

黒腐病と褐色腐敗病に対するチューリップの品種間差異

守川 俊幸*・野村 良邦*・大浦 佳世子**

Toshiyuki MORIKAWA*, Yoshikuni NOMURA*, Kayoko OHURA** :
Comparsion of resistance to Bacterial black rot and
Bacterial brown rot in tulip cultivars.

Summary

The susceptibilities to bacterial black rot and bacterial brown rot were investigated by the artificial inoculation with in forty two tulip cultivars. Most of cultivars were susceptible to bacterial black rot, although disease severities were various in the cultivars. On the other hand, about half of cultivars were distinctively resistant to bacterial brown rot. The severities of both disease were influenced by some causes, such as principal susceptibility of scale, size of the lesion, mechanical damage resistance closely related to hardness and field split of bulb coat.

チューリップ黒腐病 bacterial black rot (*Pseudomonas andropogonis*)¹⁾ と褐色腐敗病 bacterial brown rot (*P. gladioli*)¹⁾ は収穫水洗時に主に傷口から感染し、貯蔵中に発病して黒褐色不整形病斑を形成し、球根の外見を損なって、商品価値を著しく低下させるポストハーベスト病害である。両病害の防除対策として、収穫後の薬剤浸漬処理が行われているが、効果は十分と云えず、発生生態も未解明の部分が多く、両病害の効率的防除対策の確立が強く望まれている。

病害防除の最も基本的手段は抵抗性品種の利用であると考えられる。これまでにチューリップでは球根腐敗病 (*Fusarium oxysporum* f.sp. *tulipae*)、モザイク病 (tulip breaking virus)、疫病 (*Phytophthora cuctorum*) などで、検定方法が考案され、一部の品種について検定されているが^{2,3)}、黒腐病と褐色腐敗病については行われていない。そこで、本研究では両病害に対する抵抗性について、球根への付傷接種と浸漬接種によって検定し、さらにその品種間差異におよぼす幾つかの要因について解析した。

材料および方法

チューリップ 42 品種を用い、付傷接種と浸漬接種によって抵抗性の比較を行った。付傷接種は収穫水洗した球根を一晩通風乾燥し、黒腐病細菌 *Pseudomonas*

andropogonis Qn-21 株、褐色腐敗病細菌 *P. gladioli* BRA-4 株 (何れも富山県野菜花き試験場保存菌株) の各細菌懸濁液 (約 2×10^8 CFU/ml) を 1 品種 20 球の球根背部に多束針 (20 本) 接種し、24 時間 25°C 湿室に置いた後、紙袋に入れて室温条件下に放置した。浸漬接種は収穫水洗した球根 (1 品種 50 球) を直ちに同様に調整した各細菌懸濁液に 30 分間浸漬し、24 時間 25°C 湿室に置いた後、一晩通風乾燥し、室温条件下に放置した。発病調査は接種 2 カ月後に、付傷接種区は病斑直径 = (長径 + 短径) / 2 を計測した。浸漬接種区は発病球率、発病度、病斑数、裂皮球率 (圃場裂皮) を調査した。なお、発病度は球根の病斑面積率から以下のように指数を判定し、計算した。

指数 5 ; 球根表面積の 90~100% に病斑形成、
指数 4 ; 球根表面積の 50~89% に病斑形成、
指数 3 ; 球根表面積の 30~49% に病斑形成、
指数 2 ; 球根表面積の 10~29% に病斑形成、
指数 1 ; 球根表面積の 1~9% に病斑形成、
指数 0 ; 病斑なし

$$\text{発病度} = \frac{\sum (\text{指数} \times \text{該当球数})}{5 \times \text{調査球数}} \times 100$$

また、8 月下旬に 1 品種あたり 15 球の貫入硬度を外皮上からレオメーター (サン科学社) を用いて計測した。計測は径 3 mm の感圧軸を用い、貫入速度 80 mm/min、最大予想加重 20 kg、深度 4 mm で行った。なお、計測点は球根の背部と腹部中央の 2 点で行い、その平均を球根硬度とした。

* 富山県農業技術センター野菜花き試験場 Toyama Vegetable and Ornamental Crops Experimental Station, Toyama Agricultural Research Center, Tonami, Toyama 939-13

** 現在 高岡農業改良普及所 Present address : Takaoka Agricultural Extension Station, Takaoka, Toyama 933

結 果

浸漬接種による発病度からみた各品種の両病害に対する抵抗性の類別を第1表と第2表に示した。黒腐病の感染が認められなかった品種は42品種中2品種のみであった。系統ではTriumph系統に抵抗性弱の品種が多かった。それに対し、褐色腐敗病に対して明瞭な抵抗性を示したのは約半数の42品種中23品種であり、感受性が認められたのはSingle late系統, Dawin hybrid系統, Triumph系統であった。両病害とも浸漬接種による発病球率と発病度の間には高い相関関係が認められた。また、付傷接種での病斑径と浸漬接種での発病球率の関係をみると、病斑径が大きい品種ほど発病度が高くなる傾向が認められたが、病斑径の大きい品種の発病度が必ずしも高いとは限らなかった。しかしながら、少なくとも付傷接種による病斑径が小さい(接種2カ月後で10mm前後)品種は浸漬接種での発病度は低かった(第1図)。

裂皮(圃場裂皮)と発病の関係をみると、黒腐病では裂皮球根は裂皮していない球根(未裂皮球根)に比べ、いずれの品種も発病球率が高く、また裂皮球率の高い品種は例外なく発病球率も高かった。それに対し、褐色腐敗病は裂皮の有無や裂皮球率と発病球率の関係は判然としなかった(第2図)。

球根硬度との関係では両病害とも球根硬度と未裂皮球の発病球率との間には明らかな負の相関関係が認められた(第3図)。また、裂皮球根と未裂皮球根の発病率の差と球根硬度の関係をみると、黒腐病の場合は球根硬度の高い品種ほどその差が大きい傾向が認められた(第4図)。

考 察

浸漬接種の結果、黒腐病に対しては、ほとんどの品種が感染し、その発病程度は連続的であったのに対し、褐色腐敗病に対しては約半数の品種が明らかな抵抗性を示し、感受性品種の中でも抵抗性極弱と強~中の2グループに分けられた。黒腐病に対する抵抗性は多数の遺伝子に、褐色腐敗病に対しては比較的小数の遺伝子によって支配されているものと推察された。

球根を保護する役目を持つ外皮が裂皮することによって黒腐病の発病率は明らかに高くなった。また両病害とも球根硬度の低い、つまり侵入門戸である傷が収穫水洗時に付き易い品種ほど発病が多いことが判明した。よって、両病害に対する品種間の発病差異は、感受性の有無や病斑の拡大抵抗性の他に、収穫水洗時の損傷の受けやすさ、すなわち物理的抵抗性が強く関与するものと考えられた。また、この物理的抵抗性は球根外皮の裂皮によ

第1表 黒腐病細菌 *Pseudomonas andropoginis* Qn-21 浸漬接種による各品種の抵抗性比較

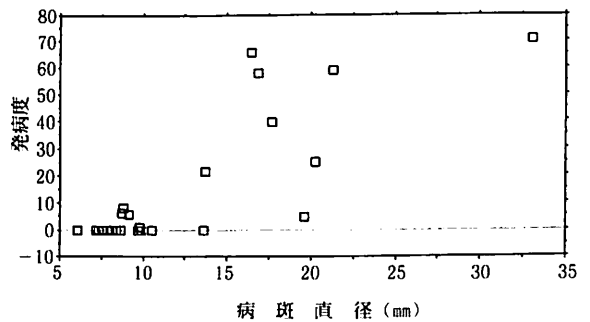
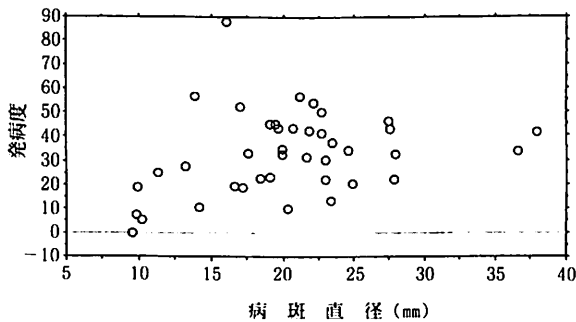
系 統	発病程度 (= S) による抵抗性の類別				
	極 強 ($0 \leq S < 18$)	強 ($18 \leq S < 36$)	中 ($36 \leq S < 53$)	弱 ($53 \leq S < 71$)	極 弱 ($71 \leq S < 90$)
Lily-flowered	China Pink				
Fosteriana	Purissima	Zombie	Red Emperor		
Double Late	Gerbrand Kieft May Wonder	Allegretto			
Single Late	Frasquita	Renown Copland's Record Orange Bouquet	Murasakizuisho Pink Supreme		
Dawin hybrid		Spring Song Golden Oxford Empire State Kikomachi	Parade Jewel of Spring		
Triumph	Lucky Strike Cassini	Albino Mirjoran Van der Eerden Kees Nelis	Rose Beauty Leen van der Mark Ben van Zanten Paul Richter Preludium Tambour Maitre	Wildhof Madame Spoor Modern Times	Merry Widow Attila
Double Early			Hytuna		
Other Species		Praestans			

て、容易に消失してしまうことから、品種の特性の1つである裂皮のし易さも、品種間の発病差異の要因となると考えられた。両病害に対する抵抗性を導入した品種を効率よく育成する場合には、母本の持つ抵抗性がどの要因によるものかを知っておく必要があると考えられた。

球根類の病害の抵抗性を人為的に病原を接種して知ろうとする場合、付傷接種では宿主の機械的抵抗性を無視することになることから、浸漬接種の方がより信頼性の高い結果が得られると考えられる。特に、黒腐病や褐色腐敗病の場合、機械的抵抗性が重要な位置を占めること

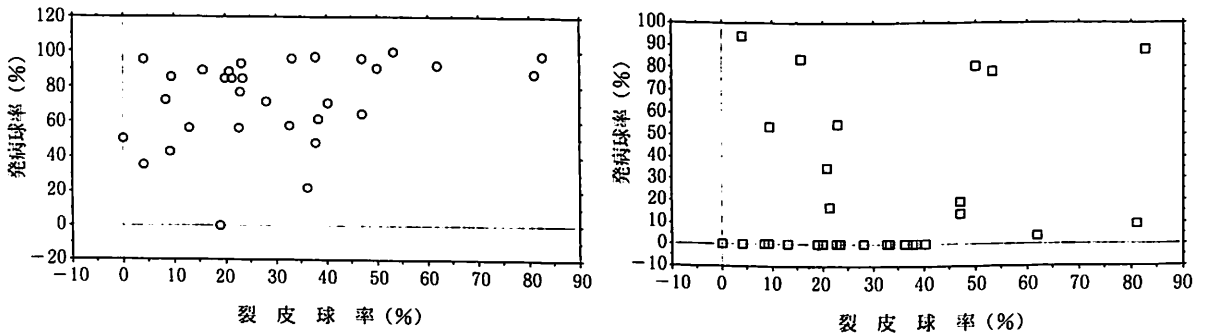
第2表 褐色腐敗病細菌 *Pseudomonas gladioli* BRA-4 浸漬接種による各品種の抵抗性比較

系 統	発病程度 (= S) による抵抗性の類別				
	極 強 (S = 0)	強 (0 < S < 29)	中 (29 ≤ S < 43)	弱 (43 ≤ S < 57)	極 弱 (57 ≤ S < 72)
Lily-flowered	China Pink				
Fosteriana	Purissima Zombie Red Emperor				
Double Late	Gerbrand Kieft Allegretto May Wonder				
Single Late	Orange Bouquet	Frasquita Renown Murasakizuisho Pink Supreme			Copland's Record
Dawin hybrid	Spring Song Kikomachi	Golden Oxford Jewel of Spring Empire State	Parade		
Triumph	Lucky Strike Albino Rose Beauty Madame Spoor Ben van Zanten Modern Times Paul Richter Kees Nelis	Van der Eerden Mirjoran Leen van der Mark Tambour Maitre Peerless Pink Preludium			Wildhof Merry Widow Attila
Double Early	Hytuna				
Other Species	Praestans				

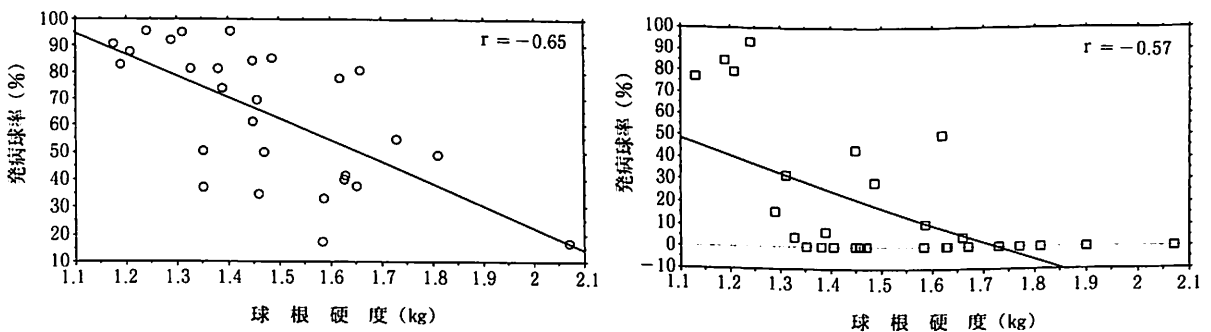


第1図 付傷接種によって形成された病斑直径と浸漬接種での発病度の関係

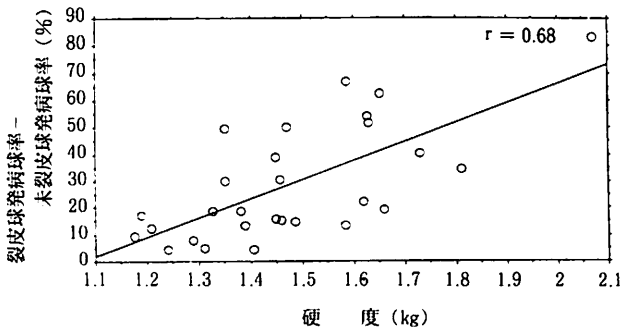
(左：黒腐病, 右：褐色腐敗病)



第2図 各品種の裂皮球率（圃場裂皮）と浸漬接種での発病球率の関係
（左：黒腐病，右：褐色腐敗病）



第3図 各品種の球根硬度と浸漬接種での未裂皮球の発病球率との関係
（左：黒腐病，右：褐色腐敗病）



第4図 各品種の球根硬度と浸漬接種における‘裂皮球発病球率 - 未裂皮球発病球率’との関係（黒腐病）

から、導入品種や育成新品種の両病害に対する抵抗性を知るには浸漬接種によって検定するのが望ましいと考えられた。しかしながら、付傷接種によって感染しなかったり、病斑の拡大が微弱な品種は、浸漬接種における検

定で抵抗性が強と判断されることから、簡易検定法として付傷接種による発病の有無や病斑の拡大の様子を観察し、球根の硬度や裂皮の頻度を計測することによって、ある程度の抵抗性を知ることが可能と考えられた。

本研究において、両病害に対する抵抗性が極強もしくは強と判定された品種については特に防除対策を行う必要は無いと考えられた。また、両病害を防除するにあたり、圃場裂皮の少ない栽培管理を行い、収穫水洗時には球根に極力損傷を与えぬよう作業することが重要であると考えられた。

摘 要

黒腐病と褐色腐敗病の品種間の抵抗性差異を付傷接種と浸漬接種によって調べた。黒腐病にはほとんどの品種が感受性を示したのに対し、褐色腐敗病には約半数の品種が明瞭な抵抗性を示した。両病害の品種間の差異は感受性の有無や病斑の拡大抵抗性の他に、球根硬度や裂皮の有無などの物理的抵抗性が密接に関与していることが明らかとなった。

引用文献

- 1) 守川俊幸・山本孝彜・福田徳治・野村良邦・稲垣佳世子 (1993). 収穫後のチューリップ球根に黒褐色病斑を形成させる細菌病. 日植病報 59 : 10-17.
- 2) 向畑博行・草場敏彦・名畑清信・山本孝彜 (1991). チューリップの土壤伝染病—とくに病原菌の同定, 発生生態ならびに防除に関する研究. 富山農技セ研報 9 : 1-116.
- 3) 名畑清信・草場敏彦・向畑博行 (1988). チューリップウイルス病の発生生態と防除に関する研究. 富山農技セ研報 2 : 1-132.
- 4) 西山幸司・草場敏彦・太田光輝・名畑清信・江原昭典 (1979). *Pseudomonas andropogonis* によるチューリップ黒腐病. 日植病報 45 : 668-674.

(1993年11月17日受領)
