

クジャクサボテンほか2, 3 Cereus 類の新病害腐敗病

木嶋利男・峯岸長利

I 緒言

葉状 Cereus 類^{1,6)} は古くから園芸用として用いられ、鉢花として良く栽培されている。

栃木県におけるクジャクサボテン、シャコバサボテン及びイースターカクタスの生産は、シクラメンの後作鉢物として、ベンチ下の利用が可能であることや、有利に販売できること等から重要な鉢物となっており、このうちクジャクサボテン、シャコバサボテンは、近年デンマークを中心とする北欧で育種された花色や花型の美しい品種の導入が増えつつある。それに伴って茎節が腐敗し、枯死する症状が多発するようになり、栽培上問題となってきた。

筆者らは1980年5月、クジャクサボテン、シャコバサボテン及びイースターカクタスの茎部が腐敗する症状から病原菌を分離したところ、*Fusarium* 属菌が分離され、接種により病徴が再現された。本菌は大型分生孢子が三日月型、小型分生孢子は卵型で短担子梗上に凝頭状に形成する点等の形態から *Fusarium oxysporum* と同定した。サボテンの *Fusarium* 属菌による病害は、本邦では現在までに *Fusarium* sp. による三角柱 (*Hylocereus trigonus* soff) の立枯病が知られている²⁾。

クジャクサボテン、シャコバサボテン及びイースターカクタスは三角柱とは、種類が異なるため新病害とし、病名を茎節を腐敗させる症状から、クジャクサボテン腐敗病(Stem Rot)、シャコバサボテン腐敗病(Basal Stem Rot)及びイースターカクタス腐敗病(Stem Rot)と命名した³⁾ので報告する。

II 材料及び方法

1. 病原菌

病原菌の分離は、塩化第2水銀1000倍液で表面殺菌後、P S A培地で静置法で行った。分離された菌はさらに、単孢子を分離した。

病原性の確認は、フスマ培地で培養した菌を、殺菌土壌に混和し、茎節をさし木した。病徴が認められたものは、病原菌を再分離した。

病原性の認められた菌株は、P D A培地上での生育状況を観察し、形態及び大きさを調査した。菌糸の生育温度は、 ϕ 9 cmシャーレに P D A培地を流し、平板としたものに、 ϕ 4 mmコルクボーラーで打抜いた菌そうを設置し、3, 6, 10, 15, 18, 20, 23, 25, 28, 30, 33, 35, 38及び40°Cの各定温器に4日間インキュベートし、菌糸の生長を調査した。

2. 寄生性

供試植物は第4表に示すとおりクジャクサボテンでは、Galacy はか10品種を供試し、15cm前後に伸長した茎節を用いた。シャコバサボテンでは、在来、Sonia 及び Super Koniger の3茎節に伸長したものを、イースターカクタスでは在来の3茎節に伸長したものをを用いた。キュウリでは、王金半促成及び夏秋節成りの本葉3~4枚に伸長したものを、カボチャでは、黒ダネ及び新土佐の本葉2~3枚に伸長したものを、カーネーションでは、ノラ及びスケニアの10cm前後に伸長したものをそれぞれ用いた。シクラメンでは本葉10枚に伸長したバーバークを、ピーマンでは12cmに伸長したニューエースを、イチゴでは本葉7枚に伸長したダナーを、トマトでは本葉7.5枚に伸長した瑞秀を、ユーガオで

は本葉2～3枚に伸長したしもつけ白の品種をそれぞれ用いた。

接種はフスマ培地で培養した菌を殺菌用土に混和し、1供試植物3個体づつ、サボテン類はさし木し、その他は植付けた。調査は発病程度について行い、併せて病原菌を再分離した。

3. クジャクサボテンの品種間差

クジャクサボテンは一般栽培温室で、本病が発生する品種と発生しない品種があるため、品種間差を検討した。

供試品種は Mellosa ほかに19品種(第4表に示す)を用い、茎長20～30cmの5号鉢に植付けたものを用いた。

接種はクジャクサボテン菌(クジャクサボテンから分離した菌、以下クジャクサボテン菌と云う)の分生孢子浮遊液を付傷した茎節に、1品種3株づつスプレー接種した。調査は発病程度について行い、併せて病原菌を再分離した。

4. シャコバサボテンの品種間差

供試品種は Rita ほかに5品種(第2表に示す)の3茎節に伸長したさし穂を用いた。

接種はフスマ培地で培養した、クジャクサボテン菌、シャコバサボテン菌(シャコバサボテンから分離した菌、以下シャコバサボテン菌と云う)、イースターカクタス菌(イースターカクタスから分離した菌、以下イーイーカクタス菌と云う)をそれぞれ殺菌用土に混和し、5号鉢に入れたものに、1品種7本づつさし木した。調査は発病程度について行い、併せて病原菌を再分離した。

5. さし木時の防除

クジャクサボテン、シャコバサボテン及びイースターカクタスの繁殖は、さし木によるが、本病はさし木時に多発するために、さし木時の防除について検討した。

供試材料はクジャクサボテンみなとまつり種の、発病株から取った穂木を用いた。処理は第6表に示す6処理とし、対照として、採穂後穂

木10日間乾燥及び無処理とした。5号鉢に1穂づつ、1区14鉢さし木した。調査は発病程度について行い、併せて病原菌を分離した。

III 結 果

1. 病 徴

1) クジャクサボテン

地際部と地上部の病徴があり、地際部の病徴は主にさし木時に発生し、地上部の病徴は発根して鉢上げ後に発生する。

さし木時の地際部の病徴は、初め地際部の茎節に褐色の斑点を生ずる、やがて斑点部は地際に拡大し、褐色～黒褐色の腐敗病斑となる。病勢が激しい場合には、地際全体の茎節が腐敗し倒伏する。発病茎節の内部は、表皮と維管束部だけを残して、腐敗溶脱するため、被害茎節は乾固すると紙のようになる。病勢が軽い場合には、地際茎節の一部腐敗にとどまり発根する。しかし、ほとんどの場合維管束が褐変しており、鉢上げ後萎ちょうし、ついには枯死する。

地上部の病徴は局部腐敗と萎ちょうの、二つの病徴がある。局部腐敗病徴は、初め上部茎節に褐色の小斑点を生ずる。斑点部はしだいに拡大し、不整形の陥没した褐色～黒褐色の病斑となり腐敗する。やがて腐敗部は茎節から離脱し、不整形の穴があく、病勢が激しい場合には、腐敗は茎節全体に及ぶ、茎節全体が表皮と維管束部を残し乾固するため、被害茎はミイラ状の立枯れとなる。萎ちょうの病徴は、初め生気がな

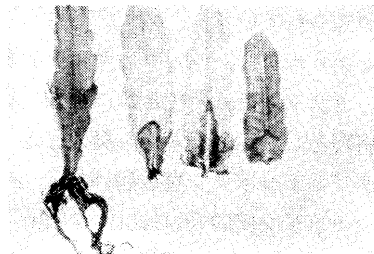


写真1 クジャクサボテン
左は正常に発根、維管束部が褐変、
地際部が腐敗



写真2 シャコバサボテン
基部茎節が腐敗し、上部茎節が基部茎節から離脱する



写真3 イースターカクタス
左は正常に発根、基部茎節及び維管束部が褐変腐敗する

くなり、しだいに茎節にシワがより、萎ちょう枯死する。発病茎節を掘上げてみると、根の一部が腐敗しており、茎節を切断すると維管束が褐変していられるのがみられる(写真1)。

2) シャコバサボテン、イースターカクタス

シャコバサボテン及びイースターカクタスはほとんど同じ病徴をあらわす。初め基部茎節の地際部に赤褐色の斑点を生ずる。やがて斑点部は地際部に拡大し、褐色～黒褐色の腐敗病斑となる。病勢が激しい場合には、基部茎節全体と上部茎節が腐敗する。やがて発病茎節は表皮だけを残し腐敗溶脱するため、乾固して紙のようになる。病勢が軽い場合には、基部茎節地際部の一部腐敗にとどまる。しかし、基部茎節が発病した場合、上部茎節は基部茎節から次々と離脱する。このため軽い病徴の場合でも茎節の分化は行われず、生育は停止する。茎節を切断してみると、維管束の褐変が観察される(写真2、

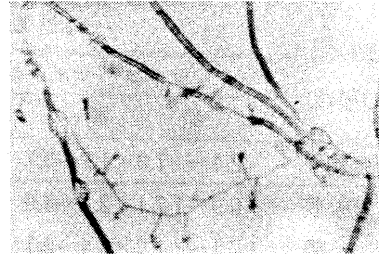


写真4
短担子梗上に形成された小型分生孢子

3) .

2. 病原菌

病原菌はクジャクサボテンでは、地上部病斑、地際部病斑及び維管束部から容易に分離される。シャコバサボテン及びイースターカクタスでは、基部茎節腐敗部、基部茎節維管束部及び上部離脱茎節維管束部から容易に分離される。

クジャクサボテンから分離された菌はクジャクサボテンに病徴を再現して再分離され、さらにシャコバサボテン及びイースターカクタスにも病徴を発現し、再分離された。シャコバサボテンから分離された菌は、シャコバサボテンに病徴を再現して再分離され、さらにクジャクサボテン及びイースターカクタスにも病徴を発現し、再分離された。イースターカクタスから分離された菌はイースターカクタスに病徴を再現して再分離され、さらにクジャクサボテン及びシャコバサボテンにも病徴を発現し、再分離された。

クジャクサボテン、シャコバサボテン及びイースターカクタスから分離された菌はPDA培地上で白色綿毛状の気中菌糸を生じ、培養子座は軟質で後に紫紅色を帯びる。大型分生孢子は三日月型で1～5隔膜を有する。小型分生孢子は無隔膜卵型～だ円形で、短担子梗上に凝頭状に形成される(写真4)。厚膜孢子を間生ないしは頂生することから *Fusarium oxysporum* と同定する(第1表)。

第1表 胞子の大きさ

胞子の種類	シャコバサボテン菌			クジャクサボテン菌	
	範 囲	平 均	範 囲	平 均	
小型分生胞子	2.4~ 7.3×1.2~3.7	4.9×2.9	3.7~11.0×2.4~4.4	6.7×3.8	
大型分生胞子	1 隔膜	10.9~17.1×2.4~4.9	14.7×3.6	5.9~18.3×2.4~3.7	13.6×3.0
	2 " 膜	17.1~21.9×2.4~3.7	24.1×3.3	12.2~25.6×2.4~3.7	20.9×2.8
	3 " 膜	15.9~26.8×2.4~4.9	33.8×3.9	19.5~48.8×2.4~3.7	38.0×3.1
	4 " 膜		39.0×3.7	25.6~51.2×2.4~3.7	45.5×3.1
	5 " 膜			41.5~58.5×2.4~3.7	47.7×3.3
厚膜胞子	6.1~9.9	8.5	6.1~9.9	8.5	

第2表 菌の生育温度

温度℃	シャコバサボテン菌	クジャクサボテン菌	イースターカクタス菌
3	0	0	0
6	+	+	+
10	16.7	14.7	15.3
15	30.7	28.7	28.7
18	42.0	38.7	38.7
20	43.0	40.3	39.0
23	56.3	55.7	53.7
25	61.7	59.3	56.7
28	60.3	49.0	64.0
30	49.0	34.0	52.3
33	33.7	31.5	31.0
35	14.3	17.3	18.3
38	0	+ -	+ -
40	0	0	0

+ - 菌の生育が認められるものと認められないものがある。
+ 菌の生育は認められるが培地上に伸長しない。

PDA培地上での菌糸の生育は、クジャクサボテン菌は6℃~35℃間で生育し、25℃~28℃間が生育適温であった。シャコバサボテン菌は、6℃~38℃間で生育し、23℃~25℃間が生育適温であった。イースターカクタス菌は、6℃~38℃間で生育し、25℃~28℃間が生育適温であった(第2表)。

3. 寄生性

クジャクサボテン菌、シャコバサボテン菌及びイースターカクタス菌はいずれも第3表に示すとおり、クジャクサボテンのGalacsyほか8品種、シャコバサボテンの在来ほか2品種、イースターカクタスの在来種に病原性が認められ再分離された。しかし、キュウリ、カボチャ、カーネーション、シクラメン、ピーマン、イチゴ、トマト及びユウガオには病原性が認められなかった。

4. クジャクサボテンの品種間差

クジャクサボテン菌に対して発病しやすい品種は第4表に示すように、De Varyほか4品種、やや発病しやすい品種は、Mellosaほか6品種、発病しにくい品種は、Garacsyほか3品種、発病しなかった品種は、Red Empress, Roval Robeであった。

5. シャコバサボテンの品種間差

クジャクサボテン菌、シャコバサボテン菌及びイースターカクタス菌はほぼ同じ反応を示し、第5表に示すようにRitaほか2品種が発病しやすく、Norisほか2品種が発病しにくかった。

6. さし木時の防除

無処理さし木に比較して、ベンレート水和剤の切口付着処理は無発病が79%で効果が認められた。次で10日間乾燥後ベンレート水和剤1000

第3表 寄生性

種 類	品 種	クジャクサボテン菌	シャコバサボテン菌	イースターカクタス菌
クジャクサボテン	Galacsy	+ -	+	
	De Vary	+	+ -	
	Lumoisismus	+ -	+ -	
	Communion	+	+	
	Flan Pola sytonic	+	+	
	Roval Robe	+	+	
	Fair well	+	+	
	Ramona	+	+	
	Rainbouw	+	+	
	みなとまつり	+	+	+
シャコバサボテン	在 来	+++	+	+++
	Sonia	+++	++	+++
	Super Koniger	+++	++	+++
イースターカクタス	在 来	+++	+++	+++
キ ユ ウ リ	王金半促成	-	-	-
	夏秋節成り	-	-	-
カ ボ チ ャ	黒 ダ ネ	-	-	-
	新 土 佐	-	-	-
カ ー ネ ー シ ョ ン	ノ ラ	-	-	
	ス ケ ニ ア	-	-	
シ ク ラ メ ン	バーパーク	-	-	
ピ ー マ ン	ニューエース	-	-	
イ チ ゴ	ダ ナ ー	-	-	
ト マ ト	瑞 秀	-	-	
ユ ウ ガ オ	しもつけ白	-	-	
-	病徴発現せず再分離されない			
+ -	完全な病徴発現しないが再分離される			
+	病徴発現し再分離される			
++	病徴強く再現し再分離される			
+++	病徴激しく再現し枯死枯もみられ再分離される			

倍液24時間浸漬と切口の同水和剤切口付着併用処理が無発病64%で効果が認められた。その他の処理は効果が明らかでなかった。

IV 考 察

クジャクサボテン、シャコバサボテン及びイースターカクタスの茎節を腐敗させる病徴から分離され、病徴を再現し再分離された *Fusari-*

um 属菌は、大型分生胞子が三日月型で、1~5 隔膜を有し、小型分生胞子が毎隔膜卵型~だ円形で、短担子梗上に凝頭状に形成されること、厚膜胞子を間生ないし頂生する形態から *Fusarium oxysporum* Schlecht. と同定した⁴⁾。また、クジャクサボテン菌、シャコバサボテン菌及びイースターカクタス菌はそれぞれクジャクサボテン、シャコバサボテン及びイースター

第4表 クジャクサボテンの品種間差

品 種 名	接 種 区	無接種区
Mellosa	++	-
Red Empress	-	-
Garacsy	+	-
Augusta von Suzonbasey	++	-
Flan Pola sytonic	+	-
Dragonett	+	-
Rainbouw	+	-
Roval Robe	-	-
De Vary	+++	-
Fair well	++	-
Mon Cherry	+++	-
Canadian Rackless	++	-
Fether Queen	++	-
Lumoisissimus	++	-
Brazof	+++	-
Electra	++	-
Easter Morning	+++	-
Garland Olbarn	+++	-

- 病徴発現せず再分離されない
 + 病徴再現し再分離される
 ++ 病徴強く再現し再分離される
 +++ 病徴激しく再現し枯死株もみられ再分離される

カクタスに寄生性があり、キュウリ、カボチャ、カーネーション、シクラメン、ピーマン、イチゴ、トマト及びユウガオに寄生性がないことから *Fusarium oxysporum* の同じ Forma と考

えられる。しかし、Forma の決定にあたっては、さらに寄生性を検討し決定する必要がある。

Fusarium 属菌によるサボテン類の病害は現在までに外国では *Zygocactus truncatus* の Basal stem rot⁵⁾ が報告されている。シャコバサボテンとは同じ *Zygocactus* 属であることや症状記載が同じ様であるため、Basal stem rot とシャコバサボテンの *Fusarium oxysporum* による病害は同じものと考えられる。また、本邦では *Fusarium* sp. による立枯病が報告されている²⁾ が、記載されたサボテンが三角柱であることや、多くのサボテン類に発生し、とくにジゴカクタス、リプザリドオプシス、カメセレウス、レプチア、マミラリア、フェロカクタス、セロウスなどが弱いとの記載だけである。さらに、病原菌の形態記載が不十分であるため比較検討が行えない。

サボテン類に *Fusarium* 属菌による病害が発生した場合にすべて立枯病を用いるのは、サボテン類を同一植物と考える方法であり、適切ではないと考えられる。今後サボテン類に *Fusarium* 属菌による病害が発生した場合には、それぞれのサボテン名を用いることが寄主と病原を明確にするものと考えられるため、病名をクジャクサボテン腐敗病 (Stem rot)、シャコバサボテン腐敗病 (Basal stem rot) 及びイースターカクタス腐敗病 (Stem rot) と命名した³⁾。クジャクサボテンに対してクジャクサボテン

第5表 シャコバサボテンの品種間差

品 種 名	クジャクサボテン菌	シャコバサボテン菌	イースターカクタス菌
Rita	+++	++	+++
Noris	+ -	+ -	+ -
Sonia	++	++	++
Super Koniger	++	++	+++
Marie	+ -	+ -	+
Snowflak	+ -	+	+

+ - 完全な病徴再現しないが再分離される
 + 病徴再現し再分離される
 ++ 病徴強く再現し再分離される
 +++ 病徴激しく再現し枯死株もみられ再分離される

第6表 さし木前処理防除試験結果

区 別	発 病 程 物 %			
	-	+	++	+++
ベンレート水和剤切口付着	79	21	0	0
ベンレート水和剤1000倍液浸漬	21	36	0	43
ベンレート水和剤1000倍液浸漬後 ベンレート水和剤切口付着	29	36	29	6
10日間乾燥後 ベンレート水和剤1000倍液浸漬	58	21	14	7
10日間乾燥後ベンレート水和剤1000倍液 浸漬後ベンレート水和剤切口付着	64	29	7	0
10日間乾燥	9	43	7	21
無 処 理	21	29	7	43

- 無発病
+ 地際部の一部発病にとどまり発根する
++ 地際部と維管束が発病する
+++ 発病激しく倒伏する

菌は品種間差が認められた。しかし、地上部接種では寄生しなかった品種で、用土接種の場合寄生した品種が認められたため、地上部からの菌の感染と地下部及び地際部からの菌の感染には差があるものと思われる。地上部接種で寄生の認められなかったレッドインプレス及びロイヤルローブはワックスが他の品種よりも多く、接種方法がスプレーであったことにより、菌の付着及び侵入に差が生じたものと思われる。

シャコバサボテンに対するクジャクサボテン菌、シャコバサボテン菌及びイースターカクタス菌の品種間差は同一傾向を示し、Rita, Sonia及びSuper Konigerが強く、Noris, Snowflake及びMarieが弱い傾向が認められたが、この傾向は一般栽培温室での発生傾向と一致する。

さし木時の防除はベンレート水和剤の切口付着処理が最も効果的であり、10日間乾燥後ベンレート水和剤1000倍液24時間浸漬後切口同水和剤付着併用処理もかなり有効であったが、さし穂からの持込みの防除であるため、感染程度が高くなった場合の防除や用土からの伝染による防除は、さらに検討する必要がある。

V 摘 要

クジャクサボテン、シャコバサボテン及びイースターカクタスの茎節を腐敗させる原因は、*Fusarium oxysporum* によって生ずることが明らかとなり、病名をクジャクサボテン腐敗病、シャコバサボテン腐敗病、イースターカクタス腐敗病と命名した。

クジャクサボテン菌、シャコバサボテン菌及びイースターカクタス菌は、それぞれクジャクサボテン、シャコバサボテン及びイースターカクタスに寄生性があり、キュウリ、カボチャ、カーネーション、シクラメン、ピーマン、イチゴ、トマト及びユウガオには寄生性が認められなかった。

クジャクサボテン及びシャコバサボテンには品種間差が認められた。

さし木時の防除は、さし穂のベンレート水和剤切口付着処理、10日間乾燥後ベンレート水和剤1000倍液24時間浸漬処理後切口への同水和剤付着処理の併用処理が有効であった。

引 用 文 献

1. Graf A. B. (1974) Exotica, 7th

- ed. Co., Inc., E. Rutherford : 474 - 580.
2. 河村貞之助・野村健一・小室康雄(1976) 原色図説, 花と花木の病害虫, 博友社 : 71, 270 - 271.
3. 木嶋利男・峯岸長利 (1982) 日植病報48 : 84
4. 松尾卓見・駒田旦・松田明 (1980) 作物のフザリウム病, 全国農村教育協会 : 22 - 36.
5. Moorman G. W., R. A. Klemmer (1980) Plant Disease 64 : 1118 - 1119.
6. 最新園芸大辞典 (3) 誠文堂新光社1422 - 1432. 1281 - 1286.

Basal Stem Rot of *Zygocactus Truncatus* and Other Cactuses
caused by *Fusarium oxysporum*

Toshio KIJIMA and Nagathoshi MINEGISHI

Summary

A new disease, the basal stem rot, of *Zygocactus truncatus* and other cactuses was found in Tochigi prefecture. The fungi isolated from diseased stems were identified as *Fusarium oxysporum*. Characteristic symptoms of the disease developed when the pathogenic fungi were inoculated by soil injection into healthy plants. The fungi were reisolated from artificially inoculated plants. This is the first record of the disease caused by *Fusarium oxysporum* in Japan. Difference of occurrence rates were found among cultivars.