Pyricularia zingiberi Nishikado によるショウガ およびミョウガのいもち病の伝染環*

古谷 眞二**

Shinji KOTANI**: Disease Cycle of Blast of Ginger and Mioga
Caused by *Pyricularia zingiberi* Nishikado

Abstract

Blast disease (*Pyricularia zingiberi* Nishikado) occurred on mioga and ginger plants, but not on plants such as Indian shell-flower (*Alpinia japonica* Miq.), ginger lily (*Hedychium coronarium* Koen.) and turmeric (*Curcuma longa* L.) which were growing around ginger fields. The blast fungus overwintered with sclerotium-like structures on the residues of diseased ginger and mioga plants. The overwintered sclerotium-like structures in ginger fields were killed by soil fumigation with methyl bromide which is commonly used before ginger planting season. The primary infection source of ginger plants seemed to be diseased mioga plants, because the first blast development occurred on the latter at the beginning of July, and then continually on the former.

Key words: *Pyricularia zingiberi*, primary infection source, zingiberaceous plants.

イネいもち病菌の分生子や菌糸は、種子や稲わらで越冬して第一次伝染源になると言われている⁸⁾。しかし、畑状態の育苗では罹病もみ由来の苗いもちが発生しやすいこと^{2,14)}、細断されて圃場に散在する稲わらでのいもち病菌の越冬はないこと¹⁵⁾が既に明らかなことなどから、最近では保菌種子が主な第一次伝染源であると考えられている。また、イネに寄生性があるタケのいもち病菌 (*Pyricularia* sp.) は、タケの生葉で越冬してイネいもち病の初発以前に葉上の病斑部で分生子を形成する³⁾ことから、イネいもち病の第一次伝染源となる可能性は否定できない¹⁷⁾とされている。

一方、ショウガおよびミョウガのいもち病菌 *P. zingiberi* Nishikado は、イネに寄生性がなく^{5,9,13,16)}、菌核様構造物を生じる^{7,9,10,13)} など、イネいもち病菌とは大きく異なった性質をもっている。また、ショウガやミョウガはショウガ科に属し、根茎により栄養繁殖をするなど、いもち病菌の宿主としてイネとは大きな違いがある。従って、これらにおけるいもち病菌の越冬や伝染経路もイネいもち病菌と異なることが予想されるが、この分野に関する研究はほとんどなく、僅かにミョウガにおいて菌核様構造物の越冬が知られている¹⁰⁾

に過ぎない。

ここでは、ショウガおよびミョウガのいもち病における病原菌の越冬並びに伝染経路について報告する。

野外のショウガ科植物におけるいもち病 これまでに、わが国ではミョウガのいもち病菌のイネ科植物に対する寄生性が検討され、イネをはじめとする 50 種以上の作物や雑草には明瞭な寄生性を示さないとされている^{4,5,9,13,16)}。そのため、イネ科植物は本研究の対象から除外した。

一方、東南アジアではフクジンソウ (*Costus speciosus* Smith)¹¹⁾、キョウオウ (*Curcuma aromatica* L.)¹²⁾、*Alpinia* sp.¹⁾ および *Catymbium* sp.¹⁾ などのショウガ科植物で、数種の *Pyricularia* 属菌による病害が知られている。しかし、それらの植物で *P. zingiberi* による病害が発生しているか否かについては明らかでない。

高知県下でも、ミョウガやショウガ以外に数種のショウガ科植物の栽培あるいは自生がみられる。これらの植物は分類学上ショウガおよびミョウガに極めて近縁であることから、高知県下のショウガの主産地であり、黒あざ症が多発している土佐市戸波地区を選び、

* 本報告の概要は平成 6 年度日本植物病理学会大会で発表した。

** 高知県農業技術センター Kochi Agricultural Research Center, 1100 Hataeda, Nankoku, Kochi 783, Japan

Fig. 1. Distribution of zingiberaceous plants around ginger fields and detection of *P. zingiberi*. The marks, G, M, GL, T, WM, WI, indicate the places where the brown spots or lesions were collected in 1992. The former four marks show ginger, mioga, ginger lily and trumeric cultivated in fields, and the latter two show wild mioga and a kind of wild Indian shell-flower around ginger fields. The black marks indicate the places where *P. zingiberi* was detected, and the white marks indicate the places where no *P. zingiberi* was detected.

ショウガ科植物の分布状況を調査した。露地ショウガの産地でのショウガ科植物には、ミョウガに加えウコン (*Curcuma longa* L.), シュクシャ (*Hedychium coronarium* Koen.) およびハナミョウガ (*Alpinia japonica* Miq.) などが認められた。この内、ミョウガは露地で栽培されると共に林野にも広く野生化していた。また、ウコンおよびシュクシャは家庭菜園あるいは花壇で小規模に栽培され、ハナミョウガは林地に広く自生していた。

これらの植物におけるいもち病の発生は、7~10月に被検植物に生じた斑点や斑紋を採集して組織分離するか、湿室中で分生子を形成させる方法により確認した。その結果、いもち病はショウガおよびミョウガで認められ、その他のショウガ科植物では認められなかった (Fig. 1)。以上の調査結果から、当地区における *P. zingiberi* による自然発病植物はショウガおよびミョウガのみと考えられた。

越冬 通常、ミョウガでは9~10月頃に枯死株が増加すると共に、枯死茎葉上で多数の分生子や菌核様構造物を生じる。また、ショウガでは10月下旬から11月上旬の収穫後、切り落された茎葉とごく一部の不良根茎が圃場に残され、それらの中には菌核様構造物をもつ病斑が含まれている。そこで、分生子と菌核様構造物の越冬について調査した。

分生子の越冬能については次のように調査した。既報⁶⁾の方法によりショウガ葉に形成させた分生子をスライドガラスに付着させ、それを湿室にしたペトリ皿

Fig. 2. Germinability of conidia preserved with different air moistures under low temperature conditions. The round marks (●, ○) indicate moist conditions (RH: 95-100%), and the triangle ones (▲, △) indicate dried conditions (RH: 67-86%). Both black marks indicate systematic alterations of 3 different temperatures (15, 10, 5°C) at intervals of 8 hr, and the white ones indicate those of another 3 different temperatures (10, 5, 0°C).

あるいは乾いた状態のペトリ皿に入れ、ビニルフィルムで密封した。これらを高知県の冬季時の気温と類似の 15°C-10°C-5°C または 10°C-5°C-0°C の 8 時間変温の暗黒下に 4 か月間保った。所定期間毎にスライ

Table 1. Conidial formation on overwintered sclerotium-like structures (SLS) in mioga field^{a)}

Number of SLS tested	Rate(%) of conidia producing SLS
110	5.5

a) The SLS were collected from mioga plant residues in fields in June, 1993. The size of SLS tested was above 0.2 mm long.

ドガラスを取出し、これを1/2濃度のジャガイモ煎汁液体培地でマウントして27°C、7時間後に分生子発芽の有無を調査した。その結果、発芽率の推移には設定した二つの変温条件下で差がみられず、空気湿度の状態により差がみられた。すなわち、乾いた状態のペトリ皿（空気湿度：67～86%）に入れた分生子は、試験開始後急速に発芽率を低下させ、45日後には全く発芽しなくなった。また、多湿状態にしたペトリ皿（空気湿度：95～100%）では、発芽率が徐々に低下して120日後にほとんどの分生子が発芽しなくなった（Fig. 2）。

菌核様構造物の越冬については、6月に農家圃場で採集した前年の罹病ミョウガ残渣を28°Cの温室に3日間保ち、菌核様構造物からの分生子形成の有無によって調べた。また、11月には菌核様構造物を形成している罹病ショウガ根茎を採集し、それをショウガ畑の地表面および地中5～10 cmに置き、翌年の6月にミョウガの場合と同様にして5日間温室に保持後、菌核様構造物からの分生子形成の有無を調べた。その結果、越冬後のミョウガの菌核様構造物は、発芽して分生子を生じた（Table 1）。また、地表面および地中においたショウガの菌核様構造物も分生子を形成した（Table 2）。

以上の実験結果から、本菌は主にショウガあるいはミョウガの罹病残渣に生じた菌核様構造物で越冬するものと考えられた。なお、越冬後の罹病作物組織では分生子形成が認められないこと、およびほとんどの残渣は腐敗することから、現時点では菌糸による越冬はないと推定されたが、この点については更に検討を要する。

菌核様構造物に対する土壌消毒の影響 ミョウガの露地栽培では、一度植付けるとその株で数年間継続して栽培され、この間圃場の土壌消毒は実施されない。一方、毎年新たな根茎を植付けるショウガの露地栽培では、最も恐れられている根茎腐敗病の発生を防ぐため、植付け前の2～3月に臭化メチルくん蒸剤を用いた

Table 2. Conidial formation on overwintered sclerotium-like structures (SLS) in ginger field

Depth (cm) of rhizomes with SLS buried in the field ^{a)}	Number of blast spots with conidia producing SLS ^{b)} / Number of blast spots tested ^{c)}
0	10/10
5-10	10/10

a) Diseased rhizomes with SLS were buried in ginger field from November, 1992, to June, 1993.

b) The spots had SLS producing at least one conidiphore.

c) The spots having many SLS were tested.

土壌消毒が定着している。

そこで、11月にショウガの *P. zingiberi* による罹病根茎および偽茎をサランの網袋に入れ、圃場の地表面に置いて越冬させた。これを2月に採集し、耕うん直後の圃場に軽く埋没した。その後、ポリエチレンフィルムで圃場の土面を被覆し、臭化メチルくん蒸剤を処理（23 kg/10 a）した。処理約2か月後の4月にポリエチレンフィルムを除去して罹病根茎や偽茎を取出し、温室での分生子形成並びにPSA培地上での菌糸発育の有無により、菌核様構造物の生死を調べた。その結果、臭化メチルくん蒸剤の処理区では、根茎および偽茎上のいずれの菌核様構造物も分生子を形成せず、分離培地上で菌糸の発育が認められなかった。従って、ショウガ畑の菌核様構造物は、植付け前の土壌消毒により死滅すると考えられた。

ショウガおよびミョウガにおけるいもち病の発生推移 既報のショウガ産地における観察結果⁷⁾、および自然発病植物の種類とショウガの越冬菌核様構造物に対する土壌消毒の影響に関する本実験の結果から、ショウガいもち病の第一次伝染源はミョウガの発病株ではないかと考えられた。そこで、ミョウガおよびショウガにおける本病発生の時期的なつながりを明らかにするため、ミョウガについては6月下旬から8月下旬まで、ショウガについては7月中旬から10月下旬まで、いずれも鏡村の農家圃場で本病の発生推移を調べた。その結果、ミョウガでは、7月上旬頃からいもち病が発生し、8月下旬にはほとんどの株で病斑が認められた。さらに9月以降には、枯死株上で多数の分生子が形成された。また、調査圃場周辺の野生化したミョウガにおいても、ほぼ同様な発生経過をたどった。一方、8月上旬からはショウガの茎葉でも病斑が散見されたが、以後はとくに増加せず、茎葉での発生は極めて少

Fig. 3. Spread of blast in two mioga fields (—●—, —◆—) and one ginger field (—▲—) in Kagami district.

なかった。しかし、10月上旬、中旬からは地表面に露出した根茎で *P. zingiberi* による黒あざ症⁷⁾が発生し始め、以後急増してほとんど全ての株に病斑が認められた (Fig. 3)。なお、その他のショウガ産地におけるミョウガおよびショウガの本病の発生推移もほぼ同様な傾向であった。

以上の調査結果から、ショウガいもち病とミョウガいもち病の発生時期には、ずれがあるものの、発生に地理的な重なりがみられることから、ショウガいもち病の第一次伝染源はミョウガの発病株であると考えられた。

引用文献

1. Hashioka, Y. (1971). Note on *Pyricularia* I. Three species parasitic to Musaceae, Cannaceae and Zingiberaceae. Trans. Mycol. Soc. Japan 12: 126-135.
2. 鑄方末彦・吉田政治 (1938). 苗代様式に因る稲熱病第一次伝染の軽重と初消毒の意義(1). 病虫雑 25: 46-53.
3. 糸井節美・佐藤文男・山本 淳・内田利久・野田千代一 (1979). *Pyricularia* 属菌のタケ・ササ類生葉上での越冬とイネいもち病菌 (*P. oryzae* Cavara) のタケ・ササに対する病原性. 日植病報 45: 375-385.
4. 加藤 肇 (1981). イネ科, ショウガ科植物より分離したいもち病菌の暖地型牧草に対する病原性(1). 関東病虫研報 28: 15-16.
5. 加藤 肇・山口富夫 (1980). イネ科, ショウガ科植物より分離したいもち病菌の宿主範囲. 関東病虫研報 27: 14-15.
6. 古谷眞二 (1994). *Pyricularia zingiberi* の菌核様構造物と分生子の形成, 発芽および宿主への侵入に及ぼす温度の影響. 日植病報 60: 527-530.
7. Kotani, S. and Kurata, M. (1992). Black blotch of ginger rhizome by *Pyricularia zingiberi* Nishikado. Ann. Phytopath. Soc. Japan 58: 469-472.
8. 栗林数衛 (1928). 稲熱病菌の越冬及第一次発病の原因と其防除に関する研究. 日植病報 2: 99-117.
9. Nishikado, Y. (1917). Studies on the rice blast fungus, (1). Ohara Inst. Landw. Forsh. Ber. 1: 171-218.
10. 小川宗和・竹内 正・眞山滋志・加藤 肇 (1992). いもち病菌の寄生性分化に関する研究(1) ミョウガ菌の菌核形成. 日植病報 58: 140 (講要).
11. 澤田兼吉 (1917). 稲いもち病菌論. 台湾総督府農事試験場特別報告 16: 1-78.
12. Sawada, K. (1959). Descriptive Catalogue of Taiwan (Formosan) Fungi 8. College of Agriculture National Taiwan University. pp. 188-189.
13. 末松直次 (1918). 生薑, 蘘荷のイモチ病菌に就いて. 病虫雑 5: 33-35.
14. 鈴木穂積・藤田佳克 (1977). いもち病の種子伝染と苗いもち. 東北農試研報 55: 241-244.
15. 高崎登美雄・横山佐太正・藤吉 臨 (1978). ほ場に散在する被害稲わらでのいもち病菌の生存. 九州病虫研報 24: 17-18.
16. 八重樫博志 (1981). いもち病菌の完全世代に関する研究. 東北農試研報 63: 49-125.
17. 吉野嶺一 (1987). 稲いもち病(山中 達, 山口富夫編). 養賢堂, 東京. pp. 79-80.

(平成6年4月21日受理)