

菌核菌一名白絹病菌 (*Sclerotium Rolf sii* SACC.) に就いて : 第四報 : 菌核の大小, 形状と Strain との関係

中田, 覺五郎
九州帝國大学農學部植物病理學教室

<https://doi.org/10.15017/20744>

出版情報 : 九州帝國大學農學部學藝雜誌. 2 (3), pp.169-189, 1927-04. 九州帝國大學農學部
バージョン :
権利関係 :



菌核菌一名白絹病菌 (*Sclerotium* *Rolfii* SACC.) に就いて

第 四 報

菌核の大小, 形状と Strain との関係

中 田 覺 五 郎

(昭和二年一月二十五日受領)

1. 緒 言

著者は前報に於て菌核菌を嫌觸現象によりて分化したり。茲には其の分化に基き本菌の形態を観察し以て Strain の性質を明かにせんとせり。然れども形態とは云ひ本菌の孢子型は已に述べたるが如く僅かに二三の Strain に於てのみ観察し得、而も其の形成も極めて稀有なるが故に、著者は單に最も普通に形成せられ又普遍なる菌核につきて其の形態を観察することとせり。

従來本菌は Sterile fungus として認められ未だ廣く孢子を發見し得ざるを以て、單に菌核の大小、形状に基きて記載せられ、且つ其の記載を本菌鑑識の標徴としたり。之れを多數の他の Sterile form の菌核菌に見るに、夫等は假令孢子を缺除するも夫々特定せる寄主を有し、又分布は極限せる傾あるを以て寧ろ簡單なる菌核の記載を以てしてもよく相互に區別し得て混同する恐れ少し。然れども本菌の寄主は已に 42 科 126 種の植物に亘り、又分布は廣く世界に普きを以て従來他の菌と混同したる例極めて多し。加之本菌の菌核は其の性質が常に一定せざるものゝ如く、之れを大さに就て見るに、原命者 SACCARDO は其の菌核の徑を 0.5-0.8 mm. となし、SMITH は 1.2-1.3×0.8-0.9 mm. 次で PELTIER は 0.8-3.0 mm., 而して澤田兼吉は 0.5-4.0×0.5-1.8 mm. とせり。

以上につき TAUBENHAUS は菌核の大小が寄主の種類によりて影響せらるべきものなることに注目し、又 PELTIER も通常寄主植物上にては其の大きさは已述の如く 0.8-3.0 mm. なるに拘らず馬鈴薯培養基上にては約 5.0 mm. なるに注意し、菌核の大小が甚しく榮養に關係あることに想到せり。尙澤田は久しく菌核を観察して其の大小は外圍の乾濕によるとなし、多濕

なるときは大に、乾燥せるときには小なることを認めたり。

更に菌核の形状も亦種々なる外圍の影響によりて變化するものゝ如く、TAUBENHAUS は甜橙に接種したる結果よりして酸の多きときには其の形は不正形となり寧ろ *Sclerotinia Libertiana* の夫に類似することを示し、又澤田は榮養少きときは球形に、榮養大なるときには不正形をとるを観察せり。

かく菌核の大小、形状は外圍の影響によりて甚しく變化するに於ては、從來本菌の唯一の標徴とせる菌核の大小、形状は極めて不安定なりと云はざるべからず。茲に於て著者は先づ菌核の大小、形状と外圍の狀況とを考査し、而して後各 Strain につき菌核の大小、形状を究め以て Strain の特質を明かにせんとせり。

2. 材料及實驗方法

此の實驗に供せし菌核菌は日本本土産 29, 朝鮮産 2, 臺灣産 1, 北米産 9, 瓜哇産 2, 比律賓産 4, 西印度産 1, 南米産 1, にして總計 49 origin とす。其の寄主, 採集地, 採集者及採集日は第一報に於て已に之れを述べたり。

供試培養基は主として麴汁寒天及 CZAPEK 寒天の培養基にして、菌核の形状、大小の特質を夫々發現せしめんがためには麴汁寒天培養基を以て最適とす。然れども此の培養基は性質不安定にして調製毎に容易に其の成分を異にし且つ反應を變じ易き恐れあるが故に、常に同一試験には同一の培養基を用ひざるべからざるの不便あり。之れがために長時日に亘る實驗或は實驗中屢々培養基を補給するの要ある實驗にありては調合培養基たる CZAPEK 寒天培養基を用ふることゝせり。此培養基は用量を一定せば調製毎に殆んど同一成分及反應を保つことを得るの便あり。

菌核の大きさを測定するには菌核の乾燥せざるに先だち、褐色或は濃褐色の菌核を選びて豫め“ワゼリン”を添付せる Slide glass に順次に固着せしむ。かゝるものを顯微鏡の下に於て Sliding micro-vernier によりて測定せり。菌核は概して其の形状は球形なるも又多少隋圓形又不正圓形なるものあり。かゝるものは凡て除去することゝせり。而して其の測定に要せし個數は 100 乃至 200 に及び尙數の取り扱いに就ては主として LA RUE のとれる方法に準據せり。尙菌核は生長期によりて其の大きさを異にするものなり。然るに本菌の菌核は生長の初期に於ては凡て白色或は淡色なるも、完熟するに至れば褐色或は濃褐色に變ず。故に菌核の色を考慮すれば殆んど完熟したるものゝみを採試し得るの便あり。

3. 菌核の形状と菌核菌の Strain との関係

菌核の形状は外圍の状況により影響せらるゝならんとは已に之を述べたり。然るに廣く菌核菌の各 Strain につきて見るに、其の形状は多少外圍の状況によりて影響せらるゝとは云ひ自ら Strain に特定せる性質なるが如く觀察せらる。之れがために著者は茲に菌核の形状に影響すべき各種の因子につきて研究し、進んでは其の形状が特定せるや否を確め、更に最もよく其の形状の特性を發現し得べき状況を檢出し、以て其の状況の下に形成せられたる菌核につき形状を究むるところありたり。

a) Inoculum の形状と菌核の形状

著者は最も不正形を現はすべき菌 38 號 (Strain XXV) と比較的球形をとる菌 31 號 (Strain XVIII) の二 Strain を選びて各より任意に一個の菌核をとりて inoculum となし、之れを Czapek 寒天に培養し後出來たる菌核につき不正形及正形の二種に區別し、之れを各 inoculum として更に Czapek 寒天に扁平培養し、こゝに形成せられたる菌核につき不正形を摘出し、以て總數に對する比 (%) を計算せり、即ち次の如し。

Strain	菌 號	inoculum	第一回	第二回	平均
			總數と不正形との比 (%)	總數と不正形との比 (%)	
XXV	38	正 形	83.9	92.1	88.0
		不正形	86.5	91.1	88.6
XVIII	31	正 形	0	0	0
		不正形	0	0	0

之れを見るに inoculum の形状は菌核の形状には全く關係なきことを知るを得べし。

b) Inoculum の大小と菌核の形状

著者は菌核の大小の差の最も著しき菌 38 號 (Strain XXV) を選び、之より任意に一個の菌核をとりて inoculum となし、之れを Czapek 寒天に扁平培養せり。尙菌核の大小の差の比較的少き菌 31 號 (Strain XVIII) につきても同様に Czapek 寒天に扁平培養せり。

かくするときには數日にして何れも多數の菌核を生ずるを以て、此菌核につき最大、中庸及最小の三種を選び、更に之れを Czapek 寒天に扁平培養し出來たる菌核につき不正形のを摘出し、以て總數に對する比を算出せり。即ち次の如し。

Strain	菌號	inoculum	第一回	第二回	平均
			總數と不正形との比 (%)	總數と不正形との比 (%)	
XXV	38	最大 (3.4×3.3)mm	83.3	最大 (3.7×3.5)mm	86.4
		中庸 (2.2×2.1)	88.7	中庸 (1.8×1.8)	90.7
		最小 (0.9×0.8)	79.1	最小 (0.7×0.7)	84.7
XVIII	31	最大 (1.4×1.3)	0	最大 (1.4×1.3)	0
		中庸 (1.0×1.0)	0	中庸 (1.1×1.0)	0
		最小 (0.6×0.6)	0	最小 (0.7×0.7)	0

これによる inoculum の大小は菌核の形状には影響なきものと見るを得べし。

c) 培養基の種類と菌核の形状

菌核の形状に影響すべきもの中最も著しきものは培養基の種類なりと考へらる。著者は之れがために種々に栄養を異にする培養基を作れり。即ち生物給源の培養基としては麴汁寒天、醤油寒天、菜豆煎汁寒天、馬鈴薯寒天及肉汁寒天培養基を、又化学合成の培養基としては Thornton 寒天、Czapek 寒天及含甘蔗糖寒天等を作り、之れに菌 6. 7. 26. 27 及 38 號の四 Strain の菌を培養して出来たる菌核につき其の形状を調査せり。其の結果は次の如し。但し數は各菌核の總數に對する不正形菌核の比 (%) を示すものとす。

Strain 培養基 菌號	II		XIII	XIV	XXV
	6	7	26	27	38
麴 汁 寒 天	0	0	8.0	5.4	68.4
醬 油 寒 天	0	0	7.7	4.5	25.9
菜 豆 煎 汁 寒 天	0	0	4.3	0	25.6
肉 汁 寒 天	0	0	0	0	12.0
馬 鈴 薯 寒 天	0	0	0	0	4.0
Thornton 寒天	0	0	0	0	9.1
Czapek 寒 天	0	0	0	0	11.2
含 甘 蔗 糖 寒 天	0	0	8.0	6.1	43.2

これを見るに菌核菌の菌核の形状は培養基の種類、換言すれば栄養によりて甚しく影響せらるゝものなり。假令ば菌 26, 27, 及 38 號は何れも麴汁寒天にありては其の菌核は多少不正形なるに拘らず馬鈴薯寒天にありては殆んど正形即ち球形をとるに至る。又單に菌 38 號につきて見るに、麴汁寒天にありては過半数の菌核は不正形なるも馬鈴薯寒天にありては僅かに總菌核の 4% が不正形なるに過ぎず。寧ろ培養基の種類は菌核の形状を決定するかの如き觀あり。然りと雖も以上の各菌につきよく其の變化の推移を觀察するに、假令培養基によりて菌核の形状は甚しく變ぜらるゝものとは云ひ、各 Strain 夫々特定せる形状を有し、Strain II の菌は始終球形をとり、又 Strain XXV の菌は常に不正形を維持するを認む。故に菌核の形状は培養基によりて甚しく影響せらるゝを認むるも、尙各 Strain に特定せる性質たることを認むるを得。

今以上の培養基を通覽するに、菌核の形状の特性は麴汁寒天に於て著しく發現せられ、又各 Strain 相互の差異も麴汁寒天に於て最も顯著なるを認む。

d) 培養基の濃度と菌核の形状

以上の如くにして本菌の菌核の形状は麴汁寒天に於て最も顯著なるを知れり。著者は更に

麴汁寒天の濃度につきて研究し榮養の多少と菌核の形狀、進んでは何れの濃度が菌核の形狀を最もよく發現し得るやを知らんとせり。それがために先づ規定の麴汁寒天を調製し、之れを 5 倍 10 倍、20 倍、40 倍及 80 倍、換言すれば麴汁寒天培養基の 100 %, 20 %, 10 %, 5 % 2.5 %, 1.25 % の六種の培養基を作り、之れに菌 7, 8, 26, 27, 28, 35, 45, 48 (M_1) 號等の 7 Strain の菌より夫々一個の菌核をとりて inoculum となし、之れを扁平培養し出來たる菌核につきて其の形狀を調査せり。即ち次の如し。但し數字は菌核の總數に對する不正形の菌核の比 (%) を示す。

Strain	菌 號	培 養 基 の 濃 度					
		100 (%)	20 (%)	10 (%)	5 (%)	2.5 (%)	1.25 (%)
II	7	40.3	10.0	0	0	0	0
	8	37.5	9.0	0	0	0	0
XIII	26	14.0	3.4	0	0	0	0
XIV	27	14.9	12.5	4.5	0	0	0
XV	28	35.0	30.0	13.0	7.7	0	0
XXII	35	50.0	36.0	27.7	26.8	0	0
XXXI	45	17.0	12.0	7.1	0	0	0
XXXIV	48	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	16.6

之れを見るに菌核の形狀は培養基の濃度即ち榮養によりて甚しく差異あり。而して菌核は培養基の稀釋せらるゝに従ひ即ち榮養の減するに従ひ次第に球形をとる傾ありて、1.25 % の麴汁寒天培養基にありては殆んど凡ての菌は球形をとる。然りと雖之れを各菌につきて見るに、假令菌核の形狀は培養基の濃度によりて著しく差異ありとは云ひ、其の特性は培養基の各濃度を通じて關係的に認むるを得べく、即ち菌核の形狀は各 Strain に特有のものなることを認むるを得べし。

以上の濃度の内各菌が菌核の形狀を比較的よく發現し及相互の差異を明かにし得るものは 100%。次で 20% の麴汁寒天培養基なりとす。

㊦ 培養基の反應と菌核の形狀

培養基の種類及濃度が菌核の形狀に影響あることは已に之れを知れり。著者は更に培養基の主なる性質たる反應につき菌核の形狀に及ぼす影響を究め、進んでは如何なる反應が最もよく菌核菌の特質を發現せしむべきやを知らんとせり。

之れがために前述の結果に基き規定の麴汁寒天を選び之れに下の如く培養基 100 c.c に對して N/HCl 及 N/NaOH 液を夫々加へて所要の反應を有する培養基を作れり。

N/HCl (c.c)	N/NaOH (c.c)	PH
8	—	1.8
4	—	2.2
1	—	3.2
—	—	5.4
—	10	6.6
—	30	7.7
—	50	8.6
—	80	9.8

かくして作りたる培養基に菌 21, 26, 27, 38, 41, 42, 號の 5 Strain を接種し、之れを 30° C に保ちて菌絲の發育及菌核の成生を觀察せり。即ち次の如し。

(一) 菌絲の發育

Strain	IX	XIII	XIV	XXVIII		XXV
反應 PH 菌號	21	26	27	41	42	38
1.8	—	—	—	—	—	—
2.2	+	+	+	+	+	+
3.2	++	++	++	++	++	++
5.4	+++	+++	+++	+++	+++	+++
6.6	++	++	++	++	++	++
7.7	+	+	+	+	+	++
8.6	—	—	—	—	—	—
9.8	—	—	—	—	—	—

(二) 菌核の成生

Strain	IX	XIII	XIV	XXVIII		XXV
反應 PH 菌號	21	26	27	41	42	38
1.8	—	—	—	—	—	—
2.2	—	—	—	—	—	—
3.2	+	+	++	++	++	++
5.4	++	++	++	++	++	++
6.6	+	++	++	++	++	++
7.7	—	—	—	—	—	+
8.6	—	—	—	—	—	—
9.8	—	—	—	—	—	—

之れによるに本菌は各 Strain を通じ培養基の反應が PH 5.4 になるときに菌絲の發育盛に且つ菌核の成生の豊富なるを知れり。更に菌核の形狀を検するに次の如し。但し數字は菌核の總數に對する不正形菌核の比 (%) を示す。

Strain 反應 PH 菌號	IX	XIII	XIV	XXVIII		XXV
	21	26	27	41	42	38
1.8	—	—	—	—	—	—
2.2	—	—	—	—	—	—
3.2	37.1	0	0	0	0	11.0
5.4	50.0	14.0	14.9	0	0	90.0
6.6	21.4	0	0	0	0	74.2
7.7	—	—	—	—	—	70.2
8.6	—	—	—	—	—	—
9.8	—	—	—	—	—	—

之れを見るに菌核の形状は培養基の反應によりて差あり。即ち培養基の反應が PH 5.4 の時には各 Strain の菌核の形状は不正形に傾き、此反應を遠ざかるに従ひて次第に球形に傾く。而して Strain XXVIII の菌のみは終始球形をとる。かく菌核の形状は培養基の反應によりて變化せらるゝとは云ひ、各 Strain を通覽すれば其の形状は關係的に各 Strain に特有のものたるを窺ふを得べし。而して此特質は培養基の反應が約 PH 5.4 の時に最も明かに發現するを認めたり。

f) 温度と菌核の形状。

温度が菌核の形状に影響あるべしとの豫測は天然に於て之れを概察するを得べし。著者は之れがために下記の 12 Strain の菌を規定の麹汁寒天に扁平培養し、之れを 25°C. 30°C. 35°C の定温器に納めて菌核の成生を待ち、後其の形状を調査せり。其の結果下の如し。但し其の數字は菌核の總數に對する不正形菌核の比(%)を示す。

Strain 温度 菌號	II		IX	XIII	XV	XVI	XVII	XVIII	XX	XXI	XXV	XXXI	XXXIV
	6	7	21	26	28	29	30	31	33	34	38	45	48(M.)
25°C	13.0	13.0	18.0	10.0	21.0	35.0	—	0	—	0	82.0	12.0	100.0
30°C	62.0	58.0	73.0	14.0	35.0	62.0	24.0	0	24.0	0	90.0	23.0	100.0
35°C	—	—	—	—	7.0	—	—	0	6.0	0	—	—	53.0

之れを見るに菌核菌は通じて 30°C に於て著しく不正形に、次で 25°C、而して 35°C に至りては殆んど球形をとる傾あり。然れども菌 31, 34 號にありては其の菌核の形状は温度によりては全く影響せらるゝことなきが如く常に球形をとる。此等を本菌の最適温度 32°C に徴すれば、本菌の各 Strain は最適温度に於て正常の形を現はし、之れより遠ざかるに従ふて次第に抑制せられ遂には球形をとるものと見らる。即ち 30°C に於ては比較的普通に夫々の

特性を現はすものと見るを得べし。かく菌核の形状は温度によりて影響せらるゝも、關係的に考察するときには Strain に特定のものたることを認むるを得べし。

g) 菌核の形状と菌核菌の Strain

以上により著者は菌核の形状が假令種々の外圍の状況によりて影響せらるべきものなりとは云ひ、其の性質は各 Strain に特定のものなることを知れり。尙菌核の形状に影響すべき種々の状態中、最もよく其の特性を發現し得べき状態を選定するを得たり。

茲に於て著者は此等に基づき、培養基としては麴汁寒天培養基の 100% 及 20% の二種を用ひ、之れを PH 5.4 となし、之れに供試菌 49 Origin の菌、即ち 35 Strain を培養して 30°C に保ち、菌核の成生せるを待ちて其の形状を調査せり。即ち次の如し。但し其の數は菌核の總數に對する不正形菌核の比 (%) を示せり。

Table I.

Strain	Origin No.	Concentration of Medium				Locality
		100%	av.	20%	av.	
I	1	0		0		Japan
	2	0		0		do.
	3	0	0	0	0	do.
	4	0		0		do.
	5	0		0		do.
II	6	41.6		14.3		do.
	7	40.3	39.8	10.0	11.1	do.
	8	37.5		9.0		do.
III	9	0		0		do.
	10	0		0	0	do.
	11	0	0	0		do.
IV	12	0		0		do.
	13	0	0	0	0	do.
V	14	10.0		0		do.
	15	9.7	8.4	0	0	do.
VI	16	5.6		0		do.
	17	0	0	0	0	do.
VII	18	11.7	11.7	0	0	do.
VIII	19	10.0	9.7	0	0	do.
	20	9.4		0		do.
IX	21	50.0	50.0	0	0	do.
X	22	5.0		0		do.
	23	3.0	4.0	0	0	do.
XI	24	0	0	0	0	do.
XII	25	0	0	0	0	do.
XIII	26	14.0	14.0	3.4	3.4	Korea
XIV	27	14.9	14.9	12.5	12.5	do.

XV	28	35.0	35.0	30.0	30.0	Japan
XVI	29	25.0	25.0	21.0	21.0	do.
XVII	30	50.0	50.0	0	0	do.
XVIII	31	0	0	0	0	U.S.A.
XIX	32	0	0	0	0	Java.
XX	33	36.0	36.0	0	0	U.S.A.
XXI	34	0	0	0	0	West India
XXII	35	50.0	50.0	36.0	36.3	Java.
XXIII	36	0	0	0	0	U.S.A.
XXIV	37	100.0	100.0	48.0	48.0	South America
XXV	38	90.0	90.0	22.0	22.0	U.S.A.
XXVI	39	50.0	50.0	15.0	15.0	do.
XXVII	40	53.3	53.3	0	0	do.
XXVIII	41	0		0		Philippines
	42	0	0	0	0	do.
XXIX	43	15.0	15.0	0	0	do.
XXX	44	10.0	10.0	0	0	do.
XXXI	45	17.0	17.0	12.0	12.0	U.S.A.
XXXII	46	0	0	0	0	do.
XXXIII	47	0	0	0	0	do.
XXXIV	48	100.0	100.0	100.0	100.0	Japan
XXXV	49	0	0	0	0	Formosa

4. 菌核の大小と Strain との關係

菌核の大小は外圍の狀況によりて著しく影響せらるべきものならんとは已に述べたるが如し。若し菌核の大小が菌に特定のものならざりせば、之れに基ける從來の鑑別は自ら不確定なるを免れざるべし。然れども著者の蒐集せし多數の菌核菌を通覽するに自ら特定せるやの觀あり。之れにより著者は先づ菌核の大小に影響すべき原因を究め、更に菌核の大小が菌に特定せるものなるや否を確め、尙進んでは其の特性を最もよく發現すべき狀態を検出し、其の狀態の下に各菌を培養し以て形成せられたる菌核につき大小を究むところありたり。

a) Inoculum の大小と菌核の大小

先づ之れがために著者は菌核の大小に不同ある菌 21. 26. 27. 31 號の四 Strain を選び、此等より任意に各一個づゝ菌核をとりて inoculum となし、之れを Czapek 寒天に培養して多數の菌核を求め、之のものにつき夫々最大及最小の菌核を選出し、更に之れを inoculum として Czapek 寒天に扁平培養し、斯くして出來たる菌核の大きさを測定したり。即ち次の如し。

Strain	菌 號	第 一 回		第 二 回	
		inoculum mm	大 さ (M)mm	inoculum mm	大 さ (M)mm
IX	21	最大 (2.3×2.2)	1.455±0.024	(1.6×1.6)	1.391±0.067
		最小 (1.2×1.1)	1.391±0.017	(1.1×1.0)	1.362±0.039
XIII	26	最大 (2.8×2.8)	0.814±0.011	(3.5×3.4)	0.784±0.034
		最小 (0.9×0.8)	0.785±0.024	(1.4×1.3)	0.738±0.039
XIV	27	最大 (2.5×2.5)	0.855±0.025	(4.6×4.5)	0.755±0.031
		最小 (1.0×1.0)	0.914±0.034	(1.7×1.7)	0.786±0.036
XVIII	31	最大 (1.3×1.3)	0.928±0.011	(1.4×1.3)	0.893±0.009
		最小 (0.7×0.7)	0.954±0.013	(0.7×0.7)	0.849±0.012

今以上につき菌核の平均大さ (M) の差と夫れの probable error (E) によりて考察するに次の如し。

Strain	菌 號	第 一 回		第 二 回	
		M. dif. (最大~最小)	E. dif.	M. dif. (最大~最小)	E. dif.
IX	21	0.064±0.029	0.019	0.028±0.078	0.053
XIII	26	0.029±0.026	0.017	0.046±0.051	0.035
XIV	27	0.059±0.042	0.028	0.031±0.047	0.032
XVIII	31	0.026±0.017	0.010	0.044±0.015	0.010

之れを見るに最小の inoculum よりの菌核の平均の大さと最大よりの夫れとの差 (M. dif) は何れの場合に於ても probable error (E. dif.) の五倍より小なり。即ち最小の inoculum よりの菌核の平均の大さと最大よりの夫れとの差は誤差として認むべき範囲内の數にして特種の意味を有するものにあらず。換言すれば inoculum の大小は之より生ずる菌核の大きさには全く影響なきものと認むるを得べし。

6) 培養基の種類と菌核の大小

著者は先づ以下の 6 種の培養基を選び之に菌 23, 27 號の二 Strain の菌を扁平培養して出来たる菌核につき其の大きさを各別に測定せり。但し inoculum として用ひし菌核は豫め同一状況の下にて菜豆煎汁寒天に培養したるものより任意に各一個を釣菌したるものなり。

Strain		XIII	XIV
培 養 基	菌號	26 (M)mm	27 (M)mm
醬 油 寒 天 (A)		0.910±0.037	1.145±0.029
馬 鈴 薯 寒 天 (B)		1.018±0.038	1.015±0.022
Thornton 寒天 (C)		0.965±0.043	0.756±0.037
含 甘 蔗 糖 寒 天 (D)		1.053±0.053	1.045±0.028
麴 汁 寒 天 (E)		1.524±0.044	1.375±0.063
肉 汁 寒 天 (F)		0.816±0.050	0.744±0.031

今茲に麴汁寒天上に於ける菌核の大きさ (M) と他の培養基上に於ける菌核の大きさ (M) とを比較すれば次の如し。

Strain 菌號 培養基	XIII		XIV	
	26		27	
	M. dif.	E. dif.	M. dif.	E. dif.
(E)~(A)	0.614±0.057	0.039	0.230±0.070	0.047
(E)~(B)	0.506±0.058	0.039	0.360±0.067	0.045
(E)~(C)	0.559±0.061	0.041	0.619±0.073	0.049
(E)~(D)	0.471±0.039	0.046	0.330±0.069	0.046
(E)~(F)	0.708±0.066	0.045	0.631±0.070	0.047

これを見るに菌核の大きさの差 (M dif.) は probable error (E dif.) の五倍を超過す。即ち誤差の範囲と見るべからずして培養基の影響を示すものなりとす。而して其の影響の度は培養基の種類によりて異り、又菌の種類によりても差あり。即ち麴汁寒天上の菌核は其の大きさ最も大に、肉汁寒天上のものは最も小なり。又菌 27 號は菌 26 號に比して菌核の大小の差は殊に著しき傾を有す。之れを換言すれば、肉汁寒天は菌核の大きさを制限する力大に、麴汁寒天は其の力最も弱くして各菌をして菌核の特性を十分發現せしむるものと考へらる。尙菌 27 號は各種の培養基に對して感受性强きものと解釋するを得べし。

かく菌核の大きさは培養基の種類によりて變化せらるゝも、其の大きさは Strain に特定のものなりや否。著者は之れがために以下の三 Strain の菌を菜豆煎汁寒天に培養して菌核の大きさ (M) を檢するところありたり。即ち次の如し。

Strain	II		XIII	XXVIII
菌號	6	8	26	41
M	0.831±0.010m.m.	0.835±0.012m.m.	1.209±0.037m.m.	0.592±0.012m.m.

今茲に以上につき菌核の大きさ (M) の差と夫れの probable error (E) により考察するに次の如し。

菌 號	M. dif.	E. dif.
6~8	0.004±0.015	0.010
6~26	0.377±0.038	0.025
6~41	0.239±0.015	0.010
8~26	0.373±0.038	0.026
8~41	0.244±0.016	0.011
26~41	0.617±0.038	0.026

これによるに各菌の菌核の大きさの差 (M dif.) と夫れの probable error (E dif.) の示すが如く、菌核の大きさは同一の Strain 内の菌 6 號と 8 號とは相等しく、異なる Strain 間のものは互に異なることを知る。即ち菌核の大きさは Strain に特定のものなることを知るを得。

c) 培養基の濃度と菌核の大小

以上の如く麴汁寒天は本菌の菌核の特性を最もよく發現し得る培養基なりと認むることを得たり。著者は更に其の濃度につきて選定するところありたり。之れがために先づ規定の麴汁を作り、之れを 100%, 20%, 10%, 5%, 2% 及 1.25% の六種に稀釋し、夫々 1.5% の寒天を加へて麴汁寒天を作り、之れに菌 7, 8, 35, 43 號の三 Strain の菌を扁平培養して出來たる菌核につき其の大きさ (M) を測定せり。即ち次の如し。

培養基 の濃度	Strain	II		XXII	XXIX
	菌號	7	8	35	43
		M mm.	M mm.	M mm.	M mm.
100%		1.942±0.040	2.015±0.042	2.455±0.038	1.100±0.012
20%		1.761±0.043	1.770±0.034	1.804±0.032	1.050±0.021
10%		1.428±0.037	1.441±0.040	1.766±0.041	0.955±0.013
5%		1.282±0.024	1.217±0.032	1.642±0.028	0.910±0.010
2%		1.143±0.031	1.209±0.030	1.116±0.024	0.910±0.014
1.25%		0.932±0.032	0.991±0.041	0.962±0.020	0.909±0.020

これによるに菌核の大きさは培養基の濃度を減すると共に小に、終には何れの菌も殆んど同一の大きさに歸す。故に菌核の大なるものは濃度による影響大に、小なるものは比較的著しからざるの觀あり。換言すれば菌核の大なる特性の菌は濃度の高き即ち榮養の豊富なる場合に於てのみ其の特性を發現し得るも、菌核の小なる特性の菌は濃度の如何に關せず殆んど其の特性を發現し得るものなりと見らる。

茲に於て榮養の豊富は菌核の大きさを増大せしむるにあらずして單に正常に菌核の特性を發現せしむるものと見るべく、之れに反し榮養の減少は菌核の大きさを制限する働を有するものと見るを得べし。曩に麴汁寒天上の菌核が他の培養基上の夫れに比して其の大きさの大なりし所以は、麴汁寒天は榮養豊富なるにより十分菌核の特性を發現せしむるを得るに反し、他の培養基は寧ろ其の特性の發現を妨げしによるものと解釋せらる。

以上により菌核の特性をよく發現し得る培養基は麴汁寒天にして、而も濃度は 100% を第一とし尙 20% は之れに次ぐを認めたり。かく菌核の大きさは培養基の濃度によりて影響せらるゝも、關係的に窺ふときには Strain に特定せるものなることを認むるを得べし。即ち次の如し。

	M. dif.	E. dif.
7~8	0.073±0.058	0.039
7~35	0.513±0.055	0.037
7~43	0.842±0.042	0.028
8~35	0.440±0.057	0.038
8~43	0.915±0.043	0.029
35~43	1.355±0.039	0.027

これによるに各菌の菌核の大きさの差 (M. dif.) と夫れの probable error (E. dif.) の示すが如く、菌核の大きさは同一 Strain 内の菌 7, 8 号は相等しく、其の他は互に異なることを知る。即ち菌核の大きさは Strain に特定のものなることを知るを得。

d) 培養基の反應と菌核の大小

次で著者は培養基の反應が菌核の大小に影響するや否を檢せんとし、前述の如く麴汁寒天に HCl 及 NaOH を加へて其の反應を PH 1.8, 2.2, 3.2, 5.4, 6.6, 7.7, 8.6, 9.8 の八種となし、之れに菌 26, 27, 41, 42 號の三 Strain を接種して出來たる菌核につき其の大きさ (M) を檢せり。即ち次の如し。

Strain PH 菌號	XIII	XIV	XXVIII	
	26	27	41	42
	M mm	M mm	M mm	M mm
1.8 (1)	—	—	—	—
2.2 (2)	—	—	—	—
3.2 (3)	1.666±0.028	1.866±0.114	0.937±0.022	0.942±0.023
5.4 (4)	1.805±0.059	2.450±0.058	0.982±0.009	0.993±0.007
6.6 (5)	1.655±0.051	1.830±0.107	0.920±0.017	0.924±0.009
7.7 (6)	—	—	1.006±0.024	1.010±0.028
8.6 (7)	—	—	—	—
9.8 (8)	—	—	—	—

今茲に菌核の大きさに對する培養基の反應の影響を考察するに次の如し。

Strain 菌號	XIII		XIV		XXVIII			
	26		27		41		42	
	M. dif.	E. dif.	M. dif.	E. dif.	M. dif.	E. dif.	M. dif.	E. dif.
(3)~(4)	0.138±0.065	0.044	0.583±0.128	0.086	0.044±0.024	0.016	0.051±0.024	0.016
(3)~(5)	0.011±0.058	0.039	0.036±0.157	0.105	0.017±0.028	0.018	0.018±0.024	0.016
(3)~(6)	—	—	—	—	0.068±0.032	0.022	0.068±0.036	0.024
(4)~(5)	0.150±0.078	0.052	0.620±0.122	0.082	0.061±0.019	0.013	0.069±0.011	0.008
(4)~(6)	—	—	—	—	0.024±0.025	0.017	0.017±0.028	0.019
(5)~(6)	—	—	—	—	0.085±0.029	0.020	0.086±0.029	0.019

之れによるに培養基の各反應に於ける菌核の大きさの差 (M. dif.) と夫れの probable error (E. dif.) の示すが如く、菌 41, 42 號の菌核の大きさは培養基の反應に對し影響少く通じて約同大に、菌 26, 27 號は培養基の反應によりて影響せらるゝこと大なるを認む。而して菌核は培養基の反應が約 PH 5.4 の時に最も大に、之れを距るに従ふて小形をとるを知れり。故に菌核の大小を比較せんとせば反應の同一なる培養基上に形成せられたる菌核につきて行はざるべからず。而して其の反應は約 PH 5.4 に於て關係的に比較的好く各菌核の特性を示すものゝ如し。かく菌核の大きさは培養基の反應によりて變化するとは云ひ、同一培養基にて同一反應にありては Strain に特定のものたることを知るを得べし。即ち以上の内 PH 3.2 及 5.4 の二種の反應を有する培養基に菌 26, 27, 41, 42 號の三 Strain を培養して出來たる菌核につきて檢するに次の如し。

	PH 3.2		PH 5.4	
	M dif.	E dif.	M dif.	E dif.
26~27	0.200±0.117	0.078	0.645±0.082	0.055
26~41	0.729±0.035	0.023	0.823±0.059	0.039
26~42	0.724±0.036	0.024	0.812±0.059	0.039
27~41	0.929±0.116	0.078	1.468±0.058	0.039
41~42	0.005±0.031	0.021	0.011±0.011	0.007

之れによるに各菌の菌核の大きさの差 (M. dif.) と夫れの probable error (E. dif.) の示すが如く、培養基の反應が PH 3.2 及 5.4 の何れの場合に於ても菌 41 號と 42 號の菌核の大きさは同一に、他は互に相異なるを知るべし。即ち菌核の大きさは Strain に特定のものなることを知るを得。

e) 温度と菌核の大小

著者は温度が菌核の大きさに影響あるべきを豫察し、先づ規定の麹汁寒天に菌 6, 7, 31 號を扁平培養して之れを 25°C, 30°C, 35°C の三種の定温器に納め、後出來たる菌核につき大きさ (M) を測定するところありたり。即ち次の如し。

Strain	菌 號	25°C (I)	30°C (II)	35°C (III)
II	6 {	M ^{mm} 1.650±0.033	M ^{mm} 2.066±0.066	M ^{mm} 1.777±0.033
		1.876±0.050	2.341±0.084	1.965±0.057
	7 {	1.680±0.038	2.103±0.072	1.781±0.025
		1.882±0.058	2.348±0.075	1.978±0.062
XVIII	31 {	0.790±0.068	0.839±0.006	0.880±0.011
		0.847±0.013	1.024±0.010	0.823±0.021

今以上につき菌核の大小に對する温度の影響を考察するに次の如し。

	第 一 回		第 二 回	
	M. dif.	E. dif.	M. dif.	E. dif.
1) 菌 6 號				
(I)~(II)	0.416±0.074	0.050	0.464±0.098	0.066
(I)~(III)	0.127±0.041	0.027	0.088±0.076	0.051
(II)~(III)	0.289±0.070	0.047	0.375±0.102	0.068
2) 菌 7 號				
(I)~(II)	0.423±0.081	0.054	0.466±0.094	0.063
(I)~(III)	0.101±0.045	0.030	0.096±0.085	0.057
(II)~(III)	0.322±0.076	0.051	0.370±0.097	0.065
3) 菌 31 號				
(I)~(II)	0.464±0.016	0.011	0.049±0.068	0.046
(I)~(III)	0.088±0.017	0.011	0.032±0.071	0.048
(II)~(III)	0.375±0.015	0.010	0.016±0.022	0.015

これによるに各温度に於ける菌核の大きさの差 (M. dif.) は菌 6, 7 號にありては其 probable error (E. dif.) の五倍より大なり。即ち其の差は誤差の範囲と認むべからずして温度の影響を示すものなりとす。而して菌核の大きさは 30°C にて大に、35°C 及 25°C にありては小なり。而して菌核の大きさは 35°C 及 25°C にありては約相等し。之れを本菌の最高温度 (40°C) 最適温度 (32°C) 及最低温度 (13°C) に徴すれば、本菌の菌核の大きさは最適温度に於て最も大に、之れより最高及最低温度に近くに従ひて次第に小になるを知る。換言すれば菌核の大きさは最適温度に於て正常に發現し得るも、之れを遠ざかるに従ひて次第に抑制せらるゝものと考へらる。尙菌核の大きさに對する温度の影響は菌によりて夫々異なるものゝ如く、菌 6, 7 號にありては其の影響は大に、菌 31 號にありては小に、其の大きさの差 (M. dif.) は誤差の範囲を出でず。即ち温度は菌 31 號にありては殆んど可檢的に影響せざるものと推定せらる。

かく菌核の大きさは温度によりて影響せらるゝとは云ひ、之れを同一培養基にて而も同一温度に保つときは Strain に特定せるものなることを認め得べし。即ち著者は麴汁寒天に菌 6, 7, 31 號の二 Strain の菌を培養し、之れを 25°C 及 30°C の温度に保ちて出来たる菌核の大きさを檢せり。

	25°C		30°C	
	M. dif.	E. dif.	M. dif.	E. dif.
6~7	0.030±0.050	0.034	0.037±0.097	0.065
6~31	0.860±0.075	0.050	1.227±0.066	0.044
7~31	0.890±0.077	0.052	1.264±0.072	0.048

これによるに各菌の菌核の大きさの差 (M. dif.) と夫れの probable error (E. dif.) の示すが

如く、菌 6 號と菌 7 號との菌核の大きさは相同じく、他は相互に異なるを知るべし。即ち菌核の大きさは Strain に特定のものなることを知るを得。

f) 菌核の大小と菌核の Strain

以上に於て菌核の大小は培養基の種類、濃度、反應及溫度によりて影響せらるべきことを知れり。故に菌核菌の菌核の大小を論ぜんとせば少くともかゝる影響を考慮するにあらずんば正鵠を期し得られざるものとす。著者は之れがために各地より蒐集せし 49 Origin の菌即ち 35 strain の菌を規定の麹汁寒天に扁平培養し、夫れの反應を PH 5.4 とし、之れを 30°C に納めて出来たる菌核につき其の大きさを測定せり。即ち次の如し。

Table II.

Strain	Origin No.	Size of Sclerotia mm.	Av. mm.	Locality
I	1	1.59	1.69	Japan
	2	1.78		do.
	3	1.50		do.
	4	1.89		do.
	5	1.81		do.
II	6	1.70	1.72	do.
	7	1.68		do.
	8	1.79		do.
III	9	1.75	1.66	do.
	10	1.68		do.
	11	1.61		do.
	12	1.61		do.
IV	13	1.68	1.68	do.
V	14	1.54	1.57	do.
	15	1.71		do.
	16	1.47		do.
VI	17	1.39	1.39	do.
VII	18	1.64	1.64	do.
VIII	19	1.95	1.92	do.
	20	1.89		do.
IX	21	1.60	1.60	do.
X	22	1.83	1.78	do.
	23	1.74		do.
	24	1.73		do.
XII	25	1.69	1.69	do.
XIII	26	2.08	2.08	Korea
XIV	27	2.00	2.00	do.
XV	28	1.92	1.92	Japan.
XVI	29	1.75	1.75	do.
XVII	30	2.98	2.98	do.
XVIII	31	0.94	0.94	U.S.A.

XIX	32	0.95	0.95	Java
XX	33	1.17	1.17	U.S.A.
XXI	34	0.90	0.90	West India
XXII	35	2.27	2.27	Java
XXIII	36	0.87	0.87	U.S.A.
XXIV	37	2.68	2.68	South America
XXV	38	3.17	3.17	U.S.A.
XXVI	39	0.89	0.89	do.
XXVII	40	0.96	0.96	do.
XXVIII {	41	1.15		Philippines
	42	1.27	1.21	do.
XXIX	43	0.92	0.92	do.
XXX	44	9.91	0.91	do.
XXXI	45	0.95	0.95	U.S.A.
XXXII	46	0.89	0.89	do.
XXXIII	47	0.85	0.85	do.
XXXIV	48	2.32	2.32	Japan.
XXXV	49	1.67	1.67	Formosa

今之れを菌の産地につきて考察するに、北米、比律賓、西印度には主として小型（1.0 mm 内外）の菌核を有する菌の分布を見、日本朝鮮臺灣には中型（2.0 mm. 内外）の菌核を有する菌の分布を見る。尙大型（3.0 mm. 内外）の菌核を有する菌は日本、北米及南米に各一例を見るのみ。

5. 結 論 及 摘 要

1. 元來菌核菌一名白絹病菌は Polyxeny の著しき例に屬し、尙未だ廣く胞子を發見し得ざるを以て從來は單に菌核の形狀、大小を以て其の特性とせり。然るに菌核の形狀、大小は外圍の狀況によりて著しき變化あり。故に外圍の狀況を無視せし菌核の特性は殆んど價值なきものと見るを得べし。

著者は先づ菌核の形狀、大小に影響すべき種々の原因につきて研究し、次で菌核の形狀大小に影響少き狀況を検出し、此狀況の下にて菌核を作り、之れによりて本菌の特性を論ぜんとせり。

2. 先づ菌核の形狀につきて見るに、inoculum の形狀、大小は菌核の形狀に全く影響なきも、培養基の種類、濃度、反應及温度は著しき影響あり。即ち菌核は麴汁寒天、醬油寒天、含甘蔗糖寒天に於ては主として原形をとり、肉汁寒天 THORNTON 寒天、CZAPEK 寒天、馬鈴薯寒天に於ては凡て球形をとる。尙菌核は培養基の濃度の高きときには原形に、濃度を減ずるに従ひ次第に球形に化す。又培養基の反應が約 PH. 5.4 の時に最もよく原形を現はし、之れを

遠ざかるに従ふて球形をとる。之れにより培養基は榮養の良好にして反應の約 PH 5.4 の場合にのみ菌核の原形を發現せしめ、榮養及反應の不適當なるに従ひて其の形狀を制限するものと考へらる。菌核は最適温度 (32°C) の時に主として原形をとり、之れを遠ざかるに従ふて次第に球形に化す、之れも温度の不適が菌核の形狀を制限するを示すものにして、菌核は凡て不況の狀態に於ては球形をとるものと考えらる。

3. 次で菌核の大小に就て見るに、inoculum の大小は全く菌核の大小には影響なきも、培養基の種類、濃度、反應及温度は著しき影響を有す。即ち菌核は麴汁寒天にては大に、醬油寒天、含甘蔗糖寒天、馬鈴薯寒天、THORNTON 寒天之れに次ぎ、肉汁寒天にては最も小なり、且つ菌核は培養基の濃度が高きときには大に、濃度が減するに従ふて次第に小に、終には何れの菌も約同一大さ (約 0.9 mm.) に歸す。又菌核は培養基の反應の約 PH 5.4 の時に最も大に、之れを遠ざかるに従ふて小となる。之れ菌核は培養基の榮養の良好にして反應の約 PH 5.4 の場合に原形をとり、榮養及反應の不良に及ぶに従ふて次第に抑制せられ、終には小にして常に同一大さをとる。菌核は又最適温度 (32°C) の時に原形をとり之れを距るに従ふて次第に制限せられて小形となる。

菌核は凡て不況の狀態に於ては何れも其の大きさ小となり、終には約同一の大きさ (約 0.9 mm.) をとるものと考へらる。

4. 以上の狀況が菌核の形狀、大小に及ぼす影響は菌の種類によりて一樣ならず、概して大なる菌核を有する菌は小なる菌核を有する菌に比して其の影響を受くこと大に、又不正形の菌核を有する菌は球形の菌核を有する菌に比して其の影響を受くこと大なり。

5. 菌核の形狀、大小は以上の如く種々なる原因によりて著しく影響せらるゝも、其の形狀及大小は夫々各 Strain に特定にして種々なる影響の下に於てよく關係的に其の特性を證することを得。

6. 之れにより著者は菌夫々の特性を最もよく發現し得べき狀況、即ち規定の麴汁寒天培養基を作り、之れの反應を PH 5.4 となし、之れに 49 Origin の菌即ち 35 Strain の菌を扁平培養し、之れを 30°C に保ちて菌核を形成せしめ、其の菌核につき形狀及大小を論ぜり。表 1 及 表 2 をを参照すべし。

7. 菌核の大小を産地につきて見るに、小型 (1.0 mm 内外) の菌核を有する菌は北米、比律賓、西印度に、中型 (2.0 mm 内外) の菌核を有する菌は日本、朝鮮、臺灣に、而して大型 (3.0 mm 内外) の菌核を有する菌は日本、北米及南米に分布す。而して菌核の形狀は産地につきては殆んど關係なきが如し。

引用文献

- LA RUE, C. D. : The results of selection within pure lines of *Pestalozzia Guepini* DESM. Genetics, vol. 7, p. 142, 1922.
- 中田覺五郎・菌核菌一名白絹病菌 (*Sclerotium Rolfsii* SACC.) に就て
 第一報 繁殖現象と種類との關係
 九大. 農. 學藝雜誌 第一卷 頁 177. 1925. (Nakata, K. : Bul. Fak. Terk. Kjusu Imp. Univ. vol. 1, p. 177, 1925.)
- 中田覺五郎・菌核菌一名白絹病菌 (*Sclerotium Rolfsii* SACC.) に就て
 第三報 菌核菌の胞子型及之れと *Hypochnus centrifugus*, *H. Solani*, 及 *H. Cucumeris* との系統的關係並に *Sclerotium coffeicolum*, との種類的關係に就て
 九大. 農. 學藝雜誌 第二卷 頁 7 1926 (NAKATA, K. : Bul. Sci. Fak. Terk. Kjusu Imp. Univ. vol. 2, p. 7, 1926.)
- PELTIER, G. L. : A serious disease of cultivated perennials caused by *Sclerotium Rolfsii*. Univ. Ill. Agric. Exp. Sta. Circ. no. 187, p. 3, 1916.
- SACCARDO, P. A. : Notae Mycologicae. Ann. Myc. vol. 9, p. 257, 1911.
- 澤田兼吉・臺灣菌類調查報告 第一編 臺灣總督府農事試驗場特別報告十九號 頁 467. 1919. (SAWADA, K. : Descriptive Catalogue of the Formosan Fungi. part 1. Formosa Agric. Exp. Sta. Spec. Bull., no. 19, p. 467, 1919.)
- SMITH, E. F. : Wilt disease of cotton, watermelon and cowpea. U.S.D.A., Div. veg., phys. and path. Bull. 17, 1899.
- TAUBENHAUS, J. J. : Recent studies on *Sclerotium Rolfsii* SACC. Jour. Agric. Res., vol. 18, p. 127, 1919.

STUDIES ON *Sclerotium Rolfsii* SACC., PART. 4.THE SIZE AND SHAPE OF THE SCLEROTIA AND THEIR
RELATION TO THE STRAINS OF THE FUNGUS

(Résumé)

Kakugoro NAKATA

1. Specialization of the fungus, *Sclerotium Rolfsii* SACC., is merely based upon the shape and size of its sclerotia owing to the nature of polyxeny of the fungus and scarceness of forming the spores. The shape and size of the sclerotia, however, seem to be variable through environmental conditions. The present work was undertaken to specialize the fungus considering the effects upon the sclerotia from environmental conditions.

2. The size and shape of the sclerotia taken as an inoculum have no influence upon the shape of the sclerotia formed on its subculture, while chemical substance, concentration, and reaction of media employed for culture and temperature maintained during incubation greatly control their shape.

The sclerotia reveal the real shape when the fungus cultured at optimum temperature (32°C.) in the media which contain an abundant quantity of nutrition and keep the reaction about PH 5. 4. Generally unfavorable media and temperature make their shape spherical.

3. The size of sclerotia taken as an inoculum is independent of the size of the sclerotia formed on its subculture, while chemical substance, concentration and reaction of media and also the cultural temperature for the fungus give an influence upon their size. The relation is the same as in the shape of the sclerotia. In this case it is specially noticeable that all forty nine cultures from different localities produce the small and the same sized sclerotia measuring 0. 9 mm. in diameter under the unfavorable media and temperature.

4. The grades of influences caused by environmental conditions upon the shape and size of the sclerotia are variable according to the strains of the fungus. In general they are specially remarkable to the strains charac-

terized by large or irregular sclerotia.

5. However the shape and size of the sclerotia may be influenced by the above conditions, it is relatively understood when cultured under the same condition that they are characteristic to the strains of the fungus.

6. The present writer undertook to find the best suitable condition in which all strains may be able to reveal their real characters distinctive to each other. From the result the standard Koji extract agar adjusted its reaction at PH 5.4 and cultural temperature at 30°C. were decided to be suitable to the specialization of the fungus. In such conditions the cultures of the fungus, forty nine in number have been specialized as shown in tables I and. II.

7. Considering the origins of the cultures, fungi forming small sclerotia 1.0 mm. in diameter are distributed in the United States of America, Philippines and West India, fungi medium, 2.0 mm. in diameter in Japan, Formosa and Korea, and fungi large, 3.0 mm. in diameter in Japan, the United States of America and South America. These distributions seem to have some significance upon their origins.
