アンチピリクリンの稲熱病菌に対する抗菌作用

第1報 Antipiriculin の稲熱病菌各生育時期に対する阻害作用

原田 雄二郎・熊 部 潔
香 川 恒 雄・佐 藤 庸 夫*

Yujiro HARADA, Kiyoshi KUMABE, Tsuneo KAGAWA, and Tsuneo SATO :
Antifungal activity of Antipiriculin for several
growing stages of *Piricularia oryzae*.

緒 言

抗生物質を農業用薬剤に応用する試みは甚だ活潑であるが、ストレプトマイシン製剤以外にいま実用化されたものは少ない。著者らはさきに抗カビ性抗生物質 Antipiriculin-A を分離したが、その後これを Antimycin-A と同定し訂正報告をした。現在日本において最も大きな問題となつている稲熱病を対象として、この Antimycin-A (Antipiriculin-A, 以下 AP と略す) を試用すべく、著者らは各種の実験を行つた。件実験の範囲は生物学的ならびに生化学的薬理作用、実験室内の力価安定性試験、水稻葉上における諸条下の力価安定性試験、製剤形態の試作および安定性、圃場における力価の経時変化、薬害および効力比較試験、動物毒性試験、魚毒試験など広汎にわたつたが、とりあえず薬理学的研究をまとめて報告する。

第1報には生物学的薬理研究、すなわち稲熱病菌の Life cycle 中、孢子発芽、菌糸伸長、孢子形成という形態的にも生理的にも明らかに異なる3時期に対する薬物の作用を検討した。この報告では AP を中心とし、対照には Antimycin A₃ と同一構造を有すると*思われる Blastmycin (以下 BM と略す) および従来より稲熱病防除剤として用いられている Phenyl mercuric acetate (以下 PMA と略す) を供試した。

実 験 の 部

(1) 実験 I. *P. oryzae* の孢子発芽に対する阻害作用

材料および方法 農林省農業技術研究所より分譲された *P. oryzae* を用い、M-培地 (Soluble starch 1.0 %, Yeast ext. 0.1 %, Agar 1.0 %) 上で 28°C 7~

10 日間培養し、十分孢子の着生した Slant を実験に供した。これより孢子をかき取り、0.5 % Glucose 水溶液中に浮遊した。この時の孢子濃度は 1×10^6 /ml である。つぎに AP 結晶、AP 乳剤、BM 結晶、PMA 結晶を 0.02, 0.1, 0.2, 1, 2, 10, 20, 100, 200 mcg/ml に殺菌水に懸濁し、ついで 0.1 ml の上記孢子浮遊液を同量ずつ Slide glass 上に混合した。これを殺菌水でしめらせた沓紙を底に敷いたペトリ皿内に納め、28°C に培養し、6, 24 時間後に分生孢子 100 個以上をかぞえて発芽率を測定した。

実験結果および考察 Table 1. の結果からつぎのことが考察される。(1) 結晶 AP および BM はいずれも水にとけ難く(溶解度 5 mcg/ml と推定される)、発芽阻止力も低い。(2) 無処理の稲熱病菌の発芽は、この実験条件では、6 時間で 20~30 %, 24 時間で 80~90 % である。従つて発芽率の少ない 6 時間の方が薬効は大きく出る。(3) PMA はかなり水溶性(1000 mcg/ml 位と推定される)で、抑制効果は大きく、濃度に比例する。(4) AP も乳化すると効果ははるかに大となり、PMA を凌ぐほどとなる。

(2) 実験 II. *P. oryzae* の菌糸伸長に対する阻害作用

材料および方法 稲熱病菌が植物体上で発芽し、宿主の組織内へ菌糸が侵入伸長する段階に対する AP その他抗稲熱病薬剤の阻害作用を推測しようとした。すなわち、実験 I と同様に調製した *P. oryzae* の孢子浮遊液を、予め坂口フラスコに 50 ml ずつ分注し、殺菌せる M-培地(ただし寒天を除く)に 1 ml ずつ植菌し、28°C で振盪培養すると、3~7 日で菌体量が対数的に増加する。培養間経時的に薬剤を添加すると生育阻害が起こり、菌体量を経時的に測定して、その阻害度を調べることができる。菌体量の測定は上記振盪培養液を 5 ml ずつ 1 日 1 回採取し、洗滌後 Potter の

* 協和醸酵工業株式会社富士工場

** 赤外吸収スペクトルが一致した(未発表)。

第1表 稻熱病菌の孢子発芽におよぼす薬物の阻害
Table 1. Inhibitory effects of chemicals against
spore germination of *P. oryzae*.

薬 物 Chemicals	AP 結 晶 Crystalline AP		BM 結 晶 Crystalline BM		PMA 結 晶 Crystalline PMA		AP 乳 化 Ap-Emulsion	
	6 hrs	24 hrs	6 hrs	24 hrs	6 hrs	24 hrs	6 hrs	24 hrs
濃 度 Concentration								
0.01 mcg/ml	22*	89*	27*	85*	4*	23*	17*	29*
0.05	25	72	19	82	3	29	7	30
0.1	10	56	9	75	3	42	5	21
0.5	9	56	10	84	4	17	0	7
1	5	59	5	83	7	12	4	11
5	5	52	4	70	4	10	0	6
10	6	46	1	46	4	11	8	9
50	2	21	0	29	0	7	0	0
100	3	9	1	12	0	0	0	0
0	27	81						

* Germination rate (%)

第2表 稻熱病菌の菌糸伸長におよぼす薬物の阻害
Table 2. Inhibitory effects of chemicals against
mycelial growth of *P. oryzae*.

試 験 番 号 Test No.	培 養 日 数 Culture age	薬 物 Chemicals	濃 度 Concentration	時 間 Hours	菌糸の濁度 Turbidity of mycelium(OD)
1	2 日	PMA	0 mcg/ml	4 hrs	0.165
2	3	AP	0	24	0.67
3	4	BM	0	48	0.77
4	2	AP	0.01	24	0.255
5	3	BM	0.01	48	0.468
6	4	PMA	0.01	4	0.82
7	2	BM	0.05	48	0.45
8	3	PMA	0.05	4	0.51
9	4	AP	0.05	24	0.561
10	4	BM	0.1	24	0.649
11	2	PMA	0.1	48	0.408
12	3	AP	0.1	4	0.375
13	4	PMA	0.5	4	0.579
14	2	AP	0.5	24	0.129
15	3	BM	0.5	48	0.439
16	4	AP	1.0	48	0.62
17	2	BM	1.0	4	0.134
18	3	PMA	1.0	24	0.091
19	3	AP	5.0	48	0.571
20	4	BM	5.0	4	0.631
21	2	PMA	5.0	24	0.085
22	3	PMA	10.0	24	0.216
23	4	PMA	10.0	48	0.147
24	2	AP	50.0	4	0.186
25	3	PMA	50.0	4	0.215
26	4	AP	100.0	24	0.601
27	2	BM	100.0	48	0.193

Homogenizer で十分菌体を磨碎し、光電比色計の波長 $472m\mu$ にて Optical density (OD) を測定して行つた。ここで OD は菌体量と比例する。

a) AP, BM, PMA 各結晶を溶解 (または浮遊) させた場合

AP, BM, PMA 結晶を 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 50.0, 100 mcg/ml になるように培地中に添加し、添加前および添加後 24 時間に菌体量を測定した。なお添加は植菌後 2, 3, 4 日目に行つた。添加時期、薬剤の種類、薬の濃度を要因にとり、直交配列法によつてそれぞれの主効果を算出した。実験の組合せおよび結果 (OD=菌体量) は Table 2 の如く、実験結果の解析

第3表 第2表の結果の分散分析
Table 3. Analysis of variance of the results shown in Table 2.

要 因 Factor	(SS)	(ϕ)	(MS)	(F)
A) 薬物添加時の培養日数 Culture age when adding chemicals	0.6395	2	0.32	1.88
B) 薬物の種類 Chemicals	0.1128	2	0.001	0.36
C) 薬物濃度 Conc. of chemicals	0.3389	8	0.042	0.25
D) 薬物添加後の時間 Time checked after adding chemicals	0.0383	2	0.019	0.11
誤 差 Error	0.2036	12	0.17	

は Table 3. に示した。なお菌体量の経時的变化を示せば Fig. 1, 2, 3 の如くである。

第1図 稲熱病菌の菌糸生長におよぼす薬物の阻害
(薬物は接種後2日目に添加)
Fig.1. Inhibitory effects of chemicals against mycelial growth of *P. oryzae*. (Chemicals were added at two days after inoculation)

第2図 稲熱病菌の菌糸生長におよぼす薬物の阻害
(薬物は接種後3日目に添加)
Fig.2. Inhibitory effects of chemicals against mycelial growth of *P. oryzae*. (Chemicals were added at three days after inoculation)

第3図 稲熱病菌の菌糸生長におよぼす薬物の阻害 (薬物は接種後4日目に添加)
Fig. 3. Inhibitory effects of chemicals against mycelial growth of *P.oryzae*.
(Chemicals were added at four days after inoculation)

考 察 (1) 薬剤の添加時間では、菌糸が伸長を始め対数期に達した頃が最も強く阻害され、4日目の定常期になると効果はほとんどみられない。(2) 薬剤の種類では PMA が最も強い生育阻止作用を示した。特に PMA は初期の阻害が著しく、3, 4日目になるとほとんど生育阻止を示さない。AP, BM は一時抑えるが、その後再び菌体増殖がみられた。これは菌糸の伸長を抑えるに十分な量の薬剤が溶解しないためであろう。抗生物質は3, 4日目に加えた場合も幾分抑制がみられたことは、PMA に較べて注目すべきことである。(3) 薬

剤の添加濃度では PMA 0.1, AP, BM 10mcg/ml が生育阻止限界濃度のように思われ、それ以下ではほとんど効果がない。ただし高濃度ではほとんど濃度間の差が出なかつたのは、溶解性に関係するものと思われる。

b) AP-Emulsion を希釈し添加した場合

実験方法は a) と同じである。ただし AP-Emulsion の単独試験であるから、実験計画法は使わなかつた。2, 3, 4日目に AP-Emulsion をそれぞれ 0.1, 1.0, 10mcg/ml になるよう加えた場合の経時的变化は Fig. 4 の如くである。

第4図 稲熱病菌の菌糸生長におよぼす AP 乳剤の阻害
Fig. 4. Inhibitory effects of AP-Emulsion against mycelial growth of *P.oryzae*.

考 察 (1)乳化液になるといずれもよく菌糸の伸長を抑制し、かつ溶菌現象もみられた。これは水にとけ難かつた AP が細かく分散し、かつ製剤の工夫により菌糸への滲透性がよくなったためと思われる。(2)添加時期の早いほど完全に抑え、4日目位でも溶菌はおこるが、完全には溶菌しない。(3)薬剤添加濃度の高いほど、溶菌現象は短時間で誘起された。(4)溶菌の状態を顕微鏡で見ると、菌糸が短かくばらになると同時に、細胞内のプラズマが凝固するのが観察された。

(3) 実験 III. *P. oryzae* の孢子着生に対する阻害作用

材料および実験方法 M-培地を滅菌したペトリ皿に 20 ml ずつ分注し、寒天を固化せしめる。実験 I と同様の方法で *P. oryzae* の $10^6 \sim 10^7$ /ml の孢子懸濁液を調製し、上記寒天表面に 1 ml ずつ注入し、28°C に 1 昼夜放置すると、培地表面に菌糸が生育し始める。ついで PMA, AP および BM 結晶を 0.1~1.6 mcg/ml 水に溶解したものを寒天表面に 5 ml ずつ散布する。なお散布時間は 24, 48, 72 時間目の 3 回にわけて行つた。その後ペトリ皿を逆に置いて過剰の散布液を除き、さらに 28°C に 10 日間培養して、孢子の着生度を肉眼で観察した。

第 4 表 稲熱病菌の孢子着生に及ぼす薬物の阻害

Table 4. Inhibitory effects of chemicals against sporulation of *P. oryzae*.

試験 番号	培養日数	薬 物	濃 度	10日後の孢子 着生の度合 Degree of sporulation after 10 days	試験 番号	培養日数	薬 物	濃 度	10日後の孢子 着生の度合 Degree of sporulation after 10 days
Test No.	Culture	Chemicals	Concent- ration		Test No.	Culture age	Chemicals	Concent- ration	
1	1 day	PMA	0.1 mcg	卅	42	2 day	BM	1.6 mcg	卅
2	1	AP	0.1	卅	43	3	BM	1.6	卅
3	1	BM	0.1	+	44	3	PMA	1.6	卅
4	2	PMA	0.1	卅	45	3	AP	1.6	卅
5	2	AP	0.1	卅	46	1	PMA	0	卅
6	2	BM	0.1	卅	47	1	AP	0	卅
7	3	AP	0.1	卅	48	1	BM	0	卅
8	3	BM	0.1	卅	49	2	BM	0	卅
9	3	PMA	0.1	卅	50	2	PMA	0	卅
10	1	BM	0.2	卅	51	2	AP	0	卅
11	1	PMA	0.2	卅	52	3	AP	0	卅
12	1	AP	0.2	+	53	3	BM	0	卅
13	2	AP	0.2	卅	54	3	PMA	0	卅
14	2	BM	0.2	卅	55	1	AP	0.1	卅
15	2	PMA	0.2	卅	56	1	PMA	0.1	卅
16	3	PMA	0.2	卅	57	1	PMA	0.1	卅
17	3	AP	0.2	卅	58	2	PMA	0.1	卅
18	3	BM	0.2	卅	59	2	AP	0.1	卅
19	1	AP	0.4	卅	60	2	BM	0.1	卅
20	1	BM	0.4	+	61	3	BM	0.1	卅
21	1	PMA	0.4	卅	62	3	PMA	0.1	卅
22	2	PMA	0.4	卅	63	3	AP	0.1	卅
23	2	AP	0.4	卅	64	1	PMA	0.2	卅
24	2	BM	0.4	卅	65	1	AP	0.2	卅
25	3	BM	0.4	卅	66	1	BM	0.2	卅
26	3	PMA	0.4	卅	67	2	BM	0.2	卅
27	3	AP	0.4	卅	68	2	PMA	0.2	卅
28	1	BM	0.8	卅	69	2	AP	0.2	卅
29	1	PMA	0.8	卅	70	3	AP	0.2	卅
30	1	AP	0.8	卅	71	3	BM	0.2	卅
31	2	AP	0.8	卅	72	3	PMA	0.2	卅
32	2	BM	0.8	卅	73	1	BM	0.4	卅
33	2	PMA	0.8	卅	74	1	PMA	0.4	卅
34	3	PMA	0.8	卅	75	1	AP	0.4	卅
35	3	AP	0.8	卅	76	2	AP	0.4	卅
36	3	BM	0.8	卅	77	2	BM	0.4	卅
37	1	AP	1.6	卅	78	2	PMA	0.4	卅
38	1	BM	1.6	卅	79	3	PMA	0.4	卅
39	1	PMA	1.6	卅	80	3	AP	0.4	卅
40	2	PMA	1.6	卅	81	3	BM	0.4	卅
41	2	AP	1.6	卅					

実験結果 実験の割付および結果は Table 4. に示す。なお10日目の胞子着生度はペトリ皿内全面密生をⅢⅢとし、逐次判定した。81回繰返しの実験結果を分散分析すると Table 5. の如くである。

第5表 第4表の結果の分散分析

Table 5. Analysis of variance of the results shown in Table 5.

要 因 Factor	(SS)	(ϕ)	(MS)	(F)
A. 培養日数 Culture age	16.71	2	8.36	16.1**
B. 薬物の種類 Chemicals	12.56	2	6.28	12.1*
C. 濃 度 Concentration	18.26	3	6.10	11.73**
B×C. 交互作用 Interaction	3.56	2	0.59	1.13
誤 差 Error	33.87	6	0.52	

考 察 Table 5. に明らかな如く、散布時期、薬剤濃度、薬剤の種類間に有意差が認められた。(1)すなわち培養時間の若いほど薬剤散布の影響は大で、胞子の着生を阻害するだけでなく、溶菌作用もみられた。2, 3 日目になると胞子の着生が多くなることから、この

現象は直接的な胞子着生の阻害作用というより、培養時間の若いものでは菌糸の伸長を阻害し、二次的に胞子がつかなくなつたと思われる。(2)薬剤間を比較すると、AP, BM が PMA より胞子着生に対する阻害作用が強く、両者間に有意差が認められた。

(4) 実験IV. *P. oryzae* の生育最低阻止濃度

実験 I-III までの結果から、供試した AP, BM および PMA はいずれも *P. oryzae* の胞子発芽および菌糸伸長を抑えたが、十分に菌糸が生育した後の胞子の着生は抑え難いことがわかつた。しからば抗稻熱病薬剤が前者の段階で、菌の発育を完全に抑えるに必要な濃度はどれほどであるかを、寒天希釈法(Agar dilution method) で試験した。

材料および方法 水にほとんど不溶の AP, BM 結晶は 0.5 ml の Absolute alcohol に溶解し、1~500 mcg/ml の濃度にする。PMA および AP-Emulsion は水で 0.05~1.0 mcg/ml に溶解希釈した。ついで 9.5ml の M-培地を試験管に分注し、滅菌後 50°C に保つ。これに前記の薬剤希釈液 0.5 ml を加え、混合後冷却して Slant を作る。さらに *P. oryzae* の胞子を接種し、28°C で10日間培養後生育度を判定した。実験結果は Table 6. に示した。

第6表 稻熱病菌生長に対する薬物の最小阻止濃度
Table 6. Minimum inhibition concentration of chemicals against the growth of *P. oryzae*.

① Crystalline AP					② Crystalline BM				
Conc.	4 days	7 days	10 days	15 days	Conc.	4 days	7 days	10 days	15 days
mcg/ml					mcg/ml				
50	—	—	—	—	50	—	—	—	—
25	—	—	—	—	25	—	—	—	—
12	—	±	±	+	12	—	—	—	±
6	+	+	+	+	6	—	±	+	+
3	+	+	+	+	3	+	+	+	Ⅲ
1	+	+	+	+	1	+	+	+	Ⅲ
③ Crystalline PMA					④ AP-Emulsion				
Conc.	4 dayt	7 days	10 days	15 days	Conc.	4 days	7 days	10 days	15 days
mcg/ml					mcg/ml				
0.1	—	—	—	—	1	—	—	—	—
0.05	—	—	—	—	0.5	—	—	—	±
0.02	+	+	+	+	0.2	—	—	±	+
0.01	+	+	Ⅲ	Ⅲ	0.1	—	±	+	+
0.005	+	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	0.05	±	+	+	+
Control	+	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	0.02	±	+	+	+
					0.01	±	+	+	+

— : No growth

考 察 (1)最低阻止濃度は AP 結晶 25, BM 12~25, PMA 結晶 0.05, AP-Emulsion 0.5~1.0mcg/ml であつた。(2) AP, BM とともに結晶は水への溶解度が小さく、従つて最小阻止濃度が高い。しかるに AP を乳剤にして十分可溶化すると、阻止濃度は下り、0.5~1.0 mcg/ml になることは製剤研究上興味深い。(3) PMA は水に比較的とけ易く (およそ 1000mcg/ml), その上胞子の発芽阻害力も強く、最小阻止濃度は 0.05 mcg/ml であつた。

V. 摘 要

稲熱病菌の各生育時期について、抗稲熱病薬剤の作用を比較した。

(1) **胞子発芽阻害** 適当な温度、水分の条件下で *P. oryzae* の発芽率は 6 時間目で 20~30%, 24 時間目で 80~90% である。発芽率の少ない 6 時間目では、いずれの薬剤もよく胞子の発芽を抑制し、薬効が大きく、24 時間目では多少抑制力が落ちた。特に PMA は抑制力が大で、AP, BM の結晶は水への溶解性が低いいため阻止効果は弱い、乳剤にすると PMA にはほとんど等しい抑制作用を示した。

(2) **菌糸伸長阻害** 培地中に生育しつつある *P. oryzae* の菌糸に薬剤を添加すると、かなり激しい生育阻害を示した。特に対数的増殖期にその阻止作用は著しい。AP 乳剤が最も阻止作用が大で、菌体増殖が定常期に達した後でも溶菌作用を示した。PMA は初期に抑制効果を示したのみである。AP, BM を結晶状で供試するときは阻止作用は弱く、製剤形態を決定するのに甚だ有効な示唆が得られた。

(3) **胞子着生阻害** 基生菌糸の生育も十分でない初期には阻止作用力が大きく、菌糸生育阻害と二次的に胞子の着生も阻害されるが、基生菌糸が十分生育した後に薬剤を散布すると、胞子の着生は阻害されない。PMA に比較し、AP および BM が菌糸の生育阻害

力が強いためか、胞子の着生阻害力も優るように思われた。

(4) **生育最小阻止濃度** 寒天稀釈法によれば PMA が最も小さく、AP 乳剤がこれに次いだ。AP, BM の結晶は水への溶解度が少なく (2~5mcg/ml は溶ける。Emulsion の M. I. C. は 1 mcg/ml である)、従つて多量加えないと効果がない。

(5) すなわち水不溶性の抗カビ性抗生物質 AP および BM は、水に懸濁するような単純な使用方法では、稲熱病菌の各生育時期に阻害作用を示すことが弱い。これを適当な乳化液として供試すると、PMA の如き水溶性薬剤に比較して遜色なく生育阻害作用を示した。

(1959年7月30日受理)

参 考 文 献

- 1) 玉利勤治郎・加治順(1954), 農化誌, 28: 254.
- 2) 玉利勤治郎・加治順(1955), 同 誌, 29: 184.
- 3) 玉利勤治郎・加治順(1957), 同 誌, 31: 383.
- 4) 玉利勤治郎・加治順(1957), 同 誌, 31: 387.
- 5) 小笠原長宏・玉利勤治郎(1957), 同誌, 31: 390.
- 6) 小笠原長宏・玉利勤治郎・加治順(1957), 同誌, 31: 460.
- 7) 小笠原長宏・玉利勤治郎・加治順(1957), 同誌, 31: 464.
- 8) 小笠原長宏・玉利勤治郎・加治順(1957), 同誌, 31: 535.
- 9) 玉利勤治郎・加治順(1957), 同 誌, 31: 538.
- 10) 田中正三・香月裕彦(1951), 日化誌, 72: 231.
- 11) 田中正三・香月裕彦(1951), 同 誌, 72: 285.
- 12) 田中正三・香月文子(1952), 日化誌, 73: 303.
- 13) 田中正三・香月裕彦・香月文子(1952), 同 誌, 73: 256.
- 14) 中村幸彦・下村得治(1953), 農化誌, 27: 694.
- 15) 吉井甫(1936), 日植病報, 3: 199.
- 16) 玉利勤治郎(1955), 科学, 25: 18.
- 17) 青木嘉夫(1935), 日植病報, 9: 108.
- 18) 小野小三郎(1955), 植物防疫, 9: 220.
- 19) 小野小三郎(1956), 農業技術, 11: 1.
- 20) 小野小三郎(1955), 植物防疫, 10: 315.

Summary

In the present paper, the inhibitory activities of some antibiotics and fungicides, such as Antipiriculin-A (Antimycin-A, AP), Blastmycin (BM), and phenyl mercuric acetate (PMA), against different growing stages of *P. oryzae* were studied. The results obtained are as follows:

(1) Inhibition to spore germination. Under an adequate condition of temperature and moisture, 20~30 per cent spores of the fungus germinated within 6 hours and 80~90 per cent germinated 24 hours after incubation. All chemicals prevented comparatively the germination in the early stage of incubation, whereas these activity became feeble 24 hours after incubation. Among the chemicals tested, PMA showed to be the most effective and the crystalline antibiotics, AP and BM, did not show so much effect, probably because of their lower solubility in water. However,

one of the solubilized antibiotics (e. g. AP-emulsion) showed satisfactorily the same inhibitory effect as did PMA.

(2) Inhibition to growing mycelium. When the chemicals was added into flasks, in which mycelia of the fungus had been inoculated, a remarkable inhibition to mycelial growth was observed. However, the addition of chemicals at the stationary growth phase could not obtain the inhibitory activity except the addition of AP-emulsion. AP-emulsion not only prevented the mycelial growth, but also lysed the mycelial content.

(3) Inhibition to sporulation. Spore suspension of the fungus was inoculated in Petri dish containing agar medium and was incubated at 27°C. When the vegetative mycelia were grown, the chemicals were added by spraying them on mycelia. No chemicals showed the inhibitory effect against the sporulation of the fungus.

(4) The clinical concentration of growth inhibition. Using the agar dilution method, PMA was found to prevent the growth of the fungus at 0.05 mcg/ml and AP-emulsion at 0.1 mcg/ml. It is supposed, therefore, that the satisfactory effect against the rice blast fungus may be obtained by AP-emulsion spray in the field test.

(Kyowa Fermentation Industry Co., LTD, Fuji Plant, Mishima Post Office, Shizuoka, Japan)

文 献 紹 介

細胞膜を破壊する小麦黒銹病菌の酵素

Van Sumere, C.F., Van Sumere-De Preter, and G. A. Ledingham: Cell-wall-splitting enzymes of *Puccinia graminis* var. *tritici* Can. J. Microbiol., 3: 761~770. (1957).

小麦黒銹病菌 (*P. graminis* var. *tritici*) の夏胞子は cellulase (Cx enzyme) 及び hemicellulase を有し、その発芽時には適応的に強い pectinase を形成する。夏胞子 7.2g をボールミルの中で 0.6% 食塩水 40 ml を加えて磨砕浸出し、硫酸で塩析し、母液の半量の水に溶かしたものを酵素液とし、sodium carboxymethylcellulose, *Cerantia siliqua* の mannogalactan 及び pectin を夫々基質として用い、粘度降下の測定によつて酵素の活性を調べた。酵素活性の最適 pH は Cx enzyme と hemicellulase では 5.5, pectinase では 4.5 であつた。最適温度は hemicellulase と pectinase では 40°C で、Cx enzyme では 50°C であつた。重金属塩類は一般に Cx enzyme 及び hemicellulase の活性を阻害する。また iodoacetic acid も両者の活性を阻害するが、Na₂S は逆に両者の活性を高める。

(大 畑 貴 一)

麦類の Striate mosaic の *Delphacodes pellucida* (Fab.) による伝染

Slykhuis, John T. and Watson, Marion A.: Striate mosaic of cereals in Europe and its transmission by *Delphacodes pellucida* (Fab.). Ann. appl. Biol., 46 (4): 542~553. (1958).

Striate mosaic は小麦の葉に、chlorotic streak を生ずる。のち、葉は黄変し、植物は萎縮して枯死する。寄主は、この他に大麦、ライ麦、燕麦、Italian rye grass, Perennial rye grass である。このウイルスは *Delphacodes pellucida* (Fab.) (*Homoptera*, *Delphacidae*) によつて伝染される。*D. pellucida* は罹病植物を 1 日間加害するとウイルスを獲得し、3 日間の加害では 56% の個体が獲得できる。若虫は、成虫よりウイルス獲得が容易のようである。ウイルスの伝染は、昆虫の体内で、8 日以上潜伏期を経てからはじまる。伝染の期間は永続的で、1~2 カ月に及ぶものがある。保毒虫は、健全植物を 30 分加害した場合も稀にウイルスを伝染するが、1 日間以上加害すると伝染が多くなる。このウイルスは、保毒雌虫から産まれた仔虫に卵を通してかなり高率に伝染する。(新 海 昭)