

ウンシュウミカン果実の結果部位における黒点病感受性の差異¹⁾

松 本 英 紀*

(愛媛県農業試験場)

大 森 尚 典・石 井 卓 男

(愛媛県果樹試験場)

緒 言

黒点病の伝染源は常に枯枝であるが、枯枝は樹冠の内部に多いので黒点病の発生は樹冠内部に多いと考えられる。しかし、ウンシュウミカン黒点病の被害が、園によっては樹冠内部の果実(内成り果)よりも表面の果実(外成り果)に多いことがよく観察される。このことに関する報告(池田ら, 1970; 牛山, 1973)あるいは実態調査は少なく、その原因を究明したものはない。

外成り果に発生する黒点病は、とくに陽光面に多く、0.4~0.8 mmの正円形で隆起した黒色の斑点になって規則的に散在し、爪で簡単にはぎ取れる。これらは黒点病の病徴として報告されている(田中, 1950)病状と異なることから、黒点病類似症として調査された例もある。しかし、異なった病原菌によることを証明した報告もなく、病斑部からは*Phomopsis*菌が分離され(牛山, 1973)、黒点病の特異的な発生型と考えられてきた。

著者らは外成り果に黒点病の被害が多い原因に興味を持ち実験を行ってきた。ウンシュウミカンでは時期によって内成り果に比べて外成り果の感受性が著しく高いことを明らかにし、このことが外成り果に黒点病の被害が多いことの一原因であることを推察したので、とりまとめてここに報告する。

材料および方法

ほ場における調査は、松山市東野および石手の黒点病多発園を選び、発病程度を0~4の5段階に分けて行い $\frac{n_1 + 3n_2 + 5n_3 + 7n_4}{7N} \times 100$ の式で発病度を算出した。

接種試験には、黒点病の発生が少なく、殺菌剤を散布していない普通ウンシュウミカンの成木、24年生南柑20号および23年生宮川早生から果実を採取して、1区12~18個用いた。プラスチック容器の中に敷いた砂の上に果実を並べ、黒点病の柄孢子懸濁液を流れない程度に噴霧接種し、室温で2日間温室に保った。7~10日後にはほ場における調査と同様に発病程度別に調査し、発病度を算出した。黒点病菌は、殺菌したカンキツ枝で培養して孢子角の形成を確認した後に野外に放置してい

*元愛媛県果樹試験場

1) Difference in susceptibility of Satsuma orange fruits to citrus melanose in relation to bearig parts on the tree.

By Hideki MATSUMOTO, Hisanori OMORI and Takuo ISHII
Proc. Assoc. Plant Protec. Shikoku, No 15: 63-68 (1980)

たものを1夜湿室に保ち、形成された柄胞子を水に懸濁して用いた。

感染時間については、黒点病菌接種後、一定時間ごとに0.5%次亜塩素酸ナトリウムに10分間浸漬、水洗して、10日後に発病を調べた。

果実の被覆には家庭用アルミ箔を用い、8月18日に果面全体をおおい、7日、18日、26日および40日後に採取して黒点病菌を接種、無被覆果実に対する被覆果実の発病比率を求めた。

有葉果と直花果の感受性の比較については、外成り果を用いて果頂部に接種した。果頂部と果梗部の比較は、外成り果については上を向いている果実の果頂部、下を向いている果実は果梗部で、いずれも陽光面に接種した。直花果についてはとくに選ばないで果頂部と果梗部に接種した。陽光面と日陰面に関しては、外成り果の横を向いている果実を選び、赤道部の陽光面と日陰面に接種した。

結 果

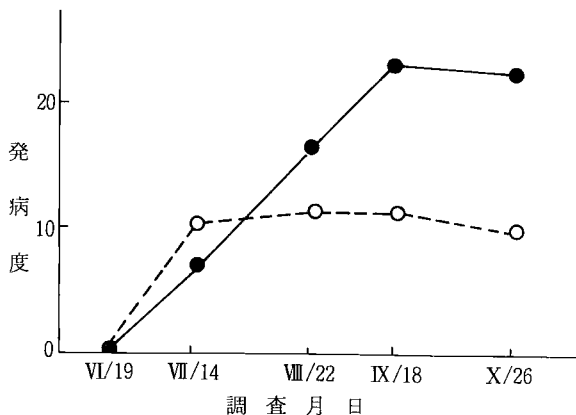
1) 果実の結果部位による黒点病被害の差異

内成り果と外成り果の発病を経時的に調べた結果(第1図)、内成り果では6月中旬から7月中旬までの発病が多く、一部には激しく発病しているのがみられた。しかし、その後の発病は少なく、病勢の伸展は全くみられなかった。一方外成り果では7月中旬までの発病は内成り果よりもやや少ない傾向にあったが、その後9月中旬まで発病は継続的に増大し、収穫期には内成り果よりも著しく多くなった。

収穫期の調査では昭和52年、53年ともに内成り果よりも外成り果の被害が著しく多かった。このことは松山市東野および石手の4園ともに同様な傾向であった(第1表)。

2) 内成り果と外成り果の黒点病感受性の差異

内成り果と外成り果を採取して果頂部に黒点病菌を接種し、その後の発病を調べた結果(第2図)、宮川早生の外成り果の発病が最も早く、2~3日後には発病が認められ、普通ウンシュウミカン、南柑20号でも外成り果は3日後に発病が認められた。これに対して内成り果は、3日後でも発病が認められないか、極めて少なく、外成り果に比べて発病がおくれた。その後の発病度の増加も外成り果のほうが著しかった。



第1図 外成り果と内成り果のは場における発病状況

●—● 外成り果 ○---○ 内成り果
調査樹：普通ウンシュウミカン成木

第1表 外成り果と内成り果のは場における被害の差異

結果部位	東野A園	東野B園	石手A園	石手B園	平均
樹冠表面	45.1	26.9	20.1	22.6	28.7
樹冠内部	19.1	3.6	8.4	11.9	10.8

注：調査時期は収穫期

病斑の色も、外成り果のが黒色であるのに対して、内成り果のは褐色～黒褐色で明らかに異なった。

内成り果と外成り果への感染時間を調べた結果(第3図)、9時間30分の接種時間区では外成り果の発病がかなり多かったのに対して、内成り果の発病は極めて少なかった。34時間区では、外成り果が70時間区とほとんど変わらない程度の著しい発病を示したのに、内成り果では70時間区の半分以下であり、外成り果は内成り果に比べて短い時間で感染が認められた。

採取した果実の果頂部に黒点病菌を噴霧接種して、外成り果と内成り果の発病を調べた結果から、内成り果の発病度に対する外成り果の発病度の比率を求め、7月上旬から10月上旬までの内成り果と外成り果の感受性を時期的に比較した(第4図)。その結果、7月下旬までは内成り果と外成り果の発病に差異はみられなかったが、8月中旬から下旬にかけて外成り果の発病が多くなり、内成り果に対する

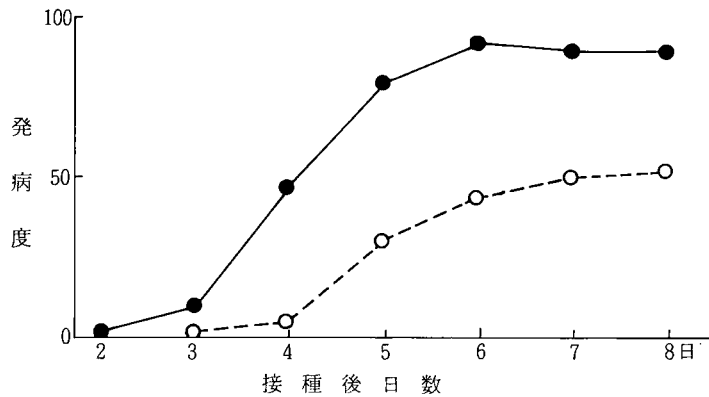
発病比率が著しく高くなった。9月以降になると外成り果の発病比率がやや低下したが、10月上旬でもなお内成り果よりも外成り果の発病が多かった。

果実をアルミ箔で覆って遮光したときの発病は第5図に示すとおりである。外成り果では7日間遮光の影響はほとんどなかったが、18日間の遮光により、無処理果実に対する発病比率は低下し、40日間遮光区まで遮光期間が長くなるにつれて発病比率は低下した。一方内成り果では、7日間遮光区から発病比率は低下し、18日間遮光区の発病比率の低下は著しかったが、26日間の遮光では発病比率が増加し、40日間遮光区では、無処理果の発病に近づいた。

3) 果実の形質と感受性

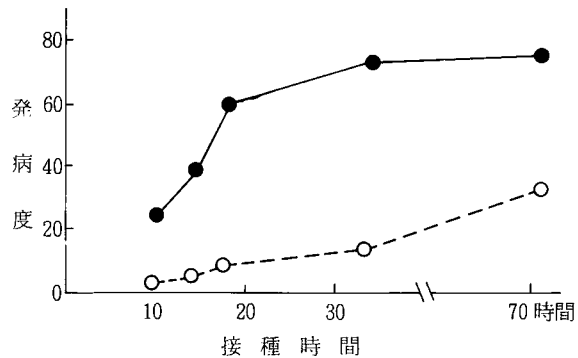
発育の良好な有葉果は、やや発育の劣る直花果に比べて、普通ウンシュウミカン、南柑20号ともに発病が多い傾向がみられた(第2表)。

普通ウンシュウミカン、南柑20号、宮川早生の内成り果および外成り果の果頂部と果梗部に黒点



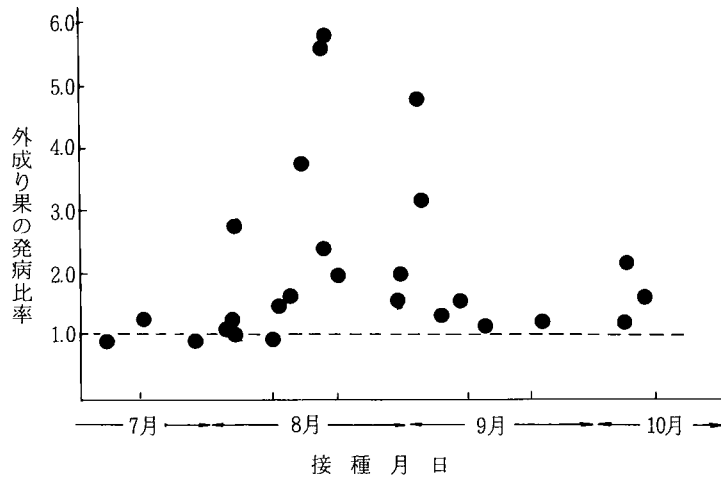
第2図 黒点病菌接種後の外成り果と内成り果の発病状況

●—● 外成り果 ○--○ 内成り果
供試果実：宮川早生
果実の採取および接種：8月3日



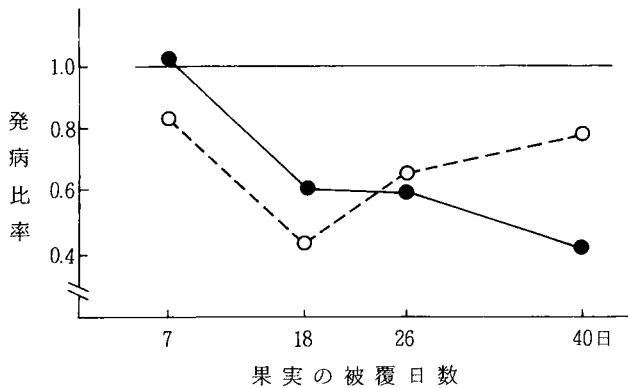
第3図 黒点病菌接種時間が外成り果と内成り果の発病に及ぼす影響

●—● 外成り果 ○--○ 内成り果
供試果実：普通ウンシュウミカン
果実の採取および接種：8月10日



第4図 内成り果の発病に対する外成り果の発病比率

-----内成り果の発病



第5図 アルミ箔被覆が外成り果と内成り果の黒点病感受性に及ぼす影響

●—● 外成り果 ○--○ 内成り果
 — 無被覆の外成り果および内成り果の発病
 供試果実：普通ウンシュウミカン
 被覆処理：8月18日

第2表 黒点病菌接種による有葉果と直花果の発病の差異

供試果実	普通温州	南柑20号	平均
外成り果 有葉果	93.8	94.2	94.0
外成り果 直花果	91.1	87.0	89.1
内成り果 直花果	57.1	64.2	60.7

注：果実の採取，接種は8月18日

第3表 黒点病菌接種による果頂部と果梗部の発病の差

接種部位	普通温州	南柑20号	早生温州	平均
外成り果 果頂部	97.4	95.2	89.7	94.1
外成り果 果梗部	74.3	86.5	70.6	77.1
内成り果 果頂部	76.3	67.9	57.1	67.1
内成り果 果梗部	52.4	53.6	39.3	48.4

注：果実の採取，採取は8月24日

第4表 黒点病菌接種による果実赤道面の陽光部と日陰部の発病の差異

接種部位	普通温州	南柑20号	早生温州	平均
陽光部	85.2	90.5	87.3	87.7
日陰部	66.7	78.8	73.8	73.1

注：果実の採取，接種は8月30日

病菌を接種した結果、品種および結果部位を問わず、いずれも果頂部の発病が多かった（第3表）。

外成り果の陽光面と日陰面では、普通ウンシュウミカン、南柑20号、宮川早生ともに日陰面より、陽光面に発病が多かった（第4表）。

考 察

黒点病菌に対するウンシュウミカン果実の感受性については、感染時期との関係が多く論議されている。幼果の感染が主で、ある程度肥大した果実は抵抗性を増加させることを報告したもの（富田ら、1960；山田ら、1961）、後期感染を認めながらも、幼果の感染が多かったことを報告しているもの（井上ら、1967）、後期感染を重視しているもの（大森ら、1964；山本、1967；佐々木、1965；田中ら、1950）などがある。わが国のウンシュウミカンの果実は6月上旬から10月上旬の間、被害を受ける程度の感染が認められ、その間の感染量は気象条件によって支配され、果実の生育と感染の関係は認められていない（本間、1969）。

ウンシュウミカンの果実では結果部位によって黒点病の被害に差があり、外成り果は内成り果よりも被害の多いことが報告されている（池田ら、1970；牛山、1973）。

著者らの収穫期における調査でも内成り果に比べて外成り果の被害が著しく多いことを認めた。さらに、内成り果と外成り果の発病消長を調べたところ、内成り果は7月までの幼果期の感染が多く、8月以降の後期感染はほとんど認められなかった。これに対して、外成り果の初期感染は内成り果よりも少ない傾向にあったが、8月以降の後期感染が著しく、内成り果よりも発病が多くなった。このような結果部位の違いによる発病を、経時的に調べた例はみあたらない。したがって、これがウンシュウミカン黒点病の一般的な発生型であるかどうか明らかでないが、松山市の多くの園で数年間観察した結果では、幼果期の外成り果の発病が少なく、外成り果の発病は8月以降に急激に多くなることから、松山市周辺のウンシュウミカン果実の黒点病はこのような発生をすることが多いといえる。

外成り果に黒点病の多くなることについて池田ら（1970）は風雨で飛散した菌が外成り果に定着しやすいと推測し、牛山（1973）は子のう胞子が広範囲に飛散し、一度果実に付着した胞子は降雨で流出することは少なく、たとえ乾燥しても曇天時には4～5日間生存して、その後の降雨などにより、累積的に発病することを報告している。

しかし、黒点病が枯枝から広範囲に飛散することが、枯枝の多い樹冠内部の果実に発生が少なく枯枝からより離れた外成り果に発病が多い説明にはならない。

散布された殺菌剤の高温による分解（石井ら、1955）、雨による流亡、分散（山田ら、1966）などは内成り果よりも外成り果のほうが多いと考えられるので、このことも外成り果に発病が多い原因と考えられる。このような薬剤の影響を除くために、殺菌剤無散布樹から内成り果と外成り果を採取、黒点病菌を接種して感受性を調べた結果、内成り果に比べて外成り果の感受性が高いことが明らかになった。さらに、内成り果と外成り果の感受性の差異は7月まで大差なく8月上旬から中旬に急激に大きくなり、外成り果の感受性が増高することが明らかになった。このことは、外成り果の被害が、8月中～下旬から増加することとよく符号する。

外成り果には有葉果が多く、生育が良好で果皮は粗く、上を向いている果実が多いので果頂部に感染する機会が多いと考えられる。これに対して内成り果のほとんどが直花果で、肥大は悪く、果皮はなめらかで、下を向いている果実が多い。このような果実の形質が黒点病に対する感受性に影響するかどうか調べた結果、有葉果は直花果よりも、果頂部は果梗部よりも感受性が高いことが明らかになった。

Klotz (1973) は、グレープフルーツに黒点病が多いのは果皮がなめらかなためと述べているが、ウンシュウミカンでは、果皮のなめらかな内成り果のほうが感受性が低かった。このように果実の形質によって感受性に差が認められ、外成り果は形質の面からも感受性が高いと考えられる。このことが外成り果の被害が多い主要な原因と考えるには、その差異が外成り果の被害の実態に比べて小さい。

外成り果のうちでも黒点病の発生が陽光面に多いこと、8月になって感受性が高まることなどから、太陽光線の影響が考えられる。そこで、アルミ箔で果実を覆って遮光した果実に黒点病菌を接種したところ、黒点病の発生が少なくなった。しかし、直射日光の当たらない内成り果でもアルミ箔で遮光することによって著しく感受性が低下したが、低下の様相は外成り果とは異なっていた。また、外成り果の陽光面と日陰面では、わずかに陽光面の感受性が高かった。このようなことから、ウンシュウミカンの外成り果に黒点病の被害が多い原因について、真夏の太陽光線が影響しているように考えられるが、このことに関してはさらに検討が必要である。

摘 要

1. ウンシュウミカン黒点病の発生が、果実の結果部位によって異なるかどうか調べたところ、7月中旬までの幼果では、樹冠内部の果実（内成り果）の発病は、樹冠表面の果実（外成り果）と大差なかった。8月以降の発病は外成り果で多く、収穫時の被害は外成り果のほうが高かった。
2. 内成り果と外成り果を採取して黒点病菌を接種した結果、外成り果は内成り果に比べて、侵入時間および発病に要する時間は短く、発病度は著しく高かった。
3. 外成り果と内成り果の接種による発病の差異は、7月下旬まではほとんど認められなかったが、8月中旬から下旬にかけて内成り果に対する外成り果の比率が著しく高くなった。9月以降になるとこの比率は低下したが、10月上旬でもなお外成り果の発病が多かった。
4. 果実の形質と黒点病の発病の関係を調べた結果、有葉果は直花果よりも、果頂部は果梗部よりも発病がやや多かった。
5. アルミ箔で覆って遮光した果実に黒点病菌を接種した結果、発病度が低下した。しかし、太陽光線の直射を受けない内成り果でも発病が低下した。また、外成り果の赤道部の陽光面と日陰面では陽光面の発病がやや多かった。

引 用 文 献

- 本間保男 (1969) : 園試研報 B, 9 : 85-96.
池田 茂・蔵敷三郎・岩倉義浩 (1970) : 農および園, 45 : 509-512.
石井賢二・河村貞之助 (1955) : 日植病報, 19 : 155-157.
井上一男・西ヶ谷昭三 (1967) : 静岡柑試研報, 6 : 71-85.
Klotz, L.J. (1973) : Color Handbook of Citrus Disease, 2nd. ed. Univ. of California : 40.
大森尚典・松本英紀 (1964) : 愛媛県果試研究, 4 : 19-27.
佐々木 篤 (1965) : 日植病報, 30 : 246-252.
田中彰一 (1950) : 農および園, 30 : 765-770.
田中彰一・中村俊一郎 (1950) : 園学雑, 19 : 177-184.
富田英司・湯川 勇・大垣知昭 (1960) : 神奈川農試園芸分場研報, 8 : 11-15.
牛山欽司 (1973) : 神奈川園試研報, 21 : 39-46.
山田峻一・山本省二 (1961) : 東近農試研報 園芸部, 6 : 108-116.
山田峻一・田中寛康・小泉銘冊・山本省二 (1966) : 園試研報, B 5 : 75-87.
山本省二 (1967) : 農および園, 42 : 1235-1238.