

小笠原諸島におけるさび病菌の重複寄生菌の調査・収集

四国農業試験場 生産環境部 病害研究室

佐藤 豊三

Survey and Collection of Parasite of Rust Fungi in Ogasawara Island.

Toyozo SATO

Laboratory of Plant Pathology

Shikoku National Agricultural Experiment Station

1. 目的

さび病菌類はシダ植物以上の高等維管束植物に寄生する重要な植物病原菌の1群である。同菌類は現在、世界で約110属、5,000種が報告されており、自然界では宿主植物上でのみ増殖し、個々の種は限られた植物種にしか寄生できない、すなわち、宿主特異性の高い典型的絶対寄生菌の1グループとして知られている (Cummins and Hiratsuka, 1983)。

先進諸国では、他の絶対寄生菌類による作物病害の場合と同様、さび病の防除は殺菌剤の散布、抵抗性品種の育成、中間宿主の除去等多方面から行われているが、薬剤抵抗性系統や抵抗性品種を侵すスーパー・レースの出現、あるいは夏孢子の遠距離飛散能等により必ずしも成功しているとは言い難い。まして発展途上国では、高価な農薬は経営上使用不可能であるし、主要作物においてさえさび病抵抗性品種の育成が立ち遅れているため、さび病は様々な作物生産の主要阻害要因となっている。他方、近年農薬の大量使用による環境汚染・破壊や有毒物質の生物濃縮の問題が顕著になるに伴い、さび病防除に限らず農薬の使用量を最低限に抑えようとする努力が先進各国で盛んに行われるようになってきた。拮抗微生物を殺菌剤の代わりに病害防除に利用する生物防除技術は、その方策の一つである。

植物寄生菌類に寄生する菌類は重複寄生菌と呼ばれ、病原菌の増殖を抑えて密度を低下させるため、その中には生物防除に利用され得るものがある。さび病菌類についても様々な重複寄生菌類が報告されており (平塚, 1955), 中でも *Eudarluca caricis* (Fr.) O. Eriksson (不完全世代: *Sphaerel-*

lopsis filum (Biv.-Bern.) Sutton, 異名：*Darluca filum* (Biv.-Bern.) Cast.) は、さび病菌類のみに寄生する特異的重複寄生菌として古くから多くの研究者により調べられている。同菌は人工培地上で容易に生育して分生子を大量に形成する等、生物防除に利用する上で有利な特性を備えている (Eriksson, 1966; Sutton, 1980; Calpouzos et al, 1957; Kuhlman and Matthews, 1976; Gardner, 1981; 西原, 1962; 勝本, 1964)。Kranz and Brandenburger (1981) によれば、同菌は世界で *Puccinia*, *Uromyces*, *Melampsora* 属菌を中心として 31 属, 369 種のさび菌類の主に夏胞子、冬胞子世代に寄生することが知られている。また、1989 年、筆者の調査によりタイ国における同菌の分布と寄主が初めて明らかにされ、これまで未報告のダイズさび病菌に寄生する同菌菌株が分離された (佐藤, 1991)。しかし、わが国における同菌の分布および寄主範囲に関する報告は極めて少なく (西原, 1962; 勝本, 1964), その利用についても最近、山口県農業試験場において牧草のさび病防除の一手段として研究が開始されたに過ぎない。

一方、同菌には寄主による寄生性の分化が知られており (Keener, 1934), 寄主となるさび病菌類の種類によって寄生性の異なる菌系が多数存在すると予想される。わが国においてこの重複寄生菌の分布を調べ、同時に様々なさび病菌より多数の菌系を分離、収集し、その基本的特性を明らかにすることは、わが国におけるさび病の生物防除技術開発の先駆けとなり、実用化の暁には先進国の農薬使用量削減や発展途上国のかび病防除にも貢献するものと考えられる。

このような考え方から、近年、筆者によりさび病菌の分布調査が進められている小笠原諸島において (佐藤豊三ら, 1992), *E. caricis* を様々な寄主より分離・収集し、基礎的な特性調査を行った後農林水産省微生物遺伝資源として保存し、生物防除技術開発など今後の研究に資することとした。

2. 実施の概要

実施時期は、小笠原諸島において各種さび病の発生の盛んな 12 月初旬に設定した。この時期はまた、関東地方の 9 月末頃の気候に当たり、様々な植物の生育相が生殖成長に移行する時期で、それらに寄生するさび病菌の胞子世代の種類と量がピークに達して *E. caricis* の寄生に好都合となる。12 月 9 日より 14 日までの間、東京都小笠原村父島および母島の農耕地とその周辺において自動車で移動しながら作物・雑草類を中心にさび病罹病試料の採集を行い、民宿や移動の船中でそれらのさく葉標本を作成した (表 1, 図 1)。半乾燥状態の採集品を研究室に持ち帰って *E. caricis* の寄生の有無を調べ、菌株の分離と一次特性の評価を行った。なお、本土・小笠原父島間および父島・母島間は船便が唯一の交通手段であったため、2 日半は船中で過ごし、採集計画の確認・作業の記録や採集品の整理・標本作成等を行った。

3. 収集成果

1) 方法

(1) 採集および分離

さび病に侵された作物・雑草類および一般野外植物を主な調査・採集対象とし、ハンドルーペでさび病菌の胞子堆の形成を確認しながら採集し、採集品をポリエチレン袋に入れ密封せずに宿に持

ち帰った。採集品は全て植物ごと古新聞紙に挟んで乾燥さく葉標本にし、菌株分離および寄主の同定を行うために研究室に持ち帰った。実験室では半乾燥標本の実体顕微鏡・光学顕微鏡観察により *E. caricis* の寄生の有無を確認するとともに、外科用メスまたは電解研磨したタングステン針で同菌の分生子塊または分生子殻をかき取り、乳酸酸性のバレイショ煎汁・ブドウ糖寒天培地(aPDA)に移植し1次分離を行った。1次分離において培地上で形成された同菌の分生子塊を滅菌バレイショ煎汁で段階希釈し、PDA 平板にまき25°Cで培養後現れた単独コロニーを移植して单胞子分離株を得た。

(2) 寄主と分布の調査

同菌の寄生の確認されたさび病菌の胞子堆および胞子を実体顕微鏡・光学顕微鏡で観察し、その形態および宿主植物の種類から寄主(さび病菌)の同定を行い、また、その採集地から *E. caricis* の分布を調査した。なお、一部の宿主植物の同定は、神奈川県立博物館の勝山輝男博士に依頼した。

(3) 収集・分離菌株の特性調査

収集した单胞子分離菌株のうち代表的な株について、培地上での分生子形成能、分生子の形態および発芽適温、ならびに生育適温、最適培地について調査を行った。

① 寄主上での形態

18单胞子分離菌株(表)の分離源となった分生子殻および分生子をラクトフェノール溶液で封入して顕微鏡用プレパラートを作成し、それらの形態について調査を行った。分生子の大きさの範囲を調べるため、各菌株の分生子を30個無作為に選んで長さと幅を測定し、同様に分生子殻の直径を測定した。

② 各種培地上での生育および胞子形成能

コーンミール寒天(CMA)、麦芽寒天(MA)、ツアペクソリューション寒天(CSA)、ジャガイモ煎汁ブドウ糖寒天(PDA)、V-8 ジュース寒天(V-8 JA)および細菌分離用普通寒天(NA)培地を用い、直径5cmシャーレ内、各培地5mlの平板の中心に上記18分離株の分生子懸濁液を接種し、25°C暗黒下で培養した。培養開始10、23日後に各菌株コロニーの形状、長・単径および分生子形成を調べた。

③ 生育適温

PDAを用い、直径5cmシャーレ内、各培地5mlの平板の中心に上記18分離株の分生子懸濁液を接種し、暗黒下、5、10、15、20、22、25、27、30、33、35、40°Cでそれぞれ培養した。培養開始14、21日後に各菌株コロニーの長・単径および分生子形成を調べた。

④ 分生子の発芽適温

15~22°C散光下、PDA 斜面培地上で18日間培養して得られた9株の分生子を滅菌蒸留水に懸濁し、PDA 平板(滅菌ホールスライドグラス)上に滴下した後、暗黒下、5、10、15、20、22、25、27、30、33、35、40°Cでインキュベートした。6時間後に光学顕微鏡下で発芽分生子と非発芽分生子の数をカウントし、各温度での発芽率を算出した。

2) 結果

(1) 現地調査、採集および分離、収集

父島および母島の調査地で48件（父島：26件、母島：22件）のさび病の発生を確認したが、そのうち *E. caricis* の寄生が認められたのは9地点の18件（父島：4地点9件、母島：5地点9件）で、少なくとも9種（父島：6種、母島：5種）のさび病菌が寄主となっていることが明らかとなった（表3）。また、同菌は例外なくそれらさび病菌の夏胞子堆に寄生しており、ムニンナキリスゲさび病菌 (*Puccinia* sp.) セイバンモロコシおよびスダングラスさび病菌では冬胞子堆にも寄生が認められた。それら9種の内、フタシベネズミノオさび病菌 (*Puccinia cryptandri* var. *luxurians*)、オガサワラススキおよびハチジョウススキさび病菌 (*Puccinia erythropus*)、ムニンナキリスゲさび病菌 (*Puccinia* sp.)、ヒゲスゲさび病菌 (*Uredo* sp.)、およびハイニシキソウさび病菌 (*Uromyces kawakamii*) は現在まで寄主としての報告が見あたらず、同菌の新寄主と思われる。なお、今回の調査・収集では同菌の有性世代（偽子のう殻と子のう胞子）は観察されなかった。

上記18点の試料について同菌の分離を試みた結果、18点全て（9種のさび病菌）より103株の生菌が得られた（表3、6）。これらのうち、上述の特性調査に供試した18株と、コロニー形状等の異なる15株の合計33株を農林水産省微生物遺伝資源として登録保存した（表6）。

（2）寄主と分布の調査

前項でまとめて概要を述べた。詳細は表3および6を参照のこと。

（3）収集・分離菌株の特性調査

① 寄主上での形態

小笠原諸島産 *E. caricis*（不完全世代：*S. filum*）の寄主上に形成された分生子殻は亜球形ないし縦長の楕円形あるいは偏球形で頂部の孔口部がやや突出しており、殻壁は多角形の細胞数層となり、直径は36—128（—160） μm 、黒褐色で孔口部に近いほど暗色を呈し殻壁は堅固になる。分生子は無色、紡錘形ないし長楕円形で中央に1隔壁を有し、成熟すると両端に短い膜質リボン状の付属糸（appendage）が明瞭となり、大きさは10—20×3—5 μm で、膜は薄く無色透明であった。これらの形態を Satton (1980) 等の記載と比較したところ、小笠原産 *E. caricis* の分生子殻および分生子は既往の同菌記載内容とよく一致した。なお、各採集試料の測定値は表4に示した通りである。

② 各種培地上での生育および胞子形成能

供試した18分離株はいずれも、PDA、V-8JA 上では暗色かさぶた状の緻密なコロニーを形成し、生育は比較的緩慢であるが、培養開始約1週間後より長期間にわたり大量の分生子を形成した。また、CMA、MA 上では菌糸生育が良好であったが、分生子形成は中程度であり、CSA およびNA 上での生育は極めて不良で培養開始後180日を経ても分生子の形成は見られなかった（表5）。本菌のタイ国産菌株を用いた同様の生育試験においても CSA 上ではほとんど生育しなかった（佐藤、1991）。CSA には無機態の窒素源（硝酸ナトリウム）しか含まれていないところから、本菌の生育には有機態の窒素が必要であると推測された。また、NA には寒天以外は植物質の成分が含まれていないところから、本菌の生育には植物由来の何らかの成分が必要であると考えられた。

③ 生育適温

上記18株についていずれも10—30°C（一部の菌株では33°C）で生育がみられ、22—25°Cで菌糸生長と分生子形成が最も良好であった（図3）。この結果をタイ国産の本菌分離菌株における調査結

果と比較すると、小笠原産菌株の方が最高生育温度および最適生育温度がやや低めであった（佐藤、1991）。

④ 分生子の発芽適温

D. 分生子の発芽適温

上記9菌株についていずれも10~35℃で発芽がみられ、20~22℃で発芽率と発芽管伸長が最も良好であった（図4）。この結果をタイ国産の本菌分離菌株における調査結果と比較すると、小笠原産菌株の方が最適発芽温度がやや高めであった（佐藤、1991）。

4. 所感

本調査・収集は当初、現地に10日間ほど滞在し、父島・母島以外の無人島にも足を伸ばしてより広範囲に行う予定であった。ところが、調査・収集担当者が実施年度半ばの平成5年10月1日付けで農業環境技術研究所より四国農業試験場へ配置替えとなつたため、善通寺市・東京間往復の旅費を規定の予算から支出する必要が生じた。そのため、当初の予定を大幅に縮小せざるを得なくなり、上述のような活動日程となった。このような予期せぬマイナス条件はあったものの、正味3日足らずの活動時間にしては予想以上の収集成果を得ることができたと思う。特に、収集した9種のさび病菌の内半数以上の5種が*E. caricis* の新寄主であることが明かとなり、その分離菌株まで得られたことは大きな収穫であったと言える。このような成功の理由として以下のようなことが挙げられよう。

- 1) 担当者は以前現地に在住し、目的微生物の寄主であるさび病菌のフロラ調査を行っていた。
- 2) 担当者が現地の事情を熟知しており、現地の関係機関の協力を得て綿密な計画を立て、効率よく調査・収集を実施した。
- 3) 担当者は平成元年度にタイ国において同菌の調査・収集を行った経験をもち、目的微生物の生理・生態に精通し、高い採集・分離技術を身につけていた。
- 4) 調査・収集期間中天候に恵まれた。
- 5) 現地で目的微生物を分離せず、小笠原滞在中は専ら調査と採集に専念し、出来る限り多くの目的微生物分離用試料を収集した。
- 6) 採集試料を半乾燥状態で研究室に持ち帰り、それを高湿度条件でインキュベートして目的微生物の胞子形成を促し、実態顕微鏡のもとで効率よく分離を行った。

今回の任務を無事遂行できたのは、上にも述べたように現地の関係機関の方々をはじめ本省および農業環境技術研究所の関係各位、ならびに当試験場諸氏のご指導とご協力の賜である。特に、東京都小笠原支庁、亜熱帯農業センターおよび同母島営農研修所には移動用の自動車を提供して頂いたほか、実験圃場での試料採集に便宜を図って頂いた。ここに記して厚く御礼申し上げる。担当者の依頼出張の調整と諸手続きのため多くお骨折り頂いた両場所の事務官ならびに同研究所微生物管理科の関係者の方々にも心より感謝申し上げたい。また、宿主植物の同定をお引受け頂いた神奈川県立博物館の勝山輝男博士に深謝する。そして、今回の探索収集の機会を与えて頂いた農林水産省微生物遺伝資源事業関係者の皆様に衷心より謝意を表する。

5. 参考文献

- Calpouzos, L., Theis, T. and Batlle, C. M. R. 1957. *Phytopathology* 47: 108.
- Cummins, G. B. and Hiratsuka, Y. 1983. *Illustrated Genera of Rust Fungi*. Revised Edition. APS, St. Paul. 152p.
- Eriksson, O. 1966. *Botaniska Notiser* 119: 33-69.
- Gardner, D. G. 1981. *Plant Disease* 65: 690-691.
- 平塚直秀. 1955. 植物錆菌学研究. 笠井出版, 東京. pp. 243-247.
- 勝本 謙. 1964. 植物研究雑誌 39: 360-365.
- Keener, P. D. 1934. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 61: 475-491.
- Kranz, J. and Brandenburger, W. 1981. *Zeitschrift Pflanzenkrankheiten Pflanzenschurz (Journ. Plant Dis. Protec.)* 88: 682-702.
- Kuhlman, E. G. and Matthews, F. R. 1976. *Phytopathology* 66: 1195-1197.
- 西原夏樹. 1962. 牧草の病害 (II) グラス類. 千葉県農業試験場, 千葉. pp. 174-179.
- 佐藤豊三. 1991. タイにおけるさび病菌の重複寄生菌の調査・収集. 平成元年度微生物遺伝資源探索収集調査報告書. PP. 15-35.
- 佐藤豊三・岡田 元・長尾英幸. 1992. 小笠原諸島の微小菌類. 第2次小笠原諸島自然環境現況調査報告書 1990-1991. PP. 56-75.
- Sutton, B. C. 1980. *The Coelomycetes*. CMI, Kew. pp. 470-472.

表1 探索・収集 日程表 (さび病菌の重複寄生菌、小笠原諸島)

年月日	行程	行動内容
1993. 12. 8(木)	善通寺→東京	四国農業試験場から小笠原航路定期船出航地まで移動
12. 9(金)	→東京竹芝桟橋	おがさわら丸乗船、船中にて採集・調査地の確認(船中泊)
12. 10(土)	→小笠原村父島	東京都小笠原支庁表敬訪問、自動車借用、同亜熱帯農業センター内、洲崎、大神山、奥村～長崎地区採集・調査
12. 11(日)	父島	小曲、東平、小港～中山峠、中央山、夜明山地区採集、試料整理・標本作成
12. 12(月)	父島 →母島	移動 東京都母島営農研修所訪問、自動車借用、沖村～玉川ダム、北港、庚申塚、西浦、中の平、評議平地区採集・試料整理・標本作成
12. 13(火)	母島 →父島 →二見港桟橋	沖村地区採集・試料整理・標本作成 移動・船中にて荷造り おがさわら丸乗船(船中泊)
12. 14(水)	→東京竹芝桟橋	船中にて標本作成、整理
1993. 12. 15(木)	東京→善通寺	小笠原航路定期船入港地から四国農業試験場へ帰任

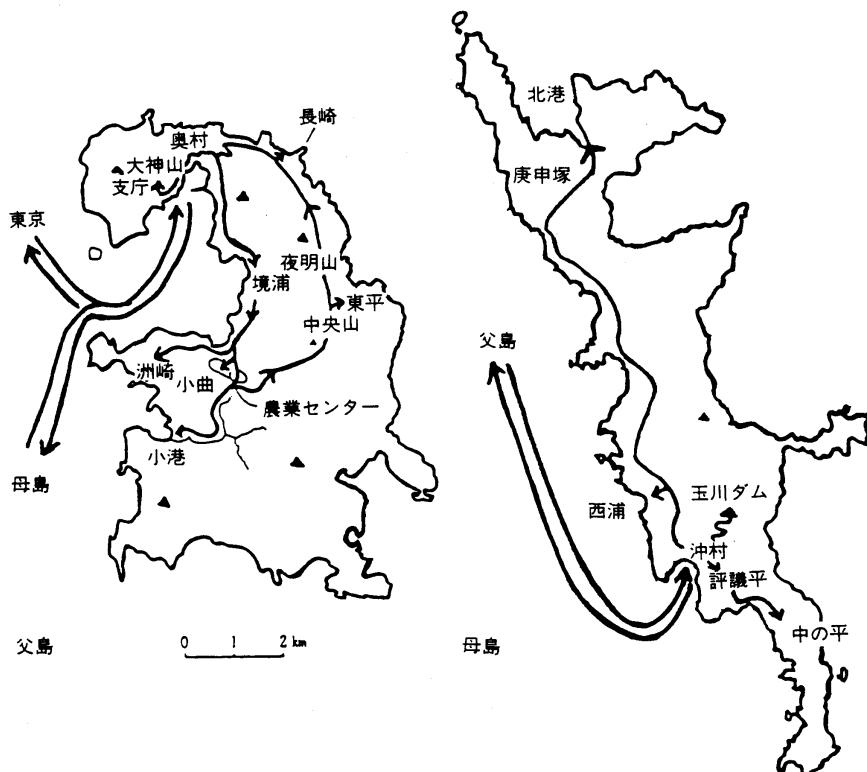


図1 探索収集の行動図

表2 小笠原産 *Eudarluca caricis* の寄主・分布調査と分離菌株収集の結果

採集 No.	寄 主	採集場所	分離菌 株数
16	フタシベネズミノオさび病菌 (<i>Puccinia cryptandri</i> var. <i>luxurians</i>)*	父島中央山	7
36	オガサワラススキさび病菌 (<i>Puccinia erythropus</i>)*	母島玉川ダム	8
47	ハチジョウススキさび病菌 (<i>Puccinia erythropus</i>)*	母島中の平	12
51	ハチジョウススキさび病菌 (<i>Puccinia erythropus</i>)*	母島評議平	8
13	コメヒシバさび病菌 (<i>Puccinia levis</i> var. <i>panici-sanguinalis</i>)	父島中央山	9
6	ヒメアブラススキさび病菌 (<i>Puccinia nakanishikii</i>)	父島長崎	4
17	セイバンモロコシさび病菌 (<i>Puccinia purpurea</i>)	父島洲崎	10
53	スーダングラスさび病菌 (<i>Puccinia purpurea</i>)	母島評議平	1
38	チガヤさび病菌 (<i>Puccinia rufipes</i>)	母島玉川ダム	6
48	チガヤさび病菌 (<i>Puccinia rufipes</i>)	母島評議平	4
19	ムニンナキリスゲさび病菌 (<i>Puccinia</i> sp.)*	父島東平	8
21	ムニンナキリスゲさび病菌 (<i>Puccinia</i> sp.)*	父島東平	6
24	ムニンナキリスゲさび病菌 (<i>Puccinia</i> sp.)*	父島東平	7
27	ムニンナキリスゲさび病菌 (<i>Puccinia</i> sp.)*	父島東平	4
26	ヒゲスゲさび病菌 (<i>Uredo</i> sp.)*	父島東平	1
40	ヒゲスゲさび病菌 (<i>Uredo</i> sp.)*	母島玉川ダム	2
44	ヒゲスゲさび病菌 (<i>Uredo</i> sp.)*	母島西浦	1
30	ハイニシキソウさび病菌 (<i>Uromyces kawakamii</i>)*	母島沖村	5
合 計	18点 (9種)	9 地点	103株

* 新寄主

表3 小笠原諸島において採集された *E. caricis* の分生子および分生子殻の大きさ

試料番号 ¹⁾	寄主	分生子 ²⁾ の長さ×幅	分生子殻 ²⁾ の径
6	<i>Puccinia nakanishikii</i>	13.0-18.0×3.5-4.5μm	40-100μm
13	<i>Puccinia levis</i> var. <i>panici-sanguinalis</i>	10.5-16.0×3.5-4.5μm	48-96μm
16	<i>Puccinia cryptandri</i> var. <i>luxurians</i>	13.0-16.5×3.8-5.0μm	52-108μm
17	<i>Puccinia purpurea</i>	11.5-18.0×3.5-4.5μm	68-116μm
19	<i>Puccinia</i> sp.	10.8-16.0×3.2-4.0μm	52-128μm
21	<i>Puccinia</i> sp.	15.0-17.0×3.5-4.0μm	60-128(-160)μm
24	<i>Puccinia</i> sp.	12.5-18.0×3.5-4.0μm	52-80μm
26	<i>Uredo</i> sp.	13.0-19.0×3.0-4.5μm	56-84μm
27	<i>Puccinia</i> sp.	11.6-20.0×3.8-4.5μm	56-116μm
30	<i>Uredo kawakamii</i>	13.0-16.0×3.5-4.2μm	64-96μm
36	<i>Puccinia erythropus</i>	10.0-16.0×3.5-5.0μm	68-120μm
38	<i>Puccinia rufipes</i>	12.0-15.0×3.0-4.0μm	44-100μm
40	<i>Uredo</i> sp.	14.0-16.8×3.5-4.0μm	64-108μm
44	<i>Uredo</i> sp.	14.0-18.0×3.5-4.0μm	56-112μm
47	<i>Puccinia erythropus</i>	12.0-16.0×3.5-4.0μm	78-112μm
48	<i>Puccinia rufipes</i>	11.0-14.5×3.0-4.2μm	36-68μm
51	<i>Puccinia erythropus</i>	12.5-16.0×3.0-3.8μm	76-108μm
53	<i>Puccinia purpurea</i>	10.5-18.5×3.2-4.4μm	64-124μm
18標本総合		10-20×3-5μm	36-128(-160)μm

1) 詳細は表2、5参照

2) 採集試料上に形成されていたもの

表4 小笠原産 *E. caricis* 18菌株¹⁾の各種培地上での生育および分生子形成

培地 ²⁾	CMA	MA	CSA	PDA	V-8JA	NA
3週間培養後の 平均コロニ一直径 (mm) ³⁾	25.4	22.4	4.4	14.4	13.7	5.1
分生子殻形成	少	中	無	多	最 多	無
分生子形成	少	中	無	多	最 多	無

注1) 菌株 No. 6-22, 13-21, 16-22, 17-11, 19-12, 21-12, 24-22, 26-11, 27-23, 30-23,
36-11, 38-22, 40-11, 44-12, 47-21, 48-21, 51-11, 53-12 (詳細は表5参照)

注2) CMA: コーンミール寒天, MA: 麦芽寒天, CSA: ツアペクソリューション寒天, PDA: ジャガイモ煎汁・ブドウ糖寒天, V-8JA: V-8 ジュース寒天, NA: 細菌用普通寒天

注3) 25°C, 暗黒下, 直径 5 cm シャーレ内, 各培地 5 ml の平板の中心に分生子を接種した場合

表5 国内微生物遺伝資源の現地収集実績（5年度調査分）

微生物群	微生物種類	利用区分	菌株整理番号	対象微生物 (属・種名または目的微生物)	分類源	採集年月	採集場所	特記事項*
100	04	60	6—12	<i>Eudarluca caricis</i> (<i>Sphaerellopsis filum</i>)	<i>Puccinia nakanishikii</i> ヒメアブラススキさび病菌	1993.12.10	小笠原村父島 長崎	さび病菌寄生性, MAFF306454
"	"	"	6—11, 13	"	"	"	"	"
"	"	"	6—22	"	"	"	"	MAFF306455
"	"	"	6—21, 23	"	"	"	"	"
"	"	"	6—3, 4	"	"	"	"	"
"	"	"	13—12	"	<i>Puccinia levis</i> var. <i>panici-sanguinalis</i> コメヒシバさび病菌	1993.12.11	小笠原村父島 中央山	" MAFF306456
"	"	"	13—11, 13	"	"	"	"	"
"	"	"	13—21	"	"	"	"	MAFF306457
"	"	"	13—22, 23	"	"	"	"	"
"	"	"	13—3~9	"	"	"	"	"
"	"	"	16—12	"	<i>Puccinia cryptandri</i> var. <i>bucariensis</i> フタシベネズミノオさび病菌	1993.12.11	小笠原村父島 中央山	" MAFF306458
"	"	"	16—11, 13	"	"	"	"	"
"	"	"	16—22	"	"	"	"	MAFF306459
"	"	"	16—21, 23	"	"	"	"	"
"	"	"	16—3~7	"	"	"	"	"
"	"	"	17—11	"	<i>Puccinia purpurea</i> セイバンモロコシさび病菌	1993.12.10	小笠原村父島 洲崎	" MAFF306460
"	"	"	17—12, 13	"	"	"	"	"
"	"	"	17—21	"	"	"	"	MAFF306461
"	"	"	17—22, 23	"	"	"	"	"
"	"	"	17—3~10	"	"	"	"	"
"	"	"	19—12	"	<i>Puccinia</i> sp. ムニンナキリスゲさび病菌	1993.12.11	小笠原村父島 東平	" MAFF306462
"	"	"	19—11, 13	"	"	"	"	"
"	"	"	19—23	"	"	"	"	MAFF306463
"	"	"	19—21, 22	"	"	"	"	"
"	"	"	19—3~8	"	"	"	"	"
"	"	"	21—12	"	"	"	"	MAFF306464
"	"	"	21—11, 13	"	"	"	"	"
"	"	"	21—23	"	"	"	"	MAFF306465
"	"	"	21—21, 22	"	"	"	"	"
"	"	"	21—3~6	"	"	"	"	"
"	"	"	24—11	"	"	"	"	MAFF306466
"	"	"	24—12, 13	"	"	"	"	"
"	"	"	24—22	"	"	"	"	MAFF306467
"	"	"	24—21, 23	"	"	"	"	"
"	"	"	24—3~7	"	"	"	"	"
"	"	"	26—11	"	<i>Uredo</i> sp. ヒゲスゲさび病菌	1993.12.11	小笠原村父島 東平	" MAFF306468
"	"	"	26—12, 13	"	"	"	"	"
"	"	"	27—13	"	<i>Puccinia</i> sp. ムニンナキリスゲさび病菌	1993.12.11	小笠原村父島 東平	" MAFF306469
"	"	"	27—11, 12	"	"	"	"	"
"	"	"	27—23	"	"	"	"	MAFF306470
"	"	"	27—21, 22	"	"	"	"	"
"	"	"	27—3, 4	"	"	"	"	"
"	"	"	30—11	"	<i>Uromyces kawakamii</i> ハイニシキソウさび病菌	1993.12.13	小笠原村母島 沖村	" MAFF306471
"	"	"	30—12, 13	"	"	"	"	"
"	"	"	30—23	"	"	"	"	MAFF306472
"	"	"	30—21, 22	"	"	"	"	"
"	"	"	30—3~5	"	"	"	"	"

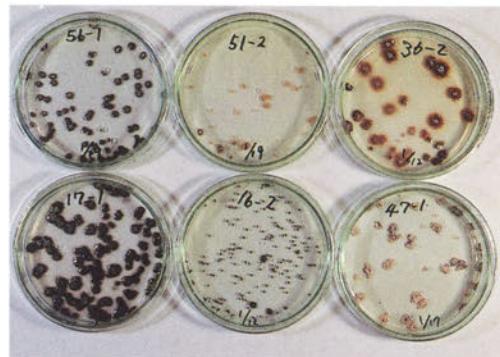
微生物群	微生物種類	利用区分	菌株整理番号	対象微生物 (属・種名または目的微生物)	分類源	採集年月	採集場所	特記事項*
100	04	60	36-11	<i>Eudarluca caricus</i> (<i>Sphaerellopsis filum</i>)	<i>Puccinia erythropus</i> オガサクラススキさび病菌	1993.12.12	小笠原村母島 玉川ダム	さび病菌寄生性, MAFF306473
"	"	"	36-12, 13	"	"	"	"	"
"	"	"	36-22	"	"	"	"	MAFF306474
"	"	"	36-21, 23	"	"	"	"	"
"	"	"	36-3, 8	"	"	"	"	"
"	"	"	38-11	"	<i>Puccinia rufipes</i> チガヤさび病菌	1993.12.12	小笠原村母島 玉川ダム	" MAFF306475
"	"	"	38-12, 13	"	"	"	"	"
"	"	"	38-22	"	"	"	"	MAFF306476
"	"	"	38-21, 23	"	"	"	"	"
"	"	"	38-3~6	"	"	"	"	"
"	"	"	40-11	"	<i>Uredo</i> sp. ヒゲスゲさび病菌	1993.12.12	小笠原村母島 玉川ダム	" MAFF306477
"	"	"	40-12, 13	"	"	"	"	"
"	"	"	40-23	"	"	"	"	MAFF306478
"	"	"	40-21, 22	"	"	"	"	"
"	"	"	44-12	"	<i>Uredo</i> sp. ヒゲスゲさび病菌	1993.12.12	小笠原村母島 西浦	" MAFF306479
"	"	"	44-11, 13	"	"	"	"	"
"	"	"	47-12	"	<i>Puccinia erythropus</i> ハチジョウススキさび病菌	1993.12.12	小笠原村母島 中の平	" MAFF306480
"	"	"	47-11, 13	"	"	"	"	"
"	"	"	47-21	"	"	"	"	MAFF306481
"	"	"	47-22, 23	"	"	"	"	"
"	"	"	47-3~10, a, b	"	"	"	"	"
"	"	"	48-12	"	<i>Puccinia rufipes</i> チガヤさび病菌病菌	1993.12.12	小笠原村母島 評議平	" MAFF306482
"	"	"	48-11, 13	"	"	"	"	"
"	"	"	48-21	"	"	"	"	MAFF306483
"	"	"	48-22, 23	"	"	"	"	"
"	"	"	48-3, 4	"	"	"	"	"
"	"	"	51-11	"	<i>Puccinia erythropus</i> ハチジョウススキさび病菌	1993.12.12	小笠原村母島 評議平	" MAFF306484
"	"	"	51-12, 13	"	"	"	"	"
"	"	"	51-23	"	"	"	"	MAFF306485
"	"	"	51-21, 22	"	"	"	"	"
"	"	"	51-3~8	"	"	"	"	"
"	"	"	53-12	"	<i>Puccinia purpurea</i> スーダングラスさび病菌	1993.12.12	小笠原村母島 評議平	" MAFF306486
"	"	"	53-11, 13	"	"	"	"	"

* MAFF30××××は農林水産省微生物ジーンバンクの登録番号で、これが付記された菌株はすべてアクティブコレクションとして登録されたことを表す。

微生物の探索収集プロフィール



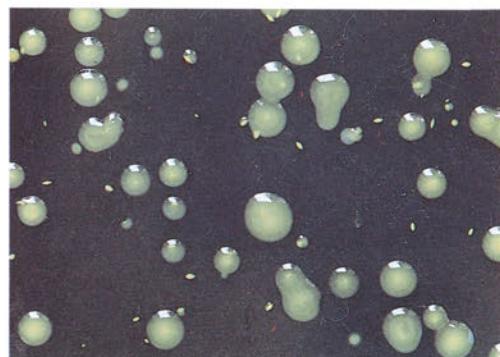
小笠原産 *Sphaerellopsis filum* の探索収集



小笠原産 *Sphaerellopsis filum* の PDA 培地上のコロニー



宮崎県五ヶ瀬町におけるイネ白葉枯病葉の採集



培地上のイネ白葉枯病菌のコロニー



パンカーサイロに調製されたトウモロコシサイレージ



乳酸菌の分離操作