

イネ白葉枯病の予察

安達直人

Naoto ADACHI:

Studies of occurrence forecast of bacterial blight of rice

風媒伝染する糸状菌に比べ、一般的に細菌性病害の発生子察は困難であると考えられる。その理由としては、孢子トラップなどに代表される病原菌のモニタリング手法が確立されていないことが挙げられる。しかしながらイネ白葉枯病については、古くは「イネの三大病害」の一つとして数えられ、*Burkholderia glumae*による苗腐敗症や*Burkholderia plantarii*による苗立枯細菌病などの育苗時に甚大な被害をもたらす数種の病害が報告されるまではイネの最重要細菌病害であったため、北陸農業試験場の吉村彰治氏をはじめとする多くの先人らによって、その生理・生態が明らかにされたこととともに、特異的ファージの存在が本病における発生子察の可能性を大きく前進させたと言える。また、土壌伝染や種子伝染が多数を占める植物病原細菌の中で、他の畑作病害と異なり、白葉枯病は水田というある意味特異的な圃場の病害であるため水媒性が著しく高い。方法の如何に関わらず、土壌中よりも水中に存在する細菌をモニタリングする方が容易であることは想像に難くない。

昭和40年代には北陸農業試験場はもとより、新潟、石川、福井の3県で白葉枯病に関する試験研究が行われ、特にファージを利用した発生子察の可能性を探っていたようである。ファージ濃度と発病に関係した試験成績概要を一部筆者が書き改め以下にまとめた。なお、水中のファージ量の定量はおそらく溶菌斑計数法によるものであると思われる。本法はサンプル水、指示菌(白葉枯病菌)培養液、溶融したジャガイモ半合成培地を混合した後シャーレに流し込み、一定時間後のファージによる溶菌斑数をファージ数とする手法である。

- ・イネの発病に先行して河川中のファージが 10^3 個/ml以上検出された(新・39)
- ・灌漑水路中のファージ量はイネの初発1週間前に50個/ml程度、各地発生時期の約10日前に 10^3 個/ml以上、各地に急激な進展が見られる1~2週間前に 10^3 個/ml以上のファージが検出される(新・40)
- ・苗代ファージ量の多少と発病の関係では明らかな差は

認められなかった(新・41)

- ・本田ファージ量の多少と発病の関係でもその差は認められなかった(新・41)
- ・用水中のファージの消長と本病の発生経過は深い関係が見られた(新・44)
- ・長岡地区では初期ファージ量が多めであり、初発も例年並みに早かった。また、ファージ量の最高値を示した時期に発病進展の最盛期が認められた(新・46)
- ・上越地区ではファージの初検出が異常に早かったが、苗代感染など全く認められずファージ量と本病の発生とは一致しなかった。しかし、その後のファージ量の推移と本病の発生経過は良く一致した(新・47)
- ・長岡地区のファージ量は全期間少なかつたにもかかわらず、本病の発生がやや多めの発生を示し、ファージ量とはあまり一致しなかった(新・47)
- ・ファージの消長は発病消長と一致する傾向が見られる(石・40)
- ・3月下旬~4月下旬に 10^3 個/ml程度見られるファージは越冬したものであり、越冬後のファージは溶菌斑の出現が遅い(石・44)
- ・河川中のファージ濃度が 10^2 個/mlで一部に初発生し、 10^3 個/mlで発病の進展が見られた(福・39)
- ・河川中のファージ濃度のピークが 10^4 個/mlを超える場合は多発生の様相があり、 10^3 個/ml以下の濃度が続く場合は少発生のようなものである(福・40)
- ・田面水中、河川中のファージ量と発病との関係は本年は低かった(福・45)
- ・河川中のファージ定量は連日実施する必要がある、7月10日までの最高ファージ量と発病とが密接であった(福・47)
- ・ファージ消長と降雨とが密接な関係を示した(福・47)

新=新潟県農業試験場(含佐渡支場)

石=石川県農業試験場

福=福井県立農事試験場(農業試験場)

数字は年次(昭和)

灌漑水 1 mlあたり	50以下	サヤスカグサにおける初発時期
	100内外	イネにおける初発10~20日前
	1,000~2,000	地区における初発が散見される時期
田面水 1 mlあたり (分蘖中期)	50以下	発生少
	100内外	発生中
	1000以上	発生多

(北陸農業試験場報告5号を一部改変)

北陸農業試験場報告5号では吉村氏がファージ量と発病との関係を極めて詳細に調査されており、灌漑水中におけるファージ消長はイネの発病経過とよく一致し予察診断の資料が得られると述べている。

先の3県の成績をまとめると、水中(河川、田面水など)のファージ量が本病の発生と密接に関係すると結論づけている年、関係しないと結論づけている年が混淆しているようであるが、実際はやはりある程度の相関があるはずであり、福井県の昭和47年の成績に書かれた一文「河川中のファージ定量は連日実施する必要がある」に集約されるであろう。当時とは栽培様式も変化しており一概にデータ比較はできないが、筆者のこれまでの試験でも、環境水中のファージ量は日格差が非常に激しく、特に降雨中は激増する結果を得ている。これは葉上に溢出した病原細菌が雨水によって田面水に落下し、宿主の密度上昇に伴い、ファージが急激に再生産されるためであると考えられる。また、病原細菌とファージの濃度がいずれも 10^5 /mlより低い場合は、ファージの増殖は起こらないとする説もある。さらに、水温によっては白葉枯病菌の濃度を必ずしも反映しないことも室内試験で明らかになってきており、(安達, 未発表), 両者の相互作用については一考を要するものと思われる。ファージ法による発生予察の不安定さはこれらに起因しているのではないだろうか。

しかしなによりも、このファージを用いた白葉枯病の発生予察が、細菌性病害におけるこれまでに知られるところの唯一の発生予察手段であることは重要である。前述したように、ナス科青枯病などの重要細菌病は土壌伝染性であり、土壌中の病原細菌をモニタリングするには選択培地を用いた希釈平板法に依るしかなく、病原細菌が検出される場合は既に高汚染圃場であることが一般的

である。

その一方で、蓄積されたデータが少なくないにも関わらず、現在のところファージ法を基に白葉枯病の発生予察を行っている機関は、北陸三県に限らず全国的に見てもおそらく皆無である。様々な理由があると思われるが、ファージ法の操作の煩雑性、栽培様式の変化、データの日格差、そしてなによりも白葉枯病そのものの重要性が以前より低下したことが挙げられる。しかしながら、石川県の一部の地域ではいまだに本病が多発し、重要病害の一つとなっている。このような背景から、現在筆者らはPCR法による用水中白葉枯病菌のモニタリング法を開発中である。PCRによる病原菌の検出、簡易同定については国内外において数多く発表されているが、発生予察への応用例はいまだ未報告であり、今後の展開に期待して頂きたい。

近年、対象細菌の選択的増菌法とPCR法を融合させたBIO-PCR法が考案され、生菌をより高感度に検出することが可能になった。スイカ種子からのスイカ果実汚斑細菌病菌(*Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*)の検出や用水中からのイネもみ枯細菌病菌(*Burkholderia glumae*)の検出がその一例である。苗立枯細菌病菌(*Burkholderia plantarii*)についても簡易な定量法が報告されている。これらの病原細菌はいずれも特徴ある性質を持っており、優れた選択培地、識別培地が開発されている。白葉枯病菌については、これまでに種々の増殖用培地は検討されてきたが、現在のところ実用に耐える選択培地や識別培地は皆無である。今後、効果的な培地の開発が達成されれば、白葉枯病菌の検出技術は飛躍的に向上し、発生予察上そして病害防除の上で大きな進展となると考えられる。