

林業試験場時報

第十一号

昭和34年3月

福岡県林業試験場

福岡県八女郡黒木町

目 次

| | | |
|------------------------------|--------------------|------|
| アカシアモリシマの樹皮収穫について | 青 木 義 雄 中 島 康 博 | 1 頁 |
| 肥料木混植の効果 | | |
| 混植地の微生物群落と土壌化学性の変移について | 西 尾 敏 | 10 頁 |
| Cercospora 菌に基因する | | |
| センベル・セコイヤの葉枯病について | 橋 本 平 一 | 19 頁 |

福岡県林業試験場時報 第十一号 正誤表

| 頁 | 行 | 誤 | 正 |
|----|---------|---------------------------------|---------------------------------|
| 9 | (8) | 志免B林分 | 志免区林分 |
| 11 | 下より 14 | 即ち以下... | 削除 |
| " | " 4 | 無水表皮 | 無水表皮 |
| 25 | Table 7 | NO ₂ SO ₃ | Na ₂ SO ₃ |
| " | Table 8 | condiap | condia |
| " | " | Germinatiion percentage (%) | Germination Percentage (%) |
| 26 | 下より 6 | <i>C. cryptomeriaecola</i> | <i>C. cryptomeiaecola</i> |

アカシアモリシマの樹皮収穫について

青 木 義 雄
中 島 康 博

I 緒 論

アカシアモリシマ (*Acacia mollissima*) はもともと亜熱帯産樹種であるが、本邦に於いても南部の温暖地では十分生育し、タンニン資源として樹皮の利用が出来ることは周知の通りである。¹⁾²⁾³⁾⁴⁾しかし外国からの導入樹種として日が浅くその育苗、造林、経営上には今後の研究にまつ問題点も多い。一般に瘠悪地でも比較的よく成長し薪炭材、パルプ材としての利用が云々されているがこの点は特用樹として他のものに見られない利点と思われる。アカシアモリシマのタンニン資材としての樹皮利用収穫については渡辺氏の報告²⁾がある程度で、国内の文献は甚だ少ない。

アカシアモリシマが過去に於いてあちこちに植栽されたにも拘らず収穫期に達したままとまつた林分がなく、その伐採利用調査も単木的で林分的取扱いで調査は稀である。本県内に於いても昭和25年頃から植栽がはじめられているが初期のものは面積的に0.01~0.5 haの小規模のものでその造林も主として低位生産地即ち瘠悪林野が対象となつている場合が多い。このため後述するように早期老化現象その他の問題が生じてくる。

幸いにして本県の各地に伐期に近いアカシアモリシマの林分があり、筆者等は昭和31年8、9月にその2カ所を皆伐、1カ所を一部伐採する機会を得たので樹皮収穫について調査した。

又既成林分7カ所について林分調査を行つたのでその結果を報告する。尚本調査を実施するに当つて色々協力を得た 当中島、谷口両課長及び造林課の各位、森林所有者の方々、斎城巧技師に謝意を表したい。

II アカシアモリシマの樹皮収穫

(1) 調査地及び調査方法

a. 調査地概況

調査地三カ所の立地条件を示せば第1表の通りである。

b. 林分成立経過

(i) 高 良 台

第1表でも分る通り 洪積台地の典型的な瘦悪林野でマツの不良木がわずかに存在し、殆んど裸地となつていて凸地形では土壌も少なく赤色の母材を露出しているところが多い。凹部ではメダケの植生が見られる。アカシアモリシマの造林は瘠悪地改良の意味で実施されたもので他の樹種(クロマツ、アカマツ、イタチハギ、ヒメヤシブシ、ヤマハンノキ、ニセアカシヤ、ヘギ等)との混植で条

第1表 調査地概要

| 種別 \ 調査地 | 高良台 | 野田 | 串毛 |
|---------------|---------------|----------------------|-------------------|
| 場所 | 久留米市藤光 | 八女郡黒木町北木屋 | 八女郡黒木町土窪 |
| 海拔高 | 30~40 m | 240 m | 240 m |
| 方位 | 西 | 南南東 | 南東 |
| 傾斜 | 0~5° | 10~20° | 5~15° |
| 地質 (地形) | 洪積層 (低山台地) | 洪積, 結晶片岩 (山腹平衡斜面) | 結晶片岩 (山腹上部凸斜面) |
| 土壌堆積 | 残積性定積土 | 崩行土 | 残積性崩行土 |
| 土壌型 | Er~β | Bb~Bd | Bb (Er~α) |
| 土性 | G. C | CL | L |
| 堅密度 | 堅 | やや堅 | やや堅 |
| 土層の深さ (cm) | 0 10~20 | 0~30 30~100 | 0~10 30~80 |

- (註) (1) 土壌型は農林省林業試験場土壌調査部の要領による。
 (2) 土性, 堅密度は B 層について表示した。
 (3) 土層の深さ上段は A 層下段は A+B 層。

状に小束を埋蒔し, 少量の施肥をしたものである。従つて植栽も 3 m × 2 m としたためアカシアモリシマの純林分とは云い難く立木本数も少ない。調査時では一応アカシアモリシマが主林分をなし, 他の樹種は下層植生として残っている程度であつた。

(ii) 野田

アカマツの伐採跡地でメダケが多くこれを刈り取り植栽したものでモリシマの純林分である。しかし活着不十分と 4 年目に寒害を受け枯損したものがあつて後述の様に立木本数は少なくなつていゝ。残存木についての生長状態は良好であつた。

(iii) 串毛

アカマツの伐採跡地に植栽したもので良好な生長過程で林令も古い。このため種々の調査対象となつて試験木として伐採されたものも相当あるため現在では本数が少なくなつていゝ。

c. 林況

以上 3 調査地の林況は第 2 表の通りで同一林令でない 3 林分はそれぞれ樹高, 直径とも異つていゝ。立木度も前述の様な成径過のため 1 ha 当 1,000 本以下となつていゝ。アカシアモリシマは老化が早いと云われているが, この 3 調査地においては高良台 4 年目, 串毛 8 年目位から老化現象を示し生長(特に樹高生長)も停止状態となつた。野田については林令 5 年ではこの現象は見られず, この現象が立地条件で左右されていることが認められる。

第 2 表 林 況

| 種別 調査地 | 林 令 | 面 積 a | 本 数 | ha 当 立木本数 | 平均直径 cm | 平均樹高 m |
|-----------|-----|----------|------------|--------------|----------------|-----------|
| 高 良 台 | 4 | 16.2 | 125 | 772 | 7.6 | 6.8 |
| 野 田 | 5 | 16.8 | 153 | 912 | 9.7 | 8.3 |
| 串 毛 | 11 | 9.7 | 15 (86) | (883) | 16.0 (15.7) | 14.7 |

註 串毛は皆伐せず () 印が林分の数値で他は標準木を示す。

b. 調 査 方 法

各林分について毎木に直径、樹高、生樹皮重を測定したが直径は輪尺で 1 cm 括約、樹高は伐倒した時巻尺で 10 cm 括約で測定した。アカシアモリシマの剥皮は他の樹種と殆んど同じ様に 4 月から 10 月初旬までが適期であるが、中でも特に 6~8 月は容易に剥皮することが出来る。剥皮の道具はスギに用いられている切廻し鎌とヘラを用いた。剥皮の方法は伐倒して枝を払い、1 m の長さに鎌で切り廻し剥皮した。剥皮は末口 3 cm のところまでとしたが 1 m の長さに区切つたため実際は 3 cm 前後となつた。枝も大きい場合は幹の場合と同様に 1 m の長さに剥皮した。剥皮した樹皮は 1 本毎に直ちに台秤で秤量し 100 g 単位で行つた。

(2) 調査結果及び考察

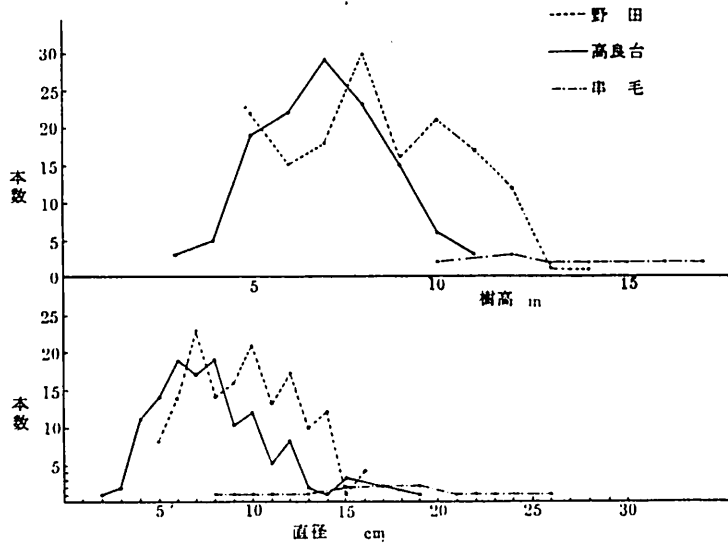
a. 部位別の樹皮量

第 3 表 部位別樹皮採取率表 (生重量)

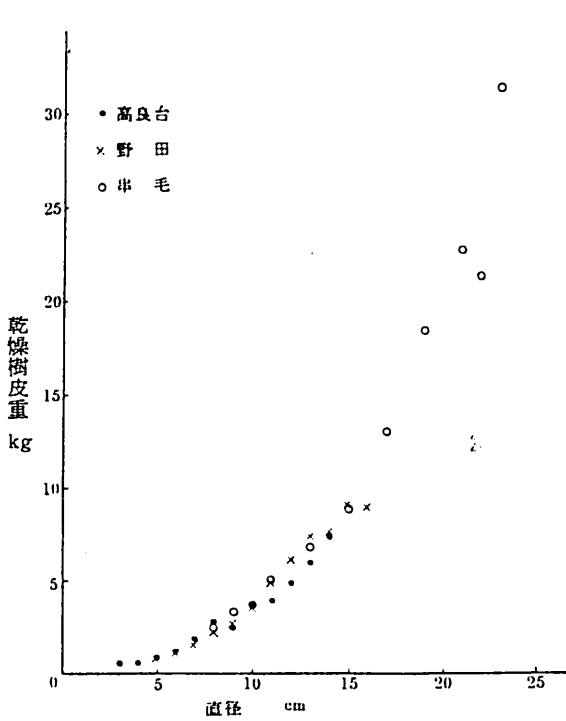
| 種別 調査地 | 調査本数 | A 平均樹高 m | 平 均 枝下高 m | B 樹皮採取 平均高 m | B A % | 部 位 別 樹 皮 率 % | | |
|-----------|------|----------------|-----------------|--------------------|----------|---------------|------|-----|
| | | | | | | 枝 下 | 枝 上 | 枝 |
| 高 良 台 | 21 | 7.4 | 3.1 | 5.5 | 75 | 93.1 | 3.2 | 4.7 |
| 野 田 | 32 | 8.8 | 4.3 | 6.2 | 71 | 80.9 | 18.0 | 1.1 |
| 串 毛 | 15 | 13.7 | 6.7 | 10.9 | 80 | 78.9 | 17.0 | 4.1 |

第 3 表は剥皮する場合単木的に考えて樹高、枝下高等と樹皮採取高及び部位別樹皮重の割合を示したものである。剥皮は前述の如く径 3 cm までとしたものであり、枝下高は樹高の 1/2 近くあつてこの場合では剥皮は常に枝下高以上までとなり、樹高に対して野田 71%、高良台 75%、串毛 80% となつた。採取樹皮生重量を枝下、枝上、枝の 3 部に分けて見ると枝下が殆んどで 80% 前後を占め、高良台では 93.1% となつた。枝の樹皮は 4% 前後で野田ではわずか 1.1% となつた。高良台において枝下の樹皮重が 93% と多いのは小径木であるため枝下に 3 cm の限度がくるものがあるためであろう。

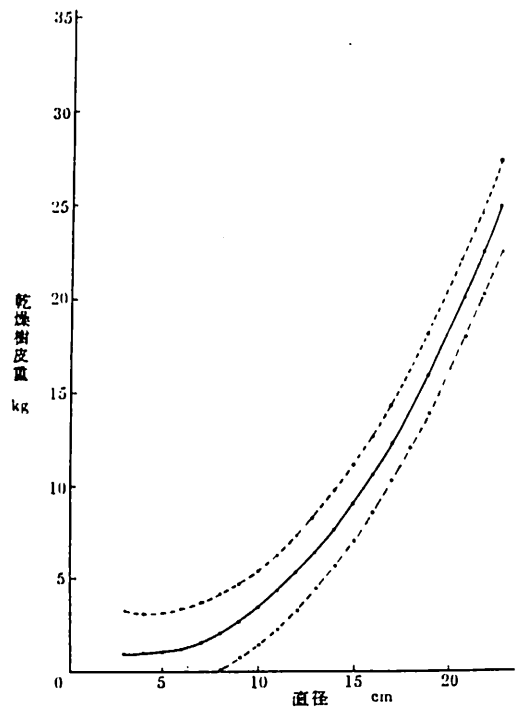
以上のことから考えると実際に剥皮する場合枝上、枝の剥皮は能率的でないため特別の場合を除



第 1 図 直径別・樹高別調査本数



第 2 図 直径別平均樹皮重



第 3 図 信頼帯をともなう乾燥樹皮重曲線

けば枝、枝上の樹皮利用は採算的に価値が少ない様に思われる。枝打ちを実行することにより枝木を高くしておくことは剥皮の能率をあげる上に必要である。

b. 直径と樹皮重

第1図は3調査地に於ける直径別調査本数、樹高別調査本数であり、前述の様に串毛は標準木を直径別に1~2本あて調査したが高良台及び野田は皆伐し全林木を対象としたために植栽本数は適正ではないが林分の直径本数曲線、樹高本数曲線でもある。各調査地の総調査本数は高良台125本、野田153本、串毛15本である。

第2図は3調査地に於ける直径と乾燥樹皮重を示したもので乾燥樹皮重はその直径に於ける平均値である。ここで乾燥樹皮重の算出方法を述べると剥皮した樹皮20点について含水率を測定した結果約55%となつた。乾燥樹皮の含水率を12%とすれば生重量の約半分が乾燥樹皮の重量となることから考えて生重量の1/2を乾燥樹皮重として算定した。第2図を見れば直径と乾燥樹皮重との関係は非常に密接なことが分り、林令、立地はそう影響していない様に思われる。即ち高良台、野田、串毛の3者が殆ど同一曲線上に乗ってくる様に思われる。この様な考え方でこれら3者より最小二乗法によつて回帰方程式を求めると

$$y = 1.9249 - 0.5015x + 0.0650x^2$$

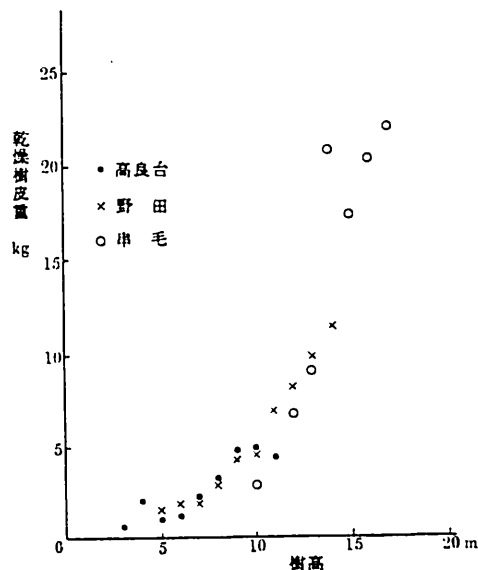
となつた。第3図がこの曲線で点線は確率95%の信頼帯を示したものである。

アカシアモリシマの乾燥樹皮重は直径の増加と共に大きく増加してゆくので、出来るだけ大径木の成立が増ましいことになる。例へば、直径5cm, 10cm, 15cm, 20cmの乾燥樹皮重はそれぞれ1.04kg, 3.41kg, 9.03kg, 17.62kgとなつて、5cmをもとにすると10cmでは約3倍、15cmでは約9倍、20cmでは約17倍となる。

次に直径と乾燥樹皮重の関係を樹令別に考えると第2図に示す様に高良台4年、野田5年、串毛11年において乾燥樹皮重との差は認め難く、むしろ直径15cm以下においては同一と見ても差支えないように思われる。直径15cm以上は串毛だけの試料であるため何とも云えない。渡辺氏の報告²⁾に樹令5年以上10年までの収量曲線があるが筆者等の調査範囲では差が認められなかつた。渡辺氏もアカシアモリシマの樹皮収量は樹令の多少に支配される量よりも直径の大小に支配される量が多いことが想像されると述べられている。

c. 樹高と乾燥樹皮重

直径と乾燥樹皮重との関係は前述の通り密接なものが見られたが樹高については第4図の様にな



第4図 樹高と平均乾燥樹皮重

つた。直径の場合に比較して稍、不揃いで多少樹高の場合には立地差が出る様に思われ、計測の面倒な樹高を用いるより、簡単に測定出来る胸高直径によつて樹皮収穫の推定を進めてゆくことがよいのはその正確さとともに、うなづけることである。これだけの調査資料でアカシアモリシマの樹皮収穫を推定することは出来ないが今後の調査により正確を期したい。

Ⅲ 林分樹皮収穫

前述の様に乾燥樹皮重と各因子との関係が分つたのでこれを県下のアカシアモリシマの現実林分に照合して樹皮の林分収穫を推定した

林分の毎木調査（直径、樹立）を行い、その結果をまとめたものが第4表である。上の3段（高良台、野田、串毛）は前項のものでそれより下7カ所（写真参照4~10）については毎木調査のみを実施した。これらの調査地はどれも瘠悪地に近い状態のところ第三紀層の低山丘陵地帯に属している。（但し西畑、後野は花崗岩）第4表中乾燥樹皮重は第3図の曲線に準じて算出したものである。又材積は筆者等の報告²⁾にあるアカシアモリシマの係数表を使用して算出した。

この表でも分る様にアカシアモリシマの樹皮収量は直径と共に立木本数に大きく関係している。今回の調査林分に於てはha当乾燥樹皮収穫は5年生で3.1~9.0屯となつてゐるが、適地に於いて施業のよろしきを得れば5年生で10屯位、10年生で20屯位の収穫は期待出来るものと思われる。そのためには今後更に適地、及び植栽本数の問題の解明が必要であり、出来るだけ大径木を成立させて樹皮だけでなく材の利用をあわせ考えることによりアカシアモリシマ林の収益を一層増加出来るものと思われる。

第4表 林分収穫一覽表

| 種別 調査地 | 面積 a | 総本数 | 平均 直径 cm | 平均 樹高 m | 総材積 m ³ | ha当 立木本数 | 平均乾燥 樹皮重 kg | ha当 乾燥樹皮 重 屯 | 林令 |
|-----------|---------|------|----------------|---------------|-----------------------|-------------|-------------------|-----------------------|----|
| 高良台 | 16.1 | 125 | 7.6 | 6.8 | 2.71 | 776 | 2.45 | 1.9 | 4 |
| 野田 | 16.6 | 153 | 9.7 | 8.3 | 5.67 | 940 | 3.80 | 3.5 | 5 |
| 串毛 | 9.7 | 86 | 16.0 | 14.7 | 14.96 | 887 | 13.33 | 11.8 | 11 |
| 飯塚1 | 10.3 | 335 | 7.0 | 8.5 | 6.54 | 3252 | 1.73 | 6.3 | 5 |
| 飯塚2 | 1.8 | 77 | 7.1 | 7.9 | 1.54 | 4278 | 2.16 | 9.0 | 5 |
| 飯塚3 | 5.0 | 107 | 8.7 | 9.0 | 3.74 | 2140 | 3.23 | 7.1 | 5 |
| 志免町 | 32.9 | 1110 | 5.2 | 6.4 | 10.77 | 3374 | 0.84 | 3.1 | 5 |
| 志免区 | 6.4 | 137 | 8.6 | 9.2 | 4.80 | 2141 | 3.20 | 7.1 | 5 |
| 西畑 | 6.2 | 191 | 8.6 | 8.9 | 5.50 | 3081 | 2.54 | 8.1 | 5 |
| 後野 | 9.2 | 168 | 6.9 | 9.4 | 4.43 | 1826 | 2.03 | 4.1 | 5 |

参 考 文 献

- 1) 芝本・南・久保田：房州産アカシアモリシマのタンニン含有量について 日林誌 32. 9
- 2) 青木・谷川・中島：アカシアモリシマの研究 福林試時報 5号
- 3) 渡辺：特用樹種導入に関する研究
- 4) 片山：特殊林産
- 5) Howes: Vegetable tanning materials
- 6) 木梨：推計学を基とした測樹学



(1) 剥皮作業



(2) 伐採剥皮作業



(3) 生樹皮運搬



(4) 飯塚林内



(5) 飯塚林内



(6) 志免町林内不成積地



(7) 志免町林内 優良地



(8) 志免 B 林分



(10) 西畑林内



(9) 志免区林内 (数字は直径を示す)

肥料木混植の効果

混植地の微生物群落と土壌化学性の変移について

西 尾 敏

I 緒 言

「肥料木草とは、共生遊離窒素固定を行い、地力の増進及び栽培植物の生育促進の機能をもつ根瘤木草を総称する。」と倉田博士が説明している如く、肥料木・根瘤菌・土壌微生物、と考え及ぶのが常識となりつつある。

土壌微生物中でも Bacteria・Actinomyces・Fungi は、その出現する頻度が高く、これらは、無機成分・有機成分と共に土壌構成の主要要素をなし、土壌中の複雑極まる種々の化学変化は微生物作用の総合結果による事が認められているにも拘らず、なお環境要素の変動に基づいて、微生物の在否、数量、種類が従属的な変化を受けるとして、現在の土壌肥科学は純粋化学のみが先行した形となつている。しかし土壌中に於ける諸作用は必ずと云える程、土壌微生物が主役を演じ、特殊な生理作用を示すものである事については HESSELMAN,¹⁾ WENZEL,²⁾ SILLINGER und PETRU³⁾ 等も、「地上植物群と土壌微生物群、の相互間には、常に密接な関係がある」と報告しているところである。

筆者は之の地上植物と土壌微生物との相互作用、引いては植物根と微生物、及び相互間の生理的特性の重要性に基づき、肥料木混植地の土壌微生物群落と土壌化学性の変移関係を知り、その効果を確かめ、地味の不良な松林を改良して高度利用をはかる目的で、豆科樹木——アカシアモリシマ、非豆科樹木——ヤマハンノキ、オオバヤシヤブシの三種肥料木を瘠悪松林に混植し、瘠悪林土壌の本質的改良と、林木の健全な生育を保ち、地力改善、維持の効果を明らかにして、県内の約 4,360 町歩（約 4,300 ha）の瘠悪林地、及び約 1,438 町歩（約 1,400 ha）のボタ山の緑化を助長し、防災効果があがるものとしてこの研究に着手した。

本試験を実施するに当つて、御助言と御指導を賜つた九州農試渡辺文言郎技官（現茨城県農試）、及び実験に当り終始御指導と御鞭撻を賜つた当场青木義雄場長、中島莞爾課長に深甚なる感謝の意を表する。

II 実験の部

A ……実験の概況

(1) 試験地——福岡県筑紫郡大野町大字乙金字唐山の、大野町々有林に設定された県行造林地内にあり、昭和 9 年植栽によるクロマツ造林木の間に天然生のアカマツが少数侵入して構成された林

分で、下層灌木はヤマツツジ、シヤシヤンボ、ヒサカキ、ネヂキ等がササ、コシダの中に混っている。傾斜は南面に向つた緩斜地で、下部地域のササはゴキダケを主とし、上部尾根に至るにつれササ、コシダの混生、コシダのみの叢生地へと推移している。

(2) 土壌素材——中生代花崗岩を母岩とする残積土、運積土(崩積土)の二区分され、主として砂壤土及び砂土である。しかし部分的に浸蝕が行われ、小谷が生じたり、腐植が堆積している部分もある。

(3) 肥料木混植——マツ林の列間2間(約3.6m)の中間に、夫々の肥料木(アカシアモリシマ、ヤマハンノキ、オオバヤシヤブシ)を各区毎に単一樹種を昭和29年に植栽し、マツのみの標準区をも設置し、各々の区に就いて3反覆の試験区を設けた。

B……実験の方法

(1) 試料採集方法——対照土壌(Root-free soil)はF-H層を除いた5~15cmの深度で、試料木の中心より1mの距離を隔てた場所より採集した。根表面(Inner Rhizosphere)、附着土壌(Outer Rhizosphere)については試料木より約30~50cm、深度5~15cmにある径0.5~1cmの根を採集した。以上各傾斜面にあつては主に下方を取つた。

(2) 実験期日——肥料木植栽後1年6カ月を経過した昭和30年9月16日から10月20日迄の間に3回の試料採集及び実験、3年6カ月経過した昭和32年9月2日から9月30日迄の間に3回の試料採集及び実験を行つた結果で、各々を今後「昭和30年」・「昭和32年」と略記する。

(3) 微生物数量の算定方法——稀釈法で扁平培養を行い算定した。稀釈率はFungi 1/3,000~1/10,000とし、その他は1/130,000~1/150,000とした。同一試料にあつては同種培地に毎回4シャーレを使用、これを各3反覆行い、その数から標準誤差を求めた。

(4) 培養基及びその条件——CLARK, F. E.⁴⁾及びCONTOIS, D. E.⁵⁾の処方に準じた。即ち以下F, RS, B, Dye, SGは下記のごとくである。培地のpHは6.8~7.0である。

① B培地(細菌基本培地) glucose 1.0g, K₂HPO₄ 1.0g, KNO₃ 0.5g, MgSO₄ 0.2g, CaCl₂ 0.1g, FeCl₃ 0.1g, 寒天 20g, 蒸溜水 1l. ② RS培地はB培地に1/宛 Peptone 10g, 乾燥酵母 1g, 土壌浸出液を添加。③ Dye培地はB培地にゲンチアナ紫を添加。④ F培地(かび用培地) glucose 1.0g, KNO₃ 10g, K₂HPO₄ 1.0g, Rose Bengal (1/15,000), 土壌浸出液 500cc, 寒天 20g, 蒸溜水にて1lとする。⑤ SG培地(通性嫌気性細菌用培地)土壌浸出液 1l, glucose 1.0g, 寒天 20gの各種培地を使用し、30°Cで培養日数はB培地7日, RS培地のBacteria観察は5日, Actinomyces観察は6日, Dye培地は5日, F培地は4日, SG培地は6日間とした。

(5) 微生物試料調製——対照土壌(Root-free soil)については生土100gを用い、無水土壌1g当の菌数として示した。附着土壌(Outer Rhizosphere)とは、薄くかき取つた根の無水表皮1g当に就いて、各々の菌数を算定した。この試料は毎回採集を行い、24時間以内に試験に供した。

(6) 土壌分析試料調製——上記微生物測定に使用したと同一の対照土壌を風乾物となし、常法に従つて成分分析を行つた。但し全炭素はクロム酸カリ法によつた。

第 I 表 肥料木樹種別及び採集場所別の

| 培 養 基 種 類 | | | F | R. S |
|-------------------------------|-----------|------|--------------|--------------------|
| 試料採集場所 | 樹 種 名 | 土壌区分 | Fungi 10^4 | Actinomyces 10^4 |
| Inner, Rhizosphere (根 表 面) | オ、バヤシヤブシ | 運積土 | 45.7 ± 27.5 | 150.0 ± 122.5 |
| | ヤマハンノキ | ” | 63.7 ± 20.8 | — |
| | アカシアモリシマ | ” | 105.8 ± 43.4 | 1150.0 ± 127.4 |
| | ” | 残積土 | 61.2 ± 18.2 | 320.8 ± 60.6 |
| | マ ツ | 運積土 | 34.8 ± 15.7 | 65.0 ± 16.1 |
| | ” | 残積土 | 33.0 ± 22.4 | 478.3 ± 253.6 |
| Outer, Rhizosphere (附着土壌) | オ、バヤシヤブシ | 通積土 | 23.1 ± 2.7 | 27.5 ± 13.5 |
| | ヤマハンノキ | ” | 21.2 ± 2.1 | 12.0 ± 4.9 |
| | アカシアモリシマ | ” | 25.8 ± 4.6 | 43.0 ± 12.6 |
| | ” | 残積土 | 20.2 ± 4.9 | 9.0 ± 7.8 |
| | マ ツ | 運積土 | 21.5 ± 4.2 | 4.0 ± 3.5 |
| | ” | 残積土 | 13.9 ± 5.3 | 7.0 ± 6.3 |
| Root-free Soil (対照土壌) | オ、バヤシヤブシ区 | 運積土 | 11.0 ± 2.9 | 19.5 ± 4.7 |
| | ヤマハンノキ区 | ” | 8.5 ± 2.9 | 10.2 ± 2.9 |
| | アカシアモリシマ区 | ” | 9.0 ± 1.6 | 3.6 ± 1.4 |
| | ” | 残積土 | 11.0 ± 2.7 | 30.5 ± 5.7 |
| | マ ツ 区 | 運積土 | 9.2 ± 1.6 | 4.0 ± 1.8 |
| | ” | 残積土 | 7.2 ± 3.2 | 4.7 ± 2.4 |

第 II 表 対 照 土 壌 微 生 物

| 培 養 基 種 類 | | F | R. S | R. S |
|-----------|------|--------------|--------------------|-----------------|
| 試料採集場所 | 土壌区分 | Fungi 10^4 | Actinomyces 10^4 | Bacteria 10^5 |
| オ、バヤシヤブシ区 | 運積土 | 2.1 ± 0.04 | 5.5 ± 2.20 | 8.0 ± 1.1 |
| ヤマハンノキ区 | ” | 3.8 ± 0.70 | 1.0 ± 0.80 | 7.6 ± 1.1 |
| アカシアモリシマ区 | ” | 4.4 ± 0.70 | 2.9 ± 1.40 | 9.7 ± 3.1 |
| ” | 残積土 | 2.2 ± 0.02 | 0.4 ± 0.02 | 8.4 ± 1.2 |
| マ ツ 区 | 運積土 | 2.1 ± 0.01 | 0.9 ± 0.80 | 6.1 ± 1.7 |
| ” | 段積土 | 2.1 ± 0.02 | 0.4 ± 0.03 | 7.9 ± 2.7 |

根圏微生物数の測定 (対1g) (昭和30年調査)

| R. S | B | Dye | S. G | 総合計 10^5 |
|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| Bacteria 10^5 | Bacteria 10^5 | Bacteria 10^5 | Aner Bacteria 10^5 | |
| 51.4 ± 17.5 | 55.0 ± 15.8 | 19.6 ± 15.9 | 17.1 ± 16.5 | 149.17 ± 80.70 |
| 158.8 ± 37.8 | 237.9 ± 204.9 | 7.5 ± 6.5 | 38.8 ± 20.3 | 449.37 ± 271.58 |
| 412.5 ± 224.4 | 244.1 ± 30.7 | 44.5 ± 17.7 | 27.5 ± 11.8 | 853.18 ± 301.68 |
| 140.3 ± 84.4 | 390.8 ± 282.9 | 7.8 ± 6.4 | 33.8 ± 11.3 | 910.90 ± 382.88 |
| 62.2 ± 28.9 | 244.8 ± 213.7 | 18.7 ± 15.2 | 23.8 ± 17.7 | 363.48 ± 278.68 |
| 31.1 ± 9.6 | 387.1 ± 302.8 | 8.8 ± 6.1 | 50.8 ± 41.6 | 530.93 ± 487.70 |
| 80.7 ± 25.2 | 62.8 ± 12.9 | 14.9 ± 4.4 | 30.2 ± 14.5 | 193.66 ± 58.62 |
| 102.2 ± 9.7 | 57.0 ± 25.4 | 19.2 ± 2.3 | 33.2 ± 13.3 | 214.92 ± 51.40 |
| 104.3 ± 13.3 | 88.2 ± 21.8 | 28.9 ± 7.4 | 72.7 ± 28.3 | 300.98 ± 72.52 |
| 34.2 ± 3.1 | 47.7 ± 9.7 | 5.5 ± 1.6 | 16.3 ± 7.13 | 106.62 ± 22.77 |
| 80.4 ± 6.0 | 49.6 ± 19.3 | 15.4 ± 0.6 | 3.2 ± 16.3 | 181.02 ± 42.97 |
| 30.6 ± 3.4 | 13.6 ± 6.2 | 5.3 ± 1.0 | 7.4 ± 3.2 | 58.99 ± 14.96 |
| 7.0 ± 1.2 | 1.1 ± 0.1 | 0.12 ± 0.10 | 1.6 ± 1.3 | 12.87 ± 3.46 |
| 4.6 ± 0.6 | 5.7 ± 0.2 | 0.26 ± 0.21 | 2.7 ± 2.3 | 15.13 ± 3.89 |
| 4.1 ± 0.7 | 3.4 ± 0.7 | — | 3.2 ± 2.6 | 11.96 ± 4.30 |
| 1.4 ± 0.2 | 2.5 ± 0.4 | 0.12 0.10 | 1.3 ± 1.0 | 9.48 ± 2.54 |
| 2.0 ± 0.1 | 1.5 ± 0.2 | 0.28 0.23 | 2.7 ± 2.3 | 7.80 ± 3.17 |
| 1.5 ± 1.4 | 2.0 ± 0.2 | — | 1.4 ± 1.2 | 6.09 ± 3.36 |

の測定 (対1g) (昭和32年調査)

| B | Dye | S. G | 総合計 10^5 |
|-----------------|-----------------|-----------------------|---------------|
| Bacteria 10^5 | Bacteria 10^5 | Anero Bacteria 10^5 | |
| 9.6 ± 2.9 | 3.5 ± 0.05 | 2.5 ± 1.00 | 23.36 ± 5.299 |
| 14.1 ± 3.1 | 3.8 ± 0.90 | 3.8 ± 3.30 | 29.78 ± 8.550 |
| 13.8 ± 0.9 | 5.1 ± 0.02 | 2.6 ± 0.60 | 31.93 ± 4.840 |
| 12.4 ± 2.2 | 3.2 ± 0.60 | 1.8 ± 0.03 | 26.06 ± 4.034 |
| 9.4 ± 0.6 | 3.0 ± 1.70 | 2.2 ± 0.03 | 21.00 ± 4.111 |
| 9.6 ± 0.9 | 3.0 ± 0.70 | 1.0 ± 0.03 | 21.75 ± 4.035 |

C ……実験結果及び考察

実験 I

一般的に肥沃な土壌とは、適当量の植物養分を可吸態として有しているか、又は植物が急速な生育を遂げるに十分な養分を速かに放出出来る微生物群を有しているかのいずれかである。故に微生物の棲息数量の算定が必要であるが、算定基礎の違いによつて結果が異なるので、根表面、附着土壌、対照土壌の3段階に分け、土壌区分を更に残積土、運積土として、3肥料木の各々単一混植区、標準区であるマツのみの区について、微生物数量の比較を標準誤差であらわしたものを第 I 表(昭和30年調査)に示す。

この調査後2年、肥料木植栽後3年6カ月経過の昭和32年、再び対照土壌のみを調査した結果を標準誤差であらわしたものを第 II 表に示す。

これら2表から、肥料木の樹種の違いによつて、微生物数及び種属の差が認められ、残積土、運積土別では残積土の方が微生物数は明らかに少ない。総数は、標準区よりも肥料木混植地の方が優つている事が明確である。

試料採集場所、すなわち植物体よりの距離の差に於ける微生物数は、根表面 > 附着土壌 > 対照土壌と順次に減少している。又この結果よりマツでは根表面に多数の微生物が棲息している事がうかがわれるが、マツが瘠悪地に生育可能な事より考え合せると、こんな所に原因があるのかも解からない。

対照土壌だけを比較すると肥料木混植の方がはるかに多数の微生物が棲息しているが、この事実より肥料木を混植することによつて微生物数の増加が見られるものと思える。

WAKSMAN⁶⁾ & JENSEN⁷⁾ その他多くの報告からも「微生物の多い事は肥沃度を示すものである」と云う説に従うならば、残積土よりも運積土、マツの単一植栽よりも肥料木混植の方が肥沃である事になる。個々の肥料木では、アカシアモリシマ区が微生物総数はやや優位であり、アカシアモリシマ区(運積土) > ヤマハンノキ区 > オオバヤシヤブシ区となつて、肥料木間にも土壌肥沃度への順位が付けられるようであるが今後の実験にまちたい。

昭和30年の第1表と昭和32年の第2表では総数的には、昭和32年が増加しているが、Fungi だけは減少している。この原因は不明である。

実験 II

瘠悪林地或は急傾斜地では、人為的に土壌改良を行う事は不可能に近いが、林業独特の経済機構からみて肥料木を植栽して、根瘤菌及び落葉分解による窒素・有機物の永年供給による改良を期待すべきである。そこで腐植に最も関係の深い Fungi 中の個々の種属の占める割合を第 III, 第 IV 表(昭和30, 32年に対照土壌について調査)に示す。

Penicillium 中には Scouplariopsis, Paecilomyces を包含する。「その他」の数は筆者が、その種属を判別し得なかつたもの、及び少ない割合を占めた種属が含まれる。

第 III 表の各種属の割合の少ないのは、筆者が未熟な為に分類出来なかつたものが多い為に「その

第 III 表 対照土壌の糸状菌中に於ける各属の百分率 (昭和 30 年調査)

| 試料採集場所 | 土壌区分 | Penicillium | Trich | Mu & Rhy | Aspergillus | その他 | 生土壌水分 | pH |
|-----------|------|-------------|-------|----------|-------------|-------|-------|-----|
| オ、バヤシヤブシ区 | 運積土 | 31.17 | — | 6.67 | 2.70 | 59.47 | 14.43 | 5.9 |
| ヤマハンノキ区 | ・ | 33.26 | 2.00 | 7.16 | 3.52 | 54.06 | 17.27 | 5.0 |
| アカシアモリシマ区 | ・ | 46.02 | 0.94 | 5.15 | 2.74 | 45.15 | 12.28 | 5.3 |
| ・ | 残積土 | 50.80 | 4.67 | 7.03 | — | 37.50 | 13.01 | 5.3 |
| マ ツ 区 | 運積土 | 28.15 | 3.25 | — | 4.32 | 64.28 | 16.21 | 5.1 |
| ・ | 残積土 | 39.68 | 1.18 | 2.08 | 2.08 | 54.98 | 12.76 | 4.9 |

第 IV 表 対照土壌の糸状菌中に於ける各属の百分率 (昭和 32 年調査)

| 試料採集場所 | 土壌区分 | Penicillium | Aspergillus | Mucor & Rhizopus | Trichoderma | cladospodium | Fusarium | Alter-naria | その他 | 生土壌水分 |
|-----------|------|-------------|-------------|------------------|-------------|--------------|----------|-------------|-------|-------|
| オ、バヤミヤブシ区 | 運積土 | 61.43 | 14.24 | 3.63 | 6.98 | 2.35 | 1.18 | — | 18.71 | 16.82 |
| ヤマハンノキ区 | ・ | 55.28 | 12.43 | — | 12.36 | 0.96 | — | — | 18.98 | 18.14 |
| アカシアモリシマ区 | ・ | 54.11 | 15.70 | 6.20 | 3.58 | 1.37 | — | — | 19.11 | 17.55 |
| ・ | 残積土 | 58.49 | 21.28 | 3.36 | 3.38 | — | 2.24 | — | 12.42 | 19.66 |
| マ ツ 区 | 運積土 | 47.35 | 15.35 | 1.24 | 15.65 | — | — | 1.24 | 19.18 | 12.42 |
| ・ | 残積土 | 54.30 | 15.37 | 1.18 | 3.57 | 1.18 | — | — | 18.22 | 13.92 |

他」が多量に現われた。昭和 30 年及び昭和 32 年の両期で、全区を通じて Penicillium が特に優位な数を示し、数量的に次位以下の順位をつければ昭和 30 年は Mucor & Rhizopus > Aspergillus > Trichoderma であり、昭和 32 年は Aspergillus > Trichoderma > Mucor & Rhizopus となつた。病原菌 Fusarium は両調査共に少なかった。大政・河田⁸⁾ 沖永⁹⁾ 等の報告によつても、森林土壌では、一般に Penicillium, Mucor, Trichoderma は普遍的な分布を示し、主要な地位を占めている事は明らかであるが、微生物の分布、数量的消長は色々な因子に影響されることを考えると、個々の時期、場所、土壌条件等で順位が異なり、他報告との比較は不可能の様に思われる。

Trichoderma が第 III 表では残積土アカシアモリシマ区、運積土マツ区に多く、第 IV 表ではヤマハンノキ区、及び運積土マツ区に多いが、この菌の特性——繊維素分解——より考えて、原因は腐植量の多いこと、及び土壌化学性に有ると思われる。

実 験 III

土壌微生物の数量及び種属調査に基づき、これらと密接な関係にある土壌化学性を知る為に、常法により対照土壌を昭和 29 年と昭和 32 年に土壌分析を行つた結果を第 V、第 VI 表に示す。

残積土、運積土間に水分含量に大きな差が認められるが、物理性については差は認められない。pH については残積土の方がやや低いが、これは一般林地の共通点と思える。

第 V 表 土壌の物理性及び化学性(風乾土壌の百分率) (昭和 29 年調査)

| 土壌区分 | 石礫量 | 圧結度 | 自然孔隙量 | 密孔隙量 | 自然含水量 | 密含水量 | 自然容気量 | 密容気量 |
|--------|------|-------|-------|------|-------------------------|------|-------|------|
| マツ区運積土 | 25.3 | 87.7 | 57.7 | 52.0 | 41.2 | 37.2 | 16.6 | 14.9 |
| ・ 残積土 | 24.7 | 86.1 | 60.9 | 54.5 | 45.8 | 38.7 | 14.9 | 15.5 |
| | 全炭素 | 全窒素 | C/N | pH | 置換酸度 3y ₁ | 置換容量 | 置換石灰 | |
| | 0.66 | 0.055 | 13.2 | 5.8 | 31.4 | 11.3 | 1.3 | |
| | 0.68 | 0.049 | 15.0 | 5.7 | 52.9 | 10.7 | 0.9 | |

第 VI 表 土壌の化学成分 (風乾土壌の百分率) (昭和 32 年調査)

| 試料採集場所 | 土壌区分 | 水分 | 灼熱損量 | 全炭素 | 全窒素 | C/N | 置換酸度 3y ₁ | pH (H ₂ O) |
|-----------|------|------|------|------|-------|------|-------------------------|--------------------------|
| オオバヤミヤブシ区 | 運積土 | 7.26 | 6.49 | 1.60 | 0.105 | 15.2 | 45.6 | 5.54 |
| ヤマハンノキ区 | ・ | 4.59 | 7.20 | 2.13 | 0.121 | 17.6 | 42.9 | 5.80 |
| アカシアモリシマ区 | ・ | 6.85 | 6.17 | 1.54 | 0.125 | 12.3 | 36.6 | 5.52 |
| ・ | 残積土 | 3.20 | 5.27 | 0.76 | 0.094 | 8.1 | 51.9 | 5.45 |
| マツ区 | 運積土 | 4.70 | 7.10 | 1.56 | 0.101 | 15.4 | 31.8 | 5.70 |
| ・ | 残積土 | 3.44 | 6.01 | 1.67 | 0.109 | 15.3 | 73.8 | 5.38 |

肥料木混植前の第 V 表と混植後 3 年 6 カ月の第 VI 表を比較すると、全炭素・全窒素が全般的に増加している。第 VI 表の個々の成分では、灼熱損量(全有機物)はヤマハンノキ区運積土マツ区が多い。これは実験 II で現われた *Trichoderma* が多数棲息しているのと合致している。全炭素は残積土アカシアモリシマ区が特に少なく、全窒素も同一傾向である。

C/N 率の比較では残積土アカシアモリシマ区が最も低く、次いで運積土同区である。全有機物量が少なく、C/N 率も低いのにアカシアモリシマの生育が特に大きい事は、この樹木独特の根瘤菌の窒素固定力が大きく作用して、生育を高めるものと考えられる。

土壌化学性の良否の相違は、全窒素だけはアカシアモリシマ区>ヤマハンノキ区>オオバヤミヤブシ区の順位がつかうのではないかと考えられるが、肥料木間には肥沃度の差は現状ではつかない。

実験 IV

3 種肥料木の生育状況、及び主林木たるマツの生育状況が混植効果を外部的に判断するのに必要である。毎年樹高測定を行つてはいるが、残念ながらマツには現在迄になら差が現われていない。肥料木では樹種によりやや生育状況を異にするので、残積・運積土区を平均した中央値階で示すと第 VII 表となる。

オオバヤミヤブシ、ヤマハンノキは昭和 33 年に入り殆んど枯死又は虫害を受けて生育は悪い。アカシアモリシマは順調に生育している。

第 VII 表 肥料木生育状況 (昭和 29 年 3 月植栽) 単位米

| 肥料木名 | 調査年月 30 年 3 月 | 31 年 2 月 | 32 年 11 月 | 32 年 平均値 | 摘 要 |
|----------|------------------|-------------|-------------|-------------|------|
| オ、バヤシヤブシ | 0.76 ~ 1.00 | 1.51 ~ 2.00 | 2.01 ~ 2.22 | (2.10) | 枯死多数 |
| ヤマハンノキ | 1.01 ~ 1.25 | . | 1.61 ~ 1.80 | (1.63) | 枯死多数 |
| アカシアモリシマ | 1.26 ~ 1.50 | 3.51 ~ 4.00 | 4.51 ~ 5.00 | (4.65) | |

III 結 論

第 I, 第 II 表の対照土壌に於ける微生物数の比較は, 昭和 32 年調査の方が総数的には増加しているが, Fungi 1/3, Actinomyces 1/10 に減少し, Bacteria がこれに反して急増している. これは微生物相が「かび型」より「細菌型」への変化過程を示すもので, 肥料木根および主林木であるマツ根が地表付近を占有した結果と思われる. Bacteria の増加と Actinomyces の減少の原因は, 植村¹⁰⁾ の報告に示す様に豆科・非豆科肥料木の根瘤菌の問題とからみ, 今後大きな問題を残している.

3 種肥料木中微生物数は対照土壌に於いて昭和 30, 32 年共にオオバヤシヤブシ区が最少値を示した, 之は根表面, 附着土壌についても最少数である事からオオバヤシヤブシその物に原因していると考えられる. アカシアモリシマ区は昭和 32 年に急増したかに見うけられるが, 昭和 30 年に現われた根表面, 附着土壌等の根圏微生物は最高値を示している事からみて, 植栽 3 年 6 ヶ月後によく対照土壌の微生物相に, 植種による種属的, 数量的変化が明らかに現われ始めたものと考えられる.

この花崗岩瘠悪地でも他の瘠悪地同様に Penicillium が優位で, Aspergillus, Trichoderma, Mucor & Rhizopus は常に出現しているが, 数量, 種属には九州の温暖な立地条件が加味されていると思われる.

土壌化学性に与える影響については, 試験区の設定, 混植前の土壌分析などに不備があり, 昭和 32 年の調査からは, マツのみの区と混植区との間には数字的に明らかな差はまだ出ていない. 3 肥料木中アカシアモリシマ区の有機物, 全炭素, 全窒素量から推察して, この樹の根瘤菌の窒素固定力が大きいこと, ヤマハンノキ区の全有機物, 及び全炭素, 全窒素量から推察してこの樹の落葉量が大きい事が, 各々の肥料木の特長と考えられる.

之等を総合すれば, 肥料木混植により地表面の裸出防止と水分蒸散を防ぎ, 肥料木の落葉分解及び根瘤菌の窒素固定作用で土壌は肥沃化されつつあるものと考えられるが, 現在までの試験結果から見て, 肥料木植栽後短期間に肥効を云々する事なく, 少なくとも対照土壌に微生物相, 及び化学性に影響が現われたと考えられるのは 3 ~ 4 年後で, 主林木に対する肥効については更に長期間を必要と思われ, 長期調査の必要性が認められる.

今後も継続調査を行う予定であつたが, 昭和 33 年度から当試験地にマツクイムシ, マツケムシ等が

Cercospora 菌に基因するセンベル・セコイヤの 葉枯病について

橋 本 平 一

On the needle-blight of *Sequoia sempervirens* ENDL,
Caused by *Cercospora exosporioides* BUBAK
Heiichi HASHIMOTO

近年林業上生長が早く利用価値の多い外来樹種の導入に対する関心が高まつており、当场でも過去10数年来センベルセコイヤ (*Sequoia sempervirens* ENDL.) の養苗及び造林試験を行つている。現在までのところ我国で本樹についての著しい病害は未だ報告せられて居ないようであるが、筆者は1955年の春苗畑及び造林地において実生、挿木苗、採穂台木等が赤枯症状を呈しているのを目撃した。特に山地に植栽した苗木で枯死或は生長がひどく抑制されているものが多い事を知り、本樹の重要病害として研究を続けて来た。その結果 *Cercospora* 属菌がその原因の一つであることが明らかとなつた。本菌は我国では未記載の菌であり、CHUPP 博士の同定によれば本菌は *Cercospora exosporioides* BUBAK に形態が一致すると云う解答を得た。本研究は未完成であるが、現在までに得られた本菌の形態、病原性、2, 3の生理的性質についての実験結果をまとめたので報告する。本研究を実施するにあたり、懇篤な御指導並びに同定に御援助を仰いだ九州大学教授吉井甫博士、東亜農薬株式会社香月繁孝氏、並びに Cornell 大学 CHUPP 博士に深く感謝し、尚当场青木義雄場長、中島莞爾、山内正敏、各技師の御協力に対して謝意を表す。

I 病 徴

病状は地面に近い部分の針葉から漸次上部に向つて進展し、初期には針葉に微細な淡黄色の斑点が現われ漸次全葉に拡がり、さらに褐色又は黒褐色を呈して、末期には灰褐色となり病針葉はそのまま枝に残る。患部には病原菌の子実体が散生又は密生し、主に針葉裏面に密に灰色又は暗緑色のスス状物を形成する。分生孢子及び分生子梗が脱落した後は子座が突出した小黒点となつて見える。分生孢子は5月中旬頃から形成され、12月下旬頃まで認められるが、11月に入ると次第に孢子が消失しはじめ12月下旬以後は全く認められなくなる。其の頃より子座の中央部が中空となつて Spermogonia および Spermata が形成される。

II 形 態

子実体は不規則で大きさ $84 \sim 40 \times 68 \sim 32 \mu$ の暗色の子座上に半透明で屈曲した無隔、短小な分生子梗を叢生する。その大きさは $8 \sim 32 \times 3 \sim 4 \mu$ 。分生孢子は子梗上に各1個づつ形成し色は半

Table 1. Dimensions of the fungus

| Locality | Conidiophore | | Conidium | | Number of Septum |
|----------------------------------|--------------|-------|-----------------|----------------|------------------|
| | Length | width | Length | width | |
| Kuroki, Fukuoka Jun. 29, 1956 | 8~12 | 3~4 | 12~72 (36.9) | 2.5~3.5 (3) | 1~7 |
| Jul. 30, 1956 | 8~12 | 3~4 | 16~84 (43.3) | 2.5~3.5 (3) | 0~10 |
| Aug. 20, 1956 | 8~14 | 3~4 | 16~80 (47.3) | 2.5~4.0 (3) | 3~8 |
| Sep. 11, 1956 | 12~32 | 3~4 | 20~96 (55.6) | 2.5~3.5 (3) | 3~7 |

透明～淡オリーブ、大きさ $12 \sim 96 \times 2.5 \sim 4.0 \mu$ 、隔膜は通常 3~6 で 3 が最も多い。若い分生胞子は長楕円形、単胞、後に長棍棒状、通直又は彎曲している。Spermatogonia は子座中に形成され大きさ $50 \sim 40 \mu$ 内外である。その中に無色、単胞の桿状細菌状、大きさ $2 \sim 3 \times 1 \sim 2 \mu$ の Spermatia が充満している。尚分生胞子の大きさ隔膜数は時期的に多少変化する。本菌の形態は Table 1 の通りである。

Ⅲ 病原菌の分離並びに病原性

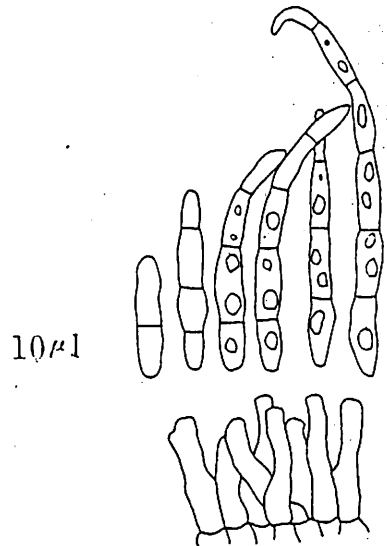
(1) 病原菌の分離

センベル・セコイヤ病葉を表面殺菌後馬鈴薯煎汁寒天に移し、伸長して来た菌叢より分離したが、*Pestalotia* 等の生育の早い菌におさえられ再三失敗した為、もつぱら吉井氏変法による単胞子培養法を採用した。

(2) 病原性

〔材料及び実験方法〕

病原性を確めるため接種試験を行つた。センベル・セコイヤ (*Sequoia sempervirens* ENDL.), カラマツ (*Larix kaempferi* SARG.), アカマツ (*Pinus densiflora* SIEB. et ZUCC.), クロマツ (*P. thunbergii* PARL.), スギ (*Cryptomeria japonica* D. DON.) の 1, 2 年生苗木を木箱 ($32 \times 24 \times 30$ cm) 又は素焼鉢 (直径 9 cm) に移植して完全に活着したものを供試した。供試菌は 1956 年 5 月 2 日本場構内の罹病苗木より分離し、馬鈴薯寒天培地上で 25°C 2 週間培養後菌絲濃厚 Suspension を噴霧法により無傷接種した。接種後トタン製の水槽 ($60 \times 60 \times 6$ cm) に箱及び鉢を移してビニールをかぶせ湿室状態に保つた。48 時間後にビニールを取除いて観察を続けた。試験回数はい、Table 2 の通りである。



Text-fig. 1. Conidiophores and conidia of *C. exosporicides* on *Sequoia*-seedling.

Table 2. Results of the inoculation experiment with *C. exosporioides*
Exp.-1 (May 23 ~ Aug. 11, 1956)

| Seedling No. | Tree species | Treatment | Degree of infection | Fruit-body formation on the lesion |
|--------------|-----------------------------|-------------|---------------------|------------------------------------|
| 1 | <i>Sequoia sempervirens</i> | Inoculation | ++ | + |
| 2 | | | ++ | + |
| 3 | | | +++ | + |
| 4 | | Check | — | — |
| 5 | | | — | — |
| 6 | | | — | — |
| 7 | <i>Cyptomeria japonica</i> | Inoculation | — | — |
| 8 | | | — | — |
| 9 | | | — | — |
| 10 | | Check | — | — |
| 11 | | | — | — |
| 12 | | | — | — |

Exp.-2 (June 2 ~ Aug. 1, 1956)

| Seedling No. | Tree species | Treatment | Degree of infection | Fruit-body formation on the lesion |
|--------------|-----------------------------|-------------|---------------------|------------------------------------|
| 1 | <i>Sequoia sempervirens</i> | Inoculation | +++ | + |
| 2 | | | ++ | + |
| 3 | | | ++ | + |
| 4 | | | +++ | + |
| 5 | | Check | — | — |
| 6 | | | — | — |
| 7 | | | — | — |
| 8 | | | — | — |

Exp.-3 (July 17 ~ Aug. 13, 1956)

| Seedling No. | Tree species | Treatment | Degree of infection | Fruit-body formation on the lesion |
|--------------|-----------------------------|-------------|---------------------|------------------------------------|
| 1 | <i>Sequoia sempervirens</i> | Inoculation | +++ | — |
| 2 | | | +++ | — |
| 3 | | | +++ | — |
| 4 | | | +++ | — |
| 5 | | | +++ | — |
| 6 | | | +++ | — |
| 7 | | | +++ | — |
| 8 | | Check | — | — |
| 9 | | | — | — |
| 10 | | | — | — |
| 11 | | | — | — |
| 12 | | | — | — |
| 13 | | | — | — |
| 14 | | | — | — |

(cont'd on next page)

〔実験結果〕

センペル・セコイヤ、カラマツは病原性を確認したが、スギ、アカマツ、クロマツは認められなかった。潜伏期間は接種時期によつてかなり差があり、夏期は約 3 週間で発病するが、春は発病までに 1 カ月以上を要した。カラマツの場合もセコイヤにはほぼ一致した。接種によりセコイヤ、カラマツ葉上に形成された、*Cercospora* 菌の大きさの測定値は Table 3 の通りである。尚各針葉の組織から再分離の結果同一菌である事を確認した。

Table 2. (cont'd)
Exp.-4 (Aug. 25 ~ Sept. 14, 1956)

| Seedling No. | Tree species | Treatment | Degree of infection | Fruit-body formation on the lesion |
|--------------|-----------------------------|-------------|---------------------|------------------------------------|
| 1 | <i>Cryptomeria japonica</i> | Inoculation | — | — |
| 2 | | | — | — |
| 3 | | | — | — |
| 4 | | | — | — |
| 1 ~ 4 | | Check | — | — |
| 1 | <i>Pinus densiflora</i> | Inoculation | — | — |
| 2 | | | — | — |
| 3 | | | — | — |
| 1 ~ 3 | | Check | — | — |
| 1 | <i>Pinus thumbergii</i> | Inoculation | — | — |
| 2 | | | — | — |
| 3 | | | — | — |
| 1 ~ 3 | | Check | — | — |
| 1 | <i>Larix kaempferi</i> | Inoculation | + | — |
| 2 | | | + | — |
| 1 ~ 2 | | Check | — | — |
| 1 | <i>Sequoia sempervirens</i> | Inoculation | +++ | — |
| 2 | | | +++ | — |
| 3 | | | +++ | — |
| 4 | | | +++ | — |
| 5 | | | +++ | — |
| 6 | | | +++ | — |
| 1 ~ 6 | | Check | — | — |

Exp.-5 (July 20 ~ Sept. 10, 1957)

| Seedling No. | Tree species | Treatment | Degree of infection | Fruit-body formation on the lesion |
|--------------|-----------------------------|-------------|---------------------|------------------------------------|
| 1 | <i>Sequoia sempervirens</i> | Inoculation | +++ | + |
| 2 | | | ++ | + |
| 3 | | | ++ | + |
| 1 ~ 3 | | Check | — | — |
| 1 | <i>Larix kaempferi</i> | Inoculation | ± | — |
| 2 | | | + | — |
| 3 | | | + | + |
| 4 | | | ++ | + |
| 5 | | | ++ | + |
| 1 ~ 4 | | Check | — | — |

Table 3. Dimension of fruit-bodies of *C. exosporioides* produced on the needles of *Larix* and *Sequoia* by inoculation experiment.

| Host | Date | Conidiophora | | Conidium | | Number of Septum |
|-----------------------------|---------------|--------------|---------|------------------|-------------------|------------------|
| | | width | Length | width | Length | |
| <i>Sequoia sempervirens</i> | Sep. 19, 1956 | 3 ~ 4 | 12 ~ 32 | 3.0 ~ 3.5 (3) | 16 ~ 88 (47.7) | 1 ~ 7 3 |
| <i>Larix kaempferi</i> | , | 3 ~ 4 | 12 ~ 28 | 2.5 ~ 3.5 (3) | 28 ~ 84 (56.1) | 2 ~ 7 3 |

IV 本菌の 2, 3 の生理的性質

(1) 各種培地上の性質

シャーレ中に分注した下記 5 種類の培地上で 25°C, 30 日間培養し各培地上の性質を比較した。シャーレは各培地毎 5 皿使用し 2 回繰返した。

- ① 馬鈴薯寒天 (馬鈴薯 200 g, ブドウ糖 20 g, 蒸溜水 1 l, 寒天 20 g)
- ② WAKSMAN 氏寒天 (ブドウ糖 10 g, ペプトン 5 g, KH_2PO_4 1 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.5 g, 蒸溜水 1 l, 寒天 20 g)
- ③ 斎藤氏醤油寒天 (タマネギ煎汁 100 cc, 醤油 50 cc, 蔗糖 50 g, 蒸溜水 850 cc, 寒天 20 g)
- ④ セコイヤ葉煎汁寒天 (セコイヤ生葉 300 g, ペプトン 10 g, 蒸溜水 1 l 寒天 25 g)
- ⑤ ブイヨン寒天 (肉煎汁 1 l, ペプトン 10 g, NaCl 5 g, 寒天 20 g)

各培地上に於ける菌叢の發育は馬鈴薯, WAKSMAN 氏, 斎藤氏, 醤油各寒天培地が良好で, つづいてセコイヤ葉煎汁寒天が良くブイヨン寒天が最も悪い。馬鈴薯寒天と WAKSMAN 氏寒天は發育状態, 菌叢の諸性質にほとんど差は認められない。斎藤氏寒天は前 2 培地より水平的な發育はやや劣るが垂直的な發育は優れている。寒天培地上の諸性質を示すと Table 4 の通りである。

Table 4. Macroscopic appearances of mycelial colony of *C. exosporioides* on Various agar-media

| Agar medium | Degree of conidial production | Degree of mycelial growth | 16 日後の菌叢の特長 | 30 日後の菌叢の特長 |
|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|---|---|
| Potato agar | — | 卍 | 菌叢は灰色で中央部やゝ褐色を呈し, 表面は革皮状, 形状は乳頭状, 菌叢の直径 32 mm | 菌叢は灰色, 表面はビロード状, 形状は扁平, 菌叢の直径 60 mm |
| Saito's soy agar | — | 卍 | 灰色で中央部やゝ淡灰色, 表面はビロード状, 形状は丘状, 菌叢の直径 26.2 mm | 菌叢は灰色, 表面はやゝ粗いビロード状, 形状は扁平, 菌叢直径 60 mm |
| Bouillon agar | — | + | 全体的に白色, 中心突起部は灰色, 最外縁部は光沢ある黒色, 菌叢の直径 15.1 mm | 淡黄白色, 最外縁部黒色, 形状は扁平, 菌叢の直径 18 mm |
| WAKSMAN's sol. agar | — | 卍 | 菌叢は馬鈴薯寒天上の特徴に類似, 菌叢の直径 33 mm | 菌叢は灰色, 表面はやゝ粗いビロード状, 形状は扁平, 菌叢の直径 62 mm |
| Sequoia leaf decoct. agar | — | 卍 | 灰色, 乳頭状~丘状, 粗い氣中菌糸に覆はれる, 菌叢の直径 23 mm | 灰褐色, 周縁部白色, 形状は扁平, 菌叢直径 33 mm |

(2) 菌絲の發育と温度との関係

馬鈴薯寒天培地を用いて菌絲の發育と温度との関係を調べた温度は 5~8, 15, 20, 25, 30, 35°C に調節した定温器を用い各区シャーレ 5 個を使用して移植後 10 日目に各菌叢の直径を測定, 3 反復

した。実験値の平均を示すと、Table 5 の如くである。その結果 25°C において菌絲の伸長が最もよく 5~8, 35°C では菌絲の伸張はほとんど認められない。従つて本菌の発育適温は 25°C 附近と推定される。

Table 5. Effect of temperature on mycelial growth of *C. exosporioides* (After 10 days)

| medium | Temp. (°C) | Diameter of mycelial colony (mm) | | | | | |
|-------------|------------|----------------------------------|-------|-----|------|-----|----|
| | | 5~8 | 15~17 | 20 | 25 | 30 | 35 |
| Potato agar | | + | 6.5 | 6.7 | 17.0 | 9.0 | + |

(3) 分生孢子の発芽と温度との関係

寄主上に形成した分生孢子を蒸溜水とセウイヤ煎汁各 Suspension として、これをカバーグラスに滴下して肉池に移し湿室状態に保つた。温度は 12~13, 20, 25, 30, 35, 38°C の各定温器に 6, 24 時間保つて発芽率を調査した。3 回の平均値を示すと Table 6 の通りである。発芽管は孢子の両端より伸長する。分生孢子発芽最適温度は 25~30°C の範囲と推定される。発芽可能な最高温度は 35°C~37°C の間にあるものと推察される。最低温度は 12°C 以下にある。

Table 6. Effect of temperatures on germination of conidia of *C. exosporioides*.

| | Temperature (°C) | After 6 hours | | | After 24 hours | | | |
|-----------------|------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| | | Total number of conidia counted | Number of germinating conidia | Germination percentage (%) | Total Number of conidia counted | Number of germinating conidia | Germination percentage (%) | Max. length of germ-tube (μ) |
| Distilled Water | 12~13 | — | — | — | 507 | 113 | 22.3 | 12.5 |
| | 20 | 125 | 13 | 10.4 | 477 | 115 | 65.9 | 24.2 |
| | 25 | 112 | 41 | 36.6 | 496 | 336 | 77.5 | 87.5 |
| | 30 | 113 | 29 | 25.7 | 420 | 323 | 67.3 | 97.8 |
| | 35 | 126 | 8 | 6.3 | 409 | 267 | 24.5 | + |
| | 38 | — | — | — | — | — | — | — |
| Sepuoir decoct | 12~13 | — | — | — | 342 | 138 | 40.4 | — |
| | 20 | 147 | 39 | 28.7 | 488 | 347 | 86.0 | 51.9 |
| | 25 | 115 | 78 | 67.8 | 387 | 368 | 93.4 | 150.0 |
| | 30 | 138 | 124 | 89.9 | 423 | 397 | 92.2 | 145.5 |
| | 35 | 188 | 54 | 26.5 | 446 | 390 | 70.9 | 29.0 |
| | 38 | — | — | — | — | — | — | — |

(4) 関係湿度と発芽率との関係

塩類の過飽和溶液による湿度調節法でデシケーター内を下記の湿度に調節した。塩類は NaSO₃ (98%), KNO₃ (94%), K₂HPO₄ (92%), Na₂CO₃ (88%), NaCl (76%), H₂O (100%), とした。分生孢子の Suspension をスライドグラスに滴下し風乾後各湿度のデシケーターに移し 23~25°C で

24 時間後発芽状況を調査した。3 反復の平均値を示すと Table 7 の通りである。関係湿度 88～100% で発芽可能であるが、98% 以上で最も旺盛に発芽する。76% では発芽は認められなかつた。

Table 7. Effect of relative humidities on germination of conidia of *C. exosporioides*.

| Salt in over saturated solution | Relative humidity (%) | Total number of conidia counted | Number of germinating conidia | Germination percentage (%) | Max. length of germ-tube |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| H ₂ O | 100 | 776 | 631 | 81.3 | 64 |
| NO ₂ SO ₃ | 98 | 739 | 645 | 87.2 | 64 |
| KNO ₃ | 94 | 450 | 9 | 2.0 | 16 |
| K ₂ HPO ₄ | 92 | 425 | 24 | 5.6 | 12 |
| Na ₂ CO ₃ | 88 | 623 | 13 | 2.3 | |
| NaCl | 76 | 560 | 0 | 0 | |

(5) 水素イオン濃度と発芽率との関係

HCl と NaOH の 規定液で各種 pH に規正した殺菌蒸留水をカバガラス上に滴下し寄主上に形成した分生胞子をこれに移して (3) と同様湿室にした肉池にうつし 25°C で 24 時間保つた後に発芽状況を調査した。3 反復の結果は Table 8 の如く pH 2.0～9.5 の範囲で発芽し得るが、各処理間には顕著な差は認められないようである。

Table 8. Effect of H-ion concentrations on germination of conidia of *C. exosporioides*

| | pH Exp. No. | 2.0 | 3.2 | 4.2 | 5.8 | 6.5 | 7.0 | 8.2 | 9.0 |
|----------------------------|-------------------|----------|----------|----------|------|----------|----------|----------|----------|
| | | ~ 2.8 | ~ 3.6 | ~ 4.8 | | ~ 6.6 | ~ 7.8 | ~ 8.5 | ~ 9.5 |
| Germination percentage (%) | I | 94.7 | 94.8 | 92.3 | — | 93.3 | 94.8 | — | 50.0 |
| | II | 91.1 | 98.1 | 94.4 | 76.1 | 53.1 | 71.5 | 44.7 | 69.2 |
| | III | 54.5 | 71.3 | 69.2 | 60.8 | 65.7 | 65.7 | 51.4 | 63.1 |

V 分 類

本菌はスギ赤枯病菌 *C. cryptomeriae* SHIRAI 及び *C. cryptomeriaecola* SAWADA とはかなり違った形態でマツの葉枯病菌 *C. pini-densiflorae* HORI et NAMBU, に形態的によく一致するが、接種試験の結果から推察して別の菌と思われる。Sequoia gigantea DEC. を優す菌として知られている *C. sequoia* ELLES et EVERHRT と比較のため吉井博士、並びに香月氏を通じて CHUPP 博士に同定を依頼した結果、*C. sequoia* とは関係なく、Larix を優す *C. exosporioides* BUBAK (Annales Mycologici 13. 83. 1915) に形態が一致すると言う回答を得た。先にも述べた如く接種試験の結果

カラマツにも病原性が認められたので CHUPP 博士の同定の結果を裏付けると考えられるが、米国に於ける *Larix* とは species の違いがあり、問題が残されている。ここでは CHUPP 博士の同定により本病原菌を *C. exosporioides* BUBAK としセンベルセコイヤの葉枯病と命名した。

Ⅴ 考 察

我国に於けるセンベル・セコイヤの育苗及び植林は未だ事業的に行われる域に達していないが、将来充分普及する価値のある樹種と考えられる。現在のところ本樹の育苗上最大の欠陥として得苗率がいちじるしく低い事⁷⁾が指摘される。その原因は種子の発芽率が著しく悪い事である。さらにせつかく発芽した子苗が苗畑で根切虫、立枯病、炭疽病¹⁰⁾ (*Glomerella* sp.), 及び本病等により枯損又は生長が抑制されるものが多い。このように本樹にもかなりの病害が認められるが、我国では現在までのところ、本樹が数量的に少ない為に病害についてはほとんど報告がないようであるが、将来セコイヤが事業的に養苗されるようになれば、本病もスギ赤枯病の如くセコイヤの主要病害として採り掲げられる事が予想される。本病と樹令との関係については調査資料が少いため確言は出来ないが、17~18 年生樹の萌芽葉にはしばしば本病が認められるので、壮令樹の採穂台木には発生する事が考えられる。最も激害を受け枯死するのは苗木時代の 2~4 年生までのようである。本病は 5 月中旬から 12 月中旬頃まで分生胞子が認められるが、その間スギ赤枯病菌 (*C. cryptomeriae* SHIRAI)¹¹⁾ の如く耐久型の分生胞子と呼ばれる特異な形状及び *C. platanifolia* EUES et EV⁹⁾ の如くいちじるしい変異状態は見られなかつたが、1 年を通じて大きさに多少の違いは認められるようである。本菌の完全時代については未だ確認していないが 4 月~6 月頃にかけて旧病針葉上に少数の *Mycosphaerella* 属の菌が認められるので同根関係ではなからうか、検討する必要がある。本菌はカラマツにも病原性を有するのでカラマツ落葉病菌 *M. larici-leptolepis*⁴⁾ sp. nov (1957. 伊藤、佐藤、太田)。 *M. laricina* R. HARTIG (1895)⁹⁾ との関係について検討する予定であるが、前者については現在までのところ *Cercospora* 時代が認められていないが、本菌はカラマツ葉上に分生胞子 (*Cercospora* 属) 時代を形成する。反対に人工接種ではカラマツ落葉上に *Mycosphaerella* 属の菌をまだ確認していないので、ここでは CHUPP 博士の同定により *C. exosporioides* BUBAKE をあてる事が適当と思われるので、*Mycosphaerella* との関係は後日にゆずる事とする。接種試験の結果センベルセコイヤ・カラマツには無傷接種で病原性が認められたが、スギ、アカマツ、クロマツには表れなかつた。潜伏期間は環境条件によつて異なるが約 3 週間~1 カ月半くらいであつた。本菌の人工培地上の性質と分生胞子形成如何を馬鈴薯煎汁、WAKSMAN 氏、斎藤氏醬油、セコイヤ葉煎汁、ブイヨン、各寒天培地を用いて調べた。各培地上の菌糸の生育状態は馬鈴薯、WAKSMAN 氏、斎藤氏醬油、各寒天が最もよく、これに次いでセコイヤ汁寒天、最も悪いのがブイヨン寒天培地であつた。 *Cercospora* 属菌類は人工培地上に分生胞子を形成し且つこの状態を維持する事は困難視されている。本菌についても各培地共その形成を確認することが出来なかつた。基中菌糸は各培地ともオリブ~淡オリブで巾 2~4 μ 内外通直であつた。伊藤、澁川、寺下 (1954)¹⁾ によれば、スギ赤枯病菌 *C. cryptomeriae*

SHIRAI の古い培地上には Gemmae like bodies, chlamyospore-like bodies, の存在を認めているが、本菌の馬鈴薯寒天培地上では培養 6 カ月後には確認出来なかつた。本菌々絲の發育適温は 25°C 前後で分生胞子の発芽は蒸溜水中で 25°C, 6 時間後には 30% 近く発芽する、発芽適温は 25°~30°C の間にあると推定される。高温に対する発芽限界は蒸溜水中では 35°C 附近であり、セコイヤ煎汁液中ではさらに高温で発芽するようであるが、38°C では全く発芽しない。低温に対しては 12~13°C でも発芽しうる。発芽と湿度との関係は関係湿度 100~88% の間で発芽しうるが 98% 以上で最も旺盛で 94% 以下は急に発芽率が低下する。水素イオン濃度と発芽との関係は pH 2.0~9.5 の範囲ではほとんど発芽に影響をあたえないようである。

摘 要

センベル・セコイヤ葉枯病菌 *Cercospa* 属について次の事が明らかとなつた。

- 1) センベル・セコイヤの葉枯病菌は *Larix* を侵す *C. exosporioides* BUBAK. と形態的に一致する。
- 2) 本菌はセンベル・セコイヤ及びカラマツに無傷接種で病原性を表わすが、スギ、アカマツ、クロマツには病原性は認められない。潜伏期間は環境条件によつて異なるが約 20~60 日である。
- 3) 本菌の形態は季節的に多少変異する、分生胞子の大きさは夏が最も大きい、大きさは 12~16 × 2.5~4.0 μ, 隔膜数は 0~7 で 3 が最も多い。
- 4) 5 種の寒天培地上に於ける菌絲の生育状態は馬鈴薯煎汁, WAKSMAN 氏, 斎藤氏醤油, 各寒天培地が最も良く、グイオン寒天培地が最も悪い。分生胞子の形成は各培地共確認出来なかつた。
- 5) 本菌々絲の發育適温は 25°C 前後で、限界温度は 35°C と 5~8°C 附近と推定される。
- 6) 分生胞子の発芽適温は 25~30°C 附近であり、限界発芽温度は 38°C と 12°C 以下である。発芽と関係湿度との関係は 100~88% で発芽するが、98% 以上が最適である。発芽と水素イオン濃度との関係は pH 2.0~9.5 の範囲ではほとんど発芽には影響が無いようである。

Summary

This paper deals with the results of the morphological, physiological, and pathological studies with the fungus, *Cercospora* causing the needle blight of *Sequoia sempervirens* Endl. which has hitherto not been reported in Japan.

- 1) This fungus is morphologically identical to *C. exosporioides* BUBAK. pathogenic to *Larix*.
- 2) According to the results of inoculation experiments, the present fungus showed the strong pathogenicity against *Sequoia sempervirens* ENDL. and *Larix hempheri* SARG. while it was negative against *Pinus densiflora* SIEB. et ZUCC., *P. thumbergi* PARL. and *Cryptomeria japonica* D. DON. The incubation period of this disease was found to be approximately 20~60 days.

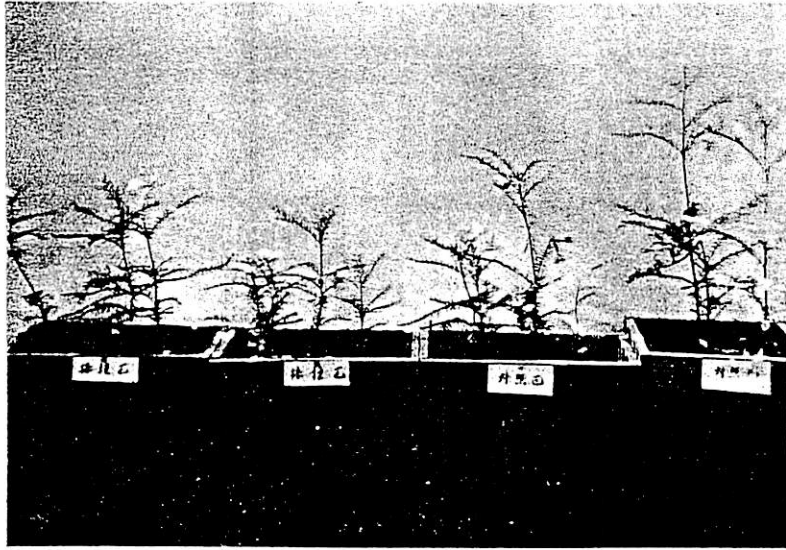
- 3) Physiological experiment of the fungus is as follows;
- a) On five kinds of ager-media "SAITO's soy agar, WAKSMAN's solution agar, potato agar, Bouillon agar, Sequoia leaves decoct agar," Conidial production is not found.
 - b) The optimum temperature for mycelial growth was about 25°C.
 - c) The optimum temperature on the germination of conidia was about 25~30°C.
 - d) Conidia germinated above 88% relative humidity and gave best result at above 98% relative humidity.
 - e) Influence of Hydrogen-ion. Concentration on conidial germination was not remarkable in nutrient solution ranging from pH 2 to 9.

引用文献

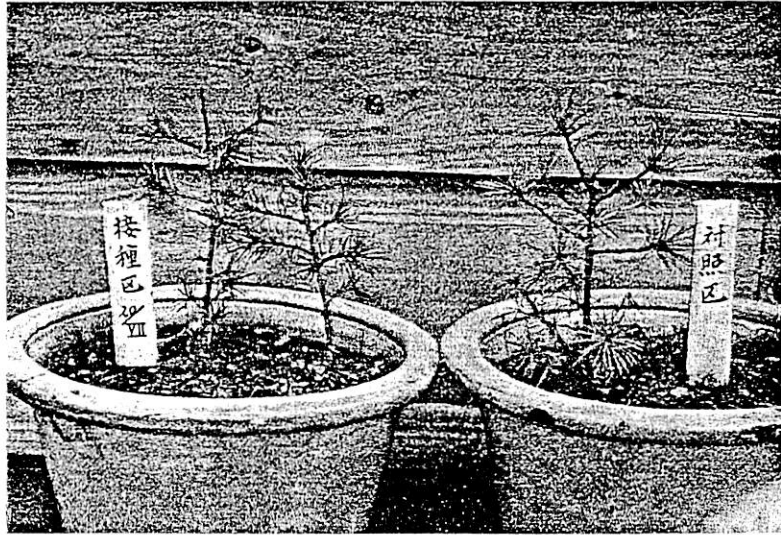
- 1) 伊藤一雄・渋川浩三・小林京夫 (1954) スギ赤枯病に関する病原学的ならびに病理学的研究 (II) *Cercospora cryptomerae* SHIRAI の生理生態的性質, 林業試験部研究報告, 76, 27~62.
- 2) 伊藤一雄・渋川浩三・小林京夫 (1952) スギ赤枯病に関する病原学的ならびに病理学的研究 (I) 赤枯症状部に認められる菌類の形態及び病原性, 52, 79~158.
- 3) 伊藤一雄・保坂義行 (1950) 広葉樹の斑点性病害に関する研究 (I) スズカンノキの褐点病, 46, 31~36
- 4) 伊藤一雄・伊藤邦彦・太田 昇 (1957) カラマツ落葉病 病原菌 *Mycosphaerella laricleptolepis* sp. nov の生活史
- 5) 沢田兼吉 (1950) 東北地方に於ける針葉樹の菌類-(I) スギの菌類 45, 55~70.
- 6) 沢田兼吉 (1950) 東北地方に於ける針葉樹の菌類-(II) スギ以外の針葉樹の菌類 46, 111~154.
- 7) 梶木治郎 (1943) センベル・セコイヤ樹の造林価値に就いて 日本林学会会員研究論文集 274~282.
- 8) 中島莞爾 (1955) セコイヤの生長について 福岡県林業試験場時報 7, 1~6
" " セコイヤの養苗について " " 7~9
- 9) 北島君三 (1942) 樹病学及び木材腐朽論
- 10) 橋本平一 (未発表) センベル・セコイヤの炭疽病

Explanation of plates

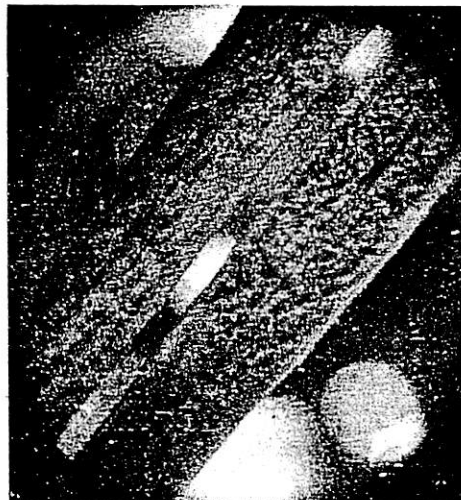
- A~B, Results of inoculation experiments with *C. exosporioida* to *Sequoia* and *Larix* (Karamatu). A: *Sequoia*. B: *Larix*.
- C. Nneedlis of *Sequoia* attacked by *C. exosporioides*. (× 10)
- D. Fruit-bodies of *C. exosporioida* produced on the needle of *Sequoia*-seeding (× 440)
- E. Fruit-bodies of *C. exosporioides* produced on the needle of *Larix*. (× 140)
- F. Spermogonia of *Cercospora exosporioides* produced in the tissue of the diseased needle overwintered. (200)
- G. Germinating Conidia of *C. exosporioides*. (× 330)
- H. Mycelial colonies of several isolation of *C. exosporioides* on various agar media after 18 days at 25°C. S: SAITO's soy agar. W: WAKSMAN's solution agar. P: Potato agar. B: Bouillon agar. Se: Sequoia leaves decoct agar.



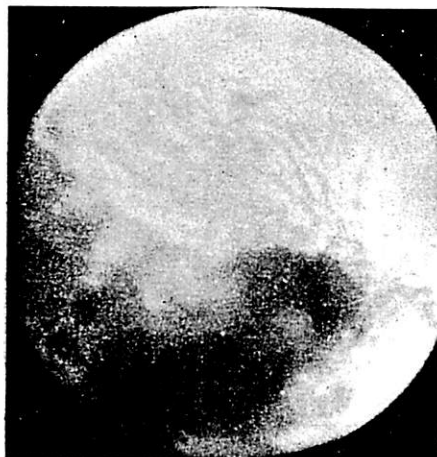
A



B



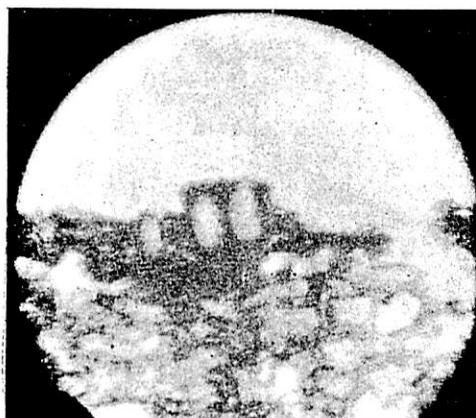
C



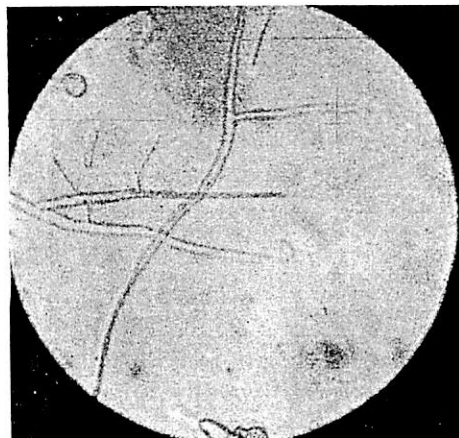
D



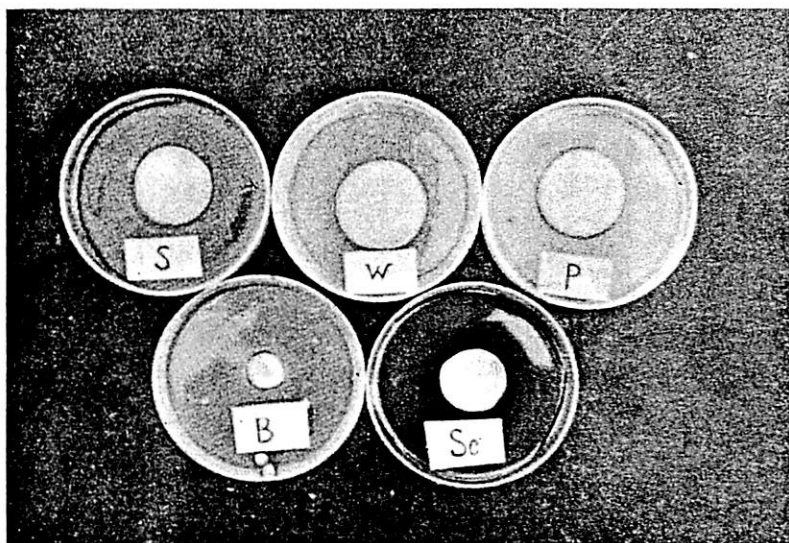
E



F



G



H