

接種試験によるナシ黒星病耐病性個体の選抜

岡田初彦・吉田小夏・芝 祥太郎*

(福島県農業総合センター果樹研究所・*福島県農林水産部園芸課)

Breeding of new strains resistant to Japanese pear scab using inoculation method

Hatsuhiko OKADA, Konatsu YOSHIDA and Shotaro SHIBA*

(Fruit Tree Research Centre, Fukushima Agricultural Technology Centre ·

*Horticulture Division, Fukushima Prefectural Government)

1 はじめに

福島県におけるニホンナシは、モモやリンゴと並ぶ主要品目であり、中通りや浜通りを中心に広く栽培されている。農林水産統計によると、2023年における本県のナシ結果樹面積は約778haで国内第3位となっている。しかし、主力品種である「幸水」は栽培品種の中でもニホンナシ黒星病 (*Venturia nashicola* Tanaka et Yamamoto 以下、黒星病) に対する感受性が特に高く¹⁾、年により黒星病の被害が大きな減収要因となっている。例えば、2020年は福島県病害虫防除所の「幸水」予察ほ場27地点中約8割のほ場で黒星病が発生し、同年の出荷量が前年比67.6%(全農福島調べ)と大きく減少した大きな要因と考えられている。

黒星病の対策は薬剤への依存度が高く、防除に多大な経費と労力がかかるとともに薬剤耐性菌の出現、生態系への影響など複数の問題が発生している。薬剤に頼らない対策としては、ナシ黒星病抵抗性品種の育成が考えられ、農林水産省果樹試験場(現農研機構果樹茶業研究部門)では育種母本を選定するためにニホンナシ、チュウゴクナシ、セイヨウナシについて、黒星病分生子懸濁液の噴霧接種による黒星病抵抗性の種・品種間差異を調査している¹⁾。また、ニホンナシ「巾着」由来の黒星病抵抗性遺伝子のDNAマーカーが開発されている³⁾。

当研究所でもこのように防除が困難な黒星病対策として、2005年からニホンナシの黒星病抵抗性育種を開始し、これまでに黒星病抵抗性品種であるニホンナシ「巾着」、チュウゴクナシ「紅梨」、セイヨウナシ「ラ・フランス」の後代から、「巾着」、「紅梨」由来の黒星病抵抗性遺伝子を有する個体を選抜している⁶⁾⁷⁾。

本研究では、ほ場抵抗性(耐病性)を有する系統の後代実生に2020～2022年の3カ年にわたり黒星病分生子の接種試験を行い、3カ年反復処理したなかから3年とも軽症と判断された2系統を黒星病耐病性個体として選抜した。

2 試験方法

(1) 材料

福島県農業総合センター果樹研究所が育成したほ場抵抗性を有すると考えられる「ナシ福島7号」⁸⁾を花粉親とし、同じく当研究所育成系統である「20-1」(「幸水」×「筑水」)を種子親として交雑を行った後代実

生42系統を用い、ニホンナシ黒星病の接種試験を実施した。

(2) 方法

当研究所育種ほ場で採取した黒星病罹病葉及び果実の分生子を孢子懸濁液(約 1.0×10^5 個/ml)に調整し、10枚程度展葉している後代実生苗の先端部にある未展葉を含む5枚の葉に3ml/個ずつ噴霧接種後、湿らせたビニール袋を被せて20℃、湿度100%の状態に48時間保ち、その後自然条件下に移して、接種4週間後の発病程度を軽症、壊死斑、孢子形成の三段階に分けて判定した⁸⁾(図1)。なお、病徴の調査は接種した5枚の葉すべてについて発病を調査し、一番病徴が重い葉の状態を当該個体の発病程度とした。

3 試験結果及び考察

幼葉での噴霧接種試験の結果、2020年は感受性(孢子形成あり):耐病性(孢子形成なし黒変壊死斑個体+病斑なし退緑斑軽度個体、以下同)の割合が16:25、2021年は33:8、2022年は4:35であり、年次変動が大きかった(表1)。このことから、確実な耐病性を有する個体を選抜するため、3年間とも病斑なし、退緑斑軽度であった2個体を黒星病耐病性個体として選抜した(図2)。

本試験の交雑実生の花粉親として供試した「ナシ福島7号」は、果実に黒星病接種したところ小さな黒点状の病徴が多くみられ、感受性品種とは異なる病斑組織の反応を示した。また、新梢葉に接種試験を行った結果、孢子形成は認められたものの、病斑の広がりは見られないことから「ナシ福島7号」は黒星病ほ場抵抗性を有していると推察されており⁸⁾、今回選抜した「ナシ福島7号」の後代実生2個体も同様に黒星病ほ場抵抗性を有していると考えられる。

黒星病抵抗性育種においては病原性の異なる新たな系統(レース)の出現による抵抗性崩壊に対応することが不可欠である²⁾。稲いもち病ではレース分化による真性抵抗性崩壊対策としてはほ場抵抗性が非常に有用であるとされている¹²⁾。

これまで、黒星病ほ場抵抗性品種としては、「南水」とその後代の「サザンスイート」が報告されているが、抵抗性に関する遺伝子については未解明である⁴⁾⁵⁾。一方、近年はニホンナシ「巾着」以外にチュウゴクナシ「紅梨」¹⁰⁾、セイヨウナシ「ラ・フランス」⁹⁾由来の黒星病抵抗性遺伝子DNAマーカーも開発されて

いる。「ナシ福島 7 号」のほ場抵抗性遺伝様式は不明であることから、当研究所の今後の黒星病抵抗性育種では、噴霧接種試験と DNA マーカーによる検定を組み合わせながら、効率的な黒星病複合抵抗性品種育成を目指していく。

4 まとめ

本研究では、黒星病ほ場抵抗性を有すると考えられる系統を母本とし、その後代実生におけるほ場抵抗性を孢子懸濁液接種により検定した。検定した実生後代のなかから 3 年間安定して孢子形成が認められなかった 2 個体 (4.8%) を黒星病耐病性個体として選抜した。今後は、レースが分化しても抵抗性が崩壊しない頑健な品種を育成するために、真性抵抗性とほ場抵抗性を組み合わせた黒星病複合抵抗性育種に取り組んでいく。

引用文献

1) 阿部和幸, 栗原昭夫. 1993. ニホンナシ黒星病抵抗性の種・品種間差異. 園学雑. 61(4):789-794.
 2) 足立嘉彦. 「アジアナシ国際シンポジウム」に参加して. 2001. 植物防疫第 55 巻第 12 号:566-567.
 3) Gonai, T.; Terakami, S.; Nishitani, C.; Yamamoto, T.; Kasumi, M. 2009. The Validity of Marker-assisted Selection Using DNA Markers Linked to a Pear Scab Resistance Gene (Vnk) in Two Populations. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 78 (1): 49-54.
 4) 小仁所邦彦, 船橋徹郎, 石井英夫, 江口直樹. 2009. 黒星病耐病性ニホンナシ品種の育成に関する研究 1. ニホンナシ「南水」の黒星病耐病性の評価. 園芸学研究 8 (別 1):44.

5) 小仁所邦彦, 伊原竜夫, 岩波靖彦, 船橋徹郎, 江口直樹, 川上暢喜, 小川秀和, 伊藤 正. 2015. ニホンナシ新品種「サザンスweet」. 長野県南信農業試験場報告 5: 111-113.
 6) 芝祥太郎, 大橋義孝, 岡田初彦, 佐藤 守. 2019. チュウゴクナシ「紅梨」由来の黒星病抵抗性を有するニホンナシ中間母本の育成. 園芸学研究 17 (別 1): 71.
 7) 芝祥太郎, 岡田初彦, 三田村諭. 2020. DNA マーカーを用いたナシ黒星病抵抗性個体の選抜. 福島県研究成果情報.
 8) 芝祥太郎, 藤田剛輝, 大橋義孝, 岡田初彦, 佐藤守. 2021. 県育成系統「ナシ福島 7 号」果実の特異的形質. 福島農総セ研報 12: 81-85.
 9) Takeuchi, Y.; Nishio, S.; Terakami, S.; Imai, A.; Shirasawa, K.; Takada, N. 2023. Genetic mapping of the pear scab resistance gene Vnlf using a pseudo-BC3 population derived from Japanese pear cultivars and European pear 'La France'. Scientia Horticulturae 321:112260
 10) Terakami, S.; Ogata, N.; Kita, K.; Gonai, T.; Saito, T.; Yamamoto, T. 2023. Identification and genetic mapping of novel resistance gene, Rvn4, for pear scab in Chinese pear. Scientia Horticulturae 317:112032.
 11) 梅本清作. 1993. ニホンナシ黒星病の発生態態と防除に関する研究. 千葉県農業試験場特別報告 22: 44.
 12) 善林 薫. イネ品種のいもち病圃場抵抗性の遺伝子解析. 2003. 植物防疫第 57 巻第 12 号:541-542.



○: 病斑なし、退緑斑 軽度 ⇒ 未発病
 △: 孢子形成なし黒変 壊死斑 ⇒ 未発病
 ×: すず化 孢子形成 ⇒ 発病

図 1 病斑の発病程度



図 2 黒星病耐病性個体として選抜した接種後の葉

表 1 黒星病接種試験結果

| 処理年 | 調査 個体数 | 処理 4 週間後の発病程度別種個体数 | | | 接種部 枯死 |
|------|-----------|--------------------|-----|------|-----------|
| | | 軽度 | 壊死斑 | 孢子形成 | |
| 2020 | 42 | 24 | 1 | 16 | 1 |
| 2021 | 42 | 2 | 6 | 33 | 1 |
| 2022 | 42 | 27 | 8 | 4 | 3 |