

薬剤耐性イネいもち病菌に関する研究 第2報 畑苗代条件下での薬剤施用が IBP 耐性菌分布の変動 といもち病防除効果に及ぼす影響

飯島章彦・寺沢 租

Akihiko IJIMA and Mitsugi TERASAWA: Studies on drug-resistant strains of rice blast fungus, *Pyricularia oryzae* Cavara. 2. Effects of chemical control on population shift of IBP-resistant strains in nursery bed

ほ圃内における IBP 耐性菌の分布比率と IBP 剤の防除効果との関係を明らかにすることは防除対策樹立の上から極めて重要なことであるが、その実証には現地ほ場を用いる必要がある。しかし、本田における試験では生育が類似し、しかも耐性菌分布比率が段階的に異なる複数ほ場を得ることは困難が多く、また本田は開放系であるために、試験区相互の間でもいもち病菌の飛散交流が大きいことが予想されること等から試験ほ場の設定には困難が多く、未だ充分な知見は得られていない。一方 *in vitro* で得られた耐性変異株では、IBP, edifenphos (EDDP), isoprothiolane (IPT) の相互間には交差耐性が認められているが^{3,4}、ほ場において交差耐性を示す菌の存在を確認した事例はない。長野県においても IBP 耐性菌の高密度分布地域が認められるに及んで¹⁾、IBP 耐性菌に対するこれら薬剤の防除効果、さらには薬剤散布による耐性菌分布の変動に与える影響などについての解明が急務となり、試験に着手した。その一環として畑苗代を用い、人為的に IBP 耐性菌の混在比率を変えた状況下で数種薬剤の防除効果および薬剤散布が IBP 耐性菌の分布変動に及ぼす影響を検討したのでその概要を報告する。

本試験を進めるに当たり有益な御助言を頂き、また本稿の御校閲を頂いた農林水産省農業技術研究所上杉康彦博士に深く謝意を表す。

I 試験方法

畑苗代 列間を巾 2 m の裸地で相互に離した 32 m × 1.2 m の畑苗代を 5 列設け、5 月 17 日に品種ほたかを m² 当たり 70 g 播種し、窒素多施条件 (m² 当たり硫酸を基肥 300 g, 追肥 100 g を施用) で育苗した。薬剤試験区は各苗代を 1 区 1.2 m² に区分し、各区間には 0.8 m の裸地を設けた。

供試菌株 1979 年長野県内から分離した IBP 耐性菌と感性菌のそれぞれ 1 菌株で、温室内のポット試験による各薬剤の防除効果は次のとおりである。

菌株名	IBP に対する MIC* (ppm)	防 除 価							
		予 防				治 療			
		I B P	E P D	I P T	B c S	I B P	E P D	I P T	B c S
E5-11 (耐性菌)	100	18	82	90	89	8	3	25	73
11-1 (感性菌)	25	73	90	96	87	89	82	68	88

* 2 倍稀釈列で求めた MIC

菌株の選定に当っては多数の菌株について検討し、ほげ代表的な防除価を示す耐性菌と感性菌を選んだ。

接種 6 月 19 日に両菌株の分生胞子を、耐性菌の胞子比率が 0, 4, 11, 33, 100% の 5 段階となるように混合調整し 1 段階を苗代 1 列として 4.8 葉期に噴霧接種を行った。接種菌濃度はいずれの段階でも顕微鏡 150 倍 1 視野当たり分生胞子 3 個を含むよう調製した。接種後は育苗用ポリマットで 1 夜被覆した。

薬剤散布 IBP, EDDP, IPT の各乳剤および KSM-フサライド水和剤の各 1,000 倍液を用い、予防効果を主眼に接種 2 日前 (6 月 17 日) と接種後 2 日 (6 月 30 日, 7 月 5 日) の計 3 回、小型噴霧器で m² 当たり 300 ml を散布した。

発病調査 初発病斑について 6 月 27 日に 1 区 80 株を抜き取り完全展開の上位 3 葉の罹病性病斑数を数え、接種約 1 カ月後の 7 月 16 日には各区中央部 60 × 60 cm を 9 分画して、分画ごとに遠視により病斑面積率を求め、無散布区に対する薬剤散布区の防除価を算出した。

耐性菌調査 6 月 30 日, 7 月 5 日および同 16 日の 3 回各区中央部から進展型病斑を採集し、単胞子分離後生育した菌そうを IBP 25 ppm 含有イネ生葉煎汁寒天加用培地に移植し、5 日後に菌糸の生育の認められた菌株を

耐性菌, 生育の認められないものを感性菌と判定して耐性菌比率を求めた。1区の検定菌株数は35~40菌株を用いた。

II 結 果

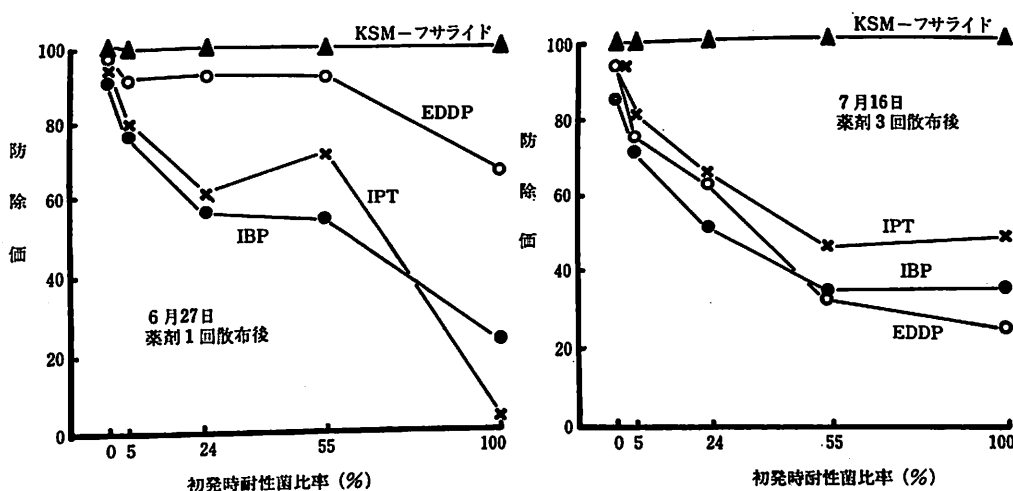
薬剤の防除効果 初発時のIBP耐性菌比率をそれぞれの接種区の薬剤無散布区について求めた結果, 接種時設定比率0%区は0, 4%区は5, 11%区は24, 33%区は55, 100%区は100となり, 11%および33%区が設定比率の約2倍となったほかはほぼ設定どおりであった。またこれら無散布区の初発病斑の発病程度は, いずれの接種区でもほぼ同等の発病で苗1本当たりの病斑数は1.3~1.9コであった。また接種前に自然感染による発病はなかった。

このような耐性菌比率のもとで予防的に散布した薬剤の防除効果(接種8日後の初発病斑)は第1図に示すとおりである。

KSM-フサライドは IBP 耐性菌比率に関係なく, い

ずれの接種区でも防除価は100に近く高い効果が認められた。これに対し IBP, EDDP および IPT の防除価は, 耐性菌比率0%区ではいずれも90以上を示したが, 耐性菌比率が高くなるにしたがって低下する傾向がみられ, EDDPではその傾向は軽微であったが, IBPとIPTは顕著で耐性菌比率100%区の防除価はIBPで23, IPTで3であった。

薬剤3回散布後(接種27日後)の薬剤の防除効果は, いもち病の発生は無散布区ではいずれも病斑面積率が50~70%に達し激発状態であったが, KSM-フサライドは前述の予防効果同様 IBP 耐性菌比率に関係なく, いずれも防除価100を示して病斑はほとんど認められなかった。これに対し IBP, EDDP, IPT 3剤の防除価はいずれも初発時の耐性菌比率0%区では80以上を示したにもかかわらず, 耐性菌比率が高くなるに従い低下する傾向を示し, 100%区の防除価はそれぞれ37, 26, 49であった。



第1図 異なるIBP耐性菌比率下における薬剤の防除効果

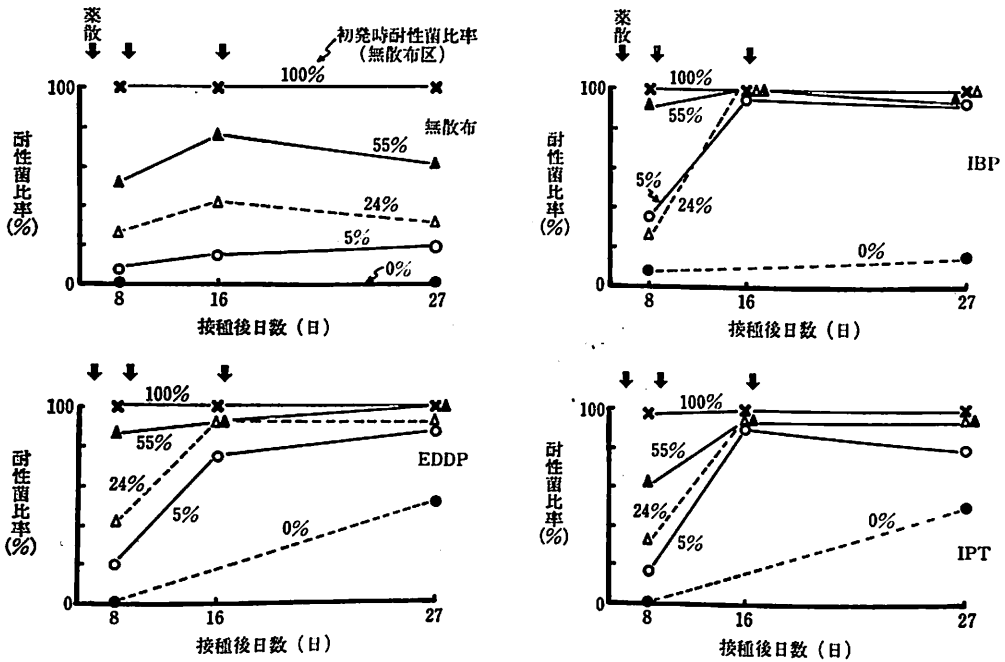
IBP耐性菌の分布変動 薬剤散布がIBP耐性菌分布変動に与える影響を調査した結果は第2図のとおりである。それぞれの接種区の薬剤無散布区の耐性菌比率は試験期間を通じてほぼ一定で大きな変化は認められなかった。

これに対してIBP, EDDP, IPTのそれぞれの散布区では初発時耐性菌比率が5, 24, 55%であった接種区において無散布区に比較して耐性菌比率は1回散布後にわずかに上昇し, さらに2回散布後では急激に上昇して90%以上となる区が多く薬剤散布の影響が大きく現われた。3回散布後の耐性菌比率は2回散布後の時点とほぼ

同じであった。

一方初発時耐性菌比率100%区ではIBP, EDDP, IPTの3剤散布区はいずれの調査時でもほぼ100%の耐性菌比率を維持し変化は認められなかった。しかし0%区の3剤散布区では薬剤1回散布後の初発病斑による調査で耐性菌比率がIBPで6%, 他2剤は0%であったのに対し, 3回散布後の病斑ではIBP14%, EDDPとIPTから51%と耐性菌比率の上昇がめだった。しかしこれらの区の病斑は極めて少なく, 防除価は高かった。

KSM-フサライド散布区は病斑の採取ができなかったため, 耐性菌比率の変動については明らかにできなかった。



第2図 各薬剤散布区内の IBP 耐性菌分布比率変動

た。

III 考 察

薬剤耐性菌対策上耐性菌分布比率と当該薬剤の防除効果との関係を明らかにすることは重要である。また *in vitro* で交差耐性の関係にある IBP, EDDP, IPT 3 剤の散布が IBP 耐性菌の分布にどのような影響を与えるかについては耐性菌の分布推移を知る上で明らかにしておかなければならない。そこで本試験では IBP 耐性菌比率を人為的に変えた細菌代を用いて、*in vitro* で交差耐性の関係にある上記 3 剤に交差関係にないと思われる KSM-フサライドを加えて検討し、上述の問題決の一助とした。

KSM-フサライドは IBP の耐性菌比率に関係なく高い防除効果を示したにもかかわらず、他の 3 薬剤散布区はいずれも IBP 耐性菌比率が高いほど防除効果は著しく減退する傾向が認められた。すなわちこれら 3 剤をそれぞれ連用するといもち病初発生時の耐性菌比率が 5% 程度であっても病勢が進むにつれてわずかに防除効果の低下が認められ、24%以上の接種区で防除効果の減退は一層明らかとなった。

一方、これら 3 剤の使用は IBP 耐性菌比率を著しく上昇させる作用を持つことが明らかとなり、このことは 3 剤の防除効果が感性菌に比べ耐性菌に対して不十分であったためと考えられ、このために IBP, EDDP, IPT

3 剤の防除効果は、IBP 耐性菌比率が高まるにしたがって減退したものと考えられる。

筆者ら⁷⁾は IBP 耐性菌の高密度分布地域での現地試験でも、これら 3 剤の防除効果が減退したこと、また連続散布によって耐性菌比率が大きく上昇することを確認している。したがって本田においても細菌代と同様の現象が起こりうると考えられる。

また温室内のポット試験で IBP 耐性菌に対する IBP, EDDP, IPT の防除効果は、IBP が予防、治療の両散布とも、EDDP, IPT では治療散布のみが特異的に防除効果の減退を示している。しかし本試験の IPT の予防散布は耐性菌比率の高い接種区で効果の減退を示しておりポット試験と相反した。この原因については明らかでないが今後ポットと細菌代の防除効果の関係についてさらに検討を要するものと思われる。

以上のように *in vitro* の耐性変異株で確認された IBP, EDDP, IPT の交差耐性の現象は *in vivo* で行なわれた本試験でも認められ、IBP 耐性菌の分布程度によって 3 剤の防除効果は左右され、特に初発時の耐性菌比率が 20~30% を越えると効果の減退は明瞭となった。したがって IBP 耐性菌の問題は実用上 IBP のみにとどまらず、EDDP, IPT の防除効果の減退にも及ぶものと考えられ、IBP の耐性問題を論ずるためには必ず EDDP, IPT との関連性を明確にしつつ試験を遂行する必要があると考えられる。

IV 摘 要

IBP 耐性いもち病菌の分布比率を人為的に変えた畑苗代で、数種薬剤のいもち病防除効果と薬剤散布が耐性菌の分布変動に及ぼす影響について検討した。

1. KSM-フサライドの防効除果は、いずれの IBP 耐性菌比率下でも常に高い防除効果を示した。一方 *in vitro* で交差耐性の関係が認められる IBP, EDDP および IPT 3 剤の防除効果は IBP 耐性菌分布比率が高いほど減退した。

2. 薬剤散布が IBP 耐性菌分布に与える影響は、IBP, EDDP, IPT 散布区で特異的に耐性菌比率の急激な上昇が認められ、これら 3 剤の作用は極めて類似していた。KSM-フサライド散布区は発病病斑がほとんどなかったため、作用は明らかにできなかった。

3. 以上のことから *in vitro* で認められたこれら 3 剤の交差耐性は *in vivo* で行なわれた本試験でも認められ、IBP 耐性菌の分布程度によって防除効果は左右

された。

引用文献

- 1) 飯島章彦・寺沢租・安坂茂芳 (1981) 薬剤耐性イネいもち病菌に関する研究 第 1 報 長野県における IBP 耐性いもち病菌の分布. 北陸病虫研報 29 : 68~71.
- 2) 飯島章彦・寺沢租 (1981) 薬剤耐性イネいもち病菌に関する研究 第 3 報 IBP 耐性いもち病菌が存在するほ場における薬剤施用が耐性菌分布変動といもち病防除効果に及ぼす影響 北陸病虫研報 29 : 76~80.
- 3) Katagiri, M. and Uesugi, Y. (1977) Similarities between the fungicidal action of isoprothiolane and organophosphorus thiolate fungicides. *Phytopathology* 67 : 1415~1417.
- 4) 多賀正節・和気徹・津田盛也・上山昭則 (1980) いもち病菌の遺伝学的研究(7) IBP 耐性の遺伝様式 その 3 (講要). 日植病報 46 : 406.

(1981年6月27日受領)