



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

A Pathological Study of the Bacterial Diseases on
Maackia amurensis var. *buergeri* and *Salix* spp.

メタデータ	言語: English 出版者: 公開日: 2008-02-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 坂本, 泰明 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/2285

氏名（本籍）	坂本泰明（北海道）		
学位の種類	博士（農学）		
学位記番号	農博乙第40号		
学位授与年月日	平成12年3月14日		
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当		
学位論文題目	A Pathological Study of the Bacterial Diseases on <i>Maackia amurensis</i> var. <i>buergeri</i> and <i>Salix</i> spp.		
審査委員	主査	静岡大学教授	露無慎二
	副査	信州大学教授	大政正武
	副査	岐阜大学教授	百町満朗
	副査	静岡大学助教授	瀧川雄一

論文の内容の要旨

本論文は、近年北海道において発見された樹木の細菌性病害について、その病原体の同定を行い、さらに病態解剖を通じた知見より発病の過程とメカニズムを解明したものである。本研究において2種の樹木の細菌性病害が北海道において見出された。その第一はイヌエンジュがんしゅ細菌病である。本病は1980年ごろより弟子屈、富良野、喜茂別、千歳、札幌などの北海道各地に見出された病害である。本病における病徴は主幹や枝のかいよう症状およびがんしゅ症状で、最初、樹皮のわずかな盛り上がりとして現れ、それが肥大成長してこぶ状となるとともに上下に並んで発生した病斑同士が癒合拡大して裂開し、大きな裂け目を形成する。病斑は罹病樹木の幹および枝の全体に及び、時に枯死に至ることもあり、木材利用の上からも被害は甚大である。罹病部位からは細菌が分離され病原性も認められた。本菌の同定を試みたところ、グラム陰性の桿菌で極毛を有し、好氣的に生育した。白色の集落を形成し、蛍光色素は生産しないがLOPAT試験が+---+であることなどから *Pseudomonas syringae* であると同定された。本細菌をイヌエンジュに接種したところ、強い病原性を有しており、明確にもとの病徴を再現した。よって本細菌が病原菌であることを確認し、病名を新病害「イヌエンジュがんしゅ細菌病」とすることを提案した。本病はわが国のみならず世界でも初めての発見である新病害である。さらに野外観察および病態解剖観察によって、本病の病徴およびその形成過程が以下のように明らかになった。すなわち、まず形成層付近に組織学的異常が現れ、組織の木化が抑制される。そして柔細胞の増生が引き起こされ、初期病徴である樹皮隆起部が複数形成される。さらに病徴の進展とともに隆起部は裂開し、癒合するため、縦長のがんしゅとなるものである。このような細菌性のがんしゅ病の形成過程を詳細に解明した報告は従来他にはなく、これが初めての報告である。

1993年頃より大雪山地に自生するヤナギ類に葉枯れ・萎凋枯死を起こす病害で、発生樹種はバッコヤナギ、オノエヤナギ、キヌヤナギであった。病徴は外見からは新梢の葉枯れとして認められ、やがて徐々に樹全体が萎凋し、枯死にいたる。罹病樹の枝や主幹を切断してみると、辺材部に赤褐色～黒褐色を呈する弧～円状の着色部(watermark)が確認された。このような罹病樹は枯死するほか材としても価値はなく、街路樹や材木として利用する上でも大きな被害を及ぼしている。これら被害樹の罹病部位からは細菌が分離され、病原性も認められた。本細菌はグラム陰性の桿菌で周毛を有し、通性嫌気性で白色の集落を形成した。硝酸還元は陰性、硫化水素を生成しレバンを産生した。ジャガイモ組織上で鮮やかな黄色を呈し、サリシンなどを利用した。このような細菌学的性状は外国で報告のある *Erwinia salicis* と完全に一致していた。また、本細菌を接種したところ、秋の接種では翌年になってから、春先の接種に於いては数カ月の間に接種当年生枝を侵して発病せしめ、萎凋枯死症状および watermark 症状を再現した。このような結果より、本病をわが国では未記載の新病害「ヤナギ類水紋病」とすることを提案し病原体を *Erwinia salicis* と同定した。本病は、わが国ではもちろん、イギリス、オランダ、ベルギー以外ではこれが初めての報告である。続いて罹病オノエヤナギを対象に、通水機能試験および解剖学的観察を行った。サフラニンを用いた立木染色試験によると、watermark 部分においての通水機能は失われていることが証明された。さらに軟 X 線写真撮影により暗色に写ることから watermark 部分において水分含量が極めて高く、また凍結させた罹病木の断面を cryo-SEM 観察することにより同部分に多量の氷が形成されていることが明らかとなった。これらのことから、watermark 部分が名前の通り水分を多く含んでいる多湿な組織であることが確認された。通常の光学顕微鏡観察によって watermark 内の導管の一部に細菌塊やチロースが確認され、柔細胞の壊死も確認された。従って watermark は通水機能を失った discoloured wood、あるいは wetwood と考えられ、その部分において植物細胞外に水分が滲出して多湿状態となっており正常な通水機能を失ったものと考えられた。よってその辺材部における形成・拡大が、萎凋枯死の原因であることが初めて明らかになった。

審 査 結 果 の 要 旨

わが国に於いて、樹木の病害の研究は既に100年以上の歴史があるが、細菌による病害の研究はきわめて少なく立ち遅れていた。本論文は、近年北海道において発見された樹木の細菌性病害について、その病原体の同定を行い、さらに病態解剖を通じた知見より発病の過程とメカニズムを解明したものである。

本論文において提出者坂本泰明氏は2種の樹木の細菌性新病害を北海道において見出した。その第一はイヌエンジュがんしゅ細菌病である。本病は1980年ごろより弟子屈、富良野、喜茂別、千歳、札幌などの北海道各地に見出された病害である。本病における病徴は主幹や枝のかいよう症状およびがんしゅ症状で、病斑は罹病樹木の幹および枝の全体に及ぶ。罹病部位からは細菌が分離され病原性も認められた。本菌の同定を試みたところ、グラム陰性の桿菌で極毛を有し、好氣的に生育した。白色の集落を形成し、蛍光色素は生

産しないが LOPAT 試験が + - - - + であることなどから *Pseudomonas syringae* であると
同定された。本細菌をイヌエンジュに接種したところ、強い病原性を有しており、明確に
もとの病徴を再現した。よって本細菌が病原菌であることを確認し、病名を新病害「イヌ
エンジュがんしゅ細菌病」とすることを提案した。本病はわが国のみならず世界でも初め
ての発見である新病害である。さらに坂本氏は野外観察および病態解剖観察によって、本
病の病徴およびその形成過程が以下のものであることを明らかにした。すなわち、まず形
成層付近に組織学的異常が現れ、組織の木化が抑制される。そして柔細胞の増生が引き起
こされ、初期病徴である樹皮隆起部が複数形成される。さらに病徴の進展とともに隆起部
は裂開し、癒合するため、縦長のがんしゅとなるものである。このようながんしゅ病の形
成過程を詳細に解明した報告は従来他にはなく、樹木の細菌病の研究史にあらたな知見を
加えるものとなった。

次に、坂本氏はヤナギの細菌病を見出した。1993年頃より大雪山地に自生するヤナ
ギ類に葉枯れ・萎凋枯死を起こす病害で、発生樹種はバッコヤナギ、オノエヤナギ、キヌ
ヤナギであった。罹病樹の枝や主幹を切断してみると、辺材部に赤褐色～黒褐色を呈する
弧～円状の着色部(watermark)が確認された。これらの部位からは細菌が分離され、病原性
も認められた。本細菌はグラム陰性の桿菌で周毛を有し、通性嫌気性で白色の集落を形成
した。その細菌学的性状は外国で報告のある *Erwinia salicis* と完全に一致していた。そこ
で本病をわが国では未記載の新病害「ヤナギ類水紋病」とすることを提案した。本病は、
イギリス、オランダ、ベルギー以外ではこれが初めての報告である。罹病オノエヤナギを
対象に、通水機能試験および解剖学的観察を行った。立木染色試験によると、watermark
の通水機能は失われているが、軟 X 線写真撮影、cryo-SEM 観察により、多湿な組織であ
ることが確認された。watermark 内の導管の一部に細菌塊やチロースが確認され、柔細胞
の壊死も確認された。従って watermark は通水機能を失った discoloured wood、あるいは
wetwood と考えられ、その辺材部における形成・拡大が、萎凋枯死の原因であることを初
めて明らかにした。

このように坂本氏は、樹木細菌病を新たに発見して病原体を同定するといった病原学的
研究のみならず、伝統的な病態解剖に加え、軟 X 線写真撮影、cryo-SEM 観察といった新
たな手法を導入することにより、病徴発現のメカニズムを解明することに成功している。
これらの成果は学術上も応用上も寄与するところが大きく、よって審査員全員一致で
岐阜大学大学院連合農学研究科の学位論文として十分価値あるものと認めた。

基礎となる学術論文

Sakamoto, Y., Takikawa, Y., Takao, Y. & Sasaki, K. (1999). Bacterial canker of *Maackia
amurensis* var. *buergeri* caused by a putative *Pseudomonas syringae*. Eur. J. For. Path. 29 (in
press).

Sakamoto, Y. (1999). Anatomy of bacterial canker on *Maackia amurensis* var. *buergeri*. J.
For. Res. 4:281-285.

Sakamoto, Y., Takikawa, Y. & Sasaki, K. (1999). Occurrence of watermark disease of willows in Japan. *Plant Pathology* 48: 613-619.

Sakamoto, Y. and Sano, Y. (2000). Inhibition of water conductivity caused by watermark disease in *Salix sachalinensis* Fr. Schm. *IWA. J.* 21 (in press)