

スギ苗の灰色黴病及び菌核病

—い わ ゆ る 雪 腐 病—

Kazuo Itô and Yoshiyuki Hosaka: Gray mold and sclerotial disease
of “Sugi” (*Cryptomeria japonica* D. DON.) seedlings,
the causes of the so-called “snow molding”.

農 林 技 官 伊 藤 一 雄

農 林 技 官 保 坂 義 行

緒 言

東北地方その他の多雪地帯に於て冬季から早春にかけて積雪下でスギ苗の針葉及び枝が腐敗枯死する現象は俗に「雪腐病」とよばれている。この本体についての調査研究は従来殆ど無かつたのであるが、著者等は秋田支場佐藤邦彦技官の助力を得て実験を行い、この病原をほぼ明かにし、その成績の一部は既に報告した（伊藤及び保坂 1950）。

欧米諸国に於ける針葉樹の雪腐（枯）病（Snow mold, snow blight）の病原菌として WEIR (1916), DAVIS (1924), SYDOW 等 (1924), DEARNESS (1926), FAULL (1929, 1930), BOYCE (1938) 及び BAXTER (1943) は *Phacidium infestans* KARST. (var. *abietis* DEARN.), *P. balsameae* DAVIS (*Stegopezizella balsamea* (DAVIS) SYD.), *P. taxicolum* DEARN., *P. planum* DAVIS 等をあげており、又 STURGIS (1913) は *Herpotrichia nigra* HART. 及び *Neopeckia coulteri* (PK.) SACC. もまた雪腐病の病原菌であると述べている。小川 (1939) はエゾマツ苗の雪枯病菌として *Rosellinia herpotrichioides* HEPTING et DAVIDSON を報告している。

併し本邦に於ては現在までこれ等の菌類がスギに寄生する事実は知られていない。而して著者等の研究ではスギ苗雪腐病の病原は *Botrytis cinerea* PERS. (灰色黴病菌) 及び未記載の *Sclerotinia* sp. (菌核病菌) が主なもので、この外稀に *Fusarium* sp. も認められるが、これは問題にするに足らず、尙 *Botrytis* の被害は *Sclerotinia* のそれに比べて遙かに大であることがわかつた。

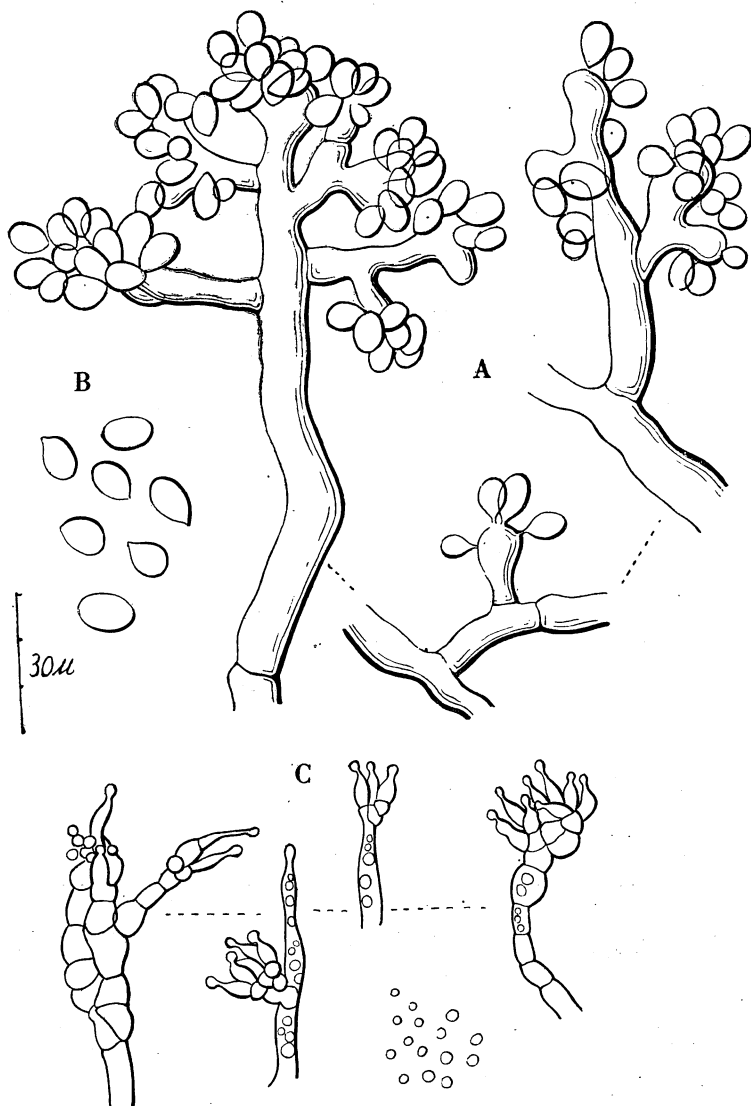
本報文はスギ苗雪腐病の病原である *Botrytis* 菌及び *Sclerotinia* 菌の、主として形態的並に生理的性質に関する若干の実験結果を述べたものである。

著者等が研究を遂行するに当つて有益な助言と激励を賜つた保護部長今関六也氏、材料の採集その他実験にも労をおします援助をいただいた佐藤邦彦氏、貴重な菌株を分譲された山形農

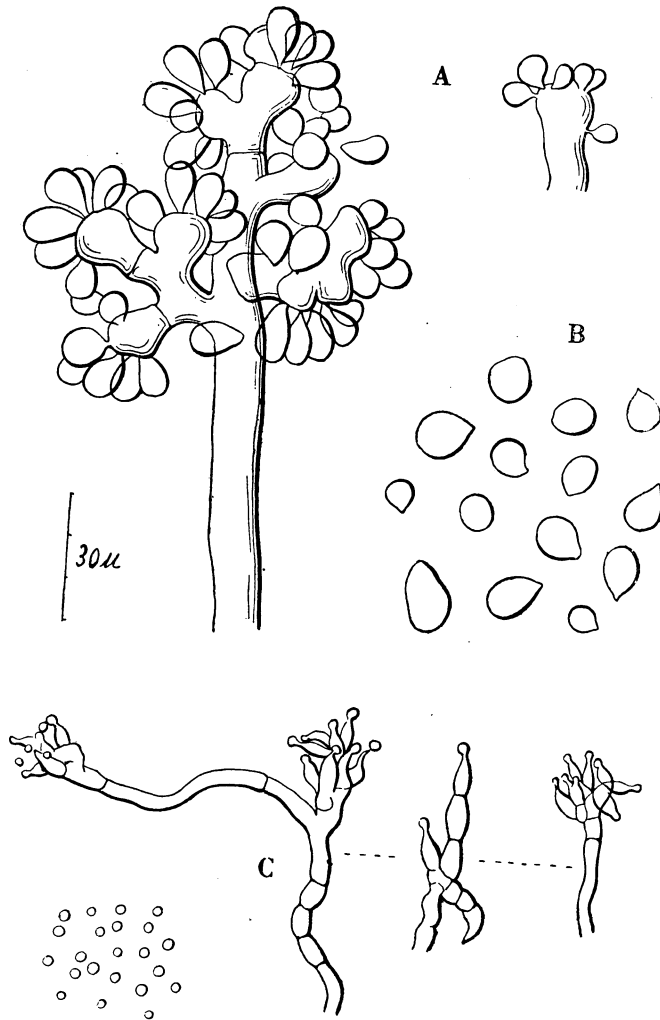
事改良実験所松浦義氏、北海道農業試験場富山宏平氏及び原図作成に助力された中川道夫氏に
対して深く感謝の意を表するものである。

灰 色 黴 病

本病はひとり積雪下でだけ認められるものではなく、夏季にも普通に発生するものであり、
尙冬季寡雪地帯で厳寒による凍害を避けるために、仮植した苗の上を落葉或は藁等で被覆する
ことがあるが、このような場合には時に本病によつて惨害を招くものである。昭和 24—25 年
(1949—1950)、茨城県下の或る苗畑で本病のため大被害を蒙つた例がある。



Text-fig. 1. *Botrytis cinerea* PERS. from *Cryptomeria japonica* (スギ).
A. Conidiophores and conidia (分生子梗及び分生孢子) B. Conidia (分生孢子)
C. Microconidia and conidiophores produced on agar-medium (小型分生孢子及び分生子梗)

Text-fig. 2. *Botrytis cinerea* PERS. from *Centaurea Cyanus* (ヤグルマギク).

- A. Conidiophores and conidia (分生子梗及び分生孢子) B. Conidia (分生孢子)
 C. Microconidia and conidiophores produced on agar-medium (小型分生孢子及び分生子梗)

1. 病徴及び標徴

苗の先端部から下方に向つて針葉、小枝及び主軸が侵される。初め軟化下垂し褐色を呈するが、病状の進展と共に淡褐色～灰白色に変じ光沢を失い著しく脆弱となる。患部には灰色～灰褐色、鼠毛状の菌糸が多量に纏絡し、又 *Botrytis* 型分生孢子が夥しく形成される。少数の扁平な菌核が患部の菌糸上に形成されることがあるが、これ等は極めて脱落し易い (Pl. I, A, B)。

2. 病原菌の形態

スギ苗の患部に認められる分生子梗及び分生孢子の形態は典型的な *Botrytis* 型を呈し、温室

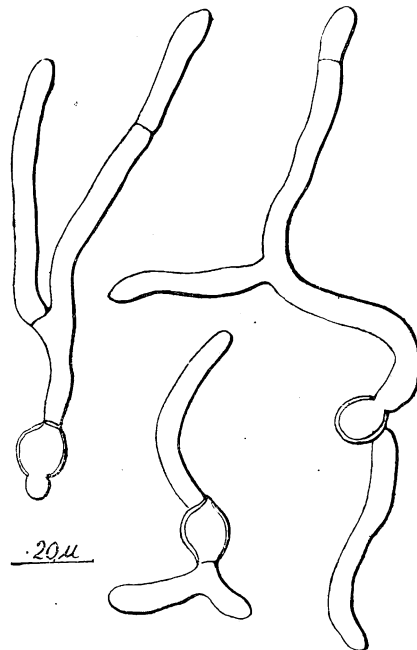
栽培のヤグルマギク (*Centaurea Cyanus*) に形成されたものと極めて近似であるが ((Pl. II, A; Text-fig. 1 及び 2), 各地から得たスギ及びヤグルマギクの *Botrytis* 菌の分生胞子の大きさを示せば第1表の通りである。

第 1 表 寄主に形成された *Botrytis* 菌の分生胞子の大きさ

寄 主	採 集 地	採集年月日	分生胞子の大きさ	
			長径 (μ)	短径 (μ)
スギ	秋田県船岡村	Feb. 9, 1950	8.8~13.0	5.2~9.2
"	茨城県櫛形村	Feb. 24, 1950	8.4~12.6	5.6~8.0
"	秋田県横手町	Mar. 3, 1950	8.8~12.4	5.8~9.8
"	茨城県村松村	Apr. 4, 1950	8.6~14.0	5.4~8.6
ヤグルマギク	千葉県松戸市 (温室)	Jan. 7, 1950	8.8~16.8	6.0~9.6

3. 培 養 實 験

(1) 分 離



Text-fig. 3. Germinating conidia of *Botrytis cinerea* PERS. (*B. cinerea* の分生胞子の発芽)

分生胞子の発芽は極めて容易で通常2本の発芽管を生じ間もなく分岐する (Text-fig. 3)。主として吉井氏法 (1933) によつて分生胞子から単筒培養で分離を行つたが、胞子の脱落した古い材料では病針葉組織から行つたものもある。

著者等が分離を行つた材料を示せば第2表の通りである。

第 2 表 *Botrytis* 菌の菌株

菌株番号	寄 主	採 集 地	採集年月日	分離源
Bot-A	ス ギ	秋田県船岡村	Feb. 9, 1950	分生胞子
"-B	"	茨城県櫛形村	Feb. 24, 1950	"
"-C	"	秋田県船岡村	Mar. 2, 1950	"
"-D	"	" 横手町	Mar. 3, 1950	"
"-E	"	茨城県村松村	Apr. 24, 1950	"
"-F	"	秋田県船岡村	Apr. 14, 1950	病 針 葉
"-G	"	東京都目黒区	May. 3, 1950	分生胞子
"-H	ヤグルマギク	千葉県松戸市 (温室)	Jan. 6, 1950	"

(2) 培 養 基 上 の 特 徴

第2表に示した各菌株の培養基上の特徴は互に極めて近似であるが、これらのうち3菌株 (Bot-A, -B, -H) について馬鈴薯寒天 (PETRI 皿), 20°C に於ける状況と培養日数との関係についての記録の概要は第3表に示す通りである。

第 3 表 *Botrytis* 菌株の培養基上の特徴比較

菌株 経過日数	Bot-A	Bot-B	Bot-H
	秋田県, スギ	茨城県, スギ	千葉県, ヤグルマギク
日			
3	気中菌糸多く, 白色〜淡灰白色, 分生胞子及び菌核は未だ形成されず。菌叢の直径 60 mm。	左に同じ。 菌叢の直径 70mm。	左に同じ。 菌叢の直径 51mm。
5	菌叢は淡灰白色。 菌叢の直径 85mm 以上。	左に同じ。	菌叢灰白色, 分生胞子形成せらる。菌叢の直径85mm以上。
7	分生胞子形成せられ尙菌核の初期のものを認める。	左に同じ。	分生胞子の形成盛んで, 尙菌核の初期のものを認める。
20	分生胞子及び菌核が多量に形成せられる。	左に同じ。	Bot-A 及び Bot-B に比して分生胞子の形成著しい。

即ち供試3菌株は極めて相似ており, 菌叢発育の遅速, 分生胞子及び菌核形成の程度に於て僅少の差はあるが顕著な相違は認められない。

(3) 菌叢の發育と温度との關係

PETRI 皿法により馬鈴薯寒天上に於ける菌叢の發育と温度との關係を調べた5日後及び7日後の結果を示せば第4表の通りである。但し菌叢の直径は各菌株, 各温度とも4箇宛の平均である。

第4表 *Botrytis* 菌の菌叢の發育と溫度(°C)との關係

菌 株	菌 叢 の 直 径 (mm)							
	1°	7°	10°	15°	20°	25°	31°	37°
5 日 後								
Bot -A	0	27.0	40.2	75.0	85.0	85.0	10.0	0
" -B	0	10.8	38.0	68.7	85.0	85.0		0
" -H	0	17.5	24.5	64.0	85.0	85.0	12.5	0
7 日 後								
Bot -A	+	49.0	71.2	85.0*	85.0*	85.0*	34.0	0
" -B	+	28.5	69.0	85.0*	85.0*	85.0*		0
" -H	+	41.0	55.8	85.0*	85.0*	85.0*	29.5	0

註: +....僅かに發育す 85.0*....直径 85mm 以上

第4表に示す通り各菌株ともその適温は 20°~25°C で, 1°C に於ても生育するが 37°C では全く生育しない。各菌株間に發育に多少の遲速はあるがこの傾向は全く等しい(Pl. III, A, B, C, D, E, F)。

(4) 培養基上の分生孢子

(a) 分生孢子の形成と溫度との關係

馬鈴薯寒天上に於ける分生孢子の形成と溫度との關係を調査した 20 日後の結果を第5表に示す。

第5表 *Botrytis* 菌の分生孢子の形成と溫度(°C)との關係

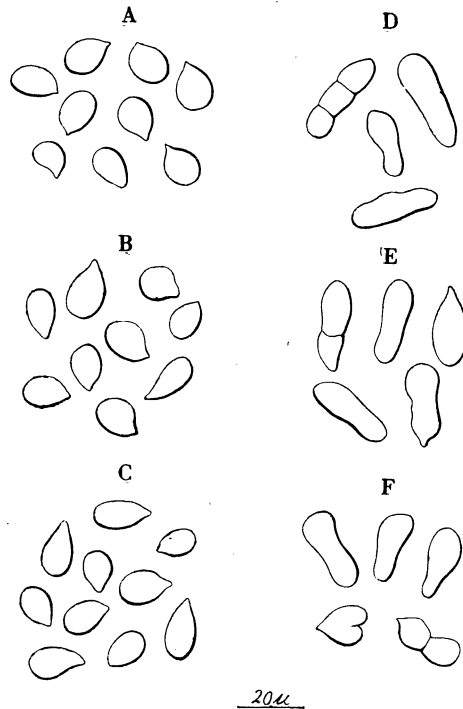
菌 株	分 生 孢 子 の 生 成 程 度						
	1°	7°	10°	15°	20°	25°	31°
Bot -A	—	+	+	+	++	+++	++
" -B	—	+	+	++	++	+++	
" -H	—	+	+	++	+++	+++	++

第5表にみるように, 分生孢子は 20~25°C に於て最もよく形成され, これは菌糸生育の適温に略々一致する。比較的低溫度に於ては形成が不良で, 菌糸發育の適温よりもやや高い 31°C では菌叢の生育が 10°C よりも劣るにもかかわらず, 分生孢子の形成は良好である。各菌株とも同一の傾向を有し顯著な差は認められない。

(b) 培養基上の分生孢子的形状

培養基上に形成された分生孢子的形状は患部に見出されるものと形状が同一であるが, 中には異常形を呈し或は 1~2 箇の隔膜を有するものも認められる(Text-fig. 4)。

3 菌株について馬鈴薯寒天上に形成された分生孢子(異形状を呈するものは除外した)の大きさの測定結果を第6表に示す。



Text-fig. 4. Conidia of *Botrytis cinerea* produced on agar-medium (培養基に形成された *B. cinerea* の分生胞子)

- A. *Cryptomeria japonica*, Akita Pref. (スギ・秋田県) (Bot-A).
 D. do. Abnormal form. (異常形).
 B. *Cryptomeria*, Ibaragi Pref. (スギ・茨城県) (Bot-B).
 E. do. Abnormal form.
 C. *Centaurea Cyanus*, Chiba Pref. (ヤグルマギク・千葉県) (Bot-H).
 F. do. Abnormal form.

第 6 表 *Botrytis* 菌の培養基上に形成された分生胞子の大きさ

菌 株	測定数	長 径 (μ)		短 径 (μ)	
		範 囲	平均値	範 囲	平均値
Bot - A	100	6.4~19.2	10.47 ± 0.23	5.0~9.0	6.48 ± 0.08
" - B	100	6.4~19.8	10.34 ± 0.21	5.0~9.0	6.42 ± 0.09
" - H	200	8.2~19.2	9.98 ± 0.41	5.8~9.6	6.67 ± 0.26

即ち各菌株とも培養基上に形成された分生胞子の大きさには殆ど差が認められない。

(5) 小型分生胞子

何れの菌株でも培養基上に小型分生胞子 (Microconidia) が形成されるのであるが、その形状、大きさともに各菌株間に差は認められず、球形で直径 $1.8 \sim 2.5 \mu$ を有する (Text-fig. 1, C; Text-fig. 2, C)。

馬鈴薯寒天に於ける小型分生胞子の形成と温度との関係を 20 日後に調査した結果を示せば第 7 表の通りである。

第7表 *Botrytis* 菌の小型分生胞子の形成と温度(°C)との関係

菌 株	小 型 分 生 胞 子 の 生 成						
	1°	7°	10°	15°	20°	25°	31°
Bot -A	—	—	—	—	+	+	+
" -B	—	—	—	—	+	+	—
" -H	—	—	—	—	+	+	+

即ち 20~31°C に於て小型分生胞子は形成されるが 15°C 以下では認められない。又これ等は全く発芽しなかつた。

(6) 培養基上の菌核

(a) 菌核の形成と温度との関係

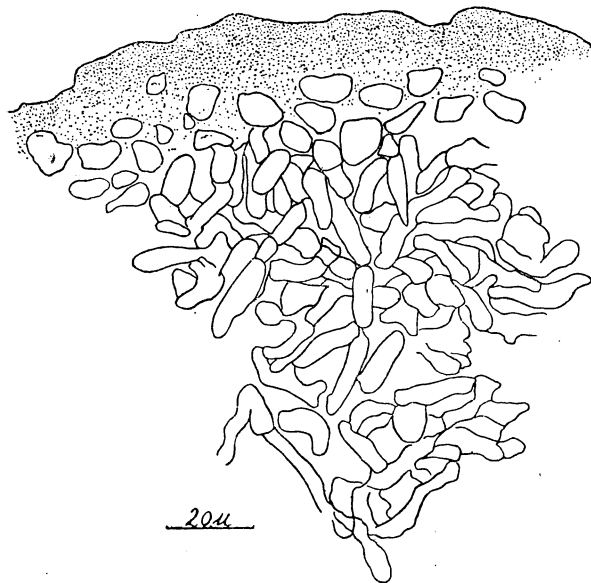
馬鈴薯寒天上に於ける菌核の形成と温度との関係を示せば第8表の通りである。

第8表 *Botrytis* 菌の菌核形成と温度(°C)との関係

菌 株	菌 核 の 形 成						
	1°	7°	10°	15°	20°	25°	31°
Bot -A	—	+	+	+	+	—	—
" -B	—	+	+	+	+	—	—
" -H	—	+	+	+	+	—	—

第8表から見られるように菌核は 20°C 即ち菌糸発育の最適温度以下でだけ形成され 25°C 以上及び 1°C ではみられない (Pl. III)。

(b) 菌核の構造



Text-fig. 5. A section of the sclerotium of *Botrytis cinerea* PERS. (*B. cinerea* の菌核の断面)

切片を作製して観察するに菌核の外層は濃黒褐色でその厚さ $20\sim 25\mu$, 外層直下には2~3層の淡褐色多角形偽柔組織状の細胞があり, 更にその内部は無色, 短大な菌糸によつて占められている (Text-fig. 5)。

4. 接 種 試 験

(1) 實 験 — I

- (a) 供試菌株: Bot-B (茨城, スギ), Bot-H (千葉, ヤグルマギク)。
 (b) 樹種: スギ, アカマツ, カラマツ及びヒノキ (これらは総て 1949 年 5 月 11 日ポットに播種したもので土壌及び種子は予め消毒した)。
 (c) 接種方法: 予め馬鈴薯寒天に扁平培養した菌叢を 10mm 平方に切片とし, 寒天と共に葉及び小枝上に接着させ, ベルジャーで蔽い日光の直射しない室内に置き隔日撒水を行った。尙比較用として馬鈴薯寒天を同様に接着させたものを設けた。
 (d) 接種年月日: 1950 年 3 月 15 日。

接種試験室内の温度観測結果を第 9 表に示す。

第 9 表 接種試験実施期間の温度観測表

月 日	気 温 (°C)		月 日	気 温 (°C)	
	最低	最高		最低	最高
III-16	5.	13.	IV-22	12.5	16.
"-18	7.	14.5	"-24	13.	18.
"-20	9.	13.5	"-26	15.	20.
"-22	3.	12.5	"-28	15.5	29.
"-25	7.5	14.5	V- 1	18.	22.
IV- 1	12.3	18.0	"- 3	17.5	22.
"- 4	13.	22.5	"- 7	17.	21.
"-12	12.	20.	"- 9	17.	26.
"-15	12.	15.5	"-11	19.5	26.
"-18	12.	18.5	"-13	19.	24.
"-20	13.	19.5			

(e) 結果: 接種後約2週間 (3月 30 日) でスギ苗に病徴を現したが, 他の樹種では明かでなかつた。40 日後 (4月 24 日) では病徴は極めて明瞭となり, 患部には菌糸が多量纏絡する。カラマツ苗が最も罹病し易く, アカマツ及びスギがこれに次ぎ, ヒノキ苗は全く侵されなかつた。比較区には全然病変は現れず, 尙菌株による病原性の差は認めることが出来なかつた。

(2) 実 験 — II

- (a) 供試菌株: 実験 — I と同じ。
 (b) 樹 種: 同上。

(c) 接種方法：馬鈴薯寒天に形成された分生胞子の懸濁液を常法によつて苗に噴霧した外は実験—Iと同様である。尙比較区には胞子の懸濁液の代りに殺菌蒸溜水を噴霧した。

(d) 接種年月日：1950 年 4 月 11 日。

(e) 結果：30 日後（5 月 11 日）に於ける試験結果を綜合するに、カラマツ及びアカマツが最も甚しく罹病し、次でスギである。ヒノキには何等の病変が起こらず、比較区にも変化が認められなかつた。尙各菌株による病原性の差は見出し難かつた。

以上 2 回の接種試験結果からみて供試 2 菌株の間の病原性の差は殆ど認められず、又これ等はカラマツ、アカマツ及びスギに対しては明瞭な病原性を示したがヒノキに対しては何等の病変も現さなかつた。

5. 菌 名

SACCARDO (1886) は針葉樹の *Botrytis* 菌として、スギ葉上の *B. tricephala* (PHILL.) SACC., *Pinus canadensis* 枝上の *B. lilacina* SCHW., *Abies canadensis* 枯枝上の *B. ceratioides* PECK. を記載しているが、氏のここに言う *Botrytis* は現今の *Botrytis* 属よりも遙かに範囲の広い諸属を含むものようである。

VON TUBEUF (1888, 1895) は *Pseudotsuga Douglasii*, *Abies*, *Picea* 及び *Larix* 等の梢端を枯死させる菌として *Botrytis Douglasii* TUBEUF を記載したが、BEHRENS (1895), TUZSON (1900), STEVENS (1913), GRAVES (1914), LINDAU (1921) 及び STEINER (1937) 等は TUBEUF の *B. Douglasii* は *B. cinerea* PERS. と同一菌であると述べている。後年 TUBEUF (1930) 自身も *B. Douglasii* と言う菌名を使用することを避け *B. cinerea* とした。

WEIR (1912) は *Abies grandis*, *Tsuga heterophylla* 及び *Larix occidentalis* の新梢が *Botrytis* 菌に侵されることを認め、これは恐らく TUBEUF の *B. Douglasii* であろうと述べている。GRAVES (1914) は米国に於て *Sequoia sempervirens* 及び *S. Washingtonia* の苗が *Botrytis cinerea* に侵されることを報じ、又 HARTLEY 等 (1919) は *Pseudotsuga* 及び *Picea* 苗の雪腐病 (Snow-smothered-molding) の病原菌として *Pestalotia* spp., *Fusarium acuminatum* E. et E. 及び *Botrytis* をあげ、尙この *Botrytis* 菌はリンゴから分離した *B. cinerea* と同一であると報じた。その後 KORSTIAN (1923) は針葉樹苗の雪腐病の病原菌の一として *Botrytis* をあげ、尙その防除試験成績を公にした。TEN HOUTEN (1939) はオランダに於て *Pinus sylvestris*, *Larix leptolepis*, *Pseudotsuga taxifolia* 及び *Abies grandis* 等が *Botrytis cinerea* に侵されることを記した。

本邦では笠井 (1917) が青森県下で採集されたスギ苗を調べ分生胞子は全く認められず菌核しかなかったのであるが、氏はこの病原菌を *B. Douglasii* であろうとし、尙これに「スギ苗の菌核病」と名づけた。次で北島 (1918, 1919) はスギ苗の菌核病について報じ、この菌は

B. Douglasii とは別種として取扱うべきだとして新に *B. cryptomeriae* KITAJIMA と命名したのであるが、これ等に関しては後に著者等は若干の考察を加える筈である。

最近、今井 (1948) は北海道に於けるトドマツ稚苗の芽枯病の病原として *Fusarium* sp. 及び *Botrytis* spp. をあげ、尙この *Botrytis* spp. は何れも *B. cinerea* group に属すべきものと報じている。

著者等が各地から得たスギ苗の *Botrytis* 菌は形態、培養上の性質及び病原性からみて同一菌と見做してよく、又農作物、果樹類その他の植物に関する内外の文献を参照比較した結果、これは *B. cinerea* PERS. と同定してよいものと考えられる (SACCARDO 1886, SMITH 1902, REIDEMEISTER 1909, COOKE 及び SCHWARZ 1913, STEVENS 1922, LINK 等 1923, 鋤方 1924, 1933, 1949, HEALD 及び SPRAGUE 1926, ZELLER 1926, WOLF 1931, WHETZEL 及び DRAYTON 1932, 滝元 1937, MOORE 1939, 中田 1941, KENDRICK 及び MIDDLETON 1950, OWEN 等 1950, 富樫 1950)。

Botrytis cinerea PERS. と一般によばれているものには、その形態及び生態的にかかなりの差があるものまで含まれており、これは集合種 (Collective species) と見做すべきものであるとされているが、スギ苗の菌は何れも典型的な *Botrytis cinerea* の性質を有している。

菌 核 病

1. 病 徴 及 び 標 徴

積雪のため圧されて地面に接着した苗の先端に近い部分から侵される。初め針葉及び小枝は熱湯を浴びたように軟化下垂し、次に暗緑褐色に変ずるが、病状の末期に於ては灰白色を呈し針葉は中空となる。針葉及び小枝だけではなく苗の主軸も侵され外表が剝離して木質部を露出するものもある。

患部に著しい菌糸の纏絡は認められず、針葉上及び針葉組織内にその一部を埋没して菌核が夥しく形成される。菌核は表面黒色で、類球形、半球形、楕円形或は不定形を呈し、その大きさ $1.5 \sim 4 \times 1 \sim 2$ mm. *Botrytis* 型分生胞子を認めることはない (Pl. I, C, D; Pl. II, B)。

2. 培 養 實 験

(1) 分 離

患部に形成された菌核から常法によつて分離を行つた。各菌株の記録を第 10 表に掲げる。

第 10 表 *Sclerotinia* 菌の菌株

菌 株	寄 主	採 集 地	採集年月日
Scl - A	ス ギ	秋田県中川村	Apr. 19, 1949
" - B	"	山形県西小国村	Apr. 25, 1950
" - C	デシバリ	秋田県中川村	Apr. 1, 1950

(2) 培養基上の特徴

菌株 Scl-A を使用し馬鈴薯, CZAPEK¹⁾ 及び WAKSMAN²⁾ 各寒天培養基 (PETRI 皿) 上に於ける特徴と経過日数との関係についての実験結果を摘記して第 11 表に示す。但し温度は 23~25°C., 菌叢直径は 5 箇宛の平均である。

第 11 表 *Sclerotinia* 菌の各種培養基に於ける特徴

経過日数	菌 叢 の 特 徴		
	馬鈴薯寒天培養基	CZAPEK 寒天培養基	WAKSMAN 寒天培養基
第 1 回 実 験			
4	菌叢は白色を呈し氣中菌糸は極めて少い。 菌叢の直径 39mm。	左に同じ。 菌叢の直径 23mm。	菌叢は白色, 發育極めて不良。
8	菌叢やや緊密で表面白粉を撒布したように見える。 菌叢の直径 85mm。	菌叢白色。 直径 65mm。	菌叢白色。 直径 16mm。
14	基上に多数の菌核を形成する。	菌叢淡灰褐色, 未だ菌核の形成が認められない。	菌叢灰白色, 直径 25mm。未だ菌核の形成は認められない。
20	多数の菌核を認む。	菌叢淡黄褐色を呈し, 菌核を多数形成する。	菌叢灰白色, 直径 35mm。菌核の初期のものが認められる。
第 2 回 実 験			
4	菌叢白色を呈し, 氣中菌糸を僅かに生成する。菌叢の直径 18 mm。	左に同じ。 菌叢直径 17mm。	左に同じ。 菌叢直径 8mm。
8	菌叢の表面白粉状を呈し, 直径 85mm。	菌叢白色, 直径 80mm。	菌叢白色, 直径 35mm。
14	多数の菌核の形成をみる。	菌叢淡灰褐色, 未だ菌核の形成を認めない。	菌叢灰白色, 直径 55mm。未だ菌核の形成を認めない。
20	多数の菌核を形成する。	左に同じ。	少数の菌核の形成を認める。

即ち 3 種の培養基のうち馬鈴薯寒天に於ける發育が最もよく WAKSMAN 寒天では不良, CZAPEK 寒天ではやや良好である。尙菌核の形成もまた同様に馬鈴薯寒天では 14 日後に多量の形成をみたが CZAPEK 寒天及び WAKSMAN 寒天上ではややおくれる。

(3) 菌叢の發育と温度との関係

PETRI 皿法により馬鈴薯寒天上の菌叢の發育と温度との関係を調べた実験結果を示せば第 12 表の通りである。但し菌叢直径は各区とも 4 箇宛の平均である。

- 1) 蒸溜水 1,000 cc., $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.5 g., K_2HPO_4 1 g., KCl 0.5 g., $NaNO_3$ 2 g., 蔗糖 30 g., $FeSO_4$ 0.01 g., 寒天 30 g.
- 2) 蒸溜水 1,000 cc., ブドウ糖 10 g., ペプトン 5 g., KH_2PO_4 1 g., $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.5 g., 寒天 30 g, pH 5.6.

第 12 表 *Sclerotinia* 菌の菌叢の発育と温度 (°C) との関係

経過日数	菌 叢 の 直 径 (mm)							37°
	1°	7°	10°	15°	20°	25°	31°	
3	0	0	0	0	7.0	0	0	0
5	0	0	+	13.0	46.5	22.5	+	0
7	0	+	8.5	44.0	85.0	52.0	13.5	0
20	0	85.0*	85.0*	85.0*	85.0*	85.0*	44.5	0

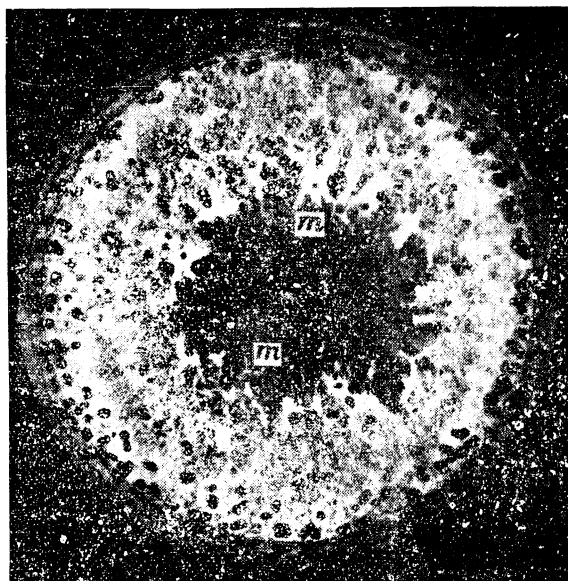
註： +...僅かに発育す 85.0*...菌叢直径 85mm 以上

第 12 表から知られるように本菌は 7°~31°C で発育し、1° 及び 37°C では全く生育を認めることはなく、尙 20°C 附近を最適温度とするものである (Pl. IV, A, B, C, D, E)。

(4) 小型分生孢子

本菌は患部に於ても又培養基上でも *Botrytis* 型分生孢子は全く認めることはない。併し小型分生孢子 (Microconidia) の形成は培養基上で極めて普通に行われる。小型分生孢子は分生子梗の上に生成され球形を呈し、その大さ 1.6~3.0 μ , 平均 2.0 μ (Text-fig. 8, C)。尙培養の古いものでは菌叢の上に純白色、小角突起状の Microconidial sporodochia (Wolf 1931) の形成を屢々認める (Text-fig. 6)。

殺菌蒸溜水、ブドウ糖液 (1% 及び 10%), 蔗糖液 (1% 及び 10%), 乳糖液 (1% 及び 10%) 及び 2% ブドウ糖寒天の各々で小型分生孢子的発芽の有無を調べたが、24 時間経過しても、これ等は膨大もせず又発芽もしなかつた。



Text-fig. 6. Microconidial sporodochia of *Sclerotinia Kitajimana* sp. nov. produced on agar-medium (m). (培養基に形成された *S. Kitajimana* の小型分生子嚢) $\times \frac{4}{5}$

(5) 培養基上の菌核

本菌は培養基上に多量の菌核を形成し、孤生することもあるが多くの円環状に配列し又多数集合して菌核盤状を呈することもある。

(a) 菌核の形成と温度との関係

馬鈴薯寒天上に於ける菌核の形成と温度との関係について調べた実験の、20 日後の結果を示せば第 13 表の通りである。

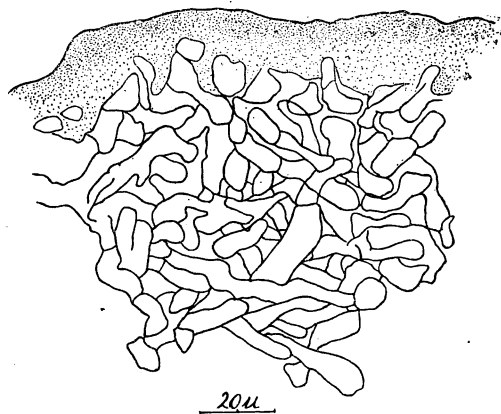
第 13 表 *Sclerotinia* 菌の菌核の形成と温度 (°C) との関係

温 度	7°	10°	15°	20°	25°	31°
菌核の形成程度	+	+	++	+++	++	—

即ち菌核は 7°~25°C で形成され 20°C 附近で最良であるが 31°C では認められない (Pl. IV)。

(b) 菌 核 の 構 造

菌核の外層は濃黒褐色でその厚さ 18~25 μ , 外層直下は 2~3 層の淡褐色多角状偽柔組織細胞からなり, 更にその内部は無色, 短大な菌糸によつて占められている (Text-fig. 7)。



Text-fig. 7. A section of the sclerotium of *Sclerotinia Kitajimana* sp. nov. (*S. Kitajimana* の菌核の断面)

3. 接 種 試 験

(1) 実 験 — I

(a) 供試菌株: Scl-A (秋田県, スギ)。

(b) 樹種: スギ, アカマツ, カラマツ及びヒノキ (苗齡その他の条件は *Botrytis* 菌の場合と同一)。

(c) 接種方法: *Botrytis* 菌, 実験 — I に同じ。

(d) 接種年月日: 1950 年 3 月 15 日。

(e) 結果: 接種 15 日後 (3 月 30 日), スギ苗にはやや明瞭な病徴を認められるが, アカマツ, カラマツ及びヒノキには変化がない。40 日後 (4 月 24 日) にはカラマツ, スギ及びアカマツに対して顕著な病原性を現わしたが, ヒノキには何等の病変も認められなかった。

(2) 実 験 — II

- (a) 供試菌株： 実験 — I に同じ。
 (b) 樹種： 同上。
 (c) 接種方法： 同上。
 (d) 接種年月日： 1950 年4月 11 日。
 (e) 結果： 接種後 10 日内外で病徴が認められるが、第 14 表には 30 日後 (5 月 11 日) の結果を掲げる。

第 14 表 *Sclerotinia* 菌による接種試験結果

ポット 番 号	樹 種	処 置	結 果	
			供試苗木 本 数	罹病苗木 本 数
1	ス ギ	接 種	29	7
2	"	"	21	6
3	"	"	17	13
4~7	"	比 較	89	0
8	アカマツ	接 種	25	24
9	"	"	33	2
10	"	"	18	16
11~14	"	比 較	95	0
15	カラマツ	接 種	12	12
16	"	"	7	7
17	"	"	11	11
18~21	"	比 較	10	0
22	ヒノキ	接 種	22	0
23	"	"	18	0
24	"	"	21	0
25~28	"	比 較	80	0

第 14 表の通り本菌はカラマツ、アカマツ及びスギに対して顕著な病原性を現したがヒノキに対しては全く病原性を示さなかつた。

接種試験による病徴は初め熱湯を浴びたように萎凋軟化，下垂し緑色を失い灰白色を呈し，針葉の内部は空虚となり脆弱化する。新芽及び新葉は特に急速に萎凋するが成葉もまた侵される。著しい菌糸の纏絡は認められず又この実験期間内では菌核は形成されなかつた。

4. 菌 名

本菌の培養基上の特徴は，本邦に広く分布し多犯性で屢々木本性植物を侵す (鑄方 1924, 青木 1942) ナタネ菌核病菌¹⁾ *Sclerotinia Libertiana* FUECKEL, 積雪地方に普通に見出されやはり多犯性のレンゲソウ菌核病菌²⁾ *S. Trifoliorum* ERIKS. 及び雪腐病を基因するムギ類の

1) 著者等がナタネから分離した菌株。

2) 山形農事改良実験所から分譲された菌株。

大粒菌核病菌¹⁾ *S. graminearum* EREN. と比較すると互に相似しており、特にレンゲソウ菌核病菌と酷似している。それで著者等は初めスギ苗の菌は *S. Trifoliorum*²⁾ と同一ではあるまいかと考えた。而してこれ等の異同を明かにするには完全時代を比較するのが最も正確なので、菌核から子囊盤を生成させることに努めたが容易に成功しなかつた。然るに 1950 年佐藤邦彦氏に依頼して秋田市で行つた実験（同年 4 月秋田県仙北郡中川村高屋苗畑でスギ苗から採集した菌核をポットに播き覆土しその後撒水して秋まで観察をつづけた）により 10 月下旬成熟した子囊盤を形成させることが出来た (Pl. II, C, D)。

本菌の完全時代をレンゲソウ菌核病菌（松浦 1946）、ナタネ菌核病菌（小河原及び松浦 1939）及びムギ類大粒菌核病菌（田中及び福地 1946）と比較対照すれば第 15 表に示す通りである。

第 15 表 完全時代に於けるスギの *Sclerotinia* とレンゲソウ菌核病菌、
ナタネ菌核病菌及びムギ類大粒菌核病菌との比較

菌名 子実体	レンゲソウ菌核病菌 <i>S. Trifoliorum</i> (松浦 1946)	ナタネ菌核病菌 <i>S. Libertiana</i> (小河原及び松浦 1939)	ムギ類大粒菌核病菌 <i>S. graminearum</i> (田中及び福地 1946)	スギ苗菌核病菌 <i>Sclerotinia</i> sp.
子 囊 盤	漏斗状を呈し桂肉色。 菌傘の直径 1.1~7.5 mm, 平均 3.2mm。 菌柄の長さ 1~5mm。	平盤状を呈し暗黄褐色。 菌傘の直径 3.2~ 7.6mm, 平均 5.1mm。 菌柄の長さ 60mm 以上 のものもある。	初め碗状後平盤状。 菌傘の直径 2.5~5.0 mm。菌柄の長さ 10 mm 以下。	初めラツバ状後平盤 状。淡黄褐色~黄褐色。 菌傘の直径 1.5~ 2mm。菌柄の長さ 2~ 3mm。
子 囊	根棒状基部細く無色。 長さ 95~211 μ , 平均 172 μ 。幅 5.3~14.4 μ , 平均 10.8 μ 。	円筒状基部細く無色。 長さ 115~154 μ , 平均 136 μ 。幅 5.8~8.7 μ , 平均 7.8 μ 。	円筒状頂端円形。大き さ 222~266 $\times$ 11~17 μ 。 尖端の小孔はヨードで 青変する。	円筒状基部やや細く無 色。長さ 84~122 μ , 平均 108 μ 。幅 6~9 μ , 平均 7.5 μ 。
子囊胞子	無色, 単胞, 橢円形を 呈し, 2 箇の油球を含 む。長さ長径 12.5~ 20.8 μ , 平均 16.7 μ , 短径 6.3~11.1 μ , 平 均 9.0 μ 。	無色, 単胞, 卵形を呈 し, 2 箇の油球を含 む。長さ長径 10.5~ 15.4 μ , 平均 12.6 μ , 短径 5.8~7.7 μ , 平 均 6.4 μ 。	無色, 単胞, 橢円形を 呈し両側不等。 長さ 18~23 $\times$ 8~10 μ 。	無色, 単胞, 橢円形を 呈し, 長さ長径 7~9 μ , 平均 8 μ , 短径 3.5~ 4.5 μ , 平均 4 μ 。
側 糸	糸状, 尖端部やや太く 隔膜無し。長さ 70.6 ~202 μ , 平均 147.4 μ 。 幅 4.2~6.7 μ , 平均 4.2 μ 。	糸状, 尖端部やや太く 隔膜無し。長さ 73.6~ 136.3 μ 。幅平均 2.7 μ 。	糸状, 頂部に向つて漸 次太くなり, 約 4 箇の 隔膜を有する。	糸状, 頂端部に向つて やや太くなり隔膜無 し。長さ 105~130 μ , 平均 108 μ 。幅 2.5~ 3.0 μ , 平均 2.7 μ 。

第 15 表から明かなようにスギ苗の *Sclerotinia* sp. の子囊盤は他の菌に比較して甚しく小

- 1) 北海道農業試験場から分譲された菌株。
- 2) 佐藤邦彦氏の最近の接種試験の結果（未発表），レンゲソウ菌核病菌 *S. Trifoliorum* もまた積雪下でスギ苗に対して顕著な病原性を現し，本病近似の病徴及び標徴を呈することが明かになつた。

形であるが、この大小は環境条件によつて大きな開きがあり得るのは *Sclerotinia* 属菌類では稀でないので重点を置かないにしても、子嚢及び子嚢胞子が著しく小である。又ムギ類菌核病菌の側糸には隔膜があるが本菌には存在しない (Text-fig. 8, A, B; Pl. II, D)。従つて比較した3菌とは明かに別種である。

尙海外に於て針葉樹に寄生する *Sclerotinia* 属菌として *S. Fuckeliana* DE BARY をあげる人もある (TUBEUF 1895, BEHRENS 1914, BAVENDAMM 1936 等)。今日尙この菌に関する諸家の見解は必しも一致しておらず、これは *Botrytis cinerea* の子嚢時代であるとするもの (DE BARY 1884, ISTVÁNYFI 1905, 日野 1929 その他) と、これを否定或は疑問視するもの (BREFELD 1881, TUBEUF 1888, SMITH 1900, 1931, BRIERLEY 1929, HANSEN 及び SMITH 1930 その他) がある。併し何れにせよスギ苗の菌は *Botrytis cinerea* とは同根関係は無く、又その完全時代の形態も *S. Fuckeliana* (SACCARDO 1889, STEVENS 1913) とは異なるものである。

SACCARDO (1889) によれば、*Abies pectinata* に寄生する *S. Kernerii* WETTST. があるが、これは著者等の菌とは全く異なるものである。尙内外の文献にみられる広葉樹、農作物及びその他の植物に寄生する *Sclerotinia* 菌 (SACCARDO 1889, 1895, JAGGER 1920, 原 1923, RAMSEY 1924, WHETZEL 1926, TAKAHASHI 1927, MASSEY 1928, CHIVERS 1929, DAVIDSON 及び CASH 1933, DAVIS 1933, DRAYTON 1933, 1934, BENNETT 1937, EDDINS 1937, DUNEGAN 1940, HANSEN 及び THOMAS 1940, POMERLEAU 1940, WHETZEL 1940, 中田 1941, 富樫 1950) の中にもまた本菌に一致するものを見出すことが出来ない。

それで著者等はこれを未記載の菌と考え次のように命名する。

***Sclerotinia Kitajimana* sp. nov. (Plate II, D: Text-fig. 8)**

菌核は表面黒色、内部白色、類球形、半球形、球形、橢円形或は不定形、大さ $1.5 \sim 4 \times 1 \sim 2$ mm。子嚢盤は一菌核から 1~3 箇生成され、淡黄褐色乃至黄褐色、初めラツパ状後平盤状、菌傘直径 $1.5 \sim 2$ mm、菌柄の長さ $2 \sim 3$ mm。子嚢は円筒状で基部やや細く無色、長さ $84 \sim 122 \mu$ 、幅 $6 \sim 9 \mu$ 、8 箇の子嚢胞子を一列に含む。子嚢胞子は無色、単胞、橢円形乃至類卵形、大さ $7 \sim 9 \times 3.5 \sim 4.5 \mu$ 。側糸は糸状、頂部に向つて少しく太く、隔膜及び分岐無し、大さ $105 \sim 130 \times 2.5 \sim 3.0 \mu$ 。

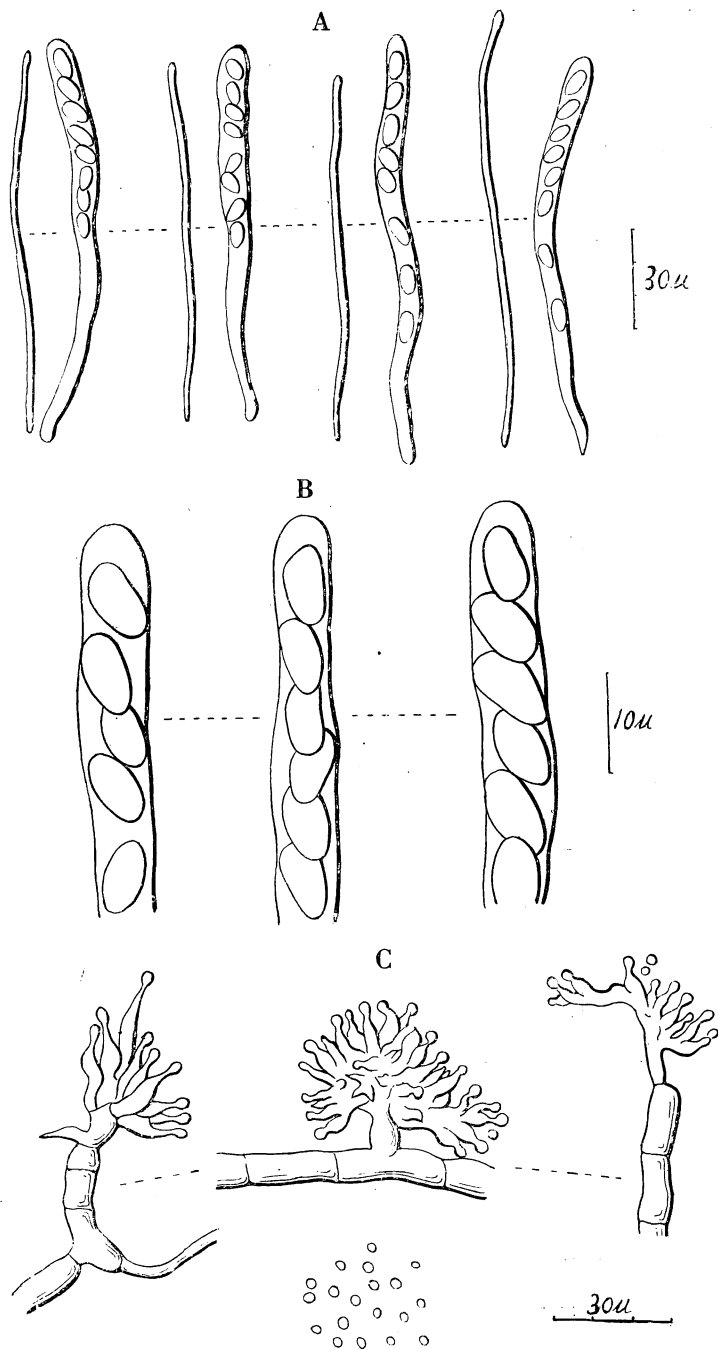
資料： スギ 秋田県仙北郡中川村 IV—19, 1949; 同 IV—15, 1950 佐藤邦彦,

山形県最上郡西小国村 IV—25, 1950 佐藤邦彦

***Sclerotinia Kitajimana* sp. nov.**

(Plate II, D: Text-fig. 8)

Cupulata, minuta, pattellaris, flavo-brunnea, $1.5 \sim 2$ mm lata; stipite tenui subflexuoso, cylindraco, $2 \sim 3$ mm longo ex Sclerotio; asci cylindracois vel tereti-



Text-fig. 8. *Sclerotinia Kitajimana* sp. nov.

- A. Asci and paraphyses (子囊及び側糸)
- B. Asci and ascospores (子囊及び子囊孢子)
- C. Microconidia and conidiophores produced on agar-medium (小型分生孢子及び分生子梗)

clavatis, octosporis; $84 \sim 122 \times 6 \sim 9 \mu$; sporidiis monostichis, ellipsoideis vel ovoideis, hyalinis, $7 \sim 9 \times 3.5 \sim 4.5 \mu$; paraphysibus filiformibus, simplicibus, aseptatus, $105 \sim 130 \times 2.5 \sim 3.0 \mu$.

Sclerotio globoso vel depresso-globoso, $1.5 \sim 4 \times 1 \sim 2 \text{mm}$, nigro, intus albo: 1~3-cupulis e Sclerotio.

Hab. in Sclerotio ad folia emortua *Cryptomeriae japonicae*, in Japonia, Honshu (Akita¹⁾ et Yamagata), leg. Kunihiko SATÔ.

要 結

(1) スギ苗のいわゆる雪腐病とよばれている病害については従来この本体が不明であつたが、著者等の調査研究によつて *Botrytis* 菌による灰色黴病と *Sclerotinia* 菌による菌核病がその主体をなすもので、特に前者による被害が後者に比べて遙かに多いことが明かにされた。尙灰色黴病は積雪下だけで起るものではなく、雪の無い地方でも苗に被蔽物をかぶせるときは冬季に於にも屢々大なる被害を及ぼすものである。

(2) 笠井 (1917) は青森県下で融雪後採集した標本について観察を行い、分生胞子は全く認めなかつたが、苗に形成された菌核によつて、これは歐洲に産する *Botrytis Douglasii* TUBEUF であると同定したが、氏の見たのは著者等の *Sclerotinia* 菌の菌核であつたのではあるまいか。又北島 (1918, 1919) はスギ苗の菌核病に関する報告を行い、この病原菌は *B. Douglasii* とは別種であると認め、新に *B. cryptomeriae* と命名した。氏の報文は簡単且つ要点があいまいで厳密な比較をすることは出来ないが、著者等の *Sclerotinia* 菌の菌核と *Botrytis cinerea* の分生胞子を同一菌と見做して記載を行つた疑が充分にある。氏は培養をしているが、これは *Sclerotinia* の菌核からだけ行つたらしく、培養上に小型分生胞子が形成されることは述べているが、*Botrytis* 型分生胞子の生成には全然ふれていない。尤も培養基上に *Botrytis* 型分生胞子が全く形成されないか又は極めて稀で、普通はただ菌核と灰色綿状の菌糸しか生成しない *Botrytis* 属菌も知られているが、これ等は適当な条件下でだけ *Botrytis* 型分生胞子が形成されるもので (WALKER 1926, GREGORY 1938, 逸見 1940), 北島 (l. c.) の場合のように寄主体上に *Botrytis* 型分生胞子が多量に認められるものとは異なる。

北島 (l. c.) の実験には *Botrytis* 型分生胞子からの培養と、菌核からの培養の比較が欠けている。著者等の今日までの研究では *B. cryptomeriae* に相当する菌の存在を認めていない。

スギ苗の灰色黴病菌は著者等の比較検討の結果 *Botrytis cinerea* PERS. と同定してよいものとする。

(3) *Botrytis cinerea* PERS. の完全時代については諸家の見解は一致せず、*Sclerotinia Fuckeliana* DE BARY をその子囊時代とする人もあり、又これを否定或は疑問とする人もある。

1) The type specimen has been deposited in the Herbarium of the Government Forest Experiment Station, Meguro, Japan.

一般に *B. cinerea* PERS. とよばれているものは、いわゆる集合種 (Collective species) であつて、この中には完全時代を各々異にする数種が含まれているとされている (GAUMANN-DODGE 1928, HANSEN 1932, GROVES 及び DRAYTON 1939)。

兎も角 *Sclerotinia Fuckeliana* は歐洲では記載されているが、少くとも今日まで日本では認められていない (中田 1941, 富樫 1950)。

尙 *Botrytis* を分生孢子時代にもつ *Sclerotinia* 属菌類はこの外多数知られているが (SEAYER 1917, SEAYER 等 1918, GODFREY 1919, 1923, BEYMA THOE KINGMA 1927, DRAYTON 1937, GREGORY 1938, GROVES 及び DRAYTON 1939 及びその他多数), 著者等の *Sclerotinia* 菌は *Botrytis* との間に同根関係は全く無い。内外多数の文献を参照したが今日までこれと一致するものを見出すことが出来なかつたので、これを未記載の菌と考え *Sclerotinia Kitajimana* sp. nov. と命名することにした。

(4) スギ苗の *Botrytis cinerea* は 20°~25°C を最適温度とし、1°C 附近でもかなりの生長を示すが 37°C に於ては全く生育せず、31°C 附近を最高温度とするもので、これは他の寄主からの *B. cinerea* に於て LINK 等 (1923), STEVENS (1922), WOLF (1931) その他の人々の実験結果と略々一致する。

次に *Sclerotinia Kitajimana* は 20°C 附近を最適温度とし、7°C 及び 31°C に於ては發育するが、1°C 及び 37°C に於ては 20 日間を経過しても全然生育を認めなかつた。これはナタネ菌核病菌 *S. Libertiana* (小河原及び松浦 1939) にやや類似し、0°C 附近でも生育するレンゲソウ菌核病菌 *S. Trifoliorum* (松浦 1946) とは少しく異り、更に又零下氷上に於ても發育するムギ類大粒菌核病菌 *S. graminearum* (富山 1950) とは大に趣を異にしている。

(5) *B. cinerea* の分生孢子は 7°~31°C に於て形成され、特に 20°~25°C で良好である。併し *S. Kitajimana* は培養基上に *Botrytis* 型分生孢子を形成することは全く無い。

(6) 小型分生孢子は *B. cinerea* 及び *S. Kitajimana* 共にその形成をみ、大さ、形態に於て両者間の差は殆ど認められない。

小型分生孢子は一種の spermatia であると言うのが通説で、発芽能力を持たないとする報告が多い。併し HUMPHREY (1893) は *S. fructigena* (PERS.) SCHROET. の小型分生孢子は発芽すると述べ、又 BRIERLEY (1918) は *B. cinerea* の小型分生孢子は水中で容易に発芽して菌糸を生成し、植物さえも侵すと言つている。更に日野 (1929) は *Sclerotinia* 属菌類の小型分生孢子に関する研究を行い、多くの場合その発芽を認めなかつたが、ただ一度 *S. Trifoliorum* の小型分生孢子がペプトン水で発芽した事実を報告し、又 SMITH (1931) は *S. sclerotiorum* (*S. Libertiana*) では屢々発芽し僅かに発芽管が伸長すると述べている。小河原及び松浦 (1939) もまた *S. Libertiana* について実験を行い、極めて少数乍ら小型分生孢子の発芽をみたが、発芽管の伸長は途中で停止し菌糸を生成するに至らなかつたと言つている。

著者等は *S. Kitajimana* の小型分生胞子の発芽試験を種々の培養基で試みたが全く発芽を認めることが出来ず、又 *B. cinerea* でも同様であつた。

(7) 培養基上に形成された菌核は *B. cinerea* 及び *S. Kitajimana* とともに相似ているが、前者は表面黒色であり、後者は帯青黒色を呈する。尙 *S. Kitajimana* の菌核は基面に緊密に接着し屢々円環状に密集する傾向があり、又 *B. cinerea* の菌核は菌叢上に孤生することが多いが、内部構造は殆ど差違が認められない。

(8) 接種試験によつて *B. cinerea* 及び *S. Kitajimana* の病原性を確認したのであるが、カラマツ、アカマツ及びスギ苗に対しては明瞭な病原性を現すが、ヒノキ苗には全く病原性を認め得なかつた。尙本病の発現には積雪が必須の条件でないことも判明した。

引用文献

- 青木清 (1942). 桑樹の枝枯菌核病に関する研究 I. 病徴並に病原菌の形態的及び生態的性質に就て 蚕糸試験場報告 11, 23~67.
- BAVENDAMM, W. (1936). Die Grauschimmelfäule der Nadelhölzer. Tharandt. forstl. Jb., 87, 853~856. [R. A. M. 16, 290, 1937].
- BAXTER, D. V. (1943). Pathology in Forest Practice. New York, 110~111.
- BEHRENS, J. (1895). Phytopathologische Notizen I. *Botrytis Douglasii* TUB. Zeits. f. Pflkr. 5, 136~141.
- BENNETT, F. T. (1934). Dollar spot disease of turf and its causal organism *Sclerotinia homoeocarpa* n. sp. Ann. Apl. Biol., 24, 236~257. [R. A. M. 16, 681, 1937.]
- BEYMA THOE KINGMA, van F. H. (1927). Ueber eine neue *Sclerotinia*-Art auf Porreesamen (*Allium Porrum*), *Sclerotinia Porri*. Meded. Phytopath. Lab. Willie Commelin Scholten 10, 43~46. [DRAYTON 1937].
- BOYCE, J. S. (1938). Forest pathology. New York, 93~98.
- BRIERLEY, W. B. (1918). The microconidia of *Botrytis cinerea*. Kew. Bull. M. Inf., (1918), 129~146. [日野 1929].
- BROOKS, F. T. (1908). Observations on the biology of *Botrytis cinerea*. Ann. Bot. 22, 479~487.
- CHIVERS, A. H. (1919). A comparative study of *Sclerotinia minor* JAGGER and *Sclerotinia intermedia* RAMSEY in culture. Phytopath. 19, 301~309.
- COOKE, Mel. T. and SCHWARZE, C. A. (1913). A *Botrytis* disease of dahlias. Phytopath. 3, 171~173.
- DAVIDSON, ROSS W. and CASH, Edith K. (1933). Species of *Sclerotinia* from Grand Mesa National Forest, Colorado. Mycologia 25, 266~273.
- DAVIS, J. J. (1924). Notes on parasitic fungi in Wisconsin-X. Wis. Acad. Sci., Arts and Letters Trans. 21, 271~286. [BOYCE 1938].
- DAVIS, W. H. (1933). Snow mold and brown patch caused by *Sclerotium rhizodes*. Phytopath. 23, 8.
- DEARNESS, J. (1926). New and noteworthy fungi-IV. Mycologia 18, 236~255.
- DE BARY, A. (1884). Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Mycetozoen, und Bacterien. 558 pp. Leipzig. [DRAYTON 1937].

- DRAYTON, F. L. (1933). Perfect stage of *Sclerotium gladioli*. Phytopath. 23, 9.
- . (1934). The gladiolus dry rot caused by *Sclerotinia gladioli* (MASSEY). n. comb. Phytopath. 24, 397~404.
- . (1937). The perfect stage of *Botrytis convoluta*. Mycologia 29, 305~318.
- DUNEGAN, J. C. (1940). A blight of wild cherry seedlings. Phytopath. 30, 89~90.
- EDDINS, A. H. (1937). Sclerotinia rot of Irish potatoes. Phytopath. 27, 100~103.
- FAULL, J. H. (1929). A fungus disease of conifers related to the snow cover. Jour. Arnold Arboretum 10, 3~8.
- . (1930). The spread and the control of *Phacidium* blight in spruce plantation. Jour. Arnold Arboretum 11, 136~147.
- GÄUMANN, E.-DODGE, C. W. (1928). Comparative morphology of fungi. p. 325.
- GREGORY, P. H. (1938). *Sclerotinia polyblastis* n. sp. on Narcissus, the perfect stage of *Botrytis polyblastis* DOWSON. Trans. Brit. Myc. Soc. 22, 201~203. [R. A. M. 18, 32, 1939].
- GODFREY, G. H. (1919). *Sclerotinia ricini* n. sp. parasitic on the castor bean (*Ricinus communis*). Phytopath. 9, 565~567.
- . (1923). Gray mold of castor bean. Jour. Agr. Res. 23, 679~715.
- GRAVES, A. H. (1914). Notes on diseases of trees in the southern Appalachians. Phytopath. 4, 63~72.
- GROVES, J. W. and DRAYTON, F. L. (1939). The perfect stage of *Botrytis cinerea*. Mycologia 31, 485~489.
- HANSEN, H. N. and SMITH, Ralph E. (1932). The mechanism of variation in imperfect fungi: *Botrytis cinerea*. Phytopath. 22, 953~964.
- . and THOMAS, H. Earl (1940). Flower blight of Camellias. Phytopath. 30, 166~170.
- 原根祐 (1923). 樹病学各論 57~62.
- HARTLEY, C., PIERCE, R. G., and HAHN, G. G. (1919). Moulding of snow smothered nursery stock. Phytopath. 9, 521~531.
- HEALD, F. D., and SPRAGUE, R. (1926). A spot-rot of apples in storage caused by *Botrytis*. Phytopath. 16, 485~488.
- 逸見武雄 (1940). 植物病学の諸問題 15~16, 41~44.
- 日野巖 (1929). Kinkaku-byô no Kogata-bunseihôsi tokuni sono Bunseihôsi-Zidai ni tuite. 宮崎高農学術報告 1, 67~90.
- HUMPHREY, T. E. (1893). On *Monilia fructigena*, Bot. Gaz., 18. [日野 1929].
- 鐙方末彦 (1924). 岡山県下に発生した葡萄の菌核病に就て 病虫害雑誌 11, 510~512.
- . (1933). 食用百合葉枯病(腐爛病)に関する研究 岡山農試臨時報告 39, 1~16.
- . (1949). 食用作物病学 上巻
- 今井三子 (1948). トマトツ稚苗芽枯病に就いて(講演要旨) 日本植物病理学会報 13, 58.
- ISTVANFFI, G. de (1905). Études microbiologiques et mycologiques sur le rot gris de la vigne-*Botrytis cinerea* ou *Sclerotinia Fuckeliana*., Ann. Inst. Cent. Ampéol. Roy. Hongr. 3, 183~360. [BROOKS 1908].
- 伊藤一雄, 保坂義行 (1950). スギ苗のいわゆる雪腐病の病原に就て(予報) 日本植物病理学会秋季関東支部会講演
- JAGGER, I. C. (1920). *Sclerotinia minor*, n. sp., the cause of a decay of lettuce, celery and other crops. Jour. Agr. Res. 20, 331~334.

- 笠井幹夫 (1917). 杉苗の菌核病及杉樹の黒点病菌 病虫害雑誌 4, 23~28.
- KENDRICK, J. B. Jr., and MIDDLETON, J. T. (1950). Gray mold of Lima beans. *Phytopath.* 40, 228~234.
- 北島君三 (1918). 杉苗木菌核病及び赤松の炭疽病に就て 山林公報 9, 718~723.
- . (1919). 杉苗の菌核病に就きて 病虫害雑誌 6, 13~15.
- KORSTIAN, C. F. (1923). Control of snow molding in coniferous nursery stock. *Jour. Agr. Res.* 24, 741~747.
- LINDAU, G. (1921). (P. SORAUER) *Handbuch der Pflanzenkrankheiten* 2. (Vierte Aufl.), 372~373.
- LINK, Geo. K. K et al. (1923). *Botrytis* rot of the globe artichoke (*Cynara scolymus*) (Abstr.). *Phytopath.* 13, 58.
- MASSEY, L. M. (1928). Dry rot of gladiolus corms. *Phytopath.* 18, 519~529.
- 松浦義 (1946). 紫雲英菌核病に関する研究 (第1報) 山形農試 1~156.
- MOORE, W. C. (1939). New and interesting plant disease. 3. A shoot wilt of *Prunus triloba* caused by *Botrytis cinerea* PERS. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 23, 313~315. [R. A. M. 19, 221~222, 1940].
- 中田覚五郎 (1941). 作物病害図篇
- 小河原進, 松浦義 (1939). 菜種菌核病に関する研究 (第1報) 福井農試々験調査報告 23, 1~191.
- 小川隆 (1939). エゾマツ苗の雪枯病 森林病虫害図説 病害編 第2号 5~6 帝室林野局林業試験場
- OWEN, J. H., WALKER, J. C., and STAHMANN, M. A. (1950). Variability in onion neck-rot fungi. *Phytopath.* 40, 749~768.
- POMERLEAU, R. (1940). Studies on the ink-spot disease of poplar. *Canad. J. Res., Sect. C*, 18, 199~214. [R. A. M. 19, 569~570. 1940].
- RAMSEY, G. B. (1924). *Sclerotinia intermedia*, n. sp., a cause of decay of salsify and carrots. *Phytopath.* 14, 323~327.
- REIDEMEISTER, W. (1909). Die Bedingungen der Sklerotien und Sklerotienringbildung von *Borytis cinerea* auf künstlichen Nährböden. *Ann. Myc.* 7, 19~44.
- SACCARDO, P. A. (1886). *Sylloge fungorum* 4, 116~137.
- . (1889). *Sylloge fungorum* 8, 195~198, etc.
- . (1895). *Sylloge fungorum* 11, 401.
- SEAVER, Fred J. (1917). *Botrytis* and *Sclerotinia*. *Science* 43, 163.
- . and HORNE, W. T. (1918). Life history studies in *Sclerotinia*. *Mem. Torrey Club.* 17, 202~206. [DRAYTON 1937].
- SMITH, R. E. (1900). *Botrytis* and *Sclerotinia*: their relation to certain plant diseases and to each other. *Bot. Gaz.* 29, 369~407.
- . (1902). The parasitism of *Botrytis cinerea*. *Bot. Gaz.* 33, 421~436.
- . (1931). The life history of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Phytopath.* 21, 407~423.
- STEINER, H. (1937). *Adelopus balsamicola* (PECK.) THEISS. f. *Douglasii* als Erreger einer Schüttererkrankung der Douglastanne. *Zeits. f. Pflkr.* 47, 164~186.
- STEVENS, F. L. (1913). The fungi which cause plant disease. 140~141, 581, etc.
- STEVENS, N. E. (1922). Rots of eary strawberries in Florida and southern California. *Amer. Jour. Bot.* 9, 204~211.

- STURGIS, W. C. (1913). *Herpotrichia* and *Neopeckia* on conifers. Phytopath. 3, 152~153.
- SYDOW, H., and PETRAK, F. (1924). Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Pilzfloras Nordamerikas insbesondere der nordwestlichen Staaten. Ann. Myc. 22, 387~409.
- TAKAHASHI, T. (1927). A Sclerotium disease of larkspur. Phytopath. 17, 239~245.
- 滝元清透 (1937). ボトリチス菌 (*Botrytis cinerea* PERS. 及び 之に類似する菌) の寄生に因りて起る作物の病害 病虫害雑誌 24, 743~749.
- 田中一郎, 福地宏平 (1946). 北海道に於て麦類大粒菌核病を惹起する *Sclerotinia graminearum* ELEN. に就て 農業及園芸 21, 141~142.
- TEN HOUTEN, J. G. (1939). Kiemplantenziekten van coniferen. Thesis. Univ. of Utrecht. 125 pp. [R. A. M. 18, 357~359, 1939].
- 富樫浩吾 (1950). 果樹病学
- 富山宏平 (1951). 麦類雪腐病々原菌の種類とその発生を支配する条件 農業及園芸 26, 39~42.
- TUBEUF, K. von (1883). *Botrytis Douglasii*. Eine neue Krankheit der Douglastanne. pp. 4~8. In Beitrage zur Kenntnis der Baumkrankheiten, 67. pp. Berlin Julius Springer.
- . (1895). Pflanzenkrankheiten durch kryptogame Parasiten verursacht. 283~285.
- . (1930). Eine neue Krankheit der Douglastanne. Zeits. f. Pflkr. 30, 305~315.
- TUZSON, Jánostól (1900). A fenyőcsemeték *Botrytis* betegségéről (*Botrytis cinerea* PERS.) Különlenyomataz „Erdészeti Kísérletek” 1900. évi 2. sz. füzetéből. 1~8 pp.
- WALKER, J. C. (1926). *Botrytis* neck rots of onions. Jour. Agr. Res., 33, 893~928.
- WEIR, J. R. (1912). A *Botrytis* on conifers in the Northwest. Phytopath. 2, 215.
- . (1916). *Phacidium infestans* on western conifers. Phytopath. 6, 413~414.
- WHETZEL, H. H. (1926). North American species of *Sclerotinia*-1. Mycologia 18, 224~235.
- . (1949). *Sclerotinia bifrons*. Mycologia 32, 124~127.
- . and DRAYTON, F. L. (1932). A new species of *Botrytis* on shizomatous iris. Mycologia 14, 469~476.
- WOLF, F. A. (1931). Gray mold of tobacco. Jour. Agr. Res. 43, 165~175.
- 吉井甫 (1933). 実験室の窓から (6) (糸状菌の分離方法) 病虫害雑誌 20, 560~562.
- ZELLER, S. M. (1926). A blossom and spur blight of pear caused by a strain of *Botrytis cinerea* PERS. Jour. Agr. Res., 33, 477~482.

Explanation of Plates (附圖説明)

Plate I.

A—B. “Sugi” (*Cryptomeria japonica*) seedlings attacked by *Botrytis cinerea* PERS.
(*Botrytis cinerea* PERS. に因るスギ苗の灰色黴病)。

d: Heavily diseased portions. (患部)。

C—D. “Sugi” seedlings attacked by *Sclerotinia Kitajimana* sp. nov. (*Sclerotinia Kitajimana* sp. nov. に因るスギ苗の菌核病)。 ×1.

s: Sclerotia of *S. Kitajimana*. (*S. Kitajimana* の菌核)。

Plate II.

A. *Centaurea Cyanus* attacked by *Botrytis cinerea* PERS. ×1.
(*Botrytis cinerea* に因るヤグルマギクの灰色黴病)。

d: Heavily diseased portion. (患部)。

B. Sclerotia of *Sclerotinia Kitajimana* sp. nov. (*S. Kitajimana* の菌核)。

C. Apothecium production of *S. Kitajimana* sp. nov. (*S. Kitajimana* の子嚢盤形成の状況)。 ×2.5.

a: Apothecia of *S. Kitajimana* (*S. Kitajimana* の子嚢盤)。

D. Apothecia and sclerotia of *S. Kitajimana* (*S. Kitajimana* の子嚢盤及び菌核)。 ×4.

Plate III.

Mycelial colonies of *Botrytis cinerea* PERS. on potato-glucose agar at various temperatures. (*Botrytis cinerea* の菌叢と温度との関係)。

A—D. Isolated from “Sugi” seedling (スギ苗から分離した菌株)。

E—F. Isolated from *Centaurea Cyanus* (ヤグルマギクから分離した菌株)。

A. 1°C.; B. 10°C.; C. 20°C.; D. 25°C.; E. 1°C.; F. 20°C.

Plate IV.

Mycelial colonies of *Sclerotinia Kitajimana* sp. nov. on potato-glucose agar at various temperatures. (*Sclerotinia Kitajimana* の菌叢と温度との関係)。

A. 1°C.; B. 10°C.; C. 20°C.; D. 25°C.; E. 30°C.

Gray mold and sclerotial disease of "Sugi"
(*Cryptomeria japonica* D. DON.) seedlings, the causes of
the so-called "snow molding".

(Résumé)

By Kazuo ITÔ and Yoshiyuki HOSAKA

In the northern parts of Japan, it has been well known among foresters that a number of "Sugi" (*Cryptomeria japonica*) seedlings are damaged under snow and the damage is greatest during years of heaviest snowfall and consequent late melting of snow in the spring. In spite of considerable loss from this damage, however, the cause of the "snow molding" has never been researched up to the present time. In this paper the writers deal with the some experimental records on the causal organisms of the snow molding of "Sugi".

According to the present writers' investigations the important causal fungi of the snow molding are *Botrytis cinerea* PERS., the common gray-mold fungus, (Plate I, A, B; Text-fig. 1, 2), and an unreported *Sclerotinia* treated by the writers as a new species to science under the name of *Sclerotinia Kitajimana* sp. nov. (the technical description on page 17) (Plate I, C, D; Text-fig. 8). *Botrytis cinerea* which causes very frequently gray mold of "Sugi" seedlings under heavy mulch even in the snow-free districts in the winter is more virulent in pathogenicity and damage than *Sclerotinia Kitajimana*.

(1) *Botrytis cinerea* isolated from "Sugi" seedlings grows favorably at the temperatures ranging from 15° to 25°C. with an optimum at 20°~25°C. and the minimum and maximum temperatures for the growth are below 1°C and 31°C., respectively. At 37°C. no growth is observed even after two weeks (Plate III, A—D).

(2) Macro- and microconidia are usually produced on the mycelial colonies of *Botrytis cinerea*. Macroconidial production is observed at the temperatures ranging 7° to 31°C., and occurs best at 20° and 25°C. Microconidia are formed equally at the temperatures ranging from 20° to 31°C. (Text-fig. 1, C).

(3) Macroconidia of *Botrytis cinerea* germinate very readily in a few hours, but the germination of microconidia never occurs in nutrient solutions (Text-fig. 3).

(4) Sclerotia of *Botrytis cinerea* are formed on agar-media at the temperatures ranging from 7° to 20°C., but not at the following temperatures: 1°C., 25°C., and 31°C. (Plate III, A—D).

(5) In the macroscopic, microscopic and physiologic characters, there are no remarkable differences among several culture-stocks of *Botrytis* isolated from "Sugi" and *Centaurea Cyanus* (Plate III, A—F).

(6) The mycelial growth of *Sclerotinia Kitajimana* takes place between 7° and 31°C., with an optimum at 20°C. At 1° and 37°C. no growth is observed even after two weeks' incubation (Plate IV, A—D).

A great many of microconidia are produced on the mycelial colonies of *Sclerotinia Kitajimana*, but no macroconidia are observed (Text-fig. 8, C). The germination of microconidia does not occur in various nutrient solutions.

(7) Sclerotial formation of *Sclerotinia Kitajimana* are usually seen on agar-media, often making sclerotium rings ("Sklerotienringbildung", REIDEMEISTER 1909). The sclerotia of the fungus are produced at the temperatures with a range from 7° to 25°C.; optimum at 20°C. (Plate IV, C, D).

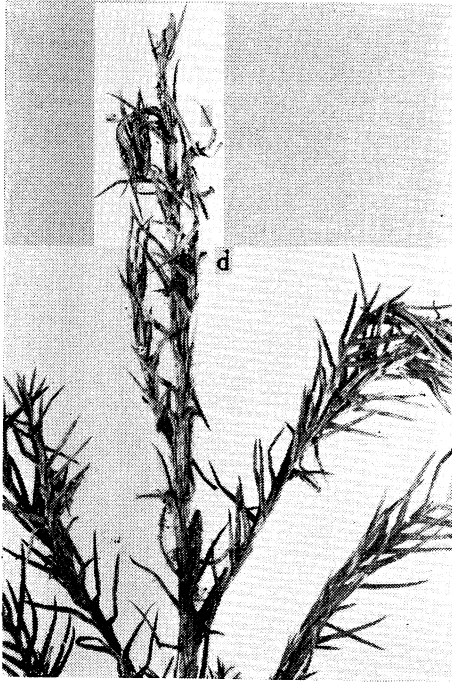
(8) There is no genetic relationship between *Botrytis cinerea* and *Sclerotinia Kitajimana*.

(9) The pathogenicity of *Botrytis cinerea* and that of *Sclerotinia Kitajimana* are proved by the inoculation experiments. Among the four tree species tested, Japanese larch (*Larix Kaempferi*), Japanese red pine (*Pinus densiflora*) and "Sugi" (*Cryptomeria japonica*) are very susceptible, and, on the contrary, "Hinoki" (*Chamaecyparis obtusa*) is very resistant.

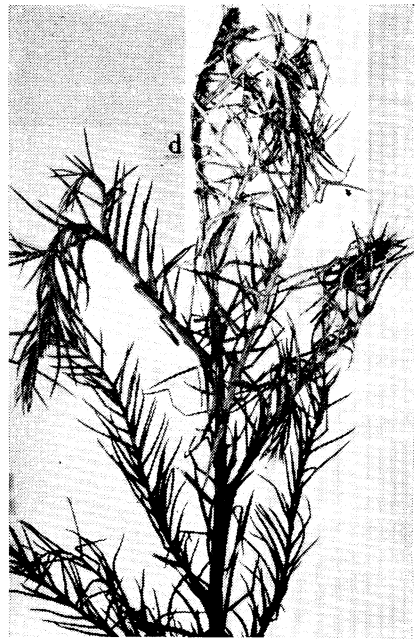
LABORATORY OF FOREST PATHOLOGY,
GOVERNMENT FOREST EXPERIMENT STATION,
MEGURO, TOKYO, JAPAN.

Plate I.

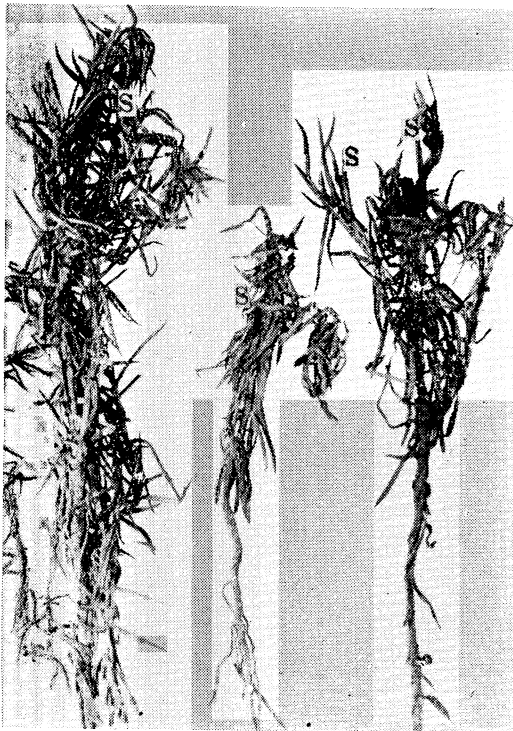
A



B



C



D

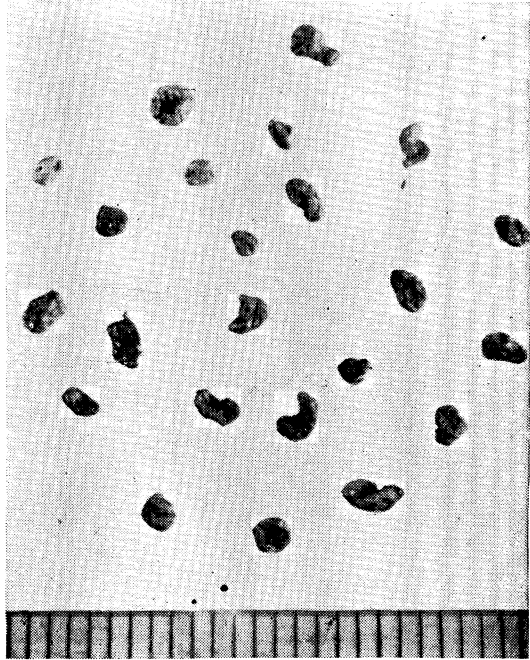


Plate II.

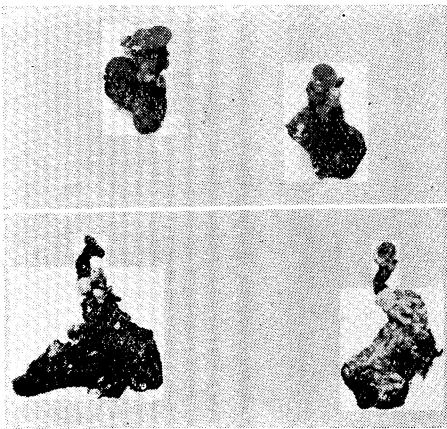
A



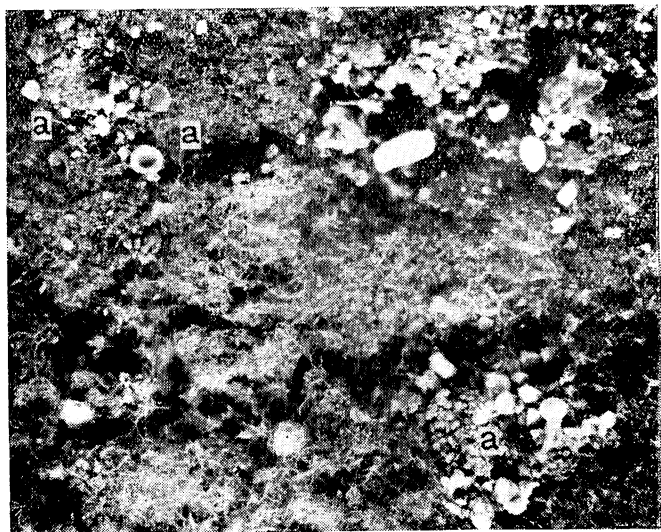
B



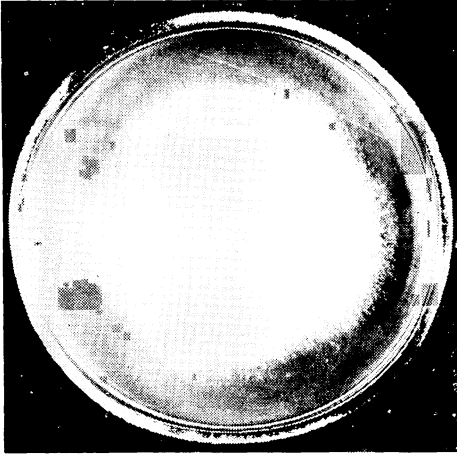
D



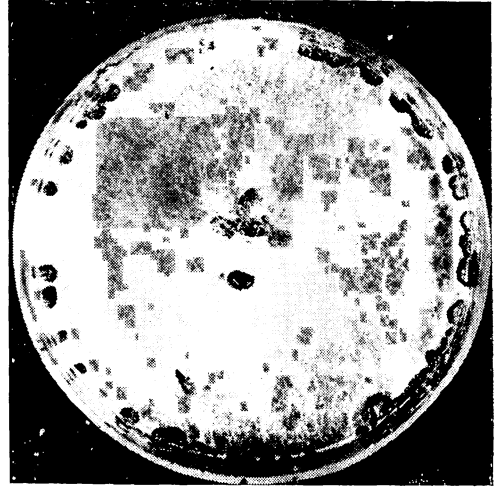
C



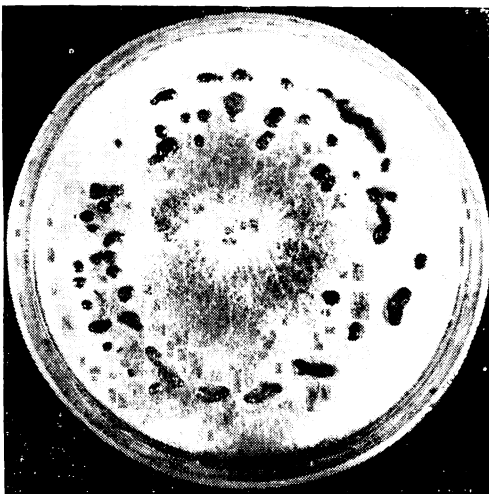
A



B



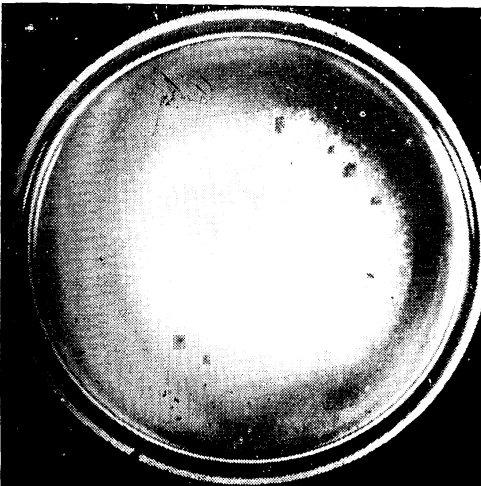
C



D



E



F

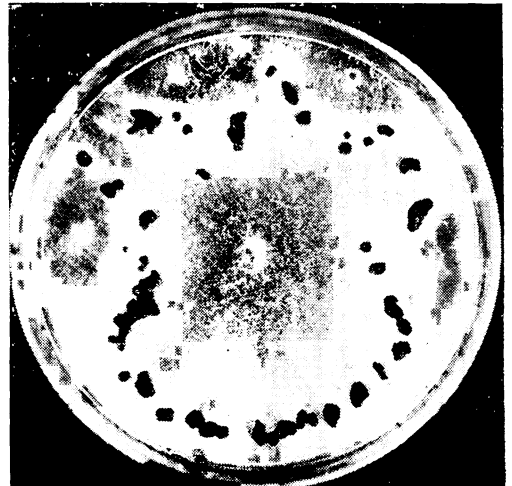
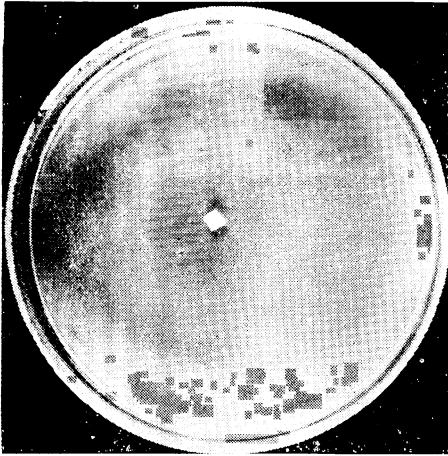
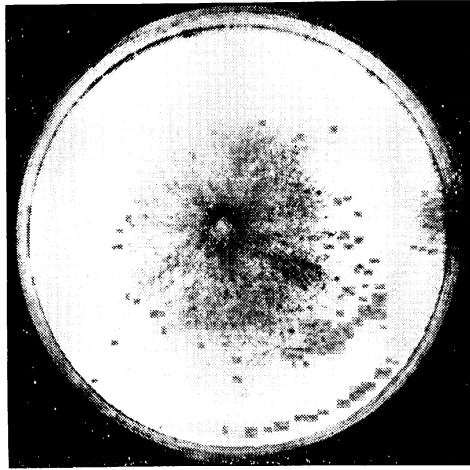


Plate IV.

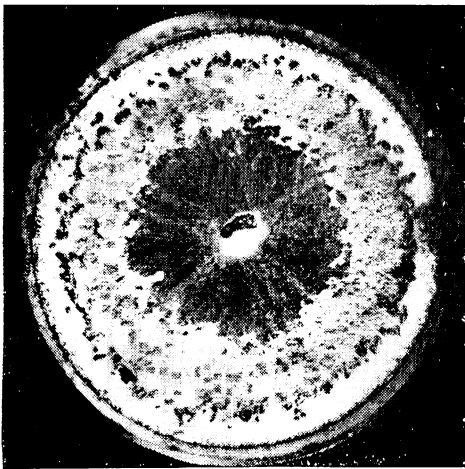
A



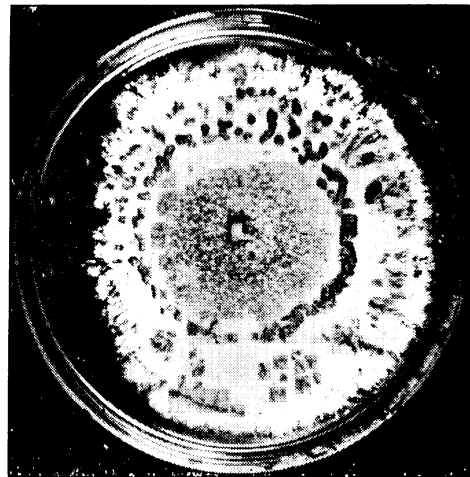
B



C



D



E

