

森林防疫

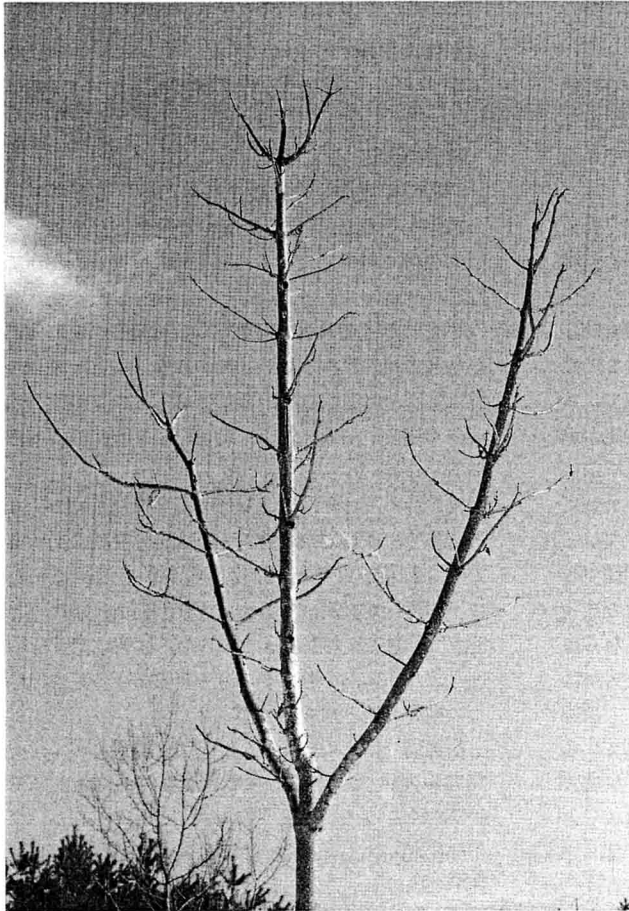
FOREST PESTS

VOL.49 No.4 (No. 577)

2000

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

平成12年4月25日発行(毎月1回25日発行)第49巻第4号



寒冷地方に特徴的なキリてんぐ巣病徴

泉 憲裕*

岩手県林業技術センター

温暖な地方のキリてんぐ巣病(*Paulownia witches' broom*)は、腋芽が多数分化して節間の詰まった枝が叢生する、いわゆる「てんぐ巣」病徴を呈する。しかし、東北地方では典型的な「てんぐ巣」病徴を示さない例が多く、枝の枯死や花芽の奇形が寒冷地方型の病徴と考えられている。

写真は岩手県岩泉町で見られたもので、二次枝が等間隔に異常発生し枝枯へと進展した。本病徴発現木から全核酸を抽出し、PCR法により病原ファイトプラズマの検出を試みたところ、ファイトプラズマに特異的な遺伝子が検出された。このことから本病徴は、寒冷地方に特徴的なキリてんぐ巣病徴であることが明らかになった。

* Kenyu IZUMI

目 次

| | | |
|-----------------------------|-----------------|----|
| 平成10年度に北海道で発生した野ネズミによる人工林被害 | 佐々木 満・松尾 巖・中田圭亮 | 60 |
| クマイザサのてんぐ巣病 | 小口 健夫 | 63 |
| ユフロ研究集会「林業苗畑病虫害」に参加して | 周藤 靖雄 | 67 |
| 《林野庁だより, 都道府県だより: 熊本県・福岡県》 | | 73 |
| 《森林防疫ジャーナル》 | | 75 |

平成10年度に北海道で発生した野ネズミによる人工林被害**

佐々木 満*・松尾 巖**・中田圭亮***

北海道水産林務部森林整備課

同

北海道立林業試験場

はじめに

北海道の人工造林は、松前藩時代から道南を中心に始まり、スギ等の植林が行われた。その後、明治19年(1886)に北海道庁が設置されてからは本格的にその造成が始まり全道に推奨された。

造林樹種は当初さまざまであったが、低温に強く育苗も容易で成長も早いカラマツが注目され、最も多く造林されるようになり、各地に広がった。

ところが、そのカラマツは野ネズミ害に弱く被害防除が育成する上で最も大きな問題の一つになった。このため野ネズミの生態に関する研究が行われ、防除面ではネズミチフス菌を使用した駆除の研究や殺そ剤の研究が進められた。昭和9年(1934)からは本格的に殺そ剤による駆除が行われるようになり、以後、大面積を一斉に駆除できる薬剤を主体とした防除事業が実施されている。このような防除努力が継続され、また造林面積が減少したことによって、昭和45年度から北海道全体での被害区域面積は年毎にみて3万ha未満、昭和62年度からは5千ha未満となった。また、近年は局地的に激害が集中して発生するなどの傾向が表れてきた。しかし、被害は依然として恒常的に発生し、時に大被害となっている。

平成10年度には、ここ10年の中では最も大きな被害が発生し、また資料が集計されるとともに、これまでとは異なる発生状況も明らかになってきた。ここでは、一般民有林における被害概要について報告する。

一般民有林の森林資源

北海道の森林面積は557.8万haで、その内、一般民有林の森林面積が32%の176.7万haである。さらに一般民有林の人工林面積は69.2万ha(39%)で、樹種別にみるとカラマツが49%の33.6万ha、次いでトドマツが35%の24万ha、エゾマツが5%の3.7万ha、スギが4%で2.4haとなっている。

また、平成9年度における造林面積は5,768haで、造

林樹種の割合はカラマツ33%、アカエゾマツ29%、トドマツ18%、スギ3%、その他17%となっている。

被害の概要

昭和63年度からの一般民有林における野ネズミ被害の推移をみると、平成5年度をピークとして323~2,671haの範囲で推移しており、年平均にすると780haであった。

平成10年度の野ネズミ被害は、全道212市町村のうち約半数の119市町村より報告があり、被害区域面積の合計は3,850haとなった。近年で最も大きな被害の出た平成5年度の約1.5倍、年平均の約4.9倍となる大被害である。(図-1)。

支庁別でみると、十勝支庁の被害区域面積が780haで最も多く、次いで網走支庁が654ha、釧路支庁が644haで、これら道東3支庁で全体の54%を占めていた。次に上川支庁が428ha、後志支庁が341ha、胆振支庁が339ha、留萌支庁が202haであった。被害は全支庁(14支庁)より報告があり、そのうち半数の7支庁が200ha以上の被害面積となった(図-2)。

樹種別では、カラマツが2,912haで最も多く、全体の76%を占め、次いでトドマツが9%の364ha、その他針葉樹が9%の350ha、広葉樹が5%の179ha、スギが1%の45haで、依然としてカラマツの被害が目立った(図-3)。

また、齢級別に見るとI齢級が全体の約45%の1,712ha、II齢級が17%の654ha、III齢級が5%の200ha、IV齢級以上が33%の1,284haであった。この中で、IV齢級以上の中高齢級林分での被害は、過去7年間(平成3~9年度)の平均が19%であり、これらより約1.7倍多かった。特に上川支庁で89%、胆振支庁で70%、留萌支庁で56%と中高齢級林分での被害が目立った(図-4)。

さらに、被害程度を微害(本数被害率で20%未満)、中害(同20%以上~50%未満)、激害(同50%以上)の3区分で見ると、微害林分が全体の33%の1,262ha、中害林分が51%の1,965ha、激害林分が16%の623ha

*Mitsuru SASAKI, **Iwao MATSUO, ***Keisuke NAKATA

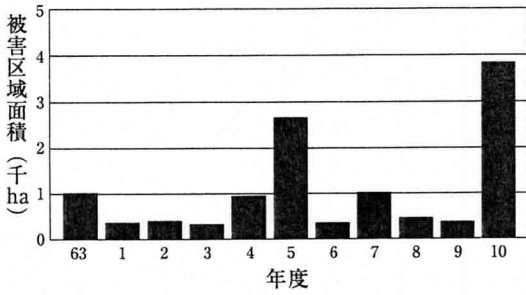


図-1 野ねずみ被害の推移 (一般民有林)

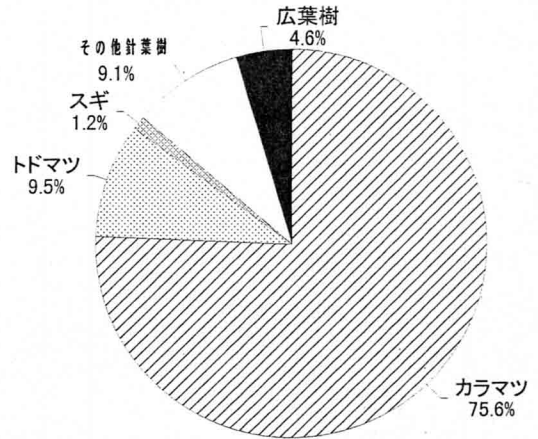


図-3 樹種別の被害割合 (一般民有林)

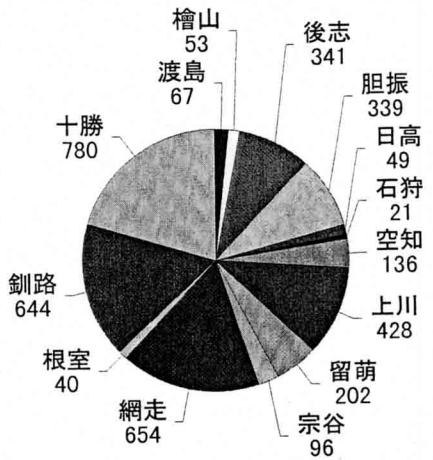


図-2 支庁別の被害区域面積 (一般民有林)
数値はhaを表す

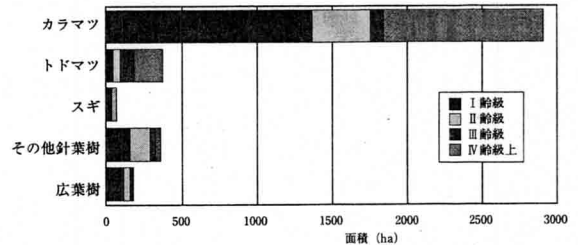


図-4 樹種・齢級別の被害状況 (一般民有林)
齢級別区分は平成2年までがI・II・III齢級の3区分、平成3年以降はI・II・III・IV齢級以上の4区分となっている



写真-1 : 樹皮食害を受けたカラマツ2年生
(十勝支庁管内陸別町, 1999年6月)

写真-2 : 樹皮食害を受けたカラマツ42年生
(徳志支庁管内大滝村, 1999年5月)

であった。なお、被害林分のうち改植等の復旧を要する激害林分がⅠ齢級で412haあり、これらの林分では早急に被害地の復旧を行う予定である。

今年度の被害の特徴をまとめてみると①全道一円より被害報告があった、②カラマツで被害が多かった、③Ⅳ齢級以上の中高齢林分での被害が多かった。全道一円に被害が広がっていたことは近年の発生傾向と異なったが、中高齢級林分に被害が多かったことは、これまで指摘されてきた傾向と一致していた。被害があった中高齢級林分の多くでは間伐が数回実施され、ササ等が林床に繁茂していたと報告されている。

発生予察調査によるエゾヤチネズミ捕獲数の推移

防除計画の立案には、野ネズミの生息数を把握し、その生息数をもとに防除方法や防除回数等を検討する必要がある。そのため、北海道では野ネズミ発生予察調査を昭和31年から実施している。

一般民有林における発生予察調査は全道で315箇所調査地を設定している（このほか国有林と道有林でも実施している）。調査は毎年6月、8月、10月の各月上旬に、造林地又は天然林に捕殺ワナ（パンチュウ等）を10m間隔に5列10行の碁盤目状に計50個を配置し、野ネズミを捕獲している。捕獲した野ネズミは種類を判別するとともに、造林木を食害するエゾヤチネズミ（ムクゲネズミ含む）の捕獲数合計を生息数の目安としている（1回の調査日数は連続4日間）

各調査結果のうち、6月の調査は越冬頭数の把握と繁殖状況を知るために、8月の調査資料は10月の野ネズミ数の予想に活用し、防除計画を立案している。また、防除直前の10月の調査結果は防除計画の補正等に用いている。

発生予察調査による近年のエゾヤチネズミ捕獲数の推移を10月調査で見ると、8～19頭/haの範囲で推移し、年平均にすると13頭/haであった。

平成10年の捕獲数を見ると、6月調査では平常の1.6倍の8頭/ha、8月では2倍の22頭/ha、10月では1.8倍の22頭/haと近年では最も多い捕獲数であった（図-5）。また、各支庁別の捕獲数でも平常を上回った支庁は14支庁のうち12支庁で、1.1～2.3倍の捕獲数で全道的にエゾヤチネズミの生息数が多かった。

このような野ネズミ数の多さは被害の発生状況と関連しており、カラマツⅠ齢級を対象にした被害面積の割合でみると、野ネズミ数との間に一山型の対応関係があった（図-6）。支庁ごとの被害面積は、造林地面積が広い、被害程度が低くても大きくなることもあるので、こ

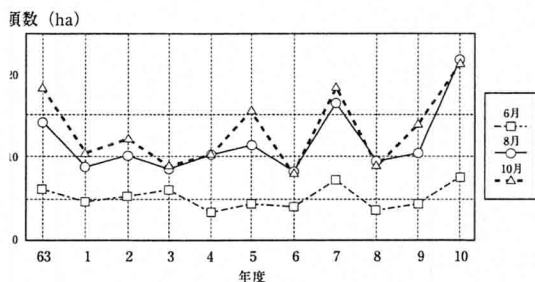


図-5 エゾヤチネズミ捕獲数の推移（一般民有林）

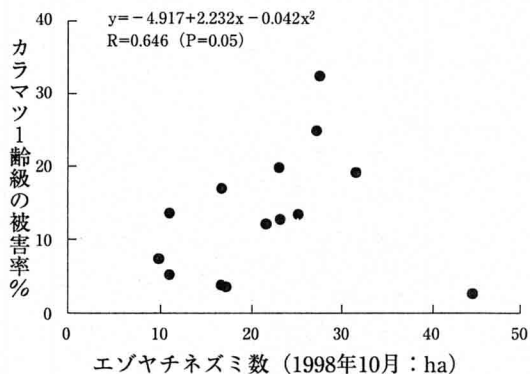


図-6 10月ネズミ数と被害率（一般民有林、支庁別）
 図中の被害率を逆正弦変換して数値計算した

こでは被害が最も多かったカラマツを対象にして、被害率（被害の激しさ）を比べた。相関係数が0.646なので、単純には、エゾヤチネズミ数だけで被害率の42%が説明できる。

殺そ剤によるエゾヤチネズミ駆除の推移

このような被害から造林木を守るために、北海道では、主たる野ネズミ駆除として適期に大面積を一斉防除できるヘリコプターによる殺そ剤散布を実施している。

殺そ剤はエゾヤチネズミの捕獲数に応じて1ha当たり0.8kgを1～2回散布するが、降雪が遅くなったり、激害が予想される地域においては、更に補正散布として3回目の地上散布を実施する場合もある。このように繰り返し散布する場合は、2～3週間の間隔をおきながら、最終の散布時期が根雪直前になるように、10月中旬以降に降雪の早い地域から順次実施している。

近年の野ネズミ駆除面積は造林面積の減少や林業経営意欲の減退等から、昭和63年度の134,400haをピークに年々減少している。平成10年度の駆除は、空中散布を主体に96,500haを実施し被害防止に努めた（図-7）。

その中から、被害面積が最も大きかった十勝支庁管内の被害報告をもとにしてカラマツの防除区分別での被害率を分析した(表-1)。例えばI 齢級でみると、防除しなかった林分での被害率が69%、空中1回散布林分で45%、空中2回散布林分で33%であった。この被害

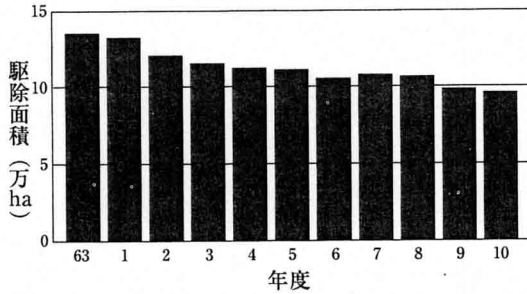


図-7 野ネズミ駆除の推移 (一般民有林)

報告からも、殺そ剤散布は効果があったと考えられ、今後ともエゾヤチネズミ数に合った防除事業を推進する計画となっている。

おわりに

平成10年度に北海道で大発生した野ネズミ被害と今後の対策を要約すると、次のようになる。

- 1) 被害は全道各地でみられた。樹種別では、カラマツで被害が多くみられ、また、平年と比較すると中高齢級林での被害が特に目立った。
- 2) 今回の被害からも野ネズミ数の多さは被害の発生状況と関連していることが確認された。今後とも、発生予察調査によりエゾヤチネズミ数を把握し、その数に応じた防除計画を立案することが重要である。

表-1 カラマツでの齢級別被害と防除区分別の被害率 (十勝支庁)

| | 防除区分 | 被害区域面積(ha) | 平均被害率(%) |
|---------|------|------------|-------------|
| I 齢級 | 防除無し | 42.32 | 69 (30~100) |
| | 空中1回 | 258.27 | 45 (3~100) |
| | 空中2回 | 65.29 | 33 (5~50) |
| | 地上1回 | 27.86 | 37 (10~80) |
| 計 | | 393.74 | |
| II 齢級 | 防除無し | 4.96 | 24 (15~30) |
| | 空中1回 | 68.56 | 20 (10~79) |
| | 空中2回 | 3.56 | 12 (12) |
| 計 | | 77.08 | |
| III 齢級 | 防除無し | 5.24 | 30 (30) |
| | 空中1回 | 3.64 | 10 (10) |
| 計 | | 8.88 | |
| IV 齢级以上 | 防除無し | 261.14 | 22 (5~70) |

3) 野ネズミ駆除では、適期に大面積を一斉防除できるヘリコプターによる殺そ剤散布を主体に実施しているが、防除に万全を期するために、殺そ剤散布ばかりでなく、育林施業を利用した手法等の対策を検討中である。

参考文献

- 1) 北海道林務部森林整備課 (1997年からは北海道水産林務部森林整備課) (1989-1999), 北海道民有林森林保護実績書: 発行, 北海道水産林務部森林整備課
- 2) 中田圭亮 (1998), 野ネズミの予察調査と防除の手引き: 財北海道森林保全協会 (1999.11.8 受理)

クマイザサのてんぐ巣病**

小口 健夫*
元北海道林業試験場

1. はじめに

タケのてんぐ巣病は古くから知られ、タケの栽培上重要な病害とされてきた。そして三宅 (1908) によって、その病原菌は *Aciculosporium take* Miyake と命名記載された。この菌の宿主は文献によると、なかにはメダ

ケ (*Pleioblastus simonii*) などを挙げている報告もあるが、マダケ、ハチク、ホテイチクなどマダケ属 (*Phyllostachys*) を挙げているものが多い。ササ類については原 (1936) がクマイザサを宿主の一つとして挙げているにすぎない。最近では小林・勝本ほか (1992)、池上ほか (1996) がこの菌の宿主をマダケ属あるいはマダケ類に限定している。

* Takeo OGUCHI: ** Witche's broom of *Sasa senanensis*

筆者は北海道で、しばしばてんぐ巢病にかかったササ類をみるので、興味をもって観察していたところ、本年



写真-1：ササてんぐ巢病，前年かそれ以前に罹病し，まだ標徴がでてない

(1999) てんぐ巢病に罹病したクマイザサ *Sasa senanensis* (Franch. et Savat.) Rehder から、病原菌の不完全世代と完全世代の標本を採集することができたので、この標本から得た知見を報告する。

発生地は札幌市豊平区羊ヶ丘地区のクマイザサ群生地である。なお宿主のクマイザサであるが「葉の裏に毛がないからチマキザサ (*Sasa palmata*) である」という説と、「北海道ではクマイザサとチマキザサを別種としない。したがって道産のササ類はチシマザサ (*S. kurilensis*)、ミヤコザサ (*S. nipponica*)、クマイザサ、スズタケ (*Sasamorpha borealis*) の4種である」との説がある。また鮫島ら (1998) はクマイザサ=チマキザサにしているので、筆者は北海道での名称によるクマイザサとした。実際にササの群生地では両者が混生している。

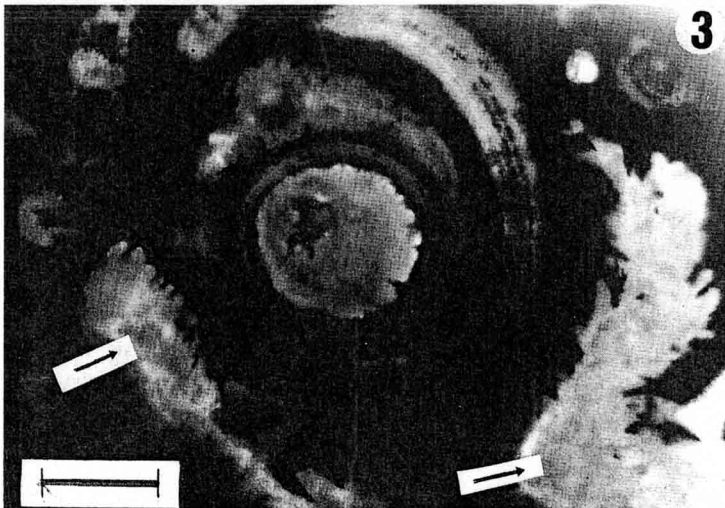
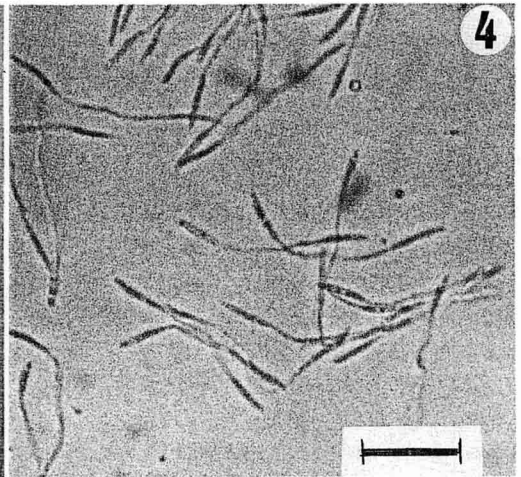
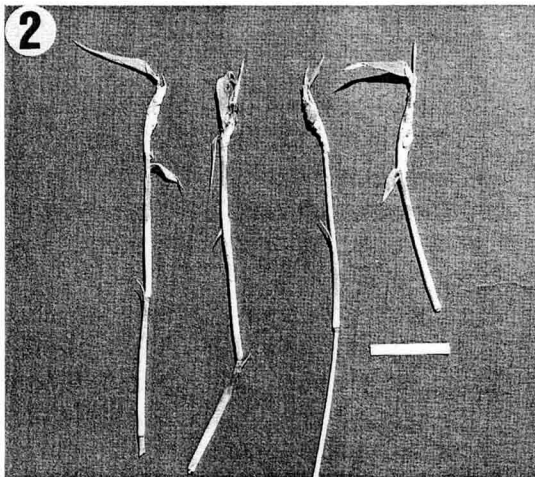


写真-2：てんぐ巢枝梢先端に形成された分生子殻子座(白色膨大部) (スケール2mm),

- 3：分生子殻子座の断面 (矢印が分生子殻室) (スケール500μm),

- 4：分生子(スケール20μm)

2. 病徴と標徴

病徴：罹病枝には、その長さに比べて非常に多くの節をもった枝が叢生する。叢生した枝は太さ1~2mm, 長いもので70cmをこえ、節は25をこすものもある。40~50本をこえる多数の罹病枝が集まってほうき状になり、各節と枝の先端に小葉をつける(写真-1)。

標徴：6月中旬ころ、前年あるいはそれ以前に罹病した枝の先端鞘部は、長さ15~20mm, 幅4mm前後にふくれ、紡錘形に近い白色~淡褐色の固形物が形成される(写真-2)。これが病原菌の分生子殻子座である。この子座が形成されると枝の伸長は停止し、その各節から側枝が生じる。これを再三繰り返す、てんぐ巣状になる。この分生子殻子座は古くなると一部は剥げおちる。

7月下旬ころになると、主に罹病枝先端の葉鞘基部に長さ8~15mm, 幅5mm前後の淡褐色、いぼ状の子のう殻子座が形成される(写真-5)。この子のう殻子座も古くなると粒状になって落下する。

表-1 *Aciculosporium take* 測定値の比較

| 分生子(μm) | 子のう(μm) | 子のう胞子(μm) | 文献 |
|-------------------|-----------------|---------------|----|
| 35~55×1.6~2 | 270~330×5~6 | 230~300×1.5~2 | a |
| 35~55×1.6~2 | 250~350×5~6 | 230~320×1.5~2 | b |
| 35~55×1.6~2 | 270~330×5~6 | 230~300×1.5~2 | c |
| 52.7~57.2×1.5~1.8 | | | d |
| 52.7~57.2×1.5~1.8 | | | e |
| 45.0~61.3×1~1.5 | 235~380×6.7~8.3 | 210~305×1.3~2 | f |
| 27~52×1.5~1.8 | 270~330×5~6 | 230~300×1.5~2 | g |
| 40~55×1~2 | 200~350×3.8~6.3 | 62~200×1.2~2 | h |

a : 三宅(1908), b : 原(1918), c : 原(1936), d : 北島(1919), e : H野(1962), f : 篠原(1965), g : 伊藤(1973), h : 筆者

3. 顕微鏡による観察

分生子殻子座は宿主の組織を巻きこみ、偽柔組織が渦巻き状を呈する。子座の周縁部の一部あるいは内部に不規則な分生子殻室を形成する(図-1, 写真-3)。分生子梗は殻室の内壁に沿って並ぶ。分生子は糸状、真直ぐか少し彎曲する。両端は鈍円、無色の2隔膜3細胞か

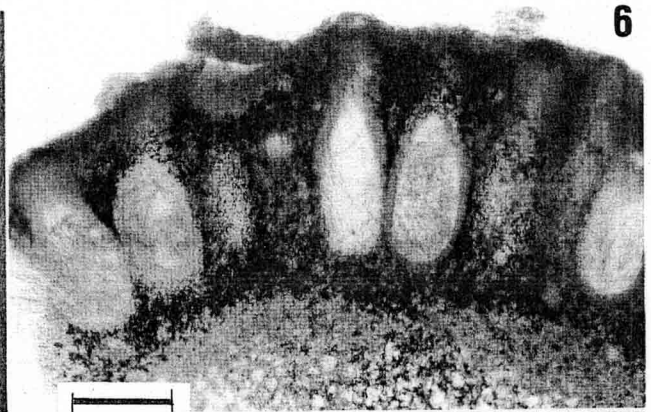
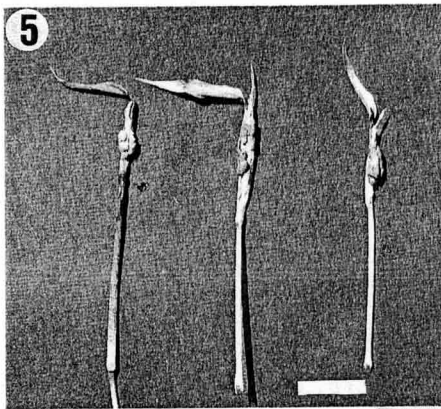
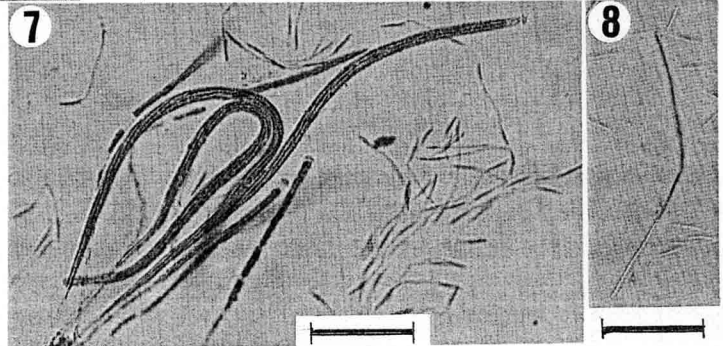


写真-5 : てんぐ巣枝梢先端の子のう殻子座(褐色膨大部)(スケール2mm),

- 6 : 子のう殻子座断面における、子のう殻の並列(スケール200μm),

- 7 : 子のうと子のう胞子(スケール50μm)

- 8 : 1個の子のう胞子(スケール50μm)



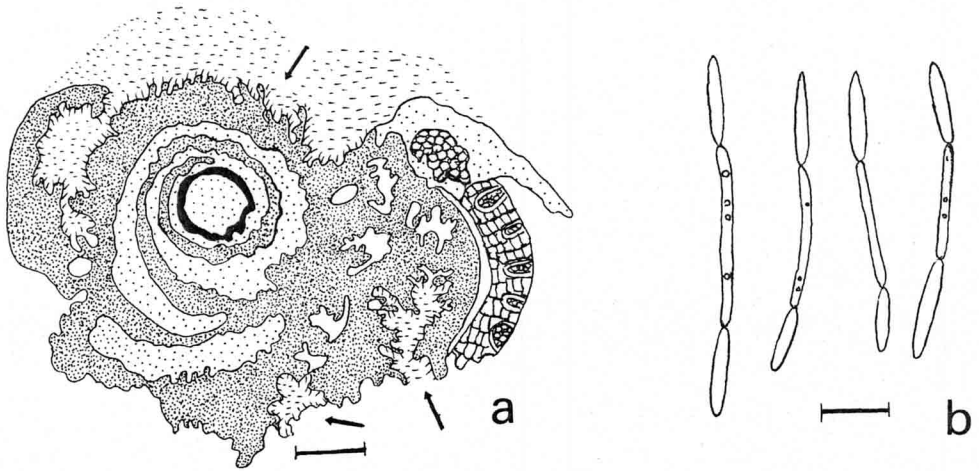


図-1 a: 分生子殻子座の断面 (↑分生子殻室, スケール500 μm), b: 分生子 (スケール10 μm)

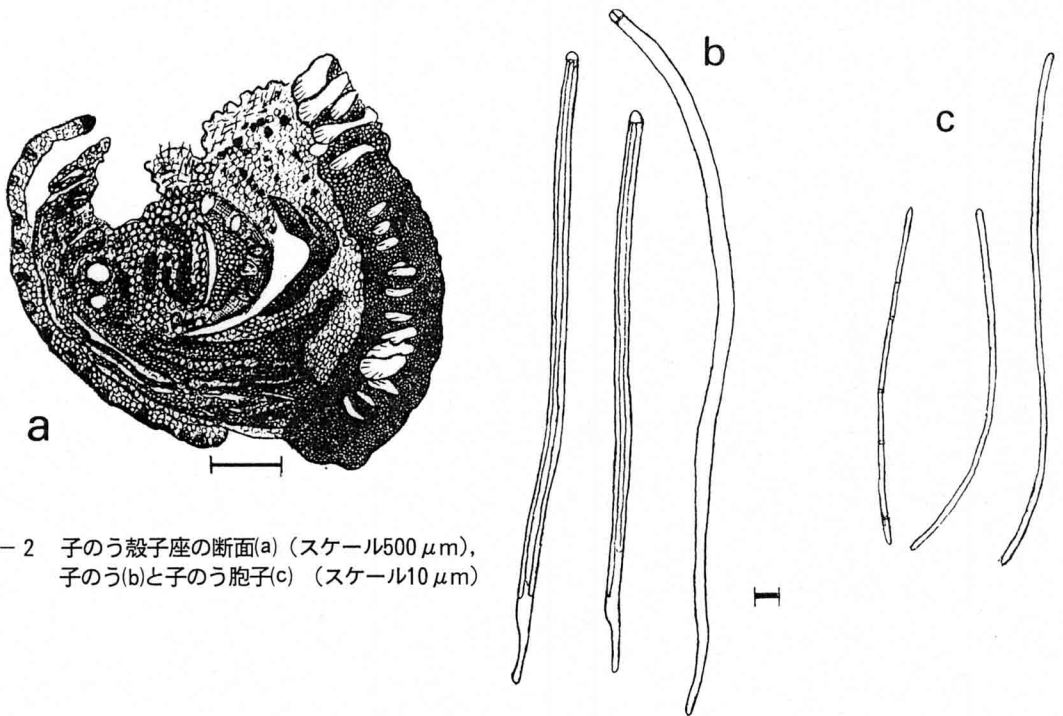


図-2 子のう殻子座の断面(a) (スケール500 μm), 子のう(b)と子のう胞子(c) (スケール10 μm)

らなり、両端の細胞は隔膜部でくびれ顆粒を含む。大きさは $40\sim 55 \times 1\sim 2 \mu\text{m}$ である (図-1 b, 写真-4)。分生子は多数集合すると淡桃色を呈する。篠原 (1965) の報告のように石炭酸フクシンで染色すると、両端の細胞は染まるが中央の細胞は染まらない。

子のう殻子座は肉質偽柔組織で、子座の縁に沿って卵

形~徳利形の子のう殻を円形に埋生する (図-2 a, 写真-6)。子のう殻の孔口は子座表面に開く。子のうは細長い円筒形で頂端は円く、厚い帽子状で基部には小柄がある。大きさは $200\sim 350 \times 3.8\sim 6.3 \mu\text{m}$ である (図-2 b, 写真-7)。子のう胞子は細い糸状~針金状で8本が束状になる。大きさは $62\sim 200 \times 1.2\sim 2 \mu\text{m}$ であ

る。子のう胞子には隔膜があるが、その数ははっきりしない(図-2c, 写真-8)。篠原(1965)によるとその数は15~18個あって、大部分の胞子は16個の隔膜をもつという。子のう、子のう胞子の検鏡には先の篠原の報告のように、石炭酸フクシンで染色すると観察が容易になる。

4. 文献上の *Aciculosporium take* 測定値との比較

今回採集したクマイザサ上のでんぐ巢病菌と、今まで記録されているタケてんぐ巢病菌の測定値との比較を表-1に挙げた。クマイザサ上の菌の分生子と子のうはタケてんぐ巢病菌の測定値の範囲内である。これに対して子のう胞子はタケてんぐ巢病菌のそれに比べて明らかに短かく、その最長値はタケてんぐ巢病菌のいずれの測定値の最小値よりもさらに小さいところにある。

5. おわりに

タケてんぐ巢病菌の宿主については原(1918)がマダケ属のほかにクマザサを挙げているが、ササ属(*Sasa*)上のでんぐ巢病についての詳細な報告は本報が初めてのものと思われる。クマイザサ上の菌の子のう胞子はタケ上菌のそれに比べると明らかに小さいが、病徴、標徴ともにタケてんぐ巢病に一致する。子のう胞子の大きさについては、今後さらに追加の標本について調査し、その結果によってササ上のでんぐ巢病菌を新種あるいは変種とするかどうか決定したい。

引用文献

- 原 撰祐(1918) 竹の天狗巢病. 大日本山林会報 422 : 40~43.
 原 撰祐(1936) 日本害菌学. 養賢堂, 東京p. 164~165.
 日野 巖(1962) 竹天狗巢病の病原菌. 日菌報 3 : 111~113.
 池上八郎・勝本 謙・原田幸雄・百町満朗(1996) 新編植物病原菌類解説 養賢堂, 東京, 367p.
 伊藤一雄(1973) 樹病学体系II. 農林出版, 東京, p. 181~183.
 北島君三(1919) 苦竹の蔓自然枯病に関する調査. 山林彙報 8 : 1~11.
 小林享夫・勝本 謙ほか編(1992) 植物病原菌類図説. 全国農村教育協会, 東京, p. 92~93, 392~393.
 三宅市郎(1908) 竹ノ天狗巢病ニ就テ(予報). 植物学雑誌 259 : 305~307.
 大井次三郎(北川政夫改訂)(1992) 新日本植物誌顕花篇改訂版. 至文堂, 東京, 1716p.
 鮫島惇一郎・辻井達一・梅沢 俊(1998) 新版北海道の花. 北大図書刊行会, 札幌, 337p.
 篠原正行(1965) マダケのでんぐ巢病に関する研究I-病徴および病原菌の形態. 日大農獣医学術研報21 : 42~60.

(1999. 9. 27 受理)

ユフロ研究集会「林業苗畑病虫害」に参加して

周藤 靖雄*

元島根県林業技術センター

1. はじめに

1999年7月25~28日, フィンランドの中部に位置するクオピオ市近郊のスオネンヨキ(Suonenjoki)において, ユフロ研究集会「林業苗畑病虫害」(Diseases and Insects in Forest Nurseries; IUFRO Working Party S7.03.04)の第4回会議が開催された。会議のホスト役を務め, また会場となったのはフィンランド森林研究所のスオネンヨキ支所である。この研究所ではとくに苗畑と更新に関する研究に力を入れているために, 本集会の会場として選ばれたと聞く(写真-1)。

参加はつぎの14か国から計38人が参加した。アメリカ合衆国(6人), アルゼンチン(1), イタリア(1), インド(1), エジプト(1), カナダ(1), スウェーデン(3), スペイン(1), チェコ(2), 中華人民共和国(1), ドイツ(1), 日本(2), フィンランド(16), フランス(1)。わが国からは森林総合研究所線虫研究室長小倉信夫博士と筆者が参加した。

集会のプログラムであるが, 7月25日の夕方, スオネンヨキのホテルで開会と顔合わせをした。翌26日からの3日間は, 発表と苗畑を主とする野外見学が行われた。

本稿ではこの集会での研究発表と野外見学の様子につ

* Yasuo SUTO

表-1 テーマ別の研究発表題数

| 発表テーマ | | 口頭発表 | ポスター発表 |
|--------------|--|------------------|-------------|
| 苗畑病害防除論 | | 1 | |
| 病虫害の発生と防除の実態 | | 4 | 2 |
| 土壌病害 | 立枯病・根腐病の発生と病原菌－ <i>Cylindrocladium scoparium</i> <i>Fusarium</i> spp. <i>Phytophthora</i> spp. <i>Rhizoctonia solani</i> | 1 4 3 1 | 2 |
| | 土壌消毒 | 4 | |
| | 菌根共生の効果 | 1 | 2 |
| 葉枯性病害 | 針葉病害の診断 葉枯性病害の生態と防除 マツ類葉ふるい病の薬剤防除 | 1 1 1 | 1 |
| 胴枯枝枯性病害 | カバノキの斑点性葉枯病 スクレロデリス枝枯病－ 病原菌の系統分類 薬剤防除 種子の産地別抵抗性とその機構 | 1 1 1 1 | 1 1 1 |
| 虫害の天敵防除 | 根切虫の天敵線虫による防除 | | 1 |
| 合 計 | | 23 | 11 |

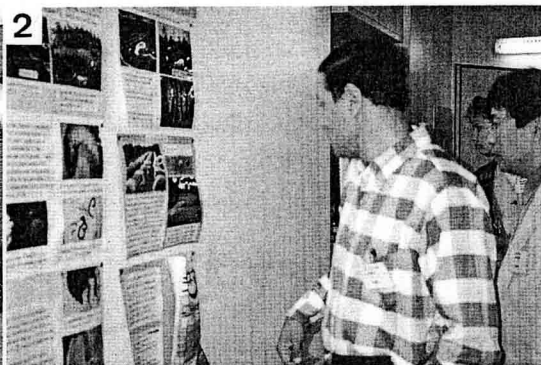


写真-1：会場となったフィンランド森林研究所スオネンヨキ支所の玄関前に集う参加者
写真-2：ポスターの展示、小倉博士のポスターの前で

いて、その概要と感想を述べたい。

今回の会議はフィンランド森林研究所のArja Lilja博士が中心となって準備され開催された。大変お世話をなされたことに厚くお礼を申し上げる。

2. 研究発表

口頭発表23題とポスター発表11題、計34題があった。病虫害別に分けた発表テーマの題数を示すと表-1のとおりであり、ほとんどが病害に関するものであった。このうち土壌病害に関するものが16題で全体のほぼ半数

を占め、関心の強さを示している。以下、筆者が注目した発表について述べたい。

1) 苗畑病虫害防除論

この会議はLandis (アメリカ) の 'Holistic nursery pathology' と題する論説の発表に始まった。苗畑病虫害の問題を考える場合、病虫害についてと同様に宿主や環境の状態に注意を向けるべきであり、病虫害に侵されないような苗木の健全性を維持することが重要であるとの論旨であった。そして、苗木の生理状態をよく知ること、また環境条件と病虫害発生との関係をよく理

解して育苗することの必要性を指摘した。また、病虫害以外の各分野の研究者と連携して研究を進めるべきであると。樹木病害を研究し、また防除する場合、この演者の主張は常に念頭におくべきであると筆者は再認識した。

2) 病虫害の発生と防除の実態

Juntunen (フィンランド) は、1996年に育苗業者に対して行われたアンケート調査の結果を報告した。それによれば、病害ではカバノキ類 (*Betula pendula*, *B. pubescens*) の胴枯性病害とドイツトウヒ (*Picea abies*) の根腐れおよびヨーロッパアカマツ (*Pinus sylvestris*) のスクレロデリス枝枯病が、また虫害ではアブラムシ類とカメムシ類の被害が普遍的に発生する。

また、各種病虫害防除に対して使用された農薬は100万本の露地栽培苗 (bareroot seedling), 箱栽培苗 (container seedling) を育苗するのにそれぞれ平均10.9 kg, 2.7 kgの農薬が使用された。Jancarik & Prochazkova (チェコ) は新しく発生した種の病害を、またMohanana (インド) とEl-Settawy (エジプト) は各種病害の発生実態を報告した。エジプトの苗畑での病害発生についてはこれまで知る機会がなかったが、マツ類、ユーカリ類、ポプラ類などが育苗されており、苗立枯病、斑点性葉枯病、うどんこ病および根腐病が普遍的に発生する。

苗立枯病など多くの土壌病害は各育苗樹種共通の病害であり、世界各国で問題になっている。一方、葉枯性病害や胴枯枝枯性病害は宿主が限られていることもあり、各国で育苗される樹種が異なるため、問題となる病害も地域や国により異なる傾向がある。

なお、フィンランドの林業苗畑で発生する病害とその防除については、これまでの研究成果の概要がまとめられた論文別刷が別に配布された。これには211編に及ぶ文献も付されており大変参考になるレビューなので紹介したい。

Lilja, A., Lilja, S., Kurkela, T., and Rikala, R. 1997. Nursery practices and management of fungal diseases in forest nurseries in Finland. A review. *Silva Fennica* 31(1): 79-100.

3) *Fusarium*属菌による病害

*Fusarium*属菌は苗立枯病や根腐病の病原菌として普遍的であり、またしばしば激しい被害を起こす。しかし、この属には多数の種があるばかりでなく1種の菌でもその病原性が異なる分離株があり、診断ではしばしば問題になる。Jamesら (アメリカ) はダグラスファー (*Pseudotsuga menziesii*) の苗立枯病の発病苗・健

全苗の根と土壌から分離した*Fusarium oxysporum*の病原性を検討した。その結果、土壌からは病原性を有する菌株と非病原性の菌株が分離された。発病苗からの分離菌株については病原性を確認したが、健全菌からの分離菌株の多くは病原性が微弱であるか認められなかった。

Salernoら (フランス) は、アルゼンチンでのユーカリ (*Eucalyptus viminalis*) の苗畑で問題になっている*Fusarium oxysporum*による苗立枯病について、病原性のある菌株と非病原性の菌株とを同時に接種すると発病が著しく抑制されることを報告した。この事実から、演者らは非病原性の菌系を用いた本病の生物的防除の可能性を期待していた。

マツ類漏脂胴枯病 (*Fusarium circinatum*=*F. subglutinans* f. sp. *pini*) はアメリカ合衆国南部でマツ類に胴枯病を起こすことで著名であり、わが国でも鹿児島県奄美大島や沖縄県下の島々でリュウキュウマツに本病が発生することが知られている。DwinellとFraedrich (アメリカ) は本病原菌がエチナタマツ (*Pinus echinata*), ダイオウマツ (*P. palustris*), ラジアタマツ (*P. radiata*) などの健全で発芽力のある種子の外皮を汚染していることを報告して注目された。また、予備試験ながら、本菌に汚染された種子をまくと苗立枯病が発生することが分かった。また、本菌は過酸化水素、ペノミル剤およびチウラム剤によって効果的に種子消毒できることも確かめられた。

発表を聞いて、*Fusarium*属菌による病害発生の生態的な多様性を改めて確認した。わが国でも本属菌は苗立枯病や床替苗根腐病の主要病原菌であるが、近年はほとんど研究がなくさびしく思う。

4) 苗畑の土壌消毒

土壌病害・虫害・線虫害の防除と雑草の駆除のために、メチルプロマイド剤による土壌消毒は林業苗畑でも世界各国で行われてきた。ところがその排出されたガスは大気中のオゾン層を破壊するとして、その使用が規制され、2005年以降はその使用ができない。そこでこれに代わる薬剤の開発や選抜、また薬剤を使用しない土壌消毒法が世界的に行われている。今回の会議でもこれに関してつぎの発表があった。

Stephen & Dwinell (アメリカ) はメチルプロマイド剤を含むいくつかの土壌消毒剤効果を再検討したが、消毒区と無消毒区との間には差が認められず、また演者らの試験範囲では土壌病害による大きな被害を確認できなかった。そして、代替薬剤を見つけることも重要であるが、消毒に先立って被害発生予測の方法を開発するこ

とも重要であると指摘した。ともかく、慣習上の機械的な土壤消毒は無意味であろう。

Lebihanら（フランス）は有機質肥料である堆肥や厩肥はその発酵過程でアンモニア、二酸化炭素などのガスを発散するが、それらが土壤病原菌・線虫に有害であることを利用することを考えた。室内実験の結果ではあるが、それらの揮発性物質はヨーロッパアカマツ苗の *Rhizoctonia solani* による立枯病の発生を抑制した。

Lebihanら（フランス）は苗畑土壤表面にフィルムを敷いて土壤を消毒する太陽熱消毒法（solarisation）を5年間にわたって検討した。その結果、主要な病原菌に対して良好な殺菌効果を得た。被覆時期と期間について南フランスでは夏期に1～2週間、中部では春期に2か月以上が必要である。また、Perrinら（フランス）はこの防除法に関連して、各病原菌の殺菌に及ぼす高温とその期間について検討した。太陽熱消毒は経済的で興味ある土壤消毒法と思われる。しかし、苗木の生育時期にフィルム被覆を行わなくてはならず、休閑地の場合以外は不可能である。

メチルブロマイドの将来の使用禁止を契機として、これまでややもすれば慣習的に行われてきた土壤消毒作業の意味が問い直され、また興味ある新しい方法も研究されているのが現状である。

5) 葉枯性病害

Stenström（スウェーデン）はヨーロッパアカマツの葉ふるい病について、病原菌 *Lophodermium seditiosum* の rDNA/ITS の塩基配列を調べて種特有のプライマーを特定し、PCR法によって rDNA を増幅することで、長期にわたる潜伏期間中でも潜伏菌の有無をチェックできると報告した。Stenström & Arvisson（スウェーデン）はヨーロッパアカマツ葉ふるい病防除のために3薬剤の効果を検討した。これまで本病に対して効果を示したマンネブ剤やマンゼブ剤がスウェーデンの林業苗畑では現在使用できないためである。その結果、新薬剤であるアゾキシストロビン剤（メトキシアクリレート系殺菌剤）が本病を効果的に防除して使用が登録された。

Paavolainenら（フィンランド）はカバノキ類を侵す斑点性葉枯病がフィンランドにおいて普遍的に発生することに注目して、その病原菌を *Pyrenopeziza betulicola*（アナモルフは *Cylindrosporium* sp.）と同定した。また、この病原菌にはDNA分析によって遺伝的に2つのタイプがあることを認めた。

葉枯性病害については発表数が少なかったが、各国でさまざまな葉枯性病害が問題になっているのは事実であ

り、それらについての研究成果がもっと発表されてもよいと思った。

6) スクレロデリス枝枯病

本病の病原菌 *Gremmeniella abietina* はわが国ではトドマツ幼齢木に「枝枯病」を起こす。ヨーロッパアカマツは本病原菌に対して抵抗性の樹種として知られているが、環境条件によっては激しく発生するため、本病の被害と防除は重要視されている。

Petäistö & Juntunen（フィンランド）はダコニール剤とプロピコナゾール剤（ステロール生合成阻害剤）の本病原菌に対する薬剤の散布時期について検討して、接種後10日以内の散布が効果的であると示した。そして、本菌の胞子の分散状態を把握して薬剤を散布することが重要であることを指摘した。

Vuorinenら（フィンランド）は国内のヨーロッパアカマツ種子産地別の苗木について接種試験を行った結果、南部産地のものは感受性であり、また抗菌性物質と考えたテレペン類が少量であったと報告した。なお、本試験実施苗畑をスオネンヨキ支所構内で見学した。

7) わが国からの報告

小倉（森林総合研究所）は根切虫（コガネムシ類幼虫）に対して著しい殺虫効果を示す昆虫寄生性線虫 *Steinernema kushidai* の大量増殖法と低温保存の開発の経過を報告した。そして、ヒノキ苗畑、サツマイモ畑および芝生における線虫施用例を示し、また本線虫が天敵農薬としてすでに市販されていることを紹介した。根切虫被害は世界的に問題になる苗畑虫害であり、その天敵防除の成功例として注目を集めた（写真-2）。

周藤（筆者）は島根県における主要な葉枯性病害—スギ赤枯病、ヒノキベスタロチア病、マツ類葉枯病およびクヌギ白粒葉枯病について、その病原菌の生態と病害防除についての研究結果をまとめて報告した。スギ赤枯病菌やマツ類葉枯病菌の分生子分散の状態をグリセリン膠を塗ったスライドグラスで採取して調査したが、その簡便な方法に興味を持たれたようで、詳細について2、3の質問を受けた。

3. 野外見学

フィンランド森林研究所スオネンヨキ支所の苗畑と試験林および民間の育苗業者が経営する2苗畑を見学した。なお、苗畑病虫害に直接関係がない場所もあった。

1) スオネンヨキ支所苗畑

苗畑面積は12.5ha、うち0.7haにはハウスが設定されており、年間生産量は170万本、うち85%は箱栽培苗木である。試験研究所の苗畑としては大規模なものであ

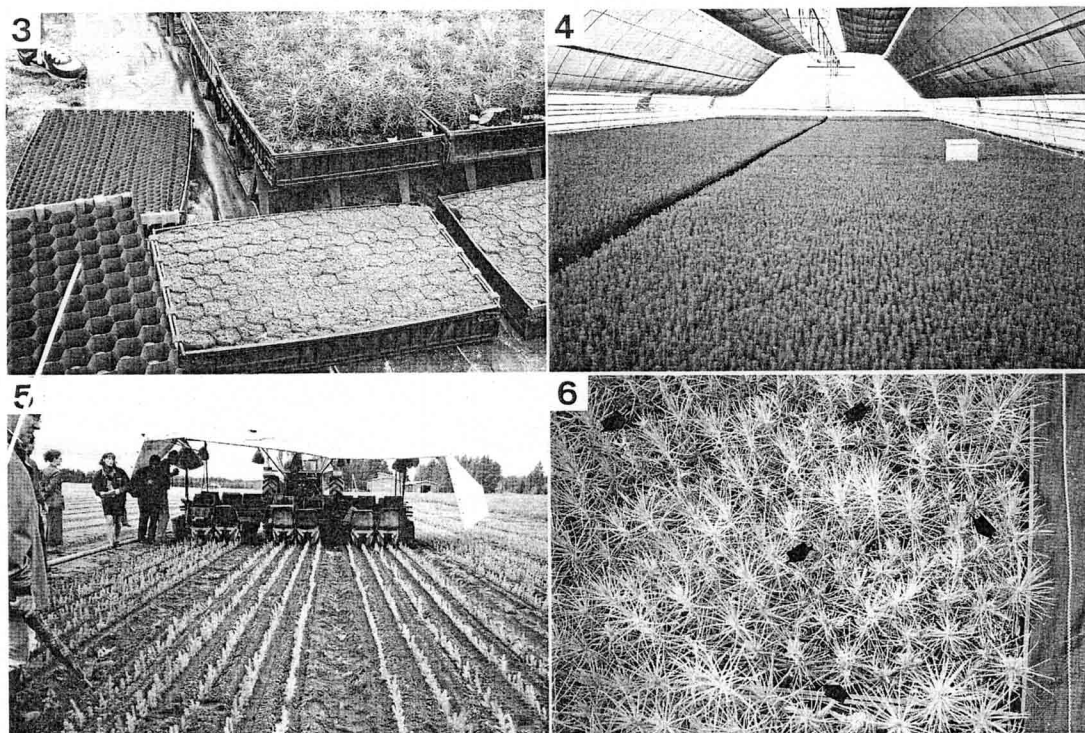


写真-3：箱栽培，左下は紙製ポット，右下はそれに泥炭を原材料とする培養基を詰めた状態，右上はそれに生育したヨーロッパアカマツ苗， - 4：ハウス内で育苗中の箱栽培のヨーロッパアカマツ苗， - 5：床替機によるドイツウヒ苗の床替の実演， - 6：カメムシによるヨーロッパアカマツの被害，矢印付近は苗木先端部がてんぐす状になり伸長が抑制された被害苗

た。

箱栽培苗木の育苗についての説明があった。ヨーロッパアカマツとドイツウヒの育苗には紙製のポットが、またカバノキの育苗にはプラスチックのポットが使われていた。この中に入れる原材料 (raw material) としては、フィンランドでは泥炭が使われており、これに石灰や肥料を混ぜて市販されている。このポットに種子をまきつけて、1ポットに1苗木ずつ生育させる。成長した苗木をポットから引き抜いてダンボールに入れて出荷するが、この時点では苗木の根はポット内の材料を包み込むように伸長している (写真-3, 4)

本苗畑ではつぎの試験が説明された。

(1) スクレロデリス枝枯病の伝染と発病についての野外試験—本病感受性センブラマツ (*Pinus cembra*) の発病木から分散した胞子を採集して、分散とその気象環境との関係を検討する。また、ヨーロッパアカマツへの伝染・発病状態を調査する。

(2) スクレロデリス枝枯病に対するヨーロッパアカマ

ツの産地別感受性の比較試験—2の6) で記した試験。

(3) オゾンに感受性・耐性のカバノキ (*Betula pendula*) クローンのオゾンと二酸化炭素の増加に対する反応の検定試験—8年生のカバノキに大形のビニール製チューブを被せてオゾンや二酸化炭素を増加させ、その反応や、オゾンによる被害が二酸化炭素によって緩和されないかを調査する。

2) スオネンヨキ支所のPieksämäki試験場

ヨーロッパアカマツ林伐採跡地の試験林で、つぎの試験が説明された。

(1) 箱栽培で生じた *Rhizoctonia* sp. による発病苗木の林地移植後の発病経過とその菌根による防除—ヨーロッパアカマツとドイツウヒの箱栽培では *Rhizoctonia* sp. による根腐型立枯病が発生して枯死と成長不良を生じる。発病したマツ苗を林地に移植後の状態を調査したが、病原菌は生存して苗木の成長不良は継続した。根に3種の菌根を接種したものを移植したところ、発病抑制効果を認めた。

(2) 箱栽培での原材料と林地に移植した苗木の残存・成長の関係調査—箱栽培でのポットに入れる原材料として泥炭、パーライトおよび珪砂を用い、その混合割合を変えて育苗したヨーロッパアカマツとドイツトウヒの苗木の移植後の状態を調査したが、苗木の残存率と成長には差を認めなかった。

(3) Taimikolmio社のPieksämäki苗畑

Taimikolmio社は全国各地に6か所の苗畑と2か所の種子採取保管センターを持つ大規模な種苗会社である。Pieksämäkiの苗畑ではすべて箱栽培をしており、年間生産量は400万本、うち針葉樹(おもにヨーロッパアカマツとドイツトウヒ)250万本、カバノキ(*B. pendula*)1万本およびポプラ類(*Populus* spp.)50万本を生産している。

温室内に造成されたカバノキ45クローンの採種園の造成を見た。現在は6年生であるが、将来はここで年間18kgの優良な遺伝的形質の種子を得る計画であるとのことであった。ポプラ類の交配育種にも力を入れていた。播種3か月を経過したカバノキの箱栽培苗木が野外に見渡す限り静置されており、壮観であった。その一部の下葉には軽微ではあるが*Marssonina betulae*の斑点性葉枯病(わが国では発生記録がない)が生じていた。

4) Itä-Suomen Taimi社のLapinlahti苗畑

Itä-Suomen Taimi社はクオピオ市周辺のフィンランド南東部に5苗畑を持つ大規模な種苗会社である。Lapinlahti苗畑の面積は47haで、他にハウスが約1万㎡ある。1999年度の年間生産予定量は630万本で、うちヨーロッパアカマツ75万本、ドイツトウヒ490万本、カバノキ(*B. pendula*)50万本およびシベリアカラマツ(*Larix russica*)15万本である。カラマツはすべて箱栽培であるが、他の樹種ではかなりの露地栽培苗が生産されており、生産予定量からみてこれが占める割合はマツが33%、トウヒが41%、カバノキが42%である。

各樹種・苗齢・栽培法ごとに作業経過の説明を聞きながら、成長状態などを観察した。病虫害の防除にも力を入れており、配布された資料によれば主要な病虫害防除のために6種類の殺菌剤と2種類の殺虫剤が使用されていた。また、大型の作業機械についての説明を聞き、これらによるドイツトウヒ苗の床替作業と床替苗畑での中耕除草作業との実演を見た(写真-5)。

露地栽培のトウヒまきつけ苗床の一部に倒伏型立枯病

がかなり発生しているのが気になった。なお、土壤消毒は行っていないとのことであった。また、箱栽培のヨーロッパアカマツの苗木にはカメムシの被害(*Lygus bug*)が発生していて、目立った。この被害はわが国では報告がないが、現在世界的に発生していて問題になっている。マツ類、カラマツ類、ダグラスファーなど針葉樹苗木の新葉・茎を吸汁するが、その部位では頂芽の伸長が抑制されて、弱い多数の側芽が叢生しててんぐ巣状を呈する。被害苗は奇形を呈し、また上長成長しないため山行苗にはならない。この苗畑では被害は栽培箱によって、集団的に生じていた。加害種は*Lygus rugulipennis*とのことであった(写真-6)。

4. おわりに

本研究集会において、研究発表では各国における林業苗畑での各種病虫害の発生と防除についての問題点と研究を知ることができた。また、野外見学ではフィンランドの苗畑とその作業や病虫害を実際に見ることができて大変参考になった。ただ、今回の会議では虫害についての研究発表がほとんどなかったのが残念であった。

外国における造林用苗木の育苗方法は大勢が露地栽培から箱栽培に変わってきている。これに伴って発生する病虫害の種類やその発生生態も変わることが推察される。今回の会議ではこの点についてはあまり議論されることはなかったが、検討されるべき大きな問題であろう。

わが国では近年造林量の減少によって、育苗量も1960、1970年代に比べて大きく減少している。しかし、依然苗木生産は全国各地で行われており、病虫害発生と防除の問題も無視することはできない。筆者の近年の現場での経験として、新しい病虫害の発生もあり、また従来知られた病虫害についても時代に即応した簡便で効果的な新しい防除法の開発が求められている。各地域での問題点を整理して、試験研究の立場からもそれらをもっと検討すべきであろう。

なお、本集会では発表は会議前に提出した要旨に基づいて行われたが、発表論文の紀要(Proceedings)は近日中に刊行されることになっている。また、本集会は3年おきに開催されるが、次回(第5回)は2002年にインドのケーララ(Kerala)において行われる予定である。(1999.9.6 受理)

林野庁だより

○人事異動(林野庁, 平成12年4月1日)
 宿利一弥(森林保護対策室保護企画班担当課長補佐)
 企画課課長補佐; 年次報告班担当
 中山浩次(経営企画課企画班担当課長補佐)
 森林保護対策室課長補佐; 保護企画班担当
 古井繁男(造林保全課森林造成保全専門官)
 職員・厚生課課長補佐; 給与班担当
 小島孝文(九州森林管理局屋久島森林管理署長)
 造林保全課森林造成保全専門官

有沢茂敏(研究普及課研究企画官) 業務課企画官
 平井郁明(北陸農政局企画調整室地域農政調整官)
 研究普及課研究企画官
 奥田辰幸(業務課造林種苗班担当課長補佐)
 退職; 鹿児島県出向
 新島俊哉(業務課企画官)
 業務課課長補佐; 造林種苗班担当
 飯島哲夫(業務課企画官)
 業務課課長補佐; 国有林野総合利用推進班担当

森林保護対策室配置図

代表電話 03-3502-8111
 直通電話 03-3502-1063

| | |
|---|----------------------|
| 課長補佐 保護指導班担当 (宮城) 内線 6 2 5 5 | |
| 森林造成保全 専門官 (小島) 内線 6 2 5 6 | 公営防除係長 (工藤) |
| 内線 6 2 5 7 | |
| 指導係長 (岡崎) | 森林火災対策 係長 (船坂) |

| |
|------------------------------------|
| 森林保護対策室長 (小栗) 内線 6 2 5 2 |
|------------------------------------|

| | |
|---|---------------------|
| 課長補佐 保護企画班担当 (中山) 内線 6 2 5 3 | |
| 企画係長 (宮沢) 内線 6 2 5 4 | 防除技術専門 官 (岡部) |

都道府県だより

①富山における松くい虫被害と対策
 本県の松林面積は約2,400haで, 民有林面

積の2%を占めています。海岸地域の人工林
 を除くと, その大部分は丘陵地域に点在し,

広葉樹との混交林を形成しています。海岸地域の松林は飛砂・防風防備機能等、防災上重要であるとともに、丘陵地域では土石流出防備機能等の発揮により県土の保全に重要な役割をはたしています。また、これらの松林は県立自然公園、県民公園及び森林浴の森等の区域内に多く存在し、地域住民に保健休養やレクリエーションの場を提供することにより、県民の憩いの場となっています。

本県における松くい虫被害は、昭和25年に確認されて以来拡大を続け、昭和38年には7,200㎡とピークに達しました。このため、県では特別防除を含めた松くい虫防除対策を総合的に進めた結果、昭和51年から減少に転じ、平成元年には100㎡と大幅に減少しました。平成11年度現在では、300㎡の被害量とピーク時の4%の水準となっています。

このような状況から、防除を引き続き実施しないと被害が再び拡大する恐れがあることから、今後も地上散布及び樹幹注入などの予防対策の実施をはじめ、対策対象外松林についても単独事業の実施と併せた一体的防除を図っていくことにしています。

さらに、保全松林緊急整備事業の導入により、被害によって荒廃した松林の早期回復をはじめ、繁殖源となる被圧木の除去を行い、健全な松林の維持増進を図っています。また、きめ細かく徹底的な被害対策を促進するため、富山県森林組合連合会を病虫害等防除センターとして機能させています。この中で、研修会の開催、情報誌の発行及び防除器具の貸付などを通じて、地域の自主的な取り組みを促進しつつ、林業関係者や地域住民と連携を密にして、地域一体となった防除活動の支援に努めています。一方、厳しい財政事情のもと、防除対策を効率的に実施していくことがもめられています。そこで、事業の実施に当たっては、被害状況を的確に把握した上で、適切な事業実施に努めています。

(富山県農林水産部林政課)

②熊本県におけるシカ被害の現状と対策

近年、シカによる森林被害は全国的に大きな問題となっています。本県でも、激害林を抱える地域では、新植造林地での成林が困難であることや、壮齢林での剥皮害による品質低下などの理由から、森林所有者の造林意欲の減退を引き起こしています。このような現状を踏まえ、熊本県では、行政・研究が一体となって被害の防除に取り組んでいます。

本県のシカ被害が目立ち始めたのは平成3年頃からで、被害の種類としては壮齢林における剥皮害が主であったものから、近年においては、新植間もない枝葉の採食害が深刻な問題となっています。このような県内のシカによる被害地は、図-1に示すとおりで、九州脊梁山地及びその周辺地域に集中しています。

シカ被害の防除対策の確立を目指して本県の林業研究指導所で実施した、既往防除技術の検証試験結果は、以下のとおりです。

①シカ防護柵

合成ネット柵及び遮光ネット柵等について効果試験を行いました。いずれも軽

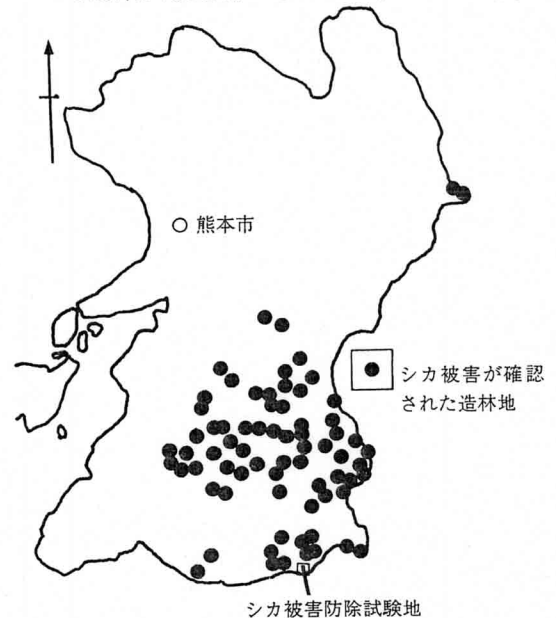


図-1 熊本県におけるシカ被害地の分布状況およびシカ被害防除試験地位置図(資料：中園, 1994)

表-1 熊本県シカ被害対策事業の推移

| 事業名 | 事業内容 | 年 度 | | | | | | | |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|------------|
| | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 (見込み) | 12 (計画) |
| 森林病虫害 等防除事業 (動物被害防除) | 忌避剤散布 | 40.00 | 22.00 | 46.00 | 78.00 | 76.30 | 71.99 | — | — |
| | 防護柵 | — | — | — | — | — | 5,801 | — | — |
| 鳥獣害防止施設 等整備事業 | 忌避剤散布 | | | | | | | 68.89 | 42.24 |
| | 防護柵 | | | | | | | 27,526 | 17,124 |

量であり設置しやすいといった長所があります。短所としては、こまめな保守管理が必要であるため手間がかかるという点があります。

②忌避剤

散布が容易であり、かつ、単年経費が安価で、しかもウサギの被害防止にも効果があるという長所はありますが、短所として、激害地ではあまり効果がない点や、ほぼ一年を通じて被害が発生する地域では複数回の散布が必要である、といった点があげられます。

③食害防止チューブ

チューブで保護している間は防除効果は確実なのですが、資材費が高いことや劣化が早いという欠点があるため、価格低減の努力や性能向上が大きな課題となっています。

このような試験結果をふまえつつ、本県においては、平成5年度から平成10年度まで森林病虫害等防除事業（動物被害防除）により、また、平成10年度以降については、森林保全整備事業の鳥獣害防止施設等設備によってシカ被害防除対策を実施しています。平成12年度は、忌避剤散布42ha、防護柵17,000mを計画しています（表-1）。

「シカ問題」は、単に農林業被害対策だけでなく、野生生物の保護との両立という面もかかえ、解決が難しい問題となっています。一日も早く安価で効果的な防除技術の開発が必要と考えます。

(熊本県林務水産部森林整備課)

森林防疫ジャーナル

○人事異動(森林総合研究所, 平成12年4月1日)

定年退職 生物機能開発部きのこ科長 谷口 實
退職(京都府立大助教授)

関西支所保護部樹病研究室長 池田 武文
任命 林野庁出向(指導部研究普及課首席研究企画官)

北海道支所保護部昆虫研究室長 福山 研二
任命 生物機能開発部きのこ科長

企画調整部連絡科連絡室長 浅輪 和孝
任命 北海道支所保護部昆虫研究室長

北海道支所主任研究官(昆虫研究室) 尾崎 研
任命 森林生物部主任研究官(昆虫管理研究室)

九州支所主任研究官(昆虫研究室) 岡部貴美子
任命 九州支所保護部昆虫研究室

森林生物部森林動物科昆虫生態研究室 北島 博
任命 農林水産技官

森林総合研究所森林生物部森林微生物科樹病研究室
菊地 泰生

訂正 3月号目次 *Pseudomonas syringale* は
*Pseudomonas syringae*の誤りでした。訂正とともに
お詫びいたします。

森林防疫 第49巻第4号(通巻第577号)

平成12年4月25日 発行(毎月1回25日発行)

編集・発行人 飯塚 昌男

印刷所 松尾印刷株式会社

東京都港区虎ノ門 5-8-12 ☎(03)3432-1321

定価 620円(送料共)

年間購読料 6,200円(送料共, 消費税310円別)

発行所

〒101-0047 東京都千代田区内神田1-1-12(コービル)

全国森林病虫害防除協会

電話 03-3294-9719, FAX 03-3293-4726

振替 00180-9-89156