

ショウガ及びミョウガのいもち病の発生生態と防除

高知県農業技術センター 古 谷 眞 二

はじめに

古くから、ショウガは薬用、香辛料及び漬物、ミョウガは薬味やつまみ物などに利用され、両作物ともわが国では重要な作物である。農林水産省の平成4年度野菜生産状況表式調査結果によると、ショウガの栽培面積は全国で約2,700 haあり、高知、千葉、熊本、長崎及び静岡の各県が主な生産県となっている。また、ミョウガの栽培面積は1,513 haで、奈良、秋田、群馬及び高知の各県で栽培が多い。高知県では大ショウガの露地栽培が主で、1992年には約900 ha栽培されている。その出荷量は全国の52%を占め、本県の最も重要な露地作物である。一方、高知県の露地ミョウガの栽培面積は73 haで、近年はハウスミョウガの栽培が増加している。

このような高知県の露地ショウガに、1988年ごろから根茎に斑紋を生じる原因不明の障害（口絵写真参照）が発生した。黒あざ症と呼ばれる本障害はその後も引き続いて発生し、根茎の著しい品質低下を招いた。そのため、生産者や流通関係者の間で大きな問題となり、原因の究明と防除対策の確立が緊急課題となった。調査の結果、黒あざ症はショウガやミョウガのいもち病の病原菌 *Pyricularia zingiberi* NISHIKADOによる病害であることが判明した (KOTANI et al., 1992)。これまで、ショウガのいもち病は葉の病害として知られていた (原, 1916b) が、根茎における発生は未報告であり、防除法はもちろんのこと、病原菌の特性、発生生態などについてもほとんど明らかではなかった。

ここでは、ショウガおよびミョウガのいもち病について、既存の資料および今回筆者らが行った研究の結果を取りまとめて紹介する。

I 病 徴

ミョウガでは葉身及び葉鞘 (NISHIKADO, 1917; 白井, 1915)、ならびに葉節、葉舌、鞘葉にいもち病の病徴が現れるが、花蕾には発生しない。葉身では、はじめ淡褐色～黒褐色で、周縁が水浸状、蜜黄色あるいは黄色で不鮮明な小斑点を生じる。のちに、これは拡大して黒褐色

で縁取られた灰褐色の円形、だ円形あるいは紡錘形の大型病斑となる（口絵写真参照）。病斑の大きさは10数mmのものが多いが、大きいものでは20数mmにもなり、それらが融合してさらに大きくなる。また、病斑には明りょうな同心輪紋が認められ、その周囲には黄色の中毒部を生じる。古くなると病斑の中心部が縦に裂けることもある。葉鞘でも、葉身とほぼ同様な病斑を形成する。やがて、これらの老化した病斑や枯死した茎葉には菌核様小粒が多数形成される (小川ら, 1992)。

ショウガの茎葉でも、葉身 (原, 1916b)、葉鞘、葉舌、葉節及び鞘葉に病斑を生じる。葉身では、はじめ褐色で周縁が蜜黄色あるいは黄色で不鮮明な小斑点を形成する。これはしだいに大きくなり、褐色で紡錘形の病斑となる。病斑の周囲には黄色あるいは蜜黄色の中毒部が認められる。さらに拡大すると、周縁部が褐色で縁取られ、中央部が灰白色の大型病斑を形成する（口絵写真参照）。病斑が古くなると、その中心部が円形に脱落したり、長径方向に裂けたりすることが多い。病斑の大きさは30mmに達することがあり、それらが癒合してさらに大型の病斑になる場合もある。病斑部の同心輪紋はミョウガの場合ほど明りょうではない。葉鞘でも、葉身とほぼ同様な病斑を形成する。一方、葉舌や葉節では、葉舌から感染して葉節に至ったとみられる病斑が多い。この場合、葉舌は灰白色、葉節は褐色となってその周縁部には黄色の中毒部を生じる。鞘葉では、その周縁部あるいは先端部から感染した病斑がしばしば観察される。いずれの病斑においても、さらに古くなると0.5～1mm程度の小さい菌核様構造物を病斑部に生じる。

いもち病菌による病徴の一つである黒あざ症は、地表面へ露出した根茎で認められる。はじめ、根茎の鞘葉が水浸状あるいは赤褐色となり、やがてその基部につながる根茎に褐色で円形～不整形の病斑あるいは根茎の節に沿った条斑が形成される。病斑には同心輪紋を生じ、根茎の節を中心として拡大する。しかし、根茎内部への進展は少ない。これらの病斑の表面には黒色でなめし皮状の菌核様構造物が形成される (古谷, 1991; KOTANI et al., 1992)。その大きさは1～2mm程度で、円形あるいは類円形の病斑上では輪状に生じることが多く、不整形の病斑では散在しやすい。また、そのいくつかが融合して、数珠状につながる場合もある。幼芽も侵され、その

Epidemiology of Ginger and Mioga Blast and Control of Ginger Rhizome Black Blotch by *Pyricularia zingiberi*. By Shinji KOTANI

場合には芽全体が褐変し、菌核様構造物を多数生じる。

みられた(表-2)。

II 発生状況と被害

これまで、ショウガ及びミョウガのいもち病の発生実態や被害に関する資料はほとんど見当たらない。そこで、高知県におけるミョウガ及びショウガの発生実態とその被害について述べる。

夏ミョウガにおける茎葉のいもち病は、7月上旬ごろから発生し始め、以降急増する(古谷, 1994 b)。しかし、この時期には収穫がほとんど終了しており、当年の花蕾に対する本病の被害はほとんどないと考えられる。しかし、翌年の株の生育には影響する可能性もあり、今後はこの点について検討する必要がある。

ショウガにおいては、8月ごろから一次茎の下葉を中心として本病が発生し始める。しかし、その発生はきわめて少なく、茎葉における本病の被害はないと考えられる。一方、根茎における黒あざ症は、10月上・中旬から発生し始め、以降10月下旬まで増加する(古谷, 1994b)。本症の発生は、根茎の品質に大きく影響し、それによる被害は著しい。1989年から4年間、高知県で行った大ショウガにおける黒あざ症の発生実態調査によると、毎年7割以上の圃場で発生が認められ(表-1)、発生の激しい圃場における発病株率は94%であった。また、株当たりの病斑数が6個以上の株が24%も認められ、商品価値がほとんどなくなった根茎ばかりの圃場も

III 病原菌及びその特性

現在、ショウガ及びミョウガのいもち病菌は *P. zingiberi* とされている。はじめ、本菌はミョウガで発見され、*Dactylaria parasitans* CAVARA と同定された(白井, 1915)。数年後、ショウガでも本病が見いだされ、その病原菌は *Piricularia grisea* (CKE.) SACC (原, 1916 a) あるいは *D. grisea* SHIRAI (原, 1916 b) とされた。一方、NISHIKADO (1917) はイネのいもち病菌に関する研究の中で、ミョウガ及びショウガのいもち病菌についても検討を加え、ミョウガ及びショウガのいもち病菌を *Pyricularia zingiberi* NISHIKADO とした。そして、*D. parasitans*, *P. grisea* 及び *D. grisea* をその異名とした。以来、ミョウガ及びショウガのいもち病菌には、*P. zingiberi* が使用されるようになった。

ミョウガ及びショウガのいもち病菌は、その分生子が小型であること(NISHIKADO, 1917; 八重樫, 1981)、イネに寄生性がないこと(加藤ら, 1980; 古谷, 1994 c; NISHIKADO, 1917; 末松, 1918; 八重樫, 1981)、特異な菌体外酵素のパターンを示すこと(林ら, 1987; MATSUYAMA et al. 1977)から他の *Pyricularia* 属菌とはかなり異なるとされている。さらに、本菌はわが国で発生する他の *Pyricularia* 属菌にはみられない菌核様構造物を生じる特性を持っている(原, 1916 b; 古谷, 1991; NISHIKADO, 1917; 小川ら, 1992; 末松, 1918) 点でも大きく異なっている。病斑上の本構造物は、宿主の細胞を包含して形成され(KOTANI et al., 1992) (図-1)、皮層部と髄部の2層に分けられることが報告されている(小川ら, 1992)。また、本構造物は圃場で越冬することができ、発芽により分生柄及び分生子を生じることが知られている(KOTANI

表-1 ショウガいもち病による黒あざ症の年次別発生状況

年次	調査圃場数	発生圃場率 (%)	平均発病株率 (%)
1989	6	100.0	39.9
1990	24	70.8	12.5
1991	36	91.7	23.8
1992	20	85.0	19.7

表-2 ショウガいもち病による黒あざ症の被害

年次	圃場	程度 ¹⁾ 別発生割合 (%)				
		無	少	中	多	甚
1991	A	6.3	14.7	29.5	25.3	24.2
	B	51.2	35.4	12.2	1.2	0.0
	C	72.7	23.9	3.4	0.0	0.0
	D	83.5	11.4	5.1	0.0	0.0
1993	A	1.9	7.4	25.9	22.2	42.6
	B	53.7	22.2	18.5	5.6	0.0
	C	57.9	19.7	19.7	1.3	1.3

¹⁾ : 株当たり病斑数が1個の場合を少, 2~3個の場合を中, 4~5個の場合を多, 6個以上を甚とした。

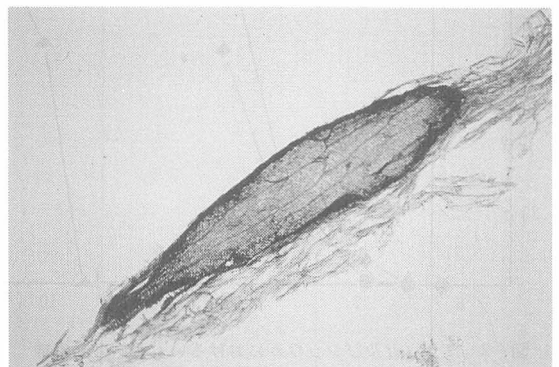


図-1 ショウガ罹病根茎に形成されたいもち病菌の菌核様構造物の断面

et al.; 1992; 小川ら, 1992)。

この菌核様構造物の形成適温は 23°C, その分生子形成適温は 32°C 付近にあり, それぞれ本菌の越冬及び繁殖の時期の気温に近い (古谷, 1994 a)。また, ショウガ葉上における分生子形成適温は 28°C, その発芽適温は 30°C 付近で, 分生子の形成や発芽には比較的高温が適していると考えられる (古谷, 1994 a)。しかし, 付着器の形成適温は 20~23°C, 付着器から宿主細胞への侵入には 25~28°C が適温で (古谷, 1994 a), イネいもち病菌の場合 (鈴木, 1969) に類似し, 感染には比較的低温が適する。

IV 伝 染 環

高知県下におけるショウガの生産地域では, ミョウガ, ウコン, ハナミョウガ, シュクシャなど, ショウガ科植物が栽培あるいは自生し, 中でもミョウガは耕地や林野で頻繁に認められる。これらの植物のうち, ショウガ及びミョウガのみでいもち病が自然発生していることから, *P. zingiberi* は本県においてこの2種の植物で生活を全うしていると考えられる (古谷, 1994 b)。このうち, ミョウガでは毎年植え替えがなく, その罹病株で形成された菌核様構造物によっていもち病菌が越冬し, 翌年にはその上で形成された分生子により再び発病することを繰り返しているものと考えられる。一方, ショウガでは越冬した菌核様構造物は毎年実施される植え付け前の土壌消毒により死滅し (古谷, 1994 b), 罹病種根茎による土壌伝染の可能性はないとする調査結果が得られている。ところが, ミョウガにおける本病の発生時期がショウガよりも早く (図-2), その罹病株上での分生子形成期間がショウガの茎葉や根茎における本病の発生時期と

重なること, ならびに前述のようにミョウガがショウガ栽培地域で普遍的に存在すること (古谷, 1994 b) から, ショウガに対する第一次伝染源は, ミョウガの罹病株であると推定される。

V ショウガの根茎における発病環境

ショウガの根茎における発病直前の9月下旬以降は, ショウガの茎葉の生育末期であり, その繁茂によりうっぺい度がきわめて高くなっている。また, この時期には不順な天候が続き, 株内が高湿度で長時間維持される日が多くみられる。さらに, いもち病菌の感染に好適な温度である 20~25°C は, 高知県における9月下旬から10月上旬の平均気温の平年値とはほぼ同じである。

一方, 9月中旬以降のショウガでは, 生理的に黄化する一, 二次茎の下葉の中に本菌の分生子形成がしばしば認められている。また, 前述のように, この時期にはミョウガの罹病株上で多量の分生子が形成され, 伝染源が多くなっている。さらに, 肥大成長の末期に近いこの時期のショウガには, 地表面へ露出した根茎が多くみられること, ならびに根茎の鞘葉部には分けつ・肥大による傷が生じるなど, ショウガは感染しやすい状態となっている (古谷, 1995 a)。

以上のような9月中旬以降の気象環境条件, 病原菌の繁殖及びショウガの発育状況により, 黒あざ症が発生するものと考えられる。

VI 防 除 法

ショウガ及びミョウガの葉におけるいもち病の発生は, 今のところ被害に結びつかないと考えられ, 防除する必要はないものと判断される。しかし, ショウガの根茎においては本病による被害が大きく, 防除を実施する

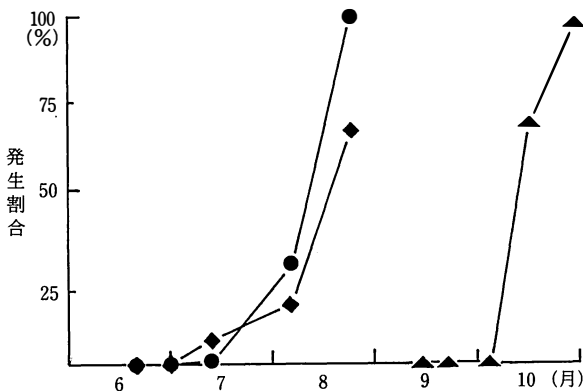


図-2 ミョウガ及びショウガにおけるいもち病の発生推移 (古谷, 1994 b)
—●—及び—◆—はミョウガの発病率, —▲—はショウガの発病率

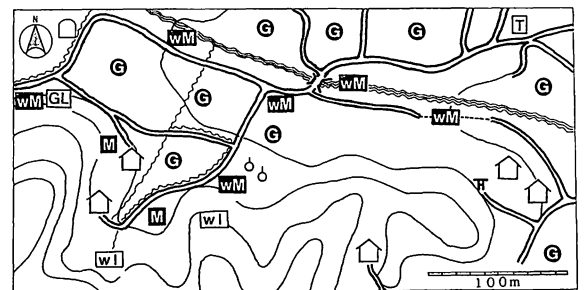


図-3 ショウガ栽培地域におけるショウガ科植物の分布及びいもち病の発生 (古谷, 1994 b)
Gはショウガ, Mはミョウガ, wMは野生ミョウガ, GLはシュクシャ, wIはハナミョウガ, Tはウコンを示し, 黒塗りは発病あり, 白抜きは発病なしを示す。

表-3 ショウガいもち病による黒あざ症の中発生圃場における数種有望殺菌剤の防除効果 (古谷ら, 1995 b)

供試薬剤 (成分%)	希釈 倍数	調査 株数	発病 株率 (%)	病斑数 (個/株)	防除価 ^{a)}
ベノミル水和剤 (50)	1,000	75	3.8	0.1	87.5
ジクロフルアニド 水和剤 (50)	500	81	8.6	0.1	87.5
無散布	-	76	42.1	0.8	-

^{a)}: 防除価は病斑数から算出。

必要がある。ショウガの根茎におけるいもち病の発生は、地表面に根茎が露出することに起因し、感染時期の9月中旬以降に露出根茎を土壌で被覆することで黒あざ症を防除することができる(古谷, 1995 b)。しかし、広面積に栽培される露地ショウガにおいては、この防除法は必ずしも十分に実施できない。そのため、農薬による防除法も必要である。

本病に対しては、ジクロフルアニド水和剤およびベノミル水和剤が有効であるという結果が得られ(表-3)、これらの農薬が本病の防除農薬として1994年9月に登録・認可された。防除に当たっては、ジクロフルアニド水和剤の500倍液またはベノミル水和剤の1,000倍液を9月下旬及び10月上旬の2回、ショウガの株元に向けて散布する(古谷, 1995 b)。なお、耐性菌の発生を未然に防ぐため、ジクロフルアニド剤及びベノミル剤をそれぞ

れ1回ずつ使用する。

おわりに

以上のように、ショウガ及びミョウガのいもち病の生態及び防除法に関し、多くのことが明らかになってきた。しかし、施肥と発病との関係あるいは発生予察に関する問題など、まだ未解明な点も多い。今後、この方面の研究の実施が期待される。なお、他県におけるショウガいもち病の発生状況に関しては現在調査中であり、何かの機会にその結果を報告したいと考えている。

引用文献

- 1) 原 撰祐 (1916 a): 病虫雑 3: 15~16.
- 2) ——— (1916 b): 日園雑 28: 9~12.
- 3) 林 長生・加藤 肇 (1987): 日植病報 53: 369~370 (講要).
- 4) 加藤 肇・山口富夫 (1980): 関東病虫研報 27: 14~15.
- 5) 古谷真二 (1991): 日植病報 57: 95~96 (講要).
- 6) ——— (1994 a): 同上 60: 527~530.
- 7) ——— (1994 b): 同上 60: 644~647.
- 8) ——— (1994 c): 四国植防 29: 55~59.
- 9) ——— (1995 a): 高知農技セ研報 4: 1~6.
- 10) ——— (1995 b): 同上 4: 7~15.
- 11) KOTANI, S. and M. KURATA (1992): Ann. Phytopath. Soc. Japan 58: 469~472.
- 12) MATSUYAMA, N. et al. (1977): Ann. Phytopath. Soc. Japan 43: 419~425.
- 13) NISHIKADO, Y. (1917): Ohara Inst. Landw. Forsh. Ber. 1: 171~218.
- 14) 小川宗和ら (1992): 日植病報 58: 140 (講要).
- 15) 白井光太郎 (1915): 植物学雑誌 19 (217): 19~28.
- 16) 鈴木穂積 (1969): 北陸病虫研報 17: 6~9.
- 17) 八重樫博志 (1981): 東北農試研報 63: 49~125.

人 事 消 息

〔省際基礎研究に伴う併任〕

(10月16日付)

名取俊二氏 (東京大学教授薬学部)

森 肇氏 (京都工芸繊維大学助手繊維学部)

西島正弘氏 (厚生省国立予防衛生研究所細胞化学部長)

河野義明氏 (厚生省国立予防衛生研究所昆虫医科学部殺虫殺そ剤研究室長)

上記四氏は蚕糸・昆虫農業技術研究所生体情報部・併任

(11月1日付)

木村郁夫氏 (北海道大学教授農学部)

長谷川斐子氏 (厚生省国立予防衛生研究所感染症疫学部主任研究官)

石川啓一郎氏 (通商産業省工業技術院物質工業技術研究所計測科学部主任研究官 (分子計測研究室))

上記三氏は農業研究センター病害虫防除部・併任

(10月1日付)

石原産業アグロ株式会社は社名を石原バイオサイエンス株式会社に変更した。

三菱化成株式会社と三菱油化株式会社は合併し三菱化学株式会社となった。

(10月15日付)

埼玉県は「農業改良普及所」の名称を「農業改良普及センター」に変更した。

(12月26日付)

保土谷アグロス株式会社は下記の通り本社事務所を移転する。

新住所 〒210 神奈川県川崎市幸区堀川町66番2号
興和川崎西口ビル11階

電話番号 役員・総務・開発

044-549-6655

営業・生産・業務

044-549-6656

FAX 044-549-6630