

イネ白葉枯病の発生予察と防除に関する研究

第3報 県内の主要地点におけるイネ白葉枯病菌 ファージの周年消長について¹⁾

松本益美・河野弘・上田進・真木胖
(愛媛県農業試験場)

はじめに

筆者ら(1965)は、さきに遠心沈澱濃縮接種法による稲葉上の病原細菌量検知調査法(農林省振興局, 1958)について検討し、本法が現場におけるイネ白葉枯病の予察法として、実際に利用しうることをみとめた。その実施にあたっては、相当の日時と労力を要するうらみのあることを指摘した。ところが筆者らがこのような検討を行っていた当時、それとほぼ同じ目的のファージ法が脇本ら(1955)や田上(1959)によって考案され、さらにこのファージ法は、昭和40年度に新たに改正された普通作物病虫害発生予察実施要領においても、本病原細菌の動向調査として採用されることになった。

ファージ法によると、灌漑水中などでのファージ量、ひいては本病原細菌の動向が操作開始後10~15時間で判明する上に、多数の地点の調査が同時に可能なので、筆者らは本法を当県内の病虫害発生予察事業に早急かつ円滑に導入しようと考え、昭和39年から本法に関する2,3の調査を開始した。前報(河野ら, 1966)においては当県内におけるイネ白葉枯病菌およびファージの系統の分布について報告したが、今回は昭和40年から42年にかけて実施してきた県内主要地点におけるイネ白葉枯病菌ファージの周年消長についての調査結果を報告する。

調査方法

(1) 調査地点

調査地点として、温泉地方では重信川とその支流の水系に属する松山市南高井、松山市井門、久谷村東方、久谷村今市の4箇所、また喜多地方では肱川の支流野田川の水系に属する大洲市野田、大洲市中山、大洲市徳の森の3箇所を選んだが、これらの地点は当県内における本病の代表的な常発地である。なお、各調査地点間相互の距離は、温泉地方では1000mから4500m位、また、喜多地方では500mから1000m位隔離している。

(2) ファージ量調査の操作

ファージ量調査は、昭和40年6月から42年10月まで、合計49回、各地点の水路水について実施した。採水は、温泉地方では操作当日の午前中、喜多地方では原則として前日の午後に行なった。検出用の菌としては、温泉地方の被検水の調査にはSE 6704(昭和40年度)とSE 6516(昭和41~42年)を、また、喜多地方の被検水の調査にはN 6402(昭和40年)とSE 6538(昭和41~42年)を使用した。これらの菌はそれぞれの地方に分布する菌で、すべてA型に属した。その他の操作はすべて常法(農林省農政局, 1965)に準じた。

(3) 自然発病についての調査

各調査地点における自然発病の推移については被検水採水時に付近の概要を観察する一方、10月第3

1) Studies on forecasting and control of bacterial leaf blight of rice plants (III). Annual fructuation of *Xanthomonas oryzae* phage in certain stations of Ehime prefecture. By Masumi Matsumoto, Hiromu Kono, Susumu Ueda and Yutaka Maki. Proc. Assoc. Pl. Prot. Shikoku, No. 3: 5-10 (1968).

半旬ごろには各地点の関係区域ごとに本病の発生程度別面積を調査した。

調 査 結 果

(1) ファージ量調査の結果

ファージ量調査の結果は第1表に示した。さらにこの表から比較的広範囲の傾向をみるため、同一水系に属する地点についての平均値を求めて図示すると第1図のようになる。まず昭和40年度の状況をみると、温泉地方では各地点ともほぼ同様の経過で推移した。すなわち各地点とも、6月14日の調査開始とともにファージが検出され、その後7月第4半旬ごろからしだいに増加しはじめ、第6半旬に1回目のピークがみられたあと、8月上旬ごろにファージの検出数が一時低下したが、そのごは著しく急増して、9月中ごろの最大検出期には被検水1ml中のファージ数が50,000を越えた。そのごは再び急減して翌年1月の調査においては各地点ともファージの検出を全くみとめなかった。

喜多地方においては、調査地点間でファージの検出数に若干の変動がみられた。すなわち、大洲市野田では7月11日と18日の調査においてファージが全く検出されず、また大洲市徳の森では8月中ごろま

第1表 各調査地点におけるイネ白葉枯病菌ファージの検出数¹⁾

年 度	地 方	調 査 地 点	被 検 水 1 ml 中 の ファ ー ジ 数												
			7/Ⅰ	17/Ⅲ	15/Ⅳ	14/Ⅵ	11/Ⅶ	18/Ⅶ	27/Ⅶ	5/Ⅷ	16/Ⅷ	30/Ⅷ	13/Ⅸ	17/Ⅹ	16/Ⅺ
昭和 40 年	温 泉	松山市南高井	—	—	—	30	25	270	485	1130	2050	86000	628000	—	30
		久谷村東方	—	—	—	180	40	45	1205	580	50000	250	510000	—	40
		久谷村今市	—	—	—	20	45	555	7000	1095	—	—	—	—	10
	喜 多	大洲市野田	—	—	—	—	0	0	745	255	34760	25650	500000	2750	120
		大洲市中山	—	—	—	—	125	2210	750	50	35360	—	—	3000	220
		大洲市徳の森	—	—	—	0	130	280	0	0	90	37350	500000	—	50
昭和 41 年	温 泉	松山市南高井	0	0	160	20	230	30	0	0	16220	6000	8400	175	0
		松山市井門	—	—	—	0	40	80	0	0	3980	50	550	155	0.5
		久谷村東方	—	0	60	0	85	0	0	0	1660	2950	3200	1110	0
		久谷村今市	0	0	30	0	30	30	25	0	4140	1450	2300	5700	0.5
	喜 多	大洲市野田	0	0	0.5	0.5	10680	0.5	190	0	110	2750	300	7840	0
		大洲市中山	0	20	160	0	0	15	170	350	85	1100	29550	5000	0
大洲市徳の森		0	10	0	0	0	0.5	25	15	23640	0	550	5100	0	
昭和 42 年	温 泉	松山市南高井	0	0	0.5	0	0	0	0	0	45	0	11240	0	—
		松山市井門	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	505	0	—
		久谷村東方	0	0	0	0	0	0	0	0	95	0	6500	20	—
		久谷村今市	0.5	0	0	0	0	0	10	0	10	50	22500	10	—
	喜 多	大洲市野田	0	0	0.5	10	0	0	1705	35	300	150	45	35	—
		大洲市中山	0	0	0	0	20	0	200	10	100	50	35	105	—
大洲市徳の森		0	0	0	0	0	0	2280	0	500	100	10	0	—	

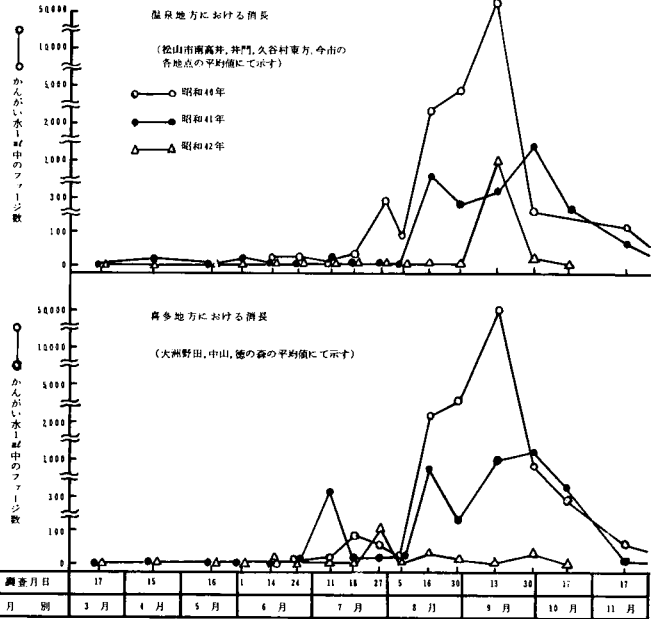
注 1) 2月15日, 5月16日, 6月1日, 6月24日, 9月30日, 11月17日の調査結果は掲載しなかった。

での検出数がほかの地点より少ない傾向があった。前者は上流の井戸からのポンプアップによる著しい増水による変動、また後者は当時までの水路の水の大半が大洲市の下水であったことによる変動ではないかと想像された。このような想像が許されるのならば、当地方におけるファージの消長も温泉地方における消長とほぼ同様であったといえる。

次に昭和41年度の様相であるが、温泉地方では4月ごろからファージが検出されたにもかかわらず、その増加がきわめて低調であり、とくに7月25日と8月5日の調査時にはその検出を殆んどみなかった。そして8月16日の調査ではじめて166～1622のファージが検出され、その増加は比較的緩慢であったが比較的小さい時期までファージが検出された。

喜多地方では前年同様、地点間での変動が温泉地方より多く、このなかには、水路水の水量などによるもののほか、水路に多数自生し、かつ発病していたサヤヌカグサの一齐刈り取りによる変動も含まれているのではないかとと思われる。しかし、全体としてみると7月11日に相当多いファージを検出したにもかかわらず、その状況は温泉地方とほぼ同様であったといえる。

次に昭和42年度の様相であるが、温泉地方では各地点とも、8月30日ごろまでファージがほとんど検出されず、9月13日にはじめて若干の検出をみた。喜多地方では7月27日に20～228の程度のファージ数を検出したが、その後の検出数は各時期ともきわめて少なかった。



第1図 県内主要地点におけるイネ白葉枯病菌ファージの周年消長

(2) 自然発病についての調査結果

自然発病についての調査結果は第2表および第2図に示したとおりである。

まず、昭和40年度の様相をみると、温泉地方の各調査地点では、7月第5半旬から第6半旬にかけて発病がはじまり、8月6日の第15号台風襲来のおと、とくに8月第3半旬から第4半旬にかけて1回目のきわめてはげしいまん延がみられた。しかし、その後は8月

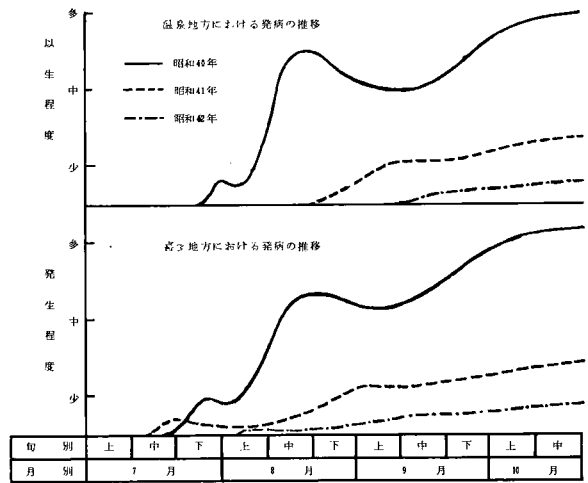
第2表 調査地域内におけるイネ白葉枯病の発生状況

地方	調査地域名	地域内の作付面積 (ha)	昭和40年		昭和41年		昭和42年	
			初発時期	発生面積	初発時期	発生面積	初発時期	発生面積
温泉	松山市南高井	75	7 6	35 (17) ¹⁾	8 4	15 (1)	9 2	4 (0)
	松山市井門	80			9 2	1 (0)	—	0 (0)
	久谷村東方	40	7 6	20 (10)	9 3	3 (0)	9 3	1 (0)
	久谷村今市	50	7 5	40 (22)	9 2	3 (1)	9 2	2 (0)
喜多	大洲市野田	100	7 4	100 (80)	7 2	75 (20)	8 1	35 (15)
	大洲市中山	25	7 4	23 (20)	7 2	23 (10)	8 1	10 (3)
	大洲市徳の森	85	7 5	85 (55)	7 2	64 (29)	8 4	10 (0)

注 1) 発生面積の欄中の()内は、発生程度中以上の面積である。

下旬の晴天，9月前半の低温などにより，9月中ごろまで病勢が一時停滞したが，9月14日の23号台風のとくに気温が少し上昇した9月下旬の中ごろから，10月上旬にかけて2回目のかんまりはげしいまん延がみられたため，各地点とも広汎な面積に亘って高度の発病をみた。喜多地方では7月第4半旬から第5半旬にかけて初発し，8月中旬に1回目のまん延をみたあと，9月14日から16日にかけての大雨で，各地点とも一円に亘って平均20時間程度イネが冠水したため，そのごの病勢はきわめてはげしく，温泉地方と同様あるいはそれ以上の近年稀な多発をみた。

次に昭和41年度は，喜多地方の各地点では，7月第2半旬ごろ初発し，8月下旬から9月上旬にかけてややまん延したが，そのほかの時期の病勢は比較的緩慢であった。温泉地方では8月第4半旬ないし9月第2半旬ごろ初発したが，そのごの病勢は緩慢で，両地方とも平年よりやや少ない発生に終った。昭和42年度は各地点とも発生時期が平年よりはるかにおそく，またそのごも殆んど進展しなかったため発生範囲が局部的で発生程度も極めて軽かった。



第2図 イネ白葉枯病の自然発病の推移

考 察

県内の主要常発地点7個所の水路水について，昭和40年から42年にかけて定期的の実施してきたフェージ量調査の結果は，前項で述べたとおりである。各地点を通じての消長を概観すると，当県内においては，3～4月ごろからしだいにフェージが検出されるようになり，そのご年次や地域によって，7月中旬から下旬にかけて第1次増殖期とみられる小さなピークがあった。そのごは8月上旬ごろの夏季停滞期をへて，8月中旬ごろから本格的な増殖期となり，9月中旬ごろに最も多くのフェージが検出されるようであった。しかし，このような全体的な消長もこれを詳しくみると，採水時の水路の水量や上流から流れてくる水の違いなどに由来すると思われる変動のほか，現時点では原因が全く判らない変動もあり，これらの点については将来さらに詳しい調査が必要と思われた。それから同じ水系に属する地点の間では，比較的よく似た傾向を示したが，水系の違う地点の間では年度や時期によって若干相違した。すなわち，喜多地方の各地点では温泉地方に比べて第1次増殖期をみた場合が多く，しかもその時期が温泉地方より僅かに早いのではないかと思われたが，このことは同地方での初発期が温泉地方に比べてやや早かったこととある程度符合した。

次に上記のようなフェージの消長を年次別にみると，とくにその検出数において著しい相異がみとめられた。要約すると，昭和40年度は各地点とも7月下旬に第1次増殖期をみたあと，夏季停滞期がきわめて短かく，8月中旬ごろから再び急増して9月中旬ごろには被検水1ml中のフェージ数が50,000を越えるようなきわめて多いフェージを検出した。昭和40年度は，喜多地方では前年とほぼ同程度のしかもやや早目の第1次増殖期をみたが，そのごの停滞期が前年度よりはるかに長く，また温泉地方では第1次増殖期をみないまま8月中旬ごろから増加したが，両地方ともそのごの増加傾向が比較的緩慢であった。昭和42年度は，温泉地方では8月下旬ごろまで殆んどフェージが検出されず，9月13日の調査においてはじめて50～2250程度のフェージ数を検出し，また喜多地方では，7月27日に20～228のフェージ数を検出したが，そのごの増加は全く停滞した。

他方，関係年度における自然発病の推移を要約すると，昭和40年度は，各地域とも7月下旬に初発し，

あと8月中旬と9月後半から10月上旬にかけて2回、きわめてはげしくまん延し、著しい多発をみたのに比べて、昭和41年度は、喜多地方では7月第2半旬、温泉地方では8月第4半旬ないし9月第2半旬ごろ初発し、全般に平年よりやや少ない発生をみた。昭和42年度は発生時期も非常に遅く近年稀な少発年であった。

このようにみえてくると、既往の3個年に関する限り、イネ白葉枯病の自然発病の推移とフェージの消長は、全体としてかなり平行的であり、なかでも9月中ごろの最大検出期におけるフェージの検出数と、各年度における本病発生量の多少とはきわめてよく一致していたものとみなされる。田上ら(1962)はフェージ法を予察に利用する場合、とくに稲作前期における動向を重視する必要をみとめているが、筆者らも同感で、本調査の結果からみると、その際当県下では、まず第1に7月中・下旬ごろにおける第1次増殖期の有無および程度が問題になりそうである。当県におけるこの時期のフェージ検出数は、高知県(斉藤ら、1966)におけるほど多くないが、がいして100を越えるようになると比較的早期の初発をみるようであり、しかもそのような場合には、最終的にも多発になり易いようである。反対に第1次増殖期をみなかった場合には、そのこの時期のフェージの増加が緩慢で自然発病も比較的少発に経過するケースが多いようであった。

第2には、第1次増殖期のあとの夏季停滞期の動向が留意される。昭和41年度の喜多地方の状況を見ると、7月中ごろにかなり明瞭な第1次増殖期と初発をみたにもかかわらず、そのこのフェージの増加が長期に亘って停滞し、最終的な発生量も平年より少なかったが、これはその一例になると思われる。

第3には、夏季停滞期のあとの8月中旬から下旬にかけ、このフェージの増加傾向も、そのこの発病を類推するためにはかなりの目安になるのではないかと思われた。すなわち、発病の最も多かった昭和40年度は、この時期におけるフェージ数の増加がきわめて急激であったのに比べて、発病のやや少なかった昭和41年度はフェージ数の増加が前年に比べてはるかに緩慢であり、さらに発病の最も少なかった昭和42年度は、この時期にフェージが殆んど検出されなかったり、また検出されてもその検出数がきわめて僅少であった。

いずれにしても、フェージ法による菌量調査は、イネ白葉枯病のかなり有力な予察法になると考えられる。3個年の大ざっぱな調査であったため、若干の疑問が残されたが、当面はいくつかの地点における動向から比較的広い範囲における全体的傾向を類推する方向で利用することとし、さらにこんどは7月から8月にかけての時期の調査に重点をおき、より多くの経験と検討を重ねたい。

摘 要

1. 昭和40年から42年にわたり、県内の主要地点7個所の水路水についてイネ白葉枯病菌フェージの周年消長を調査したところ、大体3～4月ごろからフェージが検出されはじめ、そのこの年次や地域によって7月中旬から下旬にかけて第1次増殖期とみられる小さなピークがあった。そのこの8月上旬ごろの夏季停滞期をへて8月中ごろから本格的な増加をはじめ、9月中ごろに最も多数のフェージが検出された。
2. しかし、全体的にはこのような消長も、さらに詳しく検討すると、水路の水量などに由来するとされる変動や原因不明の変動のほか、水系の違いによる若干の相異なるいは年次間での検出数に著しい相異がみられた。
3. 自然発病の推移とフェージの消長は全体としてかなり平行的であり、なかでも9月中ごろの最大検出期におけるフェージ数と各年度における本病発生量の多少とはきわめてよく一致した。
4. 最大検出期ごろにおけるフェージの動向は、予察場面の利用にとぼしく、それ以前の時期のフェージの動向が問題と思われたが、その際当県内では第1次増殖期の有無とその程度、夏季停滞期の長短とその程度のほか、とくに夏季停滞期のあとの8月中旬から下旬にかけてのフェージの増加傾向が最も留意すべき事項になるのではないかと思われた。

引 用 文 献

- 河野 弘・上田 進・長山克典・南条治彦・松本益美 (1966) : 愛媛農試研究報告, 第 6 号 : 9-14.
- 松本益美・河野 弘・長山克典, 高橋 晋 (1965) : 愛媛農試研究報告, 第 5 号 : 29-33.
- 農林省振興局 (1958) : 病虫害発生予察事業実施要項 : 15-16.
- 農林省農政局 (1965) : 普通作物病虫害発生予察事業実施要領 : 23-27.
- 斉藤 正・西内美武・倉田宗良・沢田隆之 (1966) : 四国植物防疫研究, 第 1 号 : 1-5.
- 田上義也 (1959) : 植物防疫, 13 : 389-394.
- 田上義也・水上武幸 (1962) : 病虫害発生予察特別報告, 第 10 号 : 75-85.
- 脇本 哲・吉井 甫 (1955) : 九大農学芸誌, 15 : 161-169.

(1968年1月6日 受 領)