岐阜大学機関リポジトリ
Gifu University Institutional Repository

# 赤色系
# Fusarium属菌による各種植物病害に関する研究



| メタデータ | 言語: Japanese |
| --- | --- |
| | 出版者: |
| | 公開日: 2008-02-04 |
| | キーワード (Ja): |
| | キーワード (En): |
| | 作成者: 外側, 正之 |
| | メールアドレス: |
| | 所属: |
| URL | http://hdl.handle.net/20.500.12099/2336 |

| | |
|---|---|
| 氏　　名（本㊟籍） | 外　側　正　之　（静岡県） |
| 学　位　の　種　類 | 博士（農学） |
| 学　位　記　番　号 | 農博乙第92号 |
| 学位授与年月日 | 平成16年9月10日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第4条第2項該当 |
| 学　位　論　文　題　目 | 赤色系 *Fusarium* 属菌による各種植物病害に関する研究 |
| 審　査　委　員　会 | 主査　岐阜大学　教　授　　百　町　満　朗 |
| | 副査　信州大学　教　授　　大　政　正　武 |
| | 副査　静岡大学　教　授　　瀧　川　雄　一 |
| | 副査　岐阜大学　教　授　　古　田　喜　彦 |

## 論　文　の　内　容　の　要　旨

*Fusarium* 属菌は植物病原菌として著名であるが、従来の研究の多くは、この内白色系と呼ばれる一群に対するものが中心であった。本論文は、従来研究の少なかった赤色系と称される一群に焦点をあて、実験法の改良と、これらによって引き起こされる各種病害を調査したものである。

＊実験法の改良

赤色系 *Fusarium* 属菌を扱う際の支障となっている、実験法の困難さを克服することを目的に、幾つかの実験法について改良を行った。

同定を目的とした *Fusarium* 属菌の均一な大型分生胞子、子嚢殻を形成させるための CLA(Carnation leaf agar)培養法を改良する目的で、葉片の滅菌処理法、カーネーションの品種及び葉令が、本法に与える影響について検討した．葉の滅菌処理法としては、65－70℃で2時間乾燥させた後、塩化ベンザルコニウム1％液に10分間浸漬する方法か98％クロロホルムに10分間浸漬する方法が優れていた．供試カーネーションの品種間では、大型分生胞子及び子嚢殻の形成状態に差は見られなかった．葉令については、大型分生胞子形成には差はなかったが、子嚢殻形成は、若葉でやや劣った．次にCLA培養で *Gibberella zeae*（不完全時代 *F.graminearum*）の子のう殻と胞子を形成させる際の条件について検討した結果、葉が十分に乾燥していること及び培養中に通気の必要なことが明らかとなった。

簡易な分生胞子形成法として、事務用紙片を用いた方法が幾つかの菌株に有効であった。

*F.graminearum* の土壌中からの選択分離のため、駒田培地を改変し、FG 用培地とした。その組成は、水1L、$K_2HPO_4$ 1g、KCL500mg、$MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 500mg、Fe-EDTA10mg、D(+)キシロース 20 g、L-グルタミン酸ナトリウム2g、オックスゴール500mg、$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ 1g、クロラムフェニコール250mg、ストレプトマイシン300mg、トリアジン（50％水和剤）1g、PCNB（75％水和剤）200mg、寒天粉末15gである。pHはNaOHを用い10.0～10.5に調整した。本培地上で、*F.graminearum* は菌糸伸長、気中菌糸の生育ともに良好で、コロニーは鮮紅色を呈する。一方、*Penicillium* sp.、*Trichoderma* sp.、*Rhizopus* sp.は生育が非常に緩慢かまたは生育出来なかった。さ

らに、他の *Fusarium* 属菌との識別も、*F.culmorum* を除いて容易であった。

大型分生胞子を大量に形成させることが出来るオートミール培地(OMA)で *F. graminearum* を培養する際に最適なオートミール量は１Ｌ当たり 40g であった。また、sucrose の有無と胞子形成量とは無関係であった。

＊赤色系 *Fusarium* 属菌による各種植物病害

上記で述べた実験法を基に種々の植物病害について試験を行った。

・*Gibberella zeae*（*Fusarium graminearum*）による病害

カーネーション立枯病菌について、1985 年、静岡県伊豆地方の栽培ほ場で病斑上に子のう菌の発生を認めた。本菌は、培養的性状、形態的特徴およびカーネーションへの病原性より、完全時代 *G.zeae*（不完全時代 *F.graminearum*）と同定された。次にカーネーション立枯病の発生生態に関する試験を行い以下の結果を得た。

1．発生は‘秋切り’栽培の方が、‘冬・春切り’栽培よりも多かった。いずれの栽培でも、6月－7月（定植１ヶ月以内）の小ピーク時の「苗腐れ症状」と９－11月の大ピーク時の「枝枯れ症状」が見られた。気温との関係では、17－27℃の時に多かった。

2．第１次伝染源として、保菌さし芽のほ場への持ち込みと栽培ほ場周辺のカーネーション残さ上に形成された病原菌の胞子が重要であると考えられた。

3．ムギ類赤カビ病菌と、カーネーション立枯病菌は、いずれもムギ、カーネーション双方へ病原性を示した。したがって、さし芽の保菌の原因は、さし芽室と育苗室周辺のムギ畑から飛散してくるムギ類赤カビ病菌が主因であると推定された。

4．第２次伝染源としては、病斑上の大型分生胞子塊が重要と考えられた。これに対し、土壌表面にある植物残さ上の菌密度は低く、伝染源としての重要性は低いと推察された。

5．品種別に発病程度を検討したところ、病斑形成の速さに差はなかったが、発病程度には大きな差が見られた。伊豆地域で栽培の最も多い‘ノラ’は中程度の発病であった。立枯病の発病程度と、萎ちょう病抵抗性、花色、花のタイプとの間に関連は見られなかった。

6．防除薬剤ではキャプタン水和剤(800 倍）とベノミル水和剤(2,000 倍）の効果が高かった。

メロン褐色腐敗病について、原因菌の１つが *G.zeae*（*F.graminearum*）であることを明らかにした。メロン果実の高さと発病との関係を調査したところ、地表から果実までの距離が 25cm 以下の場合に、発病が多かった。空気中の *Fusarium* 属菌胞子の捕捉を試みたところ、地表から離れるにしたがって、胞子数は減少した。

夜間、選択培地入りシャーレをほ場に設置し、胞子捕捉を行うことで、本菌の子のう胞子飛散条件を検討した。その結果、18 時～翌朝８時までの間で、気温 15 ℃以上、相対湿度 80 %以上の条件を同時に満たす時間が１時間以上ある場合に子のう胞子飛散の可能性が高いことが明らかとなった。胞子量については、温湿度との間に高い相関を認めることが出来なかった。

本菌の生活環を調査した。その結果、ムギでなくともイネ科植物であれば、周年的もしくは長期的な生存が植物体上で可能なことが示唆された。特に枯死残渣は好適な越冬場所であった。イネ科以外ではマメ科植物（クローバー、ダイズ）がイネ科植物と同程度ではないにしても比較的好適な越冬場所であった。さらに、イネ科・マメ科以外でも、枯死植物は本菌の短期的生存を可能にしているが、確実に越冬していると言えるレベルではなかった。

・*G.zeae*（*F.graminearum*）以外の赤色系 *Fusarium* 属菌による病害

2002 年２月に静岡県内のカーネーション栽培地で発生した苗腐れ症状について、病原菌の分離と同定を行った。症状は原病徴および接種試験の結果から、カーネーション立枯病の症状と診断された。病原菌は、PDA、FG、CLA 各培地上での性状から、*F.avenaceum* と同定された。本菌によるカーネーション立枯病の日本における発生の報告はこれが初めてである。なお、分離菌の病

原性は、本病の原因菌として一般的な *G. zeae*（*F.graminearum*）に比して弱かった。

1993年海外より導入したアテモヤに枝枯れ症状が発生したので原因究明を行い、病原菌を *F. decemcellulare* と同定するとともに新病害「アテモヤ枝枯病（新称）」として報告した。

伊豆のカーネーション栽培圃場で、収穫期に柱頭付近から花弁にかけて腐敗する症状が発生した。病原菌の分離・同定を行い「芽腐病」であること、病原菌は *Sporotrichum anthophilum* とされていたが、再同定の結果赤色系フザリウム菌の1種 *F. poae* で有ることが明らかとなった。

2005年に全廃される臭化メチル代替技術の1つとして、従来からある蒸気消毒に常温水の散水を同時に行うことで、省力かつ効率的に土壌深部の温度を上昇させる散水蒸気消毒法の防除効果について検討した。施設内地床の土壌消毒で、蒸気消毒後に1㎡当たり50L(毎分約0.5L)の散水を行うことで、地下深く（30cm）まで効率的に地温を上げることができ、トルコギキョウ茎腐病菌（*F. avenaceum*）等の糸状菌に対しては臭化メチルと同等の防除効果を示した。

## 審　査　結　果　の　要　旨

本論文は、植物病原菌として著名な *Fusarium* 属菌の中で、赤色系と称される一群について、実験法の改良と、これらによって引き起こされる各種病害を調査したものである。

まず、赤色系菌を扱う際の支障となっている実験法について改良を行った。第1にCLA培養法に関し、葉の滅菌処理剤として、塩化ベンザルコニウム1％または98％クロロホルムが優れていた。品種・葉令間で大きな差は見られなかった。第2に、簡易な分生胞子形成法として、事務用紙片を用いた方法が幾つかの菌株に有効であった。第3に *F.graminearum* の検出を目的に選択培地を（FG培地）を作成した。従来の駒田培地との主な違いは、糖・アミノ酸を変更、トリアジン水和剤を新規追加、pHを強アルカリとした点である。本培地上で、*F.graminearum* は菌糸伸長、気中菌糸の生育ともに良好で、コロニーは鮮紅色を呈する。他の *Fusarium* 属菌との識別は、*F.culmorum* を除いて容易であった。第4にオートミール培地における最適オートミール量を明らかにし、sucroseが不要なことも明らかにした。

次に *Gibberella zeae*（*F. graminearum*）による病害について調査を行った。第1にカーネーション立枯病菌について、野外での完全時代の発生を日本で初めて報告した。また発生推移を調査し、発病適温と主要な第1次・第2次伝染源、発病の品種間差と有効薬剤を明らかにした。メロン褐色腐敗病について、原因菌の1つが *G.zeae*（*F.graminearum*）であることやメロン果実の高さと発病との間に相関の見られることを明らかにした。次に、本菌による最重要病害であるムギ類赤かび病の発生予察を目的に本病菌の子のう胞子飛散条件を検討した。その結果、18時～翌朝8時までの間で、気温15℃以上、相対湿度80％以上の条件を同時に満たす時間が1時間以上ある場合に子のう胞子飛散の可能性が高いことが明らかとなった。最後に本菌の生活環を調査し、ムギでなくともイネ科植物であれば、周年的もしくは長期的な生存が植物体上で可能なこと、特に枯死残渣は好適な越冬場所であること、イネ科以外

ではマメ科植物（クローバー、ダイズ）がイネ科植物程ではないが比較的好適な越冬場所であること、イネ科・マメ科以外でも、枯死植物は本菌の短期的生存を可能にしているが、確実に越冬していると言えるレベルではないことを明らかにした。

次に、*G.zeae*（*F.graminearum*）以外の赤色系 *Fusarium* 属菌による病害について調査した。その結果、第１にカーネーションの苗腐れ症状は *F.avenaceum* によっても生じること、海外より導入したアテモヤに発生した枝枯れ症状は *F. decemcellulare* が原因であること（新病害「アテモヤ枝枯病（新称）」として報告）、カーネーションの柱頭～花弁が腐敗する症状は *F. poae* でが原因であること、2005 年に全廃される臭化メチル代替技術の１つとして、従来からある蒸気消毒に常温水の散水を同時に行うことで、省力かつ効率的に土壌深部の温度を上昇させる散水蒸気消毒法の防除効果について検討し、トルコギキョウ茎腐病菌としての*F. avenaceum*に対して臭化メチルと同等の防除効果を示すことを明らかにした。

上述のように本論文は、今までムギ類赤かび病菌以外はほとんど研究されていなかった赤色系 *Fusarium* 属菌に関し、実験法を改良するとともに、種々の病害について発生生態や防除法等を明らかにしたものであり、学術的に意義のある研究である。

以上について、審査員全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合農学研究科の学位論文として十分価値があるものと認めた。

学位論文の基礎となる学術論文

1)外側正之（1992）「CLA 培養による *Fusarium* 属菌の胞子形成に及ぼす、カーネーション葉の滅菌方法、品種、葉令の影響」日本菌学会会報(33)385 ～ 393.

2)外側正之（1994）「*Fusarium graminearum* 分離のための選択培地」土と微生物(44)77 ～ 88.

3)外側正之(2004)「*Gibberella zeae*（*Fusarium graminearum*）の野外における生存場所，特に越冬に適した生存場所」防菌防黴(32)63-70.

既発表学術論文

1)外側正之・野村明子（1998）「*Fusarium decemcellulare* Brick によるアテモヤ枝枯病（新称）」日本植物病理学会報(64)217 ～ 220.

2)Togawa,M.,Takikawa,Y.(1991)「Bacterial Brown Spot of *Ruscus* sp. Caused by *Pseudomonas andropogonis*」日本植物病理学会報(57)729－731.

3)外側正之(2002)「*Gibberella zeae* の子のう胞子飛散条件」防菌防黴(30)341-345.

4)Suzuki, A., Togawa, M., Ohta, K. and Takikawa, Y.(2003)「Occurrence of White Top of Pea Caused by a new strain of *Pseudomonas syringae* pv. *pisi*」Plant Disease(87)1404 ～ 1410.

5) 土屋雅利・外側正之・古橋嘉一・増井伸一(1995)「ウンシュウミカンにおけるミカンキイロアザミウマの寄生特性と被害の特徴」日本応動昆．(39)253-259.