

西瓜の蔓割病(麥凋病)に関する病理學的研究。 : III. 被害苗の連続病理解剖

吉井, 甫
九州帝國大學農學部植物病理學教室

<https://doi.org/10.15017/20867>

出版情報 : 九州帝國大學農學部學藝雜誌. 6 (1), pp.1-15, 1934-07. 九州帝國大學農學部
バージョン :
権利関係 :

原 著

西瓜の蔓割病(萎凋病)に 關する病理學的研究。III. 被害苗の連續病理解剖

吉 井 甫

(昭和九年五月三十一日受理)

西瓜の萎凋病のみならず一般に *Fusarium* による萎凋病に於て、萎凋現象發現の當初に於ける病原菌の行動に關しては未だ全く文獻がないのである。

本文に掲載したものは、西瓜が萎凋病菌に侵された場合、その根端より侵入した病原菌は寄主の最初の萎凋現象發現の際に於ては、その莖中の何處に如何なる程度の繁殖をしてゐるものであるかを適確に知る爲に行つた實驗の結果である。試験の方針としては、發病と同時に全個體を固定し、根端より子葉の先端に至るまで全部ミクロトームによる横斷切片をし、全切片を各維管束について整理したのである。

I 實 驗 方 法

殺菌した土壤に豫め *Fusarium niveum* を充分に繁殖せしめ、これに無菌的に育成した西瓜苗の數種に伸長したものを植え 22°C 乃至 23°C の温度の下に凡そ一週間保つた。そして毎日その發病の如何を検し、萎凋の發現するや否や直ちに之を取つてフォルマリン酒精醋酸の固定液中に投入した。かくて固定完了後取出して 70 % の酒精を加へたる平皿内に浮べてその全貌を觀察し、以てその外觀を寫し取り、萎凋局部を圖上に記録し、然る後全個體を適宜の大きさの小片に切斷し、各小片毎に番號を附して前後の混同を避け、これを總てパラフィンに埋めた。

實驗に供したるが如き幼植物に於ては、後には發達して以て西瓜莖根の骨格を形成すべき木質組織は未だ不完全であり、又皮部に現はるべき纖維組織群も未だ全く發生するに至らない。

従つて之等幼植物の體制保持は専ら柔組織に於ける個々の細胞の膨壓の充分なること之等の外圍に存する厚角組織の完全なることによつて支持せられてゐるのである。然るが故に幼植物に於ける萎凋病の病徴は成植物の場合に於ける病徴とは少からず異り、幼植物に於ては特に莖の一局部を起點として屈曲する所謂“腰折れ”なる現象が最も多く、又柔組織の“軟化腐敗”なる現象も尠くなく、子葉の萎凋を初發とする病徴はむしろ稀であつて、これは子葉そのもの、多分の含水量による處が少くないものと思はれる。

この實驗に於てはかくて固定しパラフィンに埋めた材料を順にミクロトーム切片（厚さ 12 μ ）をなし、各切片を餘す處なく順次載物硝子に貼附し、之等を、主として HEIDENHAIN haematoxylin-eosin で染色した。かくして作製した一植物體の全切片標本を順に配列し、かつ各維管束について檢鏡し得る様に整理をなし、以てその植物體に起つた處の病的變化を根端より莖の上端まで（或ものに於ては子葉の先端まで）系統的に觀察したのである。斯の如き切片標本に於て觀察し得る病的變化は、導管内外或は維管束内部又は皮部柔組織内等に於ける菌絲の存在及びその量、これら被害組織の崩壞又は膨壓の減退（即ち内部萎凋）の現象である。これらに關し著者は第一、二、三、四圖に示した様な組織の系統圖を作製し、その上にこれらの病變を記入したのである。

これらの病的變化の内、導管内外に於ける菌絲の存在及びその分量等は先づ比較的無難に觀察せられたが、篩部に存せる菌絲、皮部柔組織内に於ける菌絲は、この實驗に於ては常に餘り多量の存在を見ることなく、爲にかくの如き横斷切片に於ては觀過の虞さえあつたのである。加ふるに本菌に侵された場合の被害組織の初發の病的變化は元來非常に不明瞭である上に、莖部に於けるが如き長形細胞の場合の横斷切片に於ては益々これが不明瞭なつたのは免れ難い缺點であつた。

又實驗の結果を圖示するに當り多大の困難を感じたのは厚角組織或は淺部の柔組織の萎凋と、同じ高位に位する深部柔組織の萎凋との間の表現方法の區別であつて、差支なしと見て兩者を同一に取扱ふこととしたのである。

この實驗に於ては試験植物の萎凋の初發の際に固定したのであるが、この場合の初發の萎凋に於ては、莖の一部に於て崩壞部を生じその部分を起點として屈曲する處の所謂“腰折れ”現象が多かつたのであるが、其内第一圖に示したる個體はかくの如き定型的経過を取ることなく、全莖が次第に屈曲して來たのであつた。又第二圖に示したる個體は溫室内に於て發病せしめたもので、この場合は子葉下半部より莖の最上部にかけて軟化腐敗を示して居たのであ

る。

これらの被害植物の系統病理解剖をなすに當り、ほぼ同様成長度の健全なる西瓜苗を同時に連続切片として、病組織剖檢上の對照とした。

この實驗に供した西瓜蔓割病被害個本は僅かに 5 例に過ぎなかつたのであるが、總ての場合を通じて内部の病的變化の進行の様子はほぼ同一過程を取つたものであつた故に、これを以てその内部の病變の如何を論じ得るものと確信する。

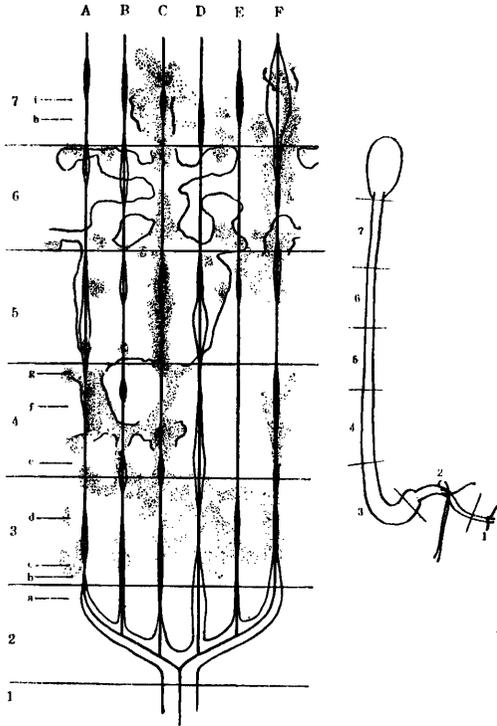
なほ前報文に於ては、厚角組織附近の壞死の状態を主要病變であるとして記載したが、前述の如く萎凋現象としては内部の柔組織の萎凋も亦幼植物萎凋現象の發現に對して缺くべからざる因子であり、この兩者は通常相伴つて起るものであるが、時に兩者の平行しない場合もあるので、これらを共に圖示するにこゝとしたのである。

II 結 果

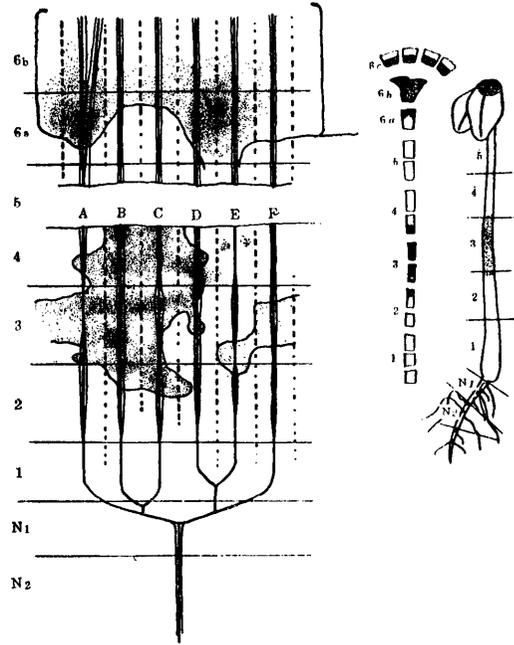
實驗例各個體についての觀察の結果の詳述を略し、ここに於ては主として各個の系統圖について記するにこゝとする。第一、二、三、四圖の各々其一に於て A, B, C, D, E, F 等の縦の黒線は各植物の維管束を示したのであり、左方の、1, 2, 3, 4 …… 等の記號は各植物を數個の小片に分つた時の順序を示して居て、各圖 其二に於ける 1, 2, 3, 4 …… の各區に夫々一致するものである。而して各維管束の導管群附近に於ける菌絲の繁殖の程度を目測し以て之を各維管束を示せる A, B, …… の黒線の兩側に於て袋狀に膨れたる線を描いて表はした。

又寄主の方に於ては、被害部に於ける厚角組織の壞死を全面に亘れる黒點を以て示し、その程度の甚しい部は黒點を多くした。又柔組織部の所謂内部萎凋は全面に亘れる地圖様の實線を以て示した。なほ時に柔組織内に病原菌が侵入してゐるこゝもあるのでこれを各維管束線間に於て破線を以て示したのである。

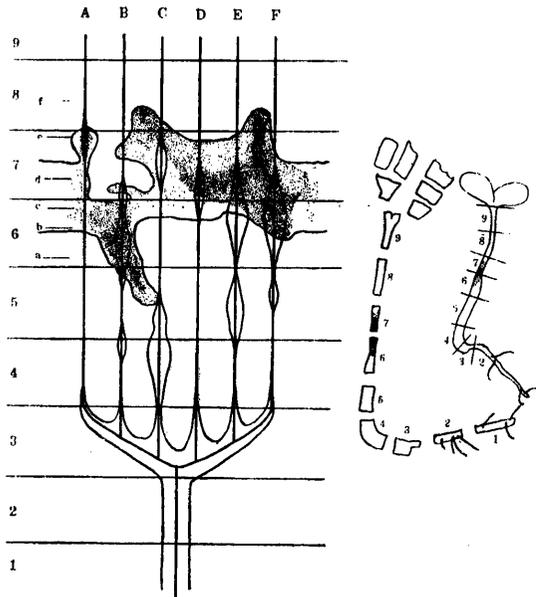
四個の挿圖を通覽するに、第一に注目すべきものは同一導管群附近に於ける菌絲の繁殖度についてであつて、これらの部に於ける菌絲は側方より侵入したる形跡が皆無なるが故に、總て同一なる基部方面より發したるものに相違ないのであるに係らず、その繁殖度が導管の高低によつて異つてゐるのである。例へば第一圖に於て、F 導管群に於ては (3) の中央部より (6) の上方部に至るまでの間に於ては菌絲の存在が殆んど認め難く、部分によつては全くその痕跡をも存してゐないのである。菌は根の方面より (3) の下方部までは可成りよく繁殖してゐるが、ここでその發育は一時中斷せられてゐる。しかも (6) より (7) にかけては、同一



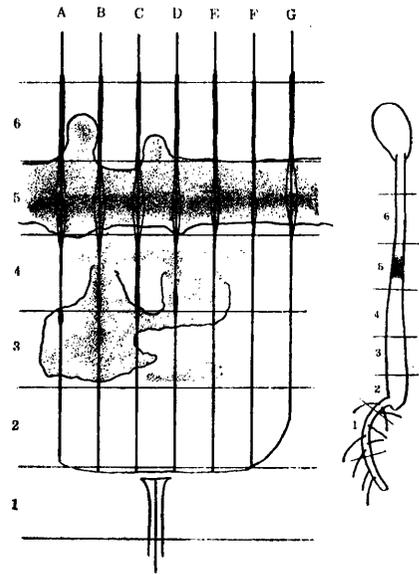
第一圖 (Fig. 1) (其 一) (其 二)



第二圖 (Fig. 2) (其 一) (其 二)



第三圖 (Fig. 3) (其 一) (其 二)

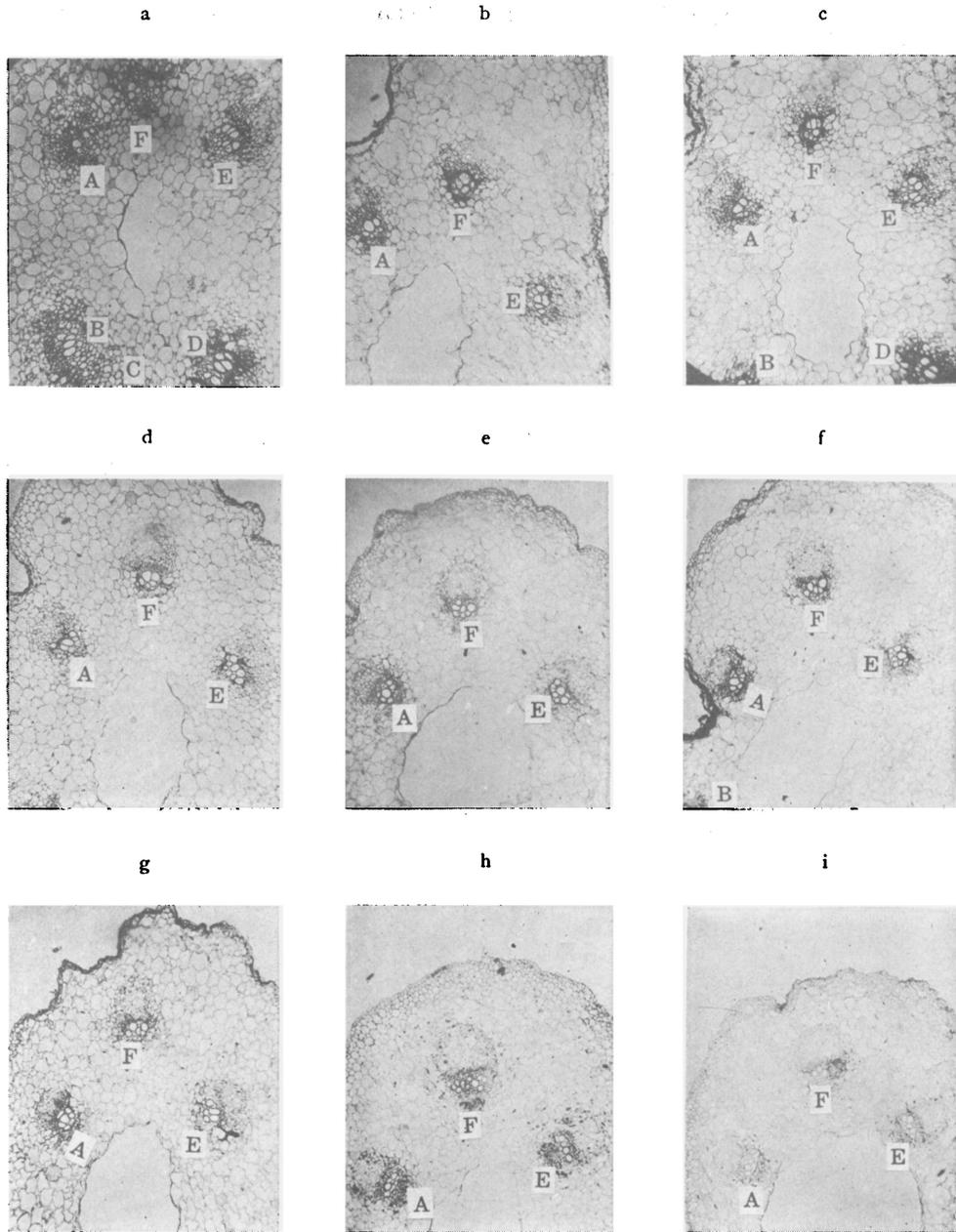


第四圖 (Fig. 4) (其 一) (其 二)

F 導管群に於て再び旺盛なる繁殖を示してゐるのである。第五圖は第一圖に示した系統圖の中の F 導管群についてその顯著なる部分を選出して示したものであつて、(a) は系統圖 (第一圖其一) の高高度を示す (2) の部の内の上方部 (a) にあたる部分であり、その下方は AF が一つの導管群であつたのであるが、a 附近に於て A と F の各獨立した導管群となり、かくて莖の全導管群は六個になつたのであつた。高高度を示す (a) 部に於て F 導管群附近には多數の菌絲を發見するのである。(b), (c) は (a) のやゝ上方で、高低區劃 (3) の下位に位する部分で、この部には多量の菌絲を導管内に發見する。而して導管群の周圍組織は明かに壞死の状態を示してゐる [第六圖 (b') は第五圖 (b) の擴大である]。然るに (d) 即ち系統圖の (3) の中部に於ては、導管内又はその周圍組織内に於ける菌絲は急に減退し、(e), (f), (g), 第六圖 (g') に上るに従つて益々その量を減じ、ついに全くその痕跡だに發見することが出來なくなるのである。然るに (h), (i) と子葉基部に近づくに従つて菌絲は再び大繁殖を見るに至り、ここに (i) に於ては導管群の半面を覆ひつくしてゐるのである [第六圖 (h'), (i'), (i'') 参照]。かくてなほ上方部に於ては再び菌絲は減少し子葉基部附近に於ては全く菌絲の存在を見ないのである。即ちこの個體の F 導管に於ては下方部に於て一度大繁殖を來したる菌絲はその上方部に於ては一時繁殖度を減じ、更に又その遙かに上位に於て一大繁殖を來してゐるのであつて、これを系統圖にする時は第一圖其一 F の如き不整なる菌絲の發育を示すこととなるのである。

斯の如き菌絲の發育繁殖の不整なることは僅にこの F 導管群のみならず、第一圖に示したる個體の全導管群に於ても亦然りである。而して又第二, 三, 四の各圖に示したる各個體の全導管群もすべて斯の如き状態を示してゐるのである。之を以て見るに西瓜の萎凋病に於ては導管部又はその附近に繁殖せる病菌はその上下に於て一樣なる發育を示さないのであつて、菌絲は“島嶼狀發育”をしてゐるに云ふべきである。

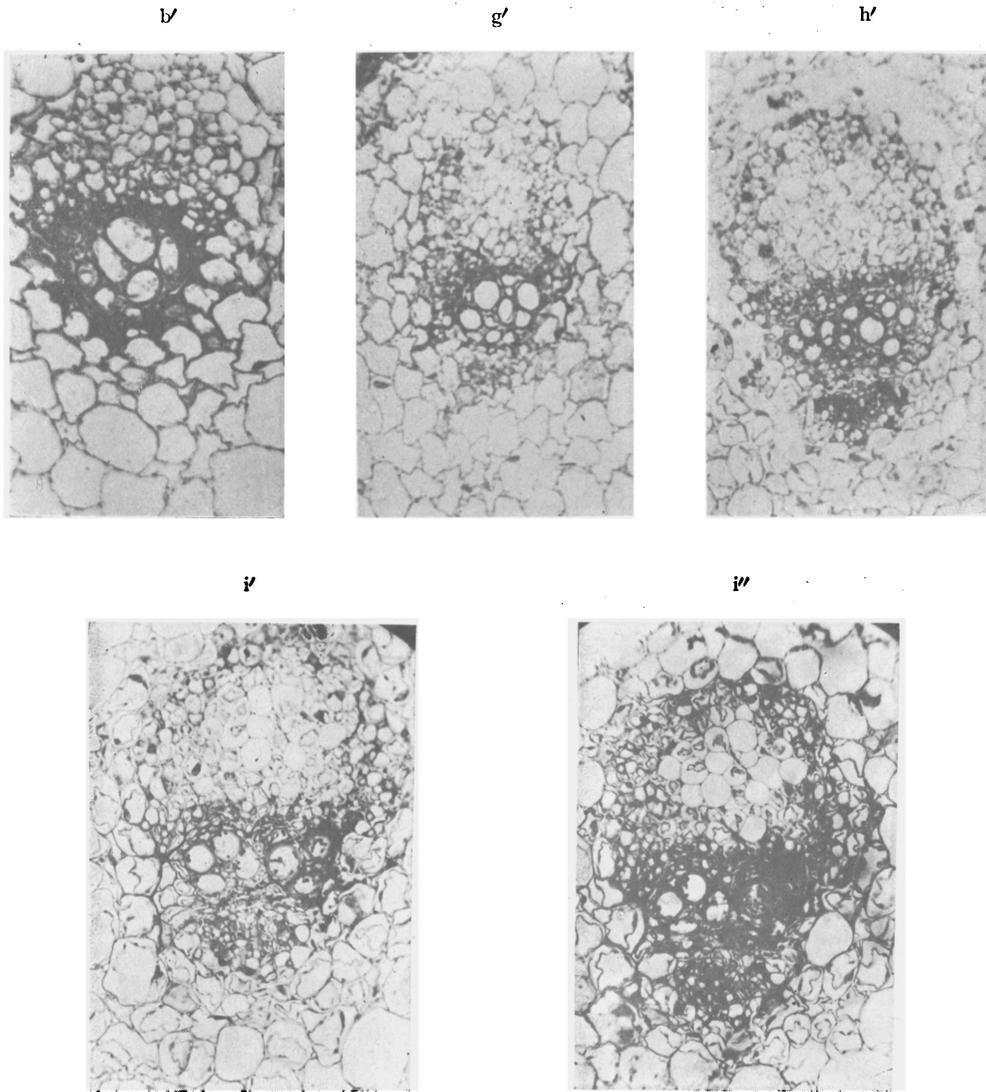
次で注目に價するところは、第一圖に示したる植物の根を除いては、各個體共その莖根の總ての導管に於て、菌絲の繁殖が餘り著甚ではなかつたことである。本實驗は全植物體を總て切片したのであるが故に、これを檢することによつて、菌絲による導管の填充が可能なりや否やを極めて明確に判斷し得る筈である。第一, 二, 三, 四圖によつて圖示したるが如く、その莖部に於ける最もよく菌絲の發達繁殖したる部分は第一圖 F の上方部に於けるが如き程度であつて、これはその前後の切片より見て繁殖の距離短かく、かつその部の内の最も繁殖の甚しき部分に於てさえなほ導管群の半面を覆つてゐるに過ぎないのである。一般には菌絲の繁殖



第五圖 (Fig. 5)

a 維管束は六個となる, b F内に菌絲多し, c F内に菌絲多し,
 d F内に菌絲減少, e 同上, f F内に菌絲殆んどなし, g 同上,
 h F内に菌絲を見る, i F内に菌絲甚だ多し〔第一圖及第六圖参照〕

の最も甚しい處を云ふも、導管又はその附近に於て網目狀に繁殖してゐるに過ぎないのを普通とする。

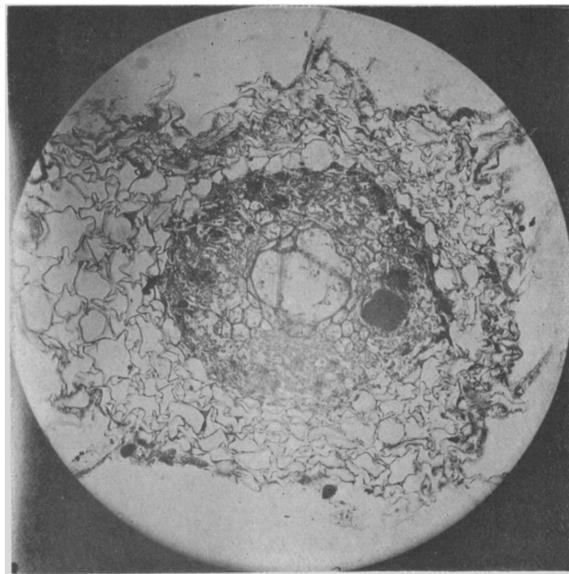


第 六 圖 (Fig. 6)

第六圖に示せるものは第五圖の F 維管束の擴大せるものにして ' // は夫々第五圖符合のなきもの又はその附近に該當す。

b' F 内の導管部には菌絲多く周在の組織は少しく崩壞せり, g' F 内には菌絲殆んどなし, h' F 内に菌絲あり, i' , i'' F 内に菌絲甚だ多し。〔第一圖及第五圖参照〕

寄主体内の莖部の導管又はその附近に於ける菌絲の繁殖度がかくの如き程度のものであり、又根部に於けるその繁殖も餘り甚しくないのを普通とするところより見るに、西瓜の萎凋病に於ては各導管群全部に亘つては勿論のこゝ唯一本の導管に於てさえ、これが菌絲によつて填充せられその爲に水分の通導が阻害せられると云ふが如きこゝは稀有の現象に屬するものであると云ふことを斷言出来るのである。但し第一圖に示した個體に於ては、その根の心柱内に多量の菌絲を藏してゐるのであるが、これも心柱内に於ける柔組織を甚しく崩壊し、その部を領してゐるものが多く、導管内に侵入してゐるものは比較的僅少であつてこれが直接の原因となつて水分通導機能が甚しく阻害せられたことは考へられない處である（第七圖）。

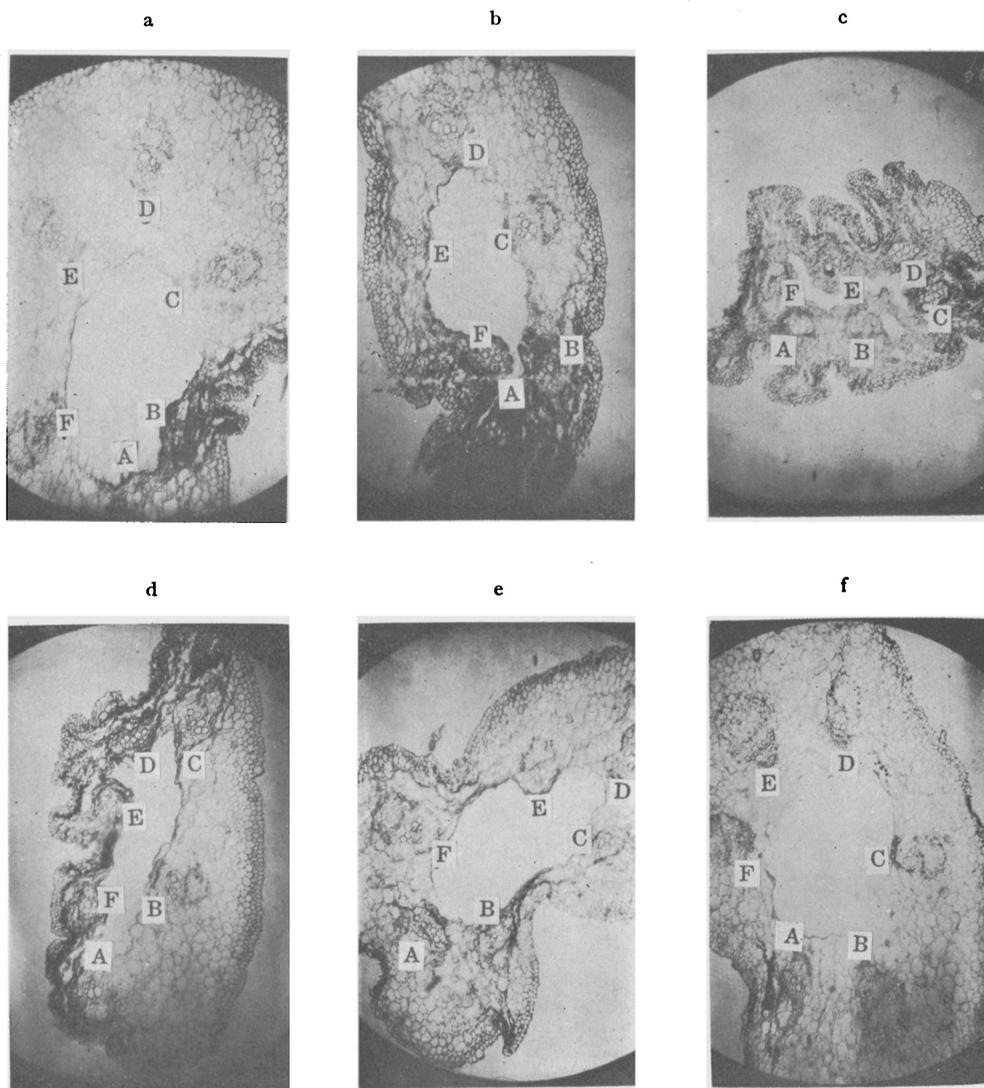


第七圖 (Fig. 7)

第七圖は第一圖及第五圖に示したる個體の根の一部の横斷圖なり、菌絲は心柱内に充滿せるも導管内には比較的僅少なり。

第三には組織の病的變化である。第一圖に示した植物に於ては組織の病的變化は未だ一般に明瞭ではないが、第二、三、四圖に示した處の系統圖を見るに、導管部附近に於ける菌絲の繁殖度の大小はその周圍組織の萎凋壞死と密接なる關係にあることが明かに知られるのであつて、菌が著しく繁殖をしてゐる部分附近に於ては厚角組織、柔組織等の崩壊現象が認められるのである。そしてこれらの崩壊局部は各圖其二に示す苗の外貌圖に於ける黒點部即ち苗の“腰折れ”の局部に於てはその内外部の組織が崩壊してゐることを示し、又この崩壊部に於て

は常に導管部又はその附近に菌絲が蔓延繁殖の甚しきものあるを知るのである。即ち逆に、苗の“腰折れ”の局部に於てはその内外部の組織が崩壊してゐることを示し、又この崩壊部に於ては常に導管部又はその附近に菌絲が蔓延繁殖の甚しきものあるを知るのである。



第八圖 (Fig. 8)

a B 維管束附近崩壞, b FAB 間崩壞, BCDE 間はなほ正常, c 全組織崩壞, 苗はこの部にて腰折れとなる, d CDEFA 間崩壞, ABC 間は正常
e BC, EF 間及 A 外部崩壞, f 全組織はほ正常, [第三圖参照]

第八圖に示した a, b, c, d, e, f の各符號は第三圖 其一に示した系統圖の a, b, c, d, e, f の各符號に夫々該當するものである。この兩圖によつて示された個體は第三圖其二に於て明かな様に (6), (7) の部に於て組織が軟化し、爲にこれより屈曲するに至つたものであるが、その導管部附近の菌絲の繁殖の様子は第三圖其一に明かな様に、各導管群共島嶼狀發育を見せてゐるのである。

第八圖 (a) に於ては B 導管群を中心として組織は甚しく崩壞してゐるのであるが他の部分は正常である。而して B 部に於ては菌絲の繁殖度も大である。この B 部に於ける崩壞部は莖を上方へ進むに従つて FAB へさま・横走しつゝ・擴大してゐる〔第三圖(b)第八圖(b)〕。然るに莖中今少し上方部位に於ては、この崩壞部は A B C D E F 即ち莖の全周を取巻くに至るのである。この部は莖の外貌圖 (6)(7) の境界部附近である〔第三圖 (6), (7) 第八圖 (c)〕。この部に於ける菌絲の繁殖度は A, C に於ては殆んさなく、B, D に於てや・これを見、E, F に於ては甚しき繁殖を示してゐるのである。なほその上方部位に於ける組織の崩壞は第三圖第八圖の各 (b) の時は反對側の方面に伸び、B を中心とする A B C 間はほぼ正常の状態を示してゐるのであつて、この部位に於ける各導管部に於ける菌絲の繁殖度は C, D, E, F に於て甚しく、A, B には稀である〔第三圖 (d), 第八圖 (d)〕。更に上方部位に進んで第三圖第八圖各々の e, f に至れば、崩壞せる組織は漸次減少し、菌絲も次第にその姿を示さなくなるのである。

之を要するに組織の崩壞は、大體に於て導管部附近に於ける菌絲の蔓延繁殖に伴ふものであることを知るのである。

併しながら第三圖に於て明かな通り導管部に於ける菌絲の繁殖度は必ずしも直ちに組織の崩壞を意味するものではないのであつて同圖の C 導管群の (4) 位部、E 導管の (5) 位部等の如きは導管部附近に菌絲の繁殖は顯著であるにも係らず周在柔組織は崩壞を示してゐない。

而して更に第三圖及第八圖によれば、苗の“腰折れ”現象即ち苗の場合の萎凋現象は一莖中大多數の導管群の周在組織がほぼ同一高位に於て、かつ相互相連絡して崩壞した所を起點として發現する病狀であり、その部に於ける各導管群には多少共菌絲の繁殖を伴ふのを常態とする。而してこれと反對に、個々の導管群に於ける菌絲の繁殖に伴つて生ずる組織の崩壞は、それが各々孤立して發生した場合には、之は“腰折れ”とは直接の關係がないのである。

以上は第三圖に示した個體のみに就てであつたが、第一、二、四各圖に示したものに於ても全く同一のことを云ひ得る筈である。第一圖に示したる植物に於ては組織の全般的病變は未

だ明瞭でなく唯所々に局部的壞死を來した組織が見られるのみであるが、これはその菌絲の蔓延部位が各々孤立した處に存したが故に、組織の崩壞現象は多數認められたものの、總て局部的崩壞に止つた爲に、植物個體としては莖部がやや屈曲を示したるも顯著なる“腰折れ”現象を示すに至らなかつた所以であつて、第二、三、四圖に示した植物に於ては、この個々の崩壞現象が略相連絡して行はれた結果“腰折れ”の現象をなつたのである。第二圖に示した個體に於ては、根に於ける菌絲の繁殖は極めて微弱であり、一方各維管束には何れにも菌絲の繁殖を認めるのであるが、それも中等程度に止まるのである。而して莖部に於ては皮部柔組織内所々に菌絲が蔓延せるを認めるのである。この菌絲は總て維管束部より進出した菌絲であるが、就中根基部に於ける莖部維管束の分岐點附近より始まるものが最も多いものの如く觀察せられる。なほこの個體に於ては子葉の基部附近に軟化腐敗を發現したのであつたが、これはその前後の系統切片より見るに、その部の柔組織内に蔓延したる菌絲の直接の組織侵害による結果であるを推察せられる。一般にこの個體に於ては柔組織が菌によつて直接侵害せられてゐるものが多いのであるが、これは此處に圖示しなかつた今一つの個體に於ても同様の傾向が認められたのである。之等皮部柔組織内に多數の菌絲が発見せられるのは病狀のやゝ進展した結果であるを認められるのであつて、ここに記した二例中前者は温室内に保管して發病せしめたものであり、後者は初發萎凋後一兩日を置いて固定したものであつたのである。

III 考 察

前述の如く、この實驗の方法に於ては横斷切片のみを検するが爲に維管束部にある長形細胞よりなれる各組織が病菌の侵害の爲にどの程度にまで障碍を蒙つてゐるかを一目にして明かにすることが難しい。加之本病菌の性質を以て、之に侵害せられたる西瓜の局部組織は急激なる形態上の變化を受けることなくして崩壞へ導びかれることが尠くないが故に、組織が生命を失つてもなほその形骸の舊態依然たること多き維管束部に於ては一層その障碍の程度を知ることが困難である。ここに至つては止むなく導管部附近に繁殖せる菌絲の量を目測しこれによつて導管周在組織の初期の被害の甚しかるべきを推察するのみである。然しながらこの方法によつて實驗した結果、少くも柔組織等の被害症狀の程度をその部分附近の導管部内外の菌絲の繁殖度との間には密接なる關係があるものなることが明かになつたのである。然るが故に導管部附近に於ける菌絲の量が多かつその周圍皮部柔組織が崩壞してゐるものに於ては、その導管の周在組織も亦障碍を受けてゐることを斷じて過言ではない筈である。

即ち病菌が寄主の導管内外を中心として繁殖すれば、その爲に導管周在組織を初めその外圍に存する皮部柔組織等に至るまでその局部に於て破壊せらるるに至るべしと云ふを得べく、かかる現象が單に一維管束に於てのみならず一莖中の多くの維管束に於て、かつ略同一高位に於て、しかも相互略相連絡して行はるる於て初めて“腰折れ”の現象即ち苗に於ける萎凋現象が發現するのである。

然らば即ち“病原菌が直接侵害するここにより導管部を中心とする柔組織の局部的崩壊”なる現象が苗に於ける萎凋病の主體をなす“腰折れ”なるものの原因なりと云ふべきである。而してここに云ふ處の柔組織は導管周在の柔組織のみならず皮部柔組織をも併せて云つてゐるのである。

なほ實驗例各個體を通じて、根は多くの場合甚しく侵されてゐるのを常とするが、時に初生導管、假導管附近にのみ特に大繁殖を示す如きものもあり、かかるものに於ては、病原菌は根基部の維管束分生部附近に於て初生導管附近より皮部柔組織へ容易に蔓延するもの様である。

一導管内に於ける病原菌菌絲の繁殖状態が島嶼状をしてゐることは顯著なる事實であつて、曩に報告した通り著者はこれを本菌の microconidia の轉流による病原菌の轉移であるとするのである²³⁾。

IV 摘 要

1) 著者は西瓜蔓割病に罹れる西瓜苗が初發萎凋を起した際に於ける病原菌の行動を明かにする目的を以て罹病西瓜苗の連續病理解剖を行つた。

2) 供試苗が發病するや否や直ちにその個體全部を固定し、これを根端より子葉の先端に至るまで順次マイクロトーム切片をなし、各切片を順に整理し以て體内に於ける病原菌の消長、寄主組織の病變を觀察し、これによつて數個の系統圖を作製した。

3) 之等の系統圖によつて見るに、根端より進める病原菌は(1)意外に上方部にまで蔓延してゐるが、(2) ぎの部に於ても水分の通導を阻得し得る程極端に繁殖してゐる處はない。(3) 各維管束に於ける菌絲の繁殖度は極めて不整であつて、相互に連絡を缺くものが多い。即ち島嶼状發育をしてゐるのである。

4) 寄主組織内に於て島嶼状に發育せる菌叢は、下方部に發育せる菌の microconidia が上

騰流によつて轉流した結果であると思われる。

5) 維管束内外の菌絲の蔓延繁殖の甚しき部分に、その周在の皮部柔組織の膨壓の減退(内部萎凋)及び厚角組織附近の壊死は相關聯せるものと思われる。

6) かくの如く、各導管群附近に於ける略同一高位に於て菌絲の繁殖が略一整に行はるるに於ては、其の周在の組織の崩壊も一局處に止まらず、相互相關聯して行はるる結果となり、かくてついに寄主植物はその部より腰折れ(幼植物の萎凋現象たる)の現象を示すに至るのである。

引用文献

- 1) YOSHII, H., Jour. Plant Protection (病虫) 19, 633-639, 1932.
 - 2) YOSHII, H., Bul. Sci. Fak. Terkult., Kyushu Imp. Univ. (九大農學藝) 5, 313-326, 1933.
 - 3) YOSHII, H., Bul. Sci. Fak. Terkult., Kyushu Imp. Univ. (九大農學藝) 5, 578-589, 1933.
-

PATHOLOGICAL STUDIES ON WATERMELON WILT.
III. PATHOLOGICAL ANATOMY OF THE
DISEASED SEEDLING

(Résumé)

Hazime YOSHII

The seedlings of watermelon, planted in infested soil were picked up on the first appearance of the wilt symptoms and fixed in formalin acetic alcohol. Each of them was then cut into several pieces, imbedded in paraffin. Thus the whole plant, from root to cotyledon, was dissected serially, stained in HEIDENHAIN haematoxylin and eosin, or in safranin and gentian violet.

Upon examination of these serial sections, the author attempt to draw some systematic diagrams of the affected plants, tracing the signs of the disease (Fig. 1, 2, 3, 4). In these figures the longitudinal pararell lines—A, B, C, etc—show the positions of the vascular bundles of each plant, the pocketlike swellings along the lines of vascular bundles show the degrees of the mycelial growth of the pathogen, and a few broken lines between the lines of vascular bundles (Fig. 2) show the presence of the mycelia outside of the bundles, mostly in the cortex parenchyma. The irregular maplike line extending to the whole figure presents the diseased area of the host tissue in which the parenchymatous elements are severely deformed. The dotted portion through out shows the necrotic area of the collenchyma tissue.

Fig. 5 shows the mycelial growth along the vessels of F bundle in Fig. 1, and each figures—a, b, c, etc—in Fig. 5 corresponds to each different height denoted by the signs—a, b, c, etc—in Fig. 1. Also, in Fig. 6, each b', g', etc corresponds to the same signs without dash in Fig. 5. The relation between Fig. 3 and Fig. 8 is the same to that between Fig. 1 and Fig. 5.

The seedling presented in Fig. 1, slightly bent down at the first sign of the wilting, though in other three given by Fig. 2, 3, 4, the upper part of the stems strongly drooped at the portions presented by the dotted area in each sketch of these seedlings, drawn at the right side of each systematic figure. The seedling in Fig. 2 has been soft-rotted at the basal part of cotyledons.

The mycelial growth along each vascular bundle is curiously irregular, and several isolated colonies are formed (Fig. 1, 2, 3, 4).

These irregular or spontaneous growth of the fungus must be based upon the migration of the microconidia, formed at the lower part of the same vessel, along the transpiration stream.³⁾

A certain correlation is observed between the degree of the fungous growth at the vascular bundle mostly along the vessels and the loss of turgidity or necrosis of the surrounding parenchymatous tissues (Fig. 3, 8, and others).

It may be reasonable to suppose that if these abundant fungous growth along the vessels of a certain number of the vascular bundles may occur, at nearly about the same height, the morbid changes of the surrounding tissues will consequently be taken place, and then the wilt symptom of the affected plant will be resulted.

The soft rot symptom of the seedling given by Fig. 2 is found to be the consequence of the actual invasion of the fungus into the parenchymatous tissues, which has advanced from the vessels.

Laboratory of Plant Pathology, Dept. of Agr., Kyushu Imperial University.