平元微探収報
15－35，1991

Ⅱ－1．タイにおけるさび病菌の重複寄生菌の調査・収集

農業環境技術研究所　環境生物部　微生物管理科　微生物特性・分類研究室
佐　藤　豊　三

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なわれているが，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，あるいは夏胞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・破壊や有害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なわれるようになってきた。殺菌剤の代わりに拮抗微生物を作物病害の防除に利用しようという生物的防除技術は，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るが，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：*Sphaerellopsis 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，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，生物的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 種のさび病菌類の主に夏胞子，冬胞子世代に寄生することが知られている。しかし，東南アジア諸国における同菌の分布はほとんど調査されておらず，タイからは全く報告がない。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。東南アジア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，同地域におけるさび病の生物的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にも貢献するものと考えられる。

このような考えから，東南アジアではさび病菌の分布調査の最も進んでいるタイ国において*E.carcis*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，生物的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

1）植物防疫法における非有害微生物の認定

目的微生物である*E. caricis*が植物防疫法上の有害微生物であると，収集した菌株を特許輸入しなければならないばかりか，国内での配布にあたっても許可手続きが必要となり利用上非常な不便をきたすため，事前に参考資料を添付して横浜植物防疫所に同菌が有害微生物であるか否かの判定を申請した。その結果，同菌は有害微生物ではないとの認定を受け，純粋培養株であれば国外より自由に輸入して国内で利用できることとなった。

2）タイ国内での目的微生物の調査と収集

タイ国内での調査，収集ではカセサート大学植物病理学科（Department of Plant Pathology, Kasetsart University）のレカ・マノッチ博士および同学科のニホン・ビサラサノンス氏に協力を要請し，期間は，同博士らとの打ち合せにより平成元年（1989年）10月2日より同年10年21日までの20日間とした。この時期は大学が試験休み中である上，雨期の終わりに当たって様々な作物のさび病が発生しており，同博士らに案内を頼んで多様な試料を採集するのに好都合だったからである。国内の移動および試料の採集にはワゴンタイプのレンタカーを利用し，車内で採集試料の整理や台帳作りを行なった。また，採集旅行には採集試料の探索や採集品の整理および標本作成の補助のため，1 ～2人の現地作業員を雇って同伴した。目的微生物の分離作業は，マノッチ博士の実験室および採集旅行先のホテルで行い，さび病菌とその宿主植物の同定も同博士らの協力を得てできる限り現地で行なった。　採集地には多種のさび病の発生が予想される中部から北部の畑作地帯を選定し，前期はバンコクとその周辺のアユタヤ，プラプタバト，カンペンセーン，中期は中央部バンコクから北部のピサヌローク～チェンマイ～チェンライ～メーサイに至る沿線，後期は西部のカンチャナブリ～ピロクヒル，および東部のパクチョン，カオヤイにおいて調査，採集を行なった（表1，図1）。さび病に侵された各種作物および一般野外植物を調査・採集対象とし，野外ではハンドルーペで，実験室では実体顕微鏡と光学顕微鏡により*E. caricis*の寄生を確認し，その分布と寄主を調査した。採集品は全て植物ごと乾燥さく葉標本にし，カセサート大学において乾熱滅菌処理を施した。各乾燥標本は2 組に分けて一方を同大学に残し，もう一方を研究試料用に持ち帰った。

3）帰国後の収集分離菌株の特性調査

持ち帰った分離菌のうち代表的な株について単胞子分離を行い，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なった。

3．収集成果

1）方法

①採集，分離および標本作成

さび病の発生している作物および一般植物を採取し，ポリエチレン袋にいれ密封せずに分離場所まで運搬した。携帯用顕微鏡あるいは実体顕微鏡によって *E. caricis* の分生子殻と分生子の形成が確認された採集品について，宿主とさび病菌を同定，記録し，以下の分離作業を行なった。外科用メスまたは電解研磨法により先端を尖らせたタングステン針を用い，顕微鏡下で同菌の分生子殻もしくは分生子塊をさび病菌の夏胞子堆より取り出し，硫酸ストレプトマイシン100ppm 含有２％ブドウ糖加用ジャガイモ煎汁寒天培地（sPDA）平板上に静置した。これをプラスチック製無菌カップの中で数日間培養した後，伸長してきた同菌の菌糸先端を顕微鏡で確認しながら試験管内の２％ブドウ糖加用ジャガイモ煎汁寒天培地（PDA）に移植し分離菌株とした。なお，分離培地上での培養温度は特に制御しなかったが，できる限り30℃以下に保つように心がけた。

分離に供した採集品は半紙版の濾紙と古新聞紙を用いて乾燥さく葉標本にし，上質紙の標本ポケットに収めた後，150℃の乾熱滅菌器内に半日保ち，完全に殺菌・消毒した。

②分離菌の特性調査

帰国後，寄主または採集地を異にする14菌株について希釈平板法により単胞子分離菌株を得，これらについて以下の特性調査を行なった。

A．培地上での形態

14単胞子分離菌株を20～28℃，暗黒下においてＶ－８ジュース寒天（Ｖ－8JA）平板培地上で30日間培養し，形成された分生子の顕微鏡用プレパラートを作成し，分生子の形態について調査を行なった。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個以上無作為に選んで長さと幅を測定し，同様に分生子殻も長径と短径を測定した。

B．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），ツァ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－8JA）およびジャガイモ・ニンジン寒天（PCA）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14分離株の分生子懸濁液を接種し，27℃暗黒下で培養した。培養開始３，５，７，９，13，15，21，30，180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。

C．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14分離株の分生子懸濁液を接種し，暗黒下，３，10，15，20，23，25，28，30，33，35，37，40℃でそれぞれ培養した。培養開始３，６，８，10，14，17，21，30，180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。

D．分生子の発芽適温

25～28℃暗黒下，Ｖ－8JA 平板上で18日間培養して得られた上記14株の分生子を滅菌蒸留水に懸濁し，PDA 平板（直径5cm シャーレ）上に塗布した後，暗黒下，３，10，15，20，25，30，33，35，37，40℃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

2－2）で述べた調査・採集ヶ所で66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15地点の26件で，少なくとも15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いた。この内チェンマイで同菌の寄生が確認されたダイズさび病菌（*Phakopsora pachyrhizi*）およびパクチョンで確認されたハマスゲさび病菌（*Puccinia philippinensis*）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。また，同菌の寄生が認められた26件の内，有性世代（偽子のう殻と子のう胞子）および不完全（無性）世代（分生子殻と分生子）の両方が確認されたのはカンナのさび病菌（*Puccinia thaliae*）上のもののみで，その他では不完全世代だけが観察された。

上記26点の試料の内18点について同菌の分離を試みた結果，14点（12種のさび病菌）より78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14株と，コロニー形状等の異なる34株の合計48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分離菌の特性調査

A．培地上での形態

V－8JA 培地上に形成されたタイ産 *E. caricis* の分生子殻は，肉眼では黒褐色ないし黒色で，暗色の子座上に群生し，かさぶた状に見える。顕微鏡下では，褐色，亜球形ないしかぶら形，長径64－280(640) μm，短径60－256(600) μm，頂部に一個の孔口が開いており，ここから分生子を噴出する（図2）。分生子は肉眼では黄色ないし黄褐色の粘塊で，顕微鏡下では2細胞，紡錘形ないし長楕円形で，両端に紐状ないしリボン状の付属糸（appendage)が観察され（図2），長さ11.0－21.0 μm，幅2.8－5.8 μm，膜は薄く無色透明であった。これらの形態を Sutton (1980) 等の記載と比較すると，タイ産分離菌の分生子殻の方が大きさにばらつきが顕著で，短い分生子が多いが，これは人工培地上で形成された分生子殻および分生子の特徴と思われた。その他の点では，タイ産分離菌は既往の同菌記載内容とよく一致していた。なお，各分離菌の測定値は表4に示した通りである。

B．各種培地上での生育および胞子形成能

供試した14分離株はいずれも，PDA,PCA,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 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）。

C．生育適温

上記14株についていずれも10～33℃で生育がみられ，22～27℃で菌糸成長と分生子形成が最も良好であった（図3）。

D．分生子の発芽適温

上記14株についていずれも10～35℃で発芽がみられ，20～24℃で発芽率と発芽管伸長が最も良好であった（図4）。

4. 所感

当初，この課題の予算枠は土壌病原菌に対する拮抗微生物の海外探索収集を目的として設定され，有望な微生物群として拮抗性細菌もしくは放線菌類の探索収集が想定されていた。確かに土壌細菌，放線菌類には病原菌に対し拮抗能の高いものが多いが，種の同定には多くの資材と時間を要する。タイの受け入れ側の事情と20日間という現地滞在期間を考え合わせると，同定以降の仕事は帰国してから行わなければならないのは明らかであった。予算執行が確実となった時点で，想定される収集微生物の輸入手続きに関し事前に横浜植物防疫所に問い合せたところ，未同定の微生物は有害微生物か否かの判断が出来かねるので，農水省微生物ジーンバンクの一般配布株として輸入することは不可能との回答を得た。このため，土壌拮抗細菌あるいは放線菌類の探索収集は断念せざるを得なくなり，代わりに現地で検出・同定が容易で，かつ植物等に病原性のないことが明らかなものを目的微生物として選定する必要が生じた。検討の結果，このような条件に当てはまるものとして *E. caricis* が浮かび上がってきた。幸い同菌は通常の培地では生育できないさび病菌に特異的に重複寄生しているため，人工培地上で分離培養が容易であるほか，タイでは調査，研究されていなかったので，今回の目的微生物として最適と判断された。今後，植物病原菌に対する拮抗微生物の海外探索収集を計画するに当たっては，上記のような制限条件を充分考慮した上で目的微生物を選定する必要があろう。

国内微生物探索の場合も同様であったが，この海外探索でも特に現地では探索収集作業は勿論のこと，現地活動費の執行業務から協力機関との折衝に至るまで，全て1 人で行わなければならず，休息日を設けることもままならなかった。今後は収集効率の向上および出張者の健康保持ばかりでなく，外地での保安という点からも，植物の探索収集事業と同様に 2 名以上のチームを組んで活動できるようにしたい。

以上のような紆余曲折やマイナス条件はあったものの，筆者としては初めて訪問したタイにおいて予想以上の収集成果を得ることができたと思う。特に，世界的な問題となっているダイズのさび病菌に *E. caricis* が寄生することが今回の調査において初めて明らかとなり，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）目的微生物の事前調査を充分に行なったこと。2）経験者からの聞き取り調査を含めて調査地の事前調査を充分に行なったこと。特に，タイからの同菌の報告は皆無であったが，数年前，タイのさび病菌フロラの調査を行なった筑波大学の専門家から同菌の分布状況の情報と採集旅行に関する助言を事前に得ることができたこと。3）現地大学の菌学者らに協力を要請し，彼らと共に綿密な計画を立てて実行したこと。4）現地で優秀な採集補助員および実験室作業補助員に恵まれたこと。5）雨期の終わりにも関わらず採集旅行先で天候に恵まれたこと。6）長期の採集旅行では菌株分離用器具を携行し，採集後速やかにホテルで分離を行なったこと等である。なお，ホテルのバスルームは換気扇やエアコン等による気流を止めると，比較的好適な分離用のスペースとして使えることがこの調査で分かった。

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方々をはじめ本省関係者の方々，諸先生ならびに当研究所諸氏のご指導とご協力の賜である。特に，カセサート大学植物病理学科(Department of Plant Pathology, Kasetsart University)のレカ・マノッチ博士および同学科のニ

ホン・ビサラサノンス氏には現地での活動に多くの便宜を図って頂いた。ここに記して厚く御礼申し上げる。また，貴重な情報と有益な御助言を頂いた元当研究室長の田部井英夫博士，現農業研究センター畑病害研究室長の福田徳治博士，ならびに筑波大学農林学系助教授柿島　真博士に深謝申し上げるとともに，採集と情報収集に快く協力して下さった現地の農家と農業関係者の方々にも心より感謝申し上げたい。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探索収集事業関係者の皆様に衷心より謝意を表する。

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. 152 p.

Eriksson, O. 1966. Botaniska Notiser 119: 33－69.

Gardner, D. G. 1981. Plant Disease 65: 690－691.

平塚直秀. 1955.　植物銹菌学研究. 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 Pflanzenkrakheiten 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. 牧場の病害（II）グラス類. 千葉県農業試験場, 千葉. pp. 174－179.

Sutton, B. C. 1980. The Coelomycetes. CMI, Kew. pp. 470－472.

Investigation and collection of a hyperparasitic fungus
on rust fungi in Thailand

Summary

Various strains of *Eudarluca caricis*, specific hyperparasite on rust fungi, were investigated and collected in central, western and northern Thailand in October, 1989. Uredinia of at least 15 rust species collected in 15 different localities were parasitized by *E. caricis* and bore its pycnidia. A teleomorph of the hyperparasite was observed only on a canna rust (*Puccinia thaliae*). The soybean rust, *Phakopsora pachyrhizi*, and the rust of nut grass, *Puccinia philippinensis*, were found to be new hosts for *E. caricis* in the present study. Seventy eight isolates were obtained from 14 of 26 collections, in which at least 12 rust species were identified as its hosts. Representative 14 of 78 isolates grew between 10 and 35℃ on potato dextrose agar (PDA) medium, and showed best vegetative growth as well as conidial formation between 22 and 27℃. Their conidia could germinate between 10 and 35℃ on PDA, and the optimum temperature for conidial germination seemed to lie between 20 and 24℃. They produced conidia abundantly on V-8 juice agar medium, though mycelial growth was retarded on it.

5．資料

表1．タイのさび病菌重複寄生菌の探索・収集日程表

年月日(曜)	旅程	行動内容
元.10.2(月)	農環研→成田→バンコク	TG641 便にて渡航
10.3（火）	バンコク市内を車で移動	カセサート大学職員と日程打ち合せ 日本大使館平島一等書記官と日程打ち合せ タイ農業局研究員から採集情報収集
10.4（水）	バンコク→アユタヤ→ サラブリ→プラプタバト プラプタバト→バンコク	カセサート大学アユタヤキャンパス圃場および プラプタバト JICA プロジェクト試験圃場で採集
10.5（木）	バンコク→ナコンパトム	カセサート大学カンペンセーンキャンパス圃場で採集
10.6（金）	バンコク市内を車で移動 （ホテル，バンケーン間往復）	カセサート大学で微生物の分離作業および標本作成， 整理，撮影，顕微鏡観察
10.7（土）	バンコク→ナコンサワン→ ピサヌローク	車で移動しながら沿線で採集,ラジャマンガラ技術試験 場で採集，ホテルで微生物の分離作業および標本作成
10.8（日）	ピサヌローク→チェンマイ	ピサヌローク近郊の農耕地を車で移動しながら採集， ピサヌローク畑作物試験場で採集， ホテルで微生物の分離作業および標本作成
10.9（月）	チェンマイ→チェンライ	メジョー農業試験場およびチェンマイ畑作物試験センタ ーで採集，ホテルで微生物の分離作業および標本作成
10.10（火）	チェンライ→メーサイ→ チェンマイ	チェンライ園芸作物研究センターおよびシンハビール試 験農場で採集，メーサイよりチェンマイに至る沿線で採 集，ホテルで微生物の分離作業および標本作成
10.11（水）	チェンマイ市内を車で移動	チェンマイ大学のさび病菌学者チャートリー博士を訪問 同大学試験圃場で採集，ホテルで分離および標本作成
10.12（木）	チェンマイ→バンコク	車で移動しながら沿線で採集,ホテルで標本作成,整理
10.13（金）	バンコク市内を車で移動 （ホテル，バンケーン間往復）	カセサート大学で微生物の分離作業および標本作成， 整理，撮影，顕微鏡観察
10.14（土）	バンコク→パクチョン パクチョン→バンコク	車で移動しながら沿線で採集，カセサート大学果樹実験 圃場で採集
10.15（日）	バンコク市内を車で移動 （ホテル，バンケーン間往復）	カセサート大学で微生物の分離作業および標本作成， 整理，撮影，顕微鏡観察
10.16（月）	バンコク→カンチャナブリ→ ピロクヒル	車で移動しながら沿線で採集，標本整理
10.17（火）	ピロクヒル→カンチャナブリ →バンコク	ピロクヒル農園およびチャヤ果樹園で採集 ホテルで標本作成，整理
10.18（水）	バンコク バンコク→カオヤイ	カセサート大学で分離作業 カオヤイナショナルパーク内採集
10.19（金）	カオヤイ→パクチョン→ バンコク	カオヤイ周辺農耕地およびカセサート大学パクチョン 畑作物実習農場で採集
10.20（土）	バンコク市内を車で移動 （ホテル，バンケーン間往復）	カセサート大学で微生物の分離，移植および標本作成， 整理，撮影，荷造り
10.21（日）	バンコク→成田 成田→農環研	TG640 便にて帰国，輸入検疫受検

表２．協力機関名

協力機関名	所在地
カセサート大学植物病理学科	バンコク（バンケーン）
カセサート大学アユタヤキャンパス	アユタヤ
カセサート大学カンペンセーンキャンパス	ナコンパトム
カセサート大学パクチョン畑作物実習農場	パクチョン
プラプタバト JICA プロジェクト試験農場	プラプタバト（コキトム）
ラジャマンガラ技術試験場	ピサヌローク
ピサヌローク畑作物試験場	ピサヌローク
メジョー農業試験場	チェンマイ
チェンマイ畑作物試験センター	チェンマイ
チェンマイ大学	チェンマイ
チェンライ園芸作物研究センター	チェンライ
シンハビール試験農場	チェンライ

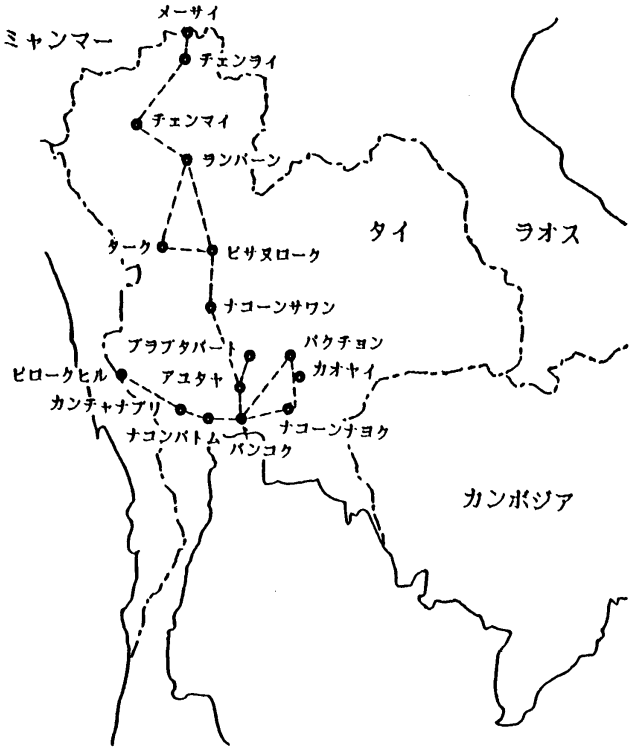


図１．　調査・収集の行動図（タイ）

表3．　タイ産　*Eudarluca caricis* の寄生・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
81	ダイズさび病菌（*Phakopsora pachyrhizi*）＊	チェンマイ	7
58	ラッカセイさび病菌（*Puccinia arachidis*）	ピサヌローク2	8
82	ラッカセイさび病菌（*P. arachidis*）	チェンマイ	4
36	サトウキビさび病菌（*Puccinia kuehnii*）	カンペンセーン	0 [1)]
132	サトウキビさび病菌（*P. kuehnii*）	アンボームアング	1
40	チガヤさび病菌（*Puccinia microspora*）	ピサヌローク	0 [1)]
200	レモングラスさび病菌（*Puccinia nakanishikii*）	カオヤイ	15
115	ハマスゲさび病菌（*Puccinia philippinensis*）＊	パクチョン2	1
32	トウモロコシさび病菌（*Puccinia polysora*）	カンペンセーン	0 [1)]
113	トウモロコシさび病菌（*P. polysora*）	パクチョン2	3
202	モロコシさび病菌（*Puccinia purpurea*）	パクチョン3	18
34	カンナさび病菌（*Puccinia thaliae*）	カンペンセーン	0 [1)]
44	カンナさび病菌（*P. thaliae*）	ピサヌローク1	－ [2)]
78	カンナさび病菌（*P. thaliae*）	チェンライ	－ [2)]
107	カンナさび病菌（*P. thaliae*）	パクチョン1	3
136	カンナさび病菌（*P. thaliae*）	タンボータカノーン	2
166	カンナさび病菌（*P. thaliae*）	スファンブリ	－ [2)]
167	カンナさび病菌（*P. thaliae*）	ナコンナヨク	－ [2)]
112	イネ科雑草さび病菌1（*Puccinia* sp.1）	パクチョン2	2
173	イネ科雑草さび病菌2（*Puccinia* sp.2）	カオヤイ国立公園	－ [2)]
177	イネ科雑草さび病菌2（*Puccinia* sp.2）	カオヤイ国立公園	－ [2)]
180－2	イネ科雑草さび病菌2（*Puccinia* sp.2）	カオヤイ国立公園	－ [2)]
180－1	カヤツリグサ科雑草さび病菌1（*Puccinia* sp.3）	ピロークヒル	－ [2)]
186	カヤツリグサ科雑草さび病菌（*Puccinia* sp.4）	カオヤイ国立公園	6
201	インゲンマメさび病菌（*Uromyces appendiculatus*）	カオヤイ	4
30	ジュウロクササゲさび病菌（*Uromyces vignae*）	カンペンセーン	4
合　計	26件（15種）	15地点	78株

＊新寄主.　注1）分離を試みたが菌株が得られなかったことを示す。

注2）分離しなかったことを示す。

表4．培地上で形成されたタイ産 *E. caricis* 14菌株の分生子および分生子殻の大きさ

菌株番号[1]	分生子[2]の長さ×幅	分生子殻[2]の長径×短径
30－3a	12.5－20.0 × 3.0－ 5.0μm	112－296 × 88－280μm
58－5	14.0－21.0 × 3.0－4.5μm	160－280(432) × 152－256(360)μm
81－1b	11.5－20.0 × 3.2－4.2μm	80－176 × 72－128μm
82－1b	14.5－19.5 × 3.0－5.0μm	144－224(480) × 128－200(360)μm
107－2b	11.0－15.5 × 3.0－5.5μm	64－160 × 60－128μm
112－1a'	13.0－19.0 × 3.0－4.5μm	136－264(376) × 112－256(336)μm
113－1c	15.0－18.5 × 3.5－5.2μm	128－250 × 112－240μm
115－1b	13.0－19.0 × 3.2－5.8μm	80－248 × 60－208μm
132－3b	12.5－19.0 × 3.0－4.2μm	88－272(400) × 80－224(328)μm
136－3	12.0－17.5 × 3.0－5.2μm	80－176 × 72－168μm
186－1	12.5－20.0 × 3.0－4.0μm	88－184 × 72－176μm
200－1a	12.0－18.0 × 2.8－4.5μm	120－216 × 88－200μm
201－1	15.5－20.0 × 3.0－5.2μm	136－264(640) × 104－232(600)μm
202－1	11.5－17.5 × 3.2－5.2μm	96－240 × 60－200μm
14株総合	11.0－21.0 × 2.8－5.8μm	64－280(640) × 60－256(600)μm

1）単胞子分離株，詳細は表6参照

2）20～28℃，暗黒下，V－8ジュース寒天(V－8JA）平板培地上で30日間培養

表5．タイ産　*E. caricis* 14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	PCA
3週間培養後の平均コロニー直径(mm)[3]	25.4	22.4	4.4	14.4	13.7	10.1
分生子殻形成	少	中	無	多	最多	多
分生子形成	少	中	無	多	最多	多

注1）菌株No.30－3a，58－5，81－1b，107－2b，112－1a'，113－1c，115－1b，132－3b，136－3，186－1，200－1a，201－1，202－1，詳細は表6参照

注2）CMA:コーンミール寒天，MA: 麦芽寒天，CSA:ツァペクソリューション寒天，PDA:ジャガイモ・ブドウ糖寒天，V－8JA: V－8ジュース寒天，PCA:ジャガイモ・ニンジン寒天

注3）27℃，暗黒下，直径5cmシャーレ内，各培地5mlの平板の中心に分生子を接種した場合

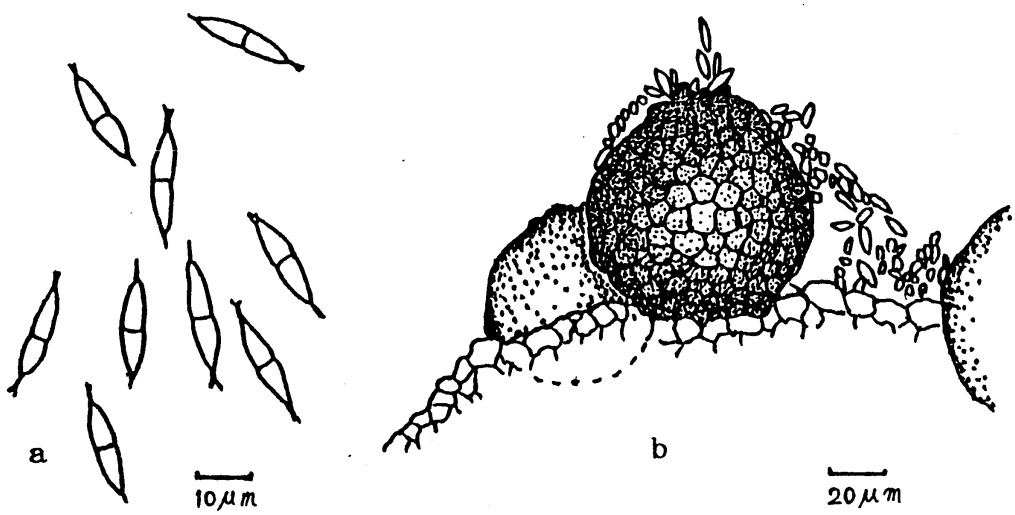
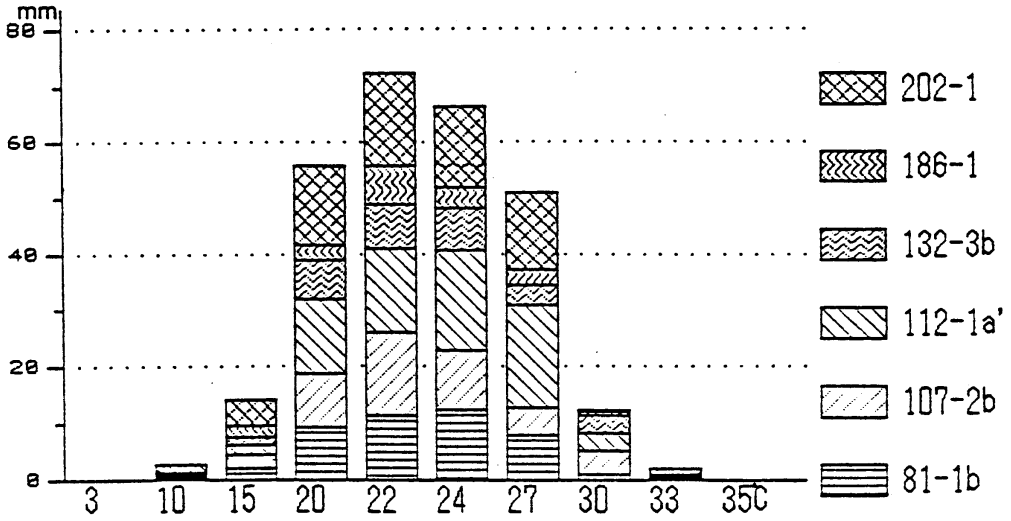
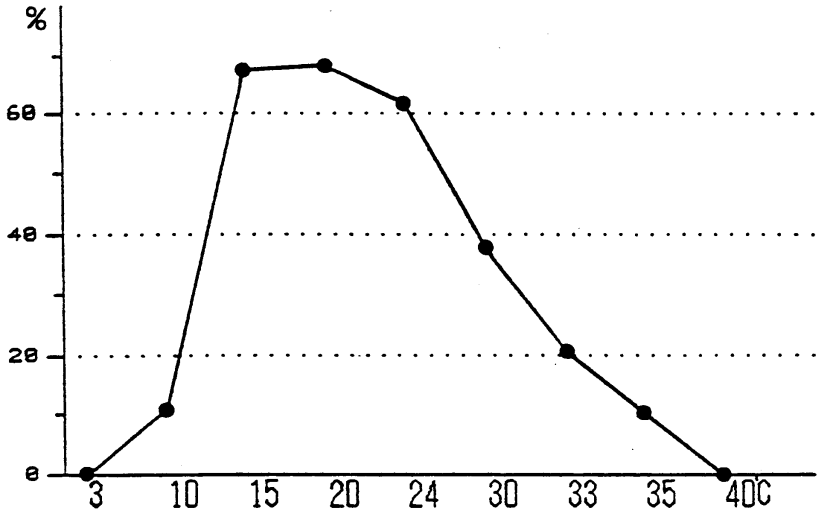


図2．培地上で形成されたタイ産　*E. caricis* の分生子(a) および分生子殻(b)



PDA上暗黒下3週間培養後のコロニー直径(mm)

図3． タイ産 *E. caricis* 6菌株の各温度における生育



PDA上暗黒下6時間インキュベート後の結果

図4． タイ産 *E. caricis* 14 菌株分生子の温度別平均発芽率

表６．　国外微生物遺伝資源の現地収集実績（元年度調査分）

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）
１００	０４	６０	３０－１	*Eudarluca caricis* (*Sphaerellopsis filum*)
〃	〃	〃	３０－２	〃
〃	〃	〃	３０－３	〃
〃	〃	〃	３０－４	〃
〃	〃	〃	５８－１	〃
〃	〃	〃	５８－２	〃
〃	〃	〃	５８－3,4	〃
〃	〃	〃	５８－５	〃
〃	〃	〃	５８－６	〃
〃	〃	〃	５８－７	〃
〃	〃	〃	５８－８	〃
〃	〃	〃	８１－１	〃
〃	〃	〃	８１－２	〃
〃	〃	〃	８１－３	〃
〃	〃	〃	８１－４	〃
〃	〃	〃	８１－５	〃
〃	〃	〃	８１－６	〃
〃	〃	〃	８１－７	〃

分　離　源	採取年月	採取場所	特　記　事　項　*	
Uromyces vignae ジュウロクササゲさび病菌	1989.10.5	タイ国カンペンセーン	さび病菌寄生性,	03－06034
〃	〃	〃	〃	03－06035
〃	〃	〃	〃	03－06033
〃	〃	〃	〃	03－06036
Puccinia arachidis ラッカセイさび病菌	1989. 10. 8	ピサヌローク	〃	03－06037
〃	〃	〃	〃	03－06038
〃	〃	〃	〃	
〃	〃	〃	〃	03－06040
〃	〃	〃	〃	
〃	〃	〃	〃	03－06039
〃	〃	〃	〃	
Phakopsora pachyrhizi ダイズさび病菌	1989. 10. 11	チェンマイ	〃	03－06041
〃	〃	〃	〃	03－06042
〃	〃	〃	〃	03－06043
〃	〃	〃	〃	
〃	〃	〃	〃	03－06044
〃	〃	〃	〃	03－06045
〃	〃	〃	〃	03－06046

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）
100	04	60	82－1	*Eudarluca caricis* (*Sphaerellopsis filum*)
〃	〃	〃	82－2	〃
〃	〃	〃	82－3	〃
〃	〃	〃	82－4	〃
〃	〃	〃	107－1	〃
〃	〃	〃	107－2	〃
〃	〃	〃	107－3	〃
〃	〃	〃	112－1	〃
〃	〃	〃	112－2	〃
〃	〃	〃	113－1	〃
〃	〃	〃	113－2	〃
〃	〃	〃	113－3	〃
〃	〃	〃	115－1	〃
〃	〃	〃	132－3	〃
〃	〃	〃	136－3	〃
〃	〃	〃	136－4	〃

分　離　源	採取年月	採取場所	特　記　事　項　*
Puccinia arachidis ラッカセイさび病菌	1989. 10. 11	タイ国 チェンマイ	さび病菌寄生性, 03－06047
〃	〃	〃	〃 03－06048
〃	〃	〃	〃 03－06049
〃	〃	〃	〃 03－06050
Puccinia thaliae カンナさび病菌	1989. 10. 14	パクチョン	〃 03－06067
〃	〃	〃	〃 03－06066
〃	〃	〃	〃 03－06068
Puccinia sp. イネ科雑草さび病菌	1989. 10. 14	〃	〃 03－06072
〃	〃	〃	〃 03－06073
Puccinia polysora トウモロコシさび病菌	1989. 10. 14	〃	〃 03－06058
〃	〃	〃	〃 03－06060
〃	〃	〃	〃 03－06059
Puccinia philippinensis ハマスゲさび病菌	1989. 10. 14	〃	〃 03－06056
Puccinia kuehnii サトウキビさび病菌	1989. 10. 16	アンポー ムアング	〃 03－06051
Puccinia thaliae カンナさび病菌	〃	タンボー タカノーン	〃 03－06069
〃	〃	〃	〃 03－06070

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）
100	04	60	186－1	*Eudarluca caricis* (*Sphaerellopsis filum*)
〃	〃	〃	186－2	〃
〃	〃	〃	186－3 ～5	〃
〃	〃	〃	186－6	〃
〃	〃	〃	200－1	〃
〃	〃	〃	200－2 ～4	〃
〃	〃	〃	200－5	〃
〃	〃	〃	200－6 ～8	〃
〃	〃	〃	200－9	〃
〃	〃	〃	200－10	〃
〃	〃	〃	200－11～15	〃
〃	〃	〃	201－1	〃
〃	〃	〃	201－2	〃
〃	〃	〃	201－3	〃
〃	〃	〃	201－4	〃
〃	〃	〃	202－1	〃
〃	〃	〃	202－2,3	〃
〃	〃	〃	202－4	〃

分　離　源	採集年月	採集場所	特　記　事　項＊	
Puccinia sp. カヤツリグサ科雑草さび病菌	1989. 10. 17.	タイ国 ピロークヒル	さび病菌寄生性,	03－06074
〃	〃	〃	〃	03－06075
〃	〃	〃	〃	
〃	〃	〃	〃	03－06076
Puccinia nakanishikii レモングラスさび病菌	1989. 10. 19	カオヤイ	〃	03－06052
〃	〃	〃	〃	
〃	〃	〃	〃	03－06053
〃	〃	〃	〃	
〃	〃	〃	〃	03－06054
〃	〃	〃	〃	03－06055
〃	〃	〃	〃	
Uromvces appendiculatus インゲンマメさび病菌	〃	〃	〃	03－06077
〃	〃	〃	〃	03－06078
〃	〃	〃	〃	03－06079
〃	〃	〃	〃	03－06080
Puccinia purpurea モロコシさび病菌	〃	パクチョン	〃	03－06061
〃	〃	〃	〃	
〃	〃	〃	〃	03－06062

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）
100	04	60	202−5,6	*Eudarluca caricis* (*Sphaerellopsis filum*)
〃	〃	〃	202−7	〃
〃	〃	〃	202 −8 〜10	〃
〃	〃	〃	202−11	〃
〃	〃	〃	202−12	〃
〃	〃	〃	202−13	〃
〃	〃	〃	202 −14〜18	〃

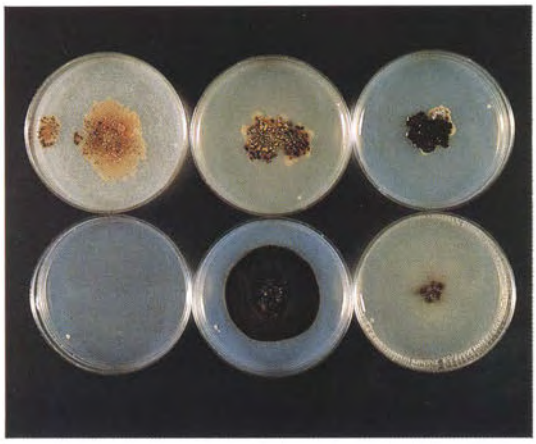
＊03−0xxxx は農林水産省微生物ジーンバンクの MAFF 番号で，これが付記された菌株はすべて

分　離　源	採集年月	採集場所	特　記　事　項　*
Puccinia purpurea モロコシさび病菌	1989. 10. 19	パンチョン	さび病菌寄生性
〃	〃	〃	〃　03－06063
〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃　03－06064
〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃　03－06065
〃	〃	〃	〃

ベース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

タイ国立カセサート大学カンペンセーンキャンパスにおいて，カンナさび病菌の重複寄生菌を採集



タイ国のサトウキビより分離した*E.caricis*（培地上左よりCMA,MA,CSA,下右よりPDA,V·8JA,PCA）

沖縄，多野岳に自生するヒラタケ

石垣島調査で発見されたアラゲキクラゲ