

アカマツおよびクロマツのディスコシア葉枯病

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者	周藤, 靖雄
巻/号	58巻4号
掲載ページ	p. 117-122
発行年月	1976年4月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



論 文

アカマツおよびクロマツのディスコシア葉枯病*

周 藤 靖 雄**

周藤靖雄: アカマツおよびクロマツのディスコシア葉枯病 日林誌 58: 117~122, 1976 鳥根県の苗畑でしばしば発生するアカマツおよびクロマツの葉枯性病害について, 病徴・標徴および病原菌を観察し, 病原菌の生理的性質および病原性を調べた。本病は8月下旬~9月に発生し, 侵された葉ははじめ黄色に, ついで褐色に変色枯死する。罹病葉上には, 円盤状の小黑点(柄子殻)が多数形成される。病原菌は *Discosia pini* HEALD と同定された。柄子殻の発芽は 10~35°C で認められ, 最適温度は 25~30°C であった。また発芽には水滴が必要であった。菌そうの生長は, ジャガイモ煎汁培地で良好であり, 8~30°C で生長が認められ, 最適温度は 25~30°C であった。また pH 3.6~8.0 では, ほとんど生長差が認められなかった。接種試験の結果, 有傷苗のみが罹病した。接種試験および野外観察の結果から, 本病原菌の病原性はかなり弱いものと考えられた。

SUTŌ, Yasuo: *Discosia* needle blight of *Pinus densiflora* SIEB. et ZUCC. and *P. thunbergii* PARL. J. Jap. For. Soc. 58: 117~122, 1976 A new needle blight of pine seedlings (*Pinus densiflora* and *P. thunbergii*) caused by a species of *Discosia* was found in several forest nurseries of Shimane Prefecture. The first symptom of the disease appeared from late August to September. Affected needles discolored to yellow, and then turned brown. Pycnidia of the fungus were abundantly formed on the discolored needles. Causal fungus of the needle blight was identified as *Discosia pini* HEALD, and it has recently been added to Japanese myco-flora. Pycnosporos germinated at temperatures ranging from 10° to 35°C with the optimum of 25°~30°C, and needed dew water for their germination. Potato-sucrose medium seemed to be most favorable for the mycelial growth of the fungus among the four media tested. Mycelial colony of the fungus grew at temperatures ranging from 8° to 30°C with the optimum at 25°~30°C. H-ion concentration ranging from pH 3.6 to 8.0 did not influence the mycelial growth of the fungus. In the inoculation test of the seedlings of *Pinus densiflora*, only physically wounded seedlings gave positive result. Judging from the results of the inoculation test and field observation, the fungus was considered to be a weak parasite.

I ま え が き

近年, 鳥根県の苗畑において, アカマツおよびクロマツに一種の葉枯性病害がしばしば発生した(7,8)。罹病葉上には *Discosia* に属する菌が多数認められ, この菌の病原性を確かめたところ陽性の結果が得られた。よって本病害は *Discosia* 菌による新病害であることが明らかになり, 「ディスコシア葉枯病」と新称した。本病の病徴・標徴および病原菌を観察し, 病原菌の生理的性質および病原性を調べた結果を報告する。

本研究を実施するにあたり, いろいろとご助言いただいた農林省林業試験場樹病研究室長小林享夫博士に深謝する。

II 病徴および標徴

アカマツおよびクロマツの稚苗に発生する。8月下旬~9月に, おもに苗木の下葉——子葉, 初生葉, りん片などが罹病する。はじめ葉の先端部が黄色化し, しだいに葉の基部に向かって進展しながら褐色に変色枯死する。まれに全部の葉が侵されて苗木が枯死することもあるが, 普通本葉は罹病しにくく, 上部に健全な本葉を残して苗木は枯死しない(写真-1, A)。

罹病葉上には, 円盤状の小黑点(病原菌の柄子殻)が多数形成される(写真-1, B)。

* 本報文の一部は, 昭和 50 年度日本植物病理学会大会において発表した。

** 鳥根県林業試験場 Shimane Pref. For. Expt. Sta., Shinji, Shimane 699-04

III 病原菌

1. 病原菌の形態

病原菌の柄子殻は黒色、円盤状で、寄主の表皮細胞上に単生または2、3個が集合する。直径約100~300 μ 、高さ約30~50 μ で、中央部に約25 μ の孔口を有する。柄子梗は密に並列し、単状、大きさ5 \times 2.5 μ 。柄胞子は円柱状、両端円頭、直または少しわん曲し、うすいオリーブ色、大きさ15~19 \times 2.5~3 μ 。3個の隔膜を有し、両端の細胞からせん毛を出し、その長さ5~16 μ (図-1) (写真-1, C)。

2. 所属・名称

形態の観察から、本菌は不完全菌、Sphaeropsidales, Leptostromaceae の *Discosia* に属するものと考えられた。

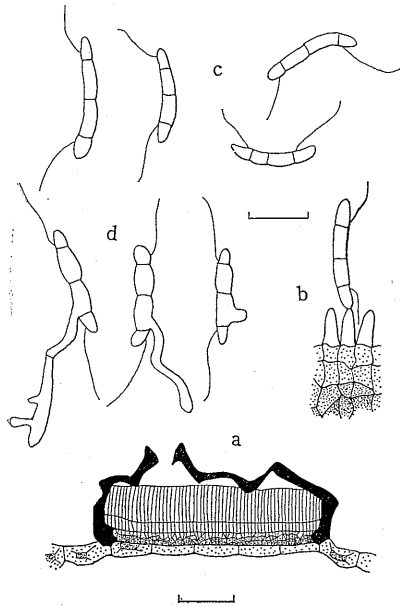


図-1. *Discosia pini* HEALD の形態

Discosia pini HEALD

a: Pycnidium, b: Pycnidiochlores and pycnospore, c: Pycnospores, d: Germinating pycnospores (—: a=30 μ , b~d=10 μ)

これまで欧米において、本属菌がマツ属を含むいくつかの針葉樹に認められているが(3,4,5,6), それらは表-1に示すとおりである。これによると、いずれの種も形態が類似するので、今後整理統合の検討を要すると考えられる。筆者の観察した菌もこれらと形態が近似し、またマツ属に認められることから、HEALD(3)がボンデローザマツに認めて記載した *Discosia pini* HEALD と同定する。

3. 分離・培養

罹病葉組織から、常法により本菌を容易に分離することができる。本研究に供した菌株は、単胞子分離法によって得られた下記のものである。

宿主: アカマツ稚苗。採集地: 島根県松江市大庭町。分離年月日: 1966年10月7日。

なお本菌株は、分離培養の初期には、ジャガイモ煎汁寒天培地上でごく少数ながら柄子殻、柄胞子を形成した。しかし2、3回移植した後は、まったく形成しなくなった。

IV 病原菌の生理的性質

1. 柄胞子の発芽

接種試験により罹病した葉上に形成された柄子殻中の柄胞子を供試した。実験は Van TIEGHEM cell 法により、いずれも2回反復して行なった。各区とも1回につき約300個の胞子について調査した。

1) 経過時間と柄胞子の発芽

柄胞子の発芽に要する時間について、蒸留水または2%ブドウ糖液中、25 $^{\circ}$ Cにおいて調査した。その結果は図-2に示したが、2時間後には発芽が認められ、4時間後には発芽胞子数が急増した。8時間後には発芽率が約90%になり、また発芽管が長くなった。2、4時間後では、蒸留水にくらべて2%ブドウ糖液において発芽が良好であった。

2) 柄胞子の発芽に及ぼす温度の影響

各種温度において、蒸留水中、4時間後の発芽状態を調査した。その結果は図-3に示したが、10~35 $^{\circ}$ Cで発

表-1. 針葉樹に認められた *Discosia* 属菌

Dimensions of *Discosia* spp. on conifers

Species	Host	Pycnidium	Pycnospore	Cilium
<i>Discosia</i> sp. ^{a)}	<i>Pinus densiflora</i>	100~300 μ	15~19 \times 2.5~3.0 μ (17 \times 2.5 μ)	5~16 μ (11 μ)
<i>D. artocreas</i> (TODE) FR. ^{b)}	<i>Abies</i>	—	14~22 \times 2~3.5	10~15
<i>D. pini</i> HEALD ^{c)}	<i>Pinus ponderosa</i>	120~362	12~20 \times 2.6	10~12
<i>D. strobilina</i> LIB. ^{b)}	<i>Abies</i>	200~500	18~20	—
<i>D. virginiana</i> THÜM. ^{d)}	<i>Juniperus virginiana</i>	—	15~28 \times 2~3	10

Notes: ^{a)} The author, ^{b)} SACCARDO (1884)(4,5), ^{c)} HEALD (1909) (3), ^{d)} SACCARDO (1892) (6)

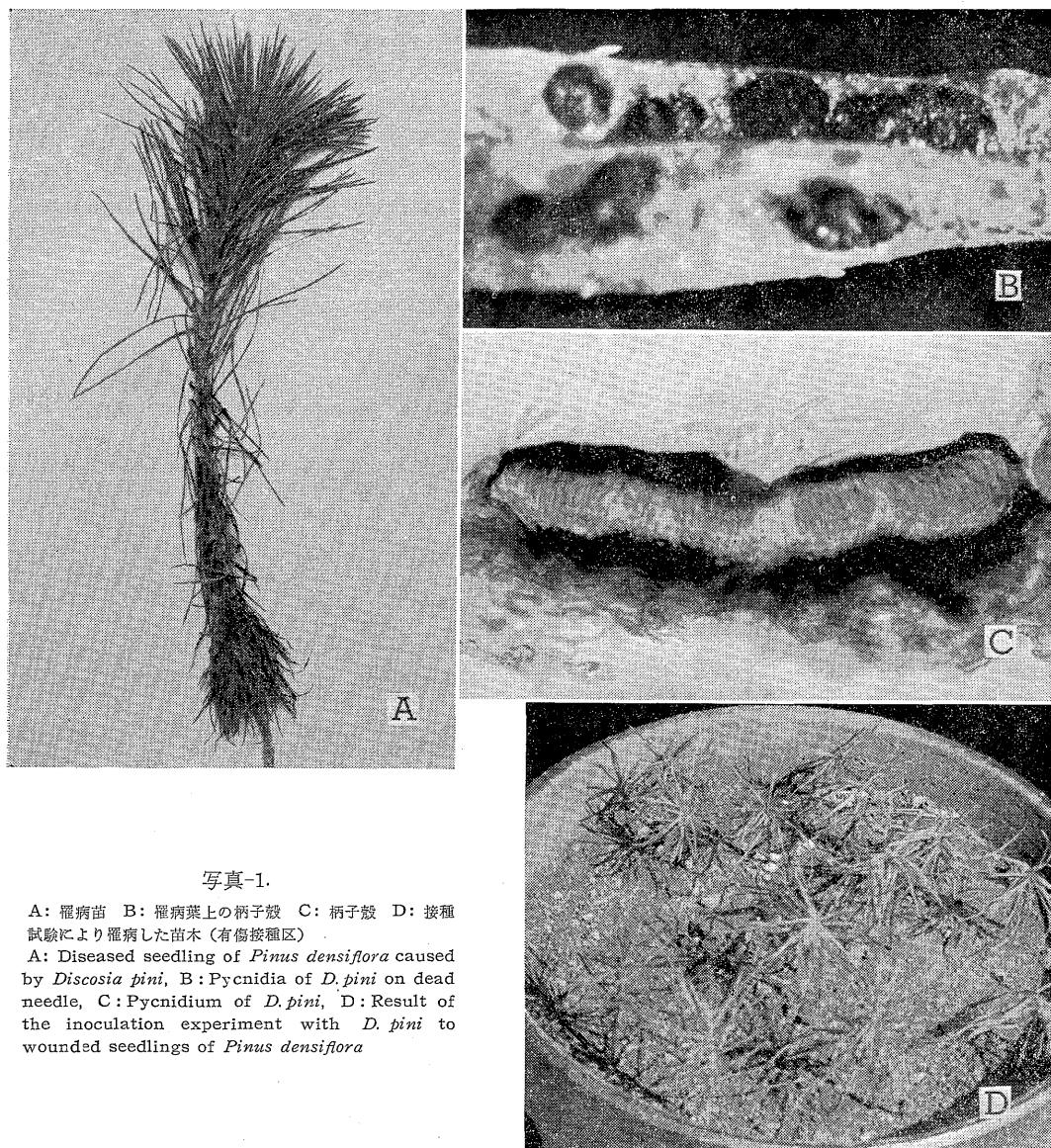


写真-1.

A: 罹病苗 B: 罹病葉上の柄子殻 C: 柄子殻 D: 接種試験により罹病した苗木 (有傷接種区)

A: Diseased seedling of *Pinus densiflora* caused by *Discosia pini*, B: Pycnidia of *D. pini* on dead needle, C: Pycnidium of *D. pini*, D: Result of the inoculation experiment with *D. pini* to wounded seedlings of *Pinus densiflora*

芽が認められ、最適温度は 25~30°C 付近と考えられた。

3) 柄胞子の発芽に及ぼす関係湿度の影響

各種塩類の過飽和溶液により一定関係湿度に調整したデシケーター中において、25°C、4時間後の発芽状態を調査した。その結果は表-2 に示したが、柄胞子は関係湿度 100% においてのみ発芽し、しかも水滴がなければほとんど発芽しなかった。

2. 菌そうの生長

1) b の実験以外はペトリ皿法により、2 回反復して行った。各区には、5 枚のペトリ皿を供試した。

1) 各種培地における菌そうの生長

a. 寒天培地

ジャガイモ煎汁、マツ葉煎汁、WAKSMAN 氏、CZAPEK 氏の各寒天培地において、25°C で培養した。その結果は表-3 に示したが、菌そうの直径については各培地間に大きな差は認められない。しかしジャガイモ煎汁寒天培地上の菌そうは、他の培地上のものにくらべて厚いことが注目された。

b. 液体培地

a の試験と同様の 4 種類の液体培地において、25°C、22日間培養した。培養液は 100 cc 容の三角フラスコに

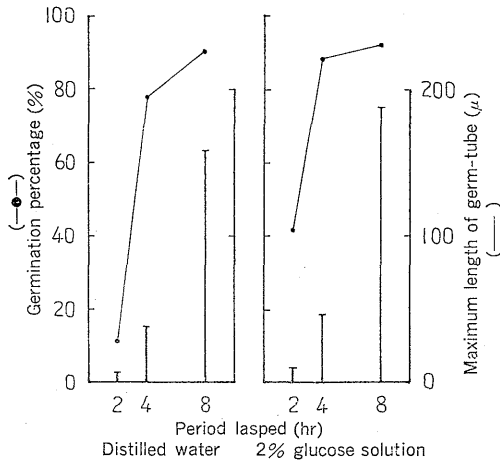


図-2. 経過時間と柄胞子の発芽

Germination of pycnospores of *Discosia pini* in initial stage

At 25°C. Each point is average from two replicates.

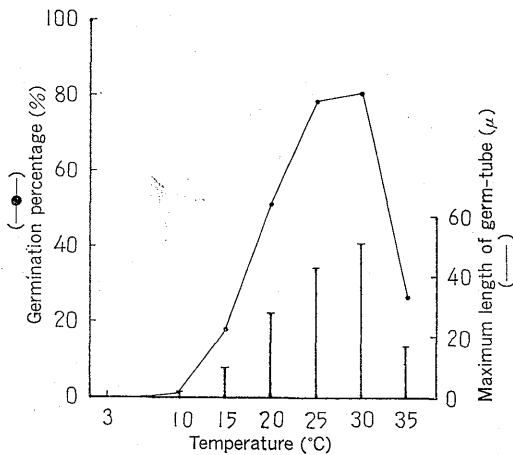


図-3. 柄胞子の発芽に及ぼす温度の影響

Effect of temperatures on germination of pycnospores of *Discosia pini*

In distilled water, after 4 hours. Each point is average from two replicates.

表-3. 各種寒天培地における菌そうの生長 (25°C, 10日間)

Macroscopic appearances of mycelial colonies of *Discosia pini* on various agar-media (at 25°C, after 10 days)

Agar-medium	Diameter of mycelial colony		Mycelial appearances of mycelial colony
	After 5 days (mm)	After 10 days (mm)	
Potato-sucrose agar	33	70	olive gray, thick
Pine needle decoction agar	31	64	pale yellow, thin
WAKSMAN's solution agar	28	60	white, thin
CZAPEK's solution agar	33	68	white, thin

Note: Each figure is the average from two replicates.

50 cc ずつ注入し、各区ともフラスコ5個を供試した。その結果は図-4に示したが、ジャガイモ煎汁培地において生長がきわめて良好であり、その他の培地では不良であった。

2) 菌そうの生長に及ぼす温度の影響

各種温度において、ジャガイモ煎汁寒天培地上、5、10日後の菌そうの生長を調査した。その結果は図-5に示したが、8~30°Cで生長が認められ、最適温度は25~30°C付近と考えられた。

表-2. 柄胞子の発芽に及ぼす関係温度の影響 (蒸留水, 25°C, 6時間)

Effect of relative humidities on germination of pycnospores of *Discosia pini* (in distilled water, at 25°C, after 6 hours)

Salt in over saturated solution	Relative humidity (%)	Germination percentage (%)	Maximum length of germ-tube (μ)
H ₂ O ^{a)}	100	65.9	65
H ₂ O ^{b)}	100	1.2	16
K ₂ SO ₄	98	0	—
KNO ₃	94	0	—
K ₂ HPO ₄	92	0	—
KCl	87	0	—

Notes: Each figure is the average from two replicates.

^{a)} Spores in drop, ^{b)} Spores dried

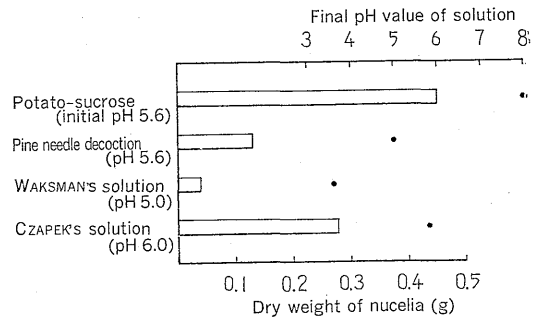


図-4. 各種液体培地における菌そうの生長

Mycelial growth of *Discosia pini* on various kinds of solution media

At 25°C, after 22 days

表-4. 接種試験の結果 (接種 20 日後)

Result of the inoculation test on seedlings of *Pinus densiflora* with *Discosia pini* (20 days after inoculation)

Treatment	Number of seedlings tested	Number of healthy seedlings	Number of diseased seedlings Degree of infection ^{a)}			
			+	⊥	⊚	Total
Inoculation-unwounded	32	32	0	0	0	0
Inoculation-wounded	38	0	9	7	2(14) ^{b)}	38(14)
Check-unwounded	41	41	0	0	0	0
Check-wounded	41	41	0	0	0	0

Notes: ^{a)} + very slight, ⊥ moderate, ⊚ heavy, ^{b)} died
Inoculation was made on September 10, 1968.

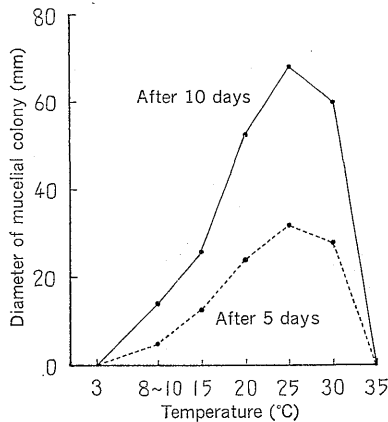


図-5. 菌そうの生長に及ぼす温度の影響

Effect of temperatures on mycelial growth of *Discosia pini*
On potato-sucrose agar. Each point is average from two replicates.

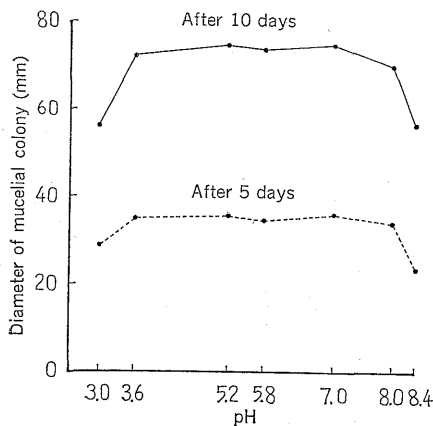


図-6. 菌そうの生長に及ぼす pH の影響

Effect of pH values on mycelial growth of *Discosia pini*
On potato-sucrose agar. Each point is average from two replicates.

3) 菌そうの生長に及ぼす pH の影響

HCl または NaOH により一定 pH に調整したジャガイモ煎汁寒天培地上, 25°C, 5, 10 日後の菌そうの生長を調査した。その結果は図-6 に示したが, pH 3.0 および 8.4 ではやや生長が劣ったが, pH 3.6~8.0 間では生長差が認められなかった。

V 病原性

本菌の病原性を確認するために, 接種試験を行なった。供試苗は, 直径 15 cm の素焼製ポットに生長したアカマツの稚苗である。なお, 供試苗には接種時に本葉はごく少数しか展開しておらず, ほとんどが子葉および初生葉であった。無傷区, および目の細かいサンドペーパーで軽くこすった有傷区を設定した。

ジャガイモ煎汁寒天培地上で培養した本菌の菌そうを, ホモジナイザーで破砕し, 殺菌蒸留水を加えて菌糸切片の懸濁液を作った。これに Tween 20 を微量添加し, 1 ポットあたり約 12 cc を噴霧接種した。接種は 1968 年 9 月 11 日に行なったが, 接種後 3 日間はポットにポリエチレン袋をかぶせて定温器中に置き, その後はポリエチレン袋を除去して野外に放置した。

実験結果は表-4 に示したが, 罹病は有傷接種区に限って認められた。すなわ有傷接種区においては, 接種 10 日後には全苗木が罹病し, 20 日後には枯死苗も発生した。罹病は苗木全体の葉に及んだが, とくに先端部の軟弱な葉が激しく侵された。罹病葉上には多数の接種菌の柄子殻が形成され, また罹病葉組織から接種菌を再分離することができた (写真-1, D)。

VI 考察

島根県のマツ苗木においてしばしば発生する一種の葉枯性病害は, 本研究により *Discosia pini* HEALD の寄生によるものであることがわかった。本病は本邦におけるマツ属の新病害であり, 「ディスコシア葉枯病」と命名する。

HEALD(3)は、本菌をポンドローザマツ (*Pinus ponderosa*) の苗木の幹の下方に認めて、新種として記載した。*Discosia* 属菌は一般に病原性が弱くその発生には何らかの誘因を必要とするとされているが、HEALDはこのポンドローザマツ苗木については何を誘因として発生したかを明らかにしていない。最近 DANCEら(2)は、カナダの1苗畑におけるバンクスマツ (*P. banksiana*) の苗木の葉枯性被害が、本菌による病害であろうことを報告している。

本研究における接種試験の結果、強く傷付けた場合にのみ陽性の結果が得られ、本病原菌の病原性はかなり弱いものと考えられた。一方本病の被害は、苗木が徒長したり、根腐れが激しかったり、苗木の成立が過密であったりする苗畑で発生した(7)。本病原菌の病原性は弱い、こうした苗木の生長不良の状態が本病発生の大きな誘因になるものと考えられた。

なお、千葉・陳野(1)はマツ葉ふるい病菌の接種試験において罹病葉上に、また田中・千葉(9)はマツすす葉枯病の古い罹病葉上に、*Discosia* 属菌を認めている。これらの菌は、*D. pini* であるか否かは不明であるが、枯死葉上に2次的に寄生したものと考えられる。

本病原菌の柄胞子の発芽、菌そうの生長とも、最適温度は25~30°C付近のかなり高温であり、また柄胞子の発芽には水滴の存在が大きな役割を果たしていた。このことは、本病が8月下旬~9月の高温多雨時に発生する一因と考えられた。

引用文献

- (1) 千葉 修・陳野好之: マツ類の葉ふるい病に関する研究. 林試研報 201: 175~197, 1967
- (2) DANCE, B. W. & CAFIEY, J. D.: Association of *Discosia pini* with injury to jack pine. Plant Dis. Repr. 58: 677~679, 1974
- (3) HEALD, F. D.: A species of *Discosia* on living bull pine seedlings. Mycologia 1: 215~217, 1909
- (4) SACCARDO, P. A.: Sylloge Fungorum 3: 653~654, 1884
- (5) ———: *Ibid.* 3: 656, 1884
- (6) ———: *Ibid.* 10: 427, 1892
- (7) 周藤靖雄: デイスコシア菌によるマツ苗の葉枯性病害. 森林防疫ニュース 17: 76~77, 1968
- (8) ———: 島根県における樹病被害調査 1963~1972年度の病害鑑定結果. 島根林試研報 24: 1~40, 1974
- (9) 田中 潔・千葉 修: *Rhizosphaera kalkhoffii* BUBÁKによるマツのすす葉枯病病原菌の生活史, 生理的性質および病原性. 日林誌 53: 279~286, 1971

(1975年7月31日受理)