

外国産導入樹種に発生した菌類病に関する新 知見

市之瀬, 玲美 / ICHINOSE, Reimi

(出版者 / Publisher)

法政大学大学院理工学・工学研究科

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

法政大学大学院紀要. 理工学・工学研究科編 / 法政大学大学院紀要. 理工学・工学研究科編

(巻 / Volume)

57

(開始ページ / Start Page)

1

(終了ページ / End Page)

4

(発行年 / Year)

2016-03-24

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00013535>

外国産導入樹種に発生した菌類病に関する新知見

NEW REPORTS OF FUNGAL DISEASES OF IMPORTED TREES

市之瀬玲美

Remi ICHINOSE

指導教員 石川成寿

法政大学大学院理工学研究科生命機能学専攻植物医科学領域修士課程

Fungal diseases of imported trees in the Tokyo Metropolitan Agriculture and Forestry Research Center were investigated from 2010 to 2015. Among 212 species plants in 115 genera belonging to 55 families, 139 had serious damage caused by 34 fungal genera. Especially powdery mildew, anthracnose and *Cercospora* diseases were significantly observed, and some of them were herein reported for the first time.

Key Words : *New plant disease, imported tree, Powdery Mildew, Anthracnose*

1. 諸言

近年、我が国では緑化樹木に対するニーズの多様化により、海外からの導入樹木の生産および植栽が増加している。しかし、これらの導入樹木は国内での栽培事例が少ないため、病害の発生実態については知見が乏しい。

そこで、本研究を東京都農林総合研究センター内の導入樹木展示園（以下、導入樹木展示園）において樹木類の病害相と病原菌を調査、記録し、今後の病害管理に役立てるための基礎知見を集積することを目的として、実施した。

2. 方法

2013年4月～2015年12月の期間に、月1～2回の野外調査を実施し、樹種ごとに病害の発生有無および発病程度を記録、病徴の観察を行った。採集した罹病植物は光学顕微鏡を用いて形態観察を行い、その結果を既知文献等と比較することで、病名や病原菌の分類学的所属の検討を行った。さらに、本邦未記録の病害については病原菌の分離を行い、接種試験による病原性の確認、温度別菌叢生育試験、遺伝子解析試験等を実施、詳細な種の検討を行った。

3. 結果および考察

(1) 導入樹木展示園における菌類病の発生実態

導入樹木展示園において採集した全サンプル数は1091サンプルであり、調査樹種数は55科115属212樹種であった。このうち、46科79属139樹種の樹木類に菌類病の発生を確認、検出属菌は34属に及んだ。特に多く発生が確

認できた病害はうどんこ病、炭疽病、サーコスボラ病の順であった。これらの病害は非常に発生数が多く、また本邦未記録のものも多数確認されたことから、新樹種における最重要病害に位置づけられる（表1）。

表1 導入樹木展示園に発生した病害の発生樹種数

病害	発生樹種数	本邦未記録の宿主数
うどんこ病	22科34属58樹種	8科12属17樹種
炭疽病	20科23属29樹種	14科16属21樹種
サーコスボラ病	13科23属28樹種	2科2属4樹種
<i>Phyllosticta</i> 属菌による病害	8科9属13樹種	4科4属5樹種
そうか病	3科3属8樹種	1科1属3樹種
さび病	7科7属7樹種	—
赤星病	1科4属7樹種	—
ごま色斑点病	1科3属7樹種	—
灰色かび病	3科4属4樹種	1科1属1樹種
すす葉枯病	1科1属3樹種	—

(2) うどんこ病の新宿主とその病原菌

導入樹木展示園においてうどんこ病の発生を確認した樹種は22科34属58樹種であり、そのうち8科12属17樹種が本邦未記録の宿主であった。確認できたうどんこ病はいずれも葉に発生し、景観を著しく損ねた。以下、本邦未記録のうどんこ病菌の同定結果を示す。

(公表した種類)

ザイフリボク類うどんこ病 (*Fibroidium* sp.)¹⁾

セイヨウシダうどんこ病 (*Erysiphe (Uncinula)* sp.)¹⁾

オウシュウナラうどんこ病 (*Erysiphe epigena*)²⁾

リキュウバイうどんこ病 (*Pseudoidium* sp.)²⁾

1)日本菌学会 第58回大会 (2014年6月) 発表

2)樹木医学会 第19回大会 (2014年11月) 発表

(同定例) リキュウバイに発生したうどんこ病

本病は2013年7月に発生を初確認した。初め葉の表面に白色の菌叢が薄く生じ、9月以降に拡大、葉が船形に変形した。分生子はフィブリン体を欠き、単生、無色、単胞、楕円形～円柱状で大きさ22.5～35×10～15μmであった。分生子柄は2～3個の隔壁を有し、基部はねじれ、大きさ30～52.5×5～10μmであった。発芽管は単純な拳状でPolygoni型であり、菌糸上の付着器は単純な拳状か時に乳頭突起状、Foot-cellは大きさ7.5～22.5×5～7.5μmであった(図1)。これらの特徴を、リキュウバイが所属するバラ科植物に記載のある8種うどんこ病菌と比較・検討した結果、Foot-cellの大きさの点でいずれの菌種とも一致しなかった(表2)。また、本樹種上に既報(丹田, 1997)のOidium sp.とも本菌の分生子およびFoot-cellが小さい点で異なった。以上より、本菌はPseudoidium属菌に所属すると考えられるが、今後、新種の可能性も含めてさらに検討が必要である。

表2 リキュウバイ菌の形態的特徴

菌名	分生子	分生子柄	Foot-cell
リキュウバイ菌	22.5～35×10～15	30～52.5×5～10	7.5～22.5×5～7.5
<i>Erysiphe frickii</i> ^{a)}	40～50×15～20	—	36～53×7～9
<i>E. thuenenii</i> ^{a)}	(20～)25～35(～40)×10-17	—	28～36×7～12.5
<i>E. rubicola</i> ^{a)}	(28～)35～40×13～20	50～100×7～9	35～40
<i>E. ulmariae</i> ^{a)}	22～40×10～22	～170	40～75×8～10
<i>E. acaenae</i> ^{a)}	20～36×9～16(～19)	—	30～60×6.5～10
<i>E. rosae</i> ^{a)}	28×13	—	—
<i>E. simulans</i> var. <i>simulans</i> ^{a)}	28～45×14～23	～80	25～60×6～10
<i>Oidium</i> sp. ^{b)}	(24～)31～39.8(～41)×13-15	—	30～57×5～8

a) Braun & Cook (2012)
b) 丹田 (1997)

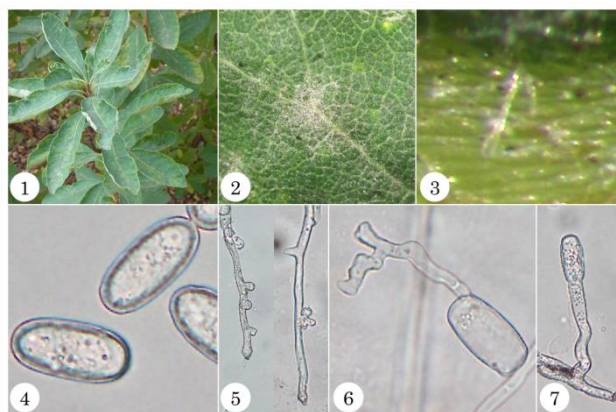


図1 リキュウバイうどんこ病の症状および病原菌の形態的特徴：①変形した葉 ②葉表面の菌体 ③葉表面上の分生子および分生子柄 ④分生子 ⑤付着器 ⑥発芽管 ⑦分生子柄

(3) 炭疽病の新宿主とその病原菌

導入樹木展示園において炭疽病の発生を確認した樹種は20科23属29樹種であり、14科16属21樹種が本邦

未記録の宿主であった。確認できた炭疽病は葉や枝、果実に発生し景観を著しく損ねる他、多犯性のため様々な樹種が宿主となり得る可能性が有る。以下、病名を付して公表した本邦未記録炭疽病と病原菌の同定結果の例を示す。

(公表した種類)

グミ類交配種(マルバグミ×ナワシログミ)

‘ギルトエッジ’炭疽病(*Colletotrichum siamense*)¹⁾

チタルパ‘ピンクドーン’炭疽病(*C. fioriniae*)²⁾

アロニア類炭疽病(*C. fioriniae*, *C. siamense*)²⁾

1)日本植物病理学会関東部会(2015年9月)発表

2)樹木医学会第20回大会(2015年10月)発表

(同定例)チタルパ‘ピンクドーン’に発生した炭疽病

本病は2013年10月に発生を初確認した。初め、葉の両面に褐色、不整形の斑点を生じ、のちに葉枯れに至った。病斑上には褐色～黒色の分生子層が多数観察された。病原性を確認するために、罹病葉から分離した分離菌株を用いて分生子懸濁液を作製し、分離源植物への噴霧接種試験を行った。なお、供試植物には無傷区、有傷区、焼傷区を設けた。この試験において、接種区では全ての区で葉が褐変、枯死し、原病徴の再現に至ったことから、分離菌株の病原性が認められた。以下にその分離菌の形態的特徴を記す。分生子層は表皮下に形成され、暗褐色～暗灰色、皿状～レンズ状、剛毛を有し、大きさ63.9～110.5×34.4～72.2であった。分生子は無色、単胞、紡錘形～円筒形で両端が細まり、大きさは13.1～18×3.5～7.4μm、菌糸上の付着器は茶褐色～暗褐色、棍棒状～時に不規則形で、大きさ4.5～9.5×3～6.8μmであった(図2)。PDA上での菌叢生育可能温度は10～35℃、生育最適温度は25℃であった(図3)。さらに、rDNA-ITS、β-tubulin、Actinの塩基配列を用い、最尤法により系統樹を作製したところ、分離菌は*Colletotrichum acutatum*種複合体の*C. fioriniae*のクレードに所属した(図4)。形態的特徴においてもDamm et al. (2012)の*C. fioriniae*の記載とはほぼ一致したことから(表3)、分離菌を*Colletotrichum fioriniae* (Marcelino & Gouli) R.G. Shivas & Y.P. Tanと同定、病名を炭疽病(Anthracnose)と提案した。

表3 チタルパ分離菌の形態的特徴

	チタルパ分離菌	<i>C. fioriniae</i> ^{a)}	
菌叢	白色～桃灰色	灰色～桃色, 橙色	
分生子塊	鮭肉色～橙色	橙色	
生育可能温度(°C) (最適温度)	10～35 (25)	—	
分生子	大きさ(μm)	13.1～18×3.5～7.4	13.4～16.6×4.2～4.8
	形態	無色, 単胞, 紡錘形～円筒形	無色, 単胞, 紡錘形～円筒形
付着器	大きさ(μm)	4.5～9.5×3～6.8	7～11.4×4.4～6.8
	形態	棍棒状～不規則形	棍棒形～不規則形

a) Damm et al. (2012)

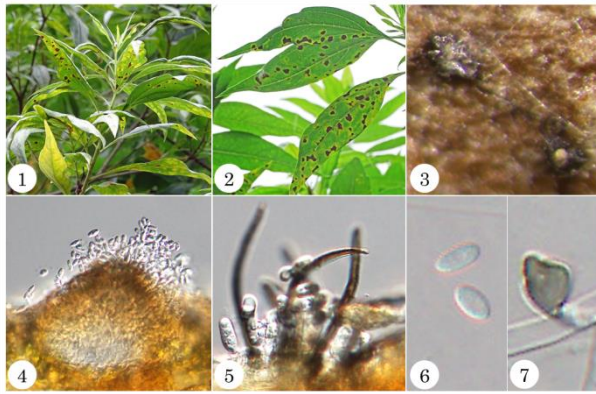


図2 チタルパの症状および分離菌の形態的特徴：

- ①罹病株 ②罹病葉 ③病斑上の分生子層
④分生子層（断面） ⑤剛毛 ⑥分生子 ⑦付着器

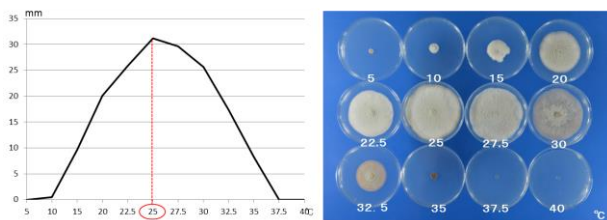


図3 チタルパ分離菌の菌叢生育温度

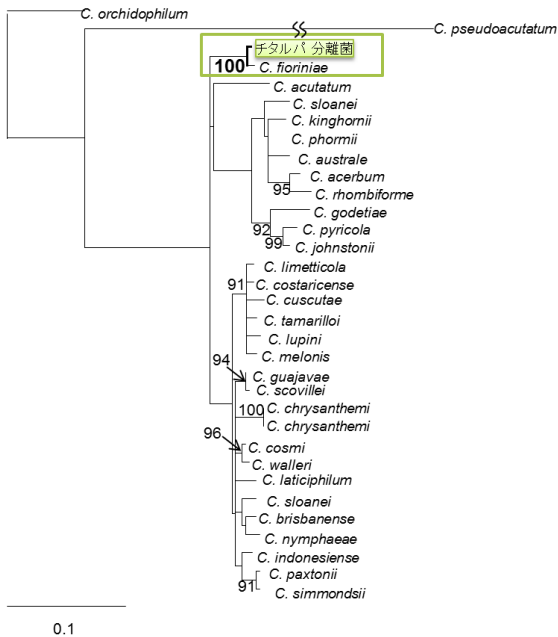


図4 チタルパ分離菌とその近縁種の系統樹

(同定例2) アロニア類に発生した炭疽病

本病は2012年9月、2種アロニア類(*Aronia arbutifolia*、*Aronia × prunifolia*) にそれぞれ発生を初確認した。初め、葉の両面および果実に暗褐色～黒色、円形～不整形の斑点を生じた。症状が進むと病徴は拡大し、早期落葉、落果に至った。病斑上には褐色～黒色の分生子層が多数観察された。病原性を確認するために、両罹病葉から分離したそれぞれの分離菌株を用いて分離源植物への噴霧接種試

験を行ったところ、有傷区および無傷区で葉が褐変、枯死し、病原徴の再現に至った。以上より、分離菌株の病原性が認められた。両分離菌の分生子層は表皮下に形成され、暗褐色～暗灰色、皿状～レンズ状、剛毛を有していた。*A. arbutifolia* 分離菌株の分生子は無色、単胞、紡錘形で両端が細まり、大きさ $13\sim 17.4\times 3.8\sim 6.2\mu\text{m}$ 、菌糸上の付着器は茶褐色～暗褐色、棍棒状～時に不規則形で、大きさ $7.2\sim 11.4\times 4.6\sim 8.4\mu\text{m}$ であった。*Aronia × prunifolia* 分離菌株の分生子は無色、単胞、円筒形で両端は丸みを帯び、大きさ $13.8\sim 19.7\times 3.9\sim 6.3\mu\text{m}$ 、菌糸上の付着器は茶褐色～暗褐色、棍棒状～時に不規則形で、大きさ $7.3\sim 11.7\times 4.7\sim 8.9\mu\text{m}$ であった(図5、6)。これら分離菌の rDNA-ITS、 β -tubulin、Actin の塩基配列を用いた系統解析の結果、*A. arbutifolia* 分離菌株は *C. fioriniae*、*Aronia × prunifolia* 分離菌株は *C. siamense* のクレードにそれぞれ所属した(図7、8)。形態的特徴においても Damm et al. (2012) の *C. fioriniae* の記載および Prihastuti et al. (2009) の *C. siamense* の記載とほぼ一致したことから(表4)、*A. arbutifolia* 分離菌株は *Colletotrichum fioriniae* (Marcelino & Gouli) R.G. Shivas & Y.P.Tan、*Aronia × prunifolia* 分離菌株は *Colletotrichum siamense* Prihast., L. Cai & K.D. Hyde と同定、病名を炭疽病 (Anthracnose) と提案した。

表4 アロニア類分離菌の形態的特徴

	<i>A. arbutifolia</i> 分離菌	<i>C. fioriniae</i> ^{a)}	<i>Aronia × prunifolia</i> 分離菌	<i>C. siamense</i> ^{b)}
菌叢	白色～桃灰色	灰色～桃色、橙色	白色	濃灰白色
分生子塊	鮮肉色～橙色	橙色	淡黄色	淡黄色～桃色
生育可能温度(°C) (最適温度)	10～35 (27.5)	-	10～40 (27.5)	- (28)
分生子	無色、単胞、 紡錘形～円筒形	無色、単胞、 紡錘形～円筒形	無色、単胞、 円筒形 両端に丸みがある	無色、単胞、 紡錘形～時に楕円形 先端が鋭い ～丸みがある
付着器	無色、単胞、 紡錘形～円筒形	無色、単胞、 紡錘形～円筒形	無色、単胞、 円筒形 両端に丸みがある	無色、単胞、 紡錘形～時に楕円形 先端が鋭い ～丸みがある
大きさ (μm)	7.2～11.4 × 4.6～8.4	7～11.4 × 4.4～6.8	7.3～11.7 × 4.7～8.9	4～15.3 × 3.5～5.3
付着器	形態 棍棒状～不規則形	棍棒形～不規則形	棍棒状～不規則形	卵形～時に棍棒形

a) Damm et al. (2012) b) Prihastuti et al. (2009)

図5 *A. arbutifolia* の症状および分離菌の形態的特徴：



- ①罹病葉 ②罹病果実 ③病斑上の分生子層
④分生子層（断面） ⑤剛毛 ⑥分生子 ⑦付着器

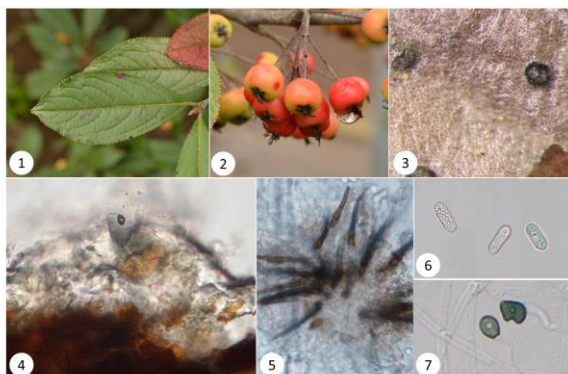


図6 *Aronia × prunifolia* の症状および分離菌の形態的特徴：①罹病葉 ②罹病果実 ③病斑上の分生子層 ④分生子層（断面） ⑤剛毛 ⑥分生子 ⑦附着器

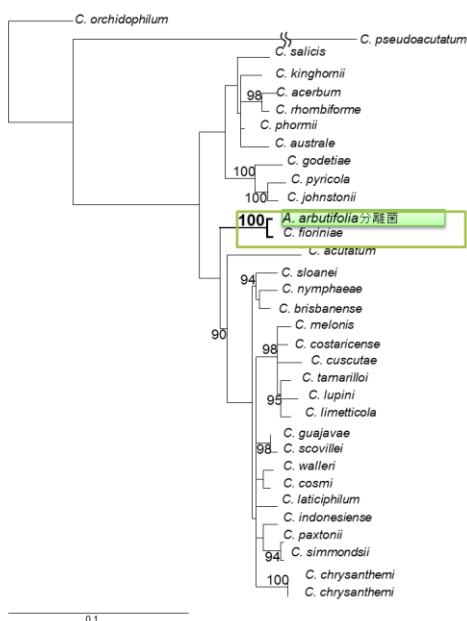


図7 *A. arbutifolia* 分離菌とその近縁種の系統樹

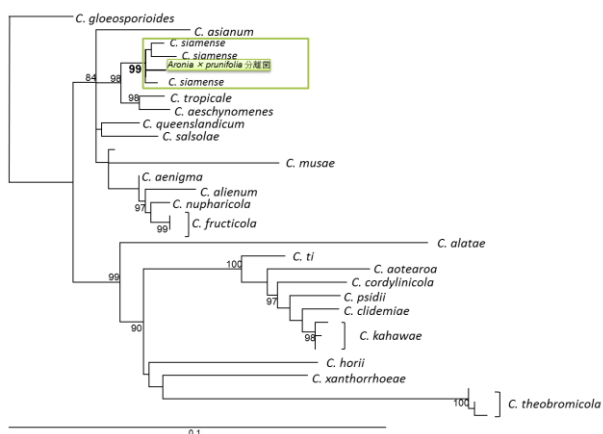


図8 *Aronia × prunifolia* 分離菌とその近縁種の系統樹

4. 本研究における総合考察

導入樹木展示園における植物病害は菌類病によるものがほとんどであり、本邦未記録のうどんこ病、炭疽病の発生が非常に多く確認できた。以上より、導入樹種および新品種において菌類病は大きな被害をもたらし、さらに未記録のうどんこ病および炭疽病は今後も発生増加が懸念される。よって、うどんこ病と炭疽病を新樹種における最重要病害の一つと位置づけ、今後も菌種の同定および宿主範囲の検討等を継続していくと共に、集積した基礎知見を導入樹種に対する病害管理技術に役立てたい。

謝辞：本研究を行うにあたりご指導・ご援助いただいた、元富山県立大学佐藤幸生博士、東京都農林総合研究センター 星秀男様・小野剛様・職員の皆様、研究室の皆様、その他本研究を支えていただいた多くの皆様に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) Braun, U. & R. T. A. Cook : Taxonomic Manual of the Erysiptales (Powdery Mildews.), 2012
- 2) Damm et. al. : The *Colletotrichum acutatum* species complex, Studies in Mycology, 73, 37–113, 2012
- 3) Prihastuti H, Cai L, Chen H, McKenzie EHC, Hyde KD : Characterization of *Colletotrichum* species associated with coffee berries in northern Thailand, Fungal Diversity, 39, 89–109, 2009.
- 4) 丹田誠之助 : わが国の観葉植物で新たに観察されたうどんこ病とその病原菌, 東農大農学集報, 42 (3), 173-183, 1997
- 5) Weir et. al : The *Colletotrichum gloeosporioides* species complex, Studies in Mycology, 73, 115–180, 2009