

異常気象に伴うイネ白葉枯病の多発生とその要因について

農林水産省農業生物資源研究所 加来 久敏・落合 弘和
農林水産省国際農林水産業研究センター 野 田 孝 ひと

はじめに

イネ白葉枯病は昭和40年をピークに、その後発生は激減し、ここ数年間全国における発生面積は3万ha前後にとどまっていた。このようなイネ白葉枯病の発生の減少には種々の要因が関与していると考えられているが、その主なものを挙げると、(1)病原細菌の越冬源であるサヤヌカグサが水田の基盤整備によって減少したこと、(2)機械移植の普及により稚苗移植が一般的となり、苗代での冠水による感染の機会が減ったこと、などがある。ところが、平成5年の多雨、低温といった夏から秋にかけての異常気象によるイネいもち病の多発生は予測されたとおりであるが、イネ白葉枯病も全国各地で発生し、特に九州地域での発生は著しく平年の全国発生に匹敵するほどであった(加来ら, 1994)。筆者は平成5年9月及び10月に九州各県及び岡山県においてイネ白葉枯病の発生状況を視察する機会を得、さらに採集した罹病標本から病原細菌を分離し、それらの病原性の検定を行った。また、国際農林水産業研究センターでは全国より送付された罹病葉からの分離菌株を用いて、レース判別試験を行い、平成5年度のレース分布の調査を行った。そこで、平成5年におけるイネ白葉枯病の多発生と発生要因、さらにレース分布、特に九州地域を主体とした病原細菌のレース分布について述べてみたい。

なお、イネ白葉枯病の発生調査及び罹病標本採集に協力いただいた九州農業試験場・岩野正敬・西和文両室長、長崎、宮崎、岡山各県の関係者の方々、また、罹病標本をお送りいただいた各県の関係各位に厚くお礼申し上げる。

I 平成5年度におけるイネ白葉枯病の発生状況

平成5年におけるイネ白葉枯病の発生面積は全国で8万haであり、これは過去5年間の平均発生面積の約2.5倍である(図-1)。特に、九州6県の発生面積は3.5万haで、過去5年間の年平均発生面積に匹敵する。このほか、中国・四国地域で1.4万ha、近畿で7,500ha、東海

Severe Occurrence of Bacterial Leaf Blight of Rice Caused by *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* with Abnormal Weather Conditions. By Hisatoshi KAKU, Hirokazu OCHIAI and Takahito NODA

で1.1万ha、関東・東山1万ha、北陸で1,600ha、東北で1,440haの発生をみている。これらの数値は例年の発生面積を大きく上回っているうえ、東北地域などこれまで本病害がほとんど問題にならなかった地域での発生が一つの特徴といえる。

このような数字の上での発生の増加もさることながら、平成5年における発生で目立ったのは坪枯れ状発生の増加である。筆者は九州地域を中心として本病の発生状況を観察する機会があったが、かなり詳細にわたって発生を視察した長崎県、熊本県及び宮崎県五ヶ瀬町のいづれにおいても、このような坪枯れ状発生が目についた。また、移動でのバスあるいは新幹線などからの観察でも、このような発生が著しく多かった。これまで少発が続いたイネ白葉枯病が本年多発したことから、坪枯れ状発生との関係は今後の研究を待ちたい。

II 病原細菌のレース分布

平成5年におけるイネ白葉枯病の多発生で最も関心がもたれるのは病原細菌の生態とレース分布であろう。

1958年における抵抗性品種アサカゼの罹病化以来、イネ白葉枯病の病原性の研究が重要視されるようになり、また、各地域におけるレース分布の調査が行われてきた(EZUKA et al., 1974; 堀野, 1978, 1981; 久原ら, 1958; 守中ら, 1978; 佐藤ら, 1976 a, 1976 b)。特に、北陸農業試験場では1973年より1年おきに全国的なレベルでのレース分布の調査が行われてきた。

そこで、本病の多発生がみられた平成5年におけるレ

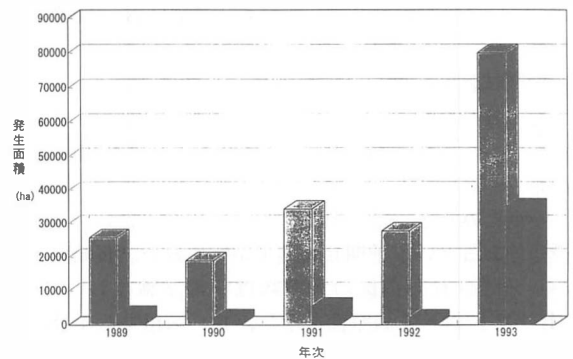


図-1 わが国における過去5年間のイネ白葉枯病の発生 (■: 全国, ▨: 九州地域)

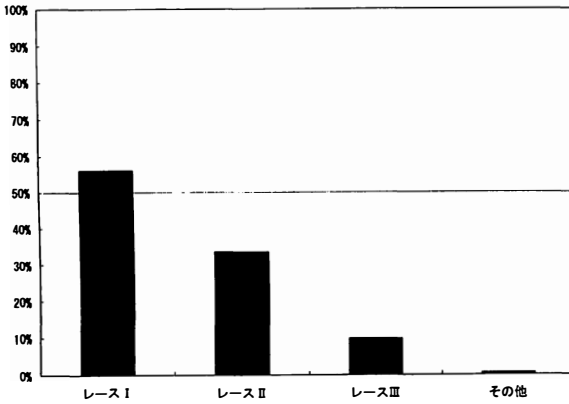


図-2 平成5年におけるイネ白葉枯病菌のレース分布

ース分布を明らかにするため、全国各地より送付された罹病葉182点から単コロニー分離を試み、164菌株を得た。これらの分離菌株について、圃場において各抵抗性遺伝子を有する準同質遺伝子系統に剪葉接種し、病原性の検定を行った。

その結果を示したのが図-2である。この図から明らかなように、平成5年はレース I の分布は平年並みで56.1% (92菌株)であったが、レース II がやや減少し33.5% (55菌株)、そしてレース III が9.8% (16菌株)分離されたことがその特徴である。また、鹿児島県で採集された1菌株は、これまで未報告の新しい反応型を示した。

さらに、現地調査を行った長崎県および熊本県各地、宮崎県五ヶ瀬町で採集した罹病葉を中心として、九州各県より送付された罹病葉を加え、とくに本病の発生が著しかった九州地域におけるレース分布を検討した。判別品種としてはこれまでの調査からレース分布は単純であることが予想されたため、トヨニシキ及びトヨニシキを反復親とする準同質遺伝子系統 IR-BB 101, IR-BB 102 を用い、温室条件下で予備試験を行った結果、予想以上に病原力が強い菌株が多かったため、病原性をさらに詳細に検討した。試験は圃場で栽培した判別品種、金南風、黄玉、Te-tep、中国45号およびジャワ No.14 を用いて行った。

接種試験の結果を示したのが表-1である。

この表から明らかなように、九州地域ではレース II が優勢で、レース I がそれに続き、また、レース III の頻度が著しく高いことが特徴であった。

県別にみると、長崎県ではレース III またはレース IV が優勢であるという予期せぬ結果が得られた。長崎県各地から分離された菌株の大多数は予備試験において IR-BB-102 に対して病原性を示し、レース III もしくは IV であることが予測されたが、これらの菌株はすべて判別品種 Te-tep に対して病原性を示した。また、中には中国

表-1 九州地域における平成5年のイネ白葉枯病菌レース分布

県	レース I	レース II	レース III	計
長崎	6	2	18	26
熊本	6	16	1	23
宮崎	6	8	0	14
佐賀	3	19	2	24
鹿児島	7	0	2	9
大分	5	0	0	5
福岡	3	3	0	6
	36(34%)	48(45%)	23(21%)	107(100%)

45号に対して10cm近い病斑を形成する菌株もあり、特に、供試したイネが圃場で栽培した成稲であることを考えると罹病型の病斑である可能性が高い。したがって、これらはレース IV もしくは未報告のレースに属すると考えられる。いずれにしても、これらの地域において金南風群、黄玉群及び Rantai Emas 群品種に対して病原性を有するレースが優勢であるということは、日本稲に由来する抵抗性遺伝子のほとんどは効果がないということであり、これからの抵抗性品種栽培における大きな問題である。

次に、熊本県から採集した23菌株は、レース III が1菌株分離されたものの、レース II その他のレースは得られなかった。宮崎県からの分離株はレース I とレース II がほぼ同数で熊本県の結果と同様であった。また、佐賀県からの分離株はレース II が最も多く、少数ながらもレース III が分離された。その他の県については、分離菌株の数が少ないため、レース分布を推定するのは困難であるが、鹿児島県からの9分離株のうち、2株がレース III であった。宮崎県では五ヶ瀬町を中心に調査を行ったが、当地区でもイネ白葉枯病は多発生していたにもかかわらず、かつて多数分離されたレース V はまったく分離されなかった。

先に述べたように、これまで北陸農業試験場病害第一研究室(現病害研究室)によって全国的な規模でイネ白葉枯病菌のレース分布の調査が行われてきた(掘野, 1978, 1981; 野田, 1989)。その結果をまとめたのが表-2である。

この表から明らかなように、この1980年代のレース分布はきわめて単純であり、レース I が優勢で全体の50~60%を占め、それにレース II が全体の40~50%で続くというパターンであった。さらにさかのぼると、1970年代ではレース III が10%近く分離されており、平成5年のレース分布パターンは1970年代のレース分布にきわめて似通っている。

以上のように、全体としてはレース分布が単純ではな

表-2 わが国におけるイネ白葉枯病菌レース分布の推移 (%)

年	レース I	レース II	レース III	その他
1973	57.0	34.4	8.6	0
1975	62.2	28.1	8.4	1.3
1977	59.3	29.4	9.8	1.5
1979	58.0	33.5	8.0	0.5
1983	60.7	39.3	0	0
1985	61.7	37.1	0	1.2
1987	52.0	44.0	4.0	0
1989	50.0	49.4	0	0
1991	62.4	37.1	0.5	0

いことと、レース III 以上の病原性の幅が広いレースが多数分離されたことが平成 5 年度の調査の結果の特徴といえる。また、このようなレース分布の変化にどのような要因が関与しているのか今後検討を要する。

III 平成 5 年度の多発生の要因解析

平成 5 年における多発生の第一の要因は気象要因であり、長雨及び台風がその主たるものである。長雨は各地でイネの冠水をもたらした。岡山県総社市における数 ha にわたっての発生はそのことを端的に物語っている。これは本病が水媒伝染することと関連している。しかし、問題は病原細菌のかんがい水中における密度であろう。これまで、本病原細菌の伝染経路の主要な部分はサヤヌカグサや被害わらで越冬した病原細菌がかんがい水中で増殖するというものであった(井上ら, 1957)。しかしながら、今回の調査において、サヤヌカグサが見いだされたのは宮崎県五ヶ瀬町の一部の畦畔のみであった。さらに詳細な調査が必要であるが、平成 5 年の広範囲にわたるイネ白葉枯病の発生はサヤヌカグサなどとは別の経路による伝染環が存在していることを示唆している。その一つの可能性は種子伝染、もう一つはサヤヌカグサ、エゾサヤヌカグサ、マコモ以外のイネ科雑草を経由する伝染環である。

前者の可能性を示唆するものは坪枯れ状発生の頻発である。種子伝染により、イネの成長とともにイネ体上で病原細菌が徐々に増殖してゆき生育後期に発病が起きる。そこで、台風や長雨で周囲に伝染するが、種子伝染の頻度が低いために坪枯れ状発生となる。この場合、種子伝染ではなく、単に感染源の密度が低いためである可能性もある。

今一つは、サヤヌカグサ、エゾサヤヌカグサ、マコモ以外のイネ科植物を経由する伝染環であるが、本病の発生の減少は水田の基盤整備によるサヤヌカグサの減少のためであるといわれてきた。それにもかかわらず、本病が多発した要因はサヤヌカグサ以外の越冬植物の存在の

可能性もある。

おわりに

過去の病害と考えられていたイネ白葉枯病も、病原細菌の増殖や感染に好適な環境条件が整えばかなりの被害をもたらす病害であることを平成 5 年の多発生は示唆している。

長雨による冠水と台風が多かったことが主要な発生要因であるが、坪状発生が各県で頻発したことは上述したように本病原細菌の伝染環について種子伝染を含めて再検討が必要と考えられる。さらに、長崎県のようにレース III が優勢であることなど、病原細菌のレース分布は決して単純なものではないことを示している。レース III は佐賀、熊本、鹿児島県からも分離されており、同レースに対して抵抗性を示す品種は早稲愛国群もしくはジャワ群に属する品種のみである。しかしながら、在来稲でこれら 2 品種群に属する品種はきわめて少なく、このような観点から、圃場抵抗性のような非特異的抵抗性を有する品種の栽培も常発地などでは重要であろう。また、高品質米の栽培が一般的になっている現今、いずれのレースに対しても罹病性という品種が多数を占めると考えられる。岡山県総社市の激発地で栽培されていた品種はアケボノである。長雨による冠水が長期にわたり、感染の機会が多く、しかも感染源の量も多かったのであろうが、本品種の圃場抵抗性が極端に弱かったものと推定される。不稔が生じた穂も多く観察され、病斑も葉全体に及ぶ場合が多かった。したがって、常発地においてはレース分布を明らかにするとともに抵抗性品種の選択等の対策が必要である。

いずれにしても、平成 5 年のイネ白葉枯病菌の多発生は平年時の少発生が感染源の低下のみによるものではなく、気象条件等の誘因がそろえば広く発生する可能性があることを示している。したがって、今後サヤヌカグサなどイネ科雑草を中心とした経路以外の伝染環を解明するとともに、過去に行われていたファージによる発生予察など病原細菌の動態を明らかにするとともに、気象条件を鑑みて総合的な見地から今後発生予察を行うことが必要であろう。

参考文献

- 1) EZUKA, A. et al. (1974): Bull. Tokai-Kinki Natl. Agric. Exp. Stn. 27: 1-19.
- 2) 堀野 修 (1978): 日植病報 44: 297~304
- 3) ——— (1981): 同上 47: 50~57
- 4) 井上ら (1957): 東海近畿農研報 4: 74~82.
- 5) 加来久敏ら (1994): 日植病報 60: 367
- 6) 久原重松ら (1958): 九州農試彙報 11: 263~312
- 7) 守中 正ら (1978): 中国農試報 E 14: 1~6
- 8) 野田孝人 (1989): 植物防疫 43: 152~156.
- 9) 佐藤 徹ら (1976): 日植病報 42: 357
- 10) ——— (1976): 同上 42: 358