

暖地におけるスギ赤枯病菌の生態(II)

分生孢子形の変化

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者名	寺下,隆喜代 片岡,清登
発行元	日本林學會
巻/号	55巻1号
巻号補足	
掲載ページ	p. 15-20
発行年月	1973年1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

暖地におけるスギ赤枯病菌の生態(II) 分生孢子形の変化

寺下隆喜代*・片岡清登**

Studies on Life-mode of *Cercospora sequoiae* ELL. et Ev. in a Warm District of Japan (II) Transition of Conidial Form

Takakiyo TERASHITA* and Kiyoto KATAOKA**

Summary: A special form of conidium, named abnormal- or dauer-form, mainly produced in autumn has been known in *Cercospora sequoiae* ELL. et Ev., for the conidium which is multi- and constrict-septated, thicker walled and darker coloured than usual conidium (normal form). We have found that there are some transit forms between normal and abnormal forms. These transit forms are classified broadly into two types. One is the "general type" and the other is the "mixed type". The former shows intermediate form as whole conidium and the latter shows mixture of normal and abnormal forms in a single conidium. Transit variations between the both types were also observed.

要 旨: スギ赤枯病菌の分生孢子には異常形(または耐久型)とよばれるものがあり、これらは秋になると形成されると報告されている。筆者らは季節のいつごろから異常型が現われるかを調査中、正常型と異常型の中間的な形のもの(中間型と仮称)が現われるのを認めた。すなわち、スギ赤枯病菌の分生孢子は正常型から直ちに異常型にかわるのではなく、中間型を経てかわると考えられる。中間型は大別して一般的中間型と混合的中間型(いずれも筆者らの仮称)に分けられる。一般的中間型は分生孢子全体が正常型と異常型の中間的な形を示し、混合的中間型は1つの分生孢子が正常型と異常型の結合したような形を示す。それぞれの中間型には連続的な変異があり、両中間型の橋わたし的な形のものも認められる。

は し が き

伊藤ら¹⁾はスギ赤枯病菌の分生孢子が秋になるとやや特殊な形になることを報告した。すなわち、一般的には孢子の隔壁が多くなり、各細胞は短く、隔壁の部分が著しくくびれ、着色もまた濃くなる。そしてこれを耐久型(dauer form)と名づけた。後に、伊藤²⁾は耐久型を異常型(abnormal form)と改めたが、いずれにせよ、それらは同氏ら¹⁾が正常型(normal form)と名づけたものとはかなり異なった形をしている。ちなみに、伊藤ら¹⁾によれば、正常型の分生孢子的成熟したものは“長さ30~85 μ 、幅5~9 μ 、倒棍棒状または円筒形、まっすぐであるか、あるいはわずかに彎曲し、淡黄褐色ないしかんらん色、通常3~7の隔壁を有し、隔壁部において、わずかにふくることがある”という形である。本論文では異常型または耐久型を異常型に統一しておくが、伊藤ら¹⁾は東京地方においては、異常型は10月下旬以降に形成され、11月以降、苗畑で採取される分生孢子はほとんどこの型であると報告している。筆者らは高知地方

において、異常型が季節のいつごろから形成されるかを調査中、10月の中旬ごろ、正常型とも異常型とも判断のつげがたい形の分生孢子が現われることを認めた。筆者らはこの型を中間型(transit form)と仮称するが、秋、季節の進行とともに、中間型が多くなる。しかし、さらに季節がすすむと、正常型も中間型も減少し、異常型が多くなり、ついには採取される分生孢子的すべてが異常型となる。

本報では、1971年の秋に観察した正常型から異常型への移りかわりと、中間型の形に重点をおいて報告する。

材料および方法

1. 苗畑実験

1971年10月以降、毎月ほぼ10日に一度の割合で、雨の降る日を主にして、林試四国支場構内の実験苗畑に植栽されたスギ赤枯被害苗の直下に孢子採取用のスライドグラスを置き、スギ赤枯病菌の分生孢子的を採取し、それらの形態を分類した。孢子採取用スライドグラスの作

* 農林省林業試験場四国支場 Shikoku Branch, Gov. For. Exp. Sta., Asakura, Kochi

** 岡山県農林部 Division of Agr., & For., Okayama, Okayama

成は小野⁴⁾の方法により、6か所に設置した。設置時間は24時間を基準としたが、それよりも短い場合もあった。正常型および異常型の判定基準は前述した伊藤ら¹⁾の記述であるが、中間型はこれらのいずれとも判断しがたい形のものである。

2. 室内実験

スギ赤枯病被害枝葉を小さく切り、ガラス容器に入れ、十分な湿度を与えて、ある範囲の温度に保つと、一定時日後、分生胞子が形成される。この場合、設置温度が低いと正常型のほかに中間型および異状型の分生胞子が多数形成される(未発表)。1972年3~6月の間、このような実験を行ない、主として20℃以下で形成された分生胞子を観察し、類別した。

結 果

苗畑実験による1971年10月上旬から12月下旬まで

表-1, 分生胞子採取時期の気象条件および採取胞子数(1971年10月~12月, 高知)

Table 1. Meteorological conditions and the number of trapped conidia of *C. sequoiae* on slideglass from Oct. to Dec., 1971, Kochi

調査時期 Date	調査期間 Trapping period	天 候 Weather	降 水 量 Precipitation (mm)	気 温 Temp. (°C) (平均)	採取分生胞子数* No. of trapped conidia スライドガラス番号 Slide-glass No.					
					No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
4/X~5/X	1.40 P.M. 1.40 P.M.	くもり後雨 Cloudy then rain	26	10~21 (18.6)	36	1	0	10	8	12
7/X~8/X	3.30 P.M. 3.30 P.M.	晴 Fine	0	13~25 (19.1)	0	0	0	1	0	1
13/X~14/X	10.00 A.M. 10.00 A.M.	晴後小雨 Fine then light rain	5	14~20 (15.5)	6	2	1	4	4	5
30/X~31/X	10.00 A.M. 10.00 A.M.	雨のちくもり Rain then cloudy	7	7~22 (14.7)	8	20	5	11	8	11
4/XI~5/XI	4.00 P.M. 4.00 P.M.	晴 Fine	0	?~25 (16.4)	0	0	0	0	0	0
9/XI~10/XI	3.00 P.M. 3.00 P.M.	くもり後雨 Cloudy then rain	16	5~16 (10.5)	67	12	6	5	37	13
15/XI	9.00 A.M. 11.30 A.M.	くもり後雨 Ditto	?	15~18 (16.3)	26	23	13	41	7	2
26/XI	3.00 P.M. 4.30 P.M.	スプリンクラー降雨 Sprinkled	?	2~20 (10.6)	1	2	0	0	3	3
3/XII	2.00 P.M. 3.30 P.M.	スプリンクラー降雨 Ditto	?	4~15 (9.7)	2	3	0	0	0	4
11/XII	9.00 A.M. 10.30 A.M.	スプリンクラー降雨 Ditto	?	-1~15 (7.0)	1	0	0	0	0	0
17/XII	12.00 A.M. 1.30 P.M.	スプリンクラー降雨 Ditto	?	-3~14 (5.8)	0	0	0	0	0	0

* カバーガラス面積内の分生胞子数

Number of conidia in 18×18 mm, cover-glass area

の分生胞子採取結果は表-1のとおりである。表-2は表-1の中間型が現われはじめた時期以降の採取胞子を正常型、中間型および異常型に分けて再録したものである。

中間型および異常型は10月中旬以降に検出されるようになったが、当初は正常型が多かった。しかし、11月上~中旬には中間型の占める割合が多くなり、11月下旬以降では、検出される分生胞子のほとんどは異常型であった。写真-1のA~Dはこれら苗畑実験によって採取されたスライドガラス上の分生胞子を示す。写真-1のB~Cは筆者らが中間型と考えたものである。写真-1のE~Rは室内実験によって形成された分生胞子を示す。

図-1~3は同じく室内実験によって形成された分生胞子を適宜選り配列したものである。

写真-1のA, Eおよび図-1のaは正常型とみなされ

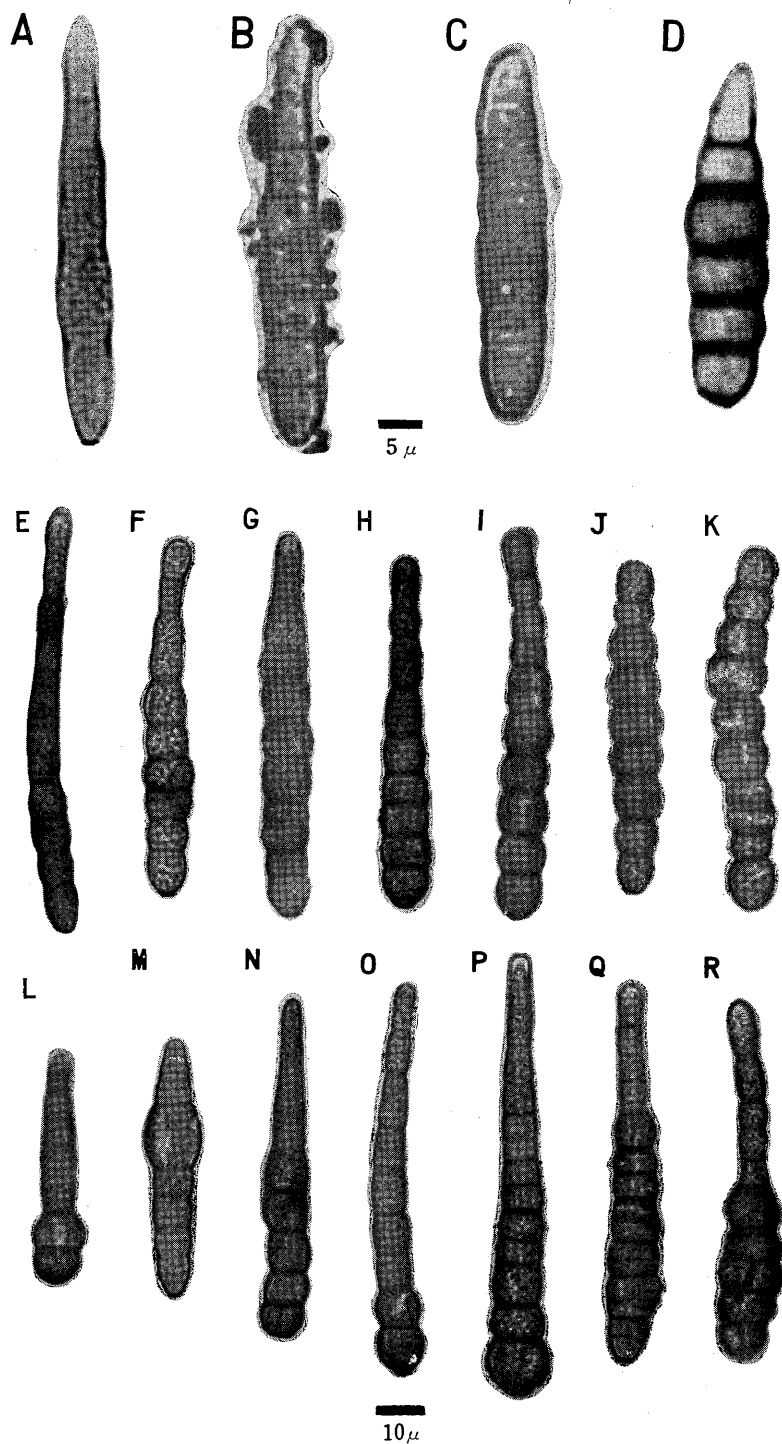


写真-1. スギ赤枯病菌分生胞子のいろいろな型

Photo 1. Various forms of the conidia of *Cercospora sequoiae* ELL. et EV.

A~D: 野外のスギ苗の下で捕捉された分生胞子 Conidia trapped under the seedling in nursery bed. E: 室内実験で形成された正常型 Normal form produced on blighted needles in Petri dish F~G: 同上の一般的中間型 "General type" transit forms H~K: 同一の異常型 Abnormal forms L~R: 同上の混合的中間型 "Mixed type" transit-forms (R には縦の隔壁がみられる)

るもので、写真-1 の D, I~K および 図-1 の e~h は典型的な異常型である。写真-1 の B, C および 図-1 の b~d は分生孢子形全体が正常型と異常型の中間的な形を示すので、一般的中間型 (general type transit form)

と名づけておく。一般的中間型にもいくつかの変異があり、典型的な正常型から典型的な異常型まで、形態的に連続して変化しているように認められる。

写真-1 の L~R および 図-2 に示されるような形の

表-2. 表-1 の 10 月 13 日から 12 月 17 日までに採取された分生孢子の形態的区分

Table 2. Classification of the conidia of *C. sequoiae*, trapped from 13th October to 17th December in Table 1

調査時期 Date	No. 1			No. 2			No. 3			No. 4			No. 5			No. 6		
	N	T	A	N	T	A	N	T	A	N	T	A	N	T	A	N	T	A
13/X~14/X	2	3	1	2	0	0	0	1	0	2	1	1	3	1	0	1	3	1
30/X~31/X	5	1	2	18	0	2	3	2	0	7	1	3	1	3 ²	4	5	5	1
4/XI~5/XI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9/XI~10/XI	27	38	2	2	8	2 ²	0	1	5 ²	0	4	1	8	25	4	2	6	5
15/XI	7	17	2	9	13	1	1	9	3	3	24	14	0	4	3	0	1	1
26/XI	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3
3/XII	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
11/XII	0	0	1 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17/XII	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* N...正常型 (Normal form), T...中間型 (Transit form), A...異常型 (Abnormal form)

? スギ赤枯病菌の分生孢子が否かうたがわしい孢子が含まれている Doubtful conidia of *C. sequoiae* are included

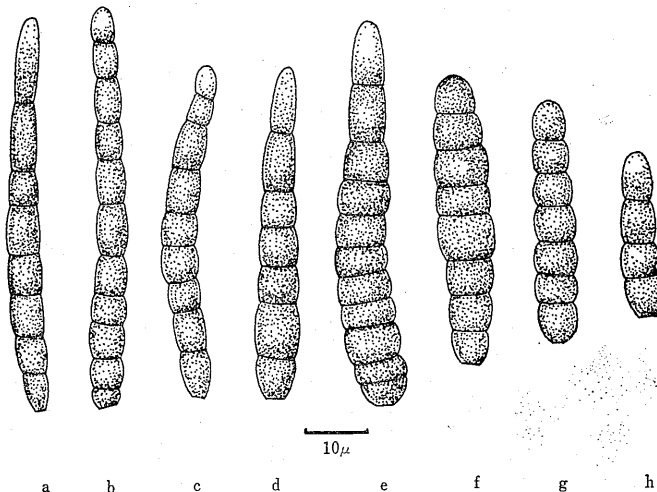


図-1. スギ赤枯病菌分生孢子の正常型、一般的中間型および異常型
Fig. 1. Normal form, "general type" transit forms and abnormal forms in the conidia of *Cercospora sequoiae* ELL. et EV.

a: 正常型 Normal form
b~d: 一般的中間型 "General type" transit forms
e~h: 異常型 Abnormal forms

分生孢子も形成されるが、これらの各個体の基部に近い細胞は異常型の細胞に似ており、先端に近い細胞は正常型 (または一般的中間型) のそれらに近い。すなわち、1つの分生孢子に正常型と異常型とが混合されているようにみえるので、混合的中間型 (mixed type transit form) と名づけておく。写真-1 の L, M, O, R, および 図-2 の i~l は明りょに正常型と異常型が結合されているようにみえるが、写真-1 の P および 図-2 の m~p は1つの分生孢子内においても、各細胞が、異常型から正常型まで順次変化しているようにみえる。また、写真-1 の F および 図-1 の d~e は混合的中間型に入れてもよさそうであり、逆に、写真-1 の N および

図-2 の o~p などは一般的中間型としてもよさそうである。混合的中間型にもいくつかの変異があり、一般的中間型と混合的中間型の橋わたした的な形のものもある。

図-3 はスギ赤枯病被害枝葉を 15°C に 3 週間静置した場合、形成されていた分生孢子である。スギ赤枯病菌の分生孢子にも時には縦方向の隔壁が生じることを示す。

考 察

スギ赤枯病菌分生孢子は正常型から直ちに異常型にかわるのではなく、中間的なものが現われて後、異常型に変化してゆくと考えられる。筆者らは中間型をさらに一般的と混合的の2つに分けたが、この分類はたいして意味がない。要はいろいろの形の分生孢子があり、典型的な正常型から典型常な異常型まで連続的な変異がみられるということである。ITO et al.²⁾ はスズカケノキの褐点病菌 (*Cercospora platani-folia* ELL. et EV.) の分生孢子が秋になる

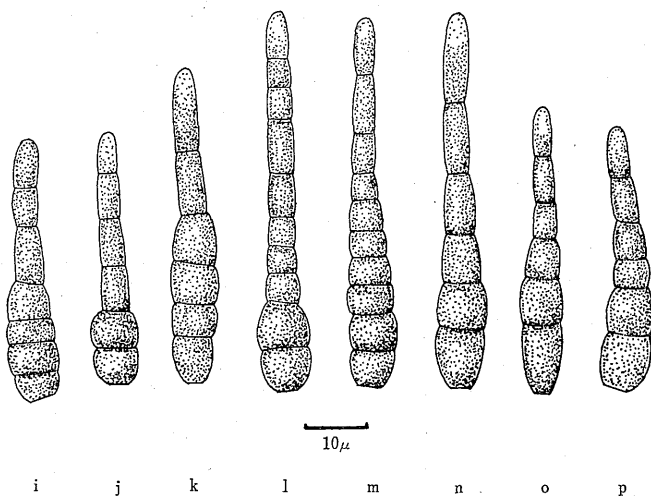


図-2. スギ赤枯病分生胞子の混合的中間型
Fig. 2. "Mixed type" transit forms of the conidia of *C. sequoiae*

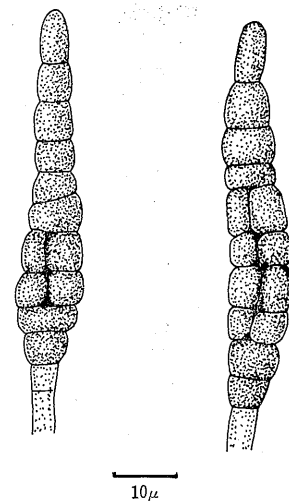


図-3. 縦方向の隔膜の形成されたスギ赤枯病菌分生胞子
Fig. 3. Conidia with longitudinal septa

と俵型になり、着色も濃くなることを報告したが、この場合も、中間的な形のものが現われ、典型的な *Cercospora* 属の分生胞子形から *Stigmina* 属に入れられていた形の分生胞子に順次移行してゆく。*Cercospora* 属の分生胞子の形や大きさはいくつかの環境要因によって変化することが知られているが、スギ赤枯病菌の場合もスズカケノキの褐点病菌と似た経過をたどり、異常型分生胞子が形成されると考えられる。異常型の分生胞子の形成には、温度条件がかなり関係しているもののようである。なお、異常型の分生胞子の基部と分生胞子柄の先端との間のくびれが明りようでないことが多い。また、高知地方では、冬期、苗畑の赤枯病被害苗に分生胞子柄が脱落せず残っている例がしばしばめられる。これらは隔壁の多い、また、外壁の厚い菌糸体の集まりのようにみえるが、部分的には異常型分生胞子がかたまっているようにもみえる。以上の2点を考えあわせると、異常型分生胞子自体、正常型分生胞子と分生胞子柄（あるいは厚壁、多隔壁の菌糸）との中間的存在といえそうである。

あ と が き

本論文には筆者の一人片岡が高知大学農学部在学中、卒業論文のため行なった研究の一部の結果が含まれている。卒論作成上ご指導をたまわり、結果の公表を快諾された同大学林学科牧坂三郎教授に厚くお礼申し上げる。前報同様、本論文校閲の労をわずらわし、ご助言をたまわった林業試験場保護部長伊藤一雄博士に対し深謝の意を表する。また、実験上多くの助力を頂いた高知市神田、横田けい夫人に対してもお礼を申しあげる。

引用文献

- 1) 伊藤一雄・渋川浩三・寺下隆喜代: スギの赤枯病に関する病原学的ならびに病理学的研究 (II) *Cercospora cryptomeriae* SHIRAI の生理・生態的性質, 林試研報. 76: 27~60, 1954
- 2) ITO, K., TERASHITA, T. and HOSAKA, Y.: Variation in shape of conidia of *Cercospora plataniifolia* ELL. et Ev., 日林誌. 41: 229~237, 1959
- 3) 伊藤一雄: スギ赤枯病, 日植病報. 31 (記念号): 242~247, 1965
- 4) 小野小三郎: 胞子の形成, 飛散と採取, 植物病理実験法 (日本植物防疫協会, 東京): P. 239, 1962

(1972年8月25日受理)