

## スギ苗灰色黴病の発生と空気湿度との関係

保 坂 義 行

### ON THE RELATION OF ATMOSPHERIC HUMIDITY TO THE DEVELOPMENT OF THE GRAY MOLD OF "SUGI"

(*Cryptomeria japonica* D. Don.) SEEDLINGS.

Yoshiyuki HOSAKA

ABSTRACT This paper deals with the results of tests on the relation of relative humidity to the development of the gray mold of "Sugi" seedlings by *Botrytis cinerea* PERS. and also to spore germination of the causal fungus.

(1) The seedlings inoculated with *Botrytis cinerea* PERS. the causal fungus of the disease, and kept at each of 92, 94, 98, and 100 per cent in relative humidities showed typical symptoms, while those kept at 87 per cent remained quite healthy.

(2) The germination of macroconidia, when drops of the spore suspension had been dried, was observed at 98 per cent, relative humidity and over. When drops of the spore suspension had not been dried, the germination was observed at 94 per cent relative humidity and over.

(3) Water drops were not always necessary for the infection and spore germination of the causal fungus.

(4) It is clear that the drying of the spore suspension affected more or less adversely for spore germination.

(5) Macroconidial and sclerotial productions were observed at the relative humidities ranging from 94 to 100 per cent.

**要 旨** スギ苗灰色黴病の発生ならびに分生胞子の発芽と空気関係湿度について実験を行った。この結果92%以上の関係湿度において発生を認め、また分生胞子はスライドグラス上の胞子浮游液を乾燥した場合は98%以上で、乾燥しない場合は94%以上の関係湿度で発芽が見られた。

### I 緒 言

植物病原菌の寄生体侵入と環境、特に空気湿度について、農作物ではかなり古くからまた多くの研究調査がある(安部1933, 桂1937, 多胡1937, 岩田1948, 飯田1951)。

しかし我が国の林業方面では、この種の研究調査は極めてすくなく、わずかに *Septoria abeliceae*, *Mycosphaerella Togashiana* および *Cercospora cryptomeriae* の胞子発芽と空気湿度についての報告

があるにすぎない（伊藤および保坂1952, 伊藤および小林1953, 伊藤, 渋川および寺下1954）。

筆者は数年来少雪地方のスギ苗越冬床, あるいは土囲床を観察し, スギ苗を凍害防止のため落葉, 藁ヨシズなどで被覆する関係から, 灰色黴病（伊藤および保坂1951）の発生伝播は, 床内の空気湿度に支配されることがかなり大きいのではないかと考え, 空気湿度と灰色黴病発生との関係を明らかにし, 越冬対策の基礎資料を得ようと若干の実験を行つた。

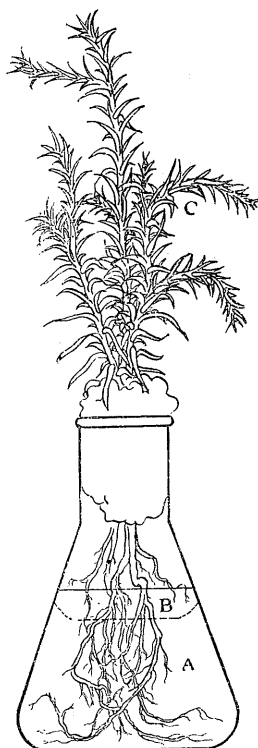
ここにその概要を報告して参考に供したい。なおこの報告の一部はすでに第63回日本林学会において報告した（保坂1954）。

この実験を行うにあたり終始有益な御指導と御教示をいただいた恩師伊藤一雄博士および実験に助力された渡辺技師補, 渡瀬彰の両氏に厚くお礼を申述べる。

## II 灰色黴病発生と関係湿度

### 1, 実験方法

苗畑で5~8cmに成育した1年生スギ苗を良く水洗し, 培養液<sup>(1)</sup>を注入した内容50ccの三角フラスコに3本宛移植し, 培養液の表面には約5cmの厚さにヒマシ油を滴下, これにより培養液面よりの直接の水分の蒸散を防いだ, なおフラスコの口部には綿栓を施し苗の固定をはかつた。(Text-fig. 1)



Text-fig. 1.

スギ苗の水耕培養  
(Water culture of  
"Sugi" seedlings.)

A. KNOP's solution  
B. castor oil  
C. "Sugi" seedlings

上記の苗を20°C, 20日間液体培養<sup>(2)</sup>した灰色黴病菌 *Botrytis cinerea*<sup>(3)</sup>の分生孢子浮游液を常法により小型噴霧器で接種し, 直ちに各種塩類の過飽和液 (ITO & HOSAKA 1952, ITO & KOBAYASHI 1953) により一定の関係湿度に保つたデシケーター内に納め, 20°Cに保つた。

また噴霧接種後25°~30°Cでスギ苗木上の孢子浮游液を乾した後, 前と同様に一定関係湿度に保つたデシケーター内に納め, 両者における発病を比較観察した。

### 2, 実験経過

第1回実験において肉眼的に型的な病徴および標徴が, 接種後孢子浮游液を乾かした場合も乾かさな場合も共に9日後に, また第II回実験においては接種後孢子浮游液を乾かした場合は接種11日後に, 乾かさなかつた場合は14日後にそれぞれ認められ, さらに第III回実験においては共に10日後に認められた。しかしこれら初期病徴および標徴発現部には極めて僅かに氣中菌糸は認められたが, 分生孢子の形成は全く見なかつた。

### 3, 実験結果

接種25日後の実験結果を第1表および第2表に示す。

(1) KNOP氏液。 (2) 馬鈴薯煎汁1000CC蔗糖20g。 (3) 2年生スギ苗より単胞分離。

Table 1. Effects of relative humidity upon the development of the gray mold of "Sugi" seedlings. (at 20°C, after 25 days)

[When drops of the spore suspension were dried after inoculations.]

Relative humidity (%)	Salt in over-saturated solution	Exp. No.	Number of seedlings	Number of infected seedlings	Degree of macroconidial production	Degree of aerial mycelium production	Sclerotial formation
100	Distilled water	I	12	12	+	+	-
		II	6	3	-	+	-
		III	9	8	+++	+++	-
98	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	I	12	11	+	+	++
		II	6	4	-	+	-
		III	9	4	+	++	-
94	KNO <sub>3</sub>	I	12	9	++	++	++
		II	6	2	-	-	-
		III	9	2	-	+	-
92	K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	I	12	6	-	+	-
		II	6	0			
		III	9	0			
87	KCl	I	12	0			
		II	6	0			
		III	9	0			

Table 2. Effects of relative humidity upon the development of the gray mold of "Sugi" seedlings. (at 20°C, after 25 days)

[When drops of the spore suspension were not dried after inoculations.]

Relative humidity (%)	Salt in over-saturated solution	Exp. No.	Number of seedlings	Number of infected seedlings	Degree of macroconidial production	Degree of aerial mycelium production	Sclerotial formation
100	Distilled water	I	12	12	++	++	++
		II	6	6	-	+	-
		III	9	9	++	++	-
98	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	I	6	6	+	++	-
		II	9	5	++	++	+
		III	-	-			
94	KNO <sub>3</sub>	I	6	3	-	+	-
		II	9	2	+	++	-
		III	-	-			
92	K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	I	6	3	-	+	-
		II	9	0			
		III	-	-			
87	KCl	I	6	0			
		II	9	0			
		III	-	-			

実験により多少の差はあるが、接種後孢子浮游液を乾かした場合も乾かさなかつた場合も、共に関係湿度 100%において最高の発病を示し、98%、94%と次第に発病は少く、92%では第1回の実験で半数が発病したが、第Ⅱ、Ⅲ実験では発病なく、87%においては各実験共全く発病は見なかつた。(Text-fig 2.)

分生孢子は接種後孢子浮游液を乾かした場合も乾かさなかつた場合も、共に94%以上の関係湿度内で、気中菌糸は92%以上の関係湿度内で形成が認められたが、その形成程度は実験により一定していない。

また噴霧接種後の孢子浮游液を乾かした場合も乾かさなかつた場合も、その発病限界湿度ならびに発病程度には大きな差は見られない。



Text-fig 2. 各種の関係湿度内で発生したスギ苗灰色黴病 (Development of the gray mold of "Sugi" seedlings at various relative humidities.) × 4/5  
A. 100% B. 100% (接種後一旦乾燥) C. 93%  
D. 94% E. 92% F. 87%

### Ⅲ 分生孢子の発芽と関係湿度

#### 1. 実験方法

供試菌は人工接種して発病したスギ苗上の分生孢子を一旦水洗し、湿室にした内径 8.5cmのペトリ皿に入れ、新しく形成した分生孢子を用いた。

まず罹病部に新しく形成した分生孢子を殺菌白金線で採集し、殺菌蒸留水を用いて孢子浮游液を作りスライドガラスに2白金耳宛点滴した、点滴したスライドガラスを 25°C で孢子浮游液を乾燥したものと、そのままのものに分け、あらかじめ一定の関係湿度に調節したデシケーター内に入れ、24時間後にその発芽を観察した、なお空気関係湿度の調節には前と同じ塩類の過飽和液を用い、20°Cに保つた。

#### 2. 実験結果

24時間後の分生孢子の発芽を第3表および第4表に示す。

この実験は全体的に発芽率が低く、やや不完全であるが第3表から、関係湿度 100%水滴区は、孢子浮游液をスライドガラスに点滴後、一旦乾燥し、関係湿度 100%に保つたものよりも発芽はかなり良好で、発芽管もまた長い、98%の関係湿度においては発芽は極端に低下し、発芽管の伸長も極めて僅かで

Table 3. Effects of relative humidity on the conidial germination of *Botrytis cinerea* (at 20°C, after 24 hours.)

[When drops of the spore suspension were dried before tests.]

Relative humidity (%)	Salt in over saturated solution	Condition tested	Experiment No.	Spores counted	Spores germinated	Germination Percentage (%)	Maximum length of germ-tube ( $\mu$ )
100	Distilled water	Spores in drop ※	I	747	96	12.9	44
			II	730	46	6.3	41
			III	1219	121	9.9	44
100	—	Spores dried	I	713	14	2.0	10
			II	824	18	2.2	16
			III	1211	0	0	—
98	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	—	I	892	3	0.3	5
			II	1032	2	0.2	trace
			III	1007	0	0	—
94	KNO <sub>3</sub>	—	I	763	0	0	—
			II	1041	0	0	—
			III	903	0	0	—
92	K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	—	I	805	0	0	—
			II	1045	0	0	—
			III	1134	0	0	—
87	KCl	—	I	918	0	0	—
			II	1108	0	0	—
			III	1000	0	0	—
82	KBr	—	I	843	0	0	—
			II	799	0	0	—
			III	1000	0	0	—

※ A drop of distilled water was placed again on the dried spores.

Table 4. Effects of relative humidity on the conidial germination of *Botrytis cinerea* (at 20°C, after 24 hours.)

[When drops of the spore suspension were not dried before tests.]

Relative humidity (%)	Salt in over saturated solution	Condition tested	Experiment No.	Spores counted	Spores germinated	Germination Percentage (%)	Maximum length of germ-tube ( $\mu$ )
100	Distilled water	Spores in drops	I	604	211	34.9	51
			II	1117	358	22.1	61
			III	1270	283	12.3	48
98	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	—	I	718	53	7.4	42
			II	1083	61	5.6	42
			III	1086	2	0.2	trace
94	KNO <sub>3</sub>	—	I	743	7	0.9	19
			II	1154	3	0.2	13
			III	1000	0	0	—
92	K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	—	I	985	0	0	—
			II	1007	0	0	—
			III	1000	0	0	—
87	KCl	—	I	837	0	0	—
			II	983	0	0	—
			III	1000	0	0	—
82	KBr	—	I	851	0	0	—
			II	976	0	0	—
			III	1000	0	0	—

ある、94%以下の関係湿度では3回の実験共全く発芽は見られない。

また第4表のスライドガラス上の胞子浮游液を乾燥しないものは、100%の関係湿度で高い発芽を示し、98%の関係湿度では発芽はいちぢるしく低下しているが、94%の関係湿度でもなお僅かに発芽が見られる。しかし92%以下の関係湿度では3回の実験共全く発芽したものは見られなかつた。また第3、4表からスライドガラス上の胞子浮游液を一旦乾燥し、これを再び水滴中に保つても発芽は低下した。すなわち胞子浮游液を乾燥することは、*Botrytis cinerea*の分生胞子の発芽に多少悪影響をおよぼすものようである。

## VI 要 結

筆者はこの報告で、スギ苗灰色黴病の発生ならびに分生胞子の発芽と関係湿度についての実験結果を述べた。

1, 各種塩類の過飽和液によつて一定関係湿度に保つたデシケーター内に、病原菌 *Botrytis cinerea* を接種したスギ苗を納め、20°C でその発生を、また同じ方法で分生胞子の発芽も観察した。

その結果スギ苗灰色黴病は100%の関係湿度において最も高い発生を示し、98、94、および92%においても発生したが、関係湿度の低下と共にその発生もすくなく、87%の関係湿度では全く発生を認めなかつた。また接種直後胞子浮游液を乾かした場合も、乾かさなかつた場合もその発生限界湿度ならびに発生には、いちぢるしい差は見られなかつた。

2, 分生胞子の発芽は、スライドガラス上の胞子浮游液を予め乾燥した場合、98%以上の関係湿度において、発芽し、乾燥しない場合は100%の関係湿度において最良であり、98、94%の関係湿度でもなお発芽したが、94%では僅かな発芽であつた。胞子浮游液を一旦乾燥した場合と、乾燥しない場合の発芽限界湿度の差は、スライドガラス上での急激な乾燥によるものと考えられる。またスギ苗灰色黴病の発生限界湿度と、分生胞子発芽限界湿度との違いは、培養液面より直接水分の蒸発に対しては、これを防止する方法を行つたが、スギ苗木よりの蒸散については何らの方法も行わなかつたので、デシケーター内の実際上の関係湿度は、表示した数値よりも高かつたことによるものと思われる。

3, 胞子浮游液を一旦乾燥した場合には、これを再び適湿に保つても発芽率は低下した。胞子浮游液を乾燥することにより、発芽が害せられることは、安部(1933)は *Piricularia oryzae* & *Peronospora Spinaciae*で、飯田(1951)は *Glomerella glycines* で、伊藤および保坂(1952)は *Septoria Abeliceae* で観察している。

4, 分生胞子および菌核は94%以上の関係湿度で形成された。

5, スギ苗灰色黴病の発生ならびに分生胞子の発芽には、水滴の存在を必ずしも必要としない。

(昭和31.6.19 受理)

## 引 用 文 献

- 安部卓爾：植病研 2. P. 98~124 1933.  
岩田吉人：日植病報 13. (1.2) P. 27~30. 1948.  
伊藤一雄，保坂義行：林試研報 51. P. 1~27. 1951.  
伊藤一雄，保坂義行：林試研報 57. P. 163~182. 1952.

- 伊藤一雄, 小林享夫 : 林試研報 59. P. 1~28 1953  
伊藤一雄, 渋川浩三, 寺下隆喜代 : 林試研報 76. P. 27~60. 1954  
飯田 格 : 植病研 4. P. 169~173. 1951  
桂 琦一 : 日植病報 7. (2) P. 106~124. 1937  
多胡 潔 : 植病研 3. P. 117~208 1937  
保坂義行 : 日林会大講集 63. P. 206~207. 1954.  
SPENCER H. M. physics, chemistry and technology 1. P. 67~68