

霜寒害年におけるチャ赤焼病の激発

誌名	野菜・茶業試験場研究報告. B (金谷) = Bulletin of the National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea. Series B (Kanaya)
ISSN	09146652
著者	安藤, 康雄
巻/号	2号
掲載ページ	p. 41-45
発行年月	1988年12月

霜寒害年におけるチャ赤焼病の激発

安藤 康雄*

I 緒 言

チャ赤焼病は細菌を病原とする病害であり、その発生は、古くから知られていたものの(堀, 1914, 1915), 散発的で、本病による被害も少ないとされてきた。しかし、現在では全国的に本病が多発するようになり、チャの重要病害の一つに数えられるようになった(荒井ら, 1979; 堀川, 1983 a, b, 1985; 野中, 1983)。

赤焼病は、通常、秋季～春季に発生し、特に3月～4月に多発する(堀川, 1985; 野中, 1983)が、1986年春季には静岡県を中心として本病がこれまでにみられないほどに激発した。幼木園だけでなく、通常はその発生が少ないとされる成木園でも多発した。そこで、その激発の原因について検討したところ、1985年末から1986年4月にかけての寒害および霜害により越冬葉が傷害を受けたため赤焼病に対する抵抗性が低下し、結果として本病が激発したと考えられたので、その詳細について報告する。

II 材料および方法

1 圃場観察

1986年春のチャ赤焼病の発生状況については、野菜・茶業試験場(金谷)内および同場周辺の民間圃場において観察した。

2 気象データの検討

野菜・茶業試験場(金谷)内で観測された気温と降雨状況について、1986年12月から4月までの各データとチャ赤焼病の発生が少なかった1985年12月から1986年4月までのそれらとを比較検討した。

3 越冬葉への低温処理およびチャ赤焼病菌の接種

低温処理は、切り葉とした品種‘やぶきた’の越冬葉

を -8°C に所定時間保持することにより行った。さらに処理葉を 4°C に4時間保持し、その後にチャ赤焼病菌を接種した。接種は、各処理葉に対しPSA斜面培地で2日間培養した本菌(供試菌株PT 632)を約 10^7 cells/mlの濃度で、針で軽く付傷した部位から注射器で葉組織内に注入することにより行い、直径約15 mmの湿潤域ができるようにした。接種葉は 15°C の湿室(暗黒下)に一定期間保持後、接種部位の変化を観察した。供試材料は、2月中旬から4月下旬にかけて低温耐性の異なると思われる越冬葉を圃場から採取して用いた。

III 結 果

1 1986年春季のチャ赤焼病の発生状況

試験場周辺の茶園では、1986年3月下旬から4月にかけてチャ赤焼病が近年に例をみないほどに激発した。本病の発生は、幼木園だけでなく、通常は本病の発生が少ないとされる成木園でも非常に多く、茶園全体で発病が認められることもあった。葉では、本病で特徴的とされる中肋や主脈に沿った流動型病斑だけでなく、葉脈で囲まれた不整形の病斑が散発的に形成されていた。また、越冬葉は寒害により傷害を受け、変色している場合が非常に多かった。

2 1984年12月から1985年4月までと1985年12月から1986年4月までの両期間の気象データの比較

標記の各期間中の半旬別平均最低気温および平均最高気温は、Fig. 1のとおりであった。最低気温についてみると、1985年12月中旬および1986年2月から4月第3半旬までの期間は各前年の同時期に比べるとかなり低かった。平均最高気温は1986年のほうが1985年よりもやや低い傾向がみられたが、その較差は平均最低気温の場合に比べるとずっと少なかった。

さらに、1986年3月1日から4月15日までと1985年

* 茶栽培部

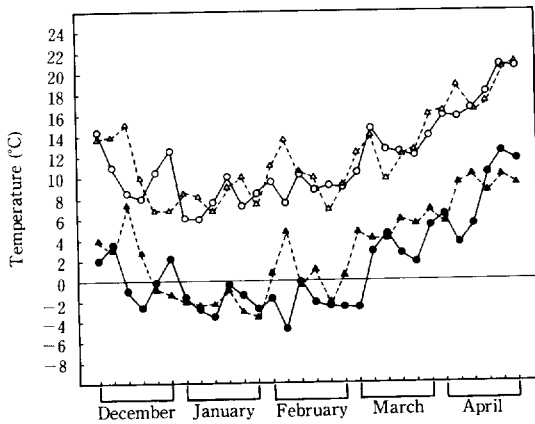


Fig. 1 Mean minimum temperatures (\blacktriangle , \bullet) and mean maximum temperatures (\triangle , \circ) for each 5 days in the periods of December, 1984 to April, 1985 (-----) and December, 1985 to April, 1986 (—).

の同期間の詳細な気象状況は、以下のとおりであった。降雨日数はそれぞれ16日、25日で、また同期間の降雨量はそれぞれ338.5 mm、390.5 mmであり、1985年の場合のほうが降雨日数および降雨量ともに多かった。気温についてみると、3月および4月1日から15日までの各平均最高気温は、1986年の場合はそれぞれ13.0°C、16.4°Cで、1985年の場合はそれぞれ12.9°C、16.9°Cであり、両年ともほぼ同じであったが、両期間の平均最低気温は、1986年の場合はそれぞれ2.5°C、5.5°Cで、1985年の場合はそれぞれ5.2°C、8.9°Cであり、1986年の場合のほうがかなり低かった。1986年のこの期間の最低気温は、周期的に変動し、1985年の場合と比較すると低いことが多かった。このことと関連して、1986年の春は降霜が多く、3月1日から4月15日までに5回あったが、1985年の同期間中の降霜は2回であった。

3 チャ赤焼病の発生に対する低温処理の影響

a 試験 1

本試験は、1986年4月下旬に寒害および霜害をうけていない越冬葉を供試して行った。切り葉における -8°C の低温処理による影響を処理直後に観察したところ、10分間の処理葉では変化はほとんどみられなかったが、20分間以上の処理になると葉脈の濃色化、あるいは葉先や葉縁部でわずかに変色が見られるようになり、さらに60

分間以上になると葉全体で明らかな傷害が認められた。この結果をもとに、0分(無処理)、10、20、30分間低温処理した葉に接種を行った。0分間処理では、接種後6日には中肋あるいは主脈に沿って病斑がわずかにみられた。10分間の処理葉では、接種後2~3日で水浸状部分が見られるはじめ、5~6日で暗紫色に変色しはじめ、その部位は無処理の場合よりも大きくなった。さらに処理時間が長くなるにしたがって発病程度も大きくなった。

b 試験 2

本試験では、1987年2月中旬から4月中旬までの越冬葉を用い、0、10、20、30、60、120、180および300分間の8段階で -8°C の低温処理を行った。まず、処理直後における葉の状態は、次のとおりであった。2月18日、3月5日および3月16日の試験では、最も長時間の低温処理(300分)でも葉への影響はほとんどみられなかった。3月25日の試験では、300分間処理でやや葉色の変化が処理直後にみられたが、その他の処理時間では変化は認められなかった。4月7日以降の試験では、20分間の低温処理でも葉上に凍結斑が認められ、それより長時間処理した葉では、低温処理による影響がはっきり現われた。

チャ赤焼病菌接種9~11日後における各低温処理葉での変化は、次のとおりであった。すなわち、針で付傷し病原細菌懸濁液を注入した部位を中心として葉組織が壊死し暗紫色に変化した部分が見られ、その周囲に透光性の増した水浸状部分が見られた。各時期別の発病状況はFig. 2に示してあるが、水浸状状態については壊死部を含むように計測した。また、水浸状および壊死のそれぞれの程度は0~3までの指数で表し、変化のなかった場合を0、極くわずかな部分で変化があった場合を0.5、わずかな部分で変化があった場合を1、注入接種した部位の全域で変化があった場合を3、そして1と3の間を2とした。なお、2月18日の場合には水浸状状態についての観察は行わなかった。

まず、2月18日の試験では、120分間以上の低温処理葉において接種部位での壊死部が大きくなる傾向があった。3月5日と3月16日の試験では、処理時間と水浸状部および壊死部の大きさとの間には明らかな傾向がみられなかった。3月25日の試験では、300分の処理時間で水浸状部が大きくなったが、処理時間と壊死との間にはほとんど差がなかった。4月7日および4月15日の試験では、処理時間が長いほど水浸状部、壊死部ともに大きくなり、低温処理による発病の助長効果がみられた。

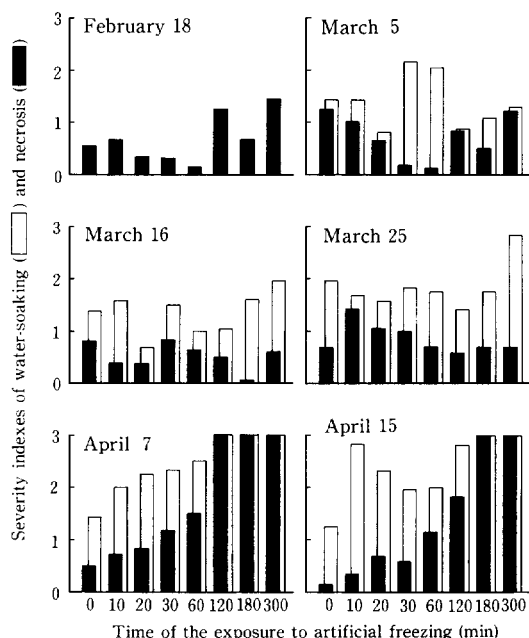


Fig. 2 Effect of the exposure of detached over-wintering tea leaves (cv. Yabukita) to artificial freezing at -8°C on the occurrence of bacterial shoot blight of tea plant. After the freezing treatment, the detached leaves were kept at 4°C for 4 hr, and inoculated by injection of the bacterial suspension (10^7 cells/ml), then kept in the dark at 15°C for 9 to 11 days. Water-soaking on February 18 was not observed.

IV 考 察

チャ赤焼病は秋季から春季に発生する低温性の病害であるが、特に3月から4月にかけての発生が多い(堀川, 1985; 野中, 1983)。この時期に本病の発生が多いのは、次のような発病を助長する環境条件が十分にそろうためと考えられている。まず、本病の発病適温は $10\sim 20^{\circ}\text{C}$ 、その最適温度は 15°C 前後とされており(堀川, 1983b; 野中, 1983)、春季の気温は発病適温とほぼ一致する。また、降雨は赤焼病菌の伝搬および感染に対し必要不可欠であり、3月から4月にかけてそれが非常に多くなる。さらに、チャ赤焼病菌の感染は主に傷口からと考えられ

ているが、その形成は強風を伴った降雨時の葉擦れなどによるとされているので、特に強い風雨をもたらす春の嵐は本病の発生に対し絶好な気象条件となる(堀川, 1983a; 野中, 1983)。

以上の知見に基づいて1985年と1986年の各春季の気象データから両年のチャ赤焼病の発生状況を推測してみると、本病の発生は1985年春季のほうが多いか、あるいは両年とも同程度となる。つまり、1985年3月から4月中旬までの降雨状況を1986年の同期間のそれと比較してみると、1985年の場合のほうが降雨日数および降雨量とも多く、また1985年と1986年の上記期間中の最高気温にはほとんど差がなかったからである。

しかし、実際には1986年春季における本病の発生は近年に例をみないほどの激発であった。それに対し、1985年春季におけるその発生は少なかった。もちろん、秋季における本病の発生の多少が次年の春季における発生に大きく影響すると考えられるので、必ずしも春季の気象条件だけで推測するのは困難ではあるが、1985年秋季の赤焼病の発生はほとんど認められなかったにもかかわらず、1986年春季の本病の発生が激甚であったということは、上記の気象要因以外に何らかの別の要因が本病の発生に関与していた可能性を強く示唆している。

1984年12月から1985年4月までと1985年12月から1986年4月までの両期間の最低気温を比較してみると、後者の期間中は前者の場合よりも非常に低いことが多かった。このことと関連して、1986年の春には越冬葉が寒害によってかなりの傷害を受けていた。また、1986年3月中旬から4月中旬までの降霜回数をもとめると圧倒的に1986年の場合のほうが多かった。以上のことは、1986年春季の場合、チャ赤焼病の発生部位となる越冬葉が寒害および霜害によって傷害を受けたことが本病の発生を助長した可能性を推測させた。

そこで、 -8°C で低温処理をした切り葉でのチャ赤焼病の発病助長効果をみてみると、3月中旬までの試験では発病の振れが大きく、明瞭な助長効果は認められなかったが、3月下旬以降の試験では処理時間が長くなるほど発病が助長されるようになり、特に4月上旬以降の試験ではその傾向は非常に明瞭となった。低温処理による傷害をみてみると、3月中旬までの試験では供試葉は300分間の低温処理をしても明瞭な傷害がみられなかったが、3月下旬以降の場合にはより短時間でも処理葉には明らかな傷害がみられるようになった。これは、冬から春にかけて時間の経過とともに越冬葉の低温に対する耐性が低下してきたためと考えられる。このような耐寒

性の低下は先に原田ら(1960)が -10°C で処理を行った試験で示しているが、その結果と今回の結果はほぼ一致している。したがって、3月中旬以前の越冬葉は、300分間程度の -8°C 処理ではほとんど傷害を受けないと考えられる。

3月中旬以降の試験において低温処理をした越冬葉にチャ赤焼病菌を人工接種したところ発病が助長されたが、これは低温処理が宿主に傷害を与え、肉眼的に明瞭でなくてもこの傷害により赤焼病に対する抵抗力は低下し、結果として病原細菌の定着および増殖が容易になったためと考えられる。したがって、1986年春季の場合には、寒害および霜害による越冬葉の抵抗力低下が助長因子となり、その他の発病に大きく影響する気温や降雨などの気象条件もある程度好条件であったためにチャ赤焼病が激発したものと推測される。

赤焼病の発生が特に春季に多いことは先に述べたが、普通の年においても、越冬葉の活性は越冬により春季には若干低下し、このことが春季に本病が発生しやすい一因になっていると考えられる。また、早生系品種で本病の発生が多いことが報告されている(堀川, 1983a, 1985)が、この場合にも各品種の本病病原細菌に対する基本的な感受性以外に、耐寒性あるいは耐凍性が低いこと、またはそれらが早期に低下することが影響していると考えられる。

後藤(1981)は、チャ赤焼病は霜害の後に特に激しく発生する傾向にあるとしている。しかし、その具体的な例はこれまで報告されていないが、1986年春季の本病の激発は、本研究において寒害と霜害によって発病が助長されたと考えられたことから必ずしも典型例とは言えないけれども、その一例とみてよいであろう。

また、霜害への氷核活性細菌の関与がこれまでに多数報告され、さらに氷核活性細菌と霜害後における病害の発生に関する報告があり(Lindow, 1983)、チャにおいても芽圏および葉面から氷核活性細菌が見いだされている(後藤ら, 1988; 牧野, 1983)ことから、氷核活性細菌の存在による霜害の発生と本病の発病助長との関連性は興味あるところである。さらに、チャ赤焼病菌は氷核活性をもたないとされる(牧野, 1982)が、これまでに病原細菌自身が氷核活性を有して霜害を引き起こし、発病を助長した例が報告されている(高橋, 1985)ので、赤焼病菌の場合もこの点を再検討する必要がある。

V 摘 要

1986年春季に静岡県を中心としてこれまでにみられないほどにチャ赤焼病が激発したので、本病が激発した原因について検討した。1985年12月から1986年4月までの気象状況と本病の発生が少なかった1984年12月から1985年4月までのそれとを比較したところ、1985年12月から1986年4月までの気温はその前年の同時期のそれよりも低く推移し、特に最低気温は大きく下まわっていることが多かった。このことと関連して、越冬葉は寒害によりかなりの傷害を受けていた。また、霜害も1986年のほうが多かった。次に、2月から4月にかけて品種‘やぶきた’の越冬葉を切り葉として経時的に供試し、0分から300分間までの8段階の時間で -8°C の低温処理を行い、チャ赤焼病の発生に対する影響を検討した。3月中旬までの試験では、低温処理による明瞭な発病助長はみられなかったが、3月下旬になると長時間の処理で発病が助長されるようになった。4月上旬以降の試験では、耐寒性の低下が明瞭になり、短時間の処理によっても発病が助長された。以上より、1986年春季のチャ赤焼病の激発は、寒害および霜害により越冬葉が傷害をうけたために本病病原菌に対する抵抗性が低下し、このことが助長要因となって引き起こされたと考えられた。

引用文献

- 1) 荒井 啓・野中寿之・三木洋二・植原一雄(1979): 薩摩半島南部に発生した茶の細菌性病害について. 鹿大農学術報告, **29**, 55~61.
- 2) 後藤正夫(1981): 感染と発病. 新植物細菌病学, pp. 217~245. ソフトサイエンス社, 東京.
- 3) ———・黄 奔立・牧野孝宏・後藤孝雄・稲葉忠興(1988): チャ, 野菜およびモクレンから分離した氷核活性細菌の分類学的研究. 日植病報, **54**, 189~197.
- 4) 原田重雄・中山 仰・加納照崇・酒井慎介(1960): 茶樹の耐寒性に関する研究(第1報) 酵素活力その他数種の要因と茶品種の耐寒性との関係について. 東近農試研報(茶業部), **7**, 3~24.
- 5) 堀 正太郎(1914): 細菌の寄生に基く茶樹の一大病害(赤焼病). 病虫害雑誌, **1**, 247~252.
- 6) ———(1915): 細菌の寄生に基く茶樹の一大病害. 病虫害雑誌, **2**, 1~7.
- 7) 堀川知廣(1983a): チャ赤焼病. 静岡県茶業会議所編, 茶病害虫の防除, pp. 116~120. 静岡県茶業会議所, 静岡.
- 8) ———(1983b): チャ赤焼病の発病適温について(講要). 茶研報, **57**, 69~70.
- 9) ———(1985): 静岡県におけるチャ赤焼病の分布, 病徴, 発生時期および品種間差異. 関西病虫研報, **7**, 7~14.

- 10) Lindow, S. E. (1983): The role of bacterial ice nucleation in frost injury to plants. *Ann. Rev. Phytopathol.*, **21**, 363~384.
- 11) 牧野孝宏 (1982): 毛細管による細菌の水核活性測定法とその応用. 日植病報, **48**, 452~457.
- 12) ——— (1983): チャ樹の芽圏細菌の水核活性. 日植病報, **49**, 32~37.
- 13) 野中寿之 (1983): 赤焼病の発生生態に関する二, 三の知見と薬剤防除法について (講要). 茶研報, **57**, 69.
- 14) 高橋幸吉 (1985): クワの凍霜害と水核活性細菌研究の動向. 植物防疫, **39**, 8~13.

Severe Occurrence of Bacterial Shoot Blight of Tea Plant Associated with Cold and Frost Damage

Yasuo ANDO

Summary

In the spring of 1986, bacterial shoot blight of the tea plant occurred severely in Shizuoka Prefecture. In this report, the cause of the severe occurrence of the disease was investigated. First, meteorological data collected during the period from December, 1985 to April, 1986 at Kanaya, Shizuoka Prefecture, were compared with those of the same period from 1984 to 1985 during which the disease occurred slightly. In the winter and the early spring of 1986 it was very cold, particularly the minimum temperatures were considerably lower than those in the same period of 1985. In this connection, over-wintering leaves were affected by cold damage. Frost damage in the spring of 1986 was also more severe than in the same season of 1985. The effect of the exposure of detached over-wintering leaves (cv. Yabukita) to artificial freezing at -8°C for various periods of time ranging from 0 to 300 minutes on the occurrence of bacterial shoot blight was analyzed from February to April. In the experiments carried out until middle March, the treatment did not affect on the occurrence of the disease. In late March, the effect was observed after treatment for 300 minutes. From the beginning of April, the resistance to cold injury of the over-wintering leaves decreased, and short-time treatment also promoted the occurrence of the disease. It was concluded that the severe occurrence of bacterial shoot blight in the spring of 1986 may be ascribed to the decrease in the resistance of over-wintering leaves to the disease due to both cold and frost damage as triggering factors.