

水耕装置を用いたスイカ炭腐病の耐病性簡易検定方法

宮嶋 一郎・黒田 智久

Ichiro MIYAJIMA and Tomohisa KURODA :

Simple method for evaluating the resistance of watermelon to charcoal rot using hydroponic equipment

スイカ炭腐病に対する台木品種の耐病性検定方法を開発した。根の微小菌核を明瞭に確認するため栽培は水耕で行い、 5×10^3 (個/L) の濃度で微小菌核を養液へ接種した。接種5週間後には罹病根率に品種間差を認め、耐病性検定が可能であると考えられた。

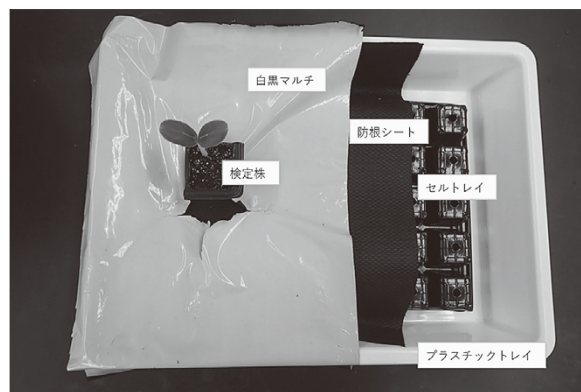
キーワード：スイカ, 炭腐病, charcoal rot, 台木, 耐病性

スイカ炭腐病 (*Macrophomina phaseolina*) は1997年に長野県で初確認され、スイカの収穫前に急性萎凋症状を示す土壌病害である。藤永ら (2002) は、炭腐病菌が多犯性土壌病原菌であり輪作作物の選定や抵抗性品種の検索などの対策の必要性を説いている。新潟県内では2016年に新潟市で炭腐病が初確認された後、県内の主要なスイカ産地に拡大し問題となっている。県内のスイカ産地は連作圃場が多いため、土壌病害対策として“かちどき2号”などの台木品種を用いているが、スイカ炭腐病に対しては十分な効果が得られていない。このため産地からは耐病性のある台木を使ったスイカ炭腐病回避技術の開発が望まれているが、台木の耐病性の知見は少ない。そこでスイカ台木の炭腐病耐病性検定方法について検討した。

炭腐病菌の接種による根の微小菌核の形成確認は人工汚染土を用いた知見があるが (岩間, 2019), 今回、標徴である微小菌核を明瞭に確認するため、水耕栽培での接種法を検討した。検定のための水耕装置は令和3年度新潟県農林水産業研究成果 (新潟県農林水産部, 2021) を参考に自作した。第1図に示すとおり、水耕装置はプラスチックトレイ (内寸24×34×6 cm) 内に入るよう育苗用のセルトレイ (7穴×7穴, 28×28×3.5cm) を7穴×5穴にカットしてから上下反対に置き、その上に防根シートを敷いて検定株を置床した。

検定株は水耕装置で用いるセルトレイと同じサイズのセルトレイで育苗した。子葉展開時 (播種後2週程度) にセルトレイの底を切り、水耕装置の防根シート上に1トレイあたり2株置床した。水温の上昇、乾燥等を抑制するため、プラスチックトレイの開口部は白黒マルチで覆った。養液の肥料にはタンクミックス® F & B (OATアグリオ(株)) を用い、EC0.7~1.2程度で管理した。水量はセルトレイ上の防根シートがわずかに浸かる程度までとし、減った分は水道水または液肥を適宜補給した。

接種には、2018年に新潟県南魚沼市現地圃場から分離しPDA培地で継代培養した炭腐病菌株を用いた。接種液は1~2カ月間培養したPDA培地培養菌シャーレ半分量を蒸留水1Lとともに攪拌し作製した。それをピ



第1図 検定のための水耕装置

ペットでプレパラートに20 μ L滴下し、実体顕微鏡で微小菌核数を数えた(3反復平均)後に蒸留水で希釈し目的とする濃度に調整した。接種は検定株の根が防根シートに活着する概ね置床2週間後に、濃度調整した接種液を養液に混入して行った。

耐病性は乾物重による罹病根率で評価した。微小菌核を生じた罹病根を健全根と分別し、自然乾燥後100 $^{\circ}$ Cで9時間処理した。そして、罹病根、健全根の乾物重を計測し罹病根率を算出した。

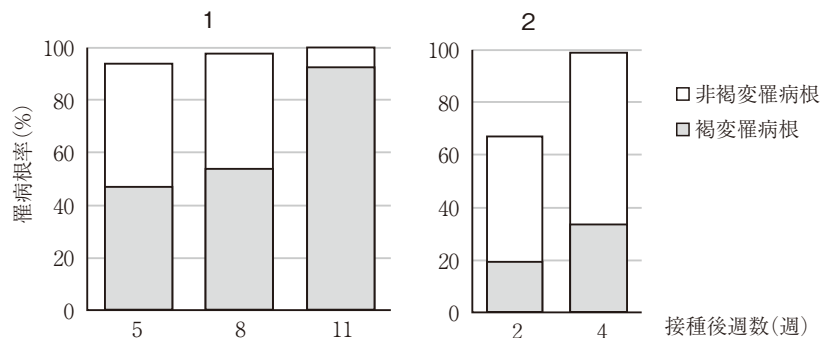
はじめに判別適期の検討を行った。“かちどき2号”を供試し、罹病根率を接種5, 8, 11週後に調査した。微小菌核の接種濃度は 1×10^5 (個/L)とした。接種は7月末に行い、接種後はガラス温室内で25 $^{\circ}$ C側窓開閉の成り行きで温度管理した。罹病根率は接種5週後に94%となり、5週後での判別は可能と考えられた(第2-1図)。

一方、接種5週後より前に判別可能か検討するため、接種2, 4週後にも罹病根率を調査した。接種は10月末

に行い、接種後は恒温器で30 $^{\circ}$ C, 8時間日長にて管理した。品種、接種濃度など、その他の接種条件は前述と同様に行ったところ接種4週後ではほぼ全ての根に微小菌核が形成された(第2-2図)。しかし接種5週後の方が菌核形成に加え根の褐変が進行しており罹病状況をより判別しやすかった(第3図)。このため罹病根を目視で容易に選別する効率性を考えると接種5週後が判別適期と考えられた。

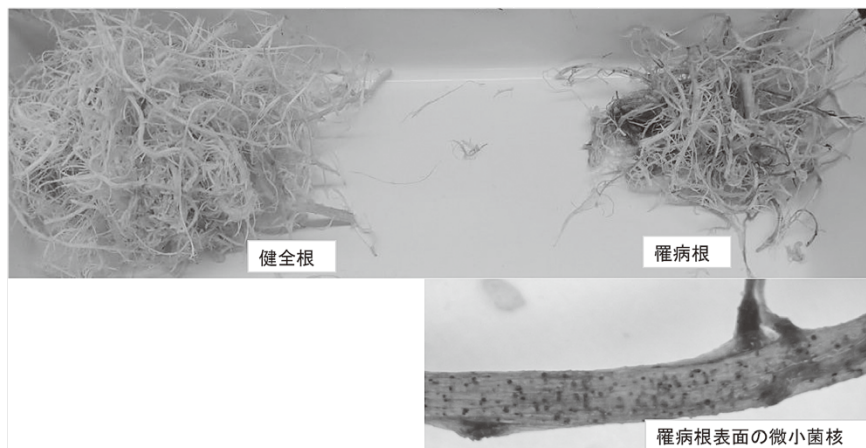
次に耐病性検定に適した接種濃度を検討した。接種濃度は微小菌核濃度 1×10^5 , 2×10^4 , 5×10^3 (個/L)の3水準とした。供試品種は“かちどき2号”と“鉄壁”の2品種を用いた。接種5週後に各区の罹病根率を調査した結果、供試した2品種とも接種濃度が低いほど罹病根率は下がり、最も低かったのは“鉄壁”, 5×10^3 区の39%であった(第4図)。

そこで接種濃度 5×10^3 で7品種に接種し、品種比較を行ったところ、罹病根率は7%から62%と品種間差を

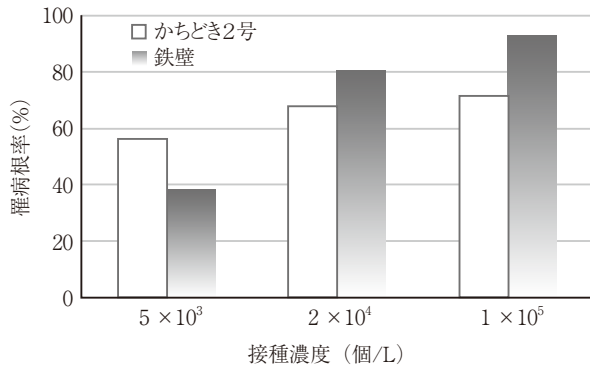


第2図 接種後の週数別罹病根率^{a)}

a) 各4~6株調査の平均。第2-1図は7~10月にガラス温室内で管理。第2-2図は10~11月に30 $^{\circ}$ C設定の恒温器内で管理。



第3図 接種5週後の根の状況

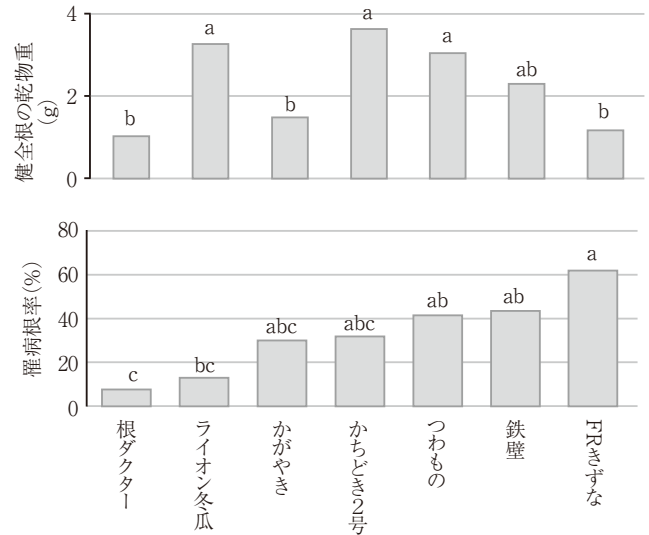
第4図 接種濃度別罹病根率^{a)}

a) 各4株調査の平均。

確認した。また健全根の乾物重でも品種間差を認め、総発根量が少ない品種は罹病根率が低くても健全根の量が少なくなるため台木としては適さないと考えられた(第5図)。

以上のことからスイカ炭腐病に対する台木の耐病性は、水耕栽培において接種濃度 5×10^3 (個/L) で接種を行い、接種5週後に罹病根と健全根の乾物重を調査し罹病根率を算出することにより簡易検定可能であることが判明した。

本研究において、現在の主要品種“かちどき2号”よりも炭腐病耐病性が高い“ライオン冬瓜”が見出された。近年その“ライオン冬瓜”の低温伸長性を改良した“ライオンキング”が上市され、一部の産地で導入され始めた。スイカ炭腐病のような難防除土壌病害に対しては複数の対策を組み合わせた総合的病害管理が必要であり、耐病性の高い台木の使用もその技術のひとつである。ただし台木の耐病性は複数の遺伝子に支配されるほ場抵抗性と考えられ、耐病性の程度は強いものから弱いものまで連続的に変異する。今後も新たな台木が上市されるであろうが、本法により簡便に炭腐病耐病性を評価できると考えられる。

第5図 品種ごとの簡易検定結果^{a)}

a) 各品種2株3反復調査した。罹病根率は角変換後に分散分析し、品種を多重比較した。それぞれのグラフにおいて、棒グラフ上の同一英小文字間には、5%水準で有意差がないことを示す(Tukey法)。

引用文献

- 藤永真史・清水時哉・小木曾秀紀・齋藤英毅・小林正伸・佐藤豊三(2002) スイカ炭腐病(新称)とその病原菌, *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. の数種植物に対する病原性. 日植病報68: 148-152.
- 岩間俊太(2019): 青森県におけるメロンおよびキュウリ炭腐病の発生. 北日本病虫研報70: 53-58.
- 新潟県農林水産部(2021) 水稻育苗施設に設置可能な野菜の簡単ラクラク水耕栽培システム. 新潟県農林水産業研究成果集(令和3年度). <https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/279686.pdf> (2022年10月13日受理)