびょう 南根腐病

診断の要点 主に若木から成木の根系が侵される。侵された根系の表面には紫褐色から黒褐色の菌糸膜が覆い、しばしば樹脂の流出と土砂の付着により黒変した厚い菌糸体を形成する。根系の $1/4 \sim 1/3$ が侵されると、罹病樹の地上部は葉が小形化し、また黄化して葉の量も減少する。次いで枯れ枝が見られるようになり、最後には全体が黄化ないし赤褐変して枯れる。この頃には根株全体が黒褐色の厚い菌糸体に覆われ、皮層および韌皮組織の空隙には黄白色の菌糸が詰まり、また辺材部は腐朽が進み、淡黄色の菌糸塊が斑入り状に入り、霜降り状を呈する。これらの病樹皮と霜降り模様の入った辺材腐朽部は「きのこ」の匂い（シイタケほど木の匂い）がする。菌糸体はしばしば幹の地際部から 20～30cm の高さまではい上かる。罹病樹は強風に弱く、しばしば根返りを起こして倒伏する。このような根返り木や折損が起きると、根株や倒伏木の裏側で地面に密着していない部分に、栗褐色～濃茶褐色で表面に微細な孔が沢山ある堅い背着性のきのこ（子実体）を形成する（図版 2-1, 2）。

以上の診断特徴（病・標徴）の中で最も顕著な特徴は、罹病樹根系から幹地際部の樹皮表面を覆う黒色菌糸体の形成と、病樹の辺材部に認められる淡黄白色の霜降り模様である。このような材部や韌皮組織の小片を流水洗浄後に PDA 平板培地に並べて分離すると、初め黄色のち橙褐色

の菌叢が高率に検出される。これが本病菌の菌叢で、培養施設のあるところでは組織分離による培養からも同定出来る。

発生生態 本病の発生は林木・果樹・1 芸作物の人工植林地（プランテーション）もしくは雑地であり、ふつう天然林には集団発生は見られない。一般的にはまず強風により風倒木ないし折損木が出て、その根株に病原菌が繁殖し、それから汚染した根系を通して隣接木に伝染する。本病菌は澱粉を主体とする炭水化物を栄養源として繁殖する先駆的分解者であり、土壌中の新鮮な木分解有機質（残根や落枝条、あるいは新しい伐根株）を繁殖源として利用し、ついで高まった感染力により接触した生樹の根から侵入感染して、根系から地際の幹まで蔓延し、生立木を枯死させてしまう。

感染中心である伐根株から周りの健全樹への根系接触伝染により伝播が始まるので、初めは感染中心に向いた側の根が侵され、しばらくは地上部には何の変調も見られない。罹病部の拡大により根冠部の $1/4 \sim 1/3$ ほどの太根が黒褐色の菌糸体に覆われてしまう頃から、診断の要点で述べた地上部の変調が現れ、外観的に異常を認めるようになる。それ以後は病状の進行は比較的速やかで、病樹はまもなく全体が赤褐変または黄褐変して枯死に至る。枯死する頃には根冠部全体から幹の下部まで黒色の菌糸体に覆われているのが普通で、今度はこの枯死樹が新たな感染源となって、より外側の健全樹へと伝播が進行し、枯損被害は点状から群（団）状へと移行する。

汚染伐根株あるいは罹病枯死樹における本病菌の感染能力持続機関あるいは生存期間についての調査はないが、他の土壌伝染性病害の例からみて、少なくとも数年間は活性があるものと思われる。

病原菌 *Phellinus noxius* (Corner) Cunningham (= *Fomes noxius* Corner, *Fomes lamaensis* sensu Yasuda non Murrill, *Cryptoderma lamaensis* (sensu Yasuda) Imazeki)、和名 シマサルノコシカケ（異名 キコロシサルノコシカケ）。本病菌はシンガポールから *Fomes*

noxius Corner と命名記載され、のちニュージーランドで *Phellinus noxius* (Corner) Cunningham と改名された担子菌亜門、菌蕈綱、ヒタナシタケ目、サルノコシカケ科の菌である。わが国では安田 (1916) により小笠原から報告され、近年沖縄南部の島々の防風林退廃の病原菌として報告されている。安田が本菌の子実体を *Fomes lemaensis* と誤同定したため、わが国では長くこの学名で呼ばれていたが、沖縄産の子実体と小笠原産の子実体の比較検査により同一菌で *Phellinus noxius* (Corner) Cunningham であると同定された。台湾から沢田 (1934) によりクスノキ立枯病菌 *Fomes noxius* Corner (キコロシサルノコシカケ) と報告された菌も同一菌であり、和名はシマサルノコシカケ (安田, 1932) の異名とされた。また立枯病の病名は稚苗の立枯病と紛らわしく成樹の病名としてふさわしくないことから、あらたに南根腐病の病名が与えられ (阿部ら, 1990)、立枯病はその異名となった。英病名は特に定まったものが無かったので、Southern root rot と名付けられた。

発生樹種と分布 本病菌は主としてオセアニア、アジアの熱帯・亜熱帯地域において、古くからパラゴムノキ・コーヒーノキ・カカオなどの大規模栽培工芸作物 (エステート作物) に大害を与える病原菌として知られていたもので、宿主作物も針葉樹・広葉樹ともにきわめて広く、多犯性の土壌病原菌である。近年はアフリカからも被害報告がある。本病菌の宿主は以下のとおりである。

林木 アロウカリア (*Araucaria* spp.), アカシア (*Acacia* spp.), シマカゴノキ (*Actinodaphne pedicellata*), ギンネム (*Albizia* spp.), アカギ (*Bischoffia javanica*), テリハボク (*Calophyllum inophyllum*), モクマオウ (*Casuarina equisetifolia*), チャンチン (*Cedrela* spp.), カナレット (*Cordia alliodora*), ヒョウタンノキ (*Crescentia cujete*), シノソノキ (*Dalbergia sissoo*), カポール (*Dryobalanops* spp.) ユーカリ (*Eucalyptus* spp.), イヌヒワ・インドボタインユ (*Ficus* spp.), フクギ (*Garcinia subelliptica*), タブノキ (*Machilus* spp.), タイワンセンダン (*Melia*

azedarach), マツ (*Pinus* spp.), イヌマキ (*Podocarpus macrophylla*), ポプラ (*Populus* spp.), マホカニー (*Svietenia* spp.), チーク (*Tectona grandis*) など。

特用樹 (つる性工芸作物を含む) ラミー (*Boehmeria nivea*), チャ (*Camellia sinensis*), センナ (*Cassia* spp.), メキンココムノキ (*Castilleja elastica*), カボック (*Cerbera pentandra*), クスノキ・ニッケイ (*Cinnamomum* spp.), ココヤシ (*Cocos nucifera*), コーヒーノキ (*Coffea* spp.), アブラヤシ (*Elaeis guineensis*), コカノキ (*Erythroxylum* spp.), バラゴムノキ (*Hevea brasiliensis*), キヤノサバ (*Manihot* spp.), ナツメク (*Myrsine fragrans*), コシヨウ (*Piper nigrum*), チョウジ (*Syzygium* spp.), カカオ (*Theobroma cacao*) など。

果樹 ハンレイシ (*Annona* spp.), パンノキ (*Artocarpus* spp.), 柑橘類 (*Citrus* spp.), リュウカン (*Euphoria longana*), マンゴスチン (*Garcinia mangostana*), ランサ (*Lansium domesticum*), マンゴー (*Mangifera indica*), ゲッキツ類 (*Murraya exotica*), ランブータン (*Nephelium lappaceum*), アホカト (*Persea* spp.), アトウ (*Vitis vinifera*) など。

花木・緑化樹 ヨウテイボク (*Bauhinia racemosa*), フーゲンヒレア (*Bougainvillea spectabilis*), セイヨウコバンノキ (*Breynia nymphaeacea*), アメリカハンマツリ (*Brunfelsia americana*), トックリキワタ (*Chorisia speciosa*), ヘンヨウボク (*Codiae variegatum*), ホウオウボク (*Delonix regia*), タイワンレンギョウ (*Duranta plumieri*), デイゴ (*Erythrina* spp.), クチナシ (*Gardenia* spp.), キツタ類 (*Hedera australiana*), フソソウゲ (*Hibiscus* spp.), アンサイ (*Hydrangea* spp.), タイワンイズセンリョウ (*Maesa formosana*), ナンヨウサクラ (*Muntingia calabura*), キバナキョウチクトウ (*Thevetia peruviana*) など。

分布 アジア (ブルネイ・中国・インド・インドネシア・日本・マレーシア・ミャンマー・パキスタン・フィリピン・スリランカ・タイ・台湾・

へトナム)、大洋州(オーストラリア・フィジー・マリアナ諸島・ニュー
ジーランド・ニューブリテス・パプアニューギニア・ハヌアツ・西サモ
ア)、アフリカ(アンゴラ・カメルーン・中央アジア・コートジボアール・
ガーナ・ケニア・ナイジェリア・タンザニア・トーゴ・サイール)、中米
(コスタリカ・キューバ・プエルトリコ) など。

防除対策 a 防風林や植林地に風倒木が出た場合は、地際から伐採し根
株は掘り上げて感想させ、本病菌の繁殖を防止する。

b 間伐その他の伐採予定木はあらかじめ環状剥離をし、樹冠が萎ちよ
う枯死し樹皮がすっかり乾いてから伐採する。

c 発病樹は伐採し、根株は掘り下げて乾かした後焼却する。

d 病原菌の繁殖した伐採根株または風倒木の根株は、周囲の状況によ
り、ヒニール被覆を行ってガス燻蒸をするか、枯れ草を積んで焼き
払う。

e 防風林などの保安林では、感染発病樹の周囲に(すぐ外側でなく、1
～2本外側に)防除溝を掘り、掘りあけた土にPCNB粉剤を混和し
て埋め戻す。

7) あかころもびょう 赤衣病

診断の要点 主に若木の枝幹に発生する。始め樹皮に淡褐色のやや陥
没した病斑を形成し、これは急速に拡大して枝幹をひと巻きする。太枝
や幹ではしばしば病患部の樹皮に亀裂を生じ、やや膨らんで粗造とな
る。やがて細い茎では病斑全面を覆って、太枝や幹では病斑の上下の縁
に、淡桃白色の薄いかわ状の菌糸膜を形成し、時に子実層や担子胞子
の形成により、表面が粉状を呈する。病斑が枝や幹、茎やつるを一周す
ると、その上部はしたいに葉が黄化し、あるいは水分を失って萎れて枯
れる。太枝や幹では枯死に至らなくとも、風によって病患部から折損す
ることが多い(図版 2-3, 4)。

本病の最大の診断特徴は、病患部全面を、あるいは病斑上下の縁の部分覆って形成される、桃白色の菌糸膜であり、これはのち子実層と担子胞子の形成により粉状を呈する。

病原菌 *Corticium salmonicolor* Berkeley et Broome。一時 *Phanerochaete salmonicolor* (Berk. et Br.) Juhch が用いられたか、最近 *Erythrncium salmonicolor* (Berk. et Br.) Buidsell の学名が用いられつつある。英病名 (pink disease) も和病名も、茎幹の病患部に形成される病原菌の菌糸膜の色 (桃色系) から来ている。

子実層は宿主の樹皮表面を覆う白色ないし淡桃色の菌糸層の表層に発達し、棍棒状の担子器 (basidium) を並列する。担子器は無色、円筒状～棍棒状、無隔壁、直または僅かに曲がる、大きさ $12\sim34 \times 5.5\sim12 \mu m$ 、頂部に4個の小柄 (sterigma) を有し、その上に各一個の担子胞子 (basidiospore) を生ずる。担子胞子は無色、単胞、卵形、大きさ $8\sim14 \times 5\sim10 \mu m$ 。

発生樹種と分布 本病は主として熱帯・亜熱帯地域で林木・果樹・観賞樹木・工芸作物などに発生し、胴粘性ないし枝粘性病害を引き起こす。時には温帯地域にも発生し、わが国でも従来は亜熱帯圏の沖縄・鹿児島両県下の島々で柑橘類を中心に被害報告があったが、近年長野県や群馬県下でリンコやイチョウを始めとする様々な樹種における発生がしられ、分散拡大が注目されている。熱帯・亜熱帯地域における主な被害樹種を以下に列挙する。

林木 アカシア (*Acacia* spp.), アガチス (*Agathis* spp.), ブキヤナニア (*Buchanania* spp.), モクマオウ (*Casuarina* spp.), ヒョウタンノキ (*Crescentia cujete*) スキ (*Cryptomeria* sp.) カトンラウト (*Cynometra ramiflora*), シーリングア (*Deeringia* sp.), コクタン (*Diospyros philippinensis*), ユーカリ (*Eucalyptus* spp.), イヌビワ・イントホダイジュ (*Ficus* spp.), メキシコライラック (*Gliricidia sepium*), ジャイアントイビルイビル (*Leucaena leucocephala*), ポド (*Podocarpus gracilior*), ポ

ブラ (*Populus* spp.) , ヤナギ (*Salix tetrasperma*) , マホガニー (*Swietenia* spp.) , チーク (*Tectona grandis*) , スリワンギ類 (*Toona sinensis*) , ホソバウラジロエノキ (*Trema anbotensis*) , ニンジンボク (*Vitex* spp.) など。

特用樹 (つる性工芸作物を含む) ‘アブラギリ (*Aleurites* spp.) , ベニノキ (*Bixa orellana*) , ラミー (*Boehmeria* spp.) , チャ (*Camellia sinensis*) , センナ (*Cassia* spp.) , メキシコゴムノキ (*Castilloa elastica*) , カボック (*Cerbera pentandra*) , キナノキ (*Cinchona* spp.) , ニッケイ (*Cinnamomum* spp.) , コーヒーノキ (*Coffea* spp.) , コラノキ (*Cola* spp.) , ハイトバ (*Derris elliptica*) , コカノキ (*Erythroxylon novogranatense*) , パラゴムノキ (*Hevea brasiliensis*) , キアイ (*Indigofera* spp.) , キャッサバ (*Manihot esculenta*) , インドクワ (*Morus indica*) , ゲッキツ (*Murraya* spp.) , ナツメグ (*Myristica fragrans*) , コシヨウ (*Piper nigrum*) , イントジャボク (*Rauwolfia* spp.) , カカオ (*Theobroma cacao*) など。

果樹 バンレイシ (*Annona* spp.) , パンノキ (*Artocarpus* spp.) , ゴレンシ (*Averrhoa* spp.) , 柑橘類 (*Citrus* spp.) , ドリアン (*Durio zibethinus*) , ビワ (*Enobotrya japonica*) , リュウガン (*Euphonia longana*) , イチジク (*Ficus carica*) , マンゴスチン (*Garcinia mangostana*) , グネツム (*Gnetum gnemon*) , マンゴー (*Mangifera indica*) , パラタ類 (*Manihara achras*) , ランブータン (*Nephelium lappaceum*) , キンキジュ (*Pithecelobium dulce*) , スモモ (*Prunus* spp.) , グアバ (*Psidium* spp.) , リンゴ (*Malus* spp.) , セイヨウナシ (*Pyrus communis*) , キイチゴ (*Rubus* spp.) , クプル (*Stelechocarpus burahol*) , ミズフトモモ (*Syzygium aquea*) , ブドウ (*Vitis vinifera*) など。

花木・緑化樹 アカリファ (*Acalypha* spp.) , ナンハンアカクロアズキ (*Adenanthera bicolor*) , オオアリアケカツラ (*Allamanda cathartica*) , ヤブコウジ (*Ardisia* spp.) , ブーゲンビレア (*Bougainvillea spectabilis*) , セイヨウコバンノキ類 (*Breynia racemosa*) , ヒメツゲ (*Buxus microphylla*) , ヒゴウカン (*Calliandra* spp.) , ムラサキシキブ類

(*Callicarpa albida*), ハナズオウ類 (*Cercis canadensis*), ヒギリ (*Clerodendron* spp.), ヘンヨウボク (*Codiaeum variegatum*), イトスギ (*Cupressus* spp.), ハリマツリ (*Duranta* spp.), デイゴ (*Erythrina* spp.), マサキ (*Euonymus japonicus*), インドゴムノキ (*Ficus elastica*), クチナシ (*Gardenia* spp.), ハゴロモノキ (*Grevillea robusta*), ブノソウケ (*Hibiscus* spp.), モチノキ類 (*Ilex vomifolia*), サンタンカ (*Ixora* spp.), シャスミン (*Jasminum* spp.), トウネズミモチ (*Ligustrum lucidum*), カラダネオカタマ (*Micheha* spp.), ナンヨウザクラ (*Muntingia calabura*), キョウチクトウ (*Nerum* spp.), トベラ (*Pittosporum tobira*), プルメリア (*Plumera* spp.), バラ (*Rosa* spp.), カエンボク (*Spathiodes campanulata*), サンユウカ (*Tabernaemontana coronaria*), ヒメノウゼンカズラ (*Tecomaria capensis*), キバナキョウチクトウ (*Thevetia peruviana*), ヤハスカズラ (*Thunbergia* spp.) など。

分布 アジア (アンダマン諸島・ブルネイ・カンボジア・中国・インド・インドネシア・日本・マレーシア・フィリピン・スリランカ・タイ・台湾・ベトナム)、オセアニア (オーストラリア・フィジー・ニュージーランド・パプアニューギニア・ソロモン諸島・西サモア)、アフリカ (カメルーン・コンゴ・コートジボアール・ガボン・ギニア・ケニア・マダガスカル・モウリシアス・ローデシア・シェラレオネ・南アフリカ・タンザニア・トーゴ・サイール)、北米 (メキシコ・アメリカ)、中米 (プエルトリコ・トリニダードトバゴ)、南米 (ブラジル・コロンビア・ガイアナ・ペルー・スリナム)、欧州 (コーカサス)。

防除対策 本病はきわめて多犯性の病害であるが、常にすべての植栽地や緑地に発生するというものではない。土壌条件、気象条件等の影響で宿主植物の成長が衰えるような環境下で、病気が発生し蔓延する。すなわち、土壌条件の良いところでは、一般に宿主の成長が旺盛で、病原菌の侵害による病斑が現れても、癒合組織の形成により病斑は速やかに閉塞して、拡大進展することはない。ところが土地の凹凸や水分条件な

とて宿主の成長が遅かったり停滞きみのところでは、いったん発生した病斑の周囲での癒合組織の形成が緩慢で、病原菌は傷コルク層末形成部分から外側へ拡大進展し、病斑が枝や幹を一周し、上部を巻き枯らしにして枝枯れや胴枯れを起こし、樹冠の退廃から変形ないし枯死にいたる。

宿主の樹勢を低下させる要因には、土壌条件（水分、栄養分）の他に、乾季の長さなどの気象条件も加わり、とくに例年になく乾季の長い年、あるいは雨季の降水量が著しく少ない年には、常緑樹種において突如として本病が大発生する。不時の突発的大発生の場合は気象条件の回復により、したいに新たな発生は納まるのかふつつであり、経過を見守りながら被害木の枝打ち、伐倒による除去を心かけてゆけば良いであろう。これに反して本病の常発地では立地条件を考慮した樹種転換を行ってゆく必要がある。

本病に対する薬剤防除の試みも各県で行われている。濃厚ホルダー合剤（硫酸銅 200g + 生石灰 200g + 水 1 5l）の散布が有効であり、また幹部の削り取りと殺菌剤ペーストの塗布を組み合わせた外科手術が有効との報告がある。しかし薬剤防除は、集約栽培される工芸作物や果樹ではともかく、造林地では水の問題や経済的環境の観点から使用することは難しい。なお、いくつかの樹種で本病抵抗性クローンの選抜が試みられているが、実用化にはまだ遠い段階のようである。

8) ボトリオディプロディア^{どがれびょう}胴枯病

診断の要点 本病は赤衣病とともに熱帯地域の二大胴枯病と言われている。多犯性で様々な植物の茎幹や枝、果実や葉が侵されるが、主には皮層が侵され、芽枯れや枝枯れ、胴枯れ性病害が起きる。苗木から成木まで広い範囲に発生する。苗木では地際の芽が侵され病苗は全体に萎れて枯れる。枯れた芽の皮にいぼ状の小隆起（病原菌の胞子殻）が形成さ

れ、頂部は表皮を破って黒点状に現れる。若木から成木まで太枝や茎幹にそれぞれ枝の基部を中心に淡褐色～褐色のやや凹陷した縦長の楕円～紡錘形の病斑が形成され、拡大すると病斑は枝幹を一周し、その上部は萎ちよう褐変して枯れる。枯死茎幹の樹皮にはさめ肌状に黒色小円丘状の隆起（病原菌の柄子殻子座）が多数形成される（図版2-5, 6）。この部分をカミソリの刃などで薄く皮を剥くと、黒色平板状の菌体（子座）に微小な白色の塊（成熟した病原菌の柄子殻の中味）が転々とちりばめられているのが、肉眼あるいはルーペの下で良く見ることが出来る。果実や種皮では灰黒色ないし黒色の変色病斑を生じ、腐敗部にほとんど表生状に黒色のいは状隆起（病原菌の柄子殻ないし柄子殻子座）が多数形成され、果肉の収縮により、病斑表面は全面が黒色の菌体に覆われるようになる。

前項の赤衣病との最大の相違点は、病斑上に現れる子実体が黒色さめ肌状の小隆起群であることで、赤衣病の淡桃色の菌糸膜ないし子実層とは全く異なる特徴を示す。本病の場合、赤衣病と違って子実体が樹皮下に形成され、外観からは決定的な特徴判断が難しく、類似の菌もあることから最終的には顕微鏡検査によらねばならない。

病原菌と病名 *Lastodiopodia theobromae* (Patonillard) Griffon et Maublanc (= *Botryodiplodia theobromae* Patonillard)。柄子殻ないし柄子殻子座は枯死幹あるいは腐敗果実や葉病斑の表皮下に埋生、のち表皮を破って頂部を表面に露出する。葉病斑や幼莖では単室の柄子殻となり、果実や成木の茎幹では多室の柄子殻子座となる。単室の柄子殻では径 $200 \sim 500 \mu\text{m}$ 程度、子座では長さ数 mm に及ぶ。柄子殻室 (Pycnidial locule) は径 $80 \sim 400 \mu\text{m}$ 、内層に無色短棒状の分生子柄 (分生子柄形成細胞) を並列し、頂端から分生子を形成する。分生子は全出芽型 (ホロプラスチック) に形成され、楕円形、始め無色、単細胞、のち中央に隔壁を生じ、平等2細胞、さらに成熟すると褐色ないし黒褐色で縦に明瞭な溝ができる、 $15 \sim 31 \times 10 \sim 17.5 \mu\text{m}$ (図-3)。稀にテレオ

モルフ（完全世代）〔*Botryosphaeria rhodina* (Berkeley et Curtis) von Arx〕の形成が報告されている。

以前は色々な植物上でそれぞれ独立した種名で呼ばれていたが、その後多犯性であることが受け入れられ、整理が進んで、カカオの胴枯病や実腐病菌として記載された *Botryodiplodia theobromae* Pat. の学名に統一され長く用いられてきた。しかし近年になって、本病菌の分生子が成熟するまで無色の期間が長く、成熟した時に分生子表面に縦の縞が入ること、有性世代（完全世代）が *Botryosphaeria rhodina* (Berkeley et Curtis) von Arx に収斂することなどから、フランスで古く属を分けられていた *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Grif et Maubl の学名が復活して採用されるようになった。

病名のボトリオディプロディア胴枯病は病原菌の旧属名からきたものである。赤衣病のように他の病気から区別できる特有の病・特徴がないため、作物ごとに様々な病名（英名、和名とも）がつけられており、他の多犯性病原菌のような統一病名は無いが、今後はなるべく表記の病名を用いてゆくことになる。和病名のある植物は次のとおりである。

ボトリオディプロディア枝枯病・ナシ，ボトリオディプロディア胴枯病 カカオ・ガラナ・パラゴムノキ，軸腐病 (stem end rot) パナナ・

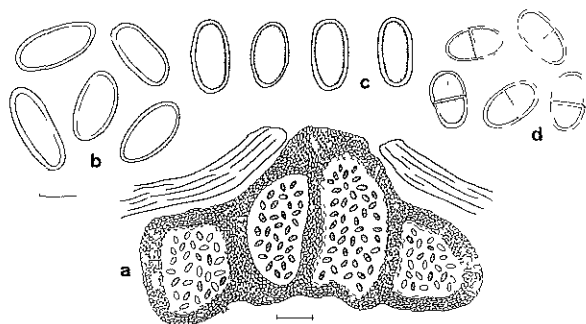


図-3 ボトリオディプロディア胴枯病菌

- a. 柄子殻子座 b. 未熟の無色単胞の分生子 c. 未熟の褐色単胞の分生子
d. 成熟した2細胞、褐色の縞のある分生子 (H a = 100μm, b ~ d = 10μm)

バナパイア，へた腐病 ココヤシ，黒腐病 (fruit rot) バナナ，ジャワ
黒腐病 (Java black rot) サツマイモ，茎腐病 (stem rot) .ラッカ
セイ，茎枯病 (stem rot) マホガニー，乾腐病 (peduncle rot) キ
ャッサバ

発生樹種と分布 元来は熱帯・亜熱帯性の病原菌であるか、温帯地域
においても発生報告がある。

林木 アガチス (*Agathus* spp.) , ネムノキ (*Albizia* spp.) , アロウカリ
ア (*Araucaria* spp.) , パイパー (*Bambusa arundinacea*) , ゴバンノアシ類
(*Barringtonia acutangula*) , テリハボク (*Calophyllum inophyllum*) , モク
マオウ (*Casuarina equisetifolia*) , ローソンヒノキ (*Chamaecyparis
lawsoniana*) , カナレット類 (*Cordia myxa*) , イトスギ (*Cupressus* spp.) ,
ユーカリ (*Eucalyptus* spp.) , メルバウ (*Intsia palembanica*) , ジャイアン
トイビルイビル (*Leucaena* spp.) , アカメガシワ (*Mallotus* spp.) , タイ
ワンセンダン (*Melia azedarach*) , ミサキノハナ (*Mimusops elengi*) , トガ
リウッド (*Morinda tinctoria*) , タコノキ (*Pandanus* spp.) , モルッカネム
(*Paraserianthes falcataria*) , マツ (*Pinus* spp.) , アムラタマゴノキ
(*Spondias pinnata*) , マホガニー (*Swietenia* spp.) , チーク (*Tectona
grandis*) , シナノキ (*Tilia* spp.) , カヤ類 (*Torreya taxifolia*) など。

特用樹 (つる性工芸作物を含む) サボシラ (*Achras zapota* spp.) , ベ
ルノキ (*Agave marmelos*) , アブラギリ (*Aleurites* spp.) , カシューナッツ
(*Anacardium occidentale*) , スオウノキ類 (*Caesalpinia pulcherrima*) , チャ
(*Camellia sinensis*) , センナ類 (*Cassia* spp.) , アカキナノキ (*Cinchona
succirubra*) , テリス類 (*Derris microphylla*) , クスノキ (*Cinnamomum
camphora*) , クサギ類 (*Clerodendron infortunatum*) , ココヤシ (*Cocos
nucifera*) , コーヒーノキ (*Coffea* spp.) , アブラヤシ (*Elaeis guineensis*) ,
ユカン (*Embllica officinalis*) , パラゴムノキ (*Hevea brasiliensis*) , キャッ
サバ (*Manihot* spp.) , サゴヤシ (*Metroxylon sago*) , キンコウボク
(*Michelia champaka*) , マクワ (*Morus alba*) , ナツメグ (*Myristica*

fragrans) , コショウ (*Piper spp*) , ヒマ (*Ricinus communis*) , チョウジ (*Syzygium aromaticum*) , カカオ (*Theobroma cacao*) , サンショウ類 (*Zanthoxylon americanum*) など。

果樹：キウイフルーツ (*Actinidia chinensis*) , パラミツ (*Artocarpus spp*) , バンレイシ (*Annona spp.*) , コレンシ (*Averrhoa carambola*) , パパイア (*Carica papaya*) , シナグリ (*Castanea mollissima*) , 柑橘類 (*Citrus spp*) , ビワモトキ (*Dillenia indica*) , カキノキ (*Diospyros spp*) , ドリアン (*Durio zibethinus*) , ビワ (*Erobotrya japonica*) , リュウガン (*Euphonia longana*) , ビタンガ (*Eugenia uniflora*) , フェイジョア (*Ferjoa sellowiana*) , イチシク (*Ficus carica*) , マンゴスチン (*Garcinia mangostana*) , インドウオトリギ (*Grewia asiatica*) , クルミ類 (*Juglans sp.*) , ライチー (*Litchi chinensis*) , リンゴ類 (*Malus sylvestris*) , マンゴー (*Mangifera spp*) , ホウライショウ (*Monstera deliciosa*) , ゲッキツ類 (*Muraya spp.*) , バナナ類 (*Musa spp*) , ランブータン (*Nephelium spp.*) , クダモノトケイソウ (*Passiflora spp*) , アボカド (*Persea americana*) , カラタチ (*Poncirus trifoliata*) , オウトウ類 (*Prunus spp*) , グアバ (*Psidium spp*) , サクロ (*Punica granatum*) , ブドウ (*Vitis vinifera*) など。

花木・緑化樹 リュウゼツラン (*Agave spp*) , ピンロウジ (*Areca catechu*) , バイブアナ (*Anstolochia indica*) , ムラサキシソシンカ (*Bauhinia spp.*) , カリッサ (*Carissa spp*) , ヘンヨウボク (*Codiaeum variegatum*) , ナンヨウソテツ (*Cycas circinalis*) , シノソノキ (*Dalbergia sisso*) , インドゴムノキ・ベンガルボダイジュ (*Ficus spp*) , クチナシ (*Gardenia jasminoides*) , ハコロモノキ (*Grevillea robusta*) , ブッソウゲ (*Hibiscus spp*) , サンタンカ (*Ixora spp*) , マツリカ (*Jasminum spp*) , ビャクシン類 (*Juniperus multiflorum*) , ネズミモチ (*Ligustrum spp.*) , アメリカフウ (*Liquidambar styraciflua*) , ヒロウ (*Livistona spp*) , カンキチク (*Muehlenbeckia platyclados*) , コンロンカ類 (*Mussaenda frondosa*) , ナツ

メヤシ (*Phoenix dactylifera*) , トベラ類 (*Pittosporum undulatum*) , プラタナス (*Platanus occidentalis*) , プルメリア (*Plumera rubra*) , バラ (*Rose* sp.) , カエンホク (*Spathodea campanulata*) , モモタマナ (*Terminalia catappa*) , カマスミ類 (*Viburnum* spp.) など。

分布 アシア (ブルネイ・中国・インド・インドネシア・イラン・日本・マレーシア・フィリピン・スリランカ・タイ・台湾)、オセアニア (オーストラリア・フィジー・ニウエ・パプアニューギニア・トンガ・西サモア・クノク諸島)、アフリカ (ガーナ・ケニア・マラウイ・モウリシアス・リビア・シェラレオネ・南アフリカ・タンザニア・ウガンダ・ザンビア)、北米 (アメリカ)、中米 (バルバドス・ジャマイカ・パナマ・プエルトリコ・ビクトリア・アンダマン諸島)、南米 (コロンビア・ヘネズエラ)。

発生生態と防除対策 本病は熱帯・亜熱帯地域の二大胴枯性病害の一つと言われ、上記のように多数の宿主樹木上に被害報告があるが、近年はさらに熱帯果樹の収穫後の貯蔵 (市場) 病害の重要病原菌としても注目されている。またごく稀れにはあるが、本病菌の汚染によるヒトの目の角膜傷害が人間の真菌症の一つとして報告されている。

本病菌による胴・枝枯性病害の発生は、前項の赤衣病と同様に、宿主植物の樹勢の強弱と関係があり、植栽地を取りまく土壤条件や気象条件が誘因となって発生する。例えばアカシアマンギウムの場合には、葉が大きく枝先が重いので、風当たりが強いところや台風が通り過ぎるところでは、風にゆすられて枝の基部に亀裂が入り、そこから本病菌の侵入がスタートし、まもなく太枝枯れや幹の胴枯れに発展する (図版 2-6)。赤道直下の比較的風の弱いところでは良く生育する樹種でも、緯度が上かって時に風の影響を受けるところでは、葉が大形で比較的枝の細いあるいは長く伸長する樹種はこのようなタイプの被害を受け易い。アカシアマンギウムのほかにキダチヨウラクやチークなどか風の条件を考慮すべき樹種であろう。

土壤の肥瘠あるいは土地の凹凸による水分条件の良否なども早成樹種

にとって樹勢に著しい影響を与える因子であり、生育の遅れるような環境下では本病の発生が多くなり、かつ癒合組織の形成が不十分で病勢の進展は急速になる。

乾季にも葉を落とさない常緑樹では、食葉性害虫の突発的大発生による被害を受けた場合、樹勢の低下による胴枯性病害の発生かあとを追って始まることかあるので注意を要する。

新しい造林地や植栽園をつくる時には、近在の既存の林地や園に本病を含めた胴枯性病害が発生していないかどうか、また、発生していた場合には、どのような樹種にどのような立地環境条件下で発生しているのかを聞き取り調査も含めて調べ、植栽樹種選択の参考にすることか望ましい。また、一般的に自分の関与する植栽地での病害発生報告を避ける傾向があるか、のちのちのことを考えるならば、なるべく詳しい発生情報を何らかの形で残すことが大切である。

2 マツの病害

1) ^{はがれびよつ}葉枯病

診断の要点 針葉が侵される。苗木から若木、時に成木にも発生するが、病気として重要なのは苗畑での発生である。初め針葉上に幅狭い退緑色の帯を生じ、これはすぐに褐変しながら拡大する。褐変病斑は互いに融合してついに針葉全体が褐変して枯れる。苗木や若木では下葉から始まって次第に上方に枯れ上がりながら進行する（図版3-1, 2）。当年播き付け苗に最も激しく発生し、強感受性樹種では全滅の憂き目にあうことも稀ではない。針葉の褐変病斑上に、気孔列に沿って微小黒点（病原菌の子座）か気孔から、あるいは表皮を破って現れ、まもなく暗緑灰色すすかひ状物（病原菌の分生・胞子・塊）か密生する。雨や灌水で分生子かいったん飛散消失しても、熱帯・亜熱帯の、気温が常時20～30℃にある地域の苗畑では、1～2日のうちに再び分生子を多量に形成し、一年を通じて分生子の形成・飛散が絶えることがない。造林地や天然下種更新地では、雨季の間に伝播・蔓延が行われ、乾季の間（無降雨期）には伝播は休止する。

本病と次項に述べる葉ふるい病や赤斑葉枯病との区別点は、病針葉に生ずる暗緑灰色すすかひ状の分生子塊の形成である。葉ふるい病の場合は、病針葉に縦長紡錘形で中央に縦の亀裂がある黒色の丘状隆起が形成され、赤斑葉枯病の場合は病針葉上に小さい褐色の壊死斑とその中央部に黒色小粒点か形成される点でそれぞれ葉枯病の標徴と異なる。

発生生態 罹病苗や罹病若木の針葉上に形成される分生子が伝染源になる。上記のように、熱帯・亜熱帯地域では分生子の生産が周年可能な温度条件にあり、雨や灌水の飛沫と風という条件が整えばいつでも伝播が行われる。分生子は針葉上で水分が与えられるとまもなく発芽して侵入・感染する。23～35℃で高い発芽率を示し、適温は28℃前後にあ

る。25℃では8時間以内に発芽可能な分生子はほとんど発芽を完了する。分生子は水滴の存在のほか、100%の飽和湿度下でも発芽する。乾燥状態で離脱した分生子の寿命は比較的短く、数日程度であるが、病針葉上に着生したままではかなり長時間（7ヶ月以上）高い発芽率を維持したまま生存する。侵入・感染してから発病までの潜伏期間は20～25℃で約1ヶ月、25～30℃で約20日である。感受性の高い樹種での幼齡造林地における発病・蔓延は新植に際して苗畑から持ち込まれた罹病苗木から始まっている。

本病菌菌叢の生育は23～30℃の間で良好で、生育pH域は3～9と広い。蔗糖を始めとする6炭糖類をよく利用し、無機のチッソ源ではアンモニア態の塩類をよく利用し、アミノ酸ではアスパラギン酸、グルタミン酸、グリシン、 α -アラニン、ハリン、チロシンなどか良好な生育を示す。一般に本病菌の属する *Cercospora* 近縁属菌は培地上で分生子を形成しないが、本病菌の場合はPSA培地上に移植、植え付け後48～96時間BL-B蛍光灯の連続照射により、分生子が多量に形成される。

病原菌と病名 *Cercospora pinu-densiflorae* Hori et Nambu [= *Cercoseptoria pinu-densiflorae* (Hori et Nambu) Deighton, *Pseudocercospora pinu-densiflorae* (Hori et Nambu) Deighton]。

本病は今日、熱帯・亜熱帯地域におけるマツ類の最も重要な病気の一つであるが、そもそもは大正6年（1917）に鹿児島県下のアカマツ被害苗に基づいて、病名を葉枯病、病原菌を新種 *Cercospora pinu-densiflorae* と命名記載されたものである。当時、大正の始め頃から九州南部のマツ養苗地において、アカマツ・クロマツ・フランスカイガンショウなどに本病の発生まん延が知られていた。その後、わが国では長い間本病の発生は注目されずにきたが、第二次大戦後、外国樹種の導入試植期に、育苗中の多くの外国産マツ類に大発生して再び問題になった。

いっぽう海外において、熱帯・亜熱帯地域にマツ類の造林が進められるに到り、苗畑や幼齡造林地における本病の流行病的発生が起こり、そ

の生態と防除の研究が各国で行われたが、わが国における先進的研究業績がそれらに大きく寄与してきた。今までの本病の分布や宿主範囲の調査などから、本病菌は元来熱帯のマツ類の病原菌であって、熱帯から亜熱帯へ、亜熱帯から温帯へと、各種外国産マツ類の導入や移動に伴って分布を拡大していったものと推測されている。

本病の子座は針葉の表皮細胞層下に形成され、のち表皮を破って表面に出る。子座組織は緑褐色厚壁細胞からなり、偽柔組織状、褐色ないしオリーブ褐色、径 $35\sim119\mu\text{m}$ 、高さ $50\sim125\mu\text{m}$ 。分生子柄は淡オリーブ褐色、シゲザク状時に $1\sim2$ 隔壁、 $15\sim30\times2.5\sim4\mu\text{m}$ 。分生子は長円筒形ないし倒棍棒状、先端尖り、基部截切状、淡オリーブ褐色、直ないしS字状にまがるか一方に湾曲する、 $1\sim11$ 隔壁を有し、大きさ $20\sim100\times1.5\sim6\mu\text{m}$ 、ふつう $40\sim80\times2\sim3\mu\text{m}$ 、滑面。

英病名は Needle blight であるか、マツ類のもう一つの重要葉枯性病害である赤斑葉枯病と区別するために、葉枯病は *Cercospora needle blight*、赤斑葉枯病は *Dothistroma needle blight* と病原菌の属名を冠して呼ばれる。なお本病の病原菌は、最近の *Cercospora* 近縁属菌の再吟味の中で、*Cercoseptona* 属に移されたり、*Pseudocercospora* 属に移されたり、また位置が定まったとは云えない状態なので、上記のように最初に記載された種名を用いておくことにする。最近タンサニアを始め各地で、本病菌のテレオモルフ（有性世代）が発見され、*Mycosphaerella gibsonii* Evans と命名記載された。しかし、その形成は比較的稀であり、伝播の主力は分生子にある。

宿主範囲と分布 本病菌はマツ属樹木に寄生し、葉枯病を起こす。マツ属以外では日本の苗畑でダグラスファー (*Pseudotsuga menziesii*) に発生した記録がある。マツ属は世界に約90種ともいわれ、熱帯から亜寒帯まで構成種を異にしなから広い分布域を持つ。そのため葉枯病菌に対する感受性にも強感受性から抵抗性まで大きな幅がある。

強感受性 ヒッコリーマツ (*Pinus aristata*)、カナリーマツ (*P*

canariensis), カリヒアマツ (*P. caribaea*), コントルタマツ (*P. contorta*), リンハーマツ (*P. flexilis*), アレッポマツ (*P. halepensis*), ジェフレイマツ (*P. jeffreyi*), ランヘルトマツ (*P. lambertiana*), ビンヨッブマツ (*P. muricata*), ロノシポールマツ (*P. murayana*), オウシュウクロマツ (*P. nigra*), ウーカルパマツ (*P. oocarpa*), フランスカイガンショウ (*P. pmaster*), スコッチマツ (*P. pinea*), ポンテローサマツ (*P. ponderosa*), ラシアタマツ (*P. radiata*), レノノサマツ (*P. resinosa*), ストローブマツ (*P. strobus*), オウシュウアカマツ (*P. sylvestris*)。

感受性 ノブコーンマツ (*P. attenuata*), アカマツ (*P. densiflora*), エキナタマツ (*P. echinata*), ケシヤマツ (*P. kesiya*), リュウキュウマツ (*P. luchuensis*), ハビンヨウ (*P. massoniana*), メルクシマツ (*P. merkusii*), キタゴヨウマツ (*P. pentaphylla*), クロマツ (*P. thunbergii*)。

抵抗性 スラノシュマツ (*P. elliotii*), ヒマラヤコヨウ (*P. griffithii*), マウンテンマツ (*P. montana*), タイオウショウ (*P. palustris*), パチュラマツ (*P. patula*), リギタマツ (*P. rigida*), テータマツ (*P. taeda*), テコテマツ (*P. tecote*), テルマルマツ (*P. torreyana*)。

分布 アジア (中国・香港・インド・インドネシア・日本・韓国・マレーシア・フィリピン・スリランカ・台湾・ベトナム)、アフリカ (ケニア・ジンバブエ・タンザニア・サンヒア)、中米 (ニカラグア)、南米 (ブラジル)

防除対策 苗畑における本病防除の基本は、苗畑衛生と薬剤による予防散布である。病苗木は旺盛な胞子の形成場所であり、強力な伝染源になるのて、たとえ軽微な症状であっても、病苗木はすべて除去焼却する。山出し出荷後の屑苗を苗畑の隅に集めて植えているのをしはしは見かけますが、これらはほとんど葉枯病菌の巣窟になっているのて、山出し後の残苗は惜しくても処分してしまうことが必要である。

薬剤による予防散布は、苗木をポットに移植後2週間ほどしてからマンネブ剤 (400倍), ヘノミル剤 (1,000倍), プロビネフ剤 (400倍),

チアンアジン（600倍）、チオフアネーメチル剤（500倍）などを月2回散布する。ホルトー合剤や塩基性塩化銅剤等の銅剤も本病の予防効果を有するか、マツの種類によっては激しい薬害を生ずるので、マツの病害防除には銅剤の使用は避けたほうが賢明であろう。なおマンネブ剤に展着剤の代わりに固着剤（PVA0.1%またはパラフィン系固着剤1%）を添加すると、散布間隔をあけて月1回程度の散布で良い。薬剤散布後は薬液が十分乾いてから灌水をする。

2) せきはんはがれびょう 赤斑葉枯病

診断の要点 亜熱帯圏を中心に熱帯から温帯まで広く分布し、マツ苗から植栽林まで被害を与えている。特に広く亜熱帯地域に導入植栽されたラジアタマツ（*Pinus radiata*）に激しく発生して問題になった病気である。初め針葉上に淡褐色の小斑点を生じ、これはまもなく拡大しながら赤褐色となり、中心部にやや隆起した黒色小粒点（病原菌の子座）を表す。病針葉はしばしば病斑形成部から湾曲する。激しい発生の場合は一針葉上に多数の病斑を生じ、ついに針葉全体が褐変して枯死する。病斑上の黒点はまもなく灰緑色すすかび状物（病原菌の分生子塊）に覆われる。病勢の進展は下葉から上方へ、ふところ葉から外方へと進み、苗木と植栽若木に被害が激しい（図3-3）。

発生生態 本病の病原菌は罹病苗や病植栽若木上に分生子を多量に形成し、それが伝染源となって周辺のマツへ伝播する。本菌分生子は針葉上において約10時間で50%が、20時間で80%以上が発芽する。発芽温度範囲は8～30℃、適温は20～25℃で、分布の中心が熱帯地域にある葉枯病菌よりやや低く、亜熱帯地域に適していることをうかがわせる。発芽pH域は3～9と広く、4.6～6.8では70%以上の発芽率を示す。

亜熱帯・熱帯地域では周年分生子の形成と分散が行われるか、温帯地域では冬期は分生子形成は行われず、着生病針葉上で子座の形態で越

冬、翌春4～5月以降再び分生子を形成して伝播を開始する。また感染してから発病までの期間すなわち潜伏期も熱帯・亜熱帯地域では約一か月であるか、温帯地域ではふつう2～3ヶ月を要する。病原菌の分生子あるいは子座の生存条件ないし生存期間についてはまだ調査が行われていない。

病原菌 *Dothiostroma septosporum* (Dorogune) Morelet [= *Dothiostroma pini* Hulbary]。ほかに古い文献では *Septoria septospora* Dorogune, *Actinothyrium maigi* Saccardo の種名が使われた時代がある。

子座は針葉の病斑上に生じ、初め埋生、のち表皮を破って表面に現れる、暗褐色～濃緑黒色、幅100～750 μ m、高さ80～400 μ m。子座表面部分に1～数個の柄子殻室を形成、その内部に分生子を多量に形成する。分生子柄は殻室内層の菌糸より直接立ち上がり、無色、単条、8～10 $\times$ 15～2 μ m、全出芽・アレウロ型の分生子を形成する。分生子は無色、棒状、直ないし不規則に湾曲、1～4隔壁、大きさ8～38 $\times$ 15～3.5 μ m。

本病菌のテレオモルフ（有性世代、*Scirrhia pini* Funk et Parker）は現在までカナダとフランスで見つかったのみで、その形成はきわめて稀である。従って熱帯・亜熱帯地域における伝播の主体は分生子にある。

和病名は初期病斑の様相から赤斑葉枯病と名付けられた。病原菌の属名からつけられたトチストロマ葉枯病は異名である。英病名は *Dothiostroma blight* あるいは *Red band disease* と呼ばれるが、前者の方が一般的に良く用いられている。

宿主範囲と分布 前述のように本病は亜熱帯に導入されたマツを中心に激しい被害を起こしているが、分布そのものは温帯から熱帯まで広い。宿主はマツ属が主体であるが、ダグラスファー（*Pseudotsuga menziesii*）およびオウシュウカラマツ（*Larix decidua*）の針葉上にも記録がある。マツ属の種の中には本病菌に対する感受性に、強感受性から強抵抗性まで大きな幅がある。

強感受性 ノブコーンマツ (*Pinus attenuata*) , 交配マツ (*P. x attenuiradiata*) , *P. brutea* , カナリーマツ (*P. canariensis*) , メキシコイワマツ (*P. cembroides*) , コントルトマツ (*P. contorta*) , アパッチマツ (*P. engelmanni*) , アレッポマツ (*P. halepensis*) , ビショッブマツ (*P. muncata*) , オウシュウクロマツ (*P. nigra*) , スコッチマツ (*P. pinaster*) , ボンデローサマツ (*P. ponderosa*) , ラジアタマツ (*P. radiata*) , デイッガーマツ (*P. resinosa*) , オウシュウアカマツ (*P. sylvestris*) 。

感受性 シロマツ (*P. bungeana*) , カリビアマツ (*P. caribaea*) , ビッグコーンマツ (*P. coulteri*) , *P. cubensis* , アカマツ (*P. densiflora*) , エキナタマツ (*P. echinata*) , スラッシュマツ (*P. elliotii*) , リンバーマツ (*P. flexilis*) , ジェフレイマツ (*P. jeffreyi*) , ケシヤマツ (*P. kesya*) , バビショウ (*P. massoniana*) , マウンテンマツ (*P. montana*) , ダイオウショウ (*P. palustris*) , フランスカイガンショウ (*P. pinaster*) , プンゲンスマツ (*P. pungens*) , レジノサマツ (*P. resinosa*) , ストロブマツ (*P. strobus*) , テーグマツ (*P. taeda*) , クロマツ (*P. thunbergii*) 。

抵抗性 *P. ayacahuite* , *P. douglasiana* , *P. gerardiana* , ヒマラヤゴヨウ (*P. griffithii*) , *P. hartwegii* , *P. leiophylla* , メルクシマツ (*P. merkusii*) , *P. michoacana* , *P. montezumae* , ウーカルパマツ (*P. oocarpa*) , パチュラマツ (*P. patula*) , *P. pseudostrobus* , テコテマツ (*P. tecote*) , デルマルマツ (*P. torreyana*) , バージニアマツ (*P. virginiana*) 。

分布 アジア (アルネイ・インド・日本) , オセアニア (オーストラリア・ニュージーランド) , アフリカ (エチオピア・ケニア・マラウイ・南アフリカ・スワジランド・タンザニア・ウガンダ・ザンビア) , 欧州 (オーストリア・イギリス・フランス・イタリア・ルーマニア・スペイン・ユーゴスラビア・ソビエト) , 北米 (カナダ・メキシコ・アメリカ) , 南米 (アルゼンチン・ブラジル・チリー・ペルー・ウルグアイ) 。

防除対策 感受性のマツを養苗する場合には発芽してポットに移植後、1～2週間してから月2回程度に銅剤を散布すると良く防除出来ると

の報告があるが、マツの種類によっては散布回数が8～10回を超えると激しい被害を起こすものもあるので、月2回のうち1回はマンネブ剤に切り替えたほうが安全であろう。天然のマツがなく導入マツに頼る場合は、抵抗性のマツの中からその地域に適応しそうな種類を選ぶほうが、将来のことを考えると安全である。

3) 葉^{びょう}ふるい病

病原菌 子のう菌類盤菌綱リチズム目ヒポデルマ科の *Lophodermium*, *Hypoderma* などに属する病原菌類によって起こされる、針葉樹の葉枯性ないし落葉性病害を、葉ふるい病と総称する。なかでもマツ属樹木の上では熱帯圏から亜寒帯まで、古くから多数の種が知られている。病原性についてもほとんど二次的で腐生性に近いものから、非常に寄生性が強く被害の大きいものまで、種によって広い変異がある。熱帯・亜熱帯地域に分布するマツに生ずる *Lophodermium* 属菌としては *L. australe* Dearness と *L. pinastri* (Schrader Fries) Chevalier が主なもので、寄生性は前者のほうが強く、後者は弱いとされている。*Lophodermium* 属菌の種の区分は、被害針葉上の黒色帯線の有無、子のう盤形成部位（基部あるいは殻皮における宿主表皮細胞取り込みの有無と程度）、殻皮先端部の舌の有無と色、子のう・子のう胞子の形態とによって行われる。病針葉上に子のう盤とは別に小さい黒点状の菌体を生ずるが、これは本病菌の精子器（Spermatogonium）（柄子殻とも呼ぶ）で *Leptostroma* 世代（アナモルフ、不完全世代）と呼ばれる。器の中に微小な精子（spermatium）（柄胞子とも呼ぶ）が含まれ、これは発芽伝染能力を持たない。

L. australe は被害針葉上の黒色帯線は無く、子のう盤は黒色、紡錘形、縦の長さ 600～1,200 μ m、底部中央に数個の宿主表皮細胞が取り込まれている。舌は無色。子のうは棍棒状ないし円筒状、壁は薄く一重、8

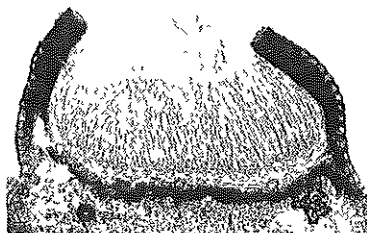


図-4
ケシヤマツ葉ふるい病菌
(*L. australe* Dearness)
の子のう盤、子のう、子のう胞子

個の子のう胞子を内蔵、 $75\sim 125\times 10\sim 17.5\mu\text{m}$ 。側糸は糸状、子のうと同じ高さに並ぶ。子のう胞子は糸状、無色、単胞、薄いゼラチン質の外皮 (epispore) に覆われ、 $45\sim 85\times 1.5\sim 3\mu\text{m}$ (図-4)。アナモルフは *Leptostoma durssimum* Cooke で、柄胞子は無色、単胞、短桿形、 $6\sim 9\times 1\mu\text{m}$ 。

L. pinastri は針葉上の子のう盤を挟んで黒色帯線を有し、子のう盤は黒色、楕円形～紡錘形、縦の長さは $1,000\sim 2,500\mu\text{m}$ 、成熟すれば中央で縦に裂開する、底部に表皮細胞をほぼ一列に取り込んでいる。舌は無色。子のうは棍棒状、無色、8個の子のう胞子を内蔵し、 $85\sim 160\times 10\sim 16\mu\text{m}$ 。子のう胞子は線状、無色、単胞、 $68\sim 120\times 0.7\sim 1.5\mu\text{m}$ 。子のう盤のほかに *Leptostoma* 世代を散生する。柄子殻は黒色、楕円形、長さ $200\sim 400\mu\text{m}$ 。柄胞子は無色、単胞、短桿形、 $4\sim 6\times 1\mu\text{m}$ 。

診断の要点 苗木から成木まで針葉に発生するか、苗木に発生すると生育の遅れを生じ被害を起こす。成木では2～3年生針葉に発生し落葉を起こすか、さほど実害を生ずるほどではない。始め針葉に黄褐色の点状病斑が形成され、これはまもなく拡大して褐色ないし赤褐色になり、やがて針葉全体が褐変枯死する。枯死針葉上に縦長の楕円形～紡錘形の黒色のやや盛り上った長さ $1\sim 3\text{mm}$ の菌体 (子のう盤) と、小さい 0.5mm 程度の菌体 (精子器=柄子殻) を散生する。子のう盤は成熟すると中央か縦に亀裂を生じて裂開する (図版3-4, 図-4)。

葉ふるい病の診断の特徴は、病針葉上における縦長紡錘形の子のう盤

の形成にある。上記の2種の場合は針葉上の黒色帯線の有無で区別されるが、ほかにも類似種があるので、正確には顕微鏡検査によって種を同定する必要がある。

発生樹種と分布 ① *Lophodermium australe* Dearness カリビアマツ (*P. carbaea*), *P. carbaea* var. *hondulensis*, エキナタマツ (*P. echinata*) スラッシュマツ (*P. elliotii*), スプルースマツ (*P. glabra*), ケシヤマツ (*P. kestyia*), メルクシマツ (*P. merkusii*), パチュラムツ (*P. patula*), タイオウショウ (*P. palustris*), フランスカイガンショウ (*P. pinaster*), ラジアタマツ (*P. radiata*), レジノサマツ (*P. resinosa*), リギダマツ (*P. rigida*), テーダマツ (*P. taeda*)。

分布: アジア (インドネシア・マレーシア・フィリピン・セランゴル)、オセアニア (オーストラリア・フィジー・ハワイ)、アフリカ (サンビア)、北米 (メキシコ・アメリカ)、中米 (ホンジュラス・ジャマイカ)、南米 (ペリセ・ブラジル)

② *Lophodermium pmastrii* (Schrader Fries) Chevallier *P. albicaulos*, アブラマツ (*P. armandii*), ノブコーンマツ (*P. attenuata*), *P. austraca*, フォックステールマツ (*P. balfouriana*), ハンクスマツ (*P. banksiana*), *P. brutea*, カナリーマツ (*P. canariensis*), カリビアマツ (*P. carbaea*), センブラマツ (*P. cembra*), コントルトマツ (*P. contorta*), ビッグコーンマツ (*P. coulteri*), アカマツ (*P. densiflora*), *P. durangensis*, エキナタマツ (*P. echinata*), スラッシュマツ (*P. elliotii*), リンバーマツ (*P. flexilis*), スプルースマツ (*P. glabra*), グレッグマツ (*P. greggii*), ヒマラヤゴヨウ (*P. griffithii*), アレッポマツ (*P. halepensis*), ジェフレイマツ (*P. jeffreyi*), ケシヤマツ (*P. kestyia*), チョウセンゴヨウ (*P. koraiensis*), ジャイアントマツ (*P. lambertiana*), *P. leiophylla*, ボスニアマツ (*P. leucodermis*), リュウキュウマツ (*P. luchuensis*), バビショウ (*P. massoniana*), マウンテンマツ (*P. montana*), *P. montezumae*, モンチコラマツ (*P. monticola*), ビショップマツ (*P. muricata*), ロッジポールマツ



3-1. ケシヤマツボット苗の葉枯病



3-2. 苗畑の放置くず苗(ケシヤマツ)の葉枯病(伝染源)



3-3. クロマツ赤斑葉枯病



3-4. ケシヤマツボット苗の葉ふるい病



3-5. ラジアタマツディプロディア病



3-6. カリビアマツ幼齢造林木のフォックステール



4-1. リュウキュウマツ若齢林
の漏脂胴枯病被害



4-2. リュウキュウマツ漏脂
胴枯病(樹幹の白色樹脂)



4-3. アガチス(*Agathis philippinensis*) さび病



4-4. アガチスポット苗の葉枯病



4-5. ジャイアントイビルイビル子苗
の炭そ病(子葉の病斑)



4-6. ジャイアントイビルイビルポット苗
の炭そ病被害

(*P. murrayana*), オウシュウクロマツ (*P. nigra*), タイオウショウ (*P. palustris*), ヒメコマツ (*P. parviflora*), パチュラムツ (*P. patula*), フランスカイガンショウ (*P. pinaster*), イタリアストーンマツ (*P. pinea*), ポンデロサマツ (*P. ponderosa*), プンゲンスマツ (*P. pungens*), ハイマツ (*P. pumila*), ラジアタマツ (*P. radiata*), レジノサマツ (*P. resmosa*), リキダマツ (*P. rigida*), *P. roxburgii*, ティッガーマツ (*P. sabimana*), *P. sibihca*, *P. smithiana*, ストローブマツ (*P. strobus*), オウニュウアカマツ (*P. sylvestris*), モウコアカマツ (*P. sylvestris var. mongolica*), マンシュウアカマツ (*P. tabulaeformis*), タイワンアカマツ (*P. taiwanensis*), テーダマツ (*P. taeda*), クロマツ (*P. thunbergii*), *P. uncinata*, バーンニアマツ (*P. virginiana*), ウンナンマツ (*P. yunnanensis*)。マツ属以外にも温帯・亜寒帯地域の針葉樹のトウヒ属 (*Picea*) やカラマツ属 (*Larix*) 上に記録がある。アジア (中国・インド・日本・マレーシア・台湾)、オセアニア (オーストラリア・フィジー・ニューシールランド)、アフリカ (マラウイ・モロッコ・南アフリカ・スワジランド・ザンビア・ジンバブエ)、欧州 (キプロス・ギリシャ・イタリア・スペイン)、北米 (メキシコ・アメリカ)、中米 (ベリア)、南米 (ブラジル)。(但し、温帯・亜寒帯のみの地域は分布から除いた。)

防除対策 一般的には造林地では発生しても主に出葉なので被害はほとんどなく、特に防除対策を考える必要はないであろう。寄生性のつよい *Lophodermium seditiosum* Minter, Staley et Miller や *L. watense* Sakuyama の分布はいまのところ温帯北部に限られている。

苗畑では時に激しく発生して生育の遅れを起こすので、発生を見た場合にはマンネブ剤 (500 倍) あるいはトップシン水和剤 (1,000 倍) を月2回散布するとよい。病気の伝播は病針葉 (着生および落葉) 上に形成された子のう胞子 (風媒伝染) によるので、苗畑内のマツの落葉は集めて焼却するか堆肥にする。

4) デイプロディア病^{ビョウ}

診断の要点 主に苗木の針葉および茎枝を侵すが、時に植栽若木に発生、また毬果や種を侵すこともある。針葉は基部から侵され、全体が淡褐色から褐色に変色する。茎や緑枝では初め褐色のやや陥没した病斑を生じ、これは拡大して茎枝を一周すると、その上部あるいは枝先は萎れて褐変して枯れる。枯死針葉上あるいは茎枝には、黒色のやや盛り上がった粒点（病原菌の柄子殻）を多数散生する。湿润時にはこれらの黒粒点の上に、黒色の小枯塊（病原菌の分生子塊）が滲み出る。感受性の高いマツでは、本病の激しい発生まん延により、苗木や幼齡植栽木の集団枯損被害を生ずる（図版3-5）。比較的抵抗性の樹種では針葉の葉枯れ被害に留まる。

本病の最大の診断特徴は、ふつう針葉全体が褐変して枯れ、枯死針葉上にやり盛り上がった黒色の小粒点を多数散生し、雨の後など湿润時にこれらの小粒点から黒色枯塊を滲出することにある。

病原菌 *Sphaeropsis sapinea* (Fries) Dyko et Sutton [= *Diplodia pinea* (Desmazières) Kückx, *Sphaeropsis ellisi* Saccardo]。不完全菌類分生子果不完全菌綱に属し、柄子殻内に分生子を形成する。テレオモルフ（完全世代）は知られていない。

柄子殻は表皮下に形成され、のち孔口部が表皮を破って表面に露出する。球形ないし偏球形、黒色、径200～300 μ m。殻壁は厚壁で暗褐色の不整形の細胞からなり、厚さ15～30 μ m。分生子柄は殻壁内層に並列し、単条、無色、10～15 $\times$ 3～5 μ m。分生子は全出芽アレウロ型に形成され、楕円～長楕円形、両端鈍円、褐色～暗褐色、普通単細胞、成熟後に時に中央に横1隔壁を生じ2細胞、稀に2隔壁を生じ3細胞、18～30 $\times$ 12～16 μ m、表面平滑。

発生生態 主として温帯地域のマツの重要病害であるが、亜熱帯や熱帯地域でも苗畑や幼齡造林地に発生して被害を起こす。病原菌の分生子

は雨や畜水の飛沫で分散し、また小昆虫の体に付着して伝播する。産水をする苗畑では一年を通して伝播・感染が行われるか、造林地では雨季に伝播・感染し、雨季後半から乾季の始めにかけて被害が甚だしくなる。侵入・感染は角皮を貫入あるいは気孔侵入をする。侵入部位は当年生の針葉と茎枝で、旧葉にははいらない。26℃で100%の空気湿度の下で、分生子は12時間で侵入する。しかし、*Aphiphora paralella* *Myelophylus piniperda* *Orgyia anartoides* *Pineus boerneri*などの吸汁性あるいは穿孔性昆虫類の食害あとからは、旧葉でも、2~3年生茎枝でも、齡に拘わらず侵入して病斑を形成する。また感受性の高いマツでは干ばつや長い乾季のあとの衰弱時には、傷か無くとも同様に旧葉や2~3年生茎枝から発病し、梢頭枯損被害が起きる。一般に郷土樹種よりも導入マツ類に被害が甚だしい。病原菌の分生子は水分があれば2時間後には発芽し、発芽温度範囲は8~36℃、適温は24℃にある。菌叢の生育温度は5~35℃、適温は26℃にある。

発生樹種と分布 幾つかの針葉樹の属が宿主樹木として記録されているか、マツ属樹木の中に最も感受性で被害の大きい種が多い。

強感受性 カナリーマツ (*P. canariensis*) , アレッポマツ (*P. halepensis*) , オウシュウクロマツ (*P. nigra*) , パチュラマツ (*P. patula*) , ポンデローサマツ (*P. ponderosa*) , *P. pseudostrobus* , ラジアタマツ (*Pinus radiata*) , オウシュウアカマツ (*P. sylvestris*)。

感受性 *P. austriaca* , カリビアマツ (*P. caribaea*) , メキシコイワマツ (*P. cembroides*) , コントルトマツ (*P. contorta*) , ヒッグコーンマツ (*P. coulteri*) , アカマツ (*P. densiflora*) , *P. douglasiana* , ビニヨンマツ (*P. edulis*) , *P. eldonia* , スラッシュマツ (*P. elliotii*) , ヒマラヤゴウ (*P. griffithii*) , ケシヤマツ (*P. kesya*) , *P. leiophylla* , ロンクリーフマツ (*P. longifolia*) , リュウキウマツ (*P. luchuensis*) , ナットバイン (*P. monophylla*) , *P. montezumae* , スイスマウンテンマツ (*P. mugo*) , ビショノマツ (*P. muricata*) , ウーカルパマツ (*P. oocarpa*) , ダイオウショウ

(*P. palustris*), フランスカイカンショウ (*P. pmaster*), レシノサマツ (*P. resinosa*), リギタマツ (*P. rigida*), *P. roxburghii*, *P. sabiniana*, ストロブマツ (*P. strobus*), テータマツ (*P. taeda*), クロマツ (*P. Thunbergii*), バージニアマツ (*P. virginiana*)。

マツ属以外ではモミ属 (*Abies excelsa*, *A. procera*), アロウカリア属 (*Araucaria braziliensis*, *A. cunninghamii*), ヒノキ属 (*Chamaecyparis lawsoniana*), イトスギ属 (*Cupressus lusitanica*, *C. macrocarpa*, *C. sempervirens*), カラマツ属 (*Larix* sp.), トカサワラ属 (*Pseudotsuga menziesii*) に報告がある。

分布 アジア (インド・イラン・日本・韓国・マレーシア・タイ・台湾・)、オセアニア (オーストラリア・ニューシールランド)、アフリカ (ケニア・マラウイ・モウリシアス・モザンビーク・スワジランド・南アフリカ・タンザニア・ウガンダ・ザンビア・ジンバブエ)、欧州 (オーストリア・ベルギー・フランス・ドイツ・イタリア・ポーランド・ポルトガル・ルーマニア・スペイン・スウェーデン・イギリス)、北米 (カナダ・メキシコ・アメリカ)、中米 (ジャマイカ)、南米 (アルゼンチン・ブラジル・チリ・パラグアイ・ウルグアイ)

防除対策 導入マツを養成する場合には葉枯病、赤斑葉枯病などとともにその発生に留意し、発生を見たらマンネブ剤 (400～500 倍)、ヘノミル剤 (1,500～2,000 倍) などを月2回散布する。銅剤も有効であるが、マツの種類によっては薬害を生ずるので注意を要する。

5) 漏脂^{ろうしどつがれびょう}胴枯病

診断の要点 若木から成木の枝、茎、幹の樹皮が侵され、激しい枝枯れや胴枯れが起きる。小枝や枝の基部から始まることが多く、おひただしい樹脂を漏出し白色に固結する。小枝や若い茎では病患部がすぐに一周し、その上部は赤褐変して枯れる。太枝や茎幹では病患部は樹脂を流

出しながら縦に拡大し、陥没する。患部が枝や茎幹を一巻きするとその上部は全体が赤褐色になって枯れる。幼〜若齢造林地では、激しい胴枯れ症状の発生で集団枯損が起き、壊滅的被害を蒙ることも稀ではない。成木では大い幹が侵されて枯れることは普通ないが、樹冠部の枝枯れが多数発生するため、遠くからでも異常の発生が認められる。採種園に発生すると、樹冠部の枝枯れのため毬果の収穫量が著しく減少する。亜熱帯地域のマツ属にはこのように激しい樹脂の流出と白色固結の現象は他には見られず、本病の診断は比較的容易であろう（図版4-1, 2）。温帯北部から亜寒帯のチョウセンゴヨウ（*Pinus koraiensis*）には激しい樹脂漏出障害が見られるが、まだ病因は不明のままである。

病原菌と病名 *Fusarium moniliforme* Scheldan var. *subglutinans* Wollenweber et Reinking. PDA培地上における生育は良好で、菌叢は淡紫色で気中菌糸は綿状。厚膜胞子は形成せず。大形分生糸は新月形、無色、短い嘴状着生痕を有し先端やや尖る、1〜4隔壁、最多は3隔壁、大きさ $20\sim 30\times 3\sim 5\mu\text{m}$ 。小形分生子は菌糸から分岐直立する短い分生子柄上に擬頭状に塊って形成され、無色、単胞、長円形〜長卵形、 $6\sim 11\times 2\sim 3\mu\text{m}$ 。

本病菌は病患部からの組織分離により容易に分離される。アメリカではマツの枝上に本病菌の分生子嚢と分生子の形成が確認されているが、日本と南アフリカではマツの上での分生子形成は認められていない。なお、日本では被害茎幹の樹皮上に *Nectria* 属菌の一種（*Nectria* sp, 不完全世代 *Fusarium* sp）の赤粒状の子のう殻と黄白色粘質の分生子嚢の形成が見られるが、これは病原性は極めて弱く、本病の主因ではない。またアメリカでは病患部からしばしば *Fusarium lateritium* Nees emend Snyder et Hansen f. sp. *pini* Hepting が検出され、以前はこの菌が Pitch canker の病原菌と考えられていたが、現在ではこれは本病の主因ではないことが明らかにされている。

和病名の 樹脂胴枯病はアメリカ南部のマツの重要病害 Pitch canker

の和名として付けられたものであるか、後にわが国の南西諸島のリュウキュウマツで同一病害が発見され、本病に特有の樹脂漏出症状にふさわしいものとして採用された。英病名は上記のように Pitch canker である。

発生生態 本病菌分生子は風（湿った微小水滴を含む）あるいは雨の飛床により伝播する。分生子の形成は被害枯死枝上にも僅かに形成されるが、一般的にはサトウキビほかの農作物の枯死部分に腐生的に多量に形成され、これがマツへの供給源になっているものと推測されている。したがって発病の機作はまだ明らかでないが、南西諸島では塩を含んだ強い風に当たることによって新梢や茎枝に傷が付き、そこが発病の拠点になるものと推測されている。幹には病枝の基部からの侵入と考えられる。また罹病枯死した枝が途中で引っかけり、そこから発病する例や、罹病枯死若木が風によって倒れ、隣接木にもたれかかったところで発病する例が知られている。

発生樹種と分布 本病は今までにアメリカ（南部）、ブラジル、日本（南西諸島）、南アフリカの4ヶ国からのみ発生報告がある。被害樹種はマツ属のみである。カリビアマツ (*P. caribaea*)、エチナタマツ (*P. echmata*)、スラッシュマツ (*P. elliotii*)、リュウキュウマツ (*P. luchuensis*)、*P. occidentalis*、ダイオウショウ (*P. palustris*)、プンゲスマツ (*P. pungens*)、ラジアタマツ (*P. radiata*)、ポンドマツ (*P. serotina*)、ストローブマツ (*P. strobilus*)、オウシュウアカマツ (*P. sylvestris*)、テーダマツ (*P. taeda*)、バージニアマツ (*P. virginiana*)。なお本病菌はわが国ではサトウキビ梢頭腐敗病菌のひとつとして記録され、サトウキビ栽培地帯に広く分布する。

防除対策 苗畑で発生した場合には、罹病苗木は抜き取り焼却する。造林地では本病の発生を見ても、防除は極めて困難である。発生林分の立地環境を調べるとともに、幼齡林や若齡林で激しい胴枯れ被害が出るようならば、樹種転換を考える必要があろう。丸太生産を主目的としな

い水土保持のための保安林や緑化被覆林では、胴枯れ被害が出た樹を除いては、樹冠の枝枯れにととまるものは、病樹もそのまま残しておく。発生誘因が特定の害虫の食害痕であれば、当該害虫の薬剤防除を考える。新しいマツ苗養成苗畑をつくる場合は、苗木の導入はやめて、種子からの養成にする。またマツ苗養成畑の周辺には緑化装飾樹としてのマツ類の植栽は止める。

6) フォックステール

病徴と病名 新芽のうち頂芽のみが優勢的に伸長し、茎は異常に太く、針葉が密生する。この状態がキツネのしっぽに似るところから Fox tail の病名が付けられ、和名もそのまま使われている。極端なものは頂芽だけか伸びるか、同時に1, 2本の側枝も上を向いて伸びることもある。幼齢造林地でこの現象が一面に出るとはなはだ奇観を呈する。フォックステールの茎は脆く、風で折れ易い。カリビアマツ (*P. caribaea*) はこの現象が出易い樹種で、東南アジアだけでなく、南米でも良く発生する(図版3-6)。ケシヤマツ (*P. kesiya*)、メルクシマツ (*P. merkusii*) では、幼齢時に一時的に発生しても、齢か上かると次第に納まって、やがて正常な生育をするようになる。しかし、幼齢時に発生した名残りとして、低いところから二又や三つ又になった樹かかなり混在して残る。ウーカルバマツ (*P. oocarpa*)、パチュラムツ (*P. patula*) でもフォックステールは観察されている。

病因 本病は恐らく微生物要因による伝染性の病気ではなく、何らかの原因による生理的障害であろうと云われている。その原因については土壌栄養説(例えばホウソウ欠乏)、気象説(例えば乾季が短く雨季が長い地域への、あるいは高地分布種の低地への導入一気温)、遺伝的素因説(頂芽優勢の劣性遺伝子の発現)などがあるか、まだおおかたを納得させる定説はないと云ってよい。

防除対策 なるべく近い郷土樹種を植栽し、例えば東南アジアに中米
原産のカリヒアマツやウーカルパマツを導入することは避ける。また、
近在にマツ類の試植林あるいは集植地があれば、そこを見学してフォノ
クステールの出ていないあるいは出にくいマツの中から種を選択する。
植えてしまったからそこに大量の発生を見た場合には、樹種を換えて改
植するしかない。

7) 苗立枯病

樹種共通の病害 1) 苗立枯病の項 (P 7) を参照。

8) 微粒菌核病

樹種共通の病害 2) 微粒菌核病の項 (P 11) を参照。

3. アガチス・アロウカリアの病害

1) アガチスさび病^{びょう}

診断の要点 苗木から成木まで、葉および幼茎枝に発生するか、被害は苗木と若木に大きい。初め葉の表裏面にやや膨らんだ黄斑を生じ、径10～20mmほどの円丘状隆起となり、その上に微小な褐点（病原菌の精子器）を群生する。やがて葉の表面側に白色の短円筒状物（病原菌の銹子堆）をあばた状に群生し、そこから黄粉（病原菌のさび孢子塊）を吹き出す。幼茎枝では黄斑を生じた側がこぶ状に膨らんで湾曲し、その表面に葉と同様の菌体か形成される。しばしは湾曲部から折れて枯れる。

葉や幼茎枝上の円丘状ないしこぶ状の隆起の表面に、あばた状の菌体を形成し、これから黄粉を吹き出すことが、本病の最大の特徴であり、診断は比較的容易である（図版4-3）。

病原菌、発生樹種および分布 ① *Caeoma* sp. 銹子堆は表皮を破って形成され、径50～150 μ m、護膜はない。銹孢子は類球形～楕円形、無色ないし淡黄白色、25～42 $\times$ 19～34 μ m、膜の厚さは3～6 μ m、表面に大形の刺か密生する。

アカチス (*Agathis*) 属樹木には他に2種類のさび病菌が記録されている。すなわち②ニューカレドニアとマレーシアから報告された *Aecidium balansae* Cornu ex Patouillard と③ブルネイ・フィジー・インドネシア・マレーシアから報告された *Aecidium fragiforme* Cesati である。*Aecidium* 属と *Caeoma* 属とは銹子堆に護膜が有るか、無いかで区別されている。上記①のさび病菌は銹孢子の形態が③の *Aecidium fragiforme* に非常によく似ているが、護膜が無い点で取りあえず *Caeome* 属の一種としたもので、インドネシア（シャワ島）とニューカレドニアで被害が観察されている。①の菌と③の菌の異同については現在検討中のところである。

宿主 ① *Caecome* sp. *Agathus philippinensis* A. sp

② *Aecidium balansae* A. *noorei*, A. *ovata*

③ *Aecidium fragiforme*, A. *alba* (= A. *dammarae*), A. *borneensis*,
A. *labillardieri*, A. *loranthifolia*, A. *palmerstoni*, A. *vitiensis*

防除対策 これらのさび病菌の生活史はいずれもまだ明かではない。銹孢子が直接アガチスからアカチスへ感染するのか、何らかの中間宿主を経由してアガチスに戻ってくるのか、防除を考える上で最も重要な点が欠けているのが痛いところである。苗畑で養成中の苗木にさび病の発生を見たら、トリアジメホン剤（500～1,000倍）またはメプロニル剤（500～1,000倍）を散布し、まん延防止を図る。造林地では樹齡が増加するに従って被害は軽微になるので、特に薬剤散布を考慮する必要は無いであろう。しかし、成木葉のさび病罹病葉か、苗木への伝染病となるので、苗畑は林地とは離れたところに設けることが望ましい。

2) アガチス^{はがれびょう}葉枯病（仮称）

診断の要点 苗木の葉に発生し、斑点症状から葉枯れを起こす。初め葉に淡褐色の不整形斑点を生じ、これは拡大して10～20mm大となり、中央部は灰褐色から灰白色になり、周縁は橙褐色ないし赤褐色の帯に囲まれる。病斑表面には小黑点（病原菌の子座）を生じ、やがてその上は濃緑黒色のすすかび状物（病原菌の分生子塊）に覆われる。苗畑で播き付け苗に多発し、植栽木では観察されていない。一葉に幾つかの斑点を生ずると、互いに融合して大きくなり、葉枯れを起こす。このため病苗は生育不良に陥り、しばしば枯損を生ずる（図版4-4）。

病原菌 *Cereospora* sp. 子座は主として葉の表面に生じ、濃褐色～オリーブ褐色、厚壁で不整形の細胞よりなり、径62～88 μ m。分生子柄は子座上より群生して立ち上がり、オリーブ褐色、ジクザク状、全出芽・シンポジオ型に分生子を形成し、0～2隔壁、30～68 $\times$ 4.5～5 μ m。分生

子は倒棍棒状、濃オリーブ褐色、3～7隔壁、30～58×4.55.5μm、表面に粗い疣をつける。

本病はイントネアのジャワ島で *Agathis philippinensis* 上に観察されたものであるか、アカチス属樹木上には *Cercospora* 属菌の記録はなく、新しい病気と考えられる。苗木には被害が激しいので、アカチス属樹木の苗木を養成する時には注意を要する病気である。病原菌の形態はスギ科、ヒノキ科にまたがって比較的宿主範囲の広い赤枯病菌 (*Cercospora sequoiae* Ellis et Everhart) に似るが、分生子が小さく、今後できれば分離培養株の交互相種によって寄生性と種の同定を検討する必要があるであろう。

本病菌分生子は雨の飛沫とともに、あるいは霧雨の風に乗って分散するとおもわれるが、発生生態の詳細は全く判っていない。

防除対策 播き付け当年生苗に発生すると被害が大きいため、薬剤防除を考える必要がある。病原菌がスギ赤枯病菌に近いので、同様の薬剤防除法を適用すれば良い。すなわち4-4式ボルドー合剤（硫酸銅：生石灰 水＝4g 4g 1ℓ）あるいはマンネブ剤（400～600倍）の月2回散布が有効と思われる。なおマンネブ剤に固着剤（PVAを0.1%またはパラフィン系固着剤1%）を添加すると月1回の散布で防除可能であろう。

3) アロウカリア^{かつしよくはがねびょう}褐色葉枯病

診断の要点 苗木から成木の針葉に発生する。緑色健全針葉に混じって褐色～赤褐色の針葉が点々と生ずる。褐変針葉上には小さい黒点（病原菌の胞子殻）を散生する。病勢が進むと褐変針葉が集団的に生じ、枝先が枯れることもあるが、一般的に被害は軽微で、このために落葉が起きることはない。

病原菌、発生樹種と分布 *Phyllosticta brasiliensis* Linder

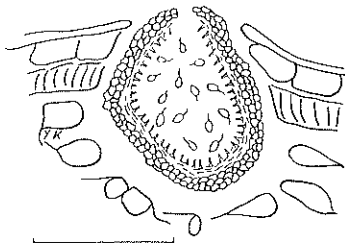


図-5
アロウカリア褐色葉枯病菌
(柄子殻と分生子)(H=100 μ m)

柄子殻は始め葉組織内に埋生、のち頂部（孔口部）が表皮を破って露出する。黒色、類球形、径125～140 μ m、高さ110～125 μ m。分生子柄は殻壁内層に沿って並列し、タマネギ形で内生出芽・フィアロ型に分生子を頂生する。分生子は卵形ないし広楕円形、単胞、無色、9～12.5 $\times$ 5～7 μ m。分生子頂部に1本の、無色で溶失しやすい、長さ2.5～6.5 μ mの付属糸を有する（図-5）。

本病菌はブラジルとフィリピンからパラナマツ（*Araucaria brasiliiana*）とノーフォークパイン（*A. heterophylla*）上に報告されている。

アロウカリア属樹木には本病菌の他に *Phyllosticta* 属菌と *Phoma* 属菌がそれぞれ2種ずつ知られている。ロシアでチリーマツ（*Araucaria imbricata*）上に記載された *Phyllosticta araucariae* Woronichin とメリタ島でフンヤパイン（*A. bidwillii*）と *A. smithii* 上に記載された *P. araucariaeicola* Trotter は、それぞれ分生子が3 $\times$ 2および4.5 $\times$ 2 μ mと小さく、イタリアからパラナマツ上に記載された *Phoma araucariae* Traverso も分生子が4～6 $\times$ 1.5～2.5 μ mと小さい。またベルギーでチリーマツ上に記載された *Phoma deflectens* Saccardo は分生子が10～12 $\times$ 1.5 μ mと円筒形なので、互いに区別される。

防除対策 枝先枯れも落葉被害もほとんど起こらず、被害は軽微なので特に本病のために防除対策を講ずる必要はない。

4) 苗立枯病

樹種共通の病害 1) 苗立枯病の項 (p) を参照。

5) 南根腐病

樹種共通の病害 5) 南根腐病の項 (p. 23) を参照。アロウカリア類 (*Araucaria cunninghamii* *A. hansteanii*, *A. montana*) にはインドネシア・マレーシア・パプアニューギニア・セيشェルから本病の発生報告がある。

6) 赤衣病

樹種共通の病害 6) 赤衣病の項 (p 27) を参照。アガチス類 (*Agathis alba* *A. borneensis*, *A. lobillardieri*) にはインドネシアから本病の発生報告がある。

7) ボトリオディプロディア胴枯病

樹種共通の病害 7) ボトリオディプロディア胴枯病の項 (p 31) を参照。アガチス類 (*Agathis alba* *A. robusta*) にはインドとブルネイから、アロウカリア類 (*Araucaria araucana* *A. brasiliensis*, *A. cunninghamii*, *A. hansteanii* *A. heterophylla*) にはオーストラリア・フィジー・マレーシア・パプアニューギニア・アメリカから本病の発生報告がある。

4. マメ科樹木の被害

1) 炭そ病^{たんそびょう}

病原菌 ① *Colletotrichum truncatum* (Schweinitz) Andrus et Moore
分生子層は葉、葉柄、幼茎枝の表皮内ないし表皮下に形成され、のち角皮ないし表皮を破って孢子層を露出する。径 $65\sim 275\mu\text{m}$ 。層内に多数の剛毛を有す。このため肉眼あるいはルーペの下で、短く黒い毛が群生しているように見える。剛毛は針状、基部の径 $3.5\sim 7\mu\text{m}$ で長さ $62\sim 265\mu\text{m}$ 、0~2 隔壁で先細、先端尖り、栗褐色~黒褐色。分生子柄は無色、円筒形で、 $85\sim 125\times 2.5\mu\text{m}$ 、内生出芽・フィアロ型に分生子を頂生する。分生子は新月形~鎌形、単胞、無色、 $18.5\sim 30\times 2.5\sim 4.5\mu\text{m}$ 、しばしば白色~淡褐色の粘塊となる (図-6)。

② *Colletotrichum gloeosporioides* (Penzig) Penzig et Saccardo [完全世代 *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spaulding et Schrenk]

分生子層は葉、葉柄、幼茎枝の表皮内ないし表皮下に形成され、のち角皮ないし表皮を破って扁平ないし小皿状の孢子層を露出する。径 $150\sim 450\mu\text{m}$ 。ふつう層内に剛毛は見られないが、時に淡褐色~褐色の針状で $52\sim 73\times 4\sim 5\mu\text{m}$ の剛毛が形成される。分生子柄は無色、単条、円筒形、0~2 隔壁で、大きさ $10\times 4\sim 4.5\mu\text{m}$ 、内生出芽・フィアロ型に

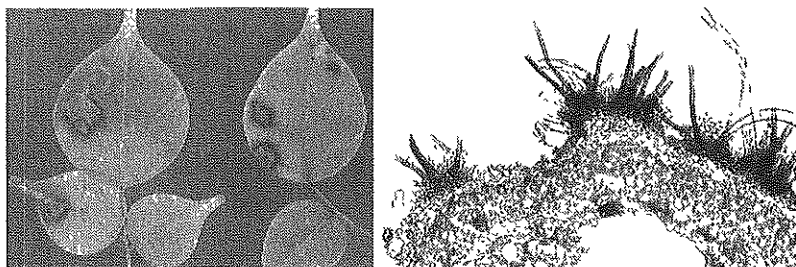


図-6 マメ科樹木炭そ病

(左 インドシタン成葉の病徴、右 モルツカネム炭そ病菌の分生子層、剛毛、分生子)

分生子を頂生する。分生子は無色、単胞、楕円形ないし短円筒形で角はやや円い、大きさ $10 \sim 16.5 \times 4 \sim 6.3 \mu\text{m}$ 、淡桃色の粘塊をつくる。完全世代の子のう殻は枯死した緑色幼茎枝の表皮内ないし表皮下に形成され、のち頂部（孔口部）が角皮ないし表皮を破って露出する。単生ないし群生で、黒色、類球形ないし孔口がやや突出する。径 $55 \sim 230 \mu\text{m}$ 、高さ $60 \sim 250 \mu\text{m}$ 。子のうは棍棒状ないし長楕円形、一重膜、8個の子のう胞子を不整2列に含み、大きさ $36 \sim 60 \times 6 \sim 11 \mu\text{m}$ 。子のう胞子は無色、単胞、不等辺紡錘形ないしやや一方に曲がり、両端やや丸みを帯びる。大きさ $10 \sim 17 \times 3 \sim 6 \mu\text{m}$ 。

③その他に台湾からタカヤサン (*Cassia siamea*) 上に *Gloeosporium siameae* Sawada、シッソノキ (*Dalbergia sisso*) 上に *Colletotrichum dalbergiae* Chen、*Pithecellobium lucidum* 上に *Colletotrichum pithecolobucola* Sawada が記録されているが、これらの菌の分類学的所属については再検討の必要がある。

発生樹種と分布 熱帯・亜熱帯地域におけるマメ科樹木上の炭そ病菌の宿主と分布は以下のとおり。

① *Colletotrichum truncatum* ヤナギバアカシア (*Acacia longifolia*)、エビスクサモトキ (*Cassia tora*)、ジャイアントイピルイピル (*Leucaena leucocephala*)、モルッカネム (*Paraserienthes falcata*)、イントシタン (*Pterocarpus indicus*)。アルゼンチン・フィジー・インドネシア・フィリピン。

② *Colletotrichum gloeosporioides* (= *Glomerella cingulata*) アカシア (*Acacia auriculiformis*, *A. dealbata*, *A. mangium*, *A. mollissima*)、ビルマネム (*Albizia lebek*)、センナ類 (*Cassia alata*, *C. fasciculata*, *C. procumbens*, *C. tora*)、シッソノキ (*Dalbergia sisso*)、デイゴ類 (*Erythrina microcarpa*, *E. subumbrans*, *E. variegata* var. *orientalis*)、メキンコライラノク (*Ghincidia sepuum*)、ジャイアントイピルイピル (*Leucaena leucocephala*)、キンキジュ類 (*Pithecellobium flexicaule*, *P*

unguiscati), インーントン (Pterocarpus indicus)。アジア (ブルネイ・中国・インド・インドネシア・イラン・日本・マレーシア・フィリピン)、オセアニア (西サモア)、アフリカ (ガーナ・モウリシアス・タンザニア)、北・中米 (ハルバトス諸島・プエルトリコ・アメリカ・バーンン諸島)。

診断の要点 ① *Colletotrichum truncatum* 苗木から成木まで子葉、本葉、葉柄、緑色幼茎枝に発生し、特に幼苗で被害が著しい。子葉 (ふたば) には円状で淡褐色水浸状の病斑を形成し、すぐに拡大して茎にいたり、まもなく幼苗は全体が萎れて枯れ死する。若い葉には同様の淡褐色水浸状の病斑を形成、やや環紋状に拡大して萎れ、葉柄基部から緑枝あるいは幼茎に進展し、そこで巻き枯らしを起こす。播き付け半年以内の幼苗では、病勢の進展は急速で、周りにまん延するので放置すると被害は大きくなる。大苗や植栽木の厚く堅くなった成葉では、不整形の褐色病斑を形成して葉枯れを起こすか、生長への影響はほとんどなく被害は軽微である。枯れた子葉、若葉、成熟葉、葉柄、茎枝などの上には、黒色の短毛状の菌体 (多数の剛毛を持つ病原菌の分生子層) が群生し、湿潤時には剛毛を囲んで白色～淡褐色の枯塊 (病原菌の分生子塊) が形成されるのかルーペの下で良く見える (図版 4-5, 6)。

② *Colletotrichum gloeosporioides* (= *Glomerella cingulata*) 苗木から成木まで子葉、本葉、葉柄、緑色幼茎枝、さらには木化した若い枝幹に発生するか、被害の大きいのは幼苗に発生した場合である。幼葉や幼茎枝に淡褐色でやや不整形の小形病斑が形成され、これはしだいに褐色から黒色に変わりながら拡大し、病葉は両縁から巻き込んだり、萎れて乾固したりして枯れる。幼茎枝では拡大病斑が茎枝を一周して上部は萎ちように枯れる。湿潤時には病患部の黒点状の菌体 (病原菌の分生子層) の上を淡桃色の枯塊 (病原菌の分生子塊) が覆うようになる。

太い葉柄や若い茎枝では始め褐色のち灰褐色の、紡錘状のやや陥没した病斑が形成され、しばしば縦の亀裂が入る。病斑上には始め淡桃色枯塊が形成され、のちに表皮を破ってやや突出した黒点状物 (病原菌の子

のう殻)か形成される。

病原菌①、②いずれの場合も病徴は良く似ているが、病患部の上に形成される分生子層が、①では黒色毛状体を囲んで白色～淡褐色の分生子粘塊を生ずるのに、②ではふつう毛状体はなく、単に淡桃色の粘塊を生ずる点で、区別される。しかし、上記のようにマメ科樹木に発生する炭そ病菌には他にも何種もあり、正確には専門家による顕微鏡検査を必要とする。ただ、防除方法は炭そ病として一括して考えることが出来る。

発生生態 炭そ病菌類の分生子は雨の飛沫とともに、あるいは昆虫類(鳥類)の体や脚に付着して運ばれる。適当な温度と水分があれば数時間で発芽を始め、発芽管の先端に付着器 (appressorium) という膨らんだ器官をつくり、その下部から侵入菌糸を出して角皮を貫通して表皮内へ侵入する。侵入菌糸は条件が良ければすぐに分枝、伸長して組織内にまん延し発病するが、侵入した場所で栄養を蓄えた囊状細胞となって長期間潜在的に生存し、宿主の生理的衰弱をまって菌糸を進展させ発病する場合もある。幼苗での発生は前者の経過で、成木や成葉での発病は後者の経過をたどることが多い。

分生子の発芽は10～33℃で行われ、適温は25℃前後にある。水中よりも飽和湿度の状態のほうが発芽がよい。乾季には病原菌は病組織中で菌糸または表皮をかふった若い分生子層で生存する。再び雨季が訪れると新たに分生子を形成して伝播を再開する。しかし、乾季でも灌水して育苗する苗畑では病原菌は常に分生子を形成して伝播することが出来る。子のう殻の中につくられる有性胞子(子のう胞子)は、子のう殻が充分吸水したのちに空中に放出され風に乗って空気伝播する。病原菌はまた種子に付着もしくは潜在しており、種苗伝播の一つの例として良く知られている。

防除対策 1) 育苗管理

- a 苗畑の衛生管理を徹底する。前年のくず苗は放置せずに、整理し乾かして焼却することが望ましい。

- b 苗畑土壌の栄養状態を良く把握し、チッソ肥料過多になったり、逆に栄養欠乏に陥らないように留意する。
- c 病原菌①②とも多犯性で色々な樹種（苗木）に発生するので、苗畑では養成樹種全てに注意を注ぐ必要がある。

2) 薬剤防除

- a マメ科を含めた微粒・中粒種子には炭そ病菌の潜在が良く知られているので、播き付け前には必ず種子消毒をする。チウラム剤（TMTD）もしくはキャプタン剤の粉末の塗沫（種子重量の0.1～1%）か、250～500倍液への浸漬が良い。
- b 硬粒種子の場合、熱湯処理（70～80℃、5～10分）により種子の滅菌と発芽促進処理を同時に行う。
- c 幼苗期に発生をみたら直ちにヘノミル剤（2,000～3,000倍）、チオファネートメチル剤（1,500～2,000倍）あるいはマンネブ剤（500倍）などを10日おきに数回散布する。
- d 成木では葉や枝に発生するか、木の生長にはほとんど影響ないので、特に防除の必要はない。

2) ^{おうようびょう}黄葉病

診断の要点 幼苗から植栽若木に発生するが、被害は幼苗期に激しい。小葉が点々と黄化して落葉する。初め葉裏に微小な暗褐色～黒褐色の粉状塊（病原菌の分生子塊）を散生し、葉表のその部分は黄点となる。病小葉はすぐに全体が黄化し、少しの動揺でも落葉する。このため苗床でも、造林地でも、遠望して異常が判る（図版5-1, 2）。マメ科樹木には他に多量の葉の黄化・落葉を起こす類似病害かないので、このような症状がみられたらまず本病の疑いをもって、葉裏を注意して調べる。暗褐色の粉状塊が点在していれば本病と診断出来る。

病原菌と病名 *Camptomers* 属の菌類によって起きる。種によって発

生樹種が異なる。① *Camptomers albizae* (Petch) Mason [= *Heterosporium albizae* (Petch) Naito, *Exosporium albizae* Kobayashi] 葉裏の表皮細胞内に褐色の大きい基部細胞(単細胞、時に2細胞)を形成し、表皮を破って露出する。基部細胞上に短い円筒状の分生子柄を輪生ないし束生する。分生子柄は単細胞で暗褐色～煤褐色、大きさ $20\sim70\times7\sim10.5\mu\text{m}$ 、頂端付近に細かい刺を粗生、全出芽・シンポジオ型(プラスチック)に分生子を形成し、離脱痕は明瞭である。分生子は倒棍棒状でやや湾曲し、基部は截切状で着生痕は肥厚し、先端に向かって細まる、炭褐色～褐色、2～3隔壁、大きさ $28\sim58\times8\sim16\mu\text{m}$ 、表面に細かい疣ないし刺を密生する(図-7)。

② *Camptomers leucaenae*(Stevens et Dalbey)Sydow[= *Exosporium leucaenae* Stevens et Dalbey] 葉裏の表皮細胞内あるいは表皮細胞下に子座状の分生子柄を形成し、その頂部が角皮ないし表皮を破って露出する。分生子柄は淡褐色～褐色、径 $50\sim240\mu\text{m}$ 、頂部に分生子柄を密に並立する。分生子柄は淡褐色～褐色、単条、しぐざく条、0～数個の隔壁を有し、大きさ $36\sim63\times4\sim11\mu\text{m}$ 、頂部付近に疣ないし刺を粗生する、全出芽・シンポジオ型(プラスチック)に分生子を形成し、離脱痕は明瞭である。分生子は棍棒状で褐色～オリーブ褐色、2～5隔壁、大きさ $30\sim63\times6.5\sim14\mu\text{m}$ 、表面は始め平滑でのち微細な疣ないし刺を密生する。



図-7 モルッカネム黄葉病菌
(中央巨大細胞から輪生する分生子柄と、
周囲に散乱する分生子)

和病名は病徴から黄葉病と付けられ、英病名は *Camptomeris leaf spot* あるいは *Yellow leaf disease* が用いられている。

マメ科樹木上には上記の2種の他に数種の *Camptomeris* 属菌が知られているか、いずれも菌学的な記載で、宿主・分布ともせまく、病気としての被害報告は見られない。

発生樹種と分布 ① *Camptomeris albiziae* *Acacia caffra*, ミモザアカシア (*A. decurrens*), キンゴウカン (*A. farnesiana*), *A. mearnsii*, モリシマアカシア (*A. mollissima*), *Albizia amara* *A. coronata*, ヤタンサ (*A. ferruginea*), *A. grandibracteata*, ネムノキ (*A. julibrissin*), ヒルマネム (*A. lebek*), ニオイネムノキ (*A. odoratissimus*), タイワンネム (*A. procera*), センゴンジャワ (*A. stipulata*), モルッカネム (*Paraserianthes falcataria*) アジア (インド・インドネシア・日本・韓国・パキスタン・フィリピン・スリランカ)、アフリカ (ガーナ・ケニア・シェラレオネ・南アフリカ・スーダン・ウガンダ)、中米 (ドミニカ)。

② *Camptomeris leucaenae* *Leucaena collinsii*, レンズマメ (*L. esculenta*), ジャイアントイビルイビル (*L. leucocephala*), *L. macrophylla*, *L. pulverulenta*, *L. shannonii* アジア (フィリピン)、中米 (トニカ・ジャマイカ・プエルトリコ)、南米 (コロンビア・ベネズエラ)

その他の種 *Camptomeris acaciae* (Sydow) Ciferri (アラビアゴムモトキ (*Acacia arabica*), インド), *C. albizonica* (Thiurmarachar et Narasimhan) Bessey (ヒルマネム (*Albizia lebek*), インド), *C. callandrae* Sydow (*Callandra* sp., コスタリカ), *C. desmanthii* Ciferri (*Desmanthes virgatus*, ドミニカ), *C. floridanum* Bessey (*Pithecellobium* sp., キューバ・ジャマイカ・アメリカ), *C. martynii* Bessey (*Acacia villosa*, ジャマイカ), *C. verruculosa* (Sydow) Bessey (ミモザアカシア (*Acacia decurrens*), 南アフリカ)。

発生生態と防除対策 黄葉病と病原菌に関する生態的調査はほとんど

行われておらず、伝播様式、侵入・発病機構などは不明である。被害は苗畑での幼苗時代に限られるので、この時期に発生を見たら、ペノルミ剤（2,000倍）あるいはチオファートメチル剤（1,000～1,500倍）を10日おきに数回散布すればよいであろう。連作はなるべく避ける。

3) 黒^{くろ}やに（脂^{ひよ}）病

診断の要点 苗木から成木の葉に発生する。緑葉上に黒色で1～3mm大のかさぶた状で中央がやや盛り上がった菌体（病原菌の子座）を形成する。子座の周りはやがて褐色から灰褐色の類円状の病斑を形成する。通常1病斑の中央に1個の黒色子座を形成する種類と、緑葉上に幾つかの黒色小子座が集まってやがてその周囲が黄化あるいは褐色化して病斑を形成する種類とがある。ふつう病葉はすぐに落葉せず長く樹上に着生したまま留まるので、樹冠のほとんどの葉が罹病した樹では、離れたところからでも樹冠の色が黄褐色に変色して異常が判る。しかし、このような激害木でも枝枯れなどが起こることなく、生長にもさして影響を与えず、見た目は派手な病気であるが実害はそれほどのことはない。樹種によっては病葉の黄化と落葉を伴うことがある（図版5-3, 4）。

病原菌と病名 子のう菌類 *Phyllachora* 属菌によって起こされる病気の総称で、マメ科樹木にも多くの病原菌の種が記録されている。本属菌の子のう胞子は通常の培養条件ではなかなか発芽しないので、発芽生理、人口接種による病原性確認はなされていないといってよい。熱帯・亜熱帯地域では非常に種類の多い菌類であり、発生生態の解明の待たれている病気である。マメ科樹木の中では、次の2種による黒やに病がよく目につき分布も広い。

① *Phyllachora pterocarp* Sydow (= *Catacauma pterocarp* Sydow)
子座は黒色でやや盛り上がり、1～5mm、周囲淡緑色からしだいに淡褐色～灰褐色の5～10mm大の類円状病斑となる。殻皮は角皮下に形成さ

れ、葉肉部は緩い菌糸の組織からなる子座に変成しその中に子のう殻が1~数個形成される。子のう殻は黒色の殻壁をもち、偏球形、頂部中央に孔口部を持ち、径 $350\sim 470\mu\text{m}$ 、高さ $280\sim 350\mu\text{m}$ 。殻壁は平行菌糸構造で、外層は黒の厚壁細胞からなり、内層は無職の薄壁細胞へと移行する。厚さ $15\sim 25\mu\text{m}$ 。子のうは棍棒状、無色、一重膜、頂部やや肥厚、8個の子のう胞子を不整2列に含み、大きさ $75\sim 98\times 15\sim 20\mu\text{m}$ 。子のう胞子は無色、単胞、卵形~楕円形、 $16.5\sim 20\times 9\sim 12.5\mu\text{m}$ 、厚壁だが表面平滑。

② *Phyllachora parkiae* Hennings 子座は黒色、光沢があり、やや膨らんでかさぶた状、大きさ $1\sim 3\text{mm}$ 。殻皮は角皮下に形成され、葉肉部は緩いもつれ菌糸の組織となり、1~数個の子のう殻を含む。子のう殻は偏球形、頂部中央に孔口部を持ち、径 $220\sim 320\mu\text{m}$ 、高さ $230\sim 300\mu\text{m}$ 、葉表側に開口する。殻壁は黒色で厚さ $8\sim 20\mu\text{m}$ 。子のうは一重膜、長棍棒状、 $53\sim 68\times 7.5\sim 10\mu\text{m}$ 、8個の子のう胞子を不整1~2列に含む。子のう胞子は卵形~楕円形、無色、単胞、大きさ $9\sim 11.5\times 4.5\sim 7\mu\text{m}$ 。

英病名はコールタールを散らしたものに似て Tar spot という。和病名を黒やに病という。英病名 Tar spot は *Phyllachora* 属とその近縁属（例えばピロウの黒やに病菌 *Sphaerodothis lunstonae* Kobayashi など）で用いられるか、盤菌綱の *Rhytisma* 属菌による病気にも用いられている。わが国では後者の菌による病気を黒紋病として区別して呼んでいる。

発生樹種と分布 ① *Phyllachora pterocarpa* ムニンガ (*Pterocarpus angolensis*)、*P. erinaceus*、インドシタン (*P. indicus*)、*P. rotundifolius*、*P. saxatilis* アジア（インドネシア・マレーシア・パプアニューギニア・フィリピン）、アフリカ（ガーナ・マラウイ・南アフリカ・タンザニア）。

② *Phyllachora parkiae* フサマメノキ (*Parkia roxburghii*) フィリピン。

防除対策 インドシタンでは幼苗期の病気としては、黒やに病よりも褐斑病 (p 79) のほうが生育不揃い（遅延）を引き起こして重要で、そ



5-1. モルッカネム苗の黄葉病



5-2. モルッカネム苗の黄葉病
(黄化と落葉)



5-3. インドシタン黒やに病



5-4. パーキア苗の黒やに病
の被害



5-5. シッソノキサビ病



5-6. ソウシジュさび病



6-1. カマバアカシア幼齢木のすす病



6-2. カマバアカシアすす病



6-3. タマリンド苗のうどんこ病



6-4. アカシア (*Acacia confusa*)
うどんこ病



6-5. インドシタン苗の褐斑病



6-6. インドシタン造林木の褐斑病

これらの防除対策が必要である。フサマメマキでは幼苗に発生すると、病葉は黄化し、落葉被害をおこし、遠望症状では前項の黄葉病に似るが、近くで見ると病葉には黒色子座が認められ、黒やに病の被害であることが判る。激しく発生を見た場合には黄葉病と同様に、ヘノミル剤、チオファネートメチル剤などを散布すればよいであろう。連作は避けたほうが良い。

4) さび病^{びょう}

病原菌と病名 熱帯・亜熱帯地域でマメ科樹木に寄生するさび病菌は、宿主の種が多いことの反映か、極めて種類が豊富である。たとえばアカシア属（*Acacia*）樹木上のさび病菌は *Aecidium* 属菌 3 種、*Haplophragmium* 属菌 3 種、*Pohlotium* 属菌 1 種、*Ravenelia* 属菌 37 種、*Uromycladium* 属菌 7 種、*Uredo* 属菌 1 種、*Uromyces* 属菌 4 種の計 56 種に達し、ネムノキ属（*Albizia*）には *Ravenelia* 属菌 11 種、*Sphaerophragmium* 属菌 3 種、*Uredo* 属菌 2 種、*Uromycladium* 属菌 1 種の計 17 種が記録され、他にもタガヤサン属（*Cassia*）、ローズウッド属（*Dalbergia*）などに多くのさび病菌が記録されている（図-8）。葉あるいは葉柄、緑色幼茎枝を侵し、各種の胞子堆をつくるか、中には葉や幼茎枝に褐色の膨らんだ瘤をつくるものもある。

一般的に多くのさび病菌では、銹胞子および夏胞子世代が黄色から橙黄色の粉塊をつくり、これかさび（銹）色と形容されてさび病の名が付けられた。中には特徴的な病徴に基づいてこぶ病、毛さび病などの病名が付けられているものもあるが、数は少なく例外的な病名である。

さび病菌は絶対寄生菌あるいは純寄生菌といって、植物の生きた細胞からしか栄養をとることが出来ない。このため食物との間の親和性がきわめて密で、宿主範囲が限定されるのが特徴の一つである。また、生活史が典型的には精子・銹胞子・夏胞子・冬胞子・小生子（担子胞子）の

五つの胞子型をもって循環することが、二つ目の特徴である。さらに一つの植物の上だけで生活史を送る同種寄生性のさび病菌のほかに、全く異なった2種類の植物の間を往復しながら生活史を完成する異種寄生性の種類が沢山あることが、もう一つの特徴である。すなわち精了・銹胞子世代の寄生する植物と、夏胞子・冬胞子・小生子世代の寄生する別の植物との間を往復するさび病菌のほうが、種類が多いのである。この異種寄生の現象を宿主交代あるいは寄生輪廻という。

以下に東南アジアで比較的良好に観察されるさび病菌を2、3あげ、診断上の特徴を述べる。

診断の要点 ① *Aterocaula hyalospora* (Sawada) Ono は *Aterocaula* 属菌 葉や葉茎枝に5~20mm 大の丘状に膨らんだ病患部を形成し、やがて丘状膨大分の表面が褐色粉塊(病原菌の銹胞子)に覆われる(図版5-6)。ほかに葉の上に夏胞子堆や冬胞子堆をつくるか、あまり目立たない。世界にいずれもマメ科植物寄生性の5種類が知られるか、日本南部や台湾のほか東南アジアに分布する *A. hyalospora* はカマバアカシア (*Acacia auriculiformis*) , *A. biformis*, ソウンシュ (*A. confusa*) などアカシア属樹木に発生する。

② *Ravenelia achroa* は *Ravenelia* 属菌: 葉、葉柄、幼茎枝に発生し、夏胞子堆から多量の鮮黄色の夏胞子粉塊を噴出する。夏胞子堆形成部はやや膨らむため、幼葉、葉柄、幼茎などは捻れを起こす。のち葉裏に冬胞子堆を形成し、褐色~黒褐色の冬胞子粉塊を形成する。*Ravenelia* 属のさび病菌は世界に約150種知られているが、タイやネパールなど東南アジアでは、ローズウッド属 (*Dalbergia*) 樹木のシタン (*D. cochinchinensis*) やシソノキ (*D. sisso*) に *R. achroa* によるさび病が広く発生している(図版5-5)。

防除対策 一般にマメ科樹木に発生するさび病菌は、同種寄生性といって同一樹木の上で生活史を過ごし、中間宿主を持たないものが多い。従って、苗畑で幼苗期にさび病が発生した場合には、薬剤によって防除

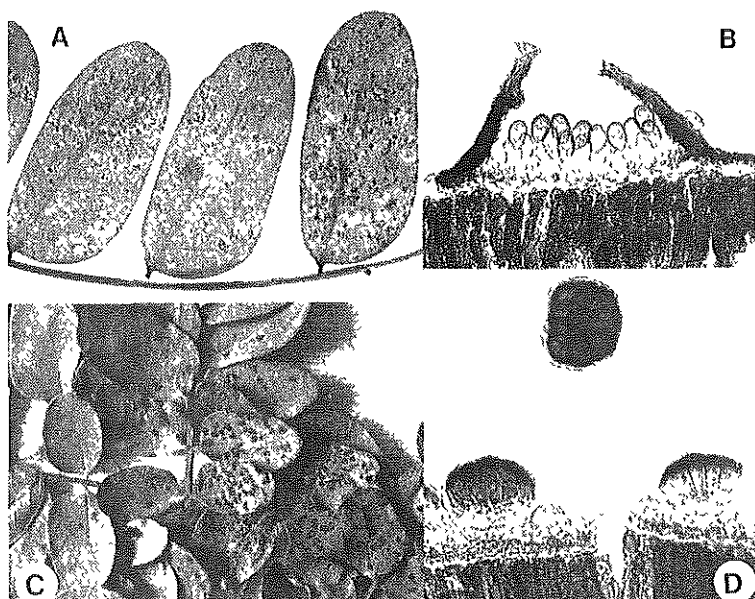


図-8 マラカツライ (*Cassia multijuga*) さび病

- A 夏孢子層(小さい橙褐色粉塊) B 夏孢子層(断面)
C 冬孢子層(大きい黒色塊) D 冬孢子層(下, 断面、上 上面)

することが可能である。従来はジネブ剤、マンネブ剤 (いずれも 500 倍) が用いられていたが、最近、トリアシメホン剤 (600~1,000 倍) がよく使われている。

5) すず^{びょう}病

診断の要点および発生生態 葉、葉柄あるいは幼茎枝に黒色の煤状の菌叢 (病原菌の菌糸が発達した集合体) を生じ、初めは疎らであるが、後にはほぼ葉全面を覆うにいたる (図版 6-1, 2)。この特徴に基づいてすす病の名が付けられた。

すす病には良く観察する二つのタイプがあることが判る。一つは常に

カイカラムシやアブラムシなどの吸汁性昆虫と併発するものであり、今一つは昆虫類とは無関係に発生するすす病である。前者のタイプのすす病菌は、植物体から直接栄養を摂る能力は無く、葉の上に溜まる吸汁性昆虫の排泄物あるいは分泌物を栄養原として菌叢を発達する。一般にこの群のすす病は菌叢が厚く、ピロード状になる。菌叢上に吸汁性昆虫の排泄物や脱皮殻なども混じり、外観は極めて汚い。吸汁性昆虫による植物汁液吸汁の害と、すす病菌菌叢の被覆による光合成阻害との複合被害を起こす。この群のすす病菌を腐生性すす病菌と呼ぶ。

吸汁性昆虫とは全く無関係に単独で発生するすす病菌は、葉面上の菌糸から吸器 (haustorium) を葉の中の細胞に射し込んで、植物から直接栄養を摂取し、葉面上に菌叢を発達させる。このタイプのすす病菌の菌叢は薄く、網目状で、菌叢上に微小な黒粒点 (病原菌の子のう胞) を形成する。この群のすす病菌を寄生性すす病菌と呼び、宿主の生きた細胞から栄養を取る性質から、人工培養の難しいものが多い。

病原菌 すす病菌は子のう菌類の小房子のう菌綱 (*Loculoascomycetes*) に属し、寄生性すす病菌はメリオラ目 (*Meholales*) 小すす病菌科 (*Meholaceae*) と、トチテア目 (*Dothideales*) 星形すす病菌科 (*Asterinaceae*) に所属する。代表的な属は *Mehola* と *Astrina* であるが、寄生性すす病菌は宿主限定性のため、種類は非常に多い。元来が熱帯性の常緑樹寄生性で、熱帯・亜熱帯はすす病菌の宝庫といわれる。マメ科樹木には *Amazonia* 属 5 種、*Asteridiella* 属 12 種、*Irenopsis* 属 3 種、*Mehola* 属が約 100 種と極めて多数のすす病菌が知られている。その中でマメ科林木に分布の広いすす病菌に、アカシア (*Acacia*) 属に寄生する *Mehola koeae*、ネムノキ (*Albizia*) 属に寄生する *Mehola albizziae*、センナ (*Cassia*) 属に寄生する *Mehola aethiops* がある。

① *Mehola koeae* Steven 菌叢は葉の表面に発達し、黒色、薄く網目状、ふつう 2~5mm 大、葉面の菌叢の数が増えると互いに融合して大きい菌叢をつくる。構成菌糸は褐色、網目状に分岐し、直ないし波状、6~7 μ m

徑、多数の菌足 (hyphopodium) を側生する。菌足は多くは対生、時に互生、円筒状で湾曲し、長さ $12\sim 18\mu\text{m}$ 。子のう殻は類球形、黒色、徑 $110\sim 180\mu\text{m}$ 、基部付近に多数の剛毛を有す。剛毛は黒褐色、先端尖り、隔壁を有し、 $250\sim 480\times 8\sim 10\mu\text{m}$ 。子のう内には2個の子のう胞子を含み、早く脱落する。子のう胞子は長楕円形、オリーブ褐色、3隔壁4細胞、隔壁部でやや縊れ、両端鈍円、顆粒状、 $35\sim 45\times 16\sim 20\mu\text{m}$ 。ハワイ・インドネシア・フィリピン・台湾でカマハアカシア (*Acacia auriculiformis*)、*A. biiformis*、ソウシジュ (*A. confusa*)、コアアカシア *A. koa*、*A. koa* var *hawaiiensis*、アカシヤマンギウム (*A. mangium*) のすす病を起こしている。

② *Mehola albizziae* Hansford et Deighton 菌叢は葉の表面に発達し、黒色、網目状。菌足は互生。子のう殻は類球形、黒色、徑 $140\sim 160\mu\text{m}$ 、子のう胞子は長楕円形、4隔壁5細胞、隔壁部でやや縊れ、褐色、 $30\sim 36\times 10\sim 13\mu\text{m}$ 。カーナ・インド・シェラレオネ・ウガンダ・サイールで *Albizia gummifera*、ニオイネムノキ (*A. odoratissima*)、オクロ (*A. zygia*) にすす病を起こしている。また変種 *Ma* var *zygiae* Hansford et Deighton はカーナ・シェラリオネ・ウガンダ・サイールでオクロのすす病として記録された。

③ *Meliola aethiops* Saccardo 菌叢は表面生、黒色、網目状。菌足は対生。子のう殻は黒色、類球形、徑 $170\sim 190\mu\text{m}$ 。子のう胞子は長楕円形、4隔壁5細胞、褐色、 $35\sim 45\times 14\sim 16.5\mu\text{m}$ 。インド・インドネシア・マレーシア・シェラレオネ・シンガポールでナンバンサイカチ (*Cassia fistula*)、*C. mangnula*、タガヤサン (*C. siamea*) *C. sieberana*、エヒスグサモドキ (*C. tora*) にすす病を起こす。変種 *Ma* var *minor* Hansford et Deighton はシェラレオネでタガヤサンに寄生している。

アカシヤ類には他に *Mehola acaciarum* Spegazzini (ブラジル、*Acacia pedicellata* *A. polyphylla*)、*M. acaciicola* Hansford (エクアドル、*A. floribunda*)、*M. bidentata* Cooke (ハワイ、*A. koa*)、*M. brisbanensis*

Hansford (オーストラリア・マレーシア、*A. binervata*, *A. cunninghamii*, *A. dealbata*, *A. harpophylla*), *Amazonia acacia* Frigoso et Ciferri (トミニカ、*A. riparia*), *Irenopsis beiggrenii* Hansford (オーストラリア、*A. lufolia*, *A. mabellae*, *A. maidemii*, *A. melanoxylon*, *A. penninervis*) か、またネムノキ類に *M. johnstonii* Hansford (マレーシア、*Albizia odoratissima*) が、センナ類に *M. cubitella* (Stevens et Tehon) Ciferri (カイヤナ、*Cassia* sp.), *M. hoffmannseggiana* Hansford (フランス、*C. hoffmannseggiana*), *Asteridiella cassiae* (Ciferri) Hansford (トミニカ、*C. pedicellaris*), *A. cassiaeicola* (Batista et Silva) Hansford (フランス、*C. bacillaris*) が、シタン類に *M. bicornis* Winter (カーナ・シェラレオネ、*Dalbergia afzeliana*, *D. sacatilis*, *D. sisso*), *M. dalbergiae* Hansford (プエルトリコ、*D. monetaria*), *M. lonchocarpicola* Stevens (プエルトリコ、*D. sp.*), *M. scabrisseta* Hansford et Deighton (カーナ、*D. sp.*) か、テイゴ類に *Meliola erythinae* Sydow (インドネシア・フィリピン、*Erythrina indica*, *E. subumbrans*, *E. variegata*) が、メキシコライラノク (*Glinicidia sepium*) に *Mehola crenatissima* Sydow (ホンジュラス) か、イントンタン類に *Mehila pterocarpi* Yates (インドネシア・フィリピン、*Pterocarpus indicus*), *M. pterocarpicola* Hansford et Deighton (シェラレオネ、*P. santalinoides*) か、アメリカネム (*Samanea saman*) に *Mehola aethnops* var. *minor* Hansford et Deighton (シェラレオネ) および *M. albiziae* var. *zygiae* Hansford et Deighton (シェラレオネ) かすす病を起こすとして報告されている。

腐生性のすす病菌は子のう菌類の小房子のう菌綱、トチテア目、すす病菌科 (Capnodiaceae)、パロチオプンス科 (Parodiopsisaceae) の *Capnodium*, *Dimerosporium*, *Limacium* などの諸属のすす病があり、それぞれ吸汁性昆虫に随伴して腐生性のすす病を起こしている。

防除対策 一般に寄生性のすす病にしても腐生性のすす病にしても、植栽地の若木や成木に対しては宿主の落葉被害や、著しい生育阻害など

の被害は起こさないのか普通である。見た目には汚らしくまた激しく見えても、人為的な防除対策をとらねばならない程の被害は起こさない。薬剤防除も経費の点を考えると、高い防除効果を持つものは知られていない。苗畑で幼苗に発生し、防除をしたい場合には、寄生性すす病にたいしては有機イオウ剤（シネブ剤、チオファネートメチル剤など）を用いるくらいで、現在の農薬の中には寄生性すす病菌に卓効のある薬剤は無い。

腐生性すす病の場合は、まず菌に栄養を提供する吸汁性昆虫を駆除することが先決である。カイガラムシにはジメトエート剤、DMTP剤が有効であり、アブラムシにはチオメトン剤の散布またはエチルチオメント粒剤の土壌施用が有効である。

6) うどんこ^{びょう}病

診断の要点 葉の表面または裏面あるいは両面に白色の小麦粉を振りまいたような菌叢（病原菌の菌糸と分生子）が発達する。初めは疎らであるが、しだいに数を増すとともに融合しなから大きくなり、ついに葉全面を覆うにいたる（図版6-3, 4）。さび病やすす病とともに診断は比較的容易な病気である。和病名は白色粉状の菌叢の特徴から“うどんこ病”と名付けられた。英病名も Powdery mildew（おしろいかひ）と白色菌叢の特徴の表現である。

例外的にブナ科の樹木に菌叢の色が白色でなく、褐色から紫褐色を呈するうどんこ病があるか、温帯から亜熱帯圏まで、熱帯には存在しない。

発生生態 温帯地域では秋になると、この白色菌叢上に黒色小粒（病原菌の子のう殻）を多量に形成するのがふつうであるが、熱帯・亜熱帯地域では菌叢上の子のう殻の形成は稀で、ふつうは白色菌叢のみか通年あるいは雨季を中心にして認められる。つまり熱帯地域ではうどんこ病

菌は菌叢上に形成される分生子が風に乗って伝播し、温帯地域のような越冬のための子のう殻形成は行われない。病原菌の菌糸は宿主の葉面上を迷走し、寄生性すす病菌と同様に吸器を葉内細胞に差し込んで、宿主から栄養を摂取する。このため病葉はしたいに黄化落葉したり、萎縮乾固する。植栽木ではこの病気のために著しい生長抑制や枯損が起きたりすることはなく、被害は比較的軽微であるか、幼苗時に発生すると著しい生長阻害を起こし、時には枯損被害も生ずる。苗畑でのうとんこ病は、高温多湿の人工環境下で多発する。

病原菌、発生樹種および分布 うとんこ病は子のう菌類の殻菌綱 (Pyrenomycetes), ウトンコキン目 (Erysiphaceae) 1科のみで、子のう殻から生ずる付属糸 (appendage) の形態、子のう殻内の子のうの数 (1個か複数か)、菌叢に剛毛の有否などによって属が分けられる。しかし、熱帯では一般にうとんこ病菌が子のう殻を形成することが稀で、分生子しかつづらないので、種属の正確な同定はなかなか難しい。分生子の形状あるいは発芽性状により種属を類推する試みか、多くの研究者によりなされているが、出来るグループと困難なグループとがあって、後者が熱帯でうとんこ病菌を同定する時の悩みのたねである。分生子世代の類別特徴としては、分生子柄の形状 (直角分岐か否か、直か捻れるか基部が膨大するか)、分生子が単生か連鎖か、分生子にフィブロシン体 (Fibrosin body) の存否、菌糸に剛毛の有否、発芽管の伸長のタイプなどがある。

マメ科樹木はうとんこ病の発生が多い樹種で、熱帯地域での報告のある種類は *Erysiphe acaciae* Blumer, *E. cichoracearum* de Candolle, *E. polygoni* de Candolle, *Leveillula taurica* (Léveillé) Arnaud, *Microsphaera blumeri* Rao, *Phyllactinia acaciae* Sydow, *P. dalbergiae* Pirozynski, *Sphaerotheca cassiae* Pandotra et Gauguly などであるか、子のう殻の確認されたものは少なく、多くは分生子世代からの同定であり、また同定に疑問のあるものも多い。分生子世代では *Ordium*

erysiphoides Friesと報告されたものの他は、*Oidium* sp. と報告されている。これらを一括して、うとんこ病か記録されたマメ科の林業樹種と分布を示す。

アカシア (*Acacia*) 属 アラヒアゴムモドキ (*A. arabica*) , カマハアカシア (*A. auriculiformis*) , *A. campylacantha* , アセンヤクノキ (*A. catechu*) , キングウカン (*A. farnesiana*) , *A. ferruginea* , *A. glauca* , *A. lophantha* , アカシアマンギウム (*A. mangium*) , モリシマアカシア (*A. mollissima*) , *A. obovata* , *A. pendula* , *A. robusta* , *A. seyal* , *A. spectabilis* , *A. sumra* オーストラリア・インド・インドネシア・フィリピン・リビア・南アフリカ・スーダン・アメリカ・サンビア。

ネムノキ (*Albizia*) 属 センコンジャワ (*A. chinensis*) , *A. montana* , *A. sumatrana* インドネシア。

センナ (*Cassia*) 属 ナンハンサイカチ (*A. fistula*) , ハライロモクセンナ (*C. nodosa*) , タカヤサン (*C. siamea*) , オオハノセンナ (*C. sophora*) , エビスグサモドキ (*C. tora*) , *C. umflora* トミニカ・ガンビア・イント・シャマイカ・ケニア・マラウイ・マレーシア・ナイジェリア・パキスタン・台湾・タンザニア・アメリカ・ベネズエラ・サンビア。

シタン (*Dalbergia*) 属 *D. lanceolata* , シッソノキ (*D. sissoo*) , *D. volubilis* インド。

モルッカネム (*Paraserienthes*) 属 モルノカネム (*P. falcata*) インドネシア。

アメリカネム (*Samanea*) 属 アメリカネム (*S. saman*) フィリピン。

防除対策 植栽地ではそれほどの実害を生しないので、放置して差し支えないであろう。苗畑で幼苗時に発生を見たらトリアジメホン剤(1,000～2,000倍)を10日ないし2週間おきに数回散布する。播き付け床やポット床が過湿にならないように留意する。

7) インドシタン^{かつばんびょう}褐斑病

診断の要点 苗木から成木まで葉に発生するか、被害を生ずるのは幼苗時である。始め淡褐色の小円斑を生じ、これはしたいに拡大し5～10mm大の褐色円斑となる。病斑はのち中央部が灰褐色から灰白色に変わり、時に2～3の同心環紋をつくる。多数の病斑を生じた葉は落葉する。病斑表裏両面に黒褐色の微小な塊（病原菌の子座）を散生し、これはのち緑黒色のすすかび状物（病原菌の分生子塊）に覆われる。幼苗では落葉被害により、病苗の生長は著しく阻害され、生育不揃いから山だし時の得苗率の低下を招く（図版6-5, 6）。

病原菌 *Pseudocercospora pterocarpicola* (Yen) Yen apud Yen et Lim [= *Cercospora pterocarpicola* Yen, *C. guzmanii* Kobayashi, *C. canescens* sensu Quiniones et Dayan non Ellis et Martin] 子座は葉病斑の両面に生じ、褐色～暗褐色、径30～45 μ m、高さ15～30 μ m。分生子柄は子座上部から立ち上がり、単条、オリーブ褐色、ジグザグ状、ふつう隔壁は無い、38～95 $\times$ 3～5 μ m、全出芽・シンボシオ型に分生子を形成し、離脱痕は肥厚しない。分生子は淡褐色で、長円筒形～長倒棍棒状、直ないし湾曲、時にS字状、基部截切状で肥厚せず、頂部細まりやや尖る、3～9隔壁を有し、大きさ45～95 $\times$ 4.5～7 μ m（図-9）。

フィリピンから病原菌を *Cercospora canescens* Ellis et Martin として

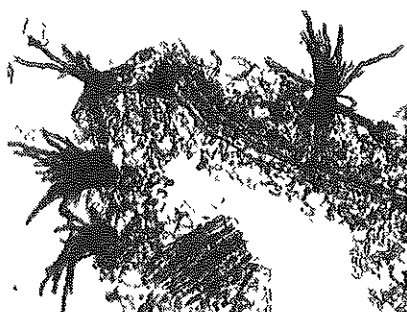


図-9 インドシタン褐斑病菌の子座と分生子柄（分生子を形成しなからジグザグ状に伸長する）

報告された斑点性病害は同定の誤りて、*Pseudocercospora pterocarpicola* による褐斑病にはかならない。

本病菌の発生生態の詳細は不明である。同属の菌類の生態から、分生子は直水や雨の飛沫とともに伝播し、あるいは霧雨の時に風にのって伝播するものと推測されている。いったん水（雨）で分散しあるいは流れた分生子は、24時間以内に分生子柄上に再び形成される。

発生樹種と分布 1978年に発見記載された比較的新しい病気で、まだ報告されたものは少ない。現在までマレーシアとフィリピンからインシタン (*Pterocarpus indicus*) のみに記録されている。なお、インドシタン属樹木には他にギニアから *Pterocarpus ernaceus* 上に *Cercospora nervisequens* Kranzによる斑点性病害が報告されている。

防除対策 苗畑で幼苗時に発生すると被害が大きいのて、発生を見たら薬剤防除を行う必要がある。マンネブ剤（500倍）あるいは銅水和剤（500倍）の10日おき数回の散布がよいであろう。除草や間引きなどの適正な苗畑管理も本病の発生を予防する上で大切である。

8) 苗立枯病

樹種共通の病害 1) 苗立枯病の項 (p 7) を参照。マメ科樹木の種子は一般に中粒であるが、苗立枯病の発生は多いほうである。

9) くもの巣病

樹種共通の病害 3) くもの巣病の項 (p 17) を参照。モルッカネム (*Parasenenthes falcataria*) やジャイアントイビルイビル (*Leucaena leucocephala*) に激しく発生する。

10) 白絹病

樹種共通の病害 4) 白絹病の項 (p.19) を参照。ネムノキ類 (*Albizia jumburssin*) にはイランから、センナ類 (*Cassia senna*) にはタンザニアから発生報告がある。

11) 南根腐病

樹種共通の病害 5) 南根腐病の項 (p 23) を参照。アカシア類 (*Acacia decurrens* var. *mollis*, *A. farinosa*, *A. orana*) にはインドネシアから、ネムノキ類 (*Albizia chinensis*, *A. lebek*, *A. sumatrana*) にはフィジー・インドネシア・パプアニューギニア・スリランカ・西サモアから、センナ類 (*Cassia alata*, *C. bacillans*, *C. laevigata*, *C. multijuga*, *C. occidentalis*, *C. siamea*, *C. sophora*) にはガーナ・インドネシア・パプアニューギニアから、シタン類 (*Dalbergia latifolia*, *D. sisso*) にはインドネシアと台湾から、ギンネム類 (*Leucaena glabrata*, *L. leucocephala*) にはインドネシア・パプアニューギニアから、モルッカネム (*Paraserianthes falcataria*) にはインドネシアとスリランカから、それぞれ被害発生報告がある。

12) 赤衣病

樹種共通の病害 6) 赤衣病の項 (p 27) を参照。アカシア類 (*Acacia auriculiformis*, *A. confusa*, *A. decurrens*, *A. farnesiana*, *A. orana*, *A. podalyriaefolia*, *A. pruinosa*) にはインドネシア・マレーシア・モウリシアス・台湾から、センナ類 (*Cassia alata*, *C. bacillans*, *C. laevigata*, *C. occidentalis*, *C. siamea*, *C. sophora*, *C. tora*) にはインドネシア・モウリシアス・パプアニューギニア・タンザニアから、メキシコライラノク (*Glinicidia sepium*) にはパプアニューギニアから、モルノカネム

(*Paraserienthes falcata*) にはフィリピンから、それぞれ被害発生報告がある。

13) ボトリオディプロディア胴枯病

樹種共通の病害 7) ボトリオディプロディア胴枯病の項 (p 31) を参照。ネムノキ類 (*Albizia julibrissin*, *A. lebek*) にはインド・スリランカ・アメリカから、センナ類 (*Cassia artemisioides*, *C. multijuga*, *C. siamea*,) にはケニア・マレーシア・タンザニア・ウガンダ・アメリカから、シツソノキ (*Dalbergia sisso*) にはインドから、ギンネム類 (*Leucaena glabrata*, *L. leucocephala*, *L. pulverulenta*) にはインド・パプアニューギニアから、モルツカネム (*Paraserienthes falcata*) にはインドとスリランカから、それぞれ発生報告がある。

5. ユーカリの病害

1) 褐変病

診断の要点 種子、苗木、葉、莢が侵される。被害としては種子の発熟不良や腐敗、幼苗の枯死、苗木の幼茎枝の萎ちようが主である。葉には褐斑を生じ、拡大して不整形の大形病斑となり、葉はちじれたり、巻き込んで乾固する。幼苗では葉から始まった病変か、全体に及んで枯死にいたる。茎枝では長楕円形の斑紋を生じ、やや陥没し、また中央に小さい紋条の亀裂を生ずる。病患部が茎枝を一周すると、上部は萎ちようト垂する。莢では褐色の斑点から拡大して大きな斑紋をつくり、やがて莢全体が褐変する。侵された莢の中の種子は黒変腐敗するか、登熟不良となり不発芽を起こす。また、一見正常な種子でも病原菌が潜存していて、発芽後に地中腐敗や腰折れ（立枯れ症状）を起こす。被害苗や、萎ちよう茎枝あるいは褐変莢の表面には白色粉状物（病原菌の菌糸と分生市塊）を多量に形成する（図版 7-1）。

灰色かび病（p 15）との違いは、罹病部表面に形成される菌体か白色粉状であることで、灰色かび病では灰褐色の菌糸と分生子粉塊が形成される。分生子柄と分生子の塊も灰色かび病のほうが大きく、ルーペ（拡大鏡）で一つ一つが分離して認められるが、褐変病の場合は分生子柄と分生子粉塊が小さく、白色粉状に見えるだけで、一つ一つは分かれて見えない。

病原菌 ① *Cylindrocladum scoparium* Morgan (= *C. flondanum* Sobers et Seymour) 分生子柄は宿主表面を迷走する菌糸から分岐して直立し、単条、隔壁を有し、基部は淡褐色、頂部は無色で、二又分岐を2~3回繰り返してほうき状になる。最先端は各2個の小柄状のフィアライト（phialide）（分生子形成細胞）となり、内生出芽・フィアロ型に分生子を形成する。大きさ $70\sim 100 \times 4\sim 7 \mu\text{m}$ 。時に先端ほうき状部

分から突出して1本の頂端が球状に膨らんだ不稔の頂のう (vesicle) をつくることもある。分生子は無色、円筒形ないし長楕円形、ふつう1~2個の隔壁を有し、 $30\sim 75 \times 3\sim 7 \mu\text{m}$ 。宿主の枯死した組織内に褐色~暗褐色の膨大した厚壁の細胞からなる菌核様体 (sclerotial body) (微小菌核、microsclerotiumとも云う) を多数形成する。

② *Cylindrocladium quinqueseptatum* Boedijn et Reitsma 分生子柄は単条、隔壁を有し、基部は淡褐色、頂部のほうき状部分は無色、おおよそ $180\sim 300 \times 8 \mu\text{m}$ 。分生子は無色、円筒形、両端鈍円、ふつう5隔壁、 $76\sim 96 \times 5.5\sim 7.5 \mu\text{m}$ 。宿主組織中および培地上に菌核様体を形成する。テレオモルフ (完全世代) は *Calonectra quinqueseptata* Figuiredo et Namekatであるが形成は稀である。

他に *Cylindrocladium clavatum* Hodges et May, *C. crotalariae* (Loos) Bellet Sobers, *C. ilicicola* (Hawley) Boedijn et Reitzma, *C. macrosporum* Sherbakoff, *C. scoparium* var *brasiliensis* Batista et Ciferri などが、ユーカリ類の病原菌として報告されている。

発生生態 本病菌は分生子が風媒伝播で伝染を繰り返す。完全世代の発見されている種もあるが、伝播に寄与する頻度は少ない。罹病植物遺体とともに地中に埋もれた菌核様体は、乾燥や温度など環境条件に対する耐性を有し、長期間土壤中に生存して伝染源になる。

発生樹種と分布 ① *Cylindrocladium scoparium* *Eucalyptus alba*, *E. amplifolia*, *E. camaldulensis*, *E. cinerea*, *E. gigantea*, *E. globulus*, *E. grandis*, *E. macarthuri*, *E. maculata*, *E. robusta*, *E. saligna*, *E. tereticornis*, *E. viminalis* オーストラリア・ブラジル・コスタリカ・インド・日本・ニュージーランド・パプアニューギニア・アメリカ。

② *Cylindrocladium quinqueseptatum* *Eucalyptus grandis*, *E. sp* インド・マレーシア・アメリカ。

その他 *C. terdis* Wolf (アメリカ, *E. camaldulensis*, *E. citriodora*, *E. grandis*, *E. robusta*, *E. saligna*, *E. tereticornis*), *C. simplex* Meyer (マ

レーシア, *E. sp.*), *C. theae* (Petch) Subramanian (= *Calonectria theae* Loos) (アメリカ, *E. robusta*, *E. saligna*) がユーカリ類の病原菌として知られている。

防除対策 1) ユーカリの種子は微粒種子で、付着潜在する病原菌が多数報告されており、種子による病害導入の例も知られているので、必ず種子消毒をしてから播き付ける。種子消毒剤としてはチウラム剤 (TMTD 剤) かキャプタン剤を粉のまま種子重量の 1% 程度加え、良く撚伴して種子表面に塗沫してから播種する。発芽促進のため水に浸漬した種子はいったん陰干しして表面が乾いてから塗床する。

2) 発芽幼苗に発生を見たら、TPN 剤 (500～1,000 倍) かキャプタン剤 (500 倍) を散布する。生長した苗の幼茎枝に発生した場合は、銅水和剤 (500 倍) あるいはヘノミル剤 (1,000～2,000 倍) を 10 日おきに 2～3 回散布する。

3) 中心の茎に多数の病斑を形成した苗は抜き取り焼却処分する。

4) 種子を自家採取する場合は、無病の莢を選んで採取する。

2) 黒粉斑点病 こくふんはんてんびょう

診断の要点 苗木から若木の葉に発生する。始め葉の裏面に黒色微粒点 (病原菌の柄子殻) を多数単生するか、数個か塊になって群生する。やがて黒色微粒点の周りか褐色～灰褐色に変わり、不規則形で 5mm 大の病斑を形成する。病斑は互いに融合しながら拡大し、しだいに葉枯れ状の大病斑となる。この時期には葉の表裏両面に多数の柄子殻が開口し、葉面は黒粉状の分生子塊に被われるようになる。病葉は次々に落葉する。このため被害樹ではふところに葉が無くすきすきて、枝の頂部の新しい葉だけが着生している状態になる (図版 7-2, 3)。

本病の特徴は病葉表裏面の黒粉状の噴出物 (病原菌の分生子塊) で、ユーカリには他にこのような特徴を示す病気は、今までに知られていな

い。

発生生態 本病菌は分生子か雨あるいは灌水の飛沫とともに分散伝播し、また小昆虫の体に付着して運ばれる。宿主トテの分生子の行動（発芽や侵入）はまだ判っていない。分生子は培地上では20～25℃を発芽適温とし、20時間で約60％が発芽する。また、本病はユーカリの故郷オーストラリアに広く分布しているように、最近ユーカリを導入した地域での本病の発生は、保菌種子（あるいは種子の挟持物—病葉の破片）とともに広がったものと推測されている。すなわち種苗伝播である。

病原菌 *Phaeoseptoria eucalypti* Hansford emend Walker (= *P. luzonensis* Kobayashi) 病原菌の柄子殻は始め葉の表皮細胞層ないし葉肉細胞内に形成され、成熟すると表皮を破って孔口部を表面に露出する。黒色、類球形、径65～123μm、高さ62～125μm。分生子は長倒棍棒状～鈍頭円筒状、基部截切状、直ないしやや彎曲、暗緑褐色、集塊では黒色、2～6隔壁を有し、30～60×2.5～5μm（図-10）。

発生樹種と分布 *Eucalyptus bicostata*, *E. blakelyi*, サザンマホガニー (*E. botryoides*), リハーレットガム (*E. camaldulensis*), *E. delegatensis*, ササンフルーカム (*E. globulus*), ローズカム (*E. grandis*), ホワイトガム (*E. haemastoma*), *E. macarthurii*, スポッテットガム (*E. maculata*), *E. major*, *E. mannifera*, タローウット (*E. microcorys*), テリハユーカリ (*E. robusta*), *E. rudis*, シーニーブルーカム (*E. saligna*), レットアイアン

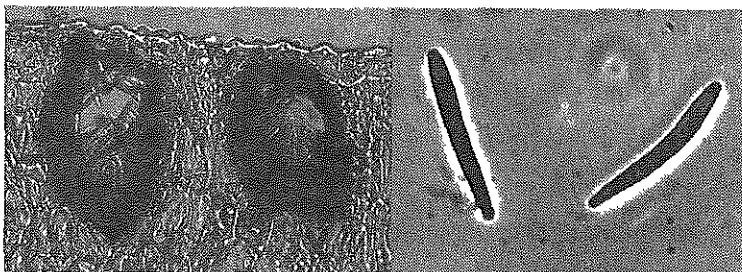


図-10 ユーカリ黒粉斑点病菌
（左 柄子殻、右：分生子）

パーク (*E sideroxylon*) , フォレストレッドカム (*E tereticornis*)。オーストラリア・ハワイ・インド・インドネシア・日本・フィリピン・タイ・タスマニア。

防除対策 病原菌が種子に潜在于して運ばれる可能性が高いので、種子消毒は必ず行う。チウラム剤、キャプタン剤を用いる。使用法は前記の褐変病の項を参照。幼苗期を見たら銅水和剤（500 倍）、マンネフ剤（500 倍）あるいはヘノミル剤（1, 500～2, 000 倍）を 10 日おきに 2～3 回散布する。

3) かくはんびょう かっぱんびょう 角斑病と褐斑病

診断の要点 いずれも苗木から成木の葉に発生し、落葉被害を起こす。① 角斑病 始め葉に赤褐色～紫褐色の葉脈で区切られた小角斑を多数形成する。角斑は拡大するにつれて不整形になり、3～10mm 大で褐色から灰褐色に変わる。病斑表面に暗緑色のすすかび状物（病原菌の子座とそれを被って形成される分生子塊）を多量に形成する。病斑裏面は不明瞭で菌体の形成は見られない。被害葉は病斑が互いに融合して大きくなり、両縁から巻き込みながら落葉する（図版 7 4）。

② 褐斑病 葉の両面に円状ないし不整形の小褐斑を生じ、これは拡大して 2～5mm、褐色から紫褐色になり、やがて中央が灰褐色に変わる。病斑は互いに融合して葉枯れ状になる。病斑表裏両面に緑灰色のすすかび状物（病原菌の子座とそれを被う分生子塊）を多数形成する。葉裏の病斑ではすすかび状物の代わりに淡緑灰色の微粉状になることもある。これは気孔から出て表面を迷走する菌糸上に分生子柄および分生子が形成されるためである。病葉はしだいに乾いて落葉する（図版 7-5, 6）。

両者の区別点は、前者では病斑が葉脈に区切られた角斑を形成し、すすかび状の分生子塊は葉表だけに形成されるのに対して、後者では病斑は角斑にならず、円状ないし不整形であり、すすかび状菌体は病斑の表

裏両面に形成されることにある。

病原菌 ① 角斑病 *Cercospora equicordates* Cooke et Massee 子座は病斑の葉表側に生し、暗褐色。分生子柄は子座上面に叢生し、単条、直ないし波状、隔壁あり、褐色～オリーブ色、 $5\sim 20 \times 3\sim 5\mu\text{m}$ 、全出芽・シンポジオ型に分生子を形成する。分生子は円筒状ないし長倒棍棒状、直ないしやや湾曲、基部截切状、頂部細まるか鈍円、単褐色ないしオリーブ色、 $2\sim 5$ 隔壁、 $30\sim 60 \times 3.5\sim 4\mu\text{m}$ 、表面平滑。

② 褐斑病 *Pseudocercospora eucalypti* (Cooke et Massee) Guo et Liu [= *Cercospora eucalypti* Cooke et Massee, *Pseudocercospora eucalypti* Goh et Hsieh] 子座は病斑の表裏両面生、淡褐色～褐色、徑

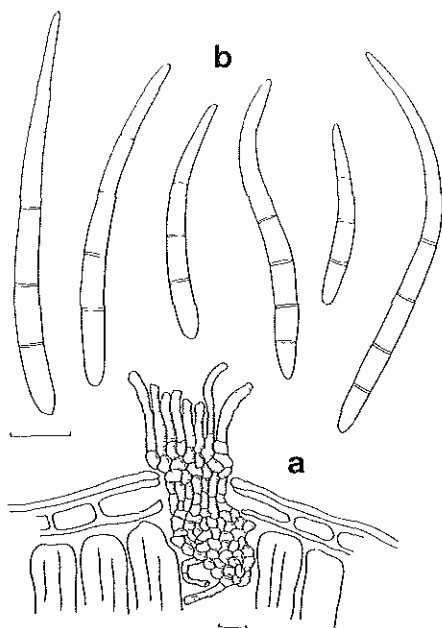


図-11 ユーカリ褐斑病菌

a 子座と分生子柄、b 分生子
($\text{—} = 10\mu\text{m}$)

35~65 μ m。分生子柄は子座上面より叢生、あるいは病斑の葉裏気孔から出て迷走する菌糸より分岐し、淡褐色、ジクザグ状、淡オリーブ色、20~38 $\times$ 2~5 μ m、全出芽・シンポジオに分生子を形成し、分離痕はやや不明瞭。分生子は淡色ないし淡オリーブ色、長倒棍棒状、基部截切状で肥厚せず、頂部細まりやや尖る、2~8隔壁、35~73 $\times$ 2~4.5 μ m、表面平滑（図-11）。

両菌の区別点は、前者の子座が表面生で、分生子がオリーブ色に着色し、ルーペの下で分生子塊が暗緑色~緑黒色を呈するのに対して、後者では子座が両面生で分生子が極めて淡色であり、塊ても灰緑色と淡いことにある。分生子の分離痕や着生痕は後者では肥厚しないことか確認され、*Pseudocercospora*属に移されたか、前者のそれはまだ確認の記録がなく、*Cercospora*属に置かれたままである。

なお、ユーカリ属樹木にはもう1種 *Cercospora paraguayensis* Kobayashi がパラグアイから報告されている。

発生樹種と分布 ① *Cercospora equecoides* . ポプラガム (*Eucalyptus alba*, レモンユーカリ (*E. citriodora*), サザンブルーガム (*E. globulus*), シドニーブルーガム (*E. saligna*), *E. umbellata* アルゼンチン・オーストラリア・インドネシア・日本・台湾（台湾での分布は疑わしいとの意見もある）。

② *Pseudocercospora eucalypti* サザンマホカニー (*E. botryoides*), リハーレッドガム (*E. camaldulensis*), レモンユーカリ, カメレレ (*E. deglupta*), ヘニバナユーカリ (*E. ficifolia*), ササンブルーガム, テリハユーカリ (*E. robusta*), *E. rostrata*, *E. strata*, *E. trahutii*, *E. wophylla*, *E. sp.*, アルゼンチン・オーストラリア・フィリピン・南アフリカ・台湾・アメリカ・ザイール。

防除対策 植栽木では余程土壌条件の悪いところを除いて、本病による大きな被害は出ない。多少ふところ葉が落葉しても、生長がそれなりに旺盛であれば、ほとんど実害はない。しかし、幼苗時に発生すると、

生育への影響が大きく、生育不揃いを起こし、ひいては山たしの際の得苗率に影響する。したがって、幼苗時に発生したら、マンネブ剤（500倍）などの有機イオウ剤を1週間～10日おきに散布する。播き付け前に種子消毒を行う。

4) ^{とつがれびょう}胴枯病・^{おうしよくどうがれびょう}黄色胴枯病・^{どうがれびょう}キトスポラ胴枯病

診断の要点 いずれも植栽若木から成木の枝幹に発生する。若木では茎幹に発生して胴枯れを、枝に発生して枝枯れを起こして、幼齢～弱齢造林地の荒廃を招き、成木では主として枝先に発生して枝枯れあるいは先枯れを起こし、樹冠部の退廃を招く。また、枝や幹の樹皮にやや円陥した病斑を形成し、枝では病斑の拡大により巻き枯らしを起こす。茎幹では病斑は拡大しながらますます陥没し亀裂を生じ、あるいは樹皮が判離して材を露出するようになる。病患部の樹皮上には、いずれの場合でも病原菌の菌体（子座）がさめ肌状に形成される。これらの病害の肉眼的（ルーペも含めて）区別点を以下に示す。

① 胴枯病 樹皮の表皮を破って現れる小隆起（柄小殻子座）は小さく、黄橙色で、中央部の孔から淡橙色の紐状の分生子粘塊を生ずる。のち柄子殻子座は崩壊しその下から黒色の長い頸を持ったフラスコ状の菌体（病原菌の子のう殻）が1個あるいは2～3個塊って現れる。

② 黄色胴枯病 樹皮の表皮を破って現れる子座は、ふつう大形で黄色ないし橙黄色で、初めは頂部の小孔から橙色で紐状の分生子粘塊を溢出するか、のち橙黄色子座の頂部に小さい黒粒状突起（病原菌の子のう殻頸部の頂部）が現れてくる（図版8-1）。

③ キトスポラ胴枯病 樹皮の表皮を破って現れる小隆起は、灰黒色の小さい皿（ディスク）で、始めはその中心の小孔から橙色の分生子粘塊を紐状に押し出すか、後には1～数個の微小黒点（病原菌の子のう殻の頸の頂部）を表す（図版8-2, 3）。

最も診断の容易なものは黄色胴枯病で、樹皮表面に現れる病原菌の子座が黄色から橙黄色で、他の胴枯性病害からは際だった特徴を示す。胴枯病とキトスポラ胴枯れ病とは、鯨肌状の小隆起から滲み出る分生子粘塊の色が異なることと、後者の子座頂部が截切円錐形（台形）のティスクとなるくらいで、正確な識別は顕微鏡による検査を必要とする。

病原菌 ①胴枯病 *Diaporthe cubense* Bruner 子のう殻は個々に、あるいは2~3個が塊って形成され、周りにはっきりした子座は作らない。黒色、類球形で、径150~300 μ m、頂部に黒く長い頸（1~5mm）を突出する。子のうは棍棒状、膜は一重、頂部に頂環（apical ring）を有し、25~33 $\times$ 5~6.5 μ m。子のう胞子は8個か不整2列に含まれ、無色、2細胞、紡錘形~橢円形、5.8~8.2 $\times$ 2.2~3 μ m。柄子殻子座は小さく、内部に不規則1室の柄子殻室を持ち、中央部の孔口で外部に開く。分生子は楕円形ないし卵形で、無色、単胞、25~4 $\times$ 1.8~2.2 μ m。

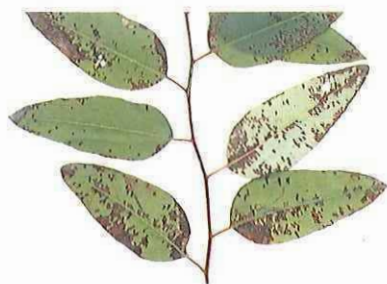
②黄色胴枯病 *Cryphonectria havanensis* (Bruner) Bari 子座は始め表皮下に形成され、まもなく表皮を破って上半部を表面に露出する。黄色~橙黄色、径1~2mm、高さ0.5~1mm、底部に約20個の子のう殻を一層に形成する。子のう殻は黒色、径260~540 μ m、子座表面に向かって長い頸を伸ばす。頸は長さ290~1,400 μ m。子座表面から高く長く突出することは無い。子のうは棍棒状ないし長棍棒状、39~53 $\times$ 5.5~10.5 μ m、8個の子のう胞子を不整2列に含む。子のう胞子は無色、2細胞、楕円形、直ないしやや不等辺、8~12.5 $\times$ 3~4 μ m。柄子殻子座はやや小さく、径0.5mm。内部に不規則な柄子殻室をつく、分生子を充満する。分生子は小さく、ソーセージ形、無色、3.5~4.2 $\times$ 0.5~1 μ m、集団では橙黄色粘塊となる。ほかに *Cryphonectria gyrosa* (Berkeley et Broome) Saccardo (了のうは21~26 $\times$ 5~6 μ m、子のう胞子は3.5~7 $\times$ 2~2.5 μ m、分生子は2.5~3.5 $\times$ 1.5~2 μ m) および *C. parasitica* (Murrill) P. J. et H. W. Anderson (クリ胴枯病菌) (子のう36~54 $\times$ 5~8.5 μ m、子のう胞子7~13 $\times$ 3 μ m、分生子3~5.5 $\times$ 0.5~1.5 μ m)。



7-1. ユーカリ苗(リボンガム)
褐変病



7-2. ユーカリ幼齢造林木(リバーレッドガム)
の黒粉斑点病



7-3. ユーカリ(シドニーブルーガム)
黒粉斑点病



7-4. ユーカリ(サザンブルー
ガム)植栽木の角斑病



7-5. テリハユーカリ植栽木の褐斑病



7-6. ユーカリ (Eucalyptus urophylla) 褐斑病



8-1. ユーカリ(サザンブルー
ガム)黄色胴枯病(子実体)



8-2. ユーカリ(サザンブルー
ガム)キトスポラ胴枯病
(樹皮の凹陥と亀裂)



8-3. キトスポラ胴枯病によるテリハユーカリ
植栽木の被害



8-4. キダチヨウラク幼齢造林木褐斑病



8-5. ヌルデモドキ(スンカイ)すす病



8-6. キダチヨウラク苗木のすす病

m) ユーカリに寄生して胴枯性病害を起こす。

③ *Valsa ceratosperma* (Tode Fries) Maire [= *Cytospora eucalypticola* van der Westuizen, *C. agarwalii* Soni, Dadwal et Jamaluddin] 子座は樹皮内に形成され、子のう殻は黒色、偏球形、径 $200\sim700\mu\text{m}$ 。径は黒色、長さ $350\sim700\mu\text{m}$ 。子のうは $30\sim35\times5\sim65\mu\text{m}$ 、8個の子のう胞子を不整2列に内蔵する。子のう胞子は無色、単胞、ソーセージ形、 $7\sim9\times15\sim25\mu\text{m}$ 。分生子はソーセージ形、無色、単胞、 $38\sim5\times08\sim13\mu\text{m}$ 。

発生生態 いずれも病原菌の生態的性質は似ていて、樹皮表面に粘塊となる分生子（無性胞子）は雨に溶けて樹皮上を流下しながら新しい感染場所に留まるか、雨の飛沫とともに周辺に飛び散るか（これらは近距離伝播）、あるいは昆虫や鳥の体に付着して運ばれるか（遠距離伝播）であり、樹皮内の子のう殻に形成される子のう胞子（有性胞子）は樹皮と子のう殻は十分吸水したのち、空中に子のう胞子を放出し、風に乗って伝播（遠距離伝播）する。

病原菌はいずれも任意寄生性で、宿主樹体上に病原菌は常に存在（潜在）しているか、発病するには宿主が何らかの外的内的要因で生理的に活性が低下する（衰弱する）ことを必要とする。ユーカリの場合は乾季の長知という気象的要因と、土壌の肥沃度あるいは保水性などの土壌要因により、この病気が発生まん延するものと考えられている。宿主の活力低下により病原菌は樹皮細胞を殺して病斑を形成する。

発生樹種と分布 ① 胴枯病菌 *Diaporthe cubense* サザンマホガニー (*Eucalyptus botryoides*)、レモンユーカリ (*E. citriodora*)、ローズガム (*E. grandis*)、シトニアブルーガム (*E. saligna*) ブラジル・キューバ。本病菌は最初キューバでユーカリの一種の上に記録されたものであるが、ユーカリの植栽林で被害を及ぼしているのはブラジルである。

② 黄色胴枯病 *Cryphonectria havanensis* サザンブルーガム (*E. globulus*) キューバ・日本。 *C. gyrosa* ローズガム ブラジル。 *C.*

parasitica・*E. nova-anglica*, リボンカム (*E. viminalis*) 日本。

③ キトスポラ胴枯病 *Valsa ceratosperma* (= *Cytospora eucalypticola*) ベニバナユーカリ (*E. ficifolia*), ザザンブルーガム・オーストラリア・インド・日本・ケニア・マラウイ・ミャンマー・パキスタン・南アフリカ・ウガンダ。その他オーストラリアからは多数のユーカリに記録されている。

防除対策 これらの胴枯性病害の防除はきわめて難しい。元来が任意寄生菌による病気で、宿主の生理的衰弱を誘因として発生する。誘因である気象条件や土壌条件を人間の手で変えることが、本来困難だからである。したがってこれらの病害の発生・まん延の激しい場所は、このユーカリの生育には好ましくない場所と認識しなければならない。そのような場所ではユーカリの種を耐性のある種に変えるか、全く他の樹種に転換することを考える必要がある。植林地における防除薬剤の使用は、経済的に引き合わないので、例え有効薬剤が試験的に知られていても、導入は難しい。胴枯病に関してはフラジルで耐病性の選抜が行われている。黄色胴枯病についてはデータがない。キトスポラ胴枯病ではオーストラリアと南アフリカで耐病性の調査が行われているが、まだ詳しい報告は無い。

5) 苗立枯病

樹種共通の病害 1) 苗立枯病の項 (p 7) を参照。ユーカリの種子は微粒種子であり、箱播きでも直か播きでも苗立枯病の発生は多い樹種である。

6) 灰色かび病

樹種共通の病害 3) 灰色かび病の項 (p 15) を参照。アルゼンチン・

オーストラリア・ブラジル・チリ・日本・ケニア・ニュージーランド・タンザニア・アメリカから各種のユーカリ類 (*Eucalyptus bicostata*, *E. botryoides*, *E. camaldulensis*, *E. citrodora*, *E. gigantea*, *E. globulus*, *E. longifolia*, *E. maidenii*, *E. ovata*, *E. resinifera*, *E. robusta*, *E. saligna*, *E. tereticornis*) に発生報告がある。

7) くもの巣病

樹種共通の病害 4) くもの巣病の項 (p 17) を参照。パプアニューギニアから *Eucalyptus deglupta* に発生報告あり。

8) 南根腐病

樹種共通の病害 6) 南根腐病の項 (p 23) を参照。西サモアからユーカリの一種に発生報告がある。

9) 赤衣病

樹種共通の病害 7) 赤衣病の項 (p.27) を参照。インドとモウリシアスから各種ユーカリ (*Eucalyptus alba*, *E. camaldulensis*, *E. citrodora*, *E. globulus*, *E. grandis*, *E. robusta*, *E. saligna*, *E. tereticornis*, *E. tessellaris*, *E. umbellata*) に被害発生の報告がある。

10) ボトリオディプロディア胴枯病

樹種共通の病害 8) ボトリオディプロディア胴枯病の項 (p 31) を参照。マレーシアから *Eucalyptus globulus* に発生報告がある。

6 クマツヅラ科樹木の病害

1) キダチヨウラク (メリナ) ^{かっぱんびょう} 褐斑病

診断の要点 苗木から成木の葉に発生し、落葉被害を起こす。始め葉に不規則な小褐斑を生じ、これは拡大して5~10mm大の不整斑となる。病斑内部は褐色からしだいに灰褐色に変し、周囲は暗褐色の帯に囲まれる。病斑の表裏両面（主として葉表側）に微小黒点（病原菌の子座）を散生し、これはすぐに緑黒色のすすかひ状物（病原菌の分生子塊）に被われる。病斑は一葉に多数生じ、互いに融合して不規則な大形葉枯状病斑となる（図版8-4）。病葉はまもなく両側から巻き込みながら落葉する。

病原菌 *Pseudocercospora gmelinae* (Yen et Gilles) Yen (= *Cercospora gmelinae* Yen et Gilles) : 子座は褐色~暗オリーブ色、徑32~70 μ m。分生子柄は子座上部から密に立ち上がり、あるいは葉裏表面の迷走菌糸から個別に立ち上がり、淡褐色~褐色、ジグザク状、0~1隔壁、18~43 $\times$ 3.5~4.5 μ m、全出芽・シンポジオ型に分生子を形成し、離脱痕は肥厚しない。分生子は円筒状~長倒棍棒状、直ないしやや湾曲、緑褐色~オリーブ褐色、基部截切状だが肥厚せず、2~13隔壁を有し、40~85 $\times$ 2.5~5 μ m、表面平滑（図-12）。

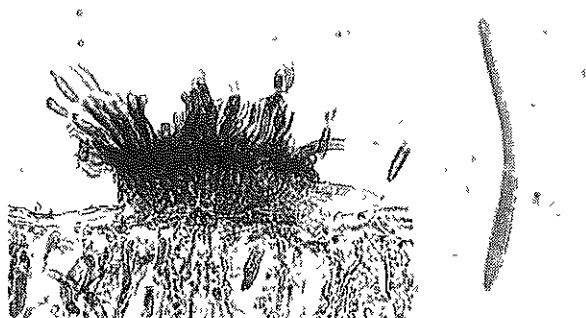


図-12 キダチヨウラク褐斑病菌
(左 子座と分生子柄、右 分生子)

キダチヨウラクには他に *Cercospora volkammerae* Spegazzini および *Pseudocercospora ranjita* (Chowhury) Deighton の寄生が知られている。前者はキダチヨウラクのみでなく、クサギ (*Clerodendron*) 属樹木にも寄生する。

発生生態 病原菌の分生子は細かい水滴を含んだ雨と風によって伝播するものと考えられている。従って伝播は主として雨季になる。しかし、苗畑では乾季に灌水をしながら養苗するので、一年を通して伝播が行われる。分生子は 25℃ 15 時間で発芽可能な分生子はすべて発芽する。しかし、発芽胞子からの侵入・感染や、侵入してからの潜伏期などの生態はまだ明らかにされていない。

発生樹種と分布 コートジボアール・インドネシア・フィリピンからキダチヨウラク (*Gmelina arborea*) 上に記録されている。*Cercospora volkammerae* はマレーシア・マラウイ・ザンビアから、*Pseudocercospora ranjita* はブラジル・インド・ケニア・ウガンダからいずれもキダチヨウラクの上に発生報告がある。

防除対策 成木では一見激しい落葉をするように見えるが、時期的に雨季の終わりから乾季の始めであり、さほどの実害はない。苗畑では幼苗期に発生すると生長に影響が出るので、マンネブ剤 (500 倍) を 10 日おきに 3~4 回散布する。

2) キダチヨウラクすす病^{びょう}

診断の要点 苗木から成木の葉に発生する。葉表に黒色、網目状で 1~5mm 大の菌叢が発達する。一葉に多数の菌叢が発達し、またこれらが融合して葉のほぼ全面を被うため、罹病苗木や若木は全体に黒ずんで見える。病葉はすぐに落葉することなく、長く樹上に留まる。生長に与える影響はさほど強いものではなく、良く目立つ病気であるが、被害は軽微である (図版 8-5, 6)。

病原菌 *Meliola clerodendricola* var *micromera* (H et P. Sydow) Hansford 菌糸は葉表を反復分岐しながら伸長し、網目状に広がる。20～30 μm おきに隔壁を形成し、褐色～黒褐色、径6～8 μm 。菌足は互生、時には片側のみ、円筒形～橢円形、長さ13～20 μm 。子のう殻は類球形、黒色、径120～160 μm 、基部周辺に剛毛を有す。剛毛は直ないしやや湾曲、黒褐色～黒色、隔壁を有し、100～230 $\times$ 6～8 μm 。子のうは橢円形ないし卵形、2～4個の子のう胞子を不規則に内蔵し、25～55 $\times$ 25～35 μm 。子のう胞子は長橢円形、褐色、4隔壁を有し、隔壁部で縫れる、32～43 $\times$ 10～14 μm (図-13)。

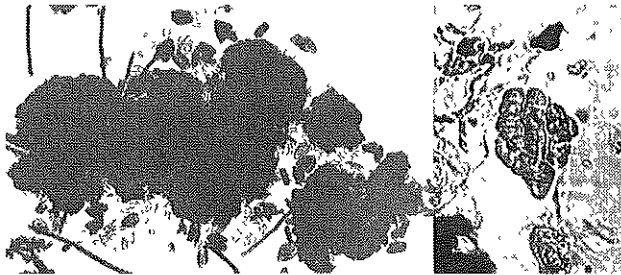


図-13 キダチヨウラクすす病菌 (*Meliola clerodendricola* var *micromera*) (左 子のう殻と剛毛、右 子のうと子のう胞子)

発生樹種と分布 本病菌とインドネシアとフィリピンからキダチヨウラク (*Gmelina arborea*)、*G. elliptica*、キバナヨウラク (*G. philippinensis*) に発生報告がある。なお、他にフィリピンからキバナヨウラク上に *Dimerina graffii* Sydow によるすす病が報告されている。

防除対策 高温多湿で日照不足の環境下で多発するから、苗畑ではこの点に留意して育苗する。とくに薬剤防除の必要はないであろう。

その他クマツツラ科樹木のすす病 ① クサギ (*Clerodendron*) 属 *Meliola clerodendri* Hansford (ガーナ・シェラレオネ・タンザニア・ウカンダ・ザイール *C. bucholzii*, *C. capitatum*, *C. paniculatum*, *C. schweinfurthii*, *C. sp.*), *M. clerodendricola* Hannings (カメルーン・中国・キューバ・ドミニカ・ガーナ・インドネシア・韓国・マレーシア・フ

イリピン・シェラレオネ・台湾・ウガンタ・西サモア・サイール・*C capitatum* *C cumingiana*, *C cytophyllum*, *C glabrum*, *C merme*, *C intermedium*, *C macrosiphon*, *C minahassae*, *C paniculatum*, *C scandens*, *C serratum*, *C speciosissimum*, *C speciosum*, *C thomsonae*, *C trichotomum*, *C tuberculatum*, *C vilibile*), *M cookeiana* Spegazzini (= *M rnzalensis* Sydow) (台湾 *C trichotomum*)、*M. cookeiana* var *viticis* Hansford (= *M rnzalensis* var *viticis* (Hansf) Hansf et Deighton) (インドネシア・マレーシア・台湾 *C. cytophyllum*, *C merme*, *C. macrosiphon*, *C minahassae*, *C serratum*, *C thomsonae*)、*M durantae* var *achseta* Hansford (ウガンタ *C* sp.)。② ヌルデモドキ (*Peronema*) 属・*Meliola cookeiana* Spegazzini (インドネシア *P canescens*)。③ ニンジンホク (*Vitex*) 属 *henopsis aciculosa* var. *viticis* (Rehm) Stevens (= *Meliola aciculosa* var. *viticis* Rehm) (フィリピン・*V. negundo*)、*Mehola cantareirensis* Hansford (ブラジル *V montevidensis*)、*M clerodendricola* Hennings (ウガンタ *V. pubescens*)、*M cookeiana* Speg. (インド・フィリピン・シェラレオネ *V cienkowski*, *V. cuneata*, *V leucovylon*, *V micrantha*, *V parviflora*)、*M cookeiana* var *viticis* Hansford (ウガンタ *V. cienkowski*)、*M paraensis* Hennings (パラクアイ *V. sp*)、*M viticicola* Hansford (サイール *V. sp*)。

3) チークさび病^{びょう}

診断の要点 苗木から成木の葉に発生し、実生苗木の場合、幼苗時に発生すると著しい成育阻害を起こし、生育不揃いから得苗率の低下を招く。葉裏に黄色から橙黄色の粉塊（病原菌の夏胞子塊）を無数に生じ、葉表側は微小な黄点を多数生ずるため、全体に黄ばんで見える。苗木の場合、葉がまだ小さく、多数の夏胞子堆の形成により、灰褐色の葉枯れ

状病斑に移行し、乾固落葉する。葉裏に形成される夏孢子塊により診断は容易である（図版 9-1, 2）。

病原菌 *Olivea tectonae* (T S et K Ramakrishnan) Mulder [= *Uredo tectonae* Raciborski, *Chaconia tectonae* T S et K. Ramakrishnan]・ふつつ夏孢子世代のみを形成する。夏孢子堆は葉裏の角皮下に形成され、のち角皮を破って表面に露出する。夏孢子堆には糸状体があり、円筒状で頂部が膨らんでいる。夏孢子は卵形～楕円形で、淡黄色～橙黄色、 $18\sim 26\times 16\sim 20\mu\text{m}$ （図-14）。稀に夏孢子堆の中に冬孢子堆を形成することがあり、糸状体を有することから、上記のように *Olivea* 属に移された。

発生生態 本病菌の厳密な生活史は明かではないが、一般的に熱帯・亜熱帯地域では、夏孢子のみでチークからチークへと伝播を繰り返す。夏孢子は風によって伝播する。またしばしばその大きい葉を利用して苗木の梱包材料として用いるため、病葉がそのまま苗木から苗木へと運ばれ、無病地に持ち込まれる。もう一つの伝播方法は種子とともに持ち込まれることで、チークの種子にはしばしば葉の断片が多く混ざっている。この葉の断片が、夏孢子塊を多数持った病葉の破片であることが珍しくない。一種の種苗伝播で、もともとチークの天然林のない国でのさび病の発生は、恐らく輸入種子に混じって運ばれた、病葉の破片からと推測されている。

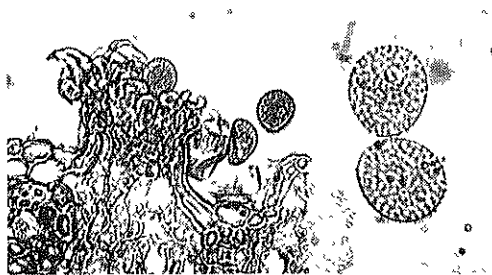


図-14 チークさび病菌
（左 夏孢子層、右 夏孢子）

発生樹種と分布 本病菌はチーク (*Tectona grandis*) のみを侵す。従って、発生地域もチークを導入しているアジアに限られている。現在までのところバングラデシュ・インド・インドネシア・ミャンマー・パキスタン・フィリピン・スリランカ・タイ・台湾から被害報告がある。

- 防除対策** a 種子を購入あるいは譲渡された時は雑物、とくにチークの葉の破片に注意し、種子以外の雑物は集めて焼却する。
- b 周辺のチーク成林が苗木への伝染源になるから、チークの養苗はなるべく周りにチーク林のないところで行う。
- c 種々の苗木の輸送梱包材料としてチークの葉を使うのは止める。
- d 播き付き幼苗に発生を認めたら、トリアジメホン剤 (1,000～2,000倍)あるいはマンネブ剤(500倍)を10日おきに数回散布する。

4) ニンジンボク^{かっぱんびょう}褐斑病

診断の要点 苗木から成木の葉に発生し、落葉被害を起こす。始め葉に小さな褐色の角斑を生じ、これは周囲不鮮明になりながら拡大し、5～10mm大の褐色斑となる。周りを赤褐色の帯で囲まれる病斑もある。病斑表面に微小黒点（病原菌の子座）を散生し、これはまもなく灰緑色すすかび状物（病原菌の分生子塊）に被われる。病葉裏面は淡灰緑色の微粉状（表生菌糸からの分生子柄と分生子形成のため）を呈する。病葉はしだいに黄化・褐変して落葉する。若木や成木など植栽木では落葉被害がでて、さほど生長に悪影響を与えることはないが、苗木の時代では、激しく発生すると、生長抑制から生育不揃い、さらに得苗率の減少をもたらす（図版9-3, 4）。

病原菌 *Cercospora viticis* Ellis et Everhart [= *Cercospora viticis* Sawada, *Pseudocercospora viticis* (Sawada) Goh et Hsieh] 子座は表生、褐色、20～46μ m。分生子柄は子座上面から叢生し、あるいは葉裏表面を迷走する菌糸から分岐直立し、単条、褐色、0～2隔壁を有し、

15~35×2.5~4.5μm、全出芽・シンポジオ型に分生子を形成する、離脱痕は明瞭だが肥厚しない。分生子は淡オリーブ色、倒棍棒状、直ないしやや湾曲、3~8隔壁を有し、25~67×2~4μm、基部截切形だが肥厚せず、頂部細まりやや劣る、表面平滑 (図-15)。

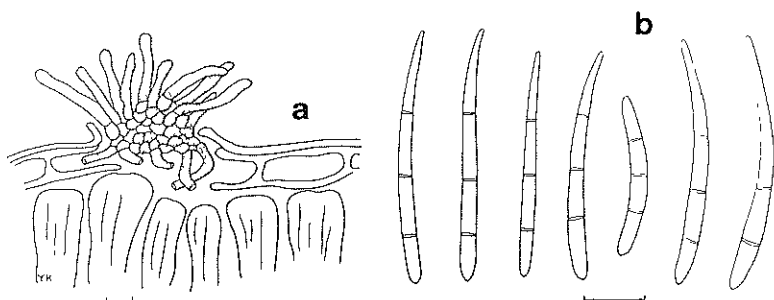


図-15 モラベ褐斑病菌

a 子座と分生子柄、b 分生子 (H=10μm)

本病菌はアメリカで *Vitex agnus-castus* 上に記載され、台湾からニンジンボク (*V. negundo*) に記載された *Cercospora viticis* Sawada はその異名とされた。最近、台湾産ニンジンボク上の菌 (*Pseudocercospora viticis* (Sawada) Goh et Hsieh と改名) は、米国产の菌とは別種との意見が出されている。また、*Vitex* 属樹木には他に、*Cercospora agarwahi* Chupp, *C. waben* Chupp, *Pseudocercospora viticicola* (Yen et Lim) Yen, *P. viticigena* Yen et al, *P. viticis-quinatae* (Yen) Yen の5種の菌が記載されているが、これらの中には互いに相似する種がある。日本とフィリピン産の病原菌は *Cercospora viticis* Ell, et Ev と同定されているが、分生子柄、分生子の特徴から *Pseudocercospora* 属に所属するもので、これらを含めてニンジンボク属樹木上の *Cercospora* 関連属菌は一度整理の必要がある仲間である。

発生生態 病原菌の分生子は霧状の水滴を含んだ湿った風により伝播される。したがって、伝播の時期は雨季であるが、苗畑では直水をする

ため、一年を通じて伝播可能である。病原菌の種類は異なっても、伝播の生態は同じである。宿主上での発芽・侵入などの生態や、潜伏期間などいずれもまだ不明である。

発生樹種と分布 *Cercospora viticis* Ellis et Everhart 中国・フィジー・インド・日本・フィリピン・台湾・アメリカからセイヨウニンジンボク (*Vitex agnus-castus*)、ニンジンボク (*V. negundo*)、モラベ (*V. parviflora*)、*V. trifolia* に発生報告がある。

C. agarwali Chupp はインドからニンジンボク上に、*C. waben* Chuupp はアメリカからセイヨウニンジンボク上に、*Pseudocercospora viticicola* (Yen et Lim) Yen はシンガポールからルバンニンジンボク (*V. pubescens*) 上に、*P. viticigena* Yen et al. はインドからニンジンボク上に、*P. viticis-qumatae* (Yen) Yen は台湾からオオニンジンボク (*V. qumata*) 上に報告されている。

防除対策 植栽林では落葉被害があっても、多少生長に響くだけで枝幹の枯死にはいたらないので、とくに防除の必要はない。発芽幼苗時に発生を見た場合は、キダチヨウラク褐斑病(p 95) に準じて薬剤防除を行う。

5) 赤衣病

樹種共通の病害 7) 赤衣病の項 (p 27) を参照。インドとインドネシアからチーク (*Tectona grandis*) に、インドネシアからシロニンジクボク (*Vitex leucoxydon*)、ニンジンボク (*V. negundo*)、*V. trifolia* に報告がある。

6) ボトリオデイプロデア胴枯病

樹種共通の病害 8) ボトリオデイプロデア胴枯病の項 (p 31) を参照。インドとタンザニアからチーク (*Tectona grandis*) に報告がある。

7 センダン科樹木の病害

1) センダンそうか病^{びょう}

診断の要点 苗木から若木の幼葉、葉柄、幼茎枝に発生する。特に苗木で被害が著しい。葉では微小な退緑色の斑点を多数生じ、これは黄緑色から黄白色に変わり、斑点周辺はちじれを起こして収縮する。のちには斑点の中心部には孔が開く。また展葉にともなって破れを生ずる。葉柄や幼茎枝では退緑色から淡褐色の陥没した小円斑を多数生じ、これはお互いに融合してやや盛り上がり不定形のかさぶた状を呈する。葉柄や幼茎枝では多数の病斑形成により捻れや萎縮などの奇形を起こす。葉柄や幼茎枝の病斑上には、湿潤時に白色の微小な枯塊（病原菌の分生子塊）の形成が見られることがある（図版9-5, 6）。

本病の特徴は、茎枝先端の若い部分に集中的に発生し、径1mmほどの小さい斑点を多数形成し、展葉に伴ってその周りにしわか寄り、破けたり孔が開いたりすることと、葉脈、葉柄、緑色茎枝には小さいかさぶた状の病斑を形成し、互いに融合しながら盛り上がり、捻れや湾曲、あるいは萎縮などの奇形を呈することにある。分生子枯塊の形成は一般に認め難い。

病原菌と病名 *Sphaceloma meliae* Bitancourt et Costa Neto 分生子層は角皮下に形成され、のち角皮を破って露出し、かさぶた状病患部の表面に広く偽柔組織状に広がる。この分生子層に分生子が形成される条件などは不明で、多くの分布記録は病徴の相似からなされている。

本病はブラジルからタイワンセンダン（*Meha azedarach*）上に発見記載された病気で、病原菌の分生子の形態もこの時一回記録されたのみである。*Sphaceloma*属の病原菌によって起こる病気は、その共通的な病徴から、そうか（瘡痂）病、とうそう（痘瘡）病あるいはこくとう（黒痘）病と呼ばれるが、最近では一部を除いてそうか病に統一されてきた。

ブラジル以外の地域からの本病の報告は病徴の一致に基づくもので、菌学的に確認されたものではない。日本からは始め四国産の病害試料により斑点病として報告されたが、日本植物病理学会はこれを“そうか病”と改め、現在はこの病名が用いられている。英病名も本病原菌属一般に Sooty anthracnose が用いられている。

発生樹種と分布 南米（アルゼンチン・ブラジル・パラグアイ）ではタイワンセンダン（*Melia azedarach*）に、アジア（日本）ではセンダン（*M. azedarach* var. *japonica*）に報告がある。

発生生態 本病菌は一般に湿润時に粘質の分生子塊を病患部表面に形成し、雨の飛沫により、あるいは小昆虫の体に付着して、伝播するとされているが、本病の場合、病患部上における分生子形成条件や侵入感染機構などの詳細は不明のままである。

防除対策 幼梢部に被害が激しいため、苗木に発生すると生長がとまり、山だし苗が採れなくなる。防除薬剤としては銅水和剤か TPN 剤があり、10 日おきの 2～3 回散布が良いであろう。後者の薬剤は魚毒性が強いので使用には注意を要する。

2) センダン^{はんとんびょう}斑点病・^{かつばんびょう}褐斑病

診断の要点 苗木から成木の葉に発生し、落葉被害を生ずる。①斑点病 葉に褐色の 5mm 大の不整角状ないしやや類円状の病斑を形成し、病斑は拡大して 5～10 大となり、中央部は灰褐色、周囲は濃褐色帯に囲まれる。病斑表裏両面に微小黒点（病原菌の子座）を形成、これはまもなく暗緑色すすかび状物（病原菌の分生子塊）に被われる。罹病小葉は次々に落葉する（図版 10-1）。

②褐斑病 葉に円状ないし角状の 2～5mm 大の灰褐色、輪紋状の病斑を形成し、輪紋部は濃褐色帯となる。病斑裏面に灰緑色のすすかび状物（病原菌の分生子塊）で被われる。罹病小葉はまもなく落葉する。斑点

病との区別点は、褐斑病との区別点は、褐斑病が輪紋斑をつくることと、分生子塊の形成か斑点病では病斑表裏両面であるのに、褐斑病では裏面だけであることにある。

病原菌 ① 斑点病 *Cercospora meliae* Ellis et Everhart 子座は葉の表皮細胞内に形成され、角皮を破って表に現れる。褐色～暗褐色の細胞からなり、径 $30\sim75\mu\text{m}$ 。分生子柄は子座上部から叢生し、ややシクザク状、オリブ褐色で、単条、 $17\sim33\times2.5\sim4\mu\text{m}$ 、全出芽・シンボジオ型に分生子を形成、分離痕は明瞭で肥厚する。分生子は無色ないし淡色、針状ないし長円筒状で、直あるいは湾曲し、先端細まる。基部は截切状で、脱落痕は肥厚し、 $3\sim11$ 隔壁を有し、 $57\sim118\times2.5\sim5\mu\text{m}$ 。

② *Pseudocercospora subsessilis* (P et H Sydow) Deighton [= *Cercospora subsessilis* P et H Sydow] 子座は葉表面に形成され、表皮を破って露出する。径 $30\sim58\mu\text{m}$ 、淡オリブ褐色～暗褐色。分生子柄は子座上部より叢生し、短く密生し、単条、無隔壁、淡オリブ褐色、 $12\sim30\times2.5\sim3\mu\text{m}$ 。分生子は幅狭い円筒形、直または湾曲し、基部は円錐状、頂部はやや尖る、無色～淡オリブ色、 $3\sim9$ 隔壁、 $47\sim83\times2.5\sim3\mu\text{m}$ 。

上記のように、斑点病菌の子座が両面生で、分生子柄の分生子離脱痕が明瞭に肥厚して残り、分生子基端も肥厚していることにより、子座が裏面生で、分生子柄、分生子の分離痕がいずれも肥厚しない褐斑病菌とは区別される。センダン (*Meha*) 属上にはもう1種、*Cercospora melnicola* Spegazziniがアルゼンチンから記載されているが、この菌はタイプとしては①の属に属するものの、分生子柄と分生子がいずれも長大で両病原菌とははっきり区別される。

発生樹種と分布 ① 斑点病 (*Cercospora meliae*) タイワンセンダン (*Meha azedarach*)、センダン (*M. azedarach* var *japonica*) : 中国・インド・日本・パラグアイ・台湾・アメリカ。

② 褐斑病 (*Pseudocercospora subsessilis*) タイワンセンタン、*M*



9-1. チーク直播苗のさび病
被害



9-2. チークさび病(葉裏の黄粉状夏孢子層)



9-3. セイヨウニンジンボク植栽木の褐斑病



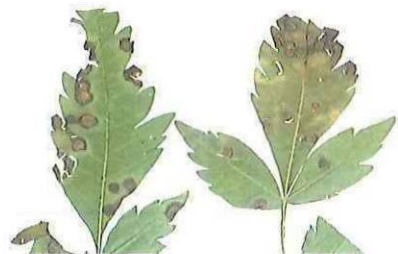
9-4. モラベ褐斑病



9-5. タイワンセンダン苗木のそうか病



9-6. タイワンセンダンそうか病



10-1. タイワンセンダン斑点病



10-2. スリワンギさび病
(葉裏の夏孢子層)



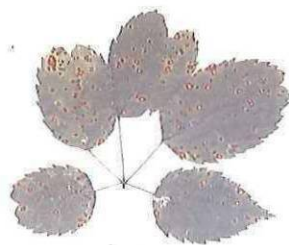
10-3. チャンチン植栽木のさび病
(葉裏の黒粉状冬孢子層)



10-4. カランバヤン苗の線毛褐斑病



10-5. ビャクダンスパイク病
(黄白色の発病枝塊)



10-6. ラパチヨ褐斑病

azadnachts キューバ・ドミニカ・中国・インド・日本・フィリピン・プエルトリコ・スリランカ・スーダン・台湾・アメリカ。なお、本病菌はこの他にマホガニー (*Swietenia mahagoni*)、オオバマホガニー (*S. macrophylla*) を侵すとされている (ハルバドス諸島・アメリカ)。

発生生態 両病原菌とも分生子は雨の飛沫あるいは湿った風により飛散すると考えられているが、実験的な証拠は提出されていない。侵入感染や潜伏期間など詳しいことは判っていない。

防除対策 苗木に発生すると被害が激しいから、育苗中は見回りを怠らずに注意をする。少しでも発生を認めたら、マンネブ剤 (500 倍) を 10 日おきに散布する。

3) セドロ (*Cedrela*)・スリワンギ (*Toona*) さび病^{びょう}

診断の要点 苗木から成木の葉に発生する。かなりの落葉被害を生ずるので、苗木の場合は生長に影響するが、成木ではさほど影響を蒙らない。葉裏に橙色～橙黄色の火ふくれ状小胞 (病原菌の夏胞子堆) を多数生じ、これはすぐに破れて橙色の粉塊 (病原菌の夏胞子塊) を噴出する。のちには橙黄色の夏胞子堆に替わって黒褐色～黒色の冬胞子堆と冬胞子粉塊をけいせいする種もある (図版 10-2, 3)。

病原菌・発生樹種および分布 チャンチン属 (*Cedrela* spp) およびスリワンギ属 (*Toona* spp) 樹木に発生するさび病菌と寄生樹種、分布を示す。

① *Nyssopsora cedrelae* (Hori) Tranzschel スリアンバワン (*Cedrela serrata*)、チャンチン (*C. sinensis*) 中国・インド・日本・台湾。

② *Uredo cedrelae* Hennings : スリアンバワン、スリワンギ (*Toona sinensis*) インドネシア。

発生生態 ①の菌は同種寄生性で、同一宿主上で生活史を完成するが、②の菌については詳細はまだ不明である。夏胞子は風により伝播す

るか、感染の条件などは調べられていない。

防除対策 苗畑で苗木に発生した場合は、トリアジメホン剤を10日おきに数回散布する。

4) 白絹病

樹種共通の病害 5) 白絹病の項 (p 19) を参照。フィリピン・スリランカ・台湾からマホガニー (*Swietenia mahagoni*)、オオバマホガニー (*S. macrophylla*) の苗畑での大発生が報じられている。

5) 南根腐病

樹種共通の病害 6) 南根腐病の項 (p 23) を参照。フィジーから *Cedrela mexicana* に、フィジーとインドネシアからマホカニーとオオハマホガニーに、それぞれ被害発生報告がある。

6) 赤衣病

樹種共通の病害 7) 赤衣病の項 (p.27) を参照。インドネシアからチャンチン (*Cedrela sinensis*) に、フィジーからオオバマホガニーに発生報告がある。

7) ボトリオディプロディア胴枯病

樹種共通の病害 8) ボトリオディプロディア胴枯病の項 (p 31) を参照。フィジー・フィリピン・台湾からマホガニーとオオバマホカニーに茎枯病も含めて発生報告がある。

8 その他樹木の病害

1) カランパヤン^{せんもうかつばんびょう}線毛褐斑病

診断の要点 苗木から若木の葉に発生し、葉枯性ないし落葉被害を起こす。始め葉に小さな褐色斑を多数生じ、これはしだいに拡大し、あるいは融合しながら5～15mm大の不規則形の褐色～暗褐色斑となる。病斑は一葉に100を超えることも珍しくない。病斑はさらに融合拡大して大形の葉枯れ状病斑となり、あるいは両側から乾固、巻き込みながら落葉する。病斑表裏両面に微小な黒色の毛状物（病原菌の分生子柄束）を発生する。これは針などで簡単に掻き採ることか出来る。カランパヤン（*Anthocephalus chinensis*）は大形の早生樹で、植栽後の発生ではさほど障害は出ないが、幼苗時に発生すると生育不揃いを起こし、得苗率に影響を与える。不整形の褐色病斑と病斑上に形成される黒色毛状体により、比較的容易に診断出来る（図版10-4）。

病原菌と病名 *Phaeoisaropsis anthocephala* Kobayashi 分生子柄束は、内生菌糸が集合した小塊から、表皮を破ってあるいは気孔から葉の外に直立して形成される。分生子柄を10本以上束にして構成され、黒色で径が15～20 μ m、長さ0.2～1mm。分生子柄は褐色～黒褐色、隔壁は



図-16
カランパヤン線毛褐斑病菌
(左 分生子柄束、右 分生子)

多数あり、径4.5～6.5 μ m、頂部に全出芽・シンポジオ型に分生子を産生する。分生子は長円筒形ないし長倒棍棒状、直ないしやや湾曲、褐色、7～14隔壁を有し、74～148 $\times$ 5～7.5 μ m、表面平滑（図-16）。和病名は病徴（褐斑）と標徴（毛状の分生子柄束）を組み合わせると線毛褐斑病と名付けられた。英病名は単に Brown spot である。

発生樹種と分布 フィリピンで1978年にカランプヤン上に発見記載された病気であるが、その後フィリピン以外からの報告はない。分生子の伝播方法、侵入感染機構、潜伏期など詳しい発生生態もまた不明である。

防除対策 苗畑で幼苗時に発生した場合は、銅水和剤あるいはマンネブ剤（いずれも500倍）を10日おきに3～4回散布する。

2) ビャクダンスパイク^{びょう}病

診断の要点 若木から成木に発生し、発病枝が次々に枯れるため、樹冠は退廃し、また樹全体もしだいに衰退してついには枯死にいたる。ビャクダン最大の防除困難病害であり、未分布地域への持ち込み（侵入）を警戒すべき病気である。展葉してからの発病では緑色部分に黄白化が始まり、しだいに病小葉あるいは復葉全体が黄白色に変わる。罹病枝から出る新芽はすべて黄白色で、著しく小形化し、硬く、掌状で先端が尖り、節間が短縮しているためそれ以上展開しない。このため罹病枝には多数の黄白色の病芽（枝）が散りばめたとように形成されるため、遠くから見ても異常が判る。古い病樹にはほとんど健全枝葉が見られず、樹全体が黄色ないし白色を呈し、奇観ではある（図版10-5）。このような樹は3～4年で枯れてしまう。植栽林に発生すると、その林は数年で枯損樹が林立し、残存樹も重症の樹ばかりで、まさに手の施しようがない有り様になる。被害のひときは、ちょうど日本の若いキリ林にてんぐ巣病が発生したのと似た状況になる。

新芽の奇形化、黄白化により診断は容易である。

病原および病名 Mycoplasma-like organism (マイコプラズマ様微生物) 通常MLOと略称される電子顕微鏡的微生物で、動物のMLOと異なり、植物のものは培養が出来ず、種属の分類も出来ていない。すでに数百の植物から観察報告されているが、それら相互の関係（異種か同種かなど）もまだ明らかではない。

ジャクダンの罹病部位の篩部からは、細胞壁を欠き、周囲を限界膜 (unit membrane) で包まれた、80～800nmの大きさ不揃いの類球形のMLO粒子が観察されている。病名は病芽がまるで穂 (spike) のように見えることから Spike disease、スパイク病と呼ばれる。

発生生態、宿主および分布 本病はヨコバイの一種 *Jassus indicus* により媒介される。また接ぎ木伝染も可能で、ネナシカズラの一種 *Cuscuta reflexa* によっても伝播されるという。宿主はジャクダン (*Santalum album*) だけのようで、インドのほかネパールで観察されている。

防除対策 未発病地域にはジャクダンの苗木は持ち込まない。必要なら種子で導入する。播き付けに当たっては種子消毒を行う (p 10 参照)。もし発生を見たならば、防除は極めて難しいことを覚悟しなければならない。発生したジャクダンに生息する吸汁性昆虫類の収集と同定により、生活史を知って適期に防除を行うことが出来ればよいのだが。出来なければ樹種転換を考える必要かあろう。

3) ラパチヨ^{かつばんびょう} 褐斑病

診断の要点 苗木から成木の葉に発生し落葉被害を生ずる。始め葉に小さい2～5mm大の淡褐色～褐色の円斑を生じ、これは拡大して不整形の紫褐色10～20mm大の病斑になる。病斑は一葉に多数生じ、しだいに両縁から乾固巻き込んで落葉する。病斑両面に微小黒点 (病原菌の了のう殻) を散生する (図版 10-6)。

病原菌 *Mycosphaerella brunneomaculans* Kobayashi 子のう殻は葉の両面の表皮下に埋生して生じ、のち頂部が表皮を破って表面に出る。黒色、類球形、径 $57\sim85\mu\text{m}$ 、高さ $67\sim83\mu\text{m}$ 、子のうをバナナの房状に内臓する。子のうは楕円～長楕円状、2重膜で、頂部は特に厚い、 $32\sim45\times15\sim17.5\mu\text{m}$ 、8個の子のう胞子を不整2列に内臓する。子のう胞子は無色、2細胞、紡錘形でやや不等辺、 $13.5\sim20\times4.5\sim6.5\mu\text{m}$ 。

発生樹種および分布 最近パラクアイからラパチョ (*Tabebuia flavescens*) に報告された病気で、まだ他の国からの発生報告はない。

発生生態 病原菌の子のう胞子は雨のあと空中に放出され、風に乗って伝播する。生活史はまだ全く不明であり、侵入・感染に関する詳細も判っていない。

防除対策 苗畑で発生を見た場合は、銅水和剤 (500倍) あるいはマンネブ剤 (500～600倍) を10日おきに2～3回散布すると良い。

参考文献

亜熱帯・熱帯地域の国々における植物病害または植物寄生菌目録を挙げた。同地域での日本人の最近の個別論文は日本の目録と一緒に挙げてある。また以下の文献の雑誌を除いた単行本は*印をしたものを除いて、原本もしくはコピーが森林総合研究所樹病研究室および筑波大学農林学系植物病理・菌学研究室に置かれている。

日本

- 阿部恭久 1991 パプア・ニューギニアの樹病事情—腐朽病害を中心に 森林防疫 40(3) 50—55
- 天野幸治 1986 Host range and geographical distribution of the powdery mildew fungi Japan Sci, Soc, 東京, 741pp
- 貝志堅允一・我如古光男・小林享夫 1990 沖縄県におけるリュウキュウマツ漏脂性病害の分布と被害解析 日林九支研論 43 127—128
- 日野稔彦・Tokeshi, J 1978. Some pathogens of cercosporiosis collected in Brazil Tech, Bull. TARC, 11, 130pp
- 今井三子 1941 南洋ヤップ島における二、三農作物の病害 日植病報 11 54
- 伊藤誠哉 1936 大日本菌類誌 第1巻 藻菌類 養賢堂, 東京, 340pp
- 伊藤誠哉 1936 大日本菌類誌 第2巻 担子菌類, 第1号 黒穂菌目 養賢堂, 東京, 148pp
- 伊藤誠哉 1938 大日本菌類誌 第2巻 担子菌類, 第2号 銹菌目—層生銹菌科 養賢堂, 東京, 249pp
- 伊藤誠哉 1950 日本菌類誌 第2巻 担子菌類, 第3号 銹菌目—柄生銹菌科・不完全銹菌 養賢堂, 東京, 435pp

- 伊藤誠哉 1955 日本菌類誌 第2巻 担子菌類, 第4号 キクラゲ目・シロキクラゲ目・アカキクラゲ目・ヒタナンタケ目 (サルノコシカケ目) 養賢堂, 東京, 450pp
- 伊藤誠哉 1959 日本菌類誌 第2巻 担子菌類, 第5号 マツタケ目・フクキン〈腹菌〉目 養賢堂, 東京, 658pp
- 伊藤誠哉 1964 日本菌類誌 第3巻 子囊菌類, 第1号 酵母菌目・クリプトコックス目・外子囊菌目 養賢堂, 東京, 239pp
- 伊藤誠哉・今井三子 1937 Fungi of the Bonin Islands I 札幌博物学会報 15 1-12
- 伊藤誠哉・今井三子 1937 Fungi of the Bonin Islands II 札幌博物学会報 15 52-59
- 伊藤誠哉・今井三子 1939 Fungi of the Bonin Islands III 札幌博物学会報 16 9-20
- 伊藤誠哉・今井三子 1940 Fungi of the Bonin Islands IV 札幌博物学会報 16 45-56
- 伊藤誠哉・今井三子 1940 Fungi of the Bonin Islands V 札幌博物学会報 16 120-138
- 伊藤武夫 1977 台湾での樹病の思い出 (I) 日菌報 18 429-430
- 伊藤武夫 1977 台湾での樹病の思い出 (II) 日菌報 18 430
- 勝本 謙, 1985 Four species of sooty molds from the Philippines 日菌報 26 285-293
- 河辺祐嗣・小林享夫・宇杉富雄 1993. 沖縄県における南根腐病の被害実態 森林防疫 42 176-179
- 小林享夫 1976 New fungi parasitic to woody plants in Yaku Island 科博専報 9 85-94
- 小林享夫 1977 Fungi parasitic to woody plants in Yaku Island, southern Kyusyu, Japan 林試験報 292 1-25
- 小林享夫 編 1993. Diagnostic manual for industrial crop

- diseases in Indonesia JICA & BALITTRO, 107pp
- 小林享夫・阿部恭久・河辺祐嗣 1991 南根腐病—沖縄県下の防風林に
発生した新たな脅威 林業と薬剤 118 1—7
- 小林享夫・de Guzman, ED 1988 Monograph of tree diseases
in the Philippines with taxonomic notes on their
associated microorganisms 林試験報 351 99—200
- 小林享夫・河辺祐嗣 1991 宮古島の樹木病害 森林防疫 40 219—
224
- 小林享夫・河辺祐嗣 1992 Tree diseases and their causal fungi
in Miyako Island 熱帯農業 36 195—206
- 小林享夫・村本正博 1989 リュウキュウマツの新病害、漏脂胴枯病
森林防疫 38 169—173
- 小林享夫・大宜見朝榮・具志堅允一 1991 沖縄本島における樹木病害
調査（予報） 102 回日林論 325—326
- 小林享夫・鬼木正臣・松本和夫 1993 インドネシアにおける香辛料・
薬用作物と病害研究の現状 森林防疫 42 186—194.
- 小林享夫・大貫正俊 1990 Notes on some new or noteworthy
fun-gi parasitic to woody plants from Yaeyama Islands,
Kyushu, Japan. 菌茸研報 28 159—169
- 小林享夫・大貫正俊・鶴町晶市 1990 八重山列島における樹木病害調
査.森林防疫 39(7) .136—142
- 小林享夫・陳野好之 1984 Anthracnose of legume tree seedlings
in the Philippines and Indonesia 日林誌 66 113—116.
- 日本植物病理学会編 1983 日本有用植物病名目録4, 針葉樹・竹笹（2
版）日本植物防疫協会, 東京, 232pp
- 日本植物病理学会編 1984 日本有用植物病名目録3, 果樹（2版）日本
植物防疫協会, 東京, 176pp
- 日本植物病理学会編 1984 日本有用植物病名目録5, 広葉樹（材木・観

- 賞樹木) (2版) 日本植物防疫協会, 東京, 504pp
- 日本植物病理学会編 1990 日本有用植物病名目録1, 食用作物・徳用
作物・牧草 (2版) 日本植物病理学会, 東京, 492pp
- 日本植物病理学会編 1993 日本有用植物病名目録2, 野菜・草花 (3
版) 日本植物病理学会, 東京, 176pp
- 大谷吉雄 1988 伊藤誠哉 '日本菌類誌' 第3巻 子のう菌類, 第2号
ホネタケ目・ユーロチウム目・ハチノスカビ目・ミクロアスクス
目・オフィオストマキン目・ウトンコキン目 養賢堂, 東京, 310pp
- 佐橋憲生 1944 パプアニューギニアの森林病害 森林防疫 43 14-
18
- 佐保春芳 1984 インドネシア南スマトラの樹病について 森林防疫
33(8) 139-140
- 田中 潔 1986 タイ国の森林病虫害を見て 森林防疫 35 21-28
- 田中 潔 1990 Notes on tree diseases found in nurseries and
forests of the FRIN/JICA trial afforestation project in
semiarid area, AFAKA, Nigeria 平成2年度海外林業報
57-65
- 枅内吉彦 1942 東亜におけるゴム樹 (*Hevea brasiliensis*) の病害(1) 農
業及び園芸 17 727-731
- 枅内吉彦 1942 東亜におけるゴム樹 (*Hevea brasiliensis*) の病害(2) 農
業及び園芸 17 865-870
- 枅内吉彦 1942 東亜におけるゴム樹 (*Hevea brasiliensis*) の病害(3) 農
業及び園芸 17 985-990
- 枅内吉彦 1942 東亜におけるゴム樹 (*Hevea brasiliensis*) の病害(4) 農
業及び園芸 17 1133-1138
- 枅内吉彦 1942 東亜におけるゴム樹 (*Hevea brasiliensis*) の病害(5) 農
業及び園芸 17 1252-1258
- 徳永芳男・橋岡良雄 1948 海南島農作物病害目録 (予報) 台湾省農試

農法 2 3-8

陳野好之 1982 イントネシア南スマトラ地方の苗畑で観察した2, 3
の病害 日林東北支誌 34 113-115

陳野好之 1983 イントネシア南スマトラ地方で観察された樹病
森林防疫 32 122-126

アジア

Ahmad, S 1956 Fungi of West Pakistan Biol Soc Pakist ,
Monogr 1, 126pp.

Ahmad, S 1969 Fungi of West Pakistan Supplement I Biol
Soc Pakist Monogr 5, 110pp

Ahmad, S. 1972 Basidiomycetes of West Pakistan Biol Soc.
Pakist, Monogr 6, 141pp

Ahmed, Q A 1952 Fungi of East Bengal, Pakist J For.2
91-115

Ahmed, Q A & Ahmed, N 1966 Fungi of East Pakistan
Supplement I Pakist, J For 16 402-414

Balfour - Browne, F L. 1968. Fungi of recent Nepal
Expeditions Bull Brit MUS (Nat Hist), Botany 4 (3) 99
- 141

Bhatt, D D 1966. Preliminary list of plant diseases recorded
in the Kathmandu Valley Jour Sci, Trl Chandra Coll Sci,
Asoc, 2 13-20

Bilgrami, K S, Jamaluddin S and Rizwi, M.A. 1991. Fungi of
India List and references Today & Tomorrow's Print &
Publ, New Delhi, 798pp

Ershad, D 1977. Fungi of Iran Dept Bot., Pl Pests & Dis
Res Inst, Publ 10 277pp

- Giatsong, P 1980 Host index of plant diseases in Thailand (2nd edit), PL Pathol & Microbiol.Div , Dept Agr , Min Agr & Cooper , Bangkok, 118pp
- Kamal, M & Agbari, A A 1980 Revised host list of plant diseases recoded in Yemen Arab Republic Trop Pest Managem, 26 188 – 193
- * Kenneth, R , Palti, J , Frank, Z R , Anikster, Y & Cohn, R 1975 A revised check list of fungal and bacterial diseases of field and forage crops in Israel. Volcani Cent , Spec Publ 36, 70 pp.
- Khadka, B B & Shah, S M 1967 Preliminary list of plant diseases recorded in Nepal Nepal J Agr 2 47~76
- * Leather, R I & Hoi, M N 1969 A preliminary list of plant diseases in Hong Kong. Agr Bull Hong Kong 2, 64pp
- * Mathur, R S 1968 The fungi and plant diseases of Iraq Kanpur, India, 90pp
- * Mathur, R S. 1977 Check list of Afghanl and plant diseases Nat Hist Res Centre, Univ, Baghdad, Publ 32, 63pp
- Palti, J et al 1977 A check list of diseases of fruit crops in Israel Phytoparasitica, Supplm l, 53pp
- Peregrine, W T II. & Ahmad, K B 1982 Brunel A first annotated list of plant diseases and associated organisms CMI Phytop, Pap 27, 87pp
- Rhind, D. & Seth, L N. 1945 The fungi of Burma Ind J Agr Sci 15 142 – 155
- Semangun, H 1992 Host index of plant diseases in Indonesia Gadjah Mada Univ, Press, Yogyakarta, 351pp.
- Singh, K G. 1980 A check list of host and disease in

- Malaysia, Bull, Min Agr Malaysia 154, 280pp
- 戴 芳澜 1979 中国真菌科学出版社, 北京, 1527pp
- 台湾植物保護学会編 1979 台湾植物病害名, 台湾植物保護学会,
404ppp Teodoro, N G. 1937 An enumeration of Philippine
fungi Commonw Philip Dept Agr & Commerce, Tech
Bull 4, 585pp
- Waller, J M 1978, Plant diseases and nematodes in the
Sultanate of Oman PANS 24 313 - 326
- オセアニア
- Dingley, J M, Fulleiton, R A & Mckenzie, E H C 1981 Survey
of agricultutal pests and diseases (Records of fungi,
bacteria, algae and angiosperms pathogenic on plants in
Cook Islands, Fijl, Kiribati, Niue, Tonga, Tuvalu and
West Samoa) Tech, Rept South Pacif, Bur Econ Cooper
UN Devel Programme, FAO, 2 485pp
- Fitman, I D 1972 A list of fungi and plant parasitic bacteria,
virus es and nematodes in Fiji CMI, Phytotop. Pap 15,
36pp
- Mckenzie, E H C & Jackson, G V. H 1986 The fungi, bacteria
and pathogenic algae of Solomon Islands FAO Field
Document 11, 282pp
- Raabe, R D, Connors, I L & Martinez, A P. 1981 Check list of
plant diseases in Hawaii Univ Hawaii, Coll Trop Agr &
Human R Resour, Inform Text, Ser 022, 313pp
- Sampson, R J & Walker, J 1982 An annotated list of plant
diseases in Tasmania Dept Agr Tasmania, 121pp
- Shaw, D E 1984 Microorganism in Papua New Guinea Res

- Bull Dept Primary Indust 33, 344pp
- Simmonds, J H 1966 Host index of plant diseases in
Queensland Queensl Dept Prim Indust, Brisbane, 111pp
- Warcup, J H & Talbot, P H B 1981 Host - pathogen index of
plant diseases in South Australia Dept Pl Pathol, Waite
Agr Res Inst, Univ Adelaide, 114pp

アフリカ

- Ebbels, D L. & Allen, D J 1979 A supplementary and
annotated list of plant diseases, pathogens and associated
fungi in Tanzania CMI, Phytop Pap 22, 89pp.
- Boughey, A S 1946. A preliminary list of plant diseases in
the a Anglo Egyptian Sudan CMI, Mycol Pap 14, 19pp
- Corbett, D.C.M. 1964 A supplementary list of plant diseases
in Nyassaland CMI, Mycol Pap 95, 16pp
- Doidge, E M 1950 The South African fungi and lichens to
the end of 1945 Botalia 5, 1094pp
- El - Buni, A.M & Rattan, S S 1981 Check list of Libyan
fungi. Al Faateh Univ, Tripoli, 169pp
- Hansford, C G 1943 Contributions towards the fungus flora
of Uganda V. Fungi Imperfecti Proc Linn Soc London 155
(1) 334 - 67.
- Hughes, S J 1952 Fungi from the Gold Coast I CMI, Mycol
Pap 48, 91pp
- Hughes, S J 1952 Fungi from the Gold Coast II CMI, Mycol
Pap 48, 104pp
- Kranz, J 1955 A list of plant pathogenic and other fungi of
Cyrenaica (Libya) CMI, Phytop.Pap 6, 23pp

- Orieux, L & Felix, S 1968 List of plant diseases in Mauritius
CMI, Phytop Pap. 7, 48pp
- Peregrine, W T H & Siddiqi, M A 1972 A revised and
annotated list of plant diseases in Malawi CMI, Phytop
Pap 16, 51pp
- Riley, E A 1956 A preliminary list of plant diseases in
Northern Rhodesia, CMI, Mycol Pap 63, 28pp
- Tarr, S A J 1955 The fungi and plant diseases of the Sudan
CMI, Kew, 127pp
- Wallace, G B & M.M 1949 A list of plant diseases of
economic importance in Tanganyika Territory CMI,
Mycol Pap 26, 26pp Wiehe P O 1953 The plant diseases
of Nyassaland CMI, Mycol Pap 53, 39pp

北米・中米

- Baker, R F D & Dale, W T 1948 Fungi of Barbados and
Windward Islands CMI, Mycol Pap 25, 26pp
- Baker, R F D & Dale, W T 1951 Fungi of Trinidad and
Tobago CMI, Mycol Pap 33, 123pp
- Ciferri R 1961 Mycoflora Domingensis integrata, Ist Bot Univ
Pavia, Quaderno 19, 539pp
- Farr, D.F, Bills, G F, Chamuris, G P & Rossman, A Y 1989
Fungi on plants and plant products in the United States
APS Press, St Paul, 1252pp
- Kreisel, H 19 Vlave y catalogue de los hongos fitopatogenos
de Cuba Cienc Biol Ser 4, No.20 104pp
- Larner, L.N H & Martyn, E.B 1943. A preliminary list of plant
diseases in Jamaica CMI, Mycol Pap 8, 16pp

- Litzenberger, S C & Stevenson, J A 1957 A preliminary list of
Nicaraguan plant diseases Pl Dis Rept Supplem, 243,
19pp
- Norse, D 1974 Plant diseases in Barbados CMI, Phytop Pap
18, 38pp
- Srevenson, J A 1965 Fungi of Puerto Rico and the American
Virgin. Islands Contr Reed Herb 23, 743pp

南米

- Alandia, S & Bell, F H 1957. Diseases of warm climate crops
in Bolivia FAO Pl Prot Bull.5 (11) 172 - 173
- de Brotos, L K, Boasso, C, de Machado, O R y Ant únez, C G,
1981 Enfermedades de las plantas, hongos superiores y
saprofitas en el Uruguay Min Agr y Pesca, Dir Gen Serv
Agr, Dir Sanidad Vegetal, Inform Tecn 9, 140pp
- Dennis, R W G 1970 Fungus flora of Venezuela and adjacent
countries. Kew Bull Addit.Ser. 3 (J.Cramer) , 531pp
- Richatt, F M., Castillo, C V.& Berrossi, E O 1980 Flora
fungosa chilena (2nd.edit). 308pp.

索引

1) 病原体索引

(太字は項目として解説がある病原とその頁)

<i>Actinothyrium margi</i>	43
<i>Aecidium balansae</i>	56, 57
<i>Aecidium fragigorme</i>	56, 57
<i>Amazonia acacia</i>	75
<i>Asteridiella cassiae</i>	75
<i>Asteridiella cassiaeicola</i>	75
<i>Aterocauda hyalospora</i>	71
<i>Botryodiplodia theobromae</i>	10, 32, 33
<i>Botryosphaeria rhodina</i>	33
<i>Botryotinia fuckeliana</i>	15
<i>Botrytis cinerea</i>	10, 15
<i>Caeoma</i> sp	56, 57
<i>Calonectria quinqueseptata</i>	84
<i>Calonectria theae</i>	85
<i>Camptomeris acaciae</i>	67
<i>Camptomeris albiziae</i>	66, 67
<i>Camptomeris alabizicola</i>	67
<i>Camptomeris calliandrae</i>	67
<i>Camptomeris desmanthi</i>	67
<i>Camptomeris floridanum</i>	67
<i>Camptomeris leucaenae</i>	66, 67
<i>Camptomeris martyni</i>	67

<i>Camptomeris verruculosa</i>	67
<i>Catanauma pterocarpi</i>	68
<i>Cercoseptoria pini — densiflorae</i>	39
<i>Cercospora aganwalii</i>	101, 102
<i>Cercospora canescens</i>	79
<i>Cercospora epicoccoides</i>	88, 89
<i>Cercospora eucalypti</i>	88
<i>Cercospora gmelinae</i>	95
<i>Cercospora guzmanii</i>	79
<i>Cercospora meliae</i>	105
<i>Cercospora melucala</i>	105
<i>Cercospora nervisequens</i>	80
<i>Cercospora paraguayensis</i>	89
<i>Cercospora pini — densiflorae</i>	39
<i>Cercospora pterocarpicola</i>	79
<i>Cercospora sequoiae</i>	58
<i>Cercospora</i> sp	57
<i>Cercospora subsessilis</i>	105
<i>Cercospora whicis</i>	100, 101, 102
<i>Cercospora volkammeriae</i>	96
<i>Cercospora waben</i>	102
<i>Chaconia tectonae</i>	99
<i>Colletotrichum dalbergiae</i>	62
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	61, 62, 63
<i>Colletotrichum pithecolobucola</i>	62
<i>Colletotrichum</i> spp	10
<i>Colletotrichum truncatum</i>	61, 62, 63
<i>Corticium centrifugus</i>	20

<i>Corticium rolfsii</i>	20
<i>Corticium salmonicolor</i>	28
<i>Cryphonectria gyrosa</i> ..	91, 92
<i>Cryphonectria havanensis</i>	91, 92
<i>Cryphonectria parasitica</i> ..	91, 92
<i>Cryptoderma lamaensis</i>	24
<i>Cylindrocladium clavatum</i>	84
<i>Cylindrocladium crotalariae</i>	84
<i>Cylindrocladium floridanum</i>	83
<i>Cylindrocladium ihicicola</i>	84
<i>Cylindrocladium macrosporum</i>	84
<i>Cylindrocladium quinquesepatum</i> ..	84
<i>Cylindrocladium scoparium</i>	9, 83, 84
<i>Cylindrocladium scoparium</i> var <i>brasiliensis</i> ..	84
<i>Cylindrocladium simplex</i> ..	84
<i>Cylindrocladium teridis</i>	84
<i>Cylindrocladium theae</i> ..	85
<i>Cytospora agarwalii</i>	92
<i>Cytospora eucalypticola</i> ..	92, 93
 <i>Diaporthe cubense</i> ...	 91, 92
<i>Dimenna graffii</i>	97
<i>Diplodia pinea</i>	49
<i>Dothistroma pini</i>	43
<i>Dothistroma septosporum</i> ..	43
 <i>Erysiphe acaciae</i>	 77
<i>Erysiphe cichoracearum</i>	77

<i>Erysiphe polygoni</i>	77
<i>Erythrimum salmonicolor</i>	28
<i>Exosporium albiziae</i>	66
<i>Exosporium leucaenae</i>	66
<i>Fomes lamaensis</i>	24, 25
<i>Fomes noxius</i>	24, 25
<i>Fusarium latentium</i> f sp <i>pim</i>	52
<i>Fusarium moniliforme</i> var <i>subglutinans</i>	52
<i>Fusarium</i> sp	52
<i>Fusarium</i> spp	9
<i>Gloeosporium siameae</i>	62
<i>Glomerella cingulata</i>	61, 62, 63
<i>Heterosporium albiziae</i>	66
<i>Hypochnus centrifugus</i>	20
<i>Hypochnus cucumeris</i>	20
<i>Irenopsis aciculosa</i> var <i>viticis</i>	98
<i>Irenopsis berggrenii</i>	75
<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	32, 33
<i>Leptostroma durissimum</i>	46
<i>Leveillula taurica</i>	77
<i>Lophodermium australe</i>	45
<i>Lophodermium watense</i>	48
<i>Lophodermium pinastri</i>	45, 46
<i>Lophodermium seditiosum</i>	48

<i>Macrophomina phaseoli</i> · · · · ·	13
<i>Macrophomina phaseolina</i> · · · · ·	13
<i>Macrophomina philippinensis</i> · · · · ·	13
<i>Meliola acaciarum</i> · · · · ·	74
<i>Meliola acacincola</i> · · · · ·	74
<i>Meliola aciculosa</i> var <i>viticis</i> · · · · ·	98
<i>Meliola aethiops</i> · · · · ·	73, 74
<i>Meliola aethiops</i> var <i>minor</i> · · · · ·	74, 75
<i>Meliola albiziae</i> · · · · ·	73, 74
<i>Meliola albiziae</i> var <i>zygiae</i> · · · · ·	75
<i>Meliola bicornis</i> · · · · ·	75
<i>Meliola bidentata</i> · · · · ·	74
<i>Meliola brisbanensis</i> · · · · ·	74
<i>Meliola cantareirensis</i> · · · · ·	98
<i>Meliola clerodendri</i> · · · · ·	97
<i>Meliola clerodendricola</i> · · · · ·	97, 98
<i>Meliola clerodendricola</i> var <i>micromera</i> · · · · ·	97
<i>Meliola cookeiana</i> · · · · ·	98
<i>Meliola cookeiana</i> var <i>viticis</i> · · · · ·	98
<i>Meliola crenatissima</i> · · · · ·	75
<i>Meliola cubiella</i> · · · · ·	75
<i>Meliola dalbergiae</i> · · · · ·	75
<i>Meliola durantae</i> var <i>actiseta</i> · · · · ·	98
<i>Meliola erythrinae</i> · · · · ·	75
<i>Meliola hoffmannseggiana</i> · · · · ·	75
<i>Meliola johnstonii</i> · · · · ·	75
<i>Meliola koae</i> · · · · ·	73
<i>Meliola lonchocarpicola</i> · · · · ·	75

<i>Mehola paraensis</i>	98
<i>Mehola pterocarpi</i>	75
<i>Mehola pterocarpicola</i>	75
<i>Mehola rizalensis</i> var <i>uticis</i>	98
<i>Mehola scabriseta</i>	75
<i>Meliola uticicola</i>	98
<i>Microsphaera ablumeri</i>	77
<i>Mycosphaerella gibsoni</i>	40
Mycoplasmalike organism	110
<i>Mycosphaerella brunneomaculans</i>	111
<i>Nectria</i> sp	52
<i>Nyssopsora cedrelae</i>	106
<i>Oidium erysiphoides</i>	77
<i>Oidium</i> sp	78
<i>Olivea tectonae</i>	99
<i>Phaeoisariopsis anthocephala</i>	108
<i>Phaeoseptoria eucalypti</i>	86
<i>Phaeoseptoria luzonensis</i>	86
<i>Phanerochaete salmoneicolor</i>	28
<i>Phellinus noxius</i>	24, 25
<i>Phoma araucariae</i>	59
<i>Phoma deflectens</i>	59
<i>Phyllachora parkiae</i>	69
<i>Phyllachora pterocarpi</i>	68, 69
<i>Phyllactinia acaciae</i>	77

<i>Phyllosticta araucariae</i> · · · · ·	59
<i>Phyllosticta araucariaecola</i> · · · · ·	59
<i>Phyllosticta brasiliensis</i> · · · · ·	58
<i>Phytophthora</i> spp · · · · ·	9
<i>Pseudocercospora eucalypti</i> · · · · ·	88, 89
<i>Pseudocercospora gmelinae</i> · · · · ·	95
<i>Pseudocercospora pin — densiflorae</i> · · · · ·	39
<i>Pseudocercospora pterocarpicola</i> · · · · ·	79, 80
<i>Pseudocercospora ranjita</i> · · · · ·	96
<i>Pseudocercospora sessilis</i> · · · · ·	105
<i>Pseudocercospora viticicola</i> · · · · ·	101, 102
<i>Pseudocercospora viticigena</i> · · · · ·	101, 102
<i>Pseudocercospora viticis</i> · · · · ·	100, 101
<i>Pseudocercospora viticis — quinatae</i> · · · · ·	101, 102
<i>Pythium</i> spp · · · · ·	9
<i>Ravenelia achroa</i> · · · · ·	71
<i>Rhizoctonia bataticola</i> · · · · ·	13
<i>Rhizoctonia lamellifera</i> · · · · ·	13
<i>Rhizoctonia solani</i> · · · · ·	9, 17, 18
<i>Scirrhia pin</i> · · · · ·	43
<i>Sclerotium bataticola</i> · · · · ·	13
<i>Sclerotium rolfii</i> · · · · ·	20
<i>Septoria septospora</i> · · · · ·	43
<i>Sphaceloma meliae</i> · · · · ·	103
<i>Sphaerodothis hirstonae</i> · · · · ·	69
<i>Sphaeropsis ellisi</i> · · · · ·	49

<i>Sphaeropsis sapinea</i>	49
<i>Sphaerotheca cassiae</i>	77
<i>Thanatephorus cucumeris</i>	18
<i>Uredo cedrelae</i>	106
<i>Uredo tectonae</i>	99
<i>Valsa ceratosperma</i>	92, 93

2) 宿主和名索引

アオノリュウゼツラン	21
アカギ	25
アカキナノキ	34
アカシア	7, 13, 25, 28, 62, 70, 74, 78, 81
アカシアマンギウム	36, 74
アガチス	28, 34, 56, 57, 58, 60
アカハナセンネンボク	16
アカマツ	39, 41, 44, 47, 50
アカメガシワ	34
アカリファ	29
アジサイ	16, 26
アセンヤクノキ	78
アパッチマツ	44
アブラギリ	21, 29, 34
アブラマツ	47
アブラヤシ	26, 34
アボカド	14, 26, 35

アムラタマゴノキ	34
アメリカネム	75, 78
アメリカバンマツ	26
アメリカフウ	35
アラアピアゴムモトキ	67, 78
アレツボマツ	41, 44, 47, 50
アロウカリア	25, 34, 51, 56, 58, 59, 60
イタリヤストーンマツ	48
イチジク	21, 29, 35
イトスギ	13, 30, 34, 51
イヌビワ	25, 28
イヌマキ	26
イントウオトリギ	35
インドクワ	29
インドゴムノキ	30, 35
イントシタン	18, 21, 61, 62, 63, 69, 75, 79, 80
イントジャボク	29
インドボダイジュ	25, 28
ウーカルパマツ	41, 44, 47, 50, 54, 55
ウンナンマツ	48
エキナタマツ	41, 44, 47, 53
エビスグサモドキ	62, 74, 78
オウシュウアカマツ	41, 44, 48, 50, 53
オウシュウカラマツ	43

オウシュウクロマツ	41, 44, 48, 50
オウトウ	35
オオアリアケカズラ	29
オオイタビ	21
オオニンジンボク	102
オオバノセンナ	78
オオハマボガニー	106, 107
オクロ	74
オリーブ	14, 21
カエンボク	30, 36
カカオ	14, 26, 29, 33, 35
カキノキ	35
カン	21
カシューナッツ	34
カトンラウト	28
カナリーマツ	40, 44, 47, 50
カナレット	25, 34
カボック	21, 26, 29
カポール	25
ガマズミ	36
カマハアカシア	71, 74, 78
カメレレ	89
カヤ	34
カラタチ	16, 35
カラタネオガタマ	30
ガラナ	33
カラマツ	48, 51

カランパヤン 7, 108, 109
 カリッサ 35
 カリビアマツ 41, 44, 47, 50, 53, 54, 55
 カンキチク 35
 柑橘 14, 16, 21, 26, 29

,
 キアイ 29
 キイチゴ 29
 キウイフルーツ 35
 キササゲ 21
 キタゴヨウマツ .. . 41
 キダチヨウラク 36, 95, 96, 97
 キツタ 26
 キナノキ 21, 29
 キバナキョウチクトウ 26, 30
 キバナヨウラク 97
 キャッサバ 21, 26, 29, 34
 ギュウシンリ .. . 21
 キョウチクトウ 30
 キンキジュ 29, 62
 キンゴウカン 67, 78
 キンコウボク 34
 ギンネム 13, 25, 81, 82

グアバ 14, 29, 35
 クサキ 21, 34, 96, 97
 クスノキ 21, 26, 34
 クダモノトケイソウ 35

クチナシ	26, 30, 35
グネツム	29
クプール	29
クルミ	35
グレッグマツ	47
クロマツ	39, 41, 44, 48, 51
クワ	14, 16, 21, 34
ケシヤマツ	41, 44, 46, 47, 50, 54
ゲッキツ	26, 29, 35
ゲッケイジュ	21
コアアカシア	74
コウヨウサン	21
コカノキ	26, 29
コクタン	28
ココノエギリ	16
ココヤシ	14, 26, 34
コショウ	21, 26, 29, 35
コバンノアシ	34
コーヒーノキ	14, 16, 21, 26, 29, 34
コラノキ	29
ゴレンシ	29, 35
コントルタマツ	41, 44, 47, 50
コンロンカ	35
ザクロ	35
サゴヤシ	34

サザンブルーガム	86, 89, 92, 93
ササマホガニー	86, 89, 92
サツマイモ	34
サトウキビ	53
サボジラ	34
サンショウ	35
サントンカ	30, 35
サンユウカ	30

ジェフレイマツ	41, 44, 47
シタン	18, 71, 75, 81
シッソノキ	13, 18, 25, 35, 62, 71, 78, 82
シドニーブルーガム	86, 89
シナグリ	35
シナノキ	34
シマカゴノキ	25
ジャイアントイビルイビル	7, 18, 28, 34, 62, 67, 80
ジャイアントマツ	47
ジャスミン	30
ジーリングア	28
シロニンジンボク	102
シロマツ	44
ジンチョウゲ	21

スイスマウンテンマツ	50
スオウノキ	34
スキ	21, 28
スコッチマツ	41, 44

ストローブマツ	41, 44, 48, 51, 53
スパ	21
スプルースマツ	47
スポッテッドガム	86
スモモ	29
スラッシュマツ	41, 44, 47, 50, 53
スリアンハワン	106
スリワンギ	29, 106
セイヨウコバンノキ	26, 29
セイヨウナシ	16, 29
セイヨウニンジンボク	102
セドロ	106
センゴンジャワ	67, 78
センダン	103, 104, 105
センナ	13, 21, 26, 29, 34, 62, 75, 81, 82
センブラマツ	47
ソウシジュ	71, 74
ダイオウショウ	41, 44, 47, 48, 50, 53
ダイサンチク	21
タイワンアカマツ	48
タイワンイズセンリョウ	26
タイワンギリ	21
タイワンセンダン	25, 34, 103, 104, 105
タイワンネム	67
タイワンレンギョウ	26

タガヤサン	62, 70, 74, 78
ダグラスファー	40, 43
タコノキ	21, 34
タブノキ	25
タローウツ	86

チーク	26, 29, 34, 36, 98, 99, 100, 102
チャ	14, 21, 26, 29, 34
チャラン	21
チャンチン	25, 106, 107
チェリモヤ	16
チョウジ	14, 26, 35
チョウセンゴヨウ	47, 52
チリーマツ	16, 59

ツバキ	16
-----	----

ディッカーマツ	44, 48
デイゴ	26, 30, 62, 75
テコテマツ	41, 44
テーダマツ	41, 44, 47, 48, 51, 53
デリス	34
テリハボク	25, 34
テリハユーカリ	86
テルマルマツ	41, 44

トウネズミモチ	30
トウヒ	48

トガサワラ	51
トガリウッド	34
トックリキワタ	26
トベラ	30, 36
ドリアン	21, 29, 35
ナシ	33
ナットパイン	50
ナツメグ	26, 29, 34
ナツメヤシ	35
ナンバンアカクロアズキ	29
ナンバンサイカチ	74, 78
ナンヨウザクラ	26, 30
ナンヨウソテツ	35
ニオイネムノキ	67, 74
ニッケイ	21, 26, 29
ニンジンボク	29, 98, 100, 101, 102
ヌルデモドキ	98
ネズミモチ	35
ネナシカズラ	110
ネムノキ	34, 67, 70, 75, 81, 82
ノーフォークパイン	59
ノブコーンマツ	41, 44, 47

ハイトバ	29
ハイマツ	48
パイパー	34
ハイビスカス	16
パイプバナ	35
ハゴロモノキ	30, 35
バージニアマツ	44, 48, 51, 53
パチュラマツ	41, 44, 47, 48, 50, 54
ハナズオウ	30
バナナ	21, 33, 34, 35
ハニラ	21
ババアイア	14, 21, 34, 35
バビショウ	41, 44, 47
バラ	16, 22, 30, 36
バライロモクセンナ	78
バラゴムノキ	14, 21, 26, 29, 33, 34
バラタ	29
バラナマツ	59
バラミツ	16, 21, 35
ハリマツリ	22, 30
バーレッドガム	89
バンクスマツ	47
バンノキ	13, 21, 26, 29
バンレイシ	26, 29, 35
ヒギリ	30
ヒゴウカン	29
ビショップマツ	44, 47, 50

ピタンカ	35
ビッグコーンマツ	44, 47, 50
ヒッコリーマツ	40
ピニヨンマツ	50
ヒノキ	51
ヒマ	35
ヒマラヤゴヨウ	41, 44, 47, 50
ヒメコマツ	48
ヒメツゲ	29
ヒメノウゼンカズラ	30
ビャクシン	35
ビャクダン	109, 110
ヒョウタンノキ	25, 28
ヒルマカリン	18
ビルマネム	62, 67
ヒロウ	35
ビワ	21, 29, 35
ビワモドキ	35
ヒンロウン	14, 35
ファイヤーボール	21
フェイジョア	35
フォックステールマツ	47
フォレストレッドカム	87
ブキャナニア	28
フクキ	25
ブーゲンビレア	21, 26, 29
フサマメノキ	18, 69

ブッソウゲ	26, 30, 35
ブドウ	16, 21, 26, 29, 35
プラタナス	36
フランスカイガンショウ	39, 41, 44, 47, 48, 51
ブルメリア	30, 36
ブンゲンスマツ	44, 448, 53
ブンヤバイン	59
ベニノキ	29
ベニバナユーカリ	89, 93
ヘルノキ	34
ヘンガルボダイジュ	35
ヘンヨウボク	26, 30, 35
ハウオウボク	26
ハウライショウ	35
ボスニアマツ	47
ホソハウラジロエノキ	29
ボド	28
ポプラ	26, 28
ポプラカム	89
ポーポー	14
ホワイトガム	86
ボンデローサマツ	41, 44, 48, 50
ボンドマツ	53
マウンテンマツ	41, 44, 47
マгноリア	22

マサキ	30
マチク	21
マツ	7, 13, 16, 18, 21, 26, 34, 38, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 50 52, 53, 54
マツリカ	21, 35
マホガニー	19, 21, 26, 29, 34, 106, 107
マラカツライ	72
マンゴー	14, 21, 26, 29, 35
マンゴスチン	14, 26, 29, 35
マンシュウアカマツ	48
ミサキノハナ	34
ミズフトモモ	29
ミモザアカシア	67
ムニンガ	69
ムラサキシキブ	29
ムラサキシソシンカ	35
ムリカタマツ	41
メキシコイワマツ	44, 50
メキシコゴムノキ	26, 29
メキシコライラック	28, 62, 75, 81
メルクシマツ	41, 44, 47, 54
メルバウ	34
モウコアカマツ	48
モクマオウ	7, 13, 19, 21, 25, 28, 34

モチノキ	30
モミ	51
モモ	16
モモタマナ	36
モラベ	101
モリシマアカシア	67, 78
モルッカネム	7, 18, 19, 21, 34, 61, 62, 63, 67, 78, 80, 81, 82
モンチコラマツ	47
モンテレーイトスギ	16
ヤタンザ	67
ヤナギ	29
ヤナギバアカシア	62
ヤハズカズラ	30
ヤブコウジ	29
ユーカリ	13, 14, 18, 25, 28, 34, 83, 84, 85, 88, 89, 92, 93, 94
ユカン	34
ユッカ	22
ヨウテイボク	26
ライチー	35
ラジアタマツ	41, 42, 44, 47, 48, 50, 53
ラッカセイ	34
ラパチョ	110, 111
ラミー	26, 29
ランサ	26

ランブータン	26, 29, 35
ランヘルトマツ	41
リギダマツ	41, 47, 48, 51
リバーレッドガム	86
リボンガム	93
リュウガン	26, 29, 35
リュウキュウマツ	41, 47, 50, 53
リュウゼツラン	35
リンゴ	21, 29, 35
リンバーマツ	41, 44, 47
ルバンニンジンボク	102
ルリダマノキ	21
レインツリー	75
レジノサマツ	41, 44, 47, 48, 51
レッドアイアンパーク	86
レモンユーカリ	89, 92
レンズマメ	67
ローズウッド	70
ローズガム	86, 92
ローソンヒノキ	34
ロッジポールマツ	41, 47
ロングリーフマツ	50

3) 宿主学名索引

<i>Abies excelsa</i>	51
<i>Abies procera</i>	51
<i>Acacia</i>	73, 78
<i>Acacia arabica</i>	67, 78
<i>Acacia auriculiformis</i>	62, 71, 74, 78, 81
<i>Acacia biformis</i>	71, 74
<i>Acacia binervata</i>	75
<i>Acacia caffra</i>	67
<i>Acacia campylocantha</i>	78
<i>Acacia catechu</i>	78
<i>Acacia confusa</i>	71, 74, 81
<i>Acacia cunninghami</i>	75
<i>Acacia dealbata</i>	62, 75
<i>Acacia decurrens</i>	67, 81
<i>Acacia decurrens</i> var <i>mollis</i>	81
<i>Acacia farnesiana</i>	67, 78, 81
<i>Acacia ferruginea</i>	78
<i>Acacia floribunda</i>	74
<i>Acacia glaucescens</i>	78
<i>Acacia harpophylla</i>	75
<i>Acacia koa</i>	74
<i>Acacia koa</i> var <i>hawaiensis</i>	74
<i>Acacia limifolia</i>	75
<i>Acacia longifolia</i>	62
<i>Acacia lophantha</i>	78
<i>Acacia mabellae</i>	75
<i>Acacia maidenii</i>	75

<i>Acacia mangium</i>	52, 74, 78
<i>Acacia mearnsu</i>	67
<i>Acacia melanoxylon</i>	75
<i>Acacia mollissima</i>	62, 67, 78
<i>Acacia oforta</i>	78
<i>Acacia oraria</i>	81
<i>Acacia pedicellata</i>	74
<i>Acacia pendula</i>	78
<i>Acacia penninervis</i>	75
<i>Acacia podalyrnaefoha</i>	81
<i>Acacia polyphylla</i>	74
<i>Acacia prunosa</i>	81
<i>Acacia riparia</i>	75
<i>Acacia robusta</i>	78
<i>Acacia seyal</i>	78
<i>Acacia spectabilis</i>	78
<i>Acacia spp</i>	7, 13, 25, 28
<i>Acacia suma</i>	78
<i>Acacia villosa</i>	67
<i>Acalypha spp</i>	29
<i>Achnas zapota</i>	34
<i>Actinidia chinensis</i>	35
<i>Actinodaphne pedicellata</i>	25
<i>Adenanthera bicolor</i>	29
<i>Agale marmelos</i>	34
<i>Agathis</i>	56
<i>Agathis alba</i>	57, 60
<i>Agathis borneensis</i>	57, 60

<i>Agathis dammiana</i>	57
<i>Agathis labylladeri</i>	57
<i>Agathis lobulardieri</i>	60
<i>Agathis lorantifolia</i>	57
<i>Agathis moorei</i>	57
<i>Agathis ovata</i>	57
<i>Agathis palmerstoni</i>	57
<i>Agathis philippinensis</i>	57, 58
<i>Agathis robusta</i>	60
<i>Agathis</i> sp.	57
<i>Agathis</i> spp.	28, 34
<i>Agathis vulnensis</i>	57
<i>Agave americana</i>	21
<i>Agave</i> spp. ' '	35
<i>Albizia</i> ' ' '	73, 78
<i>Albizia amara</i>	67
<i>Albizia chinensis</i>	78, 81
<i>Albizia coriaria</i>	67
<i>Albizia ferruginea</i>	67
<i>Albizia grandibracteata</i> ' '	67
<i>Albizia gummytera</i>	74
<i>Albizia jurubissim</i>	67, 81, 82
<i>Albizia lebek</i>	62, 67, 81
<i>Albizia montana</i> ' ' '	78
<i>Albizia odoratissimus</i>	67, 74, 75
<i>Albizia procera</i> '	67
<i>Albizia</i> spp.	13, 25, 34
<i>Albizia stipulata</i> ' ' '	67

<i>Albizia sumatrana</i>	78, 81
<i>Albizia zygia</i>	74
<i>Aleurites</i> spp.	21, 29, 34
<i>Allamantia cathartica</i>	29
<i>Anacardium occidentale</i>	34
<i>Annona cherimola</i>	16
<i>Annona reticulosa</i>	21
<i>Annona</i> spp.	26, 29, 35
<i>Anthocephalus chinensis</i>	7, 108
<i>Araucaria araucana</i>	16, 60
<i>Araucaria bidwillii</i>	59
<i>Araucaria brasiliensis</i>	51, 59, 60
<i>Araucaria cunninghamii</i>	51, 60
<i>Araucaria hansteini</i>	60
<i>Araucaria heterophylla</i>	59, 60
<i>Araucaria imbricata</i>	59
<i>Araucaria montana</i>	60
<i>Araucaria smithii</i>	59
<i>Araucaria</i> spp.	25, 34
<i>Artisia</i> spp.	29
<i>Artica catechu</i>	14, 35
<i>Arnstolochia indica</i>	35
<i>Artocarpus heterophylla</i>	16
<i>Artocarpus</i> spp.	13, 21, 26, 29, 35
<i>Assumma triloba</i>	14
<i>Averrhoa carambola</i>	35
<i>Averrhoa</i> spp.	29

<i>Bambusa arundinacea</i>	34
<i>Bambusa vulgaris</i>	21
<i>Barringtonia acutangula</i>	34
<i>Bauhinia racemosa</i>	26
<i>Bauhinia</i> spp	35
<i>Bischoffia javanica</i>	25
<i>Bixa orellana</i>	29
<i>Boehmeria nivea</i>	26, 29
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	21, 26, 29
<i>Breynia nubosa</i>	26
<i>Breynia racemosa</i>	29
<i>Brunfelsia americana</i>	26
<i>Buchanania</i> spp	28
<i>Buxus microphylla</i>	29
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	34
<i>Calliandra haematococca</i>	21
<i>Calliandra</i> sp	67
<i>Calliandra</i> spp	29
<i>Callicarpa alba</i>	30
<i>Calophyllum inophyllum</i>	25, 34
<i>Camellia japonica</i>	16
<i>Camellia sinensis</i>	14, 21, 26, 29, 34
<i>Carica papaya</i>	14, 21, 35
<i>Carissa</i> spp	35
<i>Cassia</i>	73, 78
<i>Cassia alata</i>	62, 81
<i>Cassia artemisioides</i>	82

<i>Cassia hacillaris</i> ..	75, 81
<i>Cassia fasciculata</i>	62
<i>Cassia fistula</i> ·	74, 78
<i>Cassia hoffmannseggiana</i>	75
<i>Cassia laevigata</i> ·	81
<i>Cassia mangmula</i>	74
<i>Cassia multijuga</i>	72, 81, 82
<i>Cassia nodosa</i> · ·	78
<i>Cassia occidentalis</i>	81
<i>Cassia pedicellaris</i>	75
<i>Cassia procumbentis</i>	62
<i>Cassia senna</i>	21, 81
<i>Cassia stamea</i>	62, 74, 78, 81, 82
<i>Cassia sieberiana</i>	74
<i>Cassia sophera</i>	78, 81
<i>Cassia</i> sp	75
<i>Cassia</i> spp · ·	13, 26, 29, 34
<i>Cassia tora</i> ·	62, 74, 78, 81
<i>Cassia uniflora</i>	78
<i>Castanea mollissima</i>	35
<i>Castilloa elashca</i>	26, 29
<i>Casuarina equisetifolia</i> ...	7, 13, 21, 25, 34
<i>Catalpa ovata</i>	21
<i>Cedrela</i>	106
<i>Cedrela mexicana</i> · ...	107
<i>Cedrela serrata</i> ·	106
<i>Cedrela smensis</i> ... ·	106, 107
<i>Cedrela</i> spp	25

<i>Ceiba pentandra</i>	21, 26, 29
<i>Cercis canadensis</i>	30
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	34, 51
<i>Chloranthus spicatus</i>	21
<i>Chorsia spectosa</i>	26
<i>Cinchona</i> spp	21, 29
<i>Cinchona succirubra</i>	34
<i>Cinnamomum camphora</i>	34
<i>Cinnamomum</i> spp	21, 26, 29
<i>Citrus</i> spp	14, 16, 21, 26, 29, 35
<i>Clerodendron</i>	96, 97
<i>Clerodendron bucholzii</i>	97
<i>Clerodendron capitatum</i>	96, 98
<i>Clerodendron cumingiana</i>	98
<i>Clerodendron cytophyllum</i>	98
<i>Clerodendron glabrum</i>	98
<i>Clerodendron inerme</i>	98
<i>Clerodendron infortunatum</i>	34
<i>Clerodendron intermedium</i>	98
<i>Clerodendron macrosiphon</i>	98
<i>Clerodendron minahassae</i>	98
<i>Clerodendron paniculatum</i>	97, 98
<i>Clerodendron scandens</i>	98
<i>Clerodendron schweinfurthii</i>	97
<i>Clerodendron serratum</i>	98
<i>Clerodendron</i> sp	97
<i>Clerodendron speciosissimum</i>	98
<i>Clerodendron speciosum</i>	98

<i>Clerodendron</i> spp	21, 30
<i>Clerodendron thomsonae</i>	98
<i>Clerodendron trichotomum</i>	98
<i>Clerodendron tuberculatum</i>	98
<i>Clerodendron vilubile</i>	98
<i>Cocos nucifera</i>	14, 26, 34
<i>Codiaeum variegatum</i>	26, 30, 35
<i>Coffea</i> spp.	14, 16, 21, 26, 29, 34
<i>Cola</i> spp	29
<i>Cordia alliodora</i>	25
<i>Cordia myxa</i>	30
<i>Cordylone terminalis</i>	16
<i>Crescentia cujete</i>	28
<i>Cryptomeria japonica</i>	21
<i>Cryptomeria</i> sp	28
<i>Cunninghamia lanceolata</i>	21
<i>Cupressus lusitanica</i>	51
<i>Cupressus macrocarpa</i>	16, 51
<i>Cupressus sempervirens</i>	51
<i>Cupressus</i> spp.	13, 30, 34
<i>Cycas circinalis</i>	35
<i>Cynometra ramiflora</i>	28
 <i>Dalbergia</i>	 78
<i>Dalbergia afzelsiana</i>	75
<i>Dalbergia cochinchinensis</i>	18, 71
<i>Dalbergia lanceolata</i>	78
<i>Dalbergia latifolia</i>	81

<i>Dalbergia moneliana</i>	75
<i>Dalbergia sacatilis</i>	75
<i>Dalbergia sisso</i>	13, 18, 35, 62, 71, 75, 78, 81, 82
<i>Dalbergia</i> sp	75
<i>Dalbergia volubilis</i>	78
<i>Daphne odorata</i>	21
<i>Deeringia</i> sp	28
<i>Delonix regia</i>	26
<i>Dendrocalamus latiflorus</i>	21
<i>Derris elliptica</i>	29
<i>Derris microphylla</i>	34
<i>Desmanthes virgatus</i>	67
<i>Dillenia indica</i>	35
<i>Diospyros philippinensis</i>	28
<i>Diospyros</i> spp	35
<i>Dryobalanops</i> spp	25
<i>Duranta plumeri</i>	26
<i>Duranta repens</i>	22
<i>Duranta</i> spp	30
<i>Duro zibethinus</i>	21, 29, 35
<i>Elaeagnus guineensis</i>	26, 34
<i>Embraica officinalis</i>	34
<i>Eriobotrya japonica</i>	21, 29, 35
<i>Erythrina indica</i>	75
<i>Erythrina microcarpa</i>	62
<i>Erythrina</i> spp	26, 30
<i>Erythrina subumbrians</i>	62, 75

<i>Erythrina variegata</i>	75
<i>Erythrina variegata</i> var. <i>orientalis</i>	62
<i>Erythroxylon novogranatense</i>	29
<i>Erythroxylon</i> spp	26
<i>Eucalyptus alba</i> · · · · ·	84, 89, 94
<i>Eucalyptus amplifolia</i> · · · · ·	84
<i>Eucalyptus bicostata</i> · · · · ·	86, 94
<i>Eucalyptus blakelyi</i> · · · · ·	86
<i>Eucalyptus botryoides</i> · · · · ·	86, 89, 92, 94
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> · · · · ·	84, 86, 89, 94
<i>Eucalyptus cinerea</i> · · · · ·	84
<i>Eucalyptus citriodora</i> · · · · ·	84, 89, 92, 94
<i>Eucalyptus deglupta</i> · · · · ·	89, 94
<i>Eucalyptus delegatensis</i> · · · · ·	86
<i>Eucalyptus ficiflora</i> · · · · ·	89, 93
<i>Eucalyptus gigantea</i> · · · · ·	84, 94
<i>Eucalyptus globulus</i> · · · · ·	84, 86, 89, 92, 94
<i>Eucalyptus grandis</i> · · · · ·	84, 86, 92, 94
<i>Eucalyptus haemastoma</i> · · · · ·	86
<i>Eucalyptus longifolia</i> · · · · ·	94
<i>Eucalyptus macarthurii</i> · · · · ·	84, 86
<i>Eucalyptus maculata</i> · · · · ·	84, 86
<i>Eucalyptus maidenii</i> · · · · ·	94
<i>Eucalyptus majoy</i> · · · · ·	86
<i>Eucalyptus mannifera</i> · · · · ·	86
<i>Eucalyptus microcorys</i> · · · · ·	86
<i>Eucalyptus novo — anglica</i> · · · · ·	93
<i>Eucalyptus ovata</i> · · · · ·	94

<i>Eucalyptus resinifera</i>	94
<i>Eucalyptus robusta</i>	84, 85, 86, 89, 94
<i>Eucalyptus rostrata</i>	89
<i>Eucalyptus rudis</i>	86
<i>Eucalyptus saligna</i>	84, 85, 86, 89, 92, 94
<i>Eucalyptus sideroxylon</i>	87
<i>Eucalyptus</i> sp.	84, 85, 89
<i>Eucalyptus</i> spp.	7, 13, 16, 18, 28, 34
<i>Eucalyptus striata</i>	89
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	84, 87, 94
<i>Eucalyptus tessellaris</i>	94
<i>Eucalyptus trabuti</i>	89
<i>Eucalyptus umbellata</i>	89, 94
<i>Eucalyptus urophylla</i>	89
<i>Eucalyptus viminalis</i>	84, 93
<i>Eugenia uniflora</i>	35
<i>Euonymus japonicus</i>	30
<i>Euphoria longana</i>	26, 29, 35
 <i>Feijoa sellowiana</i>	 35
<i>Ficus carica</i>	21, 29, 35
<i>Ficus elastica</i>	30
<i>Ficus pumila</i>	21
<i>Ficus</i> spp.	28, 35
 <i>Garcinia mangostana</i>	 14, 26, 29, 35
<i>Garcinia subelliptica</i>	25
<i>Gardenia jasminoides</i>	35

<i>Gardenia</i> spp.	26, 30
<i>Gliricidia sepium</i>	28, 62, 75, 81
<i>Gmelina arborea</i>	96, 97
<i>Gmelina elliptica</i>	97
<i>Gmelina philippinensis</i>	97
<i>Gnetum gnemon</i>	29
<i>Grevillea robusta</i>	30, 35
<i>Grewia asiatica</i>	35
<i>Hedera australiana</i>	26
<i>Hevea brasiliensis</i>	14, 21, 26, 29, 34
<i>Hibiscus</i> spp.	16, 26, 30, 35
<i>Hydrangea macrophylla</i>	16
<i>Hydrangea</i> spp.	26
<i>Ilex vomifolia</i>	30
<i>Indigofera</i> spp.	29
<i>Intsia palenbanica</i>	34
<i>Ixora</i> spp.	35
<i>Jasminum sambac</i>	21
<i>Jasminum</i> spp.	30, 35
<i>Juglans</i> spp.	35
<i>Juniperus multiflorum</i>	35
<i>Lancium domesticum</i>	26
<i>Larix</i>	48
<i>Larix decidua</i>	43

<i>Larix</i> sp.	51
<i>Laurus nobilis</i>	21
<i>Leucaena collinsii</i>	67
<i>Leucaena esculenta</i>	67
<i>Leucaena glabrata</i>	81, 82
<i>Leucaena leucocephala</i>	7, 18, 28, 62, 67; 80, 81, 82
<i>Leucaena macrophylla</i>	67
<i>Leucaena pulverulenta</i>	67, 82
<i>Leucaena shannoni</i>	67
<i>Leucaena</i> spp.	34
<i>Ligustrum lucidum</i>	30
<i>Ligustrum</i> spp.	35
<i>Liquidamber styraciflua</i>	35
<i>Litchi chinensis</i>	35
<i>Livistona</i> spp.	35
<i>Machilus</i> spp.	25
<i>Maesa formosana</i>	26
<i>Magnolia</i> spp.	22
<i>Mallotus</i> spp.	34
<i>Malus</i> spp.	21, 29
<i>Malus sylvestris</i>	35
<i>Mangifera indica</i>	14, 21, 26, 29
<i>Mangifera</i> spp.	35
<i>Manihot esculenta</i>	21, 29
<i>Manihot</i> spp.	26, 34
<i>Mankara achras</i>	29
<i>Melia</i>	105

<i>Melia azadirachta</i>	106
<i>Melia azedarach</i>	25, 34, 103, 104, 105
<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i>	104, 105
<i>Metroxylon sago</i>	34
<i>Michelia champaka</i>	34
<i>Michelia</i> spp.	30
<i>Mimusops elengi</i>	34
<i>Monstera deliciosa</i>	35
<i>Morinda tinctoria</i>	34
<i>Morus alba</i>	34
<i>Morus indicus</i>	29
<i>Morus</i> spp.	14, 16, 21
<i>Muehlenbeckia platyclados</i>	35
<i>Muntingia calabura</i>	26, 30
<i>Murraya exotica</i>	26
<i>Myrraya</i> spp.	29, 35
<i>Musa</i> spp.	21, 35
<i>Mussaenda frondosa</i>	35
<i>Mysistica fragrans</i>	26, 29, 34
<i>Nephelium lappaceum</i>	26, 29
<i>Nephelium</i> spp.	35
<i>Nerium</i> spp.	30
<i>Olea europea</i>	14
<i>Olea</i> spp.	21
<i>Pandanus</i> spp.	21, 34

<i>Paraserienthes</i>	78
<i>Paraserienthes falcataria</i>	7, 18, 21, 34, 62, 78, 80, 81, 82
<i>Parkia roxburgii</i>	18, 69
<i>Passiflora</i> spp.	35
<i>Paulownia fortunei</i>	16, 21
<i>Peronema</i>	98
<i>Peronema canescens</i>	98
<i>Persea americana</i>	14, 35
<i>Persea</i> spp.	26
<i>Phoenix dactylifera</i>	36
<i>Picea</i>	48
<i>Pinus aristata</i>	40
<i>Pinus armandii</i>	47
<i>Pinus attenuata</i>	41, 44, 47
<i>Pinus austriaca</i>	47, 50
<i>Pinus ayacahuite</i>	44
<i>Pinus balfouriana</i>	47
<i>Pinus banksiana</i>	47
<i>Pinus brutea</i>	44, 47
<i>Pinus bungeana</i>	44
<i>Pinus canariensis</i>	41, 44, 47, 50
<i>Pinus caribaea</i>	41, 44, 47, 50, 53, 54
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondulensis</i>	47
<i>Pinus cembra</i>	47
<i>Pinus cembroides</i>	44, 50
<i>Pinus contorta</i>	41, 44, 47, 50
<i>Pinus coulteri</i>	44, 47, 50
<i>Pinus cubensis</i>	44

<i>Pinus densiflora</i>	41, 44, 47, 50
<i>Pinus douglasiana</i>	44, 50
<i>Pinus durangensis</i>	47
<i>Pinus echinata</i>	41, 44, 47, 53
<i>Pinus edulis</i>	50
<i>Pinus eldora</i>	50
<i>Pinus elliotii</i>	41, 44, 47, 50, 53
<i>Pinus engelmannii</i>	44
<i>Pinus flexilis</i>	41, 44, 47
<i>Pinus gerardiana</i>	44
<i>Pinus glabra</i>	44, 47
<i>Pinus greggi</i>	47
<i>Pinus griffithii</i>	41, 44, 47, 50
<i>Pinus halepensis</i>	41, 44, 47, 50
<i>Pinus hartwegii</i>	44
<i>Pinus jeffreyi</i>	41, 44, 47
<i>Pinus kesiya</i>	41, 44, 47, 50, 54
<i>Pinus koraiensis</i>	47, 52
<i>Pinus lambertiana</i>	41, 47
<i>Pinus leiophylla</i>	44, 47, 50
<i>Pinus leucodermis</i>	47
<i>Pinus longifolia</i>	50
<i>Pinus luchuensis</i>	41, 47, 50, 53
<i>Pinus massoniana</i>	41, 44, 47
<i>Pinus merkusii</i>	41, 44, 47, 54
<i>Pinus michoacana</i>	44
<i>Pinus monophylla</i>	50
<i>Pinus montana</i>	41, 44, 47

<i>Pinus montezumae</i>	44, 47, 50
<i>Pinus monticola</i>	47
<i>Pinus mugo</i>	50
<i>Pinus muricata</i>	41, 44, 47, 50
<i>Pinus murrayana</i>	41, 48
<i>Pinus nigra</i>	41, 44, 48, 50
<i>Pinus occidentalis</i>	53
<i>Pinus oocarpa</i>	41, 44, 50, 54
<i>Pinus palustris</i>	41, 44, 47, 48, 51, 53
<i>Pinus parviflora</i>	48
<i>Pinus patula</i>	41, 44, 47, 48, 50, 54
<i>Pinus pentaphylla</i>	41
<i>Pinus pinaster</i>	41, 44, 47, 48, 51
<i>Pinus pinea</i>	41, 44, 48
<i>Pinus ponderosa</i>	41, 44, 48, 50
<i>Pinus pseudostrobus</i>	44, 50
<i>Pinus pumila</i>	48
<i>Pinus pungens</i>	44, 48, 53
<i>Pinus radiata</i>	41, 44, 47, 48, 50, 53
<i>Pinus resinosa</i>	41, 44, 47, 48, 51
<i>Pinus rigida</i>	41, 47, 48, 51
<i>Pinus roxburgii</i>	48, 51
<i>Pinus sabiniana</i>	44, 48, 51
<i>Pinus serotina</i>	53
<i>Pinus</i> spp.	7, 13, 16, 18, 21, 26, 34
<i>Pinus strobus</i>	41, 44, 48, 51, 53
<i>Pinus sylvestris</i>	41, 44, 48, 50, 53
<i>Pinus sylvestris</i> var. <i>mongolica</i>	48

<i>Pinus labulaeformis</i>	48
<i>Pinus taeda</i>	41, 44, 47, 48, 51, 53
<i>Pinus taiwaniana</i>	48
<i>Pinus tecote</i>	41, 44
<i>Pinus thunbergii</i>	41, 44, 48, 51
<i>Pinus torreyana</i>	41, 44
<i>Pinus uncinata</i>	48
<i>Pinus virginiana</i>	44, 48, 51, 53
<i>Pinus yunnanensis</i>	48
<i>Piper nigrum</i>	26, 29
<i>Piper</i> spp.	21, 35
<i>Pithecellobium dulce</i>	29
<i>Pithecellobium flexicaule</i>	62
<i>Pithecellobium lucidum</i>	62
<i>Pithecellobium</i> sp.	67
<i>Pithecellobium unguiscati</i>	63
<i>Pittosporum tobira</i>	30, 36
<i>Platanus occidentalis</i>	36
<i>Plumeria rubra</i>	36
<i>Plumeria</i> spp.	30
<i>Podocarpus gracilior</i>	28
<i>Podocarpus macrophylla</i>	26
<i>Poncirus trifoliata</i>	16, 35
<i>Populus</i> spp.	26, 29
<i>Prunus</i> spp.	16, 29, 35
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	40, 43, 51
<i>Psidium guajava</i>	14
<i>Psidium</i> spp.	29, 35

<i>Pterocarpus angolensis</i>	69
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	69, 80
<i>Pterocarpus indicus</i>	18, 21, 62, 63, 67, 69, 75, 80
<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	18
<i>Pterocarpus rotundifolius</i>	69
<i>Pterocarpus santalinoides</i>	75
<i>Pterocarpus saxatilis</i>	69
<i>Punica granatum</i>	35
<i>Pyrus communis</i>	16, 29
<i>Quercus</i> spp.	21
<i>Rauvorfia</i> spp.	29
<i>Ricinus communis</i>	35
<i>Rosa</i> spp.	16, 21, 30, 36
<i>Rubus</i> spp.	29
<i>Salix tetrasperma</i>	29
<i>Samanea</i>	78
<i>Samanea saman</i>	75, 78
<i>Santalum album</i>	110
<i>Sauropus androgynus</i>	21
<i>Sindora speciosa</i>	21
<i>Spathodea campanulata</i>	30, 36
<i>Spondias pinnata</i>	34
<i>Stelechocarpus burahol</i>	29
<i>Swietenia macrophylla</i>	106, 107
<i>Swietenia mahagoni</i>	106, 107

<i>Swietenia</i> spp.	26, 29, 34
<i>Syzygium aromaticum</i>	26, 29, 35
<i>Tabebuia flavescens</i>	111
<i>Tabernaemontana coronaria</i>	30
<i>Tecomaria capensis</i>	30
<i>Tectona grandis</i>	26, 29, 34, 100, 102
<i>Terminalia catappa</i>	36
<i>Theobroma cacao</i>	14, 26, 29, 35
<i>Thevatia peruviana</i>	26, 30
<i>Tilia</i> spp.	34
<i>Toona</i>	106
<i>Toona sinensis</i>	29
<i>Toona sureni</i>	106
<i>Torreya taxifolia</i>	34
<i>Trema anboinensis</i>	29
<i>Vanilla planifolia</i>	21
<i>Viburnum</i> spp.	36
<i>Vitex</i>	98, 101
<i>Vitex agnus — castus</i>	101, 102
<i>Vitex cienkowski</i>	98
<i>Vitex cuneata</i>	98
<i>Vitex leucoxylon</i>	98, 102
<i>Vitex micrantha</i>	98
<i>Vitex montevidensis</i>	98
<i>Vitex negundo</i>	98, 101, 102
<i>Vitex parviflora</i>	98, 102

<i>Vitex pubescens</i>	98, 102
<i>Vitex quinata</i>	102
<i>Vitex</i> sp.	98
<i>Vitex</i> spp.	29
<i>Vitex trifolia</i>	102
<i>Vitis vinifera</i>	16, 21 ; 26, 29, 35
<i>Yucca</i> spp.	22
<i>Zanthoxylon americanum</i>	35

あとがき

1977年2月フィリピン大学からの要請で、ルソン島のマツ林枯損原因調査のため、熱帯農業研究センター（現国際農林水産業研究センター）の短期派遣研究員としてロスバニョスに出発したのが、私が熱帯の森林病害に係わるようになった最初のことでした。マツだけでは3ヶ月持たないかも知れないとの配慮か、派遣辞令の副題には森林病害発生動向の調査という文字が入っていました。そのお陰で、ルソン島中・北部のケシヤマツ林枯損原因調査のほかに、カウンターパートの E.D.de Guzman 教授の案内で、ルソン・セブ・ミンダナオ各島の1930年代からの古い造林地や、新しい早生樹種の大規模造林地を訪ねて、フィリピンにおける造林事業の変遷や森林病害発生動向の概要を知ることが出来ました。

帰国してまもなく、今度はスタートしたばかりの林野庁－JICAの海外植林事業プロジェクト、通称パンタバンガンプロへの短期派遣要請があり、1977年8月～10月にかけて、浅川澄彦チーフアドバイザー、田中正則リーダー、品川正義、高沢 修の4氏とともに、プロジェクト早期期の70日間をお世話になり、またささやかながらお手伝いをするようになりました。この時の浅川・田中両氏からの要望は、森林保護の専門家を長期で呼ぶのは難しいから、苗畑・造林地での病害診断マニュアルを日本語（部内用）と英語（対外用）とで作ってほしい、とのことでした。これがいきなりだと、相当の戸惑いがあったでしょうが、幸い先の3ヶ月でルソン・セブ・ミンダナオと広く歩いていたことが生きてきて、現地では田中リーダーの奮闘を目の当たりにしつつ苗畑・新植地の巡回の傍ら、週末には浅川夫人の手厚いおもてなしを受けて休養の傍ら、紙と辞書を手元に両氏の要望に応じて、何とか帰国するまでに原稿の形で置いてくることが出来ました。

初めての海外体験であった1977年の2回のフィリピン滞在中、とくに

パンタバンガン現地での生活を通じて、私の心身は鍛えられ、すっかり熱帯の魅力にとりつかれるとともに、もはやどんなところに派遣されても驚くことの無い気力・体力を身に付けることが出来たと、今振り返って見て、改めて感謝の想いにかられています。

以来今日まで17年余、長期派遣こそ無かったものの、海外における樹病診断と調査は、南はパラグアイから北は中国・黒竜江省まで10数カ所におよび、また国内では南西諸島の樹病と病原菌類の調査と、熱帯・亜熱帯地域の森林病害との付き合いは未だに続いています。そしてこれらの仕事を通じて、熱帯・亜熱帯地域における緑—森林—の再生に多少とも貢献出来ていることに喜びを感じているこの頃です。本小冊子は私のこれまでのささやかな経験の集大成です。といっても、私の樹病調査にさまざまな形でご援助、ご協力下さった、多くの関係者の方々のご支援の賜物なのです。ここに記して心から感謝の意を表します。熱帯で苦闘されている技術者、研究者の方々に、幾らかでもお役に立つことがあれば幸いと思っています。もし将来、改訂版上梓の機会があれば、有用樹の範囲を広げ、文献による病害も取捨選択して加え、より充実した診断マニュアルにしたいと考えています。ご意見、ご批判を賜れば幸いです。

1994年2月28日

小林 享夫

著者略歴

1929年1月東京に生まれる。1949年東京物理学校農業理科学科卒業。
1950年農林省林業試験場保護部樹病研究室採用、1968年同研究室長、
1988年同樹病科長、1989年3月農林水産省を定年退職（森林総合研究所
森林生物部森林微生物科長）。この間、熱帯農業研究センター短期派遣
研究員としてフィリピン（1977）において森林病害調査を行い、また
JICA 派遣短期専門家としてフィリピン（1977～1985）、パラグアイ
（1981）、インドネシア（1990～1993）における農・林業プロジェクト
の病害診断と防除対策確立に関わってきた。現在では（財）林業科学技
術振興所主任研究員。

熱帯の森林病割 テキストNo.6

平成6年3月30日

著 者 小 林 享 夫

編 集
発 行 (財)国際緑化推進センター

〒112 東京都文京区後楽1-7-12(林友ビル)

TEL 03-5689-3450

FAX 03-5689-3360

印 刷 ヨシダ印刷株式会社

〒124 東京都葛飾区奥戸4-21-4
