

土壤病原菌の土壤生態学的研究

第2報 紫紋羽病菌と非病原性土壤菌との関係

権藤 道夫・有村 光生

Soil-ecological Studies on the Soil-pathogens

II. Relation between *Helicobasidium mompa* TANAKA and the other Soil Micro-organisms

Michio GONDO and Mitsuo ARIMURA

(Laboratory of Plant Pathology)

緒 言

第1報⁽¹⁾においては、殺菌土壌を使用して、紫紋羽病菌 (*Helicobasidium mompa* TANAKA) の土壌中における動向、即ち土壌環境要素である土壌温度、土壌湿度、土壌酸度、土壌への添加物等を種々変化させることによつて、如何に紫紋羽病菌の生育が変わるかを報告したが、第2報 (本実験) では、無殺菌土壌中において、土壌環境要素の変化に伴う紫紋羽病菌と他の非病原性土壤菌との消長を観察した。

本実験において、終始協力を惜しまなかつた当教室専攻学生江崎一弘、黒江信正、松下幸郎の諸君に対して深甚の謝意を表する。

実験材料

供試菌は鹿児島市外西桜島村武の紫紋羽病発生柑橘園の被害樹の根部より分離し、当研究室において馬鈴薯寒天培養基上で純粋培養したものを使用した。

供試土壌は、第1報に報告した如く、紫紋羽病菌の生育の最も良好な火山灰土壌 (上記の紫紋羽病発生柑橘園土壌) を使用した。使用に当つては、風乾後 0.5 mm の篩で篩別したものを使用した。

実験方法

第1報では、RUSHD⁽²⁾等の方法で行つたが、第2報においては、紫紋

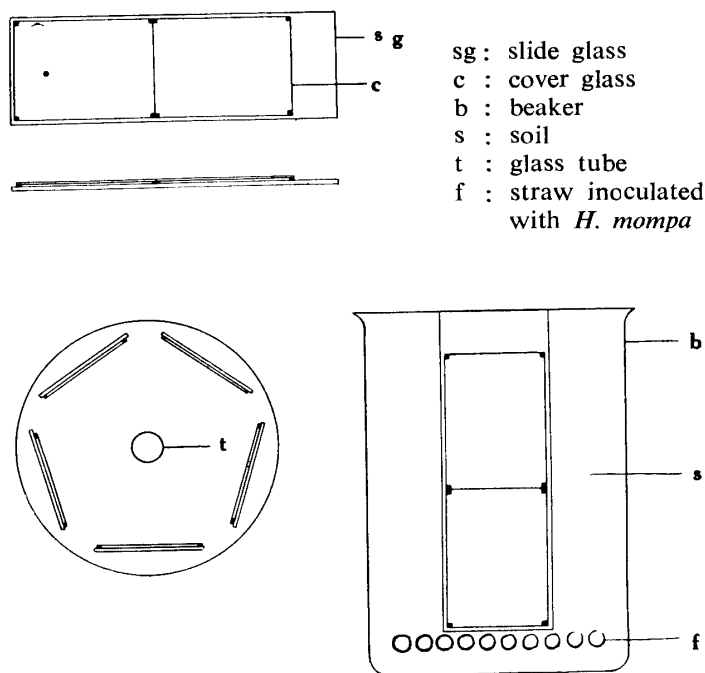


Fig. 1 CHODOLNY'S method modified.

羽病菌と他の非病原性土壌菌との関係を知る必要上, CHOLODNY⁽³⁾の方法に類似した方法を使用した(第1図)。即ち, 300 ml ビーカーの底部 1 cm 位まで土壌を入れ, 紫紋羽病菌を 27°C で 10 日間培養した稲藁の小片 10 個を入れ, その上に少量の土を加えた後, スライドガラス(スライドガラスに 0.2 mm の間隙を保持する様にカバーガラスをはりつけたもの) 5 枚を立て, ビーカー上部まで残りの土壌を加え, 所要土壌容水量になるように土壌水分を調節し,⁽⁴⁾ 所要温度の恒温器中に置いた。土壌水分の減損は給水管をもつて補充し, 常に一定の土壌湿度になるようにした。

4 日毎にスライドガラスを取出し, ホルマリンを用いて菌の生育を停止させた後, 検鏡した。顕微鏡の倍率は 150 倍とし, 200 視野中に出現する菌糸の頻度を百分率で示した。

実験結果及び考察

1. 土壌温度

火山灰土壌 400 gm を用い, 土壌の湿度は土壌の最大容水量の 90% とし, 12°C から 37°C まで 5 度間隔で 6 段階に区分し, 各段階の温度に 20 日間保持し, 4 日毎に取出し, 菌の生育状態を調査した。

本実験の結果は第2図の通りで, 紫紋羽病菌の土壌中での生育適温は 17°C から 27°C にわたることが認められた。

しかし, ここで論ぜねばならぬ問題は, CHOLODNY 法によつて得られたこの結果は, 顕微鏡観察による菌糸の出現頻度によるものであり, 菌相は考慮されていないことである。故に菌相を考えながら考察を進めたいと思う。

12°C から 32°C の範囲では, 紫紋羽病菌が生育するに従い, 他の菌類の菌糸の生育が減少していることから, 紫紋羽病菌が他の菌類に対して, 抑制的に働く様に思われる。

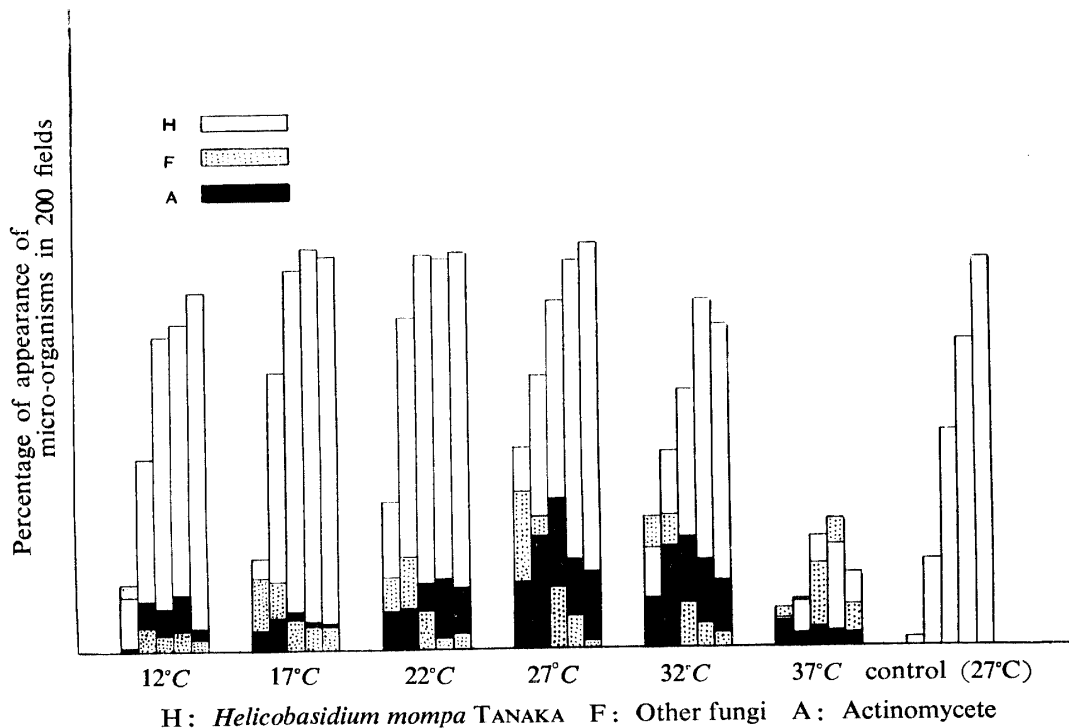


Fig. 2 Effect of soil temperature on soil micro-organisms.

しかし、問題となるのは、紫紋羽病菌は培養基質として稲藁を有して生育しているのに対して、他の菌類の菌糸は、それ自体の培養基質は充分には有していない。故に此等の結果からこの両者の間に拮抗作用があると断定することは避けたい。これに類似したことは、渡辺⁽⁵⁾も白紋羽病において指摘している。

拮抗作用については、今後更に詳細の実験が必要だと思われる。

紫紋羽病菌の生育適温範囲は上記のごとく、17°C から 27°C にわたるが、菌相から考えるならば、22°C と 27°C における生育が最も良好で、特に 27°C では紫紋羽病菌および他の菌類共に生育が良く、紫紋羽病菌では 12 日目から担胞子の形成が観察された。

17°C においては、紫紋羽病菌の菌糸はスライド全体に生育伸長しているが、その一視野中に占める菌糸の割合は、22°C 区及び 27°C 区に比較して少なかった。17°C 区から 27°C 区までは、紫紋羽病菌の菌糸は他の菌類の菌糸に対して、攻撃的様相が見られた。

17°C から 27°C 区までの紫紋羽病菌の菌糸は直線的に伸長するが、12°C 区及び 32°C 区では生育不良の菌糸が見られ、菌糸は直線的に伸長せず先端はもつれて、帚状に結集したものが観察された。

37°C 区では紫紋羽病菌の直線的に生育したものは全く見られず、*Penicillium* 属菌糸の生育が目立ち、多くの胞子の形成が見られた。

2. 土 壤 湿 度

火山灰土壌の最大含水量は 48% (重量 %) であるので、これを基準 (100%) として、30% から 100% の 8 区について、土壌湿度変化に伴う紫紋羽病菌と非病原性土壌菌の生育との関係を見た。保持温度はいずれも 27°C とした。

本実験の結果は第 3 図に示される様に、60% 区以上 90% 迄は、紫紋羽病菌の菌糸の伸長が良好であり、特に 80% 区において最も順調な生育をなした。100% 区では、紫紋羽病菌の菌糸出現頻

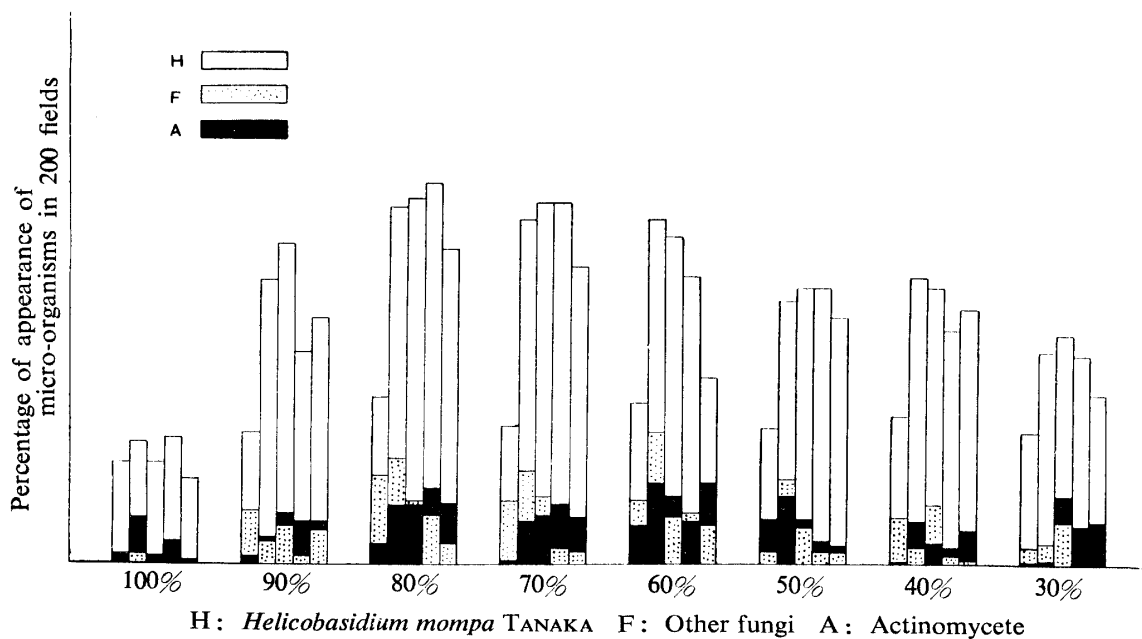


Fig. 3 Effect of soil moisture on soil micro-organisms.

度は 30% にすぎず、これに反して、30% 区では 50% の出現頻度を示している。このことは、紫紋羽病菌の生育には或る程度の土壤の通気性を必要とするように思われる。

他の菌類の菌糸及び放射状菌の生育は、80% 区、70% 区、60% 区で良好であつたが、紫紋羽病菌の生育との間には一定の関係を見出すことは出来なかつた。

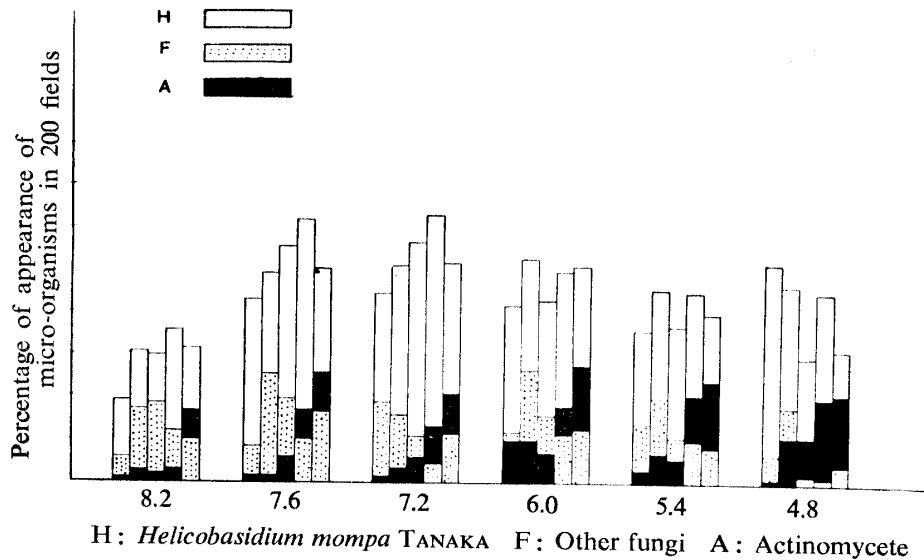


Fig. 4 Effect of soil reaction on soil miro-organisms.

3. 土壤酸度

火山灰土壤の pH は CaO 並に 1/10 N HCl を添加して調整した。土壤湿度は最大含水量の 90% とし、27C に保持した。

本実験の結果は第 4 図に示す如く、紫紋羽病菌は pH 7.6, 7.2, 6.0 附近が生育が良く、pH 8.2 以上では生育不良である。

他の菌類の菌糸の生育は、pH 4.8 区を除く他の pH 区では時日の経過とともに生育が減少する傾向が見られるのに対して、放射状菌は、いずれの pH 区においても急速な生育を示していることから放射状菌と他の菌類の間には、拮抗作用が存在するようである。しかし紫紋羽病菌とこれ等の菌の生育との相互関係或いは拮抗作用は認められなかつた。

伊藤⁽⁶⁾は紫紋羽病菌が培養基中の pH を変化せしめることを認め、又著者等も第 1 報において、菌糸生育後の土壤中の pH の変化を認めている。同様なことは本実験に於ても認められた。この結果は第 5 図に示す通りで、他の菌の存在にも拘らず、アルカリ側においては、実験前の土壤の pH を減少せしめることを認めた。この様に pH の変化することを鈴木⁽⁷⁾は、紫紋羽病菌がイタコン酸を産出するためだと報告している。本実験における土壤 pH の低下は紫紋羽病菌がイタコン酸を産出し、土壤 pH との間に還元作用を起した結果とも考えられるが、この事は今後の検討を必要とする問題であろう。

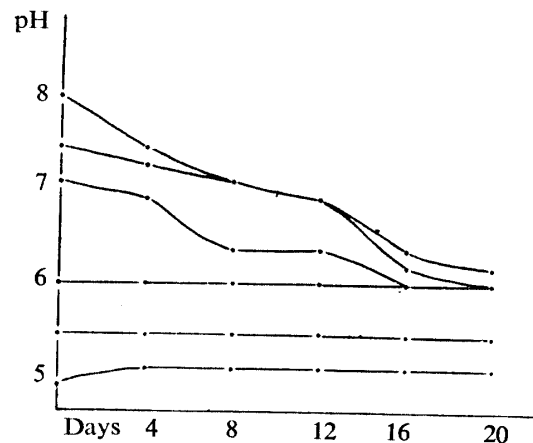


Fig. 5 Daily change of pH value of soil.

4. 土壌添加物

(1) 有機物添加

有機添加物としては既肥の充分乾燥したものを、20 mesh の篩にかけ、殺菌したものをを用いた。火山灰土壌の重量に対して 0.5%、3% 宛を混入して供試した。土壌湿度は最大容水量の 90% とし 27°C に保持した。

実験の結果は第 6 図に示す通りで、有機物の土壌への添加は、無添加区に比べ、紫紋羽病菌、他の菌類の菌糸並びに放射状菌の生育を助長していることが認められた。即ち接種後 4 日目では、0.5% 区の菌糸出現頻度は 47%、3% 区では 52% を示し、対照区の 25% に比べ倍近い生育を示している。

このように有機質の土壌への添加が紫紋羽病菌の生育を助長することは、鈴木⁽⁷⁾等も報告している。渡辺⁽⁵⁾は白紋羽病菌で同様な結果を報告している。

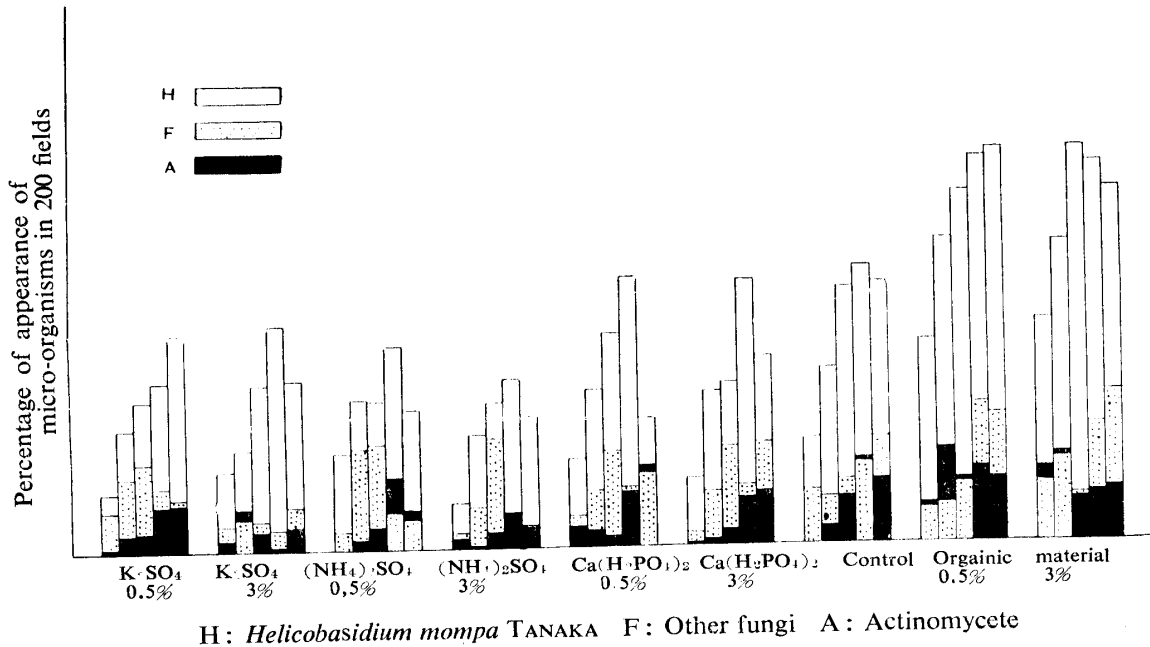


Fig. 6 Effect of adding materials on soil micro-organisms.

(2) 無機物添加

無機添加物としては、硫酸アンモニア、過燐酸石灰、硫酸加里を用い、いずれも土壌重量の 0.5% 3% 宛水に溶かし、土壌の最大容水量の 90% になるように土壌に添加した。

その結果は第 6 図の通りであるが、硫酸加里、硫酸アンモニア区では、無添加区に比べて、紫紋羽病菌の生育が劣り、特に硫酸アンモニア 3% 区における紫紋羽病菌の生育は劣っている。

硫酸アンモニア区では紫紋羽病菌の生育は悪いが、他の菌類の菌糸の生育が良く、硫酸加里 3% 区では、他の菌類の菌糸の生育が不良である。

過燐酸石灰区では紫紋羽病菌及び他の菌共に概して生育良好なる結果を得た。土壌への添加物の有無による紫紋羽病菌と非病原性土壌菌の生育の間には、一定の関係は認められなかった。

摘 要

本実験では環境要素（土壌温度、土壌湿度、土壌 pH、土壌添加物）を異にする無殺菌土壌中における紫紋羽病菌と非病原性土壌菌の消長を観察した。

この結果を要約すると次の通りである。

1. 紫紋羽病菌の菌糸伸長適温は、22°C から 27°C である。
 2. 紫紋羽病菌は土壌湿度 90%, 80%, 70%, 60% のとき生育良好となり、特に 90% 区において、最高の生育をなした。同様なことは、他の菌類及び放射状菌においても観察された。
 3. 紫紋羽病菌の生育に最適の pH 値は 7.0 から 6.0 附近である。
放射状菌は pH に関係なく日数の経過と共に増加する。これに対して、他の菌類の菌糸は pH の如何に拘らず減少の傾向が見られる。
 4. 有機物の土壌への添加は、無添加区に比べて紫紋羽病菌の菌糸、他の菌類の菌糸及び放射状菌の生育を助長する。
 5. 硫酸アンモニア、硫酸加里の土壌への添加は、紫紋羽病菌の生育を不良とする傾向がある。
 6. 過磷酸石灰区における紫紋羽病菌、他の菌類及び放射状菌の生育は概して良好である。
- 以上の結果より紫紋羽病菌と非病原性土壌菌の生育との間には、部分的には関係を有するけれども、一定の関係があると断定することは出来なかつた。

文 献

- 1) 権藤道夫・新山茂人：鹿大農学部報告，7，132～139（1958）。
- 2) RUSHDI, M. & JEFFERS, W. F.: *Phytopathology*, 46, 88～90（1956）。
- 3) CHOLODNY, N.: *Arch. Mikrobiol.* 1. 620～652（1930）。
- 4) 船引真吾・青峰重範：土壌実験法，234，（1956）。
- 5) 渡辺文吉郎：九農試彙報，4，517～528（1957）。
- 6) 伊藤一雄：林試研究報告，43，38～39（1949）。
- 7) 鈴木直治其他：農技研中間報告：8，45～65（1955）。

R é s u m é

The present paper is the results of experiments concerning the effect of soil environmental factors on the mycelial growth of *Helicobasidium mompa* TANAKA and the other non-pathogenic micro-organisms in the unsterilized volcanic ash soil. Furthermore, mutual relations among them were observed.

The results obtained indicate that,

- 1) The optimum temperature of mycelial growth of *H. mompa* is 20°C～27°C.
- 2) *H. mompa* well develops at the soil moisture content of 90%, 80%, 70% and 60%, especially best at 90%. The similar results are observed among other non-pathogenic micro-organisms.
- 3) The optimum soil pH value of mycelial growth of *H. mompa* is between 7.0 and 6.0. The growth of actinomycetes is not influenced by soil pH value and increases as time passed, though the other fungi appear to tend to decrease without influence of soil pH value.
- 4) Supply of organic materials to the soil helps *H. mompa* and other micro-organisms to develop as compared with the control.
- 5) Supply of (NH₄)₂SO₄ and K₂SO₄ appear to disturb the pathogenic and non-pathogenic micro-organisms.
- 6) The pathogenic and non-pathogenic micro-organisms in soil generally develop well by supplying Ca(H₂PO₄)₂.

From the above results, there seems to be some correlations between the growth of *H. mompa* and other non-pathogenic micro-organisms partially, but no decided correlation among them.