

## 沖縄県でのイネ科植物寄生性 *Bipolaris, Curvularia, Exserohilum*属菌の収集

農業環境技術研究所  
農業環境インベントリーセンター  
微生物分類研究室

月 星 隆 雄

### Collection of Graminicolous *Bipolaris, Curvularia* and *Exserohilum* in Okinawa Prefecture

Takao TSUKIBOSHI

Microbial Systematics Laboratory, Natural Resources Inventory Center,  
National Institute for Agro-Environmental Sciences  
Tsukuba, Ibaraki 305-8604, Japan

#### 1. 目的

イネ科植物には多種の*Bipolaris, Curvularia*および*Exserohilum*属菌が寄生することが知られ、これらは葉や葉鞘に斑点、葉枯などの病徵を引き起こす。このことからイネ科作物の重要病害として研究されてきたが、最近はイネ科雑草を枯らすことから、イヌビエ葉枯病菌 (*E. monoceras*) などが除草剤、生物防除剤として研究・利用されている<sup>2,5)</sup>。

*Bipolaris* [=有性世代：*Cochliobolus*]、*Curvularia* [=*Pseudocochliobolus*] および*Exserohilum* [=*Setosphaeria*] の 3 属菌は子のう菌門、小房子のう菌綱、プレオスピラ科に属し、いずれもイネ科植物を中心に寄生・生息するなど類縁性が高い。また、いずれの属菌も温暖地に分布するC4型イネ科植物を中心に寄生する。イネ科作物に寄生するこれらの菌については精力的に研究が進められてきたが、沖縄県など日本の亜熱帯地域での採集研究、特に野草からの採集は不十分である。

亜熱帯地域の暖地型イネ科植物での上記 3 属菌の生息状況を明らかにすることは、防除に役立つ生態的な情報を得ると共に、イネ科野草の生物防除剤としての生物資源を得る上で重要である。そこで、イネ科牧草および野草を中心に寄生する*Bipolaris, Curvularia*および*Exserohilum*属菌を探索して、イネ科植物の病害防除およびイネ科雑草の生物防除に資する遺伝資源として収集することを目的とし、3 属菌の調査収集がまだ十分に行われていない沖縄県下でのサンプル収集を行った。

## 2. 実施の概要

*Bipolaris*, *Curvularia*および*Exserohilum*属菌の罹病サンプルは、沖縄本島および石垣島で2月18日から22日の5日間にわたって採集した(表1)。沖縄本島では名護市周辺を中心に2カ所で、石垣島ではオモト岳および玉取崎を中心に11カ所で収集を行い、さらに西表島2カ所でも採集した(図1)。

収集したサンプルは農業環境技術研究所に持ち帰り、葉身の病斑部分を切り取り、これをBLB光間欠照射下の湿室に3日間保ち、形成された分生胞子をV8ジュース培地に移植して培養し、単胞子分離株を得ると同時に、分生子柄および分生胞子の光学顕微鏡下での形態観察を行った。分離株は変異を避けるために、既報の方法に従い乾燥シリカゲル粒上で保存した<sup>3)</sup>。種が確定した菌株については、MAFF微生物ジーンバンクに登録した。

一部の菌株については病原性検定を実施し、分離された宿主植物を温室で栽培して、幼苗に分離株の胞子懸濁液( $10^4$ - $10^5$ spores/ml)を噴霧して、16時間湿室に保って接種した。その後25°Cの温室に移し、7日後に病原性を調査した(図2)。

表1. 探索・収集日程表

年月日	行 程	行 動
2002年2月		
18日	つくば市→羽田→那覇（沖縄本島）	移動
19日	那覇→名護市→那覇	移動 名護市周辺等で採集
20日	那覇→石垣市	移動、オモト岳周辺で採集
21日	石垣市→西表町→石垣市	竹富町（西表島）で採集 石垣市玉取崎周辺で採集
22日	石垣市→羽田→つくば市	移動

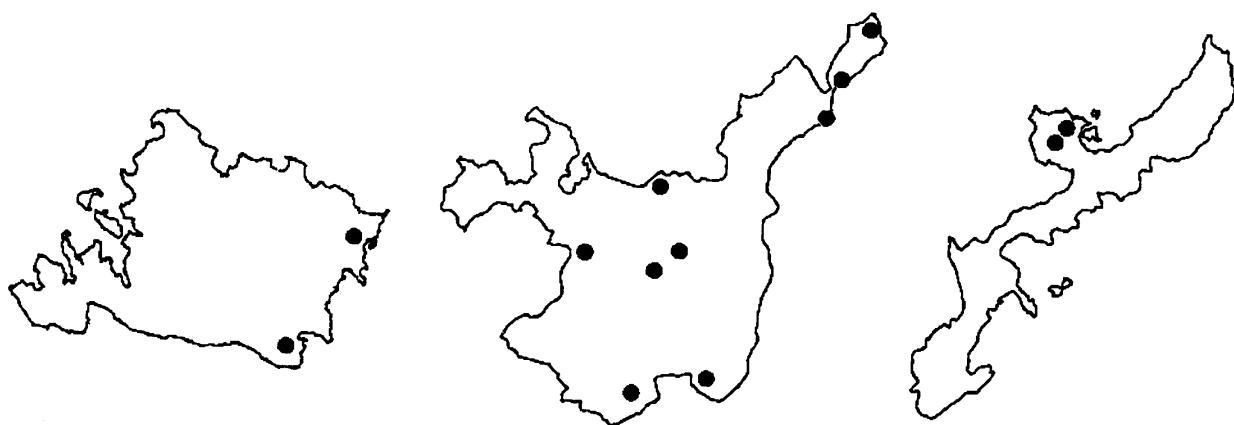


図1. 沖縄本島（右）、石垣島（中）および西表島（左）におけるサンプル採集地点



図2. 採集した菌株の接種結果

左: *Bipolaris* sp. ①をギニアグラス（品種：ナツカゼ）に接種  
右: *Curvularia verruculosa*をローズグラス（品種：カロイド）に接種

表2. 採集菌株一覧

菌株番号	菌種名	採集地	採集日	宿主	症状	MAFF
OKI-1-1	<i>Bipolaris</i> sp.①	沖縄県国頭郡今帰仁村	2002.2.19	ハイキビ	黄褐色短条斑	
OKI-2-1	<i>Bipolaris</i> sp.①	沖縄県国頭郡今帰仁村	2002.2.19	ギニアグラス(ガットン)	小赤点	
OKI-2-2	<i>Exserohilum rostratum</i>	沖縄県国頭郡今帰仁村	2002.2.19	ギニアグラス(ガットン)	小赤点	306633
OKI-8-1	<i>B. maydis</i>	沖縄県名護市	2002.2.19	コバノウシノシッペイ	褐色楕円斑	306631
OKI-9-1	<i>Exserohilum</i> sp.①	沖縄県名護市	2002.2.19	ベージーグラス	褐色紡錘斑	
OKI-12-1	<i>Bipolaris</i> sp.①	沖縄県名護市	2002.2.19	オヒシバ	周縁部褐色楕円斑	
OKI-12-2	<i>E. rostratum</i>	沖縄県名護市	2002.2.19	オヒシバ		306634
OKI-17-1	<i>Exserohilum</i> sp.②	沖縄県名護市	2002.2.19	ハイキビ	紡錘斑	
IS-196	<i>Bipolaris</i> sp.②	沖縄県石垣市宮良	2002.2.20	オヒゲシバ	毛すじ症状	
IS-198	<i>E. rostratum</i>	沖縄県石垣市宮良	2002.2.20	ギニアグラス	ごま葉枯症状	306635
IS-200	<i>Bipolaris</i> sp.③	沖縄県石垣市空港そば	2002.2.20	ギョウギシバ	白枯症状	
IS-202	<i>Bipolaris</i> sp.④	沖縄県石垣市空港そば	2002.2.20	ネピアグラス		
IS-204	<i>E. rostratum</i>	沖縄県石垣市名蔵	2002.2.20	不明(チヂミザサ?)		
IS-210	<i>Bipolaris</i> sp.③	沖縄県石垣市開南	2002.2.20	ギョウギシバ	赤色細斑	
IS-217	<i>Bipolaris</i> sp.⑤	沖縄県石垣市オモト岳	2002.2.20	ネズミノオ		
IS-225	<i>Bipolaris</i> sp.⑥	沖縄県石垣市米原	2002.2.20	チガヤ属		
IS-227	<i>Bipolaris</i> sp.⑥	沖縄県石垣市米原	2002.2.20	チカラシバ属		
IS-230	<i>Bipolaris</i> sp.⑥	沖縄県竹富町大原(西表島)	2002.2.21	チカラシバ属		
IS-233-1	<i>E. rostratum</i>	沖縄県竹富町大原(西表島)	2002.2.21	ギニアグラス	ごま葉枯症状	306636
IS-241-1	<i>Bipolaris</i> sp.⑥	沖縄県竹富町古見(西表島)	2002.2.21	ギョウギシバ	白枯症状	
IS-241-2	<i>E. rostratum</i>	沖縄県竹富町古見(西表島)	2002.2.21	ギョウギシバ		306637
IS-247	<i>Curvularia</i> sp.	沖縄県石垣市三和	2002.2.21	ヒゲシバ属		
IS-249	<i>E. rostratum</i>	沖縄県石垣市三和	2002.2.21	ギニアグラス	ごま葉枯症状	306638
IS-251	<i>Curvularia</i> sp.	沖縄県石垣市三和	2002.2.21	ローズグラス		
IS-252	<i>E. rostratum</i>	沖縄県石垣市大里	2002.2.21	ヒゲシバ属	ごま葉枯症状	306639
IS-254	<i>C. verruculosa</i>	沖縄県石垣市玉取崎	2002.2.21	ヒゲシバ属	褐点症状	306632
IS-256	<i>Bipolaris</i> sp.⑥	沖縄県石垣市玉取崎	2002.2.21	ヒゲシバ属		
IS-257	<i>Exserohilum</i> sp.③	沖縄県石垣市平久保	2002.2.21	タツノツメガヤ	斑点症状	
IS-265	<i>Bipolaris</i> sp.⑥	沖縄県石垣市伊原間	2002.2.21	チカラシバ属		

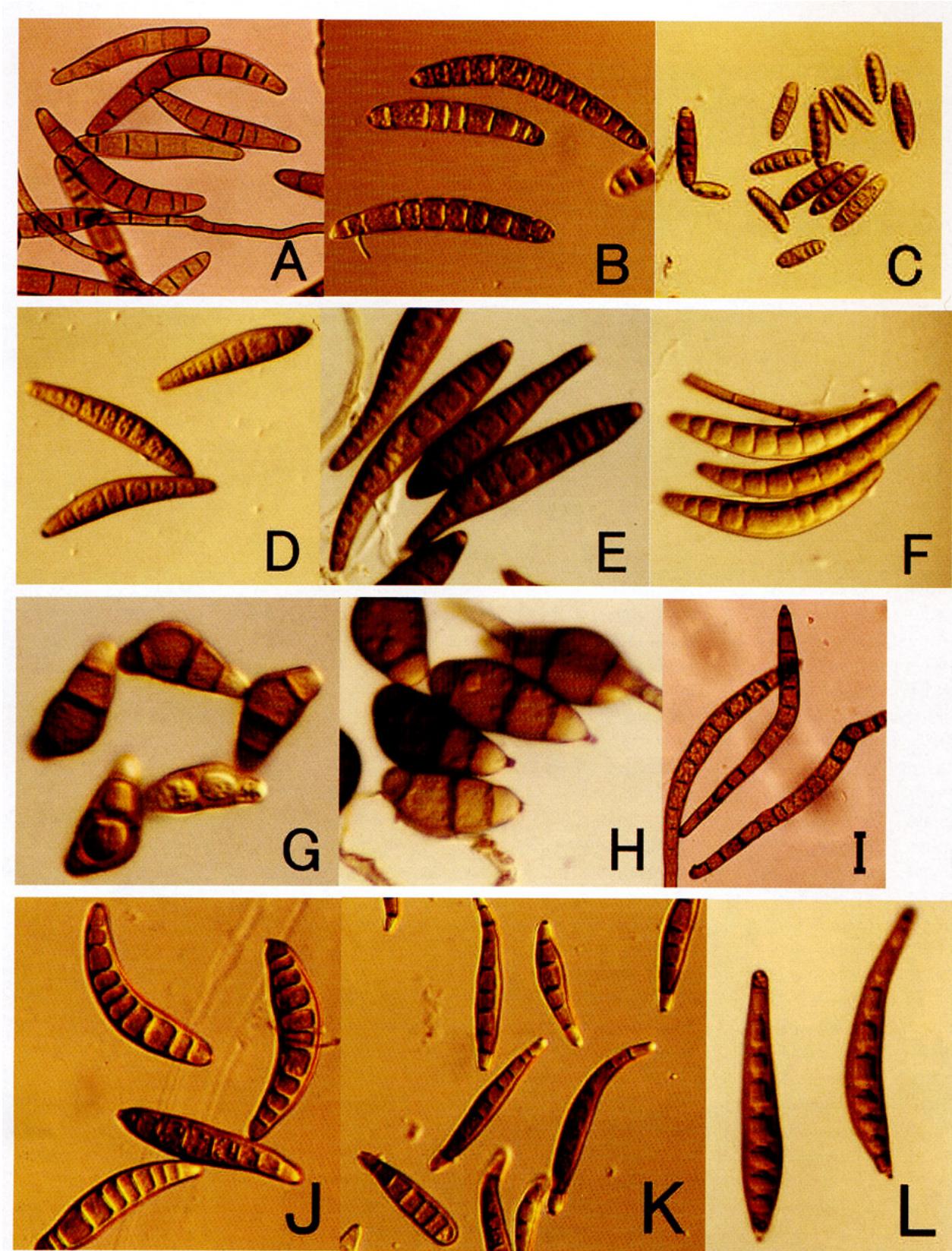


図3. 採集した*Bipolaris*, *Curvularia*, *Exserohilum*属菌の分生胞子 (V 8 ジュース培地上,  $\times 400$ , G, Hは $\times 800$ , Iは $\times 200$ )

A : *B. maydis*, B : *Bipolaris* sp. ①, C : *Bipolaris* sp. ②, D : *Bipolaris* sp. ③, E : *Bipolaris* sp. ⑤, F : *Bipolaris* sp. ⑥, G : *C. verruculosa*, H : *Curvularia* sp., I : *E. rostratum*, J : *Exserohilum* sp. ①, K : *Exserohilum* sp. ②, L : *Exserohilum* sp. ③

### 3. 収集成果

沖縄本島、石垣島および西表島での採集の結果、15種の植物から13種29菌株を得た(表2)。各分離菌株の分生胞子を図3に示す。分生子柄および分生胞子の形態に基づいて同定・分類した菌種は以下の通りである。

#### 1) *Bipolaris maydis* (Nisikado & Miyake) Shoemaker

名護市でコバノウシノシッペイ (*Hemarthria compressa* (L.fil.) R.Br.) の褐色楕円斑から分離した。病斑は大型であり、激発していた。分生子柄は大きさ $174\text{--}780\times 5\text{--}7\mu\text{m}$ 、分生胞子は淡～濃オリーブ色、両端に向かって漸尖し、しばしば湾曲し、大きさ $61\text{--}127\times 11\text{--}17\mu\text{m}$ 、4-10偽隔壁をもつ(図3 A)。上記の形態的特徴から本菌を*B. maydis* (Nisikado & Miyake) Shoemakerと同定した。本菌はトウモロコシごま葉枯病菌であり、トウモロコシ属と近縁のウシノシッペイ属に寄生することは十分考えられる。

#### 2) *Bipolaris* sp. ①

名護市および今帰仁村でハイキビ (*Panicum repens* L.)、ギニアグラス (*P. maximum* Jacq.) およびオヒシバ (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) から分離した。病徵は黄褐色～赤色の短条斑、小斑点ないし楕円斑で、草種によっては激発していた。分生子柄は褐色、大きさ $128\text{--}235\times 5\text{--}7\mu\text{m}$ 、分生胞子は淡～オリーブ褐色で、へそはやや幅広で、真直またはやや湾曲し、大きさ $52\text{--}114\times 12\text{--}18\mu\text{m}$ 、4-12偽隔壁をもつ(図3 B)。本菌は*B. victoriae*に類似するが検討を要する。接種試験の結果ギニアグラスに明瞭な病原性をもち(図2)、ギニアグラスごま葉枯病菌として報告した<sup>4)</sup>。

#### 3) *Bipolaris* sp. ②

石垣市でオヒゲシバ (*Chloris virgata* Swartz) の毛すじ症状から分離した。分生子柄は大きさ $51\text{--}246\times 4\text{--}6\mu\text{m}$ で、分生胞子は楕円形、直形、淡～オリーブ褐色、大きさ $24\text{--}37\times 9\text{--}14\mu\text{m}$ で、2-6偽隔壁をもつ(図3 C)。*B. hawaiiensis*に類似するが検討を要する。

#### 4) *Bipolaris* sp. ③

石垣市でギヨウギシバ (bermudagrass, *Cynodon dactylon* (L.) Pers.) の白枯症状および赤色細斑から分離した。分生子柄は褐色で基部に丸い膨らみをもち、大きさ $68\text{--}223\times 6\text{--}10\mu\text{m}$ 、分生胞子は淡～明褐色、やや曲がり、やや幅広、へそは沈在、大きさ $52\text{--}109\times 12\text{--}23\mu\text{m}$ で、4-10偽隔壁をもつ(図3 D)。形態は*B. cynodontis*に類似するが検討を要する。

#### 5) *Bipolaris* sp. ④

石垣市でネピアグラス (*Pennisetum purpureum* Schumach.) から分離した。分生胞子は淡～褐色、直形～やや湾曲し、大きさ $20\text{--}36\times 7\text{--}9\mu\text{m}$ で、1-5偽隔壁をもつ。種名は検討を要する。

#### 6) *Bipolaris* sp. ⑤

石垣市でネズミノオ (*Sporobolus fertilis* (Steud.) Clayton) から分離した。分生子柄は暗褐色、大きさ $97\text{--}272\times 7\text{--}9\mu\text{m}$ 、分生胞子は褐色～暗褐色、大型、先端へわずかに漸尖し、大きさ $63\text{--}134\times 13\text{--}20\mu\text{m}$ 、4-9偽隔壁をもつ(図3 E)。*B. zeae*に類似するが検討を要する。

#### 7) *Bipolaris* sp. ⑥

石垣市および竹富町でチガヤ属植物 (*Imperata* sp.), チカラシバ属植物 (*Pennisetum* sp.), ギヨ

ウギシバおよびヒゲシバ属植物 (*Chloris* sp.) から分離した。分生子柄は明褐色～褐色、基部に目立たない膨らみをもち、大きさ $90\text{--}251\times 5\text{--}8\mu\text{m}$ 、分生胞子は淡褐色、大型で長く、大きく曲がり、大きさ $66\text{--}143\times 12\text{--}21\mu\text{m}$ 、7-12偽隔壁をもつ(図3F)。*B. sacchari*に類似するが、分生胞子がより大型であり、大きく湾曲する点が異なる。新種の可能性がある。

8) *Curvularia verruculosa* Tandon & Bilgrami ex Ellis

石垣市でヒゲシバ属植物から分離した。病徵は褐色、長さ1-2mmの短線状で、西原<sup>1)</sup>が報告した褐点病と判定した。分離菌の分生子柄は大きさ $69\text{--}286\times 4\text{--}6\mu\text{m}$ で、分生胞子は湾曲した橢円形から紡錘形、中間細胞は膨大し、表面粗(疣状)、へそは沈在し、淡～褐色、大きさ $27\text{--}33\times 11\text{--}15\mu\text{m}$ で、2-3偽隔壁をもつ(図3G)。上記の形態的特徴から本菌を*C. verruculosa* Tandon & Bilgrami ex Ellisと同定した。本菌はローズグラスに明瞭な病原性をもち、褐点症状を再現した(図2)。日本植物病名目録によれば、本病菌は*Curvularia* sp. とされていたため、病原菌同定として報告した<sup>4)</sup>。

9) *Curvularia* sp.

石垣市でローズグラス (*Chloris gayana* Kunth) およびヒゲシバ属植物から分離した。分離菌の分生子柄は大きさ $138\text{--}332\times 4\text{--}6\mu\text{m}$ で、分生胞子は湾曲した橢円形から紡錘形、淡～オリーブ褐色、表面平滑、へそ突出、基部・先端細胞はしばしば淡色化し、第3細胞が膨大、大きさ $27\text{--}37\times 13\text{--}17\mu\text{m}$ で、2-3偽隔壁をもつ(図3H)。*C. trifolii*に類似するが検討を要する。ローズグラスに対する病原性はなく、腐生的な隨伴菌と考えられる。

10) *Exserohilum rostratum* (Drechsler) Leonard & Suggs

今帰仁村、名護市、石垣市、竹富町でギニアグラス、ギヨウギシバ、ヒゲシバ属など様々な植物から分離した。分離菌の分生子柄は褐色、基部は膨らみ、大きさ $108\text{--}280\times 5\text{--}8\mu\text{m}$ で、分生胞子は淡褐色～褐色、先端へわずかに漸尖し、へそは突出、やや湾曲、7-15偽隔壁、基部の隔壁やや厚く、大きさ $50\text{--}260\times 10\text{--}19\mu\text{m}$ である(図3I)。上記の形態的特徴から本菌を*E. rostratum* (Drechsler) Leonard & Suggsと同定した。ギニアグラスに接種すると、小型の不整形病斑を少数生じ、病原性はやや不明瞭であった。

11) *Exserohilum* sp. ①

名護市でベージーグラス (*Paspalum urvillei* Steud.) の褐色紡錘斑から分離した。分離菌の分生子柄は暗オリーブ色、大きさ $188\text{--}315\times 5\text{--}7\mu\text{m}$ で、分生胞子は淡オリーブ色～淡褐色、先端へわずかに漸尖し、へそは突出、直形またはやや湾曲、6-10偽隔壁、第4-5細胞がしばしば膨大し、大きさ $61\text{--}98\times 12\text{--}17\mu\text{m}$ である(図3J)。種名は検討を要する。

12) *Exserohilum* sp. ②

名護市でハイキビの紡錘斑から分離した。分離菌の分生子柄は淡～暗オリーブ色、大きさ $188\text{--}315\times 5\text{--}7\mu\text{m}$ で、分生胞子は淡オリーブ色～淡褐色、両端細胞はわずかに色あせ、へそは幅広で突出、直形またはやや湾曲、ときに先端部が強く屈曲し、4-12偽隔壁、第4-5細胞がしばしば膨大し、大きさ $47\text{--}114\times 11\text{--}17\mu\text{m}$ である(図3K)。新種の可能性がある。

13) *Exserohilum* sp. ③

石垣市でタツノツメガヤ (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Beauv.) の斑点症状から分離した。

分離菌の分生子柄は淡～暗オリーブ色、大きさ $188\text{--}315\times5\text{--}7\mu\text{m}$ で、分生胞子は明褐色、幅広で、大きさ $47\text{--}114\times11\text{--}17\mu\text{m}$ 、7-9偽隔壁をもつ（図3L）。*E.holmii*に類似するが検討を要する。

#### 4. 所感

今回の調査で15種の暖地型イネ科植物から13種29菌株の*Bipolaris*, *Curvularia*, *Exserohilum*属菌を得たが、このうち1種は新病害（ギニアグラスごま葉枯病）、1種は新病原菌（ローズグラス褐点病菌）であり、すでに学会報告を行った<sup>4)</sup>。その他の菌種については未同定であるが、数種の新種を含んでいると考えられ、今後の検討を要する。いずれの菌種についてもイネ科野草など接種植物を得るのが困難なため、病原性の確認は不十分であるが、イネ科雑草の防除にも利用できる有用な菌株が含まれている可能性がある。種を同定した菌株はすでにMAFF登録したが、他の菌株についても形態を詳細に再検討すると共に、rDNA ITS領域の塩基配列から種同定を行った後にMAFF登録する予定である。

なお、採集したイネ科植物の同定およびご助言を頂きました農業技術研究機構畜産草地研究所の小林真主任研究員に深く感謝いたします。

#### 5. 参考文献

- 1) 西原夏樹 (1978) : 草地試年報 8 : 40
- 2) Tsukamoto, H., Tsutsumi, F., Onodera, K., Yamada, M. and Fujimori, T. (1999) : Biological Control of Rice Leaf Blast with *Exserohilum monoceras*, a Pathogen of *Echinochloa* Species. Ann. Phytopath. Soc. Japan 65 : 543
- 3) 月星隆雄 (1999) : イネ科植物寄生性*Drechslera*, *Bipolaris*, *Exserohilum*属菌. 農業生物資源研究所微生物遺伝資源マニュアル第6号 29p.
- 4) 月星隆雄, 鍾 文金, 吉田重信, 小林 真(2003) : 沖縄県で採集したギニアグラスとローズグラスの新病害と病原菌同定. 草地学会誌 (49別), 印刷中
- 5) 渡邊寛明, 内野 彰, 橘 雅明(2002) : ヒエ病原菌*Drechslera monoceras*の除草効果と他の抑制法との組み合わせ効果. 共通基盤研究成果情報 平成13年度92-93.

#### Summary

Fungal isolates of the genera, *Bipolaris*, *Curvularia* and *Exserohilum*, causing leaf spots and blights in various warm season grasses were collected in Okinawa Prefecture. Twenty-nine isolates of 13 species of the fungal genera were obtained from 15 kinds of gramineous plants. Some isolates were identified as *B. maydis*, *C. verruculosa* and *E. rostratum* based on their morphologies and deposited in MAFF genebank. *Bipolaris* sp. was newly found to cause leaf spot of Guinea grass (*Panicum maximum*) and reported as a new disease. The pathogen of brown spot of Rhode's grass (*Chloris gayana*) was collected in Ishigaki islands and identified as

*C. verruculosa*. *E. rostratum* was collected from various plants and its pathogenicity to Guinea grass was checked. Other isolates of *Bipolaris*, *Curvularia* and *Exserohilum* not yet identified should be classified in future based on their morphologies and the sequences of rDNA-ITS region because they are possibly important as biocontrol agents of gramineous weeds.

## 微生物の探索収集プロフィール



宜野湾市におけるタイモ腐敗塊茎の調査・収集  
(佐藤)



石垣市で観察したチカラシバ属植物の病徵  
(月星)



沖縄本島読谷村での探索収集  
(篠原)



サトウキビ疑似赤すじ病  
(篠原)



笠利町（奄美大島）で観察したチングエンサイの病徵  
(堀田)



沖縄本島における植物病原細菌の探索・収集  
(堀田)