エンバク冠さび病抵抗性に関連する糖類 の病原菌夏孢子発芽に及ぼす影響*

河 野 明 綱**

Aketsuna Kôno : Relation between the germination of *Puccinia coronata* f. sp. *avenae* uredospore and sugars affecting crown rust resistance of oats.

I. 緒 論

寄主体内物質の純寄生菌の発育に及ぼす影響ならびに菌への栄養供給に関しては多くの研究がなされている^{2,16)}。Rosen ら¹⁴⁾ はエンバク冠さび病抵抗性が寄主の物質代謝と菌のその産物を利用する割合とによつて異なるとし、Browning¹⁾ および Forsyth ら³⁾ は植物への栄養供給を変えることによりエンバクの冠さび病抵抗性の変化することを確めた。一方さび病罹病植物では感染組織中の糖が増加したり¹⁵⁾、また反対に減少することが報告されている^{7,11)}。Inman⁵⁾ は寄主体中の糖の増減には病原菌の侵入後における菌による寄主の物質代謝阻害ならびに、その産物利用を考慮しなければならないことを強調した。このように寄主体内における炭水化合物合成割合と寄生菌の合成物利用割合とは寄生ならびに抵抗性の関係に重要要因として作用しているようである。現在までの研究の多くは感染後の植物体内含有糖の変化について論じられているが、この報告では夏孢子発芽に対する糖類の影響と、冠さび病に抵抗性および感受性品種の感染前における健全植物体内含有糖類の差異について調べた結果を述べる。

II. 実験材料および方法

発芽および発芽管伸長実験にはエンバク上に天然に発生した病斑上の夏孢子を払い落した後の孢子層を葉とともに湿室に入れ、1昼夜室温に放置し、新たに形成された夏孢子を用いた。

単糖類として xylose(ペントース)、glucose (アルドヘキソース) および fructose (ケトヘキソース)、少糖類として sucrose、多糖類として溶性デンプンなどの純糖類の 8% 水溶液を順次倍量に希釈し、1/64%

までの水溶液中に夏孢子を浮かばせ、26°C の恒温器中の湿室に 2 時間置いた後、その発芽率と発芽管長を測定した。一方これら純糖類の 8% 水溶液をペーパークロマトグラフィーにより分別した。

エンバクの品種 Ferguson (抵抗性) と Algerian (感受性) の 2 品種を供試し、健全体の葉身部 10 g を細断し、乳ばち中で十分破碎した。その葉汁液を採取し、ペーパークロマトグラフィーによつて糖を分別した。

ろ紙は東洋ろ紙 No. 50 (2×40 cm) を用い、展開剤は B・A・W; ブタノール・酢酸・水を 4:1:5, E・P・W; 酢酸エチル・ピリジン・水を 2:1:2, I・P・A・W; イソプロパノール・ピリジン・酢酸・水を 8:8:1:4 の各容量比混合液および純水のみの 4 種類とした。

つぎに各種糖の検出にはつぎの試薬を用いた。過マンガン酸カリウム溶液—過マンガン酸カリ 4.8 g の 100 ml 水溶液を使用時、1 ml とり、29 ml のアセトンで希釈し、ペーパークロマトグラムに噴霧し発色させた。

還元糖: Fehling 試薬—硫酸銅 69.28 g の 1 l 水溶液およびロッシェル塩 346 g とカセイソーダ 100 g の 1 l 水溶液の使用時、等容混合液 8 ml を試料 1 ml に加え、10 分間加熱後、沈澱酸化銅量を測定した。Benedict 試薬—硫酸銅 17.3 g の 150 ml 水溶液およびクエン酸ナトリウム 173 g と無水炭酸ナトリウム 100 g の 850 ml 水溶液の混合液、1 ml を試料 1 ml に加え、5 分間加熱後、沈澱酸化銅量を測定した。

糖類共通反応: Anthrone 試薬—0.2% anthrone 濃硫酸溶液 2 ml を試料 1 ml に加え、その反応色を 625 mμ の波長における吸光度で測定した。

ペントースの検出: Bial 試薬—オルシン 0.5 g の 250 ml 濃塩酸溶液に 10% 塩化第二鉄水溶液 1 ml を加えた溶液、4 ml を試料 1 ml に加え、5 分間加熱

* 本論文要旨の一部は昭和 38 年 10 月日本植物病理学会九州部会において発表された。

** 宮崎大学農学部。

した。Tollens 反応—濃塩酸 10 ml に 2 % フロログルシン水溶液 2 ml を加え、さらに 18 ml の水を加えたフロログルシン試薬 4.5 ml を試料 0.5 ml に加え、15 分間加熱した。これら 2 試薬によりペントースは 660 $m\mu$ の波長で吸光度を測定し、425 $m\mu$ によるヘキソースの吸光度と区別した。

ケトースの検出：Seliwanoff 試薬—0.5 % レゾルシン水溶液 3.5 ml に濃塩酸 12 ml を加え、さらに水を加えて 35 ml とした溶液、5 ml を試料 1 ml に加え、10 分間加熱後、515 $m\mu$ の波長で吸光度を測定した。Pinoff 反応—37.5 ml の 94 % アルコールに 10 ml の濃硫酸を加えたアルコール硫酸混合液、10 ml を試料 1 ml に加え、さらに 5 % α -ナフトールアルコール溶液 0.2 ml を加え、5 分間加熱後、414 $m\mu$ の波長で吸光度を測定した。Ihl-Peckmann-Jolls 反応—20 % ジフェニールアミールアルコール溶液 0.1 ml と濃塩酸 1 ml を試料 1 ml に加え、5 分間加熱後、510 $m\mu$ の波長で吸光度を測定した。

ペーパークロマトグラムは 10 等分し、各切片から 1 ml の蒸留水で糖を溶出するか、または 5 等分し、2 ml の蒸留水で糖を溶出し、その 1 滴を用いて夏孢子を発芽させるとともに各種糖検出試薬と反応させ、光電光度計によつて比色定量した。対照としては無処理ろ紙の溶出水を用い、各波長における水の吸光度 0 に対する対照液の吸光度にて試料の測定値を除して吸光度比を求めた。

III. 結 果

1. 各種糖の孢子発芽に及ぼす影響

濃度の異なる各種糖：5 種の純糖について 8 % より 1/64 % までの水溶液により夏孢子を発芽させた結果を

第 1 表に示した。溶性デンプンは全く阻害作用を示さなかつたため表示しなかつた。xylose と glucose は糖濃度 1/4 % 以上のもので発芽を阻害し、fructose は糖濃度 1—1/8 % の中間濃度のもので、わずかに阻害した。sucrose は不斉な影響をした。

ペーパークロマトグラム上の糖：3 種の異なつた展開剤を用いてペーパークロマトグラフィー展開した糖の過マンガン酸カリウム溶液によつて示された位置とその溶出水液による夏孢子発芽阻害との関係を第 1 図および第 2 図に示した。各種糖の存在は図に示した分画に示され、糖の多少と孢子発芽阻害の大小とはかなり一致して示された。図示しなかつた展開剤として純水のみを用いると糖の存在は Rf 値が高く示された。さらにいずれの展開剤を用いた場合においても Rf 0.9 と 1.0 の間で糖反応を示したことが多く、試料無添着ろ紙を同じ溶媒で展開した場合にも同様の反応が示された。

以上 2 実験の結果から純糖としての単糖類は夏孢子の発芽力を最も低下させる影響を有し、ついで少糖類が強く、多糖類は全く発芽を低下させないことを示した。

2. エンバク葉汁液中の糖の検出

純水により展開後、5 等分したペーパークロマトグラムの各切片から 2 ml の蒸留水で溶出した糖の検出を行なつた。

還元糖

Fehling 反応：第 2 表にその結果を示した。

Benedict 反応：第 3 表にその結果を示した。

第 2, 3 両表に示したごとく、Rf 0.6—0.8 のペーパークロマトグラム切片溶出液中の沈殿銅量が最も多く、Rf 0.8—1.0 の切片の溶出液中にも沈殿銅を認め

第 1 表 各種糖水溶液による夏孢子発芽

糖 濃 度 (%)	発 芽 率 (%)										水
	8	4	2	1	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	
Xylose	79	74	96	94	54	71	100	100	100	100	100
Glucose	33	20	62	49	73	91	100	100	100	100	
Fructose	100	100	100	100	94	87	98	100	100	94	
Sucrose	98	54	94	92	98	100	80	100	100	100	
	発 芽 管 長 (μ)										
	8	4	2	1	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	
Xylose	66	63	68	104	35	50	149	85	170	109	106
Glucose	29	43	46	80	79	99	133	155	169	179	
Fructose	121	138	127	81	83	104	118	118	109	115	
Sucrose	125	24	123	146	124	74	46	95	81	110	

発芽率阻害

第1図：ペーパークロマトグラム上の各分画の糖反応および夏胞子発芽率抑制比（水による発芽率を100）。

■ 糖反応の発色強, ■■■ 発色中,
■■■■ 発色弱, □ 発色なし。
溶剤 B·A·W, E·P·W, I·P·A·W は本文参照

た。

糖類共通反応

Anthrone 反応：この反応色は黄—緑—緑青色となり，第4表に示したごとく，Rf 0.6—0.8 のペーパー

第2表 ペーパークロマトグラム各分画の Fehling 反応による沈殿銅量 (mg)

Rf	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	計	比	対照
抵抗性品種	0	0	0	15.8	13.6		29.4	100	0
感受性品種	0	0	0	1.7	2.1		3.8	13	0

第3表 ペーパークロマトグラム各分画の Benedict 反応による沈殿銅量 (mg)

Rf	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	計	比	対照
抵抗性品種	0	0	0	4.6	1.1		5.7	100	0
感受性品種	0	0	0	3.7	1.1		4.8	84	0

発芽管伸長阻害

第2図：ペーパークロマトグラム上の各分画の糖反応および夏胞子発芽管伸長抑制比（水による発芽管伸長を100）。

糖反応の発色および溶剤は第1図に同じ。

クロマトグラム切片溶出液の反応が最も強く認められ，その両側において順次低下した。この反応の強弱と夏胞子発芽との関係は，その相関係数が抵抗性品種の発芽率において +0.78，発芽管長において +0.82 となり，感受性品種の発芽率において -0.55，発芽管長において +0.29 となった。すなわち抵抗性品種の糖の増加は発芽を高めたが，感受性品種ではそれが逆となった。また筆者がすでに報告した⁹⁾ Molisch 反応によつても，その強弱と夏胞子発芽との間に深い関係が示されている。

第4表 ペーパークロマトグラム各分画の Anthrone 反応の強弱

Rf	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	対照
吸光							
抵抗性品種	1.15	2.23	6.23	10.69	9.34		1.00
度比感受性品種	1.46	1.72	3.65	10.41	8.61		

ペントース反応

Bial 反応：この反応は黄—茶—緑色となり，第5

表に示したごとく、ヘキソースはペーパークロマトグラム切片間における変化が比較的小であつたが、抵抗性品種の反応は感受性品種よりも強かつた。またこのヘキソース反応と夏孢子発芽との相関係数は抵抗性品種の発芽率において +0.98, 発芽管長において +0.96 となり, 感受性品種では両者ともほとんど 0 であつた。一方ペントース反応は Rf 値の上位分画ほど強く, 夏孢子発芽との相関係数は抵抗性品種の発芽率において +0.73, 発芽管長において +0.85 となり, 感受性品種の発芽率において -0.62, 発芽管長において +0.49 となり, かなり高い相関を示した。すなわちヘキソース, ペントース反応ともに夏孢子発芽と深い関係があつた。感受性品種ではその糖含有量が少なかつた。なおこの反応はペントースとメチルペントースとの混合反応であることが反応色調の変化により示された。

第5表 ペーパークロマトグラム各分画の
Bial 反応の強弱

Rf		0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	対照
吸光度比	ヘキソース	抵抗性品種	2.00	2.21	2.21	2.43	2.21	1.00
	ヘキソース	感受性品種	1.86	1.71	1.86	1.79	1.71	
	ペントース	抵抗性品種	1.00	1.33	2.87	3.33	3.07	
	ペントース	感受性品種	1.00	1.00	2.07	3.07	3.47	

Tollens 反応：この反応色は黄—茶—紅色となり, 第6表に示したごとく, ペーパークロマトグラム切片間の変化は少なかつた。ヘキソース反応と夏孢子発芽との相関は抵抗性品種の発芽率において +0.79, 発芽管長において +0.84 となり, 感受性品種の発芽率において +0.11, 発芽管長において +0.58 となつた。ペントース反応は抵抗性品種において Rf 値の高い 0.8—1.0 の溶出水にのみ示され, その夏孢子発芽との相関は発芽率において +0.28, 発芽管長 +0.23 となり, 感受性品種において Rf 0.4—0.6 の溶出水が最も弱く, その両側に順次強く示された。夏孢子発

第6表 ペーパークロマトグラム各分画の
Tollens 反応の強弱

Rf		0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	対照
吸光度比	ヘキソース	抵抗性品種	1.77	1.85	2.00	2.08	1.77	1.00
	ヘキソース	感受性品種	1.62	1.69	1.69	1.85	1.69	
	ペントース	抵抗性品種	1.00	1.00	1.00	1.00	1.13	
	ペントース	感受性品種	1.40	1.27	1.20	1.33	1.40	

芽との相関は発芽率において -0.51, 発芽管長 -0.83 となつた。

これらの Bial 反応と Tollens 反応の結果を総合するとヘキソースのペーパークロマトグラム上の分布の差は小であつたが, ペントースでは大であつた。夏孢子発芽に対し抵抗性品種のヘキソースはペントースよりも大きく影響し, 助長的効果を示したが, 感受性品種のヘキソースによる影響はペントースよりも小であり, しかもペントースは抑制的効果を示した。なお抵抗性品種のヘキソースの含有量は感受性品種よりも多かつたが, ペントース含有量は Tollens 反応によりこれと逆の結果を示した。

ケトース反応

Seliwanoff 反応：この反応色は茶—紅茶色となり, 第7表に示したごとく, Rf 0.8—1.0 のペーパークロマトグラム切片溶出液の反応が最も強く, Rf 0.6—0.8 の溶出液がこれにつぎ, 他の切片溶出液では反応が示されなかつた。夏孢子発芽との相関係数は抵抗性品種の発芽率において -0.23, 発芽管長において +0.43, 感受性品種の発芽率において -0.15, 発芽管長において +0.69 となつた。

第7表 ペーパークロマトグラム各分画の
Seliwanoff 反応の強弱

Rf		0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	対照
吸光度比	抵抗性品種	1.00	1.00	1.00	1.20	1.47	1.00	
	感受性品種	1.00	1.00	1.00	1.09	1.03		

Pinoff 反応：この反応色は黄色となり, 第8表に示したごとく, Rf 0.4 以上のペーパークロマトグラム切片溶出液で強い反応を示し, Rf 0.6—0.8 のもので最も強かつた。夏孢子発芽との相関係数は抵抗性品種の発芽率において +0.74, 発芽管長 +0.80, 感受性品種の発芽率において -0.39, 発芽管長において +0.53 となつた。

第8表 ペーパークロマトグラム各分画の
Pinoff 反応の強弱

Rf	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	对照
吸光抵抗性品種	1.11	1.06	1.56	2.06	1.44	1.00	
度比感受性品種	1.17	1.17	1.56	1.94	1.61		

Ihl-Peckmann-Jolls 反応：この反応色は青色となり, 第9表に示したごとく Rf 値の高い切片溶出液は強い反応が示された。夏孢子発芽との相関係数は抵抗性品種の発芽率において +0.47, 発芽管長 -0.53, 感

受性品種の発芽率において -0.77 , 発芽管長 $+0.15$ となつた。

第9表 ペーパークロマトグラム各分画の
Ihl-Peckmann-Jolls 反応の強弱

Rf	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	対照
吸光抵抗性品種	1.26	1.26	1.59	1.96	2.19		1.00
度比感受性品種	1.11	1.26	1.37	1.56	2.11		

これら3実験によるケトース反応としての諸反応は抵抗性品種のケトース含有量が感受性品種よりも多く、抵抗性品種のケトースは夏孢子発芽に助長的に作用したが、感受性品種では発芽を抑制し、発芽管伸長に対しては助長するごとく示された。

第3図：エンバク葉汁液のペーパークロマトグラム上における各分画の夏孢子発芽に及ぼす影響
溶剤は第1図に同じ。標準は水。

IV. 論 議

内藤ら^{12,17)}はエンバク冠さび病菌未発芽夏孢子中の glucose, xylose および arabinose を検出したがその量は少なく、また養分無添加寒天培地上での夏孢子発芽管伸長に対する glucose, arabinose および xylose 添加のものは、その伸長指数が非常に低かつたという。本実験においても xylose, glucose および fructose などの単糖類水溶液中においては孢子発芽を阻害したが sucrose の阻害は小であり、溶性デンプンでは全く阻害を示さなかつた。これらのことは夏孢子的発芽および発芽管伸長が単糖類により阻害され、少糖類による阻害は少なく、多糖類では阻害しないことを示している。

Lyles ら¹⁰⁾はコムギの黒さび病に対し、抵抗性品種

3. エンバク葉汁液含有糖の孢子発芽に及ぼす影響

10 等分したペーパークロマトグラムの各切片から 1 ml の蒸留水で溶出した液を用いて夏孢子的発芽させた。第3図に示されたごとく、第1および第2図において糖が Rf 0.4 以下に分配された B·A·W および E·P·W 展開剤を用いると同じ Rf 0.4 以下で発芽の阻害が示され、また I·P·A·W 展開剤の Rf 0.4 以上に糖の分配されたものでは Rf 0.4 以上の溶出水液に発芽の阻害が示された。しかしながら展開剤 B·A·W により Rf 0.8—1.0 の溶出水で発芽が低下したのはろ紙の性質によるものであろう。この実験結果もまた、エンバク葉汁液中において混合している各種糖は発芽を低下させることを示した。

の糖生産量、ことに還元糖と sucrose は感受性品種よりも高いことを証明した。本実験結果においても、これと同様のことがエンバクの冠さび病に対する抵抗度の異なる品種間に示された。すなわち抵抗性品種の葉汁液中の還元糖量は Fehling 反応および Benedict 反応により感受性品種よりも多いことが認められた。また糖類共通反応としての Anthrone 反応も同様に抵抗性品種において強く、全糖の含有量の多いことを示している。しかし Bial 反応および Tollens 反応によると抵抗性品種のヘキソース含有量は感受性品種よりも多く示されたが、ペントース含有量はこれと反対に少ないと思われた。このことは Tollens 反応において 15 分間の加熱により黄色が紅色に変化した事実からペントースよりもヘキソースの反応が主として示されたためと考えられる。したがってペントース糖

の含有量がヘキソース糖よりも少ないものと解釈される。つぎにケトースの検出において Pinoff 反応および Ihl-Peckmann-Jolls 反応により抵抗性および感受性品種間の差は小であつたが Seliwanoff 反応では抵抗性品種が高く示された。一方 Seliwanoff 反応で強赤色の現われなかつたことはケトースによる反応は小さく示され、主としてアルドースによる反応となり、Pinoff 反応においても抵抗性と感受性品種間の反応差の少ないことはケトース糖よりもアルドース糖の含有量が多いためと解釈される。さらに Ihl-Peckmann-Jolls 反応で両品種間の反応差の少ないことはケトース糖の量が両品種間で同程度であるためと思われる。したがって抵抗性品種においてはケトヘキソースよりも発芽阻害力の強いアルドヘキソースが感受性品種よりも多いものと考えられる。

実験によるとペーパークロマトグラフィーによるエンバク葉汁液中の糖分配結果では糖の存在する分画の溶出水溶液が夏胞子の発芽勢を低下させた。この溶出水溶液はエンバク葉中の糖類全てを含むもので胞子発芽に阻害の影響を与えるものとする。

以上の考察からエンバク冠さび病菌夏胞子は自己保有栄養源を用いて、発芽および発芽管伸長を行ない、吸器を形成する。その後の感染菌糸の伸長は Kasting⁶⁾の述べた発芽中の夏胞子が sucrose よりアミノ酸を合成するという結果と同様に、エンバク植物体内成分を栄養源として利用するものと考えられる。しかしながら糖類は胞子の発芽および発芽管伸長に対しては抑制作用を有し、植物体内の含有糖の割合と菌のアミノ酸合成に必要とする割合とが一致した場合に、菌は植物体内においてよくその伸長が進行されるものと考えられる。糖を多く含有する抵抗性品種上では菌の自己栄養源により発芽したのち、気孔下のう形成までは感受性品種と同様に発育するけれども^{8,13)}その後は植物細胞内含有糖の多いため、菌の行なう物質代謝に異常を来し、その伸長が阻害されるものとする。

V. 摘 要

2, 3 の糖類によるエンバク冠さび病菌夏胞子の発芽ならびに発芽管伸長に及ぼす影響と冠さび病に対し抵抗性の異なる品種間における感染前の健全エンバク植物葉内含有糖類の差異について調べた。その結果胞子発芽阻害力は glucose, xylose および fructose の順に低下し、sucrose は弱く、デンプンでは全く阻害しなかつた。葉内含有の全糖および還元糖はともに抵抗性品種の方が感受性品種よりも多く、それらの糖類

は夏胞子発芽を阻害した。葉内含有単糖類の種類を分析するとペントース含有量は抵抗性品種が感受性品種よりも少なく、ヘキソースは抵抗性品種が多かつた。両品種ともにヘキソース含有量はペントースよりも多かつた。一方アルドースはケトースよりも多く含まれていた。すなわち単糖類ではペントース、アルドヘキソースおよびケトヘキソースの順に胞子発芽抑制力は低下し、エンバク植物体内のヘキソースはペントースよりも多く、ケトヘキソースは両品種ともに同程度に含まれているがアルドヘキソース含有量は品種間で相異なる。そのために品種間に抵抗性差を生ずる一つの原因となつているものと推察した。

(1964・10・6 受理)

引 用 文 献

1. Browning, J. A. (1950). *Phytopathology* 50 : 630.
2. Daly, J. M., Irman, R. E. and Livne, A. (1962). *Plant Physiol.* 37 : 531-538.
3. Forsyth, F. R. and Samborski, D. J. (1958). *Canad. J. Bot.* 36 : 591-601.
4. 平田正一・河野明綱 (1958). 宮崎大農研究時報 4 : 85-94.
5. Inman, R. E. (1962). *Phytopathology* 52 : 1207-1211.
6. Kasting, R., McGinnis, A. J. and Broadfoot, W. C. (1959). *Nature Lond.* 184 : 1943.
7. Krog, N. E., Le Tourneau, D. and Hart, H. (1961). *Phytopathology* 51 : 75-77.
8. 河野明綱 (1962). 九州病害虫研究会報 8 : 78-79.
9. 河野明綱 (1962). 宮崎大農研究時報 7 : 296-303.
10. Lyles, W. E., Futrell, M. C. and Atkins, I. M. (1959). *Phytopathology* 49 : 254-256.
11. Murphy, H. C. (1936). *Ibid.* 26 : 220-234.
12. 内藤中人・谷利一・奥村良松 (1960). 香川大農学術報告 12 : 84-92.
13. Rothman, P. G. (1960). *Phytopathology* 50 : 914-918.
14. Rosen, H. R. and Balley, L. F. (1957). *Ibid.* 47 : 29.
15. Shaw, M. and Samborski, D. J. (1956). *Canad. J. Botany* 34 : 389-405.
16. Silverman, W. (1960). *Phytopathology* 50 : 114-119.
17. 谷利一・内藤中人 (1960). 香川大農学術報告 12 : 93-96.

Summary

This paper deals with the effect of several sugars to the germination and the germ-tube elongation of *Puccinia coronata* Corda, and the comparison of the kind and quantity of sugars present in uninfected oat varieties, Ferguson and Algerian, resistant and susceptible, respectively.

The germination of uredospore was most strongly inhibited by glucose, xylose, and fructose, less strongly by sucrose, whereas, was not inhibited by soluble starch. The resistant variety contained much more amount of total and reducing sugars which were inhibitory to spore germination, than the susceptible variety.

The content of pentose was higher in the susceptible variety than in the resistant, while that of hexose was higher in the resistant than the susceptible, the content of hexose being higher than that of pentose, and the content of aldose higher than that of ketose in both varieties. Among monosaccharides, the inhibitory effect for spore germination was high according to the following order: ketohexose > aldohexose > pentose. Considering that the content of aldohexose markedly differs between two varieties, this may be one of the cause of varietal difference in resistance.

(Faculty of Agriculture, University of Miyazaki, Miyazaki-city)

文 献 紹 介

Botrytis cinerea の分生胞子発芽の電子顕微鏡的研究

Hawker, L. E. and R. J. Hendy: An electron-microscope study of germination of conidia of *Botrytis cinerea*. J. gen. Microbiol. 33 (1): 43—46, 1963.

本論文は *Botrytis cinerea* の分生胞子の構造ならびにその発芽過程を電子顕微鏡により観察した結果を述べたもので、観察材料を過マンガン酸カリおよびオスミック酸で固定し、araldite 包埋、sodium plumbite で染色している。

本菌の分生胞子は電子密度の高い薄い外層と電子密度の低い厚い内層との2層の細胞膜(0.5 μ)を持っている。細胞の内容物には典型的な核、ミトコンドリア、内細胞質網状構造(endoplasmic reticulum)、均質な間質からなる内細胞質(endoplasm)およびこれを包んでいる原形質層(plasmalemma)などがある。原形質層は細胞膜に密着しており、比較的長い発芽管の原形質層には普通に lomasome (Moore

& McAlear, 1961) が存在している。内細胞質中には小胞(cisternae or vesicle) がまれに見られる。また、若干の胞子では非常に小さな星状の液胞が見られる。核は核孔(nuclear pore)を有し、比較的小さく(2~2.5 μ) 数は少ない。ミトコンドリアは普通卵形、棒状またはU字形であるが、時に回旋状のものが現われる。

発芽に際しては、胞子の外膜が破れ、生じた発芽管は弾力性のある内膜に囲まれており、これは恐らく粘質鞘(mucilaginous sheath)として附着器形成前に葉またはその他の硬い表面に発芽管を附着させるのに役立つものと思われる。発芽のごく初期に、1コの隔膜孔を有する隔膜が発芽管の基部に形成される。発芽管が伸長するとき、胞子の内容物が隔膜孔を通って発芽管へと流れ込み、もとの胞子の中心部に大きな液胞ができる。著者は多数の核およびミトコンドリアが発芽の初期に分裂によって生ずることを暗示している。

(福富 雅夫)