九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

桑細菌病特に其の病原菌に就いて

瀧元, 清透
九州帝國大学農學部植物病理學教室

https://doi.org/10.15017/20755

出版情報：九州帝國大學農學部學藝雑誌. 2 (5), pp.317-323, 1927-12. 九州帝國大學農學部
バージョン：
権利関係：

KYUSHU UNIVERSITY

原　著

桑細菌病特に其の病原菌に就いて

瀧元清透

（昭和二年六月三日受領）

1. 緒　言

桑細菌病とは一種の細菌の寄生に因りて起る病害にして葉・新芽及幼蔓を侵し被害大なり。其の病徴に由り縮葉性細菌病又は黒枯性細菌病の別名を有す，病原細菌の學名に關しては多少の異論あり。著者は大正八年朝鮮水原勸業模範場に於て中島友輔と共に本病の研究を行ひたりしが更に大正十三・四・五年に亘り福岡，佐賀兩縣下より採集せる病害標本より細菌を分離し之れを E. F. Smith の分離せる *Bacterium Mori*, と比較するところありたり。本病は其の實驗成績にし九州帝國大學農學部植物病理學教室に於て中田教授指導の下に行ひたるものなり。

2. 桑細菌病に關する研究歷史

本病に關しては佛・伊兩國に於て最初の研究あり即ち 1890 年（明治二十三年）Cuboni は伊太利 Quinto Valpantena, Verona に於て最初に本病を發見し Garbini と共に本病の研究に從事し其の病原菌は蠶の軟化病を起す *Streptococcus bombycis* Flügge に最も近似せる *Diplococus* の一種の寄生に因りて起るものとなし接種試驗に由りて桑葉及蠶兒に發病することを實驗せり。次で P. Voglino, 及 L. Macchiati の研究あり Macchiati は Cuboni 等の實驗せる *Streptococcus bombycis* を研究して該細菌を *Bacillus* となし之れに *Bacillus Cubonianus* Macchiati の學名を與へたり。1895 年 V. Peglion は Cuboni の指導の下に本病の研究を行ひ被害部より黄色細菌を分離し接種試驗に成功せり。氏は曩に Macchiati の行ひたる研究に從ひ自己の分離せる細菌を *Bacillus* となし其の菌名を *Bacillus Cubonianus* として佛國に於ける C. Boyer, 及 F. Lambert 等の細菌と別種とせり。C. Boyer, 及 F. Lambert は佛國に於て桑樹細菌病葉より細菌を分離し其の細菌を *Bacterium Mori* と命名し接種試驗に成功せしも菌の性質に關しては記載するところなかりき。

1904 年（明治三十七年）E. F. Smith は北米に於て細菌性病害の被害桑樹より黄色細菌を

分離せしも接種試驗にて不結果に終れしが更に 1908 年 Georgia より得たる標本につき菌の分離を行ひしに此度びは白色細菌を得之れを桑樹に接種して其の感染力を確めたり。此の分離細菌は氏が曩に佛蘭西に滯留中得たる病原菌と同一にしてしかも C. Boyer 及 F. Lambert 兩氏が分離したる *Bact Mori* と同一なることを確め只其の菌の記載なかれしを以て Smith は本菌の性質を記載し白色菌を最初に發見したる兩氏の名譽を尊重し其の學名を *Bacterium Mori* Boyer et Lambert Emend E. F. Smith とせり。尙 1908 年 B. M. Doidge, は南アフリカ州に於て桑樹細菌病の被害枝より細菌を分離し多數の接種試驗を行ひ其の性質を研究して該細菌は *Bact. Mori* と全然同一なることを確めたり。又英國に於ては H. Wormald, は 1914—1915 年に於て桑樹細菌病の研究を行ひ其の病原菌を *Bact. Mori* と同一とせり。

我國に於ては明治三十四年（1901 年）初めて堀正太郎は群馬•山梨兩縣下にて桑樹の細菌病を觀察し之れを黑枯病と命名し其の病原菌を *Bacillus Cubonianus* Macchiati とせり。次で野村彦太郎は明治四十年（1907 年）青森縣下に於ける桑樹の病害を調査し被害部より分離せる黃色細菌を病原菌となし該菌は *Bacillus Cubonianus* と一致せるものとなせり。岩淵平介も亦野村氏の調査せるところと同一の成績を得て病原菌を同一とせり。卜藏梅之丞（大正三年）は我國に於ける桑樹細菌病には萎縮性を呈するものと黑枯性を呈するものとの二種ありて前者は *Bact Mori*, 後者は *Bac. Cubonianus*, によりて起るものとなせり。著者は中島友輔と共に大正八年朝鮮に於ける桑樹細菌病の調査實驗をなし其の病原菌を *Bact. Mori* となせしが稍後れて遠藤保太郎は之と類似せる細菌性の病害桑より無毛細菌の新種を分離し其の學名を *Bacterium moricola* Endo et Higuchi とせり。

3. 材　　料

著者は大正十三年以來每年福岡市附近及大正十五年九月佐賀縣東松浦郡にて授集せる標本並に昭和二年五月福岡縣浮羽郡より當教室に到着せる標本を何れも本實驗の材料に供せしが就中記載及比較用の實驗に供せし細菌は大正十四年五月福岡縣粕屋郡箱崎町にて採集せる葉及枝梢の被害標本，大正十五年九月佐賀縣東松浦郡呼子村にて採集せる葉の被害標本並に昭和二年五月福岡縣浮羽郡より當教室に到着せる新芽の萎凋標本より夫々分離したるものなり。又比較用としては大正十二年北米農務省の E. F. Smith より中田教授に送附し來りたるものにして同氏の分離になれる *Bact. Mori* を供用せり。

4. 病　　徵

本病は春期及秋期に發生し就中春期に於ける被害大なり。五月乃至六月の晩春初夏の候に

亘り發病し夏期には其の發生を見ず。然れども病原菌の純粹培養を人工接種する時は盛夏の候に於ても良く感染す。晩期の發生時期は即ち秋冷の候にして其の發生時期は短し，本病の被害部は主として軟弱なる葉，新芽及幼莖なるも又屢々老成したる枝條，幹をも侵すことあり。先づ葉にありては周緣の不正なる小斑點或は多角形の病斑を生じ始めは水浸狀を呈し次で褐色を帶ぶるに至る。此際被害部を光線に透視する時は病斑部は龜甲樣の光澤を有し半透明をなす。病斑稍增大して更に黑褐色又は黑色に變じ其の周圍は黃變することあり。或は病斑は乾枯裂開し鑢穫狀をなす。一葉に生ずる病斑の數は頗る多數にして屢々無數に生じ爲めに葉は擦傷を蒙りたるが如き被害狀況を呈することあり。中助及主脈には暗色の陷沒したる病斑を生じ發育中途の葉に發生する時は葉は種々の形に歪み皺縮するに至る。發芽當時の新芽にありては新芽の基部の一側に黑色の紡錘形又は線狀の病斑を生じ新芽は漸次萎凋す。斯る芽の基部枝叉部の外皮を剝離し其の內部を見るに暗褐色を呈す。此の變色は多くは線狀をなし外部よりも窺ふことを得るものあり。又枝條には紡錘形黑褐色の病斑を生じ其の中央部は漸次沈下陷沒しやがて表皮を破りて潰瘍狀をなす。病斑は屢々線狀をなして枝梢を侵し爲めに發育中の枝梢は一方に彎曲するに至る。葉•葉脈並に枝梢の何れの病斑よりも細菌性の粘液を生じ乾燥する時は脂樣の光澤を有す。

5. 病原菌の分離及接種試驗

細菌の分離には(一)被害葉の病斑を切り取りアルコール中に數抄間浸漬し直ちに之を一千倍の昇汞水中に數十秒間浸漬消毒したる後殺菌水にて充分に洗滌し切片をブイヨン中に投じ殺菌したる三角刀にて破碎し菌をブイヨン中に浮游せしめ之れより寒天扁平培養を行ふ。(二)枝梢の病斑を健全なる枝梢の一部と共に切斷し之を(一)の場合と同樣に消毒洗滌し殺菌したる刀にて被害部の表皮を削去し內部組織の變色部の一片を取り之をブイヨン中にて破碎し菌の浮游液を作る(三)萎凋せる新芽の基部枝叉部の外皮を剝離し無菌的に表皮下の變色部を露出し殺菌したる刀にて變色部を削りブイヨン中に稀釋して菌の浮游液を作り何れも此浮游液より寒天培養基を用いて扁平培養を行ひたり。然るに三者共に白色菌又は白色菌と黃色菌を混じたる聚落を生じたり。而して何れの場合に於ても發病後間もなき病斑より白色菌を分離するも病斑の古くなるに從ひ黃色菌を混じ遂には黃色の聚落のみを發生し白色菌を分離し得ざるに至る。

接種試驗は之を野外に於て健全植物につき行ひたり。即ち分離したる白色及黃色菌の寒天斜面に四十時間培養したるものを葉片及枝梢に針にて接種又は塗抹せり。接種後は布袋を以

て被覆し上面より時々撒水して布袋內の濕氣を充分に保たしめたり。斯の如くするときは接種後二乃至三日にして感染の徵候を呈し漸次日を經るに從ひ病斑著明となり固有の病徵を呈して葉にありては斑點を生じ其の葉脈上に接種したるものは陷沒したる病斑を生ずると共に萎縮歪曲し，莖には紡錘形の病斑を形成せり。然るに黃色菌を接種したるものは何れの場合に於ても感染せざりき。

桑以外の桑料植物に對する感染力を確めんが爲め大麻及無花果を用いて白色菌を接種せしに何れも陰性なりき故に此等の植物に發生する細菌性の病害は桑樹細菌病とは別種の菌なるを知るべし。

6. 病　原　菌

(一) 形態　兩端鈍圓なる桿狀菌にして一個又は二個連結し或は數個連結することあり。大さは若き寒天培養より撰りて石炭酸フクシンにて染色したるものは 1.2−2.5×0.5−0.6 μ. とす。

運動及鞭毛　本細菌は一極端に存する鞭毛によりて運動し其の鞭毛數は著者が福岡市外箱崎町より採集したるものは 1−3 佐賀縣東松浦郡にて採集したるものは 3−5 を普通とし稀に 7 個を數ふるものあり比較用の Bact. Mori は 3−5 のもの最も多かりき。

芽胞及包囊　本細菌は芽胞及包囊を形成せず。

染色性　本細菌は普通の染色劑にて良く染色しグラムの染色法に從へば脫出す。

(二) 培養的性質

寒天扁平培養，發育徐々にして四十時間乃至三日目に聚落を形成す。聚落は圓形，扁平にして表面は平滑，其の周圍は完全し之を擴大して檢する時は一樣なる微細の細粒狀をなす。聚落は白色にして後に至るも變色せず。

ブイヨン培養，一樣に溷濁し液面には被膜を形成し振盪する時は綿毛狀の細片となる。牛肉煎汁を以て製したるブイヨンにありては稍綠色を帶ぶることあり。

膠質穿刺培養，穿刺溝內の發育は上部は可良にして下部は不良，絲狀の發育をなし膠質を液化することなし。

馬鈴薯培養　發育中庸にして菌層は稍擴布し表面平滑にして光澤を有す。內容牛酪質を帶び色は白色。Water green 又は多少褐色を帶ぶ，惡臭を有せず。

牛乳培養。培養後三乃至四週間は變化なく後カゼインの溶解により漸次透明となり二乃至三ケ月にして培養基はペプトン化し且僅に褐色に變化し漸次アルカリ性を帶ぶるに至る今培

養當時 Fuller'scale (+) 12 のものを一ケ月後に檢する時は (+) 5 を示せり。

リトマス牛乳培養。培養後數日間は變化なく十日前後に至り鑑色を增し一ケ月後には著しく青色を呈す。

ウシンスキー氏液培養。僅に發育して溷濁を生じ液面には被膜を生ず液は粘凋性を帶ぶるに至らず。北米菌・福岡菌・佐賀菌何れも培養基を綠色に着色す。

コーン氏液培養。各菌ともに發育せず。

(三) 生理的性質

酸素の要否 本菌は北米菌，內地菌とを問はず何れも酸素を除去したる培養裝置にて發育せず。

醱酵管培養 (1) 1% のペプトン水に 1% の蔗糖・葡萄糖・乳糖・マンニツト及 3% のグリセリンを加へたるものを充たし培養する時は乳糖を加へたる場合には常に透明なるも其他の糖類の場合には何れも多少閉管部を溷濁す。(2)1% のペプトン水に 2% の硝酸加里を加へて充たし培養する時は閉管部は常に透明なり。(1) (2) の場合を通じて瓦斯を發生せず。

インドールの生否 本菌はインドールを生成せず。

還元作用。ブイヨン又は 1% のペプトン水に 2% の硝酸加里を加へ本菌を培養し培養後 5 日乃至 30 日を經たる後亞硝酸加里の反應を檢したるに陰性なりき。

食鹽に對する抵抗力。各菌ともに 4.5% 乃至 5.0% にて發育し 5.5% にて發育せず。

光線に對する抵抗力 日光 (四月下旬の光線) に對する抵抗力は 30 分にて明暗に差異なく 60 分にて佐賀菌は二分の一を Smith 菌は二分一又は全部の死滅を見 90 分にて各菌ともに全部死滅せり。

乾燥に對する抵抗力。本菌は乾燥に對する抵抗力甚だ強くしてブイヨンの 23 時間培養をデツキグラスに塗抹し乾燥器內に保存する時は 30 日の長きに亘り生存せり。

培養基の反應と菌の發育。本菌は培養基の反應が酸性の場合にありては Fuller's scale (+) 16 にて發育するも (+) 22 にて發育せず又アルカリ性の場合には (−)8 にて發育し (−)14 にて發育せず。

溫度と菌の發育。本菌の發育に要する溫度を見るに其の最高溫度は攝氏 33 度前後にして最適溫度は同 29 度乃至 31 度。尙同 0−1 度にて發育せざるも同 3 度にて良く發育す。死滅點は同 50 度にして比較用の Smith 菌も亦同一なりき。

含糖培養基に於ける酸の生成。寒天培養基にリトマスを混じて着色し之れに 2% の蔗糖・葡萄糖・乳糖・マンニツト及 3% のグリセリンを加へて本菌を培養したるに各菌ともに蔗糖及

葡萄糖を加入したる培養基にては速に多量の酸を出して赤變しマンニツト及グリセリンにては除々に少量の酸を出せり而して乳糖を入れたるものは却てアルカリ性を呈せり。

以上記載せるが如く著者の分離せる細菌の性質は E. F. Smith の研究したる *Bact. Mori* の記載と僅かの差異を見るも著者は各實驗に常に Smith より送附にかかる細菌を比較として使用し上述せる如き一致せる結果を得たるを以て著者の分離菌は Smith の *Bact. Mori* と同一なるべく從て本邦の桑樹細菌病も亦 *Bact. Mori* に原因するものなりと認む。而して著者は *Bac. Cubonianus* 及 *Bact. moricola* に該當する菌を檢出し得ざりき。

7. 結論及摘要

福岡並に佐賀縣下にて採集せる桑の葉，新梢及枝の細菌性の病害の被害部には常に同一の白色菌と共に黃色の隨伴菌を見るも病害の初期にありては單に白色菌のみを分離し病害漸次古くなるに從ひ黃色菌のみを分離するに至る。此等の黃・白二種の細菌につき菌の性質を實驗したるに白色菌は寄生性を有せるに反し黃色菌は之を有せず。即ち桑樹の葉片を侵して斑點を作り發育中の葉脈を侵して縮葉せしめ又枝梢に黑色の潰瘍を作り或は新芽を萎凋枯死せしむるものは總て同一の白色菌の寄生に因るものにして此白色細菌は Smith の *Bact. Mori* に比較することにより之を同一なることを認めたり。

本實驗を行ふに當り指導を賜りたる中田教授に謹謝す。

引　用　書

卜藏梅之亟：桑樹の細菌病に就て。病蟲害雜誌　第一卷　第一號 29 頁 大正三年。

Doidge, E. M.: The South African mulberry blight. Ann. Appl. Biol. vol. 2, p. 113, 1915. (堀正太郎抄　日本植物病理學會報　第一卷　第一號 頁 32, 大正七年。)

遠藤保太郎：桑の細菌病に關する研究　蠶業新報　第三十卷　第三百五十五號乃至三百五十八號　大正十一年。

堀　正太郎：桑黑枯病・大日本蠶絲會報　論百六十四號乃至百六十六號　明治三十九年。

岩淵平介：桑樹病害論　明治三十四年。

Macchiati, L: Sulla biologia de *Bacillus cubonianus*. Malpighia Anno. v. Fasc. VII-XII, Geneoa, p. 299, 1892. (Ref. Smith, E. F.: Bacterial diseases of plants p. 340, 1920.)

野村彥太郎：青森縣に於ける桑樹の細菌病に就いて　大日本蠶絲會報　第百八十八號　明治四十年。
同　　東京蠶業講習所報告　第三十三號　明治四十一年。

Peglion, V.: Bacteriosi del gelso. Centralbl. f, Bakt. Abt. II, Bd. 3, S. 10, 1897. (野村彥太郎抄：桑樹細菌病の研究　植物學雜誌　第二十二卷　第二百五十七號　第二百五十八號　明治四十一年。)

中島友輔 瀧元清透： 早春に於ける桑樹の枯死及之に伴ふ細菌に就て 朝鮮農會報 第十六卷 第三號 頁4-9. 大正十年

SMITH, E. F.: Bacterial disease of mulberry. Science n. ser., vol. 31, p. 792, 1910.

————: Bacterial mulberry blight. Phytopa. vol. 2, no. 4, p. 175, 1912.

————: Identity of the American and French mulberry blight. Phytopa. vol. 4, p. 75 1914.

————: Bacterial diseases of plants. 1920.

WORMALD, H.: The mulberry blight in Britain. Ann. Appl. Biol. vol. 11, no. 2, p. 169, 1924.

A BACTERIAL DISEASE OF MULBERRY AND ITS CAUSAL ORGANISM

(Résumé)

Seito TAKIMOTO

The writer has observed a mulberry disease caused by a bacterium, which is prevailing in Fukuoka, and Saga. The disease appears on leaves as water-soaked spots which become brown with age, lining irregular or angular outline. Sometimes it deforms the leaves on account of the vein attacked and causes black streak and canker on shoots and branches.

In repeated isolations yellow bacteria associated with white have been obtained. The white bacteria were proved to be pathogenic to mulberry, while the yellow were not and found always in later stage of the disease. The white bacteria are identical with *Bact. Mori* in comparison for cultural, morphological and physiological characters.