

Development of a simulator of the rice blast race dynamics in multiline

Taketo Ashizawa^{*1}, Jouji Moriwaki^{*2} and Kazuyuki Hirayae^{*2}

Summary

A race-dynamic simulator for multiline was developed to control rice blast effectively. In our simulation, resistance breakdowns of the single plantings of resistant rice varieties by newly emerged virulent blast races were clearly demonstrated. The simulator could mimic the more than 10 year changes of blast races in the multilines in Miyagi, Niigata and Toyama prefectures well by using actual data of both composition of rice lines and initial proportion of blast races in them, and showed the factors preventing the resistance breakdown in the multilines such as a small cultivated area in Toyama, mixture of 7 components in Miyagi and timely changes of the component lines in Niigata. The developed simulator is effective to determine rotation timing of resistant components as well as composition in the multilines for effective and stable blast control with them.

*1 NARO Agricultural Research Center

*2 NARO Kyushu Okinawa Agricultural Research Center

原性と植物の抵抗性の共進化^(2,3) の関係を明らかにしてそれを利用しようとするものである。マルチラインの利用に当たっては、レースの動態に影響するパラメータを「イネいもち病菌レースの長期変動予測モデル」を用いて十分解析し、利用方策を立てる

ことが可能であると考えられた。また、マルチラインの利用により農薬の散布回数が新潟県の例で半分程度に削減されており、環境保全型農業を推進する上でも重要な技術である。

V 摘要

真性抵抗性同質遺伝子系統のイネを混合栽培していもち病を防除するマルチラインを効果的に利用するために、「イネいもち病菌レースの長期変動予測モデル」を作成した。本モデルによるシミュレーションでは、抵抗性系統の単独導入による罹病化の再現や過去の実際に得られた品種の変遷や気象変動を設定して計算すると同様のレース変動を示すこと

ができた。マルチラインが普及し、本モデルを活用している宮城・新潟・富山の各県のシミュレーション結果は、現在罹病化に至っていない要因を示すことが可能であった。以上から、本モデルを用いることにより抵抗性系統の交代時期、構成系統数とその割合等、マルチラインを有効に活用するための数学的根拠として示すことができる。

引用文献

1. Ashizawa, T., Sasahara, M., Ohba, A., Hori, T., Ishikawa, K., Sasaki, Y., Kuroda, T., Harasawa, R., Zenbayashi, K. S. and S. Koizumi (2007) Lesion-based analysis of leaf blast suppression in mixture of rice cultivar and a resistant near-isogenic line. *J. Gen. Plant Pathol.*, 73, 15-21
2. Flor, H. H. (1942) Inheritance of pathogenicity in *Melampsora lini*. *Phytopathology*, 32, 653-669
3. Flor, H. H. (1955) Host-parasite interaction in flux rust-its genetics and other implications. *Phytopathology*, 45, 680-685
4. 石川浩司・黒田智久・岩田大介・小湊慶司・堀武志 (2013) 新潟県内のコシヒカリ同質遺伝子系統において 2007~2012 年に分布したイネいもち病菌のレース. *日植病報*, 79:196
5. Ishizaki, K., Hoshi, T., Abe, S., Sasaki, K., Kobayashi, H., Kasaneya, T., Matsui, T. and S. Azuma (2005) Breeding of blast resistant isogenic lines in rice variety "Koshihikari" and evaluation of their characters. *Breed. Sci.*, 55, 371-377
6. 清沢茂久・櫛淵欽也・渡辺進二 (1975) いもち病抵抗性育種および育種研究の現状と問題点 [1]. *農及園*, 50, 25-30
7. 小泉信三・岩野正敬・善林薫・フェ デラ ペーニャ・園田亮一・中島敏彦・荒井治喜・中島隆・宮坂篤, 芦澤武人・安田伸子・野口 (辻本) 雅子 (2007) 2001 年に分布したイネいもち病菌のレース. *中央農研研究資料*, 7, 1-63
8. 小島洋一朗・蛭谷武志・金田宏・土肥正幸・石橋岳彦・木谷吉則・向野尚幸・山口琢也・表野元保・山本良孝 (2003) 水稲新系統「コシヒカリ富山 BL」の育成と有効活用 I. 「コシヒカリ富山 BL1 号~6 号」の育成. *富山県農技セ研報*, 20, 13-32
9. 小島洋一朗・蛭谷武志・金田宏・土肥正幸・石橋岳彦・木谷吉則・向野尚幸・山口琢也・表野元保・山本良孝 (2003) 水稲新系統「コシヒカリ富山 BL」の育成と有効活用 II. BL 系統の混合栽培におけるいもち病抑制効果. *富山県農技セ研報*, 20, 33-40
10. Mundt, C. C. (2002) Use of multiline cultivars and cultivar mixtures for disease management. *Ann. Rev. Phytopathol.*, 40, 381-410
11. 農林水産省消費・安全局 (2014) 平成 25 年病害虫の発生と防除. *植物防疫*, 68, 3-12
12. Ohtsuki, A., Shiroma, K. and A. Sasaki (2006) Epidemiology and disease control under gene-for-gene plant-pathogen interaction. *J. Theor. Biol.*, 238, 780-794
13. 佐々木武彦・阿部眞三・松永和久・岡本栄治・永