ノ ー ト

苗を用いたサツマイモ立枯病抵抗性室内検定法の改良

小林有紀¹⁾・高田明子²⁾・岡田吉弘³⁾・小柳敦史¹⁾・小林 晃¹⁾

¹⁾ 農研機構九州沖縄農業研究センター, 宮崎県都城市, 〒 885-0091

²⁾ 農研機構本部, 茨城県つくば市, 〒 305-8517

³⁾ 農研機構九州沖縄農業研究センター, 沖縄県糸満市, 〒 901-0336

Improvement of laboratory evaluating method for soil rot resistance in sweetpotato using vine cutting

Yuki O. Kobayashi¹⁾, Akiko Takada²⁾, Yoshihiro Okada³⁾, Atsushi Oyanagi¹⁾ and Akira Kobayashi¹⁾

¹⁾ *Kyushu Okinawa Agricultural Research Center, NARO, Miyakonojo, Miyazaki 885-0091, Japan*

²⁾ *Headquarters, NARO, Tsukuba, Ibaraki 305-8517, Japan*

³⁾ *Kyushu Okinawa Agricultural Research Center, NARO, Itoman, Okinawa 901-0336, Japan*

キーワード

サツマイモ立枯病, 抵抗性, 室内検定, 苗

緒 言

サツマイモ立枯病は, 土壤中に生息する放線菌 *Streptomyces ipomoeae* (Person and Martin) Waksman and Henrici の感染により発生する土壤伝染性病害である. 本菌に汚染された畑にサツマイモ [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] の苗を植え付けると, 菌糸が細根の表皮細胞の細胞壁を貫通あるいは表皮細胞の接合部から侵入して根を腐らせるため (Clark and Matthews 1987), 植え付け 2 週間後頃から苗の葉色が黄色ないし紫紅色を帯び, 次第に生育不良となり, 発病が著しい場合には枯死することもある. また, 地下部の茎や, 収穫時の塊根にも黒褐色の病斑を生じ, 塊根の品質低下をもたらす (Clark and Moyer 1988, Locci 1994, Loria *et al.* 1997). 本病は, 全国各地のサツマイモ栽培地帯で発生が認められているが (鈴井 1987), 化学農薬を用いた土壌消毒の他に有効な防除技術は確立されておらず, 抵抗性品種の育成が望まれている (Clark and Moyer 1988).

抵抗性品種を育成するためには, 立枯病抵抗性の評価に基づき育種選抜を進める必要があるが, 現在, サツマイモ品種・系統の立枯病抵抗性は, 立枯病自然発生圃場または人工汚染圃場にサツマイモ苗を植え付け 2 ヶ月間

栽培した後, 茎および根の病徴, 蔓の伸長状況を調査することにより評価している (藏之内ら 2014). しかし, 圃場では, 年による気象変動の他, 土壤中の病原菌量の偏りなどの影響を受けて発病が安定せず, 同一圃場においても場所によって発病程度に大きな差が生じることがある (藏之内ら 2014). また, 抵抗性検定を行うための立枯病自然発生圃場の確保や人工汚染圃場の養成も容易ではなく, 圃場では, 適する条件下での試験は年に 1 度しか行えないことも問題点として挙げられる. そのため, 抵抗性を安定して評価することのできる簡易な室内検定法の開発が望まれている.

室内検定法は, これまでにいくつかの報告がある. Moyer *et al.* (1984) は, 立枯病菌汚染砂を詰めたポットにサツマイモ苗を植えて温室で 10 週間栽培し, 根や塊根の壊死割合に基づいて抵抗性を評価したが, 検定に 2 ヶ月以上を要することが課題である. 一方, 井内ら (2005) は, サツマイモの葉を除いた約 3 cm の茎断片を立枯病菌懸濁液に浸漬した後, パーミキュライトに挿して 30°C で 7 日間培養し, 生じた病斑数に基づいて抵抗性を評価する検定法を考案したが, 培養中に茎断片が腐敗してしまう確率が高いことを問題としている. また, 高野ら (2006) は, 立枯病多発生圃場から採取した土壌を詰めた 200 ml のスチロールカップにサツマイモ苗を植え付けた後, 水温 30~35°C の恒温槽にカップを設置して 3 週間栽培し, 根および茎の褐変程度に基づいて抵抗性を評価した. しかし, 土壤中の立枯病菌数が不明であること, また, 週に 2~3 回カップの重量を測定して減量分に応じ

編集委員: 片山健二

2017 年 11 月 29 日受領 2018 年 2 月 27 日受理

2018 年 4 月 3 日 J-STAGE 早期公開

Correspondence: kobajr@affrc.go.jp

た水補給をしなければならないため労力がかかり、1回の検定に供試できる個体数が限られてしまうことが問題と考えられた。そこで、主に高野ら（2006）の方法を参考にして、これら問題点を解決でき、通年で試験をすることのできる室内検定法の確立を試みるとともに、苗の形質が立枯病発病程度に及ぼす影響についても検討した。

材料および方法

これまでの圃場検定の結果（蔵之内ら 2014）から立枯病抵抗性程度が異なることが分かっているサツマイモ 4 品種 1 系統、「90IDN-47」（強）、「ベニアズマ」（やや強）、「ベニコマチ」（やや弱）、「高系 14 号」（弱）、「パープルスweetロード」（弱）を供試した。黒ボク土および水はけの良い火山灰土の日向土、牛糞堆肥をそれぞれ 3 : 6 : 1 で混合した栽培用土を深型 5 号ポットに詰め、これら品種・系統の種イモを 2015 年 11 月（ポット①）、2016 年 3 月（ポット②）、11 月（ポット③）に植え付けた。九州沖縄農業研究センター都城研究拠点の温室で、16 時間日長、明期 28°C/暗期 22°C（2015 年 12 月下旬から 2016 年 5 月中旬までの期間は 24°C/20°C）の条件下、適宜灌水しながら育苗した。育苗中、3 週間毎に 1 鉢当たり 0.6 g の硫酸を追肥した。苗は基部から 1~2 節を残して繰り返し採取し、33 cm 以上の長い苗については、茎頂基部から 25 cm を切断して苗を調整し、試験に供試した。採苗時には、採取した苗の茎の長さおよび節数を測定し、調整後の苗については、挿苗の際に培土に埋没する下部 10 cm の領域に含まれる節数とその中央位置の太さを計測した。茎の太さは、茎を楕円と仮定し、長径と短径を測定して断面積を算出した。

サツマイモ立枯病菌は、2011 年に沖縄県国頭郡本部町の立枯病発生圃場から分離し、イースト・スターチ斜面培地（1%可溶性でんぷん、0.2% Bacto™ Yeast Extract, 1.5%寒天）で数回継代した TA-5 株を供試した。接種源の調製は以下に行った。TA-5 株を酵母エキス・グルコース液体培地（1% Bacto™ Yeast Extract, 1%グルコース, pH 7.2）に接種し、30°C, 120 rpm で 4 日間振とう培養した。10,600×g で 5 分間遠心分離し、得られた菌体を滅菌水に懸濁した。培地成分を除去するために再度遠心分離した後、得られた菌体に 9 倍量（w/w）の滅菌水を加え、ポッター型ホモジナイザーを用いて菌体が均一に分散するまで磨砕した。懸濁液を滅菌水で 10~10⁵ まで 10 倍段階希釈したものを接種源とした。10³ 倍および 10⁴ 倍希釈の接種源をそれぞれ 0.1 ml ずつ直径 9 cm のイースト・スターチ平板培地に塗布し、30°C で 1 週間培養後、出現したコロニー数を計測し、接種源と接種区培土に含まれる立枯病菌数を算出した。

サツマイモ苗（11.4~135.8 cm）を採取し、前述の通り苗長を調整し、上位完全展開葉 3 枚を残して下葉を切除した。ポリプロピレン製 50 ml 遠沈管に苗を挿した後、

105°C で 1 日間乾熱滅菌した培土（パーミキュライト）を 1 本当たり約 6.5 g 詰め、蒸留水を 20 ml ずつ灌水した。培土の温度を 30±1°C に保つため、実験室内に設置した温水槽の温水に遠沈管の下部が 7 cm 程度浸るよう配置した（図 1A, B）。8~9 月は自然光、10~2 月はホワイトシリカ電球（LW100V38W55, アサヒ）で補光し 16 時間日長で養成した。翌日、10~10⁵ 倍希釈の立枯病菌懸濁液および対照には蒸留水を 10 ml ずつ培土に接種し、その 3 日後に 1/2000 倍希釈のハイポネックス観葉植物液（N : P : K=10 : 3 : 3）を 15 ml ずつ灌注した。以降は、培土が乾燥し一部の遠沈管が浮いた時に全ての遠沈管に対し、液肥灌注から 1 週間未満であれば蒸留水を、1 週間以上経過していれば液肥を 15 ml ずつ灌注した。栽培期間中は、苗の地際部付近にデータロガー（TR-74Ui, ティアンドデイ）を設置し、15 分毎に温度と湿度を測定した。

接種から 2 週間後に植物体の地下部を洗浄し、茎および根の発病を、黒変・腐敗面積に基づいて茎は 6 段階（0 : なし, 1 : 20%未満, 2 : 20%以上 40%未満, 3 : 40%以上 60%未満, 4 : 60%以上 80%未満, 5 : 80%以上）、根は 7 段階（0~5 は茎と同じ, 6 : 茎頂の黄化・枯死）の発病指数で評価し、それらを加算した総合発病程度を個体毎に算出した。図 1C に、各発病指数区分に該当する個体の例を示す。

立枯病菌の適切な接種濃度を決定するため、抵抗性系統「90IDN-47」と感受性品種「高系 14 号」の苗を 1 区当たり 4~5 本供試して、接種源の希釈倍率と発病程度の関係を調べた。また、4 品種 1 系統を用いた検定を、1 試

図 1. 立枯病抵抗性室内検定の様子。

ポリプロピレン製 50 ml 遠沈管にサツマイモ苗を挿した後、パーミキュライトを詰め、立枯病菌懸濁液を接種し、温水槽（30±1°C）に浸漬して 2 週間栽培した。A : 全体、B : 挿苗部位の拡大、C : 各発病指数区分に該当する個体の例。各数値は、上段は茎、下段は根の発病指数を示す。矢印は黄化した茎頂。

験当たり 3～18 本の苗を供試して、秋期（試験 1）および冬期（試験 2）、夏期（試験 3）に行った。接種源濃度を決定する試験における 1 品種 1 系統間の総合発病程度の差異と、試験 1 における種イモの植え付け時期が異なる個体間の総合発病程度の差異は、統計ソフトウェア JMP®12（SAS Institute）を用いて数値を Box-Cox 変換した後、 t 検定を行って評価した。試験 1～3 における総合発病程度の品種・系統間差異は、Box-Cox 変換後に一元配置分散分析と Tukey-Kramer の HSD 検定を行って評価した。また、試験 1～3 における総合発病程度と蔵之内ら（2014）が行った圃場検定における発病度（7～9 年の平均値）との関係は、Box-Cox 変換後に積率相関係数を用いて評価した。一方、苗の立枯病発病程度を変動させる可能性がある 4 形質（採取した苗の茎の長さおよび節数、ならびに長さを調整した苗の茎の太さおよび土中埋没節数）と発病程度との関係は、外れ値や分布の歪みに対して感受性の低い Spearman の順位相関係数を用いて評価した。

結果および考察

1. 立枯病菌の接種濃度と発病程度

2016 年 9 月に実施した本試験期間中の平均気温は 28.0°C、平均湿度は 71.9%であった。ポット①およびポット②から採取した抵抗性系統「90IDN-47」（長さ 13.4～32.3 cm）および感受性品種「高系 14 号」（長さ 11.4～25.0 cm）の苗に、希釈倍率の異なる立枯病菌懸濁液を接種した結果、 10^5 ～ 10^4 倍希釈液を接種した時に、両品種・系統の総合発病程度に有意な差異が認められた（図 2）。発病程度の差の大きさや、必要量の接種源を調整する労力を考慮すると、各品種・系統の立枯病抵抗性程度を判別する検定には、 10^2 ～ 10^3 倍希釈の立枯病菌懸濁液を接種源として用いるのが適当であると考えられた。 10^2 および 10^3 倍希釈液を接種した時の培土中の立枯病菌数は、それぞれ 1.9×10^5 および 1.9×10^4 CFU（colony-forming unit；コロニー形成単位）/g 乾土であった。

2. 4 品種 1 系統の立枯病発病程度

立枯病抵抗性程度の異なる 4 品種 1 系統を供試して行った 3 回の試験について、試験実施時の各種条件を表 1 に示す。

秋期に行った試験 1 では、ポット①およびポット②から採取した苗を供試したが、供試苗数が多かった「高系 14 号」と「90IDN-47」について統計解析を行ったところ、「高系 14 号」の総合発病程度はポット①由来苗（ $n=8$ ）は 5.8 ± 0.5 、ポット②由来苗（ $n=12$ ）は 4.2 ± 0.3 であり、5%水準で有意な差異が認められた。また、「90IDN-47」の総合発病程度においても、ポット①由来苗（ $n=8$ ）は 2.0 ± 0.3 、ポット②由来苗（ $n=16$ ）は 1.3 ± 0.1 であり、1%水準で有意な差異が認められた。苗床

図 2. 室内検定法における立枯病菌の接種濃度と発病程度との関係。

立枯病抵抗性程度が異なるサツマイモ 1 品種 1 系統に、10 倍段階希釈した立枯病菌懸濁液を接種して 2 週間栽培した。発病程度は、黒変・腐敗面積に基づいて、茎は 6 段階、根は 7 段階に区分した発病指数で評価し、それらを加算した総合発病程度を平均値 ± 標準誤差（ $n=4 \sim 5$ ）で示す。各希釈段階において、*は 5%水準、**は 1%水準、***は 0.1%水準で両品種・系統の総合発病程度に有意差があることを示す（ t 検定）。

で育てたサツマイモの苗は通常 5～6 回採苗するが、2～4 番苗が良質で 5 番苗以降は繊維が増えて品質が劣化する（日本いも類研究会 2009）。ポットで栽培した苗は伸長したものから順次採取して試験に供試していたため、それらが何番苗にあたるのかは分からないが、採苗を繰り返すことによる苗質の劣化が発病程度に差異を生じた可能性が考えられる。そこで、できるだけ苗質を揃えるため、全体として供試数が多かったポット②由来の苗のみで 4 品種 1 系統の発病程度を比較した結果、抵抗性強の「90IDN-47」およびやや強の「ベニアズマ」は、抵抗性弱の「パープルスweetロード」および「高系 14 号」よりも有意に低い値を示した（図 3）。「90IDN-47」は抵抗性がやや弱の「ベニコマチ」よりも有意に低い値を示したが、「ベニアズマ」と「ベニコマチ」との間には有意差は認められなかった。

冬期に行った試験 2 では、植物体を温水槽ごと厚手のビニールで覆って保温したため、高湿度条件下での栽培となった（表 1）。 10^2 倍希釈の立枯病菌懸濁液を接種した培土の立枯病菌数は試験 1 と同程度となったが（表 1）、全品種・系統とも、試験 1 よりも発病が高まった（図 3）。立枯病は乾燥条件下で発生しやすい病害であるため、立枯病発生圃場の土を用いた高野ら（2006）の室内検定法では、苗の活着後は土壌がやや乾燥状態になるよう水管理を行っている。本試験では、高湿度条件のため培土が乾燥せず、栽培期間全体を通じて試験 1 よりも湿潤な傾向にあったが、発病程度は試験 1 よりも高かった。吉

表 1. 立枯病抵抗性室内検定実施時の各種条件

試験番号	実施年	実施期間	平均温度 (°C)	平均湿度 (%)	苗の由来 ¹⁾	立枯病菌数 ²⁾ (CFU/g 乾土)
1	2016 年	10/17~11/1	23.0	63.5	ポット①, ②	6.1×10^4
2	2017 年	2/13~3/1	22.3	83.1	ポット③	6.3×10^4
3	2016 年	8/1~8/16	30.9	67.8	ポット②	2.7×10^3

¹⁾ ポット①は 2015 年 11 月 12 日, ②は 2016 年 3 月 15 日, ③は 2016 年 11 月 2 日にポットに種イモを植え付けて温室で育苗し, 苗を繰り返し採取した.

²⁾ 立枯病菌接種区の培土中の立枯病菌数. CFU: colony-forming unit (コロニー形成単位).

図 3. 室内検定法におけるサツマイモ 4 品種 1 系統の立枯病発病程度.

立枯病抵抗性程度が異なるサツマイモ 4 品種 1 系統, 「パープルスイートロード」(弱), 「高系 14 号」(弱), 「ベニコマチ」(やや弱), 「ベニアズマ」(やや強), 「90IDN-47」(強) を供試し, 秋期 (試験 1), 冬期 (試験 2), 夏期 (試験 3) に室内抵抗性検定を行った. 発病程度は, 黒変・腐敗面積に基づいて, 茎は 6 段階, 根は 7 段階の発病指数で評価し, それらを加算した総合発病程度を平均値 ± 標準誤差 (n=3~18) で示す. 異なる英小文字を有する数値間には 5% 水準で有意差があることを示す (Tukey-Kramer の HSD 検定).

田ら (2016) は, 塊根組織円盤を立枯病菌懸濁液に浸してパーミキュライトに埋設し, 塊根の発病から抵抗性を評価する検定法において, パーミキュライトの含水量が増加すると発病が高まり, 最大容水量の時に最も発病することを報告している. 苗は塊根とは異なる反応を示す可能性も考えられるが, パーミキュライトを培地として放線菌を培養する際, パーミキュライトが乾燥しすぎると菌の増殖が悪くなることがあるため (データ未掲載), 試験 2 におけるパーミキュライトの水分条件は, 放線菌である立枯病菌にとって試験 1 よりも増殖しやすい環境であり, その結果発病が高まった可能性も考えられる. 圃場土またはパーミキュライトを用いて検定を行う場合, それぞれに適した水分条件とその理由を明らかにするためには更なる試験が必要である.

本試験では, 抵抗性強の「90IDN-47」およびやや強の「ベニアズマ」の総合発病程度は 5 程度の高い値を示したが, このような発病しやすい条件下においても, 抵抗性弱の「パープルスイートロード」, 「高系 14 号」および抵抗性がやや弱の「ベニコマチ」の発病程度とは有意な差異が認められた (図 3). なお, 圃場検定において抵抗性弱と評価された「高系 14 号」と「パープルスイートロード」では, 苗を用いた本検定において茎と根の発病し易

さに違いが認められ, 「高系 14 号」は茎が比較的発病し易く, 「パープルスイートロード」は根が発病し易い傾向が認められた.

夏期に行った試験 3 は, 10^3 倍希釈の立枯病菌懸濁液を接種源として用いたため, 接種区培土の立枯病菌数は試験 1 および 2 の約 1/23 となり (表 1), その結果, 全品種・系統とも, 試験 1 および 2 よりも発病が低くなった可能性が考えられる (図 3). このような発病しにくい条件下においても, 抵抗性強の「90IDN-47」およびやや強の「ベニアズマ」と, 抵抗性弱の「パープルスイートロード」および「高系 14 号」の発病程度の間には有意差が認められた. 「90IDN-47」は抵抗性やや弱の「ベニコマチ」とも有意差が認められたが, 「ベニアズマ」は「ベニコマチ」とは有意差は認められなかった.

藏之内ら (2014) は, 立枯病発生圃場で 2 ヶ月間栽培したサツマイモの発病程度を, 茎および細根, 塊根の病斑数と蔓の伸長状況に基づき 6 段階 (1: 無病徴~6: 枯死) の発病指数で評価している. 発病程度の評価方法は本試験と異なるが, 藏之内ら (2014) が 9 年にわたり圃場で行った抵抗性検定の結果 (7 または 9 年の平均値) と, 本試験で行った抵抗性検定 (試験 1~3) の結果をそれぞれ比較した. 試験実施時の各種条件が異なる試験 1

～3の間では、供試した4品種1系統の発病程度は異なっていたが、いずれの場合も圃場での発病程度が高い品種ほど室内検定でも発病しており、圃場検定における発病程度（平均値）と室内検定における個体毎の総合発病程度との間の積率相関係数は、試験1は $r=0.8250$ 、試験2は $r=0.7783$ 、試験3は $r=0.8009$ であり、0.1%水準で有意に高い相関が認められた。なお、3つの試験を比べると、試験1の4品種1系統の総合発病程度（図3）が、圃場検定の発病程度に最も近い値を示した。

3. 供試苗の形質と立枯病発病程度

統計解析に十分な供試苗数のあった試験1（秋期に実施）の「90IDN-47」、「高系14号」および試験2（冬期に実施）の4品種1系統について、苗の形質と発病程度との関係を評価したところ、試験1の「90IDN-47」と「高系14号」では、採取苗の茎の長さ（図4）、節数および調整後の苗の茎の太さと総合発病程度との間に有意な相関関係は認められなかった（試験1では土中埋没節数は計測していない）。

一方、発病し易い状況にあった試験2においては、抵抗性強の「90IDN-47」では、採取苗の茎の長さと総合発病程度との間に5%水準で有意な正の相関が認められた（図4； $p=0.600$ ）。また、採取苗の節数と総合発病程度と

の間にも1%水準で有意な正の相関が認められた（ $p=0.715$ ）。抵抗性やや強の「ベニアズマ」でも、採取苗の長さと総合発病程度との間に5%水準で有意な正の相関が認められた（ $p=0.624$ ）。「ベニアズマ」では採取苗の節数と総合発病程度との間には有意な相関関係は認められず、他の3品種（「ベニコマチ」、「高系14号」、「パープルスイートロード」）の採取苗の長さおよび節数と総合発病程度との間にも有意な相関関係は認められなかったが、生育の進んだ苗を用いる場合には、先端25 cmを切断して供試するとしても、品種によっては発病が高まる可能性のあることが示唆された。

試験2において、「ベニアズマ」では土中埋没節数と総合発病程度との間に1%水準で有意な負の相関が認められた（ $p=-0.661$ ）。本検定法では、苗の植え付け後に地際部に立枯病菌を接種するため、埋没した茎の上位節から発根した根の基部が下位節の根よりも激しく発病する傾向がある。そこで、埋没節数が多いと発病程度が高く評価される可能性を懸念したが、「ベニアズマ」以外の3品種1系統では、埋没節数と発病との間に有意な相関関係は認められなかった。「ベニアズマ」では予想に反し埋没節数が少ないと発病が高まる結果となったが、この原因を解明するためには、更なる試験が必要である。

試験2において、4品種1系統とも、調整した苗の茎の太さと総合発病程度との間には有意な相関関係は認められなかった。

まとめ

蔵之内ら（2014）は圃場試験において、立枯病の発生には地温が大きく影響すること、および、年により発病程度が変動しても品種・系統間でその高低が逆転することは少ないことを報告している。本室内検定法では、地温は $30\pm1^{\circ}\text{C}$ に一定に保たれているが、気温や湿度など他の環境要因は制御されておらず、供試した4品種1系統の発病程度は、湿度条件が大きく異なった試験1、2間で大きく変動した（図3）。また、培土中の立枯病菌数によっても発病程度は変動し（図2、図3）、土壌中の立枯病菌数が圃場での発病程度の変動の一因となっていることの裏付けが得られた。このように、室内検定においても試験実施時の条件変動により発病程度は変動したが、圃場検定と同様に発病程度の高低が品種・系統間で逆転することはなかった。したがって、本室内検定法においても、高野ら（2006）が提言したように抵抗性強の「90IDN-47」と「パープルスイートロード」のような抵抗性弱の品種を標準品種・系統として毎回の試験に組み入れることで、一年を通じて、供試系統の抵抗性評価が可能であると考えられる。3回行った検定試験において、やや弱品種が弱品種およびやや強品種と、やや強品種がやや弱品種および強系統と、統計解析によって判別できない場合があった。しかし、弱品種とやや強品種および

図4. 室内検定法における供試苗の長さと発病程度との関係。立枯病抵抗性程度が異なるサツマイモ1品種1系統について、秋期（試験1）、冬期（試験2）、夏期（試験3）に行った室内抵抗性検定の結果を示す。苗は、採取時に茎の長さを計測し、33 cm未満はそのまま、33 cm以上は茎頂基部から25 cmを切断して供試した。発病程度は、黒変・腐敗面積に基づいて茎は6段階、根は7段階の発病指数で評価し、それらを加算した総合発病程度を個体毎に示す。

強系統の間には常に有意な発病程度の差異が認められたため、本室内検定法を用いて、やや強以上の抵抗性が期待できる育成系統を簡易選抜することが可能であると考えられる。なお、供試する苗の種イモの植え付け時期や、採取時の長さ、節数の違いでも発病が変動する場合があったため、1回の試験には、同じ時期に植え付けた種イモから、25 cm 前後のできるだけ圃場に植え付ける苗に近い長さの苗を採って供試するのが望ましいと考えられる。

これまでに考案された立枯病抵抗性室内検定法 (Moyer *et al.* 1984, 井内ら 2005, 高野ら 2006) では、検定に要する日数、供試植物体の腐敗、供試土壌の立枯病菌数が不明、灌水の労力などが問題点と考えられた。本室内検定法では、苗を植え付けてから2週間後に発病調査を行うため、短期間での検定が可能である。また、培養した立枯病菌を培土 (パーミキュライト) に接種するため、任意の病原菌数における発病程度の評価が可能である。接種源とする菌体懸濁液から培地成分を取り除くことにより、植え付けた苗が立枯病の症状以外で腐敗することもない。また、栽培期間中は個々の重量を測定せずに、一部の遠沈管が浮いてくるのを目安にして一斉に同量の水を補給するため、水管理は容易である。本法では、培土の水分条件は同一にならず、灌水時に培土に吸水されず遠沈管内に一時的に溜まる水分量には個体により違いが認められたが、この水分量の違いが立枯病発病の高低に明らかに影響している様子は見られなかった。

井内ら (2005) の方法は3 cm 程度の茎断片を用いるため、同一の温度、湿度条件での試験が可能であり、水管理の必要もないため、より簡便に安定した抵抗性評価を得られる可能性がある。しかし、圃場検定において抵抗性弱と評価された「高系 14 号」と「パープルスイートロード」では、苗を用いた本検定において茎と根の発病し易さに違いが認められており (図 3)、茎の病徴のみを評価する井内ら (2005) の方法では、圃場検定結果と評

価が異なる品種が生じる可能性も考えられる。

今後は本室内検定法を用いて他品種の抵抗性程度も評価できるかどうか検証試験を行いたい。

謝 辞

本研究を行うにあたり、九州沖縄農業研究センター業務第3科員の上村政文氏、福重伸隆氏、三池徳近氏、谷門定氏、徳地伸彦氏、松本一弥氏、畠中幸一氏、吉留克彦氏、吉田孝氏、契約職員の松崎あづさ氏、井口美妃氏、池田紘子氏にご協力をいただいた。ここに記して厚く感謝の意を表する。なお、本研究は、農林水産省「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業」により遂行されたものである。

引用文献

- Clark, C.A. and J.W. Moyer (1988) Compendium of sweet potato disease. The American Phytopathological Society, St. Paul, 6-9.
- Clark, C.A. and S.W. Matthews (1987) *Phytopathology* 77: 1418-1423.
- 井内美砂・川村泰史・小巻克巳 (2005) 育種学研究 7: 45-49.
- 藏之内利和・高田明子・中村善行・田宮誠司・中谷 誠・熊谷 享・片山健二 (2014) 育種学研究 16: 147-150.
- Locci, R. (1994) *Eur. J. Plant Pathol.* 100: 179-200.
- Loria, R., R.A. Bukhalid, B.A. Fry and R.R. King (1997) *Plant Dis.* 81: 836-846.
- Moyer, J.W., C.L. Campbell, E. Echandi and W.W. Collins (1984) *Phytopathology* 74: 494-497.
- 日本いも類研究会 (2009) サツマイモ MiNi 白書 Ver. 3 [http://www.jrt.gr.jp/smini/sm_index.html]
- 鈴木孝仁 (1987) 植物防疫 41: 307-311.
- 高野幸成・雨宮昭彦・猪野 誠 (2006) 関東東山病虫研報 53: 29-33.
- 吉田政博・西田智美・船津丸貞信・岡田吉弘 (2016) 九病虫研会報 62: 27-33.