

## ナシえそ斑点病の病徴発現に及ぼす温度の影響

誌名	果樹試験場報告. A = Bulletin of the Fruit Tree Research Station. A
ISSN	03852326
著者	高梨, 和雄 工藤, 晟 田中, 寛康
巻/号	10号
掲載ページ	p. 115-121
発行年月	1983年3月

## ナシえそ斑点病の病徴発現に及ぼす温度の影響†

高梨和雄, 工藤辰, 田中寛康

## I 緒 言

ナシえそ斑点病は病原体がいまだに確認されていないが, 岸ら (1972), Kishi et al. (1976) によって接ぎ木伝染性が証明されたことで, ウイルス病として記載されている病害である。野外での観察によれば, 病性の '二十世紀', '弥長' やニホンナシ交雑実生から選抜された木本指標植物としての HN-39 上での病徴は, 花そう葉や新しょう基部の成葉に 6 月上中旬からの短期間にほぼ一斉に 2~3 mm 大のえそ斑点を生ずるのが特徴で, 若葉に病斑が発現することはない。また 7 月中旬以降の盛夏期には新しい病斑は現れなくなり, 9 月以降, 気温が下降すると時に症状が再発することがある。このような発生状況からみて, 本病の病徴発現には温度の影響が大きいと推察されたので, 病徴発現に適した温度条件を明らかにするとともに, 接ぎ木検定時における指標植物上の病徴発現に要する期間を知るために本試験を行った。

## II 実験材料及び方法

## 1. 試験実施施設

試験 1 及び 2 は果樹試験場の旧人工気象室 (神奈川県平塚市) 内の自然光温室, 試験 3 は果樹試験場現有の保護部環境調節ガラス室を使用した。

## 2. 供試材料

試験 1 及び 2 では 6 号素焼き鉢に移植したニホンナシ実生に 1973 年 3 月, 試験 3 では 6 号素焼き鉢に移植したヤマナシ実生に 1978 年 3 月, それぞれ病している '二十世紀' を接ぎ木した苗を用いた。試験 1 では芽接ぎした翌年に各区 5 本ずつ, 試験 2 では 2 年後に各区 4 本ずつの苗をそれぞれ供試した。一方, 試験 3 では切り接ぎした穂の 2 芽が発芽してから約 20 日間後に, 穂木の活着とそれぞれの新しょうの伸長を確認した後に温度処理を開始した。

## 3. 温度処理

温度条件を A : 28/23°C (昼間温度/夜間温度, 以下同じ), A' : 26/21°C, B : 23/18°C, C : 18/13°C, D : 13/8°C の 5 段階とした。昼夜温の切替えは, 試験 1 及び 2 は原則として日の出及び日没時とし, その時刻を約 10 日ごとに微調整したが, 試験 3 では 6 時と 18 時とした。そして試験区として温度条件を全期間同一の区 (A, B, C, D) 及び処理の途中で変温する区 (E : 20 日ごとに A → B → C と下降, F : 20 日ごとに C → B → A と上昇, G : 初め A とし, 病斑の発現を確認した直後の 50 日目に A' に移す) を設けた (Fig. 1)。

## 4. 発病調査

† 果樹試業績番号 : A-143 (1982 年 8 月 2 日受付)

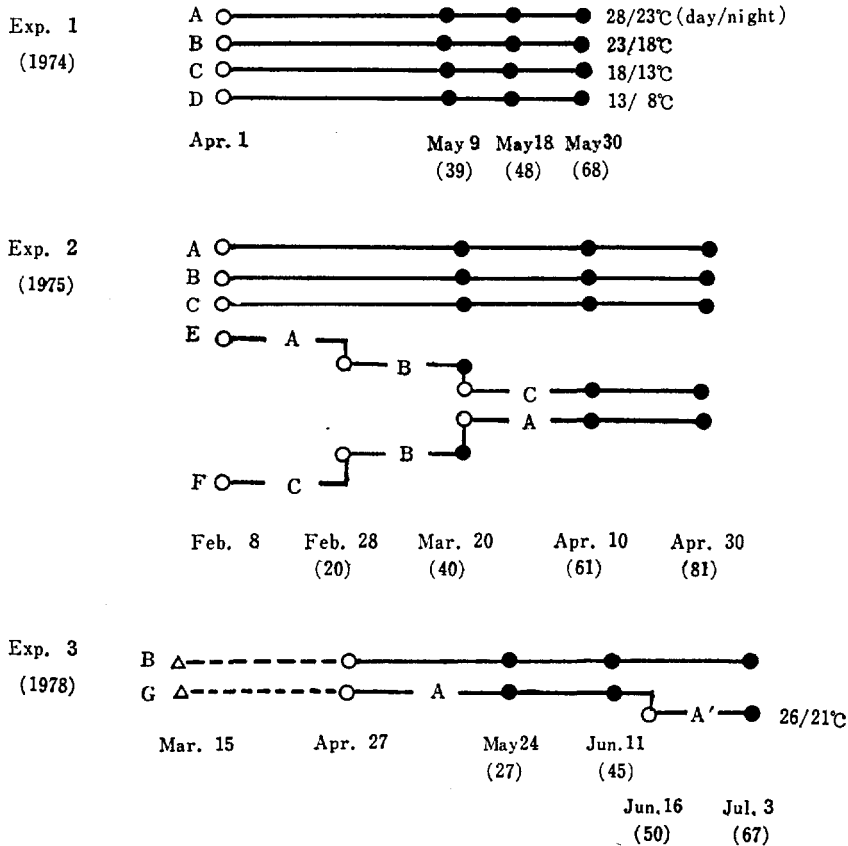


Fig. 1. Schematic figures of experimental date. ○ Beginning of treatment, ● Date of observation on symptoms expression, ( ) Days after the beginning of experiment, △ Date of grafting of scion of the affected tree on pear seedlings, ..... Natural condition of temperature.

全展開葉を対象に各葉ごとに経時的に発病状況を調査し (Fig. 1), 発病葉率を算出した。そして病落葉及び1葉当たり100個以上のえそ斑点発現葉を合せて重症葉として、重症葉発生率をも算出した。また葉位別の発病状況を知るため、発病が激しかった試験2のB区について、基部葉から数えた葉位別に最終調査の結果から同様に算出した。

### III 実験結果

#### 1. 病徴発現に及ぼす温度の影響

全期間を同一条件を通して比較した場合は、試験1, 2とも23/18°C区で、病徴発現までの日数がそれぞれ処理開始38日及び35日後で他区よりも早かった。そして初発現後の病葉数の増加も速やかであり、初発現から3~4週間後には30~40%に達した。そして発病葉率もこの区が最も高く、次いで18/13°C区であり、13/8°C区も苗の発育は明らかに遅れたが、かなりの発病が認められた (Fig. 2)。このように23/18°C区が発病に最も好適であったが、それ以下の温度区でもかなりよく病徴が現れた。

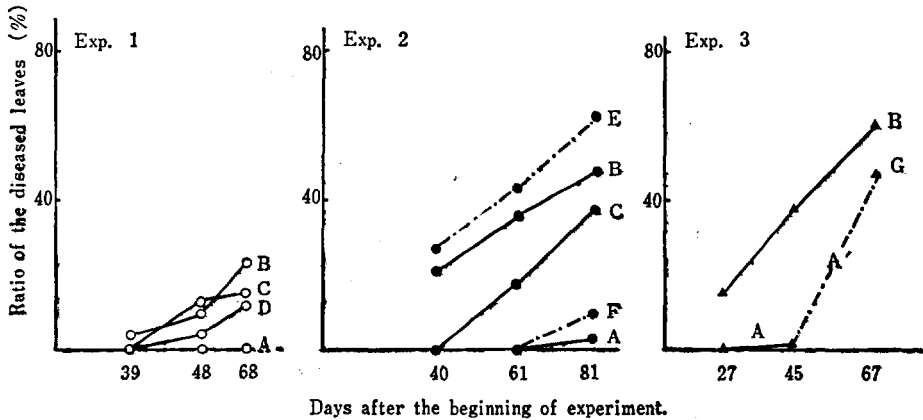


Fig. 2. Comparisons of the ratio of the diseased leaves under the different temperature conditions. A~G; See Fig. 1.

一方、28/23℃区では試験1, 2とも60, 61日後までは全く発病がなかった。しかし、試験2では82日後になって4本中1本の供試苗にわずかに発病が認められ、更に試験3のG区の前期の28/23℃条件下でも、処理開始45日後にごくわずかであるが、発病を認めた。なお、試験3での病徴初発現は試験1, 2より短かったが、これは同時に行った23/18℃区の初発現がわずか23日後で早かったことから分かるように、穂木の活着を確認するために自然条件下の網室内に置き、温度処理開始時には既に新しょうがかなり伸長していたためと考えられる。このように28/23℃では発病に極めて不適當であることが明らかであり、温度以外の条件によって発病したり、病徴が隠れいされたりして、病徴が発現しなくなる限界温度にごく近いものと思われた。

2. 病徴発現に及ぼす処理中の変温の影響

試験期間中に変温処理した場合、新しょうが生育期の自然条件に準じて低温から高温まで段階的に上昇させたF区では、温度処理開始81日後の発病率はずか9%にとどまり、28/23℃区が発病率を少し上回る程度であった。これに対して、高温から順次下降させて低温としたE区では、病斑の初発現時期、発病率の増加推移とも適温の23/18℃区をやや上回る傾向を示し、両変温区が発病率には極めて大きな差がみられた。また、試験3における温度処理開始後50日間をA条件に置き、その後昼夜温をそれぞれ2℃ずつ下げてA'(26/21℃)としたG区では、温度変更以前には1%の発病率であったものが、変温後18日目には48%に急増した(Fig. 2)。これは昼夜温でそれぞれわずか2℃しか温度差がない26/21℃も病徴の発現に極めて好適であることを示すものであろう。これら変温処理区の結果は、変温の影響とみるより

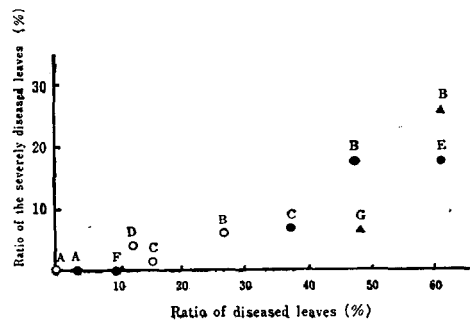


Fig. 3. Relation between the ratios of diseased and severely diseased leaves under the different temperature condition. ○, ● and ▲: Experiment 1, 2 and 3, respectively. A~G: See Fig. 1.

は、成熟した後に葉がさらされる温度条件が、病徴の発現に強く影響することを示すものと考えられた。

### 3. 重症葉発生率と温度条件との関係

重症葉発生率はB区とE区が高く、次いでG区であったが、C、D区にも重症葉は発生し、A、F区には全く発生がなかった。これらには発病率とはほぼ比例した関係がみられた (Fig. 3)。試験1の発病率、重症葉発生率はともに試験2に比べて低かったが、これは最終調査までの期間が短かったためとみられる。また、G区の重症葉発生率の低いのも、A'に変温後の期間が短かったためと思われる。ただD区の重症葉発生率がやや高いのは、低温条件が持続したため初期の展開葉は生理的にも落葉しやすいのに、えそ斑点の形成が加わって更に落葉が促進されたためと思われる。

### 4. 病徴発現と葉位との関係

23/18℃の好適発病条件下でも展葉初期の若葉には病徴が発現することはなく、基部から数えて第17葉位までの成葉に限られた。しかも第14~17葉位の葉に現れたえそ斑点数はごくわずかであった。重症葉の発生も更に基部に近い葉に限られて第10葉位までであって、特に、第5葉位までに多かった (Fig. 4)。

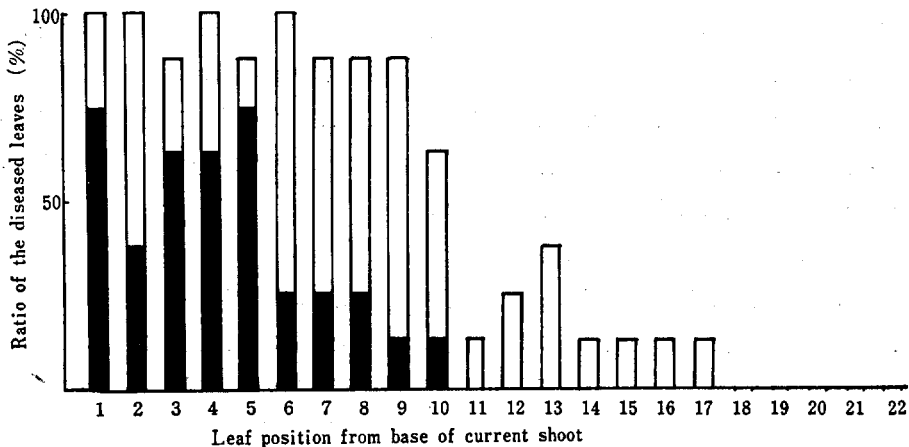


Fig. 4. Relation between the leaf position and the ratio of severely diseased leaves at 23/18°C condition of Experiment 2. □: Ratio of diseased leaves, ■: Ratio of severely diseased leaves.

## IV 考 察

ウイルスに起因する病徴が高温条件下で隠ぺいされる現象は数多く観察されており、我が国に発生する果樹のウイルス病でも既に温州萎縮病 (田中ら, 1969 a, b) やモモ斑葉モザイク病 (我孫子ら 1974) でこのことが実証されている。すなわち、前者では病徴発現と温度との間には密接な関係があり、舟型葉の病徴は、昼間温度28℃、夜間温度23℃以上で隠ぺいされるが、23/18℃ではよく発現した。一方、さじ型葉の病徴は、昼間温度が28~30℃以上で夜間温度が13℃以下となる温度較差の大き

い条件下で発現したと報告されている。後者のモモ斑葉モザイク病では、28/23℃の温度条件では病徴は完全に隠べいされ、23/18℃付近が病徴発現のための限界温度域とみられた。18/13℃、13/8℃というモモの発育初期におけるような低い温度条件が病徴発現に適しており、野外での病徴発現、隠べいの観察結果と一致した。

ナンエそ斑点病は、モモ斑葉モザイク病が展葉直後の新葉にのみ病徴を現わすのと異なり、ある程度硬化した成葉にのみ症状を現わすという特徴があり、葉の成熟という生理的な要因が、温度以外に病徴の発現に密接に関連しているものと推察される。一方、温度がナンエそ斑点病徴の発現に極めて重要な要因であることは、葉が硬化後に28/23℃から26/21℃条件へのわずかな温度の切替えによって、短期間のうちに発病葉率が急増したことによっても明らかである。

野外での温度条件の変化に準じて低温から高温に段階的に温度を上昇させる処理条件は、結果として病徴発現には不適當であった。これとは逆に初め高温に置き、後に温度を下降させた場合は病徴の初発現が早く、発病葉率、重症葉発生率の増加も急速かつ高かった。これは病徴の発現が、単に葉の成熟硬化した時点での温度条件に支配されることを示しているものと考えられる。野外条件では、り病樹の病徴発現の程度が年次によってかなり異なることが観察されている。すなわち、従来から6月初旬以降高温が持続するような年には病徴の発現は軽く、また5月が温暖で、特に6月以降冷涼な気象条件の年には激しいことが知られているが、本実験の結果とこれらの観察はよく一致する。このような病徴発現の不安定さは、自然条件下における木本指標植物を用いた検定の精度を低下させる要因となる。

したがって、HN-39を用いた本病の検定に当たっては、検定の前半を穂木の活着、新しょうの発育促進を考慮して高温とし、葉が硬化後の後半を病徴発現に好適な温度条件である23/18℃や26/21℃に移すのがよく、そのためには、温度制御が可能なガラス室内で検定を実施することがより望ましい。このような好適な温度条件では初期病徴の発現までに5～6週間、発病開始から3～4週間の合計10週間以内ではほぼ確実に保毒検定ができることが分かった。

## V 摘 要

ナンエそ斑点病の病徴発現に及ぼす温度の影響を明らかにし、更に木本指標植物による検定条件を設定するために試験を行った。

1. 病徴発現は23/18℃（昼間温度/夜間温度）～26/21℃で顕著であるが、18/13℃や13/8℃でもかなりよく発現した。一方、28/23℃では極めてわずかであり、しかも、発現までに長期間を要した（Fig. 2, 3）。

2. 28/23℃から段階的に18/13℃に下降させた場合、発病葉率は著しく高く、かつ重症葉も多かった。18/13℃から28/23℃に上昇させた場合は病徴の発現は極めて少なく、28/23℃の場合と大差はなかった。一方、28/23℃に50日間置いた後26/21℃に変えた場合は、短期間に発病葉率が急増した。以上のように、病徴の発現は成葉になった以降に遭遇する温度条件に強く支配される（Fig. 1～3）。

3. 病徴発現の最適条件下では、処理開始後約6週間で発病が始まり、その後3～4週間の観察で

発病の有無の確認が可能と考えられた。したがって本病の木本指標植物としての HN-39 による検定は 23/18℃~26/21℃に制御したガラス室であれば、少なくとも10週間の観察で可能と考えられた。

### 引用文献

- 1) 我孫子和雄・高梨和雄 (1974). モモ斑葉モザイク病の病徴発現に及ぼす温度の影響, 果樹試報. A1, 105-113.
- 2) 岸國平・高梨和雄・我孫子和雄 (1972). ナシえそ斑点病に関する研究. 園試報. A11, 139-147.
- 3) Kishi, K., K. Takanashi and K. Abiko (1976). Pear necrotic spot, a new virus disease in Japan. Acta Horticultrae 67: 269-273.
- 4) 田中寛康・山田峻一・岸國平 (1969 a). 温州萎縮病の病徴発現におよぼす環境条件の影響. 1. 舟型葉の発現と温度との関係. 園試報. B9, 163-173.
- 5) ———・北島博・山田峻一・岸國平 (1969 b). 温州萎縮病の病徴発現におよぼす環境条件の影響. 2. さじ型葉の発現と温度との関係. 園試報. B9, 175-179.

## Influence of Temperature on Appearance of Pear Necrotic Spot Symptoms

KAZUO TAKANASHI, Akira KUDŌ and HIROYASU TANAKA

### Summary

On field trees of Japanese pear (*Pyrus serotina* Rehder var. *culta*) affected with pear necrotic spot, the symptoms usually appear on mature spur leaves and on basal leaves of current shoots around mid to late June and continue to develop until mid July. Generally, no new affected leaves are found during summer season. However, necrotic spots sometimes appear on leaves which mature under rather cool condition in autumn again. These observations suggest that symptoms appear only on matured leaves and are masked under conditions of comparatively high temperature during summer.

To clarify the conditions of appearance and masking of necrotic spots on leaves of the affected trees, the effects of temperature were investigated (Fig. 1) and the following results were obtained.

1. At low day/night temperatures such as 13/8, 18/13 and 23/18°C, necrotic spots appeared on hardened and matured leaves of the affected trees. The severity of symptom expression decreased with decreasing day/night temperatures in order of 23/18, 18/13 and 13/8°C. Initial symptoms appeared 38 and 35 days after exposure at 23/18°C in Experiment 1 and 2, respectively. On the other hand, a few necrotic spots were found on leaves of one of four affected trees 81 days after exposure to high temperature

(28/23°C) in Experiment 2. In Experiment 1, all of five affected trees showed no symptoms under same high temperature condition, because of its shorter experimental duration (60 days) (Fig. 2).

2. When the affected trees were moved from high temperature (28/23°C) to intermediate temperature (23/18°C), held for 20 days and moved to low temperature (18/13°C), many necrotic spots were appeared on mature leaves. Similar symptoms appeared on plants with continuous exposure at 23/18°C which is the optimum temperature for symptom expression. When the affected trees were moved from low temperature of 18/13°C to high temperature of 28/23°C via 23/18°C every 20 days intervals, only few necrotic spots appeared on the mature leaves. Similar results occurred with tree given continuous exposure of 28/23°C. These results seem to indicate that symptom appearance in the leaves of the affected trees is mainly governed by temperature after the maturation of leaves (Fig. 2).

3. After 50 days exposure to 28/23°C, most of leaves were mature and hardened. When the temperature was changed to 26/21°C, many necrotic spots rapidly appeared on leaves, indicating the temperature condition of 28/23°C lies near the critical temperature for symptom expression (Fig. 2).

4. Ratio of severely affected leaves (including defoliated diseased leaves) paralleled the ratio of total affected leaves at each temperature (Fig. 3). Severe infection occurred only within seven leaves from the base of current shoots (Fig. 4).