

養液栽培におけるトマト根腐萎ちよう病菌の生態

黒田克利^{*}・河野 満^{**}・富川 章^{***}

Ecological Studies of *Fusarium oxysporum* f. sp.
radicis lycopersici in the Nutriculture of Tomato

Katsutoshi KURODA, Mitsuru KOHNO and Akira TOMIKAWA

緒 言

野菜類の施設栽培では土壌中の塩類集積や土壌病害虫の多発等に起因する連作障害を回避するため、養液栽培が全国的に増加しており、三重県下でもトマトやミツバを主体に1991年現在で約12haの栽培面積がある。しかし、土壌病害を回避することがその導入目的の一つであるにもかかわらず、現地農家では根部病害が多発生し問題となっている。

その病原菌として糸状菌では *Phytophthora* 属、*Pythium* 属、*Fusarium* 属、*Rhizoctonia* 属などが、細菌病では *Pseudomonas* 属、*Erwinia* 属菌などがあげられる¹⁾²⁾。

トマトでは *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici* に起因するトマト根腐萎ちよう病などが発生するが、有効な防除手段がなく、病原菌の伝染様式、侵入伝播経路や養液栽培システム内での増殖、感染、発病の実態がほとんど解明されていないのが現状である³⁾。

そこで、養液栽培におけるトマト根腐萎ちよう病の防除方法を明らかにするために、*F. oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici* の生息場所、侵入伝播経路や養液栽培システムに侵入した菌の増殖等について検討した。

なお、ここで報告する内容は平成3年度から5年度に、群馬県農業試験場、千葉県農業試験場と共同で実施した、農林水産省助成による地域重要新技術開発促進事業「ハイテク利用による養液栽培野菜根部病害の総合制御技術の開発」の試験の一部である。

材料及び方法

1. トマト種子表面の保菌調査

市販されているトマト品種の三重ファースト（トヨハシ種苗）、愛知ファースト（松永種苗）、ハウス桃太郎（タキイ種苗）、ミニキャロル（サカタノタネ）の種子とトマト根腐萎ちよう病の発病株から採取した種子（三重ファースト）を供試した。市販種子およびトマト根腐萎ちよう病の発病株から得られた種子約1,000粒をそれぞれ水洗後、PDA培地に置床し、25℃の定温器内で培養し、*F. oxysporum* 菌の保菌の有無を調べた。検出した菌の病原性を調べるため、サンチェス法⁴⁾により発芽直後のトマト種子（三重ファースト）の根の褐変の有無を観察した。

2. 養液栽培施設におけるトマト根腐萎ちよう病菌の生存実態調査

三重県桑名郡長島町（A施設、B施設）、桑名郡木曾岬町（C施設、D施設）のトマトの養液栽培施設において1991年8月から1992年2月にかけて、根腐萎ちよう病菌の生態に関する実態調査を行った。調査施設の耕種概要はTable 1のとおりである。トマト根腐萎ちよう病菌の生息場所を明らかにするため施設内の通路等の土壌や施設外のトマト残渣堆積場の土壌中の *F. oxysporum* 菌数を駒田培地を用いて調査した。また、施設内の空気中を飛散する根腐萎ちよう病菌を捕捉するため定植後経時的に施設内に駒田培地を分注した直径9cmのペトリ皿（3か所、5枚/か所）を24時間放置した。さらに、培養液中の根腐萎ちよう病菌の動態を調べるため養液栽培

Table 1. Outline of cultivation of tomato in the facilities at Nagashima-cho and Kisozaki-cho

Facility	Cultivation term of tomato	Cultivar	Cultivation method	Date seeding ('91)	Date trans plant ('91)	Place of seedling
A	Soil: 3 years Nutriculture: 3 years	House-momotaro	Rock-wool	July, 24	Aug, 19	Same facility
B	Soil: 30 years Nutriculture: 5 years	House-momotaro	M-type water culture	July, 25	Aug, 19	Same facility
C	Soil: 15 years Nutriculture: 5 years	House-momotaro	Rock-wool	July, 25	Aug, 28	Other facility
D	Soil: 20 years Nutriculture: 5 years	House-momotaro	Rock-wool	July, 25	Aug, 28	Other facility

Facilities of A, B and C, D are located in Nagashima-cho and Kisozaki-cho, respectively. A, B, C and D described in other tables represent also facilities in Nagashima-cho and Kisozaki-cho as similarly as in Table 1.

システム中の3か所から経時的に採液し、培養液中の *F. oxysporum* 菌数を調査した。また本圃で使用する定植直前の苗について *F. oxysporum* 菌の保菌の有無について調査した。

3. 温度の異なる培養液中でのトマト根腐萎ちょう病菌の増殖

三重県農業技術センター場内に設置した15°C, 20°C, 25°Cの人工気象室を用いて試験を行った。1992年8月20日に播種したトマト(品種: 三重ファースト)を同年9月17日に1/2,000 aワグネルポットに1株ずつ植え湛液栽培した(各区3反復)。湛液栽培開始時にトマト根腐萎ちょう病菌のnit変異株^{5) 6) 7)}を培養液の1ml当たり菌量が45個になるよう接種した。培養液は大塚液肥1号, 2号を使用した。定植後経時的に培養液を採取し、培養液に含まれる根腐萎ちょう病菌数をMMCPA培地⁸⁾を用いて調査した。

4. 濃度の異なる培養液中での根腐萎ちょう病菌の増殖

養液栽培用液肥(大塚液肥1号, 2号)を滅菌水に溶解し、標準濃度(1号 1.5g/1ℓ, 2号 1g/1ℓ), 標準の200%濃度, 同50%濃度に調製した培養液および滅菌水をそれぞれ200ml容フラスコに100mlずつ分注した。それらにトマト根腐萎ちょう病菌の孢子懸濁液(5×10⁴個/フラスコ)を注入し、15°C, 25°C, 35°Cの振とう培養器内で7日間振とう培養した(各処理3反復)。振とう培養前および振とう培養1日後, 同3日後, 同7日後に培養液を採取し、駒田培地上で生育する根腐萎ちょう病菌の菌数を調べた。

5. 育苗方法の違いが感染に及ぼす影響

三重県農業技術センター場内のトマト根腐萎ちょう病発生施設においてトマト(品種: 三重ファースト)のロックウール育苗と湛液育苗を行った。ロックウール育苗はロックウールキューブにトマトの幼苗を移植し、波状のプラスチック板の上に置いた。灌水は頭上から行った。湛液育苗は穴のあいた発泡スチロール板(36cm×58cm)にトマトの幼苗を移植し、プラスチック製のケース(41cm×64cm×15cm)に培養液を入れ浮かべた。試験は2回行い、1回目は播種日1992年4月4日、育苗始め4月15日、2回目は播種日1992年8月20日、育苗始め9月7日であった。

育苗開始後に経時的に培養液を採取した。採液方法はロックウール育苗はロックウールキューブの中に含まれる培養液を採取し、湛液育苗はプラスチック製のケース内の培養液を採取した。培養液に含まれる *F. oxysporum* 菌数を駒田培地を用いて調査した。また育苗終了時(試験1: 6月8日, 試験2: 10月8日)に苗の茎下部について褐変と *F. oxysporum* 菌の保菌状況を調査した。

結 果

1. トマト種子表面の保菌調査

トマトの主要品種(三重ファースト, 愛知ファースト, ハウス桃太郎, ミニキャロル)の市販種子から *F. oxysporum* 菌は検出されなかったが、トマト根腐萎ちょう病の発病株から得られた種子(三重ファースト)からは、わずか(0.1%)に *F. oxysporum* 菌が認められた(Table 2)。また、検出された *F. oxysporum* 菌はトマトに対する病原性が確認された。

Table 2. Isolation of *F. oxysporum* from seeds of tomato

Seed source	Cultivar	No. of seeds tested	No. of seeds contaminated by <i>F. oxysporum</i>
Commercial	Mie-first	1,003	0
	Aichi-first	1,055	0
	Hausu-momotaro	1,044	0
	Mini carol	897	0
From infected plants	Mie-first	932	1

2. 養液栽培施設におけるトマト根腐萎ちょう病菌の生存実態調査

調査した4施設でトマト定植前の施設内の通路、隅の土壤中から *F. oxysporum* 菌が検出された。特にC施設では施設外のトマト残さ堆積場から土壌1g当たり78個の菌が検出された (Table 3)。施設内の空气中を飛散する *F. oxysporum* 菌の捕捉を行ったところ、駒田培地を温室内に静置することにより菌の捕捉が可能であった。すなわちA施設、B施設では定植3日後および37日後に菌が検出されたが、定植73日後以降はほとんど検出されなかった (Table 4)。またC施設、D施設では定植1日後および28日後に検出されたが、定植64日後以降はほとんど検出されなかった (Table 5)。

培養液中の *F. oxysporum* 菌の調査ではA施設で定植37日後に養液栽培システムから検出され、その後の調査でも検出された。しかし、B施設では栽培期間中を通じて培養液中から菌は検出されなかった (Table 6)。C施設で定植28日後に検出され、その後継続して検出された。D施設では、定植64日後までは検出されなかったが、定植98日後以降検出された (Table 7)。

またA、B、C施設で定植直前の苗から *F. oxysporum*

菌がわずかに検出された (Table 8)。

3. 温度の異なる培養液中でのトマト根腐萎ちょう病菌の増殖

15℃の人工気象器内では、定植後の生育が著しく不良となり、定植後20日頃には接種区および無接種区とも生育が停止状態となったため試験を中止した。トマト根腐萎ちょう病菌を接種した培養液中の本菌の数は、接種1日後に15℃、20℃、25℃の何れの温度区においても接種量に近い菌数が確認されたが、その後は各温度区とも菌数は少なくなり、接種35日後には検出されなかった。しかし、接種99日後に20℃、25℃の何れの温度区においても本菌がわずかに検出された。接種112日後までトマト根腐萎ちょう病菌数の推移は20℃、25℃区の間で大きな差はみられなかった (Table 9)。なお、無接種区では本菌は検出されなかった。

4. 濃度の異なる培養液中でのトマト根腐萎ちょう病菌の増殖

培養温度が25℃の場合、培養前の根腐萎ちょう病菌の菌数は1ml当たり 10^2 個レベルであったが、培養1日

Table 3. Isolation of *F. oxysporum* from soil inside or outside glass houses where tomatoes were cultivated at Nagashima-cho and Kisozaiki-cho

Place	No. of colonies of <i>F. oxysporum</i>			
	Facility A	B	C	D
Inside glass houses				
Central site 1	14.1	2.4	0.0	0.0
Central site 2	8.1	24.5	3.8	0.0
Marginal site 1	—	—	25.1	10.9
Marginal site 2	—	—	4.8	8.9
Outside glass houses				
Plant debris dumped	—	—	78.0	—

F. oxysporum was isolated from soil of 2 central and 2 marginal sites in the glass houses.

Values in table indicates number of colonies per 1g of soil.

— : No isolation test

Table 4. Isolation of *F. oxysporum* from air in glass houses where tomatoes were cultivated at Nagashima-cho

Facility	Position of survey	No. of colonies of <i>F. oxysporum</i>				
		Days after transplantation				
		3	37	73	107	149
A	①	0.2	—	0.0	0.2	—
	②	1.6	—	0.0	0.0	—
	③	0.6	—	0.0	0.0	—
B	①	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0
	②	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0
	③	0.8	0.2	0.0	0.0	0.0

F. oxysporum was isolated from air of 3 positions in the glass houses in tables 4 to 5. Values in table indicates number of colonies per a petri dish placed inside glass houses. — : No isolation test

Table 5. Isolation of *F. oxysporum* from air in glass houses where tomatoes were cultivated at Kisozaiki-cho

Facility	Position of survey	No. of colonies of <i>F. oxysporum</i>				
		Days after transplantation				
		1	28	64	98	139
C	①	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0
	②	0.4	0.2	0.0	0.0	0.2
	③	0.6	0.0	0.2	0.0	0.0
D	①	0.4	0.6	0.0	0.0	0.0
	②	0.6	0.2	0.2	0.0	0.0
	③	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0

Values in table indicates number of colonies per a petri dish placed inside glass houses.

Table 6. Isolation of *F. oxysporum* from culture solution in glass house where tomatoes are cultivated at Nagashima-cho

Facility	Position of survey	No. of colonies of <i>F. oxysporum</i>			
		Days after transplantation			
		37	73	107	149
A	①	0.0	0.0	7.3	—
	②	1.6	0.7	0.0	—
	③	0.0	1.0	0.3	—
B	①	0.0	0.0	0.0	0.0
	②	0.0	0.0	0.0	0.0
	③	0.0	0.0	0.0	0.0

F. oxysporum was isolated from culture solution of 3 positions in the glass houses in tables 6 to 7.

Values in table indicates number of colonies per 1 ml of solution. — : No isolation test

Table 7. Isolation of *F. oxysporum* from culture solution in glass house where tomatoes are cultivated at Kisozaki-cho

Facility	Position of survey	No. of colonies of <i>F. oxysporum</i>			
		Days after transplantation			
		28	64	98	139
C	①	0.4	4.0	18.7	0.0
	②	122.0	0.3	0.0	0.3
	③	0.0	0.0	0.0	0.7
D	①	0.0	0.0	0.0	0.7
	②	0.0	0.0	1.0	0.0
	③	0.0	0.0	0.0	0.0

Values in table indicates number of colonies per 1 ml of solution.

Table 8. Isolation of *F. oxysporum* from seedlings of tomato in glass houses at 4 facilities

	A	B	C	D
No. plants contaminated/ No. plants tested	1/31	1/35	1/50	0/50

Table 9. Effects of temperature of culture solution in deep flow technique on growth of nitrate-nonutilizing mutants of *F. oxysporum*

temperature	No. of colonies of <i>F. oxysporum</i>								
	Days after inoculation								
	1	11	20	35	55	69	83	99	112
15°C	43.4	0.4	0.4	—	—	—	—	—	—
20°C	24.6	0.7	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.1
25°C	43.7	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.8

Values in table indicates number of colonies per 1 ml of solution.

—: Date was not taken due to death of seedlings.

後には菌数が同当たり10個レベルに減少し、培養7日後には同当たり 10^2 個レベルに増加した。この傾向は培養液の濃度の違いにより差が見られなかった。培養温度が15°C、35°Cの場合、培養前の根腐萎ちょう病菌の菌数が1ml当たり 10^2 個レベルであったが、培養1日後には菌数が同当たり10個レベルに減少し、培養7日間で変わらなかった。この傾向は培養液の濃度の違いにより差が見られなかった (Table 10)。

5. 育苗方法の違いが感染に及ぼす影響

育苗終了時にトマト茎下部の褐変および *F. oxysporum* 菌の保菌の有無を調べたところ、4月4日播種の試験では、ロックウール育苗において褐変が31.4%、*F. oxysporum* 菌の保菌が20.0%認められたが、湛液育苗においては褐変および *F. oxysporum* 菌の保菌

はみられなかった。8月20日播種の試験では、ロックウール育苗において褐変が4.0%、*F. oxysporum* 菌の保菌が20.0%であったのに対し、湛液育苗において *F. oxysporum* 菌の保菌が13.6%であった (Table 11)。ロックウール育苗では培養液中から *F. oxysporum* 菌が認められることが多かったが、湛液育苗では少なかった (Table 12)。

考 察

市販のトマト種子から根腐萎ちょう病菌を検出することはできなかったが、トマト根腐萎ちょう病の発病株から得られた種子からは、トマトに病原性を示す *F. oxysporum* 菌が検出され、その菌は根腐萎ちょう病菌であると考えられた。このことから根腐萎ちょう病菌が種子伝染する可能性があることが推察された。國安は類

Table 10. Effects of temperature and concentration of the culture solution on the growth of *F. oxysporum*

Temperature	Medium ^{a)}	No. of colonies of <i>F. oxysporum</i>			
		Days after incubation			
		0	1	3	7
15°C	Standard	352.3	70.8	25.1	36.7
	Double conc.		36.0	23.0	58.7
	Half conc.		34.0	29.6	63.2
	Water		24.4	28.2	1.4
25°C	Standard	159.8	39.3	73.6	431.2
	Double conc.		62.3	70.4	478.7
	Half conc.		53.1	59.8	265.8
	Water		28.7	39.2	448.0
35°C	Standard	159.8	6.5	41.9	29.6
	Double conc.		76.3	65.9	37.0
	Half conc.		3.8	39.4	19.9
	Water		7.7	12.2	8.9

- a) Standard: Culture solution (Otsuka ekihi) No. 1 and No. 2 were added in 1.5 g/l and 1 g/l, respectively. Double conc. : 2-fold concentration of culture solution (Otsuka ekihi) in standard were added. Half conc. : Half concentration of culture solution (Otsuka ekihi) in standard were contained. Water : Sterile distilled water Values in table indicates number of colonies per 1ml of solution.

Table 11. Relation between cultivation method of tomato seedling and infection of *F. oxysporum* to tomato

Cultivation method	Experiment 1 ^{a)}			Experiment 2 ^{a)}		
	No. of seedling	% of ^{b)} browning	% of ^{c)} <i>F. oxysporum</i>	No. of seedling	% of ^{b)} browning	% of ^{c)} <i>F. oxysporum</i>
Rock-wool	35	31.4	20.0	25	4.0	20.0
Deep flow technic	60	0.0	0.0	22	0.0	13.6

- a) Seeds were sown in April 4 (experiment 1) and August 20 (experiment 2), 1992, respectively.
b) Seedlings presenting stem-browning were counted.
c) Seedlings in which *F. oxysporum* were isolated were counted.

Table 12. Isolation of *F. oxysporum* from culture solution in 2 types of nutricultures

Nutriculture	No. colonies of <i>F. oxysporum</i>						
	Experiment 1				Experiment 2		
	Days after seed-sowing				Days after seed-sowing		
	13	26	40	54	12	18	31
Rock-wool	0.4	0.3	22.6	18.0	1.0	0.0	2.6
Deep flow technic	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.1

Seeds were sown in April 4 (experiment 1) and August 20 (experiment 2), 1992, respectively. Values in table indicates number of colonies per 1 ml of solution.

似の病害であるトマト萎ちょう病が種子伝染する可能性があることを報告している⁹⁾。 トマト根腐萎ちょう病の種子伝染の様式や可能性については検討の余地があり、接種試験により菌が種子へ移行する様式やさらに多くの種子から菌の検出を試みるなどの試験を行い、種子伝染性を明らかにする必要がある。

現地調査の結果、施設内の通路や隅の土壌、空気、培養液、定植前のトマト苗、施設外のトマト堆積残さから *F. oxysporum* 菌が検出された。一般に土壌伝染性病害では被害作物残渣上や土壌中に菌が混入し、これが第1次伝染源になることが知られている¹⁰⁾。今回の試験で施設内の通路や隅の土壌、施設外のトマト堆積残さから *F.*

oxysporum 菌が検出されたことから、これらがトマト根腐萎ちょう病の主な伝染源になると思われる。また、栽培期間中に施設内の空気中や養液栽培システム内の培養液から *F. oxysporum* 菌が検出された。多くの *Fusarium* 菌で分生胞子が空気中を飛散する事例が知られており¹⁰⁾、本菌の伝播方法の一つとして病原菌が空気中を飛散し、養液栽培システム内の培養液に侵入する可能性が示唆された。

さらに定植前の苗からも *F. oxysporum* 菌が検出されたことから、空気中を飛散する病原菌により、育苗期間中に感染し、養液栽培システムに罹病苗が持ち込まれている可能性が考えられる。

トマトを栽培している培養液中でのトマト根腐萎ちょう病菌の生態を明らかにするため、根腐萎ちょう病菌の nit 変異株を用いて試験した。その結果、トマトを湛液栽培し、トマト根腐萎ちょう病菌を接種したところ栽培温度 (15~25℃) に関わらず菌数は減少し、根腐萎ちょう病菌が培養液中では増殖しにくいことが考えられた。

さらに培養温度と養液栽培の培養液の濃度を変えてトマト根腐萎ちょう病菌を振とう培養したところ、根腐萎ちょう病菌の増殖は、培養適温は 25℃ と考えられ、培養液の濃度 (標準濃度, 2 倍濃度, 1/2 濃度) の違いにより増殖にほとんど差がみられないと考えられた。培養液の濃度と発病との関係については、ハウレンソウ立枯病で調べられており、培養液の濃度が低いほど発病しやすく、高濃度 (EC=4.8ms/cm 以上) 管理を行うことによって発病が抑制されることが報告されている¹¹⁾。

トマト根腐萎ちょう病菌はトマト栽培中での増殖試験および振とう培養試験の結果から、培養液中つまり湛液条件下では増殖しにくいと考えられた。

育苗方法の違いが感染に及ぼす影響を調べたところ、湛液育苗よりもロックウール育苗で多くの *F. oxysporum* が検出された。この理由は明らかでないが、湛液育苗では培養液表面が被覆されているのに対し、ロックウール育苗ではキューブ表面が露出しているため病原菌が侵入しやすく、その後もキューブ内部で本菌が感染、増殖しやすいと推察される。

謝 辞

本研究を行うにあたり、技術的ご指導を頂いた農林水産省農業研究センター國安克人土壤病害研究室長、同室竹原利明氏、野菜・茶業試験場手塚信夫氏、さらに現地試験実施にご協力頂いた桑名農業改良普及所安田幸良氏、JA 木曾岬町酒井敏男氏、JA 長島町岡村光一氏、また、本報告をまとめるにあたりご校閲頂いた三重大学生物資源学部久能均教授に対し、謹んで感謝の意を表します。

摘 要

養液栽培におけるトマト根腐萎ちょう病菌の生態を調査したところ、以下の結果を得た。

1. トマト根腐萎ちょう病の発病株から得られた種子から、根腐萎ちょう病菌がわずかに (0.1%) 検出された。
2. トマト養液栽培施設の現地施設において、施設内の空気、土壌、培養液、定植前のトマト苗、施設外のトマト堆積残さから *F. oxysporum* 菌が検出された。
3. 湛液栽培の培養液中にトマト根腐萎ちょう病菌を接種し、菌の増殖を調査したところ、栽培温度に関係なく菌の増殖は抑制された。
4. トマトの湛液育苗とロックウール育苗を比較すると、湛液育苗よりもロックウール育苗の方が多くの *F. oxysporum* 菌が検出され、トマト茎下部の褐変も多かった。

引用文献

- 1) 森田 偉・手塚 信夫 (1986) 養液栽培における病害と対策, 農業および園芸 61 : 229-235
- 2) Jenkins, Jr. S. F. and C. W. Averre (1983) Root disease of vegetables in hydroponic culture systems in North Carolina greenhouses. *Plant Diseases* 67 : 968-970
- 3) 黒田克利・河野 満・富川 章 (1994) 紫外線・セラミックス併用殺菌装置によるトマト根腐萎ちょう病菌の制御第 2 報養液栽培におけるトマト根腐萎ちょう病菌の動態. 関西病虫害研究会報 36 : 77-78
- 4) Sanchez, L. E, R. M. Endo and J. V. Leary (1975) A Rapid Technique for Identifying the Colonies of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* Causing Crown and Root-rot of Tomato. *Phytopathology* 65 : 726-727
- 5) 竹原利明 (1992) 糸状菌における nit 変異株の作出と利用. 植物防疫 46 (10) : 395-399
- 6) 竹原利明・國安克人 (1994) nit 変異株を用いたフザリウム病の発生生態の解明. 日植病報 60 : 699-704
- 7) Puhalla, J. E (1985) Classification of strains of *Fusarium oxysporum* on the basis of vegetative compatibility. *Can. j. Bot.* 63 : 179-183
- 8) Hardar, E. and J. Katan (1989) The use of Nitrate-Nonutilizing Mutants and Selective Medium for Studies of Pathogenic Strains of *Fusarium oxysporum*. *Plant Disease* 73 : 800-803
- 9) 國安克人 (1978) 日植病報 44 : 84 (講要)
- 10) 松尾卓見 (1982) 作物のフザリウム病 194-195
- 11) 草刈眞一・田中 寛 (1986) 高濃度水耕培養液中における

Pythium butleri 遊走子の被のうとハウレンソウ苗立枯

病発生への影響について. 日植病報 52: 1-7

Ecological Studies of *Fusarium oxysporum* f. sp.
radicis lycopersici in the Nutriculture of Tomato

Katsutoshi KURODA, Mitsuru KOHNO and Akira TOMIKAWA

SUMMARY

The present study was undertaken to elucidate ecological behavior of *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici* in the nutriculture of tomato. Results are summarized as follows.

1. The fungus was never isolated from commercial seeds but was done at the frequency of less than 1 % from seeds harvested from infected tomato plants.
2. The fungus was isolated from soil, air, culture solution, and transplanted seedlings of tomato in glass houses where the tomatoes were grown by the nutriculture. It was isolated from masses of tomato plants dumped outside these glass houses at an extremely high frequency.
3. A test of inoculation of the fungus into a culture solution of the deep flow technique revealed that the fungal growth was suppressed regardless of the culture temperatures.
4. The fungus was isolated more frequently when tomato plants were grown by the rock-wool cube than the deep flow technique. Browning occurred in the lower part of tomato seedlings more frequently when the former culture system was employed.