

植物病原菌類に対する放線菌の拮抗作用に関する研究(7)

誌名	石川県農業短期大学研究報告
ISSN	03899977
著者	吉本, 玲子
巻/号	27号
掲載ページ	p. 1-4
発行年月	1997年12月

植物病原菌類に対する放線菌の拮抗作用に関する研究 (第7報)*

— Pythium 菌に対する拮抗作用 (3) —

吉本 玲子

(植物病理学研究室)

摘 要

放線菌139菌株について、*Pythium* 菌5種に対する拮抗作用の有無を対峙培養法によって調べた。供試 *Pythium* 菌のすべてに対して比較的強い拮抗作用を示した放線菌株は No. 129, 199, 251, 301 であった。各 *Pythium* 菌について見ると、*P. aphanidermatum* と *P. graminicola* には No. 129, 251, *P. vanterpoolii*, *P. torulosum* には No. 129, 199, 251 の各放線菌株が強い拮抗作用を示した。1 cm 以上の阻止帯を生じた拮抗性放線菌の出現率は、*P. vanterpoolii* では 12.2 %, *P. torulosum* では 11.5 %, *P. graminicola* では 10.1 %, *P. aphanidermatum* では 5.7 % であった。

[キーワード] *Pythium*, 拮抗作用, 放線菌

Studies on the Antagonism of Actinomycetes to Plant Pathogenic Fungi (VII) *

Antagonism to *Pythium* Species (3)

Reiko YOSHIMOTO

(Laboratory of Plant Pathology)

Summary

The antagonistic activities of 139 isolates of the Actinomycetes to 5 *Pythium* species were investigated *in vitro* using a dual culture method. The Actinomycetes which strongly displayed antagonism to all five species of *Pythium* were Nos. 129, 199, 251 and 301. Such Actinomycetes as Nos. 129, 251 and Nos. 129, 199, 251 were antagonistic to *P. aphanidermatum*, *P. graminicola*, *P. vanterpoolii* and *P. torulosum*, respectively. The descending order of frequency in the appearance of antagonistic reactions of the Actinomycetes was *P. vanterpoolii* (12.2%), *P. torulosum* (11.5%), *P. graminicola* (10.1%) and *P. aphanidermatum* (5.7%).

[Key words] Actinomycete, Antagonism, *Pythium*.

緒 言

これまで土壤伝染性病害に放線菌を利用した生物的防除法の確立を目指すために、各地で分離採集した放線菌の拮抗作用を調べてきた^{5, 7, 8, 9, 10, 11, 12}。吉本・大石 (1990)⁷ と吉本 (1994)¹¹ と吉本 (1995)¹² において、*Pythium* 菌 13 種 14 菌株について報告したが、本報ではこれ以外の *Pythium* 菌 5 種に対する強拮抗性放線菌の選抜試験の結果について報告する。

実験材料および方法

供試 *Pythium* 菌 緑地科学研究会より分譲された *P. aphanidermatum* (A3A, ベントグラス赤焼病菌), *P.*

graminicola (K18-2, シバピシウム病菌), *P. vanterpoolii* (PG-1, シバピシウム病菌), *P. vanterpoolii* (PG-5, ベントグラスピシウム病菌), 大阪府立大学農学部植物病理学研究室より分譲された *P. torulosum* (UOP-353, シバピシウム病菌) を用いた。

供試放線菌 当研究室保存の放線菌 139 菌株を供試した。各菌株の採集場所は大石・吉本 (1990)⁵ に報告した通りである。

対峙培養条件の検討

培地の種類 培地にはトウモロコシ煎汁寒天 (CMA) 培地, クリ実煎汁寒天 (CFA) 培地, 2 % ブドウ糖加用ジャガイモ煎汁寒天 (PDA) 培地, 2 % ショ糖加用インゲン煎汁寒天 (BSA) 培地, ツアベック寒天 (CZA) 培地およびワックスマン寒天 (WA) 培地の 6 種類を用いた。上記の培地で最も明瞭な阻止帯を形成した PDA 培地を共通の対峙培養用培地として用いた。

温度条件 PDA 培地を用い, 20, 25, 30 °C の 3 恒温区

* 本研究は文部省科学研究費平成 7~9 年度試験研究 (B-1) (課題番号 07556015) によって実施した。

* This work was supported by Grant-in-Aid for Developmental Scientific Research (B-1) (No. 07556015, 1995-1997) from the Ministry of Education, Science and Culture.

第1表 供試 *Pythium* 菌5種に拮抗作用を示した放線菌株とその生育阻止帯幅

病原菌 放線菌 No.	生育阻止帯幅 (cm)				
	<i>P. aphanidermatum</i> ベントグラス赤焼病菌	<i>P. graminicola</i> シバビシウム病菌	<i>P. vanterpoolii</i> シバビシウム病菌	<i>P. vanterpoolii</i> ベントグラスビシウム病菌	<i>P. torulosum</i> シバビシウム病菌
31	0.4	0.6	1.2	1.3	1.9
36	0.4	1.2	1.8	1.8	0.6
129	2.4	4.4	4.0	4.0	3.8
199	1.7	1.9	3.7	2.5	2.3
241	0.5	0.7	0.7	0.7	0.6
245	1.9	0.6	0.9	0.7	0.5
247	1.8	0.8	0.9	1.0	1.1
251	2.5	4.0	3.5	3.2	3.0
301	1.1	1.5	1.3	1.2	1.4
302	0.7	1.6	1.6	1.0	1.2
304	0.7	0.3	0.3	1.4	1.7

第2表 供試 *Pythium* 菌2~4種に拮抗作用を示した放線菌株とその生育阻止帯幅

病原菌 放線菌 No.	生育阻止帯幅 (cm)				
	<i>P. aphanidermatum</i> ベントグラス赤焼病菌	<i>P. graminicola</i> シバビシウム病菌	<i>P. vanterpoolii</i> シバビシウム病菌	<i>P. vanterpoolii</i> ベントグラスビシウム病菌	<i>P. torulosum</i> シバビシウム病菌
6	0	0.5	1.8	1.5	1.7
7	0	0.6	1.5	1.1	1.4
70	0	0	0.4	0	0.4
79	0	2.8	0.7	0.3	0.3
83	0	3.2	0	0	0.6
93	0	0.2	0.5	0.5	0.2
94	0	0	0.2	0.3	0
95	0	0	0.4	0.3	0.2
97	0	0	0.7	0.6	0.5
98	0	0.7	0.6	0.7	0.6
110	0	0	0.4	0.4	0.5
111	0	0.9	1.2	1.1	0.5
115	0	0.3	0	0	0.2
117	0	0.7	0.8	0.6	0.8
125	0	0.5	0.6	0.4	0.8
126	0	0.3	0.7	0.4	1.0
127	0	0.5	0.6	0	0.3
137	1.3	0.8	1.3	0.5	0
155	0	0	0.6	0	0.9
159	0	1.1	0	0.4	1.2
160	0	1.5	1.7	1.2	1.8
176	0	0	0.6	0.6	0.1
181	0.1	0	0.2	0.1	0.1
189	0.2	0	0.4	0	0.3
200	0	0	0.8	0.6	1.3
202	0	0	1.1	0.5	0
205	0	1.6	2.7	2.6	2.9
210	0	1.2	0	2.4	2.3
216	1.1	3.3	2.4	2.6	0
218	0	1.2	1.6	1.4	0.9
228	0	0	0.3	0.4	0
238	0	0.1	0.2	0.5	0
239	0	0.1	0.3	0	0
244	0	0.1	0.5	0.5	0.2

第3表 *Pythium* 菌5種に対する供試139放線菌株中の拮抗放線菌の出現数

対象病原菌	<i>P. aphanidermatum</i> ベントグラス赤焼病菌	<i>P. graminicola</i> シバビシウム病菌	<i>P. vanterpoolii</i> シバビシウム病菌	<i>P. vanterpoolii</i> ベントグラスビシウム病菌	<i>P. torulosum</i> シバビシウム病菌
拮抗放線菌株数*	8	14	17	17	16
出現率(%)	5.7	10.1	12.2	12.2	11.5

* 1 cm以上の阻止帯を形成した放線菌

および 15-25、20-30 °C (12-12 時間の昼夜変温) の 2 変温区の計 5 温度条件について阻止帯の形成を調べた結果、いずれの温度においても明瞭な阻止帯を形成したので 25 °C で実験を行った。

拮抗作用判別のための対峙培養法 PDA 培地を各ペトリ皿に 15 ml 宛分注し、ペトリ皿の端から約 1.5 cm 離れた位置に、移植源からかき取った放線菌を約 6 cm の長さに移植し、25 °C で 7 日間培養した。その後、反対側の端から約 1 cm 離れた位置に、直径 5 mm のコルクボーラで寒天とともに打ち抜いた *Pythium* 菌の菌そう円盤を移植し、さらに 25 °C で 7 日間培養して生じた阻止帯幅を測定し、放線菌の拮抗作用の強さを判定した。本試験には各区ペトリ皿 3 枚宛を用い、阻止帯幅はその平均値で示した。

実験結果

Pythium 菌 5 種に対する強拮抗性放線菌の選抜

放線菌 139 菌株のうち、供試した *Pythium* 菌 5 種のすべてに拮抗作用を示した放線菌は 11 菌株で、比較的強い拮抗作用を示した放線菌株は No. 129, 199, 251, 301 であった (第 1 表)。 *Pythium* 菌 2~4 種に拮抗作用を示した放線菌は 34 菌株で、No. 79, 83, 205, 210, 216 は特定の *Pythium* 菌種に対してのみ強い拮抗作用があった (第 2 表)。 *Pythium* 菌 1 種のみ拮抗作用を示した放線菌は 17 菌株、 *Pythium* 菌 5 種のすべてに拮抗作用のない放線菌は 77 菌株であった。供試放線菌 139 菌株について、供試 *Pythium* 菌別に阻止帯 1 cm 以上の拮抗作用を示したものを挙げると以下の通りである。 *P. aphanidermatum* (ベントグラス赤焼病菌) に対しては、No. 129, 137, 199, 216, 245, 247, 251, 301 の 8 菌株、そのうち 2 cm 以上のものは No. 129, 251 であった。 *P. graminicola* (シバピシウム病菌) に対しては、No. 36, 79, 83, 129, 159, 160, 199, 205, 210, 216, 218, 251, 301, 302 の 14 菌株、そのうち 2 cm 以上のものは No. 79, 83, 129, 216, 251 であった。 *P. vanterpoolii* (シバピシウム病菌) に対しては、No. 6, 7, 31, 36, 71, 111, 129, 137, 160, 199, 202, 205, 216, 218, 251, 301, 302 の 17 菌株、そのうち 2 cm 以上のものは No. 129, 199, 205, 216, 251 であった。 *P. vanterpoolii* (ベントグラスピシウム病菌) に対しては、No. 6, 7, 31, 36, 111, 129, 160, 199, 205, 210, 216, 218, 247, 251, 301, 302, 304 の 17 菌株、そのうち 2 cm 以上のものは No. 129, 199, 205, 210, 216, 251 であった。 *P. torulosum* (シバピシウム病菌) に対しては、No. 6, 7, 31, 126, 129, 159, 160, 199, 200, 205, 210, 247, 251, 301, 302, 304 の 16 菌株、そのうち 2 cm 以上のものは No. 129, 199, 205, 210, 251 であった。

供試 *Pythium* 菌に対する放線菌 139 菌株の拮抗性放線菌の出現率は第 3 表のとおりである。第 3 表では、第 1, 2 表において 1 cm 以上の阻止帯形成が認められたものを拮抗性菌株として表示した。拮抗性放線菌の出現率は *P. vanterpoolii* (シバピシウム病菌) と *P. vanterpoolii* (ベントグラスピシウム病菌) に対しては 12.2 % と最も高く、次いで *P. torulosum* (シバピシウム病菌) の 11.5 %, *P. graminicola* (シバピシウム病菌) の 10.1 %, *P.*

aphanidermatum (ベントグラス赤焼病菌) では 5.7 % と最も低かった。

考察

一般に、拮抗性微生物による拮抗作用の発現は、寄生、抗生、溶菌、競合などの作用によると考えられている。そして、これらは 1 つあるいはいくつかが組み合わさって作用すると考えられる^{2,4)}。本研究で用いた対峙培養による阻止帯形成は、抗生物質による抗生作用、菌体分解酵素による溶菌作用および栄養の争奪による競合が関与しているものと考えられる。

第 1 表の放線菌株 (No. 31, 36, 129, 199, 241, 245, 247, 251, 301, 302, 304) は、 *P. aphanidermatum*, *P. cucurbitacearum*, *P. debaryanum*, *P. irregulare*, *P. spinosum*, *P. myriotylum*, *P. paddicum*, *P. ultimum*, *P. zingiberum*, *P. aristosporum*, *P. graminicola*, *P. sylvaticum*, *P. vanterpoolii*^{7, 11, 12)} および本報の *P. aphanidermatum*, *P. graminicola*, *P. vanterpoolii*, *P. torulosum* に対しても拮抗作用を示した。これらの放線菌 11 菌株は上記 14 種 19 菌株の *Pythium* 菌に対して拮抗作用を示すため、 *Pythium* 菌に強い抗生物質を分泌するものと推定される。しかし、これらの拮抗性放線菌株の寄生現象や溶菌作用の機構については明らかでない。 *Pythium* 菌 2~4 種に拮抗作用を示した放線菌株は、ある種の *Pythium* 菌に対してのみ拮抗作用が見られるので、特定の病害に対して有効な防除手段になると考えられるが、一部を除いて拮抗作用の弱いものが多かった。阻止帯形成の見られなかった放線菌株の寄生および溶菌などについては明らかではないが、抗生物質の産生が殆どない菌株と考えられるので、今後さらに検討する必要がある。

最近、 *Pythium* 菌による土壤伝染性病害を生物的に防除しようとする試み^{1,3,6)} がなされるようになったが、放線菌を用いた報告は見当たらない。筆者は、本研究によって選抜した有望な拮抗性放線菌について、今後ポットおよび圃場での防除試験を進めたいと考えている。特に、 *Pythium* 菌 5 種のすべてに拮抗作用を示した放線菌株は拮抗作用が強く、その効果が期待される。

謝辞

本研究を行うに際し、供試 *Pythium* 菌の分譲ならびに有益なご助言を賜った元大阪府立大学一谷多喜郎博士、緑地科学研究会の田中明美博士、種々ご教示を賜った本学名誉教授大石親男博士、附属農業資源研究所教授古賀博則博士に深く感謝いたします。

引用文献

- 1) GUPTA, M. C. 1986. Biological control of *Fusarium moniliforme* Sheldon and *Pythium butleri* Subramanian by *Aphelenchus avenae* Bastian in chitin and cellulose-amended Soils. Soil Biol. Chem. 18: 327-329.
- 2) 本間善久 1989. 土壤病害の生物防除における抗生物質生産の意義. 植物防疫 43: 134-138.
- 3) HOWELL, C. R. and R. D. STIPANOVIC 1980. Suppression of

- Pythium ultimum* induced damping-off of cotton seedlings by *Pseudomonas fluorescens* and its antibiotic, Pyoluteorin. *Phytopathology* 70: 712-715.
- 4) KEMPF, H. J. and G. WOLF-1989. *Erwinia herbicola* as a biocontrol agent of *Fusarium culmorum* and *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* on wheat. *Phytopathology* 79: 990-994.
- 5) 大石親男, 吉本玲子 1990. 放線菌の溶菌作用に関する研究. 石川農短大植病研特研報. 2: 1-52.
- 6) ROBERT, S. E., D. LUMSDEN and D. C. STRANEY 1994. Mutational analysis of Gliotoxin production by the biocontrol fungus *Gliocladium virens* in relation to suppression of *Pythium* damping-off. *Phytopathology* 84: 816-821.
- 7) 吉本玲子, 大石親男 1990. 植物病原菌類に対する放線菌の抗生に関する研究 (第1報) *Pythium*と*Rhizoctonia*に対する抗生. 石川農短大報. 20: 51-58.
- 8) 吉本玲子, 大石親男 1991. 同上 (第2報) *Gibberella*, *Botrytis*, *Botryosphaeria*, *Botryodiplodia*, *Sphaeropsis*, *Cochliobolus* に対する抗生. 石川農短大報. 21: 18-25.
- 9) 吉本玲子, 大石親男 1991. 同上 (第3報) *Fusarium*, *Coniella*, *Sclerotium* に対する抗生. 石川農短大報. 21: 26-33.
- 10) 吉本玲子, 大石親男 1992. 同上 (第4報) *Glomerella*, *Colletotrichum*, *Macrophoma*, *Didymosporium*, *Alternaria*, *Sclerotinia* に対する抗生. 石川農短大報. 22: 22-29.
- 11) 吉本玲子 1994. 植物病原菌類に対する放線菌の拮抗作用に関する研究 (第5報) - *Pythium* 菌に対する拮抗作用 (1) -. 石川農短大報. 24: 1-7.
- 12) 吉本玲子 1995. 植物病原菌類に対する放線菌の拮抗作用に関する研究 (第6報) - *Pythium* 菌に対する拮抗作用 (2) -. 石川農短大報. 25: 5-10.