

資料

Research  
Data

## 琉球諸島産うどんこ病菌とその宿主植物

丹田誠之助\*・中島千晴\*\*

(平成 13 年 11 月 30 日受付/平成 14 年 3 月 14 日受理)

要約：琉球諸島におけるうどんこ病の発生状況とその病原菌に関する報告は少ない。本研究では 2000 年と 2001 年の各 3 月に沖縄、石垣両島の栽培植物および野生植物上における同病の発生状況を調査し、1 種の新宿主（ゲッキツ）と、わが国では未記録の 2 宿主（ヘチマ、ハマアズキ）を含む 9 科 17 属 20 種の植物でうどんこ病の発生を認めた。これらの病原菌は、そのアナモルフを精査し、下記に列挙した 4 属 10 種と同定したが、ナスとゲッキツ両菌については所属を決定できなかった。

1. *Sphaerotheca fusca* : アキノノゲシ, シロバナセンダングサ, スイカ, セイヨウカボチャ, センナリホオズキ, ツルレイシ, ヒマワリ, ヘチマ上
2. *S. phaseoli* : ハマアズキ上
3. *Erysiphe cichoracearum* : ノゲシ上
4. *E. heraclei* : オヤブジラミ, ボタンボウフウ上
5. *E. malloti* : アカメガシワ上
6. *E. pisi* : エンドウ上
7. *E. sordida* : オオバコ上
8. *Microsphaera russellii* : カタバミ上
9. *Oidium latisporum* : シロタエヒマワリ上
10. *O. sonchi-arvensis* : ハチジョウナ上
11. *O. sp.* : ゲッキツ, ナス上

今回の調査結果に過去の記録を加えると沖縄県では少なくとも 13 科 22 属 24 種の宿主に 8 属 14 種のうどんこ病菌が発生する。

キーワード：うどんこ病, 琉球諸島, 新宿主, ゲッキツ, ヘチマ

## 緒言

北東から南西にのびる日本列島は複雑な地理的条件から面積に比して植物相が豊富であり、植物の分化にともなって発展したうどんこ病菌相もまた多彩である。わが国のうどんこ病菌とその宿主植物に関する分布の調査研究は古くから入念にすすめられているが、対象地域が北陸以北と四国に偏り、したがって、これまでに記録された宿主植物は近畿・中国地方以西で少ない傾向がうかがわれる。そのもっとも大きな要因は気象条件や植物相の差以外に、調査頻度の多少によると考えられる。

日本産うどんこ病菌研究の潮流は琉球に端を発したとしても過言にはならない。1855 年 4 月、米国北太平洋探検隊の一員、Charles WRIGHT により琉球列島で採集されたウラジロガシ (*Quercus salicina* BLUME) 上の 1 子のう菌を BERKELY と CURTIS (1858) が観察して Periosporiaceae の新種、*Cystotheca wrightii* と命名記載した (HOMMA, 1937)<sup>1)</sup>。同菌は、のちに F. von HÖHNEL (1912)<sup>2)</sup> によりうどんこ病菌とみなされ、Erysiphaceae に移されたが、澤

田 (1915)<sup>3)</sup> をはじめ、多くの研究者もこれにしたがった。しかし、同地域におけるうどんこ病菌の分布とそれらの発生植物に関する後続の調査は少なく、和田・平田 (1977)<sup>4)</sup> による「日本のうどんこ病菌とその寄主植物」には沖縄県での発生例として 5 種の植物に 6 属 6 種の菌が採録されているにすぎず、著者らの知るかぎりその後の確かな追録はほとんどみられない。

うどんこ病菌の分布は北半球の温帯に多く、熱帯と亜熱帯では貧弱で、熱帯～亜熱帯にのみ分布する科の植物は同病原菌に対してすべての種が免疫性が、感受性でも、その種はきわめて少ないといわれる (BRAUN, 1987)<sup>5)</sup>。琉球諸島の植物相 (島袋, 1997)<sup>6)</sup> を総覧すると同地域には 131 科 592 属 1,338 種 (亜種、変種を含む) の双子葉植物と、わが国の単子葉植物で唯一うどんこ病が発生するイネ科では 86 属 210 種 (亜種、変種を含む) が自生か帰化自生している。

和田・平田 (1977)<sup>4)</sup> によりまとめられた日本産うどんこ病菌の宿主植物中 (栽培物を除外)、琉球諸島の各分類群に占める比率は双子葉植物の科で 59.5% (78 科)、属で

\* 東京農業大学農学部農学科

\*\* 東京農業大学大学院農学研究科農学専攻 (帝京科学大学大学院バイオテクノロジー研究センター)

28.4% (168 属, 種, 変種で 9.8% (131 種, 変種) にのぼり, また, イネ科では属で 7.6% (6 属), 種で 2.9% (6 種) が同諸島に分布し, 宿主植物の実数は記録をはるかに上回ることが予測される。

筆者らは, わが国のうどんこ病菌とその宿主植物の正確な分布状況を把握するために, 2000~2001 年に琉球諸島の栽培・野生植物上のうどんこ病の発生状況と病原菌の探索を試みた。

調査・観察の結果, 日本ではうどんこ病の発生が未記録の 3 新宿主を含む 9 科 17 属 20 種 (既報の宿主を加えると 22 属 24 種) の植物で新たに分子時代での発生を認め, 4 属 10 種 (既報の菌を加えると 8 属 14 種) の病原菌を同定した。

本資料では今回はじめてうどんこ病の発生が確認されたゲッキツ (*Murraya paniculata* (L.) JACK., ミカン科) と, わが国で初発生とみなされるハマアズキ (*Vigna marina* (BURM.) MERR., マメ科), ヘチマ (*Luffa aegyptiaca* MILL., ウリ科) でも同病の発生を認め, これらの発生状況と病原菌の特徴を記載した。さらに, 琉球諸島で発生する他菌についてはその宿主植物を列挙し, 同諸島以外のわが国各地域における発生分布も付記した。

I. 琉球諸島で発生した 1 新宿主,  
ゲッキツと日本初発生のヘチマ,  
ハマアズキのうどんこ病菌

1. ハマアズキのうどんこ病と病原菌

ハマアズキは小笠原諸島と屋久島以南の南西諸島や国外の熱帯地域の海岸に広く群生するつる性の多年性草本で, 飼料や緑肥に利用されることもある。2001 年 3 月中旬, 石垣島北部の海浜に繁茂した本植物の群落でうどんこ病の発生を認めた (Photo 1・A)。オーストラリアでは同植物で発病が知られているが, 他の国では未報告のため (AMANO, 1986)<sup>7)</sup>, 石垣島産の標本についてアナモルフを観察した結果, 病原菌は *Sphaerotheca phaseoli* (ZHAO) BRAUN の分子時代に一致することが判明した。

ハマアズキうどんこ病菌, *Sphaerotheca phaseoli*

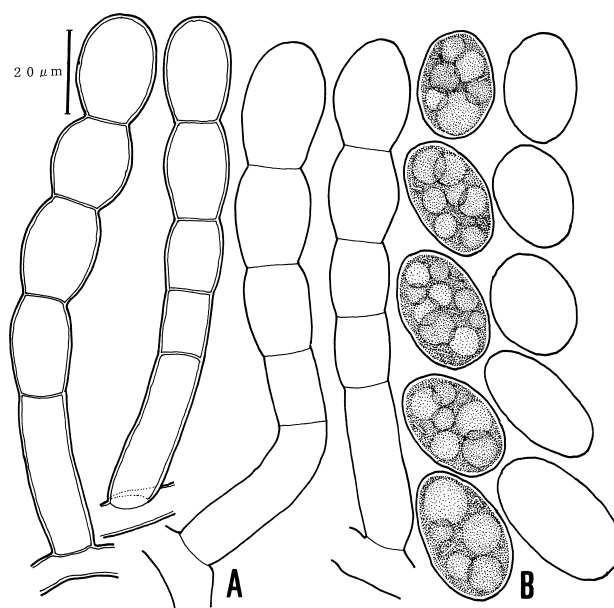


Fig. 1 Anamorph of *Sphaerotheca phaseoli* (ZHAO) BRAUN on *Vigna marina* (A: Conidia and conidiophores; B: Mature conidia)

(ZHAO) BRAUN のアナモルフの特徴 (Fig. 1; Table 1; Photo 1・A)。

葉の両面に発生し, 白色, うすく, くもの巣状で類円形の菌叢を形成する; 分生子柄はほふく菌糸体より分岐直立し, まっすぐかやや湾曲し, 多くは 2 細胞よりなり, 39-65 × 12-13 (平均: 53.2 ± 3.7 × 13.0 ± 0.29) μm, 脚胞は円筒形で, 長さ 30-60 (43.8 ± 3.6) μm, 幅は分生子柄のそれと同じ; 分生子は連生し, 楕円形か卵形で, 大小の液胞とフィプロシン体を含み, 26-35 (-38) × 17-22 (31.3 ± 0.60 × 19.6 ± 0.29) μm, 長短径の比 (l/w) は 1.3-2.0 (1.61 ± 0.021) である。

発生地・採集年月日: 石垣島石垣市平久保, 2001 年 3 月 18 日 (TUAMH6014)。

付記: わが国では 4 種のササゲ属 (*Vign*) 植物でうどんこ病が記録され, ササゲ (*V. sinensis* (L.) SAVI ex HASSK.) とアズキ (*V. angularis* (WILLD.) OHWI et OHASHI)

Table 1 Dimension of conidia and foot-cells of conidiophore of *Sphaerotheca phaseoli* on *Vigna marina* and other leguminous plants

Host plant	TUAMH*	Conidium		Size of foot-cell (mean) μm
		Size (mean) μm	Length/Width (mean)	
<i>Vigna marina</i>	6014	26-35 (-38) × 17-22	1.3-2.0	30-60 × 12-13
		(31.3 ± 0.60 × 19.6 ± 0.29)	(1.61 ± 0.021)	(43.8 ± 3.6 × 13.0 ± 0.29)
<i>V. angularis</i>	3821	(27-) 30-37 × 15-19	1.6-2.4	37-75 × 10-12
		(32.3 ± 0.66 × 16.8 ± 0.28)	(1.89 ± 0.30)	(53.8 ± 7.9 × 11.0 ± 0.41)
<i>V. sinensis</i> var. <i>sesquipedalis</i>	4931	26-35 (-51) × 15-20	1.4-2.3 (-3.2)	30-76 × 11-13
		(31.7 ± 0.93 × 17.8 ± 0.28)	(1.80 ± 0.074)	(46.2 ± 4.9 × 11.9 ± 0.26)
<i>Dumasia truncata</i>	3964	29-35 × 17-21	1.4-2.0	36-78 × 11-12
		(31.3 ± 0.48 × 19.7 ± 0.38)	(1.67 ± 0.050)	(56.2 ± 7.0 × 11.2 ± 0.32)
<i>Phaseolus vulgaris</i>	4251	25-37 × 17-24	1.3-2.2	25-57 × 10-13
		(30.1 ± 0.57 × 19.8 ± 0.40)	(1.61 ± 0.13)	(43.9 ± 4.2 × 11.4 ± 0.44)

\*TUAMH: Mycological Herbarium of Tokyo University of Agriculture

では *Erysiphe* と *Sphaerotheca* の 2 属のうどんこ病菌が、ツルアズキ (*V. umbellata* (THUNB.) OHWI et OHASHI) では前者の菌が、ヤブツルアズキ (*V. angularis* var. *nipponensis* (OHWI) OHWI et OHASHI) では後者の属菌がそれぞれ発生する。

ハマアズキ菌の分生子は分生子柄上に連生し、明瞭なフィロシン体を含み、*Sphaerotheca* 属に該当する。著者はアズキとサンジャクササゲ (*Vigna sinensis* var. *sesquipedalis* KORN.) の他にインゲン (*Phaseolus vulgaris* L.) とノササゲ (*Dumasia truncata* SIEB. et ZUCC.) に発生した *S. phaseoli* のアナモルフを観察した。これらとハマアズキ菌の形態は相互によく類似し、同一菌種と推定された (Table 1)。

## 2. ヘチマのうどんこ病と病原菌

石垣島の民家の庭に植えられたヘチマでうどんこ病の発生がみられた。同植物は江戸時代より薬用、化粧用、食用の他に果実の繊維は広範な用途をもち、株はしばしば庇陰に利用されるが、日本国内でのうどんこ病の確かな発生記録はない。そこで、石垣島の菌について、アナモルフの特徴を観察した結果、以下に記載するように、国内の他のウリ科植物や国外のヘチマに発生する *Sphaerotheca fusca* (FR.) BLUMER のアナモルフ、*Oidium citrulli* YEN et WANG に一致することが判明した。

ヘチマうどんこ病菌、*Sphaerotheca fusca* (FR.) BLUMER のアナモルフの特徴 (Fig. 2; Table 2; Photo 1・B)。

葉の両面、とくに上面によく発生し、当初、円形で周縁がやや鮮明な、白色粉状の菌叢を多数散生し、順次拡大融合して大型の菌叢になる；分生子柄は葉表のほふく菌糸体より分岐直立し、多くはまっすぐで、2, 3細胞、まれに単細胞よりなり、 $50-95 \times 12-13$  (平均:  $80.3 \pm 10.5 \times 12.3 \pm 0.25$ )  $\mu\text{m}$ 、脚胞は円筒形で、長さは  $42-70$  ( $55.4 \pm 3.7$ )  $\mu\text{m}$ 、幅は分生子柄と同じ；分生子は多数連生し、多くは楕円形で、まれに円筒形、大小の液胞と顕著なフィロシン体を含み、 $27-35$  ( $-53$ )  $\times$  ( $16-$ )  $19-23$  ( $33.3 \pm 0.98 \times 20.2 \pm 0.29$ )  $\mu\text{m}$ 、長短径の比 ( $l/w$ ) は  $1.3-1.8$  ( $-3.3$ ) ( $1.68 \pm 0.073$ ) である。

発生地・採集年月日：石垣島石垣市平得、2001年3月16日 (TUAMH6008)。

付記：病株は発見時すでに成熟した果実をつけていた。病葉も明かに発病した状態で越冬したものと推定されたが、そのアナモルフは新鮮で、観察ときに形成したものと推定された。

ヘチマうどんこ病はアジア (中国、マレーシア、ジャワ、ネパール、ブルネイ、インド) の他に中、北米、アフリカ、ヨーロッパで発生が知られており、病原菌は *Sphaerotheca fuliginea* s. lat. とされ (AMANO, 1986)<sup>7)</sup>、BRAUN (1987)<sup>8)</sup> はヘチマ属 (*Luffa*) を *S. fusca* の宿主に加えている。著者は、これまでにヘチマ以外に9属14種のウリ科植物に発生したうどんこ病菌のアナモルフを観察したが、これらの形態は相互によく共通し、すべてが *S. fusca* のアナモルフ (*O. citrulli*) と同定され、ヘチマ菌もこれに含ま

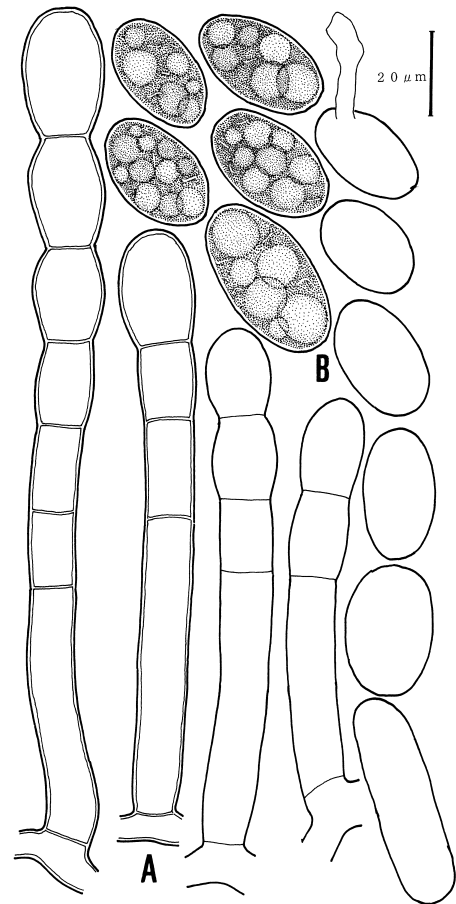


Fig. 2 Anamorph of *Sphaerotheca fusca* (FR.) BLUMER on *Luffa agegyptica* (A: Conidia and conidiophores; B: mature conidia)

れると推定された (Table 2)。

わが国では、ヘチマは重要な園芸植物であり、しばしばうどんこ病の激発したウリ類の近くに栽植されているが、これまでに本病の発生例はない。ウリ科に発生する *S. fusca* には寄生性の異なる生理系統の存在が予測される。

## 3. ゲッキツのうどんこ病と病原菌

ゲッキツは熱帯アジアを中心にインドからオーストラリア、北は奄美大島にまで分布する常緑樹で、材は彫刻や細工物等に利用され、沖縄島では生垣に植えたり、果実を食用にすることもある。

1999年11月、沖縄島今帰仁村で、生垣の株にうどんこ病が散発的に発生し、翌年3月には名護市でも発病が認められた。ゲッキツは、これまでに各国より出版されたうどんこ病菌の主な宿主植物リストには収載されず、今回の記録が最初とおもわれるので、そのアナモルフを観察し、わが国のミカン科植物に発生する菌との類縁関係を検討した。

ゲッキツうどんこ病菌、*Oidium* sp. の特徴 (Fig. 3; Table 3; Photo 1・C)。

菌叢は幼葉の上下両面に発生し、当初くもの巣状で周囲が不明瞭な、うすい不整形の菌叢を散生し、のち順次拡張

Table 2 Dimension of conidia and foot-cells of conidiophore of *Sphaerotheca fusca* on *Luffa agegyptica* and other cucurbitaceous plants examined in Japan

Host plant	TUAMH	Conidium		Size of foot-cell
		Size (mean) $\mu\text{m}$	Length/Width (mean)	(mean) $\mu\text{m}$
<i>Luffa agegyptica</i>	6008	27-35(-53) $\times$ (16-)19-23	1.3-1.8(-3.3)	42-70 $\times$ 12-13
		(33.3 $\pm$ 0.98 $\times$ 20.2 $\pm$ 0.29)	(1.68 $\pm$ 0.073)	(55.4 $\pm$ 3.7 $\times$ 12.3 $\pm$ 0.25)
<i>Benincasa cerifera</i>	5006	(27-)29-36 $\times$ (15-)17-22	1.4-2.0	48-86 $\times$ 10-12
		(32.2 $\pm$ 0.48 $\times$ 18.4 $\pm$ 0.26)	(1.76 $\pm$ 0.034)	(64.2 $\pm$ 4.4 $\times$ 11.6 $\pm$ 0.24)
<i>Citrullus colocynthis</i>	4933	(22-)29-36(-38) $\times$ 18-21	1.1-1.9	51-90 $\times$ 11-13
		(31.2 $\pm$ 0.74 $\times$ 19.6 $\pm$ 0.16)	(1.56 $\pm$ 0.042)	(68.6 $\pm$ 4.4 $\times$ 12.1 $\pm$ 0.20)
<i>C. lanatus</i>	5922	26-35(-37) $\times$ 17-21(-23)	(1.2-)1.5-2.0	44-71 $\times$ 11-14
		(32.5 $\pm$ 0.58 $\times$ 19.4 $\pm$ 0.30)	(1.69 $\pm$ 0.036)	(59.1 $\pm$ 3.2 $\times$ 12.3 $\pm$ 0.29)
<i>Cucumis melo</i> var. <i>makuwa</i>	5124	(25-)29-39 $\times$ 17-24	(1.0-)1.5-2.1	38-60 $\times$ 12-14
		(33.0 $\pm$ 0.67 $\times$ 20.4 $\pm$ 0.37)	(1.63 $\pm$ 0.050)	(50.4 $\pm$ 2.4 $\times$ 12.8 $\pm$ 0.22)
<i>C. moschata</i>	5346	(25-)30-39 $\times$ 16-21	(1.3-)1.6-2.1	40-76 $\times$ 10-12
		(33.9 $\pm$ 0.67 $\times$ 19.0 $\pm$ 0.27)	(1.81 $\pm$ 0.039)	(56.0 $\pm$ 4.1 $\times$ 11.2 $\pm$ 0.22)
<i>C. sativus</i>	1079	27-35 $\times$ 15-21	1.2-1.9(-2.4)	45-70 $\times$ 9-11
		(30.8 $\pm$ 1.40 $\times$ 18.1 $\pm$ 0.54)	(1.70 $\pm$ 0.150)	(57.6 $\pm$ 2.2 $\times$ 10.4 $\pm$ 0.40)
<i>Cucurbita maxima</i>	3155	21-39 $\times$ 16-20	1.4-2.1	38-72 $\times$ 11
		(30.2 $\pm$ 1.31 $\times$ 18.0 $\pm$ 0.35)	(1.78 $\pm$ 0.128)	(51.4 $\pm$ 6.1 $\times$ 11.0)
<i>C. pepo</i> "zucchini"	4391	(24-)27-40 $\times$ 16-22	1.4-2.1	33-76 $\times$ (11-)12
		(30.4 $\pm$ 0.66 $\times$ 18.9 $\pm$ 0.27)	(1.62 $\pm$ 0.033)	(54.9 $\pm$ 4.3 $\times$ 11.8 $\pm$ 0.15)
<i>C. pepo</i> var. <i>ovifera</i>	5347	29-38(-40) $\times$ 18-23	1.3-2.0	(17-)48-80 $\times$ 11-13
		(34.4 $\pm$ 0.62 $\times$ 19.8 $\pm$ 0.26)	(1.66 $\pm$ 0.037)	(56.0 $\pm$ 5.9 $\times$ 11.8 $\pm$ 0.28)
<i>Gynostemma pentaphyllum</i>	3232	31-41(-46) $\times$ (13-)15-19	1.5-1.9	60-95 $\times$ 10-11
		(34.9 $\pm$ 0.49 $\times$ 17.0 $\pm$ 0.19)	(1.64 $\pm$ 0.040)	(72.5 $\pm$ 7.8 $\times$ 10.3 $\pm$ 0.25)
<i>Lagenaria siceraria</i> var. <i>gourda</i>	5110	26-38(-59) $\times$ 16-20(-22)	1.5-2.2(-3.5)	45-67 $\times$ 11-13
		(35.2 $\pm$ 1.20 $\times$ 18.4 $\pm$ 0.30)	(1.92 $\pm$ 0.080)	(55.1 $\pm$ 3.1 $\times$ 12.2 $\pm$ 0.22)
<i>Momordica charantia</i>	2911	29-36 $\times$ 17-21	1.5-2.2	50-95 $\times$ 10-11
		(32.8 $\pm$ 0.52 $\times$ 18.3 $\pm$ 0.28)	(1.84 $\pm$ 0.052)	(65.0 $\pm$ 9.2 $\times$ 10.5 $\pm$ 0.29)
<i>Trichosanthes kirilowii</i>	1899	26-34(-37) $\times$ 17-22	1.4-1.8	40-60 $\times$ 10-11
		(31.3 $\pm$ 0.77 $\times$ 19.6 $\pm$ 0.35)	(1.67 $\pm$ 0.052)	(46.8 $\pm$ 4.7 $\times$ 10.3 $\pm$ 0.25)
<i>Zehneria japonica</i>	2842	25-32(-36) $\times$ 16-21	1.3-1.9(-2.1)	40-58 $\times$ 11-13
		(30.4 $\pm$ 0.77 $\times$ 18.4 $\pm$ 0.36)	(1.65 $\pm$ 0.062)	(52.0 $\pm$ 4.1 $\times$ 12.0 $\pm$ 0.58)

して相互に融合し、濃い白粉状の菌叢になり、しばしば全面を覆う；分生子柄は葉面のほふく菌糸体より分岐直立し、まっすぐかやや湾曲し、多くは2細胞、しばしば1か3細胞よりなり、60-100  $\times$  8-9 (平均：75.7  $\pm$  6.0  $\times$  8.7  $\pm$  0.21)  $\mu\text{m}$ 、脚胞は円筒形で、37-73  $\times$  7-9 (45.4  $\pm$  4.1  $\times$  8.1  $\pm$  0.23)  $\mu\text{m}$  である；分生子は単生し、楕円形か卵形で、まれに円筒形を呈し、大小の液胞を含み、26-34 (-43)  $\times$  15-22 (32.9  $\pm$  0.81  $\times$  19.2  $\pm$  0.37)  $\mu\text{m}$ 、長短径の比 (l/w) は1.3-1.9 (-2.9) (1.74  $\pm$  0.069) で、発芽管は分生子の一端より発生し、細長く、附着器の発達は不明瞭である。

発生地・採集年月日：沖縄島国頭郡今帰仁村，1999年11月17日 (TUAMH5837)；同島名護市，2000年3月16日 (TUAMH6008)。

付記：わが国のミカン科植物では3属4種でうどんこ病の発生が知られており、このうち、2種のミカン属 (*Citrus*) とコクサギ (*Orixa japonica* THUNB.) で、ゲッキツ菌と同類の Pseudoidium 型分生子時代を形成する。コクサギに発生する *Microsphaera orixae* BRAUN et TANDA の分生子は形態的にゲッキツ菌に似るが、分生子柄の脚胞

はこれよりはるかに短く、両菌を同一種とはみなし難い。また、タンカン (*Citrus tankan* HAYATA) とボンカン (*C. reticulata* BLANCO) で観察された Pseudoidium 型のアノモルフについて、山田ら (1999<sup>11</sup>), 2000<sup>12</sup>) は分生子柄とその脚胞の特徴に触れていないが、分生子の多くはゲッキツ上のそれよりやや細いようにおもわれる (Table 3)。

国外のミカン科植物に発生する *Oidium citri* (YEN) BRAUN, *O. boroniae* CROOKS, *Uncinula evoidiae* ZHENG et CHEN の記載にみられる分生子と分生子柄はゲッキツ菌に類似するが、そのいずれかとする確証は得られず、ここでは暫定的に *Oidium* 属の1種としておく。なお、国外ではゲッキツ属の1種でうどんこ病の発生が知られているが病原菌の詳細は不明である (AMANO, 1986)<sup>7</sup>)。

## II. 琉球諸島産うどんこ病菌とその宿主植物

本項には前項の3新宿主上の菌の他に著者らと他の研究者が琉球諸島で観察したうどんこ病菌とその宿主植物を列挙し、それらの発生地と採集期を示した。各菌の '付記' に参考までに挙げた発生県にはもっとも古い引用文献の番

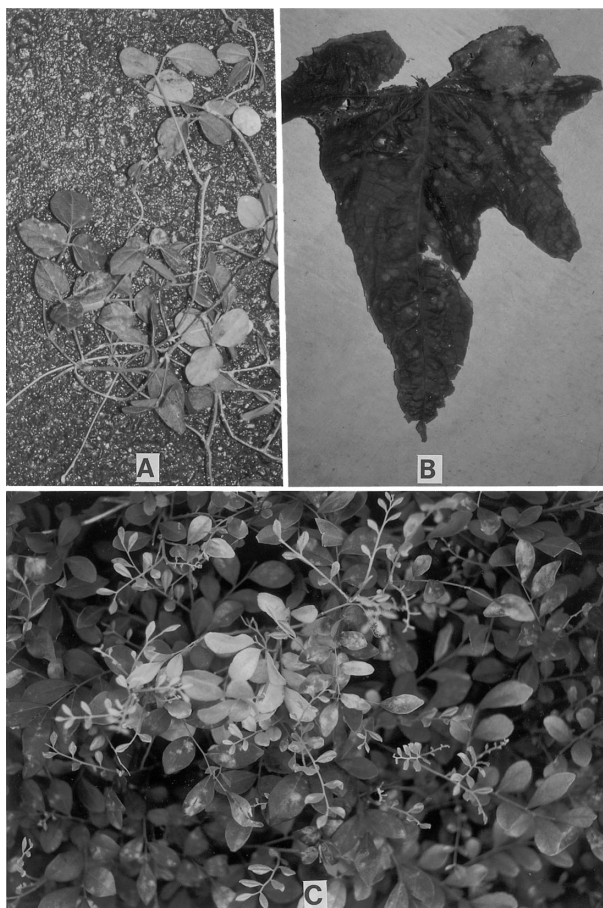


Photo 1 Powdery mildews on the leaves of three plants found in Ryukyu islands (A: *Vigna marina*; B: *Luffa agegyptica*; C: *Murraya paniculata*)

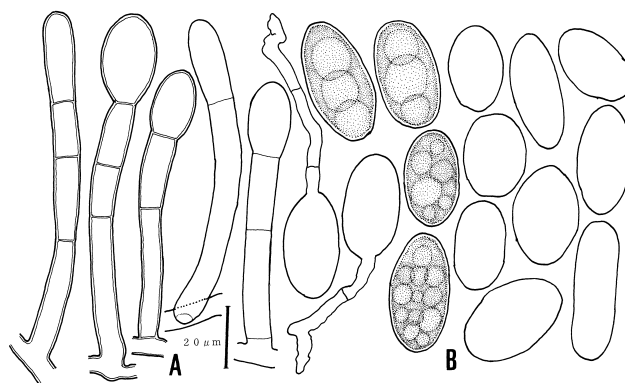


Fig. 3 *Oidium* sp. on *Murraya paniculata* (A: Conidia and conidiophores; B: Mature conidia)

号を付した。照合符を欠く県の罹病標本は著者らが直接入手観察した。

1. *Cystotheca wrightii* BERK. et CURT.

ウラジロガシ (*Quercus salicina* BLUME) 上。

付記: 本菌は今回の調査では発見されなかったが、その基準標本は1855年4月C. WRIGHTにより琉球諸島で採集された。宿主は当初、アカガシ (*Q. acuta* THUNB.) と誤認され、のち本種に改められた (HOMMA, 1937)<sup>1)</sup>。同宿主植物は沖縄県以外に本州 (新潟<sup>13)</sup>, 三重<sup>14)</sup>, 四国 (愛媛)<sup>15)</sup> でも発生が知られる。

2. *Sphaerotheca fusca* (FR.) BLUMER (anamorph)

① シロバナセンダングサ (*Bidens pilosa* L. var. *minor* (BLUME) SHERFF) 上。

発生地・採集期: 沖縄島国頭郡今帰仁村・2000年3月28日 (TUAMH5921)。

Table 3 Morphological characteristics of anamorph (Pseudoidium type) of various powdery mildew fungi found on different rutaceous plants

Characteristic of anamorph	Fungus					
	<i>Oidium</i> sp.	<i>Oidium</i> sp.	<i>Microsphaera orixae</i>	<i>Oidium citri</i>	<i>Oidium boroniae</i>	<i>Uncinula evodiae</i>
Conidium						
Size (μm)	26-43×15-22	25-42×13-27	25-39×15-19	30-48×13-18	19-38×11-18	27-40×10-15
Shape	elliptic, ovoid, cylindrical	ovoid, cylindrical, sub-cylindrical	ovoid, broad elliptic	ovoid, barrel shaped to subcylindrical	mostly ± ovoid	cylindrical, subcylindrical to doliform
Conidiopore						
No of cell	1-3	2-3	2-3	ca 3 in fig.	ca 2 in fig.	
Size of foot-cell (μm)	37-73×7-9		23-28×8-9	20-30×7-8.5	6.5-9 wide	
Host plant	<i>Murraya paniculata</i>	<i>Citrus tankan</i> ; <i>C. reticulata</i>	<i>Orixa japonica</i>	<i>Citrus poonensis</i>	<i>Boronia megastigma</i>	<i>Evodia danielii</i>
Locality	Japan	Japan	Japan	Taiwan	Australia	China
Reference	Present authors	YAMADA et al. (1999) <sup>11)</sup>	TANDA (unpublished)	BRAUN (1982, <sup>8)</sup> 1987 <sup>5)</sup> )	BRAUN (1987) <sup>5)</sup>	ZHENG and CHEN (1981) <sup>9)</sup>

付記：本宿主は高知県でも発生が知られる<sup>1)</sup>。

② **アキノノゲシ** (*Lactuca indica* L. var. *laciniata* MAKINO) 上。

発生地・採集期：沖縄島国頭郡今帰仁村・2000年3月28日 (TUAMH5918)。

付記：本宿主は北海道、本州(岩手、宮城、秋田、山形、福島、茨城、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、山梨、長野、新潟、富山<sup>1)</sup>、石川、福井<sup>1)</sup>、静岡、三重、鳥取、島根)、四国(香川、高知<sup>16)</sup>)、九州(福岡<sup>18)</sup>、長崎、熊本、宮崎、鹿児島)でも発生する。

③ **ヒマワリ** (*Helianthus annuus* L.) 上。

発生地・採集期：石垣島石垣市白保・2001年3月18日 (TUAMH6013)。

付記：本宿主は北海道、本州(栃木、埼玉、千葉<sup>19)</sup>、東京、神奈川、新潟<sup>13)</sup>、富山<sup>20)</sup>、三重<sup>14)</sup>)、四国(香川<sup>16)</sup>)、九州(宮崎)でも発生が記録される。

④ **スイカ** (*Citrullus vulgaris* SCHR.) 上。

発生地・採集期：沖縄島国頭郡今帰仁村・2000年3月28日 (TUAMH5922)。

付記：本宿主は北海道、本州(群馬<sup>21)</sup>、東京(小笠原<sup>22)</sup>を含む)、新潟<sup>13)</sup>、富山<sup>20)</sup>、福井<sup>23)</sup>、三重<sup>14)</sup>)、四国(香川<sup>16)</sup>、高知<sup>24)</sup>)でも発生する。

⑤ **セイヨウカボチャ** (*Cucurbita maxima* DUCH.) 上。

発生地・採集期：石垣島石垣市崎枝・2001年3月17日 (TUAMH6010)；沖縄(和田・平田, 1977)<sup>4)</sup>。

付記：本宿主は北海道、本州(岩手<sup>25)</sup>、秋田、宮城、福島、群馬<sup>21)</sup>、埼玉、千葉、東京、神奈川、山梨、長野、新潟、静岡、富山<sup>20)</sup>、石川、福井<sup>23)</sup>、三重<sup>14)</sup>)、四国(香川<sup>16)</sup>)、九州(熊本、鹿児島、宮崎)でも発生する。

⑥ **ツルレイシ** (*Momordica charantia* L.) 上。

発生地・採集期：沖縄島名護市・2000年3月27日 (TUAMH5916)。

付記：本宿主は沖縄島以外に本州(東京、神奈川)、九州(宮崎、熊本)でも発生する。

⑦ **ヘチマ** (*Luffa aegyptica* MILL.) 上。

発生地・採集期：前述。

付記：国外では *Erysiphe* 属菌も発生する。

⑧ **センナリホオズキ** (*Physalis angulata* L.) 上。

発生地・採集期：沖縄島名護市・2000年3月27日 (TUAMH5914)。

付記：東京では本宿主に *Erysiphe cichoracearum* DC. が発生する<sup>26)</sup>。

3. *S. phaseoli* (ZHAO) BRAUN (anamorph)

**ハマアズキ** (*Vigna marina* (BURM.) MERR.) 上。

発生地・採集期：前述。

付記：本菌はオーストラリアでも同植物に発生する<sup>7)</sup>。

4. *Erysiphe cichoracearum* DC. var. *cichoracearum* (anamorph)

**ノゲシ** (*Sonchus oleraceus* L.) 上。

発生地・採集期：沖縄島国頭郡今帰仁村・2000年3月28日 (TUAMH5923)。

付記：本宿主は北海道、本州(宮城、山形、茨城、群

馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、山梨、長野<sup>27)</sup>、新潟<sup>28)</sup>、富山<sup>20)</sup>、石川、福井<sup>23)</sup>、静岡、三重、京都<sup>29)</sup>、島根、山口<sup>30)</sup>)、四国(香川<sup>16)</sup>、愛媛)、九州(長崎、熊本、宮崎<sup>1)</sup>、鹿児島)でも発生する。

5. *E. heraclei* DC. (anamorph)

① **オヤブジラミ** (*Torilis scabra* (THUNB.) DC.) 上。

発生地・採集期：石垣島石垣市白保・2001年3月18日 (TUAMH6011)。

付記：本宿主は本州(東京、新潟)でも発生する。

② **ボタンボウフウ** (*Peucedanum japonicum* THUNB.) 上。

発生地・採集期：石垣島石垣市白保・2001年3月18日 (TUAMH6012)。

付記：本宿主は神奈川県でも発生する。

6. *E. malloti* CHEN et GAO (anamorph)  
**アカメガシワ** (*Mallotus japonicus* (THUNB.) MUELL-ARG.) 上。

発生地・採集期：沖縄島名護市・2000年3月27日 (TUAMH5911)。

付記：本宿主は本州(茨城、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、山梨、新潟、富山<sup>20)</sup>、福井<sup>23)</sup>、石川、岐阜、三重)、四国(香川、愛媛、高知<sup>16)</sup>)、九州(福岡<sup>18)</sup>)でも発生する。

7. *E. pisi* DC. (anamorph)

**エンドウ** (*Pisum sativum* L.) 上。

発生地・採集期：沖縄島国頭郡今帰仁村・2000年3月28日 (TUAMH5919)。

付記：本宿主は北海道<sup>1)</sup>、本州(岩手<sup>1)</sup>、福島、群馬、千葉<sup>9)</sup>、東京、神奈川<sup>32)</sup>、新潟<sup>13)</sup>、富山<sup>20)</sup>、福井<sup>23)</sup>)、四国(香川<sup>16)</sup>、徳島<sup>17)</sup>)、九州(熊本<sup>1)</sup>)でも発生する。

8. *E. sordida* JUNELL (anamorph)

**オオバコ** (*Plantago asiatica* L.) 上。

発生地・採集期：沖縄島名護市・2000年3月27日 (TUAMH5912)；石垣島石垣市パンナ森林公園・2001年3月17日 (TUAMH6009)。

付記：本宿主は北海道、本州(青森、岩手<sup>36)</sup>、宮城、秋田、山形、福島、茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、山梨、長野、新潟、富山<sup>1)</sup>、石川、福井<sup>1)</sup>、岐阜、静岡、三重、兵庫、鳥取、島根、広島、山口<sup>30)</sup>)、四国(香川<sup>16)</sup>、愛媛、高知<sup>33)</sup>)、九州(福岡<sup>18)</sup>、長崎、熊本、大分<sup>1)</sup>、宮崎、鹿児島(屋久島<sup>34)</sup>を含む))でも発生する。

9. *Blumeria graminis* (DC.) SPEER

**コムギ** (*Triticum aestivum* LAM.) 上 [和田・平田(1977)<sup>4)</sup>による]。

付記：本宿主は北海道<sup>1)</sup>、本州(岩手<sup>25)</sup>、秋田、群馬、東京、神奈川、長野<sup>1)</sup>、新潟<sup>3)</sup>、富山<sup>20)</sup>、岡山<sup>1)</sup>)でも発生する。

10. *Uncinula mori* I. MIYAKE

**ヤマグワ** (*Morus bombycis* KOIDZ.) 上 [和田・平田(1977)<sup>4)</sup>による]。

付記：本宿主は北海道<sup>1)</sup>、本州(青森、岩手<sup>25)</sup>、秋田、山形、福島、栃木<sup>35)</sup>、群馬、千葉<sup>19)</sup>、東京、神奈川、山梨、長野、新潟、富山<sup>20)</sup>、石川、福井<sup>23)</sup>、岐阜、島根<sup>1)</sup>)、四国

(高知)でも発生する。

11. *Microsphaera russellii* CLINT. (anamorph)

カタバミ (*Oxalis corniculata* L.) 上。

発生地・採集期：沖縄島国頭郡今帰仁村・2000年3月28日 (TUAMH5920)。

付記：本宿主は北海道、本州(青森、岩手<sup>36</sup>)、宮城、秋田、山形、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、山梨、長野、新潟、富山<sup>1</sup>)、石川、福井<sup>23</sup>)、三重、鳥取)、四国(香川、愛媛、徳島、高知<sup>17</sup>)、九州(福岡<sup>18</sup>)、熊本<sup>1</sup>)、宮崎、鹿児島)でも発生する。

12. *M.* sp.

レンゲ (*Astragalus sinicus* L.) 上 (和田・平田 (1977)<sup>4</sup>) による)。

付記：本宿主は本州(岩手<sup>36</sup>)、新潟<sup>13</sup>)、富山<sup>1</sup>)、福井<sup>23</sup>)、三重<sup>14</sup>)、岡山<sup>1</sup>)でも発生する。

13. *Phyllactinia moricola* (P. HENN.) HOMMA

ヤマグワ上 (和田・平田 (1977)<sup>4</sup>) による)。

付記：本宿主は北海道<sup>1</sup>)、本州(青森<sup>1</sup>)、岩手<sup>1</sup>)、宮城、秋田<sup>1</sup>)、山形、福島、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、山梨、長野、新潟、富山<sup>1</sup>)、石川<sup>1</sup>)、福井<sup>1</sup>)、岐阜<sup>1</sup>)、静岡、三重、鳥取<sup>1</sup>)、島根)、四国(愛媛<sup>1</sup>)、高知<sup>1</sup>)、九州(熊本<sup>1</sup>)、鹿児島(屋久島<sup>34</sup>)を含む))でも発生する。

14. *Oidium latisporum* BRAUN

シロタエヒマワリ (*Helianthus argophyllus* TORR. et A. GRAY) 上。

発生地・採集期：石垣島石垣市大浜・2001年3月18日 (TUAMH6015)。

付記：本宿主は東京でも発生する。

15. *O. sonchi-arvensis* SAWADA

ハチジョウナ (*Sonchus brachyotis* DC.) 上。

発生地・採集期：沖縄島国頭郡今帰仁村・2000年3月28日 (TUAMH5924)。

付記：本宿主は北海道<sup>37</sup>)と四国(徳島<sup>16</sup>)でも発生し、病原菌は他の研究者により *Erysiphe cichoracearum* か *E. polygoni* DC. とされることもあるが、テレオモルフの確認は疑問。

16. *O.* sp.

① ヒカンザクラ (*Prunus campanulata* MAXIM.) 上 (和田・平田 (1977)<sup>4</sup>) による)。

付記：沖縄島以外での記録はない。

② ナス (*Solanum melongena* L.) 上。

発生地・採集期：沖縄島名護市・2000年3月27日 (TUAMH5915)。

付記：本宿主は本州(福島、群馬<sup>21</sup>)、埼玉、千葉<sup>19</sup>)、東京、神奈川、長野、新潟、富山<sup>1</sup>)、石川、静岡、三重<sup>14</sup>)、四国(香川、愛媛<sup>16</sup>)、九州(熊本、鹿児島)でも発生する。わが国の同植物では *Sphaerotheca*, *Erysiphe*, *Leveillula* 3属の3菌種が記録されているが、沖縄産の菌のアナモルフは *Euoidium* 型であった。ただし、分生子のフィロシソ体は不明瞭で、属の判定はできなかった。

③ ゲッキツ (*Murraya paniculata* (L.) JACK.)

発生地・採集期：前述。

付記：インドでは *Murraya exotica* L. でうどんこ病の発生が記録されているが、病原菌の特徴と分類学的所属は不明確である (AMANO, 1986)<sup>7</sup>)。

謝辞：本研究の一部は平成10、11年度私立大学等経常費補助金(高度化の推進)によった。ここに記して感謝する。

#### 引用文献

- 1) HOMMA, Y., 1937. Erysiphaceae of Japan. J. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ., 38, 183-461, +pls. 8.
- 2) HÖHNEL, v.F., 1912. Über die Berechtigung der Gattungen *Cystotheca* und *Thyrococcum*. Z. Garungsphys., 1, 45-48.
- 3) 澤田兼吉, 1915. *Cystotheca* 属は存続せしむべきや否. 札幌博報, 5, 204-209.
- 4) 和田久美子・平田幸治, 1977. 日本のうどんこ病病菌とその寄主植物. 新潟大農研報, 29, 77-114.
- 5) BRAUN, U., 1987. A monograph of the Erysiphales (powdery mildew). Nov. Hedw., 89, 1-700.
- 6) 島袋敬一, 1997. 琉球列島維管束植物集覧(改訂版). 九州大学出版会, 福岡.
- 7) AMANO, K., 1986. Host range and geographical distribution of the powdery mildew fungi. Jpn. Sci. Soc. Press, Tokyo.
- 8) BRAUN, U., 1982. Monographical studies in the genus *Oidium*. III. Zbl. Mikrobiol., 137 (1982), 314-324.
- 9) ZHENG, R.-Y. and CHEN, G.-Q., 1981. Taxonomic studies on the genus *Uncinula* of China. V. New species and new variety on Hamamelidaceae, Papilionaceae, Rutaceae and Salicaceae, Acta Microbiol. Sinica., 21, 298-307.
- 10) 牟田辰朗・徳永太蔵・山田憲吾・我孫子和雄, 1999. カンキツのうどんこ病(新称)の発生(1) 鹿児島県屋久島における発生状況. 日植病報, 65, 412.
- 11) 山田憲吾・牟田辰朗・徳永太蔵・我孫子和雄, 1999. カンキツのうどんこ病(新称)の発生(2) 病原菌の同定. 日植病報, 65, 412.
- 12) 山田憲吾・牟田辰朗・徳永太蔵・我孫子和雄, 2000. カンキツうどんこ病(新称)の発生. 日植病報, 66, 40-43.
- 13) 本間善久・平田幸治, 1968. 新潟県の白洗病菌とその寄主植物の調査. 新潟大農研報, 20, 133-145.
- 14) 高松進・石崎寛・伊藤修, 1978. 三重県のうどんこ病菌とその寄主植物. 日菌報, 19, 65-77.
- 15) 本間善久, 1979. 四国のうどんこ病菌とその寄主植物(2). 四国植防, 14, 53-62.
- 16) 本間善久, 1976. 四国のうどんこ病菌とその寄主植物の調査. 四国植防, 11, 131-139.
- 17) 本間善久, 1981. 四国のうどんこ病菌とその寄主植物(3). 四国植防, 16, 43-69.
- 18) 牧幸雄・香月保, 1944. 英彦山の植物寄生菌目録. 病害虫駆除予防資料, 73, 1-30.
- 19) 野村幸彦, 1976. 千葉県産うどんこ病菌と其の寄主植物の種類. 日菌報, 17, 335-341.
- 20) 佐藤幸生, 1980. 富山県のうどんこ病菌とその寄主植物の調査. 富山技術短大研報, 13, 107-116.
- 21) 鴻田孝之, 1986. 群馬県北毛地域に産するうどんこ病菌とその寄主植物. 群馬県立中之条高校紀要, 10, 1-18.
- 22) 佐藤豊三, 1987. 小笠原諸島の作物菌類病. 植防, 41, 588-591.
- 23) 高松進, 1982. 福井県下に分布するうどんこ病菌とその寄主植物. 北陸病虫研報, 30, 98-103.
- 24) 斉藤正・沢田隆之, 1967. ハウス栽培のスイカに発生したうどんこ病について. 日植病報, 33, 329.
- 25) 澤田兼吉, 1951. 東北地方菌類調査報告(I). 林試研報, 50,

- 97-140.
- 26) 平田幸治, 1956. 白渋病菌寄主植物補遺. 日植病報, 21, 88-91.
- 27) 野村幸彦, 1960. 本州中部において採集された数種のうどんこ菌及びその新寄主について (1). 植研, 35, 55-61.
- 28) 関 省吾・平田幸治, 1961. 弥彦, 角田山の白渋病菌の調査. 新潟農林研, 13, 10-12.
- 29) SALMON, E.S., 1905. The Erysiphaceae of Japan, II. *Ann. Myc.*, 3, 241-256.
- 30) 日野 巖, 1951. 見島産菌類目録. 山口大農学報, 2, 115-120.
- 31) 平田幸治・和田久美子, 1973. 新潟県のうどんこ病菌とその寄主植物の目録. 菌草研報, 10, 485-503.
- 32) 野村幸彦, 1966. 関東地方西南部に産するウドンコ菌科. 日菌報, 7, 346-349.
- 33) 吉永虎馬, 1904. 土佐国産寄生菌類 第三報. 植雑, 18, 27-37.
- 34) 香月繁孝, 1955. 屋久島産植物寄生菌「フロラ」に就て (1). 植研, 30, 282-288.
- 35) MIYAKE, I., 1907. Über einige Pilzkrankheiten unserer Nutzpflanzen. *Bot. Mag. Tokyo*, 21, 1-6.
- 36) SALMON, E.S., 1908. The Erysiphaceae of Japan, III. *Ann. Myc.*, 6, 1-16.
- 37) 澤田兼吉, 1914. 分生孢子時代ヨリ観タル粉病菌科. 台湾農試特報, 9, 1-102.

## Powdery Mildew Fungi and Their Host Plants in Ryukyu Islands

By

Seinosuke TANDA\* and Chiharu NAKASHIMA\*\*

(Received November 30, 2001/Accepted March 14, 2002)

**Summary** : Reports describing the powdery mildew fungi and their host plants in Ryukyu islands are scarcely known. In march 2000 and 2001, researches were conducted to elucidate the occurrence of the fungi on cultivated and wild plants in Okinawa and Ishigaki islands. Throughout the survey, the powdery mildew fungi of 10 spp. belonging to four genera were found on the plants of 20 spp. almost all of which were new records in the localities. Among them, the disease was found on one new host, *Murraya paniculata*, and also on sponge cucumber (*Luffa aegyptica*) and *Vigna marina* on which the disease is off record in Japan.

The fungi on the following plants were identified as the anamorph of the taxa shown below : 1. *Sphaerotheca fusca* on *Bidens pilosa* var. *minor*; *Citrulus vulgaris*; *Cucurbita maxima*; *Helianthus annuus*; *Lactuca indica* var. *laciniata*; *Luffa aegyptica*; *Momordica charantia*; *Physalis angulata*. 2. *S. phaseoli* on *Vigna marina*. 3. *Erysiphe cichoracearum* var. *cichoracearum* on *Sonchus oleraceus*. 4. *E. heraclei* on *Peucedanum japonicum*; *Torilis scabra*. 5. *E. malloti* on *Mallotus japonicus*. 6. *E. pisi* on *Pisum sativus*. 7. *E. sordida* on *Plantago asiatica*. 8. *Microsphaera russellii* on *Oxalis corniculata*. 9. *Oidium latisporum* on *Helianthus argophyllus*. 10. *O. sonchi-arvensis* on *Sonchus brachyotis*. 11. *O. sp.* on *Murraya paniculata*; *Solanum melongena*.

The powdery mildew fungi of 14 spp. have been described on the plants of 24 spp. in Okinawa-pref., including the records by other authors.

**Key Words** : powdery mildew, Ryukyu, new host, *Murraya*, sponge cucumber

\* Department of Agriculture, Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture

\*\* Department of Agricultural Science, Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture (TUST-Bio Tech RC, Teikyo University of Science and Technology)