

瓜類つる割病に関する研究

第1報 フザリウム菌の菌株とその寄生性について

芳岡昭夫・小玉孝司

On the Fusarium Wilt of Cucurbits

1. Parasitic and cultural characters of isolates

Akio YOSHIOKA and Takashi KODAMA

緒言

瓜類つる割病はフザリウム菌による重要な土壌病害である。この病害を最初に報告したのはE.F. Smith(1894)で病原菌を *Fusarium nivium* E.F. Smith と命名した¹³⁾。わが国においては岡田(1914)が静岡県での発生を報じたが¹²⁾、その後各地に広く分布していることが判明した。

奈良県においても古くから発生があつたらしく、松井(1891)の耕作日誌に“スイカ栽培で第一におそるべきは舞う病なり、この舞う病は根腐する故なり……”とある。一方、大和平野のスイカ栽培は歴史が古く、すでに宝暦年間(1751~1764)より栽培されていた記載がある。その後年を重ねるにつれつる割病の被害も増大し、適確な防除法を欠く現状では、田畑輪換、輪作および砧木利用により病害を回避している。

近年カボチャを砧木とした接木スイカが、つる割病に侵される事実を確認するにいたつては、接木による回避も万全ではなく、耐病性品種および砧木品種の選抜など早急な対策が望まれている。

筆者らは1962年より、奈良県下の瓜類から分離したつる割病菌について、おのおの形態的ならびに菌の代謝産物の産生量を比較したが^{16,17,18)}、さらに駒田ら^{5,6)}が大根黄萎病菌の定量に用いた方法で瓜類の幼苗に相互接種を行い、その寄生性から Snyder and Hansen の分類体系に¹⁴⁾基づき分類を試みた。筆者の一人芳岡¹⁶⁾が報告した多犯性の菌株は瓜類のほとんどに強い寄生性を示し、圃場における病原性とも同一の傾向を示した。一方、瓜類各品種間の寄生性の差を調査したところ、品種間にかんがりの差を認め、スイカ、マクワウリなどの1,2の品種のみの試験では、作物の寄生性の有無を分けることは妥当でないと考えられた。また供試菌株の中には現行フォームにがいとうするものと、判然としない菌

株もかなり認められた。

本研究実施にあたり東近農試井上、駒田両技官はじめ武田薬品工業研究所山野博士、同醸酵研究所、椿博士より助言をいただいた。厚く感謝の意を表する。

実験材料および実験方法

1. 供試菌

奈良県下の瓜類圃場から採集したつる割病の被害植物から、常法により単孢子分離培養を行った。形態および培地上の性質から類似するものを除き、その内14菌株と他の3菌株を併せ用いた(第1表)。瓜類の各品種にたいする寄生性の試験は代表系統4~7菌株を用いた。

2. 供試作物

瓜類の種類別寄生性試験にはスイカなど、瓜類11種(13品種)を用い、品種別寄生性試験にはいずれも固定種を主体として、スイカ51品種(日本種31種、外国類20種)、マクワウリ30品種、メロン21品種、キュウリ51品種、シロウリ6品種、ユウガオ6品種、カボチャ16品種を供試した。

3. 寄生性検定方法

馬鈴薯煮汁寒天培地(馬鈴薯200g、グルコース20g、寒天、15g、水1l)を約10ccあてシャーレに流し込み、各菌株を5~6日間純粋培養した。その菌そう上にあらかじめ催芽(根長約2mm)した種子をならべ、25°C定温器内に保ち、4日後の菌の侵入程度をみた。種子は1,000倍ルベロンで15分間消毒したものを供試した。

4. 調査方法

次の基準により寄生性の有無を調査した

- : 全く侵入を認めないもの。
- ±: 病菌侵入が明らかでないが、わずかな褐変を見せるもの。
- +: 病菌侵入を認めるもの。
- ++: 病菌侵入いちじるしいもの。

卅：根部，茎部の腐敗したもの。

い，Rf 値 0.85~0.87 に現れた赤色像で産生の有無を調べた。その結果 (第3表)，菌株間に明らかにフザリン

実験結果

1. 供試菌とその諸性質

(1) 供試菌

県下各地より分離した菌株および比較対照とした菌株は次表のようである。

(2) 各菌株の孢子および菌そう色

供試菌を馬鈴薯煮汁寒天培地 (pH 6.3, 25°C, 10日後)での大型孢子の大きさ，隔膜の数，大小型孢子の形成度，菌そう色を調べたのが第2表である。

(3) フザリン酸の産生性

Fusarium oxysporum がフザリン酸を産生することはすでに報告されている。一方フザリウム属の菌株が普遍的にフザリン酸を産生するのでなく，種間にかなり明瞭な相違のあることも知られている¹¹⁾。そこで保存菌株のフザリン酸産生性を次の方法で調べた。供試菌株をRichard液 (KNO₃ 10g, KH₂PO₄ 5g, MgSO₄ 2.5g, グルコース 500g, 水 1l) に20日間，28°Cで静置培養した。そのろ液を磷酸酸性エーテル振出を行い，エーテル層の残渣をペーパークロマトグラフィ (展開剤ブタノール：酢酸：水，4：1：1，呈色剤 B. P. B. 液) を用

第1表 フザリウム菌株の分離概要

菌存番号	分年 離日	採集場所	分離作物部位
1-1	'60.5.30	場内	マクワ根
1-2	'60.5.30	場内	マクワ茎
1-3	'60.5.30	場内	マクワ根
2-1	'60.5.25	場内	カボチャ (砧木)
2-2	'60.5.25	場内	カボチャ (砧木)
2-3	'60.5.25	場内	カボチャ (砧木)
T-1	'60.6.3	天理市井戸堂	スイカ根
T-2	'60.5.26	天理市井戸堂	スイカ根
T-3	'61.6.5	天理市二階堂	メロン根
S-1	'61.7.1	川東村	キュウリ根
S-2	'61.7.10	大和郡山市	キュウリ根
S-3	'62.9.10	田原本町	キュウリ根
K-2	'59.5.25	橿原市	マクワ根
K-3	'59.5.25	橿原市	マクワ根
N	<i>F. oxy. f. niveum</i> (Yoshii) 武田醸酵研究所より分譲		
C	<i>F. oxy. f. cucumerinum</i> (Nishimura) "		
M	<i>F. oxy. f. melonis</i> (Nishimura) "		

第2表 胞子の大きさと菌そう色

菌保存番号	大型孢子の大きさ (μ)	同平均	孢子形成度		隔膜	菌そう色
			大型	小型		
1-1	15.0~35.0×2.4~3.8	23.3×3.0	卅	+	0~3	淡紫
1-2	24.5~51.9×3.1~4.5	36.1×3.6	卅	±	1~3	淡紅
1-3	19.0~38.1×2.7~4.1	29.8×3.3	卅	±	1~3	淡紅
2-1	13.4~32.6×3.5~4.2	19.8×3.6	±	±	0~4	淡紅
2-2						淡紅
2-3	17.3~50.1×2.1~6.2	39.9×4.4	卅	±	1~5	白
T-1	20.7~44.9×2.7~4.1	38.0×3.8	+	卅	1~3	淡紅
T-2	17.3~39.7×2.7~4.1	31.3×3.7	+	+	0~3	淡紅
T-3	24.2~34.6×3.4~4.5	30.5×3.9	卅	+	1~3	淡紅
S-1	15.5~43.4×3.2~3.9	28.9×3.5	+	卅	0~5	淡紫
S-2	14.6~42.0×3.6~3.9	28.4×3.7	+	+	0~4	淡紅
S-3			+	+	0~3	淡紫
K-2	31.1~43.2×3.4~4.1	37.5×3.8	卅	±	2~5	淡紫
K-3	20.7~38.0×2.7~4.1	30.9×3.7	卅	±	1~4	淡紫
N						淡紫
C	16.7~39.0×4.2~5.6	26.6×4.9	+	卅	0~3	淡紫
M	18.1~42.9×3.9~4.6	30.9×4.2	+	卅	0~3	淡紫

第3表 各菌株のフザリン酸の産生

供試菌株	処理時のろ液pH	フザリン酸産生性
1-1	5.2	±
1-2	6.3	—
1-3	7.0	+
2-1	6.5	+
2-3	6.8	—
S-1	6.5	±
S-2	6.4	+
S-3	5.7	—
T-1	7.9	±
K-2	6.2	—
K-3	6.4	±

呈色像の大きさで次のように分けた。
 ±：顕著 +：中等 ±：微量 —：不明

酸産生量に相違を認めたと、病原性との関係は明らかでなく、フザリン酸が病徴発現に関して副因子と考えられている点からも、病原性と直接的な関係がないように考える。簡易法での定性であるから、産生のみられない菌株もあつたが、これらの菌株の産生については多量に培養して更に検討する必要がある。

(4) 萎ちよう性物質

つる割病菌の培養ろ液はいずれもスイカ茎葉を萎ちようさすが、スイカ種子の発芽にたいする影響を調べた。

供試した2菌株を25°Cで100日間、馬鈴薯煮汁液(馬鈴薯 300g, クルコース 20g 水 1l)で振とう培養した。そのろ液を用いて発芽試験をした(第4表)。

第4表 ろ液濃度と発芽

菌番号	稀釈度	濃度 (PPM)				
		原液	× 2	× 4	× 8	水
1-2	発芽率(%)	0.0	55.2	75.7	80.6	95.3
	平均芽長 (cm)	0.00	1.48	1.70	2.38	2.19
K-1	発芽率(%)	95.6	98.7	95.3	98.0	98.2
	平均芽長 (cm)	1.42	1.76	2.04	2.22	2.18

28°C暗定温器。4日目調。

1-2菌ろ液原液では発芽がみられず、稀釈度に応じて発芽率、発芽勢とも良好となつた。K-1菌では差がほとんどみられなかつた。

またこれらのろ液を25°C~100°Cに10分間熱処理をして、同じく発芽を見た(第5表)。1-2菌ろ液では発芽を認めず、K-1菌と明らかな着違を認めたと、この

ことから温度に安定なものであることが推察された。

1-2菌ろ液より Phytonivein の抽出法²⁾に準じて、

第5表 ろ液の温度処理と発芽

温度 C		25	50	75	100	水
1-2	発芽率(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	95.3
	平均芽長 (cm)	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
K-1	発芽率(%)	75.6	75.8	75.3	80.1	98.2
	平均芽長 (cm)	0.1	0.8	0.8	1.2	2.2

萎ちよう毒素を武田薬品工業研究所の協力をえて、結晶体を得たので、Tween 20で溶解し、フザリン酸と対比して、前述同様の発芽試験をした。萎ちよう性物質は50 ppmで発芽を阻止し、25 ppmでもかなりの発芽阻止がみられた。しかしフザリン酸は100 ppmで抑制作

第6表 萎ちよう毒素の発芽におよぼす影響

		濃度 (PPM)			
		水	25	50	100
萎ちよう物質	発芽率(%)	90.0	80.0	55.0	45.0
	芽長(cm)	2.30	1.45	0.56	0.45
フザリン酸	発芽率(%)	90.0	90.0	95.0	90.0
	芽長(cm)	2.30	2.65	2.12	2.01

用がみられるが、萎ちよう性物質との間にかかなりの差を認めた。1-2菌は他のつる割病菌と同じく、スイカの茎葉を萎ちようさすばかりでなく、それ以外に種子の発芽を抑圧し、時には不能にする一種の阻害物質を分泌しているものと考えられる。このことから、瓜類のフザリウム菌の中には瓜類にたいして侵入発病などの直接的な害以外に、別に、生育阻害物質を生産して間接的な害を与える菌があるものと考えられる。

2 瓜類にたいする寄生性調査

(1) 各種瓜類にたいする寄生性

各種の瓜類にたいして、別記寄生性検定法により、それぞれの菌株を用いて寄生性を調査した(第7表)。その結果、菌株によつて寄生範囲に大きな差を認めた。

河合ら³⁾の分類にしたがつて、供試菌を分類すると、*Fusarium oxysporum f. niveum* Snyder et Hansen に類似するものとして、1-2、S-1菌など。*F. oxysporum f. melonis* snyder et Hansen に類似するものにK-3、1-1菌など。*F. oxysporum f. cucumerinum* Owen に類似するものに2-1菌などがあつた。

ただし供試した14菌株の内、2-3、T-2菌などは、

第7表 瓜類にたいする寄生性

瓜名	菌株													
	2-3	S-2	2-2	S-3	S-1	1-2	2-1	K-2	1-1	1-3	T-3	K-3	S-2	T-1
スイカ(旭大和)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	±	±	-	-	-	-	卍	卍
トウガ	卍	卍	+		+	卍	-	±	-	-	-	-	+	+
マクワウリ (黄1号)	卍	卍	卍	卍	+	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	-
メロン (アールスフェ ボリット)	卍	卍	卍	卍	+	卍	卍	卍	卍	-	卍	+	+	±
シロウリ (かりもり)	卍	卍	卍	+	+	卍	+	卍	+	-	卍	-	+	±
キュウリ (相模半白-2)	卍	卍	卍	卍	+	卍	卍	-	-	+	+	-	±	+
キュウリ (大和三尺-2)	卍	卍	+	卍	-	-	+	-	-	-	±	-	-	-
カボチャ (白菊座)	卍	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	±	±
カボチャ (デリシヤス)	卍	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
ユウガオ (中長かんびよ う)	卍	+	+	卍	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヒョウタン	卍	卍	±	-	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヘチマ (ダルマ)	卍	+	卍	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ニガウリ	卍	卍	+	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

第8表 スイカ品種にたいする寄生性

品種群 番号	品 種 名	分 類	1-2		K-2		2-1		2-3	
			寄生性	根長	寄生性	根長	寄生性	根長	寄生性	根長
①	スミット	<i>C. vulgaris</i>	±	2.7	±	3.8	±	1.6	卍	0.6
	スウィートサイベリアン	〃	+	1.3	±	1.6	+	0.9	卍	0.5
	都 3 号	〃	±	1.6	±	0.9	±	1.4	±	0.6
②	コロシント	<i>C. colocynthis</i>	+		-		+		卍	
	チャールストングレー	<i>C. colgaris</i>	+	2.1	-	4.5	卍	1.4	卍	0.9
	クレックスリースウィート	〃	+	0.9			±	1.0	卍	0.7
	マーケット・ミゼット	〃	+	0.6	-	1.2	±	1.0	卍	0.2
③	乙 女	〃	卍	1.3	+	1.7	-	1.2	卍	0.3
	ダ ル マ	〃	+	1.0	±	1.1	-	1.7	卍	0.4
④	ウインター	〃	-	4.0	±	4.2	-	3.9	+	0.5
	51-27	〃	-	2.7	+	2.0	-	2.0	卍	0.3
	56-815	〃	-	1.4	±	1.8	-	2.4	+	1.0
	ゴールデンミゼット	〃	-	3.0	±	1.2	-	1.8	+	0.5

⑤	富久光 2号	〃	—	2.4	+	1.7	+	0.4	卅	0.8
	嘉 宝	〃	—	1.7	±	2.0	±	0.9	+	0.8
⑥	瓜 実	〃	—	3.5	—	3.4	+	2.0	卅	0.4
⑦	フェアファクス	〃	卅	1.0	—	1.3	—	1.8	卅	1.1
	ストライプト・クロンダイク	〃	卅	—	—	—	—	—	+	—
	kp-13	〃	+	1.2	—	2.2	—	2.0	卅	1.0
	W-45	〃	+	—	—	—	—	—	卅	—
	コンゴ	〃	+	1.5	—	1.8	—	1.8	卅	0.8
	旭大和	〃	±	1.0	—	1.8	—	2.1	卅	0.4
	都 1 号	〃	±	1.1	—	1.0	—	1.3	卅	0.3
	新大和 3 号	〃	+	1.3	—	2.5	—	1.9	卅	0.5
	クリーム 1号	〃	卅	1.3	—	3.8	—	4.8	卅	1.0
	クリーム 3号	〃	+	2.0	—	1.7	—	1.7	卅	0.6
	個定富研	〃	卅	1.3	—	2.4	—	2.8	卅	0.5
	田端甘露-1	〃	+	1.0	—	1.0	—	1.1	卅	0.5
	田端甘露-3	〃	±	1.9	—	1.6	—	1.9	—	—
	鉄カブト	〃	卅	1.0	—	2.6	—	4.0	卅	1.0
	縞 王	〃	±	1.0	—	1.7	—	0.7	卅	0.8
	W-779	〃	卅	—	—	—	—	—	卅	—
	62-2	〃	+	—	—	—	—	—	卅	—
シンクァンティナ	〃	±	—	—	—	—	—	+	—	
⑧	シュガーベビー	〃	—	3.4	—	3.8	—	3.3	+	0.4
	ホワイト・ホープ	〃	—	3.0	—	2.3	—	1.0	+	0.3
	アイス・ボックス	〃	—	1.8	—	1.4	—	1.4	+	0.9
	ニコーハンブシャーミゼット	〃	—	2.3	—	2.0	—	1.7	+	0.8
	新大和 2 号	〃	—	3.3	—	1.6	—	2.6	+	0.6
	クリーム 2号	〃	—	1.3	—	2.2	—	1.2	卅	0.7
	富 民	〃	—	1.5	—	2.4	—	1.6	+	0.6
	甘 露	〃	—	4.0	—	3.6	—	2.5	+	2.2
	田端甘露-2	〃	—	2.8	—	2.9	—	2.3	卅	0.4
	63 (204-1)	〃	—	1.0	—	0.9	—	0.8	+	0.6
	604	〃	—	2.0	—	2.1	—	1.9	卅	0.5
	レバノン在来種	〃	—	2.7	—	3.3	—	3.3	+	0.5
	新 三 笠	〃	—	2.6	—	2.7	—	2.1	卅	0.5
ミドリ富研	〃	—	1.0	—	1.5	—	1.7	卅	0.8	
⑨	源五兵衛	<i>C. citroides</i>	卅	1.0	±	1.3	—	1.4	±	0.8
	603	<i>C. vulgaris</i>	±	1.0	—	1.2	—	2.4	—	1.3

①：2-3, 1-2, K-2, 2-1 に侵される品種

②：2-3, 1-2, 2-1 〃

③：2-3, 1-2, K-2 〃

④：2-3, K-2 〃

⑤：2-3, K-2, 2-1 〃

⑥：2-3, 2-1 〃

⑦：2-3, 1-2 〃

⑧：2-3 にのみ侵される品種

⑨：2-3 に侵されない品種

ほとんどの瓜類に寄生性のあることを示した。

た(第8表)。

(2) スイカ品種にたいする寄生性

前試験の結果から *f. niveum* と推察されるものとして1-2, *f. melonis* と推察されるものとして K-2, *f. cucumerinum* と推察されるものとして2-1, および多犯性の2-3菌をしてスイカ品種別の寄生性を調査し

供試した51品種を *Fusarium* 菌の各フォームの寄生性より大別すると, 2-3および1-2菌の寄生性を認める品種が最も多く, 供試品種の約30%を示し, 旭大和, 都一号, 新大和3号, クリーム1~3号, 個定富研, 田端甘露-1, 田端甘露-3, フェアファックス, コン

第9表 マクワウリ品種にたいする寄生性

品種群番号	品 種 名	菌株名		N		1-2		M		K-2		C		2-1		2-3	
		分 類	寄生性		寄生性		寄生性		寄生性		寄生性		寄生性		寄生性		
			根長	根長	根長	根長	根長	根長	根長	根長	根長	根長	根長	根長	根長		
①	銀 寄	脆, 瓠瓜系	卅	1.0	卅	0.9	卅	0.8	卅	1.2	卅	1.0	卅	1.0	卅	9.9	
	栄 寿		卅	0.4	卅	1.0	卄	1.5	卅	0.7	卅	0.8	卄	0.6	卅	1.0	
	露地メロン		卅	0.5	卅	0.5	卅	0.8	±	2.1	卅	0.5	卄	1.0	卅	0.5	
	清 末		卅	1.0	卅	1.3	+	1.1	卄	0.6	卄	1.3	卄	1.0	卅	1.1	
	黄 1 号		卄	0.8	卅	0.5	+	1.0	+	1.0	卄	0.7	卄	1.6	卅	0.5	
	白 菜 瓜		卅	0.4	卅	0.7	±~卄	0.9	±~卄	0.9	±~+	1.4	±~卄	0.8	±~卄	0.7	
	昭和メロン		卅	0.4	卄	0.7	±	1.1	卄	0.7	卄	0.8	卄	0.4	+	0.7	
	妻鹿メロン		卅	1.0	卅	1.0	±~+	1.5	-	2.0	卄	1.2	卄	1.0	卄	0.8	
	南 部 金		麵, 金マクワ系	卄	0.3	卄	0.4	+	0.4	±	0.8	±~卄	0.6	卄	0.3	卄	0.3
	ニューメロン-2		〃 白丸系	卄	0.5	卄	0.5	±~卄	1.0	卄	0.8	卄	0.8	卄	0.4	卄	0.4
	仙 瓜		脆, 瓠瓜系	卄	1.0	卄	1.0	±~卄	1.1	±~卄	2.1	±	1.4	卄	0.8	卄	0.5
	草 瓜			卄	1.0	卄	1.4	±	2.8	+	2.7	+	2.5	卄	0.6	卄	0.5
	日本小型青皮		脆, 梨瓜系	卄	0.3	卄	0.4	±	1.0	卄	0.7	卄	0.8	卄	0.4	卄	0.3
	黄 香 瓜			卄	1.5	卄	1.0	+	1.0	-	0.5	-	2.0	卄	1.0	卄	0.5
白 1 号-1	麵, 虎皮系	±~卄	0.3	+	0.8	+	1.0	±	0.6	±	1.0	±	1.0	卄	0.5		
白 1 号-2		±~卄	0.5	±~卄	0.5	+	1.0	-	0.9	+	1.0	-	1.0	卄	0.5		
②	加 梨 瓜	脆, 瓠瓜系	±~卄	0.5	±	0.6	±	1.8	-	1.0	+	0.8	卄	0.5	卄	0.5	
	黄金 6 号		卄	0.3	卄	0.5	±	1.0	-	0.7	+	0.4	卄	1.0	卄	0.4	
	大型悠紀		〃 悠紀系	卄	0.6	卄	1.0	±	1.0	-	1.0	+	0.9	卄	1.0	卄	0.2
	金 俵		〃 瓠瓜系	卄	0.8	卄	0.8	-	2.0	-	2.6	+	1.2	±	1.8	卄	1.2
	大 城		卄	0.8	卄	0.5	-	1.3	-	2.3	卄	1.0	卄	0.6	卄	0.5	
	ニューメロン		卄	0.5	卄	0.5	±	1.0	-	2.1	+	0.7	卄	1.0	卄	0.6	
	白 1 号-3		卄	0.6	卄	1.0	±	1.5	-	1.0	±	0.6	卄	0.2	卄	0.3	
	白 梨 瓜		脆, 梨瓜系	卄	1.0	卄	0.8	-	1.0	-	1.5	+	1.0	-	2.2	卄	0.3
新 津	麵, 虎皮系	卄	0.4	卄	0.4	±	1.0	-	1.0	+	0.5	卄	1.0	卄	0.3		
③	姫 黄 金	脆, 瓠瓜系	±	1.0	±	0.8	±	1.0	-	1.0	+	1.0	±~卄	1.0	卄	1.0	
④	草 鹿		卄	0.4	卄	0.5	-	1.0	-	1.0	-	1.0	-	1.7	卄	0.5	
	フランスメロン		卄	1.3	+	1.6	+	1.6	-	3.7	-	2.6	-	3.3	卄	1.4	
	菜 瓜		±	0.3	卄	0.3	-	1.0	-	1.1	±	0.4	±	0.7	卄	9.3	
⑤	白 成 欲 麵, 虎皮系	±	0.5	±	0.5	±	1.3	-	1.0	-	0.8	-	0.6	±	0.5		

- ①: 2-3, N, 1-2, M, K-2, C, 2-1 に侵されやすい品種
- ②: 3-3, N, 1-2, C, 2-1 に //
- ③: 2-3, C, 2-1 //
- ④: 2-3, N, 1-2 //
- ⑤: いずれの菌の寄生も少ない品種

ゴーなどで、一般につる割病にたいして、やゝ弱い品種が多かった。つぎに2-3菌にのみ侵される品種が、供試菌の23%を示し、新大和2号、富民、甘露、ホワイトホープ、および当場で抵抗性品種として育成中の204-1などで、これらの品種は圃場でも一般に発病が少なく、抵抗性は前記の品種より、強い傾向を示すものといわれている。また当場で育成中の603は強度の発病地でも発生を認めない育成系統であるが、これらの供試菌のいずれにもほとんど寄生性を認めなかつた。

シトロンに属する源五兵衛は、連作にもたえ強い抵抗性を示すといわれているが、2-3菌に侵されにくかつた。

しかしながら、2-3, 1-2, K-2, 2-1菌のいずれにも寄生性を認める品種、あるいは、2-3, 1-2, 2-1菌の寄生を認めるスイカ品種もあり、たとえば炭疽病の抵抗性品種の育成母本とされたチャールストングレーはいちじるしく2-1菌にも侵犯された。

(3) マクワウリ品種にたいする寄生性

前試験と同じ方法で試験を行つたが、1-2菌を *niveum* と、K-2を *melonis* と、2-1菌を *Cucumerinum* 菌と対比し、さらに2-3菌を加えて供試した。

その結果供試した7菌株に侵される品種が供試品種中もつとも多かつた。姫黄金は1-2, K-2菌などに侵さ

第10表 メロン品種にたいする寄生性

品種群番号	品種名	菌種名 分類	N		1-2		M		K-2		C		2-1		2-3	
			寄生性	根長 mm	寄生性	根長 mm	寄生性	根長 mm	寄生性	根長 mm	寄生性	根長 mm	寄生性	根長 mm	寄生性	根長 mm
①	アールスフェボリット	<i>saccharinus</i>	卍	0.5	+	0.5	十~卍	0.5	+	0.5	+	0.5	卍	0.4	卍	0.4
	パール	〃	卍	0.5	卍	0.5	+	1.0	+	0.5	+	0.5	卍	0.5	卍	0.5
	アーリーデリシャス	<i>reticulatus</i>	卍	0.5	+	1.0	+	1.2	+	1.0	卍	0.5	+	0.7	卍	0.5
	ハーベストクイーン	〃	卍	0.8	卍	0.8	+	1.5	-	1.0	卍	0.5	+	0.5	卍	0.5
	ハネーデュー	<i>indurus</i>	卍	0.5	+	0.5	+	0.8	-	2.0	±	1.5	卍	2.0	+	1.2
	ハネーロック	<i>reticulatus</i>	卍	1.0	+	1.7	+	1.7	-	3.1	+	1.5	±	2.0	+	1.2
	Edisto-47	〃	十~卍	2.1	+	1.6	+	2.7	-	3.6	+	4.3	-	3.8	+	1.8
②	Edisto	〃	+	1.5	+	1.7	--	5.0	-	4.0	+	3.5	-	4.0	+	1.5
	ホームガーデン	<i>reticulatus</i>	+	1.9	卍	1.5	-	2.7	-	4.9	+	2.1	-	2.9	+	1.1
	ハワイ	〃	卍	1.1	+	1.0	-	1.0	±	1.0	+	1.0	+	2.5	卍	0.5
	品種名不詳	<i>cato</i>	+	0.6	+	0.6	±	1.5	+	1.5	+	1.0	+	0.5	卍	0.5
	ゴールドンデーライト	<i>reticulatus</i>	卍	1.0	卍	1.7	±	2.0	±	3.5	±	1.6	卍	2.4	卍	1.1
	ヘルスベスト	〃	卍	1.0	卍	1.2	±	2.3	±	1.8	+	1.9	-	3.0	+	1.3
	ロッキーフォード	〃	卍	1.0	+	1.5	±	2.0	-	3.3	+	1.3	±	3.3	卍	1.3
	ジョージャー-49	〃	+	1.4	+	2.0	-	3.0	-	3.6	+	2.4	±	2.0	卍	1.4
	ミネソタハニー	〃	卍	0.8	卍	1.6	-	2.4	-	4.5	+	1.3	-	4.0	卍	1.2
③	SR-91	<i>reticulatus</i>	+	0.2	卍	1.6	-	2.4	-	3.9	-	4.9	=	3.3	+	2.3
	K-450	〃	+	2.1	+	1.4	-	3.2	-	3.5	±	4.3	-	3.3	+	1.7
	カリフォルニア	〃	+	0.5	+	0.7	±		-		±		±		+	0.5
	スーパーボナン	〃	+	2.2	卍	1.3	±	3.0	±	2.7	-	5.9	-	4.3	卍	1.1

①：N, 1-2, M, K-2, C, 2-1, 2-3 菌に侵される品種

②：N, 1-2, C, 2-1, 2-3 〃

③：N, , 1-2, 2-3

れにくく、草鹿、菜瓜などはK-2、2-1菌などに侵されにくかつた。また白成飲はほとんどの菌株に侵されにくい傾向を認めた(第9表)。

マクワウリは品質的に分類して、脆瓜、麵瓜に分けられているが、これらと寄生性との関係はないようで、また果実の形態や、大粒種、胡麻粒種などの種子の形とも無関係のようであつた。

(4) メロン類、シロウリにたいする寄生性

本試験はマクワウリに対する試験と同じ方法で行つた。

その結果温室などで栽培されるアールスフェボリット、パール、ハネデューなど著名な品種は供試菌株のほとんどのに侵された。

一般にメロンは2-3菌、*niveum* におよび1-2菌著しい寄生性が認められ、次いで *cacumerinum* および2-1菌の寄生程度が高く、*melonis* およびK-2菌は比

第11表 シロウリ品種にたいする寄生性

品群番号	品 種 名	菌株 分 類	N		1-2		M		K-2		C		2-1		2-3	
			寄生性	根長	寄生性	根長	寄生性	根長	寄生性	根長	寄生性	根長	寄生性	根長	寄生性	根長
			①	青 縞 瓜 か り も り	<i>f. variegatus</i> 〃	++	1.3 0.4	+~++	2.0 0.6	+	1.5 0.9	-	4.3 0.7	+	3.0 1.0	±
②	東 京 越 瓜	<i>f. albus</i>	+++	1.3	++	1.0	±	2.3	-	2.7	+	2.0	+	2.1	+++	0.7
	桂 大 白 瓜	〃	++	1.3	+	1.1	±	1.6	-	2.8	+	1.5	++	1.3	+++	0.9
	高 田 白 瓜	〃	+++	0.6	++	1.0	±	1.7	-	2.9	+	1.0	++	1.2	+++	0.7
	黒 門 青 縞	<i>f. viridis</i>	+++	0.8	++	1.3	±	3.2	-	2.8	+	1.3	+	1.6	+++	1.0

①: 2-3, N, 1-2, M, K-2, C, 2-1 菌に侵される品種

②: 2-3, N, 1-2, C, 2-1 菌

第12表 キュウリ品種にたいする寄生性

品群番号	品 種 名	菌株名 分 類	N		1-2		M		K-2		C		2-1		2-3	
			寄生性	根長	寄生性	根長	寄生性	根長	寄生性	根長	寄生性	根長	寄生性	根長	寄生性	根長
			①	落 合 節 成 刈 羽 節 成 相 模 半 白 -1 〃 -2	南アジア型 雑 種 型 南アジア型 〃	++	1.2 1.2 1.2	+	1.3 1.0 1.2	+	1.7 2.0 1.3	-	2.9 3.4 2.1	+	1.7 3.4 2.6	-
②	山 東 胡 瓜	雑 種 型	+++	1.0	+	1.5	±	2.9	-	3.1	+	1.5	±	2.2	+	1.5
	近 成 四 葉	〃	++	0.9	+	2.7	±	1.9	-	2.0	+	1.0	±	1.5	+	1.3
	四 号 相 模	南アジア型	++	0.8	++	1.1	±	1.2	-	1.6	+	2.1	-	2.6	+	1.1
	四 葉 -2	北アジア型	++	0.8	++	1.4	±	1.8	-	2.9	+	1.7	-	4.2	++	1.0
	〃 -3	〃	++	1.1	+	2.7	-	2.5	-	2.5	+	1.2	-	2.8	+~++	1.8
	加 賀 青 長	雑 種 型	+	1.1	±	1.8	-	2.6	-	3.9	+	1.5	±	3.0	+	1.3
	夏 節 成 地 這 胡 瓜	〃	++	1.0 1.1	++ +	3.0 1.3	± -	2.0 3.3	- -	2.6 4.2	++ +	2.4 1.8	- -	1.0 2.9	+++ +	0.5 2.6
③	大 和 三 尺 四 葉 -1	北アジア型 〃	++	0.6 1.1	++ +	1.8 1.8	- -	3.8 1.5	- -	3.0 4.6	± -	1.3 3.9	++ ±	2.5 1.6	+~± ++	1.1 2.2
	④	インデアン ガーキン	<i>Cucumis anguria</i>	±	0.5	-	0.6	-	0.9	-	0.8	±	0.5	±	0.7	+

①: 2-3, N, 1-2, M, K-2, C, 2-1 菌に侵される品種

②: 2-3, N, 1-2, C, 2-1, 〃

③: 2-3, N, 1-2 〃

④: 2-3 菌にのみ侵される品種

較的寄生性の程度が低いようで、マクワウリと同一の傾向を示した(第10表)。

またメロンはパイナップルメロン、カンタロープ、ウインターメロンなど多くに分類されているが、寄生性とはならぬ関係がないようで、むしろ品種間の差が大きく現れているようであった。

シロウリにたいする寄生性はマクワウリ、メロン類とほぼ同様の傾向を示すようで、一般に *melonis* および K-2 菌の寄生程度が低かった。

(5) キュウリにたいする寄生性

キュウリにたいする寄生性は 2-3 菌, *f. niveum* および 1-2 菌に侵されやすく、次いで *f. cucumerinum*, 2-1 菌に侵されたが, *f. melonis* および K-2 菌には比較的侵されにくい傾向を示した。また圃場で発病の少ない大和三尺, 四葉, 地這胡瓜などは, 本試験による寄生性の程度も低く, インデアングーキン (*cucumis anguria*) はほとんどの菌株に侵されにくい傾向を示した(第12表)。

(6) カボチャ, ユウガオにたいする寄生性

カボチャにたいして *f. niveum* と推察される 1-2

第13表 カボチャ品種にたいする寄生性

品種群 番号	品 種 名	菌株名 分 類	1-2		S-2		2-3	
			寄生性	根長	寄生性	根長	寄生性	根長
①	錦 南 瓜	<i>pepo</i>	-	2.5	-	1.3	+	0.8
	メロンカボチャ	〃	-	4.8	-	3.8	±	0.7
	ポ ン キ ン	<i>maxima</i>	-	5.2	-	5.3	+	1.3
	打 木 赤 皮	〃	-	3.7	-	1.8	+	1.0
	東 京 芳 香	〃	-	4.2	-	3.2	+	1.2
	黒 皮 甘 栗	〃	-		-	1.1	+	0.9
	ゴ ー ル デ ン デ リ シ ャ ス	〃	-	5.2	-	1.1	+	1.1
②	新 土 佐	<i>max. × mos.</i>	-	5.4	±	5.9	±	1.0
	白 菊 座	<i>moschata</i>	-	3.8	±	2.3	+	0.5
	会 津	〃	-	4.6	±	1.5	+	0.5
	小 菊	〃	-	2.6	±	0.8	+	0.5
	白 皮 縮 緬	〃	-	3.0	±	1.0	+	0.2
	富 津	〃	-	5.1	±	1.5	+	0.3
			1-2		N		2-3	
	5-9-6		-	1.0	-	1.0	+	0.5
	5-7-7		+	2.0	+	1.0	-	2.0
	白 ポ ン キ ン		-	1.7	+	1.0	+	2.0

① *niveum* と推察される菌に侵されない品種

② *niveum* と推察される菌のうち S-2 菌に稍侵され 2-3 菌に強く侵される品種

第14表 ユウガオ品種にたいする寄生性

品 種 名	菌株名 分 類	N		1-2		M		K-2		C		2-1		2-3	
		寄生性	根長	寄生性	根長	寄生性	根長	寄生性	根長	寄生性	根長	寄生性	根長	寄生性	根長
大丸かんびよう		+	1.6	-	2.6	-	2.9	-	2.7	-	4.4	-	2.6	-	2.5
東 西 〃		-	3.8	+	2.8	-	5.4	-	5.0	-	5.0	-	4.2	-	4.7
ス イ ス 〃		+	2.6	±	3.4	-	3.6	-	4.2	-	4.9	-	4.3	-	3.3
印 度 〃		±	2.5	-	3.4	-	4.3	-	3.3	-	4.2	-	3.1	-	4.0
中 長 〃		+	3.5	-	4.0	+	3.0	-	4.0	-	4.0	-	4.0	+	1.5
アフガニスタン系		+	1.0	+	1.5	-	1.7	-	2.3	-	2.4	+	1.5	+	1.2

菌, S-2菌および2-3菌を供試したところ, 2-3菌にはカボチャのほとんどの品種が侵されたが, 新土佐および育成中の5-7-7が侵されにくかった。

カボチャの分類からみると, 1-2, S-2菌など *f. niveum* と推察される菌株には *Pepo. maxima* 種が *moschata* 種に比し, 強い傾向が認められた (第13表)。

ユウガオは一般に供試菌株に侵されにくい傾向を示したが, 中長かんぴょうは2-3菌に侵されやすかった。砧木用として多く用いられている印度かんぴょうはいずれの菌にも侵されにくいようであった (第14表)

考 察

瓜類を侵すフザリウム菌の分類については, Smith 以来種々な体系が用いられてきたが, 近年では Snyder et Hansen の分類体系を採用する者が多い^{8,9,14)}。福士¹⁾, 村田¹⁰⁾ は *F. oxysporum f. niveum* はスイカのみを侵すとしたが, 常谷¹⁵⁾はスイカの他にキュウリを侵すものもあり, キュウリを侵し, マクワも侵すと報じている。合ら⁴⁾は瓜類に相互接種を行い, スイカ菌とトウガン菌を *F. oxysporum f. niveum*, キュウリ菌はメロンから分離された菌株のうち, キュウリを侵すものをまとめて *f. cucumerinum*, キュウリを侵さないメロン分離菌, マクワ菌, シロウリ菌は *f. melonis* としている。

筆者らの接種試験では, 瓜類の多くに病原性のある多犯性の菌株も存在し, その寄生性は瓜類の広い範囲にわたるものがあつた。また, 多くの品種を用いてその寄生性を調査したところ, *f. niveum* と考えられる菌株でも, スイカの品種により病原性にかなりの差違を認め, 寄生性のあるものから, 全く寄生性のないものまで認められた。このことはマクワ, キュウリなどにも同じ傾向をしめした。したがつて, 単一もしくは2,3の品種で寄生性を云々することは不可能と考える。

供試菌株中には病原性の分化がかなり明瞭なものも含まれており, カボチャ, ユウガオのある品種を侵す2-3, *f. niveum* や *f. niveum* 以上に *f. cucumerinum* に強く侵されやすい西瓜の品種もあり, このような結果から2-3菌などは現行フォームに分類するのは困難であつた。

また孢子の大きさや, 菌そう色で分類することも出来ないようである。寄生性と同時に調べた根長は, 菌株により根の伸長をいちじるしく悪くするものがあつたが, およそ寄生性と比例した根の伸びをしめした。

瓜類に寄生するフザリウム菌の分類には, 従来実施されたような各瓜類の少数品種で寄生性の有無を調べるこ

とは, かなりの無理があるように考える。寄生性の試験には品種数を多くするのを理想とするが, フォームの分類にあつても寄生植物の品種について考慮する必要がある。

つる割病耐病性品種の育成においても, 菌系の問題が現在重要視されている。たとえば, 抵抗性品種として育成されたものが, 地域的に発病差があることも認められており, これは土中の病原菌の多少にも関係するが, 菌株の相異がより大きな因子と考えられる。したがつて, 単一圃場での選抜では, その圃場での優生菌に抵抗性のものが選抜されるが, 他の圃場に移した時かならずしもそれが抵抗性を示すとはいえない。

これらのへい害をなくするためには, 育種圃場でより多くの菌系でもつて育成するのがよいが, 土壌を仲介した場面での検定では環境条件の作用が大きく, ために適確な判断を下しにくい事は大方の経験するところである。筆者らの用いた接種法で選抜をシャーレ内で行い, 寄生を認めなかつた幼苗を圃場で検定すれば, 参率的な耐病性品種の育成法になると考える。菌そう上での寄生性検定法はポット試験よりその寄生が明瞭に出るため, 一見より強くその反応が出るように感じられる点もあるが, 一応寄生の有無を知る上においては最も合理的な方法と思われた。

摘 要

奈良県下より分離した瓜類つる割病菌14菌株を用い, 形態的あるいはフザリン酸などの産生量の差を調べた結果, 菌株間に差を認めた。またこれらの菌およびすでに同定された菌を用いて瓜類に相互接種したところ, 寄生性よりみて *F. oxysporum f. niveum* と推察されるものに1-2菌など, *F. oxysporum f. melonis* と推察されるものにK-2菌など, *F. oxysporum f. cucumerinum* と推察されるものに2-1菌があり, 2-3菌などは供試瓜類すべてを侵した。

瓜類を侵すフザリウム菌は, 現在 *f. niveum*, *f. melonis*, *f. cucumerinum* および *f. luffae* にそのフォームを分けているが, 同一作物によつても品種を異にすると寄生性も異なり時には甚しい寄生差をしめることから, 2,3の品種のみでその作物の寄生性を知ることは不可能と考える。したがつて今後のフォームの決定にはこれら品種間の差をとくに重要視せねばならない。またそのためには品種の選択を慎重にすると考える。

シャーレ内の菌そう上接種法は簡便で外条件によつて病原性の変ることが少いので適法と考えた。この接種法を用いてつる割病耐病性品種育成の一法とすることが出

来る。

引用文献

- 1) 福士貞吉・田中彰一 1925, 病虫雑 12 : 189-194
- 2) 広江 勇・西村正暘 1956, 日植病報 20 : 161
- 3) 河合一郎・鈴木春夫, 川井慶二 1958, 静岡農試研報 3 : 49-68
- 4) ———— 1965, 日植病報 31 : 221~226
- 5) 駒田 旦 1962, 土壤病害の手引 2 : 7
- 6) ———— 1963, 東近農試験成績
- 7) 松井寅蔵 1891・耕作日誌
- 8) 松尾卓見 1961・日植病報 26(2) : 43~47
- 9) ———— 1962・土壤病害の手引 2 : 57~67
- 10) 村田寿太郎・大原 清 1936, 奈良農試臨時報告 6
- 11) 西村正暘 1957・日植病報 22 : 215~219.
- 12) 岡田忠男 1914・病虫雑 1 : 24~27.
- 13) SMITH, E. F 1894. Proc. of Amer. Assoc. Aavo. Science 43:289~290
- 14) SNYDER, W. C and H. N. HANSEN 1954. Amer. Jour. Bot. 32 : 657-666
- 15) 常谷幸夫 1936, 病虫雑 23 : 124~277
- 16) 芳岡昭夫 1962・関西病虫研会報 4 : 57~58
- 17) 芳岡昭夫, 小玉孝司 1966・————— 8 : 116.
- 18) 芳岡昭夫, 小玉孝司 1966・関西病虫研講要旨

Summary

In this paper the writers described the parasitisms of fourteen isolates of *Fusarium* from diseased plants of melon field in Nara Prefecture on all the tested cucurbits.

From the results of inoculation experiment on isolates, we guessed that our isolates no. I-2 etc. were *F. oxysporum f. niveum*, K-2 etc. were *F. oxysporum f. melonis*, and 2-I etc. were *F. oxysporum f. cucumerinum*. However, 2-3 of our isolates was difficult to classify as known formae speciales.

The 2-3 isolate was capable of infecting seedlings of *Citrullus vulgaris*, *Cucumis melo* var. *makuwa*, *C. sativus* and *C. melo* var. *conomon*.

Because of the variation of pathogenicity between cucurbitaceous varieties, it was necessary, for the decision of species and formae speciales, to choose the tested plants and varieties.

Inoculation on the colony in the "schale" was an easy method, and its effect was not influenced by outside conditions. We are experimenting on this method for breeding the Fusariaristant varieties.