

# とうもろこしの病気

## Maize Diseases

ほ場における病気の見分けかた  
a guide for field identification

by Carlos De Leon, Plant Pathologist  
Maize Program, CIMMYT, 1984

昭和61年9月1日 初版発行（日本語翻訳版）  
編著者 CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y  
TRIGO INTERNATIONAL MAIZE AND WHEAT IMPROVEMENT CENTER

訳者、佐藤宗治  
松永秀毅  
上野和俊

監修 佐藤 徹（農水省 北海道農業試験場）  
本書の翻訳にあたり、農水省、北海道農業試験場の佐藤徹先生に日本名および、文章表現でご指導をいただきました。感謝申し上げますとともに、お礼を申し上げます。

発行所 関ゲンコーポレーション  
イースタン 事業部  
岐阜市佐野字外野 ☎0582-38-8711  
Copy wright: 1986 GHEN CORP. EASTERN DIV.  
掲載内容の無断転載を禁じます。

# 目次

## 病名について

日本名は、日本植物病理学会の病名目録において病名が一般に認められたものとして用いられております。

日本で未報告のものについては、原名をカタカナで表記しました。

\*を付したものは、病名目録に準拠した病名です。

\*\*は、日本で発生し公式に発表されているもので未だ病名目録に採録されていないものです。

	ページ		ページ
<b>菌類による病害</b>		<i>Gibberella fujikuroi</i>	68
斑点病*	2	チャコル イー- ロット	71
べと病	5	ホーストウス (麦角病)	72
タールスネット	9	青かび病*	75
さび病*	10	アズベルギス イー- ロット	76
さび病*	10	グレイ イー- ロット	79
南方さび病**	13	黒穂病*	80
トビカラスト	14	ニコスホーラ イー- ロット	83
ひょう紋病	17	クラフスリウム イー- ロット	84
レトスフェア リーフスネット	18	ディポディア イー- ロット	87
ファロスフェア リーフスネット	21		
サコスホーラ リーフスネット	22	<b>細菌による病害</b>	
カハラリ リーフスネット	25	エルビニア ストーク ロット	88
北方斑点病**	26	シュワート ウィルト	91
ごま葉枯病*	29	バクテリアル リーフ ストライプ	92
すす紋病*	30		
ディポディア マコスホーラ リーフ ストライプ	33	<b>ウィルスおよびマイコ プラズマによる病害</b>	
炭疽病*	34	メイ フッシュ スタント ディーズ	95
セトリア リーフ ノッチ	37	(M B S D)	
褐斑病**	38	メイ クロティック フウワフ ウィルス	96
フィロスティクタ リーフスネット	41	(M C D V)	
紋枯病*	42	メイ クロティック モットル ウィルス	99
ピナム ストーク ロット **	45	(M C M V)	
糸黒穂病*	46	メイ フウワフ モザイク ウィルス	100
ブラック バンドル ディーズ	49	(M D M V)	
チャコル ストーク ロット	50	メイ レーザル ネクロシス	103
稲麴病	53	(M L N)	
ホトリオディポディア ストーク ロット	54	メイ モザイク ウィルス I	104
		(M M V)	
<b>検策表</b>	(56-62)	メイ ストライプ ウィルス	107
ディポディア ストーク ロット	63	(M Stp V)	
フザリウム ストーク ロット	64	メイ ファイン ストライプ ウィルス	108
<i>Fusarium moniliforme</i>	64	(M R F V)	
<i>Fusarium graminearum</i>	64	コーン ストリーク ウィルス	111
ブラック ケーネル ロット	67	(C S V)	
赤かび病*	68	コーン スタント ディーズ	112
<i>Gibberella zeae</i>	68	(C S D)	

## まえがき

この小冊子は、農業技術者や生産者の方々が、圃場でとうもろこしの病害を診断する際の簡便な手引きとなるよう編集されております。従って、様々な病害の分類上の簡潔な解説が(必用)十分になされています。

本文には、とうもろこしの主要な病気、それらの誘因、および症状についての簡明な説明がなされており、また、診断の便を図るため、多数のカラー病徴写真が掲載され、冊子中程には病名検索表も添付されております。解説は、病原別に、菌類、細菌、およびウィルスの3部に分けて行っております。

この冊子に収録してあります病害の大部分は、主要病害であります。しかし、現在あまり問題となっておりませんが、実害をおよぼす可能性があるものも記載してあります。

### p.2 斑点病\* Brown Spot (*Physoderma maydis*)

通常、この病気は高温多雨の地域で発生し、葉、葉鞘、茎を侵します。雌穂の外苞に発生することもあります。

初め葉脈に沿って黄白色の微細な斑点が並び、このため罹病部と健全部が交互に並んで縞状となります。葉の中肋の病斑はやや大きく褐色、円形となります(写真1)。葉身の病斑は、後まで黄白色を保ち褐色に変ることはありません。

節や節間にも褐色の病斑を生じます。発病が激しい場合、病斑は互いに癒合して茎腐れや倒状を引き起こすこともあります(写真2)。

### p.5 萎縮病； べと病 Downy Mildews

べと病の病原は *Sclerospora* および *Sclerophthora* に属する数種であります。

<i>Sclerophthora macrospora</i>	黄化萎縮病
<i>Sclerophthora rayssiae</i> var. <i>zeae</i>	褐条べと病** (写真3)
<i>Sclerospora graminicola</i>	GRAMICOLA べと病
<i>Peronosclerospora maydis</i>	ジャワべと病
<i>Peronosclerospora philippinensis</i>	フィリピンべと病(写真4)
<i>Peronosclerospora sacchari</i>	サトウキビべと病(写真5)
<i>Peronosclerospora sorghi</i>	ソルガムべと病 (写真6,7,8)

P.6 ベと病はアジア、アフリカの数カ国のとうもろこし生産者に大きな被害を及ぼしております。また、最近、その分布がアメリカ大陸全土に広がってきていることが報告されています。植物の生育段階、病原菌の種、そして環境が病徴の発現に大きく影響します。通常、葉や葉鞘に黄白色の条斑が見られ、全体に萎化します。病徴は、葉の表または裏に白色綿毛状の菌叢（かび）の発生が認められる頃から顕著になってきます。この綿毛状のかびは、分生子柄とその上に生じた分生孢子で一般に湿度の高い早朝によくみられます。

この病害が最も蔓延している地域は、温暖、多湿な地帯であります。べと病菌の種類によっては雄穂奇形も引き起こし、その結果、花粉生成がなされず、雌穂は形成されても発育不全となります。葉が細く、厚く（一般に筒状）なり異常に直立する場合もあります。

#### P.9 タールスポット Tar Spot (*Phyllachora maydis*)

この病気は熱帯地域のなかでも比較的冷涼、湿潤ですす紋病 (*H. turcicum*) が多発する地帯で時折発生します。初め、盛り上がった光沢のある特徴的な黒色病斑が形成され、その後、そのまわりに壞疽部が広がっていきます（写真 9）。これらの病斑は癒合し、全面的な葉焼けを引き起こす場合もあります。出穂直前頃から下葉に発病し始め、発病に好適な環境のもとでは感染は上方の若葉へと広がっていきます。罹病した雌穂では粒密度が疎となり軽くなります。

#### P.10 さび病\* Maize Rusts

とうもろこしのさび病ではコモンラスト (Common Rust)、ポリソラスト (*Polysora Rust*)、トロピカルラスト (*Tropical Rust*) の3つが代表なものであります。

#### さび病\* コモンラスト Common Rust (*Puccinia sorghi*)

この病気は世界各地で発生しております。病徴は出穂期の頃に最も強く発現します。葉の両面に発生する小さな粉状の孢子推（ふくらんだ斑点）により診断することができます（写真 10）。孢子推（冬孢子推）は初期には褐色ですが、後に表皮が破れ罹病株の成熟に伴って黒色に変わります。中間宿主である植物 (*Oxalis* spp. カタバミ科) は、多くの場合淡橙色の孢子推で侵されます（写真 11）。この孢子推の違いは、単に冬孢子と夏孢子と言う同一菌類の世代の差によるものです。

#### P.13 南方さび病\*\* *Polysora Rust* ; *Southern Rust*\*\* (*Puccinia polysora*)

南方さび病 (*P. polysora*) の孢子推は、さび病 (*P. sorghi*) に比較すると、小型で色もうすく、円形であります（写真 12）。孢子推はさび病の場合と同様、葉の両面に生じますが、さび病と異なり長期間表皮は破れずに残ります。とうもろこしの成熟期頃には黒褐色に変わります。この菌の中間宿主は不明であります。このさび病は、南方さび病と呼ばれるように多く、高温多湿地帯で多く発生します。

#### P.14 トロピカルラスト *Tropical Rust* (*Physopella zae*)

この病気は常時多発することではなく、時折突発的に流行することがあります。発生地域もアメリカ大陸の熱帯地域に限定されております。

孢子推の中心では病斑の色は白から淡黄色を呈しており、小孔が1個生じます（写真 13）。孢子推は、縁が黒色を帯びることがありますが、その場合も中心部は淡い色のままであります。この菌の中間宿主は不明であります。

#### P.17 ひょう紋病 *Zonate Leaf Spot* (*Gloeocercospora sorghi*)

ひょう紋病はとうもろこしよりもソルガムに多く発生します。

初め、小さな死病斑を生じますが、この病気の特徴は、これが拡大して独特な輪紋病斑となる点にあります（写真 14）。輪紋状斑の大きさは5~6cmに達し、主に古葉に発生します。

P.18 レプトスファエリヤ リーフ スポット *Leptosphaeria* Leaf Spot (*Leptosphaeria michotii*)

この病気はヒマラヤ高地の多湿地帯で発生が報告されております。なお、世界の他の地域では同属ですが別種の菌による病気が報告されていますが、病徴が異なります。

多数の小病斑が集って、葉の広い部分を覆うようになり、大きな輪紋を描くようになります。(写真 15)。開花期に、下方の葉に最も著しく発生します。最も目につくのは開花期の下葉の発病です。

P.21 ファイオスファエリヤ リーフ スポット *Phaeosphaeria* Leaf Spot (*Phaeosphaeria maydis*)

この病気の発生はインド北部、そしてブラジル、コロンビア、エクアドル、およびメキシコなどに限られ、その中でも、すす紋病、(*Helminthosporium turcicum*) の多発する地帯と一致しています。多雨で夜温が比較的低い場合にこの病気が発生しやすくなります。最初、淡緑色の小斑点が出現しますが、それらは後に漂白したような白色に変わり、末期には周縁が暗褐色のえ死病斑となります(写真 16)。病斑の形は円～楕円であります。

P.22 グレイ リーフ スポット Gray Leaf Spot; *Cercospora* Leaf Spot (*Cercospora zeaе-maydis*)

この病気は温暖・湿潤な地帯で発生します。最初、形のそろった細長く小さなえ死病斑が生じ、次第に葉脈に沿って伸長していきます(写真 17)。病斑は幅 0.3cm、長さ 3.0cmに達することもあります。

P.25 クラウリア リーフ スポット または クラウリア 斑点病 *Curvularia* Leaf Spot

(*Curvularia lunata* and *C. pallens*)

この2種の病原菌は、ともに明るい環輪(ハロー)を有する小さなえ死斑あるいは黄白色の病斑を生じます(写真 18)。病斑の直径は、最終的には約 0.5cmになります。この病気は高温多湿なとうもろこし生産地帯で多く発生し、大きな被害を与えます。

P.26 北方斑点病\*\* *Carbonum* Leaf Spot (*Helminthosporium carbonum*)

この病気は、温暖で極めて多湿な地域で多く発生します。

この病原菌には、品種反応及び葉の病徴が異なる2つの菌系(レース)が知られています。菌系 I は、楕円形、輪紋状の褐色の病斑を雌穂を含む全身に生じます。罹病した雌穂は後に腐敗して黒色に変わります。菌系 II の葉の病斑は細長く褐色を早めます。下位葉に多く発病します(写真 19)。

この菌系も穂腐れを起こします。穂腐れの症状はレース I、IIとも類似しています。

P.29 ごま葉枯病\* *Maydis* Leaf Blight; Sot

Southern Maize Leaf Blight (*Helminthosporium maydis*)

感染初期の病斑は小さく菱形をしています。病徴が進むにつれ伸長していきます。しかし、葉脈によって横への拡がりが増えるため最終的には2~3cmの長さの長方形病斑を呈するようになります。病斑は癒合し広範囲にわたり重度の葉焼けを引き起こす場合もあります(写真 20)。

上記の病斑は“O”菌系(レース)によるものでありますが、近年、テキサス雄性不稔細胞質をもったF1品種を特異的に激しく侵すT菌系(レース)が出現して、これらの品種に大きな被害をもたらしています。テキサス雄性不稔細胞質をもつ品種がTレースに侵されると、Oレースに比べて大型の病斑が生じます(写真 21)。両者の主な違いは、Tレースは、Oレースが侵し得ない雄穂の苞皮および葉鞘をも侵す点です。

この病気は、高温多湿なとうもろこし生産地帯で多発します。この菌の感染適温は、すす紋病菌よりもやや高いのですが、両病が同じ株に発生することも珍しくありません。

て

P.30 すず紋病\* *Turcicum Leaf Blight*; Northern Leaf Blight  
(*Helminthosporium turcicum*)

初め、葉に多少楕円形をした水浸状の小斑点が生じ、次第に拡大して、縦に長い紡錘形の本病特有の病斑に変わります(写真22)。初め、下葉に発病し、とうもろこしの生育が進むにつれて、大きさ、数を増し、上位葉にも感染して、ついには激しい葉焼け症状を呈します。

この病気は世界各地に発生しますが、英語が“北方葉焼病”と呼ばれているとおり、とうもろこしの生育期に低温、多湿な地域で激しく蔓延します。とくに、絹糸抽出期が発病好適条件と一致すると経済的にも大きな被害が生じます。

P.33 ディプロディア マクロスポラ リーフ ストライプ *Diplodia Macrospora Leaf Stripe*  
(*Diplodia macrospora*)

この病気が被害を及ぼしたという報告はありませんが、高温多湿の生産地では多少被害を与えております。*D. macrospora*は雌穂の腐敗を起こすのが普通ですが、発病に好適な環境条件が揃った場合には葉を侵すこともあります。

これらの病斑は、ある種の細菌病やすず紋病に似ていますが、光にかざすと、*D. macrospora*による病斑の周辺には明瞭な細い黄色周縁が認められますが、他の病原による場合にはそれが存在せず、両者を判別することができます(写真23)。

P.34 炭疽病\* *Leaf Anthracnose* (*Colletotrichum graminicola*)

この病気による被害は、現在あまりありませんが、地域により被害が増加してきていることが報告されております。一般に、紡錘形の小病斑〔黒点(分生子推)が散在し、多湿時に鮭肉色の孢子塊が噴出する〕を生じ、やがて癒合して葉に大きな被害を及ぼします(写真24)。幼苗の茎にも感染します。

P.37 セプトリア リーフ ブロッチ (セプトリア 葉枯病) *Septoria Leaf Blotch* (*Septoria maydis*)

この病気は、主に比較的冷涼で多湿な地帯に発生します。

初め、葉に淡緑～黄色の小斑を生じます(写真25,26)。これらの病斑は癒合して、汚斑状を呈し、そのえ死部に多数の黒点(柄子殻)を生じます

P.38 褐斑病\* *Eyespot of Maize\** (*Kabatiella zea*)

とうもろこし生産地のうち、冷涼で湿度の高い地域ではこの病気が発生することがあります。

この病気は、病斑の特徴でみわけることができます。病斑は小形(1~4mm)で、円く半透明、中心部は黄褐色で周縁は濃紫色まわりに黄色の暈(かさ、ハロー)を伴いいわゆる目玉状(eyespot)となります(写真27,28)。

これらの病徴は、生理的あるいは遺伝的理由で生じた、とうもろこしの葉にごく普通にみられる非感染性の斑点と極めて区別し難く、さらにまた、一部の熱帯で発生する *Curvularia* 菌による斑点性病害の初期病徴にも類似しております。

P.41 フィロスティクタ リーフ スポット *Phyllosticta Leaf Spot*; Yellow Leaf Spot  
(*Phyllosticta maydis*)

1970年、この病気の発生はテキサス型細胞質雄性不稔因子を持つ品種の罹病性と関連があることが示され、この病気を減収や倒伏の増加の原因と考えた研究者もおります。この病気は、温暖多湿の気象条件下で蔓延します。

幼苗時に感染した場合は、窒素欠乏に類似した病徴を呈します(写真29,30)。成植物では、病斑は葉脈に沿った(葉脈間に限定されているわけではありませんが)細いえ死病斑となります。老葉では、病斑はさらに進行し、葉の先端に独特の葉枯れを起こします。

P.42 紋枯病\* Banded Leaf and Sheath Spot (*Rhizoctonia solani* f.sp.*sasakii*)  
この病菌(完全世代:*Corticium solani*, syn. *Thanatephorus cucumeris*.)は、葉や葉鞘を侵し、感染した葉、葉鞘や雌穂苞皮の広い範囲にわたって独特の同心円状の輪紋を生じます(写真31,32)。

熱帯の多湿地域におけるこの病気による主な被害は、雌穂の腐敗であります。罹病部は褐色に変わり、その上によく目立つ淡褐色の綿毛状のカビと不規則な形をした黒褐色の菌核が生じます。

P.45 ピウム スト-ク ロット \*\* (ピウム茎腐病) *Pythium* Stalk Rot

(*Pythium aphanidermatum*, *Pythium* spp.)

*Pythium* 属菌は、茎腐れ、雌穂の腐敗や苗立枯病の病原菌として知られています。

高温多湿な熱帯地域の一部や温暖な地方では、*P.aphaniderma* や、その他の*Pythium* 菌による茎腐れが発生することがあります。

一般に罹病すると地際の節間が水浸状に軟下して黒色に変わりついには倒伏します。罹病した節間は、多くの場合倒伏する前にねじれてきます。罹病株は維管束が全て侵されてしまうまで枯死しません(写真33)。

*Pythium* スト-ク ロット と *Erwinia* スト-ク ロット との識別には、病原菌の分離培養が必要です。

注：日本では*P.aphanidermatum*による腰折病、*P.graminicola*による茎腐病(仮稲)が報告されていますが病徴が異なります。

P.46 糸黒穂病\* Head Smut (*Sphacelotheca reiliana*)

この病気は、高温乾燥地帯の生産地で大きな実害を与えます。

感染は全身感染で、菌は幼苗に侵入し、その株が出穂期、絹糸抽出期を迎えるまで病徴を示すことなく植物体内で潜伏します。

最も特徴的な病徴：(1) 雄穂及び雌穂の奇形。異常発達して奇形となる(写真34)；(2) 雄穂の各雄小花の中に形成された大量の黒色粉状の黒穂胞子；(3) 奇形となった雌穂、ササラ状に露出した維管束を残すのみで正常な組織のかわりに黒色粉状の黒穂胞子が充満している(写真35)。

P.49 ブラック バンブル ディーズ Black Bundle Disease (*Cephalosporium acremonium*) and Late Wilt (*Cephalosporium maydis*)

*Cephalosporium acremonium* によるブラック バンブル ディーズは広く各地でみられます(写真36)。しかし、*C.maydis*によるものはエジプトおよびインドで報告されているにすぎません(写真37)。いずれの病気も、受粉期が近づいたとうもろこしを枯死させてしまいます。気温が高く、比較的水分含量が高い重粘土地帯で最も多く発生します。この2種の病原菌は土壌伝染および種子伝染をします。

感染した株は雄穂抽出に達するまで病徴を示しません。この時期に達すると、多くの場合止葉から萎凋していきます。罹病株では、雌穂は異常となり子実は稔実しません。罹病茎を割ると地下部の根から上方の茎まで維管束の褐変が繋がっています。同様な病徴は、*Fusarium moniliforme*に侵された場合にもみられます。*C. acremonium*あるいは*F. moniliforme*に感染した子実は、果皮にはっきりとした白色の条斑がみられます。

P.50 チャコール スト-ク ロット (炭腐病) Charcoal Stalk Rot (*Macrophomina phaseoli*)

この病気は、高温乾燥の気象条件下で多発し、特に雄穂抽出期に乾燥高温が続いた場合には急激に広がります。

病原菌は幼苗の根から侵入します。罹病株では成熟期に近づくと茎内部が黒変し、維管束がササラ状となります(写真38)。この病徴は主に下位節間でみられます。罹病株の表皮の裏側や維管束をルーペなどでいねいに調べることにより、越冬して翌年の感染源となる小さな黒い菌核が容易にみつかります(写真39)。この菌は子実にも感染して、これを全く黒変してしまうこともあります。

P.53 フォールヘッドスマット (稲麴病) False Head Smut (*Ustilagoidea virens*)

この病気は、世界でも高温乾燥もしくは多湿な地帯のしかも極く限られた地域に希に発生します。イネでは普通にみられる病気で、イネの場合には稲麴(イコガ)病と呼ばれています。

病徴は、とうもろこしに起こる他の黒穂病と異なっております。稲麴病は、糸黒穂病(*Sphacelotheca reiliana*)のように雄穂奇形を起こしたり雌穂感染したりすることではなく、小数の雄穂小花に、大量の暗緑色の胞子が充満した胞子のうが生ずるにすぎません(写真40)。また、黒穂病(*Ustilago maydis*)とも、えいりゅう(こぶ)を作らない点で異なります。

P.54 ボトリディオプディア ストック ロット (ボトリディオプディア 茎腐病) Botryodiplodia Stalk Rot  
(*Botryodiplodia theobromae*)

この病気は最初インドで報告されましたが、その後、アジア、アフリカ、アメリカ大陸の数カ国で発見されております。高温多湿地帯で発生します。

罹病株は未成熟のまま乾燥し枯死してしまいます。茎の罹病部位を縦に割ると崩壊した髄や暗灰色～黒色に変色した維管束が観察されます。多くの場合茎の腐敗は地際の節間に限られ、大量の灰色の菌糸がみられます(写真41)。

この病気は炭腐病と異なり、腐敗部位に黒色の菌核を作ることはありませんが、罹病節間円部の髄に生じた空洞に灰色～黒色の綿毛状の菌糸がおびただしく生じます。



## 病名検索表

## 茎

茎の黒変； 内部組織の崩壊； 維管束上の黒色小塊（菌核）。	ジャコル ストク ロット（炭腐病）	50
茎の折損；髓の褐変； 後期に多数の子実体。	ディプロディア ストク ロット フザリウム ストク ロット	63 64
褐色病斑；腐敗。	斑点病	2
根から茎にかけての維管束の褐変； 開花期の萎凋。	ブラック バンドル(セファロスポリウム 茎腐病*)	49
叢生・萎化； 退色及び赤変。	メイズ フォシイ スタント ディジーズ	95
乾燥枯死； 茎内部組織の崩壊および退色； 黒色綿毛状菌糸の塊。	ホトリオディプロディア ストク ロット	54
萎縮；黄白色化； 開花期頃の枯死。	メイズ レッパル ネクロシス	
萎化；節間の短縮； 緑斑。	メイズ クロロティック モットル ウィルス	99
萎化；退色。	メイズ クロロティック トウワフ ウィルス	96
萎縮；節間の短縮；叢根症状； 芽の伸長；葉基部に退色条斑。	コン スタント ディジーズ	112
ねじれ；節間の暗色； 水浸状腐敗；倒状。	ピシム ストク ロット（ピシム 茎腐病）	45
地際部の茎の水浸状腐敗； 悪臭。	エルビニア ストク ロット	88

## 葉

葉裏の白色に綿毛状かび； 退色；葉の狭少化、異常直立。	べと病	5
中心部が褐色の直径 約2mmの病斑。	カブラリア リーフ スポット	25
初め、形の揃った細長い え死病斑を生じ、後葉脈に 沿って拡大。	サ-コスホ-ラ リーフ スポット	22
多数の病斑が癒合して汚斑状 を呈して罹病部は枯死。	セトリア リーフ フロッチ	37
細長の紡錘形のえ死病斑； 病斑の癒合による葉焼け。	すす紋病	30
病斑は葉脈に沿って細長く伸び、 周縁は黄色。	ディプロディア マコスホ-ラ リーフ ストライプ	33
病斑は楕円形で葉脈に沿って並び、 のち癒合して葉焼け。	フィロステイクタ リーフ スポット	41
褐色の楕円、輪紋状病斑、 または細長い褐色病斑。	北方斑点病	26
葉脈に沿う淡緑病斑。	バクテリアル リーフ ストライプ	92
病斑は円形、半透明、中央部は 黄褐色に変わり、周縁は濃紫色 そのまわりに黄色のかさを有する。	褐斑病	38

病斑は小型のえ死斑、 のち癒合して輪紋状。	レトスフェリア リーフ スポット	18
病斑は小型で葉脈の2次支脈 に沿って伸びる。 しばしば癒合。	ごま葉枯病	29
紡錘形病斑。	すす紋病	30
水浸状病斑、葉脈に沿って 茎まで拡がる。	スチウワト ウィルト	91
新葉にモザイクと黄色条斑； 後、全体に退色； 成熟期には紫赤色、萎縮。	メイズ トウワフ モザイク ウィルス	100
淡黄色円形の胞子推； 後、黒色。	南方さび病	13
粉状暗褐色の胞子推； 後、黒色。	さび病	10
円～楕円の黒い表皮に 覆われた胞子推。	トピカル ラスト	14
大きな同心円状の輪紋病斑。	ひょう紋病	17
葉、葉鞘に紋枯病斑； 病斑上に褐色不整形の菌核。	紋枯病	42
光沢のある盛り上がった黒色病斑； 後、癒合し葉焼けを起こす。	タール スポット	9
褐色、黄白色小病斑。	斑点病 炭疽病	2 34
淡緑～黄色小病斑； 後、褐色。	セトリア リーフ フロッチ	37

明るい暈輪（かさ）を有する 小型病斑。	カブラリア リーフ スポット	25
紡すい形～楕円形水浸状、 やや大型の病斑。	すす紋病	30
小型の淡緑色病斑； 後、退色して周縁は暗褐色。	ファオスフェリア リーフ スポット	21
白色の小斑点、後、癒合し条斑。	メイズ ファイン ストライプ ウィルス	108
初め、小型の円形病斑となり、 後、つながって条斑となる。	コーン ストリーク ウィルス	111
条斑。	バクテリアル リーフ ストライプ	92
退色条斑。	メイズ クロロティック モットル ウィルス メイズ ファイン ストライプ ウィルス	99 108
退色条斑；葉は叢生、 直立粗剛で肉厚、後、暗紫色。	メイズ モザイク ウィルス I	104
幅広の黄色条斑； 葉の先端で紫色。	コーン スタート ティンダー	112
抽雄期に止葉から萎凋。	ブラック バンドル ティンダー	49

## 此種 稻患

不稔あるいは稔実不良。	コーン スタート ティンダー	112
黒い光沢のある子実； 苞皮の崩壊。	ブラック ケーブル ロット	67
穂軸上に青緑色の粉末； 子実の退色と条斑。	青かび病	75

穂軸基部から子実にわたる 緑がかった褐色条斑。	グラスリウム イー- ロット	84
白～桃色の綿毛状カビ； 穂発芽；果皮に条斑。	赤かび病	68
苞皮、葉鞘上の2～3cm 以上の楕円病斑。	ごま葉枯病のTレース (ネキス雄性不稔系統)	29
軽量で稔実不良の雌穂； 穀粒は脱粒しやすく退色、 穂軸上の小黑点。	ニコスホーラ イー- ロット	83
雌穂は軽く着粒は粗；脱粒しやすい、 穂発芽。	タル スポット	9
雌穂の発育不良 しわ粒。	ブラック バンドル ティーズ	49
雌穂の発育不全 または欠如。	メイ ドワーフ モザイク ウィルス べと病	100 5
雌穂先端から 穀粒が桃色に変わる。	赤かび病	68
腐敗黒変した雌穂。	北方斑点病	26
雌穂の腐敗； 淡褐色の綿毛状のカビ； 子実および穂軸上の菌核。	紋枯病	42
子実上に粘性の柔かい淡色の菌塊； 成熟期頃硬化。	ホース トゥース (麦角病)	72
雌穂は飛散し易い黒色の 孢子塊に変わる。	糸黒穂病	46
黒、黄緑、あるいは 白っぽい孢子塊。	アズベルギウス イー- ロット	76

苞皮上の同心円状病斑； 白カビ；綿毛状菌糸塊；菌核。	紋枯病	42
発育不全の雌穂。	メイズ ストライプ ウィルス	107
白色のコブ、後破れて 黒色胞子塊が露出。	黒穂病	80
子実間に灰白色のカビ； 苞皮の退色と癒着。	グレイ イー ロット	79
白カビ；灰褐色の雌穂； 黒色子実体、 苞皮の雌穂への癒着。	ディロディア イー ロット	87
雌穂の着粒不良及び登熟不良； 子実は淡黄色で脱粒し易く、 表面に小さな黒色の菌核を生ずる。	チャコール イー ロット	71

## 玄佳 穂

奇形および肥大； 雄小花中に黒胞子。	糸黒穂病	46
奇形；不稔。	黄化萎縮病	5
奇形。	メイズ クロロティック モットル ウィルス	99
枯死葉に覆われ腐敗 した雄穂。	バクテリアル リーフ ストライプ	92
小数の雄小花上の 硬質の黒胞子塊。	稲麴病	53
不稔；雌穂先端に 数個の雄小花。	コーン スタント ディージーズ	112
萎縮および屈曲。	メイズ ストライプ ウィルス	107

P.63 ディプロディア ストク ロット *Diplodia* Stalk Rot (*Diplodia maydis*)

この病気は、冷涼湿潤な地方で罹病性の品種を栽培すると多発します。罹病すると、地際の節間の髓が褐変するのが特徴です(写真42,43)。罹病部は脆くなり、強い風雨で折れ易くなります。晩期には、腐敗した罹病節間の表面に多数の柄子殻が見られるのが最大の特徴です。

P.64 フザリウム ストク ロット *Gibberella* and *Fusarium* Stalk Rots (*Fusarium* spp.)

病原菌は2種の*Fusarium*属菌です。

*Fusarium moniliforme* (完全世代 *Gibberella fujikuroi*) は、温暖な乾燥地帯で最も多く、特に、抽雄期が近づく頃大きな被害を与えます(写真44)。

*Fusarium graminearum* (完全時代 *Gibberella zeae*) は、冷涼な地方に広く発生し、茎枯れを起こす病原菌としては最も恐ろしいものの一つです(写真45)。

2種の*Fusarium*による病徴は、*Diplodia*や*Cephalosporium*によるものと類似しており、子実体ができないと区別をすることができません。最下位の節間に乾いた暗褐色の小病斑が広がりますが、その間罹病株は萎凋しますが、倒れることはありません。罹病茎を縦に割ると暗褐色に変じた節部、全体にわたり明瞭に褐変した組織が見られます。

感染末期には、髓は崩壊し、周囲の組織は退色します。

P.67 ブラック ケーブル ロット 黒かび病 *Botryodiplodia* or Black Kernel Rot (*Botryodiplodia theobromae*)

この病気はナイジェリア、インド、パキスタンおよびタイ、またわずかですがアメリカ大陸で発生した報告があります。この菌は、また高温多湿な環境下では茎枯れも起こし、罹病部は著しい黒色を呈します。

罹病雌穂上の子実は光沢のある黒色になり(写真46,47)、苞葉も黒変し崩壊します。この病気の発生地における実害は報告されていません。

P.68 赤かび病\* *Gibberella* Ear Rots

*Gibberella zeae* (不完全時代 *Fusarium graminearum*)

*Gibberella fujikuroi* (不完全時代 *Fusarium moniliforme*)

これら2種の菌は、とうもろこしに穂腐れ、茎腐れ、苗枯れを起こします。

*Gibberella zeae* は冷涼多湿な地帯に多く発生します。雌穂の先端から発病が始まり感染した子実は赤桃色を呈します(写真48)。

*Gibberella fujikuroi* は子実の病気、フザリウム ケーブル ロットの(*Fusarium* Kernel Rot) 病原として知られています。この菌は雌穂を侵す病原としては最も一般的な菌で、高温多湿地帯、乾燥地帯を問わず世界中に分布しています。*G.fujikuroi* による病徴は、主に個々の小実や雌穂上の一部に発現します(写真49,50)。罹病小実には綿毛状のカビが生じ穂発芽することもあります。後期に感染した小実の果皮には条斑が生じます。幼虫の食入した雌穂の多くは*G.fujikuroi* に感染します。この菌は、哺乳類や鳥類に有毒な毒素を生産します。

P.71 チャコール イア- ロット Charcoal Ear Rot (*Macrophomina phaseoli*)

フザリウム ストク ロット (Charcoal Stalk Rot) 同様、この病気は主に高温多湿でしかも開花期には乾燥するような地帯で発生がみられます。罹病した雌穂は着粒が著しく悪く子実は淡黄色を呈し容易に脱粒します。また、表面には黒色の小粒点(菌核)が生じます。罹病雌穂は貧弱で着粒が著しく悪く、また子実は淡黄色に変わり脱粒し易く、表面に針の頭状の黒い菌核が生じます(写真51,52,53)。

病原菌は炭腐病と同じですが、炭腐病に罹病した株が必ずしも穂腐れ症状を併発するとはかぎりません。

P.72 ホーストゥース (とうもろこし麦角病) Horse's Tooth; Ergot of Maize  
(*Claviceps gigantea*)

この病気 (不完全世代 *Sphacelia* spp.) はメキシコ中央高原の冷涼、湿潤な地域の一部で発生する風土病であります。感染した子実は菌核によって次第に大きくなり、初め蒼白色で柔らかく粘質ですが収穫期が近づくにつれて硬化します (写真54)。これらの菌核は黒穂病のコブに似ていますが、黒色の胞子を作ることはありません。地面に落下した菌核は翌年絹糸抽出期頃に発芽して多数の小さなキノコを生じこれから胞子が飛散して感染します (写真55)。

この病原菌はライムギの麦角病菌と近縁で、やはり有毒なアルカドイロを生産します。

P.75 青かび病\* *Penicillium* Ear Rots (*Penicillium* spp.)

被害の大部分は *Penicillium oxalicum* によるものですが、他の菌種によることもあります。多くの場合、害虫による雌穂の損害が感染の門戸になっております。

子実間、穂軸表面などに目につき易い淡青緑色の粉末 (胞子) を生じます (写真56, 57)。罹病子実は通常退色し条斑を呈します。

P.76 アスペルギル イー ロット (アスペルギル穂腐病) *Aspergillus* Ear Rot (*Aspergillus* spp.)

この病気は、著しい被害を及ぼします。圃場においては、*Aspergillus* 属の多数の菌がとうもろこしを侵します (写真58)。そのうちで *A. niger* が最も代表的で、この菌に侵されると子実、穂軸が黒いカビ (胞子) で覆われます。一方、*A. glaucus*、*A. flavus* および *A. ochraceus* は、普通、黄緑色の胞子を発生します。

*Aspergillus* に属するほとんどの菌種はアフラトキシンとよばれる鳥類や哺乳類に有毒な毒素を産生します。

P.79 グレイ イー ロット 灰色穂腐病 *Physalospora zeae*

この病気は、受粉後数週間にわたって高温多湿な日が続くと多発します。初期病徴は *Diplodia* による穂腐れと酷似しており、灰白色のカビが子実に発生し、苞皮は退色し互いに癒着します。感染後期には、両者を容易に判別することができます。

(a) 灰色穂腐病： 罹病雌穂は瞭然とした黒色を呈します。カビも暗色で、穂軸全体に黒色の小粒点 (菌核) が散生します (写真59, A.J. Ullstrup 博士の好意による)。

(b) ティカトイイ 穂腐病 (87ページ参照)： 罹病雌穂は灰褐色を呈し、カビは白色で穂軸および子実上に黒色の小さな柄子殻が生じます。

P.80 黒穂病 Common Smut (*Ustilago maydis*)

この病気はとうもろこし生産地の大部分で発生がみられますが、高温多湿な地帯に比較し、温暖多湿な地帯でより大きな被害を及ぼします。

この菌は茎、葉、雌穂、雄穂を侵します (写真60, 61, 62)。罹病雌穂の各子実は、白い被膜に包まれた開口の無い独特のえいりゅう (こぶ) に変じます。これらのえいりゅうは、そのうちに破れ黒色の胞子が飛散します。この胞子は翌春発芽して小生子 (胞子の一種) を多数生じ、これが感染源となります。この病気は生育旺盛な幼株で最も被害が大きく伸長が阻害され枯死することもあります。

P.83 ニグロ スポラ イー ロット 褐紋病 *Nigrospora* Ear Rot (*Nigrospora oryzae*)

この病気は広い地域に分布し病原菌は一般に植物残渣上で越冬します。

罹病雌穂は稔実が悪く軽量なものになります。子実は退色し、容易に脱粒します。罹病雌穂をルーペ等で細かく観察すると、穂軸組織および子実の先端に小さな黒色の胞子塊が認められます (写真63, 64)。



P.84 クラスポリウム イー- ロット *Cladosporium Ear Rot*

(*Cladosporium herbarum*; syn. *Hormodendrum cladosporoides*)

この病気の実害は報告されていません。

子実基部や穂軸基部から始まる緑がかかった暗褐色の条斑が子実上に生じます。被害が甚しい場合には、雌穂は暗色の軽量なものになります(写真65)。子実先端の損傷が菌侵入の原因になる場合もあります。

P.87 ディプロディア イー- ロット *Diplodia Ear Rot* (*Diplodia maydis*, *D. macrospora*)

この病気は、高温多湿のとうもろこし生産地でよく発生します。

雌穂の苞皮に不規則な形の退色した病斑が広がるのが特徴です。この部分は苞皮が完全に乾燥するまで拡大しますが、その間株はまだ緑を保っています。苞皮をはぐと、稔実不良の貧弱な雌穂がみられ、子実の間には白色綿毛状のカビが広がっています(写真66)。末期には、多数の小さな黒点(柄子殻)が子実や穂軸上に形成されます(写真67)。これらの柄子殻は次期の伝染源となります。

P.88 エルウィニア ストク ロット (軟腐病) *Erwinia Stalk Rot*

(*Erwinia carotovora* f. sp. *zeae*)

高温多湿地域では、病原細菌はとうもろこしの体内で急速に増殖して、短時日に枯死させます。

罹病株は暗色を呈し、茎基部は水浸状になります(写真68,69)。罹病株は雄穂抽出期を過ぎるとまもなく枯死します。

腐敗部は、軟腐病に特有な悪臭を放ちます。

P.91 スチュワート ウィルト *Stewart's Wilt* (*Erwinia stewartii*)

この病気は、種子および甲虫(*Chaetocnema pulicaria*)などによって伝播します。幼苗期に感染します。罹病株は異常成長し、多くは雄穂抽出期を過ぎると、間もなく枯死します。

媒介昆虫による食害痕が病原の侵入口になります。葉上の侵入口部位の周囲に水潤状の楕円病斑が広がります。水浸状病斑は葉脈に沿って伸長、癒合して罹病部は枯死します。被害は茎内へ広がり全体的な萎凋を引き起こすこともあります(写真70,71)。

P.92 バクテリア リーフ ストライプ *Bacterial Leaf Stripe* (*Pseudomonas rubrilineans*)

この病気による実害は報告されていません。しかし、罹病性品種が栽培されている高温多湿地帯の一部では重要であると思われます。

本病は、幼苗期から受粉終了期にかけて罹病性のとうもろこしを侵し、葉に数個の淡緑色の小病斑を生じます。好適気象条件下では、病斑は葉脈に沿って伸長し、主に最も若い葉に明瞭な条斑を生じます。これらの条斑は後に乾燥し褐変します(写真72,73)。上位葉が著しく侵されると、雄穂が枯死した葉に包まれてしまうため、雄穂腐れを起こします。

P.95 マイズ ブッシィ スタウト ディズース *Maize Bushy Stunt Disease* (MBSD)

この病気の発生は、中南米の一部の国、カリブ海諸国、アメリカ南部などで報告されているに過ぎません。病原は、初め、コンスタント ウィルス (*Achaparramiento* アカパリエント)の *Mesa Central* (メセントラル) 系統として同定されていましたが、最近、非螺旋マイコプラズマとして再同定されました。

本病は比較的冷涼な地域に発生しますが、Rio Grande(リオグランデ) 系統は高温多湿の環境でよく発生します。罹病株では新葉の葉緑が退色し、成熟期に近づくると葉先は徐々に紫変します。最も特徴的な病斑は、異常分げつによる叢生症状を呈しすることであり、これらの分げつも退色して、後には赤化します(写真74)。脇芽には雌穂は生じません。地上部、根の生長は低下し、収量は著しく低下します。

この病気を伝播するヨコバイ類は、*Dalbulus maidis* (De L. and Wolc.), *D. elimatus* (Ball.), および *Graminella nigrifrons* (Forbes) などであり、

96 メイ クロティック ドワーフ ウィルス Maize Chlorotic Dwarf Virus (MCDV)

罹病すると、初め未展開葉に小さな退色斑が生じ、やがて全体に退色します(写真75)。節間が短くなるために株全体が萎化し、晩期には葉は赤みがかり、萎縮病(CSD)の病徴に類似したものとなります。現在、この病気は北米大陸で発見されているにすぎませんが、恐らく実際にはもっと広く分布しているものと思われます。この病気を伝搬するヨコバイ類は、Graminella nigrifrons (Forbes)およびG. sonora (Ball)であることが知られています。

P.99 メイ クロティック モットル ウィルス Maize Chlorotic Mottle Virus (MCMV)

感染初期には最上葉に微少な退色病斑(クロロシス)を生じますが、それらは癒合して葉脈に平行に伸びて幅広の条紋となります。罹病葉を光にすかしてみると退色條斑と暗緑色の組織との違いが明瞭に観察されます(写真76,77)。発病葉は最終的には枯死します。罹病株は節間が短くなって萎化し、雌穂の着生数も減り小型になります。多くの場合、雄性花序は奇形化します。

この病気のウィルスは主に、Chaetocnema pulicaria Melsh および Diabrotica app. など数種の甲虫により伝搬されます。現在までの研究では、この病気は種子伝搬はしないと考えられています。

この病気(MCMV)が、メイ ドワーフ モザイク ウィルス (MDMV)あるいは小麦すじモザイク病(WSMV)と複合感染すると、致死壊疽病(MLN)とよばれる激しい症状を示します。

P.100 メイ ドワーフ モザイク ウィルス Maize Dwarf Mosaic Virus (MDMV)

このウィルスは汁液やアブラムシ(主にRhopalosiphum maidis)により伝搬します。サトウキビモザイクウィルスと近縁で、とうもろこしに加え、ソルガム、ジョンスングラス、さとうきびなど他の牧草や穀類も侵します。広葉双子葉植物には感染しません。罹病株では最上葉の基部に明瞭なモザイクが生じます。モザイク症状は、葉脈に平行に伸びた細い退色条斑によってさらにはっきりしてることがあります。その後、新葉は全面に退色して条斑は数大きさとも増大します(写真78,79)。熟期に近づくと、葉は紫あるいは赤紫に変色します。感染時期に罹病株が極度に萎縮することもあります。生育初期に感染すると雌穂の発育不良や不稔が生じます。場合により、腋芽が伸長することもあります。

P.103 メイ レタル ネクロシス Maize Lethal Necrosis (MLN)

この病気はクロロシス斑点病(MCMV)、およびモザイク病(MDMV)、あるいはコムギすじモザイク病(WSMV)のいずれかの2つのウィルスが、同一株に同時に感染すること(複合感染)により引き起こされます。(MDMVとWSMVが併発しても致死壊疽病の症状を呈することはありません。)罹病株は丈が低く、葉は黄白化し、開花期頃に枯死します(写真80)。生長初期に感染した株では、雌穂は発育しません。

P.104 メイ モザイク ウィルス I Maize Mosaic Virus I (MMV)

この病気は、キューバ、ハワイ、トリニダド、ベネズエラ、およびブエルトリコで見られております。ヨコバイの一種、Peregrinus maidis (Ashn.)が、とうもろこしをはじめ数種のイネ科植物にこのウィルスを伝搬します。とうもろこしのこの病気に対する罹病性(感受性)が高くなるのは、発芽4~6週目頃であります。この病気の特徴は罹病株の萎縮および葉脈に沿って生じる条斑であります(写真81,82)。

感染時期により萎縮の程度に違いが見られます。節間が短くなるため、葉は密生(叢生)直立しているように見えます。また、葉基部に葉脈と平行に伸長した極めて細い連続した条斑を生じます。感染後期には、罹病株の葉は粗剛肉厚で健全葉に比べて短めになります。また、条斑は暗黄色を呈し最終的には死斑になります。組織全体の枯死に先立ってあるいは暗紫色に変じます。

P.107 メイズ ストライプ ウィルス Maize Stripe Virus (M Stp V)

この病気は、熱帯のアフリカやアメリカ大陸の数ヶ国、ハワイ、インドおよびオーストラリアなどで発生が報告されております。

初期病徴は、新葉上の黄白色の小病斑ですが、後にこれが葉脈に平行な細い条斑に変わり、葉の基部から先端までつながります(写真83,84)。罹病株は一般に萎縮し、雄穂は屈曲します。通常、雌穂の発達は悪くなり収量は減少します。

このウィルスは、主にヨコバイの一種 *Peregrinus maidis* (Ashm.) により伝搬されます。しかし、汁液伝搬、種子伝搬のいずれの例も報告されておられません。

P.108 メイズ ファイン ストライプ ウィルス Maize Fine Stripe Virus (MRFV)

本病はヨコバイの一種 *Dalbulus maidis* (De L. and W.) により伝搬されるウィルスにより起こります。また、このヨコバイは コーン スタント ディーズ の媒介虫でもあります。中央アメリカでは、このウィルスにより収量が43%程度も減少したことが報告されております。

病徴は感染後2週間で発現します。最初、光にかざすと容易に観察可能な黄白色の小病斑が散在して生じます。これらは、後、増加、癒合し、葉脈に沿って伸長する5~10 cmの条紋を形成します(写真85,86)。抽雄期以降に感染した場合には、病徴を示さないこともあります。

P.111 コーン ストリーク ウィルス Corn Streak Virus (CSV)

この病気は、最初、東アフリカで発生しましたが、現在、他のアフリカ諸国に広がってきております。このウィルスはヨコバイ類(*Cicadulina* spp.) により伝搬されますが、中でも *C. mbila* (Naude) が最も一般的であります。初期病徴は、最上葉に散在して生じる極めて小さい円形斑であります。とうもろこしの生長と共に病斑の数は増加し、葉脈に沿って広がります。そのうちに病斑は葉の基部ではおびただしい数に達しますが、特に新葉で顕著であります。完全展開葉では、葉脈に沿った断続的な黄白色の条紋を生じ、健全部の暗緑色の葉色と際立った差異を示します(写真87,88)。

P.112 コーン スタント ディーズ Corn Stunt Disease (CSD)

この病気は最初1942年アメリカのカルフォルニアで発見されましたが、以来、中南米カリブ沿岸諸国及び合衆国南部の高温多湿な低地で発生しております。病原は当初コーンスタントウィルスのリオブランデ系統と同定されたが、その後らせん状マイコプラズマ(スピロプラズマ)と改められました。

罹病株は、新葉の基部に幅広の黄色の条斑を生じます。葉の先端付近は赤紫色に変わる場合もあります。通常、節間が萎化し、腋芽は伸長しますが無効分けつとなります。また、根は過剰分枝で叢根となります(写真89,90)。症状が激しいと罹病株は不稔、あるいは結実不良となります。成熟せずに枯死します。この病気は、幾種類かのヨコバイ類で伝搬されますが、主要な媒介昆虫は *Dalbulus maidis* (De L. and Wolc.) および *Graminella nigrifrons* (Forbs) であります。



株式会社 ゲン・コーポレーション



イースタン事業部

本社 / 〒501-11 岐阜市折立296-1 TEL.0582-34-0777 FAX.0582-34-0892  
イースタン事業部 / 〒501-11 岐阜市佐野字外野 TEL.0582-38-8711 FAX.0582-35-7529