

## イネいもち病菌のレース変動予測モデル

古川農業試験場

### 1 取り上げた理由

「ササニシキBL」や「コシヒカリBL」に代表されるイネいもち病抵抗性同質遺伝子系統（マルチライン）や新たな真性抵抗性を導入した品種の利用は、その抵抗性系統を全て侵害できるスーパーレースが出現・蔓延する恐れがあり、普及面積の拡大に伴ってこの問題の解決が強く求められている。そこで、病原性突然変異菌の出現頻度、越冬・伝搬過程等を解析し、これらを植物-病原体の共進化を理論的に示すモデルに取り込んだいもち病菌レースの長期変動予測モデルを開発した。本モデルは構成する系統の交替時期や真性抵抗性の崩壊時期などを予測できるので参考資料とする。

### 2 参考資料

- 1) 本モデルは、任意のいもち病菌真性抵抗性遺伝子型別の作付比率やいもち病菌レースの分布頻度から、抵抗性系統を侵害するいもち病菌レースの出現、増殖する過程を予測できる。
- 2) 新たな真性抵抗性の導入事例として、県内における「ひとめぼれ」作付開始後のレース007の出現・増殖の過程を本モデルを用いて計算すると、007が県内で優占する過程が再現できる。また、「ササニシキBL」導入後のレース037.1の出現時期も良く適合する（図1）。
- 3) 「ササニシキBL」の系統混合割合を  $Pik : Pik-m : Piz : Piz-t : Pita : Pita-2 : Pib =$  等量混合とし、作付比率を20%に設定した場合の、各レースの出現・増殖の過程は図5のようになり、200年を経過してもスーパーレースが優占することはない。

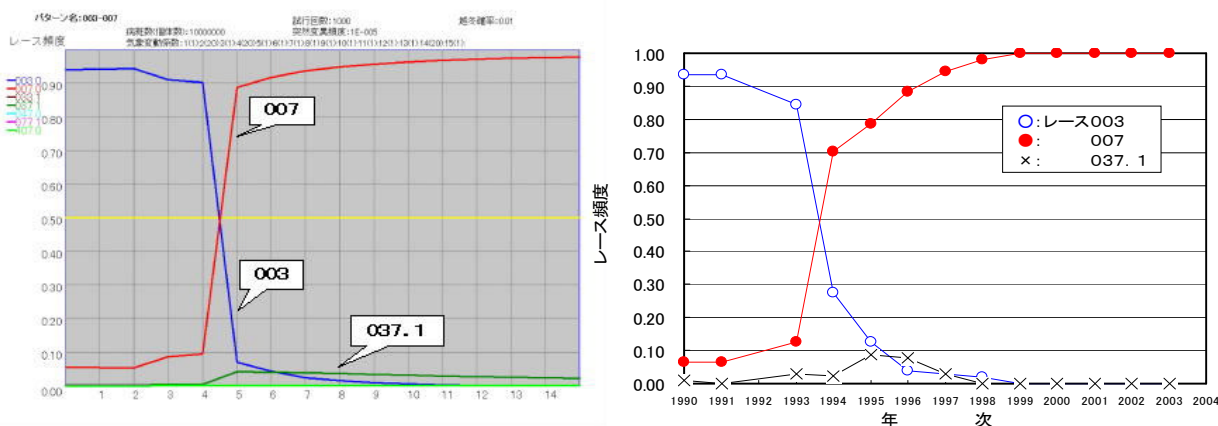


図1 宮城県における「ひとめぼれ」および「ササニシキBL」導入後のいもち病菌レース頻度の予測計算結果（右）と実測値（左）（平成2～6年）

注）レース003, 007, 037.1に設定して計算した。横軸は年次で1=平成2年，縦軸はレースの分布頻度を表す。

### 3 利活用の留意点

- 1) この成果は、(独)中央農業総合研究センター北陸研究センターが中核機関となり、国立大学法人総合研究大学院大学、石川県、福井県、新潟県、宮城県の共同研究により、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「マルチラインの持続的利用に向けたいもち病流行予測システム」において開発された。
- 2) 植物-病原体共進化とは、植物の抵抗性遺伝子と病原体の病原性遺伝子は1:1の対応関係にあり、以下のサイクルを繰り返すことである（図2, 3）。植物が抵抗性を獲得すると、これに対応して病原菌も病原性を獲得する方向へ進化する。それによって抵抗性が無効になると植物体は余分な抵抗性遺伝子を減少させ、病原体も病原性遺伝子を減少させる。
- 3) 本モデルは、(独)中央農業総合研究センター北陸農業研究センターのホームページ上で一般公開される。
- 4) マルチラインにおける各系統の混合割合の決定や、新品種導入時期の設定などに利用できる。

（問い合わせ先：古川農業試験場作物保護部 電話0229-26-5108）

#### 4 背景となった主要な試験研究

##### 1) 研究課題名及び研究期間

「マルチラインの持続的利用に向けたいもち病流行予測システム」（平成18～20年度：新たな農林水産施策を推進する実用技術開発事業）

##### 2) 参考データ

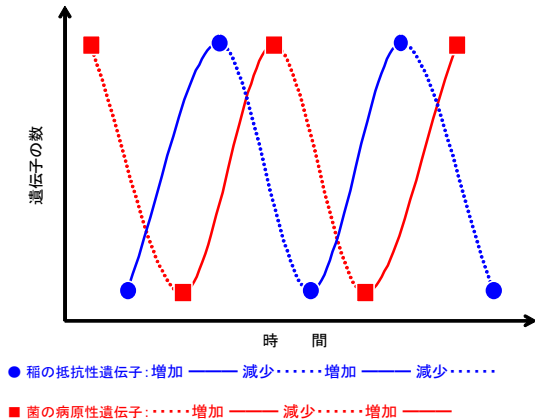


図2 植物-病原体の共進化モデル

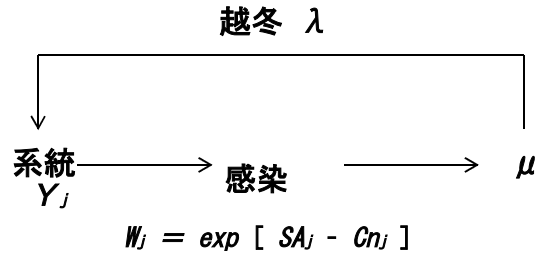


図3 レース変動予測モデルのダイアグラム

- 注)  $Y_j$  : レース  $j$  に感染する系統  
 $W_j$  : レース  $j$  の病斑数  
 $S$  : 増殖率,  $A$  : 罹病性系統面積  
 $Cn_j$  : コスト  
 $\mu$  : 突然変異頻度  
 $\lambda$  : 越冬確率

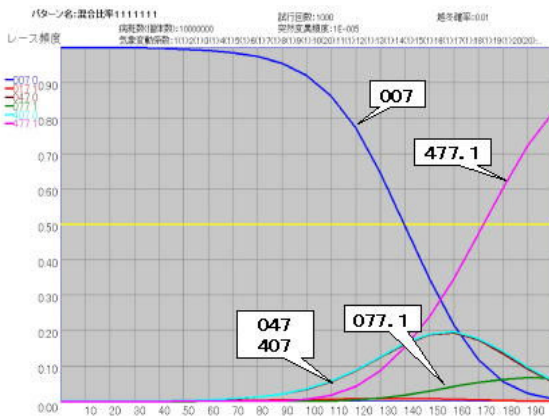


図4 ササニシキBL栽培条件下におけるレース頻度の予測計算結果

注) 混合割合 :  $P_{ik}, P_{ik-m}, P_{iz}, P_{iz-t}, P_{ita}, P_{ita-2}, P_{ib}$  の等量混合。

レース : 007, 017.1, 037.1, 077.1, 047, 407.1, 437.1, 477.1 を設定。

作付比率 : 20% で残りは「ひとめぼれ」に設定。  
 気象条件 : 10年に一度多発年に遭遇する設定

##### 3) 発表論文等

大場淳司・畑中教子・笹原剛志, イネいもち病の育苗期における病原性突然変異頻度の推定, 日本植物病理学会 (2009, 3) 定  
 畑中教子・藤晋一・鈴木文彦・藤田佳克・笹原剛志, ササニシキBL栽培圃場周辺に分布するいもち病菌レースの由来解析, 日本植物病理学会 (2009, 3)

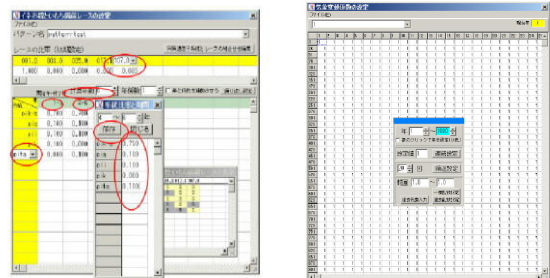


図5 レース変動予測モデルの操作画面の例

- 注) 左 : メイン画面  
 右上 : レース, 作付比率の設定画面  
 右下 : 気象条件の設定画面