

イチゴ萎黄病の諸性質と品種間差異について

小 玉 孝 司

Characters of Strawberry Yellows Caused by *Fusarium* and
Difference of its Effect on the Grown Varieties

Takashi KODAMA

緒 言

近年、イチゴの栽培面積は急増し、奈良県下においても各種の組合せによる周年栽培が広く行われている。しかしながら、これら主産地において1966年頃より原因不明の障害が発生し、当時は大和郡山市の局部的な発生で大きな問題とならなかつた。しかし、年々、同一症状が周辺部に増加し、枯死株を生じ苗の不足をきたし、本ばでの減収にもつながることから、各分野からの試験を開始した。

当初は黄化、奇形葉、生育不良などの症状(図版一I, 2) から線虫か、ウイルス病原に起因するものと考え線虫の検診を行なつたところ、被害株の根辺土壌から *Tylenchorhynchus* sp. が多数検出され、寄生性を確認した¹³⁾。しかし、ウイルスとともに単独では同一症状を再現できなかつた。一方、これらの症状株から *Fusarium* sp. (図版一4, 5, 6) が分離され、病原性など調査中に岡山農試、愛知農総試においても同一症状を検討中であることが判明した。これらのいきさつから *Fusarium oxysporum* によるイチゴ萎黄病と命名し共同発表した¹⁰⁾。

Winks ら¹⁵⁾ (1965) はオーストラリアにおいて *Fusarium oxysporum* によるイチゴ病害を報じ、新分化型 f. sp. *fragariae* を提唱した。加藤ら¹²⁾ (1971) は症状、寄生性などから本邦のイチゴ菌はこれに属するものと推察している。

本病の伝染については土壌および苗伝染が明らかにされ^{1,2,10,11)}、育苗床における病株からの隣接株への伝染については明らかでない。

初期の発生は主として宝交早生の栽培地に限られたが、最近ではダナー、はるのかの栽培地にも波及している。県下における発生も古い産地から同心円的に周辺の産地に伝染がみられ、被害の程度に差があるが、ほとんどの産地に発生を確認している。

本報においてはイチゴ産地に発生のみられる *Fusa-*

rium oxysporum の4種分化型とイチゴ分離菌株を用い、各種の作物にたいする寄生性を調査し、作付との関係が明らかにするとともに、水田土壌での病原菌の深さ別の分布および育苗床での保菌苗から隣接株への伝染程度を明確にし防除対策の資とする。一方、イチゴ品種間により発病の差異は一部品種で明らかにされているが、同一条件下で多数の品種を比較したものはない。そこで病原汚染ほ場において時期別に検定を行ない、品種による病害回避および抵抗性の育種素材を見出すため本研究を行なつたので、これまでの成績をとりまとめ報告する。

実験材料および方法

実験I 寄生性の解明:

イチゴ栽培地に発生している *Fusarium oxysporum* のトマト萎ちょう病 (*F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Sacc) Snyd. et Hans., 1969年7月磯城郡田原本町)、スイカつる割病 (*F. oxysporum* f. sp. *niveum* (E.F. Smith) Snyd. et Hans., 1965年6月天理市井戸野)、メロンつる割病 (*F. oxysporum* f. sp. *melonis* (Leach et Curr). Snyd. et Hans., 1968年7月磯城郡田原本町)、キュウリつる割病 (*F. oxysporum* f. sp. *cucumerinum* Owen, 1969年8月磯城郡田原本町)、イチゴ分離菌 (*F. oxysporum*, 1969年9月大和郡山市石川(保存番号S-8)、1969年10月当場内(保存番号S-11)を供試した。分化型の交互接種はイチゴ(宝交早生)、キュウリ(四葉)、スイカ(旭大和)、マクワウリ(黄1号)を用い、イチゴ分離菌株の他作物への寄生性検定は上記を含む4科12作物を用いた。

接種源は300mlのフラスコにパーミキュライト・フスマ培地(9:1, V/V) 200mlをつめ、70mlの水を添加し、殺菌後、胞子懸たく液5mlを接種し、28℃定温器内で25日間培養し供試した。トマト、ピーマン、ナス

本研究の一部は日本植物病理学会1972年春季大会、および関西病害虫研究会1971年、1974年に発表した。

は3—4週間、殺菌土で育苗した子苗を用い、イチゴは未発根苗を砂床にて発根したものを供試した。その他の作物は直播し、間引きにより所定数にした。接種試験は30cm 素焼鉢に蒸気殺菌土(120℃, 30分)をつめ、表層15cm にフスマ培養菌20g 混和し病土とした栽培条件はガラス室(夜間23℃, 昼間30—35℃)で管理し、定期的に発病を調査した。

実験Ⅱ. 土壌中における病原菌の垂直分布：

イチゴ連作ほ場に1972年7月1日イチゴ子苗を15cm 間隔に植付け、全株発病を確認後、8月24日50cm²の地表から各土層に分け、他層と混じらないよう採土した。採土は同一ほ場の3地点から行ない、各土層別によく混和し、風乾後、5mm 目で篩別けた。

菌量は駒田⁷⁾のフザリウム選択培地を用い、希釈平板法によつた。一方、併行して生物検定を子苗(宝交早生)を用い、発病の有無により調査した。供試子苗は前試験に準じ無病苗を準備し、各土層別の採集土を15cm 素焼鉢につめ、各鉢に5株植付、3反復で行ない、ガラス室内(20—35℃)で50日後まで調査した。

実験Ⅲ. 育苗床における隣接株への伝染：

供試品種は宝交早生を用い、無病苗は前試験に準じ育成した。実験は促成型および半促成型の育苗床を想定した2時期に行ない、子苗を13cm 間隔に10株×10列(1部11列)に植付け、2反復で行なつた。ほ場は植付前60日にクロールピクリン 40/10a で消毒し実験に供した。

病原菌の接種は中央列に1株おきの4株に植付時にフスマ培養菌5g を地表下5—10cm に混和した。植付後の管理は14日間は寒冷紗で被覆し20日後に施肥、表層の中耕除草を行ない、古葉の除去など慣行管理に従つた。

実験Ⅳ. イチゴ品種間の発病差異：

供試品種は当場野菜花卉課で保存中の国内の主要品種17種、外国品種12種を用い、親株から増殖した本葉3—5枚の子苗を供した。検定は病原汚染ほ場に検定開始前

20—30日にフスマ培養菌50g/m² を作土に混和し、子苗を15cm 間隔に1列5株、異品種を交互列に植付けた。

検定の時期は検定1(1970.10.1—1971.7.29)、検定2(1971.7.20—9.30)、検定3(1971.8.16—10.20)、検定4(1972.6.23—9.6)、検定5(1972.7.25—11.2)に行ない、発病は奇形葉の出現で判定した。

実験結果

実験Ⅰ. 寄生性の解明

イチゴの産地に広く発生のみられる *F. oxysporum* の4分化型とイチゴ分離菌株をイチゴほか4作物にそれぞれ接種した結果は第1表に示した。供試菌の寄生性の分化は明瞭で、14—30日で供試作物に病徴を示し、枯死にいたるものも散見された。イチゴ分離菌は接種後25—40日にイチゴの複葉の1—2枚が小型化し、葉柄が短かくわい化し、ランナーの発生も少なくとも50日後には枯死株がみられた。キュウリなど他の作物には寄生性がみられず、イチゴのみを侵襲することが明らかとなつた。また、他の4分化型はすでに明らかにされている寄主のみを侵襲し、イチゴでは無接種と同等の生育を示した。

イチゴ分離菌の各種作物にたいする寄生性を調べた結果、イチゴ(宝交早生)は接種後32日に発病を認め、濃厚接種のため極端に生育が抑制され、草丈も短かつた。63日目には全株に発病し、枯死株が目立つた。キュウリ(四葉)、スイカ(旭大和)、マクワウリ(黄1号)、カボチャ(新土佐)、ナス(千両)、トマト(福寿2号)、ピーマン(緑ピーマン)、ダイコン(時なし)、キャベツ(早秋)、ハクサイ(長交2号)、インゲン(衣笠)、ダイズ(早生枝豆)の12作物は無接種区と同等の生育を示し、菌接種の影響はなかつた。最終調査では主茎の切断により導管部の観察を行なつたが変色を認めないことから、イチゴ分離菌は独立した病原性を示すものと考えられる。

第1表 *F. oxysporum* 菌6種の寄生性

供試菌	供試作物	供試作物				
		イチゴ	キュウリ	スイカ	マクワウリ	トマト
スイカ	つる割病菌	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0
キュウリ	つる割病菌	0.0	100.0	0.0	3.5	0.0
メロン	つる割病菌	0.0	0.0	0.0	85.0	0.0
トマト	萎ちよう病菌	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
イチゴ菌	S-8	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
イチゴ菌	S-11	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
無	接 種	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

注. 1970年5月19日—7月10日に実施した。

実験II. 土壌中における病原菌の垂直分布

多発ほ場における病原菌の地表からの深さ別の分布を希釈平板法および生物検定により調査した結果は第2表に示した。

希釈平板法による病原菌の検出数は地表下5cmまでに多く、地表—地表下25cmに分布していた。26cm以下の各層からは100倍希釈において検出されなかつた。

第2表 土壌中における病原菌の垂直分布

地表からの深さ cm	菌密度 ×10 ² /g	植付後日数		発病度 %
		20	50	
0—1	32.3	*100.0	100.0	56.3
2—5	11.3	60.0	100.0	37.5
6—10	4.5	60.0	100.0	37.5
11—15	3.3	50.0	100.0	37.5
16—20	4.3	50.0	100.0	34.4
21—25	3.0	0.0	20.0	6.2
26—30	0.0	0.0	0.0	0.0
31—35	0.0	0.0	0.0	0.0
36—40	0.0	0.0	0.0	0.0
41—45	0.0	0.0	0.0	0.0
46—50	0.0	0.0	0.0	0.0

*発病株率

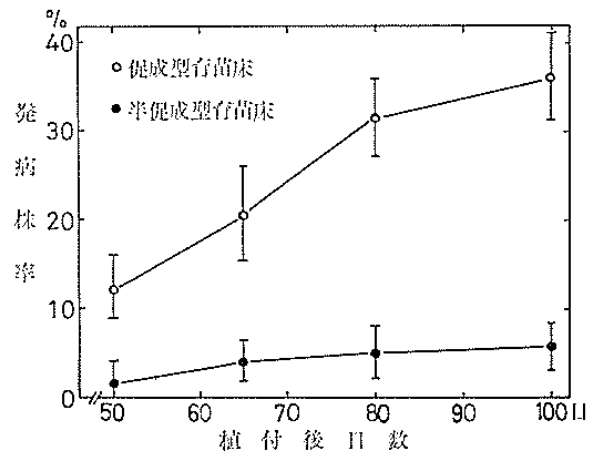
イチゴ子苗での生物検定においても地表土では植付後20日目に新葉が奇形となり、発病株が漸次増加した。50日後には希釈平板法で検出された各土層に発病を認めるが、21—25cm層では発病株率20%と低く、被害程度も軽かつた。生育状況にも明らかな差異を認め、高密度の土層では極端な生育不良、わい化が観察された。

実験III. 育苗床における隣接株への伝染

作型別の育苗床における保菌株から隣接株への伝染を経時的に調査した結果は第1図に示した。

促成型の育苗床は植付後20—25日に接種株に発病を認め、50日後には12.8%と隣接する株に伝染がみられた。慣行の本ほ定植期にあたる90日後には31.9%の発病株率となり、接種株当たり6.6株の発病となつた。接種株および隣接株には枯死するものが目立ち、その後においても被害が漸増することから、促成育苗床においては保菌した苗を本ほに持込むことが推察され、定植後の病勢進展の大きいことを示している。

半促成型育苗床では隣接株への伝染は少なく、発病は接種株に隣接する株に限られていた。本ほ定植期には4.2%の発病株率を示し、症状も軽いものが多かつた。



第1図 育苗床における隣接株への伝染

*促成型 1972年7月3日植付
半促成型 // 8月29日 //
**80%信頼巾を示す

病勢進展も前者に比し緩慢で、無病徴の生育良好な株を選抜することにより、本ほでの発生は回避できるものと思われる。

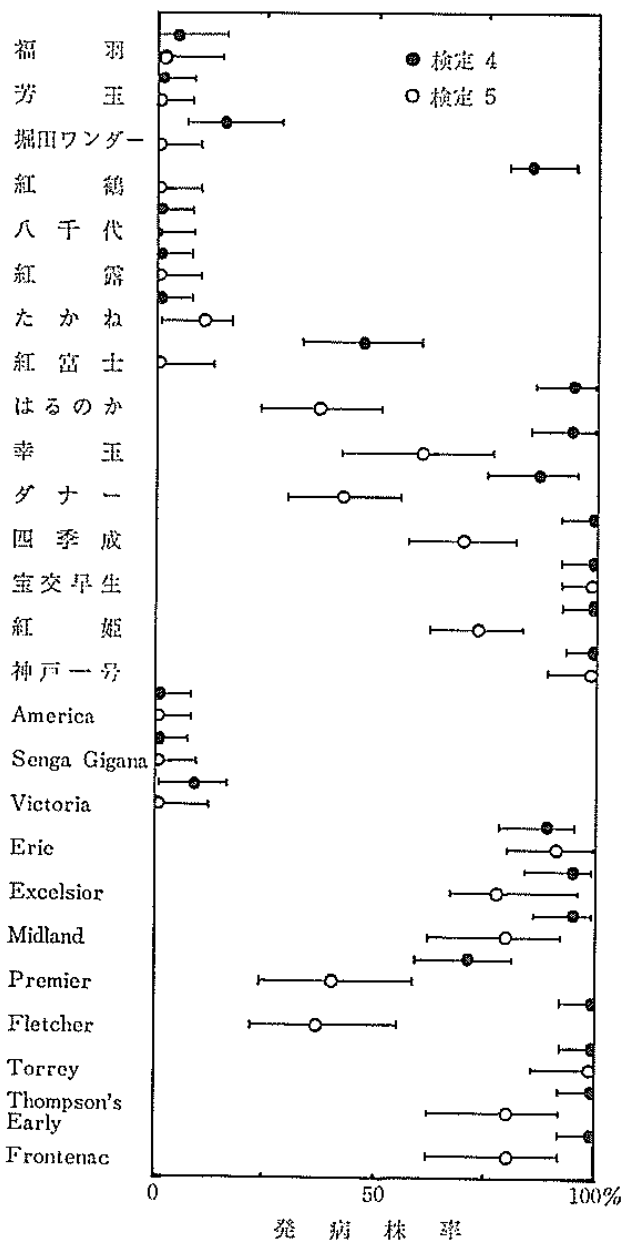
実験IV. イチゴ品種間の発病差異

イチゴ品種の発病を時期別に病原菌汚染ほ場において検定を行なつた。検定1は、植付時から地温が低下し、イチゴが休眠に入っているため生育が停滞し、初期の発病は少なかつたが紅姫、神戸1号、宝交早生、Torreyなどに発生がみられた。厳寒期は一時病勢が停滞し、5月中旬から発生がみられ、前年からの発病品種は他品種に比較して激発となつた。一方、福羽、芳玉、紅鶴、Senga Giganaなどは全く発病せず、品種間に大きな差異のあることが明らかとなつた。

検定2は高温時の検定のため発病までの期間も短かく、枯死株が多くみられた。検定結果は前検定と同一傾向を示し、神戸1号、紅姫、宝交早生は早くから発病し、被害の程度も重症株が多かつた。福羽、芳玉、八千代は発病が少なく、紅鶴、紅富士など比較的発病の少なかつた品種においても、高温条件下では発病が増加する傾向がみられた。

検定3は高温時に植付し、その後は地温の降下する時期にあたり、被害の程度は軽かつた。その結果は前の2検定と同一傾向を示すが、紅富士は発病せず、宝交早生の発病がやや少ない点に差異が認められた。

4, 5回目の検定は新たに数品種を追加し、その結果は第2図に示した。両検定から芳玉、紅鶴、八千代、福羽、America、Senga Gigana、Victoriaなどに発病が少なく、生育も良好であつた。一方、神戸1号、宝交早



第2図 品種と発病との関係
*80%信頼巾を示す

生、紅姫、四季成、Frontenac、Torrey、Fairfax、Thompson's Early、Pocahontas などに発病が多かつた。

これらの検定結果から福羽、芳玉など発病しないか、きわめて少発生の品種群と、神戸一号、宝交早生など各検定ともに高率の発病を示す品種群に分けることができる。一方、はるのか、幸玉など検定期間により差異を認めるが、前二者の中間的な発病を示す品種群が存在するように思われる。

考 察

奈良県下におけるイチゴの産地は主として水田地帯に

田畑輪換により栽培されている。萎黄病の発生はこれら低湿地からはじまり、発病地から苗の移動および水系の汚染などにより被害地が拡大していつた形跡が各所にみられる。県下各地の被害株より分離した *Fusarium* 菌は小型分生胞子を短担子梗上は擬頭状に多数形成することから *F. oxysporum* に属することを示している。(図版—4) 本菌の寄生性を検討した結果から、イチゴのみを侵害し、ほ場にみられる典型的な症状が再現できた。イチゴ産地の周辺部に発生のみられるトマト萎ちょう病など *F. oxysporum* 菌4種はイチゴに病原性を示さなかつた。また、イチゴ分離菌はキュウリなど4科12作物にたいし全く寄生性を示さず、これらの結果からイチゴの *F. oxysporum* は病原性の分化がきわめて明瞭で、本邦における *Fusarium* 菌の検索⁸⁾ から新分化型に属することが推察された。

Winks ら¹⁵⁾ (1965) は *F. oxysporum* に起因するイチゴの病害を報じ、高温時には急性萎ちょう症状を呈し、低温時には巻葉、黄化および生育不良の症状を呈するが、概して病徴が不鮮明となる。しかし、暖かくなると再び病徴が現れ、被害株ではクラウンなどの導管褐変が観察できるとしている。また、附近に発生しているトマト萎ちょう病など *F. oxysporum* 菌の4種とイチゴ分離菌株をイチゴほか4作物に交互接種し、イチゴ菌はイチゴのみを侵害し、新分化型として *F. oxysporum* f. sp. *fragariae* を提唱した。一方、加藤ら^{1,2)} らはカンラン萎黄病菌など4種とイチゴ菌を用い、キュウリなど6作物について寄生性を検討した結果、イチゴ菌はイチゴのみを侵害し、他作物には病原性を示さず、供試した4種の *F. oxysporum* の分化型はイチゴ萎黄病菌とは無関係であると報じている。

Winks ら¹⁵⁾ の症状の記載にはイチゴの複葉の1—2枚が小型化する症状はみられないが、*Fragaria virginiana* に接種すると新葉の黄化、わい化、および萎ちょうの症状を呈することから品種による差とも考えられ、その他の記載がすべて一致することから本県に発生のみられるイチゴの *F. oxysporum* 菌の分化型は f. sp. *fragariae* に該当するものと考えられる。

イチゴの根系は比較的範囲が狭く、水田地帯では浅根性であるとされているが、激発ほ場における病原菌の土壌中での分布を希釈平板法と生物検定により調査したところ、地表—地表下25cmに菌の分布がみられ、とくに地表下5cmまでの密度が高かつた。吉野ら¹⁰⁾ は本菌は地表表下40cmに分布し、とくに20cmまでの密度が高いとし、西村ら⁹⁾ は砂丘地におけるチューリップ球根腐敗病菌は10—15cmに多く、20cm以上の深さでは急激に減

少ずるとしている。

筆者の調査は水田地帯で地表下 23cm に鋤床層があり、その深部は黒色粘土層となり、イチゴ根の分布は鋤床層以下には観察できなかつた。しかし、深耕など土壌管理によりイチゴ根系の発育に差があることから、病原菌の分布もこれらに影響されることはいうまでもない。

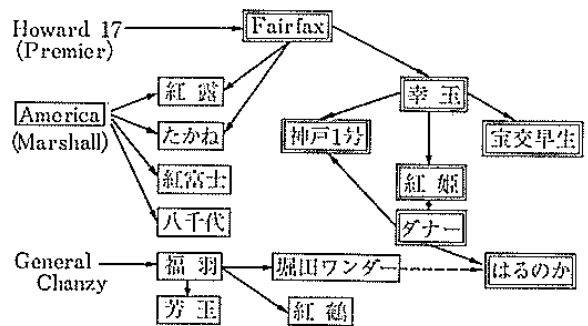
本病は土壌伝染と栄養繁殖をするため病親株からは副枝を病原菌が移行し子苗に伝染する苗伝染が明らかにされ^{1,2,10,11,15}、土壌伝染の頻度が高く、病勢も強いとしている¹。泉下における伝染の経路を追跡すれば、突発的な発生の事例では発生地域からの保菌苗の導入が主因となつてることが多い。しかしながら、外観上は無病徴の株においても潜伏感染していることも多く、これらを移植、定植する危険性も高い。保菌苗から隣接する株への伝染の程度を促成型および半促成型の育苗床を想定した時期に試験した⁹。高温時の促成型の育苗床では隣接株に高頻度で伝染し、9月上旬中旬の本ほ定植期は病勢の進展期にあたり、無病徴の子苗の定植においても、その後の発病が懸念される。本ほでの発病は欠株を生じ、実被害につながることから、他の作型に比し育苗床からの無病苗が要求される。一方、半促成型の育苗床では仮植後の地温が低下し、初期の発病から病勢の停滞期に本ほ定植するため育苗床での苗の選別により生産に支障のない子苗を得ることが可能で、栽培上は前者に比し被害が軽微である。

Winks ら¹⁰は植栽の列にそつて発病がみられることから、根部の接触あるいは管理作業による伝染を推察しており、筆者の試験においても本ほ定植期には隣接する株間で根の交さが観察され、接種株に隣接する株から順次発病がみられた。しかし、管理作業および風雨などによる病原菌の移動も現地の集約管理においてはより考慮しておかねばならない。したがつて育苗床のり病株は早期に抜き取り隣接株への伝染を防止する必要がある。

本病の発生は当初は主として宝交早生の栽培地域にみられ、現地のほ場で宝交早生と芳玉を同一栽培の事例から発病に顕著な差を認めていた。内外の品種を用い時期を異にした検定結果から宝交早生、神戸1号、紅姫、Torrey, Frontenac, Fairfax などは地温の比較的低い時期の検定においても常に高い発病株率を示しり病性品種群であつた。福羽、芳玉、八千代、紅鶴, Senga Gigana, America (Marshall) などは各検定において発病しないか、極めて少発生で抵抗性品種群といふことができる。ダナー、はるのか、幸玉、紅鶴、堀田ワンダーなどは検定の時期により発病に差を認め、前の2品種群の中

間に属することが明らかとなつた。中間的な発病を示す品種群は検定 1, 5 では発病が少なく、検定 2, 3 および 4 では増加する傾向を認め、検定時の地温の影響が大きいと思われる。発病と地温との関係はダナーで 20°C で 50 日、25°C で 40 日、30°C で 30 日で発病する¹¹。また、ダナーは 22—30°C 以上、*Fragaria virginiana* は 18—30°C 以上としている¹⁰。筆者の予備試験では 20°C で神戸1号は約 30 日、紅姫、宝交早生で約 50 日で発病を認めていることから、発病の最低地温は 20°C 前後にあり、地温の上昇により発病が助長される。一方、時期別の検定から発病の最低温度、各温度における発病までの日数、被害程度は品種により少しずつ異なることが推察される。

Walker¹⁴ はキャベツ萎黄病は 24°C 地温で病性と抵抗性系統に分けており、イチゴにおいても中間的な品種群は地温条件により発病が左右され、一定の設定温度により病性、抵抗性に分けることができると考えられる。



第 3 図 イチゴ品種の系統図からみた品種抵抗性およびり病性

* : り病性, : 抵抗性
判定は各検定の平均発病株率 50% で区分した。

抵抗性およびり病性を品種系統図^{3,12} からみると第 3 図のとおりで、本邦の栽培品種はハワード系と福羽系に大別できる。ハワード系の Fairfax の血をひくものには抵抗性と病性の品種があり、前者は America、後者は幸玉、ダナーなどの後代であつた。福羽系には抵抗性の品種が多かつた。系統図から明らかに系統間に差異を示すことは遺伝因子の関与が推察され、その遺伝様式については引き続き調査中である。これら抵抗性品種群は育種素材としての利用が考えられ、作型、品質を重点とした育種目標においても、これら品種群を重視する必要がある。しかし、現在経済品種として栽培されているものにはり病性品種が多く、早急な品種による回避は困難であるが、土壌病害の対策には抵抗性品種の採用は不可欠であることに留意せねばならない。

県下において本病は促成型の栽培の普及により、育苗床のみならず、本ほ病害となり、激発地では本ほ発病により途中で栽培を断念する事例もおこっている。イチゴ栽培をより安定したものにするため、早急は防除法の確立が望まれるが、蒸剤防除のみに頼ることはなく、親株の更新、無病化、り病株の早期抜き取りなど初歩的な対策と、育苗法の抜本的な改善など耕種的な防除法を推進せねばならない。

摘 要

イチゴ萎黄病は1966年大和郡山市で発生し、その後、被害地域は拡大し県下全域に発生がみられる。

1. 被害株からの分離 *Fusarium* 菌は短担子梗に擬頭状に多数の小型分生胞子を形成し、*F. oxysporum* に属する。*F. oxysporum* の分化型の異なるトマト萎ちょう病 (f. sp. *lycopersici* (Sacc) Snyd. et Hans.), キュウリつる割病 (f. sp. *cucumerinum* Owen), スイカつる割病 (f. sp. *niveum* (E.F.S.) Snyd. et Hans.), メロンつる割病 (f. sp. *melonis* (Leach. et Curr.) Snyd. et Hans.) およびイチゴ萎黄病を用い、イチゴ、トマト、キュウリ、スイカ、マクワウリに交互接種を行ない、寄生性を検定した結果、イチゴのみを侵害し、他の菌はイチゴに病原性を示さなかつた。イチゴ萎黄病菌はキュウリなど4科12作物に全く寄生性を示さず、病原性の分化がきわめて明瞭で、分化型は f. sp. *fragariae* に属すると考えられる。

2. 病原菌の土壌中での垂直分布は菌量調査から地表—地表下25cmに分布し、とくに地表下5cmまでの密度が高かつた。生物検定においても同一傾向を認め地表—地表下25cmまで発病を認めた。

3. 保菌苗から隣接株への伝染は促成型育苗床では高頻度で伝染し、半促成型ではその率が低かつた。前者は本ほ定植後も病勢進展するため無病苗の育成が必要である。後者は定植苗の選別により生産上は大きな障害とはならない。

4. 本病は品種間の発病差異が顕著で、抵抗性品種群には福羽、芳玉、八千代、紅露、America、Senga Gigana など、り病性品種群には宝交早生、神戸1号、紅姫、Torrey、Frontenax、Fairfax などがあり、両者の中間型の品種群にはダナー、はるのか、幸玉などで、これらの品種は検定時期による発病の差が大きかつた。

本研究を実施するにあたり、終始ご指導をいただいた当場芳岡昭夫技術課長ほか課員および郡山普及所の各位にたいし深謝の意を表する。

引用文献

1. 加藤喜重郎・広田耕作・中神喜郎・中込暉雄：1971. イチゴ萎黄病に関する研究 (第1報) 寄生性、伝染方法および土壌消毒について。愛知農総試研報 B 3 : 53—84.
2. _____・_____ : 1972. イチゴ萎黄病に関する研究 第1報. 寄生性および伝染法について。関西病虫研報 14 : 84—85 (講要).
3. 木村雅行：1972. イチゴ品種の萎せんと作型。農業技術大系野菜編3. 農山漁村文化協会. 113—116.
4. 小玉孝司・中西喜徳・芳岡昭夫・田和稔司：1972. イチゴ萎黄病に関する研究 第2報. イチゴ萎黄病防除に関する一考察。関西病虫研報 14 : 83—84 (講要).
5. _____・芳岡昭夫・内藤 潔：1972. イチゴ萎黄病に関する研究 第3報. イチゴの品種間差異について。日植病報 38 : 185 (講要).
6. _____・_____ : 1974. イチゴ萎黄病に関する研究 第5報：圃場における隣接株への伝染。関西病虫研報 16 : 135 (講要).
7. 駒田 且：1972. *Fusarium oxysporum* の選別分離法の研究。東近農試研報 23 : 144—178.
8. 松尾卓見：1962. 病原菌の分離と同定。土壌病害の手引。日植防協会. 57—67.
9. 西村正暢・遠山正瑛・竹内芳親・角 悟：1963. チューリップ球根腐敗病菌の土壌中における消長。植物防疫 17 : 13—16.
10. 岡本康博・藤井新太郎・加藤喜重郎・芳岡昭夫：1970. イチゴ新病害萎黄病について。日植病報 36 : 166 (講要).
11. _____・_____・_____・_____ : 1970. イチゴ新病害萎黄病。植物防疫 24 : 231—235.
12. 高橋和彦：1972. イチゴ=植物としての特性。農業技術大系野菜編3. 農山漁村文化協会. 3—8.
13. 上住 泰・中西喜徳：1973. イチゴにたいする *Tylenchorhynchus* sp. の寄生性について。奈良農試研報 5 : 76—92.
14. WALKER, J.C. 1930. Effect of enviromental factors upon the resistance of cabbage to yellows. J. Agr. Res. 41 : 1—15.
15. WINKS, B.L. and Y.N. WILLIAMS 1965. A wilt of strawberry caused by a new form of *Fusarium oxysporum*. Queensland J. Agr. Ani. Sci. 22 : 475—479.

16. 吉野正義・橋本光司：1973. イチゴ萎黄病の発生生態と防除に関する2, 3の知見. 日植病報 39: 199 (講要).

Summary

Strawberry yellows was first seen Yamato-koriyama city in Nara prefecture in 1966. Since this first outbreak of the disease, strawberry yellows has been observed on farms in most of the strawberry-growing areas in Nara prefecture.

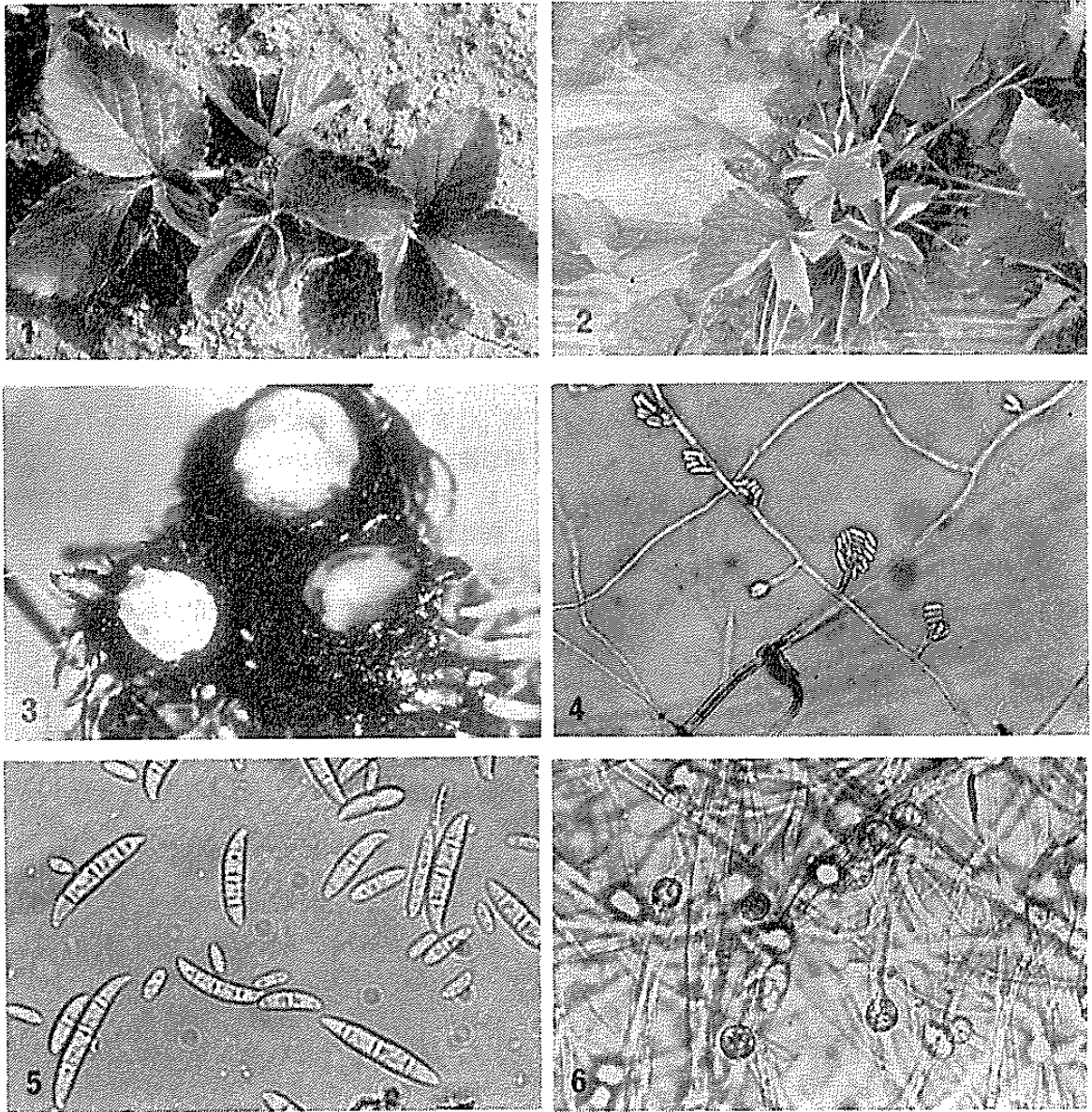
1. *Fusarium* isolates from diseased strawberry plants fall under the range of *Fusarium oxysporum* in terms of the morphological characteristics. Cross-inoculation tests were given by applying *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (SACC.) SNYD. et HANS. (*Fusarium* wilt of tomato), f.sp. *cucumerinum* OWEN (*Fusarium* wilt of cucumber), f.sp. *melonis* (LEACH. et CURR.) SNYD. et HANS. (*Fusarium* wilt of melon), f.sp. *niveum* (E.F.S.) SNYD. et HANS. (*Fusarium* wilt of watermelon) and *Fusarium* isolates from strawberry plants to tomato, cucumber, melon, watermelon and strawberry. The result showed that each pathogen is specific to its own host, and that four other forms of *Fusarium oxysporum* were non-pathogenic to strawberry plants.

Judging from these results, it seems that this kind of fungus belongs to *Fusarium oxysporum* SCHLECHT. f.sp. *fragariae* WINKS et WILLI. The strawberry pathogen was not parasite on the twelve common crop plants, cucumber, watermelon, melon, squash, eggplant, tomato, pimento, radish, cabbage, chinese cabbage, bean and soy-bean.

2. Vertical distribution of pathogens in field soil was seen in the depth of 25 cm below the surface of the field by soil-dilution techniques, and was specially high at the depth of 5 cm. Inoculation tests on nursery plants showed the same result, and developed typical symptoms on the layer 25 cm below.

3. Infection on the plants contiguous to infected planting material has been observed to spread rapidly and frequently on the nursery of forcing culture type, while it is less on the one of hemi-forcing culture type. It can be said that the damage by the former field culture is serious, so that non-infected nursery plants is needed, while it is less serious by the latter type.

4. The outbreak of this disease is quite different from one grown variety to another. The followings are listed as resistance variety: Fukuba, Fogyoku, Yachiyo, Benituyu, America (Marshall) and Senga Gigana. The followings are listed as slight resistance variety: Donner, Harunoka and Kogyoku, and when environmental condition changes these varieties show susceptibility or resistant. Variety Hokowase, Kobe no. 1, Benihime, Torry, Frontenac and Fairfax always remained highly susceptible.



図版説明

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 1. 育苗床での小葉奇形症状 | 2. 本ほでの被害状況 |
| 3. クラウン部の切断，相変部 | 4. 小型分生胞子の短担子梗上の着生(×200) |
| 5. 大型および小型分生胞子(×400) | 6. 厚膜胞子(×400) |