

## トウモロコシ南方さび病の発生消長

西 和文・川瀬 章夫\*・並木 史郎・平八重一之  
(九州農業試験場)

**Seasonal prevalence of southern rust of corn in Kumamoto Prefecture.** Kazufumi NISHI, Akio KAWASE\*, Fumio NAMIKI and Kazuyuki HIRAYAE (Kyushu National Agricultural Experiment Station, Nishigoshi, Kumamoto 861-1192)

**Key words :** corn, *Puccinia polysora*, seasonal prevalence, southern rust

*Puccinia polysora* UNDERWOOD によって引き起こされるトウモロコシ南方さび病は、九州・沖縄地域および四国地域で普遍的に発生している(西ら, 1994, 1997)ほか、中国地域(杉山, 1988)や近畿地域(西ら, 1997)の一部にも発生している。本病は、西南暖地における晩期作トウモロコシの重要病害の一つとされるが、その発生生態については未解明の点が多い。本病の第一次伝染源は海外から飛来する夏孢子であるとの考えがある(NISHI, 1996)が、この考えの妥当性を論ずる上で、基礎的な生態的知見が不足している点は否めない。著者らは、本病に関する生態的知見を積み重ねることが、本病の防除対策上必要であると同時に、第一次伝染源の海外飛来説に理論的根拠を与えることになると考え、各種生態調査を実施しており、その一部はすでに明らかにしている(平八重ら, 1998; 川瀬ら, 1997; NISHI, 1996; 西ら, 1994, 1997)。本報では、発生消長に関する調査結果について報告する。

報告に先立ち、ウンカ類の飛来に関する情報を寄せていただいた熊本県農業研究センター清田洋次氏(現在熊本県病害虫防除所)に、感謝の意を表す。

### 材料および方法

本試験は1994年から1997年まで、九州農業試験場(熊本県西合志町)の精密圃場において実施した。各年とも4月から8月までの各月の中頃(15~20日)に飼料用トウモロコシを播種し、全葉を対象に南方さび病発生の有無を調査し、夏孢子堆の観察される株および葉の比率を算出した。調査はトウモロコシの発芽後から雄花抽出約1ヵ月後または降霜によりトウモロコシが枯死するまで

の期間、毎週1回実施した。供試品種「エローデント長野1号」を、株間40cm, 畦間60cm(ただし1997年は株間40cm, 畦間70cm), 7畦(畦長約17m)に播種した。トウモロコシには、南方さび病に病徴が類似した病害としてさび病の存在が知られており、熊本県でも発生記録がある(平塚, 1951; 宮川・井上, 1996; 西ら, 1994)。そこで、トウモロコシに最初に夏孢子堆が観察された時には、そこから採集した夏孢子を鏡検して、南方さび病の夏孢子堆であることの確認を行った。同様の確認作業は、その後も随時実施した。

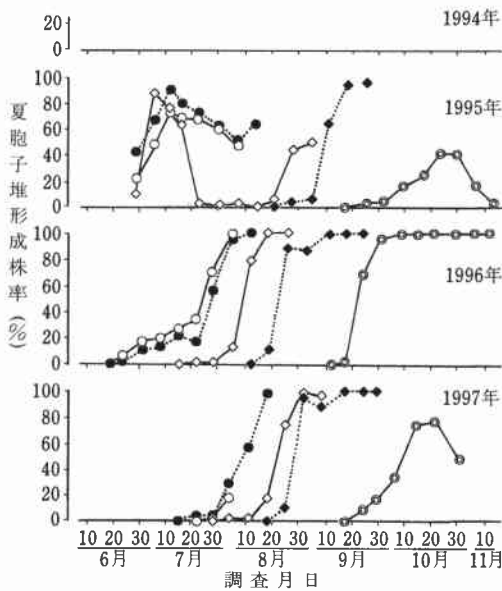
調査データの解析に当たって、気象データは熊本地方気象台による観測値(出典:熊本県農業気象月報)、ウンカ類の飛来データは熊本県農業研究センター清田洋次病虫部長提供の資料を使用した。

### 結 果

南方さび病の発生消長に関する調査結果を第1図および第2図に示す。1994~1997年における南方さび病の発生は年次による変動が大きかった。すなわち、1994年は年間を通じ発生が認められず、1995年は6月下旬に発生が開始されたものの梅雨明け後に病勢が一時停滞し、8月下旬以降再び進展して、10月下旬に終息した。1995年の初発確認日は6月29日であったが、この時にはすでに古い夏孢子堆が混在しており、実際の初発は6月中旬と考えられた。1996年は6月19日に初発を確認したが、梅雨明け後も病勢の停滞は認められず、4年間の試験期間中では最も遅い11月上旬まで新しい夏孢子堆が観察された。特に8月に播種したトウモロコシでは、夏孢子堆が観察された株の比率(夏孢子堆形成株率)が4年間の試験期間中では唯一100%に達し、また夏孢子堆形成率率も約90%に達した。6~7月播種のトウモロコシでも、4年間の試験期間中では最も早く、夏孢子堆形成株率が

\*現在 種苗管理センター沖縄農場

\*Present address: Okinawa Station, National Center for Seeds and Seedlings, Higashi, Okinawa, 905-1202



第1図 トウモロコシ南方さび病菌夏胞子堆形成株率の推移

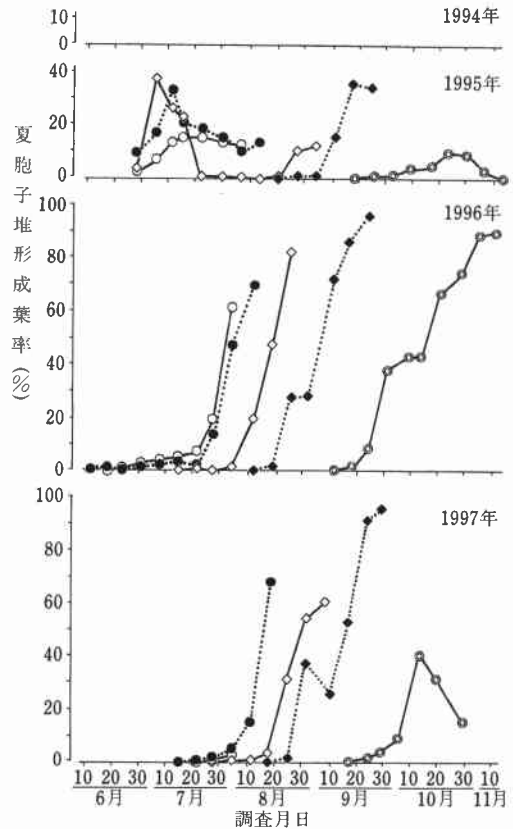
- ：4月播種トウモロコシ
- ：5月播種トウモロコシ
- ◇—◇：6月播種トウモロコシ
- ◆—◆：7月播種トウモロコシ
- ◎—◎：8月播種トウモロコシ

100%に達した。1997年は7月18日に初発を確認した。これは1994年を別にすると、4年間の試験期間中では最も遅い初発確認であった。初発が遅くなったこともあり、4月に播種したトウモロコシでは、発病株率は低率（最高時17.5%）のままで終息したが、5～7月に播種したトウモロコシでは、1996年に比べると病勢の進展は遅れたものの、夏胞子堆形成株率はほぼ100%に達した。8月に播種したトウモロコシでは、10月中旬に病勢の進展が停止し終息に向かったが、これは4年間の試験期間中最も早かった。

南方さび病の病勢進展は急速に進み、10月以降気温が低下してくる時期を除くと、初発から早い場合で2週間、遅くとも6週間で、ほぼ全株に夏胞子堆が観察されるようになった。

## 考 察

トウモロコシ南方さび病の発生病長は、年次による変動が極めて大きく、調査を実施した1994年から1997年までの間では、その発生病長パターンが年毎に異なっていた。これは南方さび病の発生が、種々の環境要因に強く制約されていることを示すものと考えられる。4年間にわたる発生病長の調査結果で注目すべき点は、その初発



第2図 トウモロコシ南方さび病菌夏胞子堆形成葉率の推移 (シンボルは第1図に同じ)

時期とウンカ類との飛来時期の間に観察される密接な関係である。熊本市周辺では、通常6月上旬頃から数次にわたってウンカ類の大量飛来が観察されるが、1994年にはそうした大量飛来が観察されなかった。一方、1995年は6月3日、1996年は6月8日、1997年は7月7日に、それぞれ飛来第1波が観察されている。南方さび病菌の夏胞子堆は、ウンカ類の大量飛来が観察されなかった1994年には観察されなかったが、1995年以降は、いずれもウンカ類の飛来第1波の10日ほど後に初めて観察されている。南方さび病菌がトウモロコシ葉に侵入してから新しい夏胞子堆を形成するまでに要する日数は温度によって多少変動するが、22～30℃では8～10日間である(著者ら、未発表)ので、南方さび病菌による最初の感染は、ウンカ類の飛来とほぼ同時に生じたと考えられる。このことは、海外飛来説を直接証明するものではないが、重要な傍証になると考えられる。梅雨期におけるウンカ類の飛来には、下層ジェットとよばれる気流が深く関わっている(SEINO *et al.*, 1987; WATANABE and SEINO, 1991)。本調査の結果は、南方さび病菌も下層ジェット

に乗って飛来する可能性があることを示すものである。

南方さび病の病勢は、急激に進展する。ナイジェリアでは初発から1ヵ月で約1.8haの圃場全体に蔓延すると報告されており (CAMMACK, 1958), アメリカでは1日当たりの拡大速度が、メリーランド州では9.1m, ペンシルベニア州では1.6mという実験結果が得られている (RAID *et al.*, 1988)。本調査の結果も、同様に南方さび病の病勢進展が急速であることを示した。しかし1995年のように、一時的な停滞ないしは消失に近いことが生ずることも観察される。このことは南方さび病の病勢進展が環境条件に強く影響されていることを示唆する。

南方さび病の発生には、温度 (HOLLIER and KING, 1985b; TSAI, 1991; TSAI and TSAI, 1992) と葉面のぬれ (HOLLIER and KING, 1985a) が重要であることが指摘されている。このことはわが国の菌株でも同様で、感染は12°C以下あるいは32°C以上では成立せず、適温は22~28°C, 葉面のぬれは必須条件 (22~28°Cでは、葉面が4時間以上ぬれているとぬれ時間が長くなるにつれて形成される夏胞子堆数が急増する) である (著者ら, 未発表)。この感染に必要な条件を考慮して、毎年の気象条件と南方さび病の発生活長との関係について以下に考察してみたい。

まず、梅雨明け後の病勢についてである。南方さび病の病勢は、1996年および1997年のように梅雨明け後も停滞することなく進展し続けた年がある一方で、1995年のように一時的な停滞ないしは後退が観察された年もある。1995年は、「猛暑干ばつ」が盛夏期の気象の特徴であり、病勢の進展が停止した期間 (7月21日~8月20日) 中で最高気温が32°C以上となったのは27日間であった。またこの間5mm以上の日降水量が記録されたのは4日間にすぎず、それも短時間に集中して降るいわゆる夕立による降水であった。こうした気象条件は南方さび病の病勢進展に好適とはいえず、病勢進展の停止につながった可能性が高い。

一方、終息時期も年によって異なり、10月中旬 (1997年) から11月上旬 (1996年) までの幅があった。南方さび病菌は低温に対する感受性が高く、低温に遭遇すると短期間のうちに死滅すると考えられており (CAMMACK, 1959; HOLLIER and KING, 1985b; 川瀬ら, 1997; von MEYER, 1963), 圃場から採集される夏胞子の発芽率も、低温に遭遇した後は急速に低下する (川瀬ら, 1977)。

半旬ごとの日最低気温の平均値が12°Cを下回ったのは、1996年は11月第3半旬、1997年は10月第3半旬である。南方さび病の終息は、低温に遭遇して夏胞子が発芽能力を失うことによると考えられ、終息時期の年による違いは、秋期の気温の低下時期の違いを反映したものと考えられる。

南方さび病の発生程度が年次により大きく異なることは著者らによるこれまでの調査結果 (NISHI, 1996; 西ら, 1994, 1997) から明らかであり、また園田ら (1995) も指摘するところであるが、従来は変動要因にまで立ち入った考察は行われてこなかった。本調査の結果は、南方さび病の発生変動に、初発時期の早晚 (第一次伝染源の海外飛来説に立脚するならば、夏胞子の最初の飛来時期の早晚) と感染後の気象要因が深く関与していることを示したものと考えられる。

#### 引用文献

- 1) CAMMACK, R.H. (1958) *Ann. Appl. Biol.* **46**: 186-197.
- 2) CAMMACK, R.H. (1958) *Trans. Brit. Mycol. Soc.* **42**: 27-32.
- 3) 平塚直秀 (1951) *植物防疫* **5**: 279-282.
- 4) 平八重一之・川瀬章夫・梅田陽子・中谷大樹・山口武夫・西和文 (1998) *九病虫研会報* **44**: 12-14.
- 5) HOLLIER, C.A. and KING, S.B. (1985a) *Plant Dis.* **69**: 219-220.
- 6) HOLLIER, C.A. and KING, S.B. (1985a) *Plant Dis.* **69**: 937-939.
- 7) 川瀬章夫・西和文・並木史郎 (1997) *九農研* **59**: 69.
- 8) von MEYER, W.C. (1963) *Plant Dis. Repr.* **47**: 614-616.
- 9) 宮川久義・井上興 (1996) *関西病虫研報* **38**: 75-76.
- 10) NISHI, K. (1996) *Proceedings of the International Workshop on Pest Management Strategies in Asian Monsoon Agroecosystems* (N. HOKYO and G. NORTON ed.) *Research Council Secretariat of MAFF and Kyushu National Agricultural Experiment Station*: pp. 165-172.
- 11) 西和文・川瀬章夫・並木史郎・佐藤豊三・笹谷孝英・篠崎毅・奈尾雅浩・森貞雅博 (1997) *九病虫研会報* **43**: 16-18.
- 12) 西和文・栢村鶴雄・並木史郎 (1994) *九病虫研会報* **40**: 22-24.
- 13) RAID, R.N., PENNYPACKER, S.P. and STEVENSON, R.E. (1988) *Phytopathology* **78**: 579-585.
- 14) SEINO, H., SHIOTSUKI, Y., OYA, S. and HIRAI, H. (1987) *J. Agric. Met.* **43**: 203-208.
- 15) 園田裕司・山下恒由・富永洋弘・田中俊明 (1995) *九農研* **57**: 136.
- 16) 杉山正樹 (1988) *原色新しい病害虫 (全国病害虫専門技術員協議会編) 全国農村教育協会*: 8802.
- 17) TSAI, W.H. (1991) *J. Agric. Res. China* **40**: 459-471.
- 18) TSAI, W.H. and TSAI, J.N. (1992) *Plant Prot. Bull. (Taipei)* **34**: 80-100.

(1998年5月1日 受領)