

日本における火傷病発生の疑義

水野明文*・佐藤成良*・川合 昭*・高橋賢司**・西山幸司***
畔上耕児****・家城洋之*****・駒村研三*****

*横浜植物防疫所・**北海道農業研究センター・***農業環境技術研究所
****中央農業総合研究センター・*****果樹研究所

Review of alleged occurrence of fire blight in Japan. Akifumi MIZUNO*, Shigeyoshi SATO*, Akira KAWAI*, Kenji TAKAHASHI**, Koushi NISHIYAMA***, Kouji AZEGAMI****, Hiroyuki IEKI*** and Kenzo KOMAMURA***** (*Research Division, Yokohama Plant Protection Station, 1-16-10, Shin-yamashita, Yokohama 231-0801, Japan; **National Agricultural Research Center for Hokkaido Region; ***National Institute for Agro-Environmental Sciences; ****National Agricultural Research Center; *****National Institute of Fruit Tree Science). *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* 39: 109-116 (2003).

Abstract: Fire blight of Maloideae plants such as apple and pear originated in the United States and its occurrence has been confirmed in Canada, the U.S., Mexico, Guatemala, most European countries, Egypt, several Middle East countries, New Zealand, etc., but has not occurred in Japan. However, there are some newsletters and scientific reports which state that fire blight has occurred in Japan in early 1900s (UYEDA, 1903; BOKURA, 1915), and that bacterial shoot blight of pear, which is similar to fire blight, has occurred in Japan (TANI, 1983). Recently, some foreign researchers have reported that Japan is a fire blight occurring country on the basis of those reports (BEER *et al.*, 1996; VAN DER ZWET & BONN, 1999; BONN & VAN DER ZWET, 2000). Nevertheless, occurrence of fire blight in Japan cannot be confirmed at present (The Phytopathological Society of Japan, 2000). References about fire blight occurrence in Japan were examined in detail in order to ascertain whether or not fire blight had occurred in Japan. Consequently, the disease which was reported as fire blight of apple in Japan was canker dieback (*Valsa canker*) caused by *Valsa ceratosperma*, and disease which was reported as fire blight of pear was twig blight (*Phomopsis canker*) caused by *Diaporthe* sp., or bacterial shoot blight of pear. Therefore, we conclude that fire blight has not occurred in Japan.

Key words: fire blight, Japan

火傷病はナシ亜科植物に属するリンゴ、ナシ、マルメロなどの果樹やサンザシ、コトネアスター、ナナカマドなどの花木類の重要な病害であり、*Erwinia amylovora* (BURRILL 1882) WINSLOW *et al.* 1920 により引き起こされる。本病の病徴は、罹病樹の枝が火であぶられたようになり枯死するが、枯れた葉はいつまでも落ちないで枯死した枝に付いているのが特徴である。病原細菌は花器や付傷部から侵入し、花腐れ、枝枯れを起こし、さらに主枝、幹へと広がり、胴枯れ、枯死を起こす。春先に高温、多湿の場合、病勢は著しく進み、被害部に細菌泥を漏出し、これが伝染源となる。本病はもともとアメリカ合衆国東部で北米大陸土着のクラブアップル、サンザシなどに発生していた風土病であったとされ、1780年頃にアメリカ合衆国ニューヨーク州ハドソン川流域ではじめて発見され

た。その100年後には移住民とともに太平洋側に達し、発見後200年でほぼ北米大陸全体のナシ、リンゴ栽培地域に拡大した (BEER, 1990)。北米大陸以外では1919年にニュージーランドで発生が確認されて以降、現在ではヨーロッパのほぼ全域、中東の一部、エジプト、グアテマラなどに発生が確認されているが、日本は未発生国とされている (EPPO, 1997; VAN DER ZWET, 1996; VAN DER ZWET & KEIL, 1979) (Fig. 1)。

ところが、日本には、アメリカで発生している火傷病と同じ病害が発生している、との報告が約100年前にある (Fig. 2)。ト蔵 (1915) は「1914年、青森県及び秋田県に花焼病がまん延し、苹果の花に被害を与え、特に青森県で被害は激しく収穫の皆無の地方もあった」と紹介している。数井 (1922a) は、この病害が「いつ頃から流行しているかの明確な記録はないが、20～

The latter half of 18th Century	Highlands, valley of Hudson River, New York State, U.S.A. (Apple, Pear & Quince)
1820-30's	Eastern states, U.S.A.
1840's	Ohio State, Indiana State, Illinois State, U.S.A. & Ontario State, Canada
1888	California State, U.S.A.
~1905	Oregon State & Washington State, U.S.A. (Occurrence in all states except Alaska and Hawaii in U.S.A.)
1911	British Colombia State, Canada.
1919	New Zealand
1921	Mexico
1924	Occurrence in whole areas in Canada
1938	Bermuda
1941	Guatemala
1957	England
1964	Egypt (first report in Africa)
1966	Poland, Netherlands
1968	Denmark
1971	Germany
1972	France, Belgium
1982	Luxembourg
1984	Cyprus
1985	Israel, Turkey (first report in Asia)
1986	Sweden, Norway, Greece, Ireland, Lebanon, Caroline Islands
1987	Czechoslovak
1988	Lebanon
1989	Switzerland
1990	Bulgaria, Italy, Yugoslavia (Bosnia, Croatia, Mecedonia), Armenia, Jordan
1991	Romania
1993	Austria
1994	Iran
1995	Spain, Albania
1996	Hungary

This list was created with the reference of VAN DER ZWET & Keil 1979 and following reference.

Acta Horticulturae 338 (1992)

Acta Horticulturae 411 (1995)

Acta Horticulturae 489 (1998)

CAB International CAB Crop Protection Compendium 2000

CAB International 2000. Fire Blight

Fig. 1. Expansion of countries infected with fire blight.

30年前より流行しており、洋梨の輸入とともに日本に侵入し、北海道、東北地方の苹果樹、暖地の洋梨に発生し、その被害は少なくない」と紹介している。その後、中田(1934)は、「火傷病は1880年に苗木について北海道及び東北に侵入して以来、一時各地に発生したが、今は主に朝鮮地方にのみ発生する。甚だしいときには7~8割の被害がある。」と述べている。その後、1954年の河合(1954)の紹介記事以降、日本における火傷病に関する報告、紹介記事は全くなく、2000年に刊行された日本植物病名目録においても火傷病は

記載されていない(日本植物病理学会編, 2000)。海外での紹介記事においては、1969年のDistribution Maps of Plant Diseases Edition 5 (CMI, 1969)で、日本は火傷病の発生国とされていたが、「日本での火傷病の発生は、過去の誤同定を根拠にしており、日本には火傷病は発生していない。」とする日本からのFAOへの通報(ANON, 1974)により、1979年のDistribution Maps of Plant Diseases Edition 6 (CMI, 1979)からは日本は火傷病の発生国とされていない。したがって、現在、日本に火傷病が発生していない事実は、

- 1902 HORI
He stated in a lecture that the disease occurring in Akita Prefecture was furan-byo (which meant fire blight at that time), caused by *Bacillus amylovorus*.
- 1903 UYEDA
Pathogenic bacteria were isolated from diseased apple trees in Aomori and Ehime Prefectures and identified as *B. amylovorus* by inoculation tests and some bacteriological properties.
- 1915 BOKURA
Fire blight of apple occurred severely in Aomori and Akita Prefectures.
Apples could not be harvested in a part of Aomori.
- 1915 MIURA
As a result of microscopy of 108 samples collected from the diseased apple trees in Aomori Prefecture, *Valsa mali* was observed in all the samples and *B. amylovorus* was not observed. *B. amylovorus* imported from the United States and *V. mali* were compared in inoculation tests. He concluded that the disease which was misdiagnosed as fire blight in Aomori Prefecture was canker dieback of apple caused by *V. mali*.
- 1922a KAZUI
Newsletter about history of occurrence and study of fire blight in the United States.
He wrote that fire blight was introduced into Japan by importation of pear nursery stock 20–30 years ago and was occurring on apple trees in Hokkaido and Tohoku districts, and on pear trees in warm district of Japan.
- 1922b KAZUI
Newsletter about classification and ecology of fire blight bacterium.
He wrote that the disease occurring on apple trees in Hokkaido and Aomori Prefecture was canker dieback (*Valsa canker*) caused by *V. mali* based on the studies of Miyabe and Yamada.
- 1924 TOGASHI
He reported that furan-byo occurring in Hokkaido was not fire blight caused by *B. amylovorus* but canker dieback (*Valsa canker*) caused by *V. mali* based on research of the disease.
- 1928 HARA
Newsletter about symptoms, pathogen and control of fire blight.
- 1930 SHIRAISHI
Newsletter about symptoms and control of fire blight, and bacteriological properties and life cycle of *B. amylovorus*.
- 1934 NAKADA
Newsletter about occurrence, symptoms, pathogen and control of fire blight.
He wrote that fire blight mainly occurred in Korean peninsula at that time although it had occurred in various districts of Japan temporarily since its introduction into Hokkaido and Tohoku district by imported nursery stock in 1880.
- 1954 KAWAI
Newsletter about symptoms, pathogen, dissemination routes, host range and control of fire blight.

Fig. 2. History of reports on fire blight in Japan

1954年以降、日本では火傷病は消滅したのか、あるいは、これらの病害は火傷病とは異なる病害であり、もともと火傷病は日本に発生していなかったのか、のいずれかを意味する。しかしながら、最近、海外の研究者が日本は火傷病の発生国であると報告している (BEER *et al.*, 1996; VAN DER ZWET & BONN, 1999; BONN & VAN DER ZWET, 2000)。これらの報告では日本における火傷病発生の根拠を、VAN DER ZWET & BONN (1999) は 1903 年の上田の報告、BEER *et al.* (1996) は「ナシ枝枯細菌病が火傷病の異称である。」、また、BONN & VAN DER ZWET (2000) は「ナシ枝枯細菌病が 1903 年に上田の報告した病害の異称で火傷病

である。」としている。そこで、著者らは、日本におけるリンゴ火傷病、およびナシ枝枯細菌病を含むナシ火傷病に関する文献をできる限り収集し、詳細に調査・検討し、この根拠の正否を確かめるとともに筆者らの行った試験研究の結果を踏まえて、過去の日本での火傷病の発生の真偽について考察を試みた。

日本における火傷病に関する文献

日本に火傷病が発生したということに関して、現在確認できる最も古い文献は、1902年の堀の講演記事である (堀, 1902)。堀 (1902) は、「秋田県で苹果に発生している腐爛病はアメリカ合衆国で発生している火

傷病と同じ病害である。」と講演しているが、その根拠は述べていない。1903年に上田(1903)は、当時、「奥羽地方において苹果果樹腐爛病と称する病害が流行し枝幹での発生がおびただしく、多くは枯死し被害部は火傷の痕を呈し、収穫は著しい減収となった」と報告している。さらに上田(1903)は、秋田県、愛媛県の罹病リンゴ樹から分離した細菌について、リンゴ樹への病原性といくつかの細菌学的性質を調べ、アメリカ合衆国で発生している火傷病の病原と同じ *Bacillus amylovorus* であると同定した。この報告は、日本におけるリンゴ樹から *B. amylovorus* を分離したとする唯一の報告である。しかし、上田が病原細菌として報告した *B. amylovorus* はグラム染色陽性でインドールを産生すること、接種試験において、病斑の形成が接種後およそ2週間ではじまるのは火傷病菌としては時間がかかりすぎていることなど、現在の火傷病菌の知見とはいくつかの性状で明らかに異なる。さらに病徴に関しては、「被害部上葉は褐色となり落葉する。」と記載されており、葉が焼けたようになり枝に付着したまま残る火傷病の典型的な病徴とは異なる。記載されたその他の病徴も併せると、その病徴は、むしろ *Valsa mali* による苹果樹腐爛病と命名されている病害の柄子殻形成前の樹皮の腐らん症状と極めてよく似ている。上田が分離した菌株が現存しないことから、分離細菌が火傷病菌であったか否かは現在では確認できないが、現在の知見から評価すると、この病害は火傷病とは分離細菌の性状、病徴に違いがあり、火傷病とするには大きな疑問がある。当時も、苹果樹腐爛病は、病原菌として上田が主張する *Bacillus amylovorus* (現在の *E. amylovora*) と宮部・山田が主張する *Valsa mali* (現在の *V. ceratosperma*) の2種類が報告され(三浦, 1915; 数井, 1922b)、細菌病説と糸状菌病説があった。このため、三浦(1915)はアメリカ合衆国から火傷病菌2菌株を導入し、青森県の苹果樹腐爛病菌 (*V. mali*) と病原性、病徴を詳細に比較している。「1911年に青森県内の苹果樹腐爛病罹病試料108点を採取し、検鏡した結果、いずれの試料も細胞間隙に有隔膜無色分枝の菌糸が存在し、*Cytospora* 属菌 (*Valsa* 属の不完全時代) の孢子を形成する糸状菌が分離されたが、細菌は検鏡において観察できず、分離もできなかった。」と報告している。さらに、接種試験によって分離菌と導入した火傷病菌 (*B. amylovorus*) のリンゴ苗木での病徴を比較し、両者は異なると報告している。三浦は、この試験結果から、「青森県で苹果樹腐爛病と称されていた病害はすべて *V. mali* によるものであることが実験的に証明された。」と結論して

いる。また、このとき、三浦は腐爛病の病名に関する先名権は *V. mali* にあるとし、*V. mali* による苹果樹の病害を腐爛病、*B. amylovorus* による病害を火傷病と称し、はじめて両病害を区別し、病名と病原菌の関係を明確にした。一方、卜蔵(1915)は「青森県の苹果栽培地域の一部で1914年に *B. amylovorus* による花焼病が大発生し、収穫が皆無になるほどの大きな被害を受けた。」と報告したが、三浦(1915)はこれについても調査を実施し、「*B. amylovorus* による花腐れ (blossom blight) ではなく、モニリア菌による花腐れであった。」と報告している(三浦1915)。その後、白石(1930)、数井(1922a, 1922b)などが梨樹と苹果樹の腐爛病を報告しているが、いずれも紹介記事である。TOGASHI(1924)は、北海道に発生する苹果樹腐爛病に関し、膨大な調査研究を行い、苹果樹腐爛病の病原は *V. mali* であることを明らかにし、「三浦(1915)の研究結果を併せて考えると、少なくとも北海道と青森県には *B. amylovorus* による苹果樹火傷病は存在しない。」と述べている。その後、中田(1934)は、「火傷病は1880年に苗木について北海道及び東北に侵入して以来、一時各地に発生したが、今は主に朝鮮地方にのみ発生する。」と述べている。中田の報告以降、河合(1954)の紹介記事があるが、その他に日本ではリンゴにおける火傷病の発生あるいは火傷病菌に関する文献は見あたらない。

ナシの火傷病に関する文献は、ナシ単独でなく、ほとんどがリンゴ、ナシの重要な病害としての紹介記事である(数井, 1922a, 1922b; 白石, 1930; 中田, 1934; 河合, 1954)。実験結果が記載されているのは、1932年の北海道増毛町において発生したナシ火傷病に類似した細菌病の報告が唯一であり、ナシから細菌を分離し、細菌の性状、病原性を確認している(柝内・高橋, 1938)。この報告では発生地域での罹病樹が詳細に観察されており、「本病の病徴は、火傷病に類似しており、分離された病原細菌の形態および生理的性質は火傷病菌に酷似しているが、本病の発生地域および発生圏に梨樹と混植されている苹果樹に発生がなく、リンゴ樹には病原性を欠く」と報告している。そして、柝内・高橋(1938)は本病を「火傷病」とは命名していない。本病は下項で詳述するナシ枝枯細菌病と推察される。

一方、日本でセイヨウナシの病害として古くから知られている胴枯病は、5月上旬から中旬にかけての初期の病徴が花・葉叢が開花前後に急に萎れて1~2日後に黒変する。この病徴はナシ火傷病の初期の病徴と極めてよく似ているため、1900年代初頭から火傷病

と誤認されていた（中島・瀧元，1924）。そこで，中島・瀧元（1924）は，セイヨウナシ胴枯病の病徴を詳しく観察し，「病徴が火傷病と明らかに異なり，病原菌も細菌でなく *Phomopsis* sp. である」と報告した。近年でも，日本のセイヨウナシ胴枯病は，初期病徴の写真から海外の研究者にナシ火傷病と誤認されたため，日本に火傷病が発生していると誤解が生じた（*e.g.* INTERNATIONAL WORKING GROUP, *Fire Blight Res. Newsletter*, 1981）。そこで SAKUMA *et al.* (1982) は，この誤解を解くために *Diaporthe* sp. によるナシの胴枯病と火傷病の開花時の病徴を詳細に調査し，海外の研究者に日本でのナシ火傷病とされた病害は *Diaporthe* sp. によるナシ胴枯病であったことを報告した。

火傷病の過去の発生の真偽

1900年代初頭に発表された火傷病に関する報告はほとんどが紹介記事である。病原細菌を分離し，火傷病菌と同定した記録は，上田（1903）の報告だけである。しかし，当時の分離菌株は現存せず，その分離細菌が火傷病菌であったかどうかを実験的には確認はできない。一方，発生地域については，上田（1903），卜蔵（1915），數井（1922a）および中田（1934）の記述をそのまま受け入れると，当時，北海道と東北を主とした全国のリンゴおよび暖地のナシ生産地に火傷病がまん延していたことになる。しかし，日本には前述のとおり，1954年以降，ナシ枝枯細菌病と思われる火傷病類似の細菌病以外に，火傷病の発生に関する報告はない。全国的な「侵入警戒調査事業（1994年から農水省と全国各都道府県病害虫防除所により実施されている火傷病侵入防止モニターシステム）」でも疑似症状さえ発見されておらず，現在，日本には火傷病が存在しないことが実証されている。そこで，過去の発生の報告をどのように理解するかを考えた。

可能性としては，以下の2つが考えられる。

1. 火傷病は日本全国に一度まん延したが，その後消滅した。
2. 火傷病菌はもともと日本に侵入しておらず，当時の火傷病に関する報告は，他の病害の誤認であった。

1の可能性を検討した場合，火傷病は自然消滅したか，根絶されたか，のどちらかである。火傷病は，初発見から200年余の間に東アジア，エジプトを除くアフリカ及び南米を除く世界中のリンゴ，ナシ栽培地域にまん延した。火傷病は多種多様な方法で伝播し，風雨，昆虫などによる近距離伝播のほか，穂木，苗木で

長距離伝播することが明らかになっており，渡り鳥，果実箱およびナシの果実で長距離伝播したとの状況証拠もある（VAN DER ZWET, 1994）。ドイツ（1972年発生），ハンガリー（1996年発生）などでは火傷病の侵入初期に根絶事業が実施されたようであるが，現在ではすでに定着・まん延を許している（ZELLER, 1987; NÉMETH, 1999）。フランスをはじめとしたEUのいくつかの国は国内の未発生地域を保護地域として，健全苗の育成，宿主植物の移動規制等を行っているが，フランスの例では，1993年当時は国土の約半分が火傷病未発生の保護地域であったのが，2001年には未発生地域はコルシカ島のみになり，国土のほとんどに火傷病が拡大したようである（Council Directive 77/93/EEC, 2000/29/EC）。このように，火傷病がいったん侵入・発生した国では，発生が自然消滅することなくまん延している。火傷病に限らず他の細菌病においても，いったんまん延・定着後に自然消滅した記録はない。また細菌病の場合は，たとえ一度発生が消滅したように見えても，通常は数年あるいは数十年周期で再発生すると言われている（後藤，1990, 1996）。火傷病菌は他の病原細菌と比較しても著しいまん延・定着能力をもつ細菌であり，一度，日本のリンゴ，ナシの栽培地域全域に定着，まん延した火傷病が，積極的な防除事業を行うこともなく，現在，発生がみられないように数十年の間に自然消滅したという推測は，極めて科学性を欠く。一方，上述のように，ごく限られた一部地域に火傷病の発生が確認されたのであればともかく，日本のリンゴ，ナシ生産地全域に一度，定着・まん延した火傷病が根絶できるとは考えがたい。実際に，定着・まん延した後に根絶された記録はこれまでにない。まして，日本では，過去に火傷病の根絶事業を行った記録すら皆無である。火傷病が根絶されたという推測も科学性を欠く。このことから，上記1の可能性は否定される。

次に上記2の可能性を検討する場合，日本における火傷病に関する報告の中で，唯一，罹病植物から火傷病菌を分離し，病原性を確認し，同定しているのは上田（1903）の報告だけで，他の報告は紹介記事である。この上田（1903）の報告では，秋田県と愛媛県の罹病リンゴ樹から火傷病菌を分離したとしているが，これが現在の火傷病菌とするには前述のとおり大いに疑問が残る。また，火傷病は一般的にリンゴ以上にナシに激しい被害を及ぼすことが知られているが，ナシでの報告が栃内・高橋（1938）の報告した細菌病以外にはないこと，マルメロ，サンザシ，ナナカマドなどの火傷病に極めて罹病性が高い宿主植物では全く発生報告

がないことも、当時、火傷病とされた病害が火傷病でなかったことを支持する。北海道、東北地方にまん延し、当時リンゴ火傷病と称されたもののうち、少なくとも北海道、青森県に当時、発生していたリンゴの病害は、三浦(1915)および TOGASHI(1924)により、*V. mali* によるリンゴ腐らん病の間違いであることが実験的に明らかにされている。また、ナシの病害についても中島・瀧元(1924)や SAKUMA *et al.* (1982)の報告にあるように *Phomopsis* sp. による病害や *Diaporthe* sp. による胴枯病の間違いであることが明らかにされている。このことから、上記2の可能性、すなわち火傷病は、もともと日本に侵入していなかったと考えるのが自然である。当時、リンゴ、ナシの病害に関する知識、経験の少なかった日本では、研究者、生産者ともに病徴から、*V. mali* による腐らん病や *Diaporthe* sp. によるナシ胴枯病をアメリカ合衆国でリンゴ、ナシの病害として当時最も有名で資料も豊富な火傷病と誤って診断してしまった可能性が高い。

1900年代初頭に、日本で火傷病が発生したのが事実であれば、火傷病が日本に侵入し、定着・まん延してから数十年の間に自然消滅あるいは根絶されたことになるが、この仮説は前述のように科学的な論拠によって否定されることから、仮説の前提、つまり「日本で火傷病が発生した」のは間違いで、もともと日本には火傷病は侵入していなかったと推察される。

ナシ枝枯細菌病は火傷病ではない

ナシに火傷病に類似した病害として、ナシ枝枯細菌病が北海道の一部地域で発生していたのは事実である。本病は、すでに1932年に近年の発生地域(増毛)において発生していたようである(栃内・高橋, 1938)。栃内・高橋(1938)は、本病の病原細菌を分離し、その形態、生理的性質及び圃地での病徴を調査し、「火傷病に類似した点が多いが、罹病梨樹に枝を交えている苹果樹はまったく発病が認められない。また、増毛町に限って発生する病害であって、侵入の経路はまったく不明で、他の地域には未だその発生が認められないことから、本病原細菌は恐らく特異な周毛桿菌(*Bacillus*)の種類と思われる。」と報告し、病原細菌を *B. amylovorus* と同定せず、病名についてもリンゴ樹を罹病させないことから、梨樹細菌病としている。増毛町は、近年、ナシ枝枯細菌病の発生した地域内にある。この細菌病は、北海道の一部地域に1971年以前から発生が認められていたナシ枝枯細菌病であると考えられる(谷井, 1983)。ナシ枝枯細菌病の病徴は、海外のナシ火傷病によく似ているが、本病原細菌は罹病

したナシ樹と混植されているリンゴなどの火傷病の主要な宿主植物であるナシ亜科植物を発病させず、接種試験においてもナシだけに病原性が確認されたことから、病名としてナシ枝枯細菌病が提案され(谷井, 1983)、日本植物病名目録(日本植物病理学会編, 2000)にも記載されている。谷井(1983)の分離した病原細菌は、細菌学的性質が海外の火傷病菌とよく似ていることから、細菌の分類学上は *Erwinia amylovora* に属するが、病原型が海外の火傷病菌と異なり、学名として *E. amylovora* pv. *pyri* が提案された(谷井, 1983, ただし、Names of Plant Pathogenic Bacteria 1864-1995 (YOUNG *et al.*, 1996)において not valid とされている)。一方、ナシ枝枯細菌病の病原性について、BEER *et al.* (1996)は当時、北海道の一部地域で発生していたナシ枝枯細菌病菌を入手し、220本のリンゴ新梢に有傷接種し、火傷病と同じ病徴の4つの病斑を形成したことから、本病原細菌はリンゴ樹を侵す *E. amylovora* で、その病名は火傷病とすべきであるとしている。しかしながら、その接種試験で対照として供試された北米産の火傷病菌は、接種したリンゴ新梢をすべて発病させている。これらの結果は、ナシ枝枯細菌病菌はリンゴ樹に病原性がないか、あるいは人工接種で極めて特殊な条件下でのみリンゴ新梢にわずかな病原性をもつことを示唆するものであり、すなわち、火傷病菌と明らかに異なる。このことは本病が発生地域内のナシ樹と混植されているリンゴ樹に自然発病がないことを科学的に裏付ける。

火傷病は激しい分布拡大を示し、イスラエルの例では1985年にナシ樹ではじめて記録されたものが、その3週間以内にはその発生園から200 km離れたナシ園に発生が拡大し、夏の終わりには初発生地域内のリンゴ樹でも発生が確認されている(SHABI *et al.*, 1990)。一方、1970年代に発生が確認されたナシ枝枯細菌病については、1984年以降、農林水産省及び北海道により特別な防除事業が実施され、ナシ枝枯細菌病発生地域からナシ及びリンゴ樹の移動が制限されたことがあったが、それ以前は発生地域からのナシ樹をはじめとして火傷病菌の宿主植物の持ち出しは自由であった。また、地理的条件としても発生地域と他の地域を物理的に隔てる砂漠、広大な森林、山脈、幅広い海峡や大河などの障壁もないにもかかわらず、1932年以降長年にわたり、本病は他の地域へ拡大していない(吉澤, 1994)。また、栃内・高橋(1938)の報告した梨樹細菌病がナシ枝枯細菌病であったとしても他地域への拡大は限られている。したがって、ナシ枝枯細菌病菌は火傷病菌のように激しい伝播性を持たず、宿

主範囲も自然条件下ではナシ樹に限られていると推察される。

海外のナシ亜科植物を侵す火傷病菌は血清学的に均一であることが判明している (ELROD, 1941) が、著者らはこの火傷病菌とナシ枝枯細菌病菌とは、血清学的に大きく異なることを明らかにした (MIZUNO *et al.*, 2002)。さらに、著者ら (MIZUNO *et al.*, 2000) は、海外のナシ亜科植物の火傷病から分離した 50 菌株、キイチゴ火傷病から分離した 3 菌株およびナシ枝枯細菌病菌 36 菌株の細菌学的性質及び DNA 相同性を詳細に比較した。その結果、ナシ枝枯細菌病菌は、細菌分類上、DNA 相同性において火傷病菌から若干離れた位置にあるが、種としては *E. amylovora* に属する、しかし、生理生化学的性質において明らかな違いが認められることから *E. amylovora* に biovars を提案した。なお、この biovars は、将来的に *E. amylovora* に亜種を提案する基礎になると考える。

おわりに

ナシ枝枯細菌病菌は、海外でナシ亜科植物へ大きな被害を与えている火傷病菌とは異なり、今のところ、分類上の位置について、著者らは *E. amylovora* の biovars を提案しているが亜種以上の区別が適当であるかもしれない。また、本病は、ナシ樹に発生し、リンゴ樹に発生しないことから、海外のリンゴ・ナシ火傷病とは別の病気として区別されるべきで、病名は谷井 (1983) の提案どおりナシ枝枯細菌病とするべきである。なお、本病は、1987 年に降撲滅されたと考えられていたが、1994–1996 年に北海道の増毛町、旭川市及び岩見沢市で散発した。しかし、その後、日本の植物防疫法に基づく国と北海道との協力による緊急防除令の施行により、発生が確認されなくなり、現在は見ることのできない病気となっている。

引用文献

- ANONYMOUS (1974). No fireblight in Japan. *FAO Plant Protection Bulletin* 22: 52.
- BEER, S. V. (1990). Fire Blight In Compendium of apple and pear disease (JAONES, A. L. and H. S. ALDWINCKLE, eds.), p. 61–63, APS Press, Minnesota, U.S.A.
- BEER, S. V., J. H. KIM, C. H. ZUMOFF, A. J. BOGDANOVE, R. J. LABY, H. L. GUSTAFSON, T. MOMOL, H. S. ALDWINCKLE, A. TANI and O. TAMURA (1996). Characterization of bacteria that cause “bacterial shoot blight of pear” in Japan. *Acta Horticulturae* 411: 179–181.
- ト蔵梅之丞 (1915). 大正 3 年の疫学界と将来の展望—
- 苹果花焼病秋田, 青森縣に蔓延—。病虫雑 2: 10–18.
- BONN, W. G. and T. VAN DER ZWET (2000). Distribution and economic importance of fire blight. Fire Blight: the disease and its causative agent, *Erwinia amylovora* (J. L. VANNEATE, ed.). p. 37–53. CABI publish in Wallingford, UK.
- COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE (1969). Distribution Maps of Plant Diseases Map No. 2, Edition 5. p. 37–53. CABI publish in Wallingford, UK.
- COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE (1979). Distribution Maps of Plant Diseases Map No. 2, Edition 6. p. 37–53. CABI publish in Wallingford, UK.
- COUNCIL DIRECTIVE (1993). 77/93/EEC 1/1/1993, p. 38–39. The council of the European Community.
- COUNCIL DIRECTIVE (2000). 200/29/EC 8/5/2000, p. 47. The Council of the European Union.
- ELROD, R. P. (1941). Biochemical and serological studies of the Erwinease. Ohio State Univ. Ph.D. diss. p. 104.
- EPPO (1997). Quarantine pests for Europe, p. 1001–1007.
- 後藤正夫 (1990). 植物病理学概論—11. 発病と環境—, p. 188. 養賢堂, 東京.
- 後藤正夫 (1996). ミクロの世界に魅せられて, p. 139–142. 日本植物防疫協会, 東京.
- 原 攝祐 (1928). 第九節 火傷病 白井光太郎 実用作物病理学, p. 266–268. 養賢堂, 東京
- 堀正太郎 (1902). 苹果病害予防法大日本農会報 256: 71–76.
- 數井正俊 (1922a). 梨及苹果の腐爛病. 病虫雑 9: 545–549.
- 數井正俊 (1922b). 梨及苹果の腐爛病. 病虫雑 9: 594–599.
- 河合一郎 (1954). 4. 火傷病—実験防除—園芸病害編, p. 294–295. 養賢堂, 東京.
- 三浦道哉 (1915). 苹果樹病害に関する調査—苹果樹ノ腐爛病. 青森農事試験場成績 15: 117–141.
- MIZUNO, A., S. SATO, A. KAWAI and K. NISHIYAMA (2000). Taxonomic position of casual pathogen of bacterial shoot blight of pear. *J. Gen. Plant Pathol.* 66: 48–58.
- MIZUNO, A., S. SATO and A. KAWAI (2002). Serological differences among *Erwinia amylovora* biovars. *J. Gen. Plant Pathol.* 68: 350–355.
- 日本植物病理学会編 (2000). 日本植物病名目録, p. 393–398, 412–418. 社団法人 日本植物防疫協会, 東京.
- NÉMETH, J. (1999). Occurrence and spread of fire blight (*Erwinia amylovora*) in Hungary (1996–1998). *Management of the Disease. Acta Horticulturae* 489: 177–185.
- 中島友輔・瀧元清透 (1924). 洋梨の胴枯病に就いて. 病虫雑 11: 415–420.
- 中田覚五郎 (1934). 10. 梨・苹果火傷病. 作物病害図編, p. 279–280.

- SAKUMA, T., L. R. BATRA, F. NAKATANI and K. SAWAMURA (1982). European pear die-back (*Diaporthe* sp.) in Japan and its comparison with pear fire blight (*Erwinia amylovora*). *Bull. Fr. Tr. Res. S.* **C9**: 79-89.
- SHABI, E., D. ZUTRA and Z. HERZOG (1990). Five years of fire blight in Israel. *Acta Horticulturae* **273**: 41.
- 白石 博 (1930). 梨の火傷病に就いて. *病虫雑* **17**: 655-658.
- 谷井昭夫 (1983). ナシ火傷病類似症とその病原細菌. 日植病学会第12回植物細菌病談話会講演要旨, p. 18-23.
- 栃内吉彦・高橋善夫 (1938). 梨樹細菌病に就いて. *日植病報* **8**: 69-70.
- TOGASHI, K. (1924). Some studies on a Japanese apple canker and its causal fungus. *Valsa mali*. *J. Coll. Agric. Hokkaido Imp. Univ.* **12**: 265-324.
- 上田栄次郎 (1903). 苹果樹腐爛病原細菌. 大日本農會報 **260**: 1-3
- VAN DER ZWET, T. and H. L. KEIL (1979). Fire blight: A disease of rosaceous plants. U.S. Dep. Agric. 510, 200pp.
- VAN DER ZWET, T. (1994). The various means of dissemination of the fire blight bacterium *Erwinia amylovora*. *EPPO Bulletin* **24**: 209-214.
- VAN DER ZWET, T. (1996). Present worldwide distribution of fire blight. *Acta Horticulturae* **411**: 7-8.
- VAN DER ZWET, T. and W. G. BONN (1999). Recent spread and current worldwide distribution of fire blight. *Acta Horticulturae* **489**: 167-168.
- YOUNG, J. M., G. S. SADDLER, Y. TAKIKAWA, S. H. DE BOER, L. VAUTERIN, L. GARDAN, R. L. GVOZDYAK and D. E. STEAD (1996). Names of plant pathogenic bacteria 1864-1995. *Rev. Plant Pathol.* **75**: 721-763.
- 吉澤 治 (1994). 北海道におけるナシ枝枯細菌病の根絶防除. *植物防疫* **48**: 134-136.