

宮城県農業・園芸総合研究所研究報告

第93号

宮城県が所有するイチゴ母本5系統における炭疽病および萎黄病の発病程度

格井晶吾、鈴木俊矢 1

宮城県農業・園芸総合研究所

宮城県名取市高館川上字東金剛寺 1

宮城県が所有するイチゴ母本5系統における炭疽病および萎黄病の発病程度

格井 晶吾、鈴木 俊矢

Disease Severity of Anthracnose and Fusarium Wilt in Five Strawberry Parent Lines Owned by Miyagi Prefecture

Shogo KAKUI and Toshiya SUZUKI

抄 録

宮城県が所有するイチゴ母本の5系統について、イチゴ炭疽病および萎黄病の発病程度を既存品種と比較した。炭疽病においては、5系統の発病程度が「もういっこ」または「にこにこベリー」と同程度で、抵抗性品種の「宝交早生」より発病程度が高かったことから、全て罹病性品種と考えられた。萎黄病については2種類の菌株を用いた試験で14-47-2および20-16-8が「みやぎ i 3号」と発病程度が同等程度であり、育種素材として有用と考えられた。

[キーワード] イチゴ, 発病程度, 炭疽病, 萎黄病, 母本系統, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *fragariae*

結 言

イチゴは宮城県において136haの作付面積があり、東北地方では最大の産地である¹⁴⁾。宮城県では生産者および消費者の需要を満たすため品種開発を進めており、これまで「もういっこ」、「にこにこベリー」および「みやぎ i 3号」が開発されてきた^{6) 9) 13)}。

イチゴには多種の病害が発生するが、本県で減収を招く主要病害は炭疽病 (*Colletotrichum gloeosporioides* 種複合体) と萎黄病 (*Fusarium oxysporum* f. sp. *fragariae*) である。本県で栽培されている3品種では各病害に対する感受性の程度が異なることが報告されており⁴⁾、これら3品種は明確な抵抗性品種ではないながらも耕種の防除の一環として品種の選定が行われている。現在、本県では炭疽病においてアゾキシストロビンおよびベノミルの耐性菌が広く確認されており、佐賀県ではフルジオキシニルに耐性を有する炭疽病菌が確認されている^{2) 5)}。萎黄病においては、農薬登録がある殺菌剤が少なく発病後の防除が困難となっていることから、本県においても主要病害に抵抗性を有する品種の開発が求められている。本県におけるこれからの品種開発に資するため、本県が所有・保存している

母本系統において炭疽病および萎黄病の発病程度を既存の品種と比較検討したので報告する。

材料と方法

I 供試系統および品種

試験に供試した母本系統は14-47-2、18-47-2、20-16-8、21-7-5および21-8-1の5系統である。それぞれの子房親と花粉親は表1の通りである。対照品種は、炭疽病発病程度比較試験で「宝交早生」、「もういっこ」および「にこにこベリー」を用い、萎黄病発病程度比較試験では「みやぎ i 3号」、「もういっこ」および「にこにこベリー」を用いた。

第1表 各系統の交配組み合わせ

系統名	子房親	花粉親
14-47-2	かおり野	× とちおとめ
18-47-1	おいCベリー	× かおり野
20-16-8	かおり野	× もういっこ
21-7-5	にこにこベリー	× 14-47-2
21-8-1	にこにこベリー	× 恋みのり

II 発病程度比較

1 炭疽病発病程度比較試験

すくすくトレイ (丸三産業製、24穴) を用いて1区8株、3反復で噴霧接種による炭疽病の発病程度比較試験を行った。供試菌株として

C. gloeosporioides 種複合体(宮城県農業・園芸総合研究所所有 MYGAH1159)を用いた。供試菌株をグルコース加用ジャガイモ煎汁寒天(PDA, Difco 製)平板培地にて、25°C暗黒条件下で12日間培養した。培養した供試菌株は面相筆を用いて、滅菌水に分生子を懸濁し、2重ガーゼでろ過し、分生子濃度を 3.5×10^5 個/mlに調製した。この分生子懸濁液を接種源とした。2024年8月21日にハンドスプレーを用いて接種源を各株に株あたり約5mlの割合で噴霧接種した。接種後は恒温接種装置内にて27°C飽和湿度および暗黒条件下で48時間静置した。恒温接種装置から取り出した後は所内のガラス温室にて無加温で管理し、8月28日、9月4日および11日(接種7日、14日および21日後)に以下の基準に従い、発病程度に基づく指数別株数を調査し、地上部病徴の発病度を算出した。また、9月11日の調査後にはクラウンを切断し、クラウン内部の褐変度合いを以下の基準で調査し、内部病徴の発病度を算出した。

地上部病徴

指数0：発病を認めない。

指数1：葉または葉柄に僅かに病斑が認められる。

指数2：病斑が散見され、ランナーや葉柄で折損が僅かに認められる。

指数3：病斑が多数認められ、葉柄の折損が複数認められる。

指数4：株全体の萎凋・枯死

発病度 = Σ (発病程度指数 × 株数) / (4 × 調査株数) × 100

内部病徴

指数0：褐変を認めない。

指数1：褐変部分が全体の1/4未満。

指数2：褐変部分が全体の1/4~1/2未満。

指数3：褐変部分が全体の1/2~3/4未満。

指数4：褐変部分が全体の3/4以上。

発病度 = Σ (発病程度株数 × 発病程度) × 100 / (調査株数 × 4)

2 萎黄病発病程度比較試験

所内パイプハウスで萎黄病菌(*F.*

oxysporum)の浸根接種で萎黄病の発病程度比較試験を行った。供試菌株は宮城県農業・園芸総合研究所が所有するMYGAH1296とMYGAH1273

の2菌株を用いた。各供試菌株をPDA平板培地にて25°C暗黒条件下で9日間培養した。培養した各供試菌株は面相筆を用いて、滅菌水に分生子を懸濁し、2重ガーゼでろ過し、分生子濃度を 1.0×10^6 個/mlに調製した。この分生子懸濁液を接種源として、水道水で土を洗い落とした各供試系統および品種の根部を15分間浸漬した。接種後は、イチゴ専用培土育苗1号(三研ソイル製)を約10L充填した長さ64cm、幅23cm、深さ18.5cmのプラスチック製プランター(リッチェル製)に、株間15cmで4株ずつ定植した。これを1反復として、3反復で試験を実施した。接種および定植は2024年10月3日に行い、その後は所内のパイプハウス内にて無加温で管理した。発病調査は接種21日後の10月24日に行い、以下の基準に従い、発病程度に基づく指数別株数を調査し、地上部病徴の発病度を算出した。また地上部病徴の調査終了直後に、各株のクラウンを切断し、クラウン内維管束の褐変度合いを以下の基準で調査し、内部病徴の発病度を算出した。

地上部病徴

指数0：発病を認めない。

指数1：小葉の僅かな奇形・黄化

指数2：小葉の奇形・黄化などの典型的病徴

指数3：株の萎縮・枯死

指数4：枯死

発病度 = Σ (発病程度指数 × 株数) / (4 × 調査株数) × 100

内部病徴

指数0：維管束部の褐変を認めない。

指数1：1/3未満の維管束が褐変。

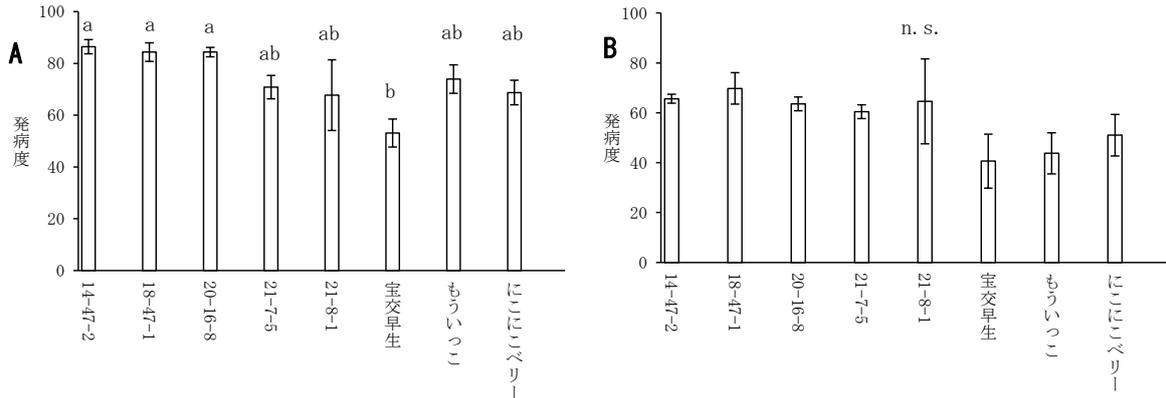
指数2：1/3~2/3未満の維管束が褐変。

指数3：2/3以上の維管束が褐変。

発病度 = Σ (発病程度株数 × 発病程度) × 100 / (調査株数 × 3)

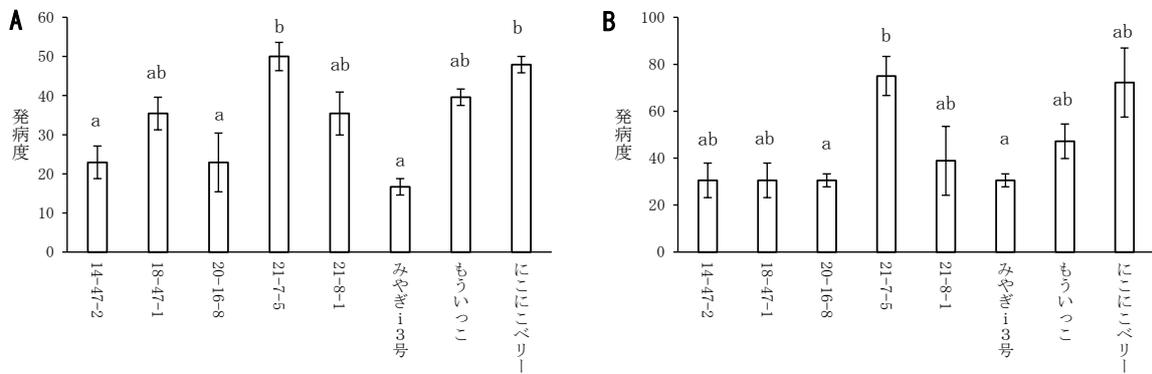
III 統計解析

各試験の発病度についてはSteel-Dwassの多重比較検定を実施し、系統および品種間差を解析した。統計解析ソフトはEZR on R commander (Version 1.60)を用いた。



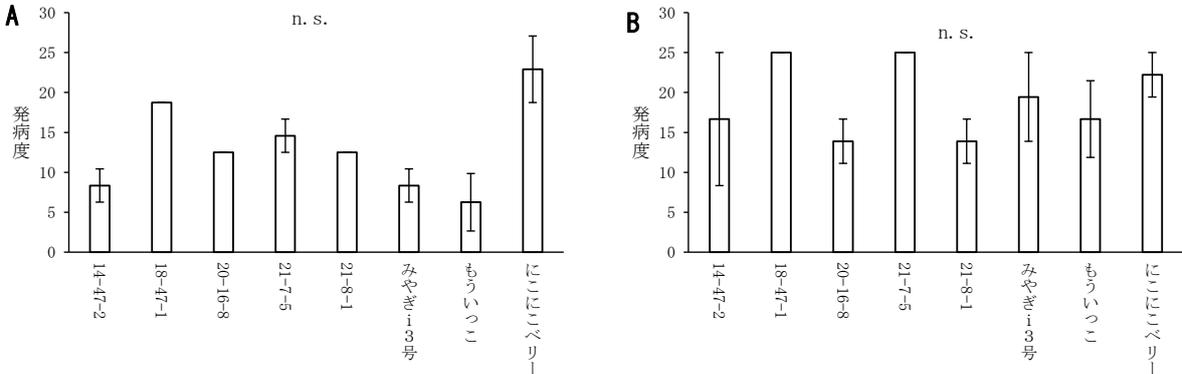
第1図 炭疽病地上部発病度(A)および内部病徴発病度(B)

同一アルファベット間には有意差なし($P > 0.05$)、n.s.は有意差なし。誤差線は標準誤差を示す。



第2図 MYGAH1296 による炭疽病地上部発病度(A)および内部病徴発病度(B)

同一アルファベット間には有意差なし($P > 0.05$)、n.s.は有意差なし。誤差線は標準誤差を示す。



第3図 MYGAH1273 による炭疽病地上部発病度(A)および内部病徴発病度(B)

同一アルファベット間には有意差なし($P > 0.05$)、n.s.は有意差なし。誤差線は標準誤差を示す。

結果

I 炭疽病発病程度比較試験

2024年9月11日における、炭疽病の地上部および内部病徴発病度を第1図に示した。炭疽病接種7日後の8月28日には全ての系統および品種で発病が確認され(地上部発病度5.2~21.9)、最終調査の9月11日まで発病が進展した。9月

11日の調査では、地上部病徴発病度において14-47-2、18-47-1および20-16-8が「宝交早生」より有意に発病度が高い結果となった。内部病徴発病度においては系統および品種間に有意な差は見られなかった。

II 萎黄病発病程度比較試験

各菌株の接種21日後において、MYGAH1296の結果を第2図、MYGAH1273の結果を第3図に示した。菌株MYGAH1296において、14-47-2と20-16-8が「にこにこベリー」より有意に地上部発病度が低く、21-7-5は「みやぎi3号」より有意に地上部発病度が高かった。菌株MYGAH1273の試験では系統および品種間に有意な差は認められなかった。内部病徴発病度では、菌株MYGAH1296の試験において21-7-5が「みやぎi3号」より有意に高く、それ以外の品種では有意な差は見られなかった。菌株MYGAH1273の試験では系統および品種間に有意な差は見られなかった。

考察

本県が所有する母本5系統について、炭疽病および萎黄病の発病程度比較を行った。炭疽病の地上部発病度においては、抵抗性品種と位置付けられている「宝交早生」¹⁰⁾と同程度の発病を示す系統は確認されなかった。14-47-2、18-47-1および20-16-8においては「宝交早生」より有意に発病度が高かったことから、炭疽病に抵抗性を有さない系統と考えられる。21-7-5および21-8-1の2系統については、「宝交早生」と比較して有意差は見られなかったものの、「もういっこ」および「にこにこベリー」と同程度であったことから明確に抵抗性を有するとは言えず、当県で栽培している品種と同程度であると考えられる。内部病徴においては品種間に有意差は見られなかったものの、概ね同様の傾向がみられた。本試験においては1菌株のみの比較試験であり、種複合体とされる菌株を用いた。炭疽病の病原菌としては*C. fructicola*、*C. siamense*および*C. aenigma*が主として知られており、これらはいずれも*C. gloeosporioides*種複合体から再分類された種である。これら菌株間によって抵抗性を持つ品種が報告されており¹⁾、菌種ごとに抵抗性評価を行うことが今後必要となる。

萎黄病については、MYGAH1296の試験において、14-47-2および20-16-8が「にこにこベリー」より有意に地上部発病度が低く、「みやぎi3号」と同程度であった。18-47-1および21-8-1は「もういっこ」と同程度の発病状況となった。21-7-5については「みやぎi3号」より有意に発病度が高く、「にこにこベリー」と同程度であった。内部病徴発病度においては14-47-2および20-16-8が地上部病

徴と同様の発病傾向を示した。2系統に加えて18-47-1が「みやぎi3号」と同程度であった。21-7-5についても同様に、「にこにこベリー」と同程度であった。21-8-1も地上部病徴と同様に内部病徴発病度で「もういっこ」と同程度であった。

MYGAH1273の試験で、地上部病徴においては品種間に有意差は見られないものの、同様の発病程度を示した。内部病徴については系統および品種間に有意な差は確認されず、系統および品種間の比較が困難であった。県内で栽培されている品種において、菌種によって発病程度の差異が生じることは過去に報告されており^{4) 12)}、今回も同様の現象と考えられる。2種類の菌種を用いた試験で一貫して発病度が「みやぎi3号」と同程度であった14-47-2および20-16-8は、子房親が「かおり野」である。「かおり野」は炭疽病抵抗性品種として知られているが⁷⁾、萎黄病については抵抗性を有する報告はなく罹病性と考えられる。また、花粉親の「もういっこ」と明確な萎黄病抵抗性は有さない。イチゴはヘテロ性の高い植物であり、炭疽病において抵抗性母本を用いない交配組合せで、炭疽病抵抗性の遺伝率が比較的高い実生を得ることができたとの報告はある⁸⁾。萎黄病抵抗性の遺伝にも近い働きがあると考えられる。また萎黄病に抵抗性を有する「アスカウェイブ」は、一つの主導遺伝子と複数の量的形質遺伝子が関与することが推測されている⁸⁾。本試験で用いた系統の中で萎黄病の発病程度が低かった14-47-2および20-16-8については今後萎黄病抵抗性に関する遺伝子を調べる必要がある。

本試験を通して、本県が所有する母本株5系統において、炭疽病に対して抵抗性を有する可能性がある系統はなく全て罹病性であった。萎黄病に対しては14-47-2および20-16-8の2系統が「みやぎi3号」と同程度の発病程度を示した。「みやぎi3号」は県内で栽培実績がある品種の中で最も発病程度が低いとの報告がある⁴⁾。この2系統については、今後改めて萎黄病抵抗性品種との発病比較試験や遺伝子解析を行う必要があるが、本県のイチゴ育種において萎黄病抵抗性品種を育成する際の育種素材として有用と考えられる。炭疽病について、炭疽病罹病性品種との交配で抵抗性個体が高い割合で出現するとの報告がある「いちご中間母本農2号」¹¹⁾と、今回試験に用いた系統との交配を行うことにより、炭疽病抵抗性を付与できる可能性がある。今後は、14-47-2および20-16-8の萎黄病に対する

抵抗性の有無を調査することと、当所保有の系統と交配することにより、炭疽病抵抗性の実生を得られるか調査することが必要である。

引用文献

- 1) 遠藤 (飛川) みのり (2018) イチゴ新品種 ‘恋みのり’ が有する炭疽病抵抗性— *Colletotrichum gloeosporioides* 種複合体の菌種による差異の一例— . 植物防疫 72 : 236—240.
- 2) Furuta A, Ide Y, Tashiro N, Kusaba M (2024) First report of fludioxonil resistance isolate of *Colletotrichum fructicola* emerging on strawberry in Japan. J. Gen. Plant Pathol. 90 : 180—186.
- 3) 飯村一成、田崎公久、中澤佳子、森島正二、生井 潔、天谷正行 (2021) イチゴ栽培種における萎黄病抵抗性 QTL の検索. 育種学研究 23 : 101—108.
- 4) 格井晶吾、尾形和磨、関根崇行、大森紀代美、高橋智恵子 (2024) イチゴ新品種「みやぎ i 3 号」のうどんこ病、萎黄病および炭疽病の発病程度. 北日本病虫研報 75 : 77—81.
- 5) 格井晶吾、板橋 建、工藤詩織、千葉直樹、大森紀代美 (2025) 宮城県におけるイチゴ炭疽病菌の菌種構成とベノミルおよびアゾキシストロビンに対する耐性菌分布. 北日本病虫研報 76 : 67—70.
- 6) 鹿野 弘、高野岩雄、関根崇行、大沼 康、庄子孝一、本多信寛 (2006) イチゴ ‘もういっこ’ の育成経過と特性. 宮農園研報 76 : 41—51.
- 7) 北村八祥、森 利樹、小堀純奈、山田信二、清水秀巳 (2015) 極早生性を有するイチゴ炭疽病抵抗性品種 ‘かおり野’ の育成と普及. 園学研 14 : 89—95.
- 8) 森 利樹 (2001) イチゴにおける炭そ病抵抗性の遺伝と選抜反応. 三重農技研報 28 : 15—21.
- 9) 尾形和磨、相澤正樹、菊地友加里、鈴木俊矢、斎藤健志、高山詩織、櫻井晃治 (2024) 極大果イチゴ品種 ‘みやぎ i 3 号’ の育成. 宮農園研報 91 : 1—10.
- 10) 岡山健夫 (1989) 奈良県におけるイチゴ炭そ病の発生実態と薬剤防除について. 奈良農試研報 20 : 79—86.
- 11) 沖村 誠、野口裕司、望月龍也、曾根一純、北谷恵美 (2004) 炭そ病抵抗性の ‘いちご中間母本農 2 号’ の育成とその特性. 園学研 3 : 257—260.
- 12) 関根崇行、鹿野 弘、高野岩雄、永野敏光、高橋智恵子 (2007) イチゴ新品種 ‘もういっこ’ のうどんこ病、萎黄病、炭疽病の発病程度. 北日本病虫研報 58 : 60—63.
- 13) 高山詩織、近藤 誠、鹿野 弘、今野 誠、尾形和磨、高野岩雄、小野寺康子、柴田昌人 (2020) 促成栽培イチゴ新品種 ‘にこにこベリー’ の育成と栽培特性. 宮農園研報 88 : 1—14.
- 14) 宮城県農政部園芸推進課園芸振興班編 (2023) みやぎの園芸特産データブック, p20—21.

Summary

The severity of anthracnose and Fusarium wilt was evaluated in five strawberry parent lines owned by Miyagi Prefecture and compared with that of existing cultivars. For anthracnose, all five parent lines exhibited disease severity comparable to that of ‘Mouikko’ or ‘Niko niko Berry’ and greater than that of the resistant cultivar ‘Hokowase’ ; therefore, all lines were classified as susceptible. In contrast, Fusarium wilt assays using two fungal strains revealed that parent lines 14-47-2 and 20-16-8 showed disease severity similar to that of ‘Miyagi i 3go’, indicating their potential value as breeding materials.

農業・園芸総合研究所研究報告編集委員

編集委員長 大沼欣生
編集委員 門間豊資 佐々木厚 相澤正樹 渡邊真文 千葉佳朗

宮城県農業・園芸総合研究所研究報告（第93号）

令和8年3月1日 発行

編集発行 宮城県農業・園芸総合研究所

〒981-1243 宮城県名取市高館川上字東金剛寺1

BULLETIN OF THE MIYAGI PREFECTURAL AGRICULTURE
AND HORTICULTURE RESEARCH CENTER

No. 93

contents

Disease Severity of Anthracnose and Fusarium Wilt in Five Strawberry Parent
Lines Owned by Miyagi Prefecture

Shogo KAKUI and Toshiya SUZUKI 1