

イチゴ萎黄病の発病経過と無病徴感染

誌名	静岡県農業試験場研究報告 = Bulletin of Shizuoka Agricultural Experiment Station
ISSN	0583094X
著者名	牧野, 秋雄 中村, 秀雄 鈴井, 孝仁
発行元	静岡県農業試験場
巻/号	27号
掲載ページ	p. 41-48
発行年月	1982年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



イチゴ萎黄病の発病経過と無病徴感染*

牧野秋雄**・中村秀雄***・鈴井孝仁****

I 緒 言

イチゴ萎黄病は、わが国では1970年にはじめて報告された病害である³⁾が、土壌伝染¹⁾と苗伝染¹⁾をし、防除がきわめてむずかしいことから短期間に全国にまん延し、大きな被害を及ぼしている⁴⁾。本病の防除には無病苗の確保と確実な土壌消毒とが要求される。

著者らは無病苗の簡易検定法確立を目的とし、とくにイチゴの株を傷つけない状態で本病の感染の有無を診断するため、1979年から1981年にかけて、ほ場における発病経過調査及びポット育苗による検定等を実施した。

現地は場での発病調査等にご協力をいただいた中部病害虫防除所及び関係農協の各位に感謝の意を表する。

II 材料及び方法

1. ほ場における発病経過

1979年～1980年に静岡県高松地区及び城北地区の10農家のイチゴ品種‘宝交早生’について、採苗床、育苗床、仮植床（高冷地：静岡市梅地、標高約1,000 m）及び本ほで200～2,490株の発病を追跡調査するとともに、採苗床、仮植床及び高冷地床については各1ほ場の5か所から土壌を採取し、よく混合した後、直径12cmの蒸気殺菌したプラスチックポットにつめ、バージニアイチゴ（*Fragaria virginiana*）を植え、温室におき土壌中の萎黄病菌の検定を行った。また、茎葉の病徴とイチゴ体内における萎黄病菌の分布との関連について、クラウン等から病原菌を分離した。分離された *Fusarium* 菌の病原性は、バージニアイチゴに接種して検定した。調査は場の耕種概要のあらまはは次のとおりである。親株の植付け（水田でイチゴ無作付地又は畑の土壌消毒地）：3月下旬。ランナー採り：7月10日前後。山下げ：9月20日前後。本ほ定植：山上げ苗（高冷地育苗）は9月20日前後、平地苗は9月末。

2. ポット育苗法による感染株の検定

自然感染は場から得た無病徴株の検定は、1980年に採苗床で発病が認められた2農家から無病徴株を7月24日に採取し、蒸気消毒土壌をつめた15cmの清浄なプラスチックポットに植え、夏期は屋外のベンチに、秋11月5日からはハウス内において発病を調査した。

接種試験による検定は、1979年にはポット栽培（直径15cmのプラスチックポット）の‘宝交早生’の実生に8月8日に萎黄病菌の分生胞子を1 ml当り 10^7 、 10^5 及び 10^3 個含む懸濁液を株当り100 ml株元に灌注接種し屋外のベンチに保ち、発病を調査した。1980年には本病の発病のない場から得た健全株を蒸気消毒土壌をつめた直径15cmの清浄なプラスチックポットに7月31日に植え、移植49日後に萎黄病菌の分生胞子を1 ml当り 10^3 、 10^2 及び 10^1 個含む懸濁液を株当り100 ml株元に灌注接種し、夏期は屋外のベンチに、秋11月5日からはハウス内において発病を調査した。

無病徴株からの萎黄病菌の検出は、自然感染株及び1980年の接種試験による検定材料について行った。すなわち、両試験の最終発病調査を1981年4月22日に実施した後、無病徴の株合計306株についてクラウンから萎黄病菌を分離した。分離は常法により、イチゴクラウンから株当り10片以上の組織片をストレプトマイシン100 ppm加用PDA培地上に置床して行った。検出された *Fusarium oxysporum* は全菌株ともPDA培地で培養した。形成された分生胞子を1 ml当り 10^6 個以上の胞子懸濁液として、バージニアイチゴに株当り100 ml灌注接種し、ガラス室に2か月間おき分離菌株の病原性を検定した。

III 試験結果

1. ほ場における発病経過

(1) 一般は場における発病の推移

イチゴの移植は、早春期の親株から始まり、本ほ定植

*本研究の一部は昭和57年度日本植物病理学会大会(1982)で発表した。²⁾ **現農業水産部農業技術課、

東部園芸試験実証圃、*病害虫部

までには、通常、高冷地育苗では4回、平地育苗では3回の移植が行われる。一般栽培ほ場での発病株率の追跡調査を静岡市高松地区及び城北地区で行った。

高松地区における採苗直前の7月8日の発病株率は、親株では69.0~1.0%、小苗では2.3~0.2%の範囲にあった。移植時には発病株は除いて植え付けられたが、8月の調査では再び発病が認められた。ほ場T₁の場合、高冷地苗の発病株率は6.9%に低下したが、本ほにおいて、12月13日には24.8%、2月6日には28.2%、4月16日には50.8%と高率の発病を示すに至った。ほ場T₂からT₅は9月の高冷地苗及び平地苗の発病株率に大差はないが、同一本ほ定植後の発病株率は、すべての例で高冷地育苗床を経由したイチゴに発病が多く、平地苗と明らかな差

が認められた。城北地区の調査でもほぼ同様の結果が認められた。すなわち、ほ場J₁は前述のほ場T₁と類似の発病経過を示した。また、高冷地育苗床を経由したイチゴに発病の多い結果がほ場J₅で認められた(Table 1)。

萎黄病菌の土壌検診を実施した結果、採苗床、仮植床、平地床などは一部のほ場から本菌の検出が認められたのみにとどまったが、高冷地育苗床では広範囲のほ場で、しかもかなり濃厚に汚染しているものと認められた(Table 2)。

(2) ほ場における病徴区分別イチゴ株からの萎黄病菌の検出

仮植床の苗(8月)及び収穫終了後の株(7月)について、病徴区分別に萎黄病菌の検出を試みた。

Table 1. Development of Fusarium wilt of strawberry cv. Hoko-wase in Takamatsu and Jyohoku districts, Shizuoka¹⁾

District	Grower	Cultural type	% of diseased plants							
			Runner production bed		Nursery bed			Field		
			Mother plants July 6-8	Runner plants July 6-8	Nursery plants Aug. 17	Highland plants Sept. 12	Lowland plants Sept. 14	Mature plants		
					Dec. 13	Feb. 6	April 16-17			
Taka- matsu	T 1	Highland	69.0	2.3	20.8	6.9	—	24.8	28.2	50.8
		Lowland				—	47.6	1.9 ²⁾	2.2 ²⁾	4.9 ²⁾
	T 2	Highland	1.0	0.2	0.6	1.6	—	4.3	6.0	13.1
		Lowland				—	0.3	0.3	0.6	3.1
	T 3	Highland	1.5	2.0	0.1	0.4	—	4.0	8.2	11.4
		Lowland				—	0.6	0.3	0.5	2.8
	T 4	Highland	1.5	1.1	0.2	0.1	—	2.1	3.7	6.7
		Lowland				—	0.6	0.1	0.4	1.3
	T 5	Highland	2.0	0.2	0.1	1.0	—	2.2	3.0	6.4
		Lowland				—	0.5	0.5	0.9	4.5
Jyohoku	J 1	Highland	24.0	3.4	7.2	1.6	—	6.7	9.6	15.3
		Lowland				—	3.5	1.1	1.3	2.4
	J 2	Highland	0	0	0	0.2	—	0.4	0.5	1.1
		Lowland				—	0	0	0	0.5
	J 3	Highland	2.0	0.3	0.1	0.3	—	0.1	0.1	0.3
		Lowland			0.8	—	2.5	0.1	0.2	0.4
	J 4	Highland	0	0.1	0.1	0.3	—	0.1	0.1	0.3
		Lowland				—	0.8	0.1	0.1	0.3
	J 5	Highland	1.6	0.4	0.5	0	—	0.7	1.4	4.9
		Lowland				—	1.2	0.1	0.3	1.3

1) : Number of plants observed was 200 on mother plants and 1,000-2,490 plants in the nursery beds and fields.

2) : Plants were introduced from the nursery from another grower because the plants were markedly infected with Fusarium wilt.

Table 2. Detection of *Fusarium oxysporum* f. *fragariae* in runner production beds and nursery soils by test plant method using *Fragaria virginiana*, Takamatsu and Jyohoku, Shizuoka

District	Grower	Detection of <i>F. oxysporum</i> f. <i>fragariae</i> from soils			
		Runner production bed	Nursery bed	Highland bed	Lowland bed
		July 6-8	Aug. 17	Sept. 12	Sept. 14
Takamatsu	T 1	0 / 5 ¹⁾	4 / 5	5 / 5	5 / 5
	T 2	0 / 5	0 / 5	5 / 5	0 / 5
	T 3	0 / 5	0 / 5	5 / 5	0 / 5
	T 4	1 / 5	0 / 5	2 / 5	0 / 5
	T 5	0 / 5	0 / 5	2 / 5	0 / 5
Jyohoku	J 1	5 / 5	2 / 5	1 / 5	0 / 5
	J 2	0 / 5	0 / 5	0 / 5	0 / 5
	J 3	0 / 5	0 / 5	1 / 5	0 / 5
	J 4	0 / 5	0 / 5	0 / 5	0 / 5
	J 5	0 / 5	0 / 5	3 / 5	1 / 5

1) : Numerator and denominator indicate the number of plants affected by the disease and tested, respectively.

Table 3. Isolation of *Fusarium oxysporum* f. *fragariae* from of diseased and symptomless strawberry cv. Hoko-wase in the field

Disease	Symptoms			Nursery plants		Mother plants			
	Symptom of foliage	Browning of vascular bundle		Number of plants tested	% of plants from which <i>F. oxysporum</i> was isolated ¹⁾	Number of plants tested	Number of plants used for isolation	% of plants from which <i>F. oxysporum</i> was isolated	% of plants from which <i>F. oxysporum</i> f. <i>fragariae</i> was isolated
		Crown	Petiole						
Diseased plants	+	+	+	13 (9.3%) ²⁾	} 100.0	23 (13.5%) ²⁾	19	100.0	100.0
	+	+	-	23 (16.4%)		77 (45.3%)	27	96.2	81.5
	+	-	+	7 (5.0%)	} 90.0	0 (0 %)	0	—	—
	+	-	-	97 (69.3%)		62 (36.5%)	15	53.3	46.7
	-	+	-	0 (0 %)		8 (4.7%)	11	81.8	63.6
	Sum			140 (100 %)	—	170 (100 %)	72	—	—
	Average			—	95.0	—	—	86.1	75.4
Plants without symptom	—	—	—	64	—	30	17	11.8	11.8

1) : *Fusarium* wilt fungus of strawberry was identified by applying inoculation tests on *Fragaria virginiana*.

2) : % of plants according to symptoms observed.

仮植床の苗では、小葉の不ぞろい、ねじれ、退色、わい化などの茎葉の病徴が先行し、クラウンないしは葉柄の維管束の褐変などは遅れて生ずるものと認められた。

一方、収穫終了後の株では、茎葉に病徴を示さずに、クラウンの褐変がみられる株が認められた。また、茎葉の病徴やクラウンに褐変がみられない株のクラウンから

本菌が検出された (Table 3)。

2. ポット育苗法による感染株の検定

本病防除の基本は無病地に無病苗を移植することにある。外観上健全とみられる親株においても、本病に感染している例がしばしばみられる。そこで、ポット育苗による健全苗選抜法を検討した。すなわち、イチゴ苗をポ

ット育苗し、発病し易い温度条件下に一定期間おき、発病推移を調査するとともに、翌春無病徴株について萎黄病菌の分離を行った。

(1) ポット栽培における発病推移

自然発病は場から得た無病徴株と菌量を変えて接種したイチゴの発病推移を調査した。

自然発病は場から得られた無病徴株は、ポット移植後しばらくの間病徴の発現する株が多く認められたが、移植後101日以降はほぼ横ばい状態となった(Table 4)。

接種試験の場合は、接種時期、接種菌量で異なり、1979年の8月8日接種の例で、 10^7 (1 ml 当り 10^7 個含む孢子懸濁液を株当り 100 ml 接種) 及び 10^5 孢子接種区では接種17日後に、 10^3 孢子接種区では接種54日後に発病株率は100%に達した(Table 5)。また、1979年の8月8日に箱植えのイチゴにふすま培養の本菌を接種した結果、地上部の病徴は接種7日目からみられ、10日後には発病株率4%、20日後には85%、24日後には100%に達した。

一方、接種した病原菌は10日後にクラウンで40%、根部で60%の株から回収でき、20日後にはそれぞれ100%の株から回収され、根及びクラウンでの本菌の増殖は地上部の病徴よりもかなり先行していることが認められた。

1980年の9月18日に接種した結果では、 10^3 孢子接種区では発病株率の増加する期間が接種後270日に及んだが、 10^2 孢子接種区では接種70日後から、 10^1 孢子接種区では接種80日後からほとんど発病株率の増加が認められなかった(Table 6)。

以上のとおり、接種菌量が高いと短期間に全株の発病が認められるが、ある一定の菌量以下になると、発病に至らない株がみられる。また、接種菌量によって潜伏期間に差を生ずるものと認められた。

(2) 無病徴のイチゴから分離される *Fusarium* 菌と萎黄病菌

1980年に自然発病は場から得たイチゴ株と萎黄病菌を接種した株をポットでそれぞれ328日ないし270日間栽

Table 4. Development of *Fusarium* wilt of strawberry cv. Hoko-wase collected from the infested fields¹⁾

Field ²⁾	Number of plants used	% of diseased plants													
		Days after transplanting													
		8	18	29	40	50	60	71	77	90	101	126	200	274	328
A	50	14.0	22.0	26.0	30.0	34.0	34.0	38.0	38.0	38.0	46.0	48.0	48.0	48.0	48.0
B	62	0	0	9.7	14.5	21.0	22.6	22.6	24.2	25.8	33.9	33.9	33.9	33.9	38.7

1) : Symptomless plants in the nursery were transplanted in autoclaved soil on July 24. Plants were kept on the bench outdoors after transplanting, and moved into the greenhouse on November 5.

2) : Percentage of plants with *Fusarium* wilt in A and B fields was 11.5 and 3.5, respectively.

Table 5. Development of *Fusarium* wilt of strawberry in relation to inoculum density of *Fusarium oxysporum* f. *fragariae*¹⁾

Inoculum density ²⁾	% of diseased plants								
	Days after inoculation								
	6	10	12	15	17	26	36	54	
10^7	0	6.7	23.3	90.0	100.0	—	—	—	
10^5	0	0	10.0	60.0	100.0	—	—	—	
10^3	0	0	4.0	10.0	36.0	84.0	69.0	100.0	

1) : Nursery plants of strawberry cv. Hoko-wase in pot culture were inoculated on Aug. 8 and the plants were kept on a bench outdoors.

Number of plants used in 10^7 , 10^5 and 10^3 inoculation plots was 30, 30 and 50, respectively.

2) : The inoculum consisted of a spore suspension containing 10^7 , 10^5 and 10^3 microconidia of *Fusarium oxysporum* f. *fragariae* per 1 ml water.

The plant was inoculated by pouring a 100 ml spore suspension into the soil.

Table 6. Development of *Fusarium* wilt of strawberry cv. Hoko-wase in relation to inoculum density of *Fusarium oxysporum* f. *fragariae*¹⁾

Inoculum density ²⁾	% of diseased plants																	
	Days after inoculation																	
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	140	160	180	200	220	270
10 ³	2.4	2.4	10.4	41.6	52.0	62.4	71.2	75.2	75.2	77.6	77.6	78.4	78.4	78.4	78.4	78.4	78.4	84.0
10 ²	5.6	6.4	10.4	20.8	28.0	35.2	39.2	39.2	39.2	39.2	39.2	39.2	39.2	39.2	39.2	39.2	39.2	39.2
10 ¹	1.9	6.4	8.0	16.8	18.4	19.2	21.6	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	24.8
Control	2.4	2.4	4.9	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3

1) : Nursery plants were transplanted in autoclaved soil with pots (diam. 15 cm) on July 31, and moved into the plastic house on November 5.

2) : The plants were inoculated by pouring a 100ml spore suspension containing 10³, 10² and 10¹ spores per ml into the soil on September 18, respectively. Number of inoculated plants tested : 125, control : 87.

Table 7. *Fusarium* sp. and *Fusarium oxysporum* f. *fragariae* isolated from crown of symptomless strawberry cv. Hoko-wase

Item	Number of plants tested ¹⁾	% of plants from which <i>Fusarium</i> sp. was isolated	Number of plants inoculated ²⁾	% of diseased plants	% of plants with latent infection with <i>F. oxysporum</i> f. <i>fragariae</i>
Plants collected from grower A	38	63.2	24	8.3	5.3
Plants collected from grower B	26	38.5	10	20.0	7.7
Plants inoculated with suspension containing 10 ³ spores per ml	20	55.0	11	27.3	15.0
Plants inoculated with suspension containing 10 ² spores per ml	78	56.4	44	34.1	19.2
Plants inoculated with suspension containing 10 ¹ spores per ml	94	38.3	36	11.1	4.2
Plants which were not inoculated	50	26.0	13	0	0

1) : Symptomless plants were used.

2) : Inoculation was carried out on *Fragaria virginiana* by pouring a 100ml spore suspension containing more than 10⁶ spores per ml of *Fusarium* sp. on October 13.

培し、発病株を除去した後の無病徴株のクラウンから病原菌の分離を行った。その結果 *Fusarium* 菌は自然発病ほ場から得た株では38.5%及び63.2%、接種株では38.3%から56.4%、無接種株では26.0%分離された。これらの *Fusarium* 菌をバージニアイチゴに接種した結果、接種 *Fusarium* 菌のうち最高34.1%がイチゴに萎黄病の病徴を現わし、萎黄病菌に該当した。以上の結果から、外観上健全株とみられるイチゴのうち4.2~19.2%が萎黄病菌を保菌していることが明らかとなった(Table 7)。

IV 考 察

イチゴ萎黄病は¹⁾土壤及び苗伝染をするため土壤消毒とともに健全苗の確保が重要である。このため健全苗選抜法について検討した。

イチゴは一作の間に3回または4回移植するのが通例である。一般栽培ほ場での本病の発病経過を追跡調査した結果、ほ場 T₁ または J₁ のように発病が親株依存型の伝染によるもの、すなわち、苗伝染に由来するタイプと、前記以外の多くのは場でみられたように何回か移植するいずれかのは場での土壤伝染によるものとが考えられた。この土壤伝染の場として、ほ場 T₂ ~ T₅ 及び J₂ では高冷地育苗床の重要性が示唆された。高冷地育苗床は一般に傾斜地であるため土壤の流亡、耕耘不備、低温などのため土壤消毒効果があがりにくい、適地不足のため連作を強いられ、汚染程度が高まっているためと考えられた。なお、親株依存型、土壤伝染型のいずれの発病型も、イチゴ苗の移植のたびに発病株は除去されるので、各移植後に一時的に発病株は減少するが再び増加し、鋸歯状の発病経過を繰り返し、最終移植地の本ほ場では上昇の一途をたどるものと認められた。

本病の防除は、無病苗を無病地に植えることが基本である。無病苗を得るには無病親株を用いなければならない。静岡市の例では、発病ほ場から採集した株では、外観上無病徴でも約10%の株が感染していた事例がある。無病徴の株が本病菌に感染しているかどうかの診断に、クラウンの切断や全部の根から病原菌を分離することは、親株としての機能をなくしたり、枯死するので実際上は役立たない。無傷の状態、イチゴが萎黄病菌に感染しているかどうかを判定する実用的な方法を検討した。実験的に接種したイチゴ及び自然感染のイチゴを発病に好適な温度条件下に保置し、根部等の一部に潜伏または局部感染しているものを発病に至らしめ、発病株を除去することによって、無病苗の選抜を行うことを試みた。発病は接種時期、接種菌量によって異なり、 10^7 及び 10^5 の孢子接種の場合は短期間に全株の発病が認められたが、

$10^3 \sim 10^1$ の孢子接種や自然感染の例では、夏期の高温期を含めて270~328日を経過しても病徴の発現しない株があった。これらの株の20%近くから萎黄病菌が分離されたことは、潜在感染しているといえる。病徴を現わさない潜在感染(latent infection)はバナナ、リンゴなど亜熱帯果樹の *Gloeosporium* spp. やトマト、イチゴの *Botrytis cinerea* について広く知られている。未成熟の果実では病原菌は潜在し、成熟に伴って顕在化する。この原因として Verhoeff⁵⁾ は未成熟果における毒素存在、未成熟と成熟果における栄養条件の違い及び未成熟果における病原菌の酵素活性の不足をあげた。しかし、その潜在性を決定づける要因はまだ得られていない。イチゴ萎黄病菌の場合、株の熟性は果実ほど明確でなく、組織内の萎黄病菌の生活様式も不明な点が多く、長期間潜在感染する原因については今後の問題である。以上の結果から、ポット育苗法による無病株の選抜はなお不十分であることが明らかとなった。すなわち、一旦汚染した株の集団から無病株を選抜することは容易ではない。萎黄病の無病親株確保にあたっては、茎頂培養によって得た基核苗を専用親株とし増殖の段階で再汚染させないように配慮することが大切である。

V 摘 要

1979年~1981年に萎黄病無病苗選抜法を確立するために、一般栽培ほ場における発病経過、ポット育苗による選抜を検討した。

1. 一般栽培ほ場における本病は、採苗床、育苗床、高冷地育苗床及び本ほへのイチゴの移植に際し、発病株は除かれ無病徴株のみ植付けられ、発病株率は移植後一時的に減少するが再び増加する。
2. 本病発生ほ場の収穫終了後では、茎葉に病徴の認められない株にクラウンの褐変が認められた。また、茎葉やクラウンに病徴がみられない株のクラウンから病原菌が検出されるいわゆる無病徴感染の事例が認められた。
3. 発病は接種時期、接種菌量によって異なり、1ml当り分生孢子 10^7 , 10^5 個含む懸濁液を株当たり100ml灌注した区では、短期間に全株発病が認められたが、 10^3 , 10^2 , 10^1 の孢子接種や自然発病ほ場から採取した苗では、100日後以降の発病株の増加は少なかった。
4. 夏期の高温時を含めて270~328日を経過した無病徴株のクラウンから病原菌の分離を行ったところ、26.0~63.2%の割合で *Fusarium* 菌が分離され、そのうち最高34.1%の菌株が萎黄病菌と認められた。外観上健全とみられるイチゴ株のうち4.2~19.2%が萎黄病菌

を保菌していた。

引用文献

1. 加藤喜重郎・広田耕作 (1972). 関西病虫研報. 14 : 84 ~ 85.
2. 牧野秋雄・中村秀雄・鈴井孝仁 (1982). 日植病報. 48 : 354.
3. 岡本康博・藤井新太郎・加藤喜重郎・芳岡昭夫 (1970). 植物防疫. 24 : 231 ~ 235.
4. 杉本利哉 (1976). 第8回土壌伝染病談話会 (講要) (日本植物病理学会). 1 ~ 9.
5. Verhoeff・K (1974). Ann. Rev. phytopathology. 12 : 99 ~ 110.

Development of Fusarium wilt of strawberry and latent infection
with the causal fungus, *Fusarium oxysporum* f. *fragariae*

Tokio MAKINO, Hideo NAKAMURA and Takahito SUZUI

Summary

Development of Fusarium wilt of strawberry caused by *Fusarium oxysporum* f. *fragariae*, was investigated in the field and in pot culture to identify healthy plants among the diseased ones, from 1979 to 1981. The disease occurred all the year round on mother and runner plants in the runner production beds, nursery plants in lowland and highland beds, and mature plants in commercial fields. After transplanting, the number of diseased plants decreased in the newly planted beds or fields due to the removal of the diseased plants at the time of transplanting. Thereafter, however, the number of diseased plants increased again in each nursery bed or in the fields. It was suggested that the disease occurred due to the infection of the newly planted beds and fields, or the appearance of symptoms on plants which hitherto had not exhibited signs of infection.

Vascular browning of mother strawberry, collected from infested fields after harvesting, was observed on the plants which were infected with Fusarium wilt but did not exhibit symptoms. *Fusarium oxysporum* f. *fragariae* was also isolated from the crown of symptomless strawberry plants.

Symptoms of Fusarium wilt appeared at 10–12 days after inoculation with pouring 100 ml of a spore suspension containing 10^7 or 10^5 spores per ml on the plant, and all the plants were killed at 17 days. A 10-day time interval was necessary for the appearance of the first symptoms when strawberry was inoculated by pouring 100 ml of a spore suspension containing 10^3 or less spores per ml into the pot. At 80 days after inoculation, the percentage of diseased plants was 75.2%, 39.2% and 22.4% with the inoculation of a spore suspension at concentrations of 10^3 , 10^2 and 10^1 per ml, respectively. Thereafter, the number of diseased plants increased only slightly from 80 days to 270 days after inoculation in spite of the fact that the plants were kept in the greenhouse during the summer season. Such results were also observed in naturally infected plants.

Fusarium oxysporum was isolated from the crown of symptomless strawberry. The isolation ratio of *F. oxysporum* ranged from 26.0 to 63.2%. When *F. oxysporum* isolates collected from strawberry were inoculated to *Fragaria virginiana*, 8.3 to 34.1% of the isolates showed a pathogenicity on strawberry. From the results obtained latent infection with *F. oxysporum* f. *fragariae* in strawberry was recognized at the rate of 4.2 to 19.2%.