

土壤病原菌の土壤生態学的研究

第8報 自然土壤における白絹病菌に対する土壤諸要素の影響

権 藤 道 夫

Soil-ecological Studies on the Soil-pathogens

8. Effect of various Soil-factors on the Growth of *Corticium rolfii* (Sacc.) Curzi in natural Field Soil

Michio GONDO

(Laboratory of Plant Pathology)

緒 言

第4報¹⁾においては、模型土を使用して、殺菌状態での白絹病菌に対する土壤諸要素の影響を報告したが、本報では自然状態にある圃場の土を用いて、殺菌および無殺菌の両条件下で、該菌に対する土壤環境諸要素の影響を比較検討した。

本研究に当り御教示を賜った九州大学教授吉井甫博士に深甚の謝意を表す。

また土壤学の立場から御助言をいただいた鹿児島大学教授小林嵩博士に深謝の意を表す。なお本研究の遂行にあたり協力を惜しまなかつた有村光生氏並びに専攻学生に謝意を表す。

本論文は学位論文の一部として九州大学において審査されたものである。

実 験 材 料

供試菌は、第4報の実験に使用した *Corticium rolfii* (Sacc.) Curzi を、馬鈴薯蔗糖寒天培養基上で純粹培養したものを使用した。

供試土は、鹿児島大学農学部圃場で採取したシラスに由来する甲突川および新川沖積層の細砂壤土を風乾後、20 mesh の篩で篩別して用いた。

供試土の理学的組成は次の通りである。

細土 (100 分中) 乾物%

粗砂	細砂	砂合計	微砂	粘土
24.4	40.9	65.3	20.1	14.6
腐植含量(乾物%)	全炭素	最大容水量	pH	
1.75	1.015	64%	6.4	

実 験 方 法

供試土は7日間、風乾後 20 mesh の篩で篩別した後、無殺菌土および殺菌土(高圧殺菌)を各別に 50g 宛、シャーレに入れ、各土壤条件に調整し、5日間、馬鈴薯蔗糖寒天培養基上で培養した供試菌の菌叢 disc (径 1 mm) を、供試土の表層に保持し、所要温度に保ち、4日後、菌糸の伸長度を調査した。

次に、土壤中の非病原性微生物の本菌に及ぼす影響を検討するために、供試土を無殺菌のまま、50g

* 本実験における土壤湿度%は、供試土壤の最大容水量を 100 とした場合の%で示した。

宛シャーレにいれ、各種環境条件下に、4日間放置した後、SCHENCK, N.C. および CURL, E.A.²⁾ 等の迅速稀釈定量法により供試土中の非病原菌類および細菌のコロニー数の測定を行なった。

すなわち、供試土 50mg を1オンス瓶に 20ml の殺菌水と共に入れ、20秒間振盪した後、医用点滴瓶に移し、シャーレ中のローズベンガル加用馬鈴薯寒天培養基ならびにローズベンガル、ヒトマイシン加用馬鈴薯寒天培養基上に2滴宛、滴下し、25°C に保持し、細菌については、2日後、菌については4日後コロニー数を測定した。

実験結果及び考察

1) 土 壤 温 度

本実験においては、土壤湿度を40%とし、土壤温度は5°C から40°C まで5° 間隔で8段階とした、本実験の結果(第1, 2図)、本菌は10°C までは、無殺菌、殺菌のいずれの供試土においても、菌糸の生育は、ほとんど認められない。15°C では無殺菌土における本菌の生育は、殺菌土におけるより

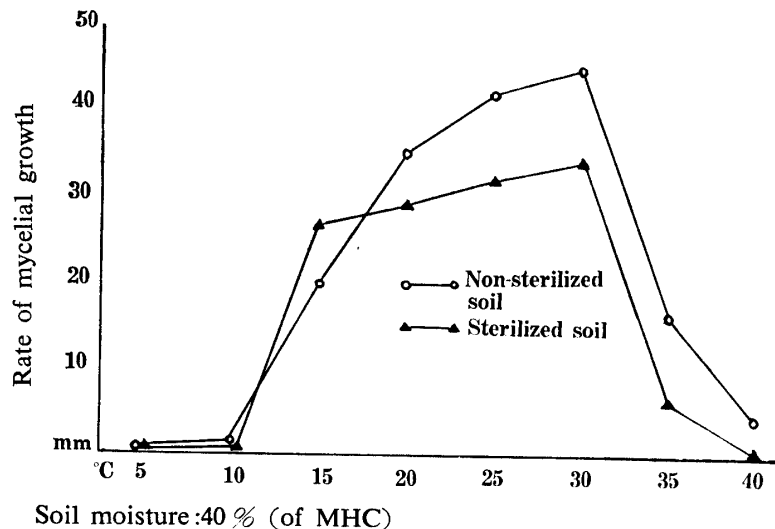


Fig. 1. Effect of soil temperature on *Corticium rolfsii* (Sacc) Curzi.

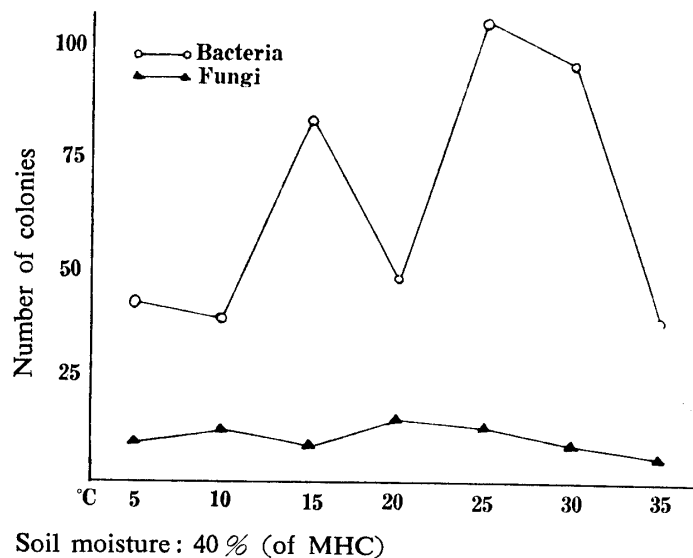


Fig. 2. Effect of soil temperature on non-pathogenic microorganisms in soil.

も不良である。これは 15°C で生育良好な非病原細菌の繁殖の影響を受けたためではないかと思われる。

さらに、 20°C においては、本菌の無殺菌土中での生育は、殺菌土中のものより優れているが、これは、この温度では非病原細菌の生育が不良のため、本菌の生育に影響を及ぼさなかつたものと考えられる。

土壤温度 25°C で生育の良好な非病原細菌は、本菌の生育を助長するらしく、 30°C になると非病原細菌の数が減ると共に、本菌の発育の最適温度になるため、菌糸の伸長も極めて良好となるようである。

30°C 以上になると、本菌のみでなく非病原細菌の生育も次第に低下する傾向が見られた。

本実験においては、供試土中の非病原菌類の本菌に対する影響は認められないようである。

2) 土 壤 湿 度

本実験においては、土壤温度は 30°C とし、土壤湿度は 10% より 100% まで 10 段階とした。

本実験の結果 (第 3, 4 図), 本菌の無殺菌土壌中での生育は、殺菌土壌中におけるよりも、全面的に劣っているようである。

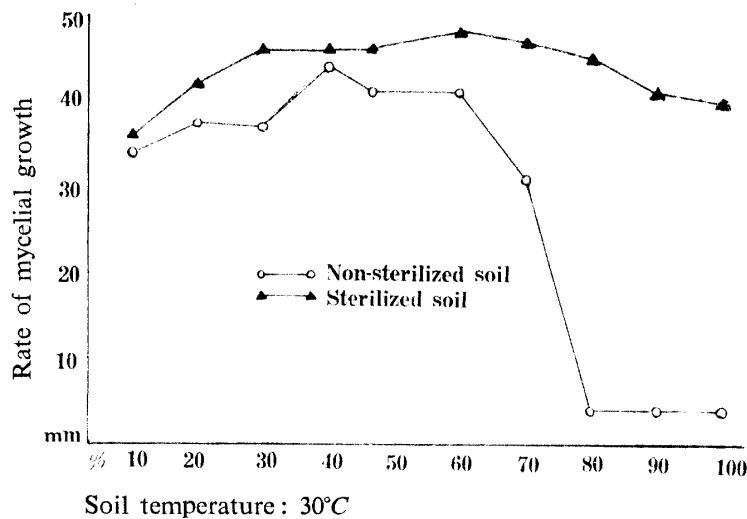


Fig. 3. Effect of soil moisture (% of MHC) on *Corticium rolfsii* (Sacc) Curzi.

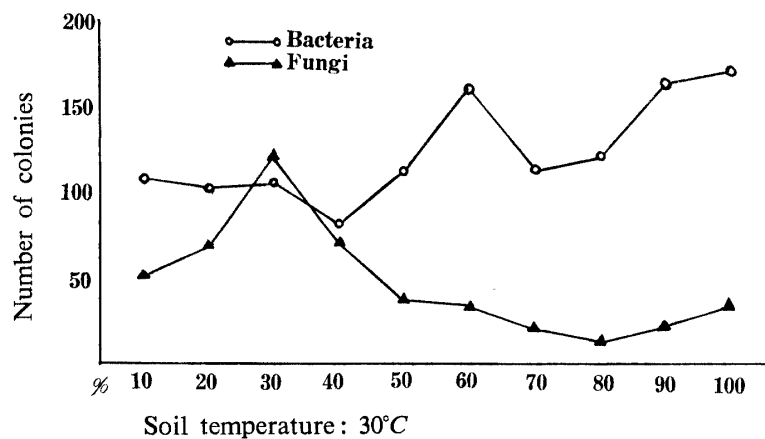


Fig. 4. Effect of soil moisture (% of MHC) on non-pathogenic microorganisms,

本菌は第4報¹⁾に示したように、湿度限界が比較的広い幅を有する方であるが、このことは、本実験の殺菌土壌中でも認められるところである。

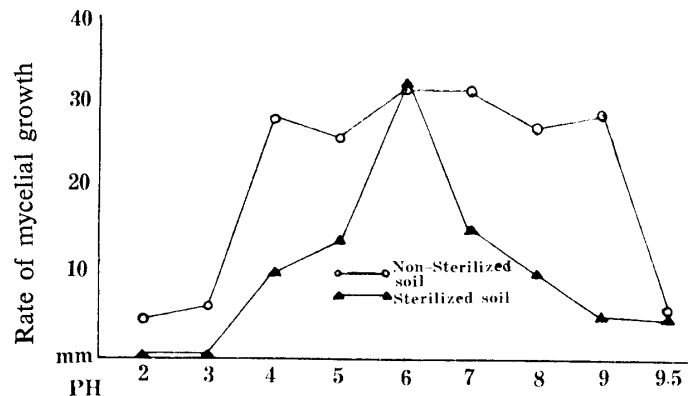
しかるに、無殺菌土では第3図に示すように、土壌湿度によつては、本菌の生育に差異を生ずることが認められる。

これは土壌湿度40%以下の低湿において、非病原菌類および細菌の影響をうけ、50%以上になると、非病原細菌の生育が旺盛になるため、その影響によつて、本菌の生育が低下するのではないかとと思われる。

3) 土 壌 の 反 応

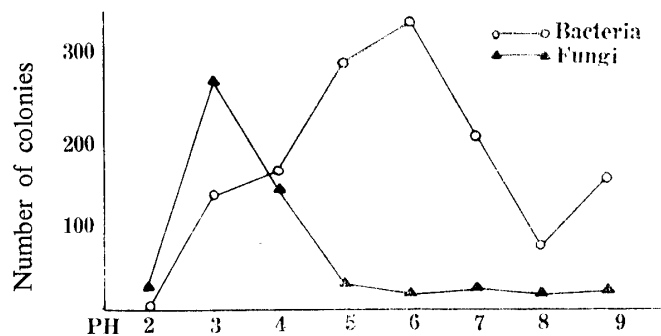
本実験では、土壌温度を30°C、土壌湿度は40%とし、土壌の反応をpH2よりpH9.5までの10段階とした。

本実験の結果(第5, 6図)、本菌の最適土壌pHであるpH6においては、殺菌、無殺菌の、いずれの供試土においても、その生育度は最高であつて、差異は認められないが、他の土壌pHにおいては、無殺菌土中の本菌の生育は、殺菌土中におけるよりも良好であつた。pH3では、非病原菌類が最良の生育を示すが、次第にその生育が低下するため、本菌の生育に影響を及ぼさないが、pH5になると、非病原細菌の生育が良くなるためか、本菌の生育は多少低下することが認められる。pH7以上になれば、非病原細菌の生育が低下するので、本菌の生育は良好な状態を持続するものと思われる。



Soil temperature: 30°C; Soil moisture: 40% (of MHC)

Fig. 5. Effect of soil reaction on *Corticium rolfsii* (Sacc) Curzi.



Soil temperature: 30°C; Soil moisture: 40% (of MHC)

Fig. 6. Effect of soil reaction on non-pathogenic microorganisms in soil.

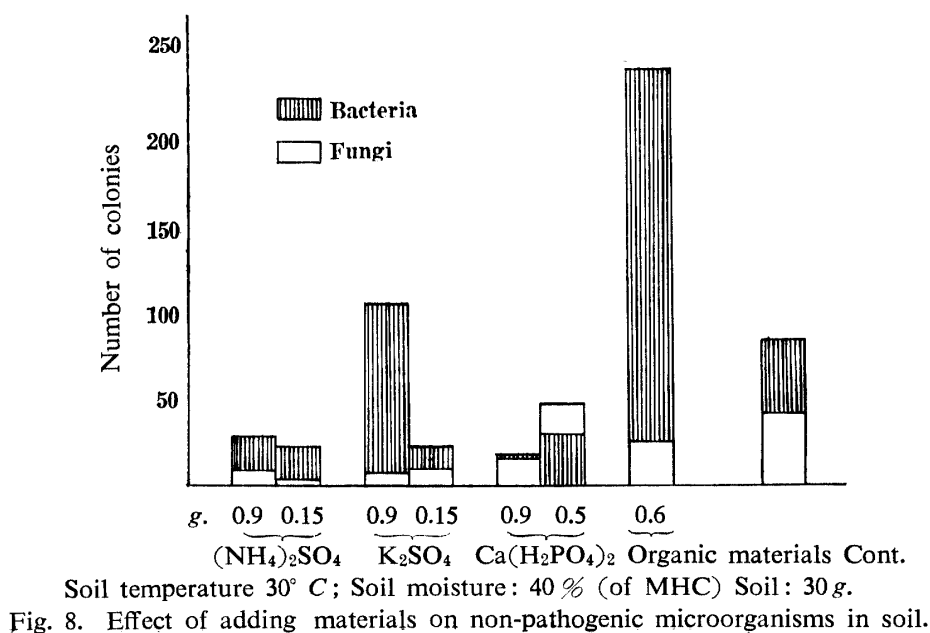
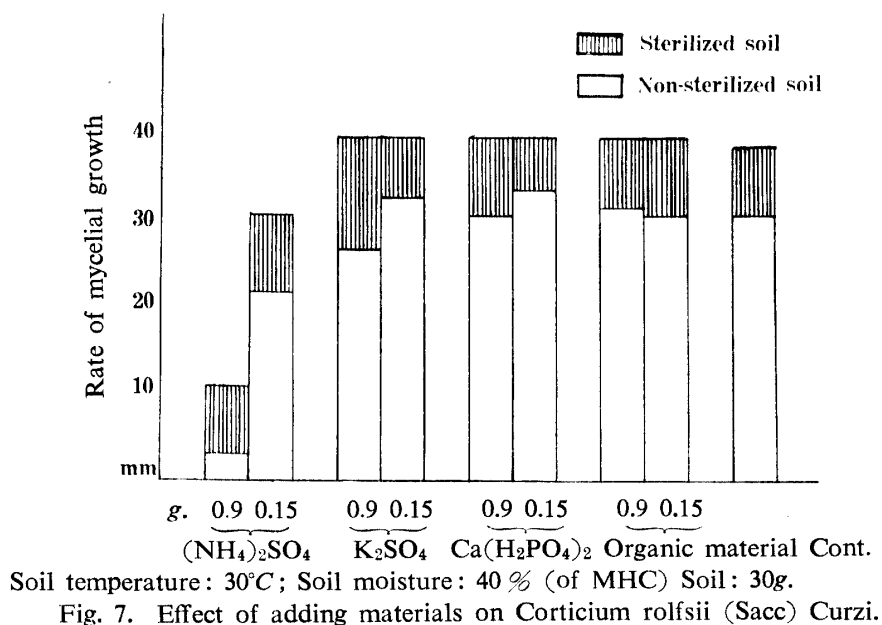
供試土中における供試菌の菌核の形成状態を見るに、無殺菌土においては、土壤反応の如何を問わず、接種後6日で、菌核の形成が見られた。

しかるに殺菌土においては、*pH* 5 で8日目、*pH* 6では7日目、*pH* 7 および8では3日目、*pH* 9 では5日目に菌核が形成された。しかも殺菌土では小形のものが多く認められた。

このように、土壤の反応は無殺菌土では、本菌の菌核の形成に影響を及ぼさないようであるが、殺菌土では、本菌の生育に不適当な反応の下では、菌核の形成が早期に行われる傾向が見られた。

4) 土壤添加物

本実験においては、土壤温度は 30°C、土壤湿度は40%とした。土壤添加物としては、硫酸加里、硫酸アンモニア、過磷酸石灰および完熟堆肥乾燥粉末を、供試土 30g 中に、各別に 0.15g および 0.9g 添加、均一に混和した。本実験の結果 (第7, 8 図), 供試菌の生育は、いずれの区においても、殺菌



土の方が無殺菌土におけるよりも、優勢であることが認められるが、これは土壌中の非病原微生物の存在が、供試菌の生育に影響したのではないかと思われる。

有機物添加区においては、非病原性細菌の生育が良好であるにもかかわらず、無殺菌土中での本菌の生育に大した影響を及ぼしていないことは、この種の細菌は、本菌に対して拮抗作用をなさない種類に属するものと類推される。

無機添加物では、硫酸アンモニア以外は、本菌の生育に影響を及ぼさず、むしろ非病原微生物の生育を抑制している傾向がある。

硫酸アンモニア 0.9g 区は、本菌の生育を抑制しているばかりでなく、非病原性微生物の生育をも抑制している。

無機添加物の本菌に対する影響に関して、HUDGINS³⁾ は磷酸肥料および加里肥料は本菌に対して大した影響を及ぼさないが、窒素肥料ことに大量の窒素肥料の土壌への添加は、本菌の生育を阻害すると報告している。

さらに LEACH⁴⁾ も、窒素肥料の大量の施肥はサトウダイコンに対する本菌の被害を軽減すると報告している。

本報においては、白絹病菌と非病原性土壌微生物との関係について、非病原性微生物の中には、本菌に対し拮抗性のものと、本菌を刺激して生育を助長するものが存在するらしいと報告したが、MORTON 等⁵⁾ は無殺菌土壌中の非病原性微生物中、本菌に対して拮抗性を有するものは、細菌 0.2 %、菌類 3.5 %、放線菌 1.7 %であると報告している。

また ROSEN 等⁶⁾ は無殺菌土壌中には本菌の生育を刺激する或る種の非病原性微生物の存在を認め、MORTON 等⁵⁾ も、土壌中の非病原性微生物中、81 %の細菌、68 %の菌類、66 %の放線菌が、本菌の菌糸の生育を刺激すると報告している。

本実験においては、これらの非病原微生物の分離培養を行なっていないが、今後の研究において検討する予定である。

摘 要

本研究では圃場の自然土を用いて、白絹病菌に対する土壌環境要素の影響を殺菌、無殺菌両土壌について調査した。それと同時に本菌の生育に及ぼす非病原性土壌微生物の影響を調査するために、無殺菌土壌を、種々の土壌環境下において、供試土中の微生物を稀釈培養して、非病原性土壌微生物の消長と白絹病菌の生育を比較検討した。

その結果を要約すれば次の通りである。

- 1) 15°C では、無殺菌土における本菌の生育は、殺菌土におけるよりも不良である。
20°C においては、本菌の無殺菌土中での生育は、殺菌土中のものより優れていた。
30°C においては無殺菌、殺菌のいずれの土壌においても、本菌の生育は最適であつた。
35°C 以上になると、本菌の生育は著しく低下する。
- 2) 土壌湿度の影響下においては、本菌の無殺菌土壌中での生育は、殺菌土壌中におけるよりも全面的に劣っている。
無殺菌土壌においては、土壌湿度 40 % 以下、または 50 % 以上では本菌生育は低下した。
- 3) 土壌反応が pH6 においては、殺菌、無殺菌いずれの土壌においても、本菌の生育は良好であつた。それ以外の土壌反応においては、本菌は殺菌土壌中よりも、無殺菌土壌中で生育が良好であつた。

- 4) 土壤添加物を用いた場合は、本菌は無殺菌土中よりも、殺菌土において生育は良好であつた。
- 5) 以上の実験結果より、土壤中の非病原性微生物の中には、本菌の生育を助長するものと、抑制する種類が存在することが推測されうる。

文 献

- 1) 権藤道夫：鹿大農学部学術報告，10，23～27 (1961)
- 2) SCHENCK, N. C. & CURL, E. A. : *Phytopatho.* 52, 926 (1962)
- 3) HUDGINS, H. R. : *M. S. thesis, A. & M. Colledge of Texas* (1943)
- 4) LEACH, L. D. & A. E. DAVEY : *J. Agr. Research*, 64, 1～18 (1942)
- 5) MORTON, D. J. & W. H. STROUBE : *Phytopatho.*, 45, 417～420 (1955)
- 6) ROSEN, H. R. & L. SHAW : *J. Agr. Research* 39, 41～61 (1929)

R é s u m é

In the present paper, the effects of soil factors on *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi in the sterilized and non-sterilized natural field soil (Fine sandy loam) were studied. For the purpose of persuading the effects of soil factors on the non-pathogenic soil microorganisms independently, the non-sterilized field soil was put under various soil conditions and then non-pathogenic microorganisms in it were cultured with the dilution plate method. According to these data, the inter-relation between *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi and non-pathogenic microorganisms was researched.

The results obtained indicate that,

1) The fungus developed worse in the non-sterilized soil than in the sterilized at 20°C of soil temperature and better in the former than in the latter at 20°C.

The optimum temperature of the fungus was 30°C in both sterilized and non-sterilized soil. Its development was slow above 35°C.

2) Under the influences of soil moisture, the fungus developed worse in the non-sterilized soil than in the sterilized in general.

In the non-sterilized soil, its growth was slow below 40% and above 50% of MHC.

3) The fungus developed well at pH 6 in both sterilized and non-sterilized soil. At the other soil-reactions, its growth was better in the non-sterilized soil than in the sterilized.

4) In adding soil amendments, the fungus developed better in the sterilized soil than in the non-sterilized.

5) From the above mentioned results, it is supposed that some of non-pathogenic soil microorganisms helped the growth and the others disturbed it.