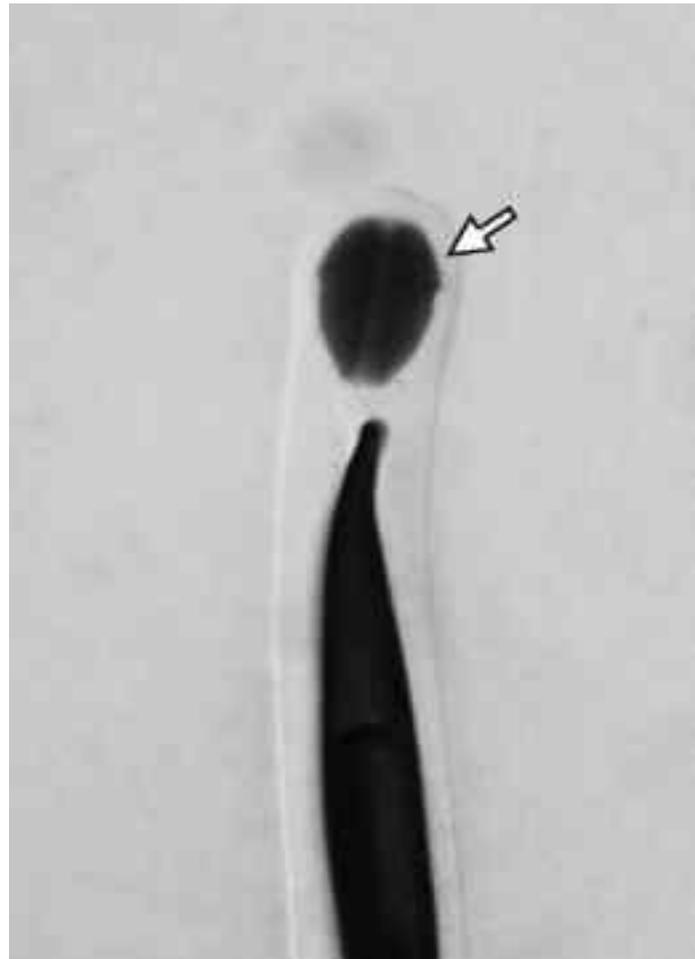


ISSN 0289-5285

# 林業と薬剤

No. 224 6. 2018

一般社団法人 林業薬剤協会



## 目 次

天狗巣病とは何か (その6) .....	田中 潔	1
白紋羽病菌をめぐる古典探訪 (2) .....	竹本 周平	10
おとしぶみ通信 (26)		
森の危険な生き物「毒毛虫」 .....	福山 研二	19

### ● 表紙の写真 ●

#### *Rosellinia* 属の子嚢の先端栓 (頂環)

矢印で示した樽状のものが先端栓、その下方に写っている濃色の細長いものが子嚢胞子。アミロイド性の先端栓をメルツァー液で青色に発色させている。写真は *R. necatrix* (狭義の白紋羽病菌) にごく近縁の *R. compacta* のものである。

—竹本 周平氏提供—

## 天狗巣病とは何か（その6）

田中 潔\*

### 第4章 葉の寿命と葉位別子とう形成率 (承前)

#### 4-3 結果 (承前)

【ケヤマハンノキ】

ケヤマハンノキの罹病枝と健全枝における1年生枝1本当たりの葉数の季節変化を図4・5bに示す。罹病枝では健全枝よりも2~3日早く葉が展開する。第1葉位の葉から、高い胞子形成率であった(図4・4-2)。子とう(写真56,

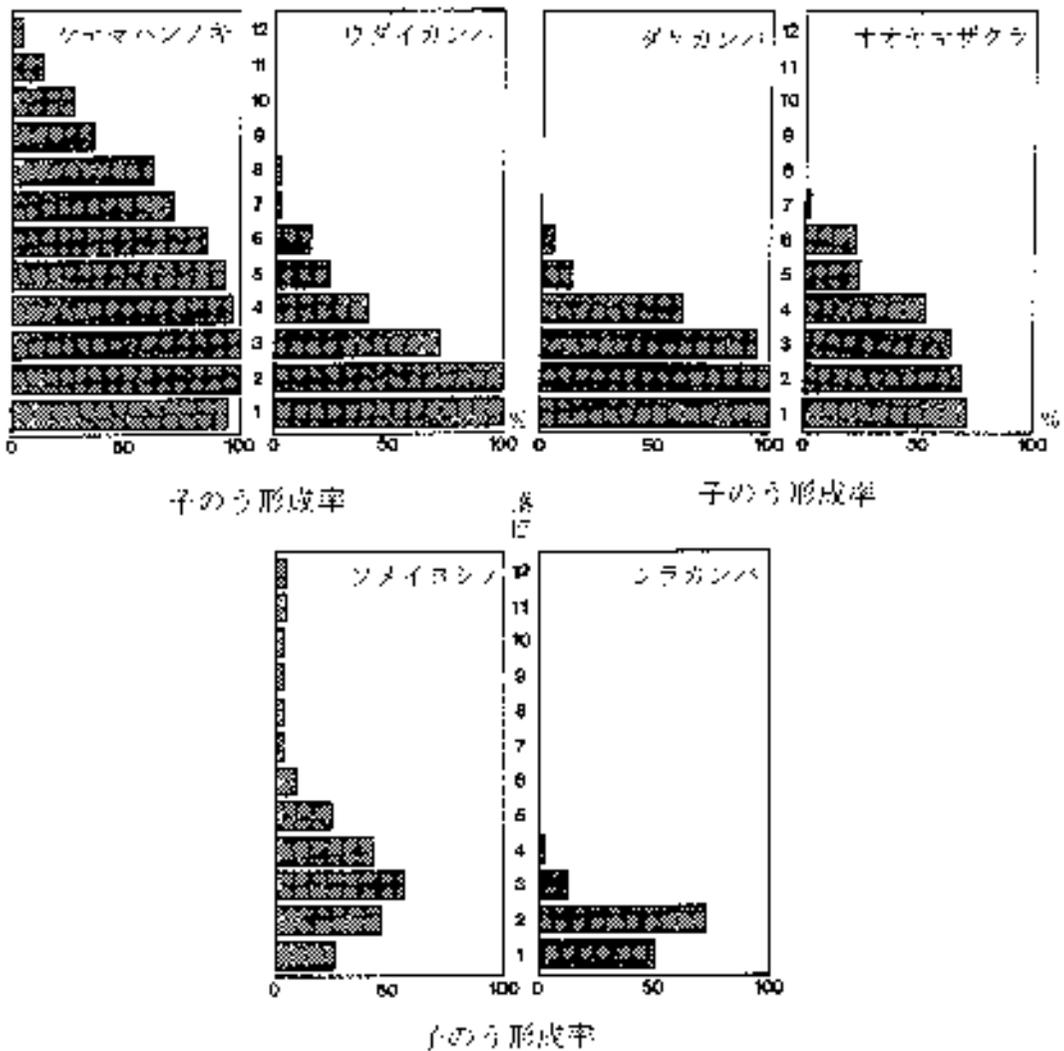


図4・4-2 葉位別子とう形成率

\*公益社団法人大日本山林会

TANAKA Kiyoshi



写真56 ケヤマハンノキ天狗巣病菌（子のう菌 *Taphrina epiphylla*）の子のう（光学顕微鏡像）  
脚胞の横幅は子のうの幅よりも広い。

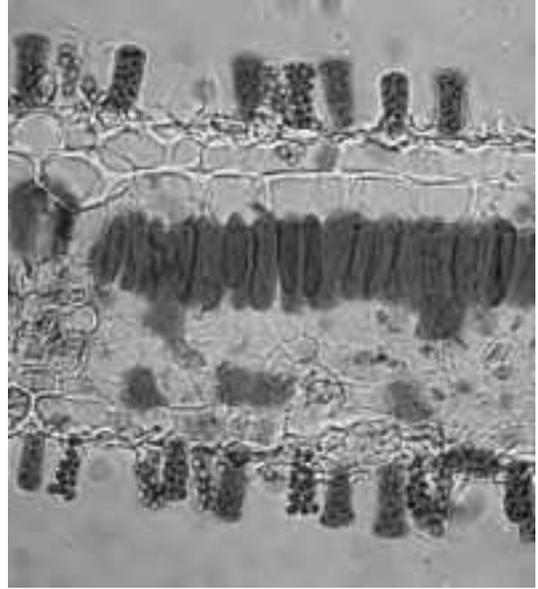


写真58 ケヤマハンノキ天狗巣病菌  
子のうは葉の両面に形成される（表面：柵状組織がわ。  
裏面：海綿状組織がわ）

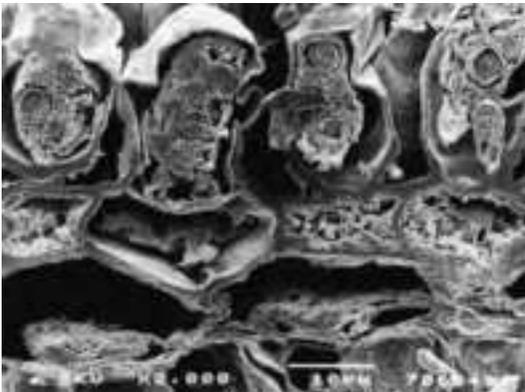


写真57 ケヤマハンノキ天狗巣病菌の子のう  
（走査電子顕微鏡像）  
白線の長さは10μm。



写真59 ケヤマハンノキ1年生一次罹病枝  
子のう形成は下位葉位から順次始まり、上位の葉へと進展する。子のうは葉のほぼ全面に形成される。

57) は葉の両面に、ほぼ同時に形成される（写真58）。また、葉の全面に及ぶことが多い（写真59）。罹病葉の肥大は認められず、肥厚・縮葉もわずかである。しかし、春に形成された子のう胞子による二次感染と思われる、夏の間認められる葉ぶくれタイプの病斑では、部分的な肥厚が認められる。

ケヤマハンノキの健全枝と罹病枝は5月上旬から8月中旬まで、だだだらと伸長し、葉が次々に展開した（順次開葉タイプ、図4・5b）。葉の展開が進むのに伴い、子のう形成も順次上位の葉へと進展した。子のう形成の最高葉位は13であった。調査した10樹種の中では、子のう形成期間が

一番長く、9月上旬まで続いた。全展開葉に対する子のう形成葉の割合は72.7%であった（表4・1b）。

罹病葉の落葉は5月下旬から始まり、葉の展開とともに順次落葉していく。罹病枝上での着葉曲線と落葉曲線が交差するのは6月27日であった。一方、健全葉の落葉は、6月上旬からゆっくり始まり、7月中にもかなりの数が落葉する。8月上旬～中旬の落葉数は少なく、8月下旬から再び増

表4・1b 子のう形成期間，最高葉位（最大展開葉数），子のう形成最高葉位，罹病葉の寿命，健全葉の寿命，及び，展開した葉に対する子のう形成葉の割合

樹種	ケヤマハンノキ	ウダイカンバ	ダケカンバ	オオヤマザクラ
子のう形成期間	5月上～9月上旬	5月下～7月上旬	6月上～7月上旬	5月中～6月下旬
最高葉位	14	13	12	18
子のう形成最高葉位	13	8	6	7
罹病葉の寿命	48日 (47)	62日 (52)	91日 (72)	85日 (71)
健全葉の寿命	102日 (100)	120日 (100)	126日 (100)	120日 (100)
孢子形成葉数 全展開数	72.7%	51.5%	48.1%	39.2%

加する。着葉曲線と落葉曲線が交差するのは8月29日であった(図4・5b)。

罹病葉の寿命は48日で、対照とした健全葉の寿命は、罹病葉の約2倍の102日であった(表4・1b)。

【ウダイカンバ】

ウダイカンバの罹病枝と健全枝における1年生長枝1本当たりの葉数の季節変化を図4・5bに示す。ウダイカンバの健全枝の春葉は5月上旬に開葉する。罹病枝上の春葉の展開は、健全枝のものに比べて、2日から3日早い。罹病葉には肥大・肥厚・縮葉が認められ、葉の裏面は赤紫色を呈する(写真60)。

ウダイカンバの健全枝では、この春葉が展開してから夏葉が展開するまで、2～3週間の間がある(菊沢1978)。罹病枝では、この間隔が短く、



写真60 ウダイカンバ天狗巣病  
(病原菌 *Taphrina betulina*)

短枝芽から出る春葉は、健全枝では常に2枚であるが、罹病枝の短枝芽からは、3～4枚になることがある。

春葉から夏葉の展開へとほぼ連続している。罹病枝と健全枝の夏葉の展開期間は、ともに、5月上旬～7月下旬で(表4・1b)、開葉型は順次開葉タイプである。

調査した健全枝上の短枝芽(冬芽)からは、春葉が常に2枚(100%)展開したが、罹病枝上の短枝芽(冬芽)から展開した春葉は、2枚(68.5%)、3枚(27.4%、写真60)、及び4枚(4.1%)のものがあり、その平均値は2.4枚であった。この2～4枚の罹病春葉における子のう形成率は100%であった。また、葉全面に均一に子のうが形成される場合が多かった(写真61)。

子のう形成のピークは、5月下旬から6月上旬であるが、それ以降、7月上旬まで子のう形成が



写真61 ウダイカンバ天狗巣病の罹病葉

縮葉症状が認められ、子のうは葉の裏面全面に形成される。紫色を呈する。

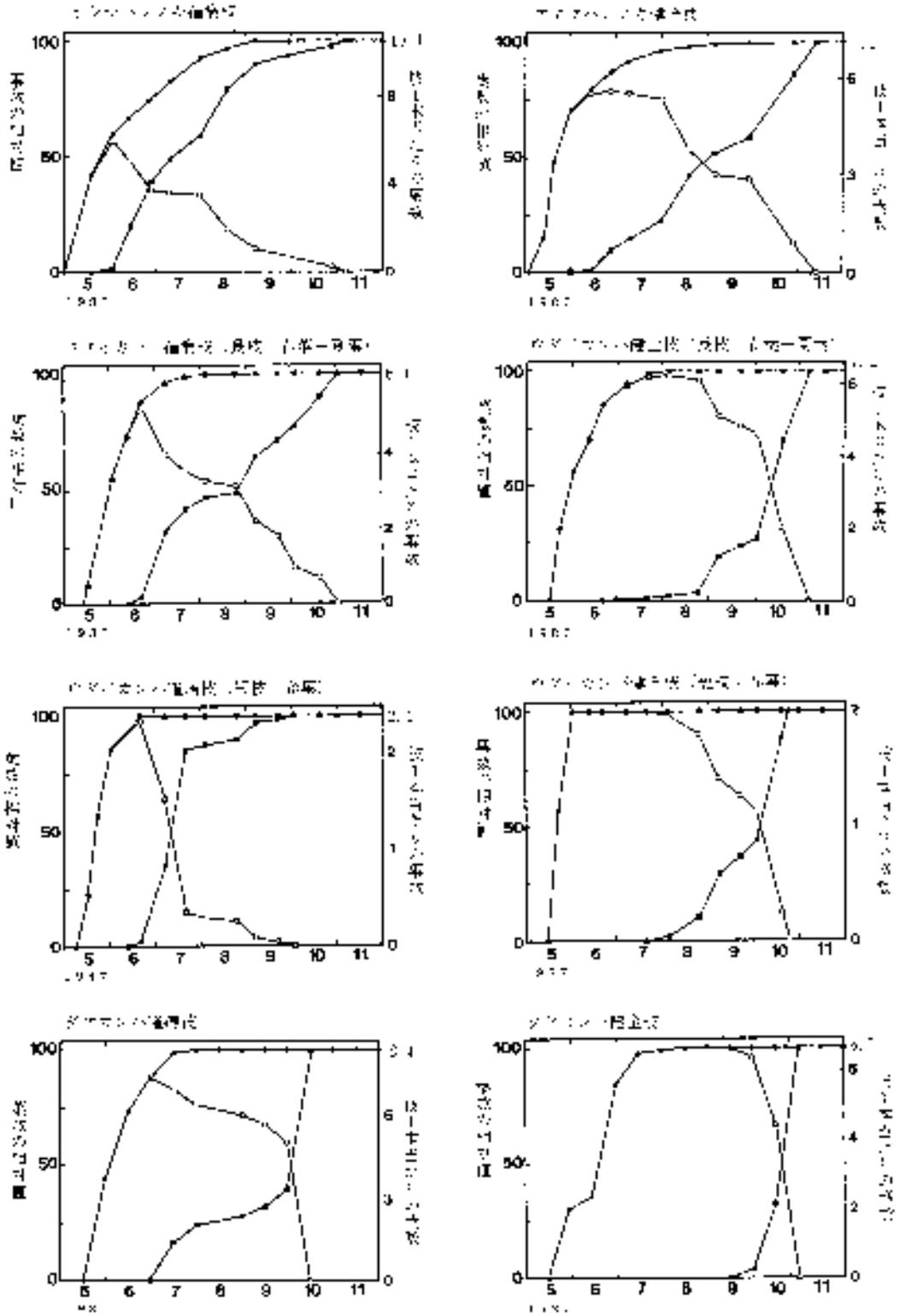


図4・5b 罹病枝と健全枝における葉数の季節変化

継続する(表4・1b, 図4・5b)。子のう形成は第1葉位～第8葉位までで、それ以上の葉位の葉には認められなかった(図4・4-2)。また、全展開葉に対する子のう形成葉の割合は51.5%であった(表4・1b)。

罹病枝上の着葉曲線と落葉曲線が交差するのは8月27日であった(図4・5b)。子のう形成のない上位葉は、葉色が黄色味をおび、形も小さく、健全葉よりも落葉が早い。

一方、健全枝上の着葉曲線と落葉曲線が交差するのは、10月5日であった(図4・5b)。罹病葉の寿命は62日、健全葉の寿命は120日であった(表4・1b)。

2年生一次罹病枝(D<sub>21</sub>)と一次健全枝の「短枝」芽上における春葉の展開曲線、着葉曲線、落葉曲線を図4・5bに示す。罹病春葉(短枝芽から展開)の落葉のピークは6月上旬から7月上旬。一方、健全枝の短枝芽(短枝芽から展開)の春葉の落葉のピークは9月上旬から10月下旬であった。また、罹病春葉の平均着葉期間(寿命)は39日、健全春葉の平均着葉期間は、罹病春葉の3.5倍に当たる135日であった。

【ダケカンバ】

ダケカンバの罹病枝と健全枝における1年生枝1本当たりの葉数の季節変化を図4・5bに示す。ダケカンバの罹病枝と健全枝における葉の展開期間は、5月下旬から8月上旬であった。罹病枝及び健全枝とも、春葉から夏葉へとほぼ連続的に展開した(開葉型は順次開葉タイプ)。

ダケカンバの罹病枝では、春葉の子のう形成率は100%であり、下部の葉位における子のう形成率が高い(図4・4-2)。春葉全面に均一に子のうが形成される。罹病葉の肥厚はわずかで、縮葉も目立たない。

全展開葉に対する子のう形成葉の割合は48.1%であった(表4・1b)。

罹病枝上の葉の着葉曲線と落葉曲線が交差する

のは、9月1日で、健全枝上の葉の着葉曲線と落葉曲線が交差するのは11月1日(図4・5b)と、罹病枝と健全枝とには約2か月の開きがあった。罹病葉の寿命は91日、健全葉の寿命は126日であった(表4・1b)。

【オオヤマザクラ】

オオヤマザクラの罹病枝と健全枝における1年生枝1本当たりの葉数の季節変化を図4・5cに示す。罹病葉の方が健全葉に比べて、3～5日早く展開する。オオヤマザクラの葉の開葉型は順次開葉型であったが、展開期間は5月上旬から6月上旬の約1か月と短い。

子のう形成のピークは5月中旬から6月上旬で、6月下旬には子のう形成が終了した(表4・1b)。

オオヤマザクラでは、全体的に見れば第1～第4葉位までの下位の葉位における子のう形成率が高いが、胞子形成がある葉とない葉が入り混じる特徴がある(写真62)。第8葉位以上には子のう形成がなかった(図4・4-2)。全展開葉数に対する子のう形成葉の割合は39.2%であった(表4・1b)。



写真62 オオヤマザクラ天狗巢病の罹病枝(病原菌 *Taphrina wiesneri*)

子のう形成があった葉と、ない葉が混在する。

罹病枝上の春葉の着葉曲線と落葉曲線が交差するのは9月1日で、健全春葉の着葉曲線と落葉曲線が交差するのは11月2日であった(図4・5c)。子のう形成がなくても、罹病葉の方が落葉が早く終了する。

罹病葉の平均着葉期間(寿命)は85日、健全葉の寿命は120日であった(表4・1b)。

【ソメイヨシノ】

ソメイヨシノの罹病枝と健全枝における1年生枝1本当たりの葉数の季節変化を図4・5cに示す。ソメイヨシノは5月上旬に開葉する。罹病枝上の葉の方が、健全枝上の葉よりも開葉が2～3

日早い。そのため、開花時には、樹上の天狗巣が目立つ(写真63)。ソメイヨシノの葉の開葉型は順次開葉タイプで、展開期間は5月上旬～8月下旬の3か月間であった(表4・1c)。

ソメイヨシノでは、子のうは葉の裏面のみに形成される(写真64)、また、下位の葉位における子のう形成率が比較的低い(図4・4-2)。オオヤマザクラと同様に、子のうを形成した葉とし



写真63 ソメイヨシノ天狗巣病の病巣  
(病原菌 *Taphrina wiesneri*)

健全葉に比べて罹病葉の展開が早い。そのため、開花時には病巣が明瞭になる。

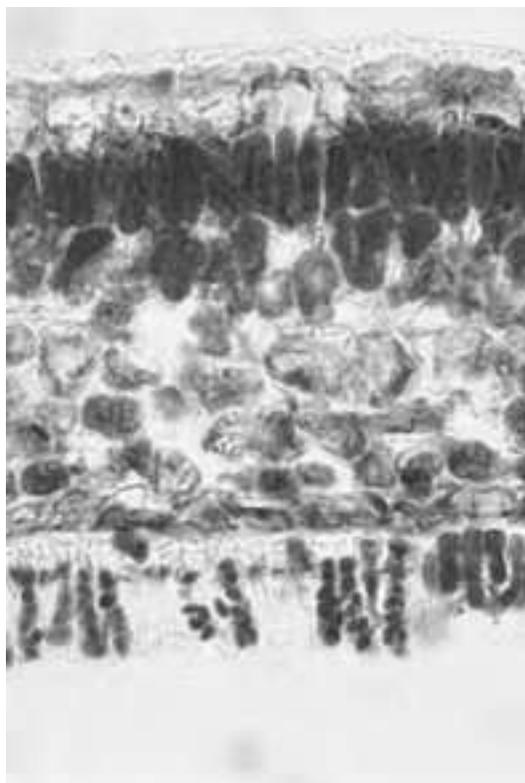


写真64 ソメイヨシノ天狗巣病の病葉  
子のうは葉の裏面に形成される。

表4・1c 子のう形成期間、最高葉位(最大展開葉数)、子のう形成最高葉位、罹病葉の寿命、健全葉の寿命、及び、展開した葉に対する子のう形成葉の割合

樹種	ソメイヨシノ	シラカンバ
子のう形成期間	5月中～8月中旬	6月上～6月中旬
最高葉位	25	14
子のう形成最高葉位	17	4
罹病葉の寿命	86日(67)	108日(82)
健全葉の寿命	128日(100)	132日(100)
胞子形成葉数 全展開数	17.1%	18.5%

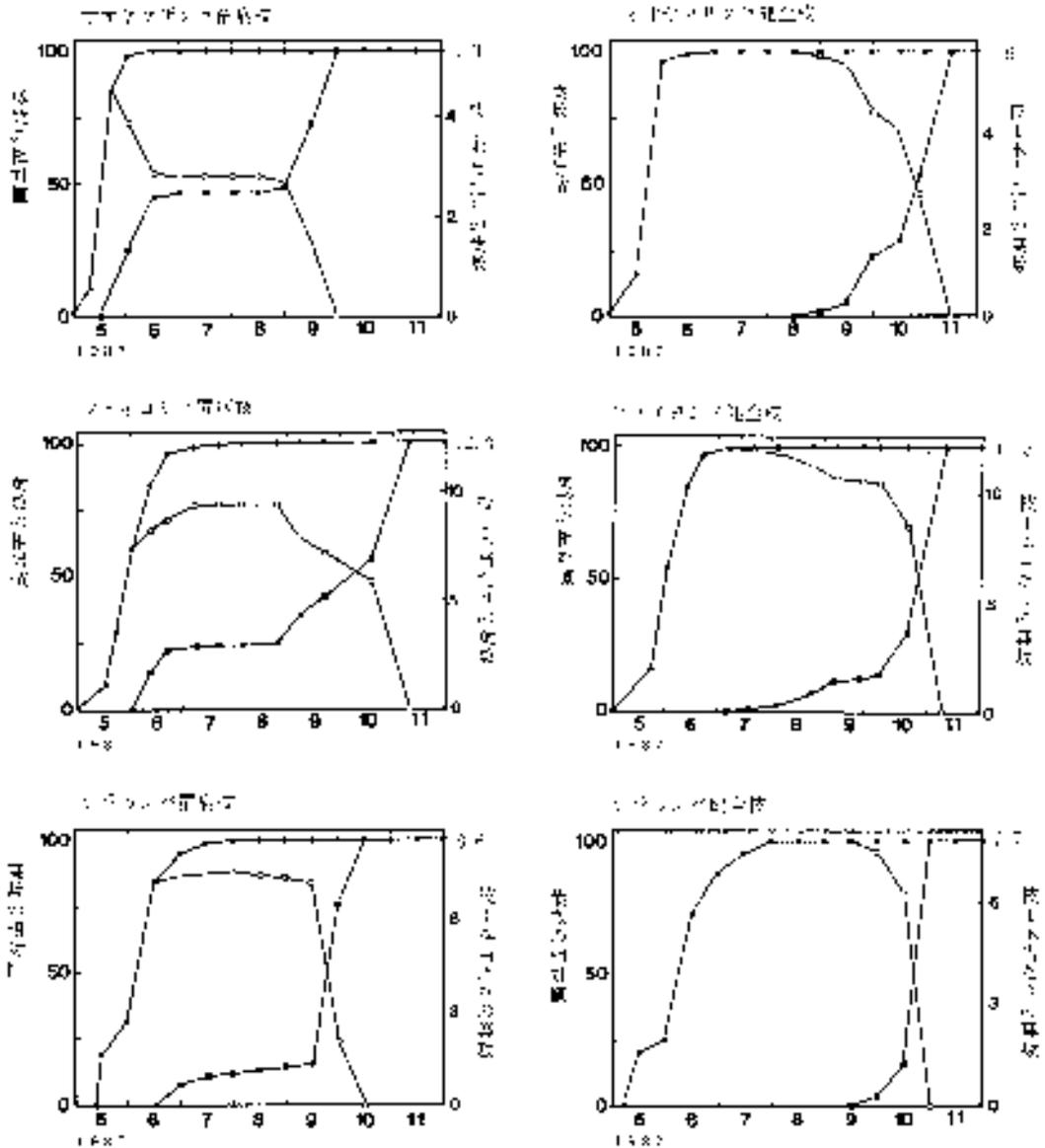


図4・5c 罹病枝と健全枝における葉数の季節変化

ない葉とが入り混じる。子のう形成期間が長く、高い葉位まで子のう形成があった（最高葉位17, 表4・1c）。二次伸長枝上に展開した葉（二次葉）（菊沢 1981）にも、子のう形成が認められた。全展開葉に対する子のう形成葉の割合は17.1%であった（表4・1c）。罹病枝上の葉の着葉曲線と落葉曲線が交差するのは10月8日（図4・5c）で、健全枝上の葉のそれは、10月25日で、罹病枝

と健全枝との差は、約2週間とわずかであった（図4・5c）。

罹病葉の平均着葉期間（寿命）は86日、健全葉の寿命は128日であった（表4・1c）。

【シラカンバ】

シラカンバの罹病枝と健全枝における1年生枝1本当たりの葉数の季節変化を図4・5cに示

す。シラカンバは5月上旬に、まず2枚の春葉が開葉する。夏葉が展開するのは、2～3週間後である(Kikuzawa 1982, 熊田ヒロ子 1979)。罹病枝上の葉の方が、健全枝上の葉よりも開葉が2～3日早い。葉の肥大・肥厚・縮葉はほとんどない。シラカンバの葉の展開期間は、5月上旬～7月下旬の3か月間であった(順次開葉タイプ, 表4・1c)。

天狗巣を形成する他の5樹種に比べて、シラカンバてんぐ巣病罹病枝における孢子形成状況は著しく異なっていた。すなわち、①子とう形成期間が約1か月と短い。②子とう形成が認められない年がある。③春葉においても、子とうが葉の一部にだけ形成される場合が多い。

子とうを形成した最高葉位は4と低い(表4・1c, 図4・4-2), また、全展開葉に対する子とう形成葉の割合は18.5%であった(表4・1c)。子とう形成がなくても、罹病葉の方が健全葉よりも落葉が早い。

罹病枝上の葉の着葉曲線と落葉曲線が交差するのは9月25日(図4・5c), 健全枝上では10月23日と約1か月の差があった。

罹病葉の平均着葉期間(寿命)は108日、健全葉の寿命は132日であった(表4・1c)。

#### 4-4. 考察

物質収支のバランスとして枝の生死を理解するには、個々の枝が保有する葉の量と、葉に当たる光の量についての情報が必要である(菊沢ほか1993)。

図4・2(前報その5に掲載)に示す葉の寿命と、全展開葉に対する子とう形成葉の割合との関係には、強い負の相関が認められる。また、図4・3(前報その5に掲載)に示す、第3章で得られた罹病枝の枯死率と、全展開葉に対する子とう形成葉の割合との関係には、強い正の相関がある。すなわち、罹病枝の枯死率は、それぞれの樹種における葉量減少をよく反映していた。

1年以内に罹病枝が枯死するため、結果的に天狗巣形成のない、ミヤマザクラ、スモモ、モモ、ブンゴウメの全展開葉に対する子とう形成葉率は、いずれも79.2～98.3%と高い値であった(表4・1b, 前報その5に掲載)。子とう形成は直接葉の寿命の短縮をもたらすため、枝の生死を左右する葉の量が極端に不足し、罹病枝の枯死を早めたと考えられる。

ミヤマザクラ、スモモ、モモの罹病枝では、葉柄と若枝の表面にも子とう形成があり、クチクラ層の裂開が起こっているため、急激に枯死に至った。ブンゴウメの罹病枝でも、枝の肥大・肥厚が顕著であったことから、罹病葉の早期落葉(葉量減少)に加えて、子とう形成による蒸散量の増加、及び、病原菌が産生するホルモン、あるいは、毒素などの物質も罹病枝の枯死を加速していると思われる。

罹病枝の寿命が長く、典型的な天狗巣を形成する樹種(ソメイヨシノとシラカンバ)では、子とう形成率が10%台と、ミヤマザクラ、スモモ、モモ、ブンゴウメの罹病枝と比べると著しく低かった(図4・2, 前報その5に掲載)。

オオヤマザクラの罹病枝では、子とう形成葉と子とう形成がない葉が混じって生じる。ソメイヨシノにおいても、子とう形成葉と不形成葉が入り混じることが多い(吉井ほか1947)。

子とう形成葉がまばらに生じるのは、サクラ類天狗巣病の罹病枝と、シラカンバ天狗巣病罹病枝の特徴である。また、このために全展開葉に対する子とう形成葉率も低くなった(表4・1b, c)。さらに、これら典型的な天狗巣を形成する3樹種(オオヤマザクラ、ソメイヨシノとシラカンバ)では、子とう形成が葉の一部にとどまることが多く、葉面積の減少率が低かった。

微弱な天狗巣を形成するケヤマハンノキでは、子とうが葉の両面に形成されるため(写真58)、葉の老化が早く、子とうが形成された葉は黒色に変じて次々に落下する。ケヤマハンノキにおける

罹病枝の高い枯死率は、子とう形成葉の割合が72.7%と高く、かつ、両面性の子とう形成が伴うことにより、罹病葉の寿命が短くなるためと考えられる。

菊沢(1978,1986)及びKozlowskiほか(1966)によると、*Betula*属樹木の春葉は新条の伸長に大きな役割を果たしている。すなわち、春葉の光合成産物を利用して夏葉が開き、新条を伸ばしていく。

ウダイカンバ罹病枝の春葉における子とう形成率は100%であり、下位葉位の夏葉における子とう形成率も高かった(図4・4-2)。また、冬芽から展開した罹病葉では、子とう形成が葉の裏面全体に広がる場合が多く、罹病葉の寿命を著しく短縮していた。これらのことが葉量の減少となって現れ、罹病枝の枯死率を高めていると考えられる。

ダケカンバの罹病枝における子とうの形成状況は、ウダイカンバのそれとよく似ていた。すなわち、春葉における子とう形成率は100%であり、下部の葉位における子とう形成率が高い(図4・4-2)。罹病葉全面に、均一に子とうが形成される点もウダイカンバの場合とよく似ている。しかし、ダケカンバでは、枯れ下がり枝(枝の上部のみが枯れ、下部は生存)は多く発生したが、枯死枝の発生率はウダイカンバよりも低かった。全展開葉に対する子とう形成葉率も、ダケカンバが51.5%、ウダイカンバが48.1%であり、ほとんど差がなかった。石田ほか(1991)は、7月下旬の

相対照度30%以下の位置にあるシュートの枯死状況を調べた結果、ダケカンバは冬芽を形成して翌年葉を展開するものが多いのに比べて、ウダイカンバでは高い割合で枯死することを明らかにしている。樹種により光量減少に対する反応の違いから、ダケカンバとウダイカンバにおける枯死率の差は説明できそうである。

ウダイカンバでは、前年度に子とう形成が認められなかった高い葉位の葉腋に形成された冬芽から、次年度に伸長した罹病枝の春葉においても、子とう形成が100%認められた。

多年生の天狗巣を形成する6樹種(ケヤマハンノキ、ウダイカンバ、ダケカンバ、オオヤマザクラ、ソメイヨシノ、シラカンバ)では、前年度に子とう形成がなかった高位葉位の葉腋の冬芽から、次年度に伸長した罹病枝にも子とう形成が認められた。このことは、いずれの樹種においても、菌糸が組織内を先端部へと移行していることを示している。第3章で述べたように、ウダイカンバでは罹病冬芽の中で、葉原基へ菌糸が十分伸展している。菌糸の組織内移行が、節間長が伸びた後に、基部から上部へと進行するのか、冬芽の中で葉原基及び先端部への配置は終了して、それが、腋芽原基へと進入した後に、節間長が伸びていくかについては明らかされていない。次年度の冬芽の中へ入り込む機作を明らかにするためには、解剖学的な詳しい調査が必要であり、今後に残された検討課題である。(つづく)

## 白紋羽病菌をめぐる古典探訪（2）

—竹本 周平\*

### なぜ古典探訪？

昨年、サザエの新種記載が話題になりました<sup>1)</sup>。記載の決め手は、古典と思われるような古い文献にも実際に目を通し、過去の研究者たちの見過ごししてきた間違いが訂正できたことでした。近年、多くの文物の電子資料化が進み、かつて入手困難だったであろう文献も閲覧が容易になってきています。これを利用しない手はありません。古典には、研究的価値もさることながら、孫引きではうかがい知れない埋もれた事実を再発見し先達の思考をなぞることの面白さもあります。本連載では、白紋羽（しろもんば）病菌の分類に関連して筆者が出会った「古典」を紹介していきます。

### 前回のあらすじ

白紋羽病は種々の植物を枯死に至らしめる重要な土壌病害です。白紋羽病の診断は一般に、菌糸や無性時代の形状に基づき病原菌をおおまかに同定することによって行われます。しかし、種レベルで病原菌を正確に同定するには、有性時代である子嚢子座や DNA の情報が不可欠です。こうした種同定の根拠を与えるものは、突き詰めれば、原記載を含む初発表文とそれに関連付けられた模式標本であるべきなのですが、現状としては、本病の主たる病原菌 *Rosellinia necatrix*（ロセリニアネカトリクス；狭義の白紋羽病菌）の原記載に用いられた標本はすでに失われ、無性時代の模式標本しか残されていません。新たな模式標本の選定や採集に必要な情報を得るためにも、Prillieux による原記載はもちろん、無性時代の命名

者 Hartig をはじめ、同時代に活躍した Berlese と Viala の研究成果を繙き、19世紀末から20世紀初頭にかけてのヨーロッパ学術界で白紋羽病菌をめぐる何が起こっていたのかを探ってみたいと思います。

### Prillieux の優雅なる言明 — Berlese の洞察は正しかった！—

Édouard Ernest Prillieux（エドゥアール エルネ プリリュウ）は、フランスの植物学者・農学者で、とくに植物病害の研究に多くの成果を挙げました。生誕は1829年パリ、死没は1915年モンドゥーブロー<sup>\*1</sup>です。彼は1888年パリの Institut National Agronomique（国立農学院）内に、フランス初となる植物病理学の研究室を立ち上げます<sup>2)</sup>。研究室は徐々に手狭になり、1897年には Rue d'Alesia（アレジア通り）に移転しています。原記載論文の発表年が1904年ですから、原記載に用いたデータは移転後の研究室で採られたものでしょう。Prillieux はこの頃すでに70代半ばにさしかかっていました。余談ですが、研究室は彼の死後1927年にベルサイユに再移転し、Centre National de Recherches Agronomiques<sup>\*2</sup> の組織下に入ることになります<sup>2)</sup>。

では、いよいよ原文を対訳で読み進めましょう<sup>\*3</sup>。拙訳と原文との食い違いにお気づきの場合はご叱正いただければ幸いです。まずはタイト

\* 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林助教

TAKEMOTO Shuhei

\* 1 パリの南西150 kmほどにある、フランス中部の自治体

\* 2 現在の Institut National de la Recherche Agronomique；フランス国立農学研究所，INRA

\* 3 翻訳作業は、論文のPDFファイルのOCR結

ルおよび著者ですが、

*Sur la déhiscence des périthèces du Rosellinia necatrix (R. Hart.) Berlese,*

*Par M. PRILLIEUX, de l'Institut.*

*Rosellinia necatrix* (R. Hart.) Berlese の子囊殻<sup>\*4</sup>の裂開性について

国立学院教授<sup>\*5</sup>, Prillieux 著

とあります。興味深いことに、Hartig と Berlese が命名者に挙げられています。Prillieux 自身は、自分が命名者とは思わなかったということでしょう。括弧書きの Hartig が最初の記載をおこない、Berlese が *Rosellinia* 属との新組み合わせを提唱したとする立場を示しています。もうひとつ面白い点があります。タイトルに唐突に「裂開性」という言葉が出てきていることです。なぜ裂開性を強調しなければいけなかったのか、本論文の中盤から徐々に明らかになっていきます。

*L'un des champignons parasites les plus dangereux et les plus communs qui attaquent les racines des plantes vivaces, arbres fruitiers, vignes, etc., est celui que R. Hartig a*

---

果を校正することから始まり、Google 翻訳でまず英訳し、さらにフランス語の原文を逐一確認しながら和訳するという流れでおこなった。フランス語の素養のない筆者の印象に過ぎないが、仏→英の Google 翻訳の精度はおおむね 8～9 割といったところであろうか。機械翻訳もかなり実用レベルに近づいていると感じた

\* 4 Prillieux は、最外殻の子囊子座および内部の子囊殻の両方を合わせてこうよんでいと思われる。以降、多くの場合、子囊子座と読み替えて差し支えない

\* 5 確証には至らなかったが、“M.” は教授職などの専門職を表す敬称 Maitre の略とみなし、仮に「教授」の訳をあてる。不可解なことに、Hartig や Berlese にはこの敬称が付されていない

*très bien étudié sous le nom de Dematophora necatrix. C'est lui qui cause le plus souvent la maladie que les vigneron du Midi appellent le Pourridié, lui encore qui, aux environs de Paris, dévaste les espaliers de pêcheurs dans les jardins de Montreuil, etc.*

R. Hartig が *Dematophora necatrix* と名付けてくわしく研究した菌こそは、多年性植物や果樹、ブドウ樹を侵す菌類のうち最も危険で最も名の知れたもののひとつである。この菌は南仏のワイン生産者が根腐れ (le Pourridié) とよぶ病害の主たる病原菌である。その病害は、パリ近辺ではモントルイユ<sup>\*6</sup>庭園などで桃の果樹<sup>\*7</sup>に被害を及ぼしている。

*Comme beaucoup d'autres champignons parasites ayant une vie souterraine, le Dematophora ne se montre, le plus souvent, que sous sa forme végétative ; sur les souches dépérissantes que le pourridié a envahies, on trouve le mycélium que l'on peut distinguer à certaines particularités de structure aujourd'hui bien connues, mais il est toujours stérile. C'est seulement à la surface des parties souterraines de souches mortes depuis longtemps et sur lesquelles le Dematophora continue de vivre en saprophyte, qu'il produit les fructifications conidiennes découvertes et très bien étudiées par R. Hartig, et c'est pour cette forme conidienne bien caractérisée qu'a été créé le nom de Dematophora (1)<sup>3)</sup>.*

他の土壤生息菌と同様に、*Dematophora* には通常は栄養菌糸しか見られないが、根腐れを起こした罹病樹の上には特徴的な菌糸が見られる。そこに見られる構造的特徴については、いまやよく知られている。ただし、その構造物は常に不稔で

---

\* 6 パリ郊外の東に位置する市

\* 7 垣根状に仕立てた果樹園

ある。枯死枝が長い間地面に埋まっていると、その中で *Dematophora* は腐生的に生き続けているのだが、分生子はそうした枝の表面にだけ発生する。このことは R. Hartig がよく調べており、この分生子の形態的特徴をつぶさに記載して *Dematophora* の名を与えたのだった<sup>3)</sup>。

*Jusqu'en 1891, on ne connaissait de ce champignon aucune autre forme de fructification. R. Hartig avait vainement cherché sur le mycelium du Dematophora des fruits ascophores ; il en soupçonnait cependant l'existence et avait même fait cette remarque profonde que le Dematophora necatrix a, tant par ses conidies et leur mode de développement sur les filaments fructifères que par l'organisation de ses cordons mycéliens, une ressemblance si grande avec le Rosellinia quercina étudié par lui dans un mémoire précédent, qu'il y avait lieu de supposer qu'il est la forme conidienne d'un champignon appartenant au genre Rosellinia ou à un genre voisin.*

1891年までは、本菌がこれ以外の胞子形成様式をとることは知られていなかった。R. Hartig は *Dematophora* の菌糸の上に子嚢果を探したが、結局見つけられなかった。彼は子嚢果が存在するのではないかと疑っており、それまでに研究していた *Rosellinia quercina* と *D. necatrix* との類似を、菌糸束からなる分生子柄束 (filaments fructifères) や分生子に着目して鋭く指摘してもいる。その論文に基づくなら、本菌が *Rosellinia* 属または近縁の菌の分生子形態だと考えるのは合理的だ。

*Ce n'est que plusieurs années après le beau mémoire de R. Hartig que M. Viala vit pour la première fois, sur un pied de vigne tué par le pourridié, conservé depuis longtemps en observation dans son laboratoire de l'École*

*d'agriculture de Montpellier, apparaître des périthèces au milieu des fructifications conidiennes du Dematophora necatrix. Il fit du pourridié et de l'histoire complète du Dematophora necatrix le sujet d'un important travail qui fit connaître ces périthèces que nul n'avait encore vus.*

R. Hartig の見事な研究論文からわずか数年のことだ。Viala 教授はモンペリエ農工学院の研究室で枯死ブドウ樹を長らく観察していたが、叢生する *D. necatrix* の間に子嚢殻をはじめで見出した。彼は根腐れと *D. necatrix* の完全時代とを対象に据え研究にとりかかった。それは、それまで誰も見たことのなかった子嚢殻を世に知らしめる重要な研究となった<sup>4) \*8</sup>。

*Leur structure ne lui parut pas justifier la supposition faite par R. Hartig. Il vit dans les fruits ascophores du Dematophora des conceptacles \*<sup>9</sup> indéhiscents comparables à ceux des Tubéracées et contenant à leur intérieur des asques au milieu d'un tissu filamenteux qu'il désignait sous le nom de gleba.*

子嚢殻の構造を見た Viala 教授は、R. Hartig の考えに合点がいかなかった。*Dematophora* の子嚢果の中には *Tuberaceae* (セイヨウシヨウロ科) のような非裂開性の内腔があり、その内部には子嚢を取り巻く糸状組織が見られたためだ。彼はそれをグレバとよんだ。

*Sans avoir pu observer ces conceptacles et ne les connaissant que par les figures et les descriptions de M. Viala, Berlèse a donné des faits exposés par M. Viala une interprétation*

\* 8 Prillieux 自身はこの原記載論文に引用していないが、1891年に出版された Viala の論文を末尾の引用文献リストに挙げておく。Viala の博士論文となった大作である。ちなみに、審査員のなかに Prillieux の名は見当たらない

\* 9 conceptacles の誤植と思われる

*toute différente (1)<sup>5, 6)</sup>. Etudiant la structure des périthèces du Rosellinia aquila, il avait été frappé de la grande analogie qu'ils présentent avec ceux du Dematophora figurés par M. Viala et il établit avec la plus grande vraisemblance que les prétendus filaments de gleba devaient être des paraphyses fili-formes très longues, et qu'une particularité singulière d'organisation de l'extrémité des asques décrite sous le nom de chambre à air n'était sans doute rien autre chose que le bouchon solide figuré déjà par Hartig dans le Rosellinia quercina et observé par lui-même dans le Rosellinia aquila.*

Berlese はそのような内腔を直接に観察することなく、また Viala 教授の記載や図でしか知らなかったのではあるが、Viala 教授の発表した事実に対して全く新しい解釈を与えた<sup>5, 6)</sup>。Berlese は自身の研究していた *R. aquila* が Viala 教授の記載した *Dematophora* と構造上酷似していることに衝撃を受けた。彼はまた、かなりの確度で、Viala 教授のいうグレバの繊維は非常に細長い側糸であろうと述べ、子嚢の先端部にある、空気の部屋と名付けられた特徴的な奇妙な構造は、すでに Hartig が *R. quercina* において記載し、彼自身もまた *R. aquila* において観察していた先端栓 (le bouchon solide<sup>\*10)</sup> に他ならないと考えた。

ここまでの段落では、まず冒頭で白紋羽病の被害の概略が述べられ、続いて本菌の分類学的研究がレビューされています。*D. necatrix* と *Rosellinia* 属との類似性については R. Hartig が当初から指摘していたこと、Hartig の見つけられなかった子嚢果を Viala が世界で初めて発見し *Tuberaceae* のものであるとしたこと、Viala の

観察した子嚢果はやはり *Rosellinia* のものであるとの解釈を Berlese が示したこと、これらがテンポ良く提示されます。ここで鍵となるのは、Viala の主張の根拠となった子嚢果の非裂開性と子嚢内部の「グレバ」、子嚢先端部の「空気の部屋」です。次の段落からはいよいよ論文の核心となる記載部分ですが、Prillieux は詳細な観察に基づいて Viala の示した根拠をひとつひとつ退けていきます。訳読を続けます。

*L'observation directe des périthèces du Rosellinia (Dematophora) necatrix m'a permis de confirmer entièrement les vues de Berlese.*

このたび私自身で *R. necatrix* の子嚢殻を直接観察し、Berlese の見解の正しさを完全に確認することができた。

*Depuis plusieurs années, j'avais tenu dans des conditions d'humidité convenables dans le jardin de la Station de Pathologie végétale des tronçons de racines de divers arbres fruitiers tués par le mycélium de Dematophora necatrix. Ils se sont à maintes reprises couverts d'un gazon de fructifications conidiennes et enfin elles ont produit des périthèces que j'ai pu étudier.*

*Dematophora necatrix* 菌により枯死した種々の果樹の根の断片を、私は植物病理研究所の園地で数年間適湿に置いておいた。それらは茂った分生子柄束 (un gazon de fructifications conidiennes<sup>\*11)</sup> に何度も覆われて分生子を産生し、ついに今回の研究対象である子嚢殻ができた。

*Comme l'a observe M. Viala, les périthèces sortent de la croûte stromatique qui a déjà porté des conidiophores. Ils se forment dans*

\*10 直訳すれば「中実の栓」の意。しばしば頂環ともよばれる

\*11 gazon は芝生の意。直訳すれば、「分生子形成器官の芝生」である。Prillieux の文体の癖なのかもしれないが、このような装飾的な表現が随所に見られて面白い

*le feutrage des filaments mycéliens bruns qui couvrent les racines mortes depuis longtemps.*

Viala 教授の指摘したとおり、子嚢殻は分生子柄<sup>\*12</sup>のすでに生えている子座層から出てくる。それらは、枯死根を長期間覆っている褐色フェルト状の菌糸層の中に形成される。

*Ils se montrent nombreux, pressés les uns contre les autres, entourés des débris des arbres conidiophorés ou au milieu d'arbres encore chargés de conidies. Ils sont assez gros, mesurant environ un millimètre et demi de diamètre, globuleux, un peu déprimés à leur sommet, au centre duquel se montre une papille ostiolaire, saillante. Ils sont d'un gris brunâtre ; la papille est noire et entourée d'une auréole noirâtre.*

それらは数多くが互いに押し合いながら、分生子柄束の残骸や、まだ分生子を着生している分生子柄束に取り囲まれている。それらはいへん大きく、直径およそ1.5 mm、球形、頂部がやや凹で、その中央部は孔口を持つ乳頭となり突き出す。それらは褐色がかった灰色だが、乳頭部は黒色であり暗色のハロー（暈）によって囲まれる。

*Ces périthèces ont une paroi double : l'extérieure est carbonacée, dure et friable ; l'intérieure, tendre et souple, forme une sorte de sac blanchâtre qui contient les paraphyses et les asques dirigés en rayonnant de la périphérie vers le centre.*

これらの子嚢殻は二重の壁を有する。外側のものは炭質で硬くもろいが、内側のものは柔軟で白みがかった袋のようになり、周縁部から中心へと放射方向を向いた側糸と子嚢とを包む<sup>\*13</sup>。

*Les paraphyses sont filiformes et très*

\*12 分生子柄束のことをこうよんでいると思われる。以降、同様な箇所がある

\*13 この「二重の壁」のうち、外側のものが子嚢

*longues ; les asques pédicellés et filiformes, allongés, ne se distinguent pas aisément à l'état jeune des nombreuses paraphyses au milieu desquelles ils se développent. A leur intérieur se forment les spores, au nombre de 8 par asque, qui sont disposées en une file longitudinale. Elles sont en forme de navette un peu arquée, plus bombée sur une des faces et d'un brun noir quand elles sont mûres.*

側糸は糸状で非常に長い。子嚢には柄があり糸状で細長く、多数の側糸の中に発達するが、若時は側糸と容易に見分けられない。子嚢の中にはひとつあたり8つの胞子が作られ、それらは縦一列に配置される。胞子はやや湾曲した舟形をしており、片側がより凸で、熟時暗褐色となる。

*De très bonne heure, avant la formation des spores, il se produit dans la paroi de l'extrémité de l'asque un point colorable en bleu par l'iode ; puis il se forme latéralement un épaissement annulaire, de même colorable en bleu par l'iode, et ainsi se constitue cette sorte de bouchon déjà figuré dans le Rosellinia quercina et le Rosellinia aquila par R. Hartig et par Berlèse. Cette coloration en bleu par l'iode de l'extrémité des asques permet de les distinguer quand, encore très jeunes, ils se confondent facilement avec les paraphyses qui les entourent.*

胞子形成に先立つ非常に早い時期に、子嚢の末端の壁の内側に沃素で青変する斑点が形成されるが、次いでその側方が肥厚して環状になる。この肥厚部も沃素で青変する。このようにして、R. Hartig と Berlese によって R. quercina と R. aquila のなかにすでに描かれているコルク栓様のものができあがるのだ。子嚢は、若時にはそれらを取り巻く側糸と往々にして混同しがちだが、

子座、内側のものが本来の子嚢殻である

末端が沃素でこのように青変するおかげで側糸とは識別できる。

*A la maturité, les paraphyses et les parois des asques se gélifient. La file noire des spores, entourée de l'asque gélifié et ayant à son extrémité le bouchon bleuissant par l'iode qui résiste à la gélification, glisse entre les paraphyses gélifiées vers le centre du périthèce. Si on le brise alors, on voit tout son contenu formant une masse mucilagineuse, au centre de laquelle sont amassées des lignes noires formées par les files de spores mûres.*

熟時、側糸と子嚢壁はゲル状になる。黒い列を成す胞子は子嚢に包まれている。子嚢はゲル化しており、末端に沃素で青変するコルク栓様のものをもつが、このコルク栓様のものはゲル化しない。胞子の列は、ゲル化した側糸の間をなめらかに動き、子嚢殻の中心部まで達する。そうした子嚢殻を壊すと、中身全部が粘塊となっており、中心部には成熟した胞子の列からなる暗色の線が集中しているのがわかる。

ここまでの段落で、Vialaのいう子嚢内部の「グレバ」が実際には側糸と子嚢の壁がゲル化したものであり、子嚢先端部の「空気の部屋」が実際には中実の先端栓であることが明らかにされました。本菌が *Rosellinia* 属の形態的特徴をもつことがポジティブに提示されたわけです。続いては、タイトルにもあった子嚢果の裂開性の根拠となる具体的な記載がなされます。さらに訳読を続けましょう。

*Comment se fait l'expulsion de ces spores hors des périthèces ?*

これらの胞子はどのようにして子嚢殻から外に出て行くのだろうか。

*J'ai vainement cherché à m'assurer de*

*l'existence d'une ostiole régulière dans la papille qui marque le sommet du périthèce, et cependant dès le milieu de juillet, j'ai constaté à maintes reprises la présence à l'extrémité de cette papille d'une petite masse noire arrondie que le microscope montrait formée par l'agglomération de spores mûres, expulsées de l'intérieur du périthèce à l'état de matière molle et pâteuse.*

私は、子嚢殻の頂部にある乳頭が常に孔口をもつことを確認しようとしたが、徒労に終わった。しかし、7月半ばになってから、その乳頭の末端に小さな黒色の丸い塊があるのを何度も発見した。それは、顕微鏡で見ると、子嚢殻の内部から柔らかいペースト状の物体となって押し出された成熟胞子が集まってできたものだと分かった。

*D'autre part, j'ai observé sur des périthèces mûres placés dans un milieu extrêmement humide, tantôt au sommet, tantôt sur le côté ou à la base, une grosse goutte globuleuse de matière mucilagineuse transparente et laissant voir en son milieu de nombreuses files noires de spores que l'on distingue bien à la loupe.*

一方で私は、きわめて湿潤な環境におかれた成熟した子嚢殻の頂部あるいは側部、底部に大きな球状の粘質で透明な液滴があるのを観察した。ルーペで見ると、その内部には、胞子でできた多数の黒い筋がはっきりと見えた。

*Parmi les périthèces mûres on en trouvait de vides, ouverts par de grandes crevasses. En faisant passer d'un milieu très humide dans un milieu sec des périthèces mûres, j'en ai vu quelques-uns portant au sommet de leur papille un bouton de spores noires se briser spontanément en se desséchant.*

成熟した子嚢殻のなかには、大きな裂け目が開いて空になっているものがあつた。成熟した子嚢

殻を非常に湿潤な環境から乾燥した環境に移しておく、そのうちのいくつかには乳頭の頂部に暗色の胞子が蓄状になって付着していたが、それらは乾いて自然に崩壊した。

*La paroi des périthèces se fendille très aisément. Il semble que le plus souvent, dans les conditions ordinaires, c'est dans le tissu de la papille que se forment de petites crevasses par où sont expulsées les spores entourées de mucilage à l'état de matière pâteuse, mais on voit aussi de ces petites fentes se produire en bien d'autres points de la paroi ; souvent alors ces fentes s'étendent et forment de grandes crevasses qui partagent la coque en valves irrégulières.*

子嚢殻の壁は非常に割れやすい。通常の条件では、微小な亀裂が最もできそうなのは乳頭の組織だ。そしてそこからペースト状の粘液に取り巻かれた胞子が押し出される。しかし、こうした亀裂は壁のいろいろな場所に発生し、しばしば亀裂が拡がって大きな裂け目となり、ついに殻が割れて不整形の破片になることもある。

*A l'arrière saison, on trouve tous les périthèces vides et souvent brisés.*

遅い時期になると、子嚢殻はすべてが空になり、しばしば壊れている。

*J'ai pensé qu'il était bon de faire bien connaître par des dessins faits d'après nature, ce procédé singulier d'ouverture par crevasses et rupture de la paroi des périthèces que l'on a pu considérer comme indéhiscentes.*

この子嚢殻は非裂開性であると考えられてきたきらいがあるが、壁に生じる裂け目や亀裂によって開かれるのだ。私は、自然を写し取った素描によってこの特異なプロセスを知らしめるのがよいと考えた。

*Je n'ai rien à dire des pycnides du Dematophora figurées et décrites par M. Viala. Je*

*n'en ai pas observé sur les bois qui ont produit en abondance à plusieurs reprises des conidiophores et des périthèces à la Station de pathologie végétale.*

私は、Viala 教授の描画し記載した *Dematophora* の分生子殻については何も言うべきことがない。植物病理研究所では、分生子柄および子嚢殻が繰り返し多数形成されて茂みのようにになっているが、分生子殻はひとつとして見たことがない。

全体を振り返って、いかがでしたでしょうか。ポジティブな論拠とネガティブな論拠とを取り合わせて本菌が *Rosellinia* 属であることを明快に主張していますね。本論文は十分に具体的な記載文を備え、属名と種小名を明確に結びつけていることから、有性時代 *Rosellinia necatrix* の正式な発表として適格な条件を備えています\*<sup>14</sup>。子嚢殻の裂開性を急所と考えたのは独創的で面白いところです。随所に論文らしからぬ軽妙さのある文体に、私としては Prillieux のエスプリを感じました。

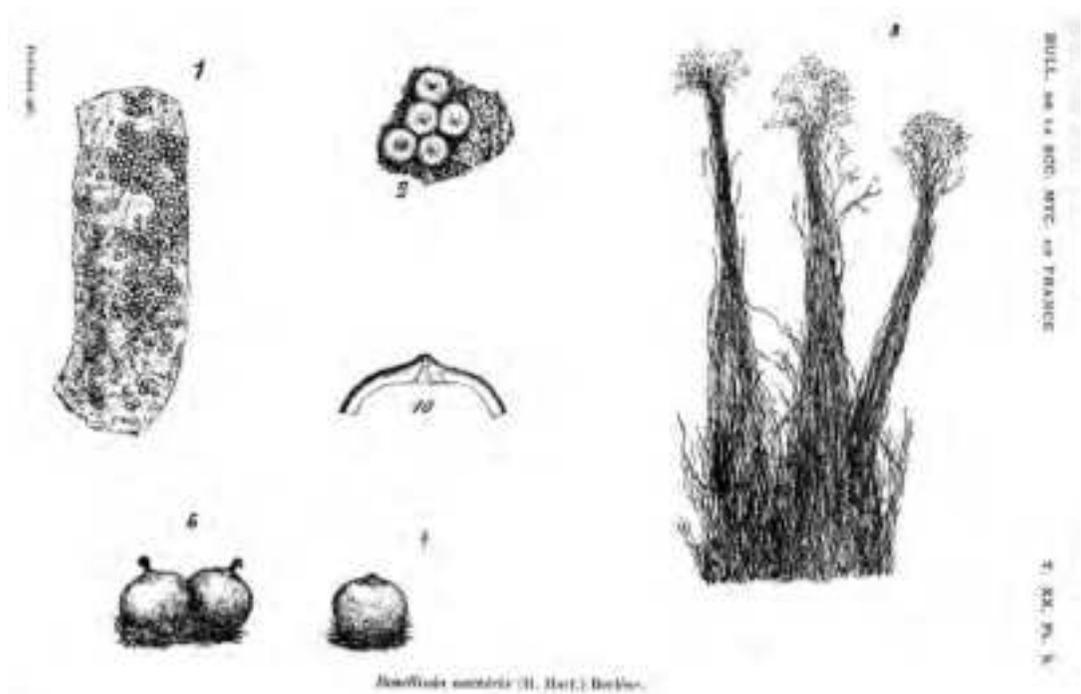
#### 引用文献

1. Fukuda H (2017) Nomenclature of the horned turbans previously known as *Turbo cornutus* [Lightfoot], 1786 and *Turbo chinensis* Ozawa & Tomida, 1995 (Vetigastropoda: Trochoidea: Turbinidae) from China, Japan and Korea.

\*14 2018年1月1日から有効となった深圳規約では、有性時代の学名の優先を定めた第57.2条が削除され、菌類の有性時代の学名と無性時代の学名は（保存名措置、あるいは保護名化措置が取られないかぎり）、他の学名と同様に、純粋に発表の新旧に基づいた命名の優先権（先取権）に従って統合されることになった<sup>7)</sup>。*Rosellinia* 属の発表年は1844年であり<sup>8)</sup>、*Dematophora* 属など無性時代はいずれもそれ以降に発表されているため、属名としては *Rosellinia* が優先されるはずである

Molluscan Res. 37, 268-281.  
 2. Ainsworth GC (1981) Introduction to the history of plant pathology. Cambridge University Press, New York, USA.  
 3. Hartig R (1883) *Rhizomorpha (Dematophora) necatrix* n. sp. Untersuchungen aus dem forstbotanischen Institut zu München. Springer, Berlin, p. 126.  
 4. Viala P (1891) Monographie du pourridié des vignes et des arbres fruitiers. C. Coulet et G. Masson, Montpellier et Paris.

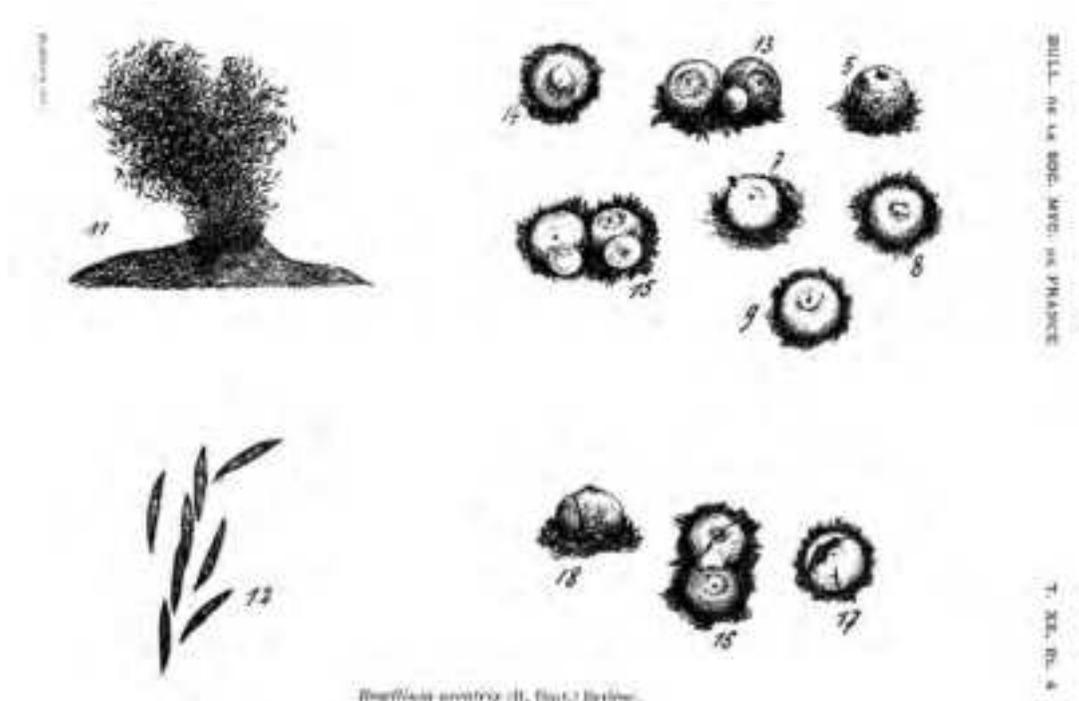
5. Berlese AN (1892a) Rapporti tra *Dematophora* e *Rosellinia*. Rivista di Patologia Vegetale 1, 5-17.  
 6. Berlese AN (1892b) Rapporti tra *Dematophora* e *Rosellinia*. Rivista di Patologia Vegetale 1, 33-46.  
 7. 青木孝之・岡田元 (2017) 第19回国際植物科学会議 (IBC 2017, Shenzhen) で採択された国際藻類・菌類・植物命名規約 (ICN; 深圳規約) の改正点. 日本菌学会報 58, 1-8.  
 8. De Notaris G (1844) Cenno sulla Tribù dei\*<sup>15</sup> Pirenomiceti Sferiacei e descrizione di alcuni nuovi generi. Giornale Botanico Italiano 1, 322-335.



図版1 Prillieux (1904) の原図 III. 図1～4, 6, 10を含む。

- 1.- *R. necatrix* の子嚢殻に覆われたアンズ枯死根
- 2.- 低倍率で見た *Rosellinia* の子嚢殻および分生子柄 (*Dematophora*)
- 3.- さらに拡大した *Dematophora* の分生子柄
- 4.- 側面から見た *R. necatrix* の子嚢殻
- 5.- 胞子からなる暗色の蕾状のものが頂部の乳頭に付着したふたつの子嚢殻を側面から見たもの
- 6.- 子嚢殻の頂部の乳頭を拡大したもの。胞子がそこを通過して押し出される亀裂が断面上に見えている

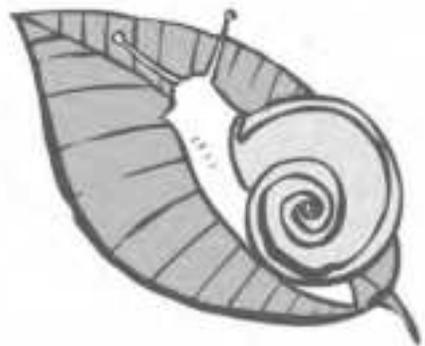
\*15 本文のタイトルでは「de」と誤植されているが、巻末の目次には文法的に正しく「dei」とある



*Platylabus agrestis* (H. Bosc.) Barlow.

図版2 Prillieux (1904) の原図IV. 図5, 7~9, 11~18を含む.

- 5.- 暗色孢子からなる平らな塊が頂部に付着した子囊殻を上から見たもの
- 7, 8, 9.- 子囊殻の亀裂。ここからペースト状の粘液に取り囲まれた孢子が押し出される
- 11.- 頂部の乳頭の亀裂から押し出された孢子塊
- 12.- さらに高倍率で見た成熟孢子
- 13, 14, 15, 16.- 内部に孢子からなる暗色の筋がある球状の粘液塊。子囊殻の壁の裂け目から出ている
- 17.- 大きな裂け目の開いている空の子囊殻を上から見たもの
- 18.- 壁に大きな裂け目のある子囊殻を側面から見たもの



おとしぶみ通信 (26)

森の危険な生き物「毒毛虫」

福山 研二\*

森で危険な生き物と言えば、毒毛虫などの毒虫ですね。ドクガなんて言うのは、聞いただけでも、身の毛がよだつ感じがします。しかし、実際に問題になるほどの毒を持っているドクガの仲間というのはそれほどいないのです。

ドクガ

名前の通り、毒を持つ虫の代表選手といった感じです。チョウ目ドクガ科 Artaxa 属の蛾で、幼虫が毒のある毛を持っています。肉眼で見える毛ではなく、身体中に細い毒針が数万本はえているのです。北海道から、本州、四国、九州、朝鮮半島から中国まで、東アジアに広く分布しています。成虫には、毒の毛は生えていないのですが、幼虫の時の毛をおしりの部分にまぶしており、触るとひどくかぶれます。また、さなぎになる時も、幼虫時代の毒毛を繭全体にまぶしており、やはりさわるとかぶれます。なんと、卵にもまぶしているそうです。なんだかせこいようですが、ドクガにとっても、毒毛を作ることは、コストがかかるので、幼虫の時のものを使い回すという知恵が発達したのでしょうか。見習いたいものです。

ドクガは、幼虫時代は、バラ科の多くの植物(サクラ属、バラ属、キイチゴ属など)、コナラ属、カキなど、幅広い食性を持っています。ですから、同じ仲間のチャドクガとは違って、庭木で増えて問題になることは少なく、むしろ森林で発生します。しかし、たとえば、同じドクガ科に属するマイマイガなどが、大規模な森林被害を起こすのに

比べるとほとんど害虫としては問題になりません。これは、ドクガが、秋口に産卵し、幼虫のまま集団で冬を越す性質によるのかもしれませんが。卵やさなぎであれば、寒さにも耐え易く、目立たないので、捕食者に見つかることも少ないでしょうが、枯葉の裏側に集団を作り、落ち葉とともに地上で冬を過ごすわけなので、ネズミなどの捕食者に食べられやすいでしょう。まあ、そのために毒針という武器を開発したのでしょうか。

森林害虫としてよりも、人間に害を与える、衛生害虫として問題になります。幼虫に触れば大変ですが、幼虫ばかりではなく、成虫にも毒毛があり、しかも、からだについているだけなので、飛ぶときに周りに飛散するし、とまったときにも、その場所に毒毛を残したりします。しかも、死骸にも毒毛はたくさんついているので、それらが風に飛ばされて飛散して、周辺の人に害を与えることもあります。まったく厄介な虫です。特に、発生した周辺では、成虫が洗濯物や干した布団などにとまったりした場合、ひどいことになりかねません。冬を越した幼虫は、春から再び食害を始



図1 ドクガの幼虫

\* 自然環境研究センター客員研究員 FUKUYAMA Kenji



図2 ドクガの雄成虫

め、7～8月頃に終齢になり、このころがもっとも人間に被害が発生します。

これら毒毛が、人体に付着すると、痒みと痛みが発生し、赤く腫れて、ひどい症状が出ます。これは、単に、針が刺さるだけでなく、針にヒスタミン系の毒が含まれているからだそうです。ハチの毒については、かなり成分の研究は進んでいるのですが、ドクガの毒についてはまだあまり研究されていないので詳しいことはわかりませんが。

実は、この文章の著者も、子供の頃にプラタナスに登って遊んでいて、ドクガに触り顔じゅうが腫れ上がり、治るのに1月ほどかかったことがありました。その時は、単に腫れるだけでなく、目やには出るし、顔からかぶれたときに特有の浮腫ができて、膿のようなものも出てくるというすさまじい症状が出たものです。

ドクガに触れたり、ドクガの毛に刺された場合は、まず絶対にこすらずに、水やぬるま湯で洗い、粘着性のテープなどを貼り付けて、皮膚に付着している毒毛を取り除くことが大事です。症状を抑えるには、ステロイド系の塗り薬が効果があるようです。

### チャドクガ

ドクガ科の中で、ドクガとともに、有名なのがチャドクガです。チャドクガは、茶色のドクガと

いう意味ではなく、植物のチャノキに発生することからついた名前です。ドクガと違って、すべてツバキ科の植物を餌にしています。ツバキやサザンカなどは、庭木にしたり公園に植えられることが多いため、発生した場合は、人間への被害が問題となります。ツバキで有名な伊豆大島では、チャドクガの被害が頻発しており、ツバキ油生産ばかりではなく、観光客への人的被害も問題となっています。

ドクガが年1回発生で幼虫越冬なのに対して、年2回発生で、卵で冬を越します。幼虫は、ツバキの葉裏などに集団で食害をします。この時は、頭を並べて、行儀よく食べていきます。これは、並んで食べることにより、硬い葉を効率よく噛み砕くことができるためです。ツバキ科の植物は、

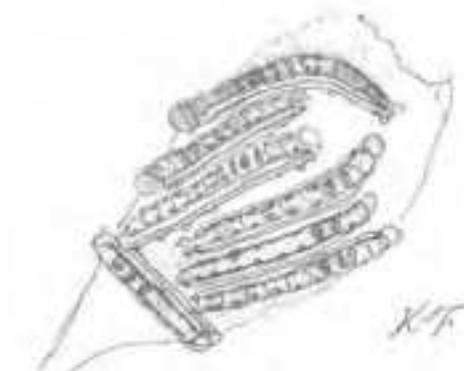


図3 チャドクガの幼虫(若齢の頃は集団で食害する)

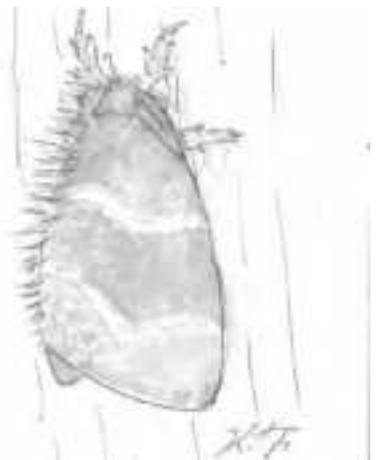


図4 チャドクガの雄成虫

いわゆる照葉樹で厚くて硬い葉をしているために、このような食べ方が発達したのでしょうか。毒毛については、ほぼドクガと同様で、症状や被害も同様です。

庭のツバキやサザンカで幼虫の集団を見つけたら、葉ごとビニール袋に入れて、殺してしまい、土に埋めるなどすれば、安全に処理ができます。前に述べたように、死んだ後も毒毛は多量に残っていますので、処理を間違えるとかえって被害が広がることになりかねませんから、注意が必要です。

### マイマイガ

マイマイガは、同じくドクガ科の毛虫ですが、毒の被害は、ほとんど問題になりません。これは、毒を持っているのが1齢幼虫の時だけだからなのです。しかも、マイマイガは、ブランコ毛虫とも呼ばれる通り、1齢幼虫のときに、木の上に登り、糸を吐いて風に乗って遠くに飛ばされるという性質があります。そのため、人間が毒毛に触れることはほとんどないわけです。

そのかわり、森林害虫としては、ときどき驚くべき大発生をすることがあります。特に、北海道では、10年周期でカラマツ人工林に発生して問題となりました。もっとすごいのは、もともと生息していなかった、北米東部に、侵入し、激的な被害をもたらしたことです。そのため、アメリカを中心にマイマイガの研究が盛んになり、多くの研究がなされました。マイマイガが古くから生息している日本で、天敵を集めるためにアメリカから研究者が派遣されてくるほどだったのです。

### ドクガ科の特徴

さて、すでに述べましたように、ドクガの仲間が毒を持っているものは実は、それほど多くありません。しかし、幼虫は黒と黄色やだいたい色の模様があり、共通して目立つ色合いをしています。

このように目立つ模様をしているのは、スズメバチや熱帯地域に多いドクチョウなどでも共通しており、自分は毒を持っているぞ、というのを誇示しているのだと言われています。これは、ミューラー型擬態と言われ、ヤクザなどが、派手な服装をして誇示しているのと同じ現象です。

しかし、ドクガの仲間は、毒がないものも、毒のある虫の真似をしていることになります。これをベイツ型擬態といいます。たとえば、毒のあるハチに擬態した、アブなどそうです。これは、ちゃんと毒のある虫のふりをして、外敵から逃れているわけです。毒を作ることは、それなりのコストがかかることなので、真似だけですむなら得なわけです。それでも、あまり真似するものが増えすぎると、擬態の効果がなくなるので、真似をしている、毒のないドクガの仲間は、ドクガやチャドクガがある程度増えてくれなければ困ることになるわけです。生き物が多様であることに意味は、このようなどころにもあらわれていますね。

### イラガ

毒毛虫として、ドクガの仲間について名高いのは、イラガでしょう。名前からして痛そうですね。同じ仲間として、ナシイラガ、アオイラガなど数種類が知られています。カキノキやバラ科樹木、カエデ類、ヤナギ類など様々な植物を食べるため、庭木の害虫、そして衛生害虫として問題になります。ドクガ科ではなく、イラガ科に属し、幼虫は、全身に鋭いトゲをまとっており、外敵が来たり触ったりするとこのトゲから、毒液を噴出します。ドクガと同様、毒の成分はまだあまり研究されていませんが、やはりヒスタミン系の毒のようです。直後の刺激としては、ドクガより強く、電気に痺れたような痛みがあるため、電気虫などとも呼ばれたりします。そのかわり、ドクガのように抜け落ちる多量の毒毛は持っていないため、症状があまり長引くことはありません。といって



図5 イラガの幼虫



図6 イラガの繭（右が脱出した後）

も、1時間くらい痛みが続きます。

イラガで有名なのは、独特の繭ですね。一見、鳥の卵みたいなので、「スズメの小便たご」とも呼ばれたりします。カルシウムを含む大変硬い殻に覆われており、厳しい冬を乗り切るための大切な部屋というわけです。おそらく昆虫類でもっとも硬い繭を作るのではないのでしょうか。これは、実は、冬の間は蛹が入っているのではなく、終齢幼虫が入っています。イラガの幼虫は、この繭の中で冬を越し、春に中で蛹になって、やがて羽化します。

しかし、この硬い殻から、羽化した成虫はどうやって脱出するのでしょうか。イラガの成虫には、実は、口器もありません。ですから、かじってこじ開けることもできませんね。脱出した後の繭をよく見ると、非常に綺麗な円形の穴が、上部に空いているのがわかります。これは、いかにも

刃物で切ったように見えます。ひょっとしたら、成虫の体に特殊な刃物でも隠されているのかと、調べてもそんなものはありません。あるいは、なんらかの化学物質を出して、溶かしているのでしょうか。

このことに興味を持って論文にした人がいます。京都大学名誉教授で、フェロモンなどの昆虫生理学で有名な石井象二郎氏です（石井1984）。彼は、テントウムシが垂直な壁をどうやって歩くのかを明らかにしたことで有名ですが、素朴な疑問を追求するという研究者の見本みたいな方です。

彼がやはり、この硬い繭をどうやって脱出しているのかに興味を持ち、1984年に飼育をしながら、硬い殻を解剖したり、走査型電子顕微鏡やX線まで使って調べた結果、これまで言われていたような、殻を分解する物質を出すとか、成虫がヤスリのような特殊な棘を持ってすり切るだとかの説は間違いであることを明らかにしました。

それでは、どうやって脱出するのか。それは、まだ繭を作りたてで固まっていないときに、幼虫が胸の肉角と棘を使って、回転しながら、繭の上部の内側に、円形の溝を作るのです。これにより、硬くなくても、この部分だけが薄くなっているため、成虫が羽化して押し上げる力で容易にはずれるようになっていくというわけです。ちょうど、切れ目をあらかじめ入れて開けやすくなったビールの缶のようなものです。この切れ目の部分は、外からではわからず、繭を攻撃するものを十分に防ぐことができるのです。それにしても、イラガの幼虫の鋭い棘は、身を守るだけでなく、繭からの脱出にも役立っていたとは、おどろきですね。

ところで、イラガの成虫も、大きさや形や色が、ドクガによく似ています。これは、ひょっとしたら、ドクガと同じように見せている擬態なのかもしれませんね。

## カレハガ類

ドクガ科ではない毒毛虫として、カレハガの仲間が挙げられます。大型の蛾で、幼虫は、7～10cmほどにもなります。マツカレハは、マツ毛虫としても知られており、海岸のマツ林が造成されているところには、被害が頻発していた。庭園や公園のマツなどでもよく発生するため、越冬幼虫を捕まえるため、幹にコモ巻きをする風景は、冬の風物詩にもなっているほどですね。このマツ毛虫にも、毒毛があり、刺されると痛みやかゆみが出ます。

しかし、ドクガのように毒毛の数も多くはなく、非常に大きいので、ピンセットなどで取ることもできますし、毒もそれほど強くありません。毒毛が生えているのは、胸の部分で、そこが2列の黒い帯のようになっています。刺激すると、その毒毛の部分を盛り上げて、毒毛を刺すような行動をとります。著者は、以前、同じマツ毛虫の仲間のツガカレハが北海道の北見で大発生したときに、大量に捕獲して調査していたとき、手が真っ黒になる程、毒毛に刺されましたが、それほどの症状は出ませんでした。まあ、人によるのですが、私からすれば、毒虫に入れるというのはちょっとはばかられますね。

## さいごに

毒毛虫と言っても、すでに述べましたように、ほとんどの毛虫はそれほど危険なものではありません。むやみに触らなければ大丈夫です。それでも、できれば人が住んでいる近くには、発生しないで欲しいものです。そのためには、公園や庭などに植える樹木の種類も考えたほうが良いでしょうね。ツバキなどは、花も大変綺麗なのですが、チャドクガの発生源になったりしますので、ツバキばかりを植えるのは考えものです。たとえ、公園といえども、多様性は大切ですね。

石井象二郎（1984）応動昆28（1）：5－8．



写真1 ツガカレハ幼虫（胸の黒い帯のところに毒針毛がある）



《好評発売中!!》

## 改訂第4版 緑化木の病虫害——見分け方と防除薬剤——

定価 1 3 5 0 円（消費税込み，送料別）

一般社団法人林業薬剤協会 病虫害等防除薬剤調査普及研究会 編

- A 5 版ハンディータイプ，専門家から一般愛好家までのニーズに対応，使いやすさ抜群
- 緑化木の病虫害について網羅，その見分け方と防除方法，最新の使用可能薬剤を掲載
- 試験場等の専門家，樹木医，公園緑化担当者等からの要望に応え改訂刊行
- 発刊 平成27年10月1日
- 購入申し込みはFAXまたは電子メールで一般社団法人林業薬剤協会まで  
（詳細はHPをご覧ください。URL：<http://www.rinyakukyo.com/>）

FAX 03-3851-5332 (TEL 03-3851-5331)

E-mail : [rinyakukyo@wing.ocn.ne.jp](mailto:rinyakukyo@wing.ocn.ne.jp)

禁 転 載

林業と薬剤 Forestry Chemicals (Ringyou to Yakuzai)

平成30年6月20日 発行

編集・発行／一般社団法人 林業薬剤協会

〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-6-5 神田北爪ビル2階

電話 03 (3851) 5331 FAX 03 (3851) 5332 振替番号 東京00140-5-41930

E-mail : [rinyakukyo@wing.ocn.ne.jp](mailto:rinyakukyo@wing.ocn.ne.jp)

URL : <http://www.rinyakukyo.com/>

印刷／株式会社 スキルプリネット

定価 540 円

# 竹を枯らせます!

ラウンドアップ マックスロードなら  
竹稈注入処理で



### 使い方 [注入処理方法]

処理適期：6～8月

2～3cm

地上  
30～  
100cm

- ①節から2～3cm下に開けます。
- ②原液 10mℓ を穴から注入します。
- ③穴をガムテープ等でしっかりと蓋をします。

**⚠ 注意事項:** 処理竹から15m以内に発生した竹の子を食用に供さないこと。また、縄囲いや立て札により、竹の子が採取されないようにすること。

処理時期	完全落葉までの期間 (モウソウチク)
夏処理 (6～8月)	3ヵ月
秋処理 (9～11月)	6ヵ月
原液をタケ1本ごとに10mℓ	



**完全落葉<sup>\*</sup>すれば、その後処理竹の根まで枯れます。**  
<sup>\*</sup>竹の葉が全て落ちた状態、この時期であれば伐採可能です。

農林水産省登録：適用の範囲及び使用方法

適用場所	適用雑草名	使用時期	希釈倍数	使用量	使用方法
林地、放置竹林、畑地	竹類	夏～秋期	原液	5～10mℓ /本	竹稈注入処理

## ラウンドアップ マックスロード

THE NEXT TECHNOLOGY TO YOU



防除法について、詳しくは下記窓口までお問合せください。

**日産化学工業株式会社**  
〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3丁目7番地1

ラウンドアップ お客様相談窓口 **0120-209374**

樹木をニホンジカの食害から守ります。

有効成分  
全卵粉末  
80%  
新登場

ニホンジカ専用忌避剤

農林水産省登録 第22312号

# ランテクター®

全卵粉末水和剤

ランテクターは人畜、環境にやさしい製品です。

- ①ランテクターの有効成分(80%)は全卵粉末を使用しています。
- ②ランテクターは環境にやさしい製品なので、年間の使用回数に制限がありません。被害の発生状況に合わせて使用できます。
- ③広葉樹、針葉樹を問わず広く「樹木類」に使用できます。

■有効成分

全卵粉末	鉱物質微粉等
80.0%	20.0%

■適用範囲及び使用方法

作物名	使用目的	希釈倍数	使用液量
樹木類	ニホンジカによる食害防止	10倍	1本当り10~50m <sup>2</sup>
使用時期	本剤の使用回数	使用方法	全卵粉末を含む農薬の総使用回数
食害発生前	—	散布	—

※スギ・ヒノキを始め広葉樹への散布も可能です。(広葉樹の新芽が枯損するなどの心配がありません)

販売

DDS 大同商事株式会社

本社 〒105-0013 東京都港区浜松町1丁目10番8号(野田ビル5F)  
TEL.03-5470-8491 FAX.03-5470-8495

製造



保土谷アグロテック株式会社

〒104-0028 東京都中央区八重洲2-4-1

松枯れ予防  
樹幹注入剤

# マツケンジー®

農林水産省登録  
第22571号

医薬用外劇物

有効成分：塩酸レバミゾール…50.0% その他成分：水等…50.0%  
性状：赤色澄明水溶性液体

専用注入器でこんなに便利!!

① 作業が簡単!



② 注入容器をマツに装着しない!

注入・チェック・回収などで、現場を何度も回らずOK。

③ 作業現場への運搬が便利で、廃棄物の発生も少ない!

250mlの容器1本で20~25本のマツの処理が可能(φ30cmの場合)しかもジャバラ容器の使用により使用後の容器容積が小さくなる。

④ 水溶解度が高く、分散が早い!

作業時期が、マツノマダラカミキリ成虫の発生期近くまで広がる。

保土谷アグロテック株式会社 東京都中央区八重洲二丁目4番1号 Tel.03-5299-8225

新しいマツノマダラカミキリの後食防止剤 林野庁補助対象薬剤

農林水産省登録第20330号

**マツグリーン<sup>®</sup>液剤**

- ①マツノマダラカミキリ成虫に低薬量で長期間優れた効果。
- ②樹木害虫にも優れた効果を発揮。
- ③新枝への浸透性に優れ、効果が安定。

農林水産省登録第20838号

普通物

**マツグリーン<sup>®</sup>液剤2**

- ④車の塗装や、墓石の変色・汚染がほとんどない。
- ⑤環境への影響が少ない。
- ⑥周辺作物に薬害の心配がほとんどない。

剪定・整枝後の傷口ゆ合促進用塗布剤

農林水産省登録第13411号

**トップジンM<sup>®</sup>**  
ペースト

作物名	適用病害名・使用目的
樹木類	切り口及び傷口のゆ合促進
きり	腐らん病
さくら	てんぐ菌病
ぶな(伐倒木)	クワイカビ類による木材腐朽



株式会社 ニッソーグリーン

本社 〒110-0005 東京都台東区上野3-1-2  
☎03-5816-4351 <http://www.ns-green.com/>

マツノマダラカミキリの後食防止剤

殺虫剤 **モリエート<sup>®</sup>sc**

農林水産省登録 第21267号

低薬量で優れた殺虫効果と  
後食防止効果を示し、  
松枯れを防止します。

**1,000倍使用で**  
**希釈性に優れ**  
**使いやすい**  
(水ベースの液剤タイプ)



製 造：住友化学株式会社

販 売：サンケイ化学株式会社 レインボー薬品株式会社

# 計画散布で雑草、竹類・ササ類を適切に防除しましょう!



題名  
放置竹林から里山を守る!

## 信頼のブランド

《竹類・ササ類なら》

### コロートS (粒剤)

農林水産省登録 第11912号

《開墾地・地ごしらえなら》

### コロートSL (水溶剤)

農林水産省登録 第12991号

※すぎ、ひのき、まつ、ぶなの  
地ごしらえ、又は下刈りの雑草防除  
でも使えます。

〈製造〉



株式会社 **アサヒケイシュー** バイオテクノロジー  
〒103-0004 東京都中央区東日本橋1-1-5 COI東日本橋ビル  
TEL.03(5825)5522 FAX.03(5825)5501

〈販売〉



**丸善薬品産業株式会社**

SINCE 1895  
東京 東京都千代田区鍛冶町2-9-12(神田徳力ビル) ☎03-3256-5561  
大阪 大阪市中央区道修町2-4-7 ☎06-6206-5531  
福岡 福岡市博多区奈良屋町1-4-18 ☎092-281-6650  
札幌 札幌市中央区大通西8-2-38(ストーク大通ビル) ☎011-261-9024  
仙台 仙台市青葉区大町1-1-8(第3青葉ビル) ☎022-222-2790  
名古屋 名古屋市中区丸の内1-5-28(伊藤忠丸の内ビル) ☎052-209-5661

### 松くい虫防除／地上散布・空中散布・無人ヘリ散布剤

## エコワン3 フロアブル

〈チアクロプロド 3.0%〉

- ◆低薬量で高い効果が長期間持続します。
- ◆不快臭・刺激臭がないので、薬剤調製時や散布時に作業者や周辺住民に不快感を与えません。

### 松くい虫防除／樹幹注入剤

## ショットワン・グリーン 液剤

〈エマメクテン安息香酸塩 2.0%〉

- ◆確実な防除効果が長期間持続します。
- ◆有効成分は、強力な殺センチュウ活性を有しています。

## エスグリーン

〈酒石酸モランテル 20.0%〉

- ◆確実な防除効果が長期間持続します。
- ◆有効成分は、動物医薬(動物用駆虫剤)やマツノザイセンチュウ防除剤として長年の実績があります。

## マツガード

〈ミルベメクテン 2.0%〉

- ◆確実な防除効果が長期間持続します。
- ◆土壌放線菌から分離された有効成分を有し、環境にもやさしいです。

### 緑化樹害虫防除／樹幹注入剤

## アトラック 液剤

〈チアメキサム 4.0%〉

- ◆樹木の幹から注入して、ケムシ等の害虫を駆除できます。
- ◆薬剤が飛散する心配もなく、公園や住宅地でも安心して使用できます。



**井筒屋化学産業株式会社**

〒860-0072 熊本県熊本市西区花園1丁目11番30号  
TEL (096)352-8121 FAX (096)353-5083

多目的使用(空中散布・地上散布)が出来る

# スミバイン<sup>®</sup> 乳剤

樹幹注入剤 **グリーンガード<sup>®</sup>・エイト**  
**メガトップ** 液剤

伐倒木用くん蒸処理剤

**キルパー40<sup>®</sup>**

マツノマダラカミキリ誘引剤

**マダラコール<sup>®</sup>**

頼れる松枯れ防止用散布剤

**モリエート<sup>®</sup>SC**

スギノアカネトラカミキリ誘引剤

**アカネコール<sup>®</sup>**



## サンケイ化学株式会社

〈説明書進呈〉

本社	〒2891-0122	千葉県市川市栄町1-10-9	TEL (0430)208-6888
東京本社	〒110-0005	東京都台東区上野3丁目6-11 5F	TEL (03)3845-7901
大阪営業所	〒532-0011	大阪市淀川区西成4丁目3-1 新築ビル	TEL (06)8305-5871
九州営業所	〒811-0025	福岡県福岡市博多区博多駅前1-15-3	TEL (092)21-3508

レインボー薬品の林業薬剤

# 緑地管理の未来をひらく

わたしたちは、人と自然の調和を考えながら、より良い緑の環境づくりを目指しています

### 大切な日本の松を守る 松くい虫予防散布薬剤

ネオニコチノイド系殺虫剤

**ヤシマモリエートマイクロカプセル**

**モリエート SC** (クロチアジソン懸濁液)

**マツグリーン液剤** (アセタミプリド液剤)

**マツグリーン液剤2**

有機リン系殺虫剤

**ヤシマスミバイン乳剤**

**スミバイン MC**

### 松くい虫駆除剤

**ヤシマパークサイド F** (油剤)

**ヤシマパークサイドオイル** (油剤)

**ヤシマ NCS** (くん蒸剤)

### くん蒸用生分解シート

**くん蒸与作シート**

### 樹幹注入剤

**グリーンガード**

**グリーンガード・エイト**

**グリーンガード・NEO**

**メガトップ液剤**

**マツガード**

**マツケンジー**

### ハチの駆除剤

**ハチノック L** (巢処理用スプレー)

**ハチノック S** (携帯用スプレー)

### 野生獣類から大切な植栽木を守る

**ヤシマレント**

### ヤマビル駆除剤

**マリックスター**



レインボー薬品株式会社

東京都台東区上野1-19-10  
TEL (03) 6740-7777 FAX (03) 6740-7000

# 少薬量と殺センチュウ活性で 松をガード。

少薬量の注入で効果を発揮  
防除効果が6年間持続

60mlそのまま  
自然圧で注入

60ml(ノズルなし)・180ml  
加圧容器に移し替え、ガス加圧で注入。



自然圧注入用



移し替え専用



移し替え専用

有効成分のミルベメクチンは微生物由来の天然物で普通物<sup>\*</sup>  
「有機JAS」(有機農産物の日本農林規格 農林水産省)で使用が認められた成分です

※「毒物および劇物取締法」(厚生労働省)に基づく、特定毒物、毒物、劇物の指定を受けない物質を示す。

## 松枯れ防止樹幹注入剤

# マツガード<sup>®</sup>

農林水産省登録 第20403号

- 有効成分：ミルベメクチン…………… 2.0%
- 60mL×10×8      ○180mL×20×2
- 60mL×10×8(ノズルなし移し替え専用)      容量×入数

マツガードは三井化学アグロ(株)の登録商標です。



株式会社 エムシー緑化



三井化学  
グループ