

特集：疫病

疫病菌とピシウム菌 類似点と相違点

元 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 花き研究所 ^{ちく}築 ^お尾 ^{よし}嘉 ^{あき}章
大阪府立大学・生命環境科学域 ^{とう}東 ^{じょう}條 ^{もと}元 ^{あき}昭

はじめに

疫病菌とピシウム菌は卵菌綱に属し、分類的に近縁で植物病原菌としてともに重要であるため、その相違点と類似点を知ることは診断上、非常に重要である。

卵菌綱は一般的な糸状菌である真菌類 (True Fungi) とは異なり、ストラメノパイル界 (Stramenipila) (= クロミスタ界) に属する偽菌類 (Pseudofungi) である (CAVALIER-SMITH and CHAO, 2006)。ストラメノパイル界は、偽菌類と不等毛植物 (藻類の巨大分類群) で構成される。ラテン語の *stramen* (= わら) + *pilus* (毛) に由来するように、ストラメノパイル界のすべての生物群は、管状マストゴネマとよばれる小毛を鞭毛表面に持つ点で共通する (DICK, 2001)。疫病菌とピシウム菌は卵菌綱の主要な目であるフハイカビ (Pythiales) に属する。要するに形態的にはかびの一種のように見えるが、実際には藻類との関連性が強い、進化の過程で葉緑体を失った生物群である (WEBSTER and WEBER, 2007)。したがって一般的な植物病原菌としての真菌類とは分類学的に相当異なった位置にある。以下にその相違点と共通点を整理してみよう。

注) 本稿では *Pythium* と *Phytophthora* を扱うため、通常の省略名では混乱する可能性があるため、*Pythium* の場合は *Py.*、*Phytophthora* の場合は *Ph.* と記述する。

I 疫病菌とピシウム菌の共通点

両菌の共通点としては以下がある。

①菌糸は無隔壁で最初はほぼ直角に分枝し、分岐点で細くなる。ただし胞子のうなどの生殖器官との境や古い菌糸では隔壁が見られる。

②菌糸、遊走子のう、遊走子、および菌糸の一部が膨らむことによって作られる無性胞子で繁殖し、厚壁胞子 (ある場合) は生存 (耐久) 器官となる。

③菌糸体の核相は高等動物や植物と同じく $2n$ であ

り、核相が n の真菌類とは全く異なる。多核体 (coenocyte: 1細胞内に多数の核を持つ) であることも真菌類と異なる点である。

④遊走子は2本のべん毛 (むち型と側毛型) を持ち、一遊泳性*。

⑤細胞壁はセルロース (= β 1,4-グルカン) が主体であり、真菌類細胞壁の構成要素がキチン、 β 1,3-グルカン、 β 1,6-グルカンであることと大きく異なる。

⑥有性繁殖器官は蔵卵器 oogonium (n) と蔵精子 antheridium (n) で両者の交雑後、蔵卵器内に卵胞子 ($2n$) を通常1個形成する (例外; *Py. multisporum* など数種)。卵胞子は耐久器官となる。

*一遊泳性とは世代の中で遊泳生活を送る時期が1回だけあるものを言う (monoplanetism)。 *Aphanomyces* などとは二遊泳性で区別される。被のう胞子が発芽して直接組織に侵入する場合もあるが、もう1度小遊走子のうを形成することもある。これは二遊泳性とは呼ばない。

II 疫病菌とピシウム菌の相違点

疫病菌とピシウム菌の一番大きな違いは遊走子の形成方法にある (ERWIN and RIBEIRO, 1996)。すなわち、疫病菌は遊走子の分化が遊走子のうの中で起こり、遊走子のうから直接、放出される。遊走子の2本の鞭毛は遊走子のう内で形成される。これに対し、ピシウム菌は遊走子のうで原形質流動は起こるが遊走子分化には至らず、原形質のまま逸出管と呼ばれる管を通して内容物のすべてが遊走子のうの外側へ流れる。逸出管の先端では球のう (vesicle) という被膜が形成されこの中で遊走子への分化が起こる。遊走子の2本の鞭毛は球のう内で形成される (東條, 2011)。やがて球のうの一部が破れ、個々の遊走子が自立的に運動し分散する。疫病菌とピシウム菌いずれでも、原形質の遊走子分化の始まりから、遊走子放出までの時間は、数分から30分程度である。遊走子形成は菌糸生育の適温より低い温度の場合が多い。近年、出現頻度の高い *Py. helicooides* の遊走子のうは、一見すると疫病菌のそのようにレモン型であり誤解されやすいが、遊走子の形成方法で区別できる。

Mycologic Similarities and Differences between *Phytophthora* and *Pythium*. By Yoshiaki CHIKUO and Motoaki TOJO

(キーワード: 疫病, ピシウム菌, oomycetes, Stramenipila)

したがって疫病菌かピシウム菌かを判断するには、遊走子形成の方法を確認することが第一であるが、菌種や菌株によっては遊走子が形成されない場合があるので、その際には以下の点を観察する。

①疫病菌の蔵卵器の表面は平滑なもののみである。ピシウム菌でも蔵卵器の表面は平滑なものが多いが、多数または少数の突起 (spine) が、蔵卵器の表面の全面にまたは不規則につくものもある。すなわち、突起のある蔵卵器であれば疫病菌の可能性はない。

②疫病菌の遊走子のうは球形からレモン型、逆洋なし型等様々な形があるが基本は球形とその変形である。これに対し、ピシウム菌の遊走子のうの形態は大きく3種類あり、球形、糸状 (太さでは菌糸と区別がつかない)、膨状不整形 (菌糸より太いことが多く不規則に枝分かれする) に分かれる。後者二つは疫病菌にはない。

③疫病菌では蔵精器の付着方法に側着 (paragynous) と底着 (amphigynous) の2種がある。ピシウム菌は側着のみで底着のものはない。

④疫病菌はピシウム菌に比べて一般に生育速度が遅い。この違いは体感的に納得できる両者の最も大きな違いである。ピシウム菌の病原性種の多くは、9 cm ペトリ皿を2日程度で一杯に満たすのが普通であるが、疫病菌では通常5～6日間が必要である。このためピシウム菌は分離が容易であるが、疫病菌は難しい場合がある。

⑤疫病菌は雌雄異株性 (heterothallic)、同株性 (homothallic) の両方がある。有性世代の形成は性ホルモンによって制御されている。これに対し、ピシウム菌はほとんどが雌雄同株性で、全世界で記録のある約150種のうち8種のみが雌雄異株性である。

⑥疫病菌の生息領域は農業生態系に限られるが、ピシウム菌は生態的には腐生性、菌類寄生性 (*Pythium oligandrum*, *Py. nun*)、植物寄生性 (多数)、哺乳類寄生性 (*Py. insidiosum*)、藻類寄生性 (*Py. porphyrae*)、蘚苔類寄生性 (*Py. polare*) 等多様である。なお、海中生息性の *Halophytophthora* は疫病菌と形態が類似するが、分子分類的には疫病菌とピシウム菌のいずれとも異なるとされる (COFFEY et al., 2013)。

⑦疫病菌はチアミン要求性があるが、ピシウム菌では

Py. vexans 以外はチアミン要求性がない。

⑧疫病菌は寒天培地上での培養可能であるが、一部の種はかなり難しく、絶対寄生菌に近い性質の菌を含む。

⑨疫病菌の一部の種 (*Ph. infestans*, *Ph. vignae*, *Ph. cinnamomi*, *Ph. fragariae*, *Ph. parasitica* var. *nicotianae* 等) は種内で寄生性の分化が見られるが、ピシウム菌には見られない。

⑩ *Ph. capsici*, *Ph. melonis*, *Ph. drechsleri*, *Ph. infestans*, *Ph. palmivora* 等は宿主果実上で豊富に遊走子のうを形成し (桂, 1971)、標徴となることがある。ピシウム菌の遊走子のうは水中で形成され、気中で形成されることは少ない。

表-1に日本植物病名目録DB (2012) から疫病菌とピシウム菌による各作目別の種類数を比較した。

疫病菌による病害は全部で193種類、ピシウム菌による病害は190種類記録されている。作目別に比較すると食用作物と牧草・芝草でピシウム菌による病害が多く、果樹・広葉樹で疫病が多いことが読み取れる。これは生態的には大きな特徴である。野菜・草花等ではほとんど差がない。また竹・笹類にはともに病原性がない。

III 疫病菌とピシウム菌による病害の特徴

日本植物病名目録DBから疫病菌とピシウム菌による病害を抜き出した (表-2, 3)。ここから両菌の大まかな特徴が浮かび上がる。

1 疫病菌による病害の特徴

①土壌の多湿条件で発生。

②草本・木本ともに侵す。疫病は果樹で目立つ。ピシウム菌による木本病害はほとんどない (広葉樹の苗木病害のみ)。

③疫病菌の胞子は高等菌類の分生子的な機能を持ち、雨滴の跳ね上げなどによって地上部の果実や茎に斑点病斑を形成することがある (果樹病害で多数例)。ピシウム病ではこれは見られない。

④疫病では、一つの病害に複数種が関与することは少ない。1種類の疫病菌だけで発病する病害が159例 (82%) で大半を占める。複数種の疫病菌が一つの病害に関与するものは32例 (17%) に過ぎない。例えば

表-1 国内で記録のある各病害の種類数

	食用作物	特用作物	牧草・芝草	野菜	草花	果樹	針葉樹	広葉樹	合計
<i>Phytophthora</i> 病	12	19	4	47	65	21	3	22	193
<i>Pythium</i> 病	26	13	21	55	49	5	5	16	190

竹笹類およびキノコ類は記載なし。

ング疫病菌は3種類の疫病菌によるが *Ph. cactorum* による果実腐敗は6～10月幼果に発生、*Ph. syringae* による果実腐敗は10～11月の成熟果で発病する。また、*Ph. cambivora* による疫病菌は台木で発生するなど発病時期、部位がそれぞれ異なる

⑤疫病菌では雪腐病を起こす菌種は知られていない。これに対し、ピシウム菌は食用作物、牧草に雪腐病を起こす。

⑥疫病は病原性種のみで腐生性種は見当たらない。ただし、病原性種の生活史の中に腐生生活期はある。つまり、罹病部から疫病菌が分離されれば、病害に直接かかわっている可能性が高い。ピシウム菌の場合には、分離

されても、それが病原菌かどうかは接種試験で確認する必要がある。

⑦疫病菌の宿主範囲は種により様々で *Ph. nicotianae* のような多犯性の菌からジャガイモ疫病菌のように宿主範囲の狭い菌また特定の科の植物にのみ病原性を有する種 (*Ph. capsici*, *Ph. syringae* 等) など中間的なものまで含まれる (渡辺, 1998)。

次に図-1 に国内産疫病菌の出現頻度別のグラフを示した。*Ph. nicotianae* のような多犯性菌 (全部で72病害) が最も多く、次いで種小名不詳の *Phytophthora* sp. を除くと *Ph. cactorum* (21病害)、*Ph. palmivora* (14病害)、*Ph. cryptogea* (13病害)、*Ph. capsici* (11病害)、*Ph.*

表-2 疫病菌による病害 (日本植物病名データベースに記載された疫病のうち、国内発生病害)

		作物名	病名	初報告	病原菌		
食用	1	アズキ	茎疫病	1978	<i>Phytophthora vignae</i> f. sp. <i>adzukicola</i>		
食用	2	イネ	疫病	1931	<i>Phytophthora japonica</i>		
食用	3	イネ	黄化萎縮病	1912	<i>Sclerophthora macrospora</i>		
食用	4	イネ	苗腐病	1918	<i>Phytophthora</i> spp.	<i>Pythium</i>	<i>Achlya</i>
食用	5	イネ	綿疫病	1931	<i>Phytophthora sojae</i>		
食用	6	エンドウ	疫病	2000	<i>Phytophthora nicotianae</i>		
食用	7	ジャガイモ	疫病	1894	<i>Phytophthora infestans</i>		
食用	8	ジャガイモ	緋色腐敗病	1987	<i>Phytophthora erythroseptica</i>		
食用	9	ソバ	疫病	1935	<i>Phytophthora fagopyri</i>		
食用	10	ソラマメ	疫病	1938	<i>Phytophthora nicotianae</i>		
食用	11	ダイズ	茎疫病	1978	<i>Phytophthora sojae</i>		
食用	12	ナタマメ	疫病	1930	<i>Phytophthora canavaliae</i>		
特用	13	オウレン	疫病	1978	<i>Phytophthora citrophthora</i>		
特用	14	カカオ	††褐色腐敗病	1977	<i>Phytophthora palmivora</i>		
特用	15	コショウ	††疫病		<i>Phytophthora palmivora</i>		
特用	16	ゴマ	疫病	1938	<i>Phytophthora nicotianae</i>		
特用	17	サトウヤシ	††疫病		<i>Phytophthora palmivora</i>		
特用	18	ジオウ	疫病	1977	<i>Phytophthora nicotianae</i>		
特用	19	シチトウイ	べつ甲病	1903	<i>Phytophthora cyperi</i>		
特用	20	タイマ	疫病	1921	<i>Phytophthora</i> sp.		
特用	21	タバコ	吊り腐れ病	1967	<i>Phytophthora parasitica</i> var. <i>nicotianae</i>		
					<i>Bacillus polymyxa</i>	<i>Alternaria</i> sp.	
					<i>Botryosporium pulchrum</i>	<i>Cercospora nicotianae</i>	
					<i>Rhizoctonia</i> sp.	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	
特用	22	タバコ	疫病	1915	<i>Phytophthora nicotianae</i>		

表-2 つづき

		作物名	病名	初報告	病原菌	
特用	23	チョウセンニンジン	疫病*	1906	<i>Phytophthora cactorum</i>	
特用	24	チョマ	疫病	1947	<i>Phytophthora boehmeriae</i>	
特用	25	トロロアオイ	疫病	1939	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
特用	26	バラゴムノキ	††黒線病		<i>Phytophthora meadii</i>	
特用	27	バラゴムノキ	††赤色がんしゅ病		<i>Phytophthora palmivora</i>	
特用	28	ヒマ	疫病	1934	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
特用	29	ムラサキ	疫病	1984	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
特用	30	ラベンダー	疫病	1994	<i>Phytophthora nicotianae</i>	<i>Phytophthora</i> sp.
特用	31	ロゼリアサ	††疫病		<i>Phytophthora nicotianae</i>	
牧草	32	アルファルファ	フィトフトラ根腐病	1977	<i>Phytophthora medicaginis</i>	
牧草	33	アルファルファ	†††† (未提案)		<i>Phytophthora cryptogea</i>	
牧草	34	クズ	疫病	2007	<i>Phytophthora</i> sp.	
牧草	35	トレフォイル	†††† (未提案)		<i>Phytophthora medicaginis</i>	
野菜	36	アシタバ	疫病	1989	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
野菜	37	アスバラガス	疫病	1998	<i>Phytophthora</i> sp.	
野菜	38	イチゴ	疫病	1960	<i>Phytophthora cactorum</i>	<i>Phytophthora nicotianae</i>
					<i>Phytophthora</i> sp.	<i>Phytophthora</i> sp.
野菜	39	イチゴ	根腐病	1964	<i>Phytophthora fragariae</i>	
野菜	40	ウド	疫病	1989	<i>Phytophthora cactorum</i>	
野菜	41	オクラ	疫病	1988	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
野菜	42	カブ	根腐疫病	1986	<i>Phytophthora</i> sp.	
野菜	43	カボチャ	疫病	1948	<i>Phytophthora capsici</i>	
野菜	44	キュウリ	疫病	1961	<i>Phytophthora melonis</i>	<i>Phytophthora nicotianae</i>
野菜	45	キュウリ	灰色疫病	1961	<i>Phytophthora capsici</i>	
野菜	46	ギョウジャニンニク	白色疫病	1997	<i>Phytophthora porri</i>	
野菜	47	サトイモ	疫病	1971	<i>Phytophthora colocasiae</i>	
野菜	48	シソ	疫病	1986	<i>Phytophthora</i> sp.	
野菜	49	ショウガ	疫病	1999	<i>Phytophthora citrophthora</i>	<i>Phytophthora</i> sp.
野菜	50	シロウリ	疫病	1950	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
野菜	51	シロウリ	灰色疫病	1971	<i>Phytophthora capsici</i>	
野菜	52	スイカ	疫病	1950	<i>Phytophthora cryptogea</i>	
野菜	53	スイカ	褐色腐敗病	1952	<i>Phytophthora capsici</i>	
野菜	54	タマネギ	疫病	1976	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
野菜	55	タマネギ	白色疫病	1967	<i>Phytophthora porri</i>	
野菜	56	ツルムラサキ	疫病	2008	<i>Phytophthora drechsleri</i>	
野菜	57	トウガラシ	疫病	1940	<i>Phytophthora capsici</i>	

表-2 つづき

		作物名	病名	初報告	病原菌	
野菜	58	トウガン	疫病	1997	<i>Phytophthora capsici</i>	<i>Phytophthora</i> sp.
野菜	59	トマト	疫病	1914	<i>Phytophthora infestans</i>	
野菜	60	トマト	褐色腐敗病	1931	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
野菜	61	トマト	根腐疫病	1978	<i>Phytophthora cryptogea</i>	
野菜	62	トマト	灰色疫病	1961	<i>Phytophthora capsici</i>	
野菜	63	ナス	疫病	1907	<i>Phytophthora infestans</i>	
野菜	64	ナス	褐色腐敗病	1955	<i>Phytophthora capsici</i>	
野菜	65	ナス	根腐疫病	1975	<i>Phytophthora boehmeriae</i>	
野菜	66	ナス	綿疫病	1923	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
野菜	67	ニラ	白色疫病	1969	<i>Phytophthora porri</i>	
野菜	68	ニンジン	疫病	1971	<i>Phytophthora nicotianae</i>	<i>Phytophthora</i> sp.
野菜	69	ニンジン	†††† (未提案)		<i>Phytophthora</i> sp.	
野菜	70	ニンニク	白色疫病	1969	<i>Phytophthora porri</i>	
野菜	71	ネギ	疫病	1971	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
野菜	72	ネギ	白色疫病	1971	<i>Phytophthora porri</i>	
野菜	73	パセリ	疫病	1986	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
野菜	74	ホウレンソウ	疫病	1979	<i>Phytophthora</i> sp.	
野菜	75	マクワウリ	疫病	1952	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
野菜	76	マクワウリ	灰色疫病	1971	<i>Phytophthora capsici</i>	
野菜	77	メロン	疫病	1970	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
野菜	78	ユウガオ	灰色疫病		<i>Phytophthora capsici</i>	
野菜	79	ユウガオ	†††† (未提案)		<i>Phytophthora cryptogea</i>	
野菜	80	ラッキョウ	白色疫病	1969	<i>Phytophthora porri</i>	
野菜	81	レタス	疫病	2005	<i>Phytophthora</i> sp.	
野菜	82	ワケギ	白色疫病	1969	<i>Phytophthora porri</i>	
花き	83	アガパンサス	疫病	1939	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	84	アツモリソウ	疫病	1990	<i>Phytophthora cactorum</i>	
花き	85	アネモネ	疫病	1982	<i>Phytophthora cactorum</i>	<i>Phytophthora nicotianae</i>
花き	86	アフェランドラ	疫病	1993	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	87	アマリリス	疫病	1995	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	88	アリウム類	疫病	1975	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	89	アルストロメリア	疫病	1993	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	90	アルプカ	疫病	2000	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	91	アロエ	疫病	1995	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	92	イリス類	疫病	2009	<i>Phytophthora europaea</i>	
花き	93	インパチエンス類	疫病	1997	<i>Phytophthora nicotianae</i>	

表-2 つづき

		作物名	病名	初報告	病原菌	
花き	94	エキウム	疫病	2007	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	95	オーニソガラム	疫病	1993	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	96	オトギリソウ	根腐疫病	2000	<i>Phytophthora cinnamomi</i>	
花き	97	オンシジウム	疫病	1992	<i>Phytophthora palmivora</i>	
花き	98	カーネーション	疫病	1939	<i>Phytophthora cryptogea</i>	<i>Phytophthora nicotianae</i>
花き	99	ガーベラ	疫病	1939	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	100	ガーベラ	根腐病	1969	<i>Phytophthora cryptogea</i>	<i>Phytophthora megasperma</i>
花き	101	ガザニア	疫病	2007	<i>Phytophthora citricola</i>	<i>Phytophthora nicotianae</i>
花き	102	カスミノウ	疫病	1983	<i>Phytophthora</i> sp.	
花き	103	カトレア	疫病	1991	<i>Phytophthora</i> sp.	
花き	104	カラー	疫病	1990	<i>Phytophthora richardiae</i>	
花き	105	カラシコエ	疫病	1993	<i>Phytophthora nicotianae</i>	<i>Phytophthora</i> sp.
花き	106	カンパニュラ	疫病	2000	<i>Phytophthora</i> sp.	
花き	107	カンラン	疫病	2005	<i>Phytophthora multivesiculata</i>	<i>Phytophthora palmivora</i>
花き	108	キク	疫病	1973	<i>Phytophthora cactorum</i>	<i>Phytophthora</i> sp.
花き	109	キンギョソウ	疫病	1938	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	110	キンセンカ	疫病	1994	<i>Phytophthora cryptogea</i>	<i>Phytophthora</i> spp.
花き	111	グロキシニア	疫病	1939	<i>Phytophthora</i> sp.	
花き	112	ケイトウ	疫病	1938	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	113	ゴシキトウガラシ	疫病	1999	<i>Phytophthora capsici</i>	
花き	114	サボテン	疫病	1935	<i>Phytophthora cactorum</i>	<i>Phytophthora nicotianae</i>
花き	115	サルビア	疫病	1938	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	116	サンダーソニア	疫病	2001	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	117	シャクヤク	疫病	1930	<i>Phytophthora cactorum</i>	
花き	118	シュクコンカスミノウ	疫病	1980	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	119	スターチス	疫病	1993	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	120	ストック	疫病	1993	<i>Phytophthora cryptogea</i>	
花き	121	ストレリチア	疫病	1994	<i>Phytophthora nicotianae</i>	<i>Phytophthora palmivora</i>
花き	122	スパシフィルム	疫病	1999	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	123	スマレ類	疫病	1998	<i>Phytophthora cactorum</i>	<i>Phytophthora nicotianae</i>
花き	124	セントポーリア	疫病	1983	<i>Phytophthora</i> sp.	
花き	125	セントポーリア	†††† (未提案)		<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	126	チューリップ	疫病	1983	<i>Phytophthora cactorum</i>	
花き	127	チューリップ	白色疫病	1970	<i>Phytophthora porri</i>	
花き	128	ツノナス	疫病	1993	<i>Phytophthora cryptogea</i>	
花き	129	ディネマ	疫病	2008	<i>Phytophthora palmivora</i>	

表-2 つづき

		作物名	病名	初報告	病原菌	
花き	130	ドラセナ	疫病	1989	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	131	トリテレミア	疫病	1994	<i>Phytophthora</i> sp.	
花き	132	トルコギキョウ	疫病	1996	<i>Phytophthora cinnamomi</i>	<i>Phytophthora citrophthora</i>
					<i>Phytophthora cryptogea</i>	
花き	133	ニチニチソウ	疫病	1927	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	134	ネリネ類	疫病	1994	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	135	ハボタン	疫病	2006	<i>Phytophthora cryptogea</i>	
花き	136	バンダ	疫病	1991	<i>Phytophthora</i> sp.	
花き	137	ヒアシンス	白色疫病	1969	<i>Phytophthora porri</i>	
花き	138	ヒマワリ	疫病	2008	<i>Phytophthora cryptogea</i>	
花き	139	フィロデンドロン	疫病	1993	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	140	ペンステモン	疫病	2000	<i>Phytophthora</i> sp.	
花き	141	ポインセチア	疫病	2004	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
花き	142	ホワイトレースフラワー	疫病	1993	<i>Phytophthora cryptogea</i>	
花き	143	ミヤコワスレ	疫病	983	<i>Phytophthora</i> sp.	
花き	144	ムラサキオモト	疫病	1994	<i>Phytophthora</i> sp.	
花き	145	ユリ類	疫病	1934	<i>Phytophthora cactorum</i>	<i>Phytophthora nicotianae</i>
					<i>Phytophthora megasperma</i>	
花き	146	ルクリア	疫病	2000	<i>Phytophthora</i> sp.	
花き	147	ルリトウワタ	疫病	2012	<i>Phytophthora citrophthora</i>	<i>Phytophthora palmivora</i>
果樹	148	アンズ	疫病	1997	<i>Phytophthora cactorum</i>	
果樹	149	イチジク	疫病	1915	<i>Phytophthora palmivora</i>	
果樹	150	イチジク	褐色腐敗病	1969	<i>Phytophthora citrophthora</i>	
果樹	151	ウメ	疫病	1974	<i>Phytophthora</i> sp.	
果樹	152	カキ	疫病	2004	<i>Phytophthora citrophthora</i>	<i>Phytophthora palmivora</i>
果樹	153	カンキツ	疫病	1930	<i>Phytophthora citrophthora</i>	<i>Phytophthora nicotianae</i>
果樹	154	カンキツ	褐色腐敗病	1914	<i>Phytophthora citricola</i>	<i>Phytophthora citrophthora</i>
					<i>Phytophthora nicotianae</i>	<i>Phytophthora palmivora</i>
果樹	155	カンキツ	†††褐色腐敗病		<i>Phytophthora syringae</i>	
果樹	156	キウイフルーツ	疫病	1998	<i>Phytophthora citrophthora</i>	
果樹	157	グアバ	疫病	2001	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
果樹	158	クリ	疫病	1967	<i>Phytophthora katsurae</i>	
果樹	159	セイヨウナシ	疫病	1975	<i>Phytophthora cactorum</i>	<i>Phytophthora syringae</i>
果樹	160	ナシ	疫病	1967	<i>Phytophthora cactorum</i>	<i>Phytophthora syringae</i>
果樹	161	パイナップル	心腐病	1965	<i>Phytophthora cinnamomi</i>	<i>Phytophthora nicotianae</i>
果樹	162	パッションフルーツ	疫病	1989	<i>Phytophthora nicotianae</i>	

表-2 つづき

		作物名	病名	初報告	病原菌	
果樹	163	パパイヤ	苗立枯病	1987	<i>Phytophthora palmivora</i>	<i>Phytophthora</i> sp.
果樹	164	パパイヤ	軟腐病	1977	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
果樹	165	ビワ	疫病	1927	<i>Phytophthora cactorum</i>	
果樹	166	モモ	疫病	1972	<i>Phytophthora</i> sp.	
果樹	167	ヤマモモ	疫病	1983	<i>Phytophthora</i> sp.	
果樹	168	リンゴ	疫病	1919	<i>Phytophthora cactorum</i>	<i>Phytophthora cambivora</i>
					<i>Phytophthora syringae</i>	
針葉樹	169	イチイ	根腐病	1980	<i>Phytophthora cinnamomi</i>	
針葉樹	170	ヒノキ	疫病	2011	<i>Phytophthora cinnamomi</i>	
針葉樹	171	アオキ	立枯疫病	1984	<i>Phytophthora cactorum</i>	
広葉樹	172	アブチロン類	疫病	2008	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
広葉樹	173	エニシダ	疫病	1979	<i>Phytophthora megasperma</i>	
広葉樹	174	カナメモチ	疫病	1990	<i>Phytophthora cactorum</i>	
広葉樹	175	カラタチバナ	疫病	2007	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
広葉樹	176	キヅタ	疫病	1996	<i>Phytophthora nicotianae</i>	<i>Phytophthora citrophthora</i>
					<i>Phytophthora drechsleri</i>	
広葉樹	177	ケンチャヤシ	疫病	2001	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
広葉樹	178	サザンクロス	疫病	1994	<i>Phytophthora</i> sp.	
広葉樹	179	サンショウ	疫病	1975	<i>Phytophthora nicotianae</i>	<i>Phytophthora</i> sp.
広葉樹	180	シャクナゲ類	根腐病	1978	<i>Phytophthora cinnamom</i>	
広葉樹	181	ジンチョウゲ	疫病	1974	<i>Phytophthora</i> sp.	<i>Phytophthora nicotianae</i> var. <i>parasitica</i>
広葉樹	182	センダンキササゲ	疫病	2011	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
広葉樹	183	センネンボク	疫病	1975	<i>Phytophthora</i> sp.	
広葉樹	184	センネンボク	†††† (未提案)		<i>Phytophthora nicotianae</i> var. <i>parasitica</i>	
広葉樹	185	センリョウ	疫病	2003	<i>Phytophthora nemorosa</i>	
広葉樹	186	タラノキ	立枯疫病	1984	<i>Phytophthora cactorum</i>	
広葉樹	187	ツバキ	根腐疫病*	1978	<i>Phytophthora cinnamomi</i>	
広葉樹	188	バラ類	疫病	1975	<i>Phytophthora megasperma</i>	<i>Phytophthora</i> sp.
広葉樹	189	ピラカンサ	疫病	1990	<i>Phytophthora cactorum</i>	
広葉樹	190	ブーゲンビレア	疫病	1993	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
広葉樹	191	フェニックス類	疫病	1971	<i>Phytophthora palmivora</i>	
広葉樹	192	ボタン	疫病	1968	<i>Phytophthora cactorum</i>	
広葉樹	193	ボローニア	疫病	1994	<i>Phytophthora</i> sp.	

* 「日本植物病名目録（初版）」および病名委員会において従来の病名を修正し、また新たに命名した病名。

†† 総説や抄録等によって我が国に紹介された病害。

†††† 病名提案あるいは病徴記載がない等記述不十分な病害および症状

(脚注の表記は、日本植物病名目録の記載をそのまま採用した)。

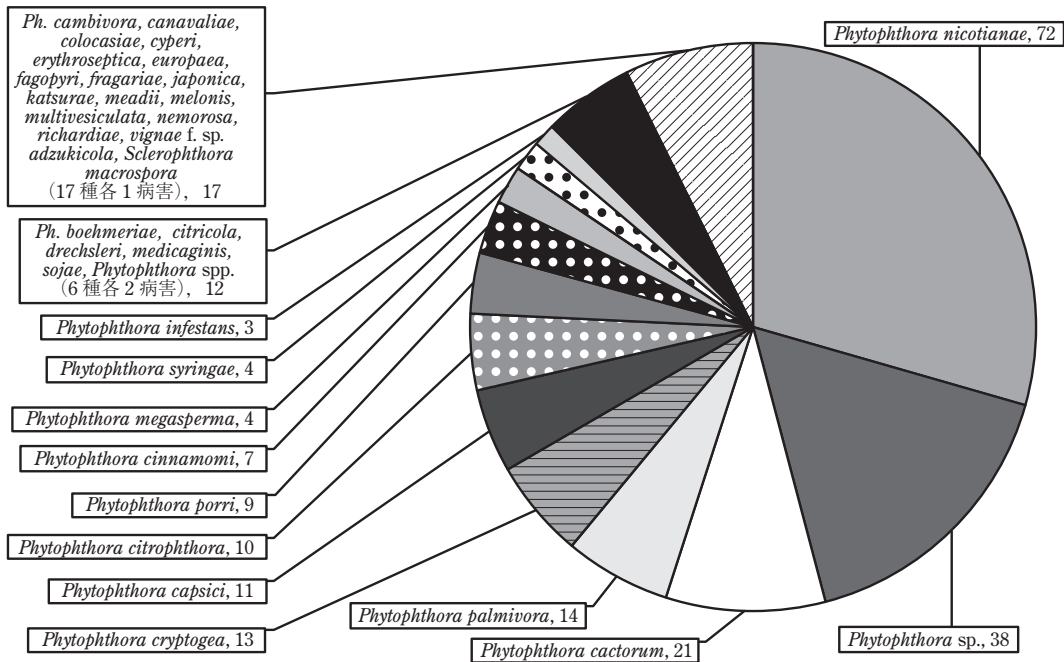


図-1 国内産疫病菌の出現頻度

citrophthora (10 病害) の順となり、これらで 75% を占める。したがって以上が一般的に発生する疫病菌と言うことができる。

2 ピシウム菌による病害の特徴

- ① 土壌の多湿条件で発生。
- ② 幼弱期ほど被害は大きく病気の進展も早い、枯死に至る場合も多いが、植物の成長に伴い病原力は相対的に衰える。
- ③ 疫病菌に比べて、感染しやすい部位が限られる。細根のように柔らかい組織には侵入可能だが、硬化の進んだ組織には侵入できない。
- ④ 土壌常在菌のため、分離されても病原菌とは限らない。
- ⑤ 複数のピシウム菌種が同一の罹病試料から同時に検出されることが多い。
- ⑥ 1 病害で複数のピシウム菌種が関与することがある。
- ⑦ 生態学的には糖依存菌 (sugar fungi) で腐生的に土壌中で生息して基質 (新鮮な植物体や収穫後残さ) がある場合には他の菌類よりも素早く着生し、急速に菌密度を増加させ栄養分を吸収する。組織の分解が進み、他の微生物との遷移が始まると、耐久器官 (卵胞子や厚壁胞子) を作って休眠する。
- ⑧ 大きく成長した植物でも立枯れを起こす症例があるが、そのような場合は植物学的には茎ではなく葉鞘 (ショウガ、コンニャク) のことが多い。同様の症状を引き

起こすことから、連作障害の原因菌と目される病害が 3 件ほどあり、作物を倒伏枯死させる能力はないものの生育に障害を与える程度の病原性を有する菌がある。

⑨ 複数種が関与する場合、作型により主因となる菌種が異なる (キクピシウム立枯病)。

⑩ 野菜や草本植物の被害がほとんどであり、木本の場合は苗床に限られる。

⑪ ピシウム菌は一般に多犯性といえ、寄生性の分化は見られない。

図-2 に国内産ピシウム菌の出現頻度別のグラフを示した。これによると *Py. aphanidermatum* (全部で 31 病害)、*Py. myriotylum* (同 27 病害)、*Py. ultimum* var. *ultimum* (25 病害)、*Py. spinosum*、*Py. debaryanum*、*Pythium* spp. の順でよく出現した。近年は *Py. aphanidermatum*、*Py. myriotylum* および *Py. helicoides* 等の高温性菌の出現が目立つ。

おわりに

以上、病菌とピシウム菌の類似点と相違点について述べた。農業場面では出くわす頻度が非常に高いグループなので、本誌第 65 巻第 2 号 (2011 年) のピシウム病特集号と併せてご覧いただければ、このグループに対する対策がより立てやすくなると思う。個別の病害の分類学的特徴や生態については各論の解説をご覧いただきたい。

表-3 ピシウム菌による病害（日本植物病名データベースに記載された疫病のうち、国内発生病害）

		作物名	病名	初報告	病原菌	
食用	1	アズキ	ピシウム苗立枯病	2002	<i>Pythium mamillatum</i>	<i>Pythium myriotylum</i>
					<i>Pythium spinosum</i>	
食用	2	イネ	苗腐病	1918	<i>Pythium</i> spp.	
食用	3	イネ	苗立枯病	1959	<i>Pythium sylvaticum</i>	<i>Pythium arrhenomanes</i>
					<i>Pythium graminicola</i>	<i>Pythium spinosum</i>
					<i>Pythium irregulare</i>	<i>Pythium inflatum</i>
					<i>Pythium torulosum</i>	<i>Pythium aristosporum</i>
					<i>Mucor fragilis</i>	<i>Fusarium avenaceum</i>
					<i>Fusarium solani</i>	<i>Rhizopus chinensis</i>
食用	4	イネ	陸稲連作障害	1981	<i>Pythium graminicola</i>	
食用	5	インゲンマメ	苗立枯病	2004	<i>Pythium irregulare</i>	<i>Pythium mamillatum</i>
					<i>Pythium myriotylum</i>	<i>Pythium spinosum</i>
					<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>	
食用	6	インゲンマメ	連作障害	1981	<i>Pythium myriotylum</i>	
食用	7	インゲンマメ	綿腐病	1934	<i>Pythium aphanidermatum</i>	
食用	8	エンドウ	苗立枯病	1926	<i>Pythium debaryanum</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>
食用	9	エンパク	褐色雪腐病	1955	<i>Pythium iwayamai</i>	<i>Pythium</i> spp.
食用	10	オオムギ	褐色雪腐病	1955	<i>Pythium iwayamai</i>	<i>Pythium paddyicum</i>
					<i>Pythium horinouchiense</i>	<i>Pythium graminicola</i>
					<i>Pythium okanoganense</i>	<i>Pythium vanterpoolii</i>
					<i>Pythium volutum</i>	
食用	11	オオムギ	黄枯病	1934	<i>Pythium spinosum</i>	<i>Pythium sylvaticum</i>
					<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>	
食用	12	コムギ	褐色雪腐病	1944	<i>Pythium iwayamai</i>	<i>Pythium paddyicum</i>
					<i>Pythium horinouchiense</i>	<i>Pythium graminicola</i>
					<i>Pythium okanoganense</i>	<i>Pythium volutum</i>
食用	13	コムギ	黄枯病	1934	<i>Pythium</i> spp.	
食用	14	サツマイモ	白腐病	1938	<i>Pythium scleroeichum</i>	<i>Pythium spinosum</i>
					<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>	
食用	15	ソバ	††††立枯症	2005	<i>Pythium</i> sp.	
食用	16	ソラマメ	褐色雪腐病	1999	<i>Pythium iwayamai</i>	
食用	17	ソラマメ	根腐病	1950	<i>Pythium</i> sp.	
食用	18	ダイズ	苗立枯病	2010	<i>Pythium spinosum</i>	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>
食用	19	ダイズ	連作障害	1982	<i>Pythium myriotylum</i>	
食用	20	トウモロコシ	腰折病	1979	<i>Pythium aphanidermatum</i>	
食用	21	トウモロコシ	根腐病	1984	<i>Pythium arrhenomanes</i>	<i>Pythium graminicola</i>

表-3 つづき

		作物名	病名	初報告	病原菌	
食用	22	トウモロコシ	ピシウム苗立枯病	1984	<i>Pythium sylvaticum</i>	<i>Pythium debaryanum</i>
					<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>	<i>Pythium spinosum</i>
					<i>Pythium paroecandrum</i>	<i>Pythium spinosum</i>
					<i>Pythium paroecandrum</i>	
食用	23	ベニバナインゲン	茎根腐病	2006	<i>Pythium myriotylum</i>	
食用	24	ベニバナインゲン	綿腐病	2007	<i>Pythium aphanidermatum</i>	
食用	25	ライムギ	褐色雪腐病	1958	<i>Pythium iwayamai</i>	
食用	26	ラッカセイ	††立枯病	1977	<i>Pythium debaryanum</i>	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>
特用	27	アマ	焼病	1934	<i>Pythium megalacanthum</i>	
特用	28	ウルシ	苗立枯病	1960	<i>Pythium debaryanum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>
					<i>Rhizoctonia solani</i>	
特用	29	キョウオウ	立枯病	2011	<i>Pythium myriotylum</i>	
特用	30	コンニャク	根腐病	1970	<i>Pythium aristosporum</i>	
特用	31	サトウキビ	根腐病	1975	<i>Pythium arrhenomanes</i>	<i>Pythium raminicola</i>
特用	32	タバコ	舞病	1932	<i>Pythium debaryanum</i>	<i>Pythium aphanidermatum</i>
特用	33	チャ	苗根腐病	1956	<i>Pythium</i> spp.	<i>Cylindrocladium</i> sp.
特用	34	デイル	根腐病	1995	<i>Pythium</i> sp.	
特用	35	テンサイ	苗立枯病	1936	<i>Pythium debaryanum</i>	<i>Pythium aphanidermatum</i>
					<i>Pythium spinosum</i>	<i>Pythium betae</i>
					<i>Pythium</i> spp.	<i>Phoma betae</i>
					<i>Rhizoctonia solani</i>	<i>Aphanomyces cochlioides</i>
					<i>Fusarium</i> sp.	<i>Colletotrichum dematium</i>
特用	36	トロロアオイ	立枯病	1948	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>	
特用	37	ナタネ	苗根腐病	1954	<i>Pythium</i> sp.	
特用	38	ハゼノキ	苗立枯病	1960	<i>Pythium debaryanum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>
					<i>Rhizoctonia solani</i>	
牧草	40	アカクローバ	褐色雪腐病	1954	<i>Pythium iwayamai</i>	<i>Pythium paddyicum</i>
					<i>Pythium</i> sp.	
牧草	41	アルサイククローバ	褐色雪腐病	1962	<i>Pythium</i> spp.	
牧草	42	アルファルファ	褐色雪腐病	1960	<i>Pythium</i> spp.	
牧草	43	オーチャードグラス	褐色雪腐病	1958	<i>Pythium iwayamai</i>	<i>Pythium paddyicum</i>
					<i>Pythium</i> spp.	
牧草	44	オーチャードグラス	根腐病	1971	<i>Pythium debaryanum</i>	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>
牧草	45	コモンベッチ	褐色雪腐病	1957	<i>Pythium</i> spp.	
牧草	46	シバ	ピシウム病	1986	<i>Pythium periplocum</i>	<i>Pythium graminicola</i>
					<i>Pythium vanterpoolii</i>	
牧草	47	シロクローバ	褐色雪腐病	1960	<i>Pythium</i> spp.	

表-3 つづき

		作物名	病名	初報告	病原菌	
牧草	48	シロクローバ	立枯病	1961	<i>Pythium spinosum</i>	
牧草	49	チモシー	褐色雪腐病	1958	<i>Pythium iwayamai</i>	<i>Pythium paddicum</i>
					<i>Pythium</i> spp.	
牧草	50	フェスク	褐色雪腐病	1958	<i>Pythium</i> spp.	
牧草	51	ブルーグラス	褐色雪腐病	1974	<i>Pythium iwayamai</i>	<i>Pythium paddicum</i>
					<i>Pythium</i> spp.	
牧草	52	ヘヤリーベッチ	褐色雪腐病	1957	<i>Pythium</i> spp.	
牧草	53	ライグラス	褐色雪腐病	1958	<i>Pythium iwayamai</i>	<i>Pythium paddicum</i>
					<i>Pythium</i> spp.	
牧草	54	ライグラス	ピシウム病	1995	<i>Pythium aristosporum</i>	<i>Pythium spinosum</i>
					<i>Pythium sylvaticum</i>	<i>Pythium vanterpoolii</i>
牧草	55	レッドトップ	赤焼病	1977	<i>Pythium aphanidermatum</i>	
牧草	56	レッドトップ	褐色雪腐病	1976	<i>Pythium</i> spp.	
牧草	57	レッドトップ	ピシウム病	1977	<i>Pythium arrhenomanes</i>	<i>Pythium graminicola</i>
					<i>Pythium vanterpoolii</i>	<i>Pythium volutum</i>
					<i>Pythium</i> sp.	
牧草	58	レッドトップ	↑↑↑↑退色・生育不良	2004	<i>Pythium volutum</i>	
牧草	59	レンゲ	褐色雪腐病	1952	<i>Pythium iwayamai</i>	<i>Pythium paddicum</i>
					<i>Pythium</i> sp.	
牧草	60	レンゲ	立枯病	1961	<i>Pythium spinosum</i>	
野菜	61	アシタバ	根腐病	2009	<i>Pythium sylvaticum</i>	
野菜	62	イチゴ	果実腐敗病	1980	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>	
野菜	63	イチゴ	ピシウム根腐病	2005	<i>Pythium helicoides</i>	<i>Pythium spinosum</i>
					<i>Pythium sylvaticum</i>	
野菜	64	イチゴ	↑↑↑↑すくみ症状	1977	<i>Pythium myriotylum</i>	
野菜	65	オクラ	苗立枯病	1976	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>	<i>Pythium</i> sp.
					<i>Rhizoctonia solani</i>	
野菜	66	オユコ	腰折病	2002	<i>Pythium aphanidermatum</i>	
野菜	67	カボチャ	綿腐病	1950	<i>Pythium aphanidermatum</i>	
野菜	68	キャベツ	苗立枯病	1997	<i>Pythium megalacanthum</i>	<i>Pythium zingiberis</i>
					<i>Rhizoctonia solani</i>	
野菜	69	キャベツ	ピシウム腐敗病	1996	<i>Pythium aphanidermatum</i>	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>
					<i>Pythium</i> sp.	
野菜	70	キュウリ	苗立枯病	1941	<i>Pythium cucurbitacearum</i>	<i>Pythium debaryanum</i>
					<i>Rhizoctonia solani</i>	
野菜	71	キュウリ	根腐病	1983	<i>Pythium myriotylum</i>	<i>Pythium volutum</i>
野菜	72	キュウリ	綿腐病	1950	<i>Pythium aphanidermatum</i>	

表-3 つづき

		作物名	病名	初報告	病原菌	
野菜	73	キョウナ	立枯病	1993	<i>Pythium</i> sp.	
野菜	74	クワイ	茎腐病	1984	<i>Pythium myriotylum</i>	
野菜	75	クワイ	††††赤枯症	1981	<i>Pythium paroecandrum</i>	<i>Fusarium</i> sp.
野菜	76	ゴボウ	根腐病	1964	<i>Pythium irregulare</i>	
野菜	77	サトイモ	根腐病	1970	<i>Pythium aristosporum</i>	<i>Pythium myriotylum</i>
野菜	78	サトイモ	††††細根腐敗症	1975	<i>Pythium</i> sp.	<i>Rhizoctonia</i> sp.
野菜	79	シュンギク	立枯病	2002	<i>Pythium myriotylum</i>	<i>Pythium</i> sp. (group F)
野菜	80	ショウガ	根茎腐敗病	1954	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>	<i>Pythium myriotylum</i>
野菜	81	スイカ	立枯病	1977	<i>Pythium debaryanum</i>	
野菜	82	スイカ	綿腐病	2000	<i>Pythium aphanidermatum</i>	
野菜	83	セリ	葉腐病	1995	<i>Pythium afertile</i>	
野菜	84	セリ	†††† (未提案)	1960	<i>Pythium</i> sp.	<i>Botrytis</i> sp.
					<i>Sclerotinia</i> sp.	
野菜	85	その他のアブラナ科類	ピシウム腐敗病	1998	<i>Pythium spinosum</i>	
野菜	86	ダイコン (カイワレダイコンで発生)	立枯病	1987	<i>Pythium</i> sp.	
野菜	87	ダイコン	腐敗病	1980	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>	
野菜	88	タイサイ類 (チンゲンサイで発生)	ピシウム腐敗病	2002	<i>Pythium aphanidermatum</i>	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>
野菜	89	タイサイ類 (パクチョイで発生)	††††立枯病	1991	<i>Pythium aphanidermatum</i>	
野菜	90	タマネギ	苗立枯病	1999	<i>Pythium</i> sp.	<i>Rhizoctonia solani</i>
野菜	91	ツルムラサキ	腐敗病	2006	<i>Pythium aphanidermatum</i>	
野菜	92	トマト	苗立枯病	1954	<i>Pythium vexans</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>
野菜	93	トマト	根腐病	1981	<i>Pythium myriotylum</i>	<i>Pythium dissotocum</i>
野菜	94	トマト	綿腐病	1951	<i>Pythium aphanidermatum</i>	
野菜	95	ナス	根腐病	2009	<i>Pythium myriotylum</i>	
野菜	96	ニンジン	しみ腐病	1984	<i>Pythium sulcatum</i>	
野菜	97	ネギ	根腐病	1997	<i>Pythium irregulare</i>	<i>Pythium</i> sp.
野菜	98	ハクサイ	ピシウム腐敗病	1987	<i>Pythium aphanidermatum</i>	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>
野菜	99	ハクサイ	†††† (未提案)	1967	<i>Pythium</i> sp. (根くびれ病とは病徴が異なる)	
野菜	100	ハス	腐敗病	1907	<i>Pythium afertile</i>	<i>Fusarium solani</i>
					<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>nelumbicola</i>	
野菜	101	バセリー	根腐病	1995	<i>Pythium aphanidermatum</i>	
野菜	102	フキ	立枯病	1935	<i>Pythium</i> sp.	
野菜	103	ブロッコリー	ピシウム腐敗病	1994	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>	
野菜	104	ヘチマ	苗立枯病*	1954	<i>Pythium hemmianum</i>	

表-3 つづき

		作物名	病名	初報告	病原菌	
野菜	105	ホウレンソウ	立枯病	1979	<i>Pythium aphanidermatum</i>	<i>Pythium myriotylum</i>
					<i>Pythium paroecandrum</i>	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>
野菜	106	マーシュ	根腐病	1995	<i>Pythium</i> sp.	
野菜	107	ミツバ	根腐病	1977	<i>Pythium aphanidermatum</i>	<i>Pythium apleroticum</i>
					<i>Pythium</i> sp.	
野菜	108	ミョウガ	根茎腐敗病	1967	<i>Pythium zingiberis</i>	
野菜	109	メロン	苗立枯病*	1992	<i>Pythium spinosum</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>
野菜	110	メロン	根腐萎凋病	1983	<i>Pythium aphanidermatum</i>	<i>Pythium splendens</i>
野菜	111	ヤーコン	根腐病	2006	<i>Pythium oedochilum</i>	
野菜	112	ヤマノイモ	ピシウム腐敗病	1982	<i>Pythium sylvaticum</i>	
野菜	113	ユウガオ	苗立枯病*	1933	<i>Pythium debaryanum</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>
野菜	114	レタス	立枯病	1935	<i>Pythium irregulare</i>	<i>Pythium spinosum</i>
					<i>Pythium</i> sp.	
野菜	115	レタス	ピシウム萎凋病	2008	<i>Pythium uncinulatum</i>	
花き	116	アスター	立枯病	1940	<i>Pythium megalacanthum</i>	
花き	117	アルストロメリア	根茎腐敗病	1999	<i>Pythium aphanidermatum</i>	<i>Pythium helicoides</i>
					<i>Pythium myriotylum</i>	
花き	118	インパチエンス類	根腐病	1999	<i>Pythium irregulare</i>	<i>Pythium spinosum</i>
花き	119	カーネーション	根腐病	1990	<i>Pythium aphanidermatum</i>	<i>Pythium deliense</i>
					<i>Pythium irregulare</i>	<i>Pythium myriotylum</i>
花き	120	ガーベラ	ピシウム根腐病	2009	<i>Pythium helicoides</i>	
花き	121	カトレア	苗黒腐病	1966	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>	<i>Pythium</i> spp.
花き	122	カラコエ	根腐病	2002	<i>Pythium helicoides</i>	<i>Pythium myriotylum</i>
花き	123	カンラン	苗黒腐病	1976	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>	
花き	124	キク	ピシウム立枯病	2004	<i>Pythium aphanidermatum</i>	<i>Pythium dissotocum</i>
					<i>Pythium helicoides</i>	<i>Pythium oedochilum</i>
					<i>Pythium sylvaticum</i>	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>
花き	125	キンギョソウ	根腐病	1926	<i>Pythium spinosum</i>	
花き	126	クサスギカズラ類	根腐病	2000	<i>Pythium splendens</i>	
花き	127	クルクマ	立枯病	2008	<i>Pythium myriotylum</i>	
花き	128	コリウス	根腐病	2008	<i>Pythium spinosum</i>	
花き	129	サボテン	茎枯病	1982	<i>Pythium</i> sp.	
花き	130	サンセベリア	腐敗病	2002	<i>Pythium spinosum</i>	
花き	131	サンダーソニア	根腐病	2001	<i>Pythium irregulare</i>	<i>Pythium splendens</i>
花き	132	シクラメン	ピシウム根腐病	2010	<i>Pythium irregulare</i>	<i>Pythium undulatum</i>
花き	133	ジニア	立枯病	1940	<i>Pythium spinosum</i>	
花き	134	シュッココンカスミソウ	苗腐病	1990	<i>Pythium aphanidermatum</i>	

表-3 つづき

		作物名	病名	初報告	病原菌	
花き	135	スイートピー	立枯病	2003	<i>Pythium aphanidermatum</i>	<i>Pythium myriotylum</i>
					<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>	
花き	136	ストック	苗腐病	1956	<i>Pythium irregulare</i>	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>
					<i>Pythium</i> sp. (group F)	<i>Pythium</i> sp.
花き	137	スマレ類	立枯病	1996	<i>Pythium violae</i>	
花き	138	ゼラニウム	茎腐病	1990	<i>Pythium aphanidermatum</i>	<i>Pythium irregulare</i>
					<i>Pythium splendens</i>	<i>Pythium</i> sp.
花き	139	ゼラニウム	†† 茎枯病	1935	<i>Pythium complectens</i>	
花き	140	センニチコウ	立枯病	2009	<i>Pythium aphanidermatum</i>	
花き	141	ダリア	苗立枯病*	1950	<i>Pythium debaryanum</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>
花き	142	チューリップ	根腐病	1988	<i>Pythium irregulare</i>	<i>Pythium spinosum</i>
					<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>	
花き	143	チューリップ	ピシウム葉枯病	1989	<i>Pythium afertile</i>	<i>Pythium dissotocum</i>
					<i>Pythium sylvaticum</i>	<i>Pythium</i> sp. (group P)
花き	144	デルフィニウム	苗立枯病	2002	<i>Pythium aphanidermatum</i>	
花き	145	デンドロビウム類	苗黒腐病	1976	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>	
花き	146	ドラセナ	根腐病	2007	<i>Pythium graminicola</i>	
花き	147	トリトマ	苗立枯病	1999	<i>Pythium aphanidermatum</i>	
花き	148	トルコギキョウ	根腐病	1993	<i>Pythium irregulare</i>	<i>Pythium spinosum</i>
花き	149	ネメシア	立枯病	2008	<i>Pythium myriotylum</i>	
花き	150	ブーバルジア	根腐病	2009	<i>Pythium myriotylum</i>	<i>Pythium splendens</i>
花き	151	フクシャ	立枯病	1995	<i>Pythium</i> sp.	
花き	152	フランネルフラワー	苗立枯病	2010	<i>Pythium irregulare</i>	
花き	153	ベゴニア	根腐病	2009	<i>Pythium helicoides</i>	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i>
花き	154	ベチュニア	立枯病	2008	<i>Pythium myriotylum</i>	
花き	155	ペペロミア	腐敗病	1983	<i>Pythium splendens</i>	
花き	156	ベルゲランツス	腐敗病	2001	<i>Pythium myriotylum</i>	
花き	157	ポインセチア	根腐病	1975	<i>Pythium aphanidermatum</i>	<i>Pythium</i> sp.
花き	158	マツバギク	ピシウム腐敗病	2005	<i>Pythium aphanidermatum</i>	
花き	159	ムラサキオモト	株腐病	2008	<i>Pythium myriotylum</i>	
花き	160	ランタンキュラス	†††† 立枯症	2010	<i>Pythium</i> sp.	
花き	161	リナリア	苗立枯病	2009	<i>Pythium irregulare</i>	
花き	162	リンドウ	根腐病	1999	<i>Pythium irregulare</i>	
花き	163	ルクリア	根腐病	1999	<i>Pythium splendens</i>	
花き	164	ルピナス	腰折病	1939	<i>Pythium</i> sp.	
果樹	165	ウメ	根腐衰弱病	1997	<i>Pythium</i> sp.	<i>Cylindrocarpon destructans</i>
					<i>Rhizoctonia</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.
					<i>Fusarium oxysporum</i>	

表-3 つづき

		作物名	病名	初報告	病原菌	
果樹	166	キウイフルーツ	根腐病	2005	<i>Pythium helicoides</i>	<i>Pythium vexans</i>
果樹	167	ナツメヤシ	††根腐病	1977	<i>Pythium periplocum</i>	
果樹	168	パパイヤ	††††生育遅延	2010	<i>Pythium splendens</i>	
果樹	169	パパイヤ	††立枯病	1977	<i>Pythium debaryanum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>
					<i>Rhizoctonia solani</i>	
針葉樹	170	アカエゾマツ	苗立枯病	1958	<i>Pythium debaryanum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>
					<i>Rhizoctonia solani</i>	
針葉樹	171	ゴヨウマツ	苗立枯病	1967	<i>Pythium</i> sp.	<i>Cylindrocarpon</i> sp.
					<i>Cylindrocladium scoparium</i>	
針葉樹	172	スギ	水耕苗根腐病*	1970	<i>Pythium</i> sp.	
針葉樹	173	スギ	林地根腐病	1955	<i>Pythium</i> sp.	<i>Rhizoctonia solani</i>
針葉樹	174	ビャクシン	立枯病*	1975	<i>Pythium</i> sp.	
広葉樹	175	ウツギ	立枯病	2010	<i>Pythium myriotylum</i>	
広葉樹	176	エリカ類	根腐病	2009	<i>Pythium helicoides</i>	<i>Pythium spinosum</i>
広葉樹	177	カシ類	苗立枯病	1959	<i>Pythium debaryanum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>
					<i>Rhizoctonia solani</i>	
広葉樹	178	カルミア	苗立枯病	2004	<i>Pythium undulatum</i>	
広葉樹	179	カンバ類	苗立枯病	1959	<i>Pythium debaryanum</i>	
広葉樹	180	キリ	苗立枯病	1952	<i>Pythium debaryanum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>
					<i>Rhizoctonia solani</i>	
広葉樹	181	ケヤキ	苗立枯病	1959	<i>Pythium debaryanum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>
					<i>Rhizoctonia solani</i>	
広葉樹	182	シャクナゲ類	苗立枯病	2003	<i>Pythium oedoehilum</i>	
広葉樹	183	ナラ類	苗立枯病	1959	<i>Pythium debaryanum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>
					<i>Rhizoctonia solani</i>	
広葉樹	184	バキラ	茎腐病	2003	<i>Pythium splendens</i>	
広葉樹	185	バラ類	根腐病	1998	<i>Pythium helicoides</i>	
広葉樹	186	ハンノキ類	苗立枯病	1959	<i>Pythium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.
					<i>Rhizoctonia solani</i>	
広葉樹	187	フカノキ	根腐病	2000	<i>Pythium splendens</i>	
広葉樹	188	ポプラ類	苗立枯病	1959	<i>Pythium debaryanum</i>	
広葉樹	189	ミズキ類	††††枝枯病	1993	<i>Pythium</i> sp.	<i>Phomopsis</i> sp.
広葉樹	190	ユーカリ類	苗立枯病	1954	<i>Pythium debaryanum</i>	<i>Cylindrocladium scoparium</i>
					<i>Fusarium oxysporum</i>	

* 「日本植物病名目録（初版）」および病名委員会において従来の病名を修正し、また新たに命名した病名。

††総説や抄録等によって我が国に紹介された病害。

††††病名提案あるいは病徴記載がない等記述不十分な病害および症状（脚注の表記は、日本植物病名目録の記載をそのまま採用した）。

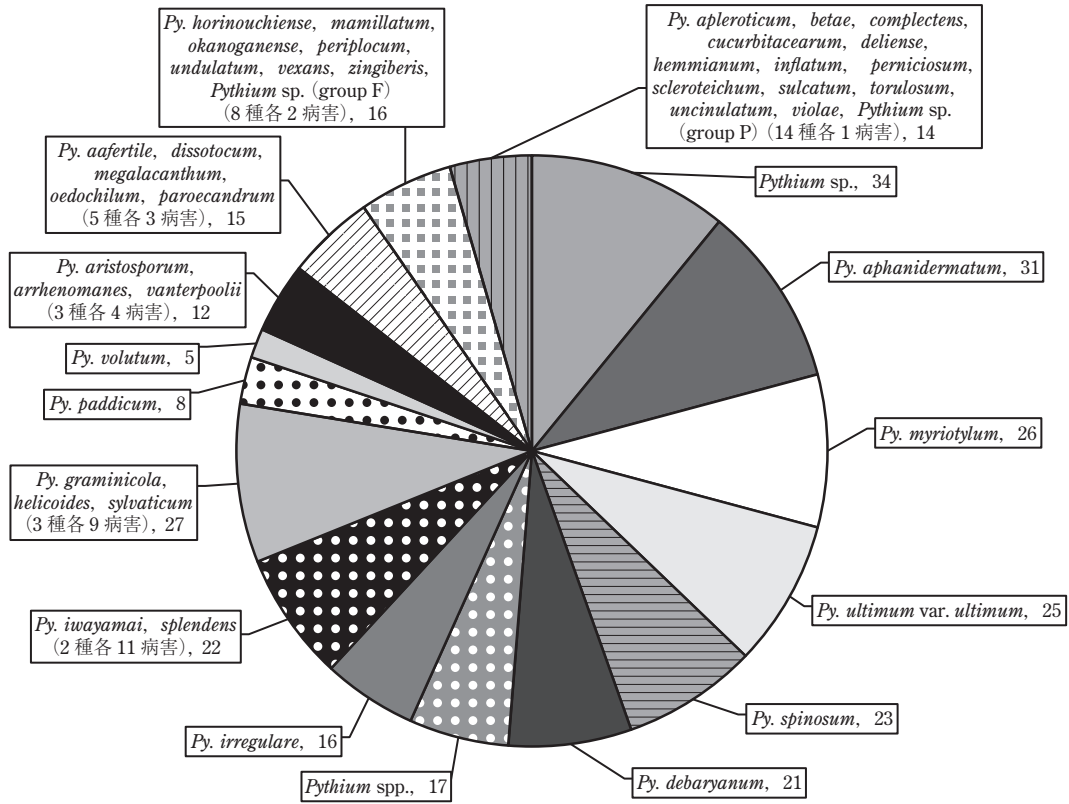


図-2 国内産 *Pythium* 菌の出現頻度

引用文献

- 1) CAVALIER-SMITH, T. and E. E.-Y. CHAO (2006) : J. Mol. Evol. 62 : 388 ~ 420.
- 2) COFFEY, M. D. et al. (2013) : Phytophthora Database. <http://www.phytophthoradb.org/pdf/O11Coffey230.pdf>
- 3) DICK, M. (2001) : Straminipilous fungi : Systematics of the Peronosporomycetes including accounts of the marine straminipilous protists, the Plasmodiophorids and similar organisms. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 670 pp.
- 4) ERWIN, D. C. and O. K. RIBEIRO (1996) : Phytophthora Disease Worldwide, APS Presses, St. Paul, MN, USA, 562 pp.
- 5) 桂 琦一 (1971) : 植物の疫病 理論と実際, 誠文堂新光社, 東京, 128 pp.
- 6) 植物病理学会・農業生物資源研究所 編 (2012) : 日本植物病名目録 (第2版). http://www.gene.afrc.go.jp/databases-micro_pl_diseases.php
- 7) 東條元昭 (2011) : 植物防疫 65 : 71 ~ 78.
- 8) 渡邊恒雄 (1998) : 植物土壌病害の事典, 朝倉書店, 東京, 272 pp.
- 9) WEBSTER, J. and R. WEBER (2007) : Introduction to Fungi. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 841 pp.