



Title	菜豆炭疽病菌の越冬に関する二、三の観察
Author(s)	栃内, 吉彦; TOCHINAI, Yoshihiko; 澤田, 啓司 他
Citation	北海道大學農學部邦文紀要, 1(2), 103-112
Issue Date	1952-07-31
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/11504">https://hdl.handle.net/2115/11504</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	1(2)_p103-112.pdf



# 菜豆炭疽病菌の越冬に関する二、三の観察

柄内吉彦・澤田啓司

(北海道大學農學部植物學教室)

## Observations on the overwintering of the bean anthracnose fungus, *Colletotrichum Lindemuthianum* BRIOSI et CAVARA.

YOSHIHIKO TOCHINAI and KEIJI SAWADA

### 1. 緒 言

病原菌の越冬に関する研究は、病害の防除上最も重要な事項の一つであつて、多くの病害について、種々の研究が行われ、菜豆の炭疽病菌の越冬に關しても亦種々の調査がある。

菜豆の炭疽病は菜豆栽培上最も恐るべき病害の一つであつて、特に全國總生産量の約70%以上を占むる北海道に於ては(食糧管理統計年報, 1948, 1949)極めて重要視すべき問題とされている。菜豆の炭疽病菌 *Colletotrichum Lindemuthianum* BRIOSI et CAVARA は菜豆の全生育期に涉つてこれを侵し、子苗期に於ける被害並びに結莢期に於ける莢及び子實の被害が最も顯著である。子苗にあつては品種によつて往々立枯症を呈し、枯死をまぬがれたものもその後の生育を著しく阻害される。而も子苗に發生した炭疽病は植物の生育の進むに従い次ぎ次ぎと各部に移行し、遂には莢及び子實をも侵すに至るのである。春季發芽後間もない子苗に於ける發病は、この病原菌の越冬と大いに關係するものと考えられる。筆者等は、該病原菌の分生孢子及び被害莢、種子等を用いて、その越冬に關する試験を行つた。ここに得たる若干の知見を報告する。

稿を草するに當り當時札幌郡豊平町月寒に於て農業を營まれ、材料の蒐集に便宜を與えられた

高倉正臣氏及び元北海道農産種苗株式會社の西川二郎氏に深く感謝する。

### 2. 分生孢子による越冬

菜豆の炭疽病菌の分生孢子が札幌附近の環境に於て越冬し得るや否やを確めるために、次の如き試験を行つた。

#### 1) 使用病原菌

常法により次の材料より分離し、單孢子培養せる二系統の炭疽病菌を使用した。

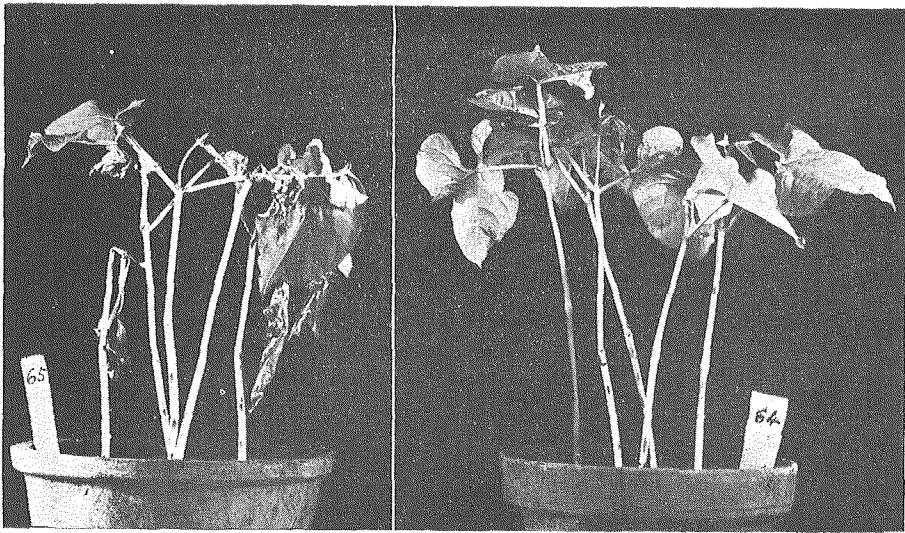
A 菌: 1946年9月7日札幌北大圃場にて採集せる虎豆の罹病莢より分離

D 菌: 1947年札幌郡豊平町月寒産のビルマの罹病種子より分離

以上兩系統の炭疽病菌は接種試験により、一般栽培品種並びに外國品種等40數品種に對する病原性を確認せるものであつて(柄内吉彦, 澤田啓司, 未發表論文), 本金時, 手無長鶉等に對して特に強い病原性を有する(第1圖参照)。

#### 2) 實 験

27°Cに於て馬鈴薯煎汁蔗糖寒天(馬鈴薯200g, 蔗糖20g, 蒸溜水1000c.c.)上に10日間培養せるA菌の分生孢子を1947年9月22日に殺菌せる試験管3本に移し、ゴム栓にて封じ、次の3カ所に翌1948年6月3日迄保存した後取出して、發芽試験を行つた。發芽試験は供試孢子を殺菌蒸



左：手無長鵞 右：本金時  
第1圖 D菌による菜豆子苗の被害

溜水中に浮遊し、ペトリ皿に流し込んだ馬鈴薯煎汁蔗糖寒天上に塗布し、25°Cに48時間保持せる後胞子発芽の有無を調査した。尙發芽試験と併行して、夫々の胞子浮遊液を以て、本金時子苗に接種試験を行つて菜豆子苗に對する侵害力の有無をも調べた。結果をまとめて第1表に示した。

第1表

胞子保存の場所	胞子發芽の有無		菜豆子苗に對する侵害力の有無	
	有	無	有	無
戸外	—	—	—	—
納屋	—	—	—	—
室内 (27°Cの恒温室)	—	—	—	—
對照	越冬前の胞子	+	+	+
	1946年6月3日發芽試験に供せる培養10日目の胞子	+	+	+

この結果よりみるに、戸外、納屋、室内いずれに保存せる胞子も、越年後は發芽力を消失しているものの如く、従つて菜豆子苗に對する侵害力も認められなかつた。

次に土壤中に於ける胞子の越冬に關して實驗を行つた。1948年11月27日徑1尺の素焼鉢7箇に濃いD菌の胞子浮遊液を100 c.c.宛灌注せる後その中4箇を北大舊果樹園内の土壤中に埋め、そのまま積雪下にて越冬せしめた。他の3箇(B區)

は直ちに温室に置き、この菌系統に強い感受性を示す菜豆品種本金時を播種し、その子苗に於ける炭疽病發生の有無を調査した。翌1949年4月30日に、越冬せしめた4箇の鉢を取出して温室に置き、同じく本金時を播種し、5月17日その子苗の炭疽病發病の狀況を調査した。この際4箇の鉢の内2箇(A區)はそのまま供試したが、他の2箇の鉢(C區)には5月2日新に培養せるD菌の胞子浮遊液を灌注した。結果は第2表に示す通りである。

この實驗結果によると、積雪下土壤中にて越冬せる炭疽病菌の分生胞子は、子苗に對する侵害

第2表

	鉢番號	播種數	發芽個體數	罹病個體數	健個體數	全數
A 區	1	13	11	0	11	
	2	13	13	0	13	
	計	26	24	0	24	
B 區	3	9	8	8	0	
	4	9	9	6	3	
	5	8	7	7	0	
	計	26	24	21	3	
C 區	6	13	13	13	0	
	7	13	13	13	0	
	計	26	26	26	0	

力を消失している様に思われる。この實驗中 B 及び C 區に於て、時に Epicotyl 或は葉等にも發病したが、多くは地際部に發病した。病原菌の胞子は地表全面に撒布したのであるから、發芽の際には植物体は地上部も病原菌に接觸したと思われるにも拘らず地際部にのみ發病するのは、後述する侵入に要する時間に關連するものと思われ、その部分が長く病原菌に接觸し、而も常に灌水によつて濕度が充分であつて、菌の侵入に好適なためであらうと考えられる。

### 3. 被害莢による菌の越冬

菜豆の被害組織内に於て炭疽病菌が越冬し得るや否やを確めるため、1948 年秋札幌郡豊平町月寒に於て採集せる罹病ビルマの莢を用いて實驗を行つた。尙この罹病莢を採集せる圃場は、筆者等が D 菌の分離に使用せるビルマ被害種子を播種せる圃場である。

このビルマの炭疽病被害莢を三つに分け、一つ(A 區)は徑 1 尺の素焼鉢 2 箇の土壤表面にならべて被覆し、1948 年 11 月 27 日北大舊果樹園内の土壤中に埋め、翌春まで積雪下に放置し、他の一つ(B 區)は紙袋に入れ、納屋に保存した。更に他の一つ(C 區)の被害莢は、1948 年 11 月 2 日日本金時を播種せる鉢 2 箇の土壤表面にならべて被覆した。この鉢(C 區)を温室に保持し、11 月 29 日に至つて子苗の炭疽病發生の狀況を調査した。A, B 兩區は越冬後翌 1949 年 4 月 30 日、A 區の鉢にはそのまま日本金時を播種し、B 區の莢は、日本金時を播種せる素焼鉢の土壤表面にならべて被覆した。

これら A, B 兩區の鉢を温室に保持し、5 月 17 日に至つて、その子苗に於ける發病の狀況を調査した。以上の結果をとりまとめて第 3 表に示した。尙以上の實驗に於て鉢の上を硝子鏡にて被い濕度を保ち接種に好適ならしめた。

この結果によると、罹病せる菜豆の莢は圃場に於て地上に散亂して積雪下に越冬せる場合には翌春既に腐蝕し菌は死滅して菜豆子苗に對する侵害力を失つている様であるが、納屋に乾燥状態にて保存されたものにあつては、その病原菌は明らかに翌春迄生存し、子苗を侵害し得ることが認め

第 3 表

	鉢番號	播種粒數	發芽個體數	罹病個體數	健全個體數
A 區 (圃場)	1	13	13	0	13
	2	13	13	0	13
	計	26	26	0	26
B 區 (納屋)	3	13	13	11	2
	4	13	13	12	1
	計	26	26	23	3
C 區 (對照)	5	13	11	9	2
	6	13	10	9	1
	計	26	21	18	3

られた。

### 4. 罹病種子による菌の越冬

次に炭疽病に罹病せる菜豆種子による病原菌の越冬について調査するため、1947 年より 1950 年に涉り次の如き實驗を實施した。

#### 實驗第 1

1947 年札幌郡豊平町月寒に於て炭疽病の大發生せるビルマを收穫し、脱穀後翌春まで室内に保存した。1948 年 7 月 6 日これより任意に 100 粒宛を選び、夫々土壤を充填せる木箱 3 箇に無消毒のまま播種し温室に保持した。その後觀察を続け 7 月 19 日に至つて、その發病狀況を記録した。その結果を第 4 表に示した。

種子は發芽して子葉を地上に發出するや先ず子葉に發病し、或るものはその病斑中に鮭肉色の

第 4 表

	1	2	3	計	
播種粒數	100	100	100	300	
發芽個體數	87	91	90	258	
健全個體數	69	64	50	183	
子葉を除去した健全個體數	79	77	56	212	
發病個體數	子葉以外の部位に發病せるもの	10	13	6	29
	子葉の發病に止まれるもの	8	14	34	56
	計	18	27	40	85
不發芽數	13	9	10	32	

胞子堆を形成する。この子葉は間もなく脱落し、更に莖葉に發病するに至る。然し子苗中には、子葉の發病のみに止りその脱落后、他の部位には發病しないものがあつた。第4表に於て、健全個体數とは全く發病しなかつたものを示し、「子葉を除く健全個体數」とあるは、子葉に發病せるもその脱落后他の部位には發病しなかつたものを含んでいる。この實驗結果より見ると、炭疽病菌は罹病種子によつて越冬し、翌春種子の發芽と共に先ず子葉を侵し、發病は子葉にのみ止ることもあるが、更に莖葉をも侵し、はなはだしき場合は枯死に至るものさへあることが明かになつた。

尙最初に記載せるD菌は、この實驗に使用せる罹病種子より分離せるものである。この種子は實驗結果の示す如く、300粒中健全に發芽し得たものは僅か183個体のみで、非常に不良な種子であることが明かであるが、更にこの種子を同場に播種せるに、その子苗に炭疽病の發生を見、生育の進むと共に各部を侵害し、遂に結莢期に至つて、莢及び種子にも大なる被害を與えた。

## 實驗第2

「實驗第1」に於て述べた如く、1947年收穫せる罹病ビルマ種子は翌1948年に播種して、同様炭疽病の大發生を見たが、更にこれを秋季收穫脱穀し、顯著な炭疽病の病斑を有する種子のみを選び、50粒宛4區(A, B, C, D區)に分け夫々次の如く保存した後播種し發病狀況を調査した。

A區の種子：越冬前1948年10月12日溫室内に於て播種し、11月2日發病狀況を調査した。

B區〃：納屋に保存し、翌1949年4月30日溫室内に於て播種し、子苗の發病狀況を5月17日迄觀察した。

C區〃：室内に保存し、翌年B區と共に播種し同様に觀察した。

D區〃：室内に保存し、翌々年1950年4月1日溫室内に於て播種し、4月22日迄發病狀況を調査した。

實驗結果をとりまとめて第5表に示した。

この實驗結果によつて見るに、炭疽病菌は室内、納屋いずれに保存した場合にも、罹病種子内

第5表

	A區 (越冬前)	B區 (納屋)	C區 (室内)	D區 (室内)	
試 驗 期 日	1948年 10月	1949年 4月	1949年 4月	1950年 4月	
播 種 粒 數	50	50	50	50	
發 芽 個 体 數	38	47	46	37	
健 全 個 体 數	3	1	2	0	
子葉を除く健全個体數	28	10	9	1	
發 病 個 体 數	子葉以外の部位 に發病せる個体	10	37	37	36
	子葉の發病に 止まれる個体	21	7	4	1
	病原不明個体	4	2	3	0
	計	35	46	44	37
不 發 芽 數	12	3	4	13	

に於て翌春まで生存し、更に室内に保存したものでは翌々春まで生存し、發芽と共に發病することが明かである。亦罹病種子のみを播種したのであるが、炭疽病菌の侵害が種皮に止まり、内部の子葉等に至らなかつたためか、その脱落后によつて爾後全く發病しなかつた個体があつた。表中に記された健全個体とはかくの如きものを示す。又子葉に發生した病徴が炭疽病なりや否や判然としないものを若干生じたので、病原不明個体としたが、この子葉は間もなく脱落し他の部位には爾後發病せず子葉を除いては健全な個体であつた。

## 實驗第3

「實驗第1」及び「實驗第2」を通じて觀察せるところによると、罹病種子が發芽すると先ず子葉に發病し、ここに形成された胞子が水によつて流下し、Hypocotylの表皮に附着し、多くはその地際部に侵入し、新たに病斑を形成するものの如く、Epicotyl或は莖等に發病するのは、これに比すると僅少である。ことに子葉に生ぜる病斑が擴大して、莖との附着部に病斑を形成することは稀である。これらの點に關して更に確めるために、「實驗第2」に併行して觀察せるところを次に述べる。

「實驗第2」のD區(1948年收穫のビルマ罹病種子を室内に保存し、1950年4月播種調査せるもの)の種子及び北海道農産種苗株式會社より分譲された1948年度産の炭疽病罹病本金時の種子について、發芽後子苗のCotyledon, Hypocotyl,

第 6 表

發病部位	品 種	ピ ル マ	本 金 時
Cotyl.		1	1
Cotyl. Hyp.		23	25
Cotyl. Hyp. Ep.		1	1
Cotyl. Hyp. L.		10	9
Cotyl. Hyp. Ep. L.		2	2
發 病 個 体 總 數		37	38
播 種 粒 數		50	50
健 全 個 体 數		0	3
不 發 芽 數		13	9

但し Cotyl. …… Cotyledon  
 Hyp. …… Hypocotyl  
 Ep. …… Epicotyl  
 L. …… Leaf

Epicotyl, Leaf の 4 部位に於ける發病の狀況を夫々調査した。その結果を第 6 表に示す。

激しく罹病せるこれらの種子は發芽すると先ずその子葉に發病するが、この子葉は間もなく脱落する。その後の病勢の推移を見るに、子葉の病斑に膚接して子葉の莖との附着部に病斑を生ぜるものは、ピルマ、本金時に各々 1 個体のみで、この表によつて明かなる如く、多くは Hypocotyl の地際部にのみ發病し、Epicotyl 或は葉にも發病するものは極めて僅少である。これは子葉上の病斑に形成された炭疽病菌の胞子が撒水時の水滴によつて流下し、地際部の濕潤な状態下に於て發芽し Hypocotyl に侵入するものと想像される。尙この實驗に於て炭疽病のために枯死せるものが、ピルマ及び本金時に各々 1 個体生じた。



左より 本金時の罹病種子, 本金時の健全種子, ピルマの罹病種子, ピルマの健全種子

第 2 圖 炭疽病に罹病せる菜豆種子

實驗 第 4

以上の實驗の結果によれば、罹病せる種子が發芽するや、先ずその子葉に發病し、子葉以外の部位の發病は、子葉の病斑に形成された胞子によつて、二次的に起るものの如くに考えられる。こ

のことは子葉以外の部位の發病が子葉の發病より若干おくれることから推察されるので、この點に關して次の二つの實驗を實施した。

1) 1948 年收穫せる罹病ピルマ種子 (實驗第 2 の B 區) を 1949 年 4 月 30 日溫室に播種し、5 月

17日迄觀察を續け、播種後子葉以外の部位に顯著な發病の認められるに至る日數を調査し、その結果を第7表に示した。

第7表

子葉以外の部位に發病せる總個體數	37
播種後9日目に發病せる個體數	0
〃 10日目	17
〃 11日目	9
〃 12日目	6
〃 13日目	2
〃 14日目	0
〃 15日目	2
〃 16日目	1
〃 17日目	0

各種子は不發芽に終つたものを除き、いずれも播種後數日にして發芽を完了し、大部分のものは子葉以外の部位にも發病した。これらの子葉以外の部位にも發病せる37個體につき第7表によつて、その發病の時期を見ると、播種後9日迄は發病せるものはなく、10日目に至つて初めて17個體の發病を見た。以後漸次發病個體數を増加し16日目に全個體が發病した。

2) ビルマの子苗に接種せる場合の、顯著なる病變を現す迄に要する期間を調査するため、次の實驗を行つた。

25°~27°Cに於て馬鈴薯煎汁蔗糖寒天上に約10日間培養せる菌の胞子を殺菌水道水中に浮游し豫め鉢植せる本葉展開後2日以上を経過せざるビルマの子苗に噴霧し21°~24°Cの京大式恒温接種

第8表

顯病す 著變迄 るなを に期 る現要 間	5日	5
	6日	8
	7日	7
供試總個體數		20

箱に24時間保持せる後取出して溫室に置き、顯著な病徴の現れる迄の日數を調査した。1回の實驗に5個體の子苗を使用し、4回實驗を繰返したが、結果をとりまとめて第8表に示す。

この結果より見ると本葉展開後2日以上を経過せざるビルマの子苗においては、接種後5日乃至7日にして顯著な病徴を生ずる。

罹病種子より發芽して生じた子苗の子葉以外

の部位に發病する場合は、いずれも地上發出後數日乃至10日以上を経過しており、接種試験の結果より得た接種後發病迄の5日乃至7日と云う日數とを併せ考察すると、これらの發病は子葉に形成された胞子によつて二次的に起たものと考えるのが妥當であらう。

實驗第5

「實驗第4」によれば莖葉等の發病は、子葉に形成された炭疽病菌の胞子によつて起るものらしいことが想像されるが、この場合炭疽病菌が子苗の莖葉に侵入するためには、一般菌類と同様に一定の期間濕潤に保つ必要があらうと考えられる。この點に關して、「實驗第4」の後半の試験と同様の方法で、手無長鶉及び手無中長鶉を用いて接種試験を行い、一定時間接種箱中に濕潤な状態で保持した後、取出して溫室におき發病狀況を調査した。その結果は第9表に示した通りであるが、こ

第9表

	接種箱内に保持せる時間	手無中長鶉		手無長鶉	
		供試個體	發病個體	供試個體	發病個體
1回目實驗	0	10	0	10	0
	4	10	0	10	0
	8	10	0	10	0
	12	10	3	10	9
	24	10	10	10	10
2回目實驗	3	10	0	10	0
	6	10	0	10	0
	9	10	0	10	0
	12	10	9	10	10

れによつて見ると、胞子浮游液を噴霧した後接種箱に入れることなく溫室に置いたものは勿論のこと、8時間或は9時間接種箱中に保持したものにあつても發病せず、12時間保持したものに於てはじめて發病を認めた。24°C位に於ては接種には少く共12時間以上濕潤な状態に保つ必要がある様である。子葉以外の發病がHypocotyl殊にその地際部に多いのは、この侵入に要する濕潤状態保持時間にも關聯するものと思われる。

尙手無長鶉はD菌に對し感受性であつて、典型的な炭疽病の病斑を形成するけれど、手無中長鶉は抵抗力で極く小さい褐色の病斑を現わすに止

る。

### 實驗第 6

以上の實驗はいずれも實驗室に於て行つたものであるが、次に罹病種子を實際圃場に播種せる場合について觀察せるところを述べる。〔實驗第 2〕に於て使用せる 1948 年收穫のピルマの罹病種子を室内に保存し、1950 年 5 月 23 日北大農學部舊果樹園内の圃場に無消毒にて播種した。播種後乾燥の天候が續いたため發芽不良であつて次表に示す如く、82 粒播種して僅かに 32 個体の發芽を見るに止つた。後 7 月 3 日に至つて發病の狀況を調査せるに、第 10 表に示す如き結果を得た。

この結果によつて

第 10 表

播種粒數	發芽個體數	子葉以外の部位に發病せる個體數
84	32	3

見ても明かな如く、發芽せる 32 個体中子葉以外の部位に發病せるものは僅か 3 本にとどまり、他の大多數の個

体は發病せる子葉の脱落によつて、而も乾燥せる天候が續繼せることと相まつて、爾後の發病を免れたものと思われる。然しこの 3 本の個体は爾後生育と共に他の部位にも發病し、結莢期に至つてその莢は多く罹病し子實まで侵害を受け、結實し得ないものさへ生じた。而もこの罹病株を接種源として、隣接して無病種子を播種せる手無長鶉、本金時等にも發病し、大なる被害を與えた。

### 5. 論 議

炭疽病菌の分生胞子の生存期間の長短は病原菌の種類により、或は環境條件等によつて大いに異なるものがある。棉の炭疽病菌 (*Glomerella Gossypii*) の水中及び地中に於ける生存期間は割合に短く、地中にあつては翌年播種期までに全く死滅すると云う (中田覺五郎, 瀧元清透 1917)。桃の炭疽病菌 (*Gloeosporium laeticolor*) は湿度の高い場合に早く生存力を失い、乾燥状態でも 40 日を經過すれば概ね死滅するらしく、土壤中での越冬の可能性は少いと考えられている (北島博 1949)。更に該菌の分生胞子は土壤中に於ては室内、戸外、半蔭地いずれに保持したのも 10 日を經過すると病原性を消失すると云うことである (北島博 1951)。M. F.

BARRUS (1921) は培養せる菜豆炭疽病 (*C. Lindemuthianum*) 菌の分生胞子の浮游液を土壤に灌注して室内及び戸外に置き、翌春迄の間に隨時取出して感受性品種を播種して、その侵害力の存否を確めた。第 1 回は 12 月 15 日より 6 月 24 日まで、第 2 回は 12 月 5 日より 4 月 19 日まで實驗を行つたが、その結果によると土壤中の胞子は約 7 週間經過すると菜豆子苗に對する侵害力を消失するらしく、實際圃場に於ける越冬後の感染源としては、無視し得るものであらうと云つている。又 E. SCHIAFFNITZ 及び K. BÖNING (1925) も *C. Lindemuthianum* の分生胞子の生存期間について實驗を行つたが、それによると分生胞子は乾燥状態に於て 30 日後には發芽力を消失する。又罹病莢を種々の條件下において、12 月より翌春迄隨時取出して病斑中の分生胞子の發芽試驗を行つたところが、平均氣温 10°C で 80~100% の湿度に保たれた部屋におかれたものが 3 月末僅かに發芽胞子を見たにすぎなかつた。氏等も莢上に形成された胞子は、菌の越冬には大して重要でないだらうと述べている。

私共の實驗に於ても分生胞子は、戸外、納屋、室内いずれに保存されたものも發芽力を消失しているらしく、接種試驗の結果でも侵害力が認められなかつた。又土壤中に混入した胞子も翌春までには死滅するか、少くも子苗を侵害する力を消失する様で、分生胞子のみによる菜豆炭疽病の越冬は大して問題とはならない様に思われる。

然し或る炭疽病菌では分生胞子の生存期間は相當に長いものも見られる。例えば桃の炭疽病菌の分生胞子は末松直次及び鉢塚喜久治 (1920) によると乾燥状態にては 1 カ月で死滅するが、濕潤状態にては 1 カ年以上生存するらしく、柿の炭疽病菌 (*Gloeosporium Kaki*) の分生胞子は土壤中に於て 1 年を經過するも尙 58% は生存すると云う (鑄方末彦 1942)。多胡潔 (1937) は梅の炭疽病菌 (*Glomerella Mume*) の數系統の分生胞子を用いて -10°C に保持した場合の生存期間を調査したところ、乾燥状態に於て氏の所謂 1 號菌は 319 日を經過するも尙生存し、第 3 號菌も 260 日後にもその一部は生存していた。乾燥状態にて 28°C に保存した第 1 號

菌の分生胞子は284日経過して全部死滅した。これに反し濕潤状態に於ては、 $-10^{\circ}\text{C}$ に保存した場合1號菌は80日内外、4號菌は17日内外、5號菌は34日内外にて全部死滅するもの様である。

M. F. BARRUS (1921) は炭疽病の發生した菜豆の莢莢等を種々の條件下に越冬せしめ、翌春これを接種源として感受性品種に對する侵害力の存否を調査した。その結果納屋に保存されたものも圃場に放置されたものも充分に子苗の感染源となり得ると述べている。

E. SCHAFFNIT 及び K. BÖNING (1925) は前述の分生胞子生存期間調査の實驗と併行して莢の組織内の菌絲の生活力持續狀況を調べた。10月末より實驗を開始したが、乾燥したものは12月の末に既に死滅していたが、若干濕氣を保たしめた場合には菌の生存期間長く、3月末に至つても尙生存しているものがあつたと云うことである。

棉の炭疽病 (*Glomerella Gossypii*) に罹病せる朔葉、莖、棉絮等は、これを地中に埋没せる場合にこれに潜在する病原菌はすべて翌春までに死滅したと云う (中田覺五郎、瀧元清透 1917)。桃の炭疽病菌 (*Gloeosporium laeticolor*) は樹上に殘存する病果 (桃奴) 内で越冬する可能性は極めて少く、この病原菌越冬の最も有力な部位は病枝であると考えられている (北島博 1949)。又柿の炭疽病菌 (*Gloeosporium Kaki*) も、病枝中の菌絲は1カ年以上を経過しても尙生存力を有し、病果も亦越冬後濕潤状態に保持すれば分生胞子を生じ、第一次傳染源となり得るらしい (鑄方末彦 1942)。トマトの炭疽病菌 (*Colletotrichum phomoides*) も罹病組織中に於て翌春迄充分に生存すると云うことである (J. B. KENDRICK & J. C. WALKER, 1948)。又北海道虻田郡喜茂別に於て行われた試験によると菜豆の一品種大福の栽培に於て、古い手竹を使用すると病害特に炭疽病の發生著しく収量を減じ、手竹の使用年數の古い場合程炭疽病の發生が多くなる。然し古手竹でも之を消毒して使用すれば發病の減ずることが知られている (星野武 1937)。

私共の實驗によると罹病した莢は圃場に散亂し積雪下に越冬した場合には内部の菌は死滅し、菜豆子苗に對する侵害力を消失している様である

が、乾燥状態で納屋に保存したものにあつては炭疽病菌は明かに翌春まで生存し、好適な環境に於てはこれらの莢に接する子苗は菌の侵害を蒙る。以上私共の實驗結果及び諸氏の報告せるところを併せ考えると、菜豆炭疽病菌の分生胞子は割合に生存期間短く、これが單獨に越冬して第一次發病の源泉となる場合は稀である様に思われるが、被害組織内の菌は優に翌春まで生存することは明かであつて、翌春子苗炭疽病の有力な接種源となる。故に炭疽病の被害莢、莖、葉等の處置は本病防除上極めて緊要のことと思われる。

次に罹病種子による炭疽病の傳染についてみるに、棉の炭疽病 (*G. Gossypii*) がその子葉に發病するのは種子の内部に潜在する病原菌によると推定され (中田覺五郎、瀧元清透 1917)、黃麻の炭疽病 (*C. Corchorum*) に罹病せる種子は、その胚乳組織内に菌絲を認め、罹病圃場より採種せる種子を1年後播種せるに44~100%の發病率を示したと云うことである (鑄方末彦、吉田政治 1940)。亦亞麻の炭疽病 (*C. Lini*) に侵された亞麻種子は甚しき場合は胚乳及び子葉に菌が侵入潜在し翌春播種すれば發芽と共に發病する (樋浦誠 1923, 1924)。かくの如き炭疽病保菌亞麻種子は $70^{\circ}\text{C}$  30分乃至1時間の乾熱殺菌によつて概ねその子苗の發病を防ぐことが出来る (柄内吉彦、榎本鈴雄 1938)。菜豆の炭疽病菌も又罹病種子によつて越年し、翌春これを播種すると子苗に發病することが知られている (M. F. BARRUS, 1921; E. SCHAFFNIT & K. BÖNING, 1925)。

私共の實驗に於て菜豆の炭疽病菌が乾燥状態で室内、納屋等に保存された罹病種子内に於て越冬し、翌春子苗を發病せしめることは確實に證明され、例えば種子傳染に關する「實驗第2」に見る如く、菌は室内に保存された被害種子に於ては翌々年の春迄生存していることが明である。ここに興味のある事實は、罹病種子から發芽せる子苗の中に健全な個体のあることである。これは恐らく被害が種皮に止り菌の侵入は内部の子葉に迄は及ばなかつた爲に、發芽時にその被害種皮の脱落することにより他の部位の發病を免れたものと思われる。M. F. BARRUS (1921) の實驗に於ける data

を見るに、罹病種子を播種しているにも拘らず發病は發生せる子苗の一部に止り、多くの場合半數位の罹病個体を生ずるに過ぎない。同氏はこのことに關して特に言及していないが示されたデータは興味深いものである。

更に發病して子葉に炭疽病の病斑を形成したものであつても、間もなくその子葉は脱落し、爾後その個体の他の部分には發病せぬことがある。然し多くの場合は子葉以外の部位にも漸次發病するが、かかる第二次の發病部位は Hypocotyl の地際部に限られることが多く、Epicotyl や莢に發病する個体は割合に少い。又子葉の病斑が擴大して子葉の莖との附着部に病斑を生ずるものは稀れであつて、實驗第 3 に於て、ピルマ及び金時の被害種子を夫々 50 粒宛播種した場合に、かくの如き病狀は各々 1 個体にこれを見たのみである。亞麻の炭疽病に於ても、その罹病種子から發芽した幼莖の被害は通常地際の部分に最も多いと云うことである(樋浦誠 1923)。

〔實驗第 4〕に於て子葉以外の部位に發病せる個体についてみるに、その發病は播種後 10 日を經過したる後に初めて現われ、爾後漸次發病し 16 日目に至つて全個体が發病した。この實驗に於て發芽は播種後數日にして完了し、子葉發病の大部分は發芽と同時であつた。即ち子葉の發病より數日遅れて、他の部位に發病するのである。一方ピルマの子苗に對する接種試験によると、顯著な病變を現す迄に要する期間は 5 日乃至 7 日である。これらの觀察結果を綜合して考えると、内部組織に菌の潜在せる罹病種子は發芽と共に子葉に發病し、これは間もなく脱落するが、適當な條件に於

ては子葉の病斑に形成された胞子は他の部位に分散してこれを侵害するものと思われる。この場合 Hypocotyl の地際部に發病することが多いのは、子葉に形成された胞子が水滴と共に流下し、地際部に達して、その部位が常に濕潤に保たれるため侵入に好適なのであらうと考えられる。

〔實驗第 5〕によつて見るに、菜豆の炭疽病菌が子苗に侵入するためには 24°C に於て少くとも 12 時間以上濕潤な状態に保たれる必要がある。〔實驗第 6〕に於て圃場に罹病種子を播種した場合に、稚苗期に莖葉に發病せる個体の少かつたのはこの時期がたまたま乾燥せる氣候であるために、子葉の病斑から他の部位への傳播が少かつた爲であつて、條件さえ好適であるならば、菌の傳播接種は更に著しいことと思われる。又爾後の觀察に於てこの稚苗期に發病した個体を接種源として、その周邊の健全個体は逐次侵害を受け、結莢期に至つて莢の被害は甚大となつたのである。要するに菜豆炭疽病菌は被害種子に潜在するものと、被害莖、葉、莢等の組織内に於て越冬せるものとがこの病害の第一次發生の大きな原因となると思われる。従つて本病の防除には罹病種子の使用を嚴に避け被害莖、葉、莢等の帶菌組織を周密に處分することによりて、第一次發生を防止することが先ず必要である。次いで第一次發生による被害子苗に發生せる胞子の分散によつて病害の傳染が起るから、これを防ぐ爲に早期の藥劑散布が必要である。又古い手竹には往々菌が附着してこれが接種源となることがあるから要すれば手竹の消毒を行うべきである。

## R é s u m é

The experiments on the overwintering of the bean anthracnose fungus, *Colletotrichum Lindemuthianum* BRIOSI et CAVARA, were carried out. It would appear from the experiments that the spores of this fungus kept in the barn, in the room and in soil were equally unable to live over winter and to bring about infection in the following spring. So under practical bean-growing conditions the chances of infection from the hibernated spores must be negligible. But the fungus in the diseased tissues kept in dry condition would remain viable over winter. Therefor as one of the control measures of the disease the affected pods and vines should be removed from the bean field. The fungus in diseased seeds is also able to live for at least two years and to cause the primary infection of bean anthracnose. So we must not use the diseased seeds. The anthracnose lesions appear first on the cotyledons of the seedlings emerged

from the affected seeds, and after several days they spread on other parts of the plants, especially the hypocotyl at the ground level in most cases. It is highly probable that the secondary infection is caused by the conidia disseminated from the lesions on the cotyledons which were produced by the primary infection of the fungus hibernated in the seeds.

### 引用文献

- BARRUS, M. F.: 1921, Cornell Agr. Exp. Stat. Memoir, 42.
- 樋浦 誠: 1923, 札幌農林學會報, 第15年, 第64號, p. 1~23.
- 樋浦 誠: 1924, Japanese Jour. Bot. Vol. 2, No. 2, p. 113~132.
- 星野 武: 1937, 北農, Vol. 4, No. 7, p. 254~257.
- 鏑方末彦, 吉田政治: 1940, 日本植物病理學會報, Vol. 10, No. 2・3, p. 141~149.
- 鏑方末彦: 1942, 柿の重要寄生性病害に關する病理並びに治病學的研究 第六章炭疽病, p. 127~168.
- KENDRICK, J. B. Jr. & J. C. WALKER: 1948, Phytopath. Vol. 38, p. 247~260.
- 北島 博: 1949, 日本植物病理學會報, Vol. 13, No. 3・4, p. 57~59.
- 北島 博: 1951, 日本植物病理學會報, Vol. 15, No. 2, p. 67~71.
- 中田覺五郎, 瀧元清透: 1917, 朝鮮總督府勸業模範場研究報告, 第1, p. 1~75.
- SCHAFFNIT, E. & K. BÄNING: 1925, Forschungen auf dem Gebiet der Pflanzen-Krankheiten und der Immunität im Pflanzenreich, 1.
- 末松直次, 鍛塚喜久治: 1920, 農商務省農務局病菌害蟲彙報, 第8號.
- 多胡 潔: 1937, 植物病害研究, 第3輯, p. 177~208.
- 柄内吉彦, 榎本鈴雄: 1924, 札幌農林學會報, 第16年, 第66號, p. 225~234.
- 食糧管理統計年報: 1948, p. 49~51; 1947, p. 43.