

## 稲小粒菌核病菌の栄養生理に関する研究(第2報) : 炭素源及び窒素源について

野中, 福次  
九州大学農学部植物病理学教室

<https://doi.org/10.15017/21474>

---

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 17 (1), pp.17-26, 1959-03. 九州大学農学部  
バージョン :  
権利関係 :

# 稲小粒菌核病菌の栄養生理に関する研究(第2報)<sup>1,2)</sup>

炭素源及び窒素源について

野 中 福 次

Studies on the nutritional physiology of rice stem rot fungi, *Leptosphaeria salvinii* and *Helminthosporium sigmoideum* var. *irregulare* (II)

On the carbon and nitrogen sources

Fukuji Nonaka

## I. 緒 言

著者は稲小粒菌核病菌の菌核及び分生胞子の性質について2,3の報告を行つたが、ここに於ては小粒菌核病菌即ち、小球菌核病菌 *Leptosphaeria salvinii* と小黒菌核病菌 *Helminthosporium sigmoideum* var. *irregulare* の栄養生理及び代謝系の究明に関する一連の実験の始めとして、栄養源としての炭素源並びに窒素源について実験を行つた。すでに本菌の培養試験については、当教室の中田、吉井、日野等<sup>4,16,19)</sup>によつて、又小野<sup>11)</sup>三沢<sup>4,5)</sup>等によつて行われているが、本試験では更にこれを追究したものである。

## II. 炭素源の種類と菌の生育

### 1. Hexose 及び disaccharide を炭素源とした場合

培養法：Hexose として glucose, fructose, galactose, disaccharide として maltose, lactose, sucrose の6種の糖を炭素源とした場合の小球菌、小黒菌の生育を調べた。基本培地として KNO<sub>3</sub> 2.0 g, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 1.0 g, KCl 0.5 g, MgSO<sub>4</sub>·7 H<sub>2</sub>O 0.5g, FeCl<sub>3</sub> 0.3 mg, 稲わら煎汁 50 cc (稲わら 10 g を 30 分煮沸処理), 水 1 l に上記各糖を 3% 宛添加後, pH 6.0 に規正し, 100 cc 三角コルペンに 30 cc 分注, 殺菌後, 馬鈴薯寒天培地上に培養した両菌の薄片を接種し, 28°C にて培養した。1項目3回反覆として実験を行つた。

測定事項及び方法：i) 菌体重：予め乾燥, 秤量した濾紙で菌体を濾過, 80°C で乾燥後秤量。ii) 培養濾液の pH：ガラス電極 pH メーターにて測定。iii) 培養濾液の色素：小球菌の出す赤色色素の量を, 光電比色計の波長 420~440 m $\mu$  に於ける吸光度として表示した。iv) 菌核形成：菌核形式の有無及び量を調べた。

結果：培養結果は第1表に示す通りである。小球菌の生育は, maltose, fructose, sucrose, glucose, lactose, galactose の順に良好で, 特に前3者が最適のようである。炭

1) 九州大学農学部植物病理学教室業績。

2) 本実験を行うに当り御指導賜つた吉井甫教授, 木場三郎助教授並びに本実験の実施に援助をうけた当教室岩田唯孝氏に深謝の意を表す。

第1表. 炭素源の種類と小粒菌核病菌の生育 (その1).

菌	測定事項	7 日							14 日							21 日						
		Non.	Gluc.	Fruc.	Galac.	Lac.	Mal.	Suc.	Non.	Gluc.	Fruc.	Galac.	Lac.	Mal.	Suc.	Non.	Gluc.	Fruc.	Galac.	Lac.	Mal.	Suc.
小球菌	菌体重	7	185	150	28	84	208	230	6	294	302	188	231	271	309	7	360	420	247	312	453	415
	PH	6.6	7.0	6.5	6.5	6.7	7.1	7.1	6.5	7.1	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	6.5	7.1	6.9	7.3	7.5	7.2	7.2
	色素	0.021	0.022	0.028	0.040	0.032	0.035	0.030	0.050	0.204	0.290	0.120	0.160	0.305	0.265	0.050	0.353	0.450	0.196	0.262	0.491	0.391
	菌核	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+
小黑菌	菌体重	3	86	50	55	116	160	166	4	223	198	98	154	283	277	4	398	609	196	306	413	482
	PH	6.4	6.3	4.8	7.1	6.7	7.4	6.7	6.4	6.3	4.8	7.1	6.7	7.4	6.7	6.4	5.2	4.7	7.2	6.5	7.0	6.5
	菌核	-	-	-	+	-	-	+	-	+	±	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+

第2表. 炭素源の種類と小粒菌核病菌の生育 (その2).

菌	測定項目	7 日				14 日				21 日			
		Xyl.	Dex.	Man.	Star.	Xyl.	Dex.	Man.	Star.	Xyl.	Dex.	Man.	Star.
小球菌	菌体重	61	127	60	276	258	244	61	251	362	285	42	271
	PH	6.3	6.4	6.4	7.0	7.4	7.1	6.6	7.1	7.7	7.2	6.7	7.9
	菌核	+	-	+	-	+	-	-	±	+	-	-	±
	色素	...	...	...	...	0.20	0.38	0.06	0.44	0.41	0.84	0.05	0.66
小黑菌	菌体重	56	113	64	63	166	89	131	39	361	192	246	210
	PH	6.2	6.5	6.4	6.4	6.9	6.8	7.0	6.8	7.2	7.1	7.2	7.0
	菌核	-	-	+	-	+	±	+	-	+	±	+	±

素源無添加の場合はほとんど生育をみない。濾液の pH 値は生育の進むに従い上昇し、菌の生育の比較的悪い lactose, galactose が最も高い。色素の産出量は菌の生育量と比例的に産出され、maltose が最大で galactose が最も少い。菌核の形成は全般的に少かつたが、fructose, sucrose に多く、lactose、無炭素では形成を見なかつた。小黒菌に於ても、菌体重は fructose, sucrose, maltose, glucose, lactose, galactose の順に良好で、小球菌の場合と類似した結果を示した。pH 値は小球菌の場合と異り、特に fructose では培養7日より低下して酸性を示す。同様な傾向は glucose に於ても見られるが、全般的に小球菌の場合より培養が進んでも低い値を示した。菌核形成は glucose, fructose, maltose に多く、菌体重と比例的である。

## 2. Xylose, dextrine, mannite, starch を炭素源とした場合。

培養法及び測定方法：前述の試験と同様にして行つた。

結果：第2表の通り小球菌の生育は xylose, dextrine, starch, mannite の順に良好であり、この中 starch は初期の生育が良好で、mannite は菌糸の着色がほとんどない。pH 値は培養日数の長い程上昇し、特にこの傾向は starch, xylose に著しい。色素の産出は dextrine, starch に多く菌の生育量とは無関係である。小黒菌の場合菌の生育は xylose, mannite, starch, dextrine の順に良好で、小球菌と異なる点は mannite が小黒菌の場合には良好な炭素源となることである。pH はどの場合も 7.0~7.2 の範囲で、小球菌よりその値が低いのは前の実験と同様である。

## 3. 考察

中田等の実験<sup>9)</sup>で Czapek 培地に於ける小球菌の菌核の形成は糖源として starch, glycerine, dextrine を用いた場合に良好で、sucrose, glucose では形成を見なかつた。小野<sup>11)</sup>も又同培地で、starch, dextrine, lactose, non-sugar の場合に菌核形成を認め、sucrose の加わつた完全 Czapek 培地では認めなかつた。本試験の結果は前二者の成績と異なる点もあるが、これは基本培地を少し変えたこと、及び多くの菌に於て認められる如く、本菌にも菌核形成の容易なものと然らざる系統があるので、供試菌系の相違にもよると考えられる。Helminthosporium 属菌の炭素源としては、田中、<sup>12)</sup> Townsend<sup>13)</sup>等の結果では、良好なものとして maltose, fructose, glucose, sucrose, xylose, 不良なものとして lactose, arabinose 等をあげており、本試験によつて得られた結果と大体よく一致するようである。

## III. Glucose, sucrose の濃度を異にした場合の 菌の生育と糖の消費量

1. 培養及び測定法：基本培地として  $\text{KNO}_3$  2 g,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  1 g,  $\text{KCl}$  0.5 g,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0.5 g,  $\text{FeCl}_3$  2 mg, 稲わら煎汁 50 cc, 水 1 l を用い、これに glucose, sucrose を 0.5, 2.0, 5.0 (%) 添加、pH を 1/5 N  $\text{H}_2\text{SO}_4$  及び  $\text{NaOH}$  で 6.0 に規正し、30 cc ずつ分ち、殺菌後 28°C にて培養した。測定事項：1) 菌体重, pH, 菌核形成は前述の通り、2) 培養基中の消費糖量：培養濾液について glucose は直ちに、sucrose は  $\text{HCl}$  にて転化後 Micro-

Bertrand 法によつて定量, 3) 炭素源の経済率: 菌体重/消費炭素量 $\times 100$ として表示した. 4) 菌体の炭水化物含有率: 菌体炭水化物/菌体重 $\times 100$ として表示した.

## 2. 結果及び考察

結果は第3表に示す. 菌体重については糖含量 0.5% の場合, glucose, sucrose とともに 14 日で最高に達し, 21 日には減少することが小球菌, 小黑菌のいずれに於ても認められる. これに対して 2.0%, 5.0% では両菌とも 21 日が最高値を示し, 又濃度が高い程菌の生育は良好である. しかし, 28 日では小球菌の場合逆に菌体重は減少している. このことより, 本菌は炭素源が充分存在する場合には培養 21 日目に最高値を示すことがわかつた. pH 値は小球菌に於て培養 21 日までは上昇を辿り, 28 日には逆に低下して, 菌体重の増減と平行関係にあり, 前試験の結果と同様な傾向を示した. 各糖濃度中 0.5% の場合が pH の上昇は最も高い. 小黑菌の場合も小球菌の場合と全く同様であるが全般的に小球菌よりその pH 値は低い.

培地中の糖消費量を定量した結果 (第5表), 糖濃度 0.5% では両菌とも培養 14 日で完全に糖は消費しつくされる. このため菌の生育は 14 日以降は止まるものと思われる. 2% 以

第 3 表. Glucose, sucrose 濃度と小粒菌核病菌の生育.

菌	糖	7 日	14 日	21 日	28 日
小 球 菌	Non-sugar	4(-) <sup>1)</sup>	4(-)	13(-)	8(-)
	Glucose 0.5%	86(-)	103(±)	73(+)	65(+)
	" 2.0	142(-)	197(+)	326(++)	246(++)
	" 5.0	156(-)	131(+)	350(+)	360(+)
	Sucrose 0.5	117(+)	93(+)	84(+)	64(+)
	" 2.0	81(+)	199(+)	303(+)	292(++)
" 5.0	139(+)	220(+)	511(++)	274(++)	
小 黒 菌	Non-sugar	3(-)	27(-)	23(-)	
	Glucose 0.5	78(-)	149(+)	109(++)	
	" 2.0	77(-)	193(+)	218(+)	
	" 5.0	89(-)	220(+)	327(++)	
	Sucrose 0.5	66(-)	166(+)	129(+)	
	" 2.0	81(±)	189(+)	235(+)	
" 5.0	131(±)	193(++)	218(++)		

1) 数値は菌体重, (+)(-)は菌核形成の有無.

第 4 表. Glucose, sucrose 濃度と培養液の pH.

菌	糖	7 日	14 日	21 日	28 日
小 球 菌	Non-sugar	6.6	6.7	6.6	6.6
	Glucose 0.5%	7.3	7.7	8.5	8.3
	" 2.0	7.3	7.6	7.5	6.9
	" 5.0	7.1	7.4	7.4	7.2
	Sucrose 0.5	7.4	7.9	8.3	8.2
	" 2.0	7.2	7.5	7.0	6.8
" 5.0	7.2	7.6	7.4	6.5	
小 黒 菌	Non-sugar	6.4	6.4	6.5	
	Glucose 0.5	6.5	6.8	7.9	
	" 2.0	6.5	6.4	6.0	
	" 5.0	6.5	6.4	5.8	
	Sucrose 0.5	6.6	7.0	7.7	
	" 2.0	6.6	6.8	6.9	
" 5.0	6.6	6.6	6.7		

第5表. 培養液中の糖消費と菌体糖含有率.

菌	糖	培地中の 糖量 <sup>1)</sup>	7 日		14 日		21 日		菌体 C <sup>3)</sup> 含有率
			消費 糖量	糖経 <sup>2)</sup> 済率	消費 糖量	糖経 済率	消費 糖量	糖経 済率	
小 球 菌	Non-sugar	0	—	—	—	—	—	—	.....
	Glucose 0.5%	100	62	138	100	103	100	73	63.8
	“ 2.0	400	117	121	94	209	278	115	41.4
	“ 5.0	1000	230	67	278	47	414	84	56.0
	Sucrose 0.5	100	75	156	100	93	100	84	57.3
	“ 2.0	400	197	41	94	211	288	105	37.0
	“ 5.0	1000	312	44	374	58	511	100	55.5
小 黒 菌	Non-sugar	0	—	—	—	—	—	—	
	Glucose 0.5	100	56	139	100	149	100	109	
	“ 2.0	400	81	95	164	117	184	118	
	“ 5.0	1000	211	42	592	37	305	107	
	Sucrose 0.5	100	56	117	100	166	100	129	
	“ 2.0	400	134	60	171	110	199	119	
	“ 5.0	1000	314	41	326	59	405	53	

1) コルベン1個当りの糖含有量(mg). 2) 菌体重/消費糖量×100.

3) 菌体炭水化物含量/菌体重×100.

上の濃度では培養 21 日まで十分存在する. 一方消費量は糖濃度即ち菌の生育量と比例的で, 濃度の高い場合が消費も大きい. 小球菌に於て glucose, sucrose の各濃度に於ける菌の生育は sucrose の方が良好であり, 従つて糖の消費量も常に glucose より sucrose が大である. Townsend<sup>10)</sup>も *Sclerotium rolfsii* の培養試験に於て同様なことを認めている. 小黒菌の場合は glucose, sucrose 間に有意差はみられない.

糖の経済率即ち消費糖量に対する菌の生育量は glucose, sucrose とともに糖濃度 0.5%, 2.0% が全期を通じて大で, 5% では急減する. この中でも小球菌は 2.0% 糖濃度で, 小黒菌では 0.5% で, 糖の利用率は高い. 培養日数による差はあまり見られないようである. 田中<sup>11)</sup>は *Cochliobolus miyabeanus* の培養で糖の経済率は disaccharide が monosaccharide より 1% 水準で高い有意差のあることを認めているが, 本菌ではそのような差異はみられなかつた. 小球菌体の炭水化物含有率は 40~60% 内外であるが, この中で糖濃度 2.0% の場合が最も低い値を示した. このことは糖の経済率と逆の關係にあり, 両者間に関連があるように思われる.

尚, 上記 3 実験に於ては基本培地にビタミン源として稲わら煎汁を少量加えているが, これによつて受ける影響はみられない. (第 1 表参照)

#### IV. 有機酸を炭素源とした場合

TCA cycle 構成有機酸を炭素源とした場合の菌の生育を調べた.

培養法: 基本培地は  $\text{KNO}_3$  2g,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  0.5g,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0.5g,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0.4g,  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  0.1g,  $\text{FeCl}_3$  0.4mg,  $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  7.5mg,  $\text{ZnCl}_2$  0.15mg, thiamine 2mg, biotin 10 $\gamma$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  1 l とし, 第 6 表に示すような有機酸をそれぞれ 0.5% 添加, pH を 6.0 に規正し, 30 cc ずつコルベンに分けて間歇殺菌後 28°C にて 21 日間培養した.

結果及び考察: 培養結果は第 6 表の通りである. 生育が認められた有機酸は pyruvic

第 6 表. 有機酸を炭素源とした場合の菌の生育.

有 機 酸	生 育 度	菌 体 重	菌 核
Non-sugar	—	0	—
Pyruvic acid	卅	27	卅
Citric acid	—	9	—
$\alpha$ -ketoglutaric acid	+	17	—
Malic acid	—	5	—
Fumalic acid	+	15	—
Succinic acid	卅	19	—
Acetic acid	+	13	—
Sucrose	卅	126	卅

acid,  $\alpha$ -ketoglutaric acid, fumalic acid, succinic acid, acetic acid で、これらの中 pyruvic acid は最も生育良好で、菌核形成も対照として設けた sucrose にはおとるが少量形成されるのを認めた。malic acid, citric acid では生育が見られなかつた。

奥<sup>10)</sup>は *Cochliobolus miyabeanus* の培養に炭素源として TCA cycle 中の有機酸を用いた場合、acetic acid, fumalic acid, succinic acid, malic acid に生育し、citric acid,  $\alpha$ -ketoglutaric acid には生育を認めなかつた。著者の場合には、malic acid には全く生育を見ず、 $\alpha$ -ketoglutaric acid には生育を認めた点で奥の *C. miyabeanus* とは少し異なるが、これが菌の種類異なることによるものかどうかは不明である。Gentile は *Botrytis cinerea* の代謝基質に TCA cycle 構成有機酸を用いた場合、pyruvic acid, acetic acid, citric acid,  $\alpha$ -ketoglutaric acid, succinic acid が呼吸基質として利用されることを証明している。いずれにせよ小球菌も TCA cycle 構成有機酸を利用出来ることより、本菌の代謝過程の一つが pyruvic acid を経て TCA cycle 中に入る事が推察される。

## V. アミノ酸を窒素源とした場合の菌の生育

著者は既報<sup>9)</sup>で水稻基基部に含有される遊離アミノ酸、アミドを検べたが、これらのアミノ酸、アミドを前記培地（有機酸の試験の合成培地に 2% の sucrose を加え）に窒素源として添加した場合の菌の生育を調べた。

培養法：第 7 表の如きアミノ酸、アミドを  $KNO_3$  の代用として使い、後者を 1g/l 添加した場合の窒素量と同量になるように加えた（glutamine のみその半量）。然る後 pH を 6.0 に規正、100 cc コルベンに 30 cc ずつ分ち、稲小球菌核病菌を接種、21 日間、28°C にて培養した。測定事項及び方法は前述の通りである。又培養濾液中の残存アミノ酸はペーパークロマトで検べた。

結果及び考察：実験結果は第 7 表に示す通りである。生育良好なアミノ酸、アミドとしては asparagine, glutamic acid, alanine, aspartic acid, 中位のものとしては  $\alpha$ -amino butyric acid, glycine, valine, glutamine, tyrosine, serine, 不良なものとしては cystine, lysine, leucine で、threonine では生育がみられなかつた。色素産出量は tyrosine が顕著に多く、ついで asparagine, glutamic acid が多かつた。pH 値の培養による上昇は全般的にあまり見られず、この中で cystine, tyrosine が最も低い。ただ glycine のみがアルカリ性を示した。培養後その濾液中にアミノ酸が検出されたものは、生育不良

なアミノ酸即ち cystine, glycine, leucine, serine 及び中程度の生育をみた valine であつた。

第7表. アミノ酸の種類と稻小球菌核病菌の生育.

Amino acid	菌体重	菌核	pH	色素	培養濾液の <sup>2)</sup> アミノ酸
Non-N	8	—	6.4	0.017	…
Alanine	345	+	6.8	0.382	—
Asparagine	413	+	6.7	0.630	—
Aspartic acid	315	+	6.9	0.346	—
$\alpha$ -amino butylic acid	262	+	6.6	0.262	—
Cystine	80	±	4.1	0.392	+
Glutamine <sup>1)</sup>	142	+	6.2	0.182	—
Glutamic acid	384	+	6.7	0.550	—
Glycine	164	+	7.5	0.106	+
Leucine	63	—	5.5	0.205	+
Lysine	41	—	5.2	0.224	+
Serine	126	—	6.8	0.090	+
Threonine	10	—	6.5	0	…
Tyrosine	177	±	4.8	0.820	±
Valine	278	+	6.5	0.257	+

1) Glutamine のみ N 量は 1/2 添加.

2) 培養濾液中の残存アミノ酸を paper chromatography で検べた.

菌の生育は glutamic acid, aspartic acid 及びそれらのアミドでは良好で, glycine, lysine, leucine では不良な結果を示すことは, 三沢の結果<sup>9)</sup> とよく一致している. 色素の産出量は tyrosine が顕著に多い (菌の生育は中位). これは本色素が phenol 系の誘導体を骨子とするものではないかと想像される (未発表). 供試アミノ酸の中, threonine, lysine, leucine, cystine は生育が悪いが, Skoropad および Army<sup>14)</sup> は *Helminthosporium gramineum* の 1 strain の培養で, leucine 添加によつて生育阻害の起ることを認め, 又 Turner<sup>15)</sup> は threonine, lysine, cystine が *Ophiobolus graminis* の培養で生育阻害を起すことを述べている. 本試験で行つた小球菌の場合も上述の如く窒素源としては, これらのアミノ酸は不適のように思われる. 併し一方 Peterson<sup>13)</sup> 等は *H. sativum* の培養試験で threonine, leucine, cystine 添加でかなりの生育を認めているので, 菌の種類によつてこれらアミノ酸の利用系は異なるものようである.

## VI. 培地中の C/N ratio (sucrose 対 peptone 比)

### と小球菌の生育

1. 培養及び測定法: 基本培地としては前記 IV の培地と同様なものを用い, 炭素源として sucrose, 窒素源として peptone を用い, 第8表に示すような C, N の組合わせを有する培地を作り小球菌の培養を行つた. 培養法及び測定事項並びに方法は前記と同様である.

#### 2. 結果及び考察

菌体重は C, N とともに増加するに従い増大するが, C 源の増加による菌体重の増加率が N 源の増加の場合より大である. pH 値は全般的に C 源の少い程, 又 N 源の多い程高い値を



第 8 表. 培地中の C/N ratio と 小球菌核病菌の生育.

C \ N	C/N ratio				C/N ratio			
	0.1	0.2	0.5	1.0	0.1	0.2	0.5	1.0
	菌 体 重				濾液の pH			
0.1	34	54	87	112	7.5	7.8	8.2	8.1
0.5	128	111	141	186	6.8	7.8	8.1	8.2
2.0	314	384	411	372	6.3	6.8	7.9	8.3
5.0	465	609	761	715	6.1	6.5	5.9	8.1
	色 素				菌核形成及びその所要日数			
0.1	0.017	0.020	0.034	0.055	+(6)	-	-	-
0.5	0.042	0.080	0.129	0.105	+(7)	+(6)	+(5)	+(6)
2.0	0.097	0.167	0.327	0.599	+(6)	+(6)	+(5)	+(5)
5.0	0.108	0.158	0.458	0.945	+(7)	+(6)	+(5)	+(6)

C: sucrose の per cent, N: peptone の per cent.

示す。色素産出量は菌体重と比例して増加する。菌核形成量はC源の2.0%以上、N源の0.5%以下が多いようである。菌核形成に要する日数は培養後5~7日でC/N ratioによる差はみられない。

Townsend<sup>(8)</sup>は培地中のC/N ratioと*Botrytis cinerea*, *B. alli*, *Sclerotinia gladioli*, *Sclerotium rolfsii*, *S. cepivorum*及び*Rhizoctonia solani*の各菌の生育、菌核形成量等について詳細な研究を行つているが、菌体重はいずれの菌に於ても、C, Nの増加と比例的で、菌核形成量はN源の高いときに減少することを*S. gladioli*で認め、これはpeptone含量の多い場合は培地が極端にアルカリ性になるためであると考察した。本試験に於てもpeptone含量の多い場合には、Townsendの結果と同様にpH上昇の傾向と菌核形成量の減退がみられる。Townsendは又菌核形成に要する日数とその成熟は菌によつて異り、一定の傾向を認めていないが、その中で*S. cepivorum*では、glucose量の高い時は形成が早く、C/N ratioの高い時に成熟がおくれるとしている。小球菌では前述の如く菌核形成に要する日数には差異はないようである。

## VII. 摘 要

稲小粒菌核病菌 (*Leptosphaeria salvinii* 及び *Helminthosporium sigmoideum* var. *irregulare*)を各種の炭素源、窒素源添加培地に液体培養した場合の菌体重、菌核形成、pH、菌産出の色素について調べた。結果は次のようである。

1. 炭素源としては pentose, hexose, polysaccharide の中、maltose, sucrose, fructose, glucose, xylose, dextrine, starch が菌の生育は良好で、菌核形成量及び色素(小球菌の場合)の産出も菌の生育に比例する。pHは生育の進むに従い大となるが、小球菌の方が上昇度が大である。

2. Glucose, sucrose を 0.5, 2.0, 5.0% 添加した場合、糖含量の多い程、生育は良好で 28°C の下に 30 cc の培養液では 21 日目に最高値に達する。糖の消費量も菌の生育と比例し、糖の経済率(菌体重/消費糖量×100)は 0.5%, 2.0% に於て大である。

3. TCA cycle 構成有機酸を炭素源とした場合、pyruvic acid で生育は最もよく、菌核の形成を認め、 $\alpha$ -ketoglutaric acid, fumaric acid, succinic acid, acetic acid に於ても生育を認めた。

4. 窒素源として水稻茎内に含有されるアミノ酸を供試した場合、良好なものとしては asparagine, glutamic acid, alanine, aspartic acid, 中位のものとしては  $\alpha$ -amino butyric acid, glycine, valine, glutamine, tyrosine, 不良のものとしては cystine, lysine, leucine, threonine であつた。色素産出量は tyrosine が最大で、次いで asparagine, glutamic acid も多かつた。

5. 培地の C/N ratio と菌の生育との関係に於て、C, N とともに増加するに従い生育は良好で、色素の産出も同様である。pH は C 源の少い程、N 源の多い程大きい値を示す。菌核形成は C 源の 2.0% 以上、N 源の 0.5% が多い傾向を示す。菌核形成に要する日数は 5~7 日で C/N ratio による差異は見られない。

## 文 献

1. Bonner, J., 1950. Plant Biochemistry, Academic Press.
2. Gentile, A. E., 1954. Plant Physiol., 29(3): 257~261.
3. Hrushovetz, S. B., 1957. Phytopath., 47(5): 261~264.
4. 三沢正生・加藤 盛, 1955. 日植病報, 19(3~4): 125~128.
5. 三沢正生・加藤 盛, 1955. 日植病報, 20(2~3): 65~70.
6. 中田覚五郎・日野登米雄, 1939. 稲の菌核病に関する年次報告, 昭和14年度.
7. 野中福次, 1955. 農及園, 30: 826.
8. 野中福次, 1955. 九大農学芸誌, 15(2): 179~186.
9. 野中福次・吉井 甫, 1956. 九大農学芸誌, 15(4): 435~440.
10. 奥 八郎, 1958. 日植病報, 23(1): 6.
11. 小野小三郎他, 1954. 北陸農試作物病害に関する研究成報, 昭和29年度.
12. Peterson, E. A. and Katznelson, H., 1954. Canad. Jour. Microbiol., 1: 190~197.
13. 田中寛康, 1956. 植物病害研究(京大), 5(4): 165~170.
14. Skoropad, W. P. and Arny, D. C., 1957. Phytopath., 47(5): 249~252.
15. 富永長次郎, 1953. 日植病報, 17(3~4): 113~118.
16. Townsend, B. B., 1957. Ann. Bot., 21: 153~166.
17. Turner, E. M., 1957. J. gen. Microbiol., 16(3): 531~533(Ref. R. A. M. 36: 692. 1957).
18. 吉井 甫・日野登米雄, 1940. 稲の菌核病に関する年次報告, 昭15年度.
19. 吉井 甫・日野登米雄, 1941. 稲の菌核病に関する年次報告, 昭16年度.

## R é s u m é

Studies on the relation between carbon or nitrogen sources in the culture media and the growth of rice stem rot fungi, *Leptosphaeria salvinii* and *Helminthosporium sigmoideum* var. *irregulare* were made. The results were as follows:

1. Vigorous mycelial growth (measured as the dry weight of mycelial mats including sclerotia) of the fungi was obtained when cultured with the liquid

medium, containing as the carbon source maltose, sucrose, fructose, glucose, xylose, dextrine and soluble starch respectively. Both sclerotial formation and reddish pigment production in the media by *L. salvinii* were increased in parallel with mycelial growth. Increases of pH values of the media during the growth of the fungi were higher with *L. salvinii* than *H. irregulare*.

2. In comparison of three concentrations (0.5, 2 and 5%) of sugar (glucose and sucrose respectively) used as the carbon source, the more the sugar concentration the better mycelial growth was obtained, and reached its maximum at 21 days from inoculation when cultured with 30 cc. medium at 28°C, while the economic coefficient of sugar (mycelial weight/sugar consumed $\times$ 100) was higher in the lower concentration of sugar.

3. In the culture experiments of these fungi with the medium containing, as the carbon source, TCA cycle member organic acid, pyruvic acid, citric acid,  $\alpha$ -ketoglutaric acid, malic acid, fumaric acid, succinic acid and acetic acid respectively, it was observed that pyruvic acid was the best for the mycelial growth, and sclerotial formation was resulted. Fairly good growth of mycelia was also obtained on the medium containing  $\alpha$ -ketoglutaric acid, fumaric acid, succinic acid and acetic acid respectively.

4. Vigorous growth of *L. salvinii* was obtained when cultured on the medium contained asparagine, glutamic acid, alanine and aspartic acid as the N-source respectively. No good growth was obtained when each of cystine, lysine, leucine and threonine was added, though they were the members of the amino acids found in rice stem.

5. As to the relation between the sucrose peptone ratio (C/N ratio) of the medium and the growth of *L. salvinii*, higher rate of both growth and pigment production was obtained in the case of the medium of higher C and N concentration than that of the lower. PH values of the media were increased with the decrease of carbon, while it was vice versa in the case of nitrogen. Sclerotial initials were found at about five to seven days after inoculation on the media of all combinations of C and N concentration used.

Laboratory of Plant Pathology,  
Faculty of Agriculture,  
Kyushu University