

氏 名	佐 藤 徹 さとう とおる
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	論 農 博 第 798 号
学位授与の日付	昭 和 54 年 5 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	イネ白葉枯病の広域発生予察に関する研究 —特にファージ動態の予察への応用—

(主 査)
論文調査委員 教 授 山 本 昌 木 教 授 植 木 邦 和 教 授 上 山 昭 則

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、イネ白葉枯病の早期広域予察法の確立を目的として本病の発生生態と感染条件、とくに本病原細菌 *Xanthomonas oryzae* (Uyeda et Ishiyama) Dowson に特異的なバクテリオファージの動態などについて研究を行った結果をとりまとめたものである。その主要内容はつぎのとおりである。

灌漑水中のイネ白葉枯病菌によるイネへの第1次感染は、冠水による水孔感染が可能な苗代期と本田初期に限られる。水田各筆の発生程度は、初期感染量と伝播速度で決定されるが、伝播速度が小さいので、初期感染量のみに基づく早期予察も実用的に可能である。早期予察に際して検知が必要な初期感染量の下限は、要防除水準（中～多発生）につながる感染量と規定できる。

水田での本病感染の推移と灌漑水中のファージ量はよく一致する。罹病苗からの本病菌の溢出は、感染後4～7日後に始まり10～12日で最大となるが、水中のファージの動向は時間的にも量的にもこれに従う傾向を示した。したがって、水田の感染量は、灌漑水中のファージ量を測定することによって推定可能である。なお、稲作初期では水田の感染量が微小なためにサヤヌカグサなどに由来するファージの干渉が大きく、このため初期感染量の推定には、この方法を使えないことが野外におけるファージの動態から明らかとなった。現行の発生予察要綱において、早期予察の精度不良のおもな原因はこの点に存在する。

ファージ量を感染源の量的指標とすることによって、上述の難点を避け微少な初期感染量の推定が可能となる。そこで、脇本の方法によって灌漑水中の本病菌の定量を行い、稲作期間を通してファージとの間に $Y=X^{0.7}$ の関係が成立することを明らかにした。感染量は、接種条件(主として菌量と冠水時間)に依存するが、培養菌液と灌漑水の接種結果を比較すると、前述の初期感染量に対応するファージ量は $10^1/\text{ml}$ である。なお、冠水の反復に伴う感染量の増加を考慮すると、この数値は $10^{-1} \sim 10^{-2}/\text{ml}$ に低下する。苗代・稚苗移植田の自然感染の調査からも同様の結果が得られた。感染源の量的指標としてのファージ量では、測定精度の向上が必要となるが、この点は、簡易定量法の考案によって解決された。この方法は、被検水のイネ白葉枯病菌の濃度を $10^7/\text{ml}$ 以上に保つことにより微量ファージの検出が可能なことを利用したもので、定性的に $10^{-3}/\text{ml}$ のファージ量を48時間で検出可能である。

感染条件（ファージ量と冠水程度）から初期感染量を推定する方法の利点は、地点間の変動が小さい冠水時のファージ量を予察要因とすることによって調査地点密度を下げる事が可能な点であり、能率的な広域予察の必須条件の一つである。筑後平野の水田約 20,000 ha を対象とした実験予察では、18地点の冠水時ファージ量を測定することにより実用上十分な精度の予察情報が得られた。この場合、要防除水準以上の発生は、 $10^{-1}/\text{m}\ell$ 以上のファージ量の地点に限られた。

本予察法では、冠水状況の正確な把握が必要であるが、降雨量と冠水との関係を自記水位計を用いて検討した。日雨量が 200 mm のとき全面冠水、100 mm のとき大部分の水田が、また 60 mm のとき一部の低湿田が冠水するが、地点間で降雨に対する反応様式が異なるので、予察に先立ち予備調査が必要である。感染が不安定な移植直後の本病の伝播速度は、予察精度に大きく影響するが、夜温の影響が大きく、 25°C を越えると初期感染量は減少する。

本予察法の実用性は、感染条件が比較的単純な稚苗移植田の普及に伴って高められる。なお、ファージ予察に必要な基本的情報として、九州全域に分布する本病菌のファージ型が明らかにされた。

論文審査の結果の要旨

本論文は、イネ白葉枯病の発生予察が初期感染量の推定によって可能であることを理論と野外調査の両面から明らかにし、本病発生予察法の基本的な手法を確立した。

本論文で評価される主要点はつぎの通りである。

1. 予察上検知を必要とする初期感染量の下限が発病苗率で 0.1～1%であることを実験的に明らかにした。
2. この程度の微少な感染量は、水田（苗代）の感染量の反映としてファージ量を推定する場合には検出できないことを野外におけるファージの動態から明らかにした。
3. 微少な初期感染量の推定にファージを利用する方法として、ファージに感染源の量的な指標としての性格を導入して、誘因としての冠水の時期・時間・回数との組み合わせで感染量を推定する方法を開発した。この方法では地帯内で平均化された冠水時のファージ量を対象とするため、調査地点数を著しく減少することが可能であり、広域予察が実用化された。この方法の実用性は筑後平野の約 20,000 ha の水田を対象とした実験予察で実証された。
4. 技術的には、つぎの諸点が明らかとなった。
 - (1) イネにおける感染の推移と水中のファージ量の動向を検討し、罹病葉からの本病菌の溢出に水中のファージの動向は、時間的にも量的にも一致することを明らかにした。
 - (2) 脇本の方法による灌漑水中の本病菌の定量と浸漬苗の発病率から、灌漑水中のイネ白葉枯病菌とファージの間には、 $Y=X^{0.7}$ で表わされる関係があることを明らかにして、ファージを感染源の量的な指標として用いることの理論的根拠を示した。
 - (3) 初期感染量を冠水時のファージ量から推定する場合には、 $10^{-2}\sim 10^{-3}/\text{m}\ell$ の微量なファージの検出が必要であることを明らかにし、このための簡易定量法を考案した。
 - (4) 自記水位計による冠水状況の精密調査と簡易定量法による微量ファージの調査から、苗代・稚苗移植田における本病の初期感染の実態を明らかにした。
 - (5) 本病の感染に及ぼす温度の影響を調査して、夜温が 25°C を越えると新た

な感染が起らないことを明らかにした。

以上のように、本研究は、イネ白葉枯病の広域発生予察に必要な理論と実際とをファージ動態をもとにして結びつけたもので、植物病理学・植物治病学のみならず、農業の実際面にも寄与するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。