

2,4-D散布回数と稲胡麻葉枯病発生との関係

内藤 中人, 石井 清隆, 岡崎 富栄

Studies on the relation between the frequency of 2,4-D spray and the outbreak of
Helminthosporium blight in rice plants.

Nakato NAITO, Kiyotaka ISHII and Tomiyoshi OKAZAKI

(Laboratory of Phytopathology)

(Received August 9, 1956)

2,4-Dを稲苗の茎葉に散布してから稲胡麻葉枯病菌 (*Cochliobolus (Ophiobolus) miyabeanus* DRECHSL. ex DASTUR) を接種すると、本病の発生が減少することについては、すでに報告したところである⁽²⁾。しかし、これは種々の濃度の2,4-Dを毎日1回、連続5日間散布した場合の成績である。その後、散布回数との関係についても実験をすすめるとともに、2,4-Dが本病発生を減少せしめる原因の解析に資するため、供試散布濃度の2,4-D液中における本病原菌分生胞子の発芽状態をもしらべたので、それらの概要をのべることにする。

1. 実験材料と実験方法

供試した水稻品種は名倉穂*である。本品種は昭和14年4月香川県の奨励品種に加えられたもので、晩生、稈長中位、分蘖多く、穂首イモチに対する抵抗性大などの特性を有する。土壌は水田あるいは畑の土壌を蒸気消毒して用いた。1,000倍の昇汞液に30分間浸漬、水洗した籾種を、直径約15cmの植木鉢に30粒ずつ播種し、鉢の底部のみを水槽に浸し、苗が30-40cmの大きさに達したとき供試した。なお本実験は、2,4-Dの稲体散布と本病発生との関係の究明に主体をおいたから、2,4-Dが土壌中に滲透するのをなるべく避けるために、稲株の株間にはあらかじめ綿をつめて土壌の表面を覆っておき、2鉢ずつ同剤水溶液を散布し、2,4-D無散布の標準区には等量の水を散布した。所定の散布を終了した翌日、稲胡麻葉枯病菌分生胞子の懸濁液20-25ccをもつて2鉢ずつ吐霧接種した。分生胞子懸濁液の濃度は、実験ごとの多少の不均一はまぬがれなかつたが、150倍の顕微鏡1視野に約5-10個のものである。接種後は直ちに温室に移し、季節により16-20時間保つてからとりだし、露の乾くのを待つて綿をとり除いた。季節に応じて接種後4-7日目に、形成された病斑数ならびに病斑の大きさを調査したのであるが、病斑の大きさのみは、各区とも1鉢5株、2鉢合計10株についてその長径をルーペにより測定した。そして、0-0.5, 0.5-1.0, 1.0-1.5, 1.5-2.0, 2.0-2.5mmのそれぞれの階級に属する病斑数に各階級の中間値0.25, 0.75, 1.25, 1.75, 2.25をそれぞれ乗じたものの和を、病斑総数で除して平均値を求め標準無散布区と比較した。使用した2,4-DNa塩は市販の日産化学製品で、Na塩としての純度は88.86%であつたから、本報に示す2,4-Dの濃度は、この含量を基準として表わした。

2. 実験結果と考察

(1) 散布回数と発病との関係

昭和29年夏季、第1表のような設計のもとに、常用除草濃度に近い0.05%2,4-D液を1-5回連続散布してから病原菌を接種し、2,4-D散布回数と本病発生との関係をしらべた。実験は6回くりかえしたのであるが、その結果は第2表のとおりである。すなわち、1回散布区において6回実験中2回まつたく病斑減少の効果が認められなかつた以外は、各散布区とも標準無散布区にくらべて病斑数の少ない点では、6回実験とも一致している。また、散布回数の多いものほど、だいたいその傾向もいちじるしい。つぎに、病斑の大きさにおよぼす影響をみると、3回以上の散布区ではすべて、各回とも病斑の大きさが小さくなつてはいるが、1回散布区では6回実験のうち2回、2回散布区では1回、そのような傾向がみられなかつた。

* 本学農場の宮本重太郎講師より種子の分譲を賜つた。

第1表 2,4-D散布ならびに接種の順序

実験区	実 験 施 行 日					
	第1日	第2日	第3日	第4日	第5日	第6日
5回散布区	※	※	※	※	※	◎
4回 "		※	※	※	※	◎
3回 "			※	※	※	◎
2回 "				※	※	◎
1回 "					※	◎
標準区						◎

備考：※2,4-D散布，◎病原菌接種

第2表 0.05%2,4-D液の連続散布回数と稲胡麻葉枯病発生との関係

実験回数	実験区	供試苗数	平均草丈 (cm)	1株当り総葉長 (cm)	病 斑 数		病 斑 の 大 き さ	
					葉長10cm当り病斑数	同対標準区指数	1コ当り病斑長径 (mm)	同対標準区指数
1	標準区	41	35.5	76.8	6.27	100	0.78	100
	1回散布区	33	36.1	72.8	6.98	113	0.83	106
	2回 "	47	37.1	79.1	4.74	76	0.74	95
	3回 "	49	34.1	77.5	3.92	63	0.68	87
	4回 "	45	34.0	70.3	5.48	87	0.70	90
	5回 "	40	31.5	68.4	3.55	57	0.66	85
2	標準区	53	43.3	66.6	1.72	100	0.82	100
	1回散布区	48	44.6	35.9	1.74	101	0.72	88
	2回 "	39	47.7	74.7	0.89	52	0.82	100
	3回 "	37	42.7	70.6	0.74	43	0.71	87
	4回 "	41	41.8	68.5	0.66	38	0.61	74
	5回 "	30	43.2	74.5	0.62	36	0.60	73
3	標準区	44	52.1	110.6	4.29	100	0.92	100
	1回散布区	40	46.6	90.0	3.03	71	0.88	96
	2回 "	50	42.6	88.6	2.67	62	0.86	94
	3回 "	54	42.3	80.9	2.24	52	0.82	89
	4回 "	42	43.5	77.8	1.69	39	0.71	77
	5回 "	38	38.2	73.8	1.30	30	0.77	84
4	標準区	38	49.0	112.8	3.67	100	0.59	100
	1回散布区	36	49.1	96.3	3.57	97	0.65	110
	2回 "	46	45.4	79.7	2.90	79	0.55	93
	3回 "	44	40.8	78.9	2.78	76	0.58	98
	4回 "	36	42.0	63.3	1.98	54	0.53	90
	5回 "	38	41.9	81.9	1.69	46	0.54	92
5	標準区	104	48.5	85.2	8.14	100	1.95	100
	1回散布区	86	47.2	82.0	6.32	78	1.51	77
	2回 "	96	53.0	93.8	3.76	46	1.43	73
	3回 "	108	49.7	90.1	2.62	32	1.29	66
	4回 "	102	48.1	79.3	2.23	27	1.28	66
	5回 "	106	50.7	93.5	1.23	15	1.03	53
6	標準区	44	49.4	88.4	5.84	100	0.84	100
	1回散布区	42	47.7	80.3	4.23	72	0.82	98
	2回 "	42	50.9	91.4	3.18	54	0.77	92
	3回 "	31	42.3	88.6	2.66	46	0.76	90
	4回 "	42	51.7	83.7	1.86	32	0.74	86
	5回 "	40	46.7	75.4	1.31	22	0.69	82
6回合計平均	標準区	324	46.3	90.0	4.99	100	0.98	100
	1回散布区	285	45.2	82.7	4.31	86	0.90	92
	2回 "	320	46.1	84.5	3.02	61	0.86	87
	3回 "	323	42.0	81.1	2.49	50	0.81	83
	4回 "	308	43.5	73.8	2.32	47	0.76	77
	5回 "	292	42.0	77.9	1.62	33	0.72	74

備考：接種月日は1, 29/VI, 2, 16/VII, 3, 27/VII, 4, 5/VIII, 5, 31/VIII, 6, 15/IX1954.

(2) 1回散布の場合の発病と濃度との関係

0.05%2,4-Dを1回散布するだけでは、6回実験のうち2回まったく病斑数減少の傾向を認めなかつた前実験の結果にかんがみ、1回散布の場合の2,4-D濃度と発病との関係を明らかにするため、0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25%の各種濃度の2,4-D液を1回散布して発病との関係を調査した。その他の実験方法は前述のものと同様である。昭和30年夏季に4回くりかえした実験結果は第3表のとおりである。すなわち、散布区の病斑数がどの2,4-D濃度区においても標準無散布区にくらべて少ないことは、4回実験とも一致しており、且つだいたい濃度の高くなるにつれてその傾向も大きい。病斑の大きさについては、4回のうち3回測定したのみであるが、供試濃度のうち最高の0.25%区にあつては、各回とも明らかに病斑が小さかつたのに対し、他の濃度では3回のうち2回、このような傾向を示したのみであつた。

第3表 1回散布の場合の2,4-D濃度と稻胡麻葉枯病発生との関係

実験回数	実験区	供試苗数	平均草丈(cm)	1株当り総葉長(cm)	病 斑 数		病 斑 の 大 き さ	
					葉長10cm当り病斑数	同対標準区指数	1コ当り病斑長径(mm)	同対標準区指数
1	標準区	71	42.8	92.3	16.20	100	0.56	100
	0.05%区	66	43.4	93.3	9.55	59	0.47	84
	0.10 "	72	42.7	97.6	8.48	52	0.52	93
	0.15 "	65	40.7	96.3	10.60	65	0.51	91
	0.20 "	70	41.4	86.0	6.56	41	0.49	88
	0.25 "	70	45.3	97.8	3.94	24	0.53	95
2	標準区	69	46.5	101.3	16.24	100	0.53	100
	0.05%区	70	45.8	105.6	7.39	46	0.62	117
	0.10 "	65	48.3	117.9	8.15	50	0.68	128
	0.15 "	75	49.0	109.1	3.84	21	0.66	125
	0.20 "	67	45.1	112.1	3.32	20	0.76	143
	0.25 "	68	46.4	107.1	2.46	15	0.44	83
3	標準区	64	45.5	97.5	28.44	100	0.66	100
	0.05%区	64	48.6	106.3	11.95	42	0.52	79
	0.10 "	67	45.1	102.8	7.46	26	0.48	73
	0.15 "	68	43.5	100.7	5.55	20	0.47	71
	0.20 "	70	41.6	96.6	5.16	18	0.55	82
	0.25 "	30	48.6	107.4	1.80	6	0.51	77
4	標準区	59	40.9	84.5	2.37	100		
	0.05%区	59	43.3	90.5	2.07	87		
	0.10 "	56	38.3	81.7	1.74	73		
	0.15 "	59	41.6	87.5	1.20	51		
	0.20 "	56	41.4	83.3	1.00	42		
	0.25 "	58	41.5	81.9	0.81	34		
4回合計平均	標準区	263	44.0	94.2	16.52	100	0.58	100
	0.05%区	259	45.3	99.2	8.01	49	0.54	93
	0.10 "	226	43.8	100.6	6.93	42	0.56	97
	0.15 "	260	43.4	99.1	5.38	33	0.55	95
	0.20 "	267	46.2	94.9	4.17	25	0.60	103
平均	0.25 "	263	45.1	97.8	2.47	15	0.50	86

備考：接種月日は1, 24/Ⅷ, 2, 8/Ⅸ, 3, 12/Ⅸ, 4, 20/Ⅸ1955.

(3) 稻胡麻葉枯病菌分生胞子の発芽におよぼす2,4-Dの影響

以上の2実験により、0.05%以上の2,4-D濃度であれば、1回散布するだけでも病斑数は減少の傾向を示すものと言えよう。そしてこの場合、本菌分生胞子の発芽に対する同剤の抑制作用にその一因があるのではないかとの疑いも当然抱かれたので、同濃度のものを使用して、点滴法により25°C、12時間後における分生胞子の発芽状態をしらべてみた。実験は3回くりかえしたのであるが、その結果は第4表のとおりである。すなわち、各濃度区とも標準区よりも発芽率低く、しかも濃度の高くなるほど、だいたいその程度もいちじるしい。平均発芽管長においても同様の傾向が認められた。この結果は遠藤ら⁽¹⁾の報告とはほぼ一致しているが、100倍液でも発芽を害しなかつたという山仲⁽⁴⁾の結果とは異なっている。しかし、2,4-Dの種種の病原菌に対する作用は、同一菌、同一濃度の場合でも、pH、温度、栄養源、菌のageなどによつて非常に左右せられることを確かめているので、このような

環境条件の差異にもとづくものかもしれない。それはともかくとしても、以上の諸実験の結果から推して、少なくとも本研究に供試したような比較的高濃度の場合には、2,4-D散布によつて本病の発生が減少する一因を、同剤の本菌胞子に対する抑制作用に帰しようように思考する。ただし、オリーブ炭疽病菌 (*Gloeosporium olivarum* A.L.M.) を2,4-D添加培養液に培養すると、一種の抗生物質が生成せられ、本菌に対する同剤の抑制作用は主として該抗生物質にもとづくことをすでに明らかにしている⁽³⁾。したがつて、本菌分生胞子に対する2,4-Dの抑制作用も、胞子に対する直接的な作用というよりも、発芽に際し2,4-Dの存在により生成の誘致せられるある種の抗生物質に主因があることも予想されるが、これらについては今後の研究に譲ることとする。

第4表 稲胡麻葉枯病菌分生胞子の発芽におよぼす2,4-Dの影響

(25°C, 12時間後)

2,4-D濃度	実験回数	測定胞子数	発芽胞子数	発芽率(%)	平均発芽管長(μ)
標準区	1	903	776	85.9	460
	2	922	839	91.0	500
	3	3,805	3,248	85.3	1,258
	合計	5,630	4,863	86.4	739
0.05%	1	989	745	75.3	411
	2	1,065	853	80.1	483
	3	2,582	1,738	67.3	827
	合計	4,636	3,336	72.0	574
0.10%	1	1,120	669	59.7	385
	2	2,566	1,200	46.7	230
	3	2,693	1,641	60.9	660
	合計	6,379	3,510	55.0	425
0.15%	1	1,742	571	32.7	345
	2	1,513	615	40.6	220
	3	3,814	1,929	50.6	503
	合計	7,069	3,115	44.1	356
0.20%	1	1,410	467	33.1	253
	2	2,517	892	35.4	158
	3	2,539	1,145	45.1	423
	合計	6,466	2,504	38.7	278
0.25%	1	1,099	188	17.1	190
	2	2,023	531	26.2	102
	3	4,529	1,655	36.5	408
	合計	7,651	2,374	31.0	233

摘 要

- 0.05%の2,4-D水溶液を1日1回、1,2,3,4,および5日間にわたつて連続的に散布してから、稲胡麻葉枯病菌 (*Cochliobolus miyabeanus*) を接種すると、散布回数の多いものほど病斑数は減少する。また、散布回数が3回以上の場合には、病斑の大きさもやや小さくなる。
- 0.05, 0.1, 0.15, 0.2および0.25%の各種濃度2,4-D液を1回散布した場合には、濃度の高いものほど病斑数が少なく、0.25%区では明らかに病斑も小さい。
- 本菌の分生胞子は、上述散布濃度の2,4-Dにより発芽ならびに発芽管長の伸長を抑制せられるので、2,4-D散布により本病の発生が減少する一因は、同剤の本菌胞子に対する抑制作用にもとづくものであろう。

引 用 文 献

- 遠藤茂, 森本泰治: 枋内吉彦, 福士貞吉両教授還暦記念論文集, 164-166, 札幌, 北海道大学農学部 (1955).
- 内藤中人, 高井省三: 香川農大 学術報告, 6 (1), 66-79 (1954).
- , 谷利一: 同上, 7(1), 41-50 (1955).
- 山仲巖: 日植病報, 19 (3,4), 168 (1955).

R é s u m é

The relation between the frequency of 2,4-D spray and the outbreak of *Helminthosporium* blight in rice plants was studied with pot culture. To prevent chemical contamination upon the soil, the rice pots had been previously covered with cotton between the basal part of plants until the thorough dryness of 2,4-D which was thereafter sprayed on leaves and stems of rice plants 30-40 cm in tall before inoculation of the pathogen.

When 0.05% 2,4-D solutions were applied once a day for 1, 2, 3, 4 and 5 days successively, the number of lesions per unit length of the leaf was found in general to decrease gradually with the increasing frequency of application. In the case of 3 times or more, the size of lesions was also smaller in comparison with that of control. When rice plants were sprayed only one time with different concentrations of 0.05, 0.1, 0.15, 0.2 and 0.25% respectively, the results showed a decreasing number of lesions with the increase of concentration, and the lesions in 0.25% were distinctly smaller in size than those of control.

Since the conidial germination of the pathogen is retarded in concentrations of 2,4-D above stated, a part of the cause in the reduction of disease on rice plants treated with this chemical would be attributable to its inhibitory activity upon the fungus.